



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0052259

(51)<sup>2021.01</sup> C03C 10/04; C03B 32/02; C03C 1/04; (13) B  
C03C 10/02; C03C 4/02; C03B 27/03;  
C03C 10/14; C03C 21/00; C03C 3/097;  
C03C 10/12

(21) 1-2022-06526

(22) 04/01/2022

(86) PCT/CN2022/070074 04/01/2022

(87) WO 2022/161118 04/08/2022

(30) 202110116889.X 28/01/2021 CN

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/07/2023 424A

(73) CDGM GLASS CO., LTD (CN)

No.359, Sec.3, Chenglong Avenue, LongQuan YI District, Chengdu, Sichuan  
610100, China

(72) YUAN, Baoping (CN); LI, Sai (CN); JIANG, Tao (CN); CHEN, Xuemei (CN); YU,  
Tianlai (CN); SU, Yong (CN).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) THỦY TINH VI TINH THỂ, SẢN PHẨM THỦY TINH VI TINH THỂ VÀ  
PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHÚNG

(21) 1-2022-06526

(57) Sáng chế đề cập đến thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có các tính chất cơ học ưu việt, các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, các thành phần của chúng, được biểu thị theo phần trăm trọng lượng, chứa:  $\text{SiO}_2$ : từ 65 đến 80%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 5%;  $\text{Li}_2\text{O}$ : từ 10 đến 25%;  $\text{ZrO}_2$ : từ 5 đến 15%;  $\text{P}_2\text{O}_5$ : từ 1 đến 8%. Thông qua việc thiết kế thành phần hợp lý, các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể thu được theo sáng chế có các tính chất cơ học ưu việt.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến thủy tinh vi tinh thể, cụ thể là đề cập đến thủy tinh vi tinh thể với các tính chất cơ học ưu việt, sản phẩm thủy tinh vi tinh thể và phương pháp sản xuất chúng.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Trong những năm gần đây, với sự gia tăng và phát triển của ngành điện tử tiêu dùng, thủy tinh đã được sử dụng trong một số lượng lớn các thiết bị điện tử như vật liệu có hiệu suất cao và trong suốt. Các thiết bị chẳng hạn như các màn hình hiển thị LED và LCD và các màn hình máy tính có thể có chức năng 'cảm ứng', điều này làm cho thủy tinh được sử dụng trong các thiết bị này cần phải tiếp xúc với nhiều vật thể khác nhau (chẳng hạn như ngón tay của người sử dụng và/hoặc bút cảm ứng), vì vậy thủy tinh cần phải đủ bền và ổn định về mặt hóa học để chịu được sự tiếp xúc thường xuyên mà không bị hư hại. Ngoài ra, thủy tinh như vậy được sử dụng trong các thiết bị điện tử cầm tay, chẳng hạn như điện thoại di động (thiết bị cầm tay), máy tính bảng và thiết bị đầu cuối phương tiện cá nhân, mà ở đó thủy tinh cần phải không chỉ chịu được tiếp xúc 'cảm ứng' thường xuyên từ ứng dụng trong khoảng thời gian dài, mà còn phải chịu được sự uốn cong, trầy xước và va đập không thường xuyên có thể xảy ra trong suốt quá trình sử dụng, điều này đặt ra các yêu cầu cao hơn đối với các tính chất liên quan của thủy tinh.

Thủy tinh vi tinh thể là vật liệu mà được kết tinh bên trong thủy tinh bằng cách xử lý nhiệt và có các tính chất cơ học vượt trội so với thủy tinh thông thường. Sự hình thành của các vi tinh thể trong thủy tinh mang lại cho nó ưu điểm đáng kể so với thủy tinh thông thường về khả năng chống uốn, chống mài mòn và chống rơi. Mặt khác, thủy tinh vi tinh thể cũng có thể được bền hóa hóa học để cải thiện hơn nữa các tính chất cơ học của nó. Dựa trên các ưu điểm nêu trên, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể đã qua xử lý của nó hiện đang được sử dụng trong các thiết

bị hiển thị hoặc các thiết bị điện tử mà yêu cầu cao hơn về khả năng chống rơi, chịu áp lực và chống trầy xước, đặc biệt là trong vỏ trước và vỏ sau của các thiết bị điện tử cầm tay (chẳng hạn như điện thoại di động, đồng hồ, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA-Personal Digital Assistant), v.v.).

Với sự phát triển của khoa học và công nghệ, các thiết bị điện tử hoặc các thiết bị hiển thị đã đặt ra những yêu cầu cao hơn về các tính chất quang học của các vật liệu thủy tinh được sử dụng trong các thiết bị này. Các tính chất quang học đề cập đến hiệu suất của các chất trong việc hấp thụ, phản xạ và khúc xạ ánh sáng, bao gồm tỷ lệ truyền ánh sáng, độ mờ và chỉ số khúc xạ. Tuy nhiên, thủy tinh vi tinh thể hiện nay trên thị trường có các tính chất bền hóa học kém, độ mờ cao và tỷ lệ truyền ánh sáng thấp, nên khó được sử dụng trong các thiết bị hiển thị hoặc các thiết bị điện tử có yêu cầu cao.

Do đó, để phát triển thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể với các tính chất cơ học ưu việt và phù hợp cho các thiết bị hiển thị hoặc các thiết bị điện tử trở thành mục tiêu được các nhà khoa học theo đuổi.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Vấn đề kỹ thuật được giải quyết bởi sáng chế là tạo ra được thủy tinh vi tinh thể và sản phẩm thủy tinh vi tinh thể với các tính chất cơ học ưu việt.

Các giải pháp kỹ thuật được sử dụng trong sáng chế để giải quyết vấn đề kỹ thuật là:

(1) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 65~80%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 5%;  $\text{Li}_2\text{O}$ : 10~25%;  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%;  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%.

(2) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 55~80%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 10%;  $\text{Li}_2\text{O}$ : 8~25%;  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%;  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%.

(3) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (1) hoặc (2), còn bao gồm các thành

phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $K_2O$ : 0~5%; và/hoặc  $MgO$ : 0~3%; và/hoặc  $ZnO$ : 0~3%; và/hoặc  $Na_2O$ : 0~6%; và/hoặc  $SrO$ : 0~5%; và/hoặc  $BaO$ : 0~5%; và/hoặc  $CaO$ : 0~5%; và/hoặc  $TiO_2$ : 0~5%; và/hoặc  $B_2O_3$ : 0~5%; và/hoặc  $Y_2O_3$ : 0~6%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~2%.

(4) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể với các thành phần chứa  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Li_2O$ ,  $ZrO_2$  và  $P_2O_5$ , sản phẩm thủy tinh vi tinh thể như này chứa pha tinh thể lithi silicat, pha tinh thể lithi silicat có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác.

(5) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, mà chứa  $SiO_2$ ,  $Li_2O$ ,  $ZrO_2$  và  $P_2O_5$  trong các thành phần của nó, và giá trị ánh sáng trung bình  $|B|$  tại bước sóng từ 400 đến 800nm cho các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể với độ dày dưới 1mm là 0,9 hoặc nhỏ hơn.

(6) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, độ cao thử nghiệm thả bi của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể như này là trên 1400 mm.

(7) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể với các thành phần chứa  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Li_2O$ ,  $ZrO_2$  và  $P_2O_5$ , các thành phần của nó được thể hiện theo các tỷ lệ phần trăm trọng lượng, trong đó  $Al_2O_3 / (P_2O_5 + ZrO_2)$  là dưới 1,2, sản phẩm thủy tinh vi tinh thể này chứa pha tinh thể lithi silicat, và độ cao thử nghiệm thả bi của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể như này là trên 1400 mm.

(8) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể với các thành phần chứa  $SiO_2$ ,  $Li_2O$ ,  $ZrO_2$  và  $P_2O_5$ , các thành phần của nó được thể hiện theo các tỷ lệ phần trăm trọng lượng, trong đó  $SiO_2 / ZrO_2$  nằm trong khoảng 4,0~15,8, sản phẩm thủy tinh vi tinh thể này chứa pha tinh thể lithi silicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác.

(9) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (4) đến (8), bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $SiO_2$ : 55~80%; và/hoặc  $Li_2O$ : 8~25%; và/hoặc  $ZrO_2$ : 5~15%; và/hoặc  $P_2O_5$ : 1~8%.

(10) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ

phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 55~80%;  $\text{Li}_2\text{O}$ : 8~25%;  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%;  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%.

(11) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (4) đến (10), còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 10%; và/hoặc  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~6%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~6%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~2%.

(12) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), trong đó các thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng, thỏa mãn một hoặc nhiều trong số 10 điều kiện sau:

1)  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  là dưới 1,2, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  dưới 1,0, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 0,05~0,7;

2)  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0~15,8, tốt hơn là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,5~12,0, tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 5,0~9,5, còn tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,0~9,0;

3)  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 6~21%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 7~18%, tốt hơn nữa là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 8~16%, còn tốt hơn nữa là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 10~16%;

4)  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 2,5~12,0, tốt hơn là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 3,0~10,0, tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 3,5~7,5, còn tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 4,0~6,5;

5)  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  là trên 2,0, tốt hơn là  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  trên 2,5, tốt hơn nữa là  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 2,5~30,0;

6)  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0~16,0, tốt hơn là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,5~12,0, tốt hơn nữa là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 5,0~10,0, còn tốt hơn nữa là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,0~9,5;

7)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,19~0,55, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$

nằm trong khoảng 0,2~0,5, tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,25~0,45, còn tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,25~0,4;

8)  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  là dưới 0,65, tốt hơn là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,4, tốt hơn nữa là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,2, còn tốt hơn nữa là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,1;

9)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 0,8~5,0, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,0~4,0, tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,2~3,0, còn tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,5~2,5;

10)  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,5~3,0, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,6~2,5, tốt hơn nữa là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,7~2,0, còn tốt hơn nữa là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,8~1,5.

(13) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), trong đó các thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,3, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,25, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong phạm vi 0,01~0,2, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,01~0,1; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,4, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,3, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,2, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,1.

(14) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 68~78%, tốt hơn là  $\text{SiO}_2$ : 70~76%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,1~4,5%, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 12,5~22%, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}$ : 12,5~20%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 6~12%, tốt hơn là  $\text{ZrO}_2$ : 7~12%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1,5~7%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 2~6%; và/hoặc  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{MgO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{ZnO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{SrO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{BaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{CaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{TiO}_2$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~3%, tốt hơn là  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~1%, tốt hơn là tác nhân làm trong: 0~0,5%.

(15) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (2), (4)~ (11), trong đó các thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,4, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,3, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,25; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,7, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,6, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,5, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,45; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 0,1~0,6; và/hoặc  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 3,0~20,0.

(16) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (2), (4)~ (11), bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 58~78%, tốt hơn là  $\text{SiO}_2$ : 60~76%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,1~8%, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,5~7%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 9~22%, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}$ : 10~20%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 6~12%, tốt hơn là  $\text{ZrO}_2$ : 7~12%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1,5~7%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 2~6%; và/hoặc  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{MgO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{ZnO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{SrO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{BaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{CaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{TiO}_2$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~3%, tốt hơn là  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~1%, tốt hơn là tác nhân làm trong: 0~0,5%.

(17) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{La}_2\text{O}_3+\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{WO}_3+\text{Bi}_2\text{O}_3+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{TeO}_2+\text{GeO}_2$ : 0~5%, tốt hơn là  $\text{La}_2\text{O}_3+\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{WO}_3+\text{Bi}_2\text{O}_3+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{TeO}_2+\text{GeO}_2$ : 0~2%, tốt hơn nữa là  $\text{La}_2\text{O}_3+\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{WO}_3+\text{Bi}_2\text{O}_3+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{TeO}_2+\text{GeO}_2$ : 0~1%.

(18) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), trong đó các thành phần không chứa  $\text{SrO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{BaO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{MgO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{CaO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{ZnO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{PbO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{As}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa  $\text{TiO}_2$ ; và/hoặc không chứa  $\text{B}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa F.

(19) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến

(11), pha tinh thể của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat; và/hoặc pha tinh thể lithi phosphat; và/hoặc pha tinh thể petalit; và/hoặc pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh.

(20) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, tốt hơn là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng từ 10 đến 70%, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng từ 10 đến 65%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng từ 15 đến 60%, còn tốt hơn nhiều nữa là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng từ 20 đến 55%.

(21) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi monosilicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, tốt hơn là pha tinh thể lithi monosilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng từ 30 đến 65%, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi monosilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng từ 35 đến 60%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi monosilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng từ 40 đến 55%.

(22) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi disilicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, tốt hơn là pha tinh thể lithi disilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng từ 10 đến 60%, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi disilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng từ 15 đến 50%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi disilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng từ 20 đến 45%.

(23) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi phosphat, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của pha tinh thể lithi phosphat trong sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là dưới 10%, tốt hơn là pha tinh thể lithi phosphat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là dưới 5%.

(24) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh trong sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là dưới 10%, tốt hơn là pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là dưới 5%.

(25) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể petalit, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của pha tinh thể petalit trong sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là dưới 18%, tốt hơn là pha tinh thể petalit tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là dưới 15%, tốt hơn nữa là pha tinh thể petalit tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là dưới 10%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể petalit tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là dưới 5%.

(26) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có độ bền uốn bốn điểm là trên 600MPa, tốt hơn là trên 650MPa, tốt hơn nữa là trên 700MPa; và/hoặc độ sâu của lớp trao đổi ion là trên 20 $\mu$ m, tốt hơn là trên 30 $\mu$ m, tốt hơn nữa là trên 40 $\mu$ m; và/hoặc độ cao thử nghiệm thả bi là trên 1400mm, tốt hơn là trên 1500mm, tốt hơn nữa là trên 1600mm; và/hoặc độ dai chống gãy là trên 1MPa $\cdot$ m<sup>1/2</sup>, tốt hơn là trên 1,3MPa $\cdot$ m<sup>1/2</sup>, tốt hơn nữa là trên 1,5MPa $\cdot$ m<sup>1/2</sup>; và/hoặc độ cứng Vickers là trên 730kgf/mm<sup>2</sup>, tốt hơn là trên 750kgf/mm<sup>2</sup>, tốt hơn nữa là trên 780kgf/mm<sup>2</sup>; và/hoặc hằng số điện môi  $\epsilon_r$  là trên 5,4, tốt hơn là trên 5,8, tốt hơn nữa là trên 6,0; và/hoặc tổn thất điện môi tan $\delta$  là dưới 0,05, tốt hơn là dưới 0,04, tốt hơn nữa là dưới 0,02, còn tốt hơn nữa là dưới 0,01.

(27) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến

(11), các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có độ kết tinh là trên 50%, tốt hơn là trên 60%, tốt hơn nữa là trên 70%; và/hoặc kích cỡ hạt dưới 80 nm, tốt hơn là dưới 50 nm, tốt hơn nữa là dưới 30 nm.

(28) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), độ mờ của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể với độ dày nhỏ hơn 1mm là dưới 0,2%, tốt hơn là dưới 0,18%, tốt hơn nữa là dưới 0,15%; và/hoặc độ truyền ánh sáng trung bình tại bước sóng từ 400 đến 800nm là trên 87%, tốt hơn là trên 89%, tốt hơn nữa là trên 90%; và/hoặc độ truyền ánh sáng 550nm là trên 88%, tốt hơn là trên 90%, tốt hơn nữa là trên 91%; và/hoặc giá trị ánh sáng trung bình  $|B|$  tại bước sóng từ 400 đến 800nm là dưới 0,9, tốt hơn là dưới 0,8, tốt hơn nữa là dưới 0,7.

(29) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (28), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có độ dày từ 0,2 đến 1 mm, tốt hơn là 0,3~0,9 mm, tốt hơn nữa là 0,5~0,8 mm, còn tốt hơn nữa là 0,55 mm hoặc 0,6 mm hoặc 0,68 mm hoặc 0,7 mm hoặc 0,75 mm.

(30) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa các chất tạo màu.

(31) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (30), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0~4%; và/hoặc Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0~4%; và/hoặc CoO: 0~2%; và/hoặc Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0~2%; và/hoặc Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0~7%; và/hoặc MnO<sub>2</sub>: 0~4%; và/hoặc Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0~8%; và/hoặc Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0~8%; và/hoặc Cu<sub>2</sub>O: 0~4%; và/hoặc Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0~8%; và/hoặc CeO<sub>2</sub>: 0~4%.

(32) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (30), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0,1~4%; và/hoặc Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,1~4%; và/hoặc CoO: 0,05~2%; và/hoặc Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,05~2%; và/hoặc Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,2~7%; và/hoặc MnO<sub>2</sub>: 0,1~4%; và/hoặc Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,4~8%; và/hoặc Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,4~8%; và/hoặc Cu<sub>2</sub>O: 0,5~4%; và/hoặc Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,4~8%; và/hoặc CeO<sub>2</sub>: 0,5~4%.

(33) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (30), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0,1~3%; và/hoặc Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,1~3%; và/hoặc CoO: 0,05~1,8%; và/hoặc Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,05~1,8%; và/hoặc Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:

0,2~5%; và/hoặc  $\text{MnO}_2$ : 0,1~3%; và/hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $\text{Cu}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{Pr}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$ : 0,5~3%.

(34) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (30), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{NiO}$ : 0,1~3%; và/hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ : 0,1~3%.

(35) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (30), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{CoO}$ : 0,05~1,8%; và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~1,8%.

(36) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (30), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Cu}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$ : 0,5~3%.

(37) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (30), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{CoO}$ : 0,05~0,3%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~0,3%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{CoO}$ : 0,05~0,3%,  $\text{NiO}$ : 0,1~1%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~0,3%,  $\text{NiO}$ : 0,1~1%.

(38) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (30), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Pr}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%; hoặc  $\text{MnO}_2$ : 0,1~3%; hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%.

(39) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (30), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%,  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0,4~4%,  $\text{MnO}_2$ : 0,1~2%.

(40) Thủy tinh vi tinh thể, các thành phần của nó, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 65~80%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 5%;  $\text{Li}_2\text{O}$ : 10~25%;  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%;  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%.

(41) Thủy tinh vi tinh thể, các thành phần của nó, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 55~80%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 10%;  $\text{Li}_2\text{O}$ : 8~25%;  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%;  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%.

(42) Thủy tinh vi tinh thể theo mục (40) hoặc (41), còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $K_2O$ : 0~5%; và/hoặc  $MgO$ : 0~3%; và/hoặc  $ZnO$ : 0~3%; và/hoặc  $Na_2O$ : 0~6%; và/hoặc  $SrO$ : 0~5%; và/hoặc  $BaO$ : 0~5%; và/hoặc  $CaO$ : 0~5%; và/hoặc  $TiO_2$ : 0~5%; và/hoặc  $B_2O_3$ : 0~5%; và/hoặc  $Y_2O_3$ : 0~6%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~2%.

(43) Thủy tinh vi tinh thể với các thành phần chứa  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Li_2O$ ,  $ZrO_2$  và  $P_2O_5$ , thủy tinh vi tinh thể như này chứa pha tinh thể lithi silicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác.

(44) Thủy tinh vi tinh thể, mà chứa  $SiO_2$ ,  $Li_2O$ ,  $ZrO_2$  và  $P_2O_5$  trong các thành phần của nó, giá trị ánh sáng trung bình  $|B|$  tại bước sóng 400-800nm đối với thủy tinh vi tinh thể với độ dày nhỏ hơn 1mm là dưới 0,9.

(45) Thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, thủy tinh vi tinh thể có độ cao thả vật thể là trên 1700mm.

(46) Thủy tinh vi tinh thể với các thành phần chứa  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Li_2O$ ,  $ZrO_2$  và  $P_2O_5$ , các thành phần của nó được thể hiện theo các tỷ lệ phần trăm trọng lượng, trong đó  $Al_2O_3 / (P_2O_5 + ZrO_2)$  dưới 1,2, thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, và thủy tinh vi tinh thể có độ cao thả vật thể là trên 1700mm.

(47) Thủy tinh vi tinh thể với các thành phần chứa  $SiO_2$ ,  $Li_2O$ ,  $ZrO_2$  và  $P_2O_5$ , các thành phần của nó được thể hiện theo các tỷ lệ phần trăm trọng lượng, trong đó  $SiO_2 / ZrO_2$  nằm trong khoảng 4,0~15,8, thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác.

(48) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (43) đến (47), bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $SiO_2$ : 55~80%; và/hoặc  $Li_2O$ : 8~25%; và/hoặc  $ZrO_2$ : 5~15%; và/hoặc  $P_2O_5$ : 1~8%.

(49) Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $SiO_2$ : 55~80%;  $Li_2O$ : 8~25%;  $ZrO_2$ : 5~15%;  $P_2O_5$ : 1~8%.

(50) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (43) đến (49), bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 10%; và/hoặc  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~6%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~6%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~2%.

(51) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), trong đó các thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng, thỏa mãn một hoặc nhiều trong số 10 điều kiện sau:

1)  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  là dưới 1,2, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  dưới 1,0, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 0,05~0,7;

2)  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0~15,8, tốt hơn là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,5~12,0, tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 5,0~9,5, còn tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,0~9,0;

3)  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 6~21%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 7~18%, tốt hơn nữa là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 8~16%, còn tốt hơn nữa là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 10~16%;

4)  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 2,5~12,0, tốt hơn là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 3,0~10,0, tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 3,5~7,5, còn tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 4,0~6,5;

5)  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  là trên 2,0, tốt hơn là  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  trên 2,5, tốt hơn nữa là  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 2,5~30,0;

6)  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0~16,0, tốt hơn là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,5~12,0, tốt hơn nữa là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 5,0~10,0, còn tốt hơn nữa là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,0~9,5;

7)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,19~0,55, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,2~0,5, tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,25~0,45, còn tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,25~0,4;

8)  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  là dưới 0,65, tốt hơn là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,4, tốt hơn nữa là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,2, còn tốt hơn nữa là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,1;

9)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 0,8~5,0, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,0~4,0, tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,2~3,0, còn tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,5~2,5;

10)  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,5~3,0, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,6~2,5, tốt hơn nữa là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,7~2,0, còn tốt hơn nữa là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,8~1,5.

(52) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), trong đó các thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,3, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,25, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,01~0,2, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,01~0,1; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  là dưới 0,4, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,3, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,2, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,1.

(53) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 68~78%, tốt hơn là  $\text{SiO}_2$ : 70~76%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,1~4,5%, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 12,5~22%, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}$ : 12,5~20%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 6~12%, tốt hơn là  $\text{ZrO}_2$ : 7~12%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1,5~7%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 2~6%; và/hoặc  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{MgO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{ZnO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{SrO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{BaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{CaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{TiO}_2$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~3%, tốt hơn là  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~1%, tốt hơn là tác nhân làm trong: 0~0,5%.

(54) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (41), (43) đến (50), trong đó các thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Al}_2\text{O}_3/$

$(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,4, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,3, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,25; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  là dưới 0,7, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,6, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,5, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,45; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 0,1~0,6; và/hoặc  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 3,0~20,0.

(55) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (41), (43) đến (50), bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 58~78%, tốt hơn là  $\text{SiO}_2$ : 60~76%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,1~8%, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,5~7%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 9~22%, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}$ : 10~20%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 6~12%, tốt hơn là  $\text{ZrO}_2$ : 7~12%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1,5~7%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 2~6%; và/hoặc  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{MgO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{ZnO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{SrO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{BaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{CaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{TiO}_2$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~3%, tốt hơn là  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~1%, tốt hơn là tác nhân làm trong: 0~0,5%.

(56) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40)~(50), còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{La}_2\text{O}_3+\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{WO}_3+\text{Bi}_2\text{O}_3+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{TeO}_2+\text{GeO}_2$ : 0~5%, tốt hơn là  $\text{La}_2\text{O}_3+\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{WO}_3+\text{Bi}_2\text{O}_3+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{TeO}_2+\text{GeO}_2$ : 0~2%, tốt hơn nữa là  $\text{La}_2\text{O}_3+\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{WO}_3+\text{Bi}_2\text{O}_3+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{TeO}_2+\text{GeO}_2$ : 0~1%.

(57) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), trong đó các thành phần không chứa  $\text{SrO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{BaO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{MgO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{CaO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{ZnO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{PbO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{As}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa  $\text{TiO}_2$ ; và/hoặc không chứa  $\text{B}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa F.

(58) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), pha tinh thể của thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat; và/hoặc pha tinh thể lithi phosphat; và/hoặc pha tinh thể petalit; và/hoặc pha tinh thể dung dịch rắn thạch

anh.

(59) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, tốt hơn là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 10~70%, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 10~65%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 15~60%, còn tốt hơn nhiều nữa là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 20~55%.

(60) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi monosilicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, tốt hơn là pha tinh thể lithi monosilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 30~65%, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi monosilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 35~60%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi monosilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 40~55%.

(61) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi disilicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, tốt hơn là pha tinh thể lithi disilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 10~60%, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi disilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 15~50%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi disilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 20~45%.

(62) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi phosphat, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của pha tinh thể lithi phosphat trong thủy tinh vi tinh thể là dưới 10%, tốt hơn là pha tinh thể lithi phosphat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể dưới

5%.

(63) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh trong thủy tinh vi tinh thể là dưới 10%, tốt hơn là pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể dưới 5%.

(64) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể petalit, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của pha tinh thể petalit trong thủy tinh vi tinh thể là dưới 18%, tốt hơn là pha tinh thể petalit tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể dưới 15%, tốt hơn nữa là pha tinh thể petalit tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể dưới 10%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể petalit tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể dưới 5%.

(65) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), thủy tinh vi tinh thể có độ kết tinh là trên 50%, tốt hơn là trên 60%, tốt hơn nữa là trên 70%; và/hoặc kích cỡ hạt dưới 80nm, tốt hơn là dưới 50nm, tốt hơn nữa là dưới 30nm; và/hoặc hệ số giãn nở nhiệt nằm trong khoảng  $70 \times 10^{-7}/K \sim 90 \times 10^{-7}/K$ ; và/hoặc chỉ số khúc xạ nằm trong khoảng 1,5520~1,5700.

(66) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), thủy tinh vi tinh thể có độ cao thả vật thể là trên 1700mm, tốt hơn là trên 1900mm, tốt hơn nữa là trên 2000mm; và/hoặc độ cứng Vickers là trên 630kgf/mm<sup>2</sup>, tốt hơn là trên 650kgf/mm<sup>2</sup>, tốt hơn nữa là trên 680kgf/mm<sup>2</sup>; và/hoặc hằng số điện môi là trên 5,4, tốt hơn là trên 5,8, tốt hơn nữa là trên 6,0; và/hoặc tổn thất điện môi là dưới 0,05, tốt hơn là dưới 0,04, tốt hơn nữa là dưới 0,03, còn tốt hơn nữa là dưới 0,01; và/hoặc điện trở bề mặt là trên  $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ , tốt hơn là trên  $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ , tốt hơn nữa là trên  $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ .

(67) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), độ mờ của thủy tinh vi tinh thể với độ dày nhỏ hơn 1mm là dưới 0,2%, tốt hơn là dưới

0,18%, tốt hơn nữa là dưới 0,15%; và/hoặc độ truyền ánh sáng trung bình nằm trong khoảng 400 đến 800nm là trên 87%, tốt hơn là trên 89%, tốt hơn nữa là trên 90%; và/hoặc độ truyền ánh sáng tại bước sóng 550nm là trên 88%, tốt hơn là trên 90%, tốt hơn nữa là trên 91%; và/hoặc giá trị ánh sáng trung bình  $|B|$  tại bước sóng từ 400~800 nm là dưới 0,9, tốt hơn là dưới 0,8, tốt hơn nữa là dưới 0,7.

(68) Thủy tinh vi tinh thể theo mục (67), thủy tinh vi tinh thể có độ dày nằm trong khoảng 0,2~1 mm, tốt hơn là nằm trong khoảng 0,3~0,9 mm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng 0,5~0,8 mm, còn tốt hơn nữa là 0,55 mm hoặc 0,6 mm hoặc 0,68 mm hoặc 0,7 mm hoặc 0,75 mm.

(69) Thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (50), thủy tinh vi tinh thể chứa các chất tạo màu.

(70) Thủy tinh vi tinh thể theo mục (69), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0~4%; và/hoặc  $Ni_2O_3$ : 0~4%; và/hoặc CoO: 0~2%; và/hoặc  $Co_2O_3$ : 0~2%; và/hoặc  $Fe_2O_3$ : 0~7%; và/hoặc  $MnO_2$ : 0~4%; và/hoặc  $Er_2O_3$ : 0~8%; và/hoặc  $Nd_2O_3$ : 0~8%; và/hoặc  $Cu_2O$ : 0~4%; và/hoặc  $Pr_2O_3$ : 0~8%; và/hoặc  $CeO_2$ : 0~4%.

(71) Thủy tinh vi tinh thể theo mục (69), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0,1~4%; và/hoặc  $Ni_2O_3$ : 0,1~4%; và/hoặc CoO: 0,05~2%; và/hoặc  $Co_2O_3$ : 0,05~2%; và/hoặc  $Fe_2O_3$ : 0,2~7%; và/hoặc  $MnO_2$ : 0,1~4%; và/hoặc  $Er_2O_3$ : 0,4~8%; và/hoặc  $Nd_2O_3$ : 0,4~8%; và/hoặc  $Cu_2O$ : 0,5~4%; và/hoặc  $Pr_2O_3$ : 0,4~8%; và/hoặc  $CeO_2$ : 0,5~4%.

(72) Thủy tinh vi tinh thể theo mục (69), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0,1~3%; và/hoặc  $Ni_2O_3$ : 0,1~3%; và/hoặc CoO: 0,05~1,8%; và/hoặc  $Co_2O_3$ : 0,05~1,8%; và/hoặc  $Fe_2O_3$ : 0,2~5%; và/hoặc  $MnO_2$ : 0,1~3%; và/hoặc  $Er_2O_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $Nd_2O_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $Cu_2O$ : 0,5~3%; và/hoặc  $Pr_2O_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $CeO_2$ : 0,5~3%.

(73) Thủy tinh vi tinh thể theo mục (69), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0,1~3%; và/hoặc  $Ni_2O_3$ :

0,1~3%.

(74) Thủy tinh vi tinh thể theo mục (69), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: CoO: 0,05~1,8%; và/hoặc Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,05~1,8%.

(75) Thủy tinh vi tinh thể theo mục (69), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: Cu<sub>2</sub>O: 0,5~3%; và/hoặc CeO<sub>2</sub>: 0,5~3%.

(76) Thủy tinh vi tinh thể theo mục (69), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,2~5%, CoO: 0,05~0,3%; hoặc Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,2~5%, Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,05~0,3%; hoặc Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,2~5%, CoO: 0,05~0,3%, NiO: 0,1~1%; hoặc Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,2~5%, Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,05~0,3%, NiO: 0,1~1%.

(77) Thủy tinh vi tinh thể theo mục (69), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,4~6%; hoặc Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,2~5%; hoặc MnO<sub>2</sub>: 0,1~3%; hoặc Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,4~6%; hoặc Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,4~6%.

(78) Thủy tinh vi tinh thể theo mục (69), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,4~6%, Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,4~4%, MnO<sub>2</sub>: 0,1~2%.

(79) Thủy tinh nền, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: SiO<sub>2</sub>: 65~80%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: dưới 5%; Li<sub>2</sub>O: 10~25%; ZrO<sub>2</sub>: 5~15%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 1~8%.

(80) Thủy tinh nền, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: SiO<sub>2</sub>: 55~80%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: dưới 10%; Li<sub>2</sub>O: 8~25%; ZrO<sub>2</sub>: 5~15%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 1~8%.

(81) Thủy tinh nền với các thành phần chứa SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Li<sub>2</sub>O, ZrO<sub>2</sub> và P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, trong đó các thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+ZrO<sub>2</sub>) là dưới 1,2, và hệ số giãn nở nhiệt của thủy tinh nền nằm trong khoảng  $65 \times 10^{-7}/K$  đến  $79 \times 10^{-7}/K$ .

(82) Thủy tinh nền với SiO<sub>2</sub>, Li<sub>2</sub>O, ZrO<sub>2</sub> và P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> trong các thành phần được biểu

thị theo các tỷ lệ phần trăm trọng lượng với  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0 đến 15,8.

(83) Thủy tinh nền theo mục bất kỳ trong số các mục từ (81) hoặc (82), bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 55~80%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 10%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 8~25%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%.

(84) Thủy tinh nền theo mục bất kỳ trong số các mục từ (79) đến (83), còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~6%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~6%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~2%.

(85) Thủy tinh nền theo mục bất kỳ trong số các mục từ (79) đến (83), trong đó các thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng, thỏa mãn một hoặc nhiều trong số 10 điều kiện sau:

1)  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  là dưới 1,2, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  dưới 1,0, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 0,05~0,7;

2)  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0~15,8, tốt hơn là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,5~12,0, tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 5,0~9,5, còn tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,0~9,0;

3)  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 6~21%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 7~18%, tốt hơn nữa là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 8~16%, còn tốt hơn nữa là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 10~16%;

4)  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 2,5~12,0, tốt hơn là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 3,0~10,0, tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 3,5~7,5, còn tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 4,0~6,5;

5)  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  là trên 2,0, tốt hơn là  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  trên 2,5, tốt hơn nữa là  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 2,5~30,0;

6)  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0~16,0, tốt hơn là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,5~12,0, tốt hơn nữa là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng

5,0~10,0, còn tốt hơn nữa là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,0~9,5;

7)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,19~0,55, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,2~0,5, tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,25~0,45, còn tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,25~0,4;

8)  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  là dưới 0,65, tốt hơn là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,4, tốt hơn nữa là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,2, còn tốt hơn nữa là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,1;

9)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 0,8~5,0, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,0~4,0, tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,2~3,0, còn tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,5~2,5;

10)  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,5~3,0, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,6~2,5, tốt hơn nữa là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,7~2,0, còn tốt hơn nữa là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,8~1,5.

(86) Thủy tinh nền theo mục bất kỳ trong số các mục từ (79) đến (83), trong đó các thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,3, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,25, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,01~0,2, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,01~0,1; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,4, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,3, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,2, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,1.

(87) Thủy tinh nền theo mục bất kỳ trong số các mục từ (79) đến (83), bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 68~78%, tốt hơn là  $\text{SiO}_2$ : 70~76%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,1~4,5%, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 12,5~22%, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}$ : 12,5~20%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 6~12%, tốt hơn là  $\text{ZrO}_2$ : 7~12%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1,5~7%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 2~6%; và/hoặc  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{MgO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{ZnO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{SrO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{BaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{CaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{TiO}_2$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ :

0~3%, tốt hơn là  $B_2O_3$ : 0~2%; và/hoặc  $Y_2O_3$ : 0~4%, tốt hơn là  $Y_2O_3$ : 0~2%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~1%, tốt hơn là tác nhân làm trong: 0~0,5%.

(88) Thủy tinh nền theo mục bất kỳ trong số các mục từ (80) đến (83), trong đó các thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $Al_2O_3/(Li_2O+ZrO_2+P_2O_5)$  là dưới 0,4, tốt hơn là  $Al_2O_3/(Li_2O+ZrO_2+P_2O_5)$  dưới 0,3, tốt hơn nữa là  $Al_2O_3/(Li_2O+ZrO_2+P_2O_5)$  dưới 0,25; và/hoặc  $Al_2O_3/Li_2O$  dưới 0,7, tốt hơn là  $Al_2O_3/Li_2O$  dưới 0,6, tốt hơn nữa là  $Al_2O_3/Li_2O$  dưới 0,5, còn tốt hơn nữa là  $Al_2O_3/Li_2O$  dưới 0,45; và/hoặc  $Al_2O_3/(P_2O_5+ZrO_2)$  nằm trong khoảng 0,1~0,6; và/hoặc  $(ZrO_2+Li_2O)/Al_2O_3$  nằm trong khoảng 3,0~20,0.

(89) Thủy tinh nền theo mục bất kỳ trong số các mục từ (80) đến (83), bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $SiO_2$ : 58~78%, tốt hơn là  $SiO_2$ : 60~76%; và/hoặc  $Al_2O_3$ : 0,1~8%, tốt hơn là  $Al_2O_3$ : 0,5~7%; và/hoặc  $Li_2O$ : 9~22%, tốt hơn là  $Li_2O$ : 10~20%; và/hoặc  $ZrO_2$ : 6~12%, tốt hơn là  $ZrO_2$ : 7~12%; và/hoặc  $P_2O_5$ : 1,5~7%, tốt hơn là  $P_2O_5$ : 2~6%; và/hoặc  $K_2O$ : 0~4%, tốt hơn là  $K_2O$ : 0~2%; và/hoặc  $MgO$ : 0~2%, tốt hơn là  $MgO$ : 0~1%; và/hoặc  $ZnO$ : 0~2%, tốt hơn là  $ZnO$ : 0~1%; và/hoặc  $Na_2O$ : 0~4%, tốt hơn là  $Na_2O$ : 0,5~3%; và/hoặc  $SrO$ : 0~2%, tốt hơn là  $SrO$ : 0~1%; và/hoặc  $BaO$ : 0~2%, tốt hơn là  $BaO$ : 0~1%; và/hoặc  $CaO$ : 0~2%, tốt hơn là  $CaO$ : 0~1%; và/hoặc  $TiO_2$ : 0~2%, tốt hơn là  $TiO_2$ : 0~1%; và/hoặc  $B_2O_3$ : 0~3%, tốt hơn là  $B_2O_3$ : 0~2%; và/hoặc  $Y_2O_3$ : 0~4%, tốt hơn là  $Y_2O_3$ : 0~2%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~1%, tốt hơn là tác nhân làm trong: 0~0,5%.

(90) Thủy tinh nền theo mục bất kỳ trong số các mục từ (79)~(83), còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $La_2O_3+Gd_2O_3+Yb_2O_3+Nb_2O_5+WO_3+Bi_2O_3+Ta_2O_5+TeO_2+GeO_2$ : 0~5%, tốt hơn là  $La_2O_3+Gd_2O_3+Yb_2O_3+Nb_2O_5+WO_3+Bi_2O_3+Ta_2O_5+TeO_2+GeO_2$ : 0~2%, tốt hơn nữa là  $La_2O_3+Gd_2O_3+Yb_2O_3+Nb_2O_5+WO_3+Bi_2O_3+Ta_2O_5+TeO_2+GeO_2$ : 0~1%.

(91) Thủy tinh nền theo mục bất kỳ trong số các mục từ (79) đến (83), trong đó các thành phần không chứa  $SrO$ ; và/hoặc không chứa  $BaO$ ; và/hoặc không chứa  $MgO$ ; và/hoặc không chứa  $CaO$ ; và/hoặc không chứa  $ZnO$ ; và/hoặc không chứa  $PbO$ ; và/hoặc không chứa  $As_2O_3$ ; và/hoặc không chứa  $TiO_2$ ; và/hoặc không chứa  $B_2O_3$ ;

và/hoặc không chứa  $Y_2O_3$ ; và/hoặc không chứa F.

(92) Thủy tinh nền theo mục bất kỳ trong số các mục từ (79) đến (83), thủy tinh nền có hệ số giãn nở nhiệt từ  $65 \times 10^{-7}/K \sim 80 \times 10^{-7}/K$ ; và/hoặc chỉ số khúc xạ từ 1,5400~1,5600.

(93) Thủy tinh nền theo mục bất kỳ trong số các mục từ (79) đến (83), thủy tinh nền chứa các chất tạo màu.

(94) Thủy tinh nền theo mục (93), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0~4%; và/hoặc  $Ni_2O_3$ : 0~4%; và/hoặc CoO: 0~2%; và/hoặc  $Co_2O_3$ : 0~2%; và/hoặc  $Fe_2O_3$ : 0~7%; và/hoặc  $MnO_2$ : 0~4%; và/hoặc  $Er_2O_3$ : 0~8%; và/hoặc  $Nd_2O_3$ : 0~8%; và/hoặc  $Cu_2O$ : 0~4%; và/hoặc  $Pr_2O_3$ : 0~8%; và/hoặc  $CeO_2$ : 0~4%.

(95) Thủy tinh nền theo mục (93), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng NiO: 0,1~4%; và/hoặc  $Ni_2O_3$ : 0,1~4%; và/hoặc CoO: 0,05~2%; và/hoặc  $Co_2O_3$ : 0,05~2%; và/hoặc  $Fe_2O_3$ : 0,2~7%; và/hoặc  $MnO_2$ : 0,1~4%; và/hoặc  $Er_2O_3$ : 0,4~8%; và/hoặc  $Nd_2O_3$ : 0,4~8%; và/hoặc  $Cu_2O$ : 0,5~4%; và/hoặc  $Pr_2O_3$ : 0,4~8%; và/hoặc  $CeO_2$ : 0,5~4%.

(96) Thủy tinh nền theo mục (93), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0,1~3%; và/hoặc  $Ni_2O_3$ : 0,1~3%; và/hoặc CoO: 0,05~1,8%; và/hoặc  $Co_2O_3$ : 0,05~1,8%; và/hoặc  $Fe_2O_3$ : 0,2~5%; và/hoặc  $MnO_2$ : 0,1~3%; và/hoặc  $Er_2O_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $Nd_2O_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $Cu_2O$ : 0,5~3%; và/hoặc  $Pr_2O_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $CeO_2$ : 0,5~3%.

(97) Thủy tinh nền theo mục (93), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0,1~3%; và/hoặc  $Ni_2O_3$ : 0,1~3%.

(98) Thủy tinh nền theo mục (93), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: CoO: 0,05~1,8%; và/hoặc  $Co_2O_3$ : 0,05~1,8%.

(99) Thủy tinh nền theo mục (93), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành

phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Cu}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$ : 0,5~3%.

(100) Thủy tinh nền theo mục (93), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{CoO}$ : 0,05~0,3%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~0,3%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{CoO}$ : 0,05~0,3%,  $\text{NiO}$ : 0,1~1%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~0,3%,  $\text{NiO}$ : 0,1~1%.

(101) Thủy tinh nền theo mục (93), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Pr}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%; hoặc  $\text{MnO}_2$ : 0,1~3%; hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%.

(102) Thủy tinh nền theo mục (93), trong đó các chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%,  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0,4~4%,  $\text{MnO}_2$ : 0,1~2%.

(103) Vật thể bằng thủy tinh vi tinh thể, chứa bất kỳ thủy tinh vi tinh thể nào trong số các thủy tinh vi tinh thể được mô tả trong các mục từ (40) đến (78).

(104) Vật che bằng thủy tinh, chứa sản phẩm thủy tinh vi tinh thể như được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (39), và/hoặc thủy tinh vi tinh thể như được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (78), và/hoặc thủy tinh nền như được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (79) đến (102), và/hoặc vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể như được mô tả theo mục (103).

(105) Các thành phần thủy tinh, chứa sản phẩm thủy tinh vi tinh thể như được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (39), và/hoặc thủy tinh vi tinh thể như được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (78), và/hoặc thủy tinh nền như được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (79) đến (102), và/hoặc vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể như được mô tả theo mục (103).

(106) Thiết bị hiển thị, chứa sản phẩm thủy tinh vi tinh thể như được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (39), và/hoặc thủy tinh vi tinh thể như được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (78), và/hoặc thủy tinh nền như được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (79) đến (102), và/hoặc vật thể được

tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể như được mô tả theo mục (103), và/hoặc vật che bằng thủy tinh như được mô tả theo mục (104), và/hoặc thành phần thủy tinh như được mô tả theo mục (105).

(107) Thiết bị điện tử, chứa sản phẩm thủy tinh vi tinh thể như được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (39), và/hoặc thủy tinh vi tinh thể như được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (40) đến (78), và/hoặc thủy tinh nền như được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (79) đến (102), và/hoặc vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể như được mô tả theo mục (103), và/hoặc vật che bằng thủy tinh như được mô tả theo mục (104), và/hoặc thành phần thủy tinh như được mô tả theo mục (105).

(108) Phương pháp sản xuất các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, phương pháp này bao gồm các bước: tạo thủy tinh nền, tạo thủy tinh nền thành thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình kết tinh, và sau đó tạo sản phẩm thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình bền hóa hóa học, sản phẩm thủy tinh vi tinh thể bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 65~80%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 5%;  $\text{Li}_2\text{O}$ : 10~25%;  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%;  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%.

(109) Phương pháp sản xuất các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, phương pháp này bao gồm các bước: tạo thủy tinh nền, tạo thủy tinh nền thành thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình kết tinh, và sau đó tạo sản phẩm thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình bền hóa hóa học, sản phẩm thủy tinh vi tinh thể bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 55~80%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 10%;  $\text{Li}_2\text{O}$ : 8~25%;  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%;  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%.

(110) Phương pháp sản xuất các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, phương pháp này bao gồm các bước: tạo thủy tinh nền, tạo thủy tinh nền thành thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình kết tinh, và sau đó tạo sản phẩm thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình bền hóa hóa học. Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, các thành phần của nó được thể hiện theo các tỷ lệ phần trăm trọng lượng, trong đó:  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  là dưới 1,2.

(111) Phương pháp sản xuất các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, phương pháp này bao gồm các bước: tạo thủy tinh nền, tạo thủy tinh nền thành thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình kết tinh, và sau đó tạo sản phẩm thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình bền hóa hóa học. Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác.

(112) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (110) hoặc (111), trong đó các thành phần của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 55~80%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 10%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 8~25%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%.

(113) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (108)~(112), trong đó các thành phần của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~6%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~6%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~2%.

(114) Đối với phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (113), trong đó các thành phần của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng, thỏa mãn một hoặc nhiều trong số 10 điều kiện sau:

1)  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  là dưới 1,2, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  dưới 1,0, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 0,05~0,7;

2)  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0~15,8, tốt hơn là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,5~12,0, tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 5,0~9,5, còn tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,0~9,0;

3)  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 6~21%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 7~18%, tốt hơn nữa là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 8~16%, còn tốt hơn nữa là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 10~16%;

4)  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 2,5~12,0, tốt hơn là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$

nằm trong khoảng 3,0~10,0, tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 3,5~7,5, còn tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 4,0~6,5;

5)  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  là trên 2,0, tốt hơn là  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  trên 2,5, tốt hơn nữa là  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 2,5~30,0;

6)  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0~16,0, tốt hơn là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,5~12,0, tốt hơn nữa là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 5,0~10,0, còn tốt hơn nữa là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,0~9,5;

7)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,19~0,55, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,2~0,5, tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,25~0,45, còn tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,25~0,4;

8)  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,65, tốt hơn là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,4, tốt hơn nữa là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,2, còn tốt hơn nữa là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,1;

9)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 0,8~5,0, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,0~4,0, tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,2~3,0, còn tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,5~2,5;

10)  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,5~3,0, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,6~2,5, tốt hơn nữa là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,7~2,0, còn tốt hơn nữa là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,8~1,5.

(115) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), các thành phần của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,3, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,25, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,01~0,2, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,01~0,1; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  là dưới 0,4, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,3, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,2, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,1.

(116) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong

số các mục từ (108) đến (112), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 68~78%, tốt hơn là  $\text{SiO}_2$ : 70~76%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,1~4,5%, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 12,5~22%, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}$ : 12,5~20%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 6~12%, tốt hơn là  $\text{ZrO}_2$ : 7~12%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1,5~7%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 2~6%; và/hoặc  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{MgO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{ZnO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{SrO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{BaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{CaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{TiO}_2$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~3%, tốt hơn là  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~1%, tốt hơn là tác nhân làm trong: 0~0,5%.

(117) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (109) đến (112), trong đó:  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,4, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,3, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,25; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  là dưới 0,7, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,6, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,5, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,45; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 0,1~0,6; và/hoặc  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 3,0~20,0.

(118) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (109) đến (112), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 58~78%, tốt hơn là  $\text{SiO}_2$ : 60~76%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,1~8%, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,5~7%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 9~22%, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}$ : 10~20%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 6~12%, tốt hơn là  $\text{ZrO}_2$ : 7~12%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1,5~7%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 2~6%; và/hoặc  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{MgO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{ZnO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{SrO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{BaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{CaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{TiO}_2$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~3%, tốt hơn là  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~1%, tốt hơn là tác nhân làm trong: 0~0,5%.

(119) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{La}_2\text{O}_3 + \text{Gd}_2\text{O}_3 + \text{Yb}_2\text{O}_3 + \text{Nb}_2\text{O}_5 + \text{WO}_3 + \text{Bi}_2\text{O}_3 + \text{Ta}_2\text{O}_5 + \text{TeO}_2 + \text{GeO}_2$ : 0~5%, tốt hơn là  $\text{La}_2\text{O}_3 + \text{Gd}_2\text{O}_3 + \text{Yb}_2\text{O}_3 + \text{Nb}_2\text{O}_5 + \text{WO}_3 + \text{Bi}_2\text{O}_3 + \text{Ta}_2\text{O}_5 + \text{TeO}_2 + \text{GeO}_2$ : 0~2%, tốt hơn nữa là  $\text{La}_2\text{O}_3 + \text{Gd}_2\text{O}_3 + \text{Yb}_2\text{O}_3 + \text{Nb}_2\text{O}_5 + \text{WO}_3 + \text{Bi}_2\text{O}_3 + \text{Ta}_2\text{O}_5 + \text{TeO}_2 + \text{GeO}_2$ : 0~1%.

(120) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), trong đó các thành phần không chứa  $\text{SrO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{BaO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{MgO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{CaO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{ZnO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{PbO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{As}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa  $\text{TiO}_2$ ; và/hoặc không chứa  $\text{B}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa F.

(121) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), pha tinh thể của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat; và/hoặc pha tinh thể lithi phosphat; và/hoặc pha tinh thể petalit; và/hoặc pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh.

(122) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, tốt hơn là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 10~70%, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 10~65%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 15~60%, còn tốt hơn nhiều nữa là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 20~55%.

(123) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi monosilicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể

khác, tốt hơn là pha tinh thể lithi monosilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vì tinh thể nằm trong khoảng 30~65%, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi monosilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vì tinh thể nằm trong khoảng 35~60%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi monosilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vì tinh thể nằm trong khoảng 40~55%.

(124) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vì tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), sản phẩm thủy tinh vì tinh thể chứa pha tinh thể lithi disilicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, tốt hơn là pha tinh thể lithi disilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vì tinh thể nằm trong khoảng 10~60%, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi disilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vì tinh thể nằm trong khoảng 15~50%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi disilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vì tinh thể nằm trong khoảng 20~45%.

(125) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vì tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), sản phẩm thủy tinh vì tinh thể chứa pha tinh thể lithi phosphat, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của pha tinh thể lithi phosphat trong sản phẩm thủy tinh vì tinh thể là dưới 10%, tốt hơn là pha tinh thể lithi phosphat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vì tinh thể dưới 5%.

(126) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vì tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), sản phẩm thủy tinh vì tinh thể chứa pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh trong sản phẩm thủy tinh vì tinh thể là dưới 10%, tốt hơn là pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vì tinh thể dưới 5%.

(127) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vì tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), sản phẩm thủy tinh vì tinh thể chứa pha tinh thể petalit, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của pha tinh thể petalit trong sản phẩm thủy tinh vì tinh thể là dưới 18%, tốt hơn là pha tinh thể petalit tính theo tỷ lệ phần trăm trọng

lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể dưới 15%, tốt hơn nữa là pha tinh thể petalit tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể dưới 10%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể petalit tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể dưới 5%.

(128) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có độ bền uốn bốn điểm là trên 600MPa, tốt hơn là trên 650MPa, tốt hơn nữa là trên 700MPa; và/hoặc độ sâu của lớp trao đổi ion là trên 20 $\mu$ m, tốt hơn là trên 30 $\mu$ m, tốt hơn nữa là trên 40 $\mu$ m; và/hoặc độ cao thử nghiệm thả bi là trên 1400mm, tốt hơn là trên 1500mm, tốt hơn nữa là trên 1600mm; và/hoặc độ dai chống gãy là trên 1MPa-m<sup>1/2</sup>, tốt hơn là trên 1,3MPa-m<sup>1/2</sup>, tốt hơn nữa là trên 1,5MPa-m<sup>1/2</sup>; và/hoặc độ cứng Vickers là trên 730kgf/mm<sup>2</sup>, tốt hơn là trên 750kgf/mm<sup>2</sup>, tốt hơn nữa là trên 780kgf/mm<sup>2</sup>; và/hoặc hằng số điện môi là trên 5,4, tốt hơn là trên 5,8, tốt hơn nữa là trên 6,0; và/hoặc tổn thất điện môi dưới 0,05, tốt hơn là dưới 0,04, tốt hơn nữa là dưới 0,02, còn tốt hơn nữa là dưới 0,01; và/hoặc độ kết tinh là trên 50%, tốt hơn là trên 60%, tốt hơn nữa là trên 70%; và/hoặc kích cỡ hạt dưới 80nm, tốt hơn là dưới 50nm, tốt hơn nữa là dưới 30nm.

(129) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), trong đó sản phẩm thủy tinh vi tinh thể với độ dày nhỏ hơn 1 mm có độ mờ dưới 0,2%, tốt hơn là dưới 0,18%, tốt hơn nữa là dưới 0,15%; và/hoặc độ truyền ánh sáng trung bình tại bước sóng từ 400 đến 800nm là trên 87%, tốt hơn là trên 89%, tốt hơn nữa là trên 90%; và/hoặc độ truyền ánh sáng tại bước sóng 550nm là trên 88%, tốt hơn là trên 90%, tốt hơn nữa là trên 91%; và/hoặc giá trị ánh sáng trung bình |B| tại bước sóng từ 400 đến 800nm là dưới 0,9, tốt hơn là dưới 0,8, tốt hơn nữa là dưới 0,7.

(130) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (129), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có độ dày nằm trong khoảng 0,2~1 mm, tốt hơn là nằm trong khoảng 0,3~0,9 mm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng 0,5~0,8 mm, còn tốt hơn nữa là 0,55 mm hoặc 0,6 mm hoặc 0,68 mm hoặc 0,7 mm hoặc 0,75 mm.

(131) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ

trong số các mục từ (108) đến (112), sản phẩm thủy tinh vi tinh thể bao gồm chất tạo màu, chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO từ 0 đến 4%; và/hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$  từ 0 đến 4%; và/hoặc CoO từ 0 đến 2%; và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$  từ 0 đến 2%; và/hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  từ 0 đến 7%; và/hoặc  $\text{MnO}_2$  từ 0 đến 4%; và/hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$  từ 0 đến 8%; và/hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  từ 0 đến 8%; và/hoặc  $\text{Cu}_2\text{O}$  từ 0 đến 4%; và/hoặc  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  từ 0 đến 8%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$  từ 0 đến 4%.

(132) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (131), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0,1~4%; và/hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ : 0,1~4%; và/hoặc CoO: 0,05~2%; và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~2%; và/hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~7%; và/hoặc  $\text{MnO}_2$ : 0,1~4%; và/hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0,4~8%; và/hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0,4~8%; và/hoặc  $\text{Cu}_2\text{O}$ : 0,5~4%; và/hoặc  $\text{Pr}_2\text{O}_3$ : 0,4~8%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$ : 0,5~4%.

(134) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (131), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0,1~3%; và/hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ : 0,1~3%; và/hoặc CoO: 0,05~1,8%; và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~1,8%; và/hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%; và/hoặc  $\text{MnO}_2$ : 0,1~3%; và/hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $\text{Cu}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{Pr}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$ : 0,5~3%.

(134) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (131), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0,1~3%; và/hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ : 0,1~3%.

(135) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (131), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: CoO: 0,05~1,8%; và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~1,8%.

(136) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (131), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Cu}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$ : 0,5~3%.

(137) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (131),

trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{CoO}$ : 0,05~0,3%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~0,3%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{CoO}$ : 0,05~0,3%,  $\text{NiO}$ : 0,1~1%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~0,3%,  $\text{NiO}$ : 0,1~1%.

(138) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (131), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Pr}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%; hoặc  $\text{MnO}_2$ : 0,1~3%; hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%.

(139) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (131), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%,  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0,4~4%,  $\text{MnO}_2$ : 0,1~2%.

(140) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), trong đó quá trình kết tinh bao gồm các bước: tăng nhiệt độ đến nhiệt độ xử lý kết tinh xác định, duy trì nhiệt độ trong một khoảng thời gian nhất định sau khi đạt đến nhiệt độ xử lý kết tinh và sau đó hạ thấp nhiệt độ, nhiệt độ xử lý kết tinh nằm trong khoảng 580~750°C, tốt hơn là nằm trong khoảng 600~700°C, và thời gian giữ tại nhiệt độ xử lý kết tinh nằm trong khoảng 0~8 giờ, tốt hơn nằm trong khoảng 1~6 giờ.

(141) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), trong đó quá trình kết tinh bao gồm các bước: thực hiện quá trình tạo mầm tại nhiệt độ thứ nhất, tiếp theo là quá trình tăng trưởng tinh thể tại nhiệt độ thứ hai cao hơn nhiệt độ của quá trình tạo mầm.

(142) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục (141), trong đó quá trình kết tinh bao gồm các bước: nhiệt độ thứ nhất nằm trong khoảng 470~580°C và nhiệt độ thứ hai nằm trong khoảng 600~750°C; thời gian giữ tại nhiệt độ thứ nhất nằm trong khoảng 0~24 giờ, tốt hơn là nằm trong khoảng 2~15 giờ; và thời gian giữ tại nhiệt độ thứ hai nằm trong khoảng 0~10 giờ, tốt hơn là nằm trong khoảng 0,5~6 giờ.

(143) Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (108) đến (112), quá trình bèn hóa hóa học bao gồm: ngâm thủy tinh vi tinh thể trong bể muối chứa muối Na nóng chảy tại nhiệt độ từ  $350^{\circ}\text{C}$ ~ $470^{\circ}\text{C}$  trong 1~36 giờ, tốt hơn là trong khoảng nhiệt độ từ  $380^{\circ}\text{C}$ ~ $460^{\circ}\text{C}$  và tốt hơn là trong khoảng thời gian 2~24 giờ; và/hoặc thủy tinh vi tinh thể được ngâm trong bể muối chứa muối K nóng chảy tại nhiệt độ từ  $360^{\circ}\text{C}$ ~ $450^{\circ}\text{C}$  trong 1~36 giờ, tốt hơn là trong phạm vi 2~24 giờ; và/hoặc thủy tinh vi tinh thể được ngâm trong bể muối chứa các muối K và Na nóng chảy tại nhiệt độ từ  $360^{\circ}\text{C}$ ~ $450^{\circ}\text{C}$  trong 1~36 giờ, tốt hơn là trong phạm vi 2~24 giờ.

(144) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể, phương pháp này bao gồm các bước: tạo thủy tinh nền, tạo thủy tinh nền thành thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình kết tinh, các thành phần của thủy tinh vi tinh thể, được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng, chứa:  $\text{SiO}_2$ : 65~80%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 5%;  $\text{Li}_2\text{O}$ : 10~25%;  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%;  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%.

(145) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể, phương pháp này bao gồm các bước: tạo thủy tinh nền, tạo thủy tinh nền thành thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình kết tinh, thủy tinh vi tinh thể bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 55~80%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 10%;  $\text{Li}_2\text{O}$ : 8~25%;  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%;  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%.

(146) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể, phương pháp này bao gồm các bước: tạo thủy tinh nền, tạo thủy tinh nền thành thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình kết tinh. Thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, các thành phần của nó, được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng, trong đó:  $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{P}_2\text{O}_5 + \text{ZrO}_2)$  là dưới 1,2.

(147) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể, phương pháp này bao gồm các bước: tạo thủy tinh nền, tạo thủy tinh nền thành thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình kết tinh. Thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác.

(148) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (146) đến (147), thủy tinh vi tinh thể bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ

lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 55~80%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : dưới 10%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 8~25%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%.

(149) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (148), thủy tinh vi tinh thể bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~6%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~6%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~2%.

(150) Đối với phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), trong đó các thành phần của thủy tinh vi tinh thể được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng, thỏa mãn một hoặc nhiều trong số 10 điều kiện sau:

1)  $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{P}_2\text{O}_5 + \text{ZrO}_2)$  là dưới 1,2, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{P}_2\text{O}_5 + \text{ZrO}_2)$  dưới 1,0, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{P}_2\text{O}_5 + \text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 0,05~0,7;

2)  $\text{SiO}_2 / \text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0~15,8, tốt hơn là  $\text{SiO}_2 / \text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,5~12,0, tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2 / \text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 5,0~9,5, còn tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2 / \text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,0~9,0;

3)  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{ZrO}_2$ : 6~21%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{ZrO}_2$ : 7~18%, tốt hơn nữa là  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{ZrO}_2$ : 8~16%, còn tốt hơn nữa là  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{ZrO}_2$ : 10~16%;

4)  $\text{SiO}_2 / (\text{P}_2\text{O}_5 + \text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 2,5~12,0, tốt hơn là  $\text{SiO}_2 / (\text{P}_2\text{O}_5 + \text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 3,0~10,0, tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2 / (\text{P}_2\text{O}_5 + \text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 3,5~7,5, còn tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2 / (\text{P}_2\text{O}_5 + \text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 4,0~6,5;

5)  $(\text{ZrO}_2 + \text{Li}_2\text{O}) / \text{Al}_2\text{O}_3$  là trên 2,0, tốt hơn là  $(\text{ZrO}_2 + \text{Li}_2\text{O}) / \text{Al}_2\text{O}_3$  trên 2,5, tốt hơn nữa là  $(\text{ZrO}_2 + \text{Li}_2\text{O}) / \text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 2,5~30,0;

6)  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3) / \text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0~16,0, tốt hơn là  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3) / \text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,5~12,0, tốt hơn nữa là  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3) / \text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 5,0~10,0, còn tốt hơn nữa là  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3) / \text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,0~9,5;

7)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,19~0,55, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,2~0,5, tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,25~0,45, còn tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,25~0,4;

8)  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,65, tốt hơn là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,4, tốt hơn nữa là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,2, còn tốt hơn nữa là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,1;

9)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 0,8~5,0, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,0~4,0, tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,2~3,0, còn tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,5~2,5;

10)  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,5~3,0, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,6~2,5, tốt hơn nữa là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,7~2,0, còn tốt hơn nữa là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,8~1,5.

(151) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), trong đó các thành phần của thủy tinh vi tinh thể được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,3, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,25, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,01~0,2, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,01~0,1; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,4, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,3, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,2, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,1.

(152) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), thủy tinh vi tinh thể bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 68~78%, tốt hơn là  $\text{SiO}_2$ : 70~76%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,1~4,5%, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 12,5~22%, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}$ : 12,5~20%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 6~12%, tốt hơn là  $\text{ZrO}_2$ : 7~12%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1,5~7%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 2~6%; và/hoặc  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{MgO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{ZnO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~4%, tốt hơn là  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{SrO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{BaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{CaO}$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~2%, tốt hơn là  $\text{TiO}_2$ : 0~1%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~3%, tốt hơn là  $\text{B}_2\text{O}_3$ :

0~2%; và/hoặc  $Y_2O_3$ : 0~4%, tốt hơn là  $Y_2O_3$ : 0~2%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~1%, tốt hơn là tác nhân làm trong: 0~0,5%.

(153) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (145) đến (149), trong đó:  $Al_2O_3 / (Li_2O + ZrO_2 + P_2O_5)$  là dưới 0,4, tốt hơn là  $Al_2O_3 / (Li_2O + ZrO_2 + P_2O_5)$  dưới 0,3, tốt hơn nữa là  $Al_2O_3 / (Li_2O + ZrO_2 + P_2O_5)$  dưới 0,25; và/hoặc  $Al_2O_3 / Li_2O$  dưới 0,7, tốt hơn là  $Al_2O_3 / Li_2O$  dưới 0,6, tốt hơn nữa là  $Al_2O_3 / Li_2O$  dưới 0,5, còn tốt hơn nữa là  $Al_2O_3 / Li_2O$  dưới 0,45; và/hoặc  $Al_2O_3 / (P_2O_5 + ZrO_2)$  nằm trong khoảng 0,1~0,6; và/hoặc  $(ZrO_2 + Li_2O) / Al_2O_3$  nằm trong khoảng 3,0~20,0.

(154) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (145) đến (149), thủy tinh vi tinh thể bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $SiO_2$ : 58~78%, tốt hơn là  $SiO_2$ : 60~76%; và/hoặc  $Al_2O_3$ : 0,1~8%, tốt hơn là  $Al_2O_3$ : 0,5~7%; và/hoặc  $Li_2O$ : 9~22%, tốt hơn là  $Li_2O$ : 10~20%; và/hoặc  $ZrO_2$ : 6~12%, tốt hơn là  $ZrO_2$ : 7~12%; và/hoặc  $P_2O_5$ : 1,5~7%, tốt hơn là  $P_2O_5$ : 2~6%; và/hoặc  $K_2O$ : 0~4%, tốt hơn là  $K_2O$ : 0~2%; và/hoặc  $MgO$ : 0~2%, tốt hơn là  $MgO$ : 0~1%; và/hoặc  $ZnO$ : 0~2%, tốt hơn là  $ZnO$ : 0~1%; và/hoặc  $Na_2O$ : 0~4%, tốt hơn là  $Na_2O$ : 0,5~3%; và/hoặc  $SrO$ : 0~2%, tốt hơn là  $SrO$ : 0~1%; và/hoặc  $BaO$ : 0~2%, tốt hơn là  $BaO$ : 0~1%; và/hoặc  $CaO$ : 0~2%, tốt hơn là  $CaO$ : 0~1%; và/hoặc  $TiO_2$ : 0~2%, tốt hơn là  $TiO_2$ : 0~1%; và/hoặc  $B_2O_3$ : 0~3%, tốt hơn là  $B_2O_3$ : 0~2%; và/hoặc  $Y_2O_3$ : 0~4%, tốt hơn là  $Y_2O_3$ : 0~2%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~1%, tốt hơn là tác nhân làm trong: 0~0,5%.

(155) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), thủy tinh vi tinh thể còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $La_2O_3 + Gd_2O_3 + Yb_2O_3 + Nb_2O_5 + WO_3 + Bi_2O_3 + Ta_2O_5 + TeO_2 + GeO_2$ : 0~5%, tốt hơn là  $La_2O_3 + Gd_2O_3 + Yb_2O_3 + Nb_2O_5 + WO_3 + Bi_2O_3 + Ta_2O_5 + TeO_2 + GeO_2$ : 0~2%, tốt hơn nữa là  $La_2O_3 + Gd_2O_3 + Yb_2O_3 + Nb_2O_5 + WO_3 + Bi_2O_3 + Ta_2O_5 + TeO_2 + GeO_2$ : 0~1%.

(156) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), trong đó các thành phần của thủy tinh vi tinh thể không chứa

SrO; và/hoặc không chứa BaO; và/hoặc không chứa MgO; và/hoặc không chứa CaO; và/hoặc không chứa ZnO; và/hoặc không chứa PbO; và/hoặc không chứa As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; và/hoặc không chứa TiO<sub>2</sub>; và/hoặc không chứa B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; và/hoặc không chứa Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; và/hoặc không chứa F.

(157) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), pha tinh thể của thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat; và/hoặc pha tinh thể lithi phosphat; và/hoặc pha tinh thể petalit; và/hoặc pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh.

(158) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, tốt hơn là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 10~70%, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 10~65%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 15~60%, còn tốt hơn nhiều nữa là pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 20~55%.

(159) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi monosilicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, tốt hơn là pha tinh thể lithi monosilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 30~65%, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi monosilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 35~60%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi monosilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 40~55%.

(160) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi disilicat, mà có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, tốt hơn là pha tinh thể lithi disilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong

khoảng 10~60%, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi disilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 15~50%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi disilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể nằm trong khoảng 20~45%.

(161) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi phosphat, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của pha tinh thể lithi phosphat trong thủy tinh vi tinh thể là dưới 10%, tốt hơn là pha tinh thể lithi phosphat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể dưới 5%.

(162) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh trong thủy tinh vi tinh thể là dưới 10%, tốt hơn là pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể dưới 5%.

(163) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể petalit, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của pha tinh thể petalit trong thủy tinh vi tinh thể là dưới 18%, tốt hơn là pha tinh thể petalit tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể dưới 15%, tốt hơn nữa là pha tinh thể petalit tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể dưới 10%, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể petalit tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể dưới 5%.

(164) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), thủy tinh vi tinh thể có mức độ kết tinh là trên 50%, tốt hơn là trên 60%, tốt hơn nữa là trên 70%; và/hoặc kích cỡ hạt dưới 80nm, tốt hơn là dưới 50nm, tốt hơn nữa là dưới 30nm; và/hoặc hệ số giãn nở nhiệt từ  $70 \times 10^{-7}/K$ ~ $90 \times 10^{-7}/K$ ; và/hoặc chỉ số khúc xạ từ 1,5520~1,5700; và/hoặc độ cao thả vật thể là trên 1700mm, tốt hơn là trên 1900mm, tốt hơn nữa là trên 2000mm; và/hoặc độ cứng Vickers là trên 630kgf/mm<sup>2</sup>, tốt hơn là trên 650kgf/mm<sup>2</sup>, tốt hơn nữa là trên 680kgf/mm<sup>2</sup>; và/hoặc hằng số điện môi trên 5,4, tốt hơn là trên 5,8, tốt hơn nữa là trên

6,0; và/hoặc tổn thất điện môi là 0,05 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là dưới 0,04, tốt hơn nữa là dưới 0,03, còn tốt hơn nữa là dưới 0,01; và/hoặc điện trở bề mặt là  $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$  hoặc lớn hơn, tốt hơn là trên  $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ , còn tốt hơn nữa là  $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$  hoặc lớn hơn.

(165) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), trong đó thủy tinh vi tinh thể với độ dày là 1 mm hoặc nhỏ hơn có độ mờ là 0,2% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 0,18% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 0,15% hoặc nhỏ hơn; và/hoặc độ truyền ánh sáng trung bình tại bước sóng từ 400 đến 800nm là 87% hoặc lớn hơn, tốt hơn là 89% hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 90% hoặc lớn hơn; và/hoặc độ truyền ánh sáng tại bước sóng 550nm là trên 88%, tốt hơn là trên 90%, tốt hơn nữa là trên 91%; và/hoặc giá trị ánh sáng trung bình  $|B|$  tại bước sóng từ 400 đến 800nm là dưới 0,9, tốt hơn là dưới 0,8, tốt hơn nữa là dưới 0,7.

(166) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục (165), thủy tinh vi tinh thể có độ dày từ 0,2~1 mm, tốt hơn là 0,3~0,9 mm, tốt hơn nữa là 0,5~0,8 mm, còn tốt hơn nữa là 0,55 mm hoặc 0,6 mm hoặc 0,68 mm hoặc 0,7 mm hoặc 0,75 mm.

(167) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), thủy tinh vi tinh thể bao gồm chất tạo màu, chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO từ 0 đến 4%; và/hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$  từ 0 đến 4%; và/hoặc CoO từ 0 đến 2%; và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$  từ 0 đến 2%; và/hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  từ 0 đến 7%; và/hoặc  $\text{MnO}_2$  từ 0 đến 4%; và/hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$  từ 0 đến 8%; và/hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  từ 0 đến 8%; và/hoặc  $\text{Cu}_2\text{O}$  từ 0 đến 4%; và/hoặc  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  từ 0 đến 8%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$  từ 0 đến 4%.

(168) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục (167), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO từ 0,1 đến 4%; và/hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$  từ 0,1 đến 4%; và/hoặc CoO từ 0,05 đến 2%; và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$  từ 0,05 đến 2%; và/hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  từ 0,2 đến 7%; và/hoặc  $\text{MnO}_2$  từ 0,1 đến 4%; và/hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$  từ 0,4 đến 8%; và/hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  từ 0,4 đến 8%; và/hoặc  $\text{Cu}_2\text{O}$  từ 0,5 đến 4%; và/hoặc  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  từ 0,4 đến 8%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$  từ 0,5 đến 4%.

(169) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục (167), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0,1~3%; và/hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ : 0,1~3%; và/hoặc CoO: 0,05~1,8%; và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~1,8%; và/hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%; và/hoặc  $\text{MnO}_2$ : 0,1~3%; và/hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $\text{Cu}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{Pr}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$ : 0,5~3%.

(170) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục (167), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: NiO: 0,1~3%; và/hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ : 0,1~3%.

(171) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục (167), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: CoO: 0,05~1,8%; và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~1,8%.

(172) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục (167), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Cu}_2\text{O}$ : 0,5~3%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$ : 0,5~3%.

(173) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục (167), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%, CoO: 0,05~0,3%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~0,3%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%, CoO: 0,05~0,3%, NiO: 0,1~1%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%,  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0,05~0,3%, NiO: 0,1~1%.

(174) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục (167), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Pr}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0,2~5%; hoặc  $\text{MnO}_2$ : 0,1~3%; hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%; hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%.

(175) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục (167), trong đó chất tạo màu bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0,4~6%,  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0,4~4%,  $\text{MnO}_2$ : 0,1~2%.

(176) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), trong đó quá trình kết tinh bao gồm các bước: tăng nhiệt độ đến nhiệt độ xử lý kết tinh xác định, duy trì nhiệt độ trong một khoảng thời gian nhất định sau khi đạt đến nhiệt độ xử lý kết tinh và sau đó làm mát xuống, nhiệt độ xử lý kết tinh nằm trong khoảng  $580\sim 750^{\circ}\text{C}$ , tốt hơn là nằm trong khoảng  $600\sim 700^{\circ}\text{C}$ , và thời gian giữ tại nhiệt độ xử lý kết tinh nằm trong khoảng 0~8 giờ, tốt hơn là nằm trong khoảng 1~6 giờ.

(177) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục bất kỳ trong số các mục từ (144) đến (149), trong đó quá trình kết tinh bao gồm các bước: quá trình tạo mầm tại nhiệt độ thứ nhất, tiếp theo là quá trình tăng trưởng tinh thể tại nhiệt độ thứ hai cao hơn nhiệt độ của quá trình tạo mầm.

(178) Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo mục (177), trong đó quá trình kết tinh bao gồm các bước: nhiệt độ thứ nhất là  $470\sim 580^{\circ}\text{C}$  và nhiệt độ thứ hai là  $600\sim 750^{\circ}\text{C}$ ; thời gian giữ tại nhiệt độ thứ nhất là 0~24 giờ, tốt hơn là 2~15 giờ; và thời gian giữ tại nhiệt độ thứ hai là 0~10 giờ, tốt hơn là 0,5~6 giờ.

(179) Phương pháp sản xuất vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể, phương pháp này bao gồm việc mài hoặc đánh bóng thủy tinh vi tinh thể để tạo ra vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể, hoặc tạo ra vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể từ thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình uốn nhiệt hoặc quá trình đúc ép tại nhiệt độ nhất định.

(180) Phương pháp sản xuất vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể, phương pháp này bao gồm các bước: đưa thủy tinh nền vào quá trình xử lý nhiệt kết tinh bao gồm gia nhiệt, giữ mầm, gia nhiệt, giữ quá trình kết tinh và làm mát xuống nhiệt độ phòng để tạo thủy tinh được kết tinh sơ bộ; và xử lý nhiệt thủy tinh được kết tinh sơ bộ để tạo vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể.

(181) Phương pháp sản xuất vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể, phương pháp này bao gồm các bước:

- 1) Gia nhiệt sơ bộ: thủy tinh nền hoặc thủy tinh được kết tinh sơ bộ hoặc thủy

tinh vi tinh thể được đặt trong khuôn, khuôn ở trong máy uốn nhiệt lần lượt đi qua từng khu vực gia nhiệt, và ở mỗi khu vực trong một khoảng thời gian nhất định để giữ ấm, nhiệt độ của vùng gia nhiệt sơ bộ là  $400\sim 800\text{ }^{\circ}\text{C}$ , áp suất là  $0,01\sim 0,05\text{MPa}$ , thời gian là  $40\sim 200$  giây.

2) Tạo hình dưới áp suất: khuôn được vận chuyển đến vị trí tạo hình sau khi gia nhiệt sơ bộ, máy uốn nóng tác dụng một áp suất nhất định vào khuôn, phạm vi áp suất là từ  $0,1$  đến  $0,8\text{MPa}$ , khoảng nhiệt độ tại vị trí tạo hình là từ  $650$  đến  $850^{\circ}\text{C}$ , và khoảng thời gian tạo hình là từ  $40$  đến  $200$  giây.

3) Giữ áp suất và làm mát: chuyển khuôn đến khu vực làm mát để làm mát lần lượt từng khu vực, khoảng nhiệt độ làm mát là  $750\sim 500^{\circ}\text{C}$ , áp suất là  $0,01\sim 0,05\text{MPa}$ , thời gian là  $40\sim 200$  giây.

Hiệu quả có lợi của sáng chế là thông qua thiết kế thành phần hợp lý, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể thu được bởi sáng chế có các tính chất cơ học ưu việt.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Các thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế là các vật liệu với pha tinh thể (đôi khi được gọi là tinh thể) và pha thủy tinh, mà khác với các chất rắn vô định hình. Pha tinh thể của các thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có thể được xác định bằng góc của đỉnh xuất hiện trong mẫu nhiễu xạ tia X của phép phân tích nhiễu xạ tia X và/hoặc được đo bằng TEMEDX.

Sau nhiều lần thử nghiệm và nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã thu được thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế với chi phí thấp hơn bằng cách xác định hàm lượng và tỷ lệ hàm lượng của các thành phần cụ thể mà cấu thành nên thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể ở một giá trị cụ thể và bằng cách kết tủa pha tinh thể cụ thể.

Ở phần sau đây, các phạm vi của các thành phần (các hợp phần) của thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế được mô

tả. Theo sáng chế, hàm lượng của mỗi thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng (% theo trọng lượng) của tổng chất của thủy tinh nền, hoặc thủy tinh vi tinh thể, hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, so với hợp phần được chuyển đổi thành oxit, trừ khi có quy định khác. Trong ngữ cảnh này, thuật ngữ "được chuyển đổi thành hợp phần oxit" dùng để chỉ tổng lượng vật chất của oxit, muối phức và hydroxit được sử dụng làm các nguyên liệu thô cho hợp phần của thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế, nếu chúng phân hủy và chuyển đổi thành oxit khi nóng chảy, như 100% tổng lượng vật chất của oxit. Ngoài ra, khi trong bản mô tả này chỉ đề cập đến thủy tinh, nó được gọi là thủy tinh nền trước khi kết tinh (nghĩa là xử lý quá trình kết tinh), sau khi kết tinh (nghĩa là xử lý quá trình kết tinh) của thủy tinh nền, nó được gọi là thủy tinh vi tinh thể, và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là các sản phẩm thu được sau quá trình bền hóa hóa học của thủy tinh vi tinh thể.

Trừ khi được chỉ định khác trong trường hợp cụ thể, phạm vi của các giá trị được nêu ở trong bản mô tả này bao gồm giới hạn và giới hạn dưới, và "trên" và "dưới" bao gồm các giá trị điểm cuối, cũng như tất cả các số nguyên và phân số trong phạm vi đó, và không giới hạn ở các giá trị cụ thể được liệt kê khi phạm vi được xác định. Như được sử dụng ở trong bản mô tả này, thuật ngữ "xấp xỉ" để chỉ các công thức, thông số và các đại lượng khác và đặc tính mà không, và không cần phải chính xác, nhưng có thể xấp xỉ và/hoặc lớn hơn hoặc nhỏ hơn nếu được yêu cầu, phản ánh dung sai, các hệ số chuyển đổi, các sai số phép đo, v.v. Thuật ngữ "và/hoặc" được sử dụng ở trong bản mô tả này theo nghĩa bao hàm, ví dụ "A; và/hoặc B" có nghĩa là chỉ A, hoặc chỉ B, hoặc cả A và B đều có mặt.

Pha tinh thể trong thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế chứa pha tinh thể lithi silicat; và/hoặc pha tinh thể lithi phosphat; và/hoặc pha tinh thể petalit; và/hoặc pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh.

Theo một số phương án của sáng chế, pha tinh thể trong thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat (một trong số hoặc cả lithi monosilicat và lithi disilicat). Theo một số phương án, pha tinh thể lithi silicat có tỷ lệ

phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác. Theo một số phương án, pha tinh thể lithi silicat nằm trong khoảng 10 đến 70% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, tốt hơn là pha tinh thể lithi silicat nằm trong khoảng 10 đến 65% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi silicat nằm trong khoảng 15 đến 60% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, còn tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi silicat nằm trong khoảng 20 đến 55% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Theo một số phương án, pha tinh thể lithi silicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, 20%, 21%, 22%, 23%, 24%, 25%, 26%, 27%, 28%, 29%, 30%, 31%, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, 40%, 41%, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49%, 50%, 51%, 52%, 53%, 54%, 55%, 56%, 57%, 58%, 59%, 60%, 61%, 62%, 63%, 64%, 65%, 66%, 67%, 68%, 69%, 70%.

Theo một số phương án của sáng chế, pha tinh thể trong thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi monosilicat. Theo một số phương án, pha tinh thể lithi monosilicat có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác. Theo một số phương án, pha tinh thể lithi monosilicat nằm trong khoảng 30 đến 65% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, tốt hơn là pha tinh thể lithi monosilicat nằm trong khoảng 35 đến 60% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi monosilicat nằm trong khoảng 40 đến 55% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Theo một số phương án, pha tinh thể lithi monosilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là 30%, 31%, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, 40%, 41%, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49%, 50%, 51%, 52%, 53%, 54%, 55%, 56%, 57%, 58%, 59%, 60%, 61%, 62%, 63%, 64%, 65%.

Theo một số phương án của sáng chế, pha tinh thể trong thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi disilicat. Theo một số phương án, pha tinh thể lithi disilicat có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh

thể khác. Theo một số phương án, pha tinh thể lithi disilicat nằm trong khoảng 10 đến 60% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, tốt hơn là pha tinh thể lithi disilicat nằm trong khoảng 15 đến 50% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, tốt hơn nữa là pha tinh thể lithi disilicat nằm trong khoảng 20 đến 45% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Theo một số phương án, pha tinh thể lithi disilicat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, 20%, 21%, 22%, 23%, 24%, 25%, 26%, 27%, 28%, 29%, 30%, 31%, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, 40%, 41%, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49%, 50%, 51%, 52%, 53%, 54%, 55%, 56%, 57%, 58%, 59%, 60%.

Theo một số phương án của sáng chế, pha tinh thể trong thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi phosphat, pha tinh thể lithi phosphat dưới 10% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, và tốt hơn là pha tinh thể lithi phosphat dưới 5% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Theo một số phương án, pha tinh thể lithi phosphat tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là 0%, trên 0%, 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7%, 7,5%, 8%, 8,5%, 9%, 9,5%, 10%.

Theo một số phương án của sáng chế, pha tinh thể trong thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh, pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh dưới 10% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, và tốt hơn là pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh dưới 5% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Theo một số phương án, pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là 0%, trên 0%, 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7%, 7,5%, 8%, 8,5%, 9%, 9,5%, 10%.

Theo một số phương án của sáng chế, pha tinh thể trong thủy tinh vi tinh thể hoặc

sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể petalit, pha tinh thể petalit là dưới 18% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, tốt hơn là pha tinh thể petalit dưới 15% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, tốt hơn nữa là pha tinh thể petalit dưới 10% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, và còn tốt hơn nữa là pha tinh thể petalit dưới 5% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Theo một số phương án, pha tinh thể petalit tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là 0%, trên 0%, 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7%, 7,5%, 8%, 8,5%, 9%, 9,5%, 10%, 10,5%, 11%, 11,5%, 12%, 12,5%, 13%, 13,5%, 14%, 14,5%, 15%, 15,5%, 16%, 16,5%, 17%, 17,5%, 18%.

$\text{SiO}_2$  là thành phần thiết yếu để tạo cấu trúc mạng của thủy tinh theo sáng chế và là một trong số các thành phần chính để hình thành các tinh thể sau khi xử lý nhiệt. Nếu hàm lượng của  $\text{SiO}_2$  dưới 55%, độ trong suốt của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể được tạo ra sau quá trình xử lý kết tinh thủy tinh là không cao và sự hình thành của các tinh thể trong thủy tinh vi tinh thể sẽ trở nên ít hơn, điều này ảnh hưởng đến độ cao thả bi của thủy tinh vi tinh thể và khả năng chống rơi của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Do đó, giới hạn dưới của hàm lượng  $\text{SiO}_2$  là 55%, tốt hơn là 58%, tốt hơn nữa là 60%. Theo một số phương án, tốt hơn là giới hạn dưới của hàm lượng  $\text{SiO}_2$  là 65%, tốt hơn nữa là 68%, còn tốt hơn nữa là 70%. Mặt khác, nếu hàm lượng  $\text{SiO}_2$  là trên 80%, thì sẽ khó tạo thủy tinh, thủy tinh không dễ được tạo, số lượng loại tinh thể hình thành trong thủy tinh vi tinh thể thay đổi, làm tăng nhiệt độ làm lạnh ( $T_s$ ) của thủy tinh vi tinh thể, sau khi uốn nhiệt của thủy tinh và thủy tinh vi tinh thể và có tác động lớn hơn đến ứng suất bề mặt và độ sâu của lớp trao đổi ion của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng  $\text{SiO}_2$  là 80%, tốt hơn là 78% và tốt hơn nữa là 76%. Theo một số phương án, nó có thể bao gồm khoảng 55%, 55,5%, 56%, 56,5%, 57%, 57,5%, 58%, 58,5%, 59%, 59,5%, 60%, 60,5%, 61%, 61,5%, 62%, 62,5%, 63%, 63,5%, 64%, 64,5%, 65%, 65,5%, 66%, 66,5%, 67%, 67,5%, 68%, 68,5%, 69%, 69,5%, 70%, 70,5%, 71%, 71,5%, 72%, 72,5%, 73%, 73,5%, 74%, 74,5%, 75%, 75,5%, 76%, 76,5%, 77%, 77,5%, 78%, 78,5%, 79%,

79,5%, 80%  $\text{SiO}_2$ .

$\text{Al}_2\text{O}_3$  có thể tạo cấu trúc mạng thủy tinh, điều này có lợi cho việc tạo thủy tinh, và có lợi cho sự bền hóa hóa học của thủy tinh vi tinh thể, cải thiện khả năng chống vỡ và độ bền uốn của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể; nếu hàm lượng của  $\text{Al}_2\text{O}_3$  quá nhiều, sẽ dễ dàng tạo ra các tinh thể khác trong thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, điều này làm cho độ mờ của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể tăng lên. Do đó, hàm lượng của  $\text{Al}_2\text{O}_3$  theo sáng chế là dưới 10%, tốt hơn là từ 0,1 đến 8%, tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 7%. Theo một số phương án, hàm lượng của tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dưới 5%, tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 4,5%, còn tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 3%. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0%, trên 0%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, 2%, 2,1%, 2,2%, 2,3%, 2,4%, 2,5%, 2,6%, 2,7%, 2,8%, 2,9%, 3%, 3,1%, 3,2%, 3,3%, 3,4%, 3,5%, 3,6%, 3,7%, 3,8%, 3,9%, 4%, 4,1%, 4,2%, 4,3%, 4,4%, 4,5%, 4,6%, 4,7%, 4,8%, 4,9%, 5%, 5,1%, 5,2%, 5,3%, 5,4%, 5,5%, 5,6%, 5,7%, 5,8%, 5,9%, 6%, 6,1%, 6,2%, 6,3%, 6,4%, 6,5%, 6,6%, 6,7%, 6,8%, 6,9%, 7%, 7,1%, 7,2%, 7,3%, 7,4%, 7,5%, 7,6%, 7,7%, 7,8%, 7,9%, 8%, 8,1%, 8,2%, 8,3%, 8,4%, 8,5%, 8,6%, 8,7%, 8,8%, 8,9%, 9%, 9,1%, 9,2%, 9,3%, 9,4%, 9,5%, 9,6%, 9,7%, 9,8%, 10%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

$\text{Li}_2\text{O}$  có thể thúc đẩy sự nóng chảy thủy tinh, làm giảm nhiệt độ nóng chảy của thủy tinh, có thể làm giảm sự phân tách của  $\text{P}_2\text{O}_5$ , thúc đẩy sự hòa tan của  $\text{P}_2\text{O}_5$ , là thành phần chính của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể để tạo các tinh thể, và cũng là thành phần bền hóa hóa học chủ yếu với sự thay thế các ion natri và kali, có thể tăng ứng suất bề mặt của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, nâng cao độ cao của thử nghiệm thả bi của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể và có thể tăng các hằng số điện môi của thủy tinh vi tinh thể và sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Tuy nhiên, nếu hàm lượng  $\text{Li}_2\text{O}$  dưới 8%, sự hình thành của pha tinh thể lithi silicat là kém và ảnh hưởng đến độ sâu của lớp trao đổi ion trong sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, ảnh hưởng đến độ cao thử nghiệm thả bi và sự vỡ vụn của thủy tinh vi tinh thể và sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Theo đó, giới hạn dưới của hàm lượng  $\text{Li}_2\text{O}$  là 8%, tốt hơn là 9%, tốt hơn nữa là 10%. Theo một số phương án, còn tốt hơn nữa là giới hạn dưới

của  $\text{Li}_2\text{O}$  là 12,5%. Mặt khác, nếu có quá nhiều  $\text{Li}_2\text{O}$ , thủy tinh có xu hướng tạo pha trong quá trình kết tinh, ảnh hưởng đến độ truyền ánh sáng của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng  $\text{Li}_2\text{O}$  là 25%, tốt hơn là 22%, tốt hơn nữa là 20%. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 8%, 8,5%, 9%, 9,5%, 10%, 10,5%, 11%, 11,5%, 12%, 12,5%, 13%, 13,5%, 14%, 14,5%, 15%, 15,5%, 16%, 16,5%, 17%, 17,5%, 18%, 18,5%, 19%, 19,5%, 20%, 20,5%, 21%, 21,5%, 22%, 22,5%, 23%, 23,5%, 24%, 24,5%, 25%  $\text{Li}_2\text{O}$ .

Thông qua các nghiên cứu thí nghiệm chuyên sâu các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng theo một số phương án của sáng chế, độ kết tinh của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có thể được cải thiện và kích cỡ hạt của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có thể được giảm xuống bằng cách kiểm soát tỷ lệ  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  giữa hàm lượng  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và hàm lượng  $\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,7. Do đó, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,7, và tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,6. Hơn nữa, theo một số phương án, bằng cách kiểm soát  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,5, độ truyền ánh sáng của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể cũng có thể được tối ưu hóa và độ mờ của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có thể được giảm xuống. Do đó, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,5 và còn tốt hơn nhiều nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,45. Theo một số phương án, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,4, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,3, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,2, còn tốt hơn nhiều nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,1. Theo một số phương án, giá trị của  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  có thể là 0, trên 0, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,11, 0,12, 0,13, 0,14, 0,15, 0,16, 0,17, 0,18, 0,19, 0,2, 0,21, 0,22, 0,23, 0,24, 0,25, 0,26, 0,27, 0,28, 0,29, 0,3, 0,31, 0,32, 0,33, 0,34, 0,35, 0,36, 0,37, 0,38, 0,39, 0,4, 0,41, 0,42, 0,43, 0,44, 0,45, 0,46, 0,47, 0,48, 0,49, 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7.

$\text{Na}_2\text{O}$  có thể hạ thấp nhiệt độ nóng chảy của thủy tinh và có thể làm giảm một cách hiệu quả tốc độ trao đổi của Li và Na trong suốt quá trình bền hóa hóa học của thủy tinh vi tinh thể, giúp cho dễ dàng kiểm soát quá trình bền hóa hóa học hơn. Giới hạn dưới hàm lượng  $\text{Na}_2\text{O}$  tốt hơn là 0,5%. Mặt khác, nếu chứa quá nhiều  $\text{Na}_2\text{O}$ , nó sẽ ảnh hưởng đến sự hình thành các tinh thể trong thủy tinh vi tinh thể và giảm độ kết tinh của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, dẫn đến giảm độ

bền của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Do đó, hàm lượng của  $\text{Na}_2\text{O}$  nằm trong khoảng 0 đến 6%, tốt hơn là từ 0 đến 4%, tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 3%. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0%, trên 0%, 0,05%, 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 5,5%, 6%  $\text{Na}_2\text{O}$ .

$\text{K}_2\text{O}$  làm giảm độ nhớt của thủy tinh và thúc đẩy sự hình thành tinh thể trong suốt quá trình xử lý kết tinh, nhưng nếu có quá nhiều  $\text{K}_2\text{O}$ , nó có xu hướng làm thô hóa các tinh thể của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể và làm giảm tốc độ truyền ánh sáng và độ cao của thử nghiệm thả bi của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Do đó, giới hạn trên của  $\text{K}_2\text{O}$  là 5%, tốt hơn là 4% và tốt hơn nữa là 2%. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0%, trên 0%, 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%  $\text{K}_2\text{O}$ .

$\text{P}_2\text{O}_5$  theo sáng chế có thể thúc đẩy sự hình thành của các tinh thể, cải thiện độ kết tinh của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, làm tăng độ cứng và độ bền của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, và làm giảm độ mờ của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Giới hạn dưới của hàm lượng  $\text{P}_2\text{O}_5$  theo sáng chế là 1%, tốt hơn là 1,5%, tốt hơn nữa là 2%. Mặt khác, nếu chứa quá nhiều  $\text{P}_2\text{O}_5$ , sẽ gây ra sự phân bố tinh thể không đồng đều khi thủy tinh được tạo thành, gây khó khăn cho việc kiểm soát độ mờ và độ bền của thủy tinh vi tinh thể sau khi xử lý nhiệt, và làm giảm độ ổn định hóa học của thủy tinh. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng  $\text{P}_2\text{O}_5$  là 8%, tốt hơn là 7% và tốt hơn nữa là 6%. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7%, 7,5%, 8%  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

Theo sáng chế,  $\text{ZrO}_2$  và  $\text{P}_2\text{O}_5$  kết hợp với nhau để tinh luyện hạt, làm giảm độ mờ của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể,  $\text{ZrO}_2$  có thể làm tăng cấu trúc mạng của thủy tinh, điều này có lợi cho sự bền hóa hóa học của thủy tinh vi tinh thể, làm tăng độ sâu của lớp trao đổi ion của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể và cải thiện độ cao của thử nghiệm thả bi của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Do đó, giới hạn dưới của hàm lượng  $\text{ZrO}_2$  là 5%, tốt hơn là 6% và tốt hơn nữa là 7%. Mặt khác, nếu có quá nhiều  $\text{ZrO}_2$ , thì thủy tinh sẽ khó nóng chảy. Do đó, giới hạn trên của

hàm lượng  $\text{ZrO}_2$  là 15%, tốt hơn là 12%. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7%, 7,5%, 8%, 8,5%, 9%, 9,5%, 10%, 10,5%, 11%, 11,5%, 12%, 12,5%, 13%, 13,5%, 14%, 14,5%, 15%  $\text{ZrO}_2$ .

Theo một số phương án, bằng cách kiểm soát tỷ lệ  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  giữa hàm lượng của  $\text{SiO}_2$  và  $\text{ZrO}_2$  trong phạm vi từ 4,0 đến 15,8, độ mờ và các giá trị  $|B|$  của thủy tinh vi tinh thể sau khi xử lý nhiệt (ví dụ uốn nhiệt) có thể được tối ưu hóa hơn nữa, làm cho độ mờ và các giá trị  $|B|$  của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể sau khi xử lý nhiệt trở nên vượt trội hơn (ví dụ uốn nhiệt). Do đó, tốt hơn là phạm vi của  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0 đến 15,8, và tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  từ 4,5 đến 12,0. Hơn nữa, theo một số phương án, bằng cách làm cho  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng từ 5,0 đến 9,5, cũng có thể tăng độ sâu của lớp trao đổi ion của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể và cải thiện độ chống chịu các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, và do đó còn tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng từ 5,0 đến 9,5, và còn tốt hơn nhiều nữa là  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng từ 6,0 đến 9,0. Theo một số phương án, giá trị của  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  có thể là 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5, 7,0, 7,5, 8,0, 8,5, 9,0, 9,5, 10,0, 10,5, 11,0, 11,5, 12,0, 12,5, 13,0, 13,5, 14,0, 14,5, 15,0, 15,5, 15,8.

Theo một số phương án, hàm lượng tổ hợp của  $\text{P}_2\text{O}_5$  và  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ , nằm trong khoảng từ 6 đến 21%, làm giảm độ mờ của thủy tinh vi tinh thể (bao gồm thủy tinh vi tinh thể sau khi uốn nhiệt) và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Do đó, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$  từ 6 đến 21%, và tốt hơn nữa là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$  từ 7 đến 18%. Hơn nữa, theo một số phương án, độ dai chống gãy của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể cũng có thể được tăng lên bằng cách có  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$  trong phạm vi từ 8 đến 16%. Do đó, còn tốt hơn nữa là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$  từ 8 đến 16%, và còn tốt hơn nhiều nữa là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$  từ 10 đến 16%. Theo một số phương án, giá trị của  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$  có thể là 6%, 6,5%, 7%, 7,5%, 8%, 8,5%, 9%, 9,5%, 10%, 10,5%, 11%, 11,5%, 12%, 12,5%, 13%, 13,5%, 14%, 14,5%, 15%, 15,5%, 16%, 16,5%, 17%, 17,5%, 18%, 18,5%, 19%, 19,5%, 20%, 20,5%, 21%.

Theo một số phương án, bằng cách kiểm soát tỷ lệ  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  giữa  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và hàm lượng tổ hợp của  $\text{P}_2\text{O}_5$  và  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  là dưới 1,2, hàm

lượng pha tinh thể của lithi disilicat trong thủy tinh vi tinh thể có thể được tăng lên và độ cao thả bi của thủy tinh vi tinh thể và độ cao thử nghiệm thả bi của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có thể được tăng lên. Do đó, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  dưới 1,2, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  dưới 1,0, và còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  từ 0,05 đến 0,7. Hơn nữa, theo một số phương án, bằng cách làm cho  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,6, độ mờ của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể cũng có thể được giảm xuống, còn tốt hơn nhiều nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  từ 0,1 đến 0,6. Theo một số phương án, giá trị của  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  có thể là 0, 0,05, 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95, 1,0, 1,05, 1,1, 1,15, 1,2.

Theo một số phương án, bằng cách kiểm soát hàm lượng của  $\text{SiO}_2$  với hàm lượng tổ hợp của  $\text{P}_2\text{O}_5$  và  $\text{ZrO}_2$ , tỷ lệ của  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng từ 2,5 đến 12,0 có thể thúc đẩy sự hình thành và làm tăng hàm lượng của pha tinh thể lithi silicat trong thủy tinh vi tinh thể và ức chế sự hình thành của các pha tinh thể khác, điều này có thể đảm bảo một cách hiệu quả khả năng uốn nhiệt của thủy tinh vi tinh thể bằng xử lý nhiệt và cải thiện hiệu suất uốn nhiệt của thủy tinh vi tinh thể. Do đó, phạm vi của  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  tốt hơn là từ 2,5 đến 12,0, và tốt hơn nữa là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  từ 3,0 đến 10,0. Hơn nữa, theo một số phương án, bằng cách làm cho  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng từ 3,5 đến 7,5, độ kết tinh của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể cũng có thể được cải thiện, tăng sự vỡ vụn của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể sau khi gãy. Do đó, phạm vi của  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  còn tốt hơn nữa là từ 3,5 đến 7,5 và tốt hơn nhiều nữa là  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  từ 4,0 đến 6,5. Theo một số phương án, giá trị của  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  có thể là 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5, 7,0, 7,5, 8,0, 8,5, 9,0, 9,5, 10,0, 10,5, 11,0, 11,5, 12,0.

Theo một số phương án, việc làm cho tỷ lệ  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  giữa hàm lượng tổ hợp của  $\text{Li}_2\text{O}$  và  $\text{ZrO}_2$  và hàm lượng của  $\text{Al}_2\text{O}_3$  trên 2,0 làm tăng hằng số điện môi của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể và tạo điều kiện cho các ứng dụng tiếp theo. Do đó, phạm vi của  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  là trên 2,0, tốt hơn nữa là  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  trên 2,5, và còn tốt hơn nữa là  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  từ 2,5 đến 30,0. Hơn nữa, theo một số phương án, bằng cách làm cho  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong

khoảng từ 3,0 đến 20,0, tổn thất điện môi của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể cũng có thể được giảm xuống. Do đó, còn tốt hơn nữa là  $(\text{ZrO}_2 + \text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng từ 3,0 đến 20,0. Theo một số phương án, giá trị của  $(\text{ZrO}_2 + \text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  có thể là 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5, 7,0, 7,5, 8,0, 8,5, 9,0, 9,5, 10,0, 10,5, 11,0, 11,5, 12,0, 12,5, 13,0, 13,5, 14,0, 14,5, 15,0, 15,5, 16,0, 16,5, 17,0, 17,5, 18,0, 18,5, 19,0, 19,5, 20,0, 20,5, 21,0, 21,5, 22,0, 22,5, 23,0, 23,5, 24,0, 24,5, 25,0, 25,5, 26,0, 26,5, 27,0, 27,5, 28,0, 28,5, 29,0, 29,5, 30,0, 31,0, 32,0, 33,0, 34,0, 35,0, 36,0, 37,0, 38,0, 39,0, 40,0, 41,0, 42,0, 43,0, 44,0, 45,0, 46,0, 47,0, 48,0, 49,0, 50,0, 51,0, 52,0, 53,0, 54,0, 55,0, 56,0, 57,0, 58,0, 59,0, 60,0.

Theo một số phương án của sáng chế, việc làm cho tỷ lệ  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  giữa hàm lượng tổ hợp của  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và hàm lượng của  $\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng từ 4,0 đến 16,0 cho phép thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có điện trở bề mặt thích hợp cho việc sử dụng tiếp theo. Do đó, tốt hơn là  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  từ 4,0 đến 16,0, tốt hơn nữa là  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  từ 4,5 đến 12,0. Hơn nữa, theo một số phương án, bằng cách kiểm soát  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  trong phạm vi từ 5,0 đến 10,0, sự thay đổi của hàm lượng pha tinh thể của các gốm thủy tinh sau khi xử lý nhiệt tiếp (chẳng hạn như uốn nóng) có thể được giảm xuống, điều này có lợi cho việc kiểm soát kích cỡ của thủy tinh vi tinh thể sau khi xử lý nhiệt (chẳng hạn như uốn nóng) và tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình xử lý tiếp theo. Do đó, tốt hơn là  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  từ 5,0 đến 10,0, và tốt hơn nữa là  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  từ 6,0 đến 9,5. Theo một số phương án, giá trị của  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  có thể là 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5, 7,0, 7,5, 8,0, 8,5, 9,0, 9,5, 10,0, 10,5, 11,0, 11,5, 12,0, 12,5, 13,0, 13,5, 14,0, 14,5, 15,0, 15,5, 16,0.

Các nghiên cứu chuyên sâu được thực hiện bởi các tác giả sáng chế đã cho thấy tác dụng tổng hợp phức tạp của  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{ZrO}_2$  và  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Theo một số phương án của sáng chế, độ cao thử nghiệm thả bi của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có thể được cải thiện bằng cách kiểm soát  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O} + \text{ZrO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,4, do đó tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O} + \text{ZrO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,4, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O} + \text{ZrO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,3, còn tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O} + \text{ZrO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,25. Theo một số phương án, bằng cách kiểm soát  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O} + \text{ZrO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong

khoảng từ 0,01 đến 0,2, độ mờ và độ truyền ánh sáng của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể cũng có thể được tối ưu hóa. Do đó, còn tốt hơn nhiều nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,2, và còn tốt hơn nhiều nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,1. Theo một số phương án, giá trị của  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  có thể là 0, trên 0, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,11, 0,12, 0,13, 0,14, 0,15, 0,16, 0,17, 0,18, 0,19, 0,2, 0,21, 0,22, 0,23, 0,24, 0,25, 0,26, 0,27, 0,28, 0,29, 0,3, 0,31, 0,32, 0,33, 0,34, 0,35, 0,36, 0,37, 0,38, 0,39, 0,4.

Theo một số phương án của sáng chế, độ cứng và độ cao thử nghiệm thả bi của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có thể được cải thiện bằng cách làm cho tỷ lệ  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  giữa hàm lượng tổ hợp của  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{ZrO}_2$  và hàm lượng của  $\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng từ 0,19 đến 0,55. Do đó, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng từ 0,19 đến 0,55, tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,5. Hơn nữa, theo một số phương án, giá trị  $|B|$  của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể cũng có thể được giảm xuống bằng cách có  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  trong phạm vi từ 0,25 đến 0,45. Do đó, tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng từ 0,25 đến 0,45, và còn tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng từ 0,25 đến 0,4. Theo một số phương án, giá trị của  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  có thể là 0,19, 0,2, 0,21, 0,22, 0,23, 0,24, 0,25, 0,26, 0,27, 0,28, 0,29, 0,3, 0,31, 0,32, 0,33, 0,34, 0,35, 0,36, 0,37, 0,38, 0,39, 0,4, 0,41, 0,42, 0,43, 0,44, 0,45, 0,46, 0,47, 0,48, 0,49, 0,5, 0,51, 0,52, 0,53, 0,54, 0,55.

Theo một số phương án của sáng chế, độ bền uốn của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có thể được cải thiện bằng cách kiểm soát tỷ lệ  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  giữa hàm lượng tổ hợp của  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và hàm lượng của  $\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng từ 0,8 đến 5,0. Do đó, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng từ 0,8 đến 5,0, và tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng từ 1,0 đến 4,0. Hơn nữa, bằng cách kiểm soát  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng từ 1,2 đến 3,0, các tính chất bền hóa hóa học của thủy tinh vi tinh thể có thể được tối ưu hóa hơn nữa và độ sâu của lớp trao đổi ion và ứng suất bề mặt của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có thể được cải thiện. Do đó, còn tốt hơn nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm

trong khoảng 1,2 đến 3,0, và còn tốt hơn nhiều nữa là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,5 đến 2,5. Theo một số phương án, giá trị của  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  có thể là 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3,0, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4,0, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9, 5,0.

Theo một số phương án của sáng chế, giá trị  $|B|$  và kích cỡ hạt của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có thể được giảm xuống bằng cách kiểm soát tỷ lệ  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  giữa hàm lượng của  $\text{Li}_2\text{O}$  trên hàm lượng tổ hợp của  $\text{ZrO}_2$  và  $\text{P}_2\text{O}_5$  nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,0. Do đó, tốt hơn là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,0, và tốt hơn nữa là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng từ 0,6 đến 2,5. Hơn nữa, bằng cách làm cho  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng từ 0,7 đến 2,0, các tính chất bền hóa học của thủy tinh vi tinh thể có thể được tối ưu hóa, độ sâu của lớp trao đổi ion và độ dai chống gãy của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có thể được cải thiện. Do đó, còn tốt hơn nữa là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng từ 0,7 đến 2,0, và còn tốt hơn nhiều nữa là  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,5. Theo một số phương án, giá trị của  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  có thể là 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95, 1,0, 1,05, 1,1, 1,15, 1,2, 1,25, 1,3, 1,35, 1,4, 1,45, 1,5, 1,55, 1,6, 1,65, 1,7, 1,75, 1,8, 1,85, 1,9, 1,95, 2,0, 2,05, 2,1, 2,15, 2,2, 2,25, 2,3, 2,35, 2,4, 2,45, 2,5, 2,55, 2,6, 2,65, 2,7, 2,75, 2,8, 2,85, 2,9, 2,95, 3,0.

$\text{ZnO}$  làm giảm độ khó nóng chảy thủy tinh và, với lượng dư, có thể thúc đẩy quá trình tách pha ở nhiệt độ thấp của thủy tinh và làm giảm độ kết tinh của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Theo sáng chế, giới hạn trên của hàm lượng  $\text{ZnO}$  là 3%, tốt hơn là 2%, tốt hơn nữa là 1%, và còn tốt hơn nữa là không chứa  $\text{ZnO}$ . Theo một số phương án, nó có thể bao gồm khoảng 0%, trên 0%, 0,01%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, 2%, 2,1%, 2,2%, 2,3%, 2,4%, 2,5%, 2,6%, 2,7%, 2,8%, 2,9%, 3%  $\text{ZnO}$ .

$\text{MgO}$  làm giảm độ khó nóng chảy của thủy tinh và tạo điều kiện thuận lợi cho

việc gia tăng độ cao thử nghiệm thả bi của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, nhưng MgO có xu hướng thúc đẩy sự kết tinh ở nhiệt độ thấp của thủy tinh và làm giảm độ kết tinh và độ truyền ánh sáng của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng MgO là 3%, tốt hơn là 2%, tốt hơn nữa là 1%, và còn tốt hơn nữa là không chứa MgO. Theo một số phương án, nó có thể bao gồm khoảng 0%, trên 0%, 0,01%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, 2%, 2,1%, 2,2%, 2,3%, 2,4%, 2,5%, 2,6%, 2,7%, 2,8%, 2,9%, 3% MgO.

Theo một số phương án của sáng chế, độ cứng, độ bền uốn và độ dai chống gãy của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có thể được cải thiện bằng cách kiểm soát tỷ lệ  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  giữa hàm lượng tổ hợp của MgO và ZnO trên hàm lượng của  $\text{ZrO}_2$  dưới 0,65. Do đó, tốt hơn là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,65, tốt hơn nữa là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,4, còn tốt hơn nữa là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,2, và còn tốt hơn nhiều nữa là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,1. Theo một số phương án, giá trị của  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  có thể là 0, trên 0, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,11, 0,12, 0,13, 0,14, 0,15, 0,16, 0,17, 0,18, 0,19, 0,2, 0,23, 0,25, 0,27, 0,3, 0,33, 0,35, 0,37, 0,4, 0,43, 0,45, 0,47, 0,5, 0,53, 0,55, 0,57, 0,6, 0,63, 0,65.

SrO là thành phần tùy chọn để cải thiện các tính chất nóng chảy ở nhiệt độ thấp của thủy tinh và ức chế sự kết tủa trong quá trình tạo thủy tinh, nhưng quá nhiều sẽ gây bất lợi cho quá trình tạo thủy tinh. Do đó, hàm lượng SrO theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0 đến 5%, tốt hơn là từ 0 đến 2%, tốt hơn nữa là từ 0 đến 1%, và còn tốt hơn nữa là không chứa SrO. Theo một số phương án, nó có thể chứa khoảng 0%, trên 0%, 0,01%, 0,05%, 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5% SrO.

BaO là thành phần tùy chọn mà góp phần vào các tính chất hình thành thủy tinh của thủy tinh, và gây bất lợi cho quá trình tạo thủy tinh khi có mặt với lượng dư. Do đó, hàm lượng BaO theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0 đến 5%, tốt hơn là từ 0 đến 2%, tốt hơn nữa là từ 0 đến 1%, và còn tốt hơn nữa là không chứa BaO. Theo một số phương án, nó có thể chứa khoảng 0%, trên 0%, 0,01%, 0,05%, 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5% BaO.

CaO có thể làm tăng độ cứng của thủy tinh, và với lượng dư, thủy tinh có xu hướng có màu trắng sữa khi được đúc. Do đó hàm lượng CaO theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0 đến 5%, tốt hơn là từ 0 đến 2%, tốt hơn nữa là từ 0 đến 1%, và còn tốt hơn nữa là không chứa CaO. Theo một số phương án, nó có thể chứa khoảng 0%, trên 0%, 0,01%, 0,05%, 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5% CaO.

TiO<sub>2</sub> là thành phần tùy chọn mà giúp hạ thấp nhiệt độ nóng chảy và cải thiện độ ổn định hóa học của thủy tinh. Việc lẫn ít hơn 5% TiO<sub>2</sub> theo sáng chế cho phép dễ dàng kiểm soát quá trình kết tinh của thủy tinh, tốt hơn là với hàm lượng TiO<sub>2</sub> là 2% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là dưới 1%. Theo một số phương án, còn tốt hơn nữa là không chứa TiO<sub>2</sub>. Theo một số phương án, nó có thể chứa khoảng 0%, trên 0%, 0,05%, 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5% TiO<sub>2</sub>.

B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> cải thiện cấu trúc mạng của thủy tinh và điều chỉnh các tính chất bền hóa hóa học của thủy tinh vi tinh thể. Nếu hàm lượng của nó vượt quá 5%, sẽ không có lợi cho việc hình thành thủy tinh và có xu hướng kết tủa trong quá trình hình thành, do đó giới hạn trên của hàm lượng B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> là 5%, tốt hơn là 3%, tốt hơn nữa là 2%, còn tốt hơn nữa là không chứa B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0%, trên 0%, 0,05%, 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> có thể thúc đẩy sự nóng chảy của ZrO<sub>2</sub> và làm giảm độ khó nóng chảy của thủy tinh. Hàm lượng quá cao sẽ dẫn đến khó tạo tinh thể khi kết tinh thủy tinh, giảm độ kết tinh của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, và giảm độ cao của thử nghiệm thả bi của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Do đó, giới hạn trên hàm lượng Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> là 6%, tốt hơn là 4%, và tốt hơn nữa là 2%. Theo một số phương án, nó có thể chứa khoảng 0%, trên 0%, 0,05%, 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 5,5%, 6% Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Theo một số phương án, thủy tinh, thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể cũng có thể chứa từ 0 đến 2% là tác nhân làm trong để cải thiện khả năng khử bọt của thủy tinh, thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, tác nhân làm trong bao gồm nhưng không bị giới hạn ở một hoặc nhiều chất trong số các chất Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub>, SnO, CeO<sub>2</sub>, F (flo), Cl (clo) và Br (brom), tốt hơn là Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> là tác

nhân làm trong. Các tác nhân làm trong nêu trên, khi có mặt một mình hoặc ở dạng tổ hợp, tốt hơn là có mặt với giới hạn trên là 1%, tốt hơn nữa là 0,5%. Theo một số phương án, hàm lượng của một hoặc nhiều trong số các tác nhân làm trong nêu trên là khoảng 0%, trên 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, 2%.

Các thành phần khác không được đề cập ở trên, chẳng hạn như  $\text{La}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Gd}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Yb}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ,  $\text{WO}_3$ ,  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ,  $\text{TeO}_2$ ,  $\text{GeO}_2$ , v.v., có thể được bổ sung khi thích hợp mà không ảnh hưởng đến hiệu suất của thủy tinh, thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế, nhưng tốt hơn là, để duy trì hiệu suất ưu việt của thủy tinh, thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của đơn sáng chế, hàm lượng tương ứng hoặc hàm lượng tổ hợp của  $\text{La}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Gd}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Yb}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ,  $\text{WO}_3$ ,  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ,  $\text{TeO}_2$ , và  $\text{GeO}_2$  dưới 5%, tốt hơn nữa là dưới 2%, còn tốt hơn nữa là dưới 1%, và còn tốt hơn nhiều nữa là không được chứa.

$\text{PbO}$  và  $\text{As}_2\text{O}_3$  là các chất độc hại và ngay cả các lượng nhỏ của chúng cũng không thân thiện với môi trường, vì vậy sáng chế tốt hơn là không chứa  $\text{PbO}$  và  $\text{As}_2\text{O}_3$  theo một số phương án.

Theo một số phương án của sáng chế, thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể, hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có màu có thể được điều chế bằng cách chứa chất tạo màu mà có thể làm cho thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể, hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có màu khác, chất tạo màu chứa:  $\text{NiO}$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{CoO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0~7%; và/hoặc  $\text{MnO}_2$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0~8%; và/hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0~8%; và/hoặc  $\text{Cu}_2\text{O}$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{Pr}_2\text{O}_5$ : 0~8%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$ : 0~4%. Hàm lượng tỷ lệ phần trăm theo trọng lượng của các chất tạo màu và các tác dụng của chúng được mô tả chi tiết dưới đây:

Thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể màu nâu hoặc màu xanh lá cây được điều chế bởi sáng chế sử dụng  $\text{NiO}$ ,  $\text{Ni}_2\text{O}_3$  hoặc  $\text{Pr}_2\text{O}_5$  làm các chất tạo màu.  $\text{NiO}$  và  $\text{Ni}_2\text{O}_3$  là các chất tạo màu để điều chế thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể màu nâu hoặc màu xanh lá cây, và hai thành phần có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc hỗn hợp. Các hàm lượng

tương ứng của chúng thường dưới 4%, tốt hơn là dưới 3%, và nếu hàm lượng vượt quá 4%, chất tạo màu không hòa tan tốt trong thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Giới hạn dưới của các hàm lượng tương ứng của chúng là trên 0,1%, nếu dưới 0,1%, màu thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể không rõ ràng. Theo một số phương án, nó có thể bao gồm khoảng 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, 2,0%, 2,1%, 2,2%, 2,3%, 2,4%, 2,5%, 2,6%, 2,7%, 2,8%, 2,9%, 3,0%, 3,1%, 3,2%, 3,3%, 3,4%, 3,5%, 3,6%, 3,7%, 3,8%, 3,9%, 4,0% NiO hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ . Nếu được sử dụng ở dạng tổ hợp, lượng tổ hợp của NiO và  $\text{Ni}_2\text{O}_3$  thường dưới 4%, với giới hạn dưới của lượng tổ hợp là 0,1% hoặc lớn hơn. Theo một số phương án, nó có thể bao gồm khoảng 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, 2,0%, 2,1%, 2,2%, 2,3%, 2,4%, 2,5%, 2,6%, 2,7%, 2,8%, 2,9%, 3,0%, 3,1%, 3,2%, 3,3%, 3,4%, 3,5%, 3,6%, 3,7%, 3,8%, 3,9%, 4,0% NiO và  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ . Việc sử dụng một mình  $\text{Pr}_2\text{O}_5$  làm chất tạo màu cho thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể màu xanh lá cây thường chứa dưới 8%, tốt hơn là dưới 6%, với giới hạn dưới là 0,4% hoặc lớn hơn. Nếu dưới 0,4%, màu thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể, hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể không rõ ràng. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1,0%, 1,2%, 1,4%, 1,6%, 1,8%, 2,0%, 2,2%, 2,4%, 2,6%, 2,8%, 3,0%, 3,2%, 3,4%, 3,6%, 3,8%, 4,0%, 4,2%, 4,4%, 4,6%, 4,8%, 5,0%, 5,2%, 5,4%, 5,6%, 5,8%, 6,0%, 6,2%, 6,4%, 6,6%, 6,8%, 7,0%, 7,2%, 7,4%, 7,6%, 7,8%, 8,0%  $\text{Pr}_2\text{O}_5$ .

Thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể màu xanh dương được điều chế bởi sáng chế sử dụng CoO hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$  làm chất tạo màu, hai thành phần chất tạo màu có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc hỗn hợp, các hàm lượng tương ứng của chúng đều thường dưới 2%, tốt hơn là dưới 1,8%. Nếu hàm lượng vượt quá 2%, chất tạo màu không thể hòa tan tốt trong thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Giới hạn dưới của hàm lượng của chất tạo màu là trên 0,05% tương ứng. Nếu chất tạo màu chiếm dưới 0,05%, màu của thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể không rõ ràng. Theo

một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, 2,0% CoO hoặc Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Nếu được sử dụng ở dạng tổ hợp, lượng tổ hợp của CoO và Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub> không vượt quá 2%, với giới hạn dưới của lượng tổ hợp là 0,05% hoặc lớn hơn. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, 2,0% CoO và Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể màu vàng được điều chế bởi sáng chế sử dụng Cu<sub>2</sub>O hoặc CeO<sub>2</sub> làm chất tạo màu, hai thành phần chất tạo màu được sử dụng riêng lẻ hoặc hỗn hợp, giới hạn dưới tương ứng của hàm lượng của chúng là trên 0,5%. Nếu dưới 0,5%, thì màu của thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể không rõ ràng, nên sử dụng một mình Cu<sub>2</sub>O với hàm lượng dưới 4%, tốt hơn là dưới 3%. Nếu hàm lượng vượt quá 4%, nó có xu hướng kết tủa thủy tinh nền. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, 2,0%, 2,1%, 2,2%, 2,3%, 2,4%, 2,5%, 2,6%, 2,7%, 2,8%, 2,9%, 3,0%, 3,1%, 3,2%, 3,3%, 3,4%, 3,5%, 3,6%, 3,7%, 3,8%, 3,9%, 4,0% Cu<sub>2</sub>O. Hàm lượng CeO<sub>2</sub> một mình thường dưới 4%, tốt hơn là dưới 3%. Nếu hàm lượng vượt quá 4%, thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể không bóng. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, 2,0%, 2,1%, 2,2%, 2,3%, 2,4%, 2,5%, 2,6%, 2,7%, 2,8%, 2,9%, 3,0%, 3,1%, 3,2%, 3,3%, 3,4%, 3,5%, 3,6%, 3,7%, 3,8%, 3,9%, 4,0% CeO<sub>2</sub>. Ngoài ra, lượng nhỏ CeO<sub>2</sub> được bổ sung vào thủy tinh để có tác dụng khử bọt. CeO<sub>2</sub> cũng có thể được sử dụng làm tác nhân làm trong trong thủy tinh với lượng 2% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 1% hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 0,5% hoặc nhỏ hơn, khi được sử dụng làm tác nhân làm trong. Nếu hai chất tạo màu được trộn lẫn, lượng tổ hợp thường dưới 4% và giới hạn dưới của lượng tổ hợp là trên 0,5%. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, 2,0%, 2,1%, 2,2%, 2,3%, 2,4%, 2,5%, 2,6%, 2,7%, 2,8%, 2,9%, 3,0%, 3,1%, 3,2%, 3,3%, 3,4%, 3,5%,

3,6%, 3,7%, 3,8%, 3,9%, 4,0%  $\text{CeO}_2$  và  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

Thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể màu đen và màu xám khói được điều chế bởi sáng chế sử dụng  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  một mình làm chất tạo màu; hoặc hỗn hợp của hai chất tạo màu,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{CoO}$ ; hoặc hỗn hợp của hai chất tạo màu,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{Co}_2\text{O}_3$ ; hoặc hỗn hợp của ba chất tạo màu,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CoO}$  và  $\text{NiO}$ ; hoặc hỗn hợp của  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Co}_2\text{O}_3$  và  $\text{NiO}$ . Các chất tạo màu dùng để điều chế thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể màu đen và màu xám khói chủ yếu được tạo màu với  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  với hàm lượng từ 7% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 5% hoặc nhỏ hơn, với giới hạn dưới là 0,2% hoặc lớn hơn. Theo một số phương án, khoảng 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, 2,0%, 2,1%, 2,2%, 2,3%, 2,4%, 2,5%, 2,6%, 2,7%, 2,8%, 2,9%, 3,0%, 3,1%, 3,2%, 3,3%, 3,4%, 3,5%, 3,6%, 3,7%, 3,8%, 3,9%, 4,0%, 4,5%, 5,0%, 5,5%, 6,0%, 6,5%, 7,0%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .  $\text{CoO}$  và  $\text{Co}_2\text{O}_3$  có khả năng hấp thụ trong ánh sáng nhìn thấy được và có thể làm đậm sự nhuộm màu của thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, thường ở mức 0,6% hoặc nhỏ hơn của mỗi loại khi được trộn với  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , với giới hạn dưới là 0,2% hoặc lớn hơn. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%  $\text{CoO}$  và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$ .  $\text{NiO}$  hấp thụ trong ánh sáng nhìn thấy được và có thể làm đậm sự nhuộm màu của thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, thường ở dạng hỗn hợp nhỏ hơn 1% và với giới hạn dưới là 0,2% hoặc lớn hơn trong cốt liệu. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%  $\text{NiO}$ .

Thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể màu tím được điều chế bởi sáng chế sử dụng  $\text{MnO}_2$  làm chất tạo màu, sử dụng hàm lượng thường dưới 4%, tốt hơn là dưới 3%, với giới hạn dưới là 0,1% hoặc lớn hơn, nếu dưới 0,1%, thì màu của thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể không rõ ràng. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, 2,0%, 2,1%, 2,2%, 2,3%, 2,4%, 2,5%, 2,6%, 2,7%, 2,8%, 2,9%, 3,0%, 3,1%, 3,2%, 3,3%, 3,4%, 3,5%, 3,6%, 3,7%, 3,8%, 3,9%, 4,0%  $\text{MnO}_2$ .

Thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể màu hồng được điều chế bởi sáng chế sử dụng  $\text{Er}_2\text{O}_3$  làm chất tạo màu, sử dụng hàm lượng của thường dưới 8%, tốt hơn là dưới 6%. Do hiệu quả tạo màu kém của nguyên tố đất hiếm  $\text{Er}_2\text{O}_3$ , nên khi hàm lượng được sử dụng vượt quá 8%, nó cũng không thể làm cho thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có màu đậm hơn, mà ngược lại làm tăng chi phí. Giới hạn dưới của hàm lượng của nó là trên 0,4%, nếu dưới 0,4%, thì màu của thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể không rõ ràng. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1,0%, 1,2%, 1,4%, 1,6%, 1,8%, 2,0%, 2,2%, 2,4%, 2,6%, 2,8%, 3,0%, 3,2%, 3,4%, 3,6%, 3,8%, 4,0%, 4,2%, 4,4%, 4,6%, 4,8%, 5,0%, 5,2%, 5,4%, 5,6%, 5,8%, 6,0%, 6,2%, 6,4%, 6,6%, 6,8%, 7,0%, 7,2%, 7,4%, 7,6%, 7,8%, 8,0%  $\text{Er}_2\text{O}_3$ .

Thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể màu đỏ tím được điều chế bởi sáng chế sử dụng  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  làm chất tạo màu, sử dụng hàm lượng thường dưới 8%, tốt hơn là dưới 6%. Do hiệu quả tạo màu kém của nguyên tố đất hiếm  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ , nên việc sử dụng với hàm lượng trên 8%, cũng không thể làm cho thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có màu đậm hơn, nhưng làm tăng chi phí. Giới hạn dưới của hàm lượng của nó là 0,4% hoặc lớn hơn, nếu dưới 0,4%, thì màu của thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể không rõ ràng. Theo một số phương án, có thể bao gồm khoảng 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1,0%, 1,2%, 1,4%, 1,6%, 1,8%, 2,0%, 2,2%, 2,4%, 2,6%, 2,8%, 3,0%, 3,2%, 3,4%, 3,6%, 3,8%, 4,0%, 4,2%, 4,4%, 4,6%, 4,8%, 5,0%, 5,2%, 5,4%, 5,6%, 5,8%, 6,0%, 6,2%, 6,4%, 6,6%, 6,8%, 7,0%, 7,2%, 7,4%, 7,6%, 7,8%, 8,0%  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ .

Sáng chế điều chế thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể màu đỏ, sử dụng chất tạo màu hỗn hợp  $\text{Er}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  và  $\text{MnO}_2$ . Các ion Er trong thủy tinh có độ hấp thụ tại 400-500nm, các ion Mn có độ hấp thụ chủ yếu tại 500nm, các ion Nd có độ hấp thụ mạnh chủ yếu tại 580nm, hỗn hợp của ba chất có thể điều chế ra thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể màu đỏ, do  $\text{Er}_2\text{O}_3$  và  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  là chất tạo màu đất hiếm, nên khả năng tạo màu tương đối

yếu,  $\text{Er}_2\text{O}_3$  sử dụng trong phạm vi 6%,  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  sử dụng trong phạm vi 4%,  $\text{MnO}_2$  tạo màu mạnh, sử dụng trong phạm vi 2%, giới hạn dưới của việc sử dụng các chất tạo màu hỗn hợp với lượng tổ hợp là trên 0,9%.

"Không chứa" "0%" như được nêu ở trong bản mô tả này có nghĩa là hợp chất, phân tử hoặc nguyên tố, v.v. không được cố ý bổ sung như nguyên liệu thô vào thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế. Tuy nhiên, đối với các nguyên liệu thô và/hoặc thiết bị dung để sản xuất thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, sẽ có một số tạp chất hoặc các thành phần nhất định mà không được bổ sung vào một cách có chủ ý và sẽ được chứa với các lượng nhỏ hoặc vết trong thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể cuối cùng, và các trường hợp như này cũng nằm trong khoảng yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

Theo một số phương án của sáng chế, pha tinh thể trong thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa lithi monosilicat, mà cung cấp độ bền cao cho thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế, và độ dai chống gãy của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể trở nên cao; độ cao của thử nghiệm thả bi và độ bền uốn bốn điểm của thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể trở nên cao. Thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có hiệu suất bền hóa hóa học ưu việt, và cũng có thể được xử lý bằng quá trình bền hóa hóa học để thu được độ bền cơ học ưu việt. Thông qua việc thiết kế thành phần hợp lý, thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có thể thu được kích cỡ hạt phù hợp, vì vậy thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có độ bền cao. Thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có độ kết tinh tốt, vì vậy thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có các tính chất cơ học ưu việt. Độ kết tinh đề cập đến mức độ toàn vẹn tinh thể. Sự sắp xếp của các hạt bên trong tinh thể với sự kết tinh hoàn toàn tương đối đều đặn, các vạch nhiễu xạ mạnh, sắc nét và đối xứng, và chiều rộng tại vị trí một nửa độ cao của các đỉnh nhiễu xạ gần bằng với chiều rộng được đo bằng dụng cụ; các tinh thể với độ kết tinh kém có các khuyết tật chẳng hạn như sai lệch mạng, điều này làm cho các đỉnh vạch nhiễu xạ rộng và khuếch tán. Độ kết tinh càng yếu, thì

khả năng nhiễu xạ càng yếu và các đỉnh nhiễu xạ càng rộng cho đến khi chúng biến mất vào trong nền. Theo một số phương án, độ kết tinh của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể hoặc thủy tinh vi tinh thể là trên 50%, tốt hơn là trên 60%, tốt hơn nữa là trên 70%.

Kích cỡ và loại hạt trong thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế ảnh hưởng đến độ mờ và độ truyền của thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, các hạt càng nhỏ thì độ truyền càng cao; độ mờ càng nhỏ, thì độ truyền càng cao. Theo một số phương án, độ mờ của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể hoặc thủy tinh vi tinh thể có độ dày dưới 1 mm dưới 0,2%, tốt hơn là dưới 0,18%, tốt hơn nữa là dưới 0,15%. Theo một số phương án, sản phẩm thủy tinh vi tinh thể hoặc thủy tinh vi tinh thể có kích cỡ hạt của 80 nm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 50 nm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 30 nm hoặc nhỏ hơn.

Theo một số phương án, hàm lượng pha tinh thể và chỉ số khúc xạ trong thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế ảnh hưởng đến giá trị  $|B|$  của thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, và thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có màu hơi xanh hoặc hơi vàng khi được quan sát trong phạm vi ánh sáng nhìn thấy được, điều này ảnh hưởng đến các tính chất quang học của các sản phẩm, và được đánh dấu bằng giá trị  $|B|$  trong LAB (giá trị sắc độ của màu chất). Thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có các giá trị  $|B|$  thấp trong phạm vi nhìn thấy được, và các giá trị ánh sáng trung bình  $|B|$  của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể hoặc thủy tinh vi tinh thể tại bước sóng từ 400 đến 800 nm theo một số phương án với độ dày dưới 1 mm là dưới 0,9, tốt hơn là dưới 0,8, và tốt hơn nữa là dưới 0,7.

Theo một số phương án, thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế thể hiện độ trong suốt cao trong phạm vi nhìn thấy được (nghĩa là, thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là trong suốt). Thủy tinh vi tinh thể hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể thể hiện độ truyền cao trong phạm vi nhìn thấy được, và theo một số phương án, tỷ lệ truyền ánh sáng trung bình tại bước sóng từ 400~800nm của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể hoặc thủy tinh vi tinh thể có độ dày dưới 1 mm tốt hơn là trên 87%. Theo một số phương án được tốt hơn là, tỷ lệ truyền

ánh sáng tại bước sóng 550nm của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể hoặc thủy tinh vi tinh thể có độ dày dưới 1 mm tốt hơn là trên 88%.

Theo một số phương án, hợp phần kháng khuẩn có thể được bổ sung vào thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể, hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể được mô tả ở trong bản mô tả này có thể được sử dụng trong các ứng dụng chẳng hạn như nơi bày thức ăn trong nhà bếp hoặc nhà hàng nơi có khả năng tiếp xúc với vi khuẩn có hại. Thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa các thành phần kháng khuẩn bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở Ag, AgO, Cu, CuO, Cu<sub>2</sub>O, v.v. Theo một số phương án, các thành phần kháng khuẩn nêu trên có mặt với lượng là 2% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 1% hoặc nhỏ hơn, ở dạng riêng lẻ hoặc tổ hợp.

Thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có thể được tạo ra và được sản xuất bằng các phương pháp sau:

Tạo thủy tinh nền: Trộn đều các nguyên liệu thô theo tỷ lệ thành phần, cho hỗn hợp đồng nhất vào trong chén nung được làm bằng platin hoặc thạch anh, và nung chảy trong lò điện hoặc khí trong khoảng nhiệt độ từ 1250 đến 1650°C trong khoảng từ 5 đến 24 giờ tùy theo độ dễ nóng chảy của hợp phần thủy tinh. Sau khi nấu chảy và khuấy để làm cho hỗn hợp đồng nhất, hỗn hợp được hạ xuống nhiệt độ thích hợp và đổ vào khuôn, việc đúc được thực hiện bằng cách làm nguội chậm.

Thủy tinh nền của sáng chế có thể được đúc bằng các phương pháp đã biết.

Thủy tinh nền của sáng chế được kết tinh bằng quá trình kết tinh sau khi đúc hoặc sau quá trình đúc để kết tủa đồng đều các tinh thể trong thủy tinh. Quá trình kết tinh này có thể được thực hiện theo 1 giai đoạn hoặc theo 2 giai đoạn, và tốt hơn là 2 giai đoạn được sử dụng cho quá trình kết tinh. Quá trình tạo mầm được thực hiện tại nhiệt độ thứ nhất, và sau đó quá trình tăng trưởng tinh thể được thực hiện tại nhiệt độ thứ hai cao hơn nhiệt độ của quá trình tạo mầm. Quá trình kết tinh được thực hiện tại nhiệt độ thứ nhất được gọi là quá trình kết tinh thứ nhất, và quá trình kết tinh được thực hiện tại nhiệt độ thứ hai được gọi là quá trình kết tinh thứ hai.

Để thu được các tính chất vật lý mong muốn của thủy tinh vi tinh thể, quá trình kết tinh được tốt hơn là:

Quá trình xử lý kết tinh theo 1 giai đoạn cho phép thực hiện liên tục quá trình tạo mầm và quá trình tăng trưởng kết tinh. Nói cách khác, nhiệt độ được tăng đến nhiệt độ kết tinh xác định, và sau khi đạt đến nhiệt độ kết tinh, nhiệt độ được duy trì trong một khoảng thời gian nhất định, và sau đó nhiệt độ được hạ xuống. Nhiệt độ xử lý kết tinh tốt hơn là từ 580 đến 750°C, tốt hơn nữa là từ 600 đến 700°C để kết tủa pha tinh thể mong muốn, và thời gian giữ tại nhiệt độ xử lý kết tinh tốt hơn là từ 0 đến 8 giờ, tốt hơn nữa là từ 1 đến 6 giờ.

Khi quá trình xử lý kết tinh nêu trên được thực hiện theo 2 giai đoạn, nhiệt độ thứ nhất tốt hơn là từ 470 đến 580°C và nhiệt độ thứ hai tốt hơn là 600 đến 750°C. Thời gian giữ tại nhiệt độ thứ nhất tốt hơn là từ 0 đến 24 giờ, và tốt hơn nữa là từ 2 đến 15 giờ. Thời gian giữ tại nhiệt độ thứ hai tốt hơn là từ 0 đến 10 giờ, tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 6 giờ.

Thời gian giữ nêu trên là 0 giờ có nghĩa là nhiệt độ bắt đầu hạ xuống hoặc ấm lên trở lại chưa đầy 1 phút sau khi đạt đến nhiệt độ đó.

Theo một số phương án, thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể được mô tả ở trong bản mô tả này có thể được sản xuất thành vật thể được định hình bằng nhiều quá trình khác nhau, vật thể được định hình bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, tấm, và các quá trình bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, kéo khe, kính nổi, ép cuộn, và các quá trình khác đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này để tạo ra tấm. Ngoài ra, thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể có thể được tạo ra bằng cách kéo nổi hoặc ép cuộn như đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này. Vật tạo ra đã được mô tả trong sáng chế cũng bao gồm thấu kính, lăng kính, v.v.

Thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có thể được sản xuất như vật thể được tạo ra từ thủy tinh hoặc vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể dạng tấm bằng các phương pháp chẳng hạn như xử lý mài hoặc đánh bóng, nhưng các phương pháp sản xuất vật thể được tạo ra từ thủy tinh hoặc vật thể được tạo ra từ thủy

tinh vi tinh thể không bị giới hạn ở các phương pháp này.

Thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có thể được điều chế để tạo nhiều hình dạng khác nhau của các vật thể được tạo ra từ thủy tinh hoặc các vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể tại nhiệt độ nhất định bằng cách sử dụng các phương pháp chẳng hạn như quá trình uốn nóng hoặc quá trình đúc ép, nhưng không bị giới hạn ở những phương pháp này.

Theo một số phương án, vật thể được tạo ra từ thủy tinh hoặc vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể có thể được tạo ra bằng cách sử dụng quá trình uốn nhiệt. Quá trình uốn nhiệt là quá trình mà trong đó thủy tinh hoặc thủy tinh vi tinh thể 2D hoặc 2,5D được đặt vào khuôn và vật thể được tạo ra từ thủy tinh hoặc vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể cong 3D được thực hiện trong máy uốn nhiệt theo trình tự các bước bao gồm gia nhiệt và gia nhiệt sơ bộ, tăng áp suất và tạo hình, và giữ áp suất và làm mát.

Theo một số phương án, vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể có kết cấu 2,5D hoặc 3D, nghĩa là, vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể có kết cấu không phẳng. Theo "kết cấu không phẳng" như được sử dụng ở trong bản mô tả này, các tác giả sáng chế muốn nói rằng ở hình dạng 2,5D hoặc 3D, ít nhất một phần của vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể kéo dài ra ngoài hoặc dọc theo góc với mặt phẳng được xác định bởi kết cấu bố cục, ban đầu của thủy tinh nền 2D. Vật thể bằng thủy tinh vi tinh thể 2,5D hoặc 3D được hình thành từ thủy tinh nền có thể có một hoặc nhiều phần lồi hoặc phần cong.

Theo một số phương án, phương pháp sản xuất vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể là phương pháp xử lý uốn nhiệt kết hợp với các đặc tính của sự phát triển và biến đổi pha tinh thể trong thủy tinh vi tinh thể. Cụ thể, phương pháp này bao gồm quá trình kết tinh sơ bộ và quá trình tạo ra nóng. Quá trình kết tinh sơ bộ đã được mô tả trong sáng chế là để tạo thủy tinh được kết tinh sơ bộ từ thủy tinh nền (nghĩa là, thủy tinh trước khi kết tinh) bởi quá trình kết tinh có kiểm soát. Độ kết tinh của thủy tinh được kết tinh sơ bộ không đạt đến độ kết tinh cần thiết cho chỉ số hiệu suất của vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể mục tiêu. Sau đó, thủy tinh được kết tinh sơ bộ

được tạo hình thành vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình đúc xử lý nhiệt.

Theo một số phương án, phương pháp sản xuất vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể bao gồm các bước:

1) đưa thủy tinh nền vào quá trình xử lý nhiệt kết tinh, bao gồm gia nhiệt, giữ mầm, gia nhiệt, giữ quá trình kết tinh, và làm mát xuống nhiệt độ phòng để tạo thủy tinh được kết tinh sơ bộ.

2) Thủy tinh được kết tinh sơ bộ được xử lý nhiệt và được đúc để thu được vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể.

Quá trình xử lý nhiệt kết tinh đã được mô tả trong sáng chế bao gồm bước tạo mầm thủy tinh nền tại nhiệt độ  $T_h$  và thời gian  $t_h$  nhất định, tiếp theo là bước tinh thể hóa tại nhiệt độ nhất định  $T_c$  và thời gian  $t_c$ . Độ kết tinh của thủy tinh được kết tinh sơ bộ thu được không đạt đến độ kết tinh cần thiết cho chỉ số hiệu suất của vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể mục tiêu. Áp dụng dữ liệu thử nghiệm XRD, tổng hàm lượng của pha tinh thể chính trong độ kết tinh của thủy tinh được kết tinh sơ bộ được tính bằng phương pháp tinh chế ghép phổ toàn phần Rietveld là  $I_{c1}$ . Quá trình kết tinh sơ bộ của sáng chế là quá trình hoàn chỉnh xét về quá trình, bao gồm một bước của quá trình tạo mầm, một, hai hoặc ba và nhiều giai đoạn của quá trình kết tinh, v.v. Quá trình này là quá trình hoàn chỉnh từ việc gia nhiệt và giữ, và gia nhiệt lại và giữ....., và sau đó đến nhiệt độ phòng theo quá trình. Sự phân biệt giữa quá trình kết tinh sơ cấp và quá trình kết tinh thứ cấp đã được đề cập trong một số tài liệu hoặc bằng sáng chế....., sáng chế này thực sự chỉ là giai đoạn thứ nhất của quá trình kết tinh hoàn chỉnh, và giai đoạn thứ hai của quá trình kết tinh ..... Quá trình này diễn ra liên tục và không có quá trình kết tinh bằng cách hạ nhiệt độ xuống nhiệt độ phòng rồi lại tăng nhiệt độ lên.

Quá trình đúc xử lý nhiệt đã được mô tả trong sáng chế đề cập đến quá trình đúc thủy tinh được kết tinh sơ bộ bằng quá trình xử lý nhiệt dưới các điều kiện nhất định về nhiệt độ, thời gian, áp suất, v.v. Quá trình đúc xử lý nhiệt bao gồm nhiều hơn một

quá trình xử lý nhiệt, và quá trình xử lý nhiệt bao gồm nhưng không bị giới hạn ở việc đúc ép, đúc uốn hoặc đúc kéo thủy tinh được kết tinh sơ bộ dưới các điều kiện nhất định về nhiệt độ, thời gian, áp suất, v.v. Trong quá trình đúc xử lý nhiệt, đôi khi hình dạng phức tạp của vật thể đúc không thể được hoàn thành bởi một quá trình xử lý nhiệt, và có thể cần thực hiện nhiều hơn hai lần xử lý nhiệt mới hoàn thành được.

Theo một số phương án, phương pháp sản xuất vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể là phương pháp xử lý uốn nhiệt. Cụ thể, theo một số phương án, phương pháp sản xuất vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể bao gồm các bước:

1) Gia nhiệt và gia nhiệt sơ bộ: Thủy tinh nền hoặc thủy tinh được kết tinh sơ bộ hoặc thủy tinh vi tinh thể được đặt vào trong khuôn, và khuôn được đi một cách tuần tự qua từng vị trí gia nhiệt trong máy uốn nhiệt và được giữ tại mỗi vị trí trong một thời gian nhất định. Nhiệt độ vùng gia nhiệt sơ bộ từ  $400\sim 800^{\circ}\text{C}$ , áp suất từ  $0,01\sim 0,05\text{MPa}$ , thời gian từ  $40\sim 200$  giây. Theo một số phương án, đối với năm vị trí gia nhiệt sơ bộ của máy uốn nhiệt, sự ổn định nhiệt độ ban đầu chung được đặt ở khoảng  $500^{\circ}\text{C}$ , các vị trí tiếp theo tăng dần nhiệt độ, gradient nhiệt độ giữa hai vị trí liền kề từ nhiệt độ thấp đến nhiệt độ cao dần dần thu hẹp, sự chênh lệch nhiệt độ giữa khu vực gia nhiệt sơ bộ cuối cùng và vị trí ép đầu tiên có thể nằm trong phạm vi  $20^{\circ}\text{C}$ .

2) Tạo hình dưới áp suất: khuôn sau khi gia nhiệt sơ bộ được vận chuyển đến vị trí tạo hình, máy uốn nhiệt tác dụng một áp suất lên khuôn, phạm vi áp suất là  $0,1\sim 0,8\text{MPa}$ , độ lớn áp suất được xác định theo độ dày thủy tinh, độ cong và các yếu tố khác, khoảng nhiệt độ tại vị trí tạo hình là  $650\sim 850^{\circ}\text{C}$ , khoảng thời gian tạo hình là  $40\sim 200$  giây.

3) Giữ áp suất và làm mát: chuyển khuôn đến khu vực làm mát để làm mát lần lượt từng khu vực. Phạm vi nhiệt độ làm mát có kiểm soát là từ  $750\sim 500^{\circ}\text{C}$ , áp suất là từ  $0,01\sim 0,05\text{MPa}$ , và thời gian là từ  $40\sim 200$  giây.

Vật thể bằng thủy tinh vi tinh thể mà sử dụng quá trình uốn nhiệt không chỉ cần phải kiểm soát chất lượng bề ngoài chẳng hạn như thủy tinh cao nhôm thông thường,

mà còn cần phải kiểm soát sự ảnh hưởng của sự tăng trưởng và phát triển tinh thể lên hiệu suất của thủy tinh vi tinh thể trong quá trình uốn nhiệt, chẳng hạn như thủy tinh vi tinh thể cong 3D được sử dụng cho các thiết bị hiển thị hoặc vỏ thiết bị điện tử, mà cần phải chú ý đến độ truyền ánh sáng, độ mờ, giá trị  $|B|$  và độ đồng nhất của nó sau khi uốn nhiệt.

Theo một số phương án, pha tinh thể chính của thủy tinh được kết tinh sơ bộ chứa lithi monosilicat, và/hoặc lithi disilicat, và/hoặc lithi phosphat, và/hoặc dung dịch rắn thạch anh và/hoặc petalit với hàm lượng pha tinh thể nằm trong khoảng từ 20 đến 60%, trong đó hàm lượng petalit từ 0 đến 18%. Pha tinh thể chính của vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể mà được hình thành bằng quá trình uốn nóng chứa lithi disilicat, hoặc lithi disilicat và petalit, với hàm lượng pha tinh thể nằm trong khoảng từ 40 đến 70%, trong đó hàm lượng petalit từ 0 đến 18%.

Theo một số phương án, pha tinh thể chính của thủy tinh được kết tinh sơ bộ chứa lithi monosilicat, và/hoặc lithi disilicat, và/hoặc lithi phosphat, và/hoặc dung dịch rắn thạch anh, và/hoặc petalit với hàm lượng pha tinh thể nằm trong khoảng từ 20 đến 60%, trong đó hàm lượng petalit từ 0 đến 18%. Pha tinh thể chính của vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể mà được hình thành bằng quá trình uốn nóng chứa lithi monosilicat và/hoặc lithi disilicat với hàm lượng pha tinh thể nằm trong khoảng từ 40 đến 70%.

Lượng thay đổi của pha tinh thể trước và sau khi uốn nhiệt xác định độ đồng nhất của vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể xét về kích cỡ, khả năng sản xuất hàng loạt và kiểm soát chi phí, v.v. Thủy tinh nền và thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có các tính chất xử lý nhiệt ưu việt, và lượng thay đổi của hàm lượng pha tinh thể là dưới 20%, tốt hơn là dưới 15%, và còn tốt hơn nữa là dưới 10% sau khi uốn nhiệt và đúc, điều này có thể đảm bảo độ đồng nhất về độ mờ và các giá trị  $|B|$ , v.v. của vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể thu được sau khi uốn nhiệt.

Thủy tinh nền, thủy tinh vi tinh thể và các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể được mô tả ở trong bản mô tả này có thể có độ dày bất kỳ mà phù hợp với mức độ hữu dụng.

Thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có thể cải thiện các tính chất cơ học thông qua sự kết tinh kết tủa, và ngoài ra còn có được các tính chất cơ học vượt trội nhờ hình thành các lớp ứng suất nén để tạo các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể.

Theo một số phương án, thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể có thể được xử lý thành tấm, và/hoặc được định hình (ví dụ, được đục lỗ, được uốn nhiệt, v.v.), được đánh bóng và/hoặc được quét sau khi định hình, và sau đó được bền hóa hóa học bằng quá trình bền hóa hóa học.

Phương pháp bền hóa hóa học được mô tả theo sáng chế là phương pháp trao đổi ion. Trong quá trình trao đổi ion, các ion kim loại nhỏ hơn trong thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể được thay thế hoặc "được trao đổi" bởi các ion kim loại lớn hơn với cùng trạng thái hóa trị gần với thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể. Sự thay thế của các ion nhỏ hơn bằng các ion lớn hơn tạo ra ứng suất nén trong thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể, tạo lớp ứng suất nén.

Theo một số phương án, các ion kim loại là các ion kim loại kiềm hóa trị một (ví dụ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Rb}^+$ ,  $\text{Cs}^+$ , v.v.), và quá trình trao đổi ion được thực hiện bằng cách nhấn chìm thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể trong bể muối chứa ít nhất một muối nóng chảy của ion kim loại lớn hơn mà được sử dụng để thay thế ion kim loại nhỏ hơn trong thủy tinh nền. Ngoài ra, có thể sử dụng các ion kim loại hóa trị một chẳng hạn như  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Tl}^+$ ,  $\text{Cu}^+$ , v.v. để trao đổi với các ion hóa trị một. Một hoặc nhiều quá trình trao đổi ion được sử dụng để bền hóa hóa học thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, nhấn chìm nó trong một bể muối hoặc nhấn chìm nó trong nhiều bể muối có các hợp phần giống nhau hoặc khác nhau, với các bước rửa và/hoặc ủ giữa các lần nhấn chìm.

Theo một số phương án, thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể có thể được trao đổi ion bằng cách nhấn chìm trong bể muối chứa muối Na nóng chảy (ví dụ,  $\text{NaNO}_3$ ) tại nhiệt độ khoảng từ  $350^\circ\text{C}$  đến  $470^\circ\text{C}$  trong khoảng từ 1 đến 36 giờ, tốt hơn là trong khoảng nhiệt độ từ  $380^\circ\text{C}$  đến  $460^\circ\text{C}$  và tốt hơn là trong khoảng thời gian từ 2 đến 24 giờ. Theo phương án này, các ion Na thay thế một số ion Li trong thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể để tạo lớp được nén bề mặt và thể hiện các tính chất cơ học cao.

Theo một số phương án, thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể có thể được trao đổi ion bằng cách nhúng chìm trong bể muối chứa muối K nóng chảy (ví dụ,  $\text{KNO}_3$ ) tại nhiệt độ khoảng từ  $360^\circ\text{C}$  đến  $450^\circ\text{C}$  trong khoảng từ 1 đến 36 giờ, tốt hơn là trong khoảng thời gian từ 2 đến 24 giờ. Theo một số phương án, thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể có thể được đưa vào quá trình trao đổi ion bằng cách nhúng chìm trong bể muối hỗn hợp chứa các muối K và Na nóng chảy tại nhiệt độ khoảng từ  $360^\circ\text{C}$  đến  $450^\circ\text{C}$  trong khoảng từ 1 đến 36 giờ, tốt hơn là trong khoảng thời gian từ 2 đến 24 giờ.

Mỗi chỉ số hiệu suất của thủy tinh vi tinh thể và/hoặc các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể và/hoặc thủy tinh nền của sáng chế được thử nghiệm bằng phương pháp sau:

[Độ mờ]

Sử dụng máy đo độ mờ Minolta CM3600A, các mẫu cỡ 1mm hoặc nhỏ hơn được chuẩn bị và được thử nghiệm theo phương pháp GB2410-80.

[Kích cỡ hạt]

Việc xác định được thực hiện bằng kính hiển vi điện tử quét SEM. Thủy tinh vi tinh thể được xử lý bề mặt trong axit HF và sau đó vàng được phun lên trên bề mặt của thủy tinh vi tinh thể, và kích cỡ của các hạt được xác định bằng cách quét bề mặt dưới kính hiển vi điện tử quét SEM.

[Tỷ lệ truyền ánh sáng]

Các tỷ lệ truyền ánh sáng được mô tả ở trong bản mô tả này đều là các tỷ lệ truyền ở bên ngoài, đôi khi được gọi là các tỷ lệ truyền.

Các mẫu được xử lý ở độ sâu dưới 1 mm và được đánh bóng song song với nhau, và độ truyền ánh sáng trung bình từ 400 đến 800 nm được đo bằng cách sử dụng máy quang phổ hình Hitachi U-41000.

Các mẫu được xử lý ở độ sâu dưới 1 mm và được đánh bóng song song với nhau, và độ truyền ánh sáng tại 550 nm được đo bằng cách sử dụng máy quang phổ hình Hitachi U-41000.

## [Độ kết tinh]

Các đỉnh nhiễu xạ XRD được so sánh với các hồ sơ cơ sở dữ liệu, và độ kết tinh thu được bằng cách tính toán tỷ phần của cường độ nhiễu xạ pha tinh thể trong cường độ thuộc tính tổng thể và bằng cách nội chuẩn sử dụng các tinh thể thạch anh tinh khiết.

## [Độ dày lớp trao đổi ion]

Độ dày lớp trao đổi ion được đo bằng cách sử dụng máy đo ứng suất bề mặt thủy tinh SLP-2000.

Chỉ số khúc xạ của mẫu là 1,56 và hằng số đàn hồi quang học là 26 [(nm/cm)/Mpa] là các điều kiện đo.

## [Độ cao của thử nghiệm thả bi]

Mẫu sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có kích cỡ 145mm×67mm×0,7mm được đặt trên dụng cụ cố định mang thủy tinh, và bi thép nặng 132g được thả từ một độ cao cụ thể, và mẫu phải chịu độ cao thử nghiệm rơi tối đa khi va đập mà không bị gãy. Cụ thể, thử nghiệm được triển khai từ độ cao của thử nghiệm thả bi là 800mm, mà không bị gãy, lần lượt thay đổi độ cao từ 850mm, 900mm, 950mm, 1000mm và cao hơn. Đối với ví dụ với "độ cao thử nghiệm thả bi", thì đối tượng thử nghiệm là sản phẩm thủy tinh vi tinh thể. Trong trường hợp này, dữ liệu thử nghiệm 1000mm được ghi lại, điều này có nghĩa là ngay cả khi nếu bi thép được thả từ độ cao 1000mm, sản phẩm thủy tinh vi tinh thể không bị vỡ và chịu được va đập. Độ cao của thử nghiệm thả bi theo sáng chế đôi khi được gọi là độ cao thả bi.

## [Độ cao thả bi]

Mẫu thủy tinh vi tinh thể cỡ 145mm×67mm×0,7mm được đặt trên dụng cụ cố định mang thủy tinh, sao cho bi thép 32g được thả từ độ cao xác định, và độ cao thử nghiệm thả tối đa của mẫu mà có thể chịu được va đập mà không bị gãy là độ cao thả bi. Cụ thể, thử nghiệm được thực hiện từ độ cao thử nghiệm thả bi là 500mm, mà không bị gãy, lần lượt thay đổi độ cao từ 550mm, 600mm, 650mm, 700mm và cao hơn. Trong trường hợp của phương án với "độ cao thả bi", độ cao thả thủy tinh vi tinh

thể được sử dụng làm đối tượng thử nghiệm, đây là độ cao thử nghiệm thả thủy tinh vi tinh thể. Trong trường hợp dữ liệu thử nghiệm được ghi lại là 1000mm, thì điều này có nghĩa là ngay cả khi nếu bi thép được thả từ độ cao 1000mm, thủy tinh vi tinh thể không bị vỡ và chịu được va đập.

#### [Độ bền đứt gãy]

Sử dụng phương pháp đo trực tiếp kích cỡ của vết nứt mở rộng lõm vào, kích cỡ mẫu thử là  $2\text{mm} \times 4\text{mm} \times 20\text{mm}$ , được vát mép, được làm nhẵn và được đánh bóng, và sau khi chuẩn bị mẫu thử, lực 49N được tác dụng vào mẫu thử với máy đo độ cứng Vickers và được duy trì trong 30 giây, và độ bền đứt gãy được xác định bằng phương pháp uốn ba điểm sau khi tạo vết lõm.

#### [Độ bền uốn bốn điểm]

Máy kiểm tra vạn năng điện tử được điều khiển bằng vi máy tính, CMT6502, với các thông số kỹ thuật của mẫu có độ dày 1mm hoặc nhỏ hơn, được sử dụng để thực hiện thử nghiệm theo tiêu chuẩn ASTM C 158-2002. Độ bền uốn bốn điểm đôi khi được gọi là độ bền uốn ở trong bản mô tả này.

#### [Độ cứng Vickers]

Giá trị được biểu thị bằng cách chia tải trọng (N) khi ấn một phần lõm hình kim tự tháp vào bề mặt thử nghiệm với máy đo độ cứng hình nón tứ giác kim cương với góc  $136^\circ$  trên bề mặt tương đối cho diện tích bề mặt ( $\text{mm}^2$ ) được tính qua chiều dài của phần lõm. Thực hiện tải trọng thử nghiệm là 100 (N) và thời gian giữ là 15 (giây). Độ cứng Vickers đôi khi được gọi là độ cứng ở trong bản mô tả này.

#### [Giá trị |B|]

Thử nghiệm giá trị B được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị Minolta CM-700d. Kích cỡ mẫu có độ dày dưới 1mm, sử dụng ống trụ dài và ống trụ ngắn hiệu chuẩn phù hợp để thực hiện hiệu chuẩn zero và hiệu chuẩn bảng trắng của thiết bị tương ứng, sau khi hiệu chuẩn, sử dụng ống trụ dài và sau đó thực hiện thử nghiệm với không gian trống để xác định độ tin cậy hiệu chuẩn ổn định của thiết bị

( $B \leq 0,05$ ), sau khi hiệu chuẩn thiết bị đủ điều kiện, đặt sản phẩm lên ống trụ dài ở vị trí zero để thử nghiệm.

Giá trị  $|B|$  là giá trị tuyệt đối của giá trị của  $B$ .

[Hệ số giãn nở nhiệt]

Hệ số giãn nở nhiệt ( $\alpha_{20^{\circ}\text{C}-120^{\circ}\text{C}}$ ) được thử nghiệm theo phương pháp thử nghiệm GB/T7962.16-2010.

[Chỉ số khúc xạ]

Chỉ số khúc xạ ( $n_d$ ) được thử nghiệm theo phương pháp GB/T7962.1-2010.

[Hằng số điện môi]

Hằng số điện môi ( $\epsilon_r$ ) được thử nghiệm theo phương pháp GB 9622,9-1988, tần số thử nghiệm từ 1~7GHZ.

[Tổn thất điện môi]

Tổn thất điện môi ( $\tan\delta$ ) được thử nghiệm theo phương pháp GB 9622,9-1988, tần số thử nghiệm từ 1~7GHZ.

[Điện trở bề mặt]

Điện trở bề mặt được thử nghiệm theo phương pháp CS-157-2020, và nhiệt độ thử nghiệm từ 20~40°C.

Các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có các tính chất sau:

1) Theo một số phương án, độ bền uốn bốn điểm của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là trên 600 MPa, tốt hơn là trên 650 MPa, và tốt hơn nữa là trên 700 MPa.

2) Theo một số phương án, lớp trao đổi ion của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có độ sâu là 20 $\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn, tốt hơn là 30 $\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 40 $\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn.

3) Theo một số phương án, độ cao của thử nghiệm thả bi của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là trên 1400mm, tốt hơn là trên 1500mm, tốt hơn nữa là trên 1600mm.

4) Theo một số phương án, sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có độ dai chống gãy là  $1 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$  hoặc lớn hơn, tốt hơn là  $1,3 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$  hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là  $1,5 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$  hoặc lớn hơn.

5) Theo một số phương án, sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có độ cứng Vickers (Hv) là  $730 \text{ kgf/mm}^2$  hoặc lớn hơn, tốt hơn là  $750 \text{ kgf/mm}^2$  hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là  $780 \text{ kgf/mm}^2$  hoặc lớn hơn.

6) Theo một số phương án, độ kết tinh của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là trên 50%, tốt hơn là trên 60%, tốt hơn nữa là trên 70%.

7) Theo một số phương án, kích cỡ hạt của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là dưới 80 nm, tốt hơn là dưới 50 nm, tốt hơn nữa là dưới 30 nm.

8) Theo một số phương án, độ mờ của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể với độ dày là 1mm hoặc nhỏ hơn là dưới 0,2%, tốt hơn là dưới 0,18%, tốt hơn nữa là dưới 0,15%. Độ dày tốt hơn là từ 0,2 đến 1 mm, tốt hơn nữa là 0,3 đến 0,9 mm, còn tốt hơn nữa là 0,5 đến 0,8 mm, còn tốt hơn nhiều nữa là 0,55 mm hoặc 0,6 mm hoặc 0,68 mm hoặc 0,7 mm hoặc 0,75 mm.

9) Theo một số phương án, các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể với độ dày là 1mm hoặc nhỏ hơn có tỷ lệ truyền ánh sáng trung bình lớn hơn 87%, tốt hơn là lớn hơn 89%, tốt hơn nữa là lớn hơn 90%, tại 400 đến 800 nm. Độ dày tốt hơn là từ 0,2 đến 1mm, tốt hơn nữa là 0,3 đến 0,9mm, còn tốt hơn nữa là 0,5 đến 0,8mm, và còn tốt hơn nhiều nữa là 0,55mm hoặc 0,6mm hoặc 0,68mm hoặc 0,7mm hoặc 0,75mm.

10) Theo một số phương án, sản phẩm thủy tinh vi tinh thể với độ dày 1mm hoặc nhỏ hơn có tỷ lệ truyền ánh sáng là lớn hơn 88%, tốt hơn là lớn hơn 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn 91% tại bước sóng 550nm. Độ dày tốt hơn là từ 0,2 đến 1mm, tốt hơn nữa là 0,3 đến 0,9mm, còn tốt hơn nữa là 0,5 đến 0,8mm, và còn tốt hơn nhiều nữa là 0,55mm hoặc 0,6mm hoặc 0,68mm hoặc 0,7mm hoặc 0,75mm.

11) Theo một số phương án, sản phẩm thủy tinh vi tinh thể với độ dày 1mm hoặc nhỏ hơn có giá trị ánh sáng trung bình  $|B|$  tại bước sóng từ 400 đến 800nm là 0,9 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 0,8 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 0,7 hoặc nhỏ hơn. Độ dày tốt hơn là từ 0,2 đến 1 mm, tốt hơn nữa là từ 0,3 đến 0,9 mm, còn tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 0,8 mm, và còn tốt hơn nhiều nữa là 0,55 mm hoặc 0,6 mm hoặc 0,68 mm hoặc 0,7 mm hoặc 0,75 mm.

12) Theo một số phương án, hằng số điện môi ( $\epsilon_r$ ) của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là trên 5,4, tốt hơn là trên 5,8, tốt hơn nữa là trên 6,0.

13) Theo một số phương án, tổn thất điện môi ( $\tan\delta$ ) của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể là dưới 0,05, tốt hơn là dưới 0,04, tốt hơn nữa là dưới 0,02, và còn tốt hơn nữa là dưới 0,01.

Thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có các tính chất sau:

1) Theo một số phương án, độ kết tinh của thủy tinh vi tinh thể là trên 50%, tốt hơn là trên 60%, tốt hơn nữa là trên 70%.

2) Theo một số phương án, thủy tinh vi tinh thể có kích cỡ hạt là 80 nm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 50 nm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 30 nm hoặc nhỏ hơn.

3) Theo một số phương án, độ mờ của thủy tinh vi tinh thể với độ dày 1mm hoặc nhỏ hơn là 0,2% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 0,18% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 0,15% hoặc nhỏ hơn. Độ dày tốt hơn là từ 0,2 đến 1 mm, tốt hơn nữa là 0,3 đến 0,9 mm, còn tốt hơn nữa là 0,5 đến 0,8 mm, còn tốt hơn nhiều nữa là 0,55 mm hoặc 0,6 mm hoặc 0,68 mm hoặc 0,7 mm hoặc 0,75 mm.

4) Theo một số phương án, thủy tinh vi tinh thể với độ dày 1mm hoặc nhỏ hơn có tỷ lệ truyền ánh sáng trung bình lớn hơn 87%, tốt hơn là lớn hơn 89%, tốt hơn nữa là lớn hơn 90%, tại bước sóng từ 400 đến 800nm. Độ dày tốt hơn là từ 0,2 đến 1mm, tốt hơn nữa là 0,3 đến 0,9mm, còn tốt hơn nữa là 0,5 đến 0,8mm, và còn tốt hơn nhiều nữa là 0,55mm hoặc 0,6mm hoặc 0,68mm hoặc 0,7mm hoặc 0,75mm.

5) Theo một số phương án, thủy tinh vi tinh thể với độ dày 1mm hoặc nhỏ hơn có

tỷ lệ truyền ánh sáng lớn hơn 88%, tốt hơn là lớn hơn 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn 91% tại bước sóng 550nm. Độ dày tốt hơn là từ 0,2 đến 1mm, tốt hơn nữa là 0,3 đến 0,9mm, còn tốt hơn nữa là 0,5 đến 0,8mm, và còn tốt hơn nhiều nữa là 0,55mm hoặc 0,6mm hoặc 0,68mm hoặc 0,7mm hoặc 0,75mm.

6) Theo một số phương án, độ cao thả vật thể của thủy tinh vi tinh thể là trên 1700mm, tốt hơn là trên 1900mm, và tốt hơn nữa là trên 2000mm.

7) Theo một số phương án, thủy tinh vi tinh thể với độ dày 1mm hoặc nhỏ hơn có giá trị ánh sáng trung bình  $|B|$  tại bước sóng từ 400 đến 800nm là 0,9 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 0,8 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 0,7 hoặc nhỏ hơn. Độ dày tốt hơn là từ 0,2 đến 1 mm, tốt hơn nữa là từ 0,3 đến 0,9 mm, còn tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 0,8 mm, và còn tốt hơn nhiều nữa là 0,55 mm hoặc 0,6 mm hoặc 0,68 mm hoặc 0,7 mm hoặc 0,75 mm.

8) Theo một số phương án, thủy tinh vi tinh thể có độ cứng Vickers ( $H_V$ ) là 630kgf/mm<sup>2</sup> hoặc lớn hơn, tốt hơn là 650kgf/mm<sup>2</sup> hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 680kgf/mm<sup>2</sup> hoặc lớn hơn.

9) Theo một số phương án, hệ số giãn nở nhiệt ( $\alpha_{20^\circ\text{C}-120^\circ\text{C}}$ ) của thủy tinh vi tinh thể là từ  $70 \times 10^{-7}/\text{K}$  đến  $90 \times 10^{-7}/\text{K}$ .

10) Theo một số phương án, chỉ số khúc xạ ( $n_d$ ) của thủy tinh vi tinh thể là từ 1,5520 đến 1,5700.

11) Theo một số phương án, hằng số điện môi ( $\epsilon_r$ ) của thủy tinh vi tinh thể là trên 5,4, tốt hơn là trên 5,8, tốt hơn nữa là trên 6,0.

12) Theo một số phương án, tổn thất điện môi ( $\tan\delta$ ) của thủy tinh vi tinh thể là 0,05 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 0,04 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 0,03 hoặc nhỏ hơn, còn tốt hơn nữa là 0,01 hoặc nhỏ hơn.

13) Theo một số phương án, điện trở bề mặt của thủy tinh vi tinh thể là  $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$  hoặc lớn hơn, tốt hơn là  $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$  hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là  $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$  hoặc lớn hơn.

Thủy tinh nền của sáng chế có các tính chất sau:

1) Theo một số phương án, hệ số giãn nở nhiệt ( $\alpha_{20^{\circ}\text{C}-120^{\circ}\text{C}}$ ) của thủy tinh nền là từ  $65 \times 10^{-7}/\text{K}$  đến  $80 \times 10^{-7}/\text{K}$ .

2) Theo một số phương án, chỉ số khúc xạ ( $n_d$ ) của thủy tinh nền là từ 1,5400 đến 1,5600.

Thủy tinh vi tinh thể, các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, thủy tinh nền, vật thể được tạo ra từ thủy tinh, vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có thể được chế tạo rộng rãi thành vật che bằng thủy tinh hoặc thủy tinh các thành phần do các tính chất ưu việt được đề cập ở trên; trong khi đó, thủy tinh vi tinh thể, các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, thủy tinh nền, vật thể được tạo ra từ thủy tinh, vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể của sáng chế có thể được ứng dụng trong các thiết bị điện tử hoặc các thiết bị hiển thị, chẳng hạn như điện thoại di động, đồng hồ đeo tay, máy tính, màn hình cảm ứng, v.v., để sản xuất ra kính bảo vệ dùng cho điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính bảng cá nhân, máy tính xách tay, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân PDA, ti vi, máy tính cá nhân, máy MTA hoặc màn hình công nghiệp, hoặc để sản xuất màn hình cảm ứng, cửa sổ bảo vệ, cửa sổ xe, cửa sổ tàu hỏa, cửa sổ máy bay, kính bảo vệ cho màn hình cảm ứng, hoặc để sản xuất tấm nền đĩa cứng hoặc tấm nền pin mặt trời, hoặc để sản xuất hàng hóa có màu trắng, chẳng hạn như để sản xuất các bộ phận của tủ lạnh hoặc đồ dùng nhà bếp.

#### Phương án sáng chế

Để minh họa và mô tả các phương án kỹ thuật của sáng chế một cách rõ ràng hơn, các phương án không hạn chế sau đây được bộc lộ. Nhiều nỗ lực đã được thực hiện để đảm bảo tính chính xác của các giá trị (ví dụ, số lượng, nhiệt độ, v.v.) cho các phương án của sáng chế, nhưng cần phải xét đến sự tồn tại của một số sai số và sai lệch. Bản thân hợp phần được tính theo % trọng lượng dựa trên oxit và đã được chuẩn hóa thành 100%.

< Phương án thủy tinh nền >

Theo phương án này, thủy tinh nền có thành phần được nêu trong Bảng 1 đến Bảng 6 được thu được bằng phương pháp sản xuất thủy tinh nền được mô tả ở trên. Ngoài ra, các đặc tính của mỗi thủy tinh nền được đo bằng phương pháp thử nghiệm đã được mô tả trong sáng chế, và các kết quả đo được thể hiện trong các Bảng 1 đến Bảng 6.

Bảng 1

| Các thành phần (% theo trọng lượng)                                                                   | 1#     | 2#     | 3#     | 4#     | 5#     | 6#     | 7#     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| SiO <sub>2</sub>                                                                                      | 70     | 71     | 72     | 73     | 74     | 75     | 76     |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 1      | 2      | 2      | 0,5    | 0,5    | 0,5    | 0,5    |
| Li <sub>2</sub> O                                                                                     | 14     | 13     | 13     | 16     | 15     | 13     | 12,5   |
| Na <sub>2</sub> O                                                                                     | 1,5    | 0,5    | 1      | 0,5    | 0,5    | 0,5    | 0,5    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                         | 4      | 6      | 4,5    | 3      | 3      | 3      | 3      |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                      | 9      | 7      | 7      | 7      | 7      | 8      | 7      |
| K <sub>2</sub> O                                                                                      | 0      | 0,5    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| ZnO                                                                                                   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| MgO                                                                                                   | 0      | 0      | 0,5    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| CaO                                                                                                   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SrO                                                                                                   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| BaO                                                                                                   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0,5    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0,5    |
| Tổng                                                                                                  | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0,04   | 0,08   | 0,08   | 0,02   | 0,02   | 0,02   | 0,02   |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                | 0,33   | 0,28   | 0,28   | 0,32   | 0,3    | 0,28   | 0,26   |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                            | 0      | 0      | 0,07   | 0      | 0      | 0      | 0      |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 1,67   | 2,14   | 2,14   | 2,36   | 2,21   | 1,69   | 1,86   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                     | 0,07   | 0,15   | 0,15   | 0,03   | 0,03   | 0,04   | 0,04   |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                 | 1,08   | 1      | 1,13   | 1,6    | 1,5    | 1,18   | 1,25   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                       | 13     | 13     | 11,5   | 10     | 10     | 11     | 10     |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                    | 7,78   | 10,14  | 10,29  | 10,43  | 10,57  | 9,38   | 10,86  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0,08   | 0,15   | 0,17   | 0,05   | 0,05   | 0,05   | 0,05   |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                 | 5,38   | 5,46   | 6,26   | 7,3    | 7,4    | 6,82   | 7,6    |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                  | 23,0   | 10,0   | 10,0   | 46,0   | 44,0   | 42,0   | 39,0   |
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 7,89   | 10,43  | 10,57  | 10,50  | 10,64  | 9,44   | 10,93  |
| Chỉ số khúc xạ                                                                                        | 1,5499 | 1,5415 | 1,5406 | 1,5459 | 1,5433 | 1,5419 | 1,5489 |
| Hệ số giãn nở nhiệt<br>(×10 <sup>-7</sup> /K)                                                         | 65     | 65     | 65     | 68     | 65     | 68     | 68     |

Bảng 2

| Các thành phần (% theo trọng lượng)                                                                   | 8#     | 9#     | 10#    | 11#    | 12#   | 13#    | 14#    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| SiO <sub>2</sub>                                                                                      | 70,5   | 71,5   | 72,5   | 73,5   | 74,5  | 75,5   | 68     |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0,5    | 0,5    | 0,5    | 1,5    | 0,5   | 0,5    | 1,5    |
| Li <sub>2</sub> O                                                                                     | 18,5   | 12,5   | 12,5   | 13     | 13    | 13     | 20     |
| Na <sub>2</sub> O                                                                                     | 0,5    | 0,5    | 0,5    | 0,5    | 1     | 0,5    | 0,5    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                         | 3      | 3      | 3      | 4      | 4     | 3      | 4      |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                      | 7      | 12     | 10     | 7      | 7     | 7      | 6      |
| K <sub>2</sub> O                                                                                      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| ZnO                                                                                                   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| MgO                                                                                                   | 0      | 0      | 0      | 0,5    | 0     | 0      | 0      |
| CaO                                                                                                   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| SrO                                                                                                   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| BaO                                                                                                   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0      | 0      | 0,5    | 0      | 0     | 0      | 0      |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0      | 0      | 0,5    | 0      | 0     | 0,5    | 0      |
| Tổng                                                                                                  | 100    | 100    | 100    | 100    | 100   | 100    | 100    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0,02   | 0,02   | 0,02   | 0,06   | 0,02  | 0,02   | 0,05   |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                | 0,36   | 0,34   | 0,31   | 0,27   | 0,27  | 0,26   | 0,38   |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                            | 0      | 0      | 0      | 0,07   | 0     | 0      | 0      |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 2,71   | 1,08   | 1,3    | 2,07   | 1,93  | 1,93   | 3,58   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                     | 0,03   | 0,04   | 0,04   | 0,12   | 0,04  | 0,04   | 0,08   |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                 | 1,85   | 0,83   | 0,96   | 1,18   | 1,18  | 1,3    | 2      |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                       | 10     | 15     | 13     | 11     | 11    | 10     | 10     |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                    | 10,07  | 5,96   | 7,25   | 10,5   | 10,64 | 10,79  | 11,33  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0,05   | 0,03   | 0,04   | 0,14   | 0,05  | 0,05   | 0,15   |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                 | 7,05   | 4,77   | 5,58   | 6,68   | 6,77  | 7,55   | 6,8    |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                  | 51,0   | 49,0   | 45,0   | 13,33  | 40,0  | 40,0   | 17,33  |
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 10,14  | 6,00   | 7,30   | 10,71  | 10,71 | 10,86  | 11,58  |
| Chỉ số khúc xạ                                                                                        | 1,5442 | 1,5477 | 1,5401 | 1,5422 | 1,551 | 1,5512 | 1,5511 |
| Hệ số giãn nở nhiệt<br>(×10 <sup>-7</sup> /K)                                                         | 65     | 68     | 67     | 67     | 67    | 70     | 74     |

Bảng 3

| Các thành phần (% theo trọng lượng)                                                                   | 15#   | 16#    | 17#    | 18#    | 19#   | 20#    | 21#    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| SiO <sub>2</sub>                                                                                      | 68,5  | 69     | 69,5   | 76,5   | 77    | 77,5   | 78     |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 1,5   | 3      | 4,5    | 0,5    | 0,5   | 1,5    | 0,5    |
| Li <sub>2</sub> O                                                                                     | 18    | 16     | 14     | 12,5   | 12,5  | 12,5   | 12,5   |
| Na <sub>2</sub> O                                                                                     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0,5    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                         | 6     | 6      | 6      | 2,5    | 2,5   | 2,5    | 2,5    |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                      | 6     | 6      | 6      | 8      | 7,5   | 6      | 6      |
| K <sub>2</sub> O                                                                                      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| ZnO                                                                                                   | 0     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| MgO                                                                                                   | 0     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| CaO                                                                                                   | 0     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| SrO                                                                                                   | 0     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| BaO                                                                                                   | 0     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| Tổng                                                                                                  | 100   | 100    | 100    | 100    | 100   | 100    | 100    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0,05  | 0,11   | 0,17   | 0,02   | 0,02  | 0,07   | 0,02   |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                | 0,35  | 0,32   | 0,29   | 0,27   | 0,26  | 0,24   | 0,24   |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 3,25  | 3,17   | 3,08   | 1,63   | 1,73  | 2,33   | 2,17   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                     | 0,08  | 0,19   | 0,32   | 0,04   | 0,04  | 0,12   | 0,04   |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                 | 1,5   | 1,33   | 1,17   | 1,19   | 1,25  | 1,47   | 1,47   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                       | 12    | 12     | 12     | 10,5   | 10    | 8,5    | 8,5    |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                    | 11,42 | 11,5   | 11,58  | 9,56   | 10,27 | 12,92  | 13,0   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0,13  | 0,25   | 0,38   | 0,05   | 0,05  | 0,18   | 0,06   |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                 | 5,71  | 5,75   | 5,79   | 7,29   | 7,70  | 9,12   | 9,18   |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                  | 16,0  | 7,33   | 4,44   | 41,0   | 40,0  | 12,33  | 37,0   |
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 11,67 | 12,0   | 12,33  | 9,63   | 10,33 | 13,17  | 13,08  |
| Chỉ số khúc xạ                                                                                        | 1,551 | 1,5508 | 1,5502 | 1,5426 | 1,545 | 1,5425 | 1,5478 |
| Hệ số giãn nở nhiệt<br>( $\times 10^{-7}/K$ )                                                         | 73    | 70     | 71     | 65     | 66    | 68     | 69     |

Bảng 4

| Các thành phần (% theo trọng lượng)                                                                   | 22#    | 23#    | 24#    | 25#    | 26#    | 27#    | 28#    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| SiO <sub>2</sub>                                                                                      | 65     | 65,5   | 66     | 66,5   | 67     | 67,5   | 78,5   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0      | 0,5    | 0      | 0      | 4,5    | 1      | 0      |
| Li <sub>2</sub> O                                                                                     | 25     | 15     | 15     | 15     | 15     | 15     | 10     |
| Na <sub>2</sub> O                                                                                     | 0      | 1,5    | 0      | 6      | 0,5    | 0,5    | 0      |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                         | 3      | 2      | 8      | 2      | 4      | 4      | 2      |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                      | 7      | 15     | 6      | 5,5    | 7      | 7      | 5      |
| K <sub>2</sub> O                                                                                      | 0      | 0,5    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| ZnO                                                                                                   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| MgO                                                                                                   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| CaO                                                                                                   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SrO                                                                                                   | 0      | 0      | 5      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| BaO                                                                                                   | 0      | 0      | 0      | 5      | 0      | 0      | 0      |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0      | 0      | 0      | 0      | 2      | 0      | 0      |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 5      | 0      |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 4,5    |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Tổng                                                                                                  | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0      | 0,02   | 0      | 0      | 0,17   | 0,04   | 0      |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                | 0,49   | 0,46   | 0,32   | 0,31   | 0,33   | 0,33   | 0,19   |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                            | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 3,57   | 1,03   | 2,5    | 2,73   | 2,79   | 2,29   | 2      |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                     | 0      | 0,03   | 0      | 0      | 0,3    | 0,07   | 0      |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                 | 2,5    | 0,88   | 1,07   | 2      | 1,36   | 1,36   | 1,43   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                       | 10     | 17     | 14     | 7,5    | 11     | 11     | 7      |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                    | 9,29   | 4,37   | 11,0   | 12,09  | 9,57   | 9,64   | 15,7   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0      | 0,03   | 0      | 0      | 0,41   | 0,09   | 0      |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                 | 6,50   | 3,85   | 4,71   | 8,87   | 6,09   | 6,14   | 11,21  |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                  | -      | 60,0   | -      | -      | 4,89   | 22,0   | -      |
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 9,29   | 4,4    | 11,0   | 12,09  | 10,21  | 9,79   | 15,7   |
| Chỉ số khúc xạ                                                                                        | 1,5432 | 1,5467 | 1,5411 | 1,5432 | 1,5488 | 1,5455 | 1,5466 |
| Hệ số giãn nở nhiệt (×10 <sup>-7</sup> /K)                                                            | 74     | 73     | 72     | 72     | 71     | 71     | 65     |

Bảng 5

| Các thành phần (% theo trọng lượng)                                                                   | 29#    | 30#   | 31#    | 32#    | 33#    | 34#    | 35#    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| SiO <sub>2</sub>                                                                                      | 79     | 78,5  | 78     | 60     | 60,5   | 61     | 61,5   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0      | 0     | 2      | 7,5    | 4,5    | 6      | 6,5    |
| Li <sub>2</sub> O                                                                                     | 10     | 10    | 10     | 14     | 13     | 13     | 13     |
| Na <sub>2</sub> O                                                                                     | 0      | 0     | 0      | 3      | 2,5    | 2      | 2      |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                         | 2      | 2     | 2      | 3      | 2,5    | 3,5    | 3      |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                      | 7      | 7     | 5      | 7      | 10     | 11     | 12     |
| K <sub>2</sub> O                                                                                      | 0      | 0     | 0      | 0      | 0,5    | 1      | 0      |
| ZnO                                                                                                   | 2      | 0     | 2      | 0      | 0      | 0      | 0,5    |
| MgO                                                                                                   | 0      | 2     | 1      | 0      | 0,5    | 0      | 0,5    |
| CaO                                                                                                   | 0      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SrO                                                                                                   | 0      | 0     | 0      | 0      | 0      | 1      | 0      |
| BaO                                                                                                   | 0      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0,5    |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0      | 0     | 0      | 0      | 0,5    | 0      | 0      |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                      | 0      | 0     | 0      | 0      | 0      | 1      | 0      |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0      | 0     | 0      | 5      | 5      | 0      | 0      |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0      | 0,5   | 0      | 0,5    | 0,5    | 0,5    | 0,5    |
| Tổng                                                                                                  | 100    | 100   | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0      | 0     | 0,12   | 0,31   | 0,18   | 0,22   | 0,23   |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                | 0,22   | 0,22  | 0,19   | 0,35   | 0,38   | 0,39   | 0,41   |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                            | 0,29   | 0,29  | 0,6    | 0      | 0,05   | 0      | 0,08   |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 1,43   | 1,43  | 2,4    | 3,07   | 1,75   | 1,73   | 1,63   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                     | 0      | 0     | 0,2    | 0,54   | 0,35   | 0,46   | 0,5    |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                 | 1,11   | 1,11  | 1,43   | 1,4    | 1,04   | 0,9    | 0,87   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                       | 9      | 9     | 7      | 10     | 12,5   | 14,5   | 15     |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                    | 11,29  | 11,21 | 15,60  | 8,57   | 6,05   | 5,55   | 5,13   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0      | 0     | 0,29   | 0,75   | 0,36   | 0,41   | 0,43   |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                 | 8,78   | 8,72  | 11,14  | 6,00   | 4,84   | 4,21   | 4,1    |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                  | -      | -     | 7,50   | 2,8    | 5,11   | 4,0    | 3,85   |
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 11,29  | 11,21 | 16,0   | 9,64   | 6,5    | 6,09   | 5,67   |
| Chỉ số khúc xạ                                                                                        | 1,5489 | 1,544 | 1,5441 | 1,5549 | 1,5535 | 1,5535 | 1,5545 |
| Hệ số giãn nở nhiệt (×10 <sup>-7</sup> /K)                                                            | 67     | 65    | 66     | 75     | 74     | 78     | 76     |

Bảng 6

| Các thành phần (% theo trọng lượng)                                                                   | 36#    | 37#   | 38#    | 39#   | 40#    | 41#   | 42#    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| SiO <sub>2</sub>                                                                                      | 62     | 62,5  | 63     | 63,5  | 64     | 64,5  | 65,5   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 9,3    | 6,5   | 6      | 5,5   | 6,5    | 4,5   | 5,5    |
| Li <sub>2</sub> O                                                                                     | 13,7   | 12    | 13     | 13    | 12     | 14    | 13,5   |
| Na <sub>2</sub> O                                                                                     | 1      | 2     | 2      | 1     | 2      | 2,5   | 1,5    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                         | 2,5    | 3     | 2,5    | 3,5   | 4      | 4     | 3,5    |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                      | 10     | 13    | 11     | 12    | 9      | 10    | 9,5    |
| K <sub>2</sub> O                                                                                      | 0      | 0     | 0      | 0     | 1      | 0     | 0,5    |
| ZnO                                                                                                   | 0      | 0     | 1      | 0     | 0      | 0     | 0      |
| MgO                                                                                                   | 0      | 0,5   | 0      | 0     | 0      | 0     | 0      |
| CaO                                                                                                   | 1      | 0     | 0      | 0     | 0      | 0     | 0      |
| SrO                                                                                                   | 0      | 0     | 0      | 0     | 0      | 0     | 0      |
| BaO                                                                                                   | 0      | 0     | 0      | 0     | 0      | 0     | 0      |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0      | 0     | 1      | 0     | 0,5    | 0     | 0      |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                      | 0      | 0     | 0      | 0     | 0      | 0     | 0      |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0      | 0     | 0      | 1     | 0,5    | 0     | 0      |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0,5    | 0,5   | 0,5    | 0,5   | 0,5    | 0,5   | 0,5    |
| Tổng                                                                                                  | 100    | 100   | 100    | 100   | 100    | 100   | 100    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0,35   | 0,23  | 0,23   | 0,19  | 0,26   | 0,16  | 0,21   |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                | 0,38   | 0,40  | 0,38   | 0,39  | 0,33   | 0,37  | 0,35   |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                            | 0      | 0,04  | 0,09   | 0     | 0      | 0     | 0      |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 2,3    | 1,42  | 1,73   | 1,54  | 2,06   | 1,85  | 2,0    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                     | 0,68   | 0,54  | 0,46   | 0,42  | 0,54   | 0,32  | 0,41   |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                 | 1,1    | 0,75  | 0,96   | 0,84  | 0,92   | 1,0   | 1,04   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                       | 12,5   | 16    | 13,5   | 15,5  | 13     | 14    | 13     |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                    | 6,2    | 4,81  | 5,73   | 5,29  | 7,11   | 6,45  | 6,89   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0,74   | 0,41  | 0,44   | 0,35  | 0,5    | 0,32  | 0,42   |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                 | 4,96   | 3,91  | 4,67   | 4,1   | 4,92   | 4,61  | 5,04   |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                  | 2,55   | 3,85  | 4,00   | 4,55  | 3,23   | 5,33  | 4,18   |
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 7,13   | 5,31  | 6,27   | 5,75  | 7,83   | 6,9   | 7,47   |
| Chỉ số khúc xạ                                                                                        | 1,5547 | 1,555 | 1,5545 | 1,554 | 1,5541 | 1,553 | 1,5538 |
| Hệ số giãn nở nhiệt (×10 <sup>-7</sup> /K)                                                            | 77     | 70    | 78     | 74    | 72     | 78    | 79     |

< Phương án thủy tinh vi tinh thể >

Theo phương án này, thủy tinh vi tinh thể có các hợp phần được thể hiện trong các trong bảng 7 đến bảng 12 thu được bằng phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể được mô tả ở trên. Ngoài ra, các đặc tính của mỗi thủy tinh vi tinh thể được đo

bằng phương pháp thử nghiệm đã được mô tả trong sáng chế, và các kết quả đo được thể hiện trong Bảng 7 đến Bảng 12 đối với nhiệt độ phòng được mô tả trong phương án sau đây, nghĩa là, 25°C.

Bảng 7

| Các thành phần (% theo trọng lượng)                                                                  | 1#                 | 2#                 | 3#                 | 4#                 | 5#                 | 6#                 | 7#                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| SiO <sub>2</sub>                                                                                     | 70                 | 71                 | 72                 | 73                 | 74                 | 75                 | 76                 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                       | 1                  | 2                  | 2                  | 0,5                | 0,5                | 0,5                | 0,5                |
| Li <sub>2</sub> O                                                                                    | 14                 | 13                 | 13                 | 16                 | 15                 | 13                 | 12,5               |
| Na <sub>2</sub> O                                                                                    | 1,5                | 0,5                | 1                  | 0,5                | 0,5                | 0,5                | 0,5                |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                        | 4                  | 6                  | 4,5                | 3                  | 3                  | 3                  | 3                  |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                     | 9                  | 7                  | 7                  | 7                  | 7                  | 8                  | 7                  |
| K <sub>2</sub> O                                                                                     | 0                  | 0,5                | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| ZnO                                                                                                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| MgO                                                                                                  | 0                  | 0                  | 0,5                | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| CaO                                                                                                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| SrO                                                                                                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| BaO                                                                                                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                     | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                       | 0,5                | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0,5                |
| Tổng                                                                                                 | 100                | 100                | 100                | 100                | 100                | 100                | 100                |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /(Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0,04               | 0,08               | 0,08               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                               | 0,33               | 0,28               | 0,28               | 0,32               | 0,3                | 0,28               | 0,26               |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                           | 0                  | 0                  | 0,07               | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                 | 1,67               | 2,14               | 2,14               | 2,36               | 2,21               | 1,69               | 1,86               |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                    | 0,07               | 0,15               | 0,15               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               |
| Li <sub>2</sub> O/(ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                 | 1,08               | 1                  | 1,13               | 1,6                | 1,5                | 1,18               | 1,25               |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                      | 13                 | 13                 | 11,5               | 10                 | 10                 | 11                 | 10                 |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                   | 7,78               | 10,14              | 10,29              | 10,43              | 10,57              | 9,38               | 10,86              |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0,08               | 0,15               | 0,17               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| SiO <sub>2</sub> /(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                 | 5,38               | 5,46               | 6,26               | 7,3                | 7,4                | 6,82               | 7,6                |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                 | 23,0               | 10,0               | 10,0               | 46,0               | 44,0               | 42,0               | 39,0               |
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                 | 7,89               | 10,43              | 10,57              | 10,50              | 10,64              | 9,44               | 10,93              |
| Pha tinh thể                                                                                         | Lithi monosilicat, | Lithi monosilicat, | Lithi monosilicat, | Lithi monosilicat, | Lithi monosilicat, | Lithi monosilicat, | Lithi monosilicat, |

|                                                                              | lithi<br>disilicat | lithi<br>disilicat,<br>lithi<br>phosphat | lithi<br>disilicat | lithi<br>disilicat   | lithi<br>disilicat   | lithi<br>disilicat | lithi<br>disilicat  |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Chỉ số khúc xạ                                                               | 1,5589             | 1,5534                                   | 1,5641             | 1,5525               | 1,5558               | 1,5588             | 1,5555              |
| Hệ số giãn nở<br>nhiệt ( $\times 10^{-7}/K$ )                                | 80                 | 83                                       | 85                 | 82                   | 85                   | 82                 | 88                  |
| Độ cao thả vật thể<br>(mm)                                                   | 2000               | 2000                                     | 2000               | 2000                 | 2000                 | 2000               | 2500                |
| Độ kết tinh (%)                                                              | 75                 | 78                                       | 73                 | 80                   | 73                   | 75                 | 78                  |
| Kích cỡ hạt (nm)                                                             | 25                 | 25                                       | 28                 | 25                   | 25                   | 25                 | 25                  |
| Độ cứng Vickers<br>(kgf/mm <sup>2</sup> )                                    | 693                | 697                                      | 690                | 685                  | 695                  | 688                | 699                 |
| Độ mờ (%)                                                                    | 0,11               | 0,13                                     | 0,14               | 0,1                  | 0,11                 | 0,13               | 0,12                |
| Giá trị  B                                                                   | 0,55               | 0,65                                     | 0,63               | 0,58                 | 0,67                 | 0,65               | 0,6                 |
| Tỷ lệ truyền ánh<br>sáng trung bình tại<br>bước sóng từ 400<br>đến 800nm (%) | 91                 | 91                                       | 91                 | 91                   | 91                   | 91                 | 91                  |
| Tỷ lệ truyền ánh<br>sáng tại bước sóng<br>550nm (%)                          | 92                 | 92                                       | 92                 | 92                   | 92                   | 92                 | 92                  |
| Hằng số điện môi<br>(tần số thử nghiệm<br>6,701GHz)                          | 6,7                | 6,6                                      | 6,6                | 6,8                  | 6,5                  | 6,1                | 6,1                 |
| Tổn thất điện môi<br>(tần số thử nghiệm<br>6,701GHz)                         | 0,0065             | 0,0047                                   | 0,005              | 0,007                | 0,0068               | 0,0064             | 0,0065              |
| Điện trở bề mặt tại<br>nhiệt độ phòng<br>( $\Omega \cdot \text{cm}$ )        | $4 \times 10^{12}$ | $7 \times 10^{12}$                       | $5 \times 10^{12}$ | $0,7 \times 10^{12}$ | $0,9 \times 10^{12}$ | $8 \times 10^{12}$ | $13 \times 10^{12}$ |

Bảng 8

| Các thành phần (%<br>theo trọng lượng) | 8#   | 9#   | 10#  | 11#  | 12#  | 13#  | 14# |
|----------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|
| SiO <sub>2</sub>                       | 70,5 | 71,5 | 72,5 | 73,5 | 74,5 | 75,5 | 68  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>         | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 1,5  | 0,5  | 0,5  | 1,5 |
| Li <sub>2</sub> O                      | 18,5 | 12,5 | 12,5 | 13   | 13   | 13   | 20  |
| Na <sub>2</sub> O                      | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 1    | 0,5  | 0,5 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>          | 3    | 3    | 3    | 4    | 4    | 3    | 4   |
| ZrO <sub>2</sub>                       | 7    | 12   | 10   | 7    | 7    | 7    | 6   |
| K <sub>2</sub> O                       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |
| ZnO                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |
| MgO                                    | 0    | 0    | 0    | 0,5  | 0    | 0    | 0   |
| CaO                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |
| SrO                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |
| BaO                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |

|                                                                                                          |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| TiO <sub>2</sub>                                                                                         | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                            | 0                                           | 0                                           | 0,5                                         | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                           | 0                                           | 0                                           | 0,5                                         | 0                                           | 0                                           | 0,5                                         | 0                                           |
| Tổng                                                                                                     | 100                                         | 100                                         | 100                                         | 100                                         | 100                                         | 100                                         | 100                                         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /<br>(Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0,02                                        | 0,02                                        | 0,02                                        | 0,06                                        | 0,02                                        | 0,02                                        | 0,05                                        |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                   | 0,36                                        | 0,34                                        | 0,31                                        | 0,27                                        | 0,27                                        | 0,26                                        | 0,38                                        |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                               | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0,07                                        | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                     | 2,71                                        | 1,08                                        | 1,3                                         | 2,07                                        | 1,93                                        | 1,93                                        | 3,58                                        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                        | 0,03                                        | 0,04                                        | 0,04                                        | 0,12                                        | 0,04                                        | 0,04                                        | 0,08                                        |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                    | 1,85                                        | 0,83                                        | 0,96                                        | 1,18                                        | 1,18                                        | 1,3                                         | 2                                           |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                          | 10                                          | 15                                          | 13                                          | 11                                          | 11                                          | 10                                          | 10                                          |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                       | 10,07                                       | 5,96                                        | 7,25                                        | 10,5                                        | 10,64                                       | 10,79                                       | 11,33                                       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /<br>(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0,05                                        | 0,03                                        | 0,04                                        | 0,14                                        | 0,05                                        | 0,05                                        | 0,15                                        |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                    | 7,05                                        | 4,77                                        | 5,58                                        | 6,68                                        | 6,77                                        | 7,55                                        | 6,8                                         |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                     | 51,0                                        | 49,0                                        | 45,0                                        | 13,33                                       | 40,0                                        | 40,0                                        | 17,33                                       |
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                     | 10,14                                       | 6,00                                        | 7,30                                        | 10,71                                       | 10,71                                       | 10,86                                       | 11,58                                       |
| Pha tinh thể                                                                                             | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat |
| Chỉ số khúc xạ                                                                                           | 1,5566                                      | 1,5578                                      | 1,5535                                      | 1,5525                                      | 1,5549                                      | 1,5578                                      | 1,5538                                      |
| Hệ số giãn nở<br>nhiệt ( $\times 10^{-7}/K$ )                                                            | 82                                          | 88                                          | 82                                          | 86                                          | 89                                          | 85                                          | 89                                          |
| Độ cao thả vật thể<br>(mm)                                                                               | 2000                                        | 2000                                        | 2000                                        | 2000                                        | 2500                                        | 2200                                        | 2000                                        |
| Độ kết tinh (%)                                                                                          | 76                                          | 73                                          | 75                                          | 74                                          | 77                                          | 72                                          | 71                                          |
| Kích cỡ hạt (nm)                                                                                         | 28                                          | 25                                          | 25                                          | 25                                          | 27                                          | 25                                          | 25                                          |
| Độ cứng Vickers<br>(kgf/mm <sup>2</sup> )                                                                | 703                                         | 702                                         | 703                                         | 700                                         | 695                                         | 693                                         | 685                                         |
| Độ mờ (%)                                                                                                | 0,11                                        | 0,12                                        | 0,12                                        | 0,12                                        | 0,11                                        | 0,13                                        | 0,11                                        |
| Giá trị  B                                                                                               | 0,62                                        | 0,68                                        | 0,63                                        | 0,58                                        | 0,54                                        | 0,57                                        | 0,68                                        |
| Tỷ lệ truyền ánh<br>sáng trung bình tại<br>bước sóng từ 400<br>đến 800nm (%)                             | 91                                          | 91                                          | 91                                          | 91                                          | 91                                          | 91                                          | 91                                          |
| Tỷ lệ truyền ánh<br>sáng tại bước sóng<br>550nm (%)                                                      | 92                                          | 92                                          | 92                                          | 92                                          | 92                                          | 92                                          | 92                                          |
| Hằng số điện môi<br>(tần số thử nghiệm<br>6,701GHz)                                                      | 7                                           | 6                                           | 6                                           | 6,5                                         | 6,1                                         | 6,1                                         | 7,3                                         |

|                                                                       |                      |                     |                     |                    |                    |                    |                      |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| Tổn thất điện môi<br>(tần số thử nghiệm<br>6,701GHz)                  | 0,0073               | 0,0064              | 0,0066              | 0,0047             | 0,0063             | 0,0068             | 0,0063               |
| Điện trở bề mặt tại<br>nhiệt độ phòng<br>( $\Omega \cdot \text{cm}$ ) | $0,9 \times 10^{12}$ | $11 \times 10^{12}$ | $12 \times 10^{12}$ | $9 \times 10^{12}$ | $7 \times 10^{12}$ | $8 \times 10^{12}$ | $0,6 \times 10^{12}$ |

Bảng 9

| Các thành phần (%<br>theo trọng lượng)                                                                   | 15#   | 16#  | 17#   | 18#  | 19#   | 20#   | 21#   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| SiO <sub>2</sub>                                                                                         | 68,5  | 69   | 69,5  | 76,5 | 77    | 77,5  | 78    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                           | 1,5   | 3    | 4,5   | 0,5  | 0,5   | 1,5   | 0,5   |
| Li <sub>2</sub> O                                                                                        | 18    | 16   | 14    | 12,5 | 12,5  | 12,5  | 12,5  |
| Na <sub>2</sub> O                                                                                        | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0,5   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                            | 6     | 6    | 6     | 2,5  | 2,5   | 2,5   | 2,5   |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                         | 6     | 6    | 6     | 8    | 7,5   | 6     | 6     |
| K <sub>2</sub> O                                                                                         | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     |
| ZnO                                                                                                      | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     |
| MgO                                                                                                      | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     |
| CaO                                                                                                      | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     |
| SrO                                                                                                      | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     |
| BaO                                                                                                      | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                         | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                           | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     |
| Tổng                                                                                                     | 100   | 100  | 100   | 100  | 100   | 100   | 100   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /<br>(Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0,05  | 0,11 | 0,17  | 0,02 | 0,02  | 0,07  | 0,02  |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                   | 0,35  | 0,32 | 0,29  | 0,27 | 0,26  | 0,24  | 0,24  |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                               | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                     | 3,25  | 3,17 | 3,08  | 1,63 | 1,73  | 2,33  | 2,17  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                        | 0,08  | 0,19 | 0,32  | 0,04 | 0,04  | 0,12  | 0,04  |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                    | 1,5   | 1,33 | 1,17  | 1,19 | 1,25  | 1,47  | 1,47  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                          | 12    | 12   | 12    | 10,5 | 10    | 8,5   | 8,5   |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                       | 11,42 | 11,5 | 11,58 | 9,56 | 10,27 | 12,92 | 13,0  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /<br>(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0,13  | 0,25 | 0,38  | 0,05 | 0,05  | 0,18  | 0,06  |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                    | 5,71  | 5,75 | 5,79  | 7,29 | 7,70  | 9,12  | 9,18  |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                     | 16,0  | 7,33 | 4,44  | 41,0 | 40,0  | 12,33 | 37,0  |
|                                                                                                          | 11,67 | 12,0 | 12,33 | 9,63 | 10,33 | 13,17 | 13,08 |

|                                                                      |                                                          |                                                          |                                                          |                                       |                                       |                                       |                                       |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub> |                                                          |                                                          |                                                          |                                       |                                       |                                       |                                       |
| Pha tinh thể                                                         | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat,<br>lithi phosphat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat,<br>lithi phosphat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat,<br>lithi phosphat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat |
| Chỉ số khúc xạ                                                       | 1,5522                                                   | 1,5526                                                   | 1,555                                                    | 1,5525                                | 1,561                                 | 1,5612                                | 1,5605                                |
| Hệ số giãn nở nhiệt ( $\times 10^{-7}/K$ )                           | 90                                                       | 80                                                       | 83                                                       | 75                                    | 76                                    | 78                                    | 75                                    |
| Độ cao thả vật thể (mm)                                              | 2000                                                     | 2000                                                     | 2000                                                     | 2100                                  | 2200                                  | 2100                                  | 2300                                  |
| Độ kết tinh (%)                                                      | 73                                                       | 75                                                       | 63                                                       | 71                                    | 75                                    | 73                                    | 78                                    |
| Kích cỡ hạt (nm)                                                     | 29                                                       | 29                                                       | 35                                                       | 29                                    | 29                                    | 25                                    | 26                                    |
| Độ cứng Vickers (kgf/mm <sup>2</sup> )                               | 695                                                      | 700                                                      | 685                                                      | 685                                   | 685                                   | 695                                   | 685                                   |
| Độ mờ (%)                                                            | 0,12                                                     | 0,12                                                     | 0,16                                                     | 0,11                                  | 0,12                                  | 0,12                                  | 0,12                                  |
| Giá trị  B                                                           | 0,63                                                     | 0,68                                                     | 0,65                                                     | 0,57                                  | 0,63                                  | 0,72                                  | 0,75                                  |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng trung bình tại bước sóng từ 400 đến 800nm (%)  | 91                                                       | 91                                                       | 88                                                       | 91                                    | 91                                    | 91                                    | 91                                    |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng tại bước sóng 550nm (%)                        | 92                                                       | 92                                                       | 92                                                       | 92                                    | 92                                    | 92                                    | 92                                    |
| Hằng số điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                        | 7                                                        | 6,8                                                      | 6,4                                                      | 6                                     | 6                                     | 6,5                                   | 6                                     |
| Tổn thất điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                       | 0,0062                                                   | 0,006                                                    | 0,007                                                    | 0,0063                                | 0,0065                                | 0,0047                                | 0,0067                                |
| Điện trở bề mặt tại nhiệt độ phòng ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )      | $0,7 \times 10^{12}$                                     | $3 \times 10^{12}$                                       | $7 \times 10^{12}$                                       | $10 \times 10^{12}$                   | $11 \times 10^{12}$                   | $12 \times 10^{12}$                   | $9 \times 10^{12}$                    |

Bảng 10

| Các thành phần (% theo trọng lượng) | 22# | 23#  | 24# | 25#  | 26# | 27#  | 28#  |
|-------------------------------------|-----|------|-----|------|-----|------|------|
| SiO <sub>2</sub>                    | 65  | 65,5 | 66  | 66,5 | 67  | 67,5 | 78,5 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>      | 0   | 0,5  | 0   | 0    | 4,5 | 1    | 0    |
| Li <sub>2</sub> O                   | 25  | 15   | 15  | 15   | 15  | 15   | 10   |
| Na <sub>2</sub> O                   | 0   | 1,5  | 0   | 6    | 0,5 | 0,5  | 0    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>       | 3   | 2    | 8   | 2    | 4   | 4    | 2    |
| ZrO <sub>2</sub>                    | 7   | 15   | 6   | 5,5  | 7   | 7    | 5    |
| K <sub>2</sub> O                    | 0   | 0,5  | 0   | 0    | 0   | 0    | 0    |
| ZnO                                 | 0   | 0    | 0   | 0    | 0   | 0    | 0    |
| MgO                                 | 0   | 0    | 0   | 0    | 0   | 0    | 0    |
| CaO                                 | 0   | 0    | 0   | 0    | 0   | 0    | 0    |

|                                                                                                          |                                             |                                             |                                                                   |                                             |                                             |                                             |                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| SrO                                                                                                      | 0                                           | 0                                           | 5                                                                 | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| BaO                                                                                                      | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 5                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                            | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 0                                           | 2                                           | 0                                           | 0                                           |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                         | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 0                                           | 0                                           | 5                                           | 0                                           |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                            | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 4,5                                         |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| Tổng                                                                                                     | 100                                         | 100                                         | 100                                                               | 100                                         | 100                                         | 100                                         | 100                                         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /<br>(Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0                                           | 0,02                                        | 0                                                                 | 0                                           | 0,17                                        | 0,04                                        | 0                                           |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                   | 0,49                                        | 0,46                                        | 0,32                                                              | 0,31                                        | 0,33                                        | 0,33                                        | 0,19                                        |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                               | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                     | 3,57                                        | 1,03                                        | 2,5                                                               | 2,73                                        | 2,79                                        | 2,29                                        | 2                                           |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                        | 0                                           | 0,03                                        | 0                                                                 | 0                                           | 0,3                                         | 0,07                                        | 0                                           |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                    | 2,5                                         | 0,88                                        | 1,07                                                              | 2                                           | 1,36                                        | 1,36                                        | 1,43                                        |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                          | 10                                          | 17                                          | 14                                                                | 7,5                                         | 11                                          | 11                                          | 7                                           |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                       | 9,29                                        | 4,37                                        | 11,0                                                              | 12,09                                       | 9,57                                        | 9,64                                        | 15,7                                        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /<br>(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0                                           | 0,03                                        | 0                                                                 | 0                                           | 0,41                                        | 0,09                                        | 0                                           |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                    | 6,50                                        | 3,85                                        | 4,71                                                              | 8,87                                        | 6,09                                        | 6,14                                        | 11,21                                       |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                     | -                                           | 60,0                                        | -                                                                 | -                                           | 4,89                                        | 22,0                                        | -                                           |
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                     | 9,29                                        | 4,4                                         | 11,0                                                              | 12,09                                       | 10,21                                       | 9,79                                        | 15,7                                        |
| Pha tinh thể                                                                                             | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat,<br>lithi<br>phosphat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat |
| Chỉ số khúc xạ                                                                                           | 1,5525                                      | 1,5606                                      | 1,5559                                                            | 1,5633                                      | 1,5549                                      | 1,5589                                      | 1,5642                                      |
| Hệ số giãn nở<br>nhiệt ( $\times 10^{-7}/K$ )                                                            | 75                                          | 76                                          | 77                                                                | 77                                          | 83                                          | 85                                          | 86                                          |
| Độ cao thả vật thể<br>(mm)                                                                               | 1900                                        | 1700                                        | 1900                                                              | 1900                                        | 1900                                        | 2000                                        | 1800                                        |
| Độ kết tinh (%)                                                                                          | 71                                          | 75                                          | 73                                                                | 72                                          | 78                                          | 76                                          | 74                                          |
| Kích cỡ hạt (nm)                                                                                         | 25                                          | 25                                          | 28                                                                | 25                                          | 29                                          | 25                                          | 27                                          |
| Độ cứng Vickers<br>(kgf/mm <sup>2</sup> )                                                                | 685                                         | 680                                         | 680                                                               | 680                                         | 680                                         | 680                                         | 685                                         |
| Độ mờ (%)                                                                                                | 0,14                                        | 0,14                                        | 0,14                                                              | 0,14                                        | 0,18                                        | 0,14                                        | 0,14                                        |
| Giá trị  B                                                                                               | 0,78                                        | 0,79                                        | 0,56                                                              | 0,65                                        | 0,68                                        | 0,67                                        | 0,84                                        |
| Tỷ lệ truyền ánh<br>sáng trung bình tại<br>bước sóng từ 400<br>đến 800nm (%)                             | 89                                          | 90                                          | 89                                                                | 89                                          | 88                                          | 91                                          | 89                                          |

|                                                                 |                      |                    |                    |                    |                    |                    |                     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Tỷ lệ truyền ánh sáng tại bước sóng 550nm (%)                   | 92                   | 92                 | 92                 | 92                 | 92                 | 92                 | 92                  |
| Hằng số điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                   | 7,5                  | 6,6                | 6,6                | 6,6                | 7,1                | 7                  | 5,8                 |
| Tổn thất điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                  | 0,0095               | 0,0082             | 0,0087             | 0,0088             | 0,0051             | 0,0052             | 0,0072              |
| Điện trở bề mặt tại nhiệt độ phòng ( $\Omega \cdot \text{cm}$ ) | $0,5 \times 10^{12}$ | $3 \times 10^{12}$ | $3 \times 10^{12}$ | $4 \times 10^{12}$ | $3 \times 10^{12}$ | $4 \times 10^{12}$ | $13 \times 10^{12}$ |

Bảng 11

| Các thành phần (%) theo trọng lượng)                                                                  | 29#   | 30#   | 31#   | 32#  | 33#  | 34#  | 35#  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| SiO <sub>2</sub>                                                                                      | 79    | 78,5  | 78    | 60   | 60,5 | 61   | 61,5 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0     | 0     | 2     | 7,5  | 4,5  | 6    | 6,5  |
| Li <sub>2</sub> O                                                                                     | 10    | 10    | 10    | 14   | 13   | 13   | 13   |
| Na <sub>2</sub> O                                                                                     | 0     | 0     | 0     | 3    | 2,5  | 2    | 2    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                         | 2     | 2     | 2     | 3    | 2,5  | 3,5  | 3    |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                      | 7     | 7     | 5     | 7    | 10   | 11   | 12   |
| K <sub>2</sub> O                                                                                      | 0     | 0     | 0     | 0    | 0,5  | 1    | 0    |
| ZnO                                                                                                   | 2     | 0     | 2     | 0    | 0    | 0    | 0,5  |
| MgO                                                                                                   | 0     | 2     | 1     | 0    | 0,5  | 0    | 0,5  |
| CaO                                                                                                   | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    |
| SrO                                                                                                   | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 1    | 0    |
| BaO                                                                                                   | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0,5  |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0     | 0     | 0     | 0    | 0,5  | 0    | 0    |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                      | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 1    | 0    |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0     | 0     | 0     | 5    | 5    | 0    | 0    |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0     | 0,5   | 0     | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  |
| Tổng                                                                                                  | 100   | 100   | 100   | 100  | 100  | 100  | 100  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0     | 0     | 0,12  | 0,31 | 0,18 | 0,22 | 0,23 |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                | 0,22  | 0,22  | 0,19  | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,41 |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                            | 0,29  | 0,29  | 0,6   | 0    | 0,05 | 0    | 0,08 |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 1,43  | 1,43  | 2,4   | 3,07 | 1,75 | 1,73 | 1,63 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                     | 0     | 0     | 0,2   | 0,54 | 0,35 | 0,46 | 0,5  |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                 | 1,11  | 1,11  | 1,43  | 1,4  | 1,04 | 0,9  | 0,87 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                       | 9     | 9     | 7     | 10   | 12,5 | 14,5 | 15   |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                    | 11,29 | 11,21 | 15,60 | 8,57 | 6,05 | 5,55 | 5,13 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0     | 0     | 0,29  | 0,75 | 0,36 | 0,41 | 0,43 |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                 | 8,78  | 8,72  | 11,14 | 6,00 | 4,84 | 4,21 | 4,1  |

|                                                                              |                                             |                                             |                                             |                                             |                    |                                             |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$                   | -                                           | -                                           | 7,50                                        | 2,8                                         | 5,11               | 4,0                                         | 3,85                                        |
| $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$                          | 11,29                                       | 11,21                                       | 16,0                                        | 9,64                                        | 6,5                | 6,09                                        | 5,67                                        |
| Pha tinh thể                                                                 | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat |
| Chỉ số khúc xạ                                                               | 1,5579                                      | 1,5532                                      | 1,5567                                      | 1,5576                                      | 1,5571             | 1,5592                                      | 1,5618                                      |
| Hệ số giãn nở nhiệt<br>( $\times 10^{-7}/\text{K}$ )                         | 88                                          | 82                                          | 86                                          | 79                                          | 78                 | 75                                          | 75                                          |
| Độ cao thả vật thể<br>(mm)                                                   | 1900                                        | 1800                                        | 1900                                        | 2000                                        | 2000               | 2000                                        | 2000                                        |
| Độ kết tinh (%)                                                              | 77                                          | 72                                          | 71                                          | 80                                          | 85                 | 83                                          | 79                                          |
| Kích cỡ hạt (nm)                                                             | 27                                          | 29                                          | 26                                          | 25                                          | 25                 | 25                                          | 27                                          |
| Độ cứng Vickers<br>(kgf/mm <sup>2</sup> )                                    | 644                                         | 649                                         | 648                                         | 704                                         | 722                | 725                                         | 705                                         |
| Độ mờ (%)                                                                    | 0,14                                        | 0,14                                        | 0,14                                        | 0,1                                         | 0,12               | 0,9                                         | 0,13                                        |
| Giá trị  B                                                                   | 0,76                                        | 0,73                                        | 0,75                                        | 0,7                                         | 0,34               | 0,6                                         | 0,66                                        |
| Tỷ lệ truyền ánh<br>sáng trung bình tại<br>bước sóng từ 400<br>đến 800nm (%) | 89                                          | 89                                          | 89                                          | 89                                          | 91                 | 91                                          | 91                                          |
| Tỷ lệ truyền ánh<br>sáng tại bước sóng<br>550nm (%)                          | 92                                          | 92                                          | 92                                          | 92                                          | 92                 | 92                                          | 92                                          |
| Hằng số điện môi<br>(tần số thử nghiệm<br>6,701GHz)                          | 5,8                                         | 5,8                                         | 6,3                                         | 6,7                                         | 6,8                | 6,7                                         | 6,5                                         |
| Tổn thất điện môi<br>(tần số thử nghiệm<br>6,701GHz)                         | 0,0076                                      | 0,0071                                      | 0,0044                                      | 0,0055                                      | 0,0047             | 0,0048                                      | 0,005                                       |
| Điện trở bề mặt tại<br>nhiệt độ phòng<br>( $\Omega \cdot \text{cm}$ )        | $14 \times 10^{12}$                         | $12 \times 10^{12}$                         | $11 \times 10^{12}$                         | $8 \times 10^{12}$                          | $5 \times 10^{12}$ | $3 \times 10^{12}$                          | $4 \times 10^{12}$                          |

Bảng 12

| Các thành phần (% theo<br>trọng lượng) | 36#  | 37#  | 38# | 39#  | 40# | 41#  | 42#  |
|----------------------------------------|------|------|-----|------|-----|------|------|
| $\text{SiO}_2$                         | 62   | 62,5 | 63  | 63,5 | 64  | 64,5 | 65,5 |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$                | 9,3  | 6,5  | 6   | 5,5  | 6,5 | 4,5  | 5,5  |
| $\text{Li}_2\text{O}$                  | 13,7 | 12   | 13  | 13   | 12  | 14   | 13,5 |
| $\text{Na}_2\text{O}$                  | 1    | 2    | 2   | 1    | 2   | 2,5  | 1,5  |
| $\text{P}_2\text{O}_5$                 | 2,5  | 3    | 2,5 | 3,5  | 4   | 4    | 3,5  |
| $\text{ZrO}_2$                         | 10   | 13   | 11  | 12   | 9   | 10   | 9,5  |
| $\text{K}_2\text{O}$                   | 0    | 0    | 0   | 0    | 1   | 0    | 0,5  |
| $\text{ZnO}$                           | 0    | 0    | 1   | 0    | 0   | 0    | 0    |
| $\text{MgO}$                           | 0    | 0,5  | 0   | 0    | 0   | 0    | 0    |

|                                                                                                       |                                    |                    |                                    |                    |                    |                    |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| CaO                                                                                                   | 1                                  | 0                  | 0                                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| SrO                                                                                                   | 0                                  | 0                  | 0                                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| BaO                                                                                                   | 0                                  | 0                  | 0                                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0                                  | 0                  | 1                                  | 0                  | 0,5                | 0                  | 0                  |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                      | 0                                  | 0                  | 0                                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0                                  | 0                  | 0                                  | 1                  | 0,5                | 0                  | 0                  |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0,5                                | 0,5                | 0,5                                | 0,5                | 0,5                | 0,5                | 0,5                |
| Tổng                                                                                                  | 100                                | 100                | 100                                | 100                | 100                | 100                | 100                |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0,35                               | 0,23               | 0,23                               | 0,19               | 0,26               | 0,16               | 0,21               |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                | 0,38                               | 0,40               | 0,38                               | 0,39               | 0,33               | 0,37               | 0,35               |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                            | 0                                  | 0,04               | 0,09                               | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 2,3                                | 1,42               | 1,73                               | 1,54               | 2,06               | 1,85               | 2,0                |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                     | 0,68                               | 0,54               | 0,46                               | 0,42               | 0,54               | 0,32               | 0,41               |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                 | 1,1                                | 0,75               | 0,96                               | 0,84               | 0,92               | 1,0                | 1,04               |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                       | 12,5                               | 16                 | 13,5                               | 15,5               | 13                 | 14                 | 13                 |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                    | 6,2                                | 4,81               | 5,73                               | 5,29               | 7,11               | 6,45               | 6,89               |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0,74                               | 0,41               | 0,44                               | 0,35               | 0,5                | 0,32               | 0,42               |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                 | 4,96                               | 3,91               | 4,67                               | 4,1                | 4,92               | 4,61               | 5,04               |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                  | 2,55                               | 3,85               | 4,00                               | 4,55               | 3,23               | 5,33               | 4,18               |
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 7,13                               | 5,31               | 6,27                               | 5,75               | 7,83               | 6,9                | 7,47               |
| Pha tinh thể                                                                                          | Lithi monosilicat, lithi disilicat | lithi disilicat    | Lithi monosilicat, lithi disilicat | lithi disilicat    | lithi disilicat    | lithi disilicat    | lithi disilicat    |
| Chỉ số khúc xạ                                                                                        | 1,5619                             | 1,5566             | 1,5569                             | 1,5594             | 1,5602             | 1,5603             | 1,5618             |
| Hệ số giãn nở nhiệt ( $\times 10^{-7}/K$ )                                                            | 71                                 | 72                 | 73                                 | 75                 | 78                 | 82                 | 72                 |
| Độ cao thả vật thể (mm)                                                                               | 2000                               | 2000               | 2000                               | 2000               | 2000               | 2000               | 2000               |
| Độ kết tinh (%)                                                                                       | 76                                 | 85                 | 84                                 | 82                 | 78                 | 81                 | 80                 |
| Kích cỡ hạt (nm)                                                                                      | 25                                 | 25                 | 25                                 | 29                 | 25                 | 25                 | 25                 |
| Độ cứng Vickers (kgf/mm <sup>2</sup> )                                                                | 741                                | 756                | 725                                | 747                | 733                | 745                | 740                |
| Độ mờ (%)                                                                                             | 0,12                               | 0,1                | 0,9                                | 0,12               | 0,1                | 0,9                | 0,9                |
| Giá trị  B                                                                                            | 0,65                               | 0,57               | 0,63                               | 0,63               | 0,65               | 0,42               | 0,54               |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng trung bình tại bước sóng từ 400 đến 800nm (%)                                   | 89                                 | 90                 | 91                                 | 91                 | 91                 | 91                 | 91                 |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng tại bước sóng 550nm (%)                                                         | 92                                 | 92                 | 92                                 | 92                 | 92                 | 92                 | 92                 |
| Hằng số điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                                                         | 6,4                                | 6,7                | 6,8                                | 6,8                | 6,6                | 6,9                | 6,8                |
| Tổn thất điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                                                        | 0,0051                             | 0,0048             | 0,0049                             | 0,0052             | 0,0045             | 0,0054             | 0,0053             |
| Điện trở bề mặt tại nhiệt độ phòng ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )                                       | $8 \times 10^{12}$                 | $6 \times 10^{12}$ | $7 \times 10^{12}$                 | $8 \times 10^{12}$ | $5 \times 10^{12}$ | $7 \times 10^{12}$ | $9 \times 10^{12}$ |

< Phương án về các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể >

Theo phương án này, các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có các hợp phần được thể hiện trong các Bảng từ 13 đến 18 thu được bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể đã được mô tả ở trên. Ngoài ra, các đặc tính của mỗi sản phẩm thủy tinh vi tinh thể được đo bằng phương pháp thử nghiệm đã được mô tả trong sáng chế, và các kết quả đo được thể hiện trong các Bảng từ 13 đến 18.

Bảng 13

| Các thành phần (% theo trọng lượng)                                                                   | 1#   | 2#    | 3#    | 4#    | 5#    | 6#   | 7#    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| SiO <sub>2</sub>                                                                                      | 70   | 71    | 72    | 73    | 74    | 75   | 76    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 1    | 2     | 2     | 0,5   | 0,5   | 0,5  | 0,5   |
| Li <sub>2</sub> O                                                                                     | 14   | 13    | 13    | 16    | 15    | 13   | 12,5  |
| Na <sub>2</sub> O                                                                                     | 1,5  | 0,5   | 1     | 0,5   | 0,5   | 0,5  | 0,5   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                         | 4    | 6     | 4,5   | 3     | 3     | 3    | 3     |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                      | 9    | 7     | 7     | 7     | 7     | 8    | 7     |
| K <sub>2</sub> O                                                                                      | 0    | 0,5   | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     |
| ZnO                                                                                                   | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     |
| MgO                                                                                                   | 0    | 0     | 0,5   | 0     | 0     | 0    | 0     |
| CaO                                                                                                   | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     |
| SrO                                                                                                   | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     |
| BaO                                                                                                   | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                      | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0,5  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0,5   |
| Tổng                                                                                                  | 100  | 100   | 100   | 100   | 100   | 100  | 100   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0,04 | 0,08  | 0,08  | 0,02  | 0,02  | 0,02 | 0,02  |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                | 0,33 | 0,28  | 0,28  | 0,32  | 0,3   | 0,28 | 0,26  |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                            | 0    | 0     | 0,07  | 0     | 0     | 0    | 0     |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 1,67 | 2,14  | 2,14  | 2,36  | 2,21  | 1,69 | 1,86  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                     | 0,07 | 0,15  | 0,15  | 0,03  | 0,03  | 0,04 | 0,04  |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                 | 1,08 | 1     | 1,13  | 1,6   | 1,5   | 1,18 | 1,25  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                       | 13   | 13    | 11,5  | 10    | 10    | 11   | 10    |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                    | 7,78 | 10,14 | 10,29 | 10,43 | 10,57 | 9,38 | 10,86 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0,08 | 0,15  | 0,17  | 0,05  | 0,05  | 0,05 | 0,05  |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                 | 5,38 | 5,46  | 6,26  | 7,3   | 7,4   | 6,82 | 7,6   |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                  | 23,0 | 10,0  | 10,0  | 46,0  | 44,0  | 42,0 | 39,0  |

|                                                                      |                                       |                                                          |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub> | 7,89                                  | 10,43                                                    | 10,57                                 | 10,50                                 | 10,64                                 | 9,44                                  | 10,93                                 |
| Pha tinh thể                                                         | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat,<br>lithi phosphat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat |
| Độ kết tinh (%)                                                      | 75                                    | 78                                                       | 73                                    | 80                                    | 73                                    | 75                                    | 78                                    |
| Độ dày lớp trao đổi ion (μm)                                         | 78                                    | 68                                                       | 79                                    | 68                                    | 75                                    | 65                                    | 75                                    |
| Độ cao của thử nghiệm thả bóng (mm)                                  | 1700                                  | 1700                                                     | 1800                                  | 1700                                  | 1700                                  | 1700                                  | 1800                                  |
| Độ bền đứt gãy (MPa•m <sup>1/2</sup> )                               | 1,6                                   | 1,7                                                      | 1,8                                   | 1,7                                   | 1,6                                   | 1,9                                   | 1,7                                   |
| Độ bền uốn bốn điểm (MPa)                                            | 725                                   | 738                                                      | 726                                   | 725                                   | 743                                   | 755                                   | 755                                   |
| Kích cỡ hạt (nm)                                                     | 25                                    | 25                                                       | 28                                    | 25                                    | 25                                    | 25                                    | 25                                    |
| Độ cứng Vickers (kgf/mm <sup>2</sup> )                               | 836                                   | 823                                                      | 830                                   | 791                                   | 786                                   | 787                                   | 791                                   |
| Độ mờ (%)                                                            | 0,11                                  | 0,13                                                     | 0,14                                  | 0,1                                   | 0,11                                  | 0,13                                  | 0,12                                  |
| Giá trị  B                                                           | 0,55                                  | 0,65                                                     | 0,63                                  | 0,58                                  | 0,67                                  | 0,65                                  | 0,6                                   |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng trung bình tại bước sóng từ 400 đến 800nm (%)  | 91                                    | 91                                                       | 91                                    | 91                                    | 91                                    | 91                                    | 91                                    |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng tại bước sóng 550nm (%)                        | 92                                    | 92                                                       | 92                                    | 92                                    | 92                                    | 92                                    | 92                                    |
| Hằng số điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                        | 6,7                                   | 6,6                                                      | 6,6                                   | 6,8                                   | 6,5                                   | 6,1                                   | 6,1                                   |
| Tổn thất điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                       | 0,0065                                | 0,0047                                                   | 0,005                                 | 0,007                                 | 0,0068                                | 0,0064                                | 0,0065                                |

Bảng 14

| Các thành phần (% theo trọng lượng) | 8#   | 9#   | 10#  | 11#  | 12#  | 13#  | 14# |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|
| SiO <sub>2</sub>                    | 70,5 | 71,5 | 72,5 | 73,5 | 74,5 | 75,5 | 68  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>      | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 1,5  | 0,5  | 0,5  | 1,5 |
| Li <sub>2</sub> O                   | 18,5 | 12,5 | 12,5 | 13   | 13   | 13   | 20  |
| Na <sub>2</sub> O                   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 1    | 0,5  | 0,5 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>       | 3    | 3    | 3    | 4    | 4    | 3    | 4   |
| ZrO <sub>2</sub>                    | 7    | 12   | 10   | 7    | 7    | 7    | 6   |
| K <sub>2</sub> O                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |
| ZnO                                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |

|                                                                                                          |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| MgO                                                                                                      | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0,5                                         | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| CaO                                                                                                      | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| SrO                                                                                                      | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| BaO                                                                                                      | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                            | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                         | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                            | 0                                           | 0                                           | 0,5                                         | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                           | 0                                           | 0                                           | 0,5                                         | 0                                           | 0                                           | 0,5                                         | 0                                           |
| Tổng                                                                                                     | 100                                         | 100                                         | 100                                         | 100                                         | 100                                         | 100                                         | 100                                         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /<br>(Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0,02                                        | 0,02                                        | 0,02                                        | 0,06                                        | 0,02                                        | 0,02                                        | 0,05                                        |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                   | 0,36                                        | 0,34                                        | 0,31                                        | 0,27                                        | 0,27                                        | 0,26                                        | 0,38                                        |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                               | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0,07                                        | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                     | 2,71                                        | 1,08                                        | 1,3                                         | 2,07                                        | 1,93                                        | 1,93                                        | 3,58                                        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                        | 0,03                                        | 0,04                                        | 0,04                                        | 0,12                                        | 0,04                                        | 0,04                                        | 0,08                                        |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                    | 1,85                                        | 0,83                                        | 0,96                                        | 1,18                                        | 1,18                                        | 1,3                                         | 2                                           |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                          | 10                                          | 15                                          | 13                                          | 11                                          | 11                                          | 10                                          | 10                                          |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                       | 10,07                                       | 5,96                                        | 7,25                                        | 10,5                                        | 10,64                                       | 10,79                                       | 11,33                                       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /<br>(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0,05                                        | 0,03                                        | 0,04                                        | 0,14                                        | 0,05                                        | 0,05                                        | 0,15                                        |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                    | 7,05                                        | 4,77                                        | 5,58                                        | 6,68                                        | 6,77                                        | 7,55                                        | 6,8                                         |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                     | 51,0                                        | 49,0                                        | 45,0                                        | 13,33                                       | 40,0                                        | 40,0                                        | 17,33                                       |
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                     | 10,14                                       | 6,00                                        | 7,30                                        | 10,71                                       | 10,71                                       | 10,86                                       | 11,58                                       |
| Pha tinh thể                                                                                             | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat |
| Độ kết tinh (%)                                                                                          | 76                                          | 73                                          | 75                                          | 74                                          | 77                                          | 72                                          | 71                                          |
| Độ dày lớp trao<br>đổi ion (μm)                                                                          | 74                                          | 55                                          | 60                                          | 67                                          | 55                                          | 70                                          | 41                                          |
| Độ cao của thử<br>nghiệm thả bóng<br>(mm)                                                                | 1700                                        | 1700                                        | 1700                                        | 1800                                        | 1700                                        | 1700                                        | 1700                                        |
| Độ bền đứt gãy<br>(MPa•m <sup>1/2</sup> )                                                                | 1,8                                         | 1,9                                         | 1,6                                         | 1,7                                         | 1,7                                         | 1,8                                         | 1,6                                         |
| Độ bền uốn bốn<br>điểm (MPa)                                                                             | 710                                         | 762                                         | 735                                         | 739                                         | 765                                         | 736                                         | 715                                         |
| Kích cỡ hạt (nm)                                                                                         | 28                                          | 25                                          | 25                                          | 25                                          | 27                                          | 25                                          | 25                                          |
| Độ cứng Vickers<br>(kgf/mm <sup>2</sup> )                                                                | 801                                         | 820                                         | 825                                         | 804                                         | 865                                         | 837                                         | 803                                         |
| Độ mờ (%)                                                                                                | 0,11                                        | 0,12                                        | 0,12                                        | 0,12                                        | 0,11                                        | 0,13                                        | 0,11                                        |
| Giá trị  B                                                                                               | 0,62                                        | 0,68                                        | 0,63                                        | 0,58                                        | 0,54                                        | 0,57                                        | 0,68                                        |

|                                                                     |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tỷ lệ truyền ánh sáng trung bình tại bước sóng từ 400 đến 800nm (%) | 91     | 91     | 91     | 91     | 91     | 91     | 91     |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng tại bước sóng 550nm (%)                       | 92     | 92     | 92     | 92     | 92     | 92     | 92     |
| Hằng số điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                       | 7      | 6      | 6      | 6,5    | 6,1    | 6,1    | 7,3    |
| Tổn thất điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                      | 0,0073 | 0,0064 | 0,0066 | 0,0047 | 0,0063 | 0,0068 | 0,0063 |

Bảng 15

| Các thành phần (%) theo trọng lượng)                                                                 | 15#   | 16#  | 17#   | 18#  | 19#   | 20#   | 21#  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|
| SiO <sub>2</sub>                                                                                     | 68,5  | 69   | 69,5  | 76,5 | 77    | 77,5  | 78   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                       | 1,5   | 3    | 4,5   | 0,5  | 0,5   | 1,5   | 0,5  |
| Li <sub>2</sub> O                                                                                    | 18    | 16   | 14    | 12,5 | 12,5  | 12,5  | 12,5 |
| Na <sub>2</sub> O                                                                                    | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0,5  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                        | 6     | 6    | 6     | 2,5  | 2,5   | 2,5   | 2,5  |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                     | 6     | 6    | 6     | 8    | 7,5   | 6     | 6    |
| K <sub>2</sub> O                                                                                     | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    |
| ZnO                                                                                                  | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    |
| MgO                                                                                                  | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    |
| CaO                                                                                                  | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    |
| SrO                                                                                                  | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    |
| BaO                                                                                                  | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                     | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                       | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    |
| Tổng                                                                                                 | 100   | 100  | 100   | 100  | 100   | 100   | 100  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /(Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0,05  | 0,11 | 0,17  | 0,02 | 0,02  | 0,07  | 0,02 |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                               | 0,35  | 0,32 | 0,29  | 0,27 | 0,26  | 0,24  | 0,24 |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                           | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                 | 3,25  | 3,17 | 3,08  | 1,63 | 1,73  | 2,33  | 2,17 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                    | 0,08  | 0,19 | 0,32  | 0,04 | 0,04  | 0,12  | 0,04 |
| Li <sub>2</sub> O/(ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                 | 1,5   | 1,33 | 1,17  | 1,19 | 1,25  | 1,47  | 1,47 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                      | 12    | 12   | 12    | 10,5 | 10    | 8,5   | 8,5  |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                   | 11,42 | 11,5 | 11,58 | 9,56 | 10,27 | 12,92 | 13,0 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /                                                                     | 0,13  | 0,25 | 0,38  | 0,05 | 0,05  | 0,18  | 0,06 |

|                                                                     |                                                    |                                                    |                                                    |                                    |                                    |                                    |                                    |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| $(P_2O_5+ZrO_2)$                                                    |                                                    |                                                    |                                                    |                                    |                                    |                                    |                                    |
| $SiO_2/ (P_2O_5+ZrO_2)$                                             | 5,71                                               | 5,75                                               | 5,79                                               | 7,29                               | 7,70                               | 9,12                               | 9,18                               |
| $(ZrO_2+Li_2O)/Al_2O_3$                                             | 16,0                                               | 7,33                                               | 4,44                                               | 41,0                               | 40,0                               | 12,33                              | 37,0                               |
| $(SiO_2+Al_2O_3)/ZrO_2$                                             | 11,67                                              | 12,0                                               | 12,33                                              | 9,63                               | 10,33                              | 13,17                              | 13,08                              |
| Pha tinh thể                                                        | Lithi monosilicat, lithi disilicat, lithi phosphat | Lithi monosilicat, lithi disilicat, lithi phosphat | Lithi monosilicat, lithi disilicat, lithi phosphat | Lithi monosilicat, lithi disilicat | Lithi monosilicat, lithi disilicat | Lithi monosilicat, lithi disilicat | Lithi monosilicat, lithi disilicat |
| Độ kết tinh (%)                                                     | 73                                                 | 75                                                 | 63                                                 | 71                                 | 75                                 | 73                                 | 78                                 |
| Độ dày lớp trao đổi ion ( $\mu m$ )                                 | 43                                                 | 45                                                 | 45                                                 | 63                                 | 59                                 | 71                                 | 65                                 |
| Độ cao của thử nghiệm thả bóng (mm)                                 | 1700                                               | 1700                                               | 1700                                               | 1700                               | 1700                               | 1600                               | 1600                               |
| Độ bền đứt gãy ( $MPa \cdot m^{1/2}$ )                              | 1,7                                                | 1,7                                                | 1,7                                                | 1,7                                | 1,7                                | 1,7                                | 1,7                                |
| Độ bền uốn bốn điểm (MPa)                                           | 715                                                | 720                                                | 705                                                | 738                                | 748                                | 718                                | 725                                |
| Kích cỡ hạt (nm)                                                    | 29                                                 | 29                                                 | 35                                                 | 29                                 | 29                                 | 25                                 | 26                                 |
| Độ cứng Vickers ( $kgf/mm^2$ )                                      | 808                                                | 811                                                | 813                                                | 824                                | 806                                | 785                                | 800                                |
| Độ mờ (%)                                                           | 0,12                                               | 0,12                                               | 0,16                                               | 0,11                               | 0,12                               | 0,12                               | 0,12                               |
| Giá trị  B                                                          | 0,63                                               | 0,68                                               | 0,65                                               | 0,57                               | 0,63                               | 0,72                               | 0,75                               |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng trung bình tại bước sóng từ 400 đến 800nm (%) | 91                                                 | 91                                                 | 88                                                 | 91                                 | 91                                 | 91                                 | 91                                 |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng tại bước sóng 550nm (%)                       | 92                                                 | 92                                                 | 92                                                 | 92                                 | 92                                 | 92                                 | 92                                 |
| Hằng số điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                       | 7                                                  | 6,8                                                | 6,4                                                | 6                                  | 6                                  | 6,5                                | 6                                  |
| Tổn thất điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                      | 0,0062                                             | 0,006                                              | 0,007                                              | 0,0063                             | 0,0065                             | 0,0047                             | 0,0067                             |

Bảng 16

| Các thành phần (%) theo trọng lượng) | 22# | 23#  | 24# | 25#  | 26# | 27#  | 28#  |
|--------------------------------------|-----|------|-----|------|-----|------|------|
| $SiO_2$                              | 65  | 65,5 | 66  | 66,5 | 67  | 67,5 | 78,5 |
| $Al_2O_3$                            | 0   | 0,5  | 0   | 0    | 4,5 | 1    | 0    |
| $Li_2O$                              | 25  | 15   | 15  | 15   | 15  | 15   | 10   |
| $Na_2O$                              | 0   | 1,5  | 0   | 6    | 0,5 | 0,5  | 0    |

|                                                                                                          |                                             |                                             |                                                                   |                                             |                                             |                                             |                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                            | 3                                           | 2                                           | 8                                                                 | 2                                           | 4                                           | 4                                           | 2                                           |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                         | 7                                           | 15                                          | 6                                                                 | 5,5                                         | 7                                           | 7                                           | 5                                           |
| K <sub>2</sub> O                                                                                         | 0                                           | 0,5                                         | 0                                                                 | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| ZnO                                                                                                      | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| MgO                                                                                                      | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| CaO                                                                                                      | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| SrO                                                                                                      | 0                                           | 0                                           | 5                                                                 | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| BaO                                                                                                      | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 5                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                            | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 0                                           | 2                                           | 0                                           | 0                                           |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                         | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 0                                           | 0                                           | 5                                           | 0                                           |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                            | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 4,5                                         |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| Tổng                                                                                                     | 100                                         | 100                                         | 100                                                               | 100                                         | 100                                         | 100                                         | 100                                         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /<br>(Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0                                           | 0,02                                        | 0                                                                 | 0                                           | 0,17                                        | 0,04                                        | 0                                           |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                   | 0,49                                        | 0,46                                        | 0,32                                                              | 0,31                                        | 0,33                                        | 0,33                                        | 0,19                                        |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                               | 0                                           | 0                                           | 0                                                                 | 0                                           | 0                                           | 0                                           | 0                                           |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                     | 3,57                                        | 1,03                                        | 2,5                                                               | 2,73                                        | 2,79                                        | 2,29                                        | 2                                           |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                        | 0                                           | 0,03                                        | 0                                                                 | 0                                           | 0,3                                         | 0,07                                        | 0                                           |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                    | 2,5                                         | 0,88                                        | 1,07                                                              | 2                                           | 1,36                                        | 1,36                                        | 1,43                                        |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                          | 10                                          | 17                                          | 14                                                                | 7,5                                         | 11                                          | 11                                          | 7                                           |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                       | 9,29                                        | 4,37                                        | 11,0                                                              | 12,09                                       | 9,57                                        | 9,64                                        | 15,7                                        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /<br>(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0                                           | 0,03                                        | 0                                                                 | 0                                           | 0,41                                        | 0,09                                        | 0                                           |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                    | 6,50                                        | 3,85                                        | 4,71                                                              | 8,87                                        | 6,09                                        | 6,14                                        | 11,21                                       |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                     | -                                           | 60,0                                        | -                                                                 | -                                           | 4,89                                        | 22,0                                        | -                                           |
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                     | 9,29                                        | 4,4                                         | 11,0                                                              | 12,09                                       | 10,21                                       | 9,79                                        | 15,7                                        |
| Pha tinh thể                                                                                             | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat,<br>lithi<br>phosphat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat | Lithi<br>monosilicat,<br>lithi<br>disilicat |
| Độ kết tinh (%)                                                                                          | 71                                          | 75                                          | 73                                                                | 72                                          | 78                                          | 76                                          | 74                                          |
| Độ dày lớp trao<br>đổi ion (μm)                                                                          | 42                                          | 41                                          | 63                                                                | 47                                          | 53                                          | 58                                          | 63                                          |
| Độ cao của thử<br>nghiệm thả bóng<br>(mm)                                                                | 1500                                        | 1500                                        | 1600                                                              | 1600                                        | 1600                                        | 1700                                        | 1500                                        |
| Độ bền đứt gãy<br>(MPa·m <sup>1/2</sup> )                                                                | 1,1                                         | 1,6                                         | 1,7                                                               | 1,6                                         | 1,6                                         | 1,7                                         | 1,7                                         |
| Độ bền uốn bốn                                                                                           | 705                                         | 725                                         | 735                                                               | 745                                         | 755                                         | 735                                         | 748                                         |

|                                                                     |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| điểm (MPa)                                                          |        |        |        |        |        |        |        |
| Kích cỡ hạt (nm)                                                    | 25     | 25     | 28     | 25     | 29     | 25     | 27     |
| Độ cứng Vickers (kgf/mm <sup>2</sup> )                              | 805    | 795    | 816    | 811    | 805    | 804    | 798    |
| Độ mờ (%)                                                           | 0,14   | 0,14   | 0,14   | 0,14   | 0,18   | 0,14   | 0,14   |
| Giá trị  B                                                          | 0,78   | 0,79   | 0,56   | 0,65   | 0,68   | 0,67   | 0,84   |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng trung bình tại bước sóng từ 400 đến 800nm (%) | 89     | 90     | 89     | 89     | 88     | 91     | 89     |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng tại bước sóng 550nm (%)                       | 92     | 92     | 92     | 92     | 92     | 92     | 92     |
| Hằng số điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                       | 7,5    | 6,6    | 6,6    | 6,6    | 7,1    | 7      | 5,8    |
| Tổn thất điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                      | 0,0095 | 0,0082 | 0,0087 | 0,0088 | 0,0051 | 0,0052 | 0,0072 |

Bảng 17

| Các thành phần (% theo trọng lượng)                                                                  | 29#  | 30#  | 31#  | 32#  | 33#  | 34#  | 35#  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| SiO <sub>2</sub>                                                                                     | 79   | 78,5 | 78   | 60   | 60,5 | 61   | 61,5 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                       | 0    | 0    | 2    | 7,5  | 4,5  | 6    | 6,5  |
| Li <sub>2</sub> O                                                                                    | 10   | 10   | 10   | 14   | 13   | 13   | 13   |
| Na <sub>2</sub> O                                                                                    | 0    | 0    | 0    | 3    | 2,5  | 2    | 2    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                        | 2    | 2    | 2    | 3    | 2,5  | 3,5  | 3    |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                     | 7    | 7    | 5    | 7    | 10   | 11   | 12   |
| K <sub>2</sub> O                                                                                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,5  | 1    | 0    |
| ZnO                                                                                                  | 2    | 0    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0,5  |
| MgO                                                                                                  | 0    | 2    | 1    | 0    | 0,5  | 0    | 0,5  |
| CaO                                                                                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| SrO                                                                                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| BaO                                                                                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,5  |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,5  | 0    | 0    |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0    | 0    | 0    | 5    | 5    | 0    | 0    |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                       | 0    | 0,5  | 0    | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  |
| Tổng                                                                                                 | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /(Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0    | 0    | 0,12 | 0,31 | 0,18 | 0,22 | 0,23 |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                               | 0,22 | 0,22 | 0,19 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,41 |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                           | 0,29 | 0,29 | 0,6  | 0    | 0,05 | 0    | 0,08 |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                 | 1,43 | 1,43 | 2,4  | 3,07 | 1,75 | 1,73 | 1,63 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                    | 0    | 0    | 0,2  | 0,54 | 0,35 | 0,46 | 0,5  |

|                                                                     |                                       |                                       |                                       |                                       |                 |                                       |                                       |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$           | 1,11                                  | 1,11                                  | 1,43                                  | 1,4                                   | 1,04            | 0,9                                   | 0,87                                  |
| $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$                                 | 9                                     | 9                                     | 7                                     | 10                                    | 12,5            | 14,5                                  | 15                                    |
| $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$                                         | 11,29                                 | 11,21                                 | 15,60                                 | 8,57                                  | 6,05            | 5,55                                  | 5,13                                  |
| $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$         | 0                                     | 0                                     | 0,29                                  | 0,75                                  | 0,36            | 0,41                                  | 0,43                                  |
| $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$                  | 8,78                                  | 8,72                                  | 11,14                                 | 6,00                                  | 4,84            | 4,21                                  | 4,1                                   |
| $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$          | -                                     | -                                     | 7,50                                  | 2,8                                   | 5,11            | 4,0                                   | 3,85                                  |
| $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$                 | 11,29                                 | 11,21                                 | 16,0                                  | 9,64                                  | 6,5             | 6,09                                  | 5,67                                  |
| Pha tinh thể                                                        | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat | lithi disilicat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat | Lithi monosilicat,<br>lithi disilicat |
| Độ kết tinh (%)                                                     | 77                                    | 72                                    | 71                                    | 79                                    | 78              | 75                                    | 75                                    |
| Độ dày lớp trao đổi ion ( $\mu\text{m}$ )                           | 45                                    | 43                                    | 48                                    | 106                                   | 125             | 136                                   | 108                                   |
| Độ cao của thử nghiệm thả bóng (mm)                                 | 1600                                  | 1600                                  | 1500                                  | 1500                                  | 1500            | 1500                                  | 1500                                  |
| Độ bền đứt gãy ( $\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ )                  | 1,4                                   | 1,3                                   | 1,1                                   | 1,2                                   | 1,3             | 1,4                                   | 1,1                                   |
| Độ bền uốn bốn điểm (MPa)                                           | 705                                   | 715                                   | 705                                   | 789                                   | 772             | 765                                   | 735                                   |
| Kích cỡ hạt (nm)                                                    | 27                                    | 29                                    | 26                                    | 25                                    | 25              | 25                                    | 27                                    |
| Độ cứng Vickers ( $\text{kgf}/\text{mm}^2$ )                        | 785                                   | 790                                   | 785                                   | 793                                   | 801             | 809                                   | 783                                   |
| Độ mờ (%)                                                           | 0,14                                  | 0,14                                  | 0,14                                  | 0,1                                   | 0,12            | 0,9                                   | 0,13                                  |
| Giá trị  B                                                          | 0,76                                  | 0,73                                  | 0,75                                  | 0,7                                   | 0,34            | 0,6                                   | 0,66                                  |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng trung bình tại bước sóng từ 400 đến 800nm (%) | 89                                    | 89                                    | 89                                    | 89                                    | 91              | 91                                    | 91                                    |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng tại bước sóng 550nm (%)                       | 92                                    | 92                                    | 92                                    | 92                                    | 92              | 92                                    | 92                                    |
| Hằng số điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                       | 5,8                                   | 5,8                                   | 6,3                                   | 6,7                                   | 6,8             | 6,7                                   | 6,5                                   |
| Tổn thất điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                      | 0,0076                                | 0,0071                                | 0,0044                                | 0,0055                                | 0,0047          | 0,0048                                | 0,005                                 |

Bảng 18

| Các thành phần (% theo trọng lượng)                                                                   | 36#                                | 37#             | 38#                                | 39#             | 40#             | 41#             | 42#             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| SiO <sub>2</sub>                                                                                      | 62                                 | 62,5            | 63                                 | 63,5            | 64              | 64,5            | 65,5            |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 9,3                                | 6,5             | 6                                  | 5,5             | 6,5             | 4,5             | 5,5             |
| Li <sub>2</sub> O                                                                                     | 13,7                               | 12              | 13                                 | 13              | 12              | 14              | 13,5            |
| Na <sub>2</sub> O                                                                                     | 1                                  | 2               | 2                                  | 1               | 2               | 2,5             | 1,5             |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                         | 2,5                                | 3               | 2,5                                | 3,5             | 4               | 4               | 3,5             |
| ZrO <sub>2</sub>                                                                                      | 10                                 | 13              | 11                                 | 12              | 9               | 10              | 9,5             |
| K <sub>2</sub> O                                                                                      | 0                                  | 0               | 0                                  | 0               | 1               | 0               | 0,5             |
| ZnO                                                                                                   | 0                                  | 0               | 1                                  | 0               | 0               | 0               | 0               |
| MgO                                                                                                   | 0                                  | 0,5             | 0                                  | 0               | 0               | 0               | 0               |
| CaO                                                                                                   | 1                                  | 0               | 0                                  | 0               | 0               | 0               | 0               |
| SrO                                                                                                   | 0                                  | 0               | 0                                  | 0               | 0               | 0               | 0               |
| BaO                                                                                                   | 0                                  | 0               | 0                                  | 0               | 0               | 0               | 0               |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0                                  | 0               | 1                                  | 0               | 0,5             | 0               | 0               |
| TiO <sub>2</sub>                                                                                      | 0                                  | 0               | 0                                  | 0               | 0               | 0               | 0               |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                         | 0                                  | 0               | 0                                  | 1               | 0,5             | 0               | 0               |
| Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                        | 0,5                                | 0,5             | 0,5                                | 0,5             | 0,5             | 0,5             | 0,5             |
| Tổng                                                                                                  | 100                                | 100             | 100                                | 100             | 100             | 100             | 100             |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 0,35                               | 0,23            | 0,23                               | 0,19            | 0,26            | 0,16            | 0,21            |
| (Li <sub>2</sub> O+ZrO <sub>2</sub> )/SiO <sub>2</sub>                                                | 0,38                               | 0,40            | 0,38                               | 0,39            | 0,33            | 0,37            | 0,35            |
| (MgO+ZnO)/ZrO <sub>2</sub>                                                                            | 0                                  | 0,04            | 0,09                               | 0               | 0               | 0               | 0               |
| (Li <sub>2</sub> O+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 2,3                                | 1,42            | 1,73                               | 1,54            | 2,06            | 1,85            | 2,0             |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Li <sub>2</sub> O                                                     | 0,68                               | 0,54            | 0,46                               | 0,42            | 0,54            | 0,32            | 0,41            |
| Li <sub>2</sub> O/ (ZrO <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                                 | 1,1                                | 0,75            | 0,96                               | 0,84            | 0,92            | 1,0             | 1,04            |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub>                                                       | 12,5                               | 16              | 13,5                               | 15,5            | 13              | 14              | 13              |
| SiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>                                                                    | 6,2                                | 4,81            | 5,73                               | 5,29            | 7,11            | 6,45            | 6,89            |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                   | 0,74                               | 0,41            | 0,44                               | 0,35            | 0,5             | 0,32            | 0,42            |
| SiO <sub>2</sub> / (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +ZrO <sub>2</sub> )                                 | 4,96                               | 3,91            | 4,67                               | 4,1             | 4,92            | 4,61            | 5,04            |
| (ZrO <sub>2</sub> +Li <sub>2</sub> O)/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                  | 2,55                               | 3,85            | 4,00                               | 4,55            | 3,23            | 5,33            | 4,18            |
| (SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )/ZrO <sub>2</sub>                                  | 7,13                               | 5,31            | 6,27                               | 5,75            | 7,83            | 6,9             | 7,47            |
| Pha tinh thể                                                                                          | Lithi monosilicat, lithi disilicat | lithi disilicat | Lithi monosilicat, lithi disilicat | lithi disilicat | lithi disilicat | lithi disilicat | lithi disilicat |
| Độ kết tinh (%)                                                                                       | 71                                 | 72              | 73                                 | 75              | 78              | 82              | 72              |
| Độ dày lớp trao đổi ion (μm)                                                                          | 127                                | 126             | 106                                | 125             | 103             | 124             | 110             |
| Độ cao của thử nghiệm thả bóng (mm)                                                                   | 1500                               | 1500            | 1500                               | 1500            | 1500            | 1500            | 1500            |
| Độ bền đứt gãy (MPa·m <sup>1/2</sup> )                                                                | 1,2                                | 1,1             | 1,3                                | 1,1             | 1,5             | 1,4             | 1,6             |
| Độ bền uốn bốn điểm (MPa)                                                                             | 749                                | 758             | 736                                | 749             | 758             | 763             | 772             |
| Kích cỡ hạt (nm)                                                                                      | 25                                 | 25              | 25                                 | 29              | 25              | 25              | 25              |
| Độ cứng Vickers (kgf/mm <sup>2</sup> )                                                                | 795                                | 816             | 821                                | 794             | 806             | 798             | 802             |

|                                                                     |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Độ mờ (%)                                                           | 0,12   | 0,1    | 0,9    | 0,12   | 0,1    | 0,9    | 0,9    |
| Giá trị  B                                                          | 0,65   | 0,57   | 0,63   | 0,63   | 0,65   | 0,42   | 0,54   |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng trung bình tại bước sóng từ 400 đến 800nm (%) | 89     | 90     | 91     | 91     | 91     | 91     | 91     |
| Tỷ lệ truyền ánh sáng tại bước sóng 550nm (%)                       | 92     | 92     | 92     | 92     | 92     | 92     | 92     |
| Hằng số điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                       | 6,4    | 6,7    | 6,8    | 6,8    | 6,6    | 6,9    | 6,8    |
| Tổn thất điện môi (tần số thử nghiệm 6,701GHz)                      | 0,0051 | 0,0048 | 0,0049 | 0,0052 | 0,0045 | 0,0054 | 0,0053 |

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 55~80%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : trên 0%~7,5%;  $\text{Li}_2\text{O}$ : 8~25%;  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%;  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%;  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~3,5%,  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 2,5~6,0;  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 2,0~7,0;  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,89~15,8 ;  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,8~3,0.

2. Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm 1, còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~6%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~6%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~2%.

3. Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng, thỏa mãn một hoặc nhiều trong số 12 điều kiện sau:

1)  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  là dưới 1,2, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 0,05~0,7, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 0,1~0,6;

2)  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,89~9,0;

3)  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 6~21%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 10~16%;

4)  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 4,0~6,0;

5)  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 2,5~7,0, tốt hơn là  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 3,0~7,0;

6)  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0~16,0, tốt hơn là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,0~9,5;

7)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,19~0,55, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,25~0,45;

8)  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  là dưới 0,65, tốt hơn là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  là dưới 0,1;

9)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 0,8~5,0, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,5~2,5;

10)  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,8~1,5;

11)  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,4, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,25, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,01~0,2;

12)  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  là dưới 0,7, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,45, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,4.

4. Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm 1 hoặc 2, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 60~76%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,5~7%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 10~20%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 7~12%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 2~6%; và/hoặc  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~2,5%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~4%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~1%.

5. Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm 1 hoặc 2, còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{La}_2\text{O}_3+\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{WO}_3+\text{Bi}_2\text{O}_3+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{TeO}_2+\text{GeO}_2$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{NiO}$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{CoO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0~7%; và/hoặc  $\text{MnO}_2$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0~8%; và/hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0~8%; và/hoặc  $\text{Cu}_2\text{O}$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{Pr}_2\text{O}_3$ : 0~8%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$ : 0~4%; và/hoặc không chứa  $\text{SrO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{BaO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{MgO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{CaO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{ZnO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{PbO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{As}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa  $\text{TiO}_2$ ; và/hoặc không chứa  $\text{B}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa F.

6. Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm 1 hoặc 2, được đặc trưng ở chỗ pha tinh thể của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, và pha tinh thể lithi silicat có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, và pha

tinh thể lithi silicat chiếm từ 10 đến 70% theo trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, và tốt hơn là pha tinh thể lithi silicat chiếm từ 20 đến 55% theo trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể.

7. Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm 1 hoặc 2, được đặc trưng ở chỗ pha tinh thể của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi monosilicat, pha tinh thể lithi monosilicat có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, pha tinh thể lithi monosilicat chiếm từ 30 đến 65% theo trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, tốt hơn là pha tinh thể lithi monosilicat chiếm từ 40 đến 55% theo trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể.

8. Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm 1 hoặc 2, được đặc trưng ở chỗ pha tinh thể của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi disilicat, pha tinh thể lithi disilicat có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, pha tinh thể lithi disilicat chiếm từ 10 đến 60% theo trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể, tốt hơn là pha tinh thể lithi disilicat chiếm từ 20 đến 45% theo trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể.

9. Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm 1 hoặc 2, được đặc trưng ở chỗ sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi phosphat, và pha tinh thể lithi phosphat chiếm ít hơn 5% theo trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể; và/hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh, và pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh chiếm ít hơn 5% theo trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể; và/hoặc sản phẩm thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể petalit, và pha tinh thể petalit chiếm ít hơn 5% theo trọng lượng của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể.

10. Sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm 1 hoặc 2, được đặc trưng ở chỗ sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có độ bền uốn bốn điểm là 600 MPa hoặc lớn hơn, tốt hơn là 700 MPa hoặc lớn hơn; và/hoặc độ dày lớp trao đổi ion là 20 $\mu$ m hoặc lớn hơn, tốt hơn là 40 $\mu$ m hoặc lớn hơn; và/hoặc độ cao thử nghiệm thả bi rơi là 1400 mm hoặc lớn hơn, tốt hơn là 1600 mm hoặc lớn hơn; và/hoặc độ dai chống gãy là 1MPa-m<sup>1/2</sup> hoặc lớn hơn, tốt hơn là 1,5MPa-m<sup>1/2</sup> hoặc lớn hơn; và/hoặc độ cứng Vickers là 730kgf/mm<sup>2</sup> hoặc lớn hơn, tốt hơn là 780kgf/mm<sup>2</sup> hoặc lớn hơn; và/hoặc hằng số điện môi  $\epsilon_r$  là 5,4

hoặc lớn hơn, tốt hơn là 6,0 hoặc lớn hơn; và/hoặc tổn thất điện môi tanδ là 0,05 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 0,01 hoặc nhỏ hơn; và/hoặc độ kết tinh là 50% hoặc lớn hơn, tốt hơn là trên 70%; và/hoặc kích cỡ hạt dưới 80 nm, tốt hơn là dưới 30 nm; và/hoặc độ đục của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có độ dày dưới 1 mm dưới 0,2%, tốt hơn là dưới 0,15%; và/hoặc tỷ lệ truyền ánh sáng trung bình của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có độ dày dưới 1 mm tại bước sóng từ 400 đến 800 nm là trên 87%, tốt hơn là trên 90%; và/hoặc độ truyền ánh sáng tại bước sóng 550 nm của các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có độ dày nhỏ hơn 1 mm là 88% hoặc lớn hơn, tốt hơn là 91% hoặc lớn hơn; và/hoặc giá trị ánh sáng trung bình |B| tại bước sóng từ 400 đến 800 nm của sản phẩm thủy tinh vi tinh thể có độ dày nhỏ hơn 1 mm là dưới 0,9, tốt hơn là dưới 0,7.

11. Thủy tinh vi tinh thể, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 55~80%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : trên 0%~7,5%;  $\text{Li}_2\text{O}$ : 8~25%;  $\text{ZrO}_2$ : 5~15%;  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 1~8%;  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~3,5%,  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 2,5~6,0;  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 2,0~7,0;  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,89~15,8 ;  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,8~3,0.

12. Thủy tinh vi tinh thể theo điểm 11, còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~6%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~6%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~2%.

13. Thủy tinh vi tinh thể theo điểm 11 hoặc 12, trong đó các thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng, thỏa mãn một hoặc nhiều trong số 12 điều kiện sau:

1)  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  là dưới 1,2, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 0,05~0,7, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 0,1~0,6;

2)  $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,89~9,0;

3)  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 6~21%, tốt hơn là  $\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2$ : 10~16%;

4)  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 4,0~6,0;

5)  $(\text{ZrO}_2 + \text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 2,5~7,0, tốt hơn là  $(\text{ZrO}_2 + \text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  2,5~30,0 nằm trong khoảng 3,0~7,0;

6)  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0~16,0, tốt hơn là  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,0~9,5;

7)  $(\text{Li}_2\text{O} + \text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,19~0,55, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O} + \text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,25~0,45;

8)  $(\text{MgO} + \text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  là dưới 0,65, tốt hơn là  $(\text{MgO} + \text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  là dưới 0,1;

9)  $(\text{Li}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 0,8~5,0, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,5~2,5;

10)  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,8~1,5;

11)  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O} + \text{ZrO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,4, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O} + \text{ZrO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,25, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O} + \text{ZrO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,01~0,2;

12)  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  là dưới 0,7, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,45, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,4.

14. Thủy tinh vi tinh thể theo điểm 11 hoặc 12, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 60~76%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,5~7%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 10~20%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 7~12%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 2~6%; và/hoặc  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~2,5%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~4%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~1%.

15. Thủy tinh vi tinh thể theo điểm 11 hoặc 12, còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{La}_2\text{O}_3 + \text{Gd}_2\text{O}_3 + \text{Yb}_2\text{O}_3 + \text{Nb}_2\text{O}_5 + \text{WO}_3 + \text{Bi}_2\text{O}_3 + \text{Ta}_2\text{O}_5 + \text{TeO}_2 + \text{GeO}_2$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{NiO}$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{CoO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0~7%; và/hoặc  $\text{MnO}_2$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0~8%; và/hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0~8%; và/hoặc  $\text{Cu}_2\text{O}$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{Pr}_2\text{O}_3$ : 0~8%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$ : 0~4%; và/hoặc không

chứa  $\text{SrO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{BaO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{MgO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{CaO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{ZnO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{PbO}$ ; và/hoặc không chứa  $\text{As}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa  $\text{TiO}_2$ ; và/hoặc không chứa  $\text{B}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ; và/hoặc không chứa F.

16. Thủy tinh vi tinh thể theo điểm 11 hoặc 12, được đặc trưng ở chỗ pha tinh thể của thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi silicat, và pha tinh thể lithi silicat có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, và pha tinh thể lithi silicat chiếm từ 10 đến 70% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể, và tốt hơn là pha tinh thể lithi silicat chiếm từ 20 đến 55% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể.

17. Thủy tinh vi tinh thể theo điểm 11 hoặc 12, được đặc trưng ở chỗ pha tinh thể của thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi monosilicat, pha tinh thể lithi monosilicat có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, pha tinh thể lithi monosilicat chiếm từ 30 đến 65% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể, tốt hơn là pha tinh thể lithi monosilicat chiếm từ 40 đến 55% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể.

18. Thủy tinh vi tinh thể theo điểm 11 hoặc 12, được đặc trưng ở chỗ pha tinh thể của thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi disilicat, pha tinh thể lithi disilicat có tỷ lệ phần trăm trọng lượng cao hơn so với các pha tinh thể khác, pha tinh thể lithi disilicat chiếm từ 10 đến 60% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể, tốt hơn là pha tinh thể lithi disilicat chiếm từ 20 đến 45% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể.

19. Thủy tinh vi tinh thể theo điểm 11 hoặc 12, được đặc trưng ở chỗ thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể lithi phosphat, và pha tinh thể lithi phosphat chiếm ít hơn 5% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể; và/hoặc thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh, và pha tinh thể dung dịch rắn thạch anh chiếm ít hơn 5% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể; và/hoặc thủy tinh vi tinh thể chứa pha tinh thể petalit, và pha tinh thể petalit chiếm ít hơn 5% theo trọng lượng của thủy tinh vi tinh thể.

20. Thủy tinh vi tinh thể theo điểm 11 hoặc 12, được đặc trưng ở chỗ thủy tinh vi tinh

thể có độ kết tinh là 50% hoặc lớn hơn, tốt hơn là 70% hoặc lớn hơn; và/hoặc kích cỡ hạt là 80nm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 30nm hoặc nhỏ hơn; và/hoặc hệ số giãn nở nhiệt nằm trong khoảng  $70 \times 10^{-7}/K$  đến  $90 \times 10^{-7}/K$ ; và/hoặc chỉ số khúc xạ từ 1,5520 đến 1,5700; và/hoặc độ cao thả vật thể là 1700mm hoặc lớn hơn, tốt hơn là 2000mm hoặc lớn hơn; và/hoặc độ cứng Vickers là 630kgf/mm<sup>2</sup> hoặc lớn hơn, tốt hơn là 680kgf/mm<sup>2</sup> hoặc lớn hơn; và/hoặc hằng số điện môi là 5,4 hoặc lớn hơn, tốt hơn là 6,0 hoặc lớn hơn; và/hoặc tổn thất điện môi là 0,05 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 0,01 hoặc nhỏ hơn; và/hoặc điện trở bề mặt là  $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$  hoặc lớn hơn, tốt hơn là  $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$  hoặc lớn hơn; và/hoặc độ mờ của thủy tinh vi tinh thể có độ dày nhỏ hơn 1mm là 0,2% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 0,15% hoặc nhỏ hơn; và/hoặc tỷ lệ truyền ánh sáng trung bình của thủy tinh vi tinh thể có độ dày nhỏ hơn 1mm tại bước sóng từ 400 đến 800nm là trên 87%, tốt hơn là trên 90%; và/hoặc độ truyền ánh sáng tại bước sóng 550nm của thủy tinh vi tinh thể có độ dày nhỏ hơn 1mm là trên 88%, tốt hơn là trên 91%; và/hoặc giá trị ánh sáng trung bình  $|B|$  tại bước sóng từ 400-800nm của thủy tinh vi tinh thể có độ dày nhỏ hơn 1mm là dưới 0,9, tốt hơn là dưới 0,7.

21. Thủy tinh nền, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: SiO<sub>2</sub>: 55~80%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: trên 0%~7,5%; Li<sub>2</sub>O: 8~25%; ZrO<sub>2</sub>: 5~15%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 1~8%; K<sub>2</sub>O: 0~3,5%; MgO: 0~3%; ZnO: 0~3%; Na<sub>2</sub>O: 0~6%; SrO: 0~5%; BaO: 0~5%; CaO: 0~5%; TiO<sub>2</sub>: 0~5%; B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0~5%; Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0~6%; tác nhân làm trong: 0~2%, SiO<sub>2</sub>/(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+ZrO<sub>2</sub>) nằm trong khoảng 2,5~6,0; (ZrO<sub>2</sub>+Li<sub>2</sub>O)/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nằm trong khoảng 2,0~7,0; SiO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> nằm trong khoảng 6,89~15,8; Li<sub>2</sub>O/(ZrO<sub>2</sub>+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) nằm trong khoảng 0,8~3,0.

22. Thủy tinh nền theo điểm 21, trong đó các thành phần được biểu thị theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng, thỏa mãn một hoặc nhiều trong số 12 điều kiện sau:

- 1) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+ZrO<sub>2</sub>) là dưới 1,2, tốt hơn là Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+ZrO<sub>2</sub>) nằm trong khoảng 0,05~0,7, tốt hơn nữa là Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+ZrO<sub>2</sub>) nằm trong khoảng 0,1~0,6;
- 2) SiO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> nằm trong khoảng 6,89~9,0;
- 3) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+ZrO<sub>2</sub>: 6~21%, tốt hơn là P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+ZrO<sub>2</sub>: 10~16%;

- 4)  $\text{SiO}_2/(\text{P}_2\text{O}_5+\text{ZrO}_2)$  nằm trong khoảng 4,0~6,0;
- 5)  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 2,5~7,0, tốt hơn là  $(\text{ZrO}_2+\text{Li}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  nằm trong khoảng 3,0~7,0;
- 6)  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 4,0~16,0, tốt hơn là  $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 6,0~9,5;
- 7)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,19~0,55, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2)/\text{SiO}_2$  nằm trong khoảng 0,25~0,45;
- 8)  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  là dưới 0,65, tốt hơn là  $(\text{MgO}+\text{ZnO})/\text{ZrO}_2$  dưới 0,1;
- 9)  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 0,8~5,0, tốt hơn là  $(\text{Li}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{ZrO}_2$  nằm trong khoảng 1,5~2,5;
- 10)  $\text{Li}_2\text{O}/(\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,8~1,5;
- 11)  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  là dưới 0,4, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  dưới 0,25, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Li}_2\text{O}+\text{ZrO}_2+\text{P}_2\text{O}_5)$  nằm trong khoảng 0,01~0,2;
- 12)  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  là dưới 0,7, tốt hơn là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,45, tốt hơn nữa là  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}$  dưới 0,4.

23. Thủy tinh nền theo điểm 21, bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{SiO}_2$ : 60~76%; và/hoặc  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0,5~7%; và/hoặc  $\text{Li}_2\text{O}$ : 10~20%; và/hoặc  $\text{ZrO}_2$ : 7~12%; và/hoặc  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 2~6%; và/hoặc  $\text{K}_2\text{O}$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{MgO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{ZnO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{SrO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{BaO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{CaO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{TiO}_2$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~3%; và/hoặc  $\text{Y}_2\text{O}_3$ : 0~4%; và/hoặc tác nhân làm trong: 0~1%.

24. Thủy tinh nền theo điểm 21, còn bao gồm các thành phần sau đây theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng:  $\text{La}_2\text{O}_3+\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{WO}_3+\text{Bi}_2\text{O}_3+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{TeO}_2+\text{GeO}_2$ : 0~5%; và/hoặc  $\text{NiO}$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{CoO}$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Co}_2\text{O}_3$ : 0~2%; và/hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0~7%; và/hoặc  $\text{MnO}_2$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{Er}_2\text{O}_3$ : 0~8%; và/hoặc  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ : 0~8%; và/hoặc  $\text{Cu}_2\text{O}$ : 0~4%; và/hoặc  $\text{Pr}_2\text{O}_3$ : 0~8%; và/hoặc  $\text{CeO}_2$ :

0~4%; và/hoặc không chứa SrO; và/hoặc không chứa BaO; và/hoặc không chứa MgO; và/hoặc không chứa CaO; và/hoặc không chứa ZnO; và/hoặc không chứa PbO; và/hoặc không chứa As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; và/hoặc không chứa TiO<sub>2</sub>; và/hoặc không chứa B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; và/hoặc không chứa Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; và/hoặc không chứa F.

25. Vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể, được đặc trưng ở chỗ vật thể này chứa thủy tinh vi tinh thể theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 20.

26. Vật che bằng thủy tinh, được đặc trưng ở chỗ nó chứa sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, và/hoặc thủy tinh vi tinh thể theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 20, và/hoặc thủy tinh nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 23, và/hoặc vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể theo điểm 25.

27. Thành phần thủy tinh, được đặc trưng ở chỗ nó chứa sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, và/hoặc thủy tinh vi tinh thể theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 20, và/hoặc thủy tinh nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 23, và/hoặc vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể theo điểm 25.

28. Thiết bị hiển thị, được đặc trưng ở chỗ nó chứa sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, và/hoặc thủy tinh vi tinh thể theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 20, và/hoặc thủy tinh nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 23, và/hoặc vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể theo điểm 25, và/hoặc vật che bằng thủy tinh theo điểm 26, và/hoặc thành phần thủy tinh theo điểm 27.

29. Thiết bị điện tử, được đặc trưng ở chỗ nó chứa sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, và/hoặc thủy tinh vi tinh thể theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 20, và/hoặc thủy tinh nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 23, và/hoặc vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể theo điểm 25, và/hoặc vật che bằng thủy tinh theo điểm 26, và/hoặc thành phần thủy tinh theo điểm 27.

30. Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, được đặc trưng ở chỗ phương pháp này bao gồm các bước: tạo thủy tinh nền, tạo thủy tinh nền thành thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình kết tinh, và sau đó tạo ra các sản phẩm thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình bền hóa hóa học.

31. Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm 30, được đặc trưng ở chỗ quá trình kết tinh bao gồm các bước: tăng nhiệt độ đến nhiệt độ xử lý kết tinh xác định, duy trì nhiệt độ trong một khoảng thời gian nhất định sau khi đạt đến nhiệt độ xử lý kết tinh, và sau đó làm mát xuống đến nhiệt độ từ 580 đến 750°C, tốt hơn là 600 đến 700°C, và duy trì nhiệt độ tại nhiệt độ xử lý kết tinh trong khoảng từ 0 đến 8 giờ, tốt hơn là từ 1 đến 6 giờ.

32. Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm 30, được đặc trưng ở chỗ quá trình kết tinh bao gồm các bước: thực hiện quá trình tạo mầm tại nhiệt độ thứ nhất, tiếp theo là quá trình tăng trưởng tinh thể tại nhiệt độ thứ hai cao hơn nhiệt độ của quá trình tạo mầm, nhiệt độ thứ nhất là từ 470 đến 580°C và nhiệt độ thứ hai là từ 600 đến 750°C; thời gian giữ tại nhiệt độ thứ nhất là từ 0 đến 24 giờ, tốt hơn là từ 2 đến 15 giờ; thời gian giữ tại nhiệt độ thứ hai là từ 0 đến 10 giờ, tốt hơn là từ 0,5 đến 6 giờ.

33. Phương pháp sản xuất sản phẩm thủy tinh vi tinh thể theo điểm 30, được đặc trưng ở chỗ quá trình bền hóa hóa học bao gồm: nhấn chìm thủy tinh vi tinh thể trong bể muối chứa muối Na nóng chảy tại nhiệt độ từ 350°C đến 470°C trong khoảng từ 1 đến 36 giờ, tốt hơn là trong khoảng nhiệt độ từ 380°C đến 460°C, và tốt hơn là trong khoảng thời gian từ 2 đến 24 giờ; và/hoặc nhấn chìm thủy tinh vi tinh thể trong bể muối chứa muối K nóng chảy trong bể muối trong khoảng từ 1 đến 36 giờ, tốt hơn là trong khoảng thời gian từ 2 đến 24 giờ; và/hoặc thủy tinh vi tinh thể được ngâm trong bể muối hỗn hợp chứa các muối K và Na nóng chảy tại nhiệt độ từ 360°C đến 450°C trong khoảng từ 1 đến 36 giờ, tốt hơn là trong khoảng thời gian từ 2 đến 24 giờ.

34. Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 20, được đặc trưng ở chỗ phương pháp này bao gồm các bước: tạo thủy tinh nền, tạo thủy tinh nền thành thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình kết tinh.

35. Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo điểm 34, được đặc trưng ở chỗ quá trình kết tinh bao gồm các bước: tăng nhiệt độ đến nhiệt độ xử lý kết tinh xác định, duy trì nhiệt độ trong một khoảng thời gian nhất định sau khi đạt đến nhiệt độ xử lý kết tinh, và sau đó làm mát xuống đến nhiệt độ từ 580 đến 750°C, tốt hơn là 600 đến 700°C, và duy trì nhiệt độ tại nhiệt độ xử lý kết tinh trong khoảng từ 0 đến 8 giờ, tốt hơn là từ 1 đến 6 giờ.

36. Phương pháp sản xuất thủy tinh vi tinh thể theo điểm 34, được đặc trưng ở chỗ quá trình kết tinh bao gồm các bước: thực hiện quá trình tạo mầm tại nhiệt độ thứ nhất, tiếp theo là quá trình tăng trưởng tinh thể tại nhiệt độ thứ hai cao hơn nhiệt độ của quá trình tạo mầm, nhiệt độ thứ nhất là từ 470 đến 580°C và nhiệt độ thứ hai là từ 600 đến 750°C; thời gian giữ tại nhiệt độ thứ nhất là từ 0 đến 24 giờ, tốt hơn là từ 2 đến 15 giờ; thời gian giữ tại nhiệt độ thứ hai là từ 0 đến 10 giờ, tốt hơn là từ 0,5 đến 6 giờ.

37. Phương pháp sản xuất vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể theo điểm 25, được đặc trưng ở chỗ phương pháp bao gồm việc mài hoặc đánh bóng thủy tinh vi tinh thể để tạo ra vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể, hoặc tạo ra vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể bằng quá trình uốn nhiệt hoặc quá trình ép thủy tinh nền hoặc thủy tinh vi tinh thể tại nhiệt độ nhất định.

38. Phương pháp sản xuất vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể theo điểm 25, được đặc trưng ở chỗ phương pháp bao gồm các bước sau đây: đưa thủy tinh nền vào quá trình xử lý nhiệt kết tinh, bao gồm gia nhiệt, giữ quá trình tạo mầm, gia nhiệt, giữ quá trình kết tinh, và làm mát xuống nhiệt độ phòng để tạo thủy tinh được kết tinh sơ bộ; và xử lý nhiệt và đúc thủy tinh được kết tinh sơ bộ để thu được vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể.

39. Phương pháp sản xuất vật thể được tạo ra từ thủy tinh vi tinh thể theo điểm 25, được đặc trưng ở chỗ phương pháp này bao gồm các bước:

- 1) Gia nhiệt sơ bộ: thủy tinh nền hoặc thủy tinh được kết tinh sơ bộ hoặc thủy tinh vi tinh thể được đặt trong khuôn, khuôn ở trong máy uốn nhiệt lần lượt đi qua từng khu vực gia nhiệt, và ở mỗi khu vực trong một khoảng thời gian nhất định để giữ

ấm, nhiệt độ của vùng gia nhiệt sơ bộ là 400~800 °C, áp suất là 0,01~0,05MPa, thời gian là 40~200 giây;

2) Tạo hình dưới áp suất: khuôn được vận chuyển đến vị trí tạo hình sau khi gia nhiệt sơ bộ, và máy uốn nóng tác dụng một áp suất nhất định vào khuôn, phạm vi áp suất là từ 0,1 đến 0,8 MPa, khoảng nhiệt độ tại vị trí tạo hình là từ 650 đến 850°C, và khoảng thời gian tạo hình là từ 40 đến 200 giây;

3) Giữ áp suất và làm mát: chuyển khuôn đến vị trí làm mát để làm mát lần lượt từng khu vực, khoảng nhiệt độ làm mát là 750~500 °C, áp suất là 0,01~0,05Mpa, thời gian là 40~200 giây.