



(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) 
1-0022728

(51)⁷ **C03C 3/093, 3/091, 3/087, 3/085, G11B** (13) **B**
5/73

(21) 1-2012-02210 (22) 26.07.2012
(30) 2011-166934 29.07.2011 JP
(45) 27.01.2020 382 (43) 25.02.2013 299
(73) AGC Inc. (JP)
5-1, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8405, Japan
(72) Jun Endo (JP), Tetsuya Nakashima (JP)
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) **THỦY TINH DÙNG LÀM NỀN, NỀN THỦY TINH VÀ NỀN THỦY TINH ĐƯỢC
GIA CƯỜNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÓA HỌC**

(57) Sáng chế đề cập đến thủy tinh có độ bền dùng làm nền thích hợp cho việc tăng mật độ để thu được mật độ ghi cao. Thủy tinh dùng làm nền này bao gồm các oxit có hàm lượng tính theo % mol như sau: SiO₂ với lượng nằm trong khoảng từ 66% đến 77%, Al₂O₃ với lượng nằm trong khoảng từ 7% đến 17%, B₂O₃ với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 7%, Li₂O với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 9%, Na₂O với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 8%, K₂O với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 3%, MgO với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 13%, CaO với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 6%, TiO₂ với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 5% và ZrO₂ với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 5%, trong đó tổng hàm lượng của SiO₂, Al₂O₃ và B₂O₃ tức là SiO₂+Al₂O₃+B₂O₃ nằm trong khoảng từ 81% đến 92%, tổng hàm lượng của Li₂O, Na₂O và K₂O tức là Li₂O+Na₂O+K₂O nằm trong khoảng từ 3% đến 9%, tổng hàm lượng của MgO và CaO tức là MgO+CaO nằm trong khoảng từ 4% đến 13%, tổng hàm lượng của Na₂O, K₂O và CaO tức là Na₂O+K₂O+CaO nằm trong khoảng từ 0% đến 10%, và tổng hàm lượng của TiO₂ và ZrO₂ tức là TiO₂+ZrO₂ nằm trong khoảng từ 0% đến 5%.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương tiện ghi thông tin như đĩa từ (đĩa cứng), nền thủy tinh dùng cho phương tiện ghi thông tin này, và thủy tinh dùng làm nền này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong vài năm gần đây, cùng với sự gia tăng dung lượng ghi của ổ đĩa cứng, việc tăng mật độ để thu được mật độ ghi cao hơn cũng đang được thực hiện với tốc độ cao. Tuy nhiên, cùng với việc tăng mật độ để thu được mật độ ghi cao, việc vi chế tạo các hạt từ tính có thể làm suy giảm độ bền nhiệt, dẫn đến hiện tượng xuyên âm hoặc làm giảm tỷ lệ S/N của tín hiệu phát lại. Trước tình hình này, người ta tập trung vào kỹ thuật ghi bằng từ với sự trợ giúp của nhiệt bằng cách kết hợp giữa quang học và từ tính. Đây là kỹ thuật trong đó lớp ghi từ tính được chiếu bằng chùm tia laze hoặc ánh sáng cận trường để làm giảm độ kháng từ cục bộ ở phần được làm nóng, và ở trạng thái này, từ trường bên ngoài được sử dụng để ghi, và các vùng từ hóa ghi được được đọc ra, ví dụ, bằng đầu đọc GMR, do đó việc ghi có thể được thực hiện trong môi trường có độ kháng từ cao, và do đó có thể vi chế tạo các hạt từ tính trong khi vẫn duy trì độ bền nhiệt. Tuy nhiên, để tạo ra môi trường có độ kháng từ cao ở dạng màng nhiều lớp, cần phải cung cấp đủ nhiệt cho nền này, và do vậy nền này phải có khả năng chịu nhiệt cao.

Ngoài ra, trong hệ ghi từ tính trực giao, lớp ghi từ tính khác với các lớp thông thường đã được dùng nhằm đáp ứng yêu cầu về việc tăng mật độ để thu được mật độ ghi cao, nhưng để tạo ra lớp ghi từ tính này, trong nhiều trường hợp nền cũng cần được đun nóng ở nhiệt độ cao.

Trong khi đó, nền silic đã được dùng làm lớp nền dùng trong kỹ thuật ghi từ tính có trợ giúp của nhiệt nêu trên (Tài liệu sáng chế 1).

Nền silic thường có độ bền kém hơn nền thủy tinh. Do vậy, trong quá trình sản xuất đĩa từ để tạo ra lớp ghi từ tính bằng cách đun nóng lớp nền này ở nhiệt độ cao, sẽ tốt hơn nếu sử dụng nền thủy tinh.

Để làm nền dùng cho phương tiện ghi thông tin, đặc biệt làm nền cho đĩa từ, nền bằng thủy tinh được sử dụng một cách rộng rãi. Ví dụ, thủy tinh nhôm silicat chứa lithi có mô đun Young cao hoặc thủy tinh được gia cường bằng phương pháp hóa học (Tài liệu sáng chế 2) hoặc thủy tinh kết tinh có pha tinh thể được kết tủa bằng cách xử lý nhiệt thủy tinh có thành phần cụ thể (Tài liệu sáng chế 3) đã được sử dụng.

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2009-199633

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2001-180969

Tài liệu sáng chế 3: JP-A-2000-119042

Nền thủy tinh được gia cường bằng phương pháp hóa học có khả năng chịu nhiệt được điều chỉnh ở mức thấp để tạo điều kiện cho quá trình gia cường bằng phương pháp hóa học, và do vậy, nó có thể bị gãy vụn do nhiệt vào thời điểm tạo ra môi trường kháng từ cao nêu trên ở dạng màng đa lớp. Ngoài ra, nếu nền thủy tinh được gia cường bằng phương pháp hóa học được cho qua bước đun nóng nêu trên, lớp được xử lý bằng cách trao đổi ion có thể bị khuếch tán do quá trình cung cấp nhiệt này, do đó độ bền có thể bị suy giảm. Ngoài ra, nếu cố sử dụng nền thủy tinh kết tinh, thì bề mặt nền có thể bị cong trong quá trình đun nóng nêu trên do có sự khác biệt về hệ số giãn nở nhiệt giữa pha tinh thể và toàn bộ vật thể.

Nếu tốc độ quay của phương tiện ghi tăng, có thể có độ võng tạo ra trong phương tiện ghi, và độ cộng hưởng sẽ lớn hơn, do đó bề mặt của phương tiện ghi có thể va chạm với đầu từ, dẫn tới lỗi trong quá trình đọc hoặc nguy cơ vỡ đầu từ. Do đó, với phương tiện ghi hiện hành, không thể giảm khoảng cách (khe hở đầu từ) giữa đầu từ và phương tiện ghi quá một mức nhất định, điều này là yếu tố gây trở ngại cho việc tăng mật độ ghi của lớp ghi từ tính. Vấn đề độ võng và độ cộng hưởng của phương tiện ghi có thể được giải quyết bằng cách sử dụng nền vật liệu có mô đun đàn hồi cao.

Trong trường hợp thủy tinh được sử dụng làm nền dùng cho đĩa từ, cần phải thực hiện nhiều bước xử lý gia công bao gồm gia công thành hình tròn, tiện lỗ, gia công chu vi bên trong và phía ngoài, v.v.. Ở các bước xử lý gia công này, nhiều vết xước có thể là điểm khởi phát cho các vết nứt có thể được tạo ra, ví dụ, trên cạnh thủy tinh, và các vết xước nhỏ được tạo ra không chỉ ở các bước sản xuất mà

cả trong quá trình lắp vào trục quay hoặc ở các bước gia công khác, có thể làm nứt nền. Vấn đề này trở nên càng đặc biệt nghiêm trọng khi tốc độ quay của đĩa từ tăng. Vấn đề này có thể được giải quyết bằng cách sử dụng thủy tinh dùng làm nền khó bị rạn nứt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thủy tinh chống xước dùng làm nền có mô đun riêng cao và điểm chuyển hóa thủy tinh cao, thích hợp để đáp ứng hoàn toàn các yêu cầu nêu trên.

Sáng chế đề xuất thủy tinh dùng làm nền, bao gồm các oxit có hàm lượng tính theo % mol như sau: SiO_2 với lượng nằm trong khoảng từ 66% đến 77%, Al_2O_3 với lượng nằm trong khoảng từ 7% đến 17%, B_2O_3 với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 7%, Li_2O với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 9%, Na_2O với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 8%, K_2O với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 3%, MgO với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 13%, CaO với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 6%, TiO_2 với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 5% và ZrO_2 với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 5%, trong đó tổng hàm lượng của SiO_2 , Al_2O_3 và B_2O_3 tức là $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$ nằm trong khoảng từ 81% đến 92%, tổng hàm lượng của Li_2O , Na_2O và K_2O tức là $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ nằm trong khoảng từ 3% đến 9%, tổng hàm lượng của MgO và CaO tức là $\text{MgO} + \text{CaO}$ nằm trong khoảng từ 4% đến 13%, tổng hàm lượng của Na_2O , K_2O và CaO tức là $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO}$ nằm trong khoảng từ 0% đến 10%, và tổng hàm lượng của TiO_2 và ZrO_2 tức là $\text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2$ nằm trong khoảng từ 0% đến 5% (trong phần dưới đây được gọi là thủy tinh theo sáng chế). Ở đây, ví dụ “ B_2O_3 với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 7%” tức là B_2O_3 không bắt buộc nhưng có thể có mặt với lượng lên đến 7%.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất thủy tinh dùng làm nền như nêu trên, trong đó tỷ lệ giữa hàm lượng B_2O_3 với hàm lượng Al_2O_3 tức là $\text{B}_2\text{O}_3 / \text{Al}_2\text{O}_3$ tối đa bằng 0,6.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất thủy tinh dùng làm nền như nêu trên, trong đó tỷ lệ giữa $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO}$ với $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$ tức là $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO}) / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3)$ tối đa bằng 0,125.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất thủy tinh dùng làm nền như nêu trên, trong đó hàm lượng SiO_2 tối đa bằng 74%, Al_2O_3 ít nhất bằng 8%, Li_2O nhỏ hơn 2%, MgO tối đa bằng 11%, TiO_2 tối đa bằng 3%, ZrO_2 tối đa bằng 3%, $\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ ít nhất bằng 3,5%, $\text{MgO}+\text{CaO}$ nằm trong khoảng từ 5% đến 12,5%, $\text{TiO}_2+\text{ZrO}_2$ tối đa bằng 3,5%, và tỷ lệ $(\text{MgO}+\text{CaO})/(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{B}_2\text{O}_3)$ tối đa bằng 0,15.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất thủy tinh dùng làm nền như nêu trên, chứa Li_2O hoặc Na_2O .

Ngoài ra, sáng chế đề xuất thủy tinh dùng làm nền như nêu trên, trong đó hàm lượng B_2O_3 tối đa bằng 3%, Li_2O ít nhất bằng 2%, Na_2O tối đa bằng 4%, và $\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ ít nhất bằng 3,5%.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất thủy tinh dùng làm nền như nêu trên, trong đó tỷ lệ $(\text{MgO}+\text{CaO})/(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{B}_2\text{O}_3)$ nằm trong khoảng từ 0,04 đến 0,16.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất thủy tinh dùng làm nền như nêu trên, trong đó tổng hàm lượng của 10 hợp phần nêu trên ít nhất bằng 98%.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất nền thủy tinh làm bằng thủy tinh dùng làm nền như nêu trên.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất nền thủy tinh nêu trên, được sử dụng làm nền dùng cho phương tiện ghi thông tin.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất nền thủy tinh nêu trên, trong đó nền dùng cho phương tiện ghi thông tin là nền dùng cho đĩa từ.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất nền thủy tinh được gia cường bằng phương pháp hóa học thu được bằng cách gia cường bằng phương pháp hóa học đĩa thủy tinh làm bằng thủy tinh dùng làm nền như nêu trên.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất nền thủy tinh nêu trên gia cường bằng phương pháp hóa học được sử dụng làm nền dùng cho phương tiện ghi thông tin.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất nền thủy tinh nêu trên gia cường bằng phương pháp hóa học, trong đó nền dùng cho phương tiện ghi thông tin là nền dùng cho đĩa từ.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất đĩa từ có lớp ghi từ tính được tạo ra trên nền thủy tinh nêu trên hoặc trên nền thủy tinh nêu trên gia cường bằng phương pháp hóa học.

Ưu điểm của sáng chế

Có thể thu được thủy tinh dùng làm nền có điểm chuyển hóa thủy tinh cao, có thể được sử dụng, ví dụ, phương tiện ghi thông tin. Do đó, có thể tăng nhiệt độ xử lý nhiệt cần thực hiện sau khi tạo ra màng từ tính trên nền và để thu được phương tiện ghi thông tin có mật độ ghi cao.

Ngoài ra, có thể thu được thủy tinh dùng làm nền có mô đun riêng cao, có thể được sử dụng, ví dụ, làm phương tiện ghi thông tin. Do đó, có thể ngăn ngừa hiện tượng cong hoặc võng trong quá trình dẫn động quay và thu được phương tiện ghi thông tin có mật độ ghi cao.

Ngoài ra, có thể thu được thủy tinh chống xước dùng làm nền, có thể được sử dụng, ví dụ, làm phương tiện ghi thông tin. Do đó, có thể ngăn ngừa việc tạo xước ở các bước sản xuất, trong quá trình lắp vào trục quay hoặc ở các bước gia công khác hoặc ngăn ngừa sự rạn nứt của nền.

Ngoài ra, khi lắp nền, trục quay làm bằng kim loại được cố định bằng một bộ phận làm bằng kim loại, và do đó, nếu có sự khác biệt lớn về hệ số giãn nở nhiệt giữa nền và trục quay kim loại hoặc bộ phận kim loại này, sự ứng suất có thể được tạo ra khi thay đổi nhiệt độ, do đó có thể xảy ra sự rạn nứt của nền. Thông thường, hệ số giãn nở nhiệt của thủy tinh nhỏ hơn hệ số giãn nở nhiệt của kim loại, và khi sử dụng thủy tinh làm nền, tốt hơn nếu sử dụng thủy tinh dùng làm nền, có hệ số giãn nở nhiệt càng lớn càng tốt, do đó tăng độ thích hợp giữa nhiệt giãn nở của trục quay kim loại và các bộ phận dẫn động bằng kim loại khác.

Theo sáng chế, có thể thu được thủy tinh dùng làm nền có hệ số giãn nở tuyến tính trung bình lớn, có thể được sử dụng, ví dụ, làm phương tiện ghi thông tin. Do đó, có thể làm tăng sự thích hợp về độ giãn nở nhiệt với các bộ phận dẫn động kim loại khác, và làm giảm sự ứng suất được tạo ra khi thay đổi nhiệt độ, do đó có thể làm giảm, ví dụ, sự rạn nứt của nền.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bây giờ, thủy tinh theo sáng chế sẽ được mô tả trong trường hợp khi nó được sử dụng làm nền dùng cho đĩa từ, nhưng cần phải hiểu rằng sáng chế không

bị giới hạn ở thủy tinh này.

Tốt hơn, nếu thủy tinh theo sáng chế có mô đun riêng E/d ít nhất bằng 32 MNm/kg. Nếu E/d nhỏ hơn 32 MNm/kg, hiện tượng cong hoặc võng có thể xảy ra trong quá trình dẫn động quay, do đó khó có thể thu được an phương tiện ghi thông tin có mật độ ghi cao. Thông thường, E/d tối đa bằng 40 MNm/kg. Ở đây, E là mô đun Young (đơn vị: GPa), và d là tỷ trọng (đơn vị: g/cm³).

Tốt hơn, nếu thủy tinh theo sáng chế có điểm chuyển hóa thủy tinh T_g ít nhất bằng 690°C. Nếu nó nhỏ hơn 690°C, nền dễ bị biến dạng do nhiệt, và khó có thể tăng đủ nhiệt độ xử lý nhiệt để tạo ra lớp từ, do đó khó có thể tăng độ kháng từ của lớp từ. Tốt hơn, nếu nó ít nhất bằng 700°C.

Hệ số giãn nở tuyến tính trung bình α của thủy tinh theo sáng chế nằm trong khoảng từ -50 đến 70°C thường nằm trong khoảng từ $20 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ đến $45 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$. Ví dụ, trong trường hợp mong muốn giảm được sự khác biệt về hệ số giãn nở nhiệt với bộ phận khác như bộ phận dẫn động kim loại, do đó ngăn ngừa sự rạn nứt của nền do việc tạo ra ứng suất khi thay đổi nhiệt độ, tốt hơn nếu α ít nhất bằng $32 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$, tốt hơn nữa, nếu ít nhất bằng $34 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$.

Tốt hơn, nếu xác suất rạn nứt P của thủy tinh theo sáng chế nhỏ hơn 80%. Nếu nó cao hơn hoặc bằng 80%, việc tạo xước có thể xảy ra ở các bước sản xuất hoặc trong quá trình lắp vào trục quay hoặc ở các bước gia công khác, do đó sự rạn nứt của nền có thể xảy ra. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 70%.

Bây giờ, thành phần của thủy tinh theo sáng chế sẽ được mô tả và được tính theo % mol.

SiO_2 là thành phần để tạo ra bộ khung của thủy tinh và là bắt buộc. Nếu nó nhỏ hơn 66%, khả năng chịu axit sẽ giảm, d sẽ tăng, thủy tinh dễ bị xước, T_g sẽ giảm hoặc nhiệt độ pha lỏng sẽ tăng, do đó thủy tinh trở nên không ổn định. Tốt hơn, nếu nó ít nhất bằng 67%, tốt hơn nữa, nếu ít nhất bằng 68%. Nếu nó lớn hơn 77%, nhiệt độ T_2 tại đó độ nhớt bằng 10^2 dPa $\cdot$ s và nhiệt độ T_4 tại đó độ nhớt bằng 10^4 dPa $\cdot$ s sẽ tăng, do đó việc nấu chảy và tạo ra thủy tinh có xu hướng khó, E hoặc E/d sẽ giảm hoặc α trở nên nhỏ. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 74%, tốt hơn, nếu tối đa bằng 72%, còn tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 70%.

Al_2O_3 có tác dụng làm tăng khả năng chịu thời tiết và là bắt buộc. Nếu nó nhỏ hơn 7%, tác dụng này sẽ nhỏ hoặc E hoặc E/d hoặc Tg sẽ giảm. Tốt hơn, nếu nó ít nhất bằng 8%, tốt hơn nữa, nếu ít nhất bằng 10%. Nếu nó lớn hơn 17%, T_2 và T_4 nêu trên sẽ tăng, do đó việc nấu chảy và tạo ra thủy tinh có xu hướng khó, khả năng chịu axit sẽ giảm, α trở nên nhỏ hoặc nhiệt độ pha lỏng dễ bị quá cao. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 16%, tốt hơn nữa, nếu tối đa bằng 15%, còn tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 14%.

B_2O_3 không bắt buộc nhưng có thể có mặt với lượng lên đến 7%, do nó có tác dụng làm cho thủy tinh chống xước hoặc để cải thiện đặc tính nấu chảy của thủy tinh. Nếu nó lớn hơn 7%, E hoặc E/d hoặc Tg sẽ giảm hoặc có thể rất dễ bay hơi khi cùng tồn tại với thành phần oxit kim loại kiềm. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 6,5%. Trong trường hợp mong muốn tăng Tg hoặc ngăn ngừa tính dễ bay hơi, tốt hơn nếu B_2O_3 tối đa bằng 4%, tốt hơn nữa, nếu tối đa bằng 2%, và còn tốt hơn nữa, nếu, B_2O_3 không có mặt.

Nếu tổng hàm lượng của SiO_2 , Al_2O_3 và B_2O_3 tức là $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$ nhỏ hơn 81%, thủy tinh dễ bị xước. Nếu nó lớn hơn 92%, T_2 và T_4 nêu trên sẽ tăng hoặc việc nấu chảy hoặc đúc thủy tinh sẽ khó. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 90%, tốt hơn nữa, nếu tối đa bằng 88%. Trong trường hợp mong muốn tăng đặc tính nấu chảy hoặc khả năng đúc của thủy tinh, tốt hơn nếu tổng nêu trên tối đa bằng 86%.

Tốt hơn, nếu tỷ lệ giữa hàm lượng B_2O_3 với hàm lượng Al_2O_3 tức là $\text{B}_2\text{O}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ tối đa bằng 0,6. Nếu nó lớn hơn 0,6, E hoặc E/d có thể giảm. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 0,5, tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 0,4, còn tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 0,3, tốt nhất là tối đa bằng 0,2.

Li_2O không bắt buộc nhưng có thể có mặt với lượng lên đến 9%, do nó làm tăng E, E/d hoặc α hoặc để cải thiện đặc tính nấu chảy của thủy tinh. Nếu nó lớn hơn 9%, khả năng chịu axit hoặc khả năng chịu thời tiết sẽ giảm, Tg sẽ thấp hoặc thủy tinh dễ bị xước. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 7%. Trong trường hợp mong muốn tăng E hoặc E/d, tốt hơn nếu Li_2O tối đa bằng 3%, tốt hơn, nếu nhỏ hơn 2%, tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 1%, và đặc biệt tốt hơn nếu Li_2O không có mặt.

Na_2O không bắt buộc nhưng có thể có mặt với lượng lên đến 8%, do nó có tác dụng làm tăng α hoặc để cải thiện đặc tính nấu chảy của thủy tinh. Nếu nó lớn

hơn 8%, khả năng chịu axit hoặc khả năng chịu thời tiết sẽ giảm, Tg sẽ thấp hoặc thủy tinh dễ bị xước. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 7,5%. Ngoài ra, khi Na_2O có mặt, tốt hơn nếu hàm lượng của nó ít nhất bằng 1%. Trong trường hợp mong muốn tăng α , tốt hơn nếu Na_2O ít nhất bằng 3%, tốt hơn, nếu ít nhất 4%, tốt hơn nữa nếu ít nhất 5%, còn tốt hơn nữa nếu ít nhất 6%.

K_2O không bắt buộc nhưng có thể có mặt với lượng lên đến 3%, do nó có tác dụng làm tăng α hoặc để cải thiện đặc tính nấu chảy của thủy tinh. Nếu nó lớn hơn 3%, khả năng chịu axit hoặc khả năng chịu thời tiết sẽ giảm, Tg sẽ thấp hoặc thủy tinh dễ bị xước. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 2%, tốt hơn, nếu tối đa bằng 1%, và tốt hơn nữa nếu K_2O không có mặt.

Nếu tổng R_2O của hàm lượng Li_2O , Na_2O và K_2O nhỏ hơn 3%, α trở nên nhỏ hoặc đặc tính nấu chảy của thủy tinh giảm. Tốt hơn, nếu nó ít nhất bằng 3,5%, tốt hơn, nếu ít nhất 4%, tốt hơn nữa nếu ít nhất 4,5%, còn tốt hơn nữa nếu ít nhất 5%. Nếu R_2O lớn hơn 9%, khả năng chịu axit hoặc khả năng chịu thời tiết sẽ giảm, Tg sẽ thấp hoặc thủy tinh dễ bị xước. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 8,5%, tốt hơn, nếu tối đa bằng 8%, tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 7,5%.

MgO không bắt buộc nhưng có thể có mặt với lượng lên đến 13%, do nó sẽ tăng E, E/d hoặc α hoặc sẽ cải thiện đặc tính nấu chảy của thủy tinh. Nếu nó lớn hơn 13%, Tg sẽ thấp, thủy tinh dễ bị xước hoặc nhiệt độ pha lỏng dễ quá cao. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 12%, tốt hơn, nếu tối đa bằng 11%, tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 10,5%, còn tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 10%. Khi MgO có mặt, tốt hơn nếu hàm lượng của nó ít nhất bằng 4%. Trong trường hợp mong muốn tăng E hoặc E/d, MgO tốt hơn nếu ít nhất bằng 5%, tốt hơn, nếu ít nhất 6%, tốt hơn nữa nếu ít nhất 7%, còn tốt hơn nữa nếu ít nhất 8%.

CaO không bắt buộc nhưng có thể có mặt với lượng lên đến 6%, do nó làm tăng α hoặc cải thiện đặc tính nấu chảy của thủy tinh. Nếu nó lớn hơn 6%, Tg sẽ thấp, thủy tinh dễ bị xước hoặc nhiệt độ pha lỏng dễ quá cao. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 5%, tốt hơn, nếu tối đa bằng 3%, tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 2%, còn tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 1%.

Nếu tổng hàm lượng của MgO và CaO tức là $\text{MgO} + \text{CaO}$ nhỏ hơn 4%, α trở nên nhỏ hoặc đặc tính nấu chảy của thủy tinh sẽ giảm. Tốt hơn, nếu nó ít nhất

bằng 5%, tốt hơn, nếu ít nhất 6%, tốt hơn nữa nếu ít nhất 7%, còn tốt hơn nữa nếu ít nhất 8%, tốt hơn là ít nhất 9%. Nếu tổng nêu trên lớn hơn 13%, khả năng chịu axit hoặc khả năng chịu thời tiết sẽ giảm, Tg sẽ thấp hoặc thủy tinh dễ bị xước. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 12,5, tốt hơn, nếu tối đa bằng 12%, còn tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 11,5%, tốt hơn tối đa bằng 11%.

Tốt hơn nếu tỷ lệ giữa $\text{MgO}+\text{CaO}$ với $\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{B}_2\text{O}_3$, tức là $(\text{MgO}+\text{CaO})/(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{B}_2\text{O}_3)$ tối đa bằng 0,16. Nếu nó lớn hơn 0,16, khả năng chịu axit hoặc khả năng chịu thời tiết sẽ giảm, Tg trở nên thấp hoặc thủy tinh dễ bị xước. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 0,15%, tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 0,14%.

Nếu tổng hàm lượng của Na_2O , K_2O và CaO tức là $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO}$ lớn hơn 10%, khả năng chịu axit hoặc khả năng chịu thời tiết sẽ giảm, Tg sẽ thấp hoặc thủy tinh dễ bị xước. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 9%. Ví dụ, trong trường hợp mong muốn tăng α , tốt hơn nếu $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO}$ ít nhất bằng 2%, tốt hơn, nếu ít nhất 5%, tốt hơn nữa nếu ít nhất 7%, còn tốt hơn nữa nếu ít nhất 8%.

Tỷ lệ giữa $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO}$ với $\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{B}_2\text{O}_3$ tức là $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO})/(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{B}_2\text{O}_3)$ là tốt hơn nếu ít nhất 0,125. Nếu nó lớn hơn 0,125, khả năng chịu axit hoặc khả năng chịu thời tiết sẽ giảm, Tg sẽ thấp hoặc thủy tinh dễ bị xước. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 0,124, tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 0,123, còn tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 0,122, tốt hơn tối đa bằng 0,121.

TiO_2 không bắt buộc nhưng có thể có mặt với lượng lên đến 5%, do nó có tác dụng làm tăng E hoặc E/d đồng thời duy trì khả năng chịu thời tiết, để tăng Tg hoặc để cải thiện đặc tính nấu chảy của thủy tinh. Nếu nó lớn hơn 5%, d sẽ tăng, α trở nên nhỏ, thủy tinh dễ bị xước hoặc pha tách có thể xảy ra. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 3%, tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 2%, còn tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 1%, và tốt hơn, nếu TiO_2 không có mặt.

ZrO_2 không bắt buộc nhưng có thể có mặt với lượng lên đến 5%, do nó có tác dụng làm tăng E hoặc E/d đồng thời duy trì khả năng chịu thời tiết, để tăng Tg hoặc để cải thiện đặc tính nấu chảy của thủy tinh. Nếu nó lớn hơn 5%, d sẽ lớn, α trở nên nhỏ, thủy tinh dễ bị xước, và nhiệt độ pha lỏng có thể sẽ quá cao. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 3%, tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 2%, còn tốt hơn nữa nếu tối đa

bằng 1%, và tốt hơn là, ZrO_2 không có mặt.

Tổng hàm lượng của TiO_2 và ZrO_2 tối đa bằng 5% và thường tối đa bằng 3,5%. Nếu nó lớn hơn 5%, d sẽ tăng, α trở nên nhỏ hoặc thủy tinh dễ bị xước. Tốt hơn, nếu nó tối đa bằng 3%, tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 2%, còn tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 1%, và tốt hơn là cả TiO_2 lẫn ZrO_2 đều không có mặt.

Thủy tinh theo sáng chế cấu thành từ các thành phần bắt buộc nêu trên, nhưng nó có thể chứa các thành phần khác với lượng nằm trong khoảng không làm ảnh hưởng đến mục đích của sáng chế, tức là với tổng nằm trong khoảng nhỏ hơn 3%, tốt hơn nếu nhỏ hơn 2%, thông thường là nhỏ hơn 1%.

SrO hoặc BaO có thể làm tăng d hoặc có thể làm cho thủy tinh dễ bị xước, nhưng có thể đôi khi có tác dụng làm tăng α , đồng thời duy trì khả năng chịu thời tiết hoặc cải thiện đặc tính nấu chảy của thủy tinh. Tốt hơn, nếu tổng hàm lượng của chúng trong trường hợp đó tối đa bằng 2%. Tốt hơn, nếu tổng lượng này tối đa bằng 1,5%, tốt hơn nữa nếu tối đa bằng 1%, và thông thường SrO và BaO là không có mặt.

Ngoài ra, các chất làm trong như SO_3 , Cl , As_2O_3 , Sb_2O_3 , SnO_2 , v.v., có thể có mặt với tổng lượng lên đến 2%. Ngoài ra, các chất tạo màu như Fe_2O_3 , Co_3O_4 , NiO , v.v., có thể có mặt với tổng lượng lên đến 2%.

Nền thủy tinh dùng làm phương tiện ghi thông tin làm bằng thủy tinh theo sáng chế thường là đĩa thủy tinh hình tròn.

Nền thủy tinh dùng làm đĩa từ được dùng một cách rộng rãi cho, ví dụ, nền 2,5 inơ (6,35 cm) (đường kính phía ngoài của nền thủy tinh: 65mm) dùng cho, ví dụ, máy tính xách tay hoặc nền 1,8 inơ (4,56 cm) (đường kính phía ngoài của nền thủy tinh: 48mm) dùng cho, ví dụ, máy nghe nhạc MP3 di động, và thị trường của nó được mở rộng hằng năm. Mặt khác, mong muốn là có thể cung cấp nó với giá thành thấp. Tốt hơn, nếu thủy tinh dùng làm nền thủy tinh này là loại thích hợp để sản xuất với khối lượng lớn.

Việc sản xuất đĩa thủy tinh với khối lượng lớn được thực hiện một cách rộng rãi bằng phương pháp sản xuất liên tục như quy trình nổi, phương pháp nấu chảy hoặc phương pháp kéo rút, và như nêu trên, thủy tinh theo sáng chế là thủy tinh có thể là được sản xuất theo quy trình nổi, và vì vậy, nó thích hợp để sản xuất với

khối lượng lớn.

Quá trình sản xuất thủy tinh và nền thủy tinh theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và có thể sử dụng các quy trình khác nhau. Ví dụ, vật liệu có thành phần tương ứng thường được sử dụng được trộn để thu được hỗn hợp mong muốn, và hỗn hợp này được đun nóng và nấu chảy trong lò nấu chảy thủy tinh. Sau đó, thủy tinh được đồng nhất hóa, ví dụ, bằng cách sục khí, khuấy hoặc bổ sung chất làm trong, tiếp đó là tạo thành đĩa thủy tinh có độ dày đã định bằng phương pháp đã biết như quy trình nổi, phương pháp ép, phương pháp nấu chảy hoặc phương pháp kéo rút, và sau đó, sau khi ủ, tiến hành các bước gia công như mài hoặc đánh bóng nếu cần, để thu được đĩa thủy tinh có kích thước và hình dạng đã định. Đối với phương pháp tạo hình, quy trình nổi thích hợp để sản xuất với khối lượng lớn là đặc biệt ưu tiên. Theo cách khác, phương pháp sản xuất liên tục không phải quy trình nổi, tức là phương pháp nấu chảy hoặc phương pháp kéo rút cũng là thích hợp.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Vật liệu có thành phần tương ứng được trộn để thu được chế phẩm như được thể hiện theo % mol theo hàng từ SiO_2 đến ZrO_2 trong các ví dụ từ Ví dụ 1 đến 8 trong Bảng 1 và trong Ví dụ 28 và 29 trong Bảng 3 và được nấu chảy ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1550 đến 1600°C trong thời gian từ 3 đến 5 giờ bằng cách sử dụng nồi platin để sản xuất thủy tinh. Trong quá trình nấu chảy, thanh khuấy platin được cho vào thủy tinh nóng chảy, và thủy tinh được khuấy trong 2 giờ và đồng nhất hóa. Sau đó, thủy tinh nóng chảy được đúc để tạo ra đĩa và ủ ở nhiệt độ trong phòng với tốc độ làm nguội 1°C/phút, và sau đó, gia công thành đĩa thủy tinh có độ dày mong muốn. Trong các bảng, $\text{Si}+\text{Al}+\text{B}$ là tổng (đơn vị:% mol) hàm lượng của SiO_2 , Al_2O_3 và B_2O_3 , B/Al là tỷ lệ giữa hàm lượng B_2O_3 với hàm lượng Al_2O_3 , R_2O là tổng (đơn vị:% mol) hàm lượng của Li_2O , Na_2O và K_2O , $\text{Mg}+\text{Ca}$ là tổng (đơn vị:% mol) hàm lượng của MgO và CaO , MgCa/SiAlB là $(\text{MgO}+\text{CaO})/(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{B}_2\text{O}_3)$, $\text{Na}+\text{K}+\text{Ca}$ là tổng (đơn vị: % mol) hàm lượng của Na_2O , K_2O và CaO , $\text{NaKCa}/\text{SiAlB}$ là $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO})/(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{B}_2\text{O}_3)$, và $\text{Ti}+\text{Zr}$ là tổng (đơn vị: % mol) hàm

lượng của TiO_2 và ZrO_2 .

Đối với mỗi đĩa thủy tinh thu được như vậy, tỷ trọng d (đơn vị: g/cm^3), hệ số giãn nở tuyến tính trung bình α (đơn vị: $\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$), mô đun Young E (đơn vị: GPa), mô đun riêng E/d (đơn vị: MNm/kg), điểm chuyển hóa thủy tinh T_g (đơn vị: $^\circ\text{C}$) và xác suất rạn nứt P (đơn vị: %) được đo theo các phương pháp sau. Kết quả được thể hiện trong các bảng sau.

d : đo được bằng phương pháp Archimedes sử dụng từ 20 đến 50g thủy tinh không có bọt.

α : Bằng nở kế nhiệt vi sai và bằng cách sử dụng thủy tinh thạch anh làm mẫu tham khảo, tỷ lệ giãn dài của thủy tinh khi nó được đun nóng với tốc độ 5°C/phút từ nhiệt độ trong phòng đến nhiệt độ tại đó thủy tinh được mềm hóa và giãn dài không còn quan sát được, tức là đến điểm khởi lưu, được đo, và từ đường cong giãn nở nhiệt thu được, tính được hệ số giãn nở tuyến tính trung bình ở nhiệt độ trong khoảng từ -50 đến 70°C .

E : đối với đĩa thủy tinh có độ dày nằm trong khoảng từ 5 đến 10mm và kích thước 3 cm vuông, việc đo được thực hiện bằng phương pháp xung siêu âm.

T_g : Bằng nở kế nhiệt vi sai và bằng cách sử dụng thủy tinh thạch anh làm mẫu tham khảo, tỷ lệ giãn dài của thủy tinh khi nó được đun nóng với tốc độ 5°C/phút từ nhiệt độ trong phòng đến điểm khởi lưu của nó, và nhiệt độ tương ứng với điểm tới hạn trên đường cong giãn nở nhiệt thu được được lấy là điểm chuyển hóa thủy tinh.

P : Cả hai bề mặt của đĩa thủy tinh có độ dày nằm trong khoảng từ 1 đến 2mm và kích thước 4 cm x 4 cm, được đánh bóng gương bằng silic oxit dạng keo, để thu được mẫu, và bằng cách sử dụng mẫu này, xác suất rạn nứt được đo. Trong khí quyển của điểm sương -28°C đến -27°C , bằng cách điều chỉnh trọng tải bằng máy thử độ cứng Vickers bằng 2 kgf = 19,6 N, tạo ra 15 điểm được tạo vết lõm bằng máy Vickers, do đó số lượng vết nứt được tạo ra bốn góc lõm được đo. Số lượng các vết nứt này được chia cho số lượng vết nứt có thể là 60 để thu được xác suất rạn nứt (đơn vị: %). Ở đây, độ chính xác của phép đo P bằng khoảng $\pm 10\%$.

Ví dụ 1 đến 27 trong Bảng 1 đến 3 là Ví dụ thực hiện sáng chế, và Ví dụ 28

và 29 là Ví dụ so sánh. Từ các kết quả này, có thể thấy rõ ràng là thủy tinh trong các ví dụ có mô đun riêng cao hơn thủy tinh trong Ví dụ 28 và có khả năng chịu rạn nứt cao hơn thủy tinh trong Ví dụ 29, mặc dù nó có điểm chuyển hóa thủy tinh cao.

Bảng 1

Ví dụ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	67,0	68,5	68,5	68,5	66,0	66,0	68,5	68,5	74,0	66,0
Al ₂ O ₃	12,0	13,0	15,0	15,0	11,2	14,2	13,0	15,0	13,0	17,0
B ₂ O ₃	4,0	0	2,0	2,0	6,1	6,1	0	0	0	5,0
Li ₂ O	0	0	4,0	3,3	3,3	4,2	6,2	0	0	0
Na ₂ O	5,0	7,2	5,2	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	6,0	6,0
K ₂ O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MgO	6,5	9,9	7,9	7,9	5,1	5,1	7,7	7,7	5,0	6,0
CaO	5,0	1,0	1,0	1,0	4,6	1,6	5,2	1,2	2,0	0
TiO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZrO ₂	0,5	0,5	0,5	0,5	2,5	2,5	0,5	0,5	0	0
Si+Al+B	83,0	81,5	85,5	85,5	83,3	86,3	81,5	83,5	87,0	88,0
B/Al	0,33	0	0,13	0,13	0,54	0,43	0	0	0	0,29
R ₂ O	5,0	7,2	5,2	5,2	4,5	4,5	5,2	7,2	6,0	6,0
Mg+Ca	11,5	10,9	8,9	8,9	9,7	6,7	12,9	8,9	7,0	6,0
MgCa/SiAlB	0,14	0,13	0,10	0,10	0,12	0,08	0,16	0,11	0,08	0,07
Na+K+Ca	10,0	8,2	6,2	2,2	5,8	2,8	6,2	2,2	8,0	6,0
NaKCa/SiAlB	0,120	0,100	0,072	0,025	0,070	0,032	0,075	0,026	0,092	0,068
Ti+Zr	0,5	0,5	0,5	0,5	2,5	2,5	0,5	0,5	0	0
d	2,43	2,47	2,45	2,45	2,47	2,46	2,48	2,46	2,41	2,40
α	34,3	42,0	32,7	22,8	28,5	23,6	27,7	24,2	35,5	33,0
Tg	742	747	741	743	694	711	752	756	740	724
E	78,3	82,0	83,4	88,4	82,8	85,0	89,6	90,9	81,3	79,9
E/d	32,2	33,2	34,0	36,1	33,6	34,5	36,1	37,0	33,7	33,3
P	67	53	47	33	53	47	65	40	6	56

Bảng 2

Ví dụ	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	70,0	74,0	70,0	71,0	72,0	69,0	69,0	71,0	71,0	66,0
Al ₂ O ₃	17,0	8,0	11,0	15,0	10,5	14,0	11,0	12,0	11,5	17,0
B ₂ O ₃	5,0	2,0	0	0	1,5	2,0	3,0	0	0	0
Li ₂ O	0	0	0	0	0	2,0	0,0	0	0	9,0
Na ₂ O	6,0	3,0	6,0	8,0	3,5	0	6,0	6,0	6,0	0
K ₂ O	1,0	1,0	1,0	1,0	0	3,0	0	0	0	0
MgO	0	7,0	11,0	5,0	6,5	10,0	7,0	7,0	7,0	8,0
CaO	0	5,0	0	0	6,0	0	1,0	1,0	1,0	0
TiO ₂	0	0	0	0	0	0	0	3,0	2,0	0
ZrO ₂	1,0	0	1,0	0	0	0	3,0	0	1,5	0
Si+Al+B	92,0	84,0	81,0	86,0	84,0	85,0	83,0	83,0	82,5	83,0
B/Al	0,29	0,25	0,00	0,00	0,14	0,14	0,27	0	0	0
R ₂ O	7,0	4,0	7,0	9,0	3,5	5,0	6,0	6,0	6,0	9,0
Mg+Ca	0	12,0	11,0	5,0	12,5	10,0	8,0	8,0	8,0	8,0
MgCa/SiAlB	0	0,14	0,14	0,06	0,15	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10
Na+K+Ca	7,0	9,0	7,0	9,0	9,5	3,0	7,0	7,0	7,0	0
NaKCa/SiAlB	0,076	0,107	0,086	0,105	0,113	0,035	0,084	0,084	0,085	0
Ti+Zr	1,0	0	1,0	0	0	0	3,0	3,0	3,5	0
D	2,39	2,41	2,46	2,42	2,43	2,41	2,49	2,46	2,49	2,43
α	33,7	35,2	41,6	45,2	32,5	30,7	35,2	36,4	35,6	29,6
Tg	721	698	725	719	729	739	728	743	753	720
E	76,7	79,6	84,0	80,2	81,6	83,2	83,2	83,7	84,7	90,6
E/d	32,1	33,0	34,1	33,2	33,5	34,5	33,3	34,0	34,0	37,3
P	45	0	31	50	27	49	35	44	45	53

Bảng 3

Ví dụ	21	22	23	24	25	26	27	28	29
SiO ₂	70,0	77,0	73,0	73,0	72,0	69,0	73,0	66,0	68,5
Al ₂ O ₃	17,0	7,0	11,0	17,0	10,0	14,0	11,0	11,2	13,0
B ₂ O ₃	3,0	0	0	0	0	0	0	7,8	0
Li ₂ O	5,0	3,0	2,0	4,0	5,0	4,0	4,0	0	0
Na ₂ O	0	0	4,0	0	0	0	0	0	5,2
K ₂ O	1,0	0	0	0	0	3,0	0	0	0
MgO	4,0	13,0	10,0	0,0	8,0	10,0	7,0	5,1	7,7
CaO	0	0	0	6,0	0	0	0	4,6	5,2
SrO	0	0	0	0	0	0	0	5,2	0
BaO	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0
TiO ₂	0	0	0	0	0	0	5,0	0	0
ZrO ₂	0	0	0	0	5,0	0	0	0	0,5
Si+Al+B	90,0	84,0	84,0	90,0	82,0	83,0	84,0	85,0	81,5
B/Al	0,18	0	0	0	0	0	0	0,70	0
R ₂ O	6,0	3,0	6,0	4,0	5,0	7,0	4,0	0	5,2
Mg+Ca	4,0	13,0	10,0	6,0	8,0	10,0	7,0	9,7	12,9
MgCa/SiAlB	0,04	0,15	0,12	0,07	0,10	0,12	0,08	0,11	0,16
Na+K+Ca	1,0	0	4,0	6,0	0	3,0	0	9,9	10,3
NaKCa/SiAlB	0,011	0	0,048	0,067	0	0,036	0	0,116	0,126
Ti+Zr	0	0	0	0	5,0	0	5,0	0	0,5
D	2,38	2,40	2,42	2,41	2,55	2,43	2,45	2,5	2,44
α	23,5	22,5	33,2	21,2	20,7	34,9	20,7	30,1	40,5
Tg	735	731	725	784	781	729	762	720	741
E	83,5	86,6	84,7	84,6	92,0	85,5	88,2	77,0	82,2
E/d	35,1	36,0	35,0	35,0	36,1	35,2	35,9	30,8	33,7
P	21	0	0	60	1	58	1	60	92

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế áp dụng được cho phương tiện ghi thông tin như đĩa từ và cho việc sản xuất nền thủy tinh dùng cho, ví dụ, phương tiện ghi thông tin.

Toàn bộ nội dung của đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2011-166934 nộp ngày 29.07.2011 bao gồm bản mô tả sáng chế, yêu cầu bảo hộ và tóm tắt được kết hợp vào bản mô tả này theo cách viện dẫn toàn bộ nội dung của nó.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thủy tinh dùng làm nền (trừ thủy tinh kết tinh) để dùng làm nền cho phương tiện ghi thông tin, bao gồm các oxit có hàm lượng tính theo % mol như sau: SiO_2 với lượng nằm trong khoảng từ 66% đến 77%, Al_2O_3 với lượng nằm trong khoảng từ 7% đến 17%, B_2O_3 với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 7%, Li_2O với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 9%, Na_2O với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 8%, K_2O với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 3%, MgO với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 13%, CaO với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 6%, TiO_2 với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 5% và ZrO_2 với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 5%, trong đó tổng hàm lượng của SiO_2 , Al_2O_3 và B_2O_3 tức là $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$ nằm trong khoảng từ 81% đến 92%, tổng hàm lượng của Li_2O , Na_2O và K_2O tức là $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ nằm trong khoảng từ 3,5% đến 9%, tổng hàm lượng của MgO và CaO tức là $\text{MgO} + \text{CaO}$ nằm trong khoảng từ 4% đến 13%, tổng hàm lượng của Na_2O , K_2O và CaO tức là $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO}$ nằm trong khoảng từ 0% đến 10%, và tổng hàm lượng của TiO_2 và ZrO_2 tức là $\text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2$ nằm trong khoảng từ 0% đến 5%, và tổng hàm lượng của mười hợp phần nêu trên ít nhất bằng 98%, và thủy tinh này có điểm chuyển hóa thủy tinh T_g ít nhất bằng 690°C và hệ số giãn nở tuyến tính trung bình α ở nhiệt độ trong khoảng từ -50 tới 70°C ít nhất là $32 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$.

2. Thủy tinh dùng làm nền theo điểm 1, trong đó tỷ lệ giữa hàm lượng B_2O_3 với hàm lượng Al_2O_3 , tức là $\text{B}_2\text{O}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ tối đa bằng 0,6.

3. Thủy tinh dùng làm nền theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tỷ lệ giữa $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO}$ với $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$ tức là $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO})/(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3)$ tối đa bằng 0,125.

4. Thủy tinh dùng làm nền theo điểm 1, 2 hoặc 3, trong đó hàm lượng SiO_2 tối đa bằng 74%, Al_2O_3 ít nhất bằng 8%, Li_2O nhỏ hơn 2%, MgO tối đa bằng 11%, TiO_2 tối đa bằng 3%, ZrO_2 tối đa bằng 3%, $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ ít nhất bằng 3,5%,

MgO+CaO nằm trong khoảng từ 5% đến 12,5%, $\text{TiO}_2+\text{ZrO}_2$ tối đa bằng 3,5%, và $(\text{MgO}+\text{CaO})/(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{B}_2\text{O}_3)$ tối đa bằng 0,15.

5. Thủy tinh dùng làm nền theo điểm 1, 2, 3 hoặc 4, trong đó nền này chứa Li_2O hoặc Na_2O .

6. Thủy tinh dùng làm nền theo điểm 1, 2, hoặc 3, trong đó hàm lượng B_2O_3 tối đa bằng 3%, Li_2O ít nhất bằng 2% và Na_2O tối đa bằng 4%.

7. Thủy tinh dùng làm nền theo điểm 6, trong đó tỷ lệ $(\text{MgO}+\text{CaO})/(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{B}_2\text{O}_3)$ nằm trong khoảng từ 0,04 đến 0,16.

8. Nền thủy tinh làm bằng thủy tinh dùng làm nền như được xác định trong điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

9. Nền thủy tinh theo điểm 8, trong đó nền dùng cho phương tiện ghi thông tin là nền dùng cho đĩa từ.

10. Nền thủy tinh được gia cường bằng phương pháp hóa học thu được bằng cách gia cường bằng phương pháp hóa học đĩa thủy tinh làm bằng thủy tinh dùng làm nền như được xác định trong điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

11. Nền thủy tinh được gia cường bằng phương pháp hóa học theo điểm 10, trong đó nền dùng cho phương tiện ghi thông tin là nền dùng cho đĩa từ.

12. Đĩa từ có lớp ghi từ tính được tạo ra trên nền thủy tinh như được xác định trong điểm 9 hoặc trên nền thủy tinh được gia cường bằng phương pháp hóa học như được xác định trong điểm 11.