



(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)



1-0035879

(51)⁸ C03C 3/091; C03C 3/087; G11B 5/82; (13) B
C03C 3/095; C03C 3/097; G11B 5/73;
C03C 3/085; C03C 3/093

(21) 1-2018-05245

(22) 22/05/2017

(86) PCT/JP2017/018989 22/05/2017

(87) WO2017/204143 30/11/2017

(30) 2016-104476 25/05/2016 JP

(45) 26/06/2023 423

(43) 27/05/2019 374A

(73) AGC Inc. (JP)

5-1, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008405, Japan

(72) MAEDA Eriko (JP); KUROIWA Yutaka (JP); NAKASHIMA Tetsuya (JP); NAGAI Kensuke (JP); NISHIZAWA Manabu (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THỦY TINH DÙNG CHO NỀN PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ DỮ LIỆU, NỀN
THỦY TINH DÙNG CHO PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ DỮ LIỆU VÀ ĐĨA TỪ

(57) Sáng chế đề cập đến thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu, để nhận biết trong quy trình sản xuất và có thể dễ tìm khi bị phân cắt thành các mảnh nhỏ do sự nứt gãy hoặc sút mẻ; nền thủy tinh dùng cho phương tiện lưu trữ dữ liệu làm bằng thủy tinh này; và đĩa từ. Sáng chế cũng đề cập đến thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu có thành phần thủy tinh nằm trong khoảng trị số cụ thể và có độ truyền qua nằm trong khoảng trị số cụ thể ở bước sóng bằng 450nm và bước sóng bằng 250nm.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thủy tinh dùng cho phương tiện lưu trữ dữ liệu như đĩa từ hoặc đĩa quang, nền thủy tinh làm bằng thủy tinh này, và đĩa từ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, mật độ lưu trữ cao đang tiến triển với tốc độ nhanh chóng với dung lượng lưu trữ của ổ cứng gia tăng. Tuy nhiên, mật độ lưu trữ cao làm nảy sinh một vấn đề đó là việc thu nhỏ các hạt từ gây ra sự giảm độ ổn định nhiệt, do đó gây ra sự nhiễu xuyên âm và giảm tỉ lệ SN của tín hiệu tái tạo. Từ vấn đề nêu trên, công nghệ ghi từ có sự trợ giúp của nhiệt đang thu hút được sự chú ý như công nghệ kết hợp ánh sáng và từ tính.

Công nghệ ghi từ có sự trợ giúp của nhiệt là công nghệ ghi bằng cách tác động từ trường bên ngoài ở trạng thái mà ở đó lớp ghi từ được chiếu ánh sáng laze hoặc ánh sáng trường gần để làm nóng cục bộ một phần và lực kháng từ của phần này được giảm, và độ từ hóa ghi được bằng phần tử GMR hoặc phần tử tương tự. Theo công nghệ ghi từ có sự trợ giúp của nhiệt, do có thể thực hiện được việc ghi lên phương tiện có lực kháng từ cao, nên có thể thu nhỏ được hạt từ trong khi vẫn giữ được độ ổn định nhiệt.

Để tạo ra môi trường kháng từ cao trên nền ở dạng màng đa lớp bằng công nghệ ghi từ tính có sự trợ giúp của nhiệt, nền này phải đủ nóng và thủy tinh không chứa kiềm có độ bền nhiệt cao và mô đun Young cao và độ giãn nở thấp được đề xuất làm thủy tinh cho nền này (ví dụ, Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2015-28828).

Bước sản xuất nền thủy tinh cho đĩa từ có bước đánh bóng và làm sạch qua nhiều giai đoạn. Hơn nữa, việc lấy thủy tinh ra lại cần phải làm thủ công. Đối với thủy tinh không chứa kiềm và thủy tinh chứa ít kiềm, việc gia cố hóa học nhờ xử lý bằng cách trao đổi ion gặp khó khăn hoặc ứng suất nén bởi việc gia cố hóa học bị suy giảm. Do đó, dễ xuất hiện nứt gãy và sứt mẻ ở bước sản xuất như bước đánh bóng đòi hỏi độ nhẵn cao.

Vì lý do này, đôi khi cần phải xác nhận tình trạng của thủy tinh để điều chỉnh các điều kiện của quy trình. Tuy nhiên, thủy tinh là không màu và trong suốt. Do đó, khó nhận dạng được thủy tinh ở bước sản xuất, và khi xuất hiện các mảnh thủy tinh do sự nứt

gãy hoặc nứt mẻ thì rất khó tìm được các mảnh thủy tinh trong huyền phù đặc và các chất tương tự dùng ở bước sản xuất và do đó hiệu suất bị giảm. Hơn nữa, khi các mảnh thủy tinh vẫn còn ở bước sản xuất, các mảnh này sẽ tạo ra các khiếm khuyết như vết xước kính, dẫn đến làm giảm hiệu suất.

Vì có vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu mà giúp dễ nhận biết được thủy tinh này ở bước sản xuất và tìm kiếm các mảnh thủy tinh do sự nứt gãy và nứt mẻ, nền thủy tinh dùng cho phương tiện lưu trữ dữ liệu bao gồm cả thủy tinh và đĩa từ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng bằng cách bổ sung thành phần phát quang bằng cách chiếu xạ tia cực tím vào thủy tinh không chứa kiềm hoặc thủy tinh có lượng kiềm nhỏ, kiểm soát thành phần thủy tinh để nó nằm trong khoảng thích hợp và thiết lập độ truyền qua ở bước sóng bằng 450nm và bước sóng 250nm đến khoảng cụ thể, thủy tinh phát quang với bước sóng của ánh sáng nhìn thấy bằng cách chiếu xạ tia cực tím có bước sóng nằm trong khoảng từ 250nm đến 370nm và có thể dễ nhận biết bằng trực quan, mặc dù thủy tinh thường là không màu và trong suốt, và đã tạo ra sáng chế.

Sáng chế đề xuất thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu, chứa SiO_2 ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 55% đến 80%, Al_2O_3 ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 6% đến 18%, B_2O_3 ở hàm lượng bằng 0% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 12%, ít nhất một trong số MgO , CaO , SrO và BaO ở tổng hàm lượng (RO) nằm trong khoảng từ 8% đến 26%, ít nhất một trong số Li_2O , Na_2O và K_2O ở tổng hàm lượng (R_2O) bằng hoặc nhỏ hơn 10%, và ít nhất một trong số SnO_2 , TiO_2 , Nb_2O_5 , ZrO_2 , Ta_2O_5 , WO_3 , MoO_3 và CeO_2 là thành phần phát quang ở tổng hàm lượng bằng hoặc lớn hơn 0,03%, tính theo tỷ lệ phần trăm mol oxit, và có độ truyền qua, ở chiều dày bằng 0,5mm, ở bước sóng bằng 450nm bằng hoặc lớn hơn 80% và ở bước sóng bằng 250nm bằng hoặc lớn hơn 0,2%.

Sáng chế cũng đề xuất nền thủy tinh dùng cho phương tiện lưu trữ dữ liệu làm bằng thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu, và đĩa từ có lớp ghi từ được tạo ra trên nền thủy tinh dùng cho phương tiện lưu trữ dữ liệu.

Thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu theo sáng chế là thủy tinh không chứa kiềm có độ bền nhiệt cao và ngoài ra có mô đun Young, mô đun đặc hiệu cao

và độ giãn nở thấp. Do đó, thủy tinh thích hợp để ghi từ có sự trợ giúp của nhiệt và có thể làm tăng tiếp mật độ lưu trữ của phương tiện lưu trữ dữ liệu. Hơn nữa, thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu theo sáng chế có thành phần tối ưu có khả năng phát quang khi được chiếu xạ tia cực tím, và do đó có các hiệu quả là dễ nhận biết bằng trực quan thủy tinh bằng cách chiếu xạ tia cực tím, và dễ nhận biết thủy tinh ở bước sản xuất và tìm kiếm bằng trực quan các mảnh thủy tinh do sự nứt gãy hoặc nứt mẻ, và ngoài ra có thể triệt tiêu được đáng kể việc xuất hiện các khiếm khuyết do các mảnh thủy tinh này gây ra.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu theo sáng chế (dưới đây, đơn giản được gọi là thủy tinh theo sáng chế) được dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu như đĩa từ hoặc đĩa quang. Trừ khi có quy định cụ thể, thành phần được thể hiện theo tỷ lệ phần trăm mol oxit.

Thuật ngữ “từ ... đến” thể hiện khoảng bằng số trong bản mô tả này được sử dụng theo nghĩa bao gồm khoảng bằng số chỉ ra các trị số được mô tả trước và sau khoảng này dưới dạng trị số giới hạn dưới và trị số giới hạn trên, và trừ khi có quy định khác, thuật ngữ “từ ... đến” được sử dụng dưới đây có nghĩa giống như trong bản mô tả.

Thủy tinh theo sáng chế có độ truyền qua ở bước sóng bằng 450nm bằng hoặc lớn hơn 80%, tốt hơn nếu bằng hoặc lớn hơn 85%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 90%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 90,5% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 91%, ở chiều dày bằng 0,5mm. Giới hạn trên của độ truyền qua không bị giới hạn cụ thể, nhưng thường bằng hoặc nhỏ hơn 95%. Khi độ truyền qua ở bước sóng bằng 450nm bằng hoặc lớn hơn 80%, huỳnh quang được phát xạ nhờ chiếu xạ tia cực tím có thể được ngăn ngừa tránh bị hấp thụ vào thủy tinh.

Phương pháp đạt được độ truyền qua ở bước sóng bằng 450nm bằng hoặc lớn hơn 80% bao gồm phương pháp kiểm soát hàm lượng chất tạo màu như Fe_2O_3 mà hấp thụ bước sóng trong miền nhìn thấy và làm giảm độ truyền qua khi chứa trong thủy tinh, đến bằng hoặc nhỏ hơn 1% tính theo tỷ lệ phần trăm khối lượng.

Thủy tinh theo sáng chế có độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm là bằng hoặc lớn hơn 0,2%, tốt hơn nếu bằng hoặc lớn hơn 0,5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn

2%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 4%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 6%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 8% và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 10%, ở chiều dày bằng 0,5mm. Giới hạn trên của độ truyền qua không bị giới hạn cụ thể, nhưng thường bằng hoặc nhỏ hơn 30%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 20%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 18%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 16%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 15% và tốt nhất là bằng hoặc nhỏ hơn 14%.

Khi độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm bằng hoặc lớn hơn 0,2% ở chiều dày bằng 0,5mm, ánh sáng tia cực tím có thể được triệt tiêu tránh khỏi sự giảm chấn nhanh trên bề mặt thủy tinh và làm cho nó khó tiếp cận được với phần bên trong của thủy tinh. Kết quả là, vùng phát quang được ngăn ngừa tránh khỏi bị thu hẹp và huỳnh quang được nhận dạng bằng trực quan có thể được triệt tiêu tránh khỏi việc làm yếu. Hơn nữa, huỳnh quang được phát xạ trong vùng tia cực tím có thể được ngăn ngừa tránh khỏi giảm chấn và thủy tinh có thể được triệt tiêu tránh khỏi sự phát quang do kích thích lại bằng huỳnh quang.

Khi độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm bằng hoặc nhỏ hơn 30% ở chiều dày bằng 0,5mm, không đòi hỏi phải chứa SiO_2 , B_2O_3 hoặc P_2O_5 với lượng lớn và dấu hiệu này được ưu tiên. Khi SiO_2 được chứa với lượng lớn, thủy tinh có thể trở nên khó nóng chảy, và khi B_2O_3 hoặc P_2O_5 được chứa với lượng lớn, độ bền phong hóa và độ bền nhiệt có thể bị suy giảm.

Phương pháp đạt được độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm bằng hoặc lớn hơn 0,2% ở chiều dày bằng 0,5mm bao gồm các phương pháp (1) và (2) sau.

Khi làm nguội thủy tinh đã nóng chảy, tốc độ làm nguội được kiểm soát đến bằng hoặc nhỏ hơn $400^\circ\text{C}/\text{phút}$ trong khoảng từ $T_g+50^\circ\text{C}$ đến $T_g+20^\circ\text{C}$ khi nhiệt độ chuyển pha thủy tinh là T_g .

Độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm ở chiều dày bằng 0,5mm phụ thuộc vào tốc độ làm nguội thủy tinh ở nhiệt độ ở vùng lân cận của nhiệt độ chuyển pha thủy tinh. Nói cách khác, do sự hồi phục cấu trúc của thủy tinh xảy ra và độ truyền qua có xu hướng gia tăng nhờ làm giảm tốc độ làm nguội của thủy tinh, và hơn nữa là để ngăn ngừa sự phân bố nhiệt độ xảy ra trong quá trình làm nguội, duy trì nội ứng suất và tiếp theo là nền vĩnh, tốc độ làm nguội tốt hơn nếu bằng hoặc nhỏ hơn $400^\circ\text{C}/\text{phút}$ trong khoảng từ $T_g+50^\circ\text{C}$ đến $T_g+20^\circ\text{C}$. Tốt hơn nếu, tốc độ làm nguội bằng hoặc nhỏ hơn $300^\circ\text{C}/\text{phút}$,

còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn $200^{\circ}\text{C}/\text{phút}$, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn $100^{\circ}\text{C}/\text{phút}$, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn $50^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ và tốt nhất là bằng hoặc nhỏ hơn $10^{\circ}\text{C}/\text{phút}$. Tốt hơn nữa, giới hạn dưới của tốc độ làm nguội là bằng hoặc lớn hơn $0,2^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ theo quan điểm thời gian sản xuất ngắn.

Thủy tinh nguội từ từ ở tốc độ là $0,5^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ có mật độ lớn hơn so với thủy tinh được làm nguội nhanh. Do đó, cần cân nhắc sự thay đổi xảy ra trong cấu trúc thủy tinh. Tỷ trọng của thủy tinh theo tốc độ làm nguội được đại diện bằng công thức $(D_b - D_a)/D_a \times 100 (\%)$ là tỷ lệ tăng giữa mật độ D_b của thủy tinh sau khi duy trì thủy tinh ở nhiệt độ là $T_g + 30^{\circ}\text{C}$ trong thời gian nhất định và làm nguội ở tốc độ là $0,5^{\circ}\text{C}/\text{phút}$, và mật độ D_a của thủy tinh được sản xuất ở tốc độ làm nguội định trước, và điều này được định nghĩa là mức độ thay đổi tỷ trọng.

Tốt hơn nữa, mức độ thay đổi tỷ trọng của thủy tinh theo sáng chế là bằng hoặc lớn hơn 0,01%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 0,05%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 0,09%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 0,11% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 0,13%, theo quan điểm kiểm soát độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm đến khoảng định trước. Mức độ thay đổi tỷ trọng của thủy tinh theo sáng chế là bằng hoặc nhỏ hơn 1%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 0,5%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 0,4%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 0,3% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 0,2%.

Thành phần của thủy tinh được điều chỉnh thích hợp.

Theo quan điểm làm giảm độ hấp thụ ở bước sóng bằng 250nm, một trong số các bước kiểm soát hàm lượng chất tạo màu bất kỳ như Fe_2O_3 đến bằng hoặc nhỏ hơn 1% mol, chứa ít nhất một trong số SnO_2 , TiO_2 , Nb_2O_5 , ZrO_2 , Ta_2O_5 , WO_3 , MoO_3 và CeO_2 ở tổng hàm lượng bằng hoặc nhỏ hơn 1% mol và kiểm soát tổng hàm lượng của SiO_2 , B_2O_3 hoặc P_2O_5 đến bằng hoặc lớn hơn 60% mol, hoặc các hỗn hợp của chúng có thể được đề cập.

Thành phần (hàm lượng của mỗi thành phần) của thủy tinh cho nên theo sáng chế được mô tả dưới đây theo tỷ lệ phần trăm mol, trừ khi có quy định cụ thể khác, trên cơ sở oxit.

SiO_2 là thành phần thiết yếu tạo ra mạng lưới của thủy tinh. Hàm lượng SiO_2 bằng

hoặc lớn hơn 55%, tốt hơn nếu bằng hoặc lớn hơn 60%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 62% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 65%. Mặt khác, hàm lượng SiO_2 bằng hoặc nhỏ hơn 80%, tốt hơn nếu bằng hoặc nhỏ hơn 74%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 73%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 72% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 71%.

Khi hàm lượng SiO_2 bằng hoặc lớn hơn 55%, có thể ngăn ngừa được thủy tinh trở nên không ổn định và tiếp theo là nhiệt độ chuyển pha thủy tinh và độ bền hóa học suy giảm. Hơn nữa, độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm có thể gia tăng. Mặt khác, khi hàm lượng SiO_2 bằng hoặc nhỏ hơn 80%, hệ số giãn nở nhiệt không nhỏ quá mức và nhiệt độ nóng chảy để sản xuất thủy tinh có thể được ngăn ngừa tránh khỏi bị tăng quá mức.

Al_2O_3 có tác dụng làm tăng độ bền hóa học và nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của thủy tinh và là thành phần thiết yếu. Hàm lượng Al_2O_3 bằng hoặc lớn hơn 6%, tốt hơn nếu bằng hoặc lớn hơn 8%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 10%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 11%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 12% và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 13%. Mặt khác, hàm lượng Al_2O_3 bằng hoặc nhỏ hơn 18%, tốt hơn nếu bằng hoặc nhỏ hơn 17%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 16%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 15% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 14%.

Khi hàm lượng Al_2O_3 bằng hoặc lớn hơn 6%, có thể đạt được hiệu quả nêu trên. Mặt khác, khi hàm lượng Al_2O_3 bằng hoặc nhỏ hơn 18%, có thể ngăn ngừa được độ nhớt của thủy tinh đã nóng chảy cao quá mức và tiếp theo là việc đúc, cụ thể là việc đúc nổi trở nên khó khăn. Hơn nữa, nhiệt độ đường pha lỏng có thể được ngăn ngừa tránh khỏi trở nên cao quá mức.

B_2O_3 có thể được chứa với lượng nhỏ hơn 12% theo quan điểm làm tăng tính phản ứng nóng chảy của thủy tinh, làm giảm nhiệt độ hóa mờ và làm tăng độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm như được mô tả trên đây. Tuy nhiên, B_2O_3 có xu hướng dễ dàng ngăn chặn sự phát quang và, do đó tốt hơn nếu hàm lượng của nó nhỏ. Hàm lượng B_2O_3 nhỏ hơn 12%, tốt hơn nếu nhỏ hơn 3%, tốt hơn nữa nếu nhỏ hơn 1%, còn tốt hơn nữa nếu nhỏ hơn 0,5% và tốt hơn nữa nếu nhỏ hơn 0,2%.

MgO có thể được chứa theo quan điểm làm giảm độ nhớt của thủy tinh đã nóng chảy, làm thuận lợi sự nóng chảy của thủy tinh và làm tăng mô đun Young. Tốt hơn nếu,

hàm lượng MgO bằng hoặc nhỏ hơn 13%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 11%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 10% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 8%. Khi hàm lượng MgO bằng hoặc nhỏ hơn 13%, sự phát quang có thể không bị ngăn chặn. Giới hạn dưới của hàm lượng MgO không bị giới hạn cụ thể, nhưng khi chứa MgO, tốt hơn nếu MgO được chứa với lượng bằng hoặc lớn hơn 1%.

CaO có thể được chứa theo quan điểm làm giảm độ nhớt của thủy tinh đã nóng chảy, làm tăng mô đun Young hoặc làm thuận lợi sự nóng chảy của thủy tinh. Tốt hơn nếu, hàm lượng CaO bằng hoặc nhỏ hơn 12%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 11%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 10,5% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 10%. Mặt khác, tốt hơn nếu hàm lượng CaO bằng hoặc lớn hơn 2%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 2,5%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 3% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 3,5%. Khi hàm lượng CaO bằng hoặc nhỏ hơn 12%, sự phát quang có thể không bị ngăn chặn.

SrO có thể được chứa theo quan điểm làm giảm độ nhớt của thủy tinh đã nóng chảy và làm thuận lợi sự nóng chảy của thủy tinh. Tốt hơn nếu, hàm lượng SrO bằng hoặc nhỏ hơn 10%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 7%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 4%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 3% và tốt nhất là bằng hoặc nhỏ hơn 2,5%. Khi hàm lượng SrO bằng hoặc nhỏ hơn 10%, trọng lượng riêng không trở nên quá lớn và mô đun riêng có thể không bị giảm. Giới hạn dưới của hàm lượng SrO không bị giới hạn cụ thể, nhưng khi chứa SrO, tốt hơn nếu SrO được chứa với lượng bằng hoặc lớn hơn 1%.

BaO có thể được chứa theo quan điểm làm tăng nhiệt độ chuyển pha thủy tinh, việc làm giảm độ nhớt của thủy tinh đã nóng chảy và làm thuận lợi sự nóng chảy của thủy tinh. Tốt hơn nếu, hàm lượng BaO bằng hoặc nhỏ hơn 6%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 5,5%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 5% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 4,8%.

Khi hàm lượng BaO bằng hoặc nhỏ hơn 6%, trọng lượng riêng được giảm và mô đun riêng có thể được ngăn ngừa tránh bị giảm. Giới hạn dưới của hàm lượng BaO không bị giới hạn cụ thể, nhưng khi chứa BaO, tốt hơn nếu BaO được chứa với lượng bằng hoặc lớn hơn 0,5%.

Tổng hàm lượng (RO) của MgO, CaO, SrO và BaO bằng hoặc lớn hơn 2%, tốt

hơn nếu bằng hoặc lớn hơn 5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 8%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 10%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 12%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 14% và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 15%. Khi tổng hàm lượng của MgO, CaO, SrO và BaO bằng hoặc lớn hơn 2%, độ nhớt của thủy tinh đã nóng chảy là mức dễ sản xuất. Mặt khác, tổng hàm lượng của chúng bằng hoặc nhỏ hơn 26%, tốt hơn nếu bằng hoặc nhỏ hơn 20%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 19%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 18%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 17%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 16,5% và tốt nhất là bằng hoặc nhỏ hơn 16%. Khi tổng hàm lượng của MgO, CaO, SrO và BaO bằng hoặc nhỏ hơn 26%, nhiệt độ chuyển pha thủy tinh là mức nhất định hoặc lớn hơn, và thủy tinh không biến dạng trong xử lý nhiệt trong quy trình sản xuất đĩa từ.

Ví dụ về khoảng thành phần B_2O_3 , MgO, CaO, SrO và BaO được ưu tiên bao gồm các khoảng (1) và (2) sau.

B_2O_3 được chứa ở hàm lượng bằng 0% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 3%, MgO ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 6,5%, CaO ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 12% và SrO ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 7%.

Trong số các kim loại kiềm thổ, MgO, CaO và B_2O_3 có xu hướng ngăn chặn sự phát quang. Do đó, tốt hơn nếu hàm lượng của MgO, CaO và B_2O_3 thấp.

Tốt hơn nữa nếu, hàm lượng B_2O_3 bằng hoặc lớn hơn 0,5% và còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 1%, để làm giảm sự giãn nở nhiệt và làm thuận lợi quá trình nóng chảy. Mặt khác, tốt hơn nữa nếu, hàm lượng của nó bằng hoặc nhỏ hơn 2,5% và còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 2%, để tránh sự giảm nhiệt độ chuyển pha thủy tinh và mô đun Young.

Tốt hơn nữa nếu, hàm lượng MgO bằng hoặc nhỏ hơn 5,5%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 4,5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 4%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 3,5% và tốt nhất là bằng hoặc nhỏ hơn 3%, để tăng cường sự phát quang bằng cách chiếu xạ tia cực tím. Mặt khác, tốt hơn nữa nếu, hàm lượng MgO bằng hoặc lớn hơn 0,5%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 1%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 2% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 2,5%, để tăng mô đun Young.

Tốt hơn nữa nếu, hàm lượng CaO bằng hoặc nhỏ hơn 10%, còn tốt hơn nữa nếu

bằng hoặc nhỏ hơn 8%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 4,5%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 3,5% và tốt nhất là bằng hoặc nhỏ hơn 3%, để tăng cường sự phát quang bằng cách chiếu xạ tia cực tím. Mặt khác, tốt hơn nữa nếu, hàm lượng CaO bằng hoặc lớn hơn 0,5%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 1%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 1,5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 2% và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 2,5%, để cải thiện đặc tính nóng chảy.

Tốt hơn nữa nếu, hàm lượng SrO bằng hoặc nhỏ hơn 6,5%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 6%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 5,5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 5% và tốt nhất là bằng hoặc nhỏ hơn 4,5%, để triệt tiêu sự giảm mô đun riêng và tăng sự giãn nở nhiệt. Mặt khác, tốt hơn nữa nếu, hàm lượng SrO bằng hoặc lớn hơn 0,5%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 1%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 1,5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 2% và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 2,5% để cải thiện đặc tính nóng chảy và tăng mô đun Young.

Tốt hơn nữa nếu, hàm lượng BaO bằng hoặc lớn hơn 0,5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 1%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 1,5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 2% và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 2,5%, để cải thiện đặc tính nóng chảy. Mặt khác, tốt hơn nữa nếu, hàm lượng BaO bằng hoặc nhỏ hơn 4,5%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 4%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 3,5% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 3%, để không bị tăng trọng lượng riêng, giảm mô đun riêng, tăng sự giãn nở nhiệt và tăng đặc tính cơ học.

B_2O_3 được chứa ở hàm lượng bằng 0% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 3%, MgO ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 6,5% đến 13%, BaO ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 5% và SrO ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 10%.

Tốt hơn nữa nếu, hàm lượng MgO bằng hoặc lớn hơn 6,5% và tốt hơn nữa nếu, hàm lượng SrO cao, để tăng mô đun Young. Tốt hơn nữa nếu, trọng lượng riêng được giảm để ngăn ngừa sự giảm mô đun riêng, và tốt hơn nữa nếu hàm lượng BaO bằng hoặc nhỏ hơn 5%. Tốt hơn nữa nếu, hàm lượng MgO và SrO tăng để tăng mô đun Young. Tuy nhiên, khi hàm lượng các chất này quá lớn, thủy tinh dễ dàng hóa mờ. Do đó, tốt hơn nữa nếu hàm lượng BaO tăng. Tốt hơn nữa nếu, CaO được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 4,5%.

Tốt hơn nữa nếu, hàm lượng B_2O_3 bằng hoặc lớn hơn 0,5% và còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 1%, để giảm sự giãn nở nhiệt và để làm cho nó dễ nóng chảy. Mặt

khác, tốt hơn nữa nếu, hàm lượng B_2O_3 bằng hoặc nhỏ hơn 2,5% và còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 2%, để ngăn ngừa nhiệt độ chuyển pha thủy tinh và mô đun Young bị giảm.

Tốt hơn nữa nếu, hàm lượng MgO bằng hoặc lớn hơn 7%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 7,5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 8% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 8,5%, để tăng mô đun Young. Mặt khác, tốt hơn nữa nếu, hàm lượng MgO bằng hoặc nhỏ hơn 12,5%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 12%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 11,5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 11% và tốt nhất là bằng hoặc nhỏ hơn 10,5%, để ngăn ngừa sự giảm cường độ phát xạ bằng cách chiếu xạ tia cực tím và sự suy giảm đặc tính hóa mờ.

Còn tốt hơn nữa nếu, hàm lượng CaO bằng hoặc lớn hơn 0,5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 1%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 1,5% và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 2,5%, để cải thiện đặc tính nóng chảy. Mặt khác, còn tốt hơn nữa nếu hàm lượng CaO bằng hoặc nhỏ hơn 4%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 3,5% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 3% để tăng cường sự phát quang bằng cách chiếu xạ tia cực tím.

Tốt hơn nữa nếu, hàm lượng SrO bằng hoặc lớn hơn 2%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 3,5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 4%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 4,5% và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 5%, để cải thiện đặc tính nóng chảy và tăng mô đun Young. Mặt khác, tốt hơn nếu hàm lượng SrO bằng hoặc nhỏ hơn 10%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 9%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 8% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 7%, để không bị tăng trọng lượng riêng, giảm độ giòn, giảm mô đun riêng và tăng sự giãn nở nhiệt.

Tốt hơn nữa nếu, hàm lượng BaO bằng hoặc lớn hơn 1%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 1,5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 2%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 2,5% và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 3%, để cải thiện đặc tính nóng chảy. Mặt khác, tốt hơn nữa nếu, hàm lượng BaO bằng hoặc nhỏ hơn 4,5%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 4%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 3,5% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 3%, để không bị tăng trọng lượng riêng, giảm mô đun riêng, tăng sự giãn nở nhiệt và tăng đặc tính cơ học.

Li_2O , Na_2O và K_2O làm giảm nhiệt độ chuyển pha thủy tinh T_g và làm tăng sự giãn nở nhiệt. Do đó, tổng hàm lượng (R_2O) của ba thành phần này bằng hoặc nhỏ hơn

10%, tốt hơn nếu bằng hoặc nhỏ hơn 4%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 3%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 1%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 0,5% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 0,2%. Tốt nhất là, thủy tinh theo sáng chế về cơ bản không chứa các thành phần này.

P_2O_5 có thể được chứa với lượng bằng hoặc nhỏ hơn 10% theo quan điểm làm tăng độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm như được mô tả trên đây. Tuy nhiên, P_2O_5 có khả năng làm ngăn chặn sự phát quang, và do đó, tốt hơn nếu hàm lượng của nó nhỏ. Tốt hơn nếu, hàm lượng P_2O_5 nhỏ hơn 3%, tốt hơn nữa nếu nhỏ hơn 1%, còn tốt hơn nữa nếu nhỏ hơn 0,5% và tốt hơn nữa nếu nhỏ hơn 0,2%. Hơn nữa, P_2O_5 có thể có khả năng tạo ra các khiếm khuyết xuất phát từ hợp chất P trong sản xuất thủy tinh. Vì lý do này, tốt hơn nữa nếu, thủy tinh theo sáng chế về cơ bản không chứa P_2O_5 .

Thuật ngữ “về cơ bản không chứa” trong bản mô tả này có nghĩa là thành phần không được chủ ý chứa trong vật liệu và không loại trừ sự nhiễm bẩn các tạp chất không thể tránh khỏi. Cụ thể, thuật ngữ này có nghĩa là hàm lượng nhỏ hơn 0,01%.

Thủy tinh theo sáng chế chứa ít nhất một trong số SnO_2 , TiO_2 , Nb_2O_5 , ZrO_2 , Ta_2O_5 , WO_3 , MoO_3 và CeO_2 là thành phần phát quang ở tổng hàm lượng bằng hoặc lớn hơn 0,03%, tốt hơn nếu bằng hoặc lớn hơn 0,07%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 0,1%, còn tốt hơn nữa nếu 0,12% hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 0,15%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 0,2% và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 0,25%, để phát xạ huỳnh quang bằng cách chiếu xạ tia cực tím. Mặt khác, tốt hơn nếu tổng hàm lượng của chúng bằng hoặc nhỏ hơn 1%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 0,8%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 0,5%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 0,4%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 0,3% và tốt nhất là bằng hoặc nhỏ hơn 0,35%.

Khi tổng hàm lượng của SnO_2 , TiO_2 , Nb_2O_5 , ZrO_2 , Ta_2O_5 , WO_3 , MoO_3 và CeO_2 bằng hoặc lớn hơn 0,03%, cường độ huỳnh quang được phát xạ bằng cách chiếu xạ tia cực tím là đủ và các mảnh thủy tinh và nền thủy tinh dễ nhận biết bằng trực quan. Mặt khác, khi tổng hàm lượng của chúng bằng hoặc nhỏ hơn 1%, độ hấp thụ theo thành phần phát quang được triệt tiêu và đặc biệt là độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm có thể được ngăn ngừa bị giảm.

Fe_2O_3 có độ hấp thụ trong vùng ánh sáng nhìn thấy. Do đó, khi hàm lượng của nó quá lớn, sự phát quang bằng cách chiếu xạ tia cực tím có thể được ngăn chặn. Hơn nữa,

Fe_2O_3 tác động đến thành phần phát quang và làm giảm hiệu quả sự phát quang. Kết quả là, cường độ phát xạ bằng cách chiếu xạ tia cực tím có thể được giảm. Vì lý do này, tốt hơn nếu hàm lượng Fe_2O_3 bằng hoặc nhỏ hơn 1%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 0,5%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 0,1%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 0,05% và tốt nhất là bằng hoặc nhỏ hơn 0,03%.

Mặt khác, khi chứa Fe_2O_3 , chính thủy tinh nóng chảy giúp dễ dàng hấp thụ bức xạ nhiệt trong quá trình nóng chảy thủy tinh, làm thuận lợi quá trình sản xuất thủy tinh. Hơn nữa, vật liệu công nghiệp rẻ tiền dễ dàng được sử dụng. Vì lý do này, tốt hơn nếu Fe_2O_3 được chứa với lượng bằng hoặc lớn hơn 0,005%, tốt hơn nữa nếu 0,01%, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 0,012%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 0,014%, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 0,016% và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 0,018%.

Tốt hơn nếu, trị số của tổng hàm lượng của thành phần phát quang/hàm lượng Fe_2O_3 bằng 0,03 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 5, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 7, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 9, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 12 và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 15. Mặt khác, tốt hơn nếu trị số này bằng hoặc nhỏ hơn 500, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 100, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 60, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 40, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 30 và tốt nhất là bằng hoặc nhỏ hơn 20.

Khi trị số của tổng hàm lượng của thành phần phát quang/hàm lượng Fe_2O_3 bằng hoặc lớn hơn 0,03, cần cân nhắc cường độ phát xạ đủ đối với độ hấp thụ theo Fe_2O_3 , và kết quả là, thủy tinh dễ nhận biết bằng trực quan bằng cách chiếu xạ tia cực tím. Mặt khác, khi trị số này bằng hoặc nhỏ hơn 500, đặc biệt là độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm không được giảm quá mức bằng cách hấp thụ bằng thành phần phát quang và sự phát quang bằng cách chiếu xạ tia cực tím có thể được tăng cường.

Thủy tinh theo sáng chế về cơ bản hoặc chủ yếu cấu thành từ các thành phần nêu trên, nhưng có thể chứa các thành phần khác được lấy làm ví dụ dưới đây trong khoảng không làm suy giảm mục đích theo sáng chế. Tốt hơn nếu, tổng hàm lượng của các thành phần khác bằng hoặc nhỏ hơn 20% và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn 5%.

Thủy tinh có thể chứa chất làm sạch như SO_3 , Cl , As_2O_3 hoặc SB_2O_3 và chất tạo màu như NiO , Se , CR_2O_3 hoặc CoO ở tổng hàm lượng bằng hoặc nhỏ hơn 5%.

Tốt hơn nếu, thủy tinh theo sáng chế có mô đun Young bằng hoặc lớn hơn 70 GPa, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 75 GPa, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 78 GPa, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 80 GPa, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 82 GPa và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 84 GPa.

Khi thủy tinh có mô đun Young bằng hoặc lớn hơn 70 GPa, có thể triệt tiêu được sự tăng hiện tượng võng hoặc vênh của nền liên quan đến độ mỏng của nền khi làm giảm chiều dày của nền và làm giảm khoảng không gian giữa phương tiện lưu trữ và đầu đọc để tăng dung lượng lưu trữ của phương tiện lưu trữ. Hơn nữa, khi phương tiện lưu trữ tiếp nhận bị va đập, nền khó bị võng, triệt tiêu được việc xuất hiện sức căng và kết quả là nền khó có thể bị vỡ. Giới hạn trên của mô đun Young không bị giới hạn, nhưng thường bằng hoặc nhỏ hơn 88 GPa.

Thủy tinh theo sáng chế có hệ số giãn nở nhiệt (CTE) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 350°C, tốt hơn nếu bằng hoặc nhỏ hơn $60 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn $50 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn $45 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn $40 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$. Giới hạn dưới của hệ số giãn nở nhiệt không bị giới hạn cụ thể, nhưng thường bằng hoặc lớn hơn $30 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$.

Khi hệ số giãn nở nhiệt (CTE) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 350°C bằng hoặc nhỏ hơn $60 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$, thủy tinh có thể có độ bền nhiệt cao cần cho công nghệ ghi từ có sự trợ giúp của nhiệt, và thủy tinh có thể được ngăn ngừa tránh bị nứt gãy bởi nhiệt.

Tốt hơn nếu, thủy tinh theo sáng chế có nhiệt độ chuyển pha thủy tinh T_g bằng hoặc lớn hơn 600°C, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 650°C, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 680°C, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 710°C, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn 740°C và tốt nhất là bằng hoặc lớn hơn 760°C.

Khi nhiệt độ chuyển pha thủy tinh T_g bằng hoặc lớn hơn 600°C, mật độ lưu trữ của phương tiện lưu trữ dữ liệu dễ dàng tăng. Nói cách khác, hiệu quả là làm tăng lực kháng từ của lớp từ dưới dạng lớp ghi từ để tăng mật độ lưu trữ, và để đạt được điều đó, tốt hơn nếu việc xử lý bằng nhiệt được thực hiện khi tạo ra lớp từ được thực hiện ở nhiệt độ cao. Khi nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của thủy tinh được sử dụng trong nền phương tiện lưu trữ dữ liệu bằng hoặc lớn hơn 600°C, việc xử lý bằng nhiệt có thể được thực hiện

ở nhiệt độ mong muốn.

Tốt hơn nếu, nền thủy tinh theo sáng chế có trị số $\beta\text{-OH}$ $0,05\text{mm}^{-1}$ hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn $0,1\text{mm}^{-1}$, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn $0,15\text{mm}^{-1}$ và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc lớn hơn $0,2\text{mm}^{-1}$. Mặt khác, tốt hơn nếu trị số $\beta\text{-OH}$ bằng hoặc nhỏ hơn $0,7\text{mm}^{-1}$, tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn $0,6\text{mm}^{-1}$, còn tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn $0,5\text{mm}^{-1}$ và tốt hơn nữa nếu bằng hoặc nhỏ hơn $0,4\text{mm}^{-1}$. Khi trị số $\beta\text{-OH}$ bằng hoặc nhỏ hơn $0,7\text{mm}^{-1}$, nhiệt dễ dàng được truyền trong thủy tinh và thủy tinh dễ dàng bị nóng chảy. Hơn nữa, sự giảm nhiệt độ chuyển pha thủy tinh có thể được triệt tiêu. Khi thủy tinh được sản xuất bằng quy trình nổi, quy trình nung chảy hoặc quy trình ép thông thường, trị số $\beta\text{-OH}$ thường bằng hoặc lớn hơn $0,05\text{mm}^{-1}$.

Trị số $\beta\text{-OH}$ được dự định theo sáng chế là mức hàm lượng nhóm hydroxyl trong thủy tinh và được tính toán bằng công thức sau trên cơ sở độ truyền qua được đo bằng FT-IR (quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier).

$$\text{Trị số } \beta\text{-OH} = (1/X) \log_{10}(T_1/T_2)$$

Trong công thức nêu trên, X là chiều dày (mm) của mẫu, T1 là độ truyền qua (%) ở số sóng tham chiếu là 4000cm^{-1} và T2 là trị số nhỏ nhất (%) của độ truyền qua ở vùng lân cận của số sóng hấp thụ hydroxyl là 3500cm^{-1} (nằm trong khoảng từ 3300cm^{-1} đến 3700cm^{-1}). Hàm lượng nhóm hydroxyl trong thủy tinh cao vì trị số $\beta\text{-OH}$ cao.

Nền thủy tinh dùng cho phương tiện lưu trữ dữ liệu theo sáng chế được sử dụng trong nền phương tiện lưu trữ dữ liệu như đĩa từ hoặc đĩa quang.

Nền thủy tinh dùng cho phương tiện lưu trữ dữ liệu theo sáng chế thường là nền thủy tinh tròn có chiều dày nằm trong khoảng từ 0,5mm đến 1,5mm và đường kính nằm trong khoảng từ 20mm đến 100mm, và trong nền thủy tinh cho đĩa từ và các nền tương tự, lỗ có đường kính nằm trong khoảng từ 5mm đến 25mm thường được tạo ra ở trung tâm.

Trong đĩa từ theo sáng chế, ít nhất một lớp từ dưới dạng lớp ghi từ được tạo ra trên bề mặt chính của nền thủy tinh dùng cho phương tiện lưu trữ dữ liệu theo sáng chế, và khi cần, lớp chuẩn, lớp bảo vệ, lớp làm trơn, lớp điều khiển không nhẵn hoặc lớp tương tự có thể được tạo ra.

Phương pháp sản xuất thủy tinh và nền thủy tinh theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và có thể sử dụng các phương pháp khác nhau. Ví dụ, vật liệu của mỗi thành phần

thường được sử dụng được tạo ra để có thành phần đích, và vật liệu được làm nóng chảy trong lò nấu thủy tinh. Thủy tinh được nghiền đồng nhất bằng cách làm sỏi bột, khuấy, bổ sung chất làm sạch, hoặc các bước tương tự và được định hình thành thủy tinh tấm có chiều dày định trước bằng phương pháp thông thường như quy trình nổi, quy trình ép hoặc quy trình kéo xuống. Sau khi điều chỉnh để đạt tốc độ làm nguội định trước và ủ, việc xử lý như nghiền hoặc đánh bóng được thực hiện khi cần, và tiếp theo là tạo ra nền thủy tinh có kích cỡ và hình dạng định trước. Quy trình nổi thích hợp cho việc sản xuất hàng loạt được đặc biệt ưu tiên dùng làm phương pháp định hình.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Vật liệu của mỗi thành phần được tạo ra để có thành phần được thể hiện theo tỷ lệ phần trăm mol trong Bảng 1 và nóng chảy ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1550 đến 1650°C trong thời gian từ 3 đến 5 giờ bằng cách sử dụng chén nung platin. Thủy tinh đã nóng chảy thu được được chảy ra và được định hình thành dạng tấm, tiếp theo là ủ. Tốc độ làm nguội nằm trong khoảng từ $T_g + 50^\circ\text{C}$ đến $T_g + 20^\circ\text{C}$ được thiết lập như được thể hiện trong Bảng 1.

Đối với nền thủy tinh thu được như vậy, mô đun Young E (đơn vị: GPa), hệ số giãn nở nhiệt (CTE) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 350°C (đơn vị: $\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$), nhiệt độ chuyển pha thủy tinh T_g (đơn vị: $^\circ\text{C}$), β -OH (đơn vị: mm^{-1}), độ truyền qua ở bước sóng bằng 450nm (đơn vị: %), độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm (đơn vị: %), mật độ huỳnh quang ở bước sóng bằng 450nm, tỷ trọng (đơn vị: g/cm^3), tỷ trọng ở tốc độ làm nguội bằng 0,5°C/phút (đơn vị: g/cm^3), mức độ thay đổi tỷ trọng (đơn vị: %) và sự có mặt hoặc không có mặt của sự phát quang bằng cách kích thích ánh sáng có bước sóng bằng 250nm được đo hoặc đánh giá bằng các phương pháp sau.

Nhiệt độ chuyển pha thủy tinh T_g : thủy tinh thạch anh được sử dụng làm mẫu tham chiếu, tỷ lệ phần trăm độ giãn của thủy tinh khi nhiệt độ được tăng từ nhiệt độ trong phòng ở tốc độ 5°C/phút được đo lên đến nhiệt độ mà tại đó thủy tinh mềm và không còn quan sát được hiện tượng giãn, tức là, điểm cong, bằng cách sử dụng giãn nở kế nhiệt khác nhau, và nhiệt độ tương ứng với điểm tới hạn trong đường cong giãn nở nhiệt được xác định là nhiệt độ chuyển pha thủy tinh.

Mô đun Young E: nền thủy tinh có chiều dày bằng 0,5mm và kích cỡ là 4 cm $\times$ 4

cm được đo bằng phương pháp xung siêu âm.

Hệ số giãn nở nhiệt CTE ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 350°C: Hệ số giãn nở nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 350°C được tính toán từ đường cong giãn nở nhiệt thu được bằng cách tương tự với phương pháp đo Tg nêu trên.

Trị số β -OH: Cả hai bề mặt của nền thủy tinh có chiều dày bằng 0,5mm và kích cỡ bằng 2 cm $\times$ 2 cm được đánh bóng gương bằng xeri oxit, và tiếp theo là đo phổ phát xạ bằng cách sử dụng FT-IR. Sau đó, trị số β -OH được tính toán bằng cách sử dụng công thức được mô tả trên đây.

Độ truyền qua ở bước sóng bằng 450nm và độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm: Độ truyền qua ở chiều dày bằng 0,5mm được đo bằng cách sử dụng thiết bị quang phổ (Số kiểu: U-4100, do Hitachi, Ltd. sản xuất). Sau khi đo ánh sáng đi vào nền thủy tinh và ánh sáng phát đi được đi qua thiết bị lọc cắt ánh sáng biểu kiến (Số kiểu: UVTAF-50S-33U, do SIGMAKOKI CO., LTD. sản xuất). Do đó, độ truyền qua được đo trong các điều kiện không bị ảnh hưởng bởi sự phát quang.

Mật độ huỳnh quang ở bước sóng bằng 450nm: Mật độ huỳnh quang được đo bằng cách sử dụng thiết bị quang phổ (Số kiểu: F4500, do Hitachi High-Technologies Corporation sản xuất). Điều kiện đo là bước sóng kích thích bằng 250nm và độ rộng dải ở mặt tới bằng 2,5nm. Ánh sáng đi vào cả hai bề mặt của thủy tinh đã được đánh bóng gương, có kích cỡ là 50mm vuông và chiều dày bằng 0,5mm, ở góc tới bằng khoảng 45°, và phát hiện huỳnh quang ở góc phát đi hướng khoảng 45°. Độ rộng dải ở mặt tách sóng bằng 2,5nm. Bước sóng huỳnh quang nằm trong khoảng từ 400nm đến 500 nm được quét ở tốc độ là 1200nm/phút và mật độ huỳnh quang ở bước sóng 450nm được tính toán.

Tỷ trọng của thủy tinh: tỷ trọng được đo bằng cách sử dụng phương pháp Archimedes. Sự sai khác về tỷ trọng của thủy tinh theo tốc độ làm nguội thu được bằng cách đo mật độ Da của thủy tinh được tạo ra bằng tốc độ làm nguội tương ứng bằng phương pháp nêu trên, duy trì mỗi thủy tinh ở nhiệt độ là Tg+30°C, làm nguội mỗi thủy tinh ở tốc độ là 0,5°C/phút và đo lại mật độ Db của mỗi thủy tinh bằng phương pháp nêu trên. Tỷ lệ tăng giữa mật độ (Db-Da)/Da $\times$ 100 (%) khi được làm nguội ở tốc độ là 0,5°C/phút và tỷ trọng thủy tinh được tạo ra bằng tốc độ làm nguội tương ứng được xác định là mức độ thay đổi tỷ trọng. Sự có mặt hoặc không có mặt của sự phát quang bằng

cách kích thích ánh sáng có bước sóng of 250nm: mảnh thủy tinh có 1 cm vuông được đặt trên giấy màu đen. Thủy tinh được chiếu xạ nguồn ánh sáng tia cực tím (Số kiểu: Handy UV Lamp SLUV-4, do AS ONE Corporation sản xuất) từ độ cao thẳng đứng là 30 cm tính từ bề mặt của thủy tinh và được quan sát trực quan trong điều kiện của môi trường độ sáng là 1 lux. Khi thủy tinh có thể dễ nhận biết bằng trực quan ở khoảng cách là 1 m, nó được xác định là ○, và khi thủy tinh không thể nhận dạng được bằng trực quan ở khoảng cách là 1 m, nó được xác định là ×.

Kết quả được thể hiện trong Bảng 1. Trong Bảng 1, thủy tinh của ví dụ 1 đến 6 là thủy tinh của phần Ví dụ theo sáng chế và thủy tinh của ví dụ 7 đến 9 là thủy tinh của phần Ví dụ đối chứng.

Bảng 1

(%mol)	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9
SiO ₂	69,3	68	69,3	68,2	69,4	67,9	68,0	67,9	68,0
Al ₂ O ₃	13,5	11,0	13,5	11,0	13,5	13,0	13,0	12,9	13,0
B ₂ O ₃	1,5	8,9	1,5	9,1	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
MgO	5,0	2,0	5,0	2,0	5,0	7,5	7,5	7,2	7,5
CaO	4,0	8,9	4,0	9,1	4,0	4,5	4,5	4,3	4,5
SrO	2,0	0	2,0	0	2,0	4,0	4,0	3,9	4,0
BaO	4,5	0	4,5	0	4,5	2,0	2,0	1,9	2,0
Nb ₂ O ₅	-	-	0,15	-	-	-	-	0,15	-
ZrO ₂	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-
Na ₂ O	-	0,50	-	0,50	-	-	-	-	-
Fe ₂ O ₃	0,02	0,02	0,02	0,02	0,10	0,02	0,02	0,80	0,02
SnO ₂	0,15	0,15	-	0,04	0,04	0,15	0,01	-	-
RO	15,5	10,9	15,5	11,1	15,5	18,0	18,0	17,3	18,0
R ₂ O	-	0,5	-	0,5	-	-	-	-	-
(Thành phần phát quang)/Fe ₂ O ₃	7,5	32,5	7,5	2	0,4	7,5	0,5	0,2	0
Tốc độ làm nguội (°C/phút)	300	300	1	300	1	40	40	40	40
Nhiệt độ chuyển pha thủy tinh T _g	766	705	766	766	766	771	771	770	771
Mô đun Young E	82	75	82	82	82	84	84	82	84
CTE (50°C đến 350°C)	35	32	35	35	35	38	38	38	38
β-OH	0,15	0,50	0,23	0,50	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Độ truyền qua (%) ở bước sóng 450nm, chiều dày bằng 0,5mm	91,4	91,2	91,6	91,5	91,2	91,4	91,4	68,1	91,6
Độ truyền qua (%) ở bước sóng 250nm, chiều dày bằng 0,5mm	10,7	16,6	0,6	15,5	9,1	2,3	2,5	0,1	2,8

Mật độ huỳnh quang	1350	1040	96	520	420	350	32	20	20
Tỷ trọng thủy tinh (g/cm ³)	2,636	2,413	2,641	2,406	2,632	2,613	2,612	2,627	2,612
Tỷ trọng (g/cm ³) ở tốc độ làm nguội bằng 0,5°C/phút	2,640	2,420	2,641	2,412	2,636	2,620	2,619	2,634	2,619
Mức độ thay đổi tỷ trọng (%)	0,14	0,29	0,00	0,25	0,15	0,27	0,27	0,26	0,27
Sự có mặt hoặc không có mặt của sự phát quang bằng cách kích thích ánh sáng ở bước sóng bằng 250nm	○	○	○	○	○	○	×	×	×

Thủy tinh theo sáng chế chứa thành phần phát quang ở tổng hàm lượng bằng hoặc lớn hơn 0,03% như được thể hiện trong ví dụ 1 đến 6 của bảng 1. Do đó, đã phát hiện ra rằng thủy tinh theo sáng chế là thủy tinh phát quang bằng cách chiếu xạ tia cực tím và có high visibility, và ngoài ra thủy tinh có độ bền nhiệt cao, mô đun Young cao và độ giãn nở thấp và thích hợp để ghi từ có sự trợ giúp của nhiệt. Mặt khác, thủy tinh của các ví dụ 7 và 9 không chứa thành phần phát quang ở tổng hàm lượng bằng hoặc lớn hơn 0,03%. Do đó, các thủy tinh này không phát ra ánh sáng bằng cách chiếu xạ tia cực tím. Thủy tinh của ví dụ 8 chứa Nb₂O₅ làm thành phần phát quang. Do đó, biên hấp thụ của thủy tinh dịch chuyển thành mặt bước sóng dài so với thủy tinh không chứa Nb₂O₅. Vì lý do này, độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm giảm so với thủy tinh của ví dụ 1 và 2 có SnO₂ được bổ sung vào đó làm thành phần phát quang. Hơn nữa, tốc độ làm nguội là 40°C/phút cao bằng tốc độ làm nguội của thủy tinh của ví dụ 3. Do đó, cần cân nhắc rằng độ truyền qua ở bước sóng bằng 250nm không phải bằng hoặc lớn hơn 0,2% và sự phát quang bằng cách chiếu xạ tia cực tím không được nhận dạng.

Mặc dù sáng chế được mô tả một cách chi tiết qua các phương án cụ thể là, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rõ rằng các thay đổi và các cải biến khác nhau có thể được tạo ra mà không nằm ngoài ý đồ sáng tạo và phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, toàn bộ các tài liệu được trích dẫn trong bản mô tả này cũng được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu theo sáng chế có thể được sử dụng làm phương tiện lưu trữ dữ liệu như đĩa từ hoặc đĩa quang, nền phương tiện lưu trữ dữ liệu, và quy trình sản xuất chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu, chứa SiO_2 ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 55% đến 80%, Al_2O_3 ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 6% đến 18%, B_2O_3 ở hàm lượng bằng 0% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 3%, MgO ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 6,5% đến 13%, BaO ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 5%, và SrO ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 10%, ít nhất một trong số MgO , CaO , SrO và BaO ở tổng hàm lượng (RO) nằm trong khoảng từ 2 đến 26%, ít nhất một trong số Li_2O , Na_2O và K_2O ở tổng hàm lượng (R_2O) bằng hoặc nhỏ hơn 10%, và ít nhất một trong số SnO_2 , TiO_2 , Nb_2O_5 , ZrO_2 , Ta_2O_5 , WO_3 , MoO_3 và CeO_2 là thành phần phát quang ở tổng hàm lượng bằng hoặc lớn hơn 0,03%, tính theo tỷ lệ phần trăm mol oxit, và có độ truyền qua, ở chiều dày bằng 0,5mm, ở bước sóng bằng 450nm bằng hoặc lớn hơn 80% và ở bước sóng bằng 250nm bằng hoặc lớn hơn 0,2%.
2. Thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu theo điểm 1, trong đó thủy tinh này chứa, tính theo tỷ lệ phần trăm mol oxit, bằng hoặc nhỏ hơn 1% Fe_2O_3 và có trị số mà tổng hàm lượng của thành phần phát quang chia cho hàm lượng của Fe_2O_3 nằm trong khoảng từ 0,03 đến 500.
3. Thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thủy tinh này có mô đun Young bằng hoặc lớn hơn 70 GPa, hệ số giãn nở nhiệt (CTE) bằng hoặc nhỏ hơn $60 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 350°C , và nhiệt độ chuyển pha thủy tinh T_g bằng hoặc lớn hơn 600°C .
4. Thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thủy tinh này chứa CaO ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 12%, và SrO ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 7%, tính theo tỷ lệ phần trăm mol oxit.
5. Nền thủy tinh dùng cho phương tiện lưu trữ dữ liệu làm bằng thủy tinh dùng cho nền phương tiện lưu trữ dữ liệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.
6. Đĩa từ bao gồm lớp ghi từ được tạo ra trên nền thủy tinh dùng cho phương tiện lưu trữ dữ liệu theo điểm 5.