



(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) 
1-0021552

(51)⁷ **G11B 5/84**

(13) **B**

(21)	1-2012-02642	(22)	07.09.2012		
(30)	2011-196784	09.09.2011	JP		
(45)	26.08.2019	377	(43)	25.03.2013	300
(73)	HOYA CORPORATION (JP)				
	7-5, Naka-Ochiai 2-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 161-8525 Japan				
(72)	Mitsugu IMAI (JP), Kazuaki HASHIMOTO (JP), Osamu SUGIHARA (JP)				
(74)	Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)				

(54) **PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VẬT PHẨM THỦY TINH TRAO ĐỔI ION**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion bao gồm bước trao đổi ion bằng cách cho vật phẩm thủy tinh có thành phần chứa Li tiếp xúc với dung dịch hòa tan muối nóng chảy chứa nguyên tố kim loại kiềm có bán kính ion lớn hơn bán kính ion của Li có trong vật phẩm thủy tinh, nhờ đó trao đổi ion Li trong vật phẩm thủy tinh có nguyên tố kim loại kiềm trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy. Trong đó, ít nhất là một loại chất phụ gia được chọn từ nhóm gồm NaF, KF, K_3AlF_6 , Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, K_2CO_3 , $KHCO_3$, Na_2SO_4 , K_2SO_4 , $KAl(SO_4)_2$, Na_3PO_4 , và K_3PO_4 được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy sao cho bước trao đổi ion được tiến hành trong khi chất phụ gia này ở trạng thái rắn.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion thích hợp với vật phẩm thủy tinh cần có độ bền cao, như nền thủy tinh dùng làm đĩa từ được làm thích ứng để được gắn vào trong thiết bị đĩa từ giống như ổ đĩa cứng (HDD), hoặc bảng gắn hoặc nối dây sử dụng thủy tinh tăng bền. Sau đây, nền thủy tinh dùng làm đĩa từ cũng có thể được gọi là nền thủy tinh đĩa từ. Phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion này đặc biệt thích hợp với nền thủy tinh đĩa từ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để nâng cao độ bền của vật phẩm thủy tinh, thì việc tăng bền vật lý hoặc tăng bền hóa học thường được thực hiện. Việc tăng bền hóa học là việc xử lý mà trong đó vật phẩm thủy tinh được tiếp xúc với muối tăng bền hóa học nóng chảy sao cho nguyên tố kim loại kiềm có bán kính ion tương đối nhỏ trong vật phẩm thủy tinh được trao đổi ion với nguyên tố kim loại kiềm có bán kính ion tương đối lớn trong muối tăng bền hóa học, do đó tạo ra ứng suất nén trên các bề mặt của vật phẩm thủy tinh. Ví dụ, trong trường hợp mà ở đó các kim loại kiềm như Li, Na, và K chẳng hạn có trong vật phẩm thủy tinh, bằng cách thay thế các kim loại kiềm trong vật phẩm thủy tinh bằng các kim loại kiềm có các bán kính ion lớn hơn (Li trong vật phẩm thủy tinh được thay thế bằng Na và/hoặc K có bán kính/các bán kính ion lớn hơn và Na trong vật phẩm thủy tinh được thay thế bằng K có bán kính ion lớn hơn), có thể tạo ra ứng suất nén trong lớp bề mặt thủy tinh, nhờ đó làm tăng độ bền của vật phẩm thủy tinh và do đó nâng cao độ bền va đập của nó.

Trong khi đó, thông thường đã biết rằng, trong khi việc tăng bền hóa học này được tiến hành, thì có vấn đề nảy sinh là, ví dụ, các ion Li được rửa giải từ vật phẩm thủy tinh được tích trữ trong muối nóng chảy và, dưới dạng nồng độ ion Li trong muối nóng chảy tăng dần dần, thì khó tiến hành trao đổi ion.

Tài liệu sáng chế 1 (JP-B-S46-39117) bộc lộ rằng khi việc tăng bền hóa học thủy tinh với natri cacbonat sử dụng muối nóng chảy hỗn hợp của KNO_3 , K_2SO_4 , và KCl , nồng độ của các ion Na^+ , được rửa giải từ thủy tinh với natri cacbonat, trong muối nóng chảy hỗn hợp có thể được giữ ở mức thấp bằng cách bổ sung các hạt đất sét đặc biệt, giàu các ion K^+ và được biết là hectorit, vào muối nóng chảy hỗn hợp. Khác với hectorit, tài liệu sáng chế 1 thể hiện, dưới dạng chất để tái tạo dung dịch tăng bền hóa học, đất sét hoặc khoáng chất đất sét như bentonit hoặc montmorillonit, silicat, borat, aluminosilicat thủy tinh hoặc không thủy tinh, keo rắn chẳng hạn mà chúng có thể làm cứng các proton hoặc các ion kim loại kiềm, và v.v..

Tuy nhiên, tài liệu sáng chế 1 không bộc lộ cơ chế tái tạo dung dịch tăng bền hóa học và bao gồm chế độ mà không đủ tái tạo hoặc không thể được sử dụng phụ thuộc vào loại thủy tinh hoặc muối nóng chảy được sử dụng. Hơn nữa, tùy thuộc vào việc sử dụng vật phẩm thủy tinh, cũng có vấn đề là vật phẩm thủy tinh không thể đáp ứng các đặc tính khác với độ bền mà được yêu cầu cho việc sử dụng của nó và do đó không thể được sử dụng.

Cụ thể, đối với các vật phẩm thủy tinh mà được tiến hành tăng bền hóa học trong những năm gần đây, ví dụ, có nền thủy tinh dùng làm đĩa từ được gắn vào thiết bị đĩa từ như HDD chẳng hạn, bảng lắp hoặc nối dây sử dụng thủy tinh tăng bền, và v.v..

Trong số các vật phẩm thủy tinh, đĩa từ nền thủy tinh cần có, ngoài độ bền cao và độ bền va đập cao, thì bề mặt chính phải cực kỳ nhẵn và sạch. Cụ thể là, ví dụ, độ nhám bề mặt (R_a) của bề mặt chính nền thủy tinh được đo bằng kính hiển vi nguyên tử (AFM) được yêu cầu là 0,15nm hoặc nhỏ hơn và, để ngăn chặn sự xuất hiện sự va chạm đầu từ, bề mặt chính phải không có chất bám dính, vì vậy bề mặt chính cần phải cực kỳ nhẵn và sạch so với loại thông thường.

Trong các trường hợp này, ngay cả khi phương pháp tái tạo dung dịch tăng bền hóa học được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 được áp dụng với vật phẩm thủy tinh, thì có khả năng là, chất tái tạo như đất sét bám chặt vào các bề

mặt của vật phẩm thủy tinh và không thể được loại bỏ bằng cách làm sạch sau đó, vì vậy vật phẩm thủy tinh không thể được sử dụng làm nền thủy tinh đĩa từ. Hơn nữa, ngay cả khi chất tái tạo được bọc lộ trong tài liệu sáng chế 1 được bổ sung, thì có khả năng là sự khác nhau về đường kính trong hoặc sự khác nhau về độ bền do việc tăng bền hóa học là lớn và, hậu quả là, có vấn đề là khó thu được thủy tinh tăng bền với các đặc tính ổn định.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion mà có thể kéo dài tuổi thọ của muối nóng chảy nhờ tăng bền hóa học và có thể thu được sản phẩm thủy tinh tăng bền với các đặc tính ổn định. Cụ thể, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion thích hợp với nền thủy tinh dùng làm đĩa từ được lắp thích hợp vào thiết bị đĩa từ như HDD chẳng hạn.

Nhờ các nghiên cứu chuyên sâu nhằm đạt được các mục đích nêu trên, các tác giả sáng chế đã hoàn thành sáng chế.

Cụ thể là, sáng chế bao gồm các mục sau.

Mục 1

Phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion bao gồm:

bước trao đổi ion bằng cách cho vật phẩm thủy tinh có thành phần chứa Li tiếp xúc với dung dịch hòa tan muối nóng chảy chứa nguyên tố kim loại kiềm có bán kính ion lớn hơn bán kính ion của Li có trong vật phẩm thủy tinh, nhờ đó trao đổi ion Li trong vật phẩm thủy tinh có nguyên tố kim loại kiềm trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy,

trong đó ít nhất một loại chất phụ gia được chọn từ nhóm gồm NaF, KF, K_3AlF_6 , Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, K_2CO_3 , $KHCO_3$, Na_2SO_4 , K_2SO_4 , $KAl(SO_4)_2$, Na_3PO_4 , và K_3PO_4 được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy sao cho bước trao đổi ion được tiến hành trong khi chất phụ gia này ở trạng thái rắn.

Mục 2

Phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion bao gồm:

bước trao đổi ion bằng cách cho vật phẩm thủy tinh có thành phần chứa Na tiếp xúc với dung dịch hòa tan muối nóng chảy chứa nguyên tố kim loại kiềm có bán kính ion lớn hơn bán kính ion của Na có trong vật phẩm thủy tinh, nhờ đó trao đổi ion Na trong vật phẩm thủy tinh có nguyên tố kim loại kiềm trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy,

trong đó ít nhất một loại chất phụ gia được chọn từ nhóm gồm KCl, KBr, KF, K_3AlF_6 , K_2CO_3 , $KHCO_3$, K_2SO_4 , $KAl(SO_4)_2$, và K_3PO_4 được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy sao cho bước trao đổi ion được tiến hành trong khi chất phụ gia này ở trạng thái rắn.

Mục 3

Phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion bao gồm:

bước trao đổi ion bằng cách cho vật phẩm thủy tinh có thành phần chứa Li tiếp xúc với dung dịch hòa tan muối nóng chảy chứa nguyên tố kim loại kiềm có bán kính ion lớn hơn bán kính ion của Li có trong vật phẩm thủy tinh, nhờ đó trao đổi ion Li trong vật phẩm thủy tinh có nguyên tố kim loại kiềm trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy,

trong đó chất phụ gia có điểm nóng chảy cao hơn nhiệt độ làm nóng của dung dịch hòa tan muối nóng chảy được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy, chất phụ gia được làm thích ứng để phản ứng với Li mà được rửa giải từ vật phẩm thủy tinh thành dung dịch hòa tan muối nóng chảy nhờ bước trao đổi ion để nhờ đó lắng đọng dưới dạng thành phần rắn của Li trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy, sao cho bước trao đổi ion được tiến hành trong khi chất phụ gia ở trạng thái rắn.

Mục 4

Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, trong đó trao đổi ion là trao đổi ion nhiệt độ thấp.

Mục 5

Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4, trong đó chất phụ gia được chọn sao cho ngay cả khi chất kết tủa được kết tủa trong dung dịch

hòa tan muối nóng chảy nhờ bước trao đổi ion bám chặt vào bề mặt của vật phẩm thủy tinh, chất kết tủa bám chặt vào bề mặt của vật phẩm thủy tinh được loại bỏ bằng cách làm sạch vật phẩm thủy tinh sau bước trao đổi ion.

Mục 6

Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 5, trong đó chất phụ gia được chọn sao cho chất kết tủa được kết tủa trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy nhờ bước trao đổi ion có tỷ trọng khác với tỷ trọng của dung dịch hòa tan muối nóng chảy.

Mục 7

Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 3 đến 6, trong đó chất phụ gia là chế phẩm chứa thành phần kim loại kiềm.

Mục 8

Phương pháp theo mục 7, trong đó thành phần kim loại kiềm có trong chất phụ gia là giống với nguyên tố kim loại kiềm có trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy.

Mục 9

Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 8, trong đó vật phẩm thủy tinh là nền thủy tinh dùng làm đĩa từ.

Theo phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion, có thể kéo dài tuổi thọ của muối nóng chảy nhờ tăng bền hóa học và thu được sản phẩm thủy tinh được tăng bền với các đặc tính ổn định như sự khác nhau không đáng kể về độ bền chẳng hạn. Cụ thể, có thể đạt được vật phẩm thủy tinh trao đổi ion với các đặc tính ổn định mà thích hợp làm nền thủy tinh dùng làm đĩa từ được lắp thích hợp vào thiết bị đĩa từ như HDD chẳng hạn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, cá phương án của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết.

Theo một phương án của sáng chế, như được nêu trong mục 1 nêu trên, phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion bao gồm:

bước trao đổi ion bằng cách cho vật phẩm thủy tinh có thành phần chứa

Li tiếp xúc với dung dịch hòa tan muối nóng chảy chứa nguyên tố kim loại kiềm có bán kính ion lớn hơn bán kính ion của Li có trong vật phẩm thủy tinh, nhờ đó trao đổi ion Li trong vật phẩm thủy tinh có nguyên tố kim loại kiềm trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy,

trong đó ít nhất một loại chất phụ gia được chọn từ nhóm gồm NaF, KF, K_3AlF_6 , Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, K_2CO_3 , $KHCO_3$, Na_2SO_4 , K_2SO_4 , $KAl(SO_4)_2$, Na_3PO_4 , và K_3PO_4 được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy sao cho bước trao đổi ion được tiến hành trong khi chất phụ gia này ở trạng thái rắn.

Theo phương án khác của sáng chế, như được nêu trong mục 2 nêu trên, phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion bao gồm:

bước trao đổi ion bằng cách cho vật phẩm thủy tinh có thành phần chứa Na tiếp xúc với dung dịch hòa tan muối nóng chảy chứa nguyên tố kim loại kiềm có bán kính ion lớn hơn bán kính ion của Na có trong vật phẩm thủy tinh, nhờ đó trao đổi ion Na trong vật phẩm thủy tinh có nguyên tố kim loại kiềm trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy,

trong đó ít nhất một loại chất phụ gia được chọn từ nhóm gồm KCl, KBr, KF, K_3AlF_6 , K_2CO_3 , $KHCO_3$, K_2SO_4 , $KAl(SO_4)_2$, và K_3PO_4 được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy sao cho bước trao đổi ion được tiến hành trong khi chất phụ gia này ở trạng thái rắn.

Các đặc điểm quan trọng của sáng chế là, có thể kéo dài tuổi thọ của muối nóng chảy nhờ tăng bền hóa học và thu được sản phẩm thủy tinh tăng bền với các đặc tính ổn định. Nghĩa là, kéo dài tuổi thọ của muối nóng chảy và ổn định các đặc tính của sản phẩm thủy tinh tăng bền là các đặc điểm quan trọng của sáng chế.

Như được mô tả trước đó, việc tăng bền hóa học là việc xử lý trong đó vật phẩm thủy tinh được tiếp xúc với muối tăng bền hóa học nóng chảy sao cho nguyên tố kim loại kiềm có bán kính ion tương đối nhỏ trong vật phẩm thủy tinh được trao đổi ion với nguyên tố kim loại kiềm có bán kính ion tương đối lớn trong muối tăng bền hóa học, nhờ đó tạo ra ứng suất nén trên các bề mặt của vật phẩm thủy tinh.

Ví dụ, trong trường hợp thủy tinh chứa Li, Na, và K như các kim loại kiềm, thì việc tăng bền hóa học được tiến hành bằng cách ngâm thủy tinh trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy hỗn hợp của, ví dụ, KNO_3 và NaNO_3 sao cho một phần của các ion kiềm có các bán kính ion nhỏ được thay thế bởi các kim loại kiềm có các bán kính ion lớn hơn. Thứ tự về độ lớn của các bán kính ion là $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+$.

Khi vật phẩm thủy tinh có thành phần chứa Li được trao đổi ion trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy chứa Na và/hoặc K, các ion Li được rửa giải từ vật phẩm thủy tinh. Sau đó, khi các ion Li tăng lên trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy, thì các ion Na và/hoặc các ion K được đưa vào trong vật phẩm thủy tinh nhờ sự trao đổi ion và các ion Li trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy ở trạng thái cân bằng sao cho các ion Na và/hoặc các ion K trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy không đi vào vật phẩm thủy tinh.

Do đó, thông thường, cần thay đổi dung dịch hòa tan muối nóng chảy thành một dung dịch mới trước khi nồng độ của các ion Li, đóng vai trò làm các ion ngăn cản tăng bền hóa học, trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy đạt tới trị số định trước. Trong trường hợp thông thường, không chỉ nảy sinh vấn đề là một lượng lớn dung dịch hòa tan muối nóng chảy mới phải được chứa, mà còn nảy sinh vấn đề là mức độ tăng bền thủy tinh thay đổi cùng với sự thay đổi về nồng độ của các ion Li trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy vì vậy không thể thu được thủy tinh được tăng bền với các đặc tính đồng đều.

Để giải quyết các vấn đề này, theo sáng chế, có thể sử dụng chất phụ gia mà chất này là chất rắn ở nhiệt độ làm nóng của dung dịch hòa tan muối nóng chảy (nhiệt độ mà tại đó muối nóng chảy được hòa tan), tức là nhiệt độ mà tại đó việc trao đổi ion được thực hiện, và được phản ứng với các ion Li (hoặc các ion Na) được rửa giải từ thủy tinh thành dung dịch hòa tan muối nóng chảy để nhờ đó xả các ion Li (hoặc các ion Na) dưới dạng chất lắng từ hệ thống phản ứng, tức là từ dung dịch hòa tan muối nóng chảy (từ trạng thái lỏng). Nếu các muối của Na và K (ví dụ các cacbonat) mà mỗi muối này là một chất rắn ở nhiệt độ làm nóng (nhiệt độ trao đổi ion) của, ví dụ, dung dịch hòa tan muối nóng chảy

hỗn hợp của KNO_3 và NaNO_3 hoặc dung dịch hòa tan muối nóng chảy của KNO_3 hoặc NaNO_3 riêng lẻ được sử dụng làm các chất phụ gia này, trong khi các cacbonat của Na và K còn lại dưới dạng các chất rắn trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy, Na và K của các cacbonat được thay thế bằng các ion Li có trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy sao cho Li_2CO_3 được tạo ra và được kết tủa và được loại bỏ dưới dạng chất rắn.

Phân mô tả nêu trên được thực hiện đối với trường hợp mà trong đó thủy tinh chứa Li, Na, và K như các kim loại kiềm được tăng bền hóa học. Trong trường hợp trao đổi ion thủy tinh không có Li và chứa Na và K hoặc chứa Na, KNO_3 có thể được sử dụng làm chế phẩm (chất chính) của muối nóng chảy và K_2CO_3 , tức là cacbonat K, có thể được bổ sung dưới dạng chất phụ gia chẳng hạn.

Nghĩa là, trong trường hợp này, vì các ion Na đóng vai trò là các ion ngăn cản tăng bền hóa học, các ion Na được kết tủa chọn lọc dưới dạng cacbonat và được loại bỏ khỏi hệ thống phản ứng. Vì điểm nóng chảy của Na_2CO_3 là 851°C và điểm nóng chảy của K_2CO_3 là 891°C , nếu việc trao đổi ion được thực hiện ở nhiệt độ dưới các điểm nóng chảy này, thì Na_2CO_3 và K_2CO_3 có thể được kết tủa dưới dạng các chất rắn từ dung dịch hòa tan muối nóng chảy.

Nếu việc tăng bền hóa học được thực hiện mà không bổ sung chất phụ gia này trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy (phương pháp thông thường), các ion Na được tích tụ dần dần trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy và quay trở lại vào trong thủy tinh, vì vậy khó tiến hành phản ứng tăng bền.

Sáng chế áp dụng được với vật phẩm thủy tinh có thành phần chứa ít nhất một trong số Li và Na dưới dạng kim loại kiềm. Do đó, ngoài thủy tinh chứa Li, Na, và K, thủy tinh chứa Na và K, và thủy tinh chứa Na, sáng chế cũng áp dụng được với việc tăng bền hóa học thủy tinh chứa Li, thủy tinh chứa Li và Na, thủy tinh chứa Li và K, và v.v..

Như được mô tả nêu trên, chế phẩm của muối nóng chảy để tăng bền hóa học thủy tinh khác phụ thuộc vào chế phẩm thủy tinh và, hơn nữa, chất phụ gia mà được bổ sung sáng chế kéo dài tuổi thọ của muối nóng chảy và do đó giữ được độ ổn định của việc tăng bền hóa học cũng khác nhau phụ thuộc vào chế

phẩm thủy tinh. Vấn đề là ở chỗ, ví dụ trong trường hợp của vật phẩm thủy tinh có thành phần chứa Li, chất phụ gia có điểm nóng chảy cao hơn nhiệt độ làm nóng (nhiệt độ trao đổi ion) của dung dịch hòa tan muối nóng chảy và phản ứng với Li, được rửa giải từ vật phẩm thủy tinh thành dung dịch hòa tan muối nóng chảy bởi bước trao đổi ion, để kết tủa dưới dạng chế phẩm chất rắn của Li trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy, nhờ đó thực hiện bước trao đổi ion trong khi chất phụ gia ở trạng thái rắn.

Tốt hơn nữa là, hợp chất thành phẩm và chất phụ gia có thể được hòa tan trong nước chẳng hạn và do đó có thể được loại bỏ bằng cách làm sạch. Đặc biệt tốt hơn là, chất chính của muối nóng chảy được tái tạo nhờ sự phản ứng giữa chất phụ gia và các ion ngăn cản được rửa giải từ thủy tinh.

Theo sáng chế, đối với chất phụ gia được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy, tốt hơn là sử dụng, ví dụ, cacbonat của Na hoặc K, phosphat của Na hoặc K, sunfat của Na hoặc K, hoặc florua của Na hoặc K.

Các ví dụ cụ thể về các sự kết hợp ưu tiên của chế phẩm muối tăng bền thủy tinh và chất phụ gia trong sáng chế được thể hiện dưới đây, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này.

Để tăng bền hóa học thủy tinh chứa Li dưới dạng kim loại kiềm, thủy tinh chứa Li và Na dưới dạng các kim loại kiềm, thủy tinh chứa Li và K dưới dạng các kim loại kiềm, hoặc thủy tinh chứa Li, Na, và K dưới dạng các kim loại kiềm, có thể ưu tiên sử dụng, dưới dạng chế phẩm của chất chính của muối nóng chảy, một trong số NaNO_3 , KNO_3 , và muối hỗn hợp của NaNO_3 và KNO_3 chẳng hạn. Đối với muối bất kỳ trong số các muối nóng chảy này, có thể ưu tiên sử dụng, dưới dạng chất phụ gia, ít nhất một loại chất phụ gia được chọn từ nhóm gồm NaF , KF , K_3AlF_6 , Na_2CO_3 , NaHCO_3 , K_2CO_3 , KHCO_3 , Na_2SO_4 , K_2SO_4 , $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, Na_3PO_4 , và K_3PO_4 chẳng hạn.

Để tăng bền hóa học thủy tinh với chế phẩm không có Li và chứa Na dưới dạng kim loại kiềm hoặc thủy tinh với chế phẩm không có Li và chứa Na và K dưới dạng các kim loại kiềm, có thể ưu tiên sử dụng, ví dụ, KNO_3 dưới

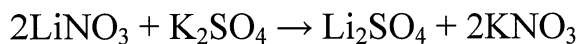
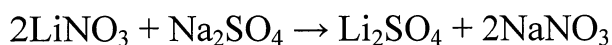
dạng chế phẩm của chất chính của muối nóng chảy. Đối với muối nóng chảy này, có thể ưu tiên sử dụng, dưới dạng chất phụ gia, ít nhất một loại chất phụ gia được chọn từ nhóm gồm KCl , KBr , KF , K_3AlF_6 , K_2CO_3 , KHCO_3 , K_2SO_4 , $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, và K_3PO_4 chẳng hạn.

Trong số các chất phụ gia nêu trên, theo sáng chế, florua của Na hoặc K là được ưu tiên, phosphat của Na hoặc K là được ưu tiên hơn, sunfat Na hoặc K là đặc biệt ưu tiên, và cacbonat của Na hoặc K là được ưu tiên nhất. Trong số các chất phụ gia này, sunfat, cacbonat, hoặc phosphat là được ưu tiên về việc ngăn ngừa nguy hại đối với bề tăng bền hóa học mà trong đó việc trao đổi ion được thực hiện, hoặc về việc ngăn ngừa nguy hại đối với các bề mặt của vật phẩm thủy tinh được tăng bền do làm sạch sau khi trao đổi ion. Khi vật phẩm thủy tinh là nền thủy tinh dùng làm đĩa từ, đặc biệt tốt hơn là sử dụng sunfat trung tính hoặc cacbonat yếu để ngăn chặn sự gia tăng về độ nhám bề mặt do sự trao đổi ion hoặc làm sạch sau đó.

Khi lựa chọn chất phụ gia, việc lựa chọn được ưu tiên thực hiện vì vậy sản phẩm phản ứng mà được kết tủa dưới dạng chất rắn trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy nhờ phản ứng giữa chất phụ gia và kim loại kiềm với các bán kính ion nhỏ, ví dụ, Li, được rửa giải từ thủy tinh thành dung dịch hòa tan muối nóng chảy bằng bước trao đổi ion tạo ra dung dịch trung tính trên các bề mặt thủy tinh khi muối tăng bền hóa học nóng chảy được bám dính vào bề mặt nền được loại bỏ sau khi tăng bền hóa học (ví dụ khi sản phẩm phản ứng được tiếp xúc với nước trong quy trình làm nguội (cũng được gọi là quy trình sốc nhiệt) mà làm giảm nhiệt độ của thủy tinh sau khi tăng bền hóa học, hoặc trong quy trình làm sạch sau khi tăng bền hóa học). Lý do là, nếu sản phẩm phản ứng trở thành, ví dụ, kiềm mạnh khi nó được tiếp xúc với nước, thì có khả năng là các bề mặt thủy tinh bị ăn mòn dẫn đến làm giảm độ nhám bề mặt.

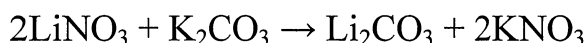
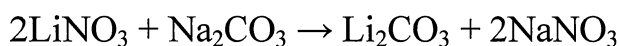
Như được mô tả nêu trên, trong việc tăng bền hóa học của thủy tinh chứa Li dưới dạng kim loại kiềm chẳng hạn, sunfat hoặc cacbonat của Na hoặc K, ví dụ, được sử dụng làm chất phụ gia. Nếu sunfat Na hoặc K được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy, thì các ion Li được rửa giải từ thủy tinh và

có trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy (dưới dạng LiNO_3) trải qua phản ứng thay thế với Na hoặc K của sunfat để tạo ra Li_2SO_4 , như được thể hiện bằng phương trình hóa học sau.



Trong trường hợp này, Li_2SO_4 được kết tủa dưới dạng chất rắn trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy, trong khi nó được tiếp xúc với nước trong quy trình làm nguội, quy trình làm sạch, hoặc quy trình tương tự của thủy tinh sau khi tăng bền hóa học, nó được hòa tan và trở nên trung tính để tạo ra dung dịch trung tính ($\text{pH} =$ khoảng 7) trên các bề mặt thủy tinh, vì vậy độ nhám bề mặt của thủy tinh không bị suy giảm, do đó được ưu tiên.

Mặt khác, nếu cacbonat của Na hoặc K được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy, các ion Li được rửa giải từ thủy tinh và có trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy (dưới dạng LiNO_3) trải qua phản ứng thay thế với Na hoặc K của cacbonat để tạo ra Li_2CO_3 , như được thể hiện bằng các phương trình hóa học sau.



Trong trường hợp này, Li_2CO_3 được kết tủa dưới dạng chất rắn trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy, trong khi nó được tiếp xúc với nước trong quy trình làm nguội, quy trình làm sạch, hoặc quy trình tương tự của thủy tinh sau khi tăng bền hóa học, nó được hòa tan và trở thành kiềm mạnh để tạo ra dung dịch kiềm mạnh ($\text{pH} > 10$) trên các bề mặt thủy tinh, vì vậy có khả năng làm giảm độ nhám bề mặt của thủy tinh tới một mức độ hoặc làm ăn mòn bề tăng bền hóa học (thường được làm bằng vật liệu thép không gỉ).

Do đó, trong việc tăng bền hóa học thủy tinh chứa Li dưới dạng kim loại kiềm, tốt hơn là sử dụng riêng biệt sunfat Na hoặc K dưới dạng chất phụ gia xét về độ nhám bề mặt của thủy tinh sau khi tăng bền hóa học. Nếu sunfat K được sử dụng, vì KNO_3 được tạo ra như được thể hiện bằng phương trình hóa học ở trên, thì tốt hơn là các ion K trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy mà được

làm giảm như quy trình tăng bền hóa học có thể được bổ sung.

Trong trường hợp mà ở đó cacbonat của Na hoặc K được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy, tốt hơn làm cho dung dịch trên các bề mặt thủy tinh trở nên trung tính bằng cách cho thủy tinh tiếp xúc với axit yếu hoặc dung dịch đệm trước khi thủy tinh được tiếp xúc với nước trong quy trình làm nguội, quy trình làm sạch, hoặc quy trình tương tự. Theo cách này, có thể ngăn chặn sự làm giảm độ nhám bề mặt.

Lượng chất phụ gia bổ sung được thiết lập tới trị số đủ lớn để làm kết tủa, như chất kết tủa rắn, các ion được rửa giải từ thủy tinh thành dung dịch hòa tan muối nóng chảy, nhưng đủ nhỏ để không làm cản trở tăng bền hóa học do sự kết tủa của nó xuống dưới hoặc sự nổi lên của nó với một lượng lớn. Chất phụ gia có thể được bổ sung, ví dụ, trước khi tiến hành trao đổi ion và, trong trường hợp trao đổi ion, lượng các vật phẩm thủy tinh, ví dụ, bằng cách xử lý từng mẻ, chất phụ gia có thể được bổ sung hoặc trên nhiều mẻ. Cấu trúc của bể tăng bền hóa học để thực hiện việc trao đổi ion có thể, ví dụ, bể tăng bền loại từng mẻ mà trong đó các thủy tinh được trao đổi ion ở cùng một thời điểm và sau đó được thay thế bằng các thủy tinh mới, hoặc bể tăng bền loại liên tục mà trong đó các thủy tinh được chuyển hóa và trao đổi ion liên tục.

Như được mô tả nêu trên, theo sáng chế, các điểm quan trọng là chất phụ gia được bổ sung cho dung dịch hòa tan muối nóng chảy có điểm nóng chảy cao hơn nhiệt độ làm nóng của dung dịch hòa tan muối nóng chảy, nhờ đó thực hiện bước trao đổi ion trong khi chất phụ gia ở trạng thái rắn, và bằng cách bổ sung chất phụ gia cho dung dịch hòa tan muối nóng chảy, chất phụ gia phản ứng với kim loại kiềm như Li chẳng hạn có bán kính ion nhỏ và được rửa giải từ thủy tinh thành dung dịch hòa tan muối nóng chảy nhờ bước trao đổi ion, nhờ đó làm kết tủa dưới dạng chế phẩm chất rắn của Li trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy. Theo sáng chế, để ngăn ngừa các ion kim loại kiềm với bán kính ion nhỏ, được rửa giải từ thủy tinh thành dung dịch hòa tan muối nóng chảy và đóng vai trò ngăn chặn sự tăng bền hóa học, không có mặt dưới dạng các ion trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy, chất phụ gia được bổ sung vào dung dịch hòa tan

muối nóng chảy để làm kết tủa chế phẩm của các ion kim loại kiềm dưới dạng chất rắn, nhờ đó ngăn chặn sự tích tụ của các ion ngăn cản.

Khi Li có trong thủy tinh được tăng bền hóa học, các ion Li được hòa tan dễ dàng trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy như so với các ion Na hoặc chế phẩm tương tự và, do đó, sáng chế đặc biệt hiệu quả đối với việc tăng bền hóa học thủy tinh với chế phẩm chứa Li.

Đặc biệt tốt hơn là, lựa chọn chất phụ gia sao cho ngay cả khi chất kết tủa được kết tủa trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy nhờ bước trao đổi ion bám chặt vào các bề mặt của vật phẩm thủy tinh, chất kết tủa bám dính vào các bề mặt của vật phẩm thủy tinh có thể được loại bỏ bằng cách làm sạch vật phẩm thủy tinh sau bước trao đổi ion. Về điều này, tốt hơn là chất kết tủa có thể được hòa tan trong nước, axit, kiềm yếu, hoặc chế phẩm tương tự chẳng hạn.

Đặc biệt tốt hơn là lựa chọn chất phụ gia sao cho chất kết tủa được kết tủa trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy nhờ bước trao đổi ion có tỷ trọng khác với tỷ trọng của dung dịch hòa tan muối nóng chảy. Điều này là do chất kết tủa có thể dễ dàng được loại bỏ khỏi dung dịch hòa tan muối nóng chảy bằng cách lọc hoặc cách tương tự.

Cụ thể, tốt hơn là xác định chế phẩm của muối nóng chảy và chế phẩm của chất phụ gia sao cho chất kết tủa nằm ở đáy của bể tăng bền hóa học mà trong đó việc trao đổi ion được thực hiện, hoặc chất kết tủa nổi trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy. Khi các chế phẩm của muối nóng chảy và chất phụ gia được xác định sao cho chất kết tủa nằm ở đáy của bể tăng bền hóa học, có thể ngăn chặn chất kết tủa không cho bám chặt vào các bề mặt của vật phẩm thủy tinh được trao đổi ion. Mặt khác, khi các chế phẩm của muối nóng chảy và chất phụ gia được xác định sao cho chất kết tủa nổi trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy, thì dễ dàng loại bỏ chất kết tủa. Cụ thể, trong trường hợp nền thủy tinh dùng làm đĩa từ, các bề mặt nền cần không có chất bên ngoài bám dính và do vậy đặc biệt tốt hơn là các bề mặt nền không có chất kết tủa bám vào.

Chất phụ gia có thể được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy, ví dụ, ở dạng bột hoặc ở dạng cục như các viên chẳng hạn. Cụ thể, về diện tích

bề mặt phản ứng với các ion kim loại kiềm trong chế phẩm thủy tinh mà được rửa giải thành dung dịch hòa tan muối nóng chảy và dễ dàng xử lý, chất phụ gia được bổ sung ở dạng các cục từ 5 đến 50g. Dung dịch hòa tan muối nóng chảy có thể được tuần hoàn qua bể tuần hoàn và bộ lọc có thể được bố trí trong bể tuần hoàn, nhờ đó giữ lại chất kết tủa.

Chất phụ gia được sử dụng trong sáng chế tốt hơn là chế phẩm chứa thành phần kim loại kiềm và đặc biệt tốt hơn là thành phần kim loại kiềm có trong chất phụ gia là giống với kim loại kiềm có trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy. Mặc dù thành phần kim loại kiềm có trong chất phụ gia không cần giống với kim loại kiềm chứa trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy, nếu chúng giống nhau, sau đó tốt hơn là do các ion kim loại kiềm trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy mà được giảm bởi sự trao đổi ion giữa các ion kim loại kiềm trong thủy tinh và các ion kim loại kiềm trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy có thể được bổ sung bởi các ion kim loại kiềm chứa trong chất phụ gia. Cụ thể hơn là, các ion kim loại kiềm được rửa giải từ thủy tinh thành dung dịch hòa tan muối nóng chảy tạo ra chất kết tủa qua phản ứng trạng thái rắn với chất phụ gia. Trong trường hợp này, các ion kim loại kiềm được giải phóng khỏi chất phụ gia. Nếu các ion kim loại kiềm được giải phóng khỏi chất phụ gia là giống với các ion kim loại kiềm trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy mà được sử dụng để trao đổi ion thủy tinh, các ion kim loại kiềm trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy mà được giảm bởi sự trao đổi ion có thể được bổ sung. Nghĩa là, việc tái tạo chất chính của muối nóng chảy để giữ nồng độ ion kim loại kiềm trong muối nóng chảy không đổi, sử dụng các ion kim loại kiềm giống nhau là được ưu tiên hơn. Trong trường hợp này, muối nóng chảy có thể được sử dụng trên cơ sở tiêu chuẩn và do đó không cần được thay thế với muối nóng chảy mới và đủ để bổ sung muối nóng chảy mới phụ thuộc vào nhu cầu và đôi khi để loại bỏ các sản phẩm phản ứng không mong muốn.

Như được mô tả nêu trên, theo sáng chế, do có thể ngăn không cho các ion kim loại kiềm với bán kính ion nhỏ, được rửa giải từ thủy tinh bằng bước trao đổi ion tích tụ trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy và ngăn cản sự trao

đổi ion, có thể kéo dài tuổi thọ của muối nóng chảy và do đó làm giảm đáng kể số lần thay thế muối nóng chảy. Như được mô tả nêu trên, có thể loại trừ đáng kể sự thay thế của muối nóng chảy. Hơn nữa, không có nhược điểm thông thường mà mức độ tăng bền thủy tinh thay đổi cùng với sự thay đổi về nồng độ của các ion cản trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy và, do đó, sự khác nhau về độ bền nhỏ sao cho có thể sản xuất ổn định các sản phẩm thủy tinh được tăng bền với các đặc tính đồng đều.

Sáng chế đặc biệt thích hợp với việc sản xuất nền thủy tinh dùng làm đĩa từ. Đĩa từ nền thủy tinh cần có độ bền cao so với các vật phẩm thủy tinh khác và việc tăng bền hóa học là cần thiết để nâng cao độ bền. Dưới đây, đĩa từ nền thủy tinh và phương pháp sản xuất mà sáng chế có thể được áp dụng sẽ được mô tả.

Thông thường, đĩa từ nền thủy tinh được sản xuất qua quy trình nghiền thô (quy trình mài nghiền thô), quy trình tạo hình, quy trình nghiền chính xác (quy trình mài nghiền chính xác), quy trình đánh bóng bề mặt đầu, quy trình đánh bóng bề mặt (các quy trình đánh bóng thứ nhất và thứ hai), và quá trình tăng bền hóa học.

Khi sản xuất nền thủy tinh đĩa từ, thứ nhất, thủy tinh nóng chảy được đúc thành nền thủy tinh dạng đĩa (đĩa thủy tinh) bằng cách ép trực tiếp. Theo cách khác, thủy tinh tấm có thể được sản xuất bằng phương pháp kéo xuống hoặc phương pháp làm nổi và sau đó cắt thành nền thủy tinh dạng đĩa (đĩa thủy tinh) với kích thước định trước. Sau đó, nền thủy tinh được đúc này (đĩa thủy tinh) là nền (được mài nghiền) để nâng cao độ chính xác về kích thước và độ chính xác về hình dạng của nó. Trong quy trình nghiền này, thường sử dụng máy mài nghiền hai mặt, các bề mặt chính của nền thủy tinh là nền nhờ sử dụng các hạt mài mòn cứng như các hạt mài mòn bằng kim cương chẳng hạn. Bằng cách nghiền các bề mặt chính của nền thủy tinh theo cách này, nền thủy tinh được gia công tới độ dày, độ phẳng, và độ nhám bề mặt định trước.

Sau khi hoàn thành quy trình nghiền, việc đánh bóng gương được thực hiện để đạt được bề mặt phẳng chính xác cao. Tốt hơn là, phương pháp đánh bóng nền thủy tinh được thực hiện bằng cách sử dụng các tấm đánh bóng như

các tấm đánh bóng polyuretan chẳng hạn trong khi cung cấp huyền phù (dung dịch đánh bóng) chứa chất mài mòn đánh bóng của oxit kim loại như xeri oxit hoặc silic oxit dạng keo chẳng hạn.

Dung dịch đánh bóng thường được sử dụng trong việc đánh bóng về cơ bản là dạng kết hợp của chất mài mòn đánh bóng và nước dưới dạng dung môi và còn chứa tác nhân điều chỉnh độ pH để điều chỉnh độ pH của dung dịch đánh bóng và các chất phụ gia khác nếu cần.

Dung dịch đánh bóng chứa silic oxit dạng keo các hạt mài mòn hoặc các hạt tương tự có thể đạt được bằng cách sử dụng nước sạch, ví dụ, nước RO. Ở đây, nước RO là nước sạch được xử lý (thẩm thấu ngược) RO. Đặc biệt tốt hơn là sử dụng nước RO-DI được xử lý RO và được xử lý DI (được khử oxy hóa). Điều này là do hàm lượng tạp chất như các kim loại kiềm chẳng hạn là cực kỳ thấp và hơn nữa hàm lượng các ion cũng thấp trong nước RO hoặc RO-DI.

Dung dịch đánh bóng được áp dụng với quy trình đánh bóng, ví dụ, được điều chỉnh tới vùng axit. Ví dụ, dung dịch đánh bóng được điều chỉnh tới độ pH nằm trong khoảng từ 2 đến 4 bằng cách bổ sung axit sunfuric vào đó. Lý do là, dung dịch đánh bóng được điều chỉnh tới vùng axit được ưu tiên sử dụng xét về năng suất và mức độ sạch sẽ.

Các hạt mài mòn đánh bóng như silic oxit dạng keo chẳng hạn có trong dung dịch đánh bóng tốt hơn là có kích thước hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 100nm xét về hiệu quả đánh bóng. Cụ thể, theo sáng chế, các hạt mài mòn đánh bóng có trong dung dịch đánh bóng để sử dụng trong quy trình đánh bóng gương cuối cùng (quy trình đánh bóng thứ hai được mô tả dưới đây) tốt hơn là có kích thước hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 40nm xét về việc làm giảm thêm độ nhám bề mặt. Tốt hơn nữa là, kích thước hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 20nm.

Phương pháp đánh bóng trong quy trình đánh bóng không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, nền thủy tinh và các tấm đánh bóng được tiếp xúc với nhau và, trong khi cung cấp dung dịch đánh bóng chứa các hạt mài mòn đánh bóng, các tấm đánh bóng và nền thủy tinh được di chuyển tương ứng về phía

nhau, nhờ đó đánh bóng các bề mặt của nền thủy tinh tới các bề mặt gương. Ví dụ, máy nghiền đánh bóng hai mặt loại bánh răng hành tinh có thể được sử dụng.

Đối với mỗi tấm đánh bóng đặc biệt để đánh bóng gương cuối cùng, tốt hơn là sử dụng tấm đánh bóng mềm (tấm da lộn). Độ cứng của tấm đánh bóng tốt hơn là 60 hoặc lớn hơn và 80 hoặc thấp hơn xét về độ cứng Asker C. Bề mặt tiếp xúc, với nền thủy tinh, của tấm đánh bóng tốt hơn là bột nhựa, cụ thể là bột polyuretan, với các lỗ sộp hở. Khi việc đánh bóng được thực hiện theo cách này, thì có thể đánh bóng các bề mặt của nền thủy tinh tới các bề mặt gương nhẵn.

Loại thủy tinh tạo ra nền thủy tinh tốt hơn là thủy tinh alumin silicat vô định hình. Các bề mặt của nền thủy tinh này có thể được hoàn thành tới các bề mặt gương nhẵn bằng cách đánh bóng gương và thích hợp cho việc trao đổi ion. Đối với thủy tinh alumin silicat này mà dùng làm nền thủy tinh có thể được tạo nên từ, ví dụ, thủy tinh alumin silicat không có oxit phospho và chứa, các thành phần chính là, từ 58% trọng lượng đến 75% trọng lượng SiO_2 , từ 5% trọng lượng đến 23% trọng lượng Al_2O_3 , từ 3% trọng lượng đến 10% trọng lượng Li_2O , và từ 4% trọng lượng đến 13% trọng lượng Na_2O về oxit. Theo cách khác, ví dụ, có thể tạo nên từ thủy tinh alumin silicat phospho không có oxit phospho và chứa, các thành phần chính là, từ 62% trọng lượng đến 75% trọng lượng SiO_2 , từ 5% trọng lượng đến 15% trọng lượng Al_2O_3 , từ 4% trọng lượng đến 10% trọng lượng Li_2O , từ 4% trọng lượng đến 12% trọng lượng Na_2O , và từ 5,5% trọng lượng đến 15% trọng lượng ZrO_2 , trong đó tỷ lệ theo trọng lượng của $\text{Na}_2\text{O}/\text{ZrO}_2$ là 0,5 hoặc lớn hơn và 2,0 hoặc nhỏ hơn và tỷ lệ theo trọng lượng của $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ là 0,4 hoặc lớn hơn và 2,5 hoặc nhỏ hơn. Thủy tinh có thể chứa oxit kim loại kiềm thổ như CaO hoặc MgO chẳng hạn. Đối với ví dụ ưu tiên khác, có thể được tạo nên từ thủy tinh alumin silicat chứa, tính theo oxit, từ 63% mol đến 70% mol SiO_2 , từ 4% mol đến 11% mol Al_2O_3 , từ 5% mol đến 11% mol Li_2O , từ 6% mol đến 14% mol Na_2O , từ 0 đến 2% mol K_2O , từ 0 đến 5% mol TiO_2 , từ 0 đến 2,5% mol ZrO_2 , và từ 2% mol đến 15% mol RO, trong đó $\text{RO}=\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO}$ (MgO : từ 0 đến 6% mol, CaO : từ 1% mol đến 9%

mol, SrO: từ 0 đến 3% mol, BaO: từ 0 đến 2% mol, các chất còn lại: từ 0 đến 3% mol) và sự khác nhau ($\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$) về % mol giữa SiO_2 và Al_2O_3 là 56,5% mol hoặc lớn hơn.

Đây là trường hợp mà trong đó tính bền nhiệt được yêu cầu như đặc tính của nền thể hệ tiếp theo. Đối với thủy tinh bền nhiệt trong trường hợp này, tốt hơn là có thể sử dụng, ví dụ, thủy tinh chứa từ 50% mol đến 75% mol SiO_2 , từ 0 đến 6% mol Al_2O_3 , từ 0 đến 2% mol BaO, từ 0 đến 3% mol Li_2O , từ 0 đến 5% mol ZnO, tổng từ 3% mol đến 15% mol Na_2O và K_2O , tổng từ 14% mol đến 35% mol MgO, CaO, SrO, và BaO, và tổng từ 2% mol đến 9% mol ZrO_2 , TiO_2 , La_2O_3 , Y_2O_3 , Yb_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , và HfO_2 , trong đó tỷ lệ mol của $[(\text{MgO}+\text{CaO})/(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})]$ nằm trong khoảng từ 0,85 đến 1 và tỷ lệ mol của $[\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{MgO}+\text{CaO})]$ nằm trong khoảng từ 0 đến 30. Tốt hơn là, cũng có thể sử dụng thủy tinh chứa từ 50% mol đến 75% mol SiO_2 , từ 10% mol đến 20% mol Al_2O_3 , từ 0 đến 3% mol Li_2O , từ 5% mol đến 20% mol Na_2O , và tổng từ 8% mol đến 15% mol MgO và CaO, trong đó T_g là 650°C hoặc lớn hơn.

Theo sáng chế, bề mặt của nền thủy tinh sau khi đánh bóng gương nêu trên, tức là bề mặt chính của nền thủy tinh đĩa từ, tốt hơn là bề mặt gương với độ nhám trung bình số học R_a là 0,15nm hoặc nhỏ hơn và với độ nhám lớn nhất R_{max} là 1,0nm hoặc nhỏ hơn như kết quả đo $1\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$ diện tích vuông với độ phân giải 512×256 điểm ảnh bằng cách sử dụng kính hiển vi nguyên tử (AFM). Theo sáng chế, mỗi R_a và R_{max} có độ nhám mà được tính toán theo tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản (JIS) B 0601.

Như được mô tả nêu trên, trong trường hợp của nền thủy tinh đĩa từ, việc tăng bền hóa học là thiết yếu để nâng cao độ bền của nó.

Theo sáng chế, tốt hơn là tiến hành tăng bền hóa học trước hoặc sau quy trình đánh bóng gương. Đối với phương pháp tăng bền hóa học, tốt hơn là sử dụng, ví dụ, phương pháp trao đổi ion nhiệt độ thấp, phương pháp này thực hiện việc trao đổi ion trong khoảng nhiệt độ không vượt quá điểm chuyển hóa thủy tinh, ví dụ, ở nhiệt độ 300°C hoặc cao hơn và 500°C hoặc thấp hơn.

Các chi tiết về việc tăng bền hóa học (bước trao đổi ion) trong sáng chế

là như được mô tả nêu trên. Việc tăng bền hóa học được tiến hành bằng cách đặt một lượng nền thủy tinh trong dụng cụ giữ nền thường được gọi là giá đỡ và ngâm dụng cụ giữ nền với các nền thủy tinh trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy (dung dịch tăng bền hóa học) trong đó muối tăng bền hóa học được làm nóng và hòa tan. Sau khi tăng bền hóa học, quy trình làm nguội có thể tạo ra trong đó các nền thủy tinh được lấy ra khỏi dung dịch hòa tan muối nóng chảy và được ngâm trong bể dung dịch trong khi đang được đặt trong dụng cụ giữ nền, nhờ đó làm giảm nhiệt độ của các nền thủy tinh.

Vì nền thủy tinh được tăng bền hóa học có độ bền va đập tuyệt vời, đặc biệt thích hợp để lắp vào HDD cho mục đích sử dụng di động chẳng hạn. Cụ thể, theo sáng chế, sự khác nhau về đường kính trong và sự khác nhau về độ bền do việc tăng bền hóa học là nhỏ và do đó có thể sản xuất ổn định các nền thủy tinh đĩa từ với các đặc tính đồng đều.

Sử dụng đĩa từ nền thủy tinh được sản xuất bằng phương pháp sản xuất của sáng chế, đĩa từ có thể được sản xuất. Cụ thể là, đĩa từ được sản xuất để tạo ra ít nhất lớp từ tính trên nền thủy tinh đĩa từ. Đối với vật liệu của lớp từ tính mà dùng làm nền thủy tinh có thể được tạo nên từ hợp kim gốc CoCrPt hệ lục giác hoặc hợp kim sắt gốc CoPt với từ trường không đẳng hướng lớn. Lớp từ tính tốt hơn là được tạo ra trên nền thủy tinh bằng cách phun kim loại, ví dụ, phun kim loại manhetron DC. Bằng cách đặt xen giữa lớp lót giữa nền thủy tinh và lớp từ tính, có thể điều khiển chiều định hướng và kích thước của các hạt từ tính trong lớp từ tính. Ví dụ, sử dụng lớp lót hệ lục giác chứa Ru và Ti, có thể định hướng chiều dễ từ hóa của lớp từ tính dọc pháp tuyến của mặt phẳng của đĩa từ. Trong trường hợp này, đĩa từ của loại ghi từ vuông góc được sản xuất. Lớp lót có thể được tạo ra bằng cách phun kim loại tương tự như lớp từ tính.

Tốt hơn là tạo ra lớp bảo vệ và lớp bôi trơn theo trình tự trên lớp từ tính. Đối với lớp bảo vệ, tốt hơn là sử dụng lớp bảo vệ gốc cacbon được hydro hóa vô định hình. Đối với lớp bôi trơn mà có thể được tạo nên từ chất bôi trơn có nhóm chức năng tại các đầu của chuỗi chính của chế phẩm decaflopolyete.

Sử dụng đĩa từ nền thủy tinh thu được bởi sáng chế, có thể thu được đĩa

từ có độ tin cậy cao.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các ví dụ cụ thể. Sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ sau.

Ví dụ 1

Đĩa từ nền thủy tinh của ví dụ này được sản xuất qua (1) quy trình mài nghiền thô (quy trình nghiền thô), (2) quy trình tạo hình, (3) quy trình mài nghiền chính xác (quy trình nghiền chính xác), (4) quy trình đánh bóng bề mặt đầu, (5) quy trình đánh bóng thứ nhất bề mặt chính, (6) quy trình tăng bền hóa học, và (7) quy trình đánh bóng thứ hai bề mặt chính, mà các quá trình này sẽ được mô tả dưới đây.

(1) Quy trình mài nghiền thô

Thứ nhất, nền thủy tinh dạng đĩa được làm từ thủy tinh alumin silicat và có đường kính 66mm và độ dày 1,0mm thu được từ thủy tinh nóng chảy bằng cách ép trực tiếp sử dụng các khuôn trên, dưới, và hình trụ. Theo cách khác, thủy tinh tấm có thể được sản xuất bằng phương pháp kéo xuống hoặc phương pháp làm nổi và sau đó được cắt thành nền thủy tinh dạng đĩa với kích thước định trước. Đối với thủy tinh alumin silicat mà nền thủy tinh được tạo nên từ thủy tinh để tăng bền hóa học chứa từ 58% trọng lượng đến 75% trọng lượng SiO_2 , từ 5% trọng lượng đến 23% trọng lượng Al_2O_3 , từ 3% trọng lượng đến 10% trọng lượng Li_2O , và từ 4% trọng lượng đến 13% trọng lượng Na_2O .

Sau đó, quy trình mài nghiền được áp dụng với nền thủy tinh để nâng cao độ chính xác về kích thước và độ chính xác về hình dạng của nó. Quy trình mài nghiền này được tiến hành bằng cách sử dụng máy mài nghiền hai mặt nhờ sử dụng các hạt mài mòn có kích thước hạt #400. Cụ thể là, nền thủy tinh được giữ bởi vật mang được đặt tiếp xúc mạnh giữa các tấm bề mặt trên và dưới trong máy mài mòn và, sau đó, bằng cách thiết lập tải trọng tới khoảng 100kg và quay bánh răng mặt trời và bánh răng ngoài của máy mài nghiền, cả hai bề mặt chính của nền thủy tinh được chứa trong vật mang được mài nghiền tới độ chính xác bề mặt từ 0 đến 1 μm và tới độ nhám bề mặt (R_{max}) khoảng 6 μm .

(2) Quy trình tạo hình

Sau đó, sử dụng đá mài hình trụ, lỗ được tạo ra ở phần giữa của nền thủy tinh. Sau đó, việc nghiền được áp dụng với mặt đầu chu vi ngoài để đạt được đường kính ngoài 65mm và sau đó việc vát góc định trước được áp dụng với mặt đầu chu vi ngoài và mặt đầu chu vi trong. Trong trường hợp này, độ nhám bề mặt R_{max} của các mặt đầu của nền thủy tinh là khoảng $4\mu m$. Nói chung, đĩa từ với đường kính ngoài 65mm được sử dụng trong HDD 2,5 in (ổ đĩa cứng).

(3) Quy trình mài nghiền chính xác

Sử dụng máy mài nghiền hai mặt, quy trình mài nghiền chính xác này được tiến hành bằng cách đặt nền thủy tinh, được giữ bởi vật mang, tiếp xúc chặt giữa các tấm bề mặt trên và dưới mà được liên kết với các hạt nhỏ chứa các hạt mài mòn bằng kim cương có kích thước hạt #1000 được cố định bằng nhựa acrylic.

Cụ thể là, bằng cách thiết lập tải trọng tới khoảng 100kg và quay bánh răng mặt trời và bánh răng ngoài của máy mài nghiền, cả hai bề mặt chính của nền thủy tinh được chứa trong vật mang được mài nghiền tới độ nhám bề mặt R_{max} khoảng $2\mu m$ và R_a khoảng $0,2\mu m$.

Nền thủy tinh đã được thực hiện quy trình mài nghiền chính xác được ngâm trong bể làm sạch tương ứng (sóng siêu âm được áp dụng) của chất làm sạch trung tính và nước lần lượt được làm sạch siêu âm.

(4) Quy trình đánh bóng bề mặt đầu

Sau đó, bằng cách đánh bóng bằng bàn chải, các mặt đầu chu vi trong và ngoài của nền thủy tinh được đánh bóng tới độ nhám bề mặt R_{max} $1\mu m$ và R_a khoảng $0,3\mu m$ trong khi quay nền thủy tinh. Sau đó, các bề mặt của nền thủy tinh đã được tiến hành đánh bóng mặt đầu nêu trên được rửa bằng nước.

(5) Quy trình đánh bóng thứ nhất bề mặt chính

Sau đó, quy trình đánh bóng thứ nhất để loại bỏ các vết nứt hoặc các biến dạng còn lại trong quy trình mài nghiền nêu trên được tiến hành sử dụng máy nghiền đánh bóng hai mặt. Trong máy nghiền đánh bóng hai mặt, nền thủy tinh được giữ bởi vật mang được đặt tiếp xúc chặt giữa các tấm bề mặt trên và dưới

mà mỗi bề mặt trên và dưới này được liên kết với tấm đánh bóng, vật mang được khớp với bánh răng mặt trời và bánh răng ngoài, và nền thủy tinh được ép giữa các tấm bề mặt trên và dưới. Sau đó, bằng cách quay các tấm bề mặt trên và dưới trong khi cấp dung dịch đánh bóng giữa các tấm đánh bóng và các bề mặt đánh bóng của nền thủy tinh, nền thủy tinh tạo chuyển động obitan trong khi quay trên trục của nó trên các tấm bề mặt sao cho cả hai bề mặt chính của nền thủy tinh được đánh bóng một cách đồng thời. Cụ thể là, sử dụng máy đánh bóng cứng (xà phòng uretan cứng) như máy đánh bóng, quy trình đánh bóng thứ nhất được tiến hành. Độ pH của dung dịch đánh bóng được điều chỉnh tới trung tính bằng cách bổ sung chất hoạt tính bề mặt phân tử lượng thấp gốc etanol vào nước RO, trong đó 10% trọng lượng xeri oxit (kích thước hạt trung bình: $1\mu\text{m}$) được phân tán dưới dạng chất mài mòn đánh bóng. Tải trọng được thiết lập tới $100\text{g}/\text{cm}^2$ và thời gian đánh bóng được thiết lập tới 15 phút.

Nền thủy tinh đã được đưa vào quy trình đánh bóng thứ nhất được ngâm trong các bể làm sạch tương ứng của chất làm sạch trung tính, nước sạch, IPA (rượu isopropyl), và IPA (sấy khô bằng hơi) lần lượt được làm sạch và sấy siêu âm.

(6) Quá trình tăng bền hóa học

Sau đó, việc tăng bền hóa học được áp dụng với nền thủy tinh đã được tiến hành làm sạch. Việc tăng bền hóa học được thực hiện bằng cách điều chế muối nóng chảy ở dạng hỗn hợp (tỷ lệ mol 6:4) của kali nitrat (KNO_3) và natri nitrat (NaNO_3), bổ sung natri cacbonat (Na_2CO_3) dưới dạng chất phụ gia với tỷ lệ 70g (lượng bổ sung)/4,5kg (trọng lượng chất chính của muối nóng chảy), làm nóng muối nóng chảy được bổ sung với chất phụ gia tới nhiệt độ nằm trong khoảng từ 360 đến 380°C để thu được dung dịch hòa tan muối nóng chảy, và sau đó ngâm nền thủy tinh trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy.

Nền thủy tinh đã được tiến hành tăng bền hóa học được ngâm trong các bể làm sạch tương ứng của axit sunfuric, nước sạch, IPA, và IPA (sấy khô bằng hơi) lần lượt được làm sạch và sấy khô siêu âm. Chất kết tủa được kết tủa trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy sau khi hoàn thành việc tăng bền hóa học

được phân tích và được xác nhận là lithi cacbonat.

(7) Quy trình đánh bóng thứ hai bề mặt chính

Sau đó, quy trình đánh bóng thứ hai được tiến hành sử dụng máy nghiền đánh bóng hai mặt giống nhau được sử dụng trong quy trình đánh bóng thứ nhất trong khi thay đổi các tấm đánh bóng thành dụng cụ đánh bóng mềm (da lộn) các tấm đánh bóng (bột polyuretan với độ cứng Asker C là 72). Quy trình đánh bóng thứ hai này là quy trình đánh bóng gương để đánh bóng các bề mặt chính của nền thủy tinh tới các bề mặt gương nhẵn với độ nhám bề mặt R_{max} , ví dụ, khoảng 2nm hoặc nhỏ hơn trong khi duy trì các bề mặt phẳng thu được trong quy trình đánh bóng thứ nhất. Dung dịch đánh bóng được sử dụng được điều chỉnh là axit ($pH=2$) bằng cách bổ sung axit sunfuric vào nước RO mà trong đó 15% trọng lượng silic oxit dạng keo (kích thước hạt trung bình: 15nm) được phân tán dưới dạng chất mài mòn đánh bóng. Tải trọng được thiết lập tới $100g/cm^2$ và thời gian đánh bóng được thiết lập tới 10 phút.

Theo cách này, 1000 nền thủy tinh đĩa từ của ví dụ này được sản xuất.

Độ nhám bề mặt của các bề mặt chính của các nền thủy tinh đạt được được đo bằng cách sử dụng kính hiển vi nguyên tử (AFM). Do đó, độ nhám bề mặt R_a là 0,12nm, thể hiện bề mặt nhẵn cực tím. Trị số độ nhám bề mặt là trị số trung bình của 1000 nền thủy tinh đã sản xuất.

Sự khác nhau về độ bền đối với 1000 nền thủy tinh đĩa từ đã sản xuất được đánh giá.

Sự khác nhau về độ bền được đánh giá bằng phương pháp sau. Bi thép được đặt ở phần đường kính trong của đĩa từ nền thủy tinh và, trong khi giữ chu vi ngoài của nền thủy tinh, bi thép được đẩy xuống và tải trọng tại thời điểm vỡ của nền thủy tinh được đo. Sau đó, tỷ lệ của các nền thủy tinh mà không bị vỡ ngay cả khi tải trọng 6kgf được đặt lên được đánh giá. Sử dụng "Autograph AG-15kN" được sản xuất bởi công ty Shimadzu Corporation để đo độ bền.

Hơn nữa, sự khác nhau về đường kính trong được xác nhận đối với mỗi nền thủy tinh. Cụ thể là, các trị số đường kính trong của nền thủy tinh sau khi tăng bền hóa học được đo. Sau đó, tỷ lệ của các nền thủy tinh mà trị số đường

kính trong của nó nằm trong độ dung sai đường kính trong ($20,00 \pm 0,025\text{mm}$) được tính toán. Do đó, sự khác nhau về đường kính trong được đánh giá.

Hơn nữa, các nền thủy tinh trước khi tăng bền hóa học mà mỗi nền thủy tinh này được tiến hành kiểm tra khuyết tật bề mặt sử dụng thiết bị kiểm tra khuyết tật quang học (được sản xuất bởi công ty KLA-Tencor Corporation, tên sản phẩm: OSA6100). Trong trường hợp này, diện tích nằm trong khoảng từ 15mm đến 31,5mm từ phần giữa của nền thủy tinh được đo dưới các điều kiện đo của công suất laze 25mW, chiều dài sóng laze 405nm, và kích thước điểm laze 5 μm , và số lượng các khuyết tật được phát hiện có kích thước 0,1 μm hoặc lớn hơn và 0,3 μm hoặc nhỏ hơn được đếm. Sau đó, các nền thủy tinh sau khi tăng bền hóa học và việc làm sạch nước sau đó được tiến hành kiểm tra khuyết tật bề mặt ở cùng các điều kiện như được mô tả nêu trên và số lượng các khuyết tật được đếm theo cùng một cách như được mô tả nêu trên. Sau đó, sự khác nhau giữa số lượng các khuyết tật được tính toán và được xác định là chất ngoài bề mặt (chất bám dính bề mặt) mà bám dính vào nền thủy tinh do việc tăng bền hóa học.

Các kết quả thu được như vậy được thể hiện chọn lọc trong bảng 1 dưới đây.

Ví dụ 2

Quá trình tăng bền hóa học được tiến hành theo cùng một cách như trong ví dụ 1 ngoại trừ, thay cho natri cacbonat (Na_2CO_3), natri phosphat (Na_3PO_4) được bổ sung làm chất phụ gia ở tỷ lệ 70g (lượng bổ sung)/4,5kg (trọng lượng chất chính của muối nóng chảy) trong quá trình tăng bền hóa học trong ví dụ 1, nhờ đó sản xuất 1000 nền thủy tinh đĩa từ.

Ví dụ 3

Quá trình tăng bền hóa học được tiến hành theo cùng một cách như trong ví dụ 1 ngoại trừ, thay cho natri cacbonat (Na_2CO_3), kali sunfat (K_2SO_4) được bổ sung làm chất phụ gia ở tỷ lệ của 70g (lượng bổ sung)/4,5kg (trọng lượng chất chính của muối nóng chảy) trong quá trình tăng bền hóa học trong ví dụ 1, nhờ đó sản xuất 1000 nền thủy tinh đĩa từ.

Ví dụ 4

Quá trình tăng bền hóa học được tiến hành theo cùng một cách như trong ví dụ 1 ngoại trừ, thay cho natri cacbonat (Na_2CO_3), florua kali (KF) được bổ sung làm chất phụ gia ở tỷ lệ của 70g (lượng bổ sung)/4,5kg (trọng lượng chất chính của muối nóng chảy) trong quá trình tăng bền hóa học trong ví dụ 1, nhờ đó sản xuất 1000 nền thủy tinh đĩa từ.

Ví dụ 5

Quá trình tăng bền hóa học được tiến hành theo cùng một cách như trong ví dụ 1 ngoại trừ chỉ kali nitrat (KNO_3) được sử dụng dạng dung dịch hòa tan muối nóng chảy trong quá trình tăng bền hóa học trong ví dụ 1, nhờ đó sản xuất 1000 nền thủy tinh đĩa từ.

Đối với các nền thủy tinh đĩa từ đạt được trong các ví dụ từ 2 đến 5, sự khác nhau về độ bền, sự khác nhau về đường kính trong, và chất bám dính bề mặt được đánh giá theo cùng một cách như trong ví dụ 1 và các kết quả được thể hiện lựa chọn trong bảng 1 dưới đây.

Ví dụ so sánh 1

Quá trình tăng bền hóa học được tiến hành theo cùng một cách như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất phụ gia không được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy trong quá trình tăng bền hóa học trong ví dụ 1, nhờ đó sản xuất 1000 nền thủy tinh đĩa từ.

Ví dụ so sánh 2

Quá trình tăng bền hóa học được tiến hành theo cùng một cách như trong ví dụ 1 ngoại trừ, thay cho natri cacbonat (Na_2CO_3), hectorit được bổ sung làm chất phụ gia ở tỷ lệ 70g (lượng bổ sung)/4,5kg (trọng lượng chất chính của muối nóng chảy) trong quá trình tăng bền hóa học trong ví dụ 1, nhờ đó sản xuất 1000 nền thủy tinh đĩa từ.

Đối với các nền thủy tinh đĩa từ đạt được trong các ví dụ so sánh 1 và 2, sự khác nhau về độ bền, sự khác nhau về đường kính trong, và chất bám dính bề mặt được đánh giá theo cùng một cách như trong ví dụ 1 và các kết quả được thể hiện lựa chọn trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

	Chất chính của muối nóng chảy 1	Chất chính của muối nóng chảy	Chất phụ gia	Đánh giá sự khác nhau về độ bền (*1)	Đánh giá sự khác nhau về đường kính trong (*2)	Chất bám dính bề mặt
Ví dụ 1	kali nitrat	natri nitrat	natri cacbonat	100%	100%	◎
Ví dụ 2	kali nitrat	natri nitrat	natri phosphat	100%	100%	◎
Ví dụ 3	kali nitrat	natri nitrat	kali sunfat	100%	100%	◎
Ví dụ 4	kali nitrat	natri nitrat	florua kali	100%	100%	○
Ví dụ 5	kali nitrat		natri cacbonat	100%	100%	◎
Ví dụ so sánh 1	kali nitrat		không chất phụ gia	90%	89%	◎
Ví dụ so sánh 2	kali nitrat		hectorit	97%	95%	×

(*1) tỷ lệ của các nền thủy tinh mà không bị vỡ ngay cả khi tải trọng 6kgf được đặt lên

(*2) tỷ lệ của các nền thủy tinh mà trị số đường kính trong của nó nằm trong độ dung sai đường kính trong ($20,00 \pm 0,025\text{mm}$)

Trong bảng 1, đối với "chất bám dính bề mặt", số lượng các khuyết tật trên một bề mặt chính của nền thủy tinh là 3 hoặc ít hơn trong trường hợp của ◎, từ 3 đến 50 trong trường hợp của ○, và nhiều hơn 50 trong trường hợp của ×.

Ví dụ 6

Các nền thủy tinh đĩa từ được sản xuất theo các cách giống như trong ví dụ 1 và các ví dụ so sánh 1 và 2 ngoại trừ sử dụng thủy tinh chứa từ 58% trọng lượng đến 66% trọng lượng SiO_2 , từ 13% trọng lượng đến 19% trọng lượng Al_2O_3 , từ 3% trọng lượng đến 4,5% trọng lượng Li_2O , từ 6% trọng lượng đến 13% trọng lượng Na_2O , từ 0 đến 5% trọng lượng K_2O , từ 10% trọng lượng đến 18% trọng lượng R_2O (trong đó $\text{R}_2\text{O} = \text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$), từ 0 đến 3,5% trọng

lượng MgO, từ 1% trọng lượng đến 7% trọng lượng CaO, từ 0 đến 2% trọng lượng SrO, từ 0 đến 2% trọng lượng BaO, từ 2% trọng lượng đến 10% trọng lượng RO (trong đó $RO = MgO + CaO + SrO + BaO$), từ 0 đến 2% trọng lượng TiO_2 , từ 0 đến 2% trọng lượng CeO_2 , từ 0 đến 2% trọng lượng Fe_2O_3 , và từ 0 đến 1% trọng lượng MnO, trong đó $TiO_2 + CeO_2 + Fe_2O_3 + MnO = 0,01\%$ trọng lượng đến 3% trọng lượng. Kết quả của việc đánh giá sự khác nhau về độ bền, sự khác nhau về đường kính trong, và chất bám dính bề mặt, các kết quả đạt được giống với các kết quả đạt được trong ví dụ 1 và các ví dụ so sánh 1 và 2.

Trong mỗi ví dụ của sáng chế, việc tăng bền hóa học 1000 nền kính được thực hiện liên tục và muối nóng chảy không bị thay đổi trong suốt quá trình tăng bền hóa học. Tuy nhiên, như được nhìn thấy từ các kết quả được thể hiện trong bảng 1, sự khác nhau về đường kính trong và sự khác nhau về độ bền là nhỏ trong tất cả các ví dụ của sáng chế. Như kết quả của việc đánh giá chất bám dính bề mặt được phát hiện trong ví dụ 1 và ví dụ so sánh 2, chất bám dính bề mặt được phát hiện trong ví dụ 1 không được dẫn từ chất phụ gia trong khi chất bám dính bề mặt được phát hiện trong ví dụ so sánh 2 bao gồm chất không phát hiện được trừ khi chất phụ gia được bổ sung. Theo sáng chế, có thể tang tuổi thọ của muối nóng chảy (sự giảm chất lượng muối nóng chảy là nhỏ) nhờ tăng bền hóa học và do đó có thể sản xuất ổn định các nền thủy tinh đĩa từ với các đặc tính đồng đều, tức là với sự khác nhau nhỏ về đường kính trong và sự khác nhau nhỏ về độ bền.

Mặt khác, trong ví dụ so sánh 1 trong đó chất phụ gia không được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy, sự khác nhau về đường kính trong và sự khác nhau về độ bền của các nền thủy tinh đạt được là lớn. Đặc biệt đối với các nền thủy tinh sau lần thứ 500, sự khác nhau về đường kính trong và sự khác nhau về độ bền là lớn và, hơn nữa, không đạt được đĩa từ nền thủy tinh cần có độ bền cao. Lý do là việc tăng bền hóa học của 1000 nền thủy tinh được thực hiện liên tục, muối nóng chảy bị suy giảm phẩm chất trong suốt quá trình tăng bền hóa học đến mức không tiến hành sự trao đổi ion để tăng bền hóa học. Trong ví dụ so sánh 2 trong đó hectorit (đất sét) được bổ sung làm chất phụ gia,

dung dịch hòa tan muối nóng chảy là ở trạng thái lơ lửng và do đó có khả năng là chất phụ gia bám chặt vào các bề mặt của các nền thủy tinh thậm chí sau khi làm sạch, dẫn đến các nền thủy tinh không thể được sử dụng. Hơn nữa, sự khác nhau về đường kính trong và sự khác nhau về độ bền cũng lớn khi so sánh với các ví dụ của sáng chế và do vậy không thu được các nền thủy tinh với các đặc tính đồng đều.

Ví dụ 7

Trong quá trình tăng bền hóa học trong ví dụ 1, các nền thủy tinh được tăng bền hóa học được lấy ra khỏi dung dịch hòa tan muối nóng chảy và sau đó quy trình làm nguội được thực hiện để làm giảm nhiệt độ của các nền thủy tinh. Việc làm nguội được thực hiện lần đầu trong không khí và sau đó các nền thủy tinh được ngâm trong nước để làm nguội nhanh. Sau khi làm nguội, việc làm sạch được thực hiện để loại bỏ chất bám dính trên các nền thủy tinh. Ngoại trừ thực hiện quy trình làm nguội như được mô tả nêu trên, quá trình tăng bền hóa học được tiến hành theo cùng một cách như trong ví dụ 1. Natri cacbonat được sử dụng làm chất phụ gia như trong ví dụ 1 và được bổ sung với lượng bổ sung giống như trong ví dụ 1.

Theo cách này, 1000 nền thủy tinh đĩa từ được sản xuất.

Ví dụ 8

Quá trình tăng bền hóa học được tiến hành theo cùng một cách như trong ví dụ 7 ngoại trừ kali cacbonat (lượng bổ sung giống như trong ví dụ 7) được sử dụng làm chất phụ gia, nhờ đó sản xuất 1000 nền thủy tinh đĩa từ.

Ví dụ 9

Quá trình tăng bền hóa học được tiến hành theo cùng một cách như trong ví dụ 7 ngoại trừ natri sunfat (lượng bổ sung như trong ví dụ 7) được sử dụng làm chất phụ gia, nhờ đó sản xuất 1000 nền thủy tinh đĩa từ.

Ví dụ 10

Quá trình tăng bền hóa học được tiến hành theo cùng một cách như trong ví dụ 7 ngoại trừ kali sunfat (lượng bổ sung giống như trong ví dụ 7) được sử dụng làm chất phụ gia, nhờ đó sản xuất 1000 nền thủy tinh đĩa từ.

Đối với các nền thủy tinh đĩa từ đạt được trong các ví dụ từ 7 đến 10, sự khác nhau về độ bền, sự khác nhau về đường kính trong, và chất bám dính bề mặt được đánh giá theo cách giống như trong ví dụ 1 và, hơn nữa, độ nhám bề mặt của các bề mặt chính của các nền thủy tinh đã đạt được được đo bằng kính hiển vi nguyên tử (AFM) theo cách giống như trong ví dụ 1. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây.

Bảng 2

	Loại chất phụ gia	Đánh giá sự khác nhau về độ bền	Đánh giá sự khác nhau về đường kính trong	Chất bám dính bề mặt	Ra
Ví dụ 7	natri cacbonat	100%	100%	☉	0,12nm
Ví dụ 8	kali cacbonat	100%	100%	☉	0,12nm
Ví dụ 9	natri sunfat	100%	100%	☉	0,10nm
Ví dụ 10	kali sunfat	100%	100%	☉	0,10nm

Từ các kết quả được thể hiện trong bảng 2, bằng cách bổ sung sunfat của Na hoặc K dưới dạng chất phụ gia trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy (ví dụ 9, 10), đã thu được các nền thủy tinh với các bề mặt của Ra=0,10nm mà nhấn hơn độ nhám bề mặt của các bề mặt nền thủy tinh đạt được khi cacbonat của Na hoặc K được bổ sung (ví dụ 7, 8). Điều này là do, như được mô tả trước đó, các bề mặt nền thủy tinh trở nên trung tính trong quá trình làm nguội hoặc làm sạch sau khi tăng bền hóa học sao cho không làm giảm độ nhám bề mặt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion, phương pháp này bao gồm bước:

trao đổi ion bằng cách cho vật phẩm thủy tinh có thành phần chứa Li tiếp xúc với dung dịch hòa tan muối nóng chảy chứa nguyên tố kim loại kiềm có bán kính ion lớn hơn bán kính ion của Li chứa trong vật phẩm thủy tinh, nhờ đó có sự trao đổi ion Li trong vật phẩm thủy tinh với nguyên tố kim loại kiềm trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy,

trong đó ít nhất một loại chất phụ gia được chọn từ nhóm bao gồm NaF, KF, K_3AlF_6 , Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, K_2CO_3 , $KHCO_3$, Na_2SO_4 , K_2SO_4 , $KAl(SO_4)_2$, Na_3PO_4 , và K_3PO_4 được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy, bước trao đổi ion được tiến hành bằng cách điều chỉnh nhiệt độ của dung dịch hòa tan muối nóng chảy sao cho chất phụ gia này được chứa ở trạng thái rắn trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy,

trong đó chất phụ gia phản ứng với các ion Li được rửa giải từ vật phẩm thủy tinh trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy để tạo ra chất kết tủa rắn sao cho nồng độ của các ion Li giảm xuống trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy, và

trong đó điểm nóng chảy của chất kết tủa cao hơn nhiệt độ của dung dịch hòa tan muối nóng chảy.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trao đổi ion là trao đổi ion nhiệt độ thấp.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất phụ gia được chọn sao cho ngay cả khi chất kết tủa được kết tủa trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy nhờ bước trao đổi ion bám chặt vào bề mặt của vật phẩm thủy tinh, chất kết tủa mà bám chặt vào bề mặt của vật phẩm thủy tinh được loại bỏ bằng cách làm sạch vật phẩm thủy tinh sau bước trao đổi ion.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất phụ gia được chọn sao cho chất kết tủa được kết tủa trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy nhờ bước trao đổi ion

có tỷ trọng khác với tỷ trọng của dung dịch hòa tan muối nóng chảy.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vật phẩm thủy tinh là nền thủy tinh dùng làm đĩa từ.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thành phần chính của dung dịch hòa tan muối nóng chảy là một hợp chất trong số NaNO_3 , KNO_3 , và muối hỗn hợp của NaNO_3 và KNO_3 .

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiệt độ của dung dịch hòa tan muối nóng chảy là lớn hơn hoặc bằng 300°C và nhỏ hơn hoặc bằng 500°C .

8. Phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion, phương pháp này bao gồm bước:

trao đổi ion bằng cách cho vật phẩm thủy tinh có thành phần chứa Na tiếp xúc với dung dịch hòa tan muối nóng chảy chứa nguyên tố kim loại kiềm có bán kính ion lớn hơn bán kính ion của Na chứa trong vật phẩm thủy tinh, nhờ đó trao đổi ion Na trong vật phẩm thủy tinh với nguyên tố kim loại kiềm trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy,

trong đó ít nhất một loại chất phụ gia được chọn từ nhóm bao gồm KCl , KBr , KF , K_3AlF_6 , K_2CO_3 , KHCO_3 , K_2SO_4 , $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, và K_3PO_4 được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy, bước trao đổi ion được tiến hành bằng cách điều chỉnh nhiệt độ của dung dịch hòa tan muối nóng chảy sao cho chất phụ gia này được chứa ở trạng thái rắn trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy,

trong đó chất phụ gia phản ứng với các ion Na được rửa giải từ vật phẩm thủy tinh trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy để tạo ra chất kết tủa rắn sao cho nồng độ của các ion Na giảm xuống trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy, và

trong đó điểm nóng chảy của chất kết tủa cao hơn nhiệt độ của dung dịch hòa tan muối nóng chảy.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó trao đổi ion là trao đổi ion nhiệt độ thấp.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó chất phụ gia được chọn sao cho ngay cả

khi chất kết tủa được kết tủa trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy nhờ bước trao đổi ion bám chặt vào bề mặt của vật phẩm thủy tinh, chất kết tủa mà bám chặt vào bề mặt của vật phẩm thủy tinh được loại bỏ bằng cách làm sạch vật phẩm thủy tinh sau bước trao đổi ion.

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó chất phụ gia được chọn sao cho chất kết tủa được kết tủa trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy nhờ bước trao đổi ion có tỷ trọng khác với tỷ trọng của dung dịch hòa tan muối nóng chảy.

12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó vật phẩm thủy tinh là nền thủy tinh dùng làm đĩa từ.

13. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thành phần chính của dung dịch hòa tan muối nóng chảy là một hợp chất trong số NaNO_3 , KNO_3 , và muối hỗn hợp của NaNO_3 và KNO_3 .

14. Phương pháp theo điểm 8, trong đó nhiệt độ của dung dịch hòa tan muối nóng chảy là lớn hơn hoặc bằng 300°C và nhỏ hơn hoặc bằng 500°C .

15. Phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh trao đổi ion, phương pháp này bao gồm bước:

trao đổi ion bằng cách cho vật phẩm thủy tinh có thành phần chứa Li tiếp xúc với dung dịch hòa tan muối nóng chảy chứa nguyên tố kim loại kiềm có bán kính ion lớn hơn bán kính ion của Li chứa trong vật phẩm thủy tinh, nhờ đó trao đổi ion Li trong vật phẩm thủy tinh với nguyên tố kim loại kiềm trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy,

trong đó chất phụ gia có điểm nóng chảy cao hơn nhiệt độ làm nóng của dung dịch hòa tan muối nóng chảy được bổ sung vào dung dịch hòa tan muối nóng chảy, chất phụ gia được làm thích ứng để phản ứng với Li mà được rửa giải từ vật phẩm thủy tinh thành dung dịch hòa tan muối nóng chảy bởi bước trao đổi ion để nhờ đó làm kết tủa chế phẩm dạng rắn của Li trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy, sao cho bước trao đổi ion được tiến hành trong khi chất phụ gia này ở trạng thái rắn,

trong đó chất phụ gia phản ứng với các ion Li được rửa giải từ vật phẩm

thủy tinh trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy để tạo ra chất kết tủa rắn sao cho nồng độ của các ion Li giảm xuống trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy, và

trong đó điểm nóng chảy của chất kết tủa cao hơn nhiệt độ của dung dịch hòa tan muối nóng chảy.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó chất phụ gia là chế phẩm chứa thành phần kim loại kiềm.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó thành phần kim loại kiềm chứa trong chất phụ gia là giống với nguyên tố kim loại kiềm chứa trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy.

18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó trao đổi ion là trao đổi ion nhiệt độ thấp.

19. Phương pháp theo điểm 15, trong đó chất phụ gia được chọn sao cho ngay cả khi chất kết tủa được kết tủa trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy nhờ bước trao đổi ion bám chặt vào bề mặt của vật phẩm thủy tinh, chất kết tủa mà bám chặt vào bề mặt của vật phẩm thủy tinh được loại bỏ bằng cách làm sạch vật phẩm thủy tinh sau bước trao đổi ion.

20. Phương pháp theo điểm 15, trong đó chất phụ gia được chọn sao cho chất kết tủa được kết tủa trong dung dịch hòa tan muối nóng chảy nhờ bước trao đổi ion có tỷ trọng khác với tỷ trọng của dung dịch hòa tan muối nóng chảy.

21. Phương pháp theo điểm 15, trong đó vật phẩm thủy tinh là nền thủy tinh dùng làm đĩa từ.

22. Phương pháp theo điểm 15, trong đó thành phần chính của dung dịch hòa tan muối nóng chảy là một hợp chất trong số NaNO_3 , KNO_3 , và muối hỗn hợp của NaNO_3 và KNO_3 .

23. Phương pháp theo điểm 15, trong đó nhiệt độ của dung dịch hòa tan muối nóng chảy là lớn hơn hoặc bằng 300°C và nhỏ hơn hoặc bằng 500°C .