



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

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

(11) 
1-0020055

(51)⁷ G11B 5/84, C03C 23/00

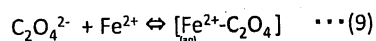
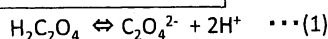
(13) B

- (21) 1-2012-02752 (22) 31.03.2011
(86) PCT/JP2011/058324 31.03.2011 (87) WO2011/125894A1 13.10.2011
(30) 2010-081806 31.03.2010 JP
(45) 26.11.2018 368 (43) 25.01.2013 298
(73) HOYA CORPORATION (JP)
7-5, Naka-Ochiai 2-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 161-8525, Japan
(72) YAMAGUCHI, Tomoyuki (JP), HIRANO, Yasunari (JP), HIRAKAWA, Takuhiro (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

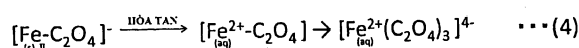
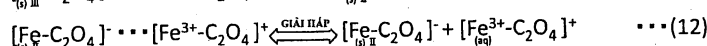
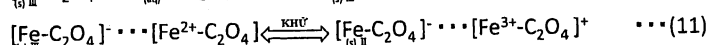
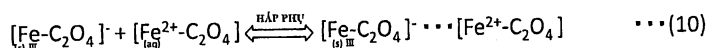
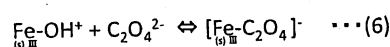
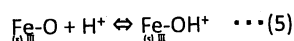
(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NỀN THỦY TINH DÙNG CHO ĐĨA TỪ

(57) Mục đích của sáng chế là loại bỏ một cách hiệu quả các chất làm bẩn kim loại bám chặt vào các bề mặt nền thủy tinh mà không làm tăng độ nhám của các bề mặt nền thủy tinh trong nền thủy tinh dùng cho đĩa từ. Để đạt được mục đích này, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ bao gồm bước làm sạch nền thủy tinh, trong đó bước làm sạch này bao gồm xử lý cho nền thủy tinh tiếp xúc với chất lỏng làm sạch chứa oxalat và các ion sắt hóa trị hai và có độ pH nằm trong khoảng từ 2 đến 4. Các ion sắt hóa trị hai được bổ sung bằng cách bổ sung sắt amoni (II) sulfat, sắt (II) sulfat và sắt (II) oxalat vào axit oxalic.

CHẤT LỎNG LÀM SẠCH



OXIT SẮT (III)



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ ghi thông tin, đặc biệt là, công nghệ ghi từ, đã phát triển đáng kể cùng với sự tiến bộ của công nghệ thông tin. Các hoạt động làm giảm kích cỡ nhanh, sản xuất đĩa mỏng hơn, tăng mật độ ghi, và tăng tốc độ truy cập, liên tục được thực hiện đối với đĩa từ được sử dụng cho HDD (hard disk drive-ổ đĩa cứng) mà là một trong số các phương tiện ghi từ, v.v.. HDD thực hiện hoạt động ghi và phát lại trong khi cho phép đĩa từ có lớp từ trên nền dạng đĩa quay ở tốc độ cao và cho phép đầu từ lướt trên đĩa từ này.

Đĩa từ cần có độ bền nền cao hơn vì tốc độ quay của đĩa từ tăng cùng với việc tăng tốc độ truy cập. Ngoài ra, với việc tăng mật độ ghi, đầu từ thay đổi từ loại đầu từ màng mỏng sang loại đầu từ điện trở (magnetoresistive head-đầu từ MR), thay đổi tiếp sang loại đầu từ điện trở lớn (giant magnetoresistive head-đầu từ GMR), và độ cao lướt tính từ đĩa từ của đầu từ được rút ngắn xuống khoảng 5nm. Vì vậy, khi có các phần nhô trên các bề mặt đĩa từ, thì có thể xuất hiện các vết xước do sự va chạm với đầu từ gây ra, vết rộp lên do nhiệt gây ra, các khuyết tật này dẫn đến các lỗi đọc do nhiệt gây ra bởi việc nén đoạn nhiệt không khí hoặc tiếp xúc với không khí. Do vậy, các bề mặt chính của đĩa từ cần được hoàn thiện như là bề mặt rất nhẵn để loại bỏ các khuyết tật gây ra bởi đầu từ.

Do đó, gần đây, các nền thủy tinh đã được sử dụng làm các nền dùng cho đĩa từ thay cho các nền nhôm thông thường đã biết. Điều này là do, các nền thủy tinh chứa thủy tinh, thủy tinh là vật liệu rắn, có thể ưu việt hơn về độ nhẵn của các bề mặt nền, độ bền nền và độ cứng so với các nền nhôm chứa kim loại, kim loại là vật liệu uốn dẻo. Các nền thủy tinh được sử dụng cho các đĩa từ này được sản xuất bằng cách mài và đánh bóng, v.v., các bề mặt chính. Quá trình mài và đánh bóng các nền thủy tinh có thể được thực hiện bằng phương pháp có sử

dụng thiết bị đánh bóng hai mặt có cơ cấu bánh răng hành tinh. Trong cơ cấu bánh răng hành tinh, nền thủy tinh được kẹp ở giữa các tấm bề mặt trên và dưới có gắn các đế mài (vải nhám), và trong khi đó, chất lỏng mài mà các hạt (bột) mài được trộn lẫn và ở dạng huyền phù trong chất lỏng này được cấp giữa các đế mài và nền thủy tinh, nền thủy tinh được di chuyển so với các tấm bề mặt trên và dưới, nhờ đó, hoàn thiện các bề mặt chính của nền thủy tinh như là các bề mặt có độ nhẵn định trước (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1).

Ngoài ra, các màng mỏng (các lớp từ) có chiều dày ở mức một vài nm được tạo ra trên nền thủy tinh dùng cho đĩa từ có các bề mặt đã được làm nhẵn bằng cách mài và đánh bóng, v.v., nhờ đó, tạo thành các rãnh ghi và phát lại, v.v.. Do đó, theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ, một nhiệm vụ quan trọng là loại bỏ ngay cả vết bẩn nhỏ trên các bề mặt nền thủy tinh để giữ sạch các bề mặt nền cũng như đạt được hiệu quả làm nhẵn bằng cách mài và đánh bóng.

Nền thủy tinh cũng có tính chất của vật liệu giòn. Do đó, theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ, nền thủy tinh được nhúng trong chất lỏng làm tăng độ bền hóa học nóng và các ion lithi và natri của các lớp bề mặt nền thủy tinh được trao đổi ion lần lượt với các ion natri và kali trong chất lỏng làm tăng độ bền hóa học, nhờ đó, tạo các lớp ứng suất nén trên các lớp bề mặt của nền thủy tinh để các lớp này có độ bền tăng (bước làm tăng độ bền thủy tinh).

Ngoài ra, đã biết rằng, quá trình làm sạch ở điều kiện axit được thực hiện sau cùng để làm sạch các bề mặt nền sau bước nêu trên đây.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2009-214219

Trong khi đó, trong thiết bị sản xuất được sử dụng cho các bước sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ, có trường hợp trong đó (các) bộ phận được làm bằng thép không gỉ được sử dụng cho thiết bị mài, thiết bị đánh bóng, như được thể hiện trong tài liệu sáng chế 1. Ngoài ra, có trường hợp trong đó các vật liệu là thép không gỉ cũng được sử dụng ở bước làm tăng độ bền hóa học. Nói cách

khác, chất làm bẩn kim loại (cụ thể là, chất làm bẩn trên cơ sở sắt) tạo ra bởi thép không gỉ từ các thiết bị này có thể xuất hiện và bám chặt vào nền thủy tinh khi các bước sản xuất bằng các thiết bị được làm bằng thép không gỉ được thực hiện. Ngoài ra, có trường hợp trong đó chất làm bẩn kim loại có trong các vật liệu phụ được sử dụng ở các bước tương ứng như các hạt mài được sử dụng trong thiết bị mài và thiết bị đánh bóng.

Vết bẩn mà có thể ảnh hưởng đến nền thủy tinh, cụ thể là, vết bẩn do các hạt kim loại mịn dính chặt, cần được loại bỏ ở các bước sản xuất nền thủy tinh dùng cho các đĩa ghi từ, vì vết bẩn này sẽ tạo các phần nhấp nhô trên các bề mặt sau khi tạo màng lớp từ, hậu quả là, các phần nhấp nhô sẽ làm giảm các đặc tính điện chẳng hạn như đặc tính ghi và phát lại và năng suất sản phẩm. Việc xem xét các chất làm bẩn do các vật liệu của các thiết bị tạo ra có thể trở nên cần thiết khi tính đến việc độ cao lướt từ các đĩa từ của đầu từ ngày càng giảm với việc tăng mật độ ghi.

Tuy nhiên, cần sử dụng các dung dịch axit có hoạt tính mạnh (ví dụ, nước cường) để loại bỏ các chất làm bẩn kim loại này vì các chất làm bẩn kim loại do các thép không gỉ tạo ra rất khó bị mài mòn, và khó loại bỏ được các chất làm bẩn này bằng các chất lỏng làm sạch như các dung dịch nước axit hoặc các dung dịch nước kiềm mà thường được sử dụng ở bước làm sạch.

Mặt khác, khi dung dịch axit có hoạt tính mạnh được sử dụng làm chất lỏng làm sạch, thì bề mặt của nền thủy tinh sẽ bị ảnh hưởng, điều này gây ra vấn đề là, độ nhám bề mặt sẽ tăng. Do vậy, cần thực hiện xử lý làm sạch bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch mà có thể loại bỏ một cách hiệu quả các chất làm bẩn kim loại dính rất chặt vào nền thủy tinh và không làm ảnh hưởng đến nền thủy tinh để tăng hơn nữa độ nhẵn và độ sạch của các bề mặt nền thủy tinh.

Trong những năm tiếp theo, HDD được trang bị kỹ thuật DFH (Dynamic Flying Height-độ cao lướt động) ở đầu từ đã được phát triển để tăng hơn nữa mật độ ghi. Kỹ thuật này cho phép bộ phận đầu từ tiến lại các bề mặt của các phương tiện ghi gần hơn so với trước đây để có thể giảm khoảng cách từ, tuy nhiên, trong khi đó, đã phát hiện ra là, cần làm nhẵn và làm sạch hơn nữa các bề mặt chính của các đĩa từ có ít khuyết tật như các chất làm bẩn hơn so với trước

khi đầu từ DFH được sử dụng. Giả định là, điều này là do bộ phận đầu từ bị ảnh hưởng ngay cả bởi sự hỗn độn với các phần nhấp nhô nhỏ hoặc ngay cả do tiếp xúc với các chất làm bẩn do cơ cấu đầu từ DFH không làm giảm độ cao lướt của phần thân chính của đầu từ để phần thân chính có thể tiến lại gần bề mặt đĩa từ mà chỉ đẩy ra vùng quanh bộ phận đầu từ để bộ phận đầu từ có thể tiến lại gần bề mặt phương tiện ghi. Ví dụ, để đạt được mật độ ghi lớn hơn 500GB đối với mỗi đĩa từ 2,5 inch, thì tốt hơn là, khe giữa phần đầu từ được đẩy ra và đĩa từ không lớn hơn 1nm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra nhằm khắc phục các vấn đề nêu trên và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất nền thủy tinh có thể loại bỏ một cách hiệu quả các chất làm bẩn kim loại bám chặt vào các bề mặt nền thủy tinh, mà không làm tăng độ nhám của các bề mặt nền thủy tinh trong nền thủy tinh dùng cho đĩa từ.

Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ, khác biệt ở chỗ, bao gồm bước làm sạch và bước làm sạch bao gồm xử lý cho nền thủy tinh tiếp xúc với chất lỏng làm sạch chứa axit oxalic và các ion sắt hóa trị hai và có độ pH nằm trong khoảng từ 2 đến 4.

Theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ theo sáng chế, tốt hơn là, nồng độ của axit oxalic trong chất lỏng làm sạch nằm trong khoảng từ 0,2% trọng lượng đến 3,0% trọng lượng.

Theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ theo sáng chế, tốt hơn là, chất lỏng làm sạch được chuẩn bị bằng cách bổ sung nguyên liệu mà có thể cấp các ion sắt hóa trị hai.

Theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ theo sáng chế, tốt hơn là, nguyên liệu mà có thể cấp các ion sắt hóa trị hai ít nhất là một loại được chọn từ nhóm bao gồm sắt amoni (II) sulfat, sắt (II) sulfat và sắt (II) oxalat.

Theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ theo sáng chế, tốt hơn là, nồng độ của sắt amoni (II) sulfat, sắt (II) sulfat hoặc sắt (II) oxalat

trong chất lỏng làm sạch nằm trong khoảng từ đến 0,015% trọng lượng đến 0,3% trọng lượng.

Theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ theo sáng chế, tốt hơn là, chất lỏng làm sạch còn chứa axit ascorbic hoặc hợp chất trên nền axit thioglycolic.

Theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ theo sáng chế, tốt hơn là, nồng độ của axit ascorbic hoặc hợp chất trên nền axit thioglycolic trong chất lỏng làm sạch nằm trong khoảng từ 0,2% trọng lượng đến 0,5% trọng lượng.

Theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ theo sáng chế, tốt hơn là, chất lỏng làm sạch còn chứa dung dịch nước kiềm.

Theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ theo sáng chế, tốt hơn là, loại bỏ (các) oxit sắt trên nền thủy tinh bằng cách cho chất lỏng làm sạch tiếp xúc với nền thủy tinh.

Theo một phương án của sáng chế, các chất làm bẩn kim loại bám chặt vào các bề mặt nền thủy tinh có thể được loại bỏ một cách hiệu quả mà không làm tăng độ nhám của các bề mặt nền thủy tinh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về công thức phản ứng cho trường hợp trong đó việc xử lý làm sạch nền thủy tinh được thực hiện bằng chất lỏng làm sạch chứa axit oxalic.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về công thức phản ứng cho trường hợp trong đó việc xử lý làm sạch nền thủy tinh được thực hiện bằng chất lỏng làm sạch có các ion sắt hóa trị hai được cấp cho axit oxalic.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ, các ví dụ thực hiện sáng chế, v.v.. Các hình vẽ, các ví dụ thực hiện sáng chế và các phần mô tả chúng chỉ làm ví dụ cho việc thực hiện sáng chế chứ không giới hạn phạm vi sáng chế. Hiển nhiên là, các phương án bất kỳ khác có thể nằm

trong phạm vi sáng chế với điều kiện là các phương án này tương thích với các mục đích của sáng chế.

Các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu để đạt được độ nhẵn hơn nữa và tăng độ sạch của nền thủy tinh, và nảy sinh vấn đề là, các chất làm bẩn kim loại (ví dụ, các chất làm bẩn trên cơ sở sắt) được tạo ra bởi các vật liệu trong các thiết bị sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ và các vật liệu phụ được sử dụng ở các bước tương ứng bám chặt vào nền thủy tinh và chúng không thể được loại bỏ một cách hiệu quả bằng xử lý làm sạch thông thường đã biết. Trong điều kiện như vậy, nhờ kết quả của các nghiên cứu sâu rộng đối với quy trình loại bỏ các chất làm bẩn kim loại khỏi thép không gỉ mà không làm tăng độ nhám bề mặt của nền thủy tinh, các tác giả sáng chế đã tìm ra quy trình mà có thể loại bỏ một cách hiệu quả các chất làm bẩn kim loại (cụ thể là, các chất làm bẩn trên cơ sở sắt) mà không làm ảnh hưởng đến các bề mặt nền thủy tinh bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch có các ion sắt hóa trị hai được bổ sung cho axit oxalic. Các ví dụ cụ thể về phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ theo phương án này khác biệt ở chỗ, bao gồm bước làm sạch và bước làm sạch bao gồm xử lý cho nền thủy tinh tiếp xúc với chất lỏng làm sạch chứa axit oxalic và các ion sắt hóa trị hai và có độ pH nằm trong khoảng từ 1,8 đến 4,2, tốt hơn là, độ pH nằm trong khoảng từ 2 đến 4. Chất lỏng làm sạch có thể được chuẩn bị bằng cách bổ sung dung dịch mà có thể cấp các ion sắt hóa trị hai vào dung dịch nước axit oxalic.

Một trong số sắt amoni (II) sulfat, sắt (II) sulfat và sắt (II) oxalat có thể được sử dụng cho dung dịch mà có thể cấp các ion sắt hóa trị hai.

Ngoài ra, tốt hơn là, bổ sung tiếp chất khử (chất chống oxy hóa) như axit ascobic hoặc hợp chất trên cơ sở axit thioglycolic vào dung dịch nước axit oxalic mà có chức năng làm chất lỏng làm sạch. Axit ascobic hoặc hợp chất trên cơ sở axit thioglycolic có chức năng như là chất chống oxy hóa (chất khử) của ion sắt trong chất lỏng làm sạch. Đối với chất khử, axit thioglycolic, nhôm thioglycolat, thioglycolic axit monoetanolamin, v.v., có thể được sử dụng làm

hợp chất trên cơ sở axit thioglycolic mà làm giảm ion sắt hóa trị ba xuất hiện trong chất lỏng làm sạch thành các ion sắt hóa trị hai.

Khi các ion sắt hóa trị hai được cấp vào dung dịch nước axit oxalic, phức chất của ion sắt hóa trị hai hút bám vào các bề mặt hạt oxit sắt có chỉ số oxy hóa 3, và phản ứng khử xảy ra để thúc đẩy phản ứng hòa tan oxit sắt (III). Nói cách khác, có thể loại bỏ một cách hiệu quả oxit sắt (cụ thể là, oxit sắt (III)) bám chặt vào bề mặt của nền thủy tinh bằng cách bổ sung dung dịch mà cấp các ion sắt hóa trị hai như sắt amoni (II) sulfat cho axit oxalic.

Ngoài ra, độ pH của chất lỏng làm sạch được điều chỉnh để nằm trong khoảng từ 1,8 đến 4,2, tốt hơn là, nằm trong khoảng từ 2 đến 4. Khi độ pH nhỏ hơn 1,8, có trường hợp trong đó độ nhám của nền thủy tinh trở nên quá lớn và khi độ pH lớn hơn 4,2, các chất làm bẩn trên nền thủy tinh không thể được loại bỏ một cách hiệu quả. Việc điều chỉnh độ pH có thể được thực hiện bằng axit như axit sulfuric và chất kiềm như kali hydroxit (KOH) hoặc natri hydroxit (NaOH).

Trong chất lỏng làm sạch, tốt hơn là, nồng độ axit oxalic nằm trong khoảng từ 0,005mol/L đến 0,3mol/L (tốt hơn là, nằm trong khoảng từ 0,2% trọng lượng đến 3,0% trọng lượng). Điều này là do, khi nồng độ axit oxalic nhỏ hơn 0,2% trọng lượng, hiệu quả loại bỏ các hạt oxit sắt là không thích đáng và hiệu quả không thay đổi ngay cả khi nồng độ lớn hơn 3,0% trọng lượng. Hiển nhiên là, nồng độ này có thể lớn hơn 3,0% trọng lượng. Ở đây, nồng độ axit oxalic được sử dụng nói đến giá trị bao gồm ion oxalat bị phân ly.

Trong trường hợp trong đó sắt amoni (II) sulfat được bổ sung cho axit oxalic làm chất lỏng làm sạch, tốt hơn là, nồng độ của sắt amoni (II) sulfat nằm trong khoảng từ 0,0001mol/L đến 0,005mol/L (tốt hơn là, nằm trong khoảng từ 0,015% trọng lượng đến 0,3% trọng lượng). Điều này là do, khi nồng độ của sắt amoni (II) sulfat nhỏ hơn 0,015% trọng lượng, các chất làm bẩn trên nền thủy tinh không thể được loại bỏ một cách hiệu quả và không đạt được hiệu quả tốt hơn ngay cả khi nồng độ lớn hơn 0,3% trọng lượng. Hiển nhiên là, nồng độ này có thể lớn hơn 0,3% trọng lượng.

Ngoài ra, khi axit ascobic hoặc hợp chất trên cơ sở axit thioglycolic được bổ sung vào chất lỏng làm sạch, tốt hơn là, nồng độ của chất khử như axit ascobic hoặc hợp chất trên cơ sở axit thioglycolic nằm trong khoảng từ 0,001mol/L đến 0,06mol/L (tốt hơn là, nằm trong khoảng từ 0,2% trọng lượng đến 0,5% trọng lượng). Điều này là do, khi nồng độ nhỏ hơn 0,2% trọng lượng, không thể đạt được các hiệu quả thích đáng như là chất chống oxy hóa (chất khử) và hoạt động làm sạch không được thực hiện một cách ổn định, và hiệu quả không thay đổi ngay cả khi nồng độ lớn hơn 0,5% trọng lượng. Hiển nhiên là, nồng độ này có thể lớn hơn 0,5% trọng lượng.

Ngoài ra, nhiệt độ của chất lỏng làm sạch càng cao, thì hiệu quả hòa tan càng lớn, tuy nhiên, khi nhiệt độ tăng quá mức, sẽ gây ra các vấn đề là, độ nhám bề mặt của nền thủy tinh tăng và nền bị khô trong quá trình vận chuyển. Do đó, tốt hơn là, nhiệt độ của chất lỏng làm sạch không thấp hơn nhiệt độ phòng và không cao hơn 60°C.

Cơ cấu loại bỏ các chất làm bẩn trên cơ sở sắt bám chặt vào nền thủy tinh bằng chất lỏng làm sạch trong đó các ion sắt hóa trị hai đã được bổ sung vào dung dịch nước axit oxalic sẽ được mô tả dưới đây.

Trước tiên, trường hợp trong đó axit oxalic mà không được bổ sung các ion sắt hóa trị hai được sử dụng làm chất lỏng làm sạch được mô tả có dựa vào Fig.1. Đối với các chất làm bẩn trên cơ sở sắt dính chặt vào nền thủy tinh, việc loại bỏ oxit sắt có chỉ số oxy hóa 2 và oxit sắt có chỉ số oxy hóa 3 được xem xét vì các chất làm bẩn trên cơ sở sắt thường là oxit sắt có chỉ số oxy hóa 2 và oxit sắt có chỉ số oxy hóa 3.

Khi axit oxalic được sử dụng làm chất lỏng làm sạch, phản ứng của oxit sắt hóa trị hai (chỉ số oxy hóa 2) như được thể hiện trong các mục (2) đến (4) trên Fig.1. Các phản ứng (3) và (4) xảy ra tương đối nhanh ngay cả trong dung dịch oxalat, chất làm bẩn oxit sắt có chỉ số oxy hóa 2 có thể được loại bỏ bằng cách sử dụng dung dịch nước axit oxalic.

Khi axit oxalic được sử dụng làm chất lỏng làm sạch, phản ứng của oxit sắt có chỉ số oxy hóa 3 là như được thể hiện trong mục (5) đến (8) và (4) trên Fig.1. Ở đây, các phản ứng (7) và (8) xảy ra chậm trong dung dịch oxalat và điều kiện

hiệt độ cao/axit mạnh là cần thiết để tăng tốc độ phản ứng, điều này làm tăng độ nhám bề mặt. Do vậy, khó loại bỏ được các hạt oxit sắt có chỉ số oxy hóa 3 mà không làm tăng độ nhám bề mặt của nền thủy tinh trong dung dịch oxalat. Ngoài ra, vì phần lớn các hạt oxit sắt thường tồn tại ở dạng có chỉ số oxy hóa 3, nên việc làm sạch chỉ bằng dung dịch oxalat sẽ là không đủ.

Tiếp theo, trường hợp trong đó axit oxalic mà được bổ sung các ion sắt hóa trị hai được sử dụng làm chất lỏng làm sạch sẽ được mô tả có dựa vào Fig.2.

Khi các ion sắt hóa trị hai được bổ sung cho axit oxalic, thì phức chất sẽ được tạo ra. Sau đó, phức chất hóa trị hai chứa các ion sắt hút bám vào bề mặt oxit sắt có chỉ số oxy hóa 3 một cách hiệu quả để tạo ra phản ứng khử để phản ứng hòa tan oxit sắt (III) có thể xảy ra một cách hiệu quả ((10) đến (12), (4) trên Fig.2). Các phản ứng (10) đến (12) trên Fig.2 xảy ra vì các ion sắt hóa trị hai được cấp vào dung dịch oxalat. Cụ thể là, Fe (II) rắn trong công thức (12) biến mất do phản ứng (4), các phản ứng của ba công thức hóa học (10) đến (12) được thúc đẩy theo hướng phải theo trình tự để duy trì cân bằng. Vì vậy, Fe (III) rắn của điểm bắt đầu hòa tan và biến mất. Như mô tả trên đây, phản ứng hòa tan của oxit sắt có chỉ số oxy hóa 3 có thể xảy ra một cách hiệu quả bằng cách cấp các ion sắt hóa trị hai vào dung dịch oxalat.

Do đó, các hạt trên cơ sở oxit sắt (cụ thể là, oxit sắt có chỉ số oxy hóa 3) bám chặt vào nền thủy tinh có thể được loại bỏ một cách hiệu quả bằng cách sử dụng dung dịch oxalat trong đó các ion sắt hóa trị hai được bổ sung cho axit oxalic làm chất lỏng làm sạch.

Như nêu trên đây, tốt hơn là, độ pH của chất lỏng làm sạch được điều chỉnh để có thể nằm trong khoảng từ 1,8 đến 4,2, tốt hơn là, nằm trong khoảng từ 2 đến 4. Điều này là vì khi độ pH nhỏ hơn 1,8, phản ứng trong đó axit oxalic hòa tan thành ion oxalat và proton trở nên chậm, và tốc độ tạo thành phức chất với các ion sắt hóa trị hai và ion oxalat giảm. Điều này cũng là do, các phản ứng (2) và (6) nêu trên bị ức chế khi độ pH lớn hơn 4,2.

Sau bước làm sạch nêu trên đây, bước làm sạch khác bằng dung dịch nước kiềm có thể được thực hiện tiếp. Vì bước làm sạch nêu trên đây là làm sạch bằng axit, nên có trường hợp trong đó lớp không đồng nhất (lớp xen kẽ) trên các bề

mặt nền thủy tinh được tạo ra (cụ thể là, khi điều kiện axit mạnh được sử dụng). Trong trường hợp này, lớp không đồng nhất có thể được loại bỏ bằng cách thực hiện quá trình làm sạch bằng kiềm. Ngoài ra, ion oxalat còn lại trên các bề mặt nền thủy tinh có thể được loại bỏ hoàn toàn bằng cách làm sạch bằng dung dịch nước kiềm, và do đó, có thể ngăn hoàn toàn hoạt động làm mòn của axit còn lại trên các bề mặt nền thủy tinh sau hoạt động làm sạch. Ở đây, kỹ thuật siêu âm có thể được ứng dụng trong hoạt động làm sạch bằng kiềm.

Các bước tương ứng của phương pháp sản xuất nền dùng cho đĩa từ được mô tả dưới đây. Cần lưu ý là, thứ tự các bước tương ứng có thể được thay đổi một cách thích hợp.

(1) Bước xử lý vật liệu và bước mài rà thứ nhất

Trước tiên, tấm thủy tinh có thể được sử dụng trong bước xử lý vật liệu. Tấm thủy tinh này có thể được sản xuất bằng các phương pháp sản xuất đã biết bao gồm, ví dụ, phương pháp ép, phương pháp thổi, phương pháp kéo xuống, phương pháp kéo ngược lại và phương pháp nung chảy có sử dụng thủy tinh nóng chảy làm vật liệu. Trong số các phương pháp nêu trên, nếu phương pháp ép được sử dụng, thì tấm thủy tinh có thể được sản xuất với chi phí thấp.

Ở bước mài rà thứ nhất, cả hai bề mặt chính của thủy tinh dạng đĩa được mài rà để chủ yếu là điều chỉnh độ phẳng và chiều dày tấm của nền thủy tinh. Quá trình mài rà có thể được thực hiện bằng cách sử dụng máy mài rà hai mặt có sử dụng cơ cấu bánh răng hành tinh sử dụng các hạt mài tự do trên cơ sở oxit nhôm. Cụ thể là, quá trình mài rà được thực hiện bằng cách ép các tấm bề mặt mài rà lên cả hai bề mặt của thủy tinh dạng đĩa từ phía trên và dưới, cấp chất lỏng mài chứa các hạt mài tự do lên các bề mặt chính của thủy tinh dạng đĩa, và dịch chuyển chúng liên quan với nhau. Các vật liệu trên cơ sở sắt có thể được sử dụng cho các tấm bề mặt mài rà. Bằng quá trình mài rà này, có thể thu được nền thủy tinh có các bề mặt chính phẳng.

(2) Bước cắt rời (bước tạo lỗ để tạo lỗ, bước cắt vát (bước tạo bề mặt vát) để tạo các bề mặt vát ở các vùng rìa bao (vùng rìa bao ngoài và vùng rìa bao trong))

Ở bước tạo lỗ, lỗ trong được tạo ra ở phần giữa của nền thủy tinh này, ví dụ, bằng mũi khoan kim cương hình trụ, nhờ đó, thu được nền thủy tinh có dạng

hình vòng. Ở bước cắt vát, mặt rìa bao ngoài và mặt rìa bao trong được mài bằng cách sử dụng đá mài kim cương, nhờ đó, thực hiện được xử lý cắt vát định trước.

(3) Bước mài rà thứ hai

Ở bước mài rà thứ hai, quá trình mài rà thứ hai được thực hiện đối với cả hai bề mặt chính của nền thủy tinh đã đạt được theo cách giống như bước mài rà thứ nhất. Bằng cách thực hiện bước mài rà thứ hai này, các phần nhấp nhô nhỏ được tạo ra trên các bề mặt chính, ví dụ, ở bước cắt rời trước đó, có thể được loại bỏ từ trước. Kết quả là, có thể hoàn thành bước đánh bóng bề mặt chính sau đó trong khoảng thời gian ngắn.

(4) Bước đánh bóng mặt rìa

Ở bước đánh bóng mặt rìa, mặt rìa bao ngoài và mặt rìa bao trong của nền thủy tinh được đánh bóng gương bằng phương pháp đánh bóng sử dụng chổi. Để đạt được mục đích này, để làm các hạt mài đánh bóng, bột (các hạt mài tự do) chứa các hạt mài xeri oxit có thể được sử dụng. Nhờ bước đánh bóng mặt rìa này, có thể ngăn được sự phân tách natri và kali và các bề mặt rìa của các nền thủy tinh được hoàn thiện đến trạng thái bề mặt gương mà có thể ngăn được việc tạo các hạt, nguyên nhân gây vết rộp lên do nhiệt, v.v., và việc bám chặt của các hạt vào các vùng mặt rìa.

(5) Bước đánh bóng bề mặt chính (bước đánh bóng thứ nhất)

Bước đánh bóng thứ nhất được thực hiện trước tiên làm bước đánh bóng bề mặt chính. Bước đánh bóng thứ nhất này chủ yếu là nhằm loại bỏ các rạn nứt hoặc biến dạng còn lại trên các bề mặt chính trong bước mài rà trên đây. Ở bước đánh bóng thứ nhất này, các bề mặt chính được đánh bóng bằng máy đánh bóng hai mặt có cơ cấu bánh răng hành tinh cùng với việc sử dụng máy đánh bóng nhựa cứng. Các hạt mài xeri oxit có thể được sử dụng làm chất đánh bóng. Nền thủy tinh đã được thực hiện bước đánh bóng thứ nhất có thể được rửa bằng chất tẩy rửa trung tính, nước tinh khiết, IPA, v.v..

(6) Bước làm tăng độ bền hóa học

Quá trình làm tăng độ bền hóa học được thực hiện đối với nền thủy tinh đã được thực hiện các bước mài rà và đánh bóng trước đó ở bước làm tăng độ bền

hóa học. Để làm chất lỏng làm tăng độ bền hóa học được sử dụng để làm tăng độ bền hóa học, ví dụ, dung dịch hỗn hợp gồm kali nitrat (60%) và natri nitrat (40%) có thể được sử dụng. Quá trình làm tăng độ bền hóa học được thực hiện bằng cách đun nóng chất lỏng làm tăng độ bền hóa học đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 300°C đến 400°C và nung nóng trước nền thủy tinh mà hoạt động làm sạch đã kết thúc đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến 300°C và nhúng nền trong dung dịch làm tăng độ bền hóa học trong khoảng thời gian từ ba giờ đến bốn giờ. Tốt hơn là, quá trình nhúng này được thực hiện ở tình trạng mà các nền thủy tinh được giữ ở các mặt rìa trong thiết bị giữ để toàn bộ cả hai bề mặt của các nền thủy tinh được làm tăng độ bền hóa học.

Các ion lithi và natri trong lớp bề mặt của các nền thủy tinh lần lượt được thế bởi các ion natri và kali có các bán kính lớn hơn tương đối trong dung dịch làm tăng độ bền hóa học bằng cách thực hiện xử lý nhúng trong dung dịch làm tăng độ bền hóa học theo cách này, nhờ đó, các nền thủy tinh được làm tăng độ bền. Các nền thủy tinh đã được làm tăng độ bền hóa học được rửa bằng nước tinh khiết hoặc loại tương tự sau khi đã được rửa bằng axit sulfuric.

(7) Bước đánh bóng bề mặt chính (bước đánh bóng sau cùng)

Tiếp theo, bước đánh bóng thứ hai được thực hiện làm bước đánh bóng sau cùng. Bước đánh bóng thứ hai này là bước nhằm hoàn thiện cả hai bề mặt chính để trở thành các bề mặt giống như gương. Ở bước đánh bóng thứ hai này, cả hai bề mặt chính được đánh bóng gương bằng máy đánh bóng hai mặt có cơ cấu bánh răng hành tinh cùng với việc sử dụng máy đánh bóng tạo bột mềm. Các hạt mài xeri oxit, silic oxit dính hoặc loại tương tự mà mịn hơn so với các hạt mài xeri oxit được sử dụng ở bước đánh bóng thứ nhất có thể được sử dụng làm bột.

(8) Bước làm sạch

Bước làm sạch được thực hiện đối với nền thủy tinh sau bước làm tăng độ bền hóa học. Bước làm sạch là bước nhằm loại bỏ các hạt bám chặt vào bề mặt của nền thủy tinh sau bước làm tăng độ bền hóa học.

Để hoàn thành bước làm sạch, bước làm sạch bao gồm xử lý cho nền thủy tinh tiếp xúc với chất lỏng làm sạch chứa axit oxalic và các ion sắt hóa trị hai và có độ pH nằm trong khoảng từ 1,8 đến 4,2, tốt hơn là, độ pH nằm trong khoảng

từ 2 đến 4. Cụ thể là, nguyên liệu mà cấp các ion sắt hóa trị hai được bổ sung cho axit oxalic làm chất lỏng làm sạch. Các ví dụ về các nguyên liệu này bao gồm sắt amoni (II) sulfat, sắt (II) sulfat, sắt (II) oxalat. Ngoài ra, các chất khử (các chất chống oxy hóa) như axit ascorbic hoặc các hợp chất trên cơ sở axit thioglycolic có thể được bổ sung. Ví dụ, khi chất lỏng làm sạch được điều chế bằng cách bổ sung sắt amoni (II) sulfat và axit ascorbic vào axit oxalic, nồng độ của axit oxalic có thể được điều chỉnh để nằm trong khoảng từ 0,2% trọng lượng đến 3,0% trọng lượng, nồng độ của sắt amoni (II) sulfat nằm trong khoảng từ 0,015% trọng lượng đến 0,3% trọng lượng, và nồng độ của axit ascorbic nằm trong khoảng từ 0,2% trọng lượng đến 0,5% trọng lượng.

Xử lý làm sạch này cho phép loại bỏ các chất làm bẩn trên cơ sở sắt tạo ra bởi các thiết bị và các vật liệu (thép không gỉ) hoặc các vật liệu phụ bám chặt vào các bề mặt nền thủy tinh mà không làm tăng độ nhám bề mặt của nền thủy tinh. Ngoài ra, các chất làm bẩn trên cơ sở sắt có thể được loại bỏ một cách hiệu quả bằng cách thực hiện bước làm sạch nêu trên ngay cả khi các chất làm bẩn trên cơ sở sắt bám chặt trước bước làm tăng độ bền hóa học và trong bước làm tăng độ bền hóa học bằng bước làm tăng độ bền hóa học, bám chặt vào nền thủy tinh mạnh đến mức chúng không thể được loại bỏ ngay cả bằng các phương pháp loại bỏ vật lý như làm sạch bằng cách cọ. Cụ thể là, xử lý làm sạch nêu trên đây có hiệu quả khi thiết bị để sử dụng cho bước làm tăng độ bền hóa học chứa các vật liệu được làm bằng thép không gỉ. Bước làm sạch có thể được thực hiện kết hợp với các xử lý làm sạch khác ngoài xử lý nêu trên đây. Ví dụ, việc kết hợp với làm sạch bằng kiềm có thể ảnh hưởng đến hiệu quả loại bỏ các chất làm bẩn khác và tăng tổng hiệu suất làm sạch.

Phần mô tả trên đây đã thể hiện cơ cấu dùng để thực hiện bước làm sạch bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch trong đó các ion sắt hóa trị hai được bổ sung cho axit oxalic sau khi làm tăng độ bền hóa học, tuy nhiên, có thể được thực hiện trước bước làm tăng độ bền hóa học hoặc cả trước và sau bước làm tăng độ bền hóa học. Ví dụ, hoạt động làm sạch bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch nêu trên đây có thể được thực hiện sau bước mài rà thứ nhất và/hoặc bước mài rà thứ hai.

Bước sản xuất các đĩa từ (bước tạo lớp ghi và lớp tương tự)

Các đĩa ghi từ vuông góc có thể được sản xuất bằng cách tạo màng, ví dụ lớp dính, lớp từ mềm, lớp dưới không từ, lớp ghi từ vuông góc, lớp bảo vệ và lớp bôi trơn một cách tuần tự trên các bề mặt chính của nền thủy tinh thu được qua các bước nêu trên đây. Các hợp kim Cr, v.v., có thể được đưa ra làm các vật liệu tạo thành lớp dính. Các hợp kim nhóm CoTaZr, v.v., có thể được đưa ra làm các vật liệu tạo thành lớp từ mềm. Lớp không từ dạng hạt, v.v., có thể được đưa ra làm lớp dưới không từ. Lớp từ dạng hạt CoPt, v.v., có thể được đưa ra làm lớp ghi từ vuông góc. Các cacbon hydro hóa, v.v., có thể được đưa ra làm các vật liệu tạo thành lớp bảo vệ. Các nhựa flo, v.v., có thể được đưa ra làm các vật liệu tạo thành lớp bôi trơn. Ví dụ, một cách cụ thể, các lớp ghi và các lớp tương tự này có thể được tạo ra bằng cách tạo màng lớp dính chứa CrTi, lớp từ mềm chứa CoTaZr/Ru/CoTaZr, lớp dưới dạng hạt không từ chứa CoCrSiO₂, lớp từ dạng hạt chứa CoCrPt-SiO₂•TiO₂ và lớp bảo vệ chứa cacbon hydro hóa một cách tuần tự bằng thiết bị phun nối tiếp, và sau đó, tạo màng lớp bôi trơn perfloropolyete bằng phương pháp nhúng trên nền thủy tinh. Ở đây, lớp dưới Ru có thể được sử dụng thay thế cho lớp dưới không từ dạng hạt chứa COCrSiO₂. Ngoài ra, lớp hạt chứa NiW có thể được bổ sung giữa lớp từ mềm và lớp dưới. Lớp từ chứa CoCrPtB cũng có thể được bổ sung giữa lớp từ dạng hạt và lớp bảo vệ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, các ví dụ được thực hiện để làm rõ các hiệu quả của sáng chế sẽ được mô tả.

Các ví dụ thực hiện sáng chế và các ví dụ so sánh

(1) Bước xử lý vật liệu

Thủy tinh alumin silicat được tạo thành dạng đĩa bằng cách ép trực tiếp có sử dụng các khuôn trên, khuôn dưới, và khuôn hình ống, nhờ đó, thu được tấm thủy tinh vô định hình. Thủy tinh chứa các thành phần chính bao gồm: SiO₂ với tỉ lệ nằm trong khoảng từ 58% trọng lượng đến 75% trọng lượng, Al₂O₃ với tỉ lệ nằm trong khoảng từ 5% trọng lượng đến 23% trọng lượng, Li₂O với tỉ lệ nằm trong khoảng từ 0% trọng lượng đến 10% trọng lượng và Na₂O với tỉ lệ nằm trong khoảng từ 4% trọng lượng đến 13% trọng lượng, được sử dụng làm thủy

tinh alumin silicat. Ở đây, Li_2O có thể nằm trong khoảng từ 0% trọng lượng đến 7% trọng lượng.

(2) Bước mài (mài rà) thứ nhất

Sau đó, cả hai bề mặt chính của nền thủy tinh dạng đĩa được mài rà. Quá trình mài rà được thực hiện bằng cách sử dụng máy mài rà hai mặt bằng cách sử dụng cơ cấu bánh răng hành tinh với việc sử dụng các hạt mài tự do trên cơ sở oxit nhôm. Cụ thể là, quá trình mài rà được thực hiện bằng cách ép các tấm bề mặt mài rà lên cả hai bề mặt của nền thủy tinh từ phía trên và dưới, cấp chất lỏng mài chứa các hạt mài tự do lên các bề mặt chính của tấm thủy tinh, và dịch chuyển các bề mặt này với nhau để thực hiện quá trình mài rà. Nhờ quá trình mài rà này, có thể thu được nền thủy tinh có các bề mặt chính phẳng.

(3) Bước cắt rời (tạo lõi, cắt vát)

Sau đó, lỗ trong được tạo ra ở phần giữa của nền thủy tinh này bằng mũi khoan thủy tinh hình trụ, nhờ đó, thu được nền thủy tinh dạng vòng (tạo lõi). Và mặt rìa bao ngoài và mặt rìa bao trong được mài bằng cách sử dụng các đá mài kim cương, nhờ đó, thực hiện được xử lý cắt vát định trước (cắt vát).

(4) Bước mài rà thứ hai

Sau đó, bước mài rà thứ hai được thực hiện đối với cả hai bề mặt chính của nền thủy tinh đã đạt được theo cách giống như bước mài rà thứ nhất. Bằng cách thực hiện bước mài rà thứ hai này, các phần mấp nhô nhỏ được tạo ra trên các bề mặt chính ở bước cắt rời hoặc bước đánh bóng bề mặt trước đó có thể được loại bỏ từ trước. Kết quả là, có thể hoàn thành bước đánh bóng bề mặt chính tiếp theo trong khoảng thời gian ngắn.

(5) Bước đánh bóng mặt rìa

Sau đó, mặt rìa bao ngoài và mặt rìa bao trong của nền thủy tinh được đánh bóng gương bằng phương pháp đánh bóng sử dụng chổi. Để đạt được mục đích này, để làm các hạt mài đánh bóng, bột (các hạt mài tự do) chứa các hạt mài xeri oxit được sử dụng. Và nền thủy tinh đã được thực hiện bước đánh bóng mặt rìa được rửa bằng nước. Nhờ bước đánh bóng mặt rìa này, các mặt rìa của nền thủy tinh được hoàn thiện đến trạng thái bề mặt gương mà có thể ngăn được sự phân tách natri và kali.

(6) Bước đánh bóng bề mặt chính (bước đánh bóng thứ nhất)

Bước đánh bóng thứ nhất được thực hiện trước tiên làm bước đánh bóng bề mặt chính. Bước đánh bóng thứ nhất này chủ yếu là nhằm loại bỏ các rạn nứt hoặc biến dạng còn lại trên các bề mặt chính trong bước mài rà trước đó. Ở bước đánh bóng thứ nhất này, các bề mặt chính được đánh bóng bằng máy đánh bóng hai mặt có cơ cấu bánh răng hành tinh cùng với việc sử dụng máy đánh bóng nhựa cứng. Các hạt mài xeri oxit được sử dụng làm chất đánh bóng.

Nền thủy tinh đã được thực hiện bước đánh bóng thứ nhất được rửa bằng cách nhúng nền một cách tuần tự trong các bể làm sạch lần lượt chứa chất tẩy rửa trung tính, nước tinh khiết, IPA (rượu isopropyl).

(7) Bước làm tăng độ bền hóa học

Sau đó, xử lý làm tăng độ bền hóa học (xử lý trao đổi ion) được thực hiện trên nền thủy tinh đã được thực hiện bước đánh bóng bề mặt chính. Dung dịch làm tăng độ bền hóa học mà kali nitrat (60%) và natri nitrat (40%) được trộn lẫn trong đó được điều chế, và quá trình làm tăng độ bền hóa học được thực hiện bằng cách đun chất lỏng làm tăng độ bền hóa học đến nhiệt độ là 400°C và nung nóng trước nền thủy tinh mà hoạt động làm sạch đã kết thúc đến nhiệt độ là 300°C và nhúng nền trong dung dịch làm tăng độ bền hóa học trong khoảng ba giờ. Quá trình nhúng này được thực hiện ở trạng thái mà các nền thủy tinh được giữ ở các mặt rìa trong thiết bị giữ để toàn bộ các bề mặt của các nền thủy tinh có thể được làm tăng độ bền hóa học.

Các ion lithi và natri trong lớp bề mặt của các nền thủy tinh lần lượt được thế bởi các ion natri và kali trong dung dịch làm tăng độ bền hóa học bằng cách thực hiện xử lý nhúng trong dung dịch làm tăng độ bền hóa học theo cách này, nhờ đó, các nền thủy tinh được làm tăng độ bền.

(8) Bước đánh bóng bề mặt chính (bước đánh bóng sau cùng)

Tiếp theo, bước đánh bóng thứ hai được thực hiện làm bước đánh bóng bề mặt sau cùng. Bước đánh bóng thứ hai này nhằm thực hiện việc đánh bóng để giảm chiều dày màng định trước tương ứng với lớp ứng suất nén được tạo ra trên nền thủy tinh và hoàn thiện các bề mặt chính thành các bề mặt giống như gương. Theo ví dụ này, các bề mặt chính được đánh bóng bằng máy đánh bóng

hai mặt có cơ cấu bánh răng hành tinh cùng với việc sử dụng máy đánh bóng nhựa tạo bột mềm để đánh bóng gương các bề mặt chính. Các hạt silic oxit dính (kích cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 5nm đến 80nm) mịn hơn các hạt xeri oxit được sử dụng ở bước đánh bóng thứ nhất được sử dụng làm chất đánh bóng.

(9) Bước làm sạch

Các nền thủy tinh đã được xử lý làm tăng độ bền hóa học được nhúng và làm nguội trong bể nước ở nhiệt độ 20°C và được duy trì ở trạng thái này trong khoảng mười phút. Sau đó, sau khi bước đánh bóng cuối cùng được thực hiện, các nền được nhúng trong dung dịch nước mà các oxit của các kim loại (Fe, Ni, Cr, Cu, Zn) được phân tán hoặc hòa tan trong đó trong 24 giờ và chuẩn bị các nền bị làm bẩn giả để xác nhận hiệu quả loại bỏ oxit sắt bằng dung dịch chứa axit oxalic. Các nền bị làm bẩn giả này được nhúng trong các chất lỏng làm sạch ở các điều kiện tương ứng được thể hiện trong bảng 1 để thực hiện xử lý làm sạch. Thời gian xử lý là ba phút và nhiệt độ xử lý là 50°C. Ngoài ra, các nền thủy tinh đã được làm sạch bằng axit oxalic + sắt amoni (II) sulfat được nhúng và rửa trong từng bể làm sạch chứa nước tinh khiết và IPA một cách tuần tự và sau đó được sấy khô. Số lượng các chất làm bẩn ban đầu trước bước làm sạch các nền bị làm bẩn giả trung bình là khoảng 10.000.

Đánh giá khuyết tật

Các khuyết tật được kiểm tra đối với các nền thủy tinh tương ứng thu được theo các ví dụ thực hiện sáng chế và các ví dụ so sánh bằng thiết bị kiểm tra khuyết tật quang (tên sản phẩm: OSA6100 được sản xuất bởi KLA-Tencor Company). Để làm điều kiện kiểm tra, bước sóng laze là 405nm với công suất laze là 25mW với đường kính chấm laze là 5μm và vùng nằm trong khoảng từ 15mm đến 31,5mm từ tâm nền thủy tinh được kiểm tra. Trong số các khuyết tật dò được có kích cỡ bằng hoặc nhỏ hơn 1,0μm, số lượng (trên mỗi 24cm²) các khuyết tật bám chặt được thể hiện trong bảng 1. Ở đây, số lượng khuyết tật được tính toán bằng cách đếm số lượng khuyết tật mà còn lại ở cùng các vị trí sau bước làm sạch trong khi giả định là các khuyết tật trên bề mặt của nền thủy tinh trước bước làm sạch là chuẩn. Các khuyết tật trong các ví dụ thực hiện sáng chế

này nói đến các chất làm bẩn kim loại (cụ thể hơn là, các hạt mịn) dính chặt vào bề mặt nền thủy tinh. Ngoài ra, việc có/không có các khuyết tật trên nền sắt được xác định từ 20 khuyết tật mà còn lại được đếm một cách ngẫu nhiên và các chất dính dư được phân tích bằng SEM/EDX.

Đánh giá sau khi làm sạch bằng chất lỏng làm sạch axit

Kiểm tra bề mặt của các nền thủy tinh

Các nền thủy tinh tương ứng thu được theo các ví dụ thực hiện sáng chế và các ví dụ so sánh được kiểm tra bằng kính hiển vi nguyên tử Nanoscope được sản xuất bởi Japan Veeco Corporation ở độ phân giải là 256x256 điểm ảnh mỗi diện tích $2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$ và độ nhám bề mặt (độ nhám bề mặt số học (Ra)) được xác định. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

	Nồng độ axit oxalic (% trọng lượng)	Các phụ gia có khả năng tạo ion sắt (II) và nồng độ các phụ gia này (% trọng lượng)	Nồng độ axit ascorbic (% trọng lượng)	pH	Số lượng khuyết tật	Độ nhám bề mặt Ra (nm)	Khuyết tật trên cơ sở sắt trên mỗi 20 khuyết tật
Ví dụ 1	0,2	Amoni sắt sulfat 0,02	0,2	2,2	235	0,19	Không
Ví dụ 2	0,5	Sắt sulfat 0,015	0,3	2,2	190	0,18	Không
Ví dụ 3	1,1	Amoni sắt sulfat 0,1	0,5	2,2	165	0,20	Không
Ví dụ 4	0,6	Amoni sắt sulfat 0,25	0,3	2,2	150	0,20	Không
Ví dụ 5	2,8	Amoni sắt sulfat 0,02	0,4	2,2	155	0,18	Không
Ví dụ 6	0,2	Sắt sulfat 0,05	0,4	3,9	235	0,18	Không
Ví dụ 7	1,0	Sắt sulfat 0,05	0,4	3,9	225	0,16	Không
Ví dụ 8	1,1	Amoni sắt sulfat 0,1	0,5	3,9	220	0,16	Không
Ví dụ so sánh 1	0,5	0	0	2,2	460	0,21	Có
Ví dụ 9	0,6	Amoni sắt sulfat 0,35	0,3	2,2	150	0,19	Không
Ví dụ tham chiếu 1	0,1	Sắt sulfat 0,1	0,4	2,2	345	0,18	Có

Ví dụ 10	3,5	Amoni sắt sulfat 0,02	0,4	2,2	155	0,20	Không
Ví dụ tham chiều 2	0,1	Sắt sulfat 0,08	0,4	3,9	360	0,17	Có
Ví dụ so sánh 2	0,5	Amoni sắt sulfat 0,06	0,3	1,7	95	0,35	Không
Ví dụ so sánh 3	0,5	Sắt sulfat 0,08	0,3	4,3	375	0,17	Có
Ví dụ 11	0,5	Amoni sắt sulfat 0,06	0,3	1,8	100	0,20	Không
Ví dụ 12	0,11	Sắt sulfat 0,1	0,4	2,2	220	0,18	Không
Ví dụ 13	0,11	Sắt sulfat 0,08	0,4	3,9	230	0,17	Không
Ví dụ 14	0,5	Sắt sulfat 0,08	0,3	4,2	225	0,17	Không
Ví dụ 15	0,25	Amoni sắt sulfat 0,25	0,3	2,2	160	0,20	Không
Ví dụ 16	0,6	Amoni sắt sulfat 0,25	-	2,2	170	0,20	Không

Từ bảng 1, số lượng các chất làm bẩn mà bám chặt vào nền thủy tinh có thể được giảm bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch trong đó các ion sắt hóa trị hai được bổ sung cho axit oxalic làm chất lỏng làm sạch nền thủy tinh so với trường hợp sử dụng chất lỏng làm sạch trong đó các ion sắt hóa trị hai không được bổ sung cho axit oxalic (ví dụ so sánh 1). Cụ thể là, số lượng các khuyết tật trên cơ sở sắt có thể được loại bỏ một cách hiệu quả.

Ngoài ra, khi nồng độ axit oxalic không nhỏ hơn 1,1% trọng lượng, số lượng khuyết tật có thể được giảm một cách hiệu quả, và khi nồng độ axit oxalic không nhỏ hơn 3,0% trọng lượng, thì không nhận thấy sự thay đổi đáng kể của hiệu quả loại bỏ các hạt oxit sắt (ví dụ thực hiện sáng chế 10). Một cách tương tự, khi nồng độ của sắt amoni (II) sulfat trong chất lỏng làm sạch không nhỏ hơn 0,3% trọng lượng, thì không nhận thấy sự thay đổi đáng kể của hiệu quả loại bỏ các hạt oxit sắt (ví dụ thực hiện sáng chế 9).

Ngoài ra, khi độ pH của chất lỏng làm sạch chứa axit oxalic và các ion sắt hóa trị hai không nhỏ hơn 1,8, độ nhám bề mặt của nền thủy tinh có thể được giảm và đồng thời, khi độ pH không lớn hơn 4,2, số lượng các chất làm bẩn mà bám chặt vào nền thủy tinh có thể được giảm một cách hiệu quả (các ví dụ thực

hiện sáng chế 11, 14). Đạt được hiệu quả nhất định ngay cả khi axit ascorbic mà có chức năng như là chất khử không được bổ sung.

Ví dụ 16

Từ các kết quả nêu trên, các chất làm bản kim loại (cụ thể là, chất làm bản trên cơ sở sắt) có thể được loại bỏ một cách hiệu quả mà không ảnh hưởng đến bề mặt nền thủy tinh bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch trong đó các ion sắt hóa trị hai được bổ sung cho axit oxalic.

Một cách ngẫu nhiên, nồng độ axit oxalic được quy định bằng % trọng lượng theo ví dụ này, tuy nhiên, nồng độ này có thể được quy định bằng mol/L. Ví dụ, khi nồng độ axit oxalic là 0,2% trọng lượng, thì nồng độ này sẽ là 0,016mol/L. Điều này là do, giả sử là axit oxalic được sử dụng làm oxalic axit dihydrat (trọng lượng phân tử 126,03g/mol), nồng độ này sẽ là 2g/L (bằng khoảng 0,2% trọng lượng)/(126,03g/mol) = 0,016mol/L.

Một cách tương tự, trong trường hợp của sắt amoni (II) sulfat, giả định là sử dụng sắt amoni (II) sulfat hexahydrat (trọng lượng phân tử: 392,14g/mol) và trong trường hợp của sắt (II) sulfat, giả định là sử dụng sắt (II) sulfat heptahydrat (trọng lượng phân tử: 278,01g/mol). Ví dụ, trường hợp 0,02% trọng lượng của sắt amoni (II) sulfat là 0,2 g/L (bằng khoảng 0,02% trọng lượng)/(392,14g/mol) = 0,0005mol/L. Trường hợp 0,015% trọng lượng của sắt (II) sulfat là 0,15g/L (bằng khoảng 0,015% trọng lượng)/(278,01g/mol) = 0,0005 mol/L.

Axit ascorbic (trọng lượng phân tử: 176,12 g/mol), axit thioglycolic (trọng lượng phân tử: 92,12g/mol) và amoni axit thioglycolic (trọng lượng phân tử 109,15g/mol), đây là các chất khử, có thể được quy định theo mol/L.

Thí nghiệm tiếp mặt đĩa DFH

Tiếp theo, các đĩa từ được chuẩn bị bằng cách sử dụng các nền thủy tinh mà bước làm sạch được thực hiện mà không thực hiện việc làm bản mới ở các điều kiện của các ví dụ thực hiện sáng chế và ví dụ so sánh được thể hiện trong bảng 1 nêu trên đây và thí nghiệm tiếp mặt đĩa của bộ phận đầu từ DFH được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị thí nghiệm HDF (Head/Disk Flyability Tester—thiết bị thí nghiệm khả năng lướt đầu từ/đĩa) được sản xuất bởi Kubota

Comps Corporation. Thí nghiệm này đẩy bộ phận đầu từ ra một cách từ từ bằng cơ cấu DFH và đánh giá khoảng cách khi bộ phận đầu từ tiếp xúc với bề mặt đĩa từ bằng cách dò sự tiếp xúc với bề mặt đĩa từ bằng bộ cảm biến AE. Đầu từ được sử dụng là đầu từ DFH dùng cho các đĩa từ có dung lượng 320GB/mỗi đĩa (có kích cỡ 2,5inch). Độ cao lướt khi bộ phận đầu từ không được đẩy ra là 10nm. Các điều kiện khác được thiết lập như sau.

Đĩa từ: các nền thủy tinh có kích cỡ 2,5inch (đường kính trong 20mm, đường kính ngoài 65mm, chiều dày tấm 0,8mm) được sản xuất và lớp ghi và các lớp tương tự được tạo ra ở dạng màng trên các nền thủy tinh.

Bán kính đánh giá: 22mm

Số lượng vòng quay của đĩa từ: 5400 vòng/phút

Nhiệt độ: 25°C

Độ ẩm: 60 %

Việc tạo màng của lớp ghi trên nền thủy tinh được thực hiện như sau. Trước tiên, thiết bị tạo màng được hút chân không, và lớp dính/lớp từ mềm/lớp trên lớp dưới/lớp dưới/lớp ghi chính/lớp ghi phụ/lớp bảo vệ/lớp bôi trơn được tạo màng một cách tuần tự trên nền trong môi trường Ar bằng phương pháp phun manhetron DC. Áp suất khí Ar khi tạo màng là khoảng 0,6Pa trừ khi có chú ý khác. Để làm lớp dính, Cr-50Ti được tạo màng đến chiều dày 10nm. Để làm lớp từ mềm, 92Co-3Ta-5Zr được tạo màng tương ứng đến chiều dày 20nm kẹp giữa lớp Ru 0,7nm. Để làm lớp phía trên lớp dưới, Ni -5W được tạo màng đến chiều dày 8nm. Để làm lớp dưới, Ru được tạo màng đến chiều dày 10nm ở áp suất 0,6Pa và Ru được tạo màng đến chiều dày 10nm ở áp suất 5Pa ở trên. Để làm lớp ghi chính, 90 (72Co-10Cr-18Pt)-5 (SiO₂)-5 (TiO₂) được tạo màng đến chiều dày 15nm ở áp suất 3Pa. Để làm lớp ghi phụ, 62Co-18Cr-15Pt-5B được tạo màng đến chiều dày 6nm. Để làm lớp bảo vệ, C₂H₄ được tạo màng đến chiều dày 4nm bằng phương pháp CVD và lớp bề mặt được xử lý nitro hóa. Để làm lớp bôi trơn, PFPE được tạo màng đến chiều dày 1nm bằng phương pháp phủ nhúng.

Các kết quả của thí nghiệm tiếp mặt từ DFH được thể hiện trong bảng 2. Trong bảng 2, việc đánh giá được thực hiện như sau phụ thuộc vào khoảng cách (giả định là x) mà bộ phận đầu từ và đĩa từ tiếp xúc ở đó.

o : $x < 1,0\text{nm}$

Δ : $1,0\text{nm} < x$

Bảng 2

	Nồng độ axit oxalic (% trọng lượng)	Các phụ gia có khả năng tạo ion sắt (II) và nồng độ của các phụ gia này (% trọng lượng)	Nồng độ axit ascorbic (% trọng lượng)	pH	Thí nghiệm đẩy ra DFH
Ví dụ 1	0,2	Amoni sắt sulfat 0,02	0,2	2,2	o
Ví dụ 2	0,5	Sắt sulfat 0,015	0,3	2,2	o
Ví dụ 3	1,1	Amoni sắt sulfat 0,1	0,5	2,2	o
Ví dụ 4	0,6	Amoni sắt sulfat 0,25	0,3	2,2	o
Ví dụ 5	2,8	Amoni sắt sulfat 0,02	0,4	2,2	o
Ví dụ 6	0,2	Sắt sulfat 0,05	0,4	3,9	o
Ví dụ 7	1,0	Sắt sulfat 0,05	0,4	3,9	o
Ví dụ 8	1,1	Amoni sắt sulfat 0,1	0,5	3,9	o
Ví dụ so sánh 1	0,5	0	0	2,2	Δ
Ví dụ 9	0,6	Amoni sắt sulfat 0,35	0,3	2,2	o
Ví dụ 10	3,5	Amoni sắt sulfat 0,02	0,4	2,2	o
Ví dụ so sánh 2	0,5	Amoni sắt sulfat 0,06	0,3	1,7	Δ
Ví dụ so sánh 3	0,5	Sắt sulfat 0,08	0,3	4,3	Δ
Ví dụ 11	0,5	Amoni sắt sulfat 0,06	0,3	1,8	o
Ví dụ 12	0,11	Sắt sulfat 0,1	0,4	2,2	o
Ví dụ 13	0,11	Sắt sulfat 0,08	0,4	3,9	o
Ví dụ 14	0,5	Sắt sulfat 0,08	0,3	4,2	o
Ví dụ 15	0,25	Amoni sắt sulfat 0,25	0,3	2,2	o
Ví dụ 16	0,6	Amoni sắt sulfat 0,25	-	2,2	o

Từ bảng 2, trong trường hợp trong đó các nền thủy tinh ở các điều kiện làm sạch của các ví dụ thực hiện sáng chế (không làm bản giả) được sử dụng, khoảng cách mà bộ phận đầu từ và đĩa từ tiếp xúc ở đó có thể được giảm xuống mức thấp không lớn hơn 1,0nm. Mặt khác, trong trường hợp trong đó các nền thủy tinh ở các điều kiện làm sạch của các ví dụ so sánh (không làm bản giả) được sử dụng, khoảng cách mà bộ phận đầu từ và đĩa từ tiếp xúc ở đó là lớn hơn 1,0nm. Được hiểu là, đây là các tác động của độ nhám bề mặt và số lượng

khuyết tật trên nền thủy tinh. Từ kết quả này, khoảng cách mà bộ phận đầu từ và đĩa từ tiếp xúc ở đó có thể được giảm bằng cách tạo đĩa từ bằng cách sử dụng nền thủy tinh đã được làm sạch bằng chất lỏng làm sạch trong đó các ion sắt hóa trị hai được bổ sung cho axit oxalic làm chất lỏng làm sạch nền thủy tinh.

Sáng chế không giới hạn ở các phương án nêu trên và có thể được thực hiện với cải biến thích hợp. Ví dụ, các vật liệu, kích cỡ, quy trình xử lý, quy trình kiểm tra trong các phương án trên đây chỉ là các ví dụ và sáng chế có thể được thực hiện với các cải biến khác nhau trong phạm vi trong đó đạt được các hiệu quả của sáng chế. Ngoài ra, sáng chế có thể được thực hiện với các cải biến thích hợp với điều kiện là các cải biến này không nằm ngoài phạm vi sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ, phương pháp này bao gồm bước làm sạch nền thủy tinh, trong đó bước làm sạch này bao gồm xử lý cho nền thủy tinh tiếp xúc với chất lỏng làm sạch chứa axit oxalic và các ion sắt hóa trị hai và có độ pH không nhỏ hơn 1,8 và không lớn hơn 4,2 và nồng độ của axit oxalic trong chất lỏng làm sạch không nhỏ hơn 0,2% theo trọng lượng.

2. Phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ bao gồm các bước:

đánh bóng dùng để đánh bóng các bề mặt chính của nền thủy tinh bằng thiết bị đánh bóng có các tấm bề mặt đánh bóng chứa sắt; và

làm sạch để làm sạch nền thủy tinh sau bước đánh bóng trong đó bước làm sạch được thực hiện bằng chất lỏng làm sạch chứa ion oxalat và các ion sắt hóa trị hai dưới điều kiện axit, nồng độ của axit oxalic trong chất lỏng làm sạch không nhỏ hơn 0,2% theo trọng lượng, và chất lỏng làm sạch có độ pH không nhỏ hơn 1,8 và không lớn hơn 4,2.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước đánh bóng nền thủy tinh bằng các hạt mài silioxit có kích cỡ hạt trung bình không lớn hơn 30 nm.

4. Phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ bao gồm bước làm sạch nền thủy tinh trong đó bước làm sạch được thực hiện bằng chất lỏng làm sạch chứa ion oxalat và các ion sắt hóa trị hai dưới điều kiện axit để hòa tan các chất nền nhiễm gốc sắt có trên nền thủy tinh, nồng độ của axit oxalic trong chất lỏng làm sạch không nhỏ hơn 0,2% theo trọng lượng, và chất lỏng làm sạch có độ pH không nhỏ hơn 1,8 và không lớn hơn 4,2.

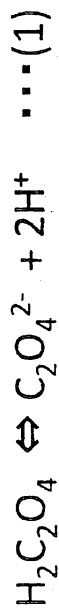
5. Phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ bao gồm bước làm sạch nền thủy tinh trong đó bước làm sạch được thực hiện bằng chất lỏng làm sạch chuyển đổi các chất nền nhiễm gốc sắt có trên nền thủy tinh thành các ion sắt hóa trị hai, chất lỏng làm sạch chứa ion oxalat và các ion sắt hóa trị hai, nồng độ của axit oxalic trong chất lỏng làm sạch không nhỏ hơn 0,2% theo trọng lượng, và chất lỏng làm sạch có độ pH không nhỏ hơn 1,8 và không lớn hơn 4,2.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó chất lỏng làm sạch được điều chế bằng cách bổ sung vật liệu mà có thể cấp các ion sắt hóa trị hai.
7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó vật liệu có thể cấp các ion sắt hóa trị hai ít nhất là vật liệu được lựa chọn từ nhóm gồm sắt amoni (II) sulfat, sắt (II) sulfat và sắt (II) oxalat.
8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó nồng độ của sắt amoni (II) sulfat, sắt (II) sulfat hoặc sắt oxalat (II) trong chất lỏng làm sạch không nhỏ hơn 0,015% theo trọng lượng và không lớn hơn 0,3% theo trọng lượng.
9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó chất lỏng làm sạch còn chứa axit ascorbic hoặc hợp chất gốc axit thioglycolic.
10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó nồng độ axit ascorbic hoặc hợp chất gốc axit thioglycolic trong chất lỏng làm sạch không nhỏ hơn 0,2% theo trọng lượng và không lớn hơn 0,5% theo trọng lượng.
11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó sau bước làm sạch còn có bước làm sạch nhờ sử dụng dung dịch nước kiềm.
12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó các oxit sắt trên nền thủy tinh được loại bỏ bằng cách cho nền thủy tinh tiếp xúc với chất lỏng làm sạch.
13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó độ nhám bề mặt của nền thủy tinh trước bước làm sạch không lớn hơn 0,2 nm.
14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó độ nhám bề mặt của nền thủy tinh sau bước làm sạch là không lớn hơn 0,2 nm.
15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó độ pH của chất lỏng làm sạch được thiết đặt không nhỏ hơn 2 và không lớn hơn 4.
16. Phương pháp sản xuất đĩa từ trong đó đĩa từ thu được bằng cách ít nhất tạo ra lớp ghi trên nền thủy tinh dùng cho đĩa từ mà được sản xuất theo phương pháp sản xuất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15.

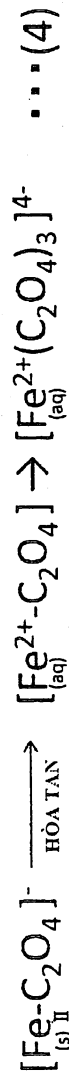
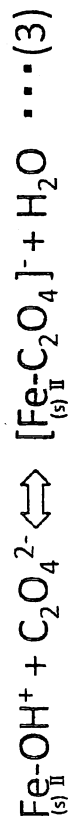
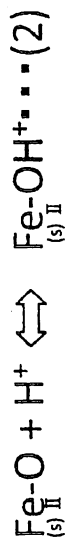
[FIG. 1]

1/2

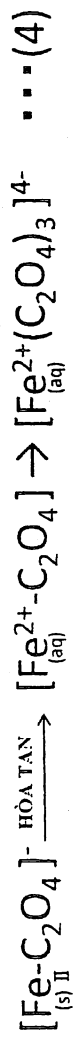
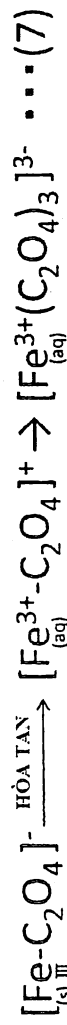
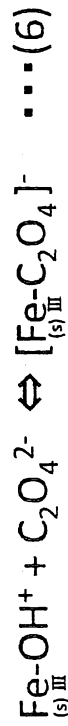
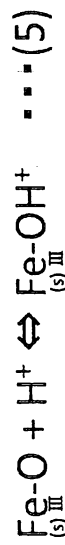
CHẤT LỎNG LÀM SẠCH



OXIT SẮT (II)



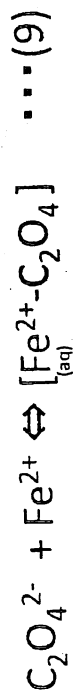
OXIT SẮT (III)



2/2

[FIG. 2]

CHẤT LÔNG LÀM SẠCH



OXIT SẮT (III)

