



(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) 
1-0021553

(51)⁷ **B24B 31/112**

(13) **B**

(21) 1-2012-02887

(22) 28.09.2012

(30) 2011-217894 30.09.2011 JP

(45) 26.08.2019 377

(43) 25.04.2013 301

(73) HOYA CORPORATION (JP)

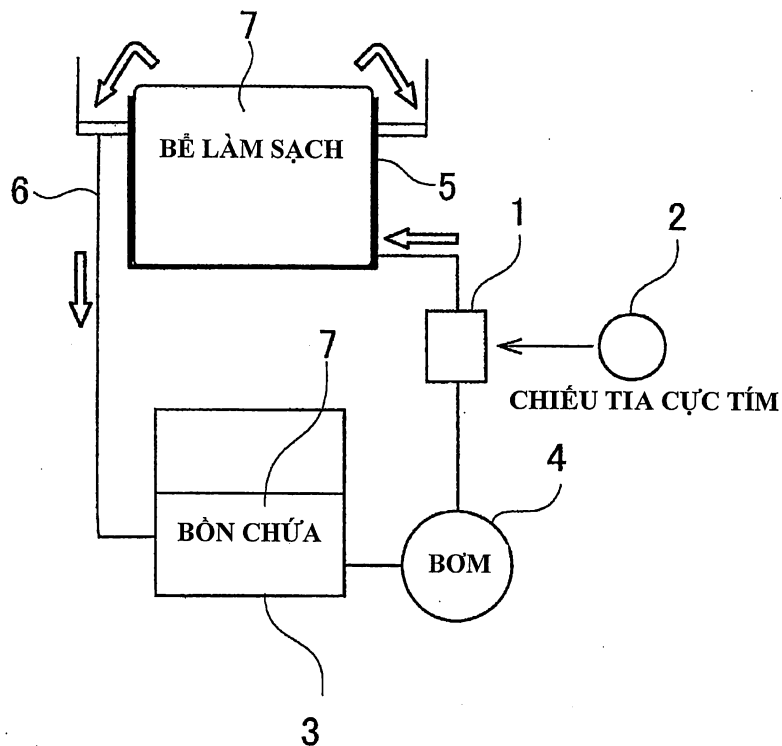
7-5, Naka-Ochiai 2-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 161-8525 Japan

(72) Tomoyuki YAMAGUCHI (JP), Kyosuke IIZUMI (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 VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐĨA TỪ**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ bao gồm bước làm sạch nền thủy tinh. Ở bước làm sạch, quá trình làm sạch được thực hiện ở điều kiện axit bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch chứa các ion oxalat và các ion sắt hóa trị hai. Song song với bước làm sạch hoặc trước hoặc sau bước làm sạch, các ion sắt hóa trị ba được tạo ra bởi quá trình oxy hóa các ion sắt hóa trị hai có trong chất lỏng làm sạch được khử bằng quá trình chiếu tia cực tím.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ để sử dụng làm phương tiện ghi dùng cho máy tính hoặc thiết bị tương tự và phương pháp sản xuất đĩa từ. Trong phần mô tả sáng chế này, “nền thủy tinh dùng cho đĩa từ” cũng có thể được gọi là “nền thủy tinh của đĩa từ”.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ ghi thông tin, cụ thể là, công nghệ ghi từ, đã tiên bộ đáng kể tiếp sau sự phát triển của công nghệ thông tin. Trong đĩa từ được sử dụng trong HDD (Hard Disk Drive – Thiết bị đĩa cứng) hoặc thiết bị tương tự, thiết bị đĩa cứng này được biết như là một trong số các phương tiện ghi từ, các cải tiến liên tục được đưa ra một cách nhanh chóng để làm giảm kích cỡ, giảm chiều dày, tăng mật độ ghi, và tăng tốc độ truy cập. Trong HDD, các thao tác ghi và tái tạo được thực hiện bằng cách quay đĩa từ ở tốc độ cao, đĩa từ này bao gồm nền dạng đĩa và lớp từ ở trên và duy trì trạng thái đầu từ lướt trên đĩa từ.

Tốc độ quay của đĩa từ cũng tăng tiếp theo sự tăng tốc độ truy cập. Do đó, nền của đĩa từ cần có độ bền lớn hơn. Ngoài ra, tiếp sau việc tăng mật độ ghi, đầu từ đã thay đổi từ loại đầu từ màng mỏng sang loại đầu từ MR (magnetoresistive head - đầu từ điện trở) và thay đổi tiếp sang loại đầu từ GMR (giant magnetoresistive head - đầu từ điện trở lớn) và độ cao lướt của đầu từ từ đĩa từ được giảm xuống khoảng 5nm. Ở các điều kiện như vậy, nếu bề mặt của đĩa từ có hình dạng gồ ghề, thì có thể xuất hiện các sự cố như cọ xước của đầu từ và rộp lên do nhiệt. Sự cố cọ xước của đầu từ là sự cố trong đó đầu từ va chạm với đĩa từ. Sự cố rộp lên do nhiệt là sự cố trong đó lỗi đọc xuất hiện do nhiệt gây ra bởi sự nén đoạn nhiệt của không khí hoặc sự tiếp xúc giữa đầu từ và đĩa từ. Để loại bỏ các sự cố này do đầu từ gây ra, thì điều quan trọng là, cần hoàn thiện bề mặt chính của đĩa từ thành bề mặt cực kỳ phẳng.

Ở các điều kiện này, hiện nay, nền thủy tinh ngày càng được sử dụng nhiều như là nền của đĩa từ thay vì nền nhôm thông thường. So với nền nhôm được làm bằng kim loại là vật liệu mềm, nền thủy tinh được làm bằng thủy tinh là vật liệu cứng có bề mặt nền có độ phẳng tuyệt vời, có độ bền nền, và độ cứng tuyệt vời. Nền thủy tinh để sử dụng trong đĩa từ được sản xuất qua các quá trình mài và đánh bóng các bề mặt chính của nền. Các quá trình mài và đánh bóng nền thủy tinh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị đánh bóng hai mặt có cơ cấu bánh răng hành tinh.

Như được mô tả trong JP-A-2009-214219 (tài liệu patent 1), cơ cấu bánh răng hành tinh có các tấm bề mặt trên và bề mặt dưới có gắn các đế đánh bóng (vải nhám). Nền thủy tinh nằm giữa các tấm bề mặt trên và dưới. Trong khi chất lỏng đánh bóng (bột) chứa các hạt mài ở dạng huyền phù được cấp giữa các đế đánh bóng và nền thủy tinh, nền thủy tinh được cho dịch chuyển so với các tấm bề mặt trên và dưới. Do vậy, mỗi bề mặt chính của nền thủy tinh được hoàn thiện thành bề mặt phẳng.

Ở một góc độ, nền thủy tinh là vật liệu giòn. Do đó, trong quá trình sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ, nền thủy tinh được nhúng vào chất lỏng làm tăng độ bền hóa học đã được đun nóng để các ion lithi và các ion natri trong lớp bề mặt của nền thủy tinh được thế hoặc trao đổi ion lẫn lộn bởi các ion natri và các ion kali trong dung dịch làm tăng độ bền hóa học. Do vậy, lớp ứng suất nén được tạo ra trong lớp bề mặt của nền thủy tinh để làm tăng độ bền của nền thủy tinh (bước làm tăng độ bền của thủy tinh).

Trong quá trình sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ, ngoài việc làm phẳng bằng các quá trình mài và đánh bóng, thì điều quan trọng là, cần loại bỏ ngay cả vết bẩn nhỏ trên bề mặt của nền thủy tinh để giữ sạch bề mặt nền thủy tinh. Đã biết rằng, để giữ sạch bề mặt nền sau cùng, nền thủy tinh được làm sạch ở điều kiện axit sau mỗi quá trình mài và đánh bóng.

Sau đó, màng mỏng (lớp từ) có chiều dày khoảng một vài nanomet được tạo ra, và sau đó, rãnh ghi/tái tạo được tạo ra trên nền thủy tinh của đĩa từ có bề mặt đã được làm phẳng bằng các quá trình mài và đánh bóng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong thiết bị sản xuất được sử dụng trong quá trình sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ, bộ phận thép không gỉ có thể được sử dụng trong thiết bị mài và thiết bị đánh bóng. Ngoài ra, ở bước làm tăng độ bền hóa học, vật liệu thép không gỉ cũng có thể được sử dụng. Trong trường hợp trong đó bước sử dụng thiết bị được làm bằng thép không gỉ được thực hiện, các chất làm bẩn kim loại (cụ thể là, các tạp chất trên cơ sở sắt) từ thép không gỉ có thể được tạo ra từ thiết bị và bám dính vào nền thủy tinh. Ngoài ra, vật liệu gián tiếp được sử dụng ở từng bước, ví dụ, các hạt mài được sử dụng trong thiết bị mài và thiết bị đánh bóng, có thể chứa các chất làm bẩn kim loại.

Trong số các chất làm bẩn ảnh hưởng đến nền thủy tinh, cụ thể là, các chất làm bẩn là các hạt kim loại nhỏ bám dính gây ra độ gồ ghề trên bề mặt sau bước tạo ra lớp từ. Điều này làm giảm các đặc tính điện, như các đặc tính ghi và tái tạo, của các sản phẩm và làm giảm năng suất sản phẩm. Vì vậy, trong quá trình sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ, các chất làm bẩn như vậy phải được loại bỏ. Cụ thể là, tính đến việc độ cao lướt của đầu từ từ đĩa từ được giảm tiếp theo sự tăng mật độ ghi, thì cần xem xét các chất làm bẩn từ vật liệu của từng thiết bị này.

Tuy nhiên, các chất làm bẩn kim loại từ thép không gỉ rất khó bị mài mòn, và do đó, rất khó bị loại bỏ bằng dung dịch nước axit hoặc dung dịch nước kiềm thường được sử dụng ở bước làm sạch. Để loại bỏ các chất làm bẩn kim loại, cần sử dụng dung dịch axit có hoạt tính mạnh (ví dụ, axit flohydric).

Mặt khác, trong trường hợp trong đó dung dịch axit có hoạt tính mạnh được sử dụng như là chất lỏng làm sạch, bề mặt của nền thủy tinh cũng bị ảnh hưởng và độ nhám bề mặt của nó cũng tăng một cách không mong muốn. Do đó, để tăng hơn nữa độ nhẵn và độ sạch của bề mặt của nền thủy tinh, thì cần thực hiện quá trình làm sạch có sử dụng chất lỏng làm sạch mà có thể loại bỏ một cách hiệu quả các chất làm bẩn kim loại bám dính chặt vào nền thủy tinh và không ảnh hưởng đến nền thủy tinh.

Trong những năm gần đây, để tăng hơn nữa mật độ ghi, đã phát triển HDD có đầu từ mà tích hợp công nghệ DFH (Dynamic Flying Height - Độ cao lướt động), cụ thể là, đầu từ DFH. Bằng công nghệ này, có thể đưa bộ phận thiết bị đầu từ tiến lại bề mặt phương tiện ghi gần hơn so với trước để giảm khoảng trống từ. Mặt khác, đã phát hiện ra rằng, trong trường hợp mà đầu từ DFH được sử dụng, bề mặt chính

của đĩa từ phải nhẵn hơn trước và phải sạch với ít khuyết tật như tạp chất hơn. Trong đầu từ DFH, chỉ một phần bao quanh bộ phận thiết bị đầu từ nhô ra gần bề mặt phương tiện ghi mà không làm giảm độ cao lướt của phần thân đầu từ để đưa phần thân đầu từ lại gần bề mặt của đĩa từ. Do đó, ngay cả sự nhiễu loạn nhỏ của độ gồ ghề bề mặt hoặc sự tiếp xúc với các tạp chất cũng có thể ảnh hưởng đến bộ phận thiết bị đầu từ.

Ví dụ, để đạt được mật độ ghi là 500GB hoặc lớn hơn trên mỗi đĩa từ 2,5 in_{so}, tốt hơn là, khoảng cách giữa bộ phận thiết bị đầu từ nhô ra và đĩa từ phải được giảm xuống còn 1nm hoặc nhỏ hơn.

Vì vậy, sáng chế yêu cầu bảo hộ đã được tạo ra. Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ, mà có thể loại bỏ một cách hiệu quả các chất làm bẩn kim loại bám dính vào bề mặt của nền thủy tinh đồng thời loại bỏ sự tăng độ nhám của bề mặt của nền thủy tinh và đề xuất phương pháp sản xuất đĩa từ bằng cách sử dụng nền thủy tinh của đĩa từ.

Để giải quyết vấn đề và đạt được mục đích nêu trên, phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ theo sáng chế có một trong số các cấu trúc dưới đây.

Cấu trúc 1

Phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ, bao gồm các bước:

bước đánh bóng để đánh bóng bề mặt chính của nền thủy tinh; và

bước làm sạch để làm sạch nền thủy tinh sau bước đánh bóng, trong đó;

ở bước làm sạch, quá trình làm sạch được thực hiện ở điều kiện axit bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch chứa các ion oxalat và các ion sắt hóa trị hai,

bước làm sạch bao gồm thao tác khử chất lỏng làm sạch.

Cấu trúc 2

Phương pháp theo cấu trúc 1, trong đó thao tác khử chất lỏng làm sạch là chiếu ánh sáng vào chất lỏng làm sạch.

Có thể sử dụng phương pháp bổ sung chất khử như axit ascorbic làm phương pháp (thao tác) khử chất lỏng làm sạch.

Cấu trúc 3

Phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ, bao gồm các bước:

bước đánh bóng để đánh bóng bề mặt chính của nền thủy tinh; và

bước làm sạch để làm sạch nền thủy tinh sau bước đánh bóng, trong đó:

ở bước làm sạch, quá trình làm sạch được thực hiện ở điều kiện axit bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch chứa các ion oxalat và các ion sắt hóa trị hai,

chất lỏng làm sạch được chiếu ánh sáng song song với bước làm sạch hoặc trước bước làm sạch hoặc sau bước làm sạch.

Cấu trúc 4

Phương pháp theo cấu trúc 3, trong đó ánh sáng dùng để chiếu chất lỏng làm sạch là tia cực tím hoặc ánh sáng nhìn thấy được.

Cấu trúc 5

Phương pháp theo cấu trúc 4, trong đó tia cực tím hoặc ánh sáng nhìn thấy được có bước sóng nằm trong khoảng từ 300nm đến 450nm.

Cấu trúc 6

Phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ, bao gồm các bước:

bước đánh bóng để đánh bóng bề mặt chính của nền thủy tinh; và

bước làm sạch để làm sạch nền thủy tinh sau bước đánh bóng, trong đó:

ở bước làm sạch, quá trình làm sạch được thực hiện ở điều kiện axit bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch chứa các ion oxalat và các ion sắt hóa trị hai,

song song với bước làm sạch hoặc trước bước làm sạch hoặc sau bước làm sạch, các ion sắt hóa trị ba được tạo ra bởi quá trình oxy hóa các ion sắt hóa trị hai có trong chất lỏng làm sạch được khử.

Cấu trúc 7

Phương pháp theo cấu trúc bất kỳ trong số các cấu trúc từ 1 đến 6, trong đó bước đánh bóng được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị đánh bóng có tấm bề mặt đánh bóng chứa sắt, và

bước làm sạch hòa tan các tạp chất trên cơ sở sắt.

Cấu trúc 8

Phương pháp theo cấu trúc bất kỳ trong số các cấu trúc từ 1 đến 7, trong đó chất lỏng làm sạch còn chứa axit hữu cơ có nhóm cacboxyl.

Cấu trúc 9

Phương pháp theo cấu trúc 8, trong đó axit hữu cơ là axit cacboxylic có trọng lượng phân tử lớn hơn trọng lượng phân tử của axit oxalic.

Cấu trúc 10

Phương pháp theo cấu trúc bất kỳ trong số các cấu trúc từ 1 đến 9, trong đó chất lỏng làm sạch có độ pH nằm trong khoảng từ 1,8 đến 4,2.

Cấu trúc 11

Phương pháp theo cấu trúc bất kỳ trong số các cấu trúc từ 1 đến 10, trong đó nồng độ của axit oxalic trong chất lỏng làm sạch nằm trong khoảng từ 0,015mol/L đến 0,24mol/L.

Cấu trúc 12

Phương pháp theo cấu trúc bất kỳ trong số các cấu trúc từ 1 đến 11, trong đó các ion sắt hóa trị hai có trong chất lỏng làm sạch được cấp từ ít nhất một trong số amoni sắt (II) sulfat, sắt (II) sulfat, và sắt (II) oxalat như là chất cấp ion hóa trị hai, và

nồng độ của amoni sắt (II) sulfat trong chất lỏng làm sạch nằm trong khoảng từ 0,00038mol/L đến 0,0077mol/L khi chất cấp ion hóa trị hai là amoni sắt (II) sulfat.

Cấu trúc 13

Phương pháp theo cấu trúc bất kỳ trong số các cấu trúc từ 1 đến 12, trong đó nền thủy tinh sau bước làm sạch có độ nhám bề mặt là 0,2nm hoặc nhỏ hơn.

Phương pháp sản xuất đĩa từ theo sáng chế có cấu trúc dưới đây.

Cấu trúc 14

Phương pháp sản xuất đĩa từ, bao gồm các bước:

tạo ra ít nhất một lớp từ trên bề mặt chính của nền thủy tinh của đĩa từ thu được bằng phương pháp theo cấu trúc bất kỳ trong số các cấu trúc từ 1 đến 13.

Theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ theo sáng chế, ở bước làm sạch, quá trình làm sạch được thực hiện ở điều kiện axit bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch chứa các ion oxalat và các ion sắt hóa trị hai. Bước làm sạch bao gồm thao tác khử chất lỏng làm sạch. Do đó, chất lỏng làm sạch bị hỏng (bị oxy hóa) bởi quá trình oxy hóa của không khí được tái sinh bằng quá trình quang khử. Do vậy, có thể loại bỏ một cách hiệu quả các chất làm bẩn kim loại bám dính vào bề mặt của nền thủy tinh đồng thời không làm tăng độ nhám của bề mặt của nền thủy tinh. Thao tác khử các ion sắt hóa trị ba được tạo ra do quá trình oxy hóa các ion sắt hóa trị hai có trong chất lỏng làm sạch có thể được thực hiện một cách song song với bước làm sạch trước hoặc sau bước làm sạch.

Do vậy, theo sáng chế, chất lỏng làm sạch bị hỏng (bị oxy hóa) bởi quá trình oxy hóa của không khí được tái sinh bằng quá trình quang khử. Do đó, có thể đưa ra phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ, mà có thể loại bỏ một cách hiệu quả các chất làm bẩn kim loại bám dính vào bề mặt của nền thủy tinh đồng thời loại bỏ sự tăng độ nhám của bề mặt của nền thủy tinh và đưa ra phương pháp sản xuất đĩa từ bằng cách sử dụng nền thủy tinh của đĩa từ.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị làm sạch (bể làm sạch) được sử dụng theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Phương án của phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ

Các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu để tăng hơn nữa độ nhẵn và độ sạch của nền thủy tinh của đĩa từ. Sau đó, các tác giả sáng chế vấp phải vấn đề là các chất làm bẩn kim loại (ví dụ, các tạp chất trên cơ sở sắt) từ vật liệu của thiết bị sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ và từ vật liệu gián tiếp được sử dụng trong các bước khác nhau bám dính vào nền thủy tinh và không thể được loại bỏ một cách thích đáng bằng quá trình làm sạch thông thường.

Cụ thể là, trong trường hợp mà bước đánh bóng bề mặt chính của nền thủy tinh được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị đánh bóng có tấm bề mặt đánh bóng chứa sắt, có nhiều khả năng là, các tạp chất trên cơ sở sắt xuất hiện trên nền thủy tinh. Do đó, ở bước làm sạch, các tạp chất trên cơ sở sắt phải được loại bỏ.

Vì vậy, các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu sâu rộng phương pháp loại bỏ các chất làm bẩn kim loại từ thép không gỉ đồng thời loại bỏ sự tăng độ nhám bề mặt của nền thủy tinh. Kết quả là, đã phát hiện ra rằng, bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch chứa axit oxalic và được bổ sung các ion sắt hóa trị hai (Fe^{2+}), các chất làm bẩn kim loại (cụ thể là, các tạp chất trên cơ sở sắt) có thể được loại bỏ một cách hiệu quả đồng thời giảm ảnh hưởng đến bề mặt của nền thủy tinh. Một ví dụ cụ thể về phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ sẽ được mô tả dưới đây.

Phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ theo phương án này khác biệt ở chỗ bao gồm bước làm sạch nền thủy tinh ở điều kiện axit bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch chứa các ion oxalat và các ion sắt hóa trị hai. Ngoài ra, phương pháp theo sáng chế này khác biệt ở chỗ, song song với bước làm sạch hoặc trước hoặc sau bước làm sạch, các ion sắt hóa trị ba (Fe^{3+}) được tạo ra do quá trình oxy hóa các ion sắt hóa trị hai có trong chất lỏng làm sạch được khử để ngăn sự giảm khả năng hoặc công suất làm sạch của chất lỏng làm sạch.

Chất lỏng làm sạch có thể thu được bằng cách bổ sung, vào dung dịch nước axit oxalic, chất có khả năng cấp các ion sắt hóa trị hai. Một hoặc nhiều chất trong số amoni sắt (II) sulfat, sắt (II) sulfat, và sắt (II) oxalat có thể được sử dụng như là chất có khả năng cấp các ion sắt hóa trị hai. Trong số các chất này, amoni sắt (II) sulfat được ưu tiên sử dụng vì có hoạt tính hóa học cao.

Chất lỏng làm sạch có độ pH được điều chỉnh để nằm trong khoảng từ 1,8 đến 4,2, tốt hơn là, nằm trong khoảng từ 2 đến 4. Nếu độ pH nhỏ hơn 1,8, độ nhám của nền thủy tinh có thể được tăng. Nếu độ pH lớn hơn 4,2, các tạp chất trên nền thủy tinh không thể được loại bỏ một cách hiệu quả. Việc điều chỉnh độ pH có thể được thực hiện bằng cách sử dụng axit như axit sulfuric hoặc chất kiềm như kali hydroxit (KOH) hoặc natri hydroxit (NaOH).

Trong chất lỏng làm sạch, tốt hơn là, nồng độ của axit oxalic nằm trong khoảng từ 0,015mol/L đến 0,24mol/L. Nếu nồng độ của axit oxalic nhỏ hơn 0,015mol/L, hiệu quả loại bỏ các hạt oxit sắt là không đủ. Nếu nồng độ lớn hơn 0,24mol/L, thì sẽ không thay đổi được hiệu quả. Hiển nhiên, nồng độ lớn hơn 0,24mol/L là cho phép. Ở đây, nồng độ của axit oxalic là giá trị bao gồm các ion oxalat đã phân ly. Nồng độ của axit oxalic có thể được xác nhận bằng cách phân tích chất lỏng làm sạch mẫu bằng sắc ký lỏng.

Trong trường hợp mà chất lỏng làm sạch bao gồm axit oxalic và được bổ sung amoni sắt (II) sulfat, tốt hơn là, nồng độ của amoni sắt (II) sulfat nằm trong khoảng từ 0,00038mol/L đến 0,0077mol/L. Nếu nồng độ của amoni sắt (II) sulfat nhỏ hơn 0,00038mol/L, các tạp chất trên nền thủy tinh không thể được loại bỏ một cách hiệu quả. Nếu nồng độ lớn hơn 0,0077mol/L, thì sẽ không thu được hiệu quả tăng hơn nữa. Hiển nhiên, nồng độ lớn hơn 0,0077mol/L là cho phép. Nồng độ của các ion sắt có thể được xác nhận bằng cách phân tích chất lỏng làm sạch mẫu bằng phép phân tích ICP (Inductively Coupled Plasma - Plasma cảm ứng).

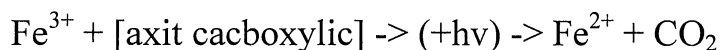
Các ion sắt hóa trị hai có trong chất lỏng làm sạch được chuyển hóa thành các ion sắt hóa trị ba chủ yếu bằng quá trình oxy hóa của không khí. Các ion sắt hóa trị ba tạo thành phức chất với axit hữu cơ trong chất lỏng làm sạch. Khi phức chất được chiếu tia cực tím, phức chất sẽ hấp thụ tia cực tím để gây ra quá trình quang khử. Do đó, các ion sắt hóa trị ba được chuyển hóa thành các ion sắt hóa trị hai. Bằng quá trình quang khử, chất lỏng làm sạch bị hỏng bởi quá trình oxy hóa của không khí được tái sinh. Bằng cách tái sinh chất lỏng làm sạch, có thể đạt được hiệu quả làm sạch cao trong khoảng thời gian dài và giảm tần suất thay thế chất lỏng làm sạch.

Khi quá trình quang khử được thực hiện, axit hữu cơ sẽ bị phân hủy. Sau đó, axit oxalic được giảm để sự giảm hiệu quả làm sạch hoặc sự thay đổi độ pH có thể xảy ra. Vì vậy, tốt hơn là, ít nhất một axit cacboxylic (axit hữu cơ có nhóm cacboxyl) được chọn từ nhóm bao gồm axit malic, axit tatric, axit gluconic, và axit xitric, được bổ sung như là axit hữu cơ phụ vào chất lỏng làm sạch. Bằng axit hữu cơ này, có thể loại bỏ sự giảm axit oxalic do quá trình quang khử.

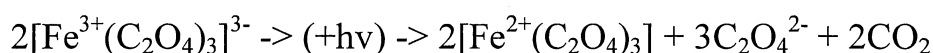
Axit cacboxylic có trọng lượng phân tử lớn hơn trọng lượng phân tử của axit oxalic được ưu tiên như là axit hữu cơ phụ. Trong trường hợp này, tốt hơn là, loại

bỏ một cách hiệu quả sự phân hủy của axit oxalic. Trong số này, axit malic, axit tatric, axit gluconic, và axit xitric được ưu tiên vì độ pH thay đổi trong chất lỏng làm sạch là tương đối nhỏ khi axit như vậy được bổ sung vào chất lỏng làm sạch.

Trong trường hợp này, phức chất gồm axit hữu cơ và các ion sắt hóa trị ba hấp thụ tia cực tím để tạo ra các ion sắt hóa trị hai và cacbon đioxit như sau.



Do axit oxalic có các phân tử nhỏ, nên CO_2 được tạo ra một cách trực tiếp.



Do sự tăng axit hữu cơ như vậy, nên cũng thu được tác dụng đệm độ pH. Ngay cả nếu axit hữu cơ bị phân hủy do quá trình quang khử, thì độ pH vẫn có thể ổn định.

Tốt hơn là, ánh sáng chiếu dùng cho quá trình quang khử có bước sóng nằm trong khoảng từ 300nm đến 450nm. Bước sóng ngắn hơn 300nm không được ưu tiên vì không chỉ phức chất mà cả axit hữu cơ là chất đơn cũng hấp thụ tia cực tím để quá trình phân hủy được thực hiện mạnh. Bước sóng dài hơn 450nm không được ưu tiên vì ánh sáng gần như không bị hấp thụ bởi phức chất và quá trình quang khử gần như không xảy ra.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị làm sạch (bể làm sạch) được sử dụng theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ theo sáng chế này.

Quá trình chiếu tia cực tím được thực hiện như sau. Như được thể hiện trên Fig.1, chất lỏng làm sạch 7 đi qua phần lỗ chuyển thạch anh 1, tại đây, chất lỏng làm sạch 7 được chiếu tia cực tím phát ra từ đèn tia cực tím 2 bên ngoài phần lỗ chuyển thạch anh 1. Cụ thể là, ở bước làm sạch, chất lỏng làm sạch 7 được lưu giữ trong bồn chứa 3 được cấp bởi bơm 4 qua phần lỗ chuyển thạch anh 1 đến bể làm sạch 5. Phần lỗ chuyển thạch anh 1 bao gồm ống hẹp trong suốt mà cho phép chất lỏng làm sạch 7 chảy qua bên trong. Trong phần lỗ chuyển thạch anh 1, chất lỏng làm sạch 7 được chiếu tia cực tím phát ra từ đèn tia cực tím 2. Trong bể làm sạch 5, nền thủy tinh của đĩa từ được nhúng trong chất lỏng làm sạch 7 để được làm sạch. Chất lỏng làm sạch 7 trong bể làm sạch 5 chảy tràn từ bể làm sạch 5 và quay trở lại bồn chứa 3 qua ống thu hồi 6. Do vậy, chất lỏng làm sạch 7 tuần hoàn qua bồn

chứa 3 và bể làm sạch 5. Trong quá trình tuần hoàn, chất lỏng làm sạch 7 được chiếu tia cực tím ở phần lỗ chuyển thạch anh 1.

Tác động hòa tan tăng khi nhiệt độ của chất lỏng làm sạch trở nên cao hơn. Tuy nhiên, khi nhiệt độ là quá cao, nảy sinh vấn đề tăng độ nhám bề mặt của nền thủy tinh và vấn đề khác là nền bị khô trong quá trình vận chuyển. Do đó, tốt hơn là, nhiệt độ của chất lỏng làm sạch nằm trong khoảng từ nhiệt độ phòng đến 60°C.

Trong chất lỏng làm sạch, các ion sắt hóa trị hai (Fe^{2+}) được chuyển hóa thành các ion sắt hóa trị ba (Fe^{3+}) để các ion sắt hóa trị hai được khử trong khi các ion sắt hóa trị ba được tăng. Điều này chủ yếu là do quá trình oxy hóa của không khí. Do sự hòa tan các tạp chất trên cơ sở sắt (Fe^{3+}) bằng chất lỏng làm sạch, tỷ lệ ($\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$) của các ion sắt hóa trị hai và các ion sắt hóa trị ba thay đổi một chút, tuy nhiên, sự thay đổi này có thể được bỏ qua. Cụ thể là, khi hòa tan các tạp chất trên cơ sở sắt, các ion phức của các ion sắt hóa trị hai nhường các điện tử cho các tạp chất trên cơ sở sắt được chuyển hóa thành các ion sắt hóa trị ba. Tuy nhiên, một cách đồng thời, các tạp chất trên cơ sở sắt được hòa tan như là các ion sắt hóa trị hai. Do đó, lượng các ion sắt hóa trị hai trong chất lỏng làm sạch không thay đổi. Các ion sắt hóa trị ba trong chất lỏng làm sạch được tăng tương ứng với lượng các tạp chất trên cơ sở sắt. Tuy nhiên, lượng các tạp chất trên cơ sở sắt là nhỏ và không góp phần làm tăng các ion sắt hóa trị ba.

Các phương án khác

Theo phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ theo sáng chế, quá trình chiếu tia cực tím vào chất lỏng làm sạch có thể được thực hiện theo cách dưới đây. Trong bể hoặc trong bồn làm sạch, đèn tia cực tím được bố trí trong chất lỏng làm sạch. Chất lỏng làm sạch quanh đèn tia cực tím được chiếu tia cực tím từ đèn tia cực tím.

Trong bể làm sạch, không khí và dung dịch hóa học (chất lỏng làm sạch) được cho tiếp xúc với nhau ở phần trên của bể làm sạch (bề mặt của chất lỏng làm sạch) và ở phần mà chất lỏng làm sạch chảy tràn từ bể làm sạch và chảy vào ống thu hồi. Bằng cách cho nitơ (N_2) làm sạch ở các phần này, có thể ngăn quá trình oxy hóa chất lỏng làm sạch. Ngoài ra, bằng cách thổi khí N_2 vào phần bất kỳ nêu trên, có

thể tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình khử bằng quá trình chiếu tia cực tím và ngăn quá trình oxy hóa chất lỏng làm sạch.

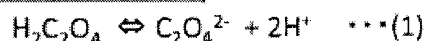
Cơ cấu làm sạch

Cơ cấu loại bỏ các tạp chất trên cơ sở sắt bám dính vào nền thủy tinh bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch chứa dung dịch nước axit oxalic và được bổ sung các ion sắt hóa trị hai sẽ được mô tả dưới đây.

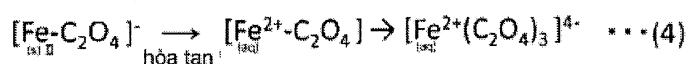
Trước tiên, trường hợp trong đó axit oxalic không được bổ sung các ion sắt hóa trị hai được sử dụng như là chất lỏng làm sạch sẽ được mô tả có dựa vào tập hợp phương trình 1. Thông thường, các tạp chất trên cơ sở sắt bám dính vào nền thủy tinh bao gồm sắt oxit có chỉ số oxy hóa là 2 và sắt oxit có chỉ số oxy hóa là 3. Do đó, sẽ xem xét việc loại bỏ các oxit sắt có các chỉ số oxy hóa là 2 và 3.

Tập hợp phương trình 1

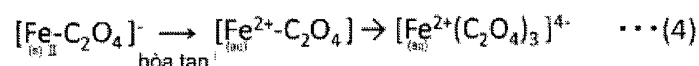
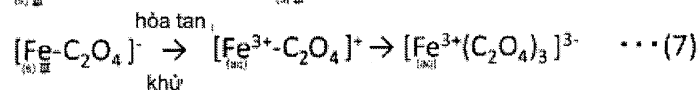
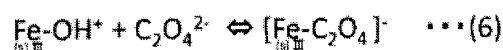
Chất lỏng làm sạch



Sắt (II) oxit



Sắt (III) oxit



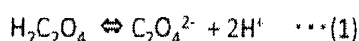
Khi axit oxalic được sử dụng như là chất lỏng làm sạch, phản ứng của sắt (II) oxit (chỉ số oxy hóa 2) là như được thể hiện bằng các phương trình (2) đến (4) trong tập hợp phương trình 1. Các phản ứng (3) và (4) xảy ra tương đối nhanh ngay cả trong dung dịch nước axit oxalic. Do đó, các tạp chất sắt oxit 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 như là chất lỏng làm sạch, phản ứng của sắt oxit có chỉ số oxy hóa 3 là như được thể hiện bằng các phương trình (5) đến (8) và (4) trong tập hợp phương trình 1. Ở đây, các phản ứng (7) và (8) xảy ra chậm trong dung dịch nước axit oxalic. Để tăng tốc độ phản ứng, thì cần các điều kiện nhiệt độ cao và các điều kiện axit mạnh. Do đó, độ nhám bề mặt chắc chắn tăng. Do vậy, với dung dịch nước axit oxalic, khó có thể loại bỏ các tạp chất sắt oxit có chỉ số oxy hóa 3. Thông thường, phần lớn các tạp chất sắt oxit tồn tại ở dạng sắt oxit có chỉ số oxy hóa 3. Do đó, quá trình làm sạch là không đủ nếu chỉ sử dụng dung dịch nước axit oxalic.

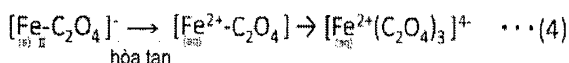
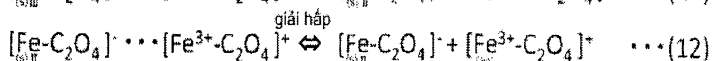
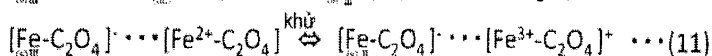
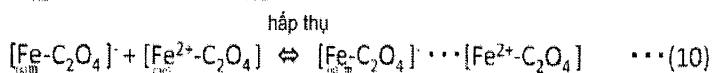
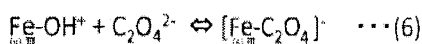
Tiếp theo, trường hợp trong đó axit oxalic được bổ sung các ion sắt hóa trị hai được sử dụng như là chất lỏng làm sạch sẽ được mô tả có dựa vào tập hợp phương trình 2.

Tập hợp phương trình 2

Chất lỏng làm sạch



Sắt (III) oxit



Khi các ion sắt hóa trị hai được bổ sung vào axit oxalic, thì phức chất sẽ được tạo ra. Sau đó, phức chất ion sắt hóa trị hai được hấp thụ một cách hiệu quả vào bề mặt của các tạp chất sắt oxit có chỉ số oxy hóa 3 để gây ra phản ứng khử và phản ứng hòa tan sắt (III) oxit có thể xảy ra một cách hiệu quả ((10) đến (12), (4) trong tập hợp phương trình 2). Các phản ứng (10) đến (12) trong tập hợp phương trình 2 được gây ra bằng cách cấp các ion sắt hóa trị hai vào dung dịch nước axit oxalic. Một cách chi tiết, Fe(II) rắn trong phương trình (12) biến mất do phản ứng (4). Do đó, để duy trì độ cân bằng, các phản ứng theo hướng sang phải được thúc đẩy trong ba phản ứng hóa học (10) đến (12). Do đó, Fe(III) rắn ở điểm bắt đầu được hòa tan để biến mất. Do vậy, bằng cách cấp các ion sắt hóa trị hai vào dung dịch nước axit oxalic, phản ứng hòa tan các tạp chất sắt oxit có chỉ số oxy hóa 3 có thể xảy ra một cách hiệu quả.

Do vậy, bằng cách sử dụng, như là chất lỏng làm sạch, dung dịch nước axit oxalic thu được bằng cách bổ sung các ion sắt hóa trị hai vào axit oxalic, có thể loại bỏ các tạp chất sắt oxit (cụ thể là, sắt oxit có chỉ số oxy hóa 3) bám dính vào nền thủy tinh.

Như đã mô tả trên đây, tốt hơn là, 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. Nếu độ pH nhỏ hơn 1,8, lượng phức chất gồm các ion sắt hóa trị hai và các ion oxalat được khử để tần suất xuất hiện phản ứng hòa tan bao gồm từ (10) đến (12) và (4) được giảm. Nếu độ pH là lớn hơn 4,2, các phản ứng (2) và (6) nêu trên sẽ bị ức chế.

Sau bước làm sạch, bước làm sạch thứ hai sử dụng dung dịch nước kiềm có thể được thực hiện. Vì bước làm sạch nêu trên đây là làm sạch bằng axit, nên lớp không đồng nhất (lớp biến đổi) có thể được tạo ra trên bề mặt của nền thủy tinh (cụ thể là, khi bước làm sạch được thực hiện ở điều kiện axit mạnh). Trong trường hợp này, bằng cách thực hiện bước làm sạch thứ hai bằng cách sử dụng dung dịch nước kiềm hoặc súc rửa bằng nước, lớp không đồng nhất có thể được loại bỏ. Ngoài ra, bằng cách thực hiện bước làm sạch thứ hai bằng cách sử dụng dung dịch nước kiềm hoặc súc rửa bằng nước, có thể loại bỏ một cách hoàn toàn lượng ion oxalat dư trên bề mặt của nền thủy tinh. Do đó, có thể ngăn hoàn toàn sự mài mòn do axit

còn lại trên bề mặt của nền thủy tinh gây ra sau khi làm sạch. Ở bước làm sạch thứ hai, quá trình xử lý siêu âm cũng có thể được thực hiện.

Các bước của phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ

Mỗi bước của quá trình sản xuất nền của đĩa từ sẽ được mô tả dưới đây. Thứ tự các bước có thể được thay đổi một cách thích hợp.

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

Trước tiên, ở bước xử lý vật liệu, tấm thủy tinh có thể được sử dụng. Tấm thủy tinh có thể được sản xuất, ví dụ, bằng phương pháp sản xuất đã biết, như phương pháp ép, phương pháp nổi, phương pháp kéo xuống, phương pháp kéo ngược lại và phương pháp nung chảy, bằng cách sử dụng thủy tinh nóng chảy làm vật liệu. Nếu phương pháp ép được sử dụng trong số các phương pháp này, 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 chủ yếu nhằm điều chỉnh độ phẳng và chiều dày của nền thủy tinh. Quá trình mài rà có thể được thực hiện bằng thiết bị mài rà hai mặt có cơ cấu bánh răng hành tinh, bằng cách sử dụng các hạt mài tự do trên cơ sở nhôm oxit. Cụ thể là, các tấm bề mặt mài rà được ép vào hai bề mặt chính của đĩa thủy tinh từ phía trên và phía dưới. Chất lỏng mài chứa các hạt mài tự do được cấp lên các bề mặt chính của đĩa thủy tinh. Các tấm bề mặt và thủy tinh được cho dịch chuyển tương đối với nhau. Do vậy, quá trình mài rà được thực hiện. Các tấm bề mặt mài rà có thể được làm bằng vật liệu trên cơ sở sắt. Có thể thu được nền thủy tinh có các bề mặt chính phẳng bằng quá trình mài rà.

(2) Bước tạo hình dạng (bước tạo lõi để tạo lỗ, bước cắt vát để tạo bề mặt vát ở các phần đầu (các phần đầu mặt bao ngoài và trong) (bước tạo bề mặt vát))

Ở bước tạo lõi, lỗ trong được tạo ra ở giữa nền thủy tinh, ví dụ, bằng cách sử dụng mũi khoan kim cương hình trụ, để thu được nền thủy tinh dạng vòng. Ở bước cắt vát, các mặt đầu mặt bao ngoài và trong của nền thủy tinh được mài bằng đá mài kim cương và được cho thực hiện quá trình cắt vát định trước.

(3) Bước cắt vát thứ hai

Ở bước cắt vát thứ hai, hai bề mặt chính của nền thủy tinh đã thu được như nêu trên được cho thực hiện quá trình mài rà thứ hai theo cách tương tự như quá trình mài rà thứ nhất. Bằng quá trình mài rà thứ hai này, có thể loại bỏ sơ bộ phần gồ ghề nhỏ được tạo ra trên các bề mặt chính, ví dụ, ở bước tạo hình dạng trước đó. Do đó, bước đánh bóng các bề mặt chính tiếp theo có thể được hoàn thành trong thời gian ngắn.

(4) Bước đánh bóng mặt đầu

Ở bước đánh bóng mặt đầu, các mặt đầu mặt bao ngoài và trong của nền thủy tinh được đánh bóng gương bằng phương pháp đánh bóng bằng chổi. Ví dụ, bột (các hạt mài tự do) chứa các hạt mài xeri oxit có thể được sử dụng như là các hạt mài đánh bóng. Bằng bước đánh bóng mặt đầu này, các mặt đầu của nền thủy tinh ở điều kiện bề mặt gương có thể ngăn sự xuất hiện natri và kali lỏng đọng và loại bỏ sự tạo ra các hạt gây ra vết rộp do nhiệt hoặc tương tự và loại bỏ việc các hạt bám dính vào các mặt đầu.

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

Bước đánh bóng thứ nhất được thực hiện trước tiên như là bước đánh bóng bề mặt chính. Bước đánh bóng thứ nhất chủ yếu là nhằm loại bỏ các vết rạn hoặc biến dạng trên hai bề mặt chính ở bước mài rà trên đây. Ở bước đánh bóng thứ nhất, hai bề mặt chính được đánh bóng bằng thiết bị đánh bóng hai mặt có cơ cấu bánh răng hành tinh, bằng cách sử dụng máy đánh bóng nhựa cứng. Các hạt mài xeri oxit có thể được sử dụng như là chất đánh bóng. Nền thủy tinh sau bước đánh bóng thứ nhất được làm sạch bằng chất tẩy rửa trung tính, nước tinh khiết, IPA, và loại tương tự.

(6) Bước làm tăng độ bền hóa học

Ở bước làm tăng độ bền hóa học, nền thủy tinh sau bước mài rà và bước đánh bóng được làm tăng độ bền hóa học. Ví dụ, muối nóng chảy của hỗn hợp (dung dịch hỗn hợp) gồm kali nitrat (60%) và natri nitrat (40%) có thể được sử dụng như là chất lỏng (muối nóng chảy) làm tăng độ bền hóa học được sử dụng trong quá trình làm tăng độ bền hóa học. Trong quá trình làm tăng độ bền hóa học, chất lỏng làm tăng độ bền hóa học được đun nóng đến nhiệt độ 300°C-400°C. Nền thủy tinh sau khi làm sạch được nung nóng trước đến nhiệt độ 200°C-300 °C và được nhúng

trong chất lỏng làm tăng độ bền hóa học trong khoảng thời gian từ 3 đến 4 giờ. Tốt hơn là, quá trình nhúng được thực hiện ở trạng thái trong đó các nền thủy tinh được giữ trong thiết bị giữ ở các mặt đầu để toàn bộ hai bề mặt chính của nền thủy tinh được làm tăng độ bền hóa học.

Bằng cách nhúng nền thủy tinh trong chất lỏng làm tăng độ bền hóa học như mô tả trên đây, các ion lithi và các ion natri trong lớp bề mặt của nền thủy tinh lần lượt được thế bằng các ion natri và các ion kali có trong chất lỏng làm tăng độ bền hóa học và có các bán kính ion tương đối lớn. Do vậy, nền thủy tinh được làm tăng độ bền. Nền thủy tinh đã được làm tăng độ bền hóa học được làm sạch bằng axit sulfuric, và sau đó, được làm sạch bằng nước tinh khiết hoặc loại tương tự.

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

Tiếp theo, bước đánh bóng thứ hai được thực hiện như là bước đánh bóng sau cùng. Bước đánh bóng thứ hai là nhằm hoàn thiện hai bề mặt chính thành điều kiện bề mặt gương. Ở bước đánh bóng thứ hai, hai bề mặt chính được đánh bóng gương bằng thiết bị đánh bóng hai mặt có cơ cấu bánh răng hành tinh và các tấm bề mặt đánh bóng chứa sắt, bằng cách sử dụng máy đánh bóng nhựa mềm tạo bọt. Các hạt mài xeri oxit hoặc các hạt mài oxit silic dính mịn 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 bọt.

(8) Bước làm sạch

Sau bước làm tăng độ bền hóa học, nền thủy tinh được cho thực hiện quá trình làm sạch. Bước làm sạch là nhằm loại bỏ các hạt bám dính vào các bề mặt chính của nền thủy tinh sau bước làm tăng độ bền hóa học.

Bước làm sạch được thực hiện mà bao gồm thao tác 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, nằm trong khoảng từ 2 đến 4 (giá trị tối ưu biểu thị tác động hòa tan lớn nhất là độ pH3). Cụ thể là, chất cấp các ion sắt hóa trị hai được bổ sung vào axit oxalic như là chất lỏng làm sạch. Ví dụ, có thể là amoni sắt (II) sulfat, sắt (II) sulfat, hoặc sắt (II) oxalat. Tốt hơn là, axit cacboxylic (axit hữu cơ có nhóm cacboxyl), như axit malic, axit tetric, axit gluconic, và axit xitric được bổ sung vào chất lỏng làm sạch như là axit hữu cơ phụ.

Ví dụ, trong trường hợp trong đó amoni sắt (II) sulfat và axit malic được bổ sung vào axit oxalic để thu được chất lỏng làm sạch, tốt hơn là, nồng độ của axit oxalic được điều chỉnh để nằm trong khoảng từ 0,015mol/L đến 0,24mol/L (điển hình là, 0,022mol/L) và nồng độ của amoni sắt (II) sulfat được điều chỉnh để nằm trong khoảng từ 0,00038mol/L đến 0,0077mol/L để nồng độ của các ion sắt hóa trị hai điển hình là 0,00078mol/L. Tốt hơn là, nồng độ của axit malic nằm trong khoảng từ 0,007mol/L đến 0,4mol/L, điển hình là, 0,040mol/L.

Song song với bước làm sạch hoặc trước hoặc sau bước làm sạch, các ion sắt hóa trị ba (Fe^{3+}) được tạo ra bởi quá trình oxy hóa các ion sắt hóa trị hai có trong chất lỏng làm sạch được khử bằng quá trình chiếu tia cực tím. Điển hình là, bước sóng của tia cực tím là 365nm.

Bằng thao tác làm sạch nêu trên đây, các tạp chất trên cơ sở sắt mà từ vật liệu (thép không gỉ hoặc loại tương tự) của thiết bị hoặc vật liệu gián tiếp và bám dính vào bề mặt của nền thủy tinh có thể được loại bỏ một cách hiệu quả đồng thời loại bỏ sự tăng độ nhám của bề mặt của nền thủy tinh. Ngay cả nếu các tạp chất trên cơ sở sắt bám dính trước và trong bước làm tăng độ bền hóa học bám dính chặt vào nền thủy tinh bằng bước làm tăng độ bền hóa học để không bị loại bỏ bởi kỹ thuật loại bỏ vật lý bằng cách sử dụng quá trình làm sạch bằng cách cọ xát hoặc tương tự, các tạp chất trên cơ sở sắt có thể được loại bỏ một cách hiệu quả bằng thao tác làm sạch. Cụ thể là, trong trường hợp mà thiết bị được sử dụng ở bước làm tăng độ bền hóa học chứa vật liệu thép không gỉ, thao tác làm sạch nêu trên đây sẽ có hiệu quả. Để thực hiện bước làm sạch, thao tác làm sạch khác có thể được kết hợp ngoài thao tác làm sạch nêu trên đây. Ví dụ, kết hợp với quá trình làm sạch bằng kiềm, sẽ thu được tác động làm sạch các chất làm bẩn khác để tăng khả năng làm sạch hoặc tẩy rửa tổng thể.

Cấu trúc trong đó bước làm sạch bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch chứa axit oxalic và được bổ sung các ion sắt hóa trị hai được thực hiện sau bước làm tăng độ bền hóa học đã được mô tả. Theo cách khác, bước làm sạch có thể được thực hiện trước bước làm tăng độ bền hóa học hoặc trước và sau bước làm tăng độ bền hóa học. Ví dụ, thao tác 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.

(9) Bước sản xuất đĩa từ (bước tạo lớp ghi)

Ví dụ, lớp dính, lớp từ mềm, lớp bên dưới không từ, lớp ghi từ vuông góc, lớp bảo vệ, và lớp bôi trơn lần lượt được tạo ra trên bề mặt chính của nền thủy tinh đã thu được qua các bước nêu trên đây. Do vậy, đĩa ghi từ vuông góc được sản xuất. Để làm vật liệu của lớp dính, hợp kim Cr hoặc loại tương tự có thể được sử dụng. Để làm vật liệu của lớp từ mềm, hợp kim trên cơ sở CoTaZr hoặc tương tự có thể được sử dụng. Lớp bên dưới không từ có thể là lớp từ không từ dạng hạt hoặc tương tự. Lớp ghi từ vuông góc có thể là lớp từ dạng hạt CoPt. Để làm vật liệu của lớp bảo vệ, cacbon hydro hóa hoặc tương tự có thể được sử dụng. Để làm vật liệu của lớp bôi trơn, nhựa flo hoặc tương tự có thể được sử dụng.

Ví dụ, lớp ghi và các lớp khác được tạo ra theo cách sau. Cụ thể là, lớp dính CrTi, lớp từ mềm CoTaZr/Ru/CoTaZr, lớp bên dưới không từ dạng hạt CoCrSiO₂, lớp từ dạng hạt CoCrPt-SiO₂·TiO₂, và lớp bảo vệ cacbon hydro hóa lần lượt được tạo ra trên nền thủy tinh bằng cách sử dụng thiết bị phun nối tiếp. Sau đó, lớp bôi trơn perflopolyete được tạo ra bằng cách nhúng.

Lớp bên dưới Ru có thể được sử dụng thay vì lớp bên dưới không từ dạng hạt CoCrSiO₂. Ngoài ra, lớp hạt NiW có thể được bổ sung giữa lớp từ mềm và lớp bên dưới. Lớp từ CoCrPtB có thể được bổ sung giữa lớp từ dạng hạt và lớp bảo vệ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ cụ thể sẽ được mô tả dưới đây để làm rõ hiệu quả của sáng chế.

(1) Bước xử lý vật liệu

Thủy tinh alumin silicat ở trạng thái nóng chảy được đúc thành dạng đĩa bằng cách ép trực tiếp bằng cách sử dụng khuôn trên, khuôn dưới, và thân khuôn để thu được tấm thủy tinh vô định hình. Thủy tinh chứa các thành phần chính bao gồm: 58% trọng lượng đến 75% trọng lượng SiO₂, 5% trọng lượng đến 23% trọng lượng Al₂O₃, 0% trọng lượng đến 10% trọng lượng Li₂O, 4% trọng lượng đến 13% trọng lượng Na₂O, có thể được sử dụng như là thủy tinh alumin silicat. Hàm lượng Li₂O có thể lớn hơn 0% trọng lượng và không lớn hơn 7% trọng lượng.

(2) Bước mài (mài rà) thứ nhất

Tiếp theo, hai bề mặt chính của nền thủy tinh dạng đĩa được mài rà. Quá trình mài rà được thực hiện bằng thiết bị mài rà hai mặt có cơ cấu bánh răng hành tinh, bằng cách sử dụng các hạt mài tự do trên cơ sở nhôm oxit. Cụ thể là, các tấm bề mặt được ép vào hai bề mặt chính của nền thủy tinh từ phía trên và phía dưới. Chất lỏng mài chứa các hạt mài tự do được cấp lên các bề mặt chính của nền thủy tinh. Các tấm bề mặt và nền thủy tinh được cho dịch chuyển tương đối so với nhau. Do vậy, quá trình mài rà được thực hiện. Bằng quá trình mài rà, thu được nền thủy tinh có các bề mặt chính phẳng.

(3) Bước tạo hình dạng (tạo lõi, cắt vát)

Tiếp theo, lỗ trong được tạo ra ở giữa nền thủy tinh bằng cách sử dụng mũi khoan kim cương hình trụ để thu được nền thủy tinh dạng vòng (tạo lõi). Sau đó, các mặt đầu trong và ngoài của nền thủy tinh được mài bằng đá mài kim cương và được cho thực hiện quá trình cắt vát định trước (cắt vát).

(4) Bước mài rà thứ hai

Tiếp theo, hai bề mặt chính của nền thủy tinh đã thu được như vậy được cho thực hiện bước mài rà thứ hai theo cách tương tự như bước mài rà thứ nhất. Bằng bước mài rà thứ hai, có thể loại bỏ một cách sơ bộ các phần gồ ghề nhỏ được tạo ra trên các bề mặt chính ở bước cắt hoặc bước đánh bóng mặt đầu trước đó. Do đó, bước đánh bóng sau đó để đánh bóng các bề mặt chính có thể được hoàn thành trong khoảng thời gian ngắn.

(5) Bước đánh bóng mặt đầu

Tiếp theo, các mặt đầu mặt bao ngoài và trong của nền thủy tinh được đánh bóng gương bằng phương pháp đánh bóng bằng chổi. Bột chứa các hạt mài xeri oxit (các hạt mài tự do) được sử dụng như là các hạt mài đánh bóng. Nền thủy tinh sau bước đánh bóng mặt đầu được làm sạch bằng nước. Bằng bước đánh bóng mặt đầu, các mặt đầu của nền thủy tinh ở điều kiện bề mặt gương có khả năng ngăn sự xuất hiện natri và kali lắng đọng.

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

Bước đánh bóng thứ nhất được thực hiện trước tiên như là bước đánh bóng bề mặt chính. Bước đánh bóng thứ nhất chủ yếu nhằm loại bỏ các vết rạn hoặc biến

dạng còn lại trên hai bề mặt chính ở bước mài rà nêu trên. Ở bước đánh bóng thứ nhất, hai bề mặt chính được đánh bóng bằng thiết bị đánh bóng hai mặt có cơ cấu bánh răng hành tinh, bằng cách sử dụng máy đánh bóng nhựa cứng. Các hạt mài xeri oxit được sử dụng như là chất đánh bóng.

Nền thủy tinh sau bước đánh bóng thứ nhất được lần lượt nhúng trong các bể làm sạch chứa chất tẩy rửa trung tính, nước tinh khiết, và IPA (rượu isopropyl) để được làm sạch.

(7) Bước làm tăng độ bền hóa học

Tiếp theo, nền thủy tinh sau bước đánh bóng bề mặt chính được cho thực hiện quá trình làm tăng độ bền hóa học (trao đổi ion). Quá trình làm tăng độ bền hóa học được thực hiện bằng cách chuẩn bị chất lỏng làm tăng độ bền hóa học bao gồm hỗn hợp gồm kali nitrat (60%) và natri nitrat (40%), đun nóng chất lỏng làm tăng độ bền hóa học đến 400 °C, nung nóng trước nền thủy tinh sau khi làm sạch đến 300 °C, và nhúng nền thủy tinh trong chất lỏng làm tăng độ bền hóa học trong 3 giờ. Quá trình nhúng được thực hiện ở trạng thái trong đó các nền thủy tinh nằm trong thiết bị giữ để được giữ ở các mặt đầu của chúng để toàn bộ các bề mặt của các nền thủy tinh được làm tăng độ bền hóa học.

Bằng cách nhúng nền thủy tinh trong chất lỏng làm tăng độ bền hóa học như mô tả trên đây, các ion lithi và các ion natri trong lớp bề mặt của nền thủy tinh được thế lần lượt bằng các ion natri và các ion kali có trong chất lỏng làm tăng độ bền hóa học. Do vậy, 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 như là bước đánh bóng bề mặt chính. Bước đánh bóng thứ hai là nhằm hoàn thiện hai bề mặt chính của các nền thủy tinh thành điều kiện bề mặt gương bằng cách đánh bóng lớp ứng suất nén được tạo ra trên nền thủy tinh để giảm chiều dày định trước. Theo ví dụ này, hai bề mặt chính được đánh bóng gương bằng thiết bị đánh bóng hai mặt có cơ cấu bánh răng hành tinh, bằng cách sử dụng máy đánh bóng nhựa mềm tạo bọt. Các hạt mài silic oxit dính (kích cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 5nm đến 80nm) mà mịn hơn so với các hạt mài xeri oxit được sử dụng ở bước đánh bóng thứ nhất có thể được sử dụng như là chất đánh bóng.

(9) Bước làm sạch

Nền thủy tinh sau quá trình làm tăng độ bền hóa học được nhúng trong bể nước được duy trì ở nhiệt độ 20°C để được làm nguội một cách nhanh chóng và được duy trì trong khoảng 10 phút. Sau đó, để xác nhận hiệu quả loại bỏ các sắt oxit bằng dung dịch hóa học axit oxalic, nền thủy tinh sau bước đánh bóng sau cùng được nhúng trong khoảng 24 giờ trong dung dịch nước chứa các oxit của nhiều loại kim loại (Fe, Ni, Cr, Cu, Zn) được phân tán và hòa tan một phần trong đó. Do vậy, các nền được làm bản nhân tạo được chuẩn bị. Đối với các nền được làm bản nhân tạo, lượng tạp chất ban đầu trước bước làm sạch trung bình là khoảng 10000.

Các nền được làm bản nhân tạo được nhúng trong các chất lỏng làm sạch ở các điều kiện khác nhau như được thể hiện trong bảng 1 để được làm sạch. Thời gian xử lý là 3 phút và nhiệt độ xử lý là 50°C. Sau đó, mỗi nền thủy tinh sau khi làm sạch lần lượt được nhúng vào các bể làm sạch chứa nước tinh khiết và IPA để được làm sạch. Sau đó, nền thủy tinh được sấy khô.

Trong các ví dụ thực hiện sáng chế 1-17 và ví dụ so sánh 1 được thể hiện trong bảng 1 dưới đây, quá trình làm sạch được thực hiện ở các điều kiện được mô tả trong phương án nêu trên trong khi thực hiện quá trình chiếu tia cực tím vào chất lỏng làm sạch như được mô tả trong phương án nêu trên. Tia cực tím được sử dụng trong quá trình chiếu tia cực tím có bước sóng là 365nm. Trong ví dụ thực hiện sáng chế 16, chất lỏng làm sạch có độ pH nhỏ hơn 1,8. Trong ví dụ thực hiện sáng chế 17, chất lỏng làm sạch có độ pH lớn hơn 4,2. Trong ví dụ so sánh 1, chất cấp các ion sắt hóa trị hai không được sử dụng. Trong ví dụ so sánh 1, chất lỏng làm sạch không chứa các ion sắt và, do đó, không thu được hiệu quả từ quá trình chiếu tia cực tím. Mỗi ví dụ thực hiện sáng chế 1-17 và ví dụ so sánh 1 được thực hiện ở điều kiện làm bản nhân tạo. Các kết quả của ví dụ thực hiện sáng chế 1-17 và ví dụ so sánh 1 được thể hiện trong bảng 1 thu được ở mức thứ nhất.

Bảng 1

	Nồng độ của axit oxalic (mol/L)	Phụ gia có khả năng tạo các ion sắt hóa trị hai và nồng độ (mol/L)		Độ pH	Độ nhám bề mặt Ra (nm)	Số lượng khuyết tật	Số lượng khuyết tật sắt trên mỗi 20 khuyết tật	Thí nghiệm đẩy ra DFH
Ví dụ thực hiện sáng chế 1	0,016	Amoni sắt sulfat	0,00051	2,2	0,19	235	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực hiện sáng chế 2	0,040	Sắt sulfat	0,00054	2,2	0,18	190	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực hiện sáng chế 3	0,087	Amoni sắt sulfat	0,0026	2,2	0,20	165	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực hiện sáng chế 4	0,045	Amoni sắt sulfat	0,0065	2,2	0,20	150	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực hiện sáng chế 5	0,222	Amoni sắt sulfat	0,00051	2,2	0,18	155	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực hiện sáng chế 6	0,016	Sắt sulfat	0,0018	3,9	0,18	235	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực hiện sáng chế 7	0,079	Sắt sulfat	0,0018	3,9	0,16	225	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực hiện sáng chế 8	0,087	Amoni sắt sulfat	0,0026	3,9	0,18	220	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực	0,045	Amoni	0,0089	2,2	0,19	150	1 hoặc ít hơn	○

hiện sáng chế 9		sắt sulfat						
Ví dụ thực hiện sáng chế 10	0,278	Amoni sắt sulfat	0,00051	2,2	0,20	155	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực hiện sáng chế 11	0,040	Amoni sắt sulfat	0,0015	1,8	0,20	100	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực hiện sáng chế 12	0,009	Sắt sulfat	0,0036	2,2	0,18	220	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực hiện sáng chế 13	0,009	Sắt sulfat	0,0029	3,9	0,17	230	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực hiện sáng chế 14	0,040	Sắt sulfat	0,0029	4,2	0,17	225	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực hiện sáng chế 15	0,020	Amoni sắt sulfat	0,0064	2,2	0,20	160	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ thực hiện sáng chế 16	0,045	Amoni sắt sulfat	0,0064	2,2	0,20	170	1 hoặc ít hơn	○
Ví dụ so sánh 1	0,040		0	2,2	0,21	460	Hai hoặc nhiều hơn	△
Ví dụ so sánh 2	0,040	Amoni sắt sulfat	0,0015	1,7	0,35	95	1 hoặc ít hơn	△
Ví dụ so sánh 3	0,040	Sắt sulfat	0,0029	4,3	0,17	375	Hai hoặc nhiều hơn	△

Tiếp theo, xác nhận được là, bằng quá trình chiếu tia cực tím vào chất lỏng làm sạch, sẽ thu được hiệu quả làm sạch đủ. Nói cách khác, xác nhận được là, trong trường hợp mà quá trình chiếu tia cực tím không được thực hiện, hiệu quả làm sạch sẽ không được duy trì và chất lỏng làm sạch bị hỏng ở giai đoạn sớm. Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

	Bước sóng của ánh sáng chiếu	Số lượng khuyết tật
Ví dụ thực hiện sáng chế 18	365nm	157
Ví dụ thực hiện sáng chế 19	365nm	148
Ví dụ thực hiện sáng chế 20	254nm	175
Ví dụ thực hiện sáng chế 21	310nm	150
Ví dụ thực hiện sáng chế 22	450nm	152
Ví dụ thực hiện sáng chế 23	470nm	167
Ví dụ so sánh 2	Không chiếu	421

Cụ thể là, thiết bị làm sạch có cấu trúc được minh họa trên Fig.1 được sử dụng. Quá trình làm sạch được thực hiện một cách liên tục trong 19 mẻ ở điều kiện giống như theo ví dụ 4 (tương ứng với mẻ thứ nhất: 150 khuyết tật), bằng cách sử dụng các nền không bị làm bẩn nhân tạo. Ở mẻ thứ hai mươi (khoảng từ 1 giờ đến 1,5 giờ sau khi bắt đầu làm sạch cho mẻ thứ nhất), các nền được làm bẩn nhân tạo được làm sạch. Ví dụ thực hiện sáng chế 18 với quá trình chiếu tia cực tím (có bước sóng là 365nm) và ví dụ so sánh 2 không thực hiện quá trình chiếu được thực hiện.

Trong ví dụ thực hiện sáng chế 18 và ví dụ so sánh 2, độ nhám bề mặt là bằng độ nhám theo ví dụ thực hiện sáng chế 4. Tuy nhiên, số lượng khuyết tật là 157 theo ví dụ thực hiện sáng chế 18 và số lượng khuyết tật là 421 theo ví dụ so sánh 2. Do vậy, số lượng khuyết tật tăng đáng kể theo ví dụ so sánh 2. Điều này cho thấy là, trong ví dụ thực hiện sáng chế 18, khả năng làm sạch được duy trì vì chất lỏng làm sạch được tái sinh bằng quá trình quang khử bằng cách sử dụng quá trình chiếu tia cực tím. Theo ví dụ thực hiện sáng chế 18, số lượng khuyết tật tăng một

chút so với ví dụ thực hiện sáng chế 4. Có thể là, điều này là vì, sự phân hủy axit oxalic cũng xảy ra do quá trình chiếu tia cực tím để lượng tạo phức chất sắt giảm một chút.

Sau đó, theo cách tương tự như ví dụ thực hiện sáng chế 18 ngoại trừ việc 0,04mol/% axit malic được bổ sung, quá trình làm sạch liên tục được thực hiện và kết quả ở mẻ thứ hai mươi được xem xét trong ví dụ thực hiện sáng chế 19.

Theo ví dụ thực hiện sáng chế 19, độ nhám bề mặt không thay đổi và số lượng khuyết tật là bằng 148. Do vậy, kết quả này là bằng kết quả theo ví dụ thực hiện sáng chế 4. Có thể là, điều này là vì phức chất sắt (II) được tái sinh bằng quá trình chiếu tia cực tím và sự phân hủy axit oxalic do quá trình chiếu tia cực tím được loại bỏ bằng axit malic để khả năng làm sạch được duy trì ở mức rất cao.

Ngoài ra, theo các ví dụ thực hiện sáng chế từ 20 đến 23, các thí nghiệm được thực hiện ở điều kiện theo ví dụ 19 ngoại trừ bước sóng của ánh sáng chiếu được thay đổi, và kết quả ở mẻ thứ hai mươi được xác nhận. Ở đây, bước sóng của ánh sáng biểu thị vị trí đỉnh gần đúng trong các đặc tính phổ.

Bước sóng của ánh sáng chiếu là 254nm (ví dụ thực hiện sáng chế 20), 310nm (ví dụ thực hiện sáng chế 21), 450nm (ví dụ thực hiện sáng chế 22), và 470nm (ví dụ thực hiện sáng chế 23) và các kết quả được so sánh. Sau đó, số lượng khuyết tật lần lượt là 175, 150, 152, và 167, mỗi mức này không gây ra vấn đề gì. Độ nhám bề mặt không thay đổi.

Theo ví dụ thực hiện sáng chế 20 (ánh sáng chiếu có bước sóng là 254nm), số lượng khuyết tật tăng một chút. Có thể là, điều này là vì, năng lượng ánh sáng là quá mạnh nên làm tăng lượng phân hủy axit oxalic. Theo ví dụ thực hiện sáng chế 23 (ánh sáng chiếu có bước sóng là 470nm), số lượng khuyết tật tăng một chút. Có thể là, điều này là vì, sự chênh lệch khỏi vùng bước sóng gây quá trình quang khử của phức chất sắt tăng.

Đối với các ví dụ thực hiện sáng chế từ 18 đến 23 và ví dụ so sánh 2, nền thủy tinh của các đĩa từ được sản xuất ở các điều kiện không được làm bản nhân tạo và các lớp khác nhau được tạo ra ở trên để tạo ra các đĩa từ. Sau đó, thí nghiệm kiểm tra độ tiếp mặt đĩa DFH được thực hiện. Kết quả là tuyệt vời trong từng trường hợp.

Phương pháp đánh giá khuyết tật

Các nền thủy tinh thu được ở các ví dụ thực hiện sáng chế và các ví dụ so sánh được kiểm tra khuyết tật bằng thiết bị kiểm tra khuyết tật quang học (được sản xuất bởi KLA-Tencor, tên thương mại: OSA6100). Trong trường hợp này, vùng cách tâm nền thủy tinh từ 15mm đến 31,5mm được đo ở các điều kiện đo: công suất laze là 25mW, bước sóng laze là 405nm, và kích cỡ chấm laze là 5 μ m. Bảng 1 thể hiện số lượng các khuyết tật bám dính chặt (trên mỗi diện tích 24cm²) trong số các khuyết tật phát hiện được có kích cỡ không lớn hơn 1,0 μ m. Số lượng khuyết tật được đo, có tính đến các khuyết tật có trên bề mặt của nền thủy tinh trước bước làm sạch, bằng cách đếm số lượng khuyết tật còn lại ở cùng các vị trí sau bước làm sạch. Các khuyết tật theo các ví dụ thực hiện sáng chế nói đến các tạp chất trên cơ sở kim loại (cụ thể hơn, các hạt mịn) bám dính vào bề mặt của nền thủy tinh. Ngoài ra, 20 khuyết tật được chọn một cách ngẫu nhiên từ các khuyết tật còn lại và được phân tích bằng cách sử dụng SEM/EDX (Scanning Electron Microscope/Energy Dispersive X-ray Detector - Kính hiển vi điện tử quét/Bộ dò tia X phân tán) để phát hiện các chất dư còn bám lại. Do vậy, dữ liệu các khuyết tật trên cơ sở sắt được đếm.

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

Phương pháp thực hiện kiểm tra bề mặt của nền thủy tinh

Các nền thủy tinh thu được ở các ví dụ thực hiện sáng chế và các ví dụ so sánh được kiểm tra bằng cách sử dụng kính hiển vi nguyên tử, NANOSCOPE được sản xuất bởi Japan Veeco, ở độ phân giải là 256 x 256 điểm ảnh trên mỗi diện tích là 2 μ m x 2 μ m để đạt được độ nhám bề mặt (độ nhám trung bình số học (Ra)).

Tham chiếu bảng 1, bằng cách sử dụng, như là chất lỏng làm sạch nền thủy tinh, chất lỏng làm sạch chứa axit oxalic và được bổ sung các ion sắt hóa trị hai, số lượng tạp chất bám dính chặt vào nền thủy tinh có thể được giảm so với trường hợp mà chất lỏng làm sạch chứa axit oxalic không được bổ sung các ion sắt hóa trị hai được sử dụng (so sánh giữa ví dụ so sánh 1 và mỗi ví dụ thực hiện sáng chế). Cụ thể là, số lượng các khuyết tật trên cơ sở sắt có thể được giảm một cách hiệu quả.

Độ nhám bề mặt của nền thủy tinh được giảm bằng cách điều chỉnh độ pH của chất lỏng làm sạch chứa axit oxalic và các ion sắt hóa trị hai là 1,8 hoặc lớn hơn. Ngoài ra, bằng cách điều chỉnh độ pH là 4,2 hoặc nhỏ hơn, số lượng tạp chất bám dính chặt vào nền thủy tinh có thể được giảm một cách hiệu quả (so sánh giữa các ví dụ thực hiện sáng chế 16 và 17 và các ví dụ thực hiện sáng chế khác).

Khi nồng độ của axit oxalic không nhỏ hơn 0,015mol/L, số lượng khuyết tật có thể được giảm một cách hiệu quả (theo mỗi ví dụ thực hiện sáng chế). Ngoài ra, khi nồng độ của axit oxalic là 0,24mol/L hoặc lớn hơn, hiệu quả loại bỏ các hạt oxit sắt không thay đổi nhiều (theo ví dụ thực hiện sáng chế 10). Một cách tương tự, khi nồng độ của amoni sắt (II) sulfat trong chất lỏng làm sạch là 0,0077mol/L hoặc lớn hơn, hiệu quả loại bỏ các hạt oxit sắt không thay đổi nhiều (theo ví dụ thực hiện sáng chế 9).

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

Theo sáng chế, các nồng độ của axit oxalic, v.v., được xác định theo mol/L. Theo cách khác, các nồng độ có thể được biểu thị bằng % trọng lượng. Ví dụ, nồng độ của axit oxalic nằm trong khoảng từ 0,19% trọng lượng đến 3,0% trọng lượng, giả định là, oxalic dihydrat (trọng lượng phân tử: 126,07g/mol) được sử dụng.

Một cách tương tự, nồng độ của amoni sắt (II) sulfat nằm trong khoảng từ 0,015% trọng lượng đến 0,30% trọng lượng, giả định là, amoni sắt (II) sulfat hexahydrat (trọng lượng phân tử: 392,14g/mol) được sử dụng.

Nồng độ của sắt (II) sulfat nằm trong khoảng từ 0,011% trọng lượng đến 0,21% trọng lượng, giả định là, sắt (II) sulfat heptahydrat (trọng lượng phân tử: 278,01g/mol) được sử dụng.

Phương pháp thực hiện thí nghiệm tiếp mặt đĩa DFH

Tiếp theo, các đĩa từ được tạo ra bằng cách sử dụng các nền thủy tinh đã được thực hiện bước làm sạch ở các điều kiện của các ví dụ thực hiện sáng chế và các ví dụ so sánh nêu trên đây mà không làm bản nhân tạo mới. Các đĩa từ được cho thực hiện thí nghiệm tiếp mặt đĩa của bộ phận thiết bị đầu từ DFH 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. Trong thí nghiệm này, bộ phận thiết bị được cơ cấu DFH đẩy nhô ra từ từ. Bằng cách sử dụng bộ cảm biến AE (Acoustic Emission - Phát xạ âm thanh), sự tiếp xúc giữa bộ phận thiết bị và bề mặt của đĩa từ được dò. Do vậy, khoảng cách khi bộ phận thiết bị đầu từ được cho tiếp xúc với bề mặt của đĩa từ được đánh giá. Đầu từ DFH dùng cho đĩa từ 320GB/mỗi đĩa (kích cỡ 2,5 in_o). Khi bộ phận thiết bị không nhô ra, độ cao lướt là 10nm. Các điều kiện khác được thiết lập như sau:

Đĩa từ: nền thủy tinh 2,5 in_o (đường kính trong: 20mm, đường kính ngoài: 65mm, chiều dày: 0,8mm) được sản xuất và lớp ghi và các lớp khác được tạo ra trên nền thủy tinh.

Bán kính đánh giá: 22mm

Tốc độ quay của đĩa từ: 5400 vòng/phút

Nhiệt độ: 25°C

Độ ẩm: 60%

Lớp ghi và các lớp khác được tạo ra trên nền thủy tinh theo cách dưới đây. Trước tiên, bằng cách sử dụng thiết bị tạo màng đã được rút chân không, lớp dính, lớp từ mềm, lớp trước lớp bên dưới, lớp bên dưới, lớp ghi chính, lớp ghi phụ, lớp bảo vệ, và lớp bôi trơn lần lượt được tạo ra trong môi trường Ar bằng cách phun manhetron DC. Cần lưu ý ở đây rằng, áp suất khí Ar trong quá trình tạo màng là 0,6Pa trừ khi được nêu giá trị khác. Để làm lớp dính, Cr-50Ti được cho lắng đọng đến chiều dày là 10nm. Để làm lớp từ mềm, 92Co-3Ta-5Zr được cho lắng đọng đến chiều dày là 20nm trên hai mặt của lớp Ru dày 0,7nm. Để làm lớp trước lớp bên dưới, Ni-5W được cho lắng đọng đến chiều dày là 8nm. Để làm lớp bên dưới, Ru được cho lắng đọng đến chiều dày là 10nm ở áp suất 0,6Pa, và sau đó, Ru được cho lắng đọng đến chiều dày là 10nm ở áp suất 5Pa. Để làm lớp ghi chính, 90(72Co-10Cr-18Pt)-5(SiO₂)-5(TiO₂) được cho lắng đọng đến chiều dày là 15nm ở áp suất 3Pa. Để làm lớp ghi phụ, 62Co-18Cr-15P5-5B được cho lắng đọng đến chiều dày là 6nm. Để làm lớp bảo vệ, C₂H₄ được cho lắng đọng đến chiều dày là 4nm bằng CVD và lớp bề mặt được nitrat hóa. Để làm lớp bôi trơn, PFPE được cho lắng đọng đến chiều dày là 1nm bằng phương pháp phủ nhúng.

Kết quả của thí nghiệm tiếp mặt đĩa DFH được thể hiện trong bảng 1. Trong bảng 1, việc đánh giá được thực hiện phụ thuộc vào khoảng cách (x) khi bộ phận thiết bị đầu từ tiếp xúc với đĩa từ như sau.

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

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

Trong trường hợp mà các nền thủy tinh (không được làm bản nhân tạo) thu được ở các điều kiện làm sạch theo các ví dụ thực hiện sáng chế từ 1 đến 15 và từ 18 đến 23 và ví dụ so sánh 2 được sử dụng, khoảng cách khi bộ phận thiết bị đầu từ được cho tiếp xúc với đĩa từ được giảm xuống còn 1,0nm hoặc nhỏ hơn. Mặt khác, trong trường hợp trong đó các nền thủy tinh (không được làm bản nhân tạo) thu được ở các điều kiện làm sạch theo các ví dụ thực hiện sáng chế 16 và 17 và ví dụ so sánh 1, khoảng cách khi bộ phận thiết bị đầu từ được cho tiếp xúc với đĩa từ là lớn hơn 1,0nm. Hiểu được rằng, có sự ảnh hưởng của độ nhám bề mặt của nền thủy tinh hoặc số lượng khuyết tật. Từ kết quả nêu trên đây, xác nhận được rằng, bằng cách sản xuất đĩa từ bằng cách sử dụng nền thủy tinh được làm sạch bằng chất lỏng làm sạch chứa axit oxalic và được bổ sung các ion sắt hóa trị hai, khoảng cách khi bộ phận thiết bị đầu từ được cho tiếp xúc với đĩa từ có thể được giảm.

Sáng chế không bị giới hạn ở phương án nêu trên đây mà có thể được cải biến và cụ thể hóa. Ví dụ, các vật liệu, các kích cỡ, thứ tự thao tác, phương pháp kiểm tra theo phương án này chỉ là các ví dụ minh họa và có thể được cải biến và cụ thể hóa trong phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, sáng chế có thể được cải biến và cụ thể hóa một cách thích hợp với điều kiện là không chệch khỏi phạm vi sáng chế.

Sáng chế áp dụng được cho phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ để sử dụng làm phương tiện ghi của máy tính và thiết bị tương tự, và phương pháp sản xuất đĩa từ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ, bao gồm các bước:
bước đánh bóng để đánh bóng bề mặt chính của nền thủy tinh; và
bước làm sạch để làm sạch nền thủy tinh sau bước đánh bóng, trong đó:
ở bước làm sạch, quá trình làm sạch được thực hiện ở điều kiện axit bằng
cách sử dụng chất lỏng làm sạch chứa các ion oxalat và các ion sắt hóa trị hai,
bước làm sạch bao gồm thao tác khử chất lỏng làm sạch.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thao tác khử chất lỏng làm sạch là chiếu ánh sáng vào chất lỏng làm sạch.
3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước đánh bóng được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị đánh bóng có tấm bề mặt đánh bóng chứa sắt, và
bước làm sạch hòa tan các tạp chất trên cơ sở sắt.
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất lỏng làm sạch còn chứa axit hữu cơ có nhóm cacboxyl.
5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó axit hữu cơ là axit cacboxylic có trọng lượng phân tử lớn hơn trọng lượng phân tử của axit oxalic.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất lỏng làm sạch có độ pH không nhỏ hơn 1,8 và không lớn hơn 4,2.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nồng độ của axit oxalic trong chất lỏng làm sạch không nhỏ hơn 0,015 mol/L và không lớn hơn 0,24 mol/L.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các ion sắt hóa trị hai có trong chất lỏng làm sạch được cấp từ ít nhất một trong số amoni sắt (II) sulfat, sắt (II) sulfat, và sắt (II) oxalat như chất cấp ion hóa trị hai, và
nồng độ của amoni sắt (II) sulfat trong chất lỏng làm sạch không nhỏ hơn 0,00038 mol/L và không lớn hơn 0,0077 mol/L khi chất cấp ion hóa trị hai là amoni sắt (II) sulfat.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nền thủy tinh sau bước làm sạch có độ nhám

bề mặt là 0,2 nm hoặc nhỏ hơn.

10. Phương pháp sản xuất đĩa từ, bao gồm các bước:

tạo ra ít nhất một lớp từ trên bề mặt chính của nền thủy tinh của đĩa từ thu được bằng phương pháp theo điểm 1.

11. Phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ, bao gồm các bước:

bước đánh bóng để đánh bóng bề mặt chính của nền thủy tinh; và

bước làm sạch để làm sạch nền thủy tinh sau bước đánh bóng, trong đó:

ở bước làm sạch, quá trình làm sạch được thực hiện ở điều kiện axit bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch chứa các ion oxalat và các ion sắt hóa trị hai,

chất lỏng làm sạch được tiến hành chiếu sáng song song với bước làm sạch hoặc trước bước làm sạch hoặc sau bước làm sạch.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó ánh sáng chiếu vào chất lỏng làm sạch là tia cực tím hoặc ánh sáng nhìn thấy được.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó tia cực tím hoặc ánh sáng nhìn thấy được có bước sóng nằm trong khoảng từ 300 nm đến 450 nm.

14. Phương pháp sản xuất nền thủy tinh của đĩa từ, bao gồm các bước:

bước đánh bóng để đánh bóng bề mặt chính của nền thủy tinh; và

bước làm sạch để làm sạch nền thủy tinh sau bước đánh bóng, trong đó:

ở bước làm sạch, quá trình làm sạch được thực hiện ở điều kiện axit bằng cách sử dụng chất lỏng làm sạch chứa các ion oxalat và các ion sắt hóa trị hai,

song song với bước làm sạch hoặc trước bước làm sạch hoặc sau bước làm sạch, các ion sắt hóa trị ba được tạo ra bởi quá trình oxy hóa các ion sắt hóa trị hai có trong chất lỏng làm sạch được khử.

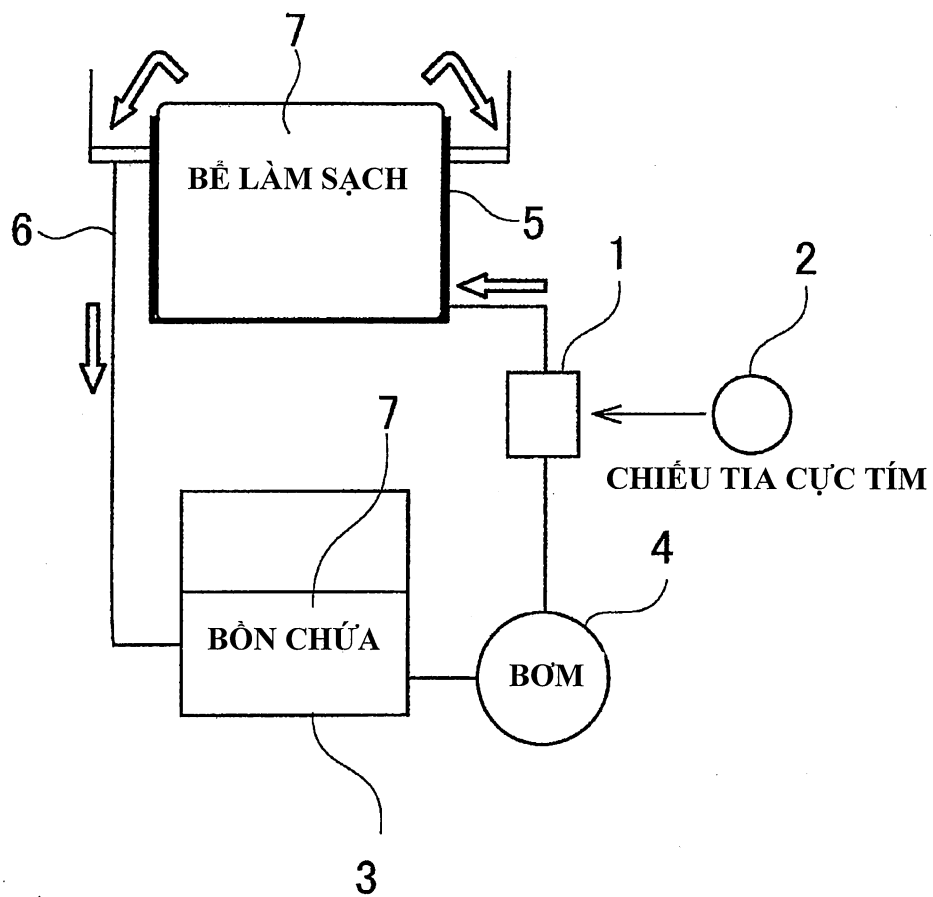


FIG. 1