



(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)



1-0029726

(51)⁷ C03B 11/00; G11B 5/84

(13) B

(21) 1-2012-01053

(22) 15/02/2011

(86) PCT/JP2011/053148 15/02/2011

(87) WO 2012/111092 A1 23/08/2012

(45) 25/10/2021 403

(43) 25/11/2013 308A

(73) HOYA CORPORATION (JP)

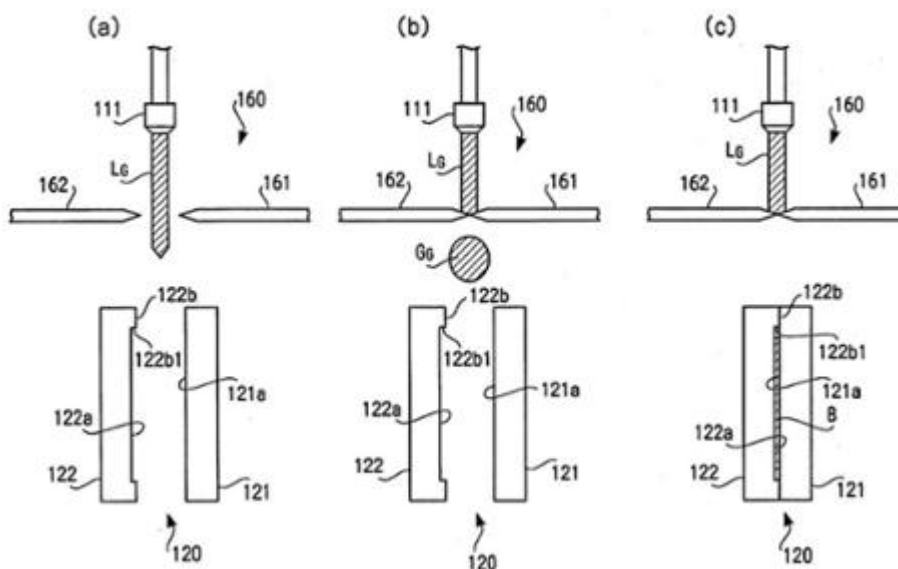
2-7-5, Naka-Ochiai, Shinjuku-ku, Tokyo 161-8525, Japan

(72) Akira MURAKAMI (JP).

(74) Công ty TNHH Tư vấn đầu tư và chuyển giao công nghệ (INVESTCONSULT)

(54) PHÔI THỦY TINH DÙNG CHO ĐĨA TỪ ĐƯỢC SỬ DỤNG CHO ĐỂ THỦY TINH CỦA ĐĨA TỪ, ĐỂ THỦY TINH DÙNG CHO ĐĨA TỪ VÀ ĐĨA TỪ

(57) Sáng chế đề cập đến phôi thủy tinh (B) dùng cho đĩa từ, phôi thủy tinh (B) có một cặp bề mặt chính và một bề mặt cuối, mỗi bề mặt chính có độ phẳng nhỏ hơn hoặc bằng $4\mu\text{m}$, sự dao động về độ dày của phôi thủy tinh (B) là nhỏ hơn hoặc bằng $6\mu\text{m}$, mỗi bề mặt chính là bề mặt không được đánh bóng và không được mài trong đó việc đánh bóng và mài không được thực hiện; phôi thủy tinh (B) được tạo hình giống hình dạng đĩa. Sáng chế còn đề cập để thủy tinh dùng cho đĩa từ và đĩa từ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất phôi thủy tinh dùng làm đế của đĩa ghi thông tin, đế của đĩa ghi thông tin, và đĩa ghi thông tin, và đề cập đến thiết bị sản xuất phôi thủy tinh dùng làm đế của đĩa ghi thông tin.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với đế dùng cho đĩa ghi mật độ cao như đĩa cứng, phôi thủy tinh, là sản phẩm ép thủy tinh bản mỏng, được sử dụng. Thông thường, phôi thủy tinh được sản xuất bằng cách tạo khối (khối mềm) thủy tinh được đốt nóng và được nung chảy, trong khi kẹp chặt khối thủy tinh mềm giữa khuôn ép trên và khuôn ép dưới và làm mát khối thủy tinh mềm, sử dụng thiết bị được mô tả trong Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 3709033 (sau đây được nhắc đến là tài liệu sáng chế 1). Cụ thể, khối thủy tinh mềm được cho chảy nhỏ giọt trên khuôn ép dưới, và sau đó khuôn ép trên được điều khiển về hướng khuôn ép dưới, nhờ đó ép khối thủy tinh mềm giữa khuôn ép trên và khuôn ép dưới. Ngoài ra, để cải thiện tính khả tách khuôn ép của phôi thủy tinh, nhiệt độ của khuôn ép trên và khuôn ép dưới được điều chỉnh thấp hơn nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của khối thủy tinh mềm.

Hơn nữa, trong thiết bị được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, để sản xuất phôi thủy tinh một cách hiệu quả, phần lớn khuôn ép dưới được làm cho bản bên trên. Sau khi việc tạo hình phôi thủy tinh giữa khuôn ép trên và một trong số phần lớn khuôn ép dưới hoàn tất, khuôn ép trên được tách ra khỏi khuôn ép dưới và thực hiện việc tạo hình một phôi thủy tinh khác với một khuôn ép dưới khác. Phôi thủy tinh được lấy ra khỏi khuôn ép dưới mà đã được tách ra khỏi khuôn ép trên, và khuôn ép dưới được làm mát. Sau đó, ở bước tiếp theo, phôi thủy tinh được mài nhẵn và được cắt, nhờ đó tạo ra đế hình đĩa để

ghi thông tin, để này được tạo hình tròn, và các bề mặt của nó được hoàn thiện giống như bề mặt gương. Đĩa ghi thông tin (đĩa cứng) được tạo ra nhờ việc tạo ra lớp ghi thông tin, như lớp vật liệu từ, trên đế để ghi thông tin.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo cách này, theo kết cấu cầu tải liệu sáng chế 1, trước tiên, khối thủy tinh mềm được cho chảy nhỏ giọt trên khuôn ép dưới. Do đó, dẫn đến sự khác biệt lớn về nhiệt độ giữa một phần của khuôn ép dưới mà khối thủy tinh mềm tiếp xúc đầu tiên và phần khác của khuôn ép dưới, và dẫn đến biến dạng khuôn ép dưới. Ngoài ra, do nhiệt trên khối thủy tinh mềm được lấy đi từ phần tiếp xúc với khuôn ép dưới, nên dẫn đến gradient nhiệt độ trên khối thủy tinh mềm. Sự biến dạng của khuôn ép dưới và gradient nhiệt độ trên khối thủy tinh mềm ảnh hưởng đến độ phẳng của bề mặt phôi thủy tinh và độ dày của phôi thủy tinh. Để phôi thủy tinh có độ phẳng cao, có thể cân nhắc việc đặt nhiệt độ của khuôn ép trên và khuôn ép dưới cao hơn nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của khối thủy tinh mềm. Trong trường hợp này, để tránh cho vật liệu thủy tinh không bám dính vào khuôn ép trên và khuôn ép dưới, việc sử dụng chất trợ tháo khuôn ép trên bề mặt của khuôn ép trên và khuôn ép dưới là cần thiết. Tuy nhiên, khi chất trợ tháo khuôn được sử dụng, độ ráp bề mặt của phôi thủy tinh trở nên lớn hơn, và quy trình mài nhẵn sẽ mất nhiều thời gian hơn. Hơn nữa, một vấn đề xảy ra ở quy trình mài nhẵn đó là có một số lượng lớn vật liệu thải được thải ra.

Hơn nữa, đĩa từ được tạo ra từ phôi thủy tinh, được dùng cho thiết bị có đĩa cứng, ở trạng thái rất gần (khoảng 5nm) so với đầu từ để đọc thông tin từ đĩa từ và ghi thông tin vào đĩa từ, khi thiết bị có đĩa cứng đang được sử dụng. Để cho phép đầu từ đọc từ đĩa từ hoặc ghi vào đĩa từ, đòi hỏi đầu từ phải được giữ ở trạng thái rất gần so với đĩa từ, mà

không tiếp xúc với đĩa từ. Do đó, đòi hỏi bề mặt ghi của đĩa từ có độ chính xác về độ phẳng cao, và đòi hỏi đĩa từ có độ dày thống nhất.

Như được mô tả trên đây, theo kết cấu của tài liệu sáng chế 1, phần lớn khuôn ép dưới được làm cho một khuôn ép trên. Do đó, dẫn đến lượng nhiệt mà khuôn ép trên nhận được trong một đơn vị thời gian lớn hơn vài lần so với lượng nhiệt mà một khuôn ép dưới nhận được trong một đơn vị thời gian. Vì lý do này, năng suất lạnh của khuôn ép trên cần phải được đặt cao hơn năng suất lạnh của khuôn ép dưới. Nghĩa là, nhiệt độ của khuôn ép trên có thay đổi lớn trong một chu kỳ cực ngắn. Đối với khuôn ép trên có nhiệt độ thay đổi lớn, để duy trì một cách chắc chắn nhiệt độ của khuôn ép trên ở mức thấp hơn nhiệt độ chuyển pha thủy tinh, việc đặt nhiệt độ của khuôn ép trên ở mức thấp hơn khuôn ép dưới là cần thiết. Kết quả là, phôi thủy tinh được tạo ra ở trạng thái mà nhiệt độ của khuôn ép trên và khuôn ép dưới là khác nhau. Trong trường hợp này, dẫn đến gradient nhiệt độ ở phôi thủy tinh theo hướng độ dày của nó, và dẫn đến khả năng độ chính xác về độ phẳng của bề mặt phôi thủy tinh bị giảm đi và dẫn đến độ dày bản không đồng nhất.

Do đó, khi sản xuất đĩa từ cho thiết bị có đĩa cứng bằng phôi thủy tinh được sản xuất bằng thiết bị theo tài liệu sáng chế 1, đòi hỏi phải thực hiện việc mài bề mặt (quy trình phủ, v.v...) để cải thiện độ chính xác về độ phẳng bề mặt và làm cho độ dày bản đồng nhất, và sau đó, đòi hỏi phải thực hiện quy trình khoan tâm, gia công đường tròn bên trong và bên ngoài, mài nhẵn, tạo ra lớp từ (lớp ghi thông tin). Hơn nữa, mài nhẵn (quy trình mài nhẵn) là quy trình để cải thiện độ ráp bề mặt. Do đó, đòi hỏi phôi thủy tinh phải ở trạng thái mà độ chính xác về độ phẳng là đủ cao, trước khi mài nhẵn.

Như được mô tả trên đây, để thiết bị sản xuất được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 thu được phôi thủy tinh có độ chính xác về độ phẳng cao, độ dày bản đồng nhất và độ ráp

bề mặt thích hợp là không dễ dàng. Do đó, đòi hỏi phải cải thiện độ phẳng và đồng nhất hóa độ dày bằng cách mài bề mặt, sau khi sản xuất phôi thủy tinh.

Ngoài ra, đối với phương pháp sản xuất đĩa từ, bên cạnh phương pháp sản xuất phôi thủy tinh bằng cách ép, còn có phương pháp trong đó thủy tinh bản được sản xuất bằng phương pháp giũa thô được tiến hành và thu được đĩa từ. Cụ thể, thủy tinh có hình dạng đĩa được cắt ra từ thủy tinh bản thu được, và sau đó, quy trình khoan tâm, gia công đường tròn bên trong và bên ngoài, mài nhẵn, và tạo ra lớp từ được thực hiện. Thủy tinh bản được sản xuất bằng các phương pháp trên có độ chính xác về độ phẳng đủ cao và độ dày đồng nhất. Do đó, trong phương pháp nêu trên, việc mài bề mặt có thể được bỏ qua.

Tuy nhiên, trong phương pháp nêu trên, do thủy tinh có hình dạng đĩa được cắt ra từ thủy tinh bản có kích thước lớn, nên phương pháp này có vấn đề đó là tiêu hao một lượng lớn vật liệu thủy tinh, so sánh với phương pháp sản xuất phôi thủy tinh bằng cách ép.

Sáng chế đạt được để khắc phục những vấn đề nêu trên. Cụ thể, mục đích của sáng chế là lần lượt đề xuất phương pháp sản xuất phôi thủy tinh để làm đế của đĩa ghi thông tin, đế của đĩa ghi thông tin, và đĩa ghi thông tin, bằng phương pháp này có thể thu được phôi thủy tinh có bề mặt có độ chính xác về độ phẳng cao, độ dày bản đồng nhất và độ ráp bề mặt thích hợp, và đề xuất thiết bị sản xuất phôi thủy tinh để làm đế của đĩa ghi thông tin.

Để đạt được các mục đích nêu trên, trong phương pháp sản xuất phôi thủy tinh cho đĩa ghi thông tin theo sáng chế, khối vật liệu thủy tinh mềm được cắt ra từ vật liệu thủy tinh nóng chảy bằng cách cắt vật liệu thủy tinh được xả ra từ cửa xả vật liệu thủy tinh trong một khoảng thời gian được xác định trước, và sau đó, bộ phận ép có một cặp khuôn ép có bề mặt đối diện với nhau là các bề mặt ép, các bề mặt này là các mặt phẳng không có sự gồ ghề, kẹp chặt và ép khối vật liệu thủy tinh mềm đổ ra giữa các bề mặt ép sao cho

khối vật liệu thủy tinh mềm đổ ra chỉ tiếp xúc với các bề mặt ép, nhờ đó tạo ra phôi thủy tinh có hình dạng bản tròn, phẳng có độ phẳng đích như bản thủy tinh dùng cho đĩa từ sao cho tỷ lệ giữa đường kính và độ dày của phôi thủy tinh nằm trong khoảng từ 50:1 đến 150:1, từ khối vật liệu thủy tinh mềm.

Với kết cấu này, do vật liệu thủy tinh trải trên toàn bộ các bề mặt ép của khuôn ép trong một thời gian ngắn, nên ngăn chặn được sự biến dạng của khuôn ép do gradien nhiệt độ, hầu như là gradien nhiệt độ không xảy ra ở vật liệu thủy tinh. Do đó, có thể thu được phôi thủy tinh có độ chính xác về độ phẳng bề mặt cao và độ dày bản đồng nhất, thậm chí nếu nhiệt độ của khuôn ép được đặt thấp hơn nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của vật liệu thủy tinh. Hơn nữa, trong kết cấu này, do không cần phải sử dụng chất trợ tháo khuôn với khuôn ép, nên có thể thu được phôi thủy tinh có độ ráp bề mặt tốt (cụ thể, độ ráp bề mặt về cơ bản ngang bằng với độ ráp bề mặt của bề mặt ép).

Tốt hơn là, việc ép vật liệu thủy tinh bằng bộ phận ép được kết cấu sao cho việc ép được thực hiện bằng cách di chuyển bộ phận ép từ điều kiện thứ nhất, trong đó khoảng cách giữa các bề mặt ép của cặp khuôn ép lớn hơn kích thước theo hướng ngang của khối vật liệu thủy tinh mềm, sang điều kiện thứ hai, trong đó khoảng cách giữa các bề mặt ép của cặp khuôn ép về cơ bản trùng khớp với kích thước theo hướng độ dày của phôi thủy tinh, trong 0,1 giây sau khi khối vật liệu thủy tinh mềm tiếp xúc với một khuôn ép trong cặp khuôn ép.

Hơn nữa, tốt hơn là nhiệt độ của cặp khuôn ép được điều chỉnh thấp hơn nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của vật liệu thủy tinh. Với kết cấu này, độ bám dính giữa vật liệu thủy tinh và khuôn ép có thể được ngăn chặn.

Ngoài ra, tốt hơn là, vật liệu thủy tinh nóng chảy xả ra từ cửa xả vật liệu thủy tinh được cắt và khối vật liệu thủy tinh mềm được tạo ra bằng cách di chuyển các lưỡi cắt đặt dưới cửa xả thủy tinh nóng chảy để giao với vật liệu thủy tinh.

Hơn nữa, tốt hơn là, độ ráp bề mặt của bề mặt ép được kết cấu trong khoảng từ $0,01\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$. Với kết cấu này, độ ráp bề mặt của phôi thủy tinh được tạo ra có thể được hạn chế trong khoảng thích hợp với quy trình sau, như quy trình mài nhẵn.

Hơn nữa, tốt hơn là, độ nhớt của khối vật liệu thủy tinh mềm nằm trong khoảng từ 50 đến $1050\text{dPa}\cdot\text{s}$. Với kết cấu này, vật liệu thủy tinh có thể được tạo ra với hình dạng mong muốn trong thời gian ngắn.

Hơn nữa, tốt hơn là, thiết bị sản xuất phôi thủy tinh được kết cấu sao cho tình trạng ép được duy trì cho đến khi nhiệt độ của vật liệu thủy tinh thấp hơn điểm biến dạng của nó.

Hơn nữa, phương pháp sản xuất để cho đĩa ghi thông tin đặc trưng ở chỗ phôi thủy tinh được sản xuất bằng bất kỳ phương pháp nào nêu trên, và phôi thủy tinh được mài thành đĩa hình tròn có đường kính được xác định trước, và sau đó, quy trình mài nhẵn được thực hiện. Trong phương pháp sản xuất này, việc mài bề mặt, như quy trình phủ, không được thực hiện. Do đó, đế của đĩa ghi thông tin có thể được sản xuất với ít quy trình hơn.

Hơn nữa, phương pháp sản xuất đĩa ghi thông tin theo sáng chế đặc trưng ở chỗ đế của đĩa ghi thông tin được sản xuất bằng phương pháp nêu trên, và sau đó, lớp ghi thông tin được tạo ra trên đế của đĩa ghi thông tin.

Hơn nữa, thiết bị sản xuất để sản xuất phôi thủy tinh dung làm đế của đĩa ghi thông tin, bao gồm: bộ phận cắt lăn vật liệu thủy tinh chảy nhỏ giọt khối vật liệu thủy tinh mềm xuống phía dưới; và bộ phận ép. Bộ phận cắt lăn vật liệu thủy tinh bao gồm: cửa xả vật

liệu thủy tinh xả ra vật liệu thủy tinh nóng chảy; và bộ phận cắt cắt khối vật liệu thủy tinh mềm ra khỏi vật liệu thủy tinh nóng chảy trong khoảng thời gian được xác định trước. Bộ phận ép bao gồm: một cặp khuôn ép có bề mặt đối diện với nhau là các bề mặt ép; và bộ phận điều khiển khuôn ép di chuyển cặp khuôn ép theo hướng tiếp cận cặp khuôn ép với nhau và tách rời cặp khuôn với nhau. Bộ phận ép tạo ra phôi thủy tinh hình dạng bản từ khối vật liệu thủy tinh mềm bằng cách kẹp chặt và ép khối thủy tinh mềm đổ xuống giữa các bề mặt ép của cặp khuôn ép. Bề mặt ép đối diện với nhau được tạo ra là các mặt phẳng không có sự gồ ghề. Một miếng đệm được cung cấp cho một khuôn ép trong cặp khuôn ép ở vị trí gần với bề mặt ép của một khuôn ép trong cặp khuôn ép, và miếng đệm này tiếp xúc với khuôn ép đối diện với miếng đệm để giữ khoảng cách ổn định giữa cặp khuôn ép.

Theo thiết bị sản xuất theo sáng chế, có thể sản xuất phôi ống thủy tinh có độ phẳng bề mặt cao, độ dày bản đồng nhất và độ ráp bề mặt thích hợp.

Hơn nữa, tốt hơn là, các bề mặt ép đối diện với nhau là hình tròn, và tỷ lệ giữa đường kính của mỗi một bề mặt ép và khoảng cách giữa các bề mặt ép đối diện trong quá trình ép nằm trong khoảng từ 50:1 đến 150:1.

Tốt hơn là, các bề mặt ép là các bề mặt thẳng đứng.

Bộ phận điều khiển khuôn ép có thể di chuyển cặp khuôn ép từ điều kiện thứ nhất, trong đó khoảng cách giữa cặp bề mặt ép lớn hơn kích thước theo hướng ngang của khối vật liệu thủy tinh mềm, sang điều kiện thứ hai, trong đó khoảng cách giữa cặp bề mặt ép về cơ bản trùng khớp với kích thước theo hướng độ dày của phôi thủy tinh, trong 0,1 giây sau khi khối vật liệu thủy tinh mềm tiếp xúc với một khuôn ép trong cặp khuôn ép.

Thiết bị sản xuất có thể bao gồm thêm bộ phận điều chỉnh nhiệt độ để điều chỉnh nhiệt độ của cặp khuôn ép thấp hơn nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của vật liệu thủy tinh.

Độ ráp bề mặt của các bề mặt ép có thể nằm trong khoảng từ 0,01 đến $10\mu\text{m}$. Độ nhớt của khối vật liệu thủy tinh mềm có thể nằm trong khoảng từ 50 đến $1050\text{dPa}\cdot\text{s}$. Tình trạng ép có thể được duy trì cho đến khi nhiệt độ của vật liệu thủy tinh thấp hơn điểm biến dạng của nó.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình chiếu bằng của thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig. 2(a), Fig. 2(b), và Fig. 2(c) là các hình chiếu cạnh khu vực xung quanh của bộ phận ép của thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig. 3(a), Fig. 3(b), và Fig. 3(c) là các hình chiếu cạnh khu vực xung quanh của bộ phận ép của thiết bị sản xuất phôi thủy tinh trong một ví dụ khác của phương án thứ nhất theo sáng chế.

Fig. 4 là hình chiếu bằng của thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig. 5 là hình chiếu cạnh của thiết bị sản xuất của phôi thủy tinh theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig. 6(a) và Fig. 6(b) các hình chiếu bằng của một ví dụ về bộ phận ép có thể được sử dụng trong thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo các phương án thứ nhất, thứ hai và thứ ba theo sáng chế.

Fig. 7 là hình chiếu từ phía trước của một ví dụ về khuôn ép của bộ phận ép có thể được sử dụng trong thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo các phương án thứ nhất, thứ hai và thứ ba theo sáng chế.

Fig. 8(a) và Fig. 8(b) lần lượt là hình chiếu tổng thể của máy mài để thực hiện mài và hình vẽ minh họa vật mang được sử dụng trong máy mài.

Fig. 9(a), Fig. 9(b), Fig. 9(c) và Fig. 9(d) là các hình chiếu cạnh của thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo kết cấu thông thường.

Fig. 10(a) là hình chiếu từ phía trước, trên đó khuôn ép của thiết bị sản xuất phôi thủy tinh trong ví dụ so sánh thứ hai nhô ra từ cạnh của bề mặt xung quanh bên trong, và Fig. 10(b) là hình chiếu cắt ngang A-A của Fig. 10(a).

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của sáng chế được giải thích chi tiết sử dụng các hình vẽ. Fig. 1 là hình chiếu phẳng của thiết bị sản xuất phôi thủy tinh 101 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Thiết bị sản xuất phôi thủy tinh 101 theo phương án này là thiết bị sản xuất phôi thủy tinh mà là sản phẩm thủy tinh được đổ khuôn hình dạng đĩa. Phôi thủy tinh được sản xuất bằng thiết bị sản xuất phôi thủy tinh 101 theo phương án này được cắt theo hình dạng đĩa là hình tròn bằng thiết bị của quy trình kế tiếp (được mô tả sau), và bề mặt trước và bề mặt sau của nó được mài nhẵn giống như bề mặt gương, nhờ đó tạo ra đế của đĩa ghi thông tin. Đĩa từ (như đĩa của đĩa cứng), là đĩa ghi thông tin, được sản xuất bằng cách tạo ra lớp ghi thông tin của vật liệu từ hoặc tương tự trên đế của đĩa ghi thông tin.

Như được thể hiện ở Fig. 1, thiết bị sản xuất phôi thủy tinh 101 có kết cấu sao cho 4 bộ của bộ phận ép 120, 130, 140 và 150 được bố trí ở mỗi 90° , trong khi đặt tâm của chúng ở cửa xả thủy tinh nóng chảy 111.

Các bộ phận ép 120, 130, 140 và 150 lần lượt được điều khiển bằng cách sang số, không được thể hiện trong hình vẽ, và chúng có thể di chuyển về phía sau và phía trước cửa xả thủy tinh nóng chảy 111. Cụ thể, chúng có thể di chuyển giữa vị trí hãm được đặt trực tiếp dưới cửa xả thủy tinh nóng chảy 111 (ở Fig. 1, vị trí mà bộ phận ép 140 được vẽ

bằng nét đậm) và vị trí lùi cách xa cửa xả thủy tinh nóng chảy 111 (ở Fig. 1, các vị trí mà các bộ phận ép 120, 130, và 150 được vẽ bằng nét đậm, và vị trí mà bộ phận ép 140 được vẽ bằng nét đứt).

Bộ phận cắt để tạo ra khối (khối thủy tinh mềm) của thủy tinh nóng chảy bằng cách cắt một lượng thủy tinh nóng chảy thích hợp được đổ ra từ cửa xả thủy tinh nóng chảy 111, được bố trí giữa vị trí hãm và cửa xả thủy tinh nóng chảy 111. Như được thể hiện ở Fig. 1, bộ phận cắt bao gồm cặp lưới cắt 161 và 162 là lưới cắt phẳng. Lưới cắt 161 và 162 được điều khiển sao cho chúng đối đầu nhau dưới cửa xả thủy tinh nóng chảy 111 trong khoảng thời gian không đổi. Khi lưới cắt 161 và 162 đối đầu nhau, thủy tinh nóng chảy được cắt và khối thủy tinh mềm được tạo ra. Khối thủy tinh mềm cắt ra sẽ rơi về hướng vị trí hãm.

Như được mô tả trên đây, trong phương án này, lưới cắt 161 và 162, là các lưới cắt phẳng, đối đầu nhau và khối thủy tinh mềm được tạo ra bằng cách cắt thủy tinh nóng chảy. Do đó, khối thủy tinh mềm được tách riêng khỏi thủy tinh nóng chảy và rơi xuống, tại thời điểm khi lưới cắt 161 và 162 đối đầu nhau. Trái lại, ở kết cấu thông thường nơi mà thủy tinh nóng chảy được cắt bằng cách điều khiển cặp lưới cắt đi chéo qua nhau sao cho bề mặt cắt được làm cong theo hình dạng long chảo, có khả năng khối thủy tinh mềm được lấy ra khỏi thủy tinh nóng chảy bằng trọng lực và rơi xuống khi thủy tinh nóng chảy được cắt ở kích thước nào đó. Do đó, khoảng thời gian để làm cho khối thủy tinh mềm rơi xuống là không ổn định.

Hơn nữa, do trong phương án này, lưới cắt 161 và 162 là lưới cắt phẳng đối đầu nhau, phần được cắt của khối thủy tinh mềm khó được làm mát, và dầu cắt mà có thể xảy ra ở phía thủy tinh bằng cách làm mát một phần của khối thủy tinh mềm khó xảy ra ở kết cấu theo phương án.

Bộ phận ép 120 bao gồm khuôn ép thứ nhất 121, khuôn ép thứ hai 122, bộ phận điều khiển thứ nhất 123 và bộ phận điều khiển thứ hai 124. Khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 là các bộ phận dạng bản được bố trí sao cho hướng thông thường của chúng về cơ bản trùng khớp với hướng ngang và chúng đối diện nhau. Bộ phận điều khiển thứ nhất 123 di chuyển khuôn ép thứ nhất 121 về phía sau và về phía trước khuôn ép thứ hai 122. Mặt khác, bộ phận điều khiển thứ hai 124 di chuyển khuôn ép thứ hai 122 về phía sau và về phía trước khuôn ép thứ nhất 121. Đối với bộ phận điều khiển thứ nhất 123 và bộ phận điều khiển thứ hai 124, một vật có thể làm cho bộ phận điều khiển thứ nhất 123 và bộ phận điều khiển thứ hai 124 nhanh chóng tiến lại gần nhau hơn, như bình không khí nén hoặc kết hợp của ống nam châm điện và lò xo xoắn, có thể được sử dụng.

Do kết cấu của các bộ phận ép 130, 140 và 150 là giống với kết cấu của bộ phận ép 120, nên sự giải thích về các bộ phận ép này được bỏ qua.

Mỗi một bộ phận ép được kết cấu để tạo ra phôi thủy tinh hình dạng đĩa B sao cho, sau khi bộ phận ép được di chuyển tới vị trí hãm, bộ phận điều khiển thứ nhất và bộ phận điều khiển thứ hai được điều khiển và khối thủy tinh mềm chảy nhỏ giọt được kẹp chặt giữa khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai và khối thủy tinh mềm được tạo hình để có độ dày được xác định trước, trong khi được làm mát nhanh chóng. Sau đó, sau khi bộ phận ép được di chuyển tới vị trí lùi, khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai được tách riêng và phôi thủy tinh tạo ra được cho chảy nhỏ giọt. Dưới các vị trí lùi của các bộ phận ép 120, 130, 140, và 150, băng tải thứ nhất 171, băng tải thứ hai 172, băng tải thứ ba 173, và băng tải thứ tư 174 lần lượt được bố trí. Nhờ băng tải thứ tư 174, băng tải thứ nhất 171 đỡ phôi thủy tinh B rơi xuống từ một trong các bộ phận ép tương ứng và chuyển phôi thủy tinh B tới thiết bị cho quy trình kế tiếp, điều này không được thể hiện trong các hình vẽ

Trong phương án này, do các bộ phận ép 120, 130, 140, và 150 được kết cấu để đến lượt mình các bộ phận ép di chuyển tới vị trí hãm, và để kẹp chặt khối thủy tinh mềm và di chuyển tới các vị trí lùi, có thể liên tục tạo ra phôi thủy tinh B, mà không cần chờ cho phôi thủy tinh B được làm mát ở mỗi một bộ phận ép.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất phôi thủy tinh B bằng các bộ phận ép được giải thích. Fig. 2A, Fig. 2B, và Fig. 2C là các hình chiếu cạnh của khu vực xung quanh của bộ phận ép 120 của thiết bị sản xuất phôi thủy tinh 101 theo phương án này. Fig. 2A là biểu đồ thể hiện trạng thái trước khi tạo ra khối thủy tinh mềm. Fig. 2B là biểu đồ thể hiện trạng thái mà ở đó khối thủy tinh mềm được tạo ra bằng bộ phận cắt 160. Fig. 2C là biểu đồ thể hiện trạng thái mà ở đó khối thủy tinh mềm được ép và phôi thủy tinh B được tạo ra.

Như được thể hiện ở Fig. 2(a), vật liệu thủy tinh nóng chảy LG liên tiếp được đổ ra từ cửa xả thủy tinh nóng chảy 111. Sau đó, bộ phận cắt 169 được điều khiển trong các khoảng thời gian xác định trước, và vật liệu thủy tinh nóng chảy LG được cắt bằng các lưỡi cắt 161 và 162 (Fig. 2(b)). Vật liệu thủy tinh nóng chảy mà đã được cắt trở thành khối thủy tinh mềm về cơ bản là hình cầu GG. Trong phương án này, một lượng vật liệu thủy tinh nóng chảy LG được đổ ra trên một đơn vị thời gian và khoảng thời gian để điều khiển bộ phận cắt 160 được điều chỉnh sao cho khối thủy tinh mềm GG có bán kính khoảng 10 mm được tạo ra, mỗi khi bộ phận cắt 160 được điều khiển.

Khối thủy tinh mềm được tạo ra GG chảy nhỏ giọt xuống khe hở giữa khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 của bộ phận ép 120. Bộ phận điều khiển thứ nhất 123 và bộ phận điều khiển thứ hai 124 (Fig. 1) được điều khiển sao cho khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 tiến lại gần nhau ở thời điểm khi mà khối thủy tinh mềm GG đi qua khe hở giữa khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122. Sau đó, như được

thể hiện ở Fig. 2(c), khối thủy tinh mềm GG được kẹp giữa khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122, và bề mặt xung quanh bên trong 121a của khuôn ép thứ nhất 121 và bề mặt xung quanh bên trong 122a của khuôn ép thứ hai 122 ở trạng thái liên kề, cách nhau một khoảng cách nhỏ, nhờ đó tạo ra khối thủy tinh mềm GG, được kẹp chặt giữa bề mặt xung quanh bên trong 121a của khuôn ép thứ nhất 121 và bề mặt xung quanh bên trong 122a của khuôn ép thứ hai 122, thành hình dạng bản mỏng. Ngoài ra, để giữ khoảng cách giữa bề mặt xung quanh bên trong 121a của khuôn ép thứ nhất 121 và bề mặt xung quanh bên trong 122a của khuôn ép thứ hai 122 ở một khoảng cách không đổi, đệm 122b được tạo hình như một đường nhô ra được bố trí trên bề mặt xung quanh bên trong 122a của khuôn ép thứ hai 122. Cụ thể, khoảng cách giữa bề mặt xung quanh bên trong 121a của khuôn ép thứ nhất 121 và bề mặt xung quanh bên trong 122a của khuôn ép thứ hai 122 được giữ ở một khoảng cách không đổi bằng cách làm cho đệm 122b của khuôn ép thứ hai 122 tiếp xúc với bề mặt xung quanh bên trong 121a của khuôn ép thứ nhất 121. Hơn nữa, như được thể hiện ở Fig. 2C, trong quy trình tạo ra phôi thủy tinh B bằng cách ép khối thủy tinh mềm GG, vật liệu thủy tinh chỉ tiếp xúc với các bề mặt xung quanh bên trong 121a và 122a của khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122, và vật liệu thủy tinh không tiếp xúc với bề mặt xung quanh bên trong 122b1 của đệm 122b.

Đối với khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122, phương tiện điều chỉnh nhiệt độ, không được thể hiện trong các hình vẽ, được bố trí. Nhiệt độ của khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 được giữ ở mức nhiệt độ đủ thấp hơn nhiệt độ chuyển pha thủy tinh TG của thủy tinh nóng chảy LG. Ngoài ra, trong phương án này, khoảng thời gian từ thời điểm khi khối thủy tinh mềm GG tiếp xúc với bề mặt xung quanh bên trong 121a của khuôn ép thứ nhất 121 và bề mặt xung quanh bên trong của khuôn ép thứ hai 122, sau khi bộ phận điều khiển thứ nhất 123 và bộ phận điều khiển thứ hai 124 được

điều khiển, tới thời điểm mà ở đó khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 được đóng hoàn toàn (trạng thái trong đó đệm 122b tiếp xúc với bề mặt xung quanh 121a của khuôn ép thứ nhất 121) là khoảng thời gian cực ngắn, chỉ khoảng 0,06 giây. Do đó, khối thủy tinh mềm GG trải dọc bề mặt xung quanh bên trong 121a của khuôn ép thứ nhất 121 và bề mặt xung quanh bên trong 122a của khuôn ép thứ hai 122 và được tạo hình giống hình dạng đĩa, trong khi được làm mát và hóa cứng nhanh chóng thành thủy tinh vô định hình, nhờ đó tạo ra phôi thủy tinh B. Ngoài ra, trong phương án này, phôi thủy tinh B tạo ra là đĩa có đường kính nằm trong khoảng từ 75mm đến 80mm và độ dày khoảng 1mm.

Trong phương án này, nhiệt độ của khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 được giữ ở mức nhiệt độ đủ thấp hơn nhiệt độ chuyển pha thủy tinh TG của thủy tinh nóng chảy LG bằng phương tiện điều chỉnh nhiệt độ, như được mô tả trên đây. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi kết cấu mô tả trên đây. Khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 có thể được kết cấu sao cho nhiệt độ của khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 được giữ ở mức nhiệt độ thấp hơn chỉ bằng phát tán nhiệt tự nhiên.

Trong phương án này, các bề mặt xung quanh bên trong 121a và 122a tiếp xúc với thủy tinh nóng chảy LG trong khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 được tạo hình về cơ bản là hình tròn. Ngoài ra, đường kính của khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 là khoảng 100mm, để cho phép sản xuất phôi thủy tinh theo kích thước được mô tả trên đây. Cụ thể, tỷ lệ giữa đường kính của khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 và khoảng cách giữa các bề mặt xung quanh bên trong 121a và 122a của khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 (cụ thể, chiều cao của đệm 122b, và độ dày của phôi thủy tinh) là khoảng 100:1.

Hơn nữa, tỷ lệ giữa đường kính của khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 và khoảng cách giữa các bề mặt xung quanh bên trong 121a và 122a của khuôn ép thứ nhất

121 và khuôn ép thứ hai 122 tại thời điểm ép không bị giới hạn bởi giá trị nêu trên, và thỏa mãn nếu tỷ lệ này nằm trong khoảng từ 50:1 đến 150:1.

Sau khi khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 đóng lại, bộ phận ép 120 nhanh chóng di chuyển tới vị trí lùi. Đến lượt mình, một bộ phận ép 130 khác di chuyển tới vị trí hãm, và việc ép khối thủy tinh mềm GG được thực hiện với bộ phận ép 130.

Khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 duy trì trạng thái đóng cho đến khi phôi thủy tinh B được làm mát hiệu quả (ít nhất nhiệt độ thấp hơn điểm biến dạng TS), sau khi bộ phận ép 120 di chuyển tới vị trí lùi. Sau đó, bộ phận điều khiển thứ nhất 123 và bộ phận điều khiển thứ hai 124 được điều khiển và khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 được tách riêng, và phôi thủy tinh B được tách ra khỏi bộ phận ép 120 và chảy nhỏ giọt xuống, và được đỡ bằng băng tải thứ nhất 171 đặt bên dưới (Fig. 1).

Trong phương án này, như được mô tả trên đây, khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 được đóng lại trong một khoảng thời gian rất ngắn là 0,1 giây (khoảng 0,06 giây), và vật liệu thủy tinh nóng chảy tiếp xúc với toàn bộ bề mặt xung quanh bên trong 121a của khuôn ép thứ nhất 121 và toàn bộ bề mặt xung quanh bên trong 122a của khuôn ép thứ hai 122 về cơ bản ở cùng một thời điểm. Do đó, bề mặt xung quanh bên trong 121a của khuôn ép thứ nhất 121 và bề mặt xung quanh bên trong 122a của khuôn ép thứ hai 122 không bị đốt nóng cục bộ. Do đó, hầu như không có biến dạng xảy ra trên bề mặt xung quanh bên trong 121a của khuôn ép thứ nhất 121 và trên bề mặt xung quanh bên trong 122a của khuôn ép thứ hai 122. Ngoài ra, do vật liệu thủy tinh nóng chảy được tạo hình dạng đĩa trước khi nhiệt chuyển từ vật liệu thủy tinh nóng chảy tới khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122, nên sự phân bố nhiệt độ trên vật liệu thủy tinh nóng chảy được tạo hình dạng đĩa về cơ bản là đồng nhất. Do đó, hệ số co ngót của thủy tinh

không thay đổi cục bộ và không có biến dạng xảy ra trên phôi thủy tinh B, trong khi làm mát vật liệu thủy tinh nóng chảy.

Do đó, với thiết bị sản xuất phôi thủy tinh 101, phôi thủy tinh mà độ phẳng của bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai của phôi thủy tinh và trạng thái song song của bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai của phôi thủy tinh là rất cao, và độ ráp bề mặt của bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai của phôi thủy tinh ngang bằng với độ ráp bề mặt của khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122, có thể được sản xuất.

Hơn nữa, như được mô tả trên đây, trong phương án này, khối thủy tinh mềm về cơ bản hình cầu GG được tạo ra bằng cách cắt vật liệu thủy tinh nóng chảy LG đổ ra bằng các lưới cắt 161 và 162. Tuy nhiên, khi độ nhớt của vật liệu thủy tinh nóng chảy LG nhỏ hơn dung tích mong muốn, vật liệu thủy tinh đã cắt về cơ bản không là hình cầu chỉ bằng cách cắt vật liệu thủy tinh nóng chảy LG, và khối thủy tinh mềm GG không được tạo ra. Trong trường hợp này, khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm để tạo ra khối thủy tinh mềm được sử dụng đồng thời. Fig. 3(a), Fig. 3(b) và Fig. 3(c) là các hình chiếu cạnh của khu vực xung quanh của bộ phận ép 120 của thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo một ví dụ khác của sáng chế trong đó khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm được sử dụng. Fig. 3(a) là hình vẽ thể hiện trạng thái trước khi tạo ra khối thủy tinh mềm. Fig. 3(b) là hình vẽ thể hiện trạng thái trong đó khối thủy tinh mềm được tạo ra bằng bộ phận cắt 160 và khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm 180. Fig. 3(c) là hình vẽ thể hiện trạng thái trong đó phôi thủy tinh được tạo ra bằng cách ép khối thủy tinh mềm.

Như được thể hiện ở Fig. 3(a), Fig. 3(b) và Fig. 3(c), khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm 180 được bố trí giữa bộ phận cắt 160 và bộ phận ép 120 đặt ở vị trí hãm. Khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm 180 là bộ phận có hình dạng khối sao cho phần lõm hình bán cầu 180C được tạo ra ở phần bên trên của nó. Phần tạo ra khối thủy tinh mềm có thể được

tách thành hai phần bao gồm khối bên trái 182 và khối bên phải 181, trong khi phần lõm 180C được đặt vào giữa. Hơn nữa, phương tiện điều khiển, không được thể hiện ở các hình vẽ, được bố trí ở khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm 180. Phương tiện điều khiển điều khiển các khối 181 và 182 di chuyển sao cho trạng thái trong đó các khối 181 và 182 gắn chặt với nhau và phần lõm 180C được tạo ra (Fig. 3A) và trạng thái trong đó các khối 181 và 182 được tách riêng (Fig. 3A và Fig. 3c) được chuyển đổi cho nhau. Ngoài ra, nhiệt độ của các khối 181 và 182 được điều chỉnh sao cho nhiệt độ này ngang bằng với điểm chuyển pha của vật liệu thủy tinh nóng chảy LG.

Ở trạng thái của Fig. 3(a), các lưỡi cắt 161 và 162 của bộ phận cắt 160 tách rời nhau, và, các khối 181 và 182 của khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm 180 được gắn chặt và tạo ra phần lõm 180C. Ở trạng thái này, vật liệu thủy tinh nóng chảy LG mà vẫn đang tiếp tục đổ ra từ cửa xả thủy tinh nóng chảy 111 được chứa bởi phần lõm 180C của khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm 180.

Tiếp theo, bộ phận cắt được điều khiển ở một thời điểm xác định trước, và vật liệu thủy tinh nóng chảy LG được cắt bằng các lưỡi cắt 161 và 162 (Fig. 3C). Hơn nữa, các khối 181 và 182 được di chuyển để tách rời nhau. Sau đó, vật liệu thủy tinh nóng được đỡ bởi phần lõm 180C của khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm 180 được cho chảy nhỏ giọt ngay lập tức, và khối thủy tinh mềm hình cầu GG được tạo ra với sức căng bề mặt của vật liệu thủy tinh nóng chảy. Trong phương án này, lượng vật liệu thủy tinh nóng chảy đổ ra trên một đơn vị thời gian và khoảng thời gian để điều khiển bộ phận cắt 160 và khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm 180 được điều chỉnh sao cho khối thủy tinh mềm GG có bán kính khoảng 10mm được tạo ra, mỗi khi bộ phận cắt 160 và khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm 180 được điều khiển.

Khối thủy tinh mềm tạo ra GG chảy nhỏ giọt xuống khe hở giữa khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 của bộ phận ép 120. Sau đó, bộ phận điều khiển thứ nhất 123 và bộ phận điều khiển thứ hai 124 (Fig. 1) được điều khiển sao cho khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122 tiến lại gần nhau, tại thời điểm khi khối thủy tinh mềm GG đi qua khe hở giữa khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122. Như được thể hiện trong Fig. 3(c), khối thủy tinh mềm GG được kẹp giữa khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122, và bề mặt xung quanh bên trong 121a của khuôn ép thứ nhất 121 và bề mặt xung quanh bên trong 122a của khuôn ép thứ hai 122 ở trạng thái trong đó chúng ở trạng thái gần nhau và được tách riêng bởi một khoảng cách rất nhỏ. Do đó, khối thủy tinh mềm GG được kẹp chặt giữa bề mặt xung quanh bên trong 121a của khuôn ép thứ nhất 121 và bề mặt xung quanh bên trong 122a của khuôn ép thứ hai 122 được tạo hình dạng bản mỏng. Hơn nữa, như được thể hiện ở Fig. 3(c), trong quy trình tạo ra phôi thủy tinh B bằng cách ép khối thủy tinh mềm GG, vật liệu thủy tinh chỉ tiếp xúc với các bề mặt xung quanh bên trong 121a và 122a của khuôn ép thứ nhất 121 và khuôn ép thứ hai 122, và vật liệu thủy tinh không tiếp xúc với bề mặt xung quanh bên trong 122b1 của đệm 122b.

Trong phương án thứ nhất của sáng chế được giải thích trên đây, đa số các bộ phận ép tương ứng 120, 130, 140, và 150 đến lượt mình chuyển động qua lại và liên tiếp kẹp khối thủy tinh mềm G. Do đó, có thể sản xuất nhiều phôi thủy tinh B hơn trong một thời gian ngắn, mà không làm tiêu hao vật liệu thủy tinh nóng chảy LG, mặc dù kết cấu này là kết cấu mà vật liệu thủy tinh nóng chảy LG được đổ ra liên tiếp từ cửa xả thủy tinh nóng chảy 111. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở kết cấu nêu trên. Sáng chế có thể được kết cấu sao cho đa số các bộ phận ép liên tiếp kẹp khối thủy tinh mềm GG, trong khi đa số các bộ phận ép di chuyển trên một đường tròn xác định trước, như trong các kết cấu của phương án thứ hai và thứ ba của sáng chế được giải thích dưới đây.

Fig. 4 là hình chiếu phẳng của thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo phương án thứ hai của sáng chế. Thiết bị sản xuất phôi thủy tinh 201 theo phương án này bao gồm bốn bộ phận ép 220, 230, 240, và 250 đi theo quỹ đạo đường tròn C1 được xác định trên bề mặt ngang. Như được thể hiện ở Fig. 4, các bộ phận ép 220, 230, 240, và 250 được đặt cách đều nhau 90° trên đường tròn C1, và được điều khiển bởi phương tiện đi qua quỹ đạo của bộ phận ép, điều này không được thể hiện trong hình vẽ, sao cho các bộ phận ép 220, 230, 240, và 250 đi qua quỹ đạo trên đường tròn C1 với vận tốc không đổi theo cách thức được cài đặt sẵn, trong khi vẫn giữ khoảng cách tương ứng giữa các bộ phận ép lân cận. Hơn nữa, trong phương án này, số lượng các bộ phận ép là bốn, nhưng số lượng các bộ phận ép không bị giới hạn ở số lượng này. Số lượng các bộ phận ép được xác định thích hợp, phù thuộc vào việc phôi thủy tinh được sản xuất bao nhiêu trong thời gian xác định trước.

Cửa xả thủy tinh nóng chảy 211 được bố trí bên trên vị trí hãm CL là một điểm trên đường tròn C1. Cửa xả thủy tinh nóng chảy 211 liên tiếp đổ vật liệu thủy tinh nóng chảy xuống phía dưới, tương tự như cửa xả thủy tinh nóng chảy 111 của phương án thứ nhất. Ngoài ra, bộ phận cắt 260 để tạo ra khối vật liệu thủy tinh mềm nóng chảy được bố trí giữa cửa xả thủy tinh nóng chảy 211 và vị trí hãm CL. Bộ phận cắt 260 dùng để cắt vật liệu thủy tinh nóng chảy có hai lưỡi cắt, tương tự như bộ phận cắt 160 (Fig. 2) của phương án thứ nhất. Hơn nữa, thiết bị sản xuất phôi thủy tinh có thể được kết cấu sao cho khối thủy tinh mềm được làm bằng vật liệu thủy tinh có độ nhớt thấp sử dụng đồng thời khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm, như trong ví dụ khác (Fig. 3) của phương án thứ nhất theo sáng chế. Theo một cách khác, khối thủy tinh mềm có thể được tạo ra chỉ với khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm như được thể hiện trong một ví dụ khác (Fig. 4) của phương án thứ nhất theo sáng chế.

Trong phương án này, bộ phận cắt 260 (hoặc khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm) được điều chỉnh để tạo ra khối thủy tinh mềm tại thời điểm khi một trong số các bộ phận ép 220, 230, 240, và 250 ở vị trí hãm CL. Trong phương án này, phôi thủy tinh hình đĩa B được tạo ra bằng cách giữ và kẹp chặt khối thủy tinh mềm rơi xuống bằng cặp khuôn ép được bố trí ở mỗi bộ phận ép, như phương án thứ nhất.

Mỗi một bộ phận ép sẽ giữ khối thủy tinh mềm ở vị trí hãm CL, đi qua quỹ đạo trên đường tròn C1 trong khi đóng các khuôn ép của bộ phận ép, nhờ đó làm mát phôi thủy tinh B. Sau đó, ở vị trí dừng RL mà bộ phận ép đã di chuyển được khoảng 270° từ vị trí hãm CL, cặp khuôn ép của mỗi một bộ phận ép được mở ra và phôi thủy tinh B được cho chảy nhỏ giọt. Băng tải 270 được bố trí bên dưới vị trí dừng RL để đỡ phôi thủy tinh rơi xuống và chuyển phôi thủy tinh sang quy trình tiếp theo.

Tiếp theo, phương án thứ ba theo sáng chế được giải thích. Fig. 5 là hình chiếu cạnh của thiết bị sản xuất phôi thủy tinh 301 của phương án này. Thiết bị sản xuất phôi thủy tinh 301 bao gồm bốn bộ phận ép 320, 330, 340, và 350 đi qua quỹ đạo trên đường tròn C2 được xác định trên bề mặt đứng. Như được thể hiện trong Fig. 5, các bộ phận ép 320, 330, 340, và 350 được đặt cách đều nhau 90° trên đường tròn C2, và được điều khiển bởi phương tiện đi qua quỹ đạo của bộ phận ép, điều này không được thể hiện trong hình vẽ, sao cho các bộ phận ép 320, 330, 340, và 350 đi qua quỹ đạo trên đường tròn C2 với vận tốc không đổi theo cách thức được cài đặt sẵn, trong khi giữ khoảng cách tương ứng giữa các bộ phận ép lân cận. Hơn nữa, cũng trong phương án này, số lượng các bộ phận ép không bị giới hạn ở số lượng là bốn, và số lượng các bộ phận ép được xác định thích hợp, phụ thuộc vào việc phôi thủy tinh được sản xuất bao nhiêu trong thời gian xác định trước. Cửa xả thủy tinh nóng chảy 311 được bố trí bên trên vị trí hãm CL' là một điểm trên đường tròn C2. Cửa xả thủy tinh nóng chảy 311 liên tiếp đổ vật liệu thủy tinh nóng chảy

LG xuống phía dưới, tương tự như cửa xả thủy tinh nóng chảy 111 của phương án thứ nhất. Ngoài ra, bộ phận cắt 380 để tạo ra khối vật liệu thủy tinh mềm nóng chảy được bố trí giữa cửa xả thủy tinh nóng chảy 311 và vị trí hãm CL'. Bộ phận cắt 380 dùng để cắt vật liệu thủy tinh nóng chảy có hai lưỡi cắt, tương tự như bộ phận cắt 160 (Fig. 2) của phương án thứ nhất. Hơn nữa, thiết bị sản xuất phôi thủy tinh có thể được kết cấu sao cho khối thủy tinh mềm được làm bằng vật liệu thủy tinh có độ nhớt thấp sử dụng đồng thời khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm, như trong ví dụ khác (Fig. 3) của phương án thứ nhất theo sáng chế. Theo một cách khác, khối thủy tinh mềm có thể được tạo ra chỉ với khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm như được thể hiện trong một ví dụ khác (Fig. 4) của phương án thứ nhất theo sáng chế.

Trong phương án này, bộ phận cắt 380 (hoặc khuôn ép tạo ra khối thủy tinh mềm) được điều chỉnh để tạo ra khối thủy tinh mềm tại thời điểm khi một trong số các bộ phận ép 320, 330, 340, và 350 ở vị trí hãm CL'. Trong phương án này, phôi thủy tinh hình đĩa B được tạo ra bằng cách giữ và kẹp chặt khối thủy tinh mềm rơi xuống bằng cặp khuôn ép được bố trí ở một trong số các bộ phận ép, như trong phương án thứ nhất.

Mỗi một bộ phận ép sẽ giữ khối thủy tinh mềm ở vị trí hãm CL', đi qua quỹ đạo trên đường tròn C2 trong khi đóng khuôn ép của bộ phận ép, nhờ đó làm mát phôi thủy tinh B. Sau đó, ở vị trí dừng RL' mà bộ phận ép đã di chuyển được khoảng 270°, cặp khuôn ép của mỗi một bộ phận ép được mở ra. Trong phương án này, cơ cấu điều khiển, không được thể hiện trong hình vẽ, được bố trí để di chuyển khuôn ép UP, mà sẽ là mặt trên ở vị trí dừng RL', theo hướng ngang. Bằng cách di chuyển khuôn ép UP theo hướng ngang ở vị trí dừng RL', phôi thủy tinh B đặt trên khuôn ép LP, mà sẽ là mặt dưới ở vị trí dừng RL', trở nên dễ tiếp cận từ bên trên. Theo hướng đi lên của vị trí dừng RL', cơ cấu hút 360 được bố trí. Cơ cấu hút 360 hút phôi thủy tinh B trên khuôn ép LP và kéo phôi thủy

tinh B đi lên. Sau đó, cơ cấu hút 360 chuyển phôi thủy tinh B lên trên băng tải 370 được bố trí ở trạng thái gần với vị trí dừng RL'. Phôi thủy tinh B được chuyển lên trên băng tải 370 bằng cơ cấu hút 360 được chuyển sang quy trình tiếp theo bởi băng tải 370.

Bộ phận ép được sử dụng trong thiết bị sản xuất phôi thủy tinh của phương án thứ nhất, thứ hai và thứ ba theo sáng chế được mô tả trên đây là cặp khuôn ép dạng bản sao cho đệm được đưa vào trong một khuôn ép trong cặp khuôn ép. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở kết cấu nêu trên. Ví dụ, cả hai khuôn ép có thể bao gồm đệm. Ngoài ra, bộ phận ép có thể được tạo hình theo hình dạng được minh họa làm ví dụ ở Fig. 6.

Fig. 6(a) và Fig. 6(b) thể hiện các hình chiếu phẳng của bộ phận ép theo ví dụ này. Fig. 6(a) thể hiện trạng thái trong đó khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai được tách rời, và Fig. 6(b) thể hiện trạng thái trong đó vật liệu thủy tinh nóng chảy được kẹp chặt giữa khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai, và phôi thủy tinh được tạo ra. Bộ phận ép 500 được thể hiện trong các Fig. 6(a) và Fig. 6(b) bao gồm khung 501, khuôn ép thứ nhất 511, khuôn ép thứ hai 520, bộ phận điều khiển thứ nhất 530, và bộ phận điều khiển thứ hai 540.

Khuôn ép thứ nhất 511 là bộ phận dạng bản và được kết cấu để giữ khối thủy tinh mềm rơi xuống với bề mặt xung quanh bên trong của nó (mặt bên trái trong hình vẽ). Ngoài ra, đa số các bộ phận điều khiển thứ nhất 530 được bố trí giữa khuôn ép thứ nhất 511 và khung 501. Bộ phận điều khiển thứ nhất 530 bao gồm ống ngoài 531 ống nam châm điện thẳng, thanh kéo 532, và lò xo cuộn 533. Ống ngoài 531 được cố định với khung 501. Mặt khác, thanh kéo 532 được cố định với khuôn ép thứ nhất 511. Ngoài ra, lò xo cuộn 533 được kẹp chặt giữa khuôn ép thứ nhất 511 và ống ngoài 531. Như được thể hiện trong Fig. 6(a), ở trạng thái mà khuôn ép thứ nhất 511 không giữ khối thủy tinh mềm GG, thanh kéo 532 được kéo vào bên trong ống ngoài 531, và lò xo cuộn 533 được nén.

Khuôn ép thứ hai 520 bao gồm thân chính của khuôn ép 521, khung dẫn hướng 522 để dẫn hướng thân chính của khuôn ép 521, và bộ phận xy lanh 523 để di chuyển thân chính của khuôn ép dọc khung dẫn hướng 522. Bộ phận xy lanh 523 bao gồm ống ngoài 523a và thanh kéo 523b, và là thiết bị có thể điều khiển chính xác độ lớn mà thanh kéo 523b tiến về phía ống ngoài 523 (ví dụ, xy lanh thủy lực). Ống ngoài 523a được cố định với khung dẫn hướng 522, và thanh kéo 523b được cố định với thân chính của khuôn ép 521. Thân chính của khuôn ép 521 có thể di chuyển về phía sau và về phía trước dọc khung dẫn hướng 522 bằng cách điều khiển bộ phận xy lanh 523. Thân chính của khuôn ép 521 là bộ phận dạng bản và được kết cấu để giữ khối thủy tinh mềm rơi xuống với bề mặt xung quanh bên trong của nó (mặt bên phải trong hình vẽ) 521a.

Đa số các bộ phận điều khiển thứ hai 540 được bố trí ở giữa khung dẫn hướng 522 của khuôn ép thứ hai 520 và khung 501. Bộ phận điều khiển thứ hai 540 bao gồm ống ngoài 541 của ống nam châm điện thẳng, thanh kéo 542, và lò xo cuộn 543. Ống ngoài 541 được cố định với khung 501. Mặt khác, thanh kéo 542 được cố định với khung dẫn hướng 522. Ngoài ra, lò xo cuộn 543 được kẹp chặt ở giữa khung dẫn hướng 522 và ống ngoài 541. Như được thể hiện trong Fig. 6(a), ở trạng thái mà khuôn ép thứ hai 520 không giữ khối thủy tinh mềm GG, thanh kéo 542 được kéo vào bên trong ống ngoài 541, và lò xo cuộn 543 được nén.

Nếu việc kéo thanh kéo 532 vào trong ống ngoài 531 và kéo thanh kéo 542 vào trong ống ngoài 541 được nhả ra ở trạng thái được thể hiện trong Fig. 6(a), thì thanh kéo 532 nhanh chóng thò ra từ ống ngoài 531 bởi lực đẩy của lò xo cuộn 533, và khuôn ép thứ nhất 511 nhanh chóng di chuyển tới khuôn ép thứ hai 520, và đồng thời, thanh kéo 542 nhanh chóng thò ra từ ống ngoài 541 bởi lực đẩy của lò xo cuộn 543, và khuôn ép thứ hai 520 nhanh chóng di chuyển tới khuôn ép thứ nhất 511. Ở thời điểm này, nếu khối thủy tinh

mềm G (Fig. 6(a)) ở giữa khuôn ép thứ nhất 511 và thân chính của khuôn ép 521 của khuôn ép thứ hai 520, như được thể hiện trong Fig. 6(b), khối thủy tinh mềm GG được kẹp chặt bởi khuôn ép thứ nhất 511 và thân chính của khuôn ép 521 của khuôn ép thứ hai 520, và được tạo hình dạng bản. Ngoài ra, ở trạng thái mà việc kéo thanh kéo 532 vào trong ống ngoài 531 và kéo thanh kéo 542 vào trong ống ngoài 541 được nhả ra, phần đầu 522a của khung dẫn hướng 522 tiếp xúc với khuôn ép thứ nhất 511.

Đã biết vật liệu thủy tinh co ngót trong quy trình mà vật liệu thủy tinh nhanh chóng được làm mát từ trạng thái nóng chảy và trở thành thủy tinh. Khuôn ép thứ hai 520 của ví dụ này điều khiển bộ phận xy lanh 523 phụ thuộc vào tiến triển co ngót của vật liệu thủy tinh, và điều khiển thân chính của khuôn ép 521 của khuôn ép thứ hai 520 di chuyển về phía khuôn ép thứ nhất 511. Bằng cách này, phôi thủy tinh B mà bề mặt trên cạnh của khuôn ép thứ hai 520 có độ phẳng tuyệt hảo, được tạo ra.

Ngoài ra, như được thể hiện trong Fig. 6(b), trong quy trình tạo ra phôi thủy tinh B bằng cách ép khối thủy tinh mềm GG, vật liệu thủy tinh chỉ tiếp xúc với các bề mặt xung quanh bên trong 511a và 521a của khuôn ép thứ nhất 511 và thân chính của khuôn ép 520 của khuôn ép thứ hai 520, và không tiếp xúc với bề mặt xung quanh bên trong 522b của khung dẫn hướng 522 có chức năng làm đệm.

Trong phương án này, cơ cấu điều khiển thân chính của khuôn ép 521 di chuyển một khoảng cách rất nhỏ chỉ được bố trí trên cạnh của khuôn ép thứ hai 520. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở kết cấu nêu trên. Sáng chế có thể được kết cấu sao cho cơ cấu tương tự được bố trí trên cạnh của khuôn ép thứ nhất 511.

Hơn nữa, để cải thiện tính khả tách của khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai có kết cấu thuộc một trong các kết cấu nêu trên (bao gồm các phương án thứ nhất, thứ hai và thứ

ba), sự thay đổi được làm ví dụ dưới đây có thể được thêm vào khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai.

Fig. 7 là hình chiếu từ phía trước trong đó khuôn ép theo ví dụ này được phóng từ một cạnh của bề mặt xung quanh bên ngoài (bề mặt trên cạnh không tiếp xúc với khối thủy tinh mềm hoặc miếng thủy tinh quang học). Khuôn ép 600 theo ví dụ này được thể hiện trong Fig. 7 được làm thích ứng với cả khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai trong các phương án thứ nhất, thứ hai và thứ ba.

Hai lỗ thông 601 để thông bề mặt xung quanh bên ngoài với bề mặt xung quanh bên trong được bố trí trong khuôn ép 600 của ví dụ này. Độ mở của lỗ thông 601 trên cạnh của bề mặt xung quanh bên trong được đặt gần chu vi bên ngoài B1 của phôi thủy tinh B thu được bằng cách tạo ra khối thủy tinh mềm. Bình khí nén, không được thể hiện trong hình vẽ, được nối với độ mở của lỗ thông 601 trên cạnh của bề mặt xung quanh bên ngoài. Khi khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai được mở ra sau khi tạo ra phôi thủy tinh B, có một vài khả năng phôi thủy tinh bám dính với một trong số khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai, và phôi thủy tinh B không tự nhiên tách ra khỏi khuôn ép. Trong ví dụ này, sau khi khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai được mở ra, phôi thủy tinh B bị tác động để tách ra khỏi khuôn ép 600 bằng cách đẩy khí nén vào lỗ thông 601 từ bình khí nén.

Phôi thủy tinh B được sản xuất bằng thiết bị sản xuất phôi thủy tinh của các phương án thứ nhất, thứ hai và thứ ba theo sáng chế được tạo ra có hình dạng đĩa tròn bằng cách bào đi phần chu vi bên ngoài ở quy trình sau. Như được mô tả trên đây, trong ví dụ này, do khuôn ép có lỗ thông 601, nên dấu của lỗ thông 601 được tạo ra trên phôi thủy tinh B. Tuy nhiên, do vị trí của lỗ thông 601 được đặt bên ngoài của chu vi bên ngoài B2 của

phôi thủy tinh B được tạo ra ở quy trình sau, nên dấu của lỗ thông 601 không để lại trên phôi thủy tinh B được tạo ra.

Ví dụ, khi phôi thủy tinh có đường kính 65mm được sử dụng làm đế của đĩa cứng HD được sản xuất, đường kính của phôi thủy tinh trước khi tạo ra ở quy trình sau nằm trong khoảng từ 75 đến 80mm. Lỗ thông 601 được tạo ra ở vị trí mà khoảng cách của nó từ tâm B0 của phôi thủy tinh B lớn hơn hoặc bằng 32,5mm và nhỏ hơn hoặc bằng 37,5mm.

Hơn nữa, đường kính của lỗ thông 601 nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,3mm.

Phương pháp sản xuất đĩa từ là đĩa ghi thông tin dùng cho thiết bị có đĩa cứng từ phôi thủy tinh B được tạo ra bằng các phương pháp nêu trên được giải thích.

Thiết bị có đĩa cứng đọc thông tin từ đĩa từ hoặc ghi thông tin lên đĩa từ bằng cách điều khiển đầu từ tiến gần đến bề mặt của đĩa từ quay quanh (ví dụ, 7200 vòng/phút). Khoảng cách giữa bề mặt của đĩa từ và bề mặt của đầu từ là rất nhỏ, khoảng 5nm, khi thực hiện việc đọc và ghi thông tin. Do đó, đòi hỏi độ phẳng và độ ráp bề mặt ..của đĩa từ lần lượt nhỏ hơn hoặc bằng 4nm và nhỏ hơn hoặc bằng 0,2nm.

Bề mặt xung quanh bên trong của khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai của thiết bị ép của các phương án từ thứ nhất đến thứ ba theo sáng chế là các mặt phẳng không gồ ghề. Như được mô tả trên đây, trong các phương án từ thứ nhất đến thứ ba theo sáng chế, do không có biến dạng xảy ra trong quá trình ép và không có biến dạng xảy ra bởi vì gradien nhiệt trong phôi thủy tinh, nên độ phẳng của phôi thủy tinh B được tạo ra nhỏ hơn hoặc bằng $4\mu\text{m}$, thỏa mãn độ phẳng đích là để thủy tinh dùng cho đĩa từ. Do đó, trong các phương pháp được giải thích dưới đây, không có quy trình nào được thực hiện để điều chỉnh độ phẳng (ví dụ, quy trình phủ), và phôi thủy tinh được gia công để có hình dạng mong muốn và hệ số độ phẳng mong muốn.

Hơn nữa, do các bề mặt bên trong của khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai của các thiết bị ép của các phương án từ thứ nhất đến thứ ba theo sáng chế là các mặt phẳng không gồ ghề, ứng suất cục bộ mà có thể được sinh ra bằng cách khớp nối phôi thủy tinh với một phần không nhẵn khi vật liệu thủy tinh nóng chảy được làm mát (bị co ngót) không được áp dụng với phôi thủy tinh B. Ngoài ra, trong các phương án từ thứ nhất đến thứ ba theo sáng chế, việc ép được thực hiện mà không tiếp xúc vật liệu thủy tinh nóng chảy với bề mặt xung quanh bên trong của đệm của khuôn ép. Do đó, ứng suất cục bộ mà có thể được sinh ra, nếu vật liệu thủy tinh nóng chảy tiếp xúc với bề mặt xung quanh bên trong của đệm được làm mát, không được áp dụng với phôi thủy tinh B. Do đó, với thiết bị ép của các phương án từ thứ nhất đến thứ ba theo sáng chế, thu được phôi thủy tinh B có độ phẳng cao, không gồ ghề mà có thể được sinh ra bởi ứng suất cục bộ nêu trên. Ngoài ra, hiện tượng nứt mà có thể được sinh ra bởi ứng suất cục bộ nêu trên không được sinh ra ở phôi thủy tinh B.

Hơn nữa, “mặt phẳng” của bề mặt xung quanh bên trong của khuôn ép trong phần mô tả nêu trên có nghĩa là bề mặt nhẵn mà trên đó không nhìn thấy sự gồ ghề, và với bề mặt này, cuối cùng có thể thu được phôi thủy tinh B mà thỏa mãn độ phẳng đích như đế thủy tinh dùng cho đĩa từ. Ví dụ, bề mặt bao gồm, ở nhiệt độ bình thường, bề mặt hơi cong (sự khác biệt về chiều cao là nhỏ hơn hoặc bằng hàng chục μm), với bề mặt này sự biến dạng nhiệt của khuôn ép trong quá trình ép và sự co ngót của phôi thủy tinh trong quá trình làm mát được xem xét, được xếp vào loại “mặt phẳng”.

Dưới đây, các quy trình để thu được đĩa từ từ phôi thủy tinh được giải thích. Như được mô tả trên đây, chu vi bên ngoài của phôi thủy tinh B cần phải được tạo thành hình tròn theo kích thước mong muốn. Hơn nữa, đòi hỏi đĩa từ phải có lỗ để trục đĩa làm quay đĩa

từ được gắn vào. Lỗ này đồng tâm với chu vi bên ngoài của phôi thủy tinh B, sau khi tạo hình chu vi bên ngoài.

Việc tạo hình chu vi bên ngoài của phôi thủy tinh B và tạo ra lỗ của phôi thủy tinh B đạt được bằng cách vạch dấu. Vạch dấu có nghĩa là tạo ra hai vạch cắt (vết khía dài) được tạo hình dưới dạng hai đường tròn đồng tâm trên bề mặt của phôi thủy tinh B bằng mũi vạch được làm bằng cacbua gắn kết hoặc hạt kim cương, để tạo hình phôi thủy tinh B dưới dạng hình vòng tròn với kích cỡ xác định trước có chu vi bên ngoài và lỗ. Phôi thủy tinh B được vạch dấu dưới dạng hai đường tròn đồng tâm được đốt nóng một phần. Do hệ số giãn nở nhiệt của phôi thủy tinh B ở mặt bên ngoài của vạch cắt lớn hơn hệ số giãn nở nhiệt của phôi thủy tinh B ở mặt bên trong, ứng suất cắt được sinh ra trên vị trí của bề mặt cắt. Do đó, phần bên ngoài của đường tròn đồng tâm bên ngoài và phần bên trong của đường tròn đồng tâm bên trong được lấy ra khỏi phần ở giữa. Phần ở giữa trở thành phôi thủy tinh B được tạo hình thành hình vòng tròn.

Ở đây, nếu độ ráp bề mặt của phôi thủy tinh B vượt quá $1\mu\text{m}$, sau đó, có thể vạch cắt không được tạo ra một cách đồng nhất, do mũi vạch không đi theo phần gồ ghề trên bề mặt. Trong các phương án thứ nhất đến thứ ba, độ ráp bề mặt của bề mặt xung quanh bên trong để tạo ra phôi thủy tinh B bằng cách ép được đặt nhỏ hơn hoặc bằng $1\mu\text{m}$. Ngoài ra, như được mô tả trên đây, trong các phương án từ thứ nhất đến thứ ba, độ ráp bề mặt của bề mặt xung quanh bên trong của khuôn ép và độ ráp bề mặt của phôi thủy tinh B về cơ bản là bằng nhau. Do đó, độ ráp bề mặt của phôi thủy tinh B tạo ra được điều chỉnh nhỏ hơn hoặc bằng $1\mu\text{m}$. Do đó, các vạch cắt được tạo ra một cách thành công bằng vạch dấu.

Tiếp theo, quy trình tạo hình cho phôi thủy tinh đã vạch dấu B được thực hiện. Quy trình tạo hình bao gồm vật cạnh (vật cạnh mép biên chu vi bên ngoài và mép biên chu vi bên

trong). Cụ thể, việc vật cạnh được thực hiện với mép biên chu vi bên ngoài của phôi thủy tinh được tạo hình dưới dạng vòng tròn B và với mép biên chu vi bên trong của lỗ bằng đá mài kim cương.

Tiếp theo, công việc mài được thực hiện với phôi thủy tinh được tạo hình dưới dạng vòng tròn B sử dụng hạt mài cố định. Chiều rộng di chuyển của công việc mài bằng hạt mài cố định là, ví dụ, nằm trong khoảng từ vài μm đến $100\mu\text{m}$. Kích thước hạt của hạt mài cố định là, ví dụ, khoảng $10\mu\text{m}$. Fig. 8(a) là hình chiếu tổng thể của thiết bị mài 400 để thực hiện công việc mài. Fig. 8(b) là hình vẽ minh họa vật mang được sử dụng trong thiết bị mài 400.

Như được thể hiện trong Fig. 8(a), thiết bị mài 400 bao gồm bản cố định bên dưới 402, bản cố định bên trên 404, bánh răng khuróp trong 406, vật mang 408, bản kim cương 410, bánh răng trung tâm 412, bánh răng khớp trong 414, bình chứa 416, và dung dịch làm mát 418. Phôi thủy tinh được mài bằng hạt mài cố định mà bản kim cương 410 được sử dụng cho hạt mài cố định này.

Thiết bị 400 có kết cấu sao cho bánh răng khớp 406 được kẹp chặt giữa bản cố định bên dưới 402 và bản cố định bên trên 404. Bánh răng khớp 406 được cố định với bản cố định bên dưới 402 sao cho nó không quay. Ngoài ra, đa số vật mang 408 được bố trí bên trong của bánh răng khớp trong 406, để có thể quay. Trong kết cấu được thể hiện trên Fig. 8(b), năm vật mang 408 được bố trí. Bản kim cương 410 lần lượt bám dính với bề mặt trên dưới của bản bên dưới 402 và với các bề mặt bên trên của bản bên trên 404.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig. 8(b), đa số các lỗ tròn 408a được tạo ra sát cạnh nhau trên chu vi đồng tâm với vật mang 408. Phôi thủy tinh B được đặt trong lỗ 408a và được đỡ bởi vật mang 408. Khi thực hiện công việc mài, cặp bề mặt chính của phôi thủy

tinh B tiếp xúc với bản kim cương 410, trong khi được kẹp chặt ở giữa bản cố định bên dưới 402 và bản cố định bên trên 404.

Khi bánh răng trung tâm 412 quay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ (hướng mũi tên nét đậm trên hình vẽ), trong khi tiếp xúc với cặp bề mặt chính của phôi thủy tinh B với các bản thủy tinh 410, mỗi một vật mang 408 quay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ (hướng mũi tên nét gạch chấm trên hình vẽ), trong khi quay theo hướng chiều kim đồng hồ (hướng mũi tên nét đứt trên hình vẽ). Bằng cách này, các bề mặt chính của phôi thủy tinh B trượt với các bản kim cương 410, nhờ đó thực hiện công việc mài.

Như được thể hiện trên Fig. 8(a), thiết bị 400 luân chuyển dung dịch làm mát bằng cách cung cấp dung dịch làm mát 418 trong bình chứa 416 tới bản cố định bên trên 404 bằng bơm 420, và thu dung dịch làm mát 418 từ bản cố định bên dưới 402 và đưa nó lại bình chứa 416. Tại thời điểm này, dung dịch làm mát 418 đang di chuyển các hạt thủy tinh được tạo ra trong quy trình mài từ các bề mặt mài, trong khi hấp thụ nhiệt sinh ra từ công việc mài và làm mát thiết bị mài 400 và phôi thủy tinh B. Cụ thể, khi thiết bị 400 luân chuyển dung dịch làm mát 418, thiết bị 400 lọc dung dịch làm mát 418 bằng bộ lọc 422 được bố trí trong bản cố định bên dưới 402, và dồn các hạt thủy tinh trong bộ lọc 422.

Ở đây, khi độ ráp của phần gồ ghề trên bề mặt của phôi thủy tinh nhỏ hơn $0,01\mu\text{m}$, hạt mài cố định trượt trên bề mặt của phôi thủy tinh, và khó thực hiện công việc mài. Do đó, để mài một cách hiệu quả bằng hạt mài cố định, độ ráp bề mặt của bề mặt xung quanh bên trong của khuôn ép để thực hiện công việc tạo hình phôi thủy tinh bằng cách ép được điều chỉnh ở mức lớn hơn hoặc bằng $0,01\mu\text{m}$, và độ ráp của phần gồ ghề trên bề mặt của phôi thủy tinh B đã tạo hình được điều chỉnh ở mức lớn hơn hoặc bằng $0,01\mu\text{m}$.

Như được mô tả trên đây, để cắt phôi thủy tinh B bằng cách vạch dấu, đòi hỏi độ ráp bề mặt của bề mặt xung quanh bên trong của khuôn ép để tạo ra phôi thủy tinh được điều

chính ở mức nhỏ hơn hoặc bằng $1\mu\text{m}$. Cụ thể, trong phương án này, độ ráp bề mặt của bề mặt xung quanh bên trong của khuôn ép được đặt trong khoảng từ $0,01\mu\text{m}$ đến $1\mu\text{m}$. Tuy nhiên, nếu không đòi hỏi phải cắt phôi thủy tinh B, sau đó, độ ráp bề mặt của bề mặt xung quanh bên trong của khuôn ép có thể được đặt với giá trị lớn hơn nhiều. Tuy nhiên, nếu độ ráp bề mặt của phôi thủy tinh B vượt quá $10\mu\text{m}$, sau đó, đòi hỏi khoảng thời gian dài hơn để mài và mài nhẵn. Do đó, tốt hơn là, đặt độ ráp bề mặt của phôi thủy tinh B (cụ thể, độ ráp bề mặt của bề mặt xung quanh bên trong của khuôn ép) trong khoảng từ $0,01\mu\text{m}$ đến $1\mu\text{m}$, thậm chí nếu công việc cắt phôi thủy tinh B không được thực hiện.

Hơn nữa, trong thiết bị mài 400, công việc mài được thực hiện bằng cách sử dụng các bản kim cương 410. Tuy nhiên, một hạt mài cố định khác bao gồm các hạt kim cương có thể được sử dụng, thay cho các bản kim cương 410. Ví dụ, thiết bị mài có thể được kết cấu sao cho công việc mài được thực hiện với đa số các hạt kim cương được gắn kết bằng keo và được tạo hình dưới dạng hạt nhỏ, như hạt mài cố định.

Sau khi mài bằng hạt mài cố định, công việc mài nhẵn mặt đầu của phôi thủy tinh B được thực hiện. Khi mài nhẵn mặt đầu, mặt đầu ở mặt chu vi bên trong và mặt đầu ở mặt chu vi bên ngoài được mài nhẵn như gương bằng cách mài nhẵn bằng chổi. Tại thời điểm này, bột đá bao gồm các hạt xeri oxit mịn như các hạt xay vụn được sử dụng. Bằng cách di chuyển phế liệu trên mặt đầu của phôi thủy tinh B, như việc làm bắn trong đó bụi bắn bám dính vào, hồng, hoặc xước, qua việc thực hiện công việc mài nhẵn mặt đầu, việc xảy ra kết tủa ion mà có thể là nguyên nhân của ăn mòn, như natri hoặc kali, có thể được ngăn ngừa.

Tiếp theo, lần mài nhẵn đầu tiên được thực hiện trên bề mặt chính của phôi thủy tinh B đã mài. Chiều rộng di chuyển ở lần mài nhẵn đầu tiên, ví dụ, nằm trong khoảng từ vài μm đến $50\mu\text{m}$. Mục đích của lần mài nhẵn đầu tiên là để loại bỏ vết xước và biến dạng vẫn

còn lại trên bề mặt chính do mài bằng hạt mài cố định. Một thiết bị tương tự với thiết bị mài 400 sử dụng để mài bằng hạt mài cố định được sử dụng trong lần mài nhẵn đầu tiên. Dưới đây là hai sự khác biệt giữa thiết bị sử dụng cho lần mài nhẵn đầu tiên và thiết bị mài 400.

a) Các hạt xay vụn trộn trong bột đá được sử dụng thay cho hạt mài cố định.

b) Dụng cụ mài nhẵn bằng nhựa được sử dụng thay cho bản kim cương 410.

Do hạt xay vụn được sử dụng cho lần mài nhẵn đầu tiên, nên, ví dụ, các hạt xeri oxit mịn (cỡ hạt: đường kính nằm trong khoảng từ 1 đến $2\mu\text{m}$) trộn trong bột đá được sử dụng.

Sau lần mài nhẵn đầu tiên, phôi thủy tinh B được gia công hóa học. Là chất lỏng gia công hóa học, ví dụ, chất lỏng của hỗn hợp của kali nitrat (60%) và natri nitrat (40%) được sử dụng. Trong quá trình gia công hóa học, chất lỏng gia công hóa học được đun nóng tới nhiệt độ, ví dụ, nằm trong khoảng từ 300°C đến 400°C , và phôi thủy tinh B được rửa được đun nóng trước tới nhiệt độ, ví dụ, nằm trong khoảng từ 200°C đến 300°C , và sau đó, được ngâm trong chất lỏng gia công hóa học, ví dụ, trong khoảng từ 3 giờ đến 4 giờ. Ở thời điểm ngâm, để gia công hóa học toàn bộ các bề mặt chính của phôi thủy tinh B, tốt hơn là, công việc ngâm được thực hiện trong điều kiện mà hầu hết phôi thủy tinh B được chứa trong dụng cụ chứa, sao cho hầu hết phôi thủy tinh B được đỡ ở các mặt đầu của phôi thủy tinh B.

Theo cách này, khi phôi thủy tinh B được ngâm trong chất lỏng gia công hóa học, các lithi ion và natri ion trên các lớp bề mặt của phôi thủy tinh B được thay thế lần lượt bằng các natri ion và kali ion có bán kính ion tương đối lớn trong chất lỏng gia công hóa học, nhờ đó gia công phôi thủy tinh B. Sau đó, phôi thủy tinh B được rửa. Ví dụ, sau khi rửa với axit sulfuric, phôi thủy tinh B được rửa với nước tinh khiết, IPA (rượu isopropyl), v.v...

Tiếp theo, lần mài nhẵn thứ hai được thực hiện với phôi thủy tinh B đã được gia công hóa học và ngâm đủ. Chiều rộng di chuyển trong lần mài nhẵn thứ hai. Hai điểm dưới đây là hai điểm khác nhau so với lần mài nhẵn đầu tiên vào thời điểm này.

c) Loại và cỡ hạt của hạt xay vụn là khác nhau.

d) Độ cứng của dụng cụ mài nhẵn bằng nhựa là khác nhau.

Do hạt xay vụn được sử dụng cho lần mài nhẵn thứ hai, ví dụ, hạt mịn của silic dioxit dính (cỡ hạt: đường kính khoảng $0,1\mu\text{m}$) được trộn trong huyền phù đặc được sử dụng.

Tiếp theo, phôi thủy tinh B được rửa. Chất tẩy rửa trung tính, nước tinh khiết, và IPA được sử dụng để rửa. Với lần mài nhẵn thứ hai, thu được đế thủy tinh dùng cho đĩa từ sao cho độ phẳng của bề mặt chính nhỏ hơn hoặc bằng $4\mu\text{m}$ và độ ráp bề mặt của bề mặt chính có độ gồ ghề bề mặt nhỏ hơn hoặc bằng $0,2\text{nm}$.

Đĩa từ được tạo ra bằng cách tạo ra các lớp, như lớp từ, trên đế thủy tinh dùng cho đĩa từ được tạo ra trong các quy trình nêu trên. Cụ thể, ví dụ, lớp bám dính, lớp từ mềm, lớp lót không từ, lớp ghi từ dọc, lớp bảo vệ, và lớp bôi trơn được tách lớp liên tục. Đối với lớp bám dính, ví dụ, hợp kim Cr được sử dụng. Lớp bám dính có chức năng như một lớp bám dính với đế thủy tinh. Đối với từ mềm, ví dụ, hợp kim CoTaZr được sử dụng. Đối với lớp lót không từ, ví dụ, lớp hạt từ được sử dụng. Ngoài ra, đối với lớp bảo vệ, vật liệu làm bằng hydrocacbon được sử dụng, và đối với lớp bôi trơn, ví dụ, nhựa flo được sử dụng.

Để giải thích cho các lớp nêu trên sử dụng ví dụ cụ thể hơn, các lớp dưới đây liên tục được tạo ra trên các bề mặt chính của đế thủy tinh sử dụng thiết bị phun nội dòng: lớp bám dính CrTi, lớp từ mềm CoTaZr/Ru/CoTaZr, lớp lót hạt không từ CoCrSiO_2 , lớp hạt từ $\text{CoCrPt-SiO}_2\cdot\text{TiO}_2$, và lớp bảo vệ hydrocacbon. Ngoài ra, ở mặt trên của các lớp được tạo ra, lớp bôi trơn perflopolyete được tạo ra bằng phương pháp nhúng.

Hơn nữa, quy trình gia cố hóa học được thực hiện giữa quy trình mài nhẵn thứ nhất và quy trình mài nhẵn thứ hai. Tuy nhiên, thứ tự của các quy trình này không bị giới hạn ở thứ tự trên. Quy trình mài nhẵn thứ hai nên được thực hiện sau quy trình mài nhẵn thứ nhất, nhưng quy trình gia cố hóa học có thể được sắp xếp một cách thích hợp. Ví dụ, quy trình gia cố hóa học có thể được thực hiện sau khi thực hiện quy trình mài nhẵn thứ hai (dưới đây là thứ tự quy trình 1). Tuy nhiên, trong thứ tự quy trình 1, sự gồ ghề bề mặt mà có thể xảy ra trong quy trình gia cố hóa học không bị loại bỏ. Do đó, thứ tự trong đó quy trình gia cố hóa học được thực hiện giữa quy trình mài nhẵn thứ nhất và quy trình mài nhẵn thứ hai có thể được ưu tiên hơn.

Tiếp theo, chế phẩm phôi thủy tinh B theo các phương án từ thứ nhất đến thứ ba theo sáng chế được giải thích. Phôi thủy tinh B được sử dụng làm đĩa ghi thông tin, như đĩa từ, được kỳ vọng là có độ bền hóa học, độ cứng cao, và hệ số giãn nở nhiệt cao, và phôi thủy tinh B có thể được gia cố hóa học và có độ bền nhiệt cao.

Nếu độ bền hóa học của phôi thủy tinh B thấp, độ ráp bề mặt xảy ra khi bề mặt phôi thủy tinh B được gia công hoặc được rửa, và độ phẳng của phôi thủy tinh B bị giảm. Ngoài ra, có một vài khả năng là thành phần, như thành phần kiềm, sẽ kết tủa trên bề mặt của đế, và lớp từ được tạo ra trên bề mặt của đế bị phá hủy.

Ngoài ra, do đĩa ghi thông tin quay với tốc độ cao, nếu độ cứng của đĩa ghi thông tin thấp, sau đó sẽ có một vài khả năng là lực li tâm gây ra sự chệch hướng. Do đó, phôi thủy tinh B được kỳ vọng là có độ cứng cao, cụ thể, mô đun Young hoặc mô đun đàn hồi cụ thể của nó là cao.

Hơn nữa, để cho phép đĩa ghi thông tin được điều khiển quay, trục đĩa được gắn với lỗ được tạo ra ở tâm của đĩa ghi thông tin. Nói chung, thép không gỉ là vật liệu chính của trục đĩa. Khi trục đĩa và đĩa ghi thông tin được điều khiển quay bởi động cơ, trục đĩa và

đĩa ghi thông tin được đốt nóng bởi nhiệt sinh ra từ động cơ. Vào lúc này, nếu hệ số giãn nở nhiệt của đĩa ghi thông tin là quá nhỏ so với hệ số giãn nở nhiệt của trục đĩa, sau đó có một vài khả năng là đĩa ghi thông tin bị gia tải bởi ứng suất nhiệt trong trục đĩa, và sinh ra biến dạng trên đĩa ghi thông tin.

Hơn nữa, để ngăn chặn sự gãy giòn, đòi hỏi đĩa ghi thông tin được gia cố hóa học, khi vật liệu chính của đĩa ghi thông tin này là thủy tinh. Do đó, đòi hỏi vật liệu thủy tinh tạo ra phôi thủy tinh có thể được gia cố hóa học, cụ thể, phôi thủy tinh cần phải bao gồm nguyên tố Li hoặc nguyên tố Na.

Hơn nữa, với việc tăng tỷ trọng của đĩa từ, hướng từ hóa có thể được thay đổi một cách dễ dàng bởi sự nhiễu loạn bên ngoài. Để tránh sự thay đổi về hướng từ hóa bởi sự nhiễu loạn bên ngoài, tốt hơn là, tăng giá trị Ku càng nhiều càng tốt bằng cách gia công lớp từ của đĩa từ ở nhiệt độ cao. Vật liệu thủy tinh tạo ra phôi thủy tinh B được kỳ vọng là sức chịu nhiệt tốt, để không làm biến dạng hoặc gãy trên đế thủy tinh của đĩa từ, thậm chí nếu đế thủy tinh được gia công ở nhiệt độ cao.

Tốt hơn là, chế phẩm phôi thủy tinh B có độ bền hóa học, độ cứng cao, và hệ số giãn nở nhiệt cao, và có thể được gia cố hóa học và có sức chịu nhiệt tốt là như sau. Được chuyển hóa thành các sản phẩm oxy hóa tiêu chuẩn và được biểu thị dưới dạng % mol, chế phẩm phôi thủy tinh B bao gồm,

từ 50 đến 75% SiO_2 ,

từ 0 đến 15% Al_2O_3 ,

từ 5 đến 35% cho toàn bộ Li_2O , Na_2O , và K_2O ,

từ 0 đến 35% cho toàn bộ MgO , CaO , SrO , BaO , và ZnO , và

từ 0 đến 15% cho toàn bộ ZrO_2 , TiO_2 , La_2O_3 , Y_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , và HfO_2 .

Hơn nữa, để làm cho việc rửa trở nên dễ dàng hơn vào thời điểm khi đã sạch, tốt hơn là thêm từ 0,1 đến 3,5% khối lượng Sn-oxit và Ce-oxit bên ngoài cho toàn bộ. Trong trường hợp này, tỷ số khối lượng giữa lượng Sn-oxit được bao hàm với tổng lượng Sn-oxit và Ce-oxit được bao hàm (khối lượng Sn-oxit/(khối lượng Sn-oxit + khối lượng Ce-oxit)) là từ 0,01 đến 0,99. Dưới đây, lượng được bao hàm và tổng lượng được bao hàm của các thành phần thủy tinh được biểu thị dưới dạng % mol, ngoại trừ được biểu thị theo cách khác. Tuy nhiên, lượng Sn-oxit và Ce-oxit bao hàm được biểu thị dưới dạng % khối lượng.

SiO_2 là nguyên tố để tạo ra lưới thủy tinh, và là nguyên tố cần thiết có tác dụng cải thiện tính ổn định của thủy tinh, độ bền hóa học, và, đặc biệt, tính chịu axit. Các tác dụng nêu trên không thể thu được một cách đầy đủ nếu lượng SiO_2 bao hàm ít hơn 50%. Nếu lượng bao hàm vượt quá 75%, sau đó các chất không hòa tan xảy ra trong thủy tinh, hoặc độ nhớt của thủy tinh ở thời điểm khi mà độ nhớt quá cao và, kết quả là, việc ngâm dễ dàng cũng là không đủ. Do đó, tốt hơn là, lượng SiO_2 bao hàm nằm trong khoảng từ 50 đến 75%.

Al_2O_3 cũng đóng góp để tạo ra lưới thủy tinh, nó có tác dụng cải thiện tính ổn định của thủy tinh, độ bền hóa học, và tại cùng thời điểm, nó có tác dụng làm tăng tỷ lệ trao đổi ion khi công việc gia cố hóa học được thực hiện. Nếu lượng Al_2O_3 bao hàm vượt quá 15%, sau đó tính năng nóng chảy của thủy tinh bị giảm, và các chất không hòa tan có xu hướng xảy ra. Ngoài ra, hệ số giãn nở nhiệt bị giảm và môđun Young bị giảm. Do đó, tốt hơn là, lượng Al_2O_3 bao hàm nằm trong khoảng từ 0 đến 15%.

Li_2O , Na_2O , và K_2O có tác dụng cải thiện tính năng nóng chảy và khả năng ép khuôn của thủy tinh. Ngoài ra, chúng có tác dụng làm tăng hệ số giãn nở nhiệt. Nếu lượng Li_2O , Na_2O , và K_2O bao hàm ít hơn 5%, sau đó, tác dụng nêu trên không thu được một cách

đầy đủ. Nếu lượng bao hàm vượt quá 35%, sau đó, độ bền hóa học, và đặc biệt, tính chịu axit bị giảm, và độ bền nhiệt của thủy tinh bị giảm. Ngoài ra, nhiệt độ chuyển pha thủy tinh bị giảm xuống và sức chịu nhiệt bị giảm. Do đó, tốt hơn là, lượng Li_2O , Na_2O , và K_2O bao hàm nằm trong khoảng từ 5 đến 35%. Hơn nữa, trong các nguyên tố Li_2O , Na_2O , và K_2O , nguyên tố Li_2O có tác dụng lớn nhất để làm giảm nhiệt độ chuyển pha thủy tinh.

MgO , CaO , SrO , BaO , và ZnO có tác dụng cải thiện tính năng nóng chảy, khả năng ép khuôn, và môđun Young của thủy tinh. Ngoài ra, chúng có tác dụng làm tăng hệ số giãn nở nhiệt và môđun Young. Tuy nhiên, nếu tổng lượng MgO , CaO , SrO , BaO , và ZnO bao hàm vượt quá 35%, độ bền hóa học và độ bền nhiệt của thủy tinh bị giảm. Do đó, tốt hơn là, tổng lượng MgO , CaO , SrO , BaO , và ZnO bao hàm nằm trong khoảng từ 0 đến 35%.

ZrO_2 , TiO_2 , La_2O_3 , Y_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , và HfO_2 có tác dụng cải thiện độ bền hóa học, và đặc biệt, tính chịu axit, tác dụng cải thiện sức chịu nhiệt bằng cách tăng nhiệt độ chuyển pha thủy tinh, và tác dụng làm tăng môđun Young và độ bền chống gãy. Tuy nhiên, nếu tổng lượng ZrO_2 , TiO_2 , La_2O_3 , Y_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , và HfO_2 bao hàm vượt quá 15%, sau đó tính năng nóng chảy của thủy tinh bị giảm, và vật liệu thủy tinh không hòa tan vẫn còn trong thủy tinh. Do đó, tốt hơn là, tổng lượng ZrO_2 , TiO_2 , La_2O_3 , Y_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , và HfO_2 bao hàm nằm trong khoảng từ 0 đến 15%.

Năm phương án về vật liệu thủy tinh thỏa mãn các điều kiện nêu trên được giải thích.

Phương án thứ nhất nhấn mạnh hiệu quả của việc gia cố hóa học. Dưới đây là chế phẩm vật liệu thủy tinh theo phương án này:

lượng SiO_2 bao hàm: từ 60 đến 75%,

lượng Al_2O_3 bao hàm: từ 3 đến 12%,

tổng lượng Li_2O , Na_2O , và K_2O bao hàm: từ 23 đến 35%,

tổng lượng MgO , CaO , SrO , BaO , và ZnO bao hàm: từ 0 đến 5%,

tổng lượng ZrO_2 , TiO_2 , La_2O_3 , Y_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , và HfO_2 bao hàm: từ 0 đến 7%.

Phương án thứ hai nhấn mạnh độ bền hóa học. Dưới đây là chế phẩm vật liệu thủy tinh theo phương án này:

lượng SiO_2 bao hàm: từ 60 đến 75%,

lượng Al_2O_3 bao hàm: từ 1 đến 15%,

tổng lượng Li_2O , Na_2O , và K_2O bao hàm: từ 15 đến 25%,

tổng lượng MgO , CaO , SrO , BaO , và ZnO bao hàm: từ 1 đến 6%,

tổng lượng ZrO_2 , TiO_2 , La_2O_3 , Y_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , và HfO_2 bao hàm: từ 1 đến 9%.

Phương án thứ ba nhấn mạnh độ cứng cao. Dưới đây là chế phẩm vật liệu thủy tinh theo phương án này:

lượng SiO_2 bao hàm: từ 50 đến 70%,

lượng Al_2O_3 bao hàm: từ 1 đến 8%,

tổng lượng Li_2O , Na_2O , và K_2O bao hàm: từ 12 đến 22%,

tổng lượng MgO , CaO , SrO , BaO , và ZnO bao hàm: từ 10 đến 20%,

tổng lượng ZrO_2 , TiO_2 , La_2O_3 , Y_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , và HfO_2 bao hàm: từ 3 đến 10%.

Phương án thứ tư nhấn mạnh sức chịu nhiệt cao. Dưới đây là chế phẩm vật liệu thủy tinh theo phương án này:

lượng SiO_2 bao hàm: từ 50 đến 70%,

lượng Al_2O_3 bao hàm: từ 1 đến 10%,

tổng lượng Li_2O , Na_2O , và K_2O bao hàm: từ 5 đến 17% (ở đây, Li_2O : từ 0 đến 1%),

tổng lượng MgO , CaO , SrO , BaO , và ZnO bao hàm: từ 10 đến 25%,

tổng lượng ZrO_2 , TiO_2 , La_2O_3 , Y_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , và HfO_2 bao hàm: từ 1 đến 12%.

Phương án thứ năm nhấn mạnh sức chịu nhiệt cao, độ cứng cao, và hệ số giãn nở nhiệt.

Dưới đây là chế phẩm vật liệu thủy tinh theo phương án này:

lượng SiO_2 bao hàm: từ 50 đến 75%,

lượng Al_2O_3 bao hàm: từ 0 đến 5%,

tổng lượng Li_2O , Na_2O , và K_2O bao hàm: từ 3 đến 15% (ở đây, Li_2O : từ 0 đến 1%),

tổng lượng MgO , CaO , SrO , BaO , và ZnO bao hàm: từ 14 đến 35%,

tổng lượng ZrO_2 , TiO_2 , La_2O_3 , Y_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , và HfO_2 bao hàm: từ 2 đến 9%.

Khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai sử dụng trong các thiết bị ép theo các phương án từ thứ nhất đến thứ ba là các khuôn ép được làm bằng hợp kim chịu nhiệt, và giới hạn nhiệt độ trên của chúng là khoảng 1250°C . Để sản xuất sản phẩm thủy tinh được ép khuôn, cần phải làm nguội thủy tinh nóng chảy. Do đó, khi việc tạo hình phôi thủy tinh B được thực hiện, nhiệt độ của vật liệu thủy tinh nóng chảy trước khi thực hiện công việc được đặt gần với giới hạn nhiệt độ trên, cụ thể, khoảng 1250°C .

Vật liệu thủy tinh sử dụng trong các thiết bị ép theo các phương án từ thứ nhất đến thứ ba là vật liệu thủy tinh mà nếu độ nhớt của chúng ở thời điểm tạo hình (cụ thể, khoảng 1250°C) vượt quá $200 \text{ dPa} \cdot \text{s}$, thì việc tạo hình vật liệu thủy tinh theo kích thước mong muốn (đường kính và độ dày) sẽ trở nên khó khăn (cần phải làm cho áp lực ép trở nên cực kỳ lớn, hoặc kéo dài thời gian ép). Do đó, tốt hơn là, độ nhớt của vật liệu thủy tinh ở nhiệt độ 1250°C là nhỏ hơn hoặc bằng $2000 \text{ dPa} \cdot \text{s}$. Tốt hơn nữa là, độ nhớt của vật liệu thủy tinh ở nhiệt độ 1250°C là nhỏ hơn hoặc bằng $1050 \text{ dPa} \cdot \text{s}$.

Mặt khác, nếu độ nhớt của vật liệu thủy tinh ở thời điểm tạo hình nhỏ hơn $20 \text{ dPa} \cdot \text{s}$, sau đó, việc tạo hình thành phôi thủy tinh B sẽ trở nên khó khăn, bởi vì độ nhớt là quá thấp. Do đó, tốt hơn là, độ nhớt của vật liệu thủy tinh ở nhiệt độ 1250°C là lớn hơn hoặc bằng

20 dPa · s. Tốt hơn nữa, độ nhớt của vật liệu thủy tinh ở nhiệt độ 1250°C là lớn hơn hoặc bằng 50 dPa · s.

Bảng 1 dưới đây thể hiện một ví dụ về chế phẩm này, độ nhớt ở nhiệt độ 1250°C, nhiệt độ pha lỏng, và nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của mỗi một vật liệu thủy tinh theo các phương án từ thứ nhất đến thứ năm nêu trên. Như được thể hiện trong Bảng 1, độ nhớt của vật liệu thủy tinh theo cách phương án từ thứ nhất đến thứ năm nằm trong khoảng từ 50 đến 1050 dPa · s.

Bảng 1

		Phương án thứ nhất	Phương án thứ hai	Phương án thứ ba	Phương án thứ tư	Phương án thứ năm
Chế phẩm thủy tinh	SiO ₂	66	68	61	64	66
	Al ₂ O ₃	9	9	2	5	0,5
	Li ₂ O	12	8	14	4	0
	Na ₂ O	10	11	5	6	3
	K ₂ O	0	0,2	0	1	6
	Li ₂ O+ Na ₂ O+ K ₂ O	22	19,2	19	11	9
	MgO	0	1	0	0	6,5
	CaO	0	1,8	13	13	13
	SrO	0	0	0	0	0
	BaO	0	0	0	3	0
	ZnO	0	0	0	0	0
	MgO+ CaO+ SrO+ BaO+ ZnO	0	2,8	13	16	19,5

ZrO ₂	3	1	5	4	5
TiO ₂	0	0	0	0	0
La ₂ O ₃	0	0	0	0	0
Y ₂ O ₃	0	0	0	0	0
Yb ₂ O ₃	0	0	0	0	0
Ta ₂ O ₅	0	0	0	0	0
Nb ₂ O ₅	0	0	0	0	0
Hf ₂ O ₅	0	0	0	0	0
ZrO ₂ +TiO ₂ + La ₂ O ₃ +Y ₂ O ₃ + Ta ₂ O ₅ +Nb ₂ O ₅ +HfO ₂	3	1	5	4	5
Tổng cộng (phần trăm mol)	100	100	100	100	100
SnO ₂ (phần trăm khối lượng bên ngoài)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
CeO ₂ (phần trăm khối lượng bên ngoài)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
SnO ₂ +CeO ₂ (phần trăm khối lượng bên ngoài)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
SnO ₂ /(SnO ₂ +CeO ₂) (tỷ số khối lượng)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Đặc tính	Độ nhớt (dPa · s) của thủy tinh ở nhiệt độ 1250°C	650	1000	50	850	1050
	Nhiệt độ pha lỏng (°C)	840	920	1000	1080	1180
	Nhiệt độ chuyển pha thủy tinh (°C)	500	505	535	665	700

Dưới đây, phôi thủy tinh được sản xuất bằng thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo phương án của sáng chế được giải thích trên đây (ví dụ thứ nhất) và phôi thủy tinh được sản xuất bằng thiết bị sản xuất phôi thủy tinh có kết cấu thông thường (ví dụ so sánh thứ nhất) được giải thích.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phôi thủy tinh B được sử dụng làm đế thủy tinh dùng cho đĩa từ và có đường kính 77mm và độ dày 0,9mm được sản xuất sử dụng thiết bị sản xuất phôi thủy tinh 101 (Fig.1, Fig.2) theo phương án thứ nhất của sáng chế theo phương pháp dưới đây.

Đầu tiên, vật liệu thủy tinh được điều chế để thu được chế phẩm theo phương án thứ nhất trong Bảng 1, và được đổ vào lò nấu chảy thủy tinh. Sau đó, vật liệu thủy tinh được nấu chảy, chọn lọc, và được đồng nhất hóa. Thủy tinh nóng chảy thu được được đổ ra từ cửa xả thủy tinh nóng chảy 111. Nhiệt độ của vật liệu thủy tinh nóng chảy LG đổ ra từ cửa xả thủy tinh nóng chảy 111 là 1300°C, và vào thời điểm này, độ nhớt của vật liệu thủy tinh nóng chảy là 700 poa. Ngoài ra, nhiệt độ của khuôn ép thứ nhất và thứ hai của các bộ phận ép 120, 130, 140, và 150 được điều chỉnh ở mức 420°C.

Vật liệu thủy tinh nóng chảy LG đổ ra từ cửa xả thủy tinh nóng chảy 111 được cắt bằng bộ phận cắt 160, và khối thủy tinh mềm GG có đường kính 20mm được tạo ra. Khối thủy tinh mềm GG được ép bằng bộ phận ép có tải trọng 3000kgf, cho đến khi nhiệt độ của nó thấp hơn nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của vật liệu thủy tinh nóng chảy (khoảng 3 giây), nhờ đó tạo ra phôi thủy tinh B. Tương tự, phôi thủy tinh B được tạo ra bằng cách sử dụng thủy tinh có chế phẩm tương ứng theo các phương án từ thứ hai đến thứ năm trong Bảng 1, bằng các phương pháp tương tự như phương pháp nêu trên.

(Ví dụ so sánh thứ nhất)

Phôi thủy tinh B có đường kính 77mm và độ dày 0,9mm được tạo ra sử dụng thiết bị sản xuất phôi thủy tinh 901 có kết cấu thông thường, như được thể hiện trên Fig.9. Cụ thể, như được thể hiện trên Fig. 9(a), vật liệu thủy tinh nóng chảy đổ ra từ cửa xả thủy tinh nóng chảy 911 được cắt bằng bộ phận cắt 960 bao gồm cặp lưỡi cắt 961 và 962, và khối thủy tinh mềm GG được tạo ra. Khối thủy tinh mềm GG được đặt trên khuôn ép dưới 921 đặt dưới cửa xả thủy tinh nóng chảy 911. Ngoài ra, nhiệt độ và độ nhớt của vật liệu thủy tinh nóng chảy là giống với nhiệt độ và độ nhớt của ví dụ thứ nhất.

Tiếp theo, khuôn ép dưới 921 được di chuyển bên dưới khuôn ép trên 922 (Fig. 9(b)). Tại thời điểm này, nhiệt độ của khuôn ép trên được điều chỉnh ở mức 420°C, và nhiệt độ của khuôn ép dưới được điều khiển ở mức 450°C. Sau đó, khuôn ép trên 922 được hạ xuống và khối thủy tinh mềm GG bị ép ở giữa khuôn ép trên 922 và khuôn ép dưới 921 với tải trọng 3000kg trong 0.5 giây (Fig. 9(c)). Khi khối thủy tinh mềm GG bị ép ở giữa khuôn ép trên 922 và khuôn ép dưới 921, khối thủy tinh mềm GG nhanh chóng được làm mát và phôi thủy tinh B hình dạng đĩa được tạo ra. Sau đó, khuôn ép trên 922 được nâng lên, và khuôn ép dưới 921 được di chuyển để tách rời từ bên dưới khuôn ép trên 922. Tiếp theo, sau khi làm mát phôi thủy tinh B một cách tự nhiên trong một

khoảng thời gian xác định, phôi thủy tinh được lấy ra từ trên khuôn ép dưới 921. Ngoài ra, trong ví dụ so sánh 1, năm loại phôi thủy tinh B được tạo ra từ vật liệu thủy tinh gồm năm loại thành phần theo các phương án từ thứ nhất đến thứ năm trong Bảng 1, tương tự như ví dụ thứ nhất.

(So sánh giữa ví dụ thứ nhất và ví dụ so sánh thứ nhất)

Hình dạng của phôi thủy tinh B sản xuất theo các phương pháp nêu trên đo được bằng cách sử dụng dụng cụ đo ba chiều và vi kế. Kết quả đo được được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2

	Ví dụ thứ nhất	Ví dụ so sánh thứ nhất
Dung sai về độ tròn của phôi thủy tinh	1000 μ m	100 μ m
Độ phẳng của phôi thủy tinh	3 μ m	20 μ m
Độ lệch về độ dày bản của phôi thủy tinh	3 μ m	15 μ m

Như được thể hiện trong Bảng 2, độ phẳng và độ dày bản của mỗi một phôi thủy tinh B sản xuất bằng các thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo ví dụ thứ nhất là nhỏ hơn đáng kể so với độ phẳng và độ dày bản của mỗi một phôi thủy tinh B sản xuất bằng các thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo ví dụ so sánh thứ nhất. Có thể hiểu rằng, đạt được phôi thủy tinh B mịn như đế thủy tinh dùng cho đĩa từ mà không cần thực hiện công việc mài bề mặt, như quy trình phủ. Mặt khác, dung sai về độ tròn của phôi thủy tinh B theo ví dụ thứ nhất là lớn hơn dung sai về độ tròn của phôi thủy tinh B theo ví dụ so sánh thứ nhất. Tuy nhiên, phôi thủy tinh B sản xuất bằng thiết bị sản xuất phôi thủy tinh được cắt thành đĩa tròn có đường kính 65mm. Do đó, dung sai về độ tròn là 1000 μ m không làm ảnh hưởng đến tính năng như đế thủy tinh dùng cho đĩa từ. Khi đế thủy tinh dùng cho đĩa

từ được sản xuất bằng cách áp dụng các quy trình mài nhẵn sử dụng bản kim cương với phôi thủy tinh được sản xuất trong ví dụ thứ nhất, mà không cần thực hiện quy trình phủ, độ phẳng là nhỏ hơn hoặc bằng $4\mu\text{m}$. Mặt khác, khi để thủy tinh dùng cho đĩa từ được sản xuất bằng cách áp dụng quy trình phủ, quy trình mài và quy trình mài nhẵn sử dụng bản kim cương với phôi thủy tinh được sản xuất trong ví dụ so sánh thứ nhất, độ phẳng có thể được làm nhỏ hơn hoặc bằng $4\mu\text{m}$. Tuy nhiên, khi để thủy tinh dùng cho đĩa từ được sản xuất bằng cách bỏ qua quy trình phủ, và áp dụng quy trình mài và quy trình mài nhẵn sử dụng bản kim cương với phôi thủy tinh được sản xuất trong ví dụ so sánh thứ nhất, độ phẳng không thể được làm nhỏ hơn hoặc bằng $4\mu\text{m}$.

(Ví dụ so sánh thứ 2)

Hơn nữa, trong thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo các phương án của sáng chế, chỉ có các bề mặt ép là các bề mặt tiếp xúc với khối thủy tinh mềm ở thời điểm ép, và đệm được tạo ra trên bề mặt xung quanh bên trong của khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai. Mặt khác, kết cấu có thể được xem xét trong đó phần nhô ra hình khuyên được tạo ra trên bề mặt bên trong của khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai, sao cho việc tạo hình chu vi bên ngoài và việc tạo ra lỗ có thể được thực hiện một cách dễ dàng, ví dụ như kết cấu được thể hiện trong Patent Nhật Bản số 4380379. Cụ thể, hai cặp của phần nhô ra hình khuyên đồng tâm được tạo ra trên mỗi một bề mặt xung quanh bên trong của khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai. Trên phôi được tạo ra bằng các khuôn ép này, các khe hình khuyên được tạo ra bởi các phần nhô ra này. Do đó, phôi thủy tinh có thể được cắt một cách dễ dàng ở vị trí khe.

Tuy nhiên, thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo các phương án có ưu điểm trong đó có độ dày và độ phẳng của phôi thủy tinh có thể được điều chỉnh một cách chính xác so với thiết bị sản xuất có kết cấu nêu trên.

Thiết bị sản xuất phôi thủy tinh có kết cấu nêu trên và phôi thủy tinh được sản xuất bằng thiết bị sản xuất phôi thủy tinh này được giải thích như ở ví dụ so sánh thứ hai. Fig. 10(a) là hình chiếu từ phía trước trong đó khuôn ép của thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo ví dụ so sánh thứ hai nhô ra từ bề mặt xung quanh bên trong, và Fig. 10(b) là hình chiếu cắt ngang A-A của Fig. 10(a). Trong ví dụ so sánh thứ hai, khuôn ép thứ nhất và khuôn ép thứ hai có cùng một hình dạng. Hơn nữa, thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo ví dụ so sánh thứ hai là giống như thiết bị sản xuất phôi thủy tinh theo các phương án, ngoại trừ hình dạng của khuôn ép. Ngoài ra, phôi thủy tinh B theo ví dụ so sánh thứ hai được sản xuất từ vật liệu thủy tinh theo phương án thứ nhất.

Như được thể hiện trên Fig. 10(a) và Fig. 10(b), khuôn ép 700 theo ví dụ so sánh thứ hai là khuôn ép mà bề mặt ép 711 là mặt phẳng vuông góc với trục trung tâm ax của khuôn ép 700 được tạo ra trên bề mặt xung quanh bên trong 710 của khuôn ép 700. Hơn nữa, trên bề mặt xung quanh bên trong 710, đệm 712 là phần nhô ra hình khuyên được tạo ra trên phần bên cạnh mặt bên ngoài của bề mặt ép 711. Ngoài ra, bề mặt ép 711 được chia cắt bởi các phần nhô ra hình khuyên đồng tâm 713a và 713b, được định tâm bởi trục trung tâm ax.

Đường kính của bề mặt ép 711 của khuôn ép 700 theo ví dụ so sánh thứ hai là 145mm, và đường kính của phần nhô ra 713a và 713b lần lượt là 65mm và 20mm. Ngoài ra, chiều cao của đệm 712 (cụ thể, khoảng cách giữa bề mặt ép 711 và đệm 712) là 0,5mm, và chiều cao của phần nhô ra 713a và 713b là 0,3mm. Kích thước nêu trên của khuôn ép 700 là ở nhiệt độ bình thường, và độ cao của đệm 712 giảm xuống còn 0,43mm do giãn nở nhiệt. Cụ thể, khi hai khuôn ép 700 đối diện với nhau ở trạng thái trong đó khuôn ép 700 được đốt nóng, khoảng cách giữa hai bề mặt ép 711 là 0,86mm.

Kết quả đo độ dày của phôi thủy tinh B được tạo ra bằng khuôn ép 700 theo ví dụ so sánh thứ hai được giải thích trên đây được thể hiện trong Bảng 3 dưới đây. Hơn nữa, khoảng thời gian ép được đặt lần lượt là 0,2 giây, 0,3 giây, 0,5 giây, 0,8 giây, và 1,0 giây, và số mẫu thử là ba. Ngoài ra, độ dày của mỗi một mẫu thử là giá trị trung bình của các độ dày ở tại bốn điểm được xác định ở 90° một trên đường tròn có bán kính 60mm và trên đường tròn có bán kính 25mm, được định tâm bởi trục trung tâm ax.

Bảng 3

Khoảng thời gian ép [giây]	Số mẫu thử	Φ60		Φ25		Φ60 và Φ25	
		Giá trị trung bình [mm]	Độ lệch chuẩn [mm]	Giá trị trung bình [mm]	Độ lệch chuẩn [mm]	Giá trị trung bình [mm]	Độ lệch chuẩn [mm]
0,2	1	0,909	0,00440	0,893	0,00171	0,901	0,00897
	2	0,909	0,00480	0,893	0,00465	0,901	0,00961
	3	0,909	0,00523	0,895	0,00171	0,902	0,00843
0,3	1	0,910	0,00183	0,891	0,00222	0,901	0,01020
	2	0,906	0,00574	0,892	0,00263	0,899	0,00878
	3	0,907	0,00263	0,891	0,00263	0,899	0,00889
0,5	1	0,895	0,00082	0,876	0,00252	0,885	0,01057
	2	0,916	0,00340	0,902	0,00258	0,909	0,00811
	3	0,898	0,00330	0,875	0,00096	0,887	0,01250
0,8	1	0,924	0,00523	0,918	0,00171	0,921	0,00491
	2	0,907	0,00497	0,892	0,00538	0,899	0,00946
	3	0,906	0,00310	0,894	0,00265	0,900	0,00732

1,0	1	0,903	0,00476	0,888	0,00191	0,895	0,00894
	2	0,903	0,00299	0,887	0,00096	0,895	0,00880
	3	0,904	0,00096	0,885	0,00082	0,895	0,01032

(So sánh giữa ví dụ thứ nhất và ví dụ so sánh thứ hai)

Như được thể hiện trong Bảng 3, độ dày của phôi thủy tinh B được tạo ra bằng thiết bị có kết cấu theo ví dụ so sánh thứ hai vượt quá 0,86mm. Điều này có nghĩa là phôi thủy tinh B hóa cứng trước khi các đệm 712 của khuôn ép 700 tiếp xúc với nhau. Ngoài ra, đối với phôi thủy tinh B được tạo ra bằng thiết bị có kết cấu theo ví dụ so sánh thứ hai, sự dao động về độ dày là 0,5mm được xác định, và nhận thấy xu hướng mặt đường kính bên ngoài mỏng hơn mặt đường kính bên trong. Do đó, để sản xuất đĩa từ từ phôi thủy tinh B được tạo ra bằng thiết bị có kết cấu theo ví dụ so sánh thứ hai, cần thiết phải thực hiện công việc mài bề mặt, như quy trình phủ. Ngoài ra, đối với phôi thủy tinh B được tạo ra bằng thiết bị có kết cấu theo ví dụ so sánh thứ hai, khi khoảng thời gian ép lớn hơn hoặc bằng 0,5 giây, xuất hiện nứt ở một phần của mẫu thử.

Mặt khác, như được thể hiện trong Bảng 1, đối với phôi thủy tinh B theo phương án thứ nhất, độ phẳng là 3 μ m và sự dao động về độ dày được điều chỉnh trong 6 μ m (0,006mm). Ngoài ra, độ dày này là bằng với khoảng cách giữa các bề mặt ép khi chúng được ép. Hơn nữa, theo kết cấu của ví dụ thứ nhất, không phát hiện thấy vết nứt ở phôi thủy tinh B, thậm chí nếu khoảng thời gian ép được đặt là 10 giây. Do độ phẳng của phôi thủy tinh B lớn hơn khi khoảng thời gian ép dài hơn, trong thiết bị sản xuất phôi thủy tinh của ví dụ thứ nhất, phôi thủy tinh có độ phẳng cao có thể được sản xuất, mà không sinh ra vết nứt

(Đĩa từ được sản xuất bằng phôi thủy tinh theo ví dụ thứ nhất)

Để thủy tinh dùng cho đĩa từ được sản xuất thông qua việc áp dụng quy trình mài và quy trình mài nhẵn sử dụng bản kim cương với phôi thủy tinh B của ví dụ thứ nhất nêu trên làm vật liệu thô mà không cần áp dụng quy trình phủ. Đĩa từ được sản xuất bằng việc tạo ra các lớp, như lớp từ, trên đế thủy tinh dùng cho đĩa từ. Tương tự, đế thủy tinh dùng cho đĩa từ được sản xuất thông qua việc áp dụng quy trình phủ, quy trình mài và quy trình mài nhẵn sử dụng bản kim cương với phôi thủy tinh B của ví dụ so sánh thứ nhất làm vật liệu thô. Đĩa từ được sản xuất thông qua việc tạo ra các lớp, như lớp từ, trên đế thủy tinh dùng cho đĩa từ. Sau đó, các đĩa từ này được lắp ráp thành ổ đĩa cứng, và các thử nghiệm về ghi dữ liệu và đọc dữ liệu được tiến hành. Kết quả là, không xác định được sự khác nhau về tính năng giữa đĩa từ sử dụng phôi thủy tinh B của ví dụ thứ nhất làm vật liệu thô và đĩa từ sử dụng phôi thủy tinh B của ví dụ so sánh thứ nhất làm vật liệu thô. Cụ thể, đĩa từ có đầy đủ tính năng được sản xuất từ phôi thủy tinh B của ví dụ thứ nhất mà không cần áp dụng quy trình phủ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phôi thủy tinh (B) dùng cho đĩa từ được sử dụng cho đế thủy tinh của đĩa từ,

phôi thủy tinh (B) này có một cặp bề mặt chính và một bề mặt cuối,

mỗi bề mặt chính có độ phẳng nhỏ hơn hoặc bằng $4\mu\text{m}$,

sự dao động về độ dày của phôi thủy tinh (B) là nhỏ hơn hoặc bằng $6\mu\text{m}$,

mỗi bề mặt chính là bề mặt không được đánh bóng và không được mài trong đó

việc đánh bóng và mài không được thực hiện,

phôi thủy tinh (B) được tạo hình giống hình dạng đĩa.
2. Phôi thủy tinh (B) dùng cho đĩa từ theo điểm 1, trong đó tỷ lệ giữa đường kính và độ dày của phôi thủy tinh (B) nằm trong khoảng từ 50:1 đến 150:1.
3. Phôi thủy tinh (B) dùng cho đĩa từ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó độ ráp bề mặt Ra của mỗi bề mặt chính nằm trong khoảng từ 0,01 đến $1\mu\text{m}$.
4. Phôi thủy tinh (B) dùng cho đĩa từ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phôi thủy tinh (B) có dung sai về độ tròn nhỏ hơn hoặc bằng $1000\mu\text{m}$.
5. Phôi thủy tinh (B) dùng cho đĩa từ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bề mặt cuối là bề mặt tự do.
6. Phôi thủy tinh (B) dùng cho đĩa từ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phôi thủy tinh (B) được làm từ vật liệu thủy tinh (LG) có độ nhớt từ 650 đến $1050\text{ dPa}\cdot\text{s}$ ở nhiệt độ 1250°C .
7. Phôi thủy tinh (B) dùng cho đĩa từ theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó chế phẩm của phôi thủy tinh (B) được chuyển hóa thành sản phẩm oxy hóa tiêu chuẩn và được biểu thị dưới dạng % mol, bao gồm:

từ 50 đến 75% SiO_2 ,

từ 0 đến 15% Al_2O_3 ,

từ 5 đến 35% cho toàn bộ Li_2O , Na_2O , và K_2O ,

từ 0 đến 35% cho toàn bộ MgO , CaO , SrO , BaO , và ZnO , và

từ 0 đến 15% cho toàn bộ ZrO_2 , TiO_2 , La_2O_3 , Y_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , và HfO_2 .

8. Đế thủy tinh dùng cho đĩa từ, được tạo ra bằng cách áp dụng quy trình đánh bóng và quy trình mài nhẵn đối với phôi thủy tinh (B) dùng cho đĩa từ theo điểm 1 hoặc 2.
9. Đĩa từ được tạo ra bằng cách tạo thành một lớp từ tính trên đế thủy tinh dùng cho đĩa từ theo điểm 8.

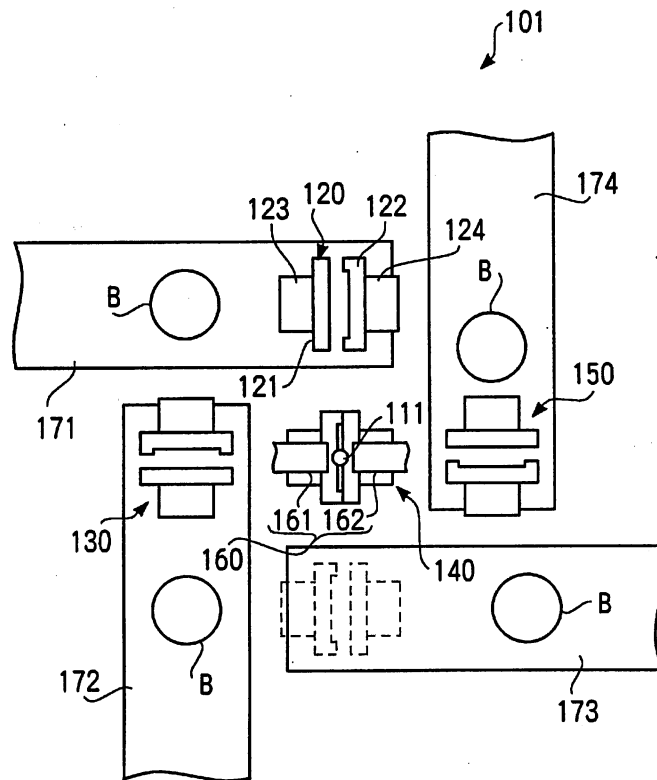


FIG. 1

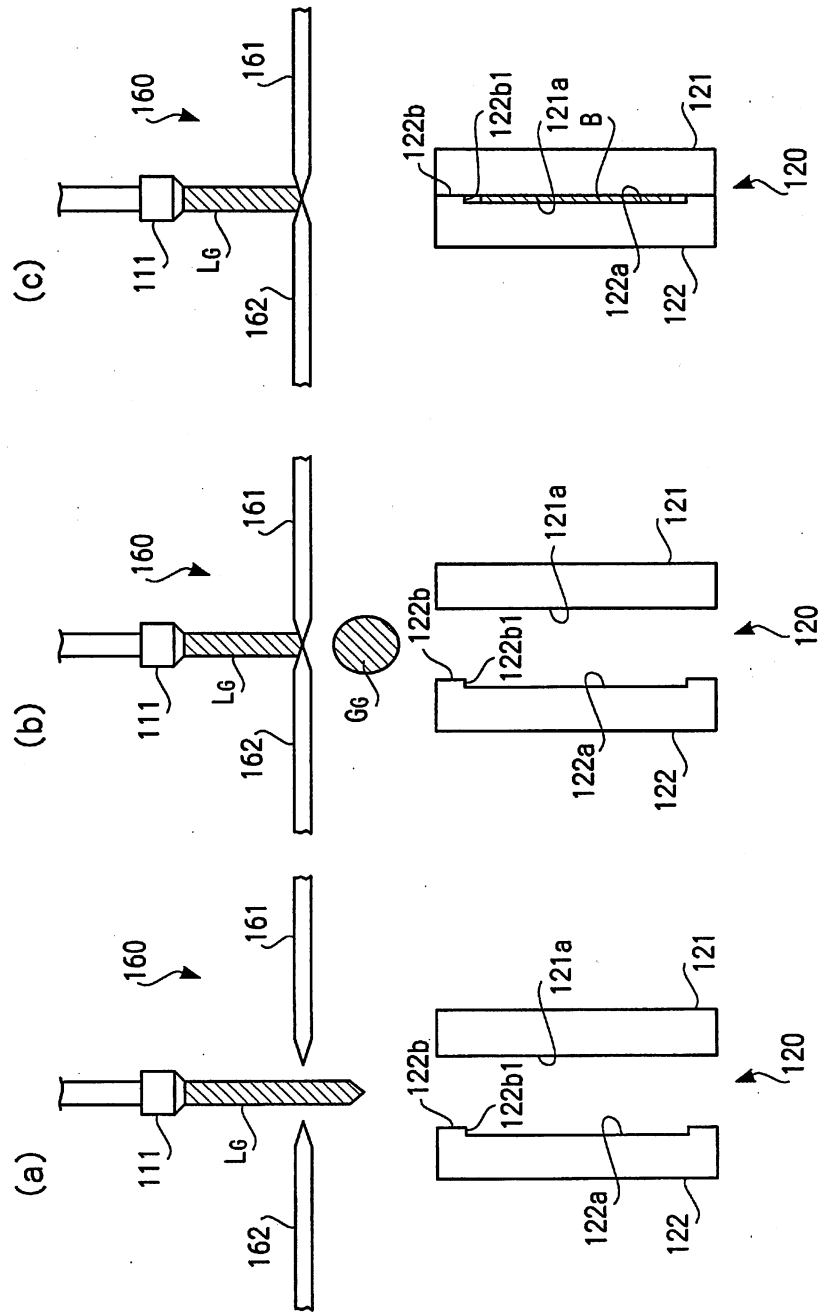


FIG. 2

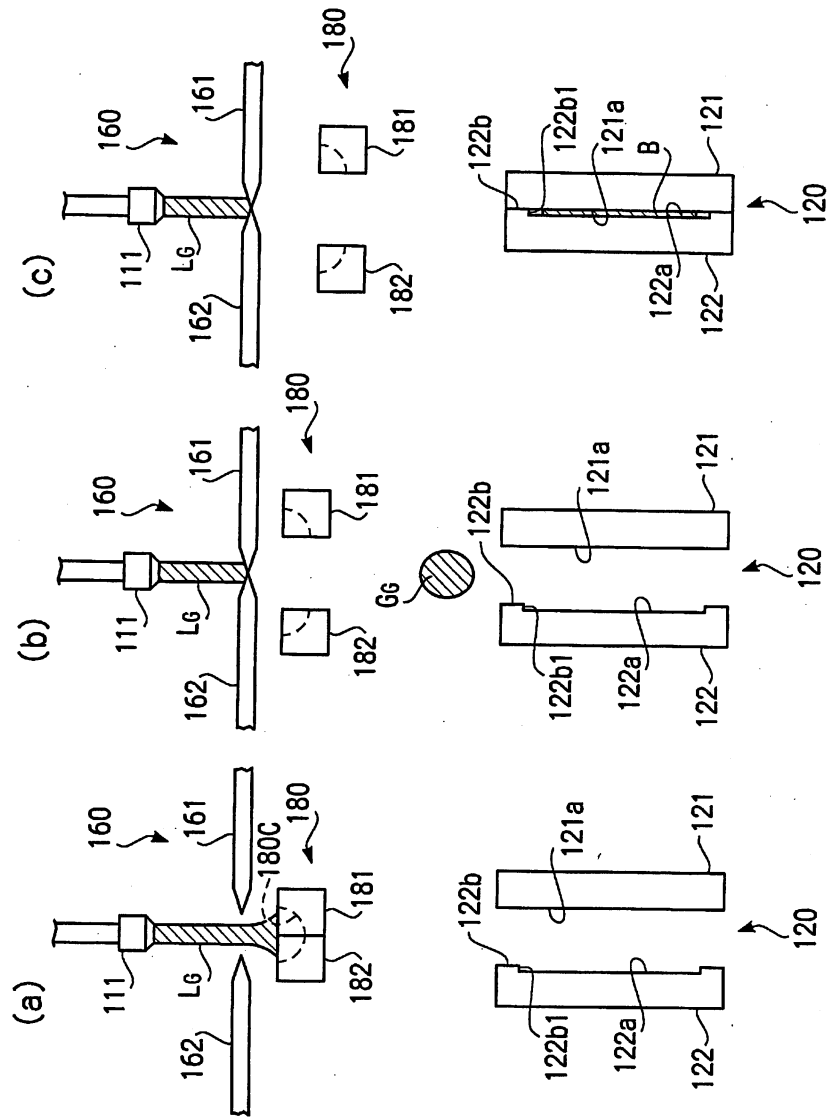
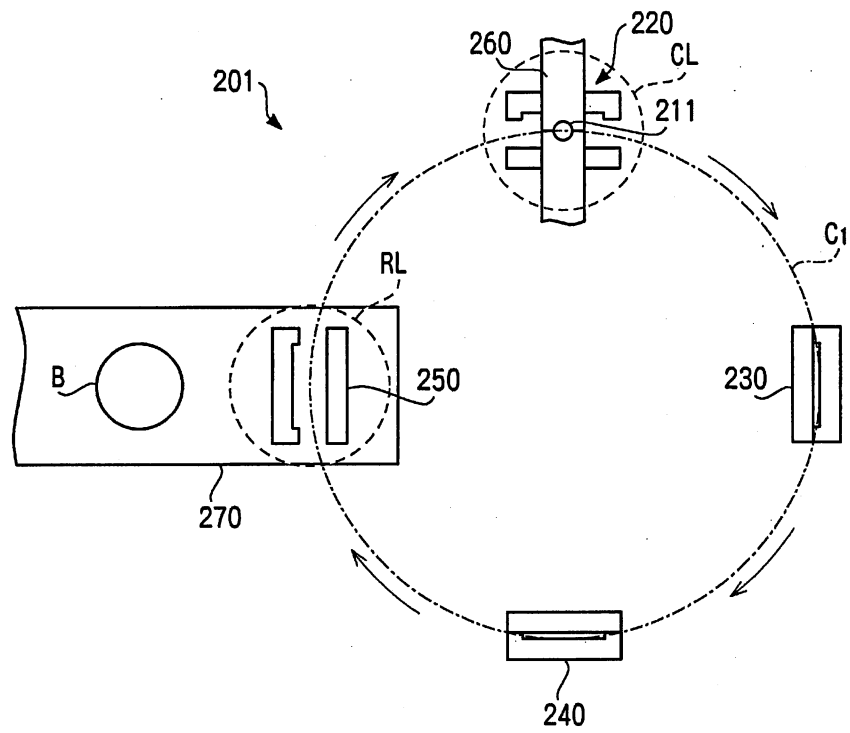


FIG. 3

**FIG. 4**

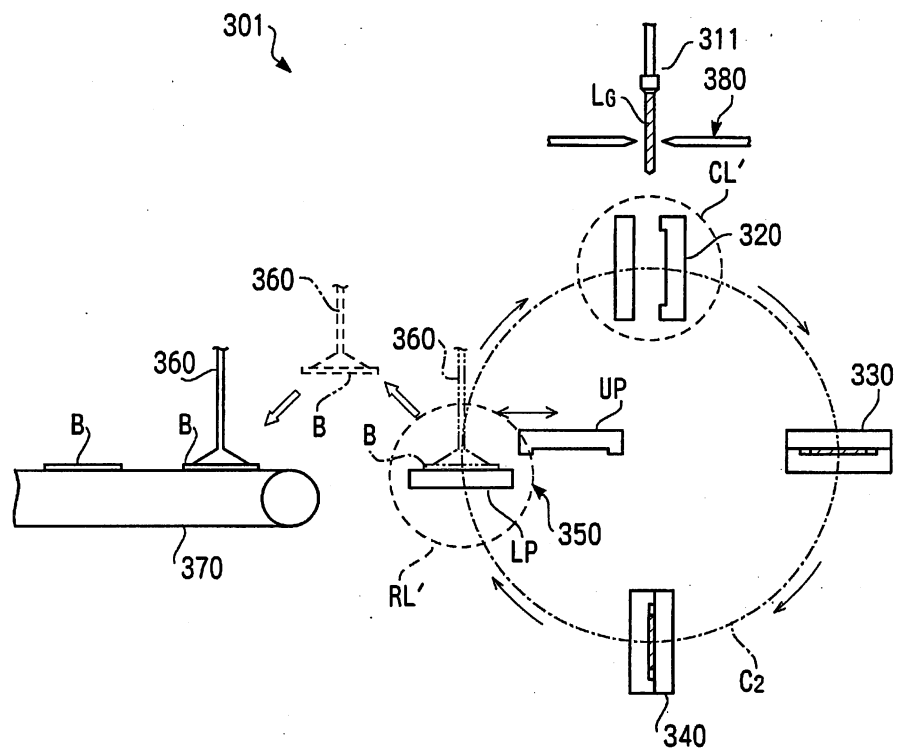


FIG. 5

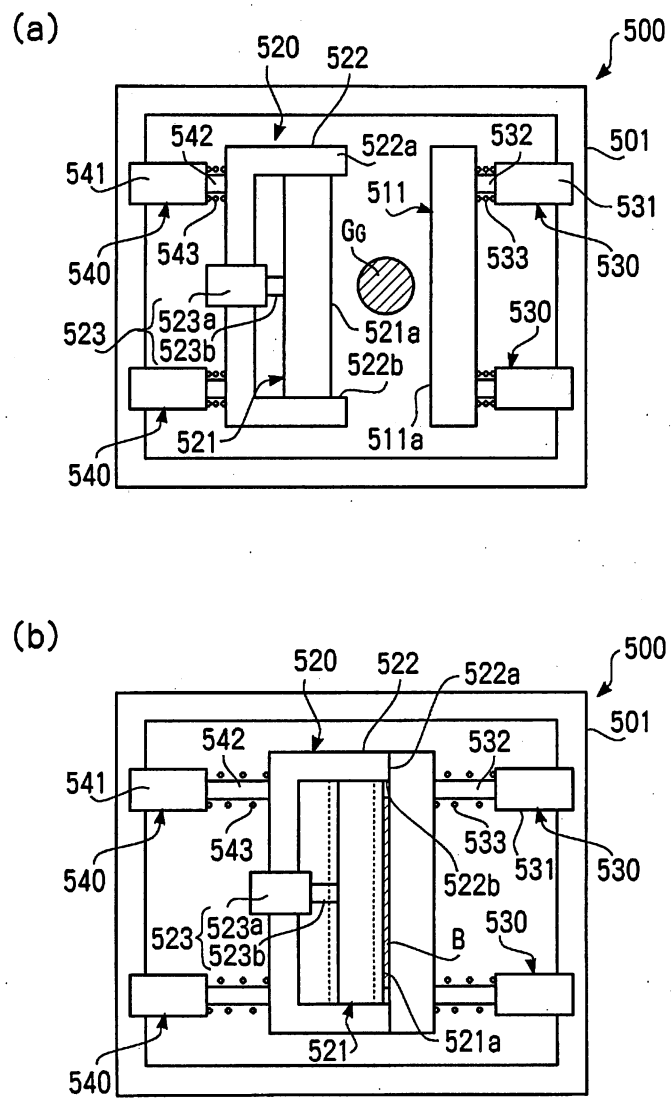
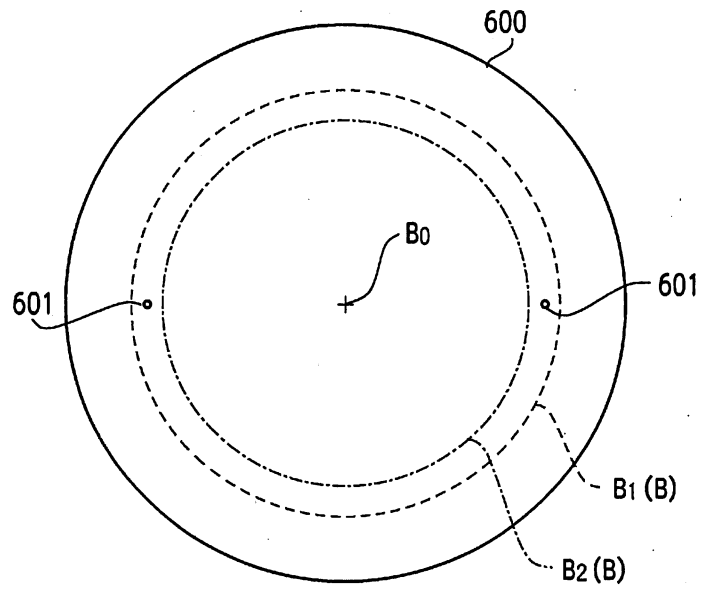
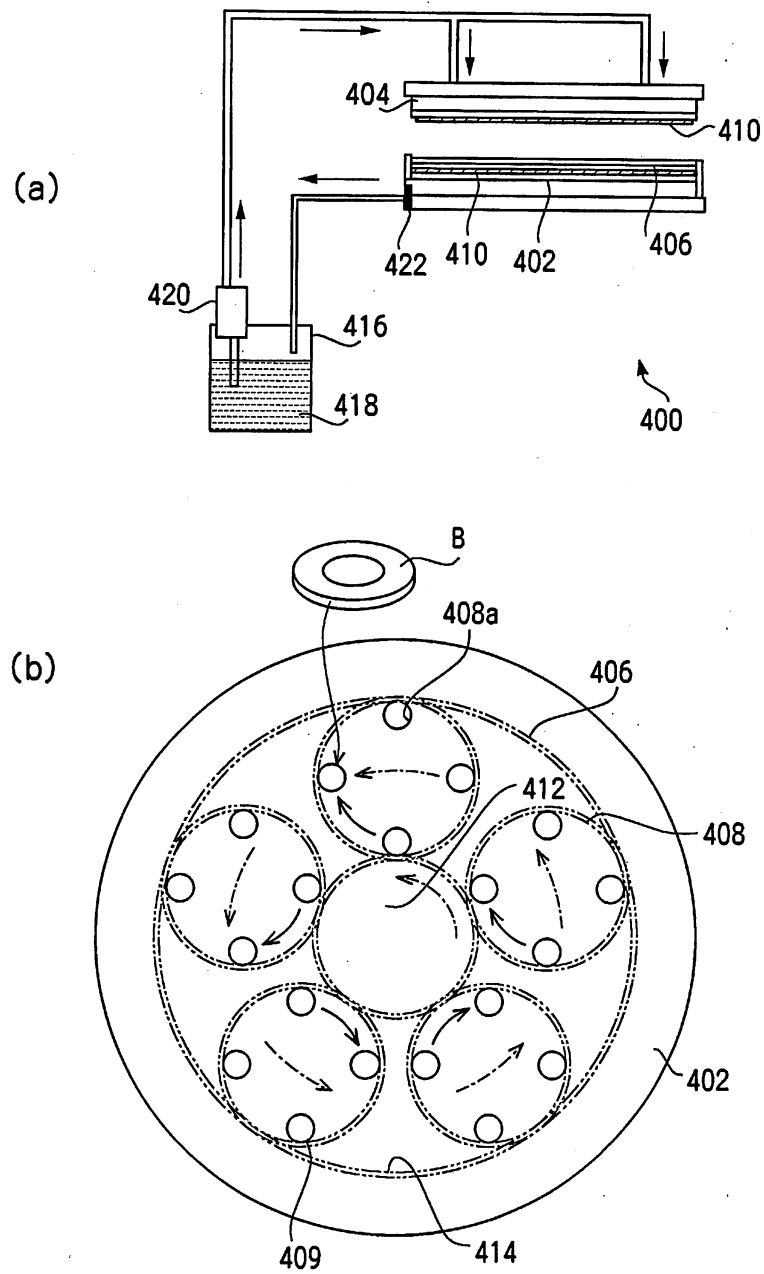
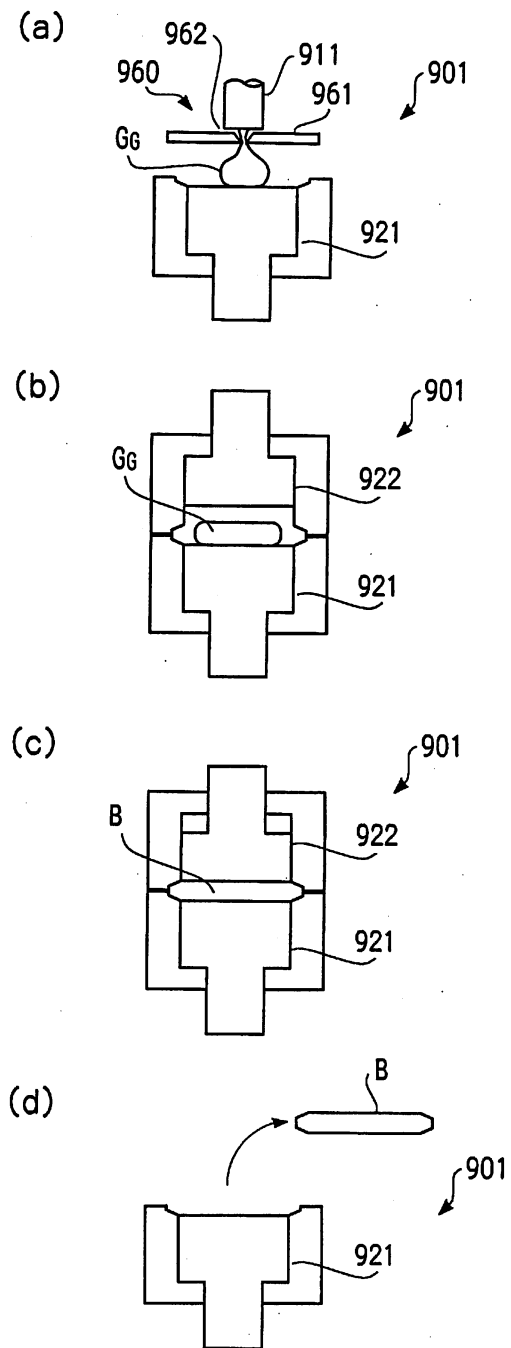
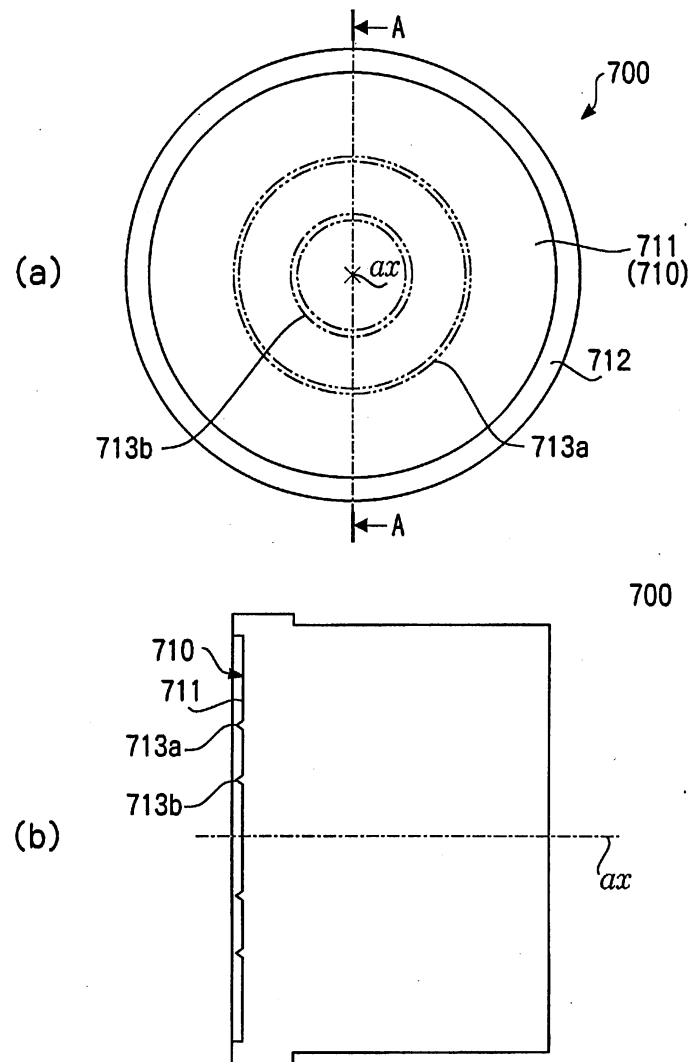


FIG. 6

**FIG. 7**

**FIG. 8**

**FIG. 9**

**FIG. 10**