



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ 1-0043565
(51)^{2020.01} C03B 29/02; G11B 5/84; G11B 5/73; (13) B
B23K 26/354; C03C 19/00

(21) 1-2021-03810 (22) 02/12/2019
(86) PCT/JP2019/047102 02/12/2019 (87) WO 2020/111282 04/06/2020
(30) 2018-225568 30/11/2018 JP
(45) 25/02/2025 443 (43) 27/09/2021 402A
(73) HOYA CORPORATION (JP)
6-10-1 Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 1608347, Japan
(72) AZUMA, Shuhei (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM THỦY TINH, PHƯƠNG PHÁP VÁT CẠNH
TẤM THỦY TINH VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐĨA TỪ

(21) 1-2021-03810

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất tấm thủy tinh trong đó quy trình xử lý hình dạng được thực hiện trên bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa, tấm thủy tinh có dạng hình đĩa có bề mặt chính và bề mặt mép mà vuông góc với bề mặt chính. Phương pháp này bao gồm bước xử lý bề mặt mép thành hình dạng đích bằng cách chiếu xạ bề mặt mép bằng chùm tia laser trong khi di chuyển chùm tia laser so với bề mặt mép theo chiều chu vi của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa. Sự phân phối cường độ theo tiết diện ngang của chùm tia laser mà mà với chùm tia laser này bề mặt mép được chiếu xạ là chế độ đơn, và $W1 > Th$ được giữ đúng và $Pd \times Th$ nằm trong khoảng từ 0,8 đến 3,5 [W/mm] khi độ rộng của luồng ánh sáng của chùm tia laser theo chiều dày của tấm thủy tinh ở vị trí chiếu xạ của bề mặt mép là $W1$ [mm], độ dày của tấm thủy tinh là Th [mm], và cường độ công suất của chùm tia laser là Pd .

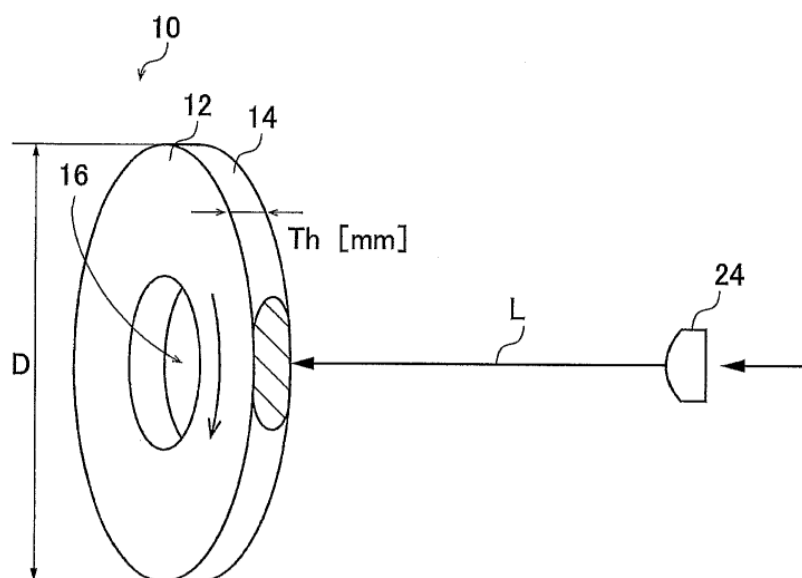


FIG.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất tấm thủy tinh trong đó quy trình xử lý hình dạng được thực hiện trên bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa, phương pháp vát cạnh tấm thủy tinh trong đó bề mặt được vát được tạo nên trên bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa thông qua sự chiếu xạ bằng chùm tia laze, và phương pháp sản xuất đĩa từ sử dụng phương pháp sản xuất tấm thủy tinh hoặc phương pháp vát cạnh tấm thủy tinh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đĩa từ thu được bằng cách bố trí lớp từ trên nền thủy tinh không từ tính dùng cho đĩa từ được sử dụng trong ổ đĩa cứng để ghi dữ liệu.

Khi nền thủy tinh đĩa từ được sản xuất, các hạt bắt nguồn từ bề mặt mép của phôi thủy tinh được tạo dạng đĩa mà là lớp nền của của nền thủy tinh đĩa từ mà là sản phẩm hoàn thiện, và vì vậy tốt hơn là các bề mặt của các bề mặt mép của phôi thủy tinh được tạo dạng đĩa được làm nhẵn để ngăn chặn các hạt mịn không bám dính vào các bề mặt chính của phôi thủy tinh được tạo dạng đĩa, và không làm ảnh hưởng bất lợi đến hiệu suất của đĩa từ. Hơn nữa, tốt hơn là các bề mặt mép của tấm thủy tinh có các hình dạng đích để hiện thực hóa sự hợp nhất chính xác của đĩa từ vào trong thiết bị HDD, và khiến cho bề mặt mép chu vi ngoài của nền thủy tinh phù hợp để được giữ bởi đồ gá kẹp để giữ bề mặt mép chu vi ngoài khi màng từ được tạo nên trên các bề mặt chính của nền thủy tinh.

Phương pháp hiện tại để vát cạnh mép của tấm thủy tinh sử dụng chùm tia laze, mà được biết đến là phương pháp để làm cho bề mặt mép của tấm thủy tinh thành hình dạng đích (PTL1). Cụ thể, tia laze xung cực ngắn được sử dụng để cắt mép thành hình dạng vát cạnh dự kiến, và mép được chiếu xạ với chùm tia laze CO₂ sau quy trình xử lý sử dụng tia laze xung cực ngắn.

Tài liệu trích dẫn:

Tài liệu sáng chế:

[PTL1]: JP 2017-511777A

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Với phương pháp được mô tả ở trên, trong quy trình xử lý tạo hình dạng bề mặt mép để tạo nên bề mặt thành bên và bề mặt được vát trên bề mặt mép của tấm thủy tinh, chi tiết, mà cần được loại bỏ, được tách biệt thông qua sự chiếu xạ với chùm tia laser CO₂ sau khi mép đã được cắt bởi tia laser xung cực ngắn. Tuy nhiên, có các trường hợp trong đó bề mặt mép của tấm thủy tinh không thể được xử lý thành hình dạng đích do độ chính xác trong việc cắt mép sử dụng tia laser xung cực ngắn, và bề mặt mép không có khả năng có hình dạng đích phù hợp để được giữ bởi đồ gá kẹp khi tạo nên màng từ được mô tả ở trên, dẫn đến các sự thay đổi về hình dạng của các bề mặt mép. Hơn nữa, thao tác xử lý hình dạng bị làm phức tạp bởi vì bề mặt mép quy trình xử lý hình dạng được thực hiện sử dụng cả tia laser cực ngắn và tia laser CO₂.

Trong những năm gần đây, để làm tăng khả năng của thiết bị ổ đĩa cứng (dưới đây được gọi là thiết bị “HDD”), đã có xu hướng làm giảm độ dày của tấm thủy tinh dùng cho đĩa từ và làm tăng số lượng các đĩa từ được hợp nhất trong thiết bị HDD. Trong trường hợp này, vật liệu thủy tinh để làm tăng độ cứng của tấm thủy tinh được sử dụng để ngăn chặn sự rung động của tấm thủy tinh mà có khả năng xảy ra do độ dày của nền thủy tinh đang được làm giảm. Vật liệu thủy tinh với độ cứng cao thường có điểm hóa mềm cao, và do đó khó thực hiện quy trình xử lý hình dạng trên đó với chùm tia laser. Vì vậy, để xử lý bề mặt mép của tấm thủy tinh mà mỏng và có điểm hóa mềm cao thành hình dạng đích sử dụng chùm tia laser, và để ngăn chặn hình dạng của bề mặt mép thay đổi từ hình dạng đích, các điều kiện chiếu xạ của chùm tia laser cần được thiết đặt chính xác hơn so với các điều kiện thông thường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết nhược điểm nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất tấm thủy tinh và phương pháp sản xuất đĩa từ mà bằng phương pháp này, khi quy trình xử lý hình dạng được thực hiện sử dụng chùm tia laser trên bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa, bề mặt mép có thể được tạo hình dạng thông qua thao tác đơn giản mà không làm hình dạng của bề mặt mép thay đổi từ hình dạng đích.

Cách thức giải quyết vấn đề

Một khía cạnh của sáng chế là phương pháp sản xuất tấm thủy tinh trong đó quy trình xử lý hình dạng được thực hiện trên bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa. Tấm thủy tinh có dạng hình đĩa có bề mặt chính và bề mặt mép mà vuông góc với bề mặt chính.

Phương pháp sản xuất này bao gồm:

bước xử lý bề mặt mép thành hình dạng đích bằng cách chiếu xạ bề mặt mép với chùm tia laser trong khi di chuyển chùm tia laser so với bề mặt mép theo chiều chu vi của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa,

trong đó sự phân phối cường độ theo tiết diện ngang của chùm tia laser mà với chùm tia laser này bề mặt mép được chiếu xạ là chế độ đơn, và $W1 > Th$ được giữ đúng và $Pd \times Th$ nằm trong khoảng từ 0,8 đến 3,5 [W/mm] khi độ rộng của luồng ánh sáng của chùm tia laser theo chiều dày của tấm thủy tinh ở vị trí chiếu xạ của bề mặt mép là $W1$ [mm], độ dày của tấm thủy tinh là Th [mm], và cường độ công suất của chùm tia laser là Pd .

Khía cạnh khác của sáng chế là phương pháp sản xuất tấm thủy tinh trong đó quy trình xử lý hình dạng được thực hiện trên bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa. Tấm thủy tinh có dạng hình đĩa có bề mặt chính và bề mặt mép mà vuông góc với bề mặt chính.

Phương pháp sản xuất này bao gồm:

bước xử lý bề mặt mép thành hình dạng đích bằng cách chiếu xạ bề mặt mép bằng chùm tia laser để tạo nên bề mặt được vát trên bề mặt mép trong khi di chuyển chùm tia laser so với bề mặt mép theo chiều chu vi của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa,

trong đó sự phân phối cường độ theo tiết diện ngang của chùm tia laser mà với chùm tia laser này bề mặt mép được chiếu xạ là chế độ đơn, và giá trị của $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển được điều chỉnh sao cho $W1 > Th$ được giữ đúng khi độ rộng của luồng ánh sáng của chùm tia laser theo chiều dày của tấm thủy tinh ở vị trí chiếu xạ của bề mặt mép là $W1$ [mm], độ dày của tấm thủy tinh là Th [mm], và cường độ công suất của chùm tia laser là Pd , và, y nằm trong khoảng từ $11,2 \times x - 4,7$ hoặc thấp hơn khi $Pd \times Th$ là x và tốc độ di chuyển mà ở đó chùm tia laser di chuyển dọc theo bề mặt mép là y .

Tốt hơn là bề mặt mép của tấm thủy tinh được chiếu xạ với chùm tia laze từ chiều pháp tuyến của bề mặt mép.

Tốt hơn là, trong quy trình xử lý hình dạng, các điều kiện chiếu xạ của chùm tia laze được thiết đặt để tạo nên, trên bề mặt mép, bề mặt thành bên mà trực giao với hai bề mặt chính đối diện của tấm thủy tinh, và các bề mặt được vát nối các đầu trên cả hai cạnh của bề mặt thành bên và các đầu của các bề mặt chính với nhau.

Tốt hơn là các điều kiện chiếu xạ được thiết đặt sao cho tỉ số (C/Th) của độ dài C của bề mặt được vát kéo dài dọc theo các bề mặt chính so với độ dày Th nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,7.

Tốt hơn là độ nhám bề mặt Rz của bề mặt mép được tạo nên bởi chùm tia laze là 0,3 μm hoặc nhỏ hơn, và độ nhám trung bình số học Ra của nó là 0,03 μm hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn là luồng ánh sáng của chùm tia laze mà mà với chùm tia laze này bề mặt mép được chiếu xạ có hình dạng elip, và tỉ số $(W2/D)$ của độ dài $W2$ của luồng ánh sáng của chùm tia laze, theo chiều chu vi, mà với chùm tia laze này bề mặt mép được chiếu xạ, so với đường kính D của tấm thủy tinh nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,3.

Tốt hơn là cường độ công suất Pd được thiết đặt sao cho đường kính của tấm thủy tinh được tạo nên thông qua sự chiếu xạ bằng chùm tia laze lớn hơn so với đường kính của tấm thủy tinh trước khi được chiếu xạ bằng chùm tia laze.

Tốt hơn là tốc độ di chuyển mà ở đó chùm tia laze di chuyển dọc theo bề mặt mép nằm trong khoảng từ 0,7 đến 100 [mm/giây].

Tốt hơn là tấm thủy tinh có môđun Young là 70 [GPa] hoặc hoặc lớn hơn.

Tốt hơn là tấm thủy tinh có hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính của 100×10^{-7} [1/K] hoặc hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn là độ dày Th là 0,7 mm hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn là phương pháp sản xuất tấm thủy tinh bao gồm bước mài hoặc đánh bóng bề mặt chính của tấm thủy tinh được trải qua quy trình xử lý hình dạng, trong đó không có bề mặt mép nào được đánh bóng sau quy trình xử lý

hình dạng và trước khi bề mặt chính được mài hoặc được đánh bóng, hoặc ngay cả khi bề mặt mép được đánh bóng, lượng dung sai để điều chỉnh để đánh bóng bề mặt mép là 5 μm hoặc nhỏ hơn.

Khía cạnh khác của sáng chế là phương pháp vát cạnh tấm thủy tinh trong đó bề mặt được vát được tạo nên trên bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa thông qua việc chiếu xạ bằng chùm tia laze. Bề mặt mép của tấm thủy tinh trước khi bề mặt được vát được tạo nên có ít nhất bề mặt mà vuông góc với bề mặt chính tại phần trung tâm của tấm thủy tinh theo chiều dày của tấm thủy tinh. Theo phương pháp vát cạnh này,

phần mép của bề mặt mép của tấm thủy tinh được vát thành hình dạng bo tròn bằng cách làm mềm và/hoặc làm nóng chảy phần mép bằng cách chiếu xạ bề mặt mép của tấm thủy tinh bằng chùm tia laze, và $Pd \times Th$ và tốc độ di chuyển V được điều khiển khi độ dày của tấm thủy tinh là Th [mm], cường độ công suất của chùm tia laze là Pd , và tốc độ di chuyển mà ở đó chùm tia laze di chuyển dọc theo bề mặt mép là V , sao cho bề mặt mà vuông góc với bề mặt chính của tấm thủy tinh cũng được tạo nên trên bề mặt mép sau khi bề mặt được vát được tạo nên.

Tốt hơn là, khi $Pd \times Th$ là x , và tốc độ di chuyển V là y ,

giá trị của $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển V được điều chỉnh sao cho y nằm trong khoảng từ $11,2 \times x - 4,7$ hoặc thấp hơn và $5,4 \times x - 4,5$ hoặc cao hơn.

Khía cạnh khác nữa của sáng chế là phương pháp sản xuất tấm thủy tinh trong đó bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa được vát bằng cách sử dụng phương pháp vát cạnh này.

Khía cạnh khác nữa của sáng chế là phương pháp sản xuất đĩa từ, trong đó màng từ được tạo nên trên bề mặt chính của tấm thủy tinh được sản xuất sử dụng phương pháp sản xuất tấm thủy tinh.

Khía cạnh khác của sáng chế là phương pháp sản xuất đĩa từ, trong đó màng từ được tạo nên trên bề mặt chính của tấm thủy tinh được sản xuất sử dụng phương pháp sản xuất tấm thủy tinh.

Hiệu quả của sáng chế:

Theo phương pháp sản xuất đĩa từ được mô tả ở trên, khi quy trình xử lý hình dạng được thực hiện sử dụng chùm tia laze trên bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa, bề mặt mép có thể được tạo hình dạng thông qua thao tác đơn giản mà không làm hình dạng của bề mặt mép thay đổi từ hình dạng đích.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa sự chiếu xạ tia laze được thực hiện theo phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hình dạng của luồng ánh sáng ở vị trí chiếu xạ tia laze.

Fig.3 là sơ đồ minh họa luồng ánh sáng ở vị trí chiếu xạ tia laze và sự phân phối cường độ ánh sáng.

Fig.4 là sơ đồ minh họa hình dạng của bề mặt mép sau khi được trải qua quy trình xử lý hình dạng sử dụng chùm tia laze.

Fig.5(a) đến Fig.5(c) là các sơ đồ minh họa các sự khác biệt giữa các hình dạng của các bề mặt mép phụ thuộc vào các sự khác biệt trong các điều kiện chiếu xạ tia laze.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện các kết quả đánh giá của các ví dụ thực nghiệm của các ví dụ thực nghiệm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 là sơ đồ minh họa sự chiếu xạ tia laze được thực hiện theo phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo một phương án của sáng chế. Fig.2 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hình dạng của luồng ánh sáng (đốm) ở vị trí chiếu xạ tia laze. Fig.3 là sơ đồ minh họa luồng ánh sáng ở vị trí chiếu xạ tia laze và sự phân phối cường độ ánh sáng. Fig.4 là sơ đồ minh họa hình dạng của bề mặt mép sau khi được trải qua quy trình xử lý hình dạng sử dụng chùm tia laze.

Tấm thủy tinh, mà được trải qua quy trình xử lý hình dạng sử dụng phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo phương án này, có dạng hình đĩa trong đó lỗ hình tròn được bố trí để tạo nên đầu chu vi trong đồng tâm với đầu chu vi ngoài, ở vị trí trung tâm của hình dạng đĩa.

Để tạo ra tấm thủy tinh mà bề mặt mép của nó có hình dạng đích từ tấm

thủy tinh này, hoặc để ngăn các phần nổi bề mặt mép và các bề mặt chính của tấm thủy tinh với nhau từ không là các phần mép nhọn, quy trình xử lý hình dạng để vát cạnh phần nổi các bề mặt chính và bề mặt mép của tấm thủy tinh với nhau được thực hiện trên tấm thủy tinh.

Cụ thể, nền thủy tinh đĩa từ được tạo dạng đĩa có bố trí lỗ hình tròn được sản xuất, người ta mong muốn rằng các bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa, mà là lớp nền của nền thủy tinh đĩa từ mà là sản phẩm hoàn thiện, có các hình dạng đích để hiện thực hóa sự hợp nhất chính xác thành đĩa từ vào thiết bị HDD, và cho phép bề mặt mép của nền thủy tinh được giữ với độ ổn định cao bởi đồ gá kẹp khi màng từ được tạo nên trên các bề mặt chính của nền thủy tinh. Hơn nữa, người ta mong muốn rằng các bề mặt của các bề mặt mép mà trên đó các hạt có khả năng tạo nên được làm nhẵn để ngăn chặn các hạt mịn không bám vào các bề mặt chính, và không làm ảnh hưởng bất lợi đến hiệu suất của đĩa từ. Do đó, theo phương án này, chùm tia laze được sử dụng để thực hiện quy trình xử lý hình dạng để vát cạnh.

Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.1, tấm thủy tinh có dạng hình đĩa 10 có bố trí lỗ hình tròn 16 có các bề mặt chính 12 và bề mặt mép 14. Bề mặt mép 14 là bề mặt mép mà vuông góc với bề mặt chính 12. Mặc dù bề mặt mép chu vi ngoài được biểu thị là bề mặt mép 14 được trải qua quy trình xử lý hình dạng sử dụng chùm tia laze trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, bề mặt mép chu vi trong kéo dài dọc theo lỗ hình tròn 16 có thể trải qua quy trình xử lý hình dạng sử dụng chùm tia laze.

Theo phương án này, bề mặt mép 14 được chiếu xạ bằng chùm tia laze, và bề mặt mép 14 được xử lý thành hình dạng đích khi chùm tia laze L được di chuyển so với bề mặt mép 14 theo chiều chu vi của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa 10. Chùm tia laze L được phát ra từ nguồn tia laze 20, mà sẽ được mô tả sau, được chuyển đổi thành ánh sáng song song thông qua hệ thống quang 22 mà bao gồm ống chuẩn trực và tương tự, chùm tia laze L được hội tụ thông qua vật kính hội tụ 24, và bề mặt mép 14 được chiếu xạ với việc mở rộng chùm tia laze L.

Mặt khác, tấm thủy tinh 10 được làm quay ở tốc độ không đổi với vị trí trung tâm của tấm thủy tinh 10 được thiết đặt là tâm quay. Theo cách này, toàn bộ chu vi của bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 được chiếu xạ bằng chùm tia laze

L trong khi chùm tia laser L và bề mặt mép 14 được di chuyển so với nhau theo chiều chu vi của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa 10.

Ở đây, tốt hơn là bề mặt mép 14 được chiếu xạ bằng chùm tia laser L từ chiều pháp tuyến của bề mặt mép 14 được chiếu xạ. Bề mặt mép 14 được chiếu xạ bằng chùm tia laser L từ không chỉ chiều pháp tuyến hoàn toàn (ở góc nghiêng 0 độ) mà còn là chiều pháp tuyến trong khoảng trong đó góc nghiêng so với chiều pháp tuyến trong khoảng 10 độ, mà là khoảng cho phép.

Sự phân phối cường độ theo tiết diện ngang của chùm tia laser L mà với đó bề mặt mép 14 được chiếu xạ là chế độ đơn. Nghĩa là, sự phân phối cường độ theo tiết diện ngang của chùm tia laser L là sự phân phối Gaussian. Các điều kiện chiếu xạ được sử dụng trong đó $W1 > Th$ được giữ đúng và $Pd \times Th$ nằm trong khoảng từ 0,8 đến 3,5 [W/mm] theo sự chiếu xạ với chùm tia laser L khi, như được thể hiện trên Fig.2, độ rộng của luồng ánh sáng của chùm tia laser L theo chiều dày của tấm thủy tinh 10 ở vị trí chiếu xạ của bề mặt mép 14 là $W1$ [mm], độ dày của tấm thủy tinh 10 là Th [mm], và cường độ công suất của chùm tia laser L là Pd [W/mm²]. Ở đây, như được thể hiện trên Fig.2, luồng ánh sáng của chùm tia laser L được phát ra để nhô tả trên cả hai cạnh theo chiều dày của tấm thủy tinh 10. Hơn nữa, việc vát cạnh có thể được thực hiện đều đặn trên cả hai cạnh theo chiều dày của tấm thủy tinh 10 bằng cách làm cho các độ rộng của các phần nhô trên cả hai cạnh của bề mặt mép bằng với nhau, và các hình dạng của hai bề mặt được vát 14c có thể được tạo ra giống nhau. Cường độ công suất Pd là giá trị thu được bằng cách chia tổng công suất P [W] của chùm tia laser L theo diện tích của luồng ánh sáng ở phần được chiếu xạ với chùm tia laser L. Nếu luồng ánh sáng của chùm tia laser L tạo nên hình dạng elip (xem Fig.2) có bán kính trục ngắn là $W1 / 2$ và bán kính trục dài là $W2 / 2$, cường độ công suất Pd được xác định là $4 \times P / W1 / W2 / \pi$ [W/mm²] (π chỉ báo pi).

Ở đây, mặc dù chùm tia laser CO₂ được sử dụng như là một ví dụ về chùm tia laser L, chùm tia laser L không bị giới hạn ở chùm tia laser CO₂ miễn là nó có bước sóng dao động mà được hấp thụ bởi thủy tinh. Các ví dụ về chùm tia laser L bao gồm các tia laser CO (có bước sóng dao động là khoảng 5 μ m và 10,6 μ m) và các tia laser Er-YAG (có bước sóng dao động là khoảng 2,94 μ m). Nếu chùm tia laser CO₂ được sử dụng, tốt hơn là bước sóng của nó được thiết đặt ở 3 μ m hoặc

lớn hơn. Hơn nữa, tốt hơn nữa là bước sóng của nó được thiết đặt ở $11\text{ }\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn. Nếu bước sóng của chùm tia laser ngắn hơn so với $3\text{ }\mu\text{m}$, có các trường hợp trong đó thủy tinh không có khả năng hấp thụ chùm tia laser, và bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 không thể được làm nóng một cách hiệu quả. Hơn nữa, nếu bước sóng của nó dài hơn so với $11\text{ }\mu\text{m}$, có thể khó thu được thiết bị laser. Lưu ý rằng dạng dao động của nguồn tia laser 20 không bị giới hạn cụ thể, và bất kỳ trong số ánh sáng dao động liên tục (ánh sáng CW), ánh sáng dao động xung, và ánh sáng thu được bằng cách điều biến ánh sáng dao động liên tục có thể được sử dụng. Tuy nhiên, trong trường hợp ánh sáng dao động xung và ánh sáng được điều biến của ánh sáng dao động liên tục, người ta lo ngại rằng, nếu tốc độ di chuyển tương quan của chùm tia laser L cao, thì hình dạng của các bề mặt được vát 14c có thể là không đồng đều theo chiều di chuyển. Trong trường hợp như vậy, các tần số dao động và điều biến tốt hơn là 1 kHz hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 5 kHz hoặc lớn hơn, và thậm chí tốt hơn nữa là 10 kHz hoặc lớn hơn.

Độ rộng $W1$ và độ dài $W2$, mà sẽ được mô tả sau, của luồng ánh sáng có thể được thiết đặt bằng cách điều chỉnh vị trí trong đó tấm thủy tinh 10 được chiếu xạ bằng chùm tia laser L, sử dụng hai vật kính hình trụ chẳng hạn. Hơn nữa, độ rộng $W1$ có thể thu được từ bộ tạo biên dạng chùm, và độ dài $W2$ có thể thu được từ hình dạng của chùm thu được bởi bộ tạo biên dạng chùm và đường kính D của tấm thủy tinh.

Có thể bức xạ đủ đầu cạnh của bề mặt mép 14 trên phía bề mặt chính 12 với chùm tia laser L bằng cách làm cho độ rộng $W1$ của chùm tia laser L lớn hơn so với độ dày Th của tấm thủy tinh 10, và để tạo nên bề mặt được vát bằng cách làm mềm và/hoặc làm nóng chảy một phần của tấm thủy tinh 10 sử dụng nhiệt.

Nếu tỉ số $Th/W1$ của độ rộng $W1$ của chùm tia laser L so với độ dày của tấm thủy tinh 10 bị tăng lên quá mức (nghĩa là, $Th/W1$ quá gần với 1), phần mép của tấm thủy tinh 10 được làm nóng kém và phần trung tâm của bề mặt mép của tấm thủy tinh theo chiều dày được làm nóng mạnh do ảnh hưởng của chùm tia laser trong khoảng với sườn dốc đúng theo sự phân phối cường độ tia laser. Vì vậy, không nên tăng quá mức tỉ số $Th/W1$ giữa bề mặt mép có khả năng có dạng hình cầu, mà sẽ được mô tả sau. Hơn nữa, nếu tỉ số $Th/W1$ của độ rộng $W1$ của chùm tia laser L so với độ dày của tấm thủy tinh 10 bị giảm quá mức, có các trường hợp

trong đó khó tạo nên bề mặt được vát bởi vì bề mặt mép 14 được làm nóng bởi chùm tia laze L quá kém. Từ quan điểm được mô tả ở trên, tốt hơn là $Th/W1$ nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,9.

Thực vậy, nếu cường độ công suất Pd của chùm tia laze L là quá thấp, bề mặt mép 14 được làm nóng không đủ, và bề mặt được vát không thể được tạo nên. Mặt khác, nếu cường độ công suất Pd quá cao, toàn bộ bề mặt mép 14 được bo tròn thành dạng hình cầu do nhiệt, và độ dày của dạng hình cầu theo chiều dày lớn hơn so với độ dày Th của tấm thủy tinh 10.

Vì vậy, các điều kiện chiếu xạ được thiết đặt sao cho $W1 > Th$ đúng và $Pd \times Th$ nằm trong khoảng từ 0,8 đến 3,5 [W/mm]. $Pd \times Th$ tốt hơn là 3,0 [W/mm] hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 2,8 [W/mm], và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,2 đến 2,3 [W/mm].

Bởi vì $Pd \times Th$ được thiết đặt nằm trong khoảng từ 0,8 đến 3,5 [W/mm], nếu độ dày Th của tấm thủy tinh 10 được giảm đi và các điều kiện chiếu xạ nằm ngoài khoảng từ 0,8 đến 3,5 [W/mm], cường độ công suất Pd được tăng lên. Bằng cách làm tăng cường độ công suất Pd , phần mà bề mặt phân bố diện tích của tấm thủy tinh 10 được chiếu xạ bằng chùm tia laze L được giảm đi có thể được bù cho bởi cường độ công suất Pd , và bề mặt được vát có thể được tạo nên.

Như là kết quả của việc sử dụng các điều kiện chiếu xạ như vậy, bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 có thể có hình dạng đích mà không thay đổi từ hình dạng đích, và bề mặt được vát có thể được tạo nên. Hơn nữa, bề mặt của bề mặt mép 14 có thể được làm nhẵn.

Mặc dù các bề mặt được vát 14c có thể được tạo nên theo phương án được mô tả ở trên với khoảng của giá trị là $Pd \times Th$ bị giới hạn, các bề mặt được vát 14c có thể được tạo nên một cách hiệu quả trên bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 bằng cách chiếu xạ bề mặt mép 14 bằng chùm tia laze L với giá trị là $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển được điều khiển. Hơn nữa, có thể tạo nên không chỉ các bề mặt được vát 14c mà còn bề mặt mà vuông góc với các bề mặt chính 12 của tấm thủy tinh 10, nghĩa là, bề mặt thành bên 14t, bằng cách điều khiển giá trị của $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển cụ thể hơn. Theo đó, hình dạng của bề mặt mép 14 có thể là hình dạng đích mà không thay đổi từ hình dạng đích. Hơn nữa, bề mặt của bề mặt mép 14 có thể được làm nhẵn. Trong trường hợp này, bề

mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 trước khi các bề mặt được vát 14c được tạo nên có bề mặt mà vuông góc với các bề mặt chính 12 ít nhất ở phần trung tâm theo chiều dày của tấm thủy tinh 10. Có thể vát cạnh các phần mép (các phần biên giữa các bề mặt chính 12 và bề mặt mép 14) trên cả hai cạnh của bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 theo chiều dày thành hình dạng bo tròn, bằng cách làm mềm và/hoặc làm nóng chảy các phần mép của bề mặt mép 14, ví dụ, các phần góc mà được uốn cong ở góc bên phải, bằng cách chiếu xạ bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 với chùm tia laser L, và để tạo nên bề mặt (thể bề mặt thành bên 14t) mà được kẹp giữa các bề mặt được vát 14c trên hai cạnh theo chiều dày của tấm thủy tinh 10 và vuông góc với các bề mặt chính 12 trên bề mặt mép được vát cạnh 14. Cụ thể, bề mặt mép 14 tốt hơn là bao gồm bề mặt mà vuông góc với các bề mặt chính 12 và độ dài của nó là $1/10$ hoặc lớn hơn của độ dày Th, và bề mặt được vát 14c. Tốt hơn nữa là độ dài T (xem Fig.4) của bề mặt vuông góc được mô tả ở trên (bề mặt thành bên 14t) là $1/5$ hoặc lớn hơn của độ dày Th.

Theo một phương án của sáng chế, bề mặt vuông góc được tạo nên thông qua sự chiếu xạ bằng chùm tia laser L cùng với các bề mặt được vát 14c là khác với bề mặt của bề mặt mép 14 mà vuông góc với các bề mặt chính 12 trước khi bề mặt được vát 14c được tạo nên thông qua sự chiếu xạ bằng chùm tia laser L, và là bề mặt mới được tạo nên, và độ nhám bề mặt Rz và độ nhám trung bình số học Ra của nó được giảm đi do sự chiếu xạ bằng chùm tia laser L. Hơn nữa, khoảng cách theo chiều hướng tâm từ vị trí trung tâm của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa 10 đến bề mặt vuông góc được tăng lên.

Lưu ý rằng bề mặt mà vuông góc với các bề mặt chính 12 đề cập đến bề mặt trong khoảng từ $90^\circ \pm 2^\circ$ so với các bề mặt chính 12 như là khoảng cho phép.

Tốt hơn là để tạo nên bề mặt (bề mặt thành bên 14t) mà vuông góc với các bề mặt chính thẳng đứng 12 ngoài bề mặt mép 14 và các bề mặt được vát 14c theo cách này bởi vì nó có thể ngăn chặn các thay đổi về đường kính ngoài (đường kính) hoặc đường kính trong (đường kính của lỗ hình tròn 16) của tấm thủy tinh 10 có bố trí các bề mặt được vát 14c trong một tấm thủy tinh 10 hoặc giữa các tấm thủy tinh 10. Nếu đường kính ngoài thay đổi, ví dụ, có rủi ro là, khi nhiều tấm thủy tinh 10 được hợp nhất thành thiết bị HDD như là nền đĩa từ và được làm

quay, luồng không khí có khả năng bị đứt đoạn, dẫn đến các vấn đề như phá vỡ đầu. Ngoài ra, có rủi ro là, khi màng từ được tạo nên sử dụng thiết bị tạo màng như thiết bị phun, các vấn đề có thể xảy ra như không giữ được bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 và tấm thủy tinh 10 rơi xuống. Hơn nữa, nếu đường kính trong của tấm thủy tinh 10 thay đổi, có các trường hợp trong đó trục đĩa không đi qua tấm thủy tinh 10 khi tấm thủy tinh 10 được hợp nhất vào trong thiết bị HDD, và có rủi ro là khe hở giữa tấm thủy tinh 10 và trục đĩa tăng lên quá mức, và quá trình quay có thể trở nên không ổn định.

Lý do tại sao hình dạng của các bề mặt được vát 14c có thể được thay đổi thành các hình dạng khác nhau bằng cách điều khiển các giá trị được mô tả ở trên là $Pd \times Th$ và tốc độ di chuyển dựa trên các ý tưởng sau đây.

Nghĩa là, đã được nhận ra rằng, nếu phần trung tâm ít nhất theo chiều dày của bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 trước khi được chiếu xạ bằng chùm tia laze L là bề mặt (bề mặt thành bên 14t) mà vuông góc với các bề mặt chính 12, có thể tạo nên bề mặt (bề mặt thành bên 14t) mà vuông góc với các bề mặt chính 12 trong khi tạo nên các bề mặt được vát 14c bằng cách điều chỉnh các điều kiện mà dưới đó bề mặt mép được chiếu xạ bằng chùm tia laze L. Mặc dù cơ chế này không luôn rõ ràng, được giả định rằng có một điều kiện mà dưới đó bề mặt thẳng đứng của bề mặt mép 14 được tạo nên giữa điều kiện mà dưới điều kiện này việc vát cạnh của bề mặt mép 14 không tiến hành (xem Fig.5(a)) và điều kiện mà dưới điều kiện này toàn bộ bề mặt mép 14 được bo tròn (xem Fig.5(b)), và điều kiện này có thể được lựa chọn bằng cách điều chỉnh $Pd \times Th$ và tốc độ di chuyển khi thích hợp. Nghĩa là, nếu giá trị của tốc độ di chuyển được duy trì không đổi và giá trị của $Pd \times Th$ được tăng lên, ví dụ, hình dạng của các bề mặt được vát 14c bắt đầu từ phần mép và phát triển dần đến tâm theo chiều dày, và cuối cùng là toàn bộ bề mặt mép 14 được bo tròn, do đó tạo ra bề mặt mép 14 được bo tròn theo thứ tự đã định. Ở đây, độ dài T của bề mặt thẳng đứng (bề mặt thành bên 14t) của bề mặt mép 14 theo chiều dày giảm dần khi bề mặt mép 14 được bo tròn.

Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh bao gồm quy trình xử lý hình dạng như vậy được thực hiện trên tấm thủy tinh 10 sẽ được mô tả nhờ sử dụng phương pháp sản xuất nền thủy tinh đĩa từ dưới đây.

Tương tự với tấm thủy tinh 10 được thể hiện trên Fig.1(a), nền thủy tinh

đĩa từ cũng là nền thủy tinh mỏng dạng đĩa có bố trí lỗ hình tròn. Mặc dù không có giới hạn về kích cỡ của nền thủy tinh đĩa từ, nền thủy tinh đĩa từ có đường kính quy ước là 2,5 in-sơ hoặc 3,5 in-sơ chẳng hạn. Trong trường hợp nền thủy tinh đĩa từ với đường kính quy ước là 3,5 in-sơ, đường kính ngoài (giá trị quy ước) của nó nằm trong khoảng từ 95 mm đến 97 mm chẳng hạn. Trong trường hợp mà nền thủy tinh đĩa từ với đường kính quy ước của 2,5 in-sơ, đường kính ngoài (giá trị quy ước) của nó nằm trong khoảng từ 65 mm đến 67 mm chẳng hạn. Nền thủy tinh đĩa từ có độ dày là 0,20 mm đến 0,65 mm, ví dụ, và tốt hơn là có độ dày từ 0,30 mm đến 0,53 mm. Đĩa từ có thể được tạo ra bằng cách tạo nên màng từ trên bề mặt chính của nền thủy tinh này.

Tương tự với phần mép chu vi ngoài của tấm thủy tinh 10 được thể hiện trên Fig.4, nền thủy tinh bao gồm cặp bề mặt chính 12 và 12, bề mặt thành bên 14t được tạo nên trên bề mặt mép 14 của phần mép chu vi ngoài, và các bề mặt được vát 14c và 14c lần lượt được đặt giữa bề mặt thành bên 14t và các bề mặt chính 12 và 12, và, tương tự với bề mặt mép 14 của phần mép chu vi ngoài, bề mặt mép của phần mép chu vi trong của nó bao gồm bề mặt thành bên (không được thể hiện) và các bề mặt được vát (không được thể hiện) lần lượt được đặt giữa bề mặt thành bên này và các bề mặt chính 12 và 12.

Bề mặt thành bên 14t là bề mặt mà kéo dài theo chiều mà cơ bản trực giao với các bề mặt chính 12. “Cơ bản trực giao” đề cập đến góc nghiêng của bề mặt thành bên 14t so với bề mặt chính 12 là nằm trong khoảng từ 88 độ đến 92 độ. Độ dài của bề mặt thành bên 14t dọc theo chiều dày được thể hiện trên Fig.4 được biểu thị bởi T [mm]. Các bề mặt được vát 14c được nối nhẵn với các bề mặt chính 14, kéo dài về phía bề mặt thành bên 14t. Các bề mặt được vát 14c tạo nên dạng uốn cong nhô ra phía ngoài, và được nối nhẵn với bề mặt thành bên 14t. Vì vậy, độ dài C [mm] của bề mặt được vát 14c được thể hiện trên Fig.4 dọc theo bề mặt chính tương ứng 12 đề cập đến độ dài của một phần bị nghiêng ở góc nghiêng lớn hơn 2 độ và nhỏ hơn 88 độ so với bề mặt chính 12. Lưu ý rằng, đối với trường hợp trong đó hình dạng của bề mặt mép 14 là hình cầu như được thể hiện trên Fig.5(c), mà sẽ được mô tả sau, khoảng cách theo chiều bề mặt chính 12 từ vị trí dày nhất theo chiều dày của tấm thủy tinh 10 đến điểm mút cuối được thể hiện bởi độ dài C của bề mặt được vát 14c.

Nền thủy tinh có thể được chuẩn bị bằng cách cắt phôi thủy tinh mà kích cỡ của nó lớn hơn không đáng kể so với kích cỡ của tấm thủy tinh 10 ra từ tấm thủy tinh lớn mà đã được chuẩn bị từ trước, sử dụng chùm tia laze chẳng hạn.

Tấm thủy tinh lớn trước khi phôi thủy tinh được cắt từ đó là tấm thủy tinh có độ dày không được được tạo ra sử dụng phương pháp tuyền nổi hoặc phương pháp kéo xuống chẳng hạn. Theo cách khác, tấm thủy tinh có thể là tấm thủy tinh thu được bằng cách đúc ép miếng thủy tinh sử dụng khuôn đúc. Độ dày của tấm thủy tinh lớn hơn so với độ dày đích của nền thủy tinh đĩa từ, mà là sản phẩm hoàn thiện, bởi lượng dung sai để điều chỉnh từ mài và đánh bóng, và độ dày của tấm thủy tinh là lớn hơn bởi lượng khoảng vài micromet đến vài trăm micromet chẳng hạn.

Lưu ý rằng, ngoài phương pháp để cắt phôi thủy tinh sử dụng chùm tia laze, phương pháp có thể được sử dụng trong đó đường khía được tạo nên trên tấm thủy tinh sử dụng mũi vạch, và tấm thủy tinh được cắt bằng cách tạo ra các vết nứt dọc theo đường khía thông qua làm nóng hoặc tương tự như theo cách thông thường. Hơn nữa, phôi thủy tinh có thể được cắt thông qua việc ăn mòn ướt sử dụng chất lỏng ăn mòn như axit hydrofloric.

Nếu quy trình xử lý để cắt phôi thủy tinh ra khỏi tấm thủy tinh lớn được thực hiện sử dụng chùm tia laze, laze trạng thái rắn như laze YAG hoặc Nd: laze YAG được sử dụng làm chùm tia laze chẳng hạn. Vì vậy, bước sóng của chùm tia laze nằm trong khoảng từ 1030 nm đến 1070 nm chẳng hạn. Trong trường hợp này, chùm tia laze là laze xung, ví dụ, và độ rộng xung được thiết đặt ở 10×10^{-12} giây hoặc nhỏ hơn (10 pico giây hoặc nhỏ hơn) chẳng hạn. Năng lượng ánh sáng của chùm tia laze có thể được điều chỉnh thích hợp theo độ rộng xung và tần số lặp lại của độ rộng xung. Các lỗ có thể được tạo nên không liên tục thông qua sự chiếu xạ bằng chùm tia laze này ở các vị trí rời rạc dọc theo đường ranh giới cần được cắt.

Sau đó, phần bên ngoài và phần bên trong tấm thủy tinh có bố trí các lỗ trong đó đường ranh giới được mô tả ở trên là ranh giới được tách biệt với nhau bằng cách làm tăng nhiệt độ của phần bên ngoài là cao hơn so với nhiệt độ của phần bên trong, hoặc làm nóng phần bên ngoài.

Theo cách khác, tấm thủy tinh có thể được chiếu xạ với loại khác của chùm

tia laze dọc theo đường ranh giới sao cho các lỗ, mà được tạo nên rời rạc dọc theo đường ranh giới cần được cắt, thông qua sự chiếu xạ bằng tia laze, liên tục tuyến tính. Có thể sử dụng tia laze CO₂ làm loại khác của chùm tia laze chẳng hạn. Có thể tạo nên các lỗ tuyến tính sử dụng chùm tia laze này để nối không liên tục các lỗ được tạo nên. Trong trường hợp này, khi được yêu cầu, phần bên ngoài và phần bên trong của tấm thủy tinh trong đó đường ranh giới được mô tả ở trên là ranh giới được tách biệt với nhau bằng cách làm tăng nhiệt độ của phần bên ngoài là cao hơn so với nhiệt độ của phần bên trong, hoặc làm nóng phần bên ngoài. Có thể cắt ra phôi thủy tinh được tạo dạng tấm hình tròn từ tấm thủy tinh theo cách này. Độ nhám bề mặt Rz của bề mặt mép của phôi thủy tinh được tạo dạng tấm hình tròn được tạo nên theo cách này nằm trong khoảng từ 1 đến 10 μm chẳng hạn, và độ nhám trung bình số học Ra của nó nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1 μm chẳng hạn.

Hơn nữa, để tạo nên lỗ hình tròn đồng tâm trong phôi thủy tinh được tạo dạng đĩa được cắt ra sử dụng mũi vạch, tương tự với phương pháp được mô tả ở trên, lỗ hình tròn được tạo nên thông qua sự chiếu xạ bằng chùm tia laze, hoặc thông qua sự ăn mòn. Phôi thủy tinh có bố trí lỗ hình tròn có vai trò như phôi thủy tinh để tạo ra nền thủy tinh đĩa từ.

Quy trình xử lý hình dạng được thực hiện sử dụng chùm tia laze L để tạo nên bề mặt được vát 14c trên bề mặt mép 14 (bề mặt mép của phần mép chu vi ngoài và bề mặt mép của phần mép chu vi trong) của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa 10 thu được theo cách này và như được thể hiện trên Fig.1. Như được mô tả ở trên, trong quy trình xử lý hình dạng sử dụng chùm tia laze L, hình dạng của bề mặt mép 14 được xử lý thành hình dạng đích bằng cách chiếu xạ bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 (phôi thủy tinh) bằng chùm tia laze L tốt hơn là từ chiều pháp tuyến của bề mặt mép 14 trong khi di chuyển bề mặt mép 14 và chùm tia laze L so với nhau theo chiều chu vi của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa 10. Chùm tia laze L là chùm tia laze có sự phân phối cường độ theo tiết diện ngang của chế độ đơn, và các điều kiện chiếu xạ của chùm tia laze L được thiết đặt sao cho độ rộng $W1 > \text{độ dày } Th \text{ đúng và } Pd \times Th \text{ nằm trong khoảng từ } 0,8 \text{ đến } 3,5 [W/mm]$. Theo đó, hình dạng của bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 có thể có hình dạng đích mà không thay đổi từ hình dạng đích, và các bề mặt được vát 14c có thể được tạo

nên.

Hơn nữa, bề mặt mép 14 được chiếu xạ bằng chùm tia laze với giá trị là $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển được điều khiển, để vát cạnh các phần mép của bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh vát cạnh trước 10 mà có bề mặt vuông góc với các bề mặt chính 12 ít nhất tại phần trung tâm theo chiều dày bằng cách làm mềm và/hoặc làm nóng chảy các phần mép của bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 bằng cách chiếu xạ bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 với chùm tia laze L sao cho các phần mép có hình dạng bo tròn, và, để tạo nên bề mặt (bề mặt thành bên 14t) mà vuông góc với các bề mặt chính của tấm thủy tinh 10 trên bề mặt mép được vát cạnh 14 ngoài bề mặt mép 14 đang được vát cạnh. Theo đó, hình dạng của bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 có thể có hình dạng dích mà không thay đổi từ hình dạng dích, và có thể tạo nên bề mặt mà vuông góc với các bề mặt chính 12 và các bề mặt được vát 14c.

Để tạo nên các bề mặt được vát 14c trên bề mặt mép 14, theo một phương án của sáng chế, giá trị của $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển được điều chỉnh sao cho y nằm trong khoảng từ $11,2 \times x - 4,7$ hoặc thấp hơn khi $W1 > Th$ được giữ đúng, $Pd \times Th$ là x , và tốc độ di chuyển mà ở đó chùm tia laze L di chuyển dọc theo bề mặt mép 14 là y .

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.4, để cho bề mặt mép 14 có bố trí bề mặt thành bên 14t mà là bề mặt vuông góc với các bề mặt chính 12, ngoài các bề mặt được vát 14c, theo một phương án của sáng chế, giá trị của $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển được điều chỉnh sao cho y nằm trong khoảng từ $11,2 \times x - 4,7$ hoặc thấp hơn và $5,4 \times x - 4,5$ hoặc cao hơn khi $W1 > Th$ được giữ đúng, $Pd \times Th$ là x , và tốc độ di chuyển mà ở đó chùm tia laze L di chuyển dọc theo bề mặt mép 14 là y .

0046] FIG.5(a) đến Fig.5(c) là các sơ đồ minh họa các sự khác biệt giữa các hình dạng của các bề mặt mép 14 phụ thuộc vào các sự khác biệt về các điều kiện chiếu xạ của chùm tia laze L. FIGS. 5(a) đến 5(c) thể hiện các ví dụ về các hình dạng của các bề mặt mép 14 thu được khi, trong các điều kiện chiếu xạ, độ dày Th được cố định ở 0,7 mm, độ rộng $W1$ được cố định ở 1,0 mm, tỉ số $Th / W1$ được cố định ở 0,7, độ dài $W2$ được cố định ở 10 mm, tốc độ di chuyển ở vị trí chiếu xạ được cố định ở 2 mm/giây, và $Pd \times Th$ được thay đổi bằng cách làm thay đổi

cường độ công suất Pd. Lưu ý rằng phôi thủy tinh mà có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh Tg là 500°C và đường kính của 95 mm và bề mặt mép của nó vuông góc với các bề mặt chính được sử dụng làm phôi thủy tinh xử lý trước. Bề mặt mép 14 có độ nhám bề mặt Rz là 5 μm và độ nhám trung bình số học Ra là 0,5 μm . Bề mặt mép chu vi ngoài của phôi thủy tinh được chiếu xạ bằng chùm tia laze L.

Fig.5(a) thể hiện ví dụ trong đó phôi thủy tinh không được chiếu xạ bằng chùm tia laze L, nghĩa là, Pd là bằng 0 [W/mm^2]. Fig.5(b) thể hiện hình dạng của bề mặt mép 14 dưới điều kiện chiếu xạ trong đó Pd là bằng 1,9 [W/mm^2] ($\text{Pd} \times \text{Th}$ là 1,33 [W/mm]), và Fig.5(c) thể hiện hình dạng của bề mặt mép 14 dưới điều kiện chiếu xạ trong đó Pd bằng 4,0 [W/mm^2] ($\text{Pd} \times \text{Th}$ là 2,8 [W/mm]).

Một phần của bề mặt mép 14 được thể hiện trên Fig.5(c) có dạng hình cầu, và tấm thủy tinh 10 có đường kính ngoài nhỏ hơn, và do đó, độ dài của tấm thủy tinh 10 theo chiều dày ở bề mặt mép 14 dài hơn so với độ dày của tấm thủy tinh 10 (độ dài giữa các bề mặt chính), và do đó, mặc dù các bề mặt được vát 14c được tạo nên, tấm thủy tinh có hình dạng xấu làm nền thủy tinh có độ dày cố định.

Vì vậy, tốt hơn là thiết đặt các điều kiện chiếu xạ của chùm tia laze L sao cho bề mặt thành bên 14t mà trực giao với các bề mặt chính 12, và các bề mặt được vát 14c nối các đầu trên cả hai cạnh của bề mặt thành bên 14t và các đầu của các bề mặt chính 12 với nhau được tạo nên trên bề mặt mép 14. Tốt hơn là thiết đặt khoảng của cường độ công suất Pd là 1,2 [W/mm^2] đến 3,0 [W/mm^2], ví dụ, sao cho đường kính ngoài của tấm thủy tinh 10 được giảm đi hoặc độ dài của hình dạng cầu được mô tả ở trên theo chiều dày là không lớn hơn so với độ dày của tấm thủy tinh 10 (độ dài giữa các bề mặt chính).

Theo một phương án của sáng chế, các điều kiện chiếu xạ $\text{Pd} \times \text{Th}$ và tốc độ di chuyển tốt hơn là được thiết đặt sao cho tỉ số (C/Th) của độ dài C của bề mặt được vát 14c kéo dài dọc theo bề mặt chính 14 so với độ dày Th nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,7. Chức năng của bề mặt được vát 14c không bố trí các phần góc có thể được tác dụng lên phần mà ở đó bề mặt mép 14 và các bề mặt chính 12 được nối với nhau bằng cách thiết đặt tỉ số (C/Th) là từ 0,1 đến 0,7. Hơn nữa, nếu tỉ số (C/Th) nhỏ hơn 0,1, có rủi ro là các bề mặt được vát 14c có thể không được tạo nên đủ, và các mép có thể có khả năng bị mẻ trong quy trình tạo nên màng tiếp theo hoặc tương tự. Ngoài ra, nếu tỉ số (C/Th) vượt quá 0,7, có rủi ro là vùng

ghi dữ liệu trên các bề mặt chính 14 có thể được giảm đi. Vì vậy, có thể điều chỉnh tỉ số (C/Th) bằng cách điều chỉnh $Pd \times Th$ trong khoảng từ 0,8 đến 3,5 [W/mm], tốt hơn là trong khoảng 1,2 đến 2,3 [W/mm], hoặc bằng cách điều chỉnh giá trị của $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển. Tốt hơn nữa là thiết đặt tỉ số (C/Th) là từ 0,25 đến 0,5.

Theo một phương án của sáng chế, tốt hơn là thiết đặt các điều kiện chiếu xạ sao cho tỉ số (T/Th) của độ dài T [mm] của bề mặt thành bên 14t dọc theo chiều dày so với độ dày Th nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,8. Nếu tỉ số (T/Th) nhỏ hơn 0,1, có rủi ro là bề mặt thành bên 14t có thể không được tạo nên đủ, và có thể khó đo đường kính ngoài hoặc đường kính trong của tấm thủy tinh 10, và do đó sự thay đổi phép đo có thể xảy ra, khiến cho sự điều khiển sản xuất khó khăn. Hơn nữa, nếu tỉ số (C/Th) vượt quá 0,8, có rủi ro là các bề mặt được vát 14c có thể không được tạo nên đủ, và các mép có thể có khả năng bị mẻ trong quy trình tạo nên màng tiếp theo hoặc tương tự.

Theo một phương án của sáng chế, độ nhám bề mặt Rz (JIS B0601: 2001) của bề mặt mép 14 (các bề mặt được vát 14c và bề mặt thành bên 14t) được tạo nên bởi chùm tia laze L tốt hơn là 0,3 μm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 0,2 μm hoặc nhỏ hơn, và độ nhám trung bình số học Ra (JIS B0601: 2001) của nó tốt hơn là 0,03 μm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 0,02 μm hoặc nhỏ hơn. Độ nhám bề mặt Rz và độ nhám trung bình số học Ra có thể được đo sử dụng kính hiển vi quang học laze chẳng hạn. Có thể làm nhẵn các bề mặt được vát 14c và bề mặt thành bên 14t bằng cách chiếu xạ bề mặt mép 14 bằng chùm tia laze L dưới các điều kiện chiếu xạ được mô tả ở trên.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.1, khi quy trình xử lý hình dạng được thực hiện bằng cách di chuyển vị trí được chiếu xạ bằng chùm tia laze L so với tấm thủy tinh có dạng hình đĩa 10 dọc theo chiều chu vi của tấm thủy tinh 10, tốt hơn là làm nóng một cách hiệu quả bề mặt mép 14 sử dụng chùm tia laze L sao cho điểm tâm theo chiều chu vi ở vị trí chiếu xạ có nhiệt độ lớn nhất bằng cách làm tăng độ dài W2 (xem Fig.2) theo chiều chu vi của hình dạng đĩa của tấm thủy tinh 10 đến phạm vi nhất định và tăng dần nhiệt độ của bề mặt mép 14 thông qua việc làm nóng bằng chùm tia laze L. Kết quả là, tốc độ di chuyển có thể được tăng lên ở vị trí được chiếu xạ bằng chùm tia laze L, và do đó thời gian xử lý có thể

được rút ngắn lại. Theo một phương án của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.2, luồng ánh sáng của chùm tia laze L mà với đó bề mặt mép 14 được chiếu xạ có hình dạng elip. Trong trường hợp này, tốt hơn là tỉ số $(W2/D)$ của độ dài $W2$ của luồng ánh sáng của chùm tia laze L mà với đó bề mặt mép 14 được chiếu xạ, theo chiều chu vi của hình dạng đĩa của tấm thủy tinh 10 so với đường kính D của tấm thủy tinh 10 nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,3. Nếu tỉ số $(W2/D)$ nhỏ hơn 0,03, độ dài $W2$ là tương đối ngắn, và do đó nhiệt độ của bề mặt mép 14 có thể được tăng dần và thích hợp, và khó rút ngắn thời gian xử lý. Nếu tỉ số $(W2/D)$ vượt quá 0,3, độ dài $W2$ dài hơn so với độ dài chu vi dọc theo chiều chu vi của tấm thủy tinh 10. Vì vậy, trong trường hợp này, vị trí chiếu xạ trong đó bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 được chiếu xạ bằng chùm tia laze L (vị trí của chùm tia laze L theo chiều chiếu xạ) thay đổi lớn phụ thuộc vào độ cong của của tấm thủy tinh 10, và kết quả là, luồng ánh sáng trải ra và khó thực hiện một cách hiệu quả việc làm nóng theo chiều chu vi.

Hơn nữa, để vát cạnh các phần mép của bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 thành hình dạng bo tròn bằng cách làm mềm và/hoặc làm nóng chảy các phần mép của bề mặt mép 14 bằng cách chiếu xạ bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10 bằng chùm tia laze, và để tạo nên bề mặt mà vuông góc với các bề mặt chính của tấm thủy tinh 10 trên bề mặt mép được vát cạnh 14 ngoài bề mặt mép 14 đang được vát cạnh, ngay cả khi bề mặt mép 14 được chiếu xạ bằng chùm tia laze với giá trị là $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển đang được điều khiển, tỉ số $(W2/D)$ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,3 vì các lý do được mô tả ở trên.

Lưu ý rằng, do bề mặt mép 14 đang được chiếu xạ bằng chùm tia laze L, nếu cường độ công suất Pd được làm tăng dần, đường kính D của tấm thủy tinh 10 tăng lên vài chục micromet đến vài trăm micromet bởi vì hình dạng của bề mặt mép 14 được bo tròn, và nếu cường độ công suất Pd được tăng lên hơn nữa, khoảng bo tròn được tăng lên, và độ dài theo chiều dày tăng lên để tạo nên dạng hình cầu, và theo đó, đường kính D của tấm thủy tinh 10 giảm đi. Nghĩa là, đường kính D của tấm thủy tinh 10 sau khi được trải qua quy trình xử lý hình dạng thay đổi phụ thuộc vào độ lớn của cường độ công suất Pd . Ví dụ được thể hiện trên Fig.5(c) là ví dụ trong đó bề mặt mép 14 có dạng hình cầu do sự gia tăng quá mức

về cường độ công suất Pd và bề mặt mép 14 đang bị quá nhiệt, và do đó đường kính của tấm thủy tinh 10 được rút ngắn lại. Tấm thủy tinh 10 như được thể hiện trên Fig.5(c) là không thích hợp bởi vì đường kính ngoài của nó nhỏ hơn so với đường kính đích của tấm thủy tinh 10. Hơn nữa, không thích hợp để làm quá nhiệt bề mặt mép 14 bởi vì dạng hình cầu cũng có khả năng thay đổi, và đường kính của tấm thủy tinh 10 không thể được tạo ra đồng nhất. Do đó, tốt hơn là cường độ công suất Pd được thiết đặt sao cho đường kính của tấm thủy tinh 10 được tạo nên thông qua sự chiếu xạ bằng chùm tia laze L lớn hơn so với đường kính của tấm thủy tinh 10 trước khi được chiếu xạ bằng chùm tia laze L.

Tốt hơn là tốc độ di chuyển mà ở đó chùm tia laze L di chuyển dọc theo bề mặt mép 14 nằm trong khoảng từ 0,7 đến 100 [mm/giây]. Ở đây, tốc độ di chuyển đề cập đến tốc độ di chuyển so với bề mặt mép 14. Từ quan điểm hiệu quả xử lý, tốt hơn là quy trình xử lý hình dạng sử dụng chùm tia laze L hoàn thành khi chùm tia laze L tạo ra một vòng quay quanh tấm thủy tinh 10. Ở đây, nếu tốc độ di chuyển vượt quá 100 [mm/giây], có thể khó ước tính thời điểm mà ở đó quy trình xử lý sẽ hoàn thành, và khó so khớp điểm bắt đầu và điểm kết thúc của quy trình xử lý. Hơn nữa, nếu tốc độ di chuyển thấp hơn 0,7 [mm/giây], khó điều khiển hình dạng của bề mặt mép bởi vì hình dạng của bề mặt mép sẽ thay đổi do sự thay đổi không đáng kể $Pd \times Th$. Ngay cả khi hình dạng trong đó bề mặt thành bên 14t và các bề mặt được vát 14c được thể hiện trên Fig.4 được bố trí thu được, bề mặt mép 14 có khả năng bị quá nhiệt chỉ bằng cách làm tăng không đáng kể $Pd \times Th$, và để có hình dạng như được thể hiện trên Fig.5(c), và do đó sự sản xuất ổn định không có khả năng đạt được chẳng hạn. Về vấn đề này, tốt hơn là tốc độ di chuyển nằm trong khoảng từ 0,7 đến 100 [mm/giây].

Lưu ý rằng tốt hơn nữa là tốc độ di chuyển nằm trong khoảng từ 20 đến 100 [mm/giây]. Nếu tốc độ di chuyển là 20 [mm/giây] hoặc lớn hơn, sự thay đổi hình dạng của bề mặt mép 14 liên quan đến sự thay đổi $Pd \times Th$ tương đối đều đặn, và sản lượng được cải thiện do thời gian xử lý được rút ngắn. Vì vậy, tốt hơn nữa là tốc độ di chuyển nằm trong khoảng từ 20 đến 100 [mm/giây].

Lưu ý rằng tốt hơn là thiết đặt nhiệt độ của tấm thủy tinh 10 cao hơn nhiệt độ phòng trong suốt quy trình xử lý hình dạng để thực hiện vát cạnh nhờ sử dụng chùm tia laze L để thúc đẩy sự tạo nên các bề mặt được vát bằng cách sử dụng

chùm tia laze L. Ở thời gian này, tốt hơn là nhiệt độ của nó là $T_g - 50^\circ\text{C}$ (T_g chỉ báo nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của tấm thủy tinh 10) hoặc thấp hơn. Hơn nữa, tốt hơn nữa là thiết đặt nhiệt độ của tấm thủy tinh 10 khi thực hiện quy trình xử lý hình dạng để vát cạnh đến khoảng là 150 đến 400°C . Nếu nhiệt độ của tấm thủy tinh 10 nhỏ hơn 150°C , có các trường hợp trong đó các bề mặt được vát 14c không thể được tạo nên thích hợp. Nếu nhiệt độ của tấm thủy tinh 10 cao hơn 400°C , có các trường hợp trong đó tấm thủy tinh 10 biến dạng và khó chiếu xạ bề mặt mép 14 với chùm tia laze L. Tấm thủy tinh 10 có thể được làm nóng trước khi quy trình xử lý vát cạnh này được thực hiện, hoặc tấm thủy tinh 10 có thể được làm nóng trong khi quy trình xử lý vát cạnh này đang được thực hiện, như là phương pháp để làm nóng tấm thủy tinh 10 chẳng hạn. Lưu ý rằng, nếu tấm thủy tinh 100 được làm nóng trong khi thực hiện quy trình xử lý vát cạnh, khó điều khiển nhiệt độ do hiệu ứng đồng vận với việc làm nóng bởi chùm tia laze L, và do đó có các trường hợp trong đó hình dạng của bề mặt mép 14 có thể thay đổi lớn. Vì vậy, nếu tấm thủy tinh 10 cần được làm nóng, tốt hơn là để làm nóng tấm thủy tinh 10 trước quy trình xử lý vát cạnh. Trong trường hợp này, tốt hơn là giữ ấm cho tấm thủy tinh 10 trong suốt quy trình xử lý vát cạnh.

Bề mặt mép của phần mép chu vi trong của tấm thủy tinh 10 mà bề mặt mép 14 của nó đã được trải qua quy trình xử lý hình dạng theo cách này cũng được trải qua quy trình xử lý hình dạng sử dụng chùm tia laze L, và sau đó các quy trình xử lý khác nhau được thực hiện trên tấm thủy tinh 10 sao cho tấm thủy tinh 10 có các tính chất phù hợp với sản phẩm hoàn thiện.

Quy trình xử lý đánh bóng bề mặt mép được thực hiện trên bề mặt mép 14 được trải qua quy trình xử lý hình dạng chẳng hạn. Trong quy trình xử lý đánh bóng bề mặt mép, có thể thiết đặt độ nhám bề mặt R_z của bề mặt được vát 14c và độ nhám bề mặt R_z của bề mặt thành bên 14t đến $0,3\text{ }\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, và do đó khiến cho lượng dung sai để điều chỉnh trong quy trình xử lý đánh bóng bề mặt mép nhỏ hơn so với quy trình xử lý trên các bề mặt được vát 14c sử dụng đá mài được tạo nên theo cách thông thường, và có thể cải thiện các chi phí sản xuất và hiệu quả sản xuất. Theo một phương án của sáng chế, quy trình xử lý đánh bóng bề mặt mép không cần được thực hiện toàn bộ.

Nếu nền thủy tinh đĩa từ cần được sản xuất từ tấm thủy tinh 10, các bề mặt

chính 12 của tấm thủy tinh 10 được mài và được đánh bóng sử dụng tấm thủy tinh 10 làm tấm thủy tinh trung gian sau quy trình xử lý đánh bóng bề mặt mép được mô tả ở trên và trước khi tấm thủy tinh 10 trở thành nền thủy tinh đĩa từ.

Trong quy trình xử lý mài và đánh bóng, tấm thủy tinh 10 được mài và sau đó được đánh bóng.

Trong quy trình xử lý mài, thiết bị mài hai mặt có bố trí cơ cấu bánh răng hành tinh được sử dụng để mài các bề mặt chính 12 của tấm thủy tinh 10. Cụ thể, các bề mặt chính trên cả hai mặt của tấm thủy tinh 10 được mài trong khi tấm thủy tinh 10 được giữ tại lỗ giữ được bố trí ở chi tiết giữ của thiết bị mài hai mặt. Thiết bị mài hai mặt có cặp tấm bề mặt bên trên và bên dưới (tấm bề mặt trên và tấm bề mặt dưới), và tấm thủy tinh 10 được giữ giữa tấm bề mặt trên và tấm bề mặt dưới. Sau đó, có thể mài hai bề mặt chính của tấm thủy tinh 10 bằng cách di chuyển tấm thủy tinh 10 và các tấm bề mặt so với nhau trong khi di chuyển một hoặc cả tấm bề mặt trên và tấm bề mặt dưới và cung cấp chất làm mát. Các chi tiết mài thu được bằng cách tạo nên các hạt mài mòn cố định trong đó các hạt kim cương được cố định bởi nhựa thành hình dạng tấm được định vị trên các tấm bề mặt, và sau đó quy trình xử lý mài có thể được thực hiện chẳng hạn.

Sau đó, quy trình đánh bóng thứ nhất được thực hiện trên các bề mặt chính của tấm thủy tinh được mài 10. Cụ thể, các bề mặt chính của tấm thủy tinh 10 trên cả hai mặt được đánh bóng trong khi tấm thủy tinh 10 được giữ trong lỗ giữ được bố trí trong vật mang đánh bóng của thiết bị đánh bóng hai mặt. Quy trình đánh bóng thứ nhất được thực hiện để loại bỏ các vết bẩn và biến dạng còn lại trên các bề mặt chính được mài hoặc điều chỉnh tính không đều nhỏ (độ gợn sóng và độ nhám rất nhỏ) còn lại trên các bề mặt.

Trong quy trình xử lý đánh bóng thứ nhất, tấm thủy tinh 10 được đánh bóng sử dụng thiết bị đánh bóng hai mặt có cấu hình tương tự với cấu hình của thiết bị mài hai mặt mà được sử dụng trong quy trình xử lý mài với các hạt mài mòn cố định, mặc dù bột nhão đánh bóng được cung cấp. Trong quy trình xử lý đánh bóng thứ nhất, bột nhão đánh bóng chứa các hạt mài mòn rời được sử dụng. Các hạt mài mòn oxit xeri, các hạt mài mòn ziricon oxit, hoặc tương tự được sử dụng làm các hạt mài mòn rời được sử dụng trong quy trình đánh bóng thứ nhất chẳng hạn. Tương tự với thiết bị mài hai mặt, tấm thủy tinh 10 cũng được giữ giữa

tấm bề mặt trên và tấm bề mặt dưới trong thiết bị đánh bóng hai mặt. Các đệm đánh bóng dạng băng (bộ đánh bóng bằng nhựa chẳng hạn) có hình dạng tổng thể hình khuyên được lắp vào bề mặt trên của tấm bề mặt dưới và bề mặt đáy của tấm bề mặt trên. Tấm thủy tinh 10 và các tấm bề mặt được di chuyển so với nhau bằng cách di chuyển một hoặc cả hai tấm bề mặt trên và tấm bề mặt dưới, và nhờ đó hai bề mặt chính của tấm thủy tinh 10 được đánh bóng. Kích cỡ của các hạt mài mòn đánh bóng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3 μm tính theo đường kính hạt trung bình (d50).

Tấm thủy tinh 10 có thể được gia cường hóa học sau quy trình đánh bóng thứ nhất. Trong trường hợp này, sự nóng chảy trong đó kali nitrat và natri nitrat được trộn, ví dụ, có thể được sử dụng làm chất lỏng gia cường hóa học, và tấm thủy tinh 10 được ngâm trong chất lỏng gia cường hóa học. Theo đó, có thể tạo nên lớp ứng suất nén trên bề mặt của tấm thủy tinh 10 thông qua việc trao đổi ion.

Sau đó, quy trình đánh bóng thứ hai được thực hiện trên tấm thủy tinh 10. Quy trình xử lý đánh bóng thứ hai được thực hiện để đánh bóng gương các bề mặt chính. Thiết bị đánh bóng hai mặt có cấu hình mà tương tự với cấu hình của thiết bị đánh bóng hai mặt được sử dụng trong quy trình đánh bóng thứ nhất cũng được sử dụng trong quy trình đánh bóng thứ hai. Cụ thể, các bề mặt chính trên cả hai mặt của tấm thủy tinh 10 được đánh bóng trong khi tấm thủy tinh 10 được giữ trong lỗ giữ được bố trí tại vật mang đánh bóng của thiết bị đánh bóng hai mặt. Quy trình xử lý đánh bóng thứ hai khác với quy trình xử lý đánh bóng thứ nhất ở chỗ loại và kích cỡ hai của các hạt mài mòn rời là khác nhau, và độ cứng của bộ đánh bóng bằng nhựa cũng khác nhau. Tốt hơn là độ cứng của bộ đánh bóng bằng nhựa nhỏ hơn so với độ cứng của bộ đánh bóng bằng nhựa trong quy trình xử lý đánh bóng thứ nhất. Chất lỏng đánh bóng chứa silic đioxit dính như là các hạt mài mòn rời được cấp giữa các đệm đánh bóng của thiết bị đánh bóng hai mặt và các bề mặt chính của tấm thủy tinh 10, và các bề mặt chính của tấm thủy tinh 10 được đánh bóng chẳng hạn. Kích cỡ của các hạt mài mòn đánh bóng được sử dụng trong quy trình đánh bóng thứ hai tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 50 nm tính theo đường kính hạt trung bình (d50).

Lưu ý rằng, liệu quy trình xử lý gia cường hóa học cần được thực hiện hay không chỉ cần được lựa chọn khi thích hợp xét đến hợp phần của thủy tinh và cách

thức quy trình xử lý gia cường hóa học có thể thực hiện. Quy trình xử lý đánh bóng còn lại có thể còn được thực hiện ngoài quy trình xử lý đánh bóng thứ nhất và quy trình xử lý đánh bóng thứ hai, hoặc quy trình xử lý để đánh bóng hai bề mặt chính có thể được hoàn thành thông qua quy trình xử lý đánh bóng đơn. Ngoài ra, thứ tự của các quy trình được mô tả ở trên có thể được thay đổi thích hợp.

Có thể thu được nền thủy tinh đĩa từ mà thỏa mãn các điều kiện được yêu cầu đối với tấm thủy tinh 10 dùng cho đĩa từ bằng cách đánh bóng các bề mặt chính của tấm thủy tinh 10 theo cách này.

Sau đó, đĩa từ có thể được tạo ra bằng cách tạo nên ít nhất lớp từ trên tấm thủy tinh 10 được tạo ra bằng cách đánh bóng các bề mặt chính.

Các bề mặt chính 12 của tấm thủy tinh 10 trải qua quy trình xử lý hình dạng được mài hoặc được đánh bóng theo phương pháp sản xuất tấm thủy tinh 10. Trong trường hợp này, không có các bề mặt mép 14 được đánh bóng sau khi các bề mặt mép 14 được xử lý và trước khi các bề mặt chính 12 được mài hoặc được đánh bóng, hoặc ngay cả khi bề mặt mép 14 được đánh bóng, lượng dung sai để điều chỉnh để đánh bóng bề mặt mép 14 có thể được thiết đặt là 5 μm hoặc nhỏ hơn. Do đó, có thể thiết đặt sự thay đổi đường kính ngoài của tấm thủy tinh 10 đến 10 μm hoặc nhỏ hơn. Đó là bởi vì có thể tạo nên các bề mặt được vát 14c và bề mặt thành bên 14t với tính không đều bề mặt thấp sử dụng chùm tia laser L.

Trong những năm gần đây, đã có nhu cầu ngày càng tăng để làm gia tăng khả năng lưu trữ của các thiết bị ổ đĩa cứng đối với việc phân tích dữ liệu lớn và tương tự. Vì vậy, các nỗ lực đã được thực hiện để làm tăng số lượng các đĩa từ được lắp lên một thiết bị ổ đĩa cứng. Nếu các nỗ lực được thực hiện để làm tăng khả năng lưu trữ bằng cách làm tăng số lượng đĩa từ được kết hợp vào thiết bị ổ đĩa cứng, thì độ dày của nền thủy tinh đĩa từ chiếm phần lớn độ dày của đĩa từ tại không gian bị hạn chế trong thiết bị ổ đĩa từ cần được làm giảm.

Ở đây, nếu độ dày của nền thủy tinh đĩa từ bị giảm đi, độ cứng của nền thủy tinh giảm đi, sự rung động lớn có khả năng xảy ra, và sự rung động không có khả năng dừng lại. Khi biên độ rung động của nền thủy tinh cao, đĩa từ thường tiến vào tiếp xúc với đĩa từ liền kề, và đĩa từ nằm ở trên cùng của nhiều đĩa từ được bố trí ở các khoảng đều nhau có thể cũng tiến đến tiếp xúc với bề mặt trần của hộp chứa lưu trữ đĩa từ của thiết bị ổ đĩa cứng. Cũng có các trường hợp trong

đó một phần của đĩa từ bị mẻ và các hạt được tạo nên khi sự tiếp xúc như vậy được tạo ra.

Do đó, tốt hơn là độ cứng của nền thủy tinh đĩa từ là thấp. Về vấn đề này, theo một phương án của sáng chế, môđun Young của tấm thủy tinh 10 tốt hơn là 70 [GPa] hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 80 [GPa] hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 90 [GPa] hoặc lớn hơn.

Độ dày Th của tấm thủy tinh 10 tốt hơn là 0,7 mm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 0,6 mm hoặc nhỏ hơn. Theo đó, có thể làm tăng số lượng các đĩa từ được lắp trên thiết bị ổ đĩa cứng lên một hoặc hai.

Mặc dù hợp phần của tấm thủy tinh 10 như vậy không bị giới hạn, hợp phần dưới đây là thích hợp.

(Thủy tinh 1)

SiO₂ 56 mol% đến 80 mol%,

Li₂O 1 mol% đến 10 mol%,

B₂O₃ 0 mol% đến 4 mol%, và

tổng hàm lượng của MgO và CaO (MgO + CaO) 9 mol% đến 40 mol%.

Thủy tinh 1 có trọng lượng riêng là 2,75 g/cm³ hoặc nhỏ hơn, và nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh T_g là 650°C hoặc cao hơn.

(Thủy tinh 2)

SiO₂ 56 mol% đến 80 mol%,

Li₂O 1 mol% đến 10 mol%,

B₂O₃ 0 mol% đến 4 mol%,

tổng hàm lượng MgO và CaO (MgO + CaO) 4 mol% đến 40 mol%, và

tỉ số mol của tổng hàm lượng SiO₂ và ZrO₂ so với hàm lượng Al₂O₃ ((SiO₂ + ZrO₂)/Al₂O₃) nằm trong khoảng từ 2 đến 13.

Thủy tinh 2 có trọng lượng riêng là 2,50 g/cm³ hoặc nhỏ hơn, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh T_g là 500°C hoặc cao hơn, và mô đun đàn hồi cụ thể là 30 GPa•cm³/g hoặc hoặc lớn hơn ở 20°C.

(Thủy tinh 3)

Thủy tinh oxit vô định hình chứa SiO_2 theo lượng nằm trong khoảng từ 56 mol% đến 65 mol%,

Al_2O_3 theo lượng nằm trong khoảng từ 5 mol% đến 20 mol%,

B_2O_3 theo lượng nằm trong khoảng từ 0 mol% đến 4 mol%,

MgO theo lượng nằm trong khoảng từ 3 mol% đến 28 mol%, và

Li_2O theo lượng nằm trong khoảng từ 1 mol% đến 10 mol%,

trong đó tổng hàm lượng của SiO_2 và Al_2O_3 ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$) nằm trong khoảng từ 65 mol% đến 80 mol%,

tổng hàm lượng của MgO và CaO ($\text{MgO} + \text{CaO}$) nằm trong khoảng từ 11 mol% đến 30 mol%,

tổng hàm lượng của MgO , CaO , SrO , và BaO ($\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$) nằm trong khoảng từ 12 mol% đến 30 mol%,

tổng cộng của hàm lượng MgO , $0,7 \times$ hàm lượng CaO , hàm lượng Li_2O , hàm lượng TiO_2 , và hàm lượng ZrO_2 ($\text{MgO} + 0,7\text{CaO} + \text{Li}_2\text{O} + \text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2$) là lớn hơn hoặc bằng 16 mol%,

tổng cộng của $5 \times$ hàm lượng Li_2O , $3 \times$ hàm lượng Na_2O , $3 \times$ hàm lượng K_2O , $2 \times$ hàm lượng B_2O_3 , hàm lượng MgO , $2 \times$ hàm lượng CaO , $3 \times$ hàm lượng SrO , và hàm lượng BaO ($5\text{Li}_2\text{O} + 3\text{Na}_2\text{O} + 3\text{K}_2\text{O} + 2\text{B}_2\text{O}_3 + \text{MgO} + 2\text{CaO} + 3\text{SrO} + \text{BaO}$) nằm trong khoảng từ 32 mol% đến 58 mol%,

tổng cộng của hàm lượng SiO_2 , hàm lượng Al_2O_3 , hàm lượng B_2O_3 , hàm lượng P_2O_5 , $1,5 \times$ hàm lượng Na_2O , $1,5 \times$ hàm lượng K_2O , $2 \times$ hàm lượng SrO , $3 \times$ hàm lượng BaO , và hàm lượng ZnO ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5 + 1,5\text{Na}_2\text{O} + 1,5\text{K}_2\text{O} + 2\text{SrO} + 3\text{BaO} + \text{ZnO}$) nhỏ hơn hoặc bằng 86 mol%,

tổng cộng của hàm lượng SiO_2 , hàm lượng Al_2O_3 , hàm lượng B_2O_3 , hàm lượng P_2O_5 , hàm lượng Na_2O , hàm lượng K_2O , hàm lượng CaO , $2 \times$ hàm lượng SrO , và $3 \times$ hàm lượng BaO ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5 + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO} + 2\text{SrO} + 3\text{BaO}$) nhỏ hơn hoặc bằng 92 mol%,

tỉ số mol của hàm lượng CaO so với hàm lượng MgO (CaO / MgO) nhỏ hơn hoặc

bằng 2.5,

tỉ số mol của hàm lượng Na_2O so với hàm lượng Li_2O ($\text{Na}_2\text{O} / \text{Li}_2\text{O}$) nhỏ hơn hoặc bằng 5,

tỉ số mol của hàm lượng Li_2O so với tổng hàm lượng của MgO và CaO ($\text{Li}_2\text{O} / (\text{MgO} + \text{CaO})$) nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0.4,

tỉ số mol của hàm lượng SiO_2 so với tổng hàm lượng của Li_2O , Na_2O , và K_2O ($\text{SiO}_2 / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$) nằm trong khoảng từ 4 đến 22,

tỉ số mol của tổng hàm lượng của SiO_2 và ZrO_2 so với Al_2O_3 ($(\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2) / \text{Al}_2\text{O}_3$) nằm trong khoảng từ 2 đến 10,

tỉ số mol của tổng hàm lượng của TiO_2 và Al_2O_3 so với tổng hàm lượng của MgO và CaO ($(\text{TiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3) / (\text{MgO} + \text{CaO})$) nằm trong khoảng từ 0,35 đến 2,

tỉ số mol của tổng hàm lượng của MgO và CaO so với tổng hàm lượng của MgO , CaO , SrO , và BaO ($(\text{MgO} + \text{CaO}) / (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO})$) nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1, tỉ số mol của hàm lượng BaO so với tổng hàm lượng của MgO , CaO , SrO , và BaO ($\text{BaO} / (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO})$) nhỏ hơn hoặc bằng 0,1,

và tỉ số mol của hàm lượng P_2O_5 so với tổng hàm lượng của B_2O_3 , SiO_2 , Al_2O_3 , và P_2O_5 ($\text{P}_2\text{O}_5 / (\text{B}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5)$) nhỏ hơn hoặc bằng 0,005,

oxit thủy tinh có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của 670°C hoặc cao hơn và mô đun Young của 90 GPa hoặc lớn hơn,

trọng lượng riêng là 2,75 hoặc nhỏ hơn, và

hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính trung bình ở 100°C đến 300°C nằm trong khoảng từ 40×10^{-7} đến $70 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$.

Theo một phương án của sáng chế, tấm thủy tinh 10 tốt hơn là bao gồm thủy tinh có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh T_g là 500°C hoặc cao hơn, và nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh T_g tốt hơn nữa là 650°C hoặc cao hơn. Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh T_g càng cao, thì độ co nhiệt càng nhiều mà xảy ra khi tấm thủy tinh 10 được làm nóng và sự biến dạng do độ co nhiệt có thể được ngăn chặn. Do đó, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh T_g tốt hơn là được thiết đặt ở 500°C hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa là được thiết đặt ở 650°C hoặc cao hơn xét đến sự xử lý làm nóng

được thực hiện để tạo nên màng từ dùng cho đĩa từ hoặc tương tự trên nền 1.

Theo một phương án của sáng chế, tấm thủy tinh 10 tốt hơn là bao gồm vật liệu có hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính là 100×10^{-7} [1/K] hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là bao gồm vật liệu có hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính là 95×10^{-7} [1/K] hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là bao gồm vật liệu có hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính là 70×10^{-7} [1/K] hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là bao gồm vật liệu có hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính là 60×10^{-7} [1/K] hoặc nhỏ hơn. Giới hạn dưới của hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính của tấm thủy tinh 10 là 40×10^{-7} [1/K], chẳng hạn. “Hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính” ở đây đề cập đến hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính thu được bởi sự chênh lệch giữa sự giãn nở do nhiệt ở 100°C và sự giãn nở do nhiệt ở 300°C . Kết quả là việc sử dụng hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính như vậy, có thể ngăn chặn sự giãn nở do nhiệt trong việc xử lý làm nóng khi tạo nên màng từ hoặc tương tự, và để ngăn chặn biến dạng do nhiệt trong tấm thủy tinh 10 quanh phần giữ khi chi tiết giữ của thiết bị tạo màng cố định tấm thủy tinh 10 và giữ bề mặt mép của phần mép chu vi ngoài của nó. Nền thông thường được làm bằng hợp kim nhôm có hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính là 242×10^{-7} [1/K], trong khi đó tấm thủy tinh 10 theo một phương án của sáng chế có hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính của 51×10^{-7} [1/K] chẳng hạn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

[Các ví dụ thực nghiệm]

Để xác nhận các hiệu quả của phương pháp sản xuất tấm thủy tinh 10, bề mặt mép 14 được xử lý dưới các điều kiện chiếu xạ khác nhau của chùm tia laser L, cụ thể, dưới các điều kiện khác nhau trong đó $Pd \times Th$ [W/mm] được thay đổi, và hình dạng của bề mặt mép 14 được kiểm tra. Ở thời gian đó, tốc độ di chuyển [mm/giây] mà ở đó chùm tia laser L di chuyển dọc theo bề mặt mép 14 cũng được điều chỉnh.

Sau khi tấm thủy tinh 10 được làm nóng sau cho toàn bộ tấm thủy tinh 10 có nhiệt độ là 350°C trước khi được chiếu xạ bằng chùm tia laser L, bề mặt mép của phần mép chu vi ngoài của tấm thủy tinh 10 được chiếu xạ bằng chùm tia laser L trong trạng thái trong đó nhiệt độ của tấm thủy tinh 10 được duy trì. Bề mặt mép 14 được chiếu xạ bằng chùm tia laser L từ chiều pháp tuyến của bề mặt mép 14.

Trong khi đó, các hình dạng của các bề mặt mép 14 được tạo nên thông qua sự chiếu xạ bằng chùm tia laze L được đánh giá bằng thị giác theo bốn tiêu chuẩn đánh giá A đến D sử dụng bức ảnh được phóng to thu được bằng cách sử dụng kính hiển vi.

Đánh giá A: bề mặt mép 14 bao gồm bề mặt (bề mặt thành bên 14t) mà vuông góc với các bề mặt chính 12 và các bề mặt được vát 14c, và độ dài T (xem Fig.4) theo chiều dày của bề mặt vuông góc là $1/10$ hoặc lớn hơn của độ dày Th.

Đánh giá B: bề mặt mép 14 không bao gồm bề mặt mà vuông góc với các bề mặt chính 12, và chỉ bao gồm các bề mặt được vát 14c, và độ dài của phần có bố trí các bề mặt được vát theo chiều dày nhỏ hơn hoặc bằng độ dày Th của tấm thủy tinh nguyên bản (độ dài T nhỏ hơn $1/10$ của độ dày Th).

Đánh giá C: Như được thể hiện trên Fig.5(c), bề mặt mép 14 có dạng hình cầu, và độ dài của một phần có bố trí các bề mặt được vát theo chiều dày lớn hơn so với độ dày của tấm thủy tinh nguyên bản.

Đánh giá D: Như được thể hiện trên Fig.5(a), bề mặt mép 14 không bao gồm bề mặt được vát 14c. Tấm thủy tinh là sản phẩm bị loại bỏ.

Trong bảng 1 dưới đây, các tấm thủy tinh với đường kính của 95 mm và độ dày là 0,7 mm được sử dụng làm tấm thủy tinh 10. Hợp phần của thủy tinh 1 được mô tả ở trên được sử dụng làm hợp phần thủy tinh của các tấm thủy tinh. Luồng ánh sáng của chùm tia laze L trên bề mặt mép 14 được tạo ra có hình dạng elip trong đó độ rộng W1 theo chiều dày là 1 mm và độ dài W2 theo chiều chu vi là 10 mm sao cho luồng ánh sáng chiếu ra đều đặn trên cả hai cạnh của bề mặt mép 14 của tấm thủy tinh 10. Cường độ công suất Pd và tốc độ di chuyển V của chùm tia laze L được thay đổi theo các cách khác nhau.

[Bảng 1]

Các điều kiện	$Pd \times Th$ [W/mm]	V [mm/giây]	Các kết quả đánh giá
1	0,0	2	D
2	0,4	2	D
3	0,9	2	A
4	1,1	2	A
5	1,3	2	B
6	2,8	2	C
7	0,9	20	D
8	1,8	20	D
9	2,7	20	A
10	3,6	20	A
11	4,5	20	A
12	5,3	20	B
13	6,2	20	B
14	7,1	20	C
15	3,6	40	D
16	4,5	40	A
17	5,3	40	A
18	6,7	40	A
19	8,0	40	A
20	8,9	40	B
21	10,7	40	B
22	12,5	40	C

23	14,3	40	C
24	5,3	70	D
25	7,1	70	A
26	8,9	70	A
27	11,1	70	A
28	13,4	70	A
29	15,2	70	B
30	17,8	70	B
31	20,5	70	C
32	8,0	100	D
33	9,8	100	A
34	12,5	100	A
35	15,6	100	A
36	18,7	100	A
37	21,4	100	B
38	24,1	100	B
39	26,7	100	B
40	29,4	100	C

Tấm thủy tinh có đường kính là 95 mm và độ dày là 0,7 mm, tấm thủy tinh có đường kính là 97 mm và độ dày là 0,7 mm, tấm thủy tinh có đường kính là 65 mm và độ dày là 0,7 mm, tấm thủy tinh có đường kính là 95 mm và độ dày là 0,6 mm, và tấm thủy tinh có đường kính là 95 mm và độ dày là 0,55 mm được sử dụng làm các tấm thủy tinh được sử dụng trong bảng 2 dưới đây. Hợp phần của thủy tinh được mô tả ở trên 1 được sử dụng làm hợp phần thủy tinh của các tấm thủy tinh. Luồng ánh sáng của chùm tia laser L trên bề mặt mép 14 được tạo ra có hình dạng elip trong đó độ rộng W1 theo chiều dày là 1 mm và độ dài W2 theo chiều chu vi được thay đổi, và cường độ công suất Pd của chùm tia laser L được

thay đổi thành các mật độ công suất khác nhau. Tốc độ di chuyển [mm/giây] mà ở đó chùm tia laze L di chuyển dọc theo bề mặt mép 14 được cố định ở 70 [m/giây].

Tương tự với bảng 1, các hình dạng của các bề mặt mép 14 được đánh giá theo bốn tiêu chuẩn đánh giá từ A đến D.

[Bảng 2]

Các điều kiện	Đường kính [mm]	Độ dày Th [mm]	Độ rộng W1 [mm]	Độ dài W2 [mm]	$Pd \times Th$ [W/mm]	Các kết quả đánh giá
41	95	0,7	1	5	10,7	A
42	95	0,7	1	15	11,0	A
43	95	0,7	1	20	11,1	A
44	95	0,7	1	5	15,2	B
45	95	0,7	1	15	15,2	B
46	95	0,7	1	20	15,2	B
47	95	0,7	1	5	20,5	C
48	95	0,7	1	15	20,2	C
49	97	0,7	1	10	11,1	A
50	65	0,7	1	10	11,1	A
51	95	0,6	1	10	11,1	A
52	95	0,55	1	10	11,2	A

Fig.6 là sơ đồ thể hiện các kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 1. Fig.6 thể hiện các biểu đồ dưới các điều kiện 1 đến 40.

Theo Fig.6, nếu tốc độ di chuyển V là 0,7 [mm/giây] hoặc cao hơn, các bề mặt được vát 14c có thể được tạo nên dưới các điều kiện trong đó ít nhất $Pd \times Th$ là 0,8 [W/mm] hoặc lớn hơn để thu được các đánh giá A đến C trong đó các bề mặt được vát 14c được tạo nên. Nếu tốc độ di chuyển V là thấp hơn so với 0,7 [mm/giây], phạm vi của $Pd \times Th$ trong đó các đánh giá A và B thu được là rất hẹp. Vì vậy, ngay cả nếu hình dạng trong đó bề mặt vuông góc và các bề mặt được vát

14c được bố trí thu được, bề mặt mép 14 có khả năng bị quá nhiệt chỉ bằng cách làm tăng không đáng kể $Pd \times Th$, và để có hình dạng như được thể hiện trên Fig.5(c), và do đó sự sản xuất ổn định không có khả năng đạt được. Về vấn đề này, tốt hơn là tốc độ di chuyển V là 0,7 [mm/giây] hoặc cao hơn.

Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.6, nếu tốc độ di chuyển V được thay đổi, tốt hơn là điều chỉnh giá trị của $Pd \times Th$. Trong trường hợp này, khi $Pd \times Th$ [mm/giây] là x và tốc độ di chuyển V [mm/giây] là y , các bề mặt được vát 14c có thể được tạo nên bằng cách thiết đặt y là $11,2 \times x - 4,7$ hoặc thấp hơn. Đường thẳng L1 được thể hiện trên Fig.6 chỉ báo đường thẳng $y = 11,2 \times x - 4,7$. Trong trường hợp này, để thu được đánh giá A, nghĩa là, để cho bề mặt mép bao gồm bề mặt mà vuông góc với các bề mặt chính và độ dài của nó là 1/10 hoặc lớn hơn của độ dày Th và các bề mặt được vát 14c, tốt hơn là y được thiết đặt là $11,2 \times x - 4,7$ hoặc thấp hơn và $5,4 \times x - 4,5$ hoặc cao hơn. Đường thẳng L2 được thể hiện trên Fig.6 chỉ báo đường thẳng $y = 5,4 \times x - 4,5$. Do đó, khi $Pd \times Th$ là x và tốc độ di chuyển V là y , bề mặt mép 14 bao gồm các bề mặt được vát 14c và bề mặt mà vuông góc với các bề mặt chính 12 (bề mặt mà độ dài của nó là 1/10 hoặc lớn hơn độ dày Th) do giá trị của $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển V đang được điều chỉnh sao cho y nằm trong khoảng từ $11,2 \times x - 4,7$ hoặc thấp hơn và $5,4 \times x - 4,5$ hoặc cao hơn. Theo đó, như được mô tả ở trên, có thể ngăn chặn các thay đổi đường kính ngoài (đường kính) hoặc đường kính trong (đường kính của lỗ hình tròn 16) của tấm thủy tinh 10 trong một tấm thủy tinh 10 hoặc giữa các tấm thủy tinh 10.

Hơn nữa, để tránh đánh giá C và thu được đánh giá B, nghĩa là, để thu được tấm thủy tinh 10 (xem Fig.5(c)) trong đó bề mặt mép 14 không bao gồm bề mặt vuông góc với các bề mặt chính 12 và bao gồm chỉ các bề mặt được vát 14c, và độ dài của phần được vát theo chiều dày là bằng hoặc ngắn hơn so với độ dày của tấm thủy tinh nguyên bản, tốt hơn là điều chỉnh giá trị của $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển V sao cho, khi $Pd \times Th$ là x và tốc độ di chuyển V là y , y nằm trong khoảng từ nhỏ hơn $5,4 \times x - 4,5$ và $3,8 \times x - 5,6$ hoặc cao hơn. Đường thẳng L3 được thể hiện trên Fig.6 chỉ báo đường thẳng của $y = 3,8 \times x - 5,6$.

Hơn nữa, dựa vào các kết quả được thể hiện trong bảng 2, nhận ra rằng thậm chí nếu đường kính, độ dày Th , độ rộng $W1$, và độ dài $W2$ của tấm thủy tinh

10 được thay đổi, các kết quả đánh giá không thay đổi miễn là giá trị của $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển V được thiết đặt đến các khoảng với các đánh giá A đến C được thể hiện trên Fig.6.

Lưu ý rằng tất cả các tỉ số (C/Th) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,7 dưới các điều kiện trong đó các đánh giá A và B thu được trong các bảng 1 và 2. Hơn nữa, tất cả trong số các tấm thủy tinh 10 có độ nhám bề mặt Rz là 0,3 μm hoặc nhỏ hơn và độ nhám trung bình số học Ra của 0,03 μm hoặc nhỏ hơn dưới các điều kiện trong đó các đánh giá A đến C thu được.

Như được mô tả ở trên, các hiệu quả của phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo phương án này là rõ ràng.

Như được mô tả ở trên, mặc dù phương pháp sản xuất tấm thủy tinh, phương pháp vát cạnh tấm thủy tinh, và phương pháp sản xuất đĩa từ theo sáng chế đã được mô tả chi tiết, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án và các ví dụ được mô tả ở trên, v.v., và sẽ được hiểu rằng các cải thiện và các cải biến khác nhau có thể được tạo ra mà không trệch khỏi nguyên lý của sáng chế.

[Danh mục các số chỉ dẫn]

- 10 Tấm thủy tinh
- 12 Bề mặt chính
- 14 Bề mặt mép
- 14c Bề mặt được vát
- 14t Bề mặt thành bên
- 16 Lỗ hình tròn
- 20 Nguồn tia laze
- 22 Hệ thống quang
- 24 Vật kính hội tụ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh trong đó quy trình xử lý hình dạng được thực hiện trên bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa,

tấm thủy tinh có dạng hình đĩa có bề mặt chính và bề mặt mép mà vuông góc với bề mặt chính,

phương pháp này bao gồm bước xử lý bề mặt mép thành hình dạng đích bằng cách chiếu xạ bề mặt mép bằng chùm tia laze để tạo nên bề mặt được vát trên bề mặt mép trong khi di chuyển chùm tia laze so với bề mặt mép theo chiều chu vi của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa,

trong đó sự phân phối cường độ theo tiết diện ngang của chùm tia laze mà với sự phân phối này bề mặt mép được chiếu xạ là chế độ đơn, và giá trị của $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển được điều chỉnh sao cho $W1 > Th$ được giữ đúng khi độ rộng của luồng ánh sáng của chùm tia laze theo chiều dày của tấm thủy tinh ở vị trí chiếu xạ của bề mặt mép là $W1$ [mm], độ dày của tấm thủy tinh là Th [mm], và cường độ công suất của chùm tia laze là Pd , và, y nằm trong khoảng từ $11,2 \times x - 4,7$ hoặc thấp hơn và $3,8 \times x - 5,6$ hoặc cao hơn khi $Pd \times Th$ là x và tốc độ di chuyển mà ở đó chùm tia laze di chuyển dọc theo bề mặt mép là y ,

tốc độ di chuyển V là $0,7$ [mm/giây] hoặc cao hơn, và

độ dày của tấm thủy tinh Th là $0,7$ mm hoặc nhỏ hơn.

2. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo điểm 1,

trong đó bề mặt mép của tấm thủy tinh được chiếu xạ bằng chùm tia laze từ chiều pháp tuyến của bề mặt mép.

3. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó, trong quy trình xử lý hình dạng, các điều kiện chiếu xạ của chùm tia laze được thiết đặt để tạo nên, trên bề mặt mép, bề mặt thành bên mà trực giao với hai bề mặt chính đối diện của tấm thủy tinh, và các bề mặt được vát nối các đầu trên cả hai cạnh của bề mặt thành bên và các đầu của các bề mặt chính với nhau.

4. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1

đến 3,

trong đó các điều kiện chiếu xạ được thiết đặt sao cho tỉ số (C/Th) của độ dài C của bề mặt được vát kéo dài dọc theo bề mặt chính so với độ dày Th nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,7.

5. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4,

trong đó độ nhám bề mặt Rz của bề mặt mép được tạo nên bởi chùm tia laze là 0,3 μm hoặc nhỏ hơn, và độ nhám trung bình số học Ra của nó là 0,03 μm hoặc nhỏ hơn.

6. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5,

trong đó luồng ánh sáng của chùm tia laze mà với luồng ánh sáng này bề mặt mép được chiếu xạ có hình dạng elip, và tỉ số ($W2/D$) của độ dài $W2$ của luồng ánh sáng của chùm tia laze, theo chiều chu vi, mà với chùm tia laze này bề mặt mép được chiếu xạ, so với đường kính D của tấm thủy tinh nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,3.

7. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6,

trong đó cường độ công suất Pd được thiết đặt sao cho đường kính của tấm thủy tinh được tạo nên thông qua sự chiếu xạ bằng chùm tia laze lớn hơn so với đường kính của tấm thủy tinh trước khi được chiếu xạ bằng chùm tia laze.

8. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 7,

trong đó tốc độ di chuyển mà ở đó chùm tia laze di chuyển dọc theo bề mặt mép nằm trong khoảng từ 20 đến 100 [mm/giây].

9. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 8,

trong đó tấm thủy tinh có môđun Young là 70 [GPa] hoặc lớn hơn.

10. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 9,

trong đó tấm thủy tinh có hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính là 100×10^{-7} [1/K] hoặc nhỏ hơn.

11. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 10,

phương pháp sản xuất tấm thủy tinh này bao gồm bước mài hoặc đánh bóng bề mặt chính của tấm thủy tinh được trải qua quy trình xử lý hình dạng,

trong đó không có bề mặt mép nào được đánh bóng sau quy trình xử lý hình dạng và trước khi bề mặt chính được mài hoặc được đánh bóng, hoặc ngay cả khi bề mặt mép được đánh bóng, lượng cho phép gia công để đánh bóng bề mặt mép là 5 μm hoặc nhỏ hơn.

12. Phương pháp vát cạnh tấm thủy tinh trong đó bề mặt được vát được tạo nên trên bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa thông qua sự chiếu xạ bằng chùm tia laze,

trong đó bề mặt mép của tấm thủy tinh trước khi bề mặt được vát được tạo nên có ít nhất một bề mặt mà vuông góc với bề mặt chính tại phần trung tâm của tấm thủy tinh theo chiều dày của tấm thủy tinh, và

khi phần mép của bề mặt mép của tấm thủy tinh được vát thành hình dạng bo tròn bằng cách làm mềm và/hoặc làm nóng chảy phần mép bằng cách chiếu xạ bề mặt mép của tấm thủy tinh bằng chùm tia laze, khi độ dày của tấm thủy tinh là Th [mm], cường độ công suất của chùm tia laze là Pd , và tốc độ di chuyển mà ở đó chùm tia laze di chuyển dọc theo bề mặt mép là V , quan hệ giữa $Pd \times Th$, tốc độ di chuyển V , và hình dạng của bề mặt mép sau khi bề mặt được vát được tạo nên được xác định, dựa trên quan hệ này, $Pd \times Th$ và V được điều khiển sao cho bề mặt mà vuông góc với bề mặt chính của tấm thủy tinh cũng được tạo nên trên bề mặt mép sau khi bề mặt được vát được tạo nên.

13. Phương pháp vát cạnh tấm thủy tinh trong đó bề mặt được vát được tạo nên trên bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa thông qua sự chiếu xạ bằng chùm tia laze,

trong đó bề mặt mép của tấm thủy tinh trước khi bề mặt được vát được tạo nên có ít nhất một bề mặt mà vuông góc với bề mặt chính tại phần trung tâm của tấm thủy tinh theo chiều dày của tấm thủy tinh này, và

phần mép của bề mặt mép của tấm thủy tinh được vát thành hình dạng bo tròn bằng cách làm mềm và/hoặc làm nóng chảy phần mép bằng cách chiếu xạ bề mặt mép của tấm thủy tinh bằng chùm tia laze, $Pd \times Th$, tốc độ di chuyển V được điều khiển khi độ dày của tấm thủy tinh là Th [mm], cường độ công suất của chùm tia laze là Pd , và tốc độ di chuyển mà ở đó chùm tia laze di chuyển dọc theo bề mặt mép là V , sao cho bề mặt mà vuông góc với bề mặt chính của tấm thủy tinh cũng được tạo nên trên bề mặt mép sau khi bề mặt được vát được tạo nên,

trong đó, khi $Pd \times Th$ là x , và tốc độ di chuyển là y ,

giá trị của $Pd \times Th$ và giá trị của tốc độ di chuyển được điều chỉnh sao cho y nằm trong khoảng từ $11,2 \times x - 4,7$ hoặc thấp hơn và $5,4 \times x - 4,5$ hoặc cao hơn.

14. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh,

trong đó bề mặt mép của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa được vát bằng cách sử dụng phương pháp vát cạnh tấm thủy tinh theo điểm 12 hoặc 13.

15. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo điểm 14, phương pháp này bao gồm bước mài hoặc đánh bóng bề mặt chính của tấm thủy tinh có dạng hình đĩa sau khi được trải qua quy trình xử lý hình dạng để vát cạnh,

không có bề mặt mép nào được đánh bóng sau quy trình xử lý hình dạng để vát cạnh và trước khi bề mặt chính được mài hoặc được đánh bóng, hoặc ngay cả khi bề mặt mép được đánh bóng, lượng cho phép gia công để đánh bóng bề mặt mép là $5 \mu m$ hoặc nhỏ hơn.

16. Phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, 14 và 15,

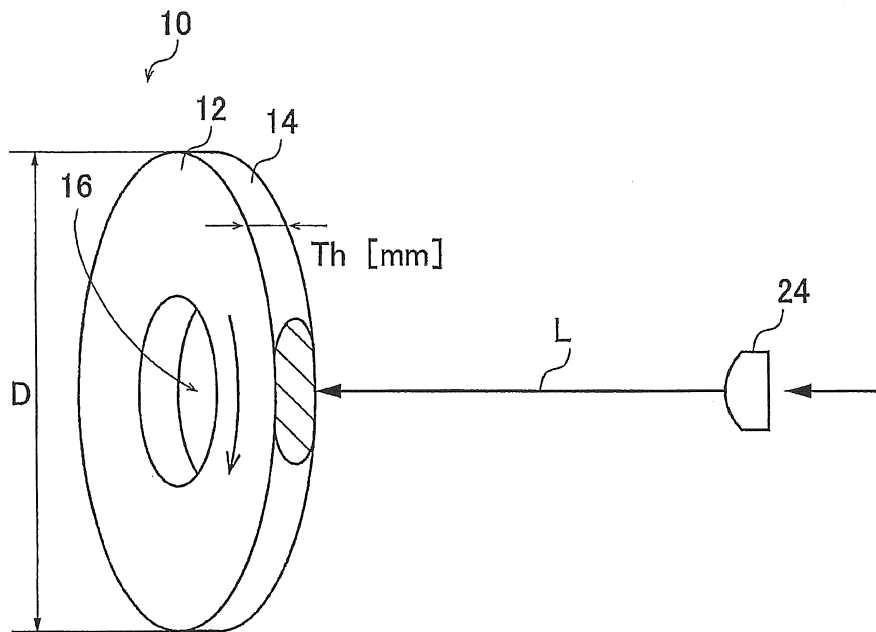
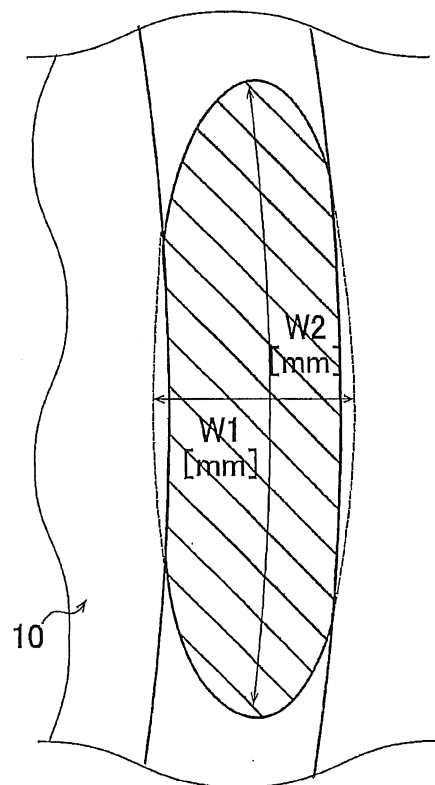
trong đó tấm thủy tinh có dạng hình đĩa là nền thủy tinh dùng cho đĩa từ có lỗ hình tròn tại phần trung tâm, và

bề mặt mép là bề mặt mép trong hoặc mặt mép ngoài của nền thủy tinh dùng cho đĩa từ.

17. Phương pháp sản xuất đĩa từ,

trong đó màng từ được tạo nên trên bề mặt chính của tấm thủy tinh được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất tấm thủy tinh theo điểm 16.

1/4

FIG. 1**FIG. 2**

2/4

FIG. 3

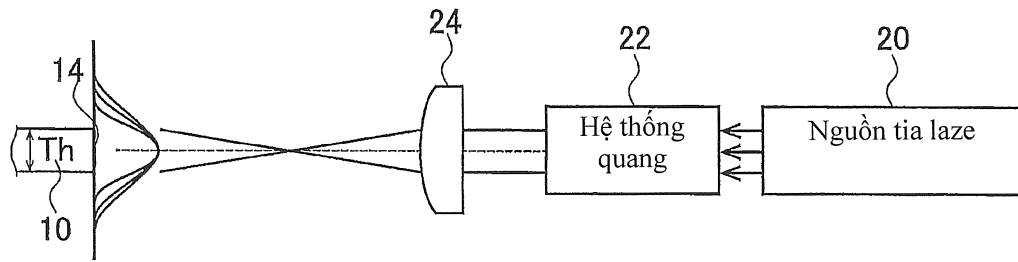
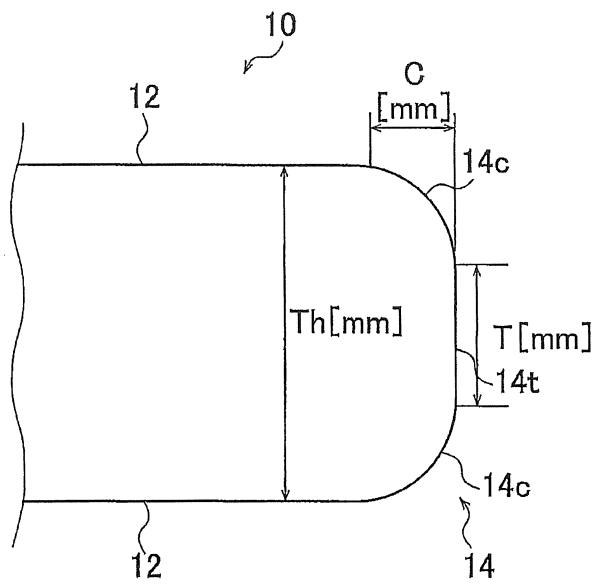
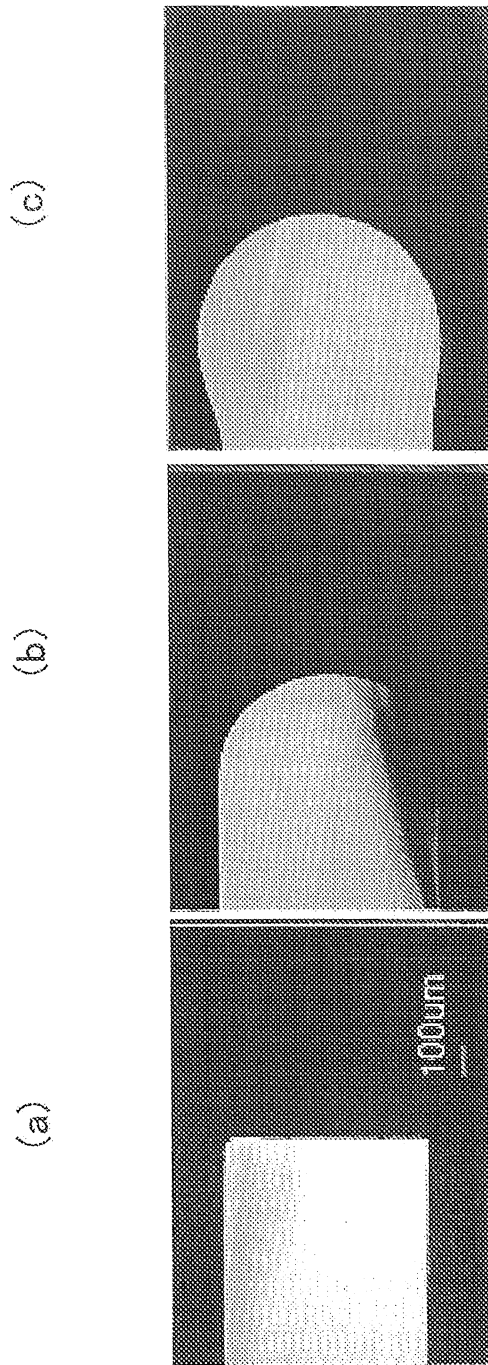


FIG. 4



3/4

FIG. 5

4/4

FIG. 6

