



(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)



1-0043405

(51)^{2020.01} G11B 5/73; G11B 5/82

(13) B

(21) 1-2021-01007

(22) 07/08/2019

(86) PCT/JP2019/031269 07/08/2019

(87) WO2020/032146 13/02/2020

(30) 2018-148923 07/08/2018 JP; 2019-009901 24/01/2019 JP

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/05/2021 398A

(73) HOYA CORPORATION (JP)

6-10-1 Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 1608347, Japan

(72) EDA, Shinji (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) NỀN DÙNG CHO ĐĨA TỪ VÀ ĐĨA TỪ

(21) 1-2021-01007

(57) Sáng chế đề cập đến nền dùng cho đĩa từ và đĩa từ, trong đó nền dạng đĩa dùng cho đĩa từ có đường kính D là 85 mm hoặc lớn hơn và độ dày T là 0,6 mm hoặc nhỏ hơn, và vật liệu của nền có môđun Young E là 90 GPa hoặc lớn hơn.

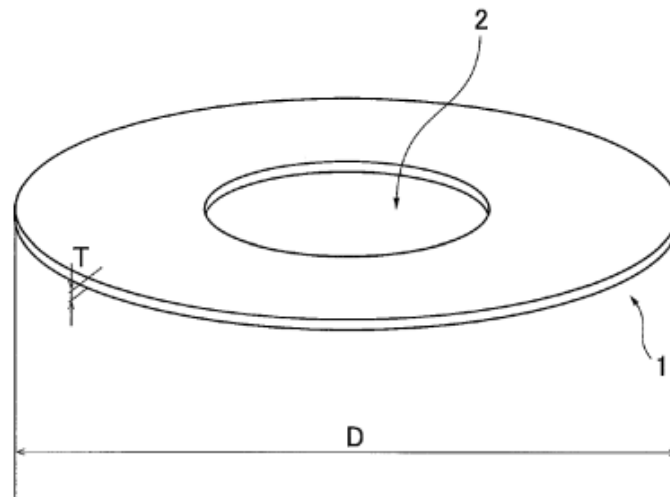


FIG.1

Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến nền dùng cho đĩa từ, và đĩa từ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, các nền thủy tinh và các nền hợp kim nhôm đã được sử dụng như các nền dùng cho đĩa từ. Các đĩa từ được tạo nên bằng cách tạo nên màng từ trên các bề mặt chính của các nền này. Có nhu cầu về các đĩa từ mà có ít khuyết điểm bề mặt và trong đó việc đọc và ghi thông tin không bị cản trở, và cho phép đọc và ghi lượng lớn thông tin. Ngoài ra, mật độ ghi từ đã được tăng lên để đáp ứng nhu cầu về tăng dung lượng lưu trữ của các thiết bị ổ đĩa cứng (sau đây được gọi là các ổ đĩa cứng, viết tắt là “HDD”).

Ví dụ, đã biết phương pháp sản xuất nền thủy tinh dùng cho đĩa từ trong đó độ nhám bề mặt (độ nhám trung bình cộng Ra) của nền thủy tinh dùng cho đĩa từ được làm giảm sao cho việc đọc và ghi sử dụng đầu từ (đầu DFH) được trang bị cơ chế Độ cao bay động (Dynamic Flying Height, viết tắt là DFH) có thể được thực hiện mà không có cản trở trong trường hợp ở đó mật độ ghi từ tăng (PTL1).

Danh mục tài liệu trích dẫn:

Tài liệu sáng chế:

[PTL1]: WO 2014/051153

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế:

Gần đây, trong ngành công nghiệp ổ đĩa cứng, việc thu nhỏ các hạt từ trong các đĩa từ đang tiến gần tới giới hạn, và tốc độ trong khi mật độ ghi được cải thiện trong quá khứ đã có dấu hiệu chậm lại. Mặt khác, để phân tích dữ liệu lớn, ví dụ, có sự gia tăng nhu cầu về việc tăng dung lượng lưu trữ của các HDD. Do đó, các nỗ lực đã được thực hiện để làm tăng số lượng các đĩa từ được bố trí trong một HDD. Nói chung, các HDD loại danh định 3,5 inơ được sử dụng để lưu trữ lượng lớn dữ liệu như được nêu trên.

Nếu việc tăng dung lượng lưu trữ được thực hiện nhờ tăng số lượng các đĩa từ được tích hợp trong HDD, thì cần giảm độ dày của nền dùng cho đĩa từ

chiếm phần lớn độ dày của đĩa từ vì không gian trong HDD bị giới hạn. Hơn nữa, cũng có nhu cầu về việc tăng kích thước của đĩa từ để tăng dung lượng lưu trữ của nó.

Ở đây, đã được nhận thấy rằng, nếu đường kính của nền dùng cho đĩa từ tăng lên và độ dày của nó giảm, độ bền của nền giảm, dao động lớn có thể xảy ra, và dao động có thể không ổn định trong một số trường hợp. Ví dụ, số lượng các HDD cực lớn được sử dụng trong trung tâm dữ liệu dùng cho đám mây, và do đó HDD thường được thay thế do hỏng hóc. Được bộc lộ rằng HDD mới bị lỗi do lực tác động xảy ra khi HDD mới được gắn trên giá đỡ, hoặc khoảng thời gian cho đến khi nó bị lỗi được rút ngắn. Như kết quả của các nghiên cứu toàn diện hơn, đã nhận thấy rằng, khi HDD chịu tác động bên ngoài, HDD bị hỏng mặc dù đĩa từ không quay do không có năng lượng được cấp cho HDD.

Không giống như dao động rung ở trạng thái ổn định được tạo ra bởi việc quay đĩa từ và luồng khí xung quanh đĩa từ ở trạng thái quay ổn định, dao động được tạo ra bởi lực tác động bên ngoài theo cách này giảm dần theo thời gian. Tuy nhiên, nếu dao động này có biên độ lớn, đĩa từ có khả năng tiếp xúc với đường nối bên trong HDD và đĩa từ liền kề đó. Hơn nữa, đĩa từ trên cùng trong số các đĩa từ mà được bố trí ở khoảng cách đều nhau có thể tiếp xúc với mặt trên của hộp chứa đĩa từ của HDD. Do tiếp xúc như vậy, phần tiếp xúc của đĩa từ có thể bị sứt mẻ, dẫn đến việc tạo nên các hạt. Các hạt có thể cũng được tạo nên do cọ xát hoặc cạo. Các hạt được tạo nên phân tán trong hộp chứa và thường bám dính vào vùng đọc/ghi (bề mặt chính) của đĩa từ với diện tích lớn.

Như được nêu trên, trong trường hợp khi đường kính của nền dùng cho đĩa từ tăng lên và độ dày của nó giảm, dao động được tạo ra bởi lực tác động bên ngoài, mà không phải là vấn đề thông thường, và các hạt được tạo nên do dao động này không thể bị bỏ qua. Cụ thể là, trong trường hợp nền lớn dùng cho đĩa từ với đường kính danh định là 3,5 in (ví dụ, đường kính là 95 mm) hoặc lớn hơn, các hạt được tạo nên do sự tiếp xúc nêu trên được tạo ra bởi dao động của nền không thể bị bỏ qua.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất nền dùng cho đĩa từ, và đĩa từ được tạo kết cấu sao cho việc tạo nên các hạt được tạo

ra bởi lực tác động bên ngoài có thể được ngăn ngừa ngay cả khi đường kính của nền dùng cho đĩa từ tăng lên và độ dày của giảm.

Cách thức giải quyết vấn đề:

Khía cạnh của sáng chế là nền dùng cho đĩa từ có dạng đĩa.

Nền có đường kính D là lớn hơn hoặc bằng 85 mm và độ dày T là nhỏ hơn hoặc bằng 0,6 mm, và

vật liệu của nền có môđun Young E là lớn hơn hoặc bằng 90 GPa.

Tốt hơn là đường kính D là 90 mm hoặc lớn hơn.

Tốt hơn là, khi lực được đặt vào nền dưới các điều kiện là 70 (G) và 2 (mili giây) theo hướng vuông góc của các bề mặt chính của nền ở trạng thái trong đó phần đầu chu vi bên trong của nền được cố định, biên độ dao động lớn nhất theo hướng độ dày của phần đầu chu vi bên ngoài của nền là 0,25 mm hoặc nhỏ hơn.

Khía cạnh khác của sáng chế là nền dùng cho đĩa từ có dạng đĩa.

Nền có đường kính D là lớn hơn hoặc bằng 85 mm và độ dày T là nhỏ hơn hoặc bằng 0,6 mm, và

khi lực được đặt vào nền dưới các điều kiện là 70 (G) và 2 (mili giây) theo hướng vuông góc của các bề mặt chính của nền ở trạng thái trong đó phần đầu chu vi bên trong của nền được cố định, biên độ dao động lớn nhất theo hướng độ dày của phần đầu chu vi bên ngoài của nền là 0,25 mm hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn là đường kính D là 90 mm hoặc lớn hơn.

Tốt hơn là nền là nền thủy tinh được làm từ thủy tinh có điểm chuyển hóa thủy tinh là 650°C hoặc cao hơn.

Tốt hơn là độ lệch giữa độ phẳng của nền sau khi gia nhiệt ở 730°C và độ phẳng của nền trước khi gia nhiệt là nhỏ hơn hoặc bằng 4 μm .

Tốt hơn là nền được làm từ vật liệu với hệ số giãn nở tuyến tính là nhỏ hơn hoặc bằng 70×10^{-7} (1/K).

Tốt hơn là nền có độ cứng Vickers Hv là 650 (kgf/mm²) hoặc lớn hơn.

Tốt hơn là nền có độ cứng Knoop Hk là 600 (kgf/mm²) hoặc lớn hơn.

Tốt hơn là mặt được vát được tạo nên trên ít nhất mặt đầu chu vi bên ngoài của nền, và

tỷ lệ của độ rộng W_1 của mặt được vát theo hướng xuyên tâm của nền đối với bán kính R của nền, cụ thể W_1/R , là 0,0025 hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn là tỷ lệ của giá trị được thu nhận bằng cách nhân, với 2, độ rộng W_2 của mặt được vát theo hướng độ dày của nền đối với độ dày T , cụ thể $(2 \cdot W_2) / T$ là 0,4 hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn là, liên quan đến môđun Young E và độ dày T của nền, giá trị của $E \cdot T^3$ là từ 3 đến 18 (GPa·mm³).

Tốt hơn là vật liệu có giá trị Q là 1500 hoặc nhỏ hơn dưới các điều kiện là 3000 Hz và nhiệt độ phòng.

Tốt hơn là vật liệu có giá trị $\rho \cdot (1-\nu)^2 \cdot Q/E$ nhỏ hơn 25 (g/cm³/GPa), trong đó ρ biểu thị mật độ (g/cm³) của vật liệu ở nhiệt độ phòng, Q biểu thị giá trị Q của vật liệu dưới các điều kiện là 3000 Hz và nhiệt độ phòng, E biểu thị môđun Young (GPa) của vật liệu ở nhiệt độ phòng, và ν biểu thị tỷ lệ Poisson của vật liệu ở nhiệt độ phòng.

Khía cạnh khác nữa của sáng chế là đĩa từ, trong đó bề mặt của nền dùng cho đĩa từ được nêu trên được bố trí có ít nhất màng từ.

Hiệu quả của sáng chế:

Đối với nền dùng cho đĩa từ được nêu trên, và đĩa từ được nêu trên, việc tạo nên các hạt được tạo ra bởi lực tác động bên ngoài có thể được ngăn ngừa ngay cả khi đường kính của nền dùng cho đĩa từ tăng và độ dày của nó giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện ví dụ về hình dạng bên ngoài của nền dùng cho đĩa từ theo một phương án.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện ví dụ về dao động của nền dùng cho đĩa từ theo một phương án.

Fig.3 là hình vẽ minh họa ví dụ về phân đầu chu vi bên ngoài của đĩa từ theo một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, nền dùng cho đĩa từ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết. Cần lưu ý rằng, mặc dù phần sau đây là phần mô tả của trường hợp trong đó nền thủy tinh dùng cho đĩa từ được sử dụng, nền kim loại không từ tính có thể cũng được sử dụng như là nền dùng cho đĩa từ, ngoài nền thủy tinh.

Thủy tinh aluminosilicat, thủy tinh vôi natri cacbonat, thủy tinh borosilicat, hoặc tương tự có thể được sử dụng cho nền thủy tinh. Cụ thể là, thủy tinh aluminosilicat vô định hình có thể được ưu tiên sử dụng vì nó có thể được tăng cường hóa học khi cần thiết và có thể được sử dụng để sản xuất nền thủy tinh đĩa từ mà nó có độ phẳng của các bề mặt chính và độ bền nền tốt.

Ví dụ, hợp kim nhôm, hợp kim titan, Si đơn tinh thể, hoặc tương tự có thể được sử dụng như vật liệu của nền kim loại.

Đĩa từ được sản xuất bằng cách tạo nên ít nhất màng từ trên bề mặt của nền dùng cho đĩa từ này.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện hình dạng bên ngoài của nền dùng cho đĩa từ theo phương án này. Như được thể hiện trên Fig.1, nền 1 cho đĩa từ (sau đây được gọi đơn thuần là “nền 1”) theo phương án này là nền dạng đĩa mỏng được bố trí lỗ bên trong 2. Đĩa từ được sản xuất bằng cách tạo nên các màng chẳng hạn như màng từ, màng gốc, lớp từ mềm, và tương tự trên nền 1 này.

Mặc dù không có giới hạn về kích thước của nền 1 miễn là nó có đường kính D là 85 mm hoặc lớn hơn và tốt hơn là 90 mm hoặc lớn hơn, nền 1 có thể được ưu tiên áp dụng đối với nền dùng cho đĩa từ với đường kính danh định là 3,5 inơ chẳng hạn. Trong trường hợp nền dùng cho đĩa từ với đường kính danh định là 3,5 inơ, hình đĩa có đường kính D (đường kính ngoài) là 85 mm hoặc lớn hơn và tốt hơn là 90 mm hoặc lớn hơn. Cụ thể là, giá trị danh định của đường kính ngoài của hình đĩa là 95 mm hoặc 97 mm.

Như được nêu trên, trong trường hợp dao động của đĩa từ mà được tạo ra bởi lực tác động bên ngoài và khác biệt so với dao động rung, biên độ tăng và ít có khả năng giảm khi đường kính ngoài của nền 1 tăng. Do đó, nền 1 theo phương án này tốt hơn là được sử dụng cho đĩa từ với kích thước tiêu chuẩn danh định là 3,5 inơ hoặc lớn hơn.

Nền 1 theo phương án này có đường kính D là 85 mm hoặc lớn hơn và tốt hơn là 90 mm hoặc lớn hơn, và có độ dày T là 0,6 mm hoặc nhỏ hơn. Hơn nữa, vật liệu với mô đun Young E là 90 GPa hoặc lớn hơn được sử dụng cho nền 1. Nền 1 có hình dạng với đường kính D tăng và độ dày T giảm khi so với hình dạng của nền thông thường. Do đó, số lượng các đĩa từ được tích hợp trong HDD có thể tăng, do đó khiến cho có khả năng tăng dung lượng lưu trữ. Trong trường hợp này, nền 1 có đường kính D lớn và độ dày T nhỏ, và do đó, như được nêu trên, đĩa từ có khả năng tiếp xúc với đường nối bên trong HDD và đĩa từ liền kề đó bên trong HDD do dao động của nền 1 được tạo ra bởi lực tác động xảy ra khi HDD được lắp đặt. Hơn nữa, đĩa từ trên cùng trong số các đĩa từ có thể tiếp xúc với mặt trên của hộp chứa đĩa từ của HDD.

Cần lưu ý rằng giới hạn trên của đường kính D của nền 1 là 100 mm, ví dụ, từ quan điểm về kích thước tiêu chuẩn của HDD loại 3,5 inch danh định. Giới hạn dưới của độ dày T của nền 1 là 0,30 mm, ví dụ, từ quan điểm về việc ngăn ngừa sự phóng hồ quang khi áp dụng điện áp phân cực trong suốt quá trình tạo nên màng. Mặc dù không có nhu cầu cụ thể để xác định giới hạn trên của mô đun Young E , nó là 120 GPa, ví dụ, từ quan điểm về khả năng xử lý.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện ví dụ của dao động của nền 1 được tạo ra bởi lực tác động nêu trên. Dao động này khác biệt so với dao động rung ở trạng thái ổn định được tạo ra bởi đĩa từ quay và luồng khí xung quanh đĩa từ ở trạng thái quay ổn định. Do dao động được tạo ra bởi lực tác động, các bề mặt chính của nền 1 được dịch chuyển theo hướng ngoài mặt phẳng của các bề mặt chính. Cụ thể, trong HDD, phần đầu chu vi bên trong được cố định đến trục quay, nhưng phần đầu chu vi bên ngoài là đầu tự do và được dịch chuyển theo hướng ngoài mặt phẳng. Do dao động như vậy mà tạo ra sự dịch chuyển theo hướng ngoài mặt phẳng của các bề mặt chính (dao động theo hướng độ dày), đĩa từ tiếp xúc với đường nối bên trong HDD, đĩa từ liền kề đó, và mặt trên của hộp chứa đĩa từ. Do tiếp xúc như vậy, phần tiếp xúc của đĩa từ có thể bị nứt mẻ, dẫn đến việc tạo nên các hạt. Các hạt được tạo nên phân tán trong hộp chứa và thường bám dính vào vùng đọc/ghi của đĩa từ. Do đó, theo phương án này, vật liệu với mô đun Young là 90 GPa hoặc lớn hơn được sử dụng cho nền 1.

Trong trường hợp khi nền thủy tinh được sử dụng như là nền 1, thủy tinh

ôxít vô định hình với môđun Young là 90 GPa hoặc lớn hơn có thể được thu nhận dựa trên các thành phần thủy tinh sau đây chẳng hạn.

Thủy tinh 1

Thủy tinh 1 được tạo kết cấu sao cho

hàm lượng của SiO_2 là từ 56 đến 80 mol%,

hàm lượng của Li_2O là từ 1 đến 10 mol%,

hàm lượng của B_2O_3 là từ 0 đến 4 mol%, và

hàm lượng tổng của MgO và CaO ($\text{MgO} + \text{CaO}$) là từ 9 đến 40 mol%.

Thủy tinh 1 có khối lượng riêng là $2,75 \text{ g/cm}^3$ hoặc nhỏ hơn, và có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g là 650°C hoặc cao hơn.

Thủy tinh 2

Thủy tinh 2 được tạo kết cấu sao cho

hàm lượng của SiO_2 là từ 56 đến 80 mol%,

hàm lượng của Li_2O là từ 1 đến 10 mol%,

hàm lượng của B_2O_3 là từ 0 đến 4 mol%,

hàm lượng tổng của MgO và CaO ($\text{MgO} + \text{CaO}$) là từ 9 đến 40 mol%, và

tỷ lệ mol của hàm lượng tổng của SiO_2 và ZrO_2 đối với hàm lượng của Al_2O_3 ($(\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2) / \text{Al}_2\text{O}_3$) là từ 2 đến 13.

Thủy tinh 2 có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g là 650°C hoặc cao hơn.

Thủy tinh 3

Thủy tinh 3 là thủy tinh ôxít vô định hình được tạo kết cấu sao cho

hàm lượng của SiO_2 là từ 56 đến 65 mol%,

hàm lượng của Al_2O_3 là từ 5 đến 20 mol%,

hàm lượng của B_2O_3 là từ 0 đến 4 mol%,

hàm lượng của MgO là từ 3 đến 28 mol%,

hàm lượng của Li_2O là từ 1 đến 10 mol%,

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

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

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

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

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

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

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

tỷ lệ mol của hàm lượng của CaO đối với hàm lượng của MgO (CaO / MgO) là 2,5 hoặc nhỏ hơn,

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

tỷ số mol của hàm lượng của Li_2O đối với hàm lượng tổng của MgO và CaO ($\text{Li}_2\text{O} / (\text{MgO} + \text{CaO})$) là từ 0,03 đến 0,4,

tỷ lệ mol của hàm lượng của SiO_2 đối với hàm lượng tổng của Li_2O , Na_2O , và K_2O ($\text{SiO}_2 / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$) là từ 4 đến 22,

tỷ lệ mol của hàm lượng tổng của SiO_2 và ZrO_2 đối với hàm lượng của Al_2O_3 ($(\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2) / \text{Al}_2\text{O}_3$) là từ 2 đến 10,

tỷ lệ mol của hàm lượng tổng của TiO_2 và Al_2O_3 đối với hàm lượng tổng của MgO và CaO $((\text{TiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3) / (\text{MgO} + \text{CaO}))$ là từ 0,35 đến 2,

tỷ lệ mol của hàm lượng tổng của MgO và CaO đối với hàm lượng tổng của MgO , CaO , SrO , và BaO $((\text{MgO} + \text{CaO}) / (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}))$ là từ 0,7 đến 1,

tỷ lệ mol của hàm lượng của BaO đối với hàm lượng tổng của MgO , CaO , SrO , và BaO $(\text{BaO} / (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}))$ là 0,1 hoặc nhỏ hơn,

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

hiệu độ chuyển hóa thủy tinh là 670°C hoặc cao hơn, mô đun Young là 90 GPa hoặc lớn hơn,

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

hệ số giãn nở tuyến tính trung bình ở từ 100 đến 300°C nằm trong khoảng từ 40×10^{-7} đến $70 \times 10^{-7}/(1/\text{K})$.

Trong trường hợp này, tốt hơn là biên độ dao động lớn nhất của phần đầu chu vi bên ngoài của nền 1 theo hướng độ dày là 0,25 mm hoặc nhỏ hơn khi lực tác động (nhau) được đặt đến nền 1 dưới các điều kiện là 70 (G) và 2 (mili giây) theo hướng vuông góc của các bề mặt chính của nền 1 ở trạng thái trong đó phần đầu chu vi bên trong của nền 1 được cố định. Thiết đặt biên độ lớn nhất đến 0,25 mm hoặc nhỏ hơn theo cách này khiến cho có khả năng ngăn ngừa sự tiếp xúc nêu trên. Cần lưu ý rằng thử nghiệm lực tác động nêu trên đã được thực hiện nhờ sử dụng máy thử nghiệm loại AVEX-SM-110-MP được sản xuất bởi ARBROWN Co., Ltd.

Do đó, nền 1 theo một phương án được tạo kết cấu sao cho nền 1 có đường kính D là 85 mm hoặc lớn hơn và tốt hơn là 90 mm hoặc lớn hơn, nền 1 có độ dày T là 0,6 mm hoặc nhỏ hơn, và biên độ dao động lớn nhất của phần đầu chu vi bên ngoài của nền 1 theo hướng độ dày là 0,25 mm hoặc nhỏ hơn khi lực được đặt vào nền 1 dưới các điều kiện là 70 (G) và 2 (mili giây) theo hướng vuông góc của các bề mặt chính của nền 1 ở trạng thái trong đó phần đầu chu vi bên trong của nền 1 được cố định.

Theo một phương án, nền 1 tốt hơn được tạo thành bởi thủy tinh với điểm chuyển hóa thủy tinh T_g là 650°C hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa là điểm chuyển hóa thủy tinh T_g 680°C hoặc cao hơn. Nhiệt độ điểm chuyển hóa thủy tinh T_g càng cao, độ bền nhiệt càng lớn. Do đó, biến dạng nền (ví dụ, độ phẳng) xảy ra khi nền 1 được gia nhiệt có thể giảm. Xét về xử lý nhiệt để tạo nên màng từ của đĩa từ trên nền 1, điểm chuyển hóa thủy tinh T_g tốt hơn là được thiết đặt đến 650°C hoặc cao hơn từ quan điểm ngăn ngừa biến dạng nhiệt.

Cụ thể là, nền 1 được gia nhiệt khi đĩa từ được sản xuất nhờ sự bố trí nền 1 với màng kim loại với độ dày khoảng 30 nm mà bao gồm màng từ và tương tự. Nền 1 được bố trí với lịch sử gia nhiệt trong quá trình xử lý nhiệt này, và do đó có khả năng bị biến dạng. Do đó, theo một phương án, độ lệch giữa độ phẳng của nền 1 sau khi gia nhiệt ở 730°C và độ phẳng của nền 1 trước khi gia nhiệt (độ phẳng sau khi gia nhiệt – độ phẳng trước khi gia nhiệt) tốt hơn là 4 μm hoặc nhỏ hơn. Giới hạn độ lệch giữa chúng theo cách này khiến cho có khả năng thu được đĩa từ phẳng cũng như giảm dao động thuần túy của đĩa từ quay.

Theo một phương án, nền 1 tốt hơn là được tạo nên từ vật liệu với hệ số giãn nở tuyến tính là 70×10^{-7} (1/K) hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là hệ số giãn nở tuyến tính là 60×10^{-7} (1/K) hoặc nhỏ hơn. Giới hạn dưới của hệ số giãn nở tuyến tính của nền 1 là 40×10^{-7} (1/K) chẳng hạn. Hệ số giãn nở tuyến tính như được sử dụng sau đây đề cập đến hệ số giãn nở tuyến tính được xác định sử dụng độ lệch giữa sự giãn nở nhiệt ở 100°C và sự giãn nở nhiệt ở 300°C . Sử dụng hệ số giãn nở tuyến tính như được nêu trên khiến cho có khả năng ngăn ngừa giãn nở nhiệt trong suốt quá trình xử lý nhiệt để tạo nên màng từ và tương tự, và để ngăn ngừa biến dạng nhiệt của nền 1 xảy ra xung quanh phần được giữ bởi bộ phận giữ của thiết bị tạo nên màng mà được sử dụng để giữ và cố định các mặt của phần đầu chu vi bên ngoài (sau đây được gọi là “các mặt đầu chu vi bên ngoài”) của nền 1. Ví dụ, nền hợp kim nhôm thông thường có hệ số giãn nở tuyến tính là 242×10^{-7} (1/K) và nền thông thường thủy tinh có hệ số giãn nở tuyến tính là 95×10^{-7} (1/K) hoặc lớn hơn, trong khi nền thủy tinh 1 theo một phương án có hệ số giãn nở tuyến tính là 51×10^{-7} (1/K). Mặt khác, không có nhu cầu cụ thể để xác định giới hạn dưới của hệ số giãn nở tuyến tính của nền 1. Tuy nhiên, nếu nền 1 có hệ số giãn nở tuyến tính quá nhỏ, trục quay có thể tiếp

xúc với và ép tỳ vào phần lõm tròn của nền do sự giãn nở của trục quay khi nhiệt độ tăng lên bên trong HDD, dẫn đến sự biến dạng của nền. Do đó, tốt hơn là thiết đặt giới hạn dưới của hệ số giãn nở tuyến tính đến 20×10^{-7} (1/K) chẳng hạn.

Theo một phương án, nền 1 tốt hơn là có độ cứng Vickers Hv là 650 (kgf/mm²) hoặc lớn hơn. Theo một phương án, nền 1 tốt hơn là có độ cứng Knoop Hk là 600 (kgf/mm²) hoặc lớn hơn. Việc tăng độ cứng Vickers Hv hoặc độ cứng Knoop Hk khiến cho có khả năng ngăn ngừa việc tạo nên các hạt được tạo ra bởi sự sút mẻ của nền 1 ngay cả khi nền 1 tiếp xúc với nền 1 khác hoặc bộ phận còn lại do dao động được tạo ra bởi lực tác động bên ngoài. Ngoài ra, có khả năng ngăn ngừa các hạt khỏi việc được tạo nên do các mặt đầu chu vi bên ngoài được giữ bởi bộ phận giữ của thiết bị tạo nên màng và do đó bị sút mẻ khi tạo nên màng từ và tương tự, và khỏi việc bám dính vào các bề mặt chính của nền 1. Ví dụ, nền hợp kim nhôm có độ cứng Vickers Hv là 128 (kgf/mm²) và nền thủy tinh thông thường có độ cứng Vickers Hv là 620 (kgf/mm²) hoặc lớn hơn, trong khi nền thủy tinh 1 theo một phương án có độ cứng Vickers Hv là 741 (kgf/mm²).

Fig.3 là hình vẽ phóng to minh họa ví dụ của phần đầu của đĩa từ. Fig.3 thể hiện hai đĩa từ liền kề bên trong HDD. Trên Fig.3, các màng từ và tương tự không được thể hiện vì các màng từ và tương tự có độ dày của khoảng vài chục nanomet, mà nhỏ hơn nhiều so với độ dày của nền 1.

Nền 1 bao gồm hai bề mặt chính 3, mặt thành bên 4 mà được bố trí theo hướng vuông góc với hai bề mặt chính 3, và hai mặt được vát 5 mà được bố trí giữa mặt thành bên 4 và hai bề mặt chính 3. Mặt thành bên 4 và các mặt được vát 5 được tạo nên ở cả phần đầu chu vi bên ngoài và phần đầu chu vi bên trong của nền 1.

Các đĩa từ 10 được thu nhận bằng cách tạo nên màng từ và tương tự trên các bề mặt của nền 1 được bố trí liền kề với nhau trong HDD như được thể hiện trên Fig.3. Ở đây, khi đĩa từ 10 dao động theo hướng vuông góc của các bề mặt chính 3 và tiếp xúc với đĩa từ 10 liền kề, góc 6 mà được bố trí ở phần đầu chu vi bên ngoài và nối với bề mặt chính 3 và mặt được vát 5 có khả năng tiếp xúc với đĩa từ 10 liền kề. Do tiếp xúc này, lực tác động lớn được đặt vào phần của mặt

được vát 5 mà được bố trí trong vùng lân cận của góc 6.

Mặt được vát 5 được tạo nên bằng cách mài mặt đầu sử dụng máy mài được tạo nên và sau đó đánh bóng mặt đầu sử dụng chổi hoặc tương tự. Đã được bộc lộ rằng, trong trường hợp nền làm từ vật liệu thủy tinh với môđun Young E là 90 GPa hoặc lớn hơn, có nhiều hơn vết nứt ẩn hoặc vết nứt nhỏ xuất hiện trên bề mặt của mặt được vát 5 khi so với nền thông thường được làm từ thủy tinh với môđun Young thấp. Lý do cho điều này không hoàn toàn rõ ràng, nhưng nó chỉ ra rằng, vì thủy tinh môđun Young cao thường có độ cứng cao, và do đó tải trọng lớn được đặt ở đó trong suốt quá trình mài, các vết nứt sâu được tạo nên khi so với các trường hợp thông thường, và một vài trong số chúng vẫn còn là các vết nứt ẩn hoặc các vết nứt nhỏ sau khi đánh bóng. Nếu lực tác động được đặt vào góc 6 ở trạng thái như vậy do tiếp xúc với chi tiết nổi hoặc tương tự, các vết nứt ẩn hoặc các vết nứt nhỏ có thể tăng lên về kích thước, dẫn đến việc tạo nên các hạt từ đĩa từ 10 mà có nguồn gốc từ phần bị nứt mẻ của góc 6 hoặc mặt được vát 5 của nền 1 và màng từ được tạo nên trên đó. Trong trường hợp này, độ rộng W_1 càng lớn, sẽ được mô tả sau đây, thì càng có khả năng rằng phần của góc 6 hoặc mặt được vát 5 có thể bị nứt mẻ. Các hạt được tạo nên từ góc 6 hoặc mặt được vát 5 phân tán trong hộp chứa HDD, và thường bám dính vào vùng đọc/ghi của đĩa từ 10.

Do đó, theo một phương án, tốt hơn là giảm độ dung sai gia công cho mặt được vát 5 được tạo nên trong bước vát. Trong trường hợp ở đó đĩa từ 10 có đường kính lớn là 85 mm hoặc lớn hơn và tốt hơn là 90 mm hoặc lớn hơn, và độ dày nhỏ là 0,600 mm hoặc nhỏ hơn, sự tiếp xúc của góc 6 có thể xảy ra, và do đó, tốt hơn là giảm số lượng các vết nứt ẩn hoặc các vết nứt nhỏ nhờ việc giảm độ dung sai gia công cho việc tạo nên mặt được vát 5. Điều này khiến cho có khả năng ngăn ngừa việc tạo nên các hạt ngay cả khi góc 6 của đĩa từ 10 tiếp xúc với chi tiết nổi hoặc tương tự do dao động lớn. Ở đây, độ dung sai gia công cho việc tạo nên mặt được vát 5 đề cập đến giá trị của độ rộng W_1 , sẽ được mô tả sau đây. Ngoài ra, đường kính ngoài có thể được điều chỉnh nhờ việc mài đi một lượng nhất định của chu vi bên ngoài trong giai đoạn đầu của quá trình xử lý đá mài, nhưng nghiên cứu được thực hiện bởi tác giả của sáng chế được bộc lộ rằng độ dung sai gia công ban đầu như vậy không có ảnh hưởng lên các vết nứt ẩn

hoặc tương tự. Lí do được đưa ra cho điều này là các vết nứt ẩn hoặc tương tự được tạo nên sau khi loại bỏ độ dung sai gia công ban đầu đã được loại bỏ nhờ ảnh hưởng của độ dung sai gia công cuối cùng. Cụ thể là, ít nhất mặt chu vi bên ngoài của nền 1 được bố trí các mặt được vát 5. Trong trường hợp này, độ rộng W_1 (xem Fig.3) của mặt được vát 5 theo hướng xuyên tâm của nền 1 tốt hơn là 120 μm hoặc nhỏ hơn. Độ rộng W_1 tốt hơn nữa là 90 μm hoặc nhỏ hơn. Điều chỉnh độ dung sai gia công cho việc tạo nên mặt được vát 5 sao cho độ rộng W_1 là 120 μm hoặc nhỏ hơn khiến cho có khả năng giảm số lượng các vết nứt ẩn hoặc các vết nứt nhỏ xuất hiện trên mặt được vát 5 thậm chí khi đĩa từ 10 trong đó nền thủy tinh với môđun Young cao được sử dụng có đường kính tăng và độ dày giảm, và do đó sự tiếp xúc của góc 6 có thể xảy ra do dao động. Do đó, có khả năng ngăn ngừa việc tạo nên các hạt được tạo ra bởi sự sút mẻ của phần của góc 6 hoặc mặt được vát 5 thậm chí khi sự tiếp xúc của góc 6 xảy ra. Cần lưu ý rằng giới hạn dưới của độ rộng W_1 là 20 μm chẳng hạn. Nếu độ rộng W_1 nhỏ hơn 20 μm , việc sút mẻ có thể xảy ra trong bước sản xuất nền, bước tạo nên màng, hoặc tương tự được thực hiện sau quá trình tạo hình do mặt được vát 5 quá nhỏ. Mặt được vát 5 có thể có hình dạng thẳng như được thể hiện trên Fig.3, hình cung tròn mà nhô ra phía ngoài, hoặc hình cong, theo hình vẽ mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường mà đi qua tâm của đĩa từ 10 và kéo dài theo hướng xuyên tâm. Trong trường hợp này, mặt được vát 5 đề cập đến phần như vậy mà các góc nghiêng của các đường thẳng là từ 5 đến 85 độ ở các vị trí trong đó phần tiếp xúc với mặt thành bên 4 và bề mặt chính 3. Fig.3 thể hiện mặt được vát 5 mà tạo nên góc nghiêng không đối θ_1 với bề mặt chính 3.

Theo một phương án, tốt hơn là tỷ lệ của giá trị được thu nhận bằng cách nhân, với 2, độ rộng W_2 (xem Fig.3) của mặt được vát 5 theo hướng độ dày của nền 1 trên chu vi bên ngoài của nền 1 đối với độ dày T , cụ thể $(2 \cdot W_2) / T$ là 0,4 hoặc nhỏ hơn. Tỷ lệ $(2 \cdot W_2) / T$ tốt hơn là 0,3 hoặc nhỏ hơn. Nếu tỷ lệ $(2 \cdot W_2) / T$ vượt quá 0,4, mặt thành bên 4 có kích thước cực nhỏ, và do đó, phần đầu chu vi bên ngoài có thể bị sút mẻ hoặc bị nứt khi phần đầu chu vi bên ngoài được giữ trong suốt quá trình tạo nên màng từ và tương tự hoặc hoặc điện áp phân cực được áp dụng.

Hơn nữa, theo một phương án, liên quan đến môđun Young E (GPa) và

độ dày T (mm), giá trị của $E \cdot T^3$ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 18 ($\text{GPa} \cdot \text{mm}^3$), tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 3 đến 16 ($\text{GPa} \cdot \text{mm}^3$), và thậm chí nữa tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 15 ($\text{GPa} \cdot \text{mm}^3$). Việc thiết đặt giá trị của $E \cdot T^3$ nằm trong khoảng này khiến cho có khả năng ngăn ngừa sự tiếp xúc của đĩa từ 10 được tạo ra bởi dao động. Nếu giá trị của $E \cdot T^3$ nhỏ hơn 3 ($\text{GPa} \cdot \text{mm}^3$), sự tiếp xúc của đĩa từ 10 được tạo ra bởi dao động có khả năng được gây ra. Nếu giá trị của $E \cdot T^3$ vượt quá 18 ($\text{GPa} \cdot \text{mm}^3$), môđun Young E tăng lên vì độ dày của các đĩa từ 10 không thể tăng lên theo quan điểm về việc đảm bảo số lượng các đĩa từ 10 được tích hợp trong HDD. Điều này không thích hợp xét về hiệu quả sản xuất của nền 1 dùng cho đĩa từ vì việc tăng môđun Young E khiến cho có khả năng là nền 1 trở nên cứng hơn cần thiết, dẫn đến thời gian đánh bóng các bề mặt chính 3 lâu hơn.

Ngoài ra, theo một phương án, liên quan đến môđun Young E (GPa) và mật độ ρ (g/cm^3), giá trị của môđun đàn hồi riêng được tính là E/ρ tốt hơn là 36 ($\text{GPa} \cdot \text{cm}^3/\text{g}$) hoặc lớn hơn. Ngay cả khi môđun Young cao, mật độ tăng lên có thể tạo ra dao động lớn hơn do khối lượng của chính nền đó. Mặc dù không có nhu cầu cụ thể để xác định giới hạn trên của môđun đàn hồi riêng, nó có thể là 41 ($\text{GPa} \cdot \text{cm}^3/\text{g}$), ví dụ, từ quan điểm về hiệu suất.

Trong trường hợp ở đó nền 1 như vậy được bố trí trong HDD, số lượng các nền 1 được bố trí trong HDD phụ thuộc vào độ dày T của nền 1. Màng từ và tương tự được tạo nên trên nền 1 có độ dày màng là khoảng vài chục nanomet, đủ mỏng để được bỏ qua khi so với độ dày T của nền 1. Ví dụ, chín hoặc nhiều hơn chín nền 1 có thể được bố trí khi nền 1 có độ dày T là 0,635 mm, mười hoặc nhiều hơn mười nền 1 có thể được bố trí khi nền 1 có độ dày T là 0,5 mm, và mười hai hoặc nhiều hơn mười hai nền 1 có thể được bố trí khi nền 1 có độ dày T là 0,38 mm. Như được nêu trên, số lượng của các nền 1 được bố trí thay đổi phụ thuộc vào độ dày T của nền 1.

Do đó, dung lượng lưu trữ có thể tăng lên bằng cách giảm độ dày của nền 1 và tăng số lượng của các nền 1 được bố trí. Trong trường hợp này, nền 1 theo phương án này ít có khả năng tiếp xúc với nền 1 khác hoặc bộ phận khác do dao động ngay cả khi độ dày T được làm giảm.

Ngoài ra, theo một phương án, tốt hơn là nền 1 không bị vỡ khi nền 1

được trải qua thử nghiệm tác động trong đó phần đầu chu vi bên trong của nền 1 được cố định theo cách tương tự như trường hợp trong đó kẹp cho đĩa từ được sử dụng và lực tác động được đặt vào nền 1 dưới các điều kiện là 600 G và 2 mili giây. Nền 1 như vậy tốt hơn từ quan điểm về việc tăng độ bền vì nền 1 không bị vỡ ngay cả khi lực tác động lớn được đặt vào HDD. Nền 1 này có thể thu được nhờ sử dụng thủy tinh từ 1 đến 3 được mô tả ở trên.

Theo một phương án, vật liệu của nền 1 tốt hơn là có giá trị hệ số chất lượng (Quality Factor, viết tắt là giá trị Q) là 1500 hoặc nhỏ hơn dưới các điều kiện là 3000 Hz và nhiệt độ phòng (25°C). Giá trị Q được thu nhận bằng cách chia năng lượng dao động được lưu trữ trong nền 1 dao động trong một chu kỳ cho năng lượng được tiêu hao từ nền 1 dao động, và giá trị này càng nhỏ, thì sự suy giảm của dao động càng lớn. Do đó, khi vật liệu với giá trị Q nhỏ hơn được sử dụng, dao động có thể được làm giảm nhanh hơn. Do đó, số lượng các tiếp xúc với nền 1 liên kế hoặc đường nối trong HDD có thể giảm và lực tác động xảy ra trong suốt quá trình tiếp xúc có thể được giảm nhẹ, do đó khiến cho có khả năng ngăn ngừa ảnh hưởng xấu chẳng hạn như việc tạo nên các hạt do tiếp xúc. Cần lưu ý rằng giá trị Q nêu trên dưới các điều kiện là 3000 Hz và nhiệt độ phòng tốt hơn nữa là 1300 hoặc nhỏ hơn.

Cần lưu ý rằng giá trị Q dưới điều kiện là 3000 Hz được thu nhận như sau đây. Đầu tiên, máy đo độ dao động laze Doppler (laser Doppler vibrometer, viết tắt là LDV) đã được sử dụng để làm dao động nền 1 được quay sử dụng để quay, dao động được đo nhờ chiếu xạ phần được bố trí về cơ bản ở đầu chu vi bên ngoài của nền 1 với chùm tia laze, và chức năng phản hồi tần số (trục hoành biểu thị tần số (Hz), và trục tung biểu thị biên độ Runout không lặp lại (Non Repeatable Runout, viết tắt là NRRO) (nm)) được thu nhận nhờ thực hiện sự biến đổi Fourier trên dữ liệu được thu nhận khi thích hợp. Tiếp theo, phương pháp độ rộng dải tần nửa công suất (phương pháp để tính giá trị Q sử dụng các tần số f_1 và f_2 ($>f_1$) tương ứng với giá trị mà là 3 dB nhỏ hơn giá trị lớn nhất của NRRO và tần số f_0 (tần số cộng hưởng) tương ứng với giá trị lớn nhất) được sử dụng để xác định giá trị Q ($=f_0/(f_2-f_1)$) cho mỗi giá trị lớn nhất được quan sát theo chức năng phản hồi tần số. Các kết quả đo được thu đã được vẽ đồ thị trên mặt phẳng XY với trục hoành biểu thị tần số và trục tung biểu thị giá trị Q,

và đường thẳng gần đúng được xác định nhờ thực hiện phép gần đúng tuyến tính dựa trên phương pháp bình phương nhỏ nhất. Giá trị Q dưới điều kiện là 3000 Hz được thu nhận từ đường thẳng gần đúng được xác định hoặc nhờ ngoại suy đường thẳng gần đúng khi cần thiết.

Cần lưu ý rằng tất cả các nền 1 được sử dụng cho việc đánh giá sử dụng máy đo độ dao động laze Doppler có đường kính ngoài là 95 mm, đường kính trong là 25 mm, và độ dày là 0,635 mm. Phép đo được thực hiện dưới các điều kiện là tốc độ quay của nền là 6900 rpm, vị trí đo đã được bố trí là 46,5 mm tách khỏi tâm của nền theo hướng xuyên tâm (vị trí là 1 mm bên trong từ đầu chu vi bên ngoài), và nhiệt độ là nhiệt độ phòng.

Theo một phương án, vật liệu của nền 1 tốt hơn là có giá trị $\rho \cdot (1-\nu)^2 \cdot Q/E$ nhỏ hơn 25 (g/cm³/GPa), trong đó ρ biểu thị mật độ (g/cm³) của vật liệu của nền 1 ở nhiệt độ phòng, Q biểu thị giá trị Q của vật liệu của nền 1 dưới các điều kiện là 3000 Hz và nhiệt độ phòng, E biểu thị mô đun Young (GPa) của vật liệu của nền 1 ở nhiệt độ phòng, và ν là tỷ lệ Poisson của vật liệu ở nhiệt độ phòng. Biên độ của phần đầu chu vi bên ngoài của nền 1 là tỷ lệ với $\rho \cdot (1-\nu)^2/E/\xi$ (trong đó ξ biểu thị tỷ lệ suy giảm của vật liệu của nền 1), và tỷ lệ suy giảm ξ được biểu thị là $1/(2 \cdot Q)$ (trong đó Q biểu thị giá trị Q). Do đó, biên độ nêu trên tỷ lệ với $2 \cdot \rho \cdot (1-\nu)^2 \cdot Q/E$. Ở đây, đã được thấy rằng việc thiết đặt $2 \cdot \rho \cdot (1-\nu)^2 \cdot Q/E$ đến nhỏ hơn 25 (g/cm³/Gpa) khiến cho có khả năng làm giảm một cách hiệu quả biên độ của dao động trong dải tần số nhất định, có nghĩa là, để thiết đặt RSS của dao động rung (căn của tổng các bình phương: tổng của các giá trị dao động rung) từ 1000 đến 4000 Hz đến ít hơn 80 nm. Cụ thể là, RSS nằm trong khoảng từ 1000 đến 4000 Hz là căn bậc hai của giá trị được tích hợp của các giá trị bình phương của các biên độ của các dao động rung nằm trong khoảng giữa 1000 Hz và 4000 Hz. Có nghĩa là, việc thiết đặt $2 \cdot \rho \cdot (1-\nu)^2 \cdot Q/E$ đến nhỏ hơn 25 (g/cm³/Gpa) khiến cho có khả năng giảm RSS trong khoảng giữa 1000 Hz và 4000 Hz. Tốt hơn nữa là đặt $2 \cdot \rho \cdot (1-\nu)^2 \cdot Q/E$ đến 20 (g/cm³/Gpa) hoặc nhỏ hơn vì RSS trong khoảng giữa 1000 Hz và 4000 Hz có thể được thiết lập đến 68 nm hoặc nhỏ hơn.

Cần lưu ý rằng dao động rung theo dải tần là nhỏ hơn 1000 Hz có ít ảnh hưởng do tiến bộ gần đây của công nghệ secvô đầu, trong khi dao động rung theo dải là lớn hơn 4000 Hz ban đầu là nhỏ. Do đó, quan trọng là giảm dao động

rung theo dải từ 1000 đến 4000 Hz.

Nền 1 theo phương án này có các dấu hiệu như vậy.

Nền 1 như vậy được sản xuất như sau đây chẳng hạn. Ở đây, trường hợp trong đó nền thủy tinh được sử dụng như nền 1 sẽ được mô tả như một ví dụ.

Đầu tiên, quá trình xử lý đúc phôi thủy tinh mà đóng vai trò như vật liệu thô của nền dạng đĩa dùng cho đĩa từ có hai bề mặt chính được thực hiện. Tiếp theo, phôi thủy tinh được mài thô. Sau đó, quá trình tạo hình và đánh bóng mặt đầu được thực hiện trên phôi thủy tinh. Sau đó, việc mài chính xác được thực hiện trên các bề mặt chính của nền được thu từ phôi thủy tinh, sử dụng các hạt nhám được cố định. Sau đó, đánh bóng bề mặt chính thứ nhất, tăng cường hóa học, và đánh bóng bề mặt chính thứ hai được thực hiện trên nền. Cần lưu ý rằng, mặc dù nền được sản xuất theo tiến trình nêu trên theo phương án này, không cần thiết phải luôn thực hiện các quy trình xử lý nêu trên, và thứ tự của các quy trình xử lý này có thể được thay đổi khi thích hợp hoặc các quy trình xử lý này có thể được bỏ qua khi thích hợp. Ví dụ, ngoài các quy trình xử lý nêu trên, việc mài chính xác, bước đánh bóng thứ nhất, tăng cường hóa học không cần phải thực hiện. Sau đây, mỗi quy trình xử lý sẽ được mô tả.

(a) Đúc phôi thủy tinh

Phương pháp đúc ép có thể được sử dụng để đúc phôi thủy tinh chẳng hạn. Phôi thủy tinh dạng tròn có thể được thu nhận sử dụng phương pháp đúc ép. Ngoài ra, phôi thủy tinh có thể được sản xuất sử dụng phương pháp sản xuất đã biết chẳng hạn như phương pháp kéo xuống, phương pháp kéo ngược, hoặc phương pháp tổng hợp. Nền thủy tinh dạng đĩa, là đế của nền dùng cho đĩa từ, có thể được thu nhận nhờ thực hiện, khi thích hợp, quá trình tạo hình trên phôi thủy tinh dạng tấm được sản xuất sử dụng các phương pháp sản xuất đã biết này.

(b) Mài thô

Trong quá trình mài thô, các bề mặt chính ở cả hai phía của phôi thủy tinh được mài. Các hạt nhám rời được sử dụng như vật liệu nhám chẳng hạn. Trong quá trình mài thô, việc mài được thực hiện sao cho phôi thủy tinh được đưa tương đối gần đến độ dày nền mục tiêu và độ phẳng mục tiêu của các bề mặt chính. Cần lưu ý rằng việc mài thô được thực hiện theo độ chính xác về kích

thước hoặc độ nhám bề mặt của phôi thủy tinh được đúc, và có thể được bỏ qua trong một số trường hợp.

(c) Quy trình xử lý tạo hình

Tiếp theo, quy trình xử lý tạo hình được thực hiện. Trong quá trình xử lý tạo hình, sau khi phôi thủy tinh được đúc, lỗ tròn và chu vi bên ngoài được tạo nên sử dụng phương pháp xử lý đã biết để thu nhận nền dạng đĩa được bố trí lỗ tròn (bước tạo nên lỗ tròn). Sau đó, việc vát các mặt đầu của nền được thực hiện (bước vát). Do đó, mặt thành bên 4 vuông góc với các bề mặt chính 3 và các mặt được vát 5 được làm nghiêng so với các bề mặt chính 3 và được bố trí giữa mặt thành bên 4 và các bề mặt chính 3 trên cả hai phía được tạo nên trên các mặt đầu của nền. Trong bước vát, mặt thành bên 4 và hai mặt được vát 5 có thể được tạo nên đồng thời bằng cách mài mặt đầu của nền sử dụng máy mài được tạo nên.

(d) Đánh bóng mặt đầu

Tiếp theo, đánh bóng mặt đầu được thực hiện trên nền. Đánh bóng mặt đầu là quá trình xử lý để thực hiện việc đánh bóng bằng cách cung cấp dung dịch đánh bóng bao gồm các hạt nhám rời giữa chổi đánh bóng và mặt đầu chu vi bên ngoài (mặt thành bên 4 và các mặt được vát 5) và mặt đầu chu vi trong (mặt thành bên 4 và các mặt được vát 5) của nền và di chuyển chổi đánh bóng và nền tương quan với nhau. Khi đánh bóng mặt đầu, mặt đầu chu vi trong và mặt đầu chu vi bên ngoài của nền là các mục tiêu đánh bóng, và mặt đầu chu vi trong và mặt đầu chu vi bên ngoài được đánh bóng thành các bề mặt gương.

(e) Mài chính xác

Tiếp theo, việc mài chính xác được thực hiện trên các bề mặt chính của nền. Ví dụ, các bề mặt chính 3 của nền được mài sử dụng thiết bị mài hai phía được bố trí cơ cấu bánh răng hành tinh. Trong trường hợp này, việc mài được thực hiện với các tấm bề mặt được bố trí các hạt nhám được cố định chẳng hạn. Theo cách khác, việc mài cũng có thể được thực hiện sử dụng các hạt nhám rời. Cần lưu ý rằng việc mài chính xác không cần được thực hiện trong một số trường hợp.

(f) Bước đánh bóng thứ nhất

Tiếp theo, bước đánh bóng thứ nhất được thực hiện trên các bề mặt chính 3 của nền. Bước đánh bóng thứ nhất được thực hiện sử dụng các hạt nhám rời và các miếng đánh bóng gắn vào các tấm bề mặt. Bước đánh bóng thứ nhất loại bỏ các vết nứt và cong vênh tồn tại trên các bề mặt chính 3 ở trường hợp trong đó việc mài chính xác được thực hiện với các hạt nhám được cố định chẳng hạn. Trong bước đánh bóng thứ nhất, độ nhám bề mặt của các bề mặt chính 3, hoặc độ nhám trung bình cộng Ra, ví dụ, có thể được làm giảm trong khi ngăn ngừa hình dạng của các phần đầu của các bề mặt chính 3 khỏi bị lõm hoặc nhô ra quá mức.

Mặc dù không có giới hạn cụ thể nào về các hạt nhám rời được sử dụng trong bước đánh bóng thứ nhất, các hạt nhám ôxit xeri, các hạt nhám ziricon oxit, hoặc tương tự được sử dụng chẳng hạn. Cần lưu ý rằng bước đánh bóng thứ nhất không cần được thực hiện trong một số trường hợp.

(g) Tăng cường hóa học

Trong một số trường hợp, nền 1 theo một phương án có thể được tăng cường hóa học khi thích hợp. Trong trường hợp khi tăng cường hóa học được thực hiện, vật nóng chảy được thu nhận nhờ gia nhiệt kali nitrat, natri nitrat, hoặc hỗn hợp của chúng, ví dụ, được sử dụng như chất lỏng tăng cường hóa học. Bằng cách nhúng nền trong chất lỏng tăng cường hóa học, các ion lithi và các ion natri trong hợp phần thủy tinh mà xuất hiện trong lớp bề mặt của nền lần lượt được thay thế bằng các ion natri và các ion kali trong chất lỏng tăng cường hóa học có bán kính ion tương đối lớn, nhờ đó các lớp ứng suất nén được tạo nên trên các phần lớp bề mặt và do đó nền được tăng cường.

Mặc dù định thời gian mà tăng cường hóa học được thực hiện được xác định khi thích hợp, đặc biệt tốt là thực hiện đánh bóng sau khi tăng cường hóa học vì bề mặt có thể được làm mịn và các đối tượng bên ngoài được gắn vào bề mặt của nền có thể được loại bỏ thông qua việc tăng cường hóa học.

(h) Bước đánh bóng thứ hai (đánh bóng như gương)

Tiếp theo, bước đánh bóng thứ hai được thực hiện trên nền được tăng cường hóa học. Bước đánh bóng thứ hai nhằm mục đích thực hiện việc đánh bóng như gương trên các bề mặt chính 3. Cũng trong bước đánh bóng thứ hai,

việc đánh bóng được thực hiện sử dụng thiết bị đánh bóng có kết cấu tương tự với kết cấu của thiết bị đánh bóng được sử dụng trong bước đánh bóng thứ nhất. Trong bước đánh bóng thứ hai, loại và kích thước hạt của các hạt nhám rời được thay đổi liên so với bước đánh bóng thứ nhất và việc đánh bóng như gương được thực hiện sử dụng các máy đánh bóng nhựa có độ cứng thấp như các miếng đánh bóng. Do đó, độ nhám của các bề mặt chính 3 có thể được giảm trong khi ngăn ngừa hình dạng của các phần đầu của các bề mặt chính 3 khỏi bị lõm hoặc nhô ra quá mức. Các bề mặt chính 3 tốt hơn là có độ nhám trung bình cộng Ra (JIS B 0601 2001) là 0,2 nm hoặc nhỏ hơn.

Sau đó, nền được rửa, và do đó có thể thu được nền 1.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ gia công, Các ví dụ so sánh, các ví dụ thông thường

Để nghiên cứu các hiệu quả của nền 1, các nền khác nhau đã được sản xuất (Các ví dụ thông thường 1 và 2, các ví dụ so sánh 1 và 2, các ví dụ gia công từ 1 đến 12, các ví dụ gia công từ 61 đến 67, các ví dụ gia công từ 81 đến 84, các ví dụ gia công từ 111 đến 114, và các ví dụ gia công từ 121 đến 124).

Nền thủy tinh hoặc nền hợp kim nhôm đã được sử dụng như nền. Thủy tinh 4 có hợp phần sau đây đã được sử dụng cho các nền của ví dụ thông thường 1 và ví dụ so sánh 1. Thủy tinh 1 nêu trên đã được sử dụng cho các nền 1 của các ví dụ gia công 1 và 2, thủy tinh 2 nêu trên đã được sử dụng cho các nền 1 của các ví dụ gia công từ 3 đến 5, thủy tinh 3 nêu trên đã được sử dụng cho các nền 1 của các ví dụ gia công từ 6 đến 10, thủy tinh 5 và 6, là thủy tinh aluminosilicat vô định hình với môđun Young E là 100 (GPa) hoặc lớn hơn có thành phần khác biệt so với thành phần của thủy tinh từ 1 đến 4, đã được sử dụng cho các nền 1 của các ví dụ gia công 11 và 12, và thủy tinh 3 nêu trên đã được sử dụng cho các nền 1 của các ví dụ gia công từ 61 đến 67 và các ví dụ gia công từ 81 đến 84. Thủy tinh 5 đã được sử dụng cho các nền 1 của các ví dụ gia công từ 111 đến 114, và thủy tinh 6 đã được sử dụng cho các nền 1 của các ví dụ gia công từ 121 đến 124. Cần lưu ý rằng tất cả các nền đều không được tăng cường hóa học.

Thủy tinh từ 1 đến 3, 5, và 6 có giá trị môđun đàn hồi riêng là 36

(GPa·cm³/g) hoặc lớn hơn. Giá trị đó của thủy tinh 4 nhỏ hơn 36.

Thủy tinh 4

Thủy tinh 4 là thủy tinh vô định hình chứa

SiO₂, Al₂O₃, một hoặc nhiều ôxit kim loại kiềm được lựa chọn từ nhóm bao gồm Li₂O, Na₂O, và K₂O, một hoặc nhiều ôxit kim loại kiềm thổ được lựa chọn từ nhóm bao gồm MgO, CaO, SrO, và BaO, và một hoặc nhiều ôxit được lựa chọn từ nhóm bao gồm ZrO₂, HfO₂, Nb₂O₅, Ta₂O₅, La₂O₃, Y₂O₃, và TiO₂,

và có hợp phần trong đó

hàm lượng của SiO₂ là 50 mol% hoặc lớn hơn,

hàm lượng của Al₂O₃ là 3 mol% hoặc lớn hơn,

hàm lượng tổng của SiO₂ và là từ 70 đến 85 mol%,

Li₂O và Na₂O được bao gồm, hàm lượng của Li₂O là 4,3 mol% hoặc lớn hơn,

hàm lượng của Na₂O là 5 mol% hoặc lớn hơn, và

hàm lượng tổng của Li₂O và Na₂O là 24 mol% hoặc nhỏ hơn,

hàm lượng tổng của các ôxit kim loại kiềm và các ôxit kim loại kiềm thổ là 8 mol% hoặc lớn hơn,

tỷ lệ mol của hàm lượng tổng của các ôxit đối với hàm lượng tổng của các ôxit kim loại kiềm và các ôxit kim loại kiềm thổ ((ZrO₂ + HfO₂ + Nb₂O₅ + Ta₂O₅ + La₂O₃ + Y₂O₃ + TiO₂) / (Li₂O + Na₂O + K₂O + MgO + CaO + SrO + BaO)) là 0,035 hoặc lớn hơn, và

MgO và CaO được bao gồm,

hàm lượng của MgO là ít hơn 3 mol%,

hàm lượng của CaO là 4 mol% hoặc nhỏ hơn, và

tỷ lệ mol của hàm lượng của MgO đối với hàm lượng của CaO (MgO / CaO) là từ 0,130 đến 0,700.

[0056] Các nền được sản xuất có kích thước với đường kính ngoài (đường kính) nằm trong khoảng từ 85 mm đến 97 mm và đường kính trong (đường kính lỗ

tròn) là 25 mm. Đối với thông số kỹ thuật của các mặt được vát, các độ rộng W_1 theo hướng xuyên tâm là từ 60 μm đến 150 μm , và các độ rộng W_2 theo hướng độ dày là từ 60 μm đến 150 μm . Cụ thể là, trong các ví dụ thông thường 1 và 2 với độ dày lớn hơn 0,6 mm, độ rộng W_1 theo hướng xuyên tâm là 150 μm , và độ rộng W_2 theo hướng độ dày là 150 μm . Trong các ví dụ so sánh 1 và 2 và các ví dụ gia công từ 1 đến 12 với độ dày là 0,6 mm hoặc nhỏ hơn, độ rộng W_1 là 100 μm , và độ rộng W_2 là 100 μm . Các độ rộng W_1 và các độ rộng W_2 của các ví dụ gia công từ 61 đến 67 và từ 81 đến 84 được thể hiện trong các bảng từ 3A đến 3D dưới đây. Do đó, trong trường hợp khi độ rộng W_1 và độ rộng W_2 bằng nhau, góc nghiêng θ_1 (xem Fig.3) là 45 độ. Cần lưu ý rằng, trong quá trình xử lý hình dạng, khi chu vi bên ngoài của nền đã được tạo nên, đường cắt đã được tạo nên thông qua việc vạch dấu theo hướng thẳng đứng sử dụng mũi vạch kim cương, và sau đó cắt đến mặt đối diện được thực hiện dọc theo đường cắt. Trong bước vát tiếp theo, các mặt được vát được tạo nên sử dụng máy mài được tạo nên.

Thực nghiệm 1

Các nền được sản xuất của các ví dụ thông thường 1 và 2, các ví dụ so sánh 1 và 2, và các ví dụ gia công từ 1 đến 12 đã được gắn với thiết bị đánh giá được bố trí máy ảnh tốc độ cao, và các biên độ lớn nhất của chúng được xác định. Thiết bị đánh giá này có thể đặt lực tác động bên ngoài (nhanh) với độ lớn bất kỳ, và chụp được các ảnh chuyển động của chuyển động (dao động) của phần đầu chu vi bên ngoài của nền mà xảy ra do lực tác động bên ngoài. Sau đó, thiết bị đánh giá có thể đo sự dịch chuyển của phần đầu chu vi bên ngoài theo hướng vuông góc của các bề mặt chính nhờ việc phân tích các bức ảnh chuyển động.

Thiết bị đánh giá này được sử dụng để thực hiện thử nghiệm tác động trong đó lực tác động đã được đặt đến nền dưới các điều kiện là 70 (G) và 2 (mili giây) theo hướng vuông góc của các bề mặt chính của nền, và đo dao động của phần đầu chu vi bên ngoài theo hướng vuông góc của các bề mặt chính. Các kết quả đo được biểu diễn như dữ liệu dạng sóng như được thể hiện trên Fig.2. Dữ liệu dạng sóng này được sử dụng để xác định, là biên độ lớn nhất, lượng dịch chuyển lớn nhất của phần đầu chu vi bên ngoài của nền từ tâm với lượng dịch chuyển là 0 về một trong hai phía theo hướng vuông góc.

Cần lưu ý rằng đường nổi dùng cho cơ cấu tải đường nổi dùng cho đầu từ được tích hợp trong HDD thực tế, và khi các đĩa từ được lắp, có các khe hở 0,25 mm kéo dài từ hai bề mặt chính. Có nghĩa là, khe hở giữa các đường nổi mà đĩa từ đi vào có độ dài được thu nhận bằng cách cộng thêm 0,5 mm vào độ dày của đĩa từ. HDD thực tế được thiết kế để có khe hở cố định, ngay cả khi độ dày của nền được thay đổi. Mặt khác, thiết bị đánh giá không được bố trí đường nổi này. Do đó, việc nền có tiếp xúc với bộ phận khác chẳng hạn như đường nổi (nền liền kề, đường nổi, hoặc hộp chứa HDD) hay không trong HDD thực tế do dao động của nền được xác định sử dụng biên độ lớn nhất của dao động của nền, và nếu biên độ lớn nhất là 0,25 mm hoặc nhỏ hơn, có thể xác định rằng sự tiếp xúc với đường nổi không xảy ra. Nếu biên độ lớn nhất là lớn hơn 0,25 mm, sự tiếp xúc với bộ phận khác có khả năng xảy ra. Giá trị trung bình của các biên độ lớn nhất của ba nền được sử dụng như biên độ lớn nhất. Nền không quay trong việc đánh giá này, và việc đánh giá được thực hiện ở trạng thái tĩnh.

Cần lưu ý rằng các độ dày của màng từ và các tương tự được tạo nên trên các bề mặt chính trong quá trình truyền thông về cơ bản có thể được bỏ qua vì các độ dày là khoảng 100 nm hoặc nhỏ hơn.

Các bảng 1, 2A, và 2B thể hiện các kết quả đánh giá về các biên độ lớn nhất.

Hợp kim nhôm (“hợp kim Al”) được sử dụng trong ví dụ thông thường 2 và ví dụ so sánh 2 là hợp kim Al-Mg có hợp phần sau đây. Hợp kim Al-Mg chứa Mg với lượng khoảng từ 3,5 đến 5 % khối lượng, Si với lượng khoảng từ 0 đến 0,05 % khối lượng, Fe với lượng khoảng từ 0 đến 0,1 % khối lượng, Cu với lượng khoảng từ 0 đến 0,12 % khối lượng, Mn với lượng khoảng từ 0 đến 0,3 % khối lượng, Cr với lượng khoảng từ 0 đến 0,1 % khối lượng, Zn với lượng khoảng từ 0 đến 0,5 % khối lượng, Ti với lượng khoảng từ 0 đến 0,1 % khối lượng, và Al là phần dư. Hơn nữa, màng làm từ hợp kim Ni-P (bao gồm P với lượng khoảng từ 10 % khối lượng và Ni là phần dư) đã được tạo nên trên bề mặt của nền được làm từ hợp kim Al-Mg thông qua mạ vô điện sao cho màng che toàn bộ bề mặt của nền. Độ dày của nền mà màng mạ được tạo nên trên đó bao gồm độ dày của màng.

Bảng 1

	Ví dụ thông thường 1	Ví dụ thông thường 2	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ gia công 1	Ví dụ gia công 2
Vật liệu	Thủy tinh 4	Nhôm hợp kim	Thủy tinh 4	Nhôm hợp kim	Thủy tinh 1	Thủy tinh 1
Môđun Young E (GPa)	83	71	83	71	95	95
Độ dày T (mm)	0,635	0,635	0,5	0,5	0,55	0,5
Biên độ lớn nhất (mm)	0,15	0,21	0,29	0,35	0,20	0,24

Như được thấy rõ từ bảng 1, trong các ví dụ thông thường 1 và 2 trong đó độ dày T vượt quá 0,6 mm, mặc dù môđun Young nhỏ hơn 90 (GPa), biên độ lớn nhất là nhỏ do độ dày T lớn, và do đó nên không tiếp xúc với bộ phận khác. Tuy nhiên, như được thể hiện trên các ví dụ so sánh 1 và 2, khi độ dày T là 0,6 mm hoặc nhỏ hơn, biên độ lớn nhất vượt quá 0,25 mm, và do đó nên rất có thể tiếp xúc với bộ phận khác. Ngược lại, trong các ví dụ gia công 1 và 2, mặc dù độ dày T là 0,6 mm hoặc nhỏ hơn, biên độ lớn nhất là 0,25 mm hoặc nhỏ hơn do môđun Young là 90 (GPa) hoặc lớn hơn.

Bảng 2A

	Ví dụ gia công 3	Ví dụ gia công 4	Ví dụ gia công 5	Ví dụ gia công 6	Ví dụ gia công 7	Ví dụ gia công 8	Ví dụ gia công 9	Ví dụ gia công 10
Vật liệu	Thủy tinh 2	Thủy tinh 2	Thủy tinh 2	Thủy tinh 3	Thủy tinh 3	Thủy tinh 3	Thủy tinh 3	Thủy tinh 3
Môđun Young E (GPa)	95	95	95	95	95	95	95	95
Độ dày T (mm)	0,6	0,55	0,5	0,6	0,55	0,5	0,5	0,5
Đường	95	95	95	95	95	95	97	85

kính ngoài (đường kính) (mm)								
Biên độ lớn nhất (mm)	0,15	0,20	0,24	0,15	0,20	0,24	0,25	0,20

Bảng 2B

	Ví dụ gia công 11	Ví dụ gia công 12
Vật liệu	Thủy tinh 5	Thủy tinh 6
Môđun Young E (GPa)	102	107
Độ dày T (mm)	0,5	0,5
Đường kính ngoài (đường kính) (mm)	95	95
Biên độ lớn nhất (mm)	0,20	0,22

Như trong các ví dụ gia công 1 và 2, cũng như trong các ví dụ gia công từ 3 đến 12, mặc dù độ dày T là 0,6 mm hoặc nhỏ hơn, biên độ lớn nhất là 0,25 mm hoặc nhỏ hơn do môđun Young là 90 (GPa) hoặc lớn hơn.

Do đó, như được thấy rõ từ các bảng 1, 2A, và 2B, ngay cả khi nền 1 có đường kính D là 85 mm hoặc lớn hơn và độ dày T là 0,6 mm hoặc nhỏ hơn, biên độ lớn nhất là 0,25 mm hoặc nhỏ hơn khi vật liệu của nền 1 có môđun Young E là 90 (GPa) hoặc lớn hơn. Do đó, nền 1 được ngăn ngừa khỏi việc tiếp xúc với bộ phận khác do dao động được tạo ra bởi lực tác động bên ngoài. Điều này có thể ngăn ngừa việc tạo nên các hạt trong HDD.

Thực nghiệm 2

Hơn nữa, thử nghiệm tác động được thực hiện trên các nền 1 với các mặt được vát 5 có các độ rộng W_1 và W_2 (các ví dụ gia công từ 61 đến 67, các ví dụ

gia công từ 81 đến 84, các ví dụ gia công từ 111 đến 114, và các ví dụ gia công từ 121 đến 124) và sau đó việc đánh giá chất lượng được thực hiện trên các nền 1, sử dụng các nền 1 của ví dụ gia công 6, ví dụ gia công 8, ví dụ gia công 11, và ví dụ gia công 12 là các tiêu chuẩn.

Cần lưu ý rằng các độ rộng W_1 và W_2 được thay đổi bằng cách thay đổi hành dạng máy mài và các điều kiện xử lý trong quy trình xử lý vát sử dụng máy mài được tạo nên. Các độ rộng W_1 và W_2 của nền 1 của ví dụ gia công 6 được thay đổi trong các ví dụ gia công từ 61 đến 67, các độ rộng W_1 và W_2 của nền 1 của ví dụ gia công 8 đã được thay đổi trong các ví dụ gia công từ 81 đến 84, các độ rộng W_1 và W_2 của nền 1 của ví dụ gia công 11 đã được thay đổi trong các ví dụ gia công từ 111 đến 114, và các độ rộng W_1 và W_2 của nền 1 của ví dụ gia công 12 đã được thay đổi trong các ví dụ gia công từ 121 đến 124. Do đó, các vật liệu, môđun Young E, các độ dày, và đường kính ngoài của các ví dụ gia công từ 61 đến 67 đều giống như đường kính ngoài của ví dụ gia công 6, các vật liệu, môđun Young E, các độ dày, và đường kính ngoài của các ví dụ gia công từ 81 đến 84 đều giống với ví dụ gia công 8, các vật liệu, môđun Young E, các độ dày, và đường kính ngoài của các ví dụ gia công từ 111 đến 114 đều giống các điều kiện của ví dụ gia công 11, và các vật liệu, môđun Young E, các độ dày, và đường kính ngoài của các ví dụ gia công từ 121 đến 124 đều giống các điều kiện của ví dụ gia công 12.

Trong việc đánh giá chất lượng được thực hiện trên các nền được sản xuất 1, ổ HDD có sẵn trên thị trường được tháo rời, nền 1 của mỗi ví dụ gia công và miếng đệm đã được gắn với trục quay, và ngoài ra, chi tiết nối mô phỏng được làm từ chất dẻo kỹ thuật đã được gắn vào để treo bề mặt của nền. Khe hở giữa chi tiết nối và nền được thiết lập đến 0,25 mm. Thử nghiệm tác động trong đó lực tác động đã được đặt đến nền 1 dưới các điều kiện là 200 (G) và 2 (mili giây) theo hướng vuông góc của các bề mặt chính của nền 1 đã được thực hiện ở trạng thái trong đó nền 1 được dừng lại. Thử nghiệm này là thử nghiệm nhanh trong đó phần đầu chu vi bên ngoài của nền 1 được cố định và chạm với chi tiết nối. Sau đó, sự phân bố hạt xung quanh phần của bề mặt của nền 1 mà đã tiếp xúc với chi tiết nối được quan sát. Cần lưu ý rằng việc đánh giá liên quan được sử dụng vì chuyển đổi số học là khó khăn.

Hạng 1: Gần như không có hạt

Hạng 2: Không có quá nhiều hạt

Hạng 3: Nhiều hạt

Các bảng từ bảng 3A đến bảng 3D dưới đây thể hiện các kết quả đánh giá.

Số hạng càng nhỏ thì sự đánh giá chất lượng càng tốt, và hạng 1 là đánh giá tốt nhất.

Bảng 3A

	Ví dụ gia công 61	Ví dụ gia công 62	Ví dụ gia công 63	Ví dụ gia công 64	Ví dụ gia công 65	Ví dụ gia công 66	Ví dụ gia công 67
Vật liệu	Thủy tinh 3	Thủy tinh 3	Thủy tinh 3	Thủy tinh 3	Thủy tinh 3	Thủy tinh 3	Thủy tinh 3
Độ dày T (mm)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Độ rộng W ₁ (μm)	60	90	120	150	90	90	60
Độ rộng W ₂ (μm)	60	90	120	150	60	120	90
Đánh giá chất lượng	Hạng 1	Hạng 1	Hạng 2	Hạng 3	Hạng 1	Hạng 1	Hạng 1

Bảng 3B

	Ví dụ gia công 81	Ví dụ gia công 82	Ví dụ gia công 83	Ví dụ gia công 84
Vật liệu	Thủy tinh 3	Thủy tinh 3	Thủy tinh 3	Thủy tinh 3
Độ dày T (mm)	0,5	0,5	0,5	0,5

Độ rộng W_1 (μm)	60	90	120	150
Độ rộng W_2 (μm)	60	90	120	150
Đánh giá chất lượng	Hạng 1	Hạng 1	Hạng 2	Hạng 3

Bảng 3C

	Ví dụ gia công 111	Ví dụ gia công 112	Ví dụ gia công 113	Ví dụ gia công 114
Vật liệu	Thủy tinh 5	Thủy tinh 5	Thủy tinh 5	Thủy tinh 5
Độ dày T (mm)	0,5	0,5	0,5	0,5
Độ rộng W_1 (μm)	60	90	120	150
Độ rộng W_2 (μm)	60	90	120	150
Đánh giá chất lượng	Hạng 1	Hạng 1	Hạng 2	Hạng 3

Bảng 3D

	Ví dụ gia công 121	Ví dụ gia công 122	Ví dụ gia công 123	Ví dụ gia công 124
Vật liệu	Thủy tinh 6	Thủy tinh 6	Thủy tinh 6	Thủy tinh 6
Độ dày T (mm)	0,5	0,5	0,5	0,5
Độ rộng W_1 (μm)	60	90	120	150
Độ rộng W_2 (μm)	60	90	120	150
Đánh giá chất lượng	Hạng 1	Hạng 1	Hạng 2	Hạng 3

Như được thấy rõ từ các bảng từ 3A đến 3D là việc thiết đặt độ rộng W_1 đến 120 μm hoặc nhỏ hơn khiến cho có khả năng giảm số lượng các hạt. Hơn nữa, rõ ràng là khi độ rộng W_1 được thiết đặt đến 90 μm hoặc nhỏ hơn, số lượng các hạt được làm giảm hơn nữa. Do đó, ở trường hợp trong đó nền 1 có đường kính D là 85 mm hoặc lớn hơn và độ dày T là 0,6 mm hoặc nhỏ hơn, và vật liệu của nền 1 có môđun Young E là 90 (GPa), việc thiết đặt độ rộng W_1 đến 120 μm hoặc nhỏ hơn khiến cho có khả năng ngăn ngừa hơn nữa số lượng các hạt gắn vào các bề mặt chính của nền 1 trong HDD.

Như được nêu trên, mặc dù nền dùng cho đĩa từ và đĩa từ theo sáng chế được mô tả cụ thể, sáng chế không bị giới hạn ở phương án và các ví dụ nêu trên, v.v. và cần lưu ý là các cải tiến và các cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không chệch khỏi nguyên lý của sáng chế.

Danh mục các số chỉ dẫn

- | | |
|----|---------------------|
| 1 | Nền dùng cho đĩa từ |
| 2 | Lỗ trong |
| 3 | Bề mặt chính |
| 4 | Mặt thành bên |
| 5 | Mặt được vát |
| 6 | Góc |
| 10 | Đĩa từ |

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Nền dùng cho đĩa từ có dạng đĩa,

trong đó nền có đường kính D là 85 mm hoặc lớn hơn và độ dày T là 0,6 mm hoặc nhỏ hơn,

trong đó, khi lực tác động được đặt vào nền dưới các điều kiện là 70 (G) và 2 (mili giây) theo hướng vuông góc của các bề mặt chính của nền ở trạng thái trong đó phần đầu chu vi bên trong của nền được cố định, biên độ dao động lớn nhất theo hướng độ dày của phần đầu chu vi bên ngoài của nền là 0,25 mm hoặc nhỏ hơn.

2. Nền dùng cho đĩa từ theo điểm 1, trong đó vật liệu của nền có môđun Young E là 90 GPa hoặc lớn hơn.

3. Nền dùng cho đĩa từ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó đường kính D là 90 mm hoặc lớn hơn.

4. Nền dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó nền là nền thủy tinh được làm từ thủy tinh với điểm chuyển hóa thủy tinh là 650°C hoặc cao hơn.

5. Nền dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó độ lệch giữa độ phẳng của nền sau khi gia nhiệt ở 730°C và độ phẳng của nền trước khi gia nhiệt là 4 μm hoặc nhỏ hơn.

6. Nền dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó nền được làm từ vật liệu với hệ số giãn nở tuyến tính là 70×10^{-7} (1/K) hoặc nhỏ hơn.

7. Nền dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó nền có độ cứng Vickers H_v là 650 (kgf/mm^2) hoặc lớn hơn.

8. Nền dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó nền có độ cứng Knoop H_k là 600 (kgf/mm^2) hoặc lớn hơn.

9. Nền dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8,

trong đó mặt vát được tạo nên trên ít nhất mặt đầu chu vi bên ngoài của nền, và

độ rộng W_1 của mặt vát theo hướng xuyên tâm của nền là 120 μm hoặc nhỏ hơn.

10. Nền dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó tỷ lệ của giá trị thu được bằng cách nhân, với 2, độ rộng W_2 của mặt vát theo hướng độ dày của nền trên độ dày T , tức là $(2 \cdot W_2) / T$ là 0,4 hoặc nhỏ hơn.

11. Nền dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó, liên quan đến môđun Young E và độ dày T của nền, giá trị của $E \cdot T^3$ là từ 3 đến 18 ($\text{GPa} \cdot \text{mm}^3$).

12. Nền dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó vật liệu của nền có giá trị Q là 1500 hoặc nhỏ hơn dưới các điều kiện là 3000 Hz và nhiệt độ phòng.

13. Nền dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó vật liệu của nền có giá trị $\rho \cdot (1-\nu)^2 \cdot Q/E$ là nhỏ hơn 25 ($\text{g/cm}^3/\text{GPa}$), trong đó ρ biểu diễn mật độ (g/cm^3) của vật liệu của nền ở nhiệt độ phòng, Q biểu diễn giá trị Q của vật liệu của nền dưới các điều kiện là 3000 Hz và nhiệt độ phòng, E biểu diễn môđun Young (GPa) của vật liệu ở nhiệt độ phòng, và ν biểu diễn tỷ lệ Poisson của vật liệu của nền ở nhiệt độ phòng.

14. Đĩa từ,

trong đó bề mặt của nền dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13 bao gồm ít nhất màng từ.

15. Thiết bị ổ đĩa cứng bao gồm đĩa từ theo điểm 14.

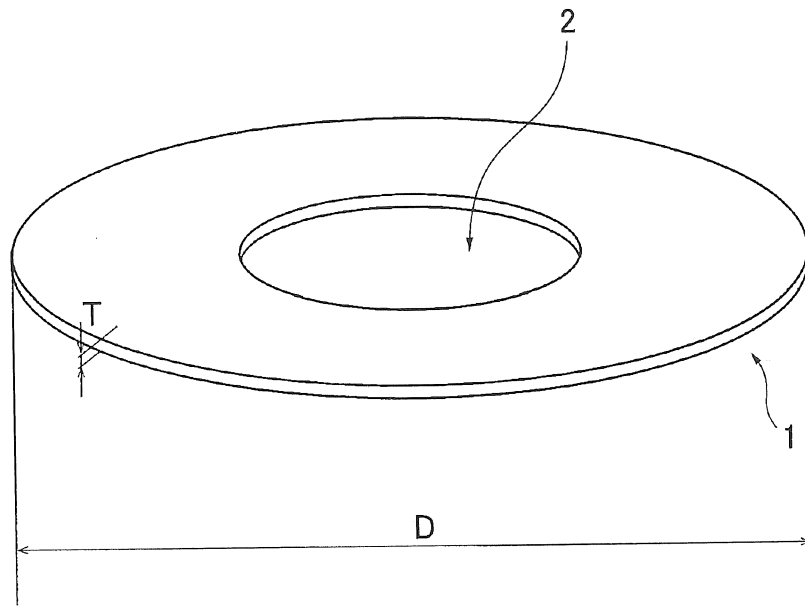
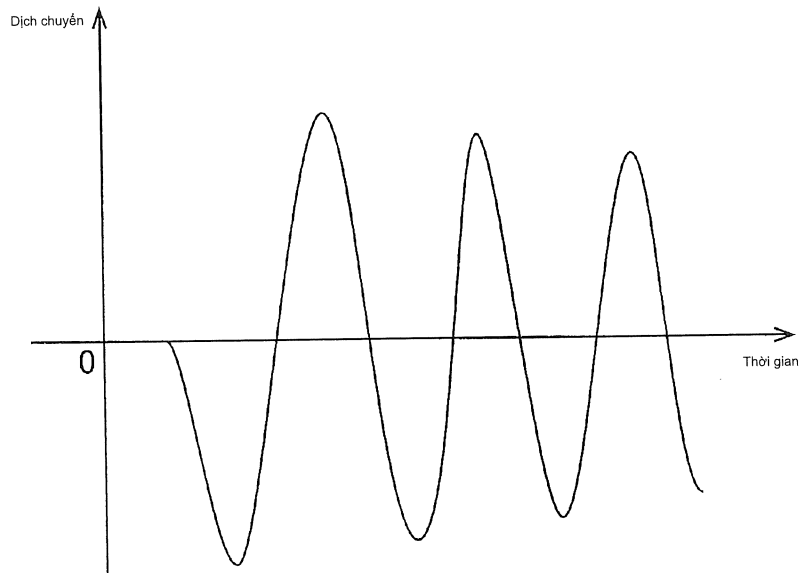
FIG.1**FIG.2**

FIG.3