



(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)



1-0031581

(51)^{2019.01} G11B 5/73; G11B 5/82

(13) B

(21) 1-2019-05396

(22) 02/04/2018

(86) PCT/JP2018/014169 02/04/2018

(87) WO 2018/182046 04/10/2018

(30) 2017-070232 31/03/2017 JP

(45) 25/04/2022 409

(43) 30/01/2020 382A

(73) HOYA CORPORATION (JP)

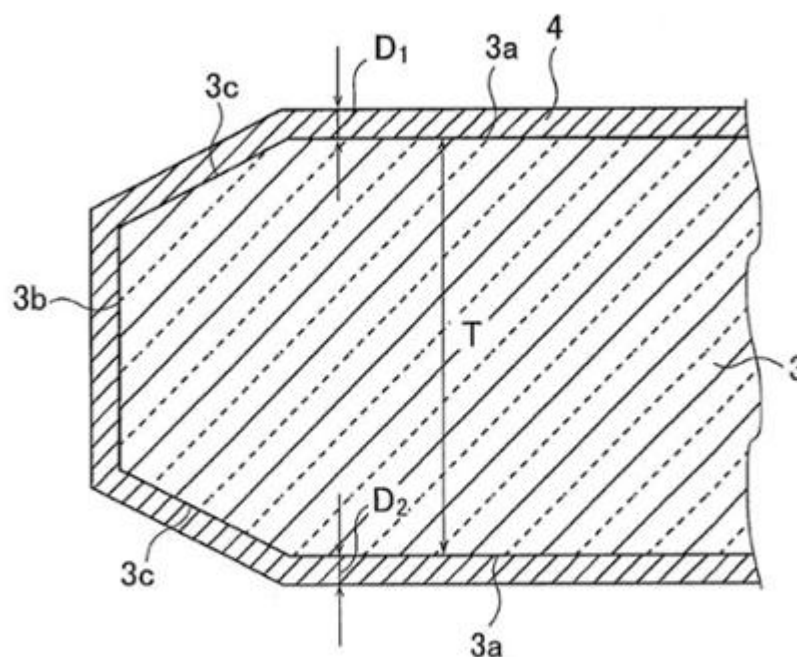
6-10-1 Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 1608347, Japan

(72) OSAKABE, Kinobu (JP).

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

(54) TẤM NỀN PHI TỪ DÙNG CHO ĐĨA TỪ VÀ ĐĨA TỪ

(57) Sáng chế đề cập đến tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ bao gồm thân chính tấm nền có hai bề mặt chính đối diện, thân chính tấm nền được làm từ thủy tinh hoặc hợp kim nhôm và màng kim loại mà được tạo nên trên các bề mặt chính và bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền và được làm từ vật liệu có hệ số tổn hao lớn hơn hoặc bằng 0,01. Tấm nền phi từ có độ dày (T+D) nhỏ hơn hoặc bằng 0,700 mm, độ dày (T+D) là tổng độ dày T của thân chính tấm nền và độ dày D của màng kim loại và tỷ lệ D/T của độ dày D của màng kim loại trên độ dày T của thân chính tấm nền lớn hơn hoặc bằng 0,025. Bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền mà tạo nên phần ghép nối với màng kim loại có chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz lớn hơn hoặc bằng 0,5µm.



(Độ dày D = D1 + D2)

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, các tấm nền thủy tinh và các tấm nền hợp kim nhôm đã được sử dụng làm các tấm nền đĩa từ. Các tấm nền đĩa từ được tạo nên bằng cách tạo ra màng từ trên các bề mặt chính của các tấm nền này. Có nhu cầu đối với các đĩa từ mà không có các khuyết tật bề mặt và trong đó việc đọc và ghi thông tin không bị cản trở và cho phép việc đọc và ghi lượng lớn thông tin.

Ví dụ, trong trường hợp trong đó tấm nền hợp kim nhôm được sử dụng làm tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ, bề mặt của tấm nền hợp kim nhôm được mạ Ni-P. Để giữ các khuyết tật khỏi xuất hiện trên bề mặt được mạ, tấm nền hợp kim nhôm dùng cho vật ghi từ (có thể được gọi tắt sau đây là "tấm nền hợp kim nhôm" hoặc tấm nền hợp kim "Nhôm-Magiê") có phủ kim loại thông qua sự kết tủa hơi vật lý trên các bề mặt của tấm nền đã được biết đến (PTL 1).

[Danh sách trích dẫn]

[Tài liệu Sáng chế]

[PTL1]: JP 2006-302358A

Vấn đề kỹ thuật

Đối với tấm nền hợp kim nhôm được mô tả nêu trên dùng cho vật ghi từ, có thể làm giảm các khuyết tật bề mặt được tạo nên trên bề mặt của tấm nền được mạ Ni-P này. Do đó, đĩa từ trong đó việc đọc và ghi thông tin không bị cản trở và việc đọc và ghi lượng lớn thông tin được cho phép có thể được đề xuất.

Tuy nhiên, trong những năm gần đây, trong công nghiệp ổ đĩa cứng, việc tối thiểu hóa các hạt từ trong các đĩa từ đang tiến đến giới hạn và tốc độ mà tại đó mật độ ghi được cải thiện trong quá khứ có dấu hiệu giảm xuống. Mặt khác, để phân tích dữ liệu lớn, có gia tăng nhu cầu về việc tăng dung lượng lưu trữ của các thiết bị ổ đĩa cứng (có thể được gọi tắt sau đây là HDD). Do đó, các nỗ lực đã được thực hiện để gia tăng số lượng đĩa từ được bố trí trong một thiết bị ổ đĩa cứng.

Nếu việc tăng dung lượng lưu trữ thu được bằng cách tăng số lượng đĩa từ được tích hợp trong thiết bị ổ đĩa cứng, cần phải làm giảm độ dày của tấm nền đĩa từ mà chiếm giữ phần lớn độ dày của đĩa từ trong không gian bị giới hạn trong thiết bị ổ đĩa từ.

Ở đây, đã được thấy rằng, nếu độ dày của tấm nền đĩa từ được làm giảm, độ cứng của tấm nền giảm xuống, sự rung động lớn có thể xảy ra và sự rung động không thể được giải quyết trong một vài trường hợp. Ví dụ, số lượng lớn thiết bị ổ đĩa cứng được sử dụng trong trung tâm dữ liệu dùng cho lưu trữ đám mây và do đó các thiết bị ổ đĩa cứng thường được thay thế do các sự cố. Đã được thấy rằng thiết bị ổ đĩa cứng mới bị hỏng do va chạm xuất hiện khi thiết bị ổ đĩa cứng mới được đặt trên giá, hoặc khoảng thời gian cho đến khi hỏng bị rút ngắn. Ngoài ra, các nghiên cứu chuyên sâu hơn thấy rằng, khi thiết bị ổ đĩa cứng bị va chạm từ phía ngoài, thiết bị ổ đĩa cứng bị hư hại ngay cả mặc dù đĩa từ đang không quay do không có điện được cấp tới thiết bị ổ đĩa cứng.

Không giống sự rung do dao động ở trạng thái ổn định gây bởi việc quay đĩa từ và dòng khí xung quanh đĩa từ trong trạng thái quay ổn định, sự rung động gây bởi va chạm phía ngoài theo cách này tắt dần theo thời gian. Tuy nhiên, nếu sự rung động này có biên độ lớn, các mảnh vụn được tạo nên do đầu từ tiếp xúc với bộ đỡ được bố trí để kéo dài qua bề mặt chính của đĩa từ để thụt vào từ đĩa từ và chi tiết đỡ bị sứt mẻ, ví dụ và các vết xước và các khuyết tật xuất hiện trên các bề mặt của đĩa từ trong một vài trường hợp. Ngoài ra, nếu sự rung động không hội tụ, số lượng trường hợp tiếp xúc nêu trên tăng lên và các vết xước, các khuyết tật và các mảnh vụn có thể xuất hiện nhiều hơn trên các bề mặt của đĩa từ. Trong các trường hợp này, tấm nền đĩa từ là dày và do đó có thể không có biên độ rung động gây bởi va chạm phía ngoài mà là vấn đề cần giải quyết. Ngoài ra, do số lượng đĩa từ được bố trí trong thiết bị ổ đĩa cứng là nhỏ, khoảng cách (khoảng hở) giữa đĩa từ và bộ đỡ là tương đối lớn. Do đó, đĩa từ và bộ đỡ không thể tiếp xúc với nhau. Tuy nhiên, trong tương lai, nếu độ dày của tấm nền đĩa từ được giảm xuống nhỏ hơn hoặc bằng 0,700 mm để làm tăng dung lượng lưu trữ của thiết bị ổ đĩa cứng, ví dụ, sự rung động gây bởi va chạm phía ngoài mà thường không phải vấn đề, sự tiếp xúc với chi tiết khác kèm theo sự rung động và các mảnh vụn, các vết xước, các vết lõm và loại tương tự mà được tạo

nên cùng với sự tiếp xúc với bộ đỡ không thể được bỏ qua.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề này, mục đích của sáng chế là đề xuất tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ và đĩa từ mà nhờ đó sự rung động của đĩa từ mà gây bởi va chạm thu được từ phía ngoài và khác với sự rung do dao động có thể được làm giảm một cách hiệu quả ngay cả nếu độ dày của tấm nền được làm giảm.

Giải quyết vấn đề

Một khía cạnh của sáng chế là tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ. Tấm nền phi từ bao gồm:

thân chính tấm nền có hai bề mặt chính đối diện và

màng kim loại mà được bố trí trên các bề mặt chính và được làm từ vật liệu có hệ số tổn hao lớn hơn hoặc bằng 0,01.

Tấm nền phi từ có độ dày (T+D) nhỏ hơn hoặc bằng 0,700 mm, độ dày (T+D) là tổng của độ dày T của thân chính tấm nền và độ dày D của màng kim loại.

Tỷ lệ D/T của độ dày D của màng kim loại trên độ dày T của thân chính tấm nền lớn hơn hoặc bằng 0,025.

Màng kim loại được bố trí trên mỗi bề mặt chính và được bố trí trên bề mặt mép của thân chính tấm nền.

Được ưu tiên rằng độ dày của màng kim loại được bố trí trên mỗi bề mặt chính lớn hơn hoặc bằng 80% độ dày của màng kim loại được bố trí trên bề mặt mép.

Được ưu tiên rằng tấm nền phi từ có độ dày nhỏ hơn hoặc bằng 0,640 mm.

Được ưu tiên rằng tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ có dạng đĩa và dạng đĩa này có đường kính ngoài lớn hơn hoặc bằng 90 mm.

Được ưu tiên rằng màng kim loại có độ cứng Vickers Hv lớn hơn hoặc bằng 100 [kgf/mm²].

Được ưu tiên rằng màng kim loại được tạo nên trên các bề mặt chính và bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền và

bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền tạo nên phần tiếp nối với màng kim loại có chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz lớn hơn hoặc bằng 0,5 μm .

Được ưu tiên rằng màng kim loại được tạo nên trên các bề mặt chính và bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền và

chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz của màng được tạo nên trên bề mặt mép đường tròn phía ngoài của tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ nhỏ hơn chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz của thân chính tấm nền tại bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền.

Khía cạnh khác của sáng chế là đĩa từ, trong đó bề mặt của tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ có ít nhất màng từ.

Hiệu quả của sáng chế

Theo tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ và đĩa từ nêu trên, có thể làm giảm một cách hiệu quả sự rung động của đĩa từ gây bởi va chạm phía ngoài mà khác với sự rung do dao động ngay cả nếu độ dày của tấm nền đĩa từ được làm giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về hình dạng ngoài của tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về phần mép của tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ và màng theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về sự rung động của tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết. Lưu ý rằng mặc dù phần mô tả sau đây sẽ được mô tả dưới đây nhờ sử dụng tấm nền thủy tinh dùng cho đĩa từ, thân chính tấm nền của tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ có thể là tấm nền kim loại phi từ, ngoài tấm nền thủy tinh.

Thủy tinh nhôm silicat, thủy tinh natri cacbonat, thủy tinh bosilicat và loại tương tự có thể được sử dụng như là vật liệu của tấm nền thủy tinh. Cụ thể, thủy tinh nhôm silicat vô định hình có thể được sử dụng một cách thích hợp trong đó việc gia cường hóa học có thể được thực hiện nếu cần và tấm nền thủy tinh dùng cho đĩa từ mà có độ phẳng của các bề mặt chính và độ bền tấm nền ưu việt có thể được sản xuất.

Ví dụ, hợp kim nhôm, hợp kim titan, đơn tinh thể silic và loại tương tự có thể được sử dụng như là vật liệu của tấm nền làm từ kim loại. Nếu hợp kim nhôm được sử dụng, hợp kim Al-Mg (gốc nhôm magiê) mà chứa magiê như là thành phần có thể được sử dụng. Cụ thể, ngoài các vật liệu này, hợp kim nhôm có thể được sử dụng một cách thích hợp.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện hình dạng ngoài của tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, tấm nền phi từ 1 dùng cho đĩa từ theo phương án này (sau đây được gọi đơn giản là "tấm nền phi từ 1") là tấm nền mỏng dạng đĩa có lỗ bên trong 2. Mặc dù không có giới hạn về kích cỡ của tấm nền phi từ 1, tấm nền phi từ 1 có thể được áp dụng một cách thích hợp tới tấm nền đĩa từ có đường kính danh định bằng 2,5 in-sơ (6,4 cm), hoặc 3,5 in-sơ (8,9 cm), chẳng hạn. Trong trường hợp của tấm nền đĩa từ có đường kính danh định bằng 3,5 in-sơ (8,9 cm), hình dạng đĩa tốt hơn là có đường kính ngoài lớn hơn hoặc bằng 90 mm. Cụ thể, giá trị danh định của đường kính ngoài của dạng đĩa có thể được thiết lập bằng 95 mm hoặc 97 mm. Ngay cả nếu tấm nền đĩa từ có dạng đĩa lớn này, sự xuất hiện của các mảnh vụn, các vết xước và các vết lõm gây bởi sự rung động của đĩa từ có thể được làm giảm bằng cách tạo ra màng, mà sẽ được mô tả sau đây, trên các bề mặt chính. Lưu ý rằng sự rung động của đĩa từ gây bởi tác động bên ngoài mà khác với sự rung do dao động tăng lên khi đường kính ngoài của tấm nền phi từ 1 tăng lên và ít có khả năng tắt dần. Do đó, tấm nền phi từ 1 theo phương án này tốt hơn là được sử dụng trong đĩa từ được tạo ra theo tiêu chuẩn đường kính danh định bằng 3,5 in-sơ (8,9 cm) hoặc tốt hơn.

Fig.2 là sơ đồ minh họa một ví dụ về phần mép của tấm nền phi từ 1 và màng. Như được thể hiện trên Fig.2, tấm nền phi từ 1 bao gồm thân chính tấm nền 3 và màng 4.

Thân chính tấm nền 3 bao gồm cặp bề mặt chính 3a, bề mặt thành bên 3b được bố trí theo chiều vuông góc với cặp bề mặt chính 3a và cặp bề mặt vát 3c được bố trí giữa cặp bề mặt chính 3a và bề mặt thành bên 3b. Bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c được tạo nên tại phần mép của tấm nền phi từ 1 trên phía đường tròn bên ngoài và phần mép của tấm nền phi từ trên phía đường tròn bên trong.

Nếu thủy tinh được sử dụng trong thân chính tấm nền 3, ví dụ, thành phần thủy tinh của thân chính tấm nền 3 có thể bao gồm lượng SiO_2 từ 55 đến 78 mol%, lượng Li_2O từ 0,1 đến 1 mol%, lượng Na_2O từ 2 đến 15 mol% và MgO , CaO , SrO và tổng lượng BaO từ 10 đến 25 mol% và tỷ lệ mol ($\text{CaO}/(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})$) của hàm lượng CaO trên tổng hàm lượng của MgO , CaO , SrO và BaO có thể nhỏ hơn hoặc bằng 0,20 (sau đây được gọi là thủy tinh 1).

Ngoài ra, thủy tinh của thân chính tấm nền 3 có thể là thủy tinh oxit vô định hình mà chứa lượng SiO_2 từ 45 đến 68 mol%, lượng Al_2O_3 từ 5 đến 20 mol%, tổng lượng SiO_2 và Al_2O_3 ($\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3$) từ 60 đến 80 mol%, lượng B_2O_3 từ 0 đến 5 mol%, lượng MgO từ 3 đến 28 mol%, lượng CaO từ 0 đến 18 mol%, tổng lượng BaO và SrO ($\text{BaO}+\text{SrO}$) từ 0 đến 2 mol%, tổng lượng của các oxit kim loại kiềm thổ ($\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO}$) từ 12 đến 30 mol%, tổng lượng của các oxit kim loại kiềm ($\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$) từ 3,5 đến 15 mol% và ít nhất một oxit được lựa chọn từ nhóm bao gồm tổng lượng các oxit Sn và các oxit Ce từ 0,05 đến 2,00 mol% (thủy tinh này sau đây được gọi là thủy tinh 2).

Như được thể hiện trên Fig.2, các bề mặt chính 3a, bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c của thân chính tấm nền 3 có màng 4. Màng 4 cải thiện các đặc tính tách rời sự rung động của tấm nền phi từ 1.

Màng 4 là màng kim loại được làm từ vật liệu kim loại có hệ số tổn hao lớn hơn hoặc bằng 0,01. Vật liệu kim loại của màng 4 là vật liệu mà hệ số tổn hao của nó cao hơn so với vật liệu của thân chính tấm nền 3. Giá trị của hệ số tổn hao là giá trị tại nhiệt độ phòng, ví dụ, tại 25°C. Sau đây, hệ số tổn hao là giá trị tại nhiệt độ phòng.

Ở đây, hệ số tổn hao của màng 4 được thu nhận thông qua kiểm tra rung động trong đó thân chính tấm nền 3 và tấm nền phi từ 1 thu được bằng cách tạo

ra màng 4 trên thân chính tấm nền 3 được sử dụng như là các mẫu kiểm tra và các tần số cộng hưởng và một nửa các độ rộng tại các tần số cộng hưởng của các mẫu kiểm tra được thu nhận. Trong kiểm tra sự rung động, "môđun Young, môđun trượt và thiết bị đo lường ma sát trong nhờ sử dụng phương pháp cộng hưởng tự do (sê-ri JE)" được sản xuất bởi công ty Nihon Techno-Plus Co., Ltd. có thể được sử dụng, chẳng hạn. Các hệ số tổn hao của các mẫu kiểm tra được thu nhận từ các tần số cộng hưởng và một nửa các độ rộng của các mẫu kiểm tra thu được trong kiểm tra rung động. Ngoài ra, hệ số tổn hao của màng 4 có thể được tính toán theo phương trình đã biết được thể hiện dưới đây, ví dụ, từ tần số cộng hưởng và hệ số tổn hao của tấm nền phi từ 1, tần số cộng hưởng của thân chính tấm nền 3, tỷ lệ giữa độ dày của thân chính tấm nền 3 và độ dày của màng 4 và tỷ lệ giữa mật độ của vật liệu của thân chính tấm nền 3 và mật độ của vật liệu kim loại của màng 4.

Khi tần số cộng hưởng và hệ số tổn hao của tấm nền phi từ 1 lần lượt là f_1 và η_1 , tần số cộng hưởng của thân chính tấm nền 3 là f_3 , tỷ lệ của tổng độ dày của màng 4 trên độ dày của thân chính tấm nền 3 là a và tỷ lệ mật độ của vật liệu kim loại của màng 4 trên mật độ của vật liệu của của thân chính tấm nền 3 là b , hệ số tổn hao η_4 của màng 4 có thể được biểu diễn là $\eta_4 = \alpha / (\alpha - 1) \cdot \eta_1$ trong đó $\alpha = (f_1/f_3)^2 \cdot (1 + a \cdot b)$.

Hợp kim Ni-P chứa Ni và P có thể được sử dụng như là vật liệu có đặc tính này (hệ số tổn hao) của màng 4. Nếu hợp kim Ni-P được sử dụng, sẽ là đủ khi thêm P vào hợp kim để tạo nên hợp kim phi từ. Ví dụ, hàm lượng của P có thể được thiết lập từ 5 đến 15% khối lượng. Ngoài ra, hợp kim Mg, hợp kim Al-Zn, hợp kim Mg-Zr và loại tương tự có thể được sử dụng. Lưu ý rằng phương pháp phun kim loại, phương pháp mạ điện phân, phương pháp mạ điện, hoặc loại tương tự có thể được sử dụng như là phương pháp tạo màng. Phương pháp tạo màng chỉ cần được lựa chọn từ các phương pháp này một cách thích hợp.

Khi độ dày của thân chính tấm nền 3 là độ dày T và độ dày của màng 4 là độ dày D , độ dày $(T+D)$ của tấm nền phi từ 1 bao gồm thân chính tấm nền 3 và màng 4 nhỏ hơn hoặc bằng 0,700 mm. Tỷ lệ D/T của độ dày $D (=D_1+D_2)$ của màng 4 được bố trí trên bề mặt chính 3a trên độ dày T của thân chính tấm

nền 3 lớn hơn hoặc bằng 0,05. Lưu ý được ưu tiên rằng độ dày của màng 4 không thay đổi phụ thuộc vào vị trí trên bề mặt chính và là cố định trên các bề mặt chính.

Mặc dù tấm nền phi từ 1 có thể rung động do va chạm phía ngoài hoặc loại tương tự do tấm nền phi từ 1 có độ dày nhỏ hơn hoặc bằng 0,700 mm, ngay cả nếu sự rung động nêu trên xảy ra, màng 4 được tạo nên trên bề mặt chính 3a của thân chính tấm nền 3 và do đó có thể làm giảm sự rung động. Ngoài ra, được ưu tiên rằng màng 4 bao phủ một cách liên mạch toàn bộ thân chính kim loại 1 bao gồm các bề mặt mép của nó do độ suy giảm rung động cụ thể tăng lên. Ngoài ra, trong trường hợp này, được ưu tiên thêm rằng màng 4 cứng hơn so với thân chính tấm nền 3. Ngoài ra, được ưu tiên thêm rằng D1 và D2 là bằng nhau. Trong trường hợp này, sẽ ít xảy ra chế độ rung động mà trong đó sự biến dạng cục bộ xuất hiện và độ suy giảm rung động là cao hơn. Do đó, có thể làm giảm số lượng trường hợp của việc tiếp xúc với bộ đỡ, đĩa được bố trí lân cận bộ đỡ, khả năng tiếp xúc với bộ đỡ và va chạm xảy ra khi tiếp xúc với bộ đỡ.

Lưu ý rằng, mặc dù các mạng 4 lần lượt được tạo nên trên các bề mặt chính 3a trên cả hai phía trong phương án này, phương án này cũng bao gồm cấu trúc trong đó màng 4 được tạo nên chỉ trên một trong số các bề mặt chính 3a. Trong trường hợp này, độ dày D của màng 4 là độ dày của màng 4 được tạo nên trên một bề mặt chính 3a.

Đĩa từ được sản xuất bằng cách tạo ra màng từ trên tấm nền phi từ 1 được cố định vào trục quay của thiết bị ổ đĩa cứng, trong lỗ bên trong 2 trong thiết bị ổ đĩa cứng. Ví dụ, khi thiết bị ổ đĩa cứng mới được bố trí trên giá để thay thế, thiết bị ổ đĩa cứng trên giá được tháo khỏi đó để di chuyển thiết bị ổ đĩa cứng tới vị trí khác, ví dụ, thiết bị ổ đĩa cứng có thể bị va chạm từ phía ngoài kèm theo các hoạt động này. Với tấm nền phi từ 1 mà lỗ bên trong 2 được cố định vào đó bởi trục quay, do sự va chạm này, sự rung động mà vì lý do này các bề mặt chính 3a xung quanh lỗ bên trong 2 dịch chuyển theo chiều pháp tuyến (chiều dày của tấm nền phi từ 1) của các bề mặt chính 3a xuất hiện. Không giống sự rung do dao động ở trạng thái ổn định gây bởi việc quay đĩa từ và dòng khí xung quanh đĩa từ trong trạng thái quay ổn định, như được thể hiện trên Fig.3, sự rung động này là sự rung động mà tắt dần theo thời gian. Fig.3 là sơ đồ

minh họa một ví dụ về sự rung động của tấm nền phi từ 1.

Sự rung động này xuất hiện ngay cả khi đĩa từ đang quay hoặc ở trạng thái tĩnh. Không được ưu tiên rằng sự rung động này tiếp tục trong khoảng thời gian dài, đĩa từ được tạo nên từ tấm nền phi từ 1 tiếp xúc một cách lặp lại với bộ đỡ trong thiết bị ổ đĩa cứng và các vết xước và các khuyết tật xuất hiện trên bề mặt của đĩa từ và các mảnh vụn được tạo nên như là kết quả của việc chi tiết đỡ bị sứt mẻ do sự tiếp xúc với đó.

Tuy nhiên, trong tấm nền phi từ 1, màng được cấu thành bởi vật liệu có hệ số tổn hao lớn hơn hoặc bằng 0,01 và tỷ lệ D/T của độ dày D ($=D_1+D_2$) của màng 4 trên độ dày T của thân chính tấm nền 3 là lớn hơn hoặc bằng 0,025 và do đó có thể làm tắt dần sự rung động này sớm. Được ưu tiên rằng màng 4 có hệ số tổn hao lớn hơn hoặc bằng 0,02. Mặt khác, mặc dù không có giới hạn cụ thể đối với giới hạn trên của hệ số tổn hao của màng 4, vật liệu có hệ số tổn hao quá lớn có thể là vật liệu mềm mà dạng tinh thể của nó có thể bị vỡ. Do đó, từ khía cạnh mà vật liệu kim loại thực tế có thể được sử dụng, vật liệu mà có hệ số tổn hao nhỏ hơn hoặc bằng 0,3 được ưu tiên.

Nếu tỷ lệ D/T nhỏ hơn 0,025, độ dày D của màng 4 không đủ dày so với độ dày T của thân chính tấm nền 3 và do đó khó để làm tắt dần rung động trong tấm nền phi từ 1 sớm và màng 4 không thể làm giảm biên độ rung động ban đầu của các bề mặt chính 3a. Đối với kết quả thiết lập tỷ lệ D/T là lớn hơn hoặc bằng 0,025, màng 4 bao phủ các bề mặt chính 3a có độ dày đủ lớn và do đó có thể làm tắt dần rung động trong tấm nền phi từ 1 sớm và làm giảm biên độ rung động ban đầu. Tỷ lệ D/T tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 0,03 và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,04. Mặt khác, mặc dù không có sự giới hạn đối với giới hạn trên của tỷ lệ D/T từ khía cạnh các vấn đề nêu trên, nếu tỷ lệ D/T là quá lớn, công suất được tiêu thụ bởi thiết bị ổ đĩa cứng mà quay đĩa từ có thể tăng lên do sự tăng khối lượng của tấm nền phi từ 1 cũng như sự tăng chi phí vật liệu của màng 4 và do đó tỷ lệ D/T được thiết lập tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 0,15, chẳng hạn.

Mặc dù màng 4 có thể có các hiệu quả nêu trên ngay cả nếu màng 4 được bố trí chỉ trên các bề mặt chính 3a và không được bố trí trên bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c, như được thể hiện trên Fig.2, được ưu tiên rằng màng 4

được bố trí trên các bề mặt mép của thân chính tấm nền 3, tức là, bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c, ngoài các bề mặt chính 3a. Trong trường hợp này, màng 4 được bố trí trên bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c tốt hơn là dày hơn các độ dày D1 và D2 của các màng 4 được bố trí lần lượt trên các bề mặt chính 3a. Sự rung động xuất hiện trong tấm nền phi từ 1 là sự rung động mà dịch chuyển theo chiều pháp tuyến của các bề mặt chính 3a và dịch chuyển theo chiều pháp tuyến của các bề mặt chính 3a tại các bề mặt mép của thân chính tấm nền 3 cùng với việc dịch chuyển của sự rung động này theo chiều pháp tuyến của các bề mặt chính 3a. Đối với kết quả của việc làm giảm sự dịch chuyển này, có thể làm giảm lượng dịch chuyển theo chiều pháp tuyến của các bề mặt chính 3a, tức là, biên độ của sự rung động và do đó được ưu tiên rằng màng 4 cũng được tạo nên trên các bề mặt mép của thân chính tấm nền 3, tức là, bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c, ngoài các bề mặt chính 3a. Cụ thể, được ưu tiên rằng màng 4 được bố trí trên bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c dày hơn các độ dày D1 và D2 của các màng 4 lần lượt được bố trí trên các bề mặt chính 3a do biên độ của sự rung động trên các bề mặt chính 3a có thể được làm giảm. Trong trường hợp này, các độ dày D1 và D2 của các màng 4 được bố trí trên các bề mặt chính 3a tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 80%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 85% và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 90% độ dày của màng 4 được bố trí trên bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c (các bề mặt mép) trong đó biên độ của sự rung động có thể được làm giảm một cách hiệu quả. Được ưu tiên rằng các độ dày D1 và D2 là gần bằng độ dày của màng 4 được bố trí trên bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c (các bề mặt mép). Tỷ lệ nêu trên càng lớn và độ dày của màng 4 càng đồng đều trên tất cả các bề mặt của tấm nền phi từ 1, ít có khả năng xảy ra chế độ rung động trong đó có sự biến dạng cục bộ và sự rung động có thể dễ dàng được làm giảm.

Do biên độ của sự rung động tăng lên khi độ dày của đĩa từ được làm giảm, số lượng trường hợp của việc tiếp xúc giữa đĩa từ và chi tiết khác trong thiết bị ổ đĩa cứng tăng lên và các vấn đề nảy sinh trong đó các mảnh vụn được tạo nên cùng với sự tiếp xúc giữa chúng và số lượng khuyết tật như các vết xước và các vết lõm của đĩa từ tăng lên, nhưng các vấn đề nêu trên có thể không phát sinh ngay cả nếu tấm nền phi từ 1 có độ dày nhỏ hơn hoặc bằng 0,640 mm. Tấm nền phi từ 1 có thể có độ dày nhỏ hơn hoặc bằng 0,570 mm, nhỏ hơn hoặc bằng

0,52 mm, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 0,400 mm. Ngoài ra, tấm nền phi từ 1 có thể có độ dày bằng 0,635 mm, 0,550 mm, 0,500 mm, hoặc 0,380 mm, chẳng hạn. Từ khía cạnh về độ bền cơ học, giới hạn dưới của độ dày của tấm nền phi từ 1 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 0,2 mm. Mặc dù, khi độ dày của tấm nền phi từ 1 được làm giảm, sự tạo nên các mảnh vụn và sự xuất hiện của các khuyết tật như các vết xước và các vết lõm trong một vài trường hợp về cơ bản trở thành vấn đề lớn hơn, phương án này mang lại các hiệu quả đáng kể để làm giảm các mảnh vụn và các khuyết tật như các vết xước và các vết lõm.

Theo một phương án, màng 4 tốt hơn là có độ cứng Vickers Hv lớn hơn hoặc bằng 100 [kgf/mm²]. Đối với kết quả của việc gia tăng độ cứng Vickers Hv, các khuyết tật như các vết xước và các vết lõm ít có khả năng xảy ra khi đĩa từ tiếp xúc với bộ đỡ trong thiết bị ổ đĩa cứng. Nếu độ cứng Vickers Hv nhỏ hơn 100 [kgf/mm²], khi đĩa từ tiếp xúc với bộ đỡ trong thiết bị ổ đĩa cứng, các khuyết tật như các vết xước và các vết lõm xảy ra và thiết bị ổ đĩa cứng có thể bị hỏng.

Theo một phương án, được ưu tiên rằng bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền dạng đĩa 3 mà tạo nên phần ghép nối với màng 4 có chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz (JIS B 0601: 2001) lớn hơn hoặc bằng 0,5 μ m. Thân chính tấm nền 3 có màng 4 trên bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính này, nhưng ảnh mặt cắt của bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền 3 có thể thu được và chiều cao tối đa Rz có thể thu được. Cụ thể, đầu tiên, mẫu với bề mặt mép đường tròn phía ngoài được lộ ra được sản xuất bằng cách, nhờ sử dụng phương pháp đánh bóng ion, cắt bề mặt mép đường tròn phía ngoài của tấm nền phi từ 1 có màng 4 dọc theo mặt phẳng mà đi qua tâm của tấm nền phi từ 1 và vuông góc với các bề mặt chính. Đối với mặt cắt này, ảnh mặt cắt của bề mặt mép đường tròn phía ngoài thu được nhờ sử dụng kính hiển vi quét điện tử (SEM - scanning electron microscope) tại độ phóng đại 5000, chẳng hạn. Phần cong của các phần nhô và các vết lõm của bề mặt thân chính tấm nền 3 mà tạo nên phần ghép nối trong đó thân chính tấm nền 3 tiếp xúc với màng 4 thu được từ ảnh này thông qua việc nhị phân hóa hoặc phác họa trực quan ảnh của mặt cắt này, ví dụ, và vùng có độ rộng 20 μ m nằm tại phần bất kỳ trên phần cong của các phần nhô này và các vết lõm được trích ra để thu

được chiều cao tối đa Rz.

Sự rung động còn được làm giảm bởi màng 4 do phần ghép nối của thân chính tấm nền 3 mà tiếp xúc với màng 4 có bề mặt không bằng phẳng ở mức độ nhất định. Được kết luận rằng sự rung động được làm giảm do các phần nhô của thân chính tấm nền 3 và màng 4 đi vào và gắn vào các phần lõm của nhau tại phần ghép nối giữa thân chính tấm nền 3 và màng 4, do đó làm tăng độ bám dính giữa chúng và hiệu quả làm giảm rung động của màng 4 ảnh hưởng tới thân chính tấm nền 3. Mặc dù ứng suất màng, mà là yếu tố gây ra sự phân tách màng, tăng lên là kết quả của việc làm cho màng 4 dày hơn, bằng cách thiết lập chiều cao tối đa Rz nêu trên bằng 0,5 μm hoặc lớn hơn, cũng có thể ngăn sự phân tách màng gây bởi các ứng suất màng. Bề mặt mép đường tròn phía ngoài có diện tích nhỏ hơn so với bề mặt chính và có dạng phức tạp và do đó sự phân tách màng có thể xảy ra.

Lưu ý rằng, để làm giảm hơn nữa sự rung động nêu trên, chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz của bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền 3 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 1,0 μm và thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 1,5 μm . Mặt khác, nếu chiều cao tối đa Rz là quá lớn, độ nhám bề mặt của màng 4 sau khi màng 4 được tạo nên (độ nhám bề mặt trên bề mặt mép đường tròn phía ngoài của tấm nền phi từ 1) tăng lên theo độ nhám bề mặt của thân chính tấm nền 3, tạp chất có thể gắn vào bề mặt mép đường tròn phía ngoài trong khi xử lý như đánh bóng bề mặt chính và tạp chất cũng có thể gắn vào bề mặt mép đường tròn phía ngoài của đĩa từ sau khi màng từ được tạo nên và do đó có nguy cơ rằng các hiệu suất của của các tấm nền phi từ 1 và các thiết bị ổ đĩa cứng tại thời điểm sản xuất sẽ giảm xuống. Lưu ý rằng phần của bề mặt mép đường tròn phía ngoài mà chiều cao tối đa Rz của nó được thiết lập lớn hơn hoặc bằng 0,5 μm chỉ cần ít nhất là phần của bề mặt mép đường tròn phía ngoài và để nâng cao việc làm giảm sự rung động nêu trên và ngăn việc phân tách màng, cả bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c tốt hơn là có chiều cao tối đa Rz lớn hơn hoặc bằng 0,5 μm .

Mặt khác, nếu chiều cao tối đa Rz của bề mặt chính của thân chính tấm nền 3 là quá lớn, có nguy cơ rằng các khuyết tật sẽ tạo nên tại giai đoạn sớm của việc tạo ra màng 4 và lan ra và các khuyết tật như các phần lõm và nứt vỡ sẽ xảy

ra trên bề mặt của màng 4. Mặc dù các khuyết tật này sẽ gây ra sự ăn mòn và do đó cần được loại bỏ, sẽ khó để loại bỏ các khuyết tật này do các khuyết tật đi vào sâu và do đó có hiệu ứng kéo dài sau khi màng từ được tạo nên để sản xuất đĩa từ. Do đó, được ưu tiên rằng bề mặt chính của thân chính tấm nền 3 có chiều cao tối đa Rz nhỏ hơn hoặc bằng $1\text{ }\mu\text{m}$, chẳng hạn.

Ngoài ra, theo một phương án, chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz của màng 4 được bố trí trên bề mặt mép đường tròn phía ngoài của tấm nền phi từ 1 tốt hơn là nhỏ hơn chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz của thân chính tấm nền 3 tại bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền 3 (trên bề mặt phần ghép nối mà tiếp xúc với màng 4).

Đối với chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz của màng 4 trên bề mặt mép đường tròn phía ngoài của tấm nền phi từ 1, ví dụ, chiều cao tối đa Rz thu được tại nhiều vị trí (ví dụ, ba vị trí) trên bề mặt mép đường tròn phía ngoài nhờ sử dụng thiết bị đo lường độ nhám bề mặt/hình dạng đường kiểu đầu dò bao dưới các điều kiện sau đây và giá trị trung bình của nó thu được tại nhiều vị trí được sử dụng như là chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz của màng 4. Lưu ý rằng chiều mà trong đó đầu dò di chuyển (quét) là chiều dày của tấm nền phi từ 1.

- Hình dạng của đầu dò: bán kính của đầu dẫn hướng là $2\text{ }\mu\text{m}$ và góc nhọn của hình nón là 60 độ
- Tải đầu dò: 0,75 mN
- Tốc độ di chuyển đầu dò: 0,02 mm/giây
- Độ dài mẫu: 0,08 mm
- Bộ lọc λ_c : 0,08 mm
- Bộ lọc λ_s : 0,0008 mm.

Nếu màng 4 được bố trí trên bề mặt mép đường tròn phía ngoài của tấm nền phi từ 1 có chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz quá lớn, tạp chất có thể gắn vào tấm nền phi từ 1 do màng 4 và do đó chiều cao tối đa Rz nên trên tốt hơn là nhỏ. Chiều cao tối đa Rz tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng $1,0$ và thậm chí tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng $0,5\text{ }\mu\text{m}$. Lưu ý rằng, mặc dù phần trên bề mặt mép đường tròn phía ngoài của tấm nền phi từ 1 mà tại đó chiều cao tối đa Rz bị giới

hạn chỉ cần được bố trí trong ít nhất phần của bề mặt mép đường tròn phía ngoài của tấm nền phi từ 1, để nâng cao hiệu quả làm giảm rung động nêu trên và hiệu quả ngăn sự phân tách màng, vị trí này tốt hơn là được bố trí trong phần tương ứng trên bề mặt của tấm nền phi từ 1 tương ứng với bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c. Lưu ý rằng độ nhám bề mặt của màng 4 trên bề mặt mép đường tròn phía ngoài có thể tuân theo độ nhám bề mặt của thân chính tấm nền 3, mà là lớp phía dưới. Do đó, nếu bề mặt của thân chính tấm nền 3 quá thô, xử lý bổ sung như xử lý đánh bóng bề mặt mép có thể được yêu cầu sau khi màng 4 được tạo nên.

Tấm nền phi từ 1 này được sản xuất như sau, chẳng hạn. Ở đây, trường hợp trong đó tấm nền thủy tinh được sử dụng như là tấm nền phi từ 1 sẽ được mô tả như là một ví dụ.

Đầu tiên, xử lý đúc phôi thủy tinh mà đóng vai trò là vật liệu thô của tấm nền thủy tinh đĩa từ dạng tấm có cặp bề mặt chính được thực hiện. Tiếp theo, phôi thủy tinh được mài thô. Sau đó, xử lý tạo dạng và đánh bóng bề mặt méo được thực hiện trên phôi thủy tinh. Sau đó, việc mài chính xác được thực hiện trên tấm nền thủy tinh thu được từ phôi thủy tinh, nhờ sử dụng các hạt mài cố định. Sau đó, việc đánh bóng thứ nhất, gia cường hóa học và đánh bóng thứ hai được thực hiện trên tấm nền thủy tinh. Sau đó, việc tạo màng và đánh bóng màng được thực hiện. Lưu ý rằng, mặc dù tấm nền thủy tinh được sản xuất theo quy trình nêu trên trong phương án này, không cần phải luôn thực hiện các xử lý nêu trên và các xử lý này có thể được bỏ qua một cách thích hợp. Ví dụ, trong các xử lý nêu trên, việc đánh bóng bề mặt mép, mài chính xác, đánh bóng thứ nhất, gia cường hóa học và đánh bóng thứ hai không cần được thực hiện. Sau đây, mỗi 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 tròn có thể thu được nhờ sử dụng phương pháp đúc ép. Ngoài ra, phôi thủy tinh có thể được sản xuất nhờ sử dụng phương pháp sản xuất đã biết như phương pháp kéo xuống, phương pháp kéo lại, hoặc phương pháp nóng chảy. Tấm nền thủy tinh dạng đĩa, mà là nền của tấm nền thủy tinh dùng cho đĩa từ, có thể được thu nhận bằng cách thực hiện một cách thích hợp xử lý

tạo dạng trên phôi thủy tinh dạng tấm được sản xuất nhờ sử dụng các phương pháp sản xuất đã biết này.

(b) Mài thô

Trong bước mài thô, các bề mặt chính trên cả hai mặt của phôi thủy tinh được mài. Các hạt mài rời được sử dụng như là vật liệu mài, chẳng hạn. Trong bước mài thô, việc mài được thực hiện sao cho phôi thủy tinh được đưa tới gần xấp xỉ bằng độ dày tấm nền đích và độ phẳng đích của các bề mặt chính. Lưu ý rằng việc mài thô được thực hiện theo độ chính xác kích cỡ hoặc độ nhám bề mặt của phôi thủy tinh được đúc và có thể được bỏ qua trong một vài trường hợp.

(c) Xử lý tạo dạng

Tiếp theo, xử lý tạo dạng được thực hiện. Trong xử lý tạo dạng, sau khi phôi thủy tinh được đúc, lỗ tròn được tạo nên nhờ sử dụng phương pháp xử lý đã biết để thu được tấm nền thủy tinh dạng đĩa có lỗ tròn. Sau đó, việc làm vát các bề mặt mép của tấm nền thủy tinh và việc điều chỉnh đường kính ngoài và đường kính trong được thực hiện thông qua xử lý mài. Do đó, bề mặt thành bên 3b vuông góc với các bề mặt chính và các bề mặt vát 3c mà được đặt nghiêng so với các bề mặt chính 3a và giữa bề mặt thành bên 3b và các bề mặt chính 3a trên cả hai mặt được tạo nên trên các bề mặt mép của tấm nền thủy tinh.

(d) Đánh bóng bề mặt mép

Tiếp theo, bước đánh bóng bề mặt mép được thực hiện trên tấm nền thủy tinh. Việc đánh bóng bề mặt mép là xử lý để thực hiện việc đánh bóng bằng cách cấp chất lỏng đánh bóng mà chứa các hạt mài rời giữa bàn chải đánh bóng và các bề mặt mép (bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c) của tấm nền thủy tinh và di chuyển bàn chải đánh bóng và tấm nền thủy tinh tương đối với nhau. Trong bước đánh bóng bề mặt mép, bề mặt mép phía đường tròn bên trong và bề mặt mép phía đường tròn bên ngoài của tấm nền thủy tinh là các mục tiêu đánh bóng và bề mặt mép phía đường tròn bên trong và bề mặt mép phía đường tròn bên ngoài được tạo nên các bề mặt gương. Lưu ý rằng việc đánh bóng bề mặt mép không cần được thực hiện trong một vài trường hợp.

(e) Mài chính xác

Tiếp theo, bước mài chính xác được thực hiện trên các bề mặt chính của tấm nền thủy tinh. Ví dụ, các bề mặt chính 3a của tấm nền thủy tinh được mài nhờ sử dụng thiết bị mài hai mặt có cơ cấu bánh răng hành tinh. Trong trường hợp này, việc mài được thực hiện với các tấm bề mặt có các hạt mài cố định, chẳng hạn. Ngoài ra, việc mài cũng được thực hiện nhờ các hạt mài rời. Lưu ý rằng việc mài chính xác không cần được thực hiện trong một vài trường hợp.

(f) Đánh bóng lần thứ nhất

Tiếp theo, việc đánh bóng lần thứ nhất được thực hiện trên các bề mặt chính 3a của tấm nền thủy tinh. Việc đánh bóng lần thứ nhất được thực hiện nhờ sử dụng các hạt mài rời và các miếng đánh bóng được gắn vào các tấm bề mặt. Việc đánh bóng thứ nhất loại bỏ các vết xước và sự cong vênh còn lại trên các bề mặt chính 3a trong trường hợp trong đó việc mài được thực hiện với các hạt mài cố định, chẳng hạn. Trong việc đánh bóng thứ nhất, độ nhám bề mặt của các bề mặt chính 3a, hoặc ví dụ, độ nhám trung bình số học R_a , có thể được làm giảm trong khi ngăn ngừa dạng của các phần mép của các bề mặt chính 3a khỏi bị lõm vào hoặc nhô ra quá mức.

Mặc dù không có giới hạn cụ thể đối với các hạt mài rời được sử dụng trong bước đánh bóng thứ nhất, các hạt mài xeri oxit, các hạt mài zirconi đioxit, hoặc loại tương tự được sử dụng, chẳng hạn. Lưu ý rằng việc đánh bóng thứ nhất không cần được thực hiện trong một vài trường hợp.

(g) Gia cường hóa học

Tấm nền thủy tinh có thể được gia cường hóa học một cách thích hợp. Chất lỏng nóng chảy thu được bằng cách làm nóng chảy kali nitrat, natri nitrat, hoặc hỗn hợp của chúng, chẳng hạn, được sử dụng như là chất lỏng gia cường hóa học. Ngoài ra, bằng cách ngâm tấm nền thủy tinh trong chất lỏng gia cường hóa học, các ion Liti và các ion Natri trong thành phần thủy tinh mà có mặt trong lớp bề mặt của tấm nền thủy tinh lần lượt được thế bởi các ion natri và các ion Kali trong chất lỏng gia cường hóa học mà các bán kính ion của nó tương đối lớn, nhờ đó các lớp ứng suất nén được tạo nên trên các phần lớp bề mặt và tấm nền thủy tinh được gia cường.

Mặc dù thời điểm mà tại đó việc gia cường hóa học được thực hiện được

xác định một cách thích hợp, bước đánh bóng một cách cụ thể, tốt hơn là được thực hiện sau khi gia cường hóa học, do bề mặt này có thể được làm nhẵn và tạp chất được gắn vào bề mặt của tấm nền thủy tinh có thể được loại bỏ thông qua việc gia cường hóa học. Ngoài ra, việc gia cường hóa học không cần được thực hiện trong một vài trường hợp.

(h) Đánh bóng lần thứ hai (đánh bóng mặt gương)

Tiếp theo, việc đánh bóng thứ hai được thực hiện trên tấm nền thủy tinh được gia cường hóa học. Việc đánh bóng thứ hai là để thực hiện việc đánh bóng-mặt gương trên các bề mặt chính 3a. Trong bước đánh bóng thứ hai, việc đánh bóng được thực hiện nhờ sử dụng thiết bị đánh bóng có cấu trúc tương tự như trong việc đánh bóng thứ nhất. Trong bước đánh bóng thứ hai, loại và kích cỡ hạt của các hạt mài rời được thay đổi so với bước đánh bóng thứ nhất và việc đánh bóng mặt gương được thực hiện nhờ sử dụng các công cụ đánh bóng nhựa có độ cứng thấp như là các tấm đánh bóng. Việc thực hiện này có thể làm giảm độ nhám của các bề mặt chính 3a trong khi ngăn chặn của các phần mép của các bề mặt chính 3a bị lõm vào hoặc nhô ra quá mức. Các bề mặt chính 3a tốt hơn là có Ra trung bình số học (JIS B 0601 2001) nhỏ hơn hoặc bằng 0,2 nm. Lưu ý rằng bước đánh bóng thứ hai không cần được thực hiện trong một vài trường hợp do các bề mặt chính 3a của tấm nền mà đã được đánh bóng thứ hai không phải bề mặt phía ngoài cùng của tấm nền phi từ 1 có màng 4.

(i) Tạo màng

Màng 4 được tạo nên trên các bề mặt chính 3a, bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c của tấm nền thủy tinh được sản xuất. Màng 4 được tạo nên thông qua việc mạ điện phân, mạ điện, hoặc loại tương tự. Việc tiền xử lý để cải thiện sự bám dính của màng 4 có thể được thực hiện nếu cần trước khi màng 4 được tạo nên. Màng 4 được tạo nên trên các bề mặt chính 3a, bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c và có thể có cùng độ dày trên bất kỳ trong số các bề mặt. Để làm giảm nội ứng suất của màng 4 được tạo nên, việc gia nhiệt (xử lý nhiệt) được thực hiện trên màng 4 nếu cần sau khi màng 4 được tạo nên. Lưu ý rằng màng 4 tốt hơn là màng phi từ để không gây ra tạp âm khi đĩa từ được sản xuất cuối cùng.

(j) Đánh bóng màng

Sau khi màng 4 được tạo nên, để làm giảm độ nhám bề mặt của màng 4, màng 4 được bố trí trên các bề mặt chính 3a của thân chính tấm nền 3 được đánh bóng. Việc đánh bóng màng nhằm mục đích thực hiện việc đánh bóng mặt gương. Các bề mặt chính mà đã được đánh bóng màng tốt hơn là có độ nhám trung bình số học Ra nhỏ hơn hoặc bằng 0,2 nm, độ nhám trung bình số học được đo lường nhờ sử dụng kính hiển vi lực nguyên tử (AFM-atomic force microscope). Trong bước đánh bóng màng, việc đánh bóng có thể được thực hiện nhờ sử dụng thiết bị đánh bóng có cấu trúc tương tự như trong việc đánh bóng thứ nhất. Trong việc đánh bóng màng, loại và kích cỡ hạt của các hạt mài ròi được thay đổi so với bước đánh bóng thứ nhất và việc đánh bóng được thực hiện nhờ sử dụng các công cụ đánh bóng nhựa có độ cứng thấp như là các miếng đánh bóng. Trong bước đánh bóng màng, việc đánh bóng có thể được thực hiện nhiều lần nếu cần. Trong trường hợp này, việc đánh bóng chính xác được thực hiện nhờ sử dụng các hạt mài ròi có kích cỡ nhỏ hơn trong việc đánh bóng trong các xử lý phía ra sản phẩm. Theo cách thức này, màng 4 được tạo nên trên các bề mặt chính 3a được đánh bóng và màng 4 được tạo nên trên bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c không được đánh bóng và do đó màng 4 được tạo nên trên bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c có thể được làm dày hơn so với màng 4 trên các bề mặt chính 3a.

Như được mô tả nêu trên, do màng 4 được tạo nên trên bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c có hiệu quả làm giảm biên độ rung động của các bề mặt chính 3a của tấm nền phi từ 1, nên có thể ưu tiên thiết lập độ dày của màng 4 cần được tạo nên sao cho độ dày của màng 4 được tạo nên trên bề mặt thành bên 3b và các bề mặt vát 3c có độ dày đến phạm vi mà biên độ rung động của các bề mặt chính 3a có thể được triệt tiêu.

Sau khi bước đánh bóng màng được thực hiện, tấm nền thủy tinh có màng 4 được làm sạch để sản xuất tấm nền phi từ 1 dùng cho đĩa từ.

Lưu ý rằng, nếu thân chính tấm nền 3 là tấm nền hợp kim nhôm, thân chính tấm nền 3 được sản xuất nhờ sử dụng phương pháp sau đây, chẳng hạn.

Đầu tiên, tấm nền hợp kim nhôm, mà là thân chính tấm nền 3, được gia công để có dạng với kích cỡ định trước thông qua việc cắt. Để cải thiện độ chính xác hình dạng và độ phẳng của thân chính tấm nền 3, việc xử lý gia nhiệt ép

nóng được thực hiện tiếp đó. Ngoài ra, các bề mặt mép (các bề mặt mép đường tròn bên trong và bên ngoài) của thân chính tấm nền 3 được mài và được đánh bóng. Khi các bề mặt mép được mài, các bề mặt mép của thân chính tấm nền 3 được mài bằng cách quay các bề mặt mép và dụng cụ quay và cấp chất lỏng mài từ vòi phun trong khi ấn dụng cụ quay mà các hạt mài được cố định lên các bề mặt mép của thân chính tấm nền 3 mà được cắt theo cách tương tự đối với tấm nền thủy tinh. Ngoài ra, nếu độ nhám bề mặt của bề mặt mép cần được làm giảm, công cụ đánh bóng được làm từ vải không dệt được gắn vào bề mặt của dụng cụ quay và các bề mặt mép của thân chính tấm nền 3 được đánh bóng trong khi cấp chất lỏng đánh bóng mà trong đó các hạt mài rời được phân tán. Ngoài ra, các bề mặt vát của thân chính tấm nền 3 được tạo nên thông qua việc mài nhờ sử dụng đá mài định hình thu được bằng cách tạo dạng trước phần đầu mút của dụng cụ quay thành dạng vát. Tiếp theo, các bề mặt chính của thân chính tấm nền 3 được mài nhờ sử dụng thiết bị mài hai mặt, được đánh bóng nhiều lần nhờ sử dụng thiết bị đánh bóng hai mặt, các công cụ đánh bóng nhựa dạng bột polyuretan và chất lỏng đánh bóng chứa các hạt mài nhôm oxit hoặc các hạt mài silic đioxit dính và cuối cùng được làm sạch.

Lưu ý rằng xử lý mạ kẽm có thể được thực hiện trên thân chính tấm nền 3 như là bước tiền xử lý của việc tạo nên màng 4. Sau khi màng 4 được tạo nên, việc gia nhiệt được thực hiện một cách thích hợp để làm giảm nội ứng suất của màng 4. Sau khi màng 4 được gia nhiệt, các bề mặt chính 3a được đánh bóng. Việc đánh bóng được thực hiện nhiều lần nếu cần đối với tấm nền. Sau đó, việc làm sạch được thực hiện để sản xuất tấm nền phi từ 1 dùng cho đĩa từ.

Ngoài hợp kim Ni-P nêu trên, hợp kim Mg, hợp kim Al-Zn, hợp kim Mg-Zr và loại tương tự có thể được sử dụng cho màng 4. Ở đây, từ khía cạnh làm giảm sự rung động của tấm nền phi từ 1, vật liệu của màng 4 có hệ số tổn hao cao hơn so với thân chính tấm nền 3 và có hệ số tổn hao lớn hơn hoặc bằng 0,01 và theo một phương án, vật liệu của màng 4 tốt hơn là có hệ số tổn hao lớn hơn hoặc bằng 0,02 và tốt hơn nữa là có hệ số tổn hao lớn hơn hoặc bằng 0,03. Ngoài ra, thân chính tấm nền 3 tốt hơn là có hệ số tổn hao nhỏ hơn hoặc bằng 0,002 và tốt hơn nữa là có hệ số tổn hao nhỏ hơn hoặc bằng 0,001. Hệ số tổn hao của thân chính tấm nền 3 càng nhỏ, hiệu quả làm giảm sự rung động của màng 4

càng tốt và do đó thân chính tấm nền 3 có hệ số tổn hao nhỏ hơn được ưu tiên. Tấm nền thủy tinh nhôm silicat vô định hình cần được sử dụng cho đĩa từ có hệ số tổn hao nhỏ hơn hoặc bằng 0,001, chẳng hạn. Ngoài ra, tấm nền hợp kim Al-Mg dùng cho đĩa từ có hệ số tổn hao nhỏ hơn hoặc bằng 0,002, chẳng hạn. Theo cách này, hệ số tổn hao của màng 4 là đủ lớn so với hệ số tổn hao của thân chính tấm nền 3 và do đó, đối với kết quả tạo ra màng 4, hiệu quả làm giảm rung động có thể đạt được một cách hiệu quả.

Ngoài ra, theo một phương án, từ khía cạnh mà các mảnh vụn, các vết xước và các vết lõm ít có khả năng xảy ra, vật liệu của màng 4 tốt hơn là có độ cứng Vickers Hv lớn hơn hoặc bằng 100 [kgf/mm²], tốt hơn nữa là có độ cứng Vickers Hv lớn hơn hoặc bằng 200 [kgf/mm²] và thậm chí tốt hơn nữa là có độ cứng Vickers Hv lớn hơn hoặc bằng 400 [kgf/mm²].

Bảng 1 dưới đây thể hiện các đặc tính của các vật liệu mà có thể được sử dụng một cách thích hợp là vật liệu của thân chính tấm nền 3 và màng 4. Các hệ số tổn hao được thể hiện trong bảng 1 dưới đây được tính toán nhờ sử dụng phương pháp tính toán hệ số tổn hao nêu trên. Giá trị của hệ số tổn hao là giá trị tại nhiệt độ phòng. Độ cứng Vickers Hv được đo lường nhờ sử dụng máy kiểm tra độ cứng micro-Vickers, dưới các điều kiện trong đó tải ép lún là 10 gf đối với màng 4 do màng 4 là màng dày và tải ép lún là 300 gf đối với thân chính tấm nền 3.

Bảng 1

	Hệ số tổn hao	Độ cứng Vickers [kgf/mm ²]
Thủy tinh nhôm silicat	0,0003~0,0008	650
Hợp kim Al-Mg	0,0005~0,0017	50~100
Hợp kim Mg	0,01	55
Hợp kim Al-Zn	0,05	100
Hợp kim Mg-Zr	0,09	100
Hợp kim Ni-P	0,03	500

Trong Bảng 1 nêu trên, hệ số tổn hao của thủy tinh nhôm silicat thu được từ thủy tinh có thành phần của thủy tinh 1 hoặc thủy tinh 2 nêu trên. Lưu ý rằng thủy tinh 2 thường có hệ số tổn hao bằng 0,0006.

Thành phần của hợp kim Al-Mg bao gồm lượng Mg từ 3,5 đến 5 % khối

lượng, lượng Si từ 0 đến 0,05 % khối lượng, lượng Fe từ 0 đến 0,1 % khối lượng, lượng Cu từ 0 đến 0,12 % khối lượng, lượng Mn từ 0 đến 0,3 % khối lượng, lượng Cr từ 0 đến 0,1 % khối lượng, lượng Zn từ 0 đến 0,5 % khối lượng, lượng Ti từ 0 đến 0,1 % khối lượng và Al là phần còn lại, chẳng hạn.

Thành phần của hợp kim Mg bao gồm lượng Mg chiếm 91,57 % khối lượng, lượng Al chiếm 7,6 % khối lượng, lượng Zn chiếm 0,7 % khối lượng và lượng Mn chiếm 0,13 % khối lượng.

Thành phần của hợp kim Al-Zn bao gồm lượng Al chiếm 60 % khối lượng và lượng Zn chiếm 40 % khối lượng.

Thành phần của hợp kim Mg-Zr bao gồm lượng Mg chiếm 99,4 % khối lượng và lượng Zn chiếm 0,6 % khối lượng.

Thành phần của hợp kim Ni-P bao gồm lượng Ni chiếm 90 % khối lượng và lượng P chiếm 10 % khối lượng.

Như được thấy từ bảng 1, từ khía cạnh làm giảm sự rung động, được ưu tiên sử dụng thủy tinh nhôm silicat hoặc hợp kim Al-Mg làm vật liệu của thân chính tấm nền 3 và sử dụng hợp kim Ni-P, hợp kim Mg, hợp kim Al-Zn và hợp kim Mg-Zr như là vật liệu của màng 4. Ngoài ra, hợp kim Ni-P, hợp kim Al-Zn và hợp kim Mg-Zr có độ cứng Vickers Hv cao lớn hơn hoặc bằng 100 [kgf/mm²] và thích hợp hơn như là vật liệu của màng 4 và các mảnh vụn, các vết xước và các vết lõm ít có khả năng xảy ra. Ngoài ra, được hiểu rằng hợp kim Ni-P có độ cứng Vickers Hv rất cao và còn thích hợp hơn như là vật liệu của màng 4.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ thử nghiệm 1

Để kiểm tra các hiệu quả của tấm nền phi từ 1, các tấm nền khác nhau được sản xuất.

Thủy tinh nhôm silicat vô định hình và hợp kim nhôm (hợp kim Al-Mg) thỏa mãn thành phần thủy tinh nêu trên được sử dụng làm vật liệu của thân chính tấm nền của tấm nền phi từ 1. Trong trường hợp trong đó màng 4 được tạo nên, màng 4 được tạo nên thông qua việc mạ điện phân sao cho hợp kim Ni-P

(P: chiếm 10 % khối lượng, phần còn lại là Ni) bao phủ tất cả các bề mặt của thân chính tấm nền 3 tại độ dày màng bằng nhau. Sau đó, các bề mặt chính trên cả hai mặt được đánh bóng nhờ sử dụng thiết bị đánh bóng hai mặt và 20% độ dày của màng 4 được tạo nên trên mỗi bề mặt chính được loại bỏ thông qua việc đánh bóng. Màng 4 có cùng độ dày cuối cùng trên các bề mặt chính trên cả hai phía và độ dày của màng 4 được tạo nên trên mỗi bề mặt chính là 80% độ dày của màng 4 được tạo nên trên bề mặt mép. Hệ số tổn hao của hợp kim Ni-P được thỏa mãn lớn hơn hoặc bằng 0,01.

Ngoài ra, tấm nền phi từ 1 được sản xuất có đường kính ngoài bằng 95 mm và đường kính trong (đường kính của lỗ tròn) bằng 25 mm và các bề mặt vát được tạo nên tại các phần nổi của bề mặt mép đường tròn phía ngoài và bề mặt mép đường tròn bên trong mà lần lượt được kết nối tới cả các bề mặt chính. Đối với đặc điểm kỹ thuật của bề mặt vát này, góc tới bề mặt chính là 45 độ, độ dài của nó theo chiều hướng tâm là 150 μm và độ dài của nó theo chiều dày là 150 μm . Độ nhám của bề mặt mép đường tròn phía ngoài lúc này được điều chỉnh sao cho bề mặt của thân chính tấm nền 3 và bề mặt của tấm nền phi từ 1 có chiều cao tối đa Rz bằng 0,1 μm .

Đĩa từ thu được bằng cách tạo ra màng từ trên tấm nền phi từ 1 được sản xuất được kết hợp trong thiết bị đánh giá thu được bằng cách cải biến thiết bị ổ đĩa cứng. Thiết bị đánh giá về phía bên trong bao gồm camera tốc độ cao để quan sát sự rung động của đĩa từ và có thể đặt rung động có biên độ bất kỳ tới đĩa từ trong khi quan sát sự rung động của đĩa từ nhờ sử dụng camera tốc độ cao. Lưu ý rằng đĩa từ không quay trong thiết bị đánh giá và việc đánh giá được thực hiện trong trạng thái tĩnh. Chi tiết mà mô phỏng chi tiết đỡ được sản xuất nhờ sử dụng PEEK (Polyete ete keton) được kết hợp trong thiết bị đánh giá và khi các đĩa từ được bố trí, có các khoảng trống 0,2 mm kéo dài từ cả hai bề mặt chính. Tức là, khoảng trống giữa các chi tiết đỡ mà đĩa từ đi vào có độ dài bằng độ dày của đĩa từ + 0,4 mm. Các thiết bị đánh giá mà có các đặc điểm kỹ thuật khác nhau được chuẩn bị để có khoảng trống cố định, ngay cả nếu độ dày của tấm nền được thay đổi. Lưu ý rằng, ngay cả nếu độ dày của màng từ được tạo nên trong xử lý trung gian có thể về cơ bản được bỏ qua do độ dày của màng từ là khoảng nhỏ hơn hoặc bằng 100 nm ngay cả nếu nó bao gồm màng nền và lớp từ mềm.

Năm đĩa từ được đặt trong thiết bị đánh giá và một phần của các bề mặt chính của tất cả đĩa từ được giữ bởi chi tiết đỡ.

Kiểm tra va chạm để đặt tác động cố định vào các đĩa từ nhờ sử dụng thiết bị đánh giá được thực hiện. Độ lớn của tác động được tối ưu hóa là giá trị mà tại đó đĩa từ của ví dụ so sánh, mà là tiêu chuẩn (100%) của tỷ lệ khuyết tật/tạp chất trong mỗi bảng 2 đến 5, bị va chạm với bộ đỡ một vài lần. Cụ thể, trong trường hợp của bảng 2, sự va chạm được đặt dưới các điều kiện 140 G và 2 m giây. Sau đây, va chạm này là 120 G trong bảng 3, 90 G trong bảng 4 và 70 G trong bảng 5 với thời gian đặt được giữ tại 2 m giây. Sau khi kiểm tra va chạm được thực hiện, số lượng hạt và khuyết tật như các vết xước và các vết lõm trên các bề mặt chính của 5 đĩa từ được kết hợp được đếm bằng cách kiểm tra trực quan các bề mặt của nó dưới đèn ngưng tụ trong phòng tối. Các mảnh vụn, các vết xước và các vết lõm này xuất hiện do các đĩa từ tiếp xúc với chi tiết đỡ và các đĩa khác trong thiết bị trong kiểm tra va chạm. Trong các bảng 2 đến 5 dưới đây, số lượng hạt, các vết xước và các vết lõm trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được thể hiện như là "các tỷ lệ khuyết tật và tạp chất" tương đối trong đó số lượng hạt, các vết xước và các vết lõm trong các ví dụ so sánh 1, 4, 7, hoặc 10 là tiêu chuẩn (100%). Tỷ lệ khuyết tật và tạp chất càng nhỏ, số lượng hạt, các vết xước và các vết lõm càng nhỏ. Được kết luận rằng, tỷ lệ khuyết tật và tạp chất càng nhỏ, tuổi thọ của thiết bị ổ đĩa cứng về cơ bản càng lớn là do hiệu quả làm giảm các mảnh vụn v.v.

Trong các ví dụ so sánh và các ví dụ được thể hiện trong các bảng 2 đến 5 dưới đây, tỷ lệ D/T được thay đổi theo các cách khác nhau bằng cách thay đổi độ dày của màng 4 với độ dày của của thân chính tám nền 3 được giữ không đổi.

Bảng 2

	Ví dụ thông thường 1	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4
Vật liệu của thân chính tấm nền 3	thủy tinh	thủy tinh	thủy tinh	thủy tinh	thủy tinh	thủy tinh	thủy tinh	thủy tinh
Sự có mặt của màng 4	Không	Không	Có	Có	Có	Có	Có	Có
Độ dày của tấm nền phi từ 1 (mm)	0,750	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640
Tỷ lệ D/T	–	–	0,01	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05
Tỷ lệ khuyết tật và tạp chất (%)	0	100 (tiêu chuẩn)	95	90	68	43	10	7

Bảng 3

	Ví dụ thông thường 2	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8
Vật liệu của thân chính tấm nền 3	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm
Sự có mặt của màng 4	Không	Không	Có	Có	Có	Có	Có	Có
Độ dày của tấm nền phi từ 1 (mm)	0,750	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640
Tỷ lệ D/T	–	–	0,01	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05
Tỷ lệ khuyết tật và tạp chất (%)	0	100 (tiêu chuẩn)	98	92	58	31	7	4

Bảng 4

	Ví dụ so sánh 7	Ví dụ so sánh 8	Ví dụ so sánh 9	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ 13
Vật liệu của thân chính tấm nền 3	thủy tinh	thủy tinh	thủy tinh	thủy tinh	thủy tinh	thủy tinh	thủy tinh	thủy tinh
Sự có mặt của màng 4	Không	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có
Độ dày của tấm nền phi từ 1 (mm)	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520
Tỷ lệ D/T	–	0,01	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,062
Tỷ lệ khuyết tật và tạp chất (%)	100 (tiêu chuẩn)	93	88	54	26	8	6	4

Bảng 5

	Ví dụ so sánh 10	Ví dụ so sánh 11	Ví dụ so sánh 12	Ví dụ 14	Ví dụ 15	Ví dụ 16	Ví dụ 17	Ví dụ 18
Vật liệu của thân chính tấm nền 3	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm	hợp kim nhôm
Sự có mặt của màng 4	Không	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có
Độ dày của tấm nền phi từ 1 (mm)	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520
Tỷ lệ D/T	–	0,01	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,062
Tỷ lệ khuyết tật và tạp chất (%)	100 (tiêu chuẩn)	97	91	45	16	3	2	2

Theo các bảng 2 và 3, mặc dù các vấn đề về các mảnh vụn, các vết xước và các vết lõm không xuất hiện tất cả trong các ví dụ thông thường 1 và 2 trong đó tấm nền phi từ 1 dày hơn 0,700 mm, các vấn đề về các mảnh vụn, các vết xước và các vết lõm xuất hiện trong các ví dụ so sánh 1 và 3 trong đó tấm nền phi từ 1 mỏng hơn 0,700 mm. Tuy nhiên, thông qua các so sánh giữa các ví dụ so sánh 2 và 3 và các ví dụ 1 đến 4 và các so sánh giữa các ví dụ so sánh 5 và 6 và các ví dụ 5 đến 8, được hiểu rằng số lượng các mảnh vụn, các vết xước và các vết lõm được làm giảm một cách hiệu quả bằng cách thiết lập tỷ lệ D/T lớn hơn hoặc bằng 0,025.

Như được thể hiện trong các bảng 4 và 5, thông qua các so sánh giữa các ví dụ so sánh 8 và 9 và các ví dụ 9 đến 13 và các so sánh giữa các ví dụ so sánh 11 và 12 và các ví dụ 14 đến 18, được hiểu rằng, ngay cả nếu độ dày của tấm nền phi từ 1 bằng 0,520 mm, số lượng các mảnh vụn, các vết xước và các vết lõm được làm giảm một cách hiệu quả bằng cách thiết lập tỷ lệ D/T lớn hơn hoặc bằng 0,025. Ngoài ra, được hiểu rằng hiệu quả làm giảm số lượng các mảnh vụn, các vết xước và các vết lõm tốt hơn so với trong trường hợp trong đó độ dày của tấm nền phi từ 1 bằng 0,640 mm.

Ngoài ra, trong các bảng 2 đến 5, trong trường hợp trong đó các ví dụ (ví dụ, các ví dụ 10 và 15) có cùng đặc điểm kỹ thuật ngoại trừ vật liệu của thân chính tấm nền 3 được so sánh với nhau, vật liệu của thân chính tấm nền 3 có tỷ lệ khuyết tật và tạp chất nhỏ hơn trong trường hợp trong đó hợp kim Al được sử dụng so với trong trường hợp trong đó thủy tinh được sử dụng. Do đó, có thể thấy được rằng sự rung động được làm giảm hơn nữa trong trường hợp trong đó tấm nền hợp kim Al được sử dụng như là thân chính tấm nền 3 so với trong trường hợp trong đó thủy tinh được sử dụng như là thân chính tấm nền 3. Lưu ý rằng hiệu quả làm giảm rung động nêu trên là tốt hơn so với trong trường hợp trong đó có khả năng cao rằng đĩa từ sẽ tiếp xúc với bộ đỡ và do đó tấm nền phi từ 1 được ưu tiên đặc biệt trong HDD có mô tả kỹ thuật trong đó khoảng trống giữa các bộ đỡ mà đĩa từ đi vào có độ dài bằng "độ dày của đĩa từ nhỏ hơn hoặc bằng + 0,4 mm".

Ví dụ thử nghiệm 2

Để kiểm tra độ nhám bề mặt của thân chính tấm nền 3 tại phần ghép nối

trong đó thân chính tấm nền 3 tiếp xúc với màng 4 và hiệu quả làm giảm rung động, các tấm nền khác nhau được sản xuất.

Trong tấm nền phi từ 1 được sản xuất trong ví dụ thử nghiệm 2, các đặc điểm kỹ thuật của thân chính tấm nền 3 và màng 4 là tương tự như trong ví dụ thử nghiệm 1, ngoại trừ rằng độ nhám bề mặt của bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền 3 được điều chỉnh bằng cách thay đổi các điều kiện mài bề mặt mép và đánh bóng bề mặt mép một cách thích hợp. Đĩa từ thu được bằng cách tạo ra màng từ trên tấm nền phi từ 1 được kết hợp trong cùng thiết bị đánh giá như của ví dụ thử nghiệm 1 và hiệu quả làm giảm rung động được đánh giá bằng cách thực hiện cùng kiểm tra va chạm như của ví dụ thử nghiệm 1 và thu được các tỷ lệ khuyết tật và tạp chất.

Các ví dụ 1, 5 và 14 được thể hiện trong các bảng 6 đến 8 dưới đây là tương tự như các ví dụ 1, 5 và 14 được thể hiện trong các bảng 2, 3 và 5. Trong các ví dụ này, chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz của thân chính tấm nền 3 tại phần ghép nối trong đó thân chính tấm nền 3 tiếp xúc với màng 4 là 0,1 μm .

Chiều cao tối đa Rz của bề mặt mép đường tròn phía ngoài được điều chỉnh dựa trên các ví dụ 1, 5 và 14 mà không thay đổi loại của thân chính tấm nền 3, việc có mặt màng 4 hay không, độ dày của tấm nền phi từ 1 và tỷ lệ D/T. Chiều cao tối đa Rz được thay đổi bằng cách thay đổi tổng số lần mài của đá mài và khoảng thời gian đánh bóng bề mặt mép đường tròn phía ngoài trong xử lý tạo dạng bề mặt mép đường tròn bên ngoài tại thời điểm sản xuất thân chính tấm nền 3. Do đó, các ví dụ trong đó độ nhám bề mặt của các bề mặt mép đường tròn bên ngoài được điều chỉnh dựa trên ví dụ 1 là các ví dụ 1A, 1B và 1C trong Bảng 6 dưới đây và các ví dụ trong đó độ nhám bề mặt được điều chỉnh dựa trên các ví dụ 5 và 14 là các ví dụ 5A, 5B và 5C và các ví dụ 14A, 14B và 14C trong các bảng 7 và 8 theo cách thức tương tự.

Bảng 6

	Ví dụ 1	Ví dụ 1A	Ví dụ 1B	Ví dụ 1C
Chiều cao tối đa Rz của bề mặt thành bên của thân chính tấm nền 3 tại phần ghép nối trong đó thân chính tấm nền 3 tiếp xúc với màng 4 (μm)	0,1	0,5	1,0	1,5

Tỷ lệ khuyết tật và tạp chất (%)	68	63	61	59
----------------------------------	----	----	----	----

Bảng 7

	Ví dụ 5	Ví dụ 5A	Ví dụ 5B	Ví dụ 5C
Chiều cao tối đa Rz của bề mặt thành bên của thân chính tấm nền 3 tại phần ghép nối trong đó thân chính tấm nền 3 tiếp xúc với màng 4 (μm)	0,1	0,5	1,0	1,5
Tỷ lệ khuyết tật và tạp chất (%)	58	53	51	49

Bảng 8

	Ví dụ 14	Ví dụ 14A	Ví dụ 14B	Ví dụ 14C
Chiều cao tối đa Rz của bề mặt thành bên của thân chính tấm nền 3 tại phần ghép nối trong đó thân chính tấm nền 3 tiếp xúc với màng 4 (μm)	0,1	0,5	1,0	1,5
Tỷ lệ khuyết tật và tạp chất (%)	45	40	38	36

Được hiểu rằng, trong bất kỳ trường hợp được thể hiện trong các bảng 6 đến 8, số lượng hạt, các vết xước và các vết lõm được làm giảm một cách hiệu quả bằng cách thiết lập chiều cao tối đa Rz của thân chính tấm nền 3 tại phần ghép nối trong đó thân chính tấm nền 3 tiếp xúc với màng 4 lớn hơn hoặc bằng 0,5 μm và các ví dụ này có hiệu quả làm giảm rung động tốt. Ngoài ra, được hiểu rằng hiệu quả làm giảm rung động tốt hơn nhiều có thể đạt được bằng cách thiết lập chiều cao tối đa Rz lớn hơn hoặc bằng 1,0 μm , hoặc lớn hơn hoặc bằng 1,5 μm .

Từ các kết quả đánh giá nêu trên, các hiệu quả của tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ trở nên rõ ràng.

Như được mô tả nêu trên, mặc dù tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ và đĩa từ theo sáng chế đã được mô tả chi tiết, sáng chế không bị giới hạn ở phương án và các ví dụ nêu trên v.v và sẽ được hiểu rằng các cải tiến và cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không đi chệch khỏi bản chất của sáng chế.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1 Tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ

- 2 Lỗ bên trong
- 3 Thân chính tấm nền
- 3a Bề mặt chính
- 3b Bề mặt thành bên
- 3c Bề mặt vát
- 4 Màng

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ, tấm nền phi từ này bao gồm:**

thân chính tấm nền mà có hai bề mặt chính đối diện và được làm từ thủy tinh hoặc hợp kim nhôm; và

màng kim loại mà được tạo nên trên các bề mặt chính và bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền và được làm từ vật liệu có hệ số tổn hao lớn hơn hoặc bằng 0,01,

trong đó tấm nền phi từ có độ dày (T+D) nhỏ hơn hoặc bằng 0,700 mm, độ dày (T+D) là tổng của độ dày T của thân chính tấm nền và độ dày D của màng kim loại

tỷ lệ D/T của độ dày D của màng kim loại trên độ dày T của thân chính tấm nền lớn hơn hoặc bằng 0,025, và

bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền mà tạo nên phần ghép nối với màng kim loại có chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz lớn hơn hoặc bằng 0,5 μm .

2. Tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ, tấm nền phi từ này bao gồm:

thân chính tấm nền có hai bề mặt chính đối diện, thân chính tấm nền được làm từ thủy tinh hoặc hợp kim nhôm; và

màng kim loại mà được tạo nên trên các bề mặt chính và bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền và được làm từ vật liệu có hệ số tổn hao lớn hơn hoặc bằng 0,01,

trong đó tấm nền phi từ có độ dày (T+D) nhỏ hơn hoặc bằng 0,700 mm, độ dày (T+D) là tổng độ dày T của thân chính tấm nền và độ dày D của màng kim loại,

tỷ lệ D/T của độ dày D của màng kim loại trên độ dày T của thân chính tấm nền lớn hơn hoặc bằng 0,025, và

chiều cao tối đa độ nhám bề mặt Rz của màng được tạo nên trên bề mặt mép đường tròn phía ngoài của tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ nhỏ hơn chiều

cao tối đa độ nhám bề mặt Rz của thân chính tấm nền tại bề mặt mép đường tròn phía ngoài của thân chính tấm nền.

3. Tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó màng kim loại được bố trí trên mỗi bề mặt chính và được bố trí trên bề mặt mép của thân chính tấm nền và

độ dày của màng kim loại được bố trí trên mỗi bề mặt chính lớn hơn hoặc bằng 80% độ dày của màng kim loại được bố trí trên bề mặt mép.

4. Tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3,

trong đó tấm nền phi từ có độ dày lớn hơn hoặc bằng 0,640 mm.

5. Tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4,

trong đó tấm nền phi từ có độ dày nhỏ hơn hoặc bằng 0,570 mm.

6. Tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4,

trong đó tấm nền phi từ có độ dày nhỏ hơn hoặc bằng 0,520 mm.

7. Tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4,

trong đó tấm nền phi từ có độ dày nhỏ hơn hoặc bằng 0,400 mm.

8. Tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 7,

trong đó tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ có dạng đĩa và

dạng đĩa này có đường kính ngoài lớn hơn hoặc bằng 90 mm.

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

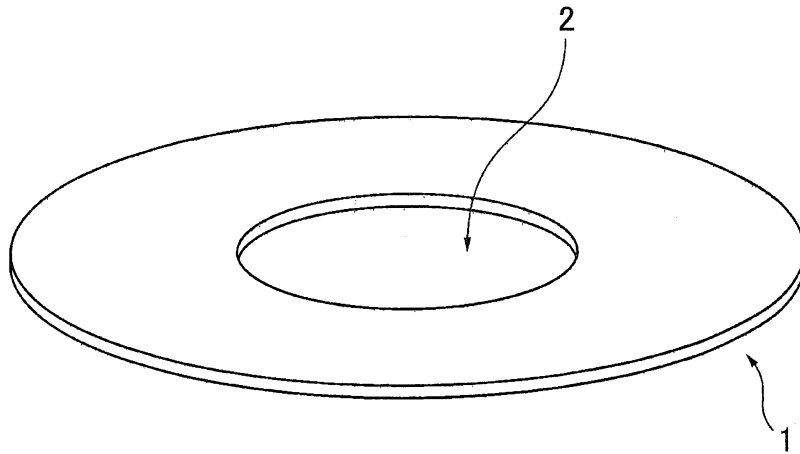
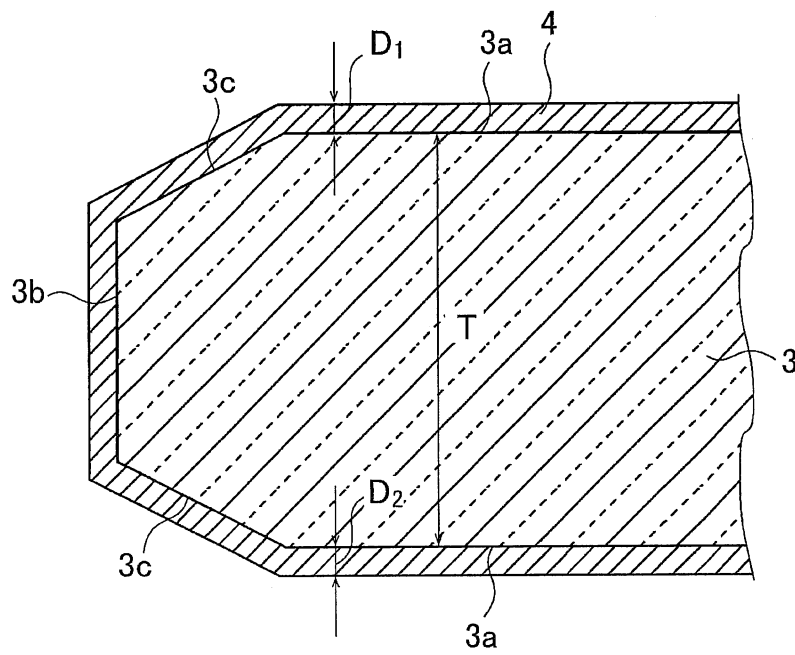
trong đó màng kim loại có độ cứng Vickers Hv lớn hơn hoặc bằng 100 [kgf/mm²].

10. Tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 9,

trong đó màng kim loại được làm từ hợp kim Ni-P.

11. Đĩa từ,

trong đó bề mặt của tấm nền phi từ dùng cho đĩa từ theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 10 có ít nhất màng từ.

FIG. 1**FIG. 2**

(Độ dày $D = D_1 + D_2$)

FIG. 3