



(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)



1-0041412

(51)^{2006.01} B24D 5/12; B24D 3/28; B24D 18/00;
B24D 3/06

(13) B

(21) 1-2018-02454

(22) 07/06/2018

(30) 2017-114180 09/06/2017 JP

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/12/2018 369A

(73) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (JP)

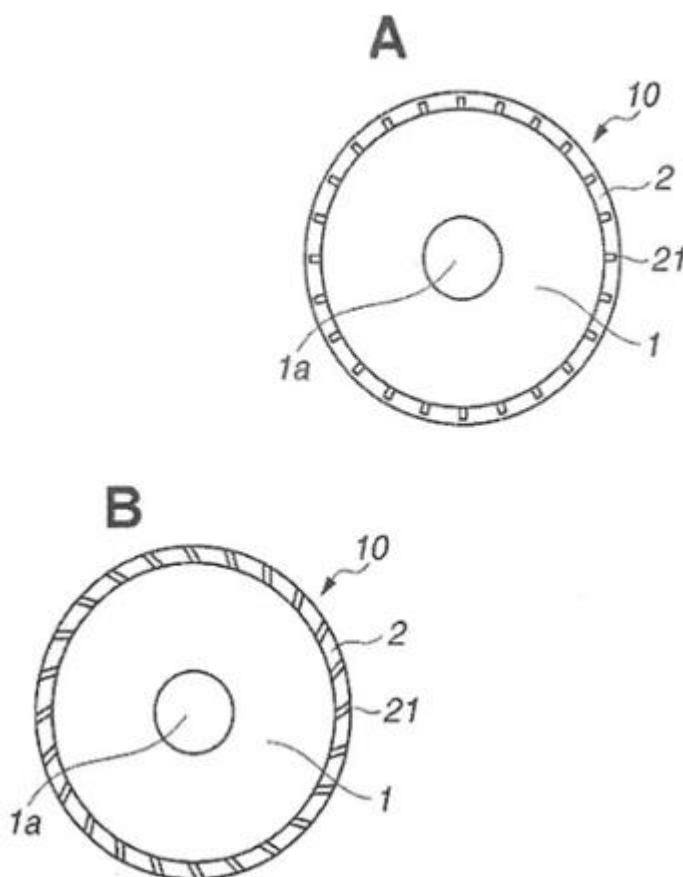
6-1, Ohtemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

(72) Harukazu MAEGAWA (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) BÁNH CẮT LƯỖI CẮT NGOÀI

(57) Sáng chế đề cập tới bánh cắt lưỡi cắt ngoài có đế dạng đĩa mỏng hình khuyên và phần lưỡi gồm các hạt mài kết dính được tạo ra trên chu vi của đế. Phần lưỡi có các phần bên theo chiều rộng, mỗi phần có các rãnh kéo dài từ chu vi trong đến chu vi ngoài của phần lưỡi. Bánh cắt có khả năng gia công cắt ở vận tốc nạp cao trong khi duy trì độ chính xác cao và lực cắt thấp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bánh cắt lưỡi cắt đường kính ngoài thích hợp để cắt nam châm đất hiếm thiêu kết, và phương pháp chế tạo bánh cắt này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết đến phương pháp gia công cắt khối nam châm đất hiếm thiêu kết nhờ sử dụng bánh cắt lưỡi cắt đường kính ngoài (OD). Phương pháp được thực hiện bằng cách lắp bánh cắt lưỡi cắt ngoài lên máy cắt thông dụng, và có nhiều ưu điểm gồm độ chính xác kích thước cao, tốc độ gia công cao và tăng năng suất sản xuất hàng loạt. Nhờ các ưu điểm này, phương pháp cắt lưỡi OD được dùng rộng rãi để cắt các khối nam châm đất hiếm thiêu kết. Để với cacbua gắn kết

Các bánh cắt lưỡi cắt OD dùng để cắt các nam châm đất hiếm thường được tạo kết cấu bằng cách tạo ra để với cacbua gắn kết, gia công chu vi của nó, và kết dính các hạt mài kim cương hoặc CBN (nitrit bo lập phương) lên đó bằng chất kết dính nhựa hoặc kim loại. Do các hạt mài kim cương hoặc CBN (nitrit bo lập phương) được kết dính với để với cacbua gắn kết, để được cải thiện độ bền cơ học so với thép dụng cụ hợp kim hoặc thép cắt vận tốc cao theo giải pháp kỹ thuật đã biết, và đạt được tăng độ chính xác gia công. Để với cacbua gắn kết cho phép lưỡi cắt được làm mảnh, dẫn tới tăng năng suất chế tạo và tốc độ gia công.

Các cacbua gắn kết thu được bằng cách thiêu kết WC cùng với Ni hoặc Co là các vật liệu có độ cứng cực cao có môđun đàn hồi nằm trong khoảng từ 450 đến 700 GPa, so với các vật liệu hợp kim sắt bằng khoảng 200 GPa. Môđun đàn hồi cao sẽ làm giảm mức biến dạng của lưỡi cắt dưới tác dụng của lực cắt (hoặc sức cản) lên đó. Đối với sức chống cắt giống nhau, lưỡi cắt ít bị uốn cong. Đối với sự uốn cong giống nhau của lưỡi cắt, có thể thực hiện việc cắt ở độ chính xác giống nhau ngay cả khi độ dày lưỡi cắt được giảm. Khi dùng lưỡi cắt nhờ sử dụng để với cacbua gắn kết, mặc dù sức chống cắt trên một đơn vị diện tích của lưỡi cắt về cơ bản vẫn không thay đổi, sức chống cắt trên toàn bộ lưỡi cắt sẽ giảm do giảm độ dày lưỡi cắt. Đây là ưu

điểm trong trường hợp cụm nhiều lưỡi cắt có các lưỡi cắt trong đó một hoặc nhiều khối nam châm được gia công cắt thành các mảnh đồng thời do sức chống cắt toàn bộ trên toàn bộ cụm lưỡi cắt được giảm. Đối với động cơ có cùng công suất, số lượng các lưỡi cắt trong cụm nhiều lưỡi cắt có thể được tăng. Đối với số lượng các lưỡi cắt giống nhau, sức chống cắt được giảm, độ chính xác kích thước cắt được cải thiện, và công suất động cơ được tiết kiệm. Khi công suất động cơ có giới hạn tương đối với sức chống cắt, vận tốc của bánh cắt có thể được tăng để giảm thời gian cắt.

Như đã nêu trên, việc sử dụng đế với cacbua gắn kết có độ cứng cao sẽ góp phần tăng đáng kể năng suất gia công cắt bằng lưỡi cắt OD. Cho đến nay, thị trường vẫn có nhu cầu tăng bền nam châm đất hiếm thiêu kết. Do năng suất được cải thiện do tốc độ gia công được tăng lên, sẽ mong muốn việc có bánh cắt lưỡi cắt ngoài có khả năng gia công cắt ở tốc độ cao và độ chính xác cao hơn các bánh cắt hiện có các đế với cacbua gắn kết.

Danh mục các tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế 1: JP-A H09-174441

Tài liệu sáng chế 2: JP-A H10-175171

Tài liệu sáng chế 3: JP-A H10-175172

Tài liệu sáng chế 4: JP-A 2009-172751

Tài liệu sáng chế 5: JP-A 2013-013966

Tài liệu sáng chế 6: JP-B S52-15834

Tài liệu sáng chế 7: WO 00/30810

Khi nam châm đất hiếm thiêu kết được cắt bởi bánh cắt lưỡi cắt ngoài, chất lỏng mài cắt hoặc chất làm mát về cơ bản được cấp trong khi cắt. Đối với bánh cắt lưỡi cắt ngoài, độ chính xác kích thước cao đối với các mảnh cắt là cần thiết. Nhằm mục đích cải thiện độ chính xác kích thước khi cắt bởi bánh cắt lưỡi cắt ngoài, đã tiến hành cấp một cách có hiệu quả chất lỏng mài cắt tới vị trí cắt hoặc mài cắt để làm mát vị trí, xả chất lỏng ra khỏi vị trí mài cắt, và ngăn không cho bánh cắt vỡ vụn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất bánh cắt lưỡi cắt ngoài có khả năng gia công cắt ở tốc độ cao và độ chính xác cao để nhờ đó đạt được độ bền được cải thiện

và giảm chi phí gia công, và phương pháp chế tạo bánh cắt này.

Đối với bánh cắt lưỡi cắt ngoài bao gồm đế dạng đĩa mỏng hình khuyên và phần lưỡi gồm các hạt mài kết dính tạo ra trên chu vi của đế, tác giả sáng chế đã tìm ra rằng mục đích đạt được khi phần lưỡi có các phần bên theo chiều rộng, mỗi phần có các rãnh kéo dài từ chu vi trong đến chu vi ngoài của phần lưỡi. Bánh cắt lưỡi cắt ngoài tạo thành có khả năng gia công cắt ở tốc độ cao và độ chính xác cao để nhờ đó đạt được độ bền được cải thiện và giảm chi phí gia công.

Cũng đã phát hiện ra rằng bánh cắt lưỡi cắt ngoài có thể được tạo ra theo cách có lợi bằng cách kẹp đế trên các bề mặt phẳng của nó giữa hai đoạn trục gá để bao bọc phần, ngoại trừ chu vi, của đế nơi mà phần lưỡi chưa được tạo ra, và gắn bộ phận lưỡi vào đoạn trục gá để tạo ra hốc kéo dài dọc theo và bao quanh chu vi của đế, bộ phận lưỡi có các lỗ đủ để cho phép khí và chất lỏng đi qua, nhưng không đủ để cho phép các hạt mài đi qua, nạp đầy hốc các hạt mài và đóng hốc lại, nhúng chìm đế, đoạn trục gá và bộ phận lưỡi trong dung dịch mạ, và mạ điện với catốt tạo ra đế và cho phép kim loại mạ kết tủa để nhờ đó kết dính các hạt mài cùng với kim loại mạ lên chu vi của đế. Trục gá sử dụng ở đây có cấu tạo gồm các đoạn trục gá mỗi đoạn có gờ nằm cách với chu vi của đế và tạo ra một phần hốc và có các phần nhô để tạo ra các rãnh.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất bánh cắt lưỡi cắt ngoài bao gồm đế dạng đĩa mỏng hình khuyên có hai bề mặt phẳng và chu vi, và phần lưỡi có cấu tạo gồm các hạt mài và chất kết dính và được tạo ra trên chu vi của đế. Phần lưỡi có các phần bên theo chiều rộng, mỗi phần có các rãnh kéo dài từ chu vi trong đến chu vi ngoài của phần lưỡi.

Theo một phương án thực hiện, các rãnh xuyên qua phần lưỡi trên cả chu vi trong lẫn chu vi ngoài. Theo phương án thực hiện khác, các rãnh xuyên qua phần lưỡi trên chu vi trong và được đóng kín trên chu vi ngoài.

Theo một phương án thực hiện, các rãnh kéo dài theo hướng kính của đế hoặc theo một góc lớn nhất bằng 60° tương đối với hướng kính.

Theo một phương án thực hiện, các rãnh chạy tới đế hoặc lớp dưới trên đế, nếu cần.

Thông thường, chất kết dính là kim loại mạ điện.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp chế tạo bánh cắt lưới cắt ngoài, bao gồm các bước:

kẹp đế trên các bề mặt phẳng của nó giữa hai đoạn trục gá để bao bọc phần, ngoại trừ chu vi, của đế nơi mà phần lưới chưa được tạo ra, và gắn bộ phận lưới vào đoạn trục gá để tạo ra hốc kéo dài dọc theo và bao quanh chu vi của đế, bộ phận lưới có các lỗ đủ để cho phép khí và chất lỏng đi qua, nhưng không đủ để cho phép các hạt mài đi qua,

nạp đầy hốc các hạt mài và đóng hốc lại,

nhúng chìm đế, đoạn trục gá và bộ phận lưới trong dung dịch mạ, và

thực hiện việc mạ điện với catốt tạo ra đế và cho phép kim loại mạ kết tủa để nhờ đó kết dính các hạt mài cùng với kim loại mạ lên chu vi của đế,

trong đó mỗi đoạn trục gá có gờ nằm cách với chu vi của đế và tạo ra một phần hốc và có các phần nhô để tạo ra các rãnh.

Bánh cắt lưới cắt ngoài có khả năng gia công cắt ở vận tốc nạp cao trong khi duy trì độ chính xác cao và lực cắt thấp. Do vậy độ bền được cải thiện và giảm chi phí gia công có thể thu được.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A và Fig.1B là các hình vẽ minh họa dưới dạng sơ đồ bánh cắt lưới cắt ngoài theo một phương án thực hiện sáng chế, Fig.1A là hình chiếu cạnh, Fig.1B là hình vẽ mặt cắt dọc theo mặt phẳng đi qua đường trục quay của bánh cắt này;

Fig.2A, Fig.2B và Fig.2C là các hình chiếu cạnh thể hiện bánh cắt lưới cắt ngoài các phương án thực hiện khác nhau theo sáng chế;

Fig.3A và Fig.3B là các hình vẽ minh họa dưới dạng sơ đồ trục gá và bộ phận lưới được dùng để chế tạo bánh cắt lưới cắt ngoài, Fig.3A là hình chiếu cạnh các chi tiết rời, Fig.3B là hình vẽ mặt cắt;

Fig.4A là ảnh chụp thể hiện phần lưới của bánh cắt lưới cắt ngoài theo ví dụ 1, Fig.4B là ảnh chụp thể hiện phần lưới của bánh cắt lưới cắt ngoài theo ví dụ so sánh 1;

Fig.5 là đồ thị thể hiện dòng tải trung bình qua động cơ trục chính với tốc độ cấp của bánh cắt khi nam châm đất hiếm thiêu kết được cắt bởi các bánh cắt lưới cắt ngoài theo ví dụ 1 và ví dụ so sánh 1;

Fig.6 là đồ thị thể hiện độ dày trung bình các mảnh nam châm với tốc độ cấp của bánh cắt khi nam châm đất hiếm thiêu kết được cắt thành mảnh bởi các bánh cắt lưỡi cắt ngoài theo ví dụ 1 và ví dụ so sánh 1; và

Fig.7A và Fig.7B là các hình vẽ minh họa dưới dạng sơ đồ trục gá và bộ phận lưới dùng theo ví dụ so sánh 1, Fig.7A là hình chiếu cạnh các chi tiết rời, Fig.7B là hình vẽ mặt cắt.

Trong phần mô tả dưới đây, các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các phần giống nhau hoặc tương ứng được thể hiện trên toàn bộ một vài hình vẽ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất bánh cắt lưỡi cắt ngoài bao gồm đế dạng đĩa mỏng hình khuyên và phần lưỡi nằm trên chu vi của đế. Fig.1 minh họa một đế làm ví dụ sáng chế bánh cắt lưỡi cắt ngoài, Fig.1A là hình chiếu cạnh, Fig.1B là hình vẽ mặt cắt dọc theo mặt phẳng đi qua đường trục quay của bánh. Bánh cắt lưỡi cắt ngoài 10 được minh họa bao gồm đế 1 có dạng đĩa mỏng hình khuyên có hai bề mặt phẳng, lỗ giữa 1a, và chu vi (ngoài), và phần lưỡi 2 có cấu tạo gồm các hạt mài và chất kết dính và được tạo ra trên chu vi của đế 1, phần lưỡi 2 có chu vi trong và chu vi ngoài. Bánh được làm thích ứng để quay được quanh đường trục (xem Fig.1B).

Tốt hơn nếu đế được làm bằng cacbua gắn kết. Các ví dụ về cacbua gắn kết bao gồm các loại mà trong đó kim loại cacbua dạng bột trong các nhóm IVB, VB, và VIB của Bảng tuần hoàn như WC, TiC, MoC, NbC, TaC và Cr_3C_2 được gắn kết trong mạng chất gắn kết Fe, Co, Ni, Mo, Cu, Pb, Sn hoặc hợp kim kim loại của chúng, bằng cách thiêu kết. Trong số đó, các hệ WC-Co, WC-Ti, C-Co, và WC-TiC-TaC-Co điển hình được ưu tiên. Ngoài ra, các cacbua gắn kết này mà có độ dẫn điện thích hợp với mạ hoặc có thể có độ dẫn điện xác định với các chất xúc tác palladi hoặc tương tự được ưu tiên. Đế có dạng đĩa mỏng hình khuyên có đường kính ngoài ít nhất bằng 80mm, tốt hơn nếu ít nhất bằng 100mm, và lớn nhất bằng 200mm, tốt hơn nếu lớn nhất bằng 180mm, tạo ra chu vi, đường kính trong ít nhất bằng 30mm, tốt hơn nếu ít nhất bằng 40mm, và lớn nhất bằng 80mm, tốt hơn nếu lớn nhất bằng 70mm, tạo ra lỗ giữa 1a, và độ dày ít nhất bằng 0,1mm, tốt hơn nếu ít nhất bằng 0,2mm, và lớn nhất bằng 1,0mm, tốt hơn nếu lớn nhất bằng 0,8mm, giữa hai bề mặt phẳng.

Chú ý rằng đĩa có đường trục (hoặc lỗ giữa) và chu vi như được thể hiện trên Fig.1A và Fig.1B. Thuật ngữ “hướng kính” và “dọc trục” được sử dụng tương đối với tâm đĩa. Thông thường, bề rộng (hoặc độ dày) là kích thước dọc trục, và chiều dài (hoặc chiều cao) là kích thước hướng kính.

Phần lưỡi được tạo ra bằng cách kết dính các hạt mài với chất kết dính vào chu vi của đế. Tốt hơn nếu các hạt mài sử dụng ở đây được chọn trong nhóm gồm các hạt kim cương (kim cương tự nhiên, kim cương công nghiệp), các hạt CBN (nitrit bo lập phương), và hỗn hợp các hạt kim cương và các hạt CBN. Tốt hơn nếu các hạt mài có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 500 μ m mặc dù cỡ hạt tùy thuộc vào độ dày đế. Nếu cỡ hạt trung bình nhỏ hơn 10 μ m, có thể để lại các khoảng trống nhỏ hơn giữa các hạt mài, gây ra các vấn đề như mài bóng và chất tải xuất hiện trong quá trình vận hành cắt và mất khả năng cắt. Nếu cỡ hạt trung bình lớn hơn 500 μ m, các lỗi có thể phát sinh, chẳng hạn việc cắt các mảnh nam châm theo đó có thể có các bề mặt thô.

Chất kết dính hoặc có thể là chất kết dính kim loại (bao gồm cả hợp kim) hoặc chất kết dính nhựa. Chất kết dính được ưu tiên là chất kết dính kim loại, đặc biệt là kim loại mạ sinh ra từ mạ điện hoặc mạ không điện cực do phần lưỡi có hình dạng mong muốn được tạo sẵn trên chu vi của đế. Chất kết dính kim loại sử dụng ở đây có thể ít nhất là một kim loại được chọn trong nhóm gồm Ni, Fe, Co, Sn và Cu, hợp kim của hai hoặc nhiều các kim loại, hoặc hợp kim của ít nhất là một kim loại được chọn trong nhóm gồm các kim loại với ít nhất là một phần phi kim loại được chọn trong nhóm gồm B, P và C.

Tốt hơn nếu phần lưỡi chứa các hạt mài có cỡ hạt ít nhất bằng 10% thể tích, tốt hơn nữa nếu ít nhất bằng 15% thể tích và lớn nhất bằng 80% thể tích, tốt hơn nữa nếu lớn nhất bằng 75% thể tích. Nhỏ hơn 10% thể tích có nghĩa là cỡ hạt bé hơn của các hạt mài góp phần vào việc cắt trong khi hơn 80% thể tích các hạt mài có thể làm tăng không mong muốn lực trong quá trình vận hành cắt. Cả hai trạng thái này đều làm tăng sức chống trong quá trình vận hành cắt và khiến tốc độ cắt phải được giảm. Mặc dù phần lưỡi thông thường có cấu tạo gồm các hạt mài và chất kết dính, thành phần thích hợp ngoài các hạt mài và chất kết dính có thể được trộn lẫn có cỡ hạt lớn nhất

bằng 10% thể tích, đặc biệt là lớn nhất bằng 5% thể tích nhằm các mục đích điều chỉnh độ cứng, độ bền và độ cứng của phần lưỡi.

Phần lưỡi mài của bánh cắt lưỡi cắt ngoài có các phần bên theo chiều rộng, mỗi phần có các rãnh kéo dài từ chu vi trong đến chu vi ngoài của phần lưỡi. Fig.2A, Fig.2B và Fig.2C là các hình chiếu cạnh của bánh cắt lưỡi cắt ngoài theo các phương án thực hiện khác nhau. Các rãnh thích hợp được tạo ra trên phần lưỡi bao gồm các rãnh 21 xuyên qua phần lưỡi 2 trên cả chu vi trong lẫn chu vi ngoài như được thể hiện trên Fig.2A, và các rãnh 21 xuyên qua phần lưỡi 2 trên chu vi trong và đóng (hoặc không liên tục) trên chu vi ngoài như được thể hiện trên Fig.2B. Theo các phương án trên Fig.2A và Fig.2B, các rãnh 21 kéo dài theo hướng kính. Theo phương án thực hiện khác trên Fig.2C, các rãnh 21 kéo dài theo góc tương đối với hướng kính. Tốt hơn nếu góc hoặc độ nghiêng của các rãnh lớn nhất bằng 60° , đặc biệt là lớn nhất bằng 45° tương đối với hướng kính. Ngoài ra, các rãnh có thể hoặc không thể kéo dài tới đế hoặc lớp dưới được tạo ra trên bề mặt của đế, nếu cần.

Bánh cắt lưỡi cắt ngoài theo giải pháp kỹ thuật đã biết có phần lưỡi có các phần bên theo chiều rộng được tạo kết cấu phẳng và song song với các bề mặt phẳng của đế. Các phần bên phẳng này không lưu giữ chất lỏng mài cắt. Trái lại, bánh cắt theo sáng chế được đặc trưng ở chỗ phần lưỡi có các phần bên theo chiều rộng, mỗi phần có các rãnh kéo dài từ chu vi trong đến chu vi ngoài của phần lưỡi. Chất lỏng mài cắt được giữ trong các rãnh. Ngoài ra, vùng tiếp xúc giữa phần lưỡi và chi tiết gia công cần được cắt được giảm tương ứng, và sức chống cắt giữa chúng được giảm. Điều này cho phép gia công cắt ở tốc độ cao và cải thiện độ chính xác của gia công cắt với vận tốc cao so với giải pháp kỹ thuật đã biết. Các rãnh có thể có dạng mong muốn bất kỳ và không cần có dạng cụ thể. Chẳng hạn các rãnh thẳng, cong hoặc cong theo hình elip có mặt cắt ngang dạng chữ nhật, bán tròn hoặc bán elip có bề rộng (khoảng cách ngang) trong khoảng từ 1 đến 10mm được ưu tiên. Ngoài ra, các rãnh không nhất thiết phải được bố trí đều mặc dù chúng thường được tạo cách đều nhau. Tỷ lệ các rãnh ở phần lưỡi cắt được chọn sao cho diện tích tổng cộng của các rãnh bằng khoảng từ 10 đến 50% diện tích tổng cộng của của phần lưỡi trên hình chiếu cạnh (xem các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2C) khi phần lưỡi được nhìn theo hướng dọc trục hoặc hướng chiều rộng.

Như được thể hiện trên Fig.2, phần lưỡi 2 có cấu tạo gồm hai nhánh kẹp ôm từ hai phía phần xa hoặc chu vi của đế 1 và thân kéo dài theo hướng kính ra ngoài vượt quá phần xa của đế 1 sao cho độ dày phần lưỡi 2 lớn hơn độ dày đế 1. Mỗi nhánh kẹp kẹp xen phần xa của đế 1 tốt hơn nếu có chiều dài ít nhất bằng 0,5mm, tốt hơn nữa nếu ít nhất bằng 1mm và lớn nhất bằng 4mm, tốt hơn nữa nếu lớn nhất bằng 3mm và độ dày ít nhất bằng 0,05mm, tốt hơn nữa nếu ít nhất bằng 0,1mm và lớn nhất bằng 0,5mm, tốt hơn nữa nếu lớn nhất bằng 0,25mm. Thân của phần lưỡi 2 tốt hơn nếu có chiều dài ít nhất bằng 0,05mm, tốt hơn nữa nếu ít nhất bằng 0,1mm và lớn nhất bằng 5mm, tốt hơn nữa nếu lớn nhất bằng 2,5mm, tùy theo cỡ của các hạt mài.

Bánh cắt lưỡi cắt ngoài nói chung được chế tạo bằng cách tạo ra phần lưỡi trên chu vi của đế. Các phương pháp thích hợp bao gồm phương pháp kết dính nhựa nhờ sử dụng chất kết dính nhựa, trộn lẫn các hạt mài với nhựa, và đúc phần lưỡi từ các hạt mài đã kết dính nhựa trên chu vi của đế và phương pháp kết dính kim loại nhờ sử dụng chất kết dính kim loại và đúc phần lưỡi các hạt mài đã kết dính kim loại, với phương pháp kết dính kim loại là được ưu tiên. Phương pháp kết dính kim loại hoặc có thể là phương pháp hàn vảy các hạt mài trộn lẫn với kim loại và đúc phần lưỡi hoặc phương pháp mạ. Phương pháp mạ được ưu tiên ở chỗ phần lưỡi được tạo một cách thích hợp theo dạng mong muốn. Phương pháp mạ hoặc có thể là mạ điện (hoặc kết tủa điện) hoặc mạ không điện cực, với phương pháp mạ điện là được ưu tiên. Dung dịch mạ bao gồm cả dung dịch mạ điện và dung dịch mạ không điện cực có thể là các dung dịch mạ đã biết bất kỳ có khả năng tạo ra sự kết kết dính kim loại trong khi các điều kiện mạ tiêu chuẩn với dung dịch cụ thể có thể được sử dụng. Anốt hoặc có thể là tan được hoặc không tan, với anốt không tan là được ưu tiên. Anốt không tan có thể là các anốt đã biết bất kỳ sử dụng khi mạ điện như các điện cực Pt và Ti.

Khi phần lưỡi được tạo ra trên chu vi của đế bởi phương pháp kết dính kim loại, lớp dưới có thể được tạo trước trên chu vi của đế. Lớp dưới có thể được làm bằng vật liệu như được nêu làm ví dụ trên đây dưới dạng chất kết dính kim loại và được tạo bằng cách hoặc hàn vảy hoặc mạ. Ngoài ra, để tăng cường độ bền kết dính hình thành khi các hạt mài được liên kết vào chu vi của đế bởi phương pháp kết dính

kim loại, các hạt mài có thể được phủ bằng cách phun kim loại, mạ không điện cực hoặc tương tự, trước khi sử dụng.

Tốt hơn nếu phần lưới của bánh cắt lưới cắt ngoài được tạo ra bằng cách nhờ sử dụng kim loại mạ điện như chất kết dính và phương pháp dưới đây do phần lưới có thể dễ dàng được tạo theo dạng mong muốn. Phương pháp cụ thể bao gồm các bước:

(1) kẹp đế trên các bề mặt phẳng của nó giữa hai đoạn trục gá để bao bọc phần, ngoại trừ chu vi, của đế nơi mà phần lưới chưa được tạo ra, và gắn bộ phận lưới vào đoạn trục gá để tạo ra hốc kéo dài dọc theo và bao quanh chu vi của đế, bộ phận lưới có các lỗ đủ để cho phép khí và chất lỏng đi qua, nhưng không đủ để cho phép các hạt mài đi qua,

(2) nạp đầy hốc các hạt mài và đóng hốc lại,

(3) nhúng chìm đế, đoạn trục gá và bộ phận lưới trong dung dịch mạ, và

(4) mạ điện với catốt tạo ra đế và cho phép kim loại mạ kết tủa để nhờ đó kết dính các hạt mài cùng với kim loại mạ lên chu vi của đế. Ở đây, mỗi đoạn trục gá có gờ nằm cách với chu vi của đế và tạo ra một phần hốc và có các phần nhô để tạo ra các rãnh.

Trên Fig.3A và Fig.3B, phương pháp được mô tả chi tiết. Fig.3A và Fig.3B là các hình vẽ minh họa dưới dạng sơ đồ trục gá và bộ phận lưới được dùng để chế tạo bánh cắt lưới cắt ngoài, Fig.3A là hình chiếu cạnh các chi tiết rời, Fig.3B là hình vẽ mặt cắt. Để tạo ra phần lưới trên chu vi của đế, trước hết tạo ra trục gá có cấu tạo gồm các đoạn 51, 51 và bộ phận lưới 52. Đoạn trục gá 51, 51 được định kích cỡ để bao bọc phần đế 1 gồm cả chu vi của nó. Bộ phận lưới cùng kết hợp với đoạn trục gá 51, 51 để tạo ra hốc kéo dài dọc theo và bao quanh chu vi của đế. Đế 1 được kẹp trên các bề mặt phẳng của nó giữa đoạn trục gá 51, 51 và bộ phận lưới 52 được trải quanh và được gắn vào chu vi của đoạn trục gá 51, 51 để tạo ra hốc c. Bộ phận lưới 52 sử dụng ở đây có thể là lưới kim loại (ví dụ, lưới thép không gỉ) hoặc lưới nhựa.

Mỗi đoạn trục gá 51 có gờ 51a nằm cách với chu vi của đế và một phần tạo ra hốc c. Gờ 51a có các phần nhô 511 để tạo ra các rãnh trong phần lưới. Gờ 51a cũng có lỗ nạp 51b để cấp các hạt mài vào trong hốc c. Ngoài ra, được thể hiện trên Fig.3 là nút 51c lắp khớp vừa trong lỗ nạp 51b để tạo ra một phần gờ 51a, và dải 52a được quấn quanh để giữ bộ phận lưới 52 vào chu vi đoạn trục gá 51.

Điều này được thực hiện sau bước nạp đầy hốc c với các hạt mài và đóng hốc lại. Khi đoạn trục gá 51, 51 như được thể hiện trên Fig.3 được sử dụng, các hạt mài có thể được nạp qua lỗ nạp 51b. Ngay khi nút 51c được tháo, lượng cần thiết các hạt mài được nạp vào trong hốc c, sau đó nút 51c được lắp khớp lại vào trong lỗ nạp 51b. Các hạt mài có thể được nạp như nguyên thủy hoặc dưới dạng chất sệt của các hạt mài trong chất lỏng như dung dịch mạ hoặc nước. Ở trường hợp sau, chất lỏng dư có thể được xả ra qua bộ phận lưới 52.

Tiếp theo, đế 1, cùng với đoạn trục gá 51, 51 và bộ phận lưới 52, được nhúng chìm trong dung dịch mạ. Sau đó, hốc c được nạp đầy với dung dịch mạ chảy xuyên qua bộ phận lưới 52.

Tiếp theo, mạ điện được thực hiện với đế 1 tạo thành catốt. Chú ý rằng lớp dẫn điện hoặc lớp dưới được tạo trước trên bề mặt của đế 1 nếu đế 1 được làm bằng vật liệu không dẫn điện. Kim loại mạ được kết tủa để nhờ đó kết dính các hạt mài cùng với kim loại mạ lên chu vi của đế (catốt) 1. Với quá trình mạ điện, dung dịch mạ được nạp liên tục vào trong hốc c qua bộ phận lưới 52. Theo cách này, hốc c được điền đầy dần với các hạt mài và kim loại mạ. Thông thường, bước mạ điện được kết thúc khi hốc c hoàn toàn được điền đầy bởi các hạt mài và kim loại mạ.

Trong quá trình mạ điện, tốt hơn nếu đế 1 được đặt với bề mặt phẳng của nó duy trì trạng thái nằm ngang. Việc thiết lập trạng thái nằm ngang đảm bảo rằng các hạt mài, được duy trì tiếp xúc với hoặc ở lân cận một bề mặt của đế 1 dưới tác dụng trọng lực, được liên kết bởi kim loại mạ. Để được xoay úp xuống trên hành trình bước mạ điện, mà đảm bảo rằng các hạt mài, được duy trì tiếp xúc với hoặc ở lân cận bề mặt còn lại của đế 1 dưới tác dụng trọng lực, được liên kết bởi kim loại mạ. Bước xoay đế úp xuống không bị giới hạn ngay khi, và có thể được lặp lại một vài lần. Ngay khi kim loại mạ được kết tủa ở trạng thái sao cho các hạt mài được liên kết vào đế, hốc c có thể được mở sau đó. Trong trường hợp này, chẳng hạn bộ phận lưới được tháo, và đoạn trục gá được thay bằng các đoạn trục gá không có gờ, sau đó bước mạ điện được bắt đầu lại xử lý sau đó.

Khi dùng bánh cắt lưỡi cắt ngoài theo sáng chế, nhiều loại chi tiết gia công có thể cắt bởi nó. Các chi tiết gia công điển hình là các nam châm đất hiếm thiêu kết hoặc các nam châm vĩnh cửu gồm nam châm đất hiếm thiêu kết R-Co và nam châm đất

hiếm thiêu kết R-Fe-B trong đó R ít nhất là một trong số các nguyên tố đất hiếm bao gồm cả Y. Nam châm đất hiếm thiêu kết R-Co bao gồm các hệ RCo_5 và R_2Co_{17} . Trong số này, các nam châm R_2Co_{17} có thành phần (theo % trọng lượng) bao gồm 20-28% R, 5-30% Fe, 3-10% Cu, 1-5% Zr, và còn lại là Co. Nam châm đất hiếm thiêu kết R-Fe-B có thành phần (theo % trọng lượng) bao gồm 5-40% R, 0,2-8% B, lớn nhất bằng 8% (các) nguyên tố thêm vào được chọn trong nhóm gồm C, Al, Si, Ti, V, Cr, Mn, Ni, Cu, Zn, Ga, Zr, Nb, Mo, Ag, Sn, Hf, Ta, và W để cải thiện các tính chất từ và khả năng chống gỉ, và còn lại là Fe hoặc Fe và Co (Co lớn nhất bằng 30% trọng lượng Fe+Co).

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ thực hiện sáng chế được nêu dưới đây chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm giới hạn sáng chế.

Ví dụ 1

Đĩa mỏng hình khuyên của cacbua gắn kết K10 có đường kính ngoài bằng 131mm, đường kính trong bằng 60mm, và độ dày 0,4mm được dùng làm đế. Bằng cách mạ điện niken trước trong dung dịch mạ niken chứa 70 g/L $NiCl_2 \cdot 6H_2O$, 370 g/L $NiSO_4 \cdot 6H_2O$, 45 g/L axit boric và 2 g/L chất bôi trơn #82 (JCU Corp.) ở nhiệt độ 55°C, lớp mạ niken được tạo ra trên chu vi của đế như một lớp dưới.

Đoạn trục gá và bộ phận lưới như được thể hiện trên Fig.3 được kết hợp với đế có lớp dưới để tạo ra hốc kéo dài dọc theo và bao quanh chu vi của đế. Với nút được tháo, chất sệt của các hạt mài kim cương (ASTM #230/270) phân tán trong dung dịch mạ (mô tả dưới đây) được nạp vào trong hốc qua lỗ nạp, sau đó nút được lắp khớp để đóng hốc. Các gờ được đặt cách nhau một khoảng bằng 0,6mm sao cho phần lưới có thể có bề rộng bằng 0,6mm, và mỗi của nhánh kẹp ôm chu vi của đế có thể có độ dày 0,1mm và chiều dài 3mm. Khoảng cách từ chu vi của đế đến bộ phận lưới bằng 2mm sao cho thân có thể có chiều dài bằng 2mm. Gờ có các phần nhô sao cho 36 rãnh có bề rộng bằng 2mm, chiều dài bằng 2mm, và chiều sâu bằng 0,1mm có thể được tạo cách đều nhau trên mỗi bề mặt bên của phần lưới, và rãnh có thể chạy tới lớp dưới trên đế.

Tiếp theo, để cùng với trục gá, bộ phận lưới và các hạt mài được nhúng chìm trong dung dịch mạ niken chứa 70 g/L $NiCl_2 \cdot 6H_2O$, 370 g/L $NiSO_4 \cdot 6H_2O$, 45 g/L axit

boric, 2 g/L chất bôi trơn #82 (JCU Corp.), 20 g/L #83S (JCU Corp.) và 0,5 g/L #81S (JCU Corp.) như chất tẩy trắng, với các bề mặt phẳng của đế duy trì trạng thái nằm ngang. Bằng cách sử dụng lớp dưới dẫn điện trên đế như catốt và điện cực vỏ titan như anốt, việc mạ điện niken được thực hiện ở nhiệt độ 55°C và điện áp không đổi lớn nhất bằng 0,7V với thời gian tổng cộng bằng 420 phút. Trong quá trình mạ điện, khí hydro bay hơi ra khỏi vị trí mạ. Trong quá trình mạ điện, tiến trình ngắt dẫn điện, xoay đế úp xuống, và khởi động lại dẫn điện được lặp lại 32 lần, mỗi lần lượng điện làm kết tủa 1 đến 3 AM/dm² Niken.

Đã xác nhận được rằng các hạt mài được liên kết với đế, sau đó đoạn trục gá và bộ phận lưới được tháo. Đã xác nhận được rằng hốc đã được nạp đầy với các hạt mài và kim loại mạ, sau đó các đoạn trục gá không có gờ được gắn. Việc mạ điện niken dưới cùng các điều kiện như nêu trên được thực hiện for 120 phút as xử lý sau đó, để tạo độ bền bánh cắt lưới cắt ngoài. Fig.4A là ảnh chụp thể hiện dạng ngoài của phần lưới của bánh cắt.

Ví dụ so sánh 1

Đĩa mỏng hình khuyên của cacbua gắn kết K10 có đường kính ngoài bằng 131mm, đường kính trong bằng 60mm, và độ dày 0,4mm được dùng làm đế. Bằng cách mạ điện niken trước trong dung dịch mạ niken chứa 70 g/L NiCl₂·6H₂O, 370 g/L NiSO₄·6H₂O, 45 g/L axit boric và 2 g/L chất bôi trơn #82 (JCU Corp.) ở nhiệt độ 55°C, lớp mạ niken được tạo ra trên chu vi của đế như một lớp dưới.

Đoạn trục gá và bộ phận lưới như được thể hiện trên Fig.7 được kết hợp với đế có lớp dưới để tạo ra hốc kéo dài dọc theo và bao quanh chu vi của đế. Với nút được tháo, chất sệt của các hạt mài kim cương (ASTM #230/270) phân tán trong dung dịch mạ (mô tả dưới đây) được nạp vào trong hốc qua lỗ nạp, sau đó nút được lắp khớp để đóng hốc. Các gờ được đặt cách nhau một khoảng bằng 0,6mm sao cho phần lưới có thể có bề rộng bằng 0,6mm, và mỗi nhánh kẹp ôm chu vi của đế có thể có độ dày 0,1mm và chiều dài bằng 3mm. Khoảng cách từ chu vi của đế đến bộ phận lưới bằng 2mm sao cho thân có thể có chiều dài bằng 2mm. Do các phần trên Fig.7 là giống với các phần trên Fig.3 ngoại trừ gờ của mỗi đoạn trục gá không có các phần nhô để tạo thành rãnh, việc mô tả chúng được bỏ qua.

Tiếp theo, để cùng với trục gá, bộ phận lưới và các hạt mài được nhúng chìm trong dung dịch mạ niken chứa 70 g/L $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 370 g/L $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 45 g/L axit boric, 2 g/L chất bôi trơn #82 (JCU Corp.), 20 g/L #83S (JCU Corp.) và 0,5 g/L #81S (JCU Corp.) như chất tẩy trắng, với các bề mặt phẳng của đế duy trì trạng thái nằm ngang. Bằng cách sử dụng lớp dưới dẫn điện trên để làm catốt và điện cực vỏ titan làm anốt, mạ điện niken được thực hiện ở nhiệt độ 55°C và điện áp không đổi lớn nhất bằng 0,7V với thời gian tổng cộng bằng 480 phút. Trong quá trình mạ điện, khí hydro bay hơi ra khỏi vị trí mạ. Trong quá trình mạ điện, tiến trình ngắt dẫn điện, xoay để úp xuống, và khởi động lại dẫn điện được lặp lại 32 lần, mỗi lần lượng điện làm kết tủa 1 đến 3 AM/dm² Niken.

Đã xác nhận được rằng các hạt mài được liên kết với đế, sau đó đoạn trục gá và bộ phận lưới được tháo. Đã xác nhận được rằng hốc đã được nạp đầy với các hạt mài và kim loại mạ, sau đó các đoạn trục gá không có gờ được gắn. Việc mạ điện niken dưới cùng các điều kiện như nêu trên được thực hiện trong thời gian 120 phút như xử lý sau đó, để tạo độ bền bánh cắt lưới cắt ngoài. Fig.4B là ảnh chụp thể hiện dạng ngoài của phần lưới của bánh cắt. Các bề mặt bên theo chiều rộng của phần lưới là bề mặt phẳng và song song với các bề mặt phẳng của đế.

Từ khối nam châm đất hiếm thiêu kết R-Fe-B dài 40mm (hướng chiều dài cắt của bánh cắt) và cao 16 mm (hướng chiều sâu cắt của bánh cắt), sáu mảnh nam châm dày 2mm được cắt bằng cách sử dụng bánh cắt lưới cắt ngoài theo ví dụ 1 hoặc Ví dụ so sánh 1, và cho vận hành bánh cắt ở vận tốc quay bằng 7040 vòng phút, chiều sâu cắt cho mỗi hành trình bằng 1mm, và tốc độ nạp (tốc độ di chuyển theo hướng chiều dài) bằng khoảng từ 100mm/phút đến 700mm/phút. Trong quá trình vận hành cắt, dòng tải trung bình qua động cơ để làm quay trục chính của bánh cắt được đo dưới dạng các kết quả được thể hiện trên Fig.5. Mỗi mảnh nam châm đã cắt được đo độ dày tại năm điểm: bốn góc và tâm, độ dày trung bình được tính toán. độ chính xác cắt được đánh giá theo các thay đổi chiều dày của các mảnh nam châm, với các kết quả được thể hiện trên Fig.6.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bánh cắt lưỡi cắt ngoài bao gồm đế dạng đĩa mỏng hình khuyên (1) có hai bề mặt phẳng và chu vi, và phần lưỡi (2) có cấu tạo gồm các hạt mài và chất liên kết và được tạo ra trên chu vi của đế, phần lưỡi (2) có chu vi trong, chu vi ngoài và các mặt bên, và có cấu tạo gồm hai nhánh kẹp ôm từ hai phía phần theo chu vi đầu xa của đế (1) và thân kéo dài theo hướng kính ra ngoài vượt quá phần theo chu vi của đế, độ dày của phần lưỡi lớn hơn độ dày của đế, khác biệt ở chỗ, mỗi mặt bên của phần lưỡi (2) có các rãnh (21) kéo dài theo hướng từ chu vi ngoài đến chu vi trong của phần lưỡi, trên phần theo chu vi của đế, các rãnh hở ở chu vi trong của phần lưỡi và được kín ở chu vi ngoài.
2. Bánh cắt theo điểm 1, trong đó các rãnh (21) kéo dài theo hướng kính của đế hoặc theo góc không lớn hơn 60° tương đối với hướng kính.
3. Bánh cắt theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các rãnh (21) chạy qua phần lưỡi đến đế (1), hoặc đến lớp dưới trên đế, nếu cần.
4. Bánh cắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chất liên kết là kim loại.
5. Bánh cắt theo điểm 4, trong đó chất liên kết là kim loại mạ điện.
6. Bánh cắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các rãnh (21) được phân bố đều theo chu vi quanh bánh cắt.
7. Bánh cắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các rãnh (21) chiếm ít nhất 10% diện tích của phần lưỡi khi được nhìn theo hướng trục.
8. Bánh cắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mỗi nhánh kẹp của phần lưỡi (2) kẹp xen phần đầu xa của đế (1) có chiều dài ít nhất bằng 0,5mm và

lớn nhất bằng 4mm và độ dày ít nhất bằng 0,05 mm và lớn nhất bằng 0,5mm, và thân của phần lưỡi (2) có chiều dài ít nhất bằng 0,05mm và lớn nhất bằng 5mm.

9. Bánh cắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó để được làm bằng cacbua gắn kết.

10. Bánh cắt theo điểm 9, trong đó để có đường kính ngoài tạo ra chu vi ít nhất bằng 80mm và lớn nhất bằng 200mm, đường kính trong tạo ra lỗ giữa (1a) ít nhất bằng 30mm và lớn nhất bằng 80mm, và độ dày giữa các bề mặt phẳng ít nhất bằng 0,1mm và lớn nhất bằng 1,0mm.

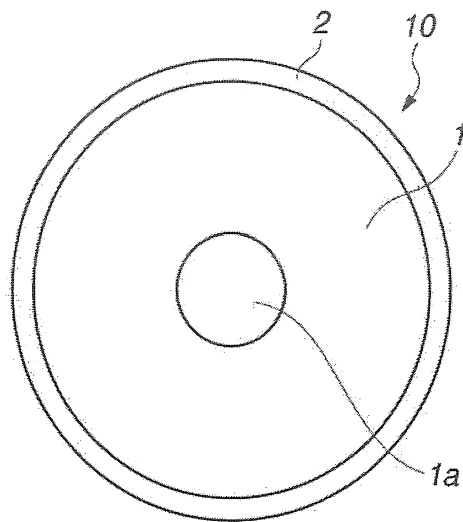
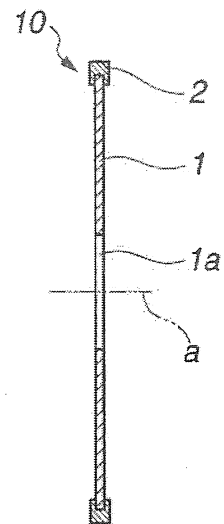
FIG.1A**FIG.1B**

FIG.2A

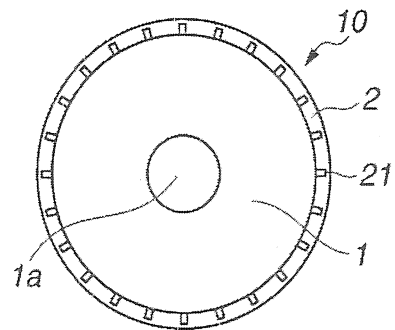


FIG.2B

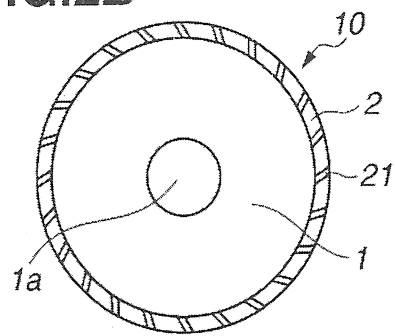


FIG.3A

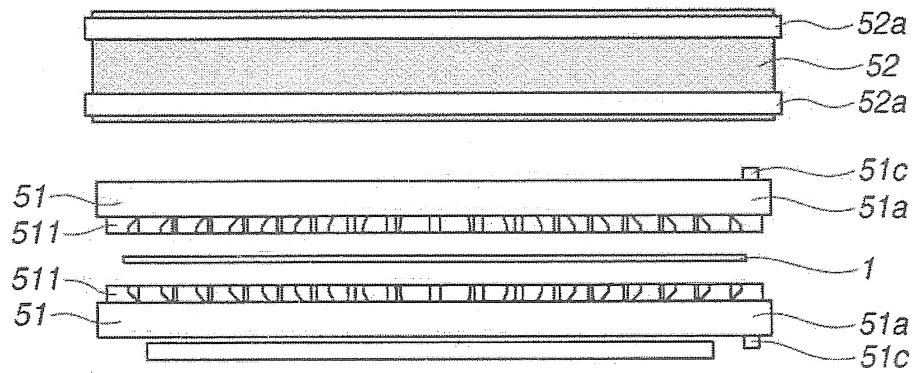
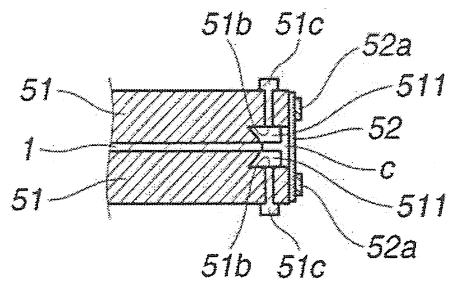


FIG.3B



4/7

FIG.4A

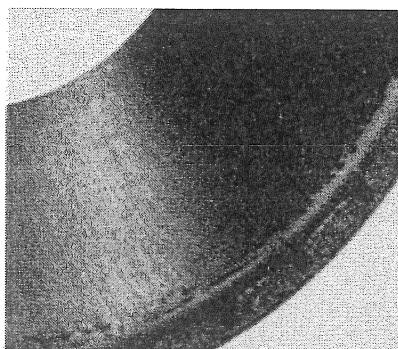


FIG.4B

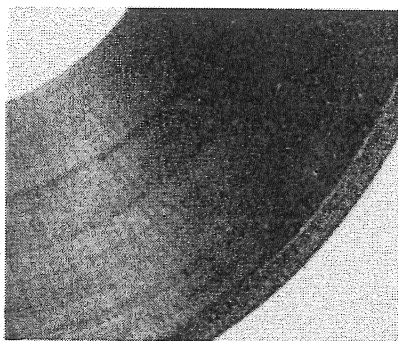


FIG.5

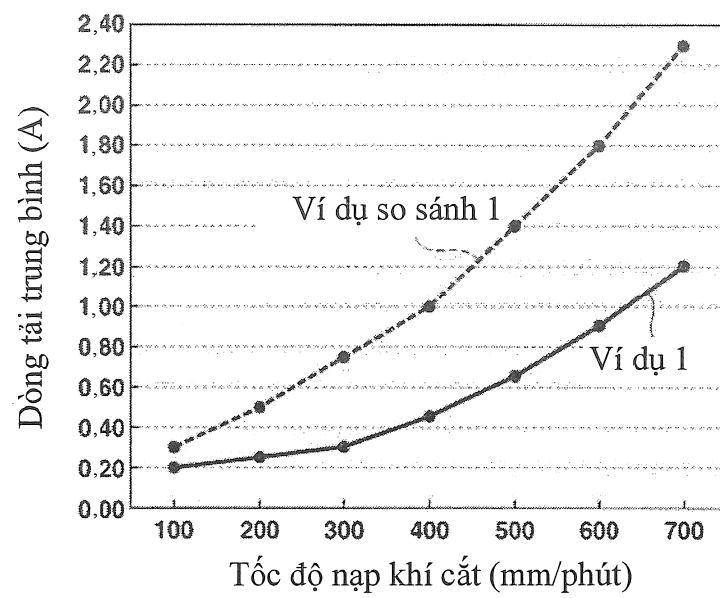


FIG.6

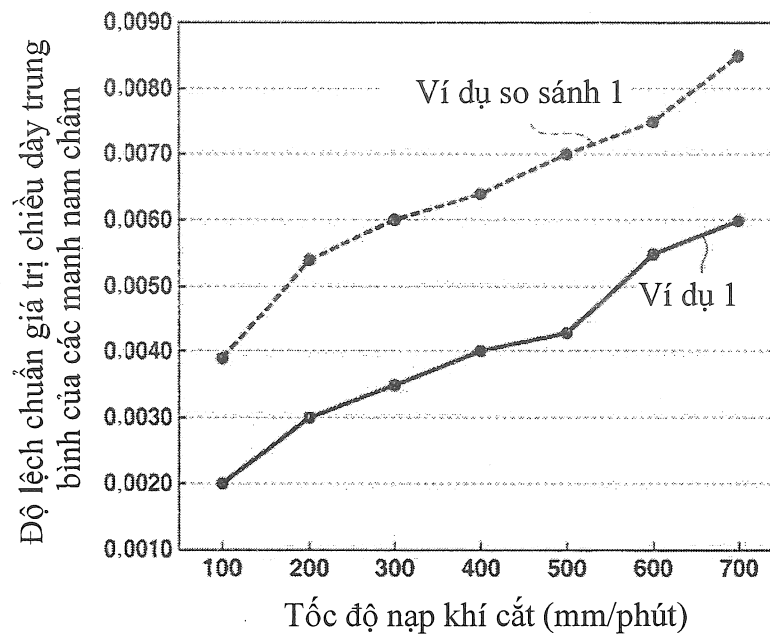


FIG.7A

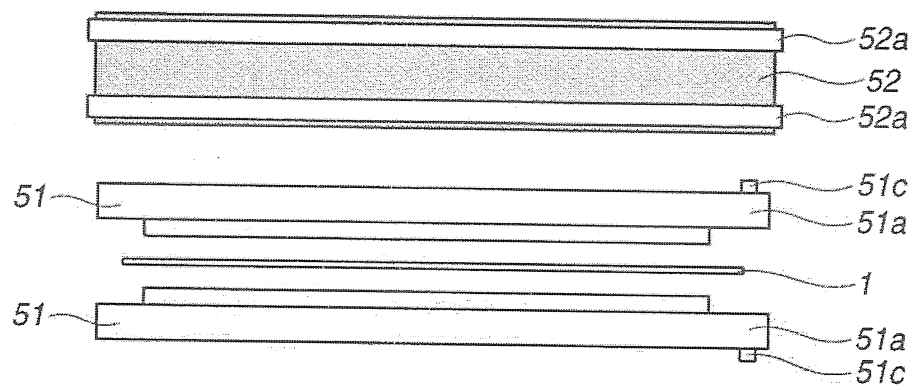


FIG.7B

