



(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)



1-0031158

(51)⁷ B26F 1/16

(13) B

(21) 1-2013-02304

(22) 28/12/2011

(86) PCT/JP2011/080605 28/12/2011

(87) WO 2012/091179 05/07/2012

(30) 2010-292338 28/12/2010 JP

(45) 25/02/2022 407

(43) 27/01/2014 310A

(73) MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC. (JP)

5-2, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 1008324 Japan

(72) KAMEI, Takayuki (JP); HORIE, Shigeru (JP); HASAKI, Takuya (JP);

MATSUYAMA, Yousuke (JP); MIYAHIRA, Tetsurou (JP).

(74) Công ty TNHH Ban Ca (BANCA)

(54) TẮM DẪN KHOAN

(57) Sáng chế đề xuất tắm dẫn khoan có độ chính xác vị trí lỗ tốt và làm giảm sự gãy mũi khoan, so với tắm dẫn khoan thông thường.

Tắm dẫn khoan có lớp chứa chế phẩm nhựa tạo ra trên ít nhất một bề mặt lá kim loại nền, trong đó chế phẩm nhựa có chất bôi trơn rắn (B) chứa ít nhất một trong số kẽm molybdat và molybden trioxit được pha trộn và độ dày lớp chế phẩm nhựa nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,3 mm.



Ảnh hiển vi quét điện tử ($\times 10000$) của kẽm molybdat

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm dẫn khoan để sử dụng cho việc khoan tấm phủ đồng hoặc bo mạch nhiều lớp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đóng vai trò là phương pháp khoan tấm phủ đồng hoặc bo mạch nhiều lớp được sử dụng trong vật liệu bo mạch in, người ta thường dùng phương pháp gồm xếp chồng một hoặc nhiều tấm phủ đồng hoặc bo mạch nhiều lớp, đặt lên trên đỉnh của chồng một lá kim loại đơn chẳng hạn như nhôm hoặc tấm có lớp chế phẩm nhựa được tạo ra trên bề mặt lá kim loại (sau đây, tấm này thường được gọi là “tấm dẫn khoan”) có vai trò bo mạch gia cố, và sau đó khoan.

Trong những năm gần đây, nhu cầu về tấm phủ đồng hoặc bo mạch nhiều lớp để làm vật liệu bo mạch in phát triển với mật độ cao, cải thiện năng suất, giảm chi phí và cải thiện độ tin cậy, và điều này đòi hỏi việc khoan đạt chất lượng cao cùng với độ chính xác vị trí lỗ được cải thiện và tương tự. Để đáp ứng các nhu cầu này, phương pháp khoan sử dụng tấm chứa nhựa tan trong nước như polyetylen glycol được đề xuất trong tài liệu sáng chế 1. Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 đề xuất tấm bôi trơn mũi khoan có lớp nhựa tan trong nước tạo ra trên lá kim loại. Hơn nữa, tài liệu sáng chế 3 đề xuất tấm dẫn khoan có lớp nhựa tan trong nước được tạo ra trên lá nhôm có màng nhựa mỏng phản ứng nhiệt tạo ra trên đó. Ngoài ra, tài liệu sáng chế 4 và 5 đề xuất vật liệu phụ trợ có bột nano được pha trộn để kéo dài tuổi thọ mũi khoan.

Tuy nhiên, khi so sánh với sự phát triển của công nghệ bán dẫn, sự phát triển của công nghệ bo mạch in là chậm và có khoảng cách giữa chúng. Do đó, yêu cầu về mật độ cao và cải thiện độ tin cậy trên bo mạch in trở nên cao hơn. Ví dụ, đường kính mũi khoan tối thiểu khi sản xuất hàng loạt thay đổi từ 0,2 mm, qua 0,18 mm và 0,15 mm, đến 0,105 mm. Hơn nữa, trong sự cạnh tranh với công nghệ khoan laze, việc khoan với đường kính mũi là 0,08 mm, 0,075 mm và 0,05 mm chỉ được thử nghiệm một phần. Hơn nữa, do sự cạnh tranh từ quá trình toàn cầu hóa và thu hẹp thị trường các nước đang phát triển, nhu cầu về cải thiện năng suất và giảm chi phí ngày càng tăng. Do đó,

sự phát triển của tấm dẫn khoan mới đáp lại các nhu cầu này được mong muốn một cách nghiêm túc.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-H4-92494

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-H5-169400

Tài liệu sáng chế 3: JP-A-2003-136485

Tài liệu sáng chế 4: JP-U-3134128

Tài liệu sáng chế 5: JP-A-2007-281404

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Trước thực trạng nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất tấm dẫn khoan có độ chính xác vị trí lỗ tốt so với tấm dẫn khoan thông thường. Nhằm góp phần tạo ra mật độ cao, độ tin cậy cao, sự cải thiện năng suất và giảm chi phí, sự phát triển của tấm dẫn khoan này được mong muốn một cách nghiêm túc.

Biện pháp giải quyết vấn đề

Từ kết quả của nhiều nghiên cứu khác nhau để giải quyết các vấn đề nói trên, các tác giả sáng chế đã pha trộn ít nhất một kẽm molybdat và molypden trioxit ở dạng chất bôi trơn rắn (B) trong chế phẩm nhựa của tấm dẫn khoan, và tối ưu hóa lượng hỗn hợp này. Nhờ đó, các tác giả đã phát hiện ra rằng mũi khoan có thể bám dễ dàng hơn, và độ chính tâm của mũi khoan được cải thiện để tăng độ chính xác vị trí lỗ. Hơn nữa, các tác giả đã phát hiện ra rằng nhờ chức năng của chất bôi trơn rắn kẽm molybdat và molypden trioxit, khả năng bôi trơn được cải thiện và việc thoát các mạt khoan diễn ra trơn tru, sự vón lại và rơi xuống của các mạt khoan có thể được ngăn ngừa, và vấn đề gãy mũi khoan do mũi khoan lấn vào mạt khoan bị vón có thể được ngăn ngừa.

Ở đây, độ chính tâm đề cập đến đặc tính hướng thẳng theo chiều cắt trong khi cắt. Ví dụ, tại điểm mà mũi khoan tiếp xúc với lớp chế phẩm nhựa của tấm dẫn khoan, lưỡi dao cắt ở đầu mũi khoan đang quay bám vào bề mặt lớp chế phẩm nhựa trong khi trượt. Chỉ bằng cách đơn giản là cải thiện khả năng bôi trơn, do lưỡi dao cắt của đầu mũi

khoan trượt một cách dễ dàng, độ chính tâm giảm và độ chính xác vị trí lỗ trở nên kém đi.

Sáng chế này sinh dựa trên các kết quả này và được tóm tắt như sau.

(1) Tấm dẫn khoan có lớp chứa chế phẩm nhựa tạo ra trên ít nhất một bề mặt của lá kim loại nền, trong đó chế phẩm nhựa chứa ít nhất một kẽm molybdat và molybden trioxit ở dạng chất bôi trơn rắn (B) và độ dày lớp chế phẩm nhựa nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,3 mm.

(2) Tấm dẫn khoan theo mục (1) nêu trên, trong đó chế phẩm nhựa chứa nhựa tan trong nước (A).

(3) Tấm dẫn khoan theo mục (1) nêu trên, trong đó chế phẩm nhựa có chất bôi trơn rắn (B) được pha trộn với lượng từ 1 phần trọng lượng đến 40 phần trọng lượng trên 100 phần trọng lượng của thành phần nhựa chứa nó.

(4) Tấm dẫn khoan theo mục (1) nêu trên, trong đó kẽm molybdat có kích thước hạt trung bình từ 1 đến 7 μm .

(5) Tấm dẫn khoan theo mục (1) nêu trên, trong đó molybden trioxit có kích thước hạt trung bình từ 3 đến 35 μm .

(6) Tấm dẫn khoan theo mục (1) nêu trên, dùng cho đường kính mũi khoan không lớn hơn 0,2 mm.

(7) Tấm dẫn khoan theo mục (1) nêu trên, trong đó lá kim loại nền có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5 mm.

(8) Tấm dẫn khoan theo mục (1) nêu trên, trong đó lá kim loại nền có màng nhựa làm lớp lót trên đó.

(9) Tấm dẫn khoan theo mục (8) nói trên, trong đó lớp lót chứa chất bôi trơn rắn (B).

(10) Tấm dẫn khoan theo mục (9) nói trên, trong đó lượng được pha trộn của chất bôi trơn rắn (B) trong lớp lót là từ 1 phần trọng lượng đến 20 phần trọng lượng trên 100 phần trọng lượng chế phẩm lót.

(11) Tấm dẫn khoan theo mục (1) nêu trên, được sử dụng trong quá trình gia

công tắc phủ đồng hoặc bo mạch nhiều lớp.

Hiệu quả của sáng chế

Bằng cách sử dụng tấm dẫn khoan theo sáng chế, do độ chính xác vị trí lỗ tốt khi khoan và khả năng bôi trơn tốt của lớp chế phẩm nhựa, có thể giảm được sự gãy mũi khoan khi khoan. Nhờ đó, có thể thiết kế với mật độ cao hơn và có thể khoan với chất lượng cao và năng suất cao hơn. Ngoài ra, có thể tăng số lượng tấm được xếp chồng để khoan một lần, điều này góp phần cải thiện năng suất và làm giảm chi phí.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là ảnh hiển vi quét điện tử ($\times 10000$) của kẽm molybdat (của nhà sản xuất Nippon Inorganic Colour & Chemical Co., Ltd, kích thước hạt từ $0,4\text{ }\mu\text{m}$ đến $13\text{ }\mu\text{m}$, kích thước hạt trung bình là $3\text{ }\mu\text{m}$, cấu trúc lớp).

FIG. 2 là ảnh hiển vi quét điện tử ($\times 10000$) của molybden trioxit (của nhà sản xuất Nippon Inorganic Colour & Chemical Co., Ltd, kích thước hạt từ $0,7$ đến $55\text{ }\mu\text{m}$, kích thước hạt trung bình $16\text{ }\mu\text{m}$, cấu trúc lăng trụ).

FIG. 3 là biểu đồ so sánh độ chính xác vị trí lỗ của các ví dụ và ví dụ so sánh khi gia công trong điều kiện khoan 1.

FIG. 4 là biểu đồ so sánh độ chính xác vị trí lỗ của các ví dụ và ví dụ so sánh khi gia công trong điều kiện khoan 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tấm dẫn khoan theo sáng chế là tấm dẫn khoan có lớp chứa chế phẩm nhựa (dưới đây, được gọi là “lớp chế phẩm nhựa”) được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của lá kim loại nền. Tấm dẫn khoan theo sáng chế được đặc trưng ở chỗ chế phẩm nhựa chứa chất bôi trơn rắn (B).

Theo sáng chế, chất bôi trơn rắn (B) đề cập đến chất rắn bất kỳ được sử dụng ở dạng màng mỏng hoặc bột, để bảo vệ bề mặt khỏi hư hại trong khi chuyển động tương đối, và để giảm ma sát hoặc mài mòn, chất bôi trơn này có điểm nóng chảy không nhỏ hơn 300°C , là bền nhiệt và giữ nguyên ở dạng chất rắn không nóng chảy trong không khí ở nhiệt độ 200°C , cao hơn nhiệt độ sử dụng của sáng chế.

Hơn nữa, lượng hỗn hợp của ít nhất một kẽm molybdat và molybden trioxit sử dụng ở dạng chất bôi trơn rắn (B) còn được tối ưu hóa. Do đó, mũi khoan bám vào dễ dàng hơn, độ chính tâm của mũi khoan được tăng lên để tăng độ chính xác vị trí lỗ, và hơn nữa, khả năng bôi trơn được cải thiện và việc thoát mạt khoan trở nên trơn tru hơn, sự vón lại và rơi xuống của các mạt khoan có thể được ngăn ngừa, điều này góp phần ngăn ngừa xảy ra vấn đề gãy mũi khoan do mũi khoan lún vào mạt khoan bị vón.

Ngoài ra, chế phẩm nhựa theo sáng chế tốt hơn là chế phẩm chứa nhựa tan trong nước (A). Ở đây, nhựa tan trong nước (A) đề cập đến nhựa tan trong nước, chất bôi trơn tan trong nước không phải là chất bôi trơn rắn (B).

Dĩ nhiên, chế phẩm nhựa có thể chứa nhựa nhiệt dẻo không tan trong nước đã biết, chất bôi trơn không tan trong nước không phải chất bôi trơn rắn (B), và ví dụ, chất tạo nhân, chất tạo màu, chất ổn định nhiệt và tương tự ở dạng các phụ gia khác.

Thành phần nhựa trong chế phẩm nhựa đề cập đến nhựa tan trong nước (A), chất bôi trơn không tan trong nước không phải là chất bôi trơn rắn (B), nhựa nhiệt dẻo không tan trong nước. Thành phần nhựa của chế phẩm nhựa cũng đóng vai trò là chất mang chất bôi trơn rắn (B) đến mũi khoan và vật liệu bo mạch in, không đóng vai trò chính.

Chất bôi trơn rắn (B) được pha trộn với lượng từ 1 phần trọng lượng đến 40 phần trọng lượng, tốt hơn là từ 1 phần trọng lượng đến 30 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là 5 phần trọng lượng đến 20 phần trọng lượng, và tốt nhất là 10 phần trọng lượng đến 20 phần trọng lượng, trên 100 phần trọng lượng thành phần nhựa của chế phẩm nhựa. Nếu chất bôi trơn rắn (B) ít hơn 1 phần trọng lượng thì không đạt được hiệu quả. Nếu chất bôi trơn rắn (B) nhiều hơn 40 phần trọng lượng, nó không hợp lý về mặt kinh tế, và chất bôi trơn rắn (B) trở nên dễ dàng tụ lại. Kết quả là, xảy ra vấn đề khó khăn trong sản xuất, và từ đó có thể làm sai lệch độ chính xác vị trí lỗ.

Theo sáng chế, chất bôi trơn rắn (B) là ít nhất một loại kẽm molybdat (MoO_4Zn , điểm nóng chảy 900°C) và molybden trioxit (MoO_3 , điểm nóng chảy 795°C). Mặc dù molybden trioxit thường được nghĩ là không thực hiện khả năng bôi trơn rắn, nó được phát hiện là hữu dụng ở dạng chất bôi trơn rắn (B) để được pha trộn trong tấm dẫn khoan. Chất bôi trơn rắn (B) có thể chứa ít nhất một hoặc nhiều loại trong số chúng.

So với các chất bôi trơn rắn như molybden disulfit và mica, chất bôi trơn rắn nói trên (B) thể hiện hiệu quả chức năng tốt chỉ với lượng nhỏ được pha trộn, điều này được ưu tiên. Thể hiện hiệu quả chức năng tốt với lượng nhỏ cũng được ưu tiên hơn theo quan điểm về lựa chọn mở rộng đối với nhựa ở dạng chế phẩm nhựa.

Cơ chế hoạt động của chất bôi trơn rắn (B) thường được hiểu như sau. Thứ nhất, thành phần chất rắn có độ cứng phù hợp trong lớp chất bôi trơn làm cho đầu mũi khoan tiếp xúc và bám vào chất bôi trơn rắn (B). Do đó, độ chính xác vị trí lỗ ở trạng thái ban đầu là tốt. Thứ hai, chất bôi trơn rắn (B) được pha trộn trong lớp chất bôi trơn dẫn đến chất bôi trơn rắn (B) dính vào bề mặt và đường rãnh của mũi khoan, và thành lỗ của vật liệu bo mạch in. Vì chất bôi trơn rắn (B) có thể tích và độ cứng như chất rắn, nó cũng có mặt giữa tấm phủ đồng hoặc bo mạch nhiều lớp và mũi khoan để cải thiện khả năng bôi trơn và ngăn sự mài mòn mũi khoan. Thứ ba, vì chất bôi trơn rắn (B) dính vào đường rãnh của mũi khoan, nên chức năng chất bôi trơn rắn cải thiện được khả năng bôi trơn và làm cho mặt khoan thoát ra dễ dàng, từ đó ngăn chặn mặt khoan bị vón lại.

Ở đây, sự mài mòn mũi khoan có thể được phân thành hai loại. Loại thứ nhất là sự mài mòn lúc đầu. Đặc biệt hơn, mũi khoan gãy tại phần có va chạm khi nó bắt đầu được sử dụng. Nhờ hiệu quả bôi trơn tốt của chất bôi trơn rắn (B) như đã mô tả ở trên, sự mài mòn lúc đầu của mũi khoan có thể được ngăn chặn, so với trường hợp không có chất bôi trơn rắn (B). Thứ hai là sự mài mòn thông thường. Cụ thể hơn, mũi khoan bị mòn dần khi số lần khoan tăng lên. Tuy nhiên, nhờ hiệu quả bôi trơn tốt của chất bôi trơn rắn (B), sự mài mòn thông thường cũng được ngăn chặn, so với trường hợp không có chất bôi trơn rắn (B). Do đó, khi sự sai lệch độ chính xác vị trí lỗ suy giảm theo số lần khoan trong trường hợp không có chất bôi trơn rắn (B), sự sai lệch có thể được ngăn ngừa dần dần trong trường hợp có chất bôi trơn rắn (B).

Chất bôi trơn rắn (B) có thể được pha trộn trong màng nhựa (dưới đây, có thể được đề cập là lớp lót) tạo ra trên lá kim loại nền. Vì lớp lót là bề mặt chung khi tiếp xúc với lá nhôm, việc bọc kín trong lớp lót góp phần vào độ chính xác vị trí lỗ. Chất bôi trơn rắn (B) nói trên được pha trộn với lượng từ 1 phần trọng lượng đến 20 phần trọng lượng, tốt hơn là từ 5 phần trọng lượng đến 10 phần trọng lượng, dựa trên 100

phần trọng lượng chế phẩm lót. Khi lượng được pha trộn của chất bôi trơn rắn (B) ít hơn 1 phần trọng lượng, thì không có tác dụng. Khi lượng pha trộn của chất bôi trơn rắn (B) nhiều hơn 20 phần trọng lượng, về mặt kinh tế là không hợp lý, và độ dính giữa lớp lót có độ dày mỏng và lá kim loại nền có thể bị hạn chế. Đóng vai trò là nhựa dùng cho lớp lót, trong đó chất bôi trơn rắn (B) được pha trộn, có thể dùng nhựa nhiệt rắn hoặc nhựa nhiệt dẻo. Nhựa để làm nhựa lót tốt hơn là nhựa nhiệt rắn theo quan điểm về độ chính xác vị trí lỗ.

Ở chất bôi trơn rắn (B), phụ thuộc vào đặc tính của tấm phủ đồng hoặc bo mạch nhiều lớp, khi lựa chọn loại tối ưu, kích thước hạt và lượng được pha trộn được ưu tiên hơn.

Lý do mà, ví dụ, kẽm molybdat đạt hiệu quả làm chất bôi trơn rắn (B) là như sau. Kẽm molybdat là chất rắn có cấu trúc lớp, kích thước hạt nằm trong khoảng 0,2 μm đến 15 μm , kích thước hạt trung bình từ 1 đến 7 μm , thể tích thích hợp và độ cứng phù hợp. Kích thước hạt trung bình tốt hơn là từ 2 đến 6 μm . Kích thước hạt trung bình tốt hơn nữa là từ 3 đến 5 μm . Do đặc tính của nó, ở mũi khoan đường kính nhỏ trong đó độ chính xác vị trí lỗ là quan trọng, mũi khoan sẽ dễ bám. Ngoài ra, vì kẽm molybdat có cấu trúc lớp và mỏng, nên nó dễ dàng bắt vào đường rãnh khi mũi khoan quay, điều này góp phần vào việc thoát mạt khoan.

Lý do mà molypden trioxit có hiệu quả hữu dụng như sau. Molypden trioxit được oxy hóa thành molypden disulfit, và là chất rắn có cấu trúc lăng trụ, kích thước hạt nằm trong khoảng từ 0,7 μm đến 55 μm , kích thước hạt trung bình từ 3 đến 35 μm , thể tích phù hợp và độ cứng thích hợp. Kích thước hạt trung bình tốt hơn là từ 5 đến 20 μm . Kích thước hạt trung bình tốt hơn nữa là từ 10 đến 18 μm . Do đặc tính của nó, ở mũi khoan đường kính nhỏ trong đó độ chính xác vị trí lỗ là quan trọng, mũi khoan sẽ dễ bám. Ngoài ra, molypden trioxit có kích thước hạt trung bình nhỏ hơn chiều sâu rãnh mũi khoan, và nó dễ bắt vào đường rãnh khi mũi khoan quay, điều này góp phần làm thoát mạt khoan.

Đối với kích thước hạt của chất bôi trơn rắn (B), giá trị kích thước hạt trung bình quan trọng hơn giá trị kích thước hạt lớn nhất. Điều này là bởi vì kích thước hạt của chất bôi trơn rắn với tỷ lệ cao trong chế phẩm nhựa ảnh hưởng đến độ chính xác

vị trí lỗ và khả năng bôi trơn như các đặc tính của tấm dẫn khoan. Do đó, việc điều chỉnh kích thước hạt trung bình của chất bôi trơn rắn (B) để cải thiện về chất lượng tấm dẫn khoan là quan trọng. Do đó, không ưu tiên trường hợp trong đó tỷ lệ của kích thước hạt lớn nhất trong sự phân bố kích thước hạt của chất bôi trơn rắn (B) cao đến nỗi giá trị kích thước hạt trung bình tăng đáng kể, vì nó có thể làm giảm khả năng bôi trơn chất rắn mà được mong đợi từ đầu. Trong phương pháp đo kích thước hạt của chất bôi trơn rắn (B), mẫu được phân tán trong dung dịch chứa axit hexametaphosphoric 0,2% và vài giọt triton 10%, sử dụng thiết bị đo sự phân bố kích thước hạt nhiễu xạ laze (mẫu số: SALD-2100, được sản xuất bởi Shimadzu Corporation), và đo được độ dài tối đa của mỗi hạt được chiếu của chất bôi trơn rắn (B). Sau đó, tính toán được đường cong phân bố kích thước hạt. Biên độ của đường cong được xác định là kích thước hạt của chất bôi trơn rắn (B), và kích thước hạt khi đỉnh của đường cong là lớn nhất được xác định là kích thước hạt trung bình.

Đặc biệt, khi chất bôi trơn rắn (B) là kẽm molybdat và molybden trioxit, nó không giãn nở được mặc dù không thể nói là hoàn toàn không tan trong nước. Do đó, có thuận lợi về mặt công nghiệp, vì độ ẩm không cần được kiểm soát một cách nghiêm ngặt như trường hợp chất bôi trơn rắn giãn nở được. Ở đây, đối với định nghĩa về tính không giãn nở, khuấy dung dịch chứa nước có 10 phần trọng lượng chất bôi trơn rắn được pha trộn trong 90 phần trọng lượng nước cho đến khi được trộn lẫn đáng kể, để trong 1 giờ, sau đó đo độ cao lắng cặn của chất bôi trơn rắn, và tỷ lệ độ cao lắng cặn không nhỏ hơn 90% được xác định là phân tán hoặc giãn nở, tỷ lệ độ cao lắng cặn không nhỏ hơn 50% đến nhỏ hơn 90% được xác định là giãn nở, và tỷ lệ chiều cao lắng cặn nhỏ hơn 50% được xác định là không giãn nở. Với kẽm molybdat theo sáng chế, có trường hợp trong đó độ cao bề mặt chất lỏng là 66 mm, độ cao bề mặt phía trên phần cặn lắng của kẽm molybdat là 21 mm, tỷ lệ độ cao lắng cặn là 32%, và hai lớp được phân tách rõ ràng. Tương tự, với molybden trioxit theo sáng chế, có trường hợp trong đó độ cao bề mặt chất lỏng là 35 mm, độ cao bề mặt phía trên phần cặn lắng của molybden trioxit là 5 mm, tỷ lệ độ cao lắng cặn là 14%, và từ bề mặt phía trên phần cặn lắng đến bề mặt chất lỏng của molybden trioxit trở nên mờ đi.

Khi tạo ra dung dịch chứa nhựa tan trong nước (A), các đặc điểm này có các

thuận lợi sau. Dễ dàng phân tán đồng đều và khó kết cụm. Sau khi khoan, nếu kẽm molybdat hoặc molybden trioxit còn trong lỗ, nó dễ dàng được làm sạch. Tuy nhiên, khi sản xuất dung dịch chứa nhựa tan trong nước (A), xảy ra độ chênh lệch nồng độ chất bôi trơn rắn (B), nên cần phải khuấy.

Chất bôi trơn rắn (B) có độ cứng thuộc vùng lớn hơn thang độ cứng Mohs 5 có vai trò như một chất mài mòn, là không phù hợp. Lượng được pha trộn tối ưu của chất bôi trơn rắn (B) thay đổi phụ thuộc vào đặc điểm bo mạch được khoan. Khi so sánh với vật liệu bo mạch in không chứa chất độn vô cơ nào, đối với vật liệu bo mạch in chứa một số chất độn vô cơ, độ mài mòn mũi khoan tương đối lớn, nên nó có thể sẽ tốt hơn nếu có nhiều chất bôi trơn rắn (B) được pha trộn.

Loại nhựa tan trong nước (A) nói trên không bị giới hạn cụ thể, nhưng nhựa tan trong nước tốt hơn là một hoặc hai loại hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm bao gồm, ví dụ, polyetylen oxit, polypropylen oxit, natri polyacrylat, polyacrylamit, polyvinyl pyrrolidon, carboxymetylxenluloza, polytetrametylen glycol và polyeste của polyalkylen glycol. Polyeste của polyalkylen glycol là sản phẩm ngưng tụ thu được bằng cách cho polyalkylen glycol phản ứng với axit dibasic. Trong các ví dụ về polyalkylen glycol, tốt hơn là chọn từ các glycol như polyetylen glycol, polypropylen glycol, polytetrametylen glycol và chất đồng trùng hợp của nó, và trong các ví dụ về axit dibasic, tốt hơn là chọn từ các este một phần của axit polycarboxylic như axit phthalic, axit isophthalic, axit terephthalic, axit sebaxic và axit pyromellitic, axit anhydrit và tương tự. Chất bôi trơn tan trong nước không phải là chất bôi trơn rắn (B) bao gồm polyetylen glycol, polypropylen glycol; các monoete của polyoxyetylen ví dụ như polyoxyetylen oleyl ete, polyoxyetylen xetyl ete, polyoxyetylen stearyl ete, polyoxyetylen lauryl ete, polyoxyetylen nonylphenyl ete, polyoxyetylen octylphenyl ete và tương tự; polyoxyetylen monostearat, polyoxyetylen sorbitan monostearat; polyglyxerin monostearat ví dụ như hexaglyxerin monostearat, decahexaglyxerin monostearat và tương tự; chất đồng trùng hợp polyoxyetylen propylen và tương tự, và do đó tốt hơn là kết hợp một loại hoặc hai loại hoặc nhiều loại để sử dụng.

Nhựa nhiệt dẻo không tan trong nước không bị giới hạn cụ thể, và có thể sử dụng các hợp chất đã biết. Ví dụ như chất đàn hồi gốc amit, chất đàn hồi gốc butadien, chất

đàn hồi gốc este, chất đàn hồi gốc olefin, chất đàn hồi gốc urethan, chất đàn hồi gốc styren, polybuten, polyetylen tỷ trọng thấp, polyetylen được clo hóa, nhựa polyolefin gốc metanloxe, chất đồng trùng hợp etylene-acrylic este-maleic anhydrit, chất đồng trùng hợp etylen-glycidyl (meth)acrylat, nhựa đồng trùng hợp etylen-vinyl axetat, nhựa đồng trùng hợp etylen-vinyl axetat đã biến đổi, nhựa đồng trùng hợp axit etylen-(meth)acryl, nhựa ionome, nhựa đồng trùng hợp etylen-(meth)acrylic este và các chất tương tự.

Chất bôi trơn không tan trong nước không phải là chất bôi trơn rắn (B) không bị giới hạn cụ thể, nhưng có thể sử dụng các hợp chất đã biết. Ví dụ, hợp chất gốc amit như etylen bis-stearamit, amit oleat, amit stearat, metylen bis-stearamit và tương tự, hợp chất gốc axit béo như axit lauric, axit stearic, axit palmitic, axit oleic và tương tự, hợp chất gốc este của axit béo như butyl stearat, butyl oleat, glycol laurat và tương tự, hợp chất gốc hydrocacbon béo như parafin lỏng, sáp polyetylen và tương tự, rượu béo cao được như rượu olein và tương tự.

Độ dày lớp chế phẩm nhựa nói trên thay đổi phụ thuộc vào đường kính mũi khoan được sử dụng khi khoan, cấu tạo tấm phủ đồng hoặc bo mạch nhiều lớp cần xử lý và tương tự, nhưng thường nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,3 mm và do đó tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,2 mm. Khi độ dày lớp chế phẩm nhựa nhỏ hơn 0,02 mm, không thể thu được đủ hiệu quả bôi trơn, tải trọng trên mũi khoan trở nên lớn, và có khả năng xảy ra gãy mũi khoan. Mặt khác, nếu độ dày lớp chế phẩm nhựa lớn hơn 0,3 mm, có thể làm tăng lượng chế phẩm nhựa nói trên cuốn quanh mũi khoan.

Hơn nữa, đóng vai trò là phương pháp tạo lớp chế phẩm nhựa nói trên, phương pháp phủ và sấy trực tiếp dung dịch chế phẩm nhựa nóng chảy lên trên lá kim loại nền nói trên bằng phương pháp phủ và tương tự, hoặc phương pháp làm nóng chảy để chế tạo tấm chứa chế phẩm nhựa trước và liên kết với lá kim loại nền nói trên và các phương pháp tương tự được minh họa. Về điểm này, màng nhựa (lớp lót) tạo ra trước trên lá kim loại nền được ưu tiên để dát mỏng và hợp nhất lá kim loại nền và lớp chế phẩm nhựa. Chi tiết được mô tả như sau.

Hơn nữa, nếu sử dụng phương pháp phủ và sấy trực tiếp dung dịch chế phẩm nhựa trên lá kim loại nền bằng phương pháp phủ và tương tự, ưu tiên sử dụng dung

dịch chứa nước và dung môi có điểm sôi thấp hơn nước. Loại dung môi có điểm sôi thấp hơn nước không bị giới hạn cụ thể, nhưng bao gồm ví dụ, các rượu như rượu etanol, rượu metanol và rượu isopropyl, và cũng có thể sử dụng dung môi có điểm sôi thấp như methyl ethyl keton và axeton. Đối với các dung môi khác, có thể sử dụng dung môi có tetrahydrofuran hoặc axetonitril mà tương thích tốt với chế phẩm nhựa được trộn một phần trong nước và rượu. Tỷ lệ pha trộn của nước và dung môi có điểm sôi thấp hơn nước cần nằm trong khoảng từ 90/10 đến 50/50, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 80/20 đến 50/50, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 70/30 đến 50/50, và càng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60/40 đến 50/50. Khi tỷ lệ pha trộn của dung môi có điểm sôi thấp hơn nước nhỏ hơn 10, có thể khó sinh ra nhựa tan trong nước (A) có tính thể hình cầu dày đặc. Khi tỷ lệ pha trộn của nước và dung môi có điểm sôi thấp hơn nước lớn hơn 50, có thể xảy ra trở ngại trong quá trình sản xuất ổn định về mặt công nghiệp.

Ngoài ra, khi sử dụng phương pháp phủ và sấy bằng nhiệt trực tiếp dung dịch chứa chế phẩm nhựa lên lá kim loại nền bằng phương pháp phủ, phương pháp nóng chảy hoặc phương pháp tương tự, nhiệt độ của tấm dẫn khoan nói trên cần phải từ 120°C đến 160°C, trở về nhiệt độ môi trường trong 5 đến 30 giây. Nếu nhiệt độ sấy cao hơn 160°C, có thể xảy ra trở ngại trong quá trình sản xuất ổn định về mặt công nghiệp, điều này không được ưu tiên. Hơn nữa, khi nhiệt độ làm mát thấp hơn nhiệt độ môi trường, có thể xảy ra sự ngưng tụ trong quá trình xử lý sau này, điều này không được ưu tiên.

Lá kim loại nền sử dụng trong tấm dẫn khoan theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể miễn là nó là vật liệu kim loại có độ dính cao với chế phẩm nhựa nói trên và có thể chịu được va chạm do mũi khoan. Độ dày lá kim loại nền thường từ 0,05 đến 0,5 mm, và tốt hơn là từ 0,05 đến 0,3 mm. Khi độ dày lá kim loại nền nhỏ hơn 0,05 mm, mặt của tấm dát mỏng được tạo ra dễ dàng trong khi khoan, và khi độ dày lớn hơn 0,5 mm, việc thoát mặt khoan tạo ra trong khi khoan có thể là khó khăn. Đối với các kim loại dùng làm lá kim loại nền, ví dụ, có thể sử dụng nhôm. Đối với vật liệu lá nhôm, nhôm có độ tinh khiết không nhỏ hơn 95% được ưu tiên, ví dụ như 5052, 3004, 3003, 1N30, 1N99, 1050, 1070, 1085, 8021 và tương tự như nêu trong JIS-H4160. Bằng cách sử

dụng lá nhôm có độ tinh khiết cao làm lá kim loại nền, nó có khả năng làm giảm va chạm do mũi khoan, cải thiện đặc tính bám của đầu mũi khoan và tăng cường độ chính xác vị trí lỗ của lỗ được gia công kết hợp với tác dụng bôi trơn của mũi khoan nhờ chế phẩm nhựa nói trên. Hơn nữa, theo quan điểm về độ dính với chế phẩm nhựa, tốt hơn là sử dụng lá kim loại nền có màng nhựa (lớp lót) với độ dày 0,002 đến 0,02 mm tạo ra trên bề mặt trước. Khi chất bôi trơn rắn (B) được pha trộn trong màng nhựa, độ dày của màng nhựa được chọn phụ thuộc vào kích thước hạt của chất bôi trơn rắn (B). Nhựa được sử dụng trong màng nhựa không bị giới hạn cụ thể miễn là nó có thể cải thiện độ dính cho chế phẩm nhựa nói trên, và có thể sử dụng nhựa nhiệt dẻo hoặc nhựa nhiệt rắn. Ví dụ, đối với nhựa nhiệt dẻo, polyme gốc urethan, polyme gốc vinyl axetat, polyme gốc vinyl clorua, polyme gốc polyeste, polyme gốc acryl và chất đồng trùng hợp của nó được minh họa. Đối với nhựa nhiệt rắn, các nhựa như nhựa gốc epoxy và nhựa gốc xyanat được minh họa.

Tấm dẫn khoan theo sáng chế được sử dụng khi khoan vật liệu bo mạch in, ví dụ như tấm phủ đồng hoặc bo mạch nhiều lớp. Đặc biệt là, tấm dẫn khoan được đặt lên trên một hoặc nhiều tấm phủ đồng hoặc bo mạch nhiều lớp được xếp chồng do đó mặt lá kim loại nền nói trên tiếp xúc với vật liệu bo mạch in, và có thể tiến hành khoan từ bề mặt của lớp chế phẩm nhựa.

Phần mô tả nêu trên chỉ thể hiện một ví dụ về các phương án theo sáng chế, và các sự thay đổi khác nhau có thể được bổ sung miễn là trong phạm vi yêu cầu bảo hộ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, hiệu quả của các ví dụ theo sáng chế sẽ được mô tả bằng cách so sánh với các ví dụ so sánh nằm ngoài phạm vi sáng chế. Lưu ý rằng “polyetylen glycol” có thể được viết tắt là “PEG”, và “polyetylen oxit” là “PEO”.

Ví dụ 1

Hòa tan 30 phần trọng lượng polyetylen oxit có trọng lượng phân tử trung bình là 150000 (ALTOP MG-150, được sản xuất bởi Meisei Chemical Works, Ltd.) và 70 phần trọng lượng polyetylen glycol có trọng lượng phân tử trung bình là 20000 (PEG20000, được sản xuất bởi Sanyo Chemical Industries, Ltd.) trong dung dịch trộn

lẫn nước/MeOH (metanol) sao cho thành phần nhựa rắn là 30%. Tỷ lệ nước và MeOH ở đây là 60/40. Ngoài ra, 5 phần trọng lượng kẽm molybdat (được sản xuất bởi Nippon Inorganic Colour & Chemical Co., Ltd, kích thước hạt từ 0,4 μm đến 13 μm , kích thước hạt trung bình 3 μm) ở dạng chất bột trộn rắn (B) dựa trên 100 phần trọng lượng chế phẩm nhựa tan trong nước được hòa tan và phân tán đều vào dung dịch chế phẩm nhựa tan trong nước này. Phủ dung dịch chứa chế phẩm nhựa tan trong nước này lên lá nhôm có màng nhựa epoxy với độ cứng là 0,01 mm được tạo ra trên bề mặt (lá nhôm được sử dụng: 1N30, độ dày 0,1 mm, được sản xuất bởi Mitsubishi Aluminum Co, Ltd.) sử dụng máy mã vạch sao cho độ dày của lớp chế phẩm nhựa tan trong nước sau khi sấy là 0,05 mm, được sấy khô bằng máy sấy ở 120°C trong 5 phút, và sau đó làm mát về nhiệt độ môi trường để tạo ra tấm dẫn khoan.

Các ví dụ từ 2 đến 14

Điều chế chế phẩm nhựa tan trong nước thể hiện trong Bảng 1 theo phương pháp ở Ví dụ 1 để tạo ra tấm dẫn khoan có độ dày lớp chế phẩm nhựa tan trong nước sau khi sấy là 0,05 mm.

Các ví dụ so sánh từ 1 đến 11

Điều chế chế phẩm nhựa tan trong nước thể hiện trong Bảng 1 theo phương pháp ở Ví dụ 1 để tạo ra tấm dẫn khoan có độ dày lớp chế phẩm nhựa tan trong nước sau khi sấy là 0,05 mm.

Các phương pháp đánh giá

Tiến hành các đánh giá sau đối với từng mẫu tấm dẫn khoan tạo ra ở phần ví dụ và ví dụ so sánh.

(1) Độ chính xác vị trí lỗ

Ở phía trên các tấm phủ đồng đã xếp chồng, đặt tấm dẫn khoan có lớp chế phẩm nhựa hướng lên trên, và tiến hành khoan. Tiến hành khoan 6000 lần/mũi khoan, và lặp lại bằng cách sử dụng bốn mũi khoan. Đối với các lỗ từ 1 đến 1500 lần, 1 đến 6000 lần/mũi khoan, độ lệch giữa các vị trí lỗ trên mặt sau của bo mạch ở dưới cùng của chồng các tấm phủ đồng và tọa độ góc được đo bằng cách sử dụng máy phân tích lỗ (dòng thiết bị: HA-1AM, được sản xuất bởi Hitachi Via Mechanics, Ltd.), tính giá trị

trung bình và độ lệch chuẩn (σ), và tính “giá trị trung bình + 3σ ”. Ngoài ra, tính giá trị trung bình của “giá trị trung bình + 3σ ” của bốn mũi khoan, và kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Đóng vai trò tiêu chí đánh giá về độ chính xác vị trí lỗ, tiêu chí được đánh giá bởi độ chính xác vị trí lỗ của 1 đến 1500 lần trong đó không có sự mài mòn mũi khoan, hoặc độ chính xác vị trí lỗ của 1 đến 6000 lần trong đó có sự mài mòn mũi khoan. Nếu sự đánh giá ở 1 đến 1500 và 1 đến 6000 lần là “○”, thì sự đánh giá toàn diện là “○”.

(2) Phương pháp đo kích thước hạt chất bôi trơn rắn (B)

Đối với phương pháp đo kích thước hạt của chất bôi trơn rắn (B), mẫu được phân tán trong dung dịch chứa axit hexametaphosphoric 0,2% và vài giọt triton 10%, sử dụng thiết bị đo sự phân bố kích thước hạt nhiễu xạ laze (dòng thiết bị: SALD-2100, được sản xuất bởi Shimadzu Corporation), và đo độ dài lớn nhất của mỗi hạt chất bôi trơn rắn (B) được chiếu. Sau đó, tính đường cong phân bố kích thước hạt. Biên độ của đường cong là kích thước hạt của chất bôi trơn rắn (B), và kích thước hạt khi đỉnh của đường cong ở tối đa là kích thước hạt trung bình.

(Bảng 1)

	Nhựa tan trong nước (A)	Chất bôi trơn rắn (B)		Điều kiện khoan	Độ chính xác vị trí lỗ sau khi tích lũy số lần khoan (đập)				Đánh giá toàn diện
		Loại	Lượng được pha trộn (phần trọng lượng)		1500 lần		6000 lần		
					Trung bình (μm)	Đánh giá	Trung bình (μm)	Đánh giá	
Ví dụ 1	1	3	5	1	20,7	○	26,9	○	○
Ví dụ 2	1	3	10	1	19,2	○	29,6	○	○
Ví dụ 3	1	3	20	1	19,4	○	29,5	○	○
Ví dụ 4	1	3	40	1	20,1	○	25,8	○	○
Ví dụ 5	1	4	10	1	20,8	○	26,2	○	○
Ví dụ 6	2	3	5	1	19,0	○	25,0	○	○
Ví dụ 7	2	3	10	1	20,3	○	26,4	○	○
Ví dụ 8	2	3	20	1	20,0	○	26,1	○	○

Ví dụ 9	2	3	40	1	19,1	○	25,4	○	○
Ví dụ 10	2	4	10	1	19,8	○	26,5	○	○
Ví dụ 11	1	3	5	2	18,0	○	30,0	○	○
Ví dụ 12	1	3	10	2	20,0	○	32,9	○	○
Ví dụ 13	1	3	20	2	21,6	○	36,8	○	○
Ví dụ 14	1	3	40	2	18,8	○	30,8	○	○
Ví dụ so sánh 1	1	8	0	1	27,9	×	35,5	×	×
Ví dụ so sánh 2	1	3	60	1	24,5	×	34,8	×	×
Ví dụ so sánh 3	1	3	80	1	23,0	×	26,7	○	×
Ví dụ so sánh 4	1	5	5	1	19,8	○	31,4	×	×
Ví dụ so sánh 5	1	5	10	1	19,3	○	31,1	×	×
Ví dụ so sánh 6	1	5	20	1	22,3	×	35,8	×	×
Ví dụ so sánh 7	1	5	40	1	23,1	×	37,1	×	×
Ví dụ so sánh 8	1	6	10	1	24,4	×	31,3	×	×
Ví dụ so sánh 9	1	7	10	1	22,2	×	33,4	×	×
Ví dụ so sánh 10	2	8	0	1	25,4	×	31,9	×	×
Ví dụ so sánh 11	1	8	0	2	28,3	×	41,4	×	×
Tiêu chuẩn đánh giá	Điều kiện khoan: 1				○: không lớn hơn 21 μm		○: không lớn hơn 30 μm		○: Đánh giá 1500 và 6000 lần đều là ○
	Điều kiện khoan: 2				○: không lớn hơn 26 μm		○: không lớn hơn 40 μm		

Chế phẩm nhựa tan trong nước (A):

- 1) 30 phần trọng lượng polyetylen oxit (ALTOP MG-150 được sản xuất

bởi Meisei Chemical Works, Ltd., trọng lượng phân tử trung bình = 150000), 70 phần trọng lượng polyetylen glycol (PEG20000 được sản xuất bởi Sanyo Chemical Industries, Ltd., trọng lượng phân tử trung bình = 20000), tổng 100 phần trọng lượng.

2) 20 phần trọng lượng polyete este (Paogen PP-15 được sản xuất bởi Dai-ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd., trọng lượng phân tử trung bình = 100000), 80 phần trọng lượng polyetylen glycol (PEG4000S được sản xuất bởi Sanyo Chemical Industries, Ltd., trọng lượng phân tử trung bình = 4000), tổng 100 phần trọng lượng.

Các loại chất bôi trơn rắn (B):

3) Kẽm molybdat (được sản xuất bởi Nippon Inorganic Colour & Chemical Co., Ltd, kích thước hạt 0,4 μm đến 13 μm , kích thước hạt trung bình 3 μm , cấu trúc lớp);

4) Molypden trioxit (được sản xuất bởi Nippon Inorganic Colour & Chemical Co., Ltd, kích thước hạt từ 0,7 μm đến 55 μm , kích thước hạt trung bình 16 μm , cấu trúc lăng trụ)

5) Molypden disulfit (M-5 Powder được sản xuất bởi Daizo Corporation, kích thước hạt từ 0,5 đến 29 μm , kích thước hạt trung bình 5 μm , cấu trúc lớp)

6) Mica giãn nở được (ME-100 được sản xuất bởi Co-op Chemical Co., Ltd., kích thước hạt từ 5 đến 7 μm , cấu trúc lớp)

7) Mica không giãn nở được (MK-200 được sản xuất bởi Co-op Chemical Co., Ltd., kích thước hạt 5 đến 8 μm , cấu trúc lớp)

8) Chất bôi trơn rắn (B) không được pha trộn

Lượng pha trộn chất bôi trơn rắn (B):

Chất bôi trơn rắn (B) được pha trộn ở 0, 5, 10, 20, 40, 60 hoặc 80 phần trọng lượng, dựa trên 100 phần trọng lượng thành phần nhựa của chế phẩm nhựa.

Các điều kiện khoan:

1) Đường kính mũi khoan: 0,2 mm (C-CFU020S được sản xuất bởi Tungaloy Corporation), số vòng quay: 200000 vòng/phút, tốc độ tiến: 20 μm /vòng quay, tốc độ cắt: 25,4 m/phút, vật liệu nền được xử lý là HL832 không có chất độn vô

cơ dày 0,2 mm, Cu 12 μ , năm tấm xếp chồng lên nhau.

2) Đường kính mũi khoan: 0,2 mm (C-CFU020S được sản xuất bởi Tungaloy Corporation), số vòng quay: 200000 vòng/phút, tốc độ tiến: 20 μ m/vòng quay, tốc độ cắt: 25,4 m/phút, vật liệu nền được xử lý là HL832HS có chất độn vô cơ dày 0,2 mm, Cu 12 μ , năm tấm xếp chồng lên nhau.

Kết quả ở Bảng 1 thể hiện rõ rằng khi so sánh với các ví dụ so sánh từ 1 đến 11, các mẫu ở các ví dụ từ 1 đến 14 tốt hơn về độ chính xác vị trí lỗ ở cả hai giai đoạn khi mà có và chưa có sự mài mòn mũi khoan. Đặc biệt hơn, khi so với molybden bisulfit, mica co giãn được và mica không co giãn được như công nghệ thông thường, kẽm molybdat và molybden trioxit theo sáng chế tốt hơn đáng kể về độ chính xác vị trí lỗ.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Sáng chế đề xuất tấm dẫn khoan với độ chính xác vị trí lỗ tốt và làm giảm sự gãy mũi khoan so với tấm dẫn khoan thông thường.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm dẫn khoan có lớp chứa chế phẩm nhựa tạo ra trên ít nhất một bề mặt lá kim loại nền, trong đó chế phẩm nhựa chứa ít nhất một trong số kẽm molybdat và molybden trioxit ở dạng chất bôi trơn rắn (B) và độ dày lớp chế phẩm nhựa nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,3 mm.
2. Tấm dẫn khoan theo điểm 1, trong đó chế phẩm nhựa chứa nhựa tan trong nước (A).
3. Tấm dẫn khoan theo điểm 1, trong đó chế phẩm nhựa có chất bôi trơn rắn (B) được pha trộn với lượng từ 1 phần trọng lượng đến 40 phần trọng lượng dựa trên 100 phần trọng lượng thành phần nhựa của nó.
4. Tấm dẫn khoan theo điểm 1, trong đó kẽm molybdat có kích thước hạt trung bình từ 1 đến 7 μm .
5. Tấm dẫn khoan theo điểm 1, trong đó molybden trioxit có kích thước hạt trung bình từ 3 đến 35 μm .
6. Tấm dẫn khoan theo điểm 1, tấm này dùng cho đường kính mũi khoan không lớn hơn 0,2 mm.
7. Tấm dẫn khoan theo điểm 1, trong đó lá kim loại nền có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5 mm.
8. Tấm dẫn khoan theo điểm 1, trong đó lá kim loại nền có màng nhựa ở dạng lớp lót trên đó.
9. Tấm dẫn khoan theo điểm 8, trong đó lớp lót chứa chất bôi trơn rắn (B).
10. Tấm dẫn khoan theo điểm 9, trong đó lượng được pha trộn của chất bôi trơn rắn (B) trong lớp lót là từ 1 phần trọng lượng đến 20 phần trọng lượng dựa trên 100 phần trọng lượng chế phẩm lót.

FIG. 1

Ảnh hiển vi quét điện tử ($\times 10000$) của kẽm molybdat

FIG. 2

Ảnh hiển vi quét điện tử ($\times 10000$) của molybden trioxit

FIG. 3

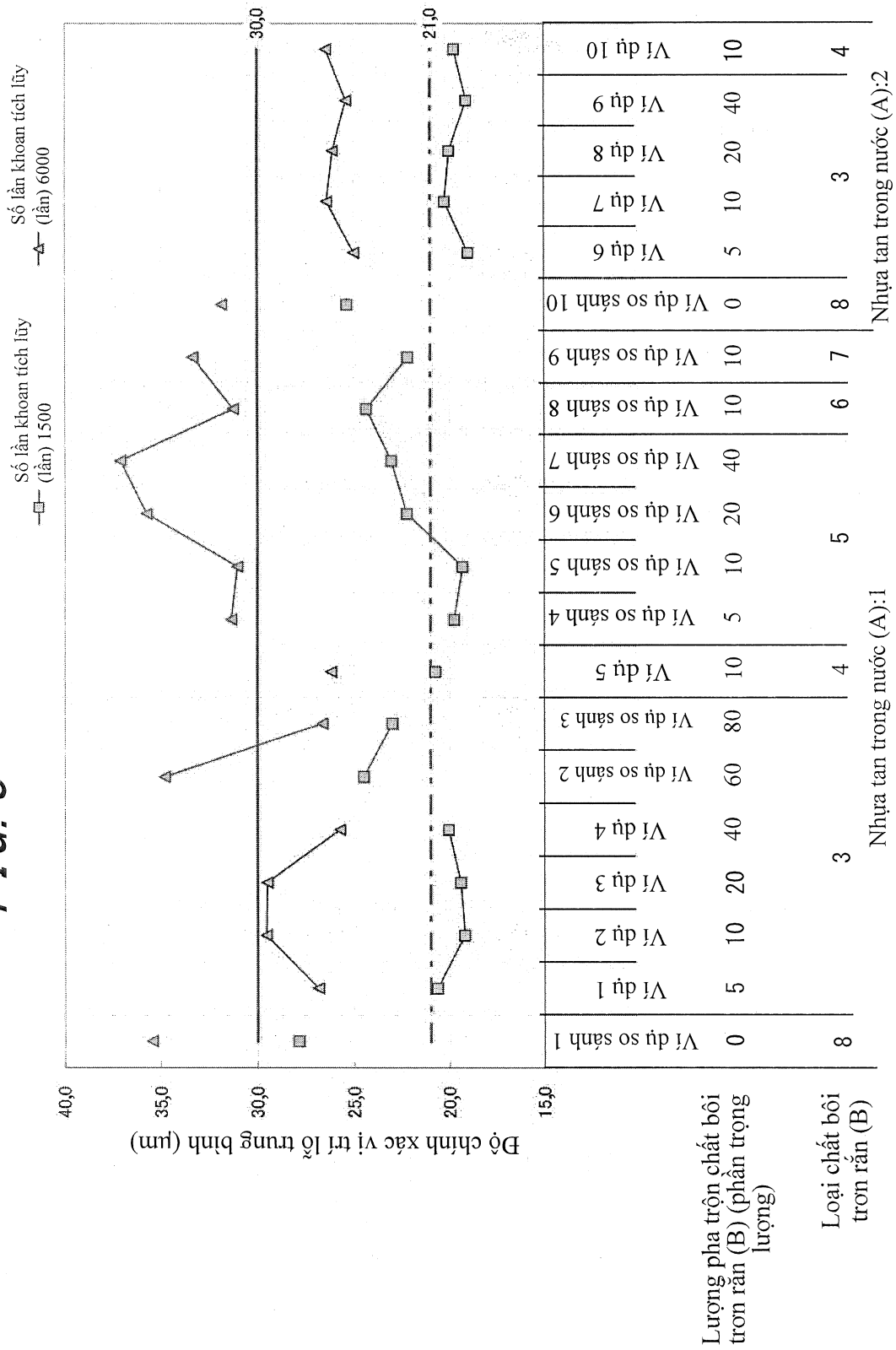


FIG. 4

