



(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)



1-0023744

(51)⁷ B26F 1/16; H05K 3/00

(13) B

(21) 1-2014-03520

(22) 22/03/2013

(86) PCT/JP2013/058376 22/03/2013

(87) WO2013/146612A1 03/10/2013

(30) 2012-071081 27/03/2012 JP

(45) 25/05/2020 386

(43) 26/01/2015 322A

(73) Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc. (JP)

5-2, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8324, Japan

(72) KAMEI, Takayuki (JP); MATSUYAMA, Yousuke (JP); HASAKI, Takuya (JP)

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

(54) TẮM DẪN KHOAN

(57) Sáng chế đề cập đến tấm dẫn khoan có độ chính xác mỹ mãn về vị trí của lỗ so với tấm dẫn khoan đã biết. Tấm dẫn khoan này là tấm dẫn khoan bao gồm phoi đỡ kim loại và lớp chứa chế phẩm nhựa được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của phoi đỡ kim loại, trong đó chế phẩm nhựa chứa nhựa và molybden disulfid với lượng nằm trong khoảng từ 70 phần khối lượng đến 130 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng nhựa, và lớp chứa chế phẩm nhựa có độ dày nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,3mm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm dẫn khoan.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với phương pháp chế gia công khoan bằng ép hoặc bằng đa lớp mà được sử dụng trong vật liệu làm bảng mạch in, phương pháp liên quan đến việc tiến hành gia công khoan lỗ bằng cách đặt phoi kim loại nhôm hoặc tương tự làm bảng mạch dẫn được sử dụng riêng lẻ hoặc tấm thu được bằng cách tạo ra lớp chế phẩm nhựa trên bề mặt của phoi kim loại (sau đây, tấm này thường được gọi là "tấm dẫn khoan", hoặc cũng đơn giản gọi là "tấm dẫn") ở trên một bảng ép hoặc bằng đa lớp hoặc các bảng ép hoặc các bảng đa lớp được chồng lên nói chung được làm thích ứng với bảng ép. Mặc dù thông thường "bảng ép mạ đồng" thường được sử dụng làm bảng ép, bảng ép có thể là "bảng ép" mà không có phoi đồng ở lớp ngoài.

Trong những năm gần đây, sự tiến triển về độ gọn nhẹ cao, tăng năng suất, giảm chi phí, và tăng độ tin cậy đã được yêu cầu đối với bảng ép hoặc bằng đa lớp mà là vật liệu làm bảng mạch in, và việc gia công khoan lỗ chất lượng cao như cải thiện độ chính xác vị trí của lỗ được yêu cầu. Để đáp ứng các yêu cầu này, phương pháp gia công để khoan lỗ sử dụng tấm chứa nhựa tan được trong nước như polyetylen glycol (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1) đã được đề xuất. Ngoài ra, tấm bôi trơn dùng để khoan lỗ thu được bằng cách tạo ra lớp nhựa tan được trong nước trên phoi kim loại đã được đề xuất (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 2). Hơn nữa, tấm dẫn khoan lỗ thu được bằng cách tạo ra lớp nhựa tan được trong nước trên phoi nhôm, mà màng mỏng bằng nhựa nhiệt rắn được tạo ra trên đó đã được đề xuất (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 3).

Ngoài ra, vật liệu bổ sung có kết cấu ba lớp bao gồm lớp bôi trơn/ lớp vật liệu phức hợp/ vật liệu đỡ, trong đó bột kết cấu nano của vật liệu bổ sung được trộn vào lớp vật liệu phức hợp, đã được đề xuất (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 4 và tài liệu sáng chế 5), và molybden disulfit được đề cập là bột kết cấu nano.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 4-92494

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 5-169400

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-136485

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2007-281404

Tài liệu sáng chế 5: Công bố mẫu hữu ích Nhật Bản số 3134128

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, sự tiến triển của công nghệ bảng mạch in là chậm hơn sự tiến triển của công nghệ bán dẫn, và có một khoảng cách giữa sự tiến triển của công nghệ bán dẫn và sự tiến triển của công nghệ bảng mạch in. Do đó, các nhu cầu về độ gọn nhẹ cao và cải thiện độ tin cậy của bảng mạch in ngày càng trở nên cao. Ví dụ, đường kính mũi khoan tối thiểu trong khi sản xuất hàng loạt được xê dịch từ 0,2mmφ đến 0,18mmφ và 0,15mmφ, đến 0,105mmφ. Ngoài ra, việc khoan 0,08mmφ, 0,075mmφ, và 0,05mmφ chỉ là phần nhỏ của các nghiên cứu đã được thử trong sự ganh đua với công nghệ khoan lỗ bằng laze. Hơn nữa, cũng không có giới hạn về nhu cầu cải thiện năng suất và giảm chi phí do sự cạnh tranh gây ra bởi sự toàn cầu hóa và sự điều tiết các nhu cầu ở các nước phát triển. Do đó, giờ đây, việc phát triển tấm dẫn khoan mới đáp ứng được các yêu cầu này được mong muốn tha thiết.

Tuy nhiên, các công nghệ được đề xuất trong các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3 không đạt được mức mà đáp ứng đầy đủ các yêu cầu mô tả ở trên. Ngoài ra,

liên quan đến các công nghệ được đề xuất trong các tài liệu 4 và 5, không rõ ràng việc bột kết cấu nano tác động đến đặc tính bôi trơn như thế nào, sức chịu ăn mòn của mũi khoan, hoặc tương tự, và sự liên quan của vật liệu kết cấu nano với độ chính xác vị trí của lỗ là chưa rõ ràng. Do vậy, việc phát triển tấm dẫn khoan có độ chính xác mỹ mãn về vị trí của lỗ đã được yêu cầu. Mong muốn là tấm dẫn khoan này góp phần vào độ gọn nhẹ cao, độ tin cậy cao, cải thiện năng suất, và giảm chi phí.

Xét đến tình huống này, sáng chế nhằm tạo ra tấm dẫn khoan có độ chính xác mỹ mãn về vị trí của lỗ so với tấm dẫn khoan đã biết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương tiện giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu khác nhau nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên và đã trộn molybden disulfit dưới dạng chất bôi trơn rắn vào chế phẩm nhựa được sử dụng cho tấm dẫn khoan và tối ưu hóa lượng cần được pha trộn của nó trong phạm vi cụ thể. Kết quả là, đã phát hiện ra rằng, mũi khoan dễ dàng cắm vào tấm dẫn để cải thiện độ chính tâm của mũi khoan và nhờ đó độ chính xác vị trí của lỗ được cải thiện. Hơn nữa, đã phát hiện ra rằng đặc tính bôi trơn của tấm dẫn được cải thiện và việc xả các hạt trở nên trơn tru do tác dụng bôi trơn rắn của molybden disulfit. Đã phát hiện ra rằng các hạt nhờ đó được ngăn không trở thành ụ (khối) và rơi xuống, và vấn đề gãy mũi khoan do các hạt nằm thành ụ ở giữa đầu mũi khoan và đáy của lỗ mà được tạo ra trong khi khoan lỗ (gia công) có thể được ngăn ngừa.

Trong phần mô tả này, "độ chính tâm" chỉ đặc tính thẳng tiến theo hướng gia công trong khi gia công. Ví dụ, dao cắt ở đầu mũi khoan quay cắm vào bề mặt của lớp chế phẩm nhựa trong khi trượt và dịch chuyển tại điểm mà mũi

khoan tiếp xúc với lớp chứa chế phẩm nhựa, lớp này được tạo ra ở tấm dẫn khoan (sau đây, gọi là "lớp chế phẩm nhựa"). Đồng thời, với tấm dẫn trong đó đặc tính bôi trơn được tạo đủ cao, độ chính tâm bị giảm vì dao cắt ở đầu mũi khoan trở nên trượt được làm suy giảm độ chính xác vị trí của lỗ. Ngoài ra, "lực hướng tâm" trong phần mô tả này có nghĩa là ứng suất ngoài để cải thiện độ chính tâm của mũi khoan. Các ví dụ về lực hướng tâm gồm có ứng suất tác động vào tâm quay khi mũi khoan quay.

Sáng chế được hoàn thành dựa vào các phát hiện mô tả ở trên, và bản chất của sáng chế là như sau.

(1) Tấm dẫn khoan bao gồm phoi đỡ kim loại và lớp được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của phoi đỡ kim loại và chứa chế phẩm nhựa,

trong đó chế phẩm nhựa chứa nhựa và molybden disulfit với lượng nằm trong khoảng từ 70 phần khối lượng đến 130 phần khối lượng làm chất bôi trơn rắn tính theo 100 phần khối lượng nhựa, và

lớp chứa chế phẩm nhựa có độ dày nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,3mm.

(2) Tấm dẫn khoan theo mục (1) mô tả ở trên, trong đó molybden disulfit có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 20 μ m.

(3) Tấm dẫn khoan theo mục (1) hoặc (2) mô tả ở trên, trong đó molybden disulfit có độ tinh khiết là 85% khối lượng hoặc cao hơn.

(4) Tấm dẫn khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3) mô tả ở trên, trong đó chế phẩm nhựa chứa nhựa tan được trong nước (A).

(5) Tấm dẫn khoan theo mục (4) mô tả ở trên, trong đó nhựa tan được trong nước (A) chứa một hoặc hai hoặc nhiều nhựa tan được trong nước được chọn từ nhóm bao gồm các oxit polyetylen; polyetylen polypropylen; các natri polyacrylat; các polyacrylamit; các polyvinyl pyrrolidon; các dẫn xuất xenluloza; các polytetrametylen glycol; các polyeste của các polyalkylen glycol; các

polyetylen glycol; các polypropylen glycol; các monoete của các polyoxyetylen; các polyoxyetylen monostearat; các polyoxyetylen sorbitan monostearat; các polyglyxerol monostearat; và các copolyme của polyoxyetylen-propylen.

(6) Tầm dẫn khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5) mô tả ở trên, trong đó chế phẩm nhựa chứa nhựa dẻo nhiệt không tan được trong nước.

(7) Tầm dẫn khoan theo mục (6) mô tả ở trên, trong đó nhựa dẻo nhiệt không tan được trong nước bao gồm một hoặc hai hoặc nhiều nhựa không tan được trong nước được chọn từ nhóm bao gồm các elastome amit, các elastome butadien, các elastome este, các elastome olefin, các elastome uretan, các elastome styren, các polybuten, các polyetylen tỷ trọng thấp, polyetylen clo hóa, các nhựa metaloxen polyolefin, các copolyme este của etylen/axit acrylic/anhydrit maleic, các copolyme của etylen/glyxidyl (met)acrylat, các nhựa copolyme của etylen/vinyl axetat, các nhựa copolyme của etylen/vinyl axetat biến tính, các nhựa copolyme của etylen/ axit (met)acrylic, các nhựa ionome, và các nhựa copolyme este của etylen/axit (met)acrylic.

(8) Tầm dẫn khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (7) mô tả ở trên, trong đó chế phẩm nhựa chứa chất bôi trơn không tan được trong nước mà không phải là chất bôi trơn rắn.

(9) Tầm dẫn khoan theo mục (8) mô tả ở trên, trong đó chất bôi trơn không tan được trong nước mà không phải là chất bôi trơn rắn chứa một hoặc hai hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất amit, các hợp chất axit béo, các hợp chất este của axit béo, các hợp chất hydrocacbon béo, và các rượu béo bậc cao.

(10) Tầm dẫn khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (9) mô tả ở trên, trong đó phoi đỡ kim loại có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5mm.

(11) Tầm dẫn khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (10) mô tả ở

trên, trong đó tấm này còn có lớp lót là màng nhựa nằm giữa phoi đỡ kim loại và lớp chứa chế phẩm nhựa, trong đó lớp lót này có độ dày nằm trong khoảng từ 0,002 đến 0,02mm.

(12) Tấm dẫn khoan theo mục (11) mô tả ở trên, trong đó lớp lót chứa chất bôi trơn rắn chứa molypden disulfit.

(13) Tấm dẫn khoan theo mục (12) mô tả ở trên, trong đó lớp lót chứa molypden disulfit với lượng nằm trong khoảng từ 1 phần khối lượng đến 50 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng chế phẩm cấu thành lớp lót.

(14) Tấm dẫn khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (11) đến (13) mô tả ở trên, trong đó nhựa được chứa trong lớp lót chứa một hoặc hai hoặc nhiều nhựa nhiệt rắn được chọn từ nhóm bao gồm các nhựa epoxy và các nhựa xyanat.

(15) Tấm dẫn khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (11) đến (13) mô tả ở trên, trong đó nhựa được chứa trong lớp lót chứa một hoặc hai hoặc nhiều nhựa dẻo nhiệt được chọn từ nhóm bao gồm các uretan polyme, các vinyl axetat polyme, các vinyl clorua polyme, các polyeste polyme, và các polyme acrylic, và các copolyme của các polyme này.

(16) Tấm dẫn khoan theo mục bất kỳ trong số các mục (11) đến (13) mô tả ở trên, trong đó nhựa được chứa trong lớp lót bao gồm một hoặc hai hoặc nhiều nhựa dính được chọn từ nhóm bao gồm các nhựa melamin, các nhựa ure, các nhựa phenol, cao su clopren, cao su nitril, cao su styren butadien, và cao su silicon.

(17) Tấm dẫn khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (16) mô tả ở trên, trong đó lớp chứa chế phẩm nhựa được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của phoi đỡ kim loại bằng phương pháp phủ, lớp chứa chế phẩm nhựa này thu được bằng cách tiến hành phủ trên ít nhất một bề mặt của phoi đỡ kim loại bằng dung dịch trong đó chế phẩm nhựa được hòa tan hoặc được phân tán trong dung môi

hỗn hợp của nước và dung môi có điểm sôi thấp hơn điểm sôi của nước, và dung môi có điểm sôi thấp hơn điểm sôi của nước chứa một hoặc hai hoặc nhiều dung môi được chọn từ nhóm bao gồm các rượu, metyl etyl xeton, axeton, tetrahydrofuran, và axetonitril.

(18) Tấm dẫn khoan theo mục (17) mô tả ở trên, trong đó tỷ lệ trộn của nước vào dung môi có điểm sôi thấp hơn điểm sôi của nước được chứa trong dung môi hỗn hợp nằm trong khoảng từ 90/10 đến 50/50 tính theo khối lượng.

(19) Tấm dẫn khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (18) mô tả ở trên, trong đó tấm này được sử dụng để gia công khoan lỗ bằng mũi khoan có đường kính là 0,2mmφ hoặc nhỏ hơn.

(20) Tấm dẫn khoan theo mục bất kỳ trong số các mục (1) đến (19) mô tả ở trên, trong đó tấm này được sử dụng để gia công khoan bằng ép hoặc bằng đa lớp.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra tấm dẫn khoan có độ chính xác mỹ mãn về vị trí của lỗ so với tấm dẫn khoan đã biết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là vi ảnh điện tử quét minh họa ví dụ về molybden disulfit.

Fig.2 là vi ảnh điện tử quét minh họa ví dụ về kẽm molybdat.

Fig.3 là vi ảnh điện tử quét minh họa ví dụ về molybden trioxit.

Fig.4 là đường cong phân bố cỡ hạt minh họa ví dụ về sự phân bố cỡ hạt của chất bôi trơn rắn.

Fig.5 là đồ thị so sánh độ chính xác vị trí của lỗ giữa các ví dụ và các ví dụ so sánh.

Fig.6 là đồ thị so sánh độ chính xác vị trí của lỗ giữa các ví dụ và các ví dụ so sánh.

Fig.7 là đồ thị thu được bằng cách vẽ đồ thị độ chính xác vị trí của lỗ theo số lượng tích lũy của các lỗ được khoan.

Fig.8 là đồ thị mô tả lực hướng tâm của mũi khoan.

Fig.9 là đồ thị mô tả lực hướng tâm của mũi khoan.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương án thực hiện sáng chế (sau đây, đơn giản gọi là "phương án này") sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ, nếu cần. Ngoài ra, trên các hình vẽ, cùng ký hiệu biểu thị cùng chi tiết, và phần mô tả lặp lại sẽ được bỏ qua. Ngoài ra, tương quan vị trí của đỉnh và đáy, phải và trái, hoặc tương tự là dựa vào tương quan vị trí được minh họa trên các hình vẽ, trừ khi có lưu ý khác. Hơn nữa, tỷ lệ kích thước trên các hình vẽ không bị giới hạn ở tỷ lệ kích thước được minh họa trên các hình vẽ. Ngoài ra, "(met)acryl" trong phần mô tả này có nghĩa là "acryl" và "metacryl" tương ứng với acryl, và "(met)acrylat" nghĩa là "acrylat" và "metacrylat" tương ứng với acrylat.

Tấm dẫn khoan theo phương án này (sau đây, đơn giản gọi là "tấm dẫn") là tấm dẫn khoan bao gồm phoi đỡ kim loại và lớp chứa chế phẩm nhựa (sau đây, đơn giản gọi là "lớp chế phẩm nhựa") được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của phoi đỡ kim loại. Trong tấm dẫn khoan theo phương án này, chế phẩm nhựa chứa nhựa và molybden disulfit với lượng nằm trong khoảng từ 70 phần khối lượng đến 130 phần khối lượng làm chất bôi trơn rắn tính theo 100 phần khối lượng nhựa, và lớp chế phẩm nhựa có độ dày nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,3mm.

Theo phương án này, chất bôi trơn rắn là chất rắn mà được sử dụng dưới dạng màng mỏng hoặc bột để bảo vệ mũi khoan và bề mặt của thành lỗ của vật liệu làm bằng mạch in khỏi bị hỏng trong khi dịch chuyển tương đối và giảm ma sát hoặc ăn mòn. Tốt hơn là chất bôi trơn rắn có điểm nóng chảy là 300°C hoặc

cao hơn, nhờ đó, ngay cả trong không khí có nhiệt độ (ví dụ, 200°C) cao hơn nhiệt độ vận hành của tấm dẫn trong khi khoan, chất bôi trơn rắn vẫn ổn định hơn về nhiệt, khó nóng chảy, và có thể duy trì trạng thái rắn. Ngoài ra, tốt hơn là nhiệt độ vận hành của tấm dẫn trong khi khoan là 100°C hoặc cao hơn và thấp hơn 200°C cho dù là nhiệt độ này là khác nhau tùy thuộc vào kích cỡ mũi khoan, số vòng quay của mũi khoan (vòng/phút), và vật cần gia công. Ví dụ, trong trường hợp mũi khoan có đường kính đều là 0,9mmφ, nhiệt độ vận hành có thể là 120°C.

Ngoài ra, tốt hơn là chế phẩm nhựa theo phương án này là chế phẩm chứa nhựa tan được trong nước (A). Ở đây, nhựa tan được trong nước (A) là một khái niệm mà bao hàm, ngoài nhựa tan được trong nước, chất bôi trơn tan được trong nước mà không phải là chất bôi trơn rắn. Ngoài ra, chất bôi trơn "mà không phải là chất bôi trơn rắn" trong phần mô tả này là khái niệm bao hàm chất bôi trơn lỏng và chất bôi trơn bán rắn.

Tất nhiên, chế phẩm nhựa theo phương án này có thể chứa nhựa dẻo nhiệt không tan được trong nước đã biết rộng rãi hoặc chất bôi trơn không tan được trong nước mà không phải là chất bôi trơn rắn và dưới dạng chất phụ gia khác, ví dụ tác nhân tạo nhân, chất tạo màu, hoặc chất ổn định nhiệt. Ở đây, "không tan được trong nước" nghĩa là độ tan trong nước ở nhiệt độ trong phòng là 10mg/dm³ hoặc nhỏ hơn. Tức là, "tan được trong nước" trong phần mô tả này nghĩa là độ tan trong nước ở nhiệt độ trong phòng vượt quá 10mg/dm³.

Các ví dụ về nhựa được chứa trong chế phẩm nhựa theo phương án này bao gồm các nhựa tan được trong nước (A), các nhựa dẻo nhiệt tan được trong nước, và các chất bôi trơn không tan được trong nước mà không phải là chất bôi trơn rắn. Nhựa được chứa trong chế phẩm nhựa cũng đóng vai trò của chất mang mà truyền chất bôi trơn rắn về phía mũi khoan và vật liệu làm bằng mạch in

khác với cuộn nhựa gốc ở tấm dẫn. Tức là, nhựa này đẩy chất bôi trơn rắn về phía mũi khoan và vật liệu làm bằng mạch in trong khi khoan lỗ bằng mũi khoan, và nhờ đó nhựa này có thể chuyển chất bôi trơn rắn về phía mũi khoan và vật liệu làm bằng mạch in.

Chế phẩm nhựa theo phương án này tốt hơn là chứa molybden disulfit với lượng nằm trong khoảng từ 70 phần khối lượng đến 130 phần khối lượng hoặc từ 80 phần khối lượng đến 110 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng nhựa được chứa trong chế phẩm nhựa, tốt hơn nữa là từ 80 phần khối lượng đến 100 phần khối lượng. Mục đích của sáng chế có thể đạt được một cách hiệu quả và chắc chắn hơn khi lượng molybden disulfit là 70 phần khối lượng hoặc cao hơn. Sự kết tụ của molybden disulfit có thể được ngăn chặn một cách hiệu quả và chắc chắn hơn khi lượng molybden disulfit là 130 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn, và, kết quả là, độ chính xác vị trí của lỗ trở nên đủ thuận lợi. Ngoài ra, tốt hơn là lượng molybden disulfit là 130 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn: bởi vì nhờ đó tấm dẫn mà với nó sự kết tụ của molybden disulfit được ngăn chặn có thể được tạo ra dễ dàng hơn; và hơn nữa, cũng là từ quan điểm hợp lý hóa kinh tế. Ngoài ra, trong lĩnh vực tấm dẫn khoan, cho đến nay chưa có ý tưởng rằng molybden disulfit, mà là đắt tiền hơn graphit, được trộn với lượng lớn như sáng chế. Có một ví dụ trong đó kẽm molybdat hoặc molybden trioxit được trộn lên đến 40 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng nhựa được chứa trong chế phẩm nhựa; tuy nhiên, do kẽm molybdat hoặc molybden trioxit đắt tiền, nên hiệu quả hoạt động đạt được với tiền đề là việc trộn với lượng nhỏ đã được tính đến.

Molybden disulfit (MoS_2) có các đặc tính sau đây. Cụ thể, molybden disulfit có độ cứng Mohs nằm trong khoảng từ 1 đến 1,5 và là chất khoáng mềm tiếp theo bột talc. Molybden disulfit không nóng chảy khi được gia nhiệt và

được oxi hóa từ từ từ 350°C trong khí quyển để trở thành molypden trioxit (MoO_3). Molypden disulfit phân hủy khi được gia nhiệt tiếp. Đặc tính của molypden disulfit là ở chỗ hệ số ma sát μ nhỏ hơn hệ số ma sát của graphit mà là chất bôi trơn rắn thường được sử dụng và hệ số ma sát μ đặc biệt phù hợp ở vùng nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C hoặc cao hơn đến thấp hơn 200°C do hệ số ma sát có thể ít bị ảnh hưởng bởi độ ẩm ở vùng nhiệt độ này. Mặt khác, hệ số ma sát μ của graphit không nhất thiết phải ổn định và cải thiện ở vùng nhiệt độ nêu trên.

Theo phương án này, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng khi molypden disulfit được sử dụng làm chất bôi trơn rắn mà được trộn trong tấm dẫn khoan, có khoảng giới hạn về lượng trong đó độ chính xác vị trí của lỗ cải thiện đặc biệt được thể hiện. Cụ thể là, hiểu rằng hiệu quả hoạt động của việc cải thiện nổi trội về độ chính xác vị trí của lỗ được thể hiện khi molypden disulfit được chứa trong chế phẩm nhựa ở tỷ lệ cụ thể so với kẽm molypdat, molypden trioxit và tương tự mà được coi là chất bôi trơn rắn có lợi để làm tăng độ chính xác vị trí của lỗ cho đến nay.

Tốt hơn là molypden disulfit có hệ số ma sát μ là 0,2 hoặc đặc biệt nhỏ hơn ở nhiệt độ khoan là 100°C hoặc cao hơn và thấp hơn 200°C. Phương pháp đo hệ số ma sát μ tuân theo JIS K7125 (1999). Tính năng ban đầu làm chất bôi trơn rắn có thể được thể hiện một cách hiệu quả và bảo đảm hơn khi hệ số ma sát μ là 0,2 hoặc nhỏ hơn. Hơn nữa, tốt hơn là molypden disulfit có độ tinh khiết 85% khối lượng hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 90% khối lượng hoặc cao hơn, và còn tốt hơn nữa là 95% khối lượng hoặc cao hơn. Ngoài ra, giới hạn trên của độ tinh khiết của molypden disulfit không bị giới hạn cụ thể và có thể là 100% khối lượng hoặc 99% khối lượng. Lượng tạp chất có thể là nhỏ do molypden disulfit có độ tinh khiết là 85% khối lượng hoặc cao hơn, và do đó tính năng làm chất

bôi trơn rắn có thể được biểu hiện một cách hiệu quả hơn. Độ tinh khiết của molybden disulfit được đo bằng phương pháp loại trừ. Cụ thể, oxit molybden, sắt, cặn không tan, cacbon, nước và lượng dầu mà được chứa trong molybden disulfit được xác định là các tạp chất, giá trị số thu được bằng cách lấy tổng khối lượng được xác định là khối lượng của molybden disulfit trừ đi khối lượng của các tạp chất và tỷ lệ khối lượng của molybden disulfit tính theo tổng khối lượng được xác định là độ tinh khiết của molybden disulfit. Ngoài ra, các phương pháp khác để đo độ tinh khiết của molybden disulfit gồm phương pháp phân tích khối lượng plasma kết hợp cảm ứng (ICP - Inductively Coupled Plasma).

Cơ chế tác động được gây ra bởi chất bôi trơn rắn nói chung được cho là như sau. Tuy nhiên, cơ chế tác động này không chỉ giới hạn ở đó. Cụ thể, mũi khoan được gia nhiệt bởi nhiệt ma sát sinh ra giữa mũi khoan và vật cần khoan lỗ (ví dụ, vật liệu làm bằng mạch in như bảng ép hoặc bảng đa lớp) trong khi khoan. Nhờ đó, nhiệt độ của chế phẩm nhựa xung quanh mũi khoan trở nên cao hơn điểm nóng chảy của nhựa được chứa trong chế phẩm nhựa, và do đó nhựa nóng chảy thể hiện tác dụng truyền đặc tính bôi trơn. Tuy nhiên, đối với tác dụng phụ của nó, mũi khoan có khả năng trượt do sự nóng chảy hoặc biến dạng nhiệt của nhựa được chứa trong chế phẩm nhựa.

Mỗi hình vẽ Fig.8 và Fig.9 là đồ thị minh họa dưới dạng sơ đồ cách thức mà mũi khoan nhô vào trong tấm dẫn trong khi khoan, nhựa tan được trong nước (A) trở thành tinh thể được thể hiện bằng ký hiệu B được sử dụng làm nhựa, Fig.8 minh họa trường hợp mà chế phẩm nhựa không chứa chất bôi trơn rắn, và Fig.9 minh họa trường hợp mà chế phẩm nhựa chứa molybden dioxit làm chất bôi trơn rắn. Trong trường hợp như được minh họa trên Fig.8, trong đó chế phẩm nhựa chứa nhựa tan được trong nước (A) B không chứa chất bôi trơn rắn, đầu mũi khoan A nhô vào trong lớp chế phẩm nhựa và nhằm để phát hiện điểm

mà mũi khoan cắm trong khi trượt. Do chế phẩm nhựa xung quanh mũi khoan A ở trạng thái mềm, nên lực hướng tâm D tác dụng vào mũi khoan A trở nên yếu và khó dừng việc trượt mũi khoan A. Do đó, có giới hạn về sự cải thiện độ chính xác vị trí của lỗ. Do vậy, các tác giả đã phát hiện việc trộn molybden disulfite làm chất bôi trơn rắn và tối ưu hóa lượng cần được trộn của nó.

Trước tiên, molybden disulfite là chất bôi trơn rắn có độ cứng vừa phải. Và molybden disulfite duy trì trạng thái rắn, hình dạng của nó được cố định và vị trí của nó trở nên dễ dàng được cố định ngay cả ở nhiệt độ trong khi khoan. Kết quả là, trong trường hợp được minh họa trên Fig.9, trong đó chế phẩm nhựa chứa nhựa tan được trong nước (A) B chứa molybden dioxit E làm chất bôi trơn rắn, đầu mũi khoan A là để cắm chất bôi trơn rắn E, hình dạng và vị trí của nó được cố định khi đầu mũi khoan A nhô vào trong lớp chế phẩm nhựa. Bởi vậy, lực hướng tâm D trở nên mạnh, và mang lại hiệu quả tác động mà cho độ chính xác vị trí của lỗ đặc biệt mỹ mãn ở trạng thái ban đầu và với số lượng tích lũy là 3000 lần.

Thứ hai, molybden disulfite E mà là chất bôi trơn rắn duy trì trạng thái rắn, hình dạng của nó được cố định ngay cả ở nhiệt độ trong khi khoan và do đó có thể ngăn chặn sự biến dạng do nhiệt của chế phẩm nhựa và sự trượt của mũi khoan A. Do vậy, mũi khoan A có thể thu được đủ lực hướng tâm D để cải thiện độ chính xác vị trí của lỗ. Kết quả là, mang lại hiệu quả tác động đáng kể mà cho độ chính xác mỹ mãn về vị trí của lỗ thậm chí với số lượng tích lũy là 6000 lần, ở đó sự ăn mòn của mũi khoan A diễn ra.

Thứ ba, molybden disulfite E được bám dính vào rãnh của mũi khoan A, và do đó đặc tính bôi trơn được cải thiện nhờ thao tác bôi trơn rắn của molybden disulfite. Kết quả là, việc xả các hạt trở nên trơn tru nhằm ngăn không cho các hạt trở thành ụ và rơi, và trở nên có thể ngăn ngừa sự gãy mũi khoan mà có thể

xảy ra do mũi khoan A khoan từng nấc vào các mặt ở trạng thái ụ.

Thứ tư, molybden disulfit E mà là chất bôi trơn rắn được bám dính vào bề mặt hoặc rãnh của mũi khoan A và thành lỗ của vật dụng cần khoan lỗ. Do molybden disulfit E mà là chất bôi trơn rắn là một chất rắn và do đó hình dạng được cố định, molybden disulfit thường có mặt ở giữa vật dụng cần khoan lỗ và mũi khoan A để tăng đặc tính bôi trơn, và trở nên có thể mang lại hiệu quả tác động để ngăn chặn sự ăn mòn mũi khoan.

Molybden disulfit mà là chất bôi trơn rắn có thể được chứa trong màng nhựa (được mô tả chi tiết sau đây. Sau đây, cũng được gọi là "lớp lót".) mà có thể được bố trí giữa phoi đỡ kim loại và lớp chế phẩm nhựa. Do lớp lót tạo ra sự tiếp xúc trực tiếp với phoi đỡ kim loại (ví dụ phoi nhôm), hiệu quả cải thiện độ chính xác vị trí của lỗ bằng molybden disulfit có thể được mang lại khi molybden disulfit được chứa trong lớp lót, cho dù là molybden disulfit có mặt sát ngay phoi đỡ kim loại. Cụ thể, tác dụng cải thiện độ chính xác vị trí của lỗ được cải thiện tiếp bởi molybden disulfit được chứa trong lớp lót, sao cho các hạt tiếp xúc với nhau (ở trạng thái đóng gói kín). Molybden disulfit được chứa với lượng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 phần khối lượng đến 50 phần khối lượng, tốt hơn nữa là từ 5 phần khối lượng đến 30 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng chế phẩm cấu thành lớp lót. Hiệu quả tác động bởi molybden disulfit có thể đạt được một cách hiệu quả và chắc chắn hơn khi lượng molybden disulfit là 1 phần khối lượng hoặc cao hơn. Độ bám dính giữa lớp lót mỏng và phoi đỡ kim loại có thể được duy trì ở mức cao hơn khi lượng molybden disulfit là 50 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn. Nhựa cấu thành lớp lót chứa molybden disulfit có thể là nhựa bất kỳ trong số các nhựa nhiệt rắn và nhựa dẻo nhiệt và cũng có thể là nhựa bám dính.

Tốt hơn nữa là đường kính hạt tối ưu và lượng molybden disulfit được

chọn trong phạm vi cụ thể theo mô tả của vật dụng cần khoan lỗ bao gồm vật liệu làm bằng mạch in, ví dụ, bằng ép hoặc bằng đa lớp. Molybden disulfit là chất rắn mà có kết cấu tạo lớp; hình dạng của nó được cố định; và có độ cứng vừa phải. Molybden disulfit được chứa trong chế phẩm nhựa tốt hơn là có đường kính hạt nằm trong khoảng từ $0,1\mu\text{m}$ đến $50\mu\text{m}$, tốt hơn nữa đường kính hạt nằm trong khoảng từ $0,5\mu\text{m}$ đến $29\mu\text{m}$. Molybden disulfit có đường kính hạt trung bình tốt hơn là nằm trong khoảng từ $1\mu\text{m}$ đến $20\mu\text{m}$, tốt hơn nữa là từ $1\mu\text{m}$ đến $15\mu\text{m}$, còn tốt hơn nữa là từ $1\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$, và đặc biệt tốt là từ $3\mu\text{m}$ đến $8\mu\text{m}$. Đối với mũi khoan có đường kính nhỏ mà với đường kính nhỏ này độ chính xác vị trí của lỗ là quan trọng, thì mũi khoan đặc biệt dễ dàng cắm vào molybden disulfit do các đặc tính của nó. Ngoài ra, molybden disulfit có kết cấu tạo lớp và dạng mỏng, do đó dễ bị cuốn ở rãnh của mũi khoan trong khi mũi khoan quay, và cũng góp phần xả các hạt. Vị trí của chất bôi trơn rắn, hình dạng của nó được cố định, cũng trở nên được cố định dễ dàng hơn khi molybden disulfit có đường kính hạt trung bình là $1\mu\text{m}$ hoặc cao hơn, và do đó chức năng làm chất bôi trơn rắn mang lại hiệu quả và đảm bảo hơn. Mặt khác, trong trường hợp mà molybden disulfit có đường kính hạt trung bình là $20\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, có thể tạo ra độ chính xác mỹ mãn về vị trí của lỗ hơn và việc tiến hành xả các hạt trơn tru hơn.

Liên quan đến đường kính hạt của molybden disulfit, giá trị đường kính hạt trung bình là quan trọng hơn giá trị đường kính hạt tối đa. Lý do là vì đường kính hạt là toàn bộ molybden disulfit chứa trong chế phẩm nhựa ở tỷ lệ cao, nằm trong khoảng từ 70 phần khối lượng đến 130 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng của nhựa gây ảnh hưởng lớn đến độ chính xác vị trí của lỗ và đặc tính bôi trơn mà là các đặc tính của tấm dẫn khoan. Do đó, việc kiểm soát đường kính hạt trung bình hơn trở nên quan trọng hơn việc kiểm soát đường

kính hạt tối đa của molybden disulfite nhằm mục đích nâng cao tính năng của tấm dẫn khoan. Theo phương pháp đo cỡ hạt của chất bôi trơn rắn như molybden disulfite, trước tiên, mẫu được phân tán trong dung dịch bao gồm dung dịch axit hexameta-phosphoric 0,2% và vài giọt Triton 10%, và độ dài tối đa của mỗi hạt nhô ra của chất bôi trơn rắn được đo sử dụng thiết bị đo sự phân bố cỡ hạt tán xạ laze (số loại: SALD-2100, do Shimadzu Corporation sản xuất). Tiếp đến, đường cong phân bố cỡ hạt được tạo ra từ các kết quả đo. Phạm vi từ đường kính hạt tối đa tới đường kính hạt tối thiểu mà đường cong này thể hiện được xác định là phạm vi đường kính hạt đối với chất bôi trơn rắn, và ngoài ra đường kính hạt trong đó lượng trên cơ sở thể tích chất bôi trơn rắn ở đường cong phân bố cỡ hạt là cao nhất được xác định là đường kính hạt trung bình.

Molybden disulfite có đặc tính không trương nở. Do đó, không giống như chất bôi trơn rắn trương nở, không cần phải kiểm soát nghiêm ngặt độ ẩm, và molybden disulfite là có lợi trong công nghiệp. Ở đây, về định nghĩa tính chất không trương nở, dung dịch nước thu được bằng cách trộn 10 phần khối lượng chất bôi trơn rắn vào 90 phần khối lượng nước được chứa trong bình có đường kính trong không đổi theo hướng độ cao của cốc thủy tinh, bình hoặc tương tự và bề mặt đáy trong phẳng và được khuấy cho đến khi hỗn hợp được trộn kỹ. Sau đó, hỗn hợp này được để yên trong thời gian 1 giờ, độ cao kết tủa của chất bôi trơn rắn được đo, và trường hợp trong đó tỷ lệ độ cao kết tủa (tỷ lệ giữa độ cao từ bề mặt đáy bên trong tới bề mặt trên của kết tủa của chất bôi trơn rắn với độ cao từ bề mặt đáy bên trong của bình tới mực chất lỏng của dung dịch trong nước) là nhỏ hơn 50% được định nghĩa là không trương nở. Ngoài ra, trường hợp mà tỷ lệ độ cao kết tủa là 90% hoặc cao hơn được định nghĩa là phân tán hoặc trương nở, và trường hợp mà tỷ lệ độ cao kết tủa là 50% hoặc cao hơn và nhỏ hơn 90% được định nghĩa là trương nở. Có một ví dụ trong đó molybden

disulfit theo phương án này có độ cao từ bề mặt đáy bên trong tới mực chất lỏng là 68mm, độ cao từ bề mặt đáy bên trong tới bề mặt trên của kết tủa của molybden disulfit là 28mm và tỷ lệ độ cao kết tủa là 41,2%, và sự tách hai pha xuất hiện rõ ràng.

Đặc tính này có các ưu điểm như được mô tả dưới đây khi nhựa được chứa trong chế phẩm nhựa là nhựa tan được trong nước (A) và dung dịch (dịch phân tán) chứa nhựa tan được trong nước (A) và molybden disulfit được tạo ra để chế tạo tấm dẫn. Trước hết, molybden disulfit dễ dàng được phân tán đồng nhất trong chất lỏng và khó kết tụ. Kết quả là, molybden disulfit trở nên có thể phân tán được một cách có lợi trên toàn bộ tấm cũng như trong tấm dẫn thu được. Ngoài ra, nếu molybden disulfit còn ở lại trong lỗ sau khi gia công khoan lỗ, việc làm sạch trở nên dễ dàng thực hiện. Tuy nhiên, tốt hơn là thực hiện kỹ việc khuấy để không sinh ra gradient nồng độ của molybden disulfit trong khi tạo ra dung dịch của nhựa tan được trong nước (A).

Nhựa tan được trong nước (A) không bị giới hạn cụ thể. Nhựa tan được trong nước (A), như được mô tả ở trên, là khái niệm mà bao hàm nhựa tan được trong nước và chất bôi trơn tan được trong nước mà không phải là chất bôi trơn rắn. Nhựa tan được trong nước tốt hơn là một hoặc hai hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm, ví dụ, bao gồm các oxit polyetylen, các oxit polypropylen, các natri polyacrylat, các polyacrylamit, các polyvinyl pyrrolidon, các dẫn xuất xenluloza, các glycol polytetrametylen, và các polyeste của các glycol polyalkylen. Polyeste polyalkylen glycol là chất ngưng tụ thu được bằng cách cho polyalkylen glycol phản ứng với điaxit. Các ví dụ về polyalkylen glycol gồm các glycol polyetylen, các glycol polypropylen, các glycol polytetrametylen, và các glycol như các copolyme của các glycol này. Các ví dụ về điaxit gồm các este riêng phần và các anhydrit của các axit polycarboxylic như axit phtalic, axit

isophthalic, axit terephthalic, axit sebacic, và axit pyromelitic. Các axit này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều axit này.

Ngoài ra, các ví dụ về chất bôi trơn tan được trong nước mà không phải là chất bôi trơn rắn gồm các glycol polyetylen, và các glycol polypropylen; các monoete của các polyoxyetylen như các ete polyoxyetylen oleyl, các ete polyoxyetylen cetyl, các ete polyoxyetylen stearyl, các ete polyoxyetylen lauryl, các ete polyoxyetylen nonylphenyl, và các ete polyoxyetylen octyl phenyl; các polyoxyetylen monostearat và các polyoxyetylen sorbitan monostearat; các polyglyxerol monostearat như hexaglyxerol monostearat và decahexaglyxerol monostearat; và các polyoxyetylen-propylen copolyme. Các chất này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều chất này.

Nhựa dẻo nhiệt không tan được trong nước không bị giới hạn cụ thể, và các vật liệu đã biết rộng rãi là có thể áp dụng. Các ví dụ về nhựa dẻo nhiệt không tan được trong nước gồm các elastome amit, các elastome butadien, các elastome este, các elastome olefin, các elastome uretan, các elastome styren, các polybuten, các polyetylen tỷ trọng thấp, polyetylen clo hóa, các nhựa metaloxen polyolefin, các copolyme của etylen/este của axit acrylic/anhydrit maleic, các copolyme của etylen/glycidyl (met)acrylat, các nhựa copolyme của etylen/vinyl axetat, các nhựa copolyme của etylen/vinyl axetat biến tính, các nhựa copolyme của etylen/ axit (met)acrylic, các nhựa ionome, và các nhựa copolyme este của etylen/axit (met)acrylic. Các nhựa này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều nhựa này.

Chất bôi trơn không tan được trong nước mà không phải là chất bôi trơn rắn không bị giới hạn cụ thể, và các vật liệu đã biết rộng rãi là có thể áp dụng. Các ví dụ về chất bôi trơn không tan được trong nước mà không phải là chất bôi trơn rắn gồm các hợp chất amit như etylen bis-stearamit, oleamit, amit của axit

stearic, và metylen bis-stearyl amit; các hợp chất axit béo như axit lauric, axit stearic, axit palmitic, và axit oleic; các hợp chất este của axit béo như butyl stearat, butyl oleat, và glycol laurat; các hợp chất hydrocacbon béo như các parafin lỏng, và các sáp polyetylen; và các rượu béo bậc cao như rượu olein. Các chất này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều chất này.

Độ dày của lớp chế phẩm nhựa là khác nhau phụ thuộc vào đường kính của mũi khoan mà được sử dụng trong khi thực hiện việc gia công khoan, cấu tạo của vật dụng cần khoan lỗ, trong đó việc gia công được tiến hành (ví dụ, vật liệu làm bằng mạch in như bảng ép hoặc bảng đa lớp), và tương tự. Lớp chế phẩm nhựa có độ dày tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,3mm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,2mm. Hiệu quả bôi trơn đầy đủ hơn có thể đạt được khi lớp chế phẩm nhựa có độ dày là 0,02mm hoặc cao hơn, tải trọng lên mũi khoan giảm, và do đó sự gãy mũi khoan có thể được ngăn chặn tiếp. Mặt khác, sự quán của chế phẩm nhựa vào mũi khoan có thể được ngăn chặn khi lớp chế phẩm nhựa có độ dày là 0,3mm hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, các ví dụ về phương pháp tạo ra lớp chế phẩm nhựa gồm phương pháp tạo ra chế phẩm nhựa (phương pháp phủ) bằng cách tiến hành phủ trên ít nhất một bề mặt của phoi dờ kim loại trực tiếp hoặc gián tiếp bằng chất lỏng hòa tan thu được bằng cách làm nóng chảy một cách phù hợp chế phẩm nhựa hoặc chất lỏng trong đó chế phẩm nhựa được hòa tan hoặc được phân tán trong dung môi (sau đây, đơn giản gọi là "dung dịch chế phẩm nhựa") và sau đó làm khô, làm nguội, hoặc đóng rắn chất lỏng để phủ. Theo cách khác, phương pháp tạo ra lớp chế phẩm nhựa có thể là phương pháp trong đó tấm chế phẩm nhựa được tạo ra trước và được cán lớp thành phoi dờ kim loại (phương pháp nấu chảy nóng). Trong khi cán lớp tấm chế phẩm nhựa, nhằm mục đích cán lớp và tích hợp phoi dờ kim loại và lớp chế phẩm nhựa, tốt hơn là màng nhựa (lớp

lót) được tạo ra từ trước trên một bề mặt của phoi dờ kim loại mà trên đó lớp chế phẩm nhựa được tạo ra. Các chi tiết sẽ được mô tả sau đây.

Hơn nữa, khi phương pháp thực hiện phủ trên ít nhất một bề mặt của phoi dờ kim loại trực tiếp hoặc gián tiếp bằng dung dịch chế phẩm nhựa và sau đó làm khô, làm nguội, hoặc đóng rắn bằng phương pháp phủ hoặc tương tự được áp dụng, tốt hơn là dung môi cần được sử dụng là dung môi hỗn hợp chứa nước và dung môi có điểm sôi thấp hơn điểm sôi của nước. Việc sử dụng dung môi hỗn hợp chứa nước và dung môi có điểm sôi thấp hơn điểm sôi của nước góp phần sinh ra tinh thể hình cầu đặc và giảm các bọt dư trong chế phẩm nhựa. Dung môi có điểm sôi thấp hơn điểm sôi của nước không bị giới hạn cụ thể, các ví dụ về các dung môi này bao gồm các rượu như rượu etylic, rượu metylic, và rượu isopropylic, và các dung môi có điểm sôi thấp như metyl etyl xeton và axeton cũng có thể được sử dụng. Các ví dụ về dung môi khác gồm dung môi thu được bằng cách trộn tetrahydrofuran hoặc axetonitril, mà có sự tương thích cao với chế phẩm nhựa, với nước và các rượu làm một phần nước và các rượu. Tỷ lệ trộn của nước với dung môi có điểm sôi thấp hơn điểm sôi của nước (nước/dung môi có điểm sôi thấp) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 90/10 đến 50/50 tính theo khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 80/20 đến 50/50, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 70/30 đến 50/50, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 60/40 đến 50/50. Tinh thể hình cầu đặc trở nên dễ dàng tạo ra hơn khi nhựa tan được trong nước (A) được sử dụng với tỷ lệ trộn của dung môi có điểm sôi thấp hơn điểm sôi của nước là 10 hoặc cao hơn. Việc chế tạo công nghiệp tầm dẫn một cách ổn định hơn trở nên có thể thực hiện được khi tỷ lệ trộn của dung môi có điểm sôi thấp hơn điểm sôi của nước là 50 hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, khi phương pháp tiến hành phủ trên ít nhất một bề mặt của phoi dờ kim loại trực tiếp hoặc gián tiếp bằng dung dịch chế phẩm nhựa và sau đó gia

nhật và làm khô hoặc làm nguội và đóng rắn bằng phương pháp phủ, phương pháp nấu chảy nóng hoặc tương tự được áp dụng, tấm dẫn khoan khi gia nhiệt và làm khô có nhiệt độ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 120°C đến 160°C, việc làm nguội và đóng rắn được tiến hành tốt hơn là ở nhiệt độ thường, và việc làm nguội được tiến hành sao cho nhiệt độ tốt hơn là được giảm tới nhiệt độ thường (ví dụ, nằm trong khoảng từ 10 đến 30°C) trong thời gian từ 5 đến 30 giây sau khi gia nhiệt và làm khô. Có thể sản xuất công nghiệp tấm dẫn một cách ổn định hơn khi nhiệt độ gia nhiệt là 160°C hoặc thấp hơn. Ngoài ra, việc tạo ra sự ngưng tụ hơi sau gia công có thể được ngăn chặn khi nhiệt độ làm nguội là ở nhiệt độ thường.

Phoi đỡ kim loại mà được sử dụng để làm tấm dẫn khoan theo phương án này không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là vật liệu kim loại mà có độ bám dính cao với lớp chế phẩm nhựa và có thể đảm bảo có khả năng chịu sốc bởi mũi khoan. Phoi đỡ kim loại có độ dày tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5mm, tốt hơn nữa là từ 0,05 đến 0,3mm. Việc sinh ra các các mặt giữa từ vật dụng cần khoan lỗ (ví dụ, băng ép) trong khi gia công khoan có thể được ngăn chặn khi phoi đỡ kim loại có độ dày là 0,05mm hoặc cao hơn. Ngoài ra, việc xả các phoi sinh ra trong khi gia công khoan trở nên dễ dàng hơn khi phoi đỡ kim loại có độ dày là 0,5mm hoặc nhỏ hơn. Từ quan điểm tiện lợi, chi phí, và khả năng gia công, tốt hơn là loại kim loại của phoi đỡ kim loại là nhôm. Ngoài ra, từ cùng quan điểm này, tốt hơn là chất lượng vật liệu của phoi nhôm là nhôm có độ tinh khiết là 95% hoặc cao hơn. Các ví dụ về phoi nhôm này gồm 5052, 3004, 3003, 1N30, 1N99, 1050, 1070, 1085, và 8021 được quy định trong JIS-H4160. Sự sốc bởi mũi khoan được giảm đi và tính chất cầm của đầu mũi khoan được cải thiện bằng cách sử dụng phoi nhôm có độ tinh khiết của nhôm là 95% hoặc cao hơn làm phoi đỡ kim loại, các tác dụng này cùng với hiệu quả bôi trơn của

mũi khoan bởi chế phẩm nhựa, và độ chính xác vị trí của lỗ của các lỗ được gia công có thể được cải thiện tiếp.

Ngoài ra, từ quan điểm bám dính với lớp chế phẩm nhựa, tốt hơn là sử dụng phoi đỡ kim loại có màng nhựa (lớp lót) được tạo ra từ trước trên bề mặt của nó. Từ quan điểm về độ bám dính, chi phí, và tính chất khoan lỗ, lớp lót có độ dày tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,002 đến 0,02mm, tốt hơn nữa là từ 0,002 đến 0,01mm. Trong trường hợp mà molybden disulfit được chứa làm chất bôi trơn rắn trong lớp lót, độ dày của lớp lót có thể được chọn một cách phù hợp theo đường kính hạt của molybden disulfit. Tốt hơn là nhựa được chứa trong lớp lót có thể cải thiện độ bám dính với lớp chế phẩm nhựa, và nhựa được chứa trong lớp lót có thể là nhựa bất kỳ trong số các nhựa dẻo nhiệt và các nhựa nhiệt rắn, hoặc có thể là nhựa dính. Các ví dụ về nhựa dẻo nhiệt gồm các uretan polyme, các vinyl axetat polyme, các vinyl clorua polyme, các polyeste polyme, các polyme acrylic, và các copolyme của các polyme này. Các ví dụ về nhựa nhiệt rắn gồm các nhựa epoxy và các nhựa xyanat. Các ví dụ về nhựa dính mà đóng vai trò làm tác nhân dính, khác với các nhựa mô tả ở trên, gồm các nhựa tổng hợp như các nhựa melamin, các nhựa ure, và các nhựa phenol, và cao su tổng hợp như cao su clopren, cao su nitril, cao su styren butadien, và cao su silicon. Nhựa được chứa trong lớp lót có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều nhựa này.

Độ dày của mỗi lớp cấu thành tấm dẫn khoan được đo theo cách sau đây. Cụ thể, tấm dẫn khoan được cắt theo hướng ép của mỗi lớp từ bề mặt ở phía lớp chế phẩm nhựa của tấm dẫn khoan sử dụng máy đánh bóng mặt cắt ngang (do JEOL Ltd. sản xuất, tên sản phẩm "CROSS-SECTION POLISHER SM-09010") hoặc siêu vi phẫu (do Leica sản xuất, tên sản phẩm "EM UC7"). Sau đó, mặt cắt ngang xuất hiện bằng cách cắt được quan sát theo phương thẳng đứng so với

mặt cắt ngang để đo các độ dày của phoi đỡ kim loại và lớp chế phẩm nhựa, và lớp lót nếu cần sử dụng kính hiển vi điện tử quét (SEM - Scanning Electron Microscope, do KEYENCE CORPORATION sản xuất, số hiệu sản phẩm "VE-7800"). Các độ dày ở 5 điểm 1 lần nhìn được đo, và giá trị trung bình được xác định là độ dày của mỗi lớp.

Tốt hơn là sử dụng tấm dẫn khoan theo phương án này để gia công khoan ở bảng ép hoặc bảng đa lớp, do có thể đạt được các đối tượng của sáng chế một cách hiệu quả và tin cậy hơn. Ngoài ra, nếu việc gia công khoan này được thực hiện sử dụng mũi khoan có đường kính (đường kính của mũi khoan) là 0,2mmφ hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là đường kính là 0,05mmφ hoặc cao hơn và 0,2mmφ hoặc nhỏ hơn, mục đích của sáng chế có thể đạt được thậm chí còn hiệu quả và tin cậy hơn. Tấm dẫn khoan theo phương án này là phù hợp với việc sử dụng mũi khoan có đường kính nhỏ với đường kính từ 0,05mmφ hoặc cao hơn đến 0,15mmφ hoặc nhỏ hơn, đặc biệt thích hợp để sử dụng các mũi khoan có đường kính rất nhỏ với đường kính từ 0,05mmφ hoặc cao hơn đến 0,105mmφ hoặc nhỏ hơn, mà đối với nó độ chính xác vị trí của lỗ là quan trọng, do sự gãy mũi khoan có thể được giảm đi đáng kể. Ở đây, đường kính mũi khoan là 0,05mmφ là giới hạn dưới của đường kính của các mũi khoan có bán trên thị trường. Nếu có các mũi khoan có đường kính nhỏ hơn mũi khoan này, giới hạn dưới mô tả ở trên sẽ thay đổi một cách phù hợp. Ngoài ra, không có nhược điểm trong việc sử dụng tấm dẫn theo phương án này để gia công khoan sử dụng mũi khoan có đường kính lớn hơn 0,2mmφ.

Tấm dẫn khoan theo phương án này được sử dụng trong khi thực hiện việc gia công khoan, ví dụ, ở vật liệu làm bảng mạch in, cụ thể hơn, bảng ép hoặc bảng đa lớp. Cụ thể hơn, việc gia công khoan có thể được tiến hành từ bề mặt trên (bề mặt của lớp chế phẩm nhựa) của tấm dẫn khoan bằng cách bố trí tấm

dẫn ở ít nhất bề mặt trên của bảng ép hoặc bảng đa lớp hoặc các bảng ép hoặc các bảng đa lớp mà được xếp chồng (vật liệu làm bảng mạch in) sao cho mặt của phoi đỡ kim loại tiếp xúc với vật liệu làm bảng mạch in.

Tấm dẫn khoan theo phương án này có thể giảm sự gãy của mũi khoan trong khi gia công khoan lỗ do có độ chính xác mỹ mãn về vị trí của lỗ và đặc tính bôi trơn mỹ mãn của lớp chế phẩm nhựa trong khi gia công khoan lỗ. Kết quả là, có thể tạo ra sự thiết kế mật độ cao hơn, và có thể tạo ra sự gia công khoan lỗ có chất lượng cao và năng suất mỹ mãn. Theo cách khác, trở nên có thể cải thiện số lượng các bảng xếp chồng mà việc gia công khoan lỗ được tiến hành ngay tại đó, và kết quả là, tấm dẫn khoan theo phương án này góp phần cải thiện năng suất và giảm chi phí.

Phương án thực hiện sáng chế đã được mô tả ở trên, tuy nhiên sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án mô tả ở trên. Các cải biến khác nhau có thể được bổ sung cho sáng chế trong phạm vi không trệch khỏi bản chất của sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, các hiệu quả của các ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả khi so sánh với các ví dụ so sánh, các ví dụ so sánh này nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này. Ngoài ra, "polyetylen glycol" đôi khi được viết tắt là "PEG", và "oxit polyetylen" đôi khi được viết tắt là "PEO".

Ví dụ 1

Trong hỗn dịch của nước/MeOH (metanol), 30 phần khối lượng oxit polyetylen có phân tử lượng trung bình trọng lượng: 150000 (do Meisei Chemical Works, Ltd. sản xuất, tên sản phẩm: ALTOP MG-150) và 70 phần khối lượng polyetylen glycol có phân tử lượng trung bình trọng lượng: 20000

(do Sanyo Chemical Industries, Ltd. sản xuất, tên sản phẩm: PEG 20000) được hòa tan sao cho hàm lượng rắn của các nhựa là 30% khối lượng. Tỷ lệ của nước với MeOH tại thời điểm này được đặt là: 60/40 tính theo khối lượng. Ngoài ra, trong dung dịch của chế phẩm nhựa tan được trong nước, 80 phần khối lượng molybden disulfite (do Daizo Corporation sản xuất, phạm vi đường kính hạt nằm trong khoảng từ 0,5 μ m đến 29 μ m, đường kính hạt trung bình: 5 μ m, độ tinh khiết của molybden disulfite: 98%, hệ số ma sát μ : 0,4) tính theo 100 phần khối lượng của các nhựa được chứa trong chế phẩm nhựa tan được trong nước được trộn dưới dạng chất bôi trơn rắn, và được phân tán kỹ. Việc phủ được tiến hành với dung dịch chế phẩm nhựa thu được này sử dụng máy phủ dạng thanh ở phía bề mặt màng nhựa của phôi nhôm (phôi nhôm được sử dụng: 1100, độ dày 0,1mm, do Mitsubishi Aluminum Co., Ltd. sản xuất) thu được bằng cách tạo ra màng nhựa epoxy có độ dày 0,01mm trên một bề mặt sao cho độ dày của lớp chế phẩm nhựa sau khi làm khô là 0,05mm, việc làm khô được tiến hành ở nhiệt độ 120°C trong thời gian 5 phút trong máy sấy, và sau đó việc làm nguội đến nhiệt độ thường được tiến hành, nhờ đó tạo ra tấm dẫn khoan. Ngoài ra, vi điện tử quét (độ khuếch đại: 10000 lần) của một phần molybden disulfite được sử dụng trong ví dụ được minh họa trên Fig.1.

Ví dụ 2

Theo ví dụ 1, dung dịch chế phẩm nhựa được tạo ra bằng các loại và các lượng vật liệu tương ứng được thể hiện trong bảng 1 để tạo ra tấm dẫn khoan có độ dày lớp chế phẩm nhựa sau khi làm khô là 0,05mm.

Các ví dụ so sánh từ 1 đến 22

Theo ví dụ 1, các dung dịch chế phẩm nhựa được tạo ra bằng các loại và các lượng vật liệu tương ứng được thể hiện trong bảng 1 để tạo ra các tấm dẫn khoan, mỗi tấm có độ dày lớp chế phẩm nhựa sau khi làm khô là 0,05mm.

Các phương pháp đánh giá

Phép đánh giá sau đây được tiến hành đối với mỗi mẫu của các tấm dẫn khoan được tạo ra trong các ví dụ và các ví dụ so sánh.

(1) Độ chính xác vị trí của lỗ

Tấm dẫn khoan được bố trí trên các bảng ép mạ đồng được xếp chồng có lớp chế phẩm nhựa ở mặt trên, và việc gia công khoan được tiến hành. Việc gia công khoan với số lần va chạm là 6000 lần trên một mũi khoan được tiến hành và lặp lại sử dụng 4 mũi khoan. Sự xê dịch vị trí của lỗ ở bề mặt sau (bề mặt dưới) của bảng thấp nhất của các bảng ép mạ đồng được xếp chồng từ tọa độ chỉ định được đo đối với mỗi lỗ với số lần va chạm từ 1 đến 1.500 lần, số lần va chạm từ 1 đến 3000 lần, số lần va chạm từ 1 đến 4500 lần, và số lần va chạm từ 1 đến 6000 lần trên mọi mũi khoan sử dụng máy phân tích lỗ (số loại: HA-1AM, do Hitachi Via Mechanics, Ltd. sản xuất). Độ lệch này được tính toán là "giá trị trung bình + 3 σ " bằng cách tính toán giá trị trung bình và độ lệch chuẩn (σ) của mỗi mũi khoan. Sau đó, giá trị trung bình của mỗi "giá trị trung bình + 3 σ " được tính toán đối với 4 mũi khoan sử dụng và lấy làm độ chính xác vị trí của lỗ của việc gia công khoan tổng thể. Biểu thức đã sử dụng là như sau. Các kết quả với số lần va chạm từ 1 đến 3000 lần và số lần va chạm từ 1 đến 6000 lần được thể hiện trong bảng 1.

Công thức 1

$$\begin{array}{l} \text{Độ chính xác vị trí của lỗ } (\mu\text{m}) \\ \text{của việc khoan tổng thể} \end{array} = \left(\sum_{i=1}^n \text{"trung bình + 3}\sigma_i \text{ của mũi khoan} \right) \div n$$

(trong đó n là số lần khoan được sử dụng)

Độ chính xác vị trí của lỗ được đánh giá dựa vào tiêu chí đánh giá được

thể hiện trong bảng 1 trong lúc sử dụng độ chính xác vị trí của lỗ là số lượng tích lũy của các lỗ được khoan là 3000 lần, trong đó sự ăn mòn của mũi khoan không tiến triển tương ứng và độ chính xác vị trí của lỗ là số lượng tích lũy của các lỗ được khoan là 6000 lần. trong đó sự ăn mòn của mũi khoan được tiến triển tương ứng làm chuẩn. Sự đánh giá thấp về độ chính xác vị trí của lỗ là số lượng tích lũy của các lỗ được khoan là 3000 lần và độ chính xác vị trí của lỗ của số lượng tích lũy của các lỗ được khoan là 6000 lần xác định được được đánh giá tổng thể. Sau đây, "Mỹ mãn" chỉ độ chính xác vị trí của lỗ là cực kỳ mỹ mãn, "Tốt" chỉ độ chính xác vị trí của lỗ là tốt, "Đạt" chỉ độ chính xác vị trí của lỗ là hơi kém, và "Kém" là độ chính xác vị trí của lỗ là kém.

(2) Cỡ hạt của chất bôi trơn rắn

Cỡ hạt của chất bôi trơn rắn được đo theo cách sau đây. Trước tiên, mẫu chất bôi trơn rắn được phân tán trong dung dịch chứa dung dịch axit hexametaphosphoric 0,2% và vài giọt Triton 10%, và độ dài tối đa của mỗi hạt nhô ra của chất bôi trơn rắn được đo sử dụng thiết bị đo sự phân bố cỡ hạt tán xạ laze (số loại: SALD-2100, do Shimadzu Corporation sản xuất). Tiếp theo, đường cong phân bố cỡ hạt được tạo ra từ các kết quả đo. Phạm vi tính từ đường kính hạt tối đa đến đường kính hạt tối thiểu mà đường cong thể hiện được xác định là phạm vi của đường kính hạt đối với chất bôi trơn rắn, và ngoài ra, đường kính hạt, trong đó hàm lượng tính theo khối lượng của chất bôi trơn rắn ở đường cong phân bố cỡ hạt là cao nhất được xác định là đường kính hạt trung bình. Các đường cong phân bố cỡ hạt của molybden disulfit, kẽm molybdat, và molybden trioxit được thể hiện trên Fig.4. Thứ tự của các đường kính hạt trung bình là kẽm molybdat, molybden disulfit, và molybden trioxit theo thứ tự tăng dần.

Bảng 1

	Nhựa tan được trong nước (A)	Chất bôi trơn rắn		Điều kiện gia công khoan lỗ	Độ chính xác vị trí của lỗ với số lượng tích lũy của các lỗ được khoan				Đánh giá tổng thể
		Loại	Hàm lượng		3000 lần va chạm		6000 lần va chạm		
			Phần khối lượng		Trung bình	Đánh giá	Trung bình	Đánh giá	
					μm		μm		
Ví dụ 1	1	2	80	1	16,8	Mỹ mãn	21,3	Mỹ mãn	Mỹ mãn
Ví dụ 2	1	2	100	1	19,0	Tốt	22,3	Tốt	Tốt
Ví dụ so sánh 1	1	5	0	1	29,3	Kém	35,5	Kém	Kém
Ví dụ so sánh 2	1	2	5	1	23,7	Kém	31,4	Kém	Kém
Ví dụ so sánh 3	1	2	10	1	20,3	Đạt	31,1	Kém	Kém
Ví dụ so sánh 4	1	2	20	1	25,4	Kém	35,8	Kém	Kém
Ví dụ so sánh 5	1	2	40	1	27,1	Kém	37,1	Kém	Kém
Ví dụ so sánh 6	1	2	60	1	21,9	Đạt	28,5	Đạt	Đạt
Ví dụ so sánh 7	1	2	200	1	22,0	Kém	28,7	Đạt	Kém
Ví dụ so sánh 8	1	3	5	1	20,9	Đạt	26,9	Đạt	Đạt
Ví dụ so sánh 9	1	3	10	1	20,4	Đạt	29,6	Đạt	Đạt
Ví dụ so sánh 10	1	3	20	1	23,5	Kém	29,5	Đạt	Kém
Ví dụ so sánh 11	1	3	40	1	23,8	Kém	25,8	Đạt	Kém
Ví dụ so sánh 12	1	3	60	1	25,9	Kém	34,8	Kém	Kém
Ví dụ so sánh 13	1	3	80	1	25,5	Kém	26,7	Đạt	Kém
Ví dụ so sánh 14	1	3	90	1	28,4	Kém	35,6	Kém	Kém
Ví dụ so sánh 15	1	4	5	1	26,5	Kém	33,8	Kém	Kém
Ví dụ so sánh 16	1	4	10	1	20,1	Đạt	26,2	Đạt	Đạt
Ví dụ so sánh 17	1	4	20	1	25,2	Kém	35,4	Kém	Kém
Ví dụ so sánh 18	1	4	40	1	25,9	Kém	36,1	Kém	Kém
Ví dụ so sánh 19	1	4	60	1	26,1	Kém	34,1	Kém	Kém
Ví dụ so sánh 20	1	4	80	1	25,8	Kém	31,4	Kém	Kém
Ví dụ so sánh 21	1	4	100	1	29,0	Kém	33,6	Kém	Kém
Ví dụ so sánh 22	1	4	200	1	34,2	Kém	38,5	Kém	Kém
Tiêu chí đánh giá					Mỹ mãn: nhỏ hơn 18μm Tốt: nhỏ hơn 20μm Đạt: nhỏ hơn 22μm Kém: 22μm hoặc lớn hơn		Mỹ mãn: nhỏ hơn 22μm Tốt: nhỏ hơn 25μm Đạt: nhỏ hơn 30μm Kém: 30μm hoặc lớn hơn		

Liên quan đến ví dụ 1 từ đó kết quả thuận lợi nhất thu được trong các ví dụ được thể hiện trong bảng 1 và các ví dụ so sánh 1, 11, và 16, các kết quả của độ chính xác vị trí của lỗ (giá trị trung bình (Ave.) + 3σ) đối với số lần va chạm của các lỗ từ 1 đến 1500 lần, số lần va chạm từ 1 đến 3000 lần, số lần va chạm từ 1 đến 4500 lần, và số lần va chạm từ 1 đến 6000 lần được thể hiện trong bảng 2. Ngoài ra, đồ thị thu được bằng cách vẽ các kết quả của các ví dụ và các ví dụ so sánh này dưới dạng độ chính xác vị trí của lỗ đối với các số lần khoan lỗ tích lũy được thể hiện trên Fig.7. Hơn nữa, các đồ thị thu được bằng cách vẽ tất cả các kết quả của độ chính xác vị trí của lỗ của các ví dụ và các ví dụ so sánh đối với các lượng của các chất bôi trơn rắn được trộn để so sánh được thể hiện trên Fig.5 (trong trường hợp với số lượng tích lũy của các lỗ được khoan là 3000 lần) và trên Fig.6 (trong trường hợp với số lượng tích lũy của các lỗ được khoan là 6000 lần). Trên các hình vẽ, "□" là đồ thị của ví dụ so sánh trong đó chất bôi trơn rắn không được trộn, "●" là đồ thị của các ví dụ 1 và 2, "○" là đồ thị của các ví dụ so sánh trong đó chất bôi trơn rắn 2 được sử dụng, "△" là đồ thị của các ví dụ so sánh trong đó chất bôi trơn rắn 3 được sử dụng, và "×" là đồ thị của các ví dụ so sánh trong đó chất bôi trơn rắn 4 được sử dụng.

Bảng 2

Số lượng tích lũy của các lỗ được khoan	Chất bôi trơn rắn			
	Ví dụ 1	Ví dụ so sánh 11	Ví dụ so sánh 16	Ví dụ so sánh 1
	Molypden disulfit 80 phần khối lượng	Kẽm molypdat 40 phần khối lượng	Molypden trioxit 10 phần khối lượng	Chất bôi trơn rắn không được chứa
Số lần va chạm	μm	μm	μm	μm
1500	14,8	20,1	20,8	27,9
3000	16,8	23,8	20,1	29,3
4500	18,5	22,4	25,8	32,0
6000	21,3	25,8	26,2	35,5

Chế phẩm (1) của nhựa tan được trong nước (A) chứa 30 phần khối lượng của oxit polyetylen (do Meisei Chemical Works, Ltd. sản xuất, tên sản phẩm: ALTOP MG-150, Mw: 150000) và 70 phần khối lượng của polyetylen glycol (do Sanyo Chemical Industries, Ltd. sản xuất, tên sản phẩm: PEG 20000, Mw: 20000), tổng cộng 100 phần khối lượng.

Loại chất bôi trơn rắn (2) là molybden disulfit (do Daizo Corporation sản xuất, tên sản phẩm: bột M-5, phạm vi đường kính hạt: từ 0,5 đến 29 μm , đường kính hạt trung bình: 5 μm , độ tinh khiết của molybden disulfit: 98%, kết cấu tạo lớp).

Loại chất bôi trơn rắn (3) là kẽm molybdat (do Nippon Inorganic Colour & Chemical Co., Ltd. sản xuất, phạm vi đường kính hạt: từ 0,4 μm đến 13 μm , đường kính hạt trung bình: 3 μm , kết cấu tạo lớp. Vi ảnh điện tử quét (độ khuếch đại: 10000 lần) của một phần kẽm molybdat được minh họa trên Fig.2).

Loại chất bôi trơn rắn (3) là molybden trioxit (do Nippon Inorganic Colour & Chemical Co., Ltd. sản xuất, phạm vi đường kính hạt: từ 0,7 μm đến 55 μm , đường kính hạt trung bình: 16 μm , kết cấu hình cột. Vi ảnh điện tử quét (độ khuếch đại: 10000 lần) của một phần molybden trioxit được minh họa trên Fig.3).

Ngoài ra, tám dẫn trong đó chất bôi trơn rắn không được sử dụng được tạo ra là loại (5).

Hàm lượng chất bôi trơn rắn là hàm lượng bất kỳ trong số 0 phần khối lượng, 5 phần khối lượng, 10 phần khối lượng, 20 phần khối lượng, 40 phần khối lượng, 60 phần khối lượng, 80 phần khối lượng, 90 phần khối lượng, 100 phần khối lượng, và 200 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng nhựa được chứa trong chế phẩm nhựa.

Điều kiện gia công khoan lỗ (1) là mũi khoan (C-CFU020S do Tungaloy Corporation sản xuất, đường kính mũi khoan: 0,2mm ϕ) được sử dụng, số vòng quay: 200000 vòng/phút, tốc độ cấp: 13 μ m/vòng, và tốc độ nâng: 25,4m/phút, và vật dụng cần khoan lỗ trong đó 5 bảng ép mạ đồng (do Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc. sản xuất, tên sản phẩm: CCL-HL832, độ dày: 0,2mm, phoi đồng độ dày: 12 μ m) được đặt chồng được sử dụng.

Như được thể hiện ở các kết quả trong bảng 1, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra vùng giới hạn mà đạt được độ chính xác vị trí của lỗ nổi trội khi trộn lượng lớn molypden disulfít dưới dạng chất bôi trơn rắn với lượng lớn bằng từ 70 phần khối lượng đến 130 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng của nhựa được chứa trong chế phẩm nhựa. Thông thường, các nỗ lực để tìm cách cải thiện độ chính xác vị trí của lỗ thêm 1 μ m đã được thực hiện, tuy nhiên các kết quả của sáng chế mà mang lại sự cải thiện nổi bật về độ chính xác vị trí của lỗ là không thể dự tính được ngay cả đối với chuyên gia trong lĩnh vực. Ngoài ra, như được thể hiện ở các kết quả trong bảng 2, hiểu được rằng molypden disulfít tạo ra độ chính xác mỹ mãn về vị trí của lỗ nổi trội ở tổng số lỗ khoan bất kỳ trong các tổng số lần khoan tích lũy.

Từ các kết quả được thể hiện trong bảng 1, hiểu được rằng các mẫu của các ví dụ 1 và 2 có độ chính xác mỹ mãn về vị trí của lỗ ở công đoạn bất kỳ trong số các công đoạn mà ở đó sự ăn mòn mũi khoan diễn ra và không diễn ra so với các mẫu của các ví dụ so sánh 1 đến 22. Cụ thể, hiểu được rằng molypden disulfít theo sáng chế là rất mỹ mãn về độ chính xác vị trí của lỗ khi tối ưu hóa lượng molypden disulfít được trộn so với kẽm molypdat và molypden trioxít mà là các chất bôi trơn rắn đã được sử dụng thông thường.

Ngoài ra, đơn này xin hưởng quyền ưu tiên từ đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản (đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2012-071081) nộp tại Cục Sáng

chế Nhật ngày 27/3/2012, nội dung của đơn ưu tiên được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, có thể tạo ra tấm dẫn khoan có độ chính xác mỹ mãn về vị trí của lỗ và giảm sự gãy mũi khoan so với tấm dẫn khoan đã biết.

Danh mục các số chỉ dẫn

A: Mũi khoan

B: Tinh thể nhựa tan được trong nước (A)

C: Phoi đỡ kim loại

D: Lực hướng tâm

E: Molybden disulfit

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm dẫn khoan bao gồm phoi đỡ kim loại và lớp được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của phoi đỡ kim loại và chứa chế phẩm nhựa,

trong đó chế phẩm nhựa bao gồm nhựa và molybden disulfit làm chất bôi trơn rắn với lượng nằm trong khoảng từ 70 phần khối lượng đến 130 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng nhựa, và

lớp chứa chế phẩm nhựa có độ dày nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,3mm.

2. Tấm dẫn khoan theo điểm 1, trong đó molybden disulfit có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 20 μ m.

3. Tấm dẫn khoan theo điểm 1 hoặc 2, trong đó molybden disulfit có độ tinh khiết là 85% khối lượng hoặc cao hơn.

4. Tấm dẫn khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chế phẩm nhựa bao gồm nhựa tan được trong nước (A).

5. Tấm dẫn khoan theo điểm 4, trong đó nhựa tan được trong nước (A) bao gồm một hoặc hai hoặc nhiều nhựa tan được trong nước được chọn từ nhóm bao gồm các oxit polyetylen; các oxit polypropylen; các natri polyacrylat; các polyacrylamit; các polyvinyl pyrrolidon; các dẫn xuất xenluloza; các polytetrametylen glycol; các polyeste của các polyalkylen glycol; các polyetylen glycol; các polypropylen glycol; các monoete của các polyoxyetylen; các polyoxyetylen monostearat; các polyoxyetylen sorbitan monostearat; các polyglyxerol monostearat; và các copolyme của polyoxyetylen-propylen.

6. Tấm dẫn khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó chế phẩm nhựa bao gồm nhựa dẻo nhiệt không tan được trong nước.

7. Tấm dẫn khoan theo điểm 6, trong đó nhựa dẻo nhiệt không tan được trong

nước bao gồm một hoặc hai hoặc nhiều nhựa không tan được trong nước được chọn từ nhóm bao gồm các elastome amit, các elastome butadien, các elastome este, các elastome olefin, các elastome uretan, các elastome styren, các polybuten, các polyetylen tỷ trọng thấp, các polyetylen clo hóa, các nhựa metaloxen polyolefin, các copolyme của etylen/este của axit acrylic/anhydrit maleic, các copolyme của etylen/glycidyl (met)acrylat, các nhựa copolyme của etylen/vinyl axetat, các nhựa copolyme của etylen/vinyl axetat biến tính, các nhựa copolyme của etylen/axit (met)acrylic, các nhựa ionome, và các nhựa copolyme của etylen/este của axit (met)acrylic.

8. Tấm dẫn khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó chế phẩm nhựa bao gồm chất bôi trơn không tan được trong nước mà không phải là chất bôi trơn rắn.

9. Tấm dẫn khoan theo điểm 8, trong đó chất bôi trơn không tan được trong nước mà không phải là chất bôi trơn rắn bao gồm một hoặc hai hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất amit, các hợp chất axit béo, các hợp chất este của axit béo, các hợp chất hydrocacbon béo, và các rượu béo cao.

10. Tấm dẫn khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó phoi đỡ kim loại có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5mm.

11. Tấm dẫn khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó tấm này còn có lớp lót là màng nhựa nằm giữa phoi đỡ kim loại và lớp chứa chế phẩm nhựa, trong đó lớp lót này có độ dày nằm trong khoảng từ 0,002 đến 0,02mm.

12. Tấm dẫn khoan theo điểm 11, trong đó lớp lót chứa chất bôi trơn rắn bao gồm molybden disulfit.

13. Tấm dẫn khoan theo điểm 12, trong đó lớp lót chứa molybden disulfit với

lượng nằm trong khoảng từ 1 phần khối lượng đến 50 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng chế phẩm cấu thành lớp lót.

14. Tấm dẫn khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó nhựa được chứa trong lớp lót chứa một hoặc hai hoặc nhiều nhựa nhiệt rắn được chọn từ nhóm bao gồm các nhựa epoxy và các nhựa xyanat.

15. Tấm dẫn khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó nhựa được chứa trong lớp lót chứa một hoặc hai hoặc nhiều nhựa dẻo nhiệt được chọn từ nhóm bao gồm các polyme uretan, các polyme vinyl axetat, các polyme vinyl clorua, các polyme polyeste, và các polyme acrylic, và các copolyme của các polyme này.

16. Tấm dẫn khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó nhựa được chứa trong lớp lót chứa một hoặc hai hoặc nhiều nhựa dính được chọn từ nhóm bao gồm các nhựa melamin, các nhựa ure, các nhựa phenol, cao su clopren, cao su nitril, cao su styren butadien, và cao su silicon.

17. Tấm dẫn khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16, trong đó lớp chứa chế phẩm nhựa được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của phoi đỡ kim loại bằng phương pháp phủ, lớp chứa chế phẩm nhựa thu được bằng cách tiến hành phủ trên ít nhất một bề mặt của phoi đỡ kim loại bằng dung dịch trong đó chế phẩm nhựa được hòa tan hoặc được phân tán trong dung môi hỗn hợp của nước và dung môi có điểm sôi thấp hơn điểm sôi của nước, và dung môi có điểm sôi thấp hơn điểm sôi của nước chứa một hoặc hai hoặc nhiều dung môi được chọn từ nhóm bao gồm các rượu, metyl etyl xeton, axeton, tetrahydrofuran, và axetonitril.

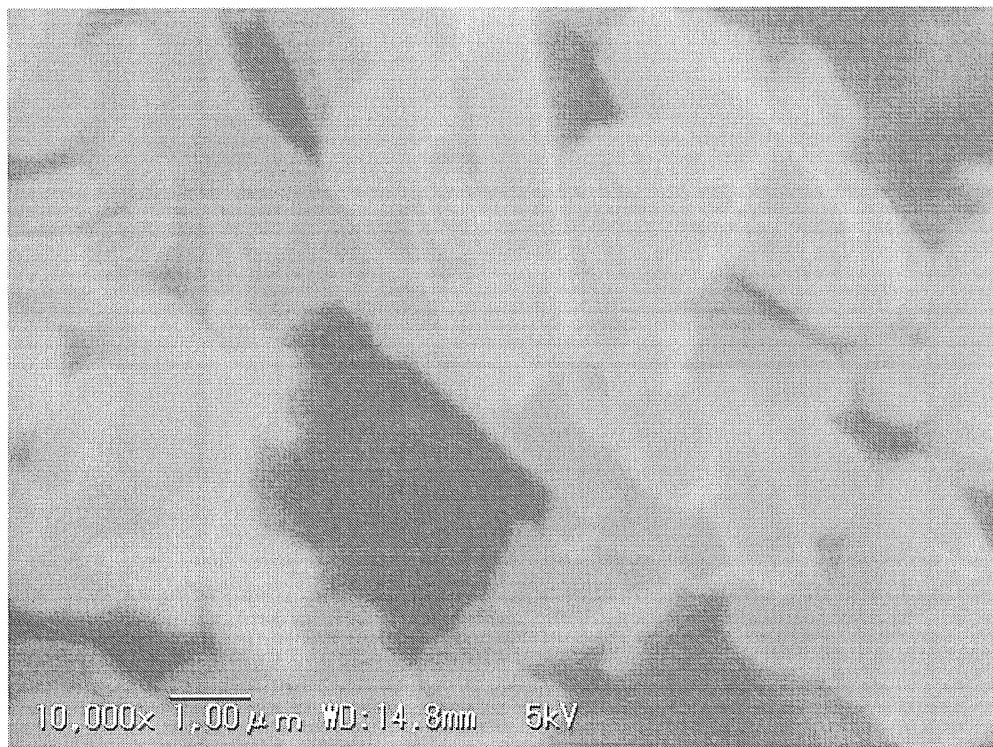
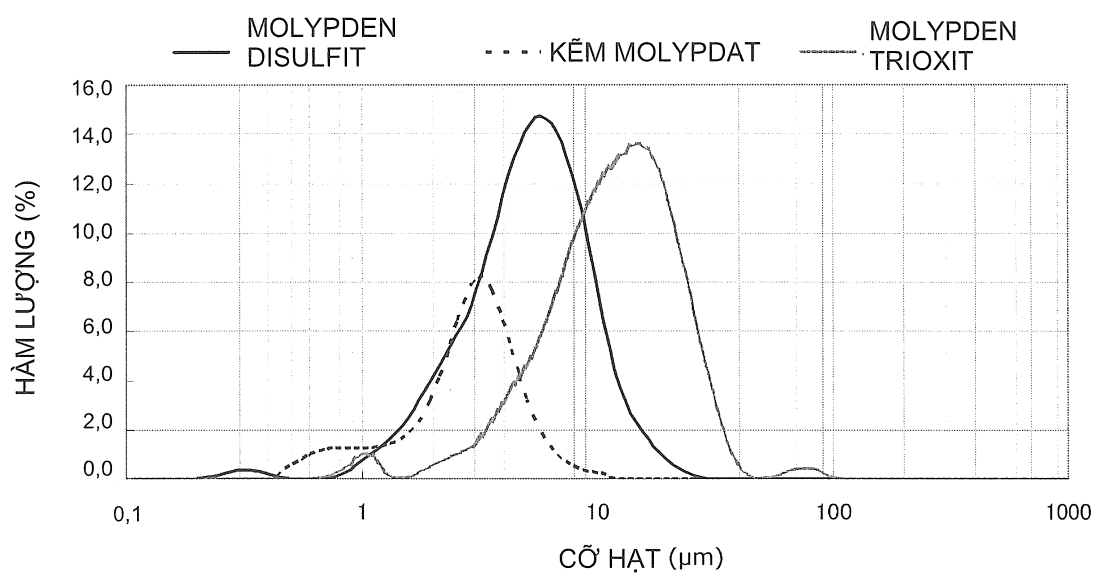
18. Tấm dẫn khoan theo điểm 17, trong đó tỷ lệ trộn của nước với dung môi có điểm sôi thấp hơn điểm sôi của nước được chứa trong dung môi hỗn hợp nằm

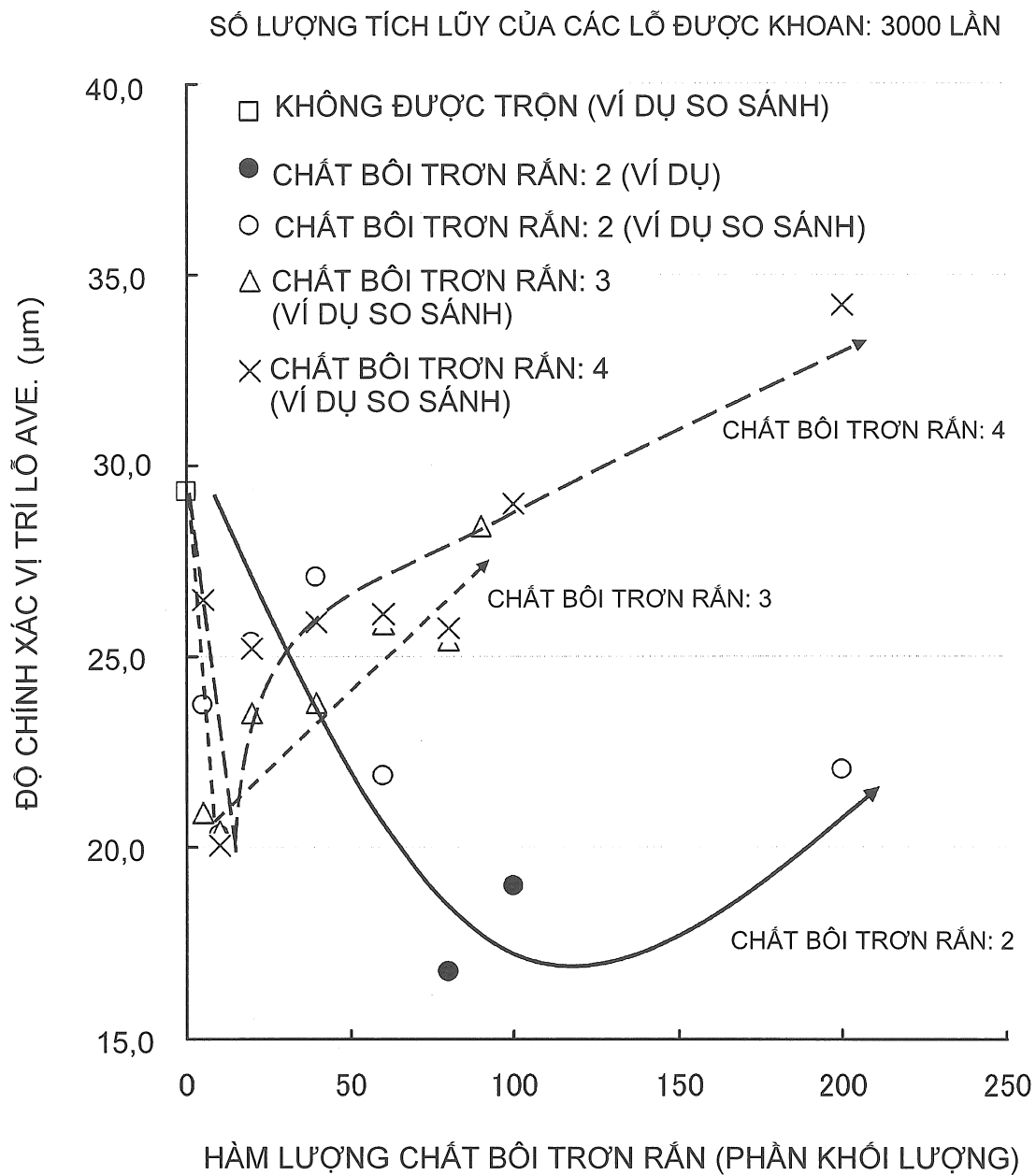
trong khoảng từ 90/10 đến 50/50 tính theo khối lượng.

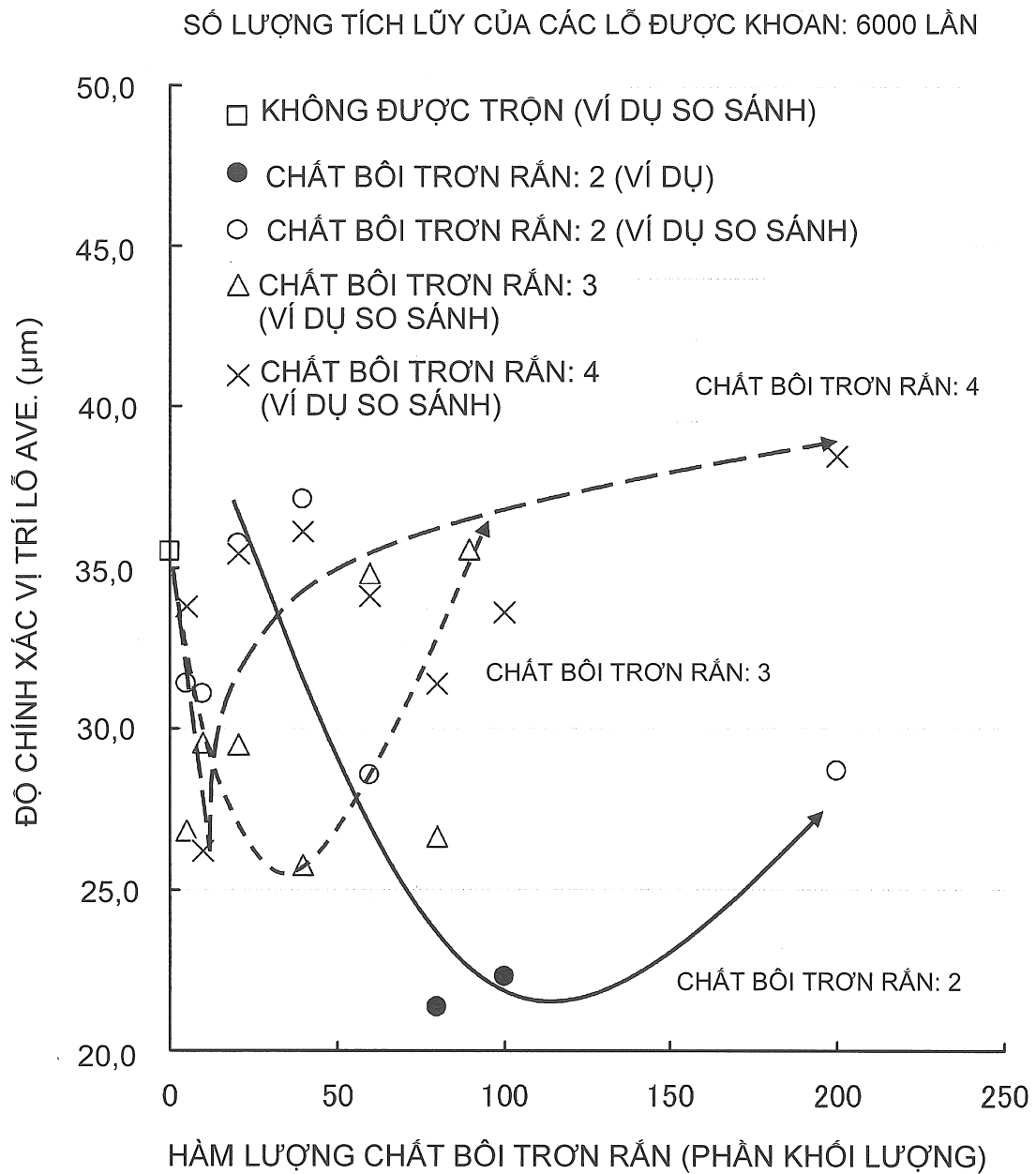
19. Tấm dẫn khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18, trong đó tấm này được sử dụng để gia công khoan lỗ bằng mũi khoan có đường kính là 0,2mmφ hoặc nhỏ hơn.

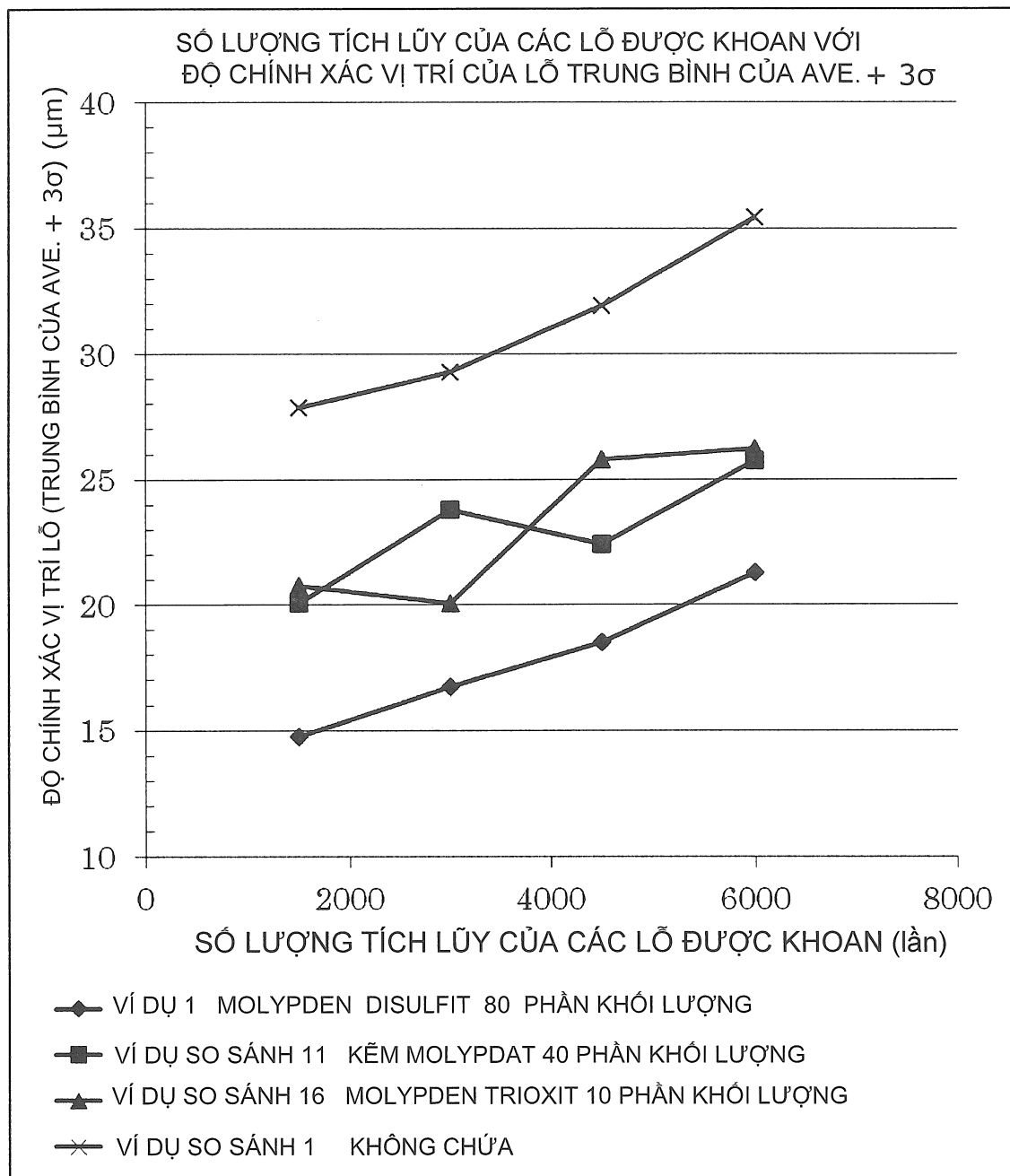
20. Tấm dẫn khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 19, trong đó tấm này được sử dụng để gia công khoan bằng ép hoặc bằng đa lớp.

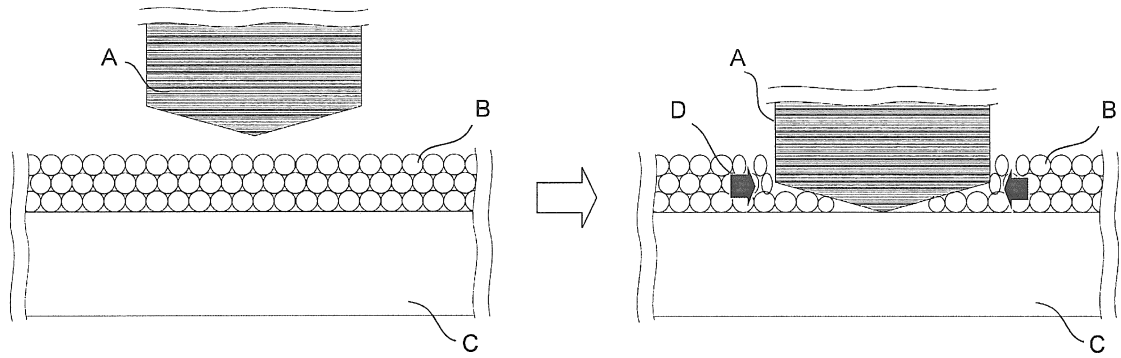
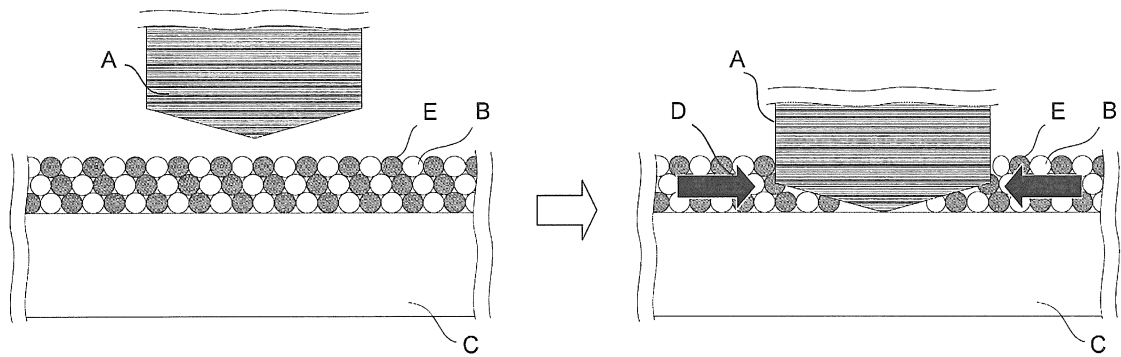
**FIG. 1****FIG. 2**

**FIG. 3****FIG. 4**

**FIG. 5**

**FIG. 6**

**FIG. 7**

**FIG. 8****FIG. 9**