



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



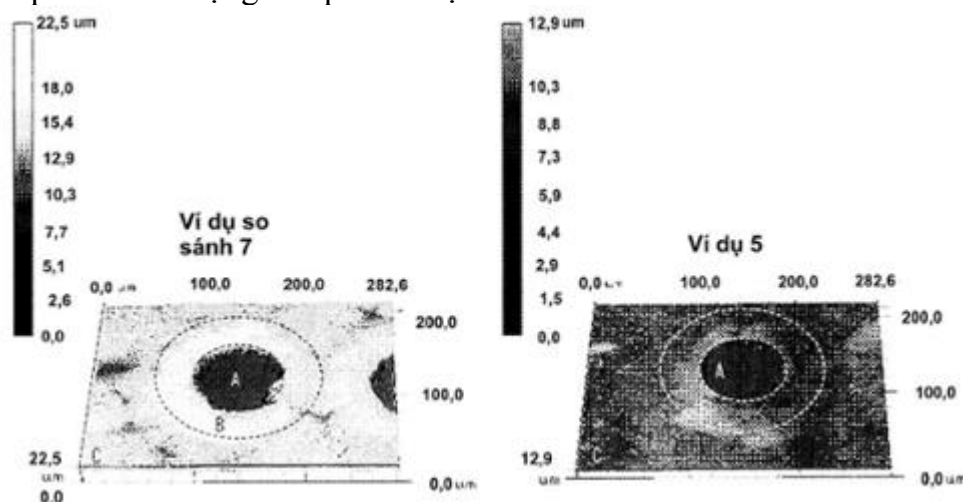
1-0024021

(51)⁷ **B26F 1/16; C10M 145/14; C10M 145/22; C10M 145/26; H05K 3/00; C10N 20/02; C10N 20/04; C10N 30/00; C10N 40/22; C10M 107/36; C10M 173/02** (13) **B**

- (21) 1-2014-03127 (22) 21/03/2013
(86) PCT/JP2013/058076 21/03/2013 (87) WO2013/141299A1 26/09/2013
(30) 2012-063548 21/03/2012 JP
(45) 25/06/2020 387 (43) 26/01/2015 322A
(73) Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc. (JP)
5-2, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8324, Japan
(72) SUGIMOTO, Noriaki (JP); IHARA, Katsutoshi (JP); HASAKI, Takuya (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) TẤM PHÔI DÙNG ĐỂ KHOAN VÀ PHƯƠNG PHÁP KHOAN

(57) Sáng chế đề cập đến tấm phôi dùng để khoan có độ chính xác vị trí của lỗ tốt, có thể ngăn chặn sự gãy mũi khoan, và có ít phôi gia công bao bọc quanh mũi khoan hơn so với tấm phôi dùng để khoan đã biết. Tấm phôi dùng để khoan này bao gồm phôi đỡ kim loại và lớp chứa chế phẩm nhựa mà lớp này được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của phôi đỡ kim loại, trong đó chế phẩm nhựa chứa dẫn xuất xenluloza (A) và nhựa tan được trong nước (B), dẫn xuất xenluloza (A) bao gồm hydroxyalkyl xenluloza và/hoặc carboxyalkyl xenluloza có phân tử lượng trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 20.000 đến 350.000, và lượng dẫn xuất xenluloza (A) nằm trong khoảng từ 5 đến 40 phần khối lượng và lượng nhựa tan được trong nước (B) nằm trong khoảng từ 60 đến 95 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng chế phẩm nhựa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm phôi dùng để khoan và phương pháp khoan.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như phương pháp gia công khoan bằng dát mỏng hoặc bằng đa lớp mà được sử dụng trong bảng mạch in, phương pháp liên quan đến việc tiến hành khoan lỗ bằng cách đặt, bằng mạch phôi, phôi kim loại nhôm hoặc tương tự được sử dụng một mình hoặc tấm thu được bằng cách tạo ra lớp chế phẩm nhựa trên bề mặt của phôi kim loại (sau đây, tấm này thường được gọi là "tấm phôi dùng để khoan", hoặc cũng đơn giản gọi là "tấm phôi") ở mặt trên của bảng dát mỏng hoặc bằng đa lớp hoặc các bảng dát mỏng hoặc các bảng đa lớp được chồng lên nói chung được làm thích ứng với bảng dát mỏng. Mặc dù thông thường bảng dát mỏng bằng lá đồng thường được sử dụng làm bảng dát mỏng, bảng dát mỏng có thể là "bảng dát mỏng" mà không có lá đồng ở lớp ngoài. Trong phần mô tả này, trừ khi được quy định theo cách khác, bảng dát mỏng chỉ bảng dát mỏng bằng lá đồng và/hoặc "bảng dát mỏng" mà không có lá đồng ở lớp ngoài.

Hiện nay, với nhu cầu về độ tin cậy gia tăng về các bảng mạch in và sự phát triển trong việc gia tăng mật độ của bảng mạch in, có nhu cầu về việc gia công khoan chất lượng cao của các bảng dát mỏng hoặc các bảng đa lớp, ví dụ, gia tăng độ chính xác vị trí của lỗ và giảm độ nhám của thành lỗ. Để đáp lại yêu cầu này, phương pháp gia công khoan lỗ sử dụng tấm nhựa tan được trong nước như polyetylen glycol (cụ thể, xem tài liệu tài liệu sáng chế 1), tấm bôi trơn để khoan trong đó lớp nhựa tan được trong nước được tạo ra ở phôi đỡ kim loại (cụ thể, xem tài liệu sáng chế 2), tấm phôi dùng để khoan, trong đó lớp nhựa tan được trong nước được tạo ra ở phôi nhôm được tạo ra có màng mỏng bằng nhựa phản ứng nhiệt (cụ thể, xem tài liệu sáng chế 3), tấm bôi trơn dùng để khoan thu được bằng cách trộn lẫn chất tạo màu không halogen trong chế phẩm nhựa bôi trơn (cụ thể, xem tài liệu sáng chế 4) và tương tự được đề xuất và đưa vào sử

dụng trong thực tế.

Ngoài ra, với sự phát triển lâu dài về các bảng mạch in mật độ cao, xu hướng hiện nay trong việc gia công khoan các bảng dát mỏng hoặc các bảng đa lớp có các đặc tính sau. Cụ thể, trước tiên khoảng cách giữa các lỗ gia công khoan trở nên hẹp hơn nhiều do sự gia tăng mật độ của các mạch nối dây. Do đó, để duy trì tính chất cách điện giữa các lỗ khoan đã được gia công, cần độ chính xác vị trí lỗ ưu việt hơn nhiều. Thứ hai, do đường kính của các lỗ gia công khoan trở nên nhỏ hơn và độ bền của các mũi khoan đường kính nhỏ mà được sử dụng bị giảm đi, sự gãy mũi khoan trong khi gia công khoan trở thành một vấn đề. Tức là, mũi khoan cần có tính chịu gãy tốt hơn.

Để đáp ứng các yêu cầu này, việc kiểm soát số phân tử lượng trung bình của polyetylen glycol và polyetylen oxit được sử dụng làm chế phẩm nhựa dùng cho tấm phôi đã được đề xuất (cụ thể, xem tài liệu sáng chế 5). Mặt khác, nỗ lực cũng được thực hiện để gia tăng độ bền chống gãy của mũi khoan bằng cách tạo ra lớp phủ trên cơ sở cacbon trên dụng cụ khoan (cụ thể, xem tài liệu sáng chế 6).

Danh mục các 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 2004-230470

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn quốc tế số WO 2009151107

Tài liệu sáng chế 6: Công bố patent Nhật Bản số 4782222

Tài liệu sáng chế 7: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 63-277298

Tài liệu sáng chế 8: Công bố patent Nhật Bản số 3251082

Tài liệu sáng chế 9: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-

94217

Tài liệu sáng chế 10: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-094389

Tài liệu sáng chế 11: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-225814

Tài liệu sáng chế 12: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-301187

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: Supervisory Editor Teruo Horiuchi, Functions and Applications of Water-Soluble Polymers, CMC Publication, 31/5/2000, các trang từ 1 - 17

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, đối với công nghệ nêu trong tài liệu sáng chế 5, vẫn còn nhiều chỗ cần cải tiến về độ chính xác vị trí của lỗ và sức bền chịu gãy của mũi khoan được gia công, thậm chí cần giảm tiếp đường kính của các mũi khoan.

Ngoài ra, do lớp chế phẩm nhựa của tấm phôi dùng để khoan nóng chảy do nhiệt ma sát trong khi gia công khoan, một vấu nhô hình khuyên (có dạng gọi là hình chiếc bánh rán) được tạo ra xung quanh chu vi của lỗ khoan do chế phẩm nhựa đóng rắn. Kết quả là, trong suốt quá trình gia công khoan bước hẹp, độ chính xác vị trí của lỗ suy giảm do vấu lồi này, gây ra vấn đề mới.

Ngoài ra, thậm chí đối với mũi khoan phủ cacbon tương tự mũi khoan được mô tả trong tài liệu sáng chế 6, để đạt được độ chính xác vị trí của lỗ đầy đủ, ví dụ, tấm phôi dùng để khoan mà có lớp nhựa tan được trong nước trên phôi nhôm nêu trên. Tuy nhiên, khi mũi khoan phủ cacbon được sử dụng với tấm phôi dùng để khoan được tạo ra có lớp nhựa tan được trong nước, các phoi gia công có xu hướng bọc quanh mũi khoan. Nếu việc bọc các phoi gia công này xảy ra mạnh mẽ, vấn đề mới nảy sinh, như sự suy giảm độ chính xác vị trí của lỗ và sự gãy mũi khoan.

Để khắc phục các nhược điểm nêu trên, cần nâng cấp tấm phôi dùng để khoan mà có độ chính xác vị trí của lỗ mỹ mãn, có thể ngăn chặn sự gãy mũi

khoan, và có ít phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là nhằm đề xuất tấm phôi dùng để khoan có độ chính xác vị trí của lỗ tốt so với tấm phôi dùng để khoan đã biết, có thể ngăn chặn sự gây mũi khoan, và có ít phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan, và phương pháp khoan sử dụng tấm phôi dùng để khoan này.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Là kết quả của các nghiên cứu sâu rộng khác nhau để khắc phục các nhược điểm nêu trên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng bằng cách sử dụng tấm phôi dùng để khoan mà có lớp chứa chế phẩm nhựa (sau đây đơn giản cũng được gọi là "lớp chế phẩm nhựa") trên ít nhất một bề mặt của phôi đỡ kim loại, trong đó chế phẩm nhựa này bao gồm hydroxyalkyl xenluloza và/hoặc carboxyalkyl xenluloza cụ thể, có thể thu được tính hướng tâm của mũi khoan mỹ mãn trong khi đồng thời ngăn chặn sự gây mũi khoan, nhờ đó cho phép gia tăng độ chính xác vị trí của lỗ và ngăn chặn các phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan, và hoàn thành sáng chế.

"Tính hướng tâm" chỉ khả năng hướng trực tiếp theo hướng gia công của mũi khoan trong khi gia công. Tính hướng tâm càng cao, mũi khoan càng ít nhạy cảm để trượt theo hướng mặt phẳng trên bề mặt lớp chế phẩm nhựa, và mũi khoan càng dễ dẫn tiến dễ theo hướng độ dày (hướng gia công của mũi khoan) của lớp chế phẩm nhựa, nên kết quả là làm tăng độ chính xác vị trí của lỗ. Ví dụ, tại điểm mà mũi khoan tiếp xúc với lớp chế phẩm nhựa của tấm phôi, dao cắt ở mũi mũi khoan quay cán vào bề mặt lớp chế phẩm nhựa trong khi trượt xung quanh. Sự gia tăng đơn thuần tính chất bôi trơn chỉ có nghĩa là mũi khoan trượt dễ dàng hơn ở bề mặt lớp chế phẩm nhựa, nên tính hướng tâm sẽ bị ảnh hưởng, và kết quả là, độ chính xác vị trí của lỗ sẽ suy giảm.

Theo sáng chế, hydroxyetyl xenluloza và/hoặc carboxymetyl xenluloza được trộn trong chế phẩm nhựa. Hydroxyetyl xenluloza và carboxymetyl xenluloza là các dẫn xuất xenluloza. Các dẫn xuất xenluloza được sử dụng cho

các sản phẩm trong phạm vi rộng các ngành công nghiệp, như dược, thực phẩm, mỹ phẩm, sơn, và hóa chất xử lý nước (cụ thể, xem tài liệu phi sáng chế 1). Ngoài ra, trong lĩnh vực gia công máy, các dẫn xuất xenluloza có thể được sử dụng làm các keo dính trong các chất bôi trơn tan được trong nước, trong đó các dẫn xuất này có hiệu quả cho phép dầu bôi trơn bám đồng nhất trong khi gia công dẻo kim loại (cụ thể, xem tài liệu sáng chế 7). Trong số các quá trình xử lý này, trong khi đúc nhôm, có các ví dụ sử dụng lớp phủ bôi trơn mà có dẫn xuất xenluloza, chất này có hiệu quả gia tăng tính năng đúc của bản thân tấm nhôm (cụ thể, xem tài liệu sáng chế 8).

Tuy nhiên, trong lĩnh vực liên quan đến các tấm phôi dùng để khoan được sử dụng trong việc gia công khoan bảng dát mỏng hoặc bảng đa lớp, mà là lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế, mặc dù có tài liệu viện dẫn đến các dẫn xuất xenluloza (cụ thể, xem các tài liệu sáng chế từ 9 đến 12), không có các ví dụ trong đó dẫn xuất xenluloza được sử dụng thực tế.

Sáng chế là như sau.

- (1) Tấm phôi dùng để khoan bao gồm phôi đỡ kim loại và lớp chứa chế phẩm nhựa mà được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của phôi đỡ kim loại, trong đó chế phẩm nhựa chứa dẫn xuất xenluloza (A) và nhựa tan được trong nước (B), dẫn xuất xenluloza (A) bao gồm hydroxyalkyl xenluloza và/hoặc carboxyalkyl xenluloza có phân tử lượng trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 20.000 đến 350.000, và lượng dẫn xuất xenluloza (A) nằm trong khoảng từ 5 đến 40 phần khối lượng và lượng nhựa tan được trong nước (B) nằm trong khoảng từ 60 đến 95 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng chế phẩm nhựa.
- (2) Tấm phôi dùng để khoan theo mục (1), trong đó dẫn xuất xenluloza (A) có độ nhớt ở nhiệt độ 25°C với nồng độ là 2% tính theo khối lượng dung dịch nước là nằm trong khoảng từ 2 mPa.s hoặc lớn hơn đến 300 mPa.s hoặc nhỏ hơn.
- (3) Tấm phôi dùng để khoan theo mục (1) hoặc (2), trong đó dẫn xuất xenluloza (A) có mức độ thể trung bình nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,0.
- (4) Tấm phôi dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3), trong đó dẫn xuất xenluloza (A) là hydroxyetyl xenluloza và/hoặc carboxymetyl

xenluloza.

(5) Tấm phôi dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), trong đó dẫn xuất xenluloza (A) bao gồm hydroxyalkyl xenluloza.

(6) Tấm phôi dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5), trong đó nhựa tan được trong nước (B) bao gồm một hoặc nhiều nhựa được chọn từ nhóm bao gồm các polyalkylen oxit, các polyalkylen glycol, các dẫn xuất polyalkylen glycol, các nhựa acrylic tan được trong nước, các nhựa polyeste tan được trong nước, và các nhựa uretan tan được trong nước.

(7) Tấm phôi dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6), trong đó nhựa tan được trong nước (B) có phân tử lượng trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 3.000 đến 150.000.

(8) Tấm phôi dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (7), trong đó nhựa tan được trong nước (B) bao gồm nhựa tan được trong nước (B-1) có phân tử lượng trung bình trọng lượng cao hơn 10.000 và nhựa tan được trong nước (B-2) có phân tử lượng trung bình trọng lượng là 10.000 hoặc thấp hơn.

(9) Tấm phôi dùng để khoan theo mục (8), trong đó nhựa tan được trong nước (B) bao gồm nhựa tan được trong nước (B-1) với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 50 phần khối lượng và nhựa tan được trong nước (B-2) với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 95 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng nhựa tan được trong nước (B).

(10) Tấm phôi dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (9), trong đó lớp chứa chế phẩm nhựa được tạo ra bằng cách phủ dung dịch chứa chế phẩm nhựa và nước hoặc dung môi hỗn hợp gồm nước và rượu trên ít nhất một bề mặt của phôi đỡ kim loại, làm khô, và đóng rắn.

(11) Tấm phôi dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (10), trong đó lớp chứa chế phẩm nhựa có độ dày nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,3mm.

(12) Tấm phôi dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), trong đó tấm phôi còn bao gồm lớp phủ nhựa giữa phôi đỡ kim loại và lớp chứa chế phẩm nhựa.

(13) Tấm phôi dùng để khoan theo mục (12), trong đó nhựa chứa trong lớp phủ nhựa bao gồm một hoặc nhiều nhựa được chọn từ nhóm bao gồm các nhựa xyanat, các nhựa epoxy, và các nhựa polyeste.

(14) Tấm phôi dùng để khoan theo mục (12) hoặc (13), trong đó lớp phủ nhựa có độ dày nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,02mm.

(15) Tấm phôi dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (14), trong đó phôi đỡ kim loại có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5mm.

(16) Tấm phôi dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (15), trong đó phôi đỡ kim loại là phôi nhôm có độ tinh khiết của nhôm là 95% hoặc lớn hơn.

(17) Tấm phôi dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (16), tấm phôi này được sử dụng để gia công khoan bằng dát mỏng hoặc bằng đa lớp.

(18) Tấm phôi dùng để khoan theo mục (17), trong đó tấm phôi này được sử dụng trong việc gia công khoan lỗ bằng mũi khoan có đường kính nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,11mm.

(19) Phương pháp khoan, bao gồm bước đặt tấm phôi dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (18) ở bề mặt trên của bảng dát mỏng hoặc bảng đa lớp, và khoan lỗ trong bảng dát mỏng hoặc bảng đa lớp từ bề mặt trên của tấm phôi dùng để khoan.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, tấm phôi dùng để khoan có độ chính xác vị trí của lỗ tốt hơn, có thể ngăn chặn sự gãy mũi khoan, và có ít phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan so với tấm phôi dùng để khoan đã biết, và phương pháp khoan sử dụng tấm phôi dùng để khoan này có thể được đề xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là một số ảnh minh họa vấu nhựa quanh chu vi của lỗ gia công khoan.

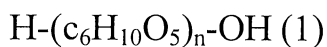
Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thực hiện sáng chế (sau đây đơn giản gọi là "phương án") sẽ được mô tả chi tiết dựa vào hình vẽ nếu cần. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới

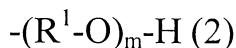
hạn ở phương án này. Các cải biến khác nhau có thể được thực hiện đối với sáng chế miễn là các cải biến này không trệtch khỏi phạm vi của sáng chế.

Tấm phôi dùng để khoan theo phương án này có phôi đỡ kim loại và lớp chứa chế phẩm nhựa mà được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của phôi đỡ kim loại. Chế phẩm nhựa chứa dẫn xuất xenluloza (A) và nhựa tan được trong nước (B). Dẫn xuất xenluloza (A) gồm hydroxyalkyl xenluloza và/hoặc carboxyalkyl xenluloza có phân tử lượng trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 20.000 đến 350.000. Lượng dẫn xuất xenluloza (A) nằm trong khoảng từ 5 đến 40 phần khối lượng và lượng nhựa tan được trong nước (B) nằm trong khoảng từ 60 đến 95 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng chế phẩm nhựa.

Dẫn xuất xenluloza (A) theo phương án này gồm hydroxyalkyl xenluloza và/hoặc carboxyalkyl xenluloza. Hydroxyalkyl xenluloza có thể có trong dẫn xuất xenluloza (A) là hợp chất trong đó ít nhất một phần các nguyên tử hydro của các nhóm hydroxyl có trong xenluloza được thể hiện bằng công thức (1) dưới đây:



được thể bằng nhóm hóa trị một được thể hiện bằng công thức (2) sau đây:



(trong các công thức (1) và (2) trên đây, n và m đều là một số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; sau đây định nghĩa này được sử dụng tương tự). Mặc dù tính tan của hydroxyalkyl xenluloza trong nước là không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là tính tan này ít nhất là 0,05g/l ở nhiệt độ 25°C và 1 atmosphe. Hydroxyalkyl xenluloza có thể được tổng hợp bằng phương pháp thông thường. Ví dụ, hydroxyalkyl xenluloza có thể thu được bằng cách bổ sung alkylen oxit, như etylen oxit, vào xenluloza. Ngoài ra, sản phẩm bán trên thị trường có thể được sử dụng làm hydroxyalkyl xenluloza. Trong công thức (2) trên đây, R¹ là nhóm alkylen. Từ khía cạnh nhằm đạt được các mục đích của sáng chế một cách hiệu quả và tin cậy hơn, số nguyên tử cacbon của nhóm alkylen tốt hơn là từ 1 đến 3, và tốt hơn nữa là từ 2 đến 3. Ngoài ra, từ cùng khía cạnh trên, ưu tiên đặc biệt là hydroxyalkyl xenluloza là hydroxyetyl xenluloza.

Carboxyalkyl xenluloza mà có thể có trong dẫn xuất xenluloza (A) là hợp chất trong đó ít nhất một phần các nguyên tử hydro của các nhóm hydroxyl có trong xenluloza được thể hiện bằng công thức (1) nêu trên được thế bằng nhóm hóa trị một (nhóm carboxyalkyl) được thể hiện bằng công thức (3) sau đây:



Mặc dù tính tan của carboxyalkyl xenluloza trong nước không bị giới hạn cụ thể, tốt hơn là tính tan này ít nhất là 0,05g/l ở nhiệt độ 25°C và 1 atmosphe. Ngoài ra, một phần của các nhóm carboxy trong nhóm carboxyalkyl có thể là muối natri. Carboxyalkyl xenluloza có thể được tổng hợp bằng phương pháp thông thường. Ví dụ, carboxyalkyl xenluloza có thể thu được bằng cách bổ sung muối carboxylat của axit cloaxetic hoặc tương tự vào xenluloza. Ngoài ra, sản phẩm bán trên thị trường có thể được sử dụng làm carboxyalkyl xenluloza. Trong công thức (3) trên đây, R^2 là nhóm alkylen. Từ khía cạnh đạt được các mục đích của sáng chế một cách hiệu quả và tin cậy hơn, số nguyên tử cacbon của nhóm alkylen tốt hơn là từ 1 đến 3, và tốt hơn nữa là từ 1 đến 2. Ngoài ra, từ cùng khía cạnh này, ưu tiên đặc biệt là carboxyalkyl xenluloza là carboxymetyl xenluloza.

"Xenluloza" được sử dụng theo phương án này chỉ hợp chất polyme trong đó nhiều β -glucoza được liên kết với nhau bằng các liên kết glycosit, và nhóm hydroxyl liên kết với nguyên tử cacbon ở các vị trí 2-, 3-, và 6- của vòng glucoza của xenluloza không được thế. Ngoài ra, "nhóm hydroxyl có trong xenluloza" chỉ nhóm hydroxyl mà liên kết với nguyên tử cacbon ở các vị trí 2-, 3-, và 6- của vòng xenluloza glucoza.

Mặc dù phân tử lượng trung bình trọng lượng của hydroxyalkyl xenluloza hoặc carboxyalkyl xenluloza được sử dụng theo phương án này không bị giới hạn cụ thể, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20.000 đến 350.000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 50.000 đến 350.000, và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 100.000 đến 300.000. Nếu phân tử lượng trung bình trọng lượng là 20.000 hoặc cao hơn, độ chính xác vị trí của lỗ thậm chí còn tốt hơn. Ngoài ra, nếu phân tử lượng trung bình trọng lượng là 350.000 hoặc thấp hơn, tấm phôi có

thể có các tính chất bôi trơn tốt hơn nhiều, và kết quả là, sức bền chịu gãy của mũi khoan có thể được gia tăng tiếp. Phân tử lượng trung bình trọng lượng của hydroxyetyl xenluloza hoặc carboxymetyl xenluloza có thể được đo bằng phương pháp thông thường sử dụng cột GPC và với polyetylen glycol làm chất chuẩn.

Mặc dù độ nhớt ở nhiệt độ 25°C với nồng độ 2% tính theo khối lượng dung dịch nước của hydroxyalkyl xenluloza hoặc carboxyalkyl xenluloza được sử dụng theo phương án này không bị giới hạn cụ thể, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 300 mPa·s, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 đến 200 mPa·s, và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 150 mPa·s. Nếu độ nhớt này là 2 mPa·s hoặc lớn hơn, độ chính xác vị trí của lỗ thậm chí còn tốt hơn. Ngoài ra, nếu độ nhớt này là 300 mPa·s hoặc nhỏ hơn, tấm phôi có thể có các tính chất bôi trơn tốt hơn nhiều, và sức bền chịu gãy của mũi khoan được gia tăng tiếp. Độ nhớt là giá trị thu được bằng cách đo dung dịch nước với nồng độ 2% tính theo khối lượng trong thời gian 60 giây dưới điều kiện nhiệt độ 25°C sử dụng nhớt kế loại B II (BL II) do Toki Sangyo Co., Ltd. sản xuất, trên cơ sở JIS K7117 (1999). Độ nhớt được ghi dưới đây là "độ nhớt với nồng độ 2% tính theo khối lượng dung dịch nước".

Trong hydroxyalkyl xenluloza được sử dụng theo phương án này, mặc dù số mol bổ sung trung bình của alkylen oxit mà được liên kết trên đơn vị glucoza (sau đây đôi khi viết tắt là "MS") không bị giới hạn cụ thể, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 4,0, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,5, và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,5. Tốt hơn MS là 0,5 hoặc lớn hơn, do có thể thu được tính tan trong nước tốt hơn. Tốt hơn MS là 4,0 hoặc nhỏ hơn xét về khía cạnh kinh tế. Ngoài ra, số mol bổ sung trung bình của alkylen oxit mà được liên kết trên đơn vị glucoza có thể được đo dựa vào phương pháp được mô tả trong ASTM D2364 (2007).

Trong hydroxyalkyl xenluloza hoặc carboxyalkyl xenluloza được sử dụng theo phương án này, mặc dù mức độ thế trung bình (sau đây đôi khi viết tắt là "DS") không bị giới hạn cụ thể, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,0, tốt

hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,6 đến 2,5, và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,7 đến 2,0. Tốt hơn, DS là 0,5 hoặc lớn hơn, do có thể thu được tính tan trong nước tốt hơn. Ngoài ra, DS theo lý thuyết không thể vượt quá 3,0. Ở đây, "mức độ thể trung bình", trong hydroxyalkyl xenluloza hoặc carboxyalkyl xenluloza, chỉ số trung bình của các nguyên tử hydro của nhóm hydroxyl ở các vị trí 2-, 3-, và 6- trên đơn vị glucoza mà được thể bằng nhóm hóa trị một trên đây được thể hiện bằng công thức (2) hoặc nhóm carboxyalkyl. Trong trường hợp hydroxyalkyl xenluloza như hydroxyetyl xenluloza, mức độ thể trung bình có thể được đo bằng ^{13}C -NMR dựa vào MS, và trong trường hợp carboxyalkyl xenluloza như carboxymetyl xenluloza, mức độ thể trung bình có thể được đo bằng ^1H -NMR.

Theo phương án này, mặc dù một hydroxyalkyl xenluloza và carboxyalkyl xenluloza có thể được sử dụng một mình, hai hoặc nhiều nhóm này cũng có thể được sử dụng kết hợp. Lượng dẫn xuất xenluloza (A) trong chế phẩm nhựa nằm trong khoảng từ 5 đến 40 phần khối lượng, tốt hơn là từ 10 đến 30 phần khối lượng, tốt hơn nữa từ 20 đến 30 phần khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa từ 25 đến 30 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng chế phẩm nhựa. Bằng cách điều chỉnh lượng dẫn xuất xenluloza (A) đến 5 phần khối lượng hoặc lớn hơn, độ chính xác vị trí của lỗ trở nên tốt hơn. Bằng cách điều chỉnh lượng dẫn xuất xenluloza (A) đến 40 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn, tấm phôi có thể có các tính chất bôi trơn tốt hơn nhiều, và kết quả là, sức bền chịu gãy của mũi khoan được gia tăng tiếp.

Theo phương án này, để đạt được các mục đích của sáng chế một cách hiệu quả và tin cậy hơn, trong số hydroxyalkyl xenluloza và carboxyalkyl xenluloza, hydroxyalkyl xenluloza được ưu tiên.

Theo phương án này, để làm nhựa chứa trong lớp chế phẩm nhựa của tấm phôi dùng để khoan, nhựa tan được trong nước được ưu tiên sử dụng (B) là hợp chất polyme, 1g hợp chất polymer hoặc nhiều hơn này hòa tan ở nhiệt độ 25°C và 1 atm tính theo 100g nước. Nhựa tan được trong nước (B) không bị giới hạn cụ thể miễn là nhựa này là hợp chất polyme. Các ví dụ của nhựa tan được

trong nước (B) bao gồm các polyalkylen oxit như polyetylen oxit, polypropylen oxit, và các chất đồng trùng hợp của các oxit này; nhựa uretan tan được trong nước; các nhựa polyete tan được trong nước; các nhựa polyeste tan được trong nước; các nhựa acrylic tan được trong nước; natri polyacrylat; polyacrylamit; polyvinylpyrrolidon; rượu polyvinyl; các polyalkylen glycol như polyetylen glycol, polypropylen glycol, và các chất đồng trùng hợp của chúng; các dẫn xuất polyalkylen glycol như các este của polyalkylen glycol và các ete của polyalkylen glycol; và polyglyxerin monostearat và các dẫn xuất của nó. Các dẫn xuất này có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều dẫn xuất. Trong số các dẫn xuất này, từ khía cạnh đạt được các mục đích của sáng chế một cách hiệu quả và tin cậy hơn, tốt hơn là nhựa tan được trong nước (B) gồm một hoặc nhiều nhựa được chọn từ nhóm bao gồm các polyalkylen oxit, các polyalkylen glycol, các dẫn xuất polyalkylen glycol, các nhựa acrylic tan được trong nước, các nhựa polyeste tan được trong nước, và các nhựa uretan tan được trong nước. Tốt hơn là có một hoặc nhiều nhựa được chọn từ nhóm bao gồm các polyalkylen oxit, các nhựa polyete tan được trong nước, và các polyalkylen glycol. Ngoài ra, xét về cùng khía cạnh, tốt hơn là polyalkylen oxit là polyetylen oxit, và polyalkylen glycol là polyetylen glycol. Nhựa tan được trong nước (B) có thể được sản xuất bằng phương pháp thông thường, hoặc có thể có bán trên thị trường.

Theo phương án này, phân tử lượng trung bình trọng lượng của nhựa tan được trong nước (B) tốt hơn nằm trong khoảng từ 3.000 đến 150.000. Bằng cách điều chỉnh phân tử lượng trung bình trọng lượng của nhựa tan được trong nước (B) đến 3.000 hoặc cao hơn, các tính chất tạo hình tấm của tấm phôi có thể được gia tăng tiếp. Bằng cách điều chỉnh phân tử lượng trung bình trọng lượng của nhựa tan được trong nước (B) đến 150.000 hoặc thấp hơn, độ chính xác vị trí của lỗ gia tăng và nhựa quấn quanh mũi khoan có thể được ngăn chặn tiếp. Phân tử lượng trung bình trọng lượng của nhựa tan được trong nước (B) có thể được đo bằng phương pháp thông thường sử dụng cột GPC và với polyetylen glycol làm chất chuẩn.

Theo phương án này, để làm nhựa tan được trong nước (B), tốt hơn là kết hợp hai hoặc nhiều nhựa có các phân tử lượng trung bình trọng lượng khác nhau được sử dụng. Cụ thể hơn, tốt hơn là nhựa tan được trong nước (B) gồm nhựa tan được trong nước (B-1) có phân tử lượng trung bình trọng lượng cao hơn 10.000 và nhựa tan được trong nước (B-2) có phân tử lượng trung bình trọng lượng là 10.000 hoặc thấp hơn. Bằng cách kết hợp nhựa tan được trong nước (B-1) và nhựa tan được trong nước (B-2) làm nhựa tan được trong nước (B), phần còn lại trong số các tính chất tạo hình tấm trong khi sản xuất tấm phôi, độ chính xác vị trí của lỗ, mà là đặc tính của tấm phôi dùng để khoan, nhựa quấn quanh mũi khoan và tương tự có thể được gia tăng tiếp. Ví dụ, bằng cách sử dụng nhựa tan được trong nước (B-1) mà có phân tử lượng trung bình trọng lượng cao hơn 10.000, do các tính chất tạo hình tấm của tấm phôi được gia tăng tiếp, có thể ngăn chặn sự suy giảm về độ chính xác vị trí của lỗ, sự gãy mũi khoan và tương tự. Mặt khác, bằng cách sử dụng nhựa tan được trong nước (B-2) mà có phân tử lượng trung bình trọng lượng là 10.000 hoặc thấp hơn, độ nhớt nóng chảy của chế phẩm nhựa có thể được ngăn không cho trở nên quá cao, và kết quả là, có thể ngăn ngừa sự suy giảm về độ chính xác vị trí của lỗ và sự gia tăng về lượng nhựa quấn quanh mũi khoan một cách hiệu quả và tin cậy hơn. Xét về cùng khía cạnh, tốt hơn là kết hợp và sử dụng hai hoặc nhiều nhựa có các phân tử lượng trung bình trọng lượng khác nhau làm nhựa tan được trong nước (B). Phân tử lượng trung bình trọng lượng của nhựa tan được trong nước (B-1) tốt hơn nữa là 15.000 hoặc cao hơn, và đặc biệt tốt là 18.000 hoặc cao hơn; và tốt hơn nữa là 150.000 hoặc thấp hơn, và đặc biệt tốt là 100.000 hoặc thấp hơn. Ngoài ra, phân tử lượng trung bình trọng lượng của nhựa tan được trong nước (B-2) tốt hơn nữa là 2.000 hoặc cao hơn, và đặc biệt tốt là 3.000 hoặc cao hơn; và tốt hơn nữa là 9.000 hoặc thấp hơn, và đặc biệt tốt là 8.000 hoặc thấp hơn.

Theo phương án này, nếu nhựa tan được trong nước (B) gồm nhựa tan được trong nước (B-1) và nhựa tan được trong nước (B-2) nêu trên, lượng nhựa tan được trong nước (B-1) tốt hơn nằm trong khoảng từ 5 đến 50 phần khối lượng, tốt hơn nữa từ 5 đến 40 phần khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa từ 10

đến 30 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng nhựa tan được trong nước (B). Ngoài ra, lượng nhựa tan được trong nước (B-2) tốt hơn nằm trong khoảng từ 50 đến 95 phần khối lượng, tốt hơn nữa từ 60 đến 95 phần khối lượng, và đặc biệt tốt là 70 đến 90 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng nhựa tan được trong nước (B). Như được nêu trên, bằng cách điều chỉnh lượng nhựa tan được trong nước (B-1) đến 50 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn và lượng nhựa tan được trong nước (B-2) đến 50 phần khối lượng hoặc lớn hơn, có thể ngăn chặn sự gia tăng về lượng độ nhớt nóng chảy của chế phẩm nhựa. Cuối cùng, có thể ngăn ngừa sự suy giảm về độ chính xác vị trí của lỗ và sự gia tăng về lượng nhựa quấn quanh mũi khoan một cách hiệu quả và tin cậy hơn. Mặt khác, bằng cách điều chỉnh lượng nhựa tan được trong nước (B-1) đến 5 phần khối lượng hoặc lớn hơn và lượng nhựa tan được trong nước (B-2) đến 95 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn, các tính chất tạo hình tấm của tấm phôi được gia tăng tiếp, và kết quả là, có thể ngăn chặn sự suy giảm về độ chính xác vị trí của lỗ, sự gãy mũi khoan và tương tự.

Chế phẩm nhựa được sử dụng theo phương án này tùy ý có thể còn chứa các chất phụ gia khác nhau. Các ví dụ của các chất phụ gia này có thể bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở tác nhân kiểm soát bề mặt, tác nhân san bằng, tác nhân chống tĩnh điện, chất tạo nhũ, chất khử bọt, phụ gia dạng sáp, tác nhân ghép nối, tác nhân kiểm soát lưu biến, chất sát khuẩn, chất diệt nấm, chất chống oxy hóa, chất ổn định ánh sáng, chất tạo nhân, chất độ hữu cơ, chất độn vô cơ, chất bôi trơn dạng rắn, chất ổn định nhiệt, và chất tạo màu. Các chất này có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp của hai hoặc nhiều chất.

Trong số các chế phẩm này, tốt hơn là chế phẩm nhựa chứa tác nhân kiểm soát bề mặt, do độ chính xác vị trí của lỗ của tấm phôi được gia tăng tiếp. Các ví dụ của tác nhân kiểm soát bề mặt có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các chất bề mặt không ion, các chất bề mặt anion, các chất bề mặt cation, và các chất bề mặt lưỡng tính. Cụ thể hơn, các ví dụ gồm các chất bề mặt silicon, các chất bề mặt este của axit béo sorbitan, và các chất bề mặt acrylic. Các ví dụ về sản phẩm bán trên thị trường có thể bao gồm các chất bề mặt silicon BYK-349

(do BYK Japan KK sản xuất) và BYK-014 (do BYK Japan KK sản xuất). Các chất bề mặt này có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều chất bề mặt. Mặc dù lượng tác nhân kiểm soát bề mặt không bị giới hạn cụ thể, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 5% khối lượng tính theo 100% khối lượng.

Theo phương án này, các ví dụ về phương pháp tạo hình lớp chế phẩm nhựa trên ít nhất một bề mặt của phôi đỡ kim loại có thể bao gồm phương pháp mà bao gồm các bước phủ dung dịch thu được bằng cách làm nóng chảy thích hợp chế phẩm nhựa, hoặc dung dịch thu được bằng cách hòa tan hoặc phân tán chế phẩm nhựa trong dung môi (sau đây đơn giản gọi là "dung dịch chế phẩm nhựa") trên ít nhất một bề mặt của phôi đỡ kim loại, sau đó làm khô, làm nguội, và đóng rắn chất lỏng phủ để tạo ra một lớp chế phẩm nhựa (phương pháp phủ), và phương pháp mà bao gồm bước trước tiên tạo ra lớp chế phẩm nhựa, sau đó cán lớp chế phẩm nhựa trên ít nhất một bề mặt của phôi đỡ kim loại, và dính bằng cách gia nhiệt bằng con lăn và tương tự hoặc sử dụng keo dính hoặc tương tự. Trong phương pháp dính này, phương pháp tạo ra lớp chế phẩm nhựa không bị giới hạn cụ thể, miễn là nó là phương pháp đã biết mà được sử dụng trong công nghiệp. Các ví dụ cụ thể có thể bao gồm phương pháp bao gồm các bước: tạo hình lớp chế phẩm nhựa trên màng nhả bằng phương pháp cán hoặc phương pháp phủ màn trong đó chế phẩm nhựa được trộn bằng cách gia nhiệt và làm nóng chảy phù hợp sử dụng con lăn, máy ngào trộn, hoặc phương tiện ngào trộn khác, và phương pháp mà bao gồm bước trước tiên tạo ra chế phẩm nhựa thành một tấm chế phẩm nhựa với độ dày mong muốn sử dụng con lăn, máy ép đùn khuôn hình chữ T hoặc tương tự. Ngoài ra, mặc dù được mô tả chi tiết hơn dưới đây, xét về sự cán lớp và phối hợp giữa phôi đỡ kim loại và lớp chế phẩm nhựa, tốt hơn là lớp phủ nhựa tạo hình từ trước trên một bề mặt tạo hình lớp chế phẩm nhựa của phôi đỡ kim loại tạo hình lớp chế phẩm nhựa.

Nếu sử dụng phương pháp như phương pháp phủ, trong đó dung dịch chế phẩm nhựa được phủ trực tiếp lên phôi đỡ kim loại, sau đó làm khô, làm nguội, và đóng rắn, dung môi sử dụng tốt hơn là nước, hoặc dung môi hỗn hợp của

nước và dung môi hữu cơ. Từ khía cạnh các tính chất khử trùng và các tính chất diệt nấm, khía cạnh gia tăng khả năng thấm ướt lên chất nền, khía cạnh cải thiện hiệu quả lọc và khả năng giải phóng bột bằng cách giảm độ nhớt của dung dịch chế phẩm nhựa, và khía cạnh cải thiện các tính chất khử bột bằng cách giảm tính phân cực, dung môi tốt hơn là dung môi hỗn hợp của và một hoặc nhiều dung môi hữu cơ được chọn từ nhóm bao gồm các rượu như rượu etylic, rượu metylic và rượu isopropylic, metyl etyl keton, và axeton. Tốt hơn nữa là, dung môi là dung môi hỗn hợp của rượu metylic và nước. Tỷ lệ của nước và dung môi hữu cơ trong dung môi hỗn hợp của nước và dung môi hữu cơ có thể được chọn một cách phù hợp, do tỷ lệ này ảnh hưởng đến tính tan.

Khi sử dụng một dung dịch chế phẩm nhựa, mặc dù nồng độ phần trăm khối lượng của hàm lượng của nhựa rắn trong dung dịch (sau đây đơn giản gọi là "nồng độ rắn của nhựa") không bị giới hạn cụ thể, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 60% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 15 đến 50% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20 đến 40% khối lượng tính theo 100% khối lượng của dung dịch. Nếu nồng độ rắn của nhựa là 10% khối lượng hoặc lớn hơn, khả năng sản xuất tấm phôi gia tăng. Nếu nồng độ rắn của nhựa là 60% khối lượng hoặc nhỏ hơn, độ nhớt của dung dịch chế phẩm nhựa ít bị gia tăng, và sự kiểm soát độ dày, độ nhẵn và tương tự của lớp chế phẩm nhựa trong khi phủ thậm chí trở nên dễ dàng. Kết quả là, trạng thái bề mặt của lớp chế phẩm nhựa có thể được ngăn không bị trở nên thô ráp, nên thu được một lớp chế phẩm nhựa có bề mặt nhẵn hơn. Kết quả là, thậm chí đạt được độ chính xác vị trí của lỗ trong khi gia công khoan tốt hơn.

Ngoài ra, trước khi phủ dung dịch chế phẩm nhựa trên ít nhất một bề mặt của phôi đỡ kim loại, từ khía cạnh ngăn không cho các chất bẩn thâm nhập, dung dịch chế phẩm nhựa có thể được lọc như bước tiền xử lý. Mặc dù phương pháp lọc và vật liệu lọc được áp dụng không bị giới hạn cụ thể, tốt hơn là áp dụng phương pháp lọc và vật liệu lọc trong đó độ chính xác lọc nhỏ hơn 50 μm , tốt hơn là áp dụng phương pháp lọc và vật liệu lọc trong đó độ chính xác lọc nhỏ hơn 25 μm , và thậm chí tốt hơn nữa là áp dụng phương pháp lọc và vật liệu lọc

trong đó độ chính xác lọc nhỏ hơn $10\mu\text{m}$. Việc điều chỉnh độ chính xác lọc ở nhỏ hơn $50\mu\text{m}$ là để ngăn không cho các chất bẩn thâm nhập vào lớp chế phẩm nhựa một cách hiệu quả và tin cậy hơn, và độ chính xác vị trí của lỗ được gia tăng tiếp. Ngoài ra, do độ chính xác lọc cũng ảnh hưởng đến giá thành và năng suất, nên có thể được chọn một cách phù hợp xét đến các yếu tố này.

Phôi đỡ kim loại có trong tấm phôi dùng để khoan theo phương án này tốt hơn có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5mm, và tốt hơn nữa độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,3mm. Nếu độ dày của phôi đỡ kim loại là 0,05mm hoặc lớn hơn, có thể ngăn chặn tiếp sự xuất hiện ba vĩa trên bảng dát mỏng trong khi gia công khoan. Mặt khác, nếu độ dày là 0,5mm hoặc nhỏ hơn, thậm chí dễ dàng xả các phoi gia công vốn được tạo ra trong khi gia công khoan. Ngoài ra, như loại kim loại dùng cho phôi đỡ kim loại, từ khía cạnh sẵn sàng để dùng, giá thành và khả năng xử lý, nhôm được ưu tiên. Chất lượng của phôi nhôm này được ưu tiên sao cho độ tinh khiết của nhôm là 95% hoặc lớn hơn. Các ví dụ cụ thể về phôi nhôm này gồm 5052, 3004, 3003, 1N30, 1N99, 1050, 1070, 1085, 1100, và 8021 được định nghĩa trong JIS H4160 (2006). Sử dụng phôi nhôm có độ tinh khiết của nhôm là 95% hoặc lớn hơn làm phôi đỡ kim loại cho phép giảm sự va chạm của mũi khoan, gia tăng các tính chất cần của mũi khoan, và gia tăng tiếp độ chính xác vị trí của lỗ của các lỗ gia công khoan.

Ngoài ra, việc sử dụng phôi đỡ kim loại với lớp phủ nhựa tạo hình từ trước trên đó được ưu tiên từ khía cạnh cho phép bám dính vào lớp chế phẩm nhựa được gia tăng tiếp. Cụ thể là, tốt hơn tấm phôi theo phương án này gồm lớp phủ nhựa giữa phôi đỡ kim loại và lớp chế phẩm nhựa. Từ khía cạnh giá thành và các tính chất khoan, lớp phủ nhựa tốt hơn có độ dày nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,02mm, và tốt hơn nữa độ dày nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,015mm. Nhựa chứa trong lớp phủ nhựa không bị giới hạn cụ thể, và có thể là nhựa dẻo nóng hoặc nhựa nhiệt rắn, hoặc thậm chí có thể là hỗn hợp của các nhựa này. Các ví dụ về các nhựa dẻo nhiệt gồm các polyme trên cơ sở uretan, các polyme acrylic, các polyme vinyl axetat, các polyme vinyl clorua, các polyme trên cơ sở polyeste, và các chất đồng trùng hợp của các polyme này.

Ngoài ra, các ví dụ về các nhựa nhiệt rắn bao gồm các nhựa phenol, các nhựa epoxy, các nhựa melamin, các nhựa ure, các nhựa polyeste không no, các nhựa alkyt, các polyuretan, polyimide phản ứng nhiệt, và các nhựa xyanat. Trong số các nhựa này, từ khía cạnh các tính chất bám dính và khoan, các ví dụ ưu tiên bao gồm các nhựa epoxy và các nhựa polyeste (các polyme trên cơ sở polyeste, các chất đồng trùng hợp trên cơ sở polyeste, và các nhựa polyeste không no). Ngoài ra, phôi thu được bằng cách trước tiên phủ lớp phủ nhựa bằng phương pháp đã biết về phôi kim loại bán trên thị trường cũng có thể được sử dụng làm phôi đỡ kim loại được sử dụng theo phương án này.

Tốt hơn là sử dụng tấm phôi dùng để khoan theo phương án này để gia công khoan trong bảng dẹt mỏng hoặc bảng đa lớp, bởi vì các mục đích của sáng chế có thể đạt được một cách hiệu quả và tin cậy hơn. Ngoài ra, nếu việc gia công khoan này được tiến hành sử dụng mũi khoan có đường kính nằm trong khoảng từ 0,05mm hoặc lớn hơn đến 0,3mm hoặc nhỏ hơn, các mục đích của sáng chế có thể đạt được thậm chí hiệu quả và tin cậy hơn. Tấm phôi dùng để khoan theo phương án này thích hợp đối với mũi khoan đường kính nhỏ có đường kính nằm trong khoảng từ 0,05mm hoặc lớn hơn đến 0,15mm hoặc nhỏ hơn, đặc biệt thích hợp đối với việc sử dụng mũi khoan đường kính nhỏ có đường kính nằm trong khoảng từ 0,05mm hoặc lớn hơn đến 0,105mm hoặc nhỏ hơn, với đường kính này độ chính xác vị trí của lỗ là quan trọng, do có thể giảm đáng kể sự gãy mũi khoan. Ngoài ra, tấm phôi theo phương án này là phù hợp thậm chí trong khi gia công khoan mà sử dụng mũi khoan phủ cacbon, do các phôi gia công bao bọc quanh mũi khoan được giảm. Ở đây, đường kính mũi khoan bằng 0,05mm là giới hạn dưới của đường kính của các mũi khoan bán trên thị trường. Nếu các mũi khoan có đường kính nhỏ hơn, điều này trở nên có thể, giới hạn dưới nêu trên do đó sẽ thay đổi. Ngoài ra, không có vấn đề trong việc sử dụng tấm phôi theo phương án này trong việc gia công khoan sử dụng mũi khoan có đường kính lớn hơn 0,3mm.

Độ dày lớp chế phẩm nhựa trong tấm phôi dùng để khoan khác nhau theo phương án này phụ thuộc vào đường kính của mũi khoan được sử dụng trong

khi gia công khoan, kết cấu của bảng dát mỏng hoặc bảng đa lớp và tương tự, nhưng tốt hơn nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,3mm, tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,2mm, và thậm chí tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,12mm. Bằng cách điều chỉnh độ dày lớp chế phẩm nhựa đến 0,005mm hoặc lớn hơn, thu được hiệu quả bôi trơn thậm chí đầy đủ hơn, và có thể ngăn chặn sự suy giảm về độ nhám của thành lỗ. Ngoài ra, do tải trọng đến mũi khoan được giảm, sự gãy mũi khoan có thể được ngăn ngừa thậm chí hiệu quả hơn. Mặt khác, bằng cách điều chỉnh độ dày của lớp chế phẩm nhựa là 0,3mm hoặc nhỏ hơn, các phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan có thể thậm chí được giảm hơn nữa.

Độ dày của các lớp tương ứng tạo hình tấm phôi dùng để khoan được đo như sau. Cụ thể, sử dụng máy đánh bóng mặt cắt ngang (tên thương mại "Cross-Section Polisher SM-09010", do JEOL, Ltd. sản xuất), hoặc một dao siêu vi phẫu (tên thương mại "EM UC7", do Leica sản xuất), tấm phôi dùng để khoan được cắt theo hướng cán lớp của mỗi một trong số các lớp từ bề mặt ở phía lớp chế phẩm nhựa của tấm phôi dùng để khoan. Sau đó, sử dụng kính hiển vi điện tử quét (SEM - scanning electron microscope, mẫu "VE-7800", do Keyence Corporation sản xuất), mặt cắt ngang xuất hiện bằng cách cắt được quan sát từ phương thẳng đứng tương ứng với mặt cắt ngang, và độ dày của phôi kim loại, lớp chế phẩm nhựa, và nếu cần lớp phủ nhựa được đo. Độ dày ở 5 vị trí được đo 1 lần, và trung bình của các giá trị này được lấy làm độ dày của mỗi lớp.

Theo phương án này, hydroxyalkyl xenluloza, carboxyalkyl xenluloza, và nhựa tan được trong nước (B) có thể được phân tích và nhận dạng bằng các phương pháp phân tích đã biết. Ví dụ, các chất này có thể được phân tích và nhận dạng, sau khi thực hiện các quá trình xử lý sơ bộ như phân đoạn thành phần đích bằng phương pháp sắc ký và tương tự, phương pháp như $^1\text{H-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$, phân tích nguyên tố, phổ kế khối, phân tích phổ hấp thụ tia hồng ngoại, phân tích phổ hấp thụ tia tử ngoại - nhìn thấy - gần tia hồng ngoại, quang phổ kế Raman, nhiễu xạ tia X, và các phương pháp phân tích phức hợp của chúng.

Việc gia công khoan sử dụng tấm phôi dùng để khoan theo phương án này là gia công khoan được thực hiện, ví dụ, trên vật liệu làm bằng mạch in, cụ thể hơn bằng dát mỏng hoặc bằng đa lớp. Trong trường hợp thực hiện gia công khoan trên vật liệu làm bằng mạch in như bằng dát mỏng hoặc bằng đa lớp, tấm phôi theo phương án này được bố trí trên ít nhất bề mặt trên cùng của một hoặc các các bảng cán lớp có thể xếp chồng hoặc các bảng đa lớp, cho nên phía phôi đỡ kim loại của tấm phôi được tiếp xúc với vật liệu làm bằng mạch in và việc gia công khoan được tiến hành từ bề mặt trên (bề mặt của lớp chế phẩm nhựa) của tấm phôi dùng để khoan.

Theo phương án này, bằng cách sử dụng tấm phôi dùng để gia công khoan nêu trên, độ chính xác vị trí của lỗ là mỹ mãn, sự gãy mũi khoan có thể được ngăn chặn, và các phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan có thể được giảm đi. Cuối cùng, việc khoan có thể được tiến hành có chất lượng cao và năng suất mỹ mãn. Trong số các tấm phôi, bằng cách sử dụng tấm phôi theo phương án này, đạt được độ chính xác vị trí của lỗ đặc biệt mỹ mãn đối với việc gia công khoan mật độ cao, khẩu độ hẹp.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Bây giờ, sáng chế sẽ được giải thích cụ thể hơn dựa vào các ví dụ và các ví dụ so sánh sau đây. Tuy nhiên, các ví dụ sau đây chỉ minh họa một phương án của sáng chế. Sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này. Ngoài ra, trong phần mô tả này, trong kết quả của các ví dụ và các ví dụ so sánh, trong một số trường hợp, "polyetylen glycol" được viết tắt là "PEG", "polyetylen oxit" được viết tắt là "PEO", "hydroxyetyl xenluloza" được viết tắt là "HEC", và "carboxymetyl xenluloza" được viết tắt là "CMC".

Bảng 1 thể hiện các chi tiết vật liệu thô của dẫn xuất xenluloza (A) (hydroxyetyl xenluloza và carboxymetyl xenluloza), nhựa tan được trong nước (B), phụ gia, dung môi, lớp phủ nhựa, và phôi đỡ kim loại được sử dụng để sản xuất các tấm phôi dùng để khoan của các ví dụ và các ví dụ so sánh. Ngoài ra, bảng 2 thể hiện các chi tiết của mũi khoan, bằng dát mỏng, và bằng mạch phôi

mà được sử dụng trong việc gia công khoan của các ví dụ và các ví dụ so sánh.

Bảng 1

Mục		Tên hoặc điều kiện	Tên thương mại
Dẫn xuất xenluloza (A)	(a-1)	Hydroxyetyl xenluloza	SP-200
	(a-2)	Hydroxyetyl xenluloza	SANHECL
	(a-3)	Hydroxyetyl xenluloza	SP-400
	(a-4)	Hydroxyetyl xenluloza	SP-500
Nhựa tan được trong nước	(b)	Carboxymetyl xenluloza	Serogen 7A
	(c)	Polyetylen oxit	ALTOP MG150
	(d)	Nhựa polyete tan được trong nước	MELPOL F-220
	(e)	Polyetylen oxit	ALKOX L6
	(f)	Polyetylen glycol	PEG4000S
	(g)	Polyetylen glycol	PEG20000
Phụ gia	(h)	Natri fomat	-
	(i)	Inositol	-
	(j)	Tác nhân kiểm soát bề mặt	BYK-349
	(k)	Tác nhân kiểm soát bề mặt	BYK-014
	(l)	Tác nhân kiểm soát bề mặt	Nonion LT221
Dung môi	-	Nước khử ion	-
	(m)	Rượu metylic	-
	(n)	Rượu etylic	-
	(o)	Rượu isopropylic	-
Phủ nhựa	(p)	Nhựa phản ứng nhiệt (nhựa xyanat)	CA210
		Nhựa phản ứng nhiệt (nhựa epoxy)	JER1001
	(q)	Nhựa polyeste	Vylonal MD1100
Phôi đỡ kim loại		Độ dày là 0,07mm tiêu chuẩn JIS 1100	Phôi nhôm có độ tinh khiết cao

Bảng 1- tiếp theo

Mục		Nhà sản xuất	Phân tử lượng trung bình trọng lượng	Độ nhớt của dung dịch nước với nồng độ 2% tính theo khối lượng	Mức độ thể trung bình	Số mol bổ sung trung bình
			Mw	mPa·S	DS	MS
Dẫn xuất xenluloza (A)	(a-1)	Daicel FineChem Ltd.	120.000	15	1,3	2,2
	(a-2)	Sansho Co., Ltd.	150.000	15	1,5	2,5
	(a-3)	Daicel FineChem Ltd.	300.000	100	1,3	2,2
	(a-4)	Daicel FineChem Ltd.	500.000	350	1,3	2,2
Nhựa tan được trong nước	(b)	Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd.	180.000	16	0,75	-
	(c)	Meisei Chemical Works, Ltd.	150.000	-	-	-
	(d)	Sanyo Chemical Industries, Ltd.	100.000	-	-	-
	(e)	Meisei Chemical Works, Ltd.	60.000	-	-	-
	(f)	Sanyo Chemical Industries, Ltd.	3.000	-	-	-
	(g)	Sanyo Chemical Industries, Ltd.	20.000	-	-	-
Phụ gia	(h)	Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.	-	-	-	-
	(i)	Wako Pure Chemical Industries, Ltd.	-	-	-	-
	(j)	BYK Japan Air	-	-	-	-
	(k)	BYK Japan Air	-	-	-	-
	(l)	NOF Corporation	-	-	-	-
Dung môi	-	-	-	-	-	-
	(m)	Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.	-	-	-	-
	(n)	Wako Pure Chemical Industries, Ltd.	-	-	-	-
	(o)	Wako Pure Chemical Industries, Ltd.	-	-	-	-
Phủ nhựa	(p)	Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.	-	-	-	-
		Mitsubishi Chemical Corporation	-	-	-	-
	(q)	Toyobo Co., Ltd.	-	-	-	-
Phôi đồ kim loại		Mitsubishi nhôm Co., Ltd.	-	-	-	-

Bảng 2

Mục	Các điều kiện	Tên thương mại	Nhà sản xuất	Lưu ý
Mũi khoan	Đường kính 0,105mm	KMC L518A	Union Tool Co.	-
	Đường kính 0,08mm	KMW M251DWU	Union Tool Co.	Phủ cacbon
	Đường kính 0,105mm	MV J676W	Union Tool Co.	-
	Đường kính 0,05mm	KMD J843	Union Tool Co.	-
Bảng dát mỏng	Độ dày là 0,1mm Lá đồng (độ dày 3 μ m) Bảng hai mặt	HL832NS	Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.	-
	Độ dày là 0,1mm Lá đồng (độ dày 3 μ m) Bảng hai mặt	HL832NXA	Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.	-
	Độ dày là 0,1mm Lá đồng (độ dày là 12 μ m) Bảng hai mặt	HL832NXA	Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.	-
Bảng mạch phối	Độ dày là 1,5mm	SPB-W	Nihon Decoluxe Co., Ltd.	-
	Độ dày là 1,5mm	PS1160G	Risho Kogyo Co., Ltd.	-

Ví dụ 1

10 phần khối lượng của hydroxyetyl xenluloza (tên thương mại: SANHECL, do Sansho Co., Ltd. sản xuất) có độ nhớt với nồng độ 2% tính theo khối lượng dung dịch nước là 15 mPa.s, phân tử lượng trung bình trọng lượng là 150.000, DS là 1,5, và MS là 2,5 và 90 phần khối lượng của polyetylen glycol (tên thương mại: PEG4000S, do Sanyo Chemical Industries, Ltd. sản xuất) có phân tử lượng trung bình trọng lượng là 3.000 được hòa tan trong dung môi hỗn hợp gồm nước và metanol sao cho nồng độ của nhựa rắn e trong dung dịch là 20% khối lượng. Tỷ lệ của nước và metanol (rượu/metanol) ở giai đoạn này được điều chỉnh ở 80 phần khối lượng /20 phần khối lượng. Ngoài ra, dung dịch nhựa này được nạp tác nhân kiểm soát bề mặt với lượng 1 phần khối lượng (tên thương mại: BYK-349, do BYK Japan KK sản xuất) tính theo 100 phần khối lượng hàm lượng nhựa rắn, và sau đó nạp natri fomat với lượng 0,3 phần khối lượng (do Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc. sản xuất) tính theo 100 phần khối lượng hàm lượng nhựa rắn, và hỗn hợp thu được được phân tán đồng nhất.

Dung dịch chế phẩm nhựa thu được được lọc sử dụng bộ lọc (tên thương mại: CUNO Micro-Klean Filter Cartridge, do Sumitomo 3M Limited sản xuất) có độ chính xác lọc là 10 μ m.

Dung dịch chế phẩm nhựa đã lọc được phủ sử dụng máy phủ thanh trên phôi nhôm (JIS-A1100H18, độ dày là 0,07mm, do Mitsubishi Aluminium Co., Ltd. sản xuất) trên đó lớp phủ nhựa epoxy dày 0,01 mm được tạo ra trên một bề mặt, nên độ dày của lớp chế phẩm nhựa đóng rắn sẽ là 0,03mm. Dung dịch chế phẩm nhựa phủ được làm khô trong thời gian 3 phút ở nhiệt độ 120°C bằng một máy làm khô, sau đó làm nguội để đóng rắn, nhờ đó tạo ra tấm phôi dùng để khoan.

Tấm phôi dùng để khoan thu được được bố trí ở bề mặt trên của chồng gồm sáu bảng dát mỏng dày 0,1mm (tên thương mại: HL832NS, độ dày phôi đồng: 3 μ m, bảng hai mặt, do Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc. sản xuất) nên mặt phôi nhôm tiếp xúc với các bảng dát mỏng. Ở bề mặt dưới của các bảng dát mỏng, bảng mạch phôi dày 1,5mm (bảng dát mỏng bằng giấy phenol, tên thương mại: SPB-W, do Nihon Decoluxe Co., Ltd. sản xuất) được bố trí. Tiếp đến, việc gia công khoan được thực hiện sử dụng mũi khoan có đường kính 0,105mm (tên thương mại: KMCL518A, do Union Tool Co. sản xuất) dưới các điều kiện (các điều kiện khoan 1) có tốc độ quay là 300.000 vòng/phút, tốc độ cấp là 2,4m/phút, tuổi thọ của mũi khoan được đặt là: 5.000 lỗ trên mũi khoan, và số mũi khoan được sử dụng là: 6, và độ chính xác vị trí của lỗ được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong các bảng 7 và 8.

Tiếp theo, tấm phôi dùng để khoan được bố trí ở bề mặt trên của chồng gồm sáu bảng dát mỏng dày 0,1mm (tên thương mại: HL832NXA, độ dày phôi đồng: 3 μ m, bảng hai mặt, do Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc. sản xuất) nên mặt phôi nhôm được tiếp xúc với các bảng dát mỏng. Ở bề mặt dưới của các bảng dát mỏng, bảng mạch phôi dày 1,5mm (bảng dát mỏng bằng giấy phenol, tên thương mại: SPB-W, do Nihon Decoluxe Co., Ltd. sản xuất) được bố trí. Tiếp đến, việc gia công khoan được thực hiện sử dụng mũi khoan có đường kính 0,08mm (tên thương mại: KMWM251DWU, do Union Tool Co. sản xuất) dưới

các điều kiện (các điều kiện khoan 2) tốc độ quay là 300.000 vòng/phút, tốc độ cấp là 2,4 m/phút, tuổi thọ mũi khoan được đặt là: 10.000 lỗ trên mũi khoan, và số lượng mũi khoan được sử dụng: 3, và có sự gãy mũi khoan được khẳng định. Sau đó, tất cả các mũi khoan sử dụng mà không bị gãy được đánh giá tiếp về độ chính xác vị trí của lỗ và trạng thái của các phoi bao bọc quanh mũi khoan. Các kết quả được thể hiện trong các bảng 7 và 8.

Ngoài ra, tấm phôi dùng để khoan được bố trí ở bề mặt trên của chồng gồm bốn bảng dát mỏng dày 0,1mm (tên thương mại: HL832NXA, độ dày phoi đồng: 12 μ m, bảng hai mặt, do Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc. sản xuất), nên mặt phôi nhôm được tiếp xúc với các bảng dát mỏng. Ở bề mặt dưới của các bảng dát mỏng, bảng mạch phôi dày 1,5mm (bảng dát mỏng bằng giấy phenolic, tên thương mại: PS1160G, do Risho Kogyo Co., Ltd. sản xuất) được bố trí. Tiếp đến, việc gia công khoan được thực hiện sử dụng mũi khoan đường kính 0,105mm (tên thương mại: MVJ676W, do Union Tool Co. sản xuất) dưới các điều kiện (các điều kiện khoan 3) có tốc độ quay là 200.000 vòng/phút, tốc độ cấp là 2,0m/phút, tuổi thọ mũi khoan được đặt là: 5.000 lỗ trên mũi khoan, và số lượng các mũi khoan được sử dụng: 6, và số lượng lỗ có thể gia công khoan được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong các bảng 7 và 8.

Ngoài ra, tấm phôi dùng để khoan được bố trí ở bề mặt trên của bảng dát mỏng dày 0,2mm (tên thương mại: HL832NS, độ dày phoi đồng là 3 μ m, bảng hai mặt, do Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc. sản xuất), nên mặt phôi nhôm được tiếp xúc với bảng dát mỏng. Ở bề mặt dưới của bảng dát mỏng, bảng mạch phôi dày 1,5mm (bảng dát mỏng bằng giấy phenol, tên thương mại: SPB-W, do Nihon Decoluxe Co., Ltd. sản xuất) được bố trí. Tiếp đến, việc gia công khoan được thực hiện sử dụng mũi khoan có đường kính 0,05mm (tên thương mại: KMDJ843, do Union Tool Co. sản xuất) dưới các điều kiện (các điều kiện khoan 4) có tốc độ quay là 300.000 vòng/phút, tốc độ cấp là 1,5 m/phút, tuổi thọ mũi khoan được đặt là: 200 lỗ trên mũi khoan, và số lượng mũi khoan được sử dụng: 3. Các trường hợp trong đó tất cả 3 mũi khoan có thể tạo ra các lỗ cho đến khi việc kết thúc được đánh giá là "các lỗ có thể gia công khoan cho đến khi kết

thức được đánh giá là không thể gia công khoan". Các kết quả được thể hiện trong bảng 9.

Các ví dụ từ 2 đến 34 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 10

Trong các ví dụ từ 2 đến 34 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 10, các dung dịch chế phẩm nhựa được điều chế, và lọc, với các loại và các lượng vật liệu tương ứng được thể hiện trong các bảng 4, 5, và 6 dựa vào ví dụ 1. Tiếp đến, việc lọc các dung dịch chế phẩm nhựa lọc được được phủ lên phôi nhôm trên đó lớp phủ nhựa dày 0,01 mm được tạo ra trên một mặt, làm khô, làm nguội, và đóng rắn để tạo ra tấm phôi dùng để khoan, dựa vào ví dụ 1. Trong số các tấm này, trong các ví dụ so sánh từ 3 đến 10, tấm phôi dùng để khoan được sản xuất sử dụng chế phẩm nhựa mà không có hydroxyetyl xenluloza hoặc carboxymetyl xenluloza.

Tiếp đến, dựa vào ví dụ 1, việc gia công khoan được tiến hành sử dụng các tấm phôi dùng để khoan này, và độ chính xác vị trí của lỗ, sự gãy mũi khoan, trạng thái các phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan, và số lượng lỗ có thể gia công khoan được đánh giá. Các kết quả được thể hiện tương ứng trong các bảng 7 và 8. Ngoài ra, liên quan đến các ví dụ 2 và 3 và các ví dụ so sánh 3 và 4, việc gia công khoan được thực hiện dựa vào các điều kiện khoan 4, và đánh giá việc gia công khoan là "có thể gia công" hoặc "không thể gia công". Các kết quả này được thể hiện trong bảng 9.

Ngoài ra, dựa vào các kết quả đánh giá độ chính xác vị trí của lỗ, sự gãy mũi khoan, trạng thái gia công các phoi bao bọc quanh mũi khoan, và số lượng lỗ có thể gia công khoan, các ví dụ từ 1 đến 34 và các ví dụ so sánh 1 đến 10 được đánh giá tổng thể dựa vào các tiêu chí đánh giá được thể hiện trong bảng 3. Các kết quả này được thể hiện tương ứng trong các bảng 4, 5, và 6. Ở đây, sự đánh giá tổng thể phản ánh kết quả đánh giá thấp nhất trong số mỹ mãn, tốt, vừa và kém từ mỗi mục đánh giá.

Bảng 3

Xác định đánh giá tổng thể tiêu chuẩn		Các điều kiện khoan 1	Các điều kiện khoan 2			Các điều kiện khoan 3
		Độ chính xác vị trí của lỗ	Độ chính xác vị trí của lỗ	Gãy mũi khoan	Xử lý bọc mẫu	Số lỗ có thể gia công khoan
		(μm)	(μm)	(có mặt)	(có mặt)	(các lỗ)
★★★★ Mỹ mãn	Ví dụ	Nhỏ hơn 18	Nhỏ hơn 22	Không	Không	3.000 hoặc lớn hơn
★★★ Tốt	Ví dụ	Nhỏ hơn 20	Nhỏ hơn 24	Không	Không	2.000 hoặc lớn hơn 3.000 nhỏ hơn
★★ Vừa	Ví dụ	Nhỏ hơn 22	Nhỏ hơn 26	Không	Không	1.000 hoặc lớn hơn 2.000 nhỏ hơn
★ Kém	Ví dụ so sánh	22 hoặc lớn hơn	26 hoặc lớn hơn	Có	Có	1.000 nhỏ hơn

Các phương pháp đánh giá

1) Phân tử lượng trung bình trọng lượng

Các phân tử lượng trung bình trọng lượng của dẫn xuất xenluloza (A) và nhựa tan được trong nước (B) được tính là phân tử lượng trung bình tương ứng bằng sắc ký lỏng sử dụng cột GPC (do Shimadzu Corporation sản xuất). Thiết bị sử dụng và các điều kiện phân tích là như sau.

Thiết bị sử dụng

Sắc ký lỏng hiệu năng cao do Shimadzu Corporation sản xuất, tên thương mại: Hệ thống sắc ký lỏng nổi trội (Prominence LIQUID CHROMATOGRAPH System)

Bộ điều khiển hệ thống: CBM-20A

Bộ cấp: LC-20AD

Bộ khử khí trực tuyến: DGU-20A3

Bộ tự lấy mẫu: SIL-20AHT

Lò dạng cột: CTO-20A

Bộ phát hiện chỉ số khúc xạ vi phân: RID-10A

Trạm làm việc LC: dung dịch LC

Các điều kiện phân tích

Cột: tên thương mại "TSK-GEL G3000PW", kích cỡ hạt độn: 12 μ m, đường kính trong 7,5mm $\times$ dài 300mm $\times$ hai cột, tên thương mại "TSK-GEL GMPW", kích cỡ hạt độn: 17 μ m, đường kính trong 7,5mm $\times$ dài 300mm $\times$ hai cột, tất cả đều do Tosoh Corporation sản xuất

Cột bảo vệ: tên thương mại "TSK GUARD CULUMN PWH", đường kính trong 7,5mm $\times$ dài 75mm, do Tosoh Corporation sản xuất

Chất rửa giải: 50mmol/L dung dịch nước natri clorua (natri clorua: do Wako Pure Chemical Industries, Ltd. sản xuất, hạng mục chất phản ứng, nước: nước khử ion)

Tốc độ chảy: 1,00 ml/phút

Nhiệt độ cột: 45,0°C

Polyetylen glycol để tạo ra đường cong hiệu chuẩn: Polyetylen Glycol, tên thương mại "Calibration Kit PEG-10", do Varian sản xuất

Polyetylen oxit để tạo ra đường cong hiệu chuẩn: tên thương mại "TSK Poly(etylen oxit) tiêu chuẩn", do Tosoh Corporation sản xuất, phân tử lượng trung bình trọng lượng: 106, 615, 1970, 3930, 7920, 21030, 43000, 101000, 185000, và 580000 polyetylen glycol và polyetylen oxit

2) Độ nhớt của dung dịch nước

Độ nhớt với nồng độ 2% tính theo khối lượng dung dịch nước được đo dựa vào JIS K7117 (1999) trong thời gian 60 giây dưới điều kiện nhiệt độ 25°C sử dụng nhớt kế loại B II (BL II) do Toki Sangyo Co., Ltd. sản xuất

3) Số mol bổ sung trung bình (MS)

MS của hydroxyetyl xenluloza được đo dựa vào ASTM D2364 (2007) (phương pháp Morgan).

4) Mức độ thể trung bình (DS)

DS của hydroxyetyl xenluloza được tính toán bằng cách đo phổ ^{13}C -NMR dựa vào giá trị MS thu được bằng phương pháp Morgan. Ngoài ra, DS của carboxymetyl xenluloza được tính toán bằng cách đo phổ ^1H -NMR.

5) Độ chính xác vị trí của lỗ

Độ chính xác vị trí của lỗ của các tấm phôi dùng để khoan được tính như sau. Trước tiên, độ lệch giữa vị trí của lỗ và tọa độ chỉ định ở bề mặt bên dưới (bề mặt dưới) của bảng dưới cùng của các bảng dát mỏng xếp chồng được đo bằng máy phân tích lỗ (tên thương mại: HA-1AM, do Hitachi Via Mechanics, Ltd. sản xuất). Độ lệch này được tính là trung bình + 3σ bằng cách tính độ lệch trung bình và chuẩn (σ) của mỗi mũi khoan. Sau đó, giá trị trung bình của mỗi "trung bình + 3σ" được tính đối với số n các mũi khoan sử dụng và lấy làm độ chính xác vị trí của lỗ của việc gia công khoan tổng thể. Công thức được sử dụng là như sau.

Công thức 1

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

6) Gãy mũi khoan

Việc mũi khoan bị gãy hay không được quan sát bằng mắt được khẳng định bằng cách quan sát các mũi khoan sau khi gia công khoan.

7) Số lượng các lỗ có thể gia công khoan

Số lượng lỗ xuyên ở bề mặt bên dưới (bề mặt dưới) của bảng dưới cùng của các bảng dát mỏng được xếp chồng được tính toán bằng máy phân tích lỗ (tên thương mại: HA-1AM, do Hitachi Via Mechanics, Ltd. sản xuất). Giá trị trung bình trên mũi khoan sử dụng (cụ thể số lượng lỗ xuyên trên mũi khoan) được tính toán, và giá trị này được lấy làm số lượng lỗ có thể gia công khoan.

8) Đánh giá các phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan

Tất cả các mũi khoan được thu hồi sau khi gia công khoan được quan sát bằng kính hiển vi (độ khuếch đại: 100), và kích cỡ tối đa theo hướng bán kính mũi khoan của các phần mà các phoi gia công được bọc quanh mũi khoan (sau đây gọi là "đường kính tối đa của vỏ bọc các phoi gia công") được xác định là gia công khoan. Các trường hợp trong đó đường kính tối đa của vỏ bọc các phoi gia công nhỏ hơn 1,5 lần đường kính mũi khoan được đánh giá là "không", và các trường hợp trong đó đường kính tối đa của vỏ bọc các phoi gia công là 1,5

lần hoặc lớn hơn đường kính mũi khoan được đánh giá là "có".

9) Độ cao của vấu nhô bằng nhựa xung quanh chu vi lỗ gia công khoan

Độ cao của vấu nhô bằng nhựa quanh chu vi lỗ gia công khoan được tính toán từ thông tin về chiều cao trong dữ liệu thu được sử dụng kính hiển vi laze (tên thương mại: VK-9700, do Keyence Corporation sản xuất) mà bắt được ảnh của bề mặt lớp chế phẩm nhựa gồm các lỗ gia công khoan cho bề mặt trên của tấm phôi dùng để khoan mà được gia công khoan dưới các điều kiện khoan 2. "Độ cao của vấu nhô bằng nhựa quanh chu vi lỗ gia công khoan" chỉ ra rằng, đối với phạm vi nhỏ hơn 50% đường kính mũi khoan vượt quá chu vi ngoài của lỗ, mức chênh lệch giữa phần cao nhất của vấu nhô bằng nhựa và độ cao trung bình của phần không được gia công khoan (phần phẳng) vượt quá phạm vi này, đối với các lỗ được khoan thành tấm phôi dùng để khoan mà được khoan (sau đây đơn giản cũng được gọi là "độ cao của vấu nhô bằng nhựa"). Fig.1 là một số ảnh chụp lại ở bề mặt lớp chế phẩm nhựa gồm lỗ gia công khoan để minh họa "độ cao của vấu nhô bằng nhựa quanh chu vi lỗ gia công khoan" đối với bề mặt trên của tấm phôi dùng để khoan sau khi gia công khoan theo các ví dụ và các ví dụ so sánh. Ký hiệu chuẩn A chỉ ra một lỗ gia công khoan, ký hiệu chuẩn B chỉ phạm vi đến khoảng cách nhỏ hơn 50% của đường kính mũi khoan, và ký hiệu chuẩn C chỉ phần không được gia công khoan. Phép đánh giá được tiến hành bằng cách lấy giá trị dương khi phần vấu nhô bằng nhựa cao nhất trong phạm vi đến khoảng cách nhỏ hơn 50% đường kính mũi khoan dựa vào độ cao trung bình của phần không được gia công khoan của bề mặt lớp chế phẩm nhựa là độ lồi ở mặt trên, và giá trị âm khi phần này là độ lõm. Ở đây, độ cao của vấu nhô bằng nhựa được chỉ ra là giá trị trung bình lấy từ dữ liệu thu được bằng cách thu được lặp đi lặp lại dữ liệu từ 10 lỗ gia công khoan.

Bảng 4

	Dẫn xuất xenluloza (A)		Nhựa tan được trong nước (B)				Phụ gia	
	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng
	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng
Ví dụ 1	a-2	10	f	90	-	-	h	0
Ví dụ 2	a-2	20	f	80	-	-	h	0
Ví dụ 3	a-2	20	c	20	f	60	h	0
Ví dụ 4	a-2	30	f	70	-	-	h	0
Ví dụ 5	a-2	30	c	10	f	60	h	0
Ví dụ 6	a-2	30	c	10	f	60	h	0
Ví dụ 7	a-2	30	d	10	f	60	h	0
Ví dụ 8	a-2	40	f	60	-	-	h	0
Ví dụ 9	a-1	30	c	10	f	60	h	0
Ví dụ 10	a-3	30	c	10	f	60	h	0
Ví dụ 11	a-2	10	c	10	g	80	h	0
Ví dụ 12	b	10	c	10	g	80	h	0
Ví dụ 13	a-2	5	f	95	-	-	h	0
Ví dụ 14	a-2	20	f	80	-	-	h	0
Ví dụ 15	a-2	20	g	80	-	-	h	0
Ví dụ 16	a-2	20	c	24	f	56	h	0
Ví dụ 17	a-2	20	c	24	g	56	h	0

1) Tỷ lệ khối lượng của nước/rượu metylic/rượu etylic/rượu isopropylic

Bảng 4- tiếp theo

	Tác nhân kiểm soát bề mặt				Dung môi		Lớp phủ nhựa	Độ dày của lớp chế phẩm nhựa	Nồng độ rắn của nhựa
	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng	Loại	Tỷ lệ 1)			
	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng	-	-		μm	%
Ví dụ 1	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 2	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 3	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 4	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 5	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 6	J	1	-	-	m	80:20:0:0	q	30	20
Ví dụ 7	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 8	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 9	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 10	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 11	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 12	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 13	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 14	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 15	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 16	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 17	J	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20

1) Tỷ lệ khối lượng của nước/rượu metylic/rượu etylic/rượu isopropylic

Bảng 5

	Dẫn xuất xenluloza (A)		Nhựa tan được trong nước (B)				Phụ gia	
	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng
	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng
Ví dụ 18	a-2	20	c	32	F	48	h	0
Ví dụ 19	a-2	20	e	32	G	48	h	0
Ví dụ 20	a-2	20	c	10	F	48	h	0
Ví dụ 21	a-2	20	c	10	G	48	h	0
Ví dụ 22	a-2	30	c	10	F	60	h	0
Ví dụ 23	a-2	30	c	10	F	60	h	0
Ví dụ 24	a-2	30	c	10	F	60	h	0
Ví dụ 25	a-2	30	c	10	F	60	h	0
Ví dụ 26	a-2	30	c	10	F	60	h	0
Ví dụ 27	a-2	30	c	10	F	60	h	0
Ví dụ 28	a-2	30	c	10	F	60	h	0
Ví dụ 29	a-2	30	c	10	F	60	h	0
Ví dụ 30	a-2	30	c	10	F	60	-	-
Ví dụ 31	a-2	30	c	10	F	60	i	0
Ví dụ 32	a-2	30	c	10	F	60	h	0
Ví dụ 33	a-2	30	c	10	F	60	h	0
Ví dụ 34	a-2	30	c	10	F	60	h	0

Bảng 5- tiếp theo

	Tác nhân kiểm soát bề mặt				Dung môi		Phủ nhựa	Độ dày của lớp chế phẩm nhựa	Nồng độ rắn của nhựa
	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng	Loại	Tỷ lệ ¹⁾			
	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng	-	-		µm	%
Ví dụ 18	j	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 19	j	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ 20	j	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	12
Ví dụ 21	j	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	21
Ví dụ 22	j	1	-	-	m	80:20:0:0	p	30	30
Ví dụ 23	j	1	-	-	n	80:0:20:0	p	30	20
Ví dụ 24	j	1	-	-	o	80:0:0:20	p	30	20
Ví dụ 25	j	1	-	-	m/n	80:10:10:0	p	30	20
Ví dụ 26	j	1	-	-	m/o	80:10:0:10	p	30	20
Ví dụ 27	j	1	-	-	n/o	80:10:0:10	p	30	20
Ví dụ 28	j	1	-	-	-	100:0:0:0	p	30	20
Ví dụ 29	j	1	-	-	m	60:40:0:0	p	40	20
Ví dụ 30	j	1	-	-	m	80:20:0:0	q	30	20
Ví dụ 31	j	1	-	-	m	80:20:0:0	q	30	20
Ví dụ 32	-	-	-	-	m	80:20:0:0	q	30	20
Ví dụ 33	j	1	l	3	m	80:20:0:0	q	30	20
Ví dụ 34	j	1	k	1	m	80:20:0:0	q	30	20

1) Tỷ lệ khối lượng của nước/rượu metylic/rượu etylic/rượu isopropylic

Bảng 6

	Dẫn xuất xenluloza (A)		Nhựa tan được trong nước (B)				Phụ gia	
	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng
	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng
Ví dụ so sánh 1	a-2	50	f	50	-	-	h	0
Ví dụ so sánh 2	a-4	30	f	70	-	-	h	0
Ví dụ so sánh 3	-	-	f	100	-	-	h	0
Ví dụ so sánh 4	-	-	g	100	-	-	h	0
Ví dụ so sánh 5	-	-	c	100	-	-	h	0
Ví dụ so sánh 6	-	-	d	100	-	-	h	0
Ví dụ so sánh 7	-	-	c	10	G	80	h	0
Ví dụ so sánh 8	-	-	c	20	F	60	h	0
Ví dụ so sánh 9	-	-	d	10	F	60	h	0
Ví dụ so sánh 10	-	-	c	10	F	60	h	0

Bảng 6- tiếp theo

	Tác nhân kiểm soát bề mặt				Dung môi		Lớp phủ nhựa	Độ dày của lớp chế phẩm nhựa	Nồng độ rắn của nhựa
	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng	Loại	Tỷ lệ ¹⁾			
	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng	-	-		µm	%
Ví dụ so sánh 1	j	1	-	-	M	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ so sánh 2	j	1	-	-	M	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ so sánh 3	j	1	-	-	M	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ so sánh 4	j	1	-	-	M	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ so sánh 5	j	1	-	-	M	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ so sánh 6	j	1	-	-	M	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ so sánh 7	j	1	-	-	M	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ so sánh 8	j	1	-	-	M	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ so sánh 9	j	1	-	-	M	80:20:0:0	p	30	20
Ví dụ so sánh 10	j	1	-	-	M	80:20:0:0	p	30	20

1) Tỷ lệ khối lượng của nước/rượu metylic/rượu etylic/rượu isopropyllic

Bảng 7

	Các điều kiện khoan 1	Các điều kiện khoan 2			Các điều kiện khoan 3	Tổng thể	Độ cao của vấu nhô bằng nhựa
	Độ chính xác vị trí của lỗ	Độ chính xác vị trí của lỗ	Gãy mũi khoan	Bao bọc	Số lỗ gia công khoan		
	μm	μm			Số		μm
Ví dụ 1	15,6	17,3	Không	Không	4222	★★★★	-
Ví dụ 2	17,1	18,6	Không	Không	3361	★★★★	-
Ví dụ 3	18,3	19,6	Không	Không	1845	★★	-
Ví dụ 4	15,1	21,5	Không	Không	3233	★★★★	-
Ví dụ 5	14,5	16,2	Không	Không	1321	★★	1,7
Ví dụ 6	14,8	13,8	Không	Không	4420	★★★★	1
Ví dụ 7	15,1	13,0	Không	Không	3118	★★★★	2,2
Ví dụ 8	18,3	19,3	Không	Không	2829	★★★	-
Ví dụ 9	14,9	19,0	Không	Không	2996	★★★	-
Ví dụ 10	15,9	18,8	Không	Không	1017	★★	-
Ví dụ 11	16,9	17,8	Không	Không	3529	★★★★	-
Ví dụ 12	18,4	18,9	Không	Không	3394	★★★	-
Ví dụ 13	15,9	22,9	Không	Không	2314	★★★	-
Ví dụ 14	17,1	18,6	Không	Không	4019	★★★★	-
Ví dụ 15	21,7	18,0	Không	Không	3606	★★	-
Ví dụ 16	17,1	19,5	Không	Không	4458	★★★★	-
Ví dụ 17	14,8	23,9	Không	Không	2071	★★★	-
Ví dụ 18	15,9	15,8	Không	Không	4001	★★★★	-
Ví dụ 19	14,7	19,8	Không	Không	3206	★★★★	-
Ví dụ 20	14,9	20,9	Không	Không	2116	★★★	-
Ví dụ 21	13,2	17,0	Không	Không	2375	★★★	-
Ví dụ 22	13,6	16,3	Không	Không	2250	★★★	-

Bảng 8

	Các điều kiện khoan 1	Các điều kiện khoan 2			Các điều kiện khoan 3	Tổng thể	Độ cao của vấu nhô bằng nhựa
	Độ chính xác vị trí của lỗ	Độ chính xác vị trí của lỗ	Gãy mũi khoan	Bao bọc	Số lỗ gia công khoan		
	μm	μm			Số		μm
Ví dụ 23	16,5	19,1	Không	Không	1166	★★	-
Ví dụ 24	15,0	21,3	Không	Không	2817	★★★	-
Ví dụ 25	14,9	18,4	Không	Không	4276	★★★★	-
Ví dụ 26	16,4	18,3	Không	Không	3317	★★★★	-
Ví dụ 27	16,3	24,3	Không	Không	3877	★★	-
Ví dụ 28	14,9	25,0	Không	Không	2432	★★	-
Ví dụ 29	18,6	24,8	Không	Không	3878	★★	-
Ví dụ 30	14,0	17,9	Không	Không	2062	★★★	-
Ví dụ 31	15,4	17,7	Không	Không	2347	★★★	-
Ví dụ 32	15,3	18,0	Không	Không	1770	★★	-
Ví dụ 33	13,3	16,2	Không	Không	2308	★★★	-
Ví dụ 34	12,8	21,4	Không	Không	1910	★★	-
Ví dụ so sánh 1	17,5	-	Có	-	500	★	-
Ví dụ so sánh 2	25,5	-	Có	-	704	★	-
Ví dụ so sánh 3	Không thể thu được tấm phẳng.					★★★	-
Ví dụ so sánh 4	Không thể thu được tấm phẳng.					★★★★	-
Ví dụ so sánh 5	23,6	-	Có	-	4562	★	-
Ví dụ so sánh 6	21,5	-	Có	-	4600	★	-
Ví dụ so sánh 7	18,7	24,1	Không	Có	1776	★	5,4
Ví dụ so sánh 8	19,8	-	Có	-	3245	★	-
Ví dụ so sánh 9	24,5	37,5	Có	-	2931	★	-
Ví dụ so sánh 10	31,6	-	Có	-	2941	★	-

Bảng 9

	Dẫn xuất xenluloza (A)		Nhựa tan được trong nước (B)				Phụ gia		Tác nhân kiểm soát bề mặt		Các điều kiện khoan 4
	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng	Loại	Hàm lượng	
	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng	-	Phần khối lượng	
Ví dụ 1	a-2	10	f	90	-	-	h	0,3	j	1	Có thể khoan
Ví dụ 2	a-2	20	f	80	-	-	h	0,3	j	1	Có thể khoan
Ví dụ 3	a-2	20	c	20	f	60	h	0,3	j	1	Có thể khoan
Ví dụ so sánh 3	-	-	f	100	-	-	h	0,3	j	1	Không thể khoan
Ví dụ so sánh 4	-	-	g	100	-	-	h	0,3	j	1	Không thể khoan

Từ việc so sánh giữa ví dụ 4 và ví dụ so sánh 2 được thể hiện trong các bảng 7 và 8, đã phát hiện ra rằng nếu phân tử lượng trung bình trọng lượng của hydroxyetyl xenluloza vượt quá 350.000, trong các điều kiện khoan 2, các phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan gia tăng, và sự gãy mũi khoan xuất hiện.

Từ các kết quả của các ví dụ so sánh 3 và 4 được thể hiện trong bảng 8, thấy rằng nếu hoặc hydroxyetyl xenluloza hoặc carboxymetyl xenluloza lá có và phân tử lượng trung bình trọng lượng của nhựa tan được trong nước (B) là nhỏ, các tính chất tạo hình tấm suy giảm. Ngược lại, từ việc so sánh các ví dụ so sánh 7, 8, 9, và 10, trong đó các tính chất tạo hình tấm được cải thiện, và các ví dụ 11, 12, 3, 5, 6, 7, 9, và 10, trong chế phẩm nhựa này được thay đổi để bao gồm hydroxyetyl xenluloza hoặc carboxymetyl xenluloza, thấy rằng do việc có hydroxyetyl xenluloza hoặc carboxymetyl xenluloza, các tính chất cần của mũi khoan gia tăng và độ chính xác vị trí của lỗ cũng gia tăng. Ngoài ra, cũng thấy rằng có hiệu quả giảm các phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan và ngăn chặn sự gãy mũi khoan.

Từ các kết quả của các ví dụ 8 và 13 được thể hiện trong bảng 7, thấy rằng nếu hàm lượng hydroxyetyl xenluloza nằm trong khoảng từ 5 đến 40 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng chế phẩm nhựa, độ chính xác vị trí của lỗ,

nên đạt được việc giảm các phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan, và sự gia tăng sức bền chịu gãy của mũi khoan.

Từ các kết quả của các ví dụ 5 và 22 được thể hiện trong bảng 7, thấy rằng thậm chí nếu nồng độ rắn của nhựa là khác nhau, thu được bề mặt tấm tốt, và có cùng mức độ chính xác vị trí của lỗ, sức bền chịu gãy của mũi khoan, và hiệu quả giảm trong các phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan.

Từ các kết quả của các ví dụ 22 đến 28 của các bảng 7 và 8, thấy rằng bất kể dung môi hòa tan chế phẩm nhựa chỉ là nước hoặc là dung môi hỗn hợp của nước và rượu hay không, bề mặt tấm tốt thu được, và có cùng mức độ chính xác vị trí của lỗ, sức bền chịu gãy của mũi khoan, và hiệu quả giảm trong các phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan.

Từ các kết quả của các ví dụ 6, 30, và 31 của các bảng 7 và 8, thấy rằng thậm chí nếu các chất phụ gia khác nhau được trộn vào chế phẩm nhựa, bề mặt tấm tốt thu được, và có cùng mức độ chính xác vị trí của lỗ, sức bền chịu gãy của mũi khoan, và hiệu quả giảm trong các phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan.

Từ các kết quả của các ví dụ 33 và 34 của các bảng 7 và 8, thấy rằng bằng cách trộn lẫn tác nhân kiểm soát bề mặt vào chế phẩm nhựa, bề mặt tấm thậm chí tốt hơn thu được, và sự cải thiện độ chính xác vị trí của lỗ thu được.

Ngoài ra, thông thường, khi có các vấu nhô bằng nhựa quanh chu vi của các lỗ gia công khoan, nếu việc gia công khoan được tiến hành ở các vị trí mà các lỗ sát nhau (tức là, một bước hẹp), độ chính xác vị trí của lỗ có xu hướng giảm. Do đó, so với các ví dụ 5, 6, và 7, mà có độ chính xác vị trí của lỗ đặc biệt tốt, và ví dụ so sánh 7, sự gia công khoan được tiến hành dưới các điều kiện khoan 2, và độ cao của vấu nhô bằng nhựa quanh chu vi của các lỗ gia công khoan sau đó được đánh giá đối với tấm phôi dùng để khoan. Các kết quả này được thể hiện trong các bảng 7 và 8. Độ cao của vấu nhô bằng nhựa quanh chu vi của lỗ gia công khoan là $5,36\mu\text{m}$ trong ví dụ so sánh 7, nhưng khoảng từ 1 đến $2\mu\text{m}$ trong các ví dụ 5, 6, và 7, đây là các kết quả tốt. Các tác giả tin rằng lý do cho các khác biệt này là như sau. Tuy nhiên, các lý do không chỉ giới hạn ở

các lý do này.

Trong tấm phôi dùng để khoan đã biết, các vấu nhô bằng nhựa được tạo ra do chế phẩm nhựa quanh chu vi của các lỗ gia công khoan nóng chảy do nhiệt ma sát và tương tự trong khi gia công khoan, và nhựa của chế phẩm nhựa đóng rắn lại trong quá trình làm nguội tới nhiệt độ thông thường trong khi vấu nhô ra khi việc quay mũi khoan bị dừng. Mặt khác, theo sáng chế, do hydroxyetyl xenluloza và/hoặc carboxymetyl xenluloza không có điểm nóng chảy rõ ràng được sử dụng, độ đàn hồi được duy trì thậm chí khi tác động bởi nhiệt ma sát và tương tự, nên sự biến dạng nhiệt của chế phẩm nhựa được ngăn chặn, và trạng thái bề mặt phẳng có thể được duy trì. Ngoài ra, do độ đàn hồi được duy trì thậm chí khi tác động bởi nhiệt ma sát và tương tự, tính hướng tâm gia tăng. Hơn nữa, do nhựa tan được trong nước đã trộn nóng chảy, nên có thể thu được các tính chất bôi trơn rất cao. Dựa vào đặc tính trên, nghĩ rằng độ chính xác vị trí của lỗ được gia tăng trong khi khoan khẩu độ hẹp dưới các điều kiện khoan 2.

Hiện nay, với mật độ gia tăng của các bảng mạch in, khoảng cách giữa các lỗ thông được tạo ra trên bảng trở nên hẹp hơn, và đường kính của các mũi khoan sử dụng trở nên nhỏ hơn. Cuối cùng, việc thực hiện gia công khoan bảng mạch in có độ chính xác vị trí của lỗ cao trở nên khó hơn rất nhiều so với trước đây. Để giải quyết khó khăn này, đạt được độ chính xác vị trí của lỗ tốt hơn một chút bằng cách giảm số lượng các bảng xếp chồng trong khi gia công khoan, và sự bọc vĩa các lỗ đã được khoan trên một mũi khoan. Cuối cùng, giá trị tuyệt đối của độ chính xác vị trí của lỗ cần thiết giảm đi, nên ngay cả nếu sự thay đổi độ chính xác chỉ một vài micro, điều này có thể được xác định là khác nhau rõ ràng. Do đó, trong các tấm phôi dùng để khoan hiện hành, xét đến sự gia tăng mật độ của các bảng mạch in và các đường kính của mũi khoan nhỏ hơn, sự gia tăng một vài micro ở độ chính xác vị trí của lỗ có thể được nói là đáng kể.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, tấm phôi dùng để khoan có độ chính xác vị trí của lỗ tốt, có thể ngăn chặn sự gãy mũi khoan, và có ít các phoi gia công bao bọc quanh mũi khoan so với tấm phôi dùng để khoan đã biết, và phương pháp khoan sử

dụng tẩm phôi dùng để khoan này có thể được đề xuất.

Danh mục các số chỉ dẫn

- A Lỗ gia công khoan
- B Phạm vi tới khoảng cách nhỏ hơn 50% đường kính mũi khoan
- C Phần không được gia công khoan

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm phôi dùng để khoan bao gồm phôi đỡ kim loại và lớp chứa chế phẩm nhựa, mà lớp này được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của phôi đỡ kim loại, trong đó

chế phẩm nhựa bao gồm dẫn xuất xenluloza (A) và nhựa tan được trong nước (B),

dẫn xuất xenluloza (A) bao gồm hydroxyalkyl xenluloza và/hoặc carboxyalkyl xenluloza có phân tử lượng trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 20.000 đến 350.000, và

lượng dẫn xuất xenluloza (A) với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 40 phần khối lượng và lượng nhựa tan được trong nước (B) với lượng nằm trong khoảng từ 60 đến 95 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng chế phẩm nhựa.

2. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm 1, trong đó dẫn xuất xenluloza (A) có độ nhớt ở nhiệt độ 25°C với nồng độ 2% tính theo khối lượng dung dịch nước là từ 2 mPa·s hoặc lớn hơn đến 300 mPa·s hoặc nhỏ hơn.

3. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm 1 hoặc 2, trong đó dẫn xuất xenluloza (A) có mức độ thể trung bình nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,0.

4. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó dẫn xuất xenluloza (A) là hydroxyetyl xenluloza và/hoặc carboxymetyl xenluloza.

5. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó dẫn xuất xenluloza (A) là hydroxyalkyl xenluloza.

6. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó nhựa tan được trong nước (B) bao gồm một hoặc nhiều nhựa được chọn từ nhóm bao gồm các polyalkylen oxit, các polyalkylen glycol, các dẫn xuất polyalkylen glycol, các nhựa acrylic tan được trong nước, các nhựa polyeste tan được trong nước, và các nhựa uretan tan được trong nước.

7. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó nhựa tan được trong nước (B) có phân tử lượng trung bình trọng lượng nằm

trong khoảng từ 3.000 đến 150.000.

8. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó nhựa tan được trong nước (B) bao gồm nhựa tan được trong nước (B-1) có phân tử lượng trung bình trọng lượng cao hơn 10.000 và nhựa tan được trong nước (B-2) có phân tử lượng trung bình trọng lượng là 10.000 hoặc thấp hơn.

9. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm 8, trong đó nhựa tan được trong nước (B) bao gồm nhựa tan được trong nước (B-1) với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 50 phần khối lượng và nhựa tan được trong nước (B-2) với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 95 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng nhựa tan được trong nước (B).

10. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó lớp chứa chế phẩm nhựa được tạo ra bằng cách phủ dung dịch chứa chế phẩm nhựa và nước hoặc dung môi hỗn hợp bao gồm nước và rượu trên ít nhất một bề mặt của phôi đỡ kim loại, làm khô, và đóng rắn.

11. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó lớp chứa chế phẩm nhựa có độ dày nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,3mm.

12. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó tấm phôi này còn bao gồm lớp phủ nhựa giữa phôi đỡ kim loại và lớp chứa chế phẩm nhựa.

13. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm 12, trong đó nhựa được chứa trong lớp phủ nhựa bao gồm một hoặc nhiều nhựa được chọn từ nhóm bao gồm các nhựa xyanat, các nhựa epoxy, và các nhựa polyeste.

14. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm 12 hoặc 13, trong đó lớp phủ nhựa có độ dày nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,02mm.

15. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó phôi đỡ kim loại có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5mm.

16. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15, trong đó phôi đỡ kim loại là phôi nhôm có độ tinh khiết nhôm là 95% hoặc lớn hơn.

17. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16, trong đó tấm phôi này được sử dụng để gia công khoan bằng dát mỏng hoặc bảng đa lớp.

18. Tấm phôi dùng để khoan theo điểm 17, trong đó tấm phôi này được sử dụng để gia công khoan lỗ bằng mũi khoan có đường kính nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,11mm.

19. Phương pháp khoan, bao gồm các bước: đặt tấm phôi dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18 ở mặt trên của bảng dát mỏng hoặc bảng đa lớp, và khoan lỗ trong bảng dát mỏng hoặc bảng đa lớp từ bề mặt trên của tấm phôi dùng để khoan.

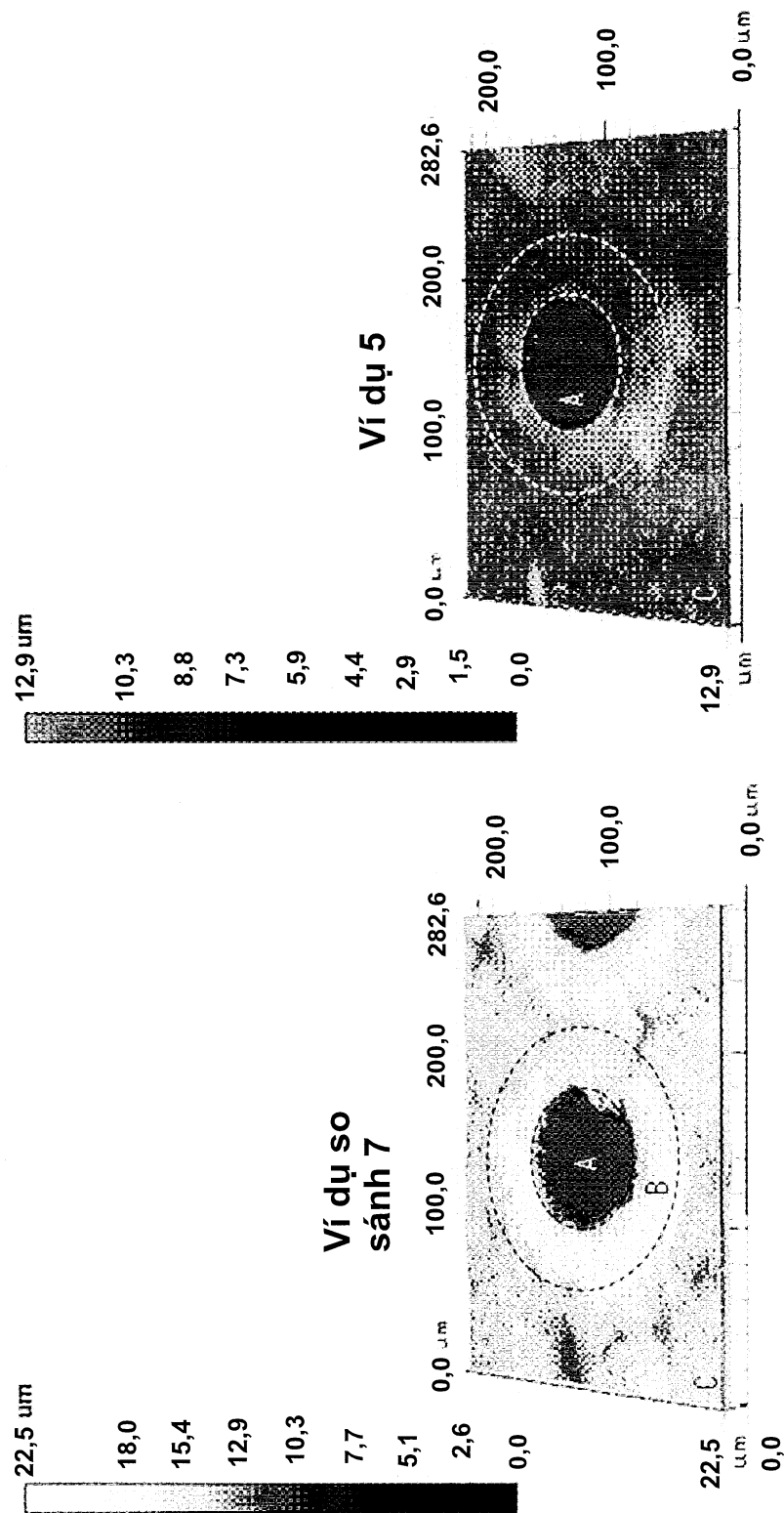


FIG. 1