



(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)



1-0037585

(51)^{2020.01} B26D 7/08; B23B 41/00; H05K 3/00;
B26F 1/16; B23B 35/00

(13) B

(21) 1-2020-05890

(22) 06/02/2019

(86) PCT/JP2019/004295 06/02/2019

(87) WO2019/187670 A1 03/10/2019

(30) 2018-069169 30/03/2018 JP

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/12/2020 393

(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); ISHIKURA, Kenji (JP).

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

(54) TẤM ĐẦU VÀO TRỢ KHOAN VÀ PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG KHOAN SỬ
DỤNG TẤM ĐẦU VÀO NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến tấm đầu vào trợ khoan, có lá kim loại và lớp chế phẩm nhựa được tạo ra trên ít nhất một mặt của lá kim loại, trong đó các môđun lưu trữ trượt của lớp chế phẩm nhựa thỏa mãn các tương quan được thể hiện bằng các công thức (i) và (ii) sau đây:

$$-3,0 \leq \Delta G' \leq -1,0 \dots (i)$$

$$4,5 \times 10^5 \leq G'(56) \leq 100 \times 10^5 \dots (ii)$$

trong đó $\Delta G' = \log_{10}(G'(62)) - \log_{10}(G'(56))$, và $G'(56)$ và $G'(62)$ lần lượt thể hiện các môđun lưu trữ trượt (đơn vị: Pa) của chế phẩm nhựa ở 56°C và 62°C.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm đầu vào trợ khoan và phương pháp gia công khoan sử dụng tấm đầu vào này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với phương pháp gia công khoan tấm mỏng hoặc bảng đa lớp được sử dụng cho vật liệu bảng mạch in, phương pháp gia công khoan với một tấm hoặc nhiều tấm là các tấm mỏng hoặc bảng đa lớp được xếp thành chồng, và chỉ có lá nhôm hoặc tấm trong đó lớp chế phẩm nhựa được tạo ra trên bề mặt của lá nhôm (sau đây, "tấm" này được gọi là "tấm đầu vào trợ khoan" trong bản mô tả này) được bố trí ở phần trên cùng của nó dưới dạng miếng băng thông thường đã được chấp nhận.

Gia công khoan chất lượng cao chẳng hạn như gia công khoan có độ nhám thành trong giảm và gia công khoan có sự cải thiện độ chính xác vị trí lỗ tại thời điểm gia công khoan gần đây đã được yêu cầu đối với gia công khoan tấm mỏng hoặc bảng đa lớp có nhu cầu cải thiện độ tin cậy trên các bảng mạch in và diễn tiến gia tăng mật độ.

Ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ tấm đầu vào trợ khoan trong đó lớp nhựa tan trong nước được tạo ra trên lá nhôm trên đó màng mỏng nhựa rắn nhiệt được tạo ra để đáp ứng nhu cầu về việc giảm độ nhám thành trong, cải thiện độ chính xác vị trí lỗ, và tương tự tại thời điểm gia công khoan được đề cập ở trên. Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ tấm chất bôi trơn trợ khoan trong đó chất nhuộm màu không halogen được trộn lẫn trong chế phẩm nhựa.

Ngoài ra, tấm đầu vào trợ khoan sử dụng chất bôi trơn rắn cũng được bộc lộ. Ví dụ, Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ bảng phụ trợ dùng để khoan bao gồm: lớp bôi trơn; vật liệu composit bao gồm bột cấu trúc nano chẳng hạn như tungsten disunfit và lớp bôi trơn chịu mài mòn rắn mà là hợp chất dẫn nhiệt; và lớp nền. Tài liệu sáng chế 4 bộc lộ tấm đầu vào trợ khoan bao gồm lớp chế phẩm nhựa trong đó nhựa tan trong nước, chất bôi trơn tan trong nước và bột cacbon được trộn. Tài liệu sáng chế 5 bộc lộ lớp phủ nhôm bôi trơn bức xạ nhiệt dùng để khoan chứa chứa graphit trong vật liệu composit làm chất độn vô cơ.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1

Đơn sáng chế Nhật Bản chưa được xét nghiệm số 2003-136485

Tài liệu sáng chế 2

Đơn sáng chế Nhật Bản chưa được xét nghiệm số 2004-230470

Tài liệu sáng chế 3

Đơn sáng chế Nhật Bản chưa được xét nghiệm số 2007-281404

Tài liệu sáng chế 4

Đơn sáng chế Nhật Bản chưa được xét nghiệm số 2008-222762

Tài liệu sáng chế 5

Đơn sáng chế Nhật Bản chưa được xét nghiệm số 2006-346912

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Ngẫu nhiên là, nhu cầu gia tăng mật độ và cải thiện độ tin cậy trên các bảng mạch in đang ngày càng gia tăng cùng với sự phát triển của công nghiệp bán dẫn. Hầu hết các mũi khoan được sử dụng trong khoảng đường kính từ 0,5mm đến 0,105mm khi sản xuất hàng loạt. Đặc biệt là có các mũi khoan có các đường kính là 0,5mm, 0,45mm, 0,4mm, 0,35mm, 0,3mm, 0,25mm, 0,2mm, 0,15mm, 0,105mm, và tương tự. Đường kính mũi khoan nhỏ nhất cũng đang chuyển từ 0,105mm xuống 0,075mm, và chỉ một số ít đang thử các lỗ khoan 0,05mm dựa vào công nghệ doa laze. Ngoài ra, trong việc gia công các bảng mạch in ở đường kính mũi khoan là 0,2mm hoặc 0,15mm, việc cải thiện độ chính xác vị trí lỗ được đòi hỏi cao. Ngoài ra, nhu cầu về cải thiện hiệu suất và giảm chi phí là không có giới hạn do toàn cầu hóa và việc nắm bắt các nhu cầu từ các quốc gia mới nổi.

Khi chế phẩm nhựa chứa nhựa tan trong nước và tương tự và bao quanh mũi khoan bị nóng chảy do nhiệt ma sát giữa mũi khoan và tấm mỏng hoặc bảng đa lớp khi gia công bằng cách sử dụng tấm đầu vào trợ khoan thông thường, khả năng bôi trơn được thể hiện. Tuy nhiên, trong tấm đầu vào trợ khoan thông thường, hiệu quả bôi trơn của lớp chế phẩm nhựa không nhất thiết phải đủ, và chưa đáp ứng một cách đầy đủ nhu cầu cải thiện độ chính xác vị trí lỗ. Tức là, có mong

muốn phát triển tấm đầu vào trợ khoan mà đáp ứng nhu cầu về độ chính xác vị trí lỗ cao hơn.

Trong khi đó, ngay cả khi mũi khoan có đường kính mũi khoan nhỏ được sử dụng như được đề cập ở trên, thì vẫn cần tuyệt vời về độ bền chống gãy mũi khoan trên từ các quan điểm về nhu cầu về cải thiện hiệu suất và giảm chi phí. Ngoài ra, cũng có yêu cầu rằng các phế liệu phát sinh từ tấm đầu vào trợ khoan hầu như không dính vào mũi khoan.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được hoàn thành do các vấn đề được đề cập ở trên. Mục đích của sáng chế là đề xuất tấm đầu vào trợ khoan trong đó ngay cả khi mũi khoan có đường kính mũi khoan nhỏ được sử dụng, thì tấm đầu vào trợ khoan này vẫn tuyệt vời về độ bền chống gãy mũi khoan và độ chính xác vị trí lỗ, và ít phế liệu phát sinh từ việc tấm đầu vào trợ khoan cong vênh và phương pháp gia công khoan sử dụng tấm đầu vào này.

Cách thức giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu kỹ lưỡng để giải quyết các vấn đề được đề cập ở trên, kết quả là đã phát hiện thấy rằng các vấn đề được đề cập ở trên có thể được giải quyết bằng cách điều chỉnh các môđun lưu trữ trượt của lớp chế phẩm nhựa, và đã hoàn thành sáng chế.

Tức là, sáng chế là như sau.

[1]

Tấm đầu vào trợ khoan, bao gồm lá kim loại và lớp chế phẩm nhựa được tạo ra trên ít nhất một mặt của lá kim loại,

trong đó các môđun lưu trữ trượt của lớp chế phẩm nhựa thỏa mãn các tương quan được thể hiện bởi các công thức (i) và (ii) sau đây:

$$-3,0 \leq \Delta G' \leq -1,0 \dots (i)$$

$$4,5 \times 10^5 \leq G'(56) \leq 100 \times 10^5 \dots (ii)$$

trong đó $\Delta G' = \log_{10}(G'(62)) - \log_{10}(G'(56))$, và $G'(56)$ và $G'(62)$ lần lượt thể hiện các môđun lưu trữ trượt (đơn vị: Pa) của chế phẩm nhựa ở 56°C và 62°C.

[2]

Tấm đầu vào trợ khoan theo mục [1],

trong đó lớp chế phẩm nhựa còn thỏa mãn tương quan được thể hiện bởi công thức (iii) sau đây:

$$0,005 \times 10^5 \leq G'(70) \leq 80 \times 10^5 \dots (iii)$$

trong đó $G'(70)$ thể hiện môđun lưu trữ trượt (đơn vị: Pa) của chế phẩm nhựa ở 70°C.

[3]

Tấm đầu vào trợ khoan theo mục [1] hoặc [2],

trong đó chế phẩm nhựa bao gồm nhựa tan trong nước (A).

[4]

Tấm đầu vào trợ khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3],

trong đó chế phẩm nhựa bao gồm chất độn (B).

[5]

Tấm đầu vào trợ khoan theo mục [4],

trong đó chất độn (B) là bột talc và/hoặc molybden disunfit.

[6]

Tấm đầu vào trợ khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ [3] đến [5],

trong đó nhựa tan trong nước (A) là một hoặc nhiều nhựa được lựa chọn từ nhóm gồm có polyetylen oxit, polypropylen oxit, polytetrametylen glycol, polyetylen glycol, polypropylen glycol, hợp chất monoete của polyoxyetylen, polyoxyetylen monostearat, polyoxyetylen sorbitan monostearat, hợp chất polyglyxerin monostearat và copolyme polyoxyetylen-propylen.

[7]

Tấm đầu vào trợ khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [6],

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

[8]

Tấm đầu vào trợ khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [7],

trong đó lá kim loại có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5mm.

[9]

Phương pháp gia công khoan, bao gồm

bước tạo lỗ để tạo ra lỗ trên tấm mỏng hoặc bảng đa lớp bằng cách sử dụng tấm đầu vào trợ khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [8].

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, tấm đầu vào trợ khoan trong đó ngay cả khi máy khoan có đường kính mũi khoan nhỏ được sử dụng, thì tấm đầu vào trợ khoan này vẫn tuyệt vời về độ bền chống gãy mũi khoan và độ chính xác vị trí lỗ, và ít phế liệu phát sinh từ việc tấm đầu vào trợ khoan cong vênh, và phương pháp gia công khoan sử dụng tấm đầu vào này được đề xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 thể hiện các kết quả đo các môđun lưu trữ trượt của các ví dụ 2, 3 và 5 và các ví dụ so sánh 1, 2 và 3.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế (sau đây được gọi là "các phương án hiện tại") sẽ được mô tả chi tiết; tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và các biến thể khác nhau có thể được thực hiện trong lĩnh vực mà không rời khỏi phạm vi của sáng chế.

[Tấm đầu vào trợ khoan]

Tấm đầu vào trợ khoan trong phương án hiện tại (sau đây cũng chỉ được gọi là "tấm đầu vào") là tấm đầu vào trợ khoan, bao gồm lá kim loại và lớp chế phẩm nhựa được tạo ra trên ít nhất một mặt của lá kim loại, trong đó các môđun lưu trữ trượt của lớp chế phẩm nhựa này thỏa mãn các tương quan được thể hiện bởi các công thức (i) và (ii) sau đây:

$$-3,0 \leq \Delta G' \leq -1,0 \dots (i)$$

$$4,5 \times 10^5 \leq G'(56) \leq 100 \times 10^5 \dots (ii)$$

trong đó $\Delta G' = \log_{10}(G'(62)) - \log_{10}(G'(56))$, và $G'(56)$ và $G'(62)$ lần lượt thể hiện các môđun lưu trữ trượt (đơn vị: Pa) của chế phẩm nhựa ở 56°C và 62°C.

Lớp chế phẩm nhựa có thể ở dạng trong đó lớp này được tạo ra trên một mặt của lá kim loại, và các lớp chế phẩm nhựa có thể ở dạng trong đó các lớp này

được tạo ra trên cả hai mặt. Khi các lớp chế phẩm nhựa được tạo ra trên cả hai mặt, các thành phần của các chế phẩm nhựa của các lớp có thể giống hoặc khác nhau.

[Lớp chế phẩm nhựa]

Lớp chế phẩm nhựa trong phương án hiện tại là lớp trong đó các môđun lưu trữ trượt thỏa mãn các tương quan được thể hiện bằng các công thức (i) và (ii) được đề cập ở trên. Tầm đầu vào của phương án hiện tại được kỳ vọng đảm nhiệm các chức năng chẳng hạn như truyền khả năng bôi trơn, cải thiện độ bền chống gãy mũi khoan bằng cách giảm tải trọng quá mức lên dụng cụ gia công, và cải thiện độ chính xác vị trí lỗ bằng cách cải thiện khả năng gia công ở phần tại đó phần được gia công của phôi gia công và dụng cụ gia công tiếp xúc với nhau khi gia công. Không mong muốn các phế liệu của lớp chế phẩm nhựa quấn quanh dụng cụ gia công. Quy trình gia công trong đó tầm đầu vào chạy là quy trình động, và lớp chế phẩm nhựa tiếp xúc với mép của mũi khoan quay ở tốc độ cao khi sử dụng. Các môđun lưu trữ trượt được xác định trong số các môđun lưu trữ trong phương án hiện tại theo quan điểm về việc xác định cấu tạo trong đó các chức năng được thể hiện ở trạng thái như vậy. Người ta cho rằng đặt biệt là ở trường hợp trong đó các môđun lưu trữ giảm một cách nhanh chóng khi nhiệt độ được gia tăng, lớp chế phẩm nhựa thay đổi từ trạng thái rắn sang trạng thái gel, và lớp chế phẩm nhựa ở trạng thái gel góp phần thể hiện các chức năng tầm đầu vào. Người ta cho rằng tại thời điểm này, khi nhiệt độ tại đó lớp thay đổi thành trạng thái gel là quá cao, tải được tác dụng lên dụng cụ gia công trước khi khả năng bôi trơn của tầm đầu vào được thể hiện, độ chính xác vị trí lỗ và sự gãy mũi khoan cũng có thể bị ảnh hưởng khi gia công liên tục. Người ta cho rằng cho dù lớp ở trạng thái gel, khả năng bôi trơn bị thiếu ở trường hợp trong đó các môđun lưu trữ tại thời điểm trạng thái gel là cao, màng nhờn hầu như không được tạo ra ở trường hợp trong đó các môđun lưu trữ tại thời điểm trạng thái gel là quá thấp, và cả hai trường hợp là không tốt từ các quan điểm về khả năng bôi trơn, tải lên dụng cụ gia công mà khiến mũi khoan bị gãy và tương tự, và độ chính xác vị trí lỗ. Người ta cho rằng do các môđun lưu trữ tại thời điểm trạng thái rắn trở nên thấp hơn, nên các phế liệu của lớp chế phẩm nhựa dễ dàng quấn quanh dụng cụ gia công hơn. Tuy nhiên, cơ cấu tác dụng không bị giới hạn bởi các quan điểm được đề cập ở trên.

$\Delta G'$ trong công thức (i) thể hiện chênh lệch giữa lôgarit chung của môđun lưu trữ trượt ở 62°C ($G'(62)$) ($\log_{10}(G'(62))$) và lôgarit chung của môđun lưu trữ trượt ở 56°C ($G'(56)$) ($\log_{10}(G'(56))$), công thức (i) xác định khoảng $\Delta G'$. Môđun lưu trữ trượt thông thường thể hiện xu hướng giảm khi nhiệt độ tăng. Công thức (i) xác định rằng môđun lưu trữ trượt thể hiện xu hướng được xác định trước bằng chênh lệch giữa $\log_{10}(G'(62))$ và $\log_{10}(G'(56))$.

$\Delta G'$ là -3,0 đến -1,0, tốt hơn là -2,8 đến -1,0, tốt hơn nữa là -2,6 đến -1,0, còn tốt hơn nữa là -2,4 đến -1,0, và đặc biệt tốt hơn là -2,2 đến -1,0, Khi $\Delta G'$ lớn hơn hoặc bằng -3,0, các phế liệu của lớp chế phẩm nhựa quấn quanh dụng cụ gia công được triệt tiêu thêm. Khi $\Delta G'$ nhỏ hơn hoặc bằng -1,0, còn cải thiện thêm độ bền chống gãy mũi khoan và độ chính xác vị trí lỗ.

Công thức (ii) thể hiện khoảng $G'(56)$. $G'(56)$ là $4,5 \times 10^5$ đến 100×10^5 , tốt hơn là 20×10^5 đến 100×10^5 , tốt hơn nữa là 30×10^5 đến 100×10^5 , còn tốt hơn nữa là 35×10^5 đến 100×10^5 , và đặc biệt tốt hơn là 40×10^5 đến 100×10^5 . Khi $G'(56)$ lớn hơn hoặc bằng $4,5 \times 10^5$, các phế liệu của lớp chế phẩm nhựa quấn quanh dụng cụ gia công được triệt tiêu thêm. Khi $G'(56)$ nhỏ hơn hoặc bằng 100×10^5 , còn cải thiện thêm độ bền chống gãy mũi khoan và độ chính xác vị trí lỗ.

$G'(62)$ tốt hơn là $0,010 \times 10^5$ đến $4,4 \times 10^5$, tốt hơn nữa là $0,10 \times 10^5$ đến $4,4 \times 10^5$, còn tốt hơn nữa là $0,20 \times 10^5$ đến $4,4 \times 10^5$, và đặc biệt tốt hơn là $0,40 \times 10^5$ đến $4,4 \times 10^5$. Khi $G'(62)$ lớn hơn hoặc bằng $0,010 \times 10^5$, các phế liệu của lớp chế phẩm nhựa quấn quanh dụng cụ gia công có xu hướng được triệt tiêu thêm. Khi $G'(62)$ nhỏ hơn hoặc bằng $4,4 \times 10^5$, độ bền chống gãy mũi khoan và độ chính xác vị trí lỗ có xu hướng cải thiện thêm.

Lớp chế phẩm nhựa tốt hơn là còn thỏa mãn tương quan được thể hiện bởi công thức (iii) sau đây.

$$0,005 \times 10^5 \leq G'(70) \leq 80 \times 10^5 \dots (iii)$$

trong đó $G'(70)$ thể hiện môđun lưu trữ trượt (đơn vị: Pa) của chế phẩm nhựa ở 70°C .

Công thức (iii) thể hiện khoảng $G'(70)$. $G'(70)$ tốt hơn là $0,005 \times 10^5$ đến 80×10^5 , tốt hơn nữa là $0,020 \times 10^5$ đến 40×10^5 , và còn tốt hơn nữa là $0,150 \times 10^5$ đến 10×10^5 . Khi $G'(70)$ lớn hơn hoặc bằng $0,005 \times 10^5$, các phế liệu của lớp chế phẩm nhựa quấn quanh dụng cụ gia công có xu hướng được triệt tiêu thêm. Khi

$G'(70)$ nhỏ hơn 80×10^5 , độ bền chống gãy mũi khoan và độ chính xác vị trí lỗ có xu hướng cải thiện thêm.

Giá trị của $\Delta G'$ có thể được điều chỉnh bằng cách kiểm soát các giá trị của $G'(56)$ và $G'(62)$. $G'(56)$, $G'(62)$ và $G'(70)$ có thể được điều chỉnh bằng loại và hàm lượng nhựa được sử dụng và loại và hàm lượng chất độn. Ví dụ, khi trường hợp trong đó chế phẩm nhựa chứa chất độn và trường hợp trong đó chế phẩm nhựa không chứa chất độn được so sánh, nói chung việc chứa chất độn cải thiện môđun lưu trữ trượt. Khi hàm lượng chất độn gia tăng, môđun lưu trữ trượt cải thiện nói chung, và đặc biệt là tỷ lệ gia tăng của môđun lưu trữ trượt trên phía nhiệt độ cao có xu hướng tăng. Khi cỡ hạt của chất độn giảm mà không làm thay đổi hàm lượng chất độn, môđun lưu trữ trượt nói chung giảm so với khi cỡ hạt lớn, và tỷ lệ giảm của nó có xu hướng tăng trên phía nhiệt độ cao.

Trong phương án hiện tại, môđun lưu trữ trượt có thể được đo bằng phương pháp được mô tả trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế.

[Thành phần của lớp chế phẩm nhựa]

Đối với các thành phần cấu thành lớp chế phẩm nhựa, nhựa tan trong nước (A) là tốt hơn, và chất độn (B) có thể được chứa nếu cần. Các thành phần sẽ được mô tả chi tiết sau đây.

(Nhựa tan trong nước (A))

Nhựa tan trong nước (A) có thể còn được phân loại thành nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử cao có trọng lượng phân tử trung bình khối là $1,0 \times 10^5$ đến $2,0 \times 10^6$, nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử trung bình có trọng lượng phân tử trung bình khối là $3,0 \times 10^3$ đến $7,0 \times 10^4$, và nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử thấp có trọng lượng phân tử trung bình khối là $1,0 \times 10^2$ đến $2,5 \times 10^3$ bằng chênh lệch về các trọng lượng phân tử của nó. Nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử cao góp phần vào việc hình thành lớp chế phẩm nhựa và cải thiện toàn bộ môđun lưu trữ trượt, và có thể góp phần cải thiện tính bám dính vào đối tượng sẽ được gia công và nhờ đó cải thiện độ chính xác vị trí lỗ. Nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử trung bình và nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử thấp có thể góp phần cải thiện khả năng bôi trơn, hiệu suất thải các phế liệu gia công, và độ chính xác vị trí lỗ. Trong phương án hiện tại, "tan

trong nước" có nghĩa là đặc tính trong đó 1 g hoặc nhiều hơn được hòa tan trong 100 g nước ở 25°C và 1 atmôfe.

Các ví dụ về nhựa tan trong nước (A) bao gồm, nhưng không giới hạn ở, một hoặc nhiều nhựa được lựa chọn từ nhóm gồm có polyetylen oxit, polypropylen oxit, polytetrametylen glycol, polyetylen glycol, polypropylen glycol, hợp chất monoete của polyoxyetylen, polyoxyetylen monostearat, polyoxyetylen sorbitan monostearat, hợp chất polyglyxerin monostearat và copolyme polyoxyetylen-propylen. Việc sử dụng nhựa tan trong nước (A) như vậy còn cải thiện thêm độ bền chống gãy mũi khoan và độ chính xác vị trí lỗ và triệt tiêu sự cong vênh.

(Nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử cao (a-1))

Các ví dụ về nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử cao (a-1) bao gồm, nhưng không giới hạn ở, polyetylen oxit và polypropylen oxit. Nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử cao (a-1) có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp giữa hai hoặc nhiều loại.

Trọng lượng phân tử trung bình khối của nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử cao (a-1) là $1,0 \times 10^5$ đến $2,0 \times 10^6$, tốt hơn là $1,0 \times 10^5$ đến $1,0 \times 10^6$, và tốt hơn nữa là $1,0 \times 10^5$ đến $6,0 \times 10^5$. Khi trọng lượng phân tử trung bình khối của nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử cao (a-1) nằm trong khoảng được đề cập ở trên, độ bền chống gãy mũi khoan và độ chính xác vị trí lỗ có xu hướng cải thiện thêm, và sự cong vênh có xu hướng được triệt tiêu.

Hàm lượng nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử cao (a-1) tốt hơn là 3 đến 15 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là 5 đến 12 phần theo khối lượng, và còn tốt hơn nữa là 7 đến 10 phần theo khối lượng theo tổng lượng là 100 phần theo khối lượng thành phần nhựa trong chế phẩm nhựa. Khi hàm lượng nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử cao (a-1) nằm trong khoảng được đề cập ở trên, việc hình thành màng và độ chính xác vị trí lỗ của lớp chế phẩm nhựa có xu hướng cải thiện thêm.

(Nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử trung bình (a-2))

Các ví dụ về nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử trung bình (a-2) bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các hợp chất glycol chẳng hạn như polyetylen glycol, polypropylen glycol và polytetrametylen glycol; các hợp chất monoete của

polyoxyetylen chẳng hạn như polyoxyetylen oleyl ete, polyoxyetylen xetyl ete, polyoxyetylen stearyl ete, polyoxyetylen lauryl ete, polyoxyetylen nonylphenyl ete, và polyoxyetylen octylphenyl ete; polyoxyetylen monostearat; polyoxyetylen sorbitan monostearat; hợp chất polyglyxerin monostearat; và copolyme polyoxyetylen-propylen. Trong số chúng, polytetrametylen glycol, polyetylen glycol và polypropylen glycol là tốt hơn. Nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử trung bình (a-2) có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp giữa hai hoặc nhiều loại.

Trọng lượng phân tử trung bình khối của nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử trung bình (a-2) là $3,0 \times 10^3$ đến $7,0 \times 10^4$, tốt hơn là $3,0 \times 10^3$ đến $3,0 \times 10^4$, và tốt hơn nữa là $3,0 \times 10^3$ đến $1,0 \times 10^4$. Khi trọng lượng phân tử trung bình khối của nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử trung bình (a-2) nằm trong khoảng được đề cập ở trên, độ bền chống gãy mũi khoan và độ chính xác vị trí lỗ có xu hướng cải thiện thêm, và sự cong vênh có xu hướng được triệt tiêu.

Hàm lượng nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử trung bình (a-2) tốt hơn là 40 đến 85 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là 55 đến 85 phần theo khối lượng, và còn tốt hơn nữa là 65 đến 80 phần theo khối lượng theo tổng lượng là 100 phần theo khối lượng thành phần nhựa trong chế phẩm nhựa. Khi hàm lượng nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử trung bình (a-2) nằm trong khoảng được đề cập ở trên, độ chính xác vị trí lỗ của lớp chế phẩm nhựa có xu hướng còn cải thiện thêm.

(Nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử thấp (a-3))

Các ví dụ về nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử thấp (a-3) bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các hợp chất glycol chẳng hạn như polyetylen glycol, polypropylen glycol và polytetrametylen glycol; các hợp chất monoete của polyoxyetylen chẳng hạn như polyoxyetylen oleyl ete, polyoxyetylen xetyl ete, polyoxyetylen stearyl ete, polyoxyetylen lauryl ete, polyoxyetylen nonylphenyl ete, và polyoxyetylen octylphenyl ete; polyoxyetylen monostearat; polyoxyetylen sorbitan monostearat; hợp chất polyglyxerin monostearat; và copolyme polyoxyetylen-propylen. Trong số chúng, hợp chất monoete của polyoxyetylen, polyoxyetylen monostearat, polyoxyetylen sorbitan monostearat, hợp chất polyglyxerin monostearat và copolyme polyoxyetylen-propylen là tốt hơn. Nhựa

tan trong nước có trọng lượng phân tử thấp (a-3) có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp giữa hai hoặc nhiều loại.

Hàm lượng nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử thấp (a-3) tốt hơn là 3 đến 25 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là 5 đến 20 phần theo khối lượng, và còn tốt hơn nữa là 10 đến 20 phần theo khối lượng theo tổng lượng là 100 phần theo khối lượng thành phần nhựa trong chế phẩm nhựa. Khi hàm lượng nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử thấp (a-3) nằm trong khoảng được đề cập ở trên, khả năng bôi trơn và độ chính xác vị trí lỗ của lớp chế phẩm nhựa có xu hướng cải thiện thêm.

(Chất độn (B))

Các ví dụ về chất độn (B) bao gồm, nhưng không giới hạn ở, silic oxit, bột talc, kaolin, mica, boehmit, và các hợp chất molypđen (molypđen disunfit, molypđen oxit, và kẽm molypdat). Trong số chúng, bột talc và/hoặc molypđen disunfit là tốt hơn. Việc sử dụng chất độn như vậy có xu hướng còn cải thiện thêm độ bền chống gãy mũi khoan và độ chính xác vị trí lỗ và triệt tiêu sự cong vênh.

Đường kính trung bình (cỡ hạt trung bình) của chất độn (B) tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 0,3 μm và nhỏ hơn hoặc bằng 10 μm , tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,3 μm và nhỏ hơn hoặc bằng 8 μm , và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,5 μm và nhỏ hơn hoặc bằng 6 μm . Khi đường kính trung bình của chất độn (B) nằm trong khoảng được đề cập ở trên, độ bền chống gãy mũi khoan và độ chính xác vị trí lỗ có xu hướng cải thiện thêm, và sự cong vênh có xu hướng được triệt tiêu. Ở đây, đường kính trung bình là cỡ hạt tại đó độ cao bằng 50% trong đường cong phân bố tích lũy cỡ hạt (theo số lượng) (D50) được đo bằng phương pháp đo cỡ hạt chẳng hạn như phép đo laze.

Hàm lượng chất độn (B) tốt hơn là 10 đến 150 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là 30 đến 125 phần theo khối lượng, và còn tốt hơn nữa là 50 đến 100 phần theo khối lượng theo tổng lượng là 100 phần theo khối lượng thành phần nhựa trong chế phẩm nhựa. Khi hàm lượng chất độn (B) nằm trong khoảng được đề cập ở trên, độ bền chống gãy mũi khoan và độ chính xác vị trí lỗ có xu hướng cải thiện thêm, và sự cong vênh có xu hướng được triệt tiêu.

Mặc dù hình dạng của chất độn (B) không bị giới hạn cụ thể, nhưng ví dụ, hình dạng này tốt hơn là giống dạng tấm. So với chất độn chẳng hạn như bột nhựa

silicon về cơ bản có dạng hình cầu, độ bền của chất độn (B) giống dạng tấm tại thời điểm trượt gia tăng. Do đó, khi hàm lượng chất độn (B) được điều chỉnh đến khoảng được đề cập ở trên, $\Delta G'$ và tương tự có thể được điều chỉnh đến khoảng của phương án hiện tại. Trong khi đó, khi hình dạng của chất độn (B) trở nên gần giống với dạng hình cầu, độ bền tại thời điểm trượt là thấp, và $\Delta G'$ và tương tự có xu hướng khó để điều chỉnh.

Bột talc và/hoặc molybden disunfit có hình dạng giống dạng tấm là tốt hơn làm chất độn (B) từ quan điểm như vậy. Độ bền chống gãy mũi khoan có xu hướng còn cải thiện thêm bằng cách điều chỉnh các hàm lượng này đến khoảng được đề cập ở trên.

(Các thành phần khác)

Lớp chế phẩm nhựa có thể chứa các chất phụ gia nếu cần. Mặc dù các loại các chất phụ gia không bị giới hạn cụ thể, các ví dụ về các chất phụ gia bao gồm các chất điều hòa bề mặt, các chất tạo bằng, các chất khử tĩnh điện, các chất nhũ tương, các chất chống tạo bọt, các chất phụ gia sáp, các chất kết hợp, các chất kiểm soát lưu biến học, các chất sát trùng, các chất diệt nấm, các chất chống oxy hóa, các chất làm ổn định ánh sáng, các chất phụ gia tạo mầm chẳng hạn như natri format, các chất làm ổn định nhiệt và các chất nhuộm màu.

Độ dày của lớp chế phẩm nhựa được lựa chọn một cách thích hợp tùy thuộc vào đường kính của mũi khoan được sử dụng tại thời điểm gia công khoan, cấu tạo của đối tượng khoan sẽ được gia công (ví dụ, vật liệu bảng mạch in chẳng hạn như tấm mỏng hoặc bảng đa lớp), và tương tự. Trong số chúng, độ dày của lớp chế phẩm nhựa tốt hơn là 0,02 đến 0,3mm, tốt hơn nữa là 0,02 đến 0,2mm, và còn tốt hơn nữa là 0,02 đến 0,1mm. Khi độ dày của lớp chế phẩm nhựa lớn hơn hoặc bằng 0,02mm, thu được hiệu quả bôi trơn đầy đủ hơn, và tải trên mũi khoan giảm. Do đó, sự gãy mũi khoan có xu hướng được triệt tiêu thêm. Khi độ dày của lớp chế phẩm nhựa nhỏ hơn hoặc bằng 0,3mm, sự cong vênh của chế phẩm nhựa xung quanh mũi khoan có xu hướng được triệt tiêu.

[Lá kim loại]

Mặc dù lá kim loại được sử dụng cho tấm đầu vào trợ khoan của phương án hiện tại không bị giới hạn cụ thể, nhưng lá kim loại này tốt hơn là vật liệu kim loại trong đó tính bám dính vào lớp chế phẩm nhựa được đề cập ở trên là cao, và

vật liệu kim loại này có thể chịu chấn động bởi mũi khoan. Các ví dụ về loại kim loại của lá kim loại này bao gồm nhôm từ quan điểm về sự sẵn có, chi phí và khả năng gia công. Đối với chất lượng vật liệu của lá nhôm, nhôm với độ tinh khiết lớn hơn bằng 95% là tốt hơn. Các ví dụ về lá nhôm như vậy bao gồm 5052, 3004, 3003, 1N30, 1N99, 1050, 1070, 1085, và 8021 được xác định trong JIS-H4160. Việc sử dụng lá nhôm với độ tinh khiết lớn hơn hoặc bằng 95% cho lá kim loại cho phép cải thiện sự giảm chấn động bởi mũi khoan và đặc tính bắt lên đầu mũi khoan và còn tăng cường độ chính xác vị trí lỗ của lỗ được gia công kết hợp với hiệu quả bôi trơn của chế phẩm nhựa trên mũi khoan.

Độ dày của lá kim loại tốt hơn là 0,05 đến 0,5mm, tốt hơn nữa là 0,05 đến 0,3mm, và còn tốt hơn nữa là 0,05 đến 0,2mm. Khi độ dày của lá kim loại lớn hơn hoặc bằng 0,05mm, việc tạo ra các gờ của đối tượng khoan (ví dụ, tấm mỏng) tại thời điểm gia công khoan có xu hướng được triệt tiêu thêm. Khi độ dày của lá kim loại nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm, các mảnh vụn được tạo ra tại thời điểm gia công khoan có xu hướng được thải dễ dàng hơn.

Độ dày của mỗi lớp cấu thành tấm đầu vào trợ khoan của phương án hiện tại được đo như sau. Đầu tiên, tấm đầu vào được cắt theo chiều phân lớp của các lớp bằng cách sử dụng máy đánh bóng mặt cắt ngang (do JEOL Ltd. DATUM Solution Business Operations. sản xuất, tên thương hiệu "CROSS-SECTION POLISHER SM-09010") hoặc dao siêu vi phẫu (do Leica Microsystems sản xuất, số sản phẩm "EMUC7"). Sau đó, phần mà xuất hiện bằng cách cắt được quan sát bằng cách sử dụng SEM (scanning electron microscope - kính hiển vi quét điện tử, do KEYENCE CORPORATION sản xuất, tên sản phẩm "VE-7800") từ chiều vuông góc với phần này. Các độ dày của các lớp cấu thành tấm đầu vào, ví dụ, lá kim loại và lớp chế phẩm nhựa, được đo. Các độ dày ở năm vị trí được đo trong một trường quan sát, và giá trị trung bình của nó được xác định làm độ dày của mỗi lớp.

[Phương pháp sản xuất tấm đầu vào trợ khoan]

Phương pháp sản xuất tấm đầu vào trợ khoan của phương án hiện tại không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, lớp chế phẩm nhựa được tạo ra trên ít nhất một mặt của lá kim loại để sản xuất tấm đầu vào. Phương pháp tạo ra lớp chế phẩm nhựa trên lá kim loại không bị giới hạn cụ thể, và các phương pháp nổi tiếng có thể được sử dụng. Các ví dụ về phương pháp như vậy bao gồm phương pháp phủ lá

kim loại bằng dung dịch gồm chế phẩm nhựa trong đó nhựa và tương tự được hòa tan hoặc được phân tán trong dung môi bằng phương pháp phủ hoặc tương tự, sau đó còn làm khô và/hoặc làm mát và hóa rắn.

Khi dung dịch gồm chế phẩm nhựa được đặt lên lá kim loại bằng phương pháp phủ hoặc tương tự và được làm khô để tạo ra lớp chế phẩm nhựa, dung dịch này tốt hơn là dung dịch hỗn hợp trong đó dung môi được sử dụng cho dung dịch của chế phẩm nhựa bao gồm nước và dung môi có điểm sôi nhỏ hơn nước. Việc sử dụng dung dịch hỗn hợp bao gồm nước và dung môi có điểm sôi nhỏ hơn nước góp phần làm giảm bong bóng khí còn sót lại trong lớp chế phẩm nhựa. Các ví dụ về loại dung môi có điểm sôi nhỏ hơn nước bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các hợp chất rượu chẳng hạn như ethanol, metanol và rượu isopropyl. Dung môi chẳng hạn như metyl etyl keton hoặc axeton có điểm sôi thấp cũng có thể được sử dụng. Dung môi trong đó tetrahydrofuran hoặc axetonitril, mà có tính tương hợp với chế phẩm nhựa, được trộn một phần trong nước và các hợp chất rượu, và tương tự có thể được sử dụng làm các dung môi khác.

[Phương pháp gia công khoan]

Phương pháp gia công khoan của phương án hiện tại có bước tạo lỗ để tạo ra lỗ trên tấm mỏng hoặc bảng đa lớp bằng cách sử dụng tấm đầu vào trợ khoan được đề cập ở trên. Đường kính của mũi khoan (đường kính mũi khoan) được sử dụng để gia công khoan tốt hơn là đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 0,10mm, và tốt hơn nữa là đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 0,080mm. Do mũi khoan như vậy là mỏng, nên mũi khoan này đặc biệt dễ gãy, và độ chính xác vị trí lỗ cũng được yêu cầu. Trong khi đó, việc sử dụng tấm đầu vào của phương án hiện tại thể hiện xuất sắc độ bền chống gãy mũi khoan, độ chính xác vị trí lỗ, và hiệu quả triệt tiêu các phế liệu của lớp chế phẩm nhựa quanh dụng cụ gia công một cách hiệu quả hơn. Cho dù tấm đầu vào trợ khoan của phương án hiện tại được chấp nhận để gia công khoan bằng cách sử dụng mũi khoan có đường kính lớn hơn hoặc bằng 0,30mm, nhưng cũng không có vấn đề gì.

Tấm đầu vào trợ khoan của phương án hiện tại có thể được sử dụng một cách thích hợp khi, ví dụ, vật liệu bảng mạch in, cụ thể hơn là tấm mỏng hoặc bảng đa lớp, được đưa vào gia công khoan. Tấm đầu vào trợ khoan có thể được bố trí một cách cụ thể trên ít nhất bề mặt trên cùng của một tấm hoặc nhiều tấm gồm là các tấm mỏng hoặc bảng đa lớp được xếp thành chồng (vật liệu bảng mạch

in) sao cho phía lá kim loại tiếp xúc với vật liệu bảng mạch in. Có thể thực hiện gia công khoan từ bề mặt phía trên (phía lớp chế phẩm nhựa) của tấm đầu vào.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Hiệu quả của các ví dụ sáng chế sẽ được mô tả sau đây so với các ví dụ so sánh, mà nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

<Mô đun lưu trữ trượt>

Các mô đun lưu trữ trượt của các lớp chế phẩm nhựa trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo độ nhót đàn hồi động do TA Instruments Japan Inc. sản xuất, "DISCOVER HR-2". Phương pháp tạo mẫu đo sẽ được mô tả sau đây. Lớp chế phẩm nhựa thu được bằng cách làm mềm lớp chế phẩm nhựa của tấm đầu vào trợ khoan được sản xuất bằng phương pháp được mô tả trong Ví dụ 1 ở 170°C, chỉ lấy ra lớp chế phẩm nhựa, và làm nguội và hóa rắn lớp chế phẩm nhựa này được sử dụng làm mẫu đo. Đối với phương pháp bố trí sơ bộ thiết bị đo độ nhót đàn hồi động, mẫu đo được bố trí trên đĩa đo của thiết bị đo độ nhót đàn hồi động, đĩa đo này được gia nhiệt đến 170°C, lớp chế phẩm nhựa sau đó được ép giữa tấm song song có đường kính là 20mm và được gắn vào thiết bị đo độ nhót đàn hồi động và đĩa đo cho đến khi khoảng cách giữa tấm song song và đĩa đo là 0,2mm. Đĩa đo được làm mát xuống 30°C, và nhiệt độ được làm ổn định, sau khi đo. Việc đo được thực hiện theo các điều kiện đo sau đây làm các điều kiện đo.

[Các điều kiện đo]

Chế độ: chế độ trượt

Tốc độ tăng nhiệt độ: 10°C/phút

Khoảng nhiệt độ: 30 đến 150°C

Tần số: 1,0 Hz

Biến dạng: 0,01%

[Các điều kiện gia công để đánh giá độ chính xác vị trí lỗ và số lượng trung bình các lỗ tại thời điểm gãy (độ bền chống gãy mũi khoan)]

Mỗi trong số các tấm đầu vào trợ khoan được sản xuất trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được bố trí ở bề mặt phía trên của tấm mỏng mạ đồng trong đó 6 tấm mỏng mạ đồng có độ dày là 0,04mm (tên thương hiệu: HL832NS-L, độ dày

của lá đồng 5 μm , bằng hai mặt, do MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC. sản xuất) được xếp thành chồng sao cho phía lớp chế phẩm nhựa của tấm đầu vào trợ khoan hướng lên trên. Miếng băng có độ dày là 1,5mm (tấm mỏng phenol giấy PS1160-G, do RISHO KOGYO CO., LTD. sản xuất) được bố trí trên bề mặt phía sau (bề mặt phía dưới) của bảng dưới cùng gồm các tấm mỏng mạ đồng được xếp thành chồng. Gia công khoan được thực hiện theo các điều kiện gia công sau đây với thiết đặt là 10.000 lỗ trên mỗi mũi khoan bằng cách sử dụng năm mũi khoan có đường kính là 0,060mm (do UNION TOOL CO. sản xuất) cho đến khi các mũi khoan này gãy trong các điều kiện say đây.

Số vòng quay: 330.000 vòng trên phút

Tốc độ nạp: 2,94 m/phút

Số lần khoan của một mũi khoan: được thiết đặt ở 10.000 lỗ

[Phương pháp đánh giá độ chính xác vị trí lỗ]

Các chênh lệch giữa các vị trí lỗ ở bề mặt phía sau (bề mặt phía dưới) của bảng dưới cùng gồm các tấm mỏng mạ đồng được xếp thành chồng và các tọa độ được chỉ định được đo bằng cách sử dụng máy phân tích lỗ (số loạt sản phẩm: HA-1AM, do Via Mechanics, Ltd. sản xuất) trên các lỗ được gia công bằng mũi khoan. Giá trị trung bình và độ lệch chuẩn (σ) được tính toán đối với các chênh lệch của nó trên mỗi mũi khoan, và "giá trị trung bình + 3σ " được tính. Sau đó, giá trị trung bình của các giá trị "giá trị trung bình + 3σ " được tính đối với năm mũi khoan được sử dụng làm độ chính xác vị trí lỗ của toàn bộ việc gia công khoan, và độ chính xác vị trí lỗ này được đánh giá theo tiêu chuẩn đánh giá sau đây. Công thức được sử dụng để tính độ chính xác vị trí lỗ là như sau.

$$\text{Độ chính xác vị trí lỗ của toàn bộ việc gia công khoan } (\mu\text{m}) = \left(\sum_{i=1}^n \text{"Giá trị trung bình} + 3\sigma"_{\text{i}} \right) \div n \quad (3)$$

(trong đó n thể hiện số lượng các mũi khoan được sử dụng.)

(Tiêu chuẩn đánh giá)

5: Độ chính xác vị trí lỗ nhỏ hơn 15 μm .

4: Độ chính xác vị trí lỗ lớn hoặc bằng 15 μm và nhỏ hơn 17 μm .

3: Độ chính xác vị trí lỗ lớn hoặc bằng 17 μm và nhỏ hơn 25 μm .

2: Độ chính xác vị trí lỗ lớn hoặc bằng 25 μm và nhỏ hơn 35 μm .

1: Độ chính xác vị trí lỗ lớn hoặc bằng 35 μm .

[Phương pháp đánh giá số lượng trung bình các lỗ tại thời điểm gãy (độ bền chống gãy mũi khoan)]

Số lần khoan được đếm trong các điều kiện gia công cho đến khi mỗi mũi khoan gãy. Giá trị trung bình của năm mũi khoan được tính, và độ bền chống gãy mũi khoan được đánh giá theo giá trị trung bình thu được (số lượng trung bình các lỗ tại thời điểm gãy) theo tiêu chuẩn sau đây.

(Tiêu chuẩn đánh giá)

5: Số lượng trung bình các lỗ tại thời điểm gãy lớn hơn hoặc bằng 8000.

4: Số lượng trung bình các lỗ tại thời điểm gãy lớn hơn hoặc bằng 7000 và nhỏ hơn 8000.

3: Số lượng trung bình các lỗ tại thời điểm gãy lớn hơn hoặc bằng 6000 và nhỏ hơn 7000.

2: Số lượng trung bình các lỗ tại thời điểm gãy lớn hơn hoặc bằng 5000 và nhỏ hơn 6000.

1: Số lượng trung bình các lỗ tại thời điểm gãy nhỏ hơn 5000.

[Cong vênh]

Mỗi trong số các tấm đầu vào trợ khoan được sản xuất trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được bố trí ở bề mặt phía trên của tấm mỏng mạ đồng trong đó 8 tấm mỏng mạ đồng có độ dày là 0,06mm (tên thương hiệu: HL832NS-L, độ dày của lá đồng 3 μm , bảng hai mặt, do MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC. sản xuất) được xếp thành chồng sao cho phía lớp chế phẩm nhựa của nó hướng lên trên. Miếng băng có độ dày là 1,5mm (tấm mỏng phenol giấy SPB-W, do NIHON DECOLUXE CO., LTD. sản xuất) được bố trí trên bề mặt phía sau (bề mặt phía dưới) của bảng dưới cùng gồm các tấm mỏng mạ đồng được xếp thành chồng. Sau đó, 10.000 lỗ được đưa vào gia công khoan trên mỗi mũi khoan, tổng cộng 30.000 lỗ được đưa vào gia công khoan trong các điều kiện sau đây bằng cách sử dụng 3 mũi khoan có đường kính là 0,080mm (tên thương hiệu: KMWM476EWU, do UNION TOOL CO. sản xuất).

Số vòng quay: 280.000 vòng trên phút

Tốc độ nạp: 1,4 m/phút

Số lần khoan của một mũi khoan: 10.000 lỗ

Các mũi khoan được thu gom được quan sát bằng kính hiển vi có công suất phóng đại là 100. Ở các phần tại đó các phế liệu của lớp chế phẩm nhựa được quần quanh mỗi mũi khoan, đường kính lớn nhất theo chiều đường kính mũi khoan (sau đây được gọi là "đường kính cong vênh lớn nhất của các phế liệu được gia công") được phát hiện, và sự cong vênh được đánh giá theo tiêu chuẩn sau đây.

(Tiêu chuẩn đánh giá)

3: Đường kính cong vênh lớn nhất của lớp chế phẩm nhựa nhỏ hơn 1,2 lần đường kính của mũi khoan.

2: Đường kính cong vênh lớn nhất của lớp chế phẩm nhựa lớn hơn hoặc bằng 1,2 lần và nhỏ hơn 2,0 lần đường kính của mũi khoan.

1: Đường kính cong vênh lớn nhất của lớp chế phẩm nhựa lớn hơn hoặc bằng 2,0 lần đường kính của mũi khoan.

<Các nguyên liệu thô>

Bảng 1 thể hiện các nguyên liệu thô được sử dụng để sản xuất các tấm đầu vào trợ khoan của các ví dụ và các ví dụ so sánh.

[Bảng 1]

	Ký hiệu	Tên hợp chất	Tên nguyên liệu thô	Nhà sản xuất	Trọng lượng phần tử trung bình khối	Cỡ hạt trung bình
Nhựa tan trong nước (A)						
Nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử cao (a-1)	(a)	Polyetylen oxit	ALKOX E45	MEISEI CHEMICAL WORKS, LTD.	560.000	-
	(b)	Polyetylen oxit	ALTOP R150	MEISEI CHEMICAL WORKS, LTD.	150.000	-
	(c)	Polyetylen oxit	ALKOX L11	MEISEI CHEMICAL WORKS, LTD.	110.000	-
	(d)	Polyetylen glycol	PEG4000S	Sanyo Chemical Industries, Ltd.	3.300	-
	(e)	Polyetylen glycol	PEG20000	Sanyo Chemical Industries, Ltd.	20.000	-
	(f)	Polyetylen glycol monostearat este	NONION S15.4	NOF CORPORATION	1.540	-
	(g)	Polyvinylpyrrolidon	PITZCOL K30	DKS Co. Ltd.	45.000	-
	(h)	Hydroxyethyl xenluloza	SANHEC L	Sansho Co., Ltd.	150.000	-
	(j)	Bột talc	MICRO ACE P8	NIPPON TALC Co., Ltd.	-	3,3 µm
	(k)	Bột talc	MICRO ACE P3	NIPPON TALC Co., Ltd.	-	5,0 µm
Chất độn (B)	(m)	Molypden disunfit	M-5 powder	DAIZO CORPORATION	-	0,4 µm
	(n)	Bột nhựa Silicon	KMP701	Nissin Chemical Industry Co., Ltd.	-	5 µm

[Ví dụ 1]

Đầu tiên, 8 phần theo khối lượng của polyetylen oxit có trọng lượng phân tử trung bình khối là 560.000 (do MEISEI CHEMICAL WORKS, LTD., ALKOX E-45 sản xuất) làm nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử cao (a-1), 77 phần theo khối lượng của polyetylen glycol có trọng lượng phân tử trung bình khối là 3.300 (do Sanyo Chemical Industries, Ltd., PEG4000S sản xuất) làm nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử trung bình (a-2), và 15 phần theo khối lượng của polyetylen glycol monostearat este có trọng lượng phân tử trung bình khối là 1.540 (do NOF CORPORATION, NONION S15,4 sản xuất) làm nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử thấp (a-3) được hoàn tan trong dung môi hỗn hợp nước/metanol sao cho nồng độ hàm lượng chất rắn của dung dịch chế phẩm nhựa là 30%. Tỷ lệ hỗn hợp của dung môi hỗn hợp nước/metanol là 50/50. Dung dịch chế phẩm nhựa này được đặt lên một mặt của lá nhôm (lá nhôm được sử dụng: JIS-A1100H, độ dày 0,07mm, do Mitsubishi Nhôm Co., Ltd. sản xuất) bằng cách sử dụng máy sơn lót thanh sao cho độ dày của lớp của chế phẩm nhựa sau khi làm khô là 50 μ m. Dung dịch được sử dụng được làm khô bằng máy sấy ở 90°C trong khoảng 5 phút và được làm mát xuống nhiệt độ thông thường để sản xuất tấm đầu vào trợ khoan.

<Các ví dụ 2 đến 6 và các ví dụ so sánh 1 đến 4>

Các tấm đầu vào trợ khoan được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 ngoại trừ việc các nguyên liệu thô được sử dụng được thay đổi như được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2 thể hiện các kết quả đánh giá. Fig. 1 thể hiện các kết quả đo của các môđun lưu trữ trượt ở các ví dụ 2, 3 và 5 và các ví dụ so sánh 1, 2 và 3.

[Bảng 2]

Bảng 2.1		Xác định																		
		Nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử cao (a-1)		Nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử trung bình (a-2)		Nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử thấp (a-3)		Nhựa tan trong nước có điểm làm mềm cao (a-4)		Chất độn (B)		Các mô đun lưu trữ				đường kính là 60 μm		đường kính là 80 μm		Xác định toàn bộ
Ký hiệu	Hàm lượng	Ký hiệu	Hàm lượng	Ký hiệu	Hàm lượng	Ký hiệu	Hàm lượng	Ký hiệu	Hàm lượng	$\Delta G'$	$G'(56)$	$G'(62)$	$G'(70)$	Số lượng trung bình các lỗ tại thời điểm gãy	Độ chính xác vị trí lỗ	Cong vênh				
-	Phần theo khối lượng	-	Phần theo khối lượng	-	Phần theo khối lượng	-	Phần theo khối lượng	-	Phần theo khối lượng	-	$\times 10^5$	$\times 10^5$	$\times 10^5$							
Ví dụ 1	8	(a)	(d)	77	(f)	15	-	-	-	-	2,8	9	0,015	0,005	5	5,0	1	B		
Ví dụ 2	8	(a)	(d)	77	(f)	15	-	-	-	(j)	50	39	0,10	0,074	5	5,0	2	B		
Ví dụ 3	8	(a)	(d)	77	(f)	15	-	-	-	(j)	80	50	1,2	0,64	5	5,0	3	A		
Ví dụ 4	8	(a)	(d)	77	(f)	15	-	-	-	(j)	100	93	3,9	3,1	5	5,0	3	A		
Ví dụ 5	8	(a)	(d)	77	(f)	15	-	-	-	(k)	80	45	0,47	0,32	5	5,0	3	A		
Ví dụ 6	8	(a)	(d)	77	(f)	15	-	-	-	(m)	80	5	0,010	0,019	5	3,0	1	D		

Ví dụ so sánh 1	(b)	10	(d)	60	-	-	-	0,2	-	68	43	30	1	5,0	3	F
Ví dụ so sánh 2	(c)	8	(e)	92	-	-	-	-	-	7	1,1	0,003	1	1,0	1	F
Ví dụ so sánh 3	(a)	8	(d)	77	(f)	15	-	-	200	130	100	73	1	4,0	3	F
Ví dụ so sánh 4	(a)	8	(d)	77	(f)	15	-	-	80	32	0,020	0,010	1	5,0	1	F

Toàn bộ
tiêu chuẩn
xác định

Số lượng trung bình các lỗ tại thời điểm gây	Độ chính xác vị trí lỗ	Cong vênh	Xác định toàn bộ
5	5	3	A
5	5	1 hoặc 2	B
5	4	1 hoặc 2 hoặc 3	C
5	3	1 hoặc 2 hoặc 3	D
4	1 hoặc 2 hoặc 3	1 hoặc 2 hoặc 3	E
Nhỏ hơn hoặc bằng 3	1 hoặc 2 hoặc 3	1 hoặc 2 hoặc 3	F

Sáng chế này hưởng quyền ưu tiên từ đơn sáng chế Nhật Bản nộp vào cơ quan sáng chế Nhật Bản ngày 30.03.2018 (đơn sáng chế Nhật Bản số 2018-69169), và toàn bộ nội dung của nó được tích hợp vào bản mô tả này nhằm mục đích viện dẫn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có khả năng ứng dụng trong công nghiệp làm tấm đầu vào trợ khoan được sử dụng trong trường hợp gia công khoan tấm mỏng hoặc bảng đa lớp. Theo sáng chế, đặc biệt là, tấm đầu vào trợ khoan trong đó tấm đầu vào này tuyệt vời về độ chính xác vị trí lỗ, có ít trường hợp gãy mũi khoan do sự tách lớp giữa lá kim loại và lớp chế phẩm nhựa, và tấm đầu vào cũng là tuyệt vời về hiệu quả kinh tế do lớp nhựa kết dính mà thông thường là cần thiết lại không cần thiết so với các tấm đầu vào trợ khoan thông thường được đề xuất.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm đầu vào trợ khoan, bao gồm lá kim loại và lớp chế phẩm nhựa được tạo ra trên ít nhất một mặt của lá kim loại này,

trong đó các môđun lưu trữ trượt của lớp chế phẩm nhựa thỏa mãn các tương quan được thể hiện bởi các công thức (i) và (ii) sau đây:

$$-3,0 \leq \Delta G' \leq -1,0 \dots (i)$$

$$4,5 \times 10^5 \leq G'(56) \leq 100 \times 10^5 \dots (ii)$$

trong đó $\Delta G' = \log_{10}(G'(62)) - \log_{10}(G'(56))$, và $G'(56)$ và $G'(62)$ lần lượt là các môđun lưu trữ trượt (đơn vị: Pa) của chế phẩm nhựa ở 56°C và 62°C.

2. Tấm đầu vào trợ khoan theo điểm 1,

trong đó lớp chế phẩm nhựa còn thỏa mãn tương quan được thể hiện bởi công thức (iii) sau đây:

$$0,005 \times 10^5 \leq G'(70) \leq 80 \times 10^5 \dots (iii)$$

trong đó $G'(70)$ là môđun lưu trữ trượt (đơn vị: Pa) của chế phẩm nhựa ở 70°C.

3. Tấm đầu vào trợ khoan theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó chế phẩm nhựa bao gồm nhựa tan trong nước (A).

4. Tấm đầu vào trợ khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chế phẩm nhựa bao gồm chất độn (B).

5. Tấm đầu vào trợ khoan theo điểm 4,

trong đó chất độn (B) là bột talc và/hoặc molybden disunfit.

6. Tấm đầu vào trợ khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 5,

trong đó nhựa tan trong nước (A) là một hoặc nhiều nhựa được lựa chọn từ nhóm gồm có polyetylen oxit, polypropylen oxit, polytetrametylen glycol, polyetylen glycol, polypropylen glycol, hợp chất monoete của polyoxyetylen, polyoxyetylen monostearat, polyoxyetylen sorbitan monostearat, hợp chất polyglyxerin monostearat và copolyme polyoxyetylen-propylen.

7. Tấm đầu vào trợ khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6,

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

8. Tấm đầu vào trợ khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó lá kim loại có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5mm.
9. Phương pháp gia công khoan, bao gồm
bước tạo lỗ để tạo ra lỗ trên tấm mỏng hoặc bảng đa lớp bằng cách sử dụng tấm đầu vào trợ khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

Fig. 1

