



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

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

(11)



1-0026854

(51)⁸ B26F 1/16; H05K 3/00

(13) B

(21) 1-2017-04103

(22) 24/02/2016

(86) PCT/JP2016/055333 24/02/2016

(87) WO 2016/147818 A1 22/09/2016

(30) 2015-056156 19/03/2015 JP

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/12/2017 357A

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

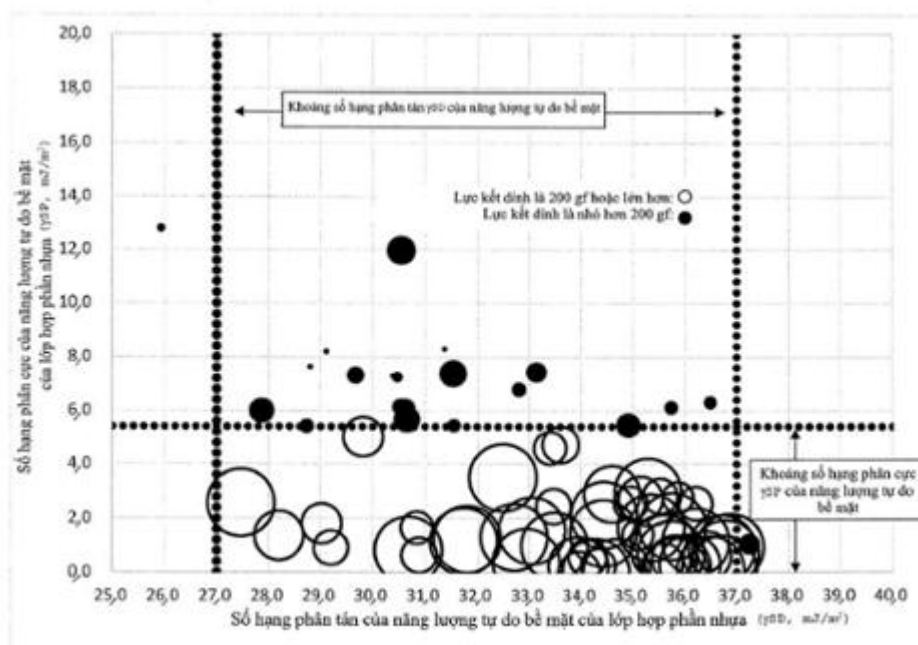
5-2, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008324, Japan

(72) KAMEI, Takayuki (JP); MATSUYAMA, Yousuke (JP); OGASHIWA, Takaaki (JP).

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

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

(57) Sáng chế đề cập đến tấm đầu vào dùng để khoan bao gồm: lá kim loại; và lớp hợp phần nhựa, lớp này được tạo ra trên lá kim loại mà không cần lớp kết dính xen giữa, trong đó bề mặt của lớp hợp phần nhựa, bề mặt mà tiếp xúc với lá kim loại, có số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 27,0 đến 37,0 mJ/m² và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 0 đến 5,0 mJ/m².



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với phương pháp gia công khoan bằng được ghép lớp hoặc bằng nhiều lớp được sử dụng trong vật liệu bằng mạch in, phương pháp đã được sử dụng rộng rãi bao gồm bước xếp chồng một hoặc nhiều hơn một bằng được ghép lớp hoặc bằng nhiều lớp, bước bố trí, làm bằng đầu vào, lá nhôm riêng lẻ hoặc tấm thu được bằng cách tạo lớp hợp phần nhựa trên bề mặt của lá nhôm (sau đây, “tấm” được gọi là “tấm đầu vào dùng để khoan”) trên phần trên cùng của bằng được ghép lớp hoặc bằng nhiều lớp, và bước tiến hành gia công khoan lỗ. Mặc dù thông thường “tấm mỏng bọc đồng” thường được sử dụng làm bằng được ghép lớp, bằng được ghép lớp có thể là “bằng được ghép lớp mà không có lá đồng trên lớp bên ngoài”. Trong sáng chế, bằng được ghép lớp là “tấm mỏng bọc đồng” và/hoặc “bằng được ghép lớp mà không có lá đồng trên lớp bên ngoài” trừ khi có chú ý khác.

Trong những năm gần đây, đối với các sự cải thiện về độ tin cậy được yêu cầu đối với các bằng mạch in, và sự phát triển các bằng mạch in mật độ cao, việc gia công khoan chất lượng cao bao gồm các cải thiện về độ chính xác vị trí lỗ và sự làm giảm độ nhám của các thành lỗ đã được yêu cầu đối với gia công khoan bằng được ghép lớp hoặc bằng nhiều lớp.

Để đáp ứng các yêu cầu được mô tả trên đây chẳng hạn như các cải thiện về độ chính xác vị trí lỗ và sự làm giảm độ nhám của các thành lỗ, phương pháp gia công khoan lỗ sử dụng tấm bao gồm nhựa tan trong nước chẳng hạn như polyetylen glycol được đề xuất trong tài liệu sáng chế 1. Hơn nữa, tấm làm trơn dùng để khoan lỗ thu được bằng cách tạo lớp nhựa tan trong nước trên lá kim loại được đề xuất trong tài liệu sáng chế 2. Ngoài ra, tấm đầu vào dùng để khoan lỗ thu được bằng cách tạo lớp nhựa tan trong nước trên lá nhôm được tạo ra với

màng mỏng nhựa rắn nhiệt được tạo ra trên đó được đề xuất trong tài liệu sáng chế 3. Hơn nữa, tấm làm trơn dùng để khoan lỗ trong đó thuốc nhuộm màu không halogen được pha trộn trong hợp phần nhựa làm trơn được đề xuất trong tài liệu sáng chế 4.

Như một ví dụ của tấm đầu vào dùng để khoan, tấm đầu vào được đề xuất bao gồm lá kim loại và lớp hợp phần nhựa, lớp này được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của lá kim loại. Tuy nhiên, độ bền kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa yếu, và do đó lớp hợp phần nhựa bị bong ra trong khi gia công khoan trong cấu hình của tấm đầu vào dùng để khoan trong đó lá kim loại và lớp hợp phần nhựa được tiếp xúc gián tiếp với nhau, và các bước khoan trên lớp hợp phần nhựa bị bong ra, dẫn đến sự suy giảm độ chính xác vị trí lỗ và sự tăng lên về tần suất nứt gãy mũi khoan trong nhiều trường hợp. Hơn nữa, tấm đầu vào dùng để khoan thường được sử dụng trong gia công khoan lỗ theo cách là tấm đầu vào được bố trí trên cả hai mặt của nhiều bảng được ghép lớp hoặc bảng nhiều lớp để tạo ra một tổ hợp sử dụng băng dính để cố định; tuy nhiên, băng dính dùng để cố định có thể bị bong ra cùng với lớp hợp phần nhựa và vị trí của tấm đầu vào có thể bị dịch chuyển. Do đó, tấm đầu vào dùng để khoan được sử dụng thực tế bao gồm lớp kết dính (màng kết dính) bao gồm hợp chất gốc uretan, hợp chất gốc vinyl axetat, hợp chất gốc vinyl clorua, hợp chất gốc polyeste, sản phẩm được copolyme hóa của chúng, hợp chất gốc epoxy, hợp chất gốc xyanat, hoặc tương tự được tạo ra giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa để cải thiện độ bền kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa (xem, ví dụ, tài liệu sáng chế 5).

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định nội dung số H04-92494

Tài liệu sáng chế 2: đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định nội dung số H05-169400

Tài liệu sáng chế 3: đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định nội dung số 2003-136485

Tài liệu sáng chế 4: đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định nội dung số 2004-230470

Tài liệu sáng chế 5: đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định nội dung số 2011-183548

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mặt khác, tuy nhiên, khi lớp kết dính được bố trí giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa, hiệu quả làm trơn của hợp phần nhựa bị suy giảm bởi lớp kết dính, và do đó độ chính xác vị trí lỗ, mà là đặc tính quan trọng được yêu cầu đối với tấm đầu vào dùng để khoan, có thể bị suy giảm. Do đó, sự phát triển tấm đầu vào dùng để khoan có độ bền kết dính lớn giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa và có độ chính xác vị trí lỗ tuyệt vời mà không cần bố trí lớp kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa đã rất được mong muốn.

Khi xem xét các vấn đề này, mục đích của sáng chế là đề xuất tấm đầu vào dùng để khoan bao gồm lá kim loại và lớp hợp phần nhựa, lớp này được tạo ra trên lá kim loại mà không cần lớp kết dính xen giữa, và có độ bền kết dính lớn giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa và còn có độ chính xác vị trí lỗ tuyệt vời trong khi gia công khoan; và đề xuất phương pháp gia công khoan sử dụng tấm đầu vào dùng để khoan.

Giải pháp cho vấn đề

Các tác giả sáng chế đã tiến hành nhiều nghiên cứu nhằm mục đích giải quyết các vấn đề, và đã tìm thấy rằng tấm đầu vào dùng để khoan trong đó bề mặt của lớp hợp phần nhựa, bề mặt mà tiếp xúc với lá kim loại, có số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt trong khoảng cụ thể, có độ bền kết dính lớn giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa và còn có độ chính xác vị trí lỗ tuyệt vời trong khi gia công khoan, nhờ đó hoàn thành sáng chế.

Đó là, sáng chế như sau đây.

1. Tấm đầu vào dùng để khoan bao gồm:
lá kim loại; và

lớp hợp phần nhựa, lớp này được tạo ra trên lá kim loại mà không cần lớp kết dính xen giữa, trong đó:

bề mặt của lớp hợp phần nhựa, bề mặt mà tiếp xúc với lá kim loại, có số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 27,0 đến 37,0 mJ/m^2 và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 0 đến 5,0 mJ/m^2 .

2. Tấm đầu vào dùng để khoan theo mục 1, trong đó hợp phần nhựa bao gồm:

nhựa không tan trong nước (A); và
nhựa tan trong nước (B).

3. Tấm đầu vào dùng để khoan theo mục 2, trong đó nhựa không tan trong nước (A) có số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 32,0 đến 38,1 mJ/m^2 và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 0 đến 6,0 mJ/m^2 .

4. Tấm đầu vào dùng để khoan theo mục 2 hoặc 3, trong đó nhựa không tan trong nước (A) là một hoặc nhiều hơn một loại được chọn từ nhóm bao gồm các nhựa polyuretan, các nhựa polyeste, các nhựa gốc acrylic, và các nhựa gốc polyolefin.

5. Tấm đầu vào dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ mục 2 đến 4, trong đó nhựa tan trong nước (B) là một hoặc nhiều hơn một loại được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen oxit; polypropylen oxit; các dẫn xuất của xenluloza; polytetrametylen glycol; polyetylen glycol; polypropylen glycol; các hợp chất monoete của polyoxyetylen; polyoxyetylen monostearat; polyoxyetylen sorbitan monostearat; các hợp chất polyglyxerin monostearat; và copolyme của polyoxyetylen-propylen.

6. Tấm đầu vào dùng để khoan theo mục 5, trong đó nhựa tan trong nước (B) bao gồm:

nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử lớn (b1) có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng là lớn hơn hoặc bằng 50000 và nhỏ hơn hoặc bằng 1000000; và

nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử nhỏ (b2) có trọng lượng phân

tử trung bình trọng lượng là lớn hơn hoặc bằng 1000 và nhỏ hơn hoặc bằng 30000, và

nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử lớn (b1) chứa ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen oxit, polypropylen oxit, và các dẫn xuất của xenluloza, và

nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử nhỏ (b2) chứa ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm polytetrametylen glycol; polyetylen glycol; polypropylen glycol; các hợp chất monoete của polyoxyetylen; polyoxyetylen monostearat; polyoxyetylen sorbitan monostearat; các hợp chất polyglyxerin monostearat; và copolyme của polyoxyetylen-propylen.

7. Tấm đầu vào dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ mục 2 đến 6, trong đó hợp phần nhựa bao gồm:

nhựa không tan trong nước (A) với lượng từ 20 đến 80 phần theo khối lượng; và

nhựa tan trong nước (B) với lượng từ 80 đến 20 phần theo khối lượng mà mỗi hợp phần nhựa dựa trên tổng lượng nhựa không tan trong nước (A) và nhựa tan trong nước (B) là 100 phần theo khối lượng.

8. Tấm đầu vào dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ mục 2 đến 7, trong đó lớp hợp phần nhựa được tạo ra nhờ sử dụng: hệ phân tán trong nước của nhựa không tan trong nước (A); và nhựa tan trong nước (B).

9. Tấm đầu vào dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ mục 1 đến 8, trong đó lớp hợp phần nhựa có độ dày nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,3 mm.

10. Tấm đầu vào dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ mục 1 đến 9, trong đó lá kim loại có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5 mm.

11. Phương pháp gia công khoan bao gồm bước tạo lỗ để tạo lỗ trong bảng được ghép lớp hoặc bảng nhiều lớp sử dụng tấm đầu vào dùng để khoan theo mục bất kỳ trong số các mục từ mục 1 đến 10.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, tấm đầu vào dùng để khoan có độ bền kết dính lớn giữa lá

kim loại và lớp hợp phần nhựa và có độ chính xác vị trí lỗ tuyệt vời trong khi gia công khoan ngay cả khi lớp kết dính không hiện có giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa, và phương pháp gia công khoan sử dụng tấm đầu vào dùng để khoan có thể được đề xuất. Hơn nữa, tấm đầu vào dùng để khoan không có lớp kết dính có tính kinh tế xét về cả vật liệu thô và quá trình sản xuất tấm đầu vào.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt của bề mặt của lớp hợp phần nhựa, bề mặt mà tiếp xúc với lá kim loại, và lực kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương án thực hiện sáng chế (sau đây, được gọi là “phương án sáng chế”) sẽ được mô tả chi tiết; tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phương án sáng chế, và các cải biến có thể được tạo ra trong khoảng mà không chệch khỏi phạm vi của sáng chế.

I: Tấm đầu vào dùng để khoan

Tấm đầu vào dùng để khoan theo phương án sáng chế bao gồm lá kim loại và lớp hợp phần nhựa, lớp này được tạo ra trên lá kim loại mà không cần lớp kết dính xen giữa, trong đó bề mặt của lớp hợp phần nhựa, bề mặt mà tiếp xúc với lá kim loại, có số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 27,0 đến 37,0 mJ/m^2 và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 0 đến 5,0 mJ/m^2 .

Tấm đầu vào dùng để khoan theo phương án sáng chế bao gồm lá kim loại và lớp hợp phần nhựa, lớp này được tạo ra trên lá kim loại mà không cần lớp kết dính xen giữa. Đó là, tấm đầu vào dùng để khoan bao gồm lá kim loại và lớp hợp phần nhựa tiếp xúc gián tiếp với nhau mà không có lớp kết dính (màng nhựa) dùng để kết dính lá kim loại và lớp hợp phần nhựa với nhau. Nguyên nhân là do cấu hình được mô tả trên đây có độ bền kết dính mà thực tế là đủ mà không cần lớp kết dính xen giữa. Do không cần tạo ra lớp kết dính trên tấm đầu vào dùng để khoan theo phương án sáng chế, chi phí vật liệu và bước tạo lớp kết dính là không

cần thiết, sao cho tấm đầu vào dùng để khoan theo phương án sáng chế cũng tuyệt vời xét về tính kinh tế hơn các tấm đầu vào thông thường dùng để khoan. Lớp hợp phần nhựa có thể được tạo ra trên một bề mặt của lá kim loại hoặc trên cả hai mặt của lá kim loại. Khi lớp hợp phần nhựa được tạo ra trên cả hai mặt của lá kim loại, các hợp phần của hợp phần nhựa dùng cho mỗi lớp có thể giống hoặc khác nhau.

II: Lớp hợp phần nhựa

Lớp hợp phần nhựa theo phương án sáng chế khác biệt ở chỗ bề mặt mà tiếp xúc với lá kim loại có số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 27,0 đến 37,0 mJ/m² và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 0 đến 5,0 mJ/m². Trong số các nhựa khác, số hạng phân tán γ_{SD} nằm trong khoảng từ 30,0 đến 37,0 mJ/m² và số hạng phân cực γ_{SP} nằm trong khoảng từ 0 đến 5,0 mJ/m² là được đặc biệt ưu tiên. Khi số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} nằm trong khoảng, độ bền kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa là lớn, và đặc tính gia công trong khi gia công khoan là tốt, sao cho độ chính xác vị trí lỗ trong khi gia công khoan là tuyệt vời.

Sau đây, năng lượng tự do bề mặt sẽ được mô tả. Thông thường, các phân tử mà tồn tại bên trong nhựa có mặt trong trạng thái được làm ổn định do sự tương tác với các phân tử bao quanh; tuy nhiên, các phân tử mà tồn tại tại bề mặt của nhựa tạo bề mặt và do đó có ít hơn các hoạt động làm ổn định bởi các phân tử bao quanh. Do đó, phân tử mà tồn tại tại bề mặt có năng lượng tự do cao hơn phân tử mà tồn tại bên trong. Năng lượng này được gọi là năng lượng tự do bề mặt.

Thông thường, năng lượng tự do bề mặt mà bề mặt của vật chất có thể được thể hiện bởi số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} . Số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt được tính toán theo cách sau đây. Được biết rằng mối quan hệ giữa số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt thỏa mãn biểu thức (1) sau đây, trong đó θ thể hiện góc tiếp xúc thu được bằng cách nhỏ giọt từ 1 đến 2 μ L dung môi mà sức căng bề mặt của nó γ_L , số hạng phân tán của sức căng bề mặt γ_{LD} , và số hạng phân cực của sức căng bề mặt γ_{LP} đã được biết, trên bề mặt của lớp hợp phần nhựa, bề mặt mà tiếp xúc với lá kim loại, với bề mặt trên phía trên.

$$\gamma_L (1 + \cos \theta) = 2 (\gamma_{SD} \times \gamma_{LD})^{0,5} + 2 (\gamma_{SP} \times \gamma_{LP})^{0,5} \quad (1)$$

Đó là, góc tiếp xúc θ giữa dung môi và bề mặt của lớp hợp phần nhựa mà tiếp xúc với lá kim loại được đo sử dụng hai loại dung môi mà sức căng bề mặt γ_L , số hạng phân tán của sức căng bề mặt γ_{LD} , và số hạng phân cực của sức căng bề mặt γ_{LP} đã được biết, và các góc tiếp xúc được đo được thay thế trong biểu thức (1) để giải quyết hệ phương trình, sao cho số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt có thể thu được đối với bề mặt của lớp hợp phần nhựa, bề mặt mà tiếp xúc với lá kim loại.

Sau đây, phương pháp đo cụ thể sẽ được mô tả. Số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt của bề mặt của lớp hợp phần nhựa, bề mặt mà tiếp xúc với lá kim loại, được tính toán sau khi tạo màng từ lớp hợp phần nhựa. Đối với phương pháp tạo màng hợp phần nhựa, màng hợp phần nhựa có thể thu được bằng cách tạo màng hợp phần nhựa trên lá kim loại và sau đó bóc lớp hợp phần nhựa; đơn giản hơn là, màng hợp phần nhựa có thể được tạo ra bởi phương pháp trong đó màng hợp phần nhựa được tạo ra trên màng bóc có sẵn trên thị trường hoặc giấy chống dính có chất chống dính, và sau đó chỉ có lớp hợp phần nhựa bị bong ra. Nguyên nhân là do không có sự sai khác trong các giá trị của số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt không cần xét đến việc màng hợp phần nhựa được tạo ra sử dụng lá kim loại hay sử dụng màng bóc hoặc giấy chống dính có chất chống dính.

Trên bề mặt, mà tiếp xúc với lá kim loại hoặc màng bóc của màng hợp phần nhựa thu được bởi phương pháp được mô tả trên đây, từ 1 đến 2 μL của hai loại dung môi mà sức căng bề mặt của nó γ_L , số hạng phân tán của sức căng bề mặt γ_{LD} , và số hạng phân cực γ_{LP} đã được biết được nhỏ giọt. Mỗi giọt được chụp sử dụng kính hiển vi số (ví dụ, VHX-100 của KEYENCE CORPORATION) từ phía bên cạnh. Sau đó, góc tiếp xúc θ được tạo ra giữa màng và giọt được đo sử dụng phần mềm đo đi kèm với kính hiển vi số, hoặc tương tự. Bằng cách giải quyết hệ phương trình thu được bằng cách thay thế góc tiếp xúc θ , sức căng bề mặt γ_L , số hạng phân tán của sức căng bề mặt γ_{LD} , số hạng phân cực của sức căng bề mặt γ_{LP} thu được đối với hai loại dung môi trong biểu thức (1) được mô tả trên đây, số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} đối với lớp hợp phần nhựa có thể thu được.

Dung môi mà có thể được sử dụng cho phép đo số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt không bị giới hạn cụ thể miễn là sức căng bề mặt γ_L , số hạng phân tán của sức căng bề mặt γ_{LD} , và số hạng phân cực của sức căng bề mặt γ_{LP} đã được biết; hai loại dung môi được sử dụng tốt hơn là có số hạng phân tán γ_{LD} và số hạng phân cực γ_{LP} khác nhau nhiều. Cụ thể là, các dung môi có thể được chọn từ: các dung môi hydrocacbon chỉ có số hạng phân tán γ_{LD} và có số hạng phân cực γ_{LP} bằng 0, chẳng hạn như parafin lỏng, n-hexan, n-heptan, n-octan, n-nonan, n-decan, n-dodecan, n-tetradecan, và n-hexadecan; và các dung môi có cả số hạng phân tán γ_{LD} và số hạng phân cực γ_{LP} , chẳng hạn như metylen iodua, tetrabromoetan, tetracloetan, hexaclobutadien, polydimetylsiloxan, nước, glyxerin, formamit, etylen glycol, và dietylen glycol. Trong số các nhựa khác, dạng hỗn hợp của parafin lỏng và glyxerin là được đặc biệt ưu tiên.

Thành phần nhựa mà cấu thành lớp hợp phần nhựa không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của chúng bao gồm các nhựa không tan trong nước, các nhựa tan trong nước, hoặc các hỗn hợp của chúng. Trong số chúng, tốt hơn là sử dụng nhựa không tan trong nước (A) và nhựa tan trong nước (B) cùng với nhau. Khi nhựa không tan trong nước (A) và nhựa tan trong nước (B) được sử dụng cùng với nhau, có xu hướng là độ bền kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa được cải thiện hơn nữa và độ chính xác vị trí lỗ trong khi gia công khoan là tuyệt vời. Cũng có thể được chú ý rằng “tính hòa tan trong nước” theo phương án sáng chế là đặc tính mà nhựa, khi được trộn với nước, hòa tan trong nước, và “tính không tan trong nước” là đặc tính mà nhựa, khi được trộn với nước, không tan trong nước.

Phương pháp tạo lớp hợp phần nhựa sẽ được mô tả chi tiết sau đây, nhưng lớp hợp phần nhựa đặc biệt tốt hơn là lớp được tạo ra sử dụng hệ phân tán trong nước của nhựa không tan trong nước (A) và nhựa tan trong nước (B). Khi nhựa không tan trong nước (A) được sử dụng ở dạng phân tán trong nước, có xu hướng là khả năng tương thích giữa nhựa không tan trong nước (A) và nhựa tan trong nước (B) được cải thiện hơn nữa và độ bền kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa được cải thiện hơn nữa.

III-1: nhựa không tan trong nước (A)

Nhựa không tan trong nước (A) mà có thể được sử dụng trong phương án sáng chế không bị giới hạn cụ thể miễn là nhựa không tan trong nước (A) là nhựa có tính không tan trong nước; nhựa không tan trong nước (A) tốt hơn là có số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 32,0 đến 38,1 mJ/m^2 và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 0 đến 6,0 mJ/m^2 , đặc biệt tốt hơn là số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 33,0 đến 37,0 mJ/m^2 và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 0 đến 5,0 mJ/m^2 . Khi số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt của nhựa không tan trong nước (A) nằm trong khoảng, lá kim loại và lớp hợp phần nhựa được kết dính chặt chẽ với nhau và lớp hợp phần nhựa không bị bong tróc trong khi gia công khoan, sao cho độ chính xác vị trí lỗ là tuyệt vời. Cũng có thể được chú ý rằng năng lượng tự do bề mặt của nhựa không tan trong nước (A) có thể cũng được đo theo cách giống như năng lượng tự do bề mặt của lớp hợp phần nhựa.

Tốt hơn là hàm lượng của nhựa không tan trong nước (A) trong hợp phần nhựa nằm trong khoảng từ 20 đến 80 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 70 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 60 phần theo khối lượng dựa trên 100 phần theo khối lượng của tổng lượng nhựa không tan trong nước (A) và nhựa tan trong nước (B). Khi hàm lượng của nhựa không tan trong nước (A) là 20 phần theo khối lượng hoặc lớn hơn, có xu hướng là độ bền kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa được cải thiện hơn nữa và khả năng bong tróc lớp hợp phần nhựa là khó xảy ra hơn trong khi gia công khoan. Mặt khác, khi hàm lượng của nhựa không tan trong nước (A) là 80 phần theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, có xu hướng là độ chính xác vị trí lỗ trong khi gia công khoan là tuyệt vời hơn nữa.

Nhựa không tan trong nước (A) không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của chúng bao gồm các nhựa polyuretan, các nhựa polyeste, các nhựa gốc acrylic, các nhựa gốc polyolefin, và các nhựa polycacbonat. Trong số chúng, một hoặc nhiều hơn một loại được chọn từ nhóm bao gồm các nhựa polyuretan, các nhựa polyeste, các nhựa gốc acrylic, và các nhựa gốc polyolefin là được ưu tiên. Khi nhựa không

tan trong nước (A) được sử dụng, có xu hướng là bề mặt của lớp hợp phần nhựa, bề mặt mà tiếp xúc với lá kim loại được mô tả trên đây, để có số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 27,0 đến 37,0 mJ/m^2 và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 0 đến 5,0 mJ/m^2 và độ bền kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa được cải thiện hơn nữa. Các nhựa này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc dưới dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại.

III-2: Nhựa polyuretan

Các ví dụ của nhựa polyuretan mà có thể được sử dụng làm nhựa không tan trong nước (A) theo phương án sáng chế bao gồm các nhựa thu được bằng cách cho phản ứng hợp chất polyisoxyanat, hợp chất polyol, và, nếu cần thiết, với hợp chất khác. Các ví dụ của phản ứng để tổng hợp nhựa polyuretan bao gồm phương pháp axeton, phương pháp trộn chất tiền polyme hóa, phương pháp ketimin, và phương pháp phân tán nóng chảy.

Hợp chất polyisoxyanat không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của chúng bao gồm các hợp chất polyisoxyanat hữu cơ mà được sử dụng để sản xuất nhựa polyuretan thông thường và có hai hoặc nhiều hơn hai nhóm isoxyanat trong phân tử. Các ví dụ cụ thể của chúng bao gồm: các diisoxyanat béo chẳng hạn như 1,4-tetrametylen diisoxyanat, 1,6-hexametylen diisoxyanat (HDI), 3-isoxyanatmetyl-3,5,5-trimetylxcyclohexyl isoxyanat, metylxcyclohexyl-2,4-diisoxyanat, metylxcyclohexyl-2,6-diisoxyanat, xylylen diisoxyanat (XDI), tetrametylxylylen diisoxyanat, và lysin diisoxyanat; các diisoxyanat thơm chẳng hạn như 1,5'-naptin diisoxyanat, tolidin diisoxyanat, diphenylmetylmethan diisoxyanat, các tetraalkyldiphenylmethan diisoxyanat, 4,4'-dibenzyl diisoxyanat, và 1,3-phenylen diisoxyanat; và các triisoxyanat chẳng hạn như lysin este triisoxyanat, triphenylmethan triisoxyanat, 1,6,11-undecan triisoxyanat, 1,8-isoxyanat-4,4-isoxyanat metyl octan, 1,3,6-hexametylen triisoxyanat, bixyclo heptan triisoxyanat, các sản phẩm cộng của trimetylolpropan và toluylen diisoxyanat, và các sản phẩm cộng của trimetylolpropan và 1,6-hexametylen diisoxyanat. Các hợp chất này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc dưới dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại.

Hợp chất polyol không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của chúng bao gồm các hợp chất polyol mà được sử dụng để sản xuất polyuretan thông thường và có hai hoặc nhiều hơn hai nhóm hydroxy trong phân tử. Các ví dụ cụ thể của hợp chất polyol bao gồm: các rượu đa chức chẳng hạn như etylen glycol, dietylen glycol, propylen glycol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, neopentyl glycol, trimetylolpropan, và glyxerin; các hợp chất polyete polyol chẳng hạn như polyetylen glycol, polypropylen glycol, và polytetrametylen ete glycol; các hợp chất polyester polyol thu được từ axit dicarboxylic chẳng hạn như axit adipic, axit sebacic, axit itaconic, maleic anhydrit, axit terephthalic, axit isophthalic, axit fumaric, axit succinic, axit oxalic, axit malonic, axit glutaric, axit pimelic, axit suberic, và axit azelaic và rượu đa chức chẳng hạn như etylen glycol, dietylen glycol, propylen glycol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, neopentyl glycol, 1,2-propandiol, 1,3-propandiol, 1,9-nonandiol, 3-metyl-1,5-pentandiol, 1,3-propandiol, tripropylen glycol, trimetylolpropan, và glyxerin; các hợp chất polyester polyol gốc polylacton chẳng hạn như các polycaprolacton polyol và poly β -metyl- δ -valerolacton; và các polybutadien polyol hoặc các sản phẩm hydro hóa của chúng, các polycacbonat polyol, các polythioete polyol, và các polyacrylat polyol. Các hợp chất này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc dưới dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại.

Như được mô tả trên đây, tốt hơn là nhựa polyuretan mà được sử dụng làm nhựa không tan trong nước (A) được sử dụng trong trạng thái phân tán trong nước để tạo lớp hợp phần nhựa theo phương án sáng chế. Hàm lượng rắn của nhựa được bao gồm trong hệ phân tán trong nước của nhựa polyuretan không bị giới hạn cụ thể nhưng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 50% theo khối lượng xét về tính ổn định của hệ phân tán trong nước. Phương pháp tạo ra hệ phân tán trong nước của nhựa polyuretan không bị giới hạn cụ thể, và hệ phân tán trong nước của nhựa polyuretan có thể được tạo ra bởi phương pháp đã biết rộng rãi. Trong số các phương pháp khác, tốt hơn là nhựa polyuretan được tổng hợp từ các hợp chất được mô tả trên đây và tương tự mà có nhóm ưa nước trong phân tử xét về sự cải thiện về khả năng phân tán của thành phần nhựa polyuretan trong nước. Đối với nhóm ưa nước, các nhóm anion chẳng hạn như nhóm sulfonyl và nhóm cacboxyl là được

ưu tiên, và nhóm cacboxyl là được đặc biệt ưu tiên.

Khi nhóm ưa nước là nhóm anion, tốt hơn là nhóm anion được trung hòa bằng chất trung hòa. Chất trung hòa không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của chúng bao gồm: các hợp chất amin bậc ba chẳng hạn như trietylamin và trietanolamin; các hợp chất alkaline vô cơ chẳng hạn như natri hydroxit; và amoniac.

Nếu cần thiết, hợp chất mà là chất kéo dài mạch có thể được sử dụng trong việc tạo ra hệ phân tán trong nước của nhựa polyuretan. Chất kéo dài mạch không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của chúng bao gồm: các diamin chẳng hạn như etylendiamin, 1,4-butandiamin, và 1,6-hexandiamin; các rượu amino bậc ba chẳng hạn như trietanolamin; và rượu đơn chức chẳng hạn như metanol, etanol, và butanol.

Dung môi sử dụng trong việc tạo ra hệ phân tán trong nước của nhựa polyuretan thường là dung môi nước, và, ngoài ra, dung môi hữu cơ mà không có nhóm isoxyanat có thể được sử dụng cùng với nhau. Ví dụ, etyl axetat, axeton, metyl etyl keton, rượu isopropyl, metanol, etanol, và tương tự có thể được sử dụng. Lượng các dung môi hữu cơ cần được bổ sung thông thường nằm trong khoảng từ 1 đến 100 phần theo khối lượng dựa trên 100 phần theo khối lượng của hàm lượng nước trong hệ phân tán trong nước của nhựa polyuretan.

Đối với hệ phân tán trong nước của nhựa polyuretan, sản phẩm có sẵn trên thị trường có thể được sử dụng. Các ví dụ của hệ phân tán trong nước có sẵn trên thị trường của nhựa polyuretan bao gồm SUPERFLEX 820 (của DKS Co. Ltd.), SUPERFLEX 860 (của DKS Co. Ltd.), SUPERFLEX 740 (của DKS Co. Ltd.), UPRENE UXA 307 (của Sanyo Chemical Industries, Ltd.), HYDRAN AP 201 (của DIC Corporation), HYDRAN HW 140SF (của DIC Corporation), và HYDRAN WLS 201 (của DIC Corporation). Khi các hệ phân tán trong nước của nhựa không tan trong nước (A) được sử dụng, có xu hướng là độ bền kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa được cải thiện hơn nữa.

III-3: nhựa polyeste

Các ví dụ của nhựa polyeste mà có thể được sử dụng làm nhựa không tan trong nước (A) theo phương án sáng chế bao gồm các nhựa polyeste thu được bằng cách thực hiện polyme hóa ngưng tụ vật liệu thô bao gồm hợp chất polyol

có hai hoặc nhiều hơn hai nhóm hydroxyl và axit cacboxylic đa chức có hai hoặc nhiều hơn hai nhóm cacboxyl.

Hợp chất polyol không bị giới hạn cụ thể miễn là hợp chất polyol có hai hoặc nhiều hơn hai nhóm hydroxyl, và các ví dụ của chúng bao gồm etylen glycol, dietylen glycol, 1,3-propan diol, 1,2-propandiol, trietylen glycol, 2-metyl-1,3-propandiol, 2,2-dimetyl-1,3-propandiol, 2-butyl-2-etyl-1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 2-metyl-1,4-butandiol, 2-metyl-3-metyl-1,4-butandiol, 3-metyl-1,5-pentandiol, 1,5-pentandiol, 3-metyl-1,5-pentandiol, và 1,6-hexandiol. Hơn nữa, các ví dụ của hợp chất polyol bao gồm các sản phẩm cộng etylen oxit của bisphenol và các sản phẩm cộng propylen oxit của bisphenol là glycol có cấu trúc thơm hóa trị hai, sorbitol, hexan-1,2,3,6-tetrol, 1,4-sorbitan, pentaerythritol, dipentaerythritol, tripentaerythritol, 1,2,4-butantriol, 1,2,5-pentantriol, glyxerol, 2-metylpropantriol, 2-metyl-1,2,4-butantriol, trimetyloetan, trimetylolpropan, và 1,3,5-trihydroxymetylbenzen. Các hợp chất này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc dưới dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại.

Axit cacboxylic đa chức không bị giới hạn cụ thể miễn là axit cacboxylic đa chức có hai hoặc nhiều hơn hai nhóm cacboxyl, và các ví dụ của chúng bao gồm axit terephthalic, axit isophthalic, axit orthophthalic, 2,6-naphtalenaxit dicacboxylic, 1,2-xyclohexanaxit dicacboxylic, 1,3-xyclohexanaxit dicacboxylic, 1,4-xyclohexanaxit dicacboxylic, 1,2,4-benzentricacboxylic axit, 2,5,7-naphtalentricacboxylic axit, 1,2,4-naphtalentricacboxylic axit, 1,2,4-butantricacboxylic axit, 1,2,5-hexantricacboxylic axit, 1,3-dicacboxyl-2-metyl-2-metylenacboxyl propan, 1,2,4-xyclohexantricacboxylic axit, tetra(metylenacboxyl)metan, 1,2,7,8-octantetracacboxylic axit, và axit pyromelitic. Các hợp chất này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc dưới dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại.

Như được mô tả trên đây, tốt hơn là nhựa polyeste mà được sử dụng làm nhựa không tan trong nước (A) được sử dụng trong trạng thái phân tán trong nước để tạo lớp hợp phần nhựa theo phương án sáng chế. Hàm lượng rắn của nhựa được bao gồm trong hệ phân tán trong nước của nhựa polyeste không bị giới hạn cụ thể nhưng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 50% theo khối lượng xét về tính ổn

định của hệ phân tán trong nước. Phương pháp tạo ra hệ phân tán trong nước của nhựa polyeste không bị giới hạn cụ thể, và hệ phân tán trong nước của nhựa polyeste có thể được tạo ra bởi phương pháp đã biết rộng rãi. Cũng có thể được chú ý rằng hệ phân tán trong nước của nhựa polyeste ở đây là hệ phân tán trong đó nhựa polyeste có các nhóm chức kỵ nước và các nhóm chức ưa nước trong phân tử của chúng được phân tán ổn định trong nước ở dạng sao cho các nhóm chức ưa nước bao quanh các nhóm chức kỵ nước.

Nhựa polyeste có thể là nhựa trong đó thành phần có nhóm ưa nước chẳng hạn như nhóm cacboxyl hoặc nhóm axit sulfonic còn được polyme hóa với mục đích cải thiện khả năng phân tán nhựa polyeste trong nước. Đối với thành phần có nhóm ưa nước, ví dụ, axit trimelitic, axit pyromelitic, và axit trimesic có thể được sử dụng, và nhựa polyeste thu được bằng cách trung hòa copolyme thu được bằng hợp chất amin hoặc các hợp chất alkaline vô cơ chẳng hạn như amoniac hoặc natri hydroxit có thể được sử dụng.

Đối với hệ phân tán trong nước của nhựa polyeste, sản phẩm có sẵn trên thị trường có thể được sử dụng. Các ví dụ của hệ phân tán trong nước có sẵn trên thị trường của nhựa polyeste bao gồm Vylonal MD 1480 (của Toyobo Co., Ltd.) và Vylonal MD 1985 (của Toyobo Co., Ltd.). Đặc biệt tốt hơn là các hệ phân tán trong nước này làm hệ phân tán trong nước của nhựa không tan trong nước (A) mà có thể được sử dụng trong việc tạo lớp hợp phần nhựa theo phương án sáng chế. Nguyên nhân là do độ bền kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa có thể rất cao.

III-4: nhựa gốc acrylic

Nhựa gốc acrylic mà có thể được sử dụng làm nhựa không tan trong nước (A) theo phương án sáng chế không bị giới hạn cụ thể miễn là nhựa gốc acrylic là copolyme sử dụng hợp chất axit cacboxylic chưa bão hòa làm thành phần chính. Axit cacboxylic chưa bão hòa không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của chúng bao gồm: các cacboxylat chưa bão hòa α,β (cũng được gọi là các cacboxylat chưa bão hòa etylen) chẳng hạn như metyl (met)acrylat, etyl (met)acrylat, n-propyl (met)acrylat, isopropyl (met)acrylat, n-butyl (met)acrylat, isobutyl (met)acrylat, t-butyl (met)acrylat, n-octyl (met)acrylat, isononyl (met)acrylat, xyclohexyl

(met)acrylat, metylxyclohexyl (met)acrylat, t-butylxyclohexyl (met)acrylat, xyclododexyl (met)acrylat, isobornyl (met)acrylat, 2-hydroxyetyl (met)acrylat, 3-hydroxypropyl (met)acrylat, 4-hydroxybutyl (met)acrylat, glyxidyl (met)acrylat, polyetylen glycol (met)acrylat, polypropylen glycol (met)acrylat, và polyetylen-polypropylen glycol mono(met)acrylat; các monoalkyl este của axit dicacboxylic chưa bão hòa, chẳng hạn như monoetyl itaconat và monobutyl fumarat; các axit cacboxylic chưa bão hòa α,β (cũng được gọi là các axit cacboxylic chưa bão hòa etylen) và các axit dicacboxylic chưa bão hòa chẳng hạn như axit (met)acrylic, axit itaconic, axit maleic, và axit fumaric; α,β -amit của axit cacboxylic chưa bão hòa (cũng được gọi là amit của axit cacboxylic chưa bão hòa etylen) và các hợp chất được thế N của chúng chẳng hạn như acrylamit, N-metylolacrylamit, N-metoxymetyl acrylamit, N-metoxymetyl butyl acrylamit, và diaxeton acrylamit; các rượu chưa bão hòa chẳng hạn như rượu allyl; các nitril chưa bão hòa α,β (cũng được gọi là các nitril chưa bão hòa etylen) chẳng hạn như (met)acrylonitril; và vinyl axetat. Các hợp chất này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc dưới dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại.

Như được mô tả trên đây, tốt hơn là nhựa gốc acrylic mà được sử dụng làm nhựa không tan trong nước (A) được sử dụng trong trạng thái phân tán trong nước để tạo lớp hợp phần nhựa theo phương án sáng chế. Hàm lượng rắn của nhựa được bao gồm trong hệ phân tán trong nước của nhựa gốc acrylic không bị giới hạn cụ thể nhưng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 50% theo khối lượng xét về tính ổn định của hệ phân tán trong nước. Phương pháp tạo ra hệ phân tán trong nước của nhựa gốc acrylic không bị giới hạn cụ thể, và hệ phân tán trong nước của nhựa gốc acrylic có thể được tạo ra bởi phương pháp đã biết rộng rãi. Các ví dụ cụ thể bao gồm: phương pháp trong đó các hợp chất acrylic được copolyme hóa trong dung môi hữu cơ chẳng hạn như metyl etyl keton, axeton, hoặc etyl axetat, dung môi hữu cơ sau đó được làm bay hơi, và sau đó các nhóm cacboxyl được trung hòa bằng hợp chất amin hoặc hợp chất alkaline vô cơ chẳng hạn như amoniac hoặc natri hydroxit trong dung môi nước để phân tán sản phẩm được copolyme hóa; phương pháp trong đó hợp chất acrylic và chất nhũ tương hóa có nhóm ưa nước anion chẳng hạn như nhóm cacboxyl hoặc nhóm axit sulfonic, hoặc hợp chất

acrylic và hợp chất có nhóm ưa nước không phân ly, chẳng hạn như hợp chất monoete hoặc hợp chất monoeste bao gồm polyetylen glycol hoặc polypropylen glycol, được trộn trong dung môi nước, và hỗn hợp thu được được thực hiện polyme hóa nhũ tương; và, ngoài ra, phương pháp trong đó thành phần có tính ưa nước chẳng hạn như nhóm cacboxyl hoặc nhóm axit sulfonic và hợp chất acrylic được copolyme hóa dùng cho sự tự nhũ tương hóa.

Đối với hệ phân tán trong nước của nhựa gốc acrylic, sản phẩm có sẵn trên thị trường có thể được sử dụng. Các ví dụ của hệ phân tán trong nước có sẵn trên thị trường của nhựa gốc acrylic bao gồm VONCOAT AK 3090 (của DIC Corporation), VONCOAT 678E (của DIC Corporation), và VONCOAT MAT 200E (của DIC Corporation). Đặc biệt tốt hơn là các hệ phân tán trong nước này làm hệ phân tán trong nước của nhựa không tan trong nước (A) mà có thể được sử dụng trong việc tạo lớp hợp phần nhựa theo phương án sáng chế. Nguyên nhân là do độ bền kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa có thể rất cao.

III-5: nhựa gốc polyolefin

Các ví dụ của nhựa gốc polyolefin mà có thể được sử dụng làm nhựa không tan trong nước (A) theo phương án sáng chế bao gồm các nhựa sử dụng olefin chẳng hạn như etylen hoặc propylen làm thành phần chính. Các ví dụ của các nhựa bao gồm các copolyme của olefin và axit cacboxylic chưa bão hòa (sau đây, cũng được gọi là “các copolyme của axit olefin-cacboxylic chưa bão hòa”). Olefin không bị giới hạn cụ thể, nhưng etylen, propylen, và butylen là được ưu tiên, và etylen là được đặc biệt ưu tiên trong số chúng. Axit cacboxylic chưa bão hòa không bị giới hạn cụ thể, nhưng axit (met)acrylic (cụ thể là, axit acrylic hoặc axit metacrylic), axit maleic, axit itaconic, và axit fumaric là được ưu tiên, và axit (met)acrylic là được ưu tiên hơn trong số các axit khác. Đối với copolyme của axit olefin-cacboxylic chưa bão hòa, các copolyme của etylen và axit (met)acrylic và các copolyme của propylen và axit (met)acrylic là được đặc biệt ưu tiên.

Như được mô tả trên đây, tốt hơn là nhựa gốc polyolefin mà được sử dụng làm nhựa không tan trong nước (A) được sử dụng trong trạng thái phân tán trong nước để tạo lớp hợp phần nhựa theo phương án sáng chế. Hàm lượng rắn của nhựa được bao gồm trong hệ phân tán trong nước của nhựa gốc polyolefin không bị

giới hạn cụ thể nhưng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 50% theo khối lượng xét về tính ổn định của hệ phân tán trong nước. Phương pháp tạo ra hệ phân tán trong nước của nhựa gốc polyolefin không bị giới hạn cụ thể, và hệ phân tán trong nước của nhựa gốc polyolefin có thể được tạo ra bởi phương pháp đã biết rộng rãi. Các ví dụ của phương pháp bao gồm phương pháp trong đó copolyme của axit olefin-cacboxylic chưa bão hòa được mô tả trên đây, dung môi nước, và, nếu cần thiết, thành phần bổ sung chẳng hạn như bazơ hoặc chất nhũ tương hóa được khuấy sử dụng thiết bị khuấy chất rắn-chất lỏng hoặc tương tự.

Các ví dụ của bazơ mà được sử dụng để tạo ra hệ phân tán trong nước của nhựa gốc polyolefin bao gồm: amoniac; các hợp chất amin chẳng hạn như diethylamin, triethylamin, monoetanolamin, dimetyletanolamin, và dietyletanolamin; và natri hydroxit.

Đối với hệ phân tán trong nước của nhựa gốc polyolefin, sản phẩm có sẵn trên thị trường có thể được sử dụng. Các ví dụ của hệ phân tán trong nước có sẵn trên thị trường của nhựa gốc polyolefin bao gồm ZAIKTHENE AC (của Sumitomo Seika Chemicals Company Limited), ZAIKTHENE NC (của Sumitomo Seika Chemicals Company Limited), Hightech S 3148K (của TOHO Chemical Industry Co., Ltd.), và Hightech S 9242 (của TOHO Chemical Industry Co., Ltd.). Đặc biệt tốt hơn là các hệ phân tán trong nước này làm hệ phân tán trong nước của nhựa không tan trong nước (A) mà có thể được sử dụng trong việc tạo lớp hợp phần nhựa theo phương án sáng chế. Nguyên nhân là do độ bền kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa có thể rất cao.

IV: nhựa tan trong nước (B)

Nhựa tan trong nước (B) không bị giới hạn cụ thể miễn là nhựa tan trong nước (B) là nhựa có tính hòa tan trong nước; tốt hơn là sử dụng nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử lớn (b1) và nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử nhỏ (b2) cùng với nhau.

Tốt hơn là hàm lượng của nhựa tan trong nước (B) trong hợp phần nhựa nằm trong khoảng từ 20 đến 80 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 70 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 40 đến 70 phần theo khối lượng dựa trên 100 phần theo khối lượng của tổng

lượng nhựa không tan trong nước (A) và nhựa tan trong nước (B). Khi hàm lượng của nhựa tan trong nước (B) là 20 phần theo khối lượng hoặc lớn hơn, có xu hướng là lớp hợp phần nhựa đồng đều hơn có thể được tạo ra. Mặt khác, khi hàm lượng của nhựa tan trong nước (B) là 80 phần theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, có xu hướng là độ chính xác vị trí lỗ là tuyệt vời hơn nữa trong khi gia công khoan.

Nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử lớn (b1) không bị giới hạn cụ thể và tốt hơn là chứa một hoặc nhiều hơn một loại được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen oxit, polypropylen oxit, và các dẫn xuất của xenluloza. Các hợp chất này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc dưới dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại. Tốt hơn là nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử lớn (b1) có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng là lớn hơn hoặc bằng 50000 và nhỏ hơn hoặc bằng 1000000 xét về việc cải thiện đặc tính tạo màng của lớp hợp phần nhựa.

Nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử nhỏ (b2) không bị giới hạn cụ thể và các ví dụ của chúng bao gồm: 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; và polyoxyetylen monostearat, polyoxyetylen sorbitan monostearat, các hợp chất polyglyxerin monostearat, và copolyme của polyoxyetylen-propylen. Trong số chúng, tốt hơn là nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử nhỏ (b2) chứa ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm polytetrametylen glycol, polyetylen glycol, polypropylen glycol, các hợp chất monoete của polyoxyetylen, polyoxyetylen monostearat, polyoxyetylen sorbitan monostearat, các hợp chất polyglyxerin monostearat, và copolyme của polyoxyetylen-propylen. Các hợp chất này và các copolyme có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc dưới dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại. Tốt hơn là nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử nhỏ (b2) có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng là lớn hơn hoặc bằng 1000 và nhỏ hơn hoặc bằng 30000 xét về việc cải thiện đặc tính làm trơn trong khi gia công khoan.

Trong số các nhựa tan trong nước được mô tả trên đây, tốt hơn là sử dụng làm nhựa tan trong nước (B), một hoặc nhiều hơn một loại được chọn từ nhóm

bao gồm polyetylen oxit, polypropylen oxit, các dẫn xuất của xenluloza, polytetrametylen glycol, polyetylen glycol, polypropylen glycol, các hợp chất monoete của polyoxyetylen, polyoxyetylen monostearat, polyoxyetylen sorbitan monostearat, các hợp chất polyglyxerin monostearat, và copolyme của polyoxyetylen-propylen. Khi nhựa tan trong nước (B) này được sử dụng, có xu hướng là đặc tính tạo màng của lớp hợp phần nhựa và độ chính xác vị trí lỗ được cải thiện hơn nữa.

Hơn nữa, cụ thể là trong trường hợp mà ở đó nhựa tan trong nước (B) chứa nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử lớn (b1) có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng là lớn hơn hoặc bằng 50000 và nhỏ hơn hoặc bằng 1000000 và nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử nhỏ (b2) có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng là lớn hơn hoặc bằng 1000 và nhỏ hơn hoặc bằng 30000, tốt hơn là nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử lớn (b1) chứa ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen oxit, polypropylen oxit, và các dẫn xuất của xenluloza, và nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử nhỏ (b2) chứa ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm polytetrametylen glycol, polyetylen glycol, polypropylen glycol, các hợp chất monoete của polyoxyetylen, polyoxyetylen monostearat, polyoxyetylen sorbitan monostearat, các hợp chất polyglyxerin monostearat, và copolyme của polyoxyetylen-propylen. Khi nhựa tan trong nước (B) này được sử dụng, có xu hướng là đặc tính tạo màng của lớp hợp phần nhựa và độ chính xác vị trí lỗ được cải thiện hơn nữa.

Hàm lượng của nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử lớn (b1) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 15 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,5 đến 10 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 đến 8 phần theo khối lượng dựa trên 100 phần theo khối lượng của tổng lượng nhựa không tan trong nước (A) và nhựa tan trong nước (B). Khi hàm lượng của nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử lớn (b1) nằm trong khoảng, có xu hướng là đặc tính tạo màng của lớp hợp phần nhựa và độ chính xác vị trí lỗ được cải thiện hơn nữa.

Hàm lượng của nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử nhỏ (b2) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 75 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là nằm

trong khoảng từ 40 đến 75 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 45 đến 72 phần theo khối lượng dựa trên 100 phần theo khối lượng của tổng lượng nhựa không tan trong nước (A) và nhựa tan trong nước (B). Khi hàm lượng của nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử nhỏ (b2) nằm trong khoảng, có xu hướng là đặc tính tạo màng của lớp hợp phần nhựa và độ chính xác vị trí lỗ được cải thiện hơn nữa.

V: các thành phần khác

Nếu cần thiết, lớp hợp phần nhựa có thể chứa chất bổ sung. Loại chất bổ sung không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của chúng bao gồm chất điều hòa bề mặt, chất tạo bằng, chất chống tĩnh điện, chất nhũ tương hóa, chất chống tạo bọt, chất bổ sung dạng sáp, chất kết hợp, chất kiểm soát lưu biến, chất sát trùng, chất diệt nấm, chất chống oxy hóa, chất ổn định ánh sáng, chất tạo nhân chẳng hạn như Na format, chất làm trơn thể rắn chẳng hạn như graphit, chất độn hữu cơ, chất độn vô cơ, chất ổn định nhiệt, và chất tạo màu.

Độ dày của lớp hợp phần nhựa theo phương án sáng chế được lựa chọn thích hợp theo đường kính của mũi khoan mà được sử dụng trong bước tiến hành gia công khoan, sự cấu thành đối tượng khoan lỗ mà ở đó xử lý được tiến hành (ví dụ, vật liệu bảng mạch in chẳng hạn như bảng được ghép lớp hoặc bảng nhiều lớp), và tương tự. Trong số các nhựa khác, tốt hơn là lớp hợp phần nhựa có độ dày nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,3 mm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,2 mm, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,1 mm. Khi lớp hợp phần nhựa có độ dày là 0,02 mm hoặc lớn hơn, ngoài ra hiệu quả làm trơn đủ có thể thu được để làm giảm tải tới mũi khoan, sao cho có xu hướng là sự nứt gãy của mũi khoan có thể được ngăn chặn hơn nữa. Hơn nữa, khi lớp hợp phần nhựa có độ dày là 0,3 mm hoặc nhỏ hơn, có xu hướng là việc hợp phần nhựa quán vào mũi khoan có thể được ngăn chặn.

VI: lá kim loại

Lá kim loại mà được sử dụng cho tấm đầu vào dùng để khoan theo phương án sáng chế không bị giới hạn cụ thể nhưng tốt hơn là vật liệu kim loại mà có độ kết dính cao với lớp hợp phần nhựa và có thể chịu được sự va đập bởi mũi khoan. Các ví dụ của loại kim loại của lá kim loại bao gồm nhôm xet về tính khả dụng,

chi phí, và khả năng gia công. Tốt hơn là chất lượng vật liệu của lá nhôm là nhôm có độ tinh khiết là 95% hoặc lớn hơn. Các ví dụ của lá nhôm này bao gồm 5052, 3004, 3003, 1N30, 1N99, 1050, 1070, 1085, và 8021 được định rõ trong JIS-H4160. Bằng cách sử dụng lá nhôm có nhôm với độ tinh khiết là 95% hoặc lớn hơn làm lá kim loại, sự va đập bởi mũi khoan được giảm thiểu, đặc tính bắt chặt với đầu mũi khoan được cải thiện, và các hiệu quả này kết hợp với hiệu quả làm trơn cho mũi khoan nhờ hợp phần nhựa cho phép độ chính xác vị trí lỗ của các lỗ được gia công được nâng cao hơn nữa.

Lá kim loại tốt hơn là có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5 mm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,3 mm, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,2 mm. Khi lá kim loại có độ dày là 0,05 mm hoặc lớn hơn, có xu hướng là sự tạo bavia từ đối tượng được khoan lỗ (ví dụ, bảng được ghép lớp) trong khi gia công khoan có thể được ngăn chặn hơn nữa. Hơn nữa, khi lá kim loại có độ dày là 0,5 mm hoặc nhỏ hơn, có xu hướng là việc xả các mảnh vụn được tạo ra trong khi gia công khoan trở nên dễ dàng hơn.

Độ dày của mỗi lớp mà cấu thành tấm đầu vào dùng để khoan theo phương án sáng chế được đo theo cách sau đây. Đầu tiên, tấm đầu vào được cắt theo hướng cán mỏng của mỗi lớp sử dụng máy đánh bóng mặt cắt (của JEOL Ltd., tên thương mại “CROSS-SECTION POLISHER SM-09010”) hoặc dao siêu vi phẫu (của leica, mục số “EM UC7”). Sau đó, mặt cắt được xuất hiện bằng cách cắt được quan sát từ hướng thẳng đứng tương ứng với mặt cắt để đo các độ dày của mỗi lớp cấu thành, chẳng hạn như, ví dụ, lá kim loại và lớp hợp phần nhựa, sử dụng SEM (kính hiển vi điện tử quét, của KEYENCE CORPORATION, mục số “VE-7800”). Các độ dày tại 5 điểm của 1 khoảng nhìn được đo, và giá trị trung bình được xác định là độ dày của mỗi lớp.

VII: phương pháp sản xuất tấm đầu vào dùng để khoan

Phương pháp sản xuất tấm đầu vào dùng để khoan theo phương án sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và tấm đầu vào dùng để khoan theo phương án sáng chế có thể được tạo ra, ví dụ, theo cách sau đây. Tấm đầu vào dùng để khoan theo phương án sáng chế được tạo ra theo cách là lớp hợp phần nhựa được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của lá kim loại. Phương pháp tạo lớp hợp phần nhựa không bị

giới hạn cụ thể, và các phương pháp đã biết rộng rãi có thể được sử dụng. Các ví dụ của các phương pháp bao gồm phương pháp trong đó dung dịch của hợp phần nhựa, mà thu được bằng cách hòa tan hoặc phân tán hệ phân tán trong nước của nhựa không tan trong nước (A); và nhựa tan trong nước (B) trong dung môi, được phủ trên lá kim loại bằng phương pháp phủ hoặc tương tự, và sau đó dung dịch được phủ còn được làm khô và/hoặc làm mát để được hóa rắn.

Trong trường hợp mà ở đó lớp hợp phần nhựa được tạo ra bằng cách phủ dung dịch của hợp phần nhựa lên trên lá kim loại bằng phương pháp phủ hoặc tương tự và sau đó làm khô dung dịch phủ, tốt hơn là dung môi mà được sử dụng trong dung dịch của hợp phần nhựa là dung dịch được trộn bao gồm nước và dung môi có điểm sôi mà thấp hơn điểm sôi của nước. Việc sử dụng dung dịch được trộn bao gồm nước và dung môi có điểm sôi mà thấp hơn điểm sôi của nước góp vai trò trong việc làm giảm các bọt dư trong lớp hợp phần nhựa. Loại dung môi có điểm sôi mà thấp hơn điểm sôi của nước không bị giới hạn cụ thể, nhưng các ví dụ của chúng bao gồm các hợp chất rượu chẳng hạn như etanol, metanol, và rượu isopropyl, và dung môi có điểm sôi thấp chẳng hạn như metyl etyl keton và axeton có thể cũng được sử dụng. Đối với dung môi khác, dung môi thu được bằng cách trộn tetrahydrofuran hoặc axetonitril, mà có khả năng tương thích cao với hợp phần nhựa, trong nước hoặc hợp chất rượu có thể được sử dụng.

VIII: phương pháp gia công khoan

Phương pháp gia công khoan theo phương án sáng chế bao gồm bước tạo lỗ để tạo lỗ trong bảng được ghép lớp hoặc bảng nhiều lớp sử dụng tấm đầu vào dùng để khoan. Hơn nữa, khi gia công khoan được tiến hành với mũi khoan có đường kính (đường kính mũi khoan) là 0,30 mmφ hoặc nhỏ hơn, mục đích của phương án sáng chế có thể đạt được một cách hiệu quả và chắc chắn hơn. Cụ thể là, trong gia công khoan, khi được sử dụng cho các mũi khoan có đường kính nhỏ là 0,05 mmφ hoặc lớn hơn và 0,30 mmφ hoặc nhỏ hơn, ngoài ra, có đường kính là 0,05 mmφ hoặc lớn hơn và 0,20 mmφ hoặc nhỏ hơn mà ở đó các vấn đề về độ chính xác vị trí lỗ, là thích hợp trong đó độ chính xác vị trí lỗ và tuổi thọ của các mũi khoan được cải thiện đáng kể. Cũng có thể được chú ý rằng đường kính mũi khoan là 0,05 mmφ là giới hạn dưới của đường kính đối với các mũi khoan khả

dụng, và nếu mũi khoan có đường kính nhỏ hơn đường kính này trở nên khả dụng, khoảng được mô tả trên đây trở nên khác nhau. Hơn nữa, không có vấn đề nảy sinh ngay cả khi tấm đầu vào dùng để khoan theo phương án sáng chế được sử dụng để gia công khoan trong đó mũi khoan có đường kính vượt quá 0,30 mm ϕ được sử dụng.

Tấm đầu vào dùng để khoan theo phương án sáng chế có thể được sử dụng thích hợp trong bước tiến hành gia công khoan đối với, ví dụ, vật liệu bảng mạch in, cụ thể hơn là, bảng được ghép lớp hoặc bảng nhiều lớp. Cụ thể là, trong gia công khoan có thể được tiến hành từ mặt trên (phía lớp hợp phần nhựa) của tấm đầu vào dùng để khoan bằng cách bố trí tấm đầu vào trên ít nhất mặt trên cùng của bảng được ghép lớp hoặc bảng nhiều lớp hoặc nhiều bảng được ghép lớp xếp chồng hoặc bảng nhiều lớp được xếp chồng (vật liệu bảng mạch in) sao cho phía lá kim loại có thể được tiếp xúc với vật liệu bảng mạch in.

Các ví dụ

Sau đây, các hiệu quả của các ví dụ theo sáng chế sẽ được mô tả so sánh với các ví dụ so sánh mà nằm ngoài khoảng theo sáng chế. Cũng có thể được chú ý rằng “polyetylen glycol” đôi khi được viết tắt là “PEG”, “polyetylen oxit” là “PEO”, “hệ phân tán trong nước của nhựa polyuretan” là “nhựa polyuretan”, “hệ phân tán trong nước của nhựa polyeste” là “nhựa polyeste”, “hệ phân tán trong nước của nhựa gốc acrylic” là “nhựa gốc acrylic”, và “hệ phân tán trong nước của nhựa gốc polyolefin” là “nhựa gốc polyolefin”.

Sau đây, phương pháp đo năng lượng tự do bề mặt, phương pháp đo lực kết dính, và phương pháp đo độ chính xác vị trí lỗ sẽ được mô tả.

Phép đo số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt

Phương pháp đo số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt sẽ được mô tả.

Tiền xử lý

Các dung dịch hợp phần nhựa được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh hoặc các hệ phân tán trong nước của các nhựa không tan trong nước (A) được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh mà mỗi ví dụ được áp dụng trên

màng bóc (PET 38 AL-5 của lintec Corporation), và các hệ phân tán trong nước được phủ được làm khô dưới các điều kiện làm khô là 120°C trong 3 phút, và sau đó làm mát và được hóa rắn để thu được các màng của hợp phần các nhựa (các lớp của các hợp phần nhựa). Mỗi trong số các màng thu được bóc từ màng bóc và được dán vào tấm có các bề mặt mà đã tiếp xúc với màng bóc trên phía trên nhờ sử dụng băng dính hai mặt (No. 5000E của Nitto Denko Corporation) để điều chế các mẫu dùng để đo.

Phép đo

Đối với hai loại dung môi mà sức căng bề mặt của nó γ_L , số hạng phân tán của sức căng bề mặt γ_{LD} , và số hạng phân cực của sức căng bề mặt γ_{LP} đã được biết, 2 μL parafin lỏng và glyxerin mà mỗi chất được nhỏ giọt lên các mẫu dùng để đo. Đối với parafin lỏng, $\gamma_L/\gamma_{LD}/\gamma_{LP} = 38,1/38,1/0$ (tất cả đơn vị là mJ/m^2). Mặt khác, đối với glyxerin, $\gamma_L/\gamma_{LD}/\gamma_{LP} = 63,4/37,0/26,4$ (tất cả đơn vị là mJ/m^2).

Các giọt của hai loại dung môi được nhỏ giọt lên các mẫu dùng để đo được quan sát và được chụp từ phía bên cạnh bằng kính hiển vi số (VHX-100 của KEYENCE Corporation), và mỗi trong số các góc tiếp xúc được tạo ra giữa mẫu dùng để đo và giọt được đo trực tiếp bằng phần mềm đo đi kèm với kính hiển vi số để thu được các góc tiếp xúc tương ứng khi hai loại dung môi được sử dụng.

Hệ phương trình thu được bằng cách thay thế góc tiếp xúc θ thu được, và sức căng bề mặt γ_L , số hạng phân tán của sức căng bề mặt γ_{LD} , và số hạng phân cực của sức căng bề mặt γ_{LP} đối với parafin lỏng và glyxerin trong biểu thức (1) sau đây được giải quyết để xác định số hạng phân tán γ_{SD} và γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt của mỗi mẫu dùng để đo.

$$\gamma_L (1 + \cos \theta) = 2 (\gamma_{SD} \times \gamma_{LD})^{0,5} + 2 (\gamma_{SP} \times \gamma_{LP})^{0,5} \quad (1)$$

Cũng có thể được chú ý rằng các giá trị của số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt thu được bởi phép đo theo phương pháp của sáng chế là giống với các giá trị của số hạng phân tán γ_{SD} và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt thu được bằng cách phủ dung dịch hợp phần nhựa trên lá kim loại.

Phương pháp đo lực kết dính

Lực kết dính được đo theo cách sau đây. Đầu tiên, ba mẫu được chuẩn bị

bằng cách cắt mỗi tấm đầu vào dùng để khoan mà được tạo ra trong các ví dụ và các ví dụ so sánh có chiều rộng 3 mm và chiều dài 100 mm. Sau đó, băng dính hai mặt được dán vào toàn bộ bề mặt của lớp hợp phần nhựa trên mỗi mẫu. Sau đó, một cạnh của các mẫu, mà băng dính hai mặt được dán vào đó, bị bong tróc với độ dài 10 mm, và dụng cụ gá kẹp dùng để kẹp thước lò xo được gắn vào phần lá kim loại trên các mẫu bị bong tróc. Thước lò xo (của Sanko Seikohjyo Co. Ltd., giá trị đo được lớn nhất là 1000 gf) được gắn vào dụng cụ gá kẹp, và được kéo ở vận tốc 1 cm/giây để đọc giá trị số được thể hiện bởi thước lò xo. Phép đo được tiến hành đối với ba mẫu, và giá trị trung bình của ba giá trị số được xác định là giá trị số của lực kết dính. Khi lá kim loại và lớp hợp phần nhựa không bị bong tróc, kết quả được biểu thị là “> 1000”.

Phép đo độ chính xác vị trí lỗ

Độ chính xác vị trí lỗ được đo theo cách sau đây. Mỗi tấm đầu vào dùng để khoan mà được tạo ra trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được bố trí, với phía của lớp hợp phần nhựa là phía trên, trên mặt trên của tấm mỏng bọc đồng thu được bằng cách xếp chồng 5 tấm mỏng bọc đồng (tên thương mại: HL 832, độ dày lá đồng là 12 μm , băng hai mặt, của Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.) mỗi tấm có độ dày là 0,2 mm, và bảng đầu vào (bảng được ghép lớp phenolic giấy, của RISHO KOGYO CO., LTD.) có độ dày là 1,5 mm được bố trí tại bề mặt phía sau (bề mặt bên dưới) của bảng thấp nhất từ các tấm mỏng bọc đồng được xếp chồng. Gia công khoan tổng số 6000 lỗ được tiến hành dưới các điều kiện là số vòng quay: 200000 vòng trên phút, tốc độ cấp: 2,6m/phút, và số lượng lỗ được khoan: 3000 lỗ cho một mũi khoan với các mũi khoan 0,2 mm ϕ (tên thương mại: C-CFU020S của Tungaloy Corporation).

Độ dịch vị trí lỗ tại bề mặt phía sau (bề mặt bên dưới) của bảng thấp nhất của các tấm mỏng bọc đồng được xếp chồng từ tọa độ được chỉ định được đo đối với lỗ thứ 3000 (mũi khoan thứ nhất) và lỗ thứ 6000 (mũi khoan thứ hai) sử dụng bộ phân tích lỗ (số loại: HA-1AM, của Hitachi Via Mechanics, Ltd.). Giá trị trung bình và độ lệch chuẩn (σ) của các độ dịch thu được được tính toán để tính toán “giá trị trung bình + 3 σ ” đối với mỗi mũi khoan. Sau đó, đối với độ chính xác vị trí lỗ của toàn bộ gia công khoan, giá trị trung bình “giá trị trung bình + 3 σ ” đối

với mỗi mũi khoan được tính toán cho hai mũi khoan được sử dụng. Biểu thức được sử dụng cho việc tính toán độ chính xác vị trí lỗ như được thể hiện bởi biểu thức (2) sau đây.

$$\text{Độ chính xác vị trí lỗ của toàn bộ quá trình gia công khoan } (\mu\text{m}) = \left(\sum_{i=1}^n \text{"giá trị trung bình} + 3\sigma"_{\text{i của mũi khoan}} \right) \div n \quad (2)$$

Trong biểu thức, n thể hiện số lượng mũi khoan được sử dụng.

Các nhựa không tan trong nước (A), các nhựa tan trong nước (B), các chất bổ sung, các dung môi, và đặc điểm kỹ thuật của lá kim loại, mà được sử dụng để sản xuất các tấm đầu vào dùng để khoan trong các ví dụ và các ví dụ so sánh, được thể hiện trong bảng 1. Hàm lượng rắn của nhựa trong nhựa không tan trong nước (A) trong bảng 1 thể hiện lượng (% theo khối lượng) của hàm lượng rắn của nhựa trong hệ phân tán trong nước của nhựa không tan trong nước (A).

Bảng 1

	Vật liệu thô	Tên thương mại	Ký hiệu	Nhà sản xuất	Năng lượng tự do bề mặt của nhựa không tan trong nước (A)		Hàm lượng rắn của nhựa trong nước không tan trong nước (A)
					γ SD	γ SP	
					mJ/m ²	mJ/m ²	% theo khối lượng
Nhựa không tan trong nước (A)	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 740	a	DKS Co. Ltd.	36,6	2,5	40
	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 820	b	DKS Co. Ltd.	35,4	1,8	30
	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 860	c	DKS Co. Ltd.	37,7	3,4	40
	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 210	d	DKS Co. Ltd.	36,1	4,2	35
	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 470	e	DKS Co. Ltd.	34,7	5,6	45
	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 500M	f	DKS Co. Ltd.	31,0	0,1	38
	Nhựa polyuretan	UPRENE UXA307	g	Sanyo Chemical Industries, Ltd.	36,6	2,8	40
	Nhựa polyuretan	HYDRAN AP201	h	DIC Corporation	36,7	0,9	23
	Nhựa polyuretan	HYDRAN HW140SF	j	DIC Corporation	36,5	2,2	25
	Nhựa polyuretan	HYDRAN WLS201	k	DIC Corporation	37,7	2,0	35
	Nhựa polyuretan	HYDRAN ADS110	l	DIC Corporation	34,0	6,6	50
	Nhựa polyeste	Vylonal MD1480	m	Toyobo Co., Ltd.	36,6	3,9	25
	Nhựa polyeste	Vylonal MD1985	n	Toyobo Co., Ltd.	36,3	0,8	27
	Nhựa polyeste	Vylonal MD1500	o	Toyobo Co., Ltd.	37,1	4,5	30
	Nhựa polyeste	Vylonal MD2000	p	Toyobo Co., Ltd.	36,9	5,5	40
	Nhựa acrylic	VONCOAT AK3090	q	DIC Corporation	35,2	0,1	45
	Nhựa acrylic	VONCOAT AN678E	r	DIC Corporation	34,4	3,9	45
	Nhựa acrylic	VONCOAT MAT200E	s	DIC Corporation	35,4	4,6	45
	Nhựa acrylic	VONCOAT AB886	t	DIC Corporation	32,5	0,0	50

	Nhựa acrylic	VONCOAT ED85E	u	DIC Corporation	34,1	26,1	45
	Polyolefin nhựa	ZAIKTHENE AC	v	Sumitomo Seika Chemicals Company Limited	36,2	0,3	30
	Polyolefin nhựa	ZAIKTHENE NC	w	Sumitomo Seika Chemicals Company Limited	37,7	0,1	28
	Polyolefin nhựa	Hightech S3148K	x	TOHO Chemical Industry Co., Ltd.	37,7	1,2	26
	Polyolefin nhựa	Hightech S9242	y	TOHO Chemical Industry Co., Ltd.	37,7	0,4	20
Nhựa tan trong nước (B)	Polyetylen oxit	ALKOX E-45	-	Meisei Chemical Works, Ltd.	-	-	-
	Polyetylen glycol	PEG4000S	-	Sanyo Chemical Industries, Ltd.	-	-	-
Chất bổ sung	Natri format	-	-	Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.	-	-	-
	Chất điều hòa bề mặt	BYK-349	-	BYK Japan KK	-	-	-
Dung môi	Nước được trao đổi ion	-	-	-	-	-	-
	Metanol	-	-	Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.	-	-	-
Lá kim loại	Lá nhôm	Độ dày theo JIS-A1100 H18: 0,1 mm	-	Mitsubishi Aluminum Company, Ltd.	-	-	-

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, phương pháp sản xuất các tấm đầu vào dùng để khoan trong các ví dụ và các ví dụ so sánh sẽ được mô tả.

Ví dụ 1

Trong dung môi hỗn hợp nước/metanol, 4,3 phần theo khối lượng polyetylen oxit (của Meisei Chemical Works, Ltd., ALKOX E-45) có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng là 560000 làm nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử lớn (b1), 38,6 phần theo khối lượng polyetylen glycol (của Sanyo Chemical Industries, Ltd., PEG 4000S) có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng là 3300 làm nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử nhỏ (b2), và 142,75 phần theo khối lượng (57,1 phần theo khối lượng xét về hàm lượng rắn của nhựa) của hệ phân tán trong nước của nhựa polyuretan (của DKS Co. Ltd., SUPERFLEX 740, nồng độ rắn là 40%) được trộn sao cho nồng độ rắn của hợp phần nhựa sẽ là 30%. Tỷ lệ trộn trong dung môi hỗn hợp nước/metanol được thiết đặt là 50/50. Dung dịch hợp phần nhựa được phủ lên trên một bề mặt của lá nhôm (lá nhôm được sử dụng: JIS-A1100H, độ dày là 0,1 mm, của Mitsubishi Aluminum Company, Ltd.) sử dụng máy phủ thanh sao cho lớp hợp phần nhựa sẽ có độ dày sau khi làm khô là 50 μ m, và dung dịch hợp phần nhựa được phủ được làm khô ở 120°C trong 3 phút trong máy làm khô và sau đó được làm mát tới nhiệt độ thông thường để tạo ra tấm đầu vào dùng để khoan. Lực kết dính, và số hạng phân tán γ SD và số hạng phân cực γ SP của năng lượng tự do bề mặt được đo bởi các phương pháp được mô tả trên đây. Các kết quả được thể hiện trong bảng 2.

Các ví dụ từ 2 đến 50 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 48

Tương ứng với ví dụ 1, các dung dịch của hợp phần các nhựa được điều chế theo các loại và tỷ lệ hàm lượng của các vật liệu như được thể hiện trong các bảng từ 2 đến 5 để tạo ra các tấm đầu vào dùng để khoan mà mỗi tấm có độ dày của lớp hợp phần nhựa sau khi làm khô và hóa rắn là 50 μ m. Lực kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa, và số hạng phân tán γ SD và số hạng phân cực γ SP của năng lượng tự do bề mặt của lớp hợp phần nhựa được đo đối với các tấm đầu vào dùng để khoan thu được. Các kết quả này được thể hiện trong các bảng từ 2 đến 5.

Yếu tố quyết định đối với lực kết dính được thể hiện trong các bảng từ 2

đến 5 như sau đây. Khi lực kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa yếu, lớp hợp phần nhựa bị bong ra do tải tại thời điểm gia công được đặt lên trên tấm đầu vào trong khi gia công khoan. Như kết quả của các nghiên cứu chuyên sâu được tiến hành bởi các tác giả sáng chế, rõ ràng rằng khi lực kết dính là 200 gf hoặc lớn hơn, lớp hợp phần nhựa không bị bong tróc trong khi gia công khoan, sao cho yếu tố quyết định đã được xác định sao cho lực kết dính là 200 gf hoặc lớn hơn được biểu thị là “○”, và lực kết dính nhỏ hơn 200 gf được biểu thị là “×”.

Bảng 2

Phân loại	Nhựa không tan trong nước (A)				Nhựa tan trong nước (B)		Năng lượng tự do bề mặt của nhựa không tan trong nước (A)				Năng lượng tự do bề mặt của lớp hợp phần nhựa		Lực kết dính	Yếu tố quyết định của lực kết dính
	Loại nhựa	Tên thương mại	Ký hiệu	Phần theo khối lượng	ALKOX E-45	PEG4000S	γ SD	γ SP	γ SD	γ SP	gf			
Ví dụ 1	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 740	a	57,1	4,3	38,6	36,6	2,5	29,8	5,0	350	o		
Ví dụ 2	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 740	a	80,0	2,0	18,0	36,6	2,5	34,3	0,0	>1000	o		
Ví dụ 3	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 820	b	30,0	7,0	63,0	35,4	1,8	35,9	2,8	210	o		
Ví dụ 4	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 820	b	35,0	6,5	58,5	35,4	1,8	32,7	1,3	1000	o		
Ví dụ 5	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 820	b	40,0	6,0	54,0	35,4	1,8	33,1	1,5	>1000	o		
Ví dụ 6	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 820	b	45,0	5,5	49,5	35,4	1,8	31,8	1,2	>1000	o		
Ví dụ 7	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 820	b	50,0	5,0	45,0	35,4	1,8	32,9	0,4	>1000	o		
Ví dụ 8	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 860	c	52,2	4,8	43,0	37,7	3,4	34,3	0,2	265	o		
Ví dụ 9	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 860	c	57,1	4,3	38,6	37,7	3,4	34,0	0,0	380	o		
Ví dụ 10	Nhựa polyuretan	UPRENE UXA 307	g	57,1	4,3	38,6	36,6	2,8	27,5	2,6	>1000	o		
Ví dụ 11	Nhựa polyuretan	HYDRAN AP 201	h	25,0	7,5	67,5	36,7	0,9	30,9	0,6	275	o		

Ví dụ 12	Nhựa polyuretan	HYDRAN AP 201	h	35,0	6,5	58,5	36,7	0,9	31,7	1,1	>1000	o
Ví dụ 13	Nhựa polyuretan	HYDRAN AP 201	h	50,0	5,0	45,0	36,7	0,9	34,0	0,2	800	o
Ví dụ 14	Nhựa polyuretan	HYDRAN HW 140SF	j	40,0	6,0	54,0	36,5	2,2	35,1	1,4	213	o
Ví dụ 15	Nhựa polyuretan	HYDRAN HW 140SF	j	45,0	5,5	49,5	36,5	2,2	34,6	2,9	700	o
Ví dụ 16	Nhựa polyuretan	HYDRAN HW 140SF	j	50,0	5,0	45,0	36,5	2,2	33,5	1,0	>1000	o
Ví dụ 17	Nhựa polyuretan	HYDRAN WLS 201	k	25,0	7,5	67,5	37,7	2,0	30,8	1,7	230	o
Ví dụ 18	Nhựa polyuretan	HYDRAN WLS 201	k	30,0	7,0	63,0	37,7	2,0	29,2	0,9	260	o
Ví dụ 19	Nhựa polyuretan	HYDRAN WLS 201	k	35,0	6,5	58,5	37,7	2,0	29,0	1,8	355	o
Ví dụ 20	Nhựa polyeste	Vylonal MD1480	m	71,4	2,9	25,7	36,6	3,9	36,5	0,1	>1000	o
Ví dụ 21	Nhựa polyeste	Vylonal MD1985	n	73,0	2,7	24,3	36,3	0,8	35,8	1,7	>1000	o
Ví dụ 22	Nhựa acrylic	VONCOAT AK3090	q	50,0	5,0	45,0	35,2	0,1	33,5	2,4	275	o
Ví dụ 23	Nhựa acrylic	VONCOAT AK3090	q	70,0	3,0	27,0	35,2	0,1	34,7	0,0	>1000	o
Ví dụ 24	Nhựa acrylic	VONCOAT AN678E	r	41,0	5,9	53,1	34,4	3,9	28,2	1,4	537	o
Ví dụ 25	Nhựa acrylic	VONCOAT AN678E	r	50,0	5,0	45,0	34,4	3,9	30,7	0,8	>1000	o

Yếu tố quyết định đối với lực kết dính

200 gf hoặc lớn hơn: o

Nhỏ hơn 200 gf: x

Bảng 3

Phân loại	Nhựa không tan trong nước (A)				Lượng nhựa tan trong nước (B) được trộn lẫn		Năng lượng tự do bề mặt của nhựa không tan trong nước (A)		Năng lượng tự do bề mặt của lớp hợp phần nhựa		Lực kết dính	Yếu tố quyết định của lực kết dính
	ALKOX E-45	PEG4000S	γ_{SD}	γ_{SP}	γ_{SD}	γ_{SP}	gf					
	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	
Ví dụ 26	Nhựa acrylic	VONCOAT MAT200E	s	45,0	5,5	49,5	35,4	4,6	32,5	3,5	>1000	o
Ví dụ 27	Nhựa acrylic	VONCOAT MAT200E	s	50,0	5,0	45,0	35,4	4,6	35,7	0,7	>1000	o
Ví dụ 28	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE AC	v	25,0	7,5	67,5	36,2	0,3	34,1	0,6	325	o
Ví dụ 29	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE AC	v	30,0	7,0	63,0	36,2	0,3	35,6	0,4	325	o
Ví dụ 30	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE AC	v	35,0	6,5	58,5	36,2	0,3	35,8	0,5	475	o
Ví dụ 31	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE AC	v	45,0	5,5	49,5	36,2	0,3	35,9	0,1	>1000	o
Ví dụ 32	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE AC	v	50,0	5,0	45,0	36,2	0,3	35,8	0,0	>1000	o
Ví dụ 33	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE NC	w	22,0	7,8	70,2	37,7	0,1	35,0	2,6	253	o
Ví dụ 34	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE NC	w	24,0	7,6	68,4	37,7	0,1	33,4	4,6	237	o
Ví dụ 35	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE NC	w	25,0	7,5	67,5	37,7	0,1	33,6	4,7	300	o
Ví dụ 36	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE NC	w	27,0	7,3	65,7	37,7	0,1	35,3	3,0	>1000	o

Ví dụ 37	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE NC	w	35,0	6,5	58,5	37,7	0,1	36,2	2,6	250	○
Ví dụ 38	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE NC	w	40,0	6,0	54,0	37,7	0,1	34,4	2,1	>1000	○
Ví dụ 39	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE NC	w	45,0	5,5	49,5	37,7	0,1	36,7	0,1	>1000	○
Ví dụ 40	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE NC	w	50,0	5,0	45,0	37,7	0,1	35,4	1,7	>1000	○
Ví dụ 41	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S3148K	x	40,0	6,0	54,0	37,7	1,2	36,4	0,6	525	○
Ví dụ 42	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S3148K	x	45,0	5,5	49,5	37,7	1,2	36,1	0,3	825	○
Ví dụ 43	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S3148K	x	50,0	5,0	45,0	37,7	1,2	36,8	0,7	>1000	○
Ví dụ 44	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S9242	y	20,0	8,0	72,0	37,7	0,4	35,5	2,8	270	○
Ví dụ 45	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S9242	y	22,0	7,8	70,2	37,7	0,4	35,2	2,7	440	○
Ví dụ 46	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S9242	y	25,0	7,5	67,5	37,7	0,4	34,4	1,4	>1000	○
Ví dụ 47	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S9242	y	35,0	6,5	58,5	37,7	0,4	36,7	0,9	>1000	○
Ví dụ 48	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S9242	y	40,0	6,0	54,0	37,7	0,4	36,2	1,1	>1000	○
Ví dụ 49	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S9242	y	45,0	5,5	49,5	37,7	0,4	36,9	0,9	>1000	○
Ví dụ 50	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S9242	y	50,0	5,0	45,0	37,7	0,4	35,6	0,9	>1000	○

Yếu tố quyết định đối với lực kết dính

200 gf hoặc lớn hơn: ○

Nhỏ hơn 200 gf: ×

Bảng 4

Phân loại	Nhựa không tan trong nước (A)				Nhựa tan trong nước (B)		Năng lượng tự do bề mặt của nhựa không tan trong nước (A)		Năng lượng tự do bề mặt của lớp hợp phần nhựa		Lực kết dính	Yếu tố quyết định của lực kết dính	
					ALKOX E-45	PEG400 OS							
	Loại nhựa	Tên thương mại	Ký hiệu	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	γ_{SD}	γ_{SP}	γ_{SD}	γ_{SP}	gf		
Ví dụ so sánh 1	PEO/PEG	Không được trộn lẫn	-	0,0		10,0	90,0	-	-	32,3	11,6	0	×
Ví dụ so sánh 2	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 740	a	30,8		6,9	62,3	36,6	2,5	23,7	6,2	0	×
Ví dụ so sánh 3	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 740	a	36,4		6,4	57,3	36,6	2,5	23,9	12,5	0	×
Ví dụ so sánh 4	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 740	a	41,8		5,8	52,4	36,6	2,5	26,4	10,3	0	×
Ví dụ so sánh 5	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 740	a	47,1		5,3	47,6	36,6	2,5	25,9	12,8	13	×
Ví dụ so sánh 6	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 740	a	52,2		4,8	43,0	36,6	2,5	27,9	6,0	135	×
Ví dụ so sánh 7	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 820	b	5,0		9,5	85,5	35,4	1,8	29,0	8,4	0	×
Ví dụ so sánh 8	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 820	b	10,0		9,0	81,0	35,4	1,8	31,4	12,1	0	×
Ví dụ so sánh 9	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 860	C	30,8		6,9	62,3	37,7	3,4	30,4	7,3	3	×
Ví dụ so sánh 10	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 210	d	28,0		7,2	64,8	36,1	4,2	37,3	0,9	0	×
Ví dụ so sánh 11	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 210	d	48,8		5,1	46,0	36,1	4,2	37,2	1,0	93	×

Ví dụ so sánh 12	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 470	e	33,3	6,7	60,0	34,7	5,6	36,5	6,3	33	×
Ví dụ so sánh 13	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 470	e	81,8	1,8	16,4	34,7	5,6	30,5	6,1	57	×
Ví dụ so sánh 14	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 500M	f	29,7	7,0	63,3	31,0	0,1	32,8	6,8	43	×
Ví dụ so sánh 15	Nhựa polyuretan	SUPERFLEX 500M	f	79,2	2,1	18,8	31,0	0,1	30,5	7,2	20	×
Ví dụ so sánh 16	Nhựa polyuretan	UPRENE UXA 307	g	30,8	6,9	62,3	36,6	2,8	29,1	8,2	5	×
Ví dụ so sánh 17	Nhựa polyuretan	UPRENE UXA 307	g	36,4	6,4	57,3	36,6	2,8	28,8	7,6	5	×
Ví dụ so sánh 18	Nhựa polyuretan	UPRENE UXA 307	g	41,8	5,8	52,4	36,6	2,8	31,6	5,4	35	×
Ví dụ so sánh 19	Nhựa polyuretan	UPRENE UXA 307	g	52,2	4,8	43,0	36,6	2,8	30,5	12,0	175	×
Ví dụ so sánh 20	Nhựa polyuretan	HYDRAN AP 201	h	15,0	8,5	76,5	36,7	0,9	28,7	5,4	43	×
Ví dụ so sánh 21	Nhựa polyuretan	HYDRAN WLS 201	k	20,0	8,0	72,0	37,7	2,0	30,7	5,7	145	×
Ví dụ so sánh 22	Nhựa polyuretan	HYDRAN HW 140SF	j	25,0	7,5	67,5	36,5	2,2	32,8	17,1	0	×
Ví dụ so sánh 23	Nhựa polyuretan	HYDRAN ADS110	l	25,0	7,5	67,5	34,0	6,6	26,0	20,0	0	×
Ví dụ so sánh 24	Nhựa polyuretan	HYDRAN ADS110	l	50,0	5,0	45,0	34,0	6,6	26,8	4,6	0	×
Ví dụ so sánh 25	Nhựa polyeste	Vylonal MD1480	m	21,7	7,8	70,4	36,6	3,9	27,1	7,0	0	×

Yếu tố quyết định đối với lực kết dính

200 gf hoặc lớn hơn: ○

Nhỏ hơn 200 gf: ×

Bảng 5

Phân loại	Nhựa không tan trong nước (A)				Nhựa tan trong nước (B)		Năng lượng tự do bề mặt của nhựa không tan trong nước (A)		Năng lượng tự do bề mặt của lớp hợp phần nhựa		Lực kết dính		Yếu tố quyết định của lực kết dính
					ALKOX E-45	PEG4000S							
	Loại nhựa	Tên thương mại	Ký hiệu	Phần theo khối lượng			Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	γ_{SD}	γ_{SP}	γ_{SD}	γ_{SP}	
Ví dụ so sánh 26	Nhựa polyeste	Vylonal MD1985	n	23,1	7,7	69,2	36,3	0,8	30,2	9,1	0	×	
Ví dụ so sánh 27	Nhựa polyeste	Vylonal MD1985	n	37,5	6,3	56,3	36,3	0,8	31,4	8,3	4	×	
Ví dụ so sánh 28	Nhựa polyeste	Vylonal MD1985	n	42,4	5,8	51,8	36,3	0,8	31,5	7,4	155	×	
Ví dụ so sánh 29	Nhựa polyeste	Vylonal MD1500	o	75,0	2,5	22,5	37,1	4,5	34,9	5,5	127	×	
Ví dụ so sánh 30	Nhựa polyeste	Vylonal MD2000	p	80,0	2,0	18,0	36,9	5,5	36,6	5,5	0	×	
Ví dụ so sánh 31	Nhựa acrylic	VONCOAT AK3090	q	10,0	9,0	81,0	35,2	0,1	30,8	5,7	0	×	
Ví dụ so sánh 32	Nhựa acrylic	VONCOAT AK3090	q	25,0	7,5	67,5	35,2	0,1	31,3	7,2	0	×	
Ví dụ so sánh 33	Nhựa acrylic	VONCOAT AK3090	q	30,0	7,0	63,0	35,2	0,1	35,7	6,1	38	×	
Ví dụ so sánh 34	Nhựa acrylic	VONCOAT AN678E	r	25,0	7,5	67,5	34,4	3,9	31,0	10,3	0	×	
Ví dụ so sánh 35	Nhựa acrylic	VONCOAT MAT200E	s	10,0	9,0	81,0	35,4	4,6	29,3	11,5	0	×	
Ví dụ so sánh 36	Nhựa acrylic	VONCOAT MAT200E	s	25,0	7,5	67,5	35,4	4,6	29,7	7,3	60	×	

Ví dụ so sánh 37	Nhựa acrylic	VONCOAT MAT200E	s	30,0	7,0	63,0	35,4	4,6	30,6	6,1	90	×
Ví dụ so sánh 38	Nhựa acrylic	VONCOAT AB886	t	10,0	9,0	81,0	32,5	0,0	28,8	5,8	0	×
Ví dụ so sánh 39	Nhựa acrylic	VONCOAT AB886	t	25,0	7,5	67,5	32,5	0,0	31,7	6,0	0	×
Ví dụ so sánh 40	Nhựa acrylic	VONCOAT ED85E	u	10,0	9,0	81,0	34,1	26,1	29,5	9,1	0	×
Ví dụ so sánh 41	Nhựa acrylic	VONCOAT ED85E	u	50,0	5,0	45,0	34,1	26,1	33,9	6,4	0	×
Ví dụ so sánh 42	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE AC	v	5,0	9,5	85,5	36,2	0,3	32,6	6,4	0	×
Ví dụ so sánh 43	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE AC	v	10,0	9,0	81,0	36,2	0,3	30,4	7,4	0	×
Ví dụ so sánh 44	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE NC	w	5,0	9,5	85,5	37,7	0,1	31,1	10,2	0	×
Ví dụ so sánh 45	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE NC	w	10,0	9,0	81,0	37,7	0,1	32,1	7,6	0	×
Ví dụ so sánh 46	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHENE NC	w	15,0	8,5	76,5	37,7	0,1	33,1	7,4	85	×
Ví dụ so sánh 47	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S9242	y	5,0	9,5	85,5	37,7	0,4	33,1	6,7	0	×
Ví dụ so sánh 48	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S9242	y	10,0	9,0	81,0	37,7	0,4	32,7	6,7	0	×

Bảng 6 thể hiện mối quan hệ giữa năng lượng tự do bề mặt, lực kết dính, và độ chính xác vị trí lỗ. Yếu tố quyết định đối với độ chính xác vị trí lỗ như sau đây. Khi độ chính xác vị trí lỗ được thực hiện bởi phương pháp sử dụng biểu thức (2) là 20 μm hoặc nhỏ hơn, độ chính xác vị trí lỗ được biểu thị là “○” có nghĩa là đặc tính là tuyệt vời, và khi độ chính xác vị trí lỗ lớn hơn 20 μm , độ chính xác vị trí lỗ được biểu thị là “×”. Hơn nữa, khi cả yếu tố quyết định của độ chính xác vị trí lỗ và yếu tố quyết định của lực kết dính là “○”, yếu tố quyết định tổng thể được biểu thị là “○” do độ bền kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa là lớn và độ chính xác vị trí lỗ là tuyệt vời, và khi ít nhất một trong số yếu tố quyết định của độ chính xác vị trí lỗ và yếu tố quyết định của lực kết dính là “×”, yếu tố quyết định tổng thể được biểu thị là “×”.

Bảng 6

Phân loại	Nhựa không tan trong nước (A)			Năng lượng tự do bề mặt của nhựa không tan trong nước (A)		Năng lượng tự do bề mặt của lớp hợp phần nhựa		Lực kết dính	Độ chính xác vị trí lỗ	Yếu tố quyết định của lực kết dính (*2)	Yếu tố quyết định của độ chính xác vị trí lỗ (*1)	Yếu tố quyết định tổng thể
	Loại nhựa	Tên thương mại	Ký hiệu	γSD mJ/m2	γSP mJ/m2	γSD mJ/m2	γSP mJ/m2					
								gf	µm			
Ví dụ 1	Nhựa polyuretan	SUPERFLE X 740	a	36,6	2,5	29,8	5,0	350	15,9	o	o	o
Ví dụ 7	Nhựa polyuretan	SUPERFLE X 820	b	35,4	1,8	32,9	0,4	>1000	17,9	o	o	o
Ví dụ 8	Nhựa polyuretan	SUPERFLE X 860	c	37,7	3,4	34,3	0,2	265	17,5	o	o	o
Ví dụ 12	Nhựa polyuretan	HYDRAN AP 201	H	36,7	0,9	31,7	1,1	>1000	17,7	o	o	o
Ví dụ 18	Nhựa polyuretan	HYDRAN WLS 201	k	37,7	2,0	29,2	0,9	260	17,4	o	o	o
Ví dụ 24	Nhựa acrylic	VONCOAT AN678E	r	34,4	3,9	28,2	1,4	537	15,9	o	o	o
Ví dụ 26	Nhựa acrylic	VONCOAT MAT200E	s	35,4	4,6	32,5	3,5	>1000	15,5	o	o	o
Ví dụ 32	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHEN E AC	v	36,2	0,3	35,8	0,0	>1000	18,5	o	o	o
Ví dụ 38	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHEN E NC	w	37,7	0,1	34,4	2,1	>1000	18,2	o	o	o
Ví dụ 43	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S3148K	x	37,7	1,2	36,8	0,7	>1000	16,5	o	o	o
Ví dụ 50	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S9242	y	37,7	0,4	36,9	0,9	>1000	17,8	o	o	o

Ví dụ so sánh 1	PEO/PEG	Not được trộn lẫn	-	-	-	32,3	11,6	0	21,5	x	x	x
Ví dụ so sánh 2	Nhựa polyuretan	SUPERFLE X 740	a	36,6	2,5	23,7	6,2	0	20,5	x	x	x
Ví dụ so sánh 8	Nhựa polyuretan	SUPERFLE X 820	b	35,4	1,8	31,4	12,1	0	21,2	x	x	x
Ví dụ so sánh 9	Nhựa polyuretan	SUPERFLE X 860	c	37,7	3,4	30,4	7,3	3	21,5	x	x	x
Ví dụ so sánh 10	Nhựa polyuretan	SUPERFLE X 210	d	36,1	4,2	37,3	0,9	0	22,1	x	x	x
Ví dụ so sánh 13	Nhựa polyuretan	SUPERFLE X 470	e	34,7	5,6	30,5	6,1	57	27,4	x	x	x
Ví dụ so sánh 14	Nhựa polyuretan	SUPERFLE X 500M	f	31,0	0,1	32,8	6,8	43	32,2	x	x	x
Ví dụ so sánh 16	Nhựa polyuretan	UPRENE UXA 307	g	36,6	2,8	29,1	8,2	5	26,2	x	x	x
Ví dụ so sánh 20	Nhựa polyuretan	HYDRAN AP 201	h	36,7	0,9	28,7	5,4	43	26,5	x	x	x
Ví dụ so sánh 24	Nhựa polyuretan	HYDRAN ADS110	l	34,0	6,6	26,8	4,6	0	35,7	x	x	x
Ví dụ so sánh 25	Nhựa polyester	Vylonal MD1480	m	36,6	3,9	27,1	7,0	0	32,5	x	x	x
Ví dụ so sánh 30	Nhựa polyester	Vylonal MD2000	p	36,9	5,5	36,6	5,5	0	73,2	x	x	x
Ví dụ so sánh 34	Nhựa acrylic	VONCOAT AN678E	r	34,4	3,9	31,0	10,3	0	21,1	x	x	x
Ví dụ so sánh 42	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHEN E AC	v	36,2	0,3	32,6	6,4	0	54,6	x	x	x

Ví dụ so sánh 44	Nhựa gốc polyolefin	ZAIKTHEN ENC	w	37,7	0,1	31,1	10,2	0	48,4	×	×	×
Ví dụ so sánh 48	Nhựa gốc polyolefin	Hightech S9242	y	37,7	0,4	32,7	6,7	0	25,5	×	×	×

(*1) Yếu tố quyết định đối với độ chính xác vị trí lỗ

Độ chính xác vị trí lỗ là 20 µm hoặc nhỏ hơn: ○

Độ chính xác vị trí lỗ lớn hơn 20 µm: ×

(*2) Yếu tố quyết định đối với lực kết dính

Lực kết dính là 200 gf hoặc lớn hơn: ○

Lực kết dính nhỏ hơn 200 gf: ×

Trên Fig.1, γ_{SD} và γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt của các lớp hợp phần nhựa trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được biểu thị bằng đồ thị. Được hiểu từ Fig.1 rằng khi số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 27,0 đến 37,0 mJ/m², và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 0 đến 5,0 mJ/m², lực kết dính là tốt.

Được hiểu từ bảng 6 rằng lực kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa là lớn, và độ chính xác vị trí lỗ là tốt đối với các tấm đầu vào dùng để khoan trong các ví dụ 1, 7, 8, 12, 18, 24, 26, 32, 38, 43, và 50 trong đó số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 27,0 đến 37,0 mJ/m², và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 0 đến 5,0 mJ/m². Mặt khác, lực kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa là yếu đối với các tấm đầu vào dùng để khoan trong các ví dụ so sánh 1, 2, 8, 9, 10, 13, 14, 16, 20, 24, 25, 30, 34, 42, 44, và 48 trong đó số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt là nhỏ hơn 27,0 mJ/m² hoặc vượt quá 37,0 mJ/m², hoặc số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt vượt quá 5,0 mJ/m², sao cho khả năng bong tróc lớp hợp phần nhựa xảy ra trong khi gia công khoan, và độ chính xác vị trí lỗ là kém.

Đó là, được hiểu từ các kết quả trong các bảng từ 2 đến 6 rằng khi số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt của bề mặt của lớp hợp phần nhựa, bề mặt mà tiếp xúc với lá kim loại, nằm ngoài khoảng từ 27,0 đến 37,0 mJ/m² hoặc số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt nằm ngoài khoảng từ 0 đến 5,0 mJ/m², độ bền kết dính giữa lá kim loại và lớp hợp phần nhựa yếu và lớp hợp phần nhựa bị bong ra trong khi gia công khoan, sao cho độ chính xác vị trí lỗ bị suy giảm.

Quyền ưu tiên đối với yêu cầu bảo hộ của đơn hiện tại dựa trên đơn sáng chế Nhật Bản (đơn sáng chế Nhật Bản số 2015-056156) được nộp tại cơ quan sáng chế Nhật Bản ngày 19 tháng ba, 2015, mà toàn bộ nội dung của đơn đó được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có khả năng ứng dụng trong công nghiệp làm tấm đầu vào dùng

để khoan mà được sử dụng trong khi gia công khoan hoặc tương tự của bảng được ghép lớp hoặc bảng nhiều lớp. Cụ thể là, sáng chế có thể đề xuất tấm đầu vào dùng để khoan mà giúp độ chính xác vị trí lỗ tuyệt vời hơn, mà giúp sự nứt gãy của mũi khoan do sự bong tróc của lớp hợp phần nhựa từ lá kim loại xảy ra ít hơn, và có tính kinh tế hơn do lớp kết dính, mà cũng cần thiết, ít cần thiết hơn so với các tấm đầu vào thông thường dùng để khoan.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm đầu vào dùng để khoan bao gồm:

lá kim loại; và

lớp hợp phần nhựa, lớp này được tạo ra trên lá kim loại mà không cần lớp kết dính xen giữa, trong đó:

bề mặt của lớp hợp phần nhựa, bề mặt mà tiếp xúc với lá kim loại, có số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 27,0 đến 37,0 mJ/m^2 và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 0 đến 5,0 mJ/m^2 .

2. Tấm đầu vào dùng để khoan theo điểm 1, trong đó hợp phần nhựa bao gồm:

nhựa không tan trong nước (A); và

nhựa tan trong nước (B).

3. Tấm đầu vào dùng để khoan theo điểm 2, trong đó nhựa không tan trong nước (A) có số hạng phân tán γ_{SD} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 32,0 đến 38,1 mJ/m^2 và số hạng phân cực γ_{SP} của năng lượng tự do bề mặt nằm trong khoảng từ 0 đến 6,0 mJ/m^2 .

4. Tấm đầu vào dùng để khoan theo điểm 2 hoặc 3, trong đó nhựa không tan trong nước (A) là một hoặc nhiều hơn một loại được chọn từ nhóm bao gồm các nhựa polyuretan, các nhựa polyeste, các nhựa gốc acrylic, và các nhựa gốc polyolefin.

5. Tấm đầu vào dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó nhựa tan trong nước (B) là một hoặc nhiều hơn một loại được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen oxit; polypropylen oxit; các dẫn xuất của xenluloza; polytetrametylen glycol; polyetylen glycol; polypropylen glycol; các hợp chất monoete của polyoxyetylen; polyoxyetylen monostearat; polyoxyetylen sorbitan monostearat; các hợp chất polyglyxerin monostearat; và copolyme của polyoxyetylen-propylen.

6. Tấm đầu vào dùng để khoan theo điểm 5, trong đó:

nhựa tan trong nước (B) bao gồm:

nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử lớn (b1) có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng là lớn hơn hoặc bằng 50000 và nhỏ hơn hoặc bằng

1000000; và

nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử nhỏ (b2) có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng là lớn hơn hoặc bằng 1000 và nhỏ hơn hoặc bằng 30000, và

nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử lớn (b1) bao gồm ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen oxit, polypropylen oxit, và các dẫn xuất của xenluloza, và

nhựa tan trong nước có trọng lượng phân tử nhỏ (b2) bao gồm ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm polytetrametylen glycol; polyetylen glycol; polypropylen glycol; các hợp chất monoete của polyoxyetylen; polyoxyetylen monostearat; polyoxyetylen sorbitan monostearat; các hợp chất polyglyxerin monostearat; và copolyme của polyoxyetylen-propylen.

7. Tấm đầu vào dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 6, trong đó hợp phần nhựa bao gồm:

nhựa không tan trong nước (A) với lượng từ 20 đến 80 phần theo khối lượng; và

nhựa tan trong nước (B) với lượng từ 80 đến 20 phần theo khối lượng mà mỗi hợp phần nhựa dựa trên tổng lượng nhựa không tan trong nước (A) và nhựa tan trong nước (B) là 100 phần theo khối lượng.

8. Tấm đầu vào dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 7, trong đó lớp hợp phần nhựa được tạo ra nhờ sử dụng: hệ phân tán trong nước của nhựa không tan trong nước (A); và nhựa tan trong nước (B).

9. Tấm đầu vào dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó lớp hợp phần nhựa có độ dày nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,3 mm.

10. Tấm đầu vào dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó lá kim loại có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5 mm.

11. Phương pháp gia công khoan, phương pháp này bao gồm bước tạo lỗ để tạo lỗ trong bảng được ghép lớp hoặc bảng nhiều lớp sử dụng tấm đầu vào dùng để khoan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10.

Fig. 1

