



(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)



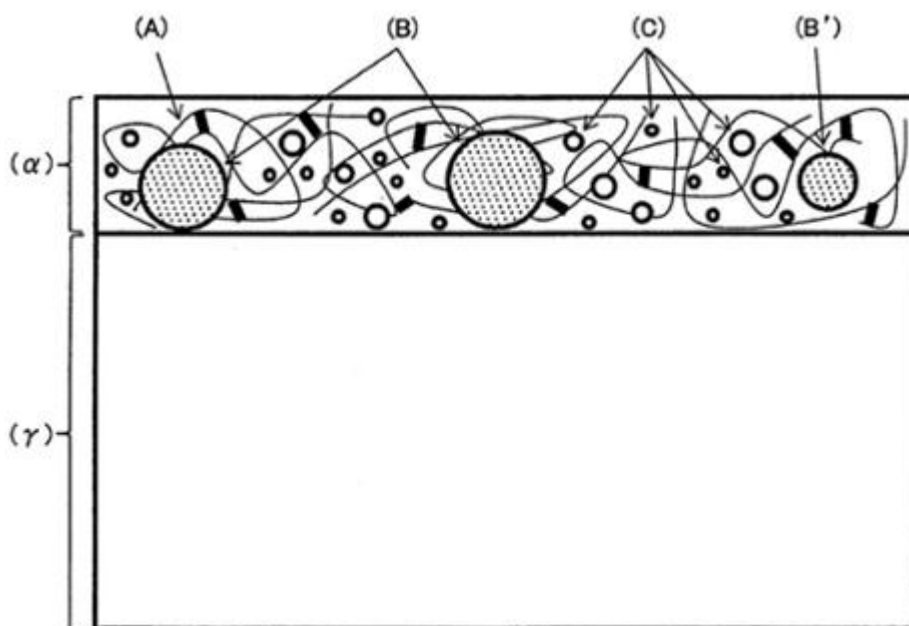
1-0024953

(51)⁷ B32B 15/08; B05D 7/24; C23C 26/00; (13) B
C09D 5/08; C09D 7/12; B05D 7/14;
C09D 201/00

(21) 1-2014-02584 (22) 05/03/2013
(86) PCT/JP2013/056021 05/03/2013 (87) WO2013/133284A1 12/09/2013
(30) 2012-049111 06/03/2012 JP; 2012-258553 27/11/2012 JP
(45) 25/08/2020 389 (43) 25/12/2014 321A
(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071, Japan
(72) YUASA, Kensei (JP); YAMAOKA, Ikuro (JP); MORISHITA, Atsushi (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) TẤM KIM LOẠI ĐƯỢC PHỦ SƠ BỘ DÙNG CHO Ô TÔ

(57) Sáng chế đề cập đến tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô có độ chịu hàn, độ chịu ăn mòn và khả năng tạo hình mỹ mãn. Sáng chế đề xuất tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô bao gồm tấm kim loại và màng phủ (α) trên ít nhất một bề mặt của tấm kim loại này, trong đó màng phủ (α) bao gồm nhựa hữu cơ (A), các hạt gốm phi oxit (B) được lựa chọn từ ít nhất một loại trong số các borua, các cacbua, các nitrua, và các silicua và có điện trở suất ở nhiệt độ 25°C nằm trong khoảng từ $0,1 \times 10^{-6}$ đến $185 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$, và chất tạo màu chống ăn mòn (C).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô có độ chịu hàn, độ chịu ăn mòn và khả năng tạo hình mỹ mãn và được che phủ trên ít nhất phần bề mặt của nó bằng màng phủ chứa nhựa hữu cơ, các hạt gốm phi oxit với điện trở suất nằm trong khoảng cụ thể, và chất tạo màu chống ăn mòn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dưới đây, tình trạng kỹ thuật của sáng chế sẽ được giải thích.

Hầu hết các chi tiết được sử dụng làm khung xe ô tô được làm bằng tấm thép hoặc các tấm kim loại khác làm các vật liệu và được sản xuất bằng nhiều bước như [1] bước tạo phôi để cắt tấm kim loại thành kích cỡ định trước, [2] bước làm sạch bằng dầu để làm sạch tấm kim loại bằng dầu, [3] bước tạo hình bằng cách dập phôi, [4] bước lắp ráp để hàn các vật liệu tạo thành bằng cách hàn điểm, bấm dính, v.v., thành các hình dạng mong muốn của các chi tiết, [5] bước loại bỏ dầu nén và làm sạch bề mặt chi tiết, [6] bước chuyển hóa hóa học, và [7] bước phủ mạ điện. Các chi tiết dùng làm các khung xe được sử dụng làm các panen ngoài nói chung còn được tiến hành bước phủ trung gian [8], bước phủ lớp trên cùng [9], và các bước phủ khác. Do đó, trong công nghiệp sản xuất ô tô, có nhu cầu lớn để làm giảm các chi phí cắt bằng cách giới hạn hoặc tinh giản quy trình sản xuất, cụ thể là bước chuyển hóa hóa học hoặc các bước phủ.

Ngoài ra, độ chịu ăn mòn của các chi tiết ô tô thường được đảm bảo bằng màng phủ chuyển hóa hóa học nêu trên và màng phủ mạ điện sau đó. Tuy nhiên, tại các phần nổi của các tấm kim loại (các phần chông lên), cụ thể là các phần chông ở các bề mặt bên trong, các phần xung quanh của các phần uốn cong, v.v., của các chi tiết tạo hình dạng túi, đôi khi là các phần mà quy trình phủ hoặc sơn không đạt tới. Trong trường hợp này, có khả năng lớn là các phần nổi của chi tiết kim loại chịu môi trường ăn mòn ở trạng thái không được phủ. Vì lý do này, nên lớp sơn lên thân, chất sơn lót, chất bấm dính, sáp ở phần túi, hoặc các vật liệu thứ cấp chống gỉ khác được sử dụng để tạo ra nhằm mục đích để chống gỉ. Các vật liệu thứ cấp chống gỉ này không chỉ là các yếu tố làm gia tăng chi phí của việc sản xuất ô tô, mà còn là các yếu tố làm giảm năng suất và gia tăng trọng lượng

của khung xe, nên nhu cầu đối với tấm kim loại được phủ dùng cho ô tô trong đó độ chịu ăn mòn có thể được đảm bảo thậm chí khi không sử dụng các vật liệu thứ cấp này trở nên cao.

Để đáp ứng các yêu cầu này, nhiều công trình nghiên cứu và phát triển (R&D) đã được tiến hành trên tấm kim loại được phủ sơ bộ cho phép giới hạn bước chuyển hóa hóa học, loại trừ hoặc tinh giản bước phủ mạ điện, và loại trừ hoặc giảm bớt các vật liệu thứ cấp cần thu được đồng thời tại thời điểm sản xuất ô tô. Tấm kim loại được phủ sơ bộ này được tạo hình bằng cách dập, sau đó hàn điểm, v.v., để lắp nó thành các hình dạng mong muốn, sau đó được phủ bằng cách mạ điện hoặc phủ bằng màng phủ trung gian khi bước mạ điện được loại trừ. Vì lý do này, nên cần gia tăng khả năng tạo hình bằng cách dập và làm cho độ dẫn điện của màng phủ cho phép chịu hàn hoặc phủ mạ điện và tạo độ chịu ăn mòn đạt yêu cầu.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 (công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 55-17508A) bộc lộ kỹ thuật tấm thép tráng kẽm mà có màng phủ dẫn điện trên cơ sở nhựa chứa bột kẽm và có độ chịu ăn mòn và khả năng hàn cao. Tài liệu này mô tả rằng bột kẽm tốt hơn là có trong màng phủ với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 90% khối lượng và độ dày màng phủ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 30 μ m.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 2 (công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 9-276788A) bộc lộ kỹ thuật tấm thép mạ phức hữu cơ có độ chịu ăn mòn mỹ mãn và có thể có độ chịu hàn mà có lớp chống gỉ chủ yếu bao gồm hợp chất crom trên đó màng phủ nhựa hữu cơ mà chứa bột dẫn điện với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 59% thể tích và chất tạo màu chống ăn mòn được bao phủ có độ dày nằm trong khoảng từ 0,5 đến 20 μ m. Loại bột dẫn điện không bị giới hạn, nhưng trong các ví dụ, như bột dẫn điện, sắt phosphit, hợp kim Fe-Si, hợp kim Fe-Co, v.v., được sử dụng. Độ chịu ăn mòn và khả năng hàn điểm được cho là mỹ mãn.

Tài liệu sáng chế 3 (công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2000-70842A) đề xuất kỹ thuật của tấm thép mạ điện chứa Ni cho việc sử dụng làm phần phụ tùng của ô tô mà có độ chịu ăn mòn, khả năng chịu hàn mỹ mãn, v.v., và có sơn lót cromat để gia tăng độ chịu ăn mòn và độ bám dính màng phủ mà trên đó một lớp nhựa hữu cơ chứa chất tạo màu dẫn điện với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 45% khối lượng mà chủ yếu gồm sắt phosphit và chất tạo màu

chống ăn mòn tới độ dày nằm trong khoảng từ 2 đến 8 μ m. Các ví dụ minh họa của nhựa phủ trên cơ sở nước lẫn trên cơ sở dung môi, nên chế phẩm phủ để tạo hình màng phủ nhựa tạo hình hoặc có thể là chế phẩm phủ trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi.

Tài liệu sáng chế 4 (công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-513141A) đề xuất tác nhân phủ trên cơ sở nước làm tác nhân phủ bề mặt kim loại mà cho phép tạo hình màng phủ chống ăn mòn có độ dẫn điện sau khi hóa cứng trên bề mặt kim loại và có thể được hàn và chứa chất gắn kết hữu cơ đặc biệt: từ 10 đến 30% khối lượng và bột dẫn điện: từ 30 đến 60% khối lượng. Như các ví dụ về bột dẫn điện mà thích hợp để điều chế chất phủ này, kẽm, nhôm, graphit, muối than, molybden sulfite, và sắt phosphit có thể được kể đến.

Tài liệu sáng chế 5 (công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2005-288730A) và tài liệu sáng chế 6 (công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2005-325427A) đề xuất kỹ thuật tấm thép phủ hữu cơ dùng cho ô tô mà đạt được cả độ chịu ăn mòn và khả năng hàn mỹ mãn bằng cách phủ tấm thép mạ kẽm hoặc tấm thép mạ nhôm trên bề mặt có màng phủ thứ nhất mà tăng cường độ bám dính vào lớp mạ và, qua đó, với màng phủ thứ hai trên cơ sở nhựa có chất tạo màu dẫn điện và chất phụ gia chống gỉ để đạt được cả độ chịu ăn mòn và khả năng hàn mỹ mãn. Chế phẩm phủ để tạo ra màng phủ thứ nhất là trên cơ sở nước. Ngoài ra, chế phẩm phủ để tạo ra màng phủ thứ hai được thể hiện là cả trên cơ sở nước và trên cơ sở dung môi trong các tài liệu, nên có thể được áp dụng cho các hợp phần hoặc trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi. Chất tạo màu dẫn điện được chứa trong màng phủ thứ hai có độ dày nằm trong khoảng từ 1 đến 30 μ m ở thể tích nằm trong khoảng từ 5 đến 70%. Như chất tạo màu dẫn điện được ưu tiên, kim loại, hợp kim, cacbon dẫn điện, sắt phosphit, các cacbua, và các oxit bán dẫn có thể được minh họa.

Tài liệu sáng chế 7 (công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2004-42622A) đề xuất kỹ thuật vật liệu kim loại phủ có độ chịu ăn mòn cao và có thể được hàn và có các hạt dẫn điện cấu thành bởi kim loại và hợp kim hoặc hợp chất nguyên tố bán kim loại và nhựa trên cơ sở uretan cụ thể. Tài liệu này mô tả rằng các hạt dẫn điện tốt hơn là các hợp kim hoặc các hợp chất chứa ít nhất Si chiếm 50% khối lượng và tốt hơn nữa là ferocilic chứa Si chiếm ít nhất 70% khối lượng.

Như kỹ thuật sử dụng các hạt gốm dẫn điện trong số các hạt dẫn điện khác với các hạt kim loại, ví dụ, tài liệu sáng chế 8 (công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-268567A) đề xuất kỹ thuật vật liệu kim loại chịu ăn mòn được phủ vật liệu dẫn điện mà có độ chịu ăn mòn và độ dẫn điện mỹ mãn và thu được bằng cách phủ kim loại lõi bởi một lớp mạ gồm kim loại chịu ăn mòn mà được lựa chọn từ titan, zirconi, tantali, niobi, hoặc các hợp kim của chúng và che tiếp mặt trên của tấm này bằng lớp xử lý bề mặt gồm ít nhất một vật liệu dẫn điện mà được lựa chọn từ vật liệu cacbon, gốm dẫn điện, hoặc bột kim loại và nhựa bất kỳ liên kết các với lượng này.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 55-17508A

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 9-276788A

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2000-70842A

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-513141A

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2005-288730A

Tài liệu sáng chế 6: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2005-325427A

Tài liệu sáng chế 7: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2004-42622A

Tài liệu sáng chế 8: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-268567A

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết bởi sáng chế

Như được nêu trong phần "Tình trạng kỹ thuật của sáng chế", để tạo ra sự dẫn điện của màng phủ để cho phép chịu hàn hoặc cho phép phủ bằng màng phủ

dẫn điện và cho độ chịu ăn mòn đạt yêu cầu, khi sử dụng kỹ thuật của tài liệu sáng chế 1, tài liệu sáng chế 1 mô tả rằng do lớp tráng kẽm và màng phủ được gắn kết mạnh, sức chịu bong tại thời điểm tạo hình là mỹ mãn, nhưng trong thực tế có nhược điểm là việc bong đáng kể ở màng phủ tại thời điểm tạo hình bằng cách dập và giảm độ chịu ăn mòn của các phần mà màng phủ bong ra khỏi đó.

Khi sử dụng kỹ thuật như được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 hoặc tài liệu sáng chế 3, thu được độ chịu ăn mòn mong muốn, lớp chống gỉ chứa hợp chất crom được đề xuất làm sơn lót. Điều này không phù hợp với nhu cầu thực tiễn để tránh tính độc của crom hóa trị sáu và sự ảnh hưởng đến môi trường. Ngoài ra, bột như sắt phosphit hoặc hợp kim Fe-Si, v.v., bột sắt này được sử dụng làm chất tạo màu dẫn điện có độ dẫn điện thấp đáng kể so với bột kim loại, nên để tạo ra sự dẫn điện của màng phủ, một lượng lớn bột dẫn điện được bổ sung. Có các nhược điểm là sự bong đáng kể ở màng phủ và sự ăn mòn xuất hiện tại thời điểm tạo hình bằng cách dập và các phần mà từ đó màng phủ bị bong ra giảm độ chịu ăn mòn.

Trong các kỹ thuật mà được mô tả trong tài liệu sáng chế 4, tài liệu sáng chế 5, và tài liệu sáng chế 6, khi sử dụng kẽm, nhôm, và các bột kim loại khác trong số bột dẫn điện được ưu tiên, nếu hàm lượng của bột kim loại trong màng phủ gia tăng, độ dẫn điện (độ chịu hàn) được cải thiện, nhưng có xu hướng ngược lại là độ chịu ăn mòn giảm đi đáng kể. Cả khả năng hàn và độ chịu ăn mòn không thể thu được. Ngoài ra, khi sử dụng các bột cacbon dẫn điện, molypden sunfit, sắt phosphit, các oxit bán dẫn, v.v., các bột kim loại có độ dẫn điện giảm đáng kể, nên theo cùng cách như trường hợp của các kỹ thuật được mô tả trong các tài liệu sáng chế 2 và 3, để tạo ra sự dẫn điện của màng phủ, cần bổ sung một lượng bột lớn. Có nhược điểm là việc bong đáng kể màng phủ và sự ăn mòn xuất hiện tại thời điểm tạo hình bằng cách dập và độ chịu ăn mòn giảm.

Trong kỹ thuật mà được mô tả trong tài liệu sáng chế 7, khi sử dụng bột dẫn điện cấu thành bởi các hạt kim loại hoặc các hợp kim của chúng, theo cùng cách như trường hợp trên, sự gia tăng hàm lượng của các hạt trong màng phủ khiến cho độ dẫn điện gia tăng, nhưng độ chịu ăn mòn có xu hướng giảm đáng kể. Ngoài ra, khi sử dụng các hạt ferocilic, độ dẫn điện trở nên giảm đáng kể so với các hạt kim loại, nên để tạo ra sự dẫn điện của màng phủ, phải bổ sung một

lượng lớn các hạt. Theo cùng cách như nêu trên, có nhược điểm là xuất hiện việc bong tách kể màng phủ và sự ăn mòn xuất hiện tại thời điểm tạo hình bằng cách dập và độ chịu ăn mòn giảm.

Kỹ thuật mà được mô tả trong tài liệu sáng chế 8 là kỹ thuật mà được đề xuất đối với các ứng dụng cụ thể như các bộ tách pin nhiên liệu hoặc các điện cực điện hóa, nên kim loại chịu ăn mòn được sử dụng làm lớp mạ cực đất và việc sử dụng các chi tiết dùng cho các khung xe ô tô là khó khăn.

Theo cách này, trong giải pháp kỹ thuật đã biết, để cho phép đạt được cả độ dẫn điện và độ chịu ăn mòn đầy đủ, nền cromat phải được sử dụng đồng thời (các tài liệu sáng chế 2 và 3). Với việc bổ sung thông thường của các hạt dẫn điện, độ chịu ăn mòn và khả năng tạo hình bị mất (các tài liệu sáng chế 2 đến 7), không thể thu được tấm kim loại được phủ sơ bộ rẻ tiền mà có thể được sử dụng làm các chi tiết làm khung xe ô tô (tài liệu sáng chế 8), và nảy sinh các nhược điểm khác nhau khác.

Như được giải thích ở trên, để loại bỏ đồng thời bước chuyển hóa hóa học, loại bỏ hoặc đơn giản hóa bước phủ mạ điện, và loại bỏ hoặc giảm chi phí các vật liệu thứ cấp tại thời điểm sản xuất ô tô, tấm kim loại được phủ sơ bộ mà được bố trí với tất cả khả năng tạo hình bằng cách dập, độ dẫn điện, và độ chịu ăn mòn mỹ mãn. Để tạo ra tấm kim loại được phủ sơ bộ này, cần phát hiện các hạt dẫn điện có cùng tất cả các đặc tính sau, tức là, (a) độ ổn định trong thời gian dài ở chế phẩm phủ để sử dụng làm màng phủ, (b) sự biểu hiện độ dẫn điện mỹ mãn thậm chí với việc bổ sung một lượng tương đối nhỏ vào màng phủ, và (c) giảm một chút độ chịu ăn mòn hoặc khả năng tạo hình ngay cả nếu gia tăng lượng bổ sung vào màng phủ.

Sáng chế được thực hiện nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên và đề cập đến tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô mà có khả năng chịu hàn, độ chịu ăn mòn, và khả năng tạo hình mỹ mãn và có màng phủ không cromat chứa các hạt gồm phi oxit mà được giới hạn ở điện trở tới phạm vi cực thấp và che phủ ít nhất một phần bề mặt của nó.

Các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu chuyên sâu để đạt được mục đích đề ra và kết quả là phát hiện ra rằng việc tạo ra màng phủ chứa các hạt gồm phi oxit với điện trở suất nằm trong khoảng từ $0,1 \times 10^{-6}$ đến $185 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ và chất

tạo màu chống ăn mòn trong nhựa hữu cơ, mà có thể thu được theo cách công nghiệp tương đối rẻ tiền, trên bề mặt kim loại, thu được tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô có tất cả các độ dẫn điện, độ chịu ăn mòn, và khả năng tạo hình mỹ mãn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được hoàn thành dựa vào các phát hiện trên và cụ thể là như sau:

(1) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô bao gồm tấm kim loại và màng phủ (α) trên ít nhất một bề mặt của tấm kim loại này, trong đó màng phủ (α) bao gồm nhựa hữu cơ (A), các hạt gồm phi oxit (B) được lựa chọn từ ít nhất một trong số các borua, các cacbua, các nitrua, và các silicua và có điện trở suất ở nhiệt độ 25°C nằm trong khoảng từ $0,1 \times 10^{-6}$ đến $185 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$, và chất tạo màu chống ăn mòn (C).

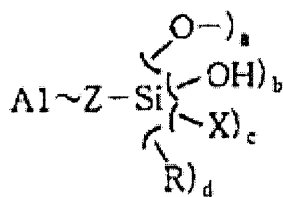
(2) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo mục (1), trong đó nhựa hữu cơ (A) bao gồm nhựa hữu cơ (A1) có ít nhất một loại nhóm chức ưa nước.

(3) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo mục (1), trong đó nhựa hữu cơ (A) bao gồm nhựa hữu cơ (A1) có ít nhất một loại nhóm chức ưa nước và dẫn xuất (A2) của nhựa (A1).

(4) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo mục (2) hoặc (3), trong đó nhựa hữu cơ (A1) có ít nhất một loại nhóm chức mà được lựa chọn từ nhóm carboxyl ($-\text{COOH}$), nhóm carboxylat ($-\text{COO}^-\text{M}^+$, trong đó M^+ là cation hóa trị một), nhóm axit sulfonic ($-\text{SO}_3\text{H}$), nhóm sulfonat ($-\text{SO}_3^-\text{M}^+$, trong đó M^+ là cation hóa trị một), nhóm amino bậc một ($-\text{NH}_2$), nhóm amino bậc hai ($-\text{NHR}^1$, trong đó R^1 là nhóm hydrocacbon), nhóm amino bậc ba ($-\text{NR}^1\text{R}^2$, trong đó R^1 và R^2 là các nhóm hydrocacbon), nhóm muối amoni bậc bốn ($-\text{N}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{X}^-$, trong đó R^1 , R^2 , và R^3 là các nhóm hydrocacbon, và X^- là anion hóa trị một), nhóm muối sulfoni ($-\text{S}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{X}^-$, trong đó R^1 và R^2 là các nhóm hydrocacbon, và X^- là anion hóa trị một), nhóm muối phospho ($-\text{P}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{X}^-$, trong đó R^1 , R^2 , và R^3 là các nhóm hydrocacbon, và X^- là anion hóa trị một).

(5) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo mục (3), trong đó dẫn xuất (A2) của nhựa (A1) là nhựa (A2_{Si}) có công thức chung (I) sau:

Công thức chung (I)



(trong đó, "A1" biểu thị nhựa hữu cơ (A1), "Z-" biểu thị nhóm có C₁ đến C₉, N₀ đến N₂, và O₀ đến O₂, và "A1~Z" biểu thị "A1" và "Z" mà được liên kết cộng hóa trị qua các nhóm chức của hai nhóm. Ngoài ra, "-O-" là liên kết ete, "-OH" là nhóm hydroxyl, "-X" là nhóm C₁ - C₃ alkoxy có thể thủy phân, nhóm halogen có thể thủy phân, hoặc nhóm axetoxy có thể thủy phân, "-R" là nhóm C₁ - C₃ alkyl, và "a", "b", "c", và "d" thể hiện các số phần tử thay thế, tất cả là các số nguyên từ 0 đến 3, trong đó a+b+c+d=3).

(6) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5), trong đó các hạt gồm phi oxit (B) có điện trở suất ở nhiệt độ 25°C nằm trong khoảng từ $0,1 \times 10^{-6}$ đến $100 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$.

(7) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6), trong đó trong số hạt gồm phi oxit (B), các hạt (B1) với đường kính hạt từ 1µm đến 24µm được bố trí trên ít nhất một bề mặt của tấm kim loại với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 0,8/mm² đến 40000/mm².

(8) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (7), trong đó các hạt gồm phi oxit (B) là hỗn hợp của một hoặc nhiều hạt được lựa chọn từ nhóm bao gồm các gốm borua: BaB₆, CeB₆, Co₂B, CoB, FeB, GdB₄, GdB₆, LaB₄, LaB₆, Mo₂B, MoB, MoB₂, Mo₂B₅, Nb₃B₂, NbB, Nb₃B₄, NbB₂, NdB₄, NdB₆, PrB₄, PrB₆, SrB₆, TaB, TaB₂, TiB, TiB₂, VB, VB₂, W₂B₅, YB₄, YB₆, YB₁₂, và ZrB₂, các gốm cacbua: MoC, Mo₂C, Nb₂C, NbC, Ta₂C, TaC, TiC, V₂C, VC, WC, W₂C, và ZrC, các gốm nitrua: Mo₂N, Nb₂N, NbN, ScN, Ta₂N, TiN, và ZrN, và các gốm silicua: CoSi₂, Mo₃Si, Mo₅Si₃, MoSi₂, NbSi₂, Ni₂Si, Ta₂Si, TaSi₂, TiSi, TiSi₂, V₅Si₃, VSi₂, W₃Si, WSi₂, ZrSi, và ZrSi₂.

(9) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (8), trong đó chất tạo màu chống gỉ (C) bao gồm một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ các hợp chất silicat, các hợp chất phosphat, các hợp

chất vanadat, và các vi hạt oxit kim loại (D).

(10) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo mục (9), trong đó các vi hạt oxit kim loại (D) bao gồm một hoặc nhiều loại nguyên tố kim loại được lựa chọn từ nhóm bao gồm Si, Ti, Al, và Zr.

(11) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (10), trong đó trong số vi hạt oxit kim loại (D), tỷ lệ của tổng thể tích của các hạt nano oxit kim loại (D1) với đường kính hạt từ 1nm đến 100nm trong màng phủ (α) với tổng thể tích của các hạt gồm phi oxit (B) ($D1/B$) là 20 hoặc nhỏ hơn.

(12) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), trong đó hàm lượng của các hạt gồm phi oxit (B) trong màng phủ (α) ở nhiệt độ 25°C nằm trong khoảng từ 0,5 đến 65% thể tích.

(13) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (12), trong đó màng phủ (α) có độ dày nằm trong khoảng từ 2 đến 30 μ m.

(14) Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (13), trong đó màng phủ (α) được tạo ra bằng cách phủ chế phẩm phủ trên cơ sở nước.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, bằng cách chỉ bổ sung các hạt dẫn điện và chất tạo màu chống ăn mòn cụ thể lên màng phủ, tấm kim loại được phủ sơ bộ đầy đủ dùng cho ô tô mà có độ chịu hàn, độ chịu ăn mòn, và khả năng tạo hình mỹ mãn có thể được tạo ra. Ngoài ra, các hạt dẫn điện trên là ổn định trong thời gian dài trong dung dịch nước axit hoặc kiềm, nước trung tính, và các môi trường không trên cơ sở nước khác nhau, nên có thể lựa chọn một cách tự do chế phẩm phủ trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi phù hợp để thu được màng phủ theo sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ lược mặt cắt ngang của tấm kim loại được phủ sơ bộ để sử dụng cho ô tô theo sáng chế.

Fig.2 thể hiện ảnh mặt cắt ngang của các tấm kim loại được phủ sơ bộ.

Fig.2(a) là mặt cắt ngang lớp bề mặt dưới kính hiển vi điện tử quét (SEM – Scanning Electron Microscope) của tấm kim loại được phủ sơ bộ, trong khi Fig.2(b) là ảnh qua kính hiển vi điện tử quét (SEM) mặt cắt ngang của phần chông lún của các tấm kim loại được phủ sơ bộ mà đánh giá áp lực được tác dụng lên điện cực hàn.

Fig.3 là hình vẽ sơ lược thể hiện trạng thái của các tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô tại thời điểm hàn.

Fig.4 là hình vẽ sơ lược thể hiện các vi hạt oxit kim loại (D) mà lắng đọng xung quanh các hạt gồm phi oxit (B) hoặc được kẹp giữa các hạt gồm phi oxit (B) và cản trở sự dẫn điện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Tấm kim loại

Tấm kim loại được phủ sơ bộ theo sáng chế là tấm kim loại trong đó màng phủ dẫn điện cụ thể che phủ ít nhất một phần bề mặt. Tấm kim loại này theo ứng dụng có thể được che phủ bởi màng phủ trên cả hai bề mặt của tấm kim loại hoặc được che phủ trên chỉ một bề mặt. Ngoài ra, một phần của bề mặt có thể được che phủ hoặc toàn bộ bề mặt có thể được che phủ. Phần của tấm kim loại mà được che phủ bởi màng phủ có độ chịu hàn, độ chịu ăn mòn, và khả năng tạo hình mỹ mãn.

Kim loại mà tạo ra tấm kim loại mà có thể được sử dụng làm tấm kim loại được phủ sơ bộ theo sáng chế, ví dụ, có thể chứa nhôm, titan, kẽm, đồng, niken, thép, v.v.. Hợp phần của kim loại không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, trong trường hợp sử dụng thép, có thể là thép thông thường hoặc thép chứa crom hoặc các nguyên tố bổ sung khác. Tuy nhiên, tấm kim loại theo sáng chế được tạo hình bằng cách dập, nên trong trường hợp mỗi tấm kim loại, tốt hơn là kiểm soát một cách thích hợp loại và lượng các nguyên tố bổ sung và kết cấu kim loại để cho khả năng tạo hình mong muốn.

Ngoài ra, khi sử dụng tấm thép làm tấm kim loại, bề mặt của nó mà có thể có lớp mạ che phủ, tuy nhiên loại lớp mạ không bị giới hạn cụ thể. Như lớp mạ có thể áp dụng, ví dụ, lớp mạ mà chứa bất kỳ trong số kẽm, nhôm, coban, thiếc,

hoặc niken và lớp mạ hợp kim mà chứa các nguyên tố kim loại này và các nguyên tố kim loại khác và nguyên tố phi kim loại, v.v., có thể được kể đến. Cụ thể là, như lớp mạ kẽm, ví dụ, lớp mạ gồm kẽm, lớp mạ hợp kim của kẽm và ít nhất một loại nguyên tố trong số nhôm, coban, thiếc, niken, sắt, crom, titan, magie, và mangan, hoặc các lớp tráng kẽm khác nhau mà chứa các nguyên tố kim loại khác nữa và các nguyên tố phi kim loại (ví dụ, lớp mạ hợp kim bậc bốn của kẽm, nhôm, magie, và silic) có thể được kể đến, nhưng các thành phần hợp kim khác với kẽm không bị giới hạn cụ thể. Ngoài ra, các lớp mạ này có thể còn chứa các lượng nhỏ của các nguyên tố kim loại khác nhau hoặc các tạp chất được cấu thành bởi coban, molypden, vonfram, niken, titan, crom, nhôm, mangan, sắt, magie, chì, bismuth, antimon, thiếc, đồng, cadmi, arsenic, v.v., hoặc silic oxit, oxit nhôm, oxit titan, hoặc các chất vô cơ khác trong các huyền phù.

Như lớp mạ trên cơ sở nhôm, lớp mạ nhôm hoặc lớp mạ hợp kim của nhôm và ít nhất một loại nguyên tố trong số silic, kẽm, và magie (ví dụ, lớp mạ hợp kim của nhôm và silic, lớp mạ hợp kim của nhôm và kẽm, và lớp mạ hợp kim ba thành phần gồm nhôm, silic, và magie), v.v., có thể được kể đến.

Ngoài ra, lớp mạ hai lớp gồm lớp mạ và một loại lớp mạ khác, ví dụ, lớp mạ sắt, lớp mạ hợp kim sắt và phospho, lớp mạ niken, và lớp mạ coban kết hợp với nhau cũng có thể được áp dụng.

Phương pháp tạo hình lớp mạ không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, mạ điện, mạ không dùng điện, mạ nhúng nóng, mạ lắng đọng hơi, mạ phân tán, v.v., có thể được sử dụng. Phương pháp mạ hoặc có thể là loại liên tục hoặc loại theo mẻ. Ngoài ra, khi sử dụng tấm thép, như xử lý sau khi mạ, xử lý để thu được vẻ ngoài đồng nhất sau khi mạ nhúng nóng, mà là xử lý không tráng kim, xử lý để cải biến lớp mạ, mà là xử lý ủ, cán ram để điều chỉnh các điều kiện bề mặt hoặc các đặc tính vật liệu, v.v., là có thể, nhưng sáng chế không bị giới hạn cụ thể ở đó. Phương pháp bất kỳ cũng có thể được áp dụng.

Màng phủ (α)

Màng phủ (α) để phủ tấm kim loại theo sáng chế được tạo thành trên ít nhất một bề mặt của tấm kim loại và bao gồm nhựa hữu cơ (A), các hạt gồm phi oxit (B) mà được lựa chọn từ các borua, các cacbua, các nitrua, và các silicua và có điện trở suất ở nhiệt độ 25°C nằm trong khoảng từ $0,1 \times 10^{-6}$ đến $185 \times 10^{-6} \Omega\text{cm}$,

và chất tạo màu chống gỉ (C).

Màng phủ không bị giới hạn ở loại dung môi phủ và phương pháp tạo hình trên bề mặt tấm kim loại và phương pháp đóng rắn miễn là có thể được sản xuất theo cách công nghiệp bằng cách phủ chế phẩm phủ. Dưới đây, theo sáng chế, chế phẩm phủ để thu được màng phủ (α) sẽ được gọi là chế phẩm phủ (β). Như chế phẩm phủ (β), chế phẩm phủ trên cơ sở nước và chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ có thể được kể đến.

Theo sáng chế, "chế phẩm phủ trên cơ sở nước" nghĩa là hợp phần mà bao gồm việc sử dụng "môi trường trên cơ sở nước" mà chứa nước với lượng ít nhất 50% khối lượng của môi trường. Ngoài ra, "chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ" có nghĩa là hợp phần mà được bao gồm sử dụng "môi trường trên cơ sở dung môi hữu cơ" mà chứa dung môi hữu cơ với lượng ít nhất 50% khối lượng của toàn bộ môi trường.

Như các thành phần của "môi trường trên cơ sở nước" khác với nước nêu trên, ví dụ, các thành phần mà có khả năng trộn lẫn cao với nước chẳng hạn như axit sulfuric, axit nitric, axit clohydric, axit phosphoric, axit boric, axit flohydric, và các axit vô cơ khác, các muối kim loại hoặc các muối amoni hoặc các muối vô cơ khác của các axit vô cơ này mà hòa tan trong nước, các silicat, các thiosulfat, các thioxyanat, và các hợp chất vô cơ khác mà hòa tan trong nước, và các hợp chất hữu cơ mà có thể trộn lẫn được với nước có thể được kể đến. Ngoài ra, theo nhu cầu, cũng có thể bổ sung môi trường hữu cơ vào "môi trường trên cơ sở nước" nêu trên. Tuy nhiên, từ khía cạnh sức khỏe lao động, trong "chế phẩm phủ trên cơ sở nước" theo sáng chế, tốt hơn là điều chỉnh các loại và các lượng được bổ sung của môi trường hữu cơ sao cho chế phẩm phủ không rơi vào các dung môi hữu cơ chẳng hạn được xác định bởi Luật thực thi Luật An toàn Lao động và Vệ sinh môi trường Nhật Bản (Các quy định về Phòng ngừa Sự nhiễm độc bởi các Dung môi hữu cơ, Chương 1, Điều 1), v.v., (các dung môi hữu cơ loại 1, các dung môi hữu cơ loại 2, các dung môi hữu cơ loại 3, và các dung môi hữu cơ chứa trong các môi trường khác trên 5% khối lượng).

Như phương pháp tạo thành màng trên tấm kim loại, ví dụ, trong trường hợp chế phẩm phủ trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi, phương pháp sử dụng phủ con lăn, phủ con lăn rãnh, phủ dòng màng, phủ màn cuốn, nhúng, dao

khí, hoặc phương pháp phủ đã biết khác để phủ tấm kim loại bằng chế phẩm phủ (β), sau đó sấy khô hơi ẩm hoặc dung môi phủ ướt là được ưu tiên. Như phương pháp đóng rắn màng phủ khô này, việc trùng hợp và đóng rắn bằng cách gia nhiệt và nung nhựa hữu cơ trong màng phủ được ưu tiên. Nếu nhựa trong màng phủ có thể được trùng hợp bằng các tia cực tím, việc trùng hợp và đóng rắn bằng cách chiếu xạ các tia cực tím có thể được sử dụng, trong khi nếu nhựa trong màng phủ có thể được trùng hợp bởi các chùm điện tử, thì sự trùng hợp hoặc đóng rắn bằng cách chiếu xạ các chùm tia điện tử có thể được sử dụng.

Nhằm mục đích cải thiện hơn nữa độ bám dính của màng phủ (α) vào tấm kim loại, độ chịu ăn mòn, v.v., có thể cung cấp màng phủ lót không cromat giữa màng phủ và bề mặt tấm kim loại. Khi cung cấp màng phủ lót, số lượng và hợp phần của các lớp không bị giới hạn, nhưng để ngăn chặn việc khả năng gia công và độ chịu ăn mòn của màng phủ (α) khi tạo hình tấm kim loại bị suy giảm, màng phủ lót phải có độ bám dính mỹ mãn vào tấm kim loại và màng phủ trên (α). Ngoài ra, để đảm bảo độ dẫn điện đầy đủ theo hướng độ dày màng, độ dày của màng phủ lót tốt hơn là $0,5\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn.

Khi cung cấp màng phủ lót, phương pháp tạo thành màng phủ lót không bị giới hạn miễn là việc tạo thành màng có thể được áp dụng công nghiệp. Như phương pháp tạo thành màng phủ lót, phương pháp chẳng hạn như phủ hợp phần để sử dụng làm phủ lót, lắng đọng hơi, bám dính màng, v.v., có thể được minh họa, nhưng từ khía cạnh chi phí tạo thành màng (năng suất), khả năng áp dụng chung, v.v., phương pháp phủ và sấy khô hợp phần trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi để sử dụng làm màng phủ lót được ưu tiên. Khi sử dụng hợp phần trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi để sử dụng làm màng phủ lót, có thể tạo ra màng phủ lớp kép bằng cách phủ và sấy lặp lại mỗi lớp từ lớp dưới cùng đến lớp trên cùng của các màng phủ bao gồm màng phủ lót. Ngoài ra, như phương pháp tạo thành màng phủ trên bề mặt tấm kim loại một cách đơn giản và hiệu quả, cũng có thể tạo ra màng bằng phương pháp được ép lớp bao gồm bước tạo ra liên tiếp hoặc đồng thời các màng phủ kép có các lớp khác nhau từ lớp dưới cùng mà liên tục với bề mặt tấm kim loại tới lớp trên cùng ở trạng thái ướt (bước phủ ướt-trên-ướt hoặc bước phủ đồng thời đa lớp chế phẩm phủ), bước sấy khô để sấy khô đồng thời hơi ẩm hoặc dung môi của các màng lớp ở trạng thái

uớt, và bước tạo thành màng để đóng rắn màng phủ kép, theo thứ tự này. Ở đây, "phương pháp phủ uớt-trên-uớt" là phương pháp phủ màng phủ trên tấm kim loại, sau đó phủ một màng phủ khác lên trên lớp này trong khi ở trạng thái chứa môi trường (trạng thái uớt) trước khi màng phủ khô và sấy khô đồng thời môi trường của màng phủ được tạo lớp mà được thu và đóng rắn màng phủ để tạo ra màng. Ngoài ra, "phương pháp phủ đồng thời đa lớp" là phương pháp sử dụng máy phủ màn kiểu trượt đa lớp hoặc máy phủ khuôn dạng khe, v.v., sao cho phủ đồng thời nhiều màng phủ ở trạng thái được ép lớp trên tấm kim loại, sau đó sấy khô đồng thời môi trường phủ được ép lớp và đóng rắn màng phủ để tạo ra màng.

Màng phủ (α) mà che phủ tấm kim loại theo sáng chế bao gồm nhựa hữu cơ (A) được giải thích sau đây, các hạt gốm phi oxit (B) mà có phạm vi điện trở suất cụ thể, chất tạo màu chống ăn mòn (C), hoặc, ngoài ra, theo nhu cầu, chất hoạt động bề mặt, v.v., mà được giải thích ở phần "điều chế chế phẩm phủ (β)". Hàm lượng của các hạt gốm phi oxit (B) trong màng phủ (α) này ở nhiệt độ 25°C tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 65% thể tích. Từ khía cạnh đảm bảo độ dẫn điện tại thời điểm hàn điện trở, độ chịu ăn mòn, và khả năng tạo hình, từ 1 đến 40% thể tích được ưu tiên hơn, trong khi từ 2 đến 20% thể tích được ưu tiên hơn nữa. Từ khía cạnh đảm bảo độ chịu ăn mòn và khả năng tạo hình đầy đủ cộng độ chịu hàn đầy đủ, khoảng từ 4 đến 20% thể tích được ưu tiên đặc biệt.

Trong tấm kim loại được phủ sơ bộ theo sáng chế, lý do tại sao màng phủ (α) thể hiện độ dẫn điện tốt được tin là do, trong màng phủ (α), các hạt dẫn điện được cấu thành bởi các hạt gốm phi oxit (B) hoàn toàn không kết tụ nhiều, mà được phân tán đồng nhất đầy đủ trên toàn bộ bề mặt màng phủ và các đường dẫn điện để đặt tấm kim loại bên dưới không tách riêng trong màng phủ. Nếu các hạt dẫn điện kết tụ trong màng phủ, thì các đường dẫn điện khó được tạo ra bên trong màng phủ ở trạng thái được phân tán đồng nhất ngang qua bề mặt màng phủ dưới dạng toàn bộ và các vùng hoàn toàn không có các đường dẫn điện và cản trở tính chịu hàn dễ dàng được tạo ra bên trong màng phủ. Trong trường hợp này, để đảm bảo các đường dẫn điện, một lượng vật liệu dẫn điện lớn hơn cần được bổ sung và khả năng gia tăng độ chịu ăn mòn và khả năng tạo hình tốt không còn có thể được duy trì. Trong tấm kim loại được phủ sơ bộ theo sáng chế, khả năng nảy sinh vấn đề như vậy là cực thấp.

Nếu hàm lượng của (B) trong màng phủ (α) vượt quá 65% thể tích, thì có thể duy trì độ dẫn điện đầy đủ, nhưng sự bong của màng phủ và vết xước dễ dàng xuất hiện tại thời điểm tạo hình bằng cách dập, không thể duy trì khả năng khả năng tạo hình tốt, và các phần mà từ đó màng phủ bong ra có thể làm mất độ chịu ăn mòn. Ngoài ra, nếu hàm lượng này vượt quá 65% thể tích, thì lượng các hạt dẫn điện mà được phân tán trong màng phủ trở nên lớn hơn, nên các điểm kết nối điện gia tăng quá nhiều, dòng điện ăn mòn chạy hết sức dễ dàng, và độ chịu ăn mòn của màng phủ về tổng thể có thể trở nên không đầy đủ thậm chí với sự đồng có mặt của chất tạo màu chống gỉ (C).

Lưu ý rằng, với việc bổ sung các hạt dẫn điện với lượng nằm trong khoảng từ 0,5% thể tích đến nhỏ hơn 1% thể tích của màng phủ, có khả năng là độ dẫn điện sẽ trở nên không đầy đủ tại thời điểm tính chịu hàn. Ngoài ra, với việc bổ sung các hạt dẫn điện với lượng nằm trong khoảng từ 40% thể tích đến 65% thể tích của màng phủ, khả năng tạo hình và độ chịu ăn mòn đôi khi trở nên không đầy đủ, nên việc bổ sung với tỷ lệ thể tích (B) từ 1% thể tích đến nhỏ hơn 40% thể tích được ưu tiên hơn. Ngoài ra, ngay cả với việc bổ sung các hạt dẫn điện với lượng nằm trong khoảng từ 1% thể tích đến nhỏ hơn 2% thể tích của màng phủ, có khả năng là độ dẫn điện tại thời điểm tính chịu hàn đôi khi trở nên không đầy đủ. Ngoài ra, ngay cả với việc bổ sung các hạt dẫn điện với lượng nằm trong khoảng từ 20% thể tích đến nhỏ hơn 40% thể tích màng phủ, có khả năng là khả năng tạo hình và độ chịu ăn mòn đôi khi trở nên không đầy đủ, nên việc bổ sung từ 2% thể tích đến nhỏ hơn 20% thể tích được ưu tiên hơn. Tuy nhiên, với việc bổ sung các hạt dẫn điện với lượng nằm trong khoảng từ 2% thể tích đến nhỏ hơn 4% thể tích màng phủ, nếu có thay đổi lớn về các điều kiện chịu hàn, thì khả năng hàn ổn định cao cần được đảm bảo có thể trở nên không ổn định, nên việc bổ sung từ 4% thể tích đến nhỏ hơn 20% thể tích được ưu tiên đặc biệt.

Nếu hàm lượng của (B) trong màng phủ (α) là nhỏ hơn 0,5% thể tích, thì lượng các hạt gồm phi oxit mà phân tán trong màng phủ là nhỏ, nên không thể đảm bảo độ dẫn điện tốt. Tùy thuộc vào độ dày của màng phủ (α), màng phủ có khả năng không thể cho độ chịu khả năng hàn đầy đủ. Ở đây, độ dẫn điện được giải thích từ khía cạnh lượng các hạt gồm phi oxit được nạp trong màng phủ (α) (% thể tích), nhưng tại thời điểm chịu hàn, lượng (số lượng) các hạt gồm phi oxit

trong bề mặt tấm kim loại được phủ sơ bộ cũng ảnh hưởng đến độ dẫn điện (tức là, khả năng hàn). Điểm này sẽ được giải thích sau đây.

Độ dày của màng phủ (α) mà che phủ tấm kim loại theo sáng chế tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 30 μm , tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 3 đến 15 μm . Nếu độ dày nhỏ hơn 2 μm , thì màng phủ trở nên quá mỏng và đôi khi không thể thu được độ chịu ăn mòn đầy đủ. Nếu độ dày màng phủ vượt quá 30 μm , thì lượng chế phẩm phủ (β) mà được sử dụng gia tăng và chi phí sản xuất tăng. Không chỉ vậy, màng phủ đôi khi gây do sự kết tập hoặc bong tại thời điểm tạo hình bằng cách dập. Ngoài ra, màng dày khiến cho đặc tính cách điện theo hướng độ dày tăng và làm cho độ chịu hàn khó khăn. Ngoài ra, khi sử dụng chế phẩm phủ trên cơ sở nước, thì khả năng gia tăng các lỗ đinh ghim hoặc các khuyết tật phủ khác xuất hiện. Không thể dễ dàng thu được một cách ổn định hình dạng bên ngoài cần có cho sản phẩm công nghiệp.

Độ dày của màng phủ (α) có thể được đo bằng cách kiểm tra mặt cắt ngang của màng phủ v.v.. Ngoài ra, khối lượng của màng phủ mà được lắng đọng trên mỗi đơn vị diện tích của tấm kim loại có thể được tính bằng cách chia cho trọng lượng riêng của màng phủ hoặc trọng lượng riêng của chế phẩm phủ (β) sau khi sấy khô. Lượng được lắng đọng của màng phủ có thể được xác định một cách phù hợp bằng các kỹ thuật hiện hành chẳng hạn như mức chênh lệch về khối lượng trước và sau khi phủ, chênh lệch về khối lượng trước và sau khi bong của màng phủ sau khi phủ, lượng các nguyên tố của các hàm lượng trong màng phủ đã biết từ trước được đo bằng phép phân tích tia X huỳnh quang của màng phủ, v.v.. Trọng lượng riêng của màng phủ hoặc trọng lượng riêng của chế phẩm phủ (β) sau khi sấy khô có thể được xác định một cách phù hợp bằng các công nghệ hiện hành chẳng hạn như đo thể tích và trọng lượng màng phủ được cô lập, đo thể tích và trọng lượng sau khi lấy lượng thích hợp của chế phẩm phủ (β) trong thùng chứa và sấy khô nó, hoặc tính toán từ lượng của các thành phần của màng phủ và các trọng lượng riêng đã biết của các thành phần.

Nhựa hữu cơ (A)

Nhựa hữu cơ (A) theo sáng chế là thành phần gắn kết của màng phủ (α). Nó có thể là nhựa trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi hữu cơ. Nó bao gồm nhựa (A1) được giải thích sau đây hoặc dẫn xuất phản ứng bổ sung thêm (A2)

của nhựa (A1).

Chế phẩm phủ (β) mà được sử dụng để tạo ra màng phủ (α) theo sáng chế có thể được sử dụng hoặc trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi hữu cơ và bao gồm nhựa (A1) được giải thích sau đây với các thành phần không bay hơi với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 100% khối lượng. Nhựa (A1) có mặt ổn định trong chế phẩm phủ (β). Nếu phủ chế phẩm phủ (β) này trên tấm kim loại và gia nhiệt nó, thì trong nhiều trường hợp, nhựa (A1) khô mà không phản ứng. Khi chế phẩm phủ (β) chứa tác nhân ghép nối silan, tác nhân đóng rắn, tác nhân liên kết chéo, v.v., ít nhất một phần của nhựa (A1) phản ứng với các tác nhân này để tạo ra dẫn xuất (A2) của nhựa (A1). Do đó, trong trường hợp này, nhựa không tham gia phản ứng (A1) và dẫn xuất phản ứng (A2) của nhựa (A1) được bao gồm. Chúng trở thành thành phần gắn kết của màng phủ (α), mà là, nhựa hữu cơ (A).

Loại của nhựa (A1) không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, nhựa polyuretan, nhựa polyeste, nhựa epoxy, nhựa (met)acrylic, nhựa polyolefin, nhựa phenol, hoặc các sản phẩm cải biến này, v.v., có thể được kể đến. Một hoặc nhiều loại nhựa cũng có thể được trộn để sử dụng làm nhựa (A1), hoặc một hoặc nhiều loại nhựa hữu cơ mà thu được bằng cách cải biến ít nhất một loại nhựa hữu cơ cũng có thể được trộn để sử dụng làm nhựa (A1). Lý do tại sao không cần giới hạn cụ thể loại nhựa (A1) theo sáng chế theo cách này là bởi ngay cả nếu tạo ra màng phủ (α) dẫn điện và cho phép dòng ăn mòn chạy dễ dàng, chất tạo màu chống gỉ (C) cũng có mặt, nên không cần phải tạo cho thành phần gắn kết của màng phủ nhựa có tính chịu ăn mòn đặc biệt.

Các nhựa khác nhau có thể được sử dụng làm nhựa (A1). Như nhựa (A1), nhựa polyuretan, nhựa polyuretan được cải biến, nhựa polyuretan được trộn lẫn, hỗn hợp của nhựa này với các nhựa khác, v.v., tốt hơn được sử dụng. Nhóm uretan ($-\text{NHCOO}-$) trong nhựa polyuretan có năng lượng cố kết phân tử lượng cao (8,74 kcal/mol) so với nhiều nhóm hữu cơ khác, nên nếu nhựa (A1) bao gồm nhựa polyuretan, có hiệu quả là màng phủ trở nên dai hơn và, tại thời điểm tạo hình bằng cách dập, việc bong hoặc xước màng phủ trở nên mạnh hơn và ngoài ra năng lượng cố kết tương đối cao khiến cho việc che phủ của các tác nhân ăn mòn (mật độ của màng phủ) để cải thiện và tăng độ chịu ăn mòn. Các nhóm hữu cơ khác với các nhóm uretan, ví dụ, các nhóm metylen ($-\text{CH}_2-$), các nhóm ete ($-$

O-), các nhóm amino bậc hai (các nhóm imino, -NH-), các nhóm este (-COO-), và các vòng benzen có các năng lượng cổ kết phân tử tương ứng là 0,68 kcal/mol, 1,00 kcal/mol, 1,50 kcal/mol, 2,90 kcal/mol, và 3,90 kcal/mol. Các nhóm uretan (-NHCOO-) có các năng lượng cổ kết phân tử cao đáng kể so với các nhóm này. Vì lý do này, nên trong nhiều trường hợp, màng phủ mà có nhựa polyuretan là dai hơn và có độ chịu ăn mòn cao hơn so với nhiều nhựa khác, ví dụ, các chi phí được gồm các nhựa polyeste, các nhựa (met)acrylic, các nhựa polyolefin, các nhựa phenol, v.v..

Nếu nhựa (A1), như đã được giải thích, có mặt ổn định trong chế phẩm phủ (β), không bị giới hạn cụ thể ở loại này. Tốt hơn là nhựa mà bao gồm, trong kết cấu của nhựa (A1), ít nhất một loại nhóm chức mà được lựa chọn từ nhóm carboxyl (-COOH), nhóm carboxylat ($-\text{COO}^-\text{M}^+$, trong đó M^+ là cation hóa trị một), nhóm axit sulfonic ($-\text{SO}_3\text{H}$), nhóm sulfonat ($-\text{SO}_3^-\text{M}^+$; trong đó M^+ là cation hóa trị một), nhóm amino bậc một ($-\text{NH}_2$), nhóm amino bậc hai ($-\text{NHR}^1$; trong đó R^1 là nhóm hydrocacbon), nhóm amino bậc ba ($-\text{NR}^1\text{R}^2$; trong đó R^1 và R^2 là các nhóm hydrocacbon), nhóm muối amoni bậc bốn ($-\text{N}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{X}^-$; trong đó R^1 , R^2 , và R^3 là các nhóm hydrocacbon, X^- là anion hóa trị một), nhóm muối sulfoni ($-\text{S}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{X}^-$; trong đó R^1 và R^2 là các nhóm hydrocacbon, X^- là anion hóa trị một), và nhóm muối phosphoni ($-\text{P}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{X}^-$; trong đó R^1 , R^2 , và R^3 là các nhóm hydrocacbon, X^- là anion hóa trị một). Các chi tiết và các ví dụ cụ thể sẽ được giải thích dưới đây.

Lưu ý rằng, trong sáng chế, nhựa mà được sử dụng trong chế phẩm phủ (β) để thu được màng phủ (α) có thể gồm nhựa loại tan được trong nước hoặc tan được trong dung môi mà hòa tan hoàn toàn trong nước hoặc dung môi hữu cơ và nhựa mà phân tán nhỏ đồng nhất trong nước hoặc dung môi ở dạng nhũ tương, huyền phù, v.v., (nhựa phân tán trong nước hoặc nhựa phân tán trong dung môi). Ngoài ra, ở đây, "nhựa (met)acrylic" có nghĩa là nhựa acrylic và nhựa metacrylic.

Trong số các nhựa (A1), nhựa polyuretan không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, nhựa mà được thu nhờ phản ứng hợp chất polyol và hợp chất polyisoxyanat và sau đó kéo dài nó bằng chất kéo dài chuỗi, v.v., có thể được kể đến. Hợp chất polyol không bị giới hạn cụ thể miễn là hợp chất mà chứa hai hoặc nhiều nhóm hydroxyl mỗi phân tử. Ví dụ, etylen glycol, propylen glycol, dietylen glycol, 1,6-

hexandiol, neopentyl glycol, trietylen glycol, glyxerin, trimetylol etan, trimetylol propan, polycacbonat polyol, polyeste polyol, bisphenol hydroxypropyl ete, và các polyete polyol khác, polyeste amit polyol, acryl polyol, polyuretan polyol, hoặc các hỗn hợp của chúng có thể được kể đến. Các hợp chất polyisoxyanat không bị giới hạn cụ thể miễn là các hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm isoxyanat trên phân tử. Ví dụ, hexametylen diisoxyanat (HDI) và các isoxyanat béo khác, isophoron diisoxyanat (IPDI) và các diisoxyanat béo khác, tolylen diisoxyanat (TDI) và các diisoxyanat thơm khác, diphenyl metan diisoxyanat (MDI) và các diisoxyanat béo thơm khác, hoặc các hỗn hợp của chúng có thể được kể đến. Chất kéo dài mạch không bị giới hạn cụ thể miễn là hợp chất mà chứa một hoặc nhiều hydro hoạt hóa trong phân tử. Etylen diamin, propylen diamin, hexametylen diamin, dietylen triamin, dipropylen triamin, trietylen tetramin, tetraetylen pentamin, và các polyamin béo khác, tolylen diamin, xylylen diamin, diamino diphenyl metan, và các polyamin thơm khác, diaminoxyclohexyl metan, piperadin, 2,5-dimetyl piperadin, isophoron diamin, và các polyamin loại vòng béo khác, hydrazin, dihydrazit succinat, dihydrazit adipat, dihydrazit phtalat, và các hydrazin khác, hydroxyetyl dietylen triamin, 2-[(2-aminoetyl)amino]etanol, 3-amino-propandiol, và các alkanol amin khác, v.v., có thể được kể đến.

Khi muốn thu được nhựa polyuretan trên cơ sở nước, ví dụ, tại thời điểm sản xuất nhựa, có thể kể đến nhựa mà thu được bằng cách thay thế ít nhất một phần hợp chất polyol bằng hợp chất polyol mà chứa nhóm carboxyl, khiến nó phản ứng với hợp chất polyisoxyanat để thêm nhóm carboxyl trong chuỗi nhựa, sau đó trung hòa nhóm carboxyl bằng bazơ để thu được nhựa trên cơ sở nước. Theo cách khác, tại thời điểm sản xuất nhựa, có thể thay thế ít nhất phần hợp chất polyol bằng hợp chất polyol mà có nhóm amino bậc hai hoặc nhóm amino bậc ba trong phân tử của nó, cho hợp chất này phản ứng với hợp chất polyisoxyanat để thêm nhóm amino bậc hai hoặc nhóm amino bậc ba vào chuỗi nhựa, sau đó trung hòa hợp chất này bằng axit để thu được nhựa trên cơ sở nước. Khi chuỗi nhựa có nhóm amino bậc ba, có thể bổ sung nhóm alkyl vào nhóm amino bậc ba để tạo bậc bốn và thu được nhựa cation trên cơ sở nước mà có nhóm muối amoni bậc bốn. Các hợp chất này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc dưới dạng hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều loại.

Theo cách này, nhựa polyuretan mà có thể được sử dụng làm nhựa (A1)

không bị giới hạn cụ thể. Như nhựa (A1), tốt hơn là sử dụng nhựa polyuretan mà không có các vòng thơm hoặc có ít vòng thơm. Nhựa polyuretan như vậy có nhiệt độ chuyển đổi thủy tinh mà thấp hơn nhựa polyuretan chứa số vòng thơm, nên tính lưu động của chuỗi phân tử là cao và khả năng tạo thành màng tại thời điểm tạo thành màng có xu hướng mỹ mãn. Ngoài ra, tỷ lệ biến dạng kéo dài của màng phủ là cao, nên khả năng gia công tại thời điểm tạo hình bằng cách dập thường tốt hơn so với nhựa polyuretan mà chứa nhiều vòng thơm. Do đó, hợp chất polyol, hợp chất polyisoxyanat, và chất kéo dài mạch mà được sử dụng để sản xuất nhựa không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là sử dụng các hợp chất béo hoặc vòng béo hoặc béo thơm hoặc vòng béo thơm hoặc các hợp chất khác với ít vòng thơm.

Trong số các nhựa (A1), nhựa polyeste không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, nhựa thu được bằng cách khử hydrat hóa và đa ngưng tụ etylen glycol, 1,3-propandiol, 1,2-propandiol, propylen glycol, dietylen glycol, 1,6-hexandiol, neopentyl glycol, trietylen glycol, bisphenol hydroxypropyl ete, 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, 1,5-pentandiol, 3-metyl-1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, 1,4-xyclohexan dimetanol, 1,3-xyclohexan dimetanol, 1,2-xyclohexan dimetanol, bisphenol A khử hydrat, dime diol, trimetylol etan, trimetylol propan, glyxerin, pentaerythritol hoặc các polyol khác, axit phtalic, anhydrit của axit phtalic, tetrahydrophthalic, anhydrit của axit tetrahydrophthalic, axit hexahydrophthalic, anhydrit của axit hexahydrophthalic, axit metyltetraphthalic, anhydrit của axit metyltetrahydrophthalic, axit isophtalic, axit terephthalic, anhydrit của axit succinic, axit adipic, axit sebacic, axit maleic, anhydrit của axit maleic, axit itaconic, axit fumaric, anhydrit của axit hymic, axit trimelitic, anhydrit của axit trimelitic, axit pyromelitic, anhydrit của axit pyromelitic, axit azeleic, axit succinic, anhydrit của axit succinic, axit lactic, axit dodecenyl succinic, anhydrit của axit dodecenyl succinic, axit xyclohexan-1,4-dicarboxylic, anhydrit của axit enoic, và các axit carboxylic đa chức khác có thể được kể đến. Ngoài ra, các chất mà thu được bằng cách trung hòa các chất này bằng amoniac hoặc hợp chất amin, v.v., để thu được các nhựa trên cơ sở nước, v.v., có thể được kể đến.

Trong số các nhựa (A1), nhựa epoxy không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, nó có

thể được thu bằng cách cho nhựa epoxy loại bisphenol A, nhựa epoxy loại bisphenol F, nhựa epoxy loại resorcinol, nhựa epoxy loại bisphenol A hydro hóa, nhựa epoxy loại bisphenol F hydro hóa, nhựa epoxy loại resorcinol, nhựa epoxy loại novolac, hoặc nhựa epoxy khác phản ứng với dietanolamin, N-metyletanolamin, hoặc một hợp chất amin khác. Ngoài ra, các nhựa có thể được thu bằng cách trung hòa các chất này bằng axit hữu cơ hoặc axit vô cơ để thu được các nhựa trên cơ sở nước, các nhựa mà có thể được thu bằng cách trùng hợp gốc các nhựa acrylic có giá trị axit cao với sự có mặt của các nhựa epoxy nêu trên, sau đó trung hòa chúng bằng amoniac hoặc các hợp chất amin, v.v., để thu được các nhựa trên cơ sở nước, v.v., có thể được kể đến.

Trong số các nhựa (A1), nhựa (met)acrylic không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, nhựa thu được bằng cách trùng hợp gốc etyl (met)acrylat, 2-ethylhexyl (met)acrylat, n-butyl (met)acrylat, và các alkyl (met)acrylat khác, 2-hydroxyetyl (met)acrylat và các hydroxyalkyl (met)acrylat khác, alkoxysilan và (met)acrylat và các este của axit (met)acrylic cùng với axit (met)acrylic trong nước sử dụng chất khơi mào trùng hợp có thể được kể đến. Chất khơi mào trùng hợp không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, kali persulfat, amoni persulfat, và các persulfat khác, axit azobis xyanovaleic, axit azobis isobutyronitril, và các hợp chất azo khác, v.v., có thể được sử dụng. Ở đây, "(met)acrylat" có nghĩa là acrylat và metacrylat, trong khi "axit (met)acrylic" có nghĩa là axit acrylic và axit metacrylic.

Trong số các nhựa (A1), nhựa polyolefin không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, nhựa thu được bằng cách trùng hợp gốc etylen và axit metacrylic, axit acrylic, axit maleic, axit fumaric, axit itaconic, axit crotonic, và các axit carboxylic không no khác dưới nhiệt độ cao và áp suất cao có thể được kể đến. Ngoài ra, nhựa thu được bằng cách trung hòa thêm các axit này bằng amoniac hoặc hợp chất amin, KOH, NaOH, LiOH, hoặc hợp chất kim loại chính khác hoặc amoniac hoặc hợp chất amin, v.v., chứa các hợp chất kim loại để thu được các nhựa trên cơ sở nước, v.v., có thể được kể đến.

Trong số các nhựa (A1), nhựa phenol không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, nhựa thu được bằng cách cho phenol, resorcin, cresol, bisphenol A, p-xylylen-dimetyl ete, và các hợp chất thơm khác phản ứng với formaldehyt có mặt chất xúc tác phản ứng bằng phản ứng bổ sung để thu được nhựa phenol metylol hóa hoặc

nhựa phenol khác và phản ứng với dietanolamin, N-metyletanolamin, hoặc một hợp chất amin khác, v.v., có thể được kể đến. Ngoài ra, nhựa thu được bằng cách trung hòa chúng bằng axit hữu cơ hoặc axit vô cơ để thu được nhựa trên cơ sở nước, v.v., có thể được kể đến.

Nhựa (A1) có thể được sử dụng như loại đơn hoặc hai hoặc nhiều loại được trộn với nhau. Ngoài ra, để làm thành phần chính của chế phẩm phủ (β), có thể cải biến ít nhất một phần của nhựa (A1) với sự có mặt của ít nhất một loại nhựa (A1) để thu được nhựa phức hợp và kết hợp một hoặc nhiều loại để thu được nhựa (A1).

Ngoài ra, theo nhu cầu, khi điều chế chế phẩm phủ (β) mà chứa nhựa (A1), trong khi được giải thích chi tiết dưới đây, có thể bổ sung chất đóng rắn hoặc tác nhân liên kết chéo của nhựa (A1) hoặc bổ sung tác nhân liên kết chéo trong kết cấu nhựa. Tác nhân liên kết chéo không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, ít nhất một loại tác nhân liên kết chéo mà được lựa chọn từ nhóm bao gồm nhựa amino, hợp chất polyisoxyanat, polyisoxyanat khối, hợp chất epoxy, hợp chất chứa nhóm carbodiimid, v.v., có thể được kể đến. Bằng cách trộn các tác nhân liên kết chéo này, có thể tăng mật độ liên kết chéo của màng phủ (α) hoặc việc bám dính vào bề mặt kim loại và độ chịu ăn mòn và độ đàn hồi của màng phủ tại thời điểm gia công được gia tăng. Các tác nhân liên kết chéo này có thể được sử dụng dưới dạng các loại đơn hoặc hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng cùng nhau.

Nhựa amino không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, nhựa melamin, nhựa benzoguanamin, nhựa ure, nhựa glycoluril, v.v., có thể được kể đến.

Hợp chất polyisoxyanat không bị giới hạn cụ thể, tuy nhiên, ví dụ, hexametylen diisoxyanat, isophoron diisoxyanat, xylylen diisoxyanat, tolylen diisoxyanat, v.v., có thể được kể đến. Ngoài ra, polyisoxyanat khối là dạng khối của hợp chất polyisoxyanat.

Hợp chất epoxy không bị giới hạn cụ thể miễn là hợp chất mà có các nhóm ete vòng ba cạnh, tức là các nhóm epoxy (các nhóm oxiran). Ví dụ, este của axit adipic diglycidyl, este của axit phthalic diglycidyl, este của axit terephthalic diglycidyl, sorbitan polyglycidyl ete, pentaerythritol polyglycidyl ete, glyxerin polyglycidyl ete, trimetylpropan polyglycidyl ete, neopentylglycol polyglycidyl ete, etylen glycol diglycidyl ete, polyetylen glycol diglycidyl ete, propylenglycol

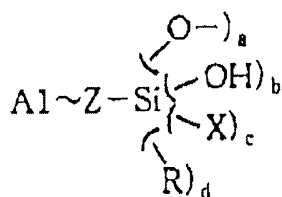
diglycidyl ete, polypropylenglycol diglycidyl ete, 2,2-bis-(4'-glycidyloxyphenyl)propan, tris(2,3-epoxypropyl)isoxyanulat, bisphenol A diglycidyl ete, diglycidyl ete bisphenol A hydro hóa, v.v., có thể được kể đến. Phần lớn các hợp chất epoxy này có các nhóm glycidyl của các nhóm epoxy mà các nhóm đơn của $-\text{CH}_2-$ được bổ sung vào đó, nên các tên hợp chất bao gồm thuật ngữ "glycidyl".

Như hợp chất chứa nhóm carbodiimit, ví dụ, chất thu được bằng cách tổng hợp polycarbodiimit có đầu isoxyanat bằng phản ứng ngưng tụ kèm theo việc loại bỏ cacbon dioxit của diisoxyanat thơm, diisoxyanat béo, vòng béo diisoxyanat, và các hợp chất khác, sau đó bổ sung các đoạn trên cơ sở ưa nước có các nhóm chức mà có khả năng phản ứng với các nhóm isoxyanat, v.v., có thể được kể đến.

Lượng tác nhân liên kết chéo tốt hơn là từ 1 đến 40 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của nhựa (A1) để tạo ra màng phủ (α). Nếu nhỏ hơn 1 phần khối lượng, thì lượng bổ sung là không đủ và hiệu quả bổ sung có thể không thu được, trong khi nếu lượng này vượt quá 40 phần khối lượng, thì màng phủ trở nên giòn do sự đóng rắn quá mức và độ chịu ăn mòn hoặc khả năng gia công tại thời điểm tạo hình có thể bị giảm.

Như đã được giải thích, trong sáng chế, chất tạo màu chống gỉ (C) cùng có mặt trong màng phủ (α), nên cùng với độ dẫn điện của màng phủ, không có nhu cầu cụ thể nào để tạo ra nhựa mà tạo màng phủ nhựa chịu ăn mòn cao cụ thể. Tuy nhiên, để tăng độ chịu ăn mòn của màng phủ và mở rộng phạm vi sử dụng của tấm kim loại được phủ sơ bộ theo sáng chế, nhựa hữu cơ (A) ưu tiên cụ thể chỉ chứa nhựa (A1) hoặc chứa bổ sung thêm dẫn xuất của nó được thể hiện bằng công thức chung (I) sau đây của nhựa (A2_{Si}) trong nhựa hữu cơ (A) với tổng lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 100% khối lượng.

Công thức chung (I)



(trong đó, ký hiệu "A1" biểu thị nhựa (A1), "Z-" biểu thị mạch

hydrocacbon có C_1 đến C_9 , N_0 đến N_2 , O_0 đến O_2 , và ký hiệu "A1~Z" biểu thị một liên kết cộng hóa trị của "A1" và "Z" qua các nhóm chức của hai. Ngoài ra, "-O-" là một liên kết ete, "-OH" là nhóm hydroxyl, "-X" là nhóm $C_1 - C_3$ alkoxy có thể thủy phân, nhóm halogen có thể thủy phân, hoặc nhóm axetoxy có thể thủy phân, "-R" là nhóm $C_1 - C_3$ alkyl, và "a", "b", "c", và "d" thể hiện các số phần tử thay thế, mỗi một trong số đó là các số nguyên từ 0 đến 3, trong đó $a+b+c+d=3$).

Như đã được giải thích, chế phẩm phủ (β) mà được sử dụng để tạo ra màng phủ (α) theo sáng chế bao gồm nhựa (A1) trong các thành phần không bay hơi với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 100% khối lượng. Các thành phần không bay hơi khác với nhựa (A1) mà được chứa trong chế phẩm phủ (β) là chất tạo màu chống gỉ (C), tác nhân ghép nối silan (s), tác nhân đóng rắn, tác nhân liên kết chéo, v.v., được giải thích chi tiết dưới đây. Hàm lượng của các hợp chất này trong màng phủ (α) sau khi tạo hình, như được giải thích sau đây, là khoảng ưu tiên liên quan đến chỉ riêng nhựa (A1) hoặc tổng với ($A2_{Si}$), nên khi điều chế chế phẩm phủ (β) mà chứa các hợp chất này, các hàm lượng được điều chỉnh sao cho các hàm lượng này nằm trong khoảng ưu tiên của hàm lượng trong màng phủ (α) sau khi tạo hình.

Trong sáng chế, nhựa ($A2_{Si}$) mà được chứa trong nhựa hữu cơ (A) ví dụ thu được bằng cách phủ và sấy khô chế phẩm phủ (β) mà chứa nhựa (A1) và tác nhân ghép nối silan trên tấm kim loại mà được sử dụng trong sáng chế. Nói chung, tác nhân ghép nối silan có thể liên kết hóa học với bề mặt kim loại mà có các nhóm hydroxyl hoặc các nhóm chức khác và có thể liên kết hóa học với nhựa hữu cơ đa chức, nên cho phép liên kết chéo bề mặt kim loại và các nhựa hữu cơ chức năng và liên kết chéo giữa các phân tử hoặc trong các phân tử của các nhựa hữu cơ chức năng cùng có ở bề mặt kim loại, nhựa hữu cơ chức năng, và tác nhân ghép nối silan. Theo sáng chế, bằng cách phủ và sấy khô chế phẩm phủ (β) mà chứa nhựa (A1) và tác nhân ghép nối silan (s) trên tấm kim loại, ít nhất một phần các nhóm chức của nhựa (A1) và ít nhất một phần các nhóm chức của bề mặt kim loại phản ứng với tác nhân ghép nối silan (s) nhờ đó nhựa ($A2_{Si}$) được tạo thành. Một phần của -O- (các liên kết ete) hoặc -OH (các nhóm hydroxyl) của nhựa ($A2_{Si}$) mà được thể hiện trong công thức chung (I) được liên kết với bề mặt kim loại. Khi tạo ra màng phủ lót giữa màng phủ (α) và bề mặt tấm kim loại, thì ít

nhất một phần của -O- (các liên kết ete) hoặc -OH (các nhóm hydroxyl) của nhựa (A_{2Si}) mà được thể hiện công thức chung (I) được liên kết với bề mặt màng phủ lót. Các liên kết giữa các liên kết ete và bề mặt kim loại và các liên kết giữa các liên kết ete và các thành phần tạo thành màng phủ lót là liên kết cộng hóa trị, trong khi các liên kết giữa các nhóm hydroxyl và bề mặt kim loại và các liên kết giữa các nhóm hydroxyl và các thành phần tạo thành màng phủ lót trong hầu hết các trường hợp là các liên kết hydro hoặc các liên kết tọa độ. Do các liên kết hóa học này giữa nhựa tạo thành màng và bề mặt kim loại hoặc các liên kết hóa học giữa nhựa tạo thành màng lớp trên và màng phủ lót, độ bám dính giữa hai lớp tăng lên và màng thể hiện khả năng gia công mỹ mãn khi tấm kim loại bị biến dạng trong quá trình tạo hình, nên về bên ngoài của các phần được gia công không bị ảnh hưởng và độ chịu ăn mòn của các phần được gia công được cải thiện.

Khi tạo ra màng phủ lót giữa màng phủ (α) mà thu được bằng cách phủ và sấy khô chế phẩm phủ (β) chứa tác nhân ghép nối silan và bề mặt tấm kim loại, như đã được giải thích, cũng có thể tạo ra các màng hai lớp bằng phương pháp phủ tuần tự phủ lặp lại và sấy khô mỗi lớp từ lớp lót tới lớp trên cùng. Ngoài ra, như phương pháp để tạo hình một cách đơn giản và hiệu quả màng trên bề mặt của tấm kim loại, phương pháp phủ ướt-trên-ướt nêu trên hoặc phương pháp phủ đồng thời đa lớp có thể được sử dụng. Với các phương pháp này, trạng thái tạo lớp giữa lớp dưới cùng và lớp trên cùng được tạo ra chỉ trên tấm kim loại ở trạng thái chứa nước hoặc chứa dung môi (trạng thái ướt). Ở trạng thái này, độ cơ động của các tác nhân ghép nối silan mà được chứa ở lớp trên cùng là cao, nên ít nhất phần tác nhân ghép nối silan phản ứng hiệu quả với các hợp chất chức năng mà được chứa ở lớp lót ngay bên dưới. Do các liên kết hóa học này (sự xúc tiến liên kết chéo lớp liên kết), độ bám dính giữa lớp trên cùng và lớp lót có xu hướng tăng so với trường hợp phương pháp phủ tuần tự. Tính mềm dẻo của màng khi tấm kim loại bị biến dạng trong quá trình tạo hình và độ chịu ăn mòn của các phần được gia công được cải thiện so với trường hợp tạo thành màng bằng phương pháp phủ tuần tự.

Trong sáng chế, tác nhân ghép nối silan (s) mà được sử dụng để tạo ra nhựa (A_{2Si}) có công thức (I) có thể là một hoặc nhiều loại tác nhân mà được lựa chọn từ các tác nhân ghép nối silan có các kết cấu phân tử mà được thể hiện bằng

công thức chung $Y-Z-SiX_mR_{3-m}$. Trong số các nhóm chức trong kết cấu phân tử, các nhóm -X mà sẽ trở thành các điểm phản ứng với bề mặt kim loại và các tác nhân ghép nối silan khác là các nhóm $C_1 - C_3$ alkoxy có thể thủy phân hoặc các nhóm halogen có thể thủy phân (các nhóm flo (-F), các nhóm clo (-Cl), các nhóm brom (-Br), v.v.), hoặc các nhóm axetoxy có thể thủy phân (-O-CO-CH₃). Trong số chúng, các nhóm $C_1 - C_3$ axetoxy có thể thủy phân được ưu tiên do nó dễ dàng điều chỉnh khả năng thủy phân bằng cách thay đổi số lượng nguyên tử cacbon của các nhóm alkoxy. Nhóm metoxy (-OCH₃) hoặc nhóm etoxy (-OCH₂CH₃) được đặc biệt ưu tiên. Tác nhân ghép nối silan trong đó nhóm -X là nhóm chức khác với tác nhân trên có độ thủy phân thấp của nhóm -X hoặc có độ thủy phân quá cao, nên không được ưu tiên theo sáng chế. Lưu ý rằng nếu chế phẩm phủ (β) không phải trên cơ sở nước, để phá vỡ nhóm chức có thể thủy phân của tác nhân ghép nối silan, cũng có thể bổ sung từ trước một lượng nhỏ nước và thêm chất xúc tác để thủy phân vào chế phẩm phủ (β).

Nhóm -R trong kết cấu phân tử là nhóm $C_1 - C_3$ alkyl. Nếu nhóm -R là nhóm metyl hoặc nhóm etyl, so với nhóm n-propyl hoặc nhóm isopropyl cồng kềnh, thì điều này không làm cản trở sự tiếp cận của các phân tử nước vào nhóm -X trong hợp phần và nhóm X được thủy phân tương đối dễ dàng, nên được ưu tiên. Trong số nhóm này, nhóm metyl được ưu tiên đặc biệt. Tác nhân ghép nối silan trong đó nhóm -R là nhóm chức khác với nhóm trên có khả năng thủy phân của nhóm -X cực thấp hoặc khả năng phản ứng quá cao, nên không được ưu tiên trong sáng chế.

Trong kết cấu phân tử, "m" thể hiện số lượng phần tử thay thế là số nguyên từ 1 đến 3. Nhóm -X có thể thủy phân càng lớn, số lượng điểm phản ứng với bề mặt kim loại càng lớn, nên "m" mà thể hiện số phần tử thay thế tốt hơn là 2 hoặc 3.

-Z- trong chuỗi phân tử của tác nhân ghép nối silan (s) nêu trên là mạch hydrocacbon có C_1 đến C_9 , N_0 đến N_2 , O_0 đến O_2 . Trong số chúng, mạch hydrocacbon có C_2 đến C_5 , N_0 hoặc N_1 , O_0 hoặc O_1 được ưu tiên do sự cân bằng về độ phân tán và khả năng phản ứng của tác nhân ghép nối silan trong nước hoặc dung môi là tốt. Nếu số lượng nguyên tử cacbon của nhóm -Z- là 10 hoặc cao hơn, số lượng nguyên tử nitơ là 3 hoặc cao hơn, hoặc số lượng nguyên tử oxy là 3

hoặc cao hơn, thì sự cân bằng của khả năng phân tán và khả năng phản ứng của tác nhân ghép nối silan trong nước hoặc dung môi trở nên kém, nên không được ưu tiên trong sáng chế.

Trong kết cấu phân tử $Y-Z-SiX_mR_{3-m}$ của tác nhân ghép nối silan (s), nhóm -Y mà đóng vai trò làm điểm phản ứng của nhóm chức của nhựa (A1) hoặc nhựa cùng tồn tại khác không bị giới hạn cụ thể miễn là phản ứng với nhựa (A1) hoặc nhựa cùng tồn tại khác, nhưng từ độ cao của khả năng phản ứng, nhóm epoxy, nhóm amino, nhóm mercapto, hoặc nhóm metylen ($H_2C=$) là được ưu tiên, trong khi nhóm epoxy hoặc nhóm amino được ưu tiên đặc biệt.

Khi tạo hình màng phủ che phủ theo sáng chế, các nhóm $-SiX_m$ của phân tử tác nhân ghép nối silan (s) mà được thể hiện bởi kết cấu phân tử $Y-Z-SiX_mR_{3-m}$ phản ứng với bề mặt kim loại, v.v.. Ngoài ra, nếu các nhóm -Y phản ứng với nhựa (A1), v.v., thì kết quả là nhựa ($A2_{Si}$) mà được thể hiện bởi công thức chung (I). Tức là, ít nhất một phần $-Si-X$ của các đầu phân tử tác nhân ghép nối silan (s) được thủy phân để tạo ra $-Si-OH$ (các nhóm silanol). Ít nhất phần mà được phản ứng với bề mặt kim loại hoặc các nhóm hydroxyl của các phân tử tác nhân ghép nối silan (s) khác bằng cách khử nước và ngưng tụ. Liên kết cộng hóa trị $-Si-O-Me$ (Me là nguyên tử kim loại) hoặc $-Si-O-Si^*$ (Si^* là nguyên tử Si có nguồn gốc từ phân tử tác nhân ghép nối silan khác) được tạo thành qua liên kết ete. Các nhóm -Y ở các đầu kia của các phân tử tác nhân ghép nối silan (s) phản ứng với các nhóm chức của nhựa (A1) để tạo ra các liên kết $A1\sim Z$. Kết quả là, thu được nhựa ($A2_{Si}$) có kết cấu mà được thể hiện bằng công thức chung (I) sau đây. Sau khi các phản ứng này kết thúc và nhựa ($A2_{Si}$) được tạo ra, nếu số lượng các nhóm $-O-$, $-OH$, $-X$, và $-R$ mà được liên kết với các nguyên tử Si trong ($A2_{Si}$) này là "a", "b", "c", và "d", $a+b+c=m$. Ngoài ra, các nhóm $-R$ của tác nhân ghép nối silan (s) còn lại ở nhựa (A2) mà không tham gia vào phản ứng, nên số lượng các nhóm $-R$ là $d=3-m=3-(a+b+c)$, $a+b+c+d=3$. Lưu ý rằng ký hiệu "A1-Z" của công thức (I) thể hiện rằng A1 và Z được liên kết cộng hóa trị qua các nhóm chức của chúng.

Như các ví dụ cụ thể về tác nhân ghép nối silan (s), các tác nhân ghép nối silan có công thức phân tử mà được thể hiện bằng công thức chung nêu trên:



(Nhóm -X là nhóm C₁ - C₃ alkoxy có thể thủy phân, nhóm halogen có thể thủy phân, hoặc nhóm axetoxy có thể thủy phân, nhóm -R là nhóm C₁ - C₃ alkyl, "m" thể hiện số phần tử thay thế là số nguyên từ 1 đến 3, -Z- là mạch hydrocacbon có C₁ đến C₉, N₀ đến N₂, O₀ đến O₂, và nhóm -Y là nhóm chức mà phản ứng với nhựa (A1)), ví dụ, vinyltrimetoxysilan, vinyltriethoxysilan, 3-aminopropyltrimetoxysilan, 3-metacryloxypropylmetyl dimetoxysilan, 3-metacryloxypropyl trimetoxysilan, 3-metacryloxypropylmetyl dietoxysilan, 3-metacryloxypropyl triethoxysilan, 3-glycidoxypropyl triethoxysilan, 3-glycidoxypropylmetyl dietoxysilan, 3-glycidoxy-propyl trimetoxysilan, N-2-(aminoetyl)-3-aminopropyl trimetoxysilan, N-2-(amino-etyl)-3-aminopropyl triethoxysilan, N-2-(aminoetyl)-3-aminopropylmetyl dimetoxysilan, 2-(3,4-epoxycyclohexyl)etyl trimetoxysilan, N-phenyl-3-aminopropyl trimetoxysilan, 3-mercaptopropyl trimetoxysilan, v.v., có thể được kể đến.

Trong sáng chế, khi tạo thành màng phủ (α) mà chứa nhựa hữu cơ (A) trên bề mặt kim loại, chế phẩm phủ (β) mà được sử dụng tốt hơn là chứa tác nhân ghép nối silan (s) với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 100 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của nhựa (A1). Nếu nhỏ hơn 1 phần khối lượng, thì lượng tác nhân ghép nối silan (s) là nhỏ và kết cấu liên kết chéo bởi tác nhân ghép nối silan không phát triển quá nhiều, nên có khả năng là không thể thu được màng phủ đủ dày và độ chịu ăn mòn phần nào trở nên không đủ hoặc có khả năng là độ bám dính gia công vào bề mặt kim loại tại thời điểm tạo hình trở nên không đủ. Nếu trên 100 phần khối lượng, thì hiệu quả cải thiện độ bám dính trở nên bão hòa và tác nhân ghép nối silan đắt tiền phải được sử dụng trên mức cần thiết, nên không kinh tế. Không chỉ vậy, chế phẩm phủ (β) đôi khi bị giảm về tính tan.

Nhựa hữu cơ (A) trong sáng chế tốt hơn chỉ chứa nhựa (A1) hoặc ngoài ra còn có nhựa (A2_{Si}) với tổng từ 50 đến 100% khối lượng nhựa (A), tốt hơn nữa là tổng của nhựa (A1) và nhựa (A2_{Si}) nằm trong khoảng từ 75 đến 100% khối lượng nhựa hữu cơ (A). Nếu tổng của nhựa (A1) và nhựa (A2_{Si}) nhỏ hơn 50% khối lượng nhựa hữu cơ (A), thì mật độ của màng phủ và độ bám dính vào bề mặt kim loại có thể không đủ và không thể thu được độ chịu ăn mòn hoặc độ bám dính màng phủ và tính mềm dẻo của màng phủ mong muốn tại thời điểm tạo hình.

Trong sáng chế, màng phủ (α) mà có nhựa (A1) và nhựa (A2_{Si}) tốt hơn có

các nguyên tử Si mà tạo ra các liên kết -C-Si-O- trong nhựa (A_{2Si}) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 30 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng tổng các nhựa (A_1) và (A_{2Si}). Nếu nhỏ hơn 0,1 phần khối lượng, thì lượng của các liên kết -C-Si-O- chỉ phối độ dày đặc của màng phủ, độ bám dính vào bề mặt kim loại, v.v., và độ mềm dẻo của màng phủ khi tạo hình tấm kim loại là nhỏ và độ chịu ăn mòn hoặc độ bám dính đầy đủ có thể không thu được. Ngoài ra, nếu vượt quá 30 phần khối lượng, thì hiệu quả cải thiện độ bám dính vào bề mặt kim loại, v.v., trở nên bão hòa và tác nhân ghép nối silan đắt tiền phải được sử dụng trên mức cần thiết để tạo ra màng phủ, nên điều này là không kinh tế và khiến cho chế phẩm phủ (β) giảm độ ổn định. Lưu ý rằng, các nguyên tử Si mà tạo thành các liên kết -C-Si-O- có thể được nhận dạng và được định lượng bằng cách sử dụng phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR - Fourier Transform InfraRed) của màng phủ trên tấm kim loại hoặc phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^{29}Si hoặc phương pháp phân tích khác.

Như đã được giải thích, nhựa (A_1) được chứa là một thành phần của chế phẩm phủ (β) mà được sử dụng để tạo thành màng phủ (α) theo sáng chế với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 100% khối lượng các thành phần không bay hơi. Sau khi màng phủ (α) được tạo ra bằng cách phủ màng này trên tấm kim loại, nhựa hữu cơ (A) trong màng phủ chứa nhựa (A_1) hoặc ngoài ra chứa thêm dẫn xuất phản ứng (A_2) của nó. Nhựa (A_1), như đã được giải thích, không bị giới hạn cụ thể về loại hoặc kết cấu miễn là nó có mặt ổn định trong chế phẩm phủ trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi hữu cơ (β). Kết cấu này tốt hơn chứa ít nhất một loại nhóm chức mà được lựa chọn từ nhóm carboxyl ($-\text{COOH}$), nhóm carboxylat ($-\text{COO}^-\text{M}^+$, trong đó M^+ là cation hóa trị một), nhóm axit sulfonic ($-\text{SO}_3\text{H}$), nhóm sulfonat ($-\text{SO}_3^-\text{M}^+$; trong đó M^+ là cation hóa trị một), nhóm amino bậc một ($-\text{NH}_2$), nhóm amino bậc hai ($-\text{NHR}^1$; trong đó R^1 là nhóm hydrocacbon), nhóm amino bậc ba ($-\text{NR}^1\text{R}^2$; trong đó R^1 và R^2 là các nhóm hydrocacbon), nhóm muối amoni bậc bốn ($-\text{N}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{X}^-$; trong đó R^1 , R^2 , và R^3 là các nhóm hydrocacbon, và X^- là anion hóa trị một), nhóm muối sulfoni ($-\text{S}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{X}^-$; trong đó R^1 và R^2 là các nhóm hydrocacbon, và X^- là anion hóa trị một), nhóm muối phospho $-\text{P}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{X}^-$; trong đó R^1 , R^2 , và R^3 là các nhóm hydrocacbon, và X^- là anion hóa trị một). Tức là, nhựa hữu cơ (A) trong màng phủ (α) tốt hơn bao gồm nhựa (A_1) mà có ít nhất một loại nhóm chức được lựa

chọn từ nhóm carboxyl nêu trên, nhóm carboxylat, nhóm axit sulfonic, nhóm sulfonat, nhóm amino bậc hai, nhóm amino bậc ba, nhóm muối amoni bậc bốn, nhóm muối sulfoni, và nhóm muối phospho (dưới đây, trong sáng chế, gọi chung là "nhóm của các nhóm chức có cực") trong kết cấu của nó hoặc ngoài dẫn xuất (A2) của nhựa này.

Lý do tại sao ưu tiên là nhựa (A1) chứa nhóm của các nhóm chức có cực trong kết cấu của nó sẽ được giải thích dưới đây.

Chế phẩm phủ (β) chứa nhựa (A1) mà tạo ra ít nhất một phần nhựa hữu cơ (A) sau khi tạo thành màng. Khi chế phẩm phủ (β) là trên cơ sở nước, nếu có nhóm các nhóm chức có cực trong kết cấu phân cực thấp của nhựa (A1) chủ yếu gồm mạch hydrocacbon trong khi bảo quản chế phẩm phủ (β) hoặc trong môi trường với một lượng lớn nước ngay sau khi phủ, thì nhóm của các nhóm chức có cực mà thể hiện độ phân cực cao và ưa nước cực cao kéo dài trong nước và hydrat hóa với nước xung quanh. Kết quả là, nhựa (A1) dễ dàng phân tán ổn định trong chế phẩm phủ (β). Ngoài ra, nhóm này của các nhóm chức có cực được hấp phụ ở các bề mặt của các hạt gốm phi oxit (B) mà có mặt trong chế phẩm phủ và có hiệu quả ngăn ngừa sự kết tập của các hạt gốm phi oxit (B) và duy trì sự phân tán.

Nói chung, chế phẩm phủ trên cơ sở nước khác với chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ ở chỗ trong khi bảo quản chế phẩm phủ hoặc ngay sau khi phủ, nó chứa một lượng lớn nước và phân cực cao, nhưng nếu nước bay hơi trong quy trình tạo thành màng phủ, môi trường phân cực trong chế phẩm phủ thay đổi mạnh từ độ phân cực cao thành độ phân cực thấp. Trong trường hợp sáng chế, có một nhóm trong số các nhóm chức có cực trong kết cấu của nhựa (A1), nên nếu nước bay hơi trong suốt quá trình tạo hình màng phủ và tính phân cực giảm mạnh, ít nhất một phần của nhóm của các nhóm chức có cực sẽ giải hấp từ nước được hydrat hóa hoặc bề mặt kim loại và cuộn lại thành các dạng cuộn. Mặt khác, các phần mạch nhựa có tính phân cực thấp của nhựa (A1) kéo dài, lớp chắn 3D được tạo thành, và điều này tác dụng để ngăn ngừa sự kết tập của các hạt gốm phi oxit (B).

Theo cách này, nếu có nhóm của các nhóm chức có cực mà có tính phân cực cao và thể hiện độ ưa nước cực cao trong kết cấu phân cực thấp của nhựa

(A1) chủ yếu gồm mạch hydrocacbon, theo sự thay đổi về tính phân cực trong chế phẩm phủ (màng phủ) trong suốt quá trình bảo quản của chế phẩm phủ trên cơ sở nước hoặc tại thời điểm tạo hình màng phủ, các nhóm hoặc các mạch mà phủ hợp với tính phân cực kéo dài và khả năng phân tán của các hạt gồm phi oxit được duy trì dễ dàng.

Khi chế phẩm phủ (β) là chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ, nếu là nhóm của các nhóm chức có cực có tính phân cực cao và thể hiện tính ưa nước cực cao có kết cấu phân cực thấp của nhựa (A1) chủ yếu gồm mạch hydrocacbon, thì nó được giải hấp ở các bề mặt của các hạt gồm phi oxit (B) mà có mặt trong chế phẩm phủ. Ngoài ra, trong dung môi hữu cơ, phần mạch nhựa có tính phân cực thấp của nhựa (A1) kéo dài và các nhóm của các nhóm chức có cực trong kết cấu nhựa được tách biệt với nhau, nên có hiệu quả là sự kết tập của các hạt gồm phi oxit (B) được ngăn ngừa và khả năng phân tán được duy trì trong chế phẩm phủ hoặc trong quy trình tạo thành màng phủ.

Như các ưu điểm khác của nhựa (A1) chứa nhóm của các nhóm chức có cực nêu trên, bằng cách bao gồm các nhóm chức này, sự cải thiện về độ bám dính vào các vật liệu nền được cấu thành bởi tấm kim loại (khi có màng phủ lót, mà là màng), và sự cải thiện của độ chịu ăn mòn của màng phủ (α), khả năng gia công của màng phủ tại thời điểm tạo màng (độ bám dính màng phủ, độ chịu rạn nứt, độ chịu phai màu, v.v., của các phần được gia công tại thời điểm tạo hình bằng cách dập tấm kim loại), độ chịu xước, v.v., có thể được kể đến.

Nhóm axit sulfonic là nhóm chức mà được biểu diễn bằng công thức cấu tạo $-\text{SO}_3\text{H}$. Ngoài ra, nhóm sulfonat là nhóm chức mà được biểu diễn bằng công thức cấu tạo $-\text{SO}_3^-\text{M}^+$ (M^+ là cation hóa trị một) và trung hòa nhóm axit sulfonic bằng các kim loại kiềm, các amin gồm cả amoniac, v.v..

Khi nhựa (A1) là nhựa polyeste mà chứa nhóm axit sulfonic hoặc nhóm sulfonat trong kết cấu của nó, không có giới hạn về polyol, axit carboxylic đa chức, hợp chất chứa nhóm axit sulfonic, hoặc hợp chất chứa nhóm sulfonat mà được sử dụng làm vật liệu để tổng hợp nhựa. Như polyol và axit carboxylic đa chức, các chất đã được minh họa có thể được sử dụng. Ngoài ra, như hợp chất chứa nhóm axit sulfonic, ví dụ, axit 5-sulfoisophtalic, axit 4-sulfonaphtalen-2,7-dicarboxylic, axit 5(4-sulfophenoxy)isophtalic hoặc các axit dicarboxylic chứa

nhóm axit sulfonic hoặc 2-sulfo-1,4-butandiol, 2,5-dimetyl-3-sulfo-2,5-hexyldiol, hoặc các diol khác, v.v, có thể được sử dụng. Như hợp chất chứa nhóm sulfonat, ví dụ, có thể sử dụng axit 5-sulfo natri isophtalic, axit dimetyl 5-sulfo natri isophtalat, v.v.. Nếu muốn thu được nhựa trong đó các nhóm axit sulfonic được trung hòa, thì có thể nạp các nhóm axit sulfonic đã được trung hòa vào nhựa hoặc nạp các nhóm axit sulfonic vào nhựa, sau đó trung hòa chúng. Nếu chế phẩm phủ (β) là trên cơ sở nước, thì để tạo ra nhựa được phân tán đồng nhất và mịn trong nước, tốt hơn là số nhóm sulfonat mà được trung hòa bằng các kim loại kiềm, các amin gồm cả amoniac, v.v., là lớn hơn số nhóm axit sulfonic mà không được trung hòa. Lý do là các nhóm sulfonat mà được trung hòa bằng các kim loại kiềm, các amin gồm cả amoniac, v.v., có thể dễ dàng phân tách và hydrat hóa trong nước, nên các nhựa chứa một lượng lớn các nhóm này trong kết cấu dễ dàng phân tán nhỏ đồng nhất trong nước. Trong số nhóm này, các nhóm sulfonat kim loại mà được trung hòa bởi Li, Na, K, và các kim loại kiềm khác được ưu tiên đặc biệt do các nhóm này ức chế sự kết tập của các hạt gồm phi oxit (B) trong suốt quá trình bảo quản chế phẩm phủ trên cơ sở nước (β) hoặc trong môi trường với một lượng lớn nước ngay sau khi phủ và gia tăng độ bám dính của màng phủ (α) và vật liệu nền. Nhóm natri sulfat được ưu tiên nhất.

Lượng sử dụng của axit dicarboxylic mà chứa các nhóm axit sulfonic hoặc các nhóm sulfonat hoặc diol tốt hơn là tổng của axit dicarboxylic mà chứa các nhóm axit sulfonic hoặc các nhóm sulfonat hoặc diol nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 mol% tính theo tổng các thành phần axit carboxylic đa chức hoặc tổng các thành phần polyol. Nếu nhỏ hơn 0,1 mol%, thì trong suốt quá trình bảo quản chế phẩm phủ trên cơ sở nước (β) hoặc trong môi trường với một lượng lớn nước ngay sau khi phủ, có vài phần nhóm axit sulfonic và nhóm sulfonat để làm ổn định sự phân tán của nhựa chứa các nhóm carboxyl hoặc các nhóm axit sulfonic hoặc các nhóm sulfonat. Có khả năng không thể thu được nhựa có khả năng phân tán đầy đủ. Ngoài ra, do lượng các nhóm axit sulfonic và các nhóm sulfonat mà được hấp phụ trên các hạt gồm phi oxit (B) mà cùng có mặt trong chế phẩm phủ là nhỏ, đôi khi hiệu quả ngăn ngừa sự kết tập của các hạt gồm phi oxit là không đủ. Ngoài ra, do lượng các nhóm axit sulfonic và các nhóm sulfonat tác động lên vật liệu nền của tấm kim loại (của lớp lót nếu là lớp lót) là nhỏ, nên đôi khi không thể thu được hiệu quả gia tăng độ bám dính hoặc độ chịu ăn mòn. Nếu lớn hơn 10

mol%, thì do các nhóm axit sulfonic và các nhóm sulfonat, đôi khi lượng ẩm mà màng phủ giữ tăng và độ chịu ăn mòn giảm. Nếu xét đến sự cân bằng về tính năng, thì khoảng từ 0,5 đến 5 mol% được ưu tiên hơn.

Nhóm carboxyl là nhóm chức mà được biểu diễn bằng công thức cấu tạo -COOH. Ngoài ra, nhóm carboxylat là nhóm chức mà được biểu diễn bằng công thức cấu tạo $\text{-COO}^-\text{M}^+$ (M^+ là cation hóa trị một) mà trung hòa nhóm carboxyl bằng kim loại kiềm, amin bao gồm amoniac, v.v..

Khi nhựa (A1) là nhựa polyeste mà chứa nhóm carboxyl hoặc nhóm carboxylat trong kết cấu của nó, phương pháp thêm nhóm carboxyl hoặc nhóm carboxylat vào nhựa polyeste không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, phương pháp trùng hợp nhựa polyeste, sau đó bổ sung dưới áp suất thường ở khí quyển nitơ một hoặc nhiều hợp chất được lựa chọn từ anhydrit của axit trimelitic, anhydrit của axit phtalic, anhydrit của axit pyromelitic, anhydrit của axit succinic, anhydrit của axit 1,8-naphtalic, anhydrit của axit 1,2-xyclohexan dicarboxylic, 3,4-anhydrit của axit xyclohexan-1,2,3,4-tetracarboxylic, etylen glycol bisanhydrit, anhydrit của axit 5-(2,5-dioxotetrahydro-3-furanyl)-3-metyl-3-xyclohexen-1,2-dicarboxylic, naphtalen-1,4,5,8-tetracarboxylic axit dianhydrit, v.v., phương pháp thêm các anhydrit của axit này vào polyeste ở trạng thái oligome trước khi trùng hợp, sau đó trùng hợp bằng cách đa ngưng tụ dưới áp suất giảm, v.v., có thể được kể đến.

Khi sử dụng nhựa trong đó các nhóm carboxyl được trung hòa, có thể thêm các nhóm carboxyl đã được trung hòa vào nhựa hoặc thêm các nhóm carboxyl vào nhựa, sau đó trung hòa chúng. Khi chế phẩm phủ (β) trên cơ sở nước, để làm cho nhựa phân tán đồng nhất và mịn trong nước, thì tốt hơn là số nhóm carboxylat mà được trung hòa bằng các kim loại kiềm, các amin bao gồm amoniac, v.v., lớn hơn số nhóm carboxyl mà không được trung hòa. Lý do là các nhóm carboxylat mà được trung hòa bằng các kim loại kiềm, các amin bao gồm amoniac, v.v., có thể dễ dàng phân tách và hydrat hóa trong nước, nên các nhựa chứa một lượng lớn các nhóm này trong kết cấu dễ dàng phân tán nhỏ đồng nhất trong nước.

Lượng thêm vào của các nhóm carboxyl hoặc các nhóm carboxylat không bị giới hạn cụ thể. Giá trị axit, mà tương ứng với tổng lượng của các nhóm

carboxyl và các nhóm carboxylat, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50mgKOH/g. Nếu nhỏ hơn 0,1mgKOH/g, thì có vài phần nhóm carboxyl để làm ổn định sự phân tán của nhựa mà chứa các nhóm carboxyl hoặc các nhóm axit sulfonic và có khả năng là khả năng phân tán nhựa đầy đủ không thể thu được trong quá trình bảo quản chế phẩm phủ trên cơ sở nước (β) hoặc trong môi trường với một lượng lớn nước ngay sau khi phủ. Ngoài ra, do lượng các nhóm carboxyl hoặc các nhóm carboxylat mà được hấp phụ ở các hạt gồm phi oxit (B) mà cùng có mặt trong chế phẩm phủ là nhỏ, đôi khi hiệu quả ngăn ngừa sự kết tập của các hạt gồm phi oxit trở nên không đủ. Ngoài ra, do lượng các nhóm carboxyl và các nhóm carboxylat tác động lên vật liệu nền của tấm kim loại (của lớp lót nếu là lớp lót) là nhỏ, đôi khi hiệu quả cải thiện độ bám dính hoặc độ chịu ăn mòn không thể thu được. Nếu giá trị axit cao hơn 50mgKOH/g, thì do các nhóm carboxyl hoặc các nhóm carboxylat, đôi khi lượng hơi ẩm mà màng phủ giữ tăng và độ chịu ăn mòn giảm. Nếu xét đến sự cân bằng tính năng, thì giá trị axit nằm trong khoảng từ 0,5 đến 25mgKOH/g được ưu tiên hơn.

Nhóm amino bậc một, nhóm amino bậc hai, nhóm amino bậc ba, và nhóm muối amoni bậc bốn tương ứng là các nhóm chức được biểu diễn bằng $-NH_2$, $-NHR^1$, $-NR^1R^2$, và $-N^+R^1R^2R^3X^-$. R^1 , R^2 , và R^3 là các nhóm hydrocacbon, trong khi X^- là anion hóa trị một.

Khi nhựa (A1) bao gồm nhóm amino bậc một hoặc nhóm amino bậc hai (nhóm imino), phương pháp thêm các nhóm này vào kết cấu nhựa không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, phương pháp trùng hợp ngưng tụ ure, melamin, hexametoxymetyl melamin, benzoguanamin, hoặc hợp chất khác mà có hai hoặc nhiều nhóm amino bậc một với formaldehyt và ete hóa một phần hoặc tất cả các nhóm metylol của sản phẩm thu được bằng metanol, etanol, butanol, hoặc rượu thấp khác thu được nhựa amino, v.v., có thể được kể đến.

Khi nhựa (A1) là cationic nhựa mà chứa nhóm amino bậc hai, nhóm amino bậc ba, hoặc nhóm muối amoni bậc bốn, phương pháp khi thêm các nhóm chức vào kết cấu nhựa không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, phương pháp khiến hợp chất amin sơ cấp, thứ cấp hoặc bậc ba phản ứng với nhóm ete vòng ba phần tử, tức là, nhóm epoxy (nhóm oxiran), trong chuỗi nhựa epoxy và đưa nhóm amino bậc hai, nhóm amino bậc ba, và nhóm amoni bậc bốn vào chuỗi nhựa, v.v., có thể được kể

đến. Ngoài ra, nhựa trong đó các nhóm này được trung hòa bằng axit hữu cơ, axit vô cơ, v.v., để thu được nhựa trên cơ sở nước, v.v., có thể được kể đến.

Các công thức cấu trúc của nhóm amino bậc hai, nhóm amino bậc ba, nhóm muối amoni bậc bốn, nhóm muối sulfoni, và nhóm muối phospho tương ứng là -NHR^1 , $\text{-NR}^1\text{R}^2$, $\text{-N}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{X}^-$, $\text{-S}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{X}^-$, và $\text{-P}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{X}^-$ trong đó R^1 , R^2 , và R^3 là các nhóm hydrocacbon và X^- là anion hóa trị một. R^1 , R^2 , R^3 , và X^- không bị giới hạn cụ thể miễn là nhựa mà có các nhóm chức có mặt ổn định trong chế phẩm phủ (β), khả năng phủ trên tấm kim loại và khả năng tạo thành màng là mỹ mãn, và tấm kim loại được phủ sơ bộ sau khi tạo thành màng có độ chịu hàn, độ chịu ăn mòn, và khả năng tạo hình mỹ mãn.

Như R^1 , R^2 , và R^3 , ví dụ, nhóm C_1 đến C_{18} alkyl mạch thẳng hoặc nhánh, nhóm alkyl mà được thế bằng nhóm aryl, nhóm hydroxyl, hoặc nhóm alkoxy, nhóm aryl, hoặc nhóm arakyl có thể được kể đến. Như các ví dụ cụ thể, nhóm metyl, etyl, propyl, butyl, pentyl, hexyl, heptyl, octyl, nhóm dodecyl hoặc nhóm alkyl khác, phenyl, tolyl, nhóm xylyl, hoặc nhóm aryl khác, benzyl, phenetyl, hoặc arakyl khác, một nhóm được thế bằng nhóm hydroxyl, nhóm alkoxy, v.v., có thể được kể đến. R^1 , R^2 , và R^3 có thể là các nhóm giống hoặc khác nhau. Như X^- , ví dụ, flo, clo, brom, iot, hoặc các ion halogen khác, các ion axit sulfuric, các ion axit phosphoric, các ion axit perchloric, v.v., có thể được kể đến.

Nhựa hữu cơ (A) tốt hơn là nhựa được đóng rắn bằng một chất đóng rắn. Chất đóng rắn không bị giới hạn cụ thể miễn là chất mà đóng rắn nhựa hữu cơ (A). Trong số các chất đóng rắn mà đã được minh họa là các tác nhân liên kết chéo của nhựa (A1), ít nhất một loại tác nhân liên kết chéo mà được lựa chọn từ nhựa amino, tức là, nhựa melamin, hoặc các hợp chất polyisoxyanat có thể được sử dụng làm tác nhân đóng rắn.

Nhựa melamin là nhựa trong đó một phần hoặc tất cả các nhóm metylol của các sản phẩm thu được bằng cách ngưng tụ melamin và formaldehyt được este hóa bằng metanol, etanol, butanol, hoặc rượu thấp khác. Hợp chất polyisoxyanat không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, hexametylen diisoxyanat, isophoron diisoxyanat, xylylen diisoxyanat, tolylen diisoxyanat, v.v., mà đã được minh họa là các tác nhân liên kết chéo của nhựa (A1) có thể được kể đến. Ngoài ra, như sản phẩm khối, hợp chất polyisoxyanat khối, tức là, hexametylen

diisoxyanat khối, isophoron diisoxyanat khối, xylylen diisoxyanat khối, tolylen diisoxyanat khối, v.v., có thể được kể đến. Các chất đóng rắn này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc có thể được sử dụng kết hợp hai hoặc nhiều loại.

Hàm lượng của chất đóng rắn tốt hơn là từ 5 đến 35% khối lượng nhựa hữu cơ (A). Nếu nhỏ hơn 5% khối lượng, thì sự đóng rắn bằng cách nung là không đủ và độ chịu ăn mòn và sức chịu xước đôi khi giảm, trong khi nếu trên 35% khối lượng, thì khả năng đóng rắn bằng cách nung trở nên quá mức và độ chịu ăn mòn và khả năng gia công đôi khi giảm.

Từ khía cạnh độ chịu xước của màng phủ (α), chất đóng rắn tốt hơn chứa nhựa melamin. Hàm lượng của melamin nhựa tốt hơn là từ 30 đến 100% khối lượng tác nhân đóng rắn. Nếu nhỏ hơn 30% khối lượng, thì màng phủ (α) thu được có sức chịu xước đôi khi giảm.

Các hạt gốm phi oxit (B)

Theo sáng chế, như các hạt dẫn điện trong màng phủ (α), các hạt gốm phi oxit (B) được sử dụng. Trong sáng chế, ngay cả khi chế phẩm phủ (β) để thu được màng phủ (α) là hợp phần trên cơ sở nước, các hạt gốm phi oxit (B) này không suy giảm trong hỗn hợp và khả năng dẫn cao được duy trì vĩnh viễn. Vì lý do này, nên có thể duy trì độ chịu hàn mỹ mẫn trong thời gian cực kỳ dài khi so với các hạt dẫn điện mà suy giảm do độ ẩm, ví dụ, các hạt kim loại cơ bản, các hạt ferocilic, v.v..

Gốm phi oxit mà tạo ra các hạt gốm phi oxit (B) mà được chứa trong màng phủ (α) theo sáng chế là gốm borua, gốm cacbua, gốm nitrua, hoặc gốm silicua với điện trở suất ở nhiệt độ 25°C (điện trở suất thể tích, điện trở riêng) nằm trong khoảng từ $0,1 \times 10^{-6}$ đến $185 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$. "Gốm phi oxit" được đề cập ở đây là gốm được bao gồm các nguyên tố hoặc các hợp chất không chứa oxy. Ngoài ra, các gốm borua, các gốm cacbua, các gốm nitrua, và các gốm silicua ở đây tương ứng gọi là các gốm phi oxit có bo B, cacbon C, nitơ N, và silic S làm các nguyên tố thành phần không kim loại chính. Trong số chúng, không nguyên tố nào được phát hiện là có các điện trở suất ở nhiệt độ 25°C nhỏ hơn $0,1 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$. Ngoài ra, khi điện trở suất ở nhiệt độ 25°C của gốm phi oxit (điện trở suất thể tích, điện trở riêng) vượt quá $185 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$, cần bổ sung một lượng lớn gốm vào màng phủ để

tạo nên độ dẫn điện đầy đủ cho màng phủ nhựa. Khi tạo hình bằng cách dập tấm kim loại được phủ sơ bộ theo sáng chế, thì việc bong tách màng phủ hoặc xước xảy ra và độ chịu ăn mòn giảm, nên điều này là không phù hợp.

Các hạt gốm phi oxit (B) mà được chứa trong màng phủ (α) theo sáng chế có độ dẫn điện cao, nên lượng bổ sung để tạo nên độ dẫn điện đầy đủ cho màng phủ nhựa có thể là nhỏ hơn và kết quả là độ chịu ăn mòn và khả năng tạo hình của tấm kim loại được phủ sơ bộ bị ảnh hưởng bất lợi. Lưu ý rằng để tham chiếu, điện trở của kim loại nguyên chất là nằm trong khoảng từ $1,6 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ (chỉ Ag) đến $185 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ (chỉ Mn). Đã biết rằng gốm phi oxit mà được sử dụng làm các hạt dẫn điện theo sáng chế (điện trở $0,1 \times 10^{-6}$ đến $185 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$) có độ dẫn điện mỹ mãn ở cùng mức như kim loại nguyên chất.

Như gốm phi oxit có thể được sử dụng trong sáng chế, các gốm sau đây được kể đến. Cụ thể là, như các gốm borua, các borua của các kim loại chuyển tiếp nhóm IV (Ti, Zr, Hf), nhóm V (V, Nb, Ta), và nhóm VI (Cr, Mo, W) của bảng hệ thống tuần hoàn, Mn, Fe, Co, Ni, các nguyên tố đất hiếm, hoặc các kim loại kiềm thổ khác với Be và Mg (Ca, Sr, Ba) có thể được kể đến. Tuy nhiên, trong số các borua của Be, các borua với điện trở suất ở nhiệt độ 25°C trên $185 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ (ví dụ, Be_2B , BeB_6 , v.v.) có độ dẫn điện không đủ, nên không thích hợp để được theo sáng chế. Ngoài ra, các borua của Mg (Mg_3B_2 , MgB_2 , v.v.) là không ổn định với nước hoặc axit, nên không phù hợp để sử dụng theo sáng chế. Như các gốm cacbua, các cacbua của các kim loại chuyển tiếp nhóm IV, nhóm V và nhóm VI và Mn, Fe, Co, và Ni có thể được nêu. Tuy nhiên, các cacbua của các nguyên tố đất hiếm hoặc các kim loại kiềm thổ (ví dụ, YC_2 , LaC_2 , CeC_2 , PrC_2 , Be_2C , Mg_2C_3 , SrC_2 , v.v.), mà chịu thủy phân trong môi trường ướt, là không phù hợp để sử dụng theo sáng chế. Như các gốm nitrua, các nitrua của các kim loại chuyển tiếp nhóm IV, nhóm V, và nhóm VI hoặc Mn, Fe, Co và Ni có thể được nêu. Tuy nhiên, các nitrua của các nguyên tố đất hiếm hoặc các kim loại kiềm thổ (ví dụ, LaN , Mg_3N_2 , Ca_3N_2 , v.v.), mà chịu thủy phân trong môi trường ướt, là không phù hợp để sử dụng theo sáng chế. Như các gốm silicua, các silicua của các kim loại chuyển tiếp nhóm IV, nhóm V và nhóm VI hoặc Mn, Fe, Co, và Ni có thể được nêu. Tuy nhiên, các silicua của các nguyên tố đất hiếm hoặc các kim loại kiềm thổ (ví dụ, LaSi , Mg_2Si , SrSi_2 , BaSi_2 , v.v.), mà chịu phản ứng với nước

và tạo ra hydro trong môi trường ướt, là không phù hợp để sử dụng theo sáng chế. Ngoài ra, các hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại hợp chất mà được lựa chọn từ các borua, các cacbua, các nitrua, và các silicua này hoặc các kim loại gốm, v.v., thu được bằng cách trộn các gốm này với các chất gắn kết kim loại và thiêu kết chúng có thể được nêu.

Khi điều chế màng phủ (α) từ chế phẩm phủ trên cơ sở nước, thế điện cực chuẩn của kim loại mà tạo ra phần gốm kim loại tốt hơn là $-0,3V$ hoặc cao hơn. Độ chịu phân hủy trong nước là được ưu tiên. Nếu thế điện cực chuẩn mà tạo ra phần gốm kim loại là nhỏ hơn $-0,3V$, nếu các hạt gốm kim loại có mặt trong chế phẩm phủ trên cơ sở nước trong khoảng thời gian dài, thì lớp gỉ hoặc lớp cách điện oxit dày tạo ra ở các bề mặt của các hạt và các hạt bị mất độ dẫn điện. Như ví dụ về các hạt gốm kim loại mà chịu sự phân hủy trong nước, WC-12Co, WC-12Ni, TiC-20TiN-15WC-10Mo₂C-5Ni, v.v., có thể được kể đến. Các thế điện cực chuẩn của Co và Ni tương ứng là $-0,28V$ và $-0,25V$ hoặc chính xác hơn cả hai là $-0,3V$. Mỗi kim loại chịu sự phân hủy trong nước.

Trong số các gốm phi oxit nêu trên, các gốm trên cơ sở Cr (CrB, CrB₂, Cr₃C₂, Cr₂N, CrSi, v.v.) là không có lợi do e ngại về tải môi trường. Ngoài ra, các gốm trên cơ sở Hf (HfB₂, HfC, HfN, v.v.) và hầu hết các gốm trên cơ sở nguyên tố đất hiếm ở phía đất hiếm nặng hơn Tb là có giá thành cao và hơn nữa không có sẵn trên thị trường, nên theo sáng chế, tốt hơn là sử dụng gốm phi oxit trừ các gốm từ nhóm trên hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại được lựa chọn từ các gốm này.

Ngoài ra, từ khía cạnh sự tồn tại của các sản phẩm công nghiệp và sự phân bố ổn định ở các thị trường trong nước và nước ngoài, các giá, điện trở, v.v., các gốm phi oxit sau đây được ưu tiên hơn, tức là, BaB₆ (điện trở $77 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), CeB₆ (điện trở, $30 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Co₂B (điện trở, $33 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), CoB (điện trở, $76 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), FeB (điện trở, $80 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), GdB₄ (điện trở, $31 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), GdB₆ (điện trở, $45 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), LaB₄ (điện trở, $12 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), LaB₆ (điện trở, $15 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Mo₂B (điện trở, $40 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), MoB (điện trở, $35 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), MoB₂ (điện trở, $45 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Mo₂B₅ (điện trở, $26 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Nb₃B₂ (điện trở, $45 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), NbB (điện trở, $6,5 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Nb₃B₄ (điện trở, $34 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), NbB₂ (điện trở, $10 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), NdB₄ (điện trở, $39 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), NdB₆ (điện trở, $20 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), PrB₄

(điện trở, $40 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), PrB_6 (điện trở, $20 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), SrB_6 (điện trở, $77 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), TaB (điện trở, $100 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), TaB_2 (điện trở, $100 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), TiB (điện trở, $40 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), TiB_2 (điện trở, $28 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), VB (điện trở, $35 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), VB_2 (điện trở, $150 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), W_2B_5 (điện trở, $80 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), YB_4 (điện trở, $29 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), YB_6 (điện trở, $40 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), YB_{12} (điện trở, $95 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), ZrB_2 (điện trở, $60 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), MoC (điện trở, $97 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Mo_2C (điện trở, $100 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Nb_2C (điện trở, $144 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), NbC (điện trở, $74 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Ta_2C (điện trở, $49 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), TaC (điện trở, $30 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), TiC (điện trở, $180 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), V_2C (điện trở, $140 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), VC (điện trở, $150 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), WC (điện trở, $80 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), W_2C (điện trở, $80 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), ZrC (điện trở, $70 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Mo_2N (điện trở, $20 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Nb_2N (điện trở, $142 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), NbN (điện trở, $54 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), ScN (điện trở, $25 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Ta_2N (điện trở, $135 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), TiN (điện trở, $22 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), ZrN (điện trở, $14 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), CoSi_2 (điện trở, $18 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Mo_3Si (điện trở, $22 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Mo_5Si_3 (điện trở, $46 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), MoSi_2 (điện trở, $22 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), NbSi_2 (điện trở, $6,3 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Ni_2Si (điện trở, $20 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), Ta_2Si (điện trở, $124 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), TaSi_2 (điện trở, $8,5 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), TiSi (điện trở, $63 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), TiSi_2 (điện trở, $123 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), V_5Si_3 (điện trở, $115 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), VSi_2 (điện trở, $9,5 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), W_3Si (điện trở, $93 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), WSi_2 (điện trở, $33 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), ZrSi (điện trở, $49 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), ZrSi_2 (điện trở, $76 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$), hoặc các hỗn hợp của hai hoặc nhiều gồm được lựa chọn từ các gồm này.

Trong số chúng, các gồm phi oxit với điện trở suất ở nhiệt độ 25°C nằm trong khoảng từ $0,1 \times 10^{-6}$ đến $100 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ được ưu tiên đặc biệt. Lý do là các gồm này có độ dẫn điện cao hơn độ dẫn điện của các gồm phi oxit với điện trở suất ở nhiệt độ 25°C nằm trong khoảng từ trên $100 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ đến $185 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$, nên lượng các hạt được bổ sung để tạo nên độ dẫn điện đầy đủ cho màng phủ nhựa có thể là nhỏ hơn, chỉ một vài đường dẫn dòng ăn mòn mà đi qua màng phủ được tạo ra, và độ chịu ăn mòn hoàn toàn không bị giảm. Ngoài ra, do lượng bổ sung của các hạt là nhỏ, nên sự bong hoặc xước màng phủ không bị gây ra tại thời điểm tạo hình bằng cách dập và khả năng tạo hình hoàn toàn không bị giảm.

Các điện trở suất trong ngoặc đơn của các gồm phi oxit thể hiện các giá trị tượng trưng của các gồm mà được bán và được sử dụng làm các vật liệu công

nghiệp (các giá trị theo lý thuyết). Các điện trở suất này thay đổi do các loại và các lượng các nguyên tố tạp chất mà được đưa vào lưới tinh thể của các gốm phi oxit, nên tại thời điểm sử dụng của sáng chế, ví dụ, đủ là đo điện trở suất ở nhiệt độ 25°C bằng phương pháp bốn cực, bốn đầu dò và dòng không đổi sử dụng Loresta EP đo điện trở suất (MCP-T360 do Mitsubishi Chemical Analytech Co., Ltd. sản xuất) và đầu dò ESP (đường kính của đầu dẹt của đầu cuối là 2mm) và hệ thống dòng không đổi trên cơ sở JIS K 7194 và xác nhận là nằm trong khoảng từ $0,1 \times 10^{-6}$ đến $185 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ trước khi sử dụng.

Hình dạng hạt của các hạt gốm phi oxit (B) tốt hơn là hạt cầu hoặc hạt gần như hình cầu (ví dụ, dạng hình elip, dạng quả trứng, dạng bóng bầu dục, v.v.) hoặc hạt nhiều mặt (ví dụ, dạng quả bóng đá, dạng hạt lựu, dạng cát đá quý rực rỡ, v.v.) hoặc dạng khác gần với hình cầu. Dạng kéo dài (ví dụ, dạng thanh, dạng chốt, dạng sợi, v.v.) hoặc dạng dẹt (ví dụ, dạng phiến, dạng tấm, dạng lát, v.v.) là không phù hợp để sử dụng theo sáng chế do các hạt trở nên nằm song song với bề mặt màng phủ trong quá trình phủ, các hạt ở gần mặt phân cách giữa vật liệu nền sử dụng để phủ được cấu thành bởi tấm kim loại (lớp lót khi có lớp lót trên bề mặt kim loại) và màng phủ, và trở nên khó tạo ra các phần dẫn hiệu quả mà đi qua hướng độ dày của màng phủ.

Các hạt gốm phi oxit (B) không bị giới hạn cụ thể ở đường kính hạt trung bình. Trong chế phẩm phủ (β) theo sáng chế, sự có mặt khi các hạt có kích cỡ trung bình thể tích nằm trong khoảng từ 0,2 đến $20 \mu\text{m}$ là được ưu tiên, sự có mặt khi các hạt có kích cỡ trung bình thể tích nằm trong khoảng từ 0,5 đến $12 \mu\text{m}$ được ưu tiên hơn, và sự có mặt khi các hạt có kích cỡ trung bình thể tích nằm trong khoảng từ 1 đến $8 \mu\text{m}$ được ưu tiên đặc biệt. Nếu các hạt phân tán mà có kích cỡ trung bình thể tích có mặt ổn định trong chế phẩm phủ (β) trong quá trình sản xuất chế phẩm phủ (β), thì tại thời điểm bảo quản và vận chuyển, và trong quá trình phủ trên vật liệu nền sử dụng để phủ được cấu thành bởi tấm kim loại (lớp lót khi có lớp lót trên bề mặt kim loại), các hạt có thể là các hạt riêng lẻ hoặc nhiều hạt lẻ mà kết tụ mạnh để tạo ra các hạt thứ cấp. Trong quy trình phủ vật liệu nền của chế phẩm phủ, các hạt (B) kết tụ tại thời điểm sấy khô và tạo thành màng phủ và kích cỡ trung bình thể tích trong màng phủ trở nên lớn hơn.

Lưu ý rằng "kích cỡ trung bình thể tích" mà được đề cập ở đây là giá trị

trung bình trên cơ sở thể tích mà được phát hiện từ dữ liệu phân bố thể tích của các hạt. Điều này có thể được phát hiện bằng cách sử dụng phương pháp đo sự phân bố đường kính hạt đã biết nói chung, nhưng tốt hơn là sử dụng giá trị trung bình của mức phân bố của đường kính tương đương của hình cầu thể tích bằng nhau được đo bởi phương pháp Coulter (phương pháp điện trở rỗng - Pore Electrical Resistance). Lý do là với phương pháp Coulter, so sánh với các phương pháp đo sự phân bố đường kính hạt khác (ví dụ, (a) tính toán từ mức phân bố thể tích thu được bằng phương pháp tán nhiễu xạ laze, (b) chuyển đổi mức phân bố đường kính tương đương với diện tích vòng thu được bằng phương pháp phân tích hình ảnh thành mức phân bố thể tích, (c) tính toán từ mức phân bố khối lượng thu được bằng phương pháp ly tâm, v.v.), hầu như không có sự khác biệt về các giá trị đo do nhà sản xuất hoặc mẫu thiết bị đo và phép đo chính xác, có thể cho độ chính xác cao. Trong phương pháp Coulter, các hạt được đo được lắng trong dung dịch nước điện phân, dòng điện không đổi được chạy qua các lỗ của ống thủy tinh, và áp suất âm khiến cho các hạt đi qua các lỗ rỗng. Nếu các hạt đi qua các lỗ rỗng, thì điện trở của các lỗ rỗng tăng do thể tích của dung dịch nước điện phân mà các hạt đã được loại ra từ đó (= thể tích của các hạt). Nếu tác dụng dòng điện không đổi, thì sự thay đổi điện trở khi các hạt đi qua được phản ánh bằng sự thay đổi về xung điện áp, nên có thể đo trực tiếp thể tích của các hạt riêng lẻ bằng cách đo độ cao của xung điện áp một hạt tại một thời điểm. Các hạt thường có dạng không đều, nên giả sử là hình cầu có thể tích bằng với hạt và giá trị được chuyển đổi thành đường kính của hình cầu này = đường kính tương đương của hình cầu thể tích bằng nhau bằng phương pháp Coulter là đã biết. Ví dụ, phương pháp này được mô tả chi tiết trên trang web của địa chỉ Internet chính thức của Beckman Coulter (<http://www.beckmancoulter.co.jp/product/product03/Multisizer3.html> (Máy đa tuyển chọn của hệ thống đo mức phân bố đường kính hạt chính xác 3)).

Các hạt gồm phi oxit có kích cỡ trung bình thể tích nhỏ hơn $0,2\mu\text{m}$ thường đắt hơn các hạt gồm phi oxit có kích cỡ trung bình thể tích lớn hơn kích cỡ này và hiếm khi có trên thị trường dưới dạng các sản phẩm công nghiệp. Ngoài ra, diện tích bề mặt riêng là tương đối lớn, nên khi điều chế chế phẩm phủ trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi hữu cơ, ngay cả nếu sử dụng chất phân tán âm, thì

vẫn khó thấm ướt tổng thể bề mặt và gây ra sự phân tán, nên kết quả là thường xuyên các cục không được trộn bởi nước hoặc dung môi hữu cơ và không nên được sử dụng theo sáng chế. Ngoài ra, các hạt gốm phi oxit có kích cỡ trung bình thể tích trên $20\mu\text{m}$ dễ dàng ổn định chế phẩm phủ trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi hữu cơ so với các hạt gốm phi oxit có các kích cỡ trung bình thể tích nhỏ hơn kích cỡ này (rõ ràng từ định luật Stokes). Do đó, ngay cả nếu hàn bằng chất phân tán, khó có thể đảm bảo độ ổn định phân tán và đôi khi các hạt không nổi lên mà ổn định trong thời gian ngắn tạo ra kết tập, hóa cứng, và tái phân tán khó khăn và sinh ra các vấn đề khác, nên các chất này không nên được sử dụng theo sáng chế.

Nếu sự chỉ định kích cỡ trung bình thể tích các hạt gốm phi oxit (B) mà được phân tán trong màng phủ (α) là " $c\ \mu\text{m}$ " và độ dày của màng phủ (α) là " $b\ \mu\text{m}$ ", tốt hơn thỏa mãn mối tương quan $0,5 \leq c/b \leq 1,5$. Fig.1 là hình vẽ sơ lược mặt cắt ngang của tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo sáng chế. (A) biểu thị nhựa hữu cơ, (B) và (B') các hạt gốm phi oxit, và (C) chất tạo màu chống ăn mòn, trong khi (γ) biểu thị tấm kim loại. (B) biểu thị các hạt có tỷ lệ đường kính hạt trên độ dày c/b là 0,5 hoặc cao hơn. Trong trường hợp này, độ dẫn điện theo hướng độ dày được đảm bảo. (B') biểu thị các hạt có tỷ lệ đường kính hạt với độ dày c/b là nhỏ hơn 0,5. Trong trường hợp này, đôi khi độ dẫn điện không được đảm bảo một cách đầy đủ. Nếu tỷ lệ của đường kính hạt với độ dày c/b vượt quá 1,5, thì đôi khi độ chịu ăn mòn và khả năng tạo hình bằng cách dập sẽ giảm.

Các hạt gốm phi oxit (B) có sẵn nói chung được điều chế thành các đường kính hạt định trước bằng cách tán bột các vật liệu thô và phân loại các vật liệu này theo nhu cầu, nên có sự phân bố đường kính hạt trong đó các hạt có các đường kính hạt khác nhau được trộn với nhau. Do đó, ngay cả nếu kích cỡ trung bình thể tích nằm trong phạm vi đường kính hạt nêu trên, tùy thuộc vào sự phân bố đường kính hạt, điều này có thể ảnh hưởng đến khả năng hàn. Trong các hạt gốm phi oxit (B), các hạt (B1) có đường kính hạt thể tích nằm trong khoảng từ 1 đến $24\mu\text{m}$ đặc biệt hiệu quả để thu được khả năng hàn tốt.

Ngoài ra, lượng các hạt gốm phi oxit (B) ở bề mặt tấm kim loại được phủ sơ bộ cũng ảnh hưởng đến khả năng hàn. Theo sáng chế, sự bố trí các hạt gốm phi oxit (B1) có đường kính hạt nằm trong khoảng từ $1\mu\text{m}$ đến $24\mu\text{m}$ ở bề mặt

tấm kim loại được phủ sơ bộ với lượng nằm trong khoảng từ $0,8/\text{mm}^2$ đến $40000/\text{mm}^2$ là được ưu tiên về khả năng hàn của tấm kim loại được phủ sơ bộ. Các hạt (B) có đường kính hạt nhỏ hơn $1\mu\text{m}$ góp phần vào khả năng hàn, trong khi các hạt (B) có cỡ hạt trên $24\mu\text{m}$ dễ dàng giảm từ màng phủ và không thể hiện bất kỳ một hiệu quả nào đến việc hàn cụ thể khi màng mỏng. Nếu lượng này nhỏ hơn $0,8/\text{mm}^2$, thì hiệu quả gia tăng khả năng hàn là nhỏ, trong khi nếu trên $40000/\text{mm}^2$, thì hiệu quả cải thiện khả năng hàn tính theo lượng bổ sung là nhỏ.

Chất tạo màu chống gỉ (C)

Chất tạo màu chống gỉ (C) mà được sử dụng trong sáng chế không bị giới hạn ở loại cụ thể, nhưng tốt hơn bao gồm một hoặc nhiều loại hợp chất mà được lựa chọn từ các hợp chất silicat, các hợp chất phosphat, các hợp chất vanadat, và các vi hạt oxit kim loại (D).

Các hợp chất silicat, các hợp chất phosphat, và các hợp chất vanadat có thể giải phóng các ion axit silixic, các ion axit phosphoric, các ion vanadic, và các cation đối của các anion này (ví dụ, các ion kim loại kiềm thổ, các ion Zn, các ion Al, v.v.) trong chế phẩm phủ (β) hoặc màng phủ (α) khi tiếp xúc hơi ẩm hoặc các chất cùng có mặt trong hợp phần hoặc màng phủ và theo các thay đổi trong môi trường chẳng hạn như pH. Trong số các ion của các chất này, các ion mà đã được pha loãng vào chế phẩm phủ (β) được đưa vào màng phủ (α) tại thời điểm tạo thành màng. Cùng với sự thay đổi về độ ẩm trong màng phủ, việc tiếp xúc với các chất cùng có mặt và bề mặt của vật liệu nền, sự thay đổi độ pH, v.v., các vật liệu này được tin là tạo ra các muối không tan và màng oxit với các nguyên tử khác hoặc các nhóm nguyên tử mà cùng có mặt và ngăn chặn sự ăn mòn. Ngoài ra, các hợp chất silicat, các hợp chất phosphat, và các hợp chất vanadat được cho vào màng phủ (α) cũng giải phóng dần các anion và các cation theo các thay đổi trong môi trường sau khi tạo thành màng phủ, tạo ra các muối không tan và màng oxit, và ngăn chặn sự ăn mòn.

Như các hợp chất silicat có thể được sử dụng trong sáng chế, ví dụ, magie silicat, canxi silicat, hoặc các silicat khác của các kim loại kiềm thổ, lithi silicat, natri silicat, kali silicat, và các silicat khác của các kim loại kiềm, nhôm silicat, v.v., có thể được kể đến. Trong số các chất này, như lithi silicat, natri silicat, và kali silicat, lithi silicat có tỷ lệ mol của silic oxit (SiO_2) và lithi oxit (Li_2O) là

$0,5 \leq (\text{SiO}_2/\text{Li}_2\text{O}) \leq 8$, natri silicat có tỷ lệ mol của silic oxit (SiO_2) và natri oxit (Na_2O) là $0,5 \leq (\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}) \leq 4$, và kali silicat có tỷ lệ mol của silic oxit (SiO_2) và kali oxit (K_2O) là $0,5 \leq (\text{SiO}_2/\text{K}_2\text{O}) \leq 4$, và các hydrat của các silicat này có thể được nêu. Như các ví dụ cụ thể về các silicat, o-lithi silicat (Li_4SiO_4 ; $2\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$), o-hexalithi disilicat ($\text{Li}_6\text{Si}_2\text{O}_7$; $3\text{Li}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$), lithi metasilicat (Li_2SiO_4 ; $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$), lithi disilicat ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$; $\text{Li}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$), tetralithi heptasilicat ($2\text{Li}_2\text{O} \cdot 7\text{SiO}_2$), lithi tetrasilicat ($\text{Li}_2\text{Si}_4\text{O}_9$; $\text{Li}_2\text{O} \cdot 4\text{SiO}_2$), tetralithi nonasilicat ($2\text{Li}_2\text{O} \cdot 9\text{SiO}_2$), tetralithi quindecisilicat ($2\text{Li}_2\text{O} \cdot 15\text{SiO}_2$), và o-natri silicat (Na_4SiO_4 ; $2\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$), natri metasilicat (Na_2SiO_3 ; $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$), natri bisilicat ($\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$; $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$), natri tetrasilicat ($\text{Na}_2\text{Si}_4\text{O}_9$; $\text{Na}_2\text{O} \cdot 4\text{SiO}_2$), o-kali silicat (K_4SiO_4 ; $2\text{K}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$), kali metasilicat (K_2SiO_3 ; $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$), kali bisilicat ($\text{K}_2\text{Si}_2\text{O}_5$; $\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$), kali tetrasilicat ($\text{K}_2\text{Si}_4\text{O}_9$; $\text{K}_2\text{O} \cdot 4\text{SiO}_2$), và các hydrat của các silicat có thể được kể đến. Lưu ý rằng, hầu hết các hydrat của các silicat này dễ dàng tạo gel ở trạng thái hydrat hóa do các thay đổi về độ pH, nhiệt độ và các điều kiện còn lại của môi trường và đôi khi trùng hợp một phần để tạo ra các polysilicat. Các hợp chất silicat mà có thể được áp dụng trong sáng chế cũng bao gồm các polysilicat này.

Như hợp chất phosphat mà có thể được sử dụng trong sáng chế, ví dụ, axit o-phosphoric, axit polyphosphoric (polyme mạch thẳng với độ trùng hợp của axit o-phosphoric chỉ đến 6 hoặc là hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại), axit m-phosphoric (polyme vòng với mức độ trùng hợp của axit o-phosphoric chỉ từ 3 đến 6 hoặc như hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại), axit tetrametaphosphoric, axit hexameta-phosphoric hoặc các muối kim loại khác, phospho pentaoxit, monetit, triphylit, khoáng chất whitlockite, xenotim, stercorit, struvit, vivianit, và các quặng phosphat khác, silic oxit polyphosphat và tripolyphosphat và các chất tạo màu phosphat phức hợp có sẵn thương mại khác, các muối kim loại của axit phytic, axit phosphonic, axit phosphinic, v.v., hoặc các hỗn hợp của hai hoặc nhiều muối này, v.v., có thể được kể đến. Muối của axit o-phosphoric ở đây bao gồm muối của hydro phosphat (HPO_4^{2-}) và dihydro phosphat (H_2PO_4^-). Ngoài ra, muối của axit polyphosphoric bao gồm muối hydro. Các loại cationic mà tạo ra muối của axit phosphoric không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, Co, Cu, Fe, Mn, Nb, Ni, Sn, Ti, V, Y, Zr, Al, Ba, Ca, Mg, Sr, Zn, và các ion kim loại khác, vanadyl, titanyl, zirconyl, và các oxocation khác có thể được kể đến, nhưng Al, Ca, Mg,

Mn, và Ni tốt hơn được sử dụng. Các hợp chất muối của axit phosphoric có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại muối.

Như các loại cationic mà tạo ra phosphat, việc sử dụng một lượng lớn kim loại kiềm không được ưu tiên. Khi sử dụng phosphat của kim loại kiềm, thì sản phẩm thu được bằng cách nung trong quy trình sản xuất công nghiệp có xu hướng hòa tan quá mức trong nước. Tuy nhiên, khi sử dụng phosphat của kim loại kiềm, nếu có thể kiểm soát tính không hòa tan trong nước tại thời điểm sản xuất chất tạo màu chống ăn mòn, tại thời điểm sản xuất chế phẩm phủ, tại thời điểm tạo hình một màng trên tấm kim loại, tại thời điểm sử dụng của tấm kim loại được phủ sơ bộ, v.v., việc sử dụng của một lượng tương đối lớn là cũng có thể. Việc kiểm soát này, ví dụ, được thực hiện bằng cách thiết lập sự cùng có mặt của chất tạo màu chống gỉ với chất phụ gia khác mà ngăn chặn sự hòa tan trong nước hoặc thiết lập sự đồng có mặt của polyme trên cơ sở nhựa liên kết cao hoặc trên cơ sở vô cơ để kiểm soát tốc độ rửa giải tới nước.

Các hợp chất vanadat mà có thể được sử dụng trong sáng chế là các phức chất có các giá trị nguyên tử vanadi là một hoặc nhiều giá trị trong số 0, 2, 3, 4, hoặc 5. Ví dụ, các oxit, hydroxit, các oxoat của các kim loại khác nhau này, các hợp chất vanadyl, các halua, các sulfat, bột kim loại, v.v., có thể được kể đến. Các hợp chất này phân hủy tại thời điểm gia nhiệt hoặc khi có mặt nước và phản ứng với oxy cùng có mặt. Ví dụ, bột kim loại của các hợp chất vanadi hoặc hóa trị hai cuối cùng thay đổi thành các giá trị 3, 4 hoặc 5. Các hợp chất với giá trị 0, ví dụ, bột kim loại vanadi, có thể được sử dụng cho các lý do này, nhưng có các vấn đề chẳng hạn như phản ứng oxi hóa không đầy đủ, v.v., nên không thực tiễn. Các hợp chất vanadi hóa trị sáu có các ion axit vanadic, phản ứng với các ion axit phosphoric khi gia nhiệt, và dễ dàng tạo ra các polyme không đồng nhất mà góp phần chống gỉ, nên việc trộn hợp chất vanadi hóa trị năm làm một thành phần được ưu tiên. Như các ví dụ cụ thể về hợp chất vanadi, vanadi oxit (II), vanadi hydroxit (II), hoặc các hợp chất vanadi (II) khác, vanadi oxit (III), và các hợp chất vanadi (III) khác, vanadi oxit (IV), các vanadyl halogenua, hoặc các hợp chất vanadi (IV) khác, vanadi oxit (V), các vanadat (o-vanadat, m-vanadat, pyrovanadat, v.v., của các kim loại khác nhau) và các hợp chất vanadi (V) khác hoặc hỗn hợp của các hợp chất này có thể được kể đến. Các loại kim loại được ưu tiên mà tạo ra vanadat là giống như các kim loại được thể hiện đối với các

phosphat.

Khi sử dụng vanadat của kim loại kiềm, sản phẩm mà thu được bằng cách nung trong quy trình sản xuất công nghiệp có xu hướng hòa tan quá mức trong nước, nên theo cùng cách như phosphat, việc sử dụng một lượng lớn vanadat của kim loại kiềm là không được ưu tiên. Tuy nhiên, theo cùng cách như sử dụng phosphat của kim loại kiềm, nếu có thể kiểm soát sự hòa tan trong nước, thì hợp chất này cũng có thể được sử dụng. Điều này cũng đúng như trường hợp các halogenua và các sulfonat của vanadi.

Trong tấm kim loại được phủ sơ bộ của sáng chế, tổng lượng của hợp chất silicat, hợp chất phosphat, và hợp chất vanadat nằm trong khoảng từ 1 đến 40% thể tích của màng phủ (α), tốt hơn từ 1 đến 20% thể tích, tốt hơn nữa từ 2 đến 15% thể tích. Nếu nhỏ hơn 1% thể tích, thì hợp chất silicat, hợp chất phosphat và hợp chất vanadat tác dụng không đủ, nên độ chịu ăn mòn đôi khi giảm. Nếu trên 20% thể tích, thì màng phủ trở nên giòn và xuất hiện việc mất sự cố kết của màng phủ, nên độ bám dính của màng phủ và độ mềm của màng phủ tại thời điểm tạo hình giảm và khả năng hàn đôi khi giảm.

Chất tạo màu chống gỉ (C) tốt hơn bao gồm một hoặc nhiều loại chất tạo màu trong số các hợp chất silicat, các hợp chất phosphat, và các hợp chất vanadat, nhưng sự đồng có mặt của ít nhất một trong số các hợp chất phosphat (các nguồn ion axit phosphoric), các hợp chất silicat (các nguồn ion axit silixic), hoặc các hợp chất vanadat (các nguồn ion axit vanadic) được ưu tiên hơn xét về việc nâng cao hiệu quả chống gỉ. Tỷ lệ của tổng lượng của các nguồn ion axit phosphoric hỗn hợp, các nguồn ion axit silixic, và các nguồn ion axit vanadic tốt hơn nữa là tạo tỷ lệ [số mol P_2O_5] : [tổng số mol của SiO_2 và V_2O_5] nằm trong khoảng từ 25:75 đến 99:1. Nếu tỷ lệ mol của tổng lượng của các nguồn ion axit silixic và các nguồn ion axit vanadic so với tổng lượng của các nguồn ion axit phosphoric, thì các nguồn ion axit silixic, các nguồn ion axit và vanadic vượt quá 75%, hiệu quả chống gỉ do các ion axit phosphoric đôi khi giảm. Nếu tỷ lệ mol của tổng lượng của các nguồn ion axit silixic, thì các nguồn ion axit vanadic là nhỏ hơn 1%, đôi khi sự oxy hóa các vật chất hóa học xung quanh hoặc hiệu quả cố định do các ion axit silixic (hoặc các ion axit vanadic) trở nên không đủ.

Như chất tạo màu chống gỉ (C) mà được sử dụng trong sáng chế, các vi hạt

oxit kim loại (D) mà được cấu thành từ một hoặc nhiều loại nguyên tố kim loại được lựa chọn từ nhóm bao gồm Si, Ti, Al, và Zr có thể được sử dụng. Bằng cách sử dụng các vi hạt oxit kim loại (D) này riêng lẻ hoặc bằng cách trộn chúng với hợp chất silicat, hợp chất phosphat, và hợp chất vanadat, độ chịu ăn mòn có thể được cải thiện hơn. Nếu khiến hợp chất silicat, hợp chất phosphat, và hợp chất vanadat cùng có mặt với silica, thì độ chịu ăn mòn được cải thiện hơn nữa, nên được ưu tiên. Như silica, ví dụ, silic oxit khói, silic oxit keo, silic oxit kết tụ, v.v., có thể được kể đến. Ngoài ra, silic oxit kết tủa canxi cũng có thể được sử dụng.

Như các vi hạt oxit kim loại (D) mà có thể được sử dụng trong sáng chế, ví dụ, các vi hạt silic oxit, các vi hạt nhôm oxit, các vi hạt oxit titan, các vi hạt zirconi oxit, v.v., có thể được kể đến. Các hạt nano oxit kim loại (D1) có kích cỡ trung bình thể tích từ 1 đến 100nm hoặc tương tự được ưu tiên hơn. Các hạt này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại. Trong số chúng, các hạt nano silic oxit có thể được bổ sung cả sự cải thiện độ chịu ăn mòn của màng phủ và độ dai lớn hơn được yêu cầu.

Như các hạt nano oxit kim loại (D1) có đường kính hạt từ 1nm đến nhỏ hơn 100nm, ví dụ, silic oxit keo, oxit titan keo, và oxit zirconi keo có thể được sử dụng. Quy trình này khác với quy trình sản xuất từ các oxit kim loại và được nghiền bột để thu được các vi hạt. Do đó, các hạt sơ cấp mịn (đường kính hạt nằm trong khoảng từ 1nm đến 100nm) dễ dàng phân tán trong lớp vật liệu kim loại phủ trong màng phủ và sau khi phủ chúng. Các hạt nano oxit kim loại (D1) này có hiệu quả chống gỉ lớn so với các vi hạt oxit kim loại của cùng hợp phần nhưng có đường kính hạt lớn hơn. Tuy nhiên, các hạt nano oxit kim loại (D1) này, ví dụ, đôi khi cản trở khả năng hàn ở độ chịu hàn chẳng hạn như hàn điểm mà tác dụng tải bằng các điện cực trong khi hàn bằng cách gia nhiệt Joule.

Các Fig.2 thể hiện các ảnh mặt cắt ngang của tấm kim loại được phủ sơ bộ. Fig.2(a) là ảnh qua kính hiển vi điện tử quét (SEM) mặt cắt ngang của bề mặt của tấm kim loại được phủ sơ bộ. Fig.2(b) là ảnh qua kính hiển vi điện tử quét (SEM) mặt cắt ngang của phần được nối của tấm kim loại được phủ sơ bộ tại thời điểm tác dụng áp lực bằng các điện cực hàn và thể hiện mặt cắt ngang của các phần nối của các tấm kim loại được phủ sơ bộ ở trạng thái thu áp suất tại thời điểm hàn điện. Đã biết rằng ở vị trí mũi tên, các hạt gốm phi oxit (B) đi qua màng phủ và

tiếp xúc để tạo ra các đường dẫn.

Fig.3 là hình vẽ sơ lược minh họa trạng thái trong đó các tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô được đặt tại thời điểm hàn điện và các điện cực được sử dụng để tác dụng tải. Vị trí của phần tấm kim loại được phủ sơ bộ nổi mà thể hiện trên Fig.2(b) được thể hiện bằng khung vuông trên Fig.3. Với tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô tại thời điểm hàn, hai hoặc nhiều tấm kim loại được phủ sơ bộ được đặt và tải được tác dụng bằng các điện cực hàn. Tại thời điểm này, các điện cực và các hạt gồm phi oxit (B) tiếp xúc, và các hạt gồm phi oxit (B) trong màng phủ (α) tiếp xúc hoặc các hạt gồm phi oxit (B) và tấm kim loại tiếp xúc để tạo ra các đường dẫn và nhờ đó cho tính chịu hàn điện.

Fig.4 là hình vẽ sơ lược thể hiện trạng thái khi các hạt nano oxit kim loại (D1) lắng đọng xung quanh các hạt gồm phi oxit (B) hoặc được kẹp giữa các hạt gồm phi oxit (B) và cản trở sự dẫn. Nếu, theo cách này, các hạt nano oxit kim loại (D1) có đường kính hạt từ 1nm đến nhỏ hơn 100nm có mặt với các lượng lớn trong màng phủ (α), các hạt nano oxit kim loại (D1) cản trở sự dẫn giữa các điện cực và các hạt gồm phi oxit (B), giữa các hạt gồm phi oxit (B), hoặc giữa các hạt gồm phi oxit (B) và tấm kim loại và có ảnh hưởng bất lợi đến khả năng hàn. Ví dụ, đôi khi điện trở trong khi hàn trở nên quá cao dẫn đến việc tạo ra quá mức nhiệt và bắn tóe vật liệu kim loại hoặc màng phủ và vì vậy độ bền hàn không đủ hoặc bề ngoài bị suy giảm do sự lắng đọng của các chất bắn tóe và các ảnh hưởng bất lợi khác. Trong trường hợp đáng kể hơn, đôi khi điện cực trở nên quá cao, cho nên việc hàn là không thể. Do đó, (D1) trở nên quá lớn so với (B) trong màng phủ. Điều này là không được ưu tiên để đảm bảo khả năng hàn.

Lượng các hạt nano oxit kim loại (D1) tốt hơn là lượng cho tỷ lệ (D1/B) của tổng thể tích của các hạt nano oxit kim loại (D1) trong màng phủ trên tổng thể tích của các hạt gồm phi oxit (B) là 20 hoặc nhỏ hơn. Khi tạo ứng suất khả năng hàn, thì 10 hoặc nhỏ hơn được ưu tiên hơn. Như giới hạn dưới của (D1/B), 0,1 hoặc cao hơn được ưu tiên. Nếu (D1/B) nhỏ hơn 0,1, thì lượng các hạt gồm phi oxit (B) trong màng phủ là quá lớn hoặc lượng các hạt nano oxit kim loại (D1) là quá nhỏ. Trong trường hợp trước, nếu lượng các hạt gồm phi oxit (B) trong màng phủ là quá lớn, thì màng phủ trở nên giòn và đôi khi sự rạn nứt của màng phủ hoặc sự tách màng phủ xuất hiện tại thời điểm tạo hình. Sự rạn nứt

màng phủ hoặc sự tách màng phủ dẫn đến làm giảm độ chịu ăn mòn do màng phủ và bề ngoài kém của tấm kim loại được phủ sơ bộ. Trong trường hợp sau, lượng các hạt nano oxit kim loại (D1) trong màng phủ trở nên không đủ, nên hiệu quả cải thiện độ chịu ăn mòn đôi khi không thu được một cách đầy đủ. Phạm vi được ưu tiên cụ thể (D1/B) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 6. Để đảm bảo khả năng hàn, thao tác chống gỉ mà giảm do lượng các hạt nano oxit kim loại (D1) được ức chế có thể được hiệu chỉnh bằng cách bổ sung chất tạo màu chống gỉ (C) có đường kính hạt 100nm hoặc cao hơn. Toàn bộ hoặc một phần chất tạo màu chống gỉ (C) có đường kính hạt 100nm hoặc cao hơn có thể tạo ra các vi hạt oxit kim loại (D2) có đường kính hạt 100nm hoặc cao hơn. Chất tạo màu chống gỉ (C) có đường kính hạt 100nm hoặc cao hơn có thời gian cứng thâm nhập giữa các điện cực và (B), giữa (B)', hoặc giữa (B) và tấm kim loại ở trạng thái trong đó màng phủ được phủ trên tấm kim loại hoặc trạng thái trong đó tải bằng các điện cực hàn khiến cho màng phủ bị biến dạng, nên hiệu quả bất lợi đến tính chịu hàn điện là nhỏ so với các hạt nano oxit kim loại (D1).

Lượng chất tạo màu chống gỉ (C) nằm trong khoảng từ 1 đến 40% thể tích của màng phủ (α). Tổng lượng các hạt gồm phi oxit (B) tốt hơn không vượt quá 80% thể tích. Khi tạo ứng suất khả năng hàn của tấm kim loại được phủ sơ bộ, thì lượng chất tạo màu chống gỉ (C) tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 1 đến 20% thể tích, còn tốt hơn nữa từ 2 đến 15% thể tích. Khi tạo ứng suất độ chịu ăn mòn tấm kim loại được phủ sơ bộ, thì lượng chất tạo màu chống gỉ (C) tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 3 đến 40% thể tích, còn tốt hơn nữa từ 7,5 đến 40% thể tích. Khi tạo ứng suất độ chịu ăn mòn của tấm kim loại được phủ sơ bộ thậm chí cao hơn, thì lượng chất tạo màu chống gỉ (C) tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 13 đến 40% thể tích. Nếu nhỏ hơn 1% thể tích, thì lượng chất tạo màu chống gỉ (C) là không đủ, nên hiệu quả cải thiện độ chịu ăn mòn đôi khi không thu được đầy đủ. Nếu trên 40% thể tích, thì màng phủ trở nên giòn và độ bám dính của màng phủ lên bề mặt kim loại giảm, nên tại thời điểm tạo hình, các khe nứt của màng phủ hoặc màng phủ bong ra nhờ đó làm lộ ra tấm kim loại do đó bề ngoài của tấm kim loại được phủ sơ bộ suy giảm và tác dụng gia tăng độ chịu ăn mòn bởi màng phủ đôi khi giảm.

Lượng các hạt gồm phi oxit (B), lượng các hạt nano oxit kim loại (D1) có đường kính hạt từ 1nm đến nhỏ hơn 100nm, lượng chất tạo màu chống gỉ (C) có

đường kính hạt 100nm hoặc cao hơn, và lượng các vi hạt oxit kim loại (D2) có đường kính hạt 100nm hoặc cao hơn có thể được tính bằng cách xem xét mặt cắt ngang của màng phủ bởi kính hiển vi điện tử để phân biệt các hạt, sau đó tính số lượng trên mặt cắt ngang và chuyển đổi số lượng thành số lượng trên dung tích màng phủ. Trong trường hợp này, theo nhu cầu, có thể sử dụng hệ thống phân tích phổ EDX, v.v., để phân biệt các hạt. Có thể tính toán các lượng của các hạt trong màng phủ từ các lượng (B), (C), (D1), và (D2) mà được chứa trong màng phủ trước khi sử dụng và lượng lắng đọng của màng phủ trên tấm kim loại. Nếu lượng nạp của (B), (C), (D1), và (D2) trong màng phủ trước khi sử dụng là đã biết, thì có thể tính các lượng của các hạt trong màng phủ từ các lượng nạp và lượng lắng đọng của màng phủ trên tấm kim loại. Nếu lượng nạp là không được biết, ví dụ, các lượng có thể được tính bằng cách sử dụng Hệ thống Phân tích Ảnh Hạt Malvern Morphologi G3 (Malvern Particle Image Analysis System Morphologi G3) hoặc hệ thống khác để phân biệt riêng và tính các hạt trong màng phủ mà được pha loãng thành nồng độ phù hợp. Kỹ thuật này cũng có thể được sử dụng trong trường hợp hòa tan màng phủ lắng đọng trên tấm kim loại và tính số lượng hạt.

Các chất tạo màu chống gỉ khác nhau được hòa tan hoặc được phân tán với các lượng phù hợp trong chế phẩm phủ (β) và được thêm vào nhựa hữu cơ (A) trong màng phủ (α).

Điều chế chế phẩm phủ (β)

Phương pháp sản xuất chế phẩm phủ (β) mà được sử dụng để tạo ra màng phủ (α) theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, phương pháp bổ sung các thành phần để tạo ra màng phủ (α) trong nước hoặc dung môi hữu cơ, sử dụng bộ phân tán hoặc máy phân tán khác để khuấy chúng, và khiến cho các chất này hòa tan, phân tán, hoặc được nghiền vụn và phân tán có thể được kể đến. Trong trường hợp chế phẩm phủ trên cơ sở nước, để cải thiện độ hòa tan hoặc khả năng phân tán của các thành phần để tạo ra màng phủ (α), theo nhu cầu, dung môi ưa nước, v.v., cũng có thể được bổ sung.

Cụ thể, trong trường hợp chế phẩm phủ trên cơ sở nước (β), ngoài nhựa (A1), các hạt gồm phi oxit (B), và chất tạo màu chống gỉ (C), nếu cần, các chất phụ gia tan được trong nước hoặc phân tán được trong nước khác nhau có thể

được bổ sung trong phạm vi không ảnh hưởng đến nền nước hoặc khả năng phủ của màng phủ. Ví dụ, các chất chống gỉ tan được trong nước hoặc phân tán được trong nước khác nhau mà không có dạng các chất tạo màu, chất khử bọt, chất chống lắng, chất san đều, chất phân tán ẩm khác nhau, hoặc chất hoạt động bề mặt và các chất làm dày khác, chất điều chỉnh độ nhớt, v.v., có thể được bổ sung. Ngoài ra, để ổn định nhựa và các hợp chất hữu cơ khác và các thành phần khác của chế phẩm phủ (β), có thể bổ sung lượng nhỏ dung môi hữu cơ trong khoảng không giảm dưới Lệnh Thực thi Luật Vệ sinh và An toàn Lao động Nhật Bản (Các quy định về Phòng ngừa Sự nhiễm độc bởi các dung môi hữu cơ, Chương 1, Điều 1), v.v., (các dung môi hữu cơ loại 1, các dung môi hữu cơ loại 2, các dung môi hữu cơ loại 3, và các dung môi hữu cơ chứa trong môi trường khác trên 5% khối lượng).

Khi tạo hình màng phủ (α) theo sáng chế từ chế phẩm phủ trên cơ sở nước (β), do dung môi này là trên cơ sở nước, sức căng bề mặt là cao hơn so với chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ. Khi vật liệu nền được cấu thành bởi tấm kim loại (lớp lót khi có lớp lót), các hạt gồm phi oxit (B), hoặc chất tạo màu chống gỉ (C) có tính thấm ướt kém và vật liệu nền được phủ bằng một lượng định trước, thì đôi khi không thể thu được khả năng phủ đồng nhất và khả năng phân tán của hạt. Trong trường hợp này, chất phân tán ẩm và chất làm dày nêu trên có thể được bổ sung. Như chất phân tán ẩm, chất hoạt động bề mặt mà giảm sức căng bề mặt có thể được sử dụng, nhưng chất hoạt động bề mặt phân tử lượng cao (chất phân tán phân tử lượng cao) có trọng lượng phân tử 2000 hoặc cao hơn cần được sử dụng. Chất hoạt động bề mặt phân tử lượng thấp có thể di chuyển tương đối dễ dàng trong màng phủ nhựa mà chứa chất ẩm, nên dễ dàng lấy nước mà được hấp thụ tại các nhóm cực của chất hoạt động bề mặt hoặc oxy hòa tan, các muối hòa tan, và các yếu tố ăn mòn khác với bề mặt kim loại qua nước, dễ dàng chảy và tách rửa trên nó, nên thường suy giảm tính chống gỉ của màng phủ. Đối ngược với điều này, chất hoạt động bề mặt phân tử lượng cao có thể được hấp thụ tại nhiều điểm trên bề mặt của kim loại, các hạt gồm, hoặc chất tạo màu, nên khó tách nếu một khi được hấp thụ. Điều này là hữu hiệu để gia tăng khả năng thấm ướt ở nồng độ thấp. Trên hết, do các phân tử là cồng kềnh, chất hoạt động bề mặt có thời gian hóa cứng di chuyển qua màng phủ nhựa và không dễ gọi là các yếu tố ăn mòn với bề mặt kim loại. Một số loại nhựa acrylic mà đối với

nó việc bổ sung nhựa hữu cơ (A) được khuyến khích ở phần "nhựa hữu cơ (A)" có chức năng của chất hoạt động bề mặt phân tử lượng cao và có hiệu quả ngăn chặn sự lắng các hạt gồm phi oxit (B) và chất tạo màu chống gỉ (C) trong chế phẩm phủ trên cơ sở nước và cho phép sự phân tán đồng nhất.

Chất làm dày có thể được bổ sung vào vị trí đuôi trên bề mặt vật liệu nền như biện pháp đối phó khi chỉ chất phân tán độ ẩm là không đủ để đạt được sự che phủ bề mặt đầy đủ hoặc khi chế phẩm phủ trên cơ sở nước có độ nhớt quá thấp và độ dày cần thiết của màng phủ không thể được đảm bảo. Một trong số các phân tử lượng từ vài ngàn đến vài chục ngàn được phổ biến. Có thể hấp thụ ở nhiều điểm trên bề mặt của chất tạo màu, v.v.. Chất làm dày tự nó liên kết để tạo ra kết cấu dạng lưới yếu và có thể gia tăng độ nhớt của chế phẩm phủ.

Khi chế phẩm phủ trên cơ sở nước (β) chứa các hạt gồm phi oxit (B) có trọng lượng riêng cao, chất tạo màu chống gỉ (C), v.v., theo nhu cầu, chất điều chỉnh độ nhớt mà có thể tạo tính chất xúc biến (tính xúc biến) cho màng phủ có thể được sử dụng. Chất điều chỉnh độ nhớt, theo cùng cách như trường hợp chất làm dày nêu trên, được hấp thụ ở nhiều điểm trên bề mặt của chất tạo màu, v.v., trong chế phẩm phủ trên cơ sở nước và tạo ra kết cấu dạng lưới. Chất điều chỉnh độ nhớt có phân tử lượng vài trăm ngàn đến vài triệu cực cao, nên tạo ra cấu trúc lưới mạnh mà có giá trị hiệu suất cao trong chế phẩm phủ trên cơ sở nước (β). Do đó, chế phẩm phủ (β) chịu biến dạng ở tốc độ cắt thấp và có độ nhớt cao. Nếu ứng suất cắt lớn mà vượt quá giá trị thu được được tác dụng vào chế phẩm phủ (β), thì kết cấu lưới gãy và độ nhớt giảm nhanh. Do đó, nếu bổ sung chất điều chỉnh độ nhớt, thì tại thời điểm bảo quản hoặc thời gian vận chuyển khi chế phẩm phủ trên cơ sở nước (β) được giữ ở trạng thái cơ bản, độ nhớt của chế phẩm phủ (β) được tăng lên để ngăn chặn việc lắng của các chất tạo màu, v.v., khi đi qua đường ống nối trong nhà máy phủ hoặc khi được phủ trên vật liệu nền và nói cách khác khi ứng suất cắt cao (tốc độ cắt cao) được áp dụng, độ nhớt của chế phẩm phủ (β) hạ xuống để tạo điều kiện chảy.

Trong trường hợp chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ (β), chế phẩm phủ gồm dung môi hữu cơ trong đó nhựa được hòa tan trong độ nhớt tương đối cao và dễ dàng điều chỉnh độ nhớt. Vì lý do này, nên độ nhớt của chế phẩm phủ có thể được giữ một cách ổn định và dễ dàng ở 100mPa·s hoặc cao hơn mà được

coi là có lợi để ngăn chặn sự sa lắng của chất tạo màu. Ngoài ra, gốm phi oxit mà được sử dụng làm vật liệu dẫn điện là chất có các phân tử nước ở bề mặt của nó, nên nói chung phân tán dễ dàng trong chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ (β) và có thể được phủ bằng các hạt gốm phi oxit (B) trong chế phẩm phủ (β) lắng tại thời điểm phủ, nên được ưu tiên.

Nếu phủ chế phẩm phủ có độ nhớt của chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ (β) mà tạo ra màng phủ nằm trong khoảng từ 100 đến 2000mPa·s bởi thiết bị phủ kiểu con lăn hoặc thiết bị phủ màng trên tấm kim loại, sau đó nung khô nó, các hạt gốm phi oxit (B) sẽ không dễ dàng lắng nên được ưu tiên hơn. Nếu độ nhớt của chế phẩm phủ (β) là nhỏ hơn 100mPa·s, thì các hạt gốm phi oxit (B) sẽ dễ dàng lắng, trong khi nếu vượt quá 2000mPa·s, độ nhớt sẽ quá cao và các khuyết tật ở bề bên ngoài tại thời điểm phủ được gọi chung là "tạo gân" có thể xuất hiện. Tốt hơn nữa, độ nhớt nằm trong khoảng từ 250 đến 1000mPa·s. Độ nhớt của chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ (β) có thể được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo độ nhớt kiểu B ở cùng nhiệt độ với nhiệt độ của chế phẩm phủ tại thời điểm phủ bằng thiết bị phủ kiểu con lăn hoặc thiết bị phủ màng.

Độ nhớt có thể được điều chỉnh bằng loại dung môi hữu cơ mà được sử dụng và lượng môi trường. Đối với dung môi hữu cơ, nói chung dung môi đã biết có thể được sử dụng, nhưng dung môi hữu cơ có điểm sôi cao được ưu tiên. Trên dây chuyền sản xuất tấm kim loại của sáng chế, thời gian nung là ngắn, nên nếu sử dụng dung môi có điểm sôi thấp, các khuyết tật phủ nói chung được gọi là "sôi" dễ dàng xuất hiện. Điểm sôi của dung môi tốt hơn là 120°C hoặc cao hơn. Như các dung môi hữu cơ có điểm sôi này, các dung môi đã biết, ví dụ, xyclohexan, dung môi hữu cơ trên cơ sở hydrocacbon thơm Sorbesso (tên sản phẩm của Exxon Mobil), v.v., có thể được sử dụng.

Tạo thành màng phủ (α)

Màng phủ (α) theo sáng chế, như được giải thích ở phần "màng phủ (α)", tốt hơn là được thu bằng cách phủ chế phẩm phủ (β) trên tấm kim loại bằng cách sử dụng phủ con lăn, phủ nhóm con lăn, phủ dòng màng, phủ màn kiểu con lăn, nhúng, dao khí, hoặc phương pháp phủ đã biết khác, sau đó sấy khô hàm lượng nước hoặc hàm lượng dung môi của màng phủ ướt khi chế phẩm phủ (β) là hợp phần trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi hữu cơ. Trong số các chất này,

trong trường hợp hợp phần loại đóng rắn nhờ tia tử ngoại (UV) trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi hữu cơ hoặc hợp phần đóng rắn nhờ chùm tia điện tử, tốt hơn là sử dụng phương pháp phủ nêu trên để phủ tấm kim loại, sau đó làm khô hàm lượng nước hoặc hàm lượng dung môi và chiếu xạ màng phủ bằng các tia tử ngoại (UV) hoặc các chùm tia điện tử để gây ra việc trùng hợp.

Phương pháp sấy khô bằng cách nung trong trường hợp trong đó chế phẩm phủ (β) là hợp phần loại đóng rắn bằng cách nung trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi hữu cơ sẽ được giải thích cụ thể. Khi chế phẩm phủ (β) là hợp phần đóng rắn bằng cách nung trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi hữu cơ, thì phương pháp đóng rắn bằng cách nung không bị giới hạn cụ thể. Tấm kim loại có thể được gia nhiệt từ trước hoặc tấm kim loại có thể được gia nhiệt sau khi phủ hoặc các tấm kim loại có thể được kết hợp để sấy khô. Phương pháp gia nhiệt không bị giới hạn cụ thể. Không khí nóng, gia nhiệt cảm ứng, các tia hồng ngoại gần, cháy trực tiếp, v.v., có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp.

Liên quan đến nhiệt độ sấy khô bằng cách nung, khi chế phẩm phủ (β) là hợp phần loại đóng rắn bằng cách nung trên cơ sở nước, nhiệt độ đỉnh bề mặt tấm kim loại nằm trong khoảng từ 120°C đến 250°C là được ưu tiên, 150°C đến 230°C được ưu tiên hơn, và 180°C đến 220°C được ưu tiên nhất. Nếu nhiệt độ đỉnh nhỏ hơn 120°C, thì màng phủ được đóng rắn không đầy đủ và độ chịu ăn mòn đôi khi sẽ giảm, trong khi nếu trên 250°C, sự đóng rắn bằng cách nung sẽ trở nên quá mức và độ chịu ăn mòn và khả năng tạo hình đôi khi sẽ giảm. Thời gian sấy khô bằng cách nung tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 60 giây, tốt hơn nữa từ 3 đến 20 giây. Nếu nhỏ hơn 1 giây, thì sự đóng rắn bằng cách nung là không đủ và độ chịu ăn mòn đôi khi sẽ giảm, trong khi nếu trên 60 giây, năng suất đôi khi sẽ giảm.

Khi chế phẩm phủ (β) là hợp phần loại đóng rắn bằng cách nung trên cơ sở dung môi hữu cơ, nhiệt độ đỉnh bề mặt tấm kim loại tốt hơn là nằm trong khoảng từ 180°C đến 260°C, tốt hơn nữa từ 210°C đến 250°C. Nếu nhiệt độ đỉnh nhỏ hơn 180°C, thì sự đóng rắn màng phủ là không đủ và độ chịu ăn mòn đôi khi giảm. Nếu trên 260°C, thì sự đóng rắn bằng cách nung trở nên quá mức và độ chịu ăn mòn và khả năng tạo hình đôi khi giảm. Thời gian sấy khô bằng cách nung tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 80 giây, tốt hơn nữa từ 40 đến 60

giây. Nếu nhỏ hơn 10 giây, thì sự đóng rắn bằng cách nung là không đủ và độ chịu ăn mòn đôi khi giảm, trong khi nếu trên 80 giây, năng suất đôi khi giảm.

Phương pháp tạo hình khi chế phẩm phủ (β) là hợp phần loại đóng rắn bằng tia tử ngoại (UV) hoặc hợp phần loại đóng rắn bằng chùm tia điện tử trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi hữu cơ sẽ được giải thích cụ thể. Hợp phần này được phủ bằng phương pháp tương tự với trường hợp hợp phần trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi hữu cơ nêu trên, sau đó hàm lượng nước hoặc hàm lượng dung môi của màng phủ ướt được sấy khô, sau đó màng phủ được chiếu xạ bằng các tia cực tím hoặc các chùm tia điện tử. Màng phủ được đóng rắn và tạo thành màng bắt đầu từ các gốc mà được tạo ra bằng cách chiếu xạ bằng các tia cực tím hoặc các chùm tia điện tử, nên nhiệt độ sấy khô cũng có thể là nhiệt độ sấy khô mà thấp hơn trường hợp hợp phần loại đóng rắn bằng cách nung. Trong quy trình sấy khô, tốt hơn là tạo ra hầu hết hơi ẩm hoặc dung môi bay hơi ở nhiệt độ đỉnh bề mặt kim loại tương đối thấp nằm trong khoảng từ 80 đến 120°C và sau đó chiếu xạ màng phủ bằng các tia cực tím hoặc bằng các chùm tia điện tử.

Sự chiếu xạ các tia cực tím để trùng hợp gốc và nhựa loại đóng rắn bằng tia tử ngoại (UV) đóng rắn trong màng phủ bằng các tia cực tím nói chung được tiến hành trong môi trường không khí, môi trường khí trơ, môi trường hỗn hợp của không khí và khí trơ, v.v., Trong quá trình đóng rắn theo sáng chế, sự chiếu xạ bằng các tia cực tím trong môi trường khí hỗn hợp gồm không khí và khí trơ mà được điều chỉnh thành nồng độ oxy là 10% thể tích hoặc nhỏ hơn hoặc môi trường khí trơ được ưu tiên. Oxy là chất ức chế việc trùng hợp gốc, nên khi nồng độ của oxy môi trường tại thời điểm chiếu tia tử ngoại là thấp, có sự mất chút ít hoạt tính do việc bổ sung oxy vào các gốc được tạo thành và gây trở ngại đến phản ứng liên kết chéo. Hợp phần loại đóng rắn bằng tia tử ngoại (UV) mà được sử dụng trong sáng chế được trùng hợp đầy đủ nhờ trùng hợp gốc và liên kết chéo. Vì lý do này, nên độ bám dính vào các hạt gốm phi oxit (B) và bề mặt tấm kim loại tăng lên và kết quả là độ chịu ăn mòn của màng phủ được cải thiện hơn trường hợp đóng rắn bằng tia tử ngoại trong môi trường không khí. Như khí trơ mà được sử dụng ở đây, khí nitơ, khí cacbon dioxit, khí argon, và các khí hỗn hợp của các khí này, v.v., có thể được nêu.

Bằng cách sử dụng, làm nguồn tia cực tím, ví dụ, đèn thủy ngân điện áp

cao loại xả hơi, đèn halogenua kim loại, hoặc đèn xenon loại xả khí hiếm khác hoặc đèn ít điện cực khác sử dụng các vi sóng, v.v., có thể chiếu xạ các tia cực tím. Trong tấm kim loại được phủ sơ bộ theo sáng chế, đèn bất kỳ có thể được sử dụng miễn là có thể đóng rắn đầy đủ màng phủ loại hóa cứng bằng tia tử ngoại (UV) và cho độ chịu hàn, độ chịu ăn mòn, và khả năng tạo hình mong muốn. Ngoài ra, nói chung, độ sáng đỉnh và lượng tích tụ của các tia cực tím mà màng phủ có được chi phối khả năng đóng rắn của màng phủ, nhưng các điều kiện chiếu xạ bằng tia cực tím không bị giới hạn cụ thể miễn là có thể đóng rắn đầy đủ màng phủ loại đóng rắn bằng tia tử ngoại (UV) và cho độ chịu ăn mòn và khả năng tạo hình mong muốn.

Khi chế phẩm phủ (β) là hợp phần loại đóng rắn bằng chùm tia điện tử, để đóng rắn chùm tia điện tử, có thể sử dụng các hệ thống chiếu xạ chùm tia điện tử thông thường mà được sử dụng trong các lĩnh vực in, sơn, phủ màng, đóng gói, tiệt trùng, v.v.. Các hợp phần này áp dụng điện áp cao cho các điện tử nóng mà được tạo ra từ dây nóng trong chân không cao để gia tốc nó, lấy dòng điện tử thu được trong môi trường khí trơ, và sử dụng nó để chiếu xạ hợp chất có thể trùng hợp. Trong tấm kim loại được phủ sơ bộ theo sáng chế, có thể sử dụng bất kỳ hệ thống nào miễn là có thể đóng rắn đầy đủ màng phủ đóng rắn được bằng chùm tia điện tử và thu được độ chịu hàn, độ chịu ăn mòn, và khả năng tạo hình mong muốn. Ngoài ra, nói chung, sự gia tốc điện áp của chùm tia điện tử mà màng phủ hấp phụ điều chỉnh độ sâu mà chùm tia điện tử xuyên vào màng phủ, trong khi lượng các chùm hấp phụ điều chỉnh tốc độ trùng hợp (khả năng đóng rắn của màng phủ), nhưng các điều kiện chiếu xạ chùm tia điện tử không bị giới hạn cụ thể miễn là có thể đóng rắn đầy đủ màng phủ đóng rắn bằng chùm tia điện tử và thu được độ chịu ăn mòn và khả năng tạo hình mong muốn. Tuy nhiên, trong trường hợp trùng hợp gốc bằng chùm tia điện tử, ngay cả nếu một lượng nhỏ oxy có mặt, sự mất hoạt tính do việc bổ sung oxy vào các gốc được tạo thành và gây trở ngại đến phản ứng liên kết chéo xuất hiện và sự hóa cứng trở nên không đủ, nên sự chiếu xạ các chùm tia điện tử trong môi trường khí trơ với hàm lượng oxy là 500 phần triệu hoặc nhỏ hơn được ưu tiên. Như khí trơ mà được sử dụng ở đây, khí nitơ, khí dioxit cacbon, khí argon, và hỗn hợp của các khí này, v.v., có thể được kể đến.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ I

Dưới đây, sáng chế sẽ được giải thích cụ thể bằng ví dụ I sử dụng chế phẩm phủ trên cơ sở nước.

1. Chuẩn bị tấm kim loại

Năm loại tấm thép được mạ sau đây được chuẩn bị, được nhúng trong chất khử dầu mỡ kiềm trên cơ sở nước (FC-301 do Nihon Parkerizing Co., Ltd. sản xuất) 2,5% khối lượng 40°C dung dịch nước trong thời gian 2 phút để khử dầu mỡ các bề mặt, sau đó được cọ rửa và sấy khô để thu được các tấm kim loại sử dụng màng phủ.

EG: tấm thép được mạ điện (độ dày tấm 0,8mm, mạ lắng đọng 40g/m²)

ZL: Tấm thép được mạ hợp kim Zn-10%Ni điện phân (độ dày tấm 0,8mm, mạ lắng đọng 40g/m²)

GI: Tấm thép được mạ nhúng nóng (độ dày tấm 0,8mm, mạ lắng đọng 60g/m²)

SD: Tấm thép được mạ hợp kim Zn-11%Al-3%Mg-0,2%Si nhúng nóng (độ dày tấm 0,8mm, mạ lắng đọng 60g/m²)

GA: Tấm thép được tráng nhúng nóng (độ dày tấm 0,8mm, 10% Fe, mạ lắng đọng 45g/m²)

2. Tạo thành màng phủ được xử lý lót

Như được giải thích ở phần "màng phủ (α)", theo sáng chế, không nhất thiết cần phải tạo ra màng phủ được xử lý lót giữa màng phủ (α) và bề mặt tấm kim loại, nhưng điều này đôi khi được sử dụng để cải thiện thêm độ bám dính của màng phủ (α) vào tấm kim loại, độ chịu ăn mòn, v.v.. Ở đây, một số tấm kim loại sử dụng màng phủ được tạo ra có các màng phủ được xử lý lót.

Như các chế phẩm phủ để tạo ra các màng phủ xử lý lót, các hợp phần sau đây được chuẩn bị:

p1: Chế phẩm phủ trên cơ sở nước gồm hợp chất Zr, tác nhân ghép nối silan, và các vi hạt silic oxit

p2: Chế phẩm phủ trên cơ sở nước gồm nhựa polyeste, các vi hạt silic oxit, và tác nhân ghép nối silan

p1 hoặc p2 được phủ thanh trên tấm kim loại trên sử dụng để phủ để thu được độ dày màng 0,08 μ m. Tấm này được sấy khô trong lò nung khí nóng ở nhiệt độ đỉnh bề mặt kim loại là 70°C, sau đó được sấy khô bằng không khí.

3. Chuẩn bị chế phẩm phủ trên cơ sở nước và tạo thành màng

Để chuẩn bị chế phẩm phủ trên cơ sở nước, trước tiên, nhựa (A1), các hạt gốm phi oxit (B), các hạt dẫn điện khác với (B), chất tạo màu chống gỉ (C), và tác nhân ghép nối silan (s) được chuẩn bị.

(1) Nhựa (A1)

Các nhựa từ A11 đến A13 được tổng hợp và các nhựa có sẵn thương mại A14 và A15 khác nữa được chuẩn bị. Các nhựa này đều là các nhựa được sử dụng trong sáng chế.

A11: Nhựa uretan trên cơ sở polyeste chứa nhóm carboxyl (được tổng hợp trong ví dụ sản xuất 1 và được thu hồi như phần phân tán trong nước)

Ví dụ sản xuất 1: Bình phản ứng chịu áp suất có dung tích 10 lít được lắp thiết bị khuấy, bộ làm nguội hồi lưu, ống nạp khí nitơ, nhiệt kế, và bộ ổn nhiệt được nạp 1628g axit 2,2-dimetylol butanoic và 3872g ϵ -caprolacton. 27,5 mg chất xúc tác cấu thành bởi clorua thiếc được bổ sung và nhiệt độ bên trong bình phản ứng được giữ ở nhiệt độ 120°C để phản ứng trong thời gian 3 giờ. Do đó, polyeste diol chứa nhóm carboxyl lỏng (a11) có giá trị nhóm hydroxyl là 225,5mgKOH/g và giá trị axit là 114,6mgKOH/g được thu.

Tiếp đến, bình phản ứng dung tích 2 lít mà được lắp thiết bị khuấy, bộ làm nguội hồi lưu, ống nạp khí nitơ, nhiệt kế, và bộ ổn nhiệt được nạp 149,9g 2,4-tolylen diisoxyanat và 140,0g axeton. Trong khi khuấy dưới dòng nitơ, 124,6g polyeste diol chứa nhóm carboxyl (a11), 273,1g polycaprolacton diol với phân tử lượng trung bình số 1000 (PLACCEL 210 do Daicel Corp sản xuất), và 12,4g 1,4-butandiol được bổ sung. Nhiệt độ bên trong của bình phản ứng được giữ ở nhiệt độ 60°C trong thời gian 4 giờ để gây ra phản ứng uretan hóa và chuẩn bị tiền polyme uretan có nhóm NCO ở đầu. 168,3g tiền uretan polyme này được khuấy trong khi bổ sung 230g nước trao đổi ion, vào đó 6,1g trietylamin được bổ

sung và thêm nữa 230g nước trao đổi ion vào đó, 1,67g hexametylen diamin được bổ sung. Tiếp đến, axeton được chưng cất dưới áp suất giảm ở nhiệt độ 60°C trong thời gian trên 3 giờ để thu được hàm lượng rắn là 35%, phần phân tán trong nước có giá trị axit 24,6mgKOH/g của nhựa uretan trên cơ sở polyeste chứa nhóm carboxyl (A11) (được chuyển đổi thành hàm lượng rắn).

A12: Nhựa uretan trên cơ sở polyeste chứa nhóm axit sulfonic (được tổng hợp trong ví dụ sản xuất 2 và được thu hồi như chất phân tán trong nước)

Ví dụ sản xuất 2: Bình phản ứng chịu áp suất có lắp thiết bị khuấy, bộ làm nguội hồi lưu, ống nạp khí nitơ, nhiệt kế, và bộ ổn nhiệt được nạp, trong khi khuấy dưới dòng nitơ, với 1100g axit adipic, 900g 3- methyl-1,5-pentandiol, và 0,5 g tetrabutyl titanat. Nhiệt độ trong bình phản ứng được giữ ở 170°C và phản ứng được thực hiện cho đến khi giá trị axit giảm đến 0,3mgKOH/g hoặc nhỏ hơn. Tiếp đến, phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ 180°C dưới áp suất giảm là 5 kPa hoặc nhỏ hơn trong thời gian 2 giờ để thu được polyeste có giá trị nhóm hydroxyl là 112mgKOH/g và giá trị axit là 0,2mgKOH/g.

Tiếp đến, bình phản ứng riêng biệt có lắp theo cùng cách như bình phản ứng nêu trên được nạp 500g polyeste polyol này, 134g dimetyl 5-sulfo natri isophtalat, và 2g tetrabutyl titanat. Theo cùng cách như nêu trên, hỗn hợp được khuấy dưới luồng khí nitơ trong khi giữ nhiệt độ của bình phản ứng ở 180°C cho phản ứng este hóa để cuối cùng thu được polyeste chứa nhóm axit sulfonic có phân tử lượng 2117, giá trị nhóm hydroxyl 53mgKOH/g, giá trị axit 0,3mgKOH/g (a12).

280g polyeste chứa nhóm axit sulfonic (a12), 200g polybutylen adipat, 35g 1,4-butandiol, 118g hexametylen diisoxyanat, và 400g metyletylketon được nạp vào bình phản ứng có lắp thiết bị khuấy, bộ làm nguội hồi lưu, ống nạp khí nitơ, nhiệt kế, và bộ ổn nhiệt dưới luồng khí nitơ. Hỗn hợp được khuấy trong khi giữ nhiệt độ chất lỏng ở 75°C cho phản ứng uretan hóa để thu được tiền polyme uretan hàm lượng NCO 1%. Tiếp đến, nhiệt độ của bình phản ứng được giảm đến 40°C và hỗn hợp được khuấy đầy đủ trong khi bổ sung nhỏ giọt đồng nhất 955g nước trao đổi ion để tạo nhũ chuyển pha. Tiếp đến, nhiệt độ bên trong được hạ thấp đến nhiệt độ phòng và dung dịch nước hydrazit adipat được thu bằng cách trộn 13g hydrazit adipat và 110g nước trao đổi ion được bổ sung để kéo dài amin.

Dung môi được chưng cất dưới một số áp suất giảm ở nhiệt độ 60°C, sau đó nước trao đổi ion được bổ sung để thu được chất phân tán trong nước của nhựa uretan trên cơ sở polyeste chứa nhóm axit sulfonic có nồng độ rắn 35% và giá trị axit 11mgKOH/g (A12) (được chuyển đổi thành hàm lượng rắn).

A13: Nhựa polyeste chứa nhóm axit sulfonic (được tổng hợp trong ví dụ sản xuất 3 và thu hồi như chất phân tán trong nước)

Ví dụ sản xuất 3: Bình phản ứng chịu áp suất được lắp thiết bị khuấy, bộ làm nguội hồi lưu, ống nạp khí nitơ, nhiệt kế, và bộ ổn nhiệt được nạp, trong khi khuấy dưới luồng khí nitơ, với 199g axit terephthalic, 232g axit isophthalic, 199g axit adipic, 33g axit 5-sulfo natri isophthalic, 312g etylen glycol, 125g 2,2-dimetyl-1,3-propandiol, 187g 1,5-pentandiol, và 0,41g tetrabutyl titanat. Nhiệt độ trong bình phản ứng được nâng từ 160°C đến 230°C trong thời gian 4 giờ cho phản ứng este hóa. Tiếp đến, bên trong bình được giảm áp suất dần đến 5mmHg trong 20 phút và ngoài ra phản ứng đa ngưng tụ được thực hiện ở 0,3mmHg hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 260°C trong thời gian 40 phút. Vào 100g nhựa polyeste copolyme thu được, 20g butyl xelosolve và 42g metyletylketon được bổ sung, sau đó hỗn hợp được khuấy ở nhiệt độ 80°C trong thời gian 2 giờ để hòa tan các thành phần. Ngoài ra, 213g nước trao đổi ion được bổ sung và được phân tán trong nước. Sau đó, dung dịch được gia nhiệt trong khi chưng cất dung môi để thu được dạng phân tán trong nước của nhựa polyeste chứa nhóm axit sulfonic có nồng độ rắn 30% (A13).

A14: Nhựa epoxy chứa nhóm amino (được sản xuất bởi ADEKA Corp., Adeka Resin EM-0718, dung dịch nước)

A15: Nhựa uretan trên cơ sở polyete không ion (được sản xuất bởi DIC Corp., Bondic 1520, dạng phân tán trong nước)

(2) Các hạt gồm phi oxit (B)

Các vi hạt (chất phản ứng) có sẵn thương mại được sử dụng. Kích cỡ trung bình thể tích được đo bằng cách sử dụng Beckman Coulter Multisizer 3 (thiết bị đo mức phân bố đường kính hạt chính xác sử dụng nguyên lý Coulter). Điện trở được phát hiện bằng cách sử dụng các vi hạt để tạo ra tấm thiêu kết có độ dài 80mm, độ rộng 50mm, độ dày từ 2 đến 4mm và đo nó bằng phương pháp bốn

cực, bốn đầu dò sử dụng máy đo điện trở suất Loresta EP (Mitsubishi Chemical Analytech Co., Ltd., MCP-T360) và đầu dò ESP (đường kính đầu dẹt của đầu cuối là 2mm) và hệ thống áp dụng dòng không đổi trên cơ sở JIS K 7194 ở nhiệt độ 25°C.

TiN: Các vi hạt TiN (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd., kích cỡ trung bình thể tích 1,6 μ m, điện trở 20 $\times 10^{-6}\Omega$ cm)

TiB: Các vi hạt TiB₂ (được sản xuất bởi Kojundo Chemical Laboratory Co., Ltd., TII11PB, kích cỡ trung bình thể tích 2,9 μ m, điện trở 30 $\times 10^{-6}\Omega$ cm)

VC: Các vi hạt VC (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries Ltd., kích cỡ trung bình thể tích 2,3 μ m, điện trở 140 $\times 10^{-6}\Omega$ cm)

ZrB: Các vi hạt ZrB₂ (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries Ltd., kích cỡ trung bình thể tích 2,2 μ m, điện trở 70 $\times 10^{-6}\Omega$ cm)

MoB: Các vi hạt Mo₂B (được sản xuất bởi Mitsuwa Chemicals Co., Ltd., dimolypden borua, kích cỡ trung bình thể tích 5,2 μ m, điện trở 30 $\times 10^{-6}\Omega$ cm)

LaB: Các vi hạt LaB₆ (được sản xuất bởi Soekawa Chemical Co., Ltd., lanthan hexaborua, kích cỡ trung bình thể tích 2,8 μ m, điện trở 20 $\times 10^{-6}\Omega$ cm)

NiSi: Các vi hạt Ni₂Si (thu được bằng cách bổ sung nước vào NII11PB được sản xuất bởi Kojundo Chemical Laboratory Co., Ltd., khuấy và ngưng, và thu được bằng cách lọc các vi hạt nổi lên sau khi trôi qua 5 phút, kích cỡ trung bình thể tích 4,8 μ m, điện trở 40 $\times 10^{-6}\Omega$ cm)

TiC: Các vi hạt TiC (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries Ltd., kích cỡ trung bình thể tích 3,2 μ m, điện trở 180 $\times 10^{-6}\Omega$ cm)

TiN+VC: Hỗn hợp gồm TiN và VC (tỷ lệ thể tích: 1:1)

VC+ZrB: Hỗn hợp gồm VC và ZrB (tỷ lệ thể tích: 1:1)

ZrB+TiC: Hỗn hợp gồm ZrB và TiC (tỷ lệ thể tích: 1:1)

(3) Các hạt dẫn điện khác với (B)

Các vi hạt (chất phản ứng) có sẵn thương mại được sử dụng. Trong số chúng, các hạt TaN, VN, và CrSi₂ (gốm phi oxit) được đo đối với kích cỡ trung bình thể tích và điện trở theo cùng cách như mục (2) nêu trên. Các hạt Al (nhôm),

C (graphit đẳng hướng), ZnO (kẽm oxit dẫn điện), và FSi₂ (Ferocilic số 2 được xác định trong các thành phần bởi JIS G 2302) được đo kích cỡ trung bình thể tích theo cùng cách như mục (2) nêu trên. Đối với điện trở, giá trị theo lý thuyết được mô tả.

TaN: các vi hạt TaN (được sản xuất bởi Soekawa Chemical Co., Ltd., tantali nitrua, kích cỡ trung bình thể tích 3,7μm, điện trở 205×10⁻⁶Ωcm)

VN: các vi hạt VN (được sản xuất bởi Soekawa Chemical Co., Ltd., vanadi nitrua, kích cỡ trung bình thể tích 5,8μm, điện trở 220×10⁻⁶Ωcm)

CrSi: các vi hạt CrSi₂ (thu được bằng cách bổ sung nước vào crom silica được sản xuất bởi Soekawa Chemical Co., Ltd., khuấy và ngưng, và thu được bằng cách lọc các vi hạt nổi lên sau khi trôi qua 5 phút, kích cỡ trung bình thể tích 4,2μm, điện trở 900×10⁻⁶Ωcm)

Al: Các hạt nhôm (được sản xuất bởi Kojundo Chemical Laboratory Co., Ltd., ALE11PB, kích cỡ trung bình thể tích 3,3μm, điện trở 2,7×10⁻⁶Ωcm)

C: Các hạt graphit đẳng hướng (được sản xuất bởi Kojundo Chemical Laboratory Co., Ltd., CCE03PB, kích cỡ trung bình thể tích 6,5μm, điện trở 1200×10⁻⁶Ωcm)

ZnO: Các hạt kẽm oxit dẫn điện (được sản xuất bởi Hakusui Tech, Pazet 23-K, kích cỡ trung bình thể tích 6,6μm, điện trở 190×10⁻⁶Ωcm)

FSi₂: Các hạt ferocilic số 2 (sản phẩm dạng tảng có được từ Kim loại và Hóa chất Nhật Bản (kích cỡ từ 5 đến 50mm, hàm lượng Si 78% khối lượng) được chuyển đổi thành các vi hạt bằng máy cán phản lực để sử dụng. Kích cỡ trung bình thể tích 4,4μm, điện trở 1000×10⁻⁶Ωcm)

(4) Chất tạo màu chống gỉ (C)

Chất phản ứng có sẵn thương mại, sản phẩm công nghiệp, hoặc hỗn hợp của chúng được sử dụng.

i1: Magie pyrophosphat (chất phản ứng được sản xuất bởi Soekawa Chemical, Mg₂P₂O₇)

i2: Canxi silicat (chất phản ứng được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries Ltd., CaSiO₃)

i3: Hỗn hợp của magie hydro phosphat (được sản xuất bởi Kanto Chemical Co. Inc., MgHPO_4) : các vi hạt silic oxit (được sản xuất bởi Nissan Chemical Industries Ltd., Snowtex N) = 50:50 (tỷ lệ mol)

i4: Magie hydro phosphat (được sản xuất bởi Kanto Chemical Co. Inc., MgHPO_4)

i5: Hỗn hợp của tricanxi phosphat (được sản xuất bởi Kanto Chemical Co. Inc., $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) : vanadi pentaoxit (được sản xuất bởi Kanto Chemical, V_2O_5) : các vi hạt silic oxit (được sản xuất bởi Nissan Chemical Industries Ltd., Snowtex N) = 25:25:50 (tỷ lệ mol)

(5) Tác nhân ghép nối silan

s1: 3-glycidoxypyriltrimetoxysilan (được sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., KBM-403)

s2: 3-aminopyriltrimetoxysilan (được sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., KBM-903)

Tiếp đến, nhựa (A1), các hạt gốm phi oxit (B), các hạt dẫn điện khác với (B), chất tạo màu chống gỉ (C), tác nhân ghép nối silan (s), và nước cất được sử dụng với các tỷ lệ trộn khác nhau để điều chế các chế phẩm phủ trên cơ sở nước.

Các hạt gốm phi oxit (B), các hạt dẫn điện khác với (B), và chất tạo màu chống gỉ (C) được trộn theo các tỷ lệ thể tích mong muốn tính theo tổng của nhựa (A1), các hạt gốm phi oxit (B), các hạt dẫn điện khác với (B), và chất tạo màu chống gỉ (C) mà được chứa trong các thành phần không bay hơi của chế phẩm phủ trên cơ sở nước. Ngoài ra, khi sử dụng tác nhân ghép nối silan s1 hoặc s2, chế phẩm phủ trên cơ sở nước được bổ sung đến 5 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của nhựa (A1) trong các thành phần không bay hơi. Nồng độ của các hợp phần không bay hơi của chế phẩm phủ trên cơ sở nước được điều chỉnh phù hợp bằng cách thay đổi lượng bổ sung của nước để thu được lượng lắng đọng màng phủ đích và khả năng phủ tốt. Ở đây, "các hợp phần không bay hơi" có nghĩa là các thành phần mà còn lại sau khi tạo nước hoặc các dung môi hữu cơ mà được trộn vào màng phủ hoặc hợp phần như môi trường bay hơi.

Bảng 1 đến bảng 6 và bảng 8 thể hiện các loại của nhựa (A1), các hạt gốm phi oxit (B), các hạt dẫn điện khác với (B), chất tạo màu chống gỉ (C), và tác

nhân ghép nối silan mà được chứa trong các thành phần không bay hơi của chế phẩm phủ trên cơ sở nước. Các hàm lượng trong màng phủ (% thể tích) của các hạt gồm phi oxit (B), các hạt dẫn điện khác với (B), và chất tạo màu chống gỉ (C) cũng được thể hiện.

Chế phẩm phủ trên cơ sở nước được điều chế, các thành phần được làm phân tán đồng nhất, sau đó hợp phần được phủ trên tấm kim loại sử dụng để phủ hoặc tấm kim loại được tạo ra có màng phủ lót sử dụng thiết bị phủ kiểu con lăn. Tấm này được sấy khô bằng lò nung khí nóng ở nhiệt độ đỉnh bề mặt kim loại là 200°C, được làm nguội bằng nước, sau đó được sấy khô bằng không khí. Các bảng 1 đến 5 và bảng 8 thể hiện độ dày màng phủ sau khi tạo thành màng (đơn vị: μm). Lưu ý rằng, độ dày màng phủ được tính toán bằng cách chia chênh lệch về khối lượng trước và sau khi bong màng phủ sau khi phủ cho trọng lượng riêng của màng phủ. Trọng lượng riêng của màng phủ được tính toán từ các lượng của các thành phần mà tạo ra màng phủ và các trọng lượng riêng đã biết của các thành phần.

4. Điều chế chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ và tạo thành màng

Để điều chế chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ, nhựa hữu cơ (A) sau đây được điều chế.

Nhựa polyeste vô định hình loại tan được trong dung môi hữu cơ (được sản xuất bởi Toyobo Co., Ltd., Vylon GK140) được hòa tan trong dung môi hỗn hợp của dung môi Exxon Mobil Sorbesso trên cơ sở hydrocacbon thơm có điểm sôi cao 150 : xyclohexanon = 50:50 (tỷ lệ khối lượng). Tiếp đến, chất đóng rắn (hexametoxymetyl melamin, được sản xuất bởi Mitsui-Cytec Co., Cymel 303) : 15 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của nhựa và chất xúc tác axit (loại khối của axit dodexylbenzen sulfonic, được sản xuất bởi Mitsui-Cytec Co., Catalyst 6003B) : 0,5 phần khối lượng được bổ sung vào dung dịch và được khuấy để thu được dung dịch nhựa polyeste loại hóa cứng melamin (A*).

Tiếp đến, dung dịch của nhựa (A*) này và các thành phần mà được chuẩn bị trong phần “3. Chế phẩm phủ trên cơ sở nước” trên đây chẳng hạn như các hạt gồm phi oxit (B), các hạt dẫn điện khác với (B), chất tạo màu chống gỉ (C), và dung môi hỗn hợp của Sorbesso 150 : xyclohexanon = 50:50 (tỷ lệ khối lượng) nêu trên được sử dụng để điều chế chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ

bằng các tỷ lệ phối chế khác nhau.

Theo cùng cách như trường hợp của chế phẩm phủ trên cơ sở nước, các hạt gồm phi oxit (B), các hạt dẫn điện khác với (B), và chất tạo màu chống gỉ (C) được trộn với các tỷ lệ thể tích mong muốn so với tổng hàm lượng của nhựa (A*), các hạt gồm phi oxit (B), các hạt dẫn điện khác với (B), và chất tạo màu chống gỉ (C) mà được chứa trong các thành phần không bay hơi của chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ. Mật độ của các thành phần không bay hơi của chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ được điều chỉnh một cách phù hợp trong khi thay đổi lượng bổ sung của dung môi được trộn lẫn để thu được lượng lắng đọng của màng phủ đích và khả năng phủ tốt.

Bảng 7 thể hiện các loại nhựa (A*), các hạt gồm phi oxit (B), các hạt dẫn điện khác với (B), và chất tạo màu chống gỉ (C) mà được chứa trong các thành phần không bay hơi của chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ. Hàm lượng trong màng phủ (% thể tích) cũng được thể hiện đối với các hạt gồm phi oxit (B), các hạt dẫn điện khác với (B), và chất tạo màu chống gỉ (C).

Chế phẩm phủ trên cơ sở dung môi hữu cơ được điều chế, các thành phần được tạo ra để phân tán đồng nhất, sau đó hợp phần được phủ trên tấm kim loại sử dụng để phủ sử dụng thiết bị phủ kiểu con lăn. Sau đó được sấy khô bằng lò nung khí nóng ở nhiệt độ đỉnh bề mặt kim loại là 230°C, được làm nguội bằng nước, sau đó được sấy khô bằng không khí. Bảng 7 thể hiện độ dày màng phủ sau khi tạo thành màng (đơn vị: μm). Độ dày màng phủ được tính toán, theo cùng cách như trường hợp màng phủ của chế phẩm phủ trên cơ sở nước, bằng cách chia chênh lệch về khối lượng trước và sau khi bong màng phủ sau khi phủ cho trọng lượng riêng màng phủ. Trọng lượng riêng màng phủ được tính toán từ các lượng của các thành phần mà tạo ra màng phủ và các trọng lượng riêng đã biết của các thành phần.

5. Đánh giá tính năng

Mỗi tấm kim loại được phủ sơ bộ mà được chuẩn bị bằng phương pháp 3 và 4 nêu trên được sử dụng để đánh giá khả năng hàn, khả năng tạo hình, và độ chịu ăn mòn. Dưới đây, các phương pháp thử nghiệm và đánh giá sẽ được thể hiện.

(1) Khả năng hàn

Thử nghiệm khả năng hàn liên tục hàn điểm được tiến hành sử dụng kích cỡ đầu là 5mm, các điện cực Cr-Cu loại R40 CF ở áp lực hàn là 1,96 kN và thời gian hàn là 12 chu kỳ/50Hz. Số mối hàn ngay trước kích cỡ cực được cắt ngang $3\sqrt{t}$ ("t" là độ dày tấm) được phát hiện. Các điểm sau đây được sử dụng để đánh giá mức hàn điểm.

5: 2000 mối hàn hoặc nhiều hơn

4: 1000 đến ít hơn 2000 mối hàn

3: 500 đến ít hơn 1000 mối hàn

2: ít hơn 500 mối hàn

1: Các cực không được tạo ra. Không chỉ một điểm hàn

(2) Khả năng tạo hình

Thiết bị thử nghiệm tạo hình thủy lực được sử dụng để thực hiện thử nghiệm tạo hình cốc hình ống mà phủ dầu gia công dưới các điều kiện đường kính đột là 50mm, bán kính vai đột là 3mm, đường kính khuôn là 50mm, bán kính vai khuôn là 3mm, tỷ lệ kéo là 1,8, và áp lực ngăn ngừa nhăn là 1 tấn. Khả năng tạo hình được đánh giá bằng chỉ số sau:

5: Hoàn toàn không quan sát thấy độ bóng thấp hoặc các khuyết tật bề mặt, các rạn nứt, bong, hoặc các khuyết tật phủ khác của màng phủ ở các phần được gia công của màng phủ sau khi tạo hình.

4: Sự tạo hình là có thể và các khuyết tật nhẹ hoặc các thay đổi màu được quan sát thấy ở các phần được gia công của màng phủ, nhưng hoàn toàn không quan sát thấy sự rạn nứt hoặc bong của màng phủ.

3: Sự tạo hình là có thể, nhưng quan sát thấy các khuyết tật và một số rạn nứt hoặc bong của màng phủ rõ ràng ở các phần được gia công của màng phủ.

2: Sự tạo hình là có thể, nhưng các rạn nứt lớn hoặc rạn nứt lớn hoặc bong của màng phủ được quan sát thấy ở các phần được gia công của màng phủ.

1: Sự tạo hình là không thể.

(3) Độ chịu ăn mòn

Từ mỗi tấm kim loại được phủ sơ bộ mà được điều chế bằng phương pháp 3 và 4 nêu trên, miếng thử nghiệm hình chữ nhật kích cỡ 150×70mm được cắt. Các đầu được gắn kín bằng nhựa để thu được miếng thử nghiệm độ chịu ăn mòn của phần phẳng. Ngoài ra, chi tiết được tạo hình cốc dạng ống của mục (2) nêu trên được nhúng trong chất khử dầu mỡ trên cơ sở nước (được sản xuất bởi Nippon Paint, EC-92) 2% khối lượng trong dung dịch nước 40°C, được khử dầu mỡ ở bề mặt của nó, được cọ rửa và được sấy khô để thu được miếng thử nghiệm để đánh giá độ chịu ăn mòn của phần được gia công sau khi tạo hình.

Các miếng thử nghiệm này được tiến hành các thử nghiệm ăn mòn quay vòng sử dụng tổng cộng 8 giờ gồm 2 giờ phun muối, 4 giờ sấy khô, và 2 giờ làm ướt là một chu kỳ. Các điều kiện của thử nghiệm phun muối là trên cơ sở JIS-Z2371. Các điều kiện sấy khô là nhiệt độ 60°C và độ ẩm 30%RH hoặc thấp hơn, trong khi các điều kiện thấm ướt là nhiệt độ 50°C và độ ẩm 95%RH hoặc cao hơn. Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu trạng thái tạo gỉ đỏ của các phần được gia công và sử dụng các điểm đánh giá sau đây để đánh giá mức độ chịu ăn mòn của các phần được gia công.

5: Không tạo thành gỉ đỏ ở 600 chu kỳ

4: Không tạo thành gỉ đỏ ở 450 chu kỳ

3: Không tạo thành gỉ đỏ ở 300 chu kỳ

2: Không tạo thành gỉ đỏ ở 150 chu kỳ

1: Tạo thành gỉ đỏ ở 150 chu kỳ

Các bảng từ 1 đến 8 thể hiện các kết quả đánh giá.

Bảng 1

Tấm kim loại được phủ sơ bộ số	Tấm kim loại	Nhựa (A1)	Các hạt gồm		Chất tạo màu chống gỉ (C)		Tác nhân ghép nối silan (s)	Độ dày màng phủ (μm)	Khả năng hàn	Khả năng tạo hình	Độ chịu ăn mòn		Lưu ý
			Loại	Hàm lượng (% thể tích)	Loại	Hàm lượng (% thể tích)					Các phản phẳng	Các phản được gia công	
1	GA	A11	TiN	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
2	GA	A11	TiN	1,2	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
3	GA	A11	TiN	2,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
4	GA	A11	TiN	4,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
5	GA	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
6	GA	A11	TiN	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
7	GA	A11	TiN	17	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
8	GA	A11	TiN	38	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
9	GA	A11	TiN	48	i3	8,0	-	5,0	5	4	4	4	Theo sáng chế
10	GA	A11	TiN	58	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
11	GA	A11	-	-	i3	8,0	-	5,0	1	5	5	5	So sánh
12	GA	A11	TiN	0,4	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
13	GA	A11	TiN	63	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
14	GA	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	1,5	5	5	4	3	Theo sáng chế
15	GA	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	5	4	Theo sáng chế
16	GA	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	7,5	5	5	5	5	Theo sáng chế
17	GA	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	14	5	5	5	5	Theo sáng chế
18	GA	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	20	5	5	5	5	Theo sáng chế
19	GA	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	28	3	4	5	5	Theo sáng chế
20	GA	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	33	3	3	5	5	Theo sáng chế
21	GA	A11	TiN	6,5	-	-	-	5,0	5	5	2	1	So sánh
22	GA	A11	TiN	6,5	i3	0,7	-	5,0	5	5	3	3	Theo sáng chế
23	GA	A11	TiN	6,5	i3	1,5	-	5,0	5	5	4	3	Theo sáng chế
24	GA	A11	TiN	6,5	i3	3,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
25	GA	A11	TiN	6,5	i3	13	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
26	GA	A11	TiN	6,5	i3	18	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
27	GA	A11	TiN	6,5	i3	23	-	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
28	GA	A11	TiN	0,6	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
29	GA	A11	TiN	1,2	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
30	GA	A11	TiN	2,0	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
31	GA	A11	TiN	4,0	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
32	GA	A11	TiN	6,5	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
33	GA	A11	TiN	11	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
34	GA	A11	TiN	17	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
35	GA	A11	TiN	38	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
36	GA	A11	TiN	48	i3	8,0	s1	5,0	5	4	5	4	Theo sáng chế
37	GA	A11	TiN	58	i3	8,0	s1	5,0	5	3	4	3	Theo sáng chế
38	GA	A11	-	-	i3	8,0	s1	5,0	1	5	5	5	So sánh
39	GA	A11	TiN	6,5	-	-	s1	5,0	5	5	3	2	So sánh
40	GA	A11	TiN	0,6	i3	8,0	s2	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
41	GA	A11	TiN	1,2	i3	8,0	s2	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
42	GA	A11	TiN	2,0	i3	8,0	s2	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
43	GA	A11	TiN	4,0	i3	8,0	s2	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
44	GA	A11	TiN	0,6	i1	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
45	GA	A11	TiN	1,2	i1	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
46	GA	A11	TiN	2,0	i1	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
47	GA	A11	TiN	4,0	i1	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
48	GA	A11	TiN	6,5	i1	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
49	GA	A11	TiN	11	i1	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
50	GA	A11	TiN	17	i1	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
51	GA	A11	TiN	38	i1	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
52	GA	A11	TiN	48	i1	8,0	-	5,0	5	4	4	4	Theo sáng chế
53	GA	A11	TiN	58	i1	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
54	GA	A11	TiN	0,6	i2	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
55	GA	A11	TiN	1,2	i2	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
56	GA	A11	TiN	2,0	i2	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
57	GA	A11	TiN	4,0	i2	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
58	GA	A11	TiN	6,5	i2	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
59	GA	A11	TiN	11	i2	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
60	GA	A11	TiN	0,6	i4	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
61	GA	A11	TiN	1,2	i4	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
62	GA	A11	TiN	2,0	i4	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
63	GA	A11	TiN	4,0	i4	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
64	GA	A11	TiN	0,6	i5	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
65	GA	A11	TiN	1,2	i5	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
66	GA	A11	TiN	2,0	i5	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
67	GA	A11	TiN	4,0	i5	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế

Bảng 2

Tấm kim loại được phủ sơ bộ số	Tấm kim loại	Nhựa (A1)	Các hạt gồm		Chất tạo màu chống gỉ (C)		Tác nhân ghép nối silan (s)	Độ dày màng phủ (µm)	Khả năng hàn	Khả năng tạo hình	Độ chịu ăn mòn		Lưu ý
			Loại	Hàm lượng (% thể tích)	Loại	Hàm lượng (% thể tích)					Các phản phẳng	Các phản được gia công	
68	GA	A11	VC	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
69	GA	A11	VC	1,2	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
70	GA	A11	VC	2,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
71	GA	A11	VC	4,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
72	GA	A11	VC	6,5	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
73	GA	A11	VC	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
74	GA	A11	VC	17	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
75	GA	A11	VC	38	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
76	GA	A11	VC	48	i3	8,0	-	5,0	5	3	4	3	Theo sáng chế
77	GA	A11	VC	58	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
78	GA	A11	VC	0,4	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
79	GA	A11	VC	63	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
80	GA	A11	VC	6,5	i3	8,0	-	1,5	5	5	4	3	Theo sáng chế
81	GA	A11	VC	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	5	4	Theo sáng chế
82	GA	A11	VC	6,5	i3	8,0	-	7,5	5	5	5	5	Theo sáng chế
83	GA	A11	VC	6,5	i3	8,0	-	14	5	5	5	5	Theo sáng chế
84	GA	A11	VC	6,5	i3	8,0	-	20	5	4	5	5	Theo sáng chế
85	GA	A11	VC	6,5	i3	8,0	-	28	4	3	5	5	Theo sáng chế
86	GA	A11	VC	6,5	i3	8,0	-	33	3	3	5	5	Theo sáng chế
87	GA	A11	VC	6,5	-	-	-	5,0	5	5	2	1	So sánh
88	GA	A11	VC	6,5	i3	0,7	-	5,0	5	5	3	3	Theo sáng chế
89	GA	A11	VC	6,5	i3	1,5	-	5,0	5	5	4	3	Theo sáng chế
90	GA	A11	VC	6,5	i3	3,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
91	GA	A11	VC	6,5	i3	13	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
92	GA	A11	VC	6,5	i3	18	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
93	GA	A11	VC	6,5	i3	23	-	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
94	GA	A11	VC	0,6	i3	8,0	s1	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
95	GA	A11	VC	1,2	i3	8,0	s1	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
96	GA	A11	VC	2,0	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
97	GA	A11	VC	4,0	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
98	GA	A11	VC	6,5	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
99	GA	A11	VC	11	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
100	GA	A11	VC	17	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
101	GA	A11	VC	38	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
102	GA	A11	VC	48	i3	8,0	s1	5,0	5	3	5	4	Theo sáng chế
103	GA	A11	VC	58	i3	8,0	s1	5,0	5	3	4	4	Theo sáng chế
104	GA	A11	VC	6,5	-	-	s1	5,0	5	5	3	2	So sánh
105	GA	A11	VC	0,6	i3	8,0	s2	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
106	GA	A11	VC	1,2	i3	8,0	s2	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
107	GA	A11	VC	2,0	i3	8,0	s2	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
108	GA	A11	VC	4,0	i3	8,0	s2	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
109	GA	A11	VC	0,6	i1	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
110	GA	A11	VC	1,2	i1	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
111	GA	A11	VC	2,0	i1	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
112	GA	A11	VC	4,0	i1	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
113	GA	A11	VC	6,5	i1	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
114	GA	A11	VC	11	i1	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
115	GA	A11	VC	17	i1	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
116	GA	A11	VC	38	i1	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
117	GA	A11	VC	48	i1	8,0	-	5,0	5	3	4	3	Theo sáng chế
118	GA	A11	VC	58	i1	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
119	GA	A11	VC	0,6	i2	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
120	GA	A11	VC	1,2	i2	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
121	GA	A11	VC	2,0	i2	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
122	GA	A11	VC	4,0	i2	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
123	GA	A11	VC	6,5	i2	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
124	GA	A11	VC	11	i2	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
125	GA	A11	VC	0,6	i4	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
126	GA	A11	VC	1,2	i4	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
127	GA	A11	VC	2,0	i4	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
128	GA	A11	VC	4,0	i4	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
129	GA	A11	VC	0,6	i5	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
130	GA	A11	VC	1,2	i5	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
131	GA	A11	VC	2,0	i5	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
132	GA	A11	VC	4,0	i5	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế

Bảng 3

Tấm kim loại được phủ sơ bộ số	Tấm kim loại	Nhựa (A1)	Các hạt gồm		Chất tạo màu chống gỉ (C)		Tác nhân ghép nối silan (s)	Độ dày màng phủ (µm)	Khả năng hàn	Khả năng tạo hình	Độ chịu ăn mòn		Lưu ý
			Loại	Hàm lượng (% thể tích)	Loại	Hàm lượng (% thể tích)					Các phần phẳng	Các phần được gia công	
133	GA	A11	MoB	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
134	GA	A11	MoB	1,2	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
135	GA	A11	MoB	2,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
136	GA	A11	MoB	4,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
137	GA	A11	MoB	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
138	GA	A11	MoB	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
139	GA	A11	MoB	17	i3	8,0	-	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
140	GA	A11	MoB	38	i3	8,0	-	5,0	5	4	4	4	Theo sáng chế
141	GA	A11	MoB	48	i3	8,0	-	5,0	5	3	4	3	Theo sáng chế
142	GA	A11	MoB	58	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
143	GA	A11	MoB	0,4	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
144	GA	A11	MoB	63	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
145	GA	A11	MoB	6,5	i3	8,0	-	1,5	5	5	3	3	Theo sáng chế
146	GA	A11	MoB	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	4	4	Theo sáng chế
147	GA	A11	MoB	6,5	i3	8,0	-	7,5	5	5	5	5	Theo sáng chế
148	GA	A11	MoB	6,5	i3	8,0	-	14	5	5	5	5	Theo sáng chế
149	GA	A11	MoB	6,5	i3	8,0	-	20	5	4	5	5	Theo sáng chế
150	GA	A11	MoB	6,5	i3	8,0	-	28	4	4	5	5	Theo sáng chế
151	GA	A11	MoB	6,5	i3	8,0	-	33	4	4	5	5	Theo sáng chế
152	GA	A11	MoB	6,5	-	-	-	5,0	5	4	1	1	So sánh
153	GA	A11	MoB	6,5	i3	0,7	-	5,0	5	5	3	3	Theo sáng chế
154	GA	A11	MoB	6,5	i3	1,5	-	5,0	5	5	3	3	Theo sáng chế
155	GA	A11	MoB	6,5	i3	3,0	-	5,0	5	5	4	5	Theo sáng chế
156	GA	A11	MoB	6,5	i3	13	-	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
157	GA	A11	MoB	6,5	i3	18	-	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
158	GA	A11	MoB	6,5	i3	23	-	5,0	4	3	5	5	Theo sáng chế
159	GA	A11	ZrB	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
160	GA	A11	ZrB	1,2	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
161	GA	A11	ZrB	2,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
162	GA	A11	ZrB	4,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
163	GA	A11	ZrB	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
164	GA	A11	ZrB	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
165	GA	A11	ZrB	17	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
166	GA	A11	ZrB	38	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
167	GA	A11	ZrB	48	i3	8,0	-	5,0	5	4	4	4	Theo sáng chế
168	GA	A11	ZrB	58	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
169	GA	A11	ZrB	0,4	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
170	GA	A11	ZrB	63	i3	8,0	-	5,0	5	3	4	3	Theo sáng chế
171	GA	A11	ZrB	6,5	i3	8,0	-	1,5	5	5	4	4	Theo sáng chế
172	GA	A11	ZrB	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	5	4	Theo sáng chế
173	GA	A11	ZrB	6,5	i3	8,0	-	7,5	5	5	5	5	Theo sáng chế
174	GA	A11	ZrB	6,5	i3	8,0	-	14	5	5	5	5	Theo sáng chế
175	GA	A11	ZrB	6,5	i3	8,0	-	20	5	5	5	5	Theo sáng chế
176	GA	A11	ZrB	6,5	i3	8,0	-	28	5	4	5	5	Theo sáng chế
177	GA	A11	ZrB	6,5	i3	8,0	-	33	4	3	5	5	Theo sáng chế
178	GA	A11	ZrB	6,5	-	-	-	5,0	5	5	1	1	So sánh
179	GA	A11	ZrB	6,5	i3	0,7	-	5,0	5	5	3	3	Theo sáng chế
180	GA	A11	ZrB	6,5	i3	1,5	-	5,0	5	5	3	3	Theo sáng chế
181	GA	A11	ZrB	6,5	i3	3,0	-	5,0	5	5	4	4	Theo sáng chế
182	GA	A11	ZrB	6,5	i3	13	-	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
183	GA	A11	ZrB	6,5	i3	18	-	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
184	GA	A11	ZrB	6,5	i3	23	-	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
185	GA	A11	TiB	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
186	GA	A11	TiB	1,2	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
187	GA	A11	TiB	2,0	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
188	GA	A11	TiB	4,0	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
189	GA	A11	TiB	6,5	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
190	GA	A11	TiB	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
191	GA	A11	TiB	17	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
192	GA	A11	TiB	38	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	4	Theo sáng chế
193	GA	A11	TiB	48	i3	8,0	-	5,0	5	3	4	4	Theo sáng chế
194	GA	A11	TiB	58	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
195	GA	A11	TiB	0,4	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
196	GA	A11	TiB	63	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế

Bảng 4

Tấm kim loại được phủ sơ bộ số	Tấm kim loại	Nhựa (A1)	Các hạt gồm		Chất tạo màu chống gỉ (C)		Tác nhân ghép nối silan (s)	Độ dày màng phủ (µm)	Khả năng hàn	Khả năng tạo hình	Độ chịu ăn mòn		Lưu ý
			Loại	Hàm lượng (% thể tích)	Loại	Hàm lượng (% thể tích)					Các phản phẳng	Các phản được gia công	
197	EG	A11	TiN	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
198	EG	A11	TiN	1,2	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
199	EG	A11	TiN	2,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
200	EG	A11	TiN	4,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
201	EG	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
202	EG	A11	TiN	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
203	EG	A11	TiN	17	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
204	EG	A11	TiN	38	i3	8,0	-	5,0	5	5	4	4	Theo sáng chế
205	EG	A11	TiN	48	i3	8,0	-	5,0	5	4	3	3	Theo sáng chế
206	EG	A11	TiN	58	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
207	EG	A11	-	-	i3	8,0	-	5,0	1	5	5	5	So sánh
208	EG	A11	TiN	0,4	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
209	EG	A11	TiN	63	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
210	EG	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	1,5	5	5	4	3	Theo sáng chế
211	EG	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	5	3	Theo sáng chế
212	EG	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	7,5	5	5	5	5	Theo sáng chế
213	EG	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	14	5	5	5	5	Theo sáng chế
214	EG	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	20	5	4	5	5	Theo sáng chế
215	EG	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	28	4	4	5	5	Theo sáng chế
216	EG	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	33	3	4	5	5	Theo sáng chế
217	EG	A11	TiN	6,5	-	-	-	5,0	5	5	1	1	So sánh
218	GI	A11	TiN	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
219	GI	A11	TiN	1,2	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
220	GI	A11	TiN	2,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
221	GI	A11	TiN	4,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
222	GI	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
223	GI	A11	TiN	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
224	GI	A11	TiN	17	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
225	GI	A11	TiN	38	i3	8,0	-	5,0	5	5	4	4	Theo sáng chế
226	GI	A11	TiN	48	i3	8,0	-	5,0	5	3	4	3	Theo sáng chế
227	GI	A11	TiN	58	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
228	GI	A11	-	-	i3	8,0	-	5,0	1	5	5	5	So sánh
229	SD	A11	TiN	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
230	SD	A11	TiN	1,2	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
231	SD	A11	TiN	2,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
232	SD	A11	TiN	4,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
233	SD	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
234	SD	A11	TiN	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
235	SD	A11	TiN	17	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
236	SD	A11	TiN	38	i3	8,0	-	5,0	5	5	4	5	Theo sáng chế
237	SD	A11	TiN	48	i3	8,0	-	5,0	5	4	3	3	Theo sáng chế
238	SD	A11	TiN	58	i3	8,0	-	5,0	5	4	3	3	Theo sáng chế
239	SD	A11	-	-	i3	8,0	-	5,0	1	5	5	5	So sánh
240	SD	A11	TiN	0,4	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
241	SD	A11	TiN	63	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
242	SD	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	1,5	5	5	4	3	Theo sáng chế
243	SD	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	5	4	Theo sáng chế
244	SD	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	7,5	5	5	5	5	Theo sáng chế
245	SD	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	14	5	5	5	5	Theo sáng chế
246	SD	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	20	5	4	5	5	Theo sáng chế
247	SD	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	28	4	4	5	5	Theo sáng chế
248	SD	A11	TiN	6,5	i3	8,0	-	33	3	3	5	5	Theo sáng chế
249	SD	A11	TiN	6,5	-	-	-	5,0	5	5	2	1	So sánh

Bảng 5

Tấm kim loại được phủ sơ bộ số	Tấm kim loại	Nhựa (A1)	Các hạt gồm		Chất tạo màu chống gi (C)		Tác nhân ghép nối silan (s)	Độ dày màng phủ (μm)	Khả năng hàn	Khả năng tạo hình	Độ chịu ăn mòn		Lưu ý
			Loại	Hàm lượng (% thể tích)	Loại	Hàm lượng (%) thể tích					Các phản phẳng	Các phản được gia công	
250	GA	A12	TiN	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
251	GA	A12	TiN	1,2	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
252	GA	A12	TiN	2,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
253	GA	A12	TiN	4,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
254	GA	A12	TiN	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
255	GA	A12	TiN	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
256	GA	A12	TiN	17	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
257	GA	A12	TiN	38	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	4	Theo sáng chế
258	GA	A12	TiN	48	i3	8,0	-	5,0	5	4	5	3	Theo sáng chế
259	GA	A12	TiN	58	i3	8,0	-	5,0	5	3	4	3	Theo sáng chế
260	GA	A12	-	-	i3	8,0	-	5,0	1	5	5	5	So sánh
261	GA	A12	TiN	0,4	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
262	GA	A12	TiN	63	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
263	GA	A12	TiN	6,5	i3	8,0	-	1,5	5	5	4	3	Theo sáng chế
264	GA	A12	TiN	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	5	4	Theo sáng chế
265	GA	A12	TiN	6,5	i3	8,0	-	7,5	5	5	5	5	Theo sáng chế
266	GA	A12	TiN	6,5	i3	8,0	-	14	5	5	5	5	Theo sáng chế
267	GA	A12	TiN	6,5	i3	8,0	-	20	5	5	5	5	Theo sáng chế
268	GA	A12	TiN	6,5	i3	8,0	-	28	4	4	5	5	Theo sáng chế
269	GA	A12	TiN	6,5	i3	8,0	-	33	3	3	5	5	Theo sáng chế
270	GA	A12	TiN	6,5	-	-	-	5,0	5	5	2	1	So sánh
271	GA	A12	TiN	6,5	i3	0,7	-	5,0	5	5	3	3	Theo sáng chế
272	GA	A12	TiN	6,5	i3	1,5	-	5,0	5	5	4	4	Theo sáng chế
273	GA	A12	TiN	6,5	i3	3,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
274	GA	A12	TiN	6,5	i3	13	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
275	GA	A12	TiN	6,5	i3	18	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
276	GA	A12	TiN	6,5	i3	23	-	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
277	GA	A12	TiN	0,6	i3	8,0	s1	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
278	GA	A12	TiN	1,2	i3	8,0	s1	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
279	GA	A12	TiN	2,0	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
280	GA	A12	TiN	4,0	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
281	GA	A12	TiN	6,5	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
282	GA	A12	TiN	11	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
283	GA	A12	TiN	17	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
284	GA	A12	TiN	38	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
285	GA	A12	TiN	48	i3	8,0	s1	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
286	GA	A12	TiN	58	i3	8,0	s1	5,0	5	3	4	4	Theo sáng chế
287	GA	A12	-	-	i3	8,0	s1	5,0	1	5	5	5	So sánh
289	GA	A12	TiN	0,6	i3	8,0	s2	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
290	GA	A12	TiN	1,2	i3	8,0	s2	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
291	GA	A12	TiN	2,0	i3	8,0	s2	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
292	GA	A12	TiN	4,0	i3	8,0	s2	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
293	GA	A12	TiN	0,6	i1	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
294	GA	A12	TiN	1,2	i1	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
295	GA	A12	TiN	2,0	i1	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
296	GA	A12	TiN	4,0	i1	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
297	GA	A12	TiN	6,5	i1	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
298	GA	A12	TiN	11	i1	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
299	GA	A12	TiN	17	i1	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
300	GA	A12	TiN	38	i1	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
301	GA	A12	TiN	48	i1	8,0	-	5,0	5	4	5	4	Theo sáng chế
302	GA	A12	TiN	58	i1	8,0	-	5,0	5	3	4	3	Theo sáng chế
303	GA	A12	TiN	0,6	i2	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
304	GA	A12	TiN	1,2	i2	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
305	GA	A12	TiN	2,0	i2	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
306	GA	A12	TiN	4,0	i2	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
307	GA	A12	TiN	6,5	i2	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
308	GA	A12	TiN	11	i2	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
309	GA	A12	TiN	0,6	i4	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
310	GA	A12	TiN	1,2	i4	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
311	GA	A12	TiN	2,0	i4	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
312	GA	A12	TiN	4,0	i4	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
313	GA	A12	TiN	0,6	i5	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
314	GA	A12	TiN	1,2	i5	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
315	GA	A12	TiN	2,0	i5	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
316	GA	A12	TiN	4,0	i5	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế

Bảng 6

Tấm kim loại được phủ sơ bộ số	Tấm kim loại	Nhựa (A1)	Các hạt gồm		Chất tạo màu chống gỉ (C)		Tác nhân ghép nối silan (s)	Độ dày màng phủ (µm)	Khả năng hàn	Khả năng tạo hình	Độ chịu ăn mòn		Lưu ý
			Loại	Hàm lượng (% thể tích)	Loại	Hàm lượng (% thể tích)					Các phản phẳng	Các phản được gia công	
317	GA	A13	TiN	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
318	GA	A13	TiN	1,2	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
319	GA	A13	TiN	2,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
320	GA	A13	TiN	4,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
321	GA	A13	TiN	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
322	GA	A13	TiN	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
323	GA	A13	TiN	17	i3	8,0	-	5,0	5	5	4	4	Theo sáng chế
324	GA	A13	TiN	38	i3	8,0	-	5,0	5	5	4	4	Theo sáng chế
325	GA	A13	TiN	48	i3	8,0	-	5,0	5	4	3	3	Theo sáng chế
326	GA	A13	TiN	58	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
327	GA	A13	-	-	i3	8,0	-	5,0	1	5	5	5	So sánh
328	GA	A13	TiN	0,4	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
329	GA	A13	TiN	63	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
330	GA	A13	TiN	6,5	i3	8,0	-	1,5	5	5	3	3	Theo sáng chế
331	GA	A13	TiN	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	3	4	Theo sáng chế
332	GA	A13	TiN	6,5	i3	8,0	-	7,5	5	5	5	5	Theo sáng chế
333	GA	A13	TiN	6,5	i3	8,0	-	14	5	5	5	5	Theo sáng chế
334	GA	A13	TiN	6,5	i3	8,0	-	20	5	5	5	5	Theo sáng chế
335	GA	A13	TiN	6,5	i3	8,0	-	28	4	4	5	5	Theo sáng chế
336	GA	A13	TiN	6,5	i3	8,0	-	33	3	3	5	5	Theo sáng chế
337	GA	A13	TiN	6,5	-	-	-	5,0	5	5	1	1	So sánh
338	GA	A14	TiN	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
339	GA	A14	TiN	1,2	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
340	GA	A14	TiN	2,0	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
341	GA	A14	TiN	4,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
342	GA	A14	TiN	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
343	GA	A14	TiN	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
344	GA	A14	TiN	17	i3	8,0	-	5,0	5	5	4	4	Theo sáng chế
345	GA	A14	TiN	38	i3	8,0	-	5,0	5	5	4	4	Theo sáng chế
346	GA	A14	TiN	48	i3	8,0	-	5,0	5	4	4	3	Theo sáng chế
347	GA	A14	TiN	58	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
348	GA	A14	-	-	i3	8,0	-	5,0	1	5	5	5	So sánh
349	GA	A14	TiN	0,4	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
350	GA	A14	TiN	63	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
351	GA	A14	TiN	6,5	i3	8,0	-	1,5	5	5	3	3	Theo sáng chế
352	GA	A14	TiN	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	3	4	Theo sáng chế
353	GA	A14	TiN	6,5	i3	8,0	-	7,5	5	5	5	5	Theo sáng chế
354	GA	A14	TiN	6,5	i3	8,0	-	14	5	5	5	5	Theo sáng chế
355	GA	A14	TiN	6,5	i3	8,0	-	20	5	5	5	5	Theo sáng chế
356	GA	A14	TiN	6,5	i3	8,0	-	28	5	4	5	5	Theo sáng chế
357	GA	A14	TiN	6,5	i3	8,0	-	33	4	3	5	5	Theo sáng chế
358	GA	A14	TiN	6,5	-	-	-	5,0	5	5	1	1	So sánh
359	GA	A15	TiN	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
360	GA	A15	TiN	1,2	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
361	GA	A15	TiN	2,0	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
362	GA	A15	TiN	4,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
363	GA	A15	TiN	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
364	GA	A15	TiN	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
365	GA	A15	TiN	17	i3	8,0	-	5,0	5	5	4	3	Theo sáng chế
366	GA	A15	TiN	38	i3	8,0	-	5,0	5	4	4	3	Theo sáng chế
367	GA	A15	TiN	48	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
368	GA	A15	TiN	58	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
369	GA	A15	-	-	i3	8,0	-	5,0	1	5	5	5	So sánh
370	GA	A15	TiN	0,4	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
371	GA	A15	TiN	63	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
372	GA	A15	TiN	6,5	i3	8,0	-	1,5	5	5	3	3	Theo sáng chế
373	GA	A15	TiN	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	3	3	Theo sáng chế
374	GA	A15	TiN	6,5	i3	8,0	-	7,5	5	5	5	5	Theo sáng chế
375	GA	A15	TiN	6,5	i3	8,0	-	14	5	4	5	5	Theo sáng chế
376	GA	A15	TiN	6,5	i3	8,0	-	20	5	4	5	5	Theo sáng chế
377	GA	A15	TiN	6,5	i3	8,0	-	28	4	4	5	5	Theo sáng chế
378	GA	A15	TiN	6,5	i3	8,0	-	33	3	3	5	5	Theo sáng chế
379	GA	A15	TiN	6,5	-	-	-	5,0	5	5	1	1	So sánh

Bảng 7

Tấm kim loại được phủ sơ bộ số	Tấm kim loại	Màng phủ lót	Nhựa (A1)	Các hạt gồm		Chất tạo màu chống gỉ (C)		Độ dày màng phủ (μm)	Khả năng hàn	Khả năng tạo hình	Độ chịu ăn mòn		Lưu ý
				Loại	Hàm lượng (% thể tích)	Loại	Hàm lượng (% thể tích)				Các phần phẳng	Các phần được gia công	
380	GA	-	A11	Al	0,6	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
381	GA	-	A11	Al	1,2	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
382	GA	-	A11	Al	2,0	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
383	GA	-	A11	Al	4,0	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
384	GA	-	A11	Al	6,5	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
385	GA	-	A11	Al	11	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
386	GA	-	A11	Al	17	i3	8,0	5,0	2	4	5	3	So sánh
387	GA	-	A11	Al	38	i3	8,0	5,0	3	2	4	2	So sánh
388	GA	-	A11	Al	48	i3	8,0	5,0	5	1	3	2	So sánh
389	GA	-	A11	Al	58	i3	8,0	5,0	5	1	2	1	So sánh
390	GA	-	A11	C	6,5	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
391	GA	-	A11	C	11	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
392	GA	-	A11	C	17	i3	8,0	5,0	1	4	5	3	So sánh
393	GA	-	A11	C	38	i3	8,0	5,0	2	3	4	2	So sánh
394	GA	-	A11	C	48	i3	8,0	5,0	3	2	3	1	So sánh
395	GA	-	A11	C	58	i3	8,0	5,0	4	1	2	1	So sánh
396	GA	-	A11	ZnO	6,5	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
397	GA	-	A11	ZnO	11	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
398	GA	-	A11	ZnO	17	i3	8,0	5,0	2	4	4	3	So sánh
399	GA	-	A11	ZnO	38	i3	8,0	5,0	3	3	3	2	So sánh
400	GA	-	A11	ZnO	48	i3	8,0	5,0	4	2	3	2	So sánh
401	GA	-	A11	ZnO	58	i3	8,0	5,0	5	1	1	1	So sánh
402	GA	-	A11	FSi2	6,5	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
403	GA	-	A11	FSi2	11	i3	8,0	5,0	2	5	5	4	So sánh
404	GA	-	A11	FSi2	17	i3	8,0	5,0	2	4	5	3	So sánh
405	GA	-	A11	FSi2	38	i3	8,0	5,0	3	2	4	2	So sánh
406	GA	-	A11	FSi2	48	i3	8,0	5,0	5	1	3	2	So sánh
407	GA	-	A11	FSi2	58	i3	8,0	5,0	5	1	2	1	So sánh
408	GA	p1	A11	TiN	0,6	i3	8,0	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
409	GA	p1	A11	TiN	1,2	i3	8,0	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
410	GA	p1	A11	TiN	2,0	i3	8,0	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
411	GA	p1	A11	TiN	4,0	i3	8,0	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
412	GA	p1	A11	TiN	6,5	i3	8,0	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
413	GA	p1	A11	TiN	11	i3	8,0	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
414	GA	p1	A11	TiN	17	i3	8,0	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
415	GA	p1	A11	TiN	38	i3	8,0	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
416	GA	p1	A11	TiN	48	i3	8,0	5,0	5	4	5	4	Theo sáng chế
417	GA	p1	A11	TiN	58	i3	8,0	5,0	5	4	4	4	Theo sáng chế
418	GA	p2	A11	TiN	0,6	i3	8,0	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
419	GA	p2	A11	TiN	1,2	i3	8,0	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
420	GA	p2	A11	TiN	2,0	i3	8,0	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
421	GA	p2	A11	TiN	4,0	i3	8,0	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
422	GA	p2	A11	TiN	6,5	i3	8,0	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
423	GA	p2	A11	TiN	11	i3	8,0	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
424	GA	p2	A11	TiN	17	i3	8,0	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
425	GA	p2	A11	TiN	38	i3	8,0	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
426	GA	p2	A11	TiN	48	i3	8,0	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
427	GA	p2	A11	TiN	58	i3	8,0	5,0	5	4	5	4	Theo sáng chế
428	GA	-	A*	TiN	0,6	i3	8,0	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
429	GA	-	A*	TiN	1,2	i3	8,0	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
430	GA	-	A*	TiN	2,0	i3	8,0	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
431	GA	-	A*	TiN	4,0	i3	8,0	5,0	4	4	5	5	Theo sáng chế
432	GA	-	A*	TiN	6,5	i3	8,0	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
433	GA	-	A*	TiN	11	i3	8,0	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
434	GA	-	A*	TiN	17	i3	8,0	5,0	5	4	5	4	Theo sáng chế
435	GA	-	A*	TiN	38	i3	8,0	5,0	5	3	4	4	Theo sáng chế
436	GA	-	A*	TiN	48	i3	8,0	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
437	GA	-	A*	TiN	58	i3	8,0	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
438	GA	-	A*	Al	0,6	i3	8,0	5,0	1	5	5	5	So sánh
439	GA	-	A*	Al	1,2	i3	8,0	5,0	1	5	5	5	So sánh
440	GA	-	A*	Al	2,0	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
441	GA	-	A*	Al	4,0	i3	8,0	5,0	1	4	4	3	So sánh
442	GA	-	A*	Al	38	i3	8,0	5,0	3	2	4	2	So sánh
443	GA	-	A*	Al	58	i3	8,0	5,0	4	2	1	1	So sánh
444	GA	-	A*	C	0,6	i3	8,0	5,0	1	5	5	5	So sánh
445	GA	-	A*	C	1,2	i3	8,0	5,0	1	5	5	5	So sánh
446	GA	-	A*	C	2,0	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
447	GA	-	A*	C	4,0	i3	8,0	5,0	1	4	4	3	So sánh
448	GA	-	A*	C	38	i3	8,0	5,0	2	3	3	2	So sánh
449	GA	-	A*	C	58	i3	8,0	5,0	4	1	2	1	So sánh
450	GA	-	A*	FSi2	0,6	i3	8,0	5,0	1	5	5	5	So sánh
451	GA	-	A*	FSi2	1,2	i3	8,0	5,0	1	5	5	5	So sánh
452	GA	-	A*	FSi2	2,0	i3	8,0	5,0	1	5	5	4	So sánh
453	GA	-	A*	FSi2	4,0	i3	8,0	5,0	1	4	4	3	So sánh
454	GA	-	A*	FSi2	38	i3	8,0	5,0	4	2	4	2	So sánh
455	GA	-	A*	FSi2	58	i3	8,0	5,0	5	1	3	1	So sánh

Bảng 8-1

Tấm kim loại được phủ sơ bộ số	Tấm kim loại	Nhựa (A1)	Các hạt gồm		Chất tạo màu chống gỉ (C)		Tác nhân ghép nối silan (s)	Độ dày màng phủ (µm)	Khả năng hàn	Khả năng tạo hình	Độ chịu ăn mòn		Lưu ý
			Loại	Hàm lượng (% thể tích)	Loại	Hàm lượng (% thể tích)					Các phần phẳng	Các phần được gia công	
456	GA	A11	LaB	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
457	GA	A11	LaB	1,2	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
458	GA	A11	LaB	2,0	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
459	GA	A11	LaB	4,0	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
460	GA	A11	LaB	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
461	GA	A11	LaB	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
462	GA	A11	LaB	17	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
463	GA	A11	LaB	38	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
464	GA	A11	LaB	48	i3	8,0	-	5,0	5	3	4	3	Theo sáng chế
465	GA	A11	LaB	58	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
466	GA	A11	LaB	0,4	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
467	GA	A11	LaB	63	i3	8,0	-	5,0	5	3	4	3	Theo sáng chế
468	GA	A11	LaB	6,5	i3	8,0	-	1,5	5	5	4	3	Theo sáng chế
469	GA	A11	LaB	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	5	4	Theo sáng chế
470	GA	A11	LaB	6,5	i3	8,0	-	7,5	5	5	5	5	Theo sáng chế
471	GA	A11	LaB	6,5	i3	8,0	-	14	5	5	5	5	Theo sáng chế
472	GA	A11	LaB	6,5	i3	8,0	-	20	5	5	5	5	Theo sáng chế
473	GA	A11	LaB	6,5	i3	8,0	-	28	3	4	5	5	Theo sáng chế
474	GA	A11	LaB	6,5	i3	8,0	-	33	3	3	5	5	Theo sáng chế
475	GA	A11	LaB	6,5	-	-	-	5,0	5	5	2	1	So sánh
476	GA	A11	LaB	6,5	i3	0,7	-	5,0	5	5	3	3	Theo sáng chế
477	GA	A11	LaB	6,5	i3	1,5	-	5,0	5	5	3	3	Theo sáng chế
478	GA	A11	LaB	6,5	i3	3,0	-	5,0	5	5	5	4	Theo sáng chế
479	GA	A11	LaB	6,5	i3	13	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
480	GA	A11	LaB	6,5	i3	18	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
481	GA	A11	LaB	6,5	i3	23	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
482	GA	A11	LaB	0,6	i3	8,0	s1	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
483	GA	A11	LaB	1,2	i3	8,0	s1	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
484	GA	A11	LaB	2,0	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
485	GA	A11	LaB	4,0	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
486	GA	A11	LaB	6,5	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
487	GA	A11	LaB	11	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
488	GA	A11	LaB	17	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
489	GA	A11	LaB	38	i3	8,0	s1	5,0	5	5	4	4	Theo sáng chế
490	GA	A11	LaB	48	i3	8,0	s1	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
491	GA	A11	LaB	58	i3	8,0	s1	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
492	GA	A11	LaB	6,5	-	-	s1	5,0	5	5	3	2	So sánh
493	GA	A11	NiSi	0,6	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
494	GA	A11	NiSi	1,2	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
495	GA	A11	NiSi	2,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
496	GA	A11	NiSi	4,0	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
497	GA	A11	NiSi	6,5	i3	8,0	-	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
498	GA	A11	NiSi	11	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
499	GA	A11	NiSi	17	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
500	GA	A11	NiSi	38	i3	8,0	-	5,0	5	5	4	4	Theo sáng chế
501	GA	A11	NiSi	48	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
502	GA	A11	NiSi	58	i3	8,0	-	5,0	5	3	3	3	Theo sáng chế
503	GA	A11	NiSi	0,4	i3	8,0	-	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
504	GA	A11	NiSi	63	i3	8,0	-	5,0	5	3	4	3	Theo sáng chế
505	GA	A11	NiSi	6,5	i3	8,0	-	1,5	5	5	3	3	Theo sáng chế
506	GA	A11	NiSi	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	5	4	Theo sáng chế
507	GA	A11	NiSi	6,5	i3	8,0	-	7,5	5	5	5	5	Theo sáng chế
508	GA	A11	NiSi	6,5	i3	8,0	-	14	5	5	5	5	Theo sáng chế
509	GA	A11	NiSi	6,5	i3	8,0	-	20	5	4	5	5	Theo sáng chế
510	GA	A11	NiSi	6,5	i3	8,0	-	28	3	3	5	5	Theo sáng chế
511	GA	A11	NiSi	6,5	i3	8,0	-	33	3	3	5	5	Theo sáng chế
512	GA	A11	NiSi	6,5	-	-	-	5,0	5	5	2	1	So sánh

Bảng 8-2

Tấm kim loại được phủ sơ bộ số	Tấm kim loại	Nhựa (A1)	Các hạt gồm		Chất tạo màu chống gỉ (C)		Tác nhân ghép nối silan (s)	Độ dày màng phủ (µm)	Khả năng hàn	Khả năng tạo hình	Độ chịu ăn mòn		Lưu ý
			Loại	Hàm lượng (% thể tích)	Loại	Hàm lượng (% thể tích)					Các phản phẳng	Các phản được gia công	
513	GA	A11	NiSi	6,5	i3	0,7	-	5,0	5	5	3	3	Theo sáng chế
514	GA	A11	NiSi	6,5	i3	1,5	-	5,0	5	5	4	3	Theo sáng chế
515	GA	A11	NiSi	6,5	i3	3,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
516	GA	A11	NiSi	6,5	i3	13	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
517	GA	A11	NiSi	6,5	i3	18	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
518	GA	A11	NiSi	6,5	i3	23	-	5,0	5	4	5	5	Theo sáng chế
519	GA	A11	NiSi	0,6	i3	8,0	s1	5,0	3	5	5	5	Theo sáng chế
520	GA	A11	NiSi	1,2	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
521	GA	A11	NiSi	2,0	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
522	GA	A11	NiSi	4,0	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
523	GA	A11	NiSi	6,5	i3	8,0	s1	5,0	4	5	5	5	Theo sáng chế
524	GA	A11	NiSi	11	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
525	GA	A11	NiSi	17	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
526	GA	A11	NiSi	38	i3	8,0	s1	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
527	GA	A11	NiSi	48	i3	8,0	s1	5,0	5	4	4	3	Theo sáng chế
528	GA	A11	NiSi	58	i3	8,0	s1	5,0	5	3	4	3	Theo sáng chế
529	GA	A11	NiS	6,5	-	-	s1	5,0	5	5	2	1	So sánh
530	GA	A11	TiC	6,5	i3	8,0	-	2,5	3	5	4	4	Theo sáng chế
531	GA	A11	TiC	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
532	GA	A11	TiN+VC	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	5	4	Theo sáng chế
533	GA	A11	TiN+VC	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
534	GA	A11	VC+ZrB	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	5	4	Theo sáng chế
535	GA	A11	VC+ZrB	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế
536	GA	A11	ZrB+Tic	6,5	i3	8,0	-	2,5	5	5	5	4	Theo sáng chế
537	GA	A11	ZrB+Tic	6,5	i3	8,0	-	5,0	5	5	5	5	Theo sáng chế

Trong tấm kim loại được phủ sơ bộ của các ví dụ theo sáng chế, bất kể loại của tấm kim loại, nhựa (A1), và các hạt gồm phi oxit (B), khả năng hàn, khả năng tạo hình, và độ chịu ăn mòn mỹ mãn đều có thể đạt được. Những gì cần được lưu ý đặc biệt về tính năng của tấm kim loại được phủ sơ bộ của các ví dụ theo sáng chế là như sau:

Trong các ví dụ, khi sử dụng các nhựa A11 (nhựa uretan trên cơ sở polyeste chứa nhóm carboxyl) và A12 (nhựa uretan trên cơ sở polyeste chứa nhóm axit sulfonic), so với khi sử dụng A13 (nhựa polyeste chứa nhóm axit sulfonic), A14 (nhựa epoxy chứa amino), và A15 (nhựa uretan trên cơ sở polyete không ion), khả năng tạo hình và độ chịu ăn mòn có xu hướng mỹ mãn. Lý do được tin là như sau: Như được giải thích ở phần về nhựa hữu cơ (A), nếu cấu trúc của nhựa (A1) chứa nhóm carboxyl, nhóm axit sulfonic, nhóm amino, hoặc các nhóm khác của các nhóm chức có cực, thì độ bám dính vào vật liệu nền cấu thành bởi tấm kim loại (khi có lớp lót, màng lót) được cải thiện và độ mềm dẻo tạo hình của màng phủ (α) (độ bám dính màng phủ, sức chịu rạn nứt, v.v.) và độ chịu ăn mòn, v.v., có thể được cải thiện. Ngoài ra, như được nêu trong cùng phần "nhựa

hữu cơ (A)", nếu nhựa (A1) là nhựa polyuretan hoặc nhựa polyuretan được cải biến, do các nhóm uretan ($-\text{NHCOO}-$) trong kết cấu có năng lượng cổ kết phân tử lượng cao đáng kể so với các nhóm hữu cơ khác, hiệu quả là màng phủ trở nên dai hơn và, tại thời điểm tạo hình bằng cách dập, màng phủ bong hoặc vết xước trở nên cứng hơn và ngoài ra năng lượng cổ kết tương đối cao khiến cho mức độ che phủ của các tác nhân ăn mòn (mật độ của màng phủ) gia tăng và nâng cao độ chịu ăn mòn. Theo cách này, cơ cấu là khác, nhưng khi kết cấu nhựa chứa các nhóm carboxyl, nhóm axit sulfonic, nhóm amino, hoặc các nhóm khác của các nhóm chức có cực và khi kết cấu nhựa chứa nhóm uretan ($-\text{NHCOO}-$), khả năng tạo hình và độ chịu ăn mòn gia tăng. Các nhựa A11 và A12 có cả nhóm của các nhóm chức có cực và các nhóm uretan trong kết cấu nhựa, nên khi so với trường hợp A13, A14, và A15 mà chỉ có một, khả năng tạo hình và độ chịu ăn mòn có xu hướng mỹ mãn.

Bằng cách trộn tác nhân ghép nối silan trong chế phẩm phủ hoặc tạo ra màng phủ lót giữa màng phủ và bề mặt tấm kim loại, so với mặt khác, độ chịu ăn mòn của màng phủ có xu hướng được cải thiện. Nếu hàm lượng của các hạt gốm phi oxit (B) trong màng phủ là lớn hơn phạm vi được ưu tiên (từ 0,5 đến 60% thể tích), thì khả năng tạo hình và độ chịu ăn mòn dễ dàng bị ảnh hưởng bất lợi. Khi độ dày màng phủ mỏng hơn so với khoảng độ dày ưu tiên (độ dày nằm trong khoảng từ 2 đến $30\mu\text{m}$), thì độ chịu ăn mòn có xu hướng thấp, trong khi nếu dày hơn, khả năng hàn và khả năng tạo hình có xu hướng giảm. Khi sử dụng các hạt gốm phi oxit (TaN , VN, và CrSi_2) có điện trở trên $185 \times 10^{-6} \Omega\text{cm}$, thì không thể thu được khả năng hàn mong muốn.

Trong tấm kim loại được phủ sơ bộ mà được thu sử dụng các hạt dẫn điện (các hạt nhôm, các hạt graphit đẳng hướng, các hạt kẽm oxit dẫn điện, các hạt ferocilic số 2) mà được sử dụng trong giải pháp kỹ thuật đã biết (nhóm tài liệu sáng chế được thể hiện trong phần "tình trạng kỹ thuật của sáng chế"), cần bổ sung một lượng lớn các hạt dẫn điện này để thu được độ chịu hàn đầy đủ. Trong trường hợp này, khả năng tạo hình bằng cách dập hoặc độ chịu ăn mòn giảm đáng kể.

Lưu ý rằng, giá trị theo lý thuyết của điện trở của nhôm đôi khi thấp hơn điện trở của các hạt gốm phi oxit (B) mà được sử dụng trong sáng chế, nhưng

theo cùng cách như các hạt graphit đẳng hướng, các hạt kẽm oxit dẫn điện, và các hạt ferocilic số 2, một lượng lớn phải được bổ sung vào màng phủ để thu được độ chịu hàn đầy đủ. Sở dĩ như vậy là do các hạt nhôm dễ dàng được tạo ra với các lớp cách điện nhôm oxit (bayerit) có độ dày vài trăm nm trên các bề mặt hạt do độ ẩm trong môi trường bảo quản, miễn là không được chứa trong môi trường khô tuyệt đối, các hạt gia tăng điện trở.

Ngay cả khi sử dụng các hạt gốm phi oxit (B) được cấu thành bởi hỗn hợp của các hạt gốm phi oxit của các thành phần theo sáng chế theo tỷ lệ bất kỳ, các hiệu quả có lợi tương tự với trường hợp sử dụng riêng lẻ được thể hiện.

Ví dụ II

Tiếp đến, các hiệu quả mà đường kính hạt của các hạt gốm phi oxit (B) và số lượng mà được bố trí trên bề mặt của tấm kim loại có ở khả năng hàn và các hiệu quả mà tỷ lệ (D1/B) của tổng thể tích của các hạt nano oxit kim loại (D1) ở dạng các hạt sơ cấp (từ 1nm đến 100nm) so với tổng thể tích của các hạt gốm phi oxit (B) có ở khả năng hàn sẽ được giải thích cụ thể bằng ví dụ II.

1. Chuẩn bị tấm kim loại

Năm loại tấm thép được mạ sau đây là giống như các tấm được sử dụng trong ví dụ I được chuẩn bị và xử lý theo cùng cách như ví dụ I thu được tấm kim loại dùng để phủ:

EG: tấm thép được mạ điện (độ dày tấm 0,8mm, mạ lắng đọng 40g/m²)

ZL: Tấm thép được mạ hợp kim Zn-10%Ni điện phân (độ dày tấm 0,8mm, mạ lắng đọng 40g/m²)

GI: Tấm thép được mạ nhúng nóng (độ dày tấm 0,8mm, mạ lắng đọng 60g/m²)

SD: Tấm thép được mạ hợp kim Zn-11%Al-3%Mg-0,2%Si nhúng nóng (độ dày tấm 0,8mm, mạ lắng đọng 60g/m²)

GA: Tấm thép được tráng nhúng nóng (độ dày tấm 0,8mm, 10% Fe, mạ lắng đọng 45g/m²)

2. Màng phủ lót

Trong ví dụ II, tấm kim loại sử dụng để phủ mà được sử dụng được đánh

giá mà không cung cấp màng phủ lót.

3. Điều chế chế phẩm phủ trên cơ sở nước và tạo thành màng

Để điều chế chế phẩm phủ trên cơ sở nước, trước tiên, nhựa (A1), các hạt gốm phi oxit (B), các hạt dẫn điện khác với (B), và chất tạo màu chống ăn mòn (C) được chuẩn bị.

(1) Nhựa (A1)

Nhựa A11 mà được tổng hợp trong ví dụ I được sử dụng trong ví dụ II.

(2) Các hạt gốm phi oxit (B)

Các vi hạt (chất phản ứng) có sẵn thương mại được sử dụng. Kích cỡ trung bình thể tích được đo bằng cách sử dụng Beckman Coulter Multisizer 3 (thiết bị đo mức phân bố đường kính hạt chính xác sử dụng nguyên lý Coulter). Điện trở được phát hiện bằng cách sử dụng các vi hạt để chuẩn bị tấm thiêu kết có chiều dài 80mm, chiều rộng 50mm, độ dày nằm trong khoảng từ 2 đến 4mm và đo nó bằng phương pháp bốn cực, bốn đầu dò sử dụng Loresta EP đo điện trở suất (Mitsubishi Chemical Analytech Co., Ltd., MCP-T360) và đầu dò ESP (đường kính của đầu dẹt của đầu cuối là 2mm) và hệ thống dòng không đổi trên cơ sở JIS K 7194 ở nhiệt độ 25°C.

(được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries Ltd., kích cỡ trung bình thể tích 1,6 μ m, điện trở 20 $\times 10^{-6}\Omega$ cm)

ZrB: Các vi hạt ZrB₂ (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries Ltd., kích cỡ trung bình thể tích 2,2 μ m, điện trở 70 $\times 10^{-6}\Omega$ cm)

NiSi: các vi hạt Ni₂Si (thu được bằng cách bổ sung nước vào NII11PB được sản xuất bởi Kojundo Chemical Laboratory Co., Ltd., khuấy và ngưng, và thu được bằng cách lọc các vi hạt nổi lên sau khi trôi qua 5 phút, kích cỡ trung bình thể tích 4,8 μ m, điện trở 40 $\times 10^{-6}\Omega$ cm)

(3) Chất tạo màu chống gỉ (C)

i4: Magie hydro phosphat (được sản xuất bởi Kanto Chemical Co. Inc., MgHPO₄) được sử dụng.

(4) Tác nhân ghép nối silan

Trong ví dụ II, không có tác nhân ghép nối silan được sử dụng.

(5) Các hạt nano oxit kim loại (D1) với đường kính hạt từ 1nm đến nhỏ hơn 100nm mà có một hoặc nhiều loại nguyên tố kim loại mà được lựa chọn từ Si, Ti, Al, và Zr:

on1: Các hạt nano silic oxit có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 20nm (được sản xuất bởi Nissan Chemical Industries Ltd., Snowtex N)

on2: Các hạt nano silic oxit có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 70 đến 100nm (được sản xuất bởi Nissan Chemical Industries Ltd., Snowtex ZL)

on3: Nhôm oxit dạng keo (được sản xuất bởi Nissan Chemical Industries Ltd., Aluminasol 100)

on4: Chất phân tán nano oxit zirconi có đường kính hạt trung bình 40nm (được sản xuất bởi Sumitomo Osaka Cement)

(6) Oxit kim loại (D2) có đường kính hạt là 100nm hoặc cao hơn mà có một hoặc nhiều loại nguyên tố kim loại được lựa chọn từ Si, Ti, Al, và Zr:

o1: Các vi hạt oxit titan có đường kính hạt trung bình 0,25 μ m (được sản xuất bởi Ishihara Sangyo Kaisha, Ltd., CR-EL)

o2: Các vi hạt silic oxit có đường kính hạt trung bình 0,7 μ m (được sản xuất bởi Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha, SFP-30M)

o3: Các vi hạt silic oxit có đường kính hạt trung bình 1,5 μ m (được sản xuất bởi Corefront Corporation, Sicastar 43-00-153)

Tiếp theo, nhựa (A1), các hạt gốm phi oxit (B), chất tạo màu chống gỉ (C), và nước cất được sử dụng để điều chế các chế phẩm phủ trên cơ sở nước với các tỷ lệ phối trộn khác nhau.

Trong số hạt gốm phi oxit (B), số lượng hạt có đường kính từ 1 đến 24 μ m (B1) mà nằm ở bề mặt của tấm kim loại được xác định như sau: Trước tiên, Beckman Coulter Multisizer 3 nêu trên được sử dụng để phát hiện sự phân bố đường kính hạt trên cơ sở thể tích của các hạt gốm phi oxit (B) và phát hiện số lượng các hạt có đường kính từ 1 đến 24 μ m mà được chứa trên mỗi đơn vị thể

tích của các hạt gồm (B) (số lượng (B1)/thể tích (B)) (đơn vị: $/\mu\text{m}^3$). Giá trị này được tính là thương số thu được bằng cách lấy số lượng (số lượng (B1)) có đường kính hạt từ 1 đến $24\mu\text{m}$ (B1) mà có thể phát hiện được từ mức phân bố tần suất của số lượng các hạt tính theo đường kính hạt ở mức phân bố đường kính hạt nêu trên chia cho tổng thể tích (thể tích (B)) của các hạt gồm phi oxit (B) mà được sử dụng để đo mức phân bố đường kính hạt. Tổng thể tích (thể tích (B)) của các hạt gồm phi oxit (B) được tính toán bằng cách tính tổng thể tích hạt trung bình trong mỗi nhóm đường kính hạt trong mức phân bố tần suất và tổng tích lũy của các hạt. Công thức sau đây được sử dụng để tính toán số lượng hạt có đường kính từ 1 đến $24\mu\text{m}$ (B1) mà được bố trí trên bề mặt của tấm kim loại từ (số lượng (B1)/thể tích (B)), độ dày màng phủ trung bình (aveT) (đơn vị: μm), và đoạn thể tích của các hạt gồm phi oxit (B) trong màng phủ (đoạn (B)).

Số lượng hạt có đường kính nằm trong khoảng từ 1 đến $24\mu\text{m}$ (B1) mà nằm ở bề mặt của tấm kim loại (đơn vị: $/\text{mm}^2$)

$$= (\text{số lượng (B1)/thể tích (B)}) \times (\text{aveT}) \times (\text{đoạn (BB)}) \times 10^6$$

Trong ví dụ II, kỹ thuật nêu trên được sử dụng để tính toán số lượng hạt có đường kính từ 1 đến $24\mu\text{m}$ (B1) mà nằm ở bề mặt của tấm kim loại, nhưng trong trường hợp tấm kim loại được phủ sơ bộ mà đã được phủ và do đó hợp phần màng phủ là không được biết, tấm kim loại được phủ sơ bộ có thể được phân tích như được giải thích dưới đây để tính toán số lượng các hạt (B1) mà nằm ở bề mặt của tấm kim loại.

Lượng các hạt gồm phi oxit (B) (bao gồm các hạt gồm phi oxit (B1) có đường kính hạt từ 1 đến $24\mu\text{m}$) và lượng chất tạo màu chống gỉ (C) (bao gồm lượng các vi hạt oxit kim loại (D1) có đường kính hạt từ 1nm đến nhỏ hơn 100nm và các vi hạt oxit kim loại (D2) có đường kính hạt 100nm hoặc lớn hơn) có thể được tính toán bằng cách quan sát mặt cắt ngang màng phủ bằng kính hiển vi điện tử, phân loại các hạt, đếm số lượng trên mỗi mặt cắt ngang, và chuyển đổi chúng thành số lượng trên mỗi thể tích màng phủ. Trong trường hợp này, nếu cần, có thể sử dụng hệ thống phân tích phổ EDX, v.v., để phân loại các hạt.

Cũng có thể sử dụng lượng các hạt (B) (bao gồm (B1)) và chất tạo màu (C) (bao gồm (D1) và (D2)) mà được chứa trong màng phủ trước khi sử dụng và

lượng lắng đọng của màng phủ trên tấm kim loại (sản phẩm của lượng lắng đọng của màng phủ trên tấm kim loại và tỷ lệ của các thành phần không bay hơi trong màng phủ) để tính toán lượng các hạt trong màng phủ. Trong trường hợp này, ví dụ, hệ thống phân tích ảnh hạt Malvern Morphologi G3 hoặc hệ thống khác có thể được sử dụng để phân biệt riêng lẻ và đếm bằng cách phân tích ảnh các hạt trong màng phủ mà đã được pha loãng tới nồng độ phù hợp để tính toán số lượng. Kỹ thuật này cũng có thể được sử dụng khi hòa tan màng phủ mà đã được lắng đọng trên tấm kim loại để đếm số lượng các hạt.

Các bảng 9 thể hiện các loại và các lượng trong màng phủ (đơn vị: % thể tích) của nhựa (A1), các hạt gốm phi oxit (B) (bao gồm (B1)), và chất tạo màu chống gỉ (C) (bao gồm (D1) và (D2)) mà được chứa trong các thành phần không bay hơi của các chế phẩm phủ trên cơ sở nước. Tỷ lệ (D1/B) cũng được thể hiện trong các bảng 9.

Chế phẩm phủ trên cơ sở nước được điều chế, các thành phần được làm phân tán đồng nhất, sau đó hợp phần được phủ trên tấm kim loại sử dụng để phủ hoặc tấm kim loại được tạo ra có màng phủ lót sử dụng thiết bị phủ kiểu con lăn. Tấm này được sấy khô bằng lò nung khí nóng ở nhiệt độ đỉnh bề mặt kim loại là 200°C, được làm nguội bằng nước, sau đó được sấy khô bằng không khí. Các bảng 9 thể hiện độ dày màng phủ sau khi tạo thành màng (đơn vị: μm) và số lượng các hạt (B1) mà nằm ở bề mặt của tấm kim loại (đơn vị: $/\text{mm}^2$). Lưu ý rằng, độ dày màng phủ được tính toán bằng cách chia chênh lệch về khối lượng trước và sau khi bong của màng phủ sau khi phủ cho trọng lượng riêng màng phủ. Trọng lượng riêng màng phủ được tính toán từ lượng các thành phần mà tạo ra màng phủ và các trọng lượng riêng đã biết của các thành phần.

4. Đánh giá tính năng

Mỗi tấm kim loại được phủ sơ bộ mà được điều chế bằng phương pháp trên được đánh giá về khả năng hàn, khả năng tạo hình, và độ chịu ăn mòn. Dưới đây, các phương pháp thử nghiệm và đánh giá được thể hiện.

(1) Khả năng hàn phù hợp

Hai tấm kim loại được phủ sơ bộ có cùng các mô tả được hàn điểm trong thử nghiệm sử dụng kích cỡ đỉnh là 5mm, các điện cực Cr-Cu loại R40 CF ở áp

lực hàn là 1,96 kN và thời gian hàn là 12 chu kỳ/50Hz trong khi thay đổi dòng hàn. Dòng hàn được tăng từ 3 kA lên 0,1 kA để hàn. Sự xuất hiện của hiện tượng bất kỳ của tấm kim loại và màng phủ bị nóng chảy hoặc bị phân hủy nhiệt tại thời điểm hàn được phụt mạnh từ giữa tấm kim loại được phủ sơ bộ và các điện cực (bắn tóe mạnh) được quan sát. Khi tạo hình cực hàn, thì kích cỡ cực (trung bình của trục dài và trục ngắn của các cực) được đo. Dòng tối thiểu trong đó kích cỡ cực trở thành $3\sqrt{t}$ ("t" là độ dày tấm) hoặc cao hơn được tạo thành "dòng tối thiểu để tạo thành cực", trong khi dòng tối thiểu trong đó sự bắn tóe mạnh xuất hiện được tạo thành "dòng tối thiểu để bắn tóe mạnh". (Dòng tối thiểu để bắn tóe mạnh) - (dòng tối thiểu để tạo thành cực) được tạo thành "khoảng dòng hàn phù hợp". Các điểm sau đây được sử dụng để đánh giá mức chịu hàn phù hợp. Khoảng dòng hàn phù hợp là chỉ báo xem kích cỡ cực đầy đủ có được đảm bảo để đảm bảo độ bền hàn hay không và xem các thành phần bắn tóe mạnh có lắng đọng lại trên tấm kim loại được phủ sơ bộ hay không, để từ đó làm thoái hóa bề mặt hoặc giảm độ chịu ăn mòn hoặc các vấn đề khác nảy sinh và do đó xem việc hàn tốt là có dễ dàng hay không (tấm kim loại được phủ sơ bộ với khoảng dòng hàn phù hợp lớn cũng được hàn một cách dễ dàng). Khoảng dòng hàn phù hợp trở thành giá trị riêng biệt từ các khoảng 0,1 kA cho phương pháp đo này. Ngay cả nếu điểm là thấp, độ bền hàn được đảm bảo nếu các hạt được tạo ra, nhưng như được giải thích ở trên, có thể có các vấn đề chẳng hạn như việc suy giảm hình dáng bên ngoài hoặc giảm độ chịu ăn mòn và đôi khi vùng hàn dai thêm, v.v..

5: Khoảng dòng hàn phù hợp là 2 kA hoặc lớn hơn

4: Khoảng dòng hàn phù hợp nằm trong khoảng từ 1,5 kA đến nhỏ hơn 2,0 kA

3: Khoảng dòng hàn phù hợp nằm trong khoảng từ 1,0 kA đến nhỏ hơn 1,5 kA

2: Khoảng dòng hàn phù hợp nằm trong khoảng từ 0,5 kA đến nhỏ hơn 1,0 kA

1: Khoảng dòng hàn phù hợp là nhỏ hơn 0,5 kA (có trường hợp dòng tối thiểu xuất hiện nhỏ < dòng tối thiểu tạo thành các cực)

(2) Phương pháp đánh giá khả năng tạo hình là như trong ví dụ I.

(3) Độ chịu ăn mòn

Từ mỗi tấm kim loại được phủ sơ bộ mà được chuẩn bị bằng phương pháp trên, miếng thử nghiệm hình chữ nhật có kích cỡ 150×70mm được cắt. Các đầu được gắn kín bằng nhựa để thu được miếng thử nghiệm độ chịu ăn mòn của phần phẳng. Ngoài ra, chi tiết tạo hình cốc dạng ống của mục (2) nêu trên được nhúng trong chất khử dầu mỡ trên cơ sở nước (được sản xuất bởi Nippon Paint, EC-92) 2% khối lượng trong dung dịch nước 40°C, được khử dầu mỡ ở bề mặt của nó, được cọ rửa và được sấy khô để thu được miếng thử nghiệm để đánh giá độ chịu ăn mòn của phần được gia công sau khi tạo thành. Ngoài ra, miếng thử nghiệm hình vuông kích cỡ 70×70mm được cắt, được uốn cong 1T (miếng thử nghiệm được kẹp giữa các tấm có cùng độ dày và được uốn cong 180 độ), và được gắn kín ở các đầu bởi nhựa để thu được miếng thử nghiệm độ chịu ăn mòn của phần được uốn cong 1T.

Các miếng thử nghiệm này được tiến hành các thử nghiệm ăn mòn quay vòng sử dụng tổng 8 giờ gồm 2 giờ phun muối, 4 giờ sấy khô, và 2 giờ làm ướt là một chu kỳ. Các điều kiện thử nghiệm phun muối là trên cơ sở JIS-Z2371. Các điều kiện sấy khô là nhiệt độ 60°C và độ ẩm 30%RH hoặc thấp hơn, trong khi các điều kiện thấm ướt là nhiệt độ 50°C và độ ẩm 95%RH hoặc cao hơn. Đối với phần các tiêu chuẩn, thử nghiệm được kéo dài đến 1000 chu kỳ. Các tác giả đã thử nghiệm trạng thái tạo gỉ đỏ của các phần được gia công và sử dụng các điểm đánh giá sau đây để đánh giá các mức chịu ăn mòn của các phần được gia công.

6: Không tạo thành gỉ đỏ ở 1000 chu kỳ

5: Không tạo thành gỉ đỏ ở 600 chu kỳ

4: Không tạo thành gỉ đỏ ở 450 chu kỳ

3: Không tạo thành gỉ đỏ ở 300 chu kỳ

2: Không tạo thành gỉ đỏ ở 150 chu kỳ

1: Tạo thành gỉ đỏ ở 150 chu kỳ

Các bảng 9 cùng thể hiện các kết quả đánh giá.

Bảng 9-1

Tấm kim loại được phủ sơ bộ số	Tấm kim loại	Nhựa (A1)	Các hạt gồm (B)					Chất tạo màu chống gỉ (C)					(B1/B)	Độ dày màng phủ (μm)	Khả năng hàn	Khả năng tạo hình	Độ chịu ăn mòn ở 600 chu kỳ			Độ chịu ăn mòn ở 1000 chu kỳ			Lưu ý		
			Loại	Kích cỡ phân bố trung bình	Hàm lượng của (B) trong màng phủ (% thể tích)	Số kích cỡ phân tử 1 đến 24 μm (B1) trên bề mặt tấm kim loại (mm ²)	Số kích cỡ phân tử 1 đến 24 μm (B1) trên bề mặt tấm kim loại (mm ²)	Loại	Hàm lượng (% thể tích)	Trong (C), các hạt oxit có kích cỡ phân tử 1 đến 100nm (B1)	Hàm lượng của (B1) trong màng phủ (% thể tích)	Trong (C), các hạt oxit kim loại có kích cỡ phân tử 100 nm (B2)					Hàm lượng của (B2) trong màng phủ (% thể tích)	Các phản quang gia công	Các phản quang gia công (cốc)	Các phản quang gia công (IT)					
II-a-1	EG	A11	ZrB	2,2	0,6	16,1	i4	8	on1	4	on1	-	6,667	5	3	5		6	6	4					Theo sáng chế
II-a-2	EG	A11	ZrB	2,2	2	53,8	i4	8	on1	4	on1	-	2	5	4	5		6	6	4					Theo sáng chế
II-a-3	EG	A11	ZrB	2,2	6,5	174,9	i4	8	on1	4	on1	-	0,615	5	5	5		6	5	4					Theo sáng chế
II-a-4	EG	A11	ZrB	2,2	17	457,3	i4	8	on1	4	on1	-	0,235	5	5	5		5	5	4					Theo sáng chế
II-a-5	EG	A11	ZrB	2,2	58	1560,2	i4	8	on1	4	on1	-	0,069	5	5	3		3	3	2					Theo sáng chế
II-a-6	EG	A11	ZrB	2,2	0,4	6,5	i4	8	on1	4	on1	-	10	3	5	5		5	5	5					Theo sáng chế
II-a-8	EG	A11	ZrB	2,2	6,5	17,5	i4	8	on1	4	on1	-	0,615	0,5	5	5		2	1	1					So sánh
II-a-9	EG	A11	ZrB	2,2	6,5	35,0	i4	8	on1	4	on1	-	0,615	1	5	5		3	2	2					Theo sáng chế
II-a-10	EG	A11	ZrB	2,2	6,5	52,5	i4	8	on1	4	on1	-	0,615	1,5	5	5		4	3	3					Theo sáng chế
II-a-11	EG	A11	ZrB	2,2	6,5	87,4	i4	8	on1	4	on1	-	0,615	2,5	5	5		4	3	3					Theo sáng chế
II-a-12	EG	A11	ZrB	2,2	6,5	699,4	i4	8	on1	4	on1	-	0,615	20	5	4		6	6	5					Theo sáng chế
II-a-13	EG	A11	ZrB	2,2	6,5	1154,0	i4	8	on1	4	on1	-	0,615	33	3	4		6	6	5					So sánh
II-a-14	GI	A11	ZrB	2,2	0,6	16,1	i4	8	on1	4	on1	-	6,667	5	3	5		6	6	4					Theo sáng chế
II-a-15	GI	A11	ZrB	2,2	2	53,8	i4	8	on1	4	on1	-	2	5	4	5		6	6	4					Theo sáng chế
II-a-16	GI	A11	ZrB	2,2	6,5	174,9	i4	8	on1	4	on1	-	0,615	5	5	5		6	5	4					Theo sáng chế
II-a-17	GI	A11	ZrB	2,2	17	457,3	i4	8	on1	4	on1	-	0,235	5	5	5		5	5	4					Theo sáng chế
II-a-18	GI	A11	ZrB	2,2	58	1560,2	i4	8	on1	4	on1	-	0,069	5	5	3		3	3	3					Theo sáng chế
II-a-19	SD	A11	ZrB	2,2	0,6	16,1	i4	8	on1	4	on1	-	6,667	5	3	5		6	6	4					Theo sáng chế
II-a-20	SD	A11	ZrB	2,2	2	53,8	i4	8	on1	4	on1	-	2	5	4	5		6	6	4					Theo sáng chế
II-a-21	SD	A11	ZrB	2,2	6,5	174,9	i4	8	on1	4	on1	-	0,615	5	5	5		6	5	4					Theo sáng chế
II-a-22	SD	A11	ZrB	2,2	17	457,3	i4	8	on1	4	on1	-	0,235	5	5	5		5	5	4					Theo sáng chế
II-a-23	SD	A11	ZrB	2,2	58	1560,2	i4	8	on1	4	on1	-	0,069	5	5	4		3	3	3					Theo sáng chế
II-a-24	ZL	A11	ZrB	2,2	0,6	16,1	i4	8	on1	4	on1	-	6,667	5	3	5		6	6	4					Theo sáng chế
II-a-25	ZL	A11	ZrB	2,2	2	53,8	i4	8	on1	4	on1	-	2	5	4	5		6	6	4					Theo sáng chế
II-a-26	ZL	A11	ZrB	2,2	6,5	174,3	i4	8	on1	4	on1	-	0,615	5	5	5		6	5	4					Theo sáng chế
II-a-27	ZL	A11	ZrB	2,2	17	457,3	i4	8	on1	4	on1	-	0,235	5	5	5		5	5	4					Theo sáng chế
II-a-28	ZL	A11	ZrB	2,2	58	1560,2	i4	8	on1	4	on1	-	0,069	5	5	4		4	3	3					Theo sáng chế
II-a-29	GA	A11	ZrB	2,2	0,6	16,1	i4	8	on1	4	on1	-	6,667	5	3	5		6	6	4					Theo sáng chế
II-a-30	GA	A11	ZrB	2,2	2	53,8	i4	8	on1	4	on1	-	2	5	4	5		6	6	4					Theo sáng chế

II-a-31	GA	A11	ZrB	2,2	6,5	174,9	i4	8	onl	4	onl	-	0,615	5	5	5	4	4	Theo sáng chế
II-a-32	GA	A11	ZrB	2,2	17	457,3	i4	8	onl	4	onl	-	0,235	5	5	5	5	4	Theo sáng chế
II-a-33	GA	A11	ZrB	2,2	58	1560,2	i4	8	onl	4	onl	-	0,069	5	5	3	3	3	Theo sáng chế
II-b-1	GA	A11	TiN	1,6	0,6	30,1	i4	8	onl	4	onl	-	6,667	5	2	5	6	4	Theo sáng chế
II-b-2	GA	A11	TiN	1,6	1,2	60,1	i4	8	onl	4	onl	-	3,333	5	4	5	6	4	Theo sáng chế
II-b-3	GA	A11	TiN	1,6	2	100,2	i4	8	onl	4	onl	-	2	5	4	5	6	4	Theo sáng chế
II-b-4	GA	A11	TiN	1,6	4	200,4	i4	8	onl	4	onl	-	1	5	4	5	6	4	Theo sáng chế
II-b-5	GA	A11	TiN	1,6	0,6	30,1	i4	8	Không	-	Không	-	0	5	3	5	6	4	Theo sáng chế
II-b-6	GA	A11	TiN	1,6	1,2	60,1	i4	8	Không	-	Không	-	0	5	3	5	6	4	Theo sáng chế
II-b-7	GA	A11	TiN	1,6	2	100,2	i4	8	Không	-	Không	-	0	5	4	5	6	4	Theo sáng chế
II-b-8	GA	A11	TiN	1,6	4	200,4	i4	8	Không	-	Không	-	0	5	4	5	5	3	Theo sáng chế

Bảng 9-2

Tấm kim loại được phủ sơ bộ số	Tấm kim loại	Nhựa (A1)	Các hạt gồm (B)				Chất tạo màu chống gỉ (C)				(D1/B)	Độ dày màng phủ (μm)	Khả năng hàn	Khả năng tạo hình	Độ chịu ăn mòn ở 1000 chu kỳ				Lưu ý	
			Loại	Kích cỡ phân trung bình	Hàm lượng của (B) trong màng phủ (%) thể tích	Số kích cỡ phân từ 1 đến 24μm (B1) trên bề mặt tấm kim loại (mm ²)	Loại	Hàm lượng (% thể tích)	Trong (C), các hạt oxit kim loại có kích cỡ phân từ 1 đến 100nm (D1)	Trong (C), các hạt oxit kim loại có kích cỡ phân trên 100 nm (D2)					Hàm lượng của (D2) trong màng phủ (%) thể tích)	Các phân phẳng	Các phân được gia công (cốc)	Các phân được gia công (IT)		
II-c-1	EG	A11	ZrB	2,2	0,8	40,1	i4	30	on1	20	o1	4	5	5	5	1	-	So sánh		
II-c-2	EG	A11	ZrB	2,2	0,8	40,1	i4	30	on1	16	o1	8	5	5	5	2	-	Theo sáng chế		
II-c-4	EG	A11	ZrB	2,2	1,6	80,2	i4	30	on1	16	o1	8	5	5	5	3	-	Theo sáng chế		
II-c-5	EG	A11	ZrB	2,2	1,5	75,1	i4	30	on1	24	Không	-	5	5	5	3	-	Theo sáng chế		
II-c-6	EG	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on1	15	o1	9	5	5	5	4	-	Theo sáng chế		
II-c-7	EG	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on1	8	o1	16	5	5	5	4	-	Theo sáng chế		
II-c-8	EG	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on1	5	o1	19	5	5	5	5	-	Theo sáng chế		
II-c-9	EG	A11	ZrB	2,2	6,5	325,6	i4	30	on1	3,25	o1	20,75	5	5	5	5	-	Theo sáng chế		
II-c-10	EG	A11	ZrB	2,2	17	851,6	i4	1	on1	4	Không	-	5	5	5	4	5	-	Theo sáng chế	
II-c-11	GA	A11	ZrB	2,2	0,8	40,1	i4	30	on1	20	o1	4	5	5	5	1	-	So sánh		
II-c-12	GA	A11	ZrB	2,2	0,8	40,1	i4	30	on1	16	o1	8	5	5	5	2	-	Theo sáng chế		
II-c-14	GA	A11	ZrB	2,2	1,6	80,2	i4	30	on1	16	o1	8	5	5	5	3	-	Theo sáng chế		
II-c-15	GA	A11	ZrB	2,2	1,5	75,1	i4	30	on1	24	Không	-	5	5	5	3	-	Theo sáng chế		
II-c-16	GA	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on1	15	o1	9	5	5	5	4	-	Theo sáng chế		
II-c-17	GA	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on1	8	o1	16	5	5	5	4	-	Theo sáng chế		
II-c-18	GA	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on1	5	o1	19	5	5	5	5	-	Theo sáng chế		
II-c-19	GA	A11	ZrB	2,2	6,5	325,6	i4	30	on1	3,25	o1	20,75	5	5	5	5	-	Theo sáng chế		
II-c-20	GA	A11	ZrB	2,2	17	851,6	i4	1	on1	4	Không	-	5	5	5	4	5	-	Theo sáng chế	
II-c-21	EG	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on1	15	o2	9	5	5	5	4	-	Theo sáng chế		
II-c-22	EG	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on1	5	o2	19	5	5	5	5	-	Theo sáng chế		
II-c-23	EG	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on1	15	o3	9	5	5	5	4	-	Theo sáng chế		
II-c-24	EG	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on1	5	o3	19	5	5	5	5	-	Theo sáng chế		
II-c-25	GA	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on1	15	o2	9	5	5	5	4	-	Theo sáng chế		
II-c-26	GA	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on1	5	o2	19	5	5	5	5	-	Theo sáng chế		
II-c-27	EG	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on2	15	o1	9	5	5	5	4	-	Theo sáng chế		
II-c-28	EG	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on2	5	o1	19	5	5	5	5	-	Theo sáng chế		
II-c-29	EG	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on3	15	o2	9	5	5	5	4	-	Theo sáng chế		
II-c-30	EG	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on3	5	o2	19	5	5	5	5	-	Theo sáng chế		
II-c-31	EG	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on4	15	o3	9	5	5	5	4	-	Theo sáng chế		
II-c-32	EG	A11	ZrB	2,2	2,5	125,2	i4	30	on4	5	o3	19	5	5	5	5	-	Theo sáng chế		

Bảng 9-3

Tâm kim loại được phủ sơ bộ số	Tâm kim loại	Nhựa (A1)	Các hạt gồm (B)				Chất tạo màu chống gỉ (C)					(B1/B)	Độ dày màng phủ (µm)	Khả năng hàn	Khả năng tạo hình	Độ chịu ăn mòn ở 1000 chu kỳ			Lưu ý		
			Loại	Kích cỡ phần trung bình	Hàm lượng của (B) trong màng phủ (%)	Số kích cỡ phần từ 1 đến 24µm (B1) trên bề mặt tấm kim loại (/mm ²)	Loại	Hàm lượng (% thể tích)	Trong (C), các hạt oxit kim loại có kích cỡ phần từ 1 đến 100 µm (D1)	Hàm lượng của (D1) trong màng phủ (% thể tích)	Trong (C), các hạt oxit kim loại có kích cỡ phần trên 100 nm (D2)					Hàm lượng của (D2) trong màng phủ (% thể tích)					
II-d-1	EG	A11	NiSi	4,8	0,6	0,5	i4	8	on1	4	Không	-	6,667	1	5	5	4	4	-	-	Theo sáng chế
II-d-2	EG	A11	NiSi	4,8	1	0,8	i4	8	on1	4	Không	-	4	1	5	5	3	3	-	-	Theo sáng chế
II-d-3	EG	A11	TiN	1,6	64,1	40000,0	i4	8	on1	4	Không	-	0,062	30	5	3	5	5	-	-	Theo sáng chế
II-d-4	EG	A11	TiN	1,6	80,1	50000,0	i4	8	on1	4	Không	-	0,05	30	5	2	5	5	-	-	Theo sáng chế
II-d-5	ZL	A11	NiSi	4,8	0,6	0,5	i4	8	on1	4	Không	-	6,667	1	5	5	4	4	-	-	Theo sáng chế
II-d-6	ZL	A11	NiSi	4,8	1	0,8	i4	8	on1	4	Không	-	4	1	5	5	4	3	-	-	Theo sáng chế
II-d-7	ZL	A11	TiN	1,6	64,1	40000,0	i4	8	on1	4	Không	-	0,062	30	5	3	5	5	-	-	Theo sáng chế
II-d-8	ZL	A11	TiN	1,6	80,1	50000,0	i4	8	on1	4	Không	-	0,05	30	5	2	5	5	-	-	Theo sáng chế

Như được giải thích ở trên, trong ví dụ II, các hiệu quả có lợi sau đây có thể được khẳng định. Các tấm thép được phủ theo các ví dụ của sáng chế trong đó, trong số các hạt gồm phi oxit (B), số lượng các hạt có đường kính từ 1 đến $24\mu\text{m}$ (B1) mà nằm ở bề mặt tấm kim loại, tỷ lệ (D1/B), và độ dày màng phủ nằm trong các khoảng được mô tả trong sáng chế và trong đó độ dày màng phủ nằm trong khoảng theo sáng chế có khả năng hàn phù hợp có điểm tốt là 2 hoặc cao hơn.

Số lượng các hạt gồm phi oxit (B1) có đường kính hạt từ $1\mu\text{m}$ đến $24\mu\text{m}$ mà nằm ở bề mặt tấm kim loại càng lớn, khả năng hàn phù hợp càng có xu hướng tốt hơn. Ngoài ra, nếu (D1/B) là nhỏ hoặc độ dày màng phủ càng mỏng, thì khả năng hàn phù hợp càng có xu hướng tốt hơn.

Các tấm thép phủ có hàm lượng của chất tạo màu chống gỉ (C) và độ dày màng phủ nằm trong các khoảng được mô tả trong sáng chế có độ chịu ăn mòn của các phần phẳng, các phần tạo hình (các cột), và các phần tạo hình (uốn cong 1T) rất tốt. Trong số các chất tạo màu chống ăn mòn (C), nếu hàm lượng của các hạt oxit kim loại (D1) có đường kính hạt từ 1 đến 100nm là lớn, thì khả năng hàn phù hợp giảm phần nào, trong khi độ chịu ăn mòn được cải thiện thêm như xu hướng chung. Trong chất tạo màu chống gỉ (C), nếu hàm lượng của các hạt oxit kim loại (D1) có đường kính hạt từ 1 đến 100nm là bằng nhau, bằng cách thêm các hạt oxit kim loại (D2) có đường kính hạt 100nm hoặc lớn hơn, có hiệu quả là độ chịu ăn mòn được cải thiện. Trong trường hợp này, nếu (D1/B) là bằng nhau, thì việc giảm trong khả năng hàn phù hợp là nhỏ. Nếu số lượng các hạt gồm phi oxit (B) trên mỗi đơn vị diện tích là nằm trong khoảng theo sáng chế, thì hiệu quả được biểu hiện trong đó khả năng hàn phù hợp được cải thiện. Khi số lượng trên mỗi diện tích là nhỏ, so với mức lớn, thì khả năng hàn phù hợp giảm. Mặt khác, nếu quá lớn, thì sự cải thiện khả năng hàn phù hợp trở nên bão hòa và khả năng tạo hình hoặc độ chịu ăn mòn giảm. Lưu ý rằng các hạt gồm phi oxit dẫn điện nêu trên có độ ổn định dài hạn trong dung dịch nước axit hoặc kiềm, nước trung tính, và các dung môi không trên cơ sở nước khác nhau, nên có thể tự do lựa chọn chế phẩm phủ trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi mà thích hợp để thu được màng phủ theo sáng chế.

Như được giải thích ở trên, theo sáng chế, chỉ bằng cách thêm các hạt dẫn

điện và chất tạo màu chống gỉ cụ thể vào màng phủ trên cơ sở nhựa, thu được tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô mà có độ chịu hàn, độ chịu ăn mòn và khả năng tạo hình mỹ mãn. Các hạt dẫn điện nêu trên có độ ổn định dài hạn trong các dung dịch nước axit hoặc kiềm, nước trung tính, và các dung môi không trên cơ sở nước khác nhau, nên có thể tự do lựa chọn chế phẩm phủ trên cơ sở nước hoặc trên cơ sở dung môi mà thích hợp để thu được màng phủ theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô bao gồm tấm kim loại và màng phủ (α) trên ít nhất một bề mặt của tấm kim loại này,

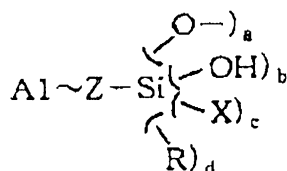
trong đó màng phủ (α) bao gồm nhựa hữu cơ (A), các hạt gốm phi oxit (B) được lựa chọn từ ít nhất một loại trong số các borua, các nitrua, và các silicua và có điện trở suất ở nhiệt độ 25°C nằm trong khoảng từ $0,1 \times 10^{-6}$ đến 185×10^{-6} Ωcm , và chất tạo màu chống ăn mòn (C), và

trong đó nhựa hữu cơ (A) bao gồm nhựa hữu cơ (A1) có ít nhất một loại trong số nhóm chức ưa nước và dẫn xuất (A2) của nhựa (A1),

trong đó nhựa hữu cơ (A1) có ít nhất một loại trong số nhóm chức có cực mà được lựa chọn từ nhóm carboxyl ($-\text{COOH}$), nhóm carboxylat ($-\text{COO}^-\text{M}^+$, trong đó M^+ là cation hóa trị một), nhóm axit sulfonic ($-\text{SO}_3\text{H}$), nhóm sulfonat ($-\text{SO}_3^-\text{M}^+$, trong đó M^+ là cation hóa trị một), nhóm muối sulfoni ($-\text{S}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{X}^-$, trong đó R^1 và R^2 là các nhóm hydrocacbon, và X^- là anion hóa trị một), nhóm muối phosphoni ($-\text{P}^+\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{X}^-$, trong đó R^1 , R^2 , và R^3 là các nhóm hydrocacbon, và X^- là anion hóa trị một).

2. Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo điểm 1, trong đó dẫn xuất (A2) của nhựa (A1) là nhựa (A2_{Si}) có công thức chung (I) sau đây:

Công thức chung (I)



(trong đó “A1” biểu thị nhựa hữu cơ (A1), “Z-” biểu thị mạch hydrocacbon có C_1 đến C_9 , N_0 đến N_2 , và O_0 đến O_2 , và “A1~Z” biểu thị “A1” và “Z” mà được liên kết cộng hóa trị thông qua các nhóm chức của chúng, hơn nữa, “-O-” là liên kết ete, “-OH” là nhóm hydroxyl, “-X” là nhóm C_1 - C_3 alkoxy có thể thủy phân, nhóm halogen có thể thủy phân, hoặc nhóm axetoxy có thể thủy phân, “-R” là

nhóm $C_1 - C_3$ alkyl, và a, b, c, và d thể hiện số lượng các phần tử thay thế đều là các số nguyên từ 0 đến 3, trong đó $a+b+c+d=3$).

3. Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo điểm 1, trong đó các hạt gồm phi oxit (B) có điện trở suất ở nhiệt độ 25°C nằm trong khoảng từ $0,1 \times 10^{-6}$ đến $100 \times 10^{-6} \Omega\text{cm}$.

4. Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó trong số các hạt gồm phi oxit (B), các hạt (B1) với đường kính hạt nằm trong khoảng từ $1 \mu\text{m}$ đến $24 \mu\text{m}$ được bố trí trên ít nhất một bề mặt của tấm kim loại với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 0,8 hạt cho mỗi mm^2 đến 40000 hạt cho mỗi mm^2 .

5. Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó các hạt gồm phi oxit (B) là hỗn hợp của một hoặc nhiều hạt được lựa chọn từ nhóm bao gồm các gốm borua: BaB_6 , CeB_6 , Co_2B , CoB , FeB , GdB_4 , GdB_6 , LaB_4 , LaB_6 , Mo_2B , MoB , MoB_2 , Mo_2B_5 , Nb_3B_2 , NbB , Nb_3B_4 , NbB_2 , NdB_4 , NdB_6 , PrB_4 , PrB_6 , SrB_6 , TaB , TaB_2 , TiB , TiB_2 , VB , VB_2 , W_2B_5 , YB_4 , YB_6 , YB_{12} , và ZrB_2 , các gốm nitrua: Mo_2N , Nb_2N , NbN , ScN , Ta_2N , TiN , và ZrN , và các gốm silicua: CoSi_2 , Mo_3Si , Mo_5Si_3 , MoSi_2 , NbSi_2 , Ni_2Si , Ta_2Si , TaSi_2 , TiSi , TiSi_2 , V_5Si_3 , VSi_2 , W_3Si , WSi_2 , ZrSi , và ZrSi_2 .

6. Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chất tạo màu chống ăn mòn (C) bao gồm một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ các hợp chất silicat, các hợp chất phosphat, các hợp chất vanadat, và các vi hạt oxit kim loại (D).

7. Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo điểm 6, trong đó các vi hạt oxit kim loại (D) bao gồm một hoặc nhiều loại nguyên tố kim loại được lựa chọn từ nhóm bao gồm Si, Ti, Al, và Zr.

8. Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo điểm 6, trong đó trong số các vi hạt oxit kim loại (D), tỷ lệ (D1/B) của tổng thể tích của các hạt nano oxit kim loại (D1) có đường kính hạt nằm trong khoảng từ 1 nm đến 100 nm trong màng

phủ (α) với tổng thể tích của các hạt gồm phi oxit (B) là 20 hoặc nhỏ hơn.

9. Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hàm lượng của các hạt gồm phi oxit (B) trong màng phủ (α) ở nhiệt độ 25°C nằm trong khoảng từ 0,5 đến 65 % thể tích.

10. Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó màng phủ (α) có độ dày nằm trong khoảng từ 2 đến 30 μm .

11. Tấm kim loại được phủ sơ bộ dùng cho ô tô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó màng phủ (α) được tạo ra bằng cách phủ chế phẩm phủ trên cơ sở nước.

FIG. 1

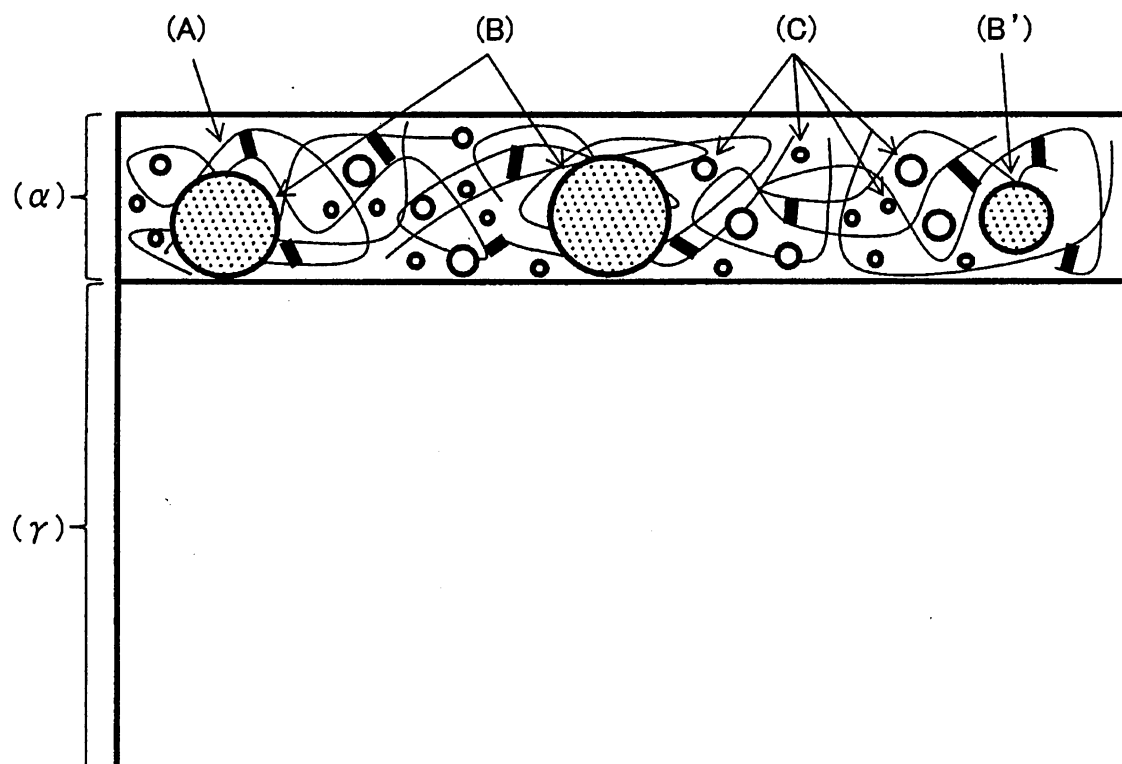


FIG. 2

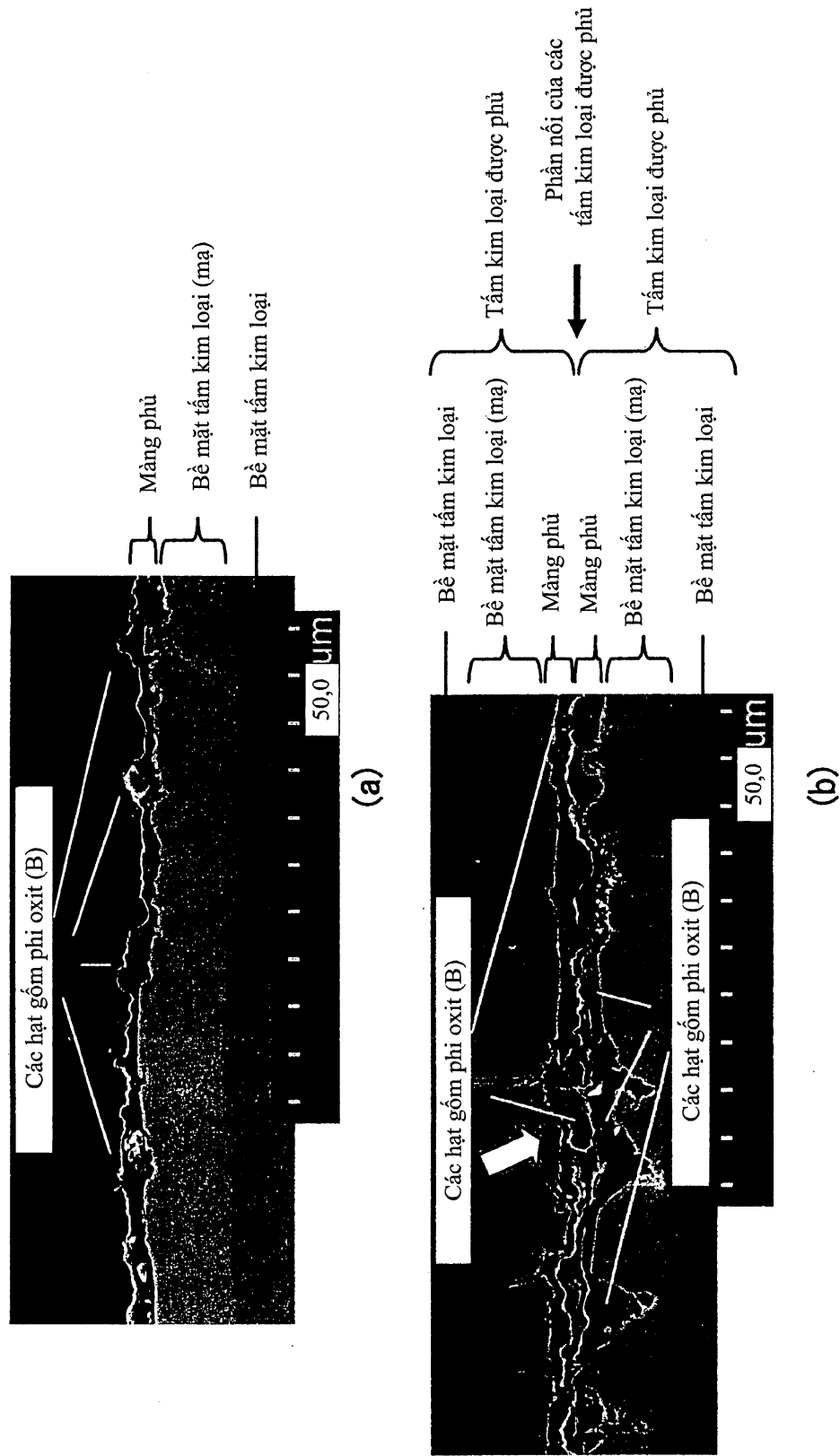


FIG. 3

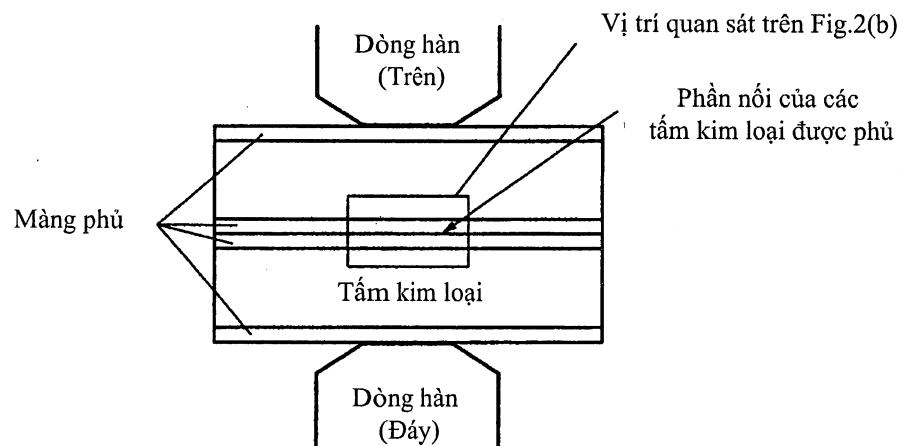


FIG. 4

