



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

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

(11)



1-0024574

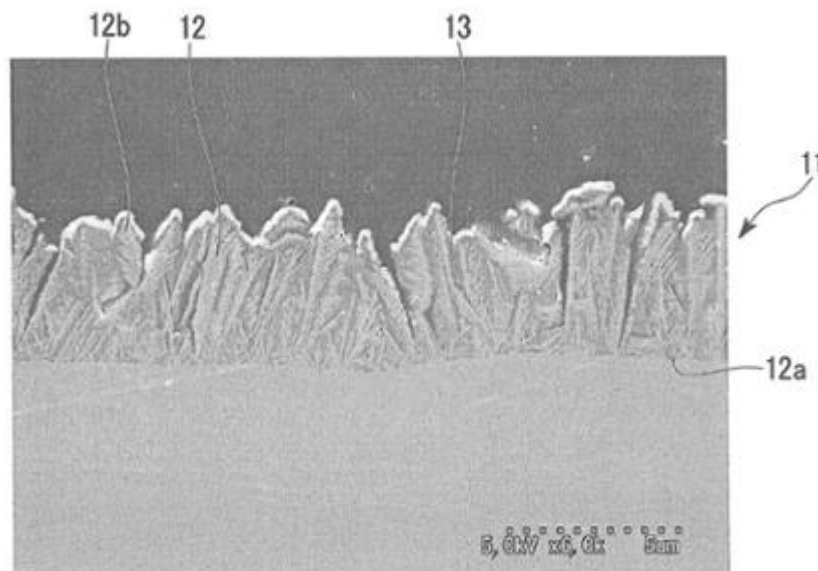
(51)⁷ B32B 15/01; B05D 7/14; C09D 5/08;
C25D 5/48; C23C 30/00; C25D 3/56;
C25D 5/36; B05D 7/00; C23C 2/06

(13) B

- (21) 1-2013-03021 (22) 29/03/2012
(86) PCT/JP2012/058410 29/03/2012 (87) WO2012/133671A1 04/10/2012
(30) 2011-072926 29/03/2011 JP
(45) 27/07/2020 388 (43) 27/01/2014 310A
(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan
(72) SHIBAO Fumio (JP); KANETO Taihei (JP); FUDA Masahiro (JP); KIMATA
Yoshio (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) TẤM THÉP ĐƯỢC XỬ LÝ BỀ MẶT

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép được xử lý bề mặt bao gồm: tấm thép; và lớp phủ được tạo ra trên một mặt hoặc cả hai mặt của tấm thép và chứa kẽm và vanadi, trong đó lớp phủ này có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn, và có nhiều nhánh hình cây mà hình thành theo chiều dày của tấm thép, và tỷ lệ x/y của hàm lượng x của vanadi mà có mặt bên ngoài các nhánh so với hàm lượng y của vanadi mà có mặt bên trong các nhánh này là 1,1 hoặc cao hơn và 3,0 hoặc nhỏ hơn tính theo nguyên tố vanadi.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép được xử lý bề mặt có đặc tính chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn tuyệt vời và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đến nay, trong các lĩnh vực khác nhau bao gồm lĩnh vực đồ điện gia dụng, vật liệu xây dựng, phương tiện giao thông, và các lĩnh vực tương tự, các tấm thép được xử lý bề mặt (các tấm thép mạ điện) có các lớp mạ điện đã được sử dụng. Trong những năm gần đây, có nhu cầu đối với việc cải thiện hơn nữa khả năng chống ăn mòn đối với tấm thép được mạ điện.

Dùng làm phương pháp tăng cường khả năng chống ăn mòn của tấm thép được mạ điện, phương pháp làm tăng lượng phủ (trọng lượng lớp phủ) của lớp phủ kẽm đã được xem xét. Tuy nhiên, trong trường hợp nếu trọng lượng phủ của lớp phủ kẽm tăng lên, chi phí sản xuất cũng tăng, và khả năng gia công hoặc khả năng hàn suy giảm.

Đến nay, dùng làm phương pháp cải thiện khả năng chống ăn mòn hoặc bề mặt ngoài của tấm thép được mạ điện, kỹ thuật tạo ra lớp màng sơn trên bề mặt đã được sử dụng rộng rãi (ví dụ, Tài liệu sáng chế 1). Tuy nhiên, khi độ bám dính (độ bám dính sơn) giữa lớp phủ và màng sơn của tấm thép được mạ điện không được đảm bảo, mặc dù màng sơn được tạo ra trên bề mặt của nó, hiệu quả tạo màng sơn là không thu được một cách đầy đủ. Do đó, việc cải thiện khả năng bám dính sơn cũng như cải thiện khả năng chống ăn mòn của tấm thép được mạ điện đã được đặt ra.

Trong trường hợp nếu màng sơn được tạo ra trên bề mặt, việc làm tăng độ dày của màng sơn được xem là để làm tăng khả năng chống ăn mòn. Tuy nhiên, do màng phủ vô cơ thường chứa chất liên kết silan và các chất tương tự, mà đã được sử dụng rộng rãi làm màng sơn, không chứa thành phần nhựa, nên khó để làm tăng độ dày màng phủ.

Ngoài ra, có nhu cầu cải thiện độ dẫn điện (dưới đây, được đề cập dưới dạng đặc tính nổi bật) cũng như khả năng chống ăn mòn như được mô tả trên đây đối với tấm thép được mạ điện mà trên đó màng sơn được tạo ra. Mặc dù việc làm mỏng màng sơn là có tác dụng như là biện pháp cải thiện độ dẫn điện, khi màng mỏng được tạo ra như được mô tả trên đây, sự tăng cường khả năng chống ăn mòn là không thể đạt được.

Như được mô tả trên đây, trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, ngay cả khi màng phủ được tạo ra thêm trên bề mặt của tấm thép được mạ điện, khó có thể thỏa mãn cả hai đặc tính về khả năng chống ăn mòn và độ dẫn điện.

Ngoài ra, trong trường hợp nếu màng sơn được tạo ra trên bề mặt của lớp phủ có độ nhám bề mặt cao, khả năng chống ăn mòn bị suy giảm. Độ nhám của lớp phủ phụ thuộc đáng kể vào độ nhám của tấm thép trước khi được phủ. Do đó, trong tấm thép được mạ điện trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, khi độ nhám của tấm thép là cao, độ nhám của lớp phủ tất nhiên sẽ tăng lên, dẫn đến sự suy giảm về khả năng chống ăn mòn. Để ngăn ngừa sự suy giảm về khả năng chống ăn mòn, việc làm giảm độ nhám của lớp phủ để cải thiện độ nhám của tấm thép đã được xem xét. Tuy nhiên, điều này không được ưu tiên về mặt chi phí sản xuất. Do đó, gần đây, có nhu cầu đối với việc cải thiện khả năng chống ăn mòn mà không phụ thuộc vào độ nhám của tấm thép.

Ngoài ra, trong những năm gần đây, tấm thép được xử lý bề mặt mà trên đó lớp xử lý chuyển hóa hóa học được tạo ra bằng cách tiến hành quy trình xử lý chuyển hóa hóa học trên bề mặt của tấm kim loại và màng sơn được tạo ra bằng cách phủ sơn lên trên lớp xử lý chuyển hóa hóa học này. Tuy nhiên, khó cải thiện được khả năng chống ăn mòn mà vẫn đảm bảo được đặc tính dễ gia công ngay cả có màng sơn này.

Liên quan đến các vấn đề được đề cập trên đây, trong những năm gần đây, việc cải thiện khả năng chống ăn mòn bằng cách bổ sung nguyên tố vanadi trong lớp phủ kẽm của tấm thép được xử lý bề mặt được tiến hành bằng mạ điện đã được thử nghiệm. Ví dụ, trong các Tài liệu phi sáng chế 1 đến 4, các kỹ thuật làm cho bề mặt của tấm đồng dùng làm catốt có sự lắng đọng bằng điện hỗn hợp oxit Zn-V.

Tuy nhiên, trong trường hợp nếu lớp phủ chứa kẽm và các oxit của vanadi được tạo ra trên bề mặt của tấm thép bằng phương pháp phủ bằng điện sử dụng các kỹ thuật được mô tả trong các Tài liệu phi sáng chế 1 đến 4 này, các vết nứt có thể xuất hiện trên bề mặt của lớp phủ. Khi các vết nứt xuất hiện trên bề mặt của lớp phủ, không thu được tấm thép được xử lý bề mặt có khả năng chống ăn mòn đạt yêu cầu.

[Tài liệu tình trạng kỹ thuật]

Tài liệu sáng chế

[Tài liệu sáng chế 1] Công bố đơn quốc tế số WO2010/137726

[Tài liệu phi sáng chế]

[Tài liệu phi sáng chế 1] CAMP-ISIJ, Vol. 22 (2009), p.933 to 936

[Tài liệu phi sáng chế 2] The Iron and Steel Vol. 93 (2007), No. 11, p.49 - 54

[Tài liệu phi sáng chế 3] The Abstract of 115th Lecture Conference of The Surface Finishing Society of Japan, 9A-26, p.139 to 140

[Tài liệu phi sáng chế 4] Ferrum Vol.13, No. 4, p,245, 2008.4.1.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra khi xem xét giải quyết các vấn đề nêu trên. Đó là, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt (tấm thép được phủ bằng điện) trong đó, khi lớp phủ chứa kẽm và vanadi được tạo ra trên bề mặt của tấm thép bằng phương pháp phủ bằng điện, các vết nứt ít có khả năng được tạo ra trên bề mặt của lớp phủ và khả năng chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn thu được là tuyệt vời.

Ngoài ra, mục đích khác của sáng chế là đề xuất tấm thép được xử lý bề mặt mà trên đó lớp phủ chứa kẽm và các oxit của vanadi được tạo ra trên bề mặt của tấm thép và khả năng chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn là tuyệt vời.

Ngoài ra, trong sáng chế, tấm thép được xử lý bề mặt mà trên đó một hoặc nhiều lớp màng phủ được tạo ra trên bề mặt của tấm thép (tấm thép được phủ bằng điện) có lớp phủ mà chứa kẽm và các oxit của vanadi được đánh giá hơn nữa.

Các biện pháp giải quyết vấn đề của sáng chế

Để đạt được các mục đích này, các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu sâu rộng dưới đây.

Các tác giả sáng chế đã tập trung nghiên cứu vào lượng bám dính (trọng lượng lớp phủ) của lớp phủ mà chứa kẽm và vanadi và được tạo ra trên bề mặt của tấm thép bằng phương pháp phủ bằng điện, hàm lượng của vanadi, và các cấu trúc tinh thể, và đã được đánh giá mối quan hệ giữa khả năng chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn của lớp phủ thu được bằng cách làm cho bề mặt của tấm thép tiếp xúc với dung dịch mạ sử dụng các phương pháp khác nhau.

Cụ thể, dùng làm phương pháp để dung dịch mạ tiếp xúc với bề mặt của tấm thép dùng làm catốt, trường hợp ở đó tấm thép được nhúng vào trong dung dịch mạ ở trạng thái tĩnh trong bể mạ (trạng thái tĩnh), trường hợp ở đó tấm thép được nhúng vào trong dung dịch mạ ở trạng thái động được khuấy bằng dụng cụ khuấy được bố trí ở phần đáy của bể mạ (trạng thái động), và trường hợp ở đó tấm thép được nhúng vào trong dung dịch mạ được làm tuần hoàn và/hoặc dung dịch mạ thu được bằng cách di chuyển tấm thép trong dung dịch mạ để làm cho dung dịch mạ ở trạng thái lỏng so với tấm thép (trạng thái được hóa lỏng) được thử nghiệm. Trạng thái được hóa lỏng khác so với trạng thái động và trạng thái tĩnh ở chỗ dung dịch mạ được hóa lỏng ở tốc độ dòng về cơ bản không đổi so với tấm thép.

Kết quả của thử nghiệm này, đã khám phá ra rằng, trong trường hợp nếu dung

dịch mạ ở trạng thái được hóa lỏng được làm cho tiếp xúc với tấm thép và do đó lớp phủ mà chứa đủ vanadi được tạo ra, nhiều tinh thể hình trụ có nhánh mà được tạo ra trên bề dày của tấm thép là được tạo ra. Ngoài ra, theo sáng chế, phần thân của tinh thể hình trụ có nhánh được đề cập dưới dạng nhánh chính, phần nhánh của nó được đề cập dưới dạng nhánh phụ, và các nhánh chính và các nhánh phụ được đề cập chung dưới dạng các nhánh.

Ngoài ra, kết quả của việc đánh giá tỷ lệ của hàm lượng x của vanadi mà có mặt bên ngoài nhánh so với hàm lượng hàm lượng y của vanadi mà có mặt bên trong nhánh này trong lớp phủ này, đó là, x/y, đã khám phá ra rằng tỷ lệ này bằng 1,1 hoặc lớn hơn và 3,0 hoặc nhỏ hơn tính theo nguyên tố vanadi. Ngoài ra, lớp phủ thu được là lớp phủ có độ nhám bề mặt bằng 1,0 μm hoặc lớn hơn và 4,4 μm hoặc nhỏ hơn, mà đây là độ nhám cao, dưới dạng độ nhám trung bình đường tâm Ra.

Trái ngược với điều này, trong trường hợp ở đó bề mặt của tấm thép tiếp xúc ở trạng thái tĩnh và trạng thái động, lớp phủ có các tinh thể hình trụ có nhánh không được tạo ra. Do đó, so với trường hợp ở đó dung dịch mạ tiếp xúc với tấm thép ở trạng thái được hóa lỏng, các vết nứt có khả năng được tạo ra trên bề mặt của lớp phủ.

Ở trạng thái được hóa lỏng, dung dịch mạ được hóa lỏng so với tấm thép ở tốc độ dòng về cơ bản không đổi. Do đó, so với trạng thái tĩnh và trạng thái động, các ion được cấp đều và liên tục vào bề mặt của tấm thép từ dung dịch mạ. Kết quả là, coi như lớp phủ đồng nhất được tạo ra trên bề mặt của tấm thép. Trái ngược với điều này, ở trạng thái tĩnh và trạng thái động, các ion tập trung cục bộ và đậm đặc trong dung dịch mạ trong vùng quanh bề mặt của tấm thép dùng làm catốt, và các ion được sử dụng cho quá trình lắng đọng của lớp phủ trong vùng quanh tấm thép là không đủ. Do đó, được cho là các vết nứt có thể xuất hiện trên bề mặt.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã đánh giá mối quan hệ giữa hàm lượng của vanadi chứa trong lớp phủ tạo ra thông qua phương pháp lắng đọng bằng điện bằng cách làm cho dung dịch mạ tiếp xúc với bề mặt của tấm thép ở trạng thái được hóa lỏng trong thời gian 1 giây hoặc lâu hơn và 30 giây hoặc ít hơn, trọng lượng phủ của lớp phủ, và khả năng chống ăn mòn của tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ. Kết quả là, đã khám phá ra rằng khi tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ mà chứa kẽm và vanadi được tạo ra bằng cách làm cho dung dịch mạ ở trạng thái được hóa lỏng tiếp xúc với bề mặt của tấm thép có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m^2 hoặc lớn hơn và 40 g/m^2 hoặc hấp hơn, thu được khả năng chống ăn mòn đạt yêu cầu.

Các tác giả sáng chế đã đánh giá khả năng bám dính (khả năng bám dính sơn)

giữa lớp phủ và màng sơn bằng cách phủ lần lượt nhiều loại sơn trên lớp phủ mà chứa kẽm và vanadi được tạo ra bằng cách làm cho dung dịch mạ ở trạng thái được hóa lỏng tiếp xúc với bề mặt của tấm thép, và có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn.

Kết quả là, đã khám phá ra rằng tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ có khả năng bám dính sơn tuyệt vời so với tấm thép được mạ điện trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan.

Các tác giả sáng chế đã đánh giá khả năng bám dính sơn và khả năng chống ăn mòn bằng cách tạo ra lớp phủ chứa kẽm và vanadi theo cách tương tự như trường hợp của tấm thép sử dụng tấm đồng làm catốt trong các Tài liệu phi patent 1 đến 4 thay vì sử dụng tấm thép. Kết quả là, lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của tấm đồng không thể thu được khả năng chống ăn mòn đạt yêu cầu trong trường hợp nếu hàm lượng vanadi và trọng lượng phủ của nó là thấp. Mặt khác, trong trường hợp nếu lớp phủ có hàm lượng vanadi bằng 3% hoặc lớn hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn được tạo ra trên bề mặt của tấm đồng để đảm bảo được khả năng bám dính sơn đạt yêu cầu, khả năng bám dính giữa lớp phủ và tấm đồng là không đạt yêu cầu. Theo đó, khó có thể tạo ra lớp phủ có khả năng chống ăn mòn đạt yêu cầu, khả năng bám dính sơn tuyệt vời, và độ bám dính tốt giữa lớp phủ và tấm đồng trên bề mặt của tấm đồng.

Như được mô tả trên đây, các tác giả sáng chế đã tạo ra lớp phủ chứa kẽm và vanadi và có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn trên tấm thép bằng cách làm cho dung dịch mạ ở trạng thái được hóa lỏng tiếp xúc với bề mặt của tấm thép bằng phương pháp phủ bằng điện. Tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ ít có khả năng xuất hiện các vết nứt trên bề mặt của nó và có nhiều tinh thể hình trụ có nhánh mà hình thành theo chiều dày của tấm thép. Ngoài ra, tỷ lệ x/y của hàm lượng x của vanadi mà có mặt giữa các tinh thể hình trụ liền kề, đó là, bên ngoài nhánh so với hàm lượng y của vanadi mà có mặt bên trong các tinh thể hình trụ, đó là, bên trong nhánh này bằng 1,1 hoặc cao hơn và 3,4 hoặc nhỏ hơn tính theo nguyên tố vanadi, và khả năng chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn là tuyệt vời.

Tiếp theo, màng nhựa tiếp tục được tạo ra trên bề mặt của lớp phủ có đặc tính chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn tuyệt vời, và nếu cần, các hạt oxit kim loại và chất làm trơn được bổ sung vào màng nhựa này để đánh giá khả năng chống ăn mòn của màng nhựa này. Kết quả là, đã khám phá ra rằng ngay cả khi màng này được tạo ra trên lớp phủ có độ nhám cao, khả năng chống ăn mòn đạt yêu cầu là thu được mà không

có sự suy giảm về khả năng chống ăn mòn.

Hơn nữa, độ dẫn điện của tấm thép được xử lý bề mặt có màng nhựa trên bề mặt của tấm thép được xử lý bề mặt mà có lớp phủ với độ nhám cao đã được đánh giá. Đã khám phá ra rằng trong khoảng mà độ dày của màng từ 0,5 đến 5,4 μm , độ dẫn điện đạt yêu cầu là thu được mà không phụ thuộc vào độ dày của màng. Đó là, độ dẫn điện đạt yêu cầu là có được một cách tự nhiên trong trường hợp nếu màng này là màng mỏng và ngay cả trong trường hợp màng này là màng dày.

Đó là, được coi như trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng việc tạo ra tấm thép được xử lý bề mặt mà thỏa mãn cả hai đặc tính về khả năng chống ăn mòn và độ dẫn điện là rất khó thực hiện. Tuy nhiên, đã khám phá ra rằng bằng cách tạo ra màng nhựa này trên tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ như được mô tả trên đây, cả hai đặc tính về khả năng chống ăn mòn và độ dẫn điện có thể được cải thiện.

Hơn nữa, các tác giả sáng chế đã đánh giá, như trong phần mô tả trên đây, khả năng chống ăn mòn và độ dẫn điện trên tấm thép được xử lý bề mặt trong đó màng mà chứa chất ức chế thu được bằng cách phủ chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước chứa chất liên kết silan lên trên lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ được mô tả trên đây và làm khô chất này được tạo ra trên bề mặt để có độ dày tổng bằng 0,5 đến 4,4 μm . Kết quả là, đã khám phá ra rằng có thể thu được khả năng chống ăn mòn đạt yêu cầu, và độ dẫn điện có thể được đảm bảo đạt yêu cầu ngay cả khi độ dày của màng này là dày.

Ngoài ra, trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, khó có thể thu được đặc tính dễ gia công tốt (khả năng bám dính khi gia công) ngay cả khi màng phủ được tạo ra trên bề mặt của lớp phủ kẽm mà không chứa vanadi. Tuy nhiên, đã khám phá ra rằng trong trường hợp của lớp phủ chứa vanadi, sự suy giảm về khả năng bám dính có thể được ngăn lại. Đó là, đã khám phá ra rằng các đặc tính về cả khả năng chống ăn mòn và độ dẫn điện là tương thích nhau và khả năng bám dính tuyệt vời có thể được đảm bảo.

Ngoài ra, tấm thép được xử lý bề mặt trong đó lớp phủ chứa kẽm và các oxit của vanadi được tạo ra trên bề mặt của tấm thép như được mô tả trên đây có mặt ngoài màu đen. Tuy nhiên, để sử dụng làm vật liệu thiết kế có mặt ngoài màu đen, có thể là trường hợp mà ở đó độ nhám của mặt ngoài của mặt bề mặt được phủ phải được bảo vệ, hoặc để tạo ra khả năng chống xước cần cho việc gia công ép, màng phủ dày màu đen phải được tạo ra hơn nữa trên lớp phủ.

Trong các trường hợp này, để thu được vẻ bề ngoài mong muốn, màng dày tiếp tục được tạo ra trên lớp phủ. Tuy nhiên, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó khả năng bám dính sơn bị suy giảm trong khi quá trình xử lý đang tiến hành, hoặc dung môi trong

các bơm sơn do sự gia nhiệt trong quá trình làm khô màng phủ và xuất hiện các lỗi sơn phủ được gọi là gợn sóng.

Do đó, tấm thép mà có độ bóng đủ thấp sẽ che đi vết nhám mịn của mặt ngoài của bề mặt được phủ, có giá trị L^* đủ thấp (độ sáng), có khả năng chống xước và khả năng bám dính tuyệt vời trong khi quá trình xử lý đang tiến hành, và có vẻ bề ngoài hài hòa hơn về mặt thẩm mỹ mà không tạo ra màng dày màu đen trên bề mặt trên của lớp phủ chứa kẽm và vanadi có giá trị hơn.

Đối với điều này, các tác giả sáng chế đã tạo ra, trên lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ được mô tả trên đây, màng nhựa hữu cơ làm từ nhựa hữu cơ chứa nhựa polyeste (A1) có nhóm axit sulfonic, chất hóa rắn (B1), và chất tạo màu (C1), và đã đánh giá về khả năng bám dính sơn trong quá trình gia công, khả năng chống ăn mòn, đặc tính chống xước, độ bóng, và giá trị L^* .

Kết quả là, do lớp phủ chứa kẽm và vanadi trong lớp phủ và có nhiều tinh thể hình trụ có nhánh mà hình thành theo chiều dày của tấm, lớp phủ có mặt ngoài có độ bóng giảm và giá trị L^* thấp. Hơn nữa, khả năng bám dính tuyệt vời là thu được ở bề mặt tiếp giáp giữa lớp phủ và màng nhựa hữu cơ. Ngoài ra, liên quan đến màng nhựa hữu cơ, do chất tạo màu (C1) mà được bao gồm chất màu tạo màu chứa muối than được phân bố đồng nhất trong màng nhựa hữu cơ, mặt ngoài có độ bóng đủ thấp và giá trị L^* đủ thấp là thu được ngay cả khi màng phủ dày mà bị suy giảm về khả năng bám dính sơn không được tạo ra, và thu được đặc tính chống xước tuyệt vời.

Màng nhựa hữu cơ là màng đặc thu được bằng cách hóa rắn nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic với chất hóa rắn (B1). Do đó, bằng cách tạo ra màng nhựa hữu cơ trên lớp phủ, tác dụng hiệp đồng của đặc tính chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn tuyệt vời của lớp phủ và hiệu quả cải thiện khả năng chống ăn mòn bởi màng nhựa hữu cơ đặc và mỏng này là thu được, và do đó có thể thu được tấm thép được xử lý bề mặt có khả năng chống ăn mòn rất tuyệt vời.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã tạo ra, trên một mặt hoặc cả hai mặt của tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ, lớp phủ chứa kẽm và vanadi và lớp màng sơn có màu mà bao gồm lớp chất tạo màu theo trật tự này. Kết quả là, thu được tấm thép được xử lý bề mặt có khả năng chống ăn mòn và đặc tính dễ gia công tuyệt vời.

Sáng chế được hoàn thành dựa trên các phân tích được mô tả trên đây.

Để để hoàn thành mục đích của sáng chế bằng cách giải quyết các vấn đề này, sáng chế sử dụng các tiêu chuẩn sau.

(1) Đó là, tấm thép được xử lý bề mặt theo khía cạnh của sáng chế bao gồm:

tấm thép; và lớp phủ mà được tạo ra trên một mặt hoặc cả hai mặt của tấm thép và chứa kẽm và vanadi, trong đó lớp phủ có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn, và có nhiều nhánh hình cây mà hình thành theo chiều dày của tấm thép, và tỷ lệ x/y của hàm lượng x của vanadi mà có mặt bên ngoài của các nhánh này so với hàm lượng y của vanadi có mặt bên trong các nhánh này bằng 1,1 hoặc cao hơn và 3,4 hoặc nhỏ hơn tính theo nguyên tố vanadi.

(2) Trong tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (1), lớp phủ có thể có độ phát xạ bằng 0,30 hoặc lớn hơn và 0,95 hoặc nhỏ hơn trong vùng mà số sóng được đo dưới điều kiện nhiệt độ bề mặt bằng 100°C là 600 đến 3000 cm⁻¹.

(3) Trong tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (1) hoặc (2), có độ nhám bề mặt bằng lớp phủ có thể bằng 1,0 μm hoặc cao hơn và 4,4 μm hoặc nhỏ hơn dưới dạng độ nhám trung bình đường trung tâm Ra được quy định trong JIS B 0601:2001.

(4) Trong tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục bất kỳ từ (1) đến (3), một hoặc nhiều lớp màng phủ có thể tiếp tục được tạo ra trên lớp phủ.

(5) Trong tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (4), màng phủ này có thể chứa nhựa hữu cơ.

(6) Trong tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (5), màng phủ này có thể là màng nhựa, và có thể chứa: 5 đến 50 phần khối lượng các hạt oxit kim loại so với 100 phần khối lượng thành phần rắn của màng nhựa này; và 0,1 đến 30 % khối lượng chất làm trơn so với 100 % khối lượng thành phần rắn của màng nhựa này.

(7) Trong tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (5), nhựa hữu cơ có thể có ít nhất một loại nhóm carboxyl, nhóm hydroxyl, nhóm axit sulfonic, và nhóm silanol trong cấu trúc của nó, và bao gồm: nhựa polyeste chứa nhóm axit sulfonic; chất hóa rắn; và chất màu tạo màu chứa muối than.

(8) Trong tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (4), trong đó màng này có thể thu được bằng cách phun và làm khô chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước chứa chất liên kết silan lên trên tấm thép.

(9) Trong tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (8), màng phủ này có thể còn chứa thành phần chất ức chế mà về cơ bản bao gồm hợp chất phức flo kim loại có ít nhất một kim loại được chọn từ titan và ziricon.

(10) Trong tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (8) hoặc (9), màng này có thể là màng hỗn hợp chứa: nhựa polyete polyuretan; và chất màu tạo màu

chứa muội than.

(11) Trong tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (5), màng phủ này có thể là lớp màng sơn có màu bao gồm lớp chất tạo màu.

(12) Trong tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (11), lớp màng sơn có màu có thể bao gồm lớp màng sơn lót, và lớp màng sơn lót này có thể được tạo ra giữa lớp phủ và lớp chất tạo màu và chứa chất chống gỉ.

(13) Trong tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (11) hoặc (12), lớp màng sơn có màu có thể được tạo ra trên lớp phủ cần tiếp xúc với nó.

(14) Trong tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (11) hoặc (12), lớp xử lý chuyển hóa hóa học có thể còn nằm giữa lớp màng sơn có màu và lớp phủ.

(15) Phương pháp sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm: quy trình phủ để tạo ra lớp phủ chứa kẽm và vanadi trên bề mặt của tấm thép bằng phương pháp phủ bằng điện, trong đó, trong quy trình phủ này, lớp phủ được tạo ra bằng cách nhúng tấm thép trong dung dịch mạ, và tiến hành quy trình lắng đọng bằng điện trong dung dịch mạ ở mật độ dòng bằng 20 đến 150 A/dm² trong thời gian 1 giây hoặc lâu hơn và 30 giây hoặc ít hơn, dung dịch mạ này chứa hợp chất kẽm và hợp chất vanadi, chứa ít nhất một trong các loại ion vanandi và vanadyl với lượng tổng bằng 0,41 mol/l hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1,0 mol/l, và có hàm lượng ion axit nitric được giới hạn nhỏ hơn 0,0005 mol/l, và dung dịch mạ là ít nhất một trong các dung dịch mạ tuần hoàn hoặc dung dịch mạ thu được bằng cách di chuyển tấm thép trong dung dịch mạ để làm cho dung dịch mạ ở trạng thái lỏng so với tấm thép, và lớp phủ có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn.

(16) Trong phương pháp sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (15), tốc độ dòng trung bình của dung dịch mạ trong bể mạ có thể nằm trong khoảng từ 20 đến 300 m/phút.

(17) Trong phương pháp sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục (15) hoặc (16), dung dịch mạ này có thể chứa ion natri ở nồng độ bằng 0,1 mol/l hoặc lớn hơn và 4,4 mol/l hoặc nhỏ hơn.

(18) Trong phương pháp sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt được mô tả trong mục bất kỳ từ (15) to (17), dung dịch mạ này có thể chứa ion niken ở nồng độ bằng 0,41 mol/l hoặc lớn hơn và 1,0 mol/l hoặc nhỏ hơn.

Hiệu quả của sáng chế

Trong tấm thép được xử lý bề mặt theo các khía cạnh này, lớp phủ mà có hàm

lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn, có nhiều nhánh hình cây mà hình thành theo chiều dày của tấm thép, và có tỷ lệ x/y của hàm lượng x của vanadi mà có mặt bên ngoài các nhánh so với hàm lượng y của vanadi có mặt bên trong các nhánh là 1,1 hoặc cao hơn và 3,4 hoặc nhỏ hơn tính theo nguyên tố vanadi. Do đó, khả năng chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn là tuyệt vời.

Trong phương pháp sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt theo các khía cạnh này, trong quy trình phủ này, lớp phủ có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn được tạo ra bằng cách nhúng tấm thép trong dung dịch mạ ở trạng thái được hóa lỏng và tiến hành quy trình lắng đọng bằng điện trong thời gian 1 giây hoặc lâu hơn và 30 giây hoặc ít hơn. Theo đó, các vết nứt ít có khả năng xuất hiện trên bề mặt của lớp phủ, và thu được lớp phủ có các tinh thể hình trụ có nhánh, nhờ đó, thu được tấm thép được xử lý bề mặt có đặc tính chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn tuyệt vời.

Ngoài ra, trong tấm thép được xử lý bề mặt trong đó các màng như màng nhựa, màng phủ hỗn hợp, và lớp màng sơn có màu tiếp tục được tạo ra trên lớp phủ, các đặc trưng như khả năng chống ăn mòn, độ dẫn điện, và vẻ bề ngoài là tuyệt vời.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về thiết bị phủ được sử dụng trong phương pháp sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này.

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ khác về thiết bị phủ được sử dụng trong phương pháp sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này.

Fig.3A là vi ảnh quét điện tử của lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt của Ví dụ m23, và là ảnh nhìn từ phía bề mặt trên.

Fig.3B là vi ảnh quét điện tử của lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt của Ví dụ m23, và là ảnh mặt cắt ngang.

Fig.4A là vi ảnh quét điện tử của lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt của Ví dụ so sánh x3, và là ảnh nhìn từ phía bề mặt trên.

Fig.4B là vi ảnh quét điện tử của lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt của Ví dụ so sánh x3, và là ảnh mặt cắt ngang.

Fig.5A là vi ảnh quét điện tử của lớp phủ của tấm đồng được xử lý bề mặt của Ví dụ so sánh x2, và là ảnh nhìn từ phía bề mặt trên.

Fig.5B là vi ảnh quét điện tử của lớp phủ của tấm đồng được xử lý bề mặt của Ví dụ so sánh x2, và là ảnh mặt cắt ngang.

Fig.6A là vi ảnh quét điện tử của lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt của Ví dụ so sánh x1, và là ảnh nhìn từ phía bề mặt trên.

Fig.6B là vi ảnh quét điện tử của lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt của Ví dụ so sánh x1, và là ảnh mặt cắt ngang.

Fig.7 là mặt cắt ngang phóng đại minh họa cho ví dụ về tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án thứ năm.

Fig.8A là mặt cắt ngang phóng đại minh họa cho ví dụ về tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án thứ sáu.

Fig.8B là mặt cắt ngang phóng đại minh họa cho tấm thép được xử lý bề mặt theo ví dụ được biến đổi của phương án thứ sáu.

Fig.8C là mặt cắt ngang phóng đại minh họa cho tấm thép được xử lý bề mặt theo ví dụ được biến đổi khác của phương án thứ sáu.

Fig.9 là hình chiếu phối cảnh để giải thích cho quá trình uốn cong trong thử nghiệm khả năng dễ gia công bằng cách uốn cong.

Fig.10 là hình chiếu phối cảnh minh họa cho vật thể được đúc có dạng chiếc cốc trong thử nghiệm đặc tính dễ gia công kéo giãn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, phương án mà sáng chế sử dụng sẽ được mô tả chi tiết với việc viện dẫn đến các hình vẽ.

[Phương án thứ nhất]

Trường hợp ở đó tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này được sản xuất bằng phương pháp sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này bằng cách xử dụng thiết bị phủ được thể hiện trong Fig.1 là được minh họa.

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về thiết bị phủ được sử dụng trong phương pháp sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này. Trong Fig.1, số chỉ dẫn 1 thể hiện tấm thép, số chỉ dẫn 2 thể hiện dung dịch mạ, số chỉ dẫn 21 thể hiện bể mạ, và số chỉ dẫn 3 thể hiện anốt.

Phương pháp sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này bao gồm phương pháp phủ để tạo ra lớp phủ chứa kẽm và vanadi trên bề mặt của tấm thép 1 sử dụng phương pháp phủ bằng điện.

Trong phương án này, tấm thép 1 có lớp phủ tạo ra trên bề mặt là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, tấm thép 1 có thể là tấm thép thuộc loại bất kỳ bao gồm loại cacbon siêu thấp (cấu trúc chứa chủ yếu ferit), loại cacbon thấp (cấu trúc bao gồm pearlit

trong ferit), cấu trúc hai pha (ví dụ, cấu trúc bao gồm martensit trong ferit và cấu trúc bao gồm bainit trong ferit), loại biến dạng do kéo căng (cấu trúc bao gồm lượng dư austenit trong ferit), loại vi tinh thể (cấu trúc chứa chủ yếu ferit), và các loại tương tự.

Trong Fig.1, các số chỉ dẫn 4 và 5 thể hiện các con lăn mà làm dịch chuyển tấm thép 1 theo chiều mũi tên trong Fig.1 để làm cho tấm thép 1 đến di chuyển qua dung dịch mạ 2, Trong phương án này, trong số các con lăn 4 và 5, con lăn 4 được bố trí trên phần trên của tấm thép 1 có vai trò như chi tiết kết nối (vật dẫn) mà nối điện tấm thép 1 với nguồn điện (không được thể hiện). Tấm thép 1 được nối điện với con lăn 4 và có vai trò như catôt.

Trong phương án này, trong quy trình phủ này, bề mạ 21 được thể hiện trong Fig.1 được sử dụng. Bề mạ 21 có bề mạ phía trên 21a được bố trí trên phần trên của tấm thép 1 và bề mạ phía dưới 21b được bố trí dưới phần dưới của tấm thép 1,

Như được thể hiện trong Fig.1, ở các vị trí tiếp giáp với tấm thép 1 trong bề mạ phía trên 21a và bề mạ phía dưới 21b, nhiều anôt 3 làm bằng platin và các kim loại tương tự được đặt ở các khoảng xác định trước với tấm thép 1 được đặt giữa chúng. Bề mặt của mỗi anôt 3 mà đối diện với tấm thép 1 được bố trí về cơ bản song song với bề mặt của tấm thép 1, Mỗi anôt 3 được nối điện với nguồn điện (không được thể hiện) bằng chi tiết kết nối (không được thể hiện).

Bề mạ phía trên 21a và bề mạ phía dưới 21b được nạp đầy dung dịch mạ 2. Như được thể hiện trong Fig.1, giữa bề mạ phía trên 21a và bề mạ phía dưới 21b của bề mạ 21, tấm thép 1 mà được dịch chuyển theo chiều bề mặt về cơ bản nằm ngang là được bố trí. Tấm thép 1 mà được di chuyển qua bề mạ 21 theo chiều mũi tên (theo chiều sang phải của hình này) bằng các con lăn 4 và 5 ở trạng thái được nhúng trong dung dịch mạ 2 trong bề mạ phía trên 21a và bề mạ phía dưới 21b. Do đó, trong phương án này, do tấm thép 1 được di chuyển trong dung dịch mạ 2 bằng cách làm dịch chuyển tấm thép 1 nhờ các con lăn 4 và 5, trạng thái được hóa lỏng trong đó dung dịch mạ 2 này ở trạng thái lỏng so với tấm thép 1 là đạt được.

Như được thể hiện trong Fig.1, bề mạ phía trên 21a được lắp đặt ống cấp phía trên 2a để cấp dung dịch mạ 2 vào bề mạ phía trên 21a để thấm qua bề mặt phía trên của bề mạ phía trên 21a. Ống cấp phía trên 2a phân nhánh thành nhiều đường dẫn nhánh ngoại vi bên ngoài 2c và nhiều đường dẫn nhánh trung gian 2d (chỉ một đường dẫn được thể hiện trong Fig.1) trong bề mạ phía trên 21a. Nhiều đường dẫn nhánh trung gian 2d được bố trí dọc theo chiều rộng của tấm thép 1, nằm giữa các anôt liên kế 3 trong hình chiếu bằng, và có các phần hở để cấp dung dịch mạ 2 hướng vào các khoảng không giữa hai điện cực 3 (các anôt) và tấm thép 1. Nhiều đường dẫn nhánh ngoại vi

bên ngoài 2c này được bố trí dọc theo chiều rộng của tấm thép 1 giữa các anốt 3 và các con lăn 4 trong hình chiếu bằng và có các phần hở để cấp dung dịch mạ 2 hướng vào các khoảng không giữa các điện cực 3 và tấm thép 1,

Bể mạ phía trên 21a được bố trí cửa xả (không được thể hiện) để xả dung dịch mạ 2 và được nối với ống cấp phía trên 2a thông qua đường ống (không được thể hiện) bao gồm bơm. Do đó, dung dịch mạ 2 được cấp từ ống cấp phía trên 2a tới bể mạ phía trên 21a. Sau đó, dung dịch mạ 2 này được xả từ cửa xả và được cấp trở lại từ ống cấp phía trên 2a bằng bơm này thông qua ống này sao cho được tuần hoàn.

Bể mạ phía dưới 21b được lắp đặt đường ống cấp phía dưới 2b để cấp dung dịch mạ 2 vào bể mạ phía dưới 21b để thấm qua bề mặt phía dưới của bể mạ phía dưới 21b này. Đường ống cấp phía dưới 2b phân nhánh thành nhiều đường dẫn nhánh ngoại vi bên ngoài 2e và nhiều đường dẫn nhánh trung gian 2f (chỉ một đường dẫn được thể hiện trong Fig.1) trong bể mạ phía dưới 21b. Nhiều đường dẫn nhánh trung gian 2f được bố trí dọc theo chiều rộng của tấm thép 1 giữa các anốt liên kề 3 trong hình chiếu bằng, và có các phần hở để cấp dung dịch mạ 2 hướng vào các khoảng không giữa các điện cực 3 (các anốt) trên cả hai mặt và tấm thép 1, Nhiều đường dẫn nhánh ngoại vi bên ngoài 2e được bố trí dọc theo chiều rộng của tấm thép 1 giữa các anốt 3 và các con lăn 5 trong hình chiếu bằng và có các phần hở để cấp dung dịch mạ 2 hướng vào các khoảng không giữa các điện cực 3 và tấm thép 1,

Bể mạ phía dưới 21b được bố trí cửa xả (không được thể hiện) để xả dung dịch mạ 2 và được nối với đường ống cấp phía dưới 2a thông qua đường ống (không được thể hiện) bao gồm bơm. Do đó, dung dịch mạ 2 được cấp từ đường ống cấp phía dưới 2b tới bể mạ phía dưới 21b. Sau đó, dung dịch mạ 2 được xả từ cửa xả và được cấp lại từ đường ống cấp phía dưới 2b bằng bơm thông qua đường ống này để được tuần hoàn.

Trong thiết bị phủ được thể hiện trong Fig.1, bốn điện cực 3 được lắp đặt, nhưng số lượng các điện cực 3 này có thể là bất kỳ. Số lượng các điện cực 3 có thể được xác định một cách thích hợp phụ thuộc vào kích thước của bể mạ 21, tấm thép 1, và các điện cực 3, sự bố trí của ống cấp phía trên 2a và đường ống cấp phía dưới 2b, tốc độ dòng trung bình của dung dịch mạ 2 trong bể mạ 21, và các yếu tố tương tự. Sự bố trí và hình dạng của ống cấp phía trên 2a và đường ống cấp phía dưới 2b có thể được thay đổi một cách thích hợp phụ thuộc vào hình dạng của điện cực 3 này, tốc độ dòng trung bình của dung dịch mạ 2 trong bể mạ 21, và các yếu tố tương tự.

Quy trình phủ theo phương án này là quy trình tạo ra lớp phủ chứa kẽm và vanadi bằng cách nhúng tấm thép 1 vào trong dung dịch mạ 2 ở trạng thái được hóa lỏng trong đó dung dịch mạ 2 này ở trạng thái lỏng so với tấm thép 1 bằng cách thiết

lập cho dung dịch mạ này ở trạng thái tuần hoàn và được hóa lỏng và dịch chuyển tấm thép 1 trong dung dịch mạ 2, và tiến hành quy trình lắng đọng bằng điện trên đó ở mật độ dòng điện trong dung dịch mạ bằng 20 đến 150 A/dm² trong thời gian 1 giây hoặc lâu hơn và 30 giây hoặc ít hơn.

Trong phương án này, bằng cách tiến hành quy trình phủ, lớp phủ có các tinh thể hình trụ có nhánh (nhánh chính và nhánh phụ) với hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn được tạo ra trên bề mặt của tấm thép 1.

Trong quy trình phủ này của phương án này, tấm thép 1 được nhúng vào trong dung dịch mạ 2 ở trạng thái được hóa lỏng trong đó dung dịch mạ 2 này ở trạng thái lỏng so với tấm thép 1 bằng cách điều chỉnh dung dịch mạ 2 này ở trạng thái tuần hoàn và được hóa lỏng và làm cho tấm thép 1 di chuyển qua dung dịch mạ 2. Do đó, các ion được cấp một cách đầy đủ vào giữa tấm thép 1 và các điện cực 3. Kết quả là, bằng cách tiến hành quy trình mạ, thu được tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ mà có nhiều nhánh hình cây mà hình thành theo chiều dày của tấm thép và trong đó tỷ lệ x/y của hàm lượng x của vanadi mà có mặt bên ngoài các nhánh so với hàm lượng y của vanadi mà có mặt bên trong các nhánh này là 1,1 hoặc cao hơn và 3,4 hoặc nhỏ hơn tính theo nguyên tố vanadi.

Trong phương án này, để cấp đầy đủ và đồng nhất các ion giữa tấm thép 1 và các điện cực 3, tốt hơn nếu tấm thép 1 được nhúng vào trong dung dịch mạ 2 ở trạng thái được hóa lỏng trong đó dung dịch mạ 2 này ở trạng thái lỏng so với tấm thép 1 bằng cách điều chỉnh dung dịch mạ 2 này ở trạng thái tuần hoàn và được hóa lỏng như trong dung dịch mạ 2 của bể mạ 21 được thể hiện trong Fig.1 và dịch chuyển tấm thép 1 trong dung dịch mạ 2 này. Tuy nhiên, do dung dịch mạ 2 của bể mạ 21 được thể hiện trong Fig.1 ở trạng thái được hóa lỏng trong đó dung dịch mạ 2 này ở trạng thái lỏng so với tấm thép 1 bằng cách làm dịch chuyển tấm thép 1 trong dung dịch mạ 2, các ion có thể được cấp một cách đầy đủ giữa tấm thép 1 và các điện cực 3 ngay cả khi dung dịch mạ 2 không được tuần hoàn trong đó.

Trong phương án này, thu được tấm thép được xử lý bề mặt trong đó lớp phủ tạo ra được bằng quy trình phủ này có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn và có khả năng chống ăn mòn đạt yêu cầu.

Tốt hơn, nếu hàm lượng vanadi của lớp phủ bằng 2% hoặc lớn hơn để cải thiện hơn nữa khả năng chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn. Hàm lượng vanadi của lớp phủ được thiết lập bằng 20% hoặc nhỏ hơn để thu được khả năng bám dính tốt giữa lớp

phủ và tấm thép 1, và tốt hơn nữa là bằng 15% hoặc nhỏ hơn.

Mặc dù trọng lượng phủ của lớp phủ là 3 g/m^2 hoặc cao hơn, trong trường hợp cải thiện hơn nữa khả năng chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn, trọng lượng lớp phủ bằng 5 g/m^2 hoặc cao hơn là được ưu tiên. Trọng lượng phủ của lớp phủ tốt hơn là 40 g/m^2 hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 15 g/m^2 hoặc nhỏ hơn. Trong trường hợp nếu trọng lượng phủ của lớp phủ là 40 g/m^2 hoặc nhỏ hơn, chi phí sản xuất tăng lên, và khả năng bám dính lớp phủ) bị suy giảm. Ngoài ra, trong trường hợp bằng 15 g/m^2 hoặc nhỏ hơn, so với phương pháp mạ điện (thông thường, khoảng 20 g/m^2) và tương tự trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, lượng kim loại được lắng đọng là thấp, và do đó dẫn tới làm tăng chi phí cho kim loại và chi phí năng lượng điện để tạo ra các lớp mạ.

Lớp phủ thu được trong phương án này có vẻ bề ngoài màu đen do các nguyên tố vanadi có mặt ở dạng hình cây dưới dạng các oxit trong kẽ. Do đó, trong trường hợp nếu tấm thép được xử lý bề mặt của phương án này được dùng làm vật liệu, ví dụ, chế tạo sản phẩm có vẻ bề ngoài màu đen, thì vẻ ngoài mong muốn này có thể thu được. Ngoài ra, trong trường hợp nếu màng sơn được sử dụng để thu được mặt ngoài màu đen, độ dày của màng sơn có thể giảm. Ngoài ra, màu sắc của của lớp phủ bị tối đi khi hàm lượng vanadi tăng lên, và giá trị L^* là giảm.

Trong quy trình phủ này, thời gian lắng đọng bằng điện được thiết lập ở 1 giây hoặc lâu hơn để thu được trọng lượng lớp phủ mong muốn. Mặt khác, từ quan điểm về việc không ảnh hưởng đến năng suất, thời gian lắng đọng bằng điện được thiết lập là 30 giây hoặc ít hơn, và tốt hơn nếu được thiết lập ở 1 giây hoặc lâu hơn và 15 giây hoặc nhanh hơn.

Ngoài ra, trong quy trình phủ này, mật độ dòng được thiết lập ở 20 đến 150 A/dm^2 , khi mật độ dòng này nằm trong khoảng nêu trên, lớp phủ theo phương án này, mà có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m^2 hoặc lớn hơn và 40 g/m^2 hoặc nhỏ hơn có thể dễ dàng được tạo ra. Khi mật độ dòng nhỏ hơn 20 A/dm^2 , hàm lượng vanadi định trước và/hoặc trọng lượng lớp phủ là khó được đảm bảo. Khi mật độ dòng lớn hơn 150 A/dm^2 , xuất hiện vấn đề về độ bám dính giữa lớp phủ và tấm thép 1 có thể bị suy giảm.

Trong phương án này, do lớp phủ được tạo ra bằng cách nhúng tấm thép 1 vào trong dung dịch mạ 2 ở trạng thái được hóa lỏng, để đảm bảo hàm lượng vanadi đủ lớn, mật độ dòng cần thiết là cao so với trường hợp ở đó dung dịch mạ được làm cho tiếp xúc với bề mặt của tấm thép ở trạng thái tĩnh và trạng thái động. Điều này là vì, trong trường hợp này ở đó tấm thép 1 được nhúng vào trong dung dịch mạ 2 ở trạng thái được hóa lỏng, các ion được cấp đồng nhất và liên tục vào bề mặt của tấm thép 1 từ dung

dịch mạ 2, và do đó lớp phủ khó kết hợp với vanadi so với trường hợp ở trạng thái tĩnh và ở trạng thái động.

Trong quy trình phủ này, tốc độ dòng trung bình của dung dịch mạ 2 trong bể mạ 21 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 300 m/phút, và tốt hơn nữa là, nằm trong khoảng từ 40 đến 200 m/phút. Trong trường hợp nếu tốc độ dòng trung bình của dung dịch mạ 2 là nằm trong khoảng từ 20 đến 300 m/phút, việc sinh ra các vết nứt trên lớp phủ có thể được ngăn ngừa một cách hiệu quả. Khi tốc độ dòng trung bình của dung dịch mạ 2 thấp hơn khoảng nêu trên, có vấn đề về hiệu quả tạo ra được bằng cách tuần hoàn dung dịch mạ 2 ở trạng thái được hóa lỏng có thể trở nên không được đáp ứng. Ngoài ra, khi tốc độ dòng trung bình của dung dịch mạ 2 lớn hơn khoảng nêu trên, có vấn đề về việc cấp các ion vào bề mặt của tấm thép 1 từ dung dịch mạ 2 có thể bị gián đoạn.

Trong quy trình phủ này, dung dịch mạ 2 chứa hợp chất V và hợp chất Zn. Đối với dung dịch mạ 2, bên cạnh hợp chất V và hợp chất Zn, nếu cần, chất điều chỉnh độ pH như H_2SO_4 hoặc NaOH , các hợp chất kim loại khác hợp chất V và hợp chất Zn như hợp chất Ni bao gồm $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, và các chất phụ gia như Na_2SO_4 mà làm ổn định độ dẫn điện của dung dịch mạ 2 có thể được bổ sung. Tuy nhiên, hàm lượng của các ion axit nitric trong dung dịch mạ 2 được giới hạn nhỏ hơn $0,0005\text{mol/l}$ để tránh tạo ra các tinh thể hình trụ có nhánh.

Các ví dụ về hợp chất Zn được sử dụng trong dung dịch mạ 2 bao gồm Zn kim loại, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, và ZnCO_3 . Các chất này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Các ví dụ về hợp chất V được sử dụng trong dung dịch mạ 2 chứa amoni metavanadat (V), kali metavanadat (V), natri metavanadat (V), $\text{VO}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_2$ (vanadyl axetylaxetonat (IV)), và $\text{VOSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (vanadyl sulfat (IV)). Các chất này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Tốt hơn, nếu dung dịch mạ 2 chứa Zn^{2+} và VO^{2+} , hoặc V^{4+} dùng làm hợp chất V và hợp chất Zn.

Trong trường hợp nếu dung dịch mạ 2 chứa chất bất kỳ hoặc cả VO^{2+} và V^{4+} , hàm lượng tổng của chúng trong dung dịch mạ 2 là $0,41\text{ mol/l}$ hoặc lớn hơn và $1,0\text{ mol/l}$ hoặc nhỏ hơn. Bằng cách xử dụng dung dịch mạ 2 mà chứa VO^{2+} hoặc V^{4+} nằm trong khoảng nêu trên, lớp phủ có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m^2 hoặc lớn hơn và 40 g/m^2 hoặc nhỏ hơn có thể dễ dàng được tạo ra. Trong trường hợp nếu hàm lượng của VO^{2+} hoặc V^{4+} được chứa trong dung dịch mạ 2 thấp hơn khoảng nêu trên, nhiều tinh thể hình trụ có nhánh

12 ít có khả năng lớn lên theo chiều dày của tấm thép 1, và do đó hàm lượng vanadi bị suy giảm. Ngoài ra, khi hàm lượng của VO^{2+} hoặc V^{4+} chứa trong dung dịch mạ 2 lớn hơn khoảng nêu trên, lượng lớn vanadi mà là kim loại đặc tiên được sử dụng trong dung dịch mạ 2, mà điều này không có lợi về mặt kinh tế.

Trong trường hợp nếu dung dịch mạ 2 chứa Zn^{2+} , hàm lượng của Zn^{2+} tốt hơn là bằng 0,1 đến 1,5 mol/l và tốt hơn nữa là bằng 0,35 đến 1,2 mol/l.

Ngoài ra, tốt hơn nếu 0,1 mol/l hoặc lớn hơn các ion natri được bao gồm trong dung dịch mạ 2. Trong trường hợp này, độ dẫn điện của dung dịch mạ 2 có thể tăng lên, và do đó lớp phủ theo phương án này có thể dễ dàng được tạo ra. Tuy nhiên, khi lượng của nó bằng 4,4 mol/l hoặc lớn hơn, các ion natri này được chứa quá nhiều. Trong trường hợp này, các ion natri sẽ không chỉ có mặt trong khi được hoà tan trong dung dịch mạ mà còn được kết tủa, điều này là không được ưu tiên.

Trong trường hợp nếu dung dịch mạ 2 chứa hợp chất Ni, tốt hơn nếu 0,41 mol/l hoặc lớn hơn ion niken được bao gồm trong dung dịch mạ 2. Trong trường hợp này, vanadi có khả năng được lắng đọng, và do đó lớp phủ theo phương án này có thể dễ dàng được tạo ra. Tuy nhiên, không được ưu tiên nếu hàm lượng của nó là 1,0 mol/l hoặc lớn hơn do có sự liên quan về sự suy giảm khả năng chống ăn mòn hoặc khả năng phủ của tấm thép được xử lý bề mặt.

Nhiệt độ của dung dịch mạ 2 là không bị giới hạn một cách cụ thể, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C để tạo ra một cách dễ dàng và hiệu quả lớp phủ theo phương án này. Ngoài ra, độ pH của dung dịch mạ 2 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 5, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 4 để dễ dàng tạo ra lớp phủ theo phương án này có tinh thể hình trụ có cá nhánh, hàm lượng vanadi nêu trên, và trọng lượng lớp phủ.

Tốt hơn, nếu độ nhám bề mặt của lớp phủ tốt hơn là 1,0 μm hoặc cao hơn và 4,4 μm hoặc nhỏ hơn dưới dạng độ nhám trung bình đường trung tâm Ra được xác định trong JIS B 0601:2001. Trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, được coi rằng, khả năng chống ăn mòn được đảm bảo bằng cách làm giảm độ nhám bề mặt của lớp phủ. Tuy nhiên, theo sáng chế, do lớp phủ có khả năng chống ăn mòn đạt yêu cầu, ngay cả khi trong lớp phủ có độ nhám Ra bằng 1,0 μm hoặc cao hơn, mà đây là giá trị độ nhám cao, khả năng chống ăn mòn không bị suy giảm. Ngoài ra, do độ nhám bề mặt của lớp phủ là độ nhám cao, độ dẫn điện trong trường hợp nếu màng phủ được tạo ra sau có thể được đảm bảo, và khả năng bám dính trong khi xử lý có thể được tăng cường. Mặt khác, độ nhám Ra lớn hơn 4,4 μm , phần cao su của thiết bị phủ cán hoặc con lăn bị xước, và có vấn đề về các phần xước này có thể dính vào sản phẩm dưới dạng chất bẩn. Do đó, giới

hạn trên này được thiết lập ở 4,4 μm . Ngoài ra, tốt hơn nữa là, độ nhám bằng 1,1 μm hoặc cao hơn và 3,4 μm hoặc nhỏ hơn.

Cấu trúc tinh thể của lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt được tạo ra trong phương án này sẽ được mô tả sử dụng các hình vẽ. Các Fig.3A và 3B là các vi ảnh quét điện tử của lớp phủ của ví dụ về tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này. Fig.3A là ảnh được nhìn từ phía bề mặt trên, và Fig.3B là ảnh mặt cắt ngang.

Như được thể hiện trong các Fig.3A và 3B, lớp phủ 11 không có các vết nứt (khe hở) kéo sâu xuống tấm thép 1 và có nhiều các tinh thể hình trụ có nhánh 12 (nhánh) nhỏ và đặc mà hình thành theo chiều dày của tấm thép 1. Mỗi tinh thể hình trụ 12 này lớn lên theo chiều hướng lên bề mặt của tấm thép 1 cũng như theo chiều dày của bề mặt của tấm thép 1, Do đó, ít nhất một phần các tinh thể hình trụ 12 có dạng tách rời phần đế 12a mà tiếp xúc với tấm thép 1 và được kết hợp với tinh thể hình trụ liên kết 12 ở phần 12b ở phía xa tấm thép 1 như được thể hiện trong Fig.3B.

Giữa các tinh thể hình trụ liên kết 12 này, đó là, bên trong lớp phủ và bên ngoài các nhánh, vùng 13 có hàm lượng vanadi lớn hơn (a dark gray part trong Fig.3B) hàm lượng của vanadi bên trong các tinh thể hình trụ 12, đó là, bên trong các nhánh này (phần màu xám sáng trong Fig.3B) được tạo ra để được tạo liền với các tinh thể hình trụ 12, Tỷ lệ x/y của hàm lượng x của vanadi mà có mặt bên ngoài các nhánh so với hàm lượng y của vanadi mà có mặt bên trong các nhánh này là 1,1 hoặc cao hơn tính theo nguyên tố vanadi. Từ quan điểm về khả năng chống ăn mòn, tỷ lệ x/y tốt hơn nữa là 1,2 hoặc cao hơn. Trong trường hợp nếu x/y lớn hơn 3,4, V được bổ sung quá nhiều, và do đó cần chi phí tăng, điều này là không được ưu tiên. Trong trường hợp nếu tỷ lệ x/y là nằm trong khoảng từ 1,2 đến 2,0, khả năng chống ăn mòn tốt hơn là thu được với chi phí thấp.

Tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này có nhiều tinh thể hình trụ có nhánh 12 nhỏ và đặc mà hình thành theo chiều dày của tấm thép 1 như được thể hiện trong các Fig.3A và 3B. Ngoài ra, lớp phủ 11 trong đó ít nhất một phần các tinh thể hình trụ 12 có hình dạng khác với phần đế 12a và được kết hợp với tinh thể hình trụ liên kết 12 ở phần 12b ở phía xa so với tấm thép 1 được tạo ra, và do đó thu được khả năng bám dính sơn tuyệt vời. Điều này được cho là vì các tinh thể hình trụ 12 có vai trò như mỏ neo.

Trong phương án này, như được thể hiện trong các Fig.3A và 3B, vùng 13 mà không có các vết nứt (khe hở) mà kéo dài tới tấm thép 1 và có hàm lượng vanadi lớn hơn giữa các tinh thể hình trụ liên kết 12 (bên ngoài các nhánh), lớn hơn hàm lượng của vanadi bên trong các tinh thể hình trụ 12 (bên trong các nhánh) được tạo ra. Do đó, điều

này được cho là tác dụng tăng cường khả năng chống ăn mòn bằng cách chứa vanadi được thể hiện một cách hiệu quả.

Ngoài ra, trong phương án này, lớp phủ 11 có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn, và có nhiều tinh thể hình trụ có nhánh 12 mà hình thành theo chiều dày của tấm thép 1. Lớp phủ được tạo ra trong phương án này có độ phát xạ bằng 0,30 hoặc lớn hơn trong vùng mà bước sóng được đo ở 100°C là 600 đến 3000 cm⁻¹.

Độ phát xạ trở nên bằng với độ hấp thụ của vật thể ở nhiệt độ được định trước, và làm tăng độ phát xạ dẫn đến làm tăng độ hấp thụ nhiệt. Độ phát xạ của lớp phủ 11 tốt hơn là 0,30 hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 0,60 hoặc lớn hơn để thu được một cách đầy đủ hiệu quả hấp thụ nhiệt và hiệu quả tản nhiệt.

Trong trường hợp nếu hàm lượng vanadi của lớp phủ 11 nhỏ hơn 1% hoặc trong trường hợp nếu trọng lượng lớp phủ của nó nhỏ hơn 3 g/m², độ phát xạ có thể nhỏ hơn 0,30. Khi độ phát xạ của lớp phủ 11 nhỏ hơn 0,30, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó hiệu quả hấp thụ nhiệt và hiệu quả tản nhiệt không thu được một cách hiệu quả.

Ngoài ra, độ hấp thụ của bức xạ mà số sóng nhỏ hơn 600 cm⁻¹ hoặc cao hơn 3000 cm⁻¹ có ảnh hưởng rất nhỏ đến độ hấp thụ nhiệt của tấm thép được xử lý bề mặt và hiệu quả rất nhỏ về sự suy giảm nhiệt độ, và do đó độ phát xạ bao gồm các bức xạ trong khoảng số sóng này là không thích hợp. Ngoài ra, nhiệt độ mà ở đó độ phát xạ được đo được đặt ở 100°C khi tính đến nhiệt độ vận hành của các mạch điện như các chip IC sử dụng trong các linh kiện điện tử.

Trong tấm thép được xử lý bề mặt của phương án này, lớp phủ 11 có độ phát xạ bằng 0,30 hoặc lớn hơn trong vùng mà bước sóng được đo ở 100°C là 600 đến 3000 cm⁻¹ được tạo ra trên bề mặt của tấm thép 1. Do đó, tấm thép được xử lý bề mặt có thể hấp thụ nhiều nhiệt hơn từ bên ngoài và tản nhiệt một cách hiệu quả và do đó có thể được sử dụng một cách thích hợp là, ví dụ, phương tiện tản nhiệt của linh kiện điện tử.

[Phương án thứ hai]

Tấm thép được xử lý bề mặt và phương pháp sản xuất nó theo phương án thứ hai sẽ được mô tả sử dụng thiết bị phủ được thể hiện trong Fig.2,

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ khác về thiết bị phủ được sử dụng trong phương pháp sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này. Trong Fig.2, số chỉ dẫn 10 thể hiện tấm thép, số chỉ dẫn 32 thể hiện dung dịch mạ, số chỉ dẫn 22 thể hiện bề mạ, và số chỉ dẫn 23 thể hiện anốt.

Tấm thép 10 được thể hiện trong Fig.2 có dạng phẳng nhỏ hơn dạng phẳng của

bể mạ 22. Tấm thép 10 là không bị giới hạn một cách cụ thể, và có thể sử dụng các tấm được tạo ra từ vật liệu như tấm thép 1 được sử dụng trong phương án thứ nhất.

Dung dịch mạ 32 có thể sử dụng cùng dung dịch mạ 2 được sử dụng trong phương án thứ nhất.

Trong phương án này, quy trình phủ để tạo ra lớp phủ chứa kẽm và vanadi trên bề mặt của tấm thép 10 bằng phương pháp phủ bằng điện sử dụng bể mạ 22 được thể hiện trong Fig.2 được thực hiện. Cửa xả 32c được tạo ra trên một mặt bên 32a của các mặt bên của bể mạ 22. Cửa nạp 32d được tạo ra trên mặt bên khác 32b. Như được thể hiện trong Fig.2, cửa xả 32c và cửa nạp 32d được nối bởi đường ống 32e, và bơm P được nối với đường ống 32e.

Như được thể hiện trong Fig.2, anốt 23 làm bằng platin và các kim loại tương tự được bố trí ở phần đáy của bể mạ 22, Bể mạ 22 này được nạp dung dịch mạ 32, và tấm thép 10 dùng làm catốt được nhúng vào trong dung dịch mạ 32 về cơ bản theo phương ngang với chiều của bề mặt.

Quy trình mạ theo phương án này, như được thể hiện trong FIG 2, là quy trình tạo ra lớp phủ chứa kẽm và vanadi bằng cách nhúng tấm thép 10 trong dung dịch mạ 32 ở trạng thái được hóa lỏng trong đó dung dịch mạ 32 được xả từ cửa xả 32c của bể mạ 22 và dung dịch mạ 32 được cấp từ cửa nạp 32d bằng bơm P thông qua đường ống 32e sao cho được tuần hoàn.

Ngay cả khi trong phương án này, bằng cách tiến hành quy trình mạ, lớp phủ có các tinh thể hình trụ có nhánh có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn được tạo ra trên bề mặt của tấm thép 10.

Trong quy trình phủ này của phương án này, do tấm thép 10 được nhúng vào trong dung dịch mạ 32 ở trạng thái được tuần hoàn và được hóa lỏng, các ion được cấp một cách đầy đủ giữa tấm thép 10 và điện cực (anốt) 23. Kết quả là, bằng cách tiến hành quy trình mạ, tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ mà có nhiều nhánh hình cây (các tinh thể hình trụ) mà hình thành theo chiều dày của tấm thép 10 và trong đó tỷ lệ x/y của hàm lượng x của vanadi mà có mặt bên ngoài các nhánh (giữa các tinh thể hình trụ liền kề) với hàm lượng y của vanadi mà có mặt bên trong các nhánh (bên trong các tinh thể hình trụ) bằng 1,1 hoặc cao hơn và 3,4 hoặc nhỏ hơn tính theo nguyên tố vanadi là thu được.

Như trong phương án thứ nhất và thứ hai này, trong trường hợp nếu tấm thép được nhúng vào trong dung dịch mạ ở trạng thái được tuần hoàn và được hóa lỏng, như trong dung dịch mạ 2 của bể mạ 21 của phương án thứ nhất, dung dịch mạ 2 có thể ở

trạng thái được hóa lỏng so với tấm thép 1, hoặc tấm thép này không được di chuyển trong dung dịch mạ như trong phương án thứ hai này. Trong phương án thứ hai này, vì dung dịch mạ 32 ở trạng thái được tuần hoàn và được hóa lỏng, dung dịch mạ ở trạng thái lỏng so với tấm thép, và do đó các ion có thể được cấp một cách đầy đủ giữa tấm thép 10 và điện cực 23.

Dưới đây, ví dụ mà trong đó một hoặc nhiều lớp màng phủ tiếp tục được tạo ra trên bề mặt trên của lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt thu được trong phương án thứ nhất và thứ hai sẽ được mô tả trong Phương án thứ ba đến Phương án thứ sáu.

[Phương án thứ ba]

Tấm thép được xử lý bề mặt thu được bằng cách tạo ra màng nhựa trên tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ chứa kẽm và vanadi theo phương án thứ nhất và thứ hai sẽ được mô tả. Ngoài ra, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó màng nhựa này được đề cập dưới dạng màng nhựa theo phương án này. Hơn nữa, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó lớp phủ được bao gồm trong tấm thép được xử lý bề mặt được sử dụng trong phương án này được đề cập dưới dạng lớp phủ theo phương án này.

Dùng làm màng nhựa (A) theo phương án này, một hoặc nhiều lớp màng nhựa (A) được tạo ra trên bề mặt trên của lớp phủ theo phương án này. Độ dày của ít nhất một trong các lớp màng nhựa (A) tốt hơn là 0,5 đến 5,4 μm . Trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, đã được coi rằng sự giảm độ dày của lớp màng và sự gia tăng độ nhám của lớp phủ làm suy giảm khả năng chống ăn mòn. Tuy nhiên, như được mô tả trên đây, do lớp phủ theo phương án này có khả năng chống ăn mòn rất cao, ngay cả khi lớp phủ có độ nhám cao, khả năng chống ăn mòn đạt yêu cầu có thể được đảm bảo với độ dày của các màng được mô tả trên đây. Ngoài ra, do lớp phủ theo phương án này có độ nhám cao, độ dẫn điện đạt yêu cầu có thể được đảm bảo với độ dày của màng được mô tả trên đây. Về khả năng chống ăn mòn, độ dày của các màng nhựa (A) tốt hơn nữa là 0,5 μm hoặc cao hơn, và thậm chí tốt hơn nữa là 1,0 μm hoặc cao hơn. Ngoài ra, về độ dẫn điện, độ dày của các màng nhựa (A) tốt hơn nữa là 5,4 μm hoặc nhỏ hơn, và thậm chí tốt hơn nữa là 4,4 μm hoặc nhỏ hơn.

Màng nhựa (A) này được đề cập chung dưới dạng, khác nhựa tan trong nước, nhựa (nhựa phân tán trong nước) mà không hòa tan trong nước và có thể ở trạng thái được phân tán đều trong nước giống như nhũ tương hoặc huyền phù.

Loại màng nhựa (A) này là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, ít nhất một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm bao gồm nhựa trên cơ sở polyeste, nhựa polyuretan, nhựa acrylic, nhựa trên cơ sở epoxy, polyolefin, và các nhựa được biến đổi của chúng.

Nhựa trên cơ sở polyeste là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, các nhựa thu được bằng cách tiến hành quy trình ngưng tụ tách nước các polyol như etylen glycol, propylen glycol, dietylen glycol, 1,6-hexanediol, neopentyl glycol, trietylen glycol, bisphenol hydroxypropyl ete, glyxerin, trimetylol etan, và trimetylol propan và axit đa bazơ như anhydrit phtalic, axit isophtalic, axit terephtalic, anhydrit succinic, axit adipic, axit sebacic, anhydrit maleic, axit itaconic, axit fumaric, và anhydrit himic, và trung hòa sản phẩm bằng amoniac, hợp chất amin, hoặc các chất tương tự, sau đó quy trình phân tán trong nước có thể được sử dụng.

Nhựa polyuretán là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, các chất thu được bằng cách cho các polyol như etylen glycol, propylen glycol, dietylen glycol, 1,6-hexanediol, neopentyl glycol, trietylen glycol, bisphenol hydroxypropyl ete, glyxerin, trimetylol etan, và trimetylol propan phản ứng với hợp chất diisoxyanat như hexametylen diisoxyanat, isophoron diisoxyanat, và tolylen diisoxyanat, và nối dài mạch của sản phẩm thu được bằng diamin hoặc các chất tương tự, sau đó quy trình phân tán trong nước có thể được sử dụng.

Nhựa acrylic là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, các chất thu được bằng cách polyme hóa gốc các monome không no như styren, alkyl(met)acrylat, axit (met)acrylic, hydroxyalkyl(met)acrylat, và alkoxy silan(met)acrylat trong dung dịch nước sử dụng chất khơi mào phản ứng polyme hóa có thể được sử dụng. Ngoài ra, chất khơi mào phản ứng polyme hóa này là không bị giới hạn một cách cụ thể, và ví dụ, các persulfat như kali persulfat và amoni persulfat và hợp chất azo như axit azobis-xanovaleric và azobisisobutyronitril có thể được sử dụng.

Nhựa epoxy là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, các chất thu được bằng cách làm cho các nhựa epoxy như nhựa epoxy loại bisphenol A, nhựa epoxy loại bisphenol F, nhựa epoxy loại resorcinol, nhựa epoxy loại bisphenol A được hydro hóa, nhựa epoxy loại bisphenol F được hydro hóa, nhựa epoxy loại resorcinol, và nhựa epoxy loại novolac, phản ứng với hợp chất amin như dietanolamin và N-metyletanolamin, và trung hòa chất thu được với axit hữu cơ hoặc axit vô cơ, hoặc các chất thu được bằng cách tiến hành quy trình polyme hóa gốc nhựa acrylic giá trị axit cao với sự có mặt của nhựa epoxy và sau đó trung hòa chất thu được với amoniac hoặc hợp chất amin, sau đó quy trình phân tán trong nước có thể được sử dụng.

Nhựa polyolefin là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, các chất thu được bằng cách tiến hành quy trình polyme hóa gốc etylen và axit carboxylic không no như axit metacrylic, axit acrylic, axit maleic, axit fumaric, axit itaconic, và axit crotonic ở nhiệt độ cao và áp suất cao, và sau đó trung hòa chất thu được bằng amoniac hoặc hợp

chất amin, hợp chất chứa kim loại như KOH, NaOH, và LiOH, amoniac hoặc hợp chất amin chứa hợp chất chứa kim loại này, hoặc các chất tương tự, sau đó quy trình phân tán trong nước có thể được sử dụng.

Ngoài ra, dùng làm các loại màng nhựa (A) này, nhựa phenol có thể được sử dụng.

Ngoài ra, nhựa phenol là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, các chất thu được bằng cách làm cho nhựa phenol như nhựa metylol phenol mà thu được bằng phản ứng cộng của các hợp chất thơm như phenol, resorxin, cresol, bisphenol A, và paraxylylen dimetyl ete và formaldehyt với sự có mặt của chất xúc tác phản ứng phản ứng với hợp chất amin như dietanolamin và N-metyletanolamin, và quy trình trung hòa hợp chất thu được bằng axit hữu cơ hoặc axit vô cơ có thể được sử dụng.

Tốt hơn, nếu màng nhựa theo phương án này chứa các hạt oxit kim loại và chất làm trơn. Trong trường hợp này, hàm lượng các hạt oxit kim loại (B) là 5 đến 50 % khối lượng so với 100 % khối lượng thành phần rắn của màng nhựa (A) này. Trong trường hợp nếu hàm lượng của nó nhỏ hơn 5 % khối lượng, tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn là nhỏ. Mặt khác, trong trường hợp hàm lượng cao hơn 50 % khối lượng, màng phủ trên cơ sở nhựa trở nên giòn, và tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn của các phần được xử lý là nhỏ.

Loại hạt oxit kim loại (B) là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, các hạt tạo ra được từ ít nhất một loại nguyên tố kim loại được chọn từ nhóm bao gồm Si, Ti, Al, và Zr có thể được sử dụng, và cụ thể hơn, các hạt silic oxit, hạt titan oxit, hạt nhôm oxit, hạt ziricon oxit, và các chất tương tự có thể được sử dụng. Dùng làm hạt oxit kim loại (B), hạt có đường kính hạt trung bình khoảng 1 đến 300 nm là thích hợp. Các chất này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Ngoài ra, tốt hơn nếu hàm lượng của chất làm trơn (H) là từ 0,1 đến 30 % khối lượng so với 100 % khối lượng thành phần rắn của màng nhựa (A) này. Trong trường hợp nếu hàm lượng này nhỏ hơn 0,1%, tác dụng cải thiện đặc tính dễ gia công là nhỏ, và trong trường hợp hàm lượng này cao hơn 30%, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn là không thu được.

Dùng làm chất làm trơn (H) được chứa như được mô tả trên đây, khả năng làm trơn của màng phủ trên cơ sở nhựa được tăng cường. Kết quả là, có ưu điểm trong việc cải thiện đặc tính dễ gia công trong khi đúc ép, ngăn ngừa xước do khuôn đúc hoặc quá trình xử lý, và ngăn ngừa vết mài mòn trong quá trình vận chuyển các sản phẩm đúc hoặc cuộn.

Chất làm trơn (H) là không bị giới hạn một cách cụ thể. Chất làm trơn trên cơ sở flo, trên cơ sở hydrocacbon, trên cơ sở amin của axit béo, trên cơ sở este, trên cơ sở rượu, trên cơ sở xà phòng kim loại, và vô cơ đã biết và các chất tương tự có thể được sử dụng. Dùng làm tiêu chuẩn lựa chọn các chất phụ gia làm trơn để cải thiện đặc tính dễ gia công, để lựa chọn vật liệu thích hợp mà có mặt trên bề mặt của màng nhựa này hơn là có mặt trong khi được phân tán trong màng nhựa này tạo ra được nhờ chất làm trơn được bổ sung là có tác dụng trong việc làm giảm ma sát giữa bề mặt của vật được đúc và khuôn đúc và phát huy tối đa hiệu quả làm trơn. Trong trường hợp nếu chất làm trơn có mặt trong khi được phân tán trong màng nhựa được tạo ra, về bề ngoài kém được gọi là hiện tượng tạo bột phủ mà hệ số ma sát bề mặt là cao, màng nhựa này dễ dàng bị phá vỡ, và các vật liệu dạng bột bị tróc và bong, và làm suy giảm đặc tính dễ gia công. Dùng làm vật liệu mà có mặt trên bề mặt của màng nhựa này, vật liệu mà không tương thích với nhựa và có năng lượng bề mặt thấp là được chọn.

Sáp polyolefin tốt hơn nữa là được dùng làm chất làm trơn (H) do hệ số ma sát động của bề mặt giảm, đặc tính dễ gia công được cải thiện đáng kể, và khả năng chống ăn mòn sau khi xử lý là tốt. Các ví dụ về sáp này bao gồm sáp trên cơ sở hydrocacbon như parafin, sáp vi kết tinh, hoặc polyetylen. Ngoài ra, trong khi quá trình xử lý đang tiếp diễn, nhiệt độ của màng tăng lên do nhiệt biến dạng và nhiệt sinh ra do ma sát của các vật liệu, và do đó điểm nóng chảy của sáp này tốt hơn nữa là 70 đến 160°C. Khi điểm nóng chảy nhỏ hơn 70°C, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó chất làm trơn được hóa mềm và nóng chảy trong quá trình gia công và không thể hiện các đặc tính tuyệt vời dùng làm chất làm trơn. Ngoài ra, khi điểm nóng chảy lớn hơn 160°C, các hạt cứng sẽ có mặt trên bề mặt và làm giảm các đặc tính ma sát, và do đó có thể xảy ra trường hợp mà ở đó đặc tính dễ xử lý đúc ở mức cao là không thu được.

Đường kính hạt sáp tốt hơn nữa là 0,1 đến 5 μm . Khi đường kính hạt này lớn hơn 5 μm , có thể rằng sự phân bố của sáp được hóa rắn có thể trở nên không đều hoặc sáp này có thể tách rời màng phủ trên cơ sở nhựa. Ngoài ra, trong trường hợp nếu đường kính hạt của nó nhỏ hơn 0,1 μm , có thể xảy ra trường hợp mà ở đó đặc tính dễ gia công là không đạt yêu cầu.

Tốt hơn, nếu màng nhựa (A) theo phương án này còn chứa hợp chất phosphat (C). Khi hợp chất phosphat (C) được bao gồm, lớp phosphat được tạo ra trên bề mặt của lớp phủ và được làm thụ động, dẫn đến làm tăng khả năng chống ăn mòn.

Các ví dụ về hợp chất phosphat (C) bao gồm axit phosphoric như axit orthophosphoric, axit metaphosphoric, axit pyrophosphoric, axit triphosphoric, và axit tetraphosphoric, và các muối của chúng; axit phosphonic như aminotri(axit

metylenphosphonic), axit 1-hydroxyetylidene-1,1-diphosphonic, etylendiamin tetra(axit metylenphosphonic), và dietylen triamin penta(axit metylenphosphonic), và các muối của chúng; và axit cơ phospho như axit phytic, và các muối của chúng. Các loại muối cation là không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm Cu, Co, Fe, Mn, Sn, V, Mg, Ba, Al, Ca, Sr, Nb, Y, Ni, và Zn. Các chất này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Tốt hơn, nếu 0,41 đến 20 % khối lượng hợp chất phosphat (C) được bao gồm so với 100 % khối lượng thành phần rắn của màng nhựa (A) này. Trong trường hợp hàm lượng nhỏ hơn 0,41 % khối lượng, hàm lượng này là nhỏ và do đó có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn là không thu được. Trong trường hợp hàm lượng cao hơn 20 % khối lượng, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó màng phủ trên cơ sở nhựa trở nên giòn và tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn của các phần được xử lý là không thu được.

Tốt hơn, nếu màng nhựa (A) theo phương án này còn chứa ít nhất một loại chất liên kết ngang (D) được chọn từ nhóm bao gồm chất liên kết silan, hợp chất zircon có thể liên kết ngang, và hợp chất titan có thể liên kết ngang. Các chất này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Trong trường hợp nếu ít nhất một loại chất liên kết ngang (D) được chọn từ nhóm bao gồm chất liên kết silan, hợp chất zircon có thể liên kết ngang, và hợp chất titan có thể liên kết ngang được bao gồm, khả năng kết dính giữa lớp phủ và màng nhựa (A) này được cải thiện hơn nữa.

Chất liên kết silan là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, vinyl trimetoxysilan, vinyl trietoxysilan, γ -aminopropyltrimetoxysilan, γ -aminopropyletoxy silan, N-[2-(N-vinylbenzylamino)etyl]-3-aminopropyltrimetoxysilan, γ -metacryloxypropylmetyldimetoxysilan, γ -metacryloxypropyltrimetoxysilan, γ -metacryloxypropylmetyldietoxysilan, γ -metacryloxypropyltriethoxysilan, γ -glyxidoxypropyltriethoxysilan, γ -glyxidoxypropylmetyldietoxysilan, γ -glyxidoxypropyltrimetoxysilan, 2-(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltrimetoxysilan, N- β -(aminoetyl)- γ -aminopropyltrimetoxysilan, N- β -(aminoetyl)- γ -aminopropyltriethoxysilan, N- β -(aminoetyl)- γ -aminopropylmetyldimetoxysilan, N-phenyl- γ -aminopropyltrimetoxysilan, γ -mercaptpropyltrimetoxysilan, và các chất tương tự, chúng được bán bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Nippon Unicar Company Limited, Chisso Corporation, Toshiba Silicone Co., Ltd., và các nhà sản xuất tương tự, có thể được sử dụng. Chất liên kết silan có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Hợp chất ziricon có thể liên kết ngang là không bị giới hạn một cách cụ thể miễn sao nó là hợp chất chứa ziricon có nhiều nhóm chức mà có thể phản ứng với nhóm carboxyl hoặc nhóm hydroxyl. Ở đây, hợp chất mà tan trong nước hoặc dung môi hữu cơ là được ưu tiên, hợp chất ziricon tan trong nước là được ưu tiên hơn. Các ví dụ về hợp chất này bao gồm zirconyl amoni carbonat.

Hợp chất titan có thể liên kết ngang là không bị giới hạn một cách cụ thể miễn sao nó là hợp chất chứa titan có nhiều nhóm chức mà có thể phản ứng với nhóm carboxyl hoặc nhóm hydroxyl. Ví dụ, dipropoxy·titan bis(trietanolaminat), dipropoxy·titan bis(dietanolaminat), propoxy·titan tris(dietanolaminat), dibutoxy·titan bis(trietanolaminat), dibutoxy·titan bis(dietanolaminat), dipropoxy·titan bis(acetylacetonato), dibutoxy·titan bis(axetylaxetonato), muối của dihydroxy·titan bis(lactato) monoamoni, muối của dihydroxy·titan bis(lactato) diamoni, propandioxytitanbis(etylaxetoaxetat), oxotitanbis(monoamoni oxalat), isopropyltri(N-amidoethyl-aminoethyl)titanat, và các chất tương tự, có thể được sử dụng. Chất liên kết ngang này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Trong trường hợp nếu ít nhất một loại chất liên kết ngang (D) được chọn từ nhóm bao gồm chất liên kết silan, hợp chất ziricon có thể liên kết ngang, và hợp chất titan có thể liên kết ngang được bao gồm, hàm lượng của nó tốt hơn là 0,1 đến 50 % khối lượng so với 100 % khối lượng hàm lượng chất rắn của nhựa trong nước (A). Trong trường hợp hàm lượng nhỏ hơn 0,1 % khối lượng, hàm lượng này là nhỏ và do đó có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tác dụng cải thiện độ bám dính là không thu được, và trong trường hợp hàm lượng cao hơn 50 % khối lượng, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó độ ổn định của chế phẩm chứa nước bị suy giảm.

Tốt hơn, nếu màng nhựa (A) theo phương án này còn chứa ít nhất một loại chất liên kết ngang (E) được chọn từ nhóm bao gồm nhựa amino, hợp chất polyisoxyanat và chất được bảo vệ của nó, hợp chất epoxy, và hợp chất carbodiimit. Chất liên kết ngang này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Trong trường hợp nếu ít nhất một loại chất liên kết ngang (E) được chọn từ nhóm bao gồm nhựa amino, hợp chất polyisoxyanat và chất được bảo vệ của nó, hợp chất epoxy, và hợp chất carbodiimit được bao gồm, tỷ trọng liên kết ngang tăng lên, và các tính chất cản của màng phủ trên cơ sở nhựa được tăng cường, nhờ đó cải thiện hơn nữa khả năng chống ăn mòn.

Nhựa amino là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, nhựa melamin, nhựa

benzoguanamin, nhựa ure, nhựa glycoluril, và các chất tương tự, có thể được sử dụng.

Hợp chất polyisoxyanat là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, hexametylen diisoxyanat, isophoron diisoxyanat, xylylen diisoxyanat, tolylen diisoxyanat, và các chất tương tự, có thể được sử dụng. Ngoài ra, chất được bảo vệ của nó là chất được bảo vệ của hợp chất polyisoxyanat.

Hợp chất epoxy là không bị giới hạn một cách cụ thể miễn sao nó có nhiều vòng oxirang. Ví dụ, diglyxidyl este adipat, diglyxidyl este phtalat, diglyxidyl este terephtalat, sorbitan polyglyxidyl ete, pentaerythritol polyglyxidyl ete, glyxerin polyglyxidyl ete, trimetylpropan polyglyxidyl ete, neopentyl glycol polyglyxidyl ete, etylen glycol diglyxidyl ete, polyetylen glycol diglyxidyl ete, propylen glycol diglyxidyl ete, polypropylen glycol diglyxidyl ete, 2,2-bis-(4'-glyxidyl oxyphenyl)propan, tris(2,3-epoxypropyl)isoxyanurat, bisphenol A diglyxidyl ete, bisphenol A diglyxidyl ete được hydro hóa, và các chất tương tự, có thể được sử dụng.

Các ví dụ về hợp chất carbodiimit bao gồm các hợp chất thu được bằng cách tổng hợp polycarbodiimit được kết thúc bằng isoxyanat thông qua phản ứng ngưng tụ của hợp chất diisoxyanat như diisoxyanat thơm, diisoxyanat béo, và diisoxyanat vòng béo kèm theo giải phóng cacbon dioxit, và sau đó bổ sung đoạn ưa nước có nhóm chức mà có khả năng phản ứng với nhóm isoxyanat.

Tốt hơn, nếu 0,1 đến 50 % khối lượng ít nhất một loại chất liên kết ngang (E) được chọn từ nhóm bao gồm nhựa amino, hợp chất polyisoxyanat và chất được bảo vệ của nó, hợp chất epoxy, và hợp chất carbodiimit được chứa so với 100 % khối lượng thành phần rắn của màng nhựa (A) này. Trong trường hợp hàm lượng nhỏ hơn 0,1 % khối lượng, hàm lượng này là nhỏ và do đó có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn is not obtained, và trong trường hợp hàm lượng cao hơn 50 % khối lượng, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó màng nhựa này trở nên giòn và tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn của các phần được xử lý là không thu được.

Màng nhựa (A) theo phương án này có thể còn chứa ít nhất một hợp chất (F) được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất vanadi, hợp chất vonfram, và hợp chất molybden. Các chất này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Bằng cách chứa ít nhất một loại hợp chất (F) được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất vanadi, hợp chất vonfram, và hợp chất molybden, khả năng chống ăn mòn của màng nhựa theo phương án này được cải thiện.

Hợp chất vanadi là không bị giới hạn một cách cụ thể. Các hợp chất chứa vanadi có thể được sử dụng, và ví dụ, axit vanadic, vanadat như amoni vanadat và natri

vanadat, axit phosphovanadic, phosphovanadat như amoni phosphovanadat, và các chất tương tự, có thể được sử dụng.

Hợp chất vonfram là không bị giới hạn một cách cụ thể. Các hợp chất chứa vonfram đã biết có thể được sử dụng, và ví dụ, axit vonframic, tungstat như amoni tungstat và natri tungstat, phosphotungstat như axit phosphovonframic, amoni phosphotungstat, và các chất tương tự, có thể được sử dụng.

Hợp chất molybden là không bị giới hạn một cách cụ thể. Các hợp chất chứa molybden đã biết có thể được sử dụng, và ví dụ, molybdat có thể được sử dụng. Khung và độ ngưng tụ của molybdat là không bị giới hạn, và các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm orthomolybdat, paramolybdat, và metamolybdat. Ngoài ra, muối bất kỳ như muối đơn và muối kép cũng được bao gồm, phosphat molybdat hoặc các chất tương tự, có thể được sử dụng làm các muối kép.

Trong trường hợp nếu ít nhất một loại hợp chất (F) được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất vanadi, hợp chất vonfram, và hợp chất molybden được bao gồm, hàm lượng của nó tốt hơn là 0,41 đến 20 % khối lượng so với 100 % khối lượng thành phần rắn của màng nhựa (A) này. Trong trường hợp hàm lượng nhỏ hơn 0,41 % khối lượng, hàm lượng này là nhỏ và do đó có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn là không thu được. Mặt khác, trong trường hợp hàm lượng cao hơn 20 % khối lượng, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó màng phủ trên cơ sở nhựa trở nên giòn và tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn của các phần được xử lý là không thu được.

Màng nhựa (A) theo phương án này có thể còn chứa hợp chất polyphenolic (G).

Do hợp chất polyphenolic (G) được bao gồm, khả năng chống ăn mòn của màng phủ trên cơ sở nhựa và khả năng bám dính của màng phủ sau trong trường hợp được sử dụng để phủ sau là được tăng cường.

Hợp chất polyphenolic (G) là hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm phenolic hydroxyl liên kết với vòng benzen hoặc dạng ngưng tụ của nó. Các ví dụ về hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm phenolic hydroxyl liên kết với vòng benzen bao gồm axit gallic, pyrogallol, và catechol. Dạng ngưng tụ của hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm phenolic hydroxyl liên kết với vòng benzen là không bị giới hạn một cách cụ thể, và ví dụ, các hợp chất polyphenolic mà được phân bố rộng rãi trong thế giới thực vật, thường được gọi là axit tanic, và các chất tương tự, có thể được sử dụng. Axit tanic là thuật ngữ chung đối với các hợp chất thơm có cấu trúc phức tạp có nhiều nhóm phenolic hydroxyl mà được phân bố rộng rãi trong thế giới thực vật. Axit tanic có thể là axit tanic thủy phân được hoặc axit tanic được ngưng tụ. Axit tanic là không bị giới hạn một cách cụ

thể. Ví dụ, tanin từ cây kim mai, tanin từ quả hồng, tanin từ cây trà, tanin từ cây vú lá, tanin từ cây trà mã, tanin từ quả anh đào, tanin từ cây la bàn, tanin từ táo rovila, tanin từ cây sồi, tanin từ cây trà xanh, và các chất tương tự, có thể được sử dụng.

Dùng làm axit tanic, một số loại axit tanic mà có bán trên thị trường, ví dụ, “tinh dầu axit tanic A”, “axit tanic B”, “axit tanic N”, “axit tanic công nghiệp”, “axit tanic tinh khiết”, “axit tanic Hi”, “axit tanic F”, và “axit tanic trạm” (tất cả chúng được sản xuất bởi Dainippon Pharmaceutical Co., Ltd.), “axit tanic: AL” (được sản xuất bởi Fuji Chemical Industry Co., Ltd.), và các chất tương tự, có thể được sử dụng. Hợp chất polyphenolic có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Tốt hơn, nếu 0,1 đến 50 % khối lượng hợp chất polyphenolic (G) là được chứa so với 100 % khối lượng thành phần rắn của màng nhựa (A) này. Trong trường hợp hàm lượng nhỏ hơn 0,1 % khối lượng, hàm lượng này là nhỏ và do đó có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn là không thu được, và trong trường hợp hàm lượng cao hơn 50 % khối lượng, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó độ ổn định của chế phẩm chứa nước bị suy giảm.

Màng nhựa theo phương án này còn có thể được trộn với các chất phụ gia khác. Ví dụ, chất tạo màu có thể được trộn. Dùng làm chất tạo màu này, ví dụ, các chất tạo màu khác nhau như chất tạo màu vô cơ bao gồm titan oxit (TiO_2), kẽm oxit (ZnO), canxi cacbonat (CaCO_3), bari sulfat (BaSO_4), nhôm oxit (Al_2O_3), đất sét kaolan, muội than, và sắt oxit (Fe_2O_3 , Fe_3O_4) và các chất màu hữu cơ có thể được sử dụng.

Trong phương pháp sơn màng nhựa (A) này, chế phẩm chứa nước mà là vật liệu thô của màng nhựa (A) này được phủ lên trên bề mặt của tấm thép được phủ để tạo ra màng phủ. Phương pháp phủ này là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, phủ cán, phun không khí, phun không sử dụng không khí, nhúng, và các phương pháp tương tự, là thường được sử dụng, có thể được sử dụng một cách thích hợp. Để làm tăng độ thấm tòi của màng này, tốt hơn nếu vật cần sơn được làm nóng trước, hoặc vật cần sơn được làm khô bằng nhiệt sau khi sơn. Dùng làm phương pháp làm khô bằng nhiệt, phương pháp bất kỳ bao gồm phương pháp dùng khí nóng, dẫn nhiệt, ánh sáng hồng ngoại gần, ánh sáng hồng ngoại xa, và các phương pháp tương tự có thể sử dụng, hoặc các phương pháp này có thể được sử dụng kết hợp. Trong trường hợp làm khô bằng nhiệt, nhiệt độ làm nóng vật cần sơn là 50 đến 250°C , và tốt hơn là 70 đến 220°C . Khi nhiệt độ làm nóng này nhỏ hơn 50°C , có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tốc độ bay hơi hơi ẩm là thấp, các đặc tính tạo màng phủ đạt yêu cầu là không thu được, và khả năng chống ăn mòn bị suy giảm. Mặt khác, khi nhiệt độ làm nóng này cao hơn 250°C , nhựa này bị

phân hủy nhiệt và do đó khả năng chống ăn mòn bị suy giảm, và bề ngoài trở nên xấu đi do sự ố vàng hoặc các yếu tố tương tự. Thời gian làm khô trong trường hợp làm khô bằng nhiệt sau khi sơn tốt hơn là 1 giây đến 5 phút. Ngoài ra, khi nhựa này được hóa rắn bằng dòng điện tử hoặc ánh sáng tử ngoại, việc hóa rắn có thể đạt được bằng cách chiếu xạ này hoặc có thể sử dụng kết hợp với phương pháp làm khô bằng nhiệt.

[Phương án thứ tư]

Trên bề mặt trên của lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt thu được trong phương án thứ nhất và thứ hai, một hoặc nhiều lớp màng phủ thu được bằng cách phun và làm khô chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước mà chứa hợp chất silicon hữu cơ (W) bao gồm chất liên kết silan (I) tiếp tục được tạo ra.

Ngoài ra, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó màng phủ được đề cập dưới dạng màng phủ theo phương án này.

Hợp chất silicon hữu cơ (W) mà là thành phần thiết yếu của chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước trong phương án này có thể thu được bằng cách trộn chất liên kết silan (I) mà chứa một hoặc nhiều các nhóm hữu cơ trong các phân tử với chất liên kết silan (J) mà chứa một hoặc nhiều nhóm glycidyl trong các phân tử. Tỷ lệ trộn của chất liên kết silan (I) so với chất liên kết silan (J) là, theo tỷ lệ hàm lượng chất rắn [(I)/(J)], tốt hơn là 0,5 đến 1,7, tốt hơn nữa là 0,7 đến 1,7, và tốt nhất là 0,9 đến 1,1, khi tỷ lệ khối lượng thành phần rắn [(I)/(J)] nhỏ hơn 0,5, khả năng chống in vân tay, độ ổn định dung dịch mạ, và khả năng chống lắng đọng muối than bị suy giảm đáng kể, điều này là không được ưu tiên. Ngược lại, khi tỷ lệ này lớn hơn 1,7, khả năng chịu nước bị suy giảm đáng kể, điều này là không được ưu tiên.

Chất liên kết silan (I) mà chứa một hoặc nhiều các nhóm hữu cơ trong các phân tử theo phương án này là không bị giới hạn một cách cụ thể. Các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm 3-aminopropyltriethoxysilan, 3-aminopropyltrimethoxysilan, và các chất tương tự. Dùng làm chất liên kết silan (J) mà chứa một hoặc nhiều nhóm glycidyl trong các phân tử, 3-glycidoxypropyltrimethoxysilan, 3-glycidoxypropyltriethoxysilan, và các chất tương tự, có thể được sử dụng.

Phương pháp sản xuất hợp chất silicon hữu cơ (W) trong phương án này là không bị giới hạn một cách cụ thể, và phương pháp bổ sung lần lượt, nước được điều chỉnh tới độ pH=4, chất liên kết silan (I) và chất liên kết silan (J) và khuấy dung dịch thu được trong thời gian định trước có thể được sử dụng.

Ngoài ra, trong hợp chất silicon hữu cơ (W), có hai hoặc nhiều nhóm chức (a) được thể hiện bằng công thức $-SiR^1R^2R^3$ (trong công thức này, R^1 , R^2 , và R^3 mỗi nhóm này độc lập là nhóm alkoxy hoặc nhóm hydroxyl, và ít nhất một trong các nhóm này là

nhóm alkoxy) trong các phân tử, và tốt hơn nếu số lượng các nhóm chức (a) mà chứa một hoặc nhiều trong số ít nhất một loại nhóm chức ưa nước (b) được chọn từ nhóm bao gồm nhóm hydroxyl (khác so với nhóm chức có thể được bao gồm trong các nhóm chức (a) này) và nhóm amino là hai hoặc nhiều nhóm. Trong trường hợp nếu số lượng các nhóm chức (a) là một nhóm, khả năng bám dính với bề mặt của vật liệu kim loại và đặc tính tạo màng bị suy giảm, và do đó có vấn đề về khả năng chống lắng đọng muối có thể bị suy giảm. Số nguyên tử cacbon của các nhóm alkoxy trong phần định nghĩa của R^1 , R^2 , và R^3 của các nhóm chức (a) là không bị giới hạn một cách cụ thể, nhưng tốt hơn là 1 đến 6, tốt hơn nữa là 1 đến 4, và tốt nhất là 1 hoặc 2. Tỷ lệ của các nhóm chức (b) có mặt có thể là một hoặc nhiều trong phân tử.

Trọng lượng phân tử trung bình của hợp chất silicon hữu cơ (W) tốt hơn là 1000 đến 10000, và tốt hơn nữa là 1300 đến 6000. Trọng lượng phân tử được đề cập ở đây là không bị giới hạn một cách cụ thể, và có thể sử dụng phương pháp đo trực tiếp theo phương pháp TOF-MS và phương pháp đo chuyển hóa theo phương pháp sắc ký. Khi trọng lượng phân tử trung bình nhỏ hơn 1000, khả năng chịu nước của màng được tạo ra bị suy giảm đáng kể. Mặt khác, khi trọng lượng phân tử trung bình lớn hơn 10000, nó trở nên khó để có thể hòa tan và phân tán hợp chất silicon hữu cơ.

Tốt hơn, nếu màng phủ theo phương án này chứa thành phần chất ức chế về cơ bản có hợp chất phức flo kim loại với một loại được chọn từ titan và ziricon. Bằng cách chứa thành phần chất ức chế, hiệu quả ức chế sự ăn mòn của tấm thép được xử lý bề mặt có thể được tăng cường một cách đáng kể.

Liên quan đến lượng trộn của hợp chất phức flo kim loại (N) của sáng chế, tỷ lệ khối lượng thành phần rắn $[(N)/(W)]$ của hợp chất silicon hữu cơ (W) và hợp chất phức flo kim loại (N) tốt hơn là 0,42 đến 0,47, tốt hơn nữa là 0,43 đến 0,46, và tốt nhất là 0,44 đến 0,45. Khi tỷ lệ khối lượng thành phần rắn $[(N)/(W)]$ của hợp chất silicon hữu cơ (W) và hợp chất phức flo kim loại (N) nhỏ hơn 0,42, hiệu quả bảo trợ là không được thể hiện, mà h là không được ưu tiên. Ngược lại, khi tỷ lệ này lớn hơn 0,47, độ dẫn điện bị suy giảm, điều này là không được ưu tiên.

Tốt hơn, nếu màng phủ theo phương án này chứa axit phosphoric (Y). Liên quan đến lượng trộn của axit phosphoric (Y), tỷ lệ khối lượng thành phần rắn $[(Y)/(W)]$ của hợp chất silicon hữu cơ (W) và axit phosphoric (Y) tốt hơn là 0,43 đến 0,12, tốt hơn nữa là 0,45 đến 0,12, và tốt nhất là 0,49 đến 0,1, khi tỷ lệ khối lượng thành phần rắn $[(Y)/(W)]$ của hợp chất silicon hữu cơ (W) và axit phosphoric (Y) nhỏ hơn 0,43, hiệu quả bổ sung là không được thể hiện, điều này là không được ưu tiên. Ngược lại, khi tỷ lệ này lớn hơn 0,12, độ tan của màng phủ trong nước trở nên đáng kể, điều này là không

được ưu tiên.

Tốt hơn, nếu màng phủ theo phương án này chứa hợp chất vanadi (Z). Liên quan đến lượng trộn của hợp chất vanadi (Z), tỷ lệ khối lượng thành phần rắn [(Z)/(W)] của hợp chất silicon hữu cơ (W) và hợp chất vanadi (Z) tốt hơn nữa là 0,45 đến 0,17, tốt hơn nữa là 0,47 đến 0,15, thậm chí tốt hơn nữa là 0,49 đến 0,14, và tốt nhất là 0,11 đến 0,13. Khi tỷ lệ khối lượng thành phần rắn [(Z)/(W)] của hợp chất silicon hữu cơ (W) và hợp chất vanadi (Z) nhỏ hơn 0,45, hiệu quả bổ sung là không được thể hiện, điều này là không được ưu tiên. Ngược lại, khi tỷ lệ này lớn hơn 0,17, độ ổn định là bị suy giảm rất nhiều, điều này là không được ưu tiên.

Hợp chất vanadi (Z) là không bị giới hạn một cách cụ thể. Các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm vanadi (V) oxit V_2O_5 , metavanadat HVO_3 , amoni metavanadat, natri metavanadat, vanadi oxytrichlorua $VOCl_3$, vanadi (III) oxit V_2O_3 , vanadi (IV) oxit VO_2 , vanadi (IV) oxysulfat $VOSO_4$, vanadi(IV)oxy axetylaxetonat $VO(OC(=CH_2)CH_2COCH_3)_2$, vanadi(III) axetylaxetonat $(OC(=CH_2)CH_2COCH_3)_3$, vanadi(III) clorua VCl_3 , và axit phosphovanadomolybdic. Ngoài ra, các hợp chất thu được bằng cách làm giảm hợp chất vanadi hóa trị năm tới hóa trị bốn tới các hợp chất hóa trị hai sử dụng hợp chất hữu cơ có ít nhất một nhóm chức được chọn từ nhóm bao gồm nhóm hydroxyl, nhóm carbonyl, nhóm carboxyl, các nhóm hữu cơ bậc một tới bậc bốn, nhóm amit, nhóm phosphat, và nhóm phosphonat, có thể được sử dụng.

Ngoài ra, liên quan đến lượng trộn của hợp chất phức flo kim loại (N) và hợp chất vanadi (Z), tỷ lệ khối lượng thành phần rắn [(Z)/(N)] của hợp chất phức flo kim loại (N) và hợp chất vanadi (Z) cần bằng 1,3 đến 6,4, tốt hơn là 1,3 đến 3,5, thậm chí tốt hơn nữa là 2,5 đến 3,3, và tốt nhất là 2,8 đến 3,4. Khi tỷ lệ khối lượng thành phần rắn [(Z)/(N)] của hợp chất phức flo kim loại (N) và hợp chất vanadi (Z) nhỏ hơn 1,3, hiệu quả bổ sung hợp chất vanadi (Z) là không được thể hiện, điều này là không được ưu tiên. Ngược lại, khi tỷ lệ này lớn hơn 6,4, độ ổn định của dung dịch mạ và khả năng chống lắng đọng muối bị suy giảm, điều này là không được ưu tiên. Các ví dụ về hợp chất phức flo kim loại (N) bao gồm axit titan hydrofloric (O) và axit zircon hydrofloric (P).

Tốt hơn, nếu màng phủ theo phương án này chứa ít nhất một loại thành phần kim loại được chọn từ Mg, Co, và W. Bằng cách chứa các thành phần kim loại này, các thành phần kim loại này có thể đóng vai trò như chất ức chế rửa giải, nhờ đó ức chế được sự ăn mòn của tấm thép được xử lý bề mặt. Từ quan điểm này, được ưu tiên hơn nếu hợp chất coban (Co) được bổ sung vào màng phủ theo phương án này. Tốt hơn, nếu hợp chất coban này là ít nhất một loại hợp chất coban được chọn từ nhóm bao gồm

coban sulfat, coban nitrate, và coban cacbonat. Ngoài ra, về tỷ lệ trộn của chúng, tỷ lệ khối lượng thành phần rắn [(Co)/(W)] của hợp chất silicon hữu cơ (W) và hợp chất coban (Co) tốt hơn là 0,41 đến 0,1, tốt hơn nữa là 0,42 đến 0,47, và tốt nhất là 0,43 đến 0,45. Khi tỷ lệ khối lượng thành phần rắn [(Co)/(W)] của hợp chất silicon hữu cơ (W) và hợp chất coban (Co) nhỏ hơn 0,41, hiệu quả bổ sung hợp chất coban (Co) là không được thể hiện, điều này là không được ưu tiên. Ngược lại, khi tỷ lệ lớn hơn 0,1, tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn là không thu được, điều này là không được ưu tiên.

Tốt hơn, nếu chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước được mô tả trên đây được phủ lên trên tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này, quá trình làm khô được tiến hành trên đó ở nhiệt độ điểm cuối cao hơn 50°C và thấp hơn 250°C, và độ dày của màng thu được sau khi làm khô là 0,45 đến 2,0 μm. Về nhiệt độ làm khô, nhiệt độ điểm cuối tốt hơn là cao hơn 50°C và thấp hơn 250°C, tốt hơn nữa là 70°C đến 150°C, và tốt nhất là 100°C đến 140°C. Khi nhiệt độ điểm cuối bằng 50°C hoặc nhỏ hơn, dung môi của chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước không được bay hơi hoàn toàn, điều này là không được ưu tiên. Ngược lại, khi nhiệt độ bằng 250°C hoặc cao hơn, phần mạch hữu cơ của màng phủ tạo ra bằng chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước bị phân hủy, điều này là không được ưu tiên.

Độ dày của màng phủ tốt hơn là 0,45 đến 2,0 μm, tốt hơn nữa là 0,2 đến 1,0 μm, và tốt nhất là 0,3 đến 0,6 μm. Khi độ dày nhỏ hơn 0,45 μm, bề mặt của vật liệu kim loại không thể được sơn, và do đó có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn là không thu được. Ngược lại, khi độ dày lớn hơn 2,0 μm, độ dẫn điện và bộ bám dính khi xử lý bị suy giảm, điều này là không được ưu tiên.

Chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước được sử dụng trong sáng chế có thể sử dụng chất làm đều màu hoặc dung môi tan trong nước, chất làm bền hóa kim loại, chất ức chế khác axit, chất điều chỉnh độ pH, và các chất tương tự cải thiện đặc tính của sơn, nằm trong khoảng mà không ảnh hưởng đến hiệu quả của sáng chế.

Màng phủ theo sáng chế có thể còn chứa sáp polyetylen (Q) dùng làm chất làm trơn.

Bằng cách chứa sáp polyetylen (Q), độ nhớt của màng phủ được cải thiện, có hiệu quả về việc làm tăng cường khả năng dễ gia công trong quá trình xử lý ép, ngăn ngừa các vết xước do khuôn đúc hoặc quá trình xử lý, giảm thiểu các vết mài mòn trong quá trình vận chuyển sản phẩm được tạo ra hoặc quá trình cuộn.

Tốt hơn, nếu 0,1 đến 10 % khối lượng sáp polyetylen (Q) được chứa so với 100 % khối lượng hàm lượng chất rắn của màng phủ. Trong trường hợp hàm lượng nhỏ

hơn 0,1%, tác dụng cải thiện đặc tính dễ gia công là nhỏ, và trong trường hợp hàm lượng cao hơn 10%, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó khả năng chống ăn mòn bị suy giảm.

Được ưu tiên hơn rằng đường kính hạt sáp là 0,1 đến 5 μm . Khi đường kính hạt lớn hơn 5 μm , có thể sự phân bố của sáp được hóa rắn may trở nên không đều hoặc sáp bị tróc ra khỏi màng phủ trên cơ sở nhựa. Trong trường hợp đường kính hạt nhỏ hơn 0,1 μm , có thể xảy ra trường hợp mà ở đó đặc tính dễ gia công là không đạt yêu cầu.

[Ví dụ được biến đổi của phương án thứ tư]

Màng phủ được mô tả trên đây có thể là màng phủ hỗn hợp thu được bằng cách phun và làm khô chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước mà còn chứa nhựa hữu cơ (GB) bên cạnh hợp chất silicon hữu cơ (W) bao gồm chất liên kết silan (I). Trong trường hợp này, các chất được mô tả dưới đây là được ưu tiên. Ngoài ra, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó màng phủ hỗn hợp được đề cập dưới dạng màng phủ hỗn hợp theo phương án này.

Hợp chất silicon hữu cơ (W) thu được bằng cách trộn chất liên kết silan (I) mà chứa một hoặc nhiều các nhóm hữu cơ trong các phân tử với chất liên kết silan (J) mà chứa một hoặc nhiều nhóm glycidyl trong các phân tử ở tỷ lệ khối lượng thành phần rắn định trước [(I)/(J)]. Tỷ lệ trộn của chất liên kết silan (I) và chất liên kết silan (J) là, theo tỷ lệ hàm lượng chất rắn [(I)/(J)], tốt hơn là tỷ lệ này bằng 0,50 đến 0,75, tốt hơn nữa là 0,50 đến 0,65, và tốt nhất là 0,55 đến 0,65. Khi tỷ lệ khối lượng thành phần rắn [(I)/(J)] nhỏ hơn 0,50, các đặc tính kỵ nước và tự liên kết của hợp chất silicon hữu cơ (W) trở nên mạnh hơn, và do đó độ ổn định của chất xử lý bị suy giảm đáng kể. Ngược lại, khi tỷ lệ khối lượng thành phần rắn [(I)/(J)] lớn hơn 0,75, độ kỵ nước của hợp chất silicon hữu cơ (W) trở nên quá mạnh, và do đó khả năng chịu nước màng phủ thu được bị suy giảm đáng kể.

Chất liên kết silan (I) mà chứa một hoặc nhiều các nhóm hữu cơ trong các phân tử trong phương án này là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, 3-aminopropyltriethoxysilan, 3-aminopropyltrimethoxysilan, và các chất tương tự, có thể được sử dụng. Dùng làm chất liên kết silan (J) mà chứa một hoặc nhiều nhóm glycidyl trong các phân tử, ví dụ, 3-glycidoxypropyltrimethoxysilan, 3-glycidoxypropyltriethoxysilan, và các chất tương tự, có thể được sử dụng.

Phương pháp sản xuất hợp chất silicon hữu cơ (W) được mô tả trên đây là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, phương pháp bổ sung liên tục nước được điều chỉnh tới độ pH=4, chất liên kết silan (I) và chất liên kết silan (J) và khuấy dung dịch thu được trong thời gian định trước.

Tốt hơn, nếu số lượng các nhóm chức (a) trong hợp chất silicon hữu cơ (W) là hai hoặc nhiều hơn. Trong trường hợp nếu số lượng các nhóm chức (a) là một, khả năng bám dính với bề mặt của vật liệu kẽm dạng tấm, các tính chất tự liên kết của hợp chất silicon hữu cơ (W), khả năng liên kết với nhựa polyete polyuretane (K) bị suy giảm, và do đó có thể xảy ra trường hợp mà ở đó màng phủ không được tạo ra đạt yêu cầu. Trong trường hợp này, hiệu quả bằng cách tạo ra màng phủ hỗn hợp trên lớp phủ là không thu được. Số lượng các nguyên tử cacbon của nhóm alkyl và nhóm alkoxy trong phần định nghĩa về R¹, R², và R³ của các nhóm chức (a) là không bị giới hạn một cách cụ thể, nhưng tốt hơn nữa là 1 đến 6, thậm chí tốt hơn nữa là 1 đến 4, và tốt nhất là 1 hoặc 2,

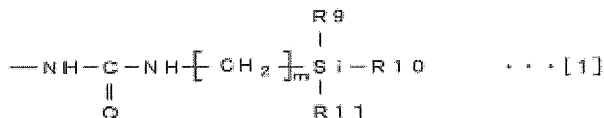
Ngoài ra, trong hợp chất silicon hữu cơ (W), tỷ lệ của nhóm chức (b) được thể hiện bằng công thức -SiR¹R²R³ (trong công thức này, R¹, R², và R³ mỗi nhóm này độc lập là nhóm alkoxy hoặc nhóm hydroxyl, và ít nhất một trong các nhóm này là nhóm alkoxy) trong các phân tử có thể là một hoặc nhiều nhóm trong phân tử. Ngoài ra, trọng lượng phân tử trung bình tốt hơn là 1000 đến 10000, và tốt hơn nữa là 1300 đến 6000. Trọng lượng phân tử được đề cập ở đây là không bị giới hạn một cách cụ thể, và có thể sử dụng phương pháp đo trực tiếp bất kỳ theo phương pháp TOF-MS và phương pháp đo chuyển đổi theo sắc ký. Ngoài ra, tốt hơn nếu GFC (sắc ký lọc gel) được sử dụng và etylen glycol được dùng làm chất có trọng lượng phân tử trung bình tiêu chuẩn. Khi trọng lượng phân tử trung bình thu được bằng phương pháp tương tự nhỏ hơn 1000, độ tan của hợp chất silicon hữu cơ trong nước trở nên mạnh hơn, và do đó khả năng chịu nước của màng được tạo ra bị suy giảm đáng kể. Mặt khác, khi trọng lượng phân tử trung bình lớn hơn 10000, trở nên khó để hòa tan và phân tán ổn định hợp chất silicon hữu cơ (W).

Loại nhựa hữu cơ (GB) dùng làm thành phần thiết yếu là không bị giới hạn một cách cụ thể, và ví dụ, nhựa polyete polyuretane (K) tốt hơn là được sử dụng.

Trong trường hợp nếu nhựa polyete polyuretane (K) được sử dụng, tốt hơn là có ít nhất một đơn vị cấu trúc (L) được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị cấu trúc (L1) được thể hiện bằng công thức chung [1] sau, cấu trúc vòng béo (L2) có 4 đến 6 các nguyên tử cacbon, và cấu trúc vòng thơm (L3) có 6 các nguyên tử cacbon. Đơn vị cấu trúc (L1) có vai trò như một điểm mà phản ứng với hợp chất silicon hữu cơ (W). Do đó, khi có mặt đơn vị cấu trúc (L1), độ liên kết ngang tăng lên và khả năng chống ăn mòn hoặc khả năng chịu làm sạch được cải thiện một cách đáng kể. Ngoài ra, khi cấu trúc vòng béo (L2) có 4 đến 6 các nguyên tử cacbon được bao gồm, cấu trúc này cản trở hợp chất silicon hữu cơ (W) trong quá trình tạo màng phủ, và hiệu quả tương tự như hiệu quả của trường hợp được liên kết ngang là thu được. Ngoài ra, khi cấu trúc vòng thơm (L3)

được bao gồm, đặc tính của vòng thơm được thể hiện trong nhựa polyete polyuretán (K). Do đó, mặc dù phản ứng liên kết ngang hoặc phản ứng móc nối không xảy ra, các hiệu quả tương tự là thu được.

[Công thức 1]



Dùng làm loại nhựa hữu cơ, nhựa polyeste polyuretán là không được ưu tiên vì phản ứng thủy phân xảy ra do các axit hoặc kiềm. Polycarbonat polyuretán là có khả năng tạo ra màng phủ mà cứng và giòn và có độ bám dính giảm trong quá trình gia công và khả năng chống ăn mòn giảm của các phần được xử lý, và do đó không được ưu tiên.

Mặc dù R₉, R₁₀, và R₁₁ trong đơn vị cấu trúc (L1) là không bị giới hạn cụ thể, tốt hơn nếu R₉ là gốc hữu cơ hóa trị một được chọn từ nhóm bao gồm nguyên tử hydro, nhóm alkyl, nhóm aryl, và nhóm aralkyl, tốt hơn nếu R₁₀ và R₁₁ mỗi nhóm độc lập là nhóm chức được chọn từ nhóm bao gồm nhóm alkoxy, nhóm alkyloxy, nhóm hydroxyl, và nguyên tử halogen, tốt nhất nếu R₉ là nhóm alkyl, và tốt nhất nếu R₁₀ và R₁₁ là các nhóm hydroxyl. Số m của các mạch etylen của đơn vị cấu trúc (L1) là không bị giới hạn một cách cụ thể, nhưng tốt hơn là 1 đến 5 và tốt nhất là 2 hoặc 3.

Nhựa polyete polyuretán (K) theo phương án này là không bị giới hạn một cách cụ thể. Các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm nhựa uretan mà là sản phẩm đa ngưng tụ của polyete polyol và polyisoxyanat béo, vòng béo, hoặc thơm, và polyuretán thu được bằng cách sử dụng polyol có nhóm amino (được thế) dùng làm một phần polyol được sử dụng. Dùng làm polyete polyol, các chất thu được bằng cách polyme hóa cộng một hoặc nhiều loại hợp chất như etylen oxit, propylen oxit, butylen oxit, styren oxit, epichlorohydrin, tetrahydrofuran, và xyclohexylen sử dụng etylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, propylen glycol, 1,3-propandioli, 1,3-butandioli, 1,4-butandioli, hexametylen glycol, sacaroza, metylen glycol, glyxerin, và các chất tương tự dùng làm chất khơi mào có thể được sử dụng. Dùng làm polyisoxyanat, tolylen diisoxyanat, diphenylmetan diisoxyanat, xylylen diisoxyanat, dicyclohexylmetan diisoxyanat, xyclohexylen diisoxyanat, hexametylendiisoxyanat, lysin diisoxyanat, và các chất tương tự, có thể được sử dụng.

Trong trường hợp nếu nhựa polyete polyuretán (K) chứa đơn vị cấu trúc (L1), đơn vị cấu trúc (L1) này có thể thu được ở giai đoạn trong đó đầu tận cùng khung của

nhựa polyete polyuretán (K) trở thành isoxyanat bằng phản ứng của isoxyanat ở đầu tận cùng của nhựa polyete polyuretán (K) và amin bậc một sử dụng hợp chất hữu cơ có cả amin bậc một và trialkoxysilan. Các ví dụ về hợp chất hữu cơ có cả amin bậc một và trialkoxysilan bao gồm 3-aminopropyltriethoxysilan, và 3-aminopropyltrimethoxysilan.

Màng phủ hỗn hợp theo phương án này tốt hơn là chứa nhựa phenolic dạng cation (M), và trong trường hợp này, nhựa phenolic dạng cation này (M) tốt hơn là có khung bisphenol A. Nhựa phenolic dạng cation được đề cập trên đây (M) là không bị giới hạn một cách cụ thể, nhưng là nhựa phenolic loại novolac có bisphenol A dùng làm cấu trúc khung chính bằng cách ngưng tụ bisphenol A, và có thể bao gồm hợp chất có dạng được ngưng tụ ba chiều cũng như hợp chất mạch thẳng. Các tính chất cation của nhựa phenolic dạng cation (M) là không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, tốt hơn nếu, trong vòng thơm trong khung bisphenol A, $-\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{OH}$ và/hoặc $-\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{OC}_2\text{H}_5$ được bổ sung bằng cách tách loại nguyên tử hydro liên kết với nguyên tử cacbon trong vòng thơm được thể hiện bằng cách trung hòa với các ion axit vô cơ như các ion axit sulfuric và ion axit phosphoric hoặc ion axit hữu cơ như các ion axit nitric và ion axit formic và tạo ra muối amoni bậc bốn. Ngoài ra, dùng làm axit trung hòa, axit phosphoric là được ưu tiên nhất.

Tốt hơn, nếu màng phủ hỗn hợp theo phương án này chứa thành phần chất ức chế (d) về cơ bản có hợp chất phức flo kim loại (N) với một loại được chọn từ titan và ziricon. Bằng cách chứa thành phần chất ức chế, hiệu quả ức chế sự ăn mòn của tấm thép được xử lý bề mặt được cải thiện một cách đáng kể.

Các ví dụ về hợp chất phức flo kim loại (N) có titan bao gồm axit titan hydrofloric (O), và các ví dụ về hợp chất phức flo kim loại (N) có ziricon bao gồm axit ziricon hydrofloric (P).

Ngoài ra, trong trường hợp nếu thành phần chất ức chế (d) chứa cả axit titan hydrofloric (O) và axit ziricon hydrofloric (P), về tỷ lệ trộn của nó, tỷ lệ khối lượng thành phần kim loại $[(\text{Mo})/(\text{Mp})]$ của lượng Ti (Mo) được bao gồm trong axit titan hydrofloric(O) so với lượng Zr (Mp) được bao gồm trong axit ziricon hydrofloric (P) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,8, tốt hơn nữa là 0,6 đến 0,8, và tốt nhất là 0,6 đến 0,7. Khi tỷ lệ khối lượng thành phần kim loại $[(\text{Mo})/(\text{Mp})]$ là khoảng định trước, tỷ lệ của titan hoặc màng phủ của các oxit của nó mà được tạo ra từ axit titan hydrofloric và có đặc tính dễ gia công tương đối cao và khả năng chịu kiềm thấp, và ziricon hoặc oxit của nó mà tương đối cứng và giòn và có khả năng chịu kiềm cao trở nên thích hợp. Kết quả là, khả năng sau khi biến dạng màng phủ liên quan tới tính biến dạng đàn hồi của vật liệu này tăng lên, và do đó các lỗ của màng ít có khả năng xuất hiện hơn và khả

năng chống ăn mòn ít có khả năng bị suy giảm hơn. Ngược lại, khi tỷ lệ này lớn hơn 0,8, tỷ lệ của titan hoặc màng phủ của các oxit của nó mà có khả năng chịu kiềm tương đối thấp tăng lên, và do đó tính chịu kiềm của màng phủ bị suy giảm, do đó tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn là không thu được.

Tốt hơn, nếu màng phủ hỗn hợp theo phương án này chứa axit phosphoric (Y). Axit phosphoric (Y) là không bị giới hạn một cách cụ thể. Các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm axit phosphoric, muối amoni của axit phosphoric, muối kim loại kiềm của axit phosphoric, muối kim loại kiềm thổ của axit phosphoric. Các chất này có tác dụng chính mang lại khả năng chống ăn mòn. Các đặc tính rửa giải của axit phosphoric có thể được kiểm soát dựa theo lượng muối của hợp chất phosphat, và thời gian để duy trì khả năng chống ăn mòn có thể được kéo dài. Trong số chúng, axit phosphoric hoặc magie biphosphat có thể thu được hiệu quả cải thiện khả năng chống ăn mòn cao hơn và do đó được ưu tiên. Được ưu tiên hơn là sử dụng axit phosphoric và magie biphosphat ở dạng kết hợp.

Tốt hơn, nếu màng phủ hỗn hợp theo phương án này chứa hợp chất vanadi (Z). Hợp chất vanadi (Z) là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, các hợp chất thu được bằng cách khử vanadi (V) của hợp chất như vanadi(V) pentoxit " V_2O_5 ", metavanadat " HVO_3 ", amoni metavanadat " NH_4VO_3 ", natri metavanadat " $NaVO_3$ ", và vanadi oxytrichlorua " $VOCl_3$ " thành vanadi (IV) sử dụng chất khử hóa như các rượu và các axit hữu cơ, hợp chất chứa vanadi (IV) như vanadi (IV) dioxit " VO_2 ", vanadi(IV) oxy axetylaxetonat " $VO(C_5H_7O_2)_2$ ", và vanadi(IV) oxysulfat $VOSO_4$, các hợp chất thu được bằng cách oxy hóa vanadi (III) của hợp chất như vanadi axetylaxetonat " $V(C_5H_7O_2)_3$ ", vanadi trioxit " V_2O_3 ", và vanadi trichlorua " VCl_3 " thành vanadi (IV) sử dụng chất oxy hóa bất kỳ, và các chất tương tự có thể được sử dụng.

Tốt hơn, nếu chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước được mô tả trên đây bao gồm sáp polyetylen (Q) được mô tả dưới đây bên cạnh thành phần tạo màng phủ (c) và thành phần chất ức chế (d), được tạo ra từ môi trường nước, và có độ pH bằng 4 đến 6.

Sáp polyetylen (Q) là không bị giới hạn một cách cụ thể, và đường kính hạt trung bình số của nó tốt hơn là 0,1 đến 4,4 μm , tốt hơn nữa là 0,2 đến 3,4 μm , và tốt nhất là 0,3 đến 2,5 μm . Khi đường kính hạt trung bình số nhỏ hơn 0,1 μm , lượng sáp polyetylen lộ ra trên bề mặt của màng phủ là nhỏ, và hệ số ma sát tăng lên, điều này là không được ưu tiên. Ngược lại, khi đường kính này lớn hơn 4,4 μm , độ dày của sáp polyetylen so với độ dày của màng phủ tăng lên đáng kể, và do đó sáp không được giữ trong màng phủ mà bị tróc ra do sự trượt nhẹ. Do đó, hiệu quả làm giảm hệ số ma sát là

không được thể hiện. Ngoài ra, tỷ trọng của sáp polyetylen (Q) tốt hơn là 0,90 đến 0,96 g/m², tốt hơn nữa là 0,90 đến 0,94 g/m², và tốt nhất là 0,91 đến 0,93 g/m², khi tỷ trọng của nó nhỏ hơn 0,90 g/m², điểm hóa mềm và độ cứng bị suy giảm, bản thân màng phủ bị hóa mềm, và do đó đặc tính dễ gia công bị suy giảm, điều này là không được ưu tiên. Mặt khác, khi tỷ trọng này lớn hơn 0,96 g/m², hệ số ma sát tĩnh trở nên quá thấp, và do đó sự trượt trên con lăn hoặc xếp khi cuộn xảy ra, dẫn đến suy giảm khả năng hoạt động.

Tốt hơn, nếu độ pH của chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước được mô tả trên đây bằng 4 đến 6. Khi độ pH nhỏ hơn 4, vật liệu này được khắc axit quá mức, và lượng lớn của vật liệu này thấm vào các chất hóa học, do đó làm giảm độ ổn định của các chất hóa học. Mặt khác, khi độ pH lớn hơn 6, độ tan của thành phần chất ức chế được mô tả trên đây (d) bị suy giảm đáng kể, và do đó độ ổn định cũng bị suy giảm.

Về tỷ lệ trộn của hợp chất silicon hữu cơ (W) theo phương án này và nhựa hữu cơ (GB) bởi nhựa polyete polyuretán (K) về thành phần rắn, tỷ lệ khối lượng thành phần rắn $[(GB \times K)/(W)]$ của hợp chất silicon hữu cơ (W) và nhựa hữu cơ (GB) bởi nhựa polyete polyuretán (K) tốt hơn là 0,33 đến 0,90, tốt hơn nữa là 0,33 đến 0,80, và tốt nhất là 0,35 đến 0,70. Khi tỷ lệ khối lượng thành phần rắn $[(GB \times K)/(W)]$ nhỏ hơn 0,33, đặc tính cản của thành phần tạo màng phủ (c) bị suy giảm, điều này là không được ưu tiên. Ngược lại, khi tỷ lệ này lớn hơn 0,90, độ bám dính với vật liệu gây ra bởi hợp chất silicon hữu cơ (W) bị suy giảm đáng kể, và do đó hiệu quả tổng thể bị suy giảm.

Về tỷ lệ trộn của nhựa hữu cơ (GB) theo phương án này bởi nhựa polyete polyuretán (K) và nhựa phenolic dạng cation (M) về thành phần rắn, tỷ lệ khối lượng thành phần rắn $[(M)/(GB \times K)]$ của nhựa hữu cơ (GB) bởi nhựa polyete polyuretán (K) và nhựa phenolic dạng cation (M) tốt hơn là 0,410 đến 0,430, tốt hơn nữa là 0,410 đến 0,425, và tốt nhất là 0,410 đến 0,422, khi tỷ lệ khối lượng này $[(M)/(GB \times K)]$ nhỏ hơn 0,410, hiệu quả của việc bổ sung nhựa phenolic dạng cation (M) là không được thể hiện, và khả năng chống ăn mòn hoặc khả năng chịu dung môi bị suy giảm, điều này là không được ưu tiên. Khi tỷ lệ khối lượng này lớn hơn 0,430, màng phủ có màu sáng do nhựa phenolic, và sự tạo màu vàng đậm xuất hiện dưới điều kiện môi trường ẩm cao hoặc môi trường được chiếu ánh sáng tử ngoại, điều này là không được ưu tiên.

Trong phương án này, tỷ lệ trộn của Si (Si_w) có nguồn gốc từ hợp chất silicon hữu cơ (W) trong thành phần chất ức chế (d), và lượng Ti (M_o) của axit titan hydrofloric (O) và lượng Zr (M_p) của axit ziricon hydrofloric (P), tỷ lệ khối lượng thành phần kim loại $[(M_o + M_p)/(Si_w)]$ của Si (Si_w) có nguồn gốc từ hợp chất silicon hữu cơ (W), và lượng Ti (M_o) của axit titan hydrofloric (O) và lượng Zr (M_p) của axit ziricon hydrofloric (P) tốt hơn là 0,48 đến 0,20, tốt hơn nữa là 0,48 đến 0,17, và tốt nhất là 0,48

đến 0,15. Khi tỷ lệ khối lượng thành phần kim loại $[(M_o+M_p)/(Si_w)]$ này nhỏ hơn 0,48, lượng titan, ziricon, hoặc màng phủ chứa hợp chất của nó được tạo ra từ axit titan hydrofloric và axit ziricon hydrofloric trong quá trình tạo màng phủ là nhỏ, dẫn đến làm giảm khả năng chống ăn mòn. Mặt khác, khi tỷ lệ này lớn hơn 0,20, sự che phủ bề mặt của màng phủ tạo ra từ titan, ziricon, hoặc các oxit của nó được mô tả trên đây tăng lên, các vị trí mà phản ứng với vật liệu của hợp chất silicon hữu cơ (W) giảm đi, và do đó tác dụng tạo ra khả năng bám dính do hợp chất silicon hữu cơ (W) giảm đi. Trong trường hợp này, hiệu quả tổng thể của việc tạo ra màng phủ hỗn hợp bị suy giảm.

Trong phương án này, tỷ lệ khối lượng thành phần rắn $[(Y)/(W)]$ của hợp chất silicon hữu cơ (W) và axit phosphoric (Y) tốt hơn là 0,420 đến 0,110, tốt hơn nữa là 0,430 đến 0,110, và tốt nhất là 0,440 đến 0,100. Khi tỷ lệ khối lượng thành phần rắn $[(Y)/(W)]$ nhỏ hơn 0,420, tác dụng cải thiện khả năng chống kiềm, khả năng chống ăn mòn, và các đặc tính tương tự, mà là hiệu quả thu được bằng cách bổ sung axit phosphoric (Y), là không được thể hiện. Mặt khác, khi tỷ lệ này lớn hơn 0,110, độ bền hóa học bị suy giảm.

Trong phương án này, tỷ lệ khối lượng thành phần rắn $[(Z)/(W)]$ của hợp chất silicon hữu cơ (W) và hợp chất vanadi (Z) tốt hơn là 0,420 đến 0,460, tốt hơn nữa là 0,425 đến 0,460, và tốt nhất là 0,430 đến 0,455. Khi tỷ lệ khối lượng thành phần rắn $[(Z)/(W)]$ nhỏ hơn 0,420, tác dụng của chất ức chế gây ra bởi hợp chất vanadi (Z) là không thu được. Mặt khác, khi tỷ lệ này lớn hơn 0,460, màng phủ có thể có màu vàng do sự gia tăng độ ẩm bởi hợp chất phức hợp hợp chất vanadi và các chất hữu cơ chứa trong màng phủ.

Trong phương án này, trong trường hợp nếu đơn vị cấu trúc (L1) được bao gồm trong nhựa polyete polyuretán (K), về tỷ lệ trộn của hợp chất silicon hữu cơ (W) và nhựa polyete polyuretán (K), tỷ lệ khối lượng $[(Si_K)/(Si_w+Si_K)]$ của Si (Si_K) có nguồn gốc từ đơn vị cấu trúc (L1) được bao gồm trong nhựa polyete polyuretán (K) so với tổng của Si (Si_w) có nguồn gốc từ hợp chất silicon hữu cơ (W) và Si (Si_K) có nguồn gốc từ đơn vị cấu trúc (L) được bao gồm trong nhựa polyete polyuretán (K) tốt hơn là 0,415 đến 0,445, tốt hơn nữa là 0,415 đến 0,440, và tốt nhất là 0,20 đến 0,440. Khi tỷ lệ khối lượng $[(Si_K)/(Si_w+Si_K)]$ là nằm trong khoảng này, độ liên kết ngang giữa nhựa polyete polyuretán (K) và hợp chất silicon hữu cơ (W) trở nên thích hợp, và màng phủ có đặc tính cân tuyệt vời và độ cứng của màng phủ được tạo ra. Kết quả là, khả năng chống ăn mòn và khả năng chịu làm sạch được cải thiện và các tính chất tự liên kết của nhựa polyete polyuretán trở được tạo ra đầy đủ, nhờ đó nâng cao được khả năng bám dính in cũng như tính dễ gia công và dễ trượt. Ngoài ra, do độ bền phân tán của nhựa polyete

polyuretan (K) được cải thiện và phản ứng của hợp chất silicon hữu cơ (W) với các nhóm chức (a) và phản ứng của hợp chất silicon hữu cơ (W) với vật liệu được cân bằng tốt, thu được độ bám dính đầy đủ.

Trong phương án này, tỷ lệ khối lượng [(Q)/(W)] của hợp chất silicon hữu cơ (W) và sáp polyetylen (Q) về thành phần rắn tốt hơn là 0,45 đến 0,30, tốt hơn nữa là 0,47 đến 0,30, và tốt nhất là 0,10 đến 0,25. Khi tỷ lệ khối lượng [(Q)/(W)] nhỏ hơn 0,45, độ nhót đáp ứng yêu cầu là không được thể hiện. Mặt khác, khi tỷ lệ khối lượng là 0,30 hoặc lớn hơn, tính liên tục của màng phủ bị cản trở bởi sáp polyetylen, màng phủ có thể bị rạn nứt, và do đó có vấn đề về khả năng chống ăn mòn có thể bị suy giảm.

Tốt hơn, nếu màng phủ hỗn hợp theo phương án này chứa chất màu tạo màu chứa muối than (P1).

Lượng bổ sung của chất màu tạo màu tốt hơn là 5 đến 35 khối lượng. Trong khoảng này, độ phát xạ của tấm thép được xử lý bề mặt thu được là tăng lên, và sự đen hóa có thể đạt được. Khi lượng bổ sung này nhỏ hơn 5 % khối lượng, sự cải thiện về độ phát xạ là không đạt yêu cầu, điều này là không được ưu tiên. Ngoài ra, khi lượng bổ sung này lớn hơn 35 % khối lượng, độ bền trong bảo quản và khả năng chống ăn mòn của chất xử lý bề mặt kim loại bị suy giảm, điều này là không được ưu tiên.

Tốt hơn, nếu màng phủ hỗn hợp theo phương án này chứa ít nhất một loại thành phần kim loại được chọn từ Mg, Co, và W. Bằng cách chứa các thành phần kim loại này, các thành phần kim loại này có thể đóng vai trò như chất ức chế rửa giải, nhờ đó đạt được sự cải thiện về khả năng chống ăn mòn của tấm thép được xử lý bề mặt. Từ quan điểm về khả năng chống ăn mòn, được ưu tiên hơn nếu hợp chất coban được bổ sung. Tốt hơn, nếu hợp chất coban là ít nhất một loại hợp chất coban được chọn từ nhóm bao gồm coban sulfat, coban nitrate, và coban cacbonat.

Khi màng phủ hỗn hợp theo phương án này được tạo ra, màng phủ hỗn hợp thu được bằng cách phủ chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước được mô tả trên đây và làm khô ở nhiệt độ điểm cuối bằng 50 đến 250°C. Về nhiệt độ làm khô, nhiệt độ điểm cuối là 50°C đến 250°C, tốt hơn nữa là 70°C đến 150°C, và tốt nhất là 100°C đến 140°C. Khi nhiệt độ điểm cuối là 50°C hoặc nhỏ hơn, dung môi của chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước không được bay hơi hoàn toàn. Ngược lại, khi nhiệt độ này lớn hơn 250°C, phần mạch hữu cơ của màng phủ được tạo ra bằng chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước bị phân hủy.

Để cải thiện khả năng chống ăn mòn, việc làm tăng độ dày của màng phủ là có tác dụng. Tuy nhiên, do màng phủ vô cơ không chứa các thành phần nhựa, khó tạo ra được màng phủ dày. Hơn nữa, xuất hiện vấn đề ở chỗ độ dẫn điện bị suy giảm bằng

cách làm dày màng phủ. Màng phủ hỗn hợp theo phương án này là màng phủ hỗn hợp chứa hợp chất silicon hữu cơ (W) và nhựa hữu cơ (GB) trong màng phủ tạo ra trên lớp phủ, có thể tạo ra màng phủ được làm dày. Kết quả là, khả năng chống ăn mòn có thể được tăng cường một cách đáng kể. Ngoài ra, theo màng phủ hỗn hợp này, ngay cả khi màng phủ được làm dày, độ dẫn điện có thể được duy trì mà không bị suy giảm. Hơn nữa, cho đến nay, đã coi rằng có vấn đề về độ bám dính xử lý có thể bị suy giảm bằng cách tạo ra màng phủ hỗn hợp này trên lớp phủ kẽm. Tuy nhiên, bằng cách tạo ra, khi vật thể mà trên đó màng phủ hỗn hợp cần được tạo ra, lớp phủ chứa kẽm và vanadi như được mô tả trên đây, độ bám dính khi gia công có thể được đảm bảo.

Ngoài ra, về khả năng chống ăn mòn và độ dẫn điện, độ dày của màng phủ hỗn hợp tốt hơn là 0,3 đến 4,4 μm , tốt hơn nữa là 0,5 đến 3,4 μm , và tốt nhất là 1,0 đến 2,0 μm . Khi độ dày của màng phủ hỗn hợp nhỏ hơn 0,3 μm , bề mặt của tấm thép không thể được phủ, và do đó tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn là không thu được. Ngược lại, khi độ dày lớn hơn 4,4 μm , độ dẫn điện và độ bám dính bị suy giảm.

Đối với chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước được sử dụng trong phương án này có thể sử dụng chất làm đều màu hoặc dung môi tan trong nước, chất làm bền hóa kim loại, chất ức chế khắc axit, và các chất tương tự để cải thiện các đặc tính của sơn, nằm trong khoảng mà các tác dụng của màng phủ hỗn hợp theo phương án này không bị ảnh hưởng. Các ví dụ về leveling agent bao gồm các sản phẩm cộng của polyetylen oxit hoặc polypropylen oxit và hợp chất axetylen glycol dùng làm chất hoạt động bề mặt không ion hoặc cation. Các ví dụ về dung môi tan trong nước bao gồm các rượu như etanol, rượu isopropylic, rượu tert-butylic, và propylen glycol, các Keton như etylen glycol monobutyl ete và etylen glycol monoetyl ete, các ester như etyl axetat và butyl axetat, và các keton như axeton, metyl etyl keton, và metyl isobutyl keton. Các ví dụ về chất làm bền vật liệu bao gồm hợp chất vòng càng cua như EDTA và DTPA. Các ví dụ về chất ức chế khắc axit bao gồm hợp chất amin như etylendiamin, trietylenpentamin, guanidin, và pyrimidin. Cụ thể, các chất có hai hoặc nhiều các nhóm hữu cơ trong phân tử là có hiệu quả dùng làm chất làm bền vật liệu và do đó được ưu tiên hơn.

[Phương án thứ năm]

Fig.7 là mặt cắt ngang phóng đại minh họa cho ví dụ về tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án thứ năm. Tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này có lớp phủ 73 tạo ra được theo phương pháp của phương án thứ nhất và thứ hai và lớp duy nhất của màng nhựa hữu cơ 72 tạo ra trên bề mặt trên của lớp phủ 73, trên mỗi bề mặt của cả hai mặt bên của tấm thép 71. Trong phần mô tả sau đây, có thể xảy ra trường hợp

mà ở đó màng nhựa hữu cơ 72 được đề cập dưới dạng màng nhựa hữu cơ theo phương án này.

Trong trường hợp nếu tấm thép được xử lý bề mặt có giá trị L^* bằng 10 đến 35, tấm thép được xử lý bề mặt có thể được sử dụng làm vật liệu có vẻ bề ngoài màu đen cho nhiều mục đích khác nhau, điều này là được ưu tiên. Trong trường hợp giá trị L^* lớn hơn 35, khó để có thể sử dụng tấm thép làm vật liệu có vẻ bề ngoài màu đen. Ngoài ra, trong trường hợp giá trị L^* nhỏ hơn 10, độ dày của màng nhựa hữu cơ tăng lên hoặc nồng độ của chất tạo màu trong màng phủ tăng lên. Do đó, khả năng bám dính sơn giữa lớp phủ 73 và màng nhựa hữu cơ 72 không thu được một cách đầy đủ, và có vấn đề về khả năng chống ăn mòn có thể bị suy giảm. Do đó, tốt hơn nếu tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này có giá trị L^* bằng 10 đến 35, đây là giá trị về độ sáng.

Tốt hơn, nếu giá trị độ bóng 60 độ mà là độ bóng của tấm thép được xử lý bề mặt của phương án này bằng 50 hoặc nhỏ hơn. Khi giá trị độ bóng của tấm thép được xử lý bề mặt bằng 50 hoặc nhỏ hơn, tấm thép có thể được sử dụng làm vật liệu có vẻ bề ngoài màu đen dùng cho các mục đích khác nhau. Trong trường hợp giá trị độ bóng cao hơn 50, các vết xước dễ dàng nhận thấy trong quá trình xử lý hoặc tiến hành ép, và do đó có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tấm thép được xử lý bề mặt này không thể được sử dụng làm vật liệu thiết kế.

Màng nhựa hữu cơ 72 theo phương án này sẽ được mô tả. Màng nhựa hữu cơ 72 của phương án này được tạo ra từ nhựa hữu cơ mà chứa nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic, chất hóa rắn (B1), và chất tạo màu (C1) dùng làm chất màu tạo màu chứa muội than, và được tạo ra bằng cách phủ sơn màu đen trên cơ sở nước mà chứa nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic, chất hóa rắn (B1), và chất tạo màu (C1) và hóa rắn sản phẩm thu được bằng cách nung và làm khô.

Để thu được khả năng bám dính sơn tuyệt vời, được ưu tiên hơn nếu độ dày của màng nhựa hữu cơ 72 nhỏ hơn khoảng trong đó vẻ bề ngoài định trước có độ bóng đủ thấp và giá trị L^* là thu được. Cụ thể, độ dày tốt hơn là 1 đến 10 μm , và tốt hơn nữa là 2 đến 5 μm . Khi độ dày của màng nhựa hữu cơ 72 nhỏ hơn 1 μm , có thể xảy ra trường hợp mà ở đó vẻ bề ngoài định trước có độ bóng đủ thấp và giá trị L^* là không thu được hoặc mặt ngoài được sơn lớp mỏng là thu được trong khi đó mặt nhám mịn của bề mặt màng phủ không được bảo vệ. Ngoài ra, khi độ dày của màng nhựa hữu cơ 72 lớn hơn 10 μm , xuất hiện vấn đề như sự suy giảm về khả năng bám dính sơn hoặc sự sủi bọt có thể xảy ra trong quá trình tạo màng phủ.

Độ dày của màng nhựa hữu cơ được mô tả trên đây 72 có thể được đo bằng cách quan sát mặt cắt hoặc bằng cách sử dụng dụng cụ đo độ dày màng bằng điện từ.

Ngoài ra, khối lượng của màng sơn được tạo ra trên mỗi đơn vị diện tích có thể được tính bằng cách chia khối lượng cho trọng lực riêng của màng sơn hoặc trọng lực riêng sau khi làm khô lớp sơn. Khối lượng của màng sơn có thể thu được bằng cách lựa chọn một cách thích hợp kỹ thuật từ các kỹ thuật thông thường như phương pháp đo độ chênh lệch khối lượng trước và sau khi tạo ra màng sơn hoặc độ chênh lệch khối lượng trước và sau màng sơn được bóc ra, và phương pháp đo lượng nguyên tố có mặt, mà hàm lượng của nó trong màng sơn là đã biết trước thông qua phép phân tích huỳnh quang tia X màng sơn này. Ngoài ra, trọng lực riêng của màng sơn hoặc trọng lực riêng của lớp sơn sau khi khô có thể thu được bằng cách lựa chọn một cách thích hợp kỹ thuật từ các kỹ thuật thông thường như thu gom lượng thích hợp của lớp sơn để đo thể tích và khối lượng của màng sơn tách được trong dụng cụ chứa và đo thể tích và khối lượng sau khi làm khô lớp sơn trong bình, hoặc tính từ lượng các thành phần cấu thành màng sơn được trộn và trọng lực riêng thông thường của mỗi thành phần này.

[Nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic]

Mặc dù bản thân nhựa polyeste là kỵ nước, trong trường hợp nếu nhóm axit sulfonic được chứa trong nhựa polyeste, tính ưa nước cao của nó được thể hiện. Do đó, nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic được hòa tan và phân tán một cách ổn định trong sơn trên cơ sở nước. Ngoài ra, nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic làm tăng sự tương thích giữa giữa muối than có các bề mặt kỵ nước và nước và có vai trò quan trọng làm cho muối than được phân tán đồng nhất và ổn định trong sơn trên cơ sở nước này. Điều này đạt được nhờ hiệu quả mà khung chính của nhựa polyeste có độ kỵ nước được định hướng theo chiều của muối than.

Do đó, tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này có muối than được phân tán đồng nhất trong màng nhựa hữu cơ 72, và do đó có các đặc tính thiết kết rất tuyệt vời (đặc tính tạo màu và đặc tính che phủ) ngay cả khi màng nhựa hữu cơ 72 mỏng.

Sơn trên cơ sở nước để tạo ra màng nhựa hữu cơ 72 của phương án này có thể không được tiến hành quy trình xử lý ưa nước trên bề mặt hoặc chứa chất hoạt động bề mặt để làm tăng độ phân tán của muối than. Do đó, không có mối liên quan về khả năng chống ăn mòn của màng nhựa hữu cơ 72 bị suy giảm do quy trình xử lý ưa nước bề mặt và chất hoạt động bề mặt.

Nhóm axit sulfonic được bao gồm trong nhựa polyeste (A1) có tác dụng cải thiện khả năng bám dính với lớp phủ 73 được bố trí tiếp xúc với màng nhựa hữu cơ 72. Do đó, trong tấm thép được xử lý bề mặt của phương án này, khả năng bám dính giữa màng nhựa hữu cơ 72 và lớp phủ 73 là tuyệt vời.

Nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic là không bị giới hạn một cách cụ thể miễn sao nhóm axit sulfonic được bao gồm. Ví dụ, các chất thu được bằng cách hòa tan hoặc phân tán trong nước sản phẩm thu được nhờ quy trình đa ngưng tụ vật liệu polyeste thô tạo ra từ thành phần axit polycarboxylic và thành phần polyol có thể được sử dụng. Thành phần axit polycarboxylic là không bị giới hạn một cách cụ thể. Các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm axit terephthalic, axit isophthalic, axit orthophthalic, axit 2,6-naphthalendicarboxylic, axit succinic, axit glutaric, axit adipic, axit sebacic, axit dodecandicarboxylic, axit azelaic, axit 1,2-xyclohexandicarboxylic, axit 1,3-xyclohexandicarboxylic, axit 1,4-xyclohexandicarboxylic, axit dime, anhydrit trimellitic, và dianhydrit pyromellitic. chỉ một loại hoặc hai hoặc nhiều loại trong số chúng có thể được sử dụng tùy ý.

Thành phần polyol là không bị giới hạn một cách cụ thể. Các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm etylen glycol, dietylen glycol, 1,3-propandiol, 1,2-propandiol, trietylen glycol, 2-metyl-1,3-propandiol, 2,2-dimetyl-1,3-propandiol, 2-butyl-2-etyl-1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 2-metyl-1,4-butandiol, 2-metyl-3-metyl-1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, 3-metyl-1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, 1,4-xyclohexandimetanol, 1,3-xyclohexandimetanol, 1,2-xyclohexandimetanol, bisphenol A được hydro hóa, dime diol, trimetylol etan, trimetylol propan, glyxerin, và pentaerythritol. Chỉ một loại hoặc hai hoặc nhiều loại trong số chúng có thể tùy ý được sử dụng.

Nhóm axit sulfonic được bao gồm trong nhựa polyeste (A1) là nhóm chức được thể hiện bởi công thức $-SO_3H$ và có thể là các chất được trung hòa bởi các kim loại kiềm, các amin bao gồm amoniac, và các chất tương tự. Nhóm axit sulfonic trung hòa có thể là nhóm được lắp ghép trong nhựa polyeste với nhóm axit sulfonic đã được trung hòa, hoặc nhóm được trung hòa sau khi lắp ghép với nhóm axit sulfonic trong nhựa. Cụ thể, nhóm của muối kim loại của axit sulfonic được trung hòa bởi các kim loại kiềm như Li, Na, và K có tính ưa nước mạnh và do đó làm tăng khả năng phân tán của muối than, nhờ đó thích hợp để thu được các đặc tính thiết kế cao. Ngoài ra, để cải thiện hơn nữa khả năng bám dính giữa màng nhựa hữu cơ 72 và lớp phủ 73, nhóm axit sulfonic tốt hơn là nhóm của muối kim loại của axit sulfonic được trung hòa bởi các kim loại kiềm, và nhóm của muối natri của axit sulfonic là được ưu tiên nhất.

Tốt hơn, nếu nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic chứa liên kết uretan trong khung của nó. Bằng cách chứa liên kết uretan, khả năng chống ăn mòn và khả năng bám dính giữa màng nhựa hữu cơ 72 và lớp phủ 73 được tăng lên.

Phương pháp gắn liên kết uretan trong khung của nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, hợp chất thu được bằng

cách làm cho nhóm hydroxyl được bao gồm trong nhựa polyeste phản ứng với hợp chất diisoxyanat như hexametylen diisoxyanat, isophoron diisoxyanat, và tolylen diisoxyanat.

Tốt hơn, nếu màng nhựa hữu cơ 72 còn chứa nhựa acrylic (A3) bên cạnh nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic. Bằng cách chứa hơn nữa nhựa acrylic (A3), độ phân tán của muối than trong sơn đen trên cơ sở nước mà trở thành màng nhựa hữu cơ 72 có thể được cải thiện hơn nữa. Kết quả là, các đặc tính thiết kế (các đặc tính tạo màu và các đặc tính che phủ) của màng nhựa hữu cơ 72 có thể được cải thiện hơn nữa.

Loại nhựa acrylic (A3) là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, nhựa thu được bằng cách polyme hóa gốc các monome không no như styren, alkyl(met)acrylat, axit (met)acrylic, hydroxyalkyl(met)acrylat, và alkoxyasilan(met)acrylat trong dung dịch nước sử dụng chất khơi mào phản ứng polyme hóa có thể được sử dụng. Ngoài ra, chất khơi mào phản ứng polyme hóa này là không bị giới hạn một cách cụ thể, và ví dụ, các persulfat như kali persulfat và amoni persulfat và hợp chất azo như axit azobis-xanovaleric và azobisisobutyronitril có thể được sử dụng.

Trong trường hợp nếu nhựa acrylic (A3) được bao gồm, hàm lượng của nó tốt hơn là 0,5 đến 10 % khối lượng so với 100 % khối lượng nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic. Khi hàm lượng này nhỏ hơn 0,5 % khối lượng, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tác dụng do việc chứa nhựa acrylic (A3) là không thu được một cách đầy đủ. Khi hàm lượng này lớn hơn 10 % khối lượng, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó khả năng chống ăn mòn hoặc workability bị suy giảm so với trường hợp ở đó nhựa acrylic (A3) không được bao gồm.

Tốt hơn, nếu màng nhựa hữu cơ 72 còn chứa nhựa polyuretan (A2) chứa nhóm carboxyl. Bằng cách chứa hơn nữa nhựa polyuretan (A2) chứa nhóm carboxyl, khả năng chống ăn mòn hoặc khả năng bám dính giữa màng nhựa hữu cơ 72 và lớp phủ 73 có thể được cải thiện.

Loại nhựa polyuretan (A2) chứa nhóm carboxyl là không bị giới hạn một cách cụ thể miễn sao nhóm carboxyl được bao gồm. Ví dụ, nhựa thu được bằng cách làm cho các polyol như etylen glycol, propylen glycol, dietylen glycol, 1,6-hexandiol, neopentyl glycol, trietylen glycol, bisphenol hydroxypropyl ete, glyxerin, trimetylol etan, và trimetylol propan phản ứng với hợp chất diisoxyanat như hexametylen diisoxyanat, isophoron diisoxyanat, và tolylen diisoxyanat, và tiếp tục kéo dài mạch của sản phẩm bằng diamin hoặc các chất tương tự, sau đó quy trình phân tán trong nước có thể được sử dụng. Việc kéo dài mạch bằng diamin không chỉ làm tăng trọng lượng phân tử của nhựa, mà còn tạo ra nhóm ure nhờ phản ứng của nhóm isoxyanat và nhóm amino. Dùng làm nhóm ure có năng lượng liên kết cao được chứa trong nhựa này, lực liên kết của

của màng sơn có thể được tăng cường hơn nữa, và khả năng chống ăn mòn hoặc đặc tính chống xước của màng nhựa hữu cơ 72 có thể được tăng cường hơn nữa.

Hàm lượng của nhựa polyuretan (A2) tốt hơn là 5 đến 100 % khối lượng so với 100 % khối lượng nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic. Khi hàm lượng này nhỏ hơn 5 % khối lượng, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tác dụng tạo ra bằng cách chứa nhựa polyuretan (A2) không thu được một cách đầy đủ. Khi hàm lượng này lớn hơn 100 % khối lượng, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó đặc tính dễ gia công bị suy giảm so với trường hợp ở đó nhựa polyuretan (A2) không được bao gồm.

[Chất hóa rắn (B1)]

Màng nhựa hữu cơ 72 của phương án này thu được bằng cách hóa rắn nhựa polyeste có tính mềm dẻo cao và đặc tính dễ gia công cao với chất hóa rắn (B1). Do đó, sự suy giảm về đặc tính tạo màng gây ra do việc chứa chất tạo màu (C1) chứa muối than được hạn chế, dẫn đến làm đặc. Kết quả là, màng nhựa hữu cơ 72 của phương án này có khả năng chống ẩm tuyệt vời, khả năng chống ăn mòn, đặc tính chống xước, và khả năng chịu hóa chất.

Chất hóa rắn (B1) là không bị giới hạn một cách cụ thể miễn sao nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic được hóa rắn. Các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm nhựa melamin hoặc hợp chất polyisoxyanat. Từ quan điểm về đặc tính chống xước và khả năng chịu hóa chất của màng nhựa hữu cơ 72, nhựa melamin tốt hơn là được bao gồm.

Dùng làm nhựa melamin, nhựa thu được bằng cách este hóa một phần hoặc toàn bộ các nhóm metylol của sản phẩm thu được bằng cách ngưng tụ melamin và formaldehyt với rượu thấp như metanol, etanol, hoặc butanol có thể được sử dụng.

Trong trường hợp nếu chất hóa rắn (B1) chứa nhựa melamin, hàm lượng của nhựa melamin tốt hơn là 30 đến 100 % khối lượng trong chất hóa rắn (B1). Khi hàm lượng này nhỏ hơn 30 % khối lượng, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó hiệu quả thu được bằng cách chứa nhựa melamin không thu được một cách đầy đủ.

Hợp chất polyisoxyanat là không bị giới hạn một cách cụ thể. Các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm hexametylen diisoxyanat, isophoron diisoxyanat, xylylen diisoxyanat, và tolylen diisoxyanat. Ngoài ra, các ví dụ về chất được bảo vệ của nó bao gồm chất được bảo vệ của hexametylen diisoxyanat, chất được bảo vệ của isophoron diisoxyanat, chất được bảo vệ của xylylen diisoxyanat, và chất được bảo vệ của tolylen diisoxyanat, mà là chất được bảo vệ của hợp chất polyisoxyanat. Các chất hóa rắn này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Hàm lượng của chất hóa rắn (B1) tốt hơn là 5 đến 35 % khối lượng so với

100 % khối lượng nhựa hữu cơ tổng (trong trường hợp nếu màng nhựa hữu cơ 72 bao gồm nhựa khác nhựa polyeste (A1), nhựa tổng bao gồm nhựa này). Khi hàm lượng này nhỏ hơn 5 % khối lượng, việc nung và hóa rắn không đạt được hiệu quả, và do đó có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn là không thu được hoặc các trường hợp ở đó khả năng chống ẩm, đặc tính chống xước, và khả năng chịu hóa chất bị suy giảm. Mặt khác, khi hàm lượng này lớn hơn 35 % khối lượng, việc nung và hóa rắn là quá mức, và do đó có thể xảy ra trường hợp mà ở đó khả năng chống ăn mòn và đặc tính dễ gia công bị suy giảm.

[Chất tạo màu (C1)]

Chất tạo màu (C1) bao gồm chất màu tạo màu chứa muội than. Muội than có đặc tính che phủ với chi phí thấp. Bên cạnh muội than, chất tạo màu vô cơ như titan dioxit, muội than, than chì, và sắt oxit, chất tạo màu hữu cơ như phtaloxyanin xanh da trời, phtaloxyanin xanh lá cây, quinacridon, azo cam, azo vàng, và azo đỏ, và vật liệu phát quang như bột nhôm, bột silic oxit được phủ titan dioxit, và bột thủy tinh được phủ titan dioxit có thể cũng được bao gồm.

Muội than là không bị giới hạn một cách cụ thể, và ví dụ, muội than đã biết như muội than lò, muội Ketjen, muội axetylen, và bồ hóng có thể được sử dụng. Ngoài ra, các loại muội than được xử lý bằng ozon, bằng plasma, và bằng cách oxy hóa pha lỏng cũng có thể được sử dụng.

Khi tính đến các đặc tính thiết kế (các đặc tính tạo màu và các đặc tính che phủ) của màng nhựa hữu cơ 72 hoặc khả năng chống ăn mòn, đường kính hạt trung bình số của muội than ở trạng thái được phân tán trong màng sơn tốt hơn là 20 đến 300 nm.

Giả sử rằng hàm lượng của muội than trong màng nhựa hữu cơ 72 là X % khối lượng và độ dày của màng nhựa hữu cơ 72 là Y μm , lượng tuyệt đối của muội than có thể được thể hiện bởi sản phẩm chứa hàm lượng này (X % khối lượng) của muội than chứa trong màng nhựa hữu cơ 72 và độ dày (Y μm) của màng sơn. Để đảm bảo các đặc tính thiết kế (các đặc tính tạo màu và các đặc tính che phủ) của màng nhựa hữu cơ 72, sản phẩm của X và Y, mà là lượng tuyệt đối của muội than được bao gồm trong màng nhựa hữu cơ 72 tốt hơn là 18 hoặc cao hơn. Khi sản phẩm của X và Y nhỏ hơn 18, có vấn đề về các đặc tính thiết kế (các đặc tính tạo màu và các đặc tính che phủ) có thể không được cải thiện một cách đầy đủ. Ngoài ra, khi X lớn hơn 15, đặc tính tạo màng của màng nhựa hữu cơ 72 bị suy giảm, và do đó có vấn đề về tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn của tấm thép được xử lý bề mặt có thể không thu được. Do đó, tốt hơn nếu $X \times Y \geq 18$ và $X \leq 15$.

Tốt hơn, nếu màng nhựa hữu cơ 72 còn chứa silica (D1) để cải thiện khả năng

chống ăn mòn và đặc tính chống xước. Silic oxit (D1) là không bị giới hạn một cách cụ thể, và tốt hơn là các hạt silic oxit mịn như silic oxit keo hoặc silic oxit hun khói có đường kính hạt cơ bản bằng 5 đến 50 nm. Từ quan điểm về khả năng chống ăn mòn hoặc đặc tính dễ gia công, tốt hơn nếu hạt silic oxit mịn được phân tán trong màng nhựa hữu cơ 72 trong khi có đường kính hạt cơ bản (đường kính hạt trung bình số) bằng 5 đến 50 nm.

Hàm lượng của silic oxit (D1) trong màng nhựa hữu cơ 72 tốt hơn là 5 đến 30 % khối lượng. Khi hàm lượng này nhỏ hơn 5 % khối lượng, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tác dụng tạo ra bằng cách chứa silic oxit (D1) không thu được một cách đầy đủ. Khi hàm lượng này lớn hơn 30 % khối lượng, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó khả năng chống ăn mòn, đặc tính dễ gia công, và các đặc tính tương tự bị suy giảm.

Tốt hơn, nếu màng nhựa hữu cơ 72 còn chứa chất làm trơn (E1). Bằng cách chứa chất làm trơn (E1), đặc tính chống xước được cải thiện. Chất làm trơn (E1) là không bị giới hạn một cách cụ thể, và các chất làm trơn phổ biến có thể được sử dụng. Được ưu tiên hơn sử dụng ít nhất một loại được chọn từ chất làm trơn trên cơ sở nhựa flo và chất làm trơn trên cơ sở nhựa polyolefin .

Dùng làm chất làm trơn trên cơ sở nhựa flo này, ví dụ, polytetrafluetylen (PTFE), copolyme tetrafluetylen-hexafluoropropylene (FEP), copolyme tetrafluetylen-perfluoroalkyl vinyl ether (PFA), polychlorotrifluetylen (PCTFE), polyvinylidene fluoride (PVDF), polyvinyl fluoride (PVF), copolyme ethylene-tetrafluetylen (ETFE), copolyme ethylene-chlorotrifluetylen (ECTFE), và các chất tương tự, có thể được sử dụng. Chúng có thể được sử dụng riêng lẻ, hoặc hai hoặc nhiều loại trong số chúng có thể được sử dụng ở dạng kết hợp.

Nhựa trên cơ sở nhựa polyolefin là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, sáp trên cơ sở hydrocarbon như parafin, sáp vi kết tinh, và polyetylen, các dẫn xuất của chúng, và các chất tương tự có thể được sử dụng. Nhựa polyetylen là được ưu tiên hơn. Các dẫn xuất này là không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, polyolefin được carboxyl hóa, polyolefin được clo hóa, và các chất tương tự, có thể được sử dụng. Loại duy nhất trong số chúng có thể được sử dụng riêng rẽ, hoặc hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng ở dạng kết hợp.

Trong trường hợp nếu nhựa polyetylen được sử dụng, từ quan điểm về khả năng chống ăn mòn và đặc tính chống xước, tốt hơn nếu các hạt có đường kính hạt trung bình số bằng 0,5 đến 2 μm được phân tán trong màng nhựa hữu cơ 72.

Hàm lượng của chất làm trơn (E1) trong màng nhựa hữu cơ 72 tốt hơn là 0,5 đến 10 % khối lượng. Khi hàm lượng này nhỏ hơn 0,5 % khối lượng, có thể xảy ra

trường hợp mà ở đó tác dụng tạo ra bằng cách chứa chất làm trơn (E) không thu được một cách đầy đủ. Khi hàm lượng này lớn hơn 10 % khối lượng, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn là không thu được hoặc các trường hợp ở đó đặc tính dễ gia công bị suy giảm.

Tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này có đặc tính chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn tuyệt vời, độ bóng được hạn chế đạt yêu cầu, giá trị L^* đủ thấp, khả năng bám dính và đặc tính chống xước tuyệt vời trong quá trình gia công, và bề mặt ngoài đẹp về mặt thẩm mỹ.

Do tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này có bề mặt với độ bóng được hạn chế đạt yêu cầu, không cần phải tạo ra màng phủ chứa chất làm mờ trên bề mặt của màng nhựa hữu cơ 72 hoặc làm cho màng nhựa hữu cơ 72 chứa delustering agent, và độ bóng thấp có thể được nhận thấy với màng mỏng. Ngoài ra, do khả năng bám dính giữa màng phủ nhựa hữu cơ 72 và lớp phủ 73 là tuyệt vời, lớp dưới không cần tạo ra giữa màng nhựa hữu cơ 72 và lớp phủ 73, nhờ đó sản xuất được.

Trong phương án này, tấm thép được xử lý bề mặt có lớp duy nhất của màng nhựa hữu cơ 72 được minh họa. Tuy nhiên, màng nhựa hữu cơ 72 này có thể có một hoặc nhiều lớp hoặc hai hoặc nhiều lớp. Trong trường hợp nếu hai hoặc nhiều lớp của màng nhựa hữu cơ được tạo ra, độ dày tổng của các lớp của màng nhựa hữu cơ tốt hơn là 1 đến 10 μm .

Màng nhựa hữu cơ theo phương án này thu được bằng cách phủ sơn màu đen trên cơ sở nước mà chứa nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic, chất hóa rắn (B1), và muối than dùng làm chất tạo màu (C1) lên trên tấm thép 71 được tạo lớp phủ 17, sau đó nung và làm khô.

Phương pháp sản xuất sơn trên cơ sở nước là không bị giới hạn một cách cụ thể, và các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm phương pháp bổ sung nhựa polyeste (A1) chứa nhóm axit sulfonic, chất hóa rắn (B1), và muối than dùng làm chất tạo màu (C1), mà là các thành phần của màng nhựa hữu cơ 72, vào trong nước, và khuấy hỗn hợp thu được bằng dụng cụ phân tán để được hòa tan hoặc phân tán.

Phương pháp phủ sơn trên cơ sở nước là không bị giới hạn một cách cụ thể, và ví dụ, phủ cuộn, phủ màng che, phủ khuôn, phun, phủ bằng thanh, nhúng, phủ tĩnh điện, và phương pháp tương tự có thể được sử dụng một cách thích hợp.

Phương pháp nung và làm khô là không bị giới hạn một cách cụ thể, và phương pháp làm khô có thể được tiến hành bằng cách làm nóng tấm thép 71 được tạo lớp phủ 73 trước hoặc làm nóng tấm thép 71 được tạo lớp phủ 73 sau khi phủ sơn trên cơ sở nước, hoặc kết hợp các phương pháp này.

Về nhiệt độ nung và làm khô, nhiệt độ điểm cuối tốt hơn là 150°C đến 250°C, tốt hơn nữa là 160°C đến 230°C, và tốt nhất là 180°C đến 220°C. Khi nhiệt độ điểm cuối nhỏ hơn 150°C, quy trình nung và hóa rắn không đạt yêu cầu, và do đó có vấn đề về tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn có thể không thu được một cách đầy đủ. Mặt khác, khi nhiệt độ điểm cuối lớn hơn 250°C, quy trình nung và hóa rắn là quá mức, và do đó có thể xảy ra trường hợp mà ở đó tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn là không thu được hoặc các trường hợp ở đó đặc tính dễ gia công bị suy giảm. Thời gian nung và làm khô tốt hơn là 1 đến 60 giây và tốt hơn nữa là 3 đến 20 giây. Khi thời gian nung và làm khô ngắn hơn 1 giây, có thể xảy ra trường hợp mà ở đó quy trình nung và làm khô không đạt yêu cầu. Khi thời gian nung và làm khô lớn hơn 60 giây, năng suất bị suy giảm.

[Phương án thứ sáu]

Dưới đây, trường hợp ở đó lớp màng sơn có màu bao gồm lớp chất tạo màu còn được tạo ra trên bề mặt của lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt thu được trong phương án thứ nhất hoặc thứ hai này sẽ được mô tả với việc viện dẫn đến các hình vẽ.

Fig.8A là mặt cắt ngang phóng đại minh họa cho ví dụ về tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án thứ sáu. Tấm thép được xử lý bề mặt 81a được thể hiện trong Fig.8A được sản xuất bằng phương pháp của phương án thứ nhất và thứ hai, các lớp màng sơn có màu được tạo ra từ các lớp chất tạo màu 16 tạo ra trên các lớp phủ 82 được tạo ra trên cả hai mặt của tấm thép được xử lý bề mặt 81 có các lớp phủ này.

Trong tấm thép được xử lý bề mặt được thể hiện trong Fig.8A, trường hợp nếu lớp phủ 82 và lớp màng sơn có màu (lớp chất tạo màu 16) được tạo ra trên cả hai mặt của tấm thép 81. Tuy nhiên, lớp phủ 82 và lớp màng sơn có màu cũng có thể được tạo ra chỉ trên một mặt của tấm thép. Ngoài ra, tốt hơn nếu các lớp tương tự được tạo ra trên một mặt và bề mặt khác của tấm thép 81 xét về khía cạnh sản xuất dễ dàng. Tuy nhiên, các lớp khác nhau cũng có thể được tạo ra.

Lớp chất tạo màu 16 bao gồm chất màu và nhựa và không bao gồm chất chống gỉ. Trong phương án này, mặc dù lớp chất tạo màu 16 không chứa chất chống gỉ, khả năng bám dính giữa lớp phủ 82 và lớp màng sơn có màu vẫn tuyệt vời, nhờ đó đảm bảo được khả năng chống ăn mòn cao ở tấm thép được xử lý bề mặt 81a.

Khi chất chống gỉ như chất tạo màu chống gỉ được chứa trong lớp chất tạo màu 16, lớp chất tạo màu 16 này trở nên giòn, và đặc tính dễ gia công của tấm thép được xử lý bề mặt 81a bị suy giảm. Trong phương án này, do lớp chất tạo màu 16 không chứa chất chống gỉ, đặc tính dễ gia công tuyệt vời có thể được đảm bảo so với trường hợp ở đó chất chống gỉ như chất tạo màu chống gỉ được bao gồm trong đó.

Dùng làm chất tạo màu được sử dụng trong lớp chất tạo màu 16, một hoặc hai hoặc nhiều loại chất tạo màu thông thường đã biết có thể được sử dụng, và chất tạo màu là không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, titan oxit là chất tạo màu trắng, muội than là chất tạo màu đen, và các chất tương tự có thể được sử dụng.

Dùng làm nhựa được sử dụng trong lớp chất tạo màu 16, một hoặc hai hoặc nhiều loại nhựa thông thường đã biết, ví dụ, nhựa polyeste, nhựa uretan, nhựa acrylic, nhựa epoxy, nhựa trên cơ sở flo, nhựa trên cơ sở silicon, và các chất tương tự có thể được sử dụng. Dùng làm chất hóa rắn để tạo ra lớp chất tạo màu 16, các chất hóa rắn thông thường đã biết dùng cho sơn như melamin và isoxyanat có thể được sử dụng. Ngoài ra, khi nhựa thu được bằng cách liên kết ngang nhựa polyeste với melamin hoặc nhựa thu được bằng cách liên kết ngang nhựa polyeste với isoxyanat được dùng làm nhựa được sử dụng trong lớp chất tạo màu 16, đặc tính dễ gia công tuyệt vời hơn là thu được, mà là thích hợp hơn.

Đến nay, trong trường hợp nếu nhựa polyeste được phủ lên màng sơn mà được sơn trực tiếp lên lớp phủ 82, để đảm bảo khả năng bám dính với lớp phủ 82, thông thường, nhựa có khả năng bám dính cao như nhựa epoxy trong số các nhựa polyeste được bổ sung vào để sử dụng.

Mặt khác, tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này có thể đảm bảo khả năng bám dính sơn đạt yêu cầu ngay cả khi chỉ nhựa thu được bằng cách liên kết ngang nhựa polyeste với chất hóa rắn melamin hoặc nhựa thu được bằng cách liên kết ngang nhựa polyeste với chất hóa rắn isoxyanat được dùng làm nhựa được sử dụng trong lớp chất tạo màu 16, và do đó lớp chất tạo màu 16 không bị tróc ra ngay cả khi bước xử lý ghép hoặc uốn được tiến hành.

Trong phương án này, như được mô tả trên đây, lớp phủ 82 có khả năng bám dính sơn tuyệt vời với màng sơn được tạo ra trên đó. Do đó, tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn, mà được tạo ra bằng cách tạo ra lớp chất tạo màu 16 trên lớp phủ 82, được thể hiện một cách hiệu quả. Do đó, so với lĩnh vực kỹ thuật liên quan, độ dày của lớp chất tạo màu 16 có thể được làm giảm. Ngoài ra, do tấm thép được xử lý bề mặt 81a của phương án này có khả năng bám dính giữa lớp phủ 82 và lớp chất tạo màu 16 tuyệt vời, khả năng chống ăn mòn và đặc tính dễ gia công cao có thể được đảm bảo ngay cả khi lớp xử lý chuyển hóa hóa học hoặc lớp màng sơn lót không được tạo ra giữa lớp phủ 82 và lớp chất tạo màu 16. Do đó, giống tấm thép được xử lý bề mặt 81a được thể hiện trong Fig.8A, lớp chất tạo màu 16 (lớp màng sơn có màu) được tạo ra trên lớp phủ 82 được tiếp xúc. Trong trường hợp này, so với trường hợp ở đó lớp xử lý chuyển hóa hóa học và lớp màng sơn lót được tạo ra, việc làm đơn giản hóa quy trình sản xuất có

thể đạt được, và chi phí sản xuất thấp có thể đạt được.

Quy trình tạo ra lớp màng sơn có màu được tạo ra từ lớp chất tạo màu 16 mà tiếp xúc với lớp phủ 82 sẽ được mô tả. Lớp chất tạo màu 16 có thể được tạo ra bằng cách phủ sơn chứa chất màu và nhựa lên trên lớp phủ 82 của tấm thép được xử lý bề mặt thu được trong phương pháp của phương án thứ nhất và thứ hai.

[Ví dụ được biến đổi của phương án thứ sáu]

Tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này là không bị giới hạn ở ví dụ được mô tả trên đây được thể hiện trong Fig.8A. Fig.8B là mặt cắt ngang phóng đại minh họa cho ví dụ khác về tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án thứ sáu. Trong tấm thép được xử lý bề mặt 81b được thể hiện trong Fig.8B, không giống tấm thép được xử lý bề mặt 81a được thể hiện trong Fig.8A, lớp màng sơn có màu 15 bao gồm lớp màng sơn lót 14 được tạo ra giữa lớp phủ 82 và lớp chất tạo màu 16. Trong tấm thép được xử lý bề mặt 81b được thể hiện trong Fig.8B, lớp màng sơn lót 14 được tạo ra giữa lớp phủ 82 và lớp chất tạo màu 16, và do đó thu được khả năng chống ăn mòn tuyệt vời hơn.

Lớp màng sơn lót 14 được thể hiện trong Fig.8B bao gồm nhựa và chất chống gỉ.

Dùng làm nhựa được sử dụng trong lớp màng sơn lót 14, nhựa tương tự mà có thể được sử dụng trong lớp màng sơn có màu 16 có thể được sử dụng. Nhựa được sử dụng trong lớp màng sơn lót 14 và nhựa được sử dụng trong lớp màng sơn có màu 16 có thể là giống hoặc khác nhau.

Được ưu tiên hơn nếu chất chống gỉ chứa trong lớp màng sơn lót 14 sử dụng chất không chứa crom mà không chứa crom hóa trị sáu từ quan điểm về độ tương thích với môi trường. Dùng làm chất chống gỉ không chứa crom, các chất bao gồm một hoặc hai nguyên tố Si và P là được ưu tiên Trong trường hợp này, khả năng chống ăn mòn tuyệt vời hơn là thu được. Chất chống gỉ có thể bao gồm chất tạo màu chống gỉ, có thể không bao gồm chất tạo màu chống gỉ, hoặc có thể chỉ là chất tạo màu chống gỉ.

Các ví dụ về chất chống gỉ bao gồm nguyên tố bất kỳ hoặc cả hai trong số Si và P bao gồm chất tạo màu chống gỉ trên cơ sở silic oxit, chất tạo màu chống gỉ trên cơ sở kẽm phosphat, chất tạo màu chống gỉ trên cơ sở nhôm phosphat, và chất tạo màu chống gỉ trên cơ sở magie phosphat. Dùng làm chất tạo màu chống gỉ có mặt trên thị trường, ví dụ, "SHIELDEX" (nhãn hiệu đã đăng ký) cho silic oxit hấp thụ canxi được sản xuất bởi W. R. Grace & Co.-Conn., "K-WHITE" (nhãn hiệu đã đăng ký) cho nhôm dihydro tripolyphosphat được sản xuất bởi Tayca Corporation.

Trong trường hợp nếu chất chống gỉ được bao gồm trong lớp màng sơn lót 14 là chất tạo màu chống gỉ, hàm lượng của chất chống gỉ trong lớp màng sơn lót 14 tốt hơn là 5 đến 30 % khối lượng về nồng độ thành phần rắn. Trong trường hợp nếu hàm lượng của chất tạo màu chống gỉ trong lớp màng sơn lót 14 là nằm trong khoảng nêu trên, khả năng chống ăn mòn tuyệt vời hơn là thu được trong khi vẫn đảm bảo được đặc tính dễ gia công. Trong trường hợp nếu chất chống gỉ là chất tạo màu chống gỉ, khi hàm lượng của chất chống gỉ trong lớp màng sơn lót 14 nhỏ hơn 5 % khối lượng, có vấn đề về tác dụng tạo ra bằng cách chứa chất chống gỉ có thể không được thể hiện một cách đầy đủ. Mặt khác, khi hàm lượng của chất chống gỉ lớn hơn 30 % khối lượng, lớp màng sơn lót 14 trở nên giòn, và màng sơn của các phần được xử lý có thể bị tróc ra trong trường hợp nếu bước xử lý đúc được tiến hành, và do đó có vấn đề về đặc tính dễ gia công của tấm thép được xử lý bề mặt có thể bị suy giảm.

Để sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt 81b được thể hiện trong Fig.8B, đầu tiên, lớp màng sơn lót 14 được tạo ra trên lớp phủ 82 cần được tiếp xúc của tấm thép được xử lý bề mặt 81 có lớp phủ. Lớp màng sơn lót 14 được tạo ra bằng cách tạo ra màng sơn bằng cách phủ sơn chứa nhựa và chất chống gỉ lên trên lớp phủ 82, làm khô và nung tấm thép thu được, sau đó làm mát bằng nước.

Tiếp theo, trên mỗi bề mặt trong hai mặt của tấm thép 81 ở đó lớp phủ 82 và lớp màng sơn lót 14 được tạo ra, lớp chất tạo màu 16 được tạo ra theo phương pháp tương tự như tấm thép được xử lý bề mặt 81a được thể hiện trong Fig.8A. Theo đó, lớp màng sơn có màu 15 được tạo ra từ lớp chất tạo màu 16 và lớp màng sơn lót 14 được tạo ra.

Trong tấm thép được xử lý bề mặt 81b của phương án này, do lớp phủ 82 có khả năng bám dính sơn tuyệt vời với màng sơn được tạo ra trên đó, khả năng chống ăn mòn và đặc tính dễ gia công cao có thể được đảm bảo ngay cả khi lớp xử lý chuyển hóa hóa học không được tạo ra giữa lớp phủ 82 và lớp màng sơn lót 14 của lớp màng sơn có màu 15. Do đó, giống tấm thép được xử lý bề mặt 81b được thể hiện trong Fig.8B, lớp màng sơn lót 14 có thể được tạo ra trên lớp phủ 82 được tiếp xúc. Trong tấm thép được xử lý bề mặt 81b được thể hiện trong Fig.8B, so với trường hợp ở đó lớp xử lý chuyển hóa hóa học được tạo ra, việc làm đơn giản hóa quy trình sản xuất có thể đạt được, và quy trình sản xuất có thể đạt được với chi phí thấp.

[Ví dụ được biến đổi khác của phương án thứ sáu]

Để cải thiện hơn nữa khả năng chống ăn mòn, lớp xử lý chuyển hóa hóa học có thể được tạo ra giữa lớp màng sơn có màu và lớp phủ trong tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án này nếu cần.

Fig.8C là mặt cắt ngang phóng đại minh họa cho ví dụ được biến đổi khác của tấm thép được xử lý bề mặt theo phương án thứ sáu. Trong tấm thép được xử lý bề mặt 81c được thể hiện trong Fig.8C, không giống với tấm thép được xử lý bề mặt 81b được thể hiện trong Fig.8B, lớp xử lý chuyển hóa hóa học 17 được tạo ra giữa lớp màng sơn có màu 15 và lớp phủ 82. Do tấm thép được xử lý bề mặt 81c được thể hiện trong Fig.8C bao gồm lớp xử lý chuyển hóa hóa học 17 được tạo ra giữa lớp màng sơn có màu 15 và lớp phủ 82, khả năng chống ăn mòn tuyệt vời hơn là thu được.

Tốt hơn, nếu lớp xử lý chuyển hóa hóa học 17 được thể hiện trong Fig.8C thu được bằng cách tiến hành quy trình xử lý chuyển hóa hóa học sử dụng dung dịch xử lý chứa silic oxit, chất liên kết silan, và nhựa. Trong trường hợp này, lớp xử lý chuyển hóa hóa học 17 có khả năng bám dính tốt hơn giữa lớp màng sơn có màu 15 và lớp phủ 82 là thu được.

Dùng làm nhựa được bao gồm trong dung dịch xử lý của quy trình chuyển hóa hóa học, nhựa thông thường đã biết như nhựa polyeste, nhựa acrylic, nhựa uretan, và nhựa epoxy có thể được sử dụng. Trong số các nhựa này, nhựa loại tan trong nước hoặc nhựa được phân tán trong nước là thích hợp hơn do khả năng xử lý của dung dịch xử lý được sử dụng trong quy trình chuyển hóa hóa học được tạo điều kiện thuận lợi.

Dùng làm silic oxit chứa trong dung dịch xử lý của quy trình chuyển hóa hóa học, silic oxit thông thường đã biết có thể được sử dụng. Cụ thể, silic oxit có đường kính hạt mịn có thể duy trì độ ổn định trong trường hợp được phân tán trong dung dịch xử lý của quy trình chuyển hóa hóa học và do đó là thích hợp hơn. Dùng làm silic oxit chứa trong dung dịch xử lý, silic oxit có bán trên thị trường có thể được sử dụng. Dùng làm silic oxit có bán trên thị trường, ví dụ, silic oxit dạng gel như “SNOWTEX N”, “SNOWTEX C”, “SNOWTEX UP”, và “SNOWTEX PS” (tất cả chúng được sản xuất bởi NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, Ltd.) và “Aderaito AT-20 Q” (được sản xuất bởi ADEKA Corporation) hoặc silic oxit dạng bột như AEROSIL #300 (được sản xuất bởi Nippon Aerosil Co., Ltd.), và các chất tương tự, có thể được sử dụng.

Dùng làm chất liên kết silan được bao gồm trong dung dịch xử lý của quy trình chuyển hóa hóa học, ví dụ, γ -(2-aminoethyl)aminopropyltrimetoxysilan, γ -(2-aminoethyl)aminopropylmetyldimetoxysilan, γ -(2-aminoethyl)aminopropyltriethoxysilan, γ -(2-aminoethyl)aminopropylmetyldietoxysilan, γ -(2-aminoethyl)aminopropylmetyldimetoxysilan, γ -metacryloxypropyltrimetoxysilan, γ -metacryloxypropylmetyldimetoxysilan, γ -metacryloxypropyltriethoxysilan, γ -metacryloxypropylmetyldietoxysilan, N- β -(N-vinylbenzylaminoethyl)- γ -aminopropyltrimetoxysilan, N- β -(N-vinylbenzylaminoethyl)- γ -

aminopropylmetyldimetoxy silan, N- β -(N-vinylbenzylaminoetyl)- γ -
aminopropyltrietyoxy silan, N- β -(N-vinylbenzylaminoetyl)- γ -
aminopropylmetyldietyoxy silan, γ -glyxidoxypropyltrimetyoxy silan, γ -
glyxidoxypropylmetyldimetyoxy silan, γ -glyxidoxypropyltrietyoxy silan, γ -
glyxidoxypropylmetyldietyoxy silan, γ -mercaptopropyltrimetyoxy silan, γ -
mercaptopropylmetyldimetyoxy silan, γ -mercaptopropyltrietyoxy silan, γ -
mercaptopropylmetyldietyoxy silan, metyltrimetyoxy silan, dimetyldimetyoxy silan,
metyltrietyoxy silan, dimetyldietyoxy silan, vinyltriaetyoxy silan, γ -clopropyltrimetyoxy silan,
 γ -clopropylmetyldimetyoxy silan, γ -clopropyltrietyoxy silan, γ -clopropylmetyldietyoxy silan,
hexametyldisilazan, γ -anilinopropyltrimetyoxy silan, γ -anilinopropylmetyldimetyoxy silan,
 γ -anilinopropyltrietyoxy silan, γ -anilinopropylmetyldietyoxy silan, vinyl trimetyoxy silan,
vinylmetyldimetyoxy silan, vinyl trietyoxy silan, vinylmetyldietyoxy silan,
octadexyldimetyl[3-(trimetyoxysilyl)propyl]amoni clorua, octadexyldimetyl[3-
(metyldimetyoxysilyl)propyl]amoni clorua, octadexyldimetyl[3-
(trietyoxysilyl)propyl]amoni clorua, octadexyldimetyl[3-
(metyldietyoxysilyl)propyl]amoni clorua, γ -clopropylmetyldimetyoxy silan, γ -
mercaptopropylmetyldimetyoxy silan, metyltriclosilan, dimetyldiclosilan, trimetylclosilan,
và các chất tương tự, có thể được sử dụng. Khi γ -glyxidoxypropyltrimetyoxy silan có
nhóm glyxidyl ete và γ -glyxidoxypropyltrietyoxy silan được sử dụng, khả năng bám dính
xử lý của màng sơn được cải thiện một cách cụ thể. Hơn nữa, khi chất liên kết silan
thuộc loại trietyoxy được sử dụng, độ ổn định bảo quản của dung dịch xử lý lớp lót có
thể được cải thiện. Điều này được cho là vì trietyoxy silan tương đối bền trong dung dịch
nước và có tốc độ polyme hóa cao.

Lớp xử lý chuyển hóa hóa học có thể chứa chất chống gỉ bao gồm một hoặc hai
hoặc nhiều chất được chọn từ tanin, axit tanic, hợp chất ziricon, và hợp chất titan.

Để sản xuất tấm thép được xử lý bề mặt 81c được thể hiện trong Fig.8C, đầu
tiên, trên lớp phủ 82 của tấm thép được xử lý bề mặt thu được trong phương pháp của
phương án thứ nhất và thứ hai, quy trình chuyển hóa hóa học bằng cách phủ dung dịch
xử lý chứa the silic oxit, chất liên kết silan, và nhựa là được tiến hành, và tấm thép được
làm khô và làm mát tự nhiên, nhờ đó tạo ra màng xử lý chuyển hóa hóa học.

Trong trường hợp nếu dung dịch xử lý của quy trình chuyển hóa hóa học bao
gồm hợp chất ziricon, dùng làm hợp chất ziricon, các hợp chất thông thường đã biết
như ziriconyl amoni cacbonat, axit ziricon hydrofloric, amoni hexafloziriconat, kali
hexafloziriconat, natri hexafloziriconat, ziricon(IV) axetylaxetonat, dung dịch chứa
ziricon(IV) butoxit 1-butanol, ziricon(IV) n-propoxit, và các chất tương tự, có thể được

sử dụng.

Ngoài ra, trong trường hợp nếu dung dịch xử lý của quy trình chuyển hóa hóa học bao gồm hợp chất titan, dùng làm hợp chất titan, các hợp chất thông thường đã biết như axit titan hydrofloric, titan amoni florua, titan kali oxalat, titan isopropoxit, isopropyl titanat, titan ethoxit, titan 2-etyl 1-hexanolat, titan tetraisopropoxit, titanat tetra-n-butyl kali hexaflotitanat, natri hexaflotitanat, và các chất tương tự có thể được sử dụng.

Tiếp theo, trên mỗi bề mặt của cả hai mặt của tấm thép 81 ở đó lớp phủ 82 và lớp xử lý chuyển hóa hóa học 17 được tạo ra, lớp màng sơn có màu 15 được tạo ra từ lớp màng sơn lót 14 và lớp chất tạo màu 16 được tạo ra theo phương pháp tương tự như tấm thép được xử lý bề mặt 81b được thể hiện trong Fig.8B.

Tấm thép được xử lý bề mặt 81c theo phương án này có khả năng bám dính sơn tuyệt vời to lớp phủ 82, có lớp xử lý chuyển hóa hóa học 17 được tạo ra giữa lớp màng sơn có màu 15 và lớp phủ 82, và do đó khả năng chống ăn mòn và đặc tính dễ gia công rất cao.

Ví dụ thực hiện sáng chế

(Ví dụ 1)

[Các ví dụ m1 đến m73, các Ví dụ so sánh x1, x5 đến x15]

Các tấm thép được xử lý bề mặt được tạo ra bằng phương pháp dưới đây bằng cách xử dụng thiết bị phủ được thể hiện trong Fig.2,

Trong các dung dịch mạ ở trạng thái được hóa lỏng mà trong đó dung dịch mạ này có thành phần của dung dịch mạ, pH, và nhiệt độ được thể hiện trong các Bảng 1 đến 3 được xả ra từ cửa xả 2c, được cấp từ cửa nạp 2d, và được tuần hoàn ở tốc độ dòng trung bình được thể hiện trong các Bảng 1 đến 3, tấm thép dùng làm catốt được thể hiện trong các Bảng 1 đến 3 được nhúng. Việc sử dụng vật liệu được thể hiện trong các Bảng 1 đến 3 dùng làm anốt, các lớp phủ trong các Ví dụ m1 đến m73, và các Ví dụ so sánh x1, x5 đến x15, mỗi lớp phủ này bao gồm kẽm và vanadi trên bề mặt của tấm thép (trong Ví dụ so sánh 1, chỉ kẽm được bao gồm) được tạo ra bằng phương pháp phủ bằng điện ở mật độ dòng trong thời gian (thời gian lắng đọng bằng điện) được thể hiện trong các Bảng 1 đến 3.

Ngoài ra, dùng làm tấm thép, SPCD có độ dày tấm bằng 0,8 mm kéo giãn tấm thép được cán lạnh thông thường được mô tả trong JIS G 3141 là được sử dụng.

[Bảng 1]

CÁC ĐIỀU KIỆN PHỤ														
SỐ	ĐIỆN CỰC		THÀNH PHẦN DUNG DỊCH MẠ mol/L						DUNG DỊCH MẠ			TỐC ĐỘ DÒNG TRUNG BÌNH	MẬT ĐỘ DÒNG	THỜI GIAN
	ANÔT	CATÔT	Zn ²⁺ mol/L	V (V ⁴⁺ VO ²⁺) mol/L	Na ⁺ mol/L	Ni ²⁺ mol/L	ION AXIT NITRIC mol/L	pH	NHIỆT ĐỘ °C	TRẠNG THÁI				
VÍ DỤ m 1	Pt	Fe	0, 52	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	3,0	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	2
VÍ DỤ m 2	Pt	Fe	0, 52	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	3,0	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	3
VÍ DỤ m 3	Pt	Fe	0, 52	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	3,0	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ m 4	Pt	Fe	0, 52	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	3,0	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	9
VÍ DỤ m 5	Pt	Fe	0, 52	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,6	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	2
VÍ DỤ m 6	Pt	Fe	0, 52	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,6	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	3
VÍ DỤ m 7	Pt	Fe	0, 52	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,6	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ m 8	Pt	Fe	0, 52	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,6	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	9
VÍ DỤ m 9	Pt	Fe	0, 52	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	2
VÍ DỤ m 10	Pt	Fe	0, 52	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	3
VÍ DỤ m 11	Pt	Fe	0, 52	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ m 12	Pt	Fe	0, 52	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	9

VÍ DỤ	m 13	Pt	Fe	0, 52	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ	m 14	Pt	Fe	0, 52	0, 79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ	m 15	Pt	Fe	0, 52	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,0	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	100	1
VÍ DỤ	m 16	Pt	Fe	0, 52	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,0	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	100	2
VÍ DỤ	m 17	Pt	Fe	0, 52	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,0	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	100	3
VÍ DỤ	m 18	Pt	Fe	0, 52	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,0	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	100	4
VÍ DỤ	m 19	Pt	Fe	0, 52	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,0	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	100	6
VÍ DỤ	m 20	Pt	Fe	0, 52	0, 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	100	2
VÍ DỤ	m 21	Pt	Fe	0, 52	0, 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	100	3
VÍ DỤ	m 22	Pt	Fe	0, 52	0, 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	100	4
VÍ DỤ	m 23	Pt	Fe	0, 52	0, 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	100	6
VÍ DỤ	m 24	Pt	Fe	0, 52	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	100	6
VÍ DỤ	m 25	Pt	Fe	0, 52	0, 79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	100	6
VÍ DỤ	m 26	Pt	Fe	0, 52	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,8	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ	m 27	Pt	Fe	0, 52	0, 38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,8	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	100	6
VÍ DỤ	m 28	Pt	Fe	0, 52	0, 20	0, 56	0,00	0,00	0,00	0,00	2,6	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	35	6
VÍ DỤ	m 29	Pt	Fe	0, 52	0, 20	0, 56	0,00	0,00	0,00	0,00	2,6	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	35	9
VÍ DỤ	m 30	Pt	Fe	0, 52	0, 20	0, 56	0,00	0,00	0,00	0,00	2,6	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	35	12

VÍ DỤ	m 31	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,00	0,00	3,1	60	LÔNG	80	35	6
VÍ DỤ	m 32	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,00	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	35	9
VÍ DỤ	m 33	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,00	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	35	12
VÍ DỤ	m 34	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,00	0,00	2,6	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	50	6
VÍ DỤ	m 35	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,00	0,00	2,6	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	50	9

[Bảng 2]

CÁC ĐIỀU KIỆN PHỤ													
SỐ	ĐIỆN CỰC		THÀNH PHẦN DUNG DỊCH MẠ					DUNG DỊCH MẠ			TỐC ĐỘ DÒNG TRUNG BÌNH	MẬT ĐỘ DÒNG	THỜI GIAN
	ANÔT	CATÔT	Zn ²⁺ mol/L	V (V*) V0 ²⁺ mol/L	Na ⁺ mol/L	Ni ²⁺ mol/L	ION AXIT NITRIC mol/L	pH	NHIỆT ĐỘ °C	TRẠNG THÁI			
VÍ DỤ	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,00	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LỎNG	80	50	6
VÍ DỤ	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,00	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LỎNG	80	50	9
VÍ DỤ	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,00	0,00	2,6	60	ĐƯỢC HÓA LỎNG	80	70	6
VÍ DỤ	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,00	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LỎNG	80	70	6
VÍ DỤ	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,01	0,00	2,8	60	ĐƯỢC HÓA LỎNG	80	35	6
VÍ DỤ	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,01	0,00	2,8	60	ĐƯỢC HÓA LỎNG	80	35	9
VÍ DỤ	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,01	0,00	2,8	60	ĐƯỢC HÓA LỎNG	80	35	12
VÍ DỤ	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,02	0,00	2,8	60	ĐƯỢC HÓA LỎNG	80	35	6
VÍ DỤ	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,02	0,00	2,8	60	ĐƯỢC HÓA LỎNG	80	35	9
VÍ DỤ	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,02	0,00	2,8	60	ĐƯỢC HÓA LỎNG	80	35	12
VÍ DỤ	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,01	0,00	2,8	60	ĐƯỢC HÓA LỎNG	80	50	6
VÍ DỤ	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,01	0,00	2,8	60	ĐƯỢC HÓA LỎNG	80	50	9
VÍ DỤ	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,02	0,00	2,8	60	ĐƯỢC HÓA LỎNG	80	50	6

VÍ DỤ	m 49	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,02	0,00	2,8	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	50	9
VÍ DỤ	m 50	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,01	0,00	2,8	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ	m 51	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,02	0,00	2,8	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ	m 52	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,08	0,00	3,2	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	35	13
VÍ DỤ	m 53	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,08	0,00	3,2	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	50	9
VÍ DỤ	m 54	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,15	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	21	21
VÍ DỤ	m 55	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,15	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	35	13
VÍ DỤ	m 56	Pt	Fe	0,52	0,20	0,56	0,15	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	50	9
VÍ DỤ	m 57	Pt	Fe	1,04	0,20	0,56	0,15	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	21	21
VÍ DỤ	m 58	Pt	Fe	1,04	0,20	0,56	0,15	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	35	13
VÍ DỤ	m 59	Pt	Fe	1,04	0,20	0,56	0,15	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	50	9
VÍ DỤ	m 60	Pt	Fe	1,04	0,20	0,56	0,15	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ	m 61	Pt	Fe	1,04	0,20	0,56	0,15	0,00	3,1	40	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	21	21
VÍ DỤ	m 62	Pt	Fe	1,04	0,20	0,56	0,15	0,00	3,1	40	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ	m 63	Pt	Fe	1,04	0,20	0,56	0,15	0,00	3,1	40	ĐƯỢC HÓA LÔNG	20	21	21
VÍ DỤ	m 64	Pt	Fe	1,04	0,20	0,56	0,15	0,00	3,1	40	ĐƯỢC HÓA LÔNG	20	70	6
VÍ DỤ	m 65	Pt	Fe	1,04	0,20	0,56	0,15	0,00	3,1	40	ĐƯỢC HÓA LÔNG	300	21	21
VÍ DỤ	m 66	Pt	Fe	1,04	0,20	0,56	0,15	0,00	3,1	40	ĐƯỢC HÓA LÔNG	300	70	6

VÍ DỤ	m 67	Pt	Fe	0, 52	0, 20	0,00	0,00	0,00	2,3	60	LÔNG ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	150	4
VÍ DỤ	m 68	Pt	Fe	0, 52	0, 20	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	15	70	6
VÍ DỤ	m 69	Pt	Fe	0, 52	0, 20	0,00	0,0004	0,0004	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ	m 70	Pt	Fe	0, 52	0, 20	0,00	0,0004	0,0004	2,3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ	m 71	Pt	Fe	0, 52	0, 95	2,00	0,00	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ	m 72	Pt	Fe	0, 52	0, 95	4,00	0,00	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6
VÍ DỤ	m 73	Pt	Fe	0, 52	0, 95	4,00	0,00	0,00	3,1	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	21

[Bảng 3]

CÁC ĐIỀU KIỆN PHỤ														
SỐ	ĐIỆN CỰC		THÀNH PHẦN DUNG DỊCH MÀ mol/L						DUNG DỊCH MÀ			TỐC ĐỘ DÒNG TRUNG BÌNH	MẬT ĐỘ DÒNG	THỜI GIAN
	ANÔT	CATÔT	Zn ²⁺ mol/L	V (V ⁴⁺ VO ²⁺) mol/L	Na ⁺ mol/L	Ni ²⁺ mol/L	ION AXIT NITRIC mol/L	P H	NHIỆT ĐỘ °C	TRẠNG THÁI				
VÍ DỤ SO SÁNH	Pt	F e	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	2,5	60	ĐUỠC HÓA LÔNG	80	70	GIẤY	
x 1														
VÍ DỤ SO SÁNH	Pt	Cu	0,52	0,20	0,00	0,00	0,00	2,5	60	ĐUỠC HÓA LÔNG	80	70	7	
x 2														
VÍ DỤ SO SÁNH	Pt	F e	0,52	0,20	0,00	0,00	0,00	2,5	60	TÍNH	-	50	24	
x 3														
VÍ DỤ SO SÁNH	Pt	F e	0,52	0,20	0,00	0,00	0,00	2,5	60	ĐUỠC KHUẤY	-	50	24	
x 4														
VÍ DỤ SO SÁNH	Pt	F e	0,52	0,04	0,00	0,00	0,00	3,0	60	ĐUỠC HÓA LÔNG	80	70	0,5	
x 5														
VÍ DỤ SO SÁNH	Pt	F e	0,52	0,10	0,00	0,00	0,00	2,6	60	ĐUỠC HÓA LÔNG	80	70	0,5	
x 6														
VÍ DỤ SO SÁNH	Pt	F e	0,52	0,20	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐUỠC HÓA LÔNG	80	70	0,5	
x 7														
VÍ DỤ SO SÁNH	Pt	F e	0,52	0,20	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐUỠC HÓA LÔNG	80	100	0,5	
x 8														
VÍ DỤ SO SÁNH	Pt	F e	0,52	0,005	0,00	0,00	0,00	2,5	60	ĐUỠC HÓA LÔNG	80	35	12	
x 9														
VÍ DỤ SO SÁNH	Pt	F e	0,26	0,005	0,00	0,00	0,00	2,5	60	ĐUỠC HÓA LÔNG	80	35	18	
x 10														
VÍ DỤ SO SÁNH	Pt	F e	0,52	0,008	0,00	0,00	0,00	2,3	60	ĐUỠC HÓA LÔNG	80	35	18	
x 11														

VÍ DỤ SO SÁNH	x 12	Pt	F e	0, 26	0, 008	0, 00	0, 00	0, 00	0, 00	2, 3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	35	18
VÍ DỤ SO SÁNH	x 13	Pt	F e	0, 52	0, 20	0, 56	0, 02	0, 00	0, 00	2, 8	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	18	35
VÍ DỤ SO SÁNH	x 14	Pt	F e	0, 52	0, 20	0, 56	0, 15	0, 00	0, 00	3, 1	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	18	35
VÍ DỤ SO SÁNH	x 15	Pt	F e	0, 52	0, 20	0, 00	0, 00	0, 01	0, 00	2, 3	60	ĐƯỢC HÓA LÔNG	80	70	6

[Ví dụ so sánh x2]

Tấm đồng được phủ bằng điện được tạo ra bằng phương pháp được mô tả dưới đây sử dụng thiết bị phủ được thể hiện trong Fig.2.

Trong dung dịch mạ ở trạng thái được hóa lỏng trong đó dung dịch mạ này có thành phần dung dịch mạ, pH, và nhiệt độ được thể hiện trong Bảng 3 được xả ra từ cửa xả 2c, được cấp từ cửa nạp 2d, và được tuần hoàn ở tốc độ dòng trung bình được thể hiện trong Bảng 3, tấm đồng dùng làm catốt được thể hiện trong Bảng 3 được nhúng. Sử dụng vật liệu được thể hiện trong Bảng 3 dùng làm anốt, lớp phủ trong Ví dụ so sánh x2, mà chứa kẽm và vanadi trên bề mặt của tấm đồng được tạo ra bằng phương pháp phủ bằng điện ở mật độ dòng trong thời gian được thể hiện trong Bảng 3.

[Ví dụ so sánh x3]

Tấm thép được xử lý bề mặt được tạo ra bằng phương pháp được mô tả dưới đây sử dụng thiết bị phủ được thể hiện trong Fig.2,

Trong dung dịch mạ ở trạng thái tĩnh trong đó dung dịch mạ có thành phần dung dịch mạ, pH, và nhiệt độ được thể hiện trong Bảng 3 không được tuần hoàn, tấm thép dùng làm catốt được thể hiện trong Bảng 3 được nhúng. Sử dụng vật liệu được thể hiện trong Bảng 3 dùng làm anốt, lớp phủ trong Ví dụ so sánh x3, mà bao gồm kẽm và vanadi trên bề mặt của tấm thép được tạo ra bằng phương pháp phủ bằng điện ở mật độ dòng trong thời gian được thể hiện trong Bảng 3.

[Ví dụ so sánh 4]

Lớp phủ trong Ví dụ so sánh x4 được tạo ra theo phương pháp tương tự như trong Ví dụ so sánh x3 loại trừ rằng dung dịch mạ trong bể mạ không được tuần hoàn nhưng ở trạng thái được khuấy bằng thiết bị khuấy được lắp ở phần đáy của bể mạ (trạng thái động).

Trong hỗn hợp dung dịch mạ được thể hiện trong các Bảng 1 đến 3, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ được dùng làm hợp chất Zn, $VO_2SO_4 \cdot 5H_2O$ được dùng làm hợp chất V ($VO(C_5H_7O_2)_2$ được dùng làm hợp chất V chỉ trong các Ví dụ m26 và m27), H_2SO_4 còn được dùng làm chất điều chỉnh độ pH nếu cần, và Na_2SO_4 được sử dụng để làm ổn định độ dẫn điện của dung dịch mạ. Ngoài ra, $NiSO_4 \cdot 6H_2O$ được dùng làm hợp chất kim loại khác, các hàm lượng của chúng được điều chỉnh để đạt đến các nồng độ của Zn^{2+} , $V(V^{4+}, VO^{2+})$, Na^+ , và Ni^{2+} được thể hiện trong các Bảng 1 đến 3.

Trọng lượng lớp phủ, hàm lượng vanadi, và độ nhám bề mặt Ra của các lớp phủ của các Ví dụ m1 đến m73 và các Ví dụ so sánh x1 đến x15 thu được như được mô tả trên đây là thu được bằng phương pháp được mô tả dưới đây.

Trọng lượng phủ của lớp phủ là khối lượng tổng trên mỗi đơn vị diện tích của các nguyên tố V và các nguyên tố Zn được phát hiện bằng phương pháp tia X phát huỳnh quang. Hàm lượng vanadi được tính theo phần trăm bằng cách chia lượng các nguyên tố V xác định được bằng phương pháp tia X phát huỳnh quang, cho trọng lượng lớp phủ. Độ nhám bề mặt Ra của lớp phủ (độ nhám trung bình đường trung tâm) được đo dựa trên JIS B 0601:2001,

Các kết quả được thể hiện trong các Bảng 4 đến 6.

BẢNG 4

SỐ	THÀNH PHẦN		ĐỘ NHẢM BỀ MẶT Ra, μ m	HÀM LƯỢNG V TRONG TÍNH THỂ (%)	CÁC HIỆU QUẢ KHÁC NHAU		ĐỘ BĂM ĐỈNH MÀNG PHỦ	ĐỘ PHÁT XA
	TRONG LƯỢNG LỚP PHỦ g/m ²	THÀNH PHẦN V			% RỈ SAU 24 GIỜ TỪ SST ĐỐI VỚI KHẢ NĂNG CHỐNG ẮN MÒN	TÍNH CHẤT TẠO BỘT PHỦ		
VÍ DỤ m 1	4,9	2,5	1,2	1,1	4	A	A	0,38
VÍ DỤ m 2	7,2	2,3	1,3	1,1	4	A	A	0,47
VÍ DỤ m 3	15	1,8	2,1	1,1	5	A	A	0,46
VÍ DỤ m 4	24,6	1,4	2,4	1,1	4	A	A	0,53
VÍ DỤ m 5	4	7,7	1,4	1,4	5	A	S	0,77
VÍ DỤ m 6	6	7,5	1,5	1,3	5	A	S	0,79
VÍ DỤ m 7	12	6,3	2,3	1,2	5	A	S	0,81
VÍ DỤ m 8	17	4,9	2,1	1,2	6	A	S	0,85
VÍ DỤ m 9	5	9	1,8	1,2	6	A	S	0,79
VÍ DỤ m 10	4,6	8,6	1,6	1,3	6	A	S	0,77
VÍ DỤ m 11	9,6	5,8	1,8	1,2	5	A	S	0,81
VÍ DỤ m 12	14,1	5,6	2,3	1,2	5	A	S	0,80
VÍ DỤ m 13	7,5	6,2	1,6	1,2	4	A	S	0,59
VÍ DỤ m 14	5,2	7,9	1,5	1,3	4	A	S	0,80

VÍDŮ	m 15	3,3	3,7	1,2	1,2	1,2	4	A	S	0,51
VÍDŮ	m 16	6,9	3,1	1,3	1,3	1,2	5	A	A	0,61
VÍDŮ	m 17	6,4	3,4	1,3	1,3	1,2	5	A	A	0,60
VÍDŮ	m 18	12,3	2,2	1,6	1,6	1,1	4	A	A	0,72
VÍDŮ	m 19	12,7	2,4	1,6	1,6	1,2	4	A	A	0,73
VÍDŮ	m 20	4,6	12,3	2,5	2,5	1,2	6	A	S	0,62
VÍDŮ	m 21	6	9,9	2,1	2,1	1,4	6	A	S	0,65
VÍDŮ	m 22	7,4	8,3	2,0	2,0	1,3	6	A	S	0,69
VÍDŮ	m 23	10,2	6,9	2,3	2,3	1,2	5	A	S	0,75
VÍDŮ	m 24	7,6	7,8	2,3	2,3	1,3	6	A	S	0,68
VÍDŮ	m 25	5,4	10,9	2,0	2,0	1,3	5	A	S	0,67
VÍDŮ	m 26	8,4	3,7	1,4	1,4	1,2	5	A	A	0,52
VÍDŮ	m 27	9,5	4,5	1,8	1,8	1,2	5	A	S	0,67
VÍDŮ	m 28	5	1,1	1,1	1,1	1,1	4	S	A	0,42
VÍDŮ	m 29	7,5	1,8	1,2	1,2	1,6	4	S	A	0,42
VÍDŮ	m 30	10	2,3	1,6	1,6	1,4	4	S	A	0,42
VÍDŮ	m 31	5,2	3	1,3	1,3	1,2	4	S	A	0,52
VÍDŮ	m 32	7,6	3,7	1,4	1,4	1,4	5	S	S	0,51
VÍDŮ	m 33	10	4,5	1,9	1,9	1,5	5	S	S	0,69

VÍDU	m34	8,4	9,6	2,2	1,5				S	S	0,82
VÍDU	m35	10,5	6,8	1,8	1,6				A	S	0,75

BẢNG 5

SỐ	THÀNH PHẦN		ĐỘ NHÂM BỀ MẶT Ra μ m	HÀM LƯỢNG V TRONG TINH THỂ (x/y)	CÁC HIỆU QUẢ KHÁC NHAU		ĐỘ BẨM DÍNH MÀNG PHỦ	ĐỘ PHÁT XA
	TRỌNG LƯỢNG LỚP PHỦ	HÀM LƯỢNG V			% RỈ SAU 24 GIỜ TỪ SST ĐỐI VỚI ĐẶC TÍNH CHỐNG ẨM MÓN	TÍNH CHẤT TẠO BỘT PHỦ		
	g/m ²	% trong lượng						
VÍ DỤ m 36	7,3	8,1	1,9	1,5	5	S	0,72	
VÍ DỤ m 37	10,8	7,7	2,2	1,7	5	A	0,78	
VÍ DỤ m 38	8,4	9,6	2,2	1,5	5	A	0,75	
VÍ DỤ m 39	9,5	11,8	2,8	1,5	6	A	0,84	
VÍ DỤ m 40	5	4,7	1,3	1,3	4	S	0,58	
VÍ DỤ m 41	7,2	6,4	1,0	1,4	5	S	0,64	
VÍ DỤ m 42	9,5	7,3	1,5	1,3	5	S	0,69	
VÍ DỤ m 43	4,9	5,1	1,3	1,2	4	S	0,53	
VÍ DỤ m 44	7,2	6,2	1,4	1,4	5	S	0,65	
VÍ DỤ m 45	9,2	6,5	1,5	1,5	5	S	0,66	
VÍ DỤ m 46	6,6	12,1	2,3	1,6	5	S	0,75	
VÍ DỤ m 47	9,7	11,5	2,8	1,6	5	S	0,82	
VÍ DỤ m 48	6,4	12,5	2,3	1,6	5	A	0,78	

VÍDŮ	m 49	9,4	11,4	2,5	1,5	5	A	S	0,81
VÍDŮ	m 50	9,1	13	2,7	1,4	6	A	S	0,71
VÍDŮ	m 51	9,1	12,4	2,6	1,6	6	A	S	0,83
VÍDŮ	m 52	10	8,1	2,2	1,4	5	S	S	0,78
VÍDŮ	m 53	9,3	12,7	2,6	1,7	6	A	S	0,72
VÍDŮ	m 54	10,9	1	1,5	1,1	4	S	A	0,48
VÍDŮ	m 55	11,6	9,8	2,7	1,4	6	A	S	0,82
VÍDŮ	m 56	11,2	12,9	2,9	1,4	6	A	S	0,86
VÍDŮ	m 57	10,9	1,8	1,6	1,3	4	S	A	0,51
VÍDŮ	m 58	11,8	4,7	1,8	1,3	5	S	S	0,68
VÍDŮ	m 59	11,5	6,4	2,0	1,4	5	A	S	0,73
VÍDŮ	m 60	11	7,6	2,2	1,4	5	A	S	0,79
VÍDŮ	m 61	11,3	3,1	1,7	1,2	5	S	A	0,55
VÍDŮ	m 62	11,5	7,9	2,1	1,5	5	A	S	0,78
VÍDŮ	m 63	9,8	4,5	1,8	1,4	5	S	S	0,67
VÍDŮ	m 64	10,1	11,3	2,6	1,6	6	A	S	0,85
VÍDŮ	m 65	11,8	1,6	1,6	1,2	4	S	S	0,53
VÍDŮ	m 66	11,9	5,6	2,1	1,3	5	A	S	0,62
VÍDŮ	m 67	15,2	4,6	2,5	1,2	4	A	A	0,75

VÍDŮ	m 68	11,2	4,8	2,2	1,3	5	A	A	0,61
VÍDŮ	m 69	11	7,5	1,5	1,2	4	A	A	0,61
VÍDŮ	m 70	11	7,5	1,5	1,2	4	A	A	0,61
VÍDŮ	m 71	11,9	15,3	3,1	2,5	6	A	S	0,89
VÍDŮ	m 72	11,2	18,2	3,4	2,7	6	A	S	0,91
VÍDŮ	m 73	38,2	16,5	3,8	2,8	6	A	S	0,93

[Bảng 6]

SỐ	THÀNH PHẦN		ĐỘ NHÁM BỀ MẶT Ra μm	HÀM LƯỢNG V TRONG TINH THỂ (x/y)	CÁC HIỆU QUẢ KHÁC NHAU		ĐỘ BĂM ĐỈNH MÀNG PHỦ	ĐỘ PHÁT XA
	TRỌNG LƯỢNG LỚP PHỦ	HÀM LƯỢNG V TRONG LỚP PHỦ			% RỈ SAU 24 GIỜ TỪ SST ĐỐI VỚI ĐẶC TÍNH CHỐNG ẨM MÒN	TÍNH CHẤT TẠO BỘT PHỦ		
VÍ DỤ SO SÁNH x 1	20	0	0,7	-	1	S	C	NHỎ HƠN 0,1
VÍ DỤ SO SÁNH x 2	10	10	1,5	-	1	C	B	0,61
VÍ DỤ SO SÁNH x 3	14	7	1,4	-	1	B	B	0,65
VÍ DỤ SO SÁNH x 4	13	5	1,2	-	1	B	B	0,61
VÍ DỤ SO SÁNH x 5	2,4	3,1	1,2	1,1	3	A	A	0,25
VÍ DỤ SO SÁNH x 6	2	8,5	1,5	1,3	2	A	A	0,31
VÍ DỤ SO SÁNH x 7	1,6	9,1	1,3	1,3	2	A	A	0,31
VÍ DỤ SO SÁNH x 8	2,6	15,4	1,7	1,4	3	B	A	0,45
VÍ DỤ SO SÁNH x 9	5,8	0,5	0,9	-	1	S	C	0,15
VÍ DỤ SO SÁNH x 10	6	0,6	1,0	-	1	S	C	0,20
VÍ DỤ SO SÁNH x 11	8	0,9	1,1	-	1	S	B	0,28
VÍ DỤ SO SÁNH x 12	6	0,9	1,0	-	1	S	B	0,10

VÍ DỤ SO SÁNH	x 13	10,5	0,6	1,3	-	1	S	C	0,36
VÍ DỤ SO SÁNH	x 14	10,5	0,8	1,3	-	1	S	C	0,41
VÍ DỤ SO SÁNH	x 15	11	6,8	1,1	-	2	S	B	0,32

Như được thể hiện trong các Bảng 4 đến 6, trong các tấm thép được xử lý bề mặt của các Ví dụ m1 đến m73 và các Ví dụ so sánh x3, x4, và x15, hàm lượng vanadi là 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn, và trọng lượng lớp phủ là 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn.

Mặt khác, như được thể hiện trong Bảng 6, trong các tấm thép được xử lý bề mặt của các Ví dụ so sánh x1, x9 đến x14, hàm lượng vanadi nhỏ hơn 1%. Ngoài ra, trong các tấm thép được xử lý bề mặt của các Ví dụ so sánh x5 đến x8, x12, trọng lượng lớp phủ nhỏ hơn 3 g/m².

Các lớp phủ của các Ví dụ m1 đến m73 và các Ví dụ so sánh x1 đến x15 được quan sát sử dụng kính hiển vi quét điện tử, và không có nhiều tinh thể hình trụ có nhánh mà hình thành theo chiều dày của tấm thép (tấm đồng) được bao gồm, được kiểm tra. Các kết quả được thể hiện trong các Fig.3A đến 6B. Trong các ảnh mặt cắt ngang được thể hiện trong các Fig.3A đến 6B, các phần màu trắng của các bề mặt trên cùng là các lớp vàng được tạo ra để dễ dàng quan sát các lớp phủ.

Fig.3A và 3B là các vi ảnh quét điện tử của lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt của Ví dụ m23. Fig.3A là ảnh nhìn từ phía bề mặt trên, và Fig.3B là ảnh mặt cắt ngang. Như được thể hiện trong các Fig.3A và 3B, lớp phủ của Ví dụ m23 không có các vết nứt (khe hở) mà kéo dài xuống bề mặt của tấm thép và có nhiều tinh thể hình trụ có nhánh lớn lên theo chiều độ dày của tấm thép. Tương tự với Ví dụ m23, các lớp phủ của các tấm thép được xử lý bề mặt của các Ví dụ m1 đến m73 và các Ví dụ so sánh x5 đến x8 không có các vết nứt (các khe hở) mà kéo dài xuống bề mặt của tấm thép và có nhiều tinh thể hình trụ có nhánh lớn lên theo độ dày của các tấm thép.

Fig.4A và 4B là các vi ảnh quét điện tử của lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt của Ví dụ so sánh x3. Fig.4A là ảnh nhìn từ phía bề mặt trên, và Fig.4B là ảnh mặt cắt ngang. Như được thể hiện trong các Fig.4A và 4B, lớp phủ của Ví dụ so sánh x3 được tạo ra sử dụng dung dịch mạ ở trạng thái tĩnh không có các tinh thể hình trụ có nhánh. Hơn nữa, như được thể hiện trong Fig.4B, lớp phủ của Ví dụ so sánh x3 có các vết nứt sâu (khe hở) kéo dài xuống tấm thép trên bề mặt của nó.

Ngoài ra, lớp phủ của Ví dụ so sánh x4 được tạo ra sử dụng dung dịch mạ ở trạng thái động có cùng cấu trúc tinh thể như trong của Ví dụ so sánh x3, có các vết nứt sâu (khe hở) kéo dài xuống tấm thép trên bề mặt của nó, và không có các tinh thể hình trụ có nhánh. Ngoài ra, thậm chí trong Ví dụ so sánh x15 trong đó 0,41% các ion axit nitric được chứa trong dung dịch mạ, các tinh thể hình trụ có nhánh là không được bao gồm.

Fig.5A và 5B là các vi ảnh quét điện tử của lớp phủ của tấm đồng được phủ

bằng điện của Ví dụ so sánh x2, Fig.5A là ảnh nhìn từ phía bề mặt trên, và Fig.5B là ảnh mặt cắt ngang. Như được thể hiện trong các Fig.5A và 5B, lớp phủ của Ví dụ so sánh x2 tạo ra trên bề mặt của tấm đồng có các tinh thể dạng hạt được tích tụ và không có các tinh thể hình trụ có nhánh.

Fig.6A và 6B là các vi ảnh quét điện tử của lớp phủ của tấm thép được xử lý bề mặt của Ví dụ so sánh x1, Fig.6A là ảnh nhìn từ phía bề mặt trên, và Fig.6B là ảnh mặt cắt ngang. Như được thể hiện trong các Fig.6A và 6B, lớp phủ của Ví dụ so sánh x1, mà không bao gồm vanadi, không có các tinh thể hình trụ có nhánh.

Ngoài ra, các lớp phủ của các Ví dụ so sánh x9 đến x14 trong đó hàm lượng vanadi nhỏ hơn 1% có cùng cấu trúc tinh thể như trong Ví dụ so sánh x1 và không có các tinh thể hình trụ có nhánh.

Trong số các tấm thép được xử lý bề mặt (tấm đồng) của các Ví dụ m1 đến m73 và các Ví dụ so sánh x1 đến x15, liên quan đến các Ví dụ m1 đến m73 và các Ví dụ so sánh x5 đến x8 trong đó lớp phủ có các tinh thể hình trụ có nhánh, hàm lượng này x của vanadi mà có mặt giữa các tinh thể hình trụ liền kề và hàm lượng y của vanadi mà có mặt bên trong các tinh thể hình trụ mỗi giá trị được đo ở nhiều điểm sử dụng EPMA (Electron Probe Micro-Analyzer).

Giữa các tinh thể hình trụ liền kề được đề cập dưới dạng vùng tương ứng với phần màu xám tối trong vi ảnh quét điện tử được thể hiện trong Fig.3B. Ngoài ra, bên trong các tinh thể hình trụ được đề cập dưới dạng vùng tương ứng với phần màu xám tối trong vi ảnh quét điện tử được thể hiện trong Fig.3B.

Dựa trên các kết quả đo này, giá trị trung bình của mỗi hàm lượng này x của vanadi mà có mặt giữa các tinh thể hình trụ liền kề (bên ngoài các nhánh) và hàm lượng y của vanadi mà có mặt bên trong các tinh thể hình trụ (bên trong các nhánh) được tính, và thu được tỷ lệ x/y của x so với y. Các kết quả được thể hiện trong các Bảng 4 đến 6.

Như được thể hiện trong các Bảng 4 đến 6, trong các lớp phủ của các tấm thép được xử lý bề mặt của các Ví dụ m1 đến m73 và các Ví dụ so sánh x5 đến x8, tỷ lệ x/y của x so với y là 1,1 hoặc cao hơn và 3,4 hoặc nhỏ hơn tính theo nguyên tố vanadi.

Dùng làm các đặc tính của các tấm thép được xử lý bề mặt (tấm đồng) của các Ví dụ m1 đến m73 và các Ví dụ so sánh x1 đến x15, khả năng chống ăn mòn, tính chất tạo bột trên phủ, khả năng bám dính sơn, độ phát xạ được đánh giá bằng phương pháp được mô tả dưới đây. Các kết quả được thể hiện trong các Bảng 4 đến 6.

[Khả năng chống ăn mòn]

Phần gờ và bề mặt sau của mẫu cắt ra từ tấm thép được xử lý bề mặt được bọc

kín bằng dải băng, và được tiến hành thử nghiệm phun muối (JIS Z 2371). Ngoài ra, tỷ lệ của diện tích của phần không được bọc kín mà ở đó gỉ trắng được quan sát bằng mắt thường sau 24 giờ và được đánh giá theo các tiêu chuẩn dưới đây. Tỷ lệ diện tích mà ở đó có gỉ trắng là phần trăm diện tích của phần mà ở đó bề mặt màu trắng được tạo ra so với diện tích của phần được quan sát.

(Tiêu chuẩn đánh giá)

- 6: tỷ lệ diện tích mà ở đó gỉ trắng sinh ra nhỏ hơn 3%
- 5: tỷ lệ diện tích mà ở đó gỉ trắng sinh ra bằng 3% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 10%
- 4: tỷ lệ diện tích mà ở đó gỉ trắng sinh ra bằng 10% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 25%
- 3: tỷ lệ diện tích mà ở đó gỉ trắng sinh ra bằng 25% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 50%
- 2: tỷ lệ diện tích mà ở đó gỉ trắng sinh ra bằng 50% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 75%
- 1: tỷ lệ diện tích mà ở đó gỉ trắng sinh ra bằng 75% hoặc lớn hơn

[Tính chất tạo bột phủ (Khả năng bám dính giữa lớp phủ và tấm thép)]

Đối với thử nghiệm tính chất tạo bột phủ, khuôn dập uốn chữ V 60° được sử dụng. Việc uốn ở 60° được tiến hành sử dụng khuôn dập trong đó bán kính cong của đầu uốn bằng là 1 mm sao cho bề mặt đánh giá của mẫu được cắt từ tấm thép được xử lý bề mặt được xác định ở vị trí trên phần bên trong của phần được uốn, dải băng được gắn với phần bên trong của phần được uốn, và dải băng này được xé ra. Từ tình trạng bị tróc của của lớp phủ bị tróc dọc theo dải băng, tính chất tạo bột phủ được đánh giá theo các tiêu chuẩn dưới đây.

(Tiêu chuẩn đánh giá)

- S: độ rộng của phần bị tróc nhỏ hơn 2 mm
- A: độ rộng của phần bị tróc bằng 2 mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 3 mm
- B: độ rộng của phần bị tróc bằng 3 mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 5 mm
- C: độ rộng của phần bị tróc bằng 5 mm hoặc lớn hơn

[Độ phát xạ]

Sử dụng quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier “VALOR-III” được sản xuất bởi JASCO Corporation, quang phổ phát xạ hồng ngoại trong vùng mà số sóng bằng 600 đến 3000 cm^{-1} khi nhiệt độ của tấm thép được xử lý bề mặt là 100°C là được đo, và

độ phát xạ được tính so với phổ phát xạ của phần thân màu đen tiêu chuẩn. Ngoài ra, dùng làm phần thân màu đen tiêu chuẩn này, tấm thép được phun bằng “chế phẩm phun phần thân màu đen THI-1B” được bán bởi Tascojapan CO., LTD. (được sản xuất bởi Okitsumo Inc.) có độ dày màng phủ bằng $30 \pm 2 \mu\text{m}$ là được sử dụng.

[Khả năng bám dính sơn]

Sơn (Amilac #1000, được sản xuất bởi Kansai Paint Co., Ltd.) được phủ lên trên mẫu cắt được từ tấm thép được xử lý bề mặt bằng phương pháp phủ thanh, mẫu thu được được nung ở 140°C trong 20 phút, nhờ đó tạo ra màng phủ có độ dày màng khô bằng $25 \mu\text{m}$. Tấm sơn thu được được nhúng vào trong nước sôi trong 30 phút và được để trong nhà ở nhiệt độ trong phòng trong 24 giờ. Sau đó, lưới với 100 mắt lưới có diện tích mỗi mắt là 1-mm vuông được cắt thành mẫu bằng dụng cụ cắt NT, và mẫu này được ép đùn thành 7 mm thiết bị thử nghiệm Erichsen. Sau đó, thử nghiệm làm tróc được tiến hành bằng băng dính trên phần lõi nhô ra đó, và khả năng bám dính sơn được đánh giá theo các tiêu chuẩn dưới đây.

(Tiêu chuẩn đánh giá)

S: không tróc

A: số lượng các phần bị tróc là 1 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 10

B: số lượng các phần bị tróc là 10 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 50

C: số lượng các phần bị tróc là lớn hơn 50.

Như được thể hiện trong các Bảng 4 và 5, trong các tấm thép được xử lý bề mặt của các Ví dụ m1 đến m73, khả năng chống ăn mòn được xếp hạng 4 hoặc cao hơn theo tiêu chuẩn này, tính chất tạo bột phủ được xếp hạng A hoặc cao hơn theo tiêu chuẩn này, khả năng bám dính sơn được xếp hạng A hoặc cao hơn theo tiêu chuẩn này, và do đó toàn bộ khả năng chống ăn mòn, tính chất tạo bột phủ, và khả năng bám dính sơn là tuyệt vời.

Mặt khác, như được thể hiện trong Bảng 6, trong Ví dụ so sánh x1 trong đó lớp phủ không chứa vanadi, mặc dù tính chất tạo bột phủ là tuyệt vời, nhưng lớp phủ có các tinh thể hình trụ có nhánh là không thu được, và khả năng chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn là không được đảm bảo.

Trong Ví dụ so sánh x2 trong đó lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của tấm đồng, lớp phủ có các tinh thể hình trụ có nhánh là không thu được, tính chất tạo bột phủ, khả năng chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn là không được đảm bảo.

Trong Ví dụ so sánh x3 trong đó lớp phủ được tạo ra sử dụng dung dịch mạ ở

trạng thái tĩnh và trong Ví dụ so sánh x4 trong đó lớp phủ được tạo ra sử dụng dung dịch mạ ở trạng thái động, lớp phủ có các tinh thể hình trụ có nhánh là không thu được, và mặc dù khả năng bám dính sơn là tốt, tính chất tạo bột phủ và khả năng chống ăn mòn là không được đảm bảo.

Trong các Ví dụ so sánh x5 đến x8 trong đó trọng lượng phủ của lớp phủ nhỏ hơn 3 g/m^2 , khả năng chống ăn mòn là không được đảm bảo.

Trong các Ví dụ so sánh x9 đến x14 trong đó hàm lượng vanadi của lớp phủ nhỏ hơn 1%, mặc dù tính chất tạo bột phủ là tuyệt vời, các lớp phủ có các tinh thể hình trụ có nhánh là không thu được, khả năng chống ăn mòn là rất kém, và khả năng bám dính sơn là không được đảm bảo.

Trong các Ví dụ so sánh x15 mà ở đó các tinh thể có nhánh không được tạo ra, khả năng chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn là không được đảm bảo.

(Ví dụ 2)

Tiếp theo, trên tấm thép được xử lý bề mặt (tấm đồng) có lớp phủ chứa kẽm và các oxit của vanadi, mà được sản xuất trong Ví dụ 1, các vật liệu thô của màng nhựa có thành phần được thể hiện trong các Bảng 8 đến 10 được phủ lên trên bề mặt của tấm thép cần được phủ sử dụng các chất hóa học của màng nhựa này như được thể hiện trong Bảng 7, tấm thu được được nung và được làm khô, nhờ đó tạo ra màng nhựa. Ngoài ra, dùng làm các hiệu quả sau khi tạo ra màng phủ, khả năng chống ăn mòn của các phần được xử lý, độ dẫn điện, độ phát xạ, và đặc tính chống xước được đánh giá. Liên quan đến độ phát xạ, theo phương pháp tương tự như trong Ví dụ 1, việc đánh giá được tiến hành theo các tiêu chuẩn tương tự. Về khả năng chống ăn mòn của các phần được xử lý, độ dẫn điện, và đặc tính chống xước, việc đánh giá được tiến hành là như sau. Các kết quả được thể hiện trong các Bảng 11 đến 13.

Ngoài ra, dưới đây, tất cả các hàm lượng này trong màng nhựa này là % khối lượng so với hàm lượng chất rắn của màng nhựa này. Ngoài ra, Lớp phủ trong các Bảng này thể hiện số lượng tấm thép được xử lý bề mặt được sử dụng và tương ứng với số Ví dụ 1, Ngoài ra, ô trống thể hiện không có đại lượng mong muốn.

[Khả năng chống ăn mòn của các phần được xử lý]

Phần trung tâm của mẫu được ép đùn thành 6 mm bằng thiết bị thử nghiệm Erichsen (dựa trên các chiều A của JIS Z 2247), và sau đó thử nghiệm phun muối (SST) dựa trên JIS Z 2371 được tiến hành bằng cách bọt mặt đầu bằng dải băng trong 24 giờ, 72 giờ, và 120 giờ. Trạng thái gỉ sinh ra sau mỗi lần thử nghiệm trong phần được ép đùn được quan sát, và việc đánh giá được tiến hành theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây.

(Tiêu chuẩn đánh giá)

- 5: diện tích mà ở đó gỉ trắng sinh ra nhỏ hơn 1%
- 4: diện tích mà ở đó gỉ trắng sinh ra bằng 1% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 5%
- 3: diện tích mà ở đó gỉ trắng sinh ra bằng 5% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 10%
- 2: diện tích mà ở đó gỉ trắng sinh ra bằng 10% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 30%
- 1: diện tích mà ở đó gỉ trắng sinh ra bằng 30% hoặc lớn hơn.

[Độ dẫn điện]

Sử dụng mẫu cắt được từ tấm thép được xử lý bề mặt ở đó màng nhựa được tạo ra, điện trở lớp trung gian ($\Omega \cdot \text{cm}^2$) được đo bằng phương pháp đo được mô tả trong JIS C 2550, và độ dẫn điện được đánh giá theo các tiêu chuẩn dưới đây, trong đó các mức C hoặc cao hơn là thích hợp.

(Tiêu chuẩn đánh giá)

- S: điện trở lớp trung gian nhỏ hơn $1,0 \Omega \cdot \text{cm}^2$
- A: điện trở lớp trung gian bằng $1,0 \Omega \cdot \text{cm}^2$ hoặc cao hơn và nhỏ hơn $1,5 \Omega \cdot \text{cm}^2$
- B: điện trở lớp trung gian bằng $1,5 \Omega \cdot \text{cm}^2$ hoặc cao hơn và nhỏ hơn $2,0 \Omega \cdot \text{cm}^2$
- C: điện trở lớp trung gian bằng $2,0 \Omega \cdot \text{cm}^2$ hoặc cao hơn và nhỏ hơn $2,5 \Omega \cdot \text{cm}^2$
- D: điện trở lớp trung gian bằng $2,5 \Omega \cdot \text{cm}^2$ hoặc cao hơn và nhỏ hơn $3,4 \Omega \cdot \text{cm}^2$
- E: điện trở lớp trung gian bằng $3,4 \Omega \cdot \text{cm}^2$ hoặc cao hơn

[Đặc tính chống xước]

Sau khi lắp mẫu vào trong thử nghiệm cọ xát (được sản xuất bởi Ohira RKC Co., Ltd.), giấy nhám có kích thước chiều dài 30 mm và chiều rộng 30 mm được đặt song song với mẫu ở đầu trên của công cụ trượt của thiết bị thử nghiệm cọ xát. Trạng thái của màng phủ sau khi giấy nhám được cọ xát trong 5 lần chuyển động qua lại và 10 lần chuyển động qua lại dưới lực tải 9,8 N (1,0 kgf) được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây.

(Tiêu chuẩn đánh giá)

- 5: không có vết xuất hiện trên bề mặt được cọ xát
- 4: các vết xước do trượt nhẹ xuất hiện trên bề mặt được cọ xát (mức độ mà ở đó các vết xước do trượt có thể được nhận ra và được xác định với sự thận trọng)
- 3: các vết xước do trượt nhẹ xuất hiện trên bề mặt được cọ xát (mức độ mà ở đó

các vết xước do trượt có thể dễ dàng được nhận thấy và được xác định với sự thận trọng)

2: xác định các vết xước xuất hiện trên bề mặt được cọ xát (mức độ mà ở đó các vết xước có thể được xác định ngay lập tức)

1: lớp phủ của bề mặt được cọ xát bị tróc ra, và tấm kim loại có phần lớp dưới được lộ ra.

[Bảng 7]

PHÂN LOẠI	LOẠI	TÊN THƯƠNG MẠI	NHÀ SẢN XUẤT	CÁC KÝ HIỆU
NHỰA (A)	NHỰA POLYESTE	VYLONAL MD-1200	TOYOBO CO., LTD.	A01
	NHỰA POLYURETAN	SUPERFLEX170	DAI-ICHI KOGYO SEIYAKU CO., LTD.	A02
	NHỰA EPOXY	ADEKA RESIN EM0436FS-12	ADEKA CORPORATION	A03
	NHỰA ACRYLIC	KANEBINORU KD-5	NIPPON NSC LTD.	A04
	NHỰA POLYOLEFIN	HTEC S-3121	TOHO CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.	A05
CÁC HẠT OXIT KIM LOẠI (B)	SILIC OXIT DẠNG HẠT, ĐƯỜNG KÍNH HẠT BẰNG 15 μm	SNOWTEX N	NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.	B01
	HẠT SILIC OXIT HÌNH CẦU, ĐƯỜNG KÍNH HẠT BẰNG 0,1 μm	MP-1040	NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.	B02
HỢP CHẤT PHOSPHAT (C)	NATRI DIHYDROPHOSPHAT	-	-	C01
	CHẤT LIÊN KẾT SILAN	γ -GLYCIDOXYPROPYLTRIMETHOXYSI LANE	-	D01
CHẤT LIÊN KẾT NGANG (D, E)	NHỰA MELAMIN	CYMEL 325	NIHON CYTEC INDUSTRIES INC.	E01
	HẠT NHỰA POLYETYLEN, ĐƯỜNG KÍNH HẠT BẰNG 1,0 μm	CHEMPEARL W700	NISSAN CHEMICALS, INC.	H01

[Bảng 8]

SỐ	LỚP PHỦ	MÀNG NHỰA												NHIỆT ĐỘ LÀM KHÔ	ĐỘ DÀY		
		NHỰA TRONG NƯỚC (A)		OXIT KIM LOẠI CÁC HẠT (B)				HỢP CHẤT PHOSPHAT (C)		CHẤT LIÊN KẾT NGANG (D.E)		CHẤT LÀM TRƠN (H)					
		KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG				
VÍ DỤ s 1	m 10	A02	100													150	2
VÍ DỤ s 2	m 15	A02	100													150	2
VÍ DỤ s 3	m 38	A02	100													150	2
VÍ DỤ s 4	m 40	A02	100													150	2
VÍ DỤ s 5	m 40	A02	80	B01	20											150	2
VÍ DỤ s 6	m 40	A02	77	B01	20								H01	3		150	2
VÍ DỤ s 7	m 40	A02	79	B01	20			C01	1							150	2
VÍ DỤ s 8	m 40	A02	76	B01	20			C01	1				H01	3		150	2
VÍ DỤ s 9	m 40	A02	96					C01	1				H01	3		150	2
VÍ DỤ s 10	m 40	A02	93	B01	3			C01	1				H01	3		150	2
VÍ DỤ s 11	m 40	A02	91,5	B01	4,5			C01	1				H01	3		150	2
VÍ DỤ s 12	m 40	A02	86	B01	10			C01	1				H01	3		150	2
VÍ DỤ s 13	m 40	A02	66	B01	30			C01	1				H01	3		150	2
VÍ DỤ s 14	m 40	A02	56	B01	40			C01	1				H01	3		150	2
VÍ DỤ s 15	m 40	A01	76	B01	20			C01	1				H01	3		150	2
VÍ DỤ s 16	m 40	A03	76	B01	20			C01	1				H01	3		150	2
VÍ DỤ s 17	m 40	A04	76	B01	20			C01	1				H01	3		150	2
VÍ DỤ s 18	m 40	A05	76	B01	20			C01	1				H01	3		150	2
VÍ DỤ s 19	m 40	A02	73	B01	20			C01	1	D01	3		H01	3		150	2
VÍ DỤ s 20	m 40	A02	65	B01	20			C01	1	E01	11		H01	3		150	2

[Bảng 9]

SỐ	LỚP PHỤ	MÀNG NHỰA														NHỊT ĐỘ LÀM KHÔ	ĐỘ DÀY
		NHỰA TRONG NƯỚC (A)			CÁC HẠT OXIT KIM LOẠI (B)				HỘP CHẤT PHOSPHAT (C)		CHẤT LIÊN KẾT NGANG (D,E)		CHẤT LÀM TRƠN (H)				
		KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG		
VÍ DỤ s 21	m 40	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	2		
VÍ DỤ s 22	m 40	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	2		
VÍ DỤ s 23	m 40	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	2		
VÍ DỤ s 24	m 40	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	2		
VÍ DỤ s 25	m 40	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3		3	150	2		
VÍ DỤ s 26	m 40	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3		3	150	2		
VÍ DỤ s 27	m 40	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3		3	150	2		
VÍ DỤ s 28	m 40	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3		3	150	2		
VÍ DỤ s 29	m 40	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3		3	150	2		
VÍ DỤ s 30	m 40	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3		3	150	2		
VÍ DỤ s 31	m 40	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	2		
VÍ DỤ s 32	m 10	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	1		
VÍ DỤ s 33	m 15	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	1		
VÍ DỤ s 34	m 38	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	1		
VÍ DỤ s 35	m 40	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	1		
VÍ DỤ s 36	m 10	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	3		
VÍ DỤ s 37	m 15	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	3		
VÍ DỤ s 38	m 38	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	3		
VÍ DỤ s 39	m 40	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	3		
VÍ DỤ s 40	m 38	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3	150	5		

[Bảng 10]

Số	LỚP PHỦ	MÀNG NHỰA												NHIỆT ĐỘ LÀM KHÔ	ĐỘ DÀY	
		NHỰA TRONG NƯỚC (A)			CÁC HẠT OXIT KIM LOẠI (B)			HỢP CHẤT PHOSPHAT (C)		CHẤT LIÊN KẾT NGANG (D, E)		CHẤT LÀM TRON (H)				
		KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÀM LƯỢNG			
VÍ DỤ SỐ SÁNH y1	x1	A02	100												150	1
VÍ DỤ SỐ SÁNH y2	x1	A02	100												150	2
VÍ DỤ SỐ SÁNH y3	x2	A02	100												150	2
VÍ DỤ SỐ SÁNH y4	x3	A02	100												150	2
VÍ DỤ SỐ SÁNH y6	x11	A02	100												150	2
VÍ DỤ SỐ SÁNH y7	x1	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3		150	2
VÍ DỤ SỐ SÁNH y8	x2	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3		150	2
VÍ DỤ SỐ SÁNH y9	x3	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3		150	2
VÍ DỤ SỐ SÁNH y10	x11	A02	73	B01	15	B02	5	C01	1	D01	3	H01	3		150	2
VÍ DỤ THAM CHIỀU y11	m40	KHÔNG ĐƯỢC TẠO MÀNG														

[Bảng 11]

SỐ	LỚP PHỤ										SAU KHI TẠO MẢNG	
	ĐẶC TÍNH CHỐNG ẨM MÓN CỦA CÁC PHẦN ĐƯỢC XỬ LÝ			ĐỘ DẪN ĐIỆN	ĐỘ PHÁT XẠ (THAM CHIẾU)	KHẢ NĂNG CHỐNG XUỐC						
	24h	72h	120h			5 LẦN CHUYỂN ĐỘNG QUA LẠI	10 LẦN CHUYỂN ĐỘNG QUA LẠI					
VÍ DỤ s1	m 10	5	4	4	A	0,93	3	3	3			
VÍ DỤ s2	m 15	3	3	3	A	0,87	3	3	3			
VÍ DỤ s3	m 38	5	3	3	A	0,93	3	3	3			
VÍ DỤ s4	m 40	3	3	3	A	0,9	3	3	3			
VÍ DỤ s5	m 40	4	4	3	A	0,86	4	4	3			
VÍ DỤ s6	m 40	4	4	3	A	0,86	4	4	4			
VÍ DỤ s7	m 40	5	4	4	A	0,86	4	4	3			
VÍ DỤ s8	m 40	5	4	4	A	0,86	4	4	4			
VÍ DỤ s9	m 40	4	4	3	A	0,9	4	4	3			
VÍ DỤ s10	m 40	4	4	4	A	0,9	4	4	3			
VÍ DỤ s11	m 40	5	4	4	A	0,9	4	4	4			

VÍ DŮ	s 12	m40	5	4	4	A	0, 89	4	4
VÍ DŮ	s 13	m40	5	4	4	A	0, 82	4	4
VÍ DŮ	s 14	m40	4	4	4	A	0, 81	4	4
VÍ DŮ	s 15	m40	5	4	4	A	0, 83	4	4
VÍ DŮ	s 16	m40	4	4	4	A	0, 83	4	4
VÍ DŮ	s 17	m40	4	4	4	A	0, 83	4	4
VÍ DŮ	s 18	m40	5	4	4	A	0, 83	4	4
VÍ DŮ	s 19	m40	5	5	4	A	0, 83	4	3
VÍ DŮ	s 20	m40	5	5	4	A	0, 82	5	4

[Bảng 12]

SỐ	LỚP PHỤ										SAU KHI TẠO MÀNG			
	ĐẶC TÍNH CHỐNG AN MÔN CỦA CÁC PHẦN ĐƯỢC XỬ LÝ		ĐỘ DẪN ĐIỆN		ĐỘ PHÁT XẠ (THAM CHIẾU)		KHẢ NĂNG CHỐNG XUỐC		5 LẦN CHUYỂN ĐỘNG QUA LẠI		10 LẦN CHUYỂN ĐỘNG QUA LẠI			
	24 giờ	72 giờ	120 giờ											
VÍ DỤ s 21	m 40	5	5	4	A	0,83	5	5	5	5	5	5		
VÍ DỤ s 22	m 40	5	5	4	A	0,83	5	5	5	5	5	5		
VÍ DỤ s 23	m 40	5	5	4	A	0,83	5	5	5	5	5	5		
VÍ DỤ s 24	m 40	5	5	4	A	0,83	5	5	5	5	4	4		
VÍ DỤ s 25	m 40	3	3	3	A	0,83	3	3	3	3	3	3		
VÍ DỤ s 26	m 40	4	3	3	A	0,83	4	3	4	4	3	3		
VÍ DỤ s 27	m 40	5	4	4	A	0,83	5	4	5	5	4	4		
VÍ DỤ s 28	m 40	5	5	5	A	0,83	5	5	5	5	5	5		
VÍ DỤ s 29	m 40	5	5	5	A	0,83	5	5	5	5	5	5		
VÍ DỤ s 30	m 40	5	5	5	A	0,83	5	5	5	5	5	5		
VÍ DỤ s 31	m 40	5	5	4	A	0,83	5	4	4	4	4	4		
VÍ DỤ s 32	m 10	5	5	5	S	0,87	5	5	5	5	5	5		
VÍ DỤ s 33	m 15	5	4	4	S	0,82	5	4	4	4	4	4		
VÍ DỤ s 34	m 38	5	5	4	S	0,87	5	4	5	5	4	4		
VÍ DỤ s 35	m 40	5	4	4	S	0,83	5	4	4	4	4	4		
VÍ DỤ s 36	m 10	5	5	5	B	0,9	5	5	5	5	5	5		

VÍ DỤ	s 37	m 15	5	5	5	B	0,84	5	5
VÍ DỤ	s 38	m 38	5	5	5	B	0,89	5	5
VÍ DỤ	s 39	m 40	5	5	5	B	0,85	5	5
VÍ DỤ	s 40	m 38	5	5	5	C	0,89	5	5

[Bảng 13]

Số	Lớp phủ	SAU KHI TẠO MÀNG						KHẢ NĂNG CHỐNG XƯỚC	
		ĐẶC TÍNH CHỐNG ẢN MÒN CỦA CÁC PHẦN ĐƯỢC XỬ LÝ			ĐỘ DẪN ĐIỆN	ĐỘ PHÁT XẠ (THAM CHIẾU)	5 LẦN CHUYỂN ĐỘNG QUA LẠI	10 LẦN CHUYỂN ĐỘNG QUA LẠI	
		24 giờ	72 giờ	120 giờ					
VÍ DỤ SO SÁNH y 1	x 1	2	1	1	E	0,1	3	3	
VÍ DỤ SO SÁNH y 2	x 1	3	1	1	E	0,1	3	3	
VÍ DỤ SO SÁNH y 3	x 2	2	1	1	E	0,85	3	3	
VÍ DỤ SO SÁNH y 4	x 3	3	1	1	A	0,87	3	3	
VÍ DỤ SO SÁNH y 6	x 11	3	1	1	D	0,18	3	3	
VÍ DỤ SO SÁNH y 7	x 1	5	4	3	E	0,15	4	4	
VÍ DỤ SO SÁNH y 8	x 2	4	2	1	E	0,83	4	4	
VÍ DỤ SO SÁNH y 9	x 3	4	2	1	A	0,88	4	4	
VÍ DỤ SO SÁNH y 10	x 11	5	4	3	D	0,85	4	4	
VÍ DỤ THAM CHIẾU y 11	m 40	3	2	1	S	0,58	2	2	

Như được thể hiện trong các Bảng 11 đến 13, trong các tấm thép được xử lý bề mặt của các Ví dụ s1 đến s40, khả năng chống ăn mòn của các phần được xử lý được xếp hạng 3 hoặc cao hơn, độ dẫn điện được xếp hạng C hoặc cao hơn, và đặc tính chống xước được xếp hạng 3 hoặc cao hơn, các đặc tính này là tuyệt vời.

(Ví dụ 3)

Tiếp theo, chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước thành phần được thể hiện trong các Bảng 15 đến 17 được phủ lên trên bề mặt của tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ chứa kẽm và các oxit của vanadi, mà được sản xuất trong Ví dụ 1, bằng cách xử dụng các chất hóa học như được thể hiện trong Bảng 14, tấm thu được được nung và làm khô, nhờ đó tạo ra màng phủ.

Ngoài ra, dùng làm các hiệu quả sau khi tạo ra màng phủ, khả năng chống ăn mòn của các phần được xử lý, độ dẫn điện, đặc tính dễ gia công (khả năng bám dính khi xử lý), và độ phát xạ được đánh giá theo phương pháp tương tự như trong Ví dụ 2 theo các tiêu chuẩn tương tự ngoại trừ đặc tính dễ gia công. Đặc tính dễ gia công được đánh giá như sau. Các kết quả được thể hiện trong các Bảng 18 đến 20.

[Đặc tính dễ gia công]

Sau khi tiến hành uốn ở 180° trên mẫu cắt được từ tấm thép được xử lý bề mặt mà ở đó màng phủ được tạo ra, thử nghiệm tróc bằng dải băng được tiến hành trên mặt ngoài của phần được uốn. Mặt ngoài của phần được tróc bởi dải băng được quan sát bằng kính phóng đại với độ phóng đại bằng 10 lần, và được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây. Việc uốn được tiến hành sử dụng a spacer có kích thước bằng 0,5 mm được đặt trong môi trường khí ở 20°C .

(Tiêu chuẩn đánh giá)

- 5: phần không tróc được thừa nhận trong màng sơn
- 4: các phần bị tróc được thừa nhận trong một phần màng sơn (phần bị tróc $\leq 2\%$)
- 3: phần bị tróc được thừa nhận trong một phần màng sơn ($2\% < \text{phần bị tróc} \leq 10\%$)
- 2: phần bị tróc được thừa nhận trong màng sơn ($10\% < \text{phần bị tróc} \leq 20\%$)
- 1: phần bị tróc được thừa nhận trong màng sơn (phần bị tróc $> 20\%$).

[Bảng 14]

	CHẤT LIÊN KẾT SILAN (I, J)		NHỰA HỮU CƠ (GB)	HỢP CHẤT VANADI (Z)	SÁP POLYETYLEN (Q)	MUỘI THAN
I 1	3-AMINOPROPYLTRIETOXYSILAN	GB1	NHỰA POLYURETAN (SUPERFLEX620 ĐƯỢC SẢN XUẤT BỞI ZI DAI—ICHI KOGYO SEIYAKU CO., LTD.)	AMONI VANADAT	HẠT NHỰA POLYETYLEN (CHEMPEARL W950 ĐƯỢC SẢN XUẤT BỞI MITSUI CHEMICALS, INC., ĐƯỜNG KINH HẠT BẰNG 0,6 μm)	EMF BLACK HK-3 SẢN XUẤT BỞI TOYOICHEM CO., LTD.
I 2	VINYLTRIMETOXYSILAN					
J 1	3- GLYXIDOXYPROPYLTRIMETOXYSILA N					

SỐ	LỚP PHỦ	HỢP CHẤT SILICON HỮU CƠ (W)				NHỰA HỮU CƠ (GB)		AXIT PHOSPHORIC(Y)	HỢP CHẤT VANADI (Z)		AXIT TITAN HYDROFLORIC (O)	
		CHẤT LIÊN KẾT SILAN		TỶ LỆ TRỘN (I)/(J)	TRỌNG LƯỢNG PHẦN TỬ	HÀM LƯỢNG	LOẠI		HÀM LƯỢNG	LOẠI	HÀM LƯỢNG	LOẠI
		(I)	(J)									
VÍ DỤ t1	m 10	H	J1	1,1	3000	100						
VÍ DỤ t2	m 15	H	J1	1,1	3000	100						
VÍ DỤ t3	m 18	H	J1	1,1	3000	100						
VÍ DỤ t4	m 40	H	J1	1,1	3000	100						
VÍ DỤ t5	m 40	H	J1	1,1	3000	50	GB1	50				
VÍ DỤ t6	m 40	H	J1	1,1	3000	95						
VÍ DỤ t7	m 40	H	J1	1,1	3000	90		10				
VÍ DỤ t8	m 40	H	J1	1,1	3000	85		10	Z1	5		
VÍ DỤ t9	m 40	H	J1	1,1	3000	85		10			0 5	
VÍ DỤ t10	m 40	H	J1	1,1	3000	80		10	Z1	5	0 5	
VÍ DỤ t11	m 40	H	J1	1,1	3000	45	GB1	45				
VÍ DỤ t12	m 40	H	J1	1,1	3000	42,5	GB1	42,5	Z1	5		
VÍ DỤ t13	m 40	H	J1	1,1	3000	42,5	GB1	42,5			0 5	
VÍ DỤ t14	m 10	H	J1	1,1	3000	40	GB1	40	Z1	5	0 5	
VÍ DỤ t15	m 15	H	J1	1,1	3000	40	GB1	40	Z1	5	0 5	
VÍ DỤ t16	m 18	H	J1	1,1	3000	40	GB1	40	Z1	5	0 5	
VÍ DỤ t17	m 40	H	J1	1,1	3000	40	GB1	40	Z1	5	0 5	
VÍ DỤ t18	m 40	12	-	-	300	40,0	GB1	40	Z1	5	0 5	
VÍ DỤ t19	m 40	H	-	-	500	40,0	GB1	40	Z1	5	0 5	
VÍ DỤ t20	m 40		J1	-	500	40,0	GB1	40	Z1	5	0 5	
VÍ DỤ t21	m 40	H	J1	0,5	3000	40,0	GB1	40	Z1	5	0 5	

BẢNG 15

VÍDU t 22	m 40	H	J1	0,3	3000	40,0	GB1	40	10	Z1	5	0	5
VÍDU t 23	m 40	H	J1	1,3	3000	40,0	GB1	40	10	Z1	5	0	5
VÍDU t 24	m 40	H	J1	1,1	3000	85			10				
VÍDU t 25	m 40	11	J1	1,1	3000	80			10	Z1	5		

BẢNG 16

Số	LỚP PHỤ	HỢP CHẤT SILICON HỮU CƠ (W)						NHỰA HỮU CƠ (GB)		AXIT PHOSPHORIC (Y)	HỢP CHẤT VANADI (Z)		AXIT TITAN HYDROFLORIC (O)	
		CHẤT LIÊN KẾT SILAN		TỶ LỆ TRỘN	TRỌNG LƯỢNG PHẦN TỬ	HÀM LƯỢNG	HÀM LƯỢNG	LOẠI	HÀM LƯỢNG		LOẠI	HÀM LƯỢNG	LOẠI	HÀM LƯỢNG
		(I)	(J)	(I)/(J)										
VÍ DỤ t26	m 40	H	J1	1,1	3000	80			10			0	5	
VÍ DỤ t 27	m 40	H	J1	1,1	3000	75			10	Z1	5	0	5	
VÍ DỤ t 28	m 40	H	J1	1,1	3000	75			10	Z1	5	0	5	
VÍ DỤ t29	m 40	H	J1	1,1	3000	75			10	Z1	5	0	5	
VÍ DỤ t30	m 40	H	J1	1,1	3000	75			10	Z1	5	0	5	
VÍ DỤ T31	m 40	H	J1	1,1	3000	75			10	Z1	5	0	5	
VÍ DỤ t32	m 40	H	J1	1,1	3000	42,5	GB1	42,5	10					
VÍ DỤ t 33	m 40	H	J1	1,1	3000	40	GB1	40	10	Z1	5			
VÍ DỤ t34	m 40	H	J1	1,1	3000	40	GB1	40	10			0	5	
VÍ DỤ t 35	m 40	H	J1	1,1	3000	37,5	GB1	37,5	10	Z1	5	0	5	
VÍ DỤ t36	m 40	H	J1	1,1	3000	85			10			P	5	
VÍ DỤ t 37	m 40	H	J1	1,1	3000	40	GB1	40	10	Z1	5	P	5	
VÍ DỤ t 38	m 40	H	J1	1,1	3000	37,5	GB1	37,5	10	Z1	5	0	5	

VÍDŮ	t 39	m 40	H	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10	Z1	5	0	5
VÍDŮ	t 40	m 40	H	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10			0	5
VÍDŮ	t 41	m 40	H	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10			P	5
VÍDŮ	t 42	m 40	H	J1	1,1	3000	37,5	GB1	37,5	10	Z1	5	0	5
VÍDŮ	t 43	m 40	H	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10	Z1	5	0	5
VÍDŮ	t 44	m 40	H	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10			0	5
VÍDŮ	t 45	m 40	H	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10			P	5
VÍDŮ	t 46	m 40	H	J1	1,1	3000	37,5	GB1	37,5	10	Z1	5	0	5
VÍDŮ	t 47	m 40	H	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10	Z1	5	0	5
VÍDŮ	t 48	m 40	H	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10			0	5
VÍDŮ	t 49	m 40	11	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10			P	5

[Bảng 17]

SỐ	LỚP PHỦ	HỢP CHẤT SILICON HỮU CƠ (W)						NHỰA HỮU CƠ (GB)	AXIT PHOSPHORI C(Y)	HỢP CHẤT VANADI (Z)		AXIT TITAN HYDROFLORIC (O)	
		CHẤT LIÊN KẾT SILAN		TỶ LỆ TRỘN	TRỌNG LƯỢNG PHẦN TỬ	HÀM LƯỢNG	LOẠI			HÀM LƯỢNG	HÀM LƯỢNG	LOẠI	HÀM LƯỢNG
		(I)	(J)										
VÍ DỤ SỐ SÁNH e1	x1	M	J1	1,1	3000	100							
VÍ DỤ SỐ SÁNH e2	x1	M	J1	1,1	3000	100							
VÍ DỤ SỐ SÁNH e3	x2	M	J1	1,1	3000	100							
VÍ DỤ SỐ SÁNH e4	x3	M	J1	1,1	3000	100							
VÍ DỤ SỐ SÁNH e5	x11	H	J1	1,1	3000	100							
VÍ DỤ SỐ SÁNH e6	x1	M	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10		0	5	
VÍ DỤ SỐ SÁNH e7	x1	H	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10		0	5	
VÍ DỤ SỐ SÁNH e8	x2	M	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10		0	5	
VÍ DỤ SỐ SÁNH e9	x3	M	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10		0	5	
VÍ DỤ SỐ SÁNH e10	x11	M	J1	1,1	3000	35	GB1	35	10		0	5	
VÍ DỤ THAM CHIẾU e11	m40												

KHÔNG CÓ MÀNG ĐƯỢC TẠO RA

BẢNG 18

Số	SÁP POLYETYLEN (Q)		MUỐI THAN (PD)		NHỆT ĐỘ LÀM KHÔ °C	ĐỘ DÂY μm	SAU KHI TẠO MẢNG				KHẢ NĂNG CHỐNG XƯỚC			
	LOẠI	HÀM LƯỢNG	LOẠI	HÀM LƯỢNG			ĐỘ DẪN ĐIỆN	ĐỘ BẨM ĐỊNH XỬ LÝ	ĐỘ PHÁT XÁ	LÀN QUA LẠI				
										ĐẶC TÍNH CHỐNG ẨM MÓN CỦA PHẦN ĐƯỢC XỬ LÝ	24 giờ	72 giờ	120 giờ	5
VÍ DỤ t1					130	1	5	4	3	S	5	0,81	3	3
VÍ DỤ t2					130	1	3	3	3	S	5	0,73	3	3
VÍ DỤ t3					130	1	5	4	3	S	5	0,72	3	3
VÍ DỤ t4					130	1	3	3	3	S	5	0,75	3	3
VÍ DỤ t5					130	1	4	3	3	S	5	0,83	4	3
VÍ DỤ t6	Q1	5			130	1	3	3	3	S	5	0,76	4	4
VÍ DỤ t7					130	1	4	3	3	S	5	0,77	3	3
VÍ DỤ t8					130	1	4	3	3	S	5	0,78	3	3
VÍ DỤ t9					130	1	4	4	3	S	5	0,78	3	3
VÍ DỤ t10					130	1	5	4	3	S	5	0,79	3	3
VÍ DỤ t11					130	1	5	4	3	S	5	0,82	4	3
VÍ DỤ t12					130	1	5	4	3	S	5	0,82	4	3
VÍ DỤ t13					130	1	5	4	4	S	5	0,82	4	3
VÍ DỤ t14					130	1	5	5	5	S	5	0,89	4	3
VÍ DỤ t15					130	1	5	5	5	S	5	0,81	4	3
VÍ DỤ t16					130	1	5	5	5	S	5	0,88	4	3
VÍ DỤ t17					130	1	5	5	5	S	5	0,82	4	3
VÍ DỤ t18					130	1	4	3	3	S	5	0,73	4	3
VÍ DỤ t19					130	1	4	4	3	S	5	0,74	4	3
VÍ DỤ t20					130	1	5	4	4	S	5	0,74	4	3
VÍ DỤ t21					130	1	5	4	4	S	5	0,75	4	3
VÍ DỤ t22					130	1	5	5	4	S	5	0,75	4	3
VÍ DỤ t23					130	1	5	5	5	S	5	0,74	4	3
VÍ DỤ t24	Q1	5			130	1	4	3	3	S	5	0,78	4	4
VÍ DỤ t25	Q1	5			130	1	4	3	3	S	5	0,79	4	4

BẢNG 19

SỐ	SÁP POLYETYLEN (Q)		MUỐI THAN (PD)		NHỆT ĐỘ LẠM KHÔ °C	ĐỘ DÀY μm	SAU KHI TẠO MÀNG				KHẢ NĂNG CHỐNG XƯỚC			
	LOẠI	HÀM LƯỢNG	LOẠI	HÀM LƯỢNG			ĐỘ DẪN ĐIỆN	ĐỘ BẨM ĐỈNH XỬ LÝ	ĐỘ PHÁT XẠ	ĐẶC TÍNH CHỐNG AN MÓN CỦA PHÂN ĐƯỢC XỬ LÝ		LẦN QUA LẠI	LẦN QUA LẠI	
					24 giờ	72 giờ				120 giờ				
VÍ DỤ t26	Q1	5			130	1	4	4	3	S	5	0,79	5	10
VÍ DỤ t27	Q1	5			130	1	5	4	3	S	5	0,8	4	4
VÍ DỤ t28	Q1	5			130	0,2	4	3	3	S	5	0,61	3	3
VÍ DỤ t29	Q1	5			130	0,3	4	3	3	S	5	0,62	4	3
VÍ DỤ t30	Q1	5			130	0,6	4	4	3	S	5	0,67	4	3
VÍ DỤ t31	Q1	5			130	2	5	5	4	A	4	0,85	5	5
VÍ DỤ t32	Q1	5			130	1	5	4	3	S	5	0,82	5	5
VÍ DỤ t33	Q1	5			130	1	5	4	3	S	5	0,82	5	5
VÍ DỤ t34	Q1	5			130	1	5	4	4	S	5	0,82	5	5
VÍ DỤ t35	Q1	5			130	1	5	5	5	S	5	0,82	5	5
VÍ DỤ t36					130	1	4	3	3	S	5	0,8	5	5
VÍ DỤ t37					130	1	5	4	4	S	5	0,82	4	3
VÍ DỤ t38	Q1	5			130	0,5	5	5	4	S	5	0,68	4	3
VÍ DỤ t39	Q1	5	P1	5	130	0,5	5	5	4	S	5	0,7	5	5
VÍ DỤ t40	Q1	5	P1	10	130	0,5	5	4	4	S	5	0,73	5	5
VÍ DỤ t41	Q1	5	P1	10	130	0,5	5	4	3	S	5	0,73	5	5
VÍ DỤ t42	Q1	5			130	2	5	5	5	A	5	0,88	5	5
VÍ DỤ t43	Q1	5	P1	5	130	2	5	5	5	A	5	0,9	5	5
VÍ DỤ t44	Q1	5	P1	10	130	2	5	5	5	A	5	0,92	5	5
VÍ DỤ t45	Q1	5	P1	10	130	2	5	5	5	A	5	0,92	5	5
VÍ DỤ t46	Q1	5			130	4	5	5	5	B	5	0,87	5	5
VÍ DỤ t47	Q1	5	P1	5	130	4	5	5	5	B	5	0,88	5	5
VÍ DỤ t48	Q1	5	P1	10	130	4	5	5	5	B	5	0,89	5	5
VÍ DỤ t49	Q1	5	P1	10	130	4	5	5	5	B	5	0,89	5	5

BẢNG 20

SỐ	SÁP POLYETYLEN (Q)		MUỐI THAN (PI)		NHIỆT ĐỘ LÀM KHÔ °C	ĐỘ DÀY µm	ĐẶC TÍNH CHỐNG ẨM MÒN CỦA CÁC PHẦN ĐƯỢC XỬ LÝ			ĐỘ DẪN ĐIỆN	KHẢ NĂNG BẮM ĐỊNH	ĐỘ PHÁT XA	KHẢ NĂNG CHỐNG XƯỚC	
	LOẠI	HÀM LƯỢNG	LOẠI	HÀM LƯỢNG			24 giờ	72 giờ	120 giờ				LẦN QUA LẠI	LẦN QUA LẠI
VÍ DỤ SỐ SÁNH e1					130	0,5	2	1	1	S	3	NHỎ HƠN 0,1	2	1
VÍ DỤ SỐ SÁNH e2					130	1	3	1	1	B	3	0,1	3	3
VÍ DỤ SỐ SÁNH e3					130	1	3	2	1	A	1	0,78	3	3
VÍ DỤ SỐ SÁNH e4					130	1	3	2	1	A	2	0,8	3	3
VÍ DỤ SỐ SÁNH e5					130	1	3	2	1	B	2	0,15	3	3
VÍ DỤ SỐ SÁNH e6	Q1	5	P1	10	130	0,5	4	2	2	S	1	0,3	4	3
VÍ DỤ SỐ SÁNH e7	Q1	5	P1	10	130	2	5	3	3	E	1	0,6	5	5
VÍ DỤ SỐ SÁNH e8	Q1	5	P1	10	130	2	4	2	2	A	1	0,83	5	5
VÍ DỤ SỐ SÁNH e9	Q1	5	P1	10	130	2	3	2	2	A	2	0,83	5	5
VÍ DỤ SỐ SÁNH e10	Q1	5	P1	10	130	2	4	2	2	E	1	0,65	5	5
VÍ DỤ THAM CHIỀU	KHÔNG CÓ MÀNG ĐƯỢC TẠO RA						3	2	1	S	-	0,58	2	2

Như được thể hiện trong các Bảng 18 đến 20, trong các tấm thép được xử lý bề mặt của các Ví dụ t1 đến t49, khả năng chống ăn mòn của các phần được xử lý được xếp hạng 3 hoặc cao hơn, độ dẫn điện được xếp hạng B hoặc cao hơn, và đặc tính chống xước được xếp hạng 3 hoặc cao hơn, các đặc tính này là tuyệt vời.

(Ví dụ 4)

Tiếp theo, màng nhựa hữu cơ được tạo ra trên bề mặt của tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ chứa kẽm và các oxit của vanadi, mà được sản xuất trong Ví dụ 1, bằng phương pháp được mô tả dưới đây, nhờ đó tạo ra các tấm thép được xử lý bề mặt (tấm đồng) của các Ví dụ r1 đến r87 và các Ví dụ so sánh f1 đến f9.

Đó là, sơn màu đen trên cơ sở nước mà bao gồm nhựa (A1) được thể hiện trong Bảng 21, chất hóa rắn (B1) được thể hiện trong Bảng 22, chất tạo màu (C1) được thể hiện trong Bảng 23, và chất bất kỳ hoặc cả silic oxit (D1) được thể hiện trong Bảng 24 và chất làm trơn (E1) được thể hiện trong Bảng 25 nếu cần, được phủ lên trên bề mặt của tấm thép được xử lý bề mặt (tấm đồng) có lớp phủ chứa kẽm và các oxit của vanadi, tấm thu được được nung và làm khô, nhờ đó tạo ra màng nhựa hữu cơ.

Sơn trên cơ sở nước được sản xuất bằng cách khuấy nhựa dưới dạng thành phần của màng nhựa hữu cơ, chất hóa rắn (B1), chất tạo màu (C1), và chất bất kỳ hoặc cả silic oxit (D1) và chất làm trơn (E1) nếu cần trong nước với chất phân tán được hòa tan và được phân tán. Ngoài ra, phương pháp phủ cuộn được sử dụng để phủ sơn trên cơ sở nước. Ngoài ra, dùng làm phương pháp nung và làm khô, phương pháp làm nóng tấm thép (tấm đồng) được tạo lớp phủ tới nhiệt độ điểm cuối (nhiệt độ điểm cuối của tấm) được thể hiện trong các Bảng 29 đến 31 sau khi sơn phủ trên cơ sở nước được sử dụng.

Từ mỗi tấm trong các tấm thép được xử lý bề mặt (tấm đồng) thu được như được mô tả trên đây, mẫu có chiều dài 50 mm và chiều rộng 100 mm được cắt, và bằng phương pháp được mô tả dưới đây, dùng làm các hiệu quả sau khi tạo ra màng phủ, hình dáng bên ngoài (các đặc tính che phủ, giá trị L^* , độ bóng), khả năng bám dính xử lý, khả năng chống ăn mòn của các phần được xử lý, và đặc tính chống xước được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong các Bảng 29 đến 31.

[Các đặc tính che phủ]

Các mẫu được quan sát bằng mắt thường, và các đặc tính che phủ của màng sơn được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây.

[Tiêu chuẩn đánh giá]

5: Cả màu đen và độ bóng bề mặt là đồng nhất. Lớp dưới không nhìn thấy được.

4: Mặc dù màu đen là đồng nhất, độ bóng của bề mặt là không đồng nhất. Lớp

dưới không nhìn thấy được .

3: Cả màu đen và độ bóng của bề mặt không đồng nhất. Lớp dưới không nhìn thấy được .

2: Cả màu đen và độ bóng của bề mặt là không đồng nhất và có thể được khẳng định một cách dễ dàng. Lớp dưới được nhìn thấy không đáng kể.

1: Cả màu đen và độ bóng của bề mặt là không đồng nhất và có thể được khẳng định một cách dễ dàng. Lớp dưới được nhìn thấy rõ ràng.

[độ bóng]

Giá trị độ bóng 60 độ của mẫu được đo sử dụng máy đo độ bóng (tên thương mại: Uni Gloss 60 Plus (được sản xuất bởi Konica Minolta, Inc.)).

[Giá trị L*]

Giá trị L* của mẫu được đo sử dụng sắc kế CR-400 (được sản xuất bởi Konica Minolta, Inc.).

BẢNG 21

SỐ	NHỰA (A1)
A11	NHỰA POLYESTE CHỨA NHÓM NATRI AXIT SULFONIC (SỐ HYDROXYL: 10mgKOH/g, Tg : 15°C, TRỌNG LƯỢNG PHÂN TỬ : 15000)
A12	NHỰA POLYURETAN CHỨA NHÓM CARBOXYL(TAKELAC WS-5000, ĐƯỢC SẢN XUẤT BỞI MITSUI CHEMICALS, INC.)
A13	NHỰA ACRYLIC (KANEBINORU KD-5, ĐƯỢC SẢN XUẤT BỞI NIPPON NSC LTD.)

BẢNG 22

SỐ	CHẤT HÓA RẮN (B1)
B11	NHỰA MELAMIN (CYMEL 325, ĐƯỢC SẢN XUẤT BỞI NIHON CYTEC INDUSTRIES INC.)
B12	HỢP CHẤT POLYISOXYANAT (TAKENATE WD-725, ĐƯỢC SẢN XUẤT BỞI MITSUI CHEMICALS, INC.)

BẢNG 23

SỐ	CHẤT TẠO MÀU (C1)
C11	MUỘI THAN (MA100 ĐƯỢC SẢN XUẤT BỞI MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION, ĐƯỜNG KÍNH HẠT BẰNG 24nm)

BẢNG 24

SỐ	CÁC HẠT SILIC OXIT (D1)
D11	SILIC OXIT DẠNG HẠT (SNOWTEX N ĐƯỢC SẢN XUẤT BỞI NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD., ĐƯỜNG KÍNH HẠT BẰNG 15nm)
D12	SILIC OXIT DẠNG HẠT (HPS-1000 ĐƯỢC SẢN XUẤT BỞI TOAGOSEI CO., LTD., ĐƯỜNG KÍNH HẠT BẰNG 1 μm)

BẢNG 25

SỐ	CHẤT LÀM TRƠN (E1)
E11	HẠT NHỰA POLYETYLEN (CHEMIPPEARL W700 ĐƯỢC SẢN XUẤT BỞI MITSUI CHEMICALS, INC., ĐƯỜNG KÍNH HẠT BẰNG 1,0 μm)

BẢNG 26

Số	LỚP PHỤ	MÀNG PHỤ																						
		NHỰA (A1)						CHẤT HÓA RẮN (B1)			CHẤT TẠO MÀU (C1)			HẠT SILIC OXIT (D1)			CHẤT LÀM TRƠN (E1)							
		LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)					
VÍ DỤ	r 1	m40	A11	80																				
VÍ DỤ	r 2	m40	A11	72																				
VÍ DỤ	r 3	m40	A11	78														E11	3					
VÍ DỤ	r 4	m40	A11	69															E11	3				
VÍ DỤ	r 5	m40	A11	66					A13	3									E11	3				
VÍ DỤ	r 6	m40	A11	66	A12	3													E11	3				
VÍ DỤ	r 7	m40	A11	66	A12	3													D12	5	E11	3		
VÍ DỤ	r 8	m40	A11	65	A12	4														E11	3			
VÍ DỤ	r 9	m40	A11	65	A12	4														D12	5	E11	3	
VÍ DỤ	r 10	m40	A11	35	A12	34															E11	3		
VÍ DỤ	r 11	m40	A11	33	A12	36															E11	3		
VÍ DỤ	r 12	m40	A11	52	A12	15	A13	2													D12	5	E11	3
VÍ DỤ	r 13	m15	A11	67			A13	2														E11	3	
VÍ DỤ	r 14	m40	A11	67			A13	2														E11	3	
VÍ DỤ	r 15	m10	A11	67			A13	2														E11	3	
VÍ DỤ	r 16	m38	A11	67			A13	2														E11	3	
VÍ DỤ	r 17	m23	A11	67			A13	2														E11	3	
VÍ DỤ	r 18	m40	A11	76			A13	2														E11	3	
VÍ DỤ	r 19	m40	A11	75			A13	2														E11	3	

VÍ DŮ	r 20	m40	A11	71				A13	2	B11	8	C11	6	D11	10		E11	3	
VÍ DŮ	r 21	m40	A11	63				A13	2	B11	16	C11	6	D11	10		E11	3	
VÍ DŮ	r 22	m40	A11	59				A13	2	B11	20	C11	6	D11	10		E11	3	
VÍ DŮ	r 23	m40	A11	55				A13	2	B11	24	C11	6	D11	10		E11	3	
VÍ DŮ	r 24	m40	A11	69				A13	2	B11	12	C11	4	D11	10		E11	3	
VÍ DŮ	r 25	m40	A11	68				A13	2	B11	12	C11	5	D11	10		E11	3	
VÍ DŮ	r 26	m40	A11	65				A13	2	B11	12	C11	8	D11	10		E11	3	
VÍ DŮ	r 27	m40	A11	64				A13	2	B11	11	C11	10	D11	10		E11	3	
VÍ DŮ	r 28	m40	A11	59				A13	2	B11	11	C11	15	D11	10		E11	3	
VÍ DŮ	r 29	m40	A11	58				A13	2	B11	10	C11	17	D11	10		E11	3	
VÍ DŮ	r 30	m40	A11	73				A13	2	B11	13	C11	6	D11	3		E11	3	
VÍ DŮ	r 31	m40	A11	71				A13	2	B11	13	C11	6	D11	5		E11	3	
VÍ DŮ	r 32	m40	A11	59				A13	2	B11	11	C11	15	D11	5	D12	5	E11	3
VÍ DŮ	r 33	m40	A11	58				A13	2	B11	10	C11	17	D11	5	D12	5	E11	3
VÍ DŮ	r 34	m40	A11	58				A13	2	B11	10	C11	17			D12	10	E11	3
VÍ DŮ	r 35	m40	A11	58				A13	2	B11	11	C11	6	D11	20		E11	3	
VÍ DŮ	r 36	m40	A11	50				A13	2	B11	9	C11	6	D11	30		E11	3	
VÍ DŮ	r 37	m40	A11	46				A13	2	B11	8	C11	6	D11	35		E11	3	
VÍ DŮ	r 38	m40	A11	67				A13	2	B11	12	C11	6	D11	10		E11	3	
VÍ DŮ	r 39	m40	A11	65				A13	2	B11	12	C11	6	D11	10		E11	5	

BẢNG 27

SỐ		LỚP PHỦ	MÀNG PHỦ															
			NHỰA (A1)						CHẤT HÓA RẮN (B1)		CHẤT TẠO MÀU (C1)		HẠT SILIC OXIT (D1)				CHẤT LÀM TRƠN (E1)	
			LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)
VÍ DỤ	r 40	m40	A11	64			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	6
VÍ DỤ	r 41	m40	A11	61			A13	2	B11	11	C11	6	D11	10			E11	10
VÍ DỤ	r 42	m40	A11	59			A13	2	B11	11	C11	6	D11	10			E11	12
VÍ DỤ	r 43	m40	A11	65			A13	2	B11	12	C11	8	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 44	m40	A11	64			A13	2	B11	11	C11	10	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 45	m40	A11	59			A13	2	B11	11	C11	15	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 46	m40	A11	58			A13	2	B11	10	C11	17	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 47	m40	A11	65			A13	2	B11	12	C11	8	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 48	m40	A11	64			A13	2	B11	11	C11	10	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 49	m40	A11	59			A13	2	B11	11	C11	15	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 50	m40	A11	58			A13	2	B11	10	C11	17	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 51	m40	A11	70			A13	2	B11	12	C11	3	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 52	m40	A11	59			A13	2	B11	11	C11	15	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 53	m40	A11	58			A13	2	B11	10	C11	17	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 54	m40	A11	70			A13	2	B11	12	C11	3	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 55	m40	A11	59			A13	2	B11	11	C11	15	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 56	m40	A11	58			A13	2	B11	10	C11	17	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 57	m40	A11	58			A13	2	B11	10	C11	17	D11	5	D12	5	E11	3
VÍ DỤ	r 58	m40	A11	58			A13	2	B11	10	C11	17			D12	10	E11	3
VÍ DỤ	r 59	m40	A11	58			A13	2	B11	10	C11	15			D12	10	E11	3
VÍ DỤ	r 60	m40	A11	70			A13	2	B12	10	C11	10	D11	5			E11	3
VÍ DỤ	r 61	m40	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 62	m40	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 63	m40	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 64	m40	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 65	m40	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 66	m40	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 67	m40	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 68	m40	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 69	m40	A11	69					B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 70	m40	A11	52	A12	15	A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 71	m15	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 72	m10	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 73	m38	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 74	m23	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 75	m15	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 76	m10	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 77	m38	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 78	m23	A11	67			A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 79	m15	A11	52	A12	15	A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 80	m10	A11	52	A12	15	A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 81	m38	A11	52	A12	15	A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 82	m23	A11	52	A12	15	A13	2	B11	12	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 83	m40	A11	71,5			A13	2	B11	12	C11	1,5	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 84	m40	A11	70			A13	2	B11	12	C11	3	D11	10			E11	3

VÍ DỤ	r 85	m40	A11	68			A13	2	B11	11	C11	6	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 86	m40	A11	58			A13	2	B11	10	C11	17	D11	10			E11	3
VÍ DỤ	r 87	m40	A11	58			A13	2	B11	10	C11	17	D11	5	D12	5	E11	3

[Bảng 28]

SỐ	LỚP PHỦ	MÀNG PHỦ													
		NHỰA (A1)			CHẤT HÓA RẼN (B1)			CHẤT TẠO MÀU (C1)			HẠT SILIC OXIT (D1)			CHẤT LÀM TRƠN (E1)	
		LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)	LOẠI	LƯỢNG (%)
VÍ DỤ SO SÁNH f1	x1	A11	67	A13	2	B11	12	C11	6	D11	10	E11		E11	3
VÍ DỤ SO SÁNH f2	x2	A11	67	A13	2	B11	12	C11	6	D11	10	E11		E11	3
VÍ DỤ SO SÁNH f3	x3	A11	67	A13	2	B11	12	C11	6	D11	10	E11		E11	3
VÍ DỤ SO SÁNH f4	x5	A11	67	A13	2	B11	12	C11	6	D11	10	E11		E11	3
VÍ DỤ SO SÁNH f5	x11	A11	67	A13	2	B11	12	C11	6	D11	10	E11		E11	3
VÍ DỤ THAM CHIẾU	m40	A11	73	A13	2	B11	12			D11	10	E11		E11	3
VÍ DỤ THAM CHIẾU	f7	A11	81					C11	6	D11	10	E11		E11	3
VÍ DỤ THAM CHIẾU	f8			A13	69	B11	12	C11	6	D11	10	E11		E11	3
VÍ DỤ THAM CHIẾU	f9														

KHÔNG CÓ MÀNG SƠN

BẢNG 29

SỐ	ĐỘ DÀY (mm)	NỒNG ĐỘ CHẤT TẠO MÀU X ĐỘ DÀY	NHIỆT ĐỘ TÂM Ở ĐIỂM CUỐI (°C)	SAU KHI TẠO MÀNG															
				MẶT NGOÀI		ĐỘ BÂM ĐỈNH XỬ LÝ	ĐỘ ẨM MÓN			XUỐC									
				ĐẶC TÍNH CHE PHỦ	L*		ĐỘ BÓNG	24 THỜI GIАН	72 THỜI GIАН	120 GIỜ	LẦN QUA LẠI	5	LẦN QUA LẠI	10	LẦN QUA LẠI				
VÍ DỤ r1	3	18	200	5	21	25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r2	3	18	200	5	21	20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r3	3	18	200	5	22	24	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r4	3	18	200	5	21	14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r5	3	18	200	5	21	16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r6	3	18	200	5	21	13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r7	3	18	200	5	21	18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r8	3	18	200	5	21	13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r9	3	18	200	5	21	18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r10	3	18	200	5	21	12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r11	3	18	200	5	21	12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r12	3	18	200	5	21	15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r13	3	18	200	5	25	18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r14	3	18	200	5	23	16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r15	3	18	200	5	20	14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r16	3	18	200	5	18	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

VÍ DŮ r 17	3	18	200	3	21	7	5	5	4	4	5	5	5	5
VÍ DŮ r 18	3	18	200	4	21	16	5	5	5	4	5	5	5	4
VÍ DŮ r 19	3	18	200	5	21	16	5	5	5	4	5	5	5	4
VÍ DŮ r 20	3	18	200	5	21	16	5	5	5	4	5	5	5	4
VÍ DŮ r 21	3	18	200	5	21	16	5	5	4	4	5	5	5	4
VÍ DŮ r 22	3	18	200	5	21	16	4	5	4	4	5	5	5	4
VÍ DŮ r 23	3	18	200	5	21	16	4	5	4	4	5	5	5	4
VÍ DŮ r 24	3	12	200	4	25	12	5	5	5	4	5	5	5	5
VÍ DŮ r 25	3	15	200	4	23	14	5	5	4	4	5	5	5	5
VÍ DŮ r 26	3	24	200	5	20	17	5	5	4	4	5	5	5	4
VÍ DŮ r 27	3	30	200	5	19	19	5	5	4	4	5	5	5	4
VÍ DŮ r 28	3	45	200	5	17	22	5	5	5	4	5	4	4	3
VÍ DŮ r 29	3	51	200	5	16	23	5	5	5	4	4	4	4	3
VÍ DŮ r 30	3	18	200	5	21	25	5	5	4	4	4	4	4	3
VÍ DŮ r 31	3	18	200	5	21	21	5	5	5	4	4	4	4	3
VÍ DŮ r 32	3	45	200	5	18	18	5	5	5	4	5	5	5	4
VÍ DŮ r 33	3	51	200	5	17	19	5	5	5	4	5	5	5	4
VÍ DŮ r 34	3	51	200	5	18	17	5	5	5	4	5	5	5	5
VÍ DŮ r 35	3	18	200	5	21	15	5	5	5	4	5	5	5	4
VÍ DŮ r 36	3	18	200	5	21	13	5	5	4	4	5	5	5	5
VÍ DŮ r 37	3	18	200	5	21	12	5	5	5	4	5	5	5	5
VÍ DŮ r 38	3	18	200	5	21	16	5	5	4	4	5	5	5	4
VÍ DŮ r 39	3	18	200	5	21	17	5	5	5	4	5	5	5	4

BẢNG 30

Số	SAU KHI TẠO MẢNG			MẬTNGOẠI		ĐỘ BẨM ĐINH XỬ LÝ	ĐỘ AN MON			XƯỚC	
	ĐỘ DÀY (mm)	NỒNG ĐỘ CHẤT TẠO MAU x ĐỘ DÀY	NHIỆT ĐỘ TÂM Ổ ĐIỂM CUỐI (°C)	ĐẶC TÍNH CHE PHỦ L*	ĐỘ BÔNG		24 GIỜ	72 GIỜ	120 GIỜ	5 LẦN CHUYỂN ĐỒNG QUA LẠI	10 LẦN CHUYỂN ĐỒNG QUA LẠI
						ĐỘ BẨM ĐINH XỬ LÝ					
VÍ DỤ r40	3	18	200	5	21	16	5	5	4	5	4
VÍ DỤ r41	3	18	200	5	21	16	5	5	4	5	4
VÍ DỤ r42	3	18	200	5	21	16	5	5	4	5	4
VÍ DỤ r43	2	16	200	4	23	10	5	4	4	5	4
VÍ DỤ r44	2	20	200	5	22	15	5	4	4	4	4
VÍ DỤ r45	2	30	200	5	20	15	5	4	4	4	3
VÍ DỤ r46	2	34	200	5	19	18	5	4	3	4	3
VÍ DỤ r47	1	8	200	3	26	9	5	4	3	4	3
VÍ DỤ r48	1	10	200	3	25	13	5	4	3	4	3
VÍ DỤ r49	1	15	200	4	23	15	5	4	3	3	3
VÍ DỤ r50	1	17	200	4	22	15	5	4	3	3	3
VÍ DỤ r51	6	18	200	5	21	14	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r52	6	90	200	5	16	23	5	5	5	4	3
VÍ DỤ r53	6	102	200	5	17	24	4	5	5	4	3
VÍ DỤ r54	10	30	200	5	20	18	4	5	5	5	4
VÍ DỤ r55	10	150	200	5	15	26	4	5	5	4	3
VÍ DỤ r56	10	170	200	5	16	27	4	5	5	4	3
VÍ DỤ r57	10	170	200	5	17	23	4	5	5	5	4
VÍ DỤ r58	10	170	200	5	19	20	4	5	5	5	5

VÍDŮ r 59	13	195	200	5	18	22	4	5	5	4	5	4	5	5
VÍDŮ r 60	3	30	200	5	21	16	4	5	4	3	4	3	4	4
VÍDŮ r 61	3	18	140	5	23	16	5	5	4	3	5	3	5	4
VÍDŮ r 62	3	18	150	5	23	16	5	5	4	4	5	4	5	4
VÍDŮ r 63	3	18	160	5	23	17	5	5	5	4	5	4	5	4
VÍDŮ r 64	3	18	180	5	22	18	5	5	5	4	5	4	5	4
VÍDŮ r 65	3	18	220	5	22	19	4	5	5	5	5	5	5	4
VÍDŮ r 66	3	18	230	5	22	21	4	5	5	5	4	5	4	3
VÍDŮ r 67	3	18	250	5	21	21	4	5	5	5	4	5	4	3
VÍDŮ r 68	3	18	260	5	19	20	4	5	5	5	5	5	5	4
VÍDŮ r 69	3	18	200	5	21	15	5	5	5	5	5	5	5	4
VÍDŮ r 70	3	18	200	5	21	16	5	5	5	4	5	4	5	4
VÍDŮ r 71	3	18	200	5	25	18	5	5	4	3	5	3	5	4
VÍDŮ r 72	3	18	200	5	20	14	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍDŮ r 73	3	18	200	5	18	6	5	5	4	5	5	5	5	5
VÍDŮ r 74	3	18	200	5	21	7	5	5	4	5	5	5	5	5
VÍDŮ r 75	3	18	200	5	25	18	5	5	5	3	5	3	5	4
VÍDŮ r 76	3	18	200	5	20	14	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍDŮ r 77	3	18	200	5	18	6	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍDŮ r 78	3	18	200	5	21	7	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍDŮ r 79	3	18	200	5	25	17	5	5	5	3	5	3	5	4
VÍDŮ r 80	3	18	200	5	20	13	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍDŮ r 81	3	18	200	5	18	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍDŮ r 82	3	18	200	5	21	6	5	5	5	5	5	5	5	5
VÍDŮ r 83	3	4,5	200	3	28	12	5	5	5	5	5	5	5	5

VÍ DỤ r 84	3	9	200	3	25	14	5	5	5	5	5	5
VÍ DỤ r 85	3	18	200	5	21	16	5	5	5	5	5	4
VÍ DỤ r 86	3	51	200	5	16	22	5	5	5	5	4	3
VÍ DỤ r 87	3	51	200	5	17	19	5	5	5	5	5	4

BẢNG 31

SỐ	ĐỘ DÀY			NỒNG ĐỘ CHẤT TẠO MÀU X ĐỘ DÀY	NHIỆT ĐỘ TÂM Ở ĐIỂM CUỐI (°C)	MẶT NGOÀI			ĐỘ BÂM ĐỈNH XỬ LÝ	KHẢ NĂNG CHỐNG ẨM MÒN CỦA CÁC PHẦN ĐƯỢC XỬ LÝ			KHẢ NĂNG CHỐNG XUỐC	
	ĐẶC TÍNH CHE PHỦ	L*	ĐỘ BÓNG			24 THỜI GIAN	72 GIỜ	120 GIỜ		5 LẦN QUA LẠI	10 LẦN QUA LẠI			
												ĐẶC TÍNH CHE PHỦ	L*	ĐỘ BÓNG
VÍ DỤ SO SÁNH f1	3	18	200	2	34	31	1	4	2	1	3	5	2	
VÍ DỤ SO SÁNH f2	3	18	200	4	21	19	1	3	1	1	4	4	3	
VÍ DỤ SO SÁNH f3	3	18	200	4	18	17	3	4	3	2	4	4	3	
VÍ DỤ SO SÁNH f4	3	18	200	3	31	26	3	5	3	2	4	4	3	
VÍ DỤ SO SÁNH f5	3	18	200	2	31	28	2	4	2	1	3	3	2	
VÍ DỤ THAM CHIỀU f7	3	0	200	1	27	15	5	5	5	5	5	5	4	
VÍ DỤ THAM CHIỀU f8	3	18	200	5	21	15	2	5	3	2	3	3	2	
VÍ DỤ THAM CHIỀU f9	3	18	200	5	21	15	1	4	2	2	5	5	5	
VÍ DỤ SO SÁNH f10		-		1	28	6	5	3	2	1	2	2	2	

Như được thể hiện trong các Bảng 29 đến 31, trong các tấm thép được xử lý bề mặt của các Ví dụ r1 đến r87, các đặc tính che phủ được xếp hạng 3 hoặc cao hơn, giá trị L^* được xếp hạng 35 hoặc nhỏ hơn, và giá trị độ bóng 60 độ được xếp hạng 50 hoặc nhỏ hơn, nhờ đó thu được mặt ngoài của tấm tuyệt vời. Ngoài ra, khả năng bám dính xử lý được xếp hạng 4 hoặc cao hơn, khả năng chống ăn mòn của các phần được xử lý được xếp hạng 3 hoặc cao hơn ngay cả khi sau thời gian thử nghiệm bất kỳ, đặc tính chống xước được xếp hạng 3 hoặc cao hơn, và do đó khả năng bám dính xử lý, khả năng chống ăn mòn của các phần được xử lý, và đặc tính chống xước là tuyệt vời.

(Ví dụ 5)

Lớp màng sơn có màu bao gồm lớp chất tạo màu được tạo ra trên bề mặt của tấm thép được xử lý bề mặt có lớp phủ chứa kẽm và các oxit của vanadi, mà được sản xuất trong Ví dụ 1, bằng phương pháp được mô tả dưới đây.

Ngoài ra, khi lớp màng sơn có màu được tạo ra, nếu cần, bằng phương pháp được mô tả dưới đây, lớp màng sơn lót được tạo ra giữa lớp phủ và lớp chất tạo màu trên một mặt bên, nhờ đó tạo ra lớp màng sơn có màu bao gồm lớp chất tạo màu và lớp màng sơn lót.

Ngoài ra, nếu cần, lớp xử lý chuyển hóa hóa học được tạo ra giữa lớp phủ và lớp màng sơn có màu trên một mặt bên bằng phương pháp được mô tả dưới đây.

[Tạo ra lớp xử lý chuyển hóa hóa học]

Trong trường hợp nếu quy trình chuyển hóa hóa học được tiến hành trên một mặt bên của tấm thép được tạo lớp phủ, quy trình chuyển hóa hóa học bằng cách phủ dung dịch xử lý được mô tả dưới đây với lượng bám dính bằng 100 mg/m^2 bằng thiết bị phủ cán, nhờ đó tạo ra màng xử lý chuyển hóa hóa học. Sau đó, màng chuyển hóa hóa học này được làm khô dưới điều kiện trong đó nhiệt độ của tấm thép đạt đến 60°C trong lò không khí nóng và được làm mát tự nhiên, nhờ đó thu được lớp xử lý chuyển hóa hóa học.

[Dung dịch xử lý của phương pháp xử lý chuyển hóa hóa học]

Dung dịch nước chứa 5 g/L chất liên kết silan, 1,0 g/L silic oxit, và 25 g/L nhựa được điều chế để dùng làm dung dịch xử lý của quy trình chuyển hóa hóa học. Ngoài ra, γ -glyxidoxypropyltrimetoxysilan được dùng làm chất liên kết silan, "SNOWTEX-N" được sản xuất bởi NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, Ltd. mà là silic oxit hạt mịn phân tán trong nước được dùng làm silic oxit, và axit polyacrylic mà là nhựa acrylic trên cơ sở nước được dùng làm nhựa này.

[Tạo ra lớp màng sơn lót]

Trên một mặt bên của tấm thép được tạo lớp phủ hoặc trên một mặt bên của tấm thép được tạo lớp xử lý chuyển hóa hóa học trên lớp phủ, sơn lót được phủ với độ dày màng phủ bằng 5 μm bằng thiết bị phủ cán, nhờ đó tạo ra màng phủ sơn lót. Sau đó, màng phủ sơn lót được làm khô và nung dưới điều kiện ở đó nhiệt độ của tấm thép đạt đến 210°C trong lò nhiệt dẫn và được làm mát bằng nước, nhờ đó thu được lớp màng sơn lót.

[Sơn lót]

Dùng làm nhựa này, nhựa thu được bằng cách liên kết ngang nhựa polyeste với melamin là được sử dụng. Dùng làm nhựa polyeste, “Vylon (nhãn hiệu đã đăng ký) 29CS (mà thu được bằng cách hòa tan “Vylon (nhãn hiệu đã đăng ký) 290” dùng làm nhựa polyeste vô định hình trong dung môi hữu cơ trong pha lỏng và có nồng độ chất rắn bằng 30 % khối lượng, có loại được hòa tan trong xyclohexanon/Solvesso, và có điểm chuyển pha thủy tinh (dưới đây, T_g) bằng 72°C và trọng lượng phân tử trung bình số (dưới đây, MN) bằng 17000.)” được sản xuất bởi TOYOBO CO., LTD. là được sử dụng, và dùng làm chất hóa rắn, nhựa melamin “CYMEL (nhãn hiệu đã đăng ký) 303” được sản xuất bởi Mitsui Cytec Ltd. được sử dụng. Tỷ lệ trộn của nhựa polyeste và nhựa melamin được thiết lập là: nhựa polyeste:nhựa melamin =80:20, tỷ lệ khối lượng của hàm lượng chất rắn của nhựa.

Sơn lót được sản xuất bằng cách bổ sung, vào sơn sạch thu được bằng cách bổ sung 0,5 % khối lượng chất xúc tác axit “CATALYST TM600” được sản xuất bởi Mitsui Cytec Ltd. vào dung dịch hỗn hợp của nhựa polyeste và nhựa melamin được trộn với tỷ lệ nêu trên khuấy dung dịch thu được, chất tạo màu chống gỉ (thu được bằng cách trộn nhôm dihydro tripolyphosphat “K-WHITE K-G105” (dưới đây, được đề cập dưới dạng “P-Al”), mà chứa P, được xử lý với Mg, và được sản xuất bởi Tayca Corporation, với ion canxi được trao đổi silic oxit “SHIELDEX C303” (dưới đây, được đề cập dưới dạng Ca-Si) mà chứa Si và được sản xuất bởi W. R. Grace & Co.-Conn. ở tỷ lệ khối lượng bằng P-Al:Ca-Si=1:1) ở lượng bổ sung này (hàm lượng của chất tạo màu chống gỉ của chất chống gỉ trong lớp màng sơn lót (nồng độ thành phần rắn)) được thể hiện trong Bảng 2, và khuấy dung dịch thu được.

Ngoài ra, để phủ sơn lót, sơn lót này được pha loãng một cách thích hợp bằng dung môi hữu cơ (thu được bằng cách trộn xyclohexanon và Solvesso 150 ở tỷ lệ khối lượng bằng xyclohexanon:Solvesso 150=1:1) để điều chỉnh độ nhớt.

[tạo ra lớp chất màu tạo màu của một mặt bên (Mặt trước)]

Trên một mặt bên của tấm thép được tạo lớp phủ hoặc trên một mặt bên của tấm thép được tạo lớp xử lý chuyển hóa hóa học và/hoặc lớp màng sơn lót trên lớp phủ,

son màu được mô tả dưới đây được phủ với độ dày màng phủ bằng 15 μm bằng thiết bị phủ lót, nhờ đó tạo ra màng phủ son màu. Sau đó, màng phủ son màu được làm khô và nung dưới điều kiện trong đó nhiệt độ của tấm thép đạt đến 230°C trong lò nhiệt dẫn và được làm mát bằng nước, nhờ đó thu được lớp chất tạo màu.

[Son màu]

Dùng làm nhựa, nhựa thu được bằng cách liên kết ngang nhựa polyeste với melamin được sử dụng. Dùng làm nhựa polyeste, “Vylon (nhãn hiệu đã đăng ký) C300 (mà là nhựa polyeste vô định hình, có loại hòa tan trong xyclohexanon/Solvesso, và có Tg bằng 7°C và trọng lượng phân tử trung bình số (MN) bằng 23,000)” được sản xuất bởi TOYOBO CO., LTD. được sử dụng, và dùng làm chất hóa rắn, nhựa melamin “CYMEL (nhãn hiệu đã đăng ký) 303” được sản xuất bởi Mitsui Cytec Ltd. được sử dụng. Tỷ lệ trộn của nhựa polyeste và nhựa melamin được thiết lập là: nhựa polyeste:nhựa melamin=80:20, tỷ lệ khối lượng của hàm lượng chất rắn của nhựa này.

Son màu được sản xuất bằng cách bổ sung, vào son sạch thu được bằng cách bổ sung 0,5 % khối lượng chất xúc tác axit “CATALYST TM600” được sản xuất bởi Mitsui Cytec Ltd. vào dung dịch hỗn hợp chứa nhựa polyeste và nhựa melamin được trộn với tỷ lệ nêu trên và khuấy hỗn hợp thu được, titan oxit “TIPAQUE (nhãn hiệu đã đăng ký) CR-95” được sản xuất bởi ISHIHARA SANGYO KAISHA, LTD., mà là chất tạo màu trắng, hoặc muội than “TOKA BLACK #7350” được sản xuất bởi TOKAI CARBON CO., LTD., mà là chất tạo màu đen, và khuấy hỗn hợp thu được.

Ngoài ra, trong trường hợp nếu titan oxit được sử dụng dùng làm chất tạo màu, 100 phần khối lượng của nó được bổ sung vào 100 phần khối lượng thành phần rắn trong toàn bộ nhựa trong son màu. Ngoài ra, trong trường hợp nếu muội than được sử dụng dùng làm chất tạo màu, 5 phần khối lượng của nó được bổ sung vào 100 phần khối lượng thành phần rắn trong toàn bộ nhựa trong son màu.

Ngoài ra, để phủ son màu, son màu này được pha loãng một cách thích hợp bằng dung môi hữu cơ (thu được bằng cách trộn xyclohexanon và Solvesso 150 ở tỷ lệ khối lượng bằng xyclohexanon:Solvesso 150=1:1) để điều chỉnh độ nhớt.

[Tạo ra lớp chất tạo màu trên bề mặt bên còn lại (Mặt sau)]

Trên bề mặt còn lại của tấm thép 81 được tạo lớp phủ, “FL100HQ” mà là son phủ cuối trên cơ sở polyester có bán trên thị trường và được sản xuất bởi NIPPON PAINT Co., Ltd. được phủ bằng thiết bị phủ cán với độ dày màng phủ bằng 5 μm , nhờ đó tạo ra màng phủ son màu xám. Sau đó, màng phủ son màu được làm khô và nung dưới điều kiện trong đó nhiệt độ của tấm thép đạt đến 210°C trong lò nhiệt dẫn và được làm mát bằng nước, nhờ đó thu được lớp chất tạo màu của bề mặt còn lại này.

Các thử nghiệm đánh giá sau đây được tiến hành trên các tấm thép được xử lý bề mặt sản xuất được như được mô tả trên đây dùng làm các hiệu quả sau khi tạo ra màng phủ. Ngoài ra, thử nghiệm bất kỳ, thử nghiệm được tiến hành trên một mặt bên (mặt trước) để đánh giá. Các kết quả của các thử nghiệm đánh giá được thể hiện trong Bảng 32.

I. Thử nghiệm đặc tính dễ uốn

Fig.9 là hình chiếu phối cảnh để giải thích cho quá trình uốn cong trong thử nghiệm đặc tính dễ uốn. Như được thể hiện trong Fig.9, bề mặt đánh giá 41a (một mặt bên) của tấm thép được xử lý bề mặt 41 được đặt bên ngoài trong không khí ở 20°C, và việc uốn cong ở 180° (uốn do tiếp xúc thường được gọi là “uốn cong 0T”) được tiến hành, và phần được xử lý được quan sát 20 lần bằng kính phóng đại để đánh giá sự có mặt hoặc không có mặt của các vết nứt trên màng sơn.

Ngoài ra, dải băng được quấn vào phần được xử lý của tấm thép được uốn 41 và được bóc ra để quan sát tình trạng còn lại của màng sơn sau khi bóc dải băng. Ngoài ra, trường hợp ở đó màng sơn không bị bóc trên toàn bộ bề mặt của phần được xử lý được đánh giá là A, trường hợp ở đó màng sơn bị tróc ra một phần của phần được xử lý được đánh giá là B, và trường hợp ở đó toàn bộ bề mặt của màng sơn bị bóc ra được đánh giá là C.

II. Thử nghiệm đặc tính dễ gia công kéo giãn

Thử nghiệm kéo giãn tròn xoay tạo ra vật đúc nhờ công đoạn xử lý ép được tiến hành trên các tấm thép được xử lý bề mặt sử dụng thiết bị thử nghiệm Erichsen loại 20t dưới các điều kiện được mô tả dưới đây. Bước gia công ép được tiến hành cho đến khi tấm thép được xử lý bề mặt được kéo giãn dưới các điều kiện gờ R của khuôn dập bằng 3 mm, gờ đột R bằng 3 mm, đường kính lỗ đột bằng $\phi 50$ mm, tỷ lệ kéo giãn bằng 2,0, áp lực giữ phôi bằng 1 t, và không có dầu làm trơn, nhờ đó thu được vật đúc dạng chiếc cốc 42 được thể hiện trong Fig.10.

Fig.10 là hình chiếu phối cảnh thể hiện vật thể được đúc dạng chiếc cốc trong thử nghiệm đặc tính dễ gia công kéo giãn. Vật được đúc 42 được thể hiện trong Fig.10 được nhúng vào trong nước sôi trong 1 giờ, và màng sơn được quan sát sau khi nhúng. Ngoài ra, trường hợp mà ở đó màng sơn không bị tróc ra khỏi toàn bộ vật được đúc 42 được đánh giá là A, trường hợp có phần bị tróc ra khỏi mặt cuối của phần thân đúc 42a của vật được đúc 42 được thể hiện trong Fig.10 nằm trong độ rộng màng in bị tróc là bằng 5 mm được đánh giá là B, và trường hợp có phần bị tróc ra khỏi mặt đầu của vật được đúc 42a với độ rộng màng sơn tróc bằng 5 mm được đánh giá là C.

III. Thử nghiệm khả năng chống ăn mòn

Tấm thép được xử lý bề mặt thu được được cắt thành kích thước rộng 70 mm × dài 150 mm được dùng làm mẫu cho thử nghiệm đánh giá khả năng chống ăn mòn. Ngoài ra, khi tấm thép được xử lý bề mặt được cắt, phần mặt đầu mà là mặt bên dài của mẫu được đặt sao cho gờ trong quá trình cắt được ở trên mặt còn lại (mặt sau) (là mép dưới). Ngoài ra, phần mặt đầu của phần bên ngắn của mẫu được quấn dải băng sau khi cắt.

Thử nghiệm phun muối được tiến hành trên các mẫu thu được như được mô tả trên đây bằng phương pháp được mô tả trong 9,1 của JIS K 5400. Nước muối được phun lên trên một mặt bên (mặt trước) để ép vào bề mặt này. Thời gian thử nghiệm được đặt là 240 giờ. Ngoài ra, trong thử nghiệm này, các vết nứt mà kéo dài tới vật liệu nền (tấm thép) của mẫu từ màng sơn nêu trên là không được tạo ra.

Sau khi thử nghiệm kết thúc, bề rộng trung bình của phần phồng lên và bề rộng lớn nhất của phần phồng lên của mặt đầu của mặt bên dài của mẫu được đo, và trường hợp ở đó bề rộng trung bình của phần phồng lên là 2 mm hoặc nhỏ hơn được đánh giá là S, trường hợp lớn hơn 2 mm và bằng hoặc nhỏ hơn 3 mm được đánh giá là A, trường hợp lớn hơn 3 mm và bằng hoặc nhỏ hơn 5 mm được đánh giá là B, trường hợp lớn hơn 5 mm được đánh giá là C. Ngoài ra, về bề rộng trung bình của phần phồng lên của các mặt đầu, bề rộng trung bình của phần phồng lên thu được bằng cách chia mặt bên dài của mẫu có chiều dài 150 mm thành các phần khoảng 10 mm (tổng 15 phần), đo độ rộng lớn nhất của phần phồng lên trong mỗi phần này, và chia tổng của các độ rộng lớn nhất của phần phồng lên của các phần này cho tổng số các phần (15).

BẢNG 32

Số	Lớp phủ	Lớp xử lý chuyển hóa hóa học	Lớp màng sơn lót		Lớp chất tạo màu (màu sắc)	Kết quả đánh giá thử nghiệm sau khi tạo màng		
			Có mặt hoặc không có mặt	Hàm lượng chất chống gỉ (% khối lượng)		Đặc tính dễ gia công uốn	Đặc tính dễ gia công kéo giãn	Khả năng chống ăn mòn
Ví dụ	n 1 m 4	Có mặt hoặc không có mặt	Có mặt		ĐEN	A	B	A
Ví dụ	n 2 m 9	KHÔNG CÓ MẶT	KHÔNG CÓ MẶT		ĐEN	A	B	A
Ví dụ	n 3 m 15	KHÔNG CÓ MẶT	KHÔNG CÓ MẶT		ĐEN	A	B	A
Ví dụ	n 4 m 40	KHÔNG CÓ MẶT	KHÔNG CÓ MẶT		ĐEN	A	B	A
Ví dụ	n 5 m 40	CÓ MẶT	KHÔNG CÓ MẶT		ĐEN	A	A	A
Ví dụ	n 6 m 40	KHÔNG CÓ MẶT	CÓ MẶT	3	ĐEN	A	B	A
Ví dụ	n 7 m 40	KHÔNG CÓ MẶT	CÓ MẶT	5	ĐEN	A	B	S
Ví dụ	n 8 m 40	KHÔNG CÓ MẶT	CÓ MẶT	15	ĐEN	A	B	S
Ví dụ	n 9 m 40	KHÔNG CÓ MẶT	CÓ MẶT	30	ĐEN	A	B	S
Ví dụ	n 10 m 40	KHÔNG CÓ MẶT	CÓ MẶT	50	ĐEN	B	B	S
Ví dụ	n 11 m 40	CÓ MẶT	CÓ MẶT	3	ĐEN	A	A	A
Ví dụ	n 12 m 40	CÓ MẶT	CÓ MẶT	5	ĐEN	A	A	S
Ví dụ	n 13 m 40	CÓ MẶT	CÓ MẶT	15	ĐEN	A	A	S
Ví dụ	n 14 m 40	CÓ MẶT	CÓ MẶT	30	ĐEN	A	A	S

VÍ DỤ	n 15	m 40		CÓ MẶT		50	ĐEN	A	B	S
VÍ DỤ	n 16	m 15		KHÔNG CÓ MẶT			ĐEN	B	B	B
VÍ DỤ	n 17	m 4		KHÔNG CÓ MẶT			TRẮNG	A	B	A
VÍ DỤ	n 18	m 9		KHÔNG CÓ MẶT			TRẮNG	A	B	A
VÍ DỤ	n 19	m 15		KHÔNG CÓ MẶT			TRẮNG	A	B	A
VÍ DỤ	n 20	m 40		KHÔNG CÓ MẶT			TRẮNG	A	B	A
VÍ DỤ	n 21	m 40		CÓ MẶT			TRẮNG	A	A	A
VÍ DỤ	n 22	m 40		KHÔNG CÓ MẶT		3	TRẮNG	A	B	A
VÍ DỤ	n 23	m 40		KHÔNG CÓ MẶT		5	TRẮNG	A	B	S
VÍ DỤ	n 24	m 40		KHÔNG CÓ MẶT		15	TRẮNG	A	B	S
VÍ DỤ	n 25	m 40		KHÔNG CÓ MẶT		30	TRẮNG	A	B	S
VÍ DỤ	n 26	m 40		KHÔNG CÓ MẶT		50	TRẮNG	B	B	S
VÍ DỤ	n 27	m 40		CÓ MẶT		3	TRẮNG	A	A	A
VÍ DỤ	n 28	m 40		CÓ MẶT		5	TRẮNG	A	A	S
VÍ DỤ	n 29	m 40		CÓ MẶT		15	TRẮNG	A	A	S
VÍ DỤ	n 30	m 40		CÓ MẶT		30	TRẮNG	A	A	S
VÍ DỤ	n 31	m 40		CÓ MẶT		50	TRẮNG	A	B	S
VÍ DỤ	n 32	m 15		KHÔNG CÓ MẶT			ĐEN	B	B	B
VÍ DỤ SO SÁNH	n 33	x 1		KHÔNG CÓ MẶT			ĐEN	C	C	C

Như được thể hiện trong Bảng 32, trong các tấm thép được xử lý bề mặt của các Ví dụ n1 đến n32, toàn bộ các đánh giá là B hoặc cao hơn. Thậm chí trong các tấm thép được xử lý bề mặt của các Ví dụ n1 đến n5, n16 đến n21, và n32 trong đó lớp màng sơn có màu không bao gồm lớp màng sơn lót mà chỉ được tạo ra từ lớp chất tạo màu, và thậm chí trong các tấm thép được xử lý bề mặt của các Ví dụ n1 đến n4, n6 đến n10, n16 đến n20, n22 đến n26, và n32 trong đó lớp xử lý chuyển hóa hóa học không được tạo ra giữa lớp màng sơn có màu và lớp phủ, khả năng chống ăn mòn và/hoặc đặc tính dễ gia công thu được là tuyệt vời.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Trong tấm thép được xử lý bề mặt theo sáng chế, lớp phủ mà có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn, có nhiều nhánh hình cây mà hình thành theo chiều dày của tấm thép, và có tỷ lệ x/y của hàm lượng x của vanadi mà có mặt bên ngoài các nhánh so với hàm lượng y của vanadi có mặt bên trong các nhánh là 1,1 hoặc lớn hơn và 3,0 hoặc nhỏ hơn tính theo nguyên tố vanadi được tạo ra. Do đó, khả năng chống ăn mòn và khả năng bám dính sơn thu được là tuyệt vời.

[Mô tả các số chỉ dẫn và ký hiệu chỉ dẫn]

- 1, 10, 71, 81: Tấm thép
- 2, 32: dung dịch phủ
- 21, 22: Bề mặt
- 3, 23: anốt
- 4, 5: con lăn
- 2a: đường ống cấp phía trên
- 2b: đường ống cấp phía dưới
- 21a: bề phía trên
- 21b: bề phía dưới
- 32c: cửa xả
- 32d: cửa cấp
- 32e: đường ống
- P: bơm
- 11: lớp phủ
- 12: tinh thể hình trụ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép được xử lý bề mặt bao gồm:

tấm thép; và

lớp phủ được tạo ra trên một mặt hoặc cả hai mặt của tấm thép và chứa kẽm và vanadi,

trong đó lớp phủ này có hàm lượng vanadi bằng 1% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn và trọng lượng phủ bằng 3 g/m² hoặc lớn hơn và 40 g/m² hoặc nhỏ hơn, và có nhiều nhánh hình cây mà hình thành theo chiều dày của tấm thép, và

tỷ lệ x/y của hàm lượng x của vanadi mà có mặt bên ngoài các nhánh so với hàm lượng y của vanadi có mặt bên trong các nhánh này bằng 1,1 hoặc cao hơn và 3,0 hoặc nhỏ hơn tính theo nguyên tố vanadi.

2. Tấm thép được xử lý bề mặt theo điểm 1,

trong đó lớp phủ có độ phát xạ bằng 0,30 hoặc lớn hơn và 0,95 hoặc nhỏ hơn trong vùng mà số sóng được đo dưới điều kiện nhiệt độ bề mặt bằng 100°C là 600 đến 3000 cm⁻¹.

3. Tấm thép được xử lý bề mặt theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó độ nhám bề mặt của lớp phủ bằng 1,0 μm hoặc cao hơn và 4,4 μm hoặc nhỏ hơn tính theo độ nhám trung bình đường tâm Ra được mô tả trong JIS B 0601:2001.

4. Tấm thép được xử lý bề mặt theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó một hoặc nhiều lớp màng phủ tiếp tục được tạo ra trên lớp phủ nêu trên.

5. Tấm thép được xử lý bề mặt theo điểm 4,

trong đó màng phủ này chứa nhựa hữu cơ.

6. Tấm thép được xử lý bề mặt theo điểm 5,

trong đó màng phủ này là màng nhựa, và chứa:

5 đến 50 phần khối lượng các hạt oxit kim loại so với 100 phần khối lượng thành phần rắn của màng nhựa này; và

0,1 đến 30% khối lượng chất làm trơn so với 100% khối lượng thành phần rắn của màng nhựa này.

7. Tấm thép được xử lý bề mặt theo điểm 5,

trong đó nhựa hữu cơ có ít nhất một nhóm carboxyl, nhóm hydroxyl, nhóm axit sulfonic, và nhóm silanol trong cấu trúc của nó, và bao gồm:

nhựa polyeste chứa nhóm axit sulfonic;

chất hóa rắn; và

chất màu tạo màu chứa muối than.

8. Tấm thép được xử lý bề mặt theo điểm 4,

trong đó màng phủ thu được bằng cách phun và làm khô chất xử lý bề mặt kim loại trên cơ sở nước chứa chất liên kết silan lên trên tấm thép.

9. Tấm thép được xử lý bề mặt theo điểm 8,

trong đó màng phủ còn chứa thành phần chất ức chế mà về cơ bản bao gồm hợp chất phức flo kim loại có một loại được chọn từ titan và ziricon.

10. Tấm thép được xử lý bề mặt theo điểm 8,

trong đó màng phủ là màng phủ hỗn hợp bao gồm:

nhựa polyete polyuretan; và

chất màu tạo màu chứa muối than.

11. Tấm thép được xử lý bề mặt theo điểm 5,

trong đó màng phủ này là lớp màng sơn có màu chứa lớp chất tạo màu.

12. Tấm thép được xử lý bề mặt theo điểm 11,

trong đó lớp màng sơn có màu này bao gồm lớp màng sơn lót, và

lớp màng sơn lót được tạo ra giữa lớp phủ và lớp chất tạo màu và chứa chất chống gỉ.

13. Tấm thép được xử lý bề mặt theo điểm 11,

trong đó lớp màng sơn có màu được tạo ra trên lớp phủ cần tiếp xúc với nó.

14. Tấm thép được xử lý bề mặt theo điểm 11,

trong đó lớp xử lý chuyển hóa hóa học còn được tạo ra giữa lớp màng sơn có màu và lớp phủ.

FIG. 1

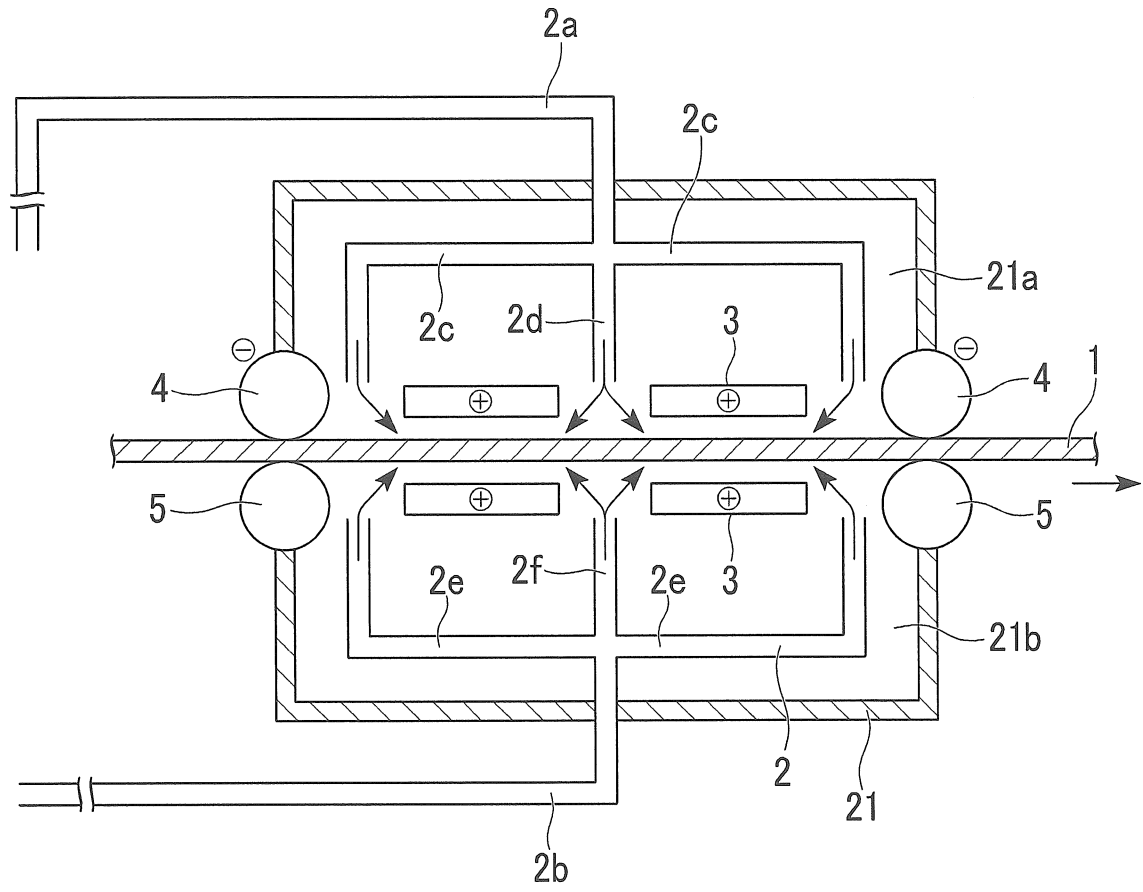


FIG. 3A

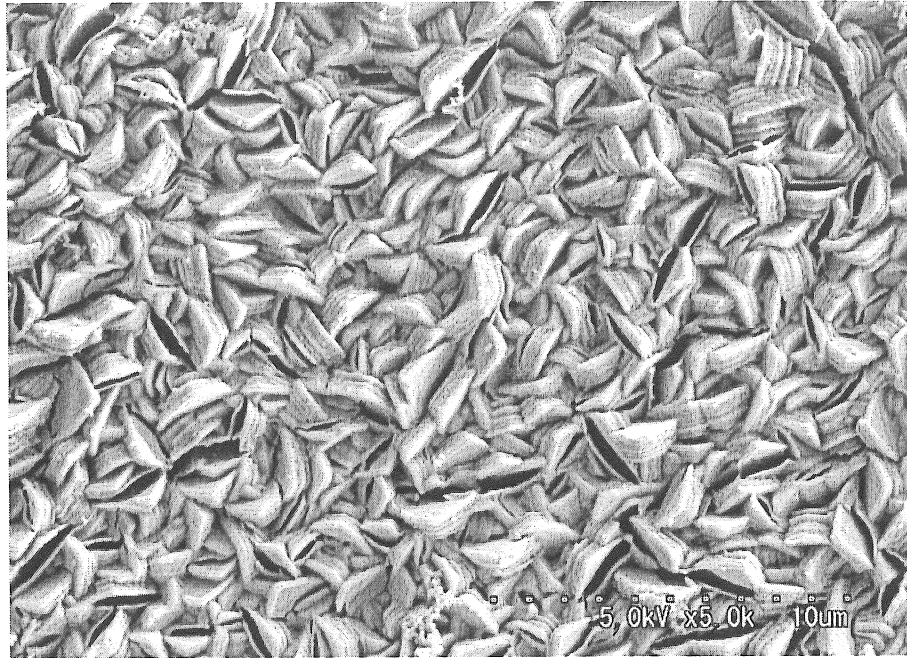


FIG. 3B

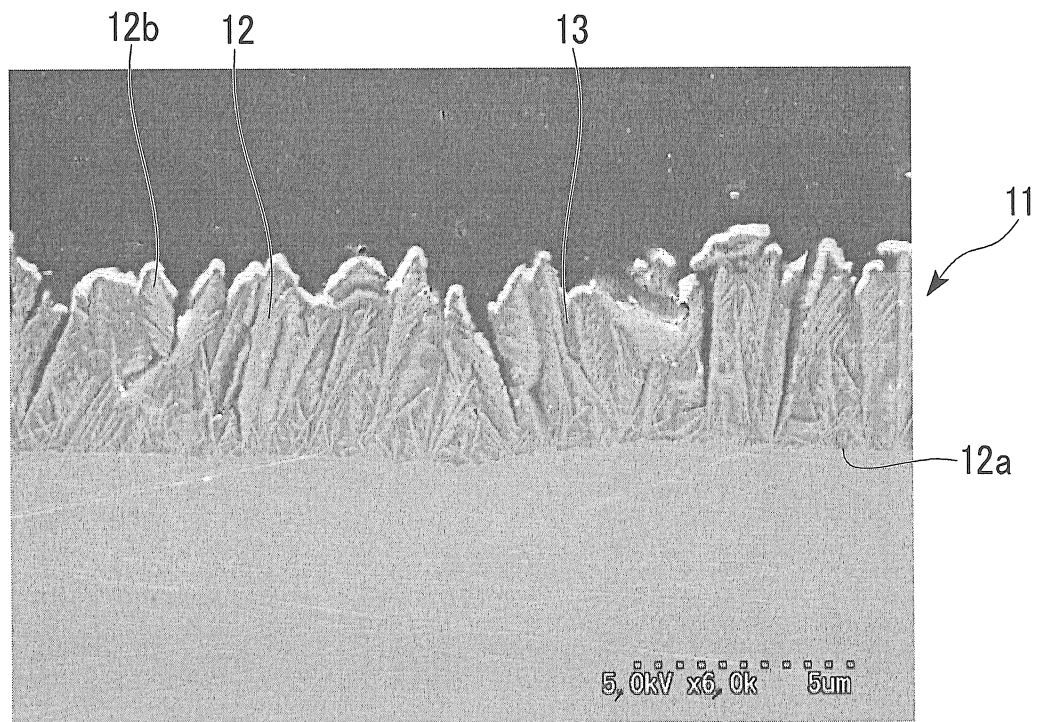


FIG. 4A

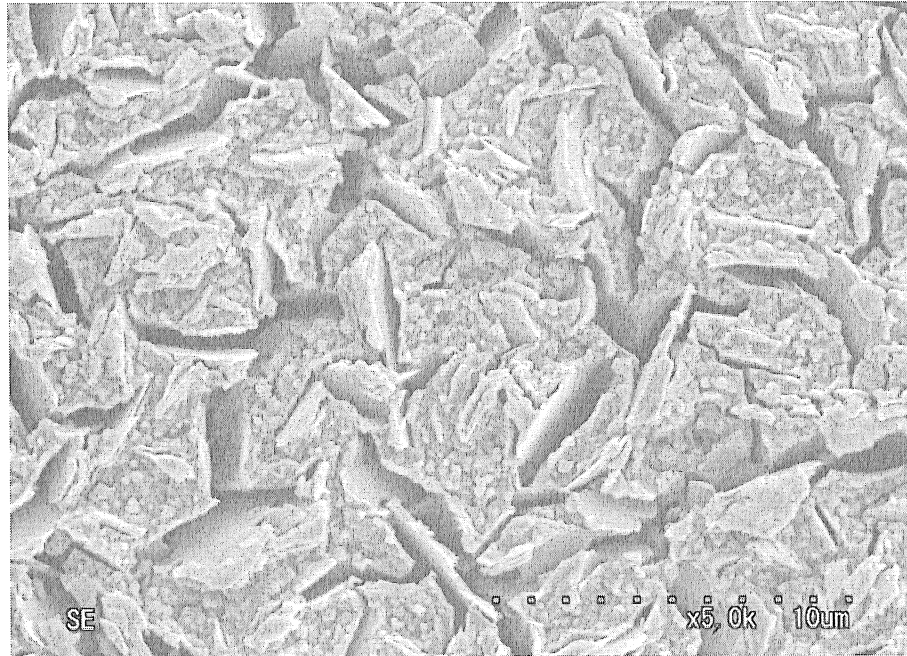


FIG. 4B

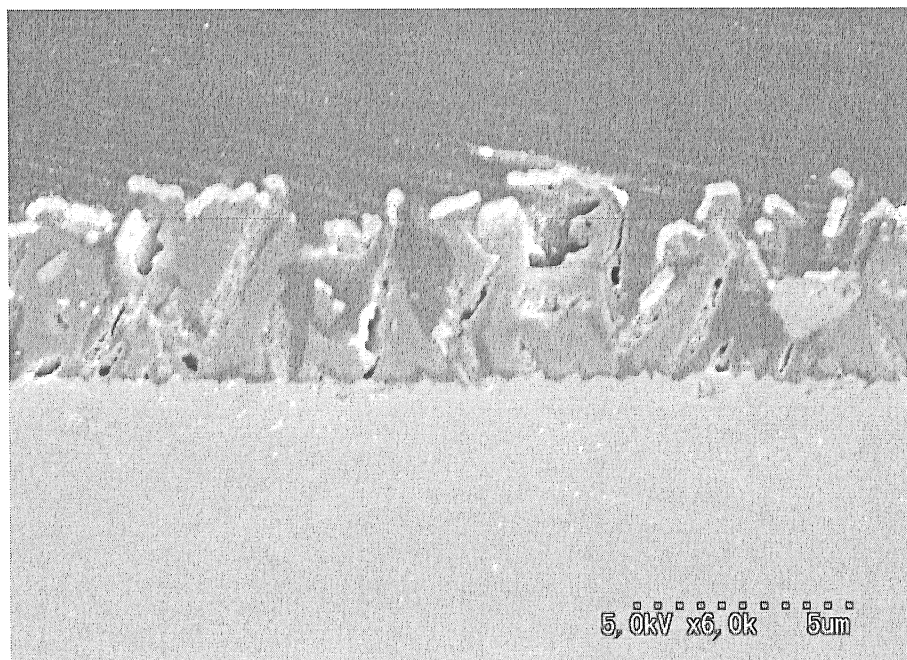


FIG. 5A

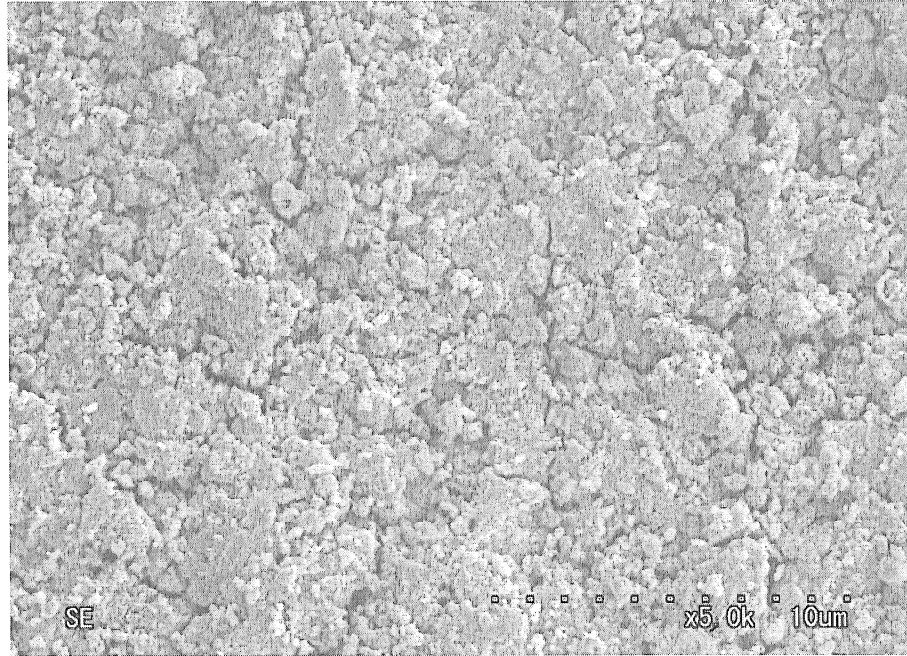


FIG. 5B



FIG. 6A

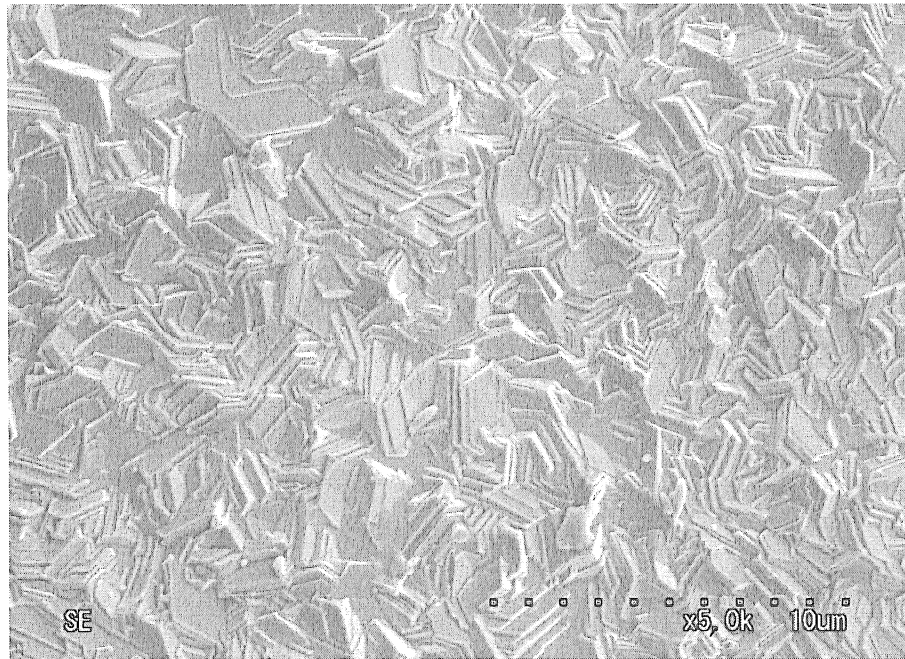


FIG. 6B

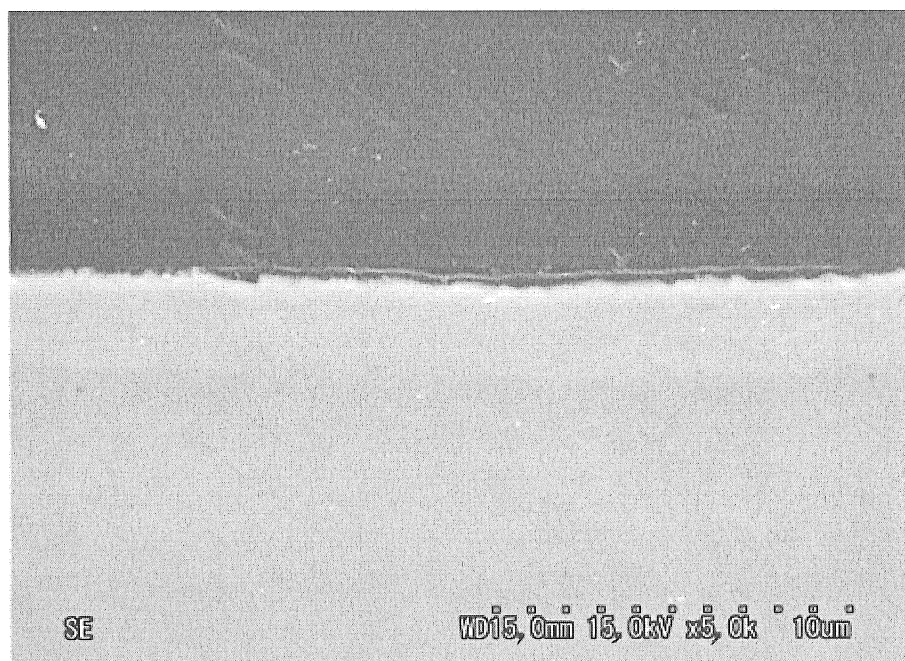


FIG. 7

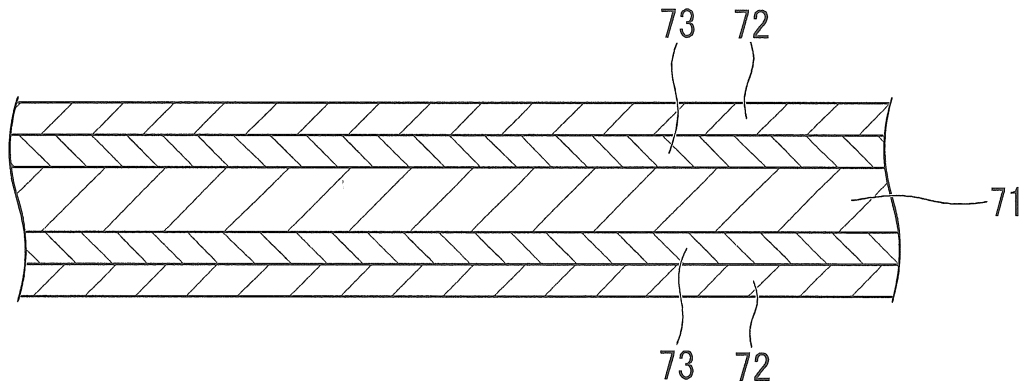


FIG. 8A

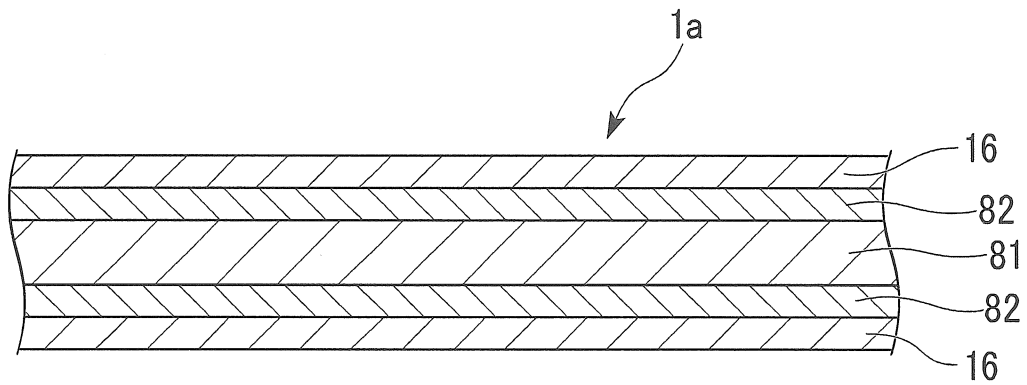


FIG. 8B

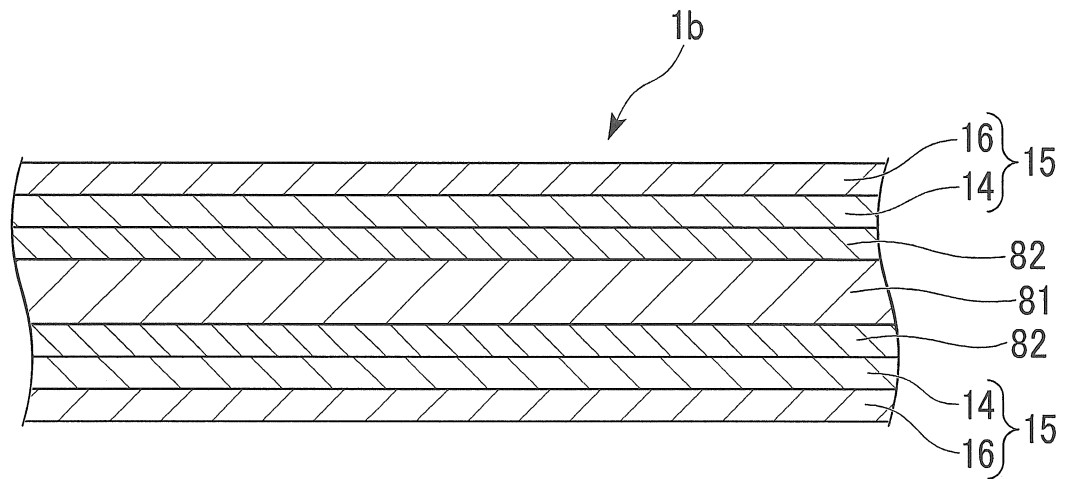


FIG. 8C

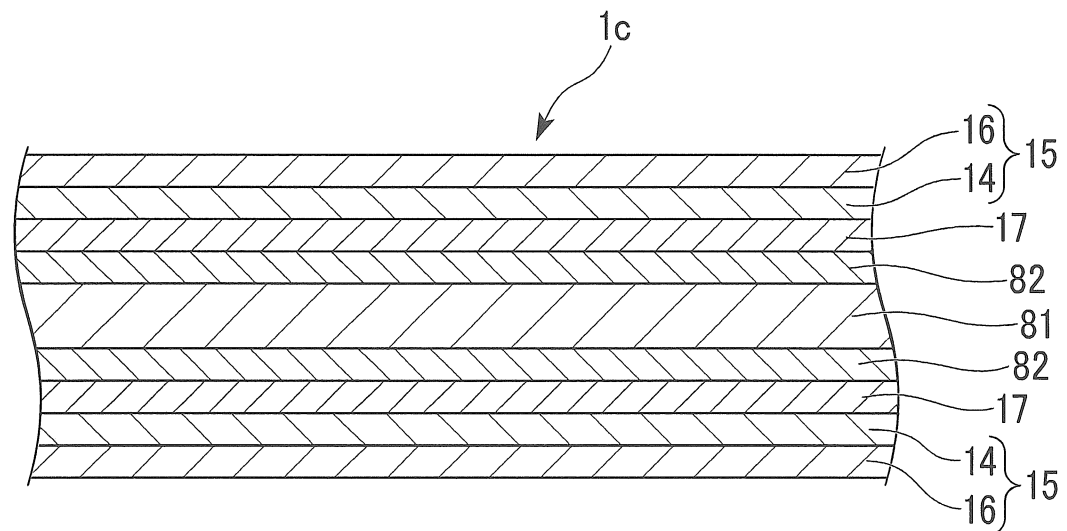


FIG. 9

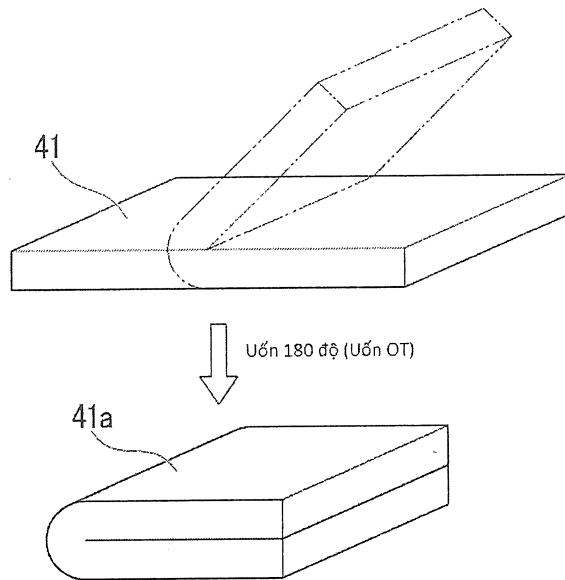


FIG. 10

