



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

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

(11)



1-0034112

(51)<sup>8</sup> C23C 22/42; C09D 175/04; C09D 7/12; (13) B  
C09D 161/06; C09D 5/02

- (21) 1-2018-02381 (22) 02/11/2016  
(86) PCT/JP2016/082690 02/11/2016 (87) WO2017/078105 11/05/2017  
(30) 2015-218199 06/11/2015 JP  
(45) 25/11/2022 416 (43) 27/08/2018 365A  
(73) 1. NIPPON STEEL CORPORATION (JP)  
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008071, Japan  
2. NIHON PARKERIZING CO., LTD. (JP)  
15-1, Nihonbashi 1-chome, Chuo-ku, Tokyo 1030027, Japan  
(72) TOSHIN, Kunihiko (JP); SHOJI, Hiromasa (JP); UENO, Keiichi (JP);  
YAMAMOTO, Shigeki (JP); NAKAJIMA, Keiichi (JP).  
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) DUNG DỊCH XỬ LÝ BỀ MẶT VẬT LIỆU THÉP MẠ KẼM HOẶC VẬT LIỆU THÉP MẠ HỢP KIM KẼM VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VẬT LIỆU THÉP CÓ LỚP PHỦ BẰNG CÁCH SỬ DỤNG DUNG DỊCH XỬ LÝ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm, dung dịch này cho phép tạo ra lớp phủ mà thỏa mãn các tính năng, như khả năng chịu ăn mòn, khả năng chịu ăn mòn sau khi tẩy dầu mỡ, lớp phủ có khả năng bám dính, lớp phủ có khả năng bám dính sau khi tẩy dầu mỡ, chịu được sự hóa đen, chịu được sự hóa trắng do ngưng tụ sương, độ ổn định của chất xử lý, có khả năng vận hành trên dây chuyền sản xuất và các tính năng tương tự, ngoài ra còn cho phép tạo ra lớp phủ chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao và có độ bền với băng dính nhạy áp mỹ mãn; phương pháp phủ bằng cách sử dụng dung dịch xử lý này; và vật liệu thép có lớp phủ thu được bằng cách sử dụng phương pháp này.

Dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm được tạo ra bằng cách trộn nhựa polyuretan cation (A), nhựa phenol cation (B), chất liên hợp silan (C), phức chất của axetylaxeton và titan (D), sáp olefin (F), hợp chất vanadi (E), thành phần axit axetic (G), và thành phần axit phosphoric (H) trong nước.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm, phương pháp phủ bằng cách sử dụng dung dịch này, và vật liệu thép có lớp phủ thu được bằng cách sử dụng phương pháp này.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Đến nay, đã có nhiều kỹ thuật được đề xuất để tạo ra tấm thép đã được xử lý bề mặt thu được bằng cách tạo ra, trên bề mặt của tấm thép như tấm thép được mạ trên cơ sở kẽm và các tấm tương tự, lớp phủ chống ăn mòn không chứa crom chứa thành phần chính là nhựa, nếu cần, với các hợp phần hữu cơ hoặc vô cơ khác bổ sung. Lớp phủ chống ăn mòn này cần phải có các tính năng như khả năng chịu ăn mòn, khả năng chịu ăn mòn sau khi tẩy dầu mỡ, lớp phủ có khả năng bám dính, lớp phủ có khả năng bám dính sau khi tẩy dầu mỡ, chịu được sự hóa đen, chịu được sự hóa trắng do ngưng tụ sương, độ ổn định của chất xử lý, có khả năng vận hành trên dây chuyền sản xuất và các tính năng tương tự.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 đề xuất kỹ thuật tạo lớp phủ ít hòa tan trong nước. trong đó tổng hàm lượng thành phần chất điện phân mạnh còn lại trong lớp phủ này nhỏ hơn  $0,3 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-2}$ , sao cho dung dịch xử lý chứa các nguyên liệu thô gồm nhựa cation, hợp chất siloxan, hợp chất titan, hợp chất vanadi, và sáp olefin, tốt hơn là được cải biến bề mặt bằng hợp chất silic với tỷ lệ đặc hiệu được phủ lên nền là tấm thép được mạ trên cơ sở kẽm, và được làm khô bằng cách sấy.

Danh mục tài liệu được trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 5220050

## **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

### **Vấn đề kỹ thuật**

Về vấn đề này, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu chất xử lý bề mặt để tạo ra lớp phủ xử lý bề mặt dùng cho tấm thép đã được xử lý bề mặt được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 nêu trên, nhờ đó đã phát hiện ra rằng chất xử lý ổn định được xem là không đủ. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, khi các nghiên cứu được tiến hành để cải thiện độ ổn định của chất xử lý, việc trộn axit axetic với chất xử lý bề mặt đã được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 nêu trên dẫn đến việc cải thiện độ ổn định của chất xử lý bề mặt.

Tuy nhiên, các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu bổ sung và lại phát hiện ra rằng có vấn đề là khi axit axetic được trộn với chất xử lý bề mặt được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 nêu trên, khả năng chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao và độ bền với băng dính nhảy áp sẽ bị giảm. Thuật ngữ “chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao” được dùng để chỉ độ bền của lớp phủ xử lý bề mặt đối với sự hóa trắng trong trường hợp phỏng theo các điều kiện khi cất giữ cuộn tấm thép đã được xử lý bề mặt, và việc đánh giá tính năng được thực hiện bằng cách tác động áp suất không đổi lên tấm thép đã được xử lý bề mặt trong các điều kiện nhiệt độ cao và độ ẩm cao (điều kiện xếp chồng) và đánh giá về bề ngoài sau một khoảng thời gian nhất định. Ngoài ra, thuật ngữ “độ bền với băng dính nhảy áp” được dùng để chỉ độ bền của lớp phủ xử lý bề mặt với băng dính nhảy áp khi sử dụng băng dính nhảy áp để cố định tạm thời đầu cuộn của tấm thép đã được xử lý bề mặt, và việc đánh giá tính năng được thực hiện bằng cách dán băng dính nhảy áp vào tấm thép đã được xử lý bề mặt, sau đó bóc băng dính nhảy áp ra sau một khoảng thời gian dán nhất định trong điều kiện nhiệt độ cao và độ ẩm cao, và sau đó đánh giá về bề ngoài. Nguyên nhân làm giảm độ chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao được cho là do axit axetic vẫn còn sót lại trên lớp phủ xử lý bề mặt, nên dẫn đến trạng thái ẩm ướt do độ ẩm cao, gây ăn mòn cho lớp kẽm được mạ trên vật liệu nền là tấm thép, vì vậy tạo ra lớp gỉ trắng chứa Zn. Ngoài ra, nguyên nhân làm giảm độ bền với băng dính nhảy áp được cho là do axit axetic vẫn còn sót lại trên lớp phủ xử lý bề mặt, nên dẫn đến trạng thái ẩm ướt do độ ẩm cao, tác động đến lớp kết dính của băng dính nhảy áp, nhờ đó làm giảm mức độ bám dính của băng dính nhảy

áp, và vì vậy làm hỏng lớp phủ ở phần dính với băng dính nhảy áp.

Do vậy, sáng chế đã được tạo ra nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm, phương pháp phủ bằng cách sử dụng dung dịch xử lý này, và vật liệu thép có lớp phủ thu được bằng cách sử dụng phương pháp này, mà thỏa mãn các tính năng, như khả năng chịu ăn mòn, khả năng chịu ăn mòn sau khi tẩy dầu mỡ, lớp phủ có khả năng bám dính, lớp phủ có khả năng bám dính sau khi tẩy dầu mỡ, chịu được sự hóa đen, chịu được sự hóa trắng do ngưng tụ sương, độ ổn định của chất xử lý, có khả năng vận hành trên dây chuyền sản xuất và các tính năng tương tự, và cho phép tạo ra lớp phủ chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao và có độ bền với băng dính nhảy áp mỹ mãn.

#### Giải quyết vấn đề

Nhờ tiến hành một cách nghiêm túc các nghiên cứu bổ sung để giải quyết các vấn đề nêu trên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng nhựa polyuretan cation, nhựa phenol cation, chất liên hợp silan, phức chất của axetylaxeton và titan, hợp chất vanadi, sáp olefin, thành phần axit axetic, và thành phần axit phosphoric được trộn trong nước, nhờ đó tạo ra dung dịch xử lý bề mặt dùng cho vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm, cho phép tạo ra lớp phủ chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao và có độ bền với băng dính nhảy áp mỹ mãn, và đã tạo ra sáng chế trên cơ sở phát hiện này.

Cụ thể hơn, sáng chế đề xuất dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm, mà thu được bằng cách trộn nhựa polyuretan cation (A), nhựa phenol cation (B), chất liên hợp silan (C), phức chất của axetylaxeton và titan (D), hợp chất vanadi (E), thành phần axit axetic (G), và thành phần axit phosphoric (H) trong nước, trong đó tỷ lệ khối lượng (NC)/(NV) giữa chất liên hợp silan (C) tính theo  $\text{SiO}_2$  với hàm lượng chất rắn (V) trong dung dịch xử lý bề mặt nằm trong khoảng từ 0,16 đến 0,19, tỷ lệ khối lượng (ND)/(NV) giữa khối lượng (ND) của phức chất của axetylaxeton và titan (D) tính theo Ti với hàm lượng chất rắn (V) nằm trong khoảng từ 0,0170 đến 0,0240, tỷ lệ khối lượng (NE)/(NV) giữa khối lượng (NE) của hợp chất vanadi (E) tính theo V với hàm lượng chất rắn (V) nằm trong khoảng từ

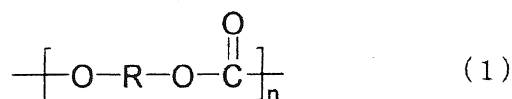
0,0070 đến 0,0090, tỷ lệ khối lượng (NG)/(NV) giữa thành phần axit axetic (G) với hàm lượng chất rắn (V) nằm trong khoảng từ 0,040 đến 0,140, tỷ lệ khối lượng (NH)/(NV) giữa thành phần axit phosphoric (H) với hàm lượng chất rắn (V) nằm trong khoảng từ 0,025 đến 0,075, tỷ lệ khối lượng (ND)/(NE) giữa khối lượng (ND) của phức chất của axetylaxeton và titan (D) tính theo Ti với khối lượng (NE) của hợp chất vanadi (E) tính theo V nằm trong khoảng từ 2,10 đến 2,90, tỷ lệ khối lượng (NH)/(NG) giữa thành phần axit phosphoric (H) với thành phần axit axetic (G) nằm trong khoảng từ 0,25 đến 1,10, và tỷ lệ khối lượng (NH)/(ND) giữa thành phần axit phosphoric (H) với khối lượng (ND) của phức chất của axetylaxeton và titan (D) tính theo Ti nằm trong khoảng từ 1,11 đến 3,19.

Dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm có thể còn chứa sáp olefin (F) với lượng nằm trong khoảng từ 0,035 đến 0,060 tính theo tỷ lệ khối lượng (NF)/(NV) giữa sáp olefin (F) với hàm lượng chất rắn (V). Ngoài ra, sáp olefin (F) có thể được cải biến bề mặt bằng chất liên hợp silan (I), và tỷ lệ khối lượng (NI/NF) giữa chất liên hợp silan (I) với sáp olefin (F) có thể nằm trong khoảng từ 0,025 đến 0,035. Hơn thế nữa, cỡ hạt trung bình của sáp olefin (F) có thể nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,15  $\mu\text{m}$ .

Hợp chất vanadi (E) có thể là phức chất của axetylaxeton và vanadi. Hơn thế, sáp olefin (F) có thể được cải biến bề mặt bằng chất liên hợp silan chứa nhóm epoxy.

Trong dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm, nhựa polyuretan cation (A) là nhựa polyuretan cation dễ phân tán trong nước thuộc loại polycarbonat bao gồm các đơn vị cấu trúc có công thức chung (1).

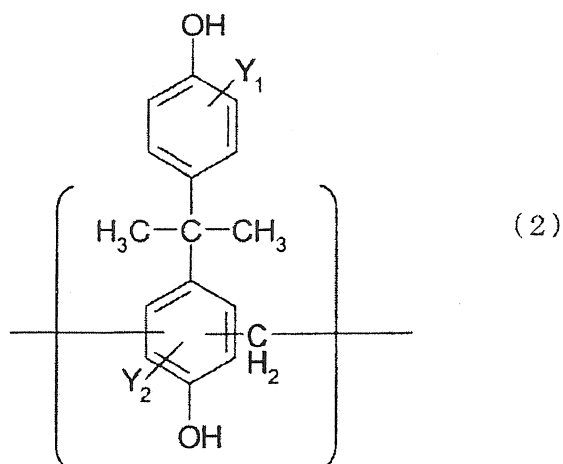
[Công thức hoá học 1]



Trong công thức (1), R là nhóm alkylen béo có 4 đến 9 nguyên tử cacbon, và n là số nguyên tương ứng với trọng lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 500 đến 5000.

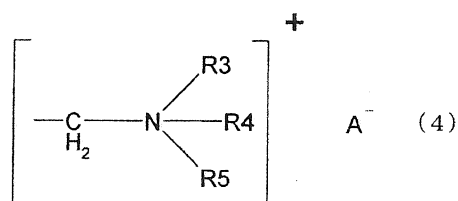
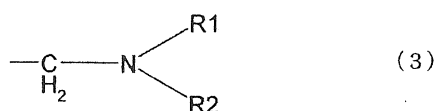
Ngoài ra, nhựa phenol cation (B) có thể là phân tử polyme bao gồm các đơn vị lặp lại có công thức chung (2) có mức độ polyme hoá trung bình nằm trong khoảng từ 2 đến 50.

[Công thức hoá học 2]



Trong công thức (2), mỗi gốc  $Y_1$  và  $Y_2$  độc lập là hydro hoặc nhóm Z có công thức chung (3) hoặc (4), và lượng phần tử thế Z trung bình trong mỗi vòng benzen nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0.

[Công thức hoá học 3]



Mỗi gốc  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  và  $R_5$  trong các công thức (3) và (4) độc lập là nguyên tử hydro, nhóm alkyl có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydroxyalkyl có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, và  $A^-$  là ion hydroxit hoặc ion oxo axit.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất phương pháp phủ để tạo ra lớp phủ bằng cách phủ dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm nêu trên lên vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm.

Hơn thế nữa, sáng chế còn đề xuất vật liệu thép có lớp phủ thu được bằng phương pháp phủ nêu trên.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm, cho phép tạo ra lớp phủ chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao và có độ bền với băng dính nhạy áp mỹ mãn; phương pháp phủ bằng cách sử dụng dung dịch xử lý này; và vật liệu thép có lớp phủ thu được bằng cách sử dụng phương pháp này.

Hơn thế nữa, dung dịch theo sáng chế là mỹ mãn về độ chịu được sự hóa trắng do ngưng tụ sương hoặc các tính năng tương tự, là một trong số các tính chất cần thiết quan trọng liên quan đến chất lượng về bên ngoài của bề mặt tấm thép đã được xử lý bề mặt để sử dụng trong tình trạng chưa sơn, và ngoài ra, còn kết hợp với thành phần tùy ý là sáp olefin (F), có khả năng cải thiện độ trơn ở trạng thái không bôi trơn và khả năng xử lý (tức là, độ bền chống biến dạng của cuộn và độ bền chống đứt ngưỡng trong thử nghiệm tải cọc dạng tấm (cutoff plate pile load breakage resistance)).

### Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế theo các phương án được ưu tiên sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây. Cần lưu ý rằng dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm, phương pháp phủ, và vật liệu thép có lớp phủ theo sáng chế sẽ được mô tả theo trình tự sau.

[Dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm]

(Các hợp phần)

<Nhựa polyuretan cation (A)>

<Nhựa phenol cation (B)>

<Chất liên hợp Silan (C)>

<Phức chất của axetylaxeton và titan (D)>

<Hợp chất vanadi (E)>

<Sáp olefin (F)>

<Thành phần axit axetic (G)>

<Thành phần axit phosphoric (H)>

<Thành phần không mong muốn>

(Tỷ lệ trộn)

<(NC)/(NV)>

<(ND)/(NV)>

<(NE)/(NV)>

<(NF)/(NV)>

<(NG)/(NV)>

<(NH)/(NV)>

<(ND)/(NE)>

<(NH)/(NG)>

<(NH)/(ND)>

Ký hiệu “NV” trên đây được dùng để chỉ khối lượng của hàm lượng chất rắn (V) của dung dịch xử lý bề mặt.

Ký hiệu “NC” trên đây được dùng để chỉ khối lượng của chất liên hợp silan (C) tính theo SiO<sub>2</sub>.

Ký hiệu “ND” trên đây được dùng để chỉ khối lượng của phức chất của axetylaxeton và titan (D) tính theo Ti.

Ký hiệu “NE” trên đây được dùng để chỉ khối lượng của hợp chất vanadi (E) tính theo V.

Ký hiệu “NF” trên đây được dùng để chỉ khối lượng của sáp olefin (F).

Ký hiệu “NG” trên đây được dùng để chỉ khối lượng của thành phần axit axetic (G).

Ký hiệu “NH” trên đây được dùng để chỉ khối lượng của thành phần axit phosphoric (H).

Ký hiệu “NI” trên đây được dùng để chỉ khối lượng của chất liên hợp silan (I).

(Các tính chất vật lý)

<pH>

[Phương pháp phủ]

(Vật liệu nền: vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm)

(Bước xử lý)

[Vật liệu thép được phủ]

(Lượng phủ)

[Dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm]

Dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim

kẽm theo sáng chế là dung dịch xử lý bề mặt thu được bằng cách trộn ít nhất nhựa polyuretan cation (A), nhựa phenol cation (B), chất liên hợp silan (C), phức chất của axetylaxeton và titan (D), hợp chất vanadi (E), thành phần axit axetic (G), và thành phần axit phosphoric (H) trong nước. Ngoài ra, đây là các tỷ lệ trộn của các hợp phần tương ứng trong dung dịch xử lý bề mặt.

(1) Tỷ lệ khối lượng (NC)/(NV) giữa chất liên hợp silan (C) tính theo SiO<sub>2</sub> với hàm lượng chất rắn (V) trong dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0,16 đến 0,19

(2) Tỷ lệ khối lượng (ND)/(NV) giữa khối lượng (ND) của phức chất của axetylaxeton và titan (D) tính theo Ti với hàm lượng chất rắn (V) nằm trong khoảng từ 0,0170 đến 0,0240

(3) Tỷ lệ khối lượng (NE)/(NV) giữa khối lượng (NE) của hợp chất vanadi (E) tính theo V với hàm lượng chất rắn (V) nằm trong khoảng từ 0,0070 đến 0,0090

(4) Tỷ lệ khối lượng (NG)/(NV) giữa thành phần axit axetic (G) với hàm lượng chất rắn (V) nằm trong khoảng từ 0,040 đến 0,140

(5) Tỷ lệ khối lượng (NH)/(NV) giữa thành phần axit phosphoric (H) với hàm lượng chất rắn (V) nằm trong khoảng từ 0,025 đến 0,075

(6) Tỷ lệ khối lượng (ND)/(NE) giữa khối lượng (ND) của phức chất của axetylaxeton và titan (D) tính theo Ti với khối lượng (NE) của hợp chất vanadi (E) tính theo V nằm trong khoảng từ 2,10 đến 2,90

(7) Tỷ lệ khối lượng (NH)/(NG) giữa thành phần axit phosphoric (H) với thành phần axit axetic (G) nằm trong khoảng từ 0,25 đến 1,10

(8) Tỷ lệ khối lượng (NH)/(ND) giữa thành phần axit phosphoric (H) với khối lượng (ND) của phức chất của axetylaxeton và titan (D) tính theo Ti nằm trong khoảng từ 1,11 đến 3,19

Thành phần (các hợp phần, tỷ lệ trộn) và các tính chất vật lý của dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm theo sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây.

(Các hợp phần)

Trước tiên, các hợp phần sẽ được mô tả được trộn trong dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế.

## &lt;Nhựa polyuretan cation (A)&gt;

Nhựa polyuretan cation (A) được trộn dưới dạng thành phần chính trong dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế, và là nhựa mà được dùng chủ yếu làm lớp phủ, tức là hòa tan kém trong nước (dưới đây còn được gọi đơn giản là “lớp phủ ít hòa tan trong nước”) được tạo ra bằng cách sử dụng dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế (tức là, được tạo ra bằng cách phủ và làm khô dung dịch xử lý bề mặt). Chất xử lý cần được sử dụng là ở dạng dung dịch nước, và do vậy dung dịch nhựa trong nước được sử dụng làm nhựa polyuretan cation (A) được làm thích ứng với được chứa trong dung dịch xử lý này. Dung dịch nhựa trong nước được phân loại thành nhựa dễ phân tán trong nước, nhũ tương, và nhựa hòa tan trong nước, và theo sáng chế, để thu được lớp phủ có khả năng chịu được sự hóa trắng do ngưng tụ sương và chịu nước, tốt hơn là sử dụng nhựa dễ phân tán trong nước. Sở dĩ như vậy là vì nhựa hòa tan trong nước, trên cơ sở độ tan cân bằng, cần đến thành phần chất điện phân mạnh (các ion và các ion tương tự flo, lithi, natri, kali, clo, brom, axit sulfuric, axit sulfurơ, axit nitric, axit chứa nitơ, axit axetic, axit formic, axit propionic, axit sulfonic, và các axit tương tự) dưới dạng cation trái dấu hoặc anion trái dấu (sự hóa trắng do ngưng tụ sương có thể xảy ra nếu thành phần chất điện phân mạnh hầu như vẫn nằm lại trên lớp phủ), và vì nhũ tương có khả năng làm cho chất hoạt động bề mặt vẫn nằm lại trên lớp phủ, vì thế làm làm khả năng chịu nước.

Để làm nhựa dễ phân tán trong nước, loại cation phân tán có bề mặt hạt nhựa được cải biến amin, tức là, nhựa cation dễ phân tán trong nước là được ưu tiên. Nhựa cation dễ phân tán này cho phép cùng tồn tại với chất liên hợp silan (C) được mô tả dưới đây. Nhựa cation dễ phân tán anion tạo cho chất xử lý mang tính kiềm, vì thế làm cho chất liên hợp silan không ổn định. Trong trường hợp như vậy, chất liên hợp silan có thể được bổ sung vào chất xử lý kiềm tính bằng cách hoà tan chất liên hợp silan bằng cách sử dụng lithi hydroxit, natri hydroxit, hoặc các chất tương tự làm cation trái dấu, nhưng việc bổ sung ion chất điện phân mạnh như lithi hoặc natri là không được ưu tiên, vì ion chất điện phân mạnh làm giảm khả năng chịu được sự hóa trắng do ngưng tụ sương.

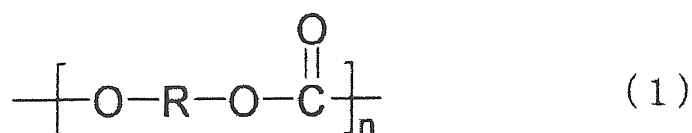
Tốt hơn là, cỡ hạt của nhựa dễ phân tán trong nước nằm trong khoảng nằm trong khoảng từ 9 nm đến 200 nm. Khi cỡ hạt nhựa dễ phân tán trong nước tăng lên,

thì sự ảnh hưởng bất lợi của sự ưa nước bởi sự cải biến amin có thể được giảm, nhưng nếu cỡ hạt tăng lên nhiều, thì việc tạo ra lớp phủ bị ức chế trong quá trình sấy và làm khô.

Để làm nhựa cation dễ phân tán trong nước như nêu trên, nhựa polyuretan cation (A) được trộn với chất xử lý theo sáng chế. Lớp phủ, chứa thành phần chính là nhựa polyuretan cation (A), là mỹ mãn về sự cân bằng giữa độ bền kéo đứt và độ giãn dài, nhờ đó có được khả năng gia công và độ bám dính tốt.

Tốt hơn là, nhựa polyuretan cation (A) là nhựa polyuretan cation dễ phân tán trong nước thuộc loại polycacbonat bao gồm các đơn vị cấu trúc có công thức tổng quát sau (1). Khi nhựa polyuretan cation (A) bao gồm các đơn vị cấu trúc có công thức tổng quát sau (1), thì có được đặc tính bảo vệ tốt hơn, và khả năng chịu được sự hóa trắng do ngưng tụ sương được cải thiện.

[Công thức hoá học 4]



Trong công thức (1) nêu trên, R là nhóm alkylen béo có 4 đến 9 nguyên tử cacbon, và n là số nguyên tương ứng với trọng lượng phân tử trung bình số của rượu polyhydric loại cacbonat làm nguyên liệu thô đối với nhựa polyuretan cation loại polycacbonat (A) nằm trong khoảng từ 500 đến 5000.

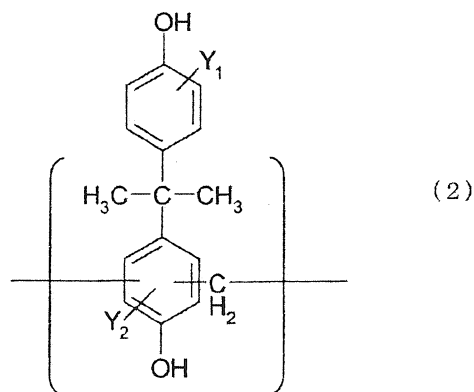
<Nhựa phenol cation (B)>

Đối với dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế, nhựa phenol cation (B) còn được trộn làm thành phần chính, ngoài nhựa polyuretan cation nêu trên (A). Khi dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế chứa nhựa phenol cation (B), chất xử lý ổn định được cải thiện. Ngoài ra, khi lớp phủ ít hòa tan trong nước theo sáng chế chứa nhựa phenol cation (B), mức độ bám dính sơ cấp của không thấm nước của lớp phủ trên cùng được cải thiện.

Tốt hơn là, nhựa phenol cation (B) có đơn vị lặp lại có công thức tổng quát sau (2), và tốt hơn nữa là, phân tử polyme trong đó đơn vị lặp lại có mức độ polyme hoá trung bình nằm trong khoảng từ 2 đến 50. Khi mức độ polyme hoá trung bình nằm trong khoảng này, thì khả năng chịu nước của lớp phủ được cải thiện. Cần chú ý rằng

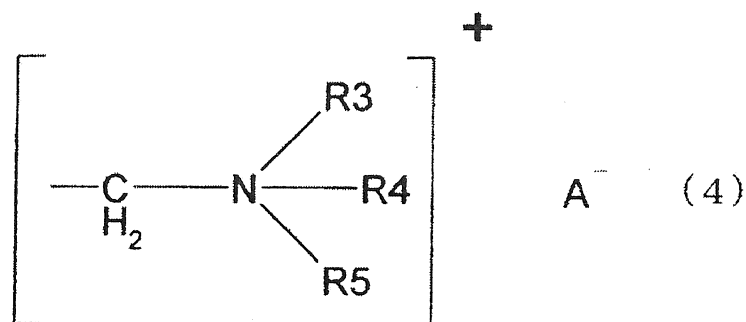
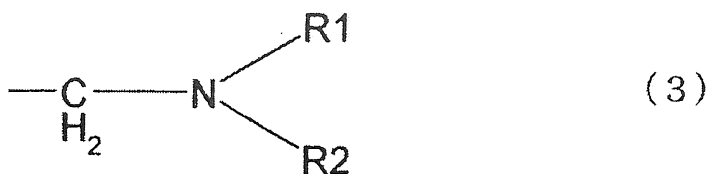
mức độ polyme hoá trung bình đối với đơn vị lặp lại có công thức (2) có thể được xác định từ tỷ lệ tích phân theo  $^1\text{H-NMR}$ .

[Công thức hoá học 5]



Trong công thức (2) nêu trên, mỗi gốc  $Y_1$  và  $Y_2$  độc lập là hydro hoặc nhóm Z có công thức chung (3) hoặc (4), và lượng phần tử thế Z trung bình trong mỗi vòng benzen nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0. Cần chú ý rằng lượng phần tử thế Z trung bình có thể thu được từ tỷ lệ tích phân theo  $^1\text{H-NMR}$ .

[Công thức hoá học 6]



$R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  và  $R_5$  trong các công thức (3) và (4) nêu trên độc lập là nguyên tử hydro, nhóm alkyl có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydroxyalkyl có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, và  $A^-$  là ion hydroxit hoặc ion của axit oxo (ví dụ, axit nitric, axit sulfuric, axit phosphoric, axit cacbonic, axit cacboxylic, v.v.).

Như mô tả trên đây, tốt hơn là các anion trái dấu của nhựa cation (nhựa polyuretan cation (A) và nhựa phenol cation (B)) để sử dụng trong sáng chế là anion

được làm bay hơi khi tạo ra màng khô, cụ thể là, ion của axit formic hoặc axit axetic. Khi anion trái dấu của nhựa cation là ion hydroxit, thì chất xử lý thường bị kiềm hóa, và như nêu trên, chất liên hợp silan có thể biến đổi thành gel, nhờ đó khiến cho chất lỏng không ổn định.

Khi anion trái dấu của nhựa cation là ion của axit formic hoặc axetat, thì axit formic hoặc axit axetic bay hơi trong khi tạo ra màng khô. Do vậy, trong nhựa cation, amin mất đi điện tích, và sự kết tụ không thuận nghịch khi phản ứng tạo màng xảy ra do sự kỵ nước của các hạt nhựa. Đồng thời, sự bay hơi của anion trái dấu làm tăng độ pH, và chất liên hợp silan biến đổi thành silanol bởi sự thủy phân dẫn đến phản ứng tạo màng là quá trình tạo gel/ngưng tụ không thuận nghịch. Về mặt này, hơn thế nữa, phản ứng giữa các mạch bên của nhựa polyuretan cation (A) và nhựa phenol cation (B) và chất liên hợp silan, và phản ứng giữa silanol và vật liệu nền để mạ tạo nên mạng có các liên kết nhựa/siloxan/metaloxan, do vậy cho phép có thể tạo ra lớp phủ mạnh có khả năng bám dính, khả năng chịu ăn mòn, và khả năng chịu dung môi mỹ mãn.

#### <Chất liên hợp Silan (C)>

Đối với dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế, chất liên hợp silan (C) được trộn dưới dạng thành phần chính. Chất liên hợp silan (C) tạo ra lớp phủ loại siloxan tức là được tạo liên kết ngang ba chiều bằng liên kết siloxan thông qua quá trình thủy phân và ngưng tụ trong quá trình tạo ra lớp phủ (sấy). Cụ thể hơn, lớp phủ ít hòa tan trong nước theo sáng chế chứa hợp chất siloxan (C'). Việc sử dụng không chỉ nhựa polyuretan cation (A) và nhựa phenol cation (B) mà còn cả hợp chất siloxan (C') kết hợp dưới dạng các hợp phần tạo màng làm cải thiện đáng kể tính năng bao gồm khả năng chịu ăn mòn, độ bám dính, và khả năng chịu dung môi của lớp phủ thu được.

Để làm chất liên hợp silan (C) dùng làm nguyên liệu thô đối với hợp chất siloxan (C'), tốt hơn là sử dụng alkoxysilan có 2 hoặc nhiều hơn, tốt hơn là 3 nhóm alkoxy hoặc nhiều hơn. Các sản phẩm thủy phân không hoàn toàn của chúng cũng có thể được sử dụng.

Nhóm alkoxy của chất liên hợp silan (C) được thủy phân bằng cách bổ sung vào hệ nước, nhờ đó biến đổi thành silanol ( $-Si-OH$ ). Độ ổn định phân tán của silanol thu được ở độ pH = 6,5 hoặc thấp hơn. Khi độ pH của chất xử lý lớn hơn 6,5, không

thể thu được một thời hạn sử dụng nào do sự tạo gel.

Để làm chất liên hợp silan (C), sản phẩm đang có bán trên thị trường cũng có thể được sử dụng. Ví dụ về sản phẩm đang có bán trên thị trường bao gồm N-(aminoethyl)-3-aminopropyltrimetoxysilan, 3-aminopropyltriethoxysilan, 3-glycidoxypentyltrimetoxysilan, 3-glycidoxypentylmethylđimethoxysilan, 2-(3,4-epoxyxycyclohexyl)ethyltrimetoxysilan, vinyltriethoxysilan, 3-mercaptopropyltrimetoxysilan, 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan và các sản phẩm tương tự. Các chất liên hợp silan (C) được ưu tiên là các hợp chất có nhóm chức tức là phản ứng với nhựa polyuretan cation (A) và nhựa phenol cation (B) được sử dụng (ví dụ, 3-aminopropyltriethoxysilan, 3-glycidoxypentyltrimetoxysilan, 3-mercaptopropyltrimetoxysilan, và các chất tương tự là được ưu tiên, và 3-aminopropyltriethoxysilan, 3-glycidoxypentyltrimetoxysilan và các chất tương tự là đặc biệt được ưu tiên). Loại phản ứng với các nhựa cation này có thể là phản ứng polyme hoá, phản ứng ngưng tụ, phản ứng cộng hoặc các phản ứng tương tự, và không bị giới hạn cụ thể ở các phản ứng này.

<Phức chất của axetylaxeton và titan (D)>

Đối với dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế, phức chất của axetylaxeton và titan (D) cũng được trộn dưới dạng thành phần chính. Chất xử lý theo sáng chế has chứa phức chất của axetylaxeton và titan (D) được trộn cùng ở đó, và lớp phủ ít hòa tan trong nước được tạo ra chứa hợp chất titan (D') thu được từ kết tủa từ phản ứng của phức chất của axetylaxeton và titan (D), nhờ đó cải thiện đáng kể khả năng chịu ăn mòn.

Khi phức chất của axetylaxeton và titan được bổ sung vào dung dịch xử lý này, khả năng chịu ăn mòn của lớp phủ ít hòa tan trong nước được tạo ra được cải thiện thêm, và axetylaxetonato và axetylaxeton còn lại trong lớp phủ khô thu được có tính ion yếu, và không có ảnh hưởng bất lợi đến sự hóa trắng do ngưng tụ sương. Phức chất của axetylaxeton và titan phản ứng với vật liệu nền mạ khi tạo ra màng khô, và sau đó kết tủa để tạo ra lớp phủ ít hòa tan trong nước. Trong số các hợp chất chelat chứa titan, phức chất trietanolamin cation là được ưu tiên bởi vì phức chất này không làm ảnh hưởng bất lợi đến sự hóa trắng do ngưng tụ sương. Tuy nhiên, do trietanolamin còn lại trong trong lớp phủ, ngay cả sau khi tạo ra màng khô thể hiện sự

hấp thụ nước, nên phức chất axetylaxeton này có tác động lớn trong việc cải thiện khả năng chịu ăn mòn. Axit flotitanic và amoni flotitanat là không thích hợp, vì flo bị giải phóng, nên làm giảm khả năng chịu được sự hóa trắng do ngưng tụ sương.

#### <Hợp chất vanadi (E)>

Đối với dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế, hợp chất vanadi (E) cũng được trộn làm thành phần chính. Chất xử lý theo sáng chế chứa hợp chất vanadi (E) được trộn vào đó, và lớp phủ ít hòa tan trong nước được tạo ra chứa hợp chất vanadi (E') là kết tủa từ phản ứng của hợp chất vanadi (E), nhờ đó cải thiện đáng kể khả năng chịu ăn mòn.

Ví dụ về hợp chất vanadi (E) bao gồm vanadi pentoxit không chứa chất điện phân mạnh, axit metavanadic và các muối của chúng (ví dụ, amoni metavanadat), vanadi trioxit, vanadi đioxit, vanadi oxyaxetylaxetonat, vanadi axetylaxetonat hoặc các chất tương tự, và vanadi axetat hoặc các chất tương tự là muối của axit dễ bay hơi. Về tác dụng cải thiện khả năng chịu ăn mòn, phức chất của axetylaxeton và vanadi, như vanadi axetylaxetonat và vanadi oxyaxetylaxetonat, là được ưu tiên trong số các phức chất nêu trên. Như sẽ được mô tả dưới đây, hợp chất vanadi (E') được cố định dưới dạng oxit hoặc phức chất axetylaxeton trong lớp phủ.

#### <Sáp olefin (F)>

Tốt hơn là, dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế cũng có sáp olefin (F) được trộn dưới dạng thành phần tùy ý. Tốt hơn nữa là, sáp olefin (F) được cải biến bề mặt bằng chất liên hợp silan (I). Khi lớp phủ ít hòa tan trong nước theo sáng chế chứa sáp olefin (F) được cải biến bề mặt bằng chất liên hợp silan (I), sáp được phân tán trong lớp phủ mà không bị lộ ra trên bề mặt, do vậy cho phép có thể đạt được sự cân bằng giữa độ trơn ở trạng thái không bôi trơn và khả năng xử lý, tức là, độ bền chống biến dạng của cuộn và độ bền chống đứt ngưỡng trong thử nghiệm tải cọc dạng tấm. Lý do sáp olefin (F) được phân tán trong lớp phủ, được cho là vì sức căng bề mặt của sáp được tăng lên bởi sự cải biến bề mặt bằng chất liên hợp silan (I), nhờ đó làm tăng khả năng thấm ướt đối với dung dịch xử lý này.

Nói chung, về lớp phủ bôi trơn bằng chất bôi trơn rắn như sáp và các chất tương tự được bổ sung vào đó, sáp được làm đặc ở bề mặt do sự đối lưu của chất lỏng khi tạo ra màng khô, và không dễ đạt được sự phân tán đồng đều của sáp trong lớp

phủ. Tuy nhiên, các hạt sáp được cải biến bề mặt bằng chất liên hợp silan, nhờ đó cho phép có thể phân tán một cách đồng đều các hạt này trong lớp phủ.

Để làm chất liên hợp silan (I), tốt hơn là sử dụng chất liên hợp silan có nhóm chức dễ phản ứng. Sự cải biến bề mặt bằng chất liên hợp silan (I) có thể được tiến hành bằng cách trộn trực tiếp chất liên hợp silan (I) với nhũ tương sáp olefin. Do vậy, thu được sáp olefin được cải biến bề mặt ổn định trong dung dịch xử lý có tính axit có độ pH=6,5 hoặc nhỏ hơn, chứa nhựa polyuretan cation, nhựa phenol cation, và chất liên hợp silan. Ví dụ về sáp olefin (F) mà có thể được sử dụng bao gồm sáp polyetylen, sáp polyetylen được oxy hóa, sáp polypropylen được oxy hóa hoặc các sáp tương tự. Để làm sáp olefin (F) được cải biến bề mặt bằng chất liên hợp silan (I) theo sáng chế, sáp olefin được cải biến bề mặt là được ưu tiên, sáp này thu được bằng cách trộn trực tiếp chất liên hợp silan chứa nhóm epoxy (ví dụ, glycidylpropyltrimetoxysilan) với nhũ tương sáp polyetylen có nhóm cacboxyl, ổn định trong dung dịch xử lý có tính axit.

Ngoài ra, tốt hơn là tỷ lệ khối lượng (NI/NF) giữa chất liên hợp silan (I) với sáp olefin (F) nằm trong khoảng từ 0,025 đến 0,035. Tỷ lệ NI/NF bằng 0,025 hoặc lớn hơn có thể cải thiện khả năng xử lý. Ngoài ra, tỷ lệ NI/NF bằng 0,035 hoặc nhỏ hơn có thể cải thiện khả năng gia công. Tốt hơn là, lượng bổ sung chất liên hợp silan (I) là đẳng phân tử hoặc lớn hơn so với chỉ số axit của thể phân tán chứa sáp.

Hơn thế nữa, tốt hơn là cỡ hạt trung bình của sáp olefin (F) nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,15  $\mu\text{m}$ . Khi cỡ hạt sáp bằng 0,15  $\mu\text{m}$  hoặc nhỏ hơn, thì thể tích của sáp có mặt trên bề mặt của lớp phủ được giảm, nhờ đó cải thiện khả năng xử lý, trong khi nếu cỡ hạt bằng 0,05  $\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn, thì khả năng gia công được cải thiện, và độ ổn định của chất xử lý cũng ít bị tác động bất lợi bởi sự kết tụ của sáp. Cần chú ý rằng giá trị đo được bằng phương pháp nhiễu xạ/tán xạ laze được coi là cỡ hạt trung bình của sáp olefin (F).

#### <Thành phần axit axetic (G)>

Đối với dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế, thành phần axit axetic (G) được trộn dưới dạng thành phần chính. Việc trộn thành phần axit axetic (G) dẫn đến sự cải thiện độ ổn định của chất xử lý (độ ổn định chất xử lý). Điều này được cho là vì tác dụng làm dung dịch đệm pH của thành phần axit axetic (G) làm cho độ pH của

chất xử lý ổn định trong khoảng từ 3,5 đến 4,0, nhờ đó làm chậm phản ứng ngưng tụ của chất liên hợp silan (C). Hơn thế, tác giả sáng chế đã thực hiện việc nghiên cứu để phát hiện ra rằng độ pH đối với phản ứng ngưng tụ chậm nhất của chất liên hợp silan (C) là nằm trong khoảng nằm trong khoảng từ 3,5 đến 4,0. Ngoài ra, axit axetic có điểm sôi 118°C, nhiệt độ này là thấp trong số các axit hữu cơ có tác dụng đệm pH, và axit axetic này là tương đối khó nằm lại trong lớp phủ. Vì lý do này, axit axetic là được ưu tiên làm axit hữu cơ có mặt trong chất xử lý bề mặt.

Ví dụ về thành phần axit axetic (G) bao gồm, ví dụ, axit axetic, amoni axetat, kali axetat, natri axetat hoặc các chất tương tự. Có tính đến tác dụng cải thiện độ ổn định của chất xử lý, axit axetic là đặc biệt được ưu tiên.

#### <Thành phần axit phosphoric (H)>

Đối với dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế, thành phần axit phosphoric (H) được trộn dưới dạng thành phần chính. Việc trộn thành phần axit phosphoric (H) và chứa thành phần axit phosphoric (H) trong lớp phủ ít hòa tan trong nước được tạo ra dẫn đến việc phản ứng với lớp mạ kẽm của vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm làm vật liệu nền để tạo ra lớp phủ kẽm phosphat, nhờ đó cho phép nó có thể ngăn chặn sự rửa giải kẽm ra khỏi lớp mạ kẽm. Kết quả là, việc tạo ra lớp gỉ trắng chứa kẽm được ngăn chặn, nhờ đó cải thiện độ chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao. Ngoài ra, thành phần axit phosphoric (H) được trộn vào dung dịch xử lý này, nhờ đó cho phép có thể giảm lượng axit axetic còn lại trong lớp phủ, và kết quả là lớp kết dính của băng dính nhạy áp không bị bám vào, và sự bám dính của băng dính nhạy áp có thể được giữ không bị hư hại.

Ví dụ về thành phần axit phosphoric (H) bao gồm, ví dụ, axit phosphoric vô cơ như axit phosphoric hoặc axit tương tự, và các hợp chất phosphat vô cơ như amoni phosphat, kali phosphat, natri phosphat, mononatri dihydro phosphat hoặc tương tự. Về tác dụng cải thiện độ chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao và độ bền với băng dính nhạy áp, các hợp chất phosphat vô cơ và vô cơ axit phosphoric là được ưu tiên, và axit phosphoric là đặc biệt được ưu tiên.

#### <Thành phần không mong muốn>

Tốt hơn là không một silic oxit dạng keo được trộn vào dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế. Nếu silic oxit dạng keo bất kỳ được trộn vào dung dịch xử lý bề

mặt theo sáng chế, thì chất liên hợp silan (C) phản ứng với silic oxit dạng keo, vì thế làm thoái biến chất xử lý ổn định, điều này là không được ưu tiên. Ngoài ra, tốt hơn là không một chất silicat kiềm kiềm tính nào được trộn vào dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế. Dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế là axit, và nếu chất silicat kiềm kiềm tính bất kỳ tức là kiềm được trộn, độ ổn định của chất xử lý bị giảm, điều này là không được ưu tiên.

(Tỷ lệ trộn)

Tiếp theo, tỷ lệ trộn của các hợp phần được trộn vào dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế sẽ được mô tả.

<(NC)/(NV)>

Tỷ lệ khối lượng (NC)/(NV) giữa chất liên hợp silan (C) tính theo  $\text{SiO}_2$  với hàm lượng chất rắn (V) trong dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0,16 đến 0,19, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,16 đến 0,18. Nếu (NC)/(NV) lớn hơn 0,19, thì mức độ bám dính sơ cấp sẽ bị giảm, trong khi nếu tỷ lệ này nhỏ hơn 0,16, thì khả năng chịu ăn mòn ở phần mặt phẳng đủ sẽ không thu được.

<(ND)/(NV)>

Tỷ lệ khối lượng (ND)/(NV) giữa khối lượng (ND) của phức chất của axetylaxeton và titan (D) tính theo Ti với hàm lượng chất rắn (V) nêu trên nằm trong khoảng từ 0,0170 đến 0,0240, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,0190 đến 0,0230. Nếu (ND)/(NV) nhỏ hơn 0,0170, thì khả năng chịu ăn mòn sau khi tẩy dầu mỡ sẽ bị giảm, trong khi nếu tỷ lệ lớn hơn 0,0240, thì tác dụng cải thiện khả năng chịu ăn mòn sau khi tẩy dầu mỡ sẽ bão hoà, và mức độ bám dính sau khi tẩy dầu mỡ sẽ bị giảm.

<(NE)/(NV)>

Tỷ lệ khối lượng (NE)/(NV) giữa khối lượng (NE) của hợp chất vanadi (E) tính theo V với hàm lượng chất rắn (V) nêu trên nằm trong khoảng từ 0,0070 đến 0,0090, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,0075 đến 0,0090. Nếu (NE)/(NV) nhỏ hơn 0,0070, tác dụng cải thiện khả năng chịu ăn mòn của phần cắt sẽ không thu được đủ, trong khi nếu tỷ lệ này lớn hơn 0,0090, thì tác dụng cải thiện khả năng chịu ăn mòn của phần cắt sẽ bão hoà, và mức độ bám dính sơ cấp sẽ bị giảm.

<(NF)/(NV)>

Tốt hơn là, tỷ lệ khối lượng (NF)/(NV) giữa sáp olefin (F) với hàm lượng chất

rắn (V) nêu trên nằm trong khoảng từ 0,035 đến 0,060, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,040 đến 0,055. Khi (NF)/(NV) bằng 0,035 hoặc lớn hơn, thì thu được độ trơn đủ ở trạng thái không bôi trơn, do vậy cải thiện khả năng gia công. Mặt khác, khi (NF)/(NV) bằng 0,060 hoặc nhỏ hơn, thì độ bền chống biến dạng của cuộn và độ bền chống đứt ngưỡng trong thử nghiệm tải cọc dạng tấm là thích hợp, nhờ đó cải thiện khả năng xử lý.

<(NG)/(NV)>

Tỷ lệ khối lượng (NG)/(NV) giữa thành phần axit axetic (G) với hàm lượng chất rắn (V) nêu trên nằm trong khoảng từ 0,040 đến 0,140, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,050 đến 0,130, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,060 đến 0,120. Nếu (NG)/(NV) nhỏ hơn 0,040, tác dụng cải thiện độ ổn định của chất xử lý sẽ không thu được đủ, trong khi nếu tỷ lệ lớn hơn 0,140, thì tác dụng cải thiện độ ổn định của chất xử lý sẽ bão hoà, và khả năng chịu được sự hóa trắng do ngưng tụ sương sẽ bị giảm.

<(NH)/(NV)>

Tỷ lệ khối lượng (NH)/(NV) giữa thành phần axit phosphoric (H) với hàm lượng chất rắn (V) nêu trên nằm trong khoảng từ 0,025 đến 0,075, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,030 đến 0,070, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,035 đến 0,065. Nếu (NH)/(NV) nhỏ hơn 0,025, thì tác dụng ngăn chặn được kẽm rửa giải khỏi lớp mạ sẽ không thu được đủ, trong khi nếu tỷ lệ lớn hơn 0,075, tác dụng ngăn chặn được kẽm rửa giải sẽ bão hoà, và khả năng chịu được sự hóa đen sẽ bị giảm.

<(ND)/(NE)>

Ngoài ra, tỷ lệ khối lượng (ND)/(NE) của phức chất của axetylaxeton và titan (D) tính theo Ti với hợp chất vanadi (E) tính theo V nằm trong khoảng từ 2,10 to 2,90, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,20 to 2,80, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,30 đến 2,70. Nếu (ND)/(NE) nhỏ hơn 2,10, thì tỷ lệ cố định của hợp chất vanadi (E) vào lớp phủ sẽ bị giảm, vì thế làm thoái biến khả năng chịu ăn mòn của phần đã được xử ký. Mặt khác, nếu (ND)/(NE) lớn hơn 2,90, thì tỷ lệ cố định của phức chất của axetylaxeton và titan (D) vào lớp phủ sẽ bị giảm, vì thế làm thoái biến khả năng chịu ăn mòn của phần đã được xử ký.

<(NH)/(NG)>

Ngoài ra, tỷ lệ khối lượng (NH)/(NG) giữa thành phần axit phosphoric (H) với thành phần axit axetic (G) nằm trong khoảng từ 0,25 đến 1,10. Nếu (NH)/(NG) nhỏ hơn 0,25 và lớn hơn 1,10, thì khả năng chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao sẽ bị giảm. Để tăng cường tác dụng cải thiện độ chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao, tốt hơn là (NH)/(NG) nằm trong khoảng từ 0,30 đến 1,00, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,35 đến 0,90.

<(NH)/(ND)>

Ngoài ra, tỷ lệ khối lượng (NH)/(ND) giữa thành phần axit phosphoric (H) với khối lượng (ND) của phức chất của axetylaxeton và titan (D) tính theo Ti nằm trong khoảng từ 1,11 đến 3,19. Nếu (NH)/(ND) nhỏ hơn 1,11 và lớn hơn 3,19, thì độ bền với băng dính nhạy áp sẽ bị giảm. Để tăng cường tác dụng cải thiện độ bền với băng dính nhạy áp, tốt hơn là (NH)/(ND) nằm trong khoảng từ 1,40 đến 3,00, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,80 đến 2,81.

Chất xử lý bề mặt để sử dụng trong tạo ra lớp phủ theo sáng chế có thể được điều chế bằng cách hoà tan hoặc phân tán các hợp phần nêu trên trong dung môi nước. Mỗi thành phần được điều chỉnh để có tỷ lệ định trước trong lớp phủ, và do đó, để có tỷ lệ định trước đối với tổng lượng thành phần không bay hơi (hàm lượng chất rắn) loại trừ dung môi và thành phần dễ bay hơi. Do chất xử lý để sử dụng trong sáng chế là nước, do vậy dung môi có thể chỉ là nước, nhưng đối với các mục đích như cải thiện tính năng làm khô lớp phủ và các tính năng tương tự, dung môi hữu cơ tan trong nước (ví dụ, các rượu) tức là không chứa chất điện phân mạnh nêu trên có thể có mặt với lượng nhỏ (ví dụ, khoảng 30% khối lượng của toàn bộ dung môi). Ngoài ra, các chất phụ gia thường được sử dụng trong các dung dịch xử lý để phủ, như chất san bằng, chất khử bọt hoặc các chất tương tự, có thể được bổ sung vào dung dịch xử lý này.

(Các tính chất vật lý)

Tiếp theo, các tính chất vật lý của các hợp phần được trộn vào dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế sẽ được mô tả.

<pH>

Như mô tả trên đây, do dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế chứa, các thành phần chính là nhựa polyuretan cation (A) và nhựa phenol cation (B), và để làm ổn

định thể phân tán của chất liên hợp silan (C), tốt hơn là độ pH nằm trong khoảng 6,5 hoặc nhỏ hơn. Khoảng pH được ưu tiên của dung dịch xử lý bề mặt nằm trong khoảng từ 2,0 đến 6,5. Nếu cần, độ axit (pH) của chất xử lý có thể được điều chỉnh bằng cách bổ sung chất axit dễ bay hơi như axit axetic, axit formic và axit tương tự.

[Phương pháp phủ]

Mặc dù dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm theo sáng chế đã được mô tả một cách chi tiết, nhưng phương pháp phủ theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây, bằng cách sử dụng dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm nêu trên. Phương pháp phủ theo sáng chế là phương pháp xử lý bề mặt để tạo ra lớp phủ trên bề mặt của vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm bằng cách phủ dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm nêu trên lên vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm (cụ thể hơn, bằng cách đưa chất xử lý tiếp xúc với vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm, và sau đó làm khô chất này).

(Vật liệu nền: vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm)

Ví dụ về vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm để sử dụng trong sáng chế bao gồm, ví dụ, vật liệu thép được mạ trên cơ sở kẽm như vật liệu thép được mạ kẽm-niken, vật liệu thép được mạ kẽm-sắt, vật liệu thép được mạ kẽm-crom, vật liệu thép được mạ kẽm-nhôm, vật liệu thép được mạ kẽm-titan, vật liệu thép được mạ kẽm-magie, vật liệu thép được mạ kẽm-mangan, vật liệu thép được mạ kẽm-nhôm-magie, vật liệu thép được mạ kẽm-nhôm-magie-silic và các vật liệu tương tự, và hơn thế nữa, các lớp được mạ này chứa lượng nhỏ các nguyên tố kim loại khác hoặc các tạp chất, coban, molipden, vonfram, niken, titan, crom, nhôm, mangan, sắt, magie, chì, bismut, antimon, thiếc, đồng, cadimi, arsen và các nguyên tố tương tự, hoặc các lớp được mạ chứa các chất vô cơ như silic oxit, nhôm oxit và titan oxit được phân tán.

Hơn thế nữa, sáng chế cũng có thể áp dụng cho việc mạ nhiều lớp mà là sự kết hợp của các lớp được mạ nêu trên và các loại lớp mạ khác, ví dụ, các lớp được mạ như mạ sắt, mạ sắt-phospho, mạ niken, mạ coban và tương tự. Việc tạo ra lớp mạ là không bị giới hạn một cách cụ thể, và có thể đạt được bằng phương pháp bất kỳ như các phương pháp mạ điện đã biết, các phương pháp mạ nhúng nóng, các phương pháp mạ

làm kết lắng trong pha hơi, các phương pháp mạ phân tán, các phương pháp mạ chân không hoặc các phương pháp mạ tương tự. Mức độ mạ không bị giới hạn một cách cụ thể, và có thể nằm trong khoảng thông thường. Việc mạ có thể là mạ một phía hoặc mạ hai phía. Theo phương pháp xử lý bề mặt theo sáng chế, khi vật liệu nền là tấm thép được mạ hai mặt, thì lớp phủ có thể được tạo ra trên một hoặc cả hai mặt của tấm thép được mạ.

(Bước xử lý)

Dung dịch xử lý bề mặt nêu trên được cho tiếp xúc với vật liệu thép được mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm nêu trên, và sau đó được làm khô, nhờ đó tạo ra lớp phủ (lớp phủ ít hòa tan trong nước) trên bề mặt của được mạ kẽm vật liệu thép hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm. Lớp phủ này bao gồm ít nhất nhựa polyuretan cation (A), nhựa phenol cation (B), hợp chất siloxan (C'), hợp chất titan (D'), và hợp chất vanadi (E'), thành phần axit axetic (G) và thành phần axit phosphoric (H), mà thu được từ nhựa polyuretan cation (A), nhựa phenol cation (B), chất liên hợp silan (C), phức chất của axetylaxeton và titan (D) và hợp chất vanadi (E), thành phần axit axetic (G) và thành phần axit phosphoric (H) được trộn vào chất xử lý theo sáng chế.

Phương pháp cho chất xử lý theo sáng chế tiếp xúc với vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm là vật liệu nền có thể được tiến hành bằng phương pháp tiếp xúc thông thường bất kỳ như nhúng, phun, phủ lăn và phương pháp tương tự. Việc làm khô bằng cách sấy được tiến hành sau khi cho chất xử lý tiếp xúc với vật liệu thép. Về mặt này, nhiệt độ gia nhiệt được chọn để làm bay hơi thành phần dễ bay hơi (ví dụ, axit axetic hoặc axit formic thu được từ anion trái dấu của nhựa cation) trong dung dịch xử lý này. Tốt hơn là, việc làm khô được tiến hành sao cho nhiệt độ kim loại cao nhất (PMT) nằm trong khoảng từ 60 đến 150°C. Việc làm khô bằng cách sấy có thể được tiến hành bằng cách làm khô bằng không khí nóng hoặc làm khô trong lò.

Trong quá trình làm khô bằng cách sấy, chất axit dễ bay hơi thành phần như axit axetic hoặc axit tương tự bay hơi ra khỏi màng lỏng của dung dịch xử lý này, nhờ đó làm tăng độ pH. Do vậy, vật liệu nền được mạ và phức chất của axetylaxeton và titan, chất liên hợp silan, thể phân tán nhựa polyuretan cation, và nhựa phenol cation gây ra phản ứng thủy phân và ngưng tụ, nhờ đó làm cho bề mặt vật liệu nền được mạ,

nhựa, hợp chất hữu cơ silan, hợp chất titan, và hợp chất vanadi tạo ra mạng mạnh có các liên kết ionome, liên kết metaloxan hoặc liên kết siloxan, và tạo ra lớp phủ ít hòa tan trong nước có cấu trúc với hợp chất vanadi và sáp olefin được cố định trên mạng này.

[Vật liệu thép được phủ]

Tiếp theo, vật liệu thép có lớp phủ theo sáng chế sẽ được mô tả có lớp phủ (lớp phủ ít hòa tan trong nước) được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp phủ nêu trên.

(Lượng phủ)

Lượng lớp phủ ít hòa tan trong nước nêu trên có thể là  $100 \text{ mg/m}^2$  hoặc lớn hơn trong trường hợp nhằm mục đích chống gỉ sơ bộ (để chống gỉ trong khoảng thời gian chuyển đến người sử dụng), nhưng tốt hơn là  $300 \text{ mg/m}^2$  hoặc lớn hơn trong trường hợp không sử dụng (bỏ qua việc sơn cho thành phẩm). Giới hạn trên của lượng phủ là  $3000 \text{ mg/m}^2$ . Nếu lượng này lớn hơn giới hạn này, khả năng phủ lớp trên cùng sẽ bị giảm, và thậm chí nếu lớp phủ này không chứa sáp, thì khả năng xử lý cũng sẽ bị giảm. Trong trường hợp tiến hành hàn điểm, tốt hơn là lượng phủ là  $1500 \text{ mg/m}^2$  hoặc nhỏ hơn.

Vật liệu thép có lớp phủ theo sáng chế có, trên bề mặt của được mạ kẽm vật liệu thép hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm, lớp phủ ít hòa tan trong nước được tạo ra từ ít nhất nhựa polyuretan cation (A), nhựa phenol cation (B), hợp chất siloxan (C'), hợp chất titan (D'), hợp chất vanadi (E'), thành phần axit axetic (G), và thành phần axit phosphoric (H). Do đó, vật liệu này là mỹ mẫn không chỉ chịu được sự hóa trắng do ngưng tụ sương và khả năng chịu ăn mòn mà còn chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao và có độ bền với băng dính nhạy áp. Ngoài ra, theo phương án được ưu tiên, khi lớp phủ chứa sáp olefin, và còn chứa sáp olefin (F) được cải biến bề mặt bằng chất liên hợp silan (I), lớp phủ này có độ trơn ở trạng thái không bôi trơn, và ngoài ra, còn có độ bền chống biến dạng của cuộn và độ bền chống đứt ngưỡng trong thử nghiệm tải cộc dạng tấm mỹ mẫn vì sáp được phân tán trong lớp phủ mà không bị lộ ra trên bề mặt.

### Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả cụ thể dưới đây có dựa vào các ví dụ sáng chế và các ví dụ so sánh, nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

#### 1. Vật liệu thử nghiệm

Đây là vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh.

Tấm thép mạ điện “NS ZINCOAT (nhãn hiệu đã đăng ký)” (dưới đây được gọi là “EG”), tấm thép mạ điện nhúng nóng “NS Silver Zinc (nhãn hiệu đã đăng ký)” (dưới đây được gọi là “GI”), tấm thép mạ điện nhúng nóng “NS Silver Alloy (nhãn hiệu đã đăng ký)” (dưới đây được gọi là “GA”), tấm thép được mạ hợp kim kẽm-nhôm-magie-silic “SuperDyma (nhãn hiệu đã đăng ký)” (dưới đây được gọi là “SD”), và tấm thép được mạ hợp kim kẽm-niken “NS Zinclite (nhãn hiệu đã đăng ký)” (dưới đây được gọi là “ZL”), do NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION sản xuất, cũng như tấm thép được mạ hợp kim kẽm-nhôm “GALVALIUM STEEL PLATE (nhãn hiệu đã đăng ký)” (dưới đây được gọi là “GL”) do NIPPON STEEL & SUMIKIN COATED SHEET CORPORATION sản xuất, và thép được mạ hợp kim kẽm-nhôm-magie “SGL STEEL SHEET (nhãn hiệu đã đăng ký)” (dưới đây được gọi là “SGL”) do NIPPON STEEL & SUMIKIN COATED SHEET CORPORATION sản xuất được sử dụng làm các tấm ban đầu.

Để làm tấm ban đầu, tấm có độ dày 0,8 mm được sử dụng. Để làm EG, tấm có lượng mạ  $20 \text{ g/m}^2$  trên một mặt được sử dụng. Ngoài ra, các tấm có lượng mạ  $60 \text{ g/m}^2$  trên một mặt được sử dụng làm GI, GA, SD, GL, và SGL. Để làm ZL, tấm với lượng mạ  $20 \text{ g/m}^2$  trên một mặt và lượng niken 12% khối lượng trong lớp mạ được sử dụng.

#### 2. Dung dịch xử lý bề mặt

Các nguyên liệu thô tương ứng được sử dụng được liệt kê ở dưới đây.

[Nhựa Uretan Cation (A)]

A1: Loại polycarbonat nhựa polyuretan cation

Super Flex 650 do Dai-ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. sản xuất

A2: Nhựa polyuretan cation loại polyeste

ADEKA BONTIGHTER HUX-680 do ADEKA Corporation sản xuất

A3: Nhựa polyuretan cation loại polyete

Super Flex 600 do Dai-ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. sản xuất

A4: loại polyete nhựa polyuretan anion

ADEKA BONTIGHTER HUX-350 do ADEKA Corporation sản xuất

[Nhựa phenol cation (B)]

B1: Nhựa phenol cation

mức độ polyme hoá trung bình  $n = 5$  đối với đơn vị lặp lại có công thức (2),  $Y1 = -CH_2N(CH_3)_2$  trong công thức (2),  $Y2 = H$  trong công thức (2), và độ thế  $Z = 0,5$  trong công thức (2)

B2: Nhựa phenol cation

mức độ polyme hoá trung bình  $n = 10$  đối với đơn vị lặp lại có công thức (2),  $Y1 = -CH_2N(CH_3)(C_2H_4OH)$  trong công thức (2),  $Y2 = H$  trong công thức (2), và độ thế  $Z = 1,0$  trong công thức (2)

[Chất liên hợp Silan (C)]

C1: 3-aminopropyltriethoxysilan

C2: 3-glycidoxypentyltrimethoxysilan

C3: 3-mercaptopentyltrimethoxysilan

[Phức chất của axetylaxeton và titan (D)]

D1: Titan diisopropoxy bisaxetylaxetonat

D2: Titan tetrakis axetylaxetonat

D3: Tấm dạng lớp Titan diisopropoxy bistrietano

[Hợp chất vanadi (E)]

E1: Vanadi axetyl axetonat

E2: Amoni metavanadat

[Sáp olefin (F)]

Sáp olefin được sử dụng được cải biến bề mặt bằng chất liên hợp silan (3-glycidoxypentyltrimethoxysilan) được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây

Bảng 1

| Ký hiệu | Cỡ hạt sáp ( $\mu m$ ) | Hàm lượng chất liên hợp silan |
|---------|------------------------|-------------------------------|
| F1      | 0,07                   | 0,030                         |
| F2      | 0,05                   | 0,025                         |
| F3      | 0,05                   | 0,035                         |
| F4      | 0,15                   | 0,025                         |

|     |      |       |
|-----|------|-------|
| F5  | 0,15 | 0,035 |
| F6  | 0,07 | 0,020 |
| F7  | 0,07 | 0,040 |
| F8  | 0,04 | 0,030 |
| F9  | 0,16 | 0,030 |
| F10 | 0,07 | -     |

[Thành phần axit axetic (G)]

G1: Axit axetic

G2: Amoni axetat

[Thành phần axit phosphoric (H)]

H1: Axit phosphoric

H2: Amoni phosphat

Chất xử lý để sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh sau được điều chế bằng cách trộn các hợp phần tương ứng được liệt kê trên đây theo thành phần được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây. Cần chú ý rằng hàm lượng chất rắn trong chất xử lý được điều chỉnh đến 11% khối lượng. Cần chú ý rằng trong bảng 2, hàm lượng thành phần (C) dùng để chỉ hàm lượng tính theo SiO<sub>2</sub>, hàm lượng thành phần (D) dùng để chỉ hàm lượng tính theo Ti, và hàm lượng thành phần (E) dùng để chỉ hàm lượng tính theo V.

Bảng 2

| Chất xử lý | Thành phần (loại) |     |     |     |     |     |     |     |     | Hàm lượng (tỷ lệ khối lượng chất rắn: tỷ lệ tổng khối lượng chất rắn V) |      |      |      |      |        |        |       |       |       | Tỷ lệ hàm lượng |      |      |
|------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|--------|--------|-------|-------|-------|-----------------|------|------|
|            | (A)               | (B) | (C) | (D) | (E) | (F) | (G) | (H) | (I) | (A)                                                                     | (B)  | (C)  | (D)  | (E)  | (F)    | (G)    | (H)   | (I)   | (J)   | (K)             | (L)  | (M)  |
| X1         | A1                | B1  | C1  | G2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,040 | 2,47            | 0,36 | 1,90 |
| X2         | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59            | 0,86 | 2,73 |
| X3         | A1                | R1  | G1  | G2  | Dt  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,11 | 0,05 | 0,16 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,040 | 2,59            | 0,57 | 1,82 |
| X4         | A1                | B1  | ct  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,07 | 0,19 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59            | 0,86 | 2,73 |
| X5         | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0170 | 0,0075 | 0,050 | 0,080 | 0,045 | 2,27            | 0,56 | 2,65 |
| X6         | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0240 | 0,0090 | 0,050 | 0,080 | 0,050 | 2,67            | 0,63 | 2,08 |
| X7         | A1                | B1  | G1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0190 | 0,0070 | 0,050 | 0,080 | 0,050 | 2,71            | 0,63 | 2,63 |
| X8         | A1                | B1  | C1  | G2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0090 | 0,050 | 0,080 | 0,050 | 2,44            | 0,63 | 2,27 |
| X9         | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,035 | 0,070 | 0,055 | 2,59            | 0,79 | 2,50 |
| X10        | A1                | B1  | C1  | G2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,060 | 0,070 | 0,055 | 2,59            | 0,79 | 2,50 |
| X11        | A1                | B1  | G1  | G2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,030 | 0,070 | 0,060 | 2,59            | 0,86 | 2,73 |
| X12        | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,065 | 0,070 | 0,060 | 2,59            | 0,86 | 2,73 |
| X13        | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0200 | 0,0085 | 0,050 | 0,040 | 0,036 | 2,35            | 0,90 | 1,80 |
| X14        | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,050 | 0,040 | 2,47            | 0,80 | 1,90 |
| X15        | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,130 | 0,055 | 2,47            | 0,42 | 2,62 |
| X16        | A1                | B1  | C1  | G2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,140 | 0,055 | 2,59            | 0,39 | 2,50 |
| X17        | A1                | R1  | C1  | C2  | D1  | F1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0190 | 0,0075 | 0,050 | 0,070 | 0,025 | 2,53            | 0,36 | 1,32 |
| X18        | A1                | B1  | G1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,030 | 2,47            | 0,43 | 1,43 |
| X19        | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,070 | 2,59            | 0,64 | 3,18 |
| X20        | A1                | R1  | C1  | C2  | Dt  | F1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0240 | 0,0089 | 0,050 | 0,110 | 0,075 | 2,70            | 0,68 | 3,13 |
| X21        | A1                | B1  | G1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0190 | 0,0090 | 0,050 | 0,080 | 0,050 | 2,11            | 0,63 | 2,63 |
| X22        | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0076 | 0,050 | 0,080 | 0,045 | 2,89            | 0,56 | 2,05 |
| X23        | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0230 | 0,0087 | 0,050 | 0,120 | 0,030 | 2,64            | 0,25 | 1,30 |
| X24        | A1                | B1  | C1  | G2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0200 | 0,0085 | 0,050 | 0,120 | 0,036 | 2,35            | 0,30 | 1,80 |
| X25        | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0230 | 0,0090 | 0,050 | 0,064 | 0,064 | 2,56            | 1,00 | 2,78 |
| X26        | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0080 | 0,050 | 0,054 | 0,059 | 2,63            | 1,09 | 2,81 |
| X27        | A1                | B2  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,040 | 2,47            | 0,36 | 1,90 |
| X28        | A1                | B1  | C1  | C2  | D1  | E1  | F1  | G1  | H1  | 0,32                                                                    | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | -     | 0,070 | 0,060 | 2,59            | 0,86 | 2,73 |

|     |                              |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |        |        |       |       |       |      |      |      |
|-----|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|------|------|------|--------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|
| X29 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F2 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X30 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F3 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X31 | At                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F4 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X32 | A1                           | B1 | G1 | C2 | D1 | E1 | F5 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X33 | A1                           | B1 | C1 | G2 | D1 | E1 | F6 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X34 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F7 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X35 | A1                           | B1 | G1 | C2 | D1 | E1 | F8 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X36 | A1                           | B1 | C1 | G2 | D1 | E1 | F9 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X37 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X38 | A2                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,040 | 2,47 | 0,36 | 1,90 |
| X39 | A2                           | B1 | C1 | G2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X40 | A3                           | B1 | G1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,040 | 2,47 | 0,36 | 1,90 |
| X41 | A3                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X42 | A1                           | B1 | C1 | C3 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,040 | 2,47 | 0,36 | 1,90 |
| X43 | A1                           | B1 | C1 | C3 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X44 | A1                           | B1 | C1 |    | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,18 | 0    | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,040 | 2,47 | 0,36 | 1,90 |
| X45 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D2 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,040 | 2,47 | 0,36 | 1,90 |
| X46 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D2 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X47 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E2 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,040 | 2,47 | 0,36 | 1,90 |
| X48 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E2 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X49 | A1                           | R1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G2 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,040 | 2,47 | 0,36 | 1,90 |
| X50 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X51 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H2 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,040 | 2,47 | 0,36 | 1,90 |
| X52 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H2 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| X53 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0234 | 0,0087 | 0,050 | 0,070 | 0,026 | 2,69 | 0,37 | 1,11 |
| X54 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0227 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,032 | 2,67 | 0,46 | 1,41 |
| X55 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0222 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,040 | 2,61 | 0,57 | 1,80 |
| X56 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0214 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,060 | 2,52 | 0,55 | 2,80 |
| X57 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,063 | 2,47 | 0,57 | 3,00 |
| X58 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0201 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,064 | 2,36 | 0,58 | 3,19 |
| Z1  | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,11 | 0,05 | 0,15 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| Z2  | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,07 | 0,2  | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,040 | 2,47 | 0,36 | 1,90 |
| Z3  | At                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0160 | 0,0075 | 0,050 | 0,080 | 0,040 | 2,13 | 0,50 | 2,50 |
| Z4  | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0250 | 0,0090 | 0,050 | 0,080 | 0,050 | 2,78 | 0,63 | 2,00 |
| Z5  | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0170 | 0,0060 | 0,050 | 0,080 | 0,045 | 2,83 | 0,56 | 2,65 |
| Z6  | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0230 | 0,0100 | 0,050 | 0,080 | 0,050 | 2,30 | 0,63 | 2,17 |
| Z7  | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0190 | 0,0080 | 0,050 | 0,030 | 0,030 | 2,38 | 1,00 | 1,58 |
| Z8  | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0230 | 0,0090 | 0,050 | 0,150 | 0,060 | 2,56 | 0,40 | 2,61 |
| Z9  | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0170 | 0,0075 | 0,050 | 0,060 | 0,020 | 2,27 | 0,33 | 1,18 |
| Z10 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0240 | 0,0090 | 0,050 | 0,110 | 0,076 | 2,67 | 0,69 | 3,17 |
| Z11 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0170 | 0,0085 | 0,050 | 0,080 | 0,045 | 2,00 | 0,56 | 2,65 |
| Z12 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0230 | 0,0077 | 0,050 | 0,080 | 0,050 | 2,99 | 0,63 | 2,17 |
| Z13 | A1                           | B1 | C1 | G2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0190 | 0,0080 | 0,050 | 0,130 | 0,030 | 2,38 | 0,23 | 1,58 |
| Z14 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0240 | 0,0090 | 0,050 | 0,054 | 0,065 | 2,67 | 1,20 | 2,71 |
| Z15 | A4                           | B1 | C1 | ca | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,040 | 2,47 | 0,36 | 1,90 |
| Z16 | A4                           | R1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| Z17 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D3 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0210 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,040 | 2,47 | 0,36 | 1,90 |
| Z18 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D3 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0220 | 0,0085 | 0,050 | 0,070 | 0,060 | 2,59 | 0,86 | 2,73 |
| Z19 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0230 | 0,0087 | 0,050 | 0,070 | 0,025 | 2,64 | 0,36 | 1,09 |
| Z20 | A1                           | B1 | C1 | C2 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | 0,32 | 0,03 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,0200 | 0,0085 | 0,050 | 0,110 | 0,064 | 2,35 | 0,58 | 3,20 |
| Z21 | Ví dụ 13 trong JP 5220050 B2 |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |        |        |       |       |       |      |      |      |
| Z22 | Ví dụ 16 trong JP 5220050 B2 |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |        |        |       |       |       |      |      |      |

### 3. Bước chuẩn bị tắm thử nghiệm

Với việc sử dụng FINECLEANER E6406 (do Nihon Parkerizing Co., Ltd. sản xuất) chất tẩy dầu mỡ kiềm trên cơ sở silicat được hoà tan trong nước để có nồng độ 20 g/L, các vật liệu thử nghiệm nêu trên được xử lý phun trong thời gian 10 giây trong điều kiện ở nhiệt độ 60°C, còn được rửa bằng nước tinh khiết trong thời gian 30 giây và sau đó được làm khô, để sử dụng trong các thử nghiệm sau đó. Mỗi chất xử lý được phủ bằng thiết bị phủ dạng thanh, sau đó là cách làm khô trong lò sấy bằng không khí nóng để đạt đến nhiệt độ kim loại cao nhất định trước (PMT). Chi tiết về lượng và các thông số tương tự được thể hiện trong Bảng 3 dưới đây

Bảng 3

| Ví dụ số | Chất xử lý | Lượng phủ<br>(mg/ m <sup>2</sup> ) | Vật liệu | PMT<br>(°C) |
|----------|------------|------------------------------------|----------|-------------|
| Ví dụ 1  | X1         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 2  | X2         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 3  | X3         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 4  | X4         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 5  | X5         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 6  | X6         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 7  | X7         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 8  | X8         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 9  | X9         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 10 | X10        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 11 | X11        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 12 | X12        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 13 | X13        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 14 | X14        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 15 | X15        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 16 | X16        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 17 | X17        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 18 | X18        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 19 | X19        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 20 | X20        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 21 | X21        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 22 | X22        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 23 | X23        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 24 | X24        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 25 | X25        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 26 | X26        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 27 | X27        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 28 | X28        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 29 | X29        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 30 | X30        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 31 | X31        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 32 | X32        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 33 | X33        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 34 | X34        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 35 | X35        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 36 | X36        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 37 | X37        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 38 | X38        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 39 | X39        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 40 | X40        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 41 | X41        | 700                                | GI       | 80          |

Bảng 4

| Ví dụ số | Chất xử lý | Lượng phủ<br>(mg/ m <sup>2</sup> ) | Vật liệu | PMT<br>(°C) |
|----------|------------|------------------------------------|----------|-------------|
| Ví dụ 42 | X42        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 43 | X43        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 44 | X44        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 45 | X45        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 46 | X46        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 47 | X47        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 48 | X48        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 49 | X49        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 50 | X50        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ 51 | X51        | 700                                | GI       | 80          |

|          |     |      |     |     |
|----------|-----|------|-----|-----|
| Ví dụ 52 | X52 | 700  | GI  | 80  |
| Ví dụ 53 | X53 | 700  | GI  | 80  |
| Ví dụ 54 | X54 | 700  | GI  | 80  |
| Ví dụ 55 | X55 | 700  | GI  | 80  |
| Ví dụ 56 | X56 | 700  | GI  | 80  |
| Ví dụ 57 | X57 | 700  | GI  | 80  |
| Ví dụ 58 | X58 | 700  | GI  | 80  |
| Ví dụ 59 | X1  | 300  | GI  | 80  |
| Ví dụ 60 | X2  | 300  | GI  | 80  |
| Ví dụ 61 | X1  | 1500 | GI  | 80  |
| Ví dụ 62 | X2  | 1500 | GI  | 80  |
| Ví dụ 63 | X1  | 700  | GI  | 60  |
| Ví dụ 64 | X2  | 700  | GI  | 60  |
| Ví dụ 65 | X1  | 700  | GI  | 150 |
| Ví dụ 66 | X2  | 700  | GI  | 150 |
| Ví dụ 67 | X1  | 700  | GA  | 80  |
| Ví dụ 68 | X2  | 700  | GA  | 80  |
| Ví dụ 69 | X1  | 700  | EG  | 80  |
| Ví dụ 70 | X2  | 700  | EG  | 80  |
| Ví dụ 71 | X1  | 700  | ZL  | 80  |
| Ví dụ 72 | X2  | 700  | ZL  | 80  |
| Ví dụ 73 | X1  | 700  | SD  | 80  |
| Ví dụ 74 | X2  | 700  | SD  | 80  |
| Ví dụ 75 | X1  | 700  | GL  | 80  |
| Ví dụ 76 | X2  | 700  | GL  | 80  |
| Ví dụ 77 | X1  | 700  | SGL | 80  |
| Ví dụ 78 | X2  | 700  | SGL | 80  |

Bảng 5

| Ví dụ số         | Chất xử lý | Lượng phủ (mg/<br>m <sup>2</sup> ) | Vật liệu | PMT<br>(°C) |
|------------------|------------|------------------------------------|----------|-------------|
| Ví dụ so sánh 1  | Z1         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 2  | Z2         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 3  | Z3         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 4  | Z4         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 5  | Z5         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 6  | Z6         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 7  | Z7         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 8  | Z8         | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 9  | u Z9       | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 10 | Z10        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 11 | Z11        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 12 | Z12        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 13 | Z13        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 14 | Z14        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 15 | Z15        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 16 | Z16        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 17 | Z17        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 18 | Z18        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 19 | Z19        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 20 | Z20        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 21 | Z21        | 700                                | GI       | 80          |
| Ví dụ so sánh 22 | Z22        | 700                                | GI       | 80          |

## [Phương pháp đánh giá]

## (1) Khả năng chịu ăn mòn

Các tấm thử nghiệm được thử nghiệm khả năng chịu ăn mòn trên các sản phẩm không được xử lý (các phần mặt phẳng), các sản phẩm mặt cắt ngang (các phần mặt cắt ngang) thu được bằng máy cắt NT, và các sản phẩm được ép đùn 7 mm (các phần được xử lý) của Erichsen. Các phương pháp đánh giá là như sau.

## 1-1 (khả năng chịu ăn mòn phần mặt phẳng):

Trên cơ sở các phương pháp thử nghiệm phun muối JIS-Z-2371, tỷ lệ diện tích tạo gỉ trắng sau 72 giờ từ khi phun muối thu được và được đánh giá. Dưới đây là các tiêu chuẩn đánh giá:

◎: tỷ lệ diện tích tạo gỉ trắng nhỏ hơn 10%

○: tỷ lệ diện tích tạo gỉ trắng nằm trong khoảng từ 10% đến 30%

△: tỷ lệ diện tích tạo gỉ trắng nằm trong khoảng từ 30% đến 60%

×: tỷ lệ diện tích tạo gỉ trắng là 60% hoặc lớn hơn

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

## 1-2 (khả năng chịu ăn mòn của phần mặt cắt ngang):

Trên cơ sở các phương pháp thử nghiệm phun muối JIS-Z-2371, mức độ tạo gỉ trắng sau khi 72 giờ từ khi phun muối thu được bằng mắt thường và được đánh giá. Đây là các tiêu chuẩn đánh giá:

◎: hầu như không tạo gỉ

○: tạo gỉ không đáng kể

△: tạo gỉ ở mức vừa phải

×: tạo gỉ ở mức đáng kể

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

## 1-3 (khả năng chịu ăn mòn của phần đã được xử lý):

Trên cơ sở các phương pháp thử nghiệm phun muối JIS-Z-2371, mức độ tạo gỉ trắng sau khi 72 giờ từ khi phun muối thu được bằng mắt thường và được đánh giá. Đây là các tiêu chuẩn đánh giá:

◎: hầu như không tạo gỉ

○: tạo gỉ không đáng kể

△: tạo gỉ ở mức vừa phải

×: tạo gỉ ở mức đáng kể

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

(2) Độ bền kiềm (Khả năng chịu ăn mòn sau khi tẩy dầu mỡ)

Các tấm thử nghiệm được ngâm trong thời gian 2 phút trong dung dịch tẩy dầu mỡ được điều chỉnh đến 65°C bằng cách ban bổ sung dung dịch điện phân từ FINECLEANER E6406 (do Nihon Parkerizing Co., Ltd. sản xuất) đến nồng độ 20g/L, được rửa bằng nước, và sau đó được làm khô ở nhiệt độ 80°C. Các tấm nêu trên được đánh giá về khả năng chịu ăn mòn trong điều kiện này và bằng phương pháp đánh giá đối với khả năng chịu ăn mòn của phần mặt phẳng như được mô tả trong mục (1) nêu trên.

(3) Mức độ bám dính khi phủ bằng lớp sơn

Việc phủ bằng lớp sơn được tiến hành đối với các tấm thử nghiệm trong các điều kiện sau, nhờ đó tiến hành thử nghiệm khả năng bám dính khi phủ bằng lớp sơn.

(Điều kiện phủ bằng lớp sơn)

sơn: Amilac #1000 (nhãn hiệu đã đăng ký) (sơn màu trắng) do Kansai Paint Co., Ltd. sản xuất

Phương pháp phủ sơn: phủ thanh

Điều kiện làm khô bằng cách sấy: 140°C trong thời gian 20 phút

Độ dày lớp sơn phủ: 25 µm

Đây là các phương pháp đánh giá.

3-1 (bám dính sơ cấp của lưới):

Các tấm thử nghiệm được cắt bằng dụng cụ cắt NT để tạo ra lưới có 100 hình vuông có cạnh là 1mm, được thực hiện thử nghiệm làm tróc bằng băng dính, và được đánh giá trên cơ sở số lớp phủ sơn bị tróc. Dưới đây là các tiêu chuẩn đánh giá: Cần chú ý rằng “số lớp phủ sơn bị tróc” trong bản mô tả này là số hình vuông mà mỗi hình bị tróc một nửa hoặc nhiều hơn (“số lớp phủ sơn bị tróc” được nêu dưới đây cũng có cùng nghĩa này).

◎: số vỏ tróc nhỏ hơn 1

□: số vỏ tróc nằm trong khoảng từ 1 đến 10

△: số vỏ tróc nằm trong khoảng từ 10 đến 50

×: số vỏ tróc là 50 hoặc lớn hơn

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

3-2 (mức độ bám dính sơ cấp của lưới):

Các tấm thử nghiệm được ngâm trong nước đang sôi trong thời gian 2 giờ, để một đêm và một ngày, sau đó được cắt bằng dụng cụ cắt NT để tạo ra lưới có 100 hình vuông có cạnh là 1mm, được thực hiện thử nghiệm làm tróc bằng băng dính, và được đánh giá trên cơ sở số lớp phủ sơn bị tróc. Dưới đây là các tiêu chuẩn đánh giá:

◎: số vỏ tróc nhỏ hơn 1

□: số vỏ tróc nằm trong khoảng từ 1 đến 10

△: số vỏ tróc nằm trong khoảng từ 10 đến 50

×: số vỏ tróc bằng 50 hoặc lớn hơn

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

(4) Mức độ bám dính của lớp phủ sau khi tẩy dầu mỡ

Các tấm thử nghiệm được ngâm trong thời gian 2 phút trong dung dịch tẩy dầu mỡ được điều chỉnh đến 65°C bằng cách ban bổ sung dung dịch điện phân từ FINECLEANER E6406 (do Nihon Parkerizing Co., Ltd. sản xuất) đến nồng độ 20g/L, được rửa bằng nước, và sau đó được làm khô ở nhiệt độ 80°C. Đối với các tấm nêu trên, việc phủ sơn được thực hiện đối với các tấm thử nghiệm trong các điều kiện sau, nhờ đó tiến hành thử nghiệm khả năng bám dính của lớp phủ sơn.

(Các điều kiện phủ sơn)

Sơn: Amilac #1000 (nhãn hiệu đã đăng ký) (sơn màu trắng) do Kansai Paint Co., Ltd sản xuất.

Phương pháp phủ sơn: phủ thanh

Điều kiện để làm khô bằng cách sấy: 140°C trong thời gian 20 phút

Độ dày lớp phủ sơn: 25 µm

Đây là các phương pháp đánh giá.

(mức độ bám dính sơ cấp của lưới sau khi tẩy dầu mỡ)

Các tấm thử nghiệm được cắt bằng dụng cụ cắt NT để tạo ra lưới có 100 hình vuông có cạnh là 1mm, được thực hiện thử nghiệm làm tróc bằng băng dính, và được đánh giá trên cơ sở số lớp phủ sơn bị tróc. Dưới đây là các tiêu chuẩn đánh giá:

◎: số vỏ tróc nhỏ hơn 1

□: số vỏ tróc nằm trong khoảng từ 1 đến 10

△: số vỏ tróc nằm trong khoảng từ 10 đến 50

×: số vỏ tróc bằng 50 hoặc lớn hơn

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

#### (5) Khả năng gia công

Tấm thử nghiệm được cố định trên bảng quay, bảng quay được quay ở tốc độ quay 100 mm/giây, chi tiết trượt trực trên đĩa (thép công cụ f5) được ép lên mẫu thử nghiệm với tải trọng ép 30 N, và thử nghiệm trượt trên đĩa được tiến hành để đo ma sát được tạo ra. Theo thử nghiệm này, việc đánh giá được tiến hành trên giá trị tối thiểu (hệ số ma sát động học) của hệ số ma sát (trung bình đo 6 hệ số ma sát được đo mỗi 0,1 giây) của mẫu thử nghiệm chưa tẩy dầu mỡ và số lần mài đối với hệ số ma sát vượt 0,20 đối với lần thứ nhất (số lần trượt để tạo sự cọ sát). Cần chú ý rằng đánh giá này được thực hiện chỉ với chất xử lý chứa sáp olefin (F) như được thể hiện trong Bảng 3. Dưới đây là các tiêu chuẩn đánh giá:

◎: hệ số ma sát động học nhỏ hơn 0,16 và số lần trượt để tạo sự cọ sát là 25 lần hoặc lớn hơn

○: hệ số ma sát động học nhỏ hơn 0,16, và số lần trượt để tạo sự cọ sát nằm trong khoảng từ 20 đến 25 lần; hoặc hệ số ma sát động học nằm trong khoảng từ 0,16 đến 0,18, và số lần trượt để tạo sự cọ sát là 25 lần hoặc lớn hơn

◐: hệ số ma sát động học nằm trong khoảng từ 0,16 đến 0,18, và số lần trượt để tạo sự cọ sát nằm trong khoảng từ 20 lần đến 25 lần.

△: hệ số ma sát động học là 0,18 hoặc lớn hơn, và số lần trượt để tạo sự cọ sát là 20 lần hoặc lớn hơn; hoặc hệ số ma sát động học là 0,16 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,18, và số lần trượt để tạo sự cọ sát nhỏ hơn 20 lần.

×: hệ số ma sát động học là 0,18 hoặc lớn hơn, và số lần trượt để tạo sự cọ sát nhỏ hơn 20 lần

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

#### (6) Khả năng xử lý

Để mô phỏng sự sụp đổ của cọc, mô hình quán tính được chuẩn bị đối với tấm thép nhỏ (tấm thép 1) với khối lượng (khối 1) được cố định bằng băng dính hai mặt và tấm thép (tấm thép 2) được cố định bằng cách bắt vít vào xe kéo. Việc sụt giảm khối

lượng (khối 2) được nối vào xe kéo qua rây/ròng rọc được tác động đến hệ quán tính, xung không đổi do sự va chạm vào tấm va chạm của xe kéo, nhờ đó tạo ra sự trượt. Khoảng cách trượt của tấm thép 1 trong trường hợp này được đo, và hệ số ma sát trượt được tính toán từ công thức 1 sau, và được đánh giá là khả năng xử lý. Cần chú ý rằng việc đánh giá này được thực hiện chỉ với chất xử lý chứa sáp olefin (F) như được thể hiện trong Bảng 3.

các điều kiện thử nghiệm: như được thể hiện trong Bảng 4 dưới đây

hệ số ma sát trượt  $\mu$ :  $\mu = m_3 \times h / (m_1 + m_2) \times L \dots$  [Công thức 1]

Trong công thức 1,  $m_1$  = khối lượng (g) (tấm thép 1 + khối 1),  $m_2$  = khối lượng (g) của (tấm thép 2 + xe kéo),  $m_3$  = khối lượng (g) của khối 2,  $h$  = khoảng cách giảm của khối 2 (mm),  $L$  = khoảng cách trượt (mm)

Đây là các tiêu chuẩn đánh giá:

◎: hệ số ma sát trượt là 0,85 hoặc lớn hơn

○: hệ số ma sát trượt nằm trong khoảng từ 0,84 đến 0,85

△: hệ số ma sát trượt nằm trong khoảng từ 0,83 đến 0,84

×: hệ số ma sát trượt nhỏ hơn 0,83

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

Bảng 6

| Điều kiện thử nghiệm           | Điều kiện cụ thể |
|--------------------------------|------------------|
| Kích thước của tấm thép 1      | 50mm x 50mm      |
| Kích thước của tấm thép 2      | 100mm x 150mm    |
| Khối lượng tấm thép 1 + khối 1 | 110g             |
| Khối lượng tấm thép 2 + xe kéo | 655g             |
| Khối lượng khối 2              | 1S0g             |
| Khoảng cách giảm của khối 2    | 260mm            |

#### (7) Khả năng chịu được sự hóa đen

Các tấm thử nghiệm được giữ trong thời gian 6 ngày trong tủ giữ ẩm ở nhiệt độ 70°C và độ ẩm tương đối 80%, và sau đó được lấy ra, và tình trạng hóa đen của các tấm thử nghiệm được xác định bằng mắt. Cần chú ý rằng các tiêu chuẩn đánh giá là như sau.

◎: tỷ lệ diện tích của nơi bị hóa đen nhỏ hơn 1% (không bị hóa đen)

○: tỷ lệ diện tích của nơi bị hóa đen nằm trong khoảng từ 1% đến 5%

○-: tỷ lệ diện tích của nơi bị hóa đen nằm trong khoảng từ 5% đến 25%

△: tỷ lệ diện tích của nơi bị hóa đen nằm trong khoảng từ 25% đến 50%

×: tỷ lệ diện tích của nơi bị hóa đen là 50% hoặc lớn hơn

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

(8) Khả năng chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao

Với việc sử dụng một cặp là hai tấm thử nghiệm được đối diện với nhau sao cho các bề mặt được phủ sơn của các tấm đối diện với nhau, 5 đến 10 cặp được xếp chồng lên nhau, và nối bằng cách bắt vít tại bốn góc, và một tải trọng được áp dụng ở mức 5,7 N·m bằng cần siết lực. Sau đó, các cặp này được giữ trong thời gian 6 ngày trong hộp làm ẩm ở nhiệt độ 70°C và độ ẩm tương đối 80%, và sau đó được lấy ra, và tình trạng hóa trắng của các phần xếp chồng được xác định bằng mắt. Cần chú ý rằng các tiêu chuẩn đánh giá là như sau.

◎: tỷ lệ diện tích của nơi bị hóa trắng nhỏ hơn 1% (không bị hóa trắng )

○: tỷ lệ diện tích của nơi bị hóa trắng nằm trong khoảng từ 1% đến 5%

○-: tỷ lệ diện tích của nơi bị hóa trắng nằm trong khoảng từ 5% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 25%

△: tỷ lệ diện tích của nơi bị hóa trắng nằm trong khoảng từ 25% đến 50%

×: tỷ lệ diện tích của nơi bị hóa trắng là 50% hoặc lớn hơn

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

(9) Độ bền với băng dính nhảy áp

Băng dính nhảy áp (nhãn hiệu đã đăng ký) số 9514 do Hitachi Maxell, Ltd. sản xuất được dính vào các tấm thử nghiệm, và được bóc ra sau khi giữ trong thời gian 7 ngày trong hộp làm ẩm ở nhiệt độ 40°C và độ ẩm tương đối 80%, và bề ngoài được đánh giá. Các tiêu chuẩn đánh giá là như sau.

◎: nơi không bị tróc tí nào thậm chí khi nhìn từ hướng xiên bất kỳ

○: nơi bị tróc nhẹ khi nhìn từ hướng xiên

○-: nơi bị tróc rõ ràng khi nhìn từ hướng xiên

△: nơi bị tróc nhẹ khi nhìn từ hướng chính diện

×: nơi bị tróc rõ ràng khi nhìn từ hướng chính diện

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

(10) Chịu được sự hóa trắng do ngưng tụ sương

Một giọt nước trao đổi ion được nhỏ lên bề mặt của tấm thử nghiệm, và mẫu

thử nghiệm khác được xếp chồng lên phía có giọt này sao cho các lớp phủ áp mặt vào nhau, vì thế làm cho nước bị kẹp giữa hai tấm mẫu thử nghiệm. Sau đó, sau khi các mẫu thử nghiệm được bọc, cắt ở bốn góc, và được lưu giữ trong thiết bị sấy ở nhiệt độ 50°C trong thời gian 72 giờ, đánh giá bằng mắt xem phần nhỏ giọt của nước có bị hóa trắng hay không. Các tiêu chuẩn đánh giá là như sau.

◎: không có sự hóa trắng nào được quan sát bằng mắt, cũng không có sự bị mờ (giảm độ bóng)

○: không có sự hóa trắng nào được quan sát bằng mắt, nhưng bị xỉn (giảm độ bóng)

×: được quan sát bằng mắt thấy có sự hóa trắng, và cũng bị xỉn (giảm độ bóng)

(○ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

(11) độ ổn định của chất xử lý

Trong hộp chứa kín khí, 200ml chất xử lý vừa mới được điều chế được đưa vào, và được giữ ở nhiệt độ 40°C, và điều kiện hóa rắn (sự tạo gel) được quan sát sau các khoảng thời gian bằng nhau để đánh giá khoảng thời gian đến khi hóa rắn. Dưới đây là các tiêu chuẩn đánh giá.

◎: không hóa rắn trong thời gian 60 ngày hoặc lâu hơn

○: hóa rắn trong thời gian nằm trong khoảng từ 30 đến 60 ngày

△: hóa rắn trong thời gian nằm trong khoảng từ 14 ngày đến 30 ngày

×: hóa rắn trong thời gian ít hơn 14 ngày

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

(12) Khả năng vận hành trên dây chuyền sản xuất (lượng Zn rửa giải)

10 tấm được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng nóng (75 × 40 mm) được ngâm trong 300ml chất xử lý ở nhiệt độ 25°C, để đánh giá lượng Zn trong chất xử lý sau 6 giờ. Đây là các tiêu chuẩn đánh giá.

◎: lượng Zn nhỏ hơn 700 mg/L

○: lượng Zn nằm trong khoảng từ 700 mg/L đến 850 mg/L

△: lượng Zn nằm trong khoảng từ 850 mg/L đến 1000 mg/L

×: lượng Zn là 1000 mg/L hoặc lớn hơn

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

(△ hoặc tốt hơn dùng để chỉ tính năng thực tế.)

Các kết quả đánh giá từ (1) đến (12) trên đây được thể hiện trong Bảng 5 (Ví dụ) và Bảng 6 (Ví dụ so sánh).

[illegible]

[illegible]

Bảng 9

Bảng 6

| Ký hiệu          | Trị số |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
|------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
|                  | (1)    |     |     | (2) | (3) |     | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
|                  | 1-1    | 1-2 | 1-3 |     | 3-1 | 3-2 |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Ví dụ so sánh 1  | x      | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗    | ⊗    | ⊗    |
| Ví dụ so sánh 2  | ⊗      | ⊗   | ⊗   | ⊗   | x   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗    | ⊗    | ⊗    |
| Ví dụ so sánh 3  | ⊗      | ⊗   | △   | x   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗    | ⊗    | ⊗    |
| Ví dụ so sánh 4  | ⊗      | ⊗   | ○   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | x   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗    | ⊗    | ⊗    |
| Ví dụ so sánh 5  | ⊗      | x   | ○   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗    | ⊗    | ⊗    |
| Ví dụ so sánh 6  | ⊗      | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | x   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗    | ⊗    | ⊗    |
| Ví dụ so sánh 7  | ⊗      | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ○   | ○   | ⊗    | x    | ○    |
| Ví dụ so sánh 8  | ⊗      | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | x    | ⊗    | ⊗    |
| Ví dụ so sánh 9  | ⊗      | ⊗   | ○   | ○   | ⊗   | ⊗   | ○   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ○   | △   | ⊗    | ⊗    | x    |
| Ví dụ so sánh 10 | ⊗      | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | x   | ⊗   | △   | ⊗    | ⊗    | ○    |
| Ví dụ so sánh 11 | ⊗      | ⊗   | x   | ○   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗    | ⊗    | ○    |
| Ví dụ so sánh 12 | ⊗      | ⊗   | x   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗    | ⊗    | △    |
| Ví dụ so sánh 13 | ⊗      | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | x   | ○   | ○    | ⊗    | ○    |
| Ví dụ so sánh 14 | ⊗      | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ○   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | x   | ⊗   | ⊗    | ○    | ⊗    |
| Ví dụ so sánh 15 | -      | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | -    |
| Ví dụ so sánh 16 | -      | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | -    |
| Ví dụ so sánh 17 | x      | x   | x   | △   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗    | ⊗    | ⊗    |
| Ví dụ so sánh 18 | x      | x   | x   | △   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗    | ⊗    | ⊗    |
| Ví dụ so sánh 19 | ⊗      | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | x   | ⊗    | ⊗    | △    |
| Ví dụ so sánh 20 | ⊗      | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | x   | ⊗    | ⊗    | ⊗    |
| Ví dụ so sánh 21 | ⊗      | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | -   | -   | ⊗   | x   | x   | ⊗    | x    | x    |
| Ví dụ so sánh 22 | ⊗      | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | ⊗   | -   | -   | ⊗   | x   | x   | ⊗    | x    | x    |

### Kết quả đánh giá

Như có thể thấy được từ Bảng 5, các ví dụ 1 đến 78 đề cập đến các thành phần chính theo sáng chế và sử dụng chất xử lý chứa các thành phần chính này với tỷ lệ trộn thuộc phạm vi của sáng chế có tất cả các đánh giá cao nhận được, hoặc đạt được tính năng thỏa mãn trong thực tế đối với tất cả bao gồm khả năng chịu ăn mòn, độ bền kiềm, lớp phủ có khả năng bám dính, lớp phủ có khả năng bám dính sau khi tẩy dầu mỡ, chịu được sự hóa đen, chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao, bền với băng dính nhảy áp, chịu được sự hóa trắng do ngưng tụ sương, độ ổn định của chất xử lý, và có khả năng vận hành trên dây chuyền sản xuất. Ngoài ra, các ví dụ 1 đến 27 và 29 đến 78 kết hợp với sáp olefin (F) cũng được đánh giá cao, hoặc đạt được tính năng thỏa mãn trong thực tế về khả năng gia công và khả năng xử lý.

Mặt khác, như có thể thấy được từ Bảng 6, các ví dụ so sánh từ 1 đến 14 và 17 đến 22 không có các thành phần chính theo sáng chế, hoặc với tỷ lệ trộn của các thành phần chính không thuộc phạm vi của sáng chế không đạt được tính năng thỏa mãn trong thực tế đối với ít nhất bất kỳ một trong số các tính năng bao gồm khả năng chịu ăn mòn, độ bền kiềm, lớp phủ có khả năng bám dính, lớp phủ có khả năng bám dính sau khi tẩy dầu mỡ, chịu được sự hóa đen, chịu được sự hóa trắng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao, bền với băng dính nhảy áp, chịu được sự hóa trắng do ngưng tụ sương, độ ổn định của chất xử lý, và có khả năng vận hành trên dây chuyền sản xuất. Cần chú ý rằng các ví dụ so sánh 15 và 16 sử dụng nhựa polyuretan anion A4 không được đánh giá về các tính năng nêu trong các mục từ (1) đến (12) trên đây, vì không thể tạo ra được chất xử lý bất kỳ nào.

Mặc dù được các phương án được ưu tiên của sáng chế đã được mô tả trên đây, nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này. Cụ thể hơn, cần phải hiểu rằng các phương án khác hoặc các phương án cải biến khác nhau cũng được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này công nhận rằng đều thuộc phạm vi của sáng chế như được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo đây.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm, trong đó dung dịch xử lý bề mặt này thu được bằng cách trộn nhựa polyuretan cation (A), nhựa phenol cation (B), chất liên hợp silan (C), phức chất của axetylaxeton và titan (D), hợp chất vanadi (E), thành phần axit axetic (G) và thành phần axit phosphoric (H) trong nước,

trong đó tỷ lệ khối lượng (NC)/(NV) giữa chất liên hợp silan (C) tính theo  $\text{SiO}_2$  với hàm lượng chất rắn (V) trong dung dịch xử lý bề mặt nằm trong khoảng từ 0,16 đến 0,19,

tỷ lệ khối lượng (ND)/(NV) giữa khối lượng (ND) của phức chất của axetylaxeton và titan (D) tính theo Ti với hàm lượng chất rắn (V) nằm trong khoảng từ 0,0170 đến 0,0240,

tỷ lệ khối lượng (NE)/(NV) giữa khối lượng (NE) của hợp chất vanadi (E) tính theo V với hàm lượng chất rắn (V) nằm trong khoảng từ 0,0070 đến 0,0090,

tỷ lệ khối lượng (NG)/(NV) giữa thành phần axit axetic (G) với hàm lượng chất rắn (V) nằm trong khoảng từ 0,040 đến 0,140,

tỷ lệ khối lượng (NH)/(NV) giữa thành phần axit phosphoric (H) với hàm lượng chất rắn (V) nằm trong khoảng từ 0,025 đến 0,075,

tỷ lệ khối lượng (ND)/(NE) giữa khối lượng (ND) của phức chất của axetylaxeton và titan (D) tính theo Ti với khối lượng của hợp chất vanadi (E) tính theo V nằm trong khoảng từ 2,10 đến 2,90,

tỷ lệ khối lượng (NH)/(NG) giữa thành phần axit phosphoric (H) với thành phần axit axetic (G) nằm trong khoảng từ 0,25 đến 1,10, và

tỷ lệ khối lượng (NH)/(ND) giữa thành phần axit phosphoric (H) với khối lượng (ND) của phức chất của axetylaxeton và titan (D) tính theo Ti nằm trong khoảng từ 1,11 đến 3,19.

2. Dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm theo điểm 1, trong đó dung dịch xử lý bề mặt này còn chứa sáp olefin (F) với lượng nằm trong khoảng từ 0,035 đến 0,060 tính theo tỷ lệ khối lượng (NF)/(NV) giữa sáp olefin (F) với hàm lượng chất rắn (V).

3. Dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm

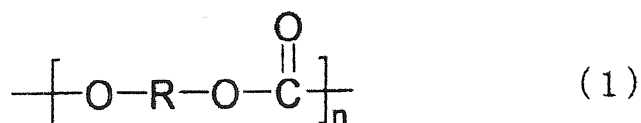
theo điểm 2, trong đó sáp olefin (F) được cải biến bề mặt bằng chất liên hợp silan (I), và tỷ lệ khối lượng (NI/NF) giữa chất liên hợp silan (I) với sáp olefin (F) nằm trong khoảng từ 0,025 đến 0,035.

4. Dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm theo điểm 2 hoặc 3, trong đó sáp olefin (F) có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,15  $\mu\text{m}$ .

5. Dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4, trong đó hợp chất vanadi (E) là phức chất của axetylaxeton và vanadi.

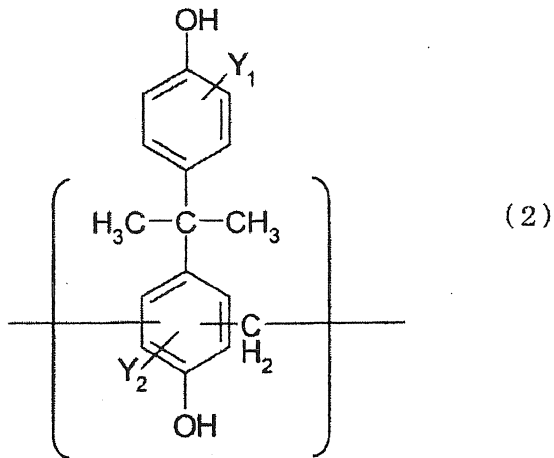
6. Dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 5, trong đó sáp olefin (F) được cải biến bề mặt bằng chất liên hợp silan chứa nhóm epoxy.

7. Dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó nhựa polyuretan cation (A) là nhựa polyuretan cation dễ phân tán trong nước thuộc loại polycarbonat bao gồm các đơn vị cấu trúc có công thức chung (1)

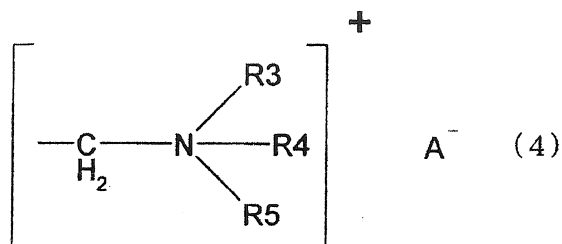
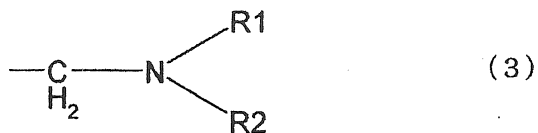


trong đó, R là nhóm alkylen béo có 4 đến 9 nguyên tử cacbon, và n là số nguyên tương ứng với trọng lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 500 đến 5000.

8. Dung dịch xử lý bề mặt vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 7, trong đó nhựa phenol cation (B) là phân tử polyme bao gồm các đơn vị lặp lại có công thức chung (2) có mức độ polyme hoá trung bình nằm trong khoảng từ 2 đến 50



trong đó, mỗi gốc  $Y_1$  và  $Y_2$  độc lập là hydro hoặc nhóm Z có công thức chung (3) hoặc (4), và lượng phân tử thế Z trung bình đối với mỗi vòng benzen nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0.



mỗi gốc  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  và  $R_5$  trong các công thức (3) và (4) độc lập là nguyên tử hydro, nhóm alkyl có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydroxyalkyl có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, và  $A^-$  là ion hydroxit hoặc ion oxo axit.

9. Phương pháp sản xuất vật liệu thép có lớp phủ bao gồm bước tạo ra lớp phủ bằng cách phủ dung dịch xử lý bề mặt mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 lên vật liệu thép mạ kẽm hoặc vật liệu thép mạ hợp kim kẽm.