



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

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

(11) 
1-0020655

(51)⁷ **C23C 22/44, C22C 18/04, C23C 2/06,** (13) **B**
22/36

-
- | | |
|--|---------------------------------|
| (21) 1-2016-01945 | (22) 28.11.2014 |
| (86) PCT/JP2014/081634 28.11.2014 | (87) WO2015/080268A8 04.06.2015 |
| (30) 2013-247677 29.11.2013 JP | |
| 2014-226140 06.11.2014 JP | |
| (45) 25.03.2019 372 | (43) 26.09.2016 342 |
| (73) NISSHIN STEEL CO., LTD. (JP) | |
| 4-1, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8366 Japan | |
| (72) MIURA, Yusuke (JP), NAKAMURA, Shintaro (JP), NAKANO, Tadashi (JP),
YAMAMOTO, Masaya (JP), TAKETSU, Hirofumi (JP) | |
| (74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD) | |
-

(54) **PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ BỀ MẶT TẮM THÉP ĐƯỢC MẠ HỢP KIM MAGIE-NHÔM-KẼM VÀ TẮM THÉP THU ĐƯỢC BẰNG PHƯƠNG PHÁP NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý bề mặt tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm bằng lớp phủ chuyển hóa hóa học có độ bền chống ăn mòn và độ kết dính với màng phủ nhựa vượt trội. Phương pháp này để xử lý bề mặt của tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm bằng chất xử lý bề mặt kim loại, trong đó chất xử lý bề mặt kim loại này chứa hợp chất (A) có cấu trúc ziriconyl ($[Zr=O]^{2+}$), hợp chất vanadi (B), hợp chất phức flo titan (C), hợp chất phospho hữu cơ (Da) chứa nhóm axit phosphoric và/hoặc nhóm axit phosphonic, hợp chất phospho vô cơ (Db), nhựa acrylic ngâm nước (E), và polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn, với lượng định trước, và độ pH của chất xử lý bề mặt kim loại nằm trong khoảng từ 3 đến 6.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm thu được bằng phương pháp xử lý nêu trên.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý bề mặt tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm bằng chất xử lý bề mặt kim loại không chứa crom và đề cập đến tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm chuyển hóa hóa học thu được từ phương pháp xử lý bề mặt này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vật liệu kim loại, ví dụ vật liệu dạng tấm thép được mạ kẽm, vật liệu nhôm, hoặc vật liệu tương tự bị oxy hóa và bị ăn mòn bởi oxy và độ ẩm trong không khí, và bởi các ion có trong không khí ẩm. Nhằm ngăn ngừa sự ăn mòn như vậy, phương pháp được sử dụng là tạo màng phủ crom bằng cách cho bề mặt kim loại tiếp xúc với dung dịch xử lý chứa crom ví dụ như crom cromat, crom phosphat hoặc các chất tương tự. Màng phủ được tạo thành nhờ việc xử lý crom có độ bền chống ăn mòn và độ kết dính với màng phủ vượt trội, tuy nhiên các dung dịch xử lý có chứa crom hóa trị sáu độc hại khiến cho việc xử lý nước thải gặp nhiều khó khăn và tốn kém. Ngoài ra, màng phủ được tạo thành nhờ quy trình xử lý cũng chứa crom hóa trị sáu, và do đó tồn tại các vấn đề về an toàn và môi trường.

Do đó, các chế phẩm lỏng dạng nước chứa các chất xử lý bề mặt kim loại và các chất xử lý chuyển hóa hóa học không chứa crom, mà cùng có độ bền chống ăn mòn như các lớp phủ chuyển hóa hóa học chứa crom sẵn có đã được đề xuất (ví dụ, xem các tài liệu sáng chế 1, 2).

Chất xử lý bề mặt kim loại trong tài liệu sáng chế 1 là chất xử lý bề mặt kim loại không chứa crom chứa hợp chất vanadi (A), hợp chất kim loại (B) chứa kim loại được chọn từ nhóm bao gồm coban, niken, kẽm, magie, nhôm, canxi, stronti, bari và lithi, và hợp chất kim loại tùy chọn (C) chứa ziricon, titan, molipđen, vonfram, mangan và xeri, mà có thể có độ bền chống ăn mòn, chịu kiềm và độ kết dính của lớp trung gian với vật liệu kim loại.

Chất xử lý bề mặt kim loại trong tài liệu sáng chế 2 là chất xử lý bề mặt kim loại chứa một hoặc một số hợp chất kim loại chuyển tiếp nhóm 4 (a) được chọn từ hợp chất Zr có khả năng giải phóng ion ziriconyl (ZrO^{2+}) trong dung dịch nước và hợp chất Ti có khả năng giải phóng ion titanyl (TiO^{2+}) trong dung dịch nước, và hợp chất hữu cơ (b) có ít nhất hai hoặc nhiều nhóm chức được chọn từ nhóm bao gồm nhóm hydroxyl, nhóm carboxyl, nhóm axit phosphonic, nhóm axit phosphoric và nhóm axit sulfonic, trong cùng một phần tử, và là chất xử lý bề mặt kim loại không chứa crom có khả năng có độ kết dính cao ở mức mà, ngay cả khi màng phủ nhựa được tạo thành sau bước tạo ra lớp phủ chuyển hóa hóa học được xử lý qua một số quy trình xử lý như vuốt sâu hoặc tương tự, màng phủ nhựa vẫn không bị bong ra.

Các chất xử lý bề mặt kim loại trong các tài liệu sáng chế 1 và 2 đều có thể chứa nhựa ngâm nước, mà có thể tan được trong nước hoặc phân tán được trong nước.

Mặt khác, với đề xuất trong tài liệu sáng chế 3, biết rằng tấm thép được mạ magie-nhôm-kẽm nóng chảy có sử dụng bề mạ chứa các lượng nhôm và magie thích hợp trong kẽm có độ bền chống ăn mòn vượt trội.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A 2004-183015

Tài liệu sáng chế 2: JP-A 2013-23705

Tài liệu sáng chế 3: Patent Mỹ số 3,505,043

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, các chất xử lý bề mặt kim loại trong các tài liệu sáng chế 1 và 2 không phải luôn đạt được độ bền chống ăn mòn và độ kết dính cần thiết đối với một số đối tượng cần được xử lý và sử dụng.

Đối với tình trạng như vậy, mục đích của sáng chế là nhằm đề xuất phương pháp tạo ra tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm được xử lý bằng lớp phủ chuyển hóa hóa học có độ bền chống ăn mòn và độ kết dính với màng phủ nhựa vượt trội, bằng cách xử lý bề mặt của tấm thép được mạ hợp

kim magie-nhôm-kẽm có độ bền chống ăn mòn tốt, bằng chất xử lý bề mặt kim loại không chứa crom có độ bền chống ăn mòn vượt trội và có khả năng tạo lớp phủ có độ kết dính cao giữa tấm thép được mạ và màng phủ nhựa, ví dụ lớp phủ, màng dát hoặc màng tương tự.

Cách thức giải quyết vấn đề

Nhằm đạt được các mục đích nêu trên, các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu sâu rộng, và kết quả là, đã phát hiện rằng, trong quá trình xử lý bề mặt của tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm trong đó lớp mạ chứa Al với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10% khối lượng và lượng còn lại là Zn và các tạp chất không thể tránh khỏi với hợp chất có cấu trúc ziriconyl ($[Zr=O]^{2+}$), hợp chất vanadi và hợp chất phức flo kim loại đặc biệt để ăn mòn bề mặt kim loại để qua đó tạo thành màng phủ chống ăn mòn, khi bề mặt được xử lý bằng chất xử lý bề mặt kim loại chứa cả hợp chất phospho hữu cơ và hợp chất phospho vô cơ và ngoài ra còn bao gồm lượng cụ thể các nhựa ngâm nước có trị số axit cao và polyme chứa oxazolin, trong đó tỷ lệ giữa hợp chất vô cơ và hợp chất hữu cơ được kiểm soát để nằm trong phạm vi cụ thể sao cho độ pH của chất nằm trong khoảng cụ thể, tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm được xử lý lớp phủ chuyển hóa hóa học có độ bền chống ăn mòn và độ kết dính với màng phủ nhựa vượt trội, trong đó lớp phủ được tạo thành có độ bền chống ăn mòn và ngoài ra không chỉ độ kết dính với tấm thép được mạ mà cả độ kết dính với màng nhựa, ví dụ màng phủ, màng dát hoặc tương tự vượt trội có thể thu được. Sáng chế được thực hiện dựa vào các phát hiện này. Cụ thể là, các khía cạnh của sáng chế được mô tả như dưới đây.

1. Phương pháp xử lý bề mặt tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm bằng chất xử lý bề mặt kim loại, phương pháp này bao gồm:

bước tạo ra lớp mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm trên bề mặt của tấm thép, và bước xử lý bề mặt của lớp mạ bằng chất xử lý bề mặt kim loại ngay sau bước tạo ra lớp mạ, trong đó lớp mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm là lớp mạ chứa Al với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10% khối lượng và lượng còn lại là Zn và các tạp chất không

thể tránh khỏi, chất xử lý bề mặt kim loại chứa hợp chất (A) có cấu trúc ziriconyl ($[\text{Zr}=\text{O}]^{2+}$), hợp chất vanadi (B), hợp chất phức flo titan (C), hợp chất phospho hữu cơ (Da) chứa nhóm axit phosphoric và/hoặc nhóm axit phosphonic, hợp chất phospho vô cơ (Db), nhựa acrylic ngâm nước (E), và polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn, chỉ số axit phần rắn của nhựa acrylic ngâm nước (E) bằng 300mg KOH/g hoặc lớn hơn, nhựa acrylic ngâm nước (E) trong chất xử lý bề mặt kim loại với nồng độ của lượng chất rắn của nhựa nằm trong khoảng từ 100ppm đến 30000ppm, polyme chứa nhóm oxazolin (F) trong chất xử lý bề mặt kim loại với nồng độ của lượng chất rắn nằm trong khoảng từ 50ppm đến 5000ppm, và tỷ lệ khối lượng của tổng khối lượng của hợp chất (A) có cấu trúc ziriconyl ($[\text{ZrO}]^{2+}$), hợp chất vanadi (B) và hợp chất phức flo titan (C), tính theo các thành phần kim loại trong đó, với lượng chất rắn của nhựa acrylic ngâm nước (E) và polyme chứa nhóm oxazolin (F), nghĩa là, $(A+B+C)/(E+F)$ là từ 10/1 đến 1/1, và độ pH của chất xử lý bề mặt kim loại nằm trong khoảng từ 3 đến 6.

2. Phương pháp xử lý bề mặt tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm bằng chất xử lý bề mặt kim loại theo mục 1 nêu trên, trong đó tỷ lệ khối lượng giữa các lượng chất rắn của nhựa acrylic ngâm nước (E) và polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn, E/F là từ 20/1 đến 2/3.

3. Phương pháp xử lý bề mặt tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm bằng chất xử lý bề mặt kim loại theo mục 1 hoặc 2 nêu trên, trong đó tỷ lệ khối lượng giữa hợp chất phospho hữu cơ (Da) và hợp chất phospho vô cơ (Db), Da/Db là từ 5/1 đến 1/2, tính theo thành phần phospho trong đó.

4. Phương pháp xử lý bề mặt của tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm bằng chất xử lý bề mặt kim loại theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, trong đó lớp mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm ngoài ra còn chứa một hoặc một số nguyên tố như: Si với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 2,0% khối lượng, Ti với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,1% khối lượng và B với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,045% khối lượng.

5. Tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm thu được bằng quy trình xử lý theo phương án được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có đề xuất phương pháp xử lý bề mặt của tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm có độ bền chống ăn mòn tốt bằng chất xử lý bề mặt kim loại không chứa crom có khả năng hình thành lớp phủ có độ bền chống ăn mòn và có độ kết dính cao giữa tấm thép được mạ và màng phủ nhựa vượt trội.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp xử lý bề mặt tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm (sau đây có thể được gọi là "vật liệu kim loại") bằng chất xử lý bề mặt kim loại không chứa crom cụ thể (sau đây có thể được gọi là "chất xử lý") bao gồm bước tạo ra lớp mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm trên bề mặt của tấm thép và bước xử lý bề mặt của lớp mạ bằng chất xử lý bề mặt kim loại ngay sau bước tạo ra lớp mạ. Quy trình xử lý bề mặt bằng chất xử lý bề mặt kim loại không chứa crom sau đây có thể được gọi là "xử lý chuyển hóa hóa học".

Tấm thép được mạ theo sáng chế là tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm được sản xuất bằng cách sử dụng bể mạ Zn-Al-Mg nóng chảy. Như được mô tả ở trên, chất xử lý bề mặt kim loại theo sáng chế chứa hợp chất flo và tạo lớp phản ứng chứa Al và Mg florua trên bề mặt của lớp mạ của tấm thép được mạ nhờ phản ứng chuyển hóa hóa học, do đó tăng cường độ bám dính giữa lớp phủ và bề mặt của lớp mạ.

Phương pháp đã biết có thể được sử dụng ở bước tạo ra lớp mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm trên bề mặt của tấm thép. Tốt hơn là, lớp này được tạo thành nhờ phương pháp mạ nhúng nóng mà sử dụng bể mạ hợp kim chứa nhôm với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10% khối lượng và magie với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10% khối lượng và lượng còn lại là Zn và các tạp chất không thể tránh khỏi. Nhằm tránh sự hình thành và phát triển của pha $Zn_{11}Mg_2$ mà có một số ảnh hưởng tiêu cực lên hình dạng và độ bền chống ăn mòn, tốt hơn là bổ sung Ti, B, hợp kim Ti-B hoặc hợp chất chứa Ti hoặc B vào bể mạ. Đối với lượng kim loại hoặc hợp chất cần phải bổ sung trong bể mạ, tốt hơn là, Ti với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,1% khối lượng, và B với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,045% khối lượng. Khi lượng Ti và B nằm trong

khoảng nêu trên, có thể ngăn ngừa được sự hình thành pha $Zn_{11}Mg_2$ trong lớp mạ. Ngoài ra, nhằm cải thiện độ kết dính giữa tấm thép và lớp mạ trong quá trình tạo thành, tốt hơn là, Si có vai trò ngăn ngừa sự hình thành của lớp hợp kim Al-Fe tại lớp trung gian giữa lớp mạ và tấm thép được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 2,0% khối lượng.

Do đó, tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm theo sáng chế thu được bằng cách tạo lớp mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm trên bề mặt của tấm thép, và lớp mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm là lớp mạ chứa Al với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10% khối lượng và lượng còn lại là Zn và các tạp chất không thể tránh khỏi. Tốt hơn là, lớp mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm chứa Zn với lượng nằm trong khoảng từ 80 đến 98% khối lượng.

Tốt hơn là, lớp mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm ngoài ra còn gồm một hoặc một số nguyên tố như: Si với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 2,0% khối lượng, Ti với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,1% khối lượng và B với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,045% khối lượng.

Chất xử lý bề mặt kim loại theo sáng chế không chứa crom, chất xử lý bề mặt kim loại dạng nước chứa hợp chất (A) có cấu trúc ziriconyl ($[Zr=O]^{2+}$), hợp chất vanadi (B), hợp chất phức flo titan (C), hợp chất phospho hữu cơ (Da), hợp chất phospho vô cơ (Db), nhựa acrylic ngâm nước (E), và polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn, trong đó các hợp chất kim loại (A), (B) và (C), nhựa acrylic ngâm nước (E) và polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn có thành phần khối lượng cụ thể.

Các ion florua được giải phóng từ hợp chất phức flo titan (C) ăn mòn bề mặt của vật liệu kim loại để tăng độ pH tại vùng lân cận bề mặt, và anion của phức flo titan tác dụng với cation ziriconyl ($[Zr=O]^{2+}$ có nguồn gốc từ hợp chất ziricon (A) và với cation kim loại có nguồn gốc từ gốc kim loại được giải phóng nhờ việc ăn mòn để qua đó tích tụ trên bề mặt, nhờ đó hình thành lớp phủ có độ bền chống ăn mòn vượt trội và có độ kết dính cao với vật liệu kim loại. Lớp phủ có độ bền chống ăn mòn được cải thiện có thể được hình thành nhờ sự có mặt của hợp chất vanadi (B), và độ bền chống ăn mòn của màng có thể được cải

thiện nhờ sự có mặt của hợp chất phospho hữu cơ (Da) và hợp chất phospho vô cơ (Db).

Hơn nữa, nhựa acrylic ngâm nước (E) có trị số axit phân rắn bằng 300mg KOH/g hoặc lớn hơn và polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn, với tỷ lệ khối lượng cụ thể trong các hợp chất kim loại (A), (B) và (C), cũng có mặt. Do đó, độ kết dính với vật liệu kim loại, độ kết dính với màng phủ nhựa và độ bền chống ăn mòn có thể được cải thiện hơn nữa.

Hợp chất ziricon (A) được sử dụng trong chất xử lý bề mặt kim loại theo sáng chế là hợp chất có cấu trúc ziriconyl ($[Zr=O]^{2+}$). Hợp chất ziricon (A) bao gồm ziriconyl amoni cacbonat, ziriconyl sulfat, ziriconyl amoni sulfat, ziriconyl nitrat, ziriconyl amoni nitrat, ziriconyl focmat, ziriconyl axetat, ziriconyl propionat, ziriconyl butyrat, muối của axit oxalic với ion ziriconyl, muối của axit maloic với ion ziriconyl, muối của axit succinic với ion ziriconyl, ziricon oxichlorit, v.v.. Hợp chất có cấu trúc ziriconyl ($[Zr=O]^{2+}$) cải thiện khả năng liên kết ngang trong quá trình hình thành lớp phủ và cung cấp lớp phủ có độ bền chống ăn mòn tốt.

Lượng hợp chất ziricon chứa nhóm ziriconyl (A) trong chất xử lý tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 8% khối lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 8% khối lượng, vẫn còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5% khối lượng. Khi lượng hợp chất ziricon chứa nhóm ziriconyl (A) bằng 0,01% khối lượng hoặc lớn hơn, có thể thu được độ bền chống ăn mòn cần thiết, và khi lượng này bằng 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn, lớp phủ có thể có độ linh hoạt cần thiết và có độ kết dính với màng phủ nhựa vượt trội.

Trong chất xử lý bề mặt kim loại theo sáng chế, các ví dụ về hợp chất vanadi (B) bao gồm axit metavanadic và các muối của nó, vanadi oxit, vanadi trichlorua, vanadi oxitrichlorua, vanadi axetylaxetonat, vanadi oxyaxetylaxetonat, vanadiyl sulfat, vanadi sulfat, vanadi nitrat, vanadi phosphat, vanadi axetat, vanadi biphosphat, vanadi alcoxit, vanadi oxyalcoxit, v.v.. Trong số đó, tốt hơn là sử dụng các hợp chất trong đó chỉ số oxy hóa của vanadi là hóa trị năm. Cụ thể, axit metavanadic và các muối của nó, vanadi oxit, vanadi oxitrichlorua,

vanadi alcoxit và vanadi oxyalcoxit được ưu tiên hơn.

Lượng hợp chất vanadi (B) trong chất xử lý tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3% khối lượng. Hợp chất vanadi (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5% khối lượng trong chất xử lý có thể cải thiện độ bền chống ăn mòn.

Hợp chất phức flo titan (C) được sử dụng trong chất xử lý bề mặt kim loại theo sáng chế bao gồm axit flotitanic và các muối của chúng. Do hợp chất phức flo titan (C) chứa flo, nên bề mặt kim loại có thể được ăn mòn, và do đó lớp phủ có độ bền chống ăn mòn vượt trội và có độ kết dính cao với vật liệu kim loại có thể được tạo ra.

Lượng hợp chất phức flo titan (C) trong chất xử lý tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 8,5% khối lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 7% khối lượng. Khi lượng hợp chất phức flo titan (C) bằng 0,01% khối lượng hoặc lớn hơn, có thể tạo được độ bền chống ăn mòn cần thiết, và khi lượng này bằng 10% khối lượng hoặc ít hơn, sự ăn mòn quá mức có thể được ngăn ngừa và sự giải phóng quá mức các cation kim loại trong hợp chất phospho vô cơ (Db) có thể được ngăn ngừa, và do đó có thể tạo được độ bền chống ăn mòn vượt trội.

Chất xử lý bề mặt kim loại theo sáng chế chứa cả hợp chất phospho hữu cơ (Da) chứa nhóm axit phosphoric và/hoặc nhóm axit phosphonic lẫn hợp chất phospho vô cơ (Db), và do đó có thể cải thiện hơn nữa độ bền chống ăn mòn.

Hợp chất phospho hữu cơ (Da) bao gồm các axit phosphonic và các muối của chúng ví dụ như axit 1-hydroxyetylidene-1,1-diphosphonic, axit 2-phosphonobutan-1,2,4-tricarboxylic, axit etylenđiamin-tetrametylen phosphonic, axit aminotrimetylenphosphonic, axit phenylphosphonic, axit octylphosphonic, v.v.. Các hợp chất phospho hữu cơ này có thể được kết hợp và sử dụng. Trong số đó, axit 1-hydroxyetylidene-1,1-diphosphonic, axit 2-phosphonobutan-1,2,4-tricarboxylic và axit aminotrimetylenphosphonic được ưu tiên hơn.

Hợp chất phospho vô cơ (Db) bao gồm axit phosphoric và các muối của chúng ví dụ như axit phosphoric, axit phosphorơ, v.v., các axit phosphoric cô đặc và các muối của chúng ví dụ như axit pyrophosphoric, axit

tripolyphosphoric, v.v.. Ở đây, cation để hình thành các muối của các axit phosphoric và các muối của các axit phosphoric cô đặc có thể là chất bất kỳ mà có khả năng hình thành muối mà có thể dễ dàng hòa tan trong nước để tạo dung dịch nước có khả năng giải phóng ion phosphat, và bao gồm natri, kali, amoni, v.v.. Các hợp chất phospho vô cơ này có thể được kết hợp và sử dụng. Đối với hợp chất phospho vô cơ (Db), các muối của axit phosphorơ được ưu tiên hơn. Trong phần mô tả này, cụm từ "dễ dàng hòa tan trong nước" có nghĩa là 1g hợp chất hòa tan trong 10ml nước ở nhiệt độ 25°C. Ở đây, sự hòa tan là để chỉ điều kiện trong đó hợp chất đã hòa tan trong dung môi ở trạng thái đồng nhất và đã phân tán hoàn toàn trong đó. Cụ thể là, nó chỉ báo trạng thái không có bất cứ kết tủa nào khi quay ly tâm ở vận tốc 12000 rpm trong khoảng thời gian 30 phút.

Mỗi lượng hợp chất phospho hữu cơ (Da) và hợp chất phospho vô cơ (Db), với lượng trong chất xử lý, nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 8% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 6% khối lượng.

Tốt hơn là, tỷ lệ khối lượng giữa hợp chất phospho hữu cơ (Da) và hợp chất phospho vô cơ (Db), nghĩa là, Da/Db là từ 5/1 đến 1/2, tính theo nguyên tố phospho trong đó. Tỷ lệ khối lượng tính theo nguyên tố phospho như được đề cập ở đây có nghĩa là tỷ lệ khối lượng giữa nguyên tố phospho có trong hợp chất phospho hữu cơ (Da) và hợp chất phospho vô cơ (Db).

Do chứa hợp chất phospho hữu cơ (Da) trong khoảng nồng độ được đề cập ở trên, nên hợp chất vanadi (B) có thể được hòa tan một cách ổn định trong chất xử lý do ảnh hưởng của hiệu ứng chelat. Ngoài ra, do chứa hợp chất phospho vô cơ (Db) trong khoảng nồng độ được đề cập ở trên, lớp phủ có độ bền chống ăn mòn có thể được tạo ra cùng với cation kim loại được giải phóng bởi quá trình ăn mòn. Hơn nữa, sự có mặt của hợp chất phospho hữu cơ (Da) và hợp chất phospho vô cơ (Db) với tỷ lệ khối lượng được đề cập ở trên giúp cho có thể đạt được cả độ bền chống ăn mòn và độ chống thấm nước.

Nhựa acrylic ngậm nước (E) được sử dụng trong chất xử lý bề mặt kim loại theo sáng chế là polyme có nhiều nhóm carboxyl được tạo thành nhờ việc polyme hóa các monome có các liên kết đôi không no etylenic, và có chỉ số axit

phần rắn bằng 300mg KOH/g hoặc lớn hơn. Tốt hơn là, khối lượng phân tử trung bình của nhựa nằm trong khoảng từ 1000 đến 1000000. Trong phần mô tả này, khối lượng phân tử trung bình của nhựa có thể được đo bằng sắc ký thẩm gel (GPC) dựa vào các mẫu tiêu chuẩn polystyren. Chỉ số axit và chỉ số nhóm hydroxyl của phần rắn của nhựa theo sáng chế có thể được xác định nhờ phương pháp JIS K 0070.

Nhựa acrylic ngâm nước bao gồm homopolyme được hình thành từ sự polyme hóa gốc với monome axit acrylic hoặc axit metacrylic, và copolyme được hình thành từ sự polyme hóa gốc các monome này và bất kỳ monome etylenic không no nào khác. Trong trường hợp copolyme, các ví dụ về các monome etylenic không no khác bao gồm các alkyl (met)acrylat ví dụ như etyl (met)acrylat, butyl (met)acrylat, v.v., hydroxyalkyl (met)acrylat ví dụ như 2-hydroxyetyl (met)acrylat, 2-hydroxypropyl (met)acrylat, 4-hydroxybutyl (met)acrylat, v.v.. Trị số axit của nhựa acrylic ngâm nước (E) có thể được kiểm soát nhờ thành phần monome được sử dụng trong quá trình polyme hóa.

Nhựa acrylic ngâm nước (E) có thể được thu bằng cách polyme hóa monome được đề cập ở trên theo phương pháp thông thường. Ví dụ, hỗn hợp monome được trộn trong một chất khởi đầu sự polyme hóa đã biết (ví dụ, azobisisobutyronitrile, v.v.), giọt ngưng tụ được đưa vào bình chứa chứa dung môi được đun nóng ở nhiệt độ có thể polyme hóa, và được già hóa để thu nhựa acrylic ngâm nước.

Các nhựa acrylic ngâm nước được thương mại hóa bao gồm "Jurymer AC-10L" (axit polyacrylic, được sản xuất bởi Nippon Pure Chemical Co., Ltd.), "PIA728" (axit polyitaconic, được sản xuất bởi Iwata Chemical Co., Ltd.), và "Aquadick HL580" (axit polyacrylic, được sản xuất bởi Nippon Shokubai Co., Ltd.), v.v..

Nhiều loại nhựa acrylic ngâm nước có thể được kết hợp và sử dụng.

Nhựa acrylic ngâm nước (E) có trong chất xử lý với nồng độ của lượng chất rắn của nhựa nằm trong khoảng từ 100ppm đến 30000ppm.

Do được chứa với nồng độ nằm trong khoảng được đề cập ở trên, nhựa này có thể cải thiện hơn nữa không chỉ độ kết dính với vật liệu kim loại mà cả

độ kết dính với màng phủ nhựa và độ bền chống ăn mòn. Cụ thể là, hiệu quả cải thiện độ kết dính với màng phủ nhựa là rất vượt trội.

Chất xử lý bề mặt kim loại theo sáng chế ngoài ra còn chứa polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn để hình thành cấu trúc liên kết ngang thông qua phản ứng với nhựa acrylic ngâm nước được đề cập ở trên (E).

Polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn là polyme chứa nhóm oxazolin mà chứa ít nhất hai hoặc nhiều nhóm chức có khả năng phản ứng với nhóm carboxyl trong nhựa acrylic ngâm nước (E), trong phân tử.

Cụ thể là, polyme chứa nhóm oxazolin bao gồm polyme chứa nhóm oxazolin được tạo ra nhờ quy trình polyme hóa thành phần monome chứa oxazolin được bổ sung có khả năng polyme hóa ví dụ như 2-vinyl-2-oxazolin, 2-vinyl-4-metyl-2-oxazolin, 2-vinyl-5-metyl-2-oxazolin, 2-isopropenyl-2-oxazolin, 2-isopropenyl-4-metyl-2-oxazolin, 2-isopropenyl-5-etyl-2-oxazolin, v.v., và bất cứ monome polyme hóa tùy chọn nào khác. Các sản phẩm polyme thương mại bao gồm "Epocros WS-700" (thành phần hiệu quả 25%, loại hòa tan được trong nước, nhựa acrylic chứa nhóm oxazolin, được sản xuất bởi Nippon Shokubai Co., Ltd.), "Epocros WS-300" (thành phần hiệu quả 10%, loại hòa tan được trong nước, nhựa acrylic chứa nhóm oxazolin, được sản xuất bởi Nippon Shokubai Co., Ltd.), v.v..

Polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn có mặt trong chất xử lý với nồng độ nằm trong khoảng từ 50ppm đến 5000ppm, và tốt hơn là, tỷ lệ khối lượng của lượng chất rắn của nhựa acrylic ngâm nước (E) với polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn để hình thành cấu trúc liên kết ngang, nghĩa là, E/F là từ 20/1 đến 2/3.

Nhờ có mặt với nồng độ nằm trong khoảng được đề cập ở trên với tỷ lệ khối lượng được đề cập ở trên, polyme có thể hình thành cấu trúc liên kết ngang với nhựa acrylic ngâm nước (E), và ngoài ra cải thiện độ kết dính với vật liệu kim loại, độ kết dính với màng phủ nhựa và độ bền chống ăn mòn.

Tỷ lệ khối lượng giữa tổng khối lượng, tính theo các thành phần kim loại trong đó, của hợp chất (A) có cấu trúc ziriconyl ($[Zr=O]^{2+}$), hợp chất vanadi (B) và hợp chất phức flo titan (C) và nhựa acrylic ngâm nước (E) và polyme chứa

nhóm oxazolin (F), nghĩa là, $(A+B+C)/(E+F)$ là từ 10/1 đến 1/1. Cụm từ "tính theo các thành phần kim loại trong đó" có nghĩa là sự tính toán dựa vào khối lượng của nguyên tố zircon chứa trong hợp chất zircon (A), nguyên tố vanadi chứa trong hợp chất vanadi (B), và nguyên tố titanium chứa trong hợp chất phức flo titan (C).

$(A+B+C)/(E+F)$ lớn hơn 10/1 chỉ báo thành phần giàu hợp chất vô cơ có thể khiến lớp phủ chuyển hóa hóa học có độ kết dính và độ bền chống ăn mòn kém, và $(A+B+C)/(E+F)$ nhỏ hơn 1/1 chỉ báo thành phần giàu hợp chất hữu cơ có thể khiến lớp phủ chuyển hóa hóa học có độ bền chống ăn mòn kém.

Độ pH của chất xử lý bề mặt kim loại theo sáng chế phải nằm trong khoảng từ 3 đến 6. Khi độ pH lớn hơn 6, độ kết dính giữa vật liệu kim loại và lớp phủ chuyển hóa hóa học là không đạt yêu cầu do sự ăn mòn chưa đủ. Mặt khác, khi độ pH nhỏ hơn 3, hình dạng của tấm thép xấu (xuất hiện dạng bụi) do sự ăn mòn quá mức. Ở đây, hình dạng bụi có nghĩa rằng bề mặt của tấm thép sau quy trình xử lý chuyển hóa hóa học có bụi, và khi chạm vào bằng tay, hoặc con lăn, hoặc tương tự, lớp phủ bị tróc ngay.

Chất xử lý bề mặt kim loại theo sáng chế có thể được sản xuất bằng cách trộn ít nhất mỗi hợp chất có cấu trúc zirconyl ($[Zr=O]^{2+}$) (A), hợp chất vanadi (B), hợp chất phức flo titan (C), hợp chất phospho hữu cơ (Da) và hợp chất phospho vô cơ (Db), nhựa acrylic ngâm nước (E) và polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn, theo lượng định trước trong nước. Ở đây, nồng độ chất rắn của chất xử lý bề mặt kim loại không chứa crom theo sáng chế tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 15% khối lượng trong chất phản ứng.

Chất xử lý bề mặt kim loại theo sáng chế là chất xử lý bề mặt kim loại không chứa crom thực chất không chứa bất kỳ hợp chất nào chứa crom hóa trị sáu và crom hóa trị ba, theo điểm nhìn về phía cạnh an toàn và môi trường. Cụm từ "thực chất không chứa bất kỳ hợp chất nào" có nghĩa là lượng crom kim loại có nguồn gốc từ hợp chất crom trong chất xử lý bề mặt kim loại là nhỏ hơn 1ppm.

Ngoài ra, nếu mong muốn, chất xử lý bề mặt kim loại theo sáng chế có thể

chứa chất làm đặc, chất làm đều màu, chất cải thiện khả năng thấm ướt, chất hoạt tính bề mặt, tác nhân khử bọt, rượu tan được trong nước, dung môi xenlosolve, v.v..

Phương pháp xử lý bề mặt (phương pháp xử lý chuyển hóa hóa học) bằng chất xử lý bề mặt kim loại không chứa crom theo sáng chế có thể được thực hiện như sau đây.

Bước tiền xử lý trước quá trình xử lý chuyển hóa hóa học theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể. Thông thường, trước quá trình xử lý chuyển hóa hóa học, vật liệu kim loại có thể được tẩy nhờn với dung dịch tẩy nhờn alkali để loại bỏ dầu mỡ và chất bẩn có dính trên vật liệu kim loại, và sau đó, nếu mong muốn, quy trình xử lý điều kiện bề mặt có thể được thực hiện với việc xử lý sử dụng axit, alkali, hợp chất nicken, hợp chất coban hoặc tương tự. Trong quy trình này, mong muốn là bề mặt của vật liệu kim loại được rửa lại với nước sau khi thực hiện quy trình xử lý để dung dịch tẩy nhờn và các chất khác có thể còn sót lại ít nhất có thể trên bề mặt của vật liệu kim loại.

Quá trình xử lý chuyển hóa hóa học theo sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng chất xử lý bề mặt theo sáng chế trên bề mặt của tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm để hình thành lớp phủ chuyển hóa hóa học trên đó theo phương pháp phủ cán, phương pháp phun khí, phương pháp phun không sử dụng khí, phương pháp nhúng, phương pháp phủ quay, phương pháp phủ chảy, phương pháp phủ màn, phương pháp đúc hoặc phương pháp tương tự, tiếp theo là làm khô nó để hình thành lớp phủ chuyển hóa hóa học trong bước làm khô. Trong bước này, nhiệt độ xử lý tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 60°C, và thời gian xử lý tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 300 giây hoặc tương tự. Khi nhiệt độ xử lý và thời gian xử lý nằm trong khoảng nêu trên, lớp phủ mong muốn có thể được hình thành thuận lợi và quy trình xử lý đem lại ưu điểm kinh tế. Nhiệt độ xử lý tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 40°C, và thời gian xử lý tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 60 giây.

Tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm được sử dụng với thân ô tô, các bộ phận ô tô, các vật liệu xây dựng ví dụ như các vật liệu ngói, các vật liệu tường ngoài, các cọc đỡ cho các nhà kính PVC để sử dụng trong nông nghiệp,

v.v., các thiết bị điện gia dụng và các bộ phận của chúng, các hàng rào an toàn, các tường cách âm, các tấm cuộn để sử dụng cho các vật liệu xây dựng dân dụng ví dụ như các kênh thoát nước, v.v., và các sản phẩm có chức năng và hình dạng khác, v.v..

Bước làm khô không phải luôn cần thiết phải thêm nhiệt hoặc bất cứ tác nhân vật lý nào bởi việc làm khô bằng không khí, làm khô thổi khí hoặc tương tự có thể là đủ. Tuy nhiên, nhằm cải thiện tính giữ hình dạng và độ kết dính với bề mặt kim loại, tấm có thể được làm khô bằng nhiệt. Trong trường hợp như vậy, nhiệt độ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 250°C, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 40 đến 200°C.

Lượng lớp phủ chuyển hóa hóa học cần được tạo ra sau khi làm khô tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,001 đến 1 g/m², tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,5 g/m². Khi lượng này nằm trong khoảng từ 0,001 đến 1 g/m², độ bền chống ăn mòn và độ kết dính với màng phủ nhựa cần thiết có thể được duy trì và lớp phủ có thể được ngăn ngừa khỏi hiện tượng nứt gãy.

Lớp phủ chuyển hóa hóa học bởi vậy được tạo ra có độ bền chống ăn mòn vượt trội và thêm vào đó có độ kết dính tốt với màng phủ nhựa được đề cập sau đây, mà được hình thành trên lớp phủ.

Trong bước tiếp theo, lớp màng phủ nhựa bao gồm chất màu, sơn, lớp dán hoặc tương tự có thể được hình thành trên lớp phủ chuyển hóa hóa học được tạo thành ở trên, nhờ phương pháp đã biết, nhờ đó bề mặt của vật liệu kim loại (bộ phận) cần được bảo vệ có thể được bảo vệ một cách hiệu quả hơn.

Độ dày của lớp màng phủ nhựa cần được tạo ra sau khi làm khô tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 50 µm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn có dựa vào các ví dụ sau đây, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này.

Ví dụ sản xuất 1

Sản xuất nhựa acrylic (1)

775 phần nước trao đổi ion được đưa vào bình 4 vôi được trang bị bộ phận đun nóng và khuấy, và với việc khuấy với dòng hồi lưu nitơ, lượng dung

dịch được đun nóng ở 80°C. Tiếp theo, vẫn trong quá trình đun nóng và khuấy với dòng hồi lưu nitơ, dung dịch monome hỗn hợp gồm 160 phần axit acrylic, 20 phần etyl acrylat và 20 phần 2-hydroxyetyl metacrylat, và dung dịch hỗn hợp gồm 1,6 phần amoni persulfat và 23,4 phần nước trao đổi ion được bổ sung bằng cách nhỏ giọt vào đó sử dụng các phễu nhỏ giọt tương ứng trong vòng 3 giờ. Sau khi thêm, quá trình đun nóng và khuấy với dòng hồi lưu nitơ vẫn được tiếp tục trong vòng 2 giờ. Quá trình đun nóng với dòng hồi lưu nitơ sau đó được kết thúc, và dung dịch được làm nguội đến 30°C trong khi vẫn tiếp tục được khuấy, và sau đó được lọc bằng bộ lọc 200 lỗ để thu được dung dịch nước không màu và trong suốt, nhựa acrylic tan được trong nước (1). Dung dịch nước nhựa acrylic (1) có lượng không bay hơi 20%, chỉ số axit phân rắn của nhựa bằng 623mg KOH/g, chỉ số nhóm hydroxyl phân cứng của nhựa bằng 43mg KOH/g, và khối lượng phân tử trung bình bằng 8400. Lượng không bay hơi có nguồn gốc từ lượng còn dư thu được bằng cách đun nóng 2g dung dịch nước của nhựa acrylic (1) trong lò ở nhiệt độ 150°C trong khoảng thời gian 1 giờ.

Ví dụ sản xuất 2

Sản xuất nhựa acrylic (2)

Nhựa acrylic được tổng hợp theo cùng quy trình xử lý như trong ví dụ sản xuất 1 ngoại trừ thành phần monome của nhựa acrylic có chứa 30 phần axit acrylic, 70 phần etyl acrylat và 100 phần 2-hydroxyetyl metacrylat. Trong quá trình làm nguội nhựa tổng hợp trong bể chứa, chất lỏng trở nên đục ở nhiệt độ 60°C, và do đó cùng với việc khuấy, 28,3 phần của amoni lỏng 25% là chất trung hòa được bổ sung. Dung dịch này sau đó được làm nguội xuống 30°C để thu được dung dịch nước chứa nhựa acrylic màu hồng nhạt (2). Dung dịch nước sản phẩm của nhựa acrylic (2) có lượng không bay hơi 19,4%, chỉ số axit phân rắn của nhựa bằng 117, chỉ số nhóm hydroxyl phân rắn của nhựa bằng 216, và khối lượng phân tử trung bình bằng 11600.

Các ví dụ sản xuất từ 3 đến 37

Mỗi hợp chất ziricon (A), hợp chất vanadi (B), hợp chất phức flo kim loại (C), hợp chất phospho hữu cơ (Da), hợp chất phospho vô cơ (Db), nhựa acrylic ngâm nước (E), và polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn, đã được

thêm vào nước với lượng định trước được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 3 sau đây (trong các ví dụ so sánh, có thể có trường hợp trong đó thành phần bất kỳ không được bổ sung). Các chất xử lý bề mặt kim loại từ 1 đến 35 được chuẩn bị sao cho tổng lượng là 1000 phần theo khối lượng.

Bảng 1

	Chỉ số của chất xử lý bề mặt kim loại	Hợp chất Zr (A)		Hợp chất V (B)		Hợp chất phức flo kim loại (C)		Hợp chất phospho hữu cơ (Da)		Hợp chất phospho vô cơ (Db)		Nhựa acrylic ngâm nước (E)		Chất hóa rắn (F)		Độ pH
		Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	
Ví dụ sản xuất 3	1	A1	1,30	B1	1,10	C1	2,10	Da1 Da2	0,11 0,65	Db1	2,03	E1	1,44	F1	0,04	4,2
Ví dụ sản xuất 4	2	A2	2,08	B1	1,55	C1	1,68	Da1 Da3	0,51 2,86	Db1	0,21	E1	1,51	F1	0,06	4,8
Ví dụ sản xuất 5	3	A3	0,77	B1	0,35	C1	0,56	Da3	0,84	Db2	1,10	E2	0,11	F2	0,48	4,7
Ví dụ sản xuất 6	4	A4	1,55	B1	1,32	C1	1,46	Da1 Da2	0,35 0,88	Db1	0,22	E1 E3	0,58 0,51	F1	0,04	4,1
Ví dụ sản xuất 7	5	A1	0,81	B1	0,88	C1	0,75	Da1 Da2	0,14 0,34	Db1	1,21	E1	0,21	F2	0,08	5,8
Ví dụ sản xuất 8	6	A3	1,61	B1	1,33	C1	0,98	Da1 Da3	0,21 0,43	Db2	1,33	E2 E3	0,11 0,18	F1	0,08	5,6
Ví dụ sản xuất 9	7	A2	0,80	B1	0,66	C1	0,43	Da1 Da2	0,34 1,22	Db1	0,21	E2 E3	0,10 0,15	F2	0,08	5,4
Ví dụ sản xuất 10	8	A1	0,43	B1	0,33	C1	0,29	Da3	2,30	Db2	0,16	E3	0,11	F2	0,08	3,8
Ví dụ sản xuất 11	9	A2	1,02	B1	0,90	C1	1,03	Da1 Da3	0,15 1,00	Db2	0,09	E1 E3	0,08 0,08	F1	0,03	4,9
Ví dụ sản xuất 12	10	A4	0,16	B1	0,14	C1	0,18	Da2	0,25	Db1	0,87	E2 E3	0,09 0,08	F1	0,01	5,4
Ví dụ sản xuất 13	11	A1	1,00	B1	0,66	C1	0,98	Da1 Da3	0,13 0,75	Db1	0,24	E1	1,06	F1	0,04	5,6
Ví dụ sản xuất 14	12	A2	0,98	B1	0,82	C1	0,96	Da1 Da3	0,12 0,91	Db1	0,24	E1 E3	0,51 0,48	F1	0,03	3,7

Bảng 2

	Chỉ số của chất xử lý bề mặt kim loại	Hợp chất Zr (A)		Hợp chất V (B)		Hợp chất phức flo kim loại (C)		Hợp chất phospho hữu cơ (Da)		Hợp chất phospho vô cơ (Db)		Nhựa acrylic ngâm nước (E)		Chất hóa rắn (F)		Độ pH
		Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	
Ví dụ sản xuất 15	13	A2	0,51	B1	0,73	C1	0,82	Da1 Da3	0,22 0,57	Db1	0,59	E2	0,06	F1	0,14	3,4
Ví dụ sản xuất 16	14	A3	1,02	B1	0,71	C1	0,69	Da1 Da2	0,20 0,88	Db2	0,32	E1 E3	0,10 0,02	F2	0,30	4,1
Ví dụ sản xuất 17	15	A1	0,28	B1	0,51	C1	0,11	Da1 Da2	0,61 0,39	Db1	0,24	E2	0,03	F1	0,11	4,9
Ví dụ sản xuất 18	16	A4	0,88	B1	1,50	C1	0,81	Da1 Da2	0,55 0,41	Db1	0,24	E1 E3	0,18 0,26	F2	0,01	4,6
Ví dụ sản xuất 19	17	A1	1,03	B1	1,21	C1	0,99	Da1 Da3	0,24 1,01	Db1	0,46	E1	0,56	F1	0,08	3,1
Ví dụ sản xuất 20	18	A1	0,20	B1	0,38	C1	0,29	Da2 Da3	0,04 0,26	Db2	0,11	E3	0,12	F2	0,02	5,1
Ví dụ sản xuất 21	19	A2	1,38	B1	1,85	C1	1,22	Da1 Da2	0,89 0,77	Db1	0,59	E2	0,17	F1	0,06	3,8
Ví dụ sản xuất 22	20	A1	0,81	B1	1,50	C1	1,19	Da1 Da3	0,15 1,12	Db1	0,44	E1 E3	0,19 0,33	F1	0,07	4,1
Ví dụ sản xuất 23	21	A2	1,10	B1	3,12	C1	1,43	Da1 Da3	0,43 1,10	Db1	0,23	E1 E2	0,47 0,26	F2	0,08	3,3
Ví dụ sản xuất 24	22	A3	0,51	B2	1,46	C1	0,70	Da1 Da3	0,19 0,58	Db1	0,10	E2 E3	0,12 0,10	F1	0,08	5,7
Ví dụ sản xuất 25	23	A2	0,42	B1	0,26	C1	0,55	Da1 Da2	0,19 0,88	Db2	0,33	E2 E3	0,11 0,10	F1	0,27	3,4
Ví dụ sản xuất 26	24	A4	0,66	B1	1,53	C1	0,91	Da1 Da3	0,22 0,67	Db1	0,83	E1	0,25	F2	0,08	3,3

Bảng 3

	Chi số của chất xử lý bề mặt kim loại	Hợp chất Zr (A)		Hợp chất V (B)		Hợp chất phức flo kim loại (C)		Hợp chất phospho hữu cơ (Da)		Hợp chất phospho vô cơ (Db)		Nhựa acrylic ngâm nước (E)		Chất hóa rắn (F)		Độ pH
		Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	Loại	Lượng được thêm [% khối lượng]	
Ví dụ sản xuất 27	25	A1	0,65	B1	0,81	C2	1,50	Da1 Da3	0,33 1,00	Db2	0,41	E1	0,32	F1	0,08	4,6
Ví dụ sản xuất 28	26	A2	1,01	B1	1,34	C1	0,88	Da1 Da3	0,33 1,00	Db1	0,58	E4	0,19	F1	0,08	3,8
Ví dụ sản xuất 29	27	A1	0,58	B1	0,66	C1	1,02	Da1 Da2	1,58 0,33	Db1	0,86	E5	0,33	F1	0,10	4,3
Ví dụ sản xuất 30	28	A4	0,43	B1	0,51	C1	0,65	Da1 Da2	0,36 1,22	Db1	0,41	E2 E3	0,16 0,16	F1	0,08	6,6
Ví dụ sản xuất 31	29	A1	1,22	B1	0,85	C1	1,23	Da2 Da3	0,38 1,60	Db2	0,33	E1	0,09	F2	0,02	4,7
Ví dụ sản xuất 32	30	A3	1,10	-	-	C1	1,70	Da1 Da3	0,21 1,30	Db1	0,42	E1	0,32	F1	0,08	5,8
Ví dụ sản xuất 33	31	A1	0,99	B1	1,32	-	-	Da2 Da3	0,15 0,89	Db1	0,16	E1	1,03	F2	0,08	3,3
Ví dụ sản xuất 34	32	A2	1,48	B1	0,96	C1	1,96	-	-	Db1	0,42	E1	0,15	F2	0,08	4,1
Ví dụ sản xuất 35	33	A2	0,65	B1	0,81	C1	1,02	Da1 Da3	0,33 1,00	-	-	E1	0,32	F1	0,08	4,3
Ví dụ sản xuất 36	34	A3	1,01	B2	1,34	C1	0,88	Da2 Da3	0,33 1,02	Db1	0,58	-	-	F1	0,08	5,7
Ví dụ sản xuất 37	35	A2	0,43	B1	0,51	C1	0,65	Da1 Da2	0,36 1,22	Db2	0,66	E1	0,16	F3	0,08	4,5

Các ghi chú giải thích trong các Bảng từ 1 đến 3 nêu trên là như dưới đây.

Hợp chất ziricon (A)

A1: ziriconyl nitrat (cation, ZrO^{2+})

A2: ziriconyl axetat (cation, ZrO^{2+})

A3: ziriconyl sulfat (cation, ZrO^{2+})

A4: ziriconyl amoni cacbonat (cation, ZrO^{2+})

Hợp chất vanadi (B)

B1: amoni metavanadat

B2: natri metavanadat

Hợp chất phức flo kim loại (C)

C1: amoni titan florua (anion, TiF_6^{2-})

C2: amoni ziricon florua (anion, ZrF_6^{2-})

Hợp chất phospho hữu cơ (Da)

Da1: axit 1-hydroxyetylidene-1,1-diphosphonic

Da2: axit aminotrimetylenphosphonic

Da3: axit 2-phosphonobutan-1,2,4-tricarboxylic

Hợp chất phospho vô cơ (Db)

Db1: monoamoni dihydro phosphat

Db2: điamoni monohydro phosphat

Nhựa acrylic ngâm nước (E)

E1: axit polyacrylic có khối lượng phân tử nhỏ ("Jurymer AC-10L" được sản xuất bởi Nippon Pure Chemical Co., Ltd., chỉ số axit lượng chất rắn bằng 779mg KOH/g, khối lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 20000 đến 30000, lượng không bay hơi bằng 40%)

E2: axit polyacrylic có khối lượng phân tử lớn ("Jurymer AC-10H" được sản xuất bởi Nippon Pure Chemical Co., Ltd., chỉ số axit lượng chất rắn bằng 779mg KOH/g, khối lượng phân tử trung bình bằng 150000, lượng không bay hơi bằng 20%)

E3: nhựa acrylic (1) (được điều chế trong ví dụ sản xuất 1, chỉ số axit lượng chất rắn bằng 623mg KOH/g, khối lượng phân tử trung bình bằng 8400)

E4: Adeka Bontighter HUX-232 (nhựa uretan dung dịch được sản xuất

bởi Adeka Corporation, chỉ số axit lượng chất rắn bằng 30mg KOH/g, lượng không bay hơi bằng 30%)

E5: nhựa acrylic (2) (được điều chế trong ví dụ sản xuất 2, chỉ số axit lượng chất rắn bằng 117mg KOH/g, khối lượng phân tử trung bình bằng 11600) (Polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn)

F1: nhựa acrylic chứa nhóm oxazolin ("Epocros WS-300" được sản xuất bởi Nippon Shokubai Co., Ltd.)

F2: nhựa acrylic chứa nhóm oxazolin ("Epocros WS-500" được sản xuất bởi Nippon Shokubai Co., Ltd.)

F3: polycacbođiimit ("Carbodilite SW-12G" được sản xuất bởi Nisshinbo Chemical Inc.)

Tấm thử nghiệm

Sử dụng tấm thép được cán lạnh có độ dày 0,5mm làm tấm thô, băng thép được mạ hợp kim Zn-Al-Mg có lớp mạ nóng chảy có thành phần như được thể hiện trong bảng 4 sau đây được sản xuất. Mỗi băng thép được cắt thành các tấm thép được mạ có kích thước 210mm × 300mm. Lượng mạ bằng 60g/m² mỗi mặt.

Bảng 4

Tấm thép được mạ	(% khối lượng)			
	Al	Mg	Si, Ti, B	Zn
P1	4,2	1,5	-	lượng còn lại
P2	6,0	3,0	Si: 0,02	lượng còn lại
P3	6,0	3,0	Si: 0,02, Ti: 0,05, B: 0,003	lượng còn lại
P4	6,0	3,0	-	lượng còn lại
P5	8,1	3,0	-	lượng còn lại
P6	9,8	3,0	-	lượng còn lại
P7	9,8	3,0	Si: 0,21	lượng còn lại
P21	1,1	9,4	-	lượng còn lại
P22	1,1	6,0	-	lượng còn lại
P23	1,2	1,1	-	lượng còn lại
P24	1,5	1,5	-	lượng còn lại
P25	2,5	3,0	-	lượng còn lại
P26	2,5	3,0	Si: 0,040	lượng còn lại
P27	3,5	3,0	-	lượng còn lại
P28	3,9	9,6	-	lượng còn lại
P29	3,9	1,1	-	lượng còn lại
P30	2,5	3,0	Ti: 0,05, B: 0,003	lượng còn lại
P31	2,5	3,0	Si: 0,02, Ti: 0,05, B: 0,003	lượng còn lại
P32	0,8	0,7	-	lượng còn lại

Các ví dụ từ 1 đến 68 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 23

Tẩy nhòh/Xử lý bề mặt

Tấm thép được mạ được đề cập ở trên được tẩy nhòh bằng cách xử lý phun với chất tẩy nhòh alkali (SURFCLEANER 155 được sản xuất bởi Nippon Paint Co., Ltd.) ở nhiệt độ 60°C trong khoảng thời gian 2 phút, sau đó được rửa với nước, và được làm khô ở 80°C. Sau đó, chất xử lý bề mặt kim loại được sản xuất trong ví dụ sản xuất được đề cập ở trên, sau khi nồng độ rắn được kiểm soát để đạt được lượng phủ khô (0,2 g/m²) như trong các Bảng từ 5 đến 10 sau đây, được áp dụng với tấm thép được mạ được tẩy nhòh được đề cập ở trên bằng cách sử dụng máy sơn lót lạnh, và được làm khô sao cho nhiệt độ của hợp chất kim loại có thể đạt được là 80°C, bằng cách sử dụng lò hoàn lưu không khí nóng, nhờ đó sản xuất ra tấm thử nghiệm có lớp phủ chuyển hóa hóa học được hình thành trên đó.

Sự hình thành lớp màng phủ nhựa

Chất dính epoxy được sử dụng trên bề mặt của tấm thử nghiệm, và lớp vinyl clorua được dính vào đó để sản xuất tấm thép dát mỏng.

Từ mỗi tấm thép được xử lý chuyển hóa hóa học và mỗi tấm thép dát mỏng được sản xuất như trên, các miếng thử nghiệm được cắt ra để sản xuất các tấm thử nghiệm, và các thử nghiệm giá trị được đề cập sau đây được thực hiện. Các kết quả như được thể hiện trong các Bảng từ 5 đến 10 sau đây.

Độ kết dính hoạt động màng

Miếng thử nghiệm JIS No. 13A được cắt ra từ lá thép dát mỏng dính màng, và miếng thử nghiệm được kéo dài 18% sử dụng máy thí nghiệm kéo. Sau đó, hai đường cắt song song được đưa vào theo chiều ngang của màng miếng thử nghiệm, trong khoảng 15mm theo chiều dài của miếng thử nghiệm, và màng giữa các đường song song được bóc một cách cố ý, và độ bền bóc được đo. Miếng thử nghiệm được đánh giá dựa vào tiêu chuẩn sau đây. Các thử nghiệm được cho 3 điểm hoặc nhiều hơn là đạt.

Tiêu chuẩn đánh giá

- 4: Độ bền bóc bằng 50N/15mm hoặc lớn hơn.
- 3: Độ bền bóc bằng 37,5N/15mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 50N/15mm.
- 2: Độ bền bóc bằng 15N/15mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 37,5N/15mm.
- 1: Độ bền bóc nhỏ hơn 15N/15mm.

Độ chống thấm nước

Miếng thử nghiệm JIS No. 13 được cắt ra khỏi tấm thép dát mỏng dính màng, được nhúng trong nước sôi trong khoảng thời gian 4 giờ, và sau đó độ bền bóc (N/15mm) trong khoảng phẳng của miếng thử nghiệm được đo với cùng phương pháp như trong thử nghiệm độ kết dính hoạt động màng được đề cập ở trên. Việc đánh giá được thực hiện dựa vào tiêu chuẩn sau đây. Các thử nghiệm được cho điểm 3 hoặc nhiều hơn là đạt.

Tiêu chuẩn đánh giá

- 4: Độ bền bóc bằng 50N/15mm hoặc lớn hơn.
- 3: Độ bền bóc bằng 37,5N/15mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 50N/15mm.
- 2: Độ bền bóc bằng 15N/15mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 37,5N/15mm.
- 1: Độ bền bóc nhỏ hơn 15N/15mm.

Hình dạng (Dạng bụi)

Hình dạng của mỗi tấm thử nghiệm sau khi xử lý chuyển hóa hóa học (liệu tấm thử nghiệm có bụi hay không) được kiểm tra bằng mắt. Việc đánh giá được thực hiện dựa vào tiêu chuẩn sau đây. Các thử nghiệm được cho điểm 3 hoặc nhiều hơn là đạt.

Tiêu chuẩn đánh giá

- 3: Khi bề mặt được cạo bằng tay hoặc con lăn, không có bụi (= màng phủ) rơi ra.
- 1: Khi bề mặt được cạo bằng tay hoặc con lăn, có bụi (= màng phủ) rơi ra.

Độ bền ngâm

Chất xử lý bề mặt kim loại sản phẩm được bảo quản trong mỗi bể ổn nhiệt ở 40°C và 5°C trong khoảng thời gian nhất định (một tháng), và được kiểm tra độ dày hoặc sự có mặt hoặc vắng mặt của chất kết tủa. Việc đánh giá được thực hiện dựa vào tiêu chuẩn sau đây. Các thử nghiệm được cho điểm 3 hoặc nhiều hơn là đạt.

Tiêu chuẩn đánh giá

- 3: Sau khi được bảo quản trong mỗi bể ổn nhiệt ở 40°C và 5°C trong 1 tháng, không thấy xuất hiện kết tủa hoặc hiện tượng dày lên.
- 1: Sau khi được bảo quản trong mỗi bể ổn nhiệt ở 40°C và 5°C trong 1 tháng, xuất hiện kết tủa hoặc hiện tượng dày lên.

Độ bền chống ăn mòn (tính chống gỉ tạm thời)

Bốn góc của tấm thép được xử lý chuyển hóa hóa học (trước khi bám dính để đất mỏng) được dán niêm phong và được kiểm tra theo phương pháp kiểm tra SST (kiểm tra phun muối). Sự đánh giá được thực hiện theo tiêu chuẩn sau đây.

Các thử nghiệm không xuất hiện rỉ trắng trong 24 giờ hoặc lâu hơn là đạt. Sau đó, việc kiểm tra được tiếp tục đến 72 giờ, và các thử nghiệm có chỉ số cao hơn trong khoảng thời gian dài hơn là tốt hơn.

Tiêu chuẩn đánh giá

Thời gian: Khoảng thời gian không xuất hiện rỉ trắng trong khu vực nhẵn.

-. Rỉ trắng xuất hiện ở khu vực nhẵn trong vòng 24 giờ trong kiểm tra SST.

Bảng 5

	Cấu trúc chất xử lý	Tấm thép được mạ	Lượng lớp phủ [g/m ²]	Chất điều chỉnh bề mặt	Độ kết dính màng		Hình dạng (dạng bột)	Độ bền ngâm		Độ bền chống ăn mòn
					Khả năng gia công	Độ chống thấm nước		40° C	5°C	
Ví dụ 1	Ví dụ sản xuất 3	P1	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 2	Ví dụ sản xuất 3	P2	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 3	Ví dụ sản xuất 3	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 4	Ví dụ sản xuất 3	P4	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 5	Ví dụ sản xuất 3	P5	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 6	Ví dụ sản xuất 3	P6	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 7	Ví dụ sản xuất 3	P7	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 8	Ví dụ sản xuất 4	P3	0,2	—	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 9	Ví dụ sản xuất 5	P3	0,2	—	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 10	Ví dụ sản xuất 6	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 11	Ví dụ sản xuất 7	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 12	Ví dụ sản xuất 8	P3	0,2	—	4	3	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 13	Ví dụ sản xuất 9	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 14	Ví dụ sản xuất 10	P3	0,2	—	4	3	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 15	Ví dụ sản xuất 11	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 16	Ví dụ sản xuất 12	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 17	Ví dụ sản xuất 13	P3	0,2	—	3	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 18	Ví dụ sản xuất 14	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ

Bảng 6

	Cấu trúc chất xử lý	Tấm thép được mạ	Lượng lớp phủ [g/m ²]	Chất điều chỉnh bề mặt	Độ kết dính màng		Hình dạng (dạng bột)	Độ bền ngâm		Độ bền chống ăn mòn
					Khả năng gia công	Độ chống thấm nước		40°C	5°C	
Ví dụ 19	Ví dụ sản xuất 15	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 20	Ví dụ sản xuất 16	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 21	Ví dụ sản xuất 17	P3	0,2	—	3	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 22	Ví dụ sản xuất 18	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 23	Ví dụ sản xuất 19	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	72 giờ
Ví dụ 24	Ví dụ sản xuất 20	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	72 giờ
Ví dụ 25	Ví dụ sản xuất 21	P3	0,2	—	4	4	3	3	3	72 giờ
Ví dụ 26	Ví dụ sản xuất 22	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	72 giờ
Ví dụ 27	Ví dụ sản xuất 23	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	72 giờ
Ví dụ 28	Ví dụ sản xuất 24	P3	0,2	Ni	4	3	3	3	3	72 giờ
Ví dụ 29	Ví dụ sản xuất 25	P3	0,2	—	4	4	3	3	3	72 giờ
Ví dụ 30	Ví dụ sản xuất 26	P3	0,2	Ni	4	4	3	3	3	72 giờ

Bảng 7

	Cấu trúc chất xử lý	Tấm thép được mạ	Lượng lớp phủ [g/m ²]	Chất điều chỉnh bề mặt	Độ kết dính màng		Hình dạng (dạng bột)	Độ bền ngâm		Độ bền chống ăn mòn
					Khả năng gia công	Độ chống thấm nước		40°C	5°C	
Ví dụ so sánh 1	Ví dụ sản xuất 27	P3	0,2	—	3	2	3	3	3	-
Ví dụ so sánh 2	Ví dụ sản xuất 28	P3	0,2	—	2	1	3	3	3	24 giờ
Ví dụ so sánh 3	Ví dụ sản xuất 29	P3	0,2	—	2	1	3	3	3	24 giờ
Ví dụ so sánh 4	Ví dụ sản xuất 30	P3	0,2	—	2	2	3	3	3	-
Ví dụ so sánh 5	Ví dụ sản xuất 31	P3	0,2	—	3	2	3	3	3	-
Ví dụ so sánh 6	Ví dụ sản xuất 32	P3	0,2	—	4	4	1	3	3	-
Ví dụ so sánh 7	Ví dụ sản xuất 33	P3	0,2	—	2	1	1	1	3	-
Ví dụ so sánh 8	Ví dụ sản xuất 34	P3	0,2	—	2	2	3	1	1	-
Ví dụ so sánh 9	Ví dụ sản xuất 35	P3	0,2	—	3	3	3	3	3	-
Ví dụ so sánh 10	Ví dụ sản xuất 36	P3	0,2	—	2	1	1	3	3	24 giờ
Ví dụ so sánh 11	Ví dụ sản xuất 37	P3	0,2	—	3	2	3	3	3	-

Bảng 8

	Cấu trúc chất xử lý	Tấm thép được mạ	Lượng lớp phủ [g/m ²]	Chất điều chỉnh bề mặt	Độ kết dính màng		Hình dạng (dạng bột)	Độ bền ngâm		Độ bền chống ăn mòn
					Khả năng gia công	Độ chống thấm nước		40°C	5°C	
Ví dụ 31	Ví dụ sản xuất 14	P21	0,2	-	3	3	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 32	Ví dụ sản xuất 14	P22	0,2	-	3	3	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 33	Ví dụ sản xuất 14	P23	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 34	Ví dụ sản xuất 14	P24	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 35	Ví dụ sản xuất 14	P25	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 36	Ví dụ sản xuất 14	P26	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 37	Ví dụ sản xuất 14	P27	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 38	Ví dụ sản xuất 14	P28	0,2	-	3	3	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 39	Ví dụ sản xuất 14	P29	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 40	Ví dụ sản xuất 14	P30	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 41	Ví dụ sản xuất 14	P31	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 42	Ví dụ sản xuất 14	P23	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 43	Ví dụ sản xuất 14	P24	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 44	Ví dụ sản xuất 14	P26	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 45	Ví dụ sản xuất 14	P27	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 46	Ví dụ sản xuất 3	P25	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 47	Ví dụ sản xuất 4	P25	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 48	Ví dụ sản xuất 5	P25	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 49	Ví dụ sản xuất 6	P25	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 50	Ví dụ sản xuất 7	P25	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 51	Ví dụ sản xuất 8	P25	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 52	Ví dụ sản xuất 9	P25	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 53	Ví dụ sản xuất 10	P25	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 54	Ví dụ sản xuất 11	P25	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 55	Ví dụ sản xuất 12	P25	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 56	Ví dụ sản xuất 13	P25	0,2	-	3	3	3	3	3	24 giờ

Bảng 9

	Cấu trúc chất xử lý	Tấm thép được mạ	Lượng lớp phủ [g/m ²]	Chất điều chỉnh bề mặt	Độ kết dính màng		Hình dạng (dạng bột)	Độ bền ngâm		Độ bền chống ăn mòn
					Khả năng gia công	Độ chống thấm nước		40°C	5°C	
Ví dụ 57	Ví dụ sản xuất 15	P27	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 58	Ví dụ sản xuất 16	P27	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 59	Ví dụ sản xuất 17	P27	0,2	-	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 60	Ví dụ sản xuất 18	P27	0,2	Ni	4	4	3	3	3	24 giờ
Ví dụ 61	Ví dụ sản xuất 19	P27	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 62	Ví dụ sản xuất 20	P27	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 63	Ví dụ sản xuất 21	P27	0,2	-	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 64	Ví dụ sản xuất 22	P27	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 65	Ví dụ sản xuất 23	P27	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 66	Ví dụ sản xuất 24	P27	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 67	Ví dụ sản xuất 25	P27	0,2	-	4	4	3	3	3	48 giờ
Ví dụ 68	Ví dụ sản xuất 26	P27	0,2	Ni	4	4	3	3	3	48 giờ

Bảng 10

	Cấu trúc chất xử lý	Tấm thép được mạ	Lượng lớp phủ [g/m ²]	Chất điều chỉnh bề mặt	Độ kết dính màng		Hình dạng (dạng bột)	Độ bền ngâm		Độ bền chống ăn mòn
					Khả năng gia công	Độ chống thấm nước		40°C	5°C	
Ví dụ so sánh 12	Ví dụ sản xuất 27	P31	0,2	-	3	2	2	3	3	-
Ví dụ so sánh 13	Ví dụ sản xuất 28	P31	0,2	-	2	1	3	3	3	24 giờ
Ví dụ so sánh 14	Ví dụ sản xuất 29	P31	0,2	-	2	1	3	3	3	24 giờ
Ví dụ so sánh 15	Ví dụ sản xuất 30	P31	0,2	-	3	2	3	3	3	-
Ví dụ so sánh 16	Ví dụ sản xuất 31	P31	0,2	-	3	2	3	3	3	-
Ví dụ so sánh 17	Ví dụ sản xuất 32	P31	0,2	-	4	4	1	3	3	-
Ví dụ so sánh 18	Ví dụ sản xuất 33	P31	0,2	-	2	1	1	1	3	-
Ví dụ so sánh 19	Ví dụ sản xuất 34	P31	0,2	-	2	2	3	1	1	-
Ví dụ so sánh 20	Ví dụ sản xuất 35	P31	0,2	-	3	3	3	3	3	-
Ví dụ so sánh 21	Ví dụ sản xuất 36	P31	0,2	-	2	1	1	3	3	24 giờ
Ví dụ so sánh 22	Ví dụ sản xuất 37	P31	0,2	-	3	2	3	3	3	-
Ví dụ so sánh 23	Ví dụ sản xuất 14	P32	0,2	-	3	3	1	3	3	24 giờ

Các chú thích giải thích trong các Bảng từ 5 đến 10 nêu trên là như dưới đây.

Chất điều chỉnh bề mặt

Ni: Chất điều chỉnh bề mặt gốc niken (NP Conditioner 710 được sản xuất bởi Nippon Paint Co., Ltd.)

∴ không có điều kiện bề mặt

Lượng phủ Ni bằng 5mg/m².

Từ các Bảng từ 5 đến 10, biết được rằng các chất xử lý bề mặt kim loại trong các ví dụ được hình thành các màng phủ mà có độ bền chống ăn mòn vượt trội hơn và độ chống thấm nước và có độ kết dính tốt hơn so với các tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm và màng lát của màng phủ nhựa được tạo thành trên các tấm thép, so với sự hình thành của các chất xử lý bề mặt kim loại trong các ví dụ so sánh.

Trong các ví dụ so sánh 1 và 12, amoni ziricon florua được sử dụng thay thế cho amoni titan florua, nhưng độ chống thấm nước và độ bền chống ăn mòn là kém.

Trong các ví dụ so sánh 2 và 13 và các ví dụ so sánh 3 và 14, nhựa uretan dạng dung dịch có chỉ số axit thấp hoặc nhựa acrylic ngâm nước có chỉ số axit thấp được sử dụng thay thế cho nhựa acrylic ngâm nước có chỉ số axit cao, nhưng độ kết dính là kém.

Trong các ví dụ so sánh 4 và 15, độ pH là cao hơn 6 và sự ăn mòn là không đủ, và do đó độ kết dính không đạt yêu cầu.

Trong các ví dụ so sánh 5 và 16, $(A + B + C)/(E + F)$ là lớn hơn 10/1 (lượng hợp chất vô cơ là lớn), và do đó độ kết dính và độ bền chống ăn mòn là kém.

Các ví dụ so sánh 6 và 17 không chứa hợp chất vanadi trong đó, do đó độ bền chống ăn mòn là kém và hình dạng xuất hiện bụi.

Các ví dụ so sánh 7 và 18 không chứa hợp chất flo titan trong đó, do đó

độ bền chống ăn mòn và độ kết dính là kém.

Các ví dụ so sánh 8 và 19 không chứa hợp chất phospho hữu cơ trong đó, do đó hợp chất vanadi được hòa tan kém và độ bền chống ăn mòn là kém.

Các ví dụ so sánh 9 và 20 không chứa hợp chất phospho vô cơ trong đó, do đó độ bền chống ăn mòn là kém.

Các ví dụ so sánh 10 và 21 không chứa nhựa acrylic ngâm nước có chỉ số axit cao và do đó khả năng tạo màng là không đạt yêu cầu. Trong đó, độ kết dính là kém và hình dạng xuất hiện bụi.

Trong các ví dụ so sánh 11 và 22, một chất hóa rắn khác (cacbodiimit) được sử dụng thay thế cho polyme chứa nhóm oxazolin, nhưng không đạt được liên kết ngang đạt yêu cầu, và do đó độ chống thấm nước hoặc độ bền chống ăn mòn làm kém.

Trong ví dụ so sánh 23, lượng Al trong tấm thép được mạ là nhỏ và do đó gây nên việc ăn mòn quá mức, khiến hình dạng xuất hiện bụi.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý bề mặt tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm bằng chất xử lý bề mặt kim loại, phương pháp này bao gồm:

bước tạo ra lớp mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm trên bề mặt của tấm thép, và bước xử lý bề mặt lớp mạ bằng chất xử lý bề mặt kim loại ngay sau bước tạo ra lớp mạ, trong đó lớp mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm là lớp mạ chứa Al với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10% khối lượng và lượng còn lại là Zn và các tạp chất không thể tránh khỏi, chất xử lý bề mặt kim loại chứa hợp chất (A) có cấu trúc ziriconyl ($[Zr=O]^{2+}$), hợp chất vanadi (B), hợp chất phức flo titan (C), hợp chất phospho hữu cơ (Da) chứa nhóm axit phosphoric và/hoặc nhóm axit phosphonic, hợp chất phospho vô cơ (Db), nhựa acrylic ngâm nước (E), và polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn, trị số axit của nhựa acrylic ngâm nước (E) bằng 300mg KOH/g hoặc lớn hơn, nhựa acrylic ngâm nước (E) trong chất xử lý bề mặt kim loại với nồng độ của lượng chất rắn của nhựa nằm trong khoảng từ 100ppm đến 30000ppm, polyme chứa nhóm oxazolin (F) trong chất xử lý bề mặt kim loại với nồng độ của lượng chất rắn nằm trong khoảng từ 50ppm đến 5000ppm, và tỷ lệ khối lượng của tổng khối lượng, tính theo các thành phần kim loại trong đó, của hợp chất (A) có cấu trúc ziriconyl ($[Zr=O]^{2+}$), hợp chất vanadi (B) và hợp chất phức flo titan (C) với lượng chất rắn của nhựa acrylic ngâm nước (E) và polyme chứa nhóm oxazolin (F), $(A+B+C)/(E+F)$ = từ 10/1 đến 1/1, và độ pH của chất xử lý bề mặt kim loại nằm trong khoảng từ 3 đến 6.

2. Phương pháp xử lý bề mặt tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm bằng chất xử lý bề mặt kim loại theo điểm 1, trong đó tỷ lệ khối lượng của các lượng chất rắn của nhựa acrylic ngâm nước (E) với polyme chứa nhóm oxazolin (F) làm chất hóa rắn, E/F = từ 20/1 đến 2/3.

3. Phương pháp xử lý bề mặt tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm bằng chất xử lý bề mặt kim loại theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tỷ lệ khối lượng của hợp chất phospho hữu cơ (Da) với hợp chất phospho vô cơ (Db), Da/Db = từ 5/1 đến 1/2, tính theo thành phần phospho trong đó.

4. Phương pháp xử lý bề mặt tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm bằng chất xử lý bề mặt kim loại theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó lớp mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm còn chứa một hoặc một số nguyên tố trong số các nguyên tố: Si với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 2,0% khối lượng, Ti với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,1% khối lượng và B với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,045% khối lượng.
5. Tấm thép được mạ hợp kim magie-nhôm-kẽm thu được bằng phương pháp xử lý theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.