



(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)



1-0028084

(51)⁷ C23C 22/60; C23C 22/74

(13) B

(21) 1-2014-01143

(22) 12/09/2012

(86) PCT/JP2012/005792 12/09/2012

(87) WO 2013/038663 A1 21/03/2013

(30) 2011-201174 14/09/2011 JP

(45) 25/04/2021 397

(43) 25/06/2014 315A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) KANEKO, Rie (JP); MATSUDA, Takeshi (JP); MATSUZAKI, Akira (JP);
OSHIMA, Yasuhide (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) DUNG DỊCH XỬ LÝ BỀ MẶT DÙNG CHO TẤM THÉP ĐƯỢC PHỦ KẼM
HOẶC HỢP KIM KẼM, TẤM THÉP ĐƯỢC PHỦ KẼM HOẶC HỢP KIM KẼM
VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM THÉP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm có màng xử lý bề mặt được tạo thành trên đó với trọng lượng phủ trên một bề mặt nằm trong khoảng từ 100 đến 600mg/m². Màng xử lý bề mặt này thu được bằng cách phủ lên trên bề mặt tấm thép đã được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, dung dịch xử lý bề mặt được điều chế bằng cách trộn các thành phần sau theo các tỷ lệ cụ thể, dung dịch xử lý bề mặt có độ pH nằm trong khoảng từ 8 đến 10: hợp chất silan (A) có nhóm có thể thủy phân được, thu được từ chất kết hợp silan (a1) có nhóm glycidyl, tetraalkoxysilan (a2), và chất tạo chelat (a3); hợp chất ziricon cacbonat (B); hợp chất vanadat (C); hợp chất axit nitric (D); và nước, và sau đó bằng cách gia nhiệt và làm khô dung dịch xử lý bề mặt đã được phủ.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm thân thiện với môi trường để sử dụng trong xe hơi, các thiết bị điện gia dụng, các vật liệu xây dựng, và vật liệu tương tự, có màng xử lý bề mặt được tạo thành trên bề mặt của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, màng xử lý bề mặt không chứa các chất gây ô nhiễm được kiểm soát như crom hóa trị sáu, phương pháp sản xuất tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, và dung dịch xử lý bề mặt. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm có các tính chất chắn sóng điện từ tốt (tính liên tục điện) cũng như độ bền chống gỉ và độ chịu hàn, được áp dụng thích hợp cho các ứng dụng như thiết bị điện/điện tử mà cần ngăn chặn sự nhiễu động điện từ (electromagnetic interference-EMI) trong đó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cùng với sự số hóa gia tăng của các thiết bị điện gia dụng và tăng tốc độ CPU trong những năm gần đây, có mối quan tâm toàn cầu ngày càng tăng về các vấn đề về sự nhiễu động điện từ mà ảnh hưởng tiêu cực đến các thiết bị ngoại vi và cơ thể con người. Xét đến các vấn đề này, "Hội đồng kiểm soát sự nhiễu động bằng Thiết bị công nghệ thông tin tự nguyện (Voluntary Control Council for Interference by Information Technology Equipment-VCCI)" được thành lập ở Nhật Bản và có khuynh hướng ngày càng tăng rằng các ngành công nghiệp liên quan tự nguyện yêu cầu kiểm soát về các vấn đề EMI để tuân theo các quy tắc của VCCI. Các ví dụ về việc kiểm soát tự nguyện này có thể bao gồm công nghệ về việc chứa chất nền điện từ hoặc chất nền tương tự trong thiết bị điện/điện tử

bằng hộp chắn được làm bằng vật liệu (dẫn điện) kim loại để chắn sóng điện từ để ngăn chặn sự nhiễu điện từ được tạo ra từ chất nền điện từ.

Hộp chắn thích hợp để chắn chống lại sóng điện từ bằng cách phản xạ sóng điện từ bằng vật liệu dẫn điện mà tạo thành hộp chắn. Tính dẫn điện của vật liệu tạo thành hộp chắn càng cao dẫn đến tính phản xạ của sóng điện từ càng cao, theo đó làm tăng các tính chất chắn sóng điện từ. Vì lý do này, quan trọng là tấm kim loại tạo thành hộp chắn có tính dẫn điện cao để đảm bảo các tính chất chắn sóng điện từ tốt của hộp chắn.

Hơn nữa, hộp chắn, thường được sản xuất bằng cách tạo thành tấm kim loại, có khuynh hướng có các phần gián đoạn (như các mối hàn và các mối nối) trong đó và dễ bị sóng điện từ rò rỉ và xâm nhập qua các phần gián đoạn. Xét đến điều này, hộp chắn thường có lớp đệm dẫn điện được chèn vào trong các phần gián đoạn, để theo đó ngăn chặn sự rò rỉ và xâm nhập của sóng điện từ.

Về vấn đề này, để đảm bảo hơn nữa các tính chất chắn của hộp chắn, hộp chắn cần được cấu tạo để cho phép dòng điện được xon muốn đi qua ngang qua toàn bộ hộp chắn. Tuy nhiên, phần tiếp xúc giữa thân kim loại nêu trên và lớp đệm thường thấp dưới áp lực tiếp xúc, nhờ đó tính liên tục điện giữa thân kim loại và lớp đệm (sau đây còn được gọi tóm tắt là "tính liên tục") kém và theo đó lượng dòng điện đi qua phần tiếp xúc là tương đối nhỏ. Do đó, quan trọng là đảm bảo tính liên tục tốt giữa thân kim loại và lớp đệm, ngoài việc đảm bảo tính dẫn điện tốt của chính tấm kim loại cấu thành hộp chắn, theo quan điểm cải thiện hơn nữa sự vận hành của hộp chắn.

Đồng thời, ngày nay, các thiết bị điện và điện tử được sử dụng trong các môi trường khác nhau, và do đó vật liệu cấu thành hộp chắn được yêu cầu phải chống gỉ, tức là, có độ bền chống gỉ tốt thậm chí trong môi trường sử dụng khắc nghiệt. Hơn nữa, hộp chắn có thể được hàn điểm trong quá trình tạo thành, và

theo đó yêu cầu phải có độ chịu hàn ổn định để đảm bảo năng suất cao.

Thông thường, có sự áp dụng rộng rãi, vào tấm thép để sử dụng trong các thiết bị điện gia dụng, các vật liệu xây dựng, và xe hơi, tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm trải qua việc xử lý mạ crom nhằm mục đích cải thiện độ bền chống gỉ (tính chống gỉ trắng, tính chống gỉ đỏ), việc xử lý mạ crom bằng cách sử dụng dung dịch xử lý chứa, làm thành phần chính, axit cromic, axit dicromic hoặc muối của nó.

Như được mô tả trên đây, thân kim loại (tấm thép) cấu thành hộp chắn được yêu cầu phải có tính dẫn điện tương đối cao và, cụ thể là, có tính liên tục tốt so với lớp đệm. Về vấn đề này, màng phủ được tạo thành trên tấm thép bằng cách xử lý mạ crom có thể có tính chống gỉ tốt ngay cả khi màng phủ tương đối mỏng, tạo ra độ chịu hàn tốt, mặc dù màng phủ kém về tính dẫn điện so với tấm thép nền. Có nghĩa là, tấm thép được xử lý bề mặt chịu xử lý mạ crom có thể đạt được tính dẫn điện tương đương với tấm thép (không được xử lý bề mặt) bằng cách làm cho màng phủ ít dẫn điện hơn của nó mỏng nhất có thể, để đảm bảo tính liên tục đủ tốt của hộp chắn so với lớp đệm. Do đó, có thể đạt được tính chống gỉ tốt và độ chịu hàn cùng với các tính chất chắn sóng điện từ tốt. Tuy nhiên, trên phương diện các vấn đề về môi trường toàn cầu gần đây, có nhu cầu ngày càng tăng để ứng dụng tấm thép được xử lý bề mặt không ô nhiễm mà không cần nhờ đến việc xử lý mạ crom, mà cũng được gọi là tấm thép được phủ không chứa crom.

Các kỹ thuật khác nhau liên quan đến tấm thép được phủ không chứa crom đã được đề xuất. Các ví dụ về các kỹ thuật này bao gồm: kỹ thuật sử dụng tác dụng thụ động hóa của axit của molybden và axit của vonfram cùng của nhóm IVA làm axit của crom; kỹ thuật sử dụng muối kim loại của kim loại chuyển tiếp như Ti, Zr, V, Mn, Ni, Co hoặc của nguyên tố đất hiếm như La, Ce; kỹ thuật sử

dụng, làm bazơ, chất tạo chelat như axit phenolic carboxylic nhiều hóa trị như axit tannic hoặc hợp chất bao gồm S và N; kỹ thuật tạo thành màng phủ polysiloxan bằng cách sử dụng chất kết hợp silan; và kỹ thuật mà kết hợp các kỹ thuật này.

Các ví dụ cụ thể về các kỹ thuật này như sau.

(1) Kỹ thuật tạo thành màng phủ từ dung dịch xử lý được điều chế bằng cách trộn: chất phủ thu được bằng cách cho nhựa hữu cơ như các dẫn xuất polyvinyl phenol phản ứng với thành phần axit và hợp chất epoxy; chất kết hợp silan; hợp chất vanadi; và hợp chất tương tự (xem, ví dụ, JP 2003-013252 A (Tài liệu sáng chế 1), JP 2001-181860 A (Tài liệu sáng chế 2), JP 2004-263252 A (Tài liệu sáng chế 3), và JP 2003-155452 A (Tài liệu sáng chế 4)).

(2) Kỹ thuật tạo thành màng phủ bao gồm nhựa hòa tan được trong nước, nhóm thiocarbonyl, hợp chất vanadat, và axit phosphoric (xem, ví dụ, JP 3549455 B (Tài liệu sáng chế 5)).

(3) Kỹ thuật tạo thành màng phủ bằng cách sử dụng dung dịch xử lý chứa hợp chất kim loại (như Ti), các florua, và axit vô cơ như các hợp chất phosphat và axit hữu cơ (xem JP 3302677 B (Tài liệu sáng chế 6), JP 2002-105658 A (Tài liệu sáng chế 7), JP 2004-183015 A (Tài liệu sáng chế 8), JP 2003-171778 A (Tài liệu sáng chế 9), JP 2001-271175 A (Tài liệu sáng chế 10), JP 2006-213958 A (Tài liệu sáng chế 11), và JP 2005-048199 A (Tài liệu sáng chế 12)).

(4) Kỹ thuật tạo thành màng phủ composit từ các nguyên tố đất hiếm như nguyên tố Ce, La, Y, và Ti, Zr và sau đó tạo thành bằng cách cô đặc lớp oxit trên phía mặt trung gian phủ và lớp hydroxit trên phía bề mặt trong màng phủ (JP 2001-234358 A (Tài liệu sáng chế 13)), kỹ thuật tạo thành màng phủ composit chứa Ce và Si oxit (JP 3596665 B (Tài liệu sáng chế 14)).

(5) Kỹ thuật tạo thành, làm lớp dưới, màng phủ phosphat và/hoặc hợp chất

phosphat chứa oxit và tạo thành, làm lớp trên của nó, màng phủ composit hữu cơ được tạo thành từ màng phủ nhựa (xem, ví dụ, JP 2002-053980 A (Tài liệu sáng chế 15) và JP 2002-053979 A (Tài liệu sáng chế 16)).

(6) Kỹ thuật tạo thành màng phủ composit chứa thành phần ức chế cụ thể và hợp chất silica/zircon (xem, ví dụ, JP 2008-169470 A (Tài liệu sáng chế 17)).

(7) Kỹ thuật tạo thành màng phủ composit chứa: hợp chất zircon hòa tan được trong nước; tetraalkoxysilan; hợp chất có nhóm epoxy; chất tạo chelat; axit vanadic; và hợp chất kim loại được xác định trước (JP 2010-255105 A (Tài liệu sáng chế 18)).

Màng được tạo thành bằng các kỹ thuật nêu trên được cho rằng ngăn chặn sự xuất hiện gỉ trắng trong kẽm bằng cách bổ sung kết hợp các thành phần hữu cơ hoặc các thành phần vô cơ. Ví dụ, theo các kỹ thuật trong tài liệu tham khảo (1) và (2) nêu trên, độ bền chống gỉ được đảm bảo bằng cách bổ sung, về cơ bản là, nhựa hữu cơ. Tuy nhiên, màng phủ được tạo thành theo đó từ nhựa hữu cơ không chứa tính liên tục thỏa đáng. Hơn nữa, việc hàn hòa tan hợp chất hữu cơ, và theo đó không thể đảm bảo độ chịu hàn.

Các kỹ thuật trong tài liệu tham khảo (3) và (4) nêu trên đề xuất màng chỉ vô cơ mà hoàn toàn không chứa thành phần hữu cơ bất kỳ. Tuy nhiên, màng composit này được tạo thành từ oxit kim loại và hydroxit kim loại phải được làm dày để đạt được độ bền chống gỉ đủ làm tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm. Hơn nữa, các kỹ thuật trong các tài liệu tham khảo (3) và (4) không thể thỏa mãn độ bền chống gỉ cũng như tính dẫn điện và độ chịu hàn theo cách thích hợp do bề mặt tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm của nó được phủ bằng màng không dẫn điện (màng cách điện) như kẽm phosphat, là nhược điểm theo quan điểm đạt được tính dẫn điện và độ chịu hàn ưu việt, như trong trường hợp các kỹ thuật trong tài liệu tham khảo (1) và (2) nêu trên.

Kỹ thuật trong tài liệu tham khảo (5) nêu trên tập trung vào thực tế là tính dẫn điện của bề mặt tấm thép được xử lý bề mặt phụ thuộc vào độ dày màng của màng cách điện phủ bề mặt tấm thép, và làm cho có thể thu được tính dẫn điện ưu việt bằng cách giảm độ dày của màng phủ cách điện. Để giảm độ dày màng của màng phủ cách điện cũng được ưu tiên theo quan điểm đảm bảo độ chịu hàn. Tuy nhiên, khi độ dày màng được làm giảm, độ bền chống gỉ của tấm thép giảm đi, theo đó gây khó khăn để thu được tấm thép được xử lý bề mặt mà tốt về tất cả độ bền chống gỉ, tính dẫn điện, và độ chịu hàn.

Kỹ thuật trong tài liệu tham khảo (6) nêu trên sử dụng, làm thành phần ức chế, tác dụng thụ động hóa của hợp chất vanadat và muối kim loại có thể hòa tan thấp thu được từ hợp chất phosphat và tạo thành, làm khung của màng, màng phủ composit của hợp chất ziricon, các hạt silica, và chất kết hợp silan, theo đó bộc lộ độ bền chống gỉ ưu việt. Tuy nhiên, để đảm bảo tính dẫn điện ở mức cao hơn như thông thường đã đạt được thông qua xử lý mạ crom, độ dày màng cần được làm giảm, mà làm cho khó khăn để thỏa mãn độ bền chống gỉ cũng như tính dẫn điện và độ chịu hàn theo cách thích hợp.

Kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu tham khảo (7) nêu trên có khả năng tạo ra tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm có độ bền chống gỉ và các tính chất kết dính, và ưu việt về tính liên tục dưới áp lực tiếp xúc và độ bền chống gỉ thấp. Tuy nhiên, đã phát hiện ra rằng không thể đạt được độ chịu hàn tốt thậm chí bằng cách sử dụng tấm thép được xử lý bề mặt này.

Như được mô tả trên đây, trong tấm thép được phủ không chứa crom thông thường được đề xuất cho đến nay, độ dày màng của màng phủ cách điện cao cần được làm tăng để chắc chắn thu được là độ bền chống gỉ tốt làm lớp phủ cromat thông thường. Điều này chắc chắn gây khó khăn cho tấm thép được phủ không chứa crom thông thường để đảm bảo tính dẫn điện tốt và độ chịu hàn, và do đó,

tấm thép được phủ không chứa crom thông thường khó thỏa mãn để được đưa vào làm kỹ thuật thay thế để xử lý mạ crom. Hơn nữa, như được mô tả trên đây, cần thiết để thiết kế màng phủ tương tự như lớp phủ cromat thông thường để đảm bảo độ chịu hàn. Tuy nhiên, không chứa kỹ thuật nêu trên đưa ra xem xét để đảm bảo độ chịu hàn tốt trong trường hợp như được mô tả trên đây.

Danh mục trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2003-013252 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2001-181860 A

Tài liệu sáng chế 3: JP 2004-263252 A

Tài liệu sáng chế 4: JP 2003-155452 A

Tài liệu sáng chế 5: JP 3549455 B

Tài liệu sáng chế 6: JP 3302677 B

Tài liệu sáng chế 7: JP 2002-105658 A

Tài liệu sáng chế 8: JP 2004-183015A

Tài liệu sáng chế 9: JP 2003-171778 A

Tài liệu sáng chế 10: JP 2001-271175 A

Tài liệu sáng chế 11: JP 2006-213958 A

Tài liệu sáng chế 12: JP 2005-048199 A

Tài liệu sáng chế 13: JP 2001-234358 A

Tài liệu sáng chế 14: JP 3596665 B

Tài liệu sáng chế 15: JP 2002-053980 A

Tài liệu sáng chế 16: JP 2002-053979 A

Tài liệu sáng chế 17: JP 2008-169470 A

Tài liệu sáng chế 18: JP 2010-255105 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

(Vấn đề kỹ thuật)

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết các vấn đề nêu trên trong phần tình trạng kỹ thuật, và mục đích của sáng chế là đề xuất tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm mà không chỉ ưu việt về độ bền chống gỉ và tính chất phủ trên cùng, mà còn có khả năng đạt được độ bền chống gỉ, tính liên tục, và độ chịu hàn theo cách được cân bằng mà không chứa hợp chất crom. Sáng chế cũng có mục đích là đề xuất phương pháp sản xuất tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm và dung dịch xử lý bề mặt về việc đó.

(Giải pháp cho vấn đề)

Do nghiên cứu chuyên sâu để giải quyết các vấn đề nêu trên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các vấn đề này có thể được giải quyết bằng cách tạo thành màng xử lý bề mặt trên tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, thu được màng xử lý bề mặt bằng cách:

điều chế dung dịch xử lý bề mặt chứa các thành phần sau bằng cách trộn các thành phần theo các tỷ lệ trộn cụ thể, các thành phần này bao gồm: hợp chất silan cụ thể; hợp chất ziricon cacbonat; hợp chất vanadat; hợp chất axit nitric; và nước, phủ dung dịch xử lý bề mặt lên trên bề mặt tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm; và

gia nhiệt và làm khô dung dịch xử lý bề mặt đã được phủ. Theo cách này, các tác giả sáng chế đã hoàn thành sáng chế.

Cụ thể là, sáng chế có các khía cạnh từ (1) đến (3) sau.

(1) Dung dịch xử lý bề mặt dùng cho tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, bao gồm các thành phần sau:

hợp chất silan (A) có nhóm có thể thủy phân được, thu được từ chất kết hợp silan (a1) có nhóm glycidyl, tetraalkoxysilan (a2), và chất tạo chelat (a3);

hợp chất ziricon cacbonat (B);

hợp chất vanadat (C);

hợp chất axit nitric (D); và

nước,

các thành phần này được điều chỉnh để thỏa mãn các điều kiện từ (I) đến (IV) dưới đây tại độ pH nằm trong khoảng từ 8 đến 10,

trong đó các điều kiện từ (I) đến (IV) như sau:

(I) hàm lượng hợp chất silan (A) so với tổng hàm lượng chất rắn của dung dịch xử lý bề mặt là nằm trong khoảng từ 30 đến 70% khối lượng;

(II) tỷ lệ khối lượng (B/A) của khối lượng đương lượng của ZrO_2 của hợp chất ziricon cacbonat (B) so với hàm lượng của hợp chất silan (A) là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 2,0;

(III) tỷ lệ khối lượng (C/A) của khối lượng đương lượng của V của hợp chất vanadat (C) so với hàm lượng của hợp chất silan (A) là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,15; và

(IV) tỷ lệ khối lượng (D/A) của hàm lượng hợp chất axit nitric (D) so với hàm lượng hợp chất silan (A) là nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,08.

(2) Tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, có màng xử lý bề mặt được tạo thành trên đó, màng xử lý bề mặt này thu được bằng cách phủ dung dịch xử lý bề mặt theo (1) nêu trên lên trên bề mặt tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, và sau đó bằng cách gia nhiệt và làm khô dung dịch xử lý bề mặt đã được phủ, sao cho trọng lượng phủ trên một bề mặt là nằm trong khoảng từ 100 đến 600mg/m².

(3) Phương pháp sản xuất tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, bao gồm:

phủ dung dịch xử lý bề mặt theo (1) nêu trên lên trên bề mặt tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, sao cho trọng lượng phủ trên một bề mặt sau khi

được làm khô là nằm trong khoảng từ 100 đến 600mg/m²; và

sau đó gia nhiệt và làm khô dung dịch xử lý bề mặt đã được phủ.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế có thể tạo ra tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm có màng xử lý bề mặt chứa, làm thành phần chính, thành phần vô cơ cụ thể, màng xử lý bề mặt gần theo hình thái bề mặt của tấm thép để tạo ra các tính chất ngăn cấu trúc dày đặc, và do đó là độ bền chống gỉ tốt, tính liên tục, và độ chịu hàn mà tương đương với độ bền chống gỉ tốt, tính liên tục, và độ chịu hàn của lớp phủ cromat. Sáng chế cũng đề xuất phương pháp sản xuất tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm và dung dịch xử lý bề mặt về việc đó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn sau đây.

< Tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm >

Tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm được sử dụng theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của nó bao gồm: tấm thép mạ kẽm nhúng nóng (GI) hoặc tấm thép tráng kẽm (GA) thu được bằng cách tạo hợp kim tấm thép mạ kẽm nhúng nóng (GI); tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al 5% khối lượng nhúng nóng (GF); tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al 55% khối lượng nhúng nóng (GL); tấm thép mạ điện (EG); và tấm thép mạ điện hợp kim kẽm-niken (Zn-Ni 11% khối lượng), và tấm thép tương tự.

Tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm theo sáng chế có màng xử lý bề mặt được tạo thành trên đó, thu được màng xử lý bề mặt này bằng cách phủ dung dịch xử lý bề mặt được mô tả sau đây lên trên bề mặt tấm thép, và sau đó bằng cách gia nhiệt và làm khô dung dịch xử lý bề mặt đã được phủ, sao cho trọng lượng phủ trên một bề mặt nằm trong khoảng từ 100 đến 600mg/m². Tấm thép

theo đó thu được là ưu việt về độ bền chống gỉ, tính liên tục, và độ chịu hàn theo cách được cân bằng.

< Dung dịch xử lý bề mặt dùng cho tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm >

Dung dịch xử lý bề mặt dùng cho tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm được sử dụng theo sáng chế chứa: hợp chất silan (A) có nhóm có thể thủy phân được, mà thu được từ chất kết hợp silan (a1) có nhóm glyxiđyl, tetraalkoxysilan (a2), và chất tạo chelat (a3); hợp chất ziricon cacbonat (B); hợp chất vanadat (C); hợp chất axit nitric (D); và nước.

Hợp chất silan (A) có nhóm có thể thủy phân được trong dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế là hợp chất thu được từ chất kết hợp silan (a1) có nhóm glyxiđyl, tetraalkoxysilan (a2), và chất tạo chelat (a3). Hợp chất silan (A) có nhóm có thể thủy phân được mà tạo ra liên kết trực tiếp với nguyên tố Si, và nhóm có thể thủy phân được phản ứng với hơi ẩm để tạo thành nhóm silanol. Hợp chất silan (A) có thể là hợp chất mà trong đó tất cả các nhóm tạo thành liên kết với nguyên tố Si là nhóm có thể thủy phân được, hoặc hợp chất mà trong đó một vài trong số các nhóm tạo thành liên kết với nguyên tố Si là nhóm có thể thủy phân được.

Chất kết hợp silan (a1) có nhóm glyxiđyl không bị giới hạn cụ thể miễn là một phân tử của nó bao gồm Si chứa nhóm glyxiđyl và, làm nhóm có thể thủy phân được, nhóm alkoxyl bậc thấp có các nguyên tử cacbon từ 1 đến 5, và tốt hơn là, từ 1 đến 3. Các ví dụ của nó có thể bao gồm: 3-glyxidoxypropyltrimetoxysilan; 3-glyxidoxypropyltriethoxysilan; 3-glyxidoxypropylmetyldimetoxysilan; và 2-(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltriethoxysilan.

Tetraalkoxysilan (a2) chứa bốn nhóm alkoxyl bậc thấp làm nhóm có thể thủy phân được, và không bị giới hạn cụ thể miễn là nó có thể được tượng trưng

bằng biểu thức tổng quát Si(OR)_4 (trong biểu thức này, R là nhóm alkyl giống hoặc khác nhau có từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon). Các ví dụ của nó có thể bao gồm: tetrametoxysilan; tetraetoxysilan; và tetrapropoxysilan, và ít nhất một hoặc nhiều các hợp chất này có thể được sử dụng. Trong số các ví dụ này, tetraetoxysilan và tetrametoxysilan được ưu tiên do việc sử dụng chúng làm cho độ bền chống gỉ của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm tốt hơn.

Hợp chất silan (A) có nhóm có thể thủy phân được chứa sản phẩm mật độ thấp của chất kết hợp silan (a1) nêu trên có nhóm glycidyl và tetraalkoxysilan (a2). Sản phẩm mật độ thấp có, làm khung chính, liên kết polysiloxan được tạo thành bằng phản ứng ngưng tụ giữa (a1) và (a2), trong đó nhóm cuối tạo thành liên kết với nguyên tố Si có thể là nhóm có thể thủy phân được, hoặc một phần nhóm tạo thành liên kết với nguyên tử Si có thể là nhóm có thể thủy phân được.

Hợp chất có mức ngưng tụ nằm trong khoảng từ 2 đến 30 có thể được sử dụng làm hợp chất silan (A) có nhóm có thể thủy phân được. Cụ thể là, tốt hơn là hợp chất có mức ngưng tụ nằm trong khoảng từ 2 đến 10 có thể được sử dụng. Mức ngưng tụ là 30 hoặc nhỏ hơn có thể tạo ra hợp chất silan (A) ổn định mà không tạo ra kết tủa trắng.

Hợp chất silan (A) có nhóm có thể thủy phân được có thể thu được bằng cách, ví dụ, phản ứng sản phẩm mật độ thấp của chất kết hợp silan (a1) và tetraalkoxysilan (a2) với chất tạo chelat (a3) nằm trong khoảng từ 10 phút đến 20 giờ tại nhiệt độ phản ứng nằm trong khoảng từ 1 đến 70°C và sau đó đưa hợp chất thu được vào hấp. Các ví dụ về chất tạo chelat (a3) có thể bao gồm: axit monocarboxylic như axit axetic; axit hydroxy carboxylic như axit tartric và axit malic; axit polycarboxylic bao gồm axit dicarboxylic như axit oxalic, axit malonic, axit succinic, và axit adipic và axit tricarboxylic như axit citric; axit aminocarboxylic như glyxin; axit phosphonic và phosphonat, và ít nhất một hoặc

nhiều trong số các chất tạo chelat này có thể được sử dụng. Cụ thể là, xét đến việc đảm bảo độ bền bảo quản của dung dịch xử lý bề mặt, tốt hơn là, hợp chất bao gồm nhóm carboxyl hoặc nhóm phosphonic trong một phân tử được sử dụng.

Nhóm có thể thủy phân được và trạng thái ngưng tụ của hợp chất silan (A) có nhóm có thể thủy phân được có thể được nhận dạng qua phép đo dựa trên sắc kí cho phép gel (gel permeation chromatography-GPC), NMR, và IR.

Hợp chất silan (A) có nhóm có thể thủy phân được thu được bằng phản ứng của chất kết hợp silan (a1) có nhóm glycidyl, tetraalkoxysilan (a2), và chất tạo chelat (a3), trong đó chất kết hợp silan (a1) và tetraalkoxysilan (a2) được thủy phân bằng nước và chất tạo chelat (a3) sao cho chất tạo chelat (a3) được xem xét để tạo ra liên kết phối trí với sản phẩm ngưng tụ của (a1) và (a2), và sự thủy phân và sự phối trí của chất tạo chelat (a3) xảy ra về cơ bản là đồng thời. Hợp chất silan (A) theo đó thu được tạo ra dung dịch chelat mà cực kì cao về tính ổn định trong khoảng nhiệt độ trong phòng và có chất lượng duy trì tốt.

Hơn nữa, chất tạo chelat (a3) hữu dụng để đảm bảo độ bền chống gỉ tốt và độ bền bảo quản của dung dịch xử lý bề mặt. Mặc dù lý do về việc đó không rõ ràng, chất tạo chelat (a3) được xem xét để tạo ra liên kết phối trí với sản phẩm ngưng tụ của chất kết hợp silan (a1) và tetraalkoxysilan (a2), và người ta cho rằng tạo ra tác dụng ức chế hợp chất silan (A) không bị polyme hóa trong dung dịch xử lý bề mặt. Tác dụng này tránh không cho dung dịch xử lý bề mặt bị hỏng khi lưu trữ trong thời gian dài sau khi điều chế, và duy trì chất lượng không thay đổi từ thời điểm điều chế của nó. Hơn nữa, chất tạo chelat (a3) cũng được xem xét để phối trí với hợp chất vanadat (C) được mô tả dưới đây, sao cho vanadi được hòa tan trong môi trường ăn mòn để lại tạo ra liên kết polysiloxan. Hơn nữa, chất tạo chelat (a3) làm cho tác dụng khắc ăn mòn nhỏ hơn trên bề mặt của lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm so với axit vô cơ như axit nitric, axit phosphoric, axit

sulfuric, và axit hydrofloric, và không tạo thành màng phủ không dẫn điện như lớp phủ kẽm phosphat. Có lẽ là so với các lý do được mô tả trên đây, tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm có màng xử lý bề mặt được tạo thành bằng cách sử dụng dung dịch xử lý bề mặt chứa chất tạo chelat (a3) có độ chịu hàn tốt hơn so với tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm có màng xử lý bề mặt được tạo thành khác.

Mặc dù tỷ lệ trộn của chất kết hợp silan (a1) có nhóm glycidyl, tetraalkoxysilan (a2), và chất tạo chelat (a3) không bị giới hạn cụ thể, hợp chất silan có thể tốt hơn là chứa: 100 phần theo khối lượng chất kết hợp silan (a1); nằm trong khoảng từ 25 đến 75 phần theo khối lượng tetraalkoxysilan (a2); và nằm trong khoảng từ 5 đến 30 phần theo khối lượng chất tạo chelat (a3), để thu được tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm ưu việt về độ bền chống gỉ.

Dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế chứa hợp chất silan (A) nằm trong khoảng từ 30 đến 70% khối lượng so với tổng hàm lượng chất rắn của dung dịch xử lý bề mặt, do độ bền chống gỉ giảm đi khi hàm lượng xuống dưới 30% khối lượng hoặc vượt quá 70% khối lượng.

Hợp chất silan (A) thu được như được mô tả trên đây được trộn với hợp chất ziricon cacbonat (B) sao cho nó sẽ không bao giờ bị hòa tan trong nước mỗi khi được làm khô, để tạo ra tác dụng tương tự như rào chắn. Các ví dụ về hợp chất ziricon cacbonat (B) có thể bao gồm, ví dụ, các muối của hợp chất ziricon cacbonat, như natri ziricon, kali ziricon, lithi ziricon, và amoni ziricon, và ít nhất một trong số các hợp chất này có thể được sử dụng, có thể là sử dụng kết hợp. Trong số các hợp chất này, amoni ziricon cacbonat được ưu tiên theo quan điểm chống nước.

Hàm lượng hợp chất ziricon cacbonat (B) được điều chỉnh sao cho tỷ lệ khối lượng (B/A) của khối lượng thu được bằng cách chuyển đổi khối lượng Zr

của hợp chất ziricon cacbonat (B) thành khối lượng ZrO_2 (khối lượng đương lượng ZrO_2) so với hàm lượng của hợp chất silan (A) nêu trên nằm trong khoảng từ 0,3 đến 2,0, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,35 đến 1,5. Điều này là do tính liên tục giảm đi khi tỷ lệ khối lượng xuống dưới 0,3 trong khi độ bền chống gỉ giảm đi khi tỷ lệ khối lượng vượt quá 2,0.

Hợp chất vanadat (C) tồn tại trong trạng thái được phân tán đồng đều và có thể hòa tan cao trong nước trong màng phủ được tạo thành trên bề mặt tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm và có còn gọi là "tác dụng ức chế" trong sự ăn mòn kẽm. Hơn nữa, hợp chất vanadat (C) được xem xét để phối trí với chất tạo chelat (a3), sao cho một phần hợp chất vanadat (C) được ion hóa trong môi trường ăn mòn và được thụ động hóa, để theo đó có độ bền chống gỉ ưu việt. Các ví dụ về hợp chất vanadat (C) để sử dụng bao gồm amoni metavanadat, natri metavanadat, và vanadi axetylaxetonat. Ít nhất một trong số các hợp chất này có thể được sử dụng, có thể là sử dụng kết hợp.

Hàm lượng hợp chất vanadat (C) được điều chỉnh sao cho tỷ lệ khối lượng (C/A) của khối lượng đương lượng V của hợp chất vanadat (C) so với hàm lượng hợp chất silan (A) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,15, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,1. Điều này là do độ bền chống gỉ giảm đi khi tỷ lệ khối lượng xuống dưới 0,01, trong khi trở nên khó khăn để hòa tan hợp chất vanadat (C) vào dung dịch xử lý bề mặt khi tỷ lệ khối lượng vượt quá 0,15.

Hợp chất axit nitric (D) được trộn để tạo thành màng phủ mà gần theo hình thái bề mặt tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm để tạo ra các tính chất ngăn cấu trúc dày đặc. Hợp chất axit nitric (D) nhằm để hoạt hóa điều kiện bề mặt của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm bằng phản ứng oxi hóa khử, và có chức năng liên kết chặt nhóm có thể thủy phân được của hợp chất silan (A) với tấm thép. Do đó, màng phủ mà theo hình dạng bề mặt của tấm thép được phủ

kẽm hoặc hợp kim kẽm có thể được tạo thành, được xem xét để cải thiện độ chịu hàn. Các ví dụ về hợp chất axit nitric (D) có thể bao gồm, ví dụ, muối amoni và muối kim loại kiềm, và ít nhất một hoặc nhiều hợp chất này có thể được sử dụng.

Hàm lượng hợp chất axit nitric (D) được điều chỉnh sao cho tỷ lệ khối lượng (D/A) của hàm lượng hợp chất axit nitric (D) so với hợp chất silan (A) nêu trên nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,08, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,05. Điều này là do độ chịu hàn giảm đi khi tỷ lệ khối lượng xuống dưới 0,005 trong khi độ bền chống gỉ giảm đi khi tỷ lệ khối lượng vượt quá 0,08.

Dung dịch xử lý bề mặt được yêu cầu phải có trị số pH nằm trong khoảng từ 8 đến 10, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 8,5 đến 9,5. Khi độ pH của dung dịch xử lý bề mặt nhỏ hơn 8, độ bền bảo quản của dung dịch xử lý bề mặt giảm đi đáng kể. Mặt khác, khi độ pH vượt quá 10 hoặc dung dịch xử lý bề mặt được làm cho có tính axit, kẽm có thể khắc ăn mòn quá nhiều, có thể giảm đi độ bền chống gỉ và tính liên tục của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm. Theo sáng chế, amoni, amin, dẫn xuất của amin, và axit aminopolycarboxylic có thể tốt hơn là được sử dụng làm kiềm để điều chỉnh độ pH, trong khi axit có thể tốt hơn là được chọn từ trong số các chất tạo chelat (a3) nêu trên. Trong trường hợp điều chỉnh độ pH bằng cách sử dụng axit vô cơ như axit nitric, axit phosphoric, axit sulfuric, và axit hydrofloric, lượng axit vô cơ được bổ sung có thể tốt hơn là nhỏ hơn 4% khối lượng so với tổng hàm lượng chất rắn của dung dịch xử lý bề mặt để loại bỏ lo lắng về việc giảm tính liên tục.

Theo sáng chế, màng xử lý bề mặt được tạo thành bằng cách điều chỉnh trên bề mặt lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm sao cho trọng lượng phủ trên một bề mặt là nằm trong khoảng từ 100 đến 600mg/m², và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 200 đến 500mg/m². Khi trọng lượng phủ xuống dưới 100mg/m², độ bền chống gỉ có thể trở thành không đủ. Khi trọng lượng phủ vượt quá 600mg/m², độ bền

chống gỉ và các tính chất khác có thể bị bão hòa.

Chất làm trơn có thể được bổ sung vào dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế để cải thiện các tính chất làm trơn. Các ví dụ về chất làm trơn có thể bao gồm chất làm trơn rắn như sáp polyetylen, sáp polyetylen được oxi hóa, sáp polypropylen được oxi hóa, sáp cọ sáp, sáp dầu mỏ, sáp montan, sáp gạo, sáp Teflon®, carbon disulfua, và graphit. Ít nhất một loại trong số các chất làm trơn rắn nêu trên có thể được sử dụng, có thể là sử dụng kết hợp.

Hàm lượng chất làm trơn được sử dụng theo sáng chế tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 10% khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3 đến 7% khối lượng, so với tổng hàm lượng chất rắn của dung dịch xử lý bề mặt. Khi hàm lượng chất làm trơn là 1% khối lượng hoặc nhiều hơn, quan sát sự cải thiện về các tính chất làm trơn. Khi hàm lượng chất làm trơn là 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn, độ bền chống gỉ không bị giảm đi.

Hơn nữa, chất làm dày, vật liệu dẫn điện để cải thiện tính dẫn điện, chất nhuộm màu để cải thiện đặc tính thiết kế, và dung môi để cải thiện các tính chất tạo màng, còn có thể được bổ sung vào dung dịch xử lý bề mặt theo sự cần thiết.

Dung dịch xử lý bề mặt có thể thu được bằng cách trộn các thành phần nêu trên trong nước như nước được khử ion hoặc nước cất. Nồng độ của hàm lượng chất rắn của dung dịch xử lý bề mặt có thể được chọn thích hợp. Hơn nữa, rượu, keton, hòa tan được trong nước dung môi dựa trên xenlosolve, chất khử bọt, chất chống vi khuẩn và chống nấm, chất tạo maut, và chất tương tự có thể được bổ sung vào dung dịch xử lý bề mặt theo sự cần thiết. Tuy nhiên, quan trọng là các vật liệu này chỉ được bổ sung đến mức mà việc bổ sung của nó không ảnh hưởng tiêu cực đến chất lượng thu được theo sáng chế. Lượng tối đa các chất phụ gia được bổ sung này tốt hơn là nhỏ hơn 5% khối lượng so với tổng hàm lượng chất rắn của dung dịch xử lý bề mặt.

Như được mô tả trên đây, theo sáng chế, màng xử lý bề mặt được tạo thành bằng cách phủ dung dịch xử lý bề mặt vào bề mặt lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, và sau đó gia nhiệt và làm khô dung dịch xử lý bề mặt đã được phủ. Các ví dụ về phương pháp phủ dung dịch xử lý bề mặt lên trên tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm bao gồm: phương pháp phủ cán; phương pháp phủ lót thanh; phương pháp phủ nhúng; và phương pháp phủ phun, và phương pháp thích hợp có thể được chọn phụ thuộc vào hình dạng hoặc yếu tố tương tự của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm được xử lý. Cụ thể hơn là, ví dụ, trong trường hợp tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm được xử lý ở hình dạng tấm, phương pháp phủ cán hoặc phương pháp phủ lót thanh có thể được sử dụng, hoặc phương pháp phủ phun có thể được sử dụng mà trong đó dung dịch xử lý bề mặt được áp dụng bằng cách phủ phun lên trên tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm và sau đó lượng áp dụng của dung dịch xử lý bề mặt được điều chỉnh bằng lực ép cán hoặc khí thổi dưới áp suất cao. Trong trường hợp tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm đã được tạo thành sản phẩm, có thể chọn phương pháp mà sản phẩm được nhúng trong dung dịch xử lý bề mặt, lấy ra khỏi dung dịch, và lượng áp dụng của dung dịch xử lý bề mặt có thể được điều chỉnh bằng cách thổi đi dung dịch xử lý bề mặt thừa bằng khí nén.

Trước khi phủ dung dịch xử lý bề mặt lên trên tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm có thể được đưa vào xử lý sơ bộ để loại bỏ dầu và các vết đốm gỉ khỏi bề mặt của nó theo sự cần thiết. Tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm thường được phủ bằng dầu chống gỉ để ngăn không cho tấm thép bị gỉ. Ngay cả khi tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm không chứa dầu chống gỉ, tấm thép vẫn có dầu và các vết đốm gỉ bám trên đó trong quá trình sản xuất. Xem xét điều này, việc tiến hành xử lý sơ bộ nêu

trên làm sạch bề mặt lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, tạo thuận lợi cho việc làm ướt đồng đều của nó. Rõ ràng là, việc xử lý sơ bộ không cần cụ thể trong trường hợp bề mặt tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm không chứa dầu và các vết bẩn gì và có thể được làm ướt đồng đều bằng dung dịch xử lý bề mặt. Phương pháp xử lý sơ bộ không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của nó có thể bao gồm: rửa bằng nước nóng; làm sạch bằng dung môi; làm sạch bằng dung dịch tẩy kiềm; và phương pháp tương tự.

Nhiệt độ gia nhiệt (nhiệt độ kim loại cao nhất) khi dung dịch xử lý bề mặt gia nhiệt-làm khô được áp dụng trên bề mặt của lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm không bị giới hạn cụ thể, và có thể thường nằm trong khoảng từ 40 đến 200°C, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 180°C. Khi nhiệt độ gia nhiệt bằng hoặc cao hơn 40°C, không chứa hơi ẩm, nhằm làm dung môi chính, duy trì trong màng xử lý bề mặt. Khi nhiệt độ gia nhiệt bằng hoặc thấp hơn 200°C, việc tạo ra các vết nứt trong màng xử lý bề mặt có thể được ngăn chặn. Do đó, các vấn đề như việc giảm độ bền chống gỉ của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm có thể được ngăn không tăng. So với thời gian gia nhiệt, các điều kiện tối ưu được chọn phụ thuộc vào hình dạng hoặc yếu tố tương tự của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm được sử dụng. Thời gian gia nhiệt được đặt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 60 giây, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 30 giây, theo quan điểm năng suất hoặc yếu tố tương tự.

Theo sáng chế, có thể thu được tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm mà không chỉ ưu việt về độ bền chống gỉ và các tính chất phủ trên cùng, mà còn có khả năng đạt được độ bền chống gỉ, tính liên tục, và độ chịu hàn theo cách được cân bằng mà không chứa hợp chất crom. Mặc dù lý do của nó không cần thiết đủ rõ ràng, các đặc tính ưu việt như vậy có thể đạt được bằng các hiệu quả chức năng sau.

Trước tiên, theo sáng chế, hợp chất silan (A) và hợp chất zircon cacbonat (B), trong số các thành phần cấu thành dung dịch xử lý bề mặt, tạo thành khung của màng xử lý bề mặt được tạo thành trên bề mặt lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm. Người ta cho rằng nhóm có thể thủy phân được của hợp chất silan (A) phản ứng với tấm thép bề mặt để theo đó cố định thành phần màng và cũng góp phần vào liên kết chéo ba chiều với zircon cacbonat (B). Hơn nữa, người ta cho rằng nhóm glyxiđyl của chất kết hợp silan (a1) cũng phản ứng với tấm thép bề mặt, mà góp phần tăng cường lực liên kết của màng xử lý bề mặt. Màng xử lý bề mặt được tạo thành theo đó không bao giờ được hòa tan trong nước mỗi khi được làm khô nữa, để tạo ra tác dụng tương tự như rào chắn, mà tạo ra tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm ưu việt về độ bền chống gỉ, các tính chất phủ trên cùng, tính liên tục, và độ chịu hàn.

Hợp chất vanadat (C) trong số các thành phần cấu thành dung dịch xử lý bề mặt tồn tại trong trạng thái được phân tán đồng đều và có thể hòa tan cao trong nước trong màng xử lý bề mặt, theo đó có còn gọi là tác dụng ức chế trong ăn mòn kẽm. Cụ thể là, người ta cho rằng ít nhất một phần của hợp chất vanadat (C) được ion hóa trong môi trường ăn mòn và thụ động hóa, để theo đó ngăn chặn sự gỉ của chính kẽm. Hơn nữa, người ta cho rằng hợp chất vanadat (C), mà phối trí với chất tạo chelat (a3), được liên kết chéo ba chiều với nhóm có thể thủy phân được của hợp chất silan (A) sau khi được ion hóa, theo đó chữa phần hư hỏng của màng xử lý bề mặt, để ngăn chặn sự gỉ của kẽm.

Tóm lại, trong màng xử lý bề mặt được sử dụng theo sáng chế, được giả sử như sau. Có nghĩa là, hợp chất silan (A) và hợp chất zircon cacbonat (B) tạo thành màng xử lý bề mặt cấu trúc dày đặc để đạt được độ bền chống gỉ cao trong khi hợp chất vanadat (C) được chứa làm chất hãm gỉ và hợp chất axit nitric (D) còn được chứa để tạo thành màng xử lý bề mặt cấu trúc dày đặc mà găn theo hình

thái bề mặt tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, có kết quả là có thể duy trì sự cân bằng giữa độ bền chống gỉ và độ chịu hàn.

Tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm theo sáng chế có thể được áp dụng vào các ứng dụng khác nhau và có thể được sử dụng thích hợp, ví dụ, làm vật liệu để sử dụng trong các lĩnh vực khác nhau như kiến trúc, điện tử, và xe hơi.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, hiệu quả của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các Ví dụ và các Ví dụ so sánh. Các Ví dụ này được đề xuất chỉ để minh họa mục đích và không nhằm giới hạn sáng chế.

1. Phương pháp điều chế tấm thử nghiệm

(1) Tấm mẫu (Vật liệu)

Sử dụng các vật liệu có bán trên thị trường sau làm tấm mẫu.

(i) Tấm thép mạ điện (EG): độ dày tấm là 0,8mm; lượng phủ của kẽm hoặc hợp kim kẽm là 20/20 (g/m²)

(ii) Tấm thép mạ kẽm nhúng nóng (GI): độ dày tấm là 0,8mm; lượng phủ của kẽm hoặc hợp kim kẽm là 60/60 (g/m²)

(iii) Tấm thép tráng kẽm (GA): độ dày tấm là 0,8mm; lượng phủ của kẽm hoặc hợp kim kẽm là 40/40 (g/m²)

Trong các Ví dụ này, lượng phủ của kẽm hoặc hợp kim kẽm là lượng kẽm hoặc hợp kim kẽm phủ trên bề mặt chính của mỗi tấm thép. Ví dụ, trong trường hợp tấm thép mạ điện, "20/20 (g/m²)" có nghĩa là tấm thép có lớp được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm là 20g/m² trên cả hai bề mặt của nó.

(2) Xử lý sơ bộ (làm sạch)

Phương pháp điều chế mẫu thử nghiệm bao gồm: trước tiên, xử lý bề mặt của mỗi tấm mẫu nêu trên bằng cách sử dụng "PALKLIN N364 S" được sản xuất bởi Nihon Parkerizing Co., Ltd., để loại bỏ dầu và các vết đốm gỉ khỏi bề mặt;

sau đó rửa bề mặt bằng nước máy để xác nhận rằng bề mặt vật liệu kim loại được làm ướt 100% bằng nước; sau đó rót nước tinh khiết (nước được khử ion) lên bề mặt; và làm khô tấm mẫu trong lò khí quyển 100°C để loại bỏ hơi ẩm từ đó. Sử dụng tấm được tạo thành theo đó làm mẫu thử nghiệm.

(3) Điều chế dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế

Trộn các thành phần của các chế phẩm tương ứng (tỷ lệ khối lượng) được thể hiện trong Bảng 1 trong nước để thu được các dung dịch xử lý bề mặt tương ứng dùng cho tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, mỗi dung dịch có hàm lượng chất rắn là 15% khối lượng.

[Bảng 1]

Tiêu chuẩn đánh giá	Dung dịch xử lý bề mặt dùng cho tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm								
	A	B	C	D	A	B/A	C/A	D/A	pH
	Loại	Loại	Loại	Loại	% khối lượng	Tỷ lệ khối lượng được chuyển đổi	Tỷ lệ khối lượng được chuyển đổi	Tỷ lệ khối lượng	
Ví dụ 1	A2	B2	C1	D1	50,1	0,54	0,055	0,010	8,5
Ví dụ 2	A3	B1	C1	D1	46,1	0,61	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 3	A2	B1	C1	D1	42,2	0,81	0,041	0,015	8,5
Ví dụ 4	A1	B2	C2	D1	40,9	0,81	0,082	0,011	8,5
Ví dụ 5	A2	B2	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 6	A1	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 7	A2	B2	C1	D1	34,5	1,09	0,109	0,020	8,5
Ví dụ 8	A2	B2	C1	D1	50,1	0,54	0,055	0,010	8,5
Ví dụ 9	A2	B2	C1	D1	50,1	0,54	0,055	0,010	8,5
Ví dụ 10	A2	B2	C1	D2	50,1	0,54	0,055	0,010	8,5
Ví dụ 11	A2	B2	C1	D1	56,5	0,41	0,041	0,007	8,5
Ví dụ 12	A3	B1	C1	D1	46,1	0,61	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 13	A3	B1	C1	D1	46,1	0,61	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 14	A3	B1	C1	D2	46,1	0,61	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 15	A3	B1	C1	D1	33,2	1,22	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 16	A2	B1	C1	D1	42,9	0,81	0,020	0,015	8,5
Ví dụ 17	A2	B1	C1	D1	42,9	0,81	0,020	0,015	8,5
Ví dụ 18	A2	B1	C1	D2	42,9	0,81	0,020	0,015	8,5
Ví dụ 19	A2	B1	C1	D1	42,2	0,81	0,041	0,015	8,5
Ví dụ 20	A2	B1	C1	D1	41,5	0,81	0,061	0,015	8,5
Ví dụ 21	A2	B1	C1	D1	39,5	0,81	0,123	0,015	8,5
Ví dụ 22	A1	B2	C2	D1	41,0	0,81	0,082	0,007	8,5

Ví dụ 23	A1	B2	C2	D1	41,0	0,81	0,082	0,007	8,5
Ví dụ 24	A1	B2	C2	D1	40,9	0,81	0,082	0,011	8,5
Ví dụ 25	A1	B2	C2	D1	40,3	0,81	0,082	0,044	8,5
Ví dụ 26	A1	B2	C2	D1	39,9	0,81	0,082	0,074	8,5
Ví dụ 27	A3	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8
Ví dụ 28	A3	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 29	A3	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	9,5
Ví dụ 30	A3	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	10
Ví dụ 31	A1	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 32	A2	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 33	A3	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 34	A1	B2	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 35	A1	B1	C2	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 36	A1	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 37	A1	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 38	A1	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 39	A1	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ 40	A1	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ so sánh 41	A1	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	8,5
Ví dụ so sánh 42	-	B1	C1	D1	0,0	-	-	-	8,5
Ví dụ so sánh 43	A2	B2	C1	D1	26,3	1,63	0,164	0,030	8,5
Ví dụ so sánh 44	A3	B1	C1	D1	62,1	0,20	0,082	0,015	8,5
Ví dụ so sánh 45	A3	B1	C1	D1	21,3	2,44	0,082	0,015	8,5
Ví dụ so sánh 46	A2	B1	C1	D1	43,4	0,81	0,008	0,015	8,5
Ví dụ so sánh 47	A2	B1	C1	D1	29,4	0,81	0,573	0,015	8,5
Ví dụ so sánh 48	A1	B2	C2	D1	41,0	0,81	0,082	0,004	8,5
Ví dụ so sánh 49	A1	B2	C2	D1	39,6	0,81	0,082	0,089	8,5
Ví dụ so sánh 50	-	B1	C1	D1	0,0	-	-	-	8,5
Ví dụ so sánh 51	A1	-	C1	D1	75,2	0,00	0,082	0,015	8,5
Ví dụ so sánh 52	A1	B1	-	D1	43,7	0,81	0,000	0,015	8,5
Ví dụ so sánh 53	A1	B1	C1	-	41,1	0,81	0,082	0,000	8,5
Ví dụ so sánh 54	A3	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	4
Ví dụ so sánh 55	A3	B1	C1	D1	40,8	0,81	0,082	0,015	11

Sau đây, các hợp chất được sử dụng trong Bảng 1 sẽ được mô tả.

< Sản xuất hợp chất silan (A) >

Ví dụ điều chế 1 (Hợp chất silan A1)

Nhỏ giọt nước amoniac vào hỗn hợp chứa 3-glyxidoxypropyl-trimetoxysilan, tetraetoxysilan, và nước được khử ion, để kết tủa hợp chất silan. Sau khi làm sạch bằng nước được khử ion, bổ sung axit axetic nhằm làm chất tạo chelat và khuấy, để theo đó thu được hợp chất silan A1.

Ví dụ điều chế 2 (Hợp chất silan A2)

Bổ sung hỗn hợp chứa 3-glyxidoxypropyltrimetoxysilan và tetraetoxysilan vào hỗn hợp chứa axit formic nhằm làm chất tạo chelat và nước được khử ion bằng cách nhỏ giọt trong khi khuấy trong một giờ ở 20°C, mà sau đó hóa già trong hai giờ ở 25°C, để theo đó thu được hợp chất silan A2.

Ví dụ điều chế 3 (Hợp chất silan A3)

Hợp chất silan A3 được thu trong các điều kiện điều chế giống như các điều kiện điều chế của Ví dụ điều chế 2, ngoại trừ là sử dụng axit axetic và axit phosphonic thay cho axit formic trong hỗn hợp của Ví dụ điều chế 2, và nhỏ giọt hỗn hợp trong một giờ ở 20°C và sau đó còn hóa già trong một giờ ở 80°C.

< Hợp chất ziricon cacbonat (B) >

B1: amoni ziricon cacbonat

B2: natri ziricon cacbonat

< Hợp chất vanadat (C) >

C1: amoni metavanadat

C2: vanadyl axetylaxetonat (V: 19,2% khối lượng)

< Hợp chất axit nitric (D) >

D1: amoni nitrat

D2: nhôm nitrat

(4) Phương pháp xử lý

Phủ dung dịch xử lý bề mặt nêu trên bằng cách phủ lót thanh hoặc phủ phun vào từng tấm thử nghiệm được thể hiện trong Bảng 2. Đặt các tấm thử nghiệm trong lò mà không rửa bằng nước, để cho phép dung dịch xử lý bề mặt được làm khô trong lò ở nhiệt độ làm khô được thể hiện trong Bảng 2, sao cho tạo thành màng xử lý bề mặt có trọng lượng phủ (trên một bề mặt) được thể hiện trong Bảng 2 trên cả hai bề mặt của nó. Điều chỉnh nhiệt độ làm khô tương ứng với

nhệt độ môi trường trong lò và thời gian mà tấm thử nghiệm ở trong lò. Trong mỗi Ví dụ và Ví dụ so sánh, nhiệt độ làm khô tương ứng với nhiệt độ kim loại cao nhất tại bề mặt của tấm thử nghiệm. Tiến hành phủ lót thanh và phủ phun cụ thể như sau.

Phủ lót thanh: áp dụng từng giọt dung dịch xử lý bề mặt vào mỗi tấm thử nghiệm và phủ trên đó bằng cách sử dụng bộ phận phủ lót thanh #3- #5. Điều chỉnh số # của bộ phận phủ lót thanh để sử dụng và nồng độ dung dịch xử lý bề mặt để đạt được trọng lượng phủ được xác định trước được thể hiện trong Bảng 2.

Phủ phun: phủ dung dịch xử lý bề mặt bằng cách phủ phun lên trên từng tấm thử nghiệm, và điều chỉnh trọng lượng phủ bằng cách sử dụng bộ phận phủ cán. Điều chỉnh các điều kiện phủ cán và nồng độ dung dịch xử lý bề mặt để đạt được trọng lượng phủ được xác định trước được thể hiện trong Bảng 2.

[Bảng 2]

Tiêu chuẩn đánh giá	Tầm thử nghiệm	Phương pháp xử lý		
		Phương pháp phủ	Trọng lượng phủ	Nhiệt độ làm khô
	Loại	Loại	mg/m ²	°C
Ví dụ 1	(i)	Phủ lót thanh	250	140
Ví dụ 2	(i)	Phủ lót thanh	250	140
Ví dụ 3	(i)	Phủ lót thanh	250	140
Ví dụ 4	(i)	Phủ lót thanh	250	140
Ví dụ 5	(i)	Phủ lót thanh	250	140
Ví dụ 6	(i)	Phủ lót thanh	250	140
Ví dụ 7	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 8	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 9	(iii)	Phun	250	60
Ví dụ 10	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 11	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 12	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 13	(iii)	Phun	250	60
Ví dụ 14	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 15	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 16	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 17	(iii)	Phun	250	60
Ví dụ 18	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 19	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 20	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 21	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 22	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 23	(iii)	Phun	250	60
Ví dụ 24	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 25	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 26	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 27	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 28	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 29	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 30	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 31	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 32	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 33	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 34	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 35	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 36	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ 37	(ii)	Phun	100	60
Ví dụ 38	(ii)	Phun	200	60
Ví dụ 39	(ii)	Phun	250	60

Ví dụ	40	(ii)	Phun	600	60
Ví dụ so sánh	41	(ii)	Phun	50	60
Ví dụ so sánh	42	(i)	Phủ lót thanh	250	140
Ví dụ so sánh	43	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ so sánh	44	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ so sánh	45	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ so sánh	46	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ so sánh	47	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ so sánh	48	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ so sánh	49	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ so sánh	50	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ so sánh	51	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ so sánh	52	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ so sánh	53	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ so sánh	54	(ii)	Phun	250	60
Ví dụ so sánh	55	(ii)	Phun	250	60

(5) Phương pháp đánh giá

(5-1) Đánh giá độ bền chống gỉ

Cắt mẫu thử nghiệm có kích cỡ là $70 \times 150\text{mm}$ từ mỗi tấm mẫu có màng xử lý bề mặt được tạo thành trên đó nêu trên. Bịt kín bề mặt phía sau và các mép của mỗi mẫu thử nghiệm được cắt theo đó bằng băng vinyl và đưa mẫu thử nghiệm vào thử nghiệm phun muối (salt phun test-SST) theo JIS-Z-2371-2000. Đánh giá độ bền chống gỉ bằng cách đo thời gian trôi qua cho đến khi tỷ lệ diện tích gỉ trắng đạt đến 5%. Tiêu chuẩn đánh giá như sau.

Tiêu chuẩn đánh giá:

Ưu việt: 240 giờ hoặc nhiều hơn trước khi tỷ lệ diện tích gỉ trắng đạt đến 5%

Tốt: 120 giờ hoặc nhiều hơn và ít hơn 240 giờ trước khi tỷ lệ diện tích gỉ trắng đạt đến 5%

Vừa phải: 72 giờ hoặc nhiều hơn và ít hơn 120 giờ trước khi tỷ lệ diện tích gỉ trắng đạt đến 5%

Kém: ít hơn 72 giờ trước khi tỷ lệ diện tích gỉ trắng đạt đến 5%

(5-2) Đánh giá các tính chất phủ trên cùng

Cắt mẫu thử nghiệm có kích cỡ là 70×150 mm từ từng tấm mẫu có màng xử lý bề mặt được tạo thành trên đó nêu trên, và áp dụng sơn alkit melamin có bán trên thị trường vào từng mẫu thử nghiệm, sao cho độ dày sơn trên mẫu thử nghiệm sau khi được nung trong 30 phút ở 140°C là $30\mu\text{m}$. Sau đó, nhúng mẫu thử nghiệm trong nước sôi trong 2 giờ và sau đó cắt bề mặt của mẫu thử nghiệm bằng bộ phận cắt trong khuôn lưới sao cho việc cắt đến thép nền và cuối cùng là tạo thành một trăm hình vuông $1\text{mm} \times 1\text{mm}$ trong bề mặt mẫu thử nghiệm. Đốt dập mẫu thử nghiệm 5mm bằng cách sử dụng máy đốt dập Erichsen có phần được cắt của mẫu thử nghiệm đối diện bên ngoài (phía trước). Đặt các điều kiện của máy đốt dập Erichsen theo JIS-Z-2247-2006 (trị số Erichsen: IE), với đường kính đốt dập: 20mm, đường kính khuôn: 27mm, và độ rộng kéo: 27 mm. Sau khi đốt dập Erichsen, đưa mẫu thử nghiệm vào thử nghiệm lột băng để phân tích trạng thái còn lại của màng sơn để đánh giá các tính chất phủ trên cùng (các tính chất kết dính) của tấm. Tiêu chuẩn đánh giá như sau.

Tiêu chuẩn đánh giá:

Ưu việt: không lột hoặc diện tích lột nhỏ hơn 5%

Tốt: diện tích lột là nằm trong khoảng từ 5% đến 10% (kể cả 5% và không kể 10%)

Vừa phải: diện tích lột nằm trong khoảng từ 10% đến 20% (kể cả 10% và không kể 20%)

Kém: diện tích lột là 20% hoặc lớn hơn

(5-3) Đánh giá độ chịu hàn

Cắt mẫu thử nghiệm có kích cỡ là 70×150 mm từ từng tấm mẫu có màng xử lý bề mặt được tạo thành trên đó nêu trên, và kiểm tra số lượng mối hàn trong khi hàn điểm liên tục so với hai vật liệu mẫu cùng loại trong các điều kiện hàn

sau. Trị số dòng điện hàn được sử dụng trong kiểm tra độ chịu hàn điểm liên tục là trung bình của hai trị số dòng điện, cụ thể là, trị số dòng điện: I_1 (kA) và trị số dòng điện hàn: I_2 (kA), mà có khả năng thu được đường kính mắt điểm hàn được tượng trưng bằng $4\sqrt{t}$ với độ dày tấm là t (mm). Số lượng mối hàn mà được tạo ra cho đến khi đường kính mắt điểm hàn trở thành nhỏ hơn so với $4\sqrt{t}$ được đếm làm số lượng trong hàn điểm liên tục.

(Các điều kiện hàn)

Điện cực: loại CF

Đường kính chóp: 4,5mmφ

Góc chóp: 120°

Đường kính ngoài: 13mmφ

Vật liệu: Cu-Cr

Khoảng thời gian tiến hành hiện tại: 10 vòng

Áp lực hàn: 1667N (170kgf)

Các điều kiện áp lực hàn (trước khi cấp điện: 30 vòng/sau khi cấp điện: 7 vòng)

Ưu việt: 2.000 hoặc nhiều hơn

Tốt: 1.000 hoặc nhiều hơn và ít hơn 2.000

Vừa phải: 500 hoặc nhiều hơn và ít hơn 1.000

Kém: ít hơn 500

(5-4) Đánh giá tính liên tục

Đo điện trở suất bề mặt so với mỗi mẫu thử nghiệm nêu trên bằng cách sử dụng đầu dò Loresta-GP/ESP được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Analytec Co., Ltd. Cụ thể là, đo điện trở suất bề mặt bằng cách tăng từng bước tải trọng gây ra trên đầu dò với gia lượng là 50g và xác định tải trọng tối thiểu mà điện trở suất bề mặt bằng hoặc nhỏ hơn so với $10^{-4}\Omega$, để theo đó đo tính liên tục.

Ưu việt: Tải trọng trung bình của 10 điểm số đo là nhỏ hơn 350g

Tốt: Tải trọng trung bình của 10 điểm số đo là 350 g hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 800g

Vừa phải: Tải trọng trung bình của 10 điểm số đo là 800g hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 950g

Kém: Tải trọng trung bình của 10 điểm số đo là 950g hoặc lớn hơn

(5-5) Đánh giá độ bền bảo quản

Bảo quản từng dung dịch xử lý bề mặt có chế phẩm thành phần được thể hiện trong Bảng 1 trong buồng điều nhiệt 40°C trong 30 ngày và sau đó kiểm tra bằng mắt hình thức dung dịch xử lý bề mặt để đánh giá.

Ưu việt: không thay đổi

Tốt: quan sát thấy lượng kết tủa rất nhỏ.

Vừa phải: quan sát thấy lượng kết tủa nhỏ hoặc độ nhớt tăng nhẹ.

Kém: quan sát thấy lượng kết tủa lớn hoặc đông đặc lại.

Tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm thu được bằng cách phủ dung dịch xử lý bề mặt của các Ví dụ và Ví dụ so sánh được đưa vào đánh giá từ (5-1) đến (5-5) nêu trên. Các kết quả của nó được thể hiện trong Bảng 3.

[Bảng 3]

Chi tiêu đánh giá	Kết quả đánh giá				
	Độ bền chống gỉ	Các tính chất phủ trên cùng	Độ chịu hàn	Tính liên tục	Độ bền bảo quản
Ví dụ 1	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 2	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 3	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 4	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 5	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 6	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 7	Tốt	Tốt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 8	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 9	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 10	Ưu việt	Ưu việt	Tốt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 11	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 12	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 13	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 14	Ưu việt	Ưu việt	Tốt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 15	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 16	Tốt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 17	Tốt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 18	Tốt	Ưu việt	Tốt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 19	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 20	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 21	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Tốt
Ví dụ 22	Ưu việt	Ưu việt	Tốt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 23	Ưu việt	Ưu việt	Tốt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 24	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 25	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 26	Tốt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 27	Tốt	Ưu việt	Ưu việt	Tốt	Ưu việt
Ví dụ 28	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 29	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 30	Tốt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 31	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 32	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 33	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 34	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 35	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 36	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 37	Tốt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 38	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt

Ví dụ 39	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ 40	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ so sánh 41	Kém	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ so sánh 42	Kém	Vừa phải	Vừa phải	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ so sánh 43	Kém	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt
Ví dụ so sánh 44	Vừa phải	Tốt	Tốt	Kém	Tốt
Ví dụ so sánh 45	Kém	Tốt	Vừa phải	Tốt	Tốt
Ví dụ so sánh 46	Kém	Tốt	Tốt	Tốt	Ưu việt
Ví dụ so sánh 47	không thể đánh giá được				Kém
Ví dụ so sánh 48	Tốt	Tốt	Kém	Tốt	Ưu việt
Ví dụ so sánh 49	Kém	Tốt	Tốt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ so sánh 50	Kém	Vừa phải	Vừa phải	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ so sánh 51	Kém	Tốt	Vừa phải	Kém	Ưu việt
Ví dụ so sánh 52	Kém	Tốt	Tốt	Ưu việt	Ưu việt
Ví dụ so sánh 53	Vừa phải	Tốt	Kém	Tốt	Ưu việt
Ví dụ so sánh 54	Kém	Ưu việt	Ưu việt	Kém	Ưu việt
Ví dụ so sánh 55	Kém	Ưu việt	Ưu việt	Kém	Kém

Như được thể hiện trong Bảng 3, mỗi tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm theo sáng chế không chỉ ưu việt về độ bền chống gỉ và các tính chất phủ trên cùng, mà còn có khả năng đạt được độ bền chống gỉ, tính liên tục, và độ chịu hàn theo cách được cân bằng mà không chứa hợp chất crom, và dung dịch xử lý bề mặt theo sáng chế cũng ưu việt về độ bền bảo quản. Ngược lại, các Ví dụ so sánh có yêu cầu bất kỳ trong số các yêu cầu nằm trong khoảng thích đáng theo sáng chế là không đủ về bất kỳ trong số độ bền chống gỉ, các tính chất phủ trên cùng, tính liên tục, và độ chịu hàn. Hơn nữa, Ví dụ so sánh 47 chứa quá nhiều hợp chất vanadat để được hòa tan trong dung dịch xử lý bề mặt, và do đó dung dịch xử lý bề mặt có thể không được điều chế. Do đó, việc đánh giá vật liệu mẫu có màng xử lý bề mặt được tạo thành trên đó không thể được tiến hành so với Ví dụ so sánh 47.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, sáng chế đề xuất tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm mà không chỉ ưu việt về độ bền chống gỉ và các tính chất phủ trên cùng, mà còn có khả năng đạt được độ bền chống gỉ, tính liên tục, và độ chịu hàn theo cách được cân bằng mà không chứa hợp chất crom. Sáng chế cũng có thể đề xuất phương pháp sản xuất tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm và dung dịch xử lý bề mặt về việc đó. Do đó, tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm theo sáng chế vô cùng thích hợp để sử dụng trong các ứng dụng như phụ tùng xe hơi, linh kiện điện gia dụng, và linh kiện thiết bị tự động hóa văn phòng (office automation-OA).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dung dịch xử lý bề mặt dùng cho tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, dung dịch này bao gồm các thành phần sau:

hợp chất silan (A) có nhóm có thể thủy phân được, hợp chất silan (A) này thu được từ chất kết hợp silan (a1) có nhóm glyxiđyl, tetraalkoxysilan (a2), và chất tạo chelat (a3);

hợp chất ziricon cacbonat (B);

hợp chất vanadat (C);

hợp chất nitrat (D) được chọn từ ít nhất một muối amoni và muối kim loại kiềm; và

nước,

các thành phần được điều chỉnh để thỏa mãn các điều kiện từ (I) đến (IV) dưới đây, dung dịch xử lý bề mặt này có độ pH nằm trong khoảng từ 8 đến 10,

trong đó các điều kiện từ (I) đến (IV) là như sau:

(I) hàm lượng hợp chất silan (A) so với tổng hàm lượng chất rắn của dung dịch xử lý bề mặt là nằm trong khoảng từ 30 đến 70% khối lượng;

(II) tỷ lệ khối lượng (B/A) của khối lượng đương lượng ZrO_2 của hợp chất ziricon cacbonat (B) so với hàm lượng của hợp chất silan (A) là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 2,0;

(III) tỷ lệ khối lượng (C/A) của khối lượng đương lượng V của hợp chất vanadat (C) so với hàm lượng của hợp chất silan (A) là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,15; và

(IV) tỷ lệ khối lượng (D/A) của hàm lượng hợp chất nitrat (D) so với hàm lượng hợp chất silan (A) là nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,08.

2. Tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, có màng xử lý bề mặt được tạo thành trên đó, màng xử lý bề mặt thu được bằng cách phủ dung dịch xử lý bề mặt

theo điểm 1 lên trên bề mặt tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, và sau đó gia nhiệt và làm khô dung dịch xử lý bề mặt đã được phủ, sao cho trọng lượng phủ trên một bề mặt là nằm trong khoảng từ 100 đến 600mg/m².

3. Phương pháp sản xuất tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, phương pháp này bao gồm các bước:

phủ dung dịch xử lý bề mặt theo điểm 1 lên trên bề mặt tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, sao cho trọng lượng phủ trên một bề mặt sau khi được làm khô là nằm trong khoảng từ 100 đến 600mg/m²; và

sau đó gia nhiệt và làm khô dung dịch xử lý bề mặt đã được phủ này.