



(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)



1-0025715

(51)^{2019.01} C23C 22/36; B32B 7/14; B32B 9/00

(13) B

- (21) 1-2013-03391 (22) 26/04/2012
(86) PCT/JP2012/061233 26/04/2012 (87) WO 2012/147860 A1 01/11/2012
(30) 2011-100126 27/04/2011 JP
(45) 26/10/2020 391 (43) 25/02/2014 311A
(73) 1. NIPPON STEEL CORPORATION (JP)
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071, Japan
2. NIHON PARKERIZING Co., LTD. (JP)
15-1, Nihonbashi 1-chome, Chuo-ku, Tokyo 103-0027, Japan
(72) MORISHITA Atsushi (JP); KANETO Taihei (JP); KIMATA Yoshio (JP);
TAKAHASHI Akira (JP); KIKUCHI Ikuo (JP); YAMAGUCHI Hidehiro (JP);
NOMURA Shinji (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) VẬT LIỆU KIM LOẠI ĐƯỢC XỬ LÝ BỀ MẶT VÀ TÁC NHÂN XỬ LÝ BỀ MẶT KIM LOẠI CHỨA NƯỚC

(57) Sáng chế đề cập đến vật liệu kim loại được xử lý bề mặt có màng phủ composit trên bề mặt của vật liệu kim loại. Màng phủ composit này chứa hợp chất silic hữu cơ (W) có các liên kết siloxan vòng, ít nhất một hợp chất kim loại (X) được chọn từ nhóm chỉ bao gồm hợp chất titan và hợp chất ziricon, hợp chất phosphat (Y) và hợp chất flo (Z). Trong mỗi thành phần của màng phủ composit, tỷ lệ X_S/W_S là từ 0,06 đến 0,16, trong đó W_S là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và X_S là khối lượng rắn của ít nhất một thành phần kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Ti và Zr được bao gồm trong hợp chất kim loại (X); tỷ lệ Y_S/W_S là từ 0,15 đến 0,31, trong đó W_S là khối lượng rắn của Si và Y_S khối lượng rắn của P bắt nguồn từ hợp chất phosphat (Y); và tỷ lệ Z_S/W_S là từ 0,08 đến 0,50, trong đó W_S là khối lượng rắn của Si và Z_S là khối lượng rắn của F bắt nguồn từ hợp chất flo (Z).

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật liệu kim loại được xử lý bề mặt bằng tác nhân xử lý không chứa cromat mà có đặc tính chống ăn mòn, đặc tính chịu nhiệt, tính chất chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ phun sơn và đặc tính chống tạo mùn đen tuyệt vời trong khi xử lý, và tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước được sử dụng cho quy trình xử lý bề mặt liên quan. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến vật liệu kim loại được xử lý bề mặt không chứa cromat mà có thể duy trì được đặc tính chống ăn mòn tuyệt vời mà không bị ảnh hưởng bởi quá trình tẩy bằng kiềm, uốn cong và đục lỗ mà được tiến hành khi vật liệu kim loại được xử lý bề mặt này được xử lý thành vật phẩm được dập và ngoài ra, có đặc tính chịu nhiệt, tính chất chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ phun sơn và đặc tính chống tạo mùn đen tuyệt vời trong khi xử lý, và tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước được sử dụng cho quy trình xử lý bề mặt liên quan.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dùng làm kỹ thuật tạo ra độ bám dính tuyệt vời với bề mặt của vật liệu kim loại và tạo ra đặc tính chống ăn mòn, tính chất chống lưu vân tay, hoặc các đặc tính tương tự trên bề mặt của vật liệu kim loại, các phương pháp sau đây thường đã được biết đến và được sử dụng trong thực tiễn: phương pháp mà trong đó việc xử lý bằng cromat trên bề mặt của vật liệu kim loại bằng cách sử dụng dung dịch xử lý chứa axit cromic, axit đicromic hoặc muối của chúng dùng làm thành phần chính, phương pháp mà trong đó bước xử lý bằng phosphat được tiến hành, phương pháp mà trong đó bước xử lý được tiến hành bằng cách sử dụng riêng rẽ chất liên kết silan, phương pháp mà trong đó bước xử lý bằng màng nhựa hữu cơ được tiến hành, hoặc các phương pháp tương tự.

Dùng làm kỹ thuật sử dụng chủ yếu các thành phần vô cơ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa hợp chất vanadi và hợp chất kim loại mà bao gồm ít nhất một kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm

ziricon, titan, molybden, vonfram, magie và xeri.

Mặt khác, dùng làm kỹ thuật sử dụng chủ yếu chất liên kết silan, tài liệu sáng chế 2 bộc lộ phương pháp xử lý tấm kim loại bằng cách sử dụng dung dịch nước chứa nồng độ thấp của các silan có nhóm chức hữu cơ và tác nhân liên kết ngang để thu được hiệu quả chống ăn mòn tạm thời. Phương pháp được bộc lộ mà trong đó tác nhân liên kết ngang tạo ra các liên kết ngang giữa các silan có nhóm chức hữu cơ để tạo ra màng siloxan chắc đặc.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 3 bộc lộ tấm kim loại được xử lý bề mặt trên cơ sở chất xử lý không chứa crom mà có đặc tính chống ăn mòn tuyệt vời, và ngoài ra, tính chất chống lưu vân tay, khả năng chống hóa đen và độ bám dính sơn tuyệt vời và phương pháp sản xuất tấm kim loại này, khi chất xử lý bề mặt được sử dụng mà chứa hợp chất nhựa đặc trưng (A), nhựa uretan dạng cation (B) có ít nhất một nhóm chức dạng cation được chọn từ nhóm chỉ bao gồm chủ yếu các nhóm amino bậc ba và bazơ amoni bậc bốn, một hoặc nhiều loại chất liên kết silan (C) có nhóm chức dễ phản ứng đặc trưng và hợp chất axit đặc trưng (E), và có lượng nhựa uretan dạng cation (B) và các chất liên kết silan (C) nằm trong khoảng định trước.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 4 bộc lộ kỹ thuật mà trong đó các chất liên kết silan được sử dụng làm các thành phần chính, dung dịch xử lý có giá trị pH đặc trưng được điều chế từ tác nhân xử lý mà bao gồm chất liên kết silan I có nhóm chức đặc trưng A và chất liên kết silan II có nhóm chức khác B mà có thể phản ứng với nhóm chức A, và bề mặt của vật liệu kim loại được phủ bằng dung dịch xử lý này, được gia nhiệt vào làm khô để tạo ra màng phủ mà bao gồm các sản phẩm phản ứng của các chất liên kết silan I và II.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 5 bộc lộ kỹ thuật sử dụng chất xử lý bề mặt cho vật liệu kim loại chứa hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm chức với các cấu trúc đặc trưng dùng làm các thành phần (a) và ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm chỉ bao gồm axit hữu cơ, axit phosphoric và phức chất florua dùng làm thành phần (b), và có trọng lượng phân tử bằng 100 đến 30000 trên mỗi nhóm chức trong thành phần (a) này, và có đặc tính chống ăn mòn tuyệt vời.

Tuy nhiên, các kỹ thuật được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3 không có tất cả đặc tính chống ăn mòn, đặc tính chịu nhiệt, tính chất chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ phun sơn và đặc tính chống tạo mùn đen mong muốn trong khi xử lý, và vẫn có các vấn đề khi đưa vào sử dụng thực tế. Ngoài ra, các kỹ thuật trong các tài liệu sáng chế 4 và 5 sử dụng các chất liên kết silan dùng làm các thành phần chính và trộn nhiều chất liên kết silan để sử dụng. Tuy nhiên, sự thủy phân và ngưng tụ của chất liên kết silan, và khả năng phản ứng của nhóm chức hữu cơ và do đó các hiệu quả thu được chưa được đánh giá một cách đầy đủ, và kỹ thuật không được bộc lộ mà trong đó các tính chất của nhiều chất liên kết silan được kiểm soát một cách đầy đủ.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 6 bộc lộ vật liệu kim loại được xử lý bề mặt không chứa cromat mà có màng phủ composit được tạo ra trên đó chứa mỗi thành phần khi bề mặt của vật liệu kim loại được phủ bằng tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước chứa hợp chất silic hữu cơ (W) thu được bằng cách trộn hai loại chất liên kết silan với các cấu trúc đặc trưng ở tỷ lệ khối đặc trưng và chất ức chế đặc trưng, và vật liệu kim loại được xử lý bề mặt được làm khô. Kỹ thuật này là kỹ thuật tuyệt vời mà đã được đưa vào sản xuất khi tấm kim loại được xử lý bề mặt được xử lý bề mặt không chứa cromat mà có đặc tính chống ăn mòn, đặc tính chịu nhiệt, tính chất chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ phun sơn và đặc tính chống tạo mùn đen tuyệt vời trong khi xử lý. Tuy nhiên, tấm kim loại được xử lý bề mặt đòi hỏi cần có màng phủ composit hiệu quả cao.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa thẩm định, công bố lần đầu số 2002-30460

Tài liệu sáng chế 2: Patent Mỹ số 5 292 549

Tài liệu sáng chế 3: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa thẩm định, công bố lần đầu số 2003-105562

Tài liệu sáng chế 4: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa thẩm định, công bố lần đầu số H8-73775

Tài liệu sáng chế 5: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa thẩm định, công bố lần đầu số 2001-49453

Tài liệu sáng chế 6: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa thẩm định, công bố lần đầu số 2007-051365.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế giải quyết vấn đề của tình trạng kỹ thuật liên quan và đề xuất vật liệu kim loại được xử lý bề mặt không chứa cromat mà có đặc tính chống ăn mòn, đặc tính chịu nhiệt, tính chất chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ phun sơn và đặc tính chống tạo mùn đen trong khi xử lý tuyệt vời và tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước được sử dụng cho quy trình xử lý bề mặt liên quan. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến vật liệu kim loại được xử lý bề mặt không chứa cromat mà có thể duy trì đặc tính chống ăn mòn không bị ảnh hưởng bởi quá trình tẩy bằng kiềm, uốn cong và đục lỗ tuyệt vời mà được tiến hành khi vật liệu kim loại được xử lý bề mặt được xử lý thành vật phẩm được dập, và ngoài ra, có đặc tính chịu nhiệt, tính chất chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ phun sơn và đặc tính chống tạo mùn đen tuyệt vời trong khi xử lý, và tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước được sử dụng cho quy trình xử lý bề mặt liên quan.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Sáng chế được hoàn thành dựa trên các nghiên cứu sâu rộng mà các tác giả đã tiến hành lặp lại để giải quyết các vấn đề được mô tả trên đây. Trong sáng chế này, vật liệu kim loại được xử lý bề mặt bao gồm màng phủ composit được tạo ra trên bề mặt của vật liệu kim loại và được xử lý bề mặt không chứa cromat, màng phủ composit này chứa, dùng làm thành phần tạo màng, hợp chất silic hữu cơ (W) với cấu trúc đặc trưng; dùng làm thành phần chất ức chế, ít nhất một hợp chất kim loại (X) được chọn từ nhóm chỉ bao gồm hợp chất titan và hợp chất ziricon; hợp chất phosphat (Y); và hợp chất flo (Z), tất cả các hợp chất này là các thành phần thiết yếu, và mỗi thành phần của màng phủ composit này có tỷ lệ phần trăm đặc trưng. Vật liệu kim loại được xử lý bề mặt có đặc tính chống ăn mòn, đặc tính chịu nhiệt, tính chất chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ

phun sơn và đặc tính chống tạo mùn đen tuyệt vời trong khi xử lý, và có thể duy trì đặc tính chống ăn mòn không bị ảnh hưởng bởi quá trình tẩy bằng kiềm, uốn cong và đục lỗ tuyệt vời mà được tiến hành khi vật liệu kim loại được xử lý bề mặt được xử lý thành vật phẩm được dập.

Theo khía cạnh của sáng chế, vật liệu kim loại được xử lý bề mặt có màng phủ composit trên bề mặt của vật liệu kim loại. Màng phủ composit này chứa: dùng làm thành phần tạo màng, (i) hợp chất silic hữu cơ (W) có các liên kết siloxan vòng trong cấu trúc của nó; dùng làm thành phần chất ức chế, (ii) ít nhất một hợp chất kim loại (X) được chọn từ nhóm chỉ bao gồm hợp chất titan và hợp chất ziricon; (iii) hợp chất phosphat (Y); và (iv) hợp chất flo (Z). Trong mỗi thành phần của màng phủ composit này, tỷ lệ X_s/W_s là từ 0,06 đến 0,16, trong đó W_s là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và X_s là khối lượng rắn của ít nhất một thành phần kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Ti và Zr được bao gồm trong hợp chất kim loại (X); tỷ lệ Y_s/W_s là từ 0,15 đến 0,31, trong đó W_s là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và Y_s khối lượng rắn của P bắt nguồn từ hợp chất phosphat (Y); tỷ lệ Z_s/W_s là từ 0,08 đến 0,50, trong đó W_s là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và Z_s là khối lượng rắn của F bắt nguồn từ hợp chất flo (Z); và, trong màng phủ composit này, lượng nhựa hữu cơ có trọng lượng phân tử trung bình bằng hoặc lớn hơn 3000 được giới hạn nhỏ hơn 10% khối lượng của trọng lượng tổng của màng phủ.

Ngoài ra, nhiều liên kết siloxan vòng và liên kết siloxan chuỗi của hợp chất silic hữu cơ (W) tốt hơn là tỷ lệ của W_1/W_2 nằm trong khoảng từ 1,0 đến 2,0, trong đó W_1 là độ hấp thụ từ 1090 đến 1100 cm^{-1} chỉ ra liên kết siloxan vòng bằng phương pháp phổ FT-IR phản xạ và W_2 là độ hấp thụ từ 1030 đến 1040 cm^{-1} chỉ ra liên kết mạch siloxan.

Tốt hơn nữa, thành phần tạo màng phủ của màng phủ composit này không được ưu tiên chứa nhựa hữu cơ mà trọng lượng phân tử trung bình của nó bằng hoặc lớn hơn 3000.

Thành phần tạo màng phủ của màng phủ composit này tốt hơn là bao gồm

chỉ hợp chất silic hữu cơ (W).

Hợp chất kim loại (X) và hợp chất flo (Z) tốt hơn là ít nhất một hợp chất flo được chọn từ nhóm chỉ bao gồm axit titan hydrofloric và axit ziricon hydrofloric .

Khi hệ số cản của lớp trung gian của vật liệu kim loại được xử lý bề mặt được đo bằng phương pháp JIS C2550-4: 2011-A mà trong đó tổng diện tích của 10 mẫu điện cực tiếp xúc là 1000 mm^2 , tốt hơn nếu hệ số này nhỏ hơn $200 \Omega \cdot \text{mm}^2$ về tính tuyệt vời của độ dẫn điện.

Ngoài ra, tốt hơn nếu, màng phủ composit này chứa, dùng làm thành phần (C), ít nhất một hợp chất coban được chọn từ nhóm chỉ bao gồm coban sulphat, coban nitrat và coban cacbonat ở tỷ lệ C_S/W_S nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,08, trong đó W_S là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và C_S là khối lượng rắn của Co bắt nguồn từ hợp chất coban (C).

Ngoài ra, vật liệu kim loại tốt hơn là thép mạ kẽm.

Ngoài ra, theo khía cạnh khác của sáng chế, tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước bao gồm: (i) hợp chất silic hữu cơ (W) có các liên kết siloxan vòng trong cấu trúc của nó; (ii) ít nhất một hợp chất kim loại (X) được chọn từ nhóm chỉ bao gồm hợp chất titan và hợp chất ziricon; (iii) hợp chất phosphat (Y); và (iv) hợp chất flo (Z). Trong mỗi thành phần của tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước này, tỷ lệ X_S/W_S là từ 0,06 đến 0,16, trong đó W_S là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và X_S là khối lượng rắn của ít nhất một thành phần kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Ti và Zr được bao gồm trong hợp chất kim loại (X); tỷ lệ Y_S/W_S là từ 0,15 đến 0,31, trong đó W_S là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và Y_S khối lượng rắn của P bắt nguồn từ hợp chất phosphat (Y); tỷ lệ Z_S/W_S là từ 0,08 đến 0,50, trong đó W_S là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và Z_S khối lượng rắn của F bắt nguồn từ hợp chất flo (Z), và lượng nhựa hữu cơ mà trọng lượng phân tử trung bình của nó bằng hoặc lớn hơn 3000 được giới hạn nhỏ hơn 10% khối lượng của khối lượng tổng của các chất rắn.

Hợp chất silic hữu cơ (W) của tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước

thu được bằng cách trộn chất liên kết silan A chứa ít nhất một nhóm amino trên mỗi phân tử và chất liên kết silan B chứa ít nhất một nhóm glycidyl trên mỗi phân tử ở tỷ lệ khối lượng chất rắn A/B nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,7. Tốt hơn nữa, hợp chất silic hữu cơ (W) chứa, trên mỗi phân tử, hai hoặc nhiều nhóm chức (a) có công thức $-\text{SiR}^1\text{R}^2\text{R}^3$ và một hoặc nhiều nhóm chức ưa nước (b) mà có ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhóm hydroxyl (khi nhóm chức (a) bao gồm nhóm hydroxyl, nhóm hydroxyl được bao gồm trong nhóm chức (a) là riêng biệt) và nhóm amino, trong đó R^1 , R^2 và R^3 là nhóm alkoxy hoặc nhóm hydroxyl độc lập với các nhóm còn lại, ở ít nhất một trong các R^1 , R^2 và R^3 là nhóm alkoxy, và trọng lượng phân tử trung bình của hợp chất silic hữu cơ (W) là từ 1000 đến 10000.

Hợp chất kim loại (X) và hợp chất flo (Z) tốt hơn là ít nhất một hợp chất flo được chọn từ nhóm chỉ bao gồm axit titan hydrofloric và axit ziricon hydrofloric.

Ngoài ra, tốt hơn nữa, vật liệu kim loại được xử lý bề mặt được phủ bằng tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước trên bề mặt của vật liệu kim loại và được làm khô, và màng phủ composit này có trọng lượng từ 0,05 đến 2,0 g/m² sau khi làm khô hoàn toàn.

Hiệu quả của sáng chế

Vật liệu kim loại được xử lý bề mặt và tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo sáng chế có thể duy trì đặc tính chống ăn mòn không bị ảnh hưởng bởi quá trình tẩy bằng kiềm, uốn cong và đục lỗ tuyệt vời mà được tiến hành khi vật liệu kim loại được xử lý bề mặt được xử lý thành vật phẩm được dập, và ngoài ra, còn có đặc tính chịu nhiệt, tính chất chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ phun sơn và đặc tính chống tạo mùn đen tuyệt vời trong khi xử lý.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo sáng chế, vật liệu kim loại có thể áp dụng là không được chỉ rõ cụ thể. Ví dụ, sắt, hợp kim trên cơ sở sắt, nhôm, hợp kim trên cơ sở nhôm, đồng,

hợp kim trên cơ sở đồng và các vật liệu kim loại tương tự được kể đến, và, nếu cần, vật liệu kim loại mà có lớp mạ trên bề mặt của nó có thể được sử dụng. Cụ thể, theo sáng chế, vật liệu được ưu tiên nhất là tấm thép mạ kẽm. Tấm thép mạ kẽm, tấm thép mạ kẽm-niken, tấm thép mạ kẽm-sắt, tấm thép mạ kẽm-crom, tấm thép mạ kẽm-nhôm, tấm thép mạ kẽm-titan, tấm thép mạ kẽm-mangan, tấm thép mạ kẽm-magie, tấm thép mạ kẽm-nhôm-magie, tấm thép mạ kẽm-nhôm-magie-silic và các tấm thép tương tự được kể đến dùng làm tấm thép mạ kẽm này. Ngoài ra, tấm thép mạ kẽm này có thể được sử dụng mà lớp mạ của nó chứa, dưới dạng nguyên tố kim loại khác hoặc tạp chất, lượng nhỏ coban, molybden, vonfram, niken, titan, crom, nhôm, mangan, sắt, magie, chì, bismut, antimon, thiếc, đồng, cadimi, arsen hoặc các nguyên tố tương tự, hoặc có các chất vô cơ như silic oxit, nhôm oxit và titan oxit được phân tán trong đó. Ngoài ra, lớp mạ được mô tả trên đây có thể được sử dụng kết hợp với các loại lớp mạ khác. Ví dụ, nhiều lớp mạ có thể được phủ mà trong đó lớp mạ được mô tả trên đây được kết hợp với lớp mạ sắt, được kết hợp với lớp mạ sắt-phospho, được kết hợp với lớp mạ niken, được kết hợp với lớp mạ coban hoặc các loại lớp mạ tương tự. Phương pháp mạ là không được mô tả cụ thể, và phương pháp đã biết đến rộng rãi bất kỳ, như phương pháp mạ điện, phương pháp mạ nhúng nóng, phương pháp mạ lắng đọng bay hơi, phương pháp mạ phân tán, phương pháp mạ chân không và các phương pháp tương tự có thể được sử dụng.

Hợp chất silic hữu cơ (W) là thành phần thiết yếu dùng làm thành phần tạo màng của tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước được sử dụng cho vật liệu kim loại được xử lý bề mặt không chứa cromat theo sáng chế, và có các liên kết siloxan vòng trong cấu trúc của nó. Ở đây, “liên kết siloxan vòng” thể hiện cấu trúc vòng có cấu hình của các liên kết Si-O-Si liên tục, được cấu hình chỉ bằng các liên kết Si-O và có số lượng các đơn vị lặp lại Si-O từ 3 đến 8. Mặt khác, “liên kết siloxan chuỗi” thể hiện cấu trúc có cấu hình của các liên kết Si-O-Si liên tục, được cấu hình chỉ bằng các liên kết Si-O, có số lượng các đơn vị lặp lại Si-O từ 3 đến 8 và không có các cấu trúc vòng. Khi hợp chất silic hữu cơ (W) không chứa các liên kết siloxan vòng trong cấu trúc của nó, độ liên kết

ngang biểu kiến của màng tăng lên, sự phân hủy màng do kiềm hoặc nhiệt sinh ra trong khi xử lý hoặc sự suy giảm độ kết dính của màng do tải xử lý là không được hạn chế, màng phủ thô được tạo ra, và do đó, đặc tính chống ăn mòn tuyệt vời theo sáng chế có thể không được duy trì. Ngoài ra, đặc tính chịu nhiệt và đặc tính chống tạo mùn đen trong khi xử lý, mà chúng là các hiệu quả của sáng chế, là suy giảm. Ở đây, “đặc tính chống tạo mùn đen trong khi xử lý” thể hiện khả năng kháng lại hiện tượng mà, khi vật liệu kim loại được xử lý như xử lý ép, bề mặt của vật liệu kim loại trượt mạnh chống lại khuôn ép hoặc các yếu tố tương tự, và chất mùn màu đen được tạo ra từ bề mặt phủ màng của vật liệu kim loại, được cố định và tích tụ, do đó làm suy giảm vẻ bề ngoài của nó.

Hợp chất silic hữu cơ (W), mà là thành phần thiết yếu dùng làm thành phần tạo màng của tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước được sử dụng cho vật liệu kim loại được xử lý bề mặt không chứa cromat theo sáng chế, thu được bằng cách trộn chất liên kết silan (A) chứa ít nhất một nhóm amino trên mỗi phân tử và chất liên kết silan (B) chứa ít nhất một nhóm glycidyl trên mỗi phân tử ở tỷ lệ khối lượng chất rắn [(A)/(B)] nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,7. Tốt hơn nữa, hợp chất silic hữu cơ (W) thu được trong phương pháp này chứa, trên mỗi phân tử, hai hoặc nhiều nhóm chức (a) có công thức $-\text{SiR}^1\text{R}^2\text{R}^3$ (trong đó, R^1 , R^2 và R^3 mỗi phân tử thể này là nhóm alkoxy hoặc nhóm hydroxyl độc lập với các nhóm còn lại, và ít nhất một trong các R^1 , R^2 và R^3 là nhóm alkoxy) và một hoặc nhiều nhóm chức ưa nước (b) mà có ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhóm hydroxyl (khi nhóm chức (a) bao gồm nhóm hydroxyl, nhóm hydroxyl được bao gồm trong nhóm chức (a) là riêng biệt) và nhóm amino, và trọng lượng phân tử trung bình của hợp chất silic hữu cơ (W) là từ 1000 đến 10000.

Tỷ lệ khối lượng chất rắn [(A)/(B)] của chất liên kết silan (A) và chất liên kết silan (B) tốt hơn là từ 0,5 đến 1,7, trong đó chất liên kết silan (A) có ít nhất một nhóm amino trên mỗi phân tử và chất liên kết silan (B) có ít nhất một nhóm glycidyl trên mỗi phân tử, và tốt hơn nữa là từ 0,6 đến 1,5. Khi tỷ lệ khối lượng chất rắn [(A)/(B)] là từ 0,5 đến 1,7, hợp chất silic hữu cơ bền và hữu ích theo

sáng chế có thể được tạo ra, và màng phủ có thể được tạo ra mà có đặc tính chống ăn mòn, đặc tính chịu nhiệt, tính chất chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ phun sơn và đặc tính chống tạo mùn đen tuyệt vời trong khi xử lý. Ngoài ra, khi tỷ lệ [(A)/(B)] nằm trong khoảng ưu tiên từ 0,6 đến 1,5, đặc tính chống ăn mòn có thể được cải thiện hơn nữa.

Chất liên kết silan (A) là không được mô tả cụ thể. Tuy nhiên, 3-aminopropyltriethoxysilan, 3-aminopropyltrimethoxysilan hoặc các chất tương tự là các ví dụ minh họa về chất này. Các ví dụ về chất liên kết silan (B) bao gồm 3-glycidoxypropyltrimethoxysilan, 3-glycidoxypropyltriethoxysilan và các chất tương tự.

Ngoài ra, hợp chất silic hữu cơ theo sáng chế tốt hơn là chứa, trên mỗi phân tử, hai hoặc nhiều nhóm chức (a) có công thức $-\text{SiR}^1\text{R}^2\text{R}^3$ (trong đó, R^1 , R^2 và R^3 mỗi nhóm này là nhóm alkoxy hoặc nhóm hydroxyl độc lập với các nhóm còn lại, và ít nhất một trong R^1 , R^2 và R^3 là nhóm alkoxy). Khi hai hoặc nhiều nhóm chức (a) mô tả trên đây được bao gồm trên mỗi phân tử, có thể sắp xếp trật tự và dày đặc các phần chứa silic và các phần chứa hợp chất hữu cơ trong màng, và thu được màng phủ tuyệt vời có đặc tính chịu nhiệt, độ dẫn điện và đặc tính chống tạo mùn đen trong khi xử lý thường được thể hiện bởi màng phủ vô cơ, và tính chất chống lưu vân tay và đặc tính dễ phun sơn thường được thể hiện bởi màng phủ hữu cơ.

Ngoài ra, hợp chất silic hữu cơ theo sáng chế tốt hơn là chứa một hoặc nhiều nhóm chức ưa nước (b) mà có ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhóm hydroxyl (khi nhóm chức (a) bao gồm nhóm hydroxyl, nhóm hydroxyl được bao gồm trong nhóm chức (a) là riêng biệt) và nhóm amino. Ngoài ra, trọng lượng phân tử trung bình tốt hơn là từ 1000 đến 10000, và tốt hơn nữa là từ 1300 đến 6000. Ở đây, trọng lượng phân tử là không được mô tả cụ thể. Tuy nhiên, trọng lượng phân tử có thể được tính bằng cách sử dụng phương pháp đo trực tiếp bất kỳ bằng phương pháp TOF-MS hoặc tính chuyển hóa bằng phương pháp sắc ký. Khi trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 1000 đến 10000, khả năng chịu nước của màng được tạo ra là cân

bằng với độ ổn định hòa tan hoặc độ ổn định phân tán của hợp chất silic hữu cơ.

Ngoài ra, nhiều liên kết siloxan vòng và liên kết siloxan chuỗi của hợp chất silic hữu cơ (W) có thể được đánh giá bằng phương pháp phản xạ sử dụng phổ kế hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR). Tỷ lệ $[W_1/W_2]$ tốt hơn là từ 1,0 đến 2,0, trong đó (W_1) là độ hấp thụ từ 1090 đến 1100 cm^{-1} chỉ ra liên kết siloxan vòng và (W_2) là độ hấp thụ từ 1030 đến 1040 cm^{-1} chỉ ra liên kết mạch siloxan. Ngoài ra, tỷ lệ $[W_1/W_2]$ tốt hơn nữa là từ 1,2 đến 1,8. Khi tỷ lệ $[W_1/W_2]$ nằm trong khoảng từ 1,0 đến 2,0, các tính chất cản và chịu kiềm hoặc nhiệt tuyệt vời mà được thể hiện bởi liên kết siloxan vòng, và độ dẻo do liên kết mạch siloxan là thu được. Theo đó, màng phủ có thể duy trì đặc tính chống ăn mòn không bị ảnh hưởng bởi quá trình tẩy bằng kiềm, uốn cong và đục lỗ tuyệt vời mà được tiến hành khi vật liệu kim loại được xử lý bề mặt được xử lý thành vật phẩm được dập, và ngoài ra, màng phủ có thể được tạo ra có đặc tính chịu nhiệt, tính chất chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ phun sơn và đặc tính chống tạo mùn đen tuyệt vời trong khi xử lý.

Ngoài ra, phương pháp sản xuất hợp chất silic hữu cơ (W) theo sáng chế là không được mô tả cụ thể. Tuy nhiên, phương pháp được đề xuất trong đó chất liên kết silan (A) và chất liên kết silan (B) lần lượt được bổ sung vào nước được điều chỉnh ở độ pH 4, và dung dịch thu được được khuấy trong thời gian định trước. Ở đây, khi chất liên kết silan (A) được bổ sung, dung dịch nước tỏa nhiệt. Vì lý do này, nước được làm mát trước, tiếp tục được làm mát trong thời gian định trước, và hợp chất silic hữu cơ (W) được tạo ra trong khoảng nhiệt độ cụ thể, nhờ đó kiểm soát độ phong phú của các liên kết silan vòng và liên kết silan mạch trong hợp chất silic hữu cơ (W). Cụ thể, khi nhiệt độ được kiểm soát nằm trong khoảng từ 15 đến 30°C, điều này được ưu tiên vì tỷ lệ $[W_1/W_2]$ trở nên từ 1,0 đến 2,0. Tuy nhiên, khi nhiệt độ giảm do nhiệt độ cao hơn 30°C, phần trăm liên kết siloxan vòng được tạo ra trở nên không được đáp ứng, tỷ lệ $[W_1/W_2]$ trở nên nhỏ hơn 1,0, và do đó, các tính chất cản và đặc tính chống ăn mòn bị suy giảm. Theo đó, nhiệt độ cao hơn 30°C là không được ưu tiên. Ngoài ra, khi nhiệt độ này thấp hơn 15°C, phần trăm liên kết siloxan vòng được tạo ra trở nên quá

lớn, tỷ lệ $[W_1/W_2]$ trở thành nhỏ hơn 2,0, và do đó, màng phủ trở nên quá ròn và đặc tính xử lý bị suy giảm. Theo đó, nhiệt độ thấp hơn 15°C là không được ưu tiên.

Tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo sáng chế cần chứa, dưới dạng thành phần chất ức chế, ít nhất một hợp chất kim loại (X) được chọn từ nhóm chỉ bao gồm hợp chất titan và hợp chất ziricon. Hợp chất titan là không được mô tả cụ thể. Tuy nhiên, axit titan hydrofloric, titan amoni florua, titan sulfat, titan oxysulfat, kali titan oxit oxalat hoặc các chất tương tự là các ví dụ minh họa. Đặc biệt, axit titan hydrofloric là được ưu tiên hơn. Khi axit titan hydrofloric được sử dụng, đặc tính chống ăn mòn hoặc đặc tính dễ phun sơn tốt hơn có thể thu được.

Hợp chất ziricon là không được mô tả cụ thể. Tuy nhiên, axit ziricon hydrofloric, ziricon amoni florua, ziricon sulfat, ziricon oxyclorea, ziricon nitrat, ziricon axetat hoặc các chất tương tự là các ví dụ minh họa. Axit ziricon hydrofloric là được ưu tiên nhất. Khi axit ziricon hydrofloric được sử dụng, đặc tính chống ăn mòn hoặc đặc tính dễ phun sơn tốt hơn có thể thu được.

Ngoài ra, liên quan đến chất lượng trộn của hợp chất kim loại (X) mà là thành phần thiết yếu theo sáng chế, tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(X_s)/(W_s)]$ cần thiết là từ 0,06 đến 0,16, trong đó (W_s) là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W), và (X_s) là khối lượng rắn của ít nhất một thành phần kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Ti và Zr được bao gồm trong hợp chất kim loại (X). Tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(X_s)/(W_s)]$ tốt hơn là từ 0,07 đến 0,14, và tốt hơn nữa là từ 0,08 đến 0,13. Khi tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(X_s)/(W_s)]$ nhỏ hơn 0,06, trong đó (W_s) khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và (X_s) khối lượng rắn của ít nhất một thành phần kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Ti và Zr được bao gồm trong hợp chất kim loại (X), tác dụng của hợp chất kim loại (X) là không được thể hiện, việc loại bỏ màng oxit ra khỏi bề mặt của vật liệu kim loại hoặc khả năng phản ứng giữa vật liệu silic hữu cơ (W) theo sáng chế và bề mặt của vật liệu kim loại cần xử lý bị suy giảm, độ bám dính và hiệu quả cản của màng phủ comosit được tạo ra bị suy giảm, và do đó,

hiệu quả tổng thể là không đủ. Theo đó, tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(X_s)/(W_s)]$ nhỏ hơn 0,06 là không được ưu tiên. Mặt khác, khi tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(X_s)/(W_s)]$ lớn hơn 0,16, màng phản ứng được tạo ra quá nhiều trên bề mặt của vật liệu kim loại được xử lý do hợp chất kim loại (X), và do đó, độ dẫn điện bị suy giảm đáng kể. Theo đó, tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(X_s)/(W_s)]$ lớn hơn 0,16 là không được ưu tiên.

Ngoài ra, tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo sáng chế cần phải chứa chứa hợp chất phosphat (Y) dùng làm thành phần chất ức chế. Hợp chất phosphat (Y) là không được mô tả cụ thể. Tuy nhiên, axit phosphoric, amoni phosphat, kali phosphat, natri phosphat hoặc các chất tương tự là các ví dụ minh họa. Axit phosphoric là được ưu tiên nhất. Khi axit phosphoric được sử dụng, đặc tính chống ăn mòn tốt hơn có thể thu được.

Về chất lượng trộn của hợp chất phosphat (Y) mà là thành phần thiết yếu theo sáng chế, tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(Y_s)/(W_s)]$ cần thiết là từ 0,15 đến 0,31, trong đó (W_s) khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và (Y_s) khối lượng rắn của P bắt nguồn từ hợp chất phosphat (Y). Tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(Y_s)/(W_s)]$ tốt hơn là từ 0,16 đến 0,28, và tốt hơn nữa là từ 0,18 đến 0,25. Khi tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(Y_s)/(W_s)]$ nhỏ hơn 0,15, trong đó (W_s) là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và (Y_s) khối lượng rắn của P bắt nguồn từ hợp chất phosphat (Y), tác dụng ức chế rửa trôi của hợp chất phosphat (Y) là không thu được, và do đó, tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(Y_s)/(W_s)]$ nhỏ hơn 0,15 là không được ưu tiên. Ngược lại, khi tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(Y_s)/(W_s)]$ lớn hơn 0,31, màng này tan đáng kể trong nước, và do đó, tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(Y_s)/(W_s)]$ lớn hơn 0,31 là không được ưu tiên.

Ngoài ra, tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo sáng chế về cơ bản chứa hợp chất flo (Z) dưới dạng thành phần chất ức chế. Hợp chất floric (Z) là không được mô tả cụ thể. Tuy nhiên, florua như axit hydrofloric, axit hydrofloboric, axit hydrosilicofloric và muối hòa tan trong nước của chúng và hỗn hợp muối florua là các ví dụ minh họa. Axit hydrofloric là được ưu tiên nhất. Khi axit hydrofloric được sử dụng, đặc tính chống ăn mòn và đặc tính dễ phun

son tốt hơn có thể thu được.

Ngoài ra, khi axit hydrofloric được sử dụng, axit titan hydrofloric hoặc axit zircon hydrofloric có thể tốt hơn nữa được sử dụng làm hợp chất kim loại (X) được mô tả trên đây. Trong trường hợp này, đặc tính chống ăn mòn hoặc đặc tính dễ phun sơn tốt hơn có thể thu được.

Liên quan đến chất lượng trộn của hợp chất flo (Z) mà là thành phần thiết yếu theo sáng chế, tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(Z_s)/(W_s)]$ cần thiết là từ 0,08 đến 0,50, trong đó (W_s) là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và (Z_s) là khối lượng rắn của F bắt nguồn từ hợp chất flo (Z). Tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(Z_s)/(W_s)]$ tốt hơn là từ 0,10 đến 0,40, và tốt hơn nữa là từ 0,15 đến 0,30. Khi tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(Z_s)/(W_s)]$ nhỏ hơn 0,08 trong đó (W_s) là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và (Z_s) khối lượng rắn của F bắt nguồn từ hợp chất flo (Z), đặc tính chống ăn mòn đầy đủ là không thu được, và do đó, tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(Z_s)/(W_s)]$ thấp hơn 0,08 là không được ưu tiên. Mặt khác, khi tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(Z_s)/(W_s)]$ lớn hơn 0,50, màng này tan đáng kể trong nước, và do đó, tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(Z_s)/(W_s)]$ lớn hơn 0,50 là không được ưu tiên.

Ngoài ra, trong tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo sáng chế, nhựa hữu cơ có trọng lượng phân tử trung bình bằng hoặc lớn hơn 3000 dùng làm thành phần tạo màng về cơ bản được giới hạn nhỏ hơn 10% khối lượng của hàm lượng tổng chất rắn (đó là, trọng lượng tổng của màng) của tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước. Ở đây, “nhựa hữu cơ” có nghĩa là cả nhựa thiên nhiên và nhựa tổng hợp, và không được mô tả cụ thể. Cụ thể, nhựa thông, cao su thiên nhiên hoặc các nguyên liệu tương tự thu được từ thực vật được sử dụng làm nhựa thiên nhiên, và nhựa phenolic, nhựa epoxy, nhựa melamin, nhựa ure, nhựa polyeste không no, nhựa alkyd, nhựa polyuretan, nhựa polyamit rắn nhiệt, nhựa acrylic, hoặc các loại nhựa tương tự dùng làm nhựa tổng hợp. Nhựa này hoặc là được phân tán hoặc tan trong nước trong hệ nước. Nhựa hữu cơ không bao gồm hợp chất silic hữu cơ (W) trong sáng chế. “Trọng lượng phân tử trung bình bằng hoặc lớn hơn 3000” được xác định vì trọng lượng phân tử của nhựa

thiên nhiên như nhựa thông hoặc cao su thiên nhiên và nhựa tổng hợp như nhựa phenolic thường bằng hoặc lớn hơn 3000. Trọng lượng phân tử trung bình của nhựa là không được mô tả cụ thể. Trọng lượng phân tử có thể được tính bằng sử dụng phương pháp đo trực tiếp như phương pháp TOF-MS hoặc phương pháp đo chuyển hóa như phương pháp sắc ký. Khi tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo sáng chế chứa nhựa hữu cơ bằng hoặc lớn hơn 10% khối lượng của hàm lượng tổng chất rắn của tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước, và nhựa hữu cơ được chứa có trọng lượng phân tử trung bình bằng hoặc lớn hơn 3000, sự suy giảm mạnh xuất hiện cụ thể về đặc tính chống tạo mùn đen và độ dẫn điện, và không được ưu tiên ở chỗ lượng nhựa hữu cơ chứa trong đó bằng hoặc lớn hơn 10% khối lượng của hàm lượng tổng chất rắn. Ngoài ra, khi nhựa hữu cơ không được cải thiện về đặc tính chống ăn mòn tuyệt vời của tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo sáng chế, việc bổ sung nó là không cần thiết.

Ngoài ra, tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo sáng chế tốt hơn là chứa, dưới dạng thành phần (C), ít nhất một hợp chất coban được chọn từ nhóm chỉ bao gồm coban sulphat, coban nitrat và coban cacbonat trong màng. Tỷ lệ khối lượng chất rắn của thành phần (C) $[(C_s)/(W_s)]$ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,08, trong đó W_s là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và C_s khối lượng rắn của Co bắt nguồn từ hợp chất coban (C). Tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(C_s)/(W_s)]$ tốt hơn nữa là từ 0,04 đến 0,07, và tốt nhất là từ 0,05 đến 0,06. Khi tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(C_s)/(W_s)]$ là từ 0,03 đến 0,08, trong đó (W_s) là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và (C_s) khối lượng rắn của Co bắt nguồn từ hợp chất coban (C), tính chất ăn mòn thiếu oxy có thể được duy trì mà không làm giảm đặc tính chống ăn mòn, mà do tác dụng của Co, và do đó, tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(C_s)/(W_s)]$ nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,08 là được ưu tiên.

Ngoài ra, tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo sáng chế có thể chứa hợp chất vanadi. Hợp chất vanadi (V) là không được mô tả cụ thể. Tuy nhiên, vanadi pentoxit V_2O_5 , axit meta vanadic HVO_3 , amoni metavanadat, natri metavanadat, vanadi oxytrichlorua $VOCl_3$, vandadi trioxit V_2O_3 , vanadi đioxit

VO_2 , vanadi oxysulfat VOSO_4 , vanadi oxyaxetylaxetonat $\text{VO}(\text{OC}(=\text{CH}_2)\text{CH}_2\text{COCH}_3)_2$, vanadi axetylaxetonat $\text{V}(\text{OC}(=\text{CH}_2)\text{CH}_2\text{COCH}_3)_3$, vanadi triclorigia VCl_3 , axit phosphovanadomolybdic, và các chất tương tự là các ví dụ minh họa về nó. Ngoài ra, hợp chất vanadi hóa trị bốn đến hai có thể được sử dụng, mà được khử từ hợp chất vanadi hóa trị năm bằng hợp chất hữu cơ có ít nhất một nhóm chức được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhóm hydroxyl, nhóm carbonyl, nhóm carboxyl, nhóm amino bậc một đến bậc ba, nhóm amit, nhóm phosphat và nhóm axit phosphonic.

Ngoài ra, liên quan đến chất lượng trộn của hợp chất vanadi, tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(V_s)/(W_s)]$ tốt hơn là từ 0,12 đến 0,25, trong đó (W_s) khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và (V_s) là khối lượng rắn của V bắt nguồn từ hợp chất vanadi. Tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(V_s)/(W_s)]$ tốt hơn nữa là từ 0,14 đến 0,22, và tốt nhất là từ 0,15 đến 0,20. Hợp chất vanadi có hiệu quả cải thiện không chỉ đặc tính chống ăn mòn mà còn làm tăng hiệu quả của màng phủ thu được bằng tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo sáng chế do phản ứng của hợp chất vanadi với hợp chất silic hữu cơ (W), sự tạo thành hợp chất của nó với hợp chất phosphat (Y) và các chất tương tự.

Tốt hơn nếu, vật liệu kim loại được xử lý bề mặt theo sáng chế được phủ bằng tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước, và được làm khô tới nhiệt độ đạt đến nhiệt độ cao hơn 50°C và thấp hơn 250°C , và trong lượng của màng phủ là từ 0,05 đến $2,0 \text{ g/m}^2$ sau khi làm khô hoàn toàn. Về nhiệt độ làm khô, nhiệt độ đích tốt hơn là cao hơn 50°C và thấp hơn 250°C , tốt hơn nữa là từ 70°C đến 150°C , và tốt nhất là từ 100°C đến 140°C . Khi nhiệt độ đích bằng hoặc thấp hơn 50°C , dung môi của tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước hoàn toàn không bay hơi, và do đó, nhiệt độ đích bằng hoặc thấp hơn 50°C là không được ưu tiên. Mặt khác, khi nhiệt độ đích bằng hoặc cao hơn 250°C , phần mạch hữu cơ của màng phủ tạo ra bởi tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước bị phân hủy, và do đó, nhiệt độ đích bằng hoặc cao hơn 250°C là không được ưu tiên. Khối lượng của màng phủ tốt hơn là từ 0,05 đến $2,0 \text{ g/m}^2$, tốt hơn nữa là từ 0,2 đến $1,0 \text{ g/m}^2$, và tốt nhất là từ 0,3 đến $0,6 \text{ g/m}^2$. Khi khối lượng của màng phủ nhỏ

hơn $0,05 \text{ g/m}^2$, bề mặt của vật liệu kim loại không thể được phủ, và do đó, đặc tính chống ăn mòn bị suy giảm đáng kể. Theo đó, khối lượng của màng phủ nhỏ hơn $0,05 \text{ g/m}^2$ là không được ưu tiên. Mặt khác, khi khối lượng của màng phủ lớn hơn $2,0 \text{ g/m}^2$, đặc tính chống tạo mùn đen trong khi xử lý bị suy giảm, và do đó, khối lượng của màng phủ lớn hơn $2,0 \text{ g/m}^2$ là không được ưu tiên.

Trong tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước được sử dụng trong sáng chế, chất làm hài hòa màu sắc, dung môi tan trong nước, chất làm bề hóa kim loại, chất ức chế ăn mòn, chất điều chỉnh độ pH hoặc các chất tương tự có thể được sử dụng để cải thiện đặc tính dễ phun sơn nằm trong giới hạn mà các hiệu quả của sáng chế không bị suy giảm. Chất làm đều màu bao gồm sản phẩm cộng polyetylen oxit hoặc polypropylen oxit, hợp chất axetylen glycol hoặc các chất tương tự dùng làm chất hoạt động bề mặt không ion hoặc cation. Các rượu như etanol, rượu isopropylic, rượu t-butylic và propylen glycol, xenlosolve như etylen glycol monobutyl ete và etylen glycol monoetyl ete, các este như etyl axetat và butyl axetat, và các keton như axeton, metyl etyl keton và metyl isobutyl keton là được dùng làm dung môi tan trong nước. Các chất chelat hóa như EDTA và DTPA được dùng làm chất làm bền hóa kim loại. Các hợp chất amin như etylen điamin, trietylen pentamin, guanidin và pyrimidin được dùng làm chất ức chế ăn mòn. Cụ thể, chất làm bề hóa kim loại có hai hoặc nhiều nhóm amino trên mỗi phân tử là có hiệu quả, và là được ưu tiên hơn. Các axit hữu cơ như axit axetic và axit lactic, axit vô cơ như axit hydrofloric, muối amoni, các amin hoặc các chất tương tự dùng làm chất điều chỉnh độ pH.

Vật liệu kim loại được xử lý bề mặt theo sáng chế có thể duy trì đặc tính chống ăn mòn không bị ảnh hưởng bởi quá trình tẩy bằng kiềm, uốn cong và đục lỗ tuyệt vời mà được tiến hành khi vật liệu kim loại được xử lý bề mặt được xử lý thành vật phẩm được dập, và ngoài ra, có đặc tính chịu nhiệt, đặc tính chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ phun sơn và đặc tính chống tạo mùn đen tuyệt vời trong khi xử lý. Lý do cho điều này được tóm tắt như sau, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở đó.

Màng được tạo ra bởi tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước được sử

dụng trong sáng chế được tạo ra chủ yếu bởi hợp chất silic hữu cơ. Đầu tiên, thừa nhận rằng, khi phần hợp chất silic hữu cơ được cô đặc do quá trình làm khô hoặc tương tự, các hợp chất silic hữu cơ phản ứng với nhau và tạo ra màng liên tục, và nhóm -Si-OH , mà được tạo ra bằng cách thủy phân một phần hợp chất silic hữu cơ, tạo ra các liên kết Si-O-M (M: nguyên tố kim loại trong bề mặt của vật liệu được phủ) với bề mặt của kim loại, do đó thể hiện được hiệu quả cản đáng kể và thu được đặc tính chống ăn mòn. Ngoài ra, do màng đặc có thể được tạo ra, màng này có thể mỏng và độ dẫn điện được cải thiện.

Mặt khác, màng phủ tạo ra bởi tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo sáng chế được tạo ra trên cơ sở silic, và các mạch silic và mạch hữu cơ được sắp xếp trật tự trong cấu trúc của nó. Ngoài ra, do các mạch hữu cơ là tương đối ngắn, các phần chứa silic và các phần chứa hợp chất hữu cơ, đó là, các chất vô cơ và chất hữu cơ, được sắp xếp đều và dày đặc trong một diện tích rất nhỏ của màng. Vì lý do này, giả sử rằng màng phủ mới có thể được tạo ra mà có đặc tính chịu nhiệt, độ dẫn điện và đặc tính chống tạo mùn đen trong khi xử lý thường được thể hiện bởi màng phủ vô cơ và tính chất chống lưu vân tay và đặc tính dễ phun sơn thường được thể hiện bởi màng phủ hữu cơ. Được thừa nhận rằng, khi nhiều liên kết siloxan vòng và liên kết siloxan chuỗi được điều chỉnh, các mạch silic và hữu cơ được sắp xếp đồng đều, sự phân bố của các liên kết siloxan vòng và mạch được kiểm soát như màng phủ xử lý bề mặt, và các phần liên kết siloxan vòng và các phần liên kết siloxan chuỗi được sắp xếp ở dạng đảo trên bề mặt, nhờ đó có thể có hiệu quả rất tuyệt vời của màng này.

Khi, dùng làm thành phần chất ức chế, ít nhất một hợp chất kim loại (X) được chọn từ nhóm chỉ bao gồm hợp chất titan và hợp chất ziricon, hợp chất phosphat (Y), và hợp chất flo (Z) được tạo phức trong màng phủ nền như thành phần tạo màng phủ, đặc tính chống ăn mòn được cải thiện. Các hợp chất này có mặt ở dạng màng phủ kết tủa đặc trong bề mặt tiếp giáp giữa màng phủ nền và kim loại cần xử lý, và màng phủ kết tủa thể hiện hiệu quả cản tuyệt vời chống lại các yếu tố gây ăn mòn. Ngoài ra, một phần các hợp chất còn sót lại dưới dạng chất ức chế rửa trôi thậm chí trong màng phủ nền và cũng có tác dụng sửa chữa

phần màng phủ lỗi.

Được ưu tiên cụ thể hơn về đặc tính chống ăn mòn mà axit titan hydrofloric và/hoặc axit ziricon hydrofloric tương ứng với cả ít nhất một hợp chất kim loại (X) được chọn từ nhóm chỉ bao gồm hợp chất titan và hợp chất ziricon và hợp chất flo (Z) được dùng làm thành phần chất ức chế được bổ sung vào tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước như trong các phương án này của sáng chế. Cơ chế thể hiện tính chất chống ăn mòn được cho là như sau. Khi bề mặt của vật liệu kim loại được phủ bằng tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước, độ pH tăng lên rất gần bề mặt của vật liệu kim loại được xử lý bằng phản ứng khắc ăn mòn, phần F bị phân ly, và màng phủ đặc trên cơ sở oxit kim loại và/hoặc màng phủ trên cơ sở hydroxit kim loại (ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm chỉ bao gồm hợp chất titan và hợp chất ziricon) là được tạo ra. Ngoài ra, F bị phân ly tạo ra màng phủ hợp chất composit (hợp chất F) với hợp chất silic hữu cơ hoặc vật liệu kim loại được xử lý. Màng phủ này, như được mô tả trên đây, thể hiện các hiệu quả cản tuyệt vời chống lại các yếu tố gây ăn mòn. Được thừa nhận rằng, màng phủ composit theo sáng chế, mà được tạo ra dựa trên cơ chế thể hiện tính chất chống ăn mòn này, thể hiện đặc tính chịu nhiệt, tính chất chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ phun sơn, đặc tính chống tạo mùn đen trong khi xử lý, và đặc tính chống ăn mòn tuyệt vời.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể với việc viện dẫn tới các Ví dụ và Ví dụ so sánh. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này. Phương pháp tạo ra tấm thử nghiệm, các Ví dụ và Ví dụ so sánh, và phương pháp phủ chất xử lý bề mặt cho vật liệu kim loại sẽ được mô tả dưới đây.

Chuẩn bị tấm thử nghiệm

(1) Vật liệu thử nghiệm

Vật liệu có bán trên thị trường được mô tả dưới đây được sử dụng.

Tấm thép mạ kẽm bằng phương pháp điện phân (EG): độ dày tấm = 0,8 mm, lượng mạ = 20/20 (g/m²)

Tấm thép mạ kẽm nhúng nóng (GI): độ dày tấm = 0,8 mm, lượng mạ =

90/90 (g/m²)

Lớp mạ kẽm bằng điện 12% niken (ZL): độ dày tấm = 0,8 mm, lượng mạ = 20/20 (g/m²)

Lớp mạ kẽm nhúng nóng-11% nhôm-3% magie-0,2% silic (SD): độ dày tấm = 0,8 mm, lượng mạ = 60/60 (g/m²)

trong đó “lượng mạ” thể hiện trọng lượng (g) trên mỗi đơn vị diện tích (1 m²).

(2) Xử lý khử dầu

Chất khử kiềm trên cơ sở silicat “FINECLEANER 4336” (được sản xuất bởi Nihon Parkerizing Co., Ltd.) được phun trên vật liệu trong hai phút trong điều kiện nồng độ là 20 g/L và nhiệt độ là 60°C, được rửa bằng nước tinh khiết trong 30 giây và được làm khô để thu được tấm thử nghiệm.

Các chất liên kết silan được sử dụng trong các Ví dụ và Ví dụ so sánh được thể hiện trong bảng 1; các hợp chất silic hữu cơ tổng hợp (W) được thể hiện trong bảng 2; các hợp chất coban (C) được thể hiện trong bảng 3; và kết quả của các Ví dụ và Ví dụ so sánh được sử dụng trong các thử nghiệm này được thể hiện trong các bảng 4 và 5.

Phương pháp điều chỉnh hợp chất silic hữu cơ W1 đến W13

Các chất liên kết silan (A) và các chất liên kết silan (B) được thể hiện trong bảng 1 lần lượt được bổ sung vào nước trao đổi ion được điều chỉnh ở độ pH 4 và nhiệt độ định trước, dung dịch thu được được khuấy trong thời gian định trước trong khi được kiểm soát ở nhiệt độ định trước, và do đó, các hợp chất silic hữu cơ W1 đến W13 được thể hiện trong bảng 2 là thu được.

Phương pháp điều chỉnh lượng hợp chất silic hữu cơ W14 để so sánh

Các chất liên kết silan (A) và chất liên kết silan (B) được thể hiện trong bảng 1 lần lượt được bổ sung vào nước trao đổi ion được điều chỉnh ở độ pH 4, dung dịch thu được được khuấy trong thời gian định trước mà không kiểm soát nhiệt độ (làm mát), và do đó, thu được hợp chất silic hữu cơ W14 cho việc so sánh được thể hiện trong bảng 2.

Các hợp chất silic hữu cơ W15 đến W17 để so sánh

Các hợp chất silic hữu cơ theo các Ví dụ 1, 3 và 5 của Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa thẩm định, công bố lần đầu số 2007-51365 được điều chỉnh bằng cách sử dụng các phương pháp điều chỉnh nêu trong Công bố này để thu được các hợp chất silic hữu cơ W15 đến W17 để so sánh.

Nhựa uretan để so sánh

Polyete polyol (các thành phần tổng hợp: tetrametylen glycol và etylen glycol, trọng lượng phân tử 1500) (150 phần khối lượng), 6 phần khối lượng trimetylolpropan, 24 phần khối lượng N-metyl-N, N-diétanolamin, 94 phần khối lượng isophoron diisoxyanat và 135 phần khối lượng metyl etyl keton được đặt vào trong bình phản ứng và được tiến hành phản ứng trong 1 giờ trong khi nhiệt độ được duy trì ở 70°C đến 75°C để tạo ra tiền chất polyme uretan. Sau đó, 15 phần khối lượng đimetyl sulfat được đặt vào trong bình phản ứng và được tiến hành phản ứng trong 30 đến 60 phút ở 50°C đến 60°C để tạo ra tiền chất polyme uretan dạng cation. Cuối cùng, 576 phần khối lượng nước được đặt vào trong bình phản ứng, hỗn hợp được nhũ hóa đồng nhất, và metyl etyl keton được thu gom để thu được nhựa uretan dạng cation tan trong nước. Trọng lượng phân tử trung bình của nhựa uretan thu được đo được là 100000 bằng cách sử dụng phương pháp sắc ký theo TOF-MS.

Nhựa acrylic để so sánh

Styren (25 phần khối lượng), 25 phần khối lượng butyl acrylat, 20 phần khối lượng acrylonitril, 15 phần khối lượng axit acrylic, 10 phần khối lượng hydroxyetyl acrylat và 5 phần khối lượng N-metylol acrylamit được copolyme hóa trong bình phản ứng để tạo ra nhựa acrylic. Nhựa acrylic được tạo ra (300 phần khối lượng), 700 phần khối lượng nước và 0,5 phần khối lượng chất nhũ hóa trên cơ sở polyoxyetylen được trộn và được nhũ hóa mạnh bằng cách sử dụng thiết bị khuấy. Trọng lượng phân tử trung bình của nhựa acrylic thu được được đo bằng 50000 bằng cách sử dụng phương pháp sắc ký theo TOF-MS.

Nhựa phenol để so sánh

Phenol (1 mol) và 0,3 g axit p-toluensulfonic dùng làm chất xúc tác được đặt vào trong bình cầu dung tích 1000 ml được trang bị sinh hàn hồi lưu, nhiệt

độ bên trong được nâng lên đến 100°C , 0,85 mol dung dịch nước formaldehyt được bổ sung trong 1 giờ, và hỗn hợp được tiến hành phản ứng dưới điều kiện hồi lưu trong 2 giờ ở 100°C . Sau đó, bình phản ứng được làm mát trong nước và sự vẩn đục của lớp nước được tách thành lớp trên không xuất hiện, lớp nước được tách bằng cách gạn, hỗn hợp được gia nhiệt và khuấy ở nhiệt độ bằng 170 đến 175°C để tách thành phần không phản ứng và nước. Tiếp theo, sau khi nhiệt độ giảm xuống 100°C và sản phẩm đa ngưng tụ được hòa tan hoàn toàn bằng cách bổ sung 234 g butyl xenlosove, 234 g nước tinh khiết được bổ sung, 1 mol dietanolamin được bổ sung khi nhiệt độ trong hệ thống giảm xuống 50°C , và 1 mol dung dịch nước formaldehyt được nhỏ giọt vào trong hệ phản ứng trong xấp xỉ 1 giờ ở 50°C . Ngoài ra, nhiệt độ được tăng lên đến 80°C , hỗn hợp phản ứng tiếp tục được tiến hành phản ứng trong khi được khuấy trong xấp xỉ 3 giờ để thu được sản phẩm đa ngưng tụ dạng cation trên cơ sở phenol. Trọng lượng phân tử trung bình của nhựa phenol thu được đo được bằng 6000 bằng cách sử dụng phương pháp sắc ký theo TOF-MS.

Nhựa epoxy để so sánh

2 mol sản phẩm cộng Bisphenol A polypropylen oxit (180 phần khối lượng) được đặt vào trong bình phản ứng, được gia nhiệt và khuấy. Phức chất bo triflorua dietylete (0,9 phần khối lượng) được bổ sung dùng làm chất xúc tác, 27 phần khối lượng 2-ethylhexyl monoglycidyl ete (đương lượng epoxy 198) được nhỏ giọt trong đó trong 1 giờ ở 60°C đến 70°C , hỗn hợp này được già hóa trong 1,5 giờ, và tiếp tục được phản ứng. Sau khi không còn xuất hiện vòng oxiran trong hệ phản ứng mà được khẳng định bằng phương pháp hấp thụ axit clohydric, phức bo triflorua etylete được khử hoạt tính bằng 3 phần khối lượng của 48% khối lượng natri hydroxit. Trong khi đó 370 phần khối lượng epiclohydrit và 1,4 phần khối lượng tetrametylamoni clorua được bổ sung, epiclohydrit được hồi lưu dưới điều kiện áp suất giảm ở 50°C đến 60°C , 109 phần khối lượng của 48% khối lượng natri hydroxit được thêm vào từng giọt, sản phẩm có nhóm hydroxyl được tạo ra được hồi lưu và tách nước. Sau khi kết

thúc việc thêm từng giọt, phản ứng tách nước được diễn ra trong khi quá trình hồi lưu và tách nước được tiến hành trong 3 giờ. Natri clorua sinh ra được tách bằng cách lọc. Epiclohydrin dư được chưng cất dưới áp suất giảm. Nhựa thu được có đương lượng epoxy 283, độ nhớt 1,725 mPa·s (25°C) và lượng clo tổng 0,4% khối lượng. Nhựa epoxy thu được (300 phần khối lượng) và 700 phần khối lượng nước được trộn, 3,0 phần khối lượng chất nhũ hóa polyoxyetylen được bổ sung, và hỗn hợp này được nhũ hóa mạnh sử dụng thiết bị khuấy. Trọng lượng phân tử trung bình của nhựa epoxy thu được đo được là 12000 bằng cách sử dụng phương pháp sắc ký theo TOF-MS.

Bảng 1

	Chất liên kết silan
A1	3-aminopropyltrimetoxysilan
A2	3-aminopropyltriethoxysilan
B1	3-glycidoxypentyltrimetoxysilan
B2	3-glycidoxypentyltriethoxysilan

Bảng 2

	Chất liên kết silan			Số nhóm chức (A)	Trọng lượng phân tử	Silosan vòng		Nhiệt độ trong khí sản xuất		Ghi chú
	A	B	Tỷ lệ			Tồn tại/ không tồn tại	W1/W2	Nhiệt độ bắt đầu	Nhiệt độ cao nhất	
W-1	A1	B1	0,7	2	1500	tồn tại	1,3	15	20	
W-2	A1	B1	0,7	2	1000	tồn tại	1,2	15	21	
W-3	A1	B1	0,7	2	10000	tồn tại	1,4	15	20	
W-4	A2	B1	0,7	2	2000	tồn tại	1,5	15	19	
W-5	A2	B1	0,7	2	2000	tồn tại	1,8	10	18	
W-6	A2	B1	0,7	2	2000	tồn tại	1,2	5	22	
W-7	A2	B1	0,7	2	2000	tồn tại	0,5	5	43	
W-8	A2	B1	0,7	2	2000	tồn tại	2,3	1	12	
W-9	A1	B2	0,5	2	3000	tồn tại	1,9	20	25	
W-10	A1	B2	0,6	2	3000	tồn tại	1,3	20	28	
W-11	A1	B2	1,0	2	3000	tồn tại	1,8	20	27	
W-12	A1	B2	1,5	2	3000	tồn tại	1,7	20	25	
W-13	A1	B2	1,7	2	3000	tồn tại	1,7	20	24	
W-14	A2	B1	0,7	2	2000	không tồn tại	0	25	65	Không kiểm soát nhiệt độ (làm mát)
W-15	A1	B2	0,5	2	3000	không tồn tại	0	25	46	Hợp chất silic hữu cơ (W) của Ví dụ 1 của Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa thẩm định, công bố lần đầu số 2007-51365
W-16	A1	B2	1,0	2	3000	không tồn tại	0	25	52	Hợp chất silic hữu cơ (W) của Ví

					tại					dự 3 của Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa thẩm định, công bố lần đầu số 2007-51365
W-17	A1	B2	1,5	2	3000	không tồn tại	0	25	61	Hợp chất silic hữu cơ (W) của Ví dụ 5 của Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa thẩm định, công bố lần đầu số 2007-51365

Bảng 3

									Hợp chất coban (C)
									Coban Nitrat
									Coban Sulphat
									Coban Cacbonat

Bảng 4

	Hợp chất silic hữu cơ (W)	Hỗn hợp						Điều kiện		
		Hợp chất Ti hoặc Zr (X), Hợp chất flo (Z)		Hợp chất phosphat (Y)		Hợp chất coban (C)		Hợp chất V	Nhựa hữu cơ	
		Loại	(Xs)/(Ws)	(Zs)/(Ws)	Loại	(Ys)/(Ws)	Loại		Loại	Lượng
Ví dụ 1	W-1	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20			EG	0,4
Ví dụ 2	W-2	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20			EG	0,4
Ví dụ 3	W-3	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20			EG	0,4
Ví dụ 4	W-4	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20			EG	0,4
Ví dụ 5	W-5	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20			EG	0,4
Ví dụ 6	W-6	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20			EG	0,4
Ví dụ 7	W-7	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20			EG	0,4
										°C

Ví dụ 8	W-8	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 9	W-9	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 10	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 11	W-11	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 12	W-12	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 13	W-13	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 14	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,04	120
Ví dụ 15	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,2	120
Ví dụ 16	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,6	120
Ví dụ 17	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	1,0	120
Ví dụ 18	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	2,2	120
Ví dụ 19	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	50
Ví dụ 20	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	70
Ví dụ 21	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	100
Ví dụ 22	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	140
Ví dụ 23	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	170
Ví dụ 24	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	250
Ví dụ 25	W-4	H2TiF6	0,06	0,17	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 26	W-4	H2TiF6	0,07	0,20	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 27	W-4	H2TiF6	0,08	0,22	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 28	W-4	H2TiF6	0,13	0,36	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 29	W-4	H2TiF6	0,14	0,39	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 30	W-4	H2TiF6	0,16	0,45	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 31	W-10	H2TiF6	0,06	0,09	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 32	W-10	H2TiF6	0,07	0,11	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 33	W-10	H2TiF6	0,08	0,12	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 34	W-10	H2TiF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 35	W-10	H2TiF6	0,13	0,20	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 36	W-10	H2TiF6	0,14	0,21	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 37	W-10	Ti(SO4)2+HF	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 38	W-10	ZrOCl2+HF	0,10	0,28	H3PO4	0,20					EG	0,4	120
Ví dụ 39	W-10	Ti(SO4)2+H2	0,10	0,08	H3PO4	0,20					EG	0,4	120

Bảng 5

		TiF6																
Ví dụ 40	W-10	Ti(SO ₄) ₂ +H ₂ TiF ₆	0,10	0,10	H ₃ PO ₄	0,20								EG	0,4	120		
Ví dụ 41	W-10	Ti(SO ₄) ₂ +H ₂ TiF ₆	0,10	0,15	H ₃ PO ₄	0,20								EG	0,4	120		
Ví dụ 42	W-10	H ₂ TiF ₆ +HF	0,10	0,40	H ₃ PO ₄	0,20								EG	0,4	120		
Ví dụ 43	W-10	H ₂ TiF ₆ +HF	0,10	0,50	H ₃ PO ₄	0,20								EG	0,4	120		
Ví dụ 44	W-10	H ₂ TiF ₆	0,10	0,28	H ₃ PO ₄	0,15								EG	0,4	120		
Ví dụ 45	W-10	H ₂ TiF ₆	0,10	0,28	H ₃ PO ₄	0,16								EG	0,4	120		
Ví dụ 46	W-10	H ₂ TiF ₆	0,10	0,28	H ₃ PO ₄	0,18								EG	0,4	120		
Ví dụ 47	W-10	H ₂ TiF ₆	0,10	0,28	H ₃ PO ₄	0,25								EG	0,4	120		
Ví dụ 48	W-10	H ₂ TiF ₆	0,10	0,28	H ₃ PO ₄	0,28								EG	0,4	120		
Ví dụ 49	W-10	H ₂ TiF ₆	0,10	0,28	H ₃ PO ₄	0,31								EG	0,4	120		

Hỗn hợp															Điều kiện	
	Hợp chất silic hữu cơ (W)	Hợp chất Ti hoặc Zr (X), Hợp chất flo (Z)				Hợp chất phosphat (Y)			Hợp chất coban (C)		Hợp chất V	Nhựa hữu cơ		Vật liệu	Lượn g màng phủ	PM T
		Loại	(Xs)/(Ws)	(Zs)/(Ws)	Loại	(Ys)/(Ws)	Loại	(Cs)/(Ws)	Loại	Lượng						
Ví dụ 50	W-10	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20	C1	0,05					EG	0,4	120	
Ví dụ 51	W-10	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20	C2	0,05					EG	0,4	120	
Ví dụ 52	W-10	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20	C3	0,05					EG	0,4	120	
Ví dụ 53	W-10	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20	C1	0,03					EG	0,4	120	
Ví dụ 54	W-10	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20	C1	0,04					EG	0,4	120	
Ví dụ 55	W-10	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20	C1	0,06					EG	0,4	120	
Ví dụ 56	W-10	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20	C1	0,07					EG	0,4	120	
Ví dụ 57	W-10	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20	C1	0,08					EG	0,4	120	
Ví dụ 58	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,18					VO-AA V/Si=0,12		EG	0,4	120	

Ví dụ 59	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,18				VO-AA V/Si=0,14		EG	0,4	120
Ví dụ 60	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,18				VO-AA V/Si=0,15		EG	0,4	120
Ví dụ 61	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,18				VO-AA V/Si=0,20		EG	0,4	120
Ví dụ 62	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,18				VO-AA V/Si=0,22		EG	0,4	120
Ví dụ 63	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,18				VO-AA V/Si=0,25		EG	0,4	120
Ví dụ 64	W-6	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20						GI	0,4	120
Ví dụ 65	W-6	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20	C1		0,05			GI	0,4	120
Ví dụ 66	W-6	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20				VO-AA V/Si=0,15		GI	0,4	120
Ví dụ 67	W-8	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20						ZL	0,4	120
Ví dụ 68	W-8	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20	C1		0,05			ZL	0,4	120
Ví dụ 69	W-8	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20				VO-AA V/Si=0,15		ZL	0,4	120
Ví dụ 70	W-7	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20						SD	0,4	120
Ví dụ 71	W-7	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20	C1		0,05			SD	0,4	120
Ví dụ 72	W-7	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20				VO-AA V/Si=0,15		SD	0,4	120
Ví dụ so sánh 1	W-14	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20						EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 2	W-15	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20						EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 3	W-16	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20						EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 4	W-17	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20						EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 5	W-4	-	-	-	H3PO4	0,20						EG	0,4	120

Ví dụ so sánh 6	W-4	H2TiF6	0,04	0,11	H3PO4	0,20							EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 7	W-4	H2TiF6	0,20	0,56	H3PO4	0,20							EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 8	W-10	Ti(SO4)2 +H2TiF6	0,10	0,05	H3PO4	0,20							EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 9	W-10	H2TiF6+ HF	0,10	0,60	H3PO4	0,20							EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 10	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	-	-							EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 11	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,10							EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 12	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,34							EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 13	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20						Nhựa Ur	EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 14	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20						Nhựa Ur	EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 15	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20						Nhựa Ur	EG	0,05	120
Ví dụ so sánh 16	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20						Nhựa Ac	EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 17	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20						Nhựa Ph	EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 18	W-10	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20						Nhựa Ep	EG	0,4	120
Ví dụ so sánh 19	W-14	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20							GI	0,4	120
Ví dụ so sánh 20	W-6	H2ZrF6	0,10	0,15	H3PO4	0,20						Nhựa Ur	GI	0,4	120
Ví dụ so sánh 21	W-14	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20							ZL	0,4	120
Ví dụ so	W-8	H2TiF6	0,10	0,28	H3PO4	0,20						Nhựa	ZL	0,4	120

Thử nghiệm đánh giá

1. Thử nghiệm SST trên phần tấm phẳng

Mẫu thử nghiệm hình chữ nhật kích thước 70 mm × 150 mm (tấm phẳng) có các mặt phẳng đầu được bịt kín bằng các dải băng được trải qua thử nghiệm phun muối (SST) trong 192 giờ theo JIS Z 2371, và được quan sát sự tác động của gỉ trắng và gỉ đen.

<Tiêu chuẩn đánh giá>

A=gỉ trắng nhỏ hơn 3% tổng diện tích và gỉ đen không được tạo ra

B=tỷ lệ xuất hiện của gỉ trắng và gỉ đen là nhỏ hơn 3% tổng diện tích

C=tỷ lệ xuất hiện của gỉ trắng và gỉ đen bằng hoặc lớn hơn 3% tổng diện tích và nhỏ hơn 10%

D=tỷ lệ xuất hiện của gỉ trắng và gỉ đen bằng hoặc lớn hơn 10% tổng diện tích và nhỏ hơn 30%

E=tỷ lệ xuất hiện của gỉ trắng và gỉ đen bằng hoặc lớn hơn 30% tổng diện tích.

2. Thử nghiệm SST trên phần được xử lý

Sau khi phần trung tâm của mẫu thử nghiệm hình chữ nhật kích thước 70 mm × 150 mm (tấm phẳng) có các mặt phẳng đầu được bịt kín bằng các dải băng được ép đùn cho thử nghiệm Erichsen (ép đùn 7 mm), mẫu thử nghiệm được trải qua thử nghiệm phun muối trong 72 giờ theo JIS Z 2371 và được quan sát tỷ lệ xuất hiện gỉ trong phần được ép đùn.

Tiêu chuẩn đánh giá

A=tỷ lệ xuất hiện gỉ nhỏ hơn 5% tổng diện tích

B=tỷ lệ xuất hiện gỉ bằng hoặc lớn hơn 5% và nhỏ hơn 10% tổng diện tích

C=tỷ lệ xuất hiện gỉ bằng hoặc lớn hơn 10% và nhỏ hơn 20% tổng diện tích

D=tỷ lệ xuất hiện gỉ bằng hoặc lớn hơn 20% và nhỏ hơn 30% tổng diện tích

E=tỷ lệ xuất hiện gỉ bằng hoặc lớn hơn 30% tổng diện tích.

3. Thử nghiệm SST trên phần diện tích phẳng sau khi khử dầu

Mẫu thử nghiệm hình chữ nhật kích thước 70 mm × 150 mm được xử lý nhúng trong 2 phút bằng cách sử dụng tác nhân kiềm khử dầu trên cơ sở xút ăn da FINECLEANER L4460 (được sản xuất bởi Nihon Parkerizing Co., Ltd.) trong điều kiện nồng độ là 20 g/L tác nhân FINECLEANER L4460A và 12 g/L tác nhân FINECLEANER L4460B, và nhiệt độ là 60°C. Mẫu thử nghiệm được rửa bằng nước tinh khiết trong 30 giây và được làm khô. Mẫu thử nghiệm có các mặt phẳng dầu được bịt kín bằng dải băng, được trải qua thử nghiệm phun muối trong 72 giờ theo JIS Z 2371, và được quan sát tỷ lệ xuất hiện gỉ.

Tiêu chuẩn đánh giá

B=tỷ lệ xuất hiện gỉ nhỏ hơn 10% tổng diện tích

C=tỷ lệ xuất hiện gỉ bằng hoặc lớn hơn 10% và nhỏ hơn 20% tổng diện tích

D=tỷ lệ xuất hiện gỉ bằng hoặc lớn hơn 20% và nhỏ hơn 30% tổng diện tích

E=tỷ lệ xuất hiện gỉ bằng hoặc lớn hơn 30% tổng diện tích.

4. Thử nghiệm SST bề mặt dầu sau khi đục lỗ

Mẫu thử nghiệm hình chữ nhật kích thước 70 mm × 150 mm có 5 lỗ (mỗi lỗ đường kính 10 mm) được mở công cụ đục lỗ ở trung tâm của nó, được trải qua thử nghiệm phun muối trong 72 giờ theo JIS Z 2371 và độ rộng phần gỉ của 5 mặt phẳng dầu được quan sát.

B=độ rộng phần gỉ (giá trị lớn nhất của 5 vị trí đo) nhỏ hơn 1 mm

C=độ rộng phần gỉ (giá trị lớn nhất của 5 vị trí đo) bằng hoặc lớn hơn 1 mm và nhỏ hơn 2 mm

D=độ rộng phần gỉ (giá trị lớn nhất của 5 vị trí đo) bằng hoặc lớn hơn 2 mm và nhỏ hơn 3 mm

E=độ rộng phần gỉ (giá trị lớn nhất của 5 vị trí đo) bằng hoặc lớn hơn 3 mm

5. Thử nghiệm đặc tính chịu nhiệt

Mẫu thử nghiệm hình chữ nhật kích thước 70 mm × 150 mm được gia nhiệt trong lò trong 2 giờ ở 200°C, có các mặt phẳng đầu được bịt kín bằng dải băng, được trải qua thử nghiệm phun muối trong 48 giờ theo JIS Z 2371 và được quan sát tỷ lệ xuất hiện gỉ.

Tiêu chuẩn đánh giá

B=tỷ lệ xuất hiện gỉ nhỏ hơn 3% tổng diện tích

C=tỷ lệ xuất hiện của gỉ bằng hoặc lớn hơn 3% và nhỏ hơn 10% tổng diện tích

D=tỷ lệ xuất hiện của gỉ bằng hoặc lớn hơn 10% và nhỏ hơn 30% tổng diện tích

E=tỷ lệ xuất hiện của gỉ bằng hoặc lớn hơn 30% tổng diện tích.

6. Thử nghiệm tính chất chống lưu vân tay

Mẫu thử nghiệm được phủ bằng Vaseline, giá trị L (độ sáng) được đo, trước và sau khi Vaseline được phủ, bằng cách sử dụng quang phổ kế (SC-T45 được sản xuất bởi Suga Test Instruments Co., Ltd.), và độ biến thiên (ΔL) là được tính.

Tiêu chuẩn đánh giá

B= ΔL nhỏ hơn 0,5

C= ΔL bằng hoặc lớn hơn 0,5 và nhỏ hơn 1,0

D= ΔL bằng hoặc lớn hơn 1,0 và nhỏ hơn 2,0

E= ΔL bằng hoặc lớn hơn 2,0

7. Thử nghiệm độ dẫn điện

Hệ số cản của lớp trung gian được đo bằng phương pháp JIS C2550-4: 2011 dựa trên điều kiện rằng tổng diện tích của 10 mẫu điện cực tiếp xúc là 1000 mm².

Tiêu chuẩn đánh giá

B=điện trở lớp bên trong nhỏ hơn 100 $\Omega \cdot \text{mm}^2$

C=điện trở lớp bên trong bằng hoặc lớn hơn 100 $\Omega \cdot \text{mm}^2$ và nhỏ hơn 200

$\Omega \cdot \text{mm}^2$

D=điện trở lớp bên trong bằng hoặc lớn hơn $200 \Omega \cdot \text{mm}^2$ và nhỏ hơn $300 \Omega \cdot \text{mm}^2$

E=điện trở lớp bên trong bằng hoặc lớn hơn $300 \Omega \cdot \text{mm}^2$

8. Thử nghiệm đặc tính dễ phun sơn

Mẫu thử nghiệm được sơn bằng sơn trên cơ sở melamin-alkyd (amilac #1000 trắng được sản xuất bởi Kansai Paint Co., Ltd.) bằng cách sử dụng thiết bị phủ dạng thanh để thu được độ dày màng phủ bằng $25 \mu\text{m}$ sau khi hoàn thành quá trình sấy và làm khô, được nung trong 20 phút ở 120°C , được khía ở dạng mắt lưới ($1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$), và được tiến hành thử nghiệm tróc bằng dích. Độ bám dính được đánh giá dựa trên tỷ lệ của số lượng các ô màng phủ còn lại trên mẫu thử nghiệm so với tổng số lượng các ô màng phủ (số lượng của các ô màng phủ còn lại/số lượng của tổng số các ô màng phủ (100 ô màng phủ)).

Tiêu chuẩn đánh giá

B=100%

C=bằng hoặc lớn hơn 95%

D=bằng hoặc lớn hơn 90% và nhỏ hơn 95%

E=nhỏ hơn 90%

9. Thử nghiệm đặc tính chống tạo mùn đen

Quy trình chuốt sâu trụ ba bậc theo các điều kiện ép sau được tiến hành trên mẫu thử nghiệm hình trụ có đường kính bằng 70 mm và được bôi trơn bằng dầu ép (PG 3080 được sản xuất bởi Nihon Kosakuyu Co. Ltd.) để thu được vật phẩm được dập. Sau khi dầu ép được bôi lên vật phẩm được dập, được loại bỏ bằng cách sử dụng hexan, mùn đen bám trên thành bên của vật phẩm được dập được thu gom bằng cách dính băng xenlophan và bóc ra khỏi thành bên của nó. Giá trị L (giá trị trắng) của giấy trắng, mà có băng xenlophan được dính trên đó, được đo bằng cách sử dụng quang phổ kế (SC-T45 được sản xuất bởi Suga Test Instruments Co., Ltd.). Mùn đen được tách ra khỏi thành bên của vật phẩm được dập bằng cách sử dụng băng xenlophan, và giá trị L của giấy trắng được đo mà

có băng xenlophan được dính trên đó bằng cách sử dụng quang phổ kế (SC-T45 được sản xuất bởi Suga Test Instruments Co., Ltd.). Độ lệch (ΔL) giữa các giá trị L (độ sáng) là được tính.

Các điều kiện ép

Tốc độ đúc: 450 mm/s, lực gấp: 9,8 kN

(Bậc thứ nhất) đường kính đục lỗ: 33,4 mm, bán kính vai đục lỗ: 5 mm, đường kính khuôn: 35,3 mm, bán kính vai khuôn: 5 mm, độ sâu khuôn: 35 mm

(Bậc thứ hai) đường kính đục lỗ: 26,4 mm, bán kính vai đục lỗ: 3 mm, đường kính khuôn: 28,2 mm, bán kính vai khuôn: 3 mm, độ sâu khuôn: 42 mm

(Bậc thứ ba) đường kính đục lỗ: 26,4 mm, bán kính vai đục lỗ: 3 mm, đường kính khuôn: 27,7 mm, bán kính vai khuôn: 3 mm, độ sâu khuôn: 42 mm

Tiêu chuẩn đánh giá

$B = \Delta L$ nhỏ hơn 0,5

$C = \Delta L$ bằng hoặc lớn hơn 0,5 và nhỏ hơn 1,0

$D = \Delta L$ bằng hoặc lớn hơn 1,0 và nhỏ hơn 2,0

$E = \Delta L$ bằng hoặc lớn hơn 2,0.

10. Thử nghiệm SST sau khi chuột sâu

Sau khi dầu ép được bôi lên vật phẩm được đập thu được ở thử nghiệm 9 được loại bỏ bằng cách sử dụng hexan, mẫu thử nghiệm được trải qua thử nghiệm phun muối trong 72 giờ và được quan sát tỷ lệ xuất hiện gỉ trên các bề mặt của chúng.

Tiêu chuẩn đánh giá

$A =$ tỷ lệ xuất hiện gỉ nhỏ hơn 5% tổng diện tích

$B =$ tỷ lệ xuất hiện gỉ bằng hoặc lớn hơn 5% và nhỏ hơn 10% tổng diện tích

$C =$ tỷ lệ xuất hiện gỉ bằng hoặc lớn hơn 10% và nhỏ hơn 20% tổng diện tích

$D =$ tỷ lệ xuất hiện gỉ bằng hoặc lớn hơn 20% và nhỏ hơn 30% tổng diện tích

E =tỷ lệ xuất hiện gỉ bằng hoặc lớn hơn 30% tổng diện tích.

Các kết quả thử nghiệm được thể hiện trong các bảng 6 và 7. Theo đó, khi các Ví dụ 01 đến 13 và các Ví dụ so sánh 01 đến 04 được so sánh với nhau, các Ví dụ 01 đến 13 sử dụng hợp chất silic hữu cơ (W) theo sáng chế và thể hiện hiệu quả tuyệt vời về đặc tính chống ăn mòn trong phần diện tích phẳng, đặc tính chống ăn mòn trong phần được xử lý sau khi chuốt, đặc tính chống ăn mòn sau khi khử dầu và đặc tính chống ăn mòn của các bề mặt dầu sau khi đục lỗ, so với Ví dụ so sánh 01 (nhiệt độ không được kiểm soát trong quá trình sản xuất và các liên kết siloxan vòng là không được chứa) và các Ví dụ so sánh 02 đến 04 (Các ví dụ về tài liệu sáng chế, Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa thẩm định, công bố lần đầu số 2007-51365). Ngoài ra, các Ví dụ 01 đến 06 có lượng được ưu tiên hơn của các liên kết siloxan vòng của hợp chất silic hữu cơ (W), và một phần hoặc toàn bộ thể hiện đặc tính chống ăn mòn tuyệt vời so với các Ví dụ 07 và 08. Ngoài ra, tấm thép được xử lý bề mặt theo sáng chế thể hiện hiệu quả tuyệt vời bất kể lượng màng phủ và nhiệt độ đỉnh của kim loại (PMT) so với các Ví dụ 14 đến 24.

Theo các kết quả so sánh giữa các Ví dụ 25 đến 30 và các Ví dụ so sánh 05 đến 07, khi hợp chất kim loại (X) là hợp chất titan hoặc hợp chất ziricon, và lượng của nó nằm trong khoảng theo sáng chế, đặc tính chống ăn mòn, độ dẫn điện và đặc tính dễ phun sơn có thể tương thích với nhau. Ngoài ra, khi hợp chất kim loại (X) nằm trong khoảng ưu tiên, hợp chất kim loại bất kỳ (X) thể hiện hiệu quả tuyệt vời trong các Ví dụ 31 đến 36. Ngoài ra, theo các kết quả so sánh giữa các Ví dụ 39 đến 43 và các Ví dụ so sánh 08 và 09, khi lượng hợp chất flo (Z) nằm trong khoảng theo sáng chế, đặc tính chống ăn mòn, độ dẫn điện và đặc tính dễ phun sơn là tương thích với nhau. Tương tự, theo các kết quả so sánh giữa các Ví dụ 44 đến 49 và các Ví dụ so sánh 10 đến 12, khi lượng trộn của hợp chất phosphat (Y) nằm trong khoảng theo sáng chế, đặc tính chống ăn mòn, đặc tính chịu nhiệt, đặc tính chống lưu vân tay và đặc tính dễ phun sơn tuyệt vời là tương thích với nhau. Ngoài ra, khi hợp chất Co hoặc hợp chất V được chứa

trong màng phủ composit theo sáng chế, có thể thu được đặc tính chống ăn mòn tuyệt vời hơn trên phần tấm phẳng hoặc phần được xử lý mà không làm suy giảm đáng kể hiệu quả trong các Ví dụ 50 đến 63. Mặt khác, theo các Ví dụ so sánh 13 đến 18 chứa nhựa hữu cơ, khi nhựa hữu cơ được chứa trong màng phủ composit này, độ dẫn điện và đặc tính chống tạo mùn đen, mà chúng là các hiệu quả của sáng chế, bị suy giảm đáng kể.

Ngoài ra, theo các kết quả so sánh giữa các Ví dụ 64 đến 72 và các Ví dụ so sánh 19 đến 24, khi màng phủ composit theo sáng chế được tạo ra nằm trong khoảng theo sáng chế, màng phủ không bị ảnh hưởng bởi bản thân vật liệu này, và vật liệu bất kỳ trong số tấm thép mạ kẽm bằng phương pháp điện phân (EG), tấm thép mạ kẽm nhúng nóng (GI), lớp mạ kẽm bằng điện 12% niken (ZL) và lớp mạ kẽm nhúng nóng-11% nhôm-3% magie-0,2% silic (SD) thể hiện hiệu quả tốt.

Bảng 6

	SST						Đặc tính chịu nhiệt	Tính chất chống lưu vân tay	Độ dẫn điện	Đặc tính dễ phun sơn	Đặc tính chống tạo mùn đen
	Phân tâm phẳng	Phân được xử lý		Sau khi khử dầu	Bề mặt đầu đục lỗ						
		Erichsen	Chuồn sâu								
Ví dụ 1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 2	B	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B
Ví dụ 3	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C
Ví dụ 4	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 5	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 6	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 7	C	B	B	B	C	C	B	C	B	B	B
Ví dụ 8	B	C	C	C	B	C	B	B	B	C	B
Ví dụ 9	C	C	C	C	B	C	B	B	B	B	B
Ví dụ 10	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 11	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 12	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 13	C	C	C	C	C	B	C	C	B	B	B
Ví dụ 14	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B
Ví dụ 15	B	B	B	B	C	C	C	C	B	B	B
Ví dụ 16	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 17	B	B	B	B	B	B	B	B	C	B	B
Ví dụ 18	B	B	B	B	B	B	C	B	C	B	C
Ví dụ 19	C	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C
Ví dụ 20	B	B	B	B	C	C	B	B	B	B	C
Ví dụ 21	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 22	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 23	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 24	B	B	C	C	B	C	B	B	B	C	C
Ví dụ 25	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	C
Ví dụ 26	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 27	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 28	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Ví dụ 29	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	B	B
Ví dụ 30	B	B	B	C	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	B
Ví dụ 31	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	C	C	C
Ví dụ 32	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 33	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 34	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 35	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 36	B	B	B	C	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	B
Ví dụ 37	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	C	C	B
Ví dụ 38	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	C	C	B
Ví dụ 39	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	C	C	B
Ví dụ 40	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	B	B	C	C	B
Ví dụ 41	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 42	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	C	C	B
Ví dụ 43	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Ví dụ 44	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B
Ví dụ 45	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 46	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 47	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 48	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	B	C	C	B
Ví dụ 49	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Bảng 7

	SST						Đặc tính chịu nhiệt	Tính chất chống lưu vân tay	Độ dẫn điện	Dễ phun sơn	Đặc tính chống tạo mùn đen
	Phần tám phẳng	Phần được xử lý		Sau khi khử dầu	Bề mặt đầu đục lỗ						
		Erichsen	Chuồn sâu								
Ví dụ 50	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 51	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 52	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 53	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 54	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 55	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 56	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 57	A	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B
Ví dụ 58	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 59	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 60	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 61	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 62	B	A	A	B	B	B	C	B	B	B	B
Ví dụ 63	B	A	A	B	B	B	C	C	B	B	B
Ví dụ 64	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 65	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 66	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 67	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 68	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 69	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 70	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 71	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ 72	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B
Ví dụ so sánh 1	D	C	D	D	E	E	D	B	B	B	B
Ví dụ so sánh 2	D	C	D	D	D	D	D	B	B	B	B
Ví dụ so sánh 3	D	D	D	D	D	D	D	B	B	B	B
Ví dụ so sánh 4	D	D	D	D	C	C	B	B	B	B	B
Ví dụ so sánh 5	E	E	E	E	E	E	D	B	E	E	D
Ví dụ so sánh 6	D	E	E	E	E	E	C	B	D	D	D
Ví dụ so sánh 7	B	B	E	B	B	B	B	E	E	E	B
Ví dụ so sánh 8	C	C	C	D	D	D	C	B	D	D	C
Ví dụ so sánh 9	C	D	D	D	D	D	D	D	E	E	C
Ví dụ so sánh 10	D	D	E	E	E	E	E	B	B	B	B
Ví dụ so sánh	C	D	D	D	D	D	D	B	B	B	B

Như được mô tả trên đây, vật liệu kim loại được xử lý bề mặt không chứa cromat mà tạo ra màng phủ composit theo sáng chế có thể duy trì đặc tính chống ăn mòn, đặc tính chịu nhiệt, tính chất chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ phun sơn và đặc tính chống tạo mùn đen trong khi xử lý, và cụ thể hơn, có thể duy trì đặc tính chống ăn mòn không bị ảnh hưởng bởi quá trình tẩy bằng kiềm, uốn cong và đục lỗ tuyệt vời mà được tiến hành khi vật liệu kim loại được xử lý bề mặt được xử lý thành vật phẩm được dập.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Vật liệu kim loại được xử lý bề mặt và tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo sáng chế có thể duy trì đặc tính chống ăn mòn không bị ảnh hưởng bởi quá trình tẩy bằng kiềm, uốn cong và đục lỗ tuyệt vời mà được tiến hành khi vật liệu kim loại được xử lý bề mặt được xử lý thành vật phẩm được dập, và ngoài ra, có đặc tính chịu nhiệt, tính chất chống lưu vân tay, độ dẫn điện, đặc tính dễ phun sơn và đặc tính chống tạo mùn đen tuyệt vời trong khi xử lý. Do đó, sáng chế tốt hơn là có thể được dùng làm vật liệu kim loại được xử lý bề mặt và tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật liệu kim loại được xử lý bề mặt bao gồm:

màng phủ composit trên bề mặt của vật liệu kim loại, màng phủ composit này chứa:

dùng làm thành phần tạo màng phủ, (i) hợp chất silic hữu cơ (W) có các liên kết siloxan vòng trong cấu trúc của nó; và

dùng làm thành phần chất ức chế, (ii) ít nhất một hợp chất kim loại (X) được chọn từ nhóm chỉ bao gồm hợp chất titan và hợp chất ziricon, (iii) hợp chất phosphat (Y), và (iv) hợp chất flo (Z);

trong đó mỗi một thành phần của màng phủ composit này có:

tỷ lệ X_s/W_s từ 0,06 đến 0,16, trong đó W_s là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và X_s là khối lượng rắn của ít nhất một thành phần kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Ti và Zr được bao gồm trong hợp chất kim loại (X);

tỷ lệ Y_s/W_s từ 0,15 đến 0,31, trong đó W_s là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và Y_s là khối lượng rắn của P bắt nguồn từ hợp chất phosphat (Y); và

tỷ lệ Z_s/W_s từ 0,08 đến 0,50, trong đó W_s là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và Z_s là khối lượng rắn của F bắt nguồn từ hợp chất flo (Z);

trong đó trong màng phủ composit này, lượng nhựa hữu cơ mà trọng lượng phân tử trung bình của nó bằng hoặc lớn hơn 3000 được giới hạn nhỏ hơn 10% khối lượng trong tổng trọng lượng của màng; và

trong đó nhiều liên kết siloxan vòng và liên kết siloxan chuỗi của hợp chất silic hữu cơ (W) có tỷ lệ W_1/W_2 nằm trong khoảng từ 1,0 đến 2,0, trong đó W_1 là độ hấp thụ từ 1090 đến 1100 cm^{-1} chỉ ra liên kết siloxan vòng bằng phương pháp phổ FT-IR phản xạ và W_2 là độ hấp thụ từ 1030 đến 1040 cm^{-1} chỉ ra liên kết mạch siloxan.

2. Vật liệu kim loại được xử lý bề mặt theo điểm 1,

trong đó thành phần tạo màng phủ không chứa nhựa hữu cơ mà trọng lượng phân tử trung bình của nó bằng hoặc lớn hơn 3000.

3. Vật liệu kim loại được xử lý bề mặt theo điểm 1,

trong đó thành phần tạo màng phủ chỉ bao gồm hợp chất silic hữu cơ (W).

4. Vật liệu kim loại được xử lý bề mặt theo điểm 1,

trong đó hợp chất kim loại (X) và hợp chất flo (Z) là ít nhất một hợp chất flo được chọn từ nhóm chỉ bao gồm axit titan hydrofloric và axit ziricon hydrofloric .

5 . Vật liệu kim loại được xử lý bề mặt theo điểm 1,

trong đó khi hệ số cản của lớp trung gian được đo bằng phương pháp JIS C2550-4: 2011-A trong đó tổng diện tích của 10 mẫu điện cực tiếp xúc là 1000 mm², hệ số là nhỏ hơn 200 $\Omega \cdot \text{mm}^2$.

6. Vật liệu kim loại được xử lý bề mặt theo điểm 1,

trong đó màng phủ composit chứa hợp chất coban (C) ở tỷ lệ C_S/W_S nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,08, trong đó W_S là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và C_S là khối lượng rắn của Co bắt nguồn từ hợp chất coban (C).

7. Vật liệu kim loại được xử lý bề mặt theo điểm 1,

trong đó vật liệu kim loại này là tấm thép mạ kẽm.

8. Tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước chứa:

(i) hợp chất silic hữu cơ (W) có các liên kết siloxan vòng trong cấu trúc của nó;

(ii) ít nhất một hợp chất kim loại (X) được chọn từ nhóm chỉ bao gồm hợp chất titan và hợp chất ziricon;

(iii) hợp chất phosphat (Y); và

(iv) hợp chất flo (Z),

trong đó mỗi thành phần của tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước có:

tỷ lệ X_S/W_S từ 0,06 đến 0,16, trong đó W_S là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và X_S là khối lượng rắn của ít nhất một thành

phần kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Ti và Zr được bao gồm trong hợp chất kim loại (X);

tỷ lệ Y_S/W_S từ 0,15 đến 0,31, trong đó W_S là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và Y_S là khối lượng rắn của P bắt nguồn từ hợp chất phosphat (Y); và

tỷ lệ Z_S/W_S từ 0,08 đến 0,50, trong đó W_S là khối lượng rắn của Si bắt nguồn từ hợp chất silic hữu cơ (W) và Z_S là khối lượng rắn của F bắt nguồn từ hợp chất flo (Z);

trong đó lượng nhựa hữu cơ mà trọng lượng phân tử trung bình của nó bằng hoặc lớn hơn 3000 được giới hạn nhỏ hơn 10% khối lượng của tổng khối lượng; và

trong đó nhiều liên kết siloxan vòng và liên kết siloxan chuỗi của hợp chất silic hữu cơ (W) có tỷ lệ $W1/W2$ nằm trong khoảng từ 1,0 đến 2,0, trong đó $W1$ là độ hấp thụ từ 1090 đến 1100 cm^{-1} chỉ ra liên kết siloxan vòng bằng phương pháp phổ FT-IR phản xạ và $W2$ là độ hấp thụ từ 1030 đến 1040 cm^{-1} chỉ ra liên kết mạch siloxan.

9. Tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo điểm 8,

trong đó hợp chất silic hữu cơ (W) thu được bằng cách trộn chất liên kết silan A chứa ít nhất một nhóm amino trên mỗi phân tử và chất liên kết silan B chứa ít nhất một nhóm glycidyl trên mỗi phân tử ở tỷ lệ khối lượng chất rắn A/B nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,7;

trong đó hợp chất silic hữu cơ (W) chứa, trên mỗi phân tử, hai hoặc nhiều nhóm chức (a) có công thức $-\text{SiR}^1\text{R}^2\text{R}^3$ và một hoặc nhiều nhóm chức ưa nước (b) mà có ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhóm hydroxyl và nhóm amino, trong đó R^1, R^2 và R^3 là nhóm alkoxy hoặc nhóm hydroxyl độc lập với nhóm khác và ít nhất một trong các phần tử thế R^1, R^2 và R^3 là nhóm alkoxy; và

trong đó trọng lượng phân tử trung bình của hợp chất silic hữu cơ (W) là từ 1000 đến 10000.

10. Tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo điểm 8,

trong đó hợp chất kim loại (X) và hợp chất flo (Z) là ít nhất một hợp chất flo được chọn từ nhóm chỉ bao gồm axit titan hydrofloric và axit ziricon hydrofloric.

11. Vật liệu kim loại được xử lý bề mặt,

trong đó bề mặt của vật liệu kim loại này được phủ bằng tác nhân xử lý bề mặt kim loại chứa nước theo điểm 8 hoặc 9 và được làm khô, và màng phủ composit có trọng lượng từ 0,05 đến 2,0 g/m² sau khi được làm khô hoàn toàn.