



(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)



1-0026977

(51)⁷ C09D 5/08; C23C 22/34

(13) B

(21) 1-2013-00685

(22) 20/09/2011

(86) PCT/JP2011/005288 20/09/2011

(87) WO/2012/039128 29/03/2012

(30) 2010-214500 24/09/2010 JP

(45) 25/01/2021 394

(43) 25/07/2013 304A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

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

(72) IMOKAWA, Toru (JP); KUBOTA, Takahiro (JP); HAMADA, Etsuo (JP);
NAGOSHI, Masayasu (JP).

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

(54) CHẤT LÔNG 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 chất lông xử lý bề mặt không chứa crom có khả năng tạo thành màng có đặc tính chịu mài mòn ở các phần bị uốn cong của tấm thép, đặc tính chịu dung môi, các đặc tính phủ sau bước tẩy rửa bằng kiềm, và đặc tính chống ngưng đọng hơi nước tốt trên bề mặt vật liệu kim loại. Chất lông xử lý bề mặt này chứa hợp chất nhựa có khung bisphenol đặc biệt, nhũ tương nhựa uretan cation, chất liên kết silan, hợp chất chelat titan hữu cơ, hợp chất vanadyl hóa trị bốn, hợp chất molybdat, hợp chất flo, và nước với tỷ lệ xác định trước. Độ pH của chất lông xử lý bề mặt này nằm trong khoảng từ 4 đến 5.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm thích hợp nhất để ứng dụng cho xe ô tô, thiết bị điện cho người tiêu dùng, và các vật liệu xây dựng, và cụ thể là đề cập đến tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm thân thiện với môi trường không chứa crom hoặc các chất tương tự được tạo thành từ việc sử dụng chúng trong quy trình sản xuất. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất tấm thép này.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến chất lỏng xử lý bề mặt hữu dụng để cải thiện đặc tính chống ngưng đọng hơi nước hoặc đặc tính tương tự của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các tài liệu tình trạng kỹ thuật đã biết, tấm thép được xử lý crom bằng cách sử dụng chất lỏng xử lý chứa hàm lượng chính là axit cromic, diaxit cromic, hoặc muối của chúng đã được sử dụng rộng rãi làm tấm thép dùng cho thiết bị điện đối với người tiêu dùng, tấm thép dùng cho các vật liệu xây dựng và tấm thép dùng cho xe ô tô để cải thiện đặc tính chịu mài mòn (đặc tính chống gỉ trắng và/hoặc đặc tính chống gỉ đỏ) của bề mặt của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm. Việc xử lý bằng cromat là phương pháp tương đối đơn giản và kinh tế để thu được tấm thép có đặc tính chịu mài mòn tốt.

Phương pháp xử lý bằng cromat như được mô tả nêu trên sử dụng crom hóa trị sáu là chất nền mà việc sử dụng nó cần phải được kiểm soát chặt chẽ để ngăn ngừa ô nhiễm. Trong phương pháp xử lý bằng cromat, crom hóa trị sáu được xử lý trong một hệ thống khép kín trong đó crom hóa trị sáu được khử hoàn toàn và được thu hồi sao cho crom hóa trị sáu không bị thải ra môi trường. Hơn nữa, dung dịch crom từ màng cromat có thể được giảm đến không hoàn toàn bằng cách hiệu quả bịt kín của màng hữu cơ. Do đó, hoàn toàn không có khả năng môi trường và con người bị ô nhiễm bởi crom hóa trị sáu. Tuy nhiên, xem xét các vấn đề về môi trường toàn cầu hiện nay, xu hướng tự hạn chế sử dụng crom hóa trị sáu đã trở thành hoạt động chủ động. Ngoài

ra, để bảo vệ môi trường khỏi bị ô nhiễm do bụi chất thải vụn, xu hướng giảm crom hóa trị sáu trong sản phẩm đến mức tốt nhất có thể, để có thể loại bỏ nó, đã thực sự bắt đầu.

Trong trường hợp này, nhiều đề xuất được gọi là kỹ thuật không chứa crom trong đó không xử lý bằng cromat đã được đưa ra nhằm ngăn ngừa sự tạo thành gỉ trắng trên tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm sử dụng, ví dụ, hợp chất vô cơ, hợp chất hữu cơ, vật liệu polyme hữu cơ, hoặc hợp phần chứa kết hợp của các nguyên liệu này. Ví dụ, kỹ thuật bao gồm việc tạo thành màng xử lý bề mặt trên tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm. Cho đến nay, các kỹ thuật có hiệu quả khác nhau đã được đề xuất; tuy nhiên, những vấn đề mới cần giải quyết vẫn chưa được ghi nhận để kỹ thuật được gọi là kỹ thuật không chứa crom trở nên thông dụng hơn.

Mục đích thứ nhất là cải thiện đặc tính chịu mài mòn ở các phần được xử lý trong tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm. Tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm được xử lý bề mặt được làm thành sản phẩm sau quy trình gia công (cắt, uốn, hoặc hàn các phần). Nếu tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm được xử lý bề mặt được uốn cong, thì lớp phủ trên diện tích bề mặt của các phần bị uốn cong bị kéo căng. Tức là, việc uốn làm cho màng xử lý bề mặt bị kéo căng. Kết quả là, màng xử lý bề mặt bị hư hại làm bộc lộ bề mặt kẽm hoặc phủ kẽm, và đặc tính chịu mài mòn của phần bị bộc lộ bị giảm đi, đây là một nhược điểm. Cụ thể, việc uốn gây hại liên tục lên màng và lớp phủ không giống như hư hại tại chỗ do quy trình ép đùn gây ra. Vì vậy, khó khăn lớn là làm cho các phần đã được gia công này thỏa mãn được đặc tính chịu mài mòn.

Mục đích thứ hai là đảm bảo độ chịu dung môi của của màng xử lý bề mặt. Trong quy trình gia công nêu trên, vết dầu dính trên hoặc các ký hiệu được viết bằng mực trên bề mặt màng đôi khi có thể được làm sạch bằng dung môi, và trong những trường hợp này, màng bị bong hoặc trở thành màu hơi trắng (bị tẩy trắng) do các dung môi này. Nếu màng xử lý bề mặt bị bong, thì đặc tính chịu mài mòn thích hợp của tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm không thể đạt được, và chất lượng bề ngoài giảm đi nếu màng xử lý bề mặt bị tẩy trắng.

Mục đích thứ ba là đảm bảo đặc tính phủ của màng xử lý bề mặt. Bề mặt của tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm được xử lý bề mặt được xử lý như được mô tả nêu trên đôi khi được phủ sau khi rửa bằng chất làm sạch kiềm hoặc các

chất tương tự (chất tẩy rửa kiềm) để làm sạch bề mặt này.

Vì vậy, các đặc tính phủ của lớp phủ trên cùng sau khi tẩy rửa bằng kiềm có thể được yêu cầu; tuy nhiên, việc đề cập đến các đặc tính này vẫn chưa thấy có trong bất kỳ tài liệu nào đã biết.

Mục đích thứ tư là đảm bảo đặc tính chống bị đen. Nếu tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm được bộc lộ ra môi trường ở độ ẩm cao hoặc nhiệt độ cao trong thời gian dài, hiện tượng bị đen đi xuất hiện làm cho bề mặt lớp phủ bị đen. Hiện tượng bị đen này trở nên nổi bật nếu lớp phủ chứa các nguyên tố như cụ thể là Mg hoặc Al; vì vậy, màng xử lý bề mặt trên tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm cần có đặc tính chống bị đen tốt.

Mục đích thứ năm là đảm bảo đặc tính chống ngưng đọng hơi nước của màng xử lý bề mặt. Ngoài hiện tượng bị đen nêu trên, nếu một người sờ trực tiếp vào tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm chứa một nguyên tố như Mg hoặc Al, thì phần bị chạm vào được quan sát thấy là trở nên đen dần qua thời gian. Đây là hiện tượng trong đó mồ hôi của người có độ axit yếu dính vào tấm thép làm cho bề mặt tấm thép này bị đen đi. Do đó, màng xử lý bề mặt trên tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm cũng được yêu cầu không bị đen đi ngay cả khi bị mồ hôi dính vào, nói cách khác, phải có đặc tính chống ngưng đọng hơi nước tốt.

Như được mô tả nêu trên, tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm được xử lý bằng quy trình xử lý bề mặt đạt được các đặc tính tốt khác nhau như yêu cầu. Các ví dụ cụ thể về các kỹ thuật không chứa crom thông thường bao gồm các kỹ thuật dưới đây.

JP S53-121034 bộc lộ phương pháp tạo màng bằng cách phủ dung dịch nước chứa silic oxit phân tán được trong nước, nhựa alkyl, và hợp chất trialkoxysilan trên bề mặt kim loại và làm khô nó.

JP S57-44751 bộc lộ phương pháp xử lý bề mặt nhằm tạo ra đặc tính chịu mài mòn cho vật liệu kim loại bằng việc sử dụng nhựa hòa tan trong nước làm từ các dẫn xuất của hợp chất hydroxypyron. Hơn nữa, JP H1-177380 bộc lộ phương pháp tạo ra đặc tính chịu mài mòn cho vật liệu kim loại bằng việc sử dụng dung dịch nước chứa hợp chất hydroxystyren hoặc polyme phân tán được trong nước.

JP H11-310757 bộc lộ kỹ thuật sử dụng tác nhân xử lý bề mặt chứa nhựa nền

nước, silic oxit keo, và amoni vanadat với tỷ lệ nhất định.

Tuy nhiên, kỹ thuật bất kỳ trong số các kỹ thuật nêu trên không tạo ra màng có đặc tính chịu mài mòn cần thiết có thể thay thế màng cromat.

Ví dụ khác, JP 2000-248369 bộc lộ kỹ thuật tạo màng xử lý bề mặt chứa nhựa hữu cơ và hợp chất chứa nhóm thiocarbonyl; tuy nhiên, đặc tính chịu mài mòn thích hợp không đạt được sau bước tẩy rửa bằng kiềm.

JP H11-58599 bộc lộ kỹ thuật xử lý bề mặt tấm kim loại bằng tác nhân xử lý trong đó dung dịch nước nhựa hữu cơ chứa lithi silicat, chất liên kết silan, và chất làm trơn rắn. Tuy nhiên, các hàm lượng vô cơ dễ dàng tạo thành các polyme rắn, có thể làm đặc tính chịu mài mòn kém đi ở các phần được xử lý bằng cách uốn hoặc các cách tương tự. Hơn nữa, vì tác nhân xử lý này chứa kim loại kiềm, nên độ bám dính sơn thứ cấp có thể không đủ.

JP 2006-43913 bộc lộ kỹ thuật tạo màng nhựa bằng việc sử dụng dung dịch nước nhựa chứa nhựa polyuretan chứa nhóm carboxyl, thể phân tán trong nước chứa copolyme etylen-carboxylat không no, hạt silic oxit, và chất liên kết silan với tỷ lệ nhất định; tuy nhiên, đặc tính chịu dung môi hoặc đặc tính chịu mài mòn của các phần được xử lý là không đủ.

JP 3573307 bộc lộ tấm thép có màng chứa nhựa gốc uretan, chất làm trơn, hợp chất keo vô cơ, và chất liên kết silan với tỷ lệ nhất định; tuy nhiên, các tấm thép này được thiết kế cho lớp phủ kết tủa bằng điện, và đặc tính chịu mài mòn ở các phần được xử lý là không đủ mặc dù chúng có các đặc tính của lớp phủ kết tủa bằng điện tốt.

JP 2001-59184 bộc lộ chất lỏng xử lý bề mặt trong đó chất liên kết silan và nhựa uretan được trộn để đạt được độ pH từ 2,5 đến 4,5; tuy nhiên, đặc tính chịu mài mòn sau bước tẩy rửa bằng kiềm là kém, và đặc tính chịu dung môi cũng không đủ.

JP 2003-155451 bộc lộ kỹ thuật tạo màng sử dụng tác nhân xử lý chứa nhựa phân tán trong nước, hạt silic oxit, và titanat hữu cơ với tỷ lệ nhất định; tuy nhiên, đặc tính chịu mài mòn ở các phần được xử lý là không đủ.

JP 2006-82365 và JP 2004-238716 bộc lộ kỹ thuật tạo màng sử dụng tác nhân xử lý chứa một số chất phân tán nhựa epoxy nền nước, chất phân tán nhựa uretan, chất liên kết silan, axit phosphoric và/hoặc hợp chất phosphat, và hợp chất có từ 1 đến 5

nguyên tử flo trong một phân tử; tuy nhiên, sự thiếu hụt khả năng chịu kiềm làm giảm đặc tính chịu mài mòn và đặc tính phủ sau bước tẩy rửa bằng kiềm. Bên cạnh đó, cần cải thiện đặc tính chịu mài mòn và đặc tính chịu dung môi ở các phần được xử lý.

JP 2001-181860 bộc lộ kỹ thuật tạo màng bằng việc sử dụng tác nhân xử lý chứa hợp chất nhựa đặc biệt, hợp chất vanadi, và một số kim loại; tuy nhiên, vì đặc tính chịu kiềm là không đủ, nên đặc tính chịu mài mòn thích hợp sau bước tẩy rửa bằng kiềm không thu được. Hơn nữa, các vấn đề về xu hướng bị ố vàng khi gia nhiệt hoặc điều kiện tương tự không được giải quyết.

JP 3883831 bộc lộ kỹ thuật tạo màng bằng cách sử dụng tác nhân xử lý chứa hợp chất nhựa đặc biệt, nhựa uretan cation có nhóm chức cation, chất liên kết silan có nhóm chức phản ứng, hợp chất Ti, và hợp chất axit với tỷ lệ nhất định. Theo kỹ thuật này, có thể thu được màng có đặc tính chịu mài mòn và đặc tính chịu dầu vân tay tốt; tuy nhiên, việc cải thiện các đặc tính chịu mài mòn sau bước tẩy rửa bằng kiềm, đặc tính chịu mài mòn ở các phần được xử lý, và đặc tính chịu dung môi không được bàn đến.

JP 4078044 bộc lộ kỹ thuật liên quan đến tác nhân xử lý bề mặt chứa ít nhất một loại nhựa nền nước được chọn từ nhựa uretan cation và không ion, hợp chất nhựa đặc biệt, hợp chất kim loại chứa kim loại đặc biệt, và nước. Tuy nhiên, các đặc tính chịu kiềm, đặc tính chịu mài mòn ở các phần được xử lý, và đặc tính chịu dung môi không được đề cập đến, và các đặc tính này không thu được một cách thích hợp.

JP 2006-152436 bộc lộ kỹ thuật sử dụng tác nhân xử lý bề mặt chứa uretan cation, chất đa trùng ngưng gốc phenol cation, titan, và hợp chất chứa kim loại đặc biệt với tỷ lệ nhất định. Tuy nhiên, không đề cập đến đặc tính chịu dung môi và đặc tính phủ, và các đặc tính này không thích hợp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế nhằm giải quyết các vấn đề thông thường nêu trên để tạo ra chất lỏng xử lý bề mặt không chứa crom để thu được tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm mà trên đó màng có đặc tính chịu mài mòn tốt có thể được tạo thành trên bề mặt vật liệu kim loại, tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm có đặc tính chịu mài mòn ở các phần bị uốn cong, đặc tính chịu mài mòn sau bước tẩy rửa bằng kiềm, đặc

tính chịu dung môi, các đặc tính phủ sau bước tẩy rửa bằng kiềm, và đặc tính chống bị đen, và thậm chí đặc tính chống ngưng đọng hơi nước tốt. Sáng chế cũng nhằm tạo ra tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm sử dụng chất lỏng xử lý bề mặt này và phương pháp sản xuất tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm này.

Phương pháp giải quyết vấn đề

Để giải quyết một cách có lợi các nhược điểm khác nhau nêu trên, các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu sâu rộng.

Kết quả là, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng màng có đặc tính chịu mài mòn tốt và cũng có đặc tính chịu dung môi, đặc tính phủ, đặc tính chống bị đen, và chống ngưng đọng hơi nước tốt có thể được tạo thành bằng cách sử dụng chất lỏng xử lý bề mặt chứa hợp chất nhựa đặc biệt, nhũ tương nhựa uretan cation đặc biệt, chất liên kết silan có nhóm chức đặc biệt, hợp chất chelat Ti hữu cơ đặc biệt, hợp chất vanadyl hóa trị bốn, hợp chất molybdat, và cả hợp chất flo với tỷ lệ nhất định để xử lý bề mặt của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, và các đặc tính của màng không thay đổi ngay cả sau khi bảo quản.

Sáng chế đã được hoàn thành dựa trên các phát hiện này, và nội dung chi tiết như dưới đây.

<1> Chất lỏng xử lý bề mặt dùng cho tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm bao gồm: (A) hợp chất nhựa có khung bisphenol được biểu diễn bởi công thức chung (I) dưới đây; (B) nhũ tương nhựa uretan cation có ít nhất một loại nhóm chức cation được chọn từ nhóm bao gồm các nhóm amino từ bậc một đến bậc ba và gốc amoni bậc bốn; (C) ít nhất một loại chất liên kết silan có ít nhất một loại nhóm chức phản ứng được chọn từ nhóm bao gồm nhóm amino chứa hydro hoạt tính, nhóm epoxy, nhóm mercapto, và nhóm metacryloxy; (D) hợp chất chelat titan hữu cơ; (E) hợp chất vanadyl hóa trị bốn; (F) hợp chất molybdat; (G) hợp chất flo; và (H) nước, trong đó các hàm lượng này thỏa mãn các điều kiện từ (1) đến (6) dưới đây, và độ pH của chất lỏng xử lý bề mặt nằm trong khoảng từ 4 đến 5.

Các điều kiện:

(1) Tỷ lệ khối lượng chất rắn $[(B_s)/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (B_s) của nhũ tương nhựa uretan cation (B) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ

tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,30.

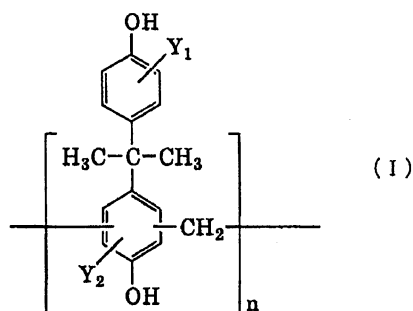
(2) Tỷ lệ khối lượng lượng chất rắn $[(C_s)/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (C_s) của chất liên kết silan (C) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,60 đến 0,85.

(3) Tỷ lệ khối lượng $\{(C_s)/(D_{Ti})\}$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (C_s) của chất liên kết silan (C) so với hàm lượng theo khối lượng (D_{Ti}) tính theo chuẩn titan của hợp chất chelat titan hữu cơ (D), là nằm trong khoảng từ 50 đến 70.

(4) Tỷ lệ khối lượng $\{(E_v)/(D_{Ti})\}$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng (E_v) tính theo chuẩn vanadi của hợp chất vanadyl hóa trị bốn (E) so với hàm lượng theo khối lượng (D_{Ti}) tính theo chuẩn titan của hợp chất chelat titan hữu cơ (D), là nằm trong khoảng từ 0,30 đến 0,50.

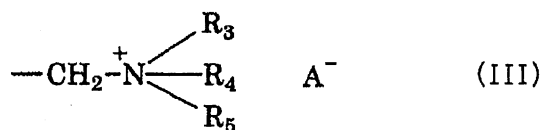
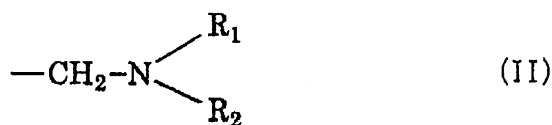
(5) Tỷ lệ khối lượng $[(F_{Mo})/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng (F_{Mo}) tính theo chuẩn molybden của hợp chất molybdat (F) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,003 đến 0,03.

(6) Tỷ lệ khối lượng $[(G_F)/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng (G_F) tính theo chuẩn flo của hợp chất flo (G) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,1.



Trong công thức chung (I), Y_1 và Y_2 lần lượt được liên kết với các vòng benzen độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm Z được biểu diễn bởi công thức chung (II) hoặc (III) dưới đây; số trung bình của các nhóm Z được thể với mỗi vòng benzen nằm

trong khoảng từ 0,2 đến 1,0; và "n" là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 50.



Trong công thức chung (II) hoặc (III), R₁, R₂, R₃, R₄, và R₅ độc lập là nguyên tử hydro, nhóm C₁-C₁₀ alkyl, hoặc nhóm C₁-C₁₀ hydroxyalkyl; và A⁻ là ion hydroxit hoặc ion axit.

<2> Chất lỏng xử lý bề mặt dùng cho tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm theo mục <1> nêu trên, còn bao gồm sáp (W), trong đó tỷ lệ khối lượng [(W_s)/{(A_s) + (B_s)}], là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (W_s) của sáp (W) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn {(A_s) + (B_s)} của hợp chất nhựa (A) và nhũ tương nhựa uretan cation (B), là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4.

<3> Phương pháp sản xuất tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, bao gồm các bước: phủ chất lỏng xử lý bề mặt của mục <1> hoặc <2> nêu trên lên bề mặt của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm sao cho lượng lớp phủ sau khi làm khô nằm trong khoảng từ 0,2 g/m² đến 1,8 g/m² với mỗi bề mặt; và làm khô tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm ở nhiệt độ tấm thép nằm trong khoảng từ 50°C đến 180°C.

<4> Tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, bao gồm màng xử lý bề mặt trên bề mặt của nó với lượng lớp phủ màng với mỗi bề mặt nằm trong khoảng từ 0,2 g/m² đến 1,8 g/m², trong đó màng xử lý bề mặt có thể thu được bằng cách phủ chất lỏng xử lý bề mặt của mục <1> hoặc <2> nêu trên lên bề mặt tấm thép và làm khô chất lỏng xử lý bề mặt ở nhiệt độ tấm thép nằm trong khoảng từ 50°C đến 180°C.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế có khả năng tạo thành màng có đặc tính chịu mài mòn có khả năng so sánh với màng cromat, hơn nữa còn có đặc tính chịu mài mòn ở các phần uốn trong bước uốn trong quy trình sản xuất, đặc tính chịu dung môi, các đặc tính phủ sau bước tẩy rửa bằng kiềm, đặc tính chống bị đen, và chống ngưng đọng hơi nước tốt. Vì vậy,

có thể thu được tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm không chứa crom thiết thực hơn so với các sản phẩm thông thường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Tấm thép (thép nguyên liệu) là nền của tấm thép được xử lý bề mặt theo sáng chế là tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm mà nền của nó là tấm thép cuộn lạnh, dùng cho thiết bị điện cho người tiêu dùng, các vật liệu xây dựng, và các hàm lượng của xe ô tô. Cụ thể, để đạt được hiệu quả của chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế, tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm là được ưu tiên.

Đối với tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, tấm thép được mạ điện, tấm thép mạ, tấm thép được phủ hợp kim nhôm kẽm, tấm thép được phủ hợp kim sắt kẽm, tấm thép được phủ hợp kim magie kẽm, tấm thép được phủ hợp kim magie-nhôm-kẽm, hoặc các nguyên liệu tương tự có thể được sử dụng. Lưu ý rằng sáng chế cũng có thể được áp dụng cho vật liệu nền nhôm như tấm thép được phủ nhôm, tấm thép được phủ hợp kim nhôm-Si, và tấm nhôm, nhưng được ưu tiên là tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm.

Đối với tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, với mục đích cải thiện đặc tính chống bị đen của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, Ni hoặc Co có thể được bổ sung một ít vào lớp phủ hoặc theo cách khác dung dịch nước axit hoặc kiềm chứa Ni, Co hoặc Fe có thể được sử dụng để kết tủa các kim loại này lên bề mặt của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm.

Tiếp theo, chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế sẽ được mô tả.

Chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế chứa (A) hợp chất nhựa được biểu diễn bởi công thức chung (I) dưới đây; (B) nhũ tương nhựa uretan cation; (C) ít nhất một loại chất liên kết silan có ít nhất một loại nhóm chức phản ứng được chọn từ nhóm bao gồm nhóm amino chứa hydro hoạt tính, nhóm epoxy, nhóm mercapto, và nhóm metacryloxy; (D) hợp chất chelat titan hữu cơ; (E) hợp chất vanadyl hóa trị bốn; (F) hợp chất molybdat; (G) hợp chất flo; và (H) nước.

Ở đây, tỷ lệ khối lượng lượng chất rắn $[(B_s)/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (B_s) của nhũ tương nhựa uretan cation (B) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A),

nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,30.

Tỷ lệ khối lượng lượng chất rắn $[(C_s)/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (C_s) của chất liên kết silan (C) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,60 đến 0,85.

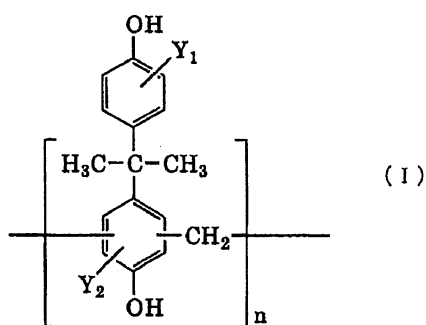
Tỷ lệ khối lượng $\{(C_s)/(D_{Ti})\}$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (C_s) của chất liên kết silan (C) so với hàm lượng theo khối lượng (D_{Ti}) tính theo chuẩn titan của hợp chất chelat titan hữu cơ (D), là nằm trong khoảng từ 50 đến 70.

Tỷ lệ khối lượng $\{(E_V)/(D_{Ti})\}$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng (E_V) tính theo chuẩn vanadi của hợp chất vanadyl hóa trị bốn (E) so với hàm lượng theo khối lượng (D_{Ti}) tính theo chuẩn titan của hợp chất chelat titan hữu cơ (D), là nằm trong khoảng từ 0,30 đến 0,50.

Tỷ lệ khối lượng $[(F_{Mo})/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng (F_{Mo}) tính theo chuẩn molypden của hợp chất molypdat (F) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,003 đến 0,03.

Tỷ lệ khối lượng $[(G_F)/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng (G_F) tính theo chuẩn flo của hợp chất flo (G) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,1.

Hơn nữa, chất lỏng xử lý bề mặt có đặc trưng là có độ pH nằm trong khoảng từ 4 đến 5.

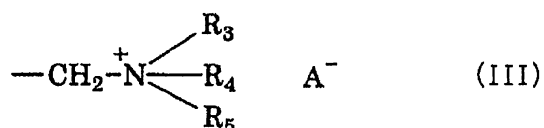
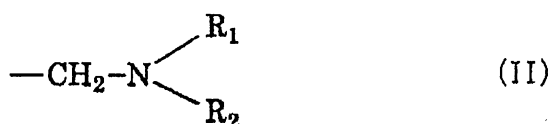


Trong công thức chung (I), Y_1 và Y_2 lần lượt được liên kết với các vòng benzen

độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm Z được biểu diễn bởi công thức chung (II) hoặc (III) dưới đây; số trung bình của các nhóm Z được thế với mỗi vòng benzen nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0; và "n" là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 50.

Ở đây, số trung bình của các nhóm Z được thế được tính bằng cách chia tổng số của các nhóm Z cho tổng số của các vòng benzen (tức là, 2n). Trong sáng chế, nếu Y1 và Y2 là các nhóm Z, thì hợp chất nhựa (A) có nhóm chức cation là các nhóm amino từ bậc một đến bậc ba và gốc amoni bậc bốn; vì vậy, hợp chất nhựa này có thể được hòa tan một cách bền vững trong chất lỏng xử lý bề mặt có độ axit (pH: 4 đến 5) là mục tiêu của sáng chế. Hơn nữa, trong sáng chế, mức polyme hóa trung bình "n" được thiết lập từ 2 đến 50.

Nếu "n" nhỏ hơn 2, thì hiệu quả tạo ra đặc tính chịu mài mòn không đủ. Trong khi đó, nếu "n" lớn hơn 50, thì hợp chất nhựa (A) trở nên kém hòa tan trong nước và độ nhớt tăng lên, điều này làm cho hợp chất nhựa (A) trở nên kém ổn định trong chất lỏng xử lý bề mặt, và độ ổn định khi bảo quản của chất lỏng xử lý bề mặt trở nên không đầy đủ.



Trong các công thức chung (II) và (III), R₁, R₂, R₃, R₄, và R₅ độc lập là nguyên tử hydro, nhóm C₁-C₁₀ alkyl, hoặc nhóm C₁-C₁₀ hydroxyalkyl. Nếu số lượng các nguyên tử cacbon trong nhóm alkyl hoặc nhóm hydroxyalkyl lớn hơn 10, thì hợp chất nhựa (A) trở nên kém hòa tan trong nước và trở nên kém ổn định trong chất lỏng xử lý bề mặt. Vì vậy, hợp chất nhựa (A) không thể được sử dụng trong chất lỏng xử lý bề mặt. Các ví dụ cụ thể về R₁, R₂, R₃, R₄, và R₅ bao gồm metyl, etyl, propyl, butyl, hydroxyetyl, 2-hydroxypropyl, và hydroxyisobutyl.

"A⁻" là ion hydroxit hoặc ion axit. Các ví dụ cụ thể về ion axit này bao gồm ion axetat, ion phosphat, và ion format.

Hợp chất nhựa (A) được biểu diễn bởi công thức chung (I) là sản phẩm ngưng tụ bisphenol-formalin. Sản phẩm ngưng tụ bisphenol-formalin này có thể được tổng hợp

bằng phương pháp bất kỳ. Ví dụ, chất này có thể được tổng hợp bằng phản ứng của bisphenol A, formalin, và một amin với sự có mặt của chất xúc tác kiềm.

Nhũ tương nhựa uretan cation (B) trong chất lỏng xử lý bề mặt có thể là nhựa uretan bất kỳ có ít nhất một loại nhóm chức cation được chọn từ các nhóm amino từ bậc một đến bậc ba và gốc amoni bậc bốn. Nhũ tương nhựa uretan cation (B) có thể gồm polyol bất kỳ, tức là, hàm lượng monome, và isoxyanat bất kỳ, và có thể được tổng hợp bằng phương pháp bất kỳ. Nhóm chức cation không được giới hạn cụ thể và có thể là nhóm bất kỳ trong số các nhóm amino từ bậc một đến bậc ba hoặc gốc amoni bậc bốn, ví dụ, nhóm amino, nhóm metylamino, nhóm etylamino, nhóm dimethylamino, nhóm diethylamino, nhóm trimethylamino, hoặc nhóm triethylamino.

Chất liên kết silan (C) trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế không được giới hạn cụ thể, miễn là ít nhất một loại chất liên kết silan có ít nhất một loại nhóm chức phản ứng được chọn từ nhóm amino chứa hydro hoạt tính, nhóm epoxy, nhóm mercapto, và nhóm metacryloxy. Trong đó, trialkoxysilan có ba nhóm alkoxy là được ưu tiên. Các ví dụ cụ thể về chất liên kết silan (C) bao gồm N-(aminoetyl)-3-aminopropyltrimetoxysilan, 3-aminopropyltrimetoxysilan, 3-glyxidoxypropyltrimetoxysilan, 3-glyxidoxypropylmetyldimetoxysilan, 2-(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltriethoxysilan, và 3-mercaptopropyltrimetoxysilan.

Các ví dụ về hợp chất chelat titan hữu cơ (D) trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế bao gồm titan axetylaxetonat, titan octylenglycolat, titan tetraaxetylaxetonat, và titan etyl axetoaxetat. Các muối vô cơ như titan nitrat, titan sulfat, titan axetat, titan phosphat, và titan cacbonat không được ưu tiên vì các chất này không thể được hòa tan một cách bền vững trong tác nhân xử lý theo sáng chế, hoặc không thể đạt được hiệu quả trong việc cải thiện đặc tính chịu mài mòn. Lưu ý rằng nếu hợp chất chelat titan hữu cơ được hòa tan trong nước, thì titan được hòa tan dưới dạng phức chelat. Vì vậy được ưu tiên là, dung môi hòa tan trong nước có độ phân cực cao hoặc các peroxit có thể ảnh hưởng đến phức chất này không được bổ sung.

Hợp chất vanadyl hóa trị bốn (E) được sử dụng trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế không được giới hạn cụ thể. Các ví dụ cụ thể của hợp chất vanadyl hóa trị bốn (E) bao gồm vanadyl sulfat, vanadyl diclorua, vanadyl phosphat, vanadyl oxalat, và vanadyl axetylaxetonat. Các hợp chất vanadi hóa trị năm không được sử dụng trong sáng chế vì các chất này có độ hòa tan trong nước cao và do đó dễ dàng hòa tan màng,

làm cho không cải thiện được đặc tính chịu mài mòn một cách đầy đủ. Đối với hợp chất vanadyl hóa trị bốn được sử dụng trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế, hợp chất vanadyl tạo ra các ion VO^{2+} (vanadyl) là được ưu tiên nhất vì có hiệu quả cao trong cải thiện đặc tính chịu mài mòn.

Loại hợp chất molybdat (F) được sử dụng trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế không được giới hạn cụ thể. Các ví dụ cụ thể về hợp chất molybdat (F) bao gồm axit molybdic, amoni molybdat, natri molybdat, kali molybdat, magie molybdat, và kẽm molybdat. Các ví dụ khác bao gồm phospho molybdat, amoni phosphomolybdat, và natri phosphomolybdat. Trong sáng chế, ít nhất một hợp chất được chọn từ các chất này là được ưu tiên sử dụng.

Một dấu hiệu theo sáng chế là bổ sung hợp chất flo (G) vào chất lỏng xử lý bề mặt để làm hàm lượng cải thiện đặc tính chống ngưng đọng hơi nước. Ở đây, loại hợp chất flo (G) không được giới hạn cụ thể. Các ví dụ cụ thể về hợp chất flo (G) bao gồm các axit như axit hydrofloric, axit (hydro)flosilicic, axit (hydro)floboric, axit (hydro)flotitanic, và axit (hydro)flozirconic, và các muối của chúng. Trong sáng chế, ít nhất một hợp chất được chọn từ các chất này là được ưu tiên sử dụng.

Trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế, tỷ lệ khối lượng lượng chất rắn $[(B_s)/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (B_s) của nhũ tương nhựa uretan cation (B) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), cần nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,30. Nếu tỷ lệ khối lượng này nhỏ hơn 0,10, thì tỷ lệ của nhựa uretan là quá thấp, làm cho đặc tính chịu mài mòn và đặc tính chịu nhiệt của các phần được xử lý uốn, và độ ổn định khi bảo quản của chất lỏng xử lý bề mặt giảm đi. Mặt khác, nếu tỷ lệ khối lượng này lớn hơn 0,30, thì đặc tính chịu dung môi không đủ. Được ưu tiên hơn là, tỷ lệ khối lượng này nằm trong khoảng từ 0,12 đến 0,28.

Hơn nữa, trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế, tỷ lệ khối lượng lượng chất rắn $[(C_s)/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (C_s) của chất liên kết silan (C) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), cần nằm trong khoảng từ 0,60 đến 0,85. Nếu tỷ lệ khối lượng này nhỏ hơn 0,60, thì đặc tính chịu dung môi không đủ. Trong khi đó, nếu tỷ lệ khối lượng này lớn

hơn 0,85, thì đặc tính chịu mài mòn của các phần được xử lý bằng cách uốn hoặc độ ổn định khi bảo quản của chất lỏng xử lý bề mặt giảm đi. Được ưu tiên hơn là, tỷ lệ khối lượng này nằm trong khoảng từ 0,65 đến 0,80.

Trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế, tỷ lệ khối lượng $\{(C_s)/(D_{Ti})\}$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (C_s) của chất liên kết silan (C) so với hàm lượng theo khối lượng (D_{Ti}) tính theo chuẩn titan của hợp chất chelat titan hữu cơ (D), là nằm trong khoảng từ 50 đến 70. Nếu tỷ lệ khối lượng này nhỏ hơn 50, thì đặc tính chịu mài mòn của các phần được xử lý bằng cách uốn hoặc độ ổn định khi bảo quản là không đủ. Trong khi đó, nếu tỷ lệ khối lượng này lớn hơn 70, thì sự hòa tan màng tăng lên, và do đó các đặc tính của lớp phủ sau bước tẩy rửa bằng kiềm giảm đi. Được ưu tiên là, tỷ lệ khối lượng này nằm trong khoảng từ 55 đến 65.

Lưu ý rằng tính theo tỷ lệ khối lượng này theo sáng chế, khối lượng của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (C_s) của chất liên kết silan (C) là khối lượng được đo khi alkoxysilan ($R-Si(-OR_1)_3$) được thủy phân là silanol ($R-Si(-OH)_3$). Đó là vì nếu chất liên kết silan được hòa tan trong nước, thì hầu hết chất liên kết silan được thủy phân, và rượu được tạo thành bằng cách thủy phân này bị bay hơi nếu màng được tạo thành bằng cách phủ tác nhân xử lý theo sáng chế và làm khô nó, điều đó có nghĩa là rượu này không còn chức năng làm hàm lượng cần thiết.

Trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế, tỷ lệ khối lượng (E_V/D_{Ti}), là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng (E_V) tính theo chuẩn vanadi của hợp chất vanadyl hóa trị bốn (E) so với hàm lượng theo khối lượng (D_{Ti}) tính theo chuẩn titan của hợp chất chelat titan hữu cơ (D), là nằm trong khoảng từ 0,30 đến 0,50. Nếu tỷ lệ khối lượng này nhỏ hơn 0,30, thì đặc tính chịu mài mòn không đủ. Trong khi đó, nếu tỷ lệ khối lượng này lớn hơn 0,50, thì các đặc tính phủ sau bước tẩy rửa bằng kiềm giảm đi. Được ưu tiên là, tỷ lệ khối lượng này nằm trong khoảng từ 0,35 đến 0,48.

Trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế, tỷ lệ khối lượng $[(F_{Mo})/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng (F_{Mo}) tính theo chuẩn molybden của hợp chất molybdat (F) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,003 đến 0,03. Nếu tỷ lệ khối lượng này nhỏ hơn 0,003, thì đặc tính chống bị đen không đủ. Trong khi đó, nếu tỷ lệ khối lượng này lớn hơn 0,03, thì độ ổn định cần thiết khi bảo quản chất lỏng xử lý bề mặt không thể đạt được.

Tỷ lệ khối lượng này được ưu tiên là 0,006 hoặc lớn hơn để thu được đặc tính chống bị đen cao hơn.

Trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế, tỷ lệ khối lượng $[(G_F)/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng (G_F) tính theo chuẩn flo của hợp chất flo (G) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,1. Nếu tỷ lệ khối lượng này nhỏ hơn 0,01, thì đặc tính chống ngưng đọng hơi nước không đủ. Trong khi đó, nếu tỷ lệ khối lượng này lớn hơn 0,1, thì đặc tính chịu mài mòn và độ ổn định cần thiết khi bảo quản chất lỏng xử lý bề mặt không thể đạt được. Tỷ lệ khối lượng này được ưu tiên là 0,07 hoặc thấp hơn để thu được mức độ chống ngưng đọng hơi nước cao hơn.

Chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế có độ pH nằm trong khoảng từ 4 đến 5. Nếu độ pH nhỏ hơn 4, thì rất nhiều kẽm bị hòa tan khỏi lớp phủ của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm được xử lý bề mặt làm giảm đặc tính chịu mài mòn. Mặt khác, nếu độ pH lớn hơn 5, thì độ ổn định cần thiết của chất lỏng xử lý bề mặt không thể đạt được.

Ở đây, tác nhân axit hóa được sử dụng để điều chỉnh độ pH từ 4 đến 5, axit phosphoric, axit axetic, axit formic, axit hydrofloric, florua, và các chất tương tự là được ưu tiên, trong khi đó các axit mạnh như axit sulfuric và axit nitric không được ưu tiên. Nếu axit sulfuric hoặc axit nitric được sử dụng, thì các phenol cation hoặc các uretan cation được quan sát thấy là có xu hướng chuyển thành dạng gel trong chất lỏng xử lý bề mặt do sốc pH (thay đổi độ pH tại chỗ một cách bất ngờ) trong quá trình điều chỉnh độ pH. Hơn nữa, điều này dẫn đến việc tạo thành muối dễ dàng bị hòa tan làm giảm đặc tính chịu mài mòn. Axit axetic và axit formic là các axit yếu, là được ưu tiên để điều chỉnh độ pH. Hơn nữa, chúng có độ bay hơi cao và sẽ bay hơi khi tác nhân theo sáng chế được làm khô. Do đó, chúng rất khó còn tồn lại trên màng. Vì vậy, chúng cũng được ưu tiên vì bổ sung chúng quá nhiều cũng ít làm giảm đặc tính sản phẩm. Mặt khác, đối với tác nhân kiềm hóa được sử dụng để điều chỉnh độ pH từ 4 đến 5, nếu độ pH trở nên quá thấp, thì nước amoniac hoặc cá amin có điểm sôi là 100°C hoặc thấp hơn là được ưu tiên. Lưu ý rằng nếu tác nhân kiềm hóa mạnh như NaOH hoặc KOH được sử dụng, thì sốc pH xuất hiện giống như trong trường hợp sử dụng tác nhân axit hóa mạnh, sẽ tạo thành chất dạng gel. Vì vậy được ưu tiên là, NaOH và KOH không được sử dụng.

Nước (H) được sử dụng trong sáng chế được ưu tiên là ít ảnh hưởng tới các hàm lượng của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), chất liên kết silan (C), và hợp chất chelat titan hữu cơ (D), và hàm lượng axit hoặc hàm lượng kiềm được sử dụng để điều chỉnh độ pH. Ví dụ, các hàm lượng gia tăng độ cứng như Mg, Ca, hoặc Si có mặt như các tạp chất trong nước làm giảm độ hòa tan và độ phân tán của hợp chất nhựa (A) và/hoặc nhũ tương nhựa uretan cation (B) theo sáng chế. Điều này có thể là yếu tố gây ra sự kết tụ các tạp chất này, nên không được ưu tiên.

Hơn nữa, nếu Na hoặc Cl có mặt dưới dạng tạp chất trong nước còn lưu lại trong màng, thì nó có thể làm giảm đặc tính chịu mài mòn hoặc giảm độ bám dính của lớp phủ. Vì vậy, nước (H) được sử dụng được ưu tiên là chứa ít tạp chất; ví dụ, nước được ưu tiên là có độ dẫn điện nhỏ hơn 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Được ưu tiên hơn là, độ dẫn điện là 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ hoặc thấp hơn, được ưu tiên hơn nữa là, 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ hoặc thấp hơn.

Lưu ý rằng nồng độ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn của chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế sau khi làm khô ở nhiệt độ 110°C trong hai giờ được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 4% khối lượng đến 20% khối lượng. Cụ thể, nếu nồng độ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn nằm trong khoảng từ 4% khối lượng đến 20% khối lượng, thì dễ dàng đảm bảo được lượng phủ thích hợp của màng được xử lý bề mặt được mô tả dưới đây. Hơn nữa, độ ổn định khi bảo quản chất lỏng xử lý bề mặt là thích hợp.

Các hàm lượng cơ bản của a chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế đã được mô tả nêu trên. Trong sáng chế, tuy nhiên, các hàm lượng dưới đây cũng có thể được bao gồm nếu cần thiết.

Cụ thể trong sáng chế, để đảm bảo độ trơn của màng, sáp (W) có thể được bao gồm trong chất lỏng xử lý bề mặt.

Sáp (W) được ưu tiên là được điều chế sao cho tỷ lệ khối lượng $[(W_s)/\{(A_s) + (B_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (W_s) của sáp (W) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s)\}$ của hợp chất nhựa (A) và nhũ tương nhựa uretan cation (B), là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4. Nếu tỷ lệ khối lượng này là 0,2 hoặc lớn hơn, thì độ trơn mong muốn có thể đạt được. Trong khi đó, nếu tỷ lệ khối lượng này là 0,4 hoặc thấp hơn, thì độ trơn được đảm bảo, điều này có lợi về mặt kinh tế và không làm giảm đặc tính chịu mài mòn, là được ưu tiên. Được ưu tiên hơn là, hàm lượng này nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,4.

Sáp (W) được sử dụng trong sáng chế được ưu tiên là ít nhất một loại sáp được chọn từ các loại sáp có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 70°C đến 120°C. Các ví dụ cụ thể về các loại sáp này bao gồm sáp polyetylen, sáp polyetylen oxy hóa, sáp polypropylen, và sáp vi tinh thể. Nếu điểm nóng chảy là 70°C hoặc lớn hơn, thì độ trơn mong muốn có thể đạt được. Trong khi đó, nếu điểm nóng chảy là 120°C hoặc thấp hơn, thì độ trơn mong muốn có thể đạt được cũng như thu được màng không quá cứng.

Sáp (W) được ưu tiên là phân tán bền vững trong nước bằng một chất nhũ hóa để thành nhũ tương, và đường kính hạt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 0,08 μm đến 0,3 μm . Nếu đường kính hạt là 0,08 μm hoặc lớn hơn, thì hiệu quả của độ trơn có thể đạt được, và lượng chất nhũ hóa được tiêu thụ không tăng. Vì vậy, đặc tính chịu kiềm hoặc các đặc tính phủ không bị giảm đi. Mặt khác, đường kính hạt là 0,3 μm hoặc thấp hơn là được ưu tiên vì hiện tượng nổi trong tác nhân xử lý do giảm trọng lượng riêng của sáp (W) không xảy ra và độ ổn định khi bảo quản là thích hợp.

Hơn nữa, tác nhân khử bọt hoặc tác nhân cải thiện độ ẩm có thể được bổ sung vào chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế nếu cần thiết. Loại tác nhân khử bọt không được giới hạn cụ thể, ví dụ, kiểu chất nhũ hóa silicon hoặc axit béo có thể được sử dụng. Tác nhân cải thiện độ ẩm làm giảm sức căng bề mặt của chất lỏng xử lý bề mặt và cải thiện độ ẩm với tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm để cải thiện độ đồng nhất của bề ngoài. Các ví dụ về tác nhân cải thiện độ ẩm bao gồm các dung môi hòa tan trong nước như etanol, T-butanol, và butyl xelosol, nhưng không giới hạn ở các chất này. Hơn nữa, các tác nhân cải thiện độ ẩm chứa axetylen là được ưu tiên vì chúng cũng có tác dụng khử bọt. Nitrat như nickel nitrat hoặc amoni nitrat có thể được bổ sung thêm vào chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế để cải thiện đặc tính chống bị đen. Như được mô tả nêu trên, axit nitric gây sốc pH; tuy nhiên, nitrat không gây sốc pH.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất tấm thép được phủ bằng cách sử dụng chất lỏng xử lý bề mặt nêu trên và tấm thép được phủ tạo thành sẽ được mô tả.

Nếu màng xử lý bề mặt được tạo thành trên tấm thép được phủ, bằng cách sử dụng chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế, thì chất lỏng xử lý bề mặt được phủ lên tấm thép được phủ, sau đó được làm khô ở nhiệt độ tấm thép nằm trong khoảng từ 50°C đến 180°C. Màng xử lý bề mặt được tạo thành với lượng lớp phủ nằm trong

khoảng từ $0,2 \text{ g/m}^2$ đến $1,8 \text{ g/m}^2$ với mỗi bề mặt cần được tạo thành trên bề mặt tấm thép này.

Trong trường hợp này, nếu lượng lớp phủ của màng xử lý bề mặt với mỗi bề mặt nhỏ hơn $0,2 \text{ g/m}^2$, thì đặc tính chịu mài mòn thích hợp không thể đạt được. Mặt khác, nếu lượng lớp phủ lớn hơn $1,8 \text{ g/m}^2$, thì hiệu quả của lượng lớp phủ là dư, không chỉ gây thiệt hại về kinh tế mà còn làm giảm các đặc tính phủ. Vì vậy, lượng lớp phủ với mỗi bề mặt là nằm trong khoảng từ $0,2 \text{ g/m}^2$ đến $1,8 \text{ g/m}^2$, được ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ $0,3 \text{ g/m}^2$ đến $1,6 \text{ g/m}^2$, và được ưu tiên hơn nữa là từ $0,4 \text{ g/m}^2$ đến $1,4 \text{ g/m}^2$.

Đối với phương pháp phủ chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế lên tấm thép được phủ, phương pháp thông thường đã biết bất kỳ như phủ cuộn (như phủ cuộn 3, phủ cuộn 2), phủ cuộn ép, phủ cuộn rập, v.v.. có thể được sử dụng. Sau khi phủ, bước nhúng, hoặc phun bằng cách sử dụng phương pháp phủ cuộn ép hoặc phương pháp tương tự, lượng lớp phủ có thể được kiểm soát, bề ngoài có thể đồng nhất, và độ dày của màng có thể đồng nhất nhờ phương pháp dao không khí hoặc phương pháp ép cuộn.

Sau khi tấm thép được phủ (bằng cách phủ) chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế, tấm thép này được làm khô có gia nhiệt, không bị rửa bằng nước. Để làm khô có gia nhiệt, có thể sử dụng máy sấy khô, lò khí nóng, lò gia nhiệt hiệu năng cao, lò IR, v.v.. Chất lỏng xử lý bề mặt được làm khô ở nhiệt độ tấm thép nằm trong khoảng từ 50°C đến 180°C như được mô tả nêu trên. Nếu nhiệt độ tấm thép thấp hơn 50°C , thì rất nhiều nước sẽ còn lại trên màng và đặc tính chịu mài mòn của màng sẽ thấp. Mặt khác, nếu nhiệt độ lớn hơn 180°C , thì không kinh tế và, ngoài ra, màng sẽ cứng và giòn, và đặc tính chịu mài mòn ở phần được xử lý của màng sẽ thấp.

Bề mặt của tấm thép được phủ theo sáng chế có màng xử lý bề mặt được tạo thành bằng phương pháp nêu trên có thể được phủ tiếp bằng màng nhựa để đạt được đặc tính chịu mài mòn cao hơn nữa.

Lưu ý rằng màng xử lý bề mặt được tạo thành sử dụng chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế có thể được phủ lên một hoặc cả hai mặt của tấm thép được phủ.

Tiếp theo, hiệu quả của sáng chế sẽ được mô tả. Các hàm lượng trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế được cho là có hiệu quả như được đề cập dưới đây; tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các giả định này.

Chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế chủ yếu bao gồm hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), và màng được tạo thành từ các hàm lượng chính này.

Độ pH của chất lỏng xử lý bề mặt chứa hợp chất nhựa (A) có nhóm chức cation (công thức chung (II) hoặc (III) nêu trên) được điều chỉnh đến độ axit yếu, để gia tăng độ ổn định của chất lỏng xử lý bề mặt; vì vậy, độ ổn định thích hợp khi bảo quản được đảm bảo. Hơn nữa, hợp chất nhựa (A) được cation hóa để kém hòa tan trong các dung dịch kiềm, sao cho màng có đặc tính chịu kiềm có thể đạt được. Hơn nữa, bisphenol được chọn làm khung phenol của hợp chất nhựa (A); vì vậy, màng trở nên kém hòa tan trong dung môi phân cực (đặc tính chịu dung môi được tạo ra), và độ bám dính và đặc tính chịu mài mòn được cải thiện.

Tuy nhiên, hợp chất nhựa (A) dễ trở nên ố vàng do nhiệt (giảm mức độ kháng ố vàng do nhiệt) và có thể làm màng cứng. Do đó, nhũ tương nhựa uretan cation (B) được sử dụng cho sáng chế làm giảm độ cứng của nhựa phenol, nhờ đó đảm bảo đặc tính chịu mài mòn ở các phần được xử lý.

Nhũ tương nhựa uretan cation (B) có hiệu quả nêu trên; tuy nhiên, nó làm cho màng dễ bị bong ra (dễ bong tróc) do dung môi phân cực. Về việc này, trong sáng chế, để đảm bảo đặc tính chịu dung môi (đối với dung môi phân cực) và đặc tính chống ố vàng thích hợp, chất liên kết silan (C) được bổ sung. Chất liên kết silan (C) góp phần cải thiện độ bám dính vào vật liệu (lớp phủ kẽm) hoặc màng phủ trên cùng vì nhóm alkoxy ở cuối được thủy phân để tạo thành nhóm silanol hoạt tính (Si-OH). Hơn nữa, chất liên kết silan (C) được ngưng tụ một phần bằng cách khử hydro để tạo thành liên kết siloxan (Si-O-Si), và liên kết siloxan này được polyme hóa (thành polysiloxan: -Si-O-Si-O-Si-). Điều này tạo nên cấu trúc cực kỳ ổn định, cho phép màng có đặc tính chịu mài mòn, đặc tính chịu dung môi, và đặc tính chống ố vàng.

Do đó, hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C) là các hàm lượng chính của chất lỏng xử lý bề mặt được sử dụng với tỷ lệ thích hợp; vì vậy, hiệu quả tương ứng với mỗi hàm lượng được xem là đạt được theo cách cân bằng. Tuy nhiên, chỉ riêng các hàm lượng chính không thể tạo ra giải pháp thích hợp để giải quyết các vấn đề thông thường và vấn đề về hiện tượng bị đen. Trong trường hợp này, đối với chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế, hợp chất chelat titan hữu cơ (D) là hàm lượng cần thiết ngoài các hàm lượng chính. Hợp

chất chelat titan hữu cơ (D) được cho là đóng vai trò như chất xúc tác để gia tăng sự polyme hóa thành polysiloxan nếu chất lỏng xử lý bề mặt được làm khô để tạo thành màng. Điều này cải thiện đáng kể đặc tính chịu kiềm của màng và đặc tính chịu mài mòn sau bước tẩy rửa bằng kiềm, và cũng cải thiện đặc tính chịu dung môi và các đặc tính phủ của chúng.

Để đạt được các hiệu quả này, như được mô tả nêu trên, hợp chất chelat titan hữu cơ (D) với lượng định trước phụ thuộc vào lượng chất liên kết silan (C) là cần thiết. Nếu lượng này nhỏ, thì hiệu quả mong muốn không thể đạt được, và nếu lượng này quá dư, thì polysiloxan tăng quá mức và màng tạo thành trở nên cứng và giòn, điều này làm giảm đặc tính chịu mài mòn ở phần được xử lý. Sự polyme hóa thành polysiloxan do hợp chất chelat titan hữu cơ (D) được thúc đẩy một cách tốt nhất trong quá trình tạo màng; tuy nhiên, sự polyme hóa thành polysiloxan được cải thiện ngay cả khi chất lỏng xử lý bề mặt được bảo quản. Vì vậy, nếu hàm lượng của hợp chất chelat titan hữu cơ (D) quá dư, thì độ ổn định khi bảo quản (áp lực gia tăng độ nhớt và gel hóa) của chất lỏng xử lý bề mặt giảm đi và chất lượng sản phẩm trước khi bảo quản không thể giữ được sau khi bảo quản.

Hơn nữa, hợp chất vanadyl hóa trị bốn (E) cũng là hàm lượng cần thiết trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế. Trong sáng chế, hợp chất vanadyl hóa trị bốn (E) được cho là đóng vai trò như chất ức chế ăn mòn (ví dụ, thụ động hóa kẽm). Cụ thể, ion vanadyl [VO^{2+}] có một nguyên tử oxy rất khó hòa tan ngay cả trong môi trường ẩm, và có khả năng ức chế khi lưu lại trên màng. Vì vậy, ngay cả nếu tấm thép được phủ bị gây biến dạng nhiều như uốn và màng xử lý bề mặt hoặc bề mặt lớp phủ bị hư hại do uốn, thì đặc tính chịu mài mòn hoặc đặc tính chịu mài mòn sau bước tẩy rửa bằng kiềm của phần bị hư hại cũng được cho là được cải thiện. Lưu ý rằng các tác giả sáng chế cho rằng các hiệu quả này đạt được nhờ tác dụng hiệp đồng của các ion vanadyl và ion Ti cũng có mặt dưới dạng cation, với điều kiện màng có nhóm chức cation là thích hợp.

Hơn nữa, hợp chất molybdat (F) cũng là hàm lượng cần thiết trong chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế. Trong sáng chế, hợp chất molybdat (F) được bổ sung, sao cho đặc tính chống bị đen tốt có thể đạt được. Hiện tượng làm đen kẽm hoặc lớp phủ hợp kim kẽm xuất hiện không phụ thuộc vào loại lớp phủ (phủ điện, nhúng nóng). Cụ thể là trong bước mạ, Mg, Al, hoặc các chất tương tự được bổ sung để cải thiện đặc tính chịu mài mòn hoặc cải thiện độ bám dính giữa lớp phủ kẽm và vật liệu (tấm

thép), và chúng được tập trung trên mặt phân cách lớp phủ của lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm hoặc trên lớp bề mặt của lớp phủ làm tăng hiện tượng bị đen, dẫn đến màu đen hơn. Đã biết rằng đặc tính chống bị đen giảm đi nếu bước xử lý bề mặt để cải thiện đặc tính chống gỉ trắng của lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm được thực hiện.

Như được đề cập nêu trên, việc gây ra màu đen ở lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm dưới các điều kiện nhiệt độ cao và độ ẩm cao vẫn chưa được khám phá; tuy nhiên, kẽm oxit được tạo thành trên bề mặt ngoài cùng của lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm có thể là do thiếu oxy để chuyển thành kẽm oxit thiếu oxy, hoặc oxy có thể không được cung cấp trong quá trình ăn mòn kẽm (oxy hóa) để tạo thành kẽm oxit thiếu oxy. Kẽm oxit thiếu oxy này được xem là có màu đen.

Trong sáng chế, hợp chất molybdat được đưa vào màng xử lý bề mặt để thu được đặc tính chống bị đen tốt. Cụ thể, molybden là kim loại chuyển tiếp, và có MoO_2 và MoO_3 là các oxit thu được bằng cách kết hợp molybden và oxy. Axit molybdic thu được bằng cách kết hợp oxit này và nhiều nguyên tử oxy (MoO_4^{2-}). Do đó trong sáng chế, axit molybdic (MoO_4^{2-}) chuyển một phần thành oxit molybden (MoO_3 hoặc các chất tương tự) dưới các điều kiện nhiệt độ cao và độ ẩm cao hoặc trong môi trường ăn mòn; vì vậy, oxy được cung cấp lên bề mặt lớp phủ kẽm, được xem là làm cho kẽm oxit thiếu oxy ít được tạo thành. Các tác giả sáng chế dự đoán rằng màng xử lý bề mặt ngăn chặn bị đen thu được nhờ cơ chế này.

Quan trọng là, chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế chứa hợp chất flo (G) như một hàm lượng cần thiết khác.

Điều này quan trọng vì việc bổ sung hợp chất flo (G) làm cho có thể thu được đặc tính chống ngưng đọng hơi nước tốt. Nếu một người sờ trực tiếp lên tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm, thì mồ hôi của người đó dính lên tấm thép này, và phần tiếp xúc này bị đen qua thời gian. Cơ chế làm đen vẫn chưa được biết rõ. Tuy nhiên, quan sát thấy hiện tượng ăn mòn nhẹ trên lớp bề mặt của lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm. Với lý do này, được xem là lớp bề mặt của lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm bị oxy hóa yếu bởi mồ hôi của người (có độ axit yếu) để trở thành điểm bắt đầu ăn mòn; sự ăn mòn dần dần tăng lên trên bề mặt ngoài cùng của lớp phủ kẽm để thành màu đen. Cụ thể, hiệu quả của việc bổ sung hợp chất flo (G) tạo thành các hợp chất khó hòa tan như florua của Zn, Al, hoặc Mg trên lớp bề mặt của lớp phủ kẽm nếu chất lỏng xử lý bề mặt và bề mặt tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm tiếp xúc

với nhau, và lớp bề mặt của lớp phủ bền vững. Vì vậy, các tác giả sáng chế dự đoán rằng có hiệu quả ngăn chặn tạo màu đen do con người tiếp xúc. Trong trường hợp này, axit hydrofloric hoặc các muối của chúng dễ dàng tạo thành ion F^- là được đặc biệt ưu tiên vì chúng có tác dụng rất tốt trong việc cải thiện đặc tính chống ngưng đọng hơi nước.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Hợp chất nhựa (A) như được thể hiện trong các Bảng 1 (Bảng 1a và Bảng 1b), nhũ tương nhựa uretan cation (B) như được thể hiện trong Bảng 2, chất liên kết silan (C) như được thể hiện trong Bảng 3, hợp chất titan (D) như được thể hiện trong Bảng 4, hợp chất vanadi (E) như được thể hiện trong Bảng 5, hợp chất molybdat (F) như được thể hiện trong Bảng 6, hợp chất flo (G) như được thể hiện trong Bảng 7, và nhũ tương sáp (W) như được thể hiện trong Bảng 8 được trộn thích hợp để điều chế chất lỏng xử lý bề mặt. Đối với thép nguyên liệu, tấm thép mạ như được thể hiện trong Bảng 9 được sử dụng.

Ví dụ, chất lỏng xử lý bề mặt của mỗi ví dụ được điều chế để có hàm lượng như được thể hiện trong các Bảng từ 10-1 đến 12-1. Độ pH của mỗi chất được điều chỉnh sử dụng axit axetic và amoniac đến độ pH như được thể hiện trong các Bảng từ 10-2 đến 12-2, và được điều chế để có nồng độ hàm lượng theo khối lượng chất rắn là 10% khối lượng sau khi làm khô ở nhiệt độ 110°C trong hai giờ bằng nước khử ion. Độ pH của các chất lỏng xử lý bề mặt khác cũng được điều chỉnh sử dụng axit axetic làm phần axit và amoniac làm phần kiềm, và nồng độ hàm lượng theo khối lượng chất rắn được thiết lập ở 10% khối lượng. Lưu ý rằng đối với nước khử ion nêu trên, nước trao đổi ion có độ dẫn điện là $10\ \mu\text{S}/\text{cm}$ được sử dụng.

Bề mặt của tấm thép được phủ như được thể hiện trong Bảng 13 được tẩy nhờn bằng kiềm, rửa bằng nước, làm khô, và sau đó một bề mặt của tấm thép này được phủ bằng chất lỏng xử lý bề mặt như được thể hiện trong các Bảng từ 10 đến 12 sử dụng phương pháp phủ cuộn. Sau đó, tiến hành rửa không dùng nước, làm khô bằng nhiệt sao cho nhiệt độ làm khô như được thể hiện trong Bảng 13 là nhiệt độ cuối cùng của tấm thép để tạo thành tấm thép được phủ có màng xử lý bề mặt. Lượng lớp phủ trên một bề mặt của màng xử lý bề mặt được điều chỉnh phụ thuộc vào điều kiện phủ (lực cuộn, tốc độ quay, v.v.).

Lượng lớp phủ là như được thể hiện trong các Bảng 13.

Lưu ý rằng lượng lớp phủ được xác định bằng cách đo Si của chất liên kết silan (C) có mặt sử dụng máy quang phổ huỳnh quang tia X, và chuyển lượng phủ Si thành lượng phủ màng.

Chất lượng (đặc tính chịu mài mòn ở phần phẳng, đặc tính chịu mài mòn ở các phần bị uốn cong, đặc tính chịu mài mòn sau bước tẩy rửa bằng kiềm, đặc tính chống bị đen, đặc tính chống mất màu do nhiệt, các đặc tính phủ, các đặc tính phủ sau bước tẩy rửa bằng kiềm, đặc tính chịu dung môi, độ ổn định khi bảo quản, đặc tính chống ngưng đọng hơi nước, và độ trơn) của chất lỏng xử lý bề mặt tạo thành và tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm được sản xuất sử dụng chất lỏng xử lý bề mặt này được thử nghiệm. Kết quả như được thể hiện trong các Bảng 14. Lưu ý rằng chất lượng được đánh giá trong các điều kiện dưới đây.

(1) đặc tính chịu mài mòn ở phần phẳng

Mỗi ví dụ được cho làm thử nghiệm phun muối (JIS-Z-2371-2000) và đánh giá tỷ lệ diện tích trong đó gỉ trắng được tạo thành sau 120 giờ. Các chỉ tiêu đánh giá như sau.

A: Tỷ lệ diện tích gỉ trắng: 0 %

B+: Tỷ lệ diện tích gỉ trắng: nhỏ hơn 5 %

B: Tỷ lệ diện tích gỉ trắng: 5 % hoặc lớn hơn, nhỏ hơn 10 %

B-: Tỷ lệ diện tích gỉ trắng: 10 % hoặc lớn hơn, nhỏ hơn 20 %

C: Tỷ lệ diện tích gỉ trắng: 20 % hoặc lớn hơn, nhỏ hơn 40 %

D: Tỷ lệ diện tích gỉ trắng: 40 % hoặc lớn hơn

(2) đặc tính chịu mài mòn ở các phần bị uốn cong

Mỗi ví dụ được uốn ở nhiệt độ 180° sao cho kẹp một trục có đường kính 2mm (làm bằng thép không gỉ) ở giữa, và kẹp bằng một cái kẹp. Các mẫu uốn cong được đem thử nghiệm phun muối (JIS-Z-2371-2000), và đánh giá tỷ lệ diện tích gỉ trắng được tạo thành trên mặt ngoài (bề mặt) của phần uốn cong sau 72 giờ. Các chỉ tiêu đánh giá như sau.

A: Tỷ lệ diện tích gỉ trắng ở phần uốn cong: 0 %

B+: Tỷ lệ diện tích gỉ trắng ở phần uốn cong: nhỏ hơn 5 %

B: Tỷ lệ diện tích gỉ trắng ở phần uốn cong: 5 % hoặc lớn hơn, nhỏ hơn 10 %

B-: Tỷ lệ diện tích gỉ trắng ở phần uốn cong: 10 % hoặc lớn hơn, nhỏ hơn 40 %

C: Tỷ lệ diện tích gỉ trắng ở phần uốn cong: 40 % hoặc lớn hơn, nhỏ hơn 80 %

D: Tỷ lệ diện tích gỉ trắng ở phần uốn cong: 80 % hoặc lớn hơn

(3) đặc tính chịu mài mòn sau bước tẩy rửa bằng kiềm

Chất tẩy rửa kiềm "CL-N364S" (của công ty Nihon Parkerizing Co., Ltd.) được hòa tan trong nước tinh khiết ở nồng độ 20 g/L và gia nhiệt đến nhiệt độ 60°C. Mỗi ví dụ được nhúng trong dung dịch kiềm trong 2 phút, lấy ra, rửa bằng nước, và làm khô. Mỗi ví dụ được cho làm thử nghiệm phun muối (JIS-Z-2371-2000), đánh giá tỷ lệ diện tích gỉ trắng sau 72 giờ. Các chỉ tiêu đánh giá như đánh giá được thể hiện trong mục (1) nêu trên.

(4) đặc tính chống bị đen

Thay đổi độ sáng (giá trị L) sau mỗi ví dụ được để yên trong thiết bị ổn định nhiệt ẩm trong đó bầu không khí được kiểm soát ở nhiệt độ 80°C và độ ẩm tương đối là 95% trong 24 giờ được tính toán bằng (ΔL = giá trị L sau thử nghiệm – giá trị L trước thử nghiệm). Các chỉ tiêu đánh giá như sau. Giá trị L được đo sử dụng "SR2000" do công ty NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES CO., LTD. sản xuất kiểu SCE (hàm lượng phản chiếu bị loại trừ).

A: $-6 \leq \Delta L$

B: $-10 \leq \Delta L < -6$

C: $-14 \leq \Delta L < -10$

D: $\Delta L < -14$

(5) đặc tính chống mất màu do nhiệt

Mỗi ví dụ được gia nhiệt trong lò hồng ngoại ở nhiệt độ tắm thép là 500°C trong 30 giây, duy trì trong 30 giây, và sau đó để nguội tự nhiên trong không khí đến nhiệt độ trong phòng. Về bề ngoài của bề mặt mẫu thử tại thời điểm này được quan sát bằng mắt thường. Các chỉ tiêu đánh giá như sau.

A: Không thay đổi màu sắc

B: Nâu nhẹ

C: Nâu nhạt

D: Nâu

(6) Các đặc tính phủ

Mỗi ví dụ được sơn bằng DELICON (nhãn hiệu đã được đăng ký) #700 (sản phẩm của DAI NIPPON TORYO CO.,LTD.) là sơn melamin alkyt, nung ở nhiệt độ 130°C trong 30 phút, nhờ đó được phủ bằng mngf phủ có độ dày màng là 30µm, sau đó nhúng trong nước đun sôi trong hai giờ, và cắt ngay tấm thép thành các đường kẻ (10 × 10 miếng, cách nhau 1mm). Hơn nữa, mỗi ví dụ được ép đùn 5mm bằng máy ép đùn Erichsen sao cho phần cắt nằm ở mặt ngoài (bề mặt), sau đó băng dính được dán vào mẫu thử và được bóc ra để đo diện tích màng phủ bị bóc. Các chỉ tiêu đánh giá như sau. Lưu ý rằng các điều kiện ép đùn Erichsen theo JIS-Z-2247-2006 là như sau: đường kính dùi: 20mm, đường kính khuôn rập: 27mm, và độ rộng của phần kéo ra: 27mm.

A: Không bị bóc

B+: Diện tích bóc: nhỏ hơn 3 %

B: Diện tích bóc: 3 % hoặc lớn hơn, nhỏ hơn 10 %

B–: Diện tích bóc: 10 % hoặc lớn hơn, nhỏ hơn 20 %

C: Diện tích bóc: 20 % hoặc lớn hơn, nhỏ hơn 50 %

D: Diện tích bóc: 50 % hoặc lớn hơn

(7) Các đặc tính phủ sau bước tẩy rửa bằng kiềm

Mỗi ví dụ được cho làm tẩy nhờn bằng kiềm tương tự mục (3) nêu trên, và được cho làm thử nghiệm đặc tính phủ tương tự mục (6) nêu trên. Các chỉ tiêu đánh giá cũng giống như mục (6) nêu trên.

(8) đặc tính chịu dung môi

Lưới thép mịn được tẩm metanol được ép lên bề mặt của mỗi ví dụ với lực nén là 4,90 N (500 gf), và chà xát mẫu thử từ trước ra sau mười lần trong khi vẫn ép. Các vết xước được quan sát bằng mắt thường để đánh giá. Các chỉ tiêu đánh giá là như sau.

A: Không có vết

B+: Không có vết khi nhìn từ trên, có vết nhẹ khi nhìn xiên

B: Không có vết khi nhìn từ trên, thấy các vết khi nhìn xiên

B–: Có vết nhẹ nhìn từ trên

C: Thấy các vết nhìn từ trên

D: Màng bị bóc (rời ra)

(9) độ ổn định khi bảo quản

Mỗi mẫu chất lỏng xử lý bề mặt như được thể hiện trong các Bảng 10 được bảo quản trong buồng ổn định nhiệt duy trì ở nhiệt độ 40°C trong 30 ngày. Sau khi lấy mẫu ra khỏi buồng, bề mặt ngoài của mẫu chất lỏng xử lý bề mặt được kiểm tra bằng cảm quan để đánh giá. Các chỉ tiêu đánh giá là như sau.

A: Không thay đổi

B: Quan sát thấy kết tủa nhẹ

C: Quan sát thấy một lượng nhỏ chất kết tủa, hoặc độ nhớt gia tăng ở một số khu vực

D: Quan sát thấy một lượng lớn chất kết tủa, hoặc quan sát thấy hiện tượng tạo gel

(10) Chống ngưng đọng hơi nước

10µL mồ hôi nhân tạo theo tiêu chuẩn JIS B7001-1995 được nhỏ giọt lên bề mặt của mỗi ví dụ và vật chặn bằng cao su silicon được ấn lên phần được nhỏ mồ hôi nhân tạo để tạo thành vùng bị dính mồ hôi nhân tạo với diện tích nhất định. Mẫu thử nghiệm này được để yên trong thiết bị ổn định nhiệt ẩm trong đó môi trường được kiểm soát ở nhiệt độ 40°C và độ ẩm tương đối là 80% trong 4 giờ. Sau đó, thay đổi bề mặt ngoài của vùng bị dính mồ hôi nhân tạo được đánh giá. Các chỉ tiêu đánh giá là như sau.

A: Không thay đổi

B: Mất màu nhẹ

C: Bị đen ở một số vùng nhỏ

D: Bị đen rõ

(11) độ trơn

Mẫu thử nghiệm hình đĩa có đường kính 100mm được cắt khỏi mỗi ví dụ và được đúc thành hình cốc trong các điều kiện sau: đường kính dùi: 50mm, đường kính khuôn rập: 51,91mm, và lực nâng ở khoảng trống: 1 tấn. Vết bề ngoài của bề mặt của sản phẩm đúc, đã được gia công bằng cách ép kéo (mặt ngoài của cốc) được đánh giá bằng cảm quan để đánh giá mức độ hư hại và chuyển màu đen. Các chỉ tiêu đánh giá là như sau.

A: quan sát thấy thay đổi không đáng kể trên toàn bộ bề mặt, bề ngoài đồng nhất

B+: Đen nhẹ, bề ngoài đồng nhất

B: Hư hại và chuyển màu đen nhẹ, bề ngoài không đồng nhất

B-: Hư hại và chuyển màu đen cục bộ, bề ngoài không đồng nhất

C: Hư hại chủ yếu ở phần góc và chuyển màu đen rõ

D: Bị vỡ mà không bị đóng khuôn

[Bảng 1a]

[Bảng 1a] Hợp chất nhựa (A)

Số	Y1		Y2		Số trung bình các nhóm Z được thể	n
	Nhóm Z: công thức chung (II)		Nhóm Z: công thức chung (II)			
	R1	R2	R1	R2		
A1	Hydro	Hydro	Metyl	Etyl	0,4	5
A2	Etyl	Metyl	Hydro	Propyl	0,7	3
A3	Etyl	Propyl	Hydro	Etyl	0,4	10
A4	Hydroxyetyl	Hydroxyetyl	Hydroxyetyl	Hydroxyetyl	0,5	5
<u>A5</u>	<u>-C₁₂H₂₃</u>	Metyl	Hydro	Hydro	0,5	5
<u>A6</u>	<u>-C₁₂H₂₂OH</u>	Metyl	Hydro	Hydro	0,5	5
<u>A7</u>	Hydro	Hydro	Metyl	Etyl	<u>0,1</u>	5
<u>A8</u>	Hydro	Hydro	Metyl	Etyl	<u>1,2</u>	5
<u>A9</u>	Hydro	Hydro	Metyl	Etyl	0,4	<u>80</u>

* nhóm A được biểu diễn bởi công thức chung (II) được sử dụng làm nhóm Z.

[Bảng 1b]

[Bảng 1b] Hợp chất nhựa (A)

Số	Y1			Y2			Số trung bình các nhóm Z được thể	n
	Nhóm Z: công thức chung (III)			Nhóm Z: công thức chung (III)				
	R3	R4	R5	R3	R4	R5		
A10	Hydro	Hydro	Metyl	Metyl	Etyl	Metyl	0,4	5
A11	Etyl	Metyl	Hydro	Hydro	Propyl	Hydro	0,7	3
A12	Etyl	Propyl	Metyl	Hydro	Etyl	Metyl	0,4	10
A13	Hydroxyetyl	Hydroxyetyl	Hydro	Hydroxyetyl	Hydroxyetyl	Hydro	0,5	5
<u>A14</u>	<u>-C₁₂H₂₃</u>	Metyl	Hydro	Hydro	Hydro	Hydro	0,5	5
<u>A15</u>	<u>-C₁₂H₂₂OH</u>	Metyl	Hydro	Hydro	Hydro	Hydro	0,5	5
<u>A16</u>	Hydroxyetyl	Hydroxyetyl	Hydro	Hydroxyetyl	Hydroxyetyl	Hydro	<u>0,1</u>	5
<u>A17</u>	Hydroxyetyl	Hydroxyetyl	Hydro	Hydroxyetyl	Hydroxyetyl	Hydro	<u>1,2</u>	5
<u>A18</u>	Hydroxyetyl	Hydroxyetyl	Hydro	Hydroxyetyl	Hydroxyetyl	Hydro	0,5	<u>70</u>

* nhóm A được biểu diễn bởi công thức chung (III) được sử dụng làm nhóm Z.

[Bảng 2]

[Bảng 2] Hợp chất uretan (B)

Số	Hợp chất uretan (B)	Tính ion	Nhà sản xuất
B1	ADEKA BONTIGHTER HUX-670	Cation	ADEKA CORPORATION
B2	SUPERFLEX 600	Cation	DAI-ICHI KOGYO SEIYAKU CO.,LTD.
B3	PERMARIN UC-20	Cation	Sanyo Chemical Industries, Ltd.
<u>B4</u>	<u>ADEKA BONTIGHTER UX-206</u>	<u>Nonion</u>	ADEKA CORPORATION
<u>B5</u>	<u>HYDRAN AP-10</u>	<u>Anion</u>	DIC Corporation

[Bảng 3]

[Bảng 3] Chất liên kết silan (C)

Số	Chất liên kết silan (C)
C1	3-Mercaptopropyltrimetoxysilan
C2	N-(2-Aminoethyl)-3-aminopropyltrimetoxysilan
C3	3-Glycidoxypropyltrimetoxysilan
C4	3-Metacryloxypropyltrimetoxysilan
<u>C5</u>	<u>Vinyltrimetoxysilan</u>

[Bảng 4]

[Bảng 4] Hợp chất titan (D)

Số	Hợp chất Titan (D)
D1	Titan axetylaxetonat (Ti: 12,5% khối lượng)
D2	Titan tetraaxetylaxetonat (Ti: 10,8% khối lượng)
D3	<u>Titan nitrat (Ti: 16,2% khối lượng)</u>
D4	<u>Axit hydroflotitanic (TI: 29,2% khối lượng)</u>

[Bảng 5]

[Bảng 5] Hợp chất vanadi (E)

Số	Hợp chất vanadi (E)
E1	Vanadyl oxalat (V: 32,9% khối lượng)
E2	Vanadyl axetylaxetonat (V: 19,2% khối lượng)
E3	Vanadyl sulfat (V: 31,2% khối lượng)
<u>E4</u>	<u>Amoni metavanadat (V: 43,5% khối lượng)</u>

[Bảng 6]

[Bảng 6] (F)

Số	Hợp chất molybdat (F)
F1	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
F2	$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
F3	$(\text{NH}_4)_3[\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

[Bảng 7]

[Bảng 7] Hợp chất flo (G)

Số	Hợp chất flo (G)
G1	Axit hydrofloric
G2	Axit (hydro)flosilicic
G3	Axit (hydro)flotitanic
G4	Amoni hydro florua
G5	Natri florua

[Bảng 8]

[Bảng 8] Nhũ tương sáp (W)

Số	Loại sáp (W)	Điểm nóng chảy (°C)	Chất rắn được phân tán (% khối lượng)	Đường kính hạt (mm)
W1	Sáp polyetylen oxy hóa	115	20	0,1
W2	Sáp vi tinh thể	90	20	0,1
W3	Sáp parafin	50	20	0,1

*Các sáp này được nhũ hóa mạnh bằng chất nhũ hóa.

[Bảng 9]

[Bảng 9] Tấm thép được phủ kẽm

Số	Thép nguyên liệu (tấm thép phủ)	Lượng phủ
GF1	Tấm thép được phủ hợp kim Zn – 5,0% khối lượng Al - 0,6% khối lượng Mg - 0,04% khối lượng Ni nhúng nóng	90 g/m ²
GF2	Tấm thép được phủ hợp kim Zn – 4,5% khối lượng Al – 0,8% khối lượng Mg - 0,03% khối lượng Ni nhúng nóng	60 g/m ²
GF3	Tấm thép được phủ hợp kim Zn – 5,1% khối lượng Al – 0,9% khối lượng Mg - 0,09% khối lượng Ni nhúng nóng	90 g/m ²
GF4	Tấm thép được phủ hợp kim Zn – 5,0% khối lượng Al - 0,5% khối lượng Mg nhúng nóng	90 g/m ²
GF5	Tấm thép được phủ hợp kim Zn – 5,1% khối lượng Al nhúng nóng	90 g/m ²

*Lượng lớp phủ là tính cho mỗi bề mặt (thực tế, cả hai bề mặt đều được phủ).

[Bảng 10-1]

Số	(A)		(B)		(C)		(D)		(E)		(F)		(G)		(W)	
	Loại	Thành phần khối chất rắn	Loại	Thành phần khối chất rắn	Loại	Thành phần khối chất rắn	Loại	Thành phần khối chất rắn	Đường lượng Ti	Loại	Đường lượng V	Loại	Đường lượng Mo	Loại	Đường lượng F	Thành phần khối chất rắn
	Bảng 1	% khối lượng	Bản g 2	% khối lượng	Bảng 3	% khối lượng	Bảng 4	% khối lượng	Bảng 5	% khối lượng	Bảng 6	% khối lượng	Bảng 7	% khối lượng	Bảng 8	% khối lượng
1	Ví dụ sáng chế 1	A1	4	B1	16	60	D1	1	E1	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
2	Ví dụ sáng chế 2	A1	10	B1	10	60	D1	1	E1	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
3	Ví dụ sáng chế 3	A1	11	B1	9	60	D1	1	E1	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
4	Ví dụ so sánh 1	A1	14	B1	6	60	D1	1	E1	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
5	Ví dụ sáng chế 4	A1	0,5	B1	21,5	58	D1	1	E1	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
6	Ví dụ sáng chế 5	A1	0,5	B1	23,5	56	D1	1	E1	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
7	Ví dụ so sánh 2	A1	0,1	B1	25,9	55	D1	1	E1	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
8	Ví dụ so sánh 3	A1	4	B1	16	60	D3	1	E1	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
9	Ví dụ so sánh 4	A1	4	B1	16	60	D4	1	E1	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
10	Ví dụ so sánh 5	A1	4	B1	16	60	D1	1	-	0	F2	0,6	G4	4	-	0
11	Ví dụ so sánh 6	A1	4	B1	16	60	D1	1	E4	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
12	Ví dụ so sánh 7	A1	29	B1	6	65	D4	1,134	-	0	F2	0,6	G4	4	-	0
13	Ví dụ so sánh 8	A1	29	B1	6	65	D4	1,134	-	0	F2	0,6	G4	4	-	0
14	Ví dụ so sánh 9	A1	20	B1	40	20	D4	1	E1	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
15	Ví dụ sáng chế 6	A2	4	B1	16	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
16	Ví dụ sáng chế 7	A3	4	B1	16	60	D2	1	E3	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
17	Ví dụ sáng chế 8	A1	4	B1	16	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
18	Ví dụ sáng chế 9	A1	4	B1	19	60	D1:D4=10:1	1,1	E2	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
19	Ví dụ so sánh 10	A1	19	B1	19	45	D1	0,75	E2	0,3	F2	0,6	G4	4	-	0
20	Ví dụ sáng chế 10	A1	12	B1	19	52	D1	0,85	E2	0,34	F2	0,6	G4	4	-	0
21	Ví dụ sáng chế 11	A1	4	B1	11	68	D1	1,1	E2	0,44	F2	0,6	G4	4	-	0
22	Ví dụ so sánh 11	A1	1	B1	10	72	D1	1,2	E2	0,48	F2	0,6	G4	4	-	0
23	Ví dụ so sánh 12	A1	4	B1	16	60	D1	0,8	E2	0,32	F2	0,6	G4	4	-	0
24	Ví dụ sáng chế 12	A1	4	B1	16	60	D1	0,88	E2	0,35	F2	0,6	G4	4	-	0
25	Ví dụ sáng chế 13	A1	4	B1	16	60	D1	1,15	E2	0,46	F2	0,6	G4	4	-	0
26	Ví dụ so sánh 13	A1	4	B1	16	60	D1	1,25	E2	0,5	F2	0,6	G4	4	-	0
27	Ví dụ so sánh 14	A1	4	B1	16	60	D1	1	E2	0,24	F2	0,6	G4	4	-	0
28	Ví dụ sáng chế 14	A1	4	B1	16	60	D1	1	E2	0,33	F2	0,6	G4	4	-	0

29	Ví dụ sáng chế 15	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,49	F2	0,6	G4	4	-	0
30	Ví dụ so sánh 15	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,55	F2	0,6	G4	4	-	0
31	Ví dụ sáng chế 16	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,3	G4	4	-	0
32	Ví dụ so sánh 16	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,1	G4	4	-	0

(A): Hợp chất nhựa có khung bisphenol, (B): Nhũ tương nhựa uretan cation, (C): Tác nhân kết đôi silan, (D): Hợp chất chelat titan hữu cơ, (E): Hợp chất vanadyl hóa trị bốn, (F): Hợp chất molybdat, (G): Hợp chất flo, (W): Nhũ tương sáp

[Bảng 10-2]

Số		Chất khác		pH	(X1)	(X2)	(X3)	(X4)	(X5)	(X6)	(X7)
		Loại	% khối lượng								
1	Ví dụ sáng chế 1	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
2	Ví dụ sáng chế 2	Axit octophosphoric	3	4,5	0,13	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
3	Ví dụ sáng chế 3	Axit octophosphoric	3	4,5	0,11	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
4	Ví dụ so sánh 1	Axit octophosphoric	3	4,5	0,08	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
5	Ví dụ sáng chế 4	Axit octophosphoric	3	4,5	0,27	0,73	58	0,40	0,008	0,050	0
6	Ví dụ sáng chế 5	Axit octophosphoric	3	4,5	0,29	0,70	56	0,40	0,008	0,050	0
7	Ví dụ so sánh 2	Axit octophosphoric	3	4,5	0,32	0,68	55	0,40	0,007	0,049	0
8	Ví dụ so sánh 3	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
9	Ví dụ so sánh 4	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
10	Ví dụ so sánh 5	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,00	0,008	0,050	0
11	Ví dụ so sánh 6	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
12	Ví dụ so sánh 7	Nitric acid	10	4,5	0,06	0,65	57	0,00	0,006	0,040	0
13	Ví dụ so sánh 8	Axit octophosphoric	10	4,5	0,06	0,65	57	0,00	0,006	0,040	0
14	Ví dụ so sánh 9	Axit octophosphoric	6	4,5	0,50	0,25	20	0,40	0,008	0,050	0
15	Ví dụ sáng chế 6	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
16	Ví dụ sáng chế 7	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
17	Ví dụ sáng chế 8	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
18	Ví dụ sáng chế 9	Axit octophosphoric	3	4,5	0,23	0,72	55	0,36	0,007	0,048	0
19	Ví dụ so sánh 10	Axit octophosphoric	3	4,5	0,23	0,54	60	0,40	0,007	0,048	0

20	Ví dụ sáng chế 10	Axit octophosphoric	3	4,5	0,23	0,63	61	0,40	0,007	0,048	0
21	Ví dụ sáng chế 11	Axit octophosphoric	3	4,5	0,13	0,82	62	0,40	0,007	0,048	0
22	Ví dụ so sánh 11	Axit octophosphoric	3	4,5	0,12	0,87	60	0,40	0,007	0,048	0
23	Ví dụ so sánh 12	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	75	0,40	0,008	0,050	0
24	Ví dụ sáng chế 12	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	68	0,40	0,008	0,050	0
25	Ví dụ sáng chế 13	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	52	0,40	0,008	0,050	0
26	Ví dụ so sánh 13	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	48	0,40	0,008	0,050	0
27	Ví dụ so sánh 14	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,24	0,008	0,050	0
28	Ví dụ sáng chế 14	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,33	0,008	0,050	0
29	Ví dụ sáng chế 15	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,49	0,008	0,050	0
30	Ví dụ so sánh 15	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,55	0,008	0,050	0
31	Ví dụ sáng chế 16	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,004	0,050	0
32	Ví dụ so sánh 16	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,001	0,050	0

(*) $X1 = (B_s)/(A_s+B_s+C_s)$, $X2 = (C_s)/(A_s+B_s+C_s)$, $X3 = (C_s)/(D_{Ti})$, $X4 = (E_v)/(D_{Ti})$,
 $X5 = (F_{Mc})/(A_s+B_s+C_s)$, $X6 = (G_F)/(A_s+B_s+C_s)$, $X7 = (W_s)/(A_s+B_s)$

[Bảng 11-1]

Số	(A)		(B)		(C)		(D)		(E)		(F)		(G)		(W)	
	Loại	Thành phần khối chất rắn	Loại	Thành phần khối chất rắn	Loại	Thành phần khối chất rắn	Loại	Đường lượng Ti	Loại	Đường lượng V	Loại	Đường lượng Mo	Loại	Đường lượng F	Loại	Thành phần khối chất rắn
	Bảng 1	% khối lượng	Bảng 2	% khối lượng	Bảng 3	% khối lượng	Bảng 4	% khối lượng	Bảng 5	% khối lượng	Bảng 6	% khối lượng	Bảng 7	% khối lượng	Bảng 8	% khối lượng
33	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	-	0	G4	4	-	0
34	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	2,6	G4	4	-	0
35	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
36	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,1	G4	1,5	-	0
37	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	-	0	G4	0,5	-	0
38	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G4	7	-	0
39	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G4	10	-	0
40	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G1	4	-	0
41	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G2	4	-	0
42	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G3	4	-	0
43	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G5	4	-	0
44	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G4	4	W1	6,1
45	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G4	4	W2	7,8
46	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G4	4	W3	6,1
47	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G4	4	W1	5,0
48	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G4	4	-	0
49	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G4	4	-	0
50	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G4	4	-	0
51	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G4	4	-	0
52	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G4	4	-	0
53	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G4	4	-	0
54	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
55	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
56	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
57	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0

58	Ví dụ sáng chế 33	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
59	Ví dụ so sánh 26	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
60	Ví dụ so sánh 27	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
61	Ví dụ sáng chế 34	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
62	Ví dụ sáng chế 35	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
63	Ví dụ so sánh 28	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0

(A): Hợp chất nhựa có khung bisphenol, (B): Nhũ tương nhựa uretan cation, (C): Tác nhân kết đôi silan, (D): Hợp chất chelat titan hữu cơ, (E): Hợp chất vanadyl hóa trị bốn, (F): Hợp chất molybdat, (G): Hợp chất flo, (W): Nhũ tương sáp

[Bảng 11-2]

Số		Chất khác		pH	(X1)	(X2)	(X3)	(X4)	(X5)	(X6)	(X7)
		Loại	% khối lượng								
33	Ví dụ so sánh 17	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0	0,050	0
34	Ví dụ so sánh 18	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,033	0,050	0
35	Ví dụ sáng chế 17	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
36	Ví dụ sáng chế 18	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,001	0,019	0
37	Ví dụ so sánh 19	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0	0,006	0
38	Ví dụ sáng chế 19	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,088	0
39	Ví dụ so sánh 20	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,125	0
40	Ví dụ sáng chế 20	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
41	Ví dụ sáng chế 21	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
42	Ví dụ sáng chế 22	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
43	Ví dụ sáng chế 23	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
44	Ví dụ sáng chế 24	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0,31
45	Ví dụ sáng chế 25	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0,39
46	Ví dụ sáng chế 26	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0,31
47	Ví dụ sáng chế 27	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0,25
48	Ví dụ so sánh 21	Axit octophosphoric	3	3,0	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0

49	Ví dụ so sánh 22	Axit octophosphoric	3	3,4	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
50	Ví dụ sáng chế 28	Axit octophosphoric	3	4,0	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
51	Ví dụ sáng chế 29	Axit octophosphoric	3	5,0	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
52	Ví dụ so sánh 23	Axit octophosphoric	3	5,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
53	Ví dụ so sánh 24	Axit octophosphoric	3	6,0	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
54	Ví dụ so sánh 25	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
55	Ví dụ sáng chế 30	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
56	Ví dụ sáng chế 31	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
57	Ví dụ sáng chế 32	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
58	Ví dụ sáng chế 33	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
59	Ví dụ so sánh 26	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
60	Ví dụ so sánh 27	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
61	Ví dụ sáng chế 34	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
62	Ví dụ sáng chế 35	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
63	Ví dụ so sánh 28	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0

(*) $X1 = (B_s)/(A_s+B_s+C_s)$, $X2 = (C_s)/(A_s+B_s+C_s)$, $X3 = (C_s)/(D_{Ti})$, $X4 = (E_v)/(D_{Ti})$,

$X5 = (F_{Mo})/(A_s+B_s+C_s)$, $X6 = (G_F)/(A_s+B_s+C_s)$, $X7 = (W_s)/(A_s+B_s)$

[Bảng 12-1]

Số	(A)		(B)		(C)		(D)		(E)		(F)		(G)		(W)	
	Loại	Thành phần khối chất rắn	Loại	Thành phần khối chất rắn	Loại	Thành phần khối chất rắn	Loại	Đường lượng Ti	Loại	Đường lượng V	Loại	Đường lượng Mo	Loại	Đường lượng F	Loại	Thành phần khối chất rắn
	Bảng 1	% khối lượng	Bảng 2	% khối lượng	Bảng 3	% khối lượng	Bảng 4	% khối lượng	Bảng 5	% khối lượng	Bảng 6	% khối lượng	Bảng 7	% khối lượng	Bảng 8	% khối lượng
64	A4	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
65	A5	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
66	A6	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
67	A7	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
68	A8	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
69	A9	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
70	A10	4	B1	16	C1	60	D1	0,94	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
71	A11	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
72	A12	10	B1	10	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
73	A13	4	B1	16	C1	50	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
74	A14	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
75	A15	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
76	A16	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
77	A17	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
78	A18	4	B1	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
79	A1	4	B2	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
80	A1	4	B3	16	C1	60	D1	1,07	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
81	A1	4	B4	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
82	A1	4	B5	16	C1	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
83	A1	4	B1	16	C4	64	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
84	A1	4	B1	16	C5	60	D1	1	E1	0,4	F1	0,6	G1	4	-	0
85	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0

86	Ví dụ sáng chế 45	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
87	Ví dụ sáng chế 45	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0
88	Ví dụ sáng chế 46	A1	4	B1	16	C1	60	D1	1	E2	0,4	F2	0,6	G4	4	-	0

(A): Hợp chất nhựa có khung bisphenol, (B): Nhũ tương nhựa uretan cation, (C): Tác nhân kết đôi silan, (D): Hợp chất chelat titan hữu cơ, (E): Hợp chất vanadyl hóa trị bốn, (F): Hợp chất molybdat, (G): Hợp chất flo, (W): Nhũ tương sáp

[Bảng 12-2]

Số		Chất khác		pH	(X1)	(X2)	(X3)	(X4)	(X5)	(X6)	(X7)
		Loại	% khối lượng								
64	Ví dụ sáng chế 36	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
65	Ví dụ so sánh 29	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
66	Ví dụ so sánh 30	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
67	Ví dụ so sánh 31	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
68	Ví dụ so sánh 32	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
69	Ví dụ so sánh 33	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
70	Ví dụ sáng chế 37	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	64	0,43	0,0075	0,050	0
71	Ví dụ sáng chế 38	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
72	Ví dụ sáng chế 39	Axit octophosphoric	3	4,5	0,13	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
73	Ví dụ sáng chế 40	Axit octophosphoric	3	4,5	0,23	0,71	50	0,40	0,0075	0,057	0
74	Ví dụ so sánh 34	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
75	Ví dụ so sánh 35	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
76	Ví dụ so sánh 36	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
77	Ví dụ so sánh 37	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
78	Ví dụ so sánh 38	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
79	Ví dụ sáng chế 41	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
80	Ví dụ sáng chế 42	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	56	0,37	0,0075	0,050	0
81	Ví dụ so sánh 39	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
82	Ví dụ so sánh 40	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0

83	Ví dụ sáng chế 43	Axit octophosphoric	3	4,5	0,19	0,76	64	0,40	0,0075	0,048	0
84	Ví dụ so sánh 41	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,0075	0,050	0
85	Ví dụ sáng chế 44	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
86	Ví dụ sáng chế 45	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
87	Ví dụ sáng chế 45	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0
88	Ví dụ sáng chế 46	Axit octophosphoric	3	4,5	0,20	0,75	60	0,40	0,008	0,050	0

(*) X1 = $(B_s)/(A_s+B_s+C_s)$, X2 = $(C_s)/(A_s+B_s+C_s)$, X3 = $(C_s)/(D_{Ti})$, X4 = $(E_v)/(D_{Ti})$,

X5 = $(F_{Mo})/(A_s+B_s+C_s)$, X6 = $(G_F)/(A_s+B_s+C_s)$, X7 = $(W_s)/(A_s+B_s)$

[Bảng 13-1]

Số		Tấm thép được phủ	Nhiệt độ làm khô °C	Lượng phủ g/m ²	Chú ý
1	Ví dụ sáng chế 1	GF1	100	1,0	
2	Ví dụ sáng chế 2	GF1	100	1,0	
3	Ví dụ sáng chế 3	GF1	100	1,0	
4	Ví dụ so sánh 1	GF1	100	1,0	
5	Ví dụ sáng chế 4	GF1	100	1,0	
6	Ví dụ sáng chế 5	GF1	100	1,0	
7	Ví dụ so sánh 2	GF1	100	1,0	
8	Ví dụ so sánh 3	GF1	100	1,0	
9	Ví dụ so sánh 4	GF1	100	1,0	
10	Ví dụ so sánh 5	GF1	100	1,0	
11	Ví dụ so sánh 6	GF1	100	1,0	
12	Ví dụ so sánh 7	GF1	100	1,0	Theo JP 3883831
13	Ví dụ so sánh 8	GF1	100	1,0	
14	Ví dụ so sánh 9	GF1	100	1,0	Theo JP 2006-152436
15	Ví dụ sáng chế 6	GF1	100	1,0	
16	Ví dụ sáng chế 7	GF1	100	1,0	
17	Ví dụ sáng chế 8	GF1	100	1,0	
18	Ví dụ sáng chế 9	GF1	100	1,0	
19	Ví dụ so sánh 10	GF1	100	1,0	
20	Ví dụ sáng chế 10	GF1	100	1,0	
21	Ví dụ sáng chế 11	GF1	100	1,0	
22	Ví dụ so sánh 11	GF1	100	1,0	
23	Ví dụ so sánh 12	GF1	100	1,0	

24	Ví dụ sáng chế 12	GF1	100	1,0	
25	Ví dụ sáng chế 13	GF1	100	1,0	
26	Ví dụ so sánh 13	GF1	100	1,0	
27	Ví dụ so sánh 14	GF1	100	1,0	
28	Ví dụ sáng chế 14	GF1	100	1,0	
29	Ví dụ sáng chế 15	GF1	100	1,0	
30	Ví dụ so sánh 15	GF1	100	1,0	
31	Ví dụ sáng chế 16	GF1	100	1,0	
32	Ví dụ so sánh 16	GF1	100	1,0	
33	Ví dụ so sánh 17	GF1	100	1,0	
34	Ví dụ so sánh 18	GF1	100	1,0	
35	Ví dụ sáng chế 17	GF1	100	1,0	
36	Ví dụ sáng chế 18	GF1	100	1,0	
37	Ví dụ so sánh 19	GF1	100	1,0	
38	Ví dụ sáng chế 19	GF1	100	1,0	
39	Ví dụ so sánh 20	GF1	100	1,0	
40	Ví dụ sáng chế 20	GF1	100	1,0	
41	Ví dụ sáng chế 21	GF1	100	1,0	
42	Ví dụ sáng chế 22	GF1	100	1,0	
43	Ví dụ sáng chế 23	GF1	100	1,0	
44	Ví dụ sáng chế 24	GF1	100	1,0	
45	Ví dụ sáng chế 25	GF1	100	1,0	
46	Ví dụ sáng chế 26	GF1	100	1,0	
47	Ví dụ sáng chế 27	GF1	100	1,0	

[Bảng 13-2]

Số		Tấm thép được phủ	Nhiệt độ lâm khô °C	Lượng phủ g/m ²	Chú ý
48	Ví dụ so sánh 21	GF1	100	1,0	
49	Ví dụ so sánh 22	GF1	100	1,0	
50	Ví dụ sáng chế 28	GF1	100	1,0	
51	Ví dụ sáng chế 29	GF1	100	1,0	
52	Ví dụ so sánh 23	GF1	100	1,0	
53	Ví dụ so sánh 24	GF1	-	-	Không thử nghiệm được vì bề mặt chất lỏng xử lý bị gel hóa
54	Ví dụ so sánh 25	GF1	100	0,1	
55	Ví dụ sáng chế 30	GF1	100	0,3	
56	Ví dụ sáng chế 31	GF1	100	0,5	
57	Ví dụ sáng chế 32	GF1	100	1,3	
58	Ví dụ sáng chế 33	GF1	100	1,5	
59	Ví dụ so sánh 26	GF1	100	2,0	
60	Ví dụ so sánh 27	GF1	40	1,0	
61	Ví dụ sáng chế 34	GF1	60	1,0	
62	Ví dụ sáng chế 35	GF1	140	1,0	
63	Ví dụ so sánh 28	GF1	220	1,0	
64	Ví dụ sáng chế 36	GF1	100	1,0	
65	Ví dụ so sánh 29	GF1	-	-	Không thử nghiệm được vì một số nguyên liệu còn lại không được hòa tan
66	Ví dụ so sánh 30	GF1	-	-	Không thử nghiệm được vì một số nguyên liệu còn lại không được hòa tan
67	Ví dụ so sánh 31	GF1	-	-	Không thử nghiệm được vì một số nguyên liệu còn lại không được hòa tan

68	Ví dụ so sánh 32	GF1	100	1,0	Không thử nghiệm được vì một số nguyên liệu còn lại không được hòa tan
69	Ví dụ so sánh 33	GF1	100	1,0	
70	Ví dụ sáng chế 37	GF1	100	1,0	
71	Ví dụ sáng chế 38	GF1	100	1,0	
72	Ví dụ sáng chế 39	GF1	100	1,0	
73	Ví dụ sáng chế 40	GF1	100	1,0	Không thử nghiệm được vì một số nguyên liệu còn lại không được hòa tan
74	Ví dụ so sánh 34	GF1	-	-	
75	Ví dụ so sánh 35	GF1	-	-	
76	Ví dụ so sánh 36	GF1	-	-	Không thử nghiệm được vì một số nguyên liệu còn lại không được hòa tan
77	Ví dụ so sánh 37	GF1	100	1,0	
78	Ví dụ so sánh 38	GF1	100	1,0	
79	Ví dụ sáng chế 41	GF1	100	1,0	
80	Ví dụ sáng chế 42	GF1	100	1,0	Không thử nghiệm được vì một số nguyên liệu còn lại không được hòa tan
81	Ví dụ so sánh 39	GF1	-	-	
82	Ví dụ so sánh 40	GF1	-	-	
83	Ví dụ sáng chế 43	GF1	100	1,0	Không thử nghiệm được vì một số nguyên liệu còn lại không được hòa tan
84	Ví dụ so sánh 41	GF1	100	1,0	
85	Ví dụ sáng chế 44	GF2	100	1,0	
86	Ví dụ sáng chế 45	GF3	100	1,0	
87	Ví dụ sáng chế 45	GF4	100	1,0	
88	Ví dụ sáng chế 46	GF5	100	1,0	

[Bảng 14-1]

Số	Đặc tính chịu mài mòn			Đặc tính chống đen	Đặc tính chống mất màu do nhiệt	Đặc tính lượng phủ		Đặc tính chịu dung môi	Độ ổn định của chất lỏng (9)	Đặc tính chịu mồ hôi	Độ trơn
						(6)	(7)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)			Không tẩy nhờn	Sau khi tẩy nhờn	(8)	(10)
	Phản phẳng	Phản bị uốn cong	Sau khi tẩy nhờn								
1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
2	A	B+	A	A	B	A	A	A	A	A	D
3	A	B-	A	A	B	A	A	A	A	A	D
4	A	D	A	A	D	A	A	A	A	A	D
5	A	A	A	A	A	A	B+	B	A	A	C
6	A	A	B-	A	A	A	B-	B-	A	A	C
7	A	A	C	A	A	A	C	D	A	A	C
8	A	D	D	A	A	B	D	B+	A	A	C
9	A	D	B	A	A	A	A	A	A	A	C
10	B	D	D	A	A	A	A	A	A	A	C
11	A	C	D	A	A	A	D	A	C	A	C
12	A	D	B	A	A	A	B	A	A	A	D
13	A	D	B	A	A	A	B+	A	A	A	D
14	A	D	C	A	C	A	B-	D	A	A	C
15	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
16	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	C
17	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
18	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
19	A	B	B	A	C	B+	C	D	A	A	C
20	A	B+	B+	A	B	A	A	A	A	A	C
21	A	B+	A	A	A	A	A	A	A	A	D
22	A	D	B	A	A	A	A	A	A	A	D
23	C	C	D	A	A	B+	D	B+	A	A	C

24	Ví dụ sáng chế 12	B	B-	B-	A	A	A	A	A	A	A	C
25	Ví dụ sáng chế 13	A	B-	A	A	A	A	A	A	A	A	C
26	Ví dụ so sánh 13	A	D	A	A	A	A	A	A	C	A	C
27	Ví dụ so sánh 14	D	D	D	A	A	A	A	B	A	A	C
28	Ví dụ sáng chế 14	B	B-	B-	A	A	A	A	A	A	A	C
29	Ví dụ sáng chế 15	B+	B-	B-	A	A	A	A	A	A	A	C
30	Ví dụ so sánh 15	A	B-	D	A	A	A	A	B	A	A	C
31	Ví dụ sáng chế 16	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	C
32	Ví dụ so sánh 16	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C

[Bảng 14-2]

Số		Đặc tính chịu mài mòn			Đặc tính chống đen	Đặc tính chống mất màu do nhiệt	Đặc tính lượng phù		Đặc tính chịu dung môi	Độ ổn định của chất lỏng (9)	Đặc tính chịu mồ hôi	Độ trơn
		(1)	(2)	(3)			(6)	(7)				
33	Ví dụ so sánh 17	Phần phẳng	Phần bị uốn cong	Sau khi tẩy nhò	(4)	(5)	Không tẩy nhò	Sau khi tẩy nhò	(8)	Về bề ngoài	(10)	(11)
34	Ví dụ so sánh 18	A	A	A	D	A	A	A	A	A	A	C
35	Ví dụ sáng chế 17	A	B	A	A	A	A	A	A	D	A	C
36	Ví dụ sáng chế 18	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
37	Ví dụ so sánh 19	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C
38	Ví dụ sáng chế 19	B	B-	B-	A	A	A	A	A	B	C	C
39	Ví dụ so sánh 20	D	D	D	A	A	A	A	A	D	A	C
40	Ví dụ sáng chế 20	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
41	Ví dụ sáng chế 21	A	A	B	A	A	A	A	A	A	B-	C
42	Ví dụ sáng chế 22	A	A	B-	A	A	A	A	A	A	B-	C
43	Ví dụ sáng chế 23	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C

44	Ví dụ sáng chế 24	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
45	Ví dụ sáng chế 25	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
46	Ví dụ sáng chế 26	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
47	Ví dụ sáng chế 27	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B
48	Ví dụ so sánh 21	B-	D	B-	A	A	A	C	C	A	A	A	A	A	A	A	C
49	Ví dụ so sánh 22	B	C	B-	A	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	C
50	Ví dụ sáng chế 28	B+	B+	B+	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
51	Ví dụ sáng chế 29	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
52	Ví dụ so sánh 23	C	C	C	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	C
53	Ví dụ so sánh 24	Thử nghiệm không thực hiện được do các chất bị gel hóa															
54	Ví dụ so sánh 25	D	D	D	A	A	A	A	B-	A	A	A	A	A	A	B-	C
55	Ví dụ sáng chế 30	B	B-	B-	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C
56	Ví dụ sáng chế 31	B+	B-	B-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
57	Ví dụ sáng chế 32	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B+	A	A	A	A	C
58	Ví dụ sáng chế 33	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	C
59	Ví dụ so sánh 26	A	B	B	A	A	A	D	D	D	C	C	A	A	A	A	C
60	Ví dụ so sánh 27	B	B	B	D	A	A	B	D	D	C	C	A	A	A	A	C
61	Ví dụ sáng chế 34	B+	B+	B+	B+	A	A	A	B	B	B	B	A	A	A	A	C
62	Ví dụ sáng chế 35	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
63	Ví dụ so sánh 28	A	C	C	A	A	A	A	C	C	A	A	A	A	A	A	C

[Bảng 14-3]

Số	Đặc tính chịu mài mòn			Đặc tính chống đen	Đặc tính chống mất màu do nhiệt	Đặc tính lượng phù		Đặc tính chịu dung môi	Độ ổn định của chất lỏng (9)	Đặc tính chịu mồ hôi	Độ trơn
						(6)	(7)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Không tẩy nhờn	Sau khi tẩy nhờn	(8)	Vé bề ngoài	(10)	(11)
	Phân phẳng	Phần bị uốn cong	Sau khi tẩy nhờn								
64	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
65	Thử nghiệm không thực hiện được do không hòa tan trong chất lỏng xử lý được điều chế										
66	Thử nghiệm không thực hiện được do không hòa tan trong chất lỏng xử lý được điều chế										
67	Thử nghiệm không thực hiện được do không hòa tan trong chất lỏng xử lý được điều chế										
68	C	D	D	B	A	B	D	A	A	A	C
69	A	C	B	B	A	A	A	A	D	A	C
70	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
71	A	B	A	B	A	A	A	A	A	A	C
72	A	A	B	A	A	A	B	A	A	A	C
73	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
74	Thử nghiệm không thực hiện được do không hòa tan trong chất lỏng xử lý được điều chế										
75	Thử nghiệm không thực hiện được do không hòa tan trong chất lỏng xử lý được điều chế										
76	Thử nghiệm không thực hiện được do không hòa tan trong chất lỏng xử lý được điều chế										
77	C	D	D	B	A	B	D	A	A	A	C
78	A	C	B	B	A	A	A	A	D	A	C
79	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
80	A	A	B	A	A	A	B	A	A	A	C
81	Thử nghiệm không thực hiện được do kết tụ nhựa uretan trong chất lỏng xử lý được điều chế										
82	Thử nghiệm không thực hiện được do kết tụ nhựa uretan trong chất lỏng xử lý được điều chế										
83	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
84	A	C	D	B	A	B	C	B	A	A	C

85	Ví dụ sáng chế 44	A	A	A	A	A	A	A	A	A
86	Ví dụ sáng chế 45	A	A	A	A	A	A	A	A	A
87	Ví dụ sáng chế 45	A	A	A	A	A	A	A	A	A
88	Ví dụ sáng chế 46	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Như được thể hiện trong các Bảng 14, mỗi tấm thép thử nghiệm được sản xuất sử dụng chất lỏng xử lý bề mặt theo sáng chế có đặc tính chịu mài mòn tốt (ở các phần phẳng và các phần được xử lý, và sau tẩy nhò), đặc tính chống bị đen, đặc tính chống mất màu do nhiệt, các đặc tính phủ (không tẩy nhò và sau tẩy nhò), đặc tính chịu dung môi, độ ổn định chất lỏng, và đặc tính chống ngưng đọng hơi nước tốt.

Mặt khác, đối với Ví dụ so sánh 1 (Số 4) nằm ngoài phạm vi của sáng chế, hàm lượng nhũ tương nhựa uretan cation (B) không nằm trong khoảng cụ thể của sáng chế. Vì vậy, ít nhất là đặc tính chịu mài mòn ở phần uốn cong không đạt được, đặc tính chịu nhiệt và độ trơn của Ví dụ so sánh 1 cũng không đủ. Hàm lượng nhũ tương nhựa uretan cation (B) trong Ví dụ so sánh 2 (Số 7) vượt quá khoảng cụ thể của sáng chế, do đó chất lượng sau bước tẩy rửa bằng kiềm không đủ và đặc tính chịu dung môi cũng không thích hợp. Ví dụ so sánh 3 (Số 8) và Ví dụ so sánh 4 (Số 9) không chứa hợp chất chelat titan hữu cơ (D) theo sáng chế; vì vậy, chất lượng của các phần bị uốn cong không được như mong muốn.

Đối với Ví dụ so sánh 5 (Số 10), Ví dụ so sánh 7 (Số 12), và Ví dụ so sánh 8 (Số 13) không chứa hợp chất vanadyl hóa trị bốn (E), đặc tính chịu mài mòn ở phần uốn cong không được như mong muốn và độ trơn cũng không đủ. Ví dụ so sánh 6 (Số 11) sử dụng hợp chất vanadyl hóa trị năm; vì vậy, đặc tính chịu mài mòn ở phần uốn cong hoặc sau bước tẩy rửa bằng kiềm không được như mong muốn, và các tính chất của lớp phủ sau bước tẩy rửa bằng kiềm không thích hợp. Ví dụ so sánh 9 (Số 14) được sử dụng hợp chất vanadyl hóa trị bốn (E); tuy nhiên, hàm lượng nhũ tương nhựa uretan cation (B) vượt quá khoảng cụ thể của sáng chế. Vì vậy, đặc tính chịu mài mòn tạo thành ở phần uốn cong và đặc tính chịu dung môi không được như mong muốn. Lưu ý rằng Ví dụ so sánh 7 và Ví dụ so sánh 9 được thử nghiệm trên tấm thép được phủ kẽm hoặc các hợp kim kẽm được bộc lộ trong sáng chế số JP 3883831 và JP 2006-152436, lần lượt.

Đối với Ví dụ so sánh 10 (Số 19), hàm lượng theo khối lượng chất rắn của chất liên kết silan (C) nhỏ hơn khoảng cụ thể của sáng chế, sao cho đặc tính chịu dung môi là không đủ. Mặt khác, hàm lượng theo khối lượng chất rắn của chất liên kết silan (C) trong Ví dụ so sánh 11 (Số 22) vượt quá khoảng cụ thể của sáng chế, do đó đặc tính chịu mài mòn ở phần uốn cong không được như mong muốn. Đối với Ví dụ so sánh 12 (Số 23), hàm lượng chất rắn của chất liên kết silan (C) so với hàm lượng theo khối

lượng của titan trong hợp chất chelat titan hữu cơ (D) vượt quá khoảng cụ thể của sáng chế, dẫn đến đặc tính chịu mài mòn hoặc các đặc tính phủ sau bước tẩy rửa bằng kiềm không thích hợp. Đối với Ví dụ so sánh 13 (Số 26), hàm lượng theo khối lượng chất rắn nhỏ hơn khoảng cụ thể của sáng chế; vì vậy, đặc tính chịu mài mòn ở phần uốn cong không được như mong muốn, và độ ổn định khi bảo quản của chất lỏng xử lý bề mặt không đủ.

Đối với Ví dụ so sánh 14 (Số 27), hàm lượng theo khối lượng vanadi trong hợp chất vanadyl hóa trị bốn (E) so với hàm lượng theo khối lượng titan trong hợp chất chelat titan hữu cơ (D) nhỏ hơn khoảng cụ thể của sáng chế; vì vậy, đặc tính chịu mài mòn thích hợp không đạt được. Mặt khác, hàm lượng theo khối lượng vanadi trong Ví dụ so sánh 15 (Số 30) vượt quá khoảng cụ thể của sáng chế. Vì vậy, đặc tính chịu mài mòn sau bước tẩy rửa bằng kiềm và các đặc tính của lớp phủ sau bước tẩy rửa bằng kiềm không đủ.

Đối với các Ví dụ so sánh 16 (Số 32) và 17 (Số 33), hàm lượng theo khối lượng molybden trong hợp chất molybdat (F) nhỏ hơn khoảng cụ thể của sáng chế; vì vậy, đặc tính chống bị đen của mỗi ví dụ không đủ. Đối với Ví dụ so sánh 18 (Số 34), hàm lượng theo khối lượng vượt quá khoảng cụ thể của sáng chế; vì vậy, độ ổn định khi bảo quản của chất lỏng xử lý bề mặt không đủ.

Đối với Ví dụ so sánh 19 (Số 37), hàm lượng theo khối lượng flo trong hợp chất flo (G) là một dấu hiệu theo sáng chế nhỏ hơn khoảng cụ thể của sáng chế; vì vậy, đặc tính chống ngưng đọng hơi nước không đủ. Đối với Ví dụ so sánh 20 (Số 39), hàm lượng theo khối lượng vượt quá khoảng cụ thể của sáng chế; vì vậy, đặc tính chịu mài mòn không đủ.

Đối với Ví dụ so sánh 21 (Số 48), và các Ví dụ so sánh từ 22 (Số 49) đến 23 (Số 52), độ pH không được điều chỉnh, sao cho đặc tính chịu mài mòn của phần uốn cong không được như mong muốn. Đối với Ví dụ so sánh 24 (Số 53) có độ pH cao, chất lỏng xử lý bề mặt gel hóa, nên không thể tiến hành thử nghiệm.

Đối với Ví dụ so sánh 25 (Số 54), lượng phủ màng nhỏ hơn khoảng cụ thể của sáng chế; vì vậy, đặc tính chịu mài mòn thích hợp không đạt được. Đối với Ví dụ so sánh 26 (Số 59), lượng phủ màng vượt quá khoảng cụ thể của sáng chế; vì vậy, các đặc tính của lớp phủ không thích hợp.

Đối với Ví dụ so sánh 27 (Số 60), nhiệt độ làm khô thấp hơn khoảng cụ thể của

sáng chế; vì vậy, đặc tính chịu mài mòn sau tẩy nhờn và các đặc tính của lớp phủ sau tẩy nhờn không được như mong muốn. Đối với Ví dụ so sánh 28 (Số 63), nhiệt độ làm khô vượt quá khoảng cụ thể của sáng chế; vì vậy, đặc tính chịu mài mòn ở phần uốn cong và các đặc tính của lớp phủ là thấp.

Đối với hợp chất nhựa (A) trong Ví dụ so sánh 29 (Số 65), Ví dụ so sánh 30 (Số 66), Ví dụ so sánh 34 (Số 74), và Ví dụ so sánh 35 (Số 75), số lượng các nguyên tử cacbon trong nhóm Z vượt quá khoảng cụ thể của sáng chế. Hơn nữa, đối với Ví dụ so sánh 31 (Số 67) và Ví dụ so sánh 36 (Số 76), số trung bình của các nhóm Z được thể nhỏ hơn khoảng cụ thể của sáng chế; vì vậy, một số vật liệu còn lại không được hòa tan trong giai đoạn điều chế chất lỏng xử lý bề mặt. Đối với Ví dụ so sánh 32 (Số 69) và Ví dụ so sánh 37 (Số 77), số trung bình của các nhóm Z được thể vượt quá khoảng cụ thể của sáng chế; vì vậy, đặc tính chịu mài mòn ở phần uốn cong và sau bước tẩy rửa bằng kiềm không được như mong muốn. Đối với Ví dụ so sánh 33 (Số 69) và Ví dụ so sánh 38 (Số 78), mức polyme hóa trung bình của các nhóm Z vượt quá khoảng cụ thể của sáng chế; vì vậy, đặc tính chịu mài mòn ở phần uốn cong và độ ổn định khi bảo quản không đủ.

Nhũ tương nhựa uretan trong Ví dụ so sánh 39 (Số 81) là không ion, và nhũ tương nhựa uretan trong Ví dụ so sánh 40 (Số 82) là anion. Vì vậy, các nhựa uretan kết tụ trong giai đoạn điều chế chất lỏng xử lý bề mặt. Đối với Ví dụ so sánh 41 (Số 84), chất liên kết silan không nằm trong khoảng cụ thể của sáng chế; vì vậy, đặc tính chịu mài mòn sau bước tẩy rửa bằng kiềm không được như mong muốn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể tạo ra tấm thép phủ được xử lý bề mặt có đặc tính chịu mài mòn tốt (ở phần bị uốn cong và cụ thể là sau bước tẩy rửa bằng kiềm), và cũng có đặc tính chịu nhiệt, các đặc tính phủ, đặc tính chịu dung môi, và đặc tính chống ngưng đọng hơi nước tốt mà không cần xử lý bằng cromat.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất lỏng xử lý bề mặt dùng cho tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm bao gồm:

(A) hợp chất nhựa có khung bisphenol được biểu diễn bởi công thức chung (I) dưới đây;

(B) nhũ tương nhựa uretan cation có ít nhất một loại nhóm chức cation được chọn từ nhóm chỉ bao gồm các nhóm amino từ bậc một đến bậc ba và gốc amoni bậc bốn;

(C) ít nhất một loại chất liên kết silan có ít nhất một loại nhóm chức phản ứng được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhóm amino chứa hydro hoạt tính, nhóm epoxy, nhóm mercapto, và nhóm metacryloxy;

(D) hợp chất chelat titan hữu cơ;

(E) hợp chất vanadyl hóa trị bốn;

(F) hợp chất molybdat;

(G) hợp chất flo; và

(H) nước,

trong đó các thành phần này thỏa mãn các điều kiện từ (1) đến (6) dưới đây, và

độ pH của chất lỏng xử lý bề mặt này nằm trong khoảng từ 4 đến 5, trong đó các điều kiện là như sau:

(1) tỷ lệ khối lượng lượng chất rắn $[(B_s)/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (B_s) của nhũ tương nhựa uretan cation (B) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,30;

(2) tỷ lệ khối lượng lượng chất rắn $[(C_s)/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (C_s) của chất liên kết silan (C) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,60 đến 0,85;

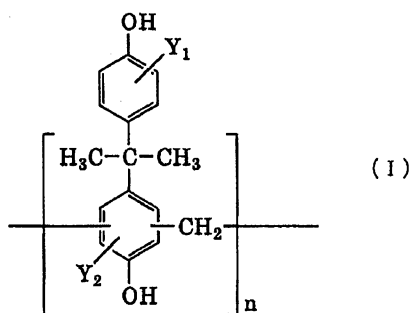
(3) tỷ lệ khối lượng lượng $\{(C_s)/(D_{Ti})\}$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (C_s) của chất liên kết silan (C) so với hàm lượng theo khối lượng (D_{Ti}) tính theo

chuẩn titan của hợp chất chelat titan hữu cơ (D), là nằm trong khoảng từ 50 đến 70;

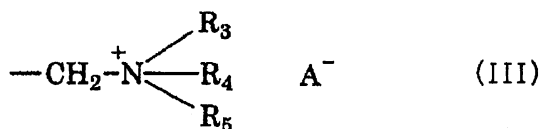
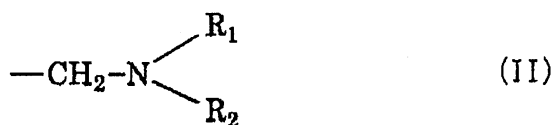
(4) tỷ lệ khối lượng $\{(E_V)/(D_{Ti})\}$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng (E_V) tính theo chuẩn vanadi của hợp chất vanadyl hóa trị bốn (E) so với hàm lượng theo khối lượng (D_{Ti}) tính theo chuẩn titan của hợp chất chelat titan hữu cơ (D), là nằm trong khoảng từ 0,30 đến 0,50;

(5) tỷ lệ khối lượng $[(F_{Mo})/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng (F_{Mo}) tính theo chuẩn molybden của hợp chất molybdat (F) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,003 đến 0,03;

(6) tỷ lệ khối lượng $[(G_F)/\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng (G_F) tính theo chuẩn flo của hợp chất flo (G) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s) + (C_s)\}$ của hợp chất nhựa (A), nhũ tương nhựa uretan cation (B), và chất liên kết silan (C), là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,1;



trong công thức chung (I), Y_1 và Y_2 lần lượt được liên kết với các vòng benzen độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm Z được biểu diễn bởi công thức chung (II) hoặc (III) dưới đây; số trung bình của các nhóm Z được thế với mỗi vòng benzen nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0; và "n" là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 50;



trong công thức chung (II) hoặc (III), R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , và R_5 độc lập là nguyên tử

hydro, nhóm C_1-C_{10} alkyl, hoặc nhóm C_1-C_{10} hydroxyalkyl; và A^- là ion hydroxit hoặc ion axit.

2. Chất lỏng xử lý bề mặt dùng cho tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm theo điểm 1, trong đó chất lỏng này còn bao gồm sáp (W),

trong đó tỷ lệ khối lượng $[(W_s)/\{(A_s) + (B_s)\}]$, là tỷ lệ của hàm lượng theo khối lượng chất rắn (W_s) của sáp (W) so với tổng hàm lượng theo khối lượng chất rắn $\{(A_s) + (B_s)\}$ của hợp chất nhựa (A) và nhũ tương nhựa uretan cation (B), là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4.

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

phủ chất lỏng xử lý bề mặt theo điểm 1 hoặc 2 lên bề mặt của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm sao cho lượng lớp phủ sau khi làm khô nằm trong khoảng từ $0,2 \text{ g/m}^2$ đến $1,8 \text{ g/m}^2$ với mỗi bề mặt; và

làm khô tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm ở nhiệt độ tối đa nằm trong khoảng từ 50°C đến 180°C .

4. Tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm bao gồm màng xử lý bề mặt trên bề mặt của nó với lượng lớp màng phủ trên mỗi bề mặt nằm trong khoảng từ $0,2 \text{ g/m}^2$ đến $1,8 \text{ g/m}^2$,

trong đó màng xử lý bề mặt có thể thu được bằng cách phủ chất lỏng xử lý bề mặt theo điểm 1 hoặc 2 lên bề mặt tấm thép và làm khô chất lỏng xử lý bề mặt này ở nhiệt độ tối đa nằm trong khoảng từ 50°C đến 180°C .