



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

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

(11) 
1-0020997

(51)⁷ C23C 28/00, B32B 1/08, 15/08, 15/082,
15/18

(13) B

(21) 1-2017-01443

(22) 20.10.2015

(86) PCT/JP2015/005290 20.10.2015

(87) WO2016/063521 28.04.2016

(30) 2014-215170 22.10.2014 JP

(45) 27.05.2019 374

(43) 25.07.2017 352

(73) NISSHIN STEEL CO., LTD. (JP)

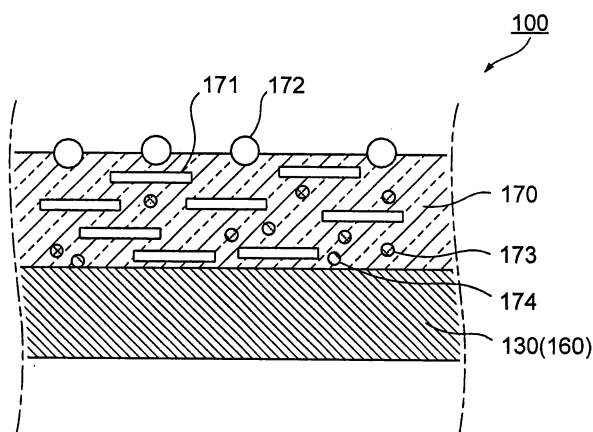
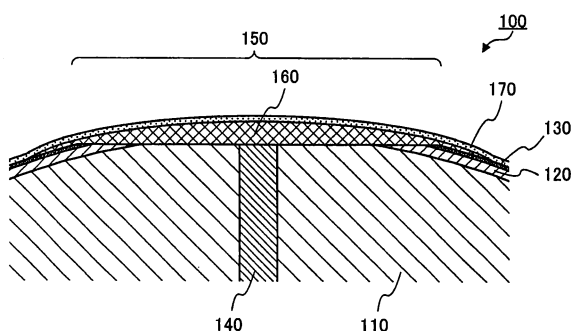
3-4-1, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8366 Japan

(72) Masanori MATSUNO (JP), Masaya YAMAMOTO (JP)

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) ỐNG THÉP ĐƯỢC XỬ LÝ CHUYỂN HÓA HÓA HỌC VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ỐNG THÉP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học bao gồm màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được phủ trên lớp mạ của ống thép. Kết cấu của lớp mạ gồm hợp kim kẽm chứa nhôm với lượng từ 0,05 đến 60% khối lượng và magie với lượng từ 0,1 đến 10,0% khối lượng. Màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa nhựa flo, nhựa bazơ, vảy kim loại và hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học. Nhựa bazơ là một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ nhóm chỉ bao gồm: polyuretan, polyeste, nhựa acrylic, nhựa epoxy và polyolefin. Lượng nhựa flo, tính theo tổng lượng nhựa flo và nhựa bazơ ít nhất là 3,0% khối lượng, tính theo nguyên tử flo. Lượng nhựa bazơ, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo ít nhất là 10 phần khối lượng. Lượng vảy kim loại trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn 20% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 60% khối lượng. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học và phương pháp sản xuất ống thép này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tấm thép mạ kim loại thường thích hợp để sử dụng làm vật liệu xây dựng ngoài trời. Các tấm thép mạ kim loại được sử dụng làm vật liệu xây dựng ngoài trời này đòi hỏi phải có độ bền chịu thời tiết. Với tấm thép mạ kim loại, các tấm thép được xử lý chuyển hóa hóa học đã biết bao gồm tấm thép mạ kim loại có lớp mạ nền kẽm chứa nhôm và màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được mạ trên tấm thép mạ kim loại và chứa nhựa flo, nhựa không chứa flo và hợp chất kim loại nhóm 4A (ví dụ, tham khảo tài liệu sáng chế 1). Tấm thép được xử lý chuyển hóa hóa học có độ bám dính của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học và độ bền chịu thời tiết đủ để làm vật liệu xây dựng ngoài trời.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế: WO2011/158513

Tấm thép được xử lý chuyển hóa hóa học có độ bền chịu thời tiết đủ để làm vật liệu xây dựng ngoài trời. Tuy nhiên, tấm thép được xử lý chuyển hóa hóa học có độ bóng cao. Do đó, cần phải làm giảm độ bóng khi xét đến môi trường xung quanh của công trình xây dựng. Ngoài ra, tấm thép được xử lý chuyển hóa hóa học có thể bị bay màu theo thời gian sau khi phơi ngoài trời do quá trình oxy hóa bề mặt lớp mạ.

Mặc dù tấm thép được xử lý chuyển hóa hóa học có thể được sử dụng làm nguyên liệu sản xuất các ống thép, nhưng các ống thép được sản xuất từ tấm thép đã được xử lý chuyển hóa hóa học có thể có các đặc tính không phù hợp, chẳng hạn độ bền chịu thời tiết. Điều này là do, các ống thép thường được sản xuất bằng cách hàn tấm thép mạ kim loại được tạo hình thành dạng trụ rỗng và cắt mép phần đã hàn được tạo ra, lớp chức năng chẳng hạn lớp mạ và màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học bị hỏng trong quá trình cắt mép và tự tấm thép sẽ lộ ra. Do đó, mong muốn có được ống

thép có đặc tính mong muốn, chẳng hạn độ bền chịu thời tiết nhờ vào tấm thép mạ kim loại.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học có đủ độ bám dính của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học và có độ bền chịu thời tiết và độ bóng giảm và sự bay màu theo thời gian được giảm đến mức tối thiểu.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, việc sử dụng nhựa flo có độ bền chịu thời tiết rất tốt và nhựa không chứa flo kết hợp với vảy kim loại để làm vật liệu cho màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học trên tấm thép mạ kim loại tạo ra tấm thép được xử lý chuyển hóa hóa học có độ bám dính vượt trội của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học và có độ bóng vừa phải và không bị bay màu theo thời gian như đề cập ở trên, và đã được nghiên cứu thêm để hoàn thành sáng chế.

Cụ thể, sáng chế đề xuất các loại ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học như sau.

[1] Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học bao gồm: ống thép mạ kim loại được tạo ra bằng cách hàn tấm thép mạ kim loại; và màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được phủ trên bề mặt của ống thép mạ kim loại, trong đó: tấm thép mạ kim loại bao gồm tấm thép và hợp kim kẽm được phủ trên bề mặt của tấm thép và chứa nhôm với lượng từ 0,05 đến 60% khối lượng và magie với lượng từ 0,1 đến 10% khối lượng, màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa nhựa flo, nhựa bazơ, vảy kim loại và hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học, nhựa bazơ là một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: polyuretan, polyeste, nhựa acrylic, nhựa epoxy, và polyolefin, lượng nhựa flo, tính theo tổng lượng nhựa flo và nhựa bazơ là lớn hơn hoặc bằng 3,0% khối lượng, tính theo nguyên tử flo, lượng nhựa bazơ, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn hoặc bằng 10 khối lượng, và lượng vảy kim loại trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn 20% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 60% khối lượng.

[2] Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo mục [1], trong đó vảy kim loại là một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: vảy nhôm, vảy hợp kim nhôm, và vảy thép không gỉ.

[3] Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo mục [1] hoặc [2], trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học này có độ dày màng từ 0,5 đến 10 μm .

[4] Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3], trong đó lượng nhựa bazơ, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là nhỏ hơn hoặc bằng 900 phần khối lượng.

[5] Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], trong đó: hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học chứa hợp chất kim loại van bao gồm một hoặc nhiều kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Mo và W và lượng hợp chất kim loại van trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học, tính theo màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là từ 0,005 đến 5% khối lượng, tính theo kim loại.

[6] Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5], trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học còn chứa thêm một hoặc cả hai chất trong số: chất kết hợp silan và muối phosphat.

[7] Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [6], trong đó: tấm thép mạ kim loại được xử lý sơ bộ bằng hợp chất phosphat hoặc hợp phần kim loại van, và hợp phần kim loại van là một hoặc nhiều kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Mo, và W.

[8] Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [7], trong đó: ống thép mạ kim loại còn có thêm lớp phục hồi được phun bởi nhiệt phủ lên phần hàn của ống thép mạ kim loại, và lượng Al trên bề mặt của lớp phục hồi được phun bởi nhiệt là từ 0,05% nguyên tử trở lên.

[9] Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [8], trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học này còn chứa chất màu.

[10] Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [9], trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học này còn chứa sáp.

[11] Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [10], trong đó ống thép này là ống thép dùng làm khung nhà kính dùng trong nông nghiệp.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế có thể đề xuất ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học có đủ độ bền chịu thời tiết và độ bám dính của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học và độ bóng giảm và sự bay màu theo thời gian được giảm tới mức tối thiểu. Ngoài ra, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học làm thay đổi dạng ngoài một cách phù hợp, và do đó thậm chí có thể thích hợp để sử dụng làm vật liệu xây dựng ngoài trời.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

FIG.1A là hình vẽ sơ lược minh họa kết cấu dạng lớp của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo một phương án của sáng chế và Fig.1B là hình vẽ sơ lược minh họa kết cấu ở trạng thái bịt kín.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, một phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

1. Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học

Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo phương án này bao gồm màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được phủ trên bề mặt của ống thép mạ kim loại. Sau đây, các thành phần cấu thành nên ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo phương án này sẽ được mô tả.

Ống thép mạ kim loại

Ống thép mạ kim loại được tạo ra bằng cách hàn tấm thép mạ kim loại. Ví dụ, tấm thép mạ kim loại được tạo hình thành dạng ống sao cho các đường biên của tấm thép mạ kim loại được gắn với nhau tạo thành ống hở, và các đường biên được hàn lại, và từ đó tạo thành ống thép mạ kim loại. Ống hở được tạo ra bằng các phương pháp đã biết như uốn lăn và uốn lăn nhẹ. Các ví dụ về phương pháp hàn bao gồm hàn cao tần. Hình dạng mặt cắt ngang của ống thép mạ kim loại thường có hình tròn, có thể, chẳng hạn có hình elip, đa giác, hoặc hình bánh xe. Ngoài ra, ống thép mạ kim loại có thể là ống thẳng hoặc ống cong.

Trong ống thép mạ kim loại, phần sau khi được hàn (phần hàn) thường tạo thành chỏm. Khi xét đến hình dạng của ống thép mạ kim loại, ống thép mạ kim loại còn có thêm phần cắt hạt được cung cấp cho phần hàn. Việc cắt hạt có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các phương pháp đã biết để cắt phần hàn nhô ra.

Khi xét đến việc tăng cường khả năng chống ăn mòn của phần hàn, ống thép mạ kim loại có thể còn có thêm lớp phục hồi được phun bởi nhiệt che phủ phần hàn. Lớp phục hồi được phun bởi nhiệt chỉ có tác dụng che phủ phần hàn, và có thể được phủ trên toàn bộ bề mặt ngoài của ống thép mạ kim loại. Tuy nhiên, lớp phục hồi được phun bởi nhiệt thường được phủ lên phần hàn và các vùng lân cận của nó. Ví dụ, lớp phục hồi được phun bởi nhiệt có chiều rộng từ 10 đến 50mm tập trung tại phần hàn theo hướng chu vi của ống thép mạ kim loại.

Lớp phục hồi được phun bởi nhiệt có thể được tạo ra bằng phương pháp phun nhiệt đã biết chẳng hạn phun nhiệt một lớp, phun nhiệt hai lớp, và phun nhiệt ba lớp. Ví dụ về các vật liệu kim loại được sử dụng để phun nhiệt (dây lõi phun nhiệt) bao gồm Al, Mg, Zn, và các hợp kim của chúng. Trong trường hợp vật liệu kim loại là Al và Mg (Al-Mg), chẳng hạn, lượng Mg trong lớp phục hồi được phun bởi nhiệt được ưu tiên từ 5 đến 20% khối lượng khi xét đến việc đảm bảo khả năng gia công của ống thép mạ kim loại. Trong trường hợp vật liệu kim loại là Al và Zn (Al-Zn), lượng Zn trong lớp phục hồi được phun bởi nhiệt được ưu tiên từ 0,05 đến 30% khối lượng khi xét đến việc cho phép phần lõi có tác dụng chống ăn mòn và đảm bảo khả năng gia công của ống thép mạ kim loại đã hàn. Ngoài ra, lượng Al trên bề mặt của lớp phục hồi được phun bởi nhiệt được ưu tiên từ 0,05% nguyên tử trở lên khi xét đến việc tăng độ bám dính của lớp phục hồi được phun bởi nhiệt với màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học.

Lượng các thành phần kim loại trong lớp phục hồi được phun bởi nhiệt có thể được điều chỉnh phù hợp với loại dây lõi phun nhiệt và số lượng lớp phun nhiệt. Có thể đo được lượng các thành phần kim loại trong lớp phục hồi được phun bởi nhiệt hoặc lượng Al trên bề mặt lớp phục hồi được phun bởi nhiệt khi phân tích thành phần bằng thiết bị đo phổ học điện tử trong phân tích hóa học (ESCA).

Đặc biệt, lớp phục hồi được phun bởi nhiệt được tạo ra thông qua quá trình phun nhiệt ba lớp Al-Zn-Al được ưu tiên hơn. Al là lớp thứ nhất giúp tăng độ bám dính của lớp phục hồi được phun bởi nhiệt với phần hàn, Zn là lớp thứ hai tác động đến hiệu quả làm giảm ăn mòn thép nền thông qua việc chống ăn mòn sắt, và Al là lớp thứ ba không chỉ ngăn chặn việc tạo ra gỉ trắng và còn tăng cường chức năng màng chắn của lớp phục hồi được phun bởi nhiệt.

Lượng phủ trung bình của lớp phục hồi được phun bởi nhiệt tốt hơn là từ 10 đến 30 μ m. Lượng phủ trung bình dùng để chỉ giá trị độ dày trung bình của lớp phục hồi được phun bởi nhiệt trong phần hàn. Khi lượng phủ trung bình quá nhỏ, độ bền chống ăn mòn của phần hàn có thể không thu được đủ; và khi lượng này quá lớn, sẽ làm tăng chi phí sản xuất và không đủ độ bám dính của lớp phục hồi được phun bởi nhiệt với thép nền của tấm thép mạ kim loại.

Tấm thép mạ kim loại

Tấm thép mạ kim loại bao gồm tấm thép và lớp mạ. Lớp mạ gồm hợp kim kẽm chứa nhôm với lượng từ 0,05 đến 60% khối lượng và magie với lượng từ 0,1 đến 10% khối lượng khi xét đến độ bền chống ăn mòn và khả năng gia công. Độ dày của tấm thép mạ kim loại có thể được xác định theo ứng dụng của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học, và ví dụ, từ 0,2 đến 6 mm. Tấm thép mạ có thể là tấm phẳng hoặc tấm lượn sóng, và dạng phẳng của tấm thép mạ có thể là hình chữ nhật hoặc bất kỳ hình dạng nào khác ngoài hình chữ nhật.

Các ví dụ về tấm thép mạ kim loại bao gồm các loại tấm thép mạ nhôm-magie-kẽm nhúng nóng (tấm thép mạ Al-Mg-Zn nhúng nóng) gồm hợp kim kẽm chứa nhôm và magie, và các loại tấm thép mạ nhôm-magie-silic-kẽm nhúng nóng (các loại tấm thép mạ Al-Mg-Si-Zn nhúng nóng) gồm hợp kim kẽm chứa nhôm, magie, và silic.

Ví dụ về tấm thép đóng vai trò làm nền trong tấm thép mạ kim loại (tấm thép nền) bao gồm thép cacbon thấp, thép cacbon trung bình, thép cacbon cao, và thép hợp kim. Kết cấu trong đó tấm thép nền là tấm thép dùng để dàn mỏng thép cacbon thấp có bổ sung Ti, thép cacbon có bổ sung Nb, v.v. được ưu tiên hơn khi xét đến vấn đề tăng khả năng gia công của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học.

Màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học

Màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là lớp hợp phần được phủ trên ống thép mạ kim loại được xử lý bề mặt, và là lớp chứa sản phẩm phản ứng (hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học) của phản ứng giữa bề mặt của lớp mạ và hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học sơ bộ trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học được mô tả dưới đây. Mạng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa nhựa flo, nhựa bazơ, vảy kim loại, và hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học.

Nhựa flo làm tăng độ bền chịu thời tiết (chống lại tia tử ngoại) của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học. Có thể sử dụng một loại nhựa flo hoặc một hoặc nhiều loại nhựa flo. Lượng nhựa flo, tính theo tổng lượng nhựa flo và nhựa bazơ là lớn hơn hoặc bằng 3,0% khối lượng, tính theo nguyên tử flo. Khi lượng nhựa flo tính theo nguyên tử flo dưới 3,0% khối lượng, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học có thể không đủ độ bền chịu thời tiết. Có thể đo được lượng nguyên tử flo trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học, ví dụ, bằng cách sử dụng quang phổ huỳnh quang tia X.

Ví dụ về nhựa chứa flo bao gồm các loại nhựa olefin chứa flo. Nhựa olefin chứa flo là hợp chất polyme được tạo ra bằng cách thay thế một phần hoặc toàn bộ nguyên tử hydro trong nhóm hydrocarbon tạo thành olefin chứa nguyên tử flo. Tốt hơn nếu nhựa olefin chứa flo là nhựa chứa flo hệ nước có thêm nhóm chức ưa nước khi xét đến điều kiện gia công của nhựa flo trong sản xuất màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học.

Ví dụ về nhóm chức ưa nước trong nhựa chứa flo hệ nước bao gồm nhóm carboxyl, nhóm axit sulfonic, và muối của chúng. Ví dụ về muối bao gồm các loại muối amoni, các loại muối amin, và các muối kim loại kiềm. Lượng nhóm chức ưa nước trong nhựa chứa flo hệ nước tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5% khối lượng khi xét đến khả năng tạo nhũ tương của nhựa flo mà không cần sử dụng chất nhũ hóa. Trong trường hợp cả nhóm carboxyl và nhóm axit sulfonic đều có mặt như là các nhóm chức ưa nước, tỷ lệ mol của nhóm carboxyl và nhóm axit sulfonic tốt nhất là từ 5 đến 60. Có thể đo lượng nhóm chức ưa nước và khối lượng phân tử trung bình của nhựa chứa flo hệ nước bằng cách sử dụng phương pháp sắc ký thẩm thấu gel (gel permeation chromatography - GPC).

Khối lượng phân tử trung bình của nhựa chứa flo hệ nước thích hợp là lớn hơn hoặc bằng 1.000, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 10.000, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 200.000 khi xét đến việc tăng khả năng chống nước của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học. Khối lượng phân tử trung bình tốt nhất là nhỏ hơn hoặc bằng 2.000.000 khi xét đến việc ngăn màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học không bị gel hóa khi sản xuất.

Ví dụ về nhựa chứa flo hệ nước bao gồm các chất đồng trùng hợp (copolyme) của flo olefin và đơn phân (monome) chứa nhóm chức ưa nước. Các ví dụ về monome chứa nhóm chức ưa nước bao gồm các monome chứa nhóm carboxyl và monome chứa

nhóm axit sulfonic.

Các ví dụ về flo olefin bao gồm tetrafloetylen, trifloetylen, clotrifloetylen, hexaflopropylen, vinyl florua, vinyliden florua, pentaflorpropylen, 2,2,3,3-tetraflorpropylen, 3,3,3-triflorpropylen, bromtrifloetylen, 1-clo-1,2-difloetylen, và 1,1-diclo-2,2-difloetylen. Trong số các chất kể trên, các olefin chứa nhiều nguyên tử flo chẳng hạn tetrafloetylen và hexaflopropylen và vinyliden florua được ưu tiên khi xét đến khả năng tăng độ bền chịu thời tiết của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học.

Ví dụ về monome chứa nhóm carboxyl bao gồm các axit carboxylic không no và các monome vinyl ete chứa nhóm carboxyl, và các este của chúng và các anhydrit axit của chúng.

Ví dụ về axit carboxylic không no bao gồm axit acrylic, axit metacrylic, axit vinylaxetic, axit crotonic, axit cinnamic, axit itaconic, các monoeste của axit itaconic, axit maleic, các monoeste của axit maleic, axit fumaric, các monoeste của axit fumaric, axit 5-hexenoic, axit 5-heptenoic, axit 6-heptenoic, axit 7-octenoic, axit 8-nonenoic, axit 9-decenoic, axit 10-undecenoic, axit 11-dodecenoic, axit 17-octadecenoic, và axit oleic.

Các ví dụ về monome vinyl ete chứa nhóm carboxyl bao gồm axit 3-(2-allyloxyetoxycarbonyl)propionic, axit 3-(2-allyloxybutoxycarbonyl)propionic, axit 3-(2-vinyloxyetoxycarbonyl)propionic, và axit 3-(2-vinyloxybutoxycarbonyl)propionic.

Các ví dụ về monome chứa nhóm axit sulfonic bao gồm axit vinylsulfonic, axit allylsulfonic, axit metallylsulfonic, axit styrensulfonic, axit 2-acrylamid-2-metylpropansulfonic, axit 2-metacryloyloxyetansulfonic, axit 3-metacryloyloxypropansulfonic, axit 4-metacryloyloxybutansulfonic, axit 3-metacryloyloxy-2-hydroxypropansulfonic, axit 3-acryloyloxypropansulfonic, axit allyloxybensensulfonic, axit metallyloxybensensulfonic, axit isoprensulfonic, và axit 3-allyloxy-2-hydroxypropansulfonic.

Copolymer có thể còn chứa thêm monome có thể đồng trùng hợp bổ sung như là monome. Các ví dụ về monome bổ sung bao gồm các este vinyl của axit carboxylic, các alkyl vinyl ete, và các olefin không chứa flo.

Este vinyl của axit carboxylic được sử dụng nhằm mục đích tăng tính tương hợp của các hợp phần trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học hoặc làm tăng nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nhựa flo. Các ví dụ về este vinyl của axit carboxylic bao gồm vinyl axetat, vinyl propionat, vinyl butyrat, vinyl isobutyrat, vinyl pivalat, vinyl caproat, vinyl versatat, vinyl laurat, vinyl stearat, vinyl xyclohexylcarboxylat, vinyl benzoat, và vinyl p-t-butylbenzoat.

Alkyl vinyl ete được sử dụng nhằm mục đích, ví dụ, tăng độ sệt của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học. Các ví dụ về alkyl vinyl ete bao gồm metyl vinyl ete, etyl vinyl ete, và butyl vinyl ete.

Olefin không chứa flo được sử dụng nhằm mục đích, ví dụ, tăng độ dẻo cho màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học. Các ví dụ về olefin không chứa flo bao gồm etylen, propylen, n-buten, và isobuten.

Đối với nhựa flo, có thể sử dụng các copolyme của các monome nêu trên, và ngoài ra có thể sử dụng sản phẩm thương mại có trên thị trường. Ví dụ về sản phẩm thương mại bao gồm SIFCLEAR F Series do JSR Corporation sản xuất ("SIFCLEAR" là nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất) và Obbligato do GC COAT-TECH Co., Ltd. sản xuất ("Obbligato" là nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất).

Nhựa bazơ là một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: polyuretan, polyeste, nhựa acrylic, nhựa epoxy, và polyolefin. Nhựa bazơ không chứa các nguyên tử flo.

Lượng nhựa bazơ trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn hoặc bằng 10 khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo. Khi lượng này dưới 10 phần khối lượng, độ bám dính của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học trên ống thép mạ kim loại và độ bền chống ăn mòn của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học có thể không đủ. Lượng nhựa bazơ phù hợp là nhỏ hơn hoặc bằng 900 phần khối lượng và tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 400 phần khối lượng khi xét đến việc giảm sự thay đổi bề ngoài theo thời gian do giảm độ bền chịu thời tiết của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học và giảm việc gỉ vảy kim loại do bay màu theo thời gian, v.v..

Nhựa bazơ góp phần vào độ bám dính của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học với ống thép mạ kim loại và sự gỉ vảy kim loại trên lớp mạ. Khi xét đến vấn đề này,

lượng nhựa bazơ trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được xác định là nằm trong khoảng từ 10 đến 900 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo.

Polyuretan thích hợp là polyuretan tan trong nước hoặc phân tán trong nước và tốt hơn là polyuretan tự nhũ hóa khi xét đến vấn đề dễ dàng và an toàn trong sản xuất màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học. Chúng có cấu trúc của sản phẩm phản ứng của phản ứng giữa hợp chất polyisoxyanat hữu cơ và hợp chất polyol.

Các ví dụ về hợp chất polyisoxyanat hữu cơ bao gồm các diisoxyanat béo và các diisoxyanat vòng no. Các ví dụ về diisoxyanat béo bao gồm phenylen diisoxyanat, tolylen diisoxyanat, diphenylmetan diisoxyanat, và naphtalen diisoxyanat. Các ví dụ về diisoxyanat vòng no bao gồm xyclohexan diisoxyanat, isophoron diisoxyanat, norbornan diisoxyanat, xylylen diisoxyanat, và tetrametylxylylen diisoxyanat.

Các ví dụ về hợp chất polyol bao gồm các polyolefin polyol. Các ví dụ về polyolefin polyol bao gồm các polyeste polyol, các polyete polyol, các polycarbonat polyol, các polyaxetal polyol, các polyacrylat polyol, và các polybutadien polyol.

Đối với polyuretan, có thể sử dụng sản phẩm được tổng hợp từ các hợp chất nêu trên, và ngoài ra có thể sử dụng các sản phẩm thương mại có trên thị trường. Các ví dụ về các sản phẩm thương mại bao gồm "SUPERFLEX" do DKS Co., Ltd. sản xuất (một nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất) và "HYDRAN" do DIC Corporation sản xuất (một nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất).

Đối với polyeste, có thể sử dụng sản phẩm tổng hợp, và ngoài ra có thể sử dụng các sản phẩm thương mại có trên thị trường. Các ví dụ về sản phẩm thương mại bao gồm "VYLONAL" (một nhãn hiệu đã được đăng ký thuộc sở hữu của Toyobo CO., LTD.) do TOYOBO STC CO., LTD. sản xuất.

Đối với nhựa acrylic, có thể sử dụng sản phẩm tổng hợp, và ngoài ra có thể sử dụng các sản phẩm thương mại có trên thị trường. Các ví dụ về sản phẩm thương mại bao gồm "PATELACOL" do DIC Corporation sản xuất (một nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất), "Ultrasol" do Aica Kogyo Co., Ltd. sản xuất, (một nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất) và "BONRON" do Mitsui Chemicals, Inc. sản xuất (một nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất).

Đối với nhựa epoxy, có thể sử dụng sản phẩm tổng hợp, và ngoài ra có thể sử dụng các sản phẩm thương mại có trên thị trường. Các ví dụ về sản phẩm thương mại bao gồm "MODEPICS" do Arakawa Chemical Industries, Ltd. sản xuất (một nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất) và "ADEKA RESIN" do ADEKA CORPORATION sản xuất (một nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất).

Đối với polyolefin, có thể sử dụng sản phẩm tổng hợp, và ngoài ra có thể sử dụng các sản phẩm thương mại có trên thị trường. Các ví dụ về sản phẩm thương mại bao gồm "ARROWBASE" do UNITIKA LTD sản xuất (một nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất).

Vảy kim loại làm giảm độ bóng cho ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học và góp phần tăng khả năng chống mờ hôi/in dấu vân tay và chống hóa đen cho ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học. Khi xét đến vấn đề này, lượng vảy kim loại trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn 20% và nhỏ hơn hoặc bằng 60% khối lượng. Khi lượng vảy kim loại nhỏ hơn hoặc bằng 20% khối lượng, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học có độ bóng quá cao và không đủ khả năng chống mờ hôi/in dấu vân tay và chống đen hóa. Khi lượng vảy kim loại trên 60% khối lượng, độ bám dính của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học vào ống thép mạ kim loại và độ bền chống ăn mòn của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học có thể không đạt yêu cầu. Ở đây, “khả năng chống mờ hôi/in dấu vân tay” đề cập tới hiện tượng bay màu tại phần ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học mà ở đó mờ hôi của công nhân xử lý ống thép xử lý chuyển hóa hóa học bám vào khi thao tác chẳng hạn khi vận chuyển và lắp ráp (ví dụ, ở phần có dấu tương tự vân tay).

Kích thước của vảy kim loại có thể được xác định phù hợp trong phạm vi cho phép thu được chức năng nêu trên. Ví dụ, độ dày của vảy kim loại là từ 0,01 đến 2 μm , và đường kính hạt (đường kính lớn nhất) của vảy kim loại là từ 1 đến 40 μm . Kích thước của vảy kim loại có thể đo được bằng kính hiển vi điện tử quét (scanning electron microscope - SEM). Giá trị kích thước có thể là giá trị trung bình hoặc giá trị đại diện của các giá trị đo được hoặc giá trị danh mục.

Ví dụ về vảy kim loại bao gồm vảy làm từ kim loại và vảy thủy tinh được tạo ra cùng với kim loại mạ trên bề mặt. Các ví dụ về vật liệu kim loại làm vảy kim loại bao

gồm nhôm và các hợp kim của chúng, sắt và các hợp kim của chúng, đồng và các hợp kim của chúng, bạc, niken, và titan. Các ví dụ về hợp kim nhôm bao gồm các hợp kim Al-Zn, Al-Mg, và Al-Si. Các ví dụ về hợp kim sắt bao gồm các loại thép không gỉ. Các ví dụ về hợp kim đồng bao gồm hợp kim hợp kim của thiếc và đồng. Tốt hơn nếu vảy kim loại là một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: vảy nhôm, vảy hợp kim nhôm, và vảy thép không gỉ khi xét đến, ví dụ, độ bền chống ăn mòn và khả năng gia công cao. Lượng Mg trong vật liệu kim loại làm vảy kim loại có thể được xác định nằm trong khoảng làm cho vảy kim loại về cơ bản không bị đen hóa.

Vảy kim loại có thể được xử lý bề mặt trước với chất xử lý bề mặt. Việc sử dụng vảy kim loại đã được xử lý bề mặt còn làm tăng khả năng chống nước và phân tán của vảy kim loại trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học sẽ được mô tả sau trong phần mô tả phương pháp sản xuất. Các ví dụ về màng phủ được tạo ra trên bề mặt của vảy kim loại với chất xử lý bề mặt bao gồm màng phủ molybdat, màng phủ phosphat, màng phủ silic đioxit, và màng phủ được tạo ra bằng chất kết hợp silan và nhựa hữu cơ.

Các ví dụ về chất kết hợp silan bao gồm metyltriethoxysilan, metyltrimethoxysilan, dimetyldimethoxysilan, trimethylmethoxysilan, dimethyldiethoxysilan, trimethylethoxysilan, 3-aminopropyltrimethoxysilan, N-metyl-3-aminopropyltrimethoxysilan, 3-aminopropyltriethoxysilan, 3-aminopropyltris(2-methoxyethoxy)silan, N-aminoethyl-3-aminopropyltrimethoxysilan, N-aminoethyl-3-aminopropylmetyldimethoxysilan, 3-methacryloxypropyltrimethoxysilan, 3-methacryloxypropylmetyldimethoxysilan, 3-acryloxypropyltrimethoxysilan, 3-glycidyloxypropyltrimethoxysilan, 3-glycidyloxypropylmetyldimethoxysilan, 3-mercaptopropyltrimethoxysilan, 3-mercaptopropyltriethoxysilan, 3-mercaptopropylmetyldimethoxysilan, vinyltriclosilan, vinyltrimethoxysilan, vinyltriethoxysilan, vinyltris(2-methoxyethoxy)silan, vinyltriacetoxysilan, 3-(3,4-epoxycyclohexylethyltrimethoxy)silan, γ -aminopropyltriethoxysilan, N- β -(aminoethyl)- γ -aminopropyltrimethoxysilan, 3-ureidopropyltriethoxysilan, 3-clopropyltrimethoxysilan, 3-anilidopropyltrimethoxysilan, 3-(4,5-dihydroimidazolepropyltriethoxy)silan, N-phenyl-3-aminopropyltrimethoxysilan, heptadecafluorodecyltrimethoxysilan, tridecafluorooctyltrimethoxysilan, triflopropyltrimethoxysilan, 3-isoxyanatopropyltriethoxysilan, và p-styryltrimethoxysilan.

Đối với vảy kim loại, có thể sử dụng sản phẩm vụn của hạt kim loại, và ngoài ra có thể sử dụng các sản phẩm thương mại có trên thị trường. Các ví dụ về sản phẩm thương mại bao gồm WXM-U75C, EMR-D6390, WL-1100, GD-20X, và PFA4000 do TOYO ALUMINIUM K.K sản xuất.

Khi màng của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là quá mỏng, các chức năng mong muốn bao gồm độ bền chịu thời tiết của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học, được tạo ra bởi màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học có thể không đủ; và khi màng quá dày, khả năng sản xuất có thể giảm xuống. Khi xét đến vấn đề này, độ dày màng thích hợp là từ 0,5 đến 10 μ m và tốt hơn là từ 1 đến 4 μ m. Có thể đo độ dày màng bằng thiết bị đo độ dày màng đã biết và có thể điều chỉnh theo lượng dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học được phủ và số lần phủ, và tương tự.

Hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học là sản phẩm phản ứng trên bề mặt của lớp mạ, và có thể là kết cấu một thành phần hoặc kết cấu nhiều thành phần. Các ví dụ về hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học bao gồm các hợp chất kim loại van chẳng hạn các hợp chất kim loại nhóm 4A, và các hợp chất kim loại mobylat. Hợp chất kim loại van ở dạng sản phẩm phản ứng nêu trên, chẳng hạn muối, oxit, muối florua và muối phosphat. Ví dụ về hợp chất kim loại nhóm 4A bao gồm các muối hydroxit, các muối amoni, các muối kim loại kiềm và các muối kim loại kiềm thổ của kim loại nhóm 4A này. Các ví dụ về hợp chất mobylat bao gồm amoni mobylat và các muối kim loại kiềm của axit molybic.

Hợp chất kim loại van là hợp chất chứa một hoặc nhiều kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Mo, và W. Trong đó, V và Nb được ưu tiên hơn. Hợp chất kim loại van góp phần làm tăng độ bền chịu thời tiết và độ bền chống ăn mòn cho ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học hoặc giảm độ bóng của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học.

Lượng hợp chất kim loại van trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học thích hợp là từ 0,005 đến 5,0% khối lượng, tính theo kim loại khi xét đến việc làm tăng độ bền chịu thời tiết, độ bền chống ăn mòn và điều chỉnh độ bóng. Khi lượng này dưới 0,005% khối lượng, tác dụng nêu trên có thể không đạt yêu cầu; và khi lượng này trên 5,0% khối lượng, tác dụng nêu trên trở nên bão hòa. Có thể đo lượng hợp chất kim loại van trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học bằng quang phổ huỳnh quang tia X

hoặc quang phổ phát xạ plasma cảm ứng (inductively coupled plasma - ICP) tần số cao.

Màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học còn chứa thêm thành phần bổ sung khác ngoài nhựa flo, nhựa bazơ, vảy kim loại, và hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học, nằm trong phạm vi trong đó có thể đạt được hiệu quả theo sáng chế. Các ví dụ về thành phần bổ sung bao gồm chất kết hợp silan, hợp chất phosphat, hợp chất ăn mòn, chất màu, và sáp. Một trong số các thành phần bổ sung hoặc một hoặc nhiều thành phần đó có thể có trong màng phủ.

Chất kết hợp silan góp phần làm tăng độ bám dính của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học. Ví dụ về chất kết hợp silan bao gồm các hợp chất silan có nhóm chức có thể liên kết và sản phẩm trùng ngưng của chúng. Các ví dụ về nhóm chức có thể liên kết bao gồm nhóm amino, nhóm epoxy, nhóm mercapto, nhóm acryloxy, nhóm metacryloxy, nhóm alkoxy, nhóm vinyl, nhóm styryl, nhóm isoxyanat, và nhóm clopropyl. Có thể có một trong số các nhóm chức có thể liên kết hoặc một hoặc nhiều trong số chúng.

Lượng chất kết hợp silan trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học thích hợp là từ 0,1 đến 5,0% khối lượng khi xét đến việc làm tăng độ bám dính nêu trên. Khi lượng này dưới 0,1% khối lượng, tác dụng tăng độ bám dính có thể không đạt yêu cầu; và khi lượng này trên 5,0% khối lượng, tác dụng tăng độ bám dính trở nên bão hòa. Có thể đo lượng chất kết hợp silan trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học bằng quang phổ huỳnh quang tia X hoặc quang phổ phát xạ ICP.

Hợp chất phosphat góp phần làm tăng độ bền chống ăn mòn của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học. "Hợp chất phosphat" dùng để chỉ hợp chất tan trong nước có anion phosphat. Các ví dụ về hợp chất phosphat bao gồm natri phosphat, amoni phosphat, magie phosphat, kali phosphat, mangan phosphat, kẽm phosphat, các orthophosphat, các metaphosphat, các pyrophosphat (các diphosphat), các triphosphat, và các tetraphosphat.

Lượng hợp chất phosphat trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học thích hợp là từ 0,05 đến 3,0% khối lượng, tính theo nguyên tử phospho khi xét đến việc làm tăng độ bền chống ăn mòn nêu trên. Khi lượng này dưới 0,05% khối lượng, tác dụng tăng độ bám dính có thể không đạt yêu cầu; và khi lượng này trên 3,0% khối lượng, tác

dụng tăng độ bền chống ăn mòn trở nên bão hòa, và bên cạnh đó độ ổn định của dung dịch xử lý hóa học có thể bị giảm đi. Có thể đo lượng hợp chất phosphat trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học bằng quang phổ huỳnh quang tia X hoặc quang phổ phát xạ ICP.

Hợp chất ăn mòn là hợp chất, ví dụ, chứa một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: Mg, Ca, Sr, Mn, B, Si, và Sn. Hợp chất ăn mòn góp phần làm tăng khả năng chống nước của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học thông qua việc cô đặc màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học. Các ví dụ về hợp chất ăn mòn chứa các muối của các nguyên tố nêu trên.

Lượng hợp chất ăn mòn trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học thích hợp là từ 0,005 đến 2,0% khối lượng, tính theo nguyên tử của các nguyên tố nêu trên khi xét đến việc tăng khả năng chống nước nêu trên. Khi lượng này dưới 0,005% khối lượng, tác dụng nêu trên có thể không đạt yêu cầu; và khi lượng này trên 2,0% khối lượng, tác dụng nêu trên có thể trở nên bão hòa. Có thể đo lượng hợp chất ăn mòn trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học bằng quang phổ huỳnh quang tia X hoặc quang phổ phát xạ ICP.

Chất màu góp phần làm giảm độ bóng và giảm bay màu theo thời gian của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học. Màng phủ có thể có một chất màu hoặc một hoặc nhiều chất màu. Chất màu có thể là chất màu vô cơ hoặc chất màu hữu cơ. Các ví dụ về chất màu vô cơ bao gồm cacbon đen, silic đioxit, titan oxit và nhôm oxit. Các ví dụ về chất màu hữu cơ bao gồm các hạt nhựa chẳng hạn như nhựa acrylic. Mặc dù "titan oxit" chứa titan dưới dạng kim loại nhóm 4A, titan oxit ở đây được phân vào chất màu vì nó có tác dụng làm giảm bay màu vượt trội.

Sáp góp phần làm tăng khả năng gia công của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học. Khi xét đến việc tăng khả năng gia công mong muốn, điểm nóng chảy của sáp thích hợp là từ 80 đến 150°C. Các ví dụ về sáp bao gồm các loại sáp chứa flo, các loại sáp polyetylen, và các loại sáp styren.

Lượng sáp trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học thích hợp là từ 0,5 đến 5% khối lượng khi xét đến việc làm tăng khả năng gia công nêu trên. Khi lượng này dưới 0,5% khối lượng, tác dụng tăng khả năng gia công có thể không đạt yêu cầu; và khi lượng này trên 5% khối lượng, có thể xảy ra hiện tượng cong vênh của các cuộn tấm

thép khi đứng. Có thể đo lượng sáp trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học bằng cách sử dụng phương pháp phân tích định lượng đã biết chẳng hạn sắc ký khí, sắc ký lỏng hiệu năng cao và sắc ký khối phổ.

Màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học có thể được tạo ra bằng cách phủ dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học lên trên ống thép mạ kim loại, sau đó sấy khô.

Dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học có thể được phủ lên bề mặt của ống thép mạ kim loại bằng cách sử dụng các phương pháp phủ đã biết như phương pháp sơn lăn, phương pháp chảy màng, phương pháp sơn quay, phương pháp phun, phương pháp nhúng, phương pháp nhỏ giọt. Độ dày của màng lỏng của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng rút nhẹ, khăn lau hoặc tương tự. Bề mặt để phủ có thể là bề mặt ngoài hoặc bề mặt trong của ống thép mạ. Dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học được phủ lên bề mặt ống thép mạ kim loại có thể được để khô ở nhiệt độ thường, nhưng tốt hơn là được sấy khô ở lớn hơn hoặc bằng 50°C khi xét đến năng suất (hoạt động liên tục). Nhiệt độ sấy khô tốt hơn là thấp hơn hoặc bằng 300°C khi xét đến việc ngăn các thành phần trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học không bị phân hủy bởi nhiệt.

Dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học chứa nhựa flo, nhựa bazơ, vảy kim loại, và hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học sơ bộ, và có thể còn chứa thành phần bổ sung như đã mô tả ở trên. Hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học sơ bộ là tiền chất của hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học. Hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học sơ bộ có thể giống hoặc khác với hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học.

Lượng nhựa flo, tính theo tổng lượng nhựa flo và nhựa bazơ trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn hoặc bằng 3,0% khối lượng, tính theo nguyên tử flo; lượng nhựa bazơ, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn hoặc bằng 10 khối lượng; và lượng vảy kim loại tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn 20% và nhỏ hơn hoặc bằng 60% khối lượng. Lượng hợp chất kim loại van dưới dạng hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học sơ bộ tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học là từ 0,005 đến 5,0% khối lượng, tính theo kim loại. Lượng hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học sơ bộ bổ sung tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học là từ 0,005 đến 2,0% khối lượng, tính theo nguyên tố vô cơ đặc

trung của hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học sơ bộ bổ sung. Ở đây, "lượng chất rắn" trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học dùng để chỉ các thành phần trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học có trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học.

Dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học còn chứa thêm môi trường lỏng. Môi trường lỏng thích hợp là nước khi xét đến việc chất phân tán chứa môi trường nước là môi trường phân tán, chẳng hạn như tương nhựa, có thể được sử dụng làm nguyên liệu ban đầu, và khi xét đến việc chống nổ khi sản xuất ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học. Lượng môi trường lỏng có thể được xác định thích hợp trong phạm vi nồng độ lượng chất rắn thích hợp để phủ dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học.

Tốt hơn nếu nhựa bazơ được sử dụng ở dạng nhũ tương khi xét đến năng suất sản xuất ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học và độ an toàn khi sản xuất. Đường kính hạt của nhũ tương nhựa bazơ thích hợp là từ 10 đến 100nm khi xét đến việc tăng khả năng chống thấm nước của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học và khả năng sấy khô dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học ở nhiệt độ thấp hơn. Khi đường kính hạt nhỏ hơn 10nm, độ ổn định của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học có thể giảm đi; và khi đường kính hạt lớn hơn 100nm, hiệu quả sấy khô của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học ở nhiệt độ thấp có thể không đạt yêu cầu. Tốt hơn nếu nhựa flo được sử dụng ở dạng nhũ tương, và đường kính hạt của nhũ tương nhựa flo thích hợp là từ 10 đến 300nm.

Dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học có thể chứa các vật liệu dùng làm màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học, hoặc có thể chứa các tiền chất của các vật liệu này. "Tiền chất của vật liệu" là thành phần biến đổi thành vật liệu trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học hoặc biến đổi qua quá trình sấy khô dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học. Các ví dụ về tiền chất bao gồm hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học sơ bộ. Các ví dụ cụ thể về hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học sơ bộ bao gồm các muối titan chẳng hạn K_nTiF_6 (K là kim loại kiềm hoặc kim loại kiềm thổ, n: 1 hoặc 2), $K_2[TiO(COO)_2]$, $(NH_4)_2TiF_6$, $TiCl_4$, $TiOSO_4$, $Ti(SO_4)_2$, và $Ti(OH)_4$; các muối ziriconi chẳng hạn $(NH_4)_2ZrF_6$, $Zr(SO_4)_2$, và $(NH_4)_2ZrO(CO_3)_2$; và các muối molybden chẳng hạn $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$ và $K_2(MoO_2F_4)$. Đây là các tiền chất của hợp chất kim loại van nêu trên, và mỗi tiền chất trong số chúng có thể tạo ra muối hydroxit, muối amoni, muối kim loại kiềm, hoặc muối kim loại kiềm thổ chứa kim loại van thông qua quá trình sấy khô dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học.

Ngoài ra, dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học còn có thêm chất phụ gia phù hợp với dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học. Các ví dụ về phụ gia bao gồm chất điều khiển lưu biến, chất ăn mòn, và chất bôi trơn.

Chất điều khiển lưu biến góp phần vào, ví dụ, việc ngăn không cho vảy kim loại trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học lắng xuống và làm tăng khả năng phân tán của vảy kim loại trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học. Tốt hơn nếu chất điều khiển lưu biến là một hoặc nhiều chất được lựa chọn từ nhóm chỉ bao gồm: các hợp chất uretan, các hợp chất acrylic, các polyolefin, các hợp chất amit, các chất hoạt hóa anion, các chất hoạt hóa thành phần không phải ion, các axit polycarboxylic, xenluloza, metolose, và urê.

Đối với chất điều khiển lưu biến, có thể sử dụng các sản phẩm thương mại có trên thị trường. Các ví dụ về sản phẩm thương mại bao gồm THIXOL K-130B và THIXOL W300 (do KYOEISHA CHEMICAL Co., LTD. sản xuất); UH750 và SDX-1014 (do ADEKA CORPORATION sản xuất); DISPARLON AQ-610 (do Kusumoto Chemicals, Ltd. sản xuất, "DISPARLON" là nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất); và BYK-425 và BYK-420 (do BYK-Chemie GmbH sản xuất, "BYK" là nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất).

Chất ăn mòn hoạt hóa bề mặt của ống thép mạ kim loại và góp phần làm tăng độ bám dính của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học với ống thép mạ kim loại. Các ví dụ về chất ăn mòn bao gồm các oxit và các phosphat của Mg, Ca, Sr, V, W, Mn, B, Si hoặc Sn. Chất ăn mòn là tiền chất của hợp chất ăn mòn.

Chất bôi trơn góp phần làm tăng độ nhớt của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học để làm tăng khả năng gia công của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học. Các ví dụ về chất bôi trơn bao gồm các chất bôi trơn vô cơ chẳng hạn molybden disulfit và đá tan.

Màng phủ xử lý sơ bộ

Tấm thép mạ kim loại còn có thêm màng phủ xử lý sơ bộ khi xét đến việc làm tăng độ bền chống ăn mòn của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học và làm giảm độ bóng của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học. Màng phủ xử lý sơ bộ là một lớp hợp phần phủ lên tấm thép mạ kim loại nhờ việc xử lý bề mặt để tạo thành màng

phủ xử lý chuyển hóa hóa học. Do đó, màng phủ xử lý sơ bộ được phủ trên bề mặt của tấm thép mạ kim loại, và, trong ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học, được phủ ở giữa bề mặt của tấm thép mạ kim loại và màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học.

Màng phủ xử lý sơ bộ gồm hợp chất phosphat hoặc hợp phần kim loại van. Các ví dụ về hợp phần kim loại van bao gồm Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Mo, và W. Hợp phần kim loại van trong màng phủ xử lý sơ bộ có thể ở trạng thái giống với trạng thái trong dung dịch xử lý sơ bộ được mô tả sau, hoặc ở trạng thái khác với trạng thái trong dung dịch xử lý sơ bộ. Kim loại van được phủ lên tấm thép mạ kim loại, chẳng hạn, ở dạng muối, và có thể ở dạng oxit hoặc hydroxit, hoặc florua trong màng phủ xử lý sơ bộ. Lượng hợp phần kim loại van trong màng phủ xử lý sơ bộ (tính theo nguyên tố kim loại) tốt hơn là từ 0,1 đến 500mg/m² hoặc tốt hơn là từ 0,5 đến 200 mg/m² khi xét đến việc tăng độ bền chống ăn mòn và độ bám dính, v.v..

Các ví dụ về hợp chất phosphat bao gồm các muối orthophosphat và các muối polyphosphat của các kim loại. Ví dụ, hợp chất phosphat có mặt dưới dạng phosphat kim loại tan hoặc tan ít hoặc phosphat phức hợp trong màng phủ xử lý sơ bộ. Các ví dụ về kim loại trong muối phosphat kim loại tan hoặc trong phosphat phức hợp bao gồm các kim loại kiềm, các kim loại kiềm thổ, và Mn. Các ví dụ về kim loại trong muối phosphat kim loại tan ít hoặc muối phosphat phức hợp bao gồm Al, Ti, Zr, Hf, và Zn. Lượng hợp chất phosphat trong màng phủ xử lý sơ bộ (tính theo nguyên tử photpho) thích hợp hơn là từ 0,5 đến 500mg/m² và thích hợp hơn nữa là từ 1,0 đến 200 mg/m² khi xét đến độ bền chống ăn mòn và độ bám dính, v.v..

Sự có mặt của màng phủ xử lý sơ bộ có thể được xác nhận thông qua việc phát hiện các nguyên tố cụ thể trong hợp chất phosphat hoặc kim loại van khi phần tiếp giáp giữa màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học và ống thép mạ kim loại được đưa đi tiến hành phân tích nguyên tố, như các quang phổ huỳnh quang tia X, phổ học electron trong phân tích hóa học (electron spectroscopy for chemical analysis - ESCA), và quang phổ phát xạ (glow discharge spectroscopy - GDS).

Màng phủ xử lý sơ bộ được tạo ra bằng cách phủ dung dịch xử lý sơ bộ chứa muối kim loại van để trở thành oxit, hydroxit, hoặc florua của kim loại van và hợp chất phosphat trên bề mặt tấm thép mạ kim loại sau đó sấy khô. Các ví dụ về muối kim loại van chứa titan bao gồm K_nTiF₆ (K: là kim loại kiềm hoặc kiềm thổ, n: 1 hoặc 2),

$K_2[TiO(COO)_2]$, $(NH_4)_2TiF_6$, $TiCl_4$, $TiOSO_4$, $Ti(SO_4)_2$, và $Ti(OH)_4$; zircon chẳng hạn $(NH_4)_2ZrF_6$, $Zr(SO_4)_2$ và $(NH_4)_2ZrO(CO_3)_2$; và các molybdat chẳng hạn $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$ và $K_2(MoO_2F_4)$.

Dung dịch xử lý sơ bộ còn chứa thêm thành phần bổ sung ngoài muối kim loại van và hợp chất phosphat. Ví dụ, dung dịch xử lý sơ bộ có thể còn chứa thêm axit hữu cơ có chức năng chelat hóa. Axit hữu cơ góp phần vào sự ổn định của muối kim loại van. Các ví dụ về axit hữu cơ bao gồm axit tartaric, axit tannic, axit citric, axit oxalic, axit malonic, axit lactic, axit axetic, và axit ascorbic. Lượng axit hữu cơ trong dung dịch xử lý sơ bộ là, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 0,02 theo tỷ lệ mol của axit hữu cơ so với ion kim loại van.

Dung dịch xử lý sơ bộ có thể được phủ lên tấm thép mạ kim loại bằng cách sử dụng phương pháp đã biết chẳng hạn phương pháp sơn lăn, phương pháp sơn quay, phương pháp sơn phun và phương pháp nhúng. Lượng dung dịch xử lý sơ bộ để được phủ tốt hơn nếu là lượng sao cho lượng kim loại van để được lắng đọng là lớn hơn hoặc bằng 0,5 mg/m². Lượng dung dịch xử lý sơ bộ để phủ thích hợp là lượng sao cho độ dày của màng phủ xử lý sơ bộ được tạo ra là từ 3 đến 2.000 nm hoặc mỏng hơn. Khi độ dày dưới 3 nm, độ bền chống ăn mòn của màng phủ xử lý sơ bộ có không đạt yêu cầu; và khi độ dày lớn hơn 2.000 nm, có thể tạo ra vết nứt trên màng phủ xử lý sơ bộ do ứng suất trong quá trình đập tấm thép mạ kim loại.

Màng phủ xử lý sơ bộ được tạo ra, ví dụ, bằng cách sấy khô màng đã phủ của dung dịch xử lý sơ bộ được tạo ra trên bề mặt của tấm thép mạ kim loại mà không rửa với nước. Màng đã phủ có thể được để khô ở nhiệt độ bình thường, nhưng tốt hơn nếu được sấy khô ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 50°C khi xét đến năng suất (hoạt động liên tục). Nhiệt độ sấy thích hợp là nhỏ hơn hoặc bằng 200°C khi xét đến việc ngăn không cho các thành phần trong dung dịch xử lý sơ bộ bị phân hủy bởi nhiệt.

FIG.1A và FIG.1B minh họa cấu trúc dạng lớp của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học. FIG.1A minh họa sơ lược cấu trúc dạng lớp của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo một phương án của sáng chế, và FIG.1B minh họa sơ lược cấu trúc ở trạng thái bịt kín.

Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 100 bao gồm tấm thép 110, lớp mạ 120, màng phủ xử lý sơ bộ 130, phần hàn 140, phần cắt hạt 150, lớp phục hồi được

phun bởi nhiệt 160 và màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170. Lớp mạ 120 được phủ lên bề mặt của tấm thép 110, màng phủ xử lý sơ bộ 130 được phủ lên bề mặt lớp mạ 120, và màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170 được phủ lên bề mặt màng phủ xử lý sơ bộ 130. Cùng lúc đó, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 100 có phần hàn 140, và lớp phục hồi được phun bởi nhiệt 160 được phủ lên phần hàn 140. Lớp phục hồi được phun bởi nhiệt 160 được phủ màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170. Bằng cách này, màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170 che phủ bề mặt của lớp mạ 120 thông qua màng phủ xử lý sơ bộ 130, và che phủ lớp phục hồi được phun bởi nhiệt 160.

Lớp mạ 120 bao gồm chẳng hạn, hợp kim kẽm chứa nhôm và magiê. Màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170 có cấu trúc dạng lớp gồm lớp nhựa flo và nhựa bazơ (không được minh họa), và độ dày của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170 là, ví dụ, từ 1 đến 4 μ m. Màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170 gồm, ví dụ, vảy kim loại 171, sáp 172, hợp chất kim loại van 173 và chất kết hợp silan 174.

Lượng nhựa flo tính theo tổng lượng nhựa flo và nhựa bazơ trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170 là lớn hơn hoặc bằng 3,0% khối lượng, tính theo nguyên tử flo, và tỷ lệ khối lượng của nhựa flo và nhựa bazơ là, ví dụ, 1:3. Màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170 chứa đủ lượng nhựa flo, cho phép ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 100 có độ bền chịu thời tiết.

Màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170 cũng chứa đủ lượng nhựa bazơ, cho phép màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170 có độ dính tốt với lớp mạ 120. Lượng vảy kim loại 171 trong lớp phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170 là, ví dụ, 20% khối lượng. Nhiều vảy kim loại 171 được rắc chồng lên nhau theo hướng chiều dày của lớp phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170, và sự phân bố các vảy kim loại 171 trong lớp phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170 thường là đồng nhất khi nhìn theo phương mặt phẳng của lớp phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170. Mặc dù một phần lớp mạ 170 không được phủ với vảy kim loại 171, tuy nhiên hầu hết toàn bộ lớp mạ 170 là được bao phủ. Kết cấu này làm giảm không nhiều lắm độ bóng của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 100. Ngoài ra, nhựa bazơ và các vảy kim loại 171 được phân bố đồng nhất theo phương mặt phẳng của lớp phủ xử lý chuyển hóa hóa học 170, và vì kết cấu này sự thay đổi bề mặt ngoài được hạn chế ngay cả khi lớp mạ 120 bị đen hóa.

Lý do tại sao hạn chế được việc đen hóa lớp mạ là như sau. Nhựa flo và nhựa bazơ trong lớp nền của lớp phủ xử lý chuyển hóa hóa học về cơ bản là đồng nhất, nhưng đường biên giữa nhựa flo và nhựa bazơ có thể dùng làm đường dẫn cho chất lỏng do tính thấm chất lỏng mạnh của nhựa flo. Chất bài tiết, ví dụ mồ hôi của công nhân đi vào đường dẫn này tới lớp mạ để oxi hóa Mg trong lớp mạ gây ra sự đen hóa như nêu trên của lớp mạ.

Màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học có các vảy kim loại. Các vảy kim loại được phủ lên màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học để bao phủ hầu hết toàn bộ diện tích lớp mạ như được mô tả ở trên. Kết cấu này cho phép đường dẫn kéo dài trong khi bao quanh các vảy kim loại theo hướng chiều dày của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học, và kết quả là đường dẫn có độ dài lớn. Do đó, chất bài tiết ít có khả năng đi tới lớp mạ. Ngay cả khi chất bài tiết đi tới lớp mạ gây ra sự đen hóa lớp mạ, các vảy kim loại bao phủ hầu như toàn bộ diện tích lớp mạ đã che phần đen hóa không bị lộ ra ngoài và kết quả là không nhìn thấy phần bị đen hóa từ bên ngoài. Theo đó, sự thay đổi bề ngoài trong tấm thép được xử lý chuyển hóa hóa học do sự đen hóa lớp mạ có thể được giảm đi.

Rõ ràng từ phần mô tả ở trên, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo phương án này bao gồm ống thép mạ kim loại được tạo ra bằng cách hàn tấm thép mạ kim loại và màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được phủ lên bề mặt của ống thép mạ kim loại, và bao gồm tấm thép và hợp kim kẽm được phủ trên bề mặt của tấm thép và chứa nhôm với lượng từ 0,05 đến 60% khối lượng và magie với lượng từ 0,1 đến 10% khối lượng; màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa nhựa flo, nhựa bazơ, vảy kim loại, và hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học; nhựa bazơ là một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: polyuretan, polyester, nhựa acrylic, nhựa epoxy, và polyolefin; lượng nhựa flo, tính theo tổng lượng nhựa flo và nhựa bazơ là lớn hơn hoặc bằng 3,0% khối lượng, tính theo nguyên tử flo; lượng nhựa bazơ, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn hoặc bằng 10 phần khối lượng; và lượng vảy kim loại trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn 20% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 60% khối lượng. Kết cấu này cho phép ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học có đủ độ bền chịu thời tiết và đủ độ bám dính của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học và có độ bóng giảm và sự bay màu theo thời gian giảm đến mức tối thiểu.

Kết cấu trong đó vảy kim loại là một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: vảy nhôm, vảy hợp kim nhôm, và vảy thép không gỉ, thậm chí còn có hiệu quả hơn khi xét đến độ bền chống ăn mòn và khả năng gia công cao.

Kết cấu trong đó độ dày của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là từ 0,5 đến 10 μ m, thậm chí có hiệu quả hơn khi xét đến việc cho phép màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học dùng chức năng mong muốn và nâng cao khả năng sản xuất.

Kết cấu trong đó lượng nhựa bazơ, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là nhỏ hơn hoặc bằng 900 phần khối lượng, thậm chí hiệu quả hơn khi xét đến độ bền chịu thời tiết của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học.

Kết cấu trong đó hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học chứa hợp chất kim loại van bao gồm một hoặc nhiều kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Mo, và W, và lượng hợp chất kim loại van tính theo màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là từ 0,005 đến 5,0% khối lượng, tính theo kim loại, thậm chí hiệu quả hơn khi xét đến việc tăng độ bền chống ăn mòn của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học, sự cố định của vảy kim loại trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học, và khả năng gia công của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học.

Kết cấu trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học còn chứa thêm một hoặc cả hai chất trong số: chất kết hợp silan và muối phosphat, thậm chí còn hiệu quả hơn khi xét đến việc tăng độ bền chống ăn mòn của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học.

Kết cấu trong đó tấm thép mạ kim loại được xử lý sơ bộ bằng hợp chất phosphat hoặc hợp phần kim loại van và hợp phần kim loại van là một hoặc nhiều kim loại được lựa chọn từ nhóm chỉ bao gồm: Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Mo, và W, thậm chí còn hiệu quả hơn khi xét đến việc tăng độ bền chống ăn mòn của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học.

Ngoài ra, kết cấu trong đó ống thép mạ kim loại còn có thêm lớp phục hồi được phun bởi nhiệt phủ lên phần hàn của ống thép mạ kim loại và lượng Al trên bề mặt của lớp phục hồi được phun bởi nhiệt là 0,05% nguyên tử trở lên, thậm chí còn hiệu quả hơn khi xét đến việc tăng độ bền chống ăn mòn của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học.

Kết cấu trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học này còn chứa chất màu, thậm chí còn hiệu quả hơn khi xét đến việc làm giảm bay màu của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học.

Kết cấu trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học này còn chứa sáp, thậm chí còn hiệu quả hơn khi xét đến việc làm tăng khả năng gia công của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học.

Ngoài ra, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học thích hợp làm khung nhà kính dùng trong nông nghiệp.

Như đã mô tả trên, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học có độ bền chịu thời tiết rất tốt. Theo đó, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học thích hợp làm vật liệu xây dựng ngoài trời. Ngoài ra, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học có hiệu quả tuyệt vời trong việc giảm độ bóng và bay màu theo thời gian, và còn có thể ngăn sự đen hóa do các yếu tố khác, chẳng hạn như đen hóa do tiếp xúc với mồ hôi, ví dụ, của công nhân gia công vật liệu xây dựng ngoài trời. Do đó, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học giữ được vẻ ngoài đẹp, và cũng có hiệu quả nâng cao khả năng làm việc ngoài trời khi hoàn thiện với vật liệu xây dựng ngoài trời sử dụng ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn cùng với việc tham khảo các ví dụ cụ thể, tuy nhiên sáng chế sẽ không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Sản xuất tấm thép mạ hợp kim kẽm chứa nhôm

Sử dụng thép cacbon cán nguội (Cold Rolled Carbon Steel – SPCC) có độ dày tấm là 0,8mm làm vật liệu nền để sản xuất tấm thép mạ hợp kim kẽm chứa 6% khối lượng Al và 3% khối lượng Mg nhúng nóng (sau đây, còn được gọi là "tấm thép mạ A"). Lượng mạ lắng đọng của tấm thép mạ A là 45 g/m².

Sử dụng SPCC có độ dày tấm là 0,8mm làm vật liệu nền, các tấm thép mạ từ B tới E là các tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg nhúng nóng được sản xuất theo cách tương tự như tấm thép mạ A ngoại trừ hàm lượng của Zn, Al, và Mg trong hợp kim mạ bị thay đổi như được trình bày trong bảng 1 và lượng mạ lắng đọng bị thay đổi như được trình bày trong bảng 1.

Ngoài ra, các tấm thép mạ F và G là các tấm thép mạ hợp kim Zn-Al nhúng nóng được sản xuất theo cách tương tự như tấm thép mạ A ngoại trừ hàm lượng Zn và Al trong hợp kim mạ bị thay đổi như được trình bày trong bảng 1 và lượng mạ lắng đọng bị thay đổi như được trình bày trong bảng 1.

Thành phần của hợp kim mạ và lượng mạ lắng đọng đối với các tấm thép mạ từ B tới G được trình bày trong bảng 1. Trong bảng 1, “lượng Al” dùng để chỉ hàm lượng tính theo % khối lượng của nhôm trong lớp mạ, và “lượng Mg” dùng để chỉ hàm lượng tính theo % khối lượng của magie trong lớp mạ.

Bảng 1

Tấm thép mạ kim loại	Lượng Al (% khối lượng)	Lượng Mg (% khối lượng)	Lượng lắng đọng của lớp mạ (g/m^2)
B	11	3,0	45
C	4,0	1,0	60
D	2,5	3,0	90
E	55	2,5	60
F	0,18	-	60
G	55	-	45

Chuẩn bị dung dịch xử lý sơ bộ

Chuẩn bị dung dịch xử lý sơ bộ B1

Trộn $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, axit phosphoric, và nước với nhau, thu được dung dịch xử lý sơ bộ B1. Lượng nguyên tử Mo và P trong dung dịch xử lý sơ bộ B1 lần lượt là 30 g/L và 45 g/L.

Chuẩn bị dung dịch xử lý sơ bộ B2

Trộn V_2O_5 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, và nước với nhau, thu được dung dịch xử lý sơ bộ B2. Lượng nguyên tử V và P trong dung dịch xử lý sơ bộ B2 lần lượt là 30 g/L và 45 g/L.

Chuẩn bị dung dịch xử lý sơ bộ B3

Trộn $(\text{NH}_4)_2\text{ZrO}(\text{CO}_3)_2$, axit phosphoric, và nước với nhau, thu được dung dịch

xử lý sơ bộ B3. Lượng nguyên tử Zr và P trong dung dịch xử lý sơ bộ B3 lần lượt là 30 g/L và 45 g/L.

Chuẩn bị dung dịch xử lý sơ bộ B4

Trộn $(\text{NH}_4)_2\text{TiF}_6$, axit phosphoric, và nước với nhau, thu được dung dịch xử lý sơ bộ B4. Lượng nguyên tử Ti và P trong dung dịch xử lý sơ bộ B3 lần lượt là 30 g/L và 45 g/L.

Thành phần trong các dung dịch xử lý sơ bộ từ B1 tới B4 được trình bày trong bảng 2. Trong bảng 2, "BM" dùng để chỉ kim loại van.

Bảng 2

Dung dịch xử lý số	Kim loại van			Hợp chất phosphat	
	Muối BM	BM	Nồng độ BM (g/L)	Muối phosphat	Nồng độ P (g/L)
B1	$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Mo	30	H_3PO_4	45
B2	V_2O_5	V	30	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	45
B3	$(\text{NH}_4)_2\text{ZrO}(\text{CO}_3)_2$	Zr	30	H_3PO_4	45
B4	$(\text{NH}_4)_2\text{TiF}_6$	Ti	30	H_3PO_4	45

Chuẩn bị dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học

Chuẩn bị các nguyên liệu

Cần chuẩn bị các nguyên liệu sau đây.

(1) Nhũ tương nhựa

"Nhũ tương nhựa flo" là nhũ tương trong nước của nhựa flo (Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh Tg: là từ -35 đến 25°C , nhiệt độ tạo màng nhỏ nhất (minimum film-forming temperature -MFT): 10°C , FR), nồng độ của lượng chất rắn trong nhũ tương nhựa flo là 38% khối lượng, lượng nguyên tử flo trong nhựa flo là 25% khối lượng, và đường kính hạt trung bình của nhũ tương là 150nm.

Đối với nhũ tương nhựa uretan (PU), sử dụng "HYDRAN" do DIC Corporation sản xuất. Nồng độ của lượng chất rắn có trong "HYDRAN" là 35% khối lượng. Đường

kính hạt trung bình của nhũ tương được ước lượng là khoảng từ 10 đến 100nm.

Đối với nhũ tương nhựa acrylic (AR), sử dụng "PATELACOL" do DIC Corporation sản xuất (một nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất). Nồng độ của lượng chất rắn trong "PATELACOL" là 40% khối lượng. Đường kính hạt trung bình của nhũ tương được ước lượng là khoảng từ 10 đến 100nm.

Đối với nhũ tương polyeste (PE), sử dụng "VYLONAL" do TOYOBO STC CO., LTD. sản xuất. Nồng độ của lượng chất rắn có trong "VYLONAL" là 30% khối lượng. Đường kính hạt trung bình của nhũ tương được ước lượng là khoảng từ 10 đến 100nm.

Đối với nhũ tương nhựa epoxy (ER), sử dụng "ADEKA RESIN" do ADEKA CORPORATION sản xuất (một nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất). Nồng độ của lượng chất rắn có trong "ADEKA RESIN" là 30% khối lượng. Đường kính hạt trung bình của nhũ tương được ước lượng là khoảng từ 10 đến 100nm.

Đối với nhũ tương polyolefin (PO), sử dụng "ARROWBASE" do UNITIKA LTD. (một nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất) sản xuất. Nồng độ của lượng chất rắn có trong "ARROWBASE" là 25% khối lượng. Đường kính hạt trung bình của nhũ tương được ước lượng là khoảng từ 10 đến 100nm.

(2) Vảy kim loại

Đối với vảy nhôm, sử dụng "WXM-U75C" do TOYO ALUMINIUM K.K. sản xuất. Đường kính hạt trung bình và độ dày trung bình của vảy nhôm lần lượt là 18 μ m và 0,2 μ m.

Đối với vảy thép không gỉ, sử dụng "PFA4000" do TOYO ALUMINIUM K.K. sản xuất. Đường kính hạt trung bình và độ dày trung bình của vảy thép không gỉ lần lượt là 40 μ m và 0,5 μ m.

(3) Hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học sơ bộ

Đối với hợp chất titan (Ti), " H_2TiF_6 (dung dịch nước nồng độ 40%)" được sử dụng. Lượng nguyên tử Ti trong H_2TiF_6 (40%) là 11,68% khối lượng.

Đối với hợp chất zirconi (Zr), sử dụng "Zircosol AC-7" do DAIICHI KIGENSO KAGAKU KOGYO CO., LTD. sản xuất. Lượng nguyên tử Zr trong Zircosol AC-7 là

9,62% khối lượng. "Zircosol" là nhãn hiệu đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất.

Đối với hợp chất vanadi (V), sử dụng amoni metavanadat (NH_4VO_3). Lượng nguyên tử V trong amoni metavanadat là 43,55% khối lượng.

Đối với hợp chất molybdat (Mo), sử dụng amoni molybdat ($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$). Lượng nguyên tử Mo trong amoni molybdat là 54,35% khối lượng.

(4) Các chất phụ gia

Đối với sáp, sử dụng "Hitech" do TOHO Chemical Industry Co., Ltd. sản xuất. Điểm nóng chảy của sáp là 120°C.

Đối với chất điều khiển lưu biến (rheology-controlling agent - RCA), sử dụng "BYK-420" do BYK-Chemie GmbH sản xuất. "BYK" là một nhãn hiệu hàng hóa đã được đăng ký thuộc sở hữu của nhà sản xuất.

Đối với chất màu A (silic đioxit), sử dụng "LIGHTSTAR" do NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD. sản xuất. Đường kính hạt trung bình của "LIGHTSTAR" là 200nm.

Đối với chất màu B (cacbon đen), sử dụng "Ketjenblack" do Lion Corporation sản xuất. Đường kính hạt trung bình của "Ketjenblack" là 40nm.

Đối với chất màu C (chất màu hữu cơ), sử dụng "Nhựa styren-acrylic" do NIPPONPAINT Co., Ltd. sản xuất. Đường kính hạt trung bình của "nhựa styren-acrylic" là 500nm.

Đối với hợp chất phosphat, sử dụng điamoni hydrophosphat ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$). Lượng nguyên tử P trong điamoni hydrogenphosphat là 23,44% khối lượng.

Đối với chất kết hợp silan (SCA), sử dụng "SILQUEST A-186" do Momentive Performance Materials Japan LLC. sản xuất.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 1

Nhũ tương nhựa flo, nhũ tương nhựa uretan, vảy nhôm, hợp chất titan, và nước, mỗi thành phần ở lượng thích hợp, được trộn với nhau để thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 1. Lượng nhựa uretan, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo

trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 1 là 10 phần khối lượng. Lượng nhựa khác ngoài nhựa flo (còn được gọi là “lượng chất nền”) tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 1 là 10 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo (còn được gọi là “lượng F”) trong toàn bộ nhựa hữu cơ (tổng lượng nhựa flo và nhựa bazơ) trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 1 là 22,7% khối lượng. Lượng vảy kim loại (cũng được gọi là “lượng vảy”) tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 1 là 25% khối lượng. Lượng hợp chất titan tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 1 là 0,05% khối lượng, tính theo nguyên tử Ti.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 2

Nhũ tương nhựa flo, nhũ tương polyeste, vảy nhôm, hợp chất titan, hợp chất phosphat, và nước, mỗi thành phần ở lượng thích hợp, được trộn với nhau để thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 2. Lượng polyester, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 2 là 100 phần khối lượng, lượng hợp chất titan tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 2 là 0,20% khối lượng, tính theo nguyên tử Ti, và lượng hợp chất phosphat tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 2 là 0,6% khối lượng, tính theo nguyên tử P. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 2 là 100 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 2 là 12,5% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 2 là 40% khối lượng.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 3

Thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 3 theo cách tương tự như trong trường hợp của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 2 ngoại trừ việc không thêm hợp chất phosphat, hợp chất zirconi được thêm vào thay cho hợp chất titan, thay đổi lượng vảy nhôm cần được thêm vào, và bổ sung thêm chất điều khiển lưu biến. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 3 là 100 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 3 là 12,5% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 3 là 60% khối lượng, và lượng chất điều khiển lưu biến là 0,5% khối lượng.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 4

Thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 4 theo cách tương tự như trong trường hợp của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 3 ngoại trừ việc thay đổi lượng vảy nhôm thêm vào, hợp chất vanadi được thêm vào thay cho hợp chất zirconi, và chất màu C được thêm vào. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 4 là 100 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 4 là 12,5% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 4 là 30% khối lượng. Lượng chất màu C tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 4 là 0,5% khối lượng.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 5

Nhũ tương nhựa flo, nhũ tương nhựa uretan, nhũ tương nhựa acrylic, nhũ tương polyeste, nhũ tương polyolefin, vảy nhôm, hợp chất titan, sáp, và nước, mỗi thành phần ở lượng thích hợp, được trộn với nhau để thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 5. Lượng nhựa uretan tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 5 là 100 phần khối lượng, lượng nhựa acrylic, polyeste, và polyolefin tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 5 là 25 phần khối lượng cho mỗi thành phần, và lượng sáp tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 5 là 2,0% khối lượng. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 5 là 175 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 5 là 9,1% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 5 là 30% khối lượng. Lượng hợp chất titan tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 5 là 0,05% khối lượng, tính theo nguyên tử Ti.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 6

Nhũ tương nhựa flo, nhũ tương nhựa uretan, nhũ tương nhựa acrylic, nhũ tương polyeste, nhũ tương nhựa epoxy, nhũ tương polyolefin, vảy nhôm, sáp, hợp chất zirconi, và nước, mỗi thành phần ở lượng thích hợp, được trộn với nhau để thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 6. Lượng nhựa uretan tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 6 là 300 phần khối lượng, các lượng nhựa acrylic, polyeste, và nhựa epoxy tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 6 là 100 phần khối lượng cho mỗi thành phần, và lượng polyolefin là 50 phần khối lượng. Lượng sáp tính theo lượng chất rắn

trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 6 là 2,0% khối lượng, và lượng hợp chất zirconium tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 6 là 0,20% khối lượng, tính theo nguyên tử Zr. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 6 là 650 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 6 là 3,3% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 6 là 25% khối lượng.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 7

Nhũ tương nhựa flo, nhũ tương nhựa uretan, nhũ tương nhựa acrylic, vảy nhôm, sáp, hợp chất zirconium, hợp chất phosphat, chất kết hợp silan, chất điều khiển lưu biến, và nước, mỗi thành phần ở lượng thích hợp, được trộn với nhau để thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 7. Các lượng nhựa uretan và nhựa acrylic tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 7 là 150 phần khối lượng, cho mỗi thành phần, lượng sáp tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 7 là 2,5% khối lượng, lượng hợp chất zirconium tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 7 là 1,00% khối lượng, tính theo nguyên tử Zr, lượng hợp chất phosphat tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 7 là 0,6% khối lượng, tính theo nguyên tử P, lượng chất kết hợp silan tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 7 là 1,5% khối lượng, và lượng chất điều khiển lưu biến là 0,5% khối lượng. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 7 là 300 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 7 là 6,3% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 7 là 30% khối lượng.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 8

Nhũ tương nhựa flo, nhũ tương nhựa uretan, nhũ tương polyester, nhũ tương nhựa epoxy, nhũ tương polyolefin, vảy nhôm, hợp chất titan, hợp chất phosphat, chất kết hợp silan, và nước, mỗi thành phần ở lượng thích hợp, được trộn với nhau để thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 8. Lượng nhựa uretan, polyester, nhựa epoxy, và polyolefin tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 8 là 25 phần khối lượng cho mỗi thành phần, lượng hợp chất titan tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 8 là 0,20% khối lượng, tính theo nguyên tử Ti, lượng hợp chất phosphat tính theo lượng chất rắn trong dung

dịch xử lý chuyển hóa hóa học 8 là 0,6% khối lượng, tính theo nguyên tử P, và lượng chất kết hợp silan tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 8 là 1,5% khối lượng. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 8 là 100 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 8 là 12,5% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 8 là 30% khối lượng.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 9

Nhũ tương nhựa flo, nhũ tương nhựa uretan, nhũ tương nhựa acrylic, nhũ tương polyeste, nhũ tương polyolefin, vảy thép không gỉ, hợp chất zirconi, và nước, mỗi thành phần ở lượng thích hợp, được trộn với nhau để thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 9. Lượng nhựa uretan tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 9 là 50 phần khối lượng, các lượng nhựa acrylic, polyeste, và polyolefin tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 9 là 25 phần khối lượng cho mỗi thành phần, và lượng hợp chất zirconi tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 9 là 0,50% khối lượng, tính theo nguyên tử Zr. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 9 là 125 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 9 là 11,1% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 9 là 30% khối lượng.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 10

Thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 10 theo cách tương tự như trong trường hợp của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 9 ngoại trừ việc một lượng vảy nhôm thích hợp được sử dụng thay cho vảy thép không gỉ, thay đổi lượng hợp chất zirconi được thêm vào và sử dụng một lượng thích hợp chất màu A (silic đioxit). Lượng chất màu A tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 10 là 0,5% khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 10 là 125 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 10 là 11,1% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 10 là 20% khối lượng. Lượng hợp chất zirconi tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 10 là 0,20% khối lượng, tính theo nguyên tử Zr.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 11

Thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 11 theo cách tương tự như trong trường hợp của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 10 ngoài trừ việc thay đổi lượng nhũ tương nhựa uretan và vảy nhôm được thêm vào, sử dụng hợp chất titan thay cho hợp chất zirconi, và sử dụng một lượng thích hợp chất màu B (cacbon đen) thay cho chất màu A. Lượng nhựa uretan tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 11 là 20 phần khối lượng, và lượng chất màu B tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 11 là 0,2% khối lượng. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 11 là 95 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 11 là 12,8% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 11 là 25% khối lượng.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 12

Nhũ tương nhựa flo, nhũ tương nhựa uretan, nhũ tương nhựa acrylic, nhũ tương polyeste, nhũ tương nhựa epoxy, vảy nhôm, vảy thép không gỉ, hợp chất molybdat, chất màu C (chất màu hữu cơ), và nước, mỗi thành phần ở lượng thích hợp, được trộn với nhau để thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 12. Lượng nhựa uretan tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 12 là 50 phần khối lượng, các lượng nhựa acrylic, polyeste, và nhựa epoxy tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 12 là 25 phần khối lượng cho mỗi thành phần, lượng hợp chất molybdat tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 12 là 0,01% khối lượng, tính theo nguyên tử Mo, và lượng chất màu C tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 12 là 0,5% khối lượng. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 12 là 125 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 12 là 11,1% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 12 là 50% khối lượng. Lượng vảy nhôm là 30% khối lượng và lượng vảy thép không gỉ là 20% khối lượng.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 13

Thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 13 theo cách tương tự như trong trường hợp của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 12 ngoài trừ việc sử dụng nhũ tương polyolefin thay cho nhũ tương nhựa acrylic, thay đổi lượng vảy thép không gỉ

được thêm vào, thay đổi lượng hợp chất molybdat được thêm vào, và sử dụng một lượng sáp thích hợp làm chất phụ gia. Lượng nhựa uretan tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 13 là 50 phần khối lượng, các lượng polyeste, nhựa epoxy, và polyolefin tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 13 là 25 phần khối lượng cho mỗi thành phần, và lượng sáp tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 13 là 2,0% khối lượng. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 13 là 125 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 13 là 11,1% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 13 là 35% khối lượng. Lượng vảy nhôm là 30% khối lượng và lượng vảy thép không gỉ là 5% khối lượng. Lượng hợp chất molybdat tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 13 là 2,00% khối lượng, tính theo nguyên tử Mo.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 14

Thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 14 theo cách tương tự như trong trường hợp của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 9 ngoại trừ việc sử dụng vảy nhôm thay cho vảy thép không gỉ, sử dụng một lượng thích hợp hợp chất vanadi thay cho hợp chất zirconi, và sử dụng một lượng thích hợp chất kết hợp silan. Lượng chất kết hợp silan tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 14 là 1,5% khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 14 là 125 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 14 là 11,1% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 14 là 30% khối lượng. Lượng hợp chất vanadi tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 14 là 3,00% khối lượng, tính theo nguyên tử V.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 15

Nhũ tương nhựa flo, nhũ tương nhựa uretan, nhũ tương nhựa acrylic, nhũ tương polyeste, nhũ tương nhựa epoxy, nhũ tương polyolefin, vảy nhôm, hợp chất titan, chất màu A, chất màu C, và nước, mỗi thành phần ở lượng thích hợp, được trộn với nhau để thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 15. Lượng nhựa uretan tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 15 là 50 phần khối lượng, các lượng nhựa acrylic và polyeste tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo

trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 15 là 25 phần khối lượng cho mỗi thành phần, lượng nhựa epoxy tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 15 là 10 phần khối lượng, lượng polyolefin tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 15 là 15 phần khối lượng, và các lượng chất màu A và chất màu C tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 15 là 0,5% khối lượng cho mỗi thành phần. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 15 là 125 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 15 là 11,1% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 15 là 25% khối lượng. Lượng hợp chất titan tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 15 là 0,20% khối lượng, tính theo nguyên tử Ti.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 16

Thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 16 theo cách tương tự như trong trường hợp của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 10 ngoại trừ việc thay đổi lượng vảy nhôm được thêm vào, thay đổi lượng hợp chất zirconi được thêm vào, và không thêm chất màu A. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 16 là 125 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 16 là 11,1% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 16 là 25% khối lượng. Lượng hợp chất zirconi tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 16 là 0,50% khối lượng, tính theo nguyên tử Zr.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 17

Thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 17 theo cách tương tự như trong trường hợp của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 4 ngoại trừ việc sử dụng hợp chất titan thay cho hợp chất vanadi, và không thêm nhũ tương polyeste và chất màu C. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 17 là 0 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 17 là 25,0% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 17 là 30% khối lượng.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 18

Nhũ tương nhựa uretan, nhũ tương polyeste, nhũ tương polyolefin, vảy nhôm, hợp chất zirconi, và nước, mỗi thành phần ở lượng thích hợp, được trộn với nhau để thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 18. Các lượng polyeste và polyolefin

tính theo 50 phần khối lượng nhựa uretan trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 18 là 25 phần khối lượng cho mỗi thành phần. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 18 là 100 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 18 là 0% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 18 là 30% khối lượng. Lượng hợp chất zirconi tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 18 là 0,20% khối lượng, tính theo nguyên tử Zr.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 19

Nhũ tương nhựa acrylic, nhũ tương polyeste, nhũ tương nhựa epoxy, nhũ tương polyolefin, vảy nhôm, hợp chất vanadi và nước, mỗi thành phần ở lượng thích hợp, được trộn với nhau để thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 19. Các lượng polyeste, nhựa epoxy, và polyolefin tính theo 25 phần khối lượng nhựa acrylic trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 19 là 25 phần khối lượng cho mỗi thành phần. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 19 là 100 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 19 là 0% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 19 là 30% khối lượng. Lượng hợp chất vanadi tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 19 là 0,20% khối lượng, tính theo nguyên tử V.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 20

Thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 20 theo cách tương tự như trong trường hợp của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 16 ngoại trừ việc sử dụng một lượng thích hợp hợp chất titan thay cho hợp chất zirconi, và thay đổi lượng vảy nhôm được thêm vào. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 20 là 125 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 20 là 11,1% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 20 là 5% khối lượng. Lượng hợp chất titan tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 20 là 0,20% khối lượng, tính theo nguyên tử Ti.

Điều chế dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 21

Thu được dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 21 theo cách tương tự như trong trường hợp dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 16 ngoại trừ việc thay đổi lượng hợp chất zirconi và lượng vảy nhôm được thêm vào. Lượng chất nền trong dung dịch xử lý

chuyển hóa hóa học 21 là 125 phần khối lượng. Lượng nguyên tử flo trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 21 là 11,1% khối lượng. Lượng vảy trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 21 là 65% khối lượng. Lượng hợp chất zirconi tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 21 là 0,20% khối lượng, tính theo nguyên tử Zr.

Thành phần của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học từ 1 đến 16 được trình bày trong bảng 3. Thành phần của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học từ 17 đến 21 được trình bày trong bảng 4.

Bảng 3:

Dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học	Nhựa hữu cơ								Vải kim loại			Xử lý chuyển hóa hóa học		Chất phụ gia	
	Lượng (phần khối lượng)							Lượng (% khối lượng)							
	FR(A)	PU(B)	AR(C)	PE(D)	ER(E)	PO(F)	Tổng từ B tới F	Lượng F (%)	Al (a)	SUS (b)	Tổng a+b	Thành phần	Lượng (% khối lượng)	Vô cơ	Hữu cơ
1	100	10	0	0	0	0	10	22,7	25	0	25	Ti	0,05	-	-
2	100	0	0	100	0	0	100	12,5	40	0	40	Ti	0,20	P	-
3	100	0	0	100	0	0	100	12,5	60	0	60	Zr	0,20	-	RCA
4	100	0	0	100	0	0	100	12,5	30	0	30	V	0,20	-	Chất màu C, RCA
5	100	100	25	25	0	25	175	9,1	30	0	30	Ti	0,05	-	Sáp
6	100	300	100	100	100	50	650	3,3	25	0	25	Zr	0,20	-	Sáp
7	100	150	150	0	0	0	300	6,3	30	0	30	Zr	1,00	P, SCA	Sáp, RCA
8	100	25	0	25	25	25	100	12,5	30	0	30	Ti	0,20	P, SCA	-

9	100	50	25	25	0	25	125	11,1	0	30	30	Zr	0,50	-	-
10	100	50	25	25	0	25	125	11,1	21	0	21	Zr	0,20	SiO ₂	-
11	100	20	25	25	0	25	95	12,8	25	0	25	Ti	0,20	CB	-
12	100	50	25	25	25	25	125	11,1	30	20	50	Mo	0,01	-	Chất màu C
13	100	50	0	25	25	25	125	11,1	30	5	35	Mo	2,00	-	Sáp
14	100	50	25	25	0	25	125	11,1	30	0	30	V	3,00	SCA	-
15	100	50	25	25	10	25	125	11,1	25	0	25	Ti	0,20	SiO ₂	Chất màu C
16	100	50	25	25	0	25	125	11,1	25	0	25	Zr	0,50	-	-

Bảng 4:

Dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học	Nhựa hữu cơ								Vải kim loại			Xử lý chuyển hóa hóa học		Chất phụ gia
	Lượng (phần khối lượng)							Lượng (% khối lượng)						
										FR(A)	PU(B)	AR(C)	PE(D)	
17	100	0	0	0	0	0	0	25,0	30	0	30	Ti	0,20	RCA
18	0	50	0	25	0	25	100	0	30	0	30	Zr	0,20	-
19	0	0	25	25	25	25	100	0	30	0	30	V	0,20	-
20	100	50	25	25	0	25	125	11,1	5	0	5	Ti	0,20	-
21	100	50	25	25	0	25	125	11,1	65	0	65	Zr	0,20	-

Ví dụ 1

Ống thép hở được tạo thành từ tấm thép mạ A, và các đường viền của tấm thép mạ A tiếp xúc với nhau được hàn dọc theo chiều dọc của ống hở bằng cách hàn cao tần để tạo thành ống thép có đường kính 25,4mm. Phần hàn của ống thép mạ kim loại sau đó được cắt rời và lớp phục hồi được phun bởi nhiệt có chiều rộng 10mm và lượng lắng đọng trung bình 10 μ m được tạo ra dưới các điều kiện phun nhiệt C2, là điều kiện mà lớp thứ nhất của sợi lõi phun nhiệt là Zn và lớp thứ hai của sợi lõi phun nhiệt là Al. Tâm theo hướng chiều rộng của lớp được phục hồi bởi phun nhiệt là phần hàn.

Lượng lắng đọng trung bình được xác định như sau: ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học được cắt theo phương vuông góc với phương trục và mặt cắt lộ ra được bọc bởi nhựa, và ảnh của mặt cắt ngang được chụp lại sao cho toàn bộ lớp phục hồi được phun bởi nhiệt có trong ảnh; sau đó, ảnh được chia đều thành 30 phần dọc theo chiều rộng của lớp phục hồi được phun bởi nhiệt để xác định 30 phần quan sát được; độ dày lớp phục hồi được phun bởi nhiệt được đo tại mỗi phần quan sát và độ dày được lấy trung bình; và giá trị trung bình được sử dụng làm lượng lắng đọng trung bình.

Ống thép mạ kim loại trên đó lớp phục hồi được phun bởi nhiệt được tạo thành được làm sạch bằng nước ấm, và dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 1 được nhỏ lên bề mặt của ống thép mạ kim loại, và bề mặt được lau bằng bọt biển và sấy khô ở 140°C mà không rửa lại bằng nước. Nhờ vậy, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 1 được tạo ra. Độ dày của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học trên ống thép mạ được xử lý chuyển hóa hóa học 1 là 2,0 μ m.

Độ dày của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được xác định như sau: ống thép mạ kim loại được cắt theo phương vuông góc với trục dọc và 4 mẫu thử chứa mặt cắt ngang của ống thép mạ kim loại được cắt ra ở các vị trí 0°, 90°, 180°, và 270° so với phần được hàn (0°) dọc theo hướng chu vi của mặt cắt ngang của ống thép mạ kim loại; các mẫu thử được bọc bằng nhựa và ảnh của chúng được chụp lại; sau đó, độ dày của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được đo tại mỗi phần của ảnh và độ dày được lấy trung bình; và giá trị trung bình được sử dụng làm độ dày của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học. Độ dày của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được điều chỉnh thông qua lượng dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học được nhỏ và lau đi bằng bọt

biển.

Các ví dụ từ 2 đến 20

Tạo ra các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 2 đến 20 theo cách tương tự như trường hợp của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 1 ngoại trừ loại dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học, nhiệt độ sấy khô, độ dày màng phủ như được trình bày trong bảng 6.

Ví dụ 21

Tạo ra ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 21 theo cách tương tự như trường hợp ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 20 ngoại trừ màng phủ xử lý sơ bộ được tạo ra trên bề mặt tấm thép mạ A bằng cách sử dụng dung dịch xử lý sơ bộ B1.

Sau đó, dung dịch xử lý sơ bộ B1 được phủ lên bề mặt của tấm thép mạ A, và nhiệt độ sấy khô đạt tới 100°C để tạo thành màng phủ xử lý sơ bộ. Lượng molybden lắng đọng trong màng phủ xử lý sơ bộ là 30 mg/m^2 . Lượng phủ lắng đọng cũng tương tự như trong trường hợp của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học khác có màng phủ xử lý sơ bộ của dung dịch xử lý sơ bộ B1.

Các ví dụ từ 22 đến 24

Tạo ra các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 22 tới 24 theo cách tương tự như trường hợp của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 21 ngoại trừ loại dung dịch xử lý sơ bộ bị thay đổi như được trình bày trong bảng 6.

Lượng vanadi lắng đọng trong màng phủ xử lý sơ bộ trên ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 22 là 30 mg/m^2 . Lượng phủ lắng đọng tương tự như trường hợp các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học có màng phủ xử lý sơ bộ của dung dịch xử lý sơ bộ B2.

Lượng ziricori lắng đọng trên màng phủ xử lý sơ bộ trên ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 23 là 30 mg/m^2 . Lượng phủ lắng đọng tương tự như trường hợp các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học có màng phủ xử lý sơ bộ của dung dịch xử lý sơ bộ B3.

Lượng titan lắng đọng trong màng phủ xử lý sơ bộ trên ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 24 là 30 mg/m^2 . Lượng phủ lắng đọng tương tự như trường hợp

các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học có màng phủ xử lý sơ bộ của dung dịch xử lý sơ bộ B4.

Các ví dụ từ 25 tới 28

Lần lượt tạo ra các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 25 tới 28 theo cách tương tự như ở trường hợp của các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 21 tới 24, ngoại trừ việc dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 3 được sử dụng thay thế cho dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 16, và độ dày của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học thay đổi thành 0,5 μm .

Ví dụ 29

Tạo ra ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 29 theo cách như tương tự trường hợp ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 2 ngoại trừ lớp được phục hồi bởi phun nhiệt không được tạo ra.

Các ví dụ từ 30 tới 32

Tạo ra các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 30 tới 32 theo cách tương tự trường hợp ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 2 ngoại trừ các điều kiện phun nhiệt được thay đổi như trình bày trong bảng 5.

Bảng 5

Các điều kiện phun nhiệt	Dây lõi phun nhiệt			Lượng phủ lắng đọng trung bình (μm)
	Lớp thứ nhất	Lớp thứ hai	Lớp thứ ba	
C1	Al	Zn	-	8
C2	Zn	Al	-	10
C3	Al	Zn	Al	13
C4	Al	Zn-5%Al	-	15

Các ví dụ so sánh từ 1 đến 5

Tạo ra các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ C1 đến C5 theo cách tương tự như ở trường hợp ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 1 ngoại trừ việc lần lượt sử dụng các dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học từ 17 tới 21 thay cho dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học 1 và độ dày màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là

3 μ m.

Các ví dụ từ 33 tới 37

Tạo ra ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 33 theo cách tương tự như trường hợp ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 2 ngoại trừ việc sử dụng tấm thép mạ B được thay cho tấm thép mạ A. Các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 34 tới 37 được tạo ra theo cách tương tự như trường hợp ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 33 ngoại trừ loại và độ dày màng của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học bị thay đổi như được trình bày trong bảng 7.

Các ví dụ từ 38 đến 42

Tạo ra ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 38 theo cách tương tự như trường hợp của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 2 ngoại trừ việc sử dụng tấm thép mạ C được thay cho tấm thép mạ A. Các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 39 tới 42 được tạo ra theo cách tương tự như trường hợp ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 38 ngoại trừ loại và độ dày màng của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học bị thay đổi như được trình bày trong bảng 7.

Các ví dụ từ 43 đến 47

Tạo ra ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 43 theo cách tương tự như trường hợp ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 2 ngoại trừ việc sử dụng tấm thép mạ D được thay cho tấm thép mạ A. Các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 44 tới 47 được tạo ra theo cách tương tự như trường hợp ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 43 ngoại trừ loại và độ dày màng của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học bị thay đổi như được trình bày trong bảng 7.

Các ví dụ từ 48 đến 52

Tạo ra ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 48 theo cách tương tự như trường hợp ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 2 ngoại trừ việc sử dụng tấm thép mạ E được thay cho tấm thép mạ A. Các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 49 tới 52 được tạo ra theo cách tương tự như trường hợp ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 48 ngoại trừ loại và độ dày màng của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học bị thay đổi như được trình bày trong bảng 7.

Các ví dụ so sánh từ 6 tới 19

Tạo ra các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ C6 đến C19 theo cách tương tự như ở trường hợp ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học 1 trừ loại tấm thép mạ kim loại và loại và độ dày của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học được biến đổi như được trình bày trong bảng 7.

Đối với mỗi ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 1 đến 52 và C1 tới C19, loại, dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học số, loại thép tập mạ kim loại, dung dịch xử lý sơ bộ số, các điều kiện phun nhiệt, dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học số, nhiệt độ sấy khô, và độ dày của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học (độ dày màng) được trình bày trong bảng 6 và bảng 7.

Bảng 6:

Loại	Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học	Tấm thép mạ kim loại	Dung dịch xử lý sơ bộ	Các điều kiện phun nhiệt	Dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học số	Nhiệt độ sấy khô (°C)	Độ dày màng (μm)
Ví dụ 1	1	A	-	C2	1	140	2,0
Ví dụ 2	2	A	-	C2	2	140	2,0
Ví dụ 3	3	A	-	C2	2	250	10,0
Ví dụ 4	4	A	-	C2	3	140	2,0
Ví dụ 5	5	A	-	C2	3	140	0,5
Ví dụ 6	6	A	-	C2	4	140	2,0
Ví dụ 7	7	A	-	C2	5	140	3,0
Ví dụ 8	8	A	-	C2	5	140	1,0
Ví dụ 9	9	A	-	C2	6	50	2,0
Ví dụ 10	10	A	-	C2	7	140	2,0
Ví dụ 11	11	A	-	C2	7	140	5,0
Ví dụ 12	12	A	-	C2	8	140	2,0
Ví dụ 13	13	A	-	C2	9	140	2,0

Ví dụ 14	14	A	-	C2	10	140	2,0
Ví dụ 15	15	A	-	C2	11	210	2,0
Ví dụ 16	16	A	-	C2	12	80	2,0
Ví dụ 17	17	A	-	C2	13	140	3,0
Ví dụ 18	18	A	-	C2	14	140	2,0
Ví dụ 19	19	A	-	C2	15	140	3,0
Ví dụ 20	20	A	-	C2	16	140	1,0
Ví dụ 21	21	A	B1	C2	16	140	1,0
Ví dụ 22	22	A	B2	C2	16	140	1,0
Ví dụ 23	23	A	B3	C2	16	140	1,0
Ví dụ 24	24	A	B4	C2	16	140	1,0
Ví dụ 25	25	A	B1	C2	3	140	0,5
Ví dụ 26	26	A	B2	C2	3	140	0,5
Ví dụ 27	27	A	B3	C2	3	140	0,5
Ví dụ 28	28	A	B4	C2	3	140	0,5
Ví dụ 29	29	A	-	-	2	140	2,0

Ví dụ 30	30	A	-	C1	2	140	2,0
Ví dụ 31	31	A	-	C3	2	140	2,0
Ví dụ 32	32	A	-	C4	2	140	2,0
Ví dụ so sánh 1	C1	A	-	C2	17	140	3,0
Ví dụ so sánh 2	C2	A	-	C2	18	140	3,0
Ví dụ so sánh 3	C3	A	-	C2	19	140	3,0
Ví dụ so sánh 4	C4	A	-	C2	20	140	3,0
Ví dụ so sánh 5	C5	A	-	C2	21	140	3,0

Bảng 7:

Loại	Ổng thép được xử lý chuyển hóa hóa học	Tấm thép mạ kim loại	Dung dịch xử lý sơ bộ	Các điều kiện phun nhiệt	Các điều kiện phun nhiệt	Nhiệt độ sấy khô (°C)	Độ dày màng (μm)
Ví dụ 33	33	B	-	C2	2	140	2,0
Ví dụ 34	34	B	-	C2	4	140	2,0
Ví dụ 35	35	B	-	C2	7	140	2,0
Ví dụ 36	36	B	-	C2	14	140	2,0
Ví dụ 37	37	B	-	C2	15	140	3,0
Ví dụ 38	38	C	-	C2	2	140	2,0
Ví dụ 39	39	C	-	C2	4	140	2,0
Ví dụ 40	40	C	-	C2	7	140	2,0
Ví dụ 41	41	C	-	C2	14	140	2,0
Ví dụ 42	42	C	-	C2	15	140	3,0
Ví dụ 43	43	D	-	C2	2	140	2,0
Ví dụ 44	44	D	-	C2	4	140	2,0

Ví dụ 45	45	D	-	C2	7	140	2,0
Ví dụ 46	46	D	-	C2	14	140	2,0
Ví dụ 47	47	D	-	C2	15	140	3,0
Ví dụ 48	48	E	-	C2	2	140	2,0
Ví dụ 49	49	E	-	C2	4	140	2,0
Ví dụ 50	50	E	-	C2	7	140	2,0
Ví dụ 51	51	E	-	C2	14	140	2,0
Ví dụ 52	52	E	-	C2	15	140	3,0
Ví dụ so sánh 6	C6	B	-	C2	18	140	3,0
Ví dụ so sánh 7	C7	B	-	C2	20	140	3,0
Ví dụ so sánh 8	C8	C	-	C2	18	140	3,0
Ví dụ so sánh 9	C9	C	-	C2	20	140	3,0
Ví dụ so sánh 10	C10	D	-	C2	18	140	3,0
Ví dụ so sánh 11	C11	D	-	C2	20	140	3,0
Ví dụ so sánh 12	C12	E	-	C2	18	140	3,0
Ví dụ so sánh 13	C13	E	-	C2	20	140	3,0

Ví dụ so sánh 14	C14	F	-	C2	18	140	3,0
Ví dụ so sánh 15	C15	F	-	C2	20	140	3,0
Ví dụ so sánh 16	C16	G	-	C2	18	140	3,0
Ví dụ so sánh 17	C17	G	-	C2	20	140	3,0
Ví dụ so sánh 18	C18	F	-	C2	2	140	2,0
Ví dụ so sánh 19	C19	G	-	C2	2	140	2,0

Đánh giá

(1) Độ bóng

Đối với mỗi ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 1 đến 52 và từ C1 đến C19, độ bóng phản chiếu ở góc 60° (G_{60}) của bề mặt trên phía màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được đo bằng thiết bị đo độ bóng GMX-203 do MURAKAMI COLOR RESEARCH LABORATORY CO., Ltd. sản xuất theo hướng dẫn "Các phương pháp đo độ bóng phản chiếu (Specular glossiness-Methods of measurement)" được xác định trong tài liệu JIS Z8741, và tiến hành đánh giá bằng cách sử dụng các tiêu chí dưới đây. "A" và "B" được xem là đạt, và "C" và "D" được xem là không đạt.

A: độ bóng phản chiếu ở góc 60° là nhỏ hơn hoặc bằng 60.

B: độ bóng phản chiếu ở góc 60° là lớn hơn 60 và nhỏ hơn hoặc bằng 150.

C: độ bóng phản chiếu ở góc 60° là lớn hơn 150 và nhỏ hơn hoặc bằng 250.

D: độ bóng phản chiếu ở góc 60° là lớn hơn 250.

(2) Độ bám dính

Mẫu thử chứa lớp phục hồi được phun bởi nhiệt được cắt ra từ mỗi loại ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 1 đến 52 và từ C1 đến C19, và mẫu thử được uốn cong về phía màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học bằng cách uốn cong 4 t. Phần uốn cong của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học phải trải qua thử nghiệm bóc bằng giấy bóng kính xenlôfan để xác định tỷ lệ diện tích màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học bị bong ra trên mỗi đơn vị diện tích trong phần uốn cong (phần diện tích bị bong ra của màng phủ, PA), và tiến hành đánh giá bằng cách sử dụng các tiêu chuẩn sau. "A" và "B" được đánh giá là đạt, và "C" và "D" được đánh giá là không đạt.

A: phần diện tích bị bong ra của màng phủ là nhỏ hơn hoặc bằng 5%.

B: phần diện tích bị bong ra của màng phủ là lớn hơn 5% và nhỏ hơn hoặc bằng 10%.

C: phần diện tích bị bong ra của màng phủ là lớn hơn 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 50%.

D: phần diện tích bị bong ra của màng phủ là lớn hơn 50%.

(3) Độ bền chống ăn mòn

Mẫu thử chứa lớp phục hồi được phun bởi nhiệt được cắt ra từ mỗi loại ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 1 đến 52 và từ C1 đến C19, và bề mặt của mẫu thử trên phía màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được phun dung dịch nước muối NaCl 5% ở nhiệt độ 35°C theo “phương pháp thử nghiệm phun muối” được chỉ rõ trong bộ tiêu chuẩn JIS Z2371 để xác định phần diện tích có gỉ trắng tạo ra trên bề mặt (phần diện tích tạo gỉ trắng, WR) sau khi phun dung dịch nước trong vòng 24 giờ và sau khi phun dung dịch nước 72 giờ, và tiến hành đánh giá bằng cách sử dụng các tiêu chuẩn sau. Nếu đạt mức độ là "A" hoặc "B", sẽ không có vấn đề gì trong khi sử dụng.

- A: WR là nhỏ hơn hoặc bằng 5%.
- B: WR là lớn hơn 5% và nhỏ hơn hoặc bằng 10%.
- C: WR là lớn hơn 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 40%.
- D: WR là lớn hơn 40%.

(4) Khả năng chống mồ hôi/in dấu vân tay

Mẫu thử chứa lớp phục hồi được phun bởi nhiệt được cắt ra khỏi mỗi loại ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 1 đến 52 và từ C1 đến C19, và nhỏ 100μL dung dịch mồ hôi nhân tạo (kiềm) lên trên bề mặt của mẫu thử ở phía màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học, và vị trí được ép bằng nút cao su. Sau đó, mẫu thử được để yên trong buồng nhiệt ẩm có môi trường tro ở nhiệt độ 70°C và độ ẩm tương đối 95% trong thời gian 240 giờ. Kết thúc thử nghiệm, đo độ chênh lệch độ sáng (ΔL^*) giữa vị trí được ép và các vị trí khác, và tiến hành đánh giá bằng cách sử dụng các tiêu chuẩn sau. Nếu đạt mức độ là "A" và "B" thì không có vấn đề gì xảy ra khi sử dụng.

- A: ΔL là nhỏ hơn hoặc bằng 1.
- B: ΔL là lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng 2.
- C: ΔL là lớn hơn 2 và nhỏ hơn hoặc bằng 5.
- D: ΔL là lớn hơn 5.

(5) Độ bền chịu thời tiết

Mẫu thử chứa lớp phục hồi được phun bởi nhiệt được cắt ra khỏi mỗi loại ống

thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 1 đến 52 và từ C1 đến C19, và bề mặt của mẫu thử ở phía màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được cho trải qua thử nghiệm thời tiết khắc nghiệt (phương pháp chiếu sáng xenon) trong đó chu kỳ (2 giờ) bao gồm phun nước 18 phút trong suốt 120 phút chiếu với ánh sáng từ đèn xenon-arc theo phương pháp đèn xenon được mô tả trong JIS K5600-7-7: 2008 được lặp lại 50 lần. Và sau đó, tiến hành đánh giá độ bền chịu thời tiết phù hợp với tỷ lệ độ dày (thickness ratio - TR) của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học của mẫu thử trước và sau thử nghiệm bằng cách sử dụng các tiêu chuẩn sau. Tỷ lệ độ dày có thể được xác định bằng cách sử dụng biểu thức sau. T_0 là độ dày trước thử nghiệm và T_1 là độ dày sau thử nghiệm. Nếu đạt mức độ là "A" và "B" thì không có vấn đề gì xảy ra khi sử dụng.

$$TR (\%) = (T_1/T_0) \times 100$$

A: TR là lớn hơn hoặc bằng 95%.

B: TR là lớn hơn 80% và nhỏ hơn hoặc bằng 95%.

C: TR là lớn hơn 60% và nhỏ hơn hoặc bằng 80%.

D: TR là lớn hơn 30% và nhỏ hơn hoặc bằng 60%.

E: TR là nhỏ hơn 30%.

Đối với mỗi loại ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 1 đến 52 và từ C1 đến C19, loại, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học số., và các kết quả đánh giá được trình bày trong bảng 8 và 9.

Bảng 8

Loại	Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học số	Đánh giá										Độ bền chịu thời tiết	
		Độ bóng		Độ bám dính		Độ bền chống ăn mòn		Khả năng chống đen hóa do mồ hôi/in dấu tay					
		G ₆₀	Loại	PA (%)	Loại	WR (%)	Loại	ΔL* (-)	Loại	TR (%)	Loại		
Ví dụ 1	1	71	B	7	B	7	B	1,41	B	93	B		
Ví dụ 2	2	44	A	2	A	0	A	0,83	A	95	A		
Ví dụ 3	3	26	A	1	A	0	A	0,21	A	97	A		
Ví dụ 4	4	37	A	4	A	6	B	0,40	A	96	A		
Ví dụ 5	5	121	B	6	B	7	B	1,80	B	84	B		
Ví dụ 6	6	51	A	0	A	8	B	1,20	B	93	B		
Ví dụ 7	7	54	A	0	A	6	B	0,60	A	87	B		
Ví dụ 8	8	97	B	0	A	6	B	1,55	B	83	B		
Ví dụ 9	9	65	B	0	A	0	A	1,43	B	83	B		
Ví dụ 10	10	64	B	3	A	0	A	1,20	B	96	A		
Ví dụ 11	11	32	A	2	A	0	A	0,40	A	98	A		

Ví dụ 12	12	63	B	2	A	0	A	1,28	B	94	B
Ví dụ 13	13	71	B	0	A	0	A	1,34	B	87	B
Ví dụ 14	14	92	B	0	A	7	B	1,52	B	88	B
Ví dụ 15	15	30	A	2	A	6	B	1,20	B	98	A
Ví dụ 16	16	40	A	0	A	0	A	0,43	A	84	B
Ví dụ 17	17	48	A	0	A	6	B	0,62	A	86	B
Ví dụ 18	18	62	B	0	A	0	A	1,31	B	84	B
Ví dụ 19	19	24	A	0	A	7	B	1,10	B	88	B
Ví dụ 20	20	72	B	0	A	6	B	1,54	B	87	B
Ví dụ 21	21	65	B	0	A	0	A	0,93	A	85	B
Ví dụ 22	22	63	B	0	A	0	A	0,94	A	86	B
Ví dụ 23	23	62	B	0	A	0	A	0,90	A	83	B
Ví dụ 24	24	65	B	0	A	0	A	0,92	A	84	B
Ví dụ 25	25	110	B	0	A	0	A	0,85	A	85	B
Ví dụ 26	26	105	B	0	A	0	A	0,89	A	87	B
Ví dụ 27	27	98	B	0	A	0	A	0,92	A	88	B

Ví dụ 28	28	120	B	0	A	0	A	0,94	A	87	B
Ví dụ 29	29	43	A	2	A	0	A	0,81	A	93	B
Ví dụ 30	30	46	A	2	A	0	A	0,82	A	92	B
Ví dụ 31	31	44	A	2	A	0	A	0,80	A	94	B
Ví dụ 32	32	47	A	2	A	0	A	0,82	A	94	B
Ví dụ so sánh 1	C1	63	B	70	D	6	B	2,32	C	96	A
Ví dụ so sánh 2	C2	62	B	0	A	8	B	1,24	B	24	E
Ví dụ so sánh 3	C3	62	B	0	A	9	B	1,32	B	21	E
Ví dụ so sánh 4	C4	260	D	0	A	6	B	6,30	D	84	B
Ví dụ so sánh 5	C5	27	A	65	D	30	C	0,30	A	80	B

Bảng 9

Loại	Ổng thép được xử lý chuyển hóa hóa học số	Đánh giá										Độ bền chịu thời tiết	
		Độ bóng		Độ bám dính		Độ mài mòn		Khả năng chống đen hóa/in dấu vân tay					
		G ₆₀	Loại	PA (%)	Loại	WR (%)	Loại	ΔL* (-)	Loại	TR (%)	Loại		
Ví dụ 33	33	49	A	2	A	0	A	0,94	A	93	B		
Ví dụ 34	34	54	A	0	A	8	B	1,32	B	92	B		
Ví dụ 35	35	63	B	3	A	0	A	1,20	B	92	B		
Ví dụ 36	36	65	B	0	A	0	A	1,32	B	81	B		
Ví dụ 37	37	27	A	0	A	6	B	1,10	B	84	B		
Ví dụ 38	38	46	A	2	A	0	A	0,84	A	93	B		
Ví dụ 39	39	52	A	0	A	8	B	1,23	B	92	B		
Ví dụ 40	40	64	B	3	A	0	A	1,20	B	93	B		
Ví dụ 41	41	66	B	0	A	0	A	1,35	B	81	B		
Ví dụ 42	42	24	A	0	A	6	B	1,19	B	84	B		

Ví dụ 43	43	44	A	2	A	0	A	0,90	A	93	B
Ví dụ 44	44	50	A	0	A	8	B	1,20	B	92	B
Ví dụ 45	45	62	B	3	A	0	A	1,21	B	93	B
Ví dụ 46	46	65	B	0	A	0	A	1,34	B	81	B
Ví dụ 47	47	22	A	0	A	6	B	1,14	B	84	B
Ví dụ 48	48	42	A	2	A	0	A	0,90	A	94	B
Ví dụ 49	49	44	A	0	A	8	B	1,20	B	92	B
Ví dụ 50	50	55	A	3	A	0	A	1,23	B	92	B
Ví dụ 51	51	51	A	0	A	0	A	1,31	B	80	B
Ví dụ 52	52	24	A	0	A	6	B	1,21	B	87	B
Ví dụ so sánh 6	C6	64	B	0	A	8	B	1,30	B	22	E
Ví dụ so sánh 7	C7	261	D	0	A	7	B	7,52	D	82	B
Ví dụ so sánh 8	C8	66	B	0	A	8	B	1,30	B	21	E
Ví dụ so sánh 9	C9	275	D	0	A	8	B	7,20	D	83	B

Ví dụ so sánh 10	C10	65	B	0	A	9	B	1,20	B	25	E
Ví dụ so sánh 11	C11	274	D	0	A	8	B	7,10	D	82	B
Ví dụ so sánh 12	C12	48	A	0	A	7	B	1,20	B	25	E
Ví dụ so sánh 13	C13	53	A	0	A	7	B	6,20	D	85	B
Ví dụ so sánh 14	C14	74	B	0	A	60	D	1,12	B	24	E
Ví dụ so sánh 15	C15	289	D	0	A	50	D	4,30	C	85	B
Ví dụ so sánh 16	C16	48	A	0	A	30	C	1,12	B	31	D
Ví dụ so sánh 17	C17	52	A	0	A	20	C	3,30	C	88	B
Ví dụ so sánh 18	C18	56	A	2	A	50	D	0,96	A	92	B
Ví dụ so sánh 19	C19	44	A	2	A	20	C	0,82	A	93	B

Như được trình bày rõ trong các bảng từ 8 và 9, các loại ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ 1 đến 52, mỗi loại bao gồm màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được tạo ra bằng các sử dụng một trong số các dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học từ 1 đến 16 đã cho các kết quả tốt về độ bóng bề mặt của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học ở phía màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học, và độ bám dính, độ bền chống ăn mòn, khả năng chống mồ hôi/in dấu vân tay, và độ bền chịu thời tiết của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học.

Ngược lại, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C1 không đủ khả năng chống mồ hôi/in dấu vân tay. Điều này có thể là do màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học không chứa nhựa bazơ, và vì vậy màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học không có đủ chức năng màng chắn đối với dung dịch mồ hôi nhân tạo.

Các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C2 C3, C6, C8, C10, C12, C14 và C16 không đủ độ bền chịu thời tiết. Điều này có thể là do màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học không chứa nhựa flo.

Các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C4, C7, C9, C11, C13, C15, và C17 không đủ khả năng chống mồ hôi/in dấu vân tay. Điều này có thể là do không đủ lượng vảy kim loại, và không đạt được sự phân bố đồng nhất các vảy kim loại trong phương mặt phẳng của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học gây ra hiện tượng bay màu của lớp mạ. Cụ thể là, các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C4, C7, C9, C11, và C15 cũng không có hiệu quả trong việc giảm độ bóng. Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C13 có độ bóng đủ thấp, và điều này là do tấm thép mạ E là tấm thép mạ có độ bóng đủ thấp. Ngoài ra, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C17 có độ bóng đủ thấp, và điều này cũng là do tấm thép mạ G là thép thấm có độ bóng đủ thấp.

Các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C1 và C5 không đủ độ bám dính. Đối với ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C1, điều này là do không chứa nhựa bazơ. Đối với ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C5, điều này có lẽ là do lượng vảy kim loại quá nhiều và lực bám dính do thành phần nhựa (nhựa bazơ) của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học không đủ.

Các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C5 và C14 đến C19 không đủ độ bền chống ăn mòn. Đối với ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C5, điều này có

thể là do lượng vảy kim loại quá nhiều. Đối với các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học từ C14 đến C19, điều này có thể là do các tấm thép mạ F và G là các tấm thép mạ có độ bền chống ăn mòn thấp và vì vậy độ bền chống ăn mòn không được tăng cường một cách thích hợp ngay sau xử lý chuyển hóa hóa học. Ngoài ra, các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C14 và C16 cũng không đủ độ bền chịu thời tiết. Điều này có thể là do màng phủ xử lý hóa học không chứa nhựa flo. Các ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C15 và C17 không đủ khả năng chống mờ hôi/in dấu vân tay. Điều này có thể là do lượng vảy kim loại không đủ và vì vậy không đạt được sự phân bố đồng nhất các vảy kim loại trong phương mặt phẳng của ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học gây ra hiện tượng bay màu của lớp mạ. Cụ thể là, ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học C15 cũng không có hiệu quả trong việc giảm độ bóng bởi lượng vảy kim loại không đủ.

Từ các kết quả ở trên, có thể thấy rằng ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học bao gồm: ống thép mạ kim loại được tạo ra bằng cách hàn tấm thép mạ kim loại; và màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được phủ trên bề mặt của ống thép mạ kim loại, trong đó tấm thép mạ kim loại bao gồm tấm thép và hợp kim kẽm được phủ trên bề mặt tấm thép và chứa nhôm với lượng từ 0,05 đến 60% khối lượng và magie với lượng từ 0,1 đến 10,0% khối lượng, màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa nhựa flo, nhựa bazơ, vảy kim loại, và hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học, nhựa bazơ là một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: polyuretan, polyester, nhựa acrylic, nhựa epoxy, và polyolefin, lượng nhựa flo tính theo tổng lượng nhựa flo và nhựa bazơ là lớn hơn hoặc bằng 3,0% khối lượng, tính theo nguyên tử flo, lượng nhựa bazơ tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn hoặc bằng 10 khối lượng, và lượng vảy kim loại trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học lớn hơn 20% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 60% khối lượng, có độ bám dính của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học và độ bền chịu thời tiết và có độ bóng giảm và hiện tượng bay màu theo thời gian giảm đến mức tối thiểu.

Sáng chế yêu cầu hưởng quyền ưu tiên dựa trên đơn sáng chế Nhật Bản số 2014-215170 nộp ngày 22/10/2014. Toàn bộ nội dung được bộc lộ trong phần mô tả và hình vẽ của các tài liệu này được kết hợp ở đây để tham khảo.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học có độ bám dính của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học và độ bền chịu thời tiết rất tốt với độ bóng và hiện tượng bay màu theo thời gian giảm đi, và do đó hữu dụng để ống thép làm khung nhà kính dùng trong nông nghiệp, và ví dụ, ngoài ra có thể thích hợp đối với các ứng dụng khác, chẳng hạn, các vật liệu ngoài trời như cọc và dầm cho các tòa nhà, các chi tiết của băng chuyền, các chi tiết dùng cho phương tiện giao thông đường sắt, các chi tiết dùng cho đường dây điện trên cao, các chi tiết dùng cho các thiết bị điện, các chi tiết an toàn, chi tiết cấu trúc, giá lắp máy phát quang điện, và các khối ngoài trời của máy điều hòa không khí.

Danh sách số tham chiếu

- 100 ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học
- 110 tấm thép
- 120 lớp mạ
- 130 màng phủ xử lý sơ bộ
- 140 phần hàn
- 150 phần cắt hạt
- 160 lớp phun được phục hồi bởi phun nhiệt
- 170 màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học
- 171 vảy kim loại
- 172 sáp
- 173 hợp phần kim loại van
- 174 chất kết hợp silan

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học bao gồm: ống thép mạ kim loại được tạo ra bằng cách hàn tấm thép mạ kim loại; và màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được phủ trên bề mặt của ống thép mạ kim loại, màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học này có độ dày màng từ 0,5 đến 10 μ m, trong đó:

tấm thép mạ kim loại bao gồm tấm thép và hợp kim kẽm được phủ trên bề mặt của tấm thép và chứa nhôm với lượng từ 0,05 đến 60% khối lượng và magie với lượng từ 0,1 đến 10% khối lượng,

màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa nhựa flo, nhựa bazơ, vảy kim loại, và hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học,

nhựa bazơ là một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: polyuretan, polyeste, nhựa acrylic, nhựa epoxy, và polyolefin, nhựa bazơ không chứa các nguyên tử flo,

lượng nhựa flo, tính theo tổng lượng nhựa flo và nhựa bazơ là lớn hơn hoặc bằng 3,0% khối lượng, tính theo nguyên tử flo,

lượng nhựa bazơ, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn hoặc bằng 10 phần khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 650 phần khối lượng, và

lượng vảy kim loại trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn 20% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 60% khối lượng.

2. Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo điểm 1, trong đó vảy kim loại là một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: vảy nhôm, vảy hợp kim nhôm, và vảy thép không gỉ.

3. Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học chứa hợp chất kim loại van bao gồm một hoặc nhiều kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Mo và W, và

lượng hợp chất kim loại van trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học, tính theo màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là từ 0,005 đến 5,0% khối lượng, tính theo kim

loại.

4. Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học còn chứa thêm một hoặc cả hai chất trong số: chất kết hợp silan và muối phosphat.

5. Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

tấm thép mạ kim loại được xử lý sơ bộ bằng hợp chất phosphat hoặc hợp phần kim loại van, và

hợp phần kim loại van là một hoặc nhiều kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Mo, và W.

6. Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó:

ống thép mạ kim loại còn có thêm lớp phục hồi được phun bởi nhiệt phủ lên phần hàn của ống thép mạ kim loại, và

lượng Al trên bề mặt của lớp phục hồi được phun bởi nhiệt là từ 0,05% nguyên tử trở lên.

7. Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học còn chứa chất màu.

8. Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học này còn chứa sáp.

9. Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó ống thép này là ống thép dùng làm khung nhà kính dùng trong nông nghiệp.

10. Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó vảy kim loại có độ dày từ 0,01 đến 2 μ m.

11. Ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó vảy kim loại có đường kính lớn nhất là từ 1 đến 40 μ m.

12. Phương pháp sản xuất ống thép được xử lý chuyển hóa hóa học bao gồm ống thép mạ kim loại được tạo ra bằng cách hàn tấm thép mạ kim loại, và lớp màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được phủ trên bề mặt của ống thép mạ kim loại, phương pháp này bao gồm các bước:

phủ dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học lên ống thép mạ kim loại, sau đó sấy khô để tạo thành màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học có độ dày màng từ 0,5 đến 10 μ m trên bề mặt của ống thép mạ kim loại; trong đó:

tấm thép mạ kim loại bao gồm tấm thép và hợp kim kẽm được phủ trên bề mặt của tấm thép và chứa nhôm với lượng từ 0,05 đến 60% khối lượng và magie với lượng từ 0,1 đến 10% khối lượng,

dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học chứa nhựa flo, nhựa bazơ, vảy kim loại, và hợp phần xử lý chuyển hóa hóa học,

nhựa bazơ là một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: polyuretan, polyeste, nhựa acrylic, nhựa epoxy, và polyolefin, nhựa bazơ không chứa các nguyên tử flo,

lượng nhựa flo, tính theo tổng lượng nhựa flo và nhựa bazơ trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn hoặc bằng 3,0% khối lượng, tính theo nguyên tử flo,

lượng nhựa bazơ trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn hoặc bằng 10 phần khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 650 phần khối lượng, tính theo 100 phần khối lượng nhựa flo, và

lượng vảy kim loại trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học là lớn hơn 20% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 60% khối lượng, tính theo lượng chất rắn trong dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học.

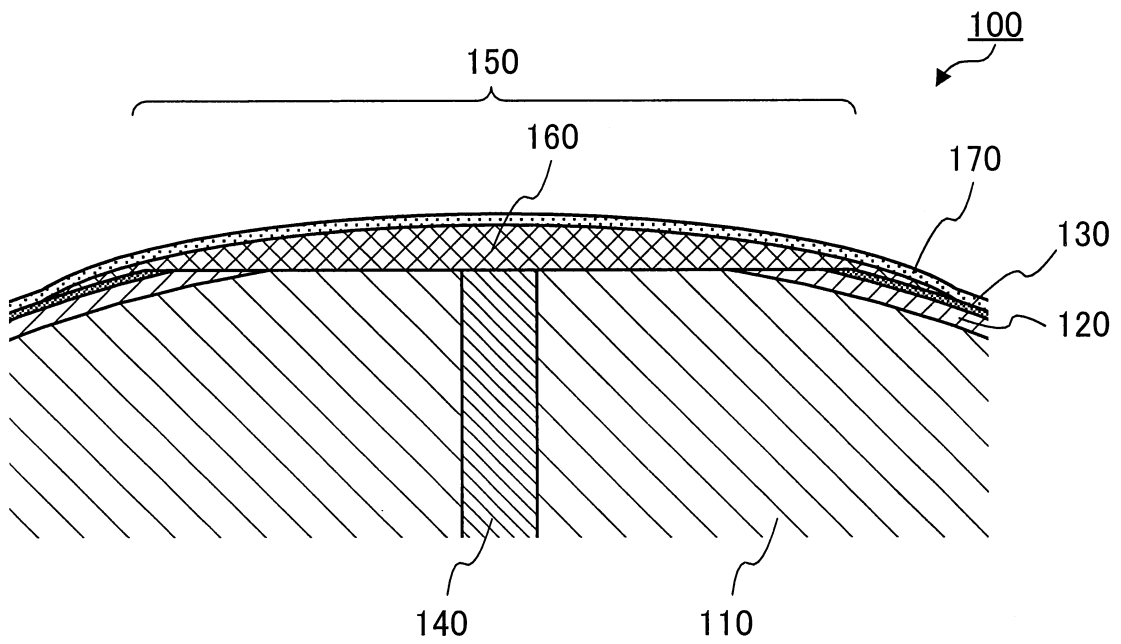


FIG. 1A

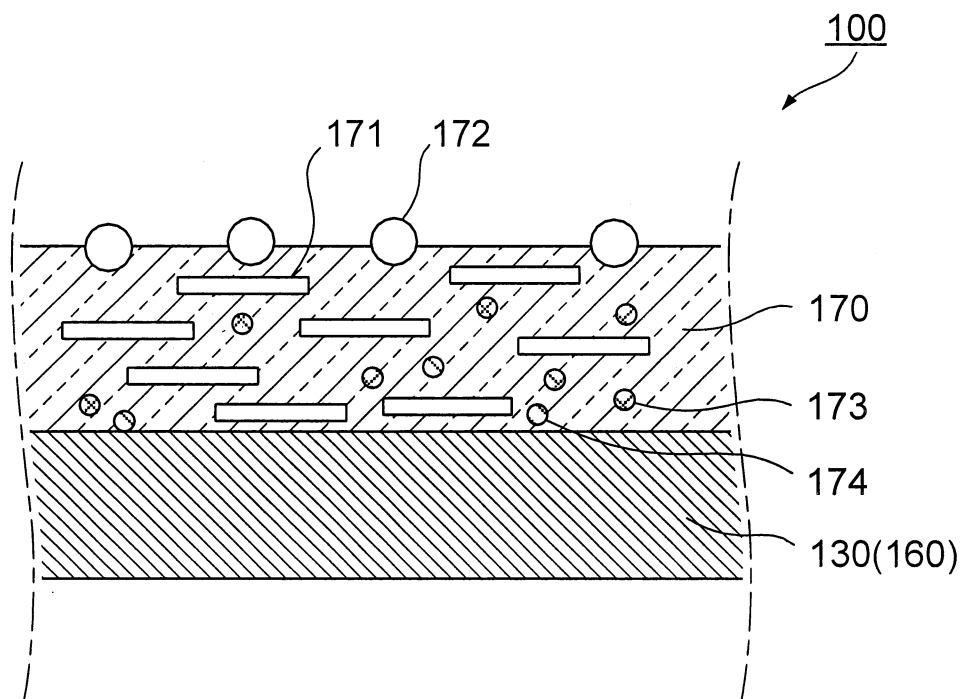


FIG. 1B