



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

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

(11)



1-0029100

(51)⁷ C23C 2/06; C23C 28/00; C23C 22/40; (13) B
C23C 18/04

(21) 1-2014-00368

(22) 08/08/2012

(86) PCT/JP2012/070719 08/08/2012

(87) WO 2013/022118 A1 14/02/2013

(30) 2011-174017 09/08/2011 JP

(45) 25/08/2021 401

(43) 26/05/2014 314A

(73) 1. JFE Galvanizing & Coating Co., Ltd. (JP)

11-2, Osaki 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 1410032, JP.

2. JFE Steel Corporation (JP)

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

(72) FUJISAWA, Hideshi (JP); OOI, Toshihiko (JP); FURUTA, Akihiko (JP); SATOH, Susumu (JP); IMOKAWA, Toru (JP).

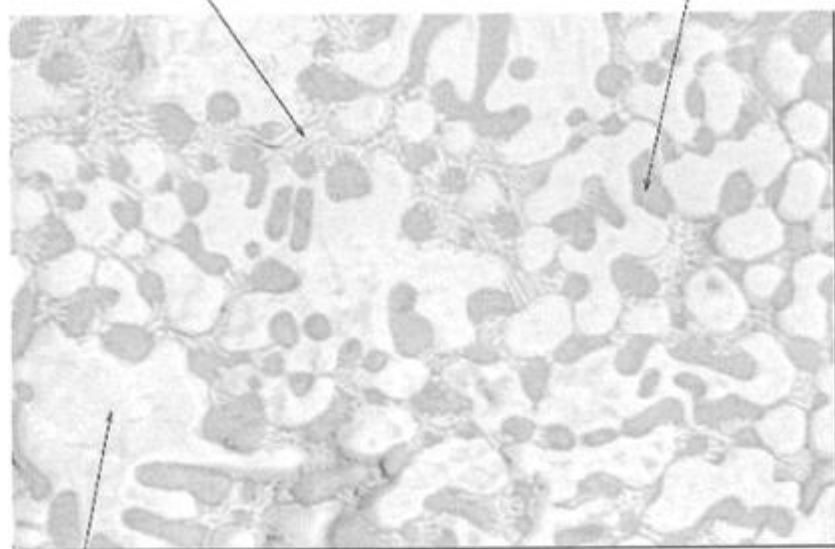
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) TẤM THÉP ĐƯỢC MẠ HỢP KIM ZN-AL NÓNG CHẢY VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM THÉP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng có độ chống hóa đen và độ bền chống gỉ cao và phương pháp sản xuất chúng. Trên ít nhất một bề mặt tấm thép được tạo ra lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng bằng chế phẩm chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng: Al: trong khoảng từ 3,0 đến 6,0%; Mg: trong khoảng từ 0,2 đến 1,0%; Ni: trong khoảng từ 0,01 đến 0,10%; và lượng còn lại là Zn và các tạp chất ngẫu nhiên. Màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa molipđat được tạo ra làm lớp phía trên ở trên lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng. Quá trình này tạo ra tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng có độ chống hóa đen và độ bền chống gỉ cao, trong đó lớp phủ có cấu trúc bề mặt chứa hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg với lượng trong khoảng từ 1 đến 50% tính theo tỷ lệ diện tích, bằng chế phẩm và cấu trúc của lớp phủ và màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa molipđat được tạo ra làm lớp phía trên ở trên lớp phủ.

eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg

eutectic hai thành phần Zn-Al



Pha Zn sơ cấp

μm

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép được mạ hợp kim Zn-Al nóng chảy, cũng được gọi là tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng, dưới đây, tấm thép này có độ bền chống gỉ cao và tốt hơn là được sử dụng làm các bộ phận khác nhau, như các bộ phận được sử dụng trong xây dựng hạ tầng, xây dựng dân dụng và các thiết bị sinh hoạt và phương pháp sản xuất tấm thép này, và cụ thể là, tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng bằng lớp phủ có khả năng gia công và độ bền chống gỉ được cải thiện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm bằng nhúng nóng được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau, như xây dựng hạ tầng, xây dựng dân dụng hoặc các thiết bị sinh hoạt, đòi hỏi phải có độ bền chống gỉ cao.

Ví dụ, trong lĩnh vực xây dựng hạ tầng, tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm bằng nhúng nóng được tạo ra hình dạng được xác định trước và được sử dụng làm các bộ phận kết cấu, như mái nhà, tường hoặc các cấu trúc khác. Các ứng dụng này đòi hỏi độ bền chống gỉ cao và khả năng gia công tốt hơn, và hơn thế nữa, độ bền chống gỉ cao ở đoạn được tạo ra. Do đó, độ bền chống gỉ của vật liệu bao gồm đoạn được tạo ra là yếu tố quan trọng để xác định độ bền của các bộ phận kết cấu liên quan. Do đó, theo quan điểm cải thiện độ bền của các bộ phận kết cấu, có nhu cầu lớn về việc cải thiện độ bền chống gỉ của tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm bằng nhúng nóng mà được sử dụng làm vật liệu. Trong trường hợp này, đòi hỏi sự đồng đều cao về hình thức và độ chống hóa đen. Như được sử dụng ở đây, hóa đen là hiện tượng mà một phần hoặc toàn bộ bề mặt được phủ bị làm phai màu thành màu xám hơi đen.

Ngoài ra, do tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm bằng nhúng nóng có độ bền chống gỉ tốt hơn thậm chí trong môi trường khắc nghiệt, như ở vùng ven biển tiếp xúc với nồng độ muối biển trong không khí cao, tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm bằng nhúng nóng này thường được sử dụng mà không có lớp phủ trong lĩnh vực xây dựng hạ tầng.

Để thỏa mãn các yêu cầu này, JP-B-3179401 (tài liệu sáng chế 1) mô tả tấm thép được phủ Zn-Al-Mg bằng nhúng nóng theo dây chuyền. Theo kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, giả sử rằng tấm thép được phủ Zn-Al-Mg bằng nhúng nóng theo dây chuyền được đề xuất là có lớp phủ được tạo ra trên bề mặt tấm thép, lớp phủ chứa: Al: nằm trong khoảng từ 4,0 đến 10%; Mg: nằm trong khoảng từ 1,0 đến 4,0%; và lượng còn lại bao gồm Zn và các tạp chất ngẫu nhiên, và có độ bền chống gỉ và hình thức bề mặt tốt bằng cách điều chỉnh tốc độ làm nguội sau khi mạ là $0,5^{\circ}\text{C}/\text{giây}$ hoặc cao hơn và tạo ra lớp phủ có cấu trúc kim loại mà pha Al sơ cấp được trộn trong vật liệu nền có cấu trúc hợp kim eutectic ba thành phần Al/Zn/ Zn_2Mg .

Ngoài ra, JP-A-2008-138285 (tài liệu sáng chế 2) mô tả tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng có hình thức bề mặt đẹp với nước men kim loại và độ chống hóa đen cao. Theo kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, giả sử rằng tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng có hình thức bề mặt đẹp với nước men kim loại và độ chống hóa đen cao được tạo ra bằng cách nhúng tấm thép vào bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng và kéo lên và làm nguội tấm thép sao cho tạo ra lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng trên bề mặt tấm thép, đặc trưng ở chỗ tấm thép được kéo lên từ bể nóng chảy được làm nguội với tốc độ làm nguội đến 250°C là nằm trong khoảng từ 1°C đến $15^{\circ}\text{C}/\text{giây}$, và lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng chứa: Al: nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10%; Mg: nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0%; Ni: nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,1%; và lượng còn lại là Zn và các tạp chất ngẫu nhiên. Ngoài ra, giả sử rằng kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2 kích thích hàm lượng Ni vào phần bề mặt ngoài cùng của lớp phủ do tác dụng hiệp đồng của Mg và Ni bằng cách điều chỉnh tốc độ làm nguội sau khi mạ nằm trong khoảng cụ thể. Theo kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, cũng rõ ràng là lớp phủ hợp kim Zn-Al tốt hơn là chứa hợp kim eutectic ba thành phần của hợp chất liên kim loại Al-Zn-Mg với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30% diện tích ở đoạn cắt ngang của lớp phủ. Hơn nữa, trong kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 2, giả sử rằng lớp xử lý chuyển hóa hóa học, lớp nền và lớp nhựa có thể được tạo ra làm lớp phía trên ở trên lớp phủ, và làm lớp xử lý chuyển hóa hóa học, có thể áp dụng xử lý không có crom bằng cách sử dụng chất lỏng xử lý không chứa crom, như chất lỏng xử lý dựa trên titan hoặc ziriconi.

Tiếp theo, JP-A-2008-291350 (tài liệu sáng chế 3) mô tả tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng bao gồm: lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của tấm thép; và màng phủ xử lý bề mặt còn được tạo ra trên bề mặt của lớp phủ. Theo kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 3, giả sử rằng bằng cách tạo ra lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng chứa theo % khối lượng: Al: nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10%; Mg: nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0%; Ni: nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,1%; và lượng còn lại là Zn và các tạp chất ngẫu nhiên, cũng như màng phủ xử lý bề mặt mà được tạo ra trên bề mặt lớp phủ và có chế phẩm xử lý bề mặt chứa chất lỏng có nước chứa titan, hợp chất niken và/hoặc hợp chất coban và hợp chất chứa flo cụ thể theo tỉ lệ được xác định trước, thu được độ chống hóa đen tốt hơn cùng với sự tối ưu hóa của chế phẩm phủ, trong khi đó đạt được độ phản ứng tăng cường do tác dụng của hợp chất chứa flo sao cho lớp phản ứng đặc được tạo ra trên bề mặt phủ, và hơn thế nữa, tạo ra tính chất ngăn cách tốt bằng màng phủ xử lý bề mặt sao cho tạo ra độ bền chống gỉ tốt hơn.

Danh mục trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-B-3179401

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2008-138285

Tài liệu sáng chế 3: JP-A-2008-291350

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, tấm thép được phủ được sản xuất bằng cách sử dụng kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 chứa lượng lớn Al và Mg, mỗi Al và Mg này có khả năng oxy hóa cao hơn so với Zn, trong lớp phủ. Nếu bảo quản tấm thép được phủ theo đó được sản xuất trong kho trong thời gian dài dưới dạng cuộn hoặc lá, phát sinh vấn đề là một phần hoặc toàn bộ bề mặt được phủ sẽ bị làm phai màu thành màu xám hơi đen (hiện tượng hóa đen), làm giảm giá trị thương mại của sản phẩm. Ngoài ra, do kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 chứa lượng lớn Mg trong lớp phủ, cũng gặp phải vấn đề là lớp phủ bị làm cứng và gây nứt ở đoạn được tạo ra mà làm tăng gỉ (gỉ đỏ) ở vật liệu nền nằm dưới lớp phủ.

Kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2 chủ yếu nhằm cải thiện độ chống hóa đen bằng chế phẩm dựa trên Zn-Al-Mg chứa Ni trong lớp phủ. Tuy nhiên, trong trường hợp hệ bốn thành phần Al-Mg-Ni-Zn, phát sinh vấn đề là phản ứng xử lý chuyển hóa hóa học có thể dẫn đến không đủ để tạo ra màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học trên bề mặt lớp phủ phụ thuộc vào chế phẩm của lớp phủ, làm cho tác dụng ngăn chặn hóa đen không ổn định.

Hơn nữa, trong kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 3, lớp phủ được tạo ra bằng chế phẩm dựa trên Zn-Al-Mg chứa Ni, và, ngoài ra, màng phủ xử lý bề mặt cụ thể được tạo ra làm lớp phía trên ở trên lớp phủ để cải thiện độ chống hóa đen. Tuy nhiên, do lượng hợp chất niken và/hoặc hợp chất coban tăng, độ bền chống gỉ giảm đi. Do đó, vẫn tồn tại một vấn đề về khó khăn để đạt được độ bền chống gỉ và độ chống hóa đen.

Mục đích của sáng chế là giải quyết các vấn đề này trong tình trạng kỹ thuật và đề xuất tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng mà ưu việt về độ chống hóa đen và độ bền chống gỉ, và phương pháp sản xuất chúng.

Giải pháp cho vấn đề

Để đạt được mục đích được mô tả trên đây, các tác giả sáng chế tiến hành nhiều nghiên cứu khác nhau về các yếu tố khác nhau mà ảnh hưởng đến độ chống hóa đen và độ bền chống gỉ của tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng. Do đó các tác giả phát hiện ra rằng lớp phủ được tạo ra trên bề mặt tấm thép có chế phẩm dựa trên Zn-Al-Mg chứa Ni với lượng thích hợp, và sau đó có cấu trúc bề mặt mà hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg tồn tại với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 50% tính theo tỷ lệ diện tích, theo đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học tốt có thể được tạo ra trên bề mặt lớp phủ có độ phản ứng tốt hơn trong khi xử lý chuyển hóa hóa học và độ chống hóa đen có thể được cải thiện một cách ổn định, trong khi ngăn chặn một cách hiệu quả xảy ra nứt trong lớp phủ và tăng cường đáng kể độ bền chống gỉ trong đoạn được tạo ra.

Các tác giả sáng chế cũng thu được kết quả là sau khi tạo ra lớp phủ hợp kim Zn-Al-Mg bằng chế phẩm như được mô tả trên đây, còn tạo ra làm lớp phía trên ở trên lớp phủ màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa molipđat ngăn chặn đáng kể sự hóa đen cùng với chế phẩm của lớp phủ, và theo đó cải thiện đáng kể độ chống hóa đen.

Dựa trên các kết quả này và các nghiên cứu khác, sáng chế đã được hoàn thành. Cụ thể là, đối tượng của sáng chế là như sau:

[1] Tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng ưu việt về độ chống hóa đen và độ bền chống gỉ bao gồm: lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng được tạo ra trên ít nhất một bề mặt tấm thép; và màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học còn được tạo ra làm lớp phía trên ở trên lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng,

trong đó lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng bao gồm chế phẩm chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng:

Al: nằm trong khoảng từ 3,0 đến 6,0%;

Mg: nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0%;

Ni: nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,10%; và

lượng còn lại là Zn và các tạp chất ngẫu nhiên,

trong đó lớp phủ có cấu trúc bề mặt chứa hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 50% tính theo tỷ lệ diện tích, và

trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa molipđat.

[2] Tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng theo mục [1] nêu trên, trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa molipđat có trọng lượng phủ mỗi mặt là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1,5g/m².

[3] Phương pháp sản xuất tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng ưu việt về độ chống hóa đen và độ bền chống gỉ, phương pháp này bao gồm các bước: nhúng tấm thép trong bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng với chế phẩm chứa theo % khối lượng: Al: nằm trong khoảng từ 3 đến 6%; Mg: nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0%; Ni: nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,10%, và lượng còn lại là Zn và các tạp chất ngẫu nhiên; sau đó lấy tấm thép khỏi bể nóng chảy và làm nguội tấm thép để tạo ra lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng trên bề mặt tấm thép; và còn đưa tấm thép vào xử lý chuyển hóa hóa học để tạo ra màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học làm lớp phía trên ở trên lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng,

trong đó tấm thép được nhúng trong bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng, trong khi điều chỉnh bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng ở nhiệt

độ nằm trong khoảng từ 420 đến 520°C, và điều chỉnh tấm thép được nhúng trong bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 420 đến 600°C và bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ của bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng,

trong đó tấm thép sau đó được lấy ra khỏi bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng và tiếp đó được làm nguội với tốc độ làm nguội trung bình đến 350°C là nằm trong khoảng từ 1 đến 100°C/giây theo quan điểm nhiệt độ bề mặt của tấm thép, và

trong đó tiến hành xử lý chuyển hóa hóa học bằng cách sử dụng chất lỏng xử lý chuyển hóa hóa học chứa molipdat.

[4] Phương pháp sản xuất tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng theo mục [3] nêu trên, trong đó chất lỏng xử lý chuyển hóa hóa học có độ pH nằm trong khoảng từ 2 đến 6.

Hiệu quả thực hiện sáng chế

Theo sáng chế, có thể sản xuất tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng một cách dễ dàng và tiết kiệm mà thể hiện một cách ổn định độ chống hóa đen ưu việt, tạo ra hiệu quả công nghiệp thuận lợi. Theo sáng chế, cũng có thể sản xuất tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng có độ bền chống gỉ tốt hơn sao khi tạo ra do, khả năng gia công được cải thiện của lớp phủ, ngăn chặn xảy ra nứt trong lớp phủ tại thời điểm tạo ra và ngăn chặn gỉ ở tấm thép nền một cách hiệu quả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình ảnh kính hiển vi quét điện tử về cấu trúc thể hiện cấu trúc bề mặt mẫu của lớp phủ của tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng theo sáng chế; và

Fig.2 là hình ảnh được phân tích thể hiện sự phân bố bề mặt của hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg trong cấu trúc bề mặt lớp phủ như được mô tả trên Fig.1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng theo sáng chế (sau đây, còn được gọi là "tấm thép được phủ theo sáng chế") có, trên ít nhất một bề mặt tấm thép, lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng chứa theo % khối lượng: Al: nằm trong khoảng từ

3,0 đến 6,0%; Mg: nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0%; Ni: nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,1%; và lượng còn lại là Zn và các tạp chất ngẫu nhiên, và hơn nữa, lớp phía trên ở trên đó làm màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa molipđat.

Trước tiên, lý do giới hạn chế phẩm của tấm thép theo sáng chế sẽ được giải thích. Sau đây, % khối lượng được ghi vắn tắt là %.

<Al: nằm trong khoảng từ 3,0 đến 6,0%>

Nếu lớp phủ chứa Al với lượng nhỏ hơn 3,0%, lớp hợp kim Fe-Al được tạo ra dày ở mặt trung gian giữa lớp phủ và tấm thép nền, dẫn đến làm giảm khả năng gia công. Mặt khác, nếu Al có trong đó với lượng lớn hơn 6,0%, tác dụng chống gỉ ăn mòn thay thế của Zn giảm đi, và là độ bền chống gỉ và độ chống hóa đen. Điều này cũng làm tăng sự tạo ra hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg, làm mất ổn định tính chất xử lý chuyển hóa hóa học và làm giảm khả năng gia công của lớp phủ. Theo đó, Al trong lớp phủ được giới hạn nằm trong khoảng từ 3,0 đến 6,0%, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 4,0 đến 5,5%.

<Mg: nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0%>

Mg có trong lớp phủ để độ bền chống gỉ được cải thiện. Nếu Mg có trong lớp phủ với lượng nhỏ hơn 0,2%, tác dụng cải thiện độ bền chống gỉ ít hơn. Theo một cách khác, nếu Mg có trong đó với lượng lớn 1,0%, việc tạo ra hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg tăng lên và khả năng gia công của lớp phủ giảm đi. Do vậy, Mg trong lớp phủ được giới hạn nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0%, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,8%.

<Ni: nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,10%>

Ni có trong lớp phủ để độ bền chống gỉ và độ chống hóa đen được cải thiện. Nếu Ni có trong lớp phủ với lượng nhỏ hơn 0,01%, tác dụng cải thiện độ bền chống gỉ và độ chống hóa đen ít hơn. Theo một cách khác, nếu Ni có trong đó với lượng lớn vượt quá 0,10%, bề mặt lớp phủ được hoạt hóa quá mức và trở nên dễ bị gỉ hơn, và hơn thế nữa, gỉ trắng dễ xuất hiện hơn ở giai đoạn đầu. Theo đó, Ni trong lớp phủ được giới hạn nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,10%.

Lượng còn lại khác với các thành phần được mô tả trên đây bao gồm Zn và các tạp chất ngẫu nhiên. Nên chú ý rằng các tạp chất bao gồm Si, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Sr, Zr, Nb, Mo, và v.v., mỗi thành phần này lần lượt có thể có với lượng lên đến 0,01%.

Ngoài ra, lớp phủ được tạo ra trên bề mặt tấm thép được phủ theo sáng chế có chế phẩm được mô tả trên đây cũng như cấu trúc chứa hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 50% tính theo tỷ lệ diện tích trong bề mặt lớp phủ.

Lớp phủ của tấm thép được phủ theo sáng chế có cấu trúc bề mặt mà hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg được tiếp xúc nằm trong khoảng từ 1 đến 50% tính theo tỷ lệ diện tích trên bề mặt của nó. Sự có mặt (tiếp xúc) của một lượng được xác định trước hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg trên bề mặt lớp phủ cho phép lớp phủ kết hợp độ bền chống gỉ với khả năng gia công.

Có nghĩa là, nếu hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg có với lượng nhỏ hơn 1% theo tỷ lệ diện tích trong bề mặt lớp phủ, hiệu quả cải thiện độ bền chống gỉ ít hơn. Theo một cách khác, nếu hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg có với lượng vượt quá 50% theo tỷ lệ diện tích trong bề mặt, điều này dẫn đến độ phản ứng của việc xử lý chuyển hóa hóa học đối với bề mặt lớp phủ giảm đi, khó hơn để thu được màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học tốt, và độ chống hóa đen không ổn định, và hơn thế nữa, bề mặt lớp phủ trở nên quá cứng và do đó dễ nứt trong khi tạo ra. Theo đó, hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg trong cấu trúc bề mặt lớp phủ được giới hạn nằm trong khoảng từ 1 đến 50%, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 40%, theo tỷ lệ diện tích.

Nên chú ý rằng tỷ lệ diện tích của hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg trong bề mặt lớp phủ tốt hơn là được xác định bằng cách, ví dụ, quan sát bề mặt lớp phủ bằng kính hiển vi điện tử quét (được phóng đại khoảng 1000x), tạo ảnh cấu trúc bề mặt lớp phủ từ một số phạm vi quan sát ngẫu nhiên, và tính tỷ lệ diện tích đối với mỗi phạm vi quan sát (hình ảnh) bằng cách sử dụng phần mềm xử lý hình ảnh. Theo sáng chế, giá trị trung bình cộng của các tỷ lệ diện tích thu được trong các phạm vi quan sát này được coi là tỷ lệ diện tích của hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg trong lớp phủ. Fig.1 minh họa cấu trúc bề mặt mẫu của lớp phủ của tấm thép được phủ theo sáng chế. Các

tinh thể có vẫn là hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg. Tiếp đó, Fig.2 là hình ảnh được phân tích thể hiện kết quả phân tích bề mặt lớp phủ được thể hiện trên Fig.1 đối với Mg bằng cách sử dụng EPMA làm điều kiện phân bố bề mặt của hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg. Bằng cách sử dụng biểu đồ phân tích hình ảnh này, tỷ lệ diện tích của hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg trong bề mặt cũng có thể được tính bằng phương pháp chuyển đổi hình ảnh thành hình ảnh đen và trắng và tính tỷ lệ diện tích từ biểu đồ. Các vùng màu đen là hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg.

Trong tấm thép được phủ theo sáng chế, trọng lượng phủ của lớp phủ hợp kim Zn-Al-Mg có thể được xác định phụ thuộc vào việc sử dụng của nó như thường lệ, và tốt hơn là, nhưng không cần thiết, nằm trong khoảng từ 30 đến 300g/m² mỗi mặt. Nếu trọng lượng phủ của lớp phủ là 30g/m² hoặc cao hơn, sẽ không thiếu độ dày trong lớp phủ và có thể đạt được độ bền chống gỉ mong muốn. Mặt khác, nếu trọng lượng phủ là 300g/m² hoặc nhỏ hơn, không có sự thừa độ dày trong lớp phủ và lớp phủ sẽ không rời ra.

Trong tấm thép được phủ theo sáng chế, màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa molipđat được tạo ra làm lớp phía trên ở trên lớp phủ hợp kim Zn-Al-Mg bằng nhúng nóng. Màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học, được tạo ra làm lớp phía trên ở trên lớp phủ và chứa molipđat, cải thiện độ chống hóa đen và độ bền chống gỉ bằng tổ hợp chứa molipđat này và hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg. Nên chú ý rằng molipđat không bị giới hạn cụ thể và molipđat bất kỳ có thể được sử dụng mà có thể là trạng thái được hòa tan trong khi xử lý chuyển hóa hóa học. Các ví dụ về molipđat có thể bao gồm muối của amoni, natri và v.v.. Không giới hạn, molipđat tốt hơn là được chứa trong màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học với lượng nằm trong khoảng từ 0,3 đến 3% khối lượng theo đương lượng molybden, theo quan điểm độ chống hóa đen và độ bền chống gỉ.

Ngoài molipđat, màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học còn có thể chứa axit cronic, phosphat hoặc florua hoặc muối của Ti, Zr, V, Mn, Ni, Co hoặc muối tương tự, hợp chất silan, chất tạo chelat kim loại, nhựa chứa nước, sol oxit như sol silica, và v.v..

Hơn nữa, trọng lượng phủ mỗi mặt của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học có thể được xác định thích hợp phụ thuộc vào ứng dụng, bao gồm, nhưng không giới hạn: 0,05g/m² hoặc lớn hơn, khi đó, độ chống hóa đen và độ bền chống gỉ không giảm; và

1,5g/m² hoặc nhỏ hơn, khi đó lượng màng phủ được tạo ra không tăng và chi phí sản xuất không tăng đáng kể. Vì vậy, tốt hơn là trọng lượng phủ mỗi mặt của màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1,5g/m².

Tiếp theo, phương pháp sản xuất tấm thép được phủ được ưu tiên theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Ví dụ, bằng cách sử dụng phương tiện sản xuất mạ Zn bằng nhúng nóng theo dây chuyền, tấm thép làm tấm nền được nhúng trong bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng và sau đó được lấy ra khỏi đó và làm nguội để tạo ra lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng trên bề mặt tấm thép.

Tấm thép được sử dụng làm tấm nền không giới hạn cụ thể về dạng và chế phẩm của nó, và vì vậy có thể được chọn thích hợp từ tấm thép được cán nóng và tấm thép được cán nguội đã được biết phụ thuộc vào ứng dụng.

Trước tiên, tấm thép làm tấm nền được gia nhiệt đến nhiệt độ gia nhiệt mong muốn bằng cách sử dụng, ví dụ, phương tiện sản xuất bằng nhúng nóng theo dây chuyền. Nhiệt độ gia nhiệt có thể được xác định thích hợp phụ thuộc vào tấm thép được sử dụng. Không giới hạn, theo sáng chế, nhiệt độ của tấm thép (nhiệt độ tấm) nên được điều chỉnh đến nhiệt độ mong muốn khi tấm thép được nhúng trong bể nóng chảy, ít nhất sao cho nhiệt độ mong muốn của tấm thép (nhiệt độ tấm) có thể đạt được tại thời điểm nhúng tấm thép trong bể nóng chảy.

Tấm thép được gia nhiệt đến nhiệt độ được xác định trước được nhúng trong bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng được duy trì bằng chế phẩm được xác định trước và tại nhiệt độ bể được xác định trước.

Bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng mà tấm thép được nhúng bao gồm chế phẩm chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng: Al: nằm trong khoảng từ 3 đến 6%; Mg: nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0%; Ni: nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,10%; và lượng còn lại là Zn và các tạp chất ngẫu nhiên. Ngoài ra, bể nóng chảy ở nhiệt độ bể là nằm trong khoảng từ 420°C đến 520°C. Nếu bể nóng chảy ở nhiệt độ bể dưới 420°C, bể nóng chảy có thể được đóng rắn từng phần do nhiệt độ bể rất thấp, vô hiệu hóa quá trình mạ được xác định trước. Mặt khác, nếu bể nóng chảy ở nhiệt độ cao trên 520°C, bể nóng chảy bị oxy hóa đáng kể và cần được tạo ra nhiều hơn. Theo đó,

bể nóng chảy ở nhiệt độ bể được giới hạn nằm trong khoảng từ 420°C đến 520°C. Hơn nữa, tốt hơn là bể nóng chảy ở nhiệt độ bể nằm trong khoảng từ 450 đến 500°C.

Ngoài ra, nhiệt độ của tấm thép được nhúng trong bể nóng chảy (nhiệt độ tấm) được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 420 đến 600°C và bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ bể của bể nóng chảy. Nếu nhiệt độ tấm của tấm thép được nhúng là dưới 420°C hoặc dưới nhiệt độ bể, nhiệt độ bể giảm dần. Do đó, độ nhót của bể nóng chảy tăng và xảy ra lỗi vận hành. Mặt khác, nếu nhiệt độ tấm là trên 600°C, nhiệt độ bể tăng dần và việc cố định mạ giảm. Theo đó, nhiệt độ của tấm thép được nhúng trong bể nóng chảy (nhiệt độ tấm) được giới hạn nằm trong khoảng từ 420 đến 600°C và bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ bể của bể nóng chảy.

Theo sáng chế, bể nóng chảy được mô tả trên đây được điều chỉnh ở nhiệt độ bể nằm trong khoảng được đề cập trên đây, và nhiệt độ của tấm thép được nhúng trong bể nóng chảy (nhiệt độ tấm) cũng được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 420 đến 600°C, và hơn thế nữa, nhiệt độ của tấm thép được nhúng trong bể nóng chảy (nhiệt độ tấm) được điều chỉnh sao cho bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ bể của bể nóng chảy. Điều này làm cho các thành phần hợp kim lan rộng ở mặt trung gian giữa bể nóng chảy và bề mặt tấm thép, tạo điều kiện cho việc tạo ra lớp tập trung Ni ở mặt trung gian giữa lớp phủ và tấm thép (tấm nền). Nếu vết rạn đến tấm nền xuất hiện ở lớp phủ do việc tạo ra lớp tập trung Ni hoặc nếu vết nứt xuất hiện ở lớp phủ do sự tạo ra, độ bền chống gỉ có thể vẫn được duy trì.

Tấm thép được nhúng trong bể nóng chảy sau đó được lấy ra khỏi bể nóng chảy và làm nguội. Tiến hành làm nguội này sau khi rút với tốc độ làm nguội trung bình đến 350°C là nằm trong khoảng từ 1 đến 100°C/giây theo quan điểm nhiệt độ bề mặt của tấm thép. Nếu tốc độ làm nguội trung bình đến 350°C là dưới 1°C/giây, thời gian làm nguội lâu hơn và theo đó làm giảm năng suất. Mặt khác, nếu tấm thép được làm nguội nhanh với tốc độ làm nguội trung bình trên 100°C/giây, hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg chiếm hơn 50% bề mặt theo tỷ lệ diện tích, làm giảm độ phản ứng xử lý chuyển hóa hóa học và khả năng gia công của lớp phủ. Vì vậy, tốc độ làm nguội sau khi lấy tấm thép khỏi bể nóng chảy được giới hạn nằm trong khoảng từ nằm trong khoảng từ 1 đến 100°C/giây, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 70°C/giây, trung bình đến 350°C.

Tấm thép có lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của nó sau đó được đưa vào xử lý chuyển hóa hóa học, theo đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được tạo ra làm lớp phía trên ở trên lớp phủ.

Chất lỏng xử lý chuyển hóa hóa học được sử dụng trong xử lý chuyển hóa hóa học theo sáng chế là chất lỏng thu được bằng cách bổ sung molipđat vào dung môi như nước và tốt hơn là được điều chỉnh đến độ pH nằm trong khoảng từ 2 đến 6. Nên chú ý rằng chất lỏng xử lý chuyển hóa hóa học có thể chứa, ngoài molipđat, một, hai, hoặc nhiều trong số bất kỳ: axit cromic, phosphat, florua của Ti, Zr, V, Mn, Ni, Co hoặc florua tương tự, muối của Ti, Zr, V, Mn, Ni, Co hoặc muối tương tự, hợp chất silan, chất tạo chelat kim loại, nhựa chứa nước và sol oxit như sol silica.

Ngoài ra, nếu chất lỏng xử lý chuyển hóa hóa học có độ pH là 2 hoặc cao hơn, nó có độ hòa tan thích hợp trong bề mặt lớp phủ và màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được tạo ra bình thường, mà không làm mất khả năng cố định và độ bền chống gỉ. Mặt khác, nếu chất lỏng có độ pH là 6 hoặc nhỏ hơn, độ ổn định của chất lỏng xử lý chuyển hóa hóa học giảm đi và khả năng bám dính và độ bền chống gỉ không giảm. Theo đó, tốt hơn là chất lỏng xử lý chuyển hóa hóa học được điều chỉnh đến độ pH nằm trong khoảng từ 2 đến 6, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4 đến 5.

Chất lỏng xử lý chuyển hóa hóa học được mô tả trên đây được áp dụng vào bề mặt lớp phủ ở nhiệt độ thường, được gia nhiệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 120°C làm nhiệt độ của tấm thép, và sau đó được làm khô để bay hơi dung môi để tạo ra màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học làm lớp phía trên ở trên lớp phủ. Không giới hạn, phương pháp áp dụng có thể sử dụng phương pháp xử lý theo dây chuyền bất kỳ, bao gồm phủ cán, vẩy phun và tẩy sạch khí mạ, tất cả các phương pháp này là các phương pháp áp dụng đã được biết thông thường. Ngoài ra, phương pháp làm khô có thể áp dụng bất kỳ trong số lò khí nóng, lò gia nhiệt bằng điện và gia nhiệt cảm ứng, tất cả các phương pháp này là các phương pháp áp dụng đã được biết thông thường.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sử dụng tấm thép được cán nguội (độ dày tấm: 0,8mm, không được ủ) làm tấm nền. Gia nhiệt từng tấm nền đến nhiệt độ của tấm thép (nhiệt độ tấm) tại thời điểm nhúng như được thể hiện trong Bảng 1, sau đó nhúng trong bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al

bằng nhúng nóng bao gồm chế phẩm và nhiệt độ bề như được thể hiện trong Bảng 1, lấy ra khỏi bể và làm nguội để tạo ra lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng bao gồm chế phẩm và trọng lượng phủ như được thể hiện trong Bảng 2 trên bề mặt của tấm nền. Khi rút từng tấm nền, làm nguội tấm nền với tốc độ làm nguội trung bình đến 350°C như được thể hiện trong Bảng 1.

Sau đó, áp dụng chất lỏng xử lý chuyển hóa hóa học (nhiệt độ chất lỏng: 25°C) bằng cách phủ cán vào bề mặt lớp phủ của tấm thép được phủ thu được, tiếp đó làm khô trong lò khí nóng ở 220°C trong 3 giây, và sau đó đưa vào xử lý chuyển hóa hóa học để tạo ra màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học với lượng 0,6g/m². Nên chú ý rằng, thu được chất lỏng xử lý biến đổi hóa học được sử dụng bằng cách bổ sung một trong số bất kỳ molipdat, zirconat và titanat vào dung môi (nước) với lượng 10 % khối lượng theo tỉ lệ khối lượng để có độ pH như được thể hiện trong Bảng 1.

Trước tiên, quan sát từng tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng thu được về cấu trúc bề mặt lớp phủ và đưa vào thử nghiệm độ gỉ. Phương pháp thử nghiệm sẽ được mô tả dưới đây.

(1) Quan sát cấu trúc bề mặt của lớp phủ

Gom mẫu thử nghiệm để quan sát cấu trúc từ từng tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng thu được, và quan sát cấu trúc bề mặt lớp phủ bằng cách sử dụng kính hiển vi điện tử quét (được phóng đại khoảng 1000x). Ngoài ra, sử dụng EPMA để phân tích bề mặt lớp phủ đối với Mg và đưa kết quả phân tích vào phân tích hình ảnh, chuyển hóa hình ảnh thành hình ảnh trắng và đen để tính tỷ lệ diện tích của hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg từ biểu đồ.

Sau đó, đưa từng tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng thu được vào thử nghiệm độ chống hóa đen để đánh giá độ chống hóa đen của nó. Phương pháp thử nghiệm như sau:

(2) Thử nghiệm chống hóa đen

Gom mẫu thử nghiệm (tấm phẳng: 50 × 50mm) từ từng tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng thu được, và đưa vào thử nghiệm mà mẫu thử nghiệm được giữ ở nhiệt độ cố định và thùng làm ẩm ở nhiệt độ 80°C và độ ẩm tương đối là 95% trong 24 giờ. Sau đó, đo độ chiếu sáng L của bề mặt của mẫu thử nghiệm trước và sau

thử nghiệm và xác định độ chênh lệch ΔL của độ chiếu sáng L để đánh giá độ chống hóa đen. Tiến hành đánh giá dựa trên tiêu chuẩn đánh giá sau:

- Mức 3: ΔL là 8 hoặc nhỏ hơn (hóa đen nhẹ)
- Mức 2: ΔL lớn hơn 8 nhưng nhỏ hơn 15 (một số vết hóa đen)
- Mức 1: ΔL là 15 hoặc lớn hơn (hóa đen đáng kể)

Ngoài ra, đưa từng tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng thu được vào thử nghiệm độ bền chống gỉ sau khi tạo ra, theo đó đánh giá đoạn được tạo ra về độ bền chống gỉ của nó. Phương pháp thử nghiệm như sau:

(3) Thử nghiệm độ bền chống gỉ của đoạn được tạo ra

Gom mẫu thử nghiệm uốn cong từ từng tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng thu được, và đưa vào uốn cong 180° (bán kính trong: 1,6mmR) tương ứng với tiêu chuẩn JIS G 3317, sau đó là thử nghiệm phun muối theo tiêu chuẩn JIS Z 2371. Các điều kiện phun muối như sau:

- chất lỏng được phun: dung dịch 5 % khối lượng của natri clorua
- nhiệt độ: 35°C
- thời gian thử nghiệm: 2000 giờ

Sau thử nghiệm, quan sát bề mặt của mẫu thử nghiệm và tạo ảnh bằng máy ảnh kỹ thuật số để xác định tỉ lệ xuất hiện gỉ đỏ (tỷ lệ diện tích) bằng cách xử lý hình ảnh, theo đó đánh giá đoạn được tạo ra về độ bền chống gỉ của nó. Tiến hành đánh giá dựa trên chỉ tiêu đánh giá sau:

- Mức 3: không có gỉ đỏ
- Mức 2: xuất hiện gỉ đỏ, tỉ lệ xuất hiện gỉ đỏ không lớn hơn 50%
- Mức 1: xuất hiện gỉ đỏ, tỉ lệ xuất hiện gỉ đỏ lớn hơn 50%

Các kết quả thu được được thể hiện trong Bảng 2.

[Bảng 1]

Thép số	Nhiệt độ tắm (được nhúng trong bể nóng chảy) (°C)	Bể nóng chảy				Chênh lệch giữa nhiệt độ tắm và nhiệt độ bể (°C)	Làm nguội sau khi rút	Chất lỏng xử lý chuyển hóa hóa học		Ghi chú
		Nhiệt độ bể (°C)	Chế phẩm (% khối lượng)					Loại chất chống gỉ được bổ sung	pH (Nhiệt độ chất lỏng: 25°C)	
1	500	460	4,5	0,5	0,05	lượng còn lại	35	molipđat	4	Ví dụ theo sáng chế
2	500	460	3,0	0,2	0,01	lượng còn lại	35	molipđat	4	Ví dụ theo sáng chế
3	500	460	6,0	1,0	0,10	lượng còn lại	35	molipđat	4	Ví dụ theo sáng chế
4	500	460	3,2	0,9	0,01	lượng còn lại	35	molipđat	4	Ví dụ theo sáng chế
5	500	460	5,5	0,3	0,08	lượng còn lại	35	molipđat	4	Ví dụ theo sáng chế
6	580	520	4,5	0,5	0,05	lượng còn lại	50	molipđat	4	Ví dụ theo sáng chế
7	580	440	4,5	0,5	0,05	lượng còn lại	30	molipđat	4	Ví dụ theo sáng chế
8	500	460	6,5	1,0	0,04	lượng còn lại	35	molipđat	4	Ví dụ so sánh
9	500	460	0,8	0,1	-	lượng còn lại	35	molipđat	4	Ví dụ so sánh
10	500	460	4,8	3,2	0,10	lượng còn lại	35	molipđat	4	Ví dụ so sánh
11	500	460	4,5	0,5	0,20	lượng còn lại	35	molipđat	4	Ví dụ so sánh
12	500	460	4,5	0,5	0,05	lượng còn lại	35	titanat	8	Ví dụ so sánh
13	500	460	4,5	0,5	0,05	lượng còn lại	35	zirconat	8	Ví dụ so sánh
14	500	440	4,5	0,5	0,05	lượng còn lại	110	molipđat	4	Ví dụ so sánh

*) Trung bình từ thời điểm rút đến 350°C

[Bảng 2]

Thép số	Lớp phủ				Cấu trúc bề mặt lớp phủ	Màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học		Độ chống hóa đen	Độ bền chống gỉ trong đoạn được tạo ra	Ghi chú	
	Chế phẩm (% khối lượng)			Trọng lượng phủ (g/m^2)		Loại chất chống gỉ được bổ sung	Trọng lượng phủ (g/m^2)				
	Al	Mg	Ni								Zn
1	4,5	0,5	0,05	lượng còn lại	125	Tỷ lệ diện tích của hợp kim eutectic ba thành phần Zn-Al-Mg (% diện tích)	22	molipđat	0,6	3	Ví dụ theo sáng chế
2	3,0	0,2	0,01	lượng còn lại	125		15	molipđat	0,6	3	Ví dụ theo sáng chế
3	6,0	1,0	0,10	lượng còn lại	125		47	molipđat	0,6	3	Ví dụ theo sáng chế
4	3,2	0,9	0,01	lượng còn lại	125		18	molipđat	0,6	3	Ví dụ theo sáng chế
5	5,5	0,3	0,08	lượng còn lại	125		26	molipđat	0,6	3	Ví dụ theo sáng chế
6	4,5	0,5	0,05	lượng còn lại	125		22	molipđat	0,3	3	Ví dụ theo sáng chế
7	4,5	0,5	0,05	lượng còn lại	125		22	molipđat	1,5	3	Ví dụ theo sáng chế
8	6,5	1,0	0,04	lượng còn lại	125		75	molipđat	0,6	1	Ví dụ so sánh
9	0,8	0,1	-	lượng còn lại	125		<1	molipđat	0,6	2	Ví dụ so sánh
10	4,8	3,2	0,10	lượng còn lại	125		65	molipđat	0,6	1	Ví dụ so sánh
11	4,5	0,5	0,20	lượng còn lại	125		22	molipđat	0,6	3	Ví dụ so sánh
12	4,5	0,5	0,05	lượng còn lại	125		22	titanate	0,6	1	Ví dụ so sánh
13	4,5	0,1	0,05	lượng còn lại	125		22	zirconate	0,6	1	Ví dụ so sánh
14	4,5	0,5	0,05	lượng còn lại	125		52	molipđat	0,6	2	Ví dụ so sánh

Mỗi ví dụ theo sáng chế tượng trưng cho tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng mà có độ chống hóa đen tốt hơn cũng như độ bền chống gỉ tốt hơn trong đoạn được tạo ra. Ngược lại, các ví dụ so sánh ngoài phạm vi của sáng chế phải chịu một hoặc cả độ chống hóa đen và độ bền chống gỉ trong đoạn được tạo ra.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng, tấm thép này bao gồm: lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng, được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của tấm thép; và ngoài ra, màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học được tạo ra làm lớp phía trên ở trên lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng,

trong đó lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng bao gồm chế phẩm chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng:

Al: nằm trong khoảng từ 3,0 đến 6,0%;

Mg: nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0%;

Ni: nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,10%; và

lượng còn lại là Zn và các tạp chất ngẫu nhiên,

trong đó lớp phủ có cấu trúc bề mặt chứa eutectic ba thành phần của Zn-Al-Mg với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 50%, tính theo tỷ lệ diện tích, và

trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa molipđat.

2. Tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng theo điểm 1, trong đó màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học chứa molipđat có trọng lượng phủ mỗi mặt nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1,5g/m².

3. Phương pháp sản xuất tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng, phương pháp này bao gồm các bước: nhúng tấm thép trong bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng với chế phẩm chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng: Al: nằm trong khoảng từ 3 đến 6%; Mg: nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0%; Ni: nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,10%; và lượng còn lại là Zn và các tạp chất ngẫu nhiên; sau đó lấy tấm thép khỏi bể nóng chảy và làm nguội tấm thép này để tạo ra lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng trên bề mặt tấm thép; và còn đưa tấm thép vào xử lý chuyển hóa hóa học để tạo ra màng phủ xử lý chuyển hóa hóa học làm lớp phía trên ở trên lớp phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng,

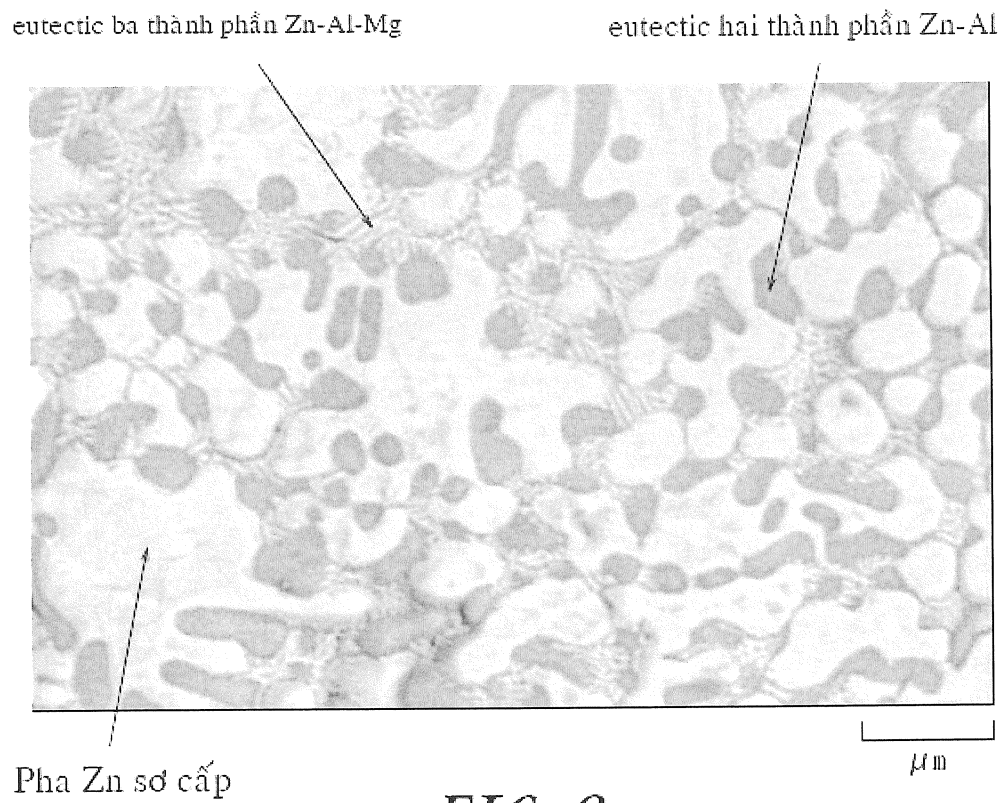
trong đó tấm thép được nhúng trong bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng, trong khi điều chỉnh bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 420 đến 520°C, và điều chỉnh tấm thép được nhúng trong bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 420 đến 600°C và bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ của bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng,

trong đó tấm thép sau đó được lấy ra khỏi bể nóng chảy chứa hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng và tiếp đó được làm nguội với tốc độ làm nguội trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 100°C/giây đến 350°C, tính theo nhiệt độ bề mặt của tấm thép, và

trong đó tiến hành xử lý chuyển hóa hóa học bằng cách sử dụng chất lỏng xử lý chuyển hóa hóa học chứa molipđat.

4. Phương pháp sản xuất tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al bằng nhúng nóng theo điểm 3, trong đó chất lỏng xử lý chuyển hóa hóa học có độ pH nằm trong khoảng từ 2 đến 6.

Fig.1

*FIG. 2*