(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) **1-0049068**

(51)[2006.01] **C23C 2/26**; C22C 18/00; C22C 18/04; C23F 1/00; C22C 23/04; C23C 2/06; B32B 15/01; C22C 21/10

(13) **B**

(21) 1-2022-03175 (22) 02/07/2020

(86) PCT/JP2020/025959 02/07/2020 (87) WO 2021/106259 A1 03/06/2021

(30) 2019-216681 29/11/2019 JP; 2019-216684 29/11/2019 JP; 2019-216683 29/11/2019 JP; 2019-216682 29/11/2019 JP

(45) 25/07/2025 448 (43) 26/09/2022 414A

(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan

(72) Tetsuya TOBA (JP); Taihei KANETO (JP); Kunihiko TOSHIN (JP); Atsushi MORISHITA (JP); Shigeru HASHIMOTO (JP); Yuto YASUI (JP); Yusaku NAKAGAWA (JP); Yusuke KOHIGASHI (JP).

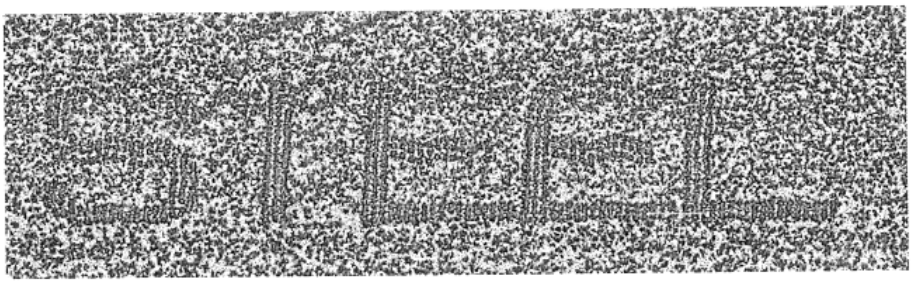
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) TẤM THÉP MẠ NHÚNG NÓNG

(21) 1-2022-03175

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép mạ nhúng nóng bao gồm tấm thép và lớp mạ nhúng nóng được tạo ra trên bề mặt của tấm thép, lớp mạ nhúng nóng chứa, theo thành phần trung bình, Al với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 90% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng với phần còn lại bao gồm Zn và các tạp chất, phần hoa văn và phần không có hoa văn được bố trí để tạo thành hình dạng đã được xác định trước được tạo ra trong lớp mạ nhúng nóng, mỗi phần hoa văn và phần không có hoa văn bao gồm một hoặc cả hai vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định và thu được bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp xác định từ 1 đến 5, và giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn lớn hơn hoặc bằng 30%.

FIG. 5



**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến tấm thép mạ nhúng nóng.

**Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Các tấm thép mạ nhúng nóng vượt trội về tính chống ăn mòn, và, đặc biệt là, các tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg có tính chống ăn mòn vượt trội đặc biệt. Các tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg có tính chống ăn mòn cao hơn các tấm thép mạ kẽm nhúng nóng đang được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp sản xuất như vật liệu xây dựng, thiết bị gia dụng, và lĩnh vực ôtô, và lượng của các tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg được sử dụng ngày càng tăng trong những năm gần đây.

Bất ngờ là, với mục đích thể hiện các chữ cái, dấu hiệu, hình vẽ thiết kế hoặc loại tương tự trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng của tấm thép mạ nhúng nóng, có các trường hợp trong đó bước như in hoặc sơn được thực hiện trên lớp mạ nhúng nóng để thể hiện các chữ cái, dấu hiệu, hình vẽ thiết kế hoặc loại tương tự trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng.

Tuy nhiên, bước như in hoặc sơn được thực hiện trên lớp mạ nhúng nóng gây ra các vấn đề gồm tăng chi phí hoặc thời gian tạo ra các chữ cái, các thiết kế hoặc loại tương tự. Ngoài ra, trong trường hợp thể hiện các chữ cái, các thiết kế hoặc loại tương tự trên bề mặt của lớp mạ bằng cách in hoặc sơn, có lo ngại rằng hình thức bên ngoài bóng láng của kim loại, mà được người tiêu dùng rất ưa chuộng, có thể bị mất đi và, do vấn đề xuống cấp của bản thân các màng phủ theo thời gian hoặc sự giảm độ dính bám của các màng phủ theo thời gian, độ bền có thể kém và các chữ cái, các thiết kế hoặc loại tương tự có thể biến mất theo thời gian. Ngoài ra, trong trường hợp thể hiện các chữ cái, các thiết kế hoặc loại tương tự trên bề mặt của lớp mạ bằng các con dấu đã được bôi mực trước, chi phí hoặc thời gian có thể được giữ tương đối thấp, nhưng có lo ngại rằng tính chống ăn mòn của lớp mạ nhúng nóng có thể kém đi do mực in. Hơn nữa, trong trường hợp thể hiện thiết kế hoặc loại tương tự bằng cách mài lớp mạ nhúng nóng, độ bền của thiết kế hoặc loại tương tự là vượt trội, nhưng sự giảm đáng kể độ dày của lớp

mạ nhúng nóng ở vị trí được mài chắc chắn làm giảm tính chống ăn mòn, và có lo ngại về sự suy giảm các đặc tính mạ.

Như được mô tả trong các tài liệu sáng chế sau đây, nhiều kỹ thuật khác nhau cho các tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg đã được phát triển, nhưng chưa có kỹ thuật nào đã biết để cải thiện độ bền trong trường hợp thể hiện các chữ cái, các thiết kế hoặc loại tương tự trên bề mặt của lớp mạ.

Về các tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg, có kỹ thuật có liên quan nhằm mục đích làm cho hình thức bên ngoài giống vỏ quả lê của lớp mạ được thể hiện trên các tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg đẹp hơn.

Chẳng hạn, tài liệu sáng chế 1 mô tả tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg có hình thức bên ngoài giống vỏ quả lê với kết cấu mịn và một số phần nhẵn bóng, nghĩa là, tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg có hình thức bên ngoài giống vỏ quả lê có lợi trong đó số lượng của các phần màu trắng trên một đơn vị diện tích là lớn và tỷ lệ của diện tích của các phần bóng láng là lớn. Ngoài ra, tài liệu sáng chế 1 mô tả rằng trạng thái vỏ quả lê bất lợi là trạng thái trong đó hình thức bên ngoài của bề mặt trong đó các phần màu trắng không đều và các phần bóng láng hình tròn có mặt theo cách hỗn hợp và nằm rải rác trên bề mặt được thể hiện.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 mô tả tấm thép mạ trên cơ sở Zn-Al-Mg trong đó, trong mặt cắt ngang của lớp mạ theo hướng độ dày, phần tại đó không có mặt các tinh thể Al giữa mặt phân cách giữa lớp mạ và kim loại nền và lớp bề mặt mạ chiếm từ 10% đến 50% chiều dài của mặt cắt ngang theo hướng chiều rộng, bằng cách đó hình thức bên ngoài của lớp mạ được cải thiện.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 3 mô tả tấm thép mạ kẽm nhúng nóng có khả năng định hình vượt trội trong đó độ nhám trung bình đường trung tâm Ra của bề mặt của tấm thép mạ nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5μm, số lượng của các đỉnh lớn hơn hoặc bằng 1,27μm trên mỗi inxơ (2,54cm) (peaks per inch, PPI) nằm trong khoảng từ 150 đến 300, và số lượng của các đỉnh lớn hơn hoặc bằng 0,5μm trên mỗi xentimet (peaks per centimeter, Pc) thỏa mãn $Pc \geq PPI/2,54 + 10$.

Hơn nữa, tài liệu sáng chế 4 mô tả tấm thép mạ kẽm nhúng nóng có tính chống ăn mòn cao trong đó cấu trúc ơtecti ba thành phần của $Al/MgZn_2/Zn$ được tinh luyện,

bằng cách đó độ bóng láng của lớp mạ nói chung là tăng và độ đồng đều hình thức bên ngoài cải thiện.

Tuy nhiên, cho đến nay chưa biết đến kỹ thuật nào để cải thiện độ bền và ngăn chặn sự suy giảm tính chống ăn mòn trong trường hợp thể hiện các chữ cái hoặc loại tương tự trên bề mặt của lớp mạ trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1:

Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 5043234

Tài liệu sáng chế 2:

Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 5141899

Tài liệu sáng chế 3:

Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 3600804

Tài liệu sáng chế 4:

Công bố quốc tế PCT số WO 2013/002358

**Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế đã được thực hiện khi xem xét các trường hợp đã mô tả ở trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất tấm thép mạ nhúng nóng có khả năng thể hiện các chữ cái, các thiết kế hoặc loại tương tự trên bề mặt của lớp mạ và có độ bền vượt trội và tính chống ăn mòn vượt trội.

Cách thức giải quyết vấn đề

Ý chính của sáng chế là như được mô tả dưới đây.

[1] Tấm thép mạ nhúng nóng bao gồm tấm thép và lớp mạ nhúng nóng được tạo ra trên bề mặt của tấm thép,

trong đó lớp mạ nhúng nóng chứa, theo thành phần trung bình, Al với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 90% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng với phần còn lại bao gồm Zn và các tạp chất,

lớp mạ nhúng nóng bao gồm phần hoa văn và phần không có hoa văn được bố trí để tạo ra hình dạng đã được xác định trước,

trong trường hợp vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bởi phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp xác định từ 1 đến 5 sau đây,

mỗi phần hoa văn và phần không có hoa văn gồm có một hoặc cả hai vùng thứ nhất và vùng thứ hai, và

giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn lớn hơn hoặc bằng 30%.

Phương pháp xác định 1

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn có trọng tâm của mỗi vùng ở tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là vùng đo A, và giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo. Khi 50 điểm tùy ý được chọn từ các giá trị L* thu được, và trung bình 50 điểm của các giá trị L* thu được được xác định là giá trị L* tham chiếu, các vùng tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng giá trị L* tham chiếu được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó giá trị L* nhỏ hơn giá trị L* tham chiếu được xác định là các vùng thứ hai.

Phương pháp xác định 2

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn có trọng tâm của mỗi vùng ở tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là vùng đo A, giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo, các vùng tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng 45 được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó giá trị L* nhỏ hơn 45 được xác định là các vùng thứ hai.

Phương pháp xác định 3

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, và, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, độ nhám trung bình số học Sa được đo. Các vùng tại đó Sa thu được lớn hơn hoặc bằng

1μm được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó Sa thu được nhỏ hơn 1μm được xác định là các vùng thứ hai.

Phương pháp xác định 4

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm hoặc các khoảng cách 10mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{0002}$ của mặt phẳng (0002) của pha Zn và cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{10\text{-}11}$ của mặt phẳng (10-11) của pha Zn được đo bằng phương pháp nhiễu xạ tia X trong đó tia X là tia tới trên mỗi vùng, và tỷ lệ cường độ của chúng ($I_{0002}/I_{10\text{-}11}$) được xác định là tỷ lệ định hướng. Các vùng tại đó sự định hướng tỷ lệ cao hơn hoặc bằng 3,5 được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó tỷ lệ định hướng thấp hơn 3,5 được xác định là các vùng thứ hai.

Phương pháp xác định 5

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, tiếp theo, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn S có trọng tâm G của mỗi vùng ở tâm được vẽ. Đường kính R của hình tròn S được đặt sao cho tổng chiều dài của các đường ranh giới bề mặt trong lớp mạ nhúng nóng được bao gồm trong hình tròn S đạt 10mm. Giá trị trung bình của đường kính lớn nhất Rmax và đường kính nhỏ nhất Rmin của các đường kính R của các hình tròn trong nhiều vùng được xác định là đường kính tham chiếu Rave, các vùng có hình tròn S với đường kính R nhỏ hơn đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng có hình tròn S với đường kính R lớn hơn hoặc bằng đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ hai.

[2] Tấm thép mạ nhúng nóng theo mục [1], trong đó lớp mạ nhúng nóng chứa, theo thành phần trung bình, Al với lượng nằm trong khoảng từ 4 đến 22% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10% khối lượng với phần còn lại bao gồm Zn và các tạp chất.

[3] Tấm thép mạ nhúng nóng theo mục [1] hoặc [2], trong đó lớp mạ nhúng nóng còn chứa, theo thành phần trung bình, Si với lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 2% khối lượng.

[4] Tấm thép mạ nhúng nóng theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3], trong đó lớp mạ nhúng nóng còn chứa, theo thành phần trung bình, một hoặc nhiều nguyên tố của nhóm gồm có Ni, Ti, Zr, Sr, Fe, Sb, Pb, Sn, Ca, Co, Mn, P, B, Bi, Cr, Sc, Y, REM, Hf và C với lượng tổng cộng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 2% khối lượng.

[5] Tấm thép mạ nhúng nóng theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], trong đó phần hoa văn được bố trí để tạo thành hình dạng của loại bất kỳ trong số phần đường thẳng, phần đường cong, phần chấm, hình, số, ký hiệu, dấu hiệu hoặc chữ cái hoặc hình dạng gồm có tổ hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

[6] Tấm thép mạ nhúng nóng theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5], trong đó phần hoa văn được tạo ra một cách có chủ ý.

[7] Tấm thép mạ nhúng nóng theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [6], trong đó tổng lượng của lớp mạ nhúng nóng được gắn vào cả hai bề mặt của tấm thép nằm trong khoảng từ 30 đến 600g/m$^2$.

[8] Tấm thép mạ nhúng nóng bao gồm tấm thép và lớp mạ nhúng nóng được tạo ra trên bề mặt của tấm thép,

trong đó lớp mạ nhúng nóng chứa, theo thành phần trung bình, Al với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 90% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng với phần còn lại bao gồm Zn và các tạp chất,

lớp mạ nhúng nóng bao gồm phần hoa văn và phần không có hoa văn được bố trí để tạo thành hình dạng đã được xác định trước,

mỗi phần hoa văn và phần không có hoa văn bao gồm một hoặc cả hai vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp xác định từ 1 đến 5 sau đây,

giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn lớn hơn hoặc bằng 30%.

Phương pháp xác định 1

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình

tròn có trọng tâm của mỗi vùng ở tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là vùng đo A, và giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo. Khi 50 điểm tùy ý được chọn từ các giá trị L* thu được, và trung bình 50 điểm của các giá trị L* thu được được xác định là giá trị L* tham chiếu, các vùng tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng giá trị L* tham chiếu được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó giá trị L* nhỏ hơn giá trị L* tham chiếu được xác định là các vùng thứ hai.

Phương pháp xác định 2

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn có trọng tâm của mỗi vùng ở tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là vùng đo A, giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo, các vùng tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng 45 được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó giá trị L* nhỏ hơn 45 được xác định là các vùng thứ hai.

Phương pháp xác định 3

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, và, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, độ nhám trung bình số học Sa được đo. Các vùng tại đó Sa thu được lớn hơn hoặc bằng 1μm được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó Sa thu được nhỏ hơn 1μm được xác định là các vùng thứ hai.

Phương pháp xác định 4

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm hoặc các khoảng cách 10mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{0002}$ của mặt phẳng (0002) của pha Zn và cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{10\text{-}11}$ của mặt phẳng (10-11) của pha Zn được đo bằng phương pháp nhiễu xạ tia X trong đó tia X là tia tới trên mỗi vùng, và tỷ lệ cường độ của chúng ($I_{0002}/I_{10\text{-}11}$) được xác định là tỷ lệ định hướng. Các vùng tại đó tỷ lệ định hướng cao hơn hoặc bằng 3,5 được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó tỷ lệ định hướng thấp hơn 3,5 được xác định là các vùng thứ hai.

Phương pháp xác định 5

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, tiếp theo, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn S có trọng tâm G của mỗi vùng ở tâm được vẽ. Đường kính R của hình tròn S được đặt sao cho tổng chiều dài của các đường ranh giới bề mặt trong lớp mạ nhúng nóng được bao gồm trong hình tròn S đạt 10mm. Giá trị trung bình của đường kính lớn nhất Rmax và đường kính nhỏ nhất Rmin của các đường kính R của các hình tròn trong nhiều vùng được xác định là đường kính tham chiếu Rave, các vùng có hình tròn S với đường kính R nhỏ hơn đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng có hình tròn S với đường kính R lớn hơn hoặc bằng đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ hai.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Theo tấm thép mạ nhúng nóng của sáng chế trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bởi các phương pháp xác định từ 1 đến 4, giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn được đặt đến lớn hơn hoặc bằng 30%, làm cho có thể phân biệt được phần hoa văn và phần không có hoa văn. Do đó, có thể tạo ra tấm thép mạ nhúng nóng có độ bền vượt trội và cũng có tính chống ăn mòn vượt trội trong trường hợp thể hiện các chữ cái, các thiết kế hoặc loại tương tự trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng.

Ngoài ra, theo tấm thép mạ nhúng nóng của sáng chế trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bởi phương pháp xác định 5, bề mặt của lớp mạ nhúng nóng được chia thành vùng thứ nhất được bao gồm trong phần tại đó mật độ của các đường ranh giới xuất hiện trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng là tương đối cao và vùng thứ hai được bao gồm trong phần tại đó mật độ của các đường ranh giới xuất hiện trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng là tương đối thấp, và giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn được đặt đến lớn hơn hoặc bằng 30%, làm cho phần hoa văn và phần không có hoa văn có thể phân biệt được bởi sự chênh lệch mật độ của các đường ranh giới. Do đó, có thể tạo ra tấm thép mạ nhúng nóng có độ bền vượt trội và cũng có tính chống ăn mòn vượt trội trong trường hợp thể hiện các chữ cái, các thiết kế

hoặc loại tương tự trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng.

**Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là hình vẽ phác họa để mô tả phương pháp xác định (phương pháp xác định 5) vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong tấm thép mạ nhúng nóng, là ví dụ của phương án theo sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ phác họa để mô tả phương pháp xác định vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong tấm thép mạ nhúng nóng, là ví dụ của phương án theo sáng chế.

Fig.3 là ảnh phóng to của vùng thứ nhất trong ví dụ số 1-1 được chụp bằng kính hiển vi điện tử quét.

Fig.4 là ảnh phóng to của vùng thứ hai trong ví dụ số 1-1 được chụp bằng kính hiển vi điện tử quét.

Fig.5 là hình chiếu bằng phóng to thể hiện bề mặt của tấm thép mạ nhúng nóng của ví dụ 1.

Fig.6 là ảnh phóng to của vùng thứ nhất trong ví dụ số 2-1 được chụp bằng kính hiển vi điện tử quét.

Fig.7 là ảnh phóng to của vùng thứ hai trong ví dụ số 2-1 được chụp bằng kính hiển vi điện tử quét.

Fig.8 là hình chiếu bằng phóng to thể hiện bề mặt của tấm thép mạ nhúng nóng của ví dụ 2.

Fig.9 là ảnh phóng to của phần hoa văn trong ví dụ số 3-1 được chụp bằng kính hiển vi điện tử quét.

Fig.10 là ảnh phóng to của phần không có hoa văn trong ví dụ số 3-1 được chụp bằng kính hiển vi điện tử quét.

Fig.11 là hình chiếu bằng phóng to thể hiện bề mặt của tấm thép mạ nhúng nóng của ví dụ 3.

Fig.12 là hình vẽ phác họa thể hiện các đường ranh giới thu được bằng cách thực hiện quá trình xử lý nhị phân trên dữ liệu chụp ảnh của bề mặt của lớp mạ nhúng nóng trong ví dụ số 4-1.

Fig.13 là ảnh phóng to của vùng thứ nhất trong ví dụ số 4-1 được chụp bằng kính hiển vi điện tử quét.

Fig.14 là ảnh phóng to của vùng thứ hai trong ví dụ số 4-1 được chụp bằng kính hiển vi điện tử quét.

Fig.15 là hình chiếu bằng phóng to thể hiện bề mặt của tấm thép mạ nhúng nóng của ví dụ 4.

**Mô tả chi tiết sáng chế**

Phương án để thực hiện sáng chế

Sau đây, tấm thép mạ nhúng nóng là phương án theo sáng chế sẽ được mô tả.

Trong bản mô tả này, các khoảng số được biểu thị bằng cách sử dụng từ "đến" bao gồm các giá trị số trước và sau từ "đến" dưới dạng giá trị giới hạn dưới và giá trị giới hạn trên.

Khái quát về tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế

Tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế bao gồm tấm thép và lớp mạ nhúng nóng được tạo ra trên bề mặt của tấm thép này, lớp mạ nhúng nóng chứa, theo thành phần trung bình, Al với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 90% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng với phần còn lại bao gồm Zn và các tạp chất, lớp mạ nhúng nóng bao gồm phần hoa văn và phần không có hoa văn được bố trí để tạo thành hình dạng đã được xác định trước, trong trường hợp vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bởi phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp xác định từ 1 đến 5 sau đây, mỗi phần hoa văn và phần không có hoa văn gồm có một hoặc cả hai vùng thứ nhất và vùng thứ hai, và giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn lớn hơn hoặc bằng 30%.

Trong lớp mạ nhúng nóng của tấm thép mạ nhúng nóng này, trong trường hợp tại đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bởi phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp xác định từ 1 đến 5 sau đây, mỗi phần hoa văn và phần không có hoa văn gồm có một hoặc cả hai vùng thứ nhất và vùng thứ hai.

Nghĩa là, vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phần hoa văn và vùng thứ nhất và

vùng thứ hai trong phần không có hoa văn được xác định bằng cùng một phương pháp xác định. Chẳng hạn, trong trường hợp tại đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phần hoa văn được xác định bằng phương pháp xác định 1, vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phần không có hoa văn được xác định bằng phương pháp xác định 1.

Tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế có thể là tấm thép mạ nhúng nóng bao gồm tấm thép và lớp mạ nhúng nóng được tạo ra trên bề mặt của tấm thép, trong đó lớp mạ nhúng nóng chứa, theo thành phần trung bình, Al với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 90% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng với phần còn lại bao gồm Zn và các tạp chất, lớp mạ nhúng nóng bao gồm phần hoa văn và phần không có hoa văn được bố trí để tạo thành hình dạng đã được xác định trước, mỗi phần hoa văn và phần không có hoa văn bao gồm một hoặc cả hai vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp xác định từ 1 đến 5 sau đây, và giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn lớn hơn hoặc bằng 30%.

Trong lớp mạ nhúng nóng này, mỗi phần hoa văn và phần không có hoa văn bao gồm một hoặc cả hai vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp xác định từ 1 đến 5 sau đây.

Nghĩa là, theo sáng chế, vì có năm loại phương pháp xác định từ 1 đến 5 dùng làm phương pháp xác định vùng thứ nhất và vùng thứ hai, trong lớp mạ nhúng nóng, phương pháp xác định vùng thứ nhất trong phần hoa văn và phương pháp xác định vùng thứ hai trong phần hoa văn có thể là cùng một phương pháp xác định hoặc phương pháp xác định vùng thứ nhất trong phần hoa văn và phương pháp xác định vùng thứ hai trong phần hoa văn có thể là các phương pháp xác định khác nhau. Tương tự, phương pháp xác định vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn và phương pháp xác định vùng thứ hai trong phần không có hoa văn có thể là cùng một phương pháp xác định hoặc các phương pháp xác định khác nhau.

Ngoài ra, phương pháp xác định vùng thứ nhất trong phần hoa văn và phương pháp xác định vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn có thể là cùng một phương pháp xác định hoặc có thể là các phương pháp xác định khác nhau. Tương tự, phương

pháp xác định vùng thứ hai trong phần hoa văn và phương pháp xác định vùng thứ hai trong phần không có hoa văn có thể là cùng một phương pháp xác định hoặc có thể là các phương pháp xác định khác nhau.

Ngoài ra, vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phần hoa văn và vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phần không có hoa văn có thể được xác định bằng cùng một phương pháp xác định. Chẳng hạn, trong trường hợp vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phần hoa văn được xác định bằng phương pháp xác định 1, vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phần không có hoa văn có thể được xác định bằng phương pháp xác định 1.

Về bề mặt của lớp mạ nhúng nóng theo phương án theo sáng chế, vùng thứ nhất và vùng thứ hai tốt hơn là được xác định bằng cùng một phương pháp xác định. Ngoài ra, các phương pháp xác định vùng thứ nhất và vùng thứ hai tốt hơn nữa là giống nhau trong phần hoa văn và phần không có hoa văn. Nghĩa là, vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phần hoa văn và vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phần không có hoa văn tốt hơn nữa là đều được phân biệt bằng cùng một phương pháp xác định. Chẳng hạn, trong trường hợp tại đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phần hoa văn được xác định bằng phương pháp xác định 1, thì trong phần không có hoa văn, vùng thứ nhất và vùng thứ hai tốt hơn nữa là cũng được xác định bằng phương pháp xác định 1.

Phương pháp xác định 1

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn có trọng tâm của mỗi vùng ở tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là vùng đo A, và giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo. Khi 50 điểm tùy ý được chọn từ các giá trị L* thu được, và trung bình 50 điểm của các giá trị L* thu được được xác định là giá trị L* tham chiếu, các vùng tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng giá trị L* tham chiếu được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó giá trị L* nhỏ hơn giá trị L* tham chiếu được xác định là các vùng thứ hai.

Phương pháp xác định 2

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn có trọng tâm của mỗi vùng ở tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là

vùng đo A, giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo, các vùng tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng 45 được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó giá trị L* nhỏ hơn 45 được xác định là các vùng thứ hai.

Phương pháp xác định 3

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, và, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, độ nhám trung bình số học Sa được đo. Các vùng tại đó Sa thu được lớn hơn hoặc bằng 1μm được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó Sa thu được nhỏ hơn 1μm được xác định là các vùng thứ hai.

Phương pháp xác định 4

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm hoặc các khoảng cách 10mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{0002}$ của mặt phẳng (0002) của pha Zn và cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{10\text{-}11}$ của mặt phẳng (10-11) của pha Zn được đo bằng phương pháp nhiễu xạ tia X trong đó tia X là tia tới trên mỗi vùng, và tỷ lệ cường độ của chúng ($I_{0002}/I_{10\text{-}11}$) được xác định là tỷ lệ định hướng. Các vùng tại đó tỷ lệ định hướng cao hơn hoặc bằng 3,5 được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó tỷ lệ định hướng thấp hơn 3,5 được xác định là các vùng thứ hai.

Phương pháp xác định 5

Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, tiếp theo, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn S có trọng tâm G của mỗi vùng ở tâm được vẽ. Đường kính R của hình tròn S được đặt để tổng chiều dài của các đường ranh giới bề mặt trong lớp mạ nhúng nóng được bao gồm trong hình tròn S đạt 10mm. Giá trị trung bình của đường kính lớn nhất Rmax và đường kính nhỏ nhất Rmin của các đường kính R của các hình tròn trong nhiều vùng được xác định là đường kính tham chiếu Rave, các vùng có hình tròn S với đường kính R nhỏ hơn đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng có hình tròn S với đường kính R lớn hơn hoặc bằng đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ hai.

Mô tả các phương pháp xác định 1 và 2

Phương pháp xác định 1 là như được mô tả dưới đây. Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn có trọng tâm của mỗi vùng ở tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là vùng đo A, và giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo. Ngoài ra, 50 điểm tùy ý được chọn từ các giá trị L* thu được, và trung bình 50 điểm được xác định là giá trị L* tham chiếu.

Trong phương pháp xác định 2, giá trị L* tham chiếu trong phương pháp xác định 1 được đặt đến 45. Ngoại trừ giá trị L* tham chiếu, phương pháp xác định 1 và phương pháp xác định 2 là giống như nhau.

Trong tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế, trong trường hợp tại đó các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo mà mỗi vùng được phân loại thành vùng bất kỳ trong số vùng thứ nhất và vùng thứ hai phụ thuộc vào giá trị L*.

Vùng thứ nhất là vùng tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng giá trị L* tham chiếu. Mặt khác, vùng thứ hai là vùng tại đó giá trị L* nhỏ hơn giá trị L* tham chiếu. Vì vùng thứ nhất có giá trị L* lớn, vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ nhất lớn hơn có màu tương đối trắng hoặc gần như trắng so với vị trí tại đó vùng thứ hai lớn hơn khi được quan sát bằng mắt thường hoặc dưới kính hiển vi. Ngoài ra, vì vùng thứ hai có giá trị L* nhỏ, vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ hai lớn hơn và vùng thứ nhất nhỏ hơn có vẻ tương đối bóng kim loại hoặc sẫm màu so với vị trí tại đó vùng thứ nhất lớn hơn. Ngoài ra, vị trí tại đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai có mặt theo cách hỗn hợp và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất nằm trong khoảng từ 30% đến 70% có hình thức bên ngoài tương đối giống vỏ quả lê.

Mô tả phương pháp xác định 3

Phương pháp xác định 3 là như được mô tả dưới đây. Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, và, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, độ nhám trung bình số học Sa được đo.

Trong tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế, trong trường hợp các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo mà mỗi vùng được phân loại thành vùng bất kỳ trong số vùng thứ nhất và vùng thứ hai phụ thuộc vào độ nhám trung bình số học Sa.

Vùng thứ nhất là vùng tại đó độ nhám trung bình số học Sa lớn hơn hoặc bằng 1μm. Mặt khác, vùng thứ hai là vùng tại đó độ nhám bề mặt trung bình số học Sa nhỏ hơn 1μm. Vì vùng thứ nhất có độ nhám trung bình số học Sa lớn, vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ nhất lớn hơn có màu tương đối trắng hoặc gần như trắng so với vị trí tại đó vùng thứ hai lớn hơn khi được quan sát bằng mắt thường hoặc dưới kính hiển vi. Vì vùng thứ hai có độ nhám trung bình số học Sa nhỏ, vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ hai lớn hơn và vùng thứ nhất nhỏ hơn có vẻ tương đối bóng kim loại so với vị trí tại đó vùng thứ nhất lớn hơn khi được quan sát bằng mắt thường hoặc dưới kính hiển vi. Ngoài ra, vị trí tại đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai có mặt theo cách hỗn hợp và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất nằm trong khoảng từ 30% đến 70% có hình thức bên ngoài tương đối giống vỏ quả lê.

Mô tả phương pháp xác định 4

Phương pháp xác định 4 là như được mô tả dưới đây. Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm hoặc các khoảng cách 10mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{0002}$ của mặt phẳng (0002) của pha Zn và cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{10\text{-}11}$ của mặt phẳng (10-11) của pha Zn được đo bằng phương pháp nhiễu xạ tia X trong đó tia X là tia tới trên mỗi vùng, và tỷ lệ cường độ của chúng ($I_{0002}/I_{10\text{-}11}$) được xác định là tỷ lệ định hướng. "-1" trong (10-11) có nghĩa là vạch ngang nằm ở trên số "1".

Trong tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế, trong trường hợp các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm hoặc các khoảng cách 10mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo mà mỗi vùng được phân loại thành vùng bất kỳ trong số vùng thứ nhất và vùng thứ hai phụ thuộc vào tỷ lệ định hướng ($I_{0002}/I_{10\text{-}11}$).

Nhờ việc đo tỷ lệ định hướng bằng cách thực hiện phép đo nhiễu xạ tia X trên

mỗi trong số các vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo và khảo sát mối quan hệ giữa hình thức bên ngoài của mỗi vùng và tỷ lệ định hướng, các tác giả sáng chế phát hiện ra rằng hình thức bên ngoài của vùng là tương đối trắng khi tỷ lệ định hướng cao hơn và hình thức bên ngoài của vùng có vẻ tương đối bóng kim loại khi tỷ lệ định hướng thấp hơn. Các tác giả sáng chế phát hiện ra rằng mối quan hệ giữa tỷ lệ định hướng và hình thức bên ngoài như vậy không được xác nhận trong pha Al hoặc pha $MgZn_2$, nhưng có thể được xác nhận trong trường hợp của pha Zn.

Vùng thứ nhất là vùng tại đó tỷ lệ định hướng cao hơn hoặc bằng 3,5. Mặt khác, vùng thứ hai là vùng tại đó tỷ lệ định hướng thấp hơn 3,5. Vì vùng thứ nhất có tỷ lệ định hướng cao, vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ nhất lớn hơn có màu tương đối trắng hoặc gần như trắng so với vị trí tại đó vùng thứ hai lớn hơn khi được quan sát bằng mắt thường hoặc dưới kính hiển vi. Vì vùng thứ hai có tỷ lệ định hướng thấp, vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ hai lớn hơn và vùng thứ nhất nhỏ hơn có vẻ tương đối bóng kim loại so với vị trí tại đó vùng thứ nhất lớn hơn khi được quan sát mắt thường hoặc dưới kính hiển vi. Ngoài ra, vị trí tại đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai có mặt theo cách hỗn hợp và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất nằm trong khoảng từ 30% đến 70% có hình thức bên ngoài tương đối giống vỏ quả lê.

Mô tả phương pháp xác định 5

Phương pháp xác định 5 là như được mô tả dưới đây. Các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, tiếp theo, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn S có trọng tâm G của mỗi vùng ở tâm được vẽ. Đường kính R của hình tròn S được đặt để tổng chiều dài của các đường ranh giới bề mặt trong lớp mạ nhúng nóng được bao gồm trong hình tròn S đạt 10mm. Giá trị trung bình của đường kính lớn nhất Rmax và đường kính nhỏ nhất Rmin của các đường kính R của các hình tròn trong nhiều vùng được xác định là đường kính tham chiếu Rave, các vùng có hình tròn S với đường kính R nhỏ hơn đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng có hình tròn S với đường kính R lớn hơn hoặc bằng đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ hai.

Khi các đường ranh giới xuất hiện trên lớp mạ nhúng nóng, chẳng hạn, các ranh

giới hạt tinh thể xuất hiện trên bề mặt mạ hoặc các ranh giới giữa các phần có độ sáng cao và các phần có độ sáng thấp trên bề mặt mạ là các ví dụ minh họa.

Khi vùng được bao gồm trong phần tại đó mật độ của các ranh giới hạt tinh thể xuất hiện trên bề mặt mạ cao hoặc vùng được bao gồm trong phần tại đó mật độ của các ranh giới hạt tinh thể thấp được bố trí để tạo thành hình dạng giống như phần đường thẳng hoặc chữ cái trên bề mặt mạ, phần đường thẳng hoặc chữ cái này được nhận biết là có mặt trên bề mặt mạ.

Tương tự, khi vùng được bao gồm trong phần tại đó mật độ của các ranh giới sáng/sẫm màu trên bề mặt mạ cao hoặc vùng được bao gồm trong phần tại đó mật độ của các ranh giới sáng/sẫm màu trên bề mặt mạ thấp được bố trí để tạo thành hình dạng giống như phần đường thẳng hoặc chữ cái trên bề mặt mạ, phần đường thẳng hoặc chữ cái này được nhận biết là có mặt trên bề mặt mạ.

Do đó, các tác giả sáng chế đã cố gắng chia bề mặt của lớp mạ nhúng nóng thành vùng thứ nhất và vùng thứ hai bằng mật độ của các đường ranh giới xuất hiện trên bề mặt mạ.

Trong tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế, trong trường hợp các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo mà mỗi vùng được phân loại thành vùng bất kỳ trong số vùng thứ nhất hoặc vùng thứ hai phụ thuộc vào mật độ của các đường ranh giới bề mặt trên lớp mạ nhúng nóng trong vùng lân cận của mỗi vùng được phân chia.

Vùng thứ nhất là vùng được bao gồm trong phần tại đó mật độ của các đường ranh giới xuất hiện trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng cao. Ngoài ra, vùng thứ hai là vùng được bao gồm trong phần tại đó mật độ của các đường ranh giới xuất hiện trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng thấp. Vì mật độ của các đường ranh giới khác nhau giữa vị trí tại đó các vùng thứ nhất tập hợp và vị trí tại đó các vùng thứ hai tập hợp trong lớp mạ nhúng nóng, vùng thứ nhất và vùng thứ hai có vẻ tương đối khác nhau.

Giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn trong tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế được đặt đến lớn hơn hoặc bằng

30%

Như được mô tả ở trên, trong các phương pháp xác định từ 1 đến 4, bề mặt của lớp mạ nhúng nóng xuất hiện loại bất kỳ trong số màu tương đối trắng hoặc gần như trắng, bóng kim loại, có độ sáng thấp, hoặc giống vỏ quả lê phụ thuộc vào tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất.

Ngoài ra, trong phương pháp xác định 5, vì vùng thứ nhất là vùng được bao gồm trong phần tại đó mật độ của các đường ranh giới xuất hiện trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng cao và vùng thứ hai là vùng được bao gồm trong phần tại đó mật độ của các đường ranh giới xuất hiện trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng thấp, mật độ của các đường ranh giới khác nhau giữa vị trí tại đó các vùng thứ nhất tập hợp và vị trí tại đó các vùng thứ hai tập hợp trong lớp mạ nhúng nóng, và vùng thứ nhất và vùng thứ hai có vẻ tương đối khác nhau.

Ở đây, để tạo ra chữ cái, hình, đường, dấu chấm, dấu hiệu và loại tương tự có thể nhìn thấy được trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, phần hoa văn cấu hình chữ cái này và loại tương tự và các phần khác không có hoa văn cần được làm cho có thể phân biệt được. Do đó, tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn cần phải khác nhau.

Cụ thể, giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn cần phải lớn hơn hoặc bằng 30%. Trong trường hợp như vậy, có thể phân biệt được phần hoa văn và phần không có hoa văn.

Trong các phương pháp xác định từ 1 đến 4, chẳng hạn, trong trường hợp tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn bằng 75%, phần hoa văn có màu tương đối trắng hoặc gần như trắng. Ngoài ra, trong trường hợp tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn nhỏ hơn hoặc bằng 45%, phần không có hoa văn xuất hiện tương đối giống vỏ quả lê hoặc bóng kim loại. Ngoài ra, trong trường hợp của các phương pháp xác định 1 và 2, cũng có trường hợp trong đó phần không có hoa văn có màu với độ sáng tương đối thấp. Ngoài ra, trong trường hợp tại đó mức chênh lệch về tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 30% giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn, phần hoa văn và phần không có hoa văn trở nên có thể phân biệt được

do sự khác biệt về hình thức bên ngoài như vậy.

Ngoài ra, trong trường hợp tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn bằng khoảng 65% và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn bằng khoảng 35%, cả phần hoa văn và phần không có hoa văn có vẻ tương đối giống vỏ quả lê, nhưng tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn lớn, và do đó phần hoa văn có hình thức bên ngoài tương đối trắng so với phần không có hoa văn. Ngoài ra, trong trường hợp mức chênh lệch về tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 30% giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn, phần hoa văn và phần không có hoa văn trở nên có thể phân biệt được do sự khác biệt về hình thức bên ngoài như vậy.

Ngoài ra, trong trường hợp vùng thứ nhất trong phần hoa văn bằng 50%, phần hoa văn xuất hiện tương đối giống vỏ quả lê. Ngoài ra, trong trường hợp tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn nhỏ hơn hoặc bằng 20%, phần không có hoa văn có vẻ tương đối bóng kim loại hoặc có màu có độ sáng thấp. Ngoài ra, trong trường hợp mức chênh lệch về tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 30% giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn, phần hoa văn và phần không có hoa văn trở nên có thể phân biệt được do sự khác biệt về hình thức bên ngoài như vậy.

Ngoài ra, trong phương pháp xác định 5, chẳng hạn, trong trường hợp tại đó vùng thứ nhất lớn trong phần hoa văn, một số lượng lớn các đường ranh giới được thể hiện trong phần hoa văn. Trong trường hợp này, tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn nhỏ. Vì tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất nhỏ trong phần không có hoa văn, tỷ lệ diện tích của vùng thứ hai là tương đối lớn, và do đó một số lượng nhỏ của các đường ranh giới được thể hiện trong phần không có hoa văn. Do đó, phần hoa văn tại đó một số lượng lớn các đường ranh giới được thể hiện và phần không có hoa văn tại đó một số lượng nhỏ của các đường ranh giới được thể hiện có thể phân biệt được bằng mắt thường, dưới kính lúp hoặc dưới kính hiển vi.

Ngoài ra, trong trường hợp vùng thứ hai lớn trong phần hoa văn, một số lượng nhỏ của các đường ranh giới được thể hiện trong phần hoa văn. Trong trường hợp này, tỷ lệ diện tích của vùng thứ hai trong phần không có hoa văn giảm xuống, và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất tăng lên. Vì tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất lớn trong phần không có hoa văn, một số lượng lớn các đường ranh giới được thể hiện trong phần không

có hoa văn. Do đó, phần hoa văn tại đó một số lượng nhỏ của các đường ranh giới được thể hiện và phần không có hoa văn tại đó một số lượng lớn các đường ranh giới được thể hiện có thể phân biệt được bằng mắt thường, dưới kính lúp hoặc dưới kính hiển vi.

Như được mô tả ở trên, trong các phương pháp xác định từ 1 đến 5, khi giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn lớn hơn hoặc bằng 30%, vì các hình thức bên ngoài của phần hoa văn và phần không có hoa văn là tương đối khác nhau, phần hoa văn có thể phân biệt được một cách rõ ràng. Nghĩa là, trong hình ảnh ánh sáng có thể nhìn thấy được của bề mặt của lớp mạ, vì các sự khác biệt về sắc độ, độ sáng, độ bão hòa tương đối và tương tự giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn là lớn, có thể phân biệt được phần hoa văn và phần không có hoa văn.

Mặt khác, khi giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn nhỏ hơn 30%, vì không có sự khác biệt tương đối về hình thức bên ngoài giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn, không thể phân biệt một cách rõ ràng phần hoa văn. Nghĩa là, trong hình ảnh ánh sáng có thể nhìn thấy được của bề mặt của lớp mạ, vì các sự khác biệt về sắc độ, độ sáng, độ bão hòa tương đối và tương tự giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn nhỏ, không thể phân biệt phần hoa văn và phần không có hoa văn.

Như được mô tả ở trên, ví dụ về độ phong phú của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và phần không có hoa văn đã được mô tả, nhưng không cần phải giới hạn độ phong phú của vùng thứ nhất trong mỗi trong số phần hoa văn và phần không có hoa văn miễn là giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn lớn hơn hoặc bằng 30%.

Sau đây, tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế sẽ được mô tả.

Tấm thép

Vật liệu của tấm thép dùng làm vật liệu nền của lớp mạ nhúng nóng không bị giới hạn đặc biệt. Trong lúc được mô tả chi tiết dưới đây, để làm vật liệu này, thép thông thường hoặc loại tương tự có thể được sử dụng mà không có các giới hạn đặc biệt, thép

lặng Al hoặc một số thép hợp kim cao có thể cũng được sử dụng, và các hình dạng cũng không bị giới hạn đặc biệt. Lớp mạ nhúng nóng theo phương án theo sáng chế được tạo ra bằng cách áp dụng phương pháp mạ nhúng nóng được mô tả dưới đây cho tấm thép.

Các thành phần hóa học của lớp mạ nhúng nóng

Tiếp theo, các thành phần hóa học của lớp mạ nhúng nóng sẽ được mô tả.

Lớp mạ nhúng nóng chứa, theo thành phần trung bình, Al với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 90% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng với phần còn lại bao gồm Zn và các tạp chất. Lớp mạ nhúng nóng tốt hơn nữa là chứa, theo thành phần trung bình, Al với lượng nằm trong khoảng từ 4 đến 22% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10% khối lượng với phần còn lại bao gồm Zn và các tạp chất. Lớp mạ nhúng nóng còn tốt hơn nữa là chứa, theo thành phần trung bình, Al với lượng nằm trong khoảng từ 4 đến 22% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10% khối lượng với phần còn lại gồm có Zn và các tạp chất. Ngoài ra, lớp mạ nhúng nóng có thể chứa, theo thành phần trung bình, Si với lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 2% khối lượng. Ngoài ra, lớp mạ nhúng nóng có thể cũng chứa, theo thành phần trung bình, một hoặc nhiều nguyên tố của nhóm gồm có Ni, Ti, Zr, Sr, Fe, Sb, Pb, Sn, Ca, Co, Mn, P, B, Bi, Cr, Sc, Y, REM, Hf và C với lượng tổng cộng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 2% khối lượng.

Hàm lượng Al, theo thành phần trung bình, nằm trong khoảng từ 0 đến 90% khối lượng và tốt hơn là từ 4 đến 22% khối lượng. Al tốt hơn là được chứa để đảm bảo tính chống ăn mòn. Khi hàm lượng Al trong lớp mạ nhúng nóng lớn hơn hoặc bằng 4% khối lượng, tác dụng lên sự cải thiện tính chống ăn mòn trở nên mạnh hơn. Khi hàm lượng Al bằng nhỏ hơn hoặc bằng 90%, có thể tạo ra lớp mạ một cách ổn định. Ngoài ra, khi hàm lượng Al vượt quá 90%, cần một thời gian dài để truyền thiết kế, và có trường hợp trong đó quá trình sản xuất trở nên khó khăn về mặt thực tế. Ngoài ra, khi hàm lượng Al vượt quá 90%, lượng của Zn có mặt trở nên nhỏ, và trở nên không thể phân biệt một cách rõ ràng vùng thứ nhất và vùng thứ hai. Ngoài ra, khi hàm lượng Al vượt quá 22% khối lượng, tác dụng lên sự cải thiện tính chống ăn mòn bị bão hòa. Từ quan điểm của tính chống ăn mòn, hàm lượng Al tốt hơn là được đặt để nằm trong khoảng từ 5 đến 18% khối lượng. Hàm lượng Al tốt hơn nữa là được đặt để nằm trong

khoảng từ 6 đến 16% khối lượng.

Hàm lượng Mg, theo thành phần trung bình, nằm trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng và tốt hơn là từ 1 đến 10% khối lượng. Mg tốt hơn là được chứa để cải thiện tính chống ăn mòn. Khi hàm lượng Mg trong lớp mạ nhúng nóng lớn hơn hoặc bằng 1% khối lượng, tác dụng lên sự cải thiện tính chống ăn mòn trở nên mạnh hơn. Khi hàm lượng Mg vượt quá 10% khối lượng, sự tạo xỉ trong bể mạ trở nên đáng kể, và trở nên khó sản xuất ổn định tấm thép mạ nhúng nóng. Từ quan điểm cân bằng giữa tính chống ăn mòn và sự tạo xỉ, hàm lượng Mg được đặt để nằm trong khoảng từ 1,5 đến 6% khối lượng. Hàm lượng Mg tốt hơn nữa là được đặt để nằm trong khoảng từ 2 đến 5% khối lượng.

Al và Mg có thể mỗi nguyên tố bằng 0%. Nghĩa là, lớp mạ nhúng nóng trong tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế không bị giới hạn ở lớp mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg và có thể là lớp mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al, có thể là lớp mạ kẽm nhúng nóng hoặc có thể là lớp mạ ủ kẽm nhúng nóng.

Ngoài ra, lớp mạ nhúng nóng có thể chứa Si với lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 2% khối lượng.

Si cải thiện tính dính bám của lớp mạ nhúng nóng trong một số trường hợp và do đó có thể được chứa. Khi chứa Si với lượng lớn hơn hoặc bằng 0,0001% khối lượng, từ đó tác dụng lên sự cải thiện dính bám được phát triển, tốt hơn là Si với lượng lớn hơn hoặc bằng 0,0001% khối lượng được chứa. Mặt khác, ngay cả khi Si với lượng lớn hơn 2% khối lượng được chứa, tác dụng lên việc cải thiện tính dính bám của lớp mạ bị bão hòa, và do đó hàm lượng Si được đặt đến nhỏ hơn hoặc bằng 2% khối lượng. Từ quan điểm của tính dính bám của lớp mạ, hàm lượng Si có thể được đặt để nằm trong khoảng từ 0,001 đến 1% khối lượng hoặc có thể được đặt để nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,8% khối lượng.

Lớp mạ nhúng nóng có thể cũng chứa, theo thành phần trung bình, một hoặc nhiều nhiều nguyên tố của nhóm gồm có Ni, Ti, Zr, Sr, Fe, Sb, Pb, Sn, Ca, Co, Mn, P, B, Bi, Cr, Sc, Y, REM, Hf và C với lượng tổng cộng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 2% khối lượng. Khi các nguyên tố này được chứa, có thể cải thiện thêm tính chống ăn mòn. REM dùng để chỉ một hoặc nhiều nguyên tố đất hiếm có nguyên tử số nằm trong khoảng

từ 57 đến 71 trong bảng tuần hoàn. Ngoài ra, các nguyên tố này có thể được chứa với lượng tổng cộng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 2% khối lượng.

Phần còn lại của các thành phần hóa học của lớp mạ nhúng nóng là kẽm và các tạp chất. Zn luôn được chứa trong lớp mạ nhúng nóng. Các ví dụ của tạp chất bao gồm tạp chất chắc chắn được chứa trong các kim loại nền khác với kẽm và các tạp chất được chứa do việc làm nóng chảy thép trong bể mạ.

Thành phần trung bình của lớp mạ nhúng nóng có thể được đo bằng phương pháp sau đây. Trước tiên, màng phủ lớp bề mặt được loại bỏ bằng chất tróc màng phủ mà không xói mòn lớp mạ (chẳng hạn, NEO REVER SP-751 sản xuất bởi Sansai Kako Co., Ltd.), sau đó, lớp mạ nhúng nóng được làm nóng chảy trong axit clohydric chứa chất ức chế (chẳng hạn, HIBIRON sản xuất bởi Sugimura Chemical Industrial Co., Ltd.), và phép phân tích phổ phát xạ plasma kết hợp cảm ứng (inductively coupled plasma, ICP) được thực hiện trên dung dịch thu được, bằng cách đó thành phần trung bình có thể thu được. Ngoài ra, trong trường hợp không có màng phủ lớp bề mặt, quá trình loại bỏ màng phủ lớp bề mặt có thể được bỏ qua.

Cấu trúc kim tướng học của lớp mạ nhúng nóng

Tiếp theo, cấu trúc của lớp mạ nhúng nóng sẽ được mô tả. Cấu trúc được mô tả dưới đây là cấu trúc trong trường hợp lớp mạ nhúng nóng chứa, theo thành phần trung bình, Al với lượng nằm trong khoảng từ 4 đến 22% khối lượng, Mg với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10% khối lượng và Si với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 2% khối lượng.

Lớp mạ nhúng nóng chứa Al, Mg và Zn bao gồm [pha Al] và [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$]. Lớp mạ nhúng nóng có dạng trong đó [pha Al] được bao gồm trong vật liệu gốc của [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$]. Ngoài ra, [pha $MgZn_2$] hoặc [pha Zn] có thể được bao gồm trong vật liệu gốc của [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$]. Ngoài ra, trong trường hợp Si được bổ sung, [pha $Mg_2Si$] có thể được bao gồm trong vật liệu gốc của [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$].

Ở đây, [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$] dùng để chỉ cấu trúc ơtecti ba thành phần của pha Al, pha Zn và pha $MgZn_2$ hợp chất liên kim loại, và pha Al

tạo ra [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$] tương ứng với, chẳng hạn, "pha Al"" (là dung dịch rắn của Al tạo ra dung dịch rắn của Zn và chứa một lượng nhỏ Mg) ở nhiệt độ cao trong giản đồ cân bằng ba thành phần Al-Zn-Mg. Ở nhiệt độ thường, pha Al" ở nhiệt độ cao thường xuất hiện dưới dạng pha Al mịn và pha Zn mịn riêng rẽ. Ngoài ra, pha Zn trong [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$] là dung dịch rắn của Zn tạo ra dung dịch rắn của lượng nhỏ của Al và, trong một số trường hợp, còn tạo ra dung dịch rắn của lượng nhỏ của Mg. Pha $MgZn_2$ trong [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$] là pha hợp chất liên kim loại có mặt trong vùng lân cận chiếm khoảng 84% khối lượng của Zn trong giản đồ cân bằng hai thành phần Zn-Mg. Theo giản đồ pha này, cho rằng, trong mỗi pha, các nguyên tố khác được bổ sung không tạo ra các dung dịch rắn hoặc tạo ra chỉ một lượng cực nhỏ các dung dịch rắn ngay cả khi tạo ra các dung dịch rắn và lượng của chúng có thể không được phân biệt rõ ràng bằng phép phân tích thông thường, và do đó, trong bản mô tả này, cấu trúc ơtecti ba thành phần bao gồm ba pha này sẽ được biểu thị là [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$].

Ngoài ra, [pha Al] là pha trông giống như các hòn đảo với các ranh giới rõ rệt trong vật liệu gốc của [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$] và tương ứng với, chẳng hạn, "pha Al"" (là dung dịch rắn của Al tạo ra dung dịch rắn của Zn và chứa một lượng nhỏ Mg) ở nhiệt độ cao trong giản đồ cân bằng ba thành phần Al-Zn-Mg.

Trong pha Al" ở nhiệt độ cao, lượng của Zn hoặc Mg tạo ra dung dịch rắn khác nhau phụ thuộc vào nồng độ của Al hoặc Mg trong bể mạ. Pha Al" này ở nhiệt độ cao thường được tách thành pha Al mịn và pha Zn mịn ở nhiệt độ thường, và hình dạng giống hòn đảo được thể hiện ở nhiệt độ thường có thể được coi là hình dạng trong đó khung của pha Al" ở nhiệt độ cao được cố định. Theo giản đồ pha, cho rằng, trong pha này, các nguyên tố khác được bổ sung không tạo ra các dung dịch rắn hoặc tạo ra chỉ một lượng cực nhỏ các dung dịch rắn ngay cả khi tạo ra các dung dịch rắn và lượng của chúng có thể không được phân biệt rõ ràng bằng phép phân tích thông thường, và do đó, trong bản mô tả này, pha có nguồn gốc từ pha Al" ở nhiệt độ cao và có khung của pha Al" đã được cố định về mặt hình dạng sẽ được gọi là [pha Al]. [Pha Al] này có thể được phân biệt rõ ràng với pha Al tạo ra [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$] khi quan sát bằng kính hiển vi.

Ngoài ra, [pha Zn] là pha trông giống như các hòn đảo với các ranh giới rõ rệt trong vật liệu gốc của [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$], và, trong các trường hợp thực tế, cũng có trường hợp trong đó dung dịch rắn của lượng nhỏ của Al và, hơn nữa, dung dịch rắn của lượng nhỏ của Mg được tạo ra. Theo giản đồ pha, cho rằng, trong pha này, nguyên tố khác được bổ sung không tạo ra các dung dịch rắn hoặc các dung dịch rắn chỉ với lượng cực nhỏ ngay cả khi tạo ra các dung dịch rắn. [Pha Zn] này có thể được phân biệt rõ ràng với pha Zn tạo ra [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$] khi quan sát bằng kính hiển vi. Cũng có trường hợp trong đó [pha Zn] được bao gồm trong lớp mạ của sáng chế phụ thuộc vào các điều kiện sản xuất; tuy nhiên, trong các thí nghiệm, [pha Zn] thể hiện gần như không ảnh hưởng lên sự cải thiện tính chống ăn mòn trong các phần được gia công, và do đó không có vấn đề cụ thể nào với [pha Zn] được bao gồm trong lớp mạ.

Ngoài ra, [pha $MgZn_2$] là pha trông giống như các hòn đảo với các ranh giới rõ rệt trong vật liệu gốc của [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$], và, trong các trường hợp thực tế, có trường hợp dung dịch rắn của lượng nhỏ của Al được tạo ra. Theo giản đồ pha, cho rằng, trong pha này, các nguyên tố khác được bổ sung không tạo ra các dung dịch rắn hoặc các dung dịch rắn chỉ với lượng cực nhỏ ngay cả khi tạo ra các dung dịch rắn. [Pha $MgZn_2$] này có thể được phân biệt rõ ràng với pha $MgZn_2$ tạo ra [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$] khi quan sát bằng kính hiển vi. Có trường hợp [pha $MgZn_2$] không được bao gồm trong lớp mạ của sáng chế phụ thuộc vào các điều kiện sản xuất, nhưng [pha $MgZn_2$] được bao gồm trong lớp mạ trong gần như tất cả các điều kiện sản xuất.

Ngoài ra, [pha $Mg_2Si$] là pha trông giống như các hòn đảo với các ranh giới rõ rệt trong cấu trúc hóa rắn của lớp mạ trong trường hợp Si được bổ sung vào đó. Theo giản đồ pha, cho rằng Zn, Al và các nguyên tố khác được bổ sung không tạo ra các dung dịch rắn hoặc các dung dịch rắn chỉ với lượng cực nhỏ ngay cả khi tạo ra các dung dịch rắn. [Pha $Mg_2Si$] này có thể được phân biệt rõ ràng trong quá trình mạ khi quan sát bằng kính hiển vi.

Về phần hoa văn và phần không có hoa văn

Tiếp theo, phần hoa văn và phần không có hoa văn trên bề mặt của lớp mạ nhúng

nóng sẽ được mô tả.

Phần hoa văn và phần không có hoa văn được bố trí để tạo thành hình dạng đã được xác định trước được bao gồm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế. Phần hoa văn tốt hơn là được bố trí để tạo thành hình dạng của loại bất kỳ trong số phần đường thẳng, phần đường cong, phần chấm, hình, số, ký hiệu, dấu hiệu hoặc chữ cái hoặc hình dạng gồm có tổ hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng. Ngoài ra, phần không có hoa văn là vùng khác với phần hoa văn. Ngoài ra, hình dạng của phần hoa văn có thể chấp nhận được miễn là hình dạng có thể được nhận ra nói chung ngay cả khi một phần bị thiếu như điểm ảnh chết. Ngoài ra, phần không có hoa văn có thể có hình dạng viền quanh ranh giới của phần hoa văn. Tỷ lệ diện tích giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn trong lớp mạ nhúng nóng không bị giới hạn đặc biệt.

Trong trường hợp tại đó hình dạng của loại bất kỳ trong số phần đường thẳng, phần đường cong, phần chấm, hình, số, ký hiệu, dấu hiệu hoặc chữ cái hoặc hình dạng gồm có tổ hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng được bố trí trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, có thể xác định vùng tại đó hình dạng này được bố trí là phần hoa văn và xác định các vùng khác là phần không có hoa văn. Ranh giới giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn có thể được nhận thấy bằng mắt thường. Ranh giới giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn có thể cũng được nhận thấy từ hình ảnh phóng to được tạo ra bằng kính hiển vi quang học, kính lúp hoặc thiết bị tương tự.

Phần hoa văn cần được tạo ra lớn đến mức mà sự có mặt của phần hoa văn có thể được phân biệt bằng mắt thường, dưới kính lúp hoặc dưới kính hiển vi. Ngoài ra, phần không có hoa văn là vùng chiếm phần lớn lớp mạ nhúng nóng (bề mặt của lớp mạ nhúng nóng), và có trường hợp phần hoa văn được bố trí trong phần không có hoa văn.

Phần hoa văn được bố trí theo hình dạng đã được xác định trước trong phần không có hoa văn. Cụ thể, phần hoa văn được bố trí để tạo thành hình dạng của loại bất kỳ trong số phần đường thẳng, phần đường cong, hình, phần chấm, hình, số, ký hiệu, dấu hiệu hoặc chữ cái hoặc hình dạng gồm có tổ hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng trong phần không có hoa văn. Hình dạng của loại bất kỳ trong số phần đường thẳng, phần đường cong, hình, phần chấm, hình, số, ký hiệu, dấu hiệu hoặc chữ cái hoặc

hình dạng gồm có tổ hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng được thể hiện trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng bằng cách điều chỉnh hình dạng của phần hoa văn. Chẳng hạn, trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, chuỗi chữ cái, chuỗi số, ký hiệu, dấu hiệu, hình vẽ tuyến tính, hình ảnh thiết kế, phối hợp của chúng, hoặc loại tương tự, được tạo ra từ phần hoa văn, được thể hiện. Hình dạng này là hình dạng được tạo ra một cách có chủ ý hoặc nhân tạo bằng phương pháp sản xuất được mô tả dưới đây và không phải là hình dạng được tạo ra một cách tự nhiên.

Như được mô tả ở trên, phần hoa văn và phần không có hoa văn là các vùng được tạo ra trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng. Ngoài ra, trong mỗi trong số phần hoa văn và phần không có hoa văn, một hoặc cả hai vùng thứ nhất và vùng thứ hai được bao gồm. Phần hoa văn và phần không có hoa văn có thể mỗi phần được bao gồm một hoặc cả hai vùng thứ nhất và vùng thứ hai.

Về vùng thứ nhất và vùng thứ hai

Tiếp theo, mỗi vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong các phương pháp xác định từ 1 đến 5 sẽ được mô tả.

Vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong các phương pháp xác định 1 và 2

Vùng thứ nhất trong phương pháp xác định 1 là vùng bao gồm vùng đo A tại đó giá trị L* thu được bằng phương pháp xác định 1 sau đây lớn hơn hoặc bằng giá trị L* tham chiếu. Ngoài ra, vùng thứ hai là vùng bao gồm vùng đo A tại đó giá trị L* thu được bằng phương pháp xác định 1 nhỏ hơn giá trị L* tham chiếu.

Vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ nhất lớn hơn có màu tương đối trắng hoặc gần như trắng. Mặt khác, vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ hai lớn hơn có vẻ tương đối bóng kim loại hoặc sẫm màu. Ngoài ra, vị trí tại đó mỗi vùng thứ nhất và vùng thứ hai phân tán và tập hợp và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất nằm trong khoảng từ 30% đến 70% với hình thức bên ngoài tương đối giống vỏ quả lê.

Vùng thứ nhất và vùng thứ hai có thể được xác định bằng phương pháp xác định 2 được mô tả dưới đây.

Tiếp theo, các phương pháp xác định 1 và 2 sẽ được mô tả.

Trong phương pháp xác định 1, các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách

0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn có trọng tâm của mỗi vùng ở tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là vùng đo A, và giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo.

Trong phương pháp xác định 1, các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, và nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo này được thiết lập. Hình dạng của mỗi vùng là hình vuông trong đó mỗi cạnh bằng 0,5mm. Vùng được thiết lập ở đây trở thành hoặc vùng thứ nhất hoặc vùng thứ hai. Hình tròn có trọng tâm của mỗi vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo ở trung tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là vùng đo A, và giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo.

Tiếp theo, thu được giá trị L* tham chiếu. Giá trị L* tham chiếu là giá trị trung bình của các giá trị L* của 50 vùng được chọn tùy ý từ nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo. 50 điểm đo tùy ý để đo giá trị L* tham chiếu được chọn, chẳng hạn, như được mô tả dưới đây. Trước tiên, trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, một vùng được chọn. Tiếp theo, tổng cộng 50 vùng trong 10 vùng dọc và năm vùng ngang (50mm x 25mm) bao gồm vùng đã chọn ở trên dùng làm điểm bắt đầu và được xắp xếp ở các khoảng cách của 10 vùng được chọn. Tổng của 50 vùng được chọn như được mô tả ở trên được coi là 50 điểm đo tùy ý để đo giá trị L* tham chiếu.

Ngoài ra, trong số các vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, các vùng bao gồm vùng đo A tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng giá trị L* tham chiếu được coi là các vùng thứ nhất, và các vùng bao gồm vùng đo A tại đó giá trị L* nhỏ hơn giá trị L* tham chiếu được coi là các vùng thứ hai.

Ngoài ra, trong phương pháp xác định 2, vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng cách sử dụng L* = 45 thay vì giá trị L* tham chiếu. Nghĩa là, các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, và nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo được thiết lập. Hình dạng của mỗi vùng là hình vuông trong đó mỗi cạnh bằng 0,5mm. Vùng được thiết lập ở đây là vùng thứ nhất hoặc vùng thứ hai. Các trọng tâm được phân chia bởi các đường lưới ảo được chọn. Ngoài ra, các hình tròn có trọng tâm ở trung tâm và có đường kính bằng 0,5mm được

coi là các vùng đo A, và giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo.

Ngoài ra, trong số các vùng này, các vùng bao gồm vùng đo A tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng 45 được coi là các vùng thứ nhất, và các vùng bao gồm vùng đo A tại đó giá trị L* nhỏ hơn 45 được coi là các vùng thứ hai.

Trong các phương pháp xác định 1 và 2, các giá trị L* được đo theo JIS K 5600-4-5. Theo phương án theo sáng chế, trong số các thông số cho biết không gian màu được đại diện bởi hệ màu L*a*b*, giá trị L* cho biết độ sáng được sử dụng. Giá trị L* được đo bằng cách chiếu bề mặt của lớp mạ nhúng nóng bằng ánh sáng được phát ra từ đèn halogen dùng làm nguồn sáng ở góc 45° so với hướng thẳng đứng (hướng 90°) với bề mặt của lớp mạ nhúng nóng và nhận ánh sáng phản xạ được phản xạ theo hướng thẳng đứng (hướng 90°) đến bề mặt của lớp mạ nhúng nóng bằng máy thu ánh sáng. Để làm thiết bị đo giá trị L*, vi phổ quang kế (VSS 7700 sản xuất bởi Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.) có thể được sử dụng. Khoảng bước sóng đo được đặt để nằm trong khoảng từ 380nm đến 780nm, và các cường độ nằm trong khoảng bước sóng này cần phải được đo ở các khoảng cách 5nm và được chuyển hóa thành các giá trị L*.

Vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phương pháp xác định 3

Do vùng thứ nhất trong phương pháp xác định 3 là vùng tại đó độ nhám bề mặt trung bình số học Sa lớn hơn hoặc bằng 1μm, vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ nhất lớn hơn có màu tương đối trắng hoặc gần như trắng. Mặt khác, vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ hai lớn hơn có vẻ tương đối bóng kim loại. Ngoài ra, vị trí tại đó mỗi vùng thứ nhất và vùng thứ hai phân tán và tập hợp và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất nằm trong khoảng từ 30% đến 70% có hình thức bên ngoài tương đối giống vỏ quả lê.

Vì vùng thứ nhất là vùng tại đó độ nhám bề mặt trung bình số học Sa lớn hơn hoặc bằng 1μm, vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ nhất lớn hơn có màu tương đối trắng hoặc gần như trắng. Mặt khác, vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ hai lớn hơn có vẻ tương đối bóng kim loại. Ngoài ra, vị trí tại đó mỗi vùng thứ nhất và vùng thứ hai phân tán và tập hợp và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất nằm trong khoảng từ 30% đến 70% có hình thức bên ngoài tương đối giống vỏ quả lê.

Tiếp theo, phương pháp để đo độ nhám bề mặt trung bình số học Sa sẽ được mô

tả.

Trước tiên, các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, và, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, độ nhám trung bình số học Sa của mỗi vùng được đo.

Các vùng tại đó độ nhám bề mặt trung bình số học Sa lớn hơn hoặc bằng 1μm là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó độ nhám bề mặt trung bình số học Sa nhỏ hơn 1μm là các vùng thứ hai.

Trong phương pháp xác định 3, độ nhám bề mặt trung bình số học Sa được đo bằng cách sử dụng kính hiển vi laze 3D (sản xuất bởi Keyence Corporation). Theo phương án theo sáng chế, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, các chiều cao Z trong vùng được đo 20 lần bằng cách sử dụng thấu kính tiêu chuẩn ở khoảng cách đo bằng 50μm. Trong trường hợp đo các chiều cao trên lưới, 100 điểm đo có thể thu được trong vùng. Khi 100 chiều cao Z thu được được ký hiệu là chiều cao Z1 đến chiều cao Z100, Sa được tính bằng cách sử dụng công thức sau đây. Zave cho biết giá trị trung bình của 100 chiều cao Z.

$$Sa = 1/100 \times \Sigma[x = 1 \rightarrow 100] (|\text{chiều cao } Zx - Zave|)$$

Vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phương pháp xác định 4

Vùng thứ nhất trong phương pháp xác định 4 là vùng tại đó tỷ lệ định hướng cao hơn hoặc bằng 3,5. Vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ nhất lớn hơn có màu tương đối trắng hoặc gần như trắng. Mặt khác, vùng thứ hai là vùng tại đó tỷ lệ định hướng thấp hơn 3,5. Vị trí trong lớp mạ nhúng nóng tại đó vùng thứ hai lớn hơn có vẻ tương đối bóng kim loại khi được quan sát bằng mắt thường. Ngoài ra, vị trí tại đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai phân tán và tập hợp và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất nằm trong khoảng từ 30% đến 70% có hình thức bên ngoài tương đối giống vỏ quả lê.

Tiếp theo, phương pháp để đo tỷ lệ định hướng sẽ được mô tả.

Trước tiên, các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm hoặc các khoảng cách 10mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng. Tiếp theo, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{0002}$ của mặt phẳng (0002) của pha Zn và cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{10\text{-}11}$ của mặt phẳng (10-11) của pha Zn

được đo bằng phương pháp nhiễu xạ tia X trong đó tia X là tia tới về phía trọng tâm của mỗi vùng dưới dạng tâm. Ngoài ra, tỷ lệ cường độ của chúng ($I_{0002}/I_{10-11}$) được coi là tỷ lệ định hướng.

Các cường độ của pha Zn được đo bằng phương pháp nhiễu xạ tia X là tổng của các cường độ của pha Zn cấu hình [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$], pha Zn cấu hình [pha Zn] và pha Zn mịn cấu hình [pha Al]. Trong số chúng, các pha góp phần chủ yếu vào tỷ lệ định hướng là pha Zn cấu hình [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$] và pha Zn cấu hình [pha Zn].

Trong phép đo nhiễu xạ tia X, ống Co sử dụng làm nguồn ánh sáng tia X. Để làm cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{0002}$ của mặt phẳng (0002) của pha Zn, cường độ của đỉnh nhiễu xạ của mặt phẳng (0002) của pha Zn xuất hiện trong khoảng 42,41° ± 0,5° trong phạm vi 2θ được sử dụng. Để làm cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{10-11}$ của mặt phẳng (10-11) của pha Zn, cường độ của đỉnh nhiễu xạ của mặt phẳng (10-11) của pha Zn xuất hiện trong khoảng 50,66° ± 0,5° trong phạm vi 2θ được sử dụng. Tốt hơn là bước bằng 0,02°, tốt hơn là tốc độ quét bằng 5°/phút, và tốt hơn là bộ phát hiện hai chiều bán dẫn tốc độ cao được sử dụng làm bộ phát hiện.

Trong trường hợp các khoảng cách giữa các đường lưới ảo được đặt bằng 1mm, các tia X được phát ra từ nguồn ánh sáng tia X tốt hơn là được hội tụ bằng hệ đa ống mao dẫn. Phạm vi chiếu xạ bằng các tia X hội tụ tốt hơn là được đặt để nằm trong phạm vi hình elip có trục chính bằng 1mm và trục phụ bằng 0,75mm. Mỗi vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo ở các khoảng cách 1mm được chiếu xạ bằng các tia X có phạm vi chiếu xạ được thu hẹp như được mô tả ở trên, bằng cách đó phép đo nhiễu xạ tia X có thể được thực hiện trên mỗi vùng. Đối với phép đo nhiễu xạ tia X trong trường hợp này, nhiễu xạ kế tia X để đo vùng vi mô tốt hơn là được sử dụng.

Trong trường hợp tại đó các khoảng cách giữa các đường lưới ảo được đặt thành 10mm, các tia X được phát ra từ nguồn ánh sáng tia X tốt hơn là được hội tụ bằng phương pháp thông thường. Phạm vi chiếu xạ bằng các tia X hội tụ tốt hơn là được đặt để nằm trong phạm vi hình chữ nhật có chiều cao bằng 10mm và chiều rộng bằng 10mm. Mỗi vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo ở các khoảng cách 10mm được chiếu xạ bằng các tia X có phạm vi chiếu xạ được thu hẹp như được mô tả ở trên, bằng cách

đó phép đo nhiễu xạ tia X có thể được thực hiện trên mỗi vùng. Đối với phép đo nhiễu xạ tia X trong trường hợp này, nhiễu xạ kế tia X thông thường tốt hơn là được sử dụng.

Các khoảng cách giữa các đường lưới ảo có thể được đặt phù hợp phụ thuộc vào kích thước của phần hoa văn và kích thước của lớp mạ nhúng nóng. Trong trường hợp phần hoa văn thể hiện phần đường thẳng, chữ cái hoặc tương tự tương đối nhỏ, khi các khoảng cách giữa các đường lưới ảo được đặt thành 10mm, vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo có thể được định vị nằm trên cả phần hoa văn và phần không có hoa văn. Do đó, trong trường hợp chiều rộng nhỏ nhất của các phần hoa văn nhỏ hơn 10mm, các khoảng cách giữa các đường lưới ảo tốt hơn là được đặt để nhỏ hơn hoặc bằng 1mm. Mặt khác, trong trường hợp chiều rộng nhỏ nhất của các phần hoa văn vượt quá 10mm, các khoảng cách giữa các đường lưới ảo có thể được đặt thành 10mm hoặc có thể được đặt thành 1mm.

Vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phương pháp xác định 5

Vùng thứ nhất trong phương pháp xác định 5 là vùng được bao gồm trong phần tại đó mật độ của các đường ranh giới xuất hiện trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng cao. Ngoài ra, vùng thứ hai là vùng được bao gồm trong phần tại đó mật độ của các đường ranh giới xuất hiện trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng thấp. Vì mật độ của các đường ranh giới khác nhau giữa vị trí tại đó các vùng thứ nhất tập hợp và vị trí tại đó các vùng thứ hai tập hợp trong lớp mạ nhúng nóng, cả hai vị trí có thể được phân biệt với nhau.

Tiếp theo, phương pháp xác định vùng thứ nhất và vùng thứ hai sẽ được mô tả dựa vào Fig.1.

Như được thể hiện trên Fig.1, các đường lưới ảo K được vẽ ở các khoảng cách 1mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng. Trên Fig.1, các đường lưới ảo được chỉ ra bởi các đường gạch ngang-chấm. Trên Fig.1, các đường ranh giới xuất hiện trên lớp mạ nhúng nóng không được thể hiện. Tiếp theo, nhiều vùng M được phân chia bởi các đường lưới ảo K được thiết lập. Hình dạng của mỗi vùng M là hình vuông trong đó mỗi cạnh bằng 1mm. Vùng được thiết lập ở đây là hoặc vùng thứ nhất hoặc vùng thứ hai. Tiếp theo, trong mỗi trong số nhiều vùng M được phân chia bởi các đường lưới ảo K, trọng tâm G của mỗi vùng được thiết lập. Tiếp theo, hình tròn S có trọng tâm G ở trung tâm được vẽ. Đường kính R của hình tròn S được đặt sao cho tổng chiều dài của các

đường ranh giới bề mặt trong lớp mạ nhúng nóng được bao gồm trong hình tròn S đạt 10mm.

Fig.2(a) và Fig.2(b) thể hiện các hình tròn S tương ứng với các vùng tùy ý M. Trên Fig.2(a) và Fig.2(b), các đường ranh giới xuất hiện trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng được thể hiện. Mỗi đường ranh giới được thể hiện trên Fig.2(a) và Fig.2(b) có tổng chiều dài bằng 10mm. Theo phương án theo sáng chế, đường kính của hình tròn S được điều chỉnh để tổng chiều dài của các đường ranh giới L được bao gồm trong hình tròn S đạt 10mm. Do đó, trong trường hợp một số lượng lớn các đường ranh giới L có mặt trong vùng M và vùng lân cận của nó như được thể hiện trên Fig.2(a), đường kính R của hình tròn S trở thành tương đối nhỏ. Mặt khác, trong trường hợp một số lượng tương đối nhỏ các đường ranh giới L có mặt trong vùng M và vùng lân cận của nó như được thể hiện trên Fig.2(b), đường kính R của hình tròn S trở thành tương đối lớn. Các hình tròn S được vẽ đối với tất cả các vùng và các đường kính R của các hình tròn riêng rẽ S được xác định.

Ngoài ra, giá trị trung bình của đường kính lớn nhất Rmax và đường kính nhỏ nhất Rmin của các đường kính R của các hình tròn S trong nhiều vùng M được xác định là đường kính tham chiếu Rave, các vùng có hình tròn S với đường kính R nhỏ hơn đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng có hình tròn S với đường kính R lớn hơn hoặc bằng đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ hai. Vùng thứ nhất là vùng được bao gồm trong phần tại đó một số lượng lớn các đường ranh giới L có mặt như được thể hiện trên Fig.2(a). Mặt khác, vùng thứ hai là vùng được bao gồm trong phần tại đó một số lượng nhỏ các đường ranh giới L có mặt như được thể hiện trên Fig.2(b).

Khi các đường ranh giới xuất hiện trên lớp mạ nhúng nóng, chẳng hạn, các ranh giới hạt tinh thể xuất hiện trên bề mặt mạ hoặc các ranh giới giữa các phần có độ sáng cao và các phần có độ sáng thấp trên bề mặt mạ là các ví dụ minh họa. Để làm các ranh giới giữa các phần có độ sáng cao và các phần có độ sáng thấp, các đường ranh giới thu được bằng cách nhị phân hóa hình ảnh của bề mặt lớp mạ có thể được sử dụng.

Về vùng thứ nhất và vùng thứ hai trong phần hoa văn và phần không có hoa văn trong các phương pháp xác định từ 1 đến 5

Nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo được bao gồm trong phần hoa văn, và mỗi vùng được phân loại thành vùng bất kỳ trong số vùng thứ nhất hoặc vùng thứ hai. Ngoài ra, nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo còn được bao gồm trong phần không có hoa văn, và mỗi vùng được phân loại thành vùng bất kỳ trong số vùng thứ nhất hoặc vùng thứ hai. Nghĩa là, phần hoa văn có thể bao gồm chỉ một vùng bất kỳ trong số vùng thứ nhất và vùng thứ hai hoặc có thể bao gồm cả hai của vùng thứ nhất và vùng thứ hai. Tương tự, phần không có hoa văn có thể bao gồm chỉ một vùng bất kỳ trong số vùng thứ nhất và vùng thứ hai hoặc có thể bao gồm cả hai của vùng thứ nhất và vùng thứ hai.

Ở đây, trong phần hoa văn, có thể thu được tỷ lệ diện tích của mỗi trong số vùng thứ nhất và vùng thứ hai.

Ngoài ra, trong các phương pháp xác định từ 1 đến 4, trong trường hợp phần diện tích của vùng thứ nhất vượt quá 70%, phần hoa văn có màu tương đối trắng hoặc gần như trắng. Trong trường hợp phần diện tích của vùng thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 30% và nhỏ hơn hoặc bằng 70%, phần hoa văn xuất hiện tương đối giống vỏ quả lê. Ngoài ra, trong trường hợp phần bề mặt của vùng thứ nhất nhỏ hơn 30%, phần hoa văn có vẻ tương đối bóng kim loại hoặc sẫm màu.

Ngoài ra, trong phương pháp xác định 5, một số lượng tương đối lớn các đường ranh giới được bao gồm trong phần hoa văn. Mặt khác, khi phần diện tích của vùng thứ hai trong phần hoa văn cao, một số lượng tương đối nhỏ các đường ranh giới được bao gồm trong phần hoa văn.

Như được mô tả ở trên, hình thức bên ngoài của phần hoa văn phụ thuộc vào phần diện tích của vùng thứ nhất.

Mặt khác, cũng trong phần không có hoa văn, có thể thu được tỷ lệ diện tích của mỗi trong số vùng thứ nhất và vùng thứ hai. Tương tự với phần hoa văn, hình thức bên ngoài của phần không có hoa văn phụ thuộc vào phần diện tích của vùng thứ nhất.

Ngoài ra, trong trường hợp giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn lớn hơn hoặc bằng 30%, phần hoa văn và phần không có hoa văn trở nên có thể phân biệt được. Khi mức chênh lệch về tỷ lệ diện tích nhỏ hơn 30%,

mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn nhỏ, các hình thức bên ngoài của phần hoa văn và phần không có hoa văn trở thành tương tự với nhau, và trở nên khó phân biệt phần hoa văn. Mức chênh lệch về tỷ lệ diện tích tốt hơn là càng lớn càng tốt, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 40%, và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 60%.

Phần hoa văn và phần không có hoa văn có thể phân biệt được bằng mắt thường hoặc có thể phân biệt được dưới kính lúp hoặc dưới kính hiển vi. Có thể phân biệt được dưới kính lúp hoặc dưới kính hiển vi có nghĩa là, chẳng hạn, hình dạng gồm phần hoa văn cần phải có thể phân biệt được trong trường nhìn nhỏ hơn hoặc bằng 50 lần. Trong trường nhìn nhỏ hơn hoặc bằng 50 lần, phần hoa văn và phần không có hoa văn có thể được phân biệt do sự khác biệt tương đối về hình thức bên ngoài. Phần hoa văn và phần không có hoa văn có thể được phân biệt ở độ phóng đại tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 20 lần, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 10 lần và còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 5 lần.

Lớp chuyển hóa hóa học và lớp màng phủ

Tấm thép mạ nhúng nóng theo phương án theo sáng chế có thể có lớp màng chuyển hóa hóa học hoặc lớp màng phủ trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng. Ở đây, loại của lớp màng chuyển hóa hóa học hoặc lớp màng phủ không bị giới hạn đặc biệt, và lớp màng chuyển hóa hóa học hoặc lớp màng phủ đã biết có thể được sử dụng.

Phương pháp sản xuất tấm thép mạ nhúng nóng

Tiếp theo, phương pháp sản xuất tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế sẽ được mô tả.

Đối với tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế, quá trình mạ nhúng nóng được thực hiện trên tấm thép được sản xuất nhờ quá trình luyện thép, đúc, và cán nóng. Ở thời điểm sản xuất tấm thép, quá trình tẩy gỉ, ủ tấm thép cán nóng, cán nguội, và ủ tấm cán nguội có thể được thực hiện thêm nữa. Mạ nhúng nóng có thể là phương pháp mạ nhúng nóng liên tục trong đó tấm thép được kéo liên tục qua bể mạ nhúng nóng hoặc có thể là phương pháp mạ kẽm nhúng nóng trong đó thép thu được bằng cách gia công tấm thép thành hình dạng đã được xác định trước hoặc bản thân tấm thép được nhúng trong bể mạ nhúng nóng và sau đó được nâng lên.

Bể mạ nhúng nóng tốt hơn là chứa Al với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 90% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng với phần còn lại bao gồm Zn và các tạp chất. Ngoài ra, bể mạ nhúng nóng có thể chứa Al với lượng nằm trong khoảng từ 4 đến 22% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10% khối lượng với phần còn lại bao gồm Zn và các tạp chất. Ngoài ra, bể mạ nhúng nóng có thể chứa Si với lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 2% khối lượng. Hơn nữa, bể mạ nhúng nóng có thể chứa một hoặc nhiều nguyên tố của nhóm gồm có Ni, Ti, Zr, Sr, Fe, Sb, Pb, Sn, Ca, Co, Mn, P, B, Bi, Cr, Sc, Y, REM, Hf và C với lượng tổng cộng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 2% khối lượng. Thành phần trung bình của lớp mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế gần như giống với thành phần của bể mạ nhúng nóng.

Nhiệt độ của bể mạ nhúng nóng khác nhau phụ thuộc vào thành phần, nhưng tốt hơn là, chẳng hạn, trong khoảng 400°C đến 500°C. Điều này là do, khi nhiệt độ của bể mạ nhúng nóng nằm trong phạm vi này, lớp mạ nhúng nóng mong muốn có thể được tạo ra.

Ngoài ra, lượng của lớp mạ nhúng nóng liên kết cần phải được điều chỉnh bằng phương pháp như gạt bằng khí được thực hiện trên tấm thép được nâng lên từ bể mạ nhúng nóng. Tổng lượng của lớp mạ nhúng nóng được liên kết với cả hai bề mặt của tấm thép tốt hơn là được điều chỉnh để nằm trong khoảng từ 30 đến 600g/m$^2$. Trong trường hợp lượng liên kết nhỏ hơn 30g/m$^2$, tính chống ăn mòn của tấm thép mạ nhúng nóng kém đi, điều này không được ưu tiên. Trong trường hợp lượng được liên kết lớn hơn 600g/m$^2$, kim loại nóng chảy liên kết với tấm thép võng xuống, làm cho không thể làm phẳng bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, điều này không được ưu tiên.

Sau khi lượng của lớp mạ nhúng nóng liên kết được điều chỉnh, tấm thép được làm nguội. Trong trường hợp tấm thép mạ nhúng nóng trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng các phương pháp xác định 1 đến 3, không cần phải giới hạn đặc biệt các điều kiện làm nguội. Mặt khác, trong trường hợp tấm thép mạ nhúng nóng trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng phương pháp xác định 4 hoặc 5, cần phải giới hạn các điều kiện làm nguội. Sau đây, các trường hợp của các phương pháp xác định từ 1 đến 5 sẽ được mô tả riêng rẽ.

Phương pháp sản xuất tấm thép mạ nhúng nóng trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng các phương pháp xác định 1 và 2

Trong trường hợp của các phương pháp xác định 1 và 2, như được mô tả ở trên, sau khi lượng của lớp mạ nhúng nóng liên kết được điều chỉnh, tấm thép được làm nguội. Không cần phải giới hạn đặc biệt các điều kiện làm nguội.

Sau khi hình thành lớp mạ nhúng nóng, phần hoa văn và phần không có hoa văn được tạo ra. Phần hoa văn và phần không có hoa văn được tạo ra bằng cách làm cho dung dịch axit liên kết với bề mặt của lớp mạ nhúng nóng của tấm thép mạ nhúng nóng (60°C đến 200°C). Cụ thể hơn, được ưu tiên là điều chế dung dịch axit và làm cho dung dịch axit này liên kết với bề mặt của lớp mạ nhúng nóng bằng phương pháp in. Là phương pháp in, có thể áp dụng phương pháp in thông thường như phương pháp in trong đó các tấm khác nhau được sử dụng (in lõm, in nổi bằng khuôn mềm, in ôpxet, in lụa hoặc phương pháp tương tự) hoặc phương pháp in phun.

Là ví dụ của phương pháp in trong đó tấm được sử dụng, dung dịch axit có thể được liên kết bằng cách làm cho dung dịch axit liên kết với trục lăn cao su hoặc con dấu cao su có hoa văn in được tạo ra trên bề mặt chu vi và ép trục lăn cao su hoặc con dấu cao su vào bề mặt của lớp mạ nhúng nóng để chuyển dung dịch axit. Theo phương pháp này, có thể làm cho dung dịch axit liên kết một cách hiệu quả với tấm thép mà được kéo liên tục.

Ở vị trí mà dung dịch axit đã được liên kết, bề mặt trên cùng của lớp mạ nhúng nóng hòa tan (nghĩa là, lớp ngoài cùng trong phần phía trên của lớp mạ nhúng nóng hòa tan cực mỏng), và bề mặt của lớp mạ nhúng nóng thay đổi từ trạng thái được mạ. Do đó, hình thức bên ngoài của vị trí mà dung dịch axit đã được liên kết thay đổi so với các vị trí mà dung dịch axit không được liên kết. Giả sử rằng việc này làm cho mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn lớn và làm cho có thể phân biệt được phần hoa văn và phần không có hoa văn. Theo phương pháp này, trong lúc lý do là không rõ ràng, không giống như mài, không có sự ảnh hưởng lên tính chống ăn mòn. Nguyên nhân là, có sự giảm rất nhỏ độ dày của lớp mạ nhúng nóng hoặc sự thay đổi về cấu trúc của lớp mạ do sự liên kết của axit là có thể hiểu được.

Phạm vi liên kết của dung dịch axit có thể là vùng tương ứng với phần hoa văn hoặc có thể là vùng tương ứng với phần không có hoa văn.

Để làm dung dịch axit, axit hữu cơ như axit clohydric, axit nitric hoặc axit sulfuric tốt hơn là được sử dụng. Ngoài ra, nồng độ của axit trong dung dịch axit mong muốn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% khối lượng. Nhiệt độ của tấm thép ở thời gian liên kết dung dịch axit nằm trong khoảng từ 60°C đến 200°C và mong muốn là nằm trong khoảng từ 50°C đến 80°C. Việc điều chỉnh loại hoặc nồng độ của dung dịch axit làm cho có thể điều chỉnh các phần diện tích của vùng thứ nhất và vùng thứ hai trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng ở vị trí mà dung dịch axit đã được liên kết.

Khi nhiệt độ bề mặt của lớp mạ nhúng nóng ở thời gian liên kết dung dịch axit thấp hơn 60°C, cần đến thời gian dài để tạo ra phần hoa văn hoặc phần không có hoa văn, điều này không được ưu tiên. Khi nhiệt độ bề mặt của lớp mạ nhúng nóng vượt quá 200°C, dung dịch axit bay hơi ngay, và trở nên không thể tạo ra phần hoa văn và phần không có hoa văn, điều này không được ưu tiên.

Sau khi liên kết dung dịch axit, cần phải rửa bề mặt của lớp mạ nhúng nóng bằng nước trong khoảng từ 1 đến 10 giây.

Phương pháp sản xuất tấm thép mạ nhúng nóng trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng phương pháp xác định 3

Trong trường hợp của phương pháp xác định 3, như được mô tả ở trên, sau khi lượng của lớp mạ nhúng nóng liên kết được điều chỉnh, tấm thép được làm nguội. Không cần phải giới hạn đặc biệt các điều kiện làm nguội.

Sau khi hình thành lớp mạ nhúng nóng, phần hoa văn và phần không có hoa văn được tạo ra. Phần hoa văn và phần không có hoa văn được tạo ra bằng cách ép trục lăn có độ nhám bề mặt được tăng một phần vào bề mặt của lớp mạ nhúng nóng và chuyển hình dạng bề mặt của trục lăn cho lớp mạ nhúng nóng. Chẳng hạn, khi độ nhám của vị trí trên bề mặt của trục lăn tương ứng với phần hoa văn được tăng lên so với độ nhám của các vị trí khác để tạo ra phần hoa văn trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, có thể tạo ra phần hoa văn tại đó vùng thứ nhất có độ nhám bề mặt lớn lớn hơn. Ngoài ra, ngược lại, trục lăn mà giảm độ nhám của vị trí tương ứng với phần hoa văn so với độ nhám của các vị trí khác có thể cũng được sử dụng. Về độ nhám (độ nhám trung bình số học, Sa

(μm)) của bề mặt trục lăn, khoảng độ nhám ở vị trí tại đó độ nhám được tăng lên được đặt để nằm trong khoảng từ 0,6 đến 3,0μm và tốt hơn là được đặt để nằm trong khoảng từ 1,2 đến 3,0μm. Khoảng độ nhám ở vị trí tại đó độ nhám được giảm được đặt để nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1,0μm và tốt hơn là được đặt để nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,8μm. Hình dạng bề mặt của trục lăn tốt hơn là được chuyển khi nhiệt độ bề mặt của lớp mạ nhúng nóng trong khoảng từ 100°C đến 300°C. Ngoài ra, mức chênh lệch giữa độ nhám ở vị trí tại đó độ nhám được tăng lên và độ nhám ở vị trí tại đó độ nhám được giảm đi được đặt để lớn hơn 0,2μm và tốt hơn là được đặt để lớn hơn hoặc bằng 0,3μm dựa vào độ nhám bề mặt trung bình số học Sa. Khi mức chênh lệch độ nhám trở nên nhỏ, trở nên khó phân biệt phần hoa văn và phần không có hoa văn.

Khi nhiệt độ bề mặt của lớp mạ nhúng nóng trong quá trình chuyển bằng trục lăn thấp hơn 100°C, lớp mạ nhúng nóng không mềm và trở nên khó tạo ra phần hoa văn rõ nét, điều này không được ưu tiên. Ngoài ra, khi nhiệt độ bề mặt của lớp mạ nhúng nóng vượt quá 300°C, trục lăn được chuyển ở trạng thái trong đó lớp mạ nhúng nóng được làm mềm đáng kể, và có lo ngại rằng có thể không phân biệt một cách rõ ràng phần hoa văn và phần không có hoa văn, điều này không được ưu tiên.

Phương pháp sản xuất tấm thép mạ nhúng nóng trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng phương pháp xác định 4

Trong trường hợp của phương pháp xác định 4, khí không oxy hóa được phun cục bộ bằng vòi phun khí đến kim loại ở trạng thái nóng chảy trong tấm thép hoặc thép ngay sau nâng tấm thép hoặc thép từ bể mạ nhúng nóng và điều chỉnh lượng liên kết sau đó. Để làm khí không oxy hóa, nitơ hoặc argon tốt hơn là được sử dụng.

Ngoài ra, trong lúc khoảng nhiệt độ tối ưu khác nhau vì thành phần, khí không oxy hóa tốt hơn là được phun khi nhiệt độ của kim loại nóng chảy trong khoảng (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng - 5)°C đến (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng + 5)°C. Ngoài ra, nhiệt độ của khí không oxy hóa được đặt để thấp hơn nhiệt độ hóa rắn cuối cùng.

Ở vị trí mà khí không oxy hóa được phun khi lớp mạ nhúng nóng nằm trong khoảng nhiệt độ đã mô tả ở trên, tốc độ nguội của kim loại nóng chảy tăng, làm tăng tỷ lệ định hướng của lớp mạ nhúng nóng sau khi hóa rắn. Mặt khác, ở vị trí mà khí không oxy hóa không được phun, tốc độ nguội của kim loại nóng chảy giảm, làm giảm tỷ lệ

định hướng của lớp mạ nhúng nóng sau khi hóa rắn. Do đó, việc điều chỉnh phạm vi phun của khí không oxy hóa làm cho có thể điều chỉnh một cách có chủ ý hoặc tùy ý các vị trí tại đó mỗi vùng với tỷ lệ định hướng cao và mỗi vùng với tỷ lệ định hướng xuất hiện.

Do đó, có thể tùy ý điều chỉnh các hình dạng của phần hoa văn và phần không có hoa văn, và phần hoa văn và phần không có hoa văn trở nên có thể phân biệt được. Vì tỷ lệ định hướng tăng khi nhiệt độ của khí được phun giảm, tỷ lệ định hướng có thể được điều chỉnh bằng nhiệt độ của khí được phun. Nhiệt độ khí tốt hơn là được đặt để thấp hơn nhiệt độ hóa rắn cuối cùng và có thể được điều chỉnh để, chẳng hạn, nằm trong khoảng từ 25°C đến 250°C.

Phương pháp sản xuất tấm thép mạ nhúng nóng trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng phương pháp xác định 5

Trong trường hợp của phương pháp xác định 5, khí không oxy hóa ở nhiệt độ cao hơn hoặc bằng nhiệt độ hóa rắn cuối cùng của lớp mạ được phun cục bộ bằng vòi phun khí đến kim loại ở trạng thái nóng chảy trong tấm thép hoặc thép ngay sau nâng tấm thép hoặc thép từ bể mạ nhúng nóng và điều chỉnh lượng liên kết. Để làm khí không oxy hóa, nitơ hoặc argon tốt hơn là được sử dụng.

Ngoài ra, trong lúc khoảng nhiệt độ tối ưu khác nhau bởi thành phần, khí không oxy hóa tốt hơn là được phun khi nhiệt độ của kim loại nóng chảy nằm trong khoảng (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng - 5)°C đến (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng + 5)°C.

Ngoài ra, nhiệt độ của khí không oxy hóa tốt hơn là được đặt để cao hơn hoặc bằng nhiệt độ hóa rắn cuối cùng. Chẳng hạn, khi thành phần mạ là 11% Al và 3% Mg, được ưu tiên là phun khí không oxy hóa có nhiệt độ khí cao hơn hoặc bằng nhiệt độ hóa rắn cuối cùng khi nhiệt độ của kim loại nóng chảy nằm trong khoảng từ 330°C đến 340°C.

Ở vùng ngoại vi mà khí không oxy hóa đã được phun, tốc độ nguội của kim loại nóng chảy giảm, làm cho các ranh giới hoặc các ranh giới hạt tinh thể xuất hiện trên bề mặt trở nên thô. Do đó, việc điều chỉnh lượng phun và phạm vi của khí không oxy hóa làm cho có thể tùy ý điều chỉnh các kích thước của các ranh giới hoặc các ranh giới hạt tinh thể xuất hiện trên bề mặt.

Do đó, có thể tùy ý điều chỉnh các hình dạng của phần hoa văn và phần không có hoa văn, và phần hoa văn và phần không có hoa văn trở nên có thể phân biệt được bằng mắt thường, dưới kính lúp hoặc dưới kính hiển vi.

Phần hoa văn hoặc phần không có hoa văn có thể được tạo ra bằng cách phối hợp các phương pháp sản xuất đã mô tả ở trên. Khi phương pháp sản xuất khác nhau, hình thức bên ngoài của bề mặt của lớp mạ nhúng nóng khác nhau, và, trong các phương pháp xác định từ 1 đến 4, vị trí tại đó vùng thứ nhất lớn hơn có màu tương đối trắng hoặc gần như trắng, và vùng thứ hai có vẻ tương đối bóng kim loại với mắt thường. Do đó, chẳng hạn, ngay cả khi "phương pháp sản xuất tấm thép mạ nhúng nóng trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng các phương pháp xác định 1 và 2" được sử dụng cho phần hoa văn và "phương pháp sản xuất tấm thép mạ nhúng nóng trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng phương pháp xác định 3" được sử dụng cho phần không có hoa văn, miễn là giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch về tỷ lệ diện tích được xác định dưới dạng vùng thứ nhất giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn lớn hơn hoặc bằng 30%, phần hoa văn và phần không có hoa văn có thể được phân biệt.

Lớp chuyển hóa hóa học và lớp màng phủ

Trong trường hợp tại đó lớp chuyển hóa hóa học được tạo ra trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, quá trình xử lý chuyển hóa hóa học được thực hiện trên tấm thép mạ nhúng nóng trong đó lớp mạ nhúng nóng đã được tạo ra. Loại quá trình xử lý chuyển hóa hóa học không bị giới hạn đặc biệt, và quá trình xử lý chuyển hóa hóa học đã biết có thể được sử dụng.

Ngoài ra, trong trường hợp tại đó lớp màng phủ được tạo ra trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng hoặc trên bề mặt của lớp chuyển hóa hóa học, quá trình xử lý sơn được thực hiện trên tấm thép mạ nhúng nóng trong đó lớp mạ nhúng nóng đã được tạo ra hoặc lớp chuyển hóa hóa học đã được tạo ra. Loại quá trình xử lý sơn không bị giới hạn đặc biệt, và quá trình xử lý sơn đã biết có thể được sử dụng.

Như được mô tả ở trên, trong tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế, trong vùng thứ nhất và vùng thứ hai, giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong

phần không có hoa văn được đặt để lớn hơn hoặc bằng 30%, làm cho có thể phân biệt được phần hoa văn và phần không có hoa văn. Phần hoa văn và phần không có hoa văn tạo ra không được tạo ra bằng cách in hoặc sơn và do đó có độ bền cao. Ngoài ra, phần hoa văn và phần không có hoa văn không được tạo ra bằng cách in hoặc sơn và do đó có không ảnh hưởng đến tính chống ăn mòn của lớp mạ nhúng nóng. Ngoài ra, phần hoa văn và phần không có hoa văn không được tạo ra bằng cách mài hoặc cách tương tự của bề mặt của lớp mạ nhúng nóng. Do đó, độ dày của lớp mạ nhúng nóng trong phần hoa văn không giảm đến độ dày của lớp mạ tại đó tính chống ăn mòn kém đi so với độ dày của lớp mạ nhúng nóng trong phần không có hoa văn. Do đó, tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế có tính chống ăn mòn vượt trội.

Theo phương án theo sáng chế, có thể tạo ra tấm thép mạ nhúng nóng có độ bền cao trong phần hoa văn được tạo ra theo hình dạng đã được xác định trước và có các đặc tính mạ có lợi như tính chống ăn mòn.

Đặc biệt là, trong trường hợp tấm thép mạ nhúng nóng trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng các phương pháp xác định 1 và 2, dung dịch axit được liên kết với bề mặt của lớp mạ nhúng nóng để tạo ra hoa văn tùy ý, bằng cách đó có thể tạo ra phạm vi của phần hoa văn hoặc phần không có hoa văn theo hình dạng có chủ ý hoặc nhân tạo và bố trí phần hoa văn sao cho tạo ra hình dạng của loại bất kỳ trong số phần đường thẳng, phần đường cong, phần chấm, hình, số, ký hiệu, dấu hiệu hoặc chữ cái hoặc hình dạng gồm có tổ hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Ngoài ra, trong trường hợp tấm thép mạ nhúng nóng trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng phương pháp xác định 3, trục lăn có độ nhám khác biệt từng phần được ép vào bề mặt của lớp mạ nhúng nóng để chuyển hình dạng bề mặt của trục lăn tới lớp mạ nhúng nóng, bằng cách đó có thể tạo ra phạm vi của phần hoa văn hoặc phần không có hoa văn theo hình dạng có chủ ý hoặc nhân tạo và bố trí phần hoa văn sao cho tạo thành hình dạng của loại bất kỳ trong số phần đường thẳng, phần đường cong, phần chấm, hình, số, ký hiệu, dấu hiệu hoặc chữ cái hoặc hình dạng gồm có tổ hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Ngoài ra, trong trường hợp tấm thép mạ nhúng nóng trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng phương pháp xác định 4, khí không oxy hóa được phun

cục bộ bằng vòi phun khí đến bề mặt của lớp mạ nhúng nóng khi nhiệt độ của kim loại nóng chảy sau khi được nâng lên từ bể mạ nằm trong khoảng (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng - 5)°C đến (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng + 5)°C, bằng cách đó tăng tỷ lệ định hướng của lớp mạ nhúng nóng hóa rắn, làm cho có thể tạo ra phạm vi của phần hoa văn hoặc phần không có hoa văn theo hình dạng có chủ ý hoặc nhân tạo và bố trí phần hoa văn sao cho tạo thành hình dạng của loại bất kỳ trong số phần đường thẳng, phần đường cong, phần chấm, hình, số, ký hiệu, dấu hiệu hoặc chữ cái hoặc hình dạng gồm có tổ hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Ngoài ra, trong trường hợp tấm thép mạ nhúng nóng trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng phương pháp xác định 5, khí không oxy hóa được phun cục bộ bằng vòi phun khí đến bề mặt của lớp mạ nhúng nóng khi nhiệt độ của kim loại nóng chảy sau khi được nâng lên từ bể mạ nằm trong khoảng (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng - 5)°C đến (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng + 5)°C, bằng cách đó tùy ý điều chỉnh các kích thước của các ranh giới hoặc các ranh giới hạt tinh thể xuất hiện trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng sau khi hóa rắn, làm cho có thể tạo ra phạm vi của phần hoa văn hoặc phần không có hoa văn theo hình dạng có chủ ý hoặc nhân tạo và bố trí phần hoa văn sao cho tạo thành hình dạng của loại bất kỳ trong số phần đường thẳng, phần đường cong, phần chấm, hình, số, ký hiệu, dấu hiệu hoặc chữ cái hoặc hình dạng gồm có tổ hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Ngoài ra, trong tấm thép mạ nhúng nóng của phương án theo sáng chế, có thể thể hiện nhiều loại thiết kế, nhãn hiệu và các dấu hiệu nhận biết khác trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng mà không cần in hoặc sơn và có thể tăng cường khả năng phân biệt, các đặc tính của kiểu dáng hoặc tương tự của nguồn gốc của tấm thép. Ngoài ra, cũng có thể truyền tải thông tin cần thiết cho việc kiểm soát quá trình, kiểm soát lượng tồn kho hoặc tương tự hoặc thông tin bất kỳ mà người tiêu thụ yêu cầu đến tấm thép mạ nhúng nóng bằng phần hoa văn. Điều này cũng góp phần cải thiện năng suất của tấm thép mạ nhúng nóng.

**Ví dụ thực hiện sáng chế**

Tiếp theo, các ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả.

Ví dụ 1

Các tấm thép được tẩy dầu mỡ và được rửa bằng nước, và sau đó các bước ủ khử, ngâm trong bể mạ, kiểm soát lượng liên kết và làm nguội được thực hiện, bằng cách đó sản xuất được các tấm thép mạ nhúng nóng số 1-1 đến số 1-32 được thể hiện trong bảng 2. Tiếp theo, các dung dịch axit chứa thành phần được thể hiện trong bảng 1 được liên kết với các tấm cao su có có phần nhô ra hoặc lõm vào ở dạng hoa văn hình vuông 50mm x 50mm, và các tấm cao su này được ép vào các bề mặt của các lớp mạ nhúng nóng để liên kết các dung dịch axit vào các tấm thép, bằng cách đó tạo ra các phần hoa văn hình vuông. Các nhiệt độ bề mặt của các lớp mạ nhúng nóng của các tấm thép mạ nhúng nóng ở thời điểm liên kết các dung dịch axit được đặt để nằm trong khoảng từ 60°C đến 200°C. Ngoài ra, các vị trí khác với các phần hoa văn hình vuông được coi như là các phần không có hoa văn. Tuy nhiên, ở số 1-30, dung dịch axit được liên kết khi nhiệt độ bề mặt của lớp mạ nhúng nóng cao hơn 200°C.

Ngoài ra, tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg được sản xuất theo cùng một cách như được mô tả ở trên. Sau đó, hoa văn hình vuông 50mm x 50mm được in trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng bằng phương pháp in phun. Kết quả này được thể hiện trong bảng 2 là số 1-33.

Ngoài ra, tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg được sản xuất theo cùng một cách như được mô tả ở trên. Sau đó, hoa văn hình vuông 50mm x 50mm được tạo ra trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng bằng con dấu đã được bôi mực trước. Kết quả này được thể hiện trong bảng 2 là số 1-34.

Đối với các tấm thép mạ nhúng nóng thu được, thu được các tỷ lệ diện tích của các vùng thứ nhất và các vùng thứ hai được bao gồm trong các phần hoa văn và các phần không có hoa văn. Trước tiên, các ranh giới giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn được xác định bằng cách quan sát các bề mặt của các lớp mạ nhúng nóng bằng mắt thường. Trong trường hợp khó xác định ranh giới bằng mắt thường, hình ảnh phóng to được chụp bằng kính lúp hoặc kính hiển vi quang học được sử dụng. Trong các ví dụ tại đó sự phân biệt ranh giới khó khăn, phần hoa văn và phần không có hoa văn được xác định dựa trên phạm vi liên kết của dung dịch axit, và các tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất và vùng thứ hai được đánh giá.

Tiếp theo, các tỷ lệ diện tích của các vùng thứ nhất được bao gồm trong phần

hoa văn và phần không có hoa văn thu được bằng phương pháp xác định 1 đối với các tấm thép mạ nhúng nóng ngoại trừ số 1-7. Nghĩa là, các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn có trọng tâm của mỗi vùng ở tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là vùng đo A, và giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo. Ngoài ra, 50 điểm tùy ý được chọn từ các giá trị L* thu được, và trung bình 50 điểm được xác định là giá trị L* tham chiếu.

Cụ thể, 50 điểm đo tùy ý để đo giá trị L* tham chiếu được chọn như được mô tả dưới đây. Trước tiên, trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, một vùng được chọn. Tiếp theo, tổng cộng 50 vùng trong 10 vùng dọc và năm vùng ngang (50mm x 25mm) bao gồm vùng đã chọn ở trên dùng làm điểm bắt đầu và được sắp xếp ở các khoảng cách của 10 vùng được chọn. Tổng cộng 50 vùng này được coi là 50 điểm đo tùy ý để đo giá trị L* tham chiếu.

Ngoài ra, trong số các vùng bao gồm vùng đo A, các vùng tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng giá trị L* tham chiếu được phân biệt là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó giá trị L* nhỏ hơn giá trị L* tham chiếu được phân biệt là các vùng thứ hai.

Ngoài ra, thu được mỗi trong số các tỷ lệ diện tích của các vùng thứ nhất trong phần hoa văn và phần không có hoa văn. Ngoài ra, thu được mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ hai trong phần không có hoa văn.

Trong tấm thép mạ nhúng nóng số 1-7, các tỷ lệ diện tích của các vùng thứ nhất được bao gồm trong phần hoa văn và phần không có hoa văn thu được bằng phương pháp xác định 2, và thu được mức chênh lệch về tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn từ các kết quả này.

Giá trị L* được đo bằng cách chiếu bề mặt của lớp mạ nhúng nóng bằng ánh sáng được bức xạ từ đèn halogen (12V, 20W) dùng làm nguồn sáng ở góc 45° so với hướng thẳng đứng (hướng 90°) đến bề mặt của lớp mạ nhúng nóng và nhận ánh sáng phản xạ được phản xạ theo hướng thẳng đứng (hướng 90°) đến bề mặt của lớp mạ nhúng nóng bằng máy thu ánh sáng. Để làm thiết bị đo giá trị L*, vi phổ quang kế (VSS 7700 sản xuất bởi Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.) được sử dụng, phạm vi bước sóng

đo được đặt để nằm trong khoảng từ 380nm đến 780nm, và các cường độ nằm trong khoảng bước sóng này được đo ở các khoảng cách 5nm và được chuyển hóa thành các giá trị L*.

Khả năng phân biệt

Trên các tấm thử nghiệm đã được tạo phần hoa văn hình vuông ở trạng thái ban đầu tại đó tấm thử nghiệm vừa được sản xuất và ở trạng thái già hóa tại đó tấm thử nghiệm đã được phơi ở ngoài trời trong sáu tháng, thực hiện việc đánh giá bằng mắt dựa trên các tiêu chuẩn xác định sau đây. A đến C được coi là vượt qua đối với cả trạng thái ban đầu và trạng thái già hóa.

A: Phần hoa văn có thể nhìn thấy được ở khoảng cách 5 mét.

B: Phần hoa văn không thể thấy được ở khoảng cách 5 mét, nhưng có thể nhìn thấy được rất rõ ở khoảng cách 3 mét.

B: Phần hoa văn không thể thấy được ở khoảng cách 3 mét, nhưng có thể nhìn thấy được rất rõ ở khoảng cách 1 mét.

D: Phần hoa văn không thể thấy được ở khoảng cách 1 mét.

Tính chống ăn mòn

Tấm thử nghiệm được cắt thành kích thước 150 × 70mm, 30 chu kỳ thử nghiệm ăn mòn đồng (copper corrosion test, CCT) theo JASO-M609 được thực hiện, và sau đó trạng thái tạo gỉ được nghiên cứu và đánh giá dựa trên các tiêu chuẩn xác định sau đây. A đến C được coi là vượt qua.

A: Không tạo ra gỉ, và cả phần hoa văn và phần không có hoa văn duy trì được hình thức bên ngoài thiết kế đẹp mắt.

B: Không tạo ra gỉ, nhưng sự thay đổi cực kỳ nhỏ về sự thay đổi hình thức bên ngoài thiết kế được chấp nhận trong cả phần hoa văn và phần không có hoa văn.

C: Hình thức bên ngoài thiết kế hơi bị kém đi, nhưng phần hoa văn và phần không có hoa văn có thể được phân biệt bằng mắt thường.

D: Cả phần hoa văn và phần không có hoa văn kém đi đáng kể về chất lượng hình thức bên ngoài và có thể không phân biệt được bằng mắt thường.

Như được thể hiện trong bảng 2, các tấm thép mạ nhúng nóng của các ví dụ của sáng chế số 1-1 đến số 1-29 đều vượt trội về cả khả năng phân biệt và tính chống ăn mòn. Fig.3 thể hiện kết quả quan sát của vùng thứ nhất mà chủ yếu cấu hình phần hoa văn ở số 1-1 bằng kính hiển vi điện tử quét, và Fig.4 thể hiện kết quả quan sát của vùng thứ hai cấu hình phần không có hoa văn ở số 1-1 bằng kính hiển vi điện tử quét. Phát hiện ra rằng vùng bóng kim loại tương đối lớn trong phần hoa văn so với phần không có hoa văn và có thể phân biệt được phần hoa văn và phần không có hoa văn.

Ở số 1-30, vì nhiệt độ của lớp mạ nhúng nóng ở thời điểm liên kết dung dịch axit quá cao, mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn nhỏ hơn 30%, và khả năng phân biệt của phần hoa văn kém đi.

Ngoài ra, ở số 1-31 và số 1-32, các thành phần của các lớp mạ nhúng nóng nằm ngoài phạm vi của sáng chế, và khả năng phân biệt sau sáu tháng phơi ngoài trời kém đi.

Ở số 1-33 tại đó phần hoa văn hình vuông được in bằng phương pháp in phun, phần hoa văn mỏng đi bởi sáu tháng phơi ngoài trời, và khả năng phân biệt kém đi. Ngoài ra, ở số 1-34 tại đó phần hoa văn hình vuông được tạo ra bằng con dấu đã được bôi mực trước, tính chống ăn mòn kém đi đáng kể, và khó phân biệt bằng mắt thường phần hoa văn và phần không có hoa văn.

Các lớp mạ nhúng nóng ở số 1-1 đến số 1-6, số 1-10 đến số 1-30 và số 1-32 đến số 1-34 bao gồm [pha Al] và [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$].

Fig.5 thể hiện bề mặt của tấm thép mạ nhúng nóng thể hiện chuỗi chữ cái (bảng chữ cái) với phần hoa văn bằng cách liên kết dung dịch axit với lớp mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg.

Theo sáng chế, có thể thể hiện một cách có chủ ý phần hoa văn gồm chữ cái, dấu hiệu hoặc tương tự trên bề mặt của tấm thép mạ nhúng nóng.

Bảng 1

| Ký hiệu | Dung dịch axit | Nồng độ của axit (% khối lượng) |
|---|---|---|
| A | Axit clohydric | 10 |
| B | Axit nitric | 1 |
| C | Axit sulfuric | 1 |

Bảng 2

| Số | Phương pháp sản xuất | | Lớp mạ nhúng nóng | | | | | | | | | | | Đánh giá | | | Ghi chú |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Phương pháp sản xuất | Dung dịch axit | Thành phần trung bình (% khối lượng) phần còn lại: Zn và các tạp chất | | | | Lượng của lớp mạ liên kết trên cả hai bề mặt ($g/m^2$) | Phần hoa văn | | Phần không có hoa văn | | Mức chênh lệch về tỷ lệ diện tích (% diện tích) | Giá trị L* tham chiếu | Khả năng phân biệt | | Tính chống ăn mòn | |
| | | | Al | Mg | Si | Nguyên tố khác | | Vùng thứ nhất (% diện tích) | Vùng thứ hai (% diện tích) | Vùng thứ nhất (% diện tích) | Vùng thứ hai (% diện tích) | | | Trạng thái ban đầu | Trạng thái già hóa | | |
| 1-1 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | Ti: 0,005 | 100 | 85 | 15 | 40 | 60 | 45 | 55 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-2 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | Ni: 0,01 | 180 | 10 | 90 | 60 | 40 | 50 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-3 | Liên kết dung dịch axit | B | 11 | 3 | 0,2 | Ti: 0,005 | 80 | 50 | 50 | 10 | 90 | 40 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-4 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | Ti: 0,005 | 80 | 100 | 0 | 10 | 90 | 90 | 45 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-5 | Liên kết dung dịch axit | C | 11 | 3 | 0,2 | Ti: 0,005 | 100 | 0 | 100 | 80 | 20 | 80 | 30 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-6 | Liên kết dung dịch axit | B | 11 | 3 | 0,2 | Ti: 0,005 | 100 | 40 | 60 | 80 | 20 | 40 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-7 | Liên kết dung dịch axit | A | 0,2 | - | - | - | 90 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | (45) | B | C | B | Ví dụ của sáng chế |
| 1-8 | Liên kết dung | A | 3,5 | 1 | - | - | 100 | 70 | 30 | 20 | 80 | 50 | 70 | B | B | B | Ví dụ của sáng chế |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | dịch axit | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-9 | Liên kết dung dịch axit | A | 4 | 3 | - | - | 100 | 40 | 60 | 80 | 20 | 40 | 60 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 1-10 | Liên kết dung dịch axit | A | 22 | 1 | - | - | 100 | 80 | 20 | 40 | 60 | 40 | 30 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 1-11 | Liên kết dung dịch axit | B | 23 | 1 | - | - | 90 | 60 | 40 | 100 | 0 | 40 | 55 | B | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 1-12 | Liên kết dung dịch axit | A | 20 | 10 | - | - | 80 | 80 | 20 | 20 | 80 | 60 | 75 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 1-13 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,01 | - | 130 | 90 | 10 | 30 | 70 | 60 | 65 | A | B | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-14 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 2 | - | 120 | 80 | 20 | 30 | 70 | 50 | 70 | A | B | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-15 | Liên kết dung dịch axit | A | 5 | 0,5 | - | Ni: 0,1 | 80 | 70 | 30 | 30 | 70 | 40 | 35 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 1-16 | Liên kết dung dịch axit | C | 11 | 3 | 0,2 | Zr: 0,02 | 40 | 60 | 40 | 100 | 0 | 40 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-17 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | Sr: 0,02 | 90 | 50 | 50 | 90 | 10 | 40 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-18 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | Sb: 0,1 | 100 | 20 | 80 | 60 | 40 | 40 | 65 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-19 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | Pb: 0,1 | 110 | 70 | 30 | 20 | 80 | 50 | 55 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-20 | Liên kết dung dịch axit | B | 11 | 3 | 0,2 | Sn: 0,2 | 80 | 20 | 80 | 70 | 30 | 50 | 60 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-21 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | Ca: 0,01 | 100 | 30 | 70 | 70 | 30 | 40 | 25 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-22 | Liên kết dung dịch axit | B | 11 | 3 | 0,2 | Co: 0,05 | 90 | 10 | 90 | 90 | 10 | 80 | 45 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-23 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | Mn: 0,01 | 150 | 50 | 50 | 90 | 10 | 40 | 30 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-24 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | Pb: 0,01 | 60 | 60 | 40 | 30 | 70 | 30 | 35 | C | C | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-25 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | B: 0,01 | 80 | 30 | 70 | 70 | 30 | 40 | 55 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-26 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | Bi: 0,01 | 100 | 20 | 80 | 90 | 10 | 70 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-27 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | Cr: 0,1 | 110 | 90 | 10 | 0 | 100 | 90 | 30 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-28 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | Sc: 0,1 | 90 | 40 | 60 | 80 | 20 | 40 | 30 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-29 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | C: 0,1 | 230 | 30 | 70 | 80 | 20 | 50 | 25 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 1-30 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 3 | 0,2 | Ti: 0,005 | 160 | 40 | 60 | 65 | 35 | 25 | 30 | D | D | B | Ví dụ so sánh |
| 1-31 | Liên kết dung dịch axit | A | 95 | 0 | 0,2 | Ti: 0,005 | 80 | 20 | 80 | 90 | 10 | 70 | 70 | B | D | B | Ví dụ so sánh |
| 1-32 | Liên kết dung dịch axit | A | 11 | 11 | 0,2 | Ti: 0,005 | 70 | 80 | 20 | 20 | 80 | 60 | 30 | B | D | B | Ví dụ so sánh |
| 1-33 | In sau khi sơn | - | 11 | 3 | 0,2 | Ti: 0,005 | 120 | - | - | - | - | - | - | A | D | B | Ví dụ so sánh |
| 1-34 | Đóng dấu sau khi sơn | - | 11 | 3 | 0,2 | Ti: 0,005 | 110 | - | - | - | - | - | - | A | C | D | Ví dụ so sánh |

* Giá trị L* tham chiếu ở số 1-7 thu được bằng phương pháp xác định 2.

Ví dụ 2

Các tấm thép được tẩy dầu mỡ và được rửa bằng nước, và sau đó các bước ủ khử, ngâm trong bể mạ, kiểm soát lượng liên kết và làm nguội được thực hiện, bằng cách đó sản xuất được các tấm thép mạ nhúng nóng số 2-1 đến số 2-32 được thể hiện trong bảng 4 và bảng 5. Tiếp theo, các trục lăn có hoa văn hình vuông 50mm x 50mm được ép vào các bề mặt của các lớp mạ nhúng nóng ở trạng thái trong đó các nhiệt độ bề mặt của các lớp mạ nhúng nóng được đặt để nằm trong khoảng từ 100°C đến 300°C, bằng cách đó tạo ra hình các phần hoa văn. Độ nhám của các hoa văn hình vuông và độ nhám (độ nhám bề mặt trung bình số học, Sa (μm)) của các bề mặt trục lăn ngoại trừ các hoa văn hình vuông là như được thể hiện trong bảng 3. Các vị trí của các hoa văn hình vuông được coi là các phần hoa văn, và các vị trí khác với các hoa văn hình vuông được coi như là các phần không có hoa văn.

Ngoài ra, tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg được sản xuất theo cùng một cách như được mô tả ở trên. Sau đó, hoa văn hình vuông 50mm x 50mm được in trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng bằng phương pháp in phun. Kết quả này được thể hiện trong bảng 4 và bảng 5 là số 2-33.

Ngoài ra, tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg được sản xuất theo cùng một cách như được mô tả ở trên. Sau đó, hoa văn hình vuông 50mm x 50mm được tạo ra bằng cách mài bề mặt của lớp mạ nhúng nóng. Kết quả này được thể hiện trong bảng 4 và bảng 5 là số 2-34.

Đối với các tấm thép mạ nhúng nóng thu được, thu được các tỷ lệ diện tích của các vùng thứ nhất và các vùng thứ hai được bao gồm trong các phần hoa văn và các phần không có hoa văn. Trước tiên, các ranh giới giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn được xác định bằng cách quan sát các bề mặt của các lớp mạ nhúng nóng bằng mắt thường. Trong trường hợp khó xác định ranh giới bằng mắt thường, hình ảnh phóng to được chụp bằng kính lúp hoặc kính hiển vi quang học được sử dụng. Trong các ví dụ tại đó sự phân biệt ranh giới khó khăn, các vị trí tương ứng với các hoa văn hình vuông trên các bề mặt trục lăn được coi là các phần hoa văn, và các tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất và vùng thứ hai được đánh giá.

Tiếp theo, các tỷ lệ diện tích của các vùng riêng lẻ được bao gồm trong phần

hoa văn và phần không có hoa văn thu được bằng phương pháp đo sẽ được mô tả tiếp theo. Nghĩa là, các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo được thiết lập, và độ nhám trung bình số học Sa được tính.

Ngoài ra, các vùng tại đó độ nhám bề mặt trung bình số học Sa lớn hơn hoặc bằng 1μm được phân biệt là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó độ nhám bề mặt trung bình số học Sa nhỏ hơn 1μm được phân biệt là các vùng thứ hai.

Ngoài ra, thu được mỗi trong số các tỷ lệ diện tích của các vùng thứ nhất trong phần hoa văn và phần không có hoa văn. Ngoài ra, mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn thu được.

Trong phương pháp đo, độ nhám bề mặt trung bình số học Sa được đo bằng cách sử dụng kính hiển vi laze 3D (sản xuất bởi Keyence Corporation, VK-9710). Trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, các chiều cao Z trong vùng được đo 20 lần bằng cách sử dụng thấu kính tiêu chuẩn ở khoảng cách đo bằng 50μm. 100 chiều cao Z thu được được ký hiệu là chiều cao Z1 đến chiều cao Z100, và Sa được tính bằng cách sử dụng công thức sau đây. Zave cho biết giá trị trung bình của 100 chiều cao Z.

$$Sa = 1/100 \times \Sigma[x = 1 \rightarrow 100] (|\text{chiều cao } Zx - Zave|)$$

Khả năng phân biệt

Trên các tấm thử nghiệm đã được tạo phần hoa văn hình vuông ở trạng thái ban đầu tại đó tấm thử nghiệm vừa được sản xuất và ở trạng thái già hóa tại đó tấm thử nghiệm đã được phơi ở ngoài trời trong sáu tháng, thực hiện việc đánh giá bằng mắt dựa trên các tiêu chuẩn xác định. A đến C được coi là vượt qua đối với cả trạng thái ban đầu và trạng thái già hóa. Các tiêu chuẩn xác định là giống như các tiêu chuẩn trong ví dụ 1.

Tính chống ăn mòn

Thử nghiệm tính chống ăn mòn được thực hiện trên tấm thử nghiệm trong cùng các điều kiện như trong ví dụ 1, và sau đó trạng thái tạo gỉ được nghiên cứu và đánh giá dựa trên các tiêu chuẩn xác định sau đây. A đến C được coi là vượt qua. Các tiêu chuẩn

xác định là giống như các tiêu chuẩn trong ví dụ 1.

Như được thể hiện trong bảng 4 và bảng 5, các tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg của các ví dụ của sáng chế số 2-1 đến số 2-29 đều vượt trội về cả khả năng phân biệt và tính chống ăn mòn. Fig.6 thể hiện kết quả quan sát của vùng thứ nhất ở số 2-1 bằng kính hiển vi điện tử quét, và Fig.7 thể hiện kết quả quan sát của vùng thứ hai ở số 2-1 bằng kính hiển vi điện tử quét. Phát hiện ra rằng độ nhám bề mặt trung bình số học lớn một cách rõ rệt trong vùng thứ nhất được thể hiện trên Fig.6 so với vùng thứ hai được thể hiện trên Fig.7.

Ở số 2-30, vì mức chênh lệch giữa độ nhám của hoa văn hình vuông và độ nhám của khác các phần trên trục lăn không đủ, mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn nhỏ hơn 30%, và khả năng phân biệt của phần hoa văn kém đi.

Ngoài ra, ở số 2-31 và số 2-32, các thành phần của các lớp mạ nhúng nóng nằm ngoài phạm vi của sáng chế, và khả năng phân biệt sau sáu tháng phơi ngoài trời kém đi.

Ở số 2-33 tại đó phần hoa văn hình vuông được in bằng phương pháp in phun, phần hoa văn mỏng đi bởi sáu tháng phơi ngoài trời, và khả năng phân biệt kém đi.

Ngoài ra, ở số 2-34 tại đó hoa văn hình vuông được tạo ra bằng cách mài, độ dày của lớp mạ ở vị trí được mài giảm, và tính chống ăn mòn trong vị trí được mài kém đi.

Các lớp mạ ở số 2-1 đến số 2-6, số 2-10 đến số 2-30 và số 2-32 đến số 2-34 bao gồm [pha Al] và [cấu trúc otecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$].

Fig.8 thể hiện bề mặt của tấm thép mạ nhúng nóng thể hiện chuỗi chữ cái (bảng chữ cái) với phần hoa văn bằng cách chuyển hình dạng bề mặt của trục lăn đến lớp mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg đến lớp mạ nhúng nóng.

Theo sáng chế, có thể thể hiện một cách có chủ ý phần hoa văn gồm chữ cái, dấu hiệu hoặc tương tự trên bề mặt của tấm thép mạ nhúng nóng.

Bảng 3

| Trục lăn | Độ nhám của hoa văn hình vuông (độ nhám trung bình số học, Sa (μm)) | Độ nhám của vùng khác với hoa văn hình vuông (độ nhám trung bình số học, Sa (μm)) |
|---|---|---|
| A | 0,5 | 1 |
| B | 2 | 1 |
| C | 1 | 2 |
| D | 0,5 | 2 |
| E | 2 | 0,5 |
| F | 1 | 0,5 |
| G | 0,5 | 0,8 |
| H | 0,5 | 0,7 |

Bảng 4

| Số | Phương pháp sản xuất | | Lớp mạ nhúng nóng | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Phương pháp sản xuất | Trục lăn được sử dụng | Thành phần trung bình (% khối lượng), phần còn lại: Zn và các tạp chất | | | | | Lượng của lớp mạ được liên kết với cả hai bề mặt ($g/m^2$) |
| | | | Al | Mg | Si | Nguyên tố khác | | |
| 2-1 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 100 |
| 2-2 | Chuyển bằng trục lăn | B | 11 | 3 | 0,2 | Ni | 0,01 | 180 |
| 2-3 | Chuyển bằng trục lăn | C | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 80 |
| 2-4 | Chuyển bằng trục lăn | D | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 80 |
| 2-5 | Chuyển bằng trục lăn | E | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 100 |
| 2-6 | Chuyển bằng trục lăn | F | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 100 |
| 2-7 | Chuyển bằng trục lăn | A | 0,2 | - | - | - | | 90 |
| 2-8 | Chuyển bằng trục lăn | A | 3,5 | 1 | - | - | | 100 |
| 2-9 | Chuyển bằng trục lăn | A | 4 | 3 | - | - | | 100 |
| 2-10 | Chuyển bằng trục lăn | A | 22 | 1 | - | - | | 100 |
| 2-11 | Chuyển bằng trục lăn | A | 23 | 1 | - | - | | 90 |
| 2-12 | Chuyển bằng trục lăn | A | 20 | 10 | - | - | | 80 |
| 2-13 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,01 | - | | 130 |
| 2-14 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 2 | - | | 120 |
| 2-15 | Chuyển bằng trục lăn | A | 5 | 0,5 | - | Ni | 0,1 | 80 |
| 2-16 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | Zr | 0,02 | 40 |
| 2-17 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | Sr | 0,02 | 90 |
| 2-18 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | Sb | 0,1 | 100 |
| 2-19 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | Pb | 0,1 | 110 |
| 2-20 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | Sn | 0,2 | 80 |
| 2-21 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | Ca | 0,01 | 100 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2-22 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | Co | 0,05 | 90 |
| 2-23 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | Mn | 0,01 | 150 |
| 2-24 | Chuyển bằng trục lăn | G | 11 | 3 | 0,2 | Pb | 0,01 | 60 |
| 2-25 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | B | 0,01 | 80 |
| 2-26 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | Bi | 0,01 | 100 |
| 2-27 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | Cr | 0,1 | 110 |
| 2-28 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | Sc | 0,1 | 90 |
| 2-29 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 3 | 0,2 | C | 0,1 | 230 |
| 2-30 | Chuyển bằng trục lăn | H | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 160 |
| 2-31 | Chuyển bằng trục lăn | A | 95 | 0 | 0,2 | Ti | 0,005 | 80 |
| 2-32 | Chuyển bằng trục lăn | A | 11 | 11 | 0,2 | Ti | 0,005 | 70 |
| 2-33 | In sau khi sơn | - | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 120 |
| 2-34 | Mài sau khi sơn | - | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 90 |

Bảng 5

| Số | Lớp mạ nhúng nóng | | | | | Đánh giá | | | Ghi chú |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Phần hoa văn | | Phần không có hoa văn | | Mức chênh lệch về tỷ lệ diện tích (% diện tích) | Khả năng phân biệt | | Tính chống ăn mòn | |
| | Vùng thứ nhất (% diện tích) | Vùng thứ hai (% diện tích) | Vùng thứ nhất (% diện tích) | Vùng thứ hai (% diện tích) | | Trạng thái ban đầu | Trạng thái già hóa | | |
| 2-1 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-2 | 90 | 10 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-3 | 50 | 50 | 100 | 0 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-4 | 0 | 100 | 90 | 10 | 90 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-5 | 90 | 10 | 10 | 90 | 80 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-6 | 50 | 50 | 10 | 90 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-7 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | B | C | B | Ví dụ của sáng chế |
| 2-8 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | B | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 2-9 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 2-10 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2-11 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | B | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 2-12 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 2-13 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | B | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-14 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | B | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-15 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 2-16 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-17 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-18 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-19 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-20 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-21 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-22 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-23 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-24 | 10 | 90 | 40 | 60 | 30 | C | C | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-25 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-26 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-27 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-28 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-29 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 2-30 | 10 | 90 | 35 | 65 | 25 | D | D | B | Ví dụ so sánh |
| 2-31 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | B | D | B | Ví dụ so sánh |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2-32 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | B | D | B | Ví dụ so sánh |
| 2-33 | - | - | - | - | - | A | D | B | Ví dụ so sánh |
| 2-34 | - | - | - | - | - | B | B | D | Ví dụ so sánh |

Ví dụ 3

Các tấm thép được tẩy dầu mỡ và được rửa bằng nước, và sau đó các bước ủ khử, ngâm trong bể mạ, kiểm soát lượng liên kết và làm nguội được thực hiện, bằng cách đó sản xuất được các tấm thép mạ nhúng nóng số 3-1 đến số 3-32 được thể hiện trong bảng 7 và bảng 8. Khí nitơ, là một loại khí không oxy hóa, được phun bằng vòi phun khí đến kim loại nóng chảy trên các bề mặt của các tấm thép trong lúc các nhiệt độ của kim loại nóng chảy nằm trong khoảng (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng - 5)°C đến (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng + 5)°C ở thời điểm nâng các tấm thép ra khỏi bể mạ. Các điều kiện phun khí nitơ được thiết lập như được thể hiện trong bảng 6. Các nhiệt độ khí được thể hiện trong bảng 6 đều thấp hơn nhiệt độ hóa rắn cuối cùng. Sau đó, các tấm thép được làm nguội để hóa rắn hoàn toàn kim loại nóng chảy. Việc phun khí nitơ được kiểm soát để các hoa văn hình vuông 50mm x 50mm xuất hiện. Tuy nhiên, ở số 3-30, khí nitơ được phun bằng vòi phun khí khi nhiệt độ của kim loại nóng chảy thấp hơn khoảng (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng - 5)°C đến (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng + 5)°C.

Ngoài ra, tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg được sản xuất theo cùng một cách như được mô tả ở trên. Sau đó, hoa văn hình vuông 50mm x 50mm được in trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng bằng phương pháp in phun. Kết quả này được thể hiện trong bảng 7 và bảng 8 là số 3-33.

Ngoài ra, tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg được sản xuất theo cùng một cách như được mô tả ở trên. Sau đó, hoa văn hình vuông 50mm x 50mm được tạo ra bằng cách mài bề mặt của lớp mạ nhúng nóng. Kết quả này được thể hiện trong bảng 7 và bảng 8 là số 3-34.

Đối với các tấm thép mạ nhúng nóng thu được, thu được các tỷ lệ diện tích của các vùng thứ nhất và các vùng thứ hai được bao gồm trong các phần hoa văn và các phần không có hoa văn. Trước tiên, các ranh giới giữa phần hoa văn và phần không có

hoa văn được xác định bằng cách quan sát các bề mặt của các lớp mạ nhúng nóng bằng mắt thường. Trong trường hợp khó xác định ranh giới bằng mắt thường, hình ảnh phóng to được chụp bằng kính lúp hoặc kính hiển vi quang học được sử dụng. Trong các ví dụ tại đó sự phân biệt ranh giới khó khăn, ranh giới được thiết lập dựa trên phạm vi phun của khí nitơ, và các tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất và vùng thứ hai được đánh giá.

Tiếp theo, tỷ lệ định hướng của mỗi vùng được bao gồm trong hoa văn hình vuông (được biểu thị là phần hoa văn trong bảng 7) và các vùng khác (được biểu thị là phần không có hoa văn trong bảng 7) thu được bằng phương pháp đo sẽ được mô tả tiếp theo. Nghĩa là, các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng. Tiếp theo, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{0002}$ của mặt phẳng (0002) của pha Zn và cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{10\text{-}11}$ của mặt phẳng (10-11) của pha Zn được đo bằng phương pháp nhiễu xạ tia X trong đó tia X là tia tới trên mỗi vùng. Ngoài ra, thu được tỷ lệ cường độ của chúng ($I_{0002}/I_{10\text{-}11}$) và được coi là tỷ lệ định hướng.

Trong phép đo nhiễu xạ tia X, ống Co sử dụng làm nguồn ánh sáng tia X. Là cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{0002}$ của mặt phẳng (0002) của pha Zn, cường độ của đỉnh nhiễu xạ của mặt phẳng (0002) của pha Zn xuất hiện trong khoảng 42,41° ± 0,5° trong phạm vi 2θ được sử dụng. Là cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{10\text{-}11}$ của mặt phẳng (10-11) của pha Zn, cường độ của đỉnh nhiễu xạ của mặt phẳng (10-11) của pha Zn xuất hiện trong khoảng 50,66° ± 0,5° trong phạm vi 2θ được sử dụng. Bước được thiết lập để bằng 0,02°, tốc độ quét được thiết lập để bằng 5 °/phút, và bộ phát hiện hai chiều bán dẫn tốc độ cao được sử dụng làm bộ phát hiện.

Theo phương án theo sáng chế, kích thước của một cạnh của hoa văn hình vuông lớn hơn hoặc bằng 10mm, nhưng các khoảng cách giữa các đường lưới ảo được thiết lập để bằng 1mm. Do đó, các tia X được phát ra từ nguồn ánh sáng tia X được hội tụ bằng hệ đa ống mao dẫn. Phạm vi chiếu xạ bằng các tia X hội tụ được thiết lập thành hình tròn có đường kính bằng 1mm. Phép đo nhiễu xạ tia X trong đó mỗi vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo ở các khoảng cách 1mm được chiếu xạ bằng các tia X có phạm vi chiếu xạ được thu hẹp như được mô tả ở trên, nhiễu xạ kế tia X để đo vùng vi mô được sử dụng.

Ngoài ra, các vùng tại đó tỷ lệ định hướng cao hơn hoặc bằng 3,5 được phân biệt là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó tỷ lệ định hướng thấp hơn 3,5 được phân biệt là các vùng thứ hai.

Ngoài ra, thu được các tỷ lệ diện tích của mỗi trong số các vùng thứ nhất trong hoa văn hình vuông và các phần khác, và thu được giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch về tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất.

Khả năng phân biệt

Trên các tấm thử nghiệm đã được tạo phần hoa văn hình vuông ở trạng thái ban đầu tại đó tấm thử nghiệm vừa được sản xuất và ở trạng thái già hóa tại đó tấm thử nghiệm đã được phơi ở ngoài trời trong sáu tháng, thực hiện việc đánh giá bằng mắt dựa trên các tiêu chuẩn xác định. A đến C được coi là vượt qua đối với cả trạng thái ban đầu và trạng thái già hóa. Các tiêu chuẩn xác định là giống như các tiêu chuẩn trong ví dụ 1.

Tính chống ăn mòn

Thử nghiệm tính chống ăn mòn được thực hiện trên tấm thử nghiệm trong cùng các điều kiện như trong ví dụ 1, và sau đó trạng thái tạo gỉ được nghiên cứu và đánh giá dựa trên các tiêu chuẩn xác định sau đây. A đến C được coi là vượt qua. Các tiêu chuẩn xác định là giống như các tiêu chuẩn trong ví dụ 1.

Như được thể hiện trong bảng 7 và bảng 8, các tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg của các ví dụ của sáng chế số 3-1 đến số 3-29 đều vượt trội về cả khả năng phân biệt và tính chống ăn mòn. Fig.9 thể hiện kết quả quan sát của phần hoa văn ở số 3-1 bằng kính hiển vi điện tử quét, và Fig.10 thể hiện kết quả quan sát của phần không có hoa văn ở số 3-1 bằng kính hiển vi điện tử quét. Phát hiện ra rằng tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất khác biệt đáng kể trong phần hoa văn so với phần không có hoa văn và có thể phân biệt được phần hoa văn và phần không có hoa văn.

Ở số 3-30, vì khí nitơ được phun bằng vòi phun khí khi nhiệt độ của kim loại nóng chảy thấp hơn khoảng (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng - 5)°C đến (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng + 5)°C, mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn nhỏ hơn 30%, và khả năng phân biệt của phần hoa văn kém đi.

Ngoài ra, ở số 3-31 và số 3-32, các thành phần của các lớp mạ nhúng nóng nằm ngoài phạm vi của sáng chế, và khả năng phân biệt sau sáu tháng phơi ngoài trời kém đi.

Ở số 3-33 tại đó phần hoa văn hình vuông được in bằng phương pháp in phun, phần hoa văn mỏng đi ở trạng thái trôi qua sau sáu tháng phơi ngoài trời, và khả năng phân biệt kém đi.

Ngoài ra, ở số 3-34 tại đó phần hoa văn hình vuông được tạo ra bằng cách mài, độ dày của lớp mạ ở vị trí được mài giảm, và tính chống ăn mòn trong vị trí được mài kém đi.

Các lớp mạ ở số 3-1 đến số 3-6, số 3-10 đến số 3-30 và số 3-32 đến số 3-34 bao gồm [pha Al] và [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$].

Fig.11 thể hiện bề mặt của tấm thép mạ nhúng nóng thể hiện chuỗi chữ cái (bảng chữ cái) với phần hoa văn bằng cách phun khí nitơ đến lớp mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg.

Theo sáng chế, có thể thể hiện một cách có chủ ý phần hoa văn gồm chữ cái hoặc dấu hiệu trên bề mặt của tấm thép mạ nhúng nóng.

Bảng 6

| Ký hiệu | Điều kiện phun khí nitơ |
|---|---|
| A | Nhiệt độ khí: 25°C |
| B | Nhiệt độ khí: 150°C |
| C | Nhiệt độ khí: 250°C |

Bảng 7

| Số | Phương pháp sản xuất | | Lớp mạ nhúng nóng | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Phương pháp sản xuất | Điều kiện phun | Thành phần trung bình (% khối lượng), phần còn lại: Zn và các tạp chất | | | | | Lượng của lớp mạ liên kết ($g/m^2$) |
| | | | Al | Mg | Si | Nguyên tố khác | | |
| 3-1 | Phun khí nitơ | C | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 90 |
| 3-2 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Ni | 0,01 | 160 |
| 3-3 | Phun khí nitơ | B | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 90 |
| 3-4 | Phun khí nitơ | C | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 100 |
| 3-5 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 80 |
| 3-6 | Phun khí nitơ | B | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 90 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3-7 | Phun khí nitơ | A | 0,2 | - | - | - | | 80 |
| 3-8 | Phun khí nitơ | C | 3,5 | 1 | - | - | | 90 |
| 3-9 | Phun khí nitơ | B | 4 | 3 | - | - | | 130 |
| 3-10 | Phun khí nitơ | A | 22 | 1 | - | - | | 110 |
| 3-11 | Phun khí nitơ | A | 23 | 1 | - | - | | 100 |
| 3-12 | Phun khí nitơ | B | 20 | 10 | - | - | | 100 |
| 3-13 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,01 | - | | 90 |
| 3-14 | Phun khí nitơ | C | 11 | 3 | 2 | - | | 110 |
| 3-15 | Phun khí nitơ | B | 5 | 0,5 | - | Ni | 0,1 | 60 |
| 3-16 | Phun khí nitơ | B | 11 | 3 | 0,2 | Zr | 0,02 | 80 |
| 3-17 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Sr | 0,02 | 60 |
| 3-18 | Phun khí nitơ | C | 11 | 3 | 0,2 | Sb | 0,1 | 140 |
| 3-19 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Pb | 0,1 | 100 |
| 3-20 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Sn | 0,2 | 100 |
| 3-21 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Ca | 0,01 | 90 |
| 3-22 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Co | 0,05 | 80 |
| 3-23 | Phun khí nitơ | C | 11 | 3 | 0,2 | Mn | 0,01 | 100 |
| 3-24 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Pb | 0,01 | 140 |
| 3-25 | Phun khí nitơ | C | 11 | 3 | 0,2 | B | 0,01 | 130 |
| 3-26 | Phun khí nitơ | C | 11 | 3 | 0,2 | Bi | 0,01 | 130 |
| 3-27 | Phun khí nitơ | C | 11 | 3 | 0,2 | Cr | 0,1 | 150 |
| 3-28 | Phun khí nitơ | C | 11 | 3 | 0,2 | Sc | 0,1 | 100 |
| 3-29 | Phun khí nitơ | C | 11 | 3 | 0,2 | C | 0,1 | 220 |
| 3-30 | Phun khí nitơ | C | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 100 |
| 3-31 | Phun khí nitơ | C | 95 | 0 | 0,2 | Ti | 0,005 | 90 |
| 3-32 | Phun khí nitơ | B | 11 | 11 | 0,2 | Ti | 0,005 | 100 |
| 3-33 | In sau khi sơn | - | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 110 |
| 3-34 | Mài sau khi sơn | - | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 110 |

Bảng 8

| Số | Lớp mạ nhúng nóng | | | | | Đánh giá | | | Ghi chú |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Phần hoa văn | | Phần không có hoa văn | | Mức chênh lệch về tỷ lệ diện tích (% diện tích) | Khả năng phân biệt | | Tính chống ăn mòn | |
| | Vùng thứ nhất (% diện tích) | Vùng thứ hai (% diện tích) | Vùng thứ nhất (% diện tích) | Vùng thứ hai (% diện tích) | | Trạng thái ban đầu | Trạng thái già hóa | | |
| 3-1 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-2 | 90 | 10 | 40 | 60 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3-3 | 50 | 50 | 90 | 10 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-4 | 20 | 80 | 80 | 20 | 60 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-5 | 80 | 20 | 10 | 90 | 70 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-6 | 60 | 40 | 10 | 90 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-7 | 80 | 20 | 20 | 80 | 60 | B | C | B | Ví dụ của sáng chế |
| 3-8 | 30 | 70 | 90 | 10 | 60 | B | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 3-9 | 40 | 60 | 90 | 10 | 50 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 3-10 | 90 | 10 | 30 | 70 | 60 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 3-11 | 80 | 20 | 40 | 60 | 40 | B | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 3-12 | 60 | 40 | 20 | 80 | 40 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 3-13 | 80 | 20 | 40 | 60 | 40 | A | B | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-14 | 20 | 80 | 90 | 10 | 70 | A | B | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-15 | 60 | 40 | 20 | 80 | 40 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 3-16 | 40 | 60 | 90 | 10 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-17 | 80 | 20 | 30 | 70 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-18 | 10 | 90 | 60 | 40 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-19 | 80 | 20 | 20 | 80 | 60 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-20 | 90 | 10 | 30 | 70 | 60 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-21 | 100 | 0 | 30 | 70 | 70 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-22 | 70 | 30 | 10 | 90 | 60 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-23 | 10 | 90 | 60 | 40 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3-24 | 70 | 30 | 40 | 60 | 30 | C | C | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-25 | 20 | 80 | 80 | 20 | 60 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-26 | 20 | 80 | 70 | 30 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-27 | 30 | 70 | 80 | 20 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-28 | 20 | 80 | 60 | 40 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-29 | 10 | 90 | 60 | 40 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 3-30 | 0 | 100 | 20 | 80 | 20 | D | D | B | Ví dụ so sánh |
| 3-31 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | B | D | B | Ví dụ so sánh |
| 3-32 | 50 | 50 | 90 | 10 | 40 | B | D | B | Ví dụ so sánh |
| 3-33 | - | - | - | - | - | A | D | B | Ví dụ so sánh |
| 3-34 | - | - | - | - | - | B | B | D | Ví dụ so sánh |

Ví dụ 4

Các tấm thép được tẩy dầu mỡ và được rửa bằng nước, và sau đó các bước ủ khử, ngâm trong bể mạ, kiểm soát lượng liên kết và làm nguội được thực hiện, bằng cách đó sản xuất được các tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg số 4-1 đến số 4-32 được thể hiện trong bảng 10. Khí nitơ, là một loại khí không oxy hóa, được phun ở trạng thái được gia nhiệt từ vòi phun khí đến kim loại nóng chảy trên các bề mặt của các tấm thép trong lúc các nhiệt độ của kim loại nóng chảy nằm trong khoảng (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng - 5)°C đến (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng + 5)°C ở thời điểm nâng các tấm thép ra khỏi bể mạ. Các điều kiện phun khí nitơ được thiết lập như được thể hiện trong bảng 9. Các nhiệt độ khí được thể hiện trong bảng 9 đều cao hơn hoặc bằng nhiệt độ hóa rắn cuối cùng. Sau đó, các tấm thép được làm nguội để hóa rắn hoàn toàn kim loại nóng chảy. Việc phun khí nitơ được kiểm soát để các hoa văn hình vuông 50mm x 50mm xuất hiện. Tuy nhiên, ở số 4-30, khí nitơ được phun bằng vòi phun khí khi nhiệt độ của kim loại nóng chảy cao hơn phạm vi từ (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng - 5)°C đến

(nhiệt độ hóa rắn cuối cùng + 5)°C.

Ngoài ra, tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg được sản xuất theo cùng một cách như được mô tả ở trên. Sau đó, hoa văn hình vuông 50mm x 50mm được in trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng bằng phương pháp in phun. Kết quả này được thể hiện trong bảng 10 là số 4-33.

Ngoài ra, tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg được sản xuất theo cùng một cách như được mô tả ở trên. Sau đó, hoa văn hình vuông 50mm x 50mm được tạo ra bằng cách mài bề mặt của lớp mạ nhúng nóng. Kết quả này được thể hiện trong bảng 10 là số 4-34.

Đối với các tấm thép mạ nhúng nóng thu được, thu được các tỷ lệ diện tích của các vùng thứ nhất và các vùng thứ hai được bao gồm trong các phần hoa văn và các phần không có hoa văn. Trước tiên, các ranh giới giữa phần hoa văn và phần không có hoa văn được xác định bằng cách quan sát các bề mặt của các lớp mạ nhúng nóng bằng mắt thường. Trong trường hợp khó xác định ranh giới bằng mắt thường, hình ảnh phóng to được chụp bằng kính lúp hoặc kính hiển vi quang học được sử dụng. Trong các ví dụ tại đó sự phân biệt ranh giới khó khăn, ranh giới được thiết lập dựa trên phạm vi phun của khí nitơ, và các tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất và vùng thứ hai được đánh giá.

Tiếp theo, tỷ lệ diện tích của mỗi vùng được bao gồm trong hoa văn hình vuông (được biểu thị là phần hoa văn trong bảng 10) và các vùng khác (được biểu thị là phần không có hoa văn trong bảng 10) thu được bằng phương pháp xác định sau đây.

Như được thể hiện trên Fig.1, các đường lưới ảo K được vẽ ở các khoảng cách 1mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng. Trên Fig.1, các đường ranh giới xuất hiện trên lớp mạ nhúng nóng không được thể hiện. Tiếp theo, nhiều vùng M được phân chia bởi đường lưới ảo K được thiết lập. Hình dạng của mỗi vùng M là hình vuông trong đó mỗi cạnh bằng 1mm. Tiếp theo, trong mỗi trong số nhiều vùng M được phân chia bởi các đường lưới ảo K, trọng tâm G của mỗi vùng được thiết lập. Tiếp theo, hình tròn S có trọng tâm G ở trung tâm được vẽ. Đường kính R của hình tròn S được điều chỉnh để tổng chiều dài của các đường ranh giới xuất hiện trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng đạt 10mm.

Ngoài ra, giá trị trung bình của đường kính lớn nhất Rmax và đường kính nhỏ

nhất Rmin của các đường kính R của các hình tròn S trong nhiều vùng M được coi là đường kính tham chiếu Rave, các vùng có hình tròn S với đường kính R nhỏ hơn đường kính tham chiếu Rave được coi là các vùng thứ nhất, và các vùng có hình tròn S với đường kính R lớn hơn hoặc bằng đường kính tham chiếu Rave được coi là các vùng thứ hai.

Là các đường ranh giới xuất hiện trên lớp mạ nhúng nóng, các ranh giới giữa các phần có độ sáng cao và các phần có độ sáng thấp trên bề mặt mạ được sử dụng. Các ranh giới này được chuyển hóa thành các đường ranh giới thu được bằng cách nhị phân hóa các giá trị của độ sáng trong dữ liệu chụp ảnh của bề mặt lớp mạ. Ví dụ của các đường ranh giới sau khi quá trình xử lý nhị phân của bề mặt của lớp mạ nhúng nóng được thể hiện trên Fig.12.

Ngoài ra, thu được các tỷ lệ diện tích của mỗi trong số các vùng thứ nhất và các vùng thứ hai trong hoa văn hình vuông và các phần khác, và thu được giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch về tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất.

Khả năng phân biệt

Trên các tấm thử nghiệm đã được tạo phần hoa văn hình vuông ở trạng thái ban đầu tại đó tấm thử nghiệm vừa được sản xuất và ở trạng thái già hóa tại đó tấm thử nghiệm đã được phơi ở ngoài trời trong sáu tháng, thực hiện việc đánh giá bằng mắt dựa trên các tiêu chuẩn xác định. A đến C được coi là vượt qua đối với cả trạng thái ban đầu và trạng thái già hóa. Các tiêu chuẩn xác định là giống như các tiêu chuẩn trong ví dụ 1.

Tính chống ăn mòn

Thử nghiệm tính chống ăn mòn được thực hiện trên tấm thử nghiệm trong cùng các điều kiện như trong ví dụ 1, và sau đó trạng thái tạo gỉ được nghiên cứu và đánh giá dựa trên các tiêu chuẩn xác định sau đây. A đến C được coi là vượt qua. Các tiêu chuẩn xác định là giống như các tiêu chuẩn trong ví dụ 1.

Như được thể hiện trong bảng 10, các tấm thép mạ nhúng nóng trên cơ sở Zn-Al-Mg của các ví dụ của sáng chế số 4-1 đến số 4-29 đều vượt trội về cả khả năng phân biệt và tính chống ăn mòn. Fig.13 thể hiện kết quả quan sát của phần hoa văn ở số 4-1 bằng kính hiển vi điện tử quét, và Fig.14 thể hiện kết quả quan sát của phần không có

hoa văn ở số 4-1 bằng kính hiển vi điện tử quét. Phát hiện ra rằng tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất khác biệt đáng kể về phần hoa văn so với phần không có hoa văn và có thể phân biệt được phần hoa văn và phần không có hoa văn.

Ở số 4-30, vì khí nitơ được phun bằng vòi phun khí khi nhiệt độ của kim loại nóng chảy cao hơn phạm vi từ (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng - 5)°C đến (nhiệt độ hóa rắn cuối cùng + 5)°C, mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn trở thành nhỏ hơn 30%, và khả năng phân biệt của phần hoa văn kém đi.

Ngoài ra, ở số 4-31 và số 4-32, các thành phần của các lớp mạ nhúng nóng nằm ngoài phạm vi của sáng chế, và khả năng phân biệt sau sáu tháng phơi ngoài trời kém đi.

Ở số 4-33 tại đó phần hoa văn hình vuông được in bằng phương pháp in phun, phần hoa văn mỏng đi khoảng sáu tháng phơi ngoài trời, và khả năng thiết kế kém đi.

Ngoài ra, ở số 4-34 tại đó hoa văn kiểu lưới được tạo ra bằng cách mài, độ dày của lớp mạ ở vị trí được mài giảm, và tính chống ăn mòn trong vị trí được mài kém đi.

Các lớp mạ ở số 4-1 đến số 4-6, số 4-10 đến số 4-30 và số 4-32 đến số 4-34 bao gồm [pha Al] và [cấu trúc ơtecti ba thành phần của Al/Zn/$MgZn_2$].

Fig.15 thể hiện bề mặt của tấm thép mạ nhúng nóng thể hiện chuỗi chữ cái (bảng chữ cái) với phần hoa văn.

Theo sáng chế, có thể tùy ý thể hiện phần hoa văn gồm chữ cái hoặc dấu hiệu trên bề mặt của tấm thép mạ nhúng nóng.

Bảng 9

| Ký hiệu | Điều kiện phun khí nitơ |
|---|---|
| A | Nhiệt độ khí: 380°C |
| B | Nhiệt độ khí: 350°C |
| C | Nhiệt độ khí: 450°C |

Bảng 10

| Số | Phương pháp sản xuất | | Lớp mạ nhúng nóng | | | | | | | | | | | | | | Đánh giá | | | Ghi chú |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Phương pháp sản xuất | Điều kiện phun | Thành phần trung bình (% khối lượng) phần còn lại: Zn và các tạp chất | | | | | Lượng của lớp mạ liên kết ($g/m^2$) | Đường kính nhỏ nhất của hình tròn S (mm) | Đường kính lớn nhất của hình tròn S (mm) | Đường kính tham chiếu Rave (mm) | Phần hoa văn | | Phần không có hoa văn | | Mức chênh lệch về tỷ lệ diện tích (% diện tích) | Khả năng phân biệt | | Tính chống ăn mòn | |
| | | | Al | Mg | Si | Nguyên tố khác | | | | | | Vùng thứ nhất (% diện tích) | Vùng thứ hai (% diện tích) | Vùng thứ nhất (% diện tích) | Vùng thứ hai (% diện tích) | | Trạng thái ban đầu | Trạng thái già hóa | | |
| 4-1 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 100 | 2,1 | 3,0 | 2,55 | 20 | 80 | 60 | 40 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-2 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Ni | 0,01 | 120 | 1,9 | 3,5 | 2,7 | 90 | 10 | 40 | 60 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-3 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 100 | 1,5 | 3,4 | 2,45 | 40 | 60 | 80 | 20 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-4 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 90 | 2,2 | 3,3 | 2,75 | 10 | 90 | 90 | 10 | 80 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-5 | Phun khí nitơ | B | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 160 | 3,0 | 5,2 | 4,1 | 90 | 10 | 20 | 80 | 70 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-6 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 8 | 3,2 | 4,3 | 3,75 | 60 | 40 | 20 | 80 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-7 | Phun khí nitơ | C | 0,2 | - | - | Sb | 0,1 | 60 | 5,5 | 10,1 | 7,8 | 0 | 100 | 60 | 40 | 60 | B | C | B | Ví dụ của sáng chế |
| 4-8 | Phun khí nitơ | C | 3,5 | 1 | - | - | | 90 | 1,8 | 3,3 | 2,55 | 60 | 40 | 20 | 80 | 40 | B | B | B | Ví dụ của sáng chế |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4-9 | Phun khí nitơ | A | 4 | 3 | - | - | | 110 | 1,9 | 3,5 | 2,7 | 80 | 20 | 30 | 70 | 50 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 4-10 | Phun khí nitơ | C | 22 | 1 | - | - | | 100 | 1,5 | 3,3 | 2,4 | 40 | 60 | 80 | 20 | 40 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 4-11 | Phun khí nitơ | C | 23 | 1 | - | - | | 90 | 2,1 | 3,5 | 2,8 | 80 | 20 | 40 | 60 | 40 | B | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 4-12 | Phun khí nitơ | A | 20 | 10 | - | - | | 80 | 1,8 | 3,0 | 2,4 | 20 | 80 | 60 | 40 | 40 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 4-13 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,01 | - | | 90 | 2,0 | 3,5 | 2,75 | 10 | 90 | 60 | 40 | 50 | A | B | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-14 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 2 | - | | 100 | 1,7 | 2,8 | 2,75 | 90 | 10 | 20 | 80 | 70 | A | B | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-15 | Phun khí nitơ | A | 5 | 0,5 | - | Ni | 0,1 | 90 | 1,3 | 3,5 | 2,4 | 60 | 40 | 20 | 80 | 40 | A | B | B | Ví dụ của sáng chế |
| 4-16 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Zr | 0,02 | 40 | 2,2 | 3,6 | 2,9 | 80 | 20 | 20 | 80 | 60 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-17 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Sr | 0,02 | 80 | 2,3 | 4,0 | 3,15 | 50 | 50 | 10 | 90 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-18 | Phun khí nitơ | B | 11 | 3 | 0,2 | Sb | 0,1 | 80 | 2,2 | 3,6 | 2,9 | 60 | 40 | 20 | 80 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-19 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Pb | 0,1 | 140 | 2,6 | 3,8 | 3,2 | 30 | 70 | 80 | 20 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-20 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Sn | 0,2 | 100 | 2,2 | 4,3 | 3,25 | 70 | 30 | 30 | 70 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-21 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Ca | 0,01 | 160 | 2,0 | 3,2 | 2,6 | 70 | 30 | 30 | 70 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-22 | Phun khí | B | 11 | 3 | 0,2 | Co | 0,05 | 120 | 1,8 | 3,4 | 2,6 | 30 | 70 | 80 | 20 | 50 | A | A | A | Ví dụ của |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | nitơ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | sáng chế |
| 4-23 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Mn | 0,01 | 160 | 1,9 | 3,3 | 2,6 | 30 | 70 | 90 | 10 | 60 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-24 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Pb | 0,01 | 130 | 1,6 | 3,4 | 2,5 | 40 | 60 | 70 | 30 | 30 | C | C | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-25 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | B | 0,01 | 110 | 2,3 | 3,5 | 2,9 | 20 | 80 | 90 | 10 | 70 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-26 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Bi | 0,01 | 150 | 1,9 | 3,4 | 2,65 | 10 | 90 | 80 | 20 | 70 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-27 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Cr | 0,1 | 100 | 1,9 | 3,5 | 2,7 | 10 | 90 | 50 | 50 | 40 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-28 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Sc | 0,1 | 90 | 1,7 | 2,8 | 2,25 | 20 | 80 | 80 | 20 | 60 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-29 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | C | 0,1 | 150 | 2,3 | 3,2 | 2,75 | 10 | 90 | 60 | 40 | 50 | A | A | A | Ví dụ của sáng chế |
| 4-30 | Phun khí nitơ | A | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 80 | 2,0 | 4,5 | 2,25 | 80 | 20 | 60 | 40 | 20 | D | D | B | Ví dụ so sánh |
| 4-31 | Phun khí nitơ | A | 95 | 0 | 0,2 | Ti | 0,005 | 80 | 2,3 | 4,1 | 3,2 | 90 | 10 | 20 | 80 | 70 | B | D | B | Ví dụ so sánh |
| 4-32 | Phun khí nitơ | A | 11 | 11 | 0,2 | Ti | 0,005 | 70 | 1,5 | 3,2 | 2,35 | 20 | 80 | 80 | 20 | 60 | B | D | B | Ví dụ so sánh |
| 4-33 | In sau khi sơn | - | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 120 | - | - | | - | - | - | - | - | A | D | B | Ví dụ so sánh |
| 4-34 | Mài sau khi sơn | - | 11 | 3 | 0,2 | Ti | 0,005 | 120 | - | - | | - | - | - | - | - | A | C | D | Ví dụ so sánh |

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, có thể thể hiện nhiều thiết kế, nhãn hiệu và dấu hiệu nhận biết khác trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng mà không cần thực hiện quá trình in hoặc sơn và có thể tăng khả năng phân biệt, các đặc tính thiết kế hoặc tương tự của nguồn gốc của tấm thép. Ngoài ra, cũng có thể truyền tải thông tin cần thiết để kiểm soát quá trình gia công, kiểm soát hàng tồn kho hoặc tương tự hoặc thông tin bất kỳ yêu cầu bởi người tiêu dùng đến tấm thép mạ nhúng nóng bằng phần hoa văn. Điều này cũng làm cho có thể góp phần cải thiện năng suất của tấm thép mạ nhúng nóng. Do đó, sáng chế có đủ khả năng áp dụng công nghiệp.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép mạ nhúng nóng, trong đó tấm thép này bao gồm:

tấm thép; và

lớp mạ nhúng nóng được tạo ra trên bề mặt của tấm thép,

trong đó lớp mạ nhúng nóng chứa, theo thành phần trung bình, Al với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 90% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng với phần còn lại bao gồm Zn và các tạp chất,

lớp mạ nhúng nóng bao gồm phần hoa văn và phần không có hoa văn được bố trí để tạo thành hình dạng đã được xác định trước,

trong trường hợp tại đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bởi phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp xác định từ 1 đến 5 sau đây,

mỗi phần hoa văn và phần không có hoa văn gồm có một hoặc cả hai vùng thứ nhất và vùng thứ hai, và

giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn lớn hơn hoặc bằng 30%,

trong đó, phần hoa văn được bố trí để tạo thành hình dạng của loại bất kỳ trong số phần đường thẳng, phần đường cong, phần chấm, hình, số, ký hiệu, dấu hiệu hoặc chữ cái hoặc hình dạng gồm có tổ hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng, và

trong đó, phần hoa văn được tạo ra một cách có chủ ý,

(phương pháp xác định 1)

các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn có trọng tâm của mỗi vùng ở tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là vùng đo A, giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo, khi 50 điểm tùy ý được chọn từ các giá trị L* thu được, và trung bình 50 điểm của các giá trị L* thu được được xác định là giá trị L* tham chiếu, các vùng tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng giá trị L* tham chiếu được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó giá trị L* nhỏ hơn giá trị L* tham

chiếu được xác định là các vùng thứ hai,

(phương pháp xác định 2)

các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn có trọng tâm của mỗi vùng ở tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là vùng đo A, giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo, các vùng tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng 45 được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó giá trị L* nhỏ hơn 45 được xác định là các vùng thứ hai,

(phương pháp xác định 3)

các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, và, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, độ nhám trung bình số học Sa được đo, các vùng tại đó Sa thu được lớn hơn hoặc bằng 1μm được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó Sa thu được nhỏ hơn 1μm được xác định là các vùng thứ hai,

(phương pháp xác định 4)

các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm hoặc các khoảng cách 10mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{0002}$ của mặt phẳng (0002) của pha Zn và cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{10\text{-}11}$ của mặt phẳng (10-11) của pha Zn được đo bằng phương pháp nhiễu xạ tia X trong đó tia X là tia tới trên mỗi vùng, tỷ lệ cường độ của chúng ($I_{0002}/I_{10\text{-}11}$) được xác định là tỷ lệ định hướng, các vùng tại đó tỷ lệ định hướng cao hơn hoặc bằng 3,5 được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó tỷ lệ định hướng thấp hơn 3,5 được xác định là các vùng thứ hai,

(phương pháp xác định 5)

các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, tiếp theo, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn S có trọng tâm G của mỗi vùng ở tâm được vẽ, đường kính R của hình tròn S được đặt sao cho tổng chiều dài của các đường ranh giới bề mặt trong lớp mạ nhúng nóng được bao gồm trong hình tròn S đạt 10mm, giá trị trung bình của đường

kính lớn nhất Rmax và đường kính nhỏ nhất Rmin của các đường kính R của các hình tròn trong nhiều vùng được xác định là đường kính tham chiếu Rave, các vùng có hình tròn S với đường kính R nhỏ hơn đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng có hình tròn S với đường kính R lớn hơn hoặc bằng đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ hai.

2. Tấm thép mạ nhúng nóng theo điểm 1,

trong đó, lớp mạ nhúng nóng chứa, theo thành phần trung bình, Al với lượng nằm trong khoảng từ 4 đến 22% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10% khối lượng với phần còn lại bao gồm Zn và các tạp chất.

3. Tấm thép mạ nhúng nóng theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó, lớp mạ nhúng nóng còn chứa, theo thành phần trung bình, Si với lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 2% khối lượng.

4. Tấm thép mạ nhúng nóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó, lớp mạ nhúng nóng còn chứa, theo thành phần trung bình, một hoặc nhiều nguyên tố của nhóm gồm có Ni, Ti, Zr, Sr, Fe, Sb, Pb, Sn, Ca, Co, Mn, P, B, Bi, Cr, Sc, Y, REM, Hf và C với lượng tổng cộng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 2% khối lượng.

5. Tấm thép mạ nhúng nóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4,

trong đó tổng lượng của lớp mạ nhúng nóng được liên kết với cả hai bề mặt của tấm thép nằm trong khoảng từ 30 đến 600g/$m^2$.

6. Tấm thép mạ nhúng nóng, trong đó tấm thép này bao gồm:

tấm thép; và

lớp mạ nhúng nóng được tạo ra trên bề mặt của tấm thép,

trong đó, lớp mạ nhúng nóng chứa, theo thành phần trung bình, Al với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 90% khối lượng và Mg với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng với phần còn lại bao gồm Zn và các tạp chất,

lớp mạ nhúng nóng bao gồm phần hoa văn và phần không có hoa văn được bố trí để tạo thành hình dạng đã được xác định trước,

mỗi phần hoa văn và phần không có hoa văn bao gồm một hoặc cả hai vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp xác định từ 1 đến 5 sau đây, và

giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần hoa văn và tỷ lệ diện tích của vùng thứ nhất trong phần không có hoa văn lớn hơn hoặc bằng 30%,

trong đó, phần hoa văn được bố trí để tạo thành hình dạng của loại bất kỳ trong số phần đường thẳng, phần đường cong, phần chấm, hình, số, ký hiệu, dấu hiệu hoặc chữ cái hoặc hình dạng gồm có tổ hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng, và

trong đó, phần hoa văn được tạo ra một cách có chủ ý,

(phương pháp xác định 1)

các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn có trọng tâm của mỗi vùng ở tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là vùng đo A, giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo, khi 50 điểm tùy ý được chọn từ các giá trị L* thu được, và trung bình 50 điểm của các giá trị L* thu được được xác định là giá trị L* tham chiếu, các vùng tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng giá trị L* tham chiếu được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó giá trị L* nhỏ hơn giá trị L* tham chiếu được xác định là các vùng thứ hai,

(phương pháp xác định 2)

các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn có trọng tâm của mỗi vùng ở tâm và có đường kính bằng 0,5mm được xác định là vùng đo A, giá trị L* trong mỗi vùng đo A được đo, các vùng tại đó giá trị L* lớn hơn hoặc bằng 45 được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó giá trị L* nhỏ hơn 45 được xác định là các vùng thứ hai,

(phương pháp xác định 3)

các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 0,5mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, và, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo,

độ nhám trung bình số học Sa được đo, các vùng tại đó Sa thu được lớn hơn hoặc bằng 1μm được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó Sa thu được nhỏ hơn 1μm được xác định là các vùng thứ hai,

(phương pháp xác định 4)

các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm hoặc các khoảng cách 10mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{0002}$ của mặt phẳng (0002) của pha Zn và cường độ đỉnh nhiễu xạ $I_{10\text{-}11}$ của mặt phẳng (10-11) của pha Zn được đo bằng phương pháp nhiễu xạ tia X trong đó tia X là tia tới trên mỗi vùng, tỷ lệ cường độ của chúng ($I_{0002}/I_{10\text{-}11}$) được xác định là tỷ lệ định hướng, các vùng tại đó tỷ lệ định hướng cao hơn hoặc bằng 3,5 được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng tại đó tỷ lệ định hướng thấp hơn 3,5 được xác định là các vùng thứ hai,

(phương pháp xác định 5)

các đường lưới ảo được vẽ ở các khoảng cách 1mm trên bề mặt của lớp mạ nhúng nóng, tiếp theo, trong mỗi trong số nhiều vùng được phân chia bởi các đường lưới ảo, hình tròn S có trọng tâm G của mỗi vùng ở tâm được vẽ, đường kính R của hình tròn S được đặt sao cho tổng chiều dài của các đường ranh giới bề mặt trong lớp mạ nhúng nóng được bao gồm trong hình tròn S đạt 10mm, giá trị trung bình của đường kính lớn nhất Rmax và đường kính nhỏ nhất Rmin của các đường kính R của các hình tròn trong nhiều vùng được xác định là đường kính tham chiếu Rave, các vùng có hình tròn S với đường kính R nhỏ hơn đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ nhất, và các vùng có hình tròn S với đường kính R lớn hơn hoặc bằng đường kính tham chiếu Rave được xác định là các vùng thứ hai.

FIG. 1

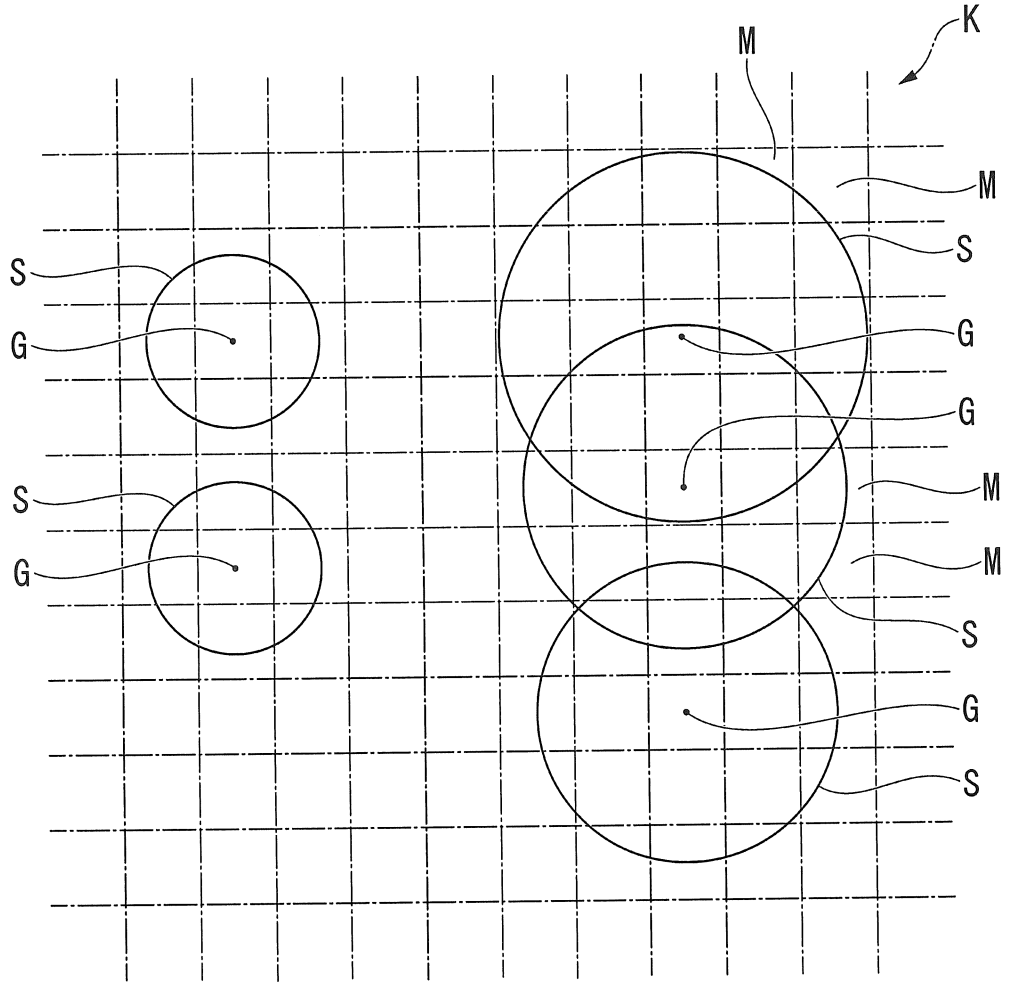



FIG. 2

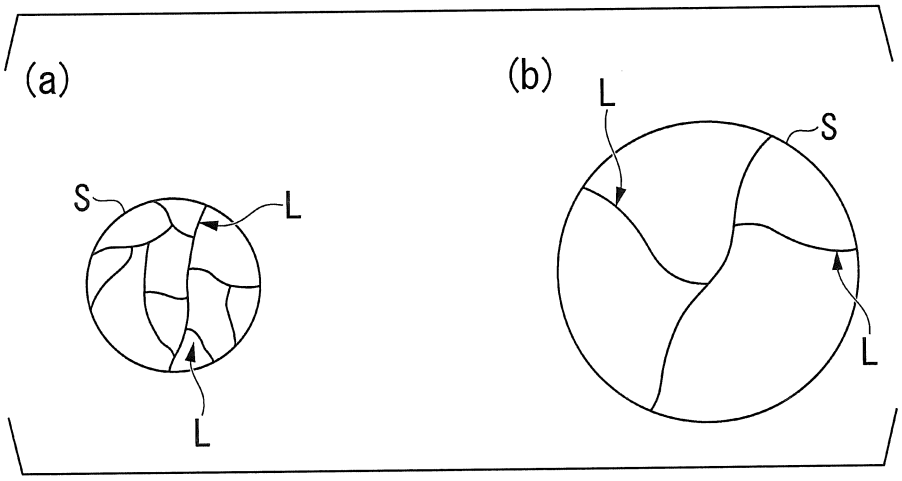


FIG. 3

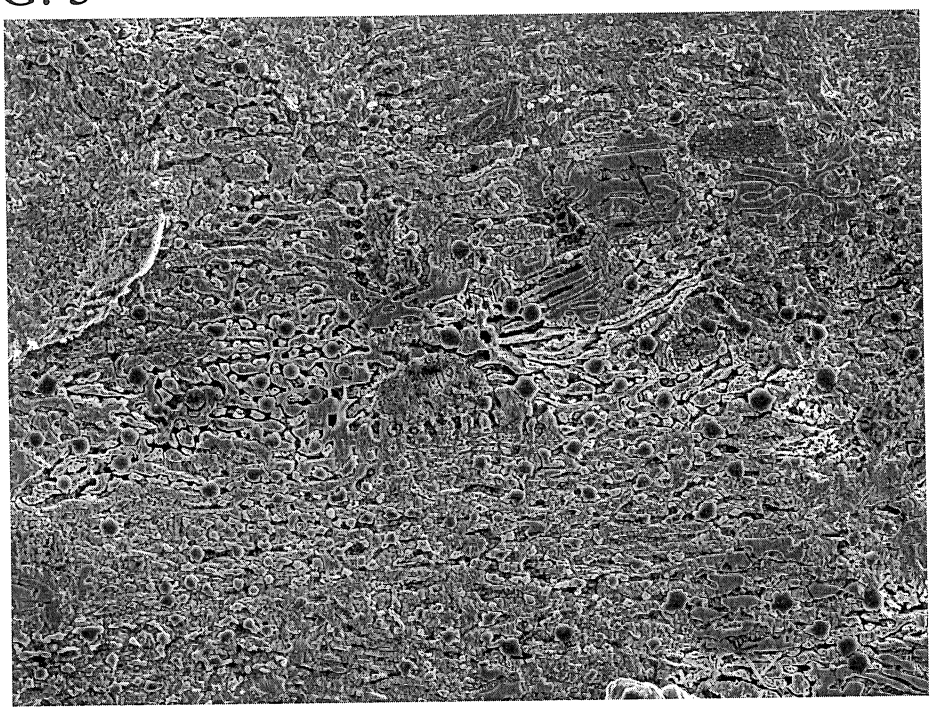


FIG. 4

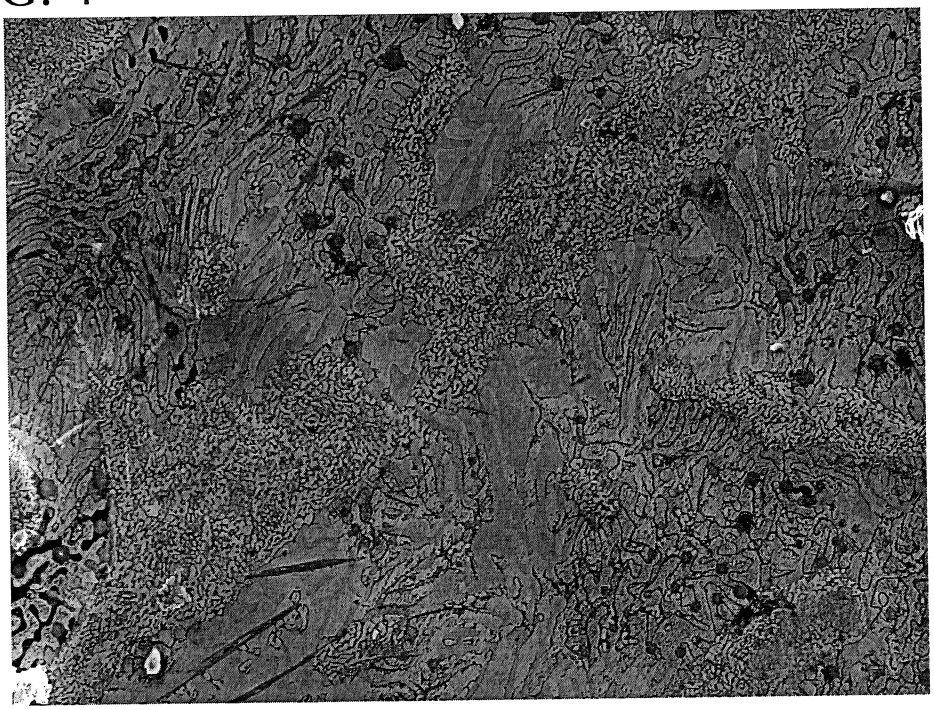


FIG. 5

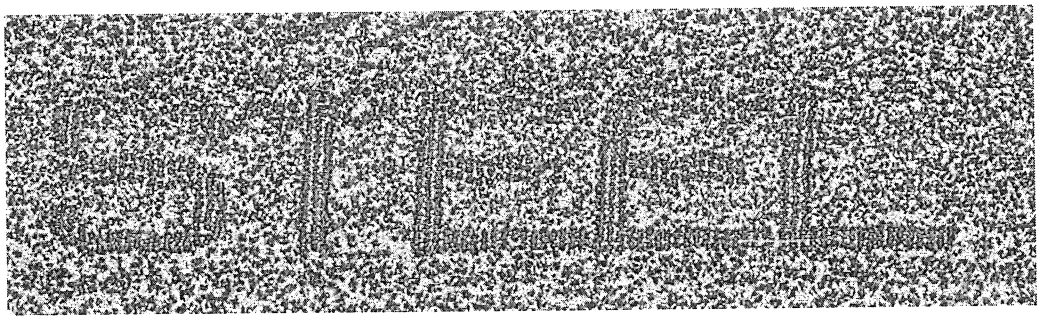


FIG. 6

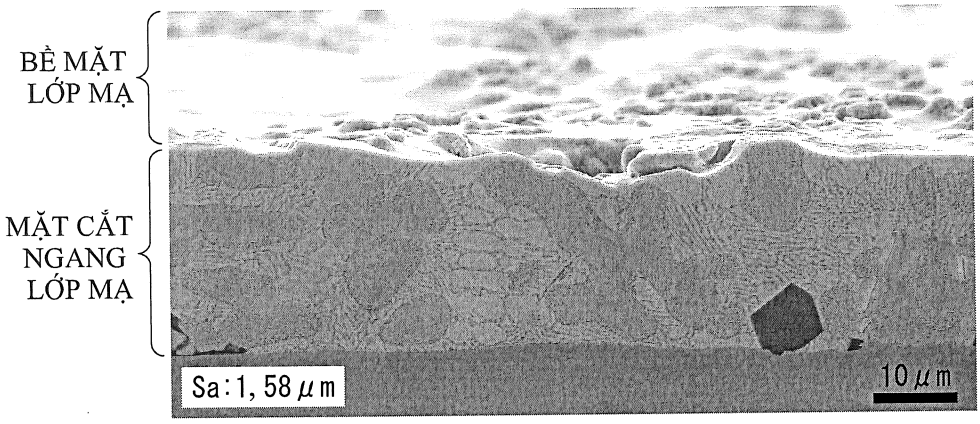
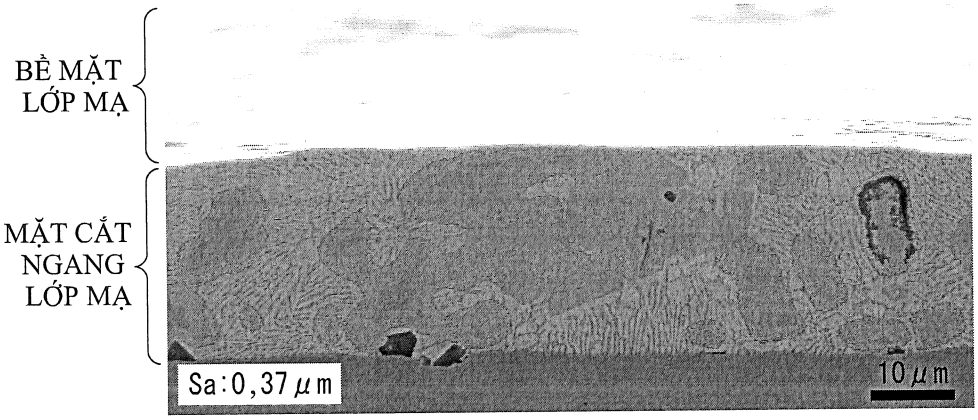



FIG. 7



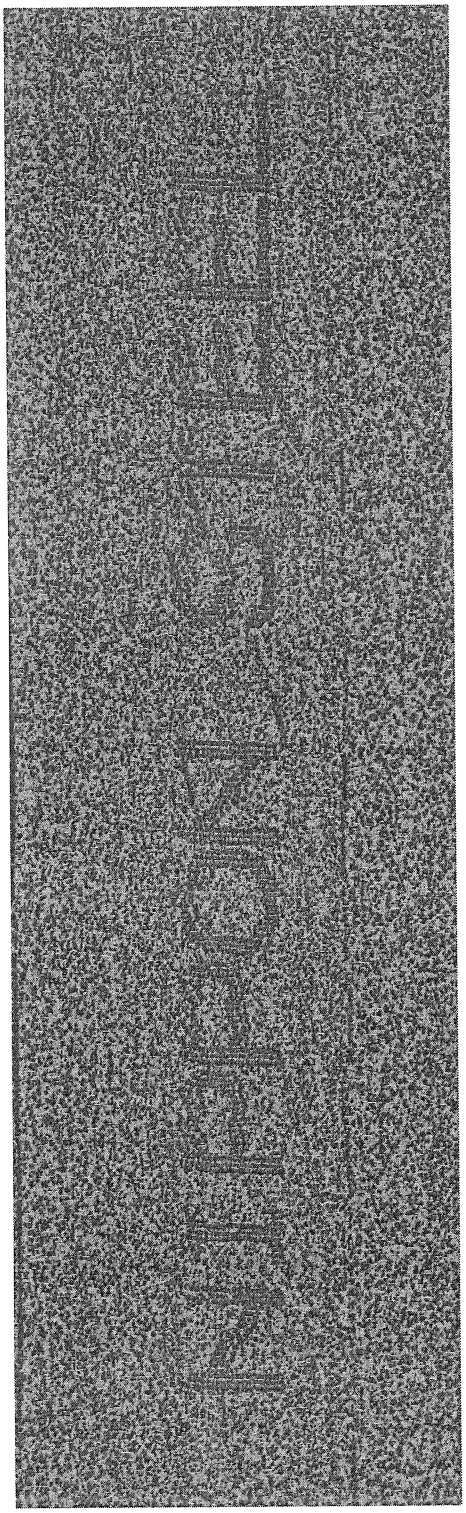


FIG. 8

FIG. 9

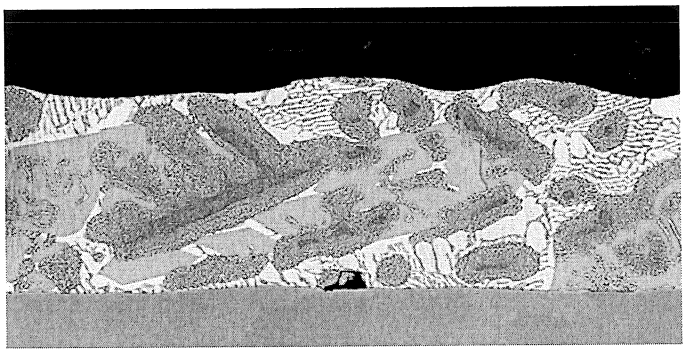
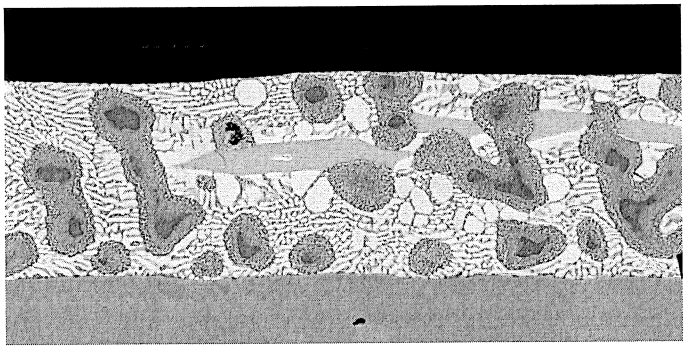


FIG. 10



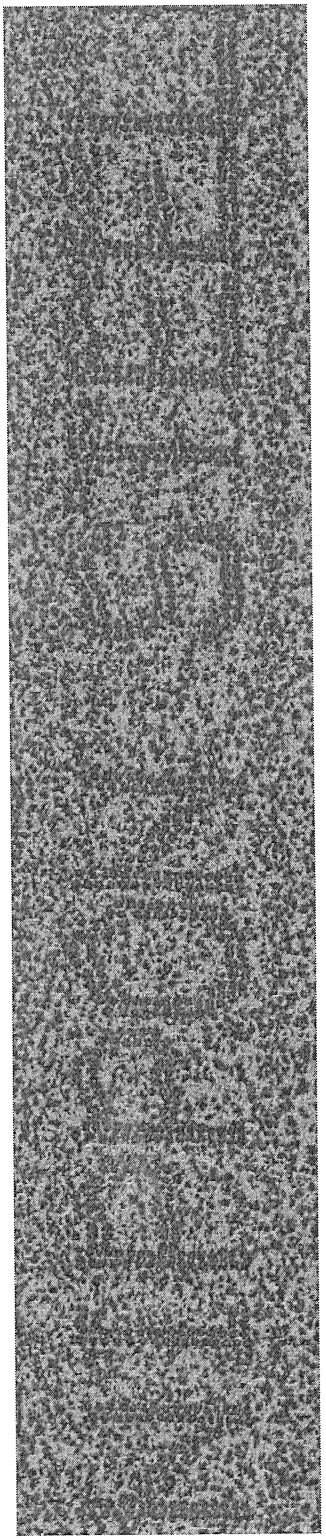


FIG. 11

FIG. 12

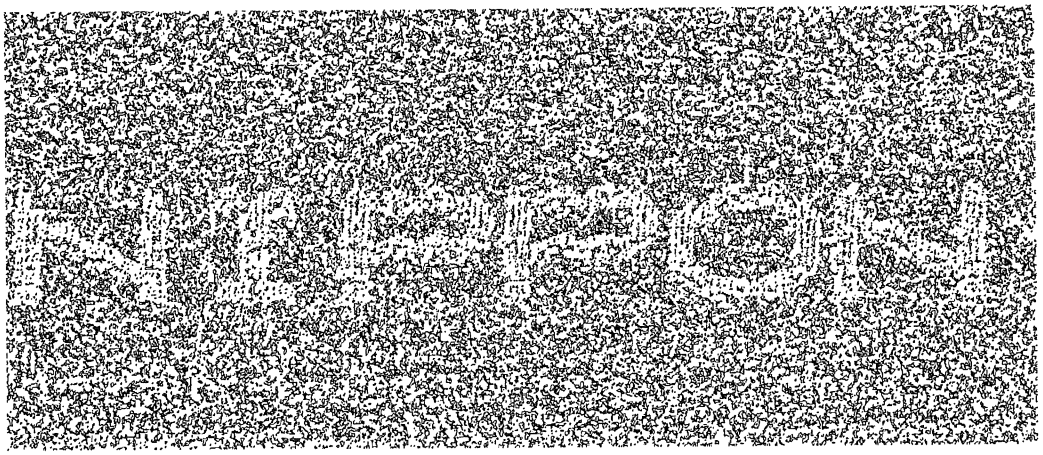


FIG. 13

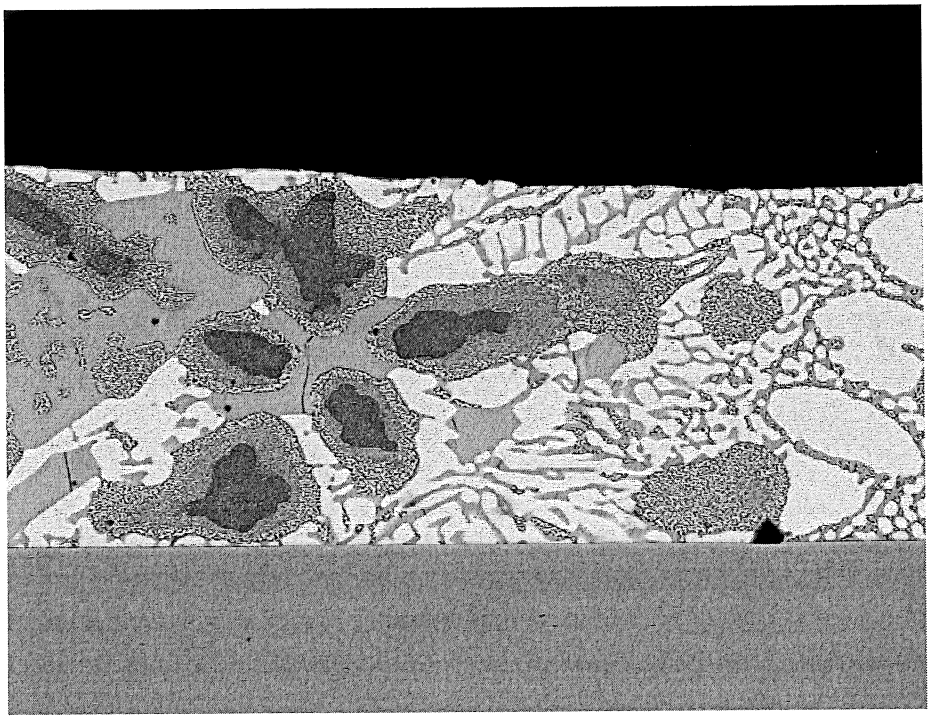


FIG. 14

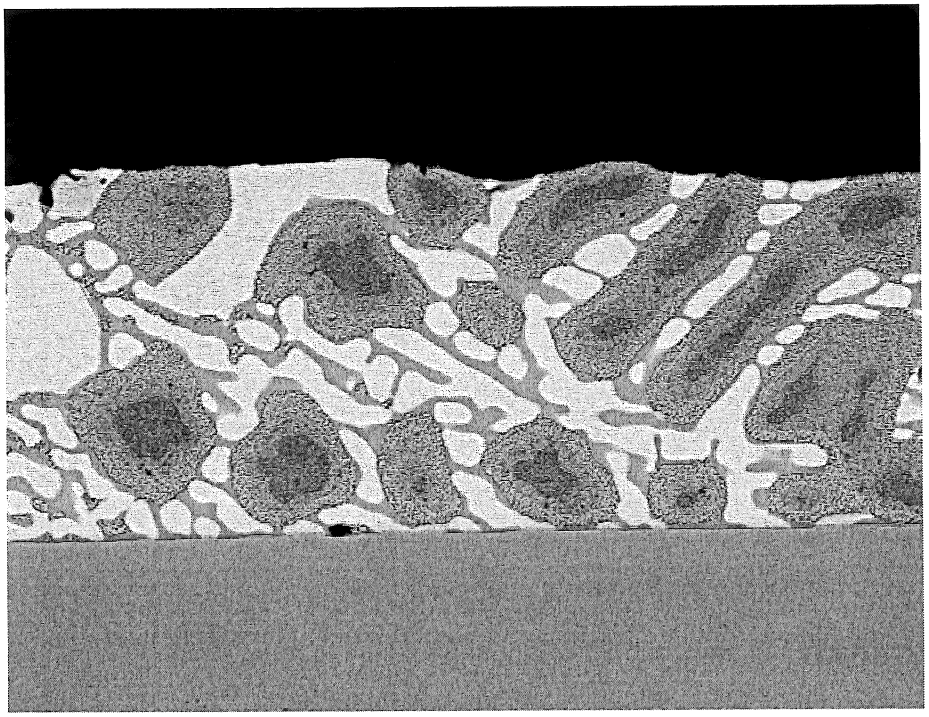
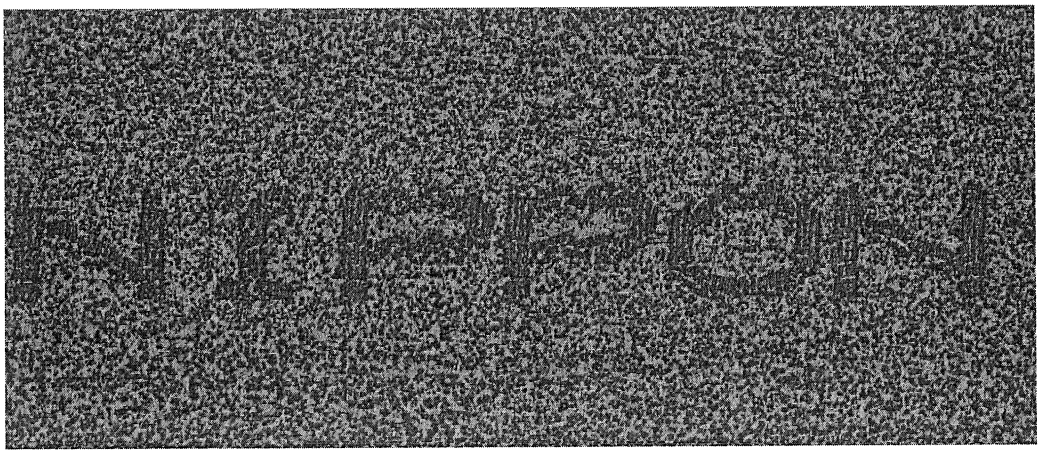



FIG. 15