



(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)



1-0031651

(51)⁷ C25D 21/12; C25D 5/50; C25D 5/26

(13) B

(21) 1-2012-02333

(22) 07/01/2011

(86) PCT/JP2011/050607 07/01/2011

(87) WO/2011/083878 14/07/2011

(30) 2010-002869 08/01/2010 JP

(45) 25/04/2022 409

(43) 25/01/2013 298A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

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

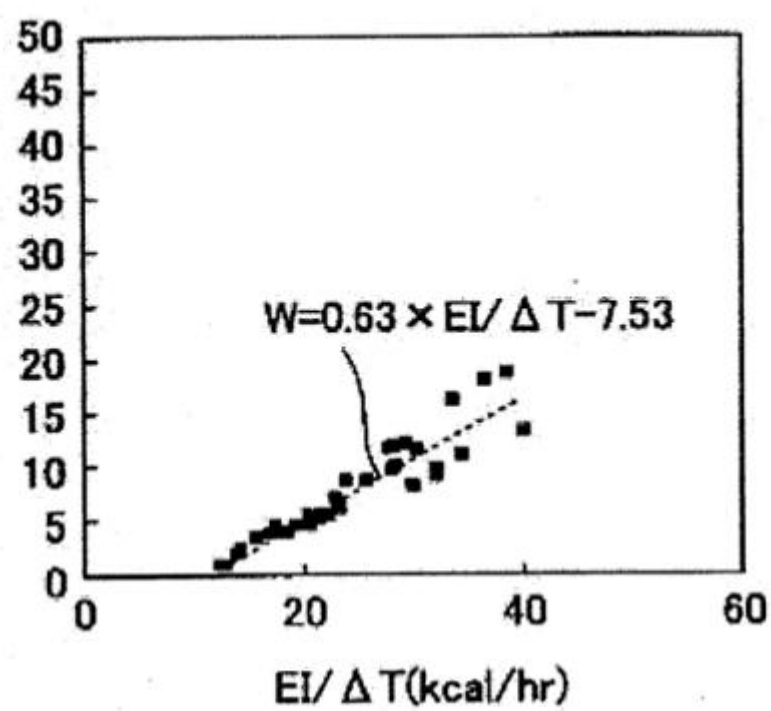
(72) OMAMEUDA, Go (JP); EMOTO, Hideki (JP); YAMASHITA, Yoshun (JP);
HOTTA, Eisuke (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM THÉP MẠ THIẾC BẰNG ĐIỆN

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất tấm thép mạ thiếc bằng điện, phương pháp này điều khiển nhiệt độ nước làm nguội trong bể làm lạnh đột ngột bằng cách cấp nước làm nguội bổ sung vào bể làm lạnh đột ngột một lượng nước W (m^3 /giờ) thỏa mãn các Biểu thức (1) và (2) dưới đây trong lúc tôi sau khi tái đông kết trong dây chuyền mạ thiếc bằng điện liên tục: $W = K \times EI/\Delta T + C \dots (1)$, và $\Delta T = T - T_{cw} \dots (2)$, trong đó E là điện áp (V) trong lúc tái đông kết, I là dòng điện (kA) trong lúc tái đông kết, T là nhiệt độ ($^{\circ}C$) của nước làm nguội trong bể làm lạnh đột ngột, T_{cw} là nhiệt độ ($^{\circ}C$) của nước làm nguội bổ sung, K là hằng số được xác định bởi lượng nhiệt bị tiêu tán từ tấm thép trước khi tôi, và C là hằng số được xác định bởi lượng nhiệt bị tiêu tán từ bể làm lạnh đột ngột và lượng nhiệt tỏa ra khỏi tấm thép. Với phương pháp sản xuất này, sự hình thành sự biến màu tôi xuất hiện do sự dao động nhiệt độ nước làm nguội khi điều kiện sản xuất đối tấm thép được mạ thiếc bị thay đổi có thể được ngăn chặn.

LƯỢNG NƯỚC LÀM NGUỘI BỔ SUNG W
(m³/giờ)



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất tấm thép mạ thiếc bằng điện, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp sản xuất tấm thép mạ thiếc bằng điện ngăn chặn sự tạo ra sự biến màu tối trong lúc làm nguội nhanh (tôi) sau khi tái đông kết trong dây chuyền mạ thiếc bằng điện liên tục, và đặc biệt là sự biến màu tối xuất hiện do sự dao động nhiệt độ nước làm nguội khi điều kiện sản xuất tấm thép được mạ thiếc bị thay đổi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, tấm thép mạ thiếc bằng điện thường được sử dụng làm vật liệu của các vỏ đồ hộp, bề mặt của lớp thiếc mạ được tạo ra bằng cách mạ điện được nung chảy bằng sự tái đông kết thông qua sự nung bằng điện trở hoặc sự nung bằng cảm ứng nhiệt tần số cao, và sau đó bề mặt nung chảy được tôi bằng nước lạnh trong bể làm lạnh đột ngột (bể tôi) để ngăn chặn sự hình thành oxit thiếc và để tạo ra ánh kim loại trên bề mặt. Ở trạng thái ổn định, nhiệt độ của nước làm nguội trong bể tôi được duy trì không đổi bằng cách cấp thêm vào nước làm nguội một lượng không đổi dưới sự điều khiển PID. Ở trạng thái không ổn định chẳng hạn khi chiều dày tấm, chiều rộng tấm, lượng mạ, tốc độ chạy dây chuyền, v.v..., của tấm thép bị thay đổi, sự làm nguội không đồng đều xuất hiện do đó nhiệt độ của nước làm nguội thay đổi (dao động) là kết quả của sự thay đổi về lượng nhiệt được cấp vào từ tấm thép, và sự nhiễm bẩn được gọi là sự biến màu tối giống như giọt nhỏ nước dính vào bề mặt có thể xảy ra.

Một kỹ thuật để ngăn chặn sự hình thành sự biến màu tối nói trên, ví dụ tài liệu sáng chế 1 bộc lộ thiết bị ngăn chặn sự biến màu tối của tấm thép được mạ thiếc bằng điện, thiết bị này bao gồm bộ phận đo nhiệt độ tấm thép trước khi làm nguội được bố trí tại mặt bên ngoài của bộ phận nung chảy lớp thiếc của tấm thép mạ thiếc bằng điện, bộ phận đo nhiệt độ nước làm nguội, bộ phận điều khiển nhiệt độ nước làm nguội, bộ phận bơm phun tôi có thể quay được phun ra tia nước làm nguội vào bề mặt của tấm thép, và bộ phận điều khiển bộ nhớ lưu trữ trước mối quan hệ giữa sự chênh lệch giữa nhiệt độ tấm thép và nhiệt độ bão hòa của nước làm nguội, lượng nước được phun ra thành tia của phương tiện bơm phun, nhiệt độ nước, và góc phun thành tia, và điều khiển lượng nước

phun thành tia, nhiệt độ nước, và góc phun thành tia, để sự chênh lệch giữa nhiệt độ tấm và nhiệt độ bão hòa của nước làm nguội nằm trong phạm vi không đổi.

Hơn nữa, tài liệu sáng chế 2 bộc lộ vòi phun dòng chảy thành lớp để ngăn chặn sự biến màu tối của tấm thép mạ thiếc. Vòi phun làm nguội tấm thép mạ thiếc sau khi tái đông kết trong dây chuyền mạ thiếc bằng điện liên tục. Vòi phun bao gồm ống phun cung cấp nước làm nguội; thùng nước làm nguội có lỗ hồng được tạo ra tại mặt bên đối diện với tấm thép mạ thiếc và chứa nước làm nguội được cung cấp từ đầu phun; lỗ tràn được bố trí trong thùng nước làm nguội ở vị trí giữa ống phun và lỗ hồng và có đầu trên nhô ra từ mức của đầu dưới của lỗ hồng để đầu trên cao hơn mức chất lỏng của nước làm nguội trong thùng nước làm nguội, và đầu dưới được bố trí để cho phép nước làm nguội đi qua đầu dưới; và nắp được bố trí bên ngoài thùng nước làm nguội, tiếp xúc với đầu dưới của lỗ hồng, và dốc nghiêng một góc định trước so với chiều ngang qua của tấm thép được mạ thiếc. Vòi phun ra tia nước làm nguội của dòng chảy thành lớp từ nắp qua lỗ hồng.

Liệt kê tài liệu trích dẫn

Tài liệu Sáng chế

[PTL 1] Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa được xét nghiệm số 7-243084

[PTL 2] Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa được xét nghiệm số 2001-288594

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, ngay cả khi thiết bị ngăn chặn sự biến màu tối được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 được sử dụng, thì do bề mặt của tấm thép được phủ lớp thiếc nung chảy và tấm thép di chuyển với tốc độ cao trong khi bị rung động, nên rất khó để đo chính xác nhiệt độ tấm thép sau khi tái đông kết, và sự hình thành sự biến màu tối không thể được giảm tin cậy.

Hơn nữa, do vòi phun dòng chảy thành lớp được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 bị hạn chế về hiệu suất làm nguội, sự làm nguội có thể không đủ nếu lượng nhiệt được đưa vào từ tấm thép cỡ lớn. Do đó vòi phun không thể được sử dụng đối với tấm thép yêu cầu lượng mạ lớn.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất tấm thép mạ thiếc bằng điện có khả năng ngăn chặn tin cậy sự hình thành các sự biến màu tối, và đặc biệt là sự biến màu xuất hiện do sự dao động nhiệt độ nước làm nguội khi điều kiện sản xuất tấm thép được mạ thiếc bị thay đổi.

Các tác giả sáng chế và những người khác đã nghiên cứu cần mẫn để đạt được mục đích nói trên, và kết quả là, các phát hiện dưới đây đã đạt được.

i) Lượng nhiệt được đưa vào từ tấm thép truyền sang nước làm nguội trong bể làm lạnh đột ngột sau khi tái đông kết tương ứng với tích của điện áp E và dòng điện I trong lúc tái đông kết, tức là, năng lượng điện được cấp vào EI.

ii) Nếu nước làm nguội bổ sung được cấp vào bể làm lạnh đột ngột một lượng nước phụ thuộc vào năng lượng điện EI này và nhiệt độ của nước làm nguội trong bể làm lạnh đột ngột được điều khiển, sự dao động nhiệt độ nước làm nguội khi điều kiện sản xuất tấm thép mạ thiếc bị thay đổi có thể được giảm tin cậy, và sự hình thành sự biến màu tối xuất hiện do sự dao động này có thể được giảm tin cậy.

iii) Nếu sự dao động nhiệt độ nước làm nguội khi điều kiện sản xuất bị thay đổi trong khoảng 1°C , sự biến màu tối xuất hiện do sự dao động không được tạo thành.

Sáng chế được xây dựng dựa trên các phát hiện nói trên, và tạo ra phương pháp sản xuất tấm thép mạ thiếc bằng điện, phương pháp này điều khiển nhiệt độ nước làm nguội trong bể làm lạnh đột ngột bằng cách cấp nước làm nguội bổ sung vào bể làm lạnh đột ngột một lượng nước W ($\text{m}^3/\text{giờ}$) thỏa mãn các Biểu thức (1) và (2) dưới đây trong lúc tối sau khi tái đông kết trong dây chuyền mạ thiếc bằng điện liên tục:

$$W = K \times EI/\Delta T + C \dots (1), \text{ và}$$

$$\Delta T = T - T_{cw} \dots (2),$$

trong đó E là điện áp (V) trong lúc tái đông kết, I là dòng điện (kA) trong lúc tái đông kết, T là nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) của nước làm nguội trong bể làm lạnh đột ngột, T_{cw} là nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) của nước làm nguội bổ sung, K là hằng số được xác định bởi lượng nhiệt bị tiêu tán từ tấm thép trước khi tối, và C là hằng số được xác định bởi lượng nhiệt bị tiêu tán từ bể làm lạnh đột ngột và lượng nhiệt tỏa ra khỏi tấm thép.

Các hiệu quả thuận lợi của sáng chế

Với sáng chế, tấm thép mạ thiếc bằng điện có thể được sản xuất mà không tạo ra các sự biến màu tôi, và đặc biệt là sự biến màu tôi xuất hiện do sự dao động nhiệt độ nước làm nguội khi điều kiện sản xuất tấm thép mạ thiếc được thay đổi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình vẽ minh họa thể hiện mối quan hệ giữa W và $EI / \Delta T$;

Fig. 2 là hình vẽ minh họa thể hiện một ví dụ về điều kiện thuận lợi trong việc tôi đạt được khi thực hiện sáng chế;

Fig. 3 là hình vẽ minh họa thể hiện sự thay đổi nhiệt độ của nước làm nguội bằng phương pháp của sáng chế khi lượng nhiệt được đưa vào từ tấm thép bị thay đổi; và

Fig. 4 là hình vẽ minh họa thể hiện sự thay đổi nhiệt độ của nước làm nguội dưới sự điều khiển PID thông thường khi lượng nhiệt được đưa vào tấm thép bị thay đổi.

Mô tả chi tiết sáng chế

Khi w là lượng nước của nước làm nguội bổ sung, ρ là nhiệt riêng của nước, T là nhiệt độ của nước làm nguội, T_{cw} là nhiệt độ của nước làm nguội bổ sung, Q là lượng nhiệt được đưa vào từ tấm thép, q_1 là lượng nhiệt bị tiêu tán từ bể làm lạnh đột ngột, và q_2 là lượng nhiệt bị tỏa ra khỏi tấm thép, sự cân bằng nhiệt của nước làm nguội trong bể làm lạnh đột ngột được biểu diễn như sau:

$$W \times \rho \times \Delta T = Q - q_1 - q_2 \dots (3)$$

Do đó, lượng nước W của nước làm nguội bổ sung được biểu diễn như sau:

$$W = (Q - q_1 - q_2) / (\rho \times \Delta T) = \{Q/\rho - (q_1 + q_2) / \rho\} / \Delta T \dots (4)$$

Hơn nữa, lượng nhiệt Q được đưa vào từ tấm thép tương ứng với tích EI của điện áp E và dòng điện I trong lúc tái đông kết, và lượng nhiệt q_1 bị tiêu tán từ bể làm lạnh đột ngột và lượng nhiệt q_2 bị tỏa ra khỏi tấm thép cơ bản không đổi với điều kiện sản xuất như nhau. Do đó, các Biểu thức (5) và (6) có thể được xây dựng như sau:

$$Q/\rho = K \times EI \dots (5), \text{ và}$$

$$-(q_1 + q_2) / \rho = C' \dots (6)$$

Sau đó, Biểu thức (4) sẽ là được viết lại như sau:

$$W = (k \times EI + C') / \Delta T \dots (7),$$

trong đó k là hằng số.

Từ điểm sáng của các phát hiện, các tác giả sáng chế và những người khác đã nghiên cứu tỉ mỉ về mối quan hệ giữa lượng nước W của nước làm nguội bổ sung và $EI / \Delta T$ đối với dây chuyền mạ thiếc bằng điện liên tục ở trạng thái ổn định (ở trạng thái hoạt động với điều kiện sản xuất không thay đổi). Kết quả được thể hiện Fig. 1 sau đó đạt được. Tham chiếu Fig. 1, Biểu thức (8) đạt được như sau:

$$W = 0,63 \times EI / \Delta T - 7,53 \dots (8).$$

Kết quả là, nhận thấy rằng Biểu thức (7) gần giống Biểu thức (1) như sau:

$$W = K \times EI / \Delta T + C \dots (1),$$

trong đó K là hằng số được xác định bởi lượng nhiệt bị tiêu tán khỏi tấm thép trước tôi, và C là hằng số được xác định bởi lượng nhiệt q_1 bị tiêu tán khỏi bể làm lạnh đột ngột và lượng nhiệt q_2 bị tỏa ra khỏi tấm thép.

Trong Biểu thức (5), do lượng nhiệt Q được đưa vào từ tấm thép được xem xét như là lượng nhiệt tổng cộng đạt được bởi EI trong lúc tái đông kết, k được xác định duy nhất là $1/\rho$. Tuy nhiên, lượng nhiệt bị tiêu tán khỏi tấm thép trước khi tôi được xem xét là lượng nhiệt Q được đưa vào từ tấm thép trong dây chuyền mạ thiếc bằng điện liên tục. Theo đó, K là hằng số được xác định dựa vào lượng nhiệt bị tiêu tán từ tấm thép trước khi tôi trong Biểu thức (1), và được xác định dựa trên, ví dụ, phương pháp nung nóng sự tái đông kết, khoảng thời gian dẫn hướng, và khoảng cách giữa con lăn dẫn hướng cho sự tái đông kết và bể làm lạnh đột ngột.

Hơn nữa, C là hằng số được xác định dựa trên lượng nhiệt q_1 bị tiêu tán khỏi bể làm lạnh đột ngột và lượng nhiệt q_2 tỏa ra khỏi tấm thép. C được xác định dựa trên, ví dụ, hình dáng của bể làm lạnh đột ngột, nhiệt độ của nước làm nguội, lượng nước làm nguội, và nhiệt độ xung quanh, và chiều dài đường dẫn của bể làm lạnh đột ngột, và tốc độ dây chuyền.

Do đó, tương tự Biểu thức (1) được mô tả ở trên, nếu nước làm nguội bổ sung được cấp vào bể làm lạnh đột ngột một lượng nước W theo EI , nhiệt độ của nước làm nguội trong bể làm lạnh đột ngột có thể được điều khiển không thay đổi. Ở trạng thái không ổn định, nước làm nguội bổ sung chỉ được cấp một lượng nước W tương ứng với sự thay đổi về EI . So với trường hợp thông thường trong đó sự điều khiển PID được thực

hiện trong khi nhiệt độ của nước làm nguội được giám sát, sự dao động nhiệt độ của nước làm nguội có thể được giảm, và sự hình thành sự biến màu tôi có thể được giảm.

Hơn nữa, theo sáng chế, lượng nước của nước làm nguội bổ sung mà sẽ được cấp được xác định dựa trên điện áp và dòng điện trong lúc tái đông kết, lượng này có thể được đo chính xác, thay vì đo nhiệt độ tấm thép, lượng nước cũng rất khó để đo được chính xác giống Tài liệu sáng chế 1. Sự hình thành sự biến màu tôi có thể được giảm tin cậy.

Fig. 2 là hình vẽ minh họa thể hiện một ví dụ về điều kiện thuận lợi tôi đạt được khi thực hiện sáng chế.

Tấm thép mạ thiếc 1 sau khi mạ thiếc được nung nóng bằng sự truyền nhiệt trong lò buồng kín 3 thông qua cặp con lăn dẫn 2, nhờ đó thực hiện sự tái đông kết. Tấm thép mạ thiếc 1 sau khi tái đông kết được nhấn chìm trong nước làm nguội 5 trong bể làm lạnh đột ngột 4. Hơn nữa nước làm nguội 5 được cung cấp bởi bơm thông lưu 8 được phun vào tấm thép mạ thiếc 1 từ cặp vòi phun khe hở 7 được bố trí tại phần được ngăn bởi tấm ngăn 6 trong bể làm lạnh đột ngột 4. Theo cách đó, sự tôi được thực hiện. Lúc này, khối số học 12 tính toán lượng nước W của Biểu thức (1) được đề cập ở trên dựa vào EI thu được bởi điều kiện dẫn của các con lăn dẫn 2 trong lúc tái đông kết, nhiệt độ T của nước làm nguội 5 được đo bởi nhiệt kế 9 được bố trí gần bơm thông lưu 8, và nhiệt độ Tcw của nước làm nguội bổ sung được đo bởi nhiệt kế 11 được bố trí trong ống dẫn nước làm nguội bổ sung 10; và van điều khiển dòng chảy 13 được bố trí trong ống dẫn nước làm nguội 10 được điều chỉnh để cung cấp nước làm nguội bổ sung vào bể làm lạnh đột ngột 4. Theo cách đó sáng chế có thể được thực hiện. Lưu ý rằng khi nước làm nguội bổ sung được cấp vào, lượng nước làm nguội 5 trong bể làm lạnh đột ngột 4 tăng. Một phần nước làm nguội 5 được thu hồi bởi ống chảy tràn 14, được điều chỉnh bởi bộ phận trao đổi nhiệt 15 để nhiệt độ của phần nước làm nguội 5 này trở nên cao hơn nhiệt độ của nước làm nguội 5 vài độ trong phạm vi từ 0°C đến 10°C , và được đưa quay về bể làm lạnh đột ngột 4. Thông thường, nhiệt độ T của nước làm nguội được đặt nằm trong phạm vi từ 40°C đến 80°C , và nhiệt độ Tcw của nước làm nguội bổ sung được đặt ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ T của nước làm nguội vài độ nằm trong phạm vi từ 20°C đến 60°C .

Fig. 3 thể hiện sự thay đổi nhiệt độ của nước làm nguội theo phương pháp sản xuất của sáng chế ở trạng thái không ổn định, tức là, khi lượng nhiệt được đưa vào từ tấm thép bị thay đổi. Hơn nữa, Fig. 4 thể hiện sự thay đổi nhiệt độ của nước làm nguội dưới sự điều khiển PID thông thường ở trạng thái không ổn định.

Như được thể hiện trên Fig. 3, với sự điều khiển nhiệt độ theo phương pháp sản xuất của sáng chế, chỉ cần cung cấp nước làm nguội bổ sung với một lượng nước yêu cầu tương ứng với sự thay đổi về EI trong lúc tái đông kết. Sự dao động nhiệt độ của nước làm nguội ở trạng thái không ổn định có thể được giảm, và sự làm nguội đồng đều có thể được thực hiện trong lúc tôi. Ngược lại, như được thể hiện trên Fig. 4, với phương pháp thông thường, lượng nước của nước làm nguội bổ sung được điều chỉnh bằng sự điều khiển PID trong khi nhiệt độ của nước làm nguội được giám sát. Sự dao động nhiệt độ của nước làm nguội ở trạng thái không ổn định tăng, và sự làm nguội không đồng đều rất có thể xuất hiện trong lúc tôi.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Điều kiện thuận lợi tôi như được thể hiện trên Fig. 2 đạt được trong dây chuyền mạ thiếc bằng điện liên tục thực tế, tấm thép sau khi mạ thiếc bằng điện với chiều dày tấm thép nằm trong phạm vi từ 0,15 đến 0,60 mm, chiều rộng tấm thép nằm trong phạm vi từ 700 đến 1100 mm, và lượng mạ nằm trong phạm vi từ 0,25 đến 15 g/cm² (trên mỗi mặt) được di chuyển với tốc độ chuyển nằm trong phạm vi từ 150 đến 490 m/phút, sự tái đông kết được thực hiện với điện áp E trong phạm vi từ 150 đến 300 V và dòng điện I nằm trong phạm vi từ 1500 đến 25000 A để tái đông kết theo các điều kiện về kích thước của tấm thép, lượng mạ, và tốc độ chuyển, sau đó sự tôi được thực hiện trong khi nước làm nguội bổ sung có nhiệt độ là 30⁰C được cấp vào nước làm nguội có nhiệt độ là 60⁰C bằng một lượng W nằm trong phạm vi từ 2 đến 85 m³/giờ, lượng này được xác định dựa vào Biểu thức (8), và sự hình thành sự biến màu tôi được kiểm tra. Ngay cả khi bất kỳ điều kiện nào bị thay đổi, sự dao động nhiệt độ của nước làm nguội được giới hạn trong phạm vi 1,0⁰C, và sự hình thành các sự biến màu tôi có thể được khử đến 20% hoặc có tỷ lệ phần trăm hình thành các sự biến màu tôi thấp hơn dưới sự điều khiển PID thông thường.

Ví dụ 2

Tương tự Ví dụ 1, sự tái đông kết và sự tôi được thực hiện trong dây chuyền mạ thiếc bằng điện liên tục thực tế và tấm thép mạ thiếc bằng điện được sản xuất theo điều kiện A (chiều dày tấm thép, chiều rộng tấm thép, lượng mạ, tốc độ chuyển, điện áp và dòng điện của sự tái đông kết, nhiệt độ nước làm nguội, và nhiệt độ nước làm nguội bổ sung) được thể hiện trong Bảng 1. Sau khi điều kiện A, sự tái đông kết và sự tôi được thực hiện theo điều kiện B được thể hiện trong Bảng 1, và tấm thép mạ thiếc bằng điện được sản xuất. Theo Ví dụ sáng chế 1, nước làm nguội bổ sung được cung cấp trong lúc tôi một lượng nước W được xác định bởi Biểu thức (8). Hơn nữa, theo Ví dụ so sánh 1, nước làm nguội bổ sung được cấp dưới sự điều khiển PID thông thường. Sự dao động nhiệt độ của nước làm nguội khi điều kiện bị thay đổi từ điều kiện A sang điều kiện B được kiểm tra. Như được thể hiện trong Bảng 1, trong Ví dụ sáng chế 1, sự dao động nhiệt độ của nước làm nguội được giới hạn trong phạm vi $1,0^{\circ}\text{C}$, và do đó sự biến màu tôi xuất hiện do sự dao động có thể được ngăn chặn. Trong Ví dụ so sánh 1, sự dao động nhiệt độ của nước làm nguội vượt quá 3°C , và sự biến màu tôi được tạo ra khi điều kiện bị thay đổi.

Bảng 1

Điều kiện sản xuất									Ví dụ sáng chế 1	Ví dụ so sánh 1
	Chiều dày tấm thép (mm)	Chiều rộng tấm thép (mm)	Lượng mạ (g/m^2)	Tốc độ chuyển (m/phút)	Điện áp (V)	Dòng điện (kA)	Nhiệt độ nước làm nguội ($^{\circ}\text{C}$)	Nhiệt độ nước làm nguội bổ sung ($^{\circ}\text{C}$)	Lượng nước W ($\text{m}^3/\text{giờ}$)	Lượng nước W ($\text{m}^3/\text{giờ}$)
Điều kiện A	0,28	997	0	280	0	0	67	20	0	0
Điều kiện B	0,328	1037	2,8/2,8	280	210	7	67	20	12	6 đến 20
Sự dao động khi điều kiện B được bắt đầu									1°C đến -1°C	$3,2^{\circ}\text{C}$ đến -1°C

Ví dụ 3

Tương tự Ví dụ 1, sự tái đông kết và sự tôi được thực hiện trong dây chuyền mạ thiếc bằng điện liên tục thực tế và tấm thép mạ thiếc bằng điện được sản xuất theo điều kiện C (chiều dày tấm thép, chiều rộng tấm thép, lượng mạ, tốc độ chuyển, điện áp và dòng điện của sự tái đông kết, nhiệt độ nước làm nguội, và nhiệt độ nước làm nguội bổ sung) được thể hiện trong Bảng 2. Sau điều kiện C, sự tái đông kết và sự tôi được thực hiện theo điều kiện D được thể hiện trong Bảng 2 và tấm thép được mạ thiếc bằng điện được sản xuất. Theo Ví dụ sáng chế 2, nước làm nguội bổ sung được cung cấp trong lúc tôi một lượng nước W được xác định bởi Biểu thức (8). Hơn nữa, theo Ví dụ so sánh 2, nước làm nguội bổ sung được cấp dưới sự điều khiển PID thông thường. Sự dao động nhiệt độ của nước làm nguội khi điều kiện bị thay đổi từ điều kiện C sang điều kiện D được kiểm tra. Như được thể hiện trong Bảng 2, trong Ví dụ sáng chế 2, sự dao động nhiệt độ của nước làm nguội được giới hạn trong phạm vi $1,0^{\circ}\text{C}$, và do đó sự biến màu

tôi xuất hiện do sự dao động có thể được ngăn chặn. Trong Ví dụ so sánh 2, sự dao động nhiệt độ của nước làm nguội vượt quá 3°C, và sự biến màu tôi được tạo ra khi điều kiện bị thay đổi.

Bảng 2

Điều kiện sản xuất									Ví dụ sáng chế 2	Ví dụ so sánh 2
	Chiều dày tấm thép (mm)	Chiều rộng tấm thép (mm)	Lượng mạ (g/m ²)	Tốc độ chuyển (m/phút)	Điện áp (V)	Dòng điện (kA)	Nhiệt độ nước làm nguội (°C)	Nhiệt độ nước làm nguội bổ sung (°C)	Lượng nước W (m ³ /giờ)	Lượng nước W (m ³ /giờ)
Điều kiện C	0,172	959	2,8/2,8	200	165	3,6	67	20	0,5	0,5
Điều kiện D	0,321	919	5,6/11,2	180	170	5,2	70	20	3,6	2 đến 8
Sự dao động khi điều kiện B được bắt đầu									1°C đến - 1°C	3,5°C đến -1,5°C

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Phương pháp sản xuất của sáng chế có thể ngăn chặn sự hình thành sự biến màu tôi. Cụ thể là, trong lúc sản xuất tấm thép mạ thiếc bằng điện, tấm thép mạ thiếc có thể được sản xuất mà không có sự hình thành sự biến màu tôi xuất hiện do sự dao động nhiệt độ nước làm nguội khi điều kiện sản xuất bị thay đổi. Do đó, phương pháp sản xuất có thể tạo ra sự góp phần đáng kể đối với việc sản xuất công nghiệp.

Liệt kê các số chỉ dẫn

- 1 tấm thép mạ thiếc
- 2 con lăn dẫn

- 3 lò buồng kín
- 4 bể làm lạnh đột ngột
- 5 nước làm nguội
- 6 tấm vách ngăn
- 7 vòi phun khe hở
- 8 bơm thông lưu
- 9 nhiệt kế
- 10 ống dẫn nước làm nguội bổ sung
- 11 nhiệt kế
- 12 khối số học
- 13 van điều khiển dòng chảy
- 14 bộ phận trao đổi nhiệt nung

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất tấm thép mạ thiếc bằng điện, phương pháp này điều khiển nhiệt độ của nước làm nguội trong bể làm lạnh bằng cách cấp nước làm nguội bổ sung vào bể làm lạnh một lượng nước W ($m^3/giờ$) thỏa mãn các biểu thức (1) và (2) dưới đây trong lúc làm lạnh sau khi tái đông kết trong dây chuyền mạ thiếc bằng điện liên tục:

$$W = 0,63 \times EI/\Delta T - 7,53 \dots (1), \text{ và}$$

$$\Delta T = T - T_{cw} \dots (2),$$

trong đó E là điện áp (V) trong lúc tái đông kết, I là dòng điện (kA) trong lúc tái đông kết, T là nhiệt độ ($^{\circ}C$) của nước làm nguội trong bể làm lạnh, T_{cw} là nhiệt độ ($^{\circ}C$) của nước làm nguội bổ sung.

2. Phương pháp sản xuất tấm thép mạ thiếc bằng điện, phương pháp này điều khiển nhiệt độ nước làm nguội trong bể làm lạnh bằng cách cấp nước làm nguội bổ sung vào bể làm lạnh một lượng nước W ($m^3/giờ$) thỏa mãn các biểu thức (1) và (2) dưới đây trong lúc làm lạnh sau khi tái đông kết bằng sự nung nóng bằng sự truyền nhiệt thông qua cặp con lăn dẫn, trong dây chuyền mạ thiếc bằng điện liên tục:

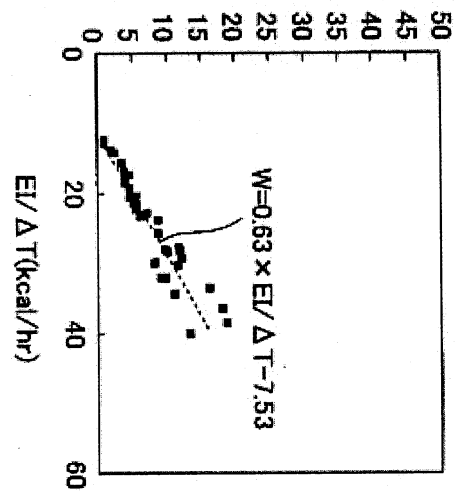
$$W = 0,63 \times EI/\Delta T - 7,53 \dots (1), \text{ và}$$

$$\Delta T = T - T_{cw} \dots (2),$$

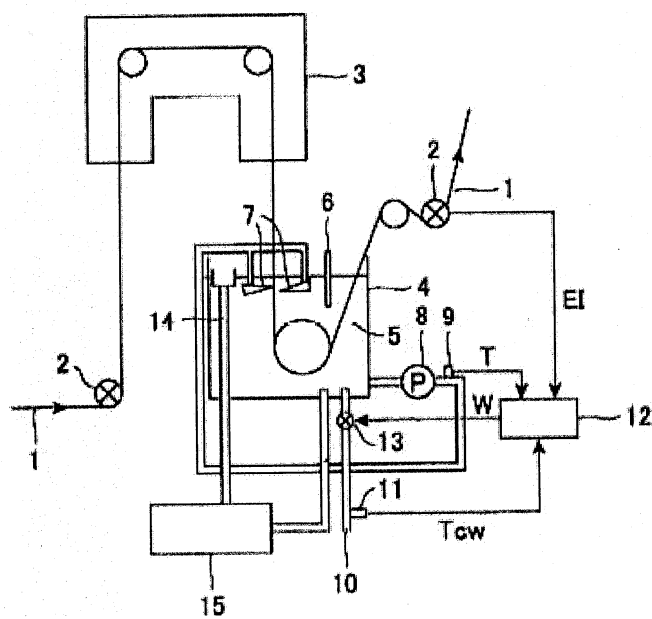
trong đó E là điện áp (V) trong quá trình tái đông kết, I là dòng điện (kA) trong lúc tái đông kết, T là nhiệt độ ($^{\circ}C$) của nước làm nguội trong bể làm lạnh, T_{cw} là nhiệt độ ($^{\circ}C$) của nước làm nguội bổ sung.

LUỢNG NƯỚC LÀM NGUỘI BỔ SUNG W
(m³/giờ)

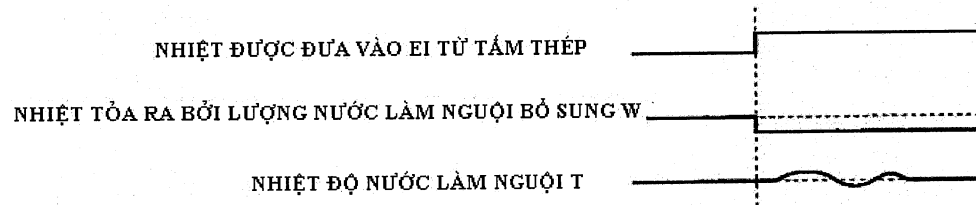
[FIG. 1]



[FIG. 2]



[FIG. 3]



[FIG. 4]

