



(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)



1-0025667

(51)^{2006.01} C21D 1/63; C21D 1/46; C21D 9/46;
C21D 1/00; C21D 1/607

(13) B

(21) 1-2015-02856

(22) 06/02/2013

(86) PCT/IB2013/050979 06/02/2013

(87) WO2014/122499 14/08/2014

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/02/2016 335A

(73) ARCELORMITTAL (LU)

24-26, Boulevard d'Avranches, LUXEMBOURG, L-1160 LUXEMBOURG

(72) LARNICOL Maïwenn Tifenn Soazig (FR); BORDIGNON Michel Roger Louis (FR);
VANDEN EYNDE Xavier Marc Jacques Edmond Robert (BE); PARINHA Ana
Isabel (PT); GERKENS Pascal (BE); NOVILLE Jean-François (BE); SMAL Julien
Christopher Michel (BE).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

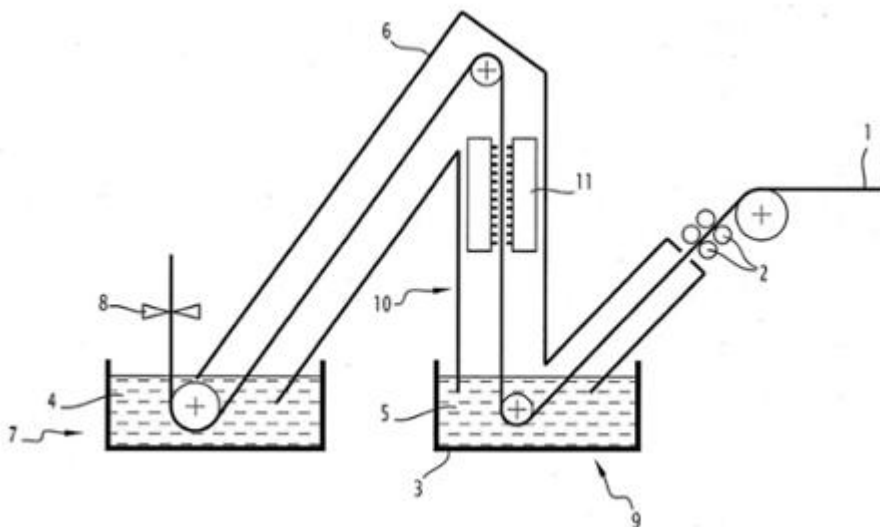
(54) QUY TRÌNH XỬ LÝ NHIỆT TẮM HỢP KIM SẮT VÀ THIẾT BỊ THỰC HIỆN
QUY TRÌNH NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình xử lý nhiệt tẩm hợp kim sắt (1) bao gồm bước xử lý
nhiệt tẩm (1) này trong khi chuyển dịch, bằng cách nhúng tẩm này vào ít nhất một bể oxit
nóng chảy (4, 16), khác biệt ở chỗ:

- bể oxit nóng chảy (4, 16) có độ nhớt nhỏ hơn 3.10^{-1} Pa.s, bề mặt của bể (4, 16) tiếp
xúc với môi trường không khí không có tính oxy hoá, các oxit nóng chảy là trợ đối với sắt,
mức độ chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ của tẩm hợp kim sắt (1) khi đưa vào bể (4, 16) và
nhiệt độ của bể (4, 16) nằm trong khoảng từ 25°C đến 900°C;

- và cặn oxit còn lại trên bề mặt của tẩm hợp kim sắt (1) khi đi ra khỏi bể (4, 16) được
loại bỏ.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị để thực hiện quy trình này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình xử lý nhiệt tấm hợp kim sắt, và cụ thể hơn là tấm thép, và đến thiết bị được thiết kế để thực hiện quy trình này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để làm cải thiện khả năng gia công, các tấm thép cán nguội được xử lý nhiệt bằng lò ủ liên tục, lần lượt bao gồm vùng gia nhiệt, vùng giữ nhiệt, các vùng làm nguội thứ nhất và thứ hai, và, có thể là vùng hóa già kéo dài, và dải thép được chuyển dịch một cách liên tục qua các vùng này.

Vùng gia nhiệt của lò ủ liên tục có thể bao gồm lò ủ nung nóng trực tiếp hoặc lò ủ dạng ống nung nóng bằng bức xạ. Hai loại lò ủ này có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp để gia nhiệt dải thép lên đến nhiệt độ kết tinh của nó. Tuy nhiên, với lò ủ nung nóng trực tiếp hoặc lò ủ dạng ống nung nóng bằng bức xạ, rất khó có thể kiểm soát được nhiệt độ của dải thép và bảo đảm tính đồng nhất cao của nhiệt độ dọc theo bề mặt của nó. Ngoài ra, việc sử dụng các lò này để gia nhiệt tấm thép có thể dẫn đến việc tạo ra các oxit trên bề mặt tấm thép, sau đó các oxit này cần phải được loại bỏ bằng các bước tẩy và/hoặc phun bi làm sạch bổ sung.

Để giải quyết các vấn đề này, tài liệu FR-A-2 524 004 đã đề cập đến quy trình ủ dải thép đang chuyển dịch, trong đó dải này, thay vì chuyển dịch qua lò, thì được cho chuyển dịch qua bể thủy tinh nóng chảy được duy trì ở nhiệt độ 950°C hoặc cao hơn. Do đó, sau khi được đưa ra khỏi bể thủy tinh nóng chảy, dải này có một lớp mạ bằng thủy tinh kết tụ trên bề mặt của dải, và tiếp đó dải này được làm nguội đến nhiệt độ thấp hơn 400°C, tốt hơn là bằng 300°C hoặc thấp hơn, để phá hủy và làm bong các lớp mạ thủy tinh này. Bể này có độ nhớt không quá 20 Pa.s khi đo ở nhiệt độ 950°C. Bước làm nguội được thực hiện, ví dụ, bằng cách phun khí, tốt hơn là khí trơ, hoặc dung dịch nước, lên bề mặt dải thép.

Quy trình này cho phép ủ dải thép mà không làm oxy hóa bề mặt, nhưng lại cần phải giữ bể thủy tinh ở nhiệt độ cao, và do đó cần đến lượng năng lượng đáng kể. Hơn nữa, ở nhiệt độ cao, thủy tinh nóng chảy gây ra hiện tượng bay hơi trong bể. Hơi này có độc tính, và cần phải được thu gom. Ngoài ra, bể này cần phải được thường xuyên tái nạp, không chỉ để bù lại lượng thủy tinh lắng mạ trên dải thép, mà còn bù cho lượng bay hơi, nên dẫn đến việc làm tăng chi phí bổ sung.

Trong phương pháp nêu trên, do có hiện tượng tạo ra lớp mạ thủy tinh trên bề mặt của dải thép, nên cần đến các bước bổ sung để làm nguội dải thép này ở nhiệt độ

thấp hơn 400°C, nhằm loại bỏ các lớp mạ thủy tinh. Các bước này làm chậm quá trình sản xuất dải thép, và việc làm nguội ở nhiệt độ thấp hơn 400°C khiến cho dải thép đang chuyển dịch cần phải được tái gia nhiệt nếu có bước mạ điện tiếp trong quá trình xử lý.

Mục đích của sáng chế nhằm khắc phục hoặc hạn chế các nhược điểm nêu trên, và đề xuất quy trình xử lý nhiệt liên tục tấm hợp kim sắt, và đặc biệt là tấm thép, trong đó quy trình này đảm bảo được tính đồng nhất của nhiệt độ dọc theo bề mặt của tấm, đồng thời giảm được tổng mức tiêu thụ năng lượng và không làm chậm quá trình sản xuất dải thép.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhằm mục đích này, sáng chế đề xuất quy trình xử lý nhiệt tấm hợp kim sắt bao gồm bước xử lý nhiệt tấm hợp kim này trong khi chuyển dịch, bằng cách nhúng tấm này vào ít nhất một bể oxit nóng chảy, trong đó:

- bể oxit nóng chảy nêu trên có độ nhớt nhỏ hơn $3 \cdot 10^{-1}$ Pa.s, tốt hơn là nhỏ hơn $2 \cdot 10^{-2}$ Pa.s, bề mặt của bể này tiếp xúc với môi trường không khí không có tính oxy hoá, và các oxit nóng chảy này là trợ đới với sắt, độ chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ của tấm hợp kim sắt nêu trên khi đưa vào bể và nhiệt độ của bể là nằm trong khoảng từ 25°C đến 900°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 250°C,

- và cặn oxit còn lại trên bề mặt của tấm hợp kim sắt khi đi ra khỏi bể được loại bỏ.

Theo phương án thứ nhất, nhiệt độ của tấm hợp kim sắt nêu trên khi đưa vào bể là thấp hơn nhiệt độ của bể, nên tấm hợp kim sắt này được làm nóng lên.

Tấm hợp kim sắt nêu trên có thể được làm nóng sơ bộ trước khi nhúng vào bể oxit nóng chảy, việc làm nóng sơ bộ như vậy có thể được thực hiện bằng bộ phận đã biết bất kỳ hoặc bằng cách nhúng tấm này vào bể oxit nóng chảy khác ở nhiệt độ nhiệt độ thấp hơn so với nhiệt độ của bể oxit nóng chảy.

Nhiệt độ của bể oxit nóng chảy có thể nằm trong khoảng từ 600°C đến 900°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 700 đến 850°C.

Tấm hợp kim sắt có thể được làm nguội sau khi đã được làm nóng trong bể oxit nóng chảy.

Bể oxit nóng chảy có thể ban đầu chứa:

- 45% khối lượng $\leq B_2O_3 \leq$ 90% khối lượng;
- 10% khối lượng $\leq Li_2O \leq$ 55% khối lượng;
- 0% khối lượng $\leq Na_2O \leq$ 10% khối lượng;

Na_2O khi có mặt, có thể, ít nhất một phần, được thay thế bằng ít nhất một hoặc một số oxit trong số các oxit CaO , K_2O , SiO_2 , P_2O_5 , Mn_2O .

Bể oxit nóng chảy có thể ban đầu chứa: $45\% \text{ khối lượng} \leq \text{B}_2\text{O}_3 \leq 55\% \text{ khối lượng}$ và $40\% \text{ khối lượng} \leq \text{Li}_2\text{O} \leq 50\% \text{ khối lượng}$.

Theo phương án khác, nhiệt độ của tấm hợp kim sắt khi đưa vào bể có thể là cao hơn nhiệt độ của bể, nên tấm thép này được làm nguội.

Nhiệt độ của bể oxit nóng chảy có thể nằm trong khoảng từ 600°C đến 700°C .

Bể oxit nóng chảy có thể ban đầu chứa:

- $45\% \text{ khối lượng} \leq \text{B}_2\text{O}_3 \leq 70\% \text{ khối lượng}$;
- $30\% \text{ khối lượng} \leq \text{Li}_2\text{O} \leq 55\% \text{ khối lượng}$;
- $10\% \text{ khối lượng} \leq \text{Na}_2\text{O} \leq 20\% \text{ khối lượng}$;

Na_2O có thể, ít nhất một phần, được thay thế bằng một hoặc một số oxit trong số các oxit CaO , K_2O , SiO_2 , P_2O_5 , Mn_2O .

Bước làm nguội tấm hợp kim sắt sau bước làm nóng có thể được thực hiện trong bể oxit nóng chảy.

Cặn oxit nóng chảy còn lại trên bề mặt của tấm hợp kim sắt có thể được loại bỏ bằng bộ phận thích hợp bất kỳ như, ví dụ, các thiết bị cơ học (bàn chải, vải ni cacbon, v.v.) và/hoặc các vòi thổi khí.

Cuối cùng, tấm hợp kim sắt có thể được mạ.

Tấm hợp kim sắt có thể là tấm thép.

Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị để thực hiện quy trình xử lý nhiệt nêu trên, bao gồm bể oxit nóng chảy có độ nhớt nhỏ hơn $3 \cdot 10^{-1} \text{ Pa.s}$, tốt hơn là nhỏ hơn $2 \cdot 10^{-2} \text{ Pa.s}$, trong đó:

- bề mặt của bể được tiếp xúc với môi trường không khí không có tính oxy hoá;
- các oxit nóng chảy là trơ đối với sắt;
- và bao gồm bộ phận để loại cặn oxit nóng chảy còn lại trên bề mặt của tấm hợp kim sắt nêu trên khi đi ra khỏi bể.

Thiết bị này có thể bao gồm bộ phận để làm nóng sơ bộ tấm hợp kim sắt, nằm ở phía trước bể oxit nóng chảy.

Thiết bị này có thể bao gồm bộ phận để phủ tấm hợp kim sắt, nằm ở phía sau bể oxit nóng chảy.

Thiết bị này có thể bao gồm bộ phận để làm nguội tấm hợp kim sắt, tốt hơn là nằm giữa bể oxit nóng chảy và bộ phận mạ.

Bộ phận để loại cặn oxit nóng chảy còn lại trên bề mặt của tấm hợp kim sắt khi đi ra khỏi bể có thể bao gồm bàn chải và/hoặc vòi thổi khí.

Về cơ bản, quy trình theo sáng chế khác với quy trình theo FR-A-2 524 004 ở chỗ nó cần phải loại bỏ hoàn thành thủy tinh nóng chảy có thể có mặt trên tấm sau khi

nó đi ra khỏi bể, đặc biệt là nếu sau đó tấm này cần phải được mạ như bằng phương pháp mạ điện, mạ điện và ủ, aluminat hóa. Ngoài ra, quy trình theo sáng chế còn có ưu điểm ở chỗ lớp sắt oxit có thể tồn tại trên bề mặt tấm thép trước khi tấm này đi vào bể được loại bỏ trong bể, và sau khi lớp sắt oxit này nằm lại trong bể, thì bề mặt tấm là sẵn sàng cho bước mạ mà không cần phải làm sạch thêm bề mặt này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu và các ưu điểm của sáng chế sẽ trở nên dễ thấy hơn qua phần mô tả, và phân ví dụ thực hiện sáng chế dưới đây, cùng với việc viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

- Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hệ thống ủ liên tục theo phương án thứ nhất của sáng chế;

- Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hệ thống ủ liên tục theo phương án thứ hai của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được minh họa trên Fig.1, theo phương án thứ nhất của sáng chế, tấm thép cán nguội 1 liên tục chuyển dịch qua các môđun khác nhau trong hệ thống, và được chuyển động bằng nhóm con lăn vận chuyển 2.

Tấm thép trước tiên được vận chuyển qua môđun ủ 9. Môđun ủ này gồm có bồn 3 chứa bể 5 chứa các oxit nóng chảy tro đối với sắt. Nói cách khác, các oxit này không phản ứng hóa học với bề mặt và các vùng ngoài cùng của tấm 1, trái với những gì xảy ra với môi trường chứa oxy. Tốt hơn, nếu dải thép được loại bỏ dầu mỡ trước khi đi vào bể oxit, đặc biệt nếu nhiệt độ của dải thép là gần với nhiệt độ trong phòng khi tấm này đi vào bể oxit. Bể 5 có nhiệt độ T_B cao hơn nhiệt độ T_E của tấm thép 1 khi tấm này đi vào bể 5, và có độ nhớt η ở nhiệt độ này nhỏ hơn $3 \cdot 10^{-1}$ Pa.s, tốt hơn là nhỏ hơn $2 \cdot 10^{-2}$ Pa.s. Nhiệt độ của bể T_B , ví dụ, nằm trong khoảng từ 600°C đến 900°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 700 đến 850°C. Bể này được giữ ở nhiệt độ T_B nêu trên bằng cách bộ phận làm nóng (không được thể hiện trên hình vẽ) như bộ phận làm nóng cảm ứng, buồng đốt nhúng hoặc bộ phận gia nhiệt bằng điện trở. Bộ phận làm nóng cụ thể có thể được sử dụng có thể phụ thuộc vào vật liệu được sử dụng để chế tạo bồn 3. Ban đầu bể 5 có thành phần, ví dụ, từ 45% đến 90% khối lượng B_2O_3 (các giới hạn được bao gồm đối với toàn bộ các hàm lượng còn lại), từ 10% đến 55% khối lượng Li_2O , và tùy ý đến 10% Na_2O . Na_2O có thể một phần hoặc toàn bộ được thay thế bằng một hoặc một số oxit trong số các oxit CaO , K_2O , SiO_2 , P_2O_5 , Mn_2O . Cần phải hiểu rằng thành phần bể có thể thay đổi trong khi vận hành thiết bị, do bể không thể tránh khỏi việc nhiễm các oxit như các oxit nhôm, silic, mangan, crom hoặc

sắt thu được từ oxy hóa bề mặt dải. Điều quan trọng là, trong khi vận hành thiết bị, các thay đổi này về thành phần không dẫn đến việc làm thay đổi độ nhớt của bể, tức là độ nhớt này được bố trí không nằm ngoài giới hạn yêu cầu.

Thành phần ban đầu của bể được ưu tiên 5 là $45\% \text{ khối lượng} \leq \text{B}_2\text{O}_3 \leq 55\% \text{ khối lượng}$ và $40\% \text{ khối lượng} \leq \text{LiO}_2 \leq 50\% \text{ khối lượng}$, quanh hỗn hợp $\text{Li}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3$ eutectic hai thành phần, tức là $53\% \text{ khối lượng} \text{B}_2\text{O}_3$ và $47\% \text{ khối lượng} \text{LiO}_2$. Bể 5, có thành phần gần với thành phần eutectic, cho phép làm việc ở nhiệt độ thấp hơn, và đặc tính của bể có thể dự đoán được một cách dễ dàng hơn.

Độ nhớt tối đa của bể là $3 \cdot 10^{-1} \text{ Pa.s}$, và tốt hơn là $2 \cdot 10^{-2} \text{ Pa.s}$. Việc bể cần có độ nhớt rất thấp như vậy là rất quan trọng, vì nó làm giảm lượng cặn thủy tinh có mặt trên tấm. Theo sáng chế, cặn thủy tinh như vậy là không mong muốn và cần phải được loại bỏ.

Bể 5 được đặt trong môi trường không khí không có tính oxy hóa chứa, ví dụ, các chất khí N_2 và H_2 (ví dụ $\text{N}_2 + 1\% \text{H}_2$). Bể 5 có thể được khuấy bằng bộ phận khuấy (không được thể hiện trên hình vẽ) như bộ phận súc khí hoặc các thiết bị khuấy đã biết khác bất kỳ, để cải thiện độ đồng nhất nhiệt độ của nó.

Tấm thép 1 được nhúng vào bể 5, và nhờ vào giá trị độ nhớt η cụ thể của bể 5, tấm thép 1 được làm nóng một cách đồng nhất lên đến nhiệt độ T_O , cao hơn T_E , được đo tại cửa ra của bể 5. Do bể 5 được đặt trong môi trường không khí không có tính oxy hóa và các oxit nóng chảy trong bể là trơ đối với sắt, nên tấm thép 1 không bị oxy hóa trong khi nhúng, và bước khử cặn trên bề mặt tấm, ví dụ bằng cách tẩy gỉ và/hoặc phun bi làm sạch, là không cần thiết sau khi ủ.

Các tác giả sáng chế đã lưu ý rằng nếu sự chênh lệch nhiệt độ ΔT giữa nhiệt độ của tấm thép 1 khi tấm này đi vào bể T_E và nhiệt độ của bể T_B là cao hơn 250°C , thì có thể các oxit trong bể sẽ hóa rắn trên tấm 1 và tạo màng oxit trên bề mặt của tấm thép 1 khi tấm này đi vào bể. Tuy nhiên, oxit hóa rắn này sẽ nóng chảy trở lại với điều kiện bể được thực hiện khuấy đủ và/hoặc giảm tốc độ của hệ thống để làm tăng thời gian nhúng của tấm thép. Cách khác để hạn chế hoặc ngăn chặn vấn đề này là phun dòng lỏng oxit ở nhiệt độ cao (khoảng 900°C) lên tấm thép, khi tấm này đi vào bể. Điều này có thể được thực hiện bằng cách lắp đặt nồi nung oxit nóng chảy thứ hai, chủ yếu nhằm mục đích tái gia nhiệt oxit được thu gom trong nồi nung chính được sử dụng để xử lý nhiệt tấm thép, trước khi tái phun nó vào dải bằng bơm tuần hoàn. Nói cách khác, nồi nung thứ hai này chủ yếu là “thiết bị trao đổi nhiệt”. Nồi nung thứ hai này cũng có thể được sử dụng để tinh chế oxit lỏng từ các nguyên tố gây ô nhiễm như Mn, Al, Si, Cr.

Để tránh các rắc rối này, tấm thép 1 có thể tùy ý trước tiên được làm nóng sơ bộ, ví dụ trong lò cảm ứng (không được thể hiện trên hình vẽ) trước khi nhúng tấm

này vào bể 3. Vì vậy, ΔT có thể được giảm đến giá trị chắc chắn thích hợp hơn (không quá 250°C).

Nhưng cũng đã phát hiện ra rằng nếu mức độ chênh lệch nhiệt độ ΔT là thấp hơn 25°C, thì sự trao đổi nhiệt giữa tấm thép 1 và bể 5 là quá thấp để làm nóng hoặc làm nguội tấm thép một cách có hiệu quả. Để tránh một cách chắc chắn hơn sự trao đổi nhiệt quá thấp, thì ΔT ít nhất là 50°C.

Vì vậy, ΔT phải được giữ nằm trong khoảng từ 25 đến 900°C, có thể bằng cách tác động kết hợp đến nhiệt độ của tấm khi tấm này đi vào bể T_E và đến nhiệt độ bể T_B . ΔT được ưu tiên là nằm trong khoảng 50-250°C. Không thể xác định được khoảng ΔT chính xác hơn đối với mỗi phương án của sáng chế. Cụ thể đối với nhiệt độ của dải thép là thấp, thì giá trị ΔT tối ưu phụ thuộc vào độ dày của dải, tốc độ dải đang chuyển dịch, cường độ khuấy của bể. Đối với giới hạn trên của nhiệt độ bể, là thông số của giới hạn trên của khoảng ΔT , nó được xác định bởi tốc độ bay hơi chấp nhận được của bể oxit và độ bền cơ học của bồn 3 ở nhiệt độ cao.

Sau môđun ủ 9, tấm thép 1 chuyển dịch qua môđun làm sạch 10, trong đó các oxit nóng chảy còn lại trên các bề mặt tấm thép được loại bỏ. Các oxit nóng chảy còn lại này có thể được loại bỏ một cách dễ dàng và nhanh chóng ra khỏi các bề mặt nhờ giá trị độ nhớt η cụ thể trong bể 5, và bước này không làm chậm quá trình sản xuất. Môđun làm sạch nêu trên có thể bao gồm một hoặc nhiều vòi phun khí 11, bàn chải, hoặc bộ phận khác bất kỳ cho phép loại bỏ các oxit nóng chảy hoặc hóa rắn còn lại trên bề mặt của tấm thép 1. Nếu các oxit này được loại bỏ bằng cách thổi khí, thì tốt hơn nếu khí này là khí nóng (ít nhất là 550°C) để tránh việc làm hóa rắn các giọt thủy tinh mà khiến cho khó có thể được loại bỏ bằng cách thổi khí. Nếu các giọt thủy tinh đã được hóa rắn, thì việc chải được thực hiện ở nhiệt độ cao (470-600°C) là tối ưu.

Tấm thép 1, sau đó, chuyển dịch qua môđun tạo lớp mạ 7, như môđun mạ điện, trong đó tấm thép 1 được nhúng vào bể 4 chứa kẽm hoặc hợp kim kẽm nóng chảy, như đã biết trước đây. Nếu nhiệt độ T_S của tấm thép 1 khi tấm này đi vào bể mạ 4 là quá cao để bảo đảm sự bám dính tốt của lớp mạ kẽm hoặc để tránh làm bay hơi lớp mạ, tấm thép 1 có thể tùy ý chuyển dịch qua môđun làm nguội (không được thể hiện trên hình vẽ) được đặt trước môđun tạo lớp mạ 7. Môđun làm nguội này có thể bao gồm, ví dụ, các vòi phun nước hoặc khí lên tấm thép 1, hoặc có thể là môđun làm nguội như đã được mô tả trong phương án thứ hai của sáng chế. Sau khi nó đi ra khỏi bể mạ 4, tấm 1, như đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, được xử lý bằng thiết bị lau 8 (như thiết bị thổi khí) cho phép điều chỉnh độ dày của lớp mạ.

Từ khi nó đi vào bồn 3 chứa các bể oxit 5 đến khi nó đi ra khỏi bể mạ 4, tấm thép 1 có thể được bố trí trong môi trường không khí không có tính oxy hoá bởi một

hoặc nhiều đầu phun 6, trong đó môi trường trung tính (N_2) hoặc khử (N_2-H_2) được duy trì.

Theo phương án thứ hai của sáng chế, được thể hiện trên Fig.2, tấm thép cán nguội 1 liên tục chuyển dịch qua các môđun khác nhau của hệ thống bằng con lăn vận chuyển 2. Tấm thép cán nguội 1 này đầu tiên chuyển dịch qua môđun làm nóng 12 cho phép dải đạt đến nhiệt độ tái kết tinh của thép. Như được thể hiện trên hình vẽ, môđun làm nóng 12 này có thể là lò cảm ứng, hoặc thiết bị làm nóng đã biết khác bất kỳ.

Sau đó, tấm thép cán nguội 1 chuyển dịch qua vùng duy trì nhiệt độ 13, trong đó nhiệt độ được giữ không đổi trong thời gian đủ để cho phép tái kết tinh. Sau đó, tấm thép 1, ở nhiệt độ T_E , chuyển dịch qua môđun làm nguội 14. Môđun làm nguội này được cấu thành bởi bồn 15 chứa bể 16 chứa các oxit nóng chảy, các oxit này là trơ đối với sắt. Bể 16 có độ nhớt η' nhỏ hơn $3 \cdot 10^{-1}$ Pa.s, tốt hơn là nhỏ hơn $2 \cdot 10^{-2}$ Pa.s, và có nhiệt độ T_B , thấp hơn nhiệt độ T_E của tấm thép. Nhiệt độ của bể T_B , ví dụ, nằm trong khoảng từ 600°C đến 700°C . Bể 16 được giữ ở nhiệt độ T_B nhờ bộ phận làm nguội cần thiết để loại bỏ năng lượng được phun bởi dải nóng này. Bộ phận làm nguội này có thể được đặt ở bên trong hoặc bên ngoài của bể, ví dụ trong bồn khác chứa một số oxit nóng chảy được duy trì ở nhiệt độ cần thiết. Bể 16 được đặt trong môi trường không khí không có tính oxy hoá bao gồm, ví dụ các chất khí N_2 và H_2 . Bể 16 được khuấy bằng bộ phận khuấy như bộ phận sục khí hoặc các thiết bị khuấy đã biết khác bất kỳ. Tấm thép 1 được nhúng vào bể 16 và nhờ độ nhớt η' cụ thể của bể 16 nêu trên, tấm thép 1 được làm nguội một cách đồng nhất tới nhiệt độ T_S , thấp hơn T_E khi đi ra khỏi bể 16. Mức độ chênh lệch nhiệt độ $\Delta T'$ giữa nhiệt độ của tấm thép 1 khi đi vào bể T_E và nhiệt độ của bể T_B , phải được bố trí nằm trong khoảng từ 25 đến 900°C vì lý do giống như đối với phương án thứ nhất của sáng chế.

Sau môđun làm nguội, tấm thép 1 chuyển dịch qua môđun làm sạch 20, trong đó các oxit nóng chảy còn lại trên các bề mặt tấm thép được loại bỏ. Các oxit nóng chảy còn lại này có thể được loại bỏ một cách dễ dàng và nhanh chóng ra khỏi các bề mặt nhờ độ nhớt η' cụ thể của bể 16, và bước này không làm chậm quá trình sản xuất. Môđun làm sạch nêu trên có thể bao gồm bàn chải 21, vòi phun khí, hoặc bộ phận khác bất kỳ có thể loại bỏ các oxit nóng chảy còn lại trên bề mặt của tấm thép 1.

Nếu nhiệt độ đạt được sau môđun làm sạch 20 là không đủ thấp đối với các bước sản xuất sau đó, thì tấm thép 1 có thể được nhúng vào bể khác (không được thể hiện trên hình vẽ) chứa các oxit nóng chảy là trơ đối với sắt, bể này có độ nhớt nhỏ hơn $3 \cdot 10^{-1}$ Pa.s, tốt hơn là nhỏ hơn $2 \cdot 10^{-2}$ Pa.s, và có nhiệt độ T_{B2} thấp hơn nhiệt độ của tấm thép T_S .

Như nêu trên, các giá trị độ nhót đối với bể oxit nóng chảy 16 hoặc các bể theo phương án thứ hai này là giống như đối với phương án thứ nhất. Điều này là hợp lý, do yêu cầu mức độ thoát thấp của thủy tinh nóng chảy trên bề mặt tấm và để loại bỏ thủy tinh còn lại trên tấm 1 là như nhau. Nhưng do nhiệt độ của bể 16 nói chung là thấp hơn trong phương án thứ nhất (ví dụ, nó có thể nằm trong khoảng 600-700°C), thành phần của bể có thể được làm thích ứng để thu được độ nhót này ở nhiệt độ thấp hơn này. Ví dụ về thành phần của bể là: từ 45% đến 70% khối lượng B_2O_3 (các giá trị biên được bao gồm, như đối với tất cả các nồng độ sau), từ 30% đến 55% khối lượng Li_2O , và từ 10% đến 20% Na_2O . Có thể Na_2O một phần hoặc toàn bộ được thay thế bằng một hoặc một số oxit trong số các oxit CaO , K_2O , SiO_2 , P_2O_5 , MnO_2 . Vì vậy, bể 16 có thể có hàm lượng Na_2O tương đối cao và/hoặc các oxit tương tự về mặt chức năng khác, các oxit này đảm bảo nhiệt độ nóng chảy thấp hơn của bể.

Các thành phần bể được sử dụng trong các ví dụ ưu tiên đối với các phương án thứ nhất và thứ hai có các đặc tính sau.

B_2O_3 nóng chảy ở nhiệt độ thấp (460°C), nhưng độ nhót của nó ở trạng thái lỏng là rất cao. Vì vậy, độ nhót của bể được giảm bằng cách bổ sung chủ yếu là Li_2O , và cả Na_2O và/hoặc các oxit nêu trên khác.

Li_2O là được ưu tiên, vì oxit này là rất ổn định và sẽ không bị khử bởi các nguyên tố hợp kim khác bất kỳ của thép.

Na_2O cũng có thể được sử dụng vì nó có tác động mạnh đến độ nhót. Tuy nhiên, nó cũng làm tăng mạnh độ hút ẩm của thủy tinh hóa rắn, khiến cho khó có thể xử lý được chất này. Ngoài ra, Na_2O còn ăn mòn đối với dải thép, và bay hơi một cách dễ dàng. Vì vậy, không nên sử dụng nhiều Na_2O trong các bể được bố trí ở nhiệt độ tương đối cao, mà ở nhiệt độ này độ nhót của chúng là đủ thấp với việc không có hoặc có lượng nhỏ thành phần này.

Như được nêu trong toàn bản mô tả này, quy trình xử lý nhiệt theo sáng chế có thể được sử dụng để làm nguội hoặc làm nóng tấm hợp kim sắt bằng cách sử dụng mô đun bao gồm nồi nung chứa các bể oxit nóng chảy. Mô đun này có thể được sử dụng trong các hệ thống sản xuất đã biết để thay thế cho hoặc bổ sung cho các lò hoặc các thiết bị việc làm nguội đã biết. Mô đun này là nhỏ gọn và có thể được thực hiện một cách dễ dàng trong hệ thống sản xuất hiện có hoặc, tất nhiên trong hệ thống sản xuất mới.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình xử lý nhiệt tấm hợp kim sắt (1) bao gồm bước xử lý nhiệt tấm (1) này trong khi chuyển dịch, bằng cách nhúng tấm này vào ít nhất một bể oxit nóng chảy (5, 16), trong đó:

- bể oxit nóng chảy (5, 16) có độ nhớt nhỏ hơn 3.10^{-1} Pa.s, tốt hơn là nhỏ hơn 2.10^{-2} Pa.s, bề mặt của bể (5, 16) này tiếp xúc với môi trường không khí không có tính oxy hoá, các oxit nóng chảy này là trợ đối với sắt, mức độ chênh lệch nhiệt độ (ΔT) giữa nhiệt độ của tấm hợp kim sắt (1) khi đưa vào bể (5, 16) và nhiệt độ của bể (5, 16) nằm trong khoảng từ 25°C đến 900°C;

- và cặn oxit còn lại trên bề mặt của tấm hợp kim sắt (1) khi đi ra khỏi bể (5, 16) được loại bỏ.

2. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 1, trong đó nhiệt độ của tấm hợp kim sắt (1) khi tấm này đi vào bể (5, 16) là thấp hơn nhiệt độ của bể (5, 16), dẫn đến việc làm nóng tấm hợp kim sắt (1) này.

3. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 2, trong đó tấm hợp kim sắt (1) được làm nóng sơ bộ trước khi nhúng vào bể oxit nóng chảy (5, 16).

4. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 2 hoặc 3, trong đó nhiệt độ của bể oxit nóng chảy (5, 16) nằm trong khoảng từ 600°C đến 900°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 700 đến 850°C.

5. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 4, trong đó nhiệt độ của bể oxit nóng chảy (5, 16) nằm trong khoảng từ 700 đến 850°C.

6. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tấm hợp kim sắt (1) được làm nguội sau khi đã được làm nóng trong bể oxit nóng chảy (5, 16).

7. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 2 hoặc 3, trong đó bể oxit nóng chảy (5, 16) ban đầu chứa:

45% khối lượng $\leq B_2O_3 \leq 90\%$ khối lượng;

10% khối lượng $\leq Li_2O \leq 55\%$ khối lượng;

0% khối lượng $\leq Na_2O \leq 10\%$ khối lượng;

Na_2O , khi có mặt, có thể, ít nhất một phần, được thay thế bằng một hoặc một số oxit trong số các oxit CaO , K_2O , SiO_2 , P_2O_5 , Mn_2O .

8. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 7, trong đó bể oxit nóng chảy (4, 16) ban đầu chứa: $45\% \text{ khối lượng} \leq \text{B}_2\text{O}_3 \leq 55\% \text{ khối lượng}$ và $40\% \text{ khối lượng} \leq \text{LiO}_2 \leq 50\% \text{ khối lượng}$.

9. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 1, trong đó nhiệt độ của tấm hợp kim sắt (1) khi tấm này đi vào bể (5, 16) là cao hơn nhiệt độ của bể (5,16), dẫn đến việc làm nguội tấm hợp kim sắt (1).

10. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 9, trong đó nhiệt độ của bể oxit nóng chảy (5, 16) nằm trong khoảng từ 600°C đến 700°C .

11. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 9 hoặc 10, trong đó bể oxit nóng chảy (4, 16) ban đầu chứa:

$45\% \text{ khối lượng} \leq \text{B}_2\text{O}_3 \leq 70\% \text{ khối lượng}$;

$30\% \text{ khối lượng} \leq \text{Li}_2\text{O} \leq 55\% \text{ khối lượng}$;

$10\% \text{ khối lượng} \leq \text{Na}_2\text{O} \leq 20\% \text{ khối lượng}$;

Na_2O có thể, ít nhất một phần, được thay thế bằng một hoặc một số oxit trong số các oxit CaO , K_2O , SiO_2 , P_2O_5 , Mn_2O .

12. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 6, trong đó bước làm nguội được thực hiện bằng cách sử dụng quy trình theo điểm 9.

13. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 1, trong đó tấm hợp kim sắt (1) được qua bước mạ cuối cùng.

14. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 1, trong đó tấm hợp kim sắt (1) là tấm thép.

15. Quy trình xử lý nhiệt theo điểm 1, trong đó bể oxit nóng chảy (5, 16) có độ nhớt nhỏ hơn $2 \cdot 10^{-2} \text{ Pa.s}$.

16. Thiết bị thực hiện quy trình xử lý nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, thiết bị này bao gồm bể oxit nóng chảy (5, 16) có độ nhớt nhỏ hơn $3 \cdot 10^{-1} \text{ Pa.s}$, trong đó:

- bề mặt của bể (5, 16) này tiếp xúc với môi trường không khí không có tính oxy hoá;

- các oxit nóng chảy là trợ đối với sắt; và

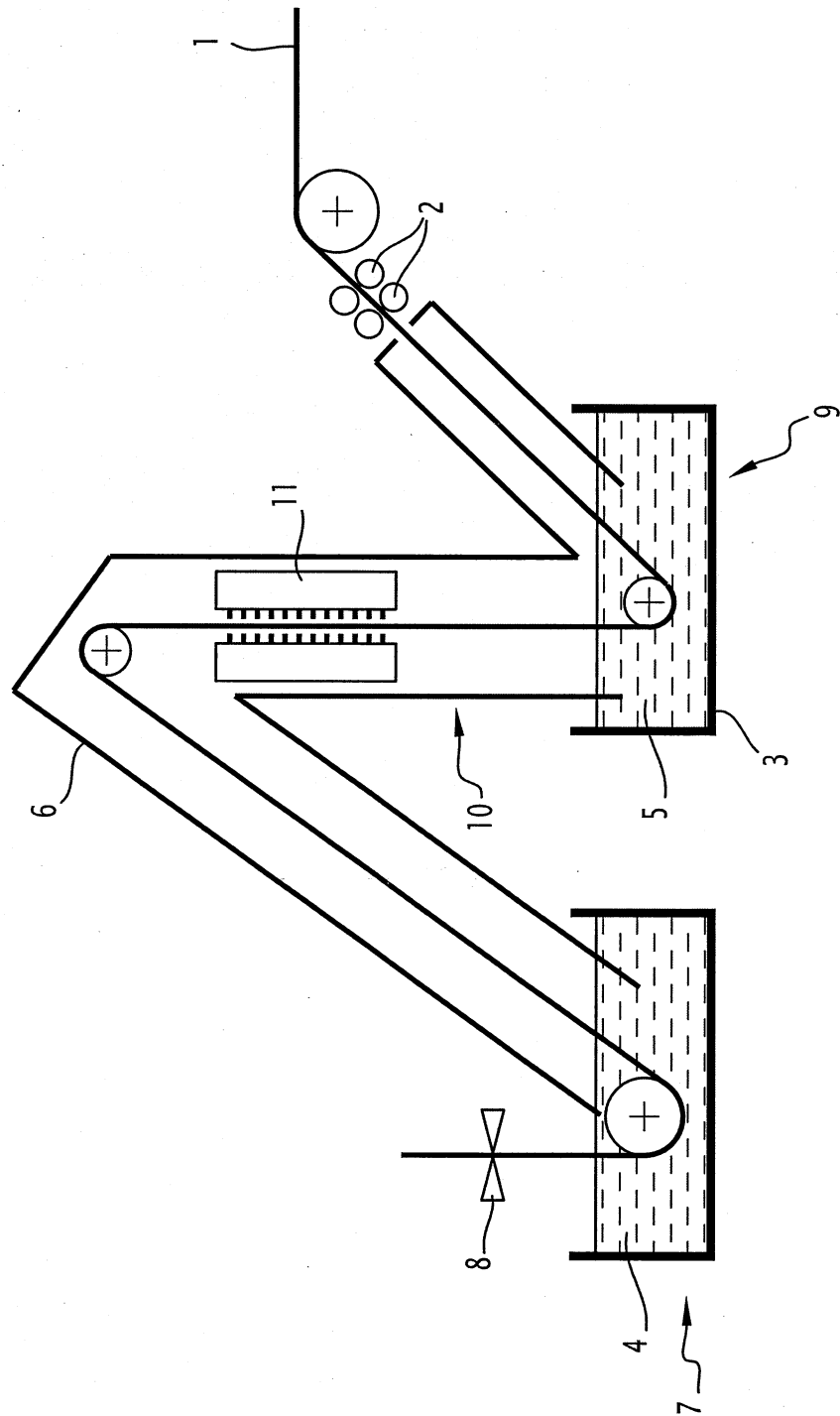
- bao gồm bộ phận để loại cặn oxit nóng chảy còn lại trên bề mặt của tấm hợp kim sắt (1) khi đi ra khỏi bể.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó thiết bị này bao gồm bộ phận (12) để làm nóng sơ bộ tấm hợp kim sắt, nằm ở phía trước bể oxit nóng chảy (5, 16).

18. Thiết bị theo điểm 16 hoặc 17, trong đó thiết bị này bao gồm bộ phận (7) để phủ tấm hợp kim sắt (1), nằm ở phía sau bể oxit nóng chảy (5, 16).

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó thiết bị này bao gồm bộ phận (11) để làm nguội tấm hợp kim sắt (1), nằm giữa bể oxit nóng chảy (5, 16) và bộ phận mạ (7).

20. Thiết bị theo điểm 16, trong đó bể oxit nóng chảy (5, 16) có độ nhớt nhỏ hơn $2 \cdot 10^{-2}$ Pa.s.

FIG.1

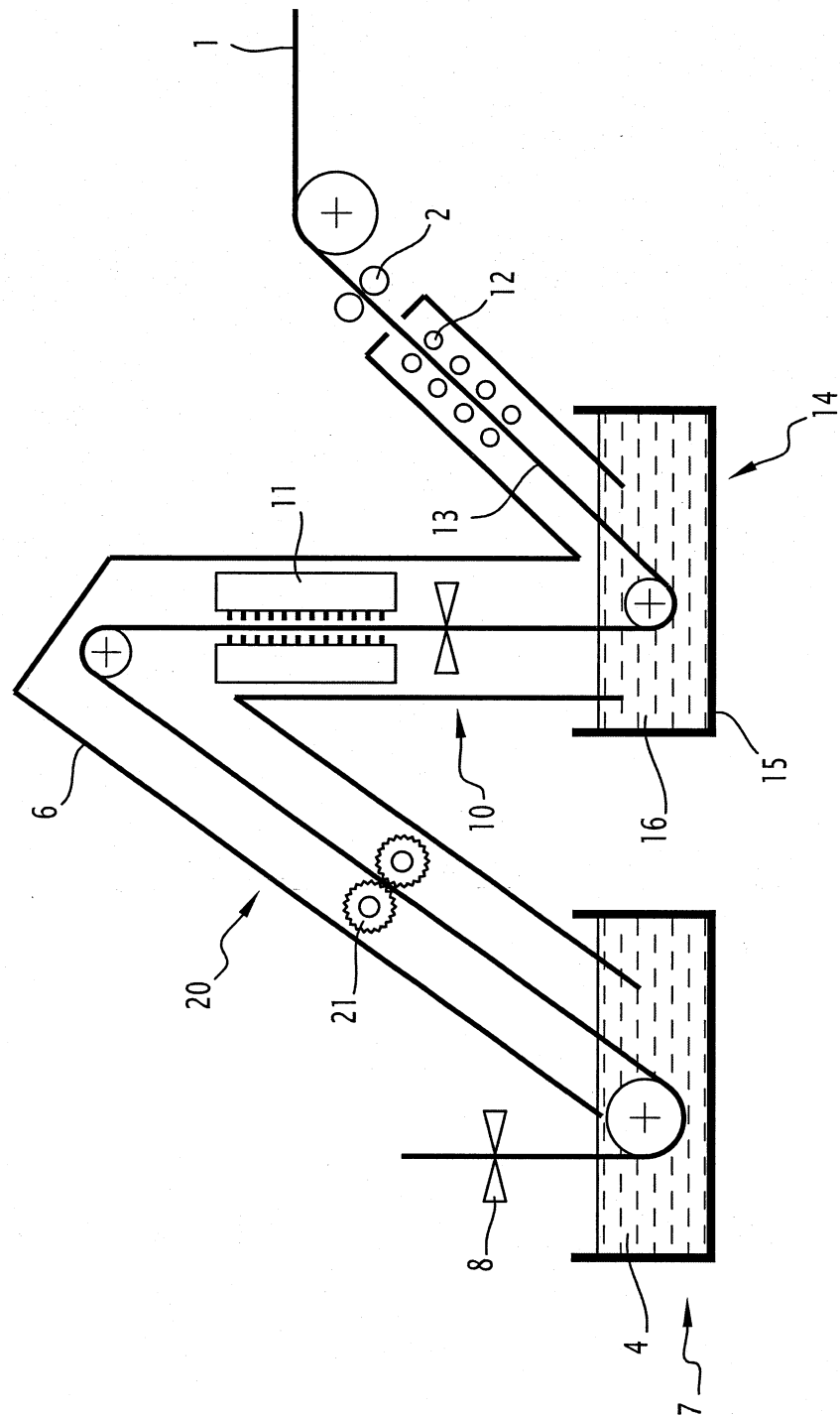


FIG.2