



(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)



1-0048891

C23C 2/12; C23C 28/02; C21D 1/673; (13) B

C21D 1/76; C21D 6/00; C21D 7/13;

(51)^{2020.01} C21D 9/48; C22C 38/02; C22C 38/04;
C22C 38/06; C22C 38/28; C22C 38/32;
C22C 38/38; C23C 2/28; B21D 22/02;
C21D 1/18

(21) 1-2020-04890

(22) 06/09/2019

(86) PCT/CN2019/104708 06/09/2019

(87) WO2020/030200 13/02/2020

(30) 201810896744.4 08/08/2018 CN; 201811035118.2 06/09/2018 CN

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/05/2021 398A

(73) BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD. (CN)

885 Fujin Road, Baoshan District Shanghai 201900 (CN)

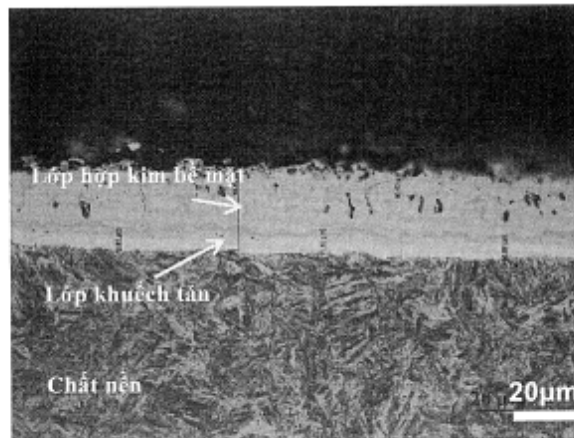
(72) TAN, Ning (CN); FU, Jiang (CN); HONG, Jiyao (CN); FANG, Xuehua (CN).

(74) Công ty TNHH ASL LAW (ASL LAW CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT BỘ PHẬN DẬP NHIỆT CHỨA LỚP PHỦ HỢP KIM
NHÔM-SILIC

(21) 1-2020-04890

(57) Phương pháp sản xuất bộ phận dập nhiệt có lớp phủ hợp kim nhôm-silic, phương pháp này bao gồm các bước sau: tấm thép được phủ bằng lớp phủ hợp kim nhôm-silic được gia công thành phôi có hình dạng bộ phận được yêu cầu, và phôi được xử lý nhiệt và dập nhiệt. Xử lý nhiệt cho phôi là gia nhiệt hai giai đoạn hoặc ba giai đoạn, và nhiệt độ của quá trình gia nhiệt tăng dần theo từng bước. Tấm thép được phủ bằng lớp phủ hợp kim nhôm-silic bao gồm chất nền và lớp phủ hợp kim nhôm-silic trên ít nhất một bề mặt của chất nền. Phương pháp xem xét đầy đủ các đặc tính của lớp phủ nhôm-silic, giải quyết hiệu quả vấn đề bám dính con lăn của lớp phủ nhôm-silic, giảm xác suất tạo nốt sần của con lăn trong lò xử lý nhiệt, tăng tuổi thọ con lăn và cũng đảm bảo tính toàn vẹn của lớp phủ bộ phận dập nhiệt, và các tính chất cơ học, hiệu suất hàn, hiệu suất lớp phủ và khả năng chống ăn mòn của bộ phận.



HÌNH 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ sản xuất các bộ phận dập nhiệt, cụ thể là phương pháp sản xuất bộ phận dập nhiệt có lớp phủ hợp kim nhôm-silic.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trọng lượng nhẹ và giảm phát thải đang là xu hướng phát triển chính của ngành công nghiệp tự động hóa. Độ bền cao của các bộ phận tự động hóa cuối cùng đạt được bằng cách xử lý nhiệt để thay đổi cấu trúc vi mô của vật liệu khi sử dụng vật liệu có độ bền tương đối thấp. Kỹ thuật tạo hình nhiệt này cho thấy việc cải thiện mức độ hình thành của các bộ phận tự động hóa và đảm bảo các đặc tính độ bền cao. So với các sản phẩm dập nhiệt không tráng phủ, sản phẩm có lớp phủ nhôm-silic có độ dày và độ chính xác kích thước tốt, khả năng chống ăn mòn và hiệu suất hàn tốt. Tỷ lệ thép dập nhiệt có lớp phủ nhôm-silic chiếm 70% các loại thép dập nhiệt đang được sử dụng và sẽ ngày càng cao hơn trong tương lai gần.

Văn bằng sáng chế Trung Quốc số CN101583486B bộc lộ phương pháp sản xuất các sản phẩm dập phủ, bao gồm nhiệt độ và thời gian dập, trong đó tốc độ gia nhiệt từ nhiệt độ phòng đến 700°C là 4°C/giây-12°C/giây, nhằm đảm bảo hiệu suất hàn điểm của các bộ phận dập.

Văn bằng sáng chế của Trung Quốc số CN102300707B còn bộc lộ về phương pháp gia nhiệt của các bộ phận dập nhiệt được phủ, cụ thể bộc lộ mức gia nhiệt dưới nhiệt độ nóng chảy, thời gian giữ nhiệt dưới nhiệt độ austenit hóa,... Tuy nhiên, xem xét hiệu quả và thời gian chu kỳ sản xuất của lò xử lý nhiệt trong quá trình sử dụng, người dùng thấy rằng phương pháp gia nhiệt này vẫn không thể giải quyết được vấn đề bám dính vào con lăn và sự kết tủa bởi lớp phủ nhôm-silic, điều này gây ra các vấn đề như giảm tuổi thọ của con lăn lò xử lý nhiệt và bong tróc lớp phủ của các bộ phận dập nhiệt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là cung cấp phương pháp sản xuất bộ phận dập nhiệt có lớp phủ hợp kim nhôm-silic và bộ phận dập nhiệt, không chỉ có thể giải quyết hiệu quả vấn đề bám dính vào con lăn bằng lớp phủ nhôm-silic, giảm xác suất tạo nốt sần của con lăn lò xử lý nhiệt và cải thiện tuổi thọ của con lăn, nhưng cũng có thể đảm bảo tính toàn vẹn của lớp phủ của bộ phận dập nhiệt và các đặc tính cơ học, hiệu suất hàn, hiệu suất lớp phủ và khả năng chống ăn mòn của bộ phận.

Để đạt được mục đích trên, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế như sau:

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất bộ phận

dập nhiệt có lớp phủ hợp kim nhôm-silic, bao gồm các bước sau: gia công tấm thép được phủ lớp phủ hợp kim nhôm-silic thành phôi có hình dạng bộ phận được yêu cầu; tiến hành xử lý nhiệt và dập nhiệt phôi mẫu; trong đó, trong quá trình xử lý nhiệt của phôi, phôi được đưa vào lò xử lý nhiệt để xử lý nhiệt austenit hóa, và quá trình xử lý nhiệt của phôi bao gồm giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất, giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ hai, và giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ ba;

và trong đó:

khi độ dày của tấm thép phủ hợp kim nhôm-silic nhỏ hơn 1,5 mm,

trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt nằm trong biểu đồ ABCD, biểu đồ ABCD biểu thị các phạm vi nhiệt độ và thời gian được xác định bởi các tọa độ A (750°C, 30 giây), B (750°C, 90 giây), C (870°C, 90 giây) và D (870°C, 30 giây); và

trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ hai, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt nằm trong biểu đồ EFGH, biểu đồ EFGH biểu thị các phạm vi nhiệt độ và thời gian được xác định bằng tọa độ E (875°C, 60 giây), F (875°C, 240 giây), G (930°C, 150 giây) và H (930°C, 30 giây); và

trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ ba, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt nằm trong biểu đồ IJKL, biểu đồ IJKL biểu thị các phạm vi nhiệt độ và thời gian được xác định bằng tọa độ I (935°C, 60 giây), J (935°C, 240 giây), K (955°C, 180 giây) và L (955°C, 30 giây);

khi độ dày của tấm thép được phủ hợp kim nhôm-silic từ 1,5 mm trở lên,

trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt nằm trong biểu đồ A'B'C'D', biểu đồ A'B'C'D' biểu thị phạm vi nhiệt độ và thời gian được xác định bởi tọa độ của A' (750°C, 30 giây), B' (750°C, 90 giây), C' (890°C, 90 giây) và D' (890°C, 30 giây); và

trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ hai, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt nằm trong biểu đồ E'F'G'H', biểu đồ E'F'G'H' biểu thị phạm vi nhiệt độ và thời gian được xác định bởi tọa độ của E' (895°C, 90 giây), F' (895°C, 270 giây), G' (940°C, 210 giây) và H' (940°C, 60 giây); và

trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ ba, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt nằm trong biểu đồ I'J'K'L', biểu đồ I'J'K'L' biểu thị phạm vi nhiệt độ và thời gian được xác định bởi tọa độ của I' (945°C, 60 giây), J' (945°C, 240 giây), K' (955°C, 180 giây) và L' (955°C, 30 giây).

Tốt hơn là, trong quá trình xử lý nhiệt của phôi, nhiệt độ tăng dần theo thứ tự của các giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất, thứ hai và thứ ba hoặc nhiệt độ trong giai đoạn nung nóng và giữ thứ nhất, thứ hai và thứ ba được đặt ở mức nhiệt độ nhất định.

Ví dụ, đối với tấm thép có độ dày 1,2 mm và lớp phủ hợp kim nhôm-silic, quá trình xử lý nhiệt có thể như sau: nhiệt độ và thời gian của giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất lần lượt là 800°C và 60 giây; và nhiệt độ và thời gian của giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ hai lần lượt là 930°C và 120 giây; và nhiệt độ và thời gian của giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ ba lần lượt là 940°C và 60 giây. Quá trình xử lý nhiệt cũng có thể như sau: áp dụng đa mức nhiệt độ, ví dụ 770°C trong 40 giây, 820°C trong 30 giây và 770°C trong 50 giây được đặt trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất; và đa mức nhiệt độ, ví dụ 900°C trong 60 giây và 930°C trong 60 giây được đặt trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ hai; và đa mức nhiệt độ, ví dụ 935°C trong 60 giây và 940°C trong 60 giây được đặt ở giai đoạn giữ và làm nóng thứ ba.

Tốt hơn là, thời gian của quá trình xử lý nhiệt cho phôi không nhỏ hơn 150 giây và không quá 600 giây. Trong khoảng thời gian này, phôi sau khi xử lý nhiệt có chất lượng bề mặt cao, hiệu suất phủ tốt và hiệu suất hàn tốt.

Tốt hơn là sử dụng lò xử lý nhiệt trong quá trình xử lý nhiệt của phôi. Hàm lượng oxy ở môi trường trong lò không nhỏ hơn 15% và điểm sương trong lò không cao hơn -5°C. Bộ phận dập nhiệt cuối cùng có hàm lượng hydro thấp và khả năng chống nứt trễ cực tốt.

Tốt hơn là, trong quá trình dập nhiệt, phôi được xử lý nhiệt nhanh chóng được chuyển sang khuôn để dập, thời gian chuyển là từ 4 giây đến 12 giây và phôi ở nhiệt độ không thấp hơn 600°C trước khi được đưa vào khuôn; khuôn được làm nguội trước khi dập để đảm bảo rằng nhiệt độ bề mặt của khuôn trước khi dập thấp hơn 100°C và tốc độ làm nguội của phôi lớn hơn 30°C/giây. Cấu trúc vi mô của bộ phận dập nhiệt thu được thông qua quá trình trên chủ yếu là mactenxit hoặc bainit, bộ phận dập nhiệt có tính cơ học tốt và đáp ứng yêu cầu sử dụng.

Tốt hơn là, trong quá trình dập nhiệt, tấm thép được phủ bằng lớp phủ hợp kim nhôm-silic bao gồm chất nền và lớp phủ hợp kim nhôm-silic trên ít nhất một bề mặt của chất nền và chất nền bao gồm thành phần sau theo phần trăm trọng lượng: C: 0,04%-0,8% , Si <1,2%, Mn: 0,1%-5%, P <0,3%, S <0,1%, Al <0,3%, Ti <0,5%, B <0,1%, Cr <3% và phần còn lại là Fe và các tạp chất thường thấy .

Tốt hơn là lớp phủ hợp kim nhôm-silic bao gồm các thành phần sau theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: Si: 4% đến 14%, Fe: 0% đến 4%, và phần dư là Al và các tạp chất thường thấy. Bằng cách sử dụng thành phần lớp phủ hợp kim silic nêu trên, lớp phủ hợp kim thu được có độ dày mỏng và đồng đều, lớp phủ có độ bám dính tốt và khả năng gia công tốt.

Tốt hơn là, trọng lượng trung bình của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 58g/m²-105g/m² trên một mặt; tốt hơn nữa là, trọng lượng trung bình của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 72g/m²-88g/m² trên một mặt. Bằng cách kiểm soát trọng

lượng trung bình của lớp phủ hợp kim nhôm-silic trong phạm vi, bộ phận dập nhiệt cuối cùng có hình thức và màu sắc đồng nhất (không có sự khác biệt về màu sắc), hiệu suất phủ tốt và hiệu suất hàn tốt.

Ngoài ra, lớp phủ hợp kim nhôm-silic của bộ phận dập nhiệt thu được bằng phương pháp sản xuất theo sáng chế bao gồm lớp hợp kim bề mặt và lớp khuếch tán, và tỷ lệ giữa độ dày của lớp khuếch tán với độ dày của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 0,08-0,5. Bộ phận dập nhiệt cuối cùng có hình thức và màu sắc đồng nhất, hiệu suất phủ tốt và hiệu suất hàn tốt.

Cụ thể, lớp phủ hợp kim nhôm-silic bao gồm hai lớp, lớp tiếp xúc với chất nền là lớp khuếch tán. Trong quá trình xử lý nhiệt, Al trong lớp phủ hợp kim nhôm-silic và Fe của đế tiếp tục khuếch tán để tạo thành lớp khuếch tán. Al trong lớp phủ hợp kim nhôm-silic và Fe của nền được hợp kim hóa để tạo thành lớp hợp kim bề mặt. Trong thành phần sau khi dập nhiệt, tỷ lệ giữa độ dày của lớp khuếch tán với tổng độ dày của lớp phủ hợp kim nhôm-silic (bao gồm cả lớp khuếch tán và lớp hợp kim bề mặt) là 0,08-0,5.

Bộ phận dập nhiệt được hình thành theo phương án của sáng chế có độ bền uốn từ 400 MPa đến 1300 MPa, độ bền kéo từ 500 MPa đến 2000 MPa và độ giãn dài từ 4% trở lên.

Tốt hơn là, độ giãn dài của bộ phận dập nhiệt theo sáng chế là từ 4% đến 20%.

Trong quá trình xử lý nhiệt của bộ phận dập nhiệt, không có lớp phủ nào bị chảy và bám vào con lăn, lớp phủ hoàn thiện và có độ bám dính tốt, và không có hiện tượng bong tróc bề mặt đáng kể.

Đối với bộ phận dập nhiệt, không có lớp phủ nào bị bong tróc, độ nhám bề mặt đáp ứng yêu cầu và tỷ lệ giữa độ dày của lớp khuếch tán với độ dày của lớp phủ là từ 0,08 đến 0,5. Sau khi phủ điện di, màng phủ đã hoàn thiện và độ bám dính của màng phủ được đánh giá là cấp 0 hoặc cao hơn.

Đối với bộ phận dập nhiệt, độ dày của lớp khuếch tán và độ dày của lớp phủ đáp ứng các yêu cầu, tỷ lệ giữa độ dày của lớp khuếch tán và độ dày của lớp phủ là từ 0,08 đến 0,5, và hiệu suất hàn điểm là rất tốt với tất cả phạm vi hàn điểm là 2KA trở lên.

Trong quá trình xử lý nhiệt, lớp phủ trên bộ phận dập nhiệt có thể đáp ứng tốt sự khuếch tán của lớp phủ và quá trình auxtenit hóa bề mặt, đồng thời có thể tránh được sự nóng chảy và bám dính vào con lăn của lớp phủ, do đó có được bộ phận dập nhiệt với hiệu suất lớp phủ và hiệu suất bề mặt tốt.

Cụ thể, điểm nóng chảy của hợp kim Al-Si của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là từ 580°C đến 600°C, nhiệt độ auxtenit hóa của tấm thép là 840°C trở lên, lớp phủ

hợp kim nhôm-silic sẽ nóng chảy trong quá trình xử lý nhiệt, và bám dính vào con lăn lò. Khi đó, Al trong lớp phủ và Fe của lớp nền sẽ khuếch tán tạo thành hợp kim Fe-Al có khả năng chịu nhiệt mạnh và nhiệt độ nóng chảy cao, không gây kết dính cho con lăn lò. Trong sáng chế này, bằng cách kiểm soát thời gian tồn tại của lớp phủ nhôm-silic trong quá trình gia nhiệt và trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt, sự nóng chảy của lớp phủ hợp kim nhôm-silic, độ bám dính của lớp phủ với con lăn lò xử lý nhiệt và việc tạo nốt sần của con lăn lò được tránh tối đa có thể. Và theo thời gian chu kỳ sản xuất, bằng cách đảm bảo lớp phủ đạt được độ hợp kim hóa thích hợp, thu được độ dày thích hợp của lớp phủ và lớp khuếch tán, và chất lượng bề mặt của lớp phủ, hiệu suất hàn và hiệu suất lớp phủ của thành phần được đảm bảo.

Các tác động có lợi của sáng chế này như sau:

Bằng cách thiết kế quy trình xử lý nhiệt của phôi, độ bám dính của lớp phủ hợp kim nhôm-silic với con lăn lò xử lý nhiệt được giảm xuống, tỷ lệ xuất hiện nốt sần của con lăn lò xử lý nhiệt giảm, đồng thời chu kỳ bảo dưỡng và tuổi thọ của con lăn được kéo dài.

Hơn nữa, quy trình xử lý nhiệt của phôi theo sáng chế có thể cải thiện chất lượng bề mặt của bộ phận dập và ngăn lớp phủ bị bong ra trong quá trình xử lý nhiệt.

Ngoài ra, quy trình xử lý nhiệt của phôi theo sáng chế áp dụng chế độ gia nhiệt từng bước, xem xét đầy đủ các đặc tính của lớp phủ hợp kim nhôm-silic và điều chỉnh thích hợp nhiệt độ và thời gian theo độ dày của phôi, để năng lượng có thể được sử dụng hiệu quả và đạt được hiệu quả tiết kiệm năng lượng tốt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 minh họa bề mặt của bộ phận dập nhiệt với lớp phủ hợp kim nhôm-silic được tạo ra trong Ví dụ so sánh 1.

Hình 2 minh họa bề mặt của bộ phận dập nhiệt với lớp phủ hợp kim nhôm-silic được tạo ra trong Ví dụ 1 theo sáng chế.

Hình 3 là hình chiếu cắt ngang của bộ phận dập nhiệt với lớp phủ hợp kim nhôm-silic được tạo ra trong Ví dụ 1 theo sáng chế.

Hình 4 là giản đồ về phạm vi nhiệt độ và thời gian của quá trình gia nhiệt và nhiệt độ trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất đến thứ ba của quá trình xử lý nhiệt (gia nhiệt và giữ nhiệt ba giai đoạn) của phôi theo sáng chế (trong trường hợp độ dày tấm thép $< 1,5$ mm).

Hình 5 là giản đồ về phạm vi nhiệt độ và thời gian của việc gia nhiệt và giữ nhiệt trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất đến thứ ba của quá trình xử lý nhiệt (gia nhiệt và giữ ba giai đoạn) của phôi theo sáng chế (trong trường hợp tấm thép có độ dày $\geq 1,5$ mm).

Hình 6 là giản đồ về phạm vi nhiệt độ và thời gian của việc gia nhiệt và giữ nhiệt trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất và thứ ba của quá trình xử lý nhiệt (gia nhiệt và giữ nhiệt hai giai đoạn) của phôi không theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế này còn được mô tả dưới đây có tham chiếu đến các Ví dụ và Hình vẽ.

Bảng 1 minh họa các thành phần chất nền của các tấm thép trong Các ví dụ theo sáng chế; Bảng 2 trình bày các quy trình sản xuất và đặc tính của các bộ phận dập nhiệt trong Các ví dụ theo sáng chế. Ví dụ 4 và 8 không theo sáng chế hiện tại.

Ví dụ 1

Lớp nền dày 1,2 mm được mạ nhôm nhúng nóng ở 650°C, thành phần của bề mạ là 8% Si và 2,3% Fe, phần còn lại là Al và các tạp chất thường thấy. Tấm thép phủ hợp kim nhôm-silic liên tục được dập thành phôi với hình dạng nhất định. Phôi đã được xử lý nhiệt và các thông số cụ thể của quá trình xử lý nhiệt được minh họa trong Bảng 2. Hình dạng của bộ phận dập nhiệt thu được được minh họa trong Hình 2. Cấu trúc vi mô mặt cắt ngang của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là được minh họa trong Hình 3. Lớp phủ hợp kim nhôm-silic bao gồm lớp hợp kim bề mặt và lớp khuếch tán, và tỷ lệ giữa độ dày của lớp khuếch tán với độ dày của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 0,25.

Ví dụ 2

Lớp nền có độ dày 0,9 mm được mạ nhôm nhúng nóng ở 660°C, thành phần của bề mạ là 9% Si và 2,5% Fe, phần còn lại là Al và các tạp chất thường thấy. Tấm thép phủ hợp kim nhôm-silic liên tục được dập thành phôi với hình dạng nhất định. Phôi đã được xử lý nhiệt và các thông số cụ thể của quá trình xử lý nhiệt được minh họa trong Bảng 2. Tỷ lệ giữa độ dày của lớp khuếch tán và độ dày của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 0,3.

Ví dụ 3

Lớp nền có độ dày 1,0 mm được mạ nhôm nhúng nóng ở 660°C, thành phần của bề mạ là 8,5% Si và 2,5% Fe, phần còn lại là Al và các tạp chất thường thấy. Tấm thép phủ hợp kim nhôm-silic liên tục được dập thành phôi với hình dạng nhất định. Phôi đã được xử lý nhiệt. Tỷ lệ giữa độ dày của lớp khuếch tán với độ dày của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 0,15.

Ví dụ 4

Lớp nền có độ dày 1,1 mm được mạ nhôm nhúng nóng ở 680°C, thành phần của bề mạ là 9,5% Si và 2,5% Fe, phần còn lại là Al và các tạp chất thường thấy. Tấm thép phủ hợp kim nhôm-silic liên tục được dập thành phôi với hình dạng nhất

định. Phôi đã được xử lý nhiệt. Tỷ số giữa độ dày của lớp khuếch tán với độ dày của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 0,28.

Ví dụ 5

Lớp nền có độ dày 1,2 mm được mạ nhôm nhúng nóng ở 680°C, thành phần của bề mặt là 8,8% Si và 2,4% Fe, phần còn lại là Al và các tạp chất thường thấy. Tấm thép phủ hợp kim nhôm-silic liên tục được dập thành phôi với hình dạng nhất định. Phôi đã được xử lý nhiệt. Tỷ lệ giữa độ dày của lớp khuếch tán với độ dày của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 0,35.

Ví dụ 6

Lớp nền có độ dày 1,5 mm được mạ nhôm nhúng nóng ở 680°C, thành phần của bề mặt là 8,8% Si và 2,4% Fe, phần còn lại là Al và các tạp chất thường thấy. Tấm thép phủ hợp kim nhôm-silic liên tục được dập thành phôi với hình dạng nhất định. Phôi đã được xử lý nhiệt. Tỷ lệ giữa độ dày của lớp khuếch tán với độ dày của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 0,35.

Ví dụ 7

Lớp nền có độ dày 1,6 mm được mạ nhôm nhúng nóng ở 680°C, thành phần của bề mặt là 8,8% Si và 2,4% Fe, phần còn lại là Al và các tạp chất thường thấy. Tấm thép phủ hợp kim nhôm-silic liên tục được dập thành phôi với hình dạng nhất định. Phôi đã được xử lý nhiệt. Tỷ lệ giữa độ dày của lớp khuếch tán với độ dày của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 0,3.

Ví dụ 8

Lớp nền có độ dày 1,8 mm được mạ nhôm nhúng nóng ở 680°C, thành phần của bề mặt là 8,8% Si và 2,4% Fe, phần còn lại là Al và các tạp chất thường thấy. Tấm thép phủ hợp kim nhôm-silic liên tục được dập thành phôi với hình dạng nhất định. Phôi đã được xử lý nhiệt. Tỷ lệ giữa độ dày của lớp khuếch tán với độ dày của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 0,35.

Ví dụ 9

Lớp nền có độ dày 2,0 mm được mạ nhôm nhúng nóng ở 680°C, thành phần của bề mặt là 8,8% Si và 2,4% Fe, phần còn lại là Al và các tạp chất thường thấy. Tấm thép phủ hợp kim nhôm-silic liên tục được dập thành phôi với hình dạng nhất định. Phôi đã được xử lý nhiệt. Tỷ lệ giữa độ dày của lớp khuếch tán với độ dày của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 0,4.

Bảng 1 Thành phần chất nền của thép tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng (% trọng lượng)

Các ví dụ	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti	B	Cr
1	0,22	0,10	2,90	0,059	0,038	0,09	0,090	0,031	0,150

2	0,10	0,02	0,8	0,018	0,007	0,08	0,001	0,001	0,003
3	0,20	0,23	1,19	0,015	0,040	0,08	0,027	0,005	0,200
4	0,39	0,36	3,00	0,044	0,030	0,07	0,050	0,006	0,300
5	0,08	0,05	0,70	0,02	0,010	0,05	0,002	0,002	0,220
6	0,25	0,40	2,30	0,059	0,038	0,09	0,090	0,031	0,150
7	0,12	0,20	0,90	0,018	0,007	0,08	0,001	0,001	0,003
8	0,30	0,30	1,70	0,015	0,040	0,08	0,027	0,005	0,200
9	0,50	0,36	3,00	0,044	0,030	0,07	0,050	0,006	0,300
Ví dụ so sánh	0,22	0,10	2,90	0,059	0,038	0,09	0,090	0,031	0,150

Bảng 2

Các ví dụ	độ dày của tấm thép với lớp phủ (mm)	giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất		giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ hai		giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ ba		tỷ lệ giữa độ dày của lớp hợp kim với độ dày của lớp bề mặt
		Nhiệt độ (°C)	Thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt (giờ)	Nhiệt độ (°C)	Thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt (giờ)	Nhiệt độ (°C)	Thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt (giờ)	
1	1,2	750	85	880	100	935	100	0,25
2	0,9	770	90	890	60	935	60	0,30
3	1,0	790	60	900	130	940	180	0,15
4	1,1	800	70	-	-	950	250	0,28
5	1,2	850	55	920	150	950	100	0,35
6	1,5	760	90	900	100	945	100	0,35
7	1,6	790	80	910	170	945	150	0,30
8	1,8	830	70	-	-	950	230	0,35
9	2,0	880	60	930	200	950	80	0,40
Ví dụ so sánh	1,2	-	-	-	-	945	150	0,05

Hình 1 minh họa bề mặt của bộ phận dập nhiệt trong Ví dụ so sánh. Bề mặt lớp phủ nhôm-silic nóng chảy khiến lớp phủ bám vào con lăn.

Hình 2 minh họa bề mặt của bộ phận dập nhiệt trong Ví dụ 1 của sáng chế.

Bề mặt lớp phủ hợp kim nhôm-silic không có dấu hiệu nóng chảy, và việc hợp kim hóa là đủ.

Hình 3 là mặt cắt ngang của lớp phủ của bộ phận dập nhiệt trong Ví dụ 1 theo sáng chế. Có thể thấy từ hình này rằng lớp phủ hợp kim nhôm-silic bao gồm hai lớp, tức lớp hợp kim bề mặt và lớp khuếch tán. Tỷ lệ giữa độ dày của lớp khuếch tán và độ dày của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là khoảng 0,25. Chất nền chủ yếu bao gồm mactenxit.

Hình 4 minh họa phạm vi của các giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất, thứ hai và thứ ba khi độ dày của tấm thép được phủ bằng lớp phủ hợp kim nhôm-silic theo sáng chế nhỏ hơn 1,5 mm. Nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt ở giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất nằm trong biểu đồ ABCD, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt ở giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ hai nằm trong biểu đồ EFGH, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt ở giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ ba nằm trong biểu đồ IJKL.

Hình 5 minh họa phạm vi của các giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất, thứ hai và thứ ba khi độ dày của tấm thép được phủ bằng lớp phủ hợp kim nhôm-silic theo sáng chế từ 1,5 mm trở lên. Nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt ở giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất nằm trong biểu đồ A'B'C'D', nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt ở giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ hai nằm trong biểu đồ E'F'G'H', và nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt ở giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ ba nằm trong biểu đồ I'S'K'L'.

Hình 6 là giản đồ về phạm vi nhiệt độ và thời gian của việc gia nhiệt và giữ nhiệt trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất và thứ ba của quá trình xử lý nhiệt (gia nhiệt và giữ nhiệt hai giai đoạn) của phôi không theo sáng chế, thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt ở giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ hai bằng 0, tạo thành hai giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt.

Khi độ dày của tấm thép được phủ bằng lớp phủ hợp kim nhôm-silic nhỏ hơn 1,5 mm, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt ở giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất nằm trong biểu đồ abcd, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt ở giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ ba nằm trong biểu đồ ijkl.

Khi độ dày của tấm thép được phủ bằng lớp phủ hợp kim nhôm-silic từ 1,5 mm trở lên, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt ở phần gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất nằm trong biểu đồ a'b'c'd', và nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt ở giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ ba nằm trong biểu đồ i'j'k'l'.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất bộ phận dập nhiệt có lớp phủ hợp kim nhôm-silic, bao gồm các bước sau: gia công tấm thép được phủ lớp phủ hợp kim nhôm-silic thành phôi có hình dạng bộ phận được yêu cầu; tiến hành xử lý nhiệt và dập nhiệt phôi;

trong đó, trong quá trình xử lý nhiệt của phôi, phôi được đưa vào lò xử lý nhiệt để xử lý nhiệt austenit hóa, và quá trình xử lý nhiệt của phôi bao gồm giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất, giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ hai, và giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ ba;

và trong đó:

khi độ dày của tấm thép phủ hợp kim nhôm-silic nhỏ hơn 1,5 mm,

trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt nằm trong biểu đồ ABCD, biểu đồ ABCD biểu thị các phạm vi nhiệt độ và thời gian được xác định bởi các tọa độ A (750°C, 30 giây), B (750°C, 90 giây), C (870°C, 90 giây) và D (870°C, 30 giây); và

trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ hai, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt nằm trong biểu đồ EFGH, biểu đồ EFGH biểu thị các phạm vi nhiệt độ và thời gian được xác định bằng tọa độ E (875°C, 60 giây), F (875°C, 240 giây), G (930°C, 150 giây) và H (930°C, 30 giây); và

trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ ba, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt nằm trong biểu đồ IJKL, biểu đồ IJKL biểu thị các phạm vi nhiệt độ và thời gian được xác định bằng tọa độ I (935°C, 60 giây), J (935°C, 240 giây), K (955°C, 180 giây) và L (955°C, 30 giây);

khi độ dày của tấm thép được phủ bằng lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 1,5 mm trở lên,

trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt nằm trong biểu đồ A'B'C'D', biểu đồ A'B'C'D' biểu thị phạm vi nhiệt độ và thời gian được xác định bởi tọa độ của A' (750°C, 30 giây), B' (750°C, 90 giây), C' (890°C, 90 giây) và D' (890°C, 30 giây); và

trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ hai, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt nằm trong biểu đồ E'F'G'H', biểu đồ E'F'G'H' biểu thị phạm vi nhiệt độ và thời gian được xác định bởi tọa độ của E' (895°C, 90 giây), F' (895°C, 270 giây), G' (940°C, 210 giây) và H' (940°C, 60 giây); và

trong giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ ba, nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và giữ nhiệt nằm trong biểu đồ I'J'K'L', biểu đồ I'J'K'L' biểu thị phạm vi nhiệt độ và thời gian được xác định bởi tọa độ của I' (945°C, 60 giây), J' (945°C, 240 giây),

K' (955°C, 180 giây) và L' (955°C, 30 giây).

2. Phương pháp sản xuất bộ phận dập nhiệt có lớp phủ hợp kim nhôm-silic theo điểm 1, trong đó trong quá trình xử lý nhiệt của phôi, nhiệt độ tăng dần theo từng bước của giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất, thứ hai và thứ ba hoặc nhiệt độ trong các giai đoạn gia nhiệt và giữ nhiệt thứ nhất, thứ hai và thứ ba được đặt ở những nhiệt độ nhất định.

3. Phương pháp sản xuất bộ phận dập nhiệt có lớp phủ hợp kim nhôm-silic theo điểm 1, trong đó thời gian của quá trình xử lý nhiệt cho phôi không nhỏ hơn 150 giây và không quá 600 giây.

4. Phương pháp sản xuất bộ phận dập nhiệt có lớp phủ hợp kim nhôm-silic theo điểm 1, trong đó lò xử lý nhiệt được sử dụng trong quá trình xử lý nhiệt cho phôi, hàm lượng oxy ở môi trường trong lò không nhỏ hơn 15%, và điểm sương trong lò không cao hơn -5°C.

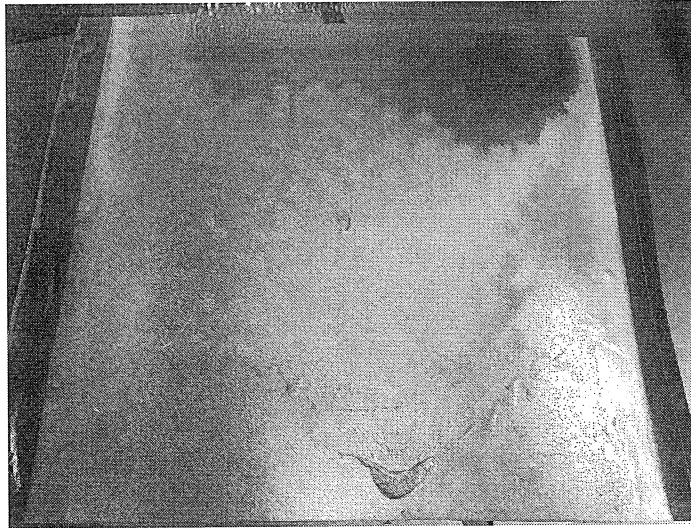
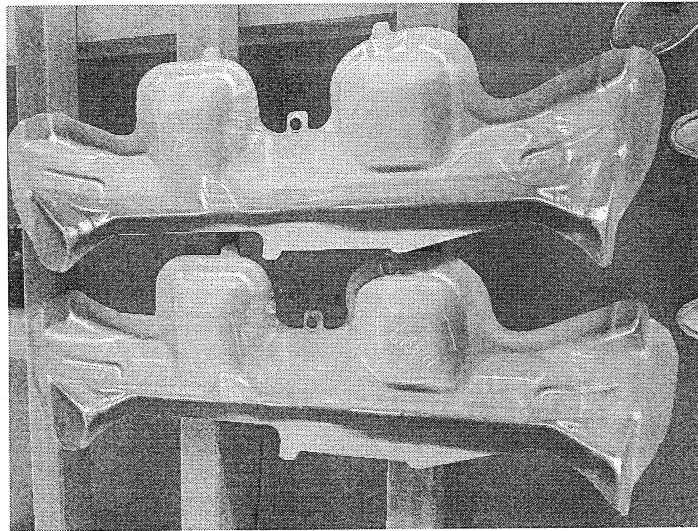
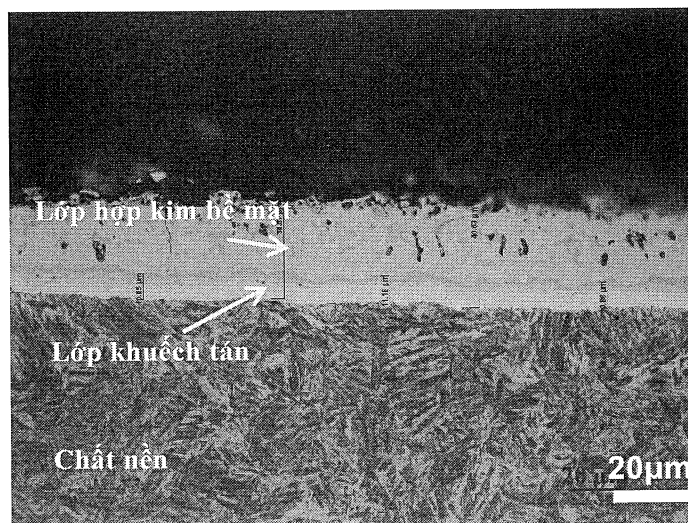
5. Phương pháp sản xuất bộ phận dập nhiệt có lớp phủ hợp kim nhôm-silic theo điểm 1, trong đó trong quá trình dập nhiệt, phôi được xử lý nhiệt nhanh chóng được chuyển sang khuôn để dập, thời gian chuyển là từ 4 giây đến 12 giây, và phôi ở nhiệt độ không thấp hơn 600°C trước khi được đưa vào khuôn; khuôn được làm nguội trước khi dập để đảm bảo rằng nhiệt độ bề mặt của khuôn trước khi dập thấp hơn 100°C và tốc độ làm nguội của phôi lớn hơn 30°C/giây.

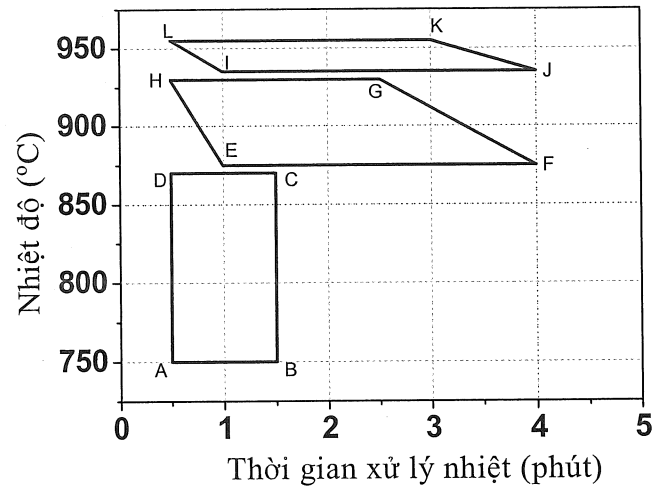
6. Phương pháp sản xuất bộ phận dập nhiệt có lớp phủ hợp kim nhôm-silic theo điểm 1, trong đó tấm thép được phủ lớp phủ hợp kim nhôm-silic bao gồm chất nền và lớp phủ hợp kim nhôm-silic trên ít nhất một bề mặt của chất nền, và chất nền bao gồm thành phần sau theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: C: 0,04-0,8%, Si <1,2%, Mn: 0,1-5%, P <0,3%, S <0,1%, Al <0,3%, Ti < 0,5%, B <0,1%, Cr <3%, còn lại là Fe và các tạp chất thường thấy.

7. Phương pháp sản xuất bộ phận dập nhiệt có lớp phủ hợp kim nhôm-silic theo điểm 6, trong đó lớp phủ hợp kim nhôm-silic bao gồm thành phần sau theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng: Si: 4% đến 14%, Fe: 0% đến 4% , và phần dư là Al và các tạp chất thường thấy.

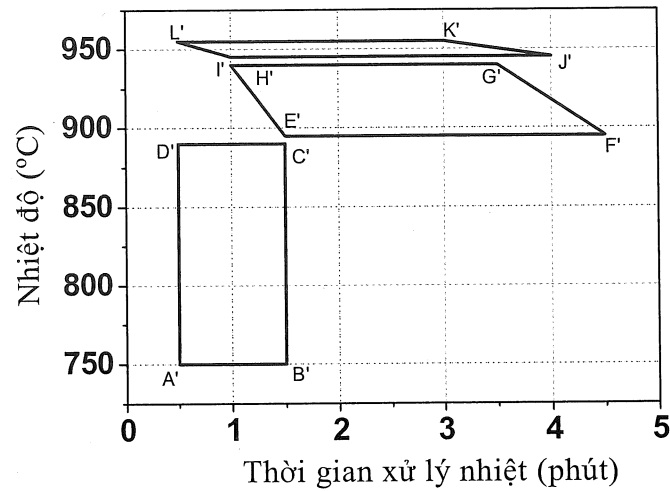
8. Phương pháp sản xuất bộ phận dập nhiệt có lớp phủ hợp kim nhôm-silic theo điểm 6 hoặc điểm 7, trong đó trọng lượng trung bình của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là từ 58 g/m² đến 105 g/m² trên một mặt.

9. Phương pháp sản xuất bộ phận dập nhiệt có lớp phủ hợp kim nhôm-silic theo điểm 6 hoặc điểm 7, trong đó trọng lượng trung bình của lớp phủ hợp kim nhôm-silic là 72 g/m² đến 88 g/m² trên một mặt.

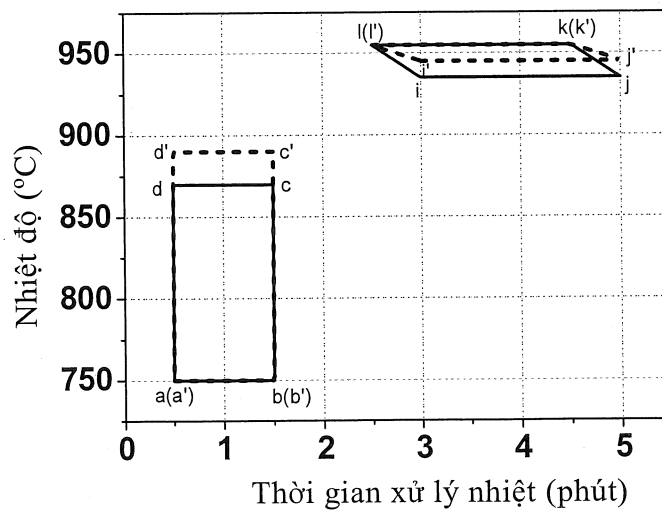
**HÌNH 1****HÌNH 2****HÌNH 3**



HÌNH 4



HÌNH 5



HÌNH 6