



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)^{2021.01} C23C 2/12; C23C 30/00; C22C 18/04; (13) B
C22C 21/10



1-0053612

-
- (21) 1-2022-06941 (22) 06/01/2011
(62) 1-2017-00793
(86) PCT/AU2011/000010 06/01/2011 (87) WO 2011/082450 A1 14/07/2011
(30) 2010900043 06/01/2010 AU
(45) 25/11/2025 452 (43) 26/12/2022 417A
(73) BLUESCOPE STEEL LIMITED (AU)
Level 11, 120 Collins Street, Melbourne, Victoria 3000, Australia
(72) SMITH, Ross McDowall (AU); LIU, Qiyang (AU); WILLIAMS, Joe (AU);
NEUFELD, Aaron Kiffer (CA); GRIFFITHS, Scott Robin (AU).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)
-

- (54) DẢI THÉP ĐƯỢC PHỦ KIM LOẠI VÀ SẢN PHẨM ĐƯỢC TẠO HÌNH NGUỘI
TỪ DẢI THÉP NÀY

(21) 1-2022-06941

(57) Sáng chế đề cập đến dải thép có lớp phủ bằng hợp kim AL-Zn-Si, dải thép này chứa 0,3 - 10% theo khối lượng Mg và 0,005 - 0,2% theo khối lượng V. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến sản phẩm được tạo hình nguội từ dải thép này.

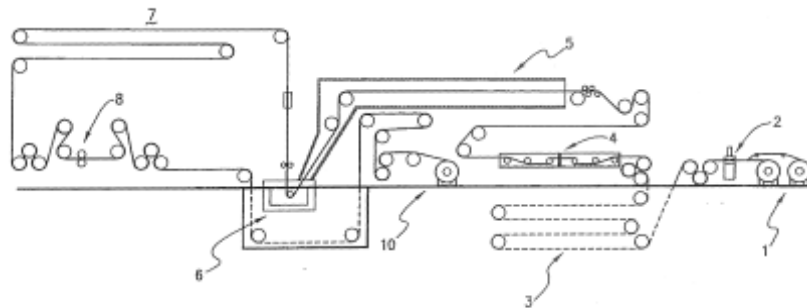


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dải thép, cụ thể là dải thép có lớp phủ hợp kim chống ăn mòn của hợp kim chứa nhôm, kẽm, và silic, và trên cơ sở này sau đây được gọi là “hợp kim Al-Zn-Si”.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế liên quan cụ thể đến, nhưng không hạn chế ở lớp phủ hợp kim chống ăn mòn chứa nhôm, kẽm, silic, và magie là các thành phần chính trong lớp phủ hợp kim, và trên cơ sở này sau đây được gọi là “hợp kim Al-Zn-Si-Mg”. Lớp phủ hợp kim có thể chứa các thành phần khác là các chất phụ gia tạo hợp kim có chủ ý hoặc là các tạp chất không thể tránh khỏi.

Sáng chế liên quan cụ thể đến, nhưng không hạn chế ở dải thép được phủ bằng hợp kim Al-Zn-Si-Mg được mô tả ở trên và có thể được tạo hình nguội (ví dụ, bằng cách cán định hình) thành sản phẩm như sản phẩm lợp.

Cụ thể, hợp kim Al-Zn-Si-Mg theo sáng chế gồm khoảng % theo khối lượng sau của các nguyên tố Al, Zn, Si, và Mg:

Al: từ 40 đến 60%

Zn: từ 30 đến 60%

Si: từ 0,3 đến 3%

Mg: từ 0,3 đến 10%

Cụ thể hơn, hợp kim Al-Zn-Si-Mg theo sáng chế gồm khoảng % theo khối lượng sau của các nguyên tố Al, Zn, Si, và Mg:

Al: từ 45 đến 60%

Zn: từ 35 đến 50%

Si: từ 1,2 đến 2,5%

Mg: từ 1,0 đến 3,0%

Tùy thuộc vào ứng dụng cuối cùng, dải thép được phủ kim loại có thể được sơn, ví dụ, bằng sơn polyme, lên một hoặc cả hai mặt của dải thép. Về mặt này, dải thép được phủ kim loại có thể được bán như chính sản phẩm hoặc có thể có lớp sơn phủ được sơn lên một hoặc cả hai mặt và được bán như sản phẩm được sơn.

Sáng chế liên quan cụ thể đến, nhưng không hạn chế ở dải thép được phủ bằng hợp kim Al-Zn-Si-Mg được mô tả ở trên và tùy chọn được phủ bằng sơn và sau đó được tạo hình nguội (ví dụ, bằng cách cán định hình) thành sản phẩm như vật liệu xây dựng (ví dụ, vách định hình và tấm tôn lợp).

Sáng chế liên quan cụ thể đến, nhưng không hạn chế ở sản phẩm được tạo hình nguội (ví dụ, cán định hình) (ví dụ, vách định hình và tấm tôn lợp) bao gồm dải thép được phủ bằng hợp kim Al-Zn-Si-Mg được mô tả ở trên và tùy chọn được phủ bằng sơn.

Cụ thể, lớp phủ hợp kim chống ăn mòn được tạo thành trên dải thép bằng phương pháp phủ kim loại nhúng nóng.

Trong phương pháp phủ kim loại nhúng nóng, dải thép thường đi qua một hoặc nhiều lò xử lý nhiệt và sau đó đi vào và đi qua dung dịch hợp kim nóng chảy được giữ trong bể phủ.

Hợp kim thường được giữ nóng chảy trong bể phủ bằng cách sử dụng bộ cảm ứng gia ứng nhiệt. Dải thép thường ra khỏi lò xử lý nhiệt qua phần đầu ra có dạng máng hoặc miệng bể kéo dài chìm vào trong dung dịch. Trong dung dịch, dải thép đi quanh một hoặc nhiều trục lăn chìm và được kéo lên trên ra khỏi dung dịch và được phủ bằng hợp kim khi nó đi qua dung dịch.

Sau khi ra khỏi dung dịch phủ, dải thép được phủ hợp kim đi qua bộ phận điều chỉnh độ dày lớp phủ, như dao khí hoặc thiết bị gạt khí, ở đó mặt phủ của dải thép được đặt trước các miệng phun khí gạt để điều chỉnh độ dày lớp phủ.

Dải kim loại được phủ hợp kim sau đó đi qua bộ phận làm mát và được làm mát cưỡng bức.

Dải kim loại được phủ hợp kim được làm mát sau đó có thể không bắt buộc được điều hòa bởi việc đưa dải kim loại được phủ lần lượt qua phần trục lăn tron (cũng được biết như là phần trục lăn ram) và phần làm đều lực căng. Dải kim loại được cuộn lại ở bộ phận cuộn.

Nhôm và kẽm được cung cấp trong lớp phủ hợp kim Al-Zn-Si trên dải thép để tạo ra tính chống ăn mòn.

Nhôm, kẽm, và magie được cung cấp trong lớp phủ hợp kim Al-Zn-Si trên dải thép để tạo ra tính chống ăn mòn.

Silic được cung cấp trong cả hai kiểu hợp kim để phòng ngừa sự pha trộn quá mức giữa dải thép và chất phủ nóng chảy trong phương pháp phủ nhúng nóng. Một phần silic tham gia vào việc tạo thành lớp hợp kim bậc bốn nhưng phần lớn silic kết tủa như là các hạt silic tinh khiết, hình kim trong khi hóa cứng. Các hạt silic hình kim này cũng có trong miền giữa các nhánh dạng cây của lớp phủ.

Một chất phủ kim loại chống ăn mòn đã được sử dụng rộng rãi ở Úc và các nơi khác cho vật liệu xây dựng, đặc biệt là vách định hình và tấm tôn lợp, trong nhiều năm, là chất hợp kim Al-Zn-Si chứa 55% Al. Tấm tôn định hình thường được sản xuất bởi tạo hình nguội dải thép được phủ hợp kim, được sơn. Cụ thể là, tấm tôn định hình được sản xuất bởi cán định hình dải thép được sơn.

Việc bổ sung Mg vào thành phần của chất phủ 55%Al-Zn-Si đã biết này đã được đề xuất trong tài liệu patent đã nhiều năm, ví dụ, xem patent Hoa kỳ số US 6.635.359 của chủ bằng Nippon Steel Corporation. Tuy nhiên, lớp phủ hợp kim Al-Zn-Si-Mg trên dải thép không có trên thị trường ở Úc.

Sự mô tả ở trên không thể được coi là sự thừa nhận về hiểu biết thông thường chung ở Úc hoặc các nơi khác.

Đã được chứng minh bởi người nộp đơn là magie và vanadi nâng cao khía cạnh đặc trưng của đặc tính ăn mòn của dải thép được phủ hợp kim 55%Al-Zn-Si.

Cụ thể, đã được chứng minh bởi người nộp đơn là khi Mg được chứa trong chất phủ 55% Al-Zn-Si, nó mang lại tác dụng hữu ích nhất định lên đặc tính sản phẩm, như khả năng bảo vệ mép cắt được cải thiện, bởi việc thay đổi bản chất sản phẩm ăn mòn được tạo thành trong cả hai môi trường biển và nước mưa axit. Việc cải thiện đặc tính ăn mòn đã được chứng minh bởi công trình nghiên cứu được thực hiện bởi người nộp đơn bao gồm thử nghiệm ăn mòn và thử nghiệm phơi sáng ngoài trời toàn diện được tăng tốc thực hiện bởi người nộp đơn. Đối với phụ gia magie, việc cải thiện về mặt ngang của dưới vết cắt mép đối với dải thép được phủ kim loại có lớp phủ sơn được thông báo nhiều hơn việc cải thiện về ăn mòn bề mặt trần của lớp phủ kim loại trong môi trường biển.

Cũng đã được chứng minh bởi người nộp đơn là khi V được chứa trong chất phủ hợp kim Al-Zn-Si, V mang lại tác dụng hữu ích nhất định lên đặc tính sản phẩm. Người nộp đơn đã chứng minh rằng mức độ tổn thất khối lượng từ bề mặt dải thép được phủ kim loại trần (không được sơn) được thử nghiệm phơi sáng ngoài trời được giảm trung bình 33% trong dải môi trường. Khác với magie, mức cải thiện tổn thất lớp phủ từ bề mặt trần (không được sơn) lớn hơn nhiều so với mức cải thiện về mặt ngang của dưới vết cắt mép đối với dải thép được phủ kim loại có lớp phủ sơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất dải kim loại, cụ thể là dải thép, có lớp phủ từ hợp kim Al-Zn-Si chứa 0,3 - 10% theo khối lượng Mg và 0,005 - 0,2% theo khối lượng V để nhận được ưu điểm của các khía cạnh bổ sung đã được nêu trên về đặc tính ăn mòn của lớp phủ.

Đặc biệt hơn, việc bổ sung Mg và V cải thiện cả tổn thất khối lượng trần của dải thép và dưới vết cắt mép của dải thép được phủ kim loại, được sơn đến

mức độ lớn hơn mức độ có thể thu được bởi sự bổ sung riêng rẽ lớn hơn của từng nguyên tố tương ứng một.

Hợp kim phủ có thể là hợp kim Al-Zn-Si-Mg bao gồm khoảng % theo khối lượng sau của các nguyên tố Al, Zn, Si, và Mg:

Al: từ 40 đến 60%

Zn: từ 30 đến 60%

Si: từ 0,3 đến 3%

Mg: từ 0,3 đến 10%

Hợp kim phủ có thể là hợp kim Al-Zn-Si-Mg bao gồm khoảng % theo khối lượng sau của các nguyên tố Al, Zn, Si, và Mg:

Al: từ 45 đến 60%

Zn: từ 35 đến 50%

Si: từ 1,2 đến 2,5%

Mg: từ 1,0 đến 3,0%

Hợp kim phủ có thể chứa ít hơn 0,15% theo khối lượng V.

Hợp kim phủ có thể chứa ít hơn 0,1% theo khối lượng V.

Hợp kim phủ có thể chứa ít nhất 0,01% theo khối lượng V.

Hợp kim phủ có thể chứa ít nhất 0,03% theo khối lượng V.

Hợp kim phủ có thể chứa các nguyên tố khác nữa.

Các nguyên tố khác có thể là các tạp chất không thể tránh khỏi và/hoặc các chất phụ gia tạo hợp kim có chủ ý.

Ví dụ, hợp kim phủ có thể chứa một hoặc nhiều nguyên tố bất kỳ trong số các nguyên tố Fe, Cr, Mn, Sr, và Ca.

Lớp phủ có thể là một lớp chứ không phải là nhiều lớp.

Lớp phủ có thể là lớp phủ không bao gồm pha không cân bằng.

Lớp phủ có thể là lớp phủ không bao gồm pha vô định hình.

Dải thép được phủ có thể có lớp phủ sơn trên mặt ngoài của lớp phủ hợp kim.

Sáng chế cũng đề xuất sản phẩm được tạo hình nguội (ví dụ, cán định hình) (ví dụ, vách định hình và tấm tôn lợp) từ dải thép được phủ bằng hợp kim phủ được mô tả ở trên và không bắt buộc phải phủ sơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế còn được mô tả tiếp bằng ví dụ cùng với tham chiếu các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ hình vẽ một phương án của dây chuyền sản xuất liên tục để sản xuất dải thép được phủ hợp kim Al-Zn-Si-Mg phù hợp với phương pháp của sáng chế; và

Fig.2 đồ thị anot Tafel thể hiện so sánh các hợp kim phủ, bao gồm phương án phủ hợp kim phù hợp với sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tham chiếu Fig.1, khi sử dụng, các cuộn dải thép cán nguội được tháo cuộn ở máy tháo cuộn 1 và các chiều dài tháo cuộn kế tiếp của dải thép được hàn đầu đối đầu bởi máy hàn 2 và tạo thành chiều dài liên tục của dải thép.

Dải thép sau đó được đưa liên tục qua bộ phận tích trữ 3, bộ phận làm sạch dải thép 4 và cụm lò 5. Cụm lò 5 bao gồm thiết bị gia nhiệt sơ bộ, lò khử nhiệt sơ bộ, và lò khử.

Dải thép được xử lý nhiệt trong cụm lò 5 nhờ sự kiểm soát kỹ lưỡng các thay đổi của quá trình bao gồm: (i) mặt cắt nhiệt độ trong lò, (ii) nồng độ khí khử trong lò, (iii) tốc độ dòng khí trong lò, và (iv) thời gian lưu của dải thép trong lò (tức là, tốc độ dây chuyền).

Các thay đổi của quá trình trong cụm lò 5 được điều khiển sao cho có sự loại bỏ cặn sắt oxit khỏi bề mặt dải thép và sự loại bỏ dầu dư và các hạt sắt mịn khỏi bề mặt dải thép.

Dải thép được xử lý nhiệt sau đó được đưa qua miệng ra hướng xuống dưới vào trong và qua dung dịch nóng chảy chứa hợp kim Al-Zn-Si-Mg được chứa trong bể phủ 6 và được phủ bằng hợp kim Al-Zn-Si-Mg. Hợp kim Al-Zn-Si-Mg được giữ nóng chảy trong bể phủ bằng cách sử dụng bộ cảm ứng gia nhiệt (không được thể hiện). Trong dung dịch, dải thép đi quanh trục lăn chìm và được lấy theo hướng lên trên ra khỏi dung dịch. Cả hai mặt của dải thép được phủ bằng hợp kim Al-Zn-Si-Mg khi nó đi qua dung dịch.

Sau khi ra khỏi dung dịch phủ 6, dải thép đi thẳng đứng qua thiết bị gạt khí (không được thể hiện) ở đó các mặt phủ của nó được đưa vào trước các miệng phun khí gạt để kiểm soát độ dày lớp phủ.

Dải thép được phủ sau đó được đưa qua bộ phận làm mát 7 và được làm mát cưỡng bức.

Dải thép được phủ được làm mát sau đó được đưa qua phần trục cán 8 để điều hòa bề mặt của dải thép được phủ.

Dải thép được phủ sau đó được cuộn lại ở máy cuộn 10.

Như được chỉ báo ở trên, sáng chế dựa trên công trình nghiên cứu được thực hiện bởi người nộp đơn trên lớp phủ hợp kim 55% Al-Zn-Si đã biết trên dải thép đã chứng minh rằng, magie và vanadi nâng cao khía cạnh đặc trưng của đặc tính ăn mòn dải thép được phủ.

Công trình nghiên cứu bao gồm thử nghiệm ăn mòn và thử nghiệm phơi sáng ngoài trời tăng tốc trong môi trường axit và biển trong khoảng thời gian kéo dài.

Đồ thị anot Tafel trên Fig.2 minh họa kết quả của một phần công trình nghiên cứu. Đồ thị thể hiện lôga của mật độ dòng ("J" - tính theo A/cm²) đối với điện thế cực (tính theo V) cho 3 chất hợp kim. Đồ thị thể hiện kết quả công trình

nghiên cứu trên các lớp phủ từ (a) hợp kim 55% Al-Zn-Si đã biết (“AZ”), (b) hợp kim Al-Zn-Si-Zn có chứa Ca (“AM(Ca)”) và (c) hợp kim Al-Zn-Si-Zn có chứa V phù hợp với một phương án của sáng chế (“AM(V)”).

Đồ thị của Fig.2 so sánh đặc tính ăn mòn của các lớp phủ hợp kim (a), (b), và (c). Đồ thị và các kết quả khác thu được bởi người nộp đơn chỉ báo là:

(a) lớp phủ hợp kim AM(V) của sáng chế có dòng ăn mòn ở một điện thế ăn mòn cho trước nhỏ hơn các lớp phủ hợp kim khác (1,5 - 2 lần tốt hơn của AM(V) so với AM(Ca));

(b) lớp phủ hợp kim AM(V) của sáng chế có điện thế ăn mòn nhỏ hơn so với AM(Ca) (+0,03 V và +0,11 V tương ứng);

(c) lớp phủ hợp kim AM(V) của sáng chế có điện thế rỉ nhỏ hơn so với AM(Ca) (+0,04 V và +0,18 V tương ứng); và

(d) lớp phủ hợp kim AM(V) của sáng chế có dòng oxy hóa nhỏ hơn đáng kể trong phân cực anot - so với AM(Ca), ở -0,25 V, dòng oxy hóa khoảng 20.000 lần nhỏ hơn cho AM(V).

Các cải thiện chống hòa tan anot này của lớp hợp kim gợi ý rằng khi phơi sáng lớp phủ hợp kim theo sáng chế trước các chất ăn mòn (muối, axit, và oxy hòa tan) pha luyện kim sẽ ăn mòn với tốc độ thấp và phương thức ăn mòn sẽ được đồng đều hóa và ít nghiêng về phương thức ăn mòn điểm và rỉ. Các tính chất này sẽ đem lại tuổi thọ dài hơn cho sản phẩm, vì nó sẽ ít có khả năng bị gỉ đỏ, rộp lớp phủ kim loại và thùng thép nền.

Nhiều sửa đổi có thể được thực hiện đối với sáng chế như được mô tả ở trên mà không nằm ngoài bản chất của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dải thép có lớp phủ bao gồm dải thép, lớp hợp kim bốn thành phần, và lớp phủ hợp kim Al-Zn-Si-Mg, trong đó lớp phủ hợp kim Al-Zn-Si-Mg được tạo từ hợp kim Al-Zn-Si-Mg chứa các nguyên tố theo % khối lượng như sau:

Al: từ 45 đến 60%;

Zn: từ 35 đến 50%;

Si: từ 1,2 đến 2,5%;

Mg: từ 1,0 đến 3,0%,

V: ít nhất 0,03% và nhỏ hơn 0,1%, trong đó V là chất phụ gia tạo hợp kim có chủ ý và không phải là tạp chất không thể tránh khỏi, và

phần còn lại: các nguyên tố khác là tạp chất không thể tránh khỏi, trong đó các nguyên tố khác chỉ được chọn từ các nguyên tố trong số Fe và Ca.

2. Dải thép có lớp phủ theo điểm 1, trong đó sự có mặt của V trong hợp kim Al-Zn-Si-Mg làm tăng khả năng chống hòa tan anot của lớp hợp kim bốn thành phần so với hợp kim Al-Zn-Si-Mg mà không chứa V.

3. Dải thép có lớp phủ theo điểm 1, trong đó hàm lượng V trong lớp hợp kim bốn thành phần làm cho lớp hợp kim bốn thành phần có điện thế ăn mòn tốt hơn so với lớp hợp kim bốn thành phần mà không chứa V, nhờ vậy tăng khả năng chống hòa tan anot.

4. Dải thép có lớp phủ theo điểm 1, trong đó hàm lượng V trong lớp hợp kim bốn thành phần làm cho lớp hợp kim bốn thành phần có dòng điện ăn mòn thấp hơn ở điện thế ăn mòn định trước so với lớp hợp kim bốn thành phần mà không chứa V, nhờ vậy tăng khả năng chống hòa tan anot.

5. Dải thép có lớp phủ theo điểm 1, trong đó hàm lượng V trong lớp hợp kim bốn thành phần làm cho lớp hợp kim bốn thành phần có điện thế rõ tốt hơn so với lớp hợp kim bốn thành phần mà không chứa V, nhờ vậy tăng khả năng chống hòa tan anot.

6. Dải thép có lớp phủ theo điểm 1, trong đó hàm lượng V trong lớp hợp kim bốn thành phần làm cho lớp hợp kim bốn thành phần có dòng điện oxy hóa thấp hơn khi phân cực anot so với lớp hợp kim bốn thành phần mà không chứa V, nhờ vậy tăng khả năng chống hòa tan anot.
7. Sản phẩm thép được tạo hình nguội từ dải thép có lớp phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

1/2

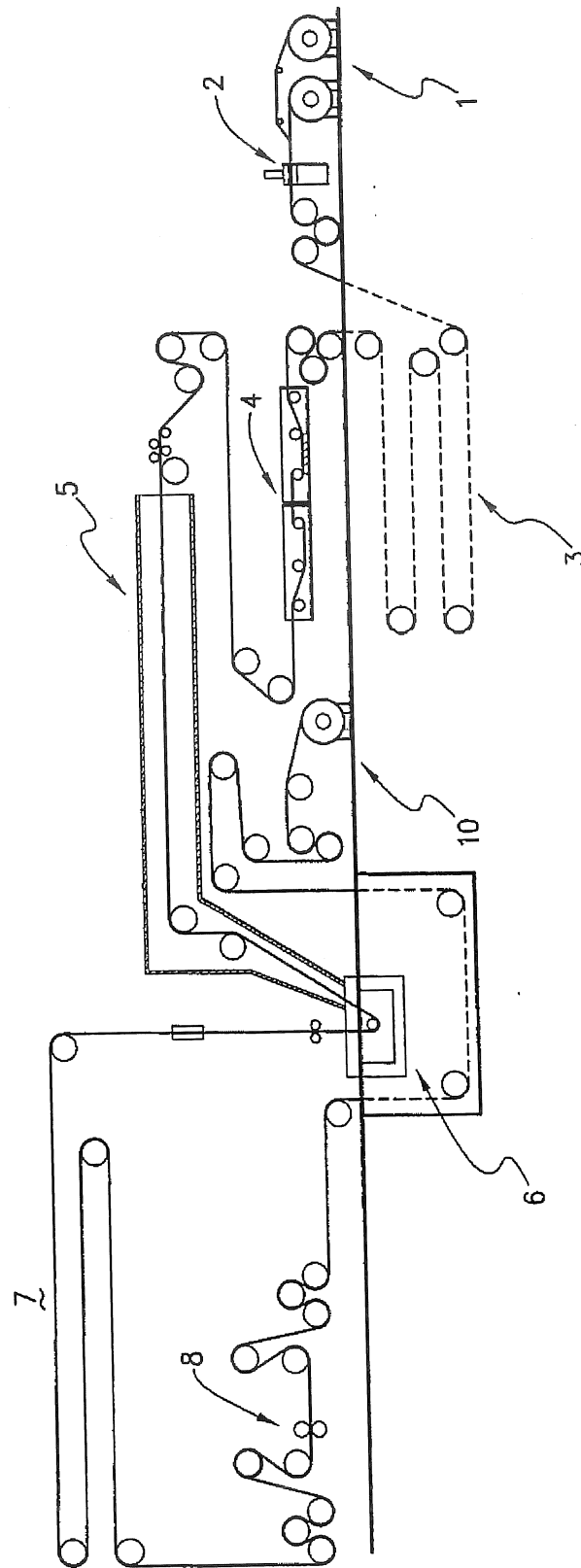
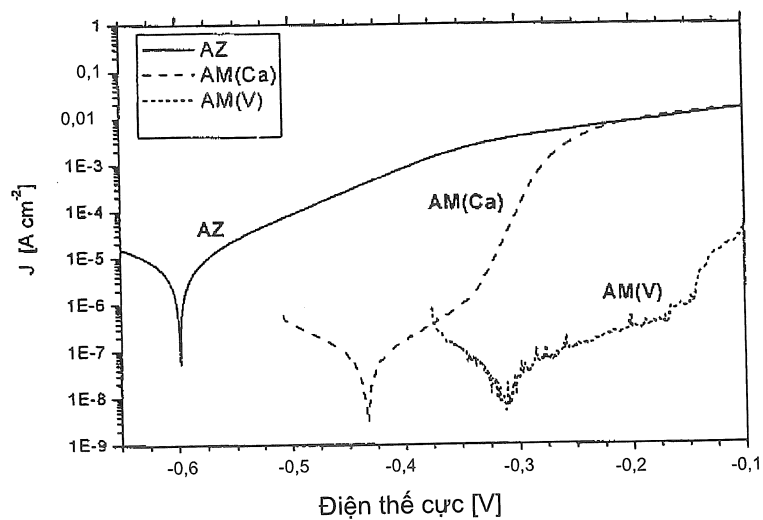


FIG. 1

2/2



Đồ thị anot Tafel thể hiện sự so sánh các lớp hợp kim trong dung dịch NaCl 0,1M PH trung tính

FIG. 2