



(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)



1-0032896

(51)⁷ C23C 22/00; B32B 15/18; H01F 1/18; (13) B
B32B 15/04; C21D 9/46

(21) 1-2017-02564

(22) 22/12/2015

(86) PCT/JP2015/085849 22/12/2015

(87) WO 2016/104512 A1 30/06/2016

(30) 2014-266780 26/12/2014 JP

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/10/2017 355A

(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

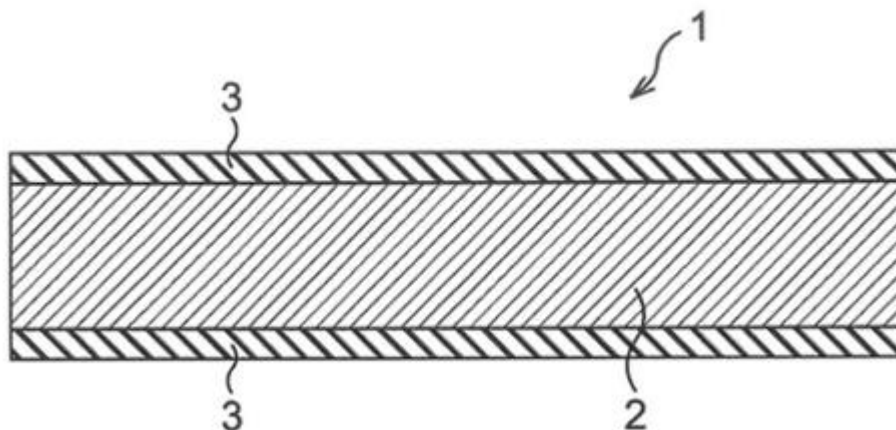
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan

(72) YAMAZAKI, Shuichi (JP); TAKAHASHI, Masaru (JP); TAKEDA, Kazutoshi (JP);
FUJII, Hiroyasu (JP); KANEHASHI, Koji (JP).

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

(54) TẤM THÉP KỸ THUẬT ĐIỆN

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép kỹ thuật điện (1) bao gồm vật liệu nền (2) làm bằng tấm thép kỹ thuật điện, và màng phủ ngăn cách (3) được tạo ra trên bề mặt của vật liệu nền (2). Màng phủ ngăn cách (3) chứa phosphat của một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm Al, Zn, Mg và Ca. Phosphat này có pic đặc trưng có đỉnh nằm trong khoảng từ -26 ppm đến -16 ppm trong phổ chất rắn ³¹P-NMR, và tỷ lệ của cường độ tích phân của pic đặc trưng so với cường độ tích phân của tất cả các pic trong phổ chất rắn ³¹P-NMR là 30% hoặc lớn hơn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép kỹ thuật điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tấm thép kỹ thuật điện được sử dụng hoặc được vận chuyển trong môi trường ăn mòn. Ví dụ, tấm thép kỹ thuật điện được sử dụng trong khu vực nóng và ẩm hoặc được vận chuyển trên biển. Trong khi vận chuyển trên biển, lượng lớn muối đến tiếp xúc. Do đó, tấm thép kỹ thuật điện cần phải có đặc tính chống gỉ. để thu được đặc tính chống gỉ, màng phủ ngăn cách đã được tạo ra trên bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện. Ví dụ về màng phủ ngăn cách là màng phủ ngăn cách trên cơ sở cromit. Mặc dù màng phủ ngăn cách trên cơ sở cromit này thể hiện đặc tính chống gỉ tốt, nhưng crom hóa trị sáu được sử dụng làm vật liệu thô của màng phủ ngăn cách trên cơ sở cromit là chất gây ung thư. Do đó, cần phải phát triển màng phủ ngăn cách mà có thể được tạo ra mà không cần sử dụng crom hóa trị sáu làm vật liệu thô.

Các ví dụ về màng phủ ngăn cách mà có thể được tạo ra mà không cần sử dụng crom hóa trị sáu làm vật liệu thô bao gồm màng phủ ngăn cách trên cơ sở phosphat, màng phủ ngăn cách trên cơ sở silic oxit, và màng phủ ngăn cách trên cơ sở ziricon (Các tài liệu sáng chế từ 1 đến 12). Tuy nhiên, với các màng phủ ngăn cách này, đặc tính chống gỉ ở mức tương đương như đối với màng phủ ngăn cách trên cơ sở cromit không thể thu được. Mặc dù đặc tính chống gỉ được cải thiện bằng cách làm dày màng phủ ngăn cách này, nhưng đặc tính dễ hàn và đặc tính hàn kín sẽ giảm nhiều hơn so với màng phủ ngăn cách dày hơn.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản đã thẩm định số 53-028375

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 05-078855

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 06-330338

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 11-131250

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 11-152579

Tài liệu sáng chế 6: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2001-107261

Tài liệu sáng chế 7: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2002-047576

Tài liệu sáng chế 8: Công bố quốc tế số 2012/057168

Tài liệu sáng chế 9: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2002-47576

Tài liệu sáng chế 10: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2008-303411

Tài liệu sáng chế 11: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2002-249881

Tài liệu sáng chế 12: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2002-317277

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất tấm thép kỹ thuật điện có khả năng thu được đặc tính chống gỉ tốt mà không sử dụng crom hóa trị sáu làm vật liệu thô tạo ra màng phủ ngăn cách.

Giải pháp giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu một cách cẩn trọng để giải quyết các vấn đề nêu trên. Kết quả là, đã phát hiện ra rằng đặc tính chống gỉ tốt là thu được khi phosphat thể hiện pic đặc trưng trong phổ ^{31}P -NMR rắn được chứa trong màng phủ ngăn cách. Cũng đã phát hiện ra rằng việc sử dụng dung dịch phủ chứa tác nhân tạo chelat là quan trọng để tạo ra màng phủ ngăn cách.

Các tác giả sáng chế đã đạt được các khía cạnh của sáng chế được mô tả dưới đây, là kết quả của các nghiên cứu một cách cẩn trọng hơn nữa dựa trên các phát hiện trên đây.

(1)

Tấm thép kỹ thuật điện bao gồm:

vật liệu nền làm bằng thép kỹ thuật điện; và

màng phủ ngăn cách được tạo ra trên bề mặt của vật liệu nền,

trong đó màng phủ ngăn cách chứa phosphat của một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm Al, Zn, Mg và Ca, và

trong đó phosphat này có pic đặc trưng có đỉnh nằm trong khoảng từ -26 ppm đến -16 ppm trong phổ chất rắn ^{31}P -NMR, và tỷ lệ của cường độ tích phân của pic đặc trưng so với cường độ tích phân của tất cả các pic trong phổ chất rắn ^{31}P -NMR là 30% hoặc lớn hơn.

(2)

Tấm thép kỹ thuật điện theo mục (1), trong đó nửa chiều rộng của pic đặc trưng là 20 ppm hoặc lớn hơn.

(3)

Tấm thép kỹ thuật điện theo mục (1) hoặc (2), trong đó màng phủ ngăn cách chứa nhựa hữu cơ.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Theo sáng chế, đặc tính chống gỉ tốt có thể thu được mà không sử dụng crom hóa trị sáu làm vật liệu thô của màng phủ ngăn cách bởi vì phosphat thể

hiện pic đặc trưng trong phổ chất rắn ^{31}P -NMR được chứa trong màng phủ ngăn cách. Điều này có thể tránh được sự suy giảm về đặc tính dễ hàn và hàn kín kèm theo sự gia tăng về độ dày của màng phủ ngăn cách.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt thể hiện cấu trúc của tấm thép kỹ thuật điện theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện ví dụ về kết quả đo của phổ chất rắn ^{31}P -NMR;

Fig.3A là hình vẽ thể hiện ví dụ về kết quả thử nghiệm về đặc tính chống gỉ khi nồng độ của natri clorua là 1,0 % khối lượng;

Fig.3B là hình vẽ thể hiện ví dụ về kết quả thử nghiệm về đặc tính chống gỉ khi nồng độ của natri clorua là 0,3 % khối lượng;

Fig.3C là hình vẽ thể hiện ví dụ về kết quả thử nghiệm về đặc tính chống gỉ khi nồng độ của natri clorua là 0,1 % khối lượng;

Fig.3D là hình vẽ thể hiện ví dụ về kết quả thử nghiệm về đặc tính chống gỉ khi nồng độ của natri clorua là 0,03 % khối lượng;

Fig.3E là hình vẽ thể hiện ví dụ về kết quả thử nghiệm về đặc tính chống gỉ khi nồng độ của natri clorua là 0,01 % khối lượng;

Fig.4A là hình vẽ thể hiện ví dụ về kết quả thử nghiệm về đặc tính chống gỉ khi màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng dung dịch phủ không chứa tác nhân tạo chelat; và

Fig.4B là hình vẽ thể hiện ví dụ về kết quả thử nghiệm về đặc tính chống gỉ khi màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng dung dịch phủ chứa tác nhân tạo chelat.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết đề cập đến các hình vẽ kèm theo. Fig.1 là hình vẽ mặt cắt thể hiện cấu trúc của tấm thép kỹ thuật điện theo phương án của sáng chế.

Như được mô tả trên Fig.1, tấm thép kỹ thuật điện 1 theo phương án của sáng chế bao gồm vật liệu nền 2 của tấm thép kỹ thuật điện và màng phủ ngăn cách 3 được tạo ra trên bề mặt của vật liệu nền 2. Vật liệu nền 2 bao gồm thành phần hỗn hợp thích hợp cho tấm thép kỹ thuật điện định hướng hạt hoặc tấm thép kỹ thuật điện không định hướng.

Màng phủ ngăn cách 3 chứa phosphat của một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm Al, Zn, Mg và Ca. Phosphat này có pic đặc trưng có đỉnh nằm trong khoảng từ -26 ppm đến -16 ppm trong phổ chất rắn ^{31}P -NMR, và tỷ lệ của cường độ tích phân của pic đặc trưng so với cường độ tích phân của tất cả các pic trong phổ chất rắn ^{31}P -NMR (tỷ lệ cường độ tích phân) là 30% hoặc lớn hơn. Nửa chiều rộng của pic đặc trưng tốt hơn là 20 ppm hoặc lớn hơn. Dưới đây, M đôi khi có nghĩa là Al, Zn, Mg hoặc Ca hoặc dạng kết hợp của chúng.

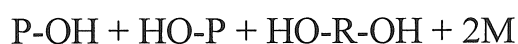
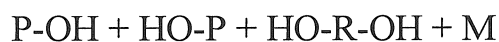
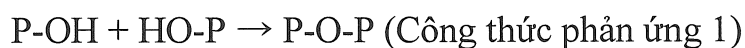
Màng phủ ngăn cách 3 thể hiện pic đặc trưng trên đây đặc hơn và có đặc tính chống gỉ tốt hơn màng phủ ngăn cách được bao gồm trong tấm thép kỹ thuật điện thông thường. Do đó, theo tấm thép kỹ thuật điện 1, đặc tính chống gỉ tốt có thể thu được mà không làm giảm đặc tính dễ hàn và đặc tính hàn kín mà không sử dụng crom hóa trị sáu làm vật liệu thô của màng phủ ngăn cách 3.

Phổ chất rắn ^{31}P -NMR, ví dụ, có thể được phân tích như sau. Phổ chất rắn ^{31}P -NMR của màng phủ ngăn cách chứa phosphat phản ánh cấu trúc phân tử bao quanh nguyên tử P trong màng phủ ngăn cách như được mô tả trên Fig.2, và vị trí của pic (độ chuyển dịch hóa học) và nửa chiều rộng của pic phụ thuộc vào cấu trúc phân tử này. Hơn thế nữa, trong một số trường hợp, các thành phần che phủ dễ tạo ra phổ. Trong sự tách pic của phổ chất rắn ^{31}P -NMR, ví dụ, cho rằng phổ chất rắn ^{31}P -NMR được tạo ra bằng cách che phủ các hàm Gauss, việc tính toán sự tối ưu được thực hiện để có thể tái tạo phổ chất rắn ^{31}P -NMR sử dụng tỷ lệ diện tích, vị trí pic, và nửa chiều rộng của hàm Gauss đơn dưới dạng các thông số thích hợp. Tỷ lệ cường độ tích phân, vị trí pic, và nửa chiều rộng của mỗi

thành phần có thể được xác định từ kết quả của phép tính tối ưu này. Theo cách trên đây, tỷ lệ cường độ tích phân của pic đặc trưng có thể thu được.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất tấm thép kỹ thuật điện 1 sẽ được mô tả. Phương pháp này bao gồm bước phủ dung dịch phủ chứa phosphat kim loại đa hóa trị chứa M, tác nhân tạo chelat và nước lên vật liệu nền làm bằng thép kỹ thuật điện, và làm khô dung dịch phủ. Nước có nồng độ tổng của ion Ca và ion Mg là 100 ppm hoặc nhỏ hơn được sử dụng làm nước trong dung dịch phủ. Các ví dụ về phosphat kim loại đa hóa trị bao gồm nhôm monophosphat, kẽm monophosphat, magiê monophosphat, và canxi monophosphat. Dưới đây, nhôm phosphat, kẽm phosphat, magiê phosphat, và canxi phosphat lần lượt là nhôm monophosphat, kẽm monophosphat, magiê monophosphat, và canxi monophosphat.

Trong quá trình làm khô dung dịch phủ, các đầu của lớp phosphat được liên kết chéo bằng phản ứng tách nước/ngưng tụ để tạo ra màng phủ ngăn cách. Các ví dụ về công thức phản ứng của phản ứng tách nước/ngưng tụ bao gồm như sau. Tác nhân tạo chelat được mô tả ở dạng "HO-R-OH" và kim loại được mô tả ở dạng "M".



Mặt khác, khi dung dịch phủ chứa phosphat kim loại đa hóa trị và nước nhưng không chứa tác nhân tạo chelat được sử dụng, phản ứng theo công thức phản ứng 1 xuất hiện nhưng các phản ứng theo Công thức phản ứng 2 đến Công

thức phản ứng 4 không diễn ra. Do đó, trong trường hợp sử dụng dung dịch phủ chứa tác nhân tạo chelat, càng nhiều điểm liên kết chéo có mặt trong màng phủ ngăn cách và đặc tính chống gỉ có thể thu được trong trường hợp sử dụng dung dịch phủ không chứa tác nhân tạo chelat càng cao hơn. Với nhiều liên kết của tác nhân tạo chelat hơn, càng có nhiều điểm liên kết chéo và đặc tính chống gỉ có thể thu được càng cao hơn.

Để làm tác nhân tạo chelat, ví dụ, tác nhân tạo chelat trên cơ sở axit oxycarbonic, trên cơ sở axit dicarboxylic hoặc trên cơ sở axit phosphonic được sử dụng. Các ví dụ về tác nhân tạo chelat trên cơ sở oxycarbonic bao gồm axit malic, axit glycolic và axit lactic. Các ví dụ về tác nhân tạo chelat trên cơ sở axit dicarboxylic bao gồm axit oxalic, axit malonic và axit succinic. Các ví dụ về tác nhân tạo chelat trên cơ sở axit phosphonic bao gồm axit aminotrimetylen phosphonic, axit hydroxyetyliden monophosphonic, và axit hydroxyetyliden diphosphonic.

Lượng của tác nhân tạo chelat được chứa trong dung dịch phủ là 1 % khối lượng đến 30 % khối lượng so với khối lượng của màng phủ ngăn cách sau khi làm khô. Vì dung dịch phủ chứa phosphat là axit, Fe rửa giải ra khỏi vật liệu nền đi vào dung dịch phủ trong quá trình làm khô dung dịch phủ là không hoàn toàn và dung dịch phủ được duy trì tính axit. Khi Fe rửa giải vượt quá giới hạn phản ứng của tác nhân tạo chelat, sắt phosphat và sắt hydroxit được tạo ra, sao cho màng phủ ngăn cách thể hiện pic đặc trưng không thể thu được. Hiện tượng này là đáng kể khi lượng của tác nhân tạo chelat là nhỏ hơn 1 % khối lượng. Theo đó, lượng của tác nhân tạo chelat là 1 % khối lượng hoặc lớn hơn so với khối lượng của màng phủ ngăn cách sau khi làm khô. Mặt khác, khi lượng của tác nhân tạo chelat là lớn hơn 30 % khối lượng, phosphat trong dung dịch phủ là nhỏ hơn 70 % khối lượng, đến mức đặc tính chịu nhiệt đủ không thể thu được trong

màng phủ ngăn cách. Theo đó, lượng của tác nhân tạo chelat là 30 % khối lượng hoặc nhỏ hơn so với khối lượng của màng phủ ngăn cách sau khi làm khô.

Tác nhân tạo chelat là hợp chất hoạt động nhưng, một khi đã phản ứng với kim loại, nó trở nên ổn định về mặt năng lượng và không thể hiện hoạt tính đủ trong thời gian dài. Theo đó, để duy trì hoạt tính của tác nhân tạo chelat ở mức cao, kim loại khác kim loại được chứa trong phosphat được ngăn không cho phản ứng với tác nhân tạo chelat trước khi quá trình làm khô dung dịch phủ được hoàn thành. Do đó, tốt hơn nếu nồng độ của các ion kim loại có khả năng phản ứng cao với tác nhân tạo chelat trong nước là thấp. Các ví dụ về kim loại ion bao gồm ion Ca và ion Mg. Khi nồng độ tổng của ion Ca và ion Mg là lớn hơn 100 ppm, hoạt tính của tác nhân tạo chelat giảm. Do đó, nồng độ tổng của ion Ca và ion Mg là 100 ppm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 70 ppm hoặc nhỏ hơn. Lượng nhỏ hơn của các ion kim loại kiềm thổ khác ion Ca và ion Mg là được ưu tiên hơn nữa.

Tác nhân tạo chelat chứa nhóm hydroxyl ở đầu, và có khả năng ở trạng thái liên kết (liên kết hydro) được thể hiện bằng Công thức phản ứng 5.

$R-OH...O=R$ (Công thức phản ứng 5)

Khi mức độ liên kết (mức độ liên kết hydro) của nhóm hydroxyl trong tác nhân tạo chelat tăng lên, các phản ứng liên kết chéo được thể hiện bằng Công thức phản ứng 2 đến Công thức phản ứng 4 khó xảy ra. Do đó, việc phủ dung dịch phủ tốt hơn là được thực hiện để tạo ra mức độ liên kết thấp đến mức có thể. Ví dụ, trong trường hợp thực hiện việc phủ sử dụng con lăn (phủ cán), tốt hơn là phủ dung dịch phủ trong khi tác dụng ứng suất trượt đến dung dịch phủ để làm giảm mức độ liên kết của tác nhân tạo chelat. Việc giảm đường kính của con lăn và làm tăng tốc độ di chuyển của vật liệu nền có thể tác dụng ứng suất trượt thích hợp để giải phóng trạng thái liên kết. Ví dụ, tốt hơn là sử dụng con lăn có đường kính 700 mm hoặc nhỏ hơn và thiết lập tốc độ di chuyển của vật liệu nền đến 60

m/phút hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là sử dụng con lăn có đường kính 500 mm hoặc nhỏ hơn và thiết lập tốc độ di chuyển của vật liệu nền đến 70 m/phút hoặc lớn hơn.

Quá trình làm khô dung dịch phủ được thực hiện ở nhiệt độ 250°C hoặc cao hơn, tốc độ gia nhiệt (tốc độ gia nhiệt thứ nhất) từ nhiệt độ của vật liệu nền ở thời điểm phủ, ví dụ, nhiệt độ trong phòng khoảng 30°C, đến 100°C là 8 °C/giây hoặc lớn hơn, và tốc độ gia nhiệt (tốc độ gia nhiệt thứ hai) từ 150°C đến 250°C là thấp hơn tốc độ gia nhiệt thứ nhất. Nhiệt độ ở thời điểm phủ về cơ bản là bằng với nhiệt độ của dung dịch phủ.

Sự tiến triển của việc tạo liên kết được mô tả trên đây của tác nhân tạo chelat diễn ra trong thời gian không dài nếu đặc tính chảy của dung dịch phủ bị mất. Theo đó, để tạo ra mức độ liên kết thấp đến mức có thể, tốt hơn là làm tăng tốc độ gia nhiệt thứ nhất lên đến điểm sôi của nước (100°C). Khi tốc độ gia nhiệt thứ nhất là nhỏ hơn 8 °C/giây, mức độ liên kết của tác nhân tạo chelat giảm đi nhanh chóng trong khi nhiệt độ tăng để khiến cho các phản ứng liên kết chéo được thể hiện bằng Công thức phản ứng 2 đến Công thức phản ứng 4 hầu như không xảy ra. Do đó, tốc độ gia nhiệt thứ nhất là 8 °C/giây hoặc lớn hơn.

Các phản ứng liên kết chéo của phosphat và tác nhân tạo chelat và sự phân hủy của tác nhân tạo chelat có Công thức phản ứng 1 đến Công thức phản ứng 4 diễn ra trong khoảng nhiệt độ từ 150°C đến 250°C. Các phản ứng liên kết chéo tốt hơn là được tiến hành để ngăn ngừa sự phân hủy của tác nhân tạo chelat không diễn ra quá nhanh, và tốc độ gia nhiệt thứ hai từ 150°C đến 250°C tốt hơn là thấp đến mức có thể. Việc bắt giữ tác nhân tạo chelat vào trong cấu trúc phosphat và các phản ứng liên kết chéo chịu sự ảnh hưởng bởi mức độ liên kết được mô tả trên đây của tác nhân tạo chelat. Theo đó, khi tốc độ gia nhiệt thứ nhất là cao và mức độ liên kết của tác nhân tạo chelat là thấp, phản ứng liên kết chéo của phosphat và tác nhân tạo chelat có thể được tăng tốc ngay cả nếu tốc độ

gia nhiệt thứ hai giảm. Ngược lại, khi tốc độ gia nhiệt thứ nhất là thấp và mức độ liên kết của tác nhân tạo chelat là cao, theo đó, phản ứng liên kết chéo của tác nhân tạo chelat và phosphat cần được tăng tốc bằng cách làm giảm tốc độ gia nhiệt thứ hai. Từ nghiên cứu này bởi các tác giả sáng chế, đã phát hiện ra rằng khi tốc độ gia nhiệt thứ nhất là $8\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{giây}$ hoặc lớn hơn và tốc độ gia nhiệt thứ hai là thấp hơn tốc độ gia nhiệt thứ nhất, phản ứng liên kết chéo của phosphat và tác nhân tạo chelat diễn ra theo mức độ liên kết của tác nhân tạo chelat và đặc tính chống gỉ tốt có thể thu được. Tuy nhiên, khi tốc độ gia nhiệt thứ hai là quá cao, ví dụ, cao hơn $18\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{giây}$, việc liên kết ngang diễn ra không đầy đủ, do đó đặc tính chống gỉ tốt không thể thu được ngay cả khi tốc độ gia nhiệt thứ nhất là $8\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{giây}$ hoặc lớn hơn. Theo đó, tốc độ gia nhiệt thứ hai là $18\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{giây}$ hoặc thấp hơn. Mặt khác, với tốc độ gia nhiệt thứ hai thấp hơn này, năng suất trở nên thấp, là điều này là đáng kể ở mức nhỏ hơn $5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{giây}$. Theo đó, tốc độ gia nhiệt thứ hai tốt hơn là $5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{giây}$ hoặc cao hơn.

Tấm thép kỹ thuật điện 1 có thể được sản xuất thông qua bước phủ dung dịch phủ lên vật liệu nền làm bằng thép kỹ thuật điện và làm khô dung dịch phủ.

Dung dịch phủ có thể chứa nhựa hữu cơ. Nhựa hữu cơ được chứa trong dung dịch phủ có tác dụng kìm hãm sự bào mòn của khuôn đột lỗ. Do đó, việc sử dụng dung dịch phủ chứa nhựa hữu cơ cải thiện đặc tính dễ gia công đột lỗ của tấm thép kỹ thuật điện. Nhựa hữu cơ tốt hơn là được sử dụng ở dạng nhũ tương hữu cơ phân tán được trong nước. Trong trường hợp nếu nhũ tương hữu cơ phân tán được trong nước được sử dụng, được ưu tiên hơn nữa nếu có ít các ion kim loại kiềm thổ như ion Ca, ion Mg được chứa trong đó. Các ví dụ về nhựa hữu cơ bao gồm nhựa acrylic, nhựa acrylic styren, nhựa alkyd, nhựa polyeste, nhựa silicon, nhựa flocacbon, nhựa polyolefin, nhựa styren, nhựa vinyl axetat, nhựa epoxy, nhựa phenol, nhựa uretan, và nhựa melamin.

Tiếp theo, tác dụng của tác nhân tạo chelat sẽ được mô tả.

Để đánh giá được tác dụng của tác nhân tạo chelat, các tác giả sáng chế đã đo phổ chất rắn ^{31}P -NMR (cộng hưởng từ hạt nhân) đối với màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng dung dịch phủ chứa tác nhân tạo chelat và màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng dung dịch phủ không chứa tác nhân tạo chelat. Fig.2 minh họa ví dụ về kết quả đo phổ chất rắn ^{31}P -NMR. Trên Fig.2, phổ thứ nhất và thứ ba từ đỉnh là của màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng dung dịch phủ chứa tác nhân tạo chelat (Ví dụ 1, Ví dụ 3), và phổ thứ hai, thứ tư hoặc thứ năm từ đỉnh là của màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng dung dịch phủ không chứa tác nhân tạo chelat (Ví dụ tham khảo 2, Ví dụ tham khảo 4, Ví dụ tham khảo 5). Nhôm phosphat được sử dụng làm phosphat kim loại đa hóa trị được chứa trong dung dịch phủ trong Ví dụ 1, Ví dụ tham khảo 2 và Ví dụ tham khảo 4, và nhôm phosphat được sử dụng làm phosphat kim loại đa hóa trị trong Ví dụ 3 và Ví dụ tham khảo 5.

Như được mô tả trên Fig.2, trong màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng dung dịch phủ không chứa tác nhân tạo chelat, phổ chứa thành phần thể hiện pic có đỉnh gần -30 ppm và nửa chiều rộng nhỏ (Ví dụ tham khảo 2, Ví dụ tham khảo 4), hoặc phổ chứa thành phần thể hiện pic có đỉnh gần +13 ppm và nửa chiều rộng lớn hơn (Ví dụ tham khảo 5) là thu được. Mặt khác, trong màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng dung dịch phủ chứa tác nhân tạo chelat trong Ví dụ 1, phổ chứa thành phần thể hiện pic có đỉnh ở -23 ppm và nửa chiều rộng lớn ngoài thành phần như vậy như trong Ví dụ tham khảo 2 hoặc Ví dụ tham khảo 4 là thu được. trong màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng dung dịch phủ chứa tác nhân tạo chelat trong Ví dụ 3, phổ chứa thành phần thể hiện pic có đỉnh ở -18 ppm và nửa chiều rộng lớn ngoài thành phần như vậy như trong Ví dụ tham khảo 5 là thu được.

Các tác giả sáng chế đã tập trung vào những điểm khác nhau trong phổ chất rắn ^{31}P -NMR và đã thấy rằng pic được chứa trong phổ chất rắn ^{31}P -NMR

đóng góp đáng kể vào sự cải thiện đặc tính chống gỉ của màng phủ ngăn cách, và đã phát hiện ra mối quan hệ giữa chúng.

Ở đây, phương pháp đánh giá đặc tính chống gỉ sẽ được mô tả.

Các ví dụ về thử nghiệm đánh giá đặc tính chống gỉ của tấm thép kỹ thuật điện bao gồm thử nghiệm trong phòng ẩm được xác định trong JIS K 2246 và thử nghiệm phun muối được xác định trong JIS Z 2371. Tuy nhiên, do các môi trường ăn mòn trong các thử nghiệm này là khác nhau đáng kể so với môi trường ăn mòn mà ở đó tấm thép kỹ thuật điện gỉ, đặc tính chống gỉ của tấm thép kỹ thuật điện không thể được đánh giá một cách thích hợp bằng các thử nghiệm này.

Do đó, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu phương pháp có thể đánh giá được một cách thích hợp đặc tính chống gỉ trong môi trường ăn mòn mà ở đó tấm thép kỹ thuật điện gỉ. Kết quả là, đã phát hiện ra rằng phương pháp dưới đây có thể đánh giá một cách thích hợp đặc tính chống gỉ. Trong phương pháp này, các giọt chất lỏng dung dịch natri clorua có nồng độ khác nhau được cho bám dính một lượng 0,5 μ l lên bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện có màng phủ ngăn cách và được làm khô, và tấm thép kỹ thuật điện được giữ trong môi trường không khí ở nhiệt độ và độ ẩm không đổi ở nhiệt độ 50°C và độ ẩm tương đối RH 90% trong 48 giờ. Máy điều hòa nhiệt-độ ẩm được sử dụng. Sau đó, sự có mặt hoặc không có mặt của gỉ được quan sát, và nồng độ của dung dịch natri clorua mà với nồng độ này tấm thép kỹ thuật điện không gỉ là được xác định. Đặc tính chống gỉ được đánh giá dựa trên nồng độ của dung dịch natri clorua mà với nó gỉ không được tạo ra.

Cụ thể hơn, trong phương pháp này, sau khi cho bám dính và làm khô các giọt chất lỏng dung dịch natri clorua, tấm thép kỹ thuật điện được tiếp xúc với môi trường không khí ẩm. Quá trình này tương tự với môi trường ăn mòn mà tấm thép kỹ thuật điện được tiếp xúc. Trong môi trường ăn mòn, muối bám dính

vào bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện trong khi bảo quản, vận chuyển và sử dụng và sau đó muối này tan ra do tăng độ ẩm. Với nồng độ cao của dung dịch natri clorua, lượng lớn hơn của natri clorua còn lại sau khi làm khô và gỉ dễ tạo ra hơn. Theo đó, bằng cách thực hiện việc quan sát trong khi làm giảm từng bước nồng độ của dung dịch natri clorua, và xác định nồng độ mà ở đó gỉ không tạo ra (dưới đây, đôi khi được đề cập dưới dạng "nồng độ natri clorua giới hạn"), đặc tính chống gỉ trong môi trường ăn mòn mà tấm thép kỹ thuật điện được thực sự tiếp xúc có thể được đánh giá định lượng dựa trên nồng độ natri clorua giới hạn.

Fig.3A đến Fig.3E minh họa các ví dụ về kết quả thử nghiệm bằng phương pháp trên đây. Trong thử nghiệm này, nồng độ của natri clorua là 1,0 % khối lượng (Fig.3A), 0,3 % khối lượng (Fig.3B), 0,1 % khối lượng (Fig.3C), 0,03 % khối lượng (Fig.3D), hoặc 0,01 % khối lượng (Fig.3E). Như được mô tả trên Fig.3A đến Fig.3E, gỉ được quan sát khi nồng độ của natri clorua là 1 % khối lượng, 0,3 % khối lượng, 0,1 % khối lượng, hoặc 0,03 % khối lượng, và không được quan sát khi nồng độ của natri clorua là 0,01 % khối lượng. Do đó, nồng độ natri clorua giới hạn của tấm thép kỹ thuật điện là 0,01 % khối lượng. Các tác giả sáng chế đã khẳng định được rằng trạng thái gỉ hiếm khi thay đổi thậm chí khi thời gian duy trì trong môi trường khi ở nhiệt độ và nồng độ không đổi là lớn hơn 48 giờ.

Fig.4A minh họa ví dụ về kết quả thử nghiệm bằng phương pháp nêu trên ở tấm thép kỹ thuật điện có màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng dung dịch phủ không chứa tác nhân tạo chelat, và Fig.4B minh họa ví dụ về kết quả thử nghiệm bằng phương pháp nêu trên ở tấm thép kỹ thuật điện có màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng dung dịch phủ chứa tác nhân tạo chelat. Mỗi dung dịch phủ chứa nhôm phosphat ở dạng phosphat kim loại đa hóa trị. Trên tấm thép kỹ thuật điện có màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng dung dịch phủ không chứa tác nhân tạo chelat, gỉ được quan sát trong trường hợp sử dụng dung dịch

natri clorua có nồng độ 0,03 % khối lượng như được mô tả trên Fig.4A. Mặt khác, trên tấm thép kỹ thuật điện có màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng dung dịch phủ chứa tác nhân tạo chelat, không có gì được quan sát ngay cả trong trường hợp sử dụng dung dịch natri clorua có nồng độ 0,2 % khối lượng như được mô tả trên Fig.4B.

Như được mô tả trên đây, nồng độ natri clorua giới hạn là cao hơn và đặc tính chống gỉ tốt hơn có thể thu được trong trường hợp tạo ra màng phủ ngăn cách sử dụng dung dịch phủ chứa tác nhân tạo chelat than trong trường hợp tạo ra màng phủ ngăn cách sử dụng dung dịch phủ không chứa tác nhân tạo chelat.

Tác dụng cải thiện đặc tính chống gỉ bằng cách bổ sung tác nhân tạo chelat vào dung dịch phủ trên đây có thể được giải thích liên quan đến phổ chất rắn ^{31}P -NMR. Màng phủ ngăn cách của phosphat mà được tạo ra sử dụng dung dịch phủ không chứa tác nhân tạo chelat có cấu trúc chứa liên kết đơn được thể hiện bằng phía bên phải của Công thức phản ứng 1. Trong phổ chất rắn ^{31}P -NMR, cấu trúc này thể hiện pic có đỉnh ở khoảng -30 ppm và chiều rộng hẹp khi phosphat được kết tinh, và thể hiện pic có đỉnh gần +13 ppm và chiều rộng lớn khi phosphat là vô định hình. Mặt khác, màng phủ ngăn cách của phosphat mà được tạo ra sử dụng dung dịch phủ chứa tác nhân tạo chelat cũng bao gồm cấu trúc vô định hình chứa liên kết phức chất được thể hiện bằng vế bên phải của Công thức phản ứng 2 đến Công thức phản ứng 4. Trong phổ chất rắn ^{31}P -NMR, cấu trúc vô định hình thể hiện pic có đỉnh trong -26 ppm đến -16 ppm, và nửa chiều rộng của pic là, ví dụ, 20 ppm hoặc lớn hơn. Mặc dù chi tiết sẽ được mô tả dưới đây, khi tỷ lệ của cường độ tích phân của pic được thể hiện bởi cấu trúc vô định hình (pic đặc trưng) so với cường độ tích phân của tất cả các pic trong phổ chất rắn ^{31}P -NMR là 30% hoặc lớn hơn, đặc tính chống gỉ tốt có thể thu được.

Màng phủ ngăn cách 3 theo phương án của sáng chế thể hiện pic đặc trưng trên đây trong phổ chất rắn ^{31}P -NMR. Do đó, đặc tính chống gỉ tốt có thể thu

được mà không sử dụng crom hóa trị sáu làm vật liệu thô của màng phủ ngăn cách 3 cho tấm thép kỹ thuật điện 1. Ví dụ, tấm thép kỹ thuật điện 1 thể hiện đặc tính chống gỉ đầy đủ ngay cả trong điều kiện môi trường muối trong không khí cao trong khi vận chuyển trên biển hoặc các điều kiện tương tự trong điều kiện nóng và ẩm tương ứng với vùng cận nhiệt đới hoặc vùng nhiệt đới. Vì màng phủ ngăn cách 3 không cần được tạo ra dày, sự giảm về đặc tính dễ hàn và hàn kín có thể tránh được.

Cần lưu ý rằng môi trường nêu trên đây chỉ là minh họa các ví dụ nhất định về điều kiện sử dụng theo sáng chế, và phạm vi kỹ thuật của sáng chế không thể được hiểu theo cách giới hạn ở phương án này. Đó là, sáng chế có thể được sử dụng ở nhiều dạng khác nhau mà không nằm ngoài tinh thần hoặc dấu hiệu kỹ thuật của nó.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, các ví dụ về sáng chế sẽ được mô tả. Điều kiện trong các ví dụ là một ví dụ về điều kiện được sử dụng để khẳng định tính khả thi và hiệu quả của sáng chế, và sáng chế không chỉ giới hạn ở một ví dụ về điều kiện này. Sáng chế có thể sử dụng các điều kiện khác nhau mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế và hoàn toàn nằm trong mục đích của sáng chế.

Các tác giả sáng chế đã sản xuất các dung dịch phủ, mỗi dung dịch chứa phosphat, tác nhân tạo chelat, nhựa hữu cơ và nước được liệt kê trong Bảng 1 và được phủ lên cả hai mặt của vật liệu nền làm bằng thép kỹ thuật điện và được làm khô. Nồng độ tổng (nồng độ ion tổng) của ion Ca và ion Mg được chứa trong nước là cũng được liệt kê trong Bảng 1. Điều kiện phủ và điều kiện làm khô cũng được liệt kê trong Bảng 1. Tốc độ gia nhiệt thứ nhất là tốc độ gia nhiệt từ 30°C đến 100°C, và tốc độ gia nhiệt thứ hai là tốc độ gia nhiệt từ 150°C đến 250°C. Vật liệu nền chứa 0,3 % khối lượng Si, và độ dày của vật liệu nền là

0,5 mm. Trong mẫu số 17, màng phủ ngăn cách được tạo ra sử dụng cromat thay vì phosphat.

BẢNG 1

MẪU SỐ	DUNG DỊCH PHŨ				ĐIỀU KIỆN PHŨ				ĐIỀU KIỆN LÀM KHÔ			LƯU Ý
	PHOSPHAT	NHỰA HỮU CƠ	TÁC NHÂN CHELAT HÓA	VẬT LIỆU KHÁC	NỒNG ĐỘ ION TONG (ppm)	ĐƯỜNG KÍNH CON LẮN (mm)	TỐC ĐỘ PHŨ (m/phút)	ĐỘ DÀY (µm)	TỐC ĐỘ GIA NHIỆT THỦ NHẬT (°C/giây)	TỐC ĐỘ GIA NHIỆT THỦ HẠI (°C/giây)	NHIỆT ĐỘ ĐẠT ĐƯỢC (°C)	
1	NHŌM PHOSPHAT	N/A	N/A	N/A	50	300	80	1,0	12	10	300	VÍ DỤ SO SÁNH
2	NHŌM PHOSPHAT	ACRYLIC	N/A	N/A	50	300	80	1,0	12	10	300	VÍ DỤ SO SÁNH
3	NHŌM PHOSPHAT	ACRYLIC	N/A	N/A	50	300	80	0,5	12	20	300	VÍ DỤ SO SÁNH
4	NHŌM PHOSPHAT	ACRYLIC AND #1	N/A	N/A	50	300	80	1,0	12	10	300	VÍ DỤ SO SÁNH
5	NHŌM PHOSPHAT	ACRYLIC	AXIT GLUCONIC	N/A	120	300	80	0,5	12	15	300	VÍ DỤ SO SÁNH
6	MAGIE PHOSPHAT	ACRYLIC	AXIT OXALIC	N/A	50	750	80	0,5	12	10	300	VÍ DỤ SO SÁNH
7	MAGIE PHOSPHAT	ACRYLIC	AXIT PHOSPHONIC	N/A	50	300	50	0,5	12	10	300	VÍ DỤ SO SÁNH
8	NHŌM PHOSPHAT VÀ MAGIE PHOSPHAT	ACRYLIC	AXIT XITRIC	N/A	50	300	80	0,5	8	5	300	VÍ DỤ SO SÁNH
9	NHŌM PHOSPHAT VÀ KẼM PHOSPHAT	ACRYLIC STYREN	AXIT XITRIC	N/A	50	300	80	0,5	12	10	230	VÍ DỤ SO SÁNH
10	NHŌM PHOSPHAT	N/A	AXIT GLUCONIC	N/A	50	300	80	0,5	12	10	300	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ
11	NHŌM PHOSPHAT	ACRYLIC	AXIT OXALIC	N/A	50	300	80	0,5	12	8	300	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ
12	MAGIE PHOSPHAT	ACRYLIC	AXIT PHOSPHONIC	N/A	80	400	60	0,5	12	10	300	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ
13	KẼM PHOSPHAT	ACRYLIC STYREN	AXIT XITRIC	N/A	50	300	80	0,5	10	8	200	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ
14	NHŌM PHOSPHAT VÀ MAGIE PHOSPHAT	POLYESTE	AXIT PHOSPHONIC	N/A	50	300	80	0,5	12	10	250	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ
15	NHŌM PHOSPHAT VÀ KẼM PHOSPHAT	EPOXY	AXIT GLUCONIC	N/A	50	300	80	0,5	12	10	300	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ
16	NHŌM PHOSPHAT	ACRYLIC	AXIT PHOSPHONIC	N/A	50	300	80	0,5	12	10	300	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ
17	(MAGIE CROMAT)	ACRYLIC	N/A	N/A	100	500	60	0,5	12	10	300	VÍ DỤ SO SÁNH
18	NHŌM PHOSPHAT	N/A	AXIT GLUCONIC	N/A	50	300	80	0,5	8	8	300	VÍ DỤ SO SÁNH
19	NHŌM PHOSPHAT	N/A	AXIT GLUCONIC	N/A	50	300	80	0,5	8	8	300	VÍ DỤ SO SÁNH
20	NHŌM PHOSPHAT VÀ MAGIE PHOSPHAT	N/A	AXIT GLUCONIC	AXIT FLOTTANIC	50	300	80	0,5	8	8	300	VÍ DỤ SO SÁNH
21	NHŌM PHOSPHAT VÀ MAGIE PHOSPHAT	N/A	AXIT GLUCONIC	AXIT FLOTTANIC	100	500	80	0,5	8	8	300	VÍ DỤ SO SÁNH

* 1: COPOLYME CỦA FLOETYLEN VÀ HỢP CHẤT KHÔNG NO KIỂU ETYLEN

Sau đó, việc đo phổ chất rắn ^{31}P -NMR và việc đánh giá đặc tính chống gỉ và đặc tính dễ hàn của màng phủ ngăn cách được tiến hành.

Trong phép đo phổ chất rắn ^{31}P -NMR của màng phủ ngăn cách, vị trí của pic (độ chuyển dịch hóa học), nửa chiều rộng của pic, và tỷ lệ của cường độ tích phân là thu được. Các kết quả được liệt kê trong Bảng 2. Phần gạch chân trong Bảng 2 thể hiện rằng giá trị số nằm ngoài khoảng của sáng chế.

Trong phần đánh giá về đặc tính chống gỉ, mẫu thử được chuẩn bị từ mỗi tấm thép kỹ thuật điện, các giọt chất lỏng dung dịch natri clorua khác nhau về nồng độ được cho bám dính với lượng 0,5 μl lên trên bề mặt của mẫu thử và được làm khô, và mẫu thử được giữ ở môi trường khí quyển ở nhiệt độ và độ ẩm không đổi ở nhiệt độ 50°C và độ ẩm tương đối RH 90% trong 48 giờ. Các nồng độ của dung dịch natri clorua là 0,001 % khối lượng, 0,01 % khối lượng, 0,02 % khối lượng, 0,03 % khối lượng, 0,10 % khối lượng, 0,20 % khối lượng, 0,30 % khối lượng, và 1,0 % khối lượng. Sau đó, sự có mặt hoặc không có mặt của gỉ được quan sát, và nồng độ giới hạn natri clorua (NaCl) của mỗi mẫu thử nghiệm được xác định. Kết quả này cũng được liệt kê trong Bảng 2.

Trong đánh giá đặc tính dễ hàn, dòng điện hàn là 120A, La-W (ϕ 2,4 mm) được sử dụng làm điện cực, khe hở là 1,5 mm, tốc độ dòng của khí Ar là 6 l/phút, và áp suất kẹp là 50 kg/cm^2 , quá trình hàn được tiến hành ở các tốc độ hàn khác nhau. Sau đó, tốc độ hàn lớn nhất mà tại đó lỗ hổng không được tạo ra được chỉ rõ. Kết quả này cũng được liệt kê trong Bảng 2.

BẢNG 2

MẪU SỐ	KẾT QUẢ ĐO PHỔ CHẤT RẮN ³¹ P-NMR										ĐẶC TÍNH CHỐNG GI	ĐẶC TÍNH HẠN	LƯU Ý
	GẦN -30 ppm			GẦN +13 ppm			-26 ppm đến -13 ppm				NỒNG ĐỘ NÁTRI CLORUA GIỚI HẠN (% khối lượng)	TỐC ĐỘ HẠN LỚN NHẤT (cm/phút)	
	VỊ TRÍ PIC (ppm)	NỬA CHIỀU RỘNG (ppm)	TỶ LỆ CỦA CƯỜNG ĐỘ TÍCH PHÂN (%)	VỊ TRÍ PIC (ppm)	NỬA CHIỀU RỘNG (ppm)	TỶ LỆ CỦA CƯỜNG ĐỘ TÍCH PHÂN (%)	VỊ TRÍ PIC (ppm)	NỬA CHIỀU RỘNG (ppm)	TỶ LỆ CỦA CƯỜNG ĐỘ TÍCH PHÂN (%)				
1	-29	5	100	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	0,02	50	VÍ DỤ SO SÁNH	
2	-30	5	100	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	0,02	50	VÍ DỤ SO SÁNH	
3	-30	5	100	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	0,01	100	VÍ DỤ SO SÁNH	
4	-29	5	100	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	0,03	50	VÍ DỤ SO SÁNH	
5	-30	5	80	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	-25	25	20	0,02	100	VÍ DỤ SO SÁNH	
6	KHÔNG CÓ PIC		0	+14	30	77	-17	30	23	0,02	100	VÍ DỤ SO SÁNH	
7	KHÔNG CÓ PIC		0	+13	30	82	-18	30	18	0,02	100	VÍ DỤ SO SÁNH	
8	-29	5	80	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	-26	25	20	0,02	100	VÍ DỤ SO SÁNH	
9	-30	5	75	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	-24	25	25	0,03	100	VÍ DỤ SO SÁNH	
10	-31	5	16	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	-25	25	84	0,30	100	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ	
11	-30	5	39	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	-23	25	61	0,20	100	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ	
12	KHÔNG CÓ PIC		0	+13	30	65	-18	30	35	0,10	100	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ	
13	KHÔNG CÓ PIC		0	+13	30	50	-16	30	50	0,10	100	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ	
14	KHÔNG CÓ PIC		0	+12	30	45	-20	30	55	0,20	100	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ	
15	-31	5	40	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	-23	25	60	0,30	100	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ	
16	-29	5	35	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	-25	25	65	0,30	100	VÍ DỤ CỦA SÁNG CHẾ	
17	KHÔNG ĐO ĐƯỢC										0,30	100	VÍ DỤ SO SÁNH
18	-30	5	75	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	-25	25	25	0,03	100	VÍ DỤ SO SÁNH	
19	-30	5	87	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	-25	25	13	0,02	100	VÍ DỤ SO SÁNH	
20	-29	5	77	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	-24	25	23	0,03	100	VÍ DỤ SO SÁNH	
21	-31	5	75	KHÔNG CÓ PIC	KHÔNG CÓ PIC	0	-26	25	25	0,03	100	VÍ DỤ SO SÁNH	

Như được liệt kê trong Bảng 2, cả nồng độ natri clorua giới hạn 0,10 % khối lượng hoặc lớn hơn và tốc độ hàn 100 cm/phút là thu được trong các mẫu số 10 đến số 16 trong khoảng của sáng chế. Theo cách khác, đặc tính chống gỉ tốt và đặc tính dễ hàn là thu được.

Vì đỉnh của pic không nằm trong khoảng từ -26 ppm đến -16 ppm trong các mẫu số 1 đến số 4, nồng độ natri clorua giới hạn là 0,03 % khối lượng hoặc nhỏ hơn hoặc tốc độ hàn là 50 cm/phút. Mặt khác, đặc tính chống gỉ hoặc đặc tính dễ hàn hoặc cả hai đặc tính là thấp.

Vì đỉnh của pic là nằm trong khoảng từ -26 ppm đến -16 ppm nhưng tỷ lệ của cường độ tích phân là nhỏ hơn 30% trong các mẫu số 5 đến số 9, nồng độ natri clorua giới hạn là 0,03 % khối lượng hoặc nhỏ hơn. Mặt khác, đặc tính chống gỉ là thấp.

Vì đỉnh của pic là nằm trong khoảng từ -26 ppm đến -16 ppm nhưng tỷ lệ của cường độ tích phân là nhỏ hơn 30% trong các mẫu số 18 đến số 21, nồng độ natri clorua giới hạn là 0,03 % khối lượng hoặc nhỏ hơn. Mặt khác, đặc tính chống gỉ là thấp.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được ứng dụng, ví dụ, trong công nghiệp sản xuất tấm thép kỹ thuật điện và công nghiệp sử dụng tấm thép kỹ thuật điện.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép kỹ thuật điện, bao gồm:

vật liệu nền làm bằng thép kỹ thuật điện; và

màng phủ ngăn cách được tạo ra trên bề mặt của vật liệu nền,

trong đó màng phủ ngăn cách chứa ít nhất một loại phosphat được chọn từ nhóm bao gồm Al, Zn, Mg và Ca, và

trong đó ít nhất một loại phosphat này có pic đặc trưng có đỉnh nằm trong khoảng từ -26 ppm đến -16 ppm trong phổ chất rắn ^{31}P -NMR, và tỷ lệ của cường độ tích phân của pic đặc trưng so với cường độ tích phân của tất cả các pic trong phổ chất rắn ^{31}P -NMR là 30% hoặc lớn hơn.

2. Tấm thép kỹ thuật điện theo điểm 1, trong đó nửa chiều rộng của pic đặc trưng là 20 ppm hoặc lớn hơn.

3. Tấm thép kỹ thuật điện theo điểm 2, trong đó màng phủ ngăn cách chứa nhựa hữu cơ.

4. Tấm thép kỹ thuật điện theo điểm 1, trong đó màng phủ ngăn cách chứa nhựa hữu cơ.

FIG. 1

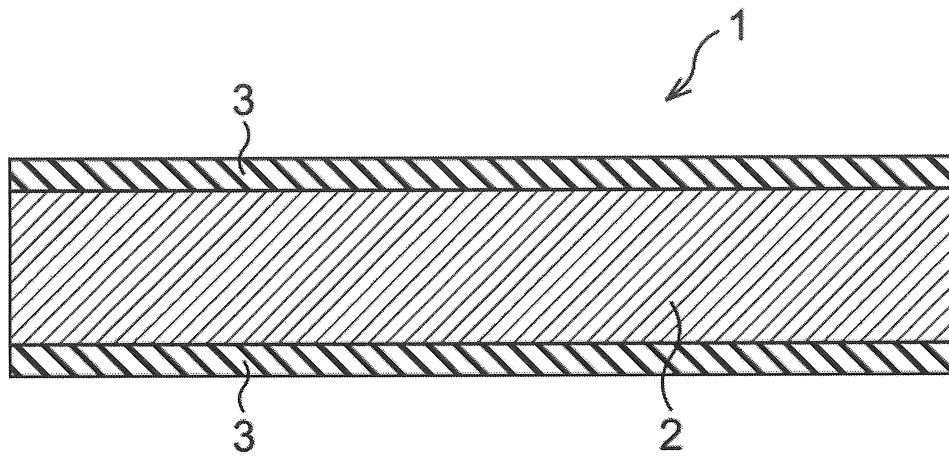


FIG. 2

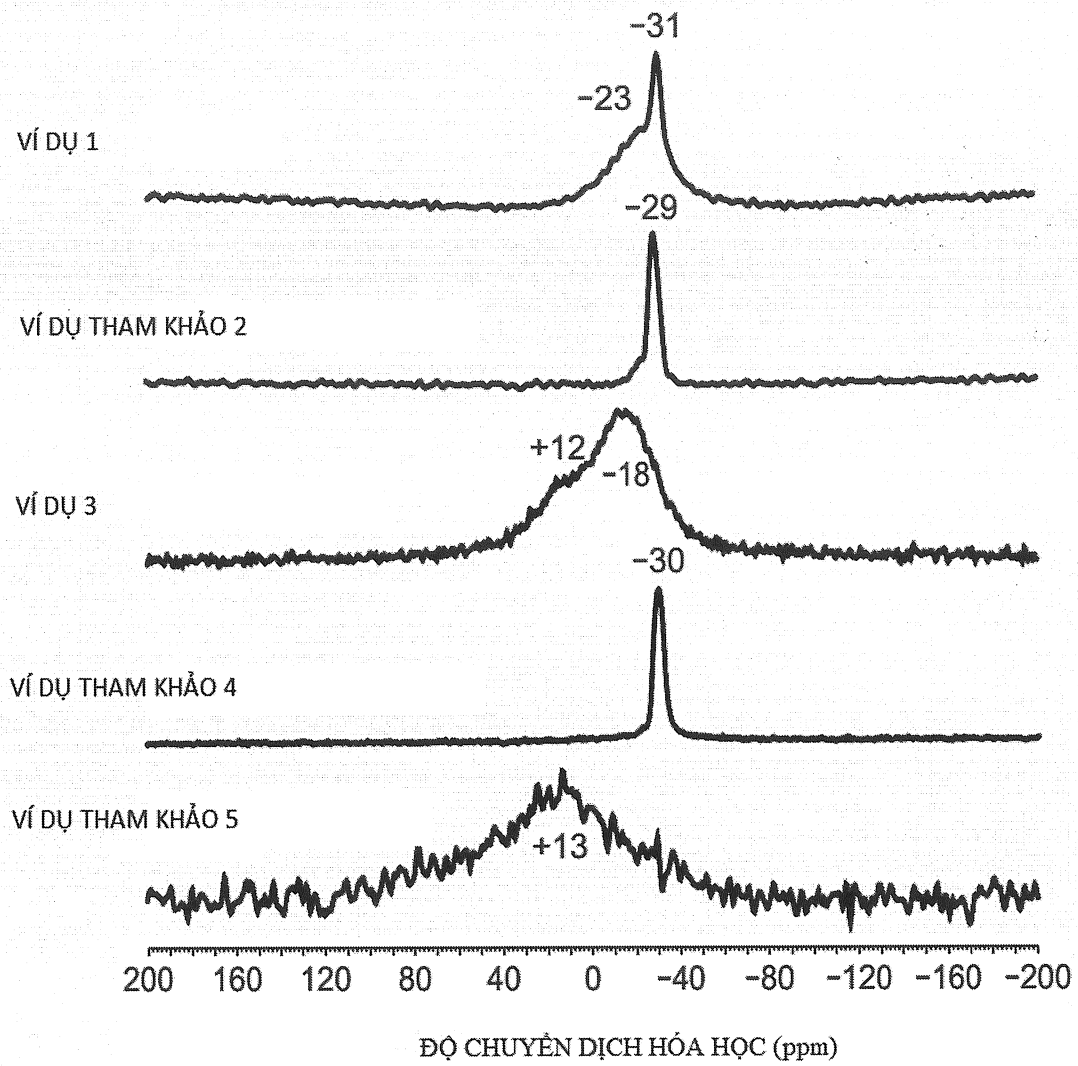
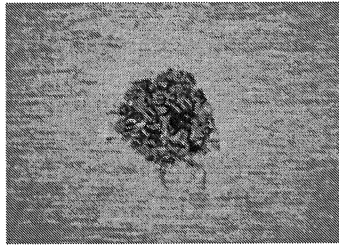
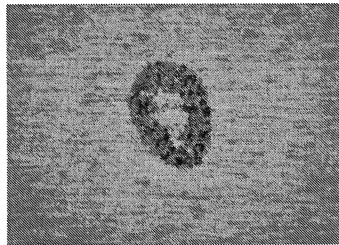


FIG. 3A



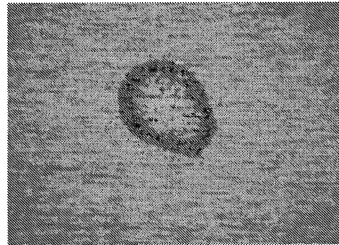
1,0%

FIG. 3B



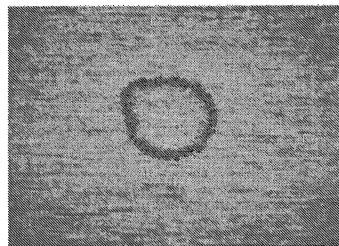
0,3%

FIG. 3C



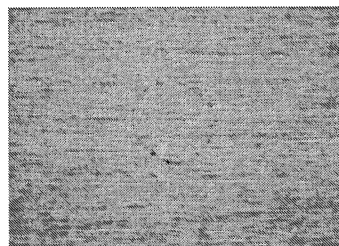
0,1%

FIG. 3D



0,03%

FIG. 3E



0,01%

FIG. 4A

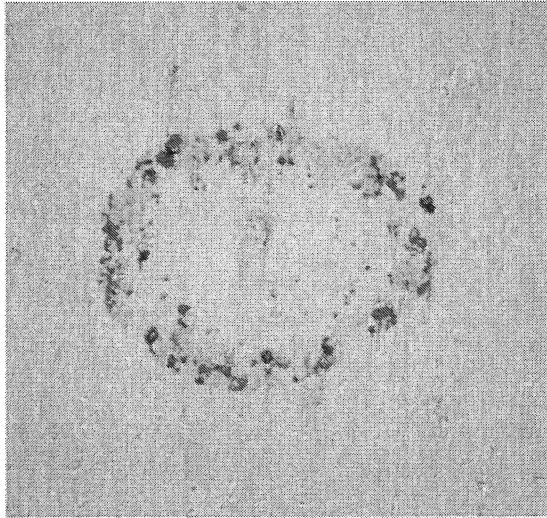


FIG. 4B

