



(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) 
1-0021270

(51)⁷ **C09D 5/08**, C21D 9/46, C22C 38/02,
38/06, H01F 1/18, C21D 8/12, C22C
38/00, 38/04, 38/34, C23C 22/74

(13) **B**

-
- | | | | | | |
|------|---|------------|------------|-----------------|------------|
| (21) | 1-2013-01641 | (22) | 25.10.2011 | | |
| (86) | PCT/JP2011/074590 | 25.10.2011 | (87) | WO2012/057168A1 | 03.05.2012 |
| (30) | 2010-244030 | 29.10.2010 | JP | | |
| (45) | 25.07.2019 | 376 | (43) | 26.08.2013 | 305 |
| (73) | NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION (JP)
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan | | | | |
| (72) | TAKEDA, Kazutoshi (JP), KOSUGE, Kenji (JP), TAKASE, Tatsuya (JP),
MUNEDA, Koji (JP) | | | | |
| (74) | Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD) | | | | |
-

(54) **TẮM THÉP KỸ THUẬT ĐIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẮM THÉP NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất tấm thép kỹ thuật điện được phủ màng phủ cách điện thu được bằng cách trộn từ 0,5 phần trọng lượng đến 10 phần trọng lượng copolyme của floolefin và hợp chất không no etylen khi được chuyển đổi thành hàm lượng rắn với 100 phần trọng lượng theo hàm lượng rắn của hỗn hợp bao gồm phosphat kim loại và nhựa hữu cơ chuyên dụng hoặc hỗn hợp bao gồm silic oxit dạng keo và nhựa hữu cơ chuyên dụng. Bằng cách này, có thể thu được tấm thép kỹ thuật điện có tính chống ăn mòn tốt dưới điều kiện môi trường ướt và có các tính chất tốt liên quan đến màng phủ cách điện chẳng hạn như hệ số giãn dãn và tính bám dính.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép kỹ thuật điện được sử dụng làm, ví dụ, vật liệu lõi sắt của thiết bị điện, và phương pháp sản xuất tấm thép này, và đề cập đến tấm thép kỹ thuật điện có màng phủ cách điện có đặc tính cách điện tốt, đặc biệt là có tính chống ăn mòn tốt dưới điều kiện môi trường ướt, và tính bám dính và không chứa axit crom (III), và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi mô tơ hoặc máy biến áp được sản xuất, đầu tiên, tấm thép kỹ thuật điện dạng vành được dập thành dạng định trước và các tấm thép kỹ thuật điện dạng vành được tạo lớp và gắn cố định để nhờ đó tạo ra lõi sắt. Sau đó, dây đồng được quấn quanh các răng và/hoặc tương tự sau đó được nhúng trong sơn dầu và được phun sơn dạng bột trên đó. Sau đó, lõi sắt có các cực để nối dây đồng, các mặt bích, các giá đỡ, v.v., được gắn vào đó và được gắn cố định với vỏ.

Trong phương pháp sản xuất lõi sắt nêu trên, sự hạn chế về khả năng của máy dập hoặc tương tự là lớn, và do đó thường mất nhiều thời gian để xử lý trong đó tấm thép kỹ thuật điện được dập thành dạng định trước.

Do đó, để thực hiện một cách hiệu quả phương pháp dập, tấm thép kỹ thuật điện dạng vành được chuẩn bị kỹ lưỡng từ trước và phương pháp quấn dây đồng sau khi dập được thực hiện chung, dẫn đến làm tăng hiệu suất.

Trong trường hợp khi các tấm thép kỹ thuật điện dạng vành được lưu trữ, thường sử dụng kho chứa để ngăn cản sự tạo thành gỉ

sắt, nhưng các tấm thép kỹ thuật điện dạng vành thường được để bên ngoài kho chứa để thực hiện một cách hiệu quả phương pháp dập, và trong trường hợp này, cần phải quan tâm đến sự tạo thành gỉ sắt một cách đặc biệt.

Ngoài ra, những năm gần đây, cơ sở xử lý lõi sắt được chuyển đến Trung Quốc và Đông Nam Á, và nhờ đó việc giảm giá thường được thực hiện. Trong các quốc gia nêu trên, các nhà máy thường được đặt dưới điều kiện môi trường ướt hơn so với Nhật Bản, và tính chống ăn mòn dưới điều kiện môi trường ướt được yêu cầu hơn là ở Nhật Bản.

Thông thường, trên bề mặt tấm thép kỹ thuật điện được sử dụng cho lõi sắt của thiết bị điện, màng phủ cách điện để làm giảm tổn hao do dòng xoáy được phủ, và màng phủ cách điện cần phải có các tính chất màng phủ chẳng hạn như tính chống ăn mòn, tính bám dính, đặc tính dập, và tính bền nhiệt ngoài đặc tính cách điện.

Trong màng phủ cách điện này, hỗn hợp có muối của axit vô cơ chẳng hạn như cromat hoặc phosphat và nhựa hữu cơ là thành phần chính của hỗn hợp thường được chứa trong màng. Những năm gần đây, do vấn đề môi trường, nên đòi hỏi màng phủ cách điện không được chứa crom.

Để tăng hiệu suất của phương pháp sản xuất lõi sắt của thiết bị điện, màng phủ cách điện của tấm thép kỹ thuật điện trên hết cần phải có tính chống ăn mòn, và sự cải thiện tính chống ăn mòn dưới điều kiện môi trường ướt nói riêng được yêu cầu.

Tức là, đủ để màng phủ cách điện dùng cho tấm thép kỹ thuật điện có tính chống ăn mòn đủ để cho phép ngăn cản sự tạo thành gỉ sắt trong kho chứa trước khi dập, nhưng những năm gần đây, tính chống ăn mòn đủ để ngăn cản sự tạo thành gỉ sắt ngay cả khi dưới

điều kiện môi trường ướt được yêu cầu.

Ngoài ra, có thể cải thiện tính chống ăn mòn bằng cách phủ màng phủ cách điện dày, nhưng nhược điểm là hệ số giãn nở và tính bám dính giảm.

Ngoài ra, tấm thép kỹ thuật điện có vật liệu phủ chứa nhựa flocacbon là thành phần chính của nó được phủ lên bề mặt của tấm thép như màng phủ cách điện có các nhược điểm là chi phí tăng và sơn dầu sau khi dập không dính với tấm thép kỹ thuật điện.

Tài liệu WO2012/011442 A1 bộc lộ tấm thép điện từ thu được bằng cách phân tán hoặc rắc bột nhựa flo.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đã xét nghiệm số 50-15016

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang xét nghiệm số 03-36284

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đã xét nghiệm số 49-19078

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang xét nghiệm số 06-330338

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang xét nghiệm số 09-323066

Tài liệu sáng chế 6: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang xét nghiệm số 2002-309379

Tài liệu sáng chế 7: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản

đang xét nghiệm số 05-98207

Tài liệu sáng chế 8: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản
đang xét nghiệm số 07-41913

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Do đó, sáng chế được tạo ra khi xem xét các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là tạo ra tấm thép kỹ thuật điện có tính chống ăn mòn tốt hơn dưới điều kiện môi trường ướt và có các tính chất màng phủ tốt, và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Giải quyết vấn đề

Sáng chế là như sau.

(1) Tấm thép kỹ thuật điện có bề mặt được phủ bằng màng phủ cách điện thu được bằng phương pháp theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ.

(2) Tấm thép kỹ thuật điện có bề mặt được phủ bằng màng phủ cách điện thu được bằng phương pháp theo điểm 2 yêu cầu bảo hộ.

(3) Phương pháp sản xuất tấm thép kỹ thuật điện bao gồm các bước:

trộn từ 1 phần trọng lượng đến 50 phần trọng lượng theo hàm lượng rắn của nhựa hữu cơ được tạo ra từ hỗn hợp hoặc copolyme của một hoặc hai hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhựa nền acryl, nhựa nền epoxy, và nhựa nền polyeste mà có kích cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,05 μm đến 0,50 μm với 100 phần trọng lượng phosphat kim loại;

tạo ra dung dịch xử lý thu được bằng cách trộn từ 0,5 phần trọng lượng đến 10 phần trọng lượng copolyme của floolefin và hợp

chất không no etylen khi được chuyển đổi thành hàm lượng rắn với 100 phần trọng lượng theo hàm lượng rắn của hỗn hợp phosphat kim loại và nhựa hữu cơ nêu trên, trong đó hợp chất không no etylen là vinyl ete có nhóm chức mà không phải là nhóm flo và cũng không phải là nhóm chức có các nguyên tử flo;

phủ dung dịch xử lý được tạo ra lên bề mặt tấm thép; và

nung và sấy tấm thép đã được phủ dung dịch xử lý ở nhiệt độ giới hạn nằm trong khoảng từ 200°C đến 380°C trong thời gian nằm trong khoảng từ 15 giây đến 60 giây.

(4) Phương pháp sản xuất tấm thép kỹ thuật điện bao gồm các bước:

trộn từ 40 phần trọng lượng đến 400 phần trọng lượng theo hàm lượng rắn của nhựa hữu cơ được tạo ra từ hỗn hợp hoặc copolyme của một hoặc hai hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhựa nền acryl, nhựa nền epoxy, và nhựa nền polyeste mà có kích cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,05 μm đến 0,50 μm với 100 phần trọng lượng silic oxit dạng keo;

tạo ra dung dịch xử lý thu được bằng cách trộn từ 0,5 phần trọng lượng đến 10 phần trọng lượng copolyme của floolefin và hợp chất không no etylen khi được chuyển đổi thành hàm lượng rắn với 100 phần trọng lượng theo hàm lượng rắn của hỗn hợp silic oxit dạng keo và nhựa hữu cơ nêu trên, trong đó hợp chất không no etylen là vinyl ete có nhóm chức mà không phải là nhóm flo và cũng không phải là nhóm chức có các nguyên tử flo;

phủ dung dịch xử lý được tạo ra lên bề mặt tấm thép; và

nung và sấy tấm thép đã được phủ dung dịch xử lý ở nhiệt độ giới hạn nằm trong khoảng từ 200°C đến 380°C trong thời gian nằm

trong khoảng từ 15 giây đến 60 giây.

Ưu điểm của sáng chế

Theo sáng chế, có thể thu được tấm thép kỹ thuật điện được phủ bằng màng phủ cách điện có tính chống ăn mòn tốt dưới điều kiện môi trường ướt và duy trì các tính chất của màng phủ cần thiết cho tấm thép kỹ thuật điện chẳng hạn như tính bám dính, hệ số giãn dãn, và đặc tính dập.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương án cụ thể thực hiện sáng chế sẽ được mô tả.

Thứ nhất, đối với tấm thép được sử dụng trong phương án này, tấm thép dùng làm tấm thép kỹ thuật điện không được định hướng chứa Si: 0,1 % trọng lượng hoặc lớn hơn và Al: 0,05 % trọng lượng hoặc lớn hơn là thích hợp. Đối với Si, khi hàm lượng tăng, điện trở sẽ lớn và tính chất từ tính được cải thiện, nhưng đồng thời, tính giòn tăng và tính chất cán giảm, và do đó hàm lượng Si nhỏ hơn 4,0 % trọng lượng là có lợi. Tương tự, khi hàm lượng Al tăng, tính chất từ tính được cải thiện, nhưng tính chất cán giảm, và do đó hàm lượng Al nhỏ hơn 3,0 % trọng lượng là có lợi. Trong tấm thép được sử dụng trong phương án này, ngoài Si và Al, cũng có thể chứa Mn, Sn, Cr, và P với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 % trọng lượng đến 1,0 % trọng lượng. Ngoài ra, cũng có thể chứa các nguyên tố điển hình khác chẳng hạn như S, N, và C, và hàm lượng của các nguyên tố này tốt hơn là nhỏ hơn 100 ppm, và tốt hơn nữa là nhỏ hơn 20 ppm.

Trong phương án này, tấm được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1000°C đến 1250°C và được cán nóng để quán thành dạng cuộn, và được tôi ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 800°C đến 1050°C trong trạng thái tấm đã cán nóng theo yêu cầu, và sau đó

được cán nguội đến độ dày nằm trong khoảng từ 0,15 mm đến 0,5 mm và sau đó được tôi ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 750°C đến 1100°C, và bằng cách đó tấm thép có các thành phần nêu trên được tạo ra.

Ngoài ra, trên bề mặt tấm thép trong đó màng phủ cách điện được tạo ra, trước khi phủ dung dịch xử lý được mô tả sau đây, việc xử lý ban đầu tùy ý chẳng hạn như xử lý tẩy nhờn bằng kiềm hoặc tương tự và xử lý tẩy gỉ bằng axit bằng axit clohydric, axit sulfuric, axit phosphoric, hoặc tương tự có thể được thực hiện, hoặc trạng thái bề mặt thu được sau khi kết thúc quá trình tôi có thể còn được duy trì mà không cần thực hiện xử lý ban đầu.

Trong tấm thép được sử dụng trong phương án này, ưu tiên gia công tinh độ nhám bề mặt sao cho độ nhám trung bình trung tâm (Ra) theo hướng cán và theo hướng vuông góc với hướng cán có thể bằng 1,0 μm hoặc nhỏ hơn và tốt hơn là không nhỏ hơn 0,1 μm và không lớn hơn 0,5 μm .

Tiếp theo, màng phủ cách điện cần được tạo ra trên bề mặt tấm thép sẽ được mô tả. Màng phủ cách điện này chứa phosphat kim loại hoặc silic oxit dạng keo là thành phần chính của màng.

Ở đây, phosphat kim loại là hàm lượng rắn khi dung dịch nước chứa axit phosphoric và các ion kim loại là thành phần chính của nó được sấy, và các loại axit phosphoric không bị giới hạn cụ thể, nhưng axit orthophosphoric, axit metaphosphoric, axit polyphosphoric, và tương tự là có lợi.

Ngoài ra, về các loại ion kim loại, các ion chẳng hạn như Li, Al, Mg, Ca, Sr, Ti, Ni, Mn, và Co là có lợi, và đặc biệt là, các ion Al, Ca, Mn, và Ni là có lợi. Khi dung dịch phosphat kim loại được chuẩn bị, tốt hơn là được chuẩn bị bằng cách trộn, ví dụ, oxit của

ion kim loại, cacbonat, hoặc hydroxit trong axit orthophosphoric.

Phosphat kim loại có thể được sử dụng riêng biệt hoặc hai hoặc nhiều loại cũng có thể được trộn với nhau và được sử dụng. Ngoài ra, chỉ có phosphat kim loại cũng có thể chấp nhận được, hoặc phosphat kim loại trong đó chất phụ gia chẳng hạn như axit phosphonic hoặc axit boric được bổ sung vào cũng có thể được sử dụng.

Mặt khác, đối với silic oxit dạng keo, silic oxit dạng keo có kích cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 5 nm đến 40 nm và có hàm lượng Na bằng 0,5 % trọng lượng hoặc nhỏ hơn là thích hợp, và tốt hơn là, hàm lượng Na nằm trong khoảng từ 0,01 % trọng lượng đến 0,3 % trọng lượng.

Kích cỡ hạt trung bình của silic oxit dạng keo được sử dụng trong phương án này là kích cỡ hạt trung bình bằng số và được đo bằng phương pháp hấp phụ nitơ.

Phosphat kim loại hoặc silic oxit dạng keo, và nhựa hữu cơ được tạo ra từ hỗn hợp hoặc copolyme của một hoặc hai hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhựa nền acryl, nhựa nền epoxy, và nhựa nền polyeste mà có kích cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,05 μm đến 0,50 μm , sẽ được mô tả dưới đây, được tạo thành lớp mỏng trên bề mặt tấm thép như màng phủ cách điện. Lưu ý rằng độ dày màng của màng phủ cách điện tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,3 μm đến khoảng 3,0 μm , và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 μm đến 1,5 μm .

Đối với nhựa nền acryl, nhựa nền epoxy, và nhựa nền polyeste được sử dụng trong phương án này, huyền phù nhựa hữu cơ bán sẵn trên thị trường nói chung có thể được sử dụng. Đối với các nhựa thích hợp, với nhựa nền acryl, có thể là metyl acrylat, etyl acrylat, n-butyl acrylat, i-butyl acrylat, n-octyl acrylat, i-octyl acrylat, 2-

ethylhexyl acrylat, n-nonyl acrylat, n-dexyl acrylat, n-dodexyl acrylat, và tương tự làm monome tiêu chuẩn. Ngoài ra, khi monome có nhóm chức, các nhựa thu được bằng cách đồng trùng hợp axit acrylic, axit metacrylic, axit maleic, anhydrit maleic, axit fumaric, axit crotonic, và axit itaconic là thích hợp. Ngoài ra, khi monome có nhóm hydroxyl, các nhựa thu được bằng cách đồng trùng hợp 2-hydroxyletyl (met) acrylat, 2-hydroxylpropyl (met) acrylat, 3-hydroxylbutyl (met) acrylat, ete 2-hydroxyletyl (meta) alyl, và tương tự là thích hợp.

Trong trường hợp nhựa nền epoxy, ví dụ, có thể là nhựa thu được bằng cách cho anhydrit carboxylic phản ứng với nhựa epoxy đã được biến tính amin, và cụ thể là, ete bisphenol A-diglycidyl, sản phẩm cộng vòng hở caprolacton của ete bisphenol A-diglycidyl, ete bisphenol F-diglycidyl, ete bisphenol S-diglycidyl, ete novolac glycidyl, dime axit glyxydyl ete, và tương tự là thích hợp. Ở đây, đối với amin cần được biến tính, isopropanolamin, monopropanolamin, monobutanolamin, monoetanolamin, diethylentriamin, etylendiamin, butalamin, propylamin, isophorondiamin, tetrahydrofurfurylamin, xylendiamin, hexylamin, nonylamin, triethylentetramin, tetrametylenpentamin, diaminodiphenylsulfon, và tương tự là thích hợp. Ngoài ra, đối với anhydrit carboxylic, các anhydrit thu được bằng phản ứng với anhydrit succinic, anhydrit itaconic, anhydrit maleic, anhydrit xitraconic, anhydrit phthalic, anhydrit trimelitic, và tương tự là thích hợp.

Các ví dụ về nhựa nền polyester, các nhựa thu được bằng cách cho axit dicarboxylic chẳng hạn như axit terephthalic, axit isophthalic, axit orthophthalic, axit naphthalen dicarboxylic, axit biphenyl dicarboxylic, axit succinic, axit adipic, axit sebacic, axit fumaric, axit maleic, anhydrit maleic, axit itaconic, hoặc axit xitraconic, và

glycol chẳng hạn như etylen glycol, 1,2-propylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, neopentyldiol 1,6-hexandiol, trietylen glycol, dipropylen glycol, hoặc polyetylen glycol phản ứng với nhau, là thích hợp. Ngoài ra, axit acrylic, axit metacrylic, axit maleic, axit fumaric, axit itaconic, axit xitraconic, anhydrit của axit metacrylic, hoặc tương tự cũng có thể được polyme hóa ghép với các nhựa nền polyeste này.

Huyền phù nhựa hữu cơ nêu trên có thể là hỗn hợp một hoặc hai hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhựa nền acryl, nhựa nền epoxy, và nhựa nền polyeste nêu trên, hoặc cũng có thể là copolyme của chúng. Ngoài ra, kích cỡ hạt trung bình của huyền phù nhựa hữu cơ nêu trên nằm trong khoảng từ 0,05 μm đến 0,50 μm . Ngẫu nhiên, kích cỡ hạt trung bình của huyền phù nhựa hữu cơ là kích cỡ hạt trung bình bằng số và được đo bằng nhiễu xạ laze. Điều này là do khi kích cỡ hạt trung bình bằng 0,05 μm hoặc nhỏ hơn, huyền phù nhựa hữu cơ tổ hợp một cách dễ dàng trong dung dịch xử lý và độ phẳng của màng phủ cách điện có thể giảm, và khi kích cỡ hạt trung bình lớn hơn 0,50 μm , tính ổn định của dung dịch có thể giảm. Khi tính ổn định của dung dịch giảm, đôi khi các tổ hợp được tạo ra trong dung dịch và các ống và bơm bị tắc khi dung dịch được xả. Ngoài ra, khi các tổ hợp đi vào màng phủ cách điện, khuyết tật có thể xuất hiện trong màng phủ cách điện. Kích cỡ hạt trung bình của huyền phù nhựa hữu cơ nêu trên tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 μm đến 0,3 μm .

Đối với tỷ lệ trộn giữa phosphat kim loại và nhựa hữu cơ được tạo ra từ hỗn hợp hoặc copolyme của một hoặc hai hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhựa nền acryl, nhựa nền epoxy, và nhựa nền polyeste nêu trên, nhựa hữu cơ nêu trên được đặt từ 1 phần trọng lượng đến 50 phần trọng lượng với 100 phần trọng lượng phosphat kim loại. Điều này là do khi tỷ lệ trộn của nhựa hữu cơ nêu

trên nhỏ hơn 1 phần trọng lượng, nồng độ của nhựa quá nhỏ và do đó các tổ hợp được tạo ra một cách dễ dàng và tính ổn định của dung dịch giảm, và khi tỷ lệ trộn lớn hơn 50 phần trọng lượng, có khả năng là màng phủ cách điện giảm về tính bền nhiệt.

Ngoài ra, đối với tỷ lệ trộn của silic oxit dạng keo và nhựa hữu cơ nêu trên, nhựa hữu cơ nêu trên được đặt từ 40 phần trọng lượng đến 400 phần trọng lượng với 100 phần trọng lượng silic oxit dạng keo. Điều này là do khi tỷ lệ trộn của nhựa hữu cơ nêu trên nhỏ hơn 40 phần trọng lượng, tính chất tạo màng kém và màng phủ cách điện có thể tạo ra bột, và khi tỷ lệ trộn lớn hơn 400 phần trọng lượng, có khả năng là màng phủ cách điện giảm về tính bền nhiệt.

Theo sáng chế, ngoài các thành phần nêu trên, copolyme của floolefin và hợp chất không no etylen được chứa trong màng phủ cách điện này.

Copolyme của floolefin và hợp chất không no etylen được sử dụng trong phương án này là copolyme thu được bằng cách đồng trùng hợp floolefin với monome, oligome, hoặc polyme thấp phân tử có nhóm không no có thể trùng hợp gốc được. Ở đây, floolefin có cấu trúc hydrocacbon không no trong đó các nguyên tử flo được liên kết trực tiếp với khung cacbon của olefin, và là hợp chất trong đó ít nhất một trong các nhóm được liên kết với cacbon tạo thành liên kết không bão hoà là một nguyên tử flo. Cụ thể, có thể là tetrafloetylen, trifloetylen, hexaflopropylen, vinyliden florua, vinyl florua, triclofloetylen, và tương tự. Trong phương án này, một hoặc hai hoặc nhiều loại trong số đó có thể được sử dụng.

Theo sáng chế, hợp chất không no etylen có nhóm vinyl trong cấu trúc của nó, có thể tạo thành copolyme với floolefin, thường được gọi là ete vinyl, và là monome, oligome, hoặc polyme thấp phân tử có nhiều nhóm chức khác nhau. Ví dụ về monome, ví dụ,

vinyl axetat, vinyl alkyl ete, vinyl alkylen ete, và tương tự là thích hợp. Ngoài các monome này, các oligome hoặc các polyme thấp phân tử có cấu trúc tương tự cũng có thể có lợi. Trong phương án này, hợp chất thu được bằng cách đưa các nhóm chức khác nhau vào trong monome, oligome, hoặc polyme thấp phân tử nêu trên cũng có thể được sử dụng. Ví dụ về nhóm chức này, nhóm alkyl, nhóm alkylen được thế hydroxyl, nhóm phenyl, nhóm benzyl, nhóm vòng béo, và nhóm axetyl là có lợi, hoặc các nhóm phản ứng liên kết ngang chẳng hạn như nhóm carboxyl, nhóm hydroxyl, nhóm epoxy, và nhóm amin cũng có thể có lợi. Các ví dụ về nhóm alkyl và nhóm alkylen là nhóm alkyl mạch thẳng có từ 1 đến 10 cacbon trên mạch (C), và ví dụ về nhóm alkylen là nhóm alkylen mạch thẳng chứa hydroxyl có từ 1 đến 14 C trên mạch và nhóm hydroxyl ở đầu tận cùng của mạch, hoặc tương tự. Ngẫu nhiên, được thiết lập làm các nhóm chức theo sáng chế, nhóm flo và các nhóm chức khác có các nguyên tử flo không được đưa vào.

Ngoài ra, đối với hợp chất không no etylen, cũng có thể sử dụng các hợp chất thu được bằng cách cho monome, oligome, hoặc polyme thấp phân tử có các nhóm chức này phản ứng với glycidyl metacrylat, hydroxymetyl acrylat, N,Ndimetylaminoetyl metacrylat, diaxeton acrylamit, butadien, clopren, hoặc tương tự.

Trong hợp chất thu được bằng cách đồng trùng hợp floolefin và hợp chất không no etylen, phần chứa các nguyên tử flo và phần không chứa các nguyên tử flo tồn tại. Do đó, nhờ có phần chứa các nguyên tử flo này, tính bền nhiệt và tính chịu nước được duy trì, và đồng thời, nhờ có các nhóm chức được đưa vào phần không chứa các nguyên tử flo, tính bám dính với vật liệu nền và độ mềm dẻo được duy trì. Ngoài ra, giải pháp được tính toán để ngăn cản nhóm flo và các nhóm chức có các nguyên tử flo được chứa trong phần hợp chất không no etylen, nhờ đó tạo ra khả năng thu được màng phủ cách

điện có độ phân tán được cải thiện và có độ phẳng cao.

Các copolyme của floolefin và hợp chất không no etylen này có thể được sử dụng riêng biệt, hoặc hỗn hợp hai hoặc nhiều loại copolyme có các nhóm chức khác nhau hoặc các copolyme có trọng lượng phân tử khác nhau cũng có lợi.

Kích cỡ hạt của copolyme của floolefin và hợp chất không no etylen không được định nghĩa cụ thể, nhưng thích hợp là nằm trong khoảng từ 0,05 μm đến 0,50 μm , và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 μm đến 0,20 μm . Khi kích cỡ hạt nhỏ hơn 0,05 μm , copolyme tổ hợp một cách dễ dàng trong dung dịch và tính ổn định của dung dịch có thể giảm. Như được nêu trên đây, khi tính ổn định của dung dịch giảm, đôi khi các tổ hợp được tạo ra trong dung dịch và các ống và bơm bị tắc khi dung dịch được xả. Ngoài ra, khi các tổ hợp đi vào màng phủ cách điện, khuyết tật có thể xuất hiện trong màng phủ cách điện. Khi kích cỡ hạt lớn hơn 0,50 μm , màng phủ cách điện bị bong tróc một cách dễ dàng khi đang được tạo ra và có thể tạo ra bột. Ngoài ra, khi kích cỡ hạt bằng 0,20 μm hoặc nhỏ hơn, có thể dễ dàng thu được bề mặt ngoài đẹp.

Tiếp theo, tỷ lệ trộn của copolyme của floolefin và hợp chất không no etylen với hỗn hợp phosphat kim loại và nhựa hữu cơ nêu trên đây được đặt từ 0,5 phần trọng lượng đến 10 phần trọng lượng khi được chuyển đổi thành hàm lượng rắn với 100 phần trọng lượng theo hàm lượng rắn của hỗn hợp nêu trên. Điều này là do khi tỷ lệ trộn của copolyme nhỏ hơn 0,5 phần trọng lượng, có nguy cơ là hiệu quả cải thiện tính chống ăn mòn không đủ, và khi tỷ lệ trộn lớn hơn 10 phần trọng lượng, tính ổn định của dung dịch giảm và tính dễ gia công có thể giảm.

Ngoài ra, tỷ lệ trộn của copolyme của floolefin và hợp chất không no etylen với hỗn hợp silic oxit dạng keo và nhựa hữu cơ nêu

trên đây được đặt nằm trong khoảng từ 0,5 phần trọng lượng đến 10 phần trọng lượng khi được chuyển đổi thành hàm lượng rắn với 100 phần trọng lượng theo hàm lượng rắn của hỗn hợp nêu trên. Điều này là do khi tỷ lệ trộn của copolyme nhỏ hơn 0,5 phần trọng lượng, hiệu quả cải thiện tính chống ăn mòn không đủ, và khi tỷ lệ trộn lớn hơn 10 phần trọng lượng, tính ổn định của dung dịch giảm.

Ngoài ra, trong màng phủ cách điện, các thành phần khác ngoài hỗn hợp phosphat kim loại hoặc silic oxit dạng keo và nhựa hữu cơ nêu trên đây, và copolyme của floolefin và hợp chất không no etylen có thể cũng được chứa trong đó. Ví dụ, hợp chất vô cơ chẳng hạn như cacbonat, hydroxit, oxit, titanat, hoặc tungstat, hoặc hợp chất thấp phân tử hữu cơ chẳng hạn như polyol, xenlosolve, các axit carboxylic, các ete, hoặc các este cũng có thể được bổ sung như chất phụ gia.

Tiếp theo, trong trường hợp khi dung dịch xử lý chứa các thành phần nêu trên được phủ trên bề mặt tấm thép kỹ thuật điện, phương pháp phủ không bị giới hạn cụ thể, và phương pháp cán phủ có thể được sử dụng, hoặc phương pháp phủ chẳng hạn như phương pháp phun hoặc phương pháp nhúng cũng có thể được sử dụng.

Ngoài ra, trong trường hợp khi phương pháp gia nhiệt bằng cách sấy và nung dung dịch xử lý được sử dụng, lò bức xạ thông thường hoặc lò nung bằng không khí có thể được sử dụng, hoặc phương pháp nung cảm ứng, phương pháp nung cao tần, hoặc tương tự cũng có thể được sử dụng.

Đối với các điều kiện sấy, ví dụ, nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến 380°C và thời gian nung nằm trong khoảng từ 15 giây đến 60 giây là thích hợp. Trong trường hợp màng phủ cách điện chứa phosphat kim loại, tốt hơn là nhiệt độ nằm trong khoảng từ 260°C đến 330°C. Mặt khác, trong trường hợp màng phủ cách điện chứa

silic oxit dạng keo, nhiệt độ nằm trong khoảng 200°C đến 300°C là thích hợp, và tốt hơn là nhiệt độ nằm trong khoảng 240°C đến 280°C.

Ngoài ra, chất phụ gia chẳng hạn như chất hoạt động bề mặt cũng có thể được bổ sung vào dung dịch xử lý nêu trên đây. Về chất hoạt động bề mặt, chất hoạt động bề mặt ete polyoxyalkylen béo là thích hợp, và ngoài ra, chất làm sáng, chất sát trùng, chất chống oxy hóa, và/hoặc tương tự cũng có thể được bổ sung.

Trong màng phủ cách điện bao gồm copolyme của floolefin và hợp chất không no etylen và hỗn hợp phosphat kim loại hoặc silic oxit dạng keo và nhựa hữu cơ chuyên dụng nêu trên, copolyme được phân tán trong màng phủ cách điện. Copolyme được phân tán của floolefin và hợp chất không no etylen được tập trung ở vùng xung quanh lớp bề mặt của màng phủ cách điện và sức căng bề mặt của màng phủ cách điện về cơ bản được tối ưu. Kết quả là, có thể hiểu được rằng tính bám dính được duy trì và tính chống ăn mòn dưới điều kiện môi trường ướt được cải thiện.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, các thí nghiệm được thực hiện bởi các tác giả sáng chế sẽ được mô tả. Các điều kiện v.v. trong các thí nghiệm này là các ví dụ được thực hiện để khẳng định khả năng và hiệu quả của sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này.

Đầu tiên, tấm thép chứa Si: 2,0 % trọng lượng, Al: 0,3 % trọng lượng, và Mn: 0,3 % trọng lượng, có độ dày bằng 0,35 mm, và có độ nhám bề mặt Ra (độ nhám trung bình trung tâm) bằng 0,44 μm được chuẩn bị. Ngẫu nhiên, độ nhám bề mặt của tấm thép được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo độ nhám bề mặt bán sẵn trên thị trường theo phương pháp JIS (JIS B0601).

Tiếp theo, các dung dịch hỗn hợp từ số 1 đến 15 được thể hiện

ở Bảng 1 dưới đây được tạo ra.

Bảng 1

TT	Tên dung dịch chất kết dính	Nhựa hữu cơ	Phần trọng lượng của nhựa	Các chất phụ gia khác
1	Nhôm phosphat	Nhựa nền acryl 1	20	
2	Niken phosphat	Nhựa nền acryl 1	15	
3	Magie phosphat	Nhựa nền epoxy 1	8	Axit phosphonic
4	Nhôm phosphat	Nhựa nền polyeste	40	
5	Silic oxit dạng keo	Nhựa nền acryl 1	100	
6	Silic oxit dạng keo	Nhựa nền epoxy 1	80	
7	Nhôm phosphat	Nhựa nền acryl 2	30	
8	Nhôm phosphat	Nhựa nền epoxy 2	30	
9	Nhôm phosphat	Nhựa nền acryl 1	0,5	
10	Canxi phosphat	Nhựa nền polyeste	60	
11	Nhôm phosphat	Polyuretan nước	30	
12	Silic oxit dạng keo	Nhựa nền epoxy 2	30	
13	Silic oxit dạng keo	Nhựa nền acryl 1	30	
14	Silic oxit dạng keo	Nhựa nền acryl 1	450	
15	Magie cromat	Nhựa nền acryl 1	30	

Về phosphat kim loại, axit orthophosphoric và hydroxit kim loại chẳng hạn như $\text{Al}(\text{OH})_3$, oxit, hoặc cacbonat được trộn và được khuấy để nhờ đó tạo ra dung dịch xử lý phosphat kim loại, mà được cho vào dung dịch nước có nồng độ bằng 40% trọng lượng. Ngẫu nhiên, như một ví dụ tham khảo, dung dịch nước magie cromat có nồng độ bằng 40% trọng lượng cũng được chuẩn bị.

Về silic oxit dạng keo, sử dụng loại bán sẵn trên thị trường có nồng độ bằng 30% trọng lượng có kích cỡ hạt trung bình bằng 15 nm và bề mặt của nó được làm biến đổi bằng nhôm.

Ngoài ra, đối với nhựa hữu cơ, sáu loại nhựa hữu cơ được nêu dưới đây mỗi loại được dùng làm dung dịch nhũ tương có nồng độ bằng 30% trọng lượng. Ngoài ra, các lượng thích hợp của tác nhân cải biến độ nhớt và chất hoạt động bề mặt được bổ sung để tạo thành các dung dịch hỗn hợp được thể hiện ở Bảng 1.

(1) Nhựa nền acryl 1: nhựa nền acryl thu được bằng cách đồng trùng hợp 30% trọng lượng metyl metacrylat, 10% trọng lượng 2-hydroxyetyl metacrylat, 30% trọng lượng n-butyl acrylat, 10% trọng lượng monome styren, và 20% trọng lượng isobutyl acrylat

(2) Nhựa nền acryl 2: nhựa nền acryl thu được bằng cách đồng trùng hợp 45% trọng lượng metyl acrylat, 30% trọng lượng monome styren, 20% trọng lượng isobutyl acrylat, và 15% trọng lượng axit maleic

(3) Nhựa nền epoxy 1: nhựa nền epoxy được cải biến nhóm carboxyl thu được bằng cách cải biến bisphenol A bằng trietanolamin và sau đó cho anhydrit suxinic phản ứng với nó

(4) Nhựa nền epoxy 2: nhựa nền epoxy thu được bằng cách trộn polyme khối etylen propylen với nhựa epoxy novolac-phenol và bổ sung nonylphenyl ete etylen oxit vào đó, nhờ đó tạo ra loại tự nhũ hóa

(5) Nhựa nền polyeste: nhựa nền polyeste chứa nhóm carboxyl thu được bằng cách đồng trùng hợp 35% trọng lượng dimetyl terephtalat và 35% trọng lượng neopentyl glycol và sau đó polyme hóa ghép 15% trọng lượng axit fumaric và 15% trọng lượng anhydrit trimelitic

(6) Polyuretan nước: polyuretan nước được tổng hợp từ hexametylen diisoxyanat và polyetylen glycol bằng phương pháp đã biết trong lĩnh vực.

Ngẫu nhiên, các kích cỡ hạt trung bình của nhựa nền acryl 1 và nhựa nền acryl 2 lần lượt là 0,25 μm và 0,64 μm . Ngoài ra, các kích cỡ hạt trung bình của nhựa nền epoxy 1 và nhựa nền epoxy 2 lần lượt là 0,33 μm và 0,76 μm . Ngoài ra, kích cỡ hạt trung bình của nhựa nền polyeste là 0,35 μm , và kích cỡ hạt trung bình của polyuretan nước là 0,12 μm . Lưu ý rằng phần trọng lượng các nhựa được thể hiện ở Bảng 1 là các giá trị đã được chuyển đổi thành hàm lượng rắn.

Ngoài ra, với dung dịch hỗn hợp số 3, như một chất phụ gia, 1,5 phần trọng lượng axit phosphonic được bổ sung vào 100 phần trọng lượng mangan phosphat.

Tiếp theo, các dung dịch xử lý thu được bằng cách bổ sung các lượng định trước các copolyme của floolefin và hợp chất không no etylen hoặc các nhựa flocacbon được thể hiện ở Bảng 2 dưới đây với các dung dịch hỗn hợp được thể hiện ở Bảng 1, và các dung dịch xử lý thu được bằng cách không bổ sung các dung dịch hỗn hợp được thể hiện ở Bảng 1 được tạo ra. Lưu ý rằng các lượng nhựa flocacbon được bổ sung (phần trọng lượng) được thể hiện ở Bảng 2 là các giá trị đã được chuyển đổi thành hàm lượng rắn.

Bảng 2

TT	Số dung dịch hỗn hợp	Loại nhựa flocacbon	Lượng nhựa flocacbon được bổ sung	Nhiệt độ nung x thời gian (°C x giây)	Lưu ý
1	1	Copolymer 1	2	320 °C x 20	Ví dụ theo sáng chế
2	1	Copolymer 2	4	280 °C x 30	Ví dụ theo sáng chế
3	2	Copolymer 3	8	280 °C x 20	Ví dụ theo sáng chế
4	2	Copolymer 2	4	330 °C x 15	Ví dụ theo sáng chế
5	3	Copolymer 2	0,8	260 °C x 40	Ví dụ theo sáng chế
6	4	Copolymer 2	6	330 °C x 35	Ví dụ theo sáng chế
7	5	Copolymer 2	1	200 °C x 40	Ví dụ theo sáng chế
8	5	Copolymer 2	6	280 °C x 30	Ví dụ theo sáng chế
9	6	Copolymer 2	3	350 °C x 20	Ví dụ theo sáng chế
10	1	Nhựa flocacbon 1	4	200 °C x 40	Ví dụ so sánh
11	1	Nhựa flocacbon 2	4	280 °C x 30	Ví dụ so sánh
12	7	Copolymer 4	2	300 °C x 15	Ví dụ so sánh
13	8	Copolymer 4	2	280 °C x 40	Ví dụ so sánh
14	9	Copolymer 2	4	330 °C x 20	Ví dụ so sánh
15	10	Copolymer 3	6	400 °C x 5	Ví dụ so sánh
16	11	Copolymer 2	4	260 °C x 20	Ví dụ so sánh
17	12	Copolymer 2	6	330 °C x 40	Ví dụ so sánh
18	13	Copolymer 2	4	260 °C x 35	Ví dụ so sánh
19	14	Copolymer 3	2	300 °C x 20	Ví dụ so sánh
20	1	Không		320 °C x 20	Ví dụ so sánh
21	2	Copolymer 1	0,2	200 °C x 25	Ví dụ so sánh
22	2	Copolymer 1	14	180 °C x 70	Ví dụ so sánh
23	3	Nhựa floclo 3	20	280 °C x 30	Ví dụ so sánh
24	5	Copolymer 2	0,4	250 °C x 50	Ví dụ so sánh
25	5	Copolymer 2	12	250 °C x 20	Ví dụ so sánh
26	15	Không		330 °C x 30	Ví dụ tham khảo

Copolymer 1 được thể hiện ở Bảng 2 là copolymer thu được bằng cách đồng trùng hợp tetrafluoretylen và ete alkyl vinyl mạch thẳng có số cacbon bằng 6, và copolymer 2 là copolymer thu được bằng cách đồng trùng hợp tetrafluoretylen và ete metyl vinyl. Copolymer 3 là copolymer thu được bằng cách đồng trùng hợp clotrifuoretylen, ete propylen alkyl vinyl, và ete hydroxyhexyl vinyl và sau đó thế nhóm hydroxyl bằng nhóm carboxyl. Copolymer 4 là copolymer thu được bằng cách đồng trùng hợp từng clotrifuoretylen và ete hydroxydodecyl vinyl bằng phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực. Về phương pháp đồng trùng hợp đã biết, ví dụ, phương pháp được bộc lộ trong patent Nhật Bản số 3117511 là thích hợp, và ngoài ra về phương pháp thế nhóm hydroxyl bằng nhóm carboxyl, phương pháp được bộc lộ trong Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đã xét nghiệm số 58-136605 có thể được sử dụng. Nhựa flocacbon 1 là polytetrafluoretylen, và nhựa flocacbon 2 là polyvinyliden florua. Ngoài ra, nhựa flocacbon 3 là perfluoroalkoxy alkan.

Phương pháp phủ cán được sử dụng để phủ các dung dịch xử lý, và lực ép cán v.v. được điều chỉnh sao cho độ dày màng của màng phủ cách điện có thể vào khoảng 0,8 μm . Quá trình sấy được thực hiện bằng cách sử dụng lò bức xạ, và việc đặt nhiệt độ lò được điều chỉnh sao cho có thể đạt được các điều kiện nung định trước được thể hiện ở Bảng 2. Các nhiệt độ và các thời gian nung tẩm giới hạn khác nhau phụ thuộc và các mẫu, nhưng nhiệt độ nung được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 180°C đến 400°C và thời gian nung được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 5 giây đến 70 giây.

Mặt khác, kích cỡ hạt trung bình được đo từ trước. Huyền phù nhựa hữu cơ được pha loãng bằng nước cất, và bột nhựa flocacbon được phân tán trong nước cất trong khoảng 1 phút bằng thiết bị làm sạch siêu âm, và sau đó kích cỡ hạt trung bình bằng số được đo bằng thiết bị đo kích cỡ hạt bán sẵn trên thị trường sử dụng nhiễu xạ laze

theo phương pháp JIS (JIS Z8826).

Sau đây, phương pháp đánh giá các mẫu được tạo ra từ số 1 đến số 26 sẽ được mô tả chi tiết.

Về đặc tính cách điện, dựa trên sức cản mặt phân cách được đo theo phương pháp JIS (JIS C2550), sức cản mặt phân cách thấp hơn $5 \Omega \cdot \text{cm}^2/\text{mặt}$ được đánh giá là X, sức cản mặt phân cách nằm trong khoảng từ $5 \Omega \cdot \text{cm}^2/\text{mặt}$ đến $10 \Omega \cdot \text{cm}^2/\text{mặt}$ được đánh giá là Δ . Sau đó, sức cản mặt phân cách nằm trong khoảng từ $10 \Omega \cdot \text{cm}^2/\text{mặt}$ đến $50 \Omega \cdot \text{cm}^2/\text{mặt}$ được đánh giá là O, và sức cản mặt phân cách bằng $50 \Omega \cdot \text{cm}^2/\text{mặt}$ hoặc lớn hơn được đánh giá là $\odot$.

Về tính bám dính, các mẫu có băng dính trên đó được quấn quanh các thanh kim loại có đường kính bằng 10 mm, 20 mm, 30 mm, và sau đó băng dính được bóc ra, và tính bám dính được đánh giá từ trạng thái bị bóc. Mẫu mà không bóc ngay cả khi được uốn cong với 10 mmφ được đánh giá là 10 mmφ OK, và sau đây, mẫu mà không bóc được uốn cong với 20 mmφ được đánh giá là 20 mmφ OK, mẫu mà không bóc được uốn cong với 30 mmφ được đánh giá là 30 mmφ OK, và mẫu được bóc được đánh giá là Loại (loại bỏ).

Về tính chống ăn mòn dưới điều kiện môi trường ướt, đầu tiên, dung dịch nước NaCl 5% được tính toán để rơi lên trên các mẫu một cách tự nhiên trong một giờ trong khí quyển ở 35°C dựa trên thử nghiệm phun muối theo phương pháp JIS (JIS Z2371). Tiếp theo, các mẫu này được duy trì trong ba giờ ở nhiệt độ bằng 60°C và độ ẩm bằng 40%, và được duy trì trong ba giờ ở nhiệt độ bằng 40°C và độ ẩm bằng 95%, và quá trình này được quy định như một chu trình và được thực hiện lặp đi lặp lại trong 5 chu trình. Sau đó, vùng bị gỉ của mỗi mẫu được đánh giá theo thang điểm 10. Tiêu chuẩn đánh giá là như sau.

10: Không xuất hiện gỉ

9: một lượng gỉ khá nhỏ xuất hiện (0,1% hoặc nhỏ hơn theo tỷ lệ diện tích)

8: Tỷ lệ diện tích gỉ xuất hiện = lớn hơn 0,1% và 0,25% hoặc nhỏ hơn

7: Tỷ lệ diện tích gỉ xuất hiện = lớn hơn 0,25% và 0,50% hoặc nhỏ hơn

6: Tỷ lệ diện tích gỉ xuất hiện = lớn hơn 0,50% và 1% hoặc nhỏ hơn

5: Tỷ lệ diện tích gỉ xuất hiện = lớn hơn 1% và 2,5% hoặc nhỏ hơn

4: Tỷ lệ diện tích gỉ xuất hiện = lớn hơn 2,5% và 5% hoặc nhỏ hơn

3: Tỷ lệ diện tích gỉ xuất hiện = lớn hơn 5% và 10% hoặc nhỏ hơn

2: Tỷ lệ diện tích gỉ xuất hiện = lớn hơn 10% và 25% hoặc nhỏ hơn

1: Tỷ lệ diện tích gỉ xuất hiện = lớn hơn 25% và 50% hoặc nhỏ hơn

Góc tiếp xúc được đo bằng cách sử dụng máy đo góc tiếp xúc PG-X được sản xuất bởi MATSUBO Corporation. Giá trị đo là giá trị trung bình thu được bởi phép đo được thực hiện 10 lần.

Về vẻ bề ngoài, vẻ bề ngoài bóng, trơn, và phẳng được đánh giá là 5, và sau đây, vẻ bề ngoài là bóng nhưng hơi kém về độ phẳng được đánh giá là 4, vẻ bề ngoài hơi bóng và trơn nhưng kém về độ

phẳng được đánh giá là 3, vẻ bề ngoài có độ bóng thấp, hơi kém về độ trơn và kém về độ phẳng được đánh giá là 2, và vẻ bề ngoài kém về cả độ bóng, độ phẳng, và độ trơn được đánh giá là 1.

Về tính bền nhiệt, sau khi thực hiện tôi khử ứng suất ở 750°C trong hai giờ trong khí nitơ, lưới kim loại mỏng 2 mm x 30 mm được cọ xát trên bề mặt tấm thép với tải trọng bằng 100 gf (khoảng 0,98 N), và trạng thái bong tróc của màng phủ cách điện được đánh giá. Kết quả là, mẫu mà không bong tróc được đánh giá là 5, mẫu mà hơi bị bong tróc được đánh giá là 4, mẫu bị bong tróc sạch được đánh giá là 3, mẫu có trạng thái bị bong tróc nghiêm trọng được đánh giá là 2, và mẫu bị bong tróc ngay cả khi không bị cọ sát bằng lưới kim loại mỏng được đánh giá là 1. Các kết quả đánh giá được thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3

TT	Tính chống ăn mòn dưới điều kiện môi trường ướt	Đặc tính cách điện	Tính bám dính	Góc tiếp xúc	Vẻ bề ngoài	Tính bền nhiệt	Lưu ý
1	10	○	20mm ϕ OK	84°	5	5	Ví dụ theo sáng chế
2	10	◎	20mm ϕ OK	76°	5	4	Ví dụ theo sáng chế
3	8	◎	20mm ϕ OK	72°	4	5	Ví dụ theo sáng chế
4	9	○	20mm ϕ OK	81°	5	4	Ví dụ theo sáng chế
5	8	○	20mm ϕ OK	74°	4	4	Ví dụ theo sáng chế
6	10	◎	20mm ϕ OK	89°	5	4	Ví dụ theo sáng chế
7	8	◎	20mm ϕ OK	82°	5	4	Ví dụ theo sáng chế
8	7	○	20mm ϕ OK	71°	4	4	Ví dụ theo sáng chế
9	7	○	20mm ϕ OK	72°	4	4	Ví dụ theo sáng chế

10	3	○	30mm ϕ Loại	71°	4	4	Ví dụ so sánh
11	3	◎	30mm ϕ Loại	68°	4	2	Ví dụ so sánh
12	2	◎	30mm ϕ OK	64°	4	2	Ví dụ so sánh
13	6	△	30mm ϕ OK	69°	3	4	Ví dụ so sánh
14	2	○	30mm ϕ OK	66°	4	4	Ví dụ so sánh
15	8	○	30mm ϕ Loại	64°	1	1	Ví dụ so sánh
16	4	△	30mm ϕ OK	74°	3	2	Ví dụ so sánh
17	3	◎	30mm ϕ Loại	61°	1	2	Ví dụ so sánh
18	4	◎	30mm ϕ Loại	72°	1	2	Ví dụ so sánh
19	2	○	30mm ϕ OK	68°	2	4	Ví dụ so sánh
20	2	○	20mm ϕ OK	65°	5	5	Ví dụ so sánh
21	3	△	30mm ϕ OK	57°	2	2	Ví dụ so sánh
22	6	○	30mm ϕ Loại	66°	1	4	Ví dụ so sánh
23	5	○	30mm ϕ Loại	68°	3	4	Ví dụ so sánh
24	3	△	30mm ϕ OK	54°	3	2	Ví dụ so sánh
25	7	○	20mm ϕ OK	68°	1	5	Ví dụ so sánh
26	8	○	30mm ϕ OK	79°	5	5	Ví dụ tham khảo

Như được thể hiện ở Bảng 3, nhận thấy rằng các mẫu từ số 1 đến số 9 tương ứng với các ví dụ theo sáng chế đều tốt về tính chống ăn mòn dưới điều kiện môi trường ướt. Ngoài ra, nhận thấy rằng các mẫu từ số 1 đến số 9 tốt không chỉ về tính chống ăn mòn mà còn về đặc tính cách điện, tính bám dính, và vẻ bề ngoài. Ngoài ra, trong nhiều mẫu từ số 10 đến số 25 tương ứng với các mẫu so sánh, hiệu quả về tính chống ăn mòn là thấp, và ngoài ra các mẫu tốt về cả tính chống ăn mòn, đặc tính cách điện, tính bám dính, và vẻ bề ngoài không tồn tại.

Như đã được nêu trên đây, trong tấm thép kỹ thuật điện theo phương án của sáng chế, trong việc sản xuất lõi sắt được tạo lớp, tính chống ăn mòn dưới điều kiện môi trường ướt là tốt, và các tính chất khác liên quan đến màng phủ cách điện của tấm thép kỹ thuật điện cũng tốt.

Trên đây, phương án thích hợp của sáng chế đã được nêu chi tiết, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi ví dụ như vậy.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, có thể sử dụng tấm thép kỹ thuật điện có tính chống ăn mòn tốt dưới điều kiện môi trường ướt và có các tính chất tốt chẳng hạn như tính bám dính, hệ số giãn đầy, và đặc tính dập làm vật liệu lõi sắt của thiết bị điện và tương tự.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất tấm thép kỹ thuật điện bao gồm các bước:

trộn từ 1 phần trọng lượng đến 50 phần trọng lượng theo hàm lượng rắn của nhựa hữu cơ được tạo ra từ hỗn hợp hoặc copolyme của một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhựa nền acryl, nhựa nền epoxy, và nhựa nền polyeste mà có kích cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,05 μm đến 0,50 μm với 100 phần trọng lượng của phosphat kim loại;

tạo ra dung dịch xử lý thu được bằng cách trộn từ 0,5 phần trọng lượng đến 10 phần trọng lượng copolyme của floolefin và hợp chất không no etylen khi được chuyển đổi thành hàm lượng rắn với 100 phần trọng lượng theo hàm lượng rắn của hỗn hợp phosphat kim loại và nhựa hữu cơ nêu trên, trong đó hợp chất không no etylen là vinyl ete có nhóm chức mà không phải là nhóm flo và cũng không phải là nhóm chức có các nguyên tử flo;

phủ dung dịch xử lý được tạo ra trên bề mặt của tấm thép; và

nung và sấy tấm thép đã được phủ dung dịch xử lý nêu trên ở nhiệt độ giới hạn nằm trong khoảng từ 200°C đến 380°C trong thời gian từ 15 giây đến 60 giây.

2. Phương pháp sản xuất tấm thép kỹ thuật điện bao gồm các bước:

trộn từ 40 phần trọng lượng đến 400 phần trọng lượng theo hàm lượng rắn của nhựa hữu cơ được tạo ra từ hỗn hợp hoặc copolyme của một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhựa nền acryl, nhựa nền epoxy, và nhựa nền polyeste mà có kích cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,05 μm đến 0,50 μm với 100 phần trọng lượng của silic oxit dạng keo;

tạo ra dung dịch xử lý thu được bằng cách trộn từ 0,5 phần trọng lượng đến 10 phần trọng lượng của copolyme của floolefin và hợp chất không no etylen khi được chuyển đổi thành hàm lượng rắn với 100 phần trọng lượng theo hàm lượng rắn của hỗn hợp silic oxit dạng keo và nhựa hữu cơ nêu trên, trong đó hợp chất không no etylen là vinyl ete có nhóm chức mà không phải là nhóm flo và cũng không phải là nhóm chức có các nguyên tử flo;

phủ dung dịch xử lý được tạo ra trên bề mặt của tấm thép; và

nung và sấy tấm thép đã được phủ dung dịch xử lý ở nhiệt độ giới hạn nằm trong khoảng từ 200°C đến 300°C trong thời gian từ 15 giây đến 60 giây.

3. Tấm thép kỹ thuật điện có bề mặt được phủ bằng màng phủ cách điện thu được bằng phương pháp theo điểm 1.

4. Tấm thép kỹ thuật điện có bề mặt được phủ bằng màng phủ cách điện thu được bằng phương pháp theo điểm 2.