



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0025405

(51)⁷ B32B 15/08; H05B 33/02; H01L 51/50; (13) B
B32B 15/09; H01L 31/0392

-
- (21) 1-2015-03545 (22) 28/03/2014
(86) PCT/JP2014/059075 28/03/2014 (87) WO 2014/157601 A1 02/10/2014
(30) 2013-070260 28/03/2013 JP; 2013-070259 28/03/2013 JP
(45) 25/09/2020 390 (43) 25/01/2016 334A
(73) Kabushiki Kaisha Kobe Seiko Sho (Kobe Steel, Ltd.) (JP)
2-4, Wakinohama-Kaigandori 2-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 651-8585 Japan
(72) HIRANO, Yasuo (JP); IWA, Tatsuhiko (JP); WATASE, Takeshi (JP); MIZUNO,
Masao (JP); SHIDA, Yoko (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)
-

(54) BẢNG KIM LOẠI, PIN MẶT TRỜI KIỂU MÀNG MỎNG LOẠI TẮM NỀN VÀ
CHI TIẾT ĐIỆN HUỖNH QUANG HỮU CƠ KIỂU PHÁT XẠ TRÊN CÓ BẢNG
KIM LOẠI NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến bảng kim loại có màng có bề mặt nhẵn và tính chất cách điện bằng cách chồng màng đã mô tả trên tấm kim loại. Bảng kim loại được sử dụng trong pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền hoặc chi tiết điện huỳnh quang (EL) hữu cơ kiểu phát xạ trên và khác biệt ở chỗ, màng bao gồm lớp đơn hoặc các lớp được tạo ra trên bề mặt của tấm kim loại, độ nhám bề mặt Ra của màng là 30nm hoặc nhỏ hơn, và màng thu được bằng cách nung chế phẩm để tạo hình màng chứa nhựa nhiệt rắn và có đoạn thể tích của chất tạo màu rắn là 20% hoặc nhỏ hơn. Sáng chế cũng đề cập đến pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền và chi tiết điện huỳnh quang (EL) hữu cơ kiểu phát xạ trên có bảng kim loại này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bảng kim loại mà được sử dụng trong pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền hoặc chi tiết điện huỳnh quang (EL) hữu cơ kiểu phát xạ trên; và cho phép bề mặt của màng được làm nhẵn và có tính chất cách điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết pin mặt trời bán dẫn kiểu màng mỏng (sau đây gọi là pin mặt trời kiểu màng mỏng) sử dụng silic vô định hình hoặc chất bán dẫn là hợp chất như $\text{CdS}\cdot\text{CuInSe}_2$, hai loại kết cấu, pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm trên và pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền.

Pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm trên có kết cấu thường được tạo ra bằng cách chồng bảng, điện cực trong suốt, lớp chuyển hóa điện quang, và bản điện cực theo thứ tự này và ánh sáng thâm nhập từ mặt của bảng. Ngược lại, pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền có kết cấu thường được tạo ra bằng cách chồng bảng, bản điện cực, lớp chuyển hóa điện quang, và điện cực trong suốt theo thứ tự này và ánh sáng thâm nhập từ mặt của điện cực trong suốt.

Kính trong suốt, các chất dẻo, hoặc tương tự cho đến nay đã được sử dụng làm bảng dùng cho pin mặt trời kiểu màng mỏng. Tuy nhiên, kính dễ dàng bị vỡ và hơn nữa khả năng gia công kém còn các chất dẻo có khả năng thấm ẩm, do đó cần phải lắp đặt lớp chắn khí, và làm tăng chi phí.

Trong khi đó, do pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền nhận ánh sáng từ mặt của điện cực trong suốt, bảng dùng cho pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền không cần có độ mờ. Do đó, có thể sử dụng: bảng không bao gồm kính hoặc các chất dẻo; nhưng bảng như tấm kim loại không có độ mờ

nhưng có khả năng gia công lý tưởng. Tuy nhiên, để đóng chức năng làm pin mặt trời kiểu màng mỏng, bề mặt của bảng cần được làm nhẵn và có tính chất cách điện. Tuy nhiên, do bề mặt của tấm kim loại bản thân nó thường không đều khoảng $1\mu\text{m}$ và cũng như tính dẫn điện, nên không thể sử dụng tấm kim loại làm bảng chỉ với bản thân nó. Do đó, đánh giá rằng tấm kim loại có thể được sử dụng làm bảng nếu màng được tạo ra trên tấm kim loại để thỏa mãn các điều kiện trên. Các loại bảng này được đề xuất trong các tài liệu sáng chế 1 và 2 sau đây.

Trong tài liệu sáng chế 1, bảng cách điện dùng cho chi tiết EL hữu cơ được tạo ra nhờ sử dụng tấm kim loại làm bảng và chồng lớp cách điện mà bao gồm nhựa hữu cơ và có độ dày màng nằm trong khoảng từ 1 đến $40\mu\text{m}$ và độ nhám bề mặt là $0,5\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn trên bề mặt của bảng được mô tả. Tuy nhiên, trong tài liệu sáng chế 1, chỉ bảng cách điện có độ nhám bề mặt là 100nm hoặc lớn hơn được mô tả, điều này là không đủ đối với độ nhẵn và tính chất cách điện của bề mặt, và quan tâm là, khi nó được sử dụng làm bảng của pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền, đoạn mạch điện có thể xảy ra giữa bản điện cực và điện cực trong suốt do tính không bằng phẳng của bề mặt bảng và có thể mất khả năng cách điện.

Trong tài liệu sáng chế 2, bảng dùng cho thiết bị dẻo được tạo ra bằng cách chồng lá kim loại, lớp phẳng chứa polyimit, và lớp tiếp xúc chứa hợp chất vô cơ tuần tự được mô tả. Tuy nhiên, trong tài liệu sáng chế 2, bề mặt được làm nhẵn bằng cách sử dụng polyimit đắt tiền và làm nảy sinh vấn đề không mong muốn về chi phí.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn patent Nhật Bản không xét nghiệm số 2002-25763

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn patent Nhật Bản không xét nghiệm số 2011-97007

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế đề ra thách thức về việc tạo ra bảng kim loại mà được sử dụng ở pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền hoặc chi tiết EL hữu cơ kiểu phát xạ trên; và cho phép bề mặt của tấm kim loại có độ nhẵn lý tưởng và tính chất cách điện lý tưởng.

Phương pháp giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã hoàn thành bảng kim loại mà được sử dụng ở pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền hoặc chi tiết EL hữu cơ kiểu phát xạ trên; và cho phép bề mặt của màng được chồng trên tấm kim loại được làm nhẵn và có tính chất cách điện.

Tức là, sáng chế đề cập đến bảng kim loại được sử dụng trong pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền hoặc chi tiết EL hữu cơ kiểu phát xạ trên và khác biệt ở chỗ màng bao gồm lớp đơn hoặc các lớp được tạo ra trên bề mặt của tấm kim loại, độ nhám bề mặt Ra của màng là 30nm hoặc nhỏ hơn, và màng thu được bằng cách nung chế phẩm để tạo hình màng chứa nhựa nhiệt rắn và có đoạn thể tích của chất tạo màu rắn là 20% hoặc nhỏ hơn; và bảng kim loại được sử dụng trong pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền hoặc chi tiết EL hữu cơ kiểu phát xạ trên.

Cụ thể, các tác giả sáng chế đã hoàn thành ba loại bảng kim loại sau đây.

Các tác giả sáng chế đã hoàn thành bảng kim loại thứ nhất cho phép bề mặt của màng được làm nhẵn và có tính chất cách điện bằng cách chồng màng đã mô tả bao gồm lớp đơn trên tấm kim loại.

Bảng kim loại thứ nhất là bảng kim loại khác biệt ở chỗ màng bao gồm lớp đơn và có độ dày màng là 10 μ m hoặc lớn hơn đến 40 μ m hoặc nhỏ hơn được chồng trên bề mặt của tấm kim loại, độ nhám bề mặt Ra của màng là 30nm hoặc nhỏ hơn, và màng thu được bằng cách nung chế phẩm để tạo hình màng chứa nhựa nhiệt rắn và có đoạn thể tích của chất tạo màu rắn là 20% hoặc nhỏ hơn, và

bảng kim loại được sử dụng trong pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền hoặc chi tiết EL hữu cơ kiểu phát xạ trên.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế cũng hoàn thành bảng kim loại thứ hai cho phép bề mặt màng của lớp ngoài cùng xa nhất từ tấm kim loại được làm nhẵn và có tính chất cách điện bằng cách chồng màng đã mô tả bao gồm các lớp trên tấm kim loại.

Bảng kim loại thứ hai là bảng kim loại khác biệt ở chỗ các màng, mỗi màng có độ dày màng nằm trong khoảng từ $0,1\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn đến $40\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn được chồng trên bề mặt của tấm kim loại, tổng độ dày màng của các màng là $3\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn, độ nhám bề mặt Ra của màng xa nhất từ tấm kim loại là 30nm hoặc nhỏ hơn, và mỗi một trong số các màng thu được bằng cách nung chế phẩm để tạo hình màng chứa nhựa nhiệt rắn, và bảng kim loại được sử dụng trong pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền hoặc chi tiết EL hữu cơ kiểu phát xạ trên.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã hoàn thành bảng kim loại thứ ba cho phép bề mặt của màng ngoài cùng xa nhất từ tấm kim loại được làm nhẵn và có tính chất cách điện thậm chí khi tổng độ dày màng lớn hơn $40\mu\text{m}$.

Bảng kim loại thứ ba là bảng kim loại khác biệt ở chỗ màng bao gồm lớp đơn hoặc các lớp được tạo ra trên bề mặt của tấm kim loại, tổng độ dày màng nằm trong khoảng từ lớn hơn $40\mu\text{m}$ đến $120\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, độ nhám bề mặt Ra của màng là 30nm hoặc nhỏ hơn, và màng thu được bằng cách nung chế phẩm để tạo hình màng chứa nhựa nhiệt rắn và có đoạn thể tích của chất tạo màu rắn là 20% hoặc nhỏ hơn, và bảng kim loại được sử dụng trong pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền hoặc chi tiết EL hữu cơ kiểu phát xạ trên.

Trong bảng kim loại thứ nhất, mong muốn là chế phẩm để tạo hình màng còn chứa tác nhân tạo liên kết ngang và tỷ lệ khối lượng của tác nhân tạo liên kết ngang với nhựa nhiệt rắn trong chế phẩm để tạo hình màng nằm trong khoảng từ 0,6 hoặc lớn hơn đến 1,0 hoặc nhỏ hơn.

Trong bảng kim loại thứ hai, mong muốn là chế phẩm để tạo hình màng còn chứa tác nhân tạo liên kết ngang, tỷ lệ khối lượng của tác nhân tạo liên kết ngang với nhựa nhiệt rắn trong chế phẩm để tạo hình màng nằm trong khoảng từ 0,6 hoặc lớn hơn đến 1,0 hoặc nhỏ hơn, và tổng độ dày màng của các màng là 3 μ m hoặc lớn hơn. Ngoài ra, trong bảng kim loại thứ hai, chế phẩm để tạo hình màng cấu thành màng xa nhất từ tấm kim loại có thể chứa đại phân tử vô cơ và/hoặc đại phân tử lai chứa đại phân tử hữu cơ và đại phân tử vô cơ thay cho nhựa nhiệt rắn và tác nhân tạo liên kết ngang.

Mong muốn là nhựa nhiệt rắn là nhựa polyeste.

Mong muốn là độ nhám bề mặt Ra của màng bao gồm lớp đơn hoặc màng xa nhất từ tấm kim loại là 10nm hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, sáng chế cũng gồm pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền và chi tiết EL hữu cơ kiểu phát xạ trên, mỗi pin có tấm kim loại được tráng màng này.

Hiệu quả của sáng chế

Bảng kim loại theo sáng chế làm cho có thể làm nhẵn bề mặt của màng và cho tính chất cách điện với bề mặt của màng bằng cách chồng màng đã nêu trên tấm kim loại. Nhờ việc bảng kim loại có khả năng gia công lý tưởng, có thể thu được pin mặt trời kiểu màng mỏng và chi tiết EL hữu cơ với chi phí thấp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bảng kim loại có độ nhẵn và tính chất cách điện lý tưởng

Bảng kim loại theo sáng chế là bảng được tạo ra bằng cách chồng màng ít nhất trên bề mặt của tấm kim loại ở một mặt. Khi chỉ “bảng kim loại” được mô tả dưới đây, bảng sẽ chỉ tất cả các bảng kim loại (các bảng kim loại thứ nhất, thứ hai và thứ ba) theo sáng chế.

Tấm kim loại

Các tấm kim loại được sử dụng làm bảng kim loại theo sáng chế là các

tấm thép cán nguội, tấm thép mạ kẽm tinh khiết bằng cách nhúng nóng (GI), tấm thép Zn-Fe được phủ ủ mạ bằng cách nhúng nóng (GA), tấm thép Zn-5%Al được phủ ủ mạ bằng cách nhúng nóng (GF), tấm thép mạ điện tinh khiết (EG), tấm thép Zn-Ni mạ điện, tấm nhôm, tấm titan, tấm thép cuộn hợp kim nhôm kẽm, và các loại khác và tấm phi cromat được ưu tiên, nhưng cũng có thể sử dụng tấm được xử lý hoặc không được xử lý crom. Độ dày của tấm kim loại không được giới hạn cụ thể, nhưng có thể sử dụng tùy ý tấm kim loại nằm trong khoảng từ 0,3 đến 2,0mm.

Việc xử lý chuyển đổi hóa học phosphat trước tiên có thể được áp dụng lên tấm kim loại và, cụ thể, việc xử lý chuyển đổi hóa học bằng dung dịch trong nước của axit chứa silic oxit dạng keo và hợp chất nhôm phosphat tốt hơn có thể được áp dụng từ trước như được thể hiện trong công bố đơn patent Nhật Bản không xét nghiệm số 2005-264312. Khi dung dịch nước axit chứa silic oxit dạng keo và hợp chất nhôm phosphat được sử dụng làm chất lỏng xử lý chuyển đổi hóa học, lớp phản ứng chủ yếu bao gồm AlPO_4 hoặc $\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$, các chất này là khó tan (khó hòa tan trong nước hoặc dung dịch trong nước của kiềm) trong số các nhôm phosphat, được tạo ra trên bề mặt của lớp mạ trong khi bề mặt của lớp mạ được khắc ăn mòn bằng dung dịch nước axit. Bằng cách lắng đọng và lấy các hạt mịn silic oxit trong lớp phản ứng, nhôm phosphat và các hạt mịn silic oxit được phối trộn và tích hợp. Ngoài ra, lớp phản ứng đặc được tạo ra với lớp mạ bề mặt mà được làm nhám bằng cách khắc ăn mòn và kết dính với màng phủ nhựa được tạo ra trên lớp phản ứng trở nên dày và chắc. Ngoài ra, nhờ việc chứa nhựa tan được trong nước như axit polyacrylic trong dung dịch nước axit, có thể khiến cho trạng thái lắng đọng của các hạt mịn silic oxit trong lớp phản ứng thu được chắc hơn.

Màng

Trong sáng chế, màng được chồng trên tấm kim loại nhờ sử dụng chế phẩm để tạo hình màng chứa nhựa nhiệt rắn. Trong chế phẩm dùng để tạo hình màng, nhựa nhiệt rắn và tác nhân tạo liên kết ngang tốt hơn được trộn. Ở đây,

chất tạo màu có thể có trong chế phẩm để tạo hình màng như sẽ được nêu dưới đây.

Nhựa nhiệt rắn là không bị giới hạn cụ thể, nhưng khi các nhựa nhiệt rắn, ví dụ nhựa phenolic, nhựa epoxy, nhựa ure, nhựa melamin, nhựa dialyl phtalat, và các nhựa khác được nêu. Ngoài ra, nhựa polyeste có thể được gọi là loại nhựa nhiệt rắn nhờ sử dụng kết hợp với tác nhân tạo liên kết ngang mà sẽ được nêu sau đây và nhựa polyeste tốt hơn có thể được sử dụng trong sáng chế.

Nhựa polyeste thu được bằng phản ứng trùng ngưng giữa axit polybasic như axit dibasic và rượu đa chức.

Như các axit polybasic được sử dụng làm nguyên liệu cho nhựa polyeste, ví dụ kể đến: các axit α,β - dibasic không no như axit maleic, maleic anhydrit, axit fumaric, axit itaconic, và itaconic anhydrit; các axit dibasic no như axit phtalic, phtalic anhydrit, phtalic anhydrit halogen hóa, axit isophtalic, axit terephtalic, axit tetrahydrophtalic, tetrahydrophtalic anhydrit, axit hexahydrophtalic, axit hexahydroisophtalic, axit hexahydroterephtalic, sản phẩm cộng của xyclopentadien-maleic anhydrit, axit suxinic, axit malonic, axit glutaric, axit adipic, axit sebaxic, axit 1,10-decan dicarboxylic, axit 2,6-naphtalen dicarboxylic, axit 2,7-naphtalen dicarboxylic, axit 2,3-naphtalen dicarboxylic, 2,3-naphtalen dicarboxylic anhydrit, axit 4,4'-biphenyl dicarboxylic, và dialkyl este của một trong số các chất này, và các chất khác. Tuy nhiên, các hợp chất này không bị giới hạn cụ thể. Liên quan tới các axit polybasic, một loại hợp chất này có thể được sử dụng hoặc theo cách khác hai hoặc nhiều loại có thể được trộn và sử dụng tùy ý.

Như các rượu đa chức được sử dụng làm vật liệu đối với nhựa polyeste, ví dụ kể đến: các etylen glycol như etylen glycol, dietylen glycol, và polyetylen glycol; các propylen glycol như propylen glycol, dipropylen glycol, và polypropylen glycol; 2-metyl-1,3-propandiol; 1,3-butandiol; sản phẩm cộng của bisphenol A và propylen oxit hoặc etylen oxit; glyxerin; trimetylolpropan; 1,3-propandiol; 1,2-xyclohexan glycol; 1,3-xyclohexan glycol; 1,4-xyclohexan

glycol; paraxylen glycol; bixyclohexyl-4,4'-diol; 2,6-decalin glycol; tris(2-hydroxyetyl)isoxyanurat; và các chất khác. Tuy nhiên, các chất này không bị giới hạn cụ thể. Ngoài ra, cũng có thể sử dụng các amino alcohol như etanolamin. Liên quan tới các rượu đa chức, có thể sử dụng một loại rượu hoặc theo cách khác có thể trộn tùy ý hai hoặc nhiều loại rượu này. Ngoài ra, các hợp chất này có thể cải biến bởi nhựa epoxy, diisoxyanat, dixyclopentadien, hoặc hợp chất khác, nếu cần.

Như nhựa nhiệt rắn là theo sáng chế, các loại sản phẩm bán trên thị trường khác nhau tốt hơn có thể được sử dụng và, như các sản phẩm bán trên thị trường của nhựa polyeste cụ thể, ví dụ Vylon (nhãn hiệu đã đăng ký) 23CS, Vylon (nhãn hiệu đã đăng ký) 29CS, Vylon (nhãn hiệu đã đăng ký) 29XS, Vylon (nhãn hiệu đã đăng ký) 20SS, Vylon (nhãn hiệu đã đăng ký) 29SS (tất cả các sản phẩm này là do Toyobo Co., Ltd. sản xuất), và các sản phẩm khác có thể được nêu.

Ngoài ra, như tác nhân tạo liên kết ngang, mặc dù không bị giới hạn cụ thể, nhưng chất nền mà có tính tan tốt với nhựa nhiệt rắn, có thể nối qua nhựa nhiệt rắn, và ngoài ra mong muốn là có tính tan trong chất lỏng tốt. Như các tác nhân tạo liên kết ngang này, ví dụ kể đến: trong trường hợp hệ isoxyanat, Millionate (nhãn hiệu đã đăng ký) N, Coronate (nhãn hiệu đã đăng ký) T, Coronate (nhãn hiệu đã đăng ký) HL, Coronate (nhãn hiệu đã đăng ký) 2030, Suprasec (nhãn hiệu đã đăng ký) 3340, Dultosec 1350, Dultosec 2170, Dultosec 2280 (các hợp chất này là do Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd. sản xuất), và các chất khác; trong trường hợp hệ melamin, NIKALAC (nhãn hiệu đã đăng ký) MS-11, NIKALAC (nhãn hiệu đã đăng ký) MS21 (tất cả các hợp chất này là do Sanwa Chemical Co., Ltd. sản xuất), SUPER BECKAMINE (nhãn hiệu đã đăng ký) L-105-60, SUPER BECKAMINE (nhãn hiệu đã đăng ký) J-820-60 (tất cả các hợp chất này là do DIC Corporation sản xuất); trong trường hợp hệ epoxy, Hardener HY951, Hardener HY957 (tất cả các hợp chất này là do BASF SE sản xuất), SUMICURE DTA, SUMICURE TTA (tất cả các hợp chất này là do

Sumitomo Chemical Co., Ltd. sản xuất); và các chất khác.

Ngoài ra, chế phẩm để tạo hình màng chứa nhựa nhiệt rắn tốt hơn nằm trong khoảng từ 34,5 đến 80,0% khối lượng và tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 46,8% khối lượng hoặc lớn hơn đến 57,6% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Sau đó, chế phẩm để tạo hình màng chứa tác nhân tạo liên kết ngang tốt hơn nằm trong khoảng từ 10,6 đến 35,0% khối lượng và tốt hơn nữa là từ 14,4 đến 35,0% khối lượng. Ở đây, % khối lượng của nhựa nhiệt rắn hoặc tác nhân tạo liên kết ngang chỉ tỷ lệ của lượng nhựa nhiệt rắn hoặc tác nhân tạo liên kết ngang với tổng khối lượng của nhựa nhiệt rắn, tác nhân tạo liên kết ngang, và chất tạo màu rắn trong chế phẩm để tạo hình màng.

Khi màng được tạo ra, tốt hơn là chồng màng bằng phương pháp phủ để phủ chế phẩm để tạo hình màng trên bề mặt tấm kim loại hoặc trên màng đã được chồng và do đó mong muốn là chế phẩm để tạo hình màng ở trạng thái hóa lỏng. Do đó cũng được khuyên là chế phẩm để tạo hình màng chứa dung môi. Dung môi được sử dụng làm chế phẩm để tạo hình màng không bị giới hạn cụ thể miễn là dung môi có thể hòa tan hoặc phân tán các thành phần mà cần được chứa trong chế phẩm để tạo hình màng. Ví dụ, kể đến là các alcohol như metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol, isobutanol, và etylen glycol; các keton như axeton, metyl etyl keton, metyl isobutyl keton, và xyclohexanon; các hydrocacbon thơm như toluen, benzen, xylen, Solvesso (nhãn hiệu đã đăng ký) 100 (do Exxon Mobil Corporation sản xuất), và Solvesso (nhãn hiệu đã đăng ký) 150 (do Exxon Mobil Corporation sản xuất); các hydrocacbon béo như hexan, heptan, và octan; các este như etyl axetat và butyl axetat; và các chất khác. Lượng rắn trong chế phẩm để tạo hình màng có thể được điều chỉnh bằng dung môi này và tốt hơn là từ 20% khối lượng hoặc lớn hơn đến 80% khối lượng hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là từ 40% khối lượng hoặc lớn hơn đến 70% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Nếu lượng rắn nhỏ hơn 20% khối lượng, cụ thể dung môi hữu cơ là quá nhiều, dung môi hữu cơ bay hơi với lượng lớn trong khi nung, dòng đối thu được do dung môi hữu cơ bay hơi gây ra

có xu hướng được sinh ra ở vùng lân cận của bề mặt tấm kim loại, và điều được quan tâm là độ nhẵn của bề mặt màng của lớp ngoài cùng bị ảnh hưởng.

Độ dày màng

Phạm vi độ dày của màng có thể sản xuất là khác nhau giữa trường hợp sản xuất bằng kim loại bằng cách chồng màng bao gồm lớp đơn và trường hợp sản xuất bằng kim loại bằng cách chồng các lớp. Ngoài ra, phạm vi độ dày của màng có thể sản xuất cũng khác nhau giữa trường hợp sản xuất bằng kim loại bằng phương pháp phủ sơ bộ và trường hợp sản xuất bằng kim loại bằng phương pháp phủ sau, các phương pháp này được mô tả sau đây.

Trường hợp sản xuất bằng kim loại bằng cách chồng màng bao gồm lớp đơn bằng phương pháp phủ sơ bộ

Độ dày màng của màng nằm trong khoảng từ 10 μ m hoặc lớn hơn đến 40 μ m hoặc nhỏ hơn. Nếu độ dày màng nhỏ hơn 10 μ m, điện áp chịu đựng của bằng kim loại nhỏ hơn 0,1kV là không mong muốn và điều được quan tâm là điện áp chịu đựng (khả năng chịu nhiệt) không thể đảm bảo. Ngược lại, nếu độ dày màng vượt quá 40 μ m, thì trở nên khó chồng màng để làm nhẵn trên tấm kim loại, cụ thể điều được quan tâm là độ nhám bề mặt Ra của màng có thể vượt quá 30nm.

Trường hợp sản xuất bằng kim loại bằng cách chồng màng bao gồm lớp đơn bằng phương pháp phủ sau

Độ dày màng của màng hoặc có thể nằm trong khoảng từ 10 μ m hoặc lớn hơn đến 40 μ m hoặc nhỏ hơn hoặc từ lớn hơn 40 μ m đến 120 μ m hoặc nhỏ hơn. Nếu độ dày màng nhỏ hơn 10 μ m, điện áp chịu đựng của bằng kim loại nhỏ hơn 0,1kV là không mong muốn và điều được quan tâm là điện áp chịu đựng (dung sai cách điện) không thể được đảm bảo. Ngược lại, nếu độ dày màng vượt quá 120 μ m, trở nên khó chồng màng sao cho nhẵn trên tấm kim loại, cụ thể điều được quan tâm là độ nhám bề mặt Ra của màng có thể vượt quá 30nm.

Trường hợp sản xuất bằng kim loại bằng cách chồng các lớp bằng phương pháp

phủ sơ bộ

Độ dày màng của mỗi một trong số các lớp là $0,1\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn đến $40\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn và tổng độ dày màng của các lớp là $3\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn. Độ dày màng của mỗi một trong số các lớp tốt hơn là $1\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn. Nếu độ dày màng của mỗi lớp nhỏ hơn $0,1\mu\text{m}$, điều được quan tâm là khuyết tật như lỗ đinh ghim có thể được tạo ra ở màng và chịu điện áp (dung sai cách điện) không thể được đảm bảo. Ngoài ra, nếu tổng độ dày màng của các lớp nhỏ hơn $3\mu\text{m}$, điện áp chịu đựng của bảng kim loại nhỏ hơn $0,1\text{kV}$ là không mong muốn và điều được quan tâm là điện áp chịu đựng (dung sai cách điện) không thể đảm bảo. Ngược lại, nếu độ dày màng của mỗi lớp vượt quá $40\mu\text{m}$, thì khó chồng màng sao cho nhẵn, cụ thể điều được quan tâm là độ nhám bề mặt Ra của màng xa nhất từ tấm kim loại có thể vượt quá 30nm . Trong trường hợp chồng các lớp, số lớp tốt hơn là hai hoặc lớn hơn bốn hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là hai.

Trường hợp sản xuất bảng kim loại bằng cách chồng các lớp bằng phương pháp phủ sau

Độ dày màng của mỗi một trong số các lớp là $0,1\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn đến $40\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn và tổng độ dày màng của các lớp hoặc có thể là từ $3\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn đến $40\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn hoặc từ lớn hơn $40\mu\text{m}$ đến $120\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn. Độ dày màng của mỗi một trong số các lớp tốt hơn là $1\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn. Nếu độ dày màng của mỗi lớp nhỏ hơn $0,1\mu\text{m}$, điều được quan tâm là khuyết tật như lỗ đinh ghim có thể được tạo ra ở màng và điện áp chịu đựng (dung sai cách điện) không thể được đảm bảo. Ngoài ra, nếu tổng độ dày màng của các lớp nhỏ hơn $3\mu\text{m}$, điện áp chịu đựng của bảng kim loại nhỏ hơn $0,1\text{kV}$ là không mong muốn và điều được quan tâm là điện áp chịu đựng (dung sai cách điện) không thể đảm bảo. Ngược lại, nếu độ dày màng của mỗi lớp vượt quá $40\mu\text{m}$, khó chồng màng sao cho nhẵn trên tấm kim loại, cụ thể điều được quan tâm là độ nhám bề mặt Ra của màng có thể vượt quá 30nm . Trong trường hợp chồng các lớp, số các lớp tốt hơn là hai hoặc lớn hơn đến bốn hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là hai.

Độ nhẵn của bề mặt màng

Trong trường hợp chồng màng bao gồm lớp đơn trên tấm kim loại, bề mặt của màng phải là nhẵn. Ngoài ra, trong trường hợp chồng các lớp, bề mặt của màng xa nhất từ tấm kim loại (dưới đây mỗi màng được tạo ra bằng cách chồng lớp đơn và màng xa nhất từ tấm kim loại ở các lớp được gọi là lớp ngoài cùng) cũng phải nhẵn. Cụ thể, độ nhám bề mặt Ra của lớp ngoài cùng là 30nm hoặc nhỏ hơn và tốt hơn là 10nm hoặc nhỏ hơn. Nếu độ nhám bề mặt Ra của lớp ngoài cùng vượt quá 30nm, đoạn mạch có thể xuất hiện giữa các điện cực do sự không bằng phẳng của bề mặt lớp ngoài cùng và có thể gây ra sự mất khả năng cách điện. Độ nhám bề mặt Ra của lớp ngoài cùng có thể được đo bằng phương pháp đo mô tả sau đây.

Ở đây, liên quan tới tính không bằng phẳng của bề mặt do sự gắn kết của các hạt gây ra như bụi và bẩn, các hạt như bụi và bẩn lớn hơn rất nhiều 30nm hoặc tương tự và do vậy có thể được loại bỏ một cách dễ dàng bằng cách làm nhẵn bao gồm cả đánh bóng. Do đó, có khả năng là tính không bằng phẳng do các hạt như bụi và bẩn gây ra dẫn đến mất khả năng cách điện là cực kỳ thấp.

Chất tạo màu

Mong muốn là không chứa chất tạo màu rắn trong chế phẩm để tạo hình màng để làm nhẵn bề mặt màng, cụ thể là để kiểm soát độ nhám bề mặt Ra của lớp ngoài cùng tới 30nm hoặc nhỏ hơn. Tuy nhiên, màng phải được tạo màu và, khi chất tạo màu được chứa trong màng, thì mong muốn là kiểm soát đoạn thể tích của chất tạo màu rắn trong chế phẩm để tạo hình màng tới 20% hoặc nhỏ hơn. Do cỡ hạt của chất tạo màu rắn thường lớn hơn 30nm, nếu đoạn thể tích của chất tạo màu rắn trong chế phẩm để tạo hình màng vượt quá 20%, sẽ trở nên khó kiểm soát độ nhám bề mặt Ra của lớp ngoài cùng tới 30nm hoặc nhỏ hơn.

Như các ví dụ về các loại chất tạo màu để tạo màu trong các màu tương ứng sau đây, kể đến là, màu trắng: titan oxit, canxi cacbonat, kẽm oxit, bari sulfat, lithopon, và các chất tạo màu vô cơ như chì trắng, màu đen: các chất tạo màu hữu cơ như muối than anilin và nigrosin, các chất tạo màu vô cơ như muối

than, và các chất tạo màu vô cơ như muối than sắt, màu đỏ: các chất tạo màu hữu cơ như nhóm azo không tan (hệ thống naphthol và hệ thống anilit) và nhóm azo tan được và các chất tạo màu vô cơ như gỉ oxit sắt, gỉ đỏ cadimi, và chì đỏ, màu vàng: các chất tạo màu vô cơ như nhóm azo không tan (hệ thống naphthol và hệ thống anilit), nhóm azo tan được, và hệ thống quinacridon và các chất tạo màu vô cơ như màu vàng crom, màu vàng cadimi, màu vàng niken titan, otan, và stronti cromat, màu xanh lá cây: các chất tạo màu phtaloxyanin hữu cơ, màu xanh da trời: các chất tạo màu phtaloxyanin hữu cơ, chất tạo màu dioxazin, các chất tạo màu vô cơ như màu xanh tím than, màu xanh nước biển, màu xanh côban, và màu xanh ngọc lục bảo, và màu vàng chanh: các chất tạo màu hữu cơ như hệ benzimidazon và hệ thống pyrazolon. Trong số các chất tạo màu này, bằng cách trộn hai hoặc nhiều loại chất tạo màu có cùng màu, nhưng có các cấu trúc hóa học khác nhau hoặc các chất tạo màu có các màu khác nhau ở tỷ lệ phối trộn phù hợp, có thể phối màu theo màu dự định như màu ghi, màu nâu, màu tím, màu tím đỏ, màu tím xanh, màu da cam, và màu vàng.

Titan oxit, ví dụ, cỡ hạt trung bình được đề nghị trong trường hợp có dạng hạt, ví dụ, khoảng từ 0,1 đến 0,5 μm , tốt hơn là từ 0,2 μm hoặc lớn hơn đến 0,4 μm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 0,3 μm hoặc nhỏ hơn. Nếu cỡ hạt trung bình vượt quá 0,5 μm , sẽ trở nên khó kiểm soát độ nhám bề mặt Ra của lớp ngoài cùng được tạo ra từ chế phẩm để tạo hình màng chứa titan oxit tới 30nm hoặc nhỏ hơn.

Ở đây, cỡ hạt trung bình của titan oxit là cỡ hạt (D50) tương ứng với 50% từ phía cỡ hạt nhỏ của giá trị tích hợp thu được bằng cách đo sự phân bố cỡ hạt của các hạt titan oxit sau khi các hạt này được phân loại bằng dụng cụ đo phân bố cỡ hạt bình thường và tính toán trên cơ sở kết quả đo. Sự phân bố cỡ hạt này có thể được đo bằng các mẫu cường độ nhiễu xạ và khuếch tán sinh ra do sự chiếu xạ các hạt bằng ánh sáng và như các dụng cụ đo sự phân bố cỡ hạt, ví dụ, Microtrac 9220FRA, Microtrac HRA, tất cả các hợp chất này là do Nikkiso Co., Ltd. sản xuất, và tương tự được nêu.

Ở đây, như các titan oxit thỏa mãn các cỡ hạt trung bình mong muốn nêu trên, các sản phẩm bán trên thị trường có thể được sử dụng, và ví dụ TITANIX (nhãn hiệu đã đăng ký) JR-301 (cỡ hạt trung bình $0,30\mu\text{m}$), JR-603 (cỡ hạt trung bình $0,28\mu\text{m}$), JR-806 (cỡ hạt trung bình $0,25\mu\text{m}$), JRNC (cỡ hạt trung bình $0,37\mu\text{m}$), tất cả các hợp chất này là do Tayca Corporation sản xuất, và tương tự được nêu.

Trong khi đó, cũng có thể bổ sung chất phân tán tạo màu vào chế phẩm để tạo hình màng để ngăn ngừa sự tách riêng của chất tạo màu. Tốt hơn, chất phân tán tạo màu là một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm bao gồm nhựa acrylic tan được trong nước, nhựa styren acrylic tan được trong nước, và chất bề mặt không ion. Khi một trong số đó được sử dụng, chất phân tán tạo màu giữ nguyên ở màng phủ màu.

Điện áp chịu đựng

Điện áp chịu đựng được đo bằng phương pháp nêu sau đây và có điện áp là $0,1\text{kV}$ hoặc lớn hơn. Điện áp chịu đựng tốt hơn là $0,3\text{kV}$ hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là $1,0\text{kV}$ hoặc lớn hơn. Nếu điện áp chịu đựng nhỏ hơn $0,1\text{kV}$, thì có thể gây ra sự mất khả năng cách điện không mong muốn do sự đoản mạch giữa các điện cực hoặc điện cực và tấm thép.

Phương pháp sản xuất

Các phương pháp phủ và làm khô chế phẩm để tạo hình màng không bị giới hạn cụ thể và các phương pháp đã biết có thể được áp dụng tùy ý. Như các phương pháp phủ các chế phẩm trong khi sản xuất bảng kim loại thứ nhất và bảng kim loại thứ hai, các phương pháp phủ sơ bộ như phương pháp phủ thanh, phương pháp phủ dùng con lăn, phương pháp phủ dòng màng, phương pháp phun, phương pháp phun-vắt, và phương pháp khác ví dụ có thể được nêu. Trong số các phương pháp này, phương pháp phủ thanh, phương pháp phủ con lăn, và phương pháp phun-vắt được ưu tiên theo quan điểm về chi phí và các thứ khác. Ngoài ra, như các phương pháp phủ chế phẩm khác với các phương pháp nêu trên, cũng có thể sử dụng các phương pháp phủ sau như phương pháp phủ tĩnh

điện, phương pháp phủ quay, và phương pháp khác và, khi phương pháp phủ sau được sử dụng, không chỉ bảng kim loại thứ nhất và bảng kim loại thứ hai, mà còn bảng kim loại thứ ba có thể được sản xuất.

Nhiệt độ nung không bị giới hạn cụ thể và có thể là được điều chỉnh theo các đặc tính hóa cứng của nhựa được sử dụng làm màng; nhưng, trong trường hợp nhựa polyeste sử dụng trong phương pháp phủ sơ bộ, ví dụ, tốt hơn là 190°C hoặc cao hơn đến 250°C hoặc thấp hơn và tốt hơn nữa là từ 200°C hoặc cao hơn đến 240°C hoặc thấp hơn. Bằng cách kiểm soát nhiệt độ nung trong khoảng trên và ngăn không cho dung môi hữu cơ bị bay hơi dữ dội, có thể là khó sinh ra dòng đối lưu do dung môi hữu cơ bay hơi gây ra ở vùng lân cận của bề mặt tấm kim loại; và còn làm nhăn bề mặt màng của lớp ngoài cùng. Ngoài ra, bất kỳ nhiệt độ làm khô cũng có thể chấp nhận miễn là nhiệt độ này trong phạm vi không làm phân rã màng do nhiệt và, ví dụ nhiệt độ làm khô tốt hơn là nằm trong khoảng từ 190°C đến 250°C và tốt hơn nữa từ 200°C đến 240°C . Ở đây, nhiệt độ nung/làm khô là nhiệt độ kim loại tối đa (PMT).

Bảng kim loại cũng có sức chịu hóa chất lý tưởng

Để sản xuất bảng kim loại cũng có sức chịu hóa học lý tưởng, trong bảng kim loại thứ hai, tức là mong muốn là đặt tổng độ dày màng là $5\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn; và mong muốn hơn là còn chứa tác nhân tạo liên kết ngang trong chế phẩm để tạo hình màng và đặt tỷ lệ khối lượng của tác nhân tạo liên kết ngang đối với nhựa nhiệt rắn trong chế phẩm để tạo hình màng ở 0,6 hoặc lớn hơn tới 1,0 hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, trong bảng kim loại thứ hai, chế phẩm để tạo hình màng cấu thành màng xa nhất từ tấm kim loại có thể chứa đại phân tử vô cơ và/hoặc đại phân tử lai bao gồm đại phân tử hữu cơ và đại phân tử vô cơ thay cho nhựa nhiệt rắn và tác nhân tạo liên kết ngang.

Trong trường hợp sản xuất bảng kim loại cũng có sức chịu hóa chất lý tưởng, tỷ lệ khối lượng của tác nhân tạo liên kết ngang với nhựa nhiệt rắn trong chế phẩm để tạo hình màng nằm trong khoảng từ 0,6 hoặc lớn hơn tới 1,0 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn từ 0,62 hoặc lớn hơn đến 1,0 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa từ

0,65 hoặc lớn hơn tới 1,0 hoặc nhỏ hơn. Màng không hòa tan trong dung môi hữu cơ nhưng điều được quan tâm là các phân tử trong dung môi có thể chui vào màng và sự biến đổi như có thể gây ra sự phồng. Để ngăn chặn điều này, hữu hiệu là chứa lượng nói trên tác nhân tạo liên kết ngang đối với nhựa nhiệt rắn; và nhờ đó làm tăng mức hóa cứng (mật độ liên kết ngang) của màng. Ở đây, tiêu chuẩn đánh giá sức chịu đựng dung môi hữu cơ (sức chịu hóa chất) sẽ được mô tả sau đây.

Ngoài ra, trong trường hợp sản xuất bằng kim loại cũng có sức chịu hóa chất lý tưởng, nhựa nhiệt rắn được chứa trong chế phẩm để tạo hình màng tốt hơn là từ 26,5 đến 62,5% khối lượng và tốt hơn nữa từ 36,0% khối lượng hoặc lớn hơn đến 56,3% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Sau đó, tác nhân tạo liên kết ngang được chứa trong chế phẩm để tạo hình màng tốt hơn là 27,0% khối lượng hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 31,6% khối lượng hoặc lớn hơn.

Màng của lớp ngoài cùng

Trong bảng kim loại thứ hai, có thể sử dụng chế phẩm chứa đại phân tử vô cơ hoặc đại phân tử lai bao gồm đại phân tử hữu cơ và đại phân tử vô cơ làm chế phẩm để tạo hình lớp ngoài cùng thay cho chế phẩm để tạo hình màng chứa nhựa nhiệt rắn và tác nhân tạo liên kết ngang nêu trên. Khi lượng tác nhân tạo liên kết ngang nêu trên được chứa ở nhựa nhiệt rắn, hiệu quả được thể hiện với dung môi như benzen hoặc xylen, nhưng điều được quan tâm là lớp ngoài cùng có thể bị biến tính trong dung môi hữu cơ mạnh như axit trifloaxetic, nitrometan, diclobenzen, hoặc clobenzen. Do đó, để có thể tạo ra lớp ngoài cùng chống lại sự biến tính lý tưởng cũng như trong dung môi hữu cơ mạnh này như nêu trên, tốt hơn là sử dụng chế phẩm chứa đại phân tử vô cơ và/hoặc đại phân tử lai bao gồm đại phân tử hữu cơ và đại phân tử vô cơ; và tốt hơn thế nữa là sử dụng chế phẩm chứa đại phân tử lai bao gồm đại phân tử hữu cơ và đại phân tử vô cơ thay cho chế phẩm để tạo hình màng chứa nhựa nhiệt rắn.

Như các đại phân tử vô cơ, ví dụ, polysilazan, polysiloxan, polysilan, polygerman, polyphosphazen, polystanan, polymetaloxan, polycarbosilan, và

tương tự được nêu và polysilazan được mong muốn xét về tính chịu nhiệt. Như polysilazan, polysilazan hữu cơ chứa thành phần hữu cơ như nhóm metyl trong đơn vị cấu trúc cơ bản cũng đã biết, nhưng có thể mong muốn polysilazan vô cơ không chứa thành phần hữu cơ như nhóm metyl trong đơn vị cấu trúc cơ bản. Polysilazan vô cơ là vật liệu mà có $-(SiH_2NH)-$ là đơn vị cấu trúc cơ bản, không chứa thành phần hữu cơ như nhóm metyl trong đơn vị cấu trúc cơ bản, bao gồm cấu trúc dạng chuỗi, cấu trúc tròn, hoặc cấu trúc hỗn hợp của chúng, và biến đổi thành $-SiO_2-$ (dưới đây gọi là SiO_2) bằng cách gia nhiệt, loại bỏ dung môi, và phản ứng với oxy và độ ẩm trong khí quyển (xem công bố đơn Nhật Bản không xét nghiệm số S60-145903).

Chế phẩm để tạo hình lớp ngoài cùng chứa polysilazan vô cơ được phủ, dung môi được loại bỏ bằng cách gia nhiệt chế phẩm để tạo hình lớp ngoài cùng trong khí quyển, ngoài ra polysilazan vô cơ phản ứng với oxy và chất ẩm trong khí quyển, và do vậy màng cứng (lớp SiO_2) chứa SiO_2 làm thành phần chính được tạo ra trên bề mặt tấm kim loại. Tức là, bằng cách gia nhiệt chế phẩm để tạo hình lớp ngoài cùng chứa polysilazan vô cơ trong khí quyển sau khi chế phẩm để tạo hình lớp ngoài cùng được phủ, dung môi được loại bỏ và polysilazan vô cơ phản ứng với oxy và hơi ẩm trong khí quyển, và polysilazan vô cơ biến đổi thành SiO_2 . Có thể gia tăng độ cứng bề mặt của bảng kim loại bằng SiO_2 . Ngoài ra, có thể gia tăng sức chịu nhiệt của bảng kim loại nhờ sử dụng dung dịch chứa polysilazan vô cơ và tạo ra lớp SiO_2 .

Như polysilazan vô cơ, perhydropolysilazan cụ thể có thể được sử dụng phù hợp. Như polysilazan vô cơ, ví dụ polysilazan vô cơ có phân tử lượng trung bình số nằm trong khoảng từ 500 đến 2500 tốt hơn được sử dụng.

Như dung dịch chứa polysilazan vô cơ, dung dịch trong đó polysilazan vô cơ được hòa tan có thể được sử dụng, như dung môi, dung môi hữu cơ như dibutylete, xylen, hoặc toluen có thể được sử dụng, ví dụ. Nồng độ của polysilazan vô cơ trong dung môi chứa polysilazan vô cơ tốt hơn là 10% khối lượng hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 20% khối lượng hoặc lớn hơn trên tổng

khối lượng của dung dịch.

Tốt hơn là dung dịch chứa polysilazan vô cơ còn chứa chất xúc tác để gia tốc sự biến đổi từ polysilazan vô cơ thành SiO_2 và, bằng cách bổ sung chất xúc tác paladi, ví dụ, có thể tạo ra lớp SiO_2 ở nhiệt độ tương đối thấp; và do đó tạo ra lớp SiO_2 ở nhiệt độ chịu nhiệt của tấm kim loại.

Dung dịch chứa polysilazan vô cơ có thể thu được từ AZ Electronic Materials plc, chẳng hạn. Nói cách khác, cũng có thể ngưng tụ dung dịch thu được và sau đó sử dụng dung dịch ngưng tụ.

Sau khi dung dịch chứa polysilazan vô cơ được phủ, dung dịch có thể được gia nhiệt trong khí quyển. Bằng cách gia nhiệt dung dịch chứa polysilazan vô cơ trong khí quyển, polysilazan vô cơ phản ứng với oxy và hơi ẩm trong khí quyển và màng (lớp SiO_2) chứa SiO_2 làm thành phần chính có thể được tạo ra.

Ở đây, màng chứa SiO_2 làm thành phần chính có thể được nhận ra từ thực tế là, khi phổ kế hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR - Fourier transform infrared spectrophotometer) của màng trước và sau khi gia nhiệt được đo, mật độ tối đa giảm hoặc đỉnh biến mất, mật độ tối đa và đỉnh do liên kết Si-H và liên kết N-H gây ra, và đỉnh xuất hiện hoặc mật độ tối đa gia tăng, đỉnh và mật độ tối đa do liên kết Si-O gây ra. Ở đây, trong lớp SiO_2 , liên kết Si-N, liên kết N-H, và tương tự có thể là chứa ở một mức độ nhất định, chẳng hạn.

Khí quyển có thể chứa hơi nước. Bằng cách tác dụng nhiệt lên khí quyển chứa hơi nước, sự tạo hình của SiO_2 được tăng tốc.

Điều kiện áp dụng nhiệt trong khí quyển không bị giới hạn cụ thể miễn là điều kiện được đặt trong phạm vi cho phép dung môi chứa trong dung dịch bay hơi khi chất xúc tác như nêu trên được sử dụng kết hợp. Nhiệt độ gia nhiệt để biến đổi ngay silic oxit ví dụ tốt hơn là 200°C hoặc cao hơn. Thời gian gia nhiệt ví dụ tốt hơn là 30 phút hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 1 giờ hoặc lâu hơn.

Ở đây, sau khi nhiệt được áp dụng trong khí quyển, có thể đánh bóng và làm nhẵn bề mặt của lớp SiO_2 dưới các điều kiện đã biết.

Đại phân tử lai bao gồm đại phân tử hữu cơ và đại phân tử vô cơ (sau đây gọi là đại phân tử lai) không bị giới hạn cụ thể và có thể được chọn một cách tùy ý theo mục đích. Đại phân tử lai là đại phân tử được tạo ra bằng cách liên kết đại phân tử hữu cơ và đại phân tử vô cơ theo kiểu chặn và đại phân tử hữu cơ và đại phân tử vô cơ phân tán đồng nhất ở mức nano. Như đại phân tử lai, ví dụ, đại phân tử thu được bằng cách thủy phân và đồng trùng ngưng alkoxysilan với polyme hữu cơ chứa nhóm alkoxycyrlil được nêu. Cụ thể, đại phân tử lai thu được bằng cách thủy phân và đồng trùng ngưng hệ alkoxysilan được thể hiện bằng $R_nSi(OR)_{4-n}$ (ở đây, R là nhóm alkyl thấp có số nguyên tử cacbon là 10 hoặc nhỏ hơn và n là số nguyên là 1 hoặc 2) với polyme hữu cơ chứa nhóm alkoxycyrlil được thể hiện bằng $-Si(OR)_3$ (ở đây, R là nhóm alkyl thấp có số nguyên tử cacbon là 10 hoặc nhỏ hơn) được ưu tiên.

Đại phân tử lai không bị giới hạn cụ thể và hoặc đại phân tử được tạo ra tùy ý có thể được sử dụng hoặc sản phẩm có bán trên thị trường có thể được sử dụng. Như các sản phẩm bán trên thị trường, GLASKA (nhãn hiệu đã đăng ký) do JSR Corporation sản xuất, COMPOCERAN (nhãn hiệu đã đăng ký) do Arakawa Chemical Industries, Ltd. sản xuất, và tương tự ví dụ được nêu.

Trong trường hợp chồng các màng trên bề mặt của tấm kim loại, độ dày màng của mỗi màng nằm trong khoảng từ 0,1 μ m hoặc lớn hơn đến 40 μ m hoặc nhỏ hơn và tổng độ dày màng của các màng là 5 μ m hoặc lớn hơn. Nếu độ dày màng trên một màng nhỏ hơn 0,1 μ m, thì điều được quan tâm là khuyết tật như lỗ đinh ghim có thể được tạo ra ở màng và không thể đảm bảo được điện áp chịu đựng (dung sai cách điện). Ngoài ra, nếu tổng độ dày màng của các màng nhỏ hơn 5 μ m, điện áp chịu đựng của bảng kim loại nhỏ hơn 0,1kV là không mong muốn và điều được quan tâm là có thể không đảm bảo được điện áp chịu đựng (dung sai cách điện).

Trong khi đó, khi tỷ lệ phần trăm thay đổi của điện áp chịu đựng giữa trước khi nhúng và sau khi nhúng là 30% hoặc nhỏ hơn như kết quả của phép thử sức chịu hóa chất mà sẽ được mô tả sau đây, màng được coi là có sức chịu

hóa chất. Tỷ lệ phân trăm thay đổi được ưu tiên là 20% hoặc nhỏ hơn.

Pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền

Pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền được tạo ra có bảng kim loại theo sáng chế được giải thích. Pin mặt trời loại tấm nền có thể có kết cấu đã biết bất kỳ miễn là nó được tạo ra với bảng kim loại theo sáng chế; và cơ bản là, ví dụ, có kết cấu được tạo ra bằng cách chồng bản điện cực, lớp chuyển hóa điện quang, và điện cực trong suốt theo thứ tự này trên màng của bảng kim loại theo sáng chế. Lớp chuyển hóa điện quang là lớp hấp thụ ánh sáng đi qua điện cực trong suốt và gặp và sinh ra dòng điện. Cả hai bản điện cực và điện cực trong suốt là các thiết bị dùng để lấy dòng điện sinh ra ở lớp chuyển hóa điện quang; và tương ứng bao gồm các vật liệu dẫn điện. Điện cực trong suốt ở phía mặt tác động có độ mờ. Như bản điện cực, lớp chuyển hóa điện quang, và điện cực trong suốt, các vật liệu giống như pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền đã biết có thể được sử dụng.

Bản điện cực không bị giới hạn cụ thể và các kim loại như Mo, Cr, và W và dạng kết hợp của các kim loại này có thể được sử dụng chẳng hạn. Bản điện cực có thể có kết cấu một lớp hoặc kết cấu được tạo lớp như kết cấu lớp kép. Độ dày của bản điện cực không bị giới hạn cụ thể nhưng tốt hơn là 0,1 μm hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 0,45 đến 1,0 μm .

Kết cấu của lớp chuyển hóa điện quang không bị giới hạn cụ thể và, ví dụ ít nhất một loại chất bán dẫn có kết cấu chalcopyrit. Ngoài ra, lớp chuyển hóa điện quang cũng có thể là ít nhất là loại chất bán dẫn bao gồm nguyên tố thuộc nhóm Ib, nguyên tố thuộc nhóm IIIb, và nguyên tố thuộc nhóm VIb.

Lớp chuyển hóa điện quang tốt hơn có thể là ít nhất một loại chất bán dẫn bao gồm ít nhất loại nguyên tố thuộc nhóm Ib được chọn từ nhóm bao gồm Cu và Ag, ít nhất loại nguyên tố thuộc nhóm IIIb được chọn từ nhóm bao gồm Al, Ga, và In, và ít nhất loại nguyên tố thuộc nhóm VIb được chọn từ nhóm bao gồm S, Se, và Te do sự hấp thụ quang học cao hơn và hiệu quả chuyển hóa quang điện cao hơn có thể thu được. Như chất bán dẫn này, CuAlS_2 , CuGaS_2 ,

CuInS_2 , CuAlSe_2 , CuGaSe_2 , CuInSe_2 (CIS), AgAlS_2 , AgGaS_2 , AgInS_2 , AgAlSe_2 , AgGaSe_2 , AgInSe_2 , AgAlTe_2 , AgGaTe_2 , AgInTe_2 , $\text{Cu}(\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x)\text{Se}_2$ (CIGS), $\text{Cu}(\text{In}_{1-x}\text{Al}_x)\text{Se}_2$, $\text{Cu}(\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x)(\text{S},\text{Se})_2$, $\text{Ag}(\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x)\text{Se}_2$, $\text{Ag}(\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x)(\text{S},\text{Se})_2$, và tương tự được nêu.

Điện cực trong suốt bao gồm ZnO , ITO (indi-thiếc oxit), SnO_2 , hoặc hỗn hợp của chúng, mà Al, B, Ga, Sb, và các chất khác chẳng hạn được bổ sung vào đó. Điện cực trong suốt hoặc có thể có kết cấu một lớp hoặc kết cấu được tạo lớp như kết cấu lớp kép. Ngoài ra, độ dày của điện cực trong suốt không bị giới hạn cụ thể nhưng tốt hơn nằm trong khoảng từ 0,3 đến $1\mu\text{m}$.

Pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền có thể được sản xuất bằng phương pháp đã biết. Pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền có thể được sản xuất ví dụ bằng phương pháp sau đây. Trước tiên, bản điện cực được tạo ra trên bảng kim loại theo sáng chế bằng phương pháp đã biết cho đến nay như phương pháp phún xạ, phương pháp lắng đọng chân không, phương pháp CVD nhiệt, hoặc phương pháp phủ ướt. Kế đến, lớp chuyển hóa điện quang được tạo ra trên bản điện cực bằng phương pháp đã biết cho đến nay như phương pháp phún xạ, phương pháp lắng đọng chân không, phương pháp CVD nhiệt, hoặc phương pháp phủ ướt. Kế đến, điện cực trong suốt được tạo ra trên lớp chuyển hóa điện quang bằng phương pháp đã biết cho đến nay như phương pháp phún xạ, phương pháp lắng đọng chân không, phương pháp CVD nhiệt, hoặc phương pháp phủ ướt.

Ở đây, cũng có thể tạo ra lớp đệm giữa lớp chuyển hóa điện quang và điện cực trong suốt để bảo vệ lớp chuyển hóa điện quang khi điện cực trong suốt được tạo ra.

Chi tiết EL hữu cơ kiểu phát xạ trên

Bảng kim loại theo sáng chế cũng có thể áp dụng cho chi tiết EL hữu cơ kiểu phát xạ trên. Chi tiết EL hữu cơ kiểu phát xạ trên này có thể có kết cấu đã biết bất kỳ miễn là nó được tạo ra với bảng kim loại theo sáng chế; và cơ bản là, ví dụ, là nguyên tố được tạo ra bằng cách chồng điện cực, lớp hữu cơ, và màng

dẫn điện trong suốt theo thứ tự này trên màng của bảng kim loại theo sáng chế. Như điện cực, lớp hữu cơ, và màng dẫn điện trong suốt, các vật liệu đã biết giống như pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền có thể được sử dụng. Trong chi tiết EL hữu cơ kiểu phát xạ trên, tấm kim loại không trong suốt có thể được sử dụng làm bảng do ánh sáng truyền màng dẫn điện trong suốt (mà không truyền bảng) và được lấy ra.

Trong điện cực, ví dụ, oxit indi - thiếc (ITO), oxit indi - kẽm (IZO), oxit thiếc, màng rất mỏng của kim loại như Au, đại phân tử dẫn điện, vật liệu hữu cơ dẫn điện, lớp hữu cơ chứa dopant (chất cho hoặc nhận), hỗn hợp của chất dẫn và vật liệu hữu cơ dẫn điện (bao gồm đại phân tử), thân tạo lớp của chúng, hoặc tương tự được sử dụng làm vật liệu. Điện cực có thể được tạo ra dưới dạng màng từ vật liệu này bằng phương pháp phún xạ hoặc phương pháp lắng đọng hơi như phương pháp mạ ion.

Liên quan tới lớp phát xạ ánh sáng hữu cơ của lớp hữu cơ, ví dụ, anthracen, naphthalen, pyren, tetraxen, coronen, perylen, phtaloperylen, naphthaloperylen, diphenylbutadien, tetraphenyl-butadien, coumalin, oxadiazol, bisbenzoxazolin, bisstyryl, xyclopentadien, phức chất kim loại quinolin, phức chất nhôm tris(8-hydroxyquinolinat), phức chất nhôm tris(4-metyl-8-quinolinat), phức chất nhôm tris(5-phenyl-8-quinolinat), phức chất kim loại aminoquinolin, phức chất kim loại benzoquinolin, tri-(p-terphenyl-4-il) amin, pyran, quinacridon, rubren, chất dẫn xuất của chúng, chất dẫn xuất 1-aryl-2,5-di(2-thienyl) pyrol, chất dẫn xuất distyrylbenzen, chất dẫn xuất styrylarylen, chất dẫn xuất styrylamin, hợp chất hóa học hoặc đại phân tử có nhóm bao gồm hợp chất hóa học phát sáng này làm phần phân tử, hoặc tương tự được sử dụng làm vật liệu. Ngoài ra, không chỉ các hợp chất hóa học có nguồn gốc từ các chất tạo màu huỳnh quang được thể hiện bằng các hợp chất hóa học trên, mà còn gọi là các vật liệu huỳnh quang, ví dụ các vật liệu phát sáng như phức chất Ir, phức chất Os, các phức chất Pt, và phức chất europi hoặc các hợp chất hóa học hoặc các đại phân tử chứa chúng trong các phân tử cũng được sử dụng. Lớp hữu cơ có thể

được tạo ra bằng phương pháp đã biết cho đến nay như phương pháp phún xạ hoặc phương pháp lắng đọng hơi. Ở đây, lớp hữu cơ cũng có thể chứa lớp phun vào lỗ dương, lớp nhập ở lỗ dương, lớp chuyển điện tử, lớp phun điện tử, và tương tự bên cạnh lớp phát xạ ánh sáng.

Liên quan tới màng dẫn điện trong suốt, thân đơn của Al, bạc, hoặc tương tự hoặc màng có kết cấu được tạo lớp được kết cấu bằng cách kết hợp Al, bạc, hoặc tương tự với vật liệu điện cực khác được sử dụng làm vật liệu. Như sự kết hợp của vật liệu điện cực, thân tạo lớp của kim loại kiềm và Al, thân tạo lớp của kim loại kiềm và bạc, thân tạo lớp của halogenua của kim loại kiềm và Al, thân tạo lớp của oxit của kim loại kiềm và Al, thân tạo lớp của kim loại kiềm thổ hoặc kim loại đất hiếm và Al, hợp kim của kim loại này và kim loại khác, và tương tự được nêu. Cụ thể, ví dụ, thân tạo lớp của natri, hợp kim natri-kali, lithi, magie, hoặc tương tự và Al, hỗn hợp magie-bạc, hỗn hợp magie-indi, hợp kim nhôm-lithi, hỗn hợp của LiF và Al, hỗn hợp của Al và Al_2O_3 , và tương tự được nêu. Màng dẫn điện trong suốt có thể được tạo ra bằng phương pháp đã biết cho đến nay như phương pháp phún xạ hoặc phương pháp lắng đọng chân không.

Đơn này yêu cầu được hưởng quyền ưu tiên từ đơn Nhật Bản số 2013-070259 nộp ngày 28/3/2013 và đơn Nhật Bản số 2013-070260 nộp ngày 28/3/2013. Toàn bộ nội dung phần mô tả của đơn Nhật Bản số 2013-070259 nộp ngày 28/3/2013 và đơn patent Nhật Bản số 2013-070260 nộp ngày 28/3/2013 được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được giải thích cụ thể hơn dưới đây dựa vào các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ sau đây và có thể được cải biến và áp dụng tùy ý trong phạm vi phù hợp với ý nghĩa chung mô tả ở trên và bên dưới và các cải biến đều bao gồm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Ngoài ra, các phương pháp đánh giá được sử dụng trong các ví dụ là như sau.

Điện áp chịu đựng (dung sai cách điện)

Sau khi mẫu có kích cỡ 50mm x 50mm x 0,8mm được sản xuất bằng phương pháp sản xuất mô tả sau đây, điện áp DC được đặt theo hướng độ dày ở tốc độ không đổi để làm mất sự cách điện ở khoảng từ 20 đến 40 giây với phép thử mất sự cách điện ở trạng thái đưa điện cực hình cầu có đường kính ngoài 20mm tiếp xúc với một trong các bề mặt của mẫu ở tải trọng là 500g phù hợp với tiêu chuẩn JIS C2110-1 và điện áp khi mất sự cách điện được đo. Phép đo điện áp được tiến hành 5 lần và giá trị trung bình được sử dụng làm điện áp chịu đựng.

Độ nhám bề mặt trung bình Ra

Liên quan tới mẫu thu được bằng phương pháp sản xuất mô tả sau đây, độ nhám bề mặt ở ba vị trí tùy ý có diện tích của $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ được đo bằng kính hiển vi lực nguyên tử (atomic force microscope - AFM) (SPI3800N do SEIKO Electronics Industrial Co., Ltd. sản xuất) và giá trị trung bình được sử dụng làm độ nhám bề mặt trung bình Ra.

Sức chịu hóa chất (tỷ lệ phần trăm thay đổi của độ nhám bề mặt Ra và điện áp chịu đựng)

Mẫu được sản xuất bằng phương pháp sản xuất mô tả sau đây được nhúng trong xylen trong thời gian 24 giờ và tỷ lệ phần trăm thay đổi giữa độ nhám bề mặt Ra và điện áp chịu đựng sau khi nhúng và độ nhám bề mặt Ra và điện áp chịu đựng trước khi nhúng thu được. Ở đây, độ nhám bề mặt Ra và điện áp chịu đựng sau khi nhúng được đo bằng cùng các phương pháp đo như các phương pháp đo trước khi nhúng.

Phương pháp sản xuất sơn 1-1

Sơn 1-1 thu được bằng cách bổ sung 75 phần khối lượng theo lượng rắn tương đương của nhựa polyeste (Vylon (nhãn hiệu đã đăng ký) 300 do Toyobo Co., Ltd. sản xuất) và 25 phần khối lượng theo lượng rắn tương đương của nhựa melamin (SUPER BECKAMINE (nhãn hiệu đã đăng ký) J-820-60 do DIC Corporation sản xuất) vào dung môi thu được bằng cách trộn cùng các lượng

xylen (điểm sôi: 140°C) và xyclohexanon (điểm sôi: 156°C). Lượng dung môi hỗn hợp của xylene và xyclohexanon được điều chỉnh sao cho tổng lượng rắn của nhựa polyeste và nhựa melamin có thể là 58% khối lượng.

Phương pháp sản xuất sơn 1-2

Sơn 1-2 thu được theo cùng cách như sơn 1-1 chỉ khác là dung môi hydrocacbon thơm (Solvesso (nhãn hiệu đã đăng ký) 150 (điểm sôi: 183°C) do Exxon Mobil Corporation sản xuất) được sử dụng thay cho dung môi thu được bằng trộn cùng các lượng xylene và xyclohexanon trong sơn 1-1.

Phương pháp sản xuất sơn 1-3

Sơn 1-3 thu được bằng cách bổ sung 75 phần khối lượng theo lượng rắn tương đương của nhựa polyeste (Vylon (nhãn hiệu đã đăng ký) 300 do Toyobo Co., Ltd. sản xuất), 25 phần khối lượng theo lượng rắn tương đương của nhựa melamin (SUPER BECKAMIN (nhãn hiệu đã đăng ký) J-820-60 do DIC Corporation sản xuất), và 50 phần khối lượng của oxit titan (TITANIX (nhãn hiệu đã đăng ký) JR-301 (cỡ hạt 0,30µm) do Tayca Corporation sản xuất) vào dung môi thu được bằng trộn cùng các lượng xylene và xyclohexanon. Lượng dung môi hỗn hợp của xylene và xyclohexanon được điều chỉnh sao cho tổng lượng rắn của nhựa polyeste, nhựa melamin, và titan oxit có thể là 63% khối lượng.

Phương pháp sản xuất sơn 1-4

Sơn 1-4 thu được theo cùng cách như sơn 1-3 chỉ khác là 100 phần khối lượng của titan oxit được bổ sung và tổng lượng rắn của nhựa polyeste, nhựa melamin, và titan oxit được điều chỉnh để là 67% khối lượng.

Phương pháp sản xuất sơn 1-5

Sơn 1-5 thu được bằng cách bổ sung nhựa acrylic nung sơn trên sạch đối với vật liệu kim loại (Saguran (nhãn hiệu đã đăng ký) 7000 Clear do AS PAINT CO., LTD. sản xuất) vào dung môi thu được bằng trộn các lượng bằng nhau của butyl axetat (điểm sôi: 126°C) và 1-butanol (điểm sôi: 117°C). Lượng dung môi

hỗn hợp được điều chỉnh sao cho lượng rắn của nhựa acrylic nung sơn trên sạch có thể là 25% khối lượng.

Ví dụ 1-1

Như một mẫu, bảng kim loại có màng đơn lớp thu được nhờ sử dụng tấm thép mạ điện (độ dày tấm 0,8mm) làm tấm kim loại, phủ bề mặt của tấm kim loại bằng sơn 1-1 bằng máy phủ thanh sao cho độ dày màng có thể là 24,0 μ m, và nung và làm khô tấm kim loại trong hai phút sao cho nhiệt độ kim loại tối đa (PMT) có thể là 220°C.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 1-2

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 1-1 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho độ dày của màng có thể là 14,1 μ m.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 1-3

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 1-1 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho độ dày của màng có thể là 11,3 μ m.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 1-4

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 1-1 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho độ dày của màng có thể là 35,2 μ m và sơn 1-2 được sử dụng thay cho sơn 1-1.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 1-5

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 1-1 chỉ khác là sơn 1-3 được sử dụng thay cho sơn 1-1.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 1-1

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 1-1 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho độ dày của màng có thể là 42,2 μ m.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 1-2

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 1-1 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho độ dày của màng có thể là 5,6 μ m.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 1-3

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 1-1 chỉ khác là sơn 1-4 được sử dụng thay cho sơn 1-1.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

	Độ dày của màng phủ (μm)	Chất tạo màu rắn	Bề mặt màng phủ Ra (nm)	Điện áp chịu đựng (kV)	Sơn
		Đoạn thể tích (%)			
Ví dụ 1-1	24,0	0	1,6	2,08	Sơn 1-1
Ví dụ 1-2	14,1	0	2,3	2,08	Sơn 1-1
Ví dụ 1-3	11,3	0	6,3	1,72	Sơn 1-1
Ví dụ 1-4	35,2	0	2	2,5	Sơn 1-2
Ví dụ 1-5	24,0	12	20	2,0	Sơn 1-3
Ví dụ so sánh 1-1	42,2	0	Tình trạng không đều và các chỗ rỗ nhìn thấy được được sinh ra trên toàn bộ bề mặt	-	Sơn 1-1
Ví dụ so sánh 1-2	5,6	0	1,5	0,0	Sơn 1-1
Ví dụ so sánh 1-3	24,0	22	31	2,08	Sơn 1-4

Ví dụ 1-6

Như một mẫu, tấm thép mạ điện (độ dày tấm 0,8mm, trọng lượng lớp phủ kẽm 20g/m^2 ở một mặt trên cả hai mặt của tấm kim loại) được sử dụng làm tấm kim loại, bề mặt của tấm kim loại được phủ bằng sơn 1-1 làm màng tạo lớp trong bằng máy phủ thanh sao cho độ dày màng có thể là $28,2\mu\text{m}$, và tấm kim loại được nung và làm khô trong hai phút sao cho nhiệt độ kim loại tối đa (PMT) có thể là 220°C .

Kế đến, bề mặt của màng tạo lớp trong (bề mặt của màng tạo lớp trong trên bề mặt không chạm tấm kim loại) được phủ bằng sơn 1-1 làm màng tạo lớp ngoài bằng máy phủ thanh sao cho độ dày màng có thể là $28,2\mu\text{m}$, tấm kim loại

được nung và làm khô trong hai phút sao cho nhiệt độ kim loại tối đa (PMT) có thể là 220°C, và bảng kim loại này có màng tạo lớp kép thu được.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 2.

Ví dụ 1-7

Bảng kim loại có màng tạo lớp kép thu được theo cùng cách như ví dụ 1-6 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho mỗi chiều dày của màng tạo lớp trong và màng tạo lớp ngoài có thể là 1,9µm.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 2.

Ví dụ so sánh 1-4

Bảng kim loại có màng tạo lớp kép thu được theo cùng cách như ví dụ 1-6 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho mỗi chiều dày của màng tạo lớp trong và màng tạo lớp ngoài có thể là 1,4µm.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

	Độ dày của màng phủ			Bề mặt lớp ngoài Ra (nm)	Điện áp chịu đựng (kV)	Sơn	
	Lớp trong (µm)	Lớp ngoài (µm)	Tổng cộng (µm)			Lớp trong (µm)	Lớp ngoài (µm)
Ví dụ 1-6	28,2	28,2	58,4	1,9	2,52	Sơn 1-1	Sơn 1-1
Ví dụ 1-7	1,9	1,9	3,8	5,8	0,34	Sơn 1-1	Sơn 1-1
Ví dụ so sánh 1-4	1,4	1,4	2,8	23,7	0,09	Sơn 1-1	Sơn 1-1

Ví dụ 1-8

Như một mẫu, bảng kim loại có màng đơn lớp thu được nhờ sử dụng tấm thép mạ điện (độ dày tấm 0,8mm) làm tấm kim loại, phủ tĩnh điện bề mặt của tấm kim loại bằng sơn 1-5 bằng máy phủ tĩnh điện (OptiFlex do Ransburg Industrial Finishing K.K. sản xuất) sao cho độ dày màng có thể là $10\mu\text{m}$, và nung và làm khô tấm kim loại trong 20 phút sao cho nhiệt độ kim loại tối đa (PMT) có thể là 150°C .

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 3.

Ví dụ 1-9

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 1-8 chỉ khác là lớp phủ tĩnh điện được phủ sao cho độ dày của màng có thể là $30\mu\text{m}$.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 3.

Ví dụ 1-10

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 1-8 chỉ khác là lớp phủ tĩnh điện được phủ sao cho độ dày của màng có thể là $50\mu\text{m}$.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 3.

Ví dụ 1-11

Như một mẫu, tấm thép mạ điện (độ dày tấm 0,8mm, trong lượng lớp phủ kẽm 20g/m^2 ở một mặt trên cả hai mặt của tấm kim loại) được sử dụng làm tấm kim loại, bề mặt của tấm kim loại được phủ tĩnh điện bằng sơn 1-5 làm màng tạo lớp trong bằng máy phủ tĩnh điện (OptiFlex do Ransburg Industrial Finishing K.K. sản xuất) sao cho độ dày màng có thể là $25\mu\text{m}$, và tấm kim loại được nung và làm khô trong 20 phút sao cho nhiệt độ kim loại tối đa (PMT) có thể là 150°C .

Kế đến, bề mặt của màng tạo lớp trong (bề mặt của màng tạo lớp trong trên bề mặt không chạm tấm kim loại) được phủ tĩnh điện bằng sơn 1-5 làm màng tạo lớp ngoài bằng máy phủ tĩnh điện (OptiFlex do Ransburg Industrial Finishing K.K. sản xuất) sao cho độ dày màng có thể là 25 μ m, tấm kim loại được nung và làm khô trong 20 phút sao cho nhiệt độ kim loại tối đa (PMT) có thể là 150°C, và do đó thu được bảng kim loại có màng tạo lớp kép này.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 3.

Ví dụ 1-12

Bảng kim loại có màng tạo lớp kép thu được theo cùng cách như ví dụ 1-11 chỉ khác là lớp phủ tĩnh điện được phủ sao cho độ dày của màng tạo lớp trong có thể là 35 μ m và độ dày của màng tạo lớp ngoài có thể là 35 μ m.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3

	Độ dày của màng phủ			Bề mặt lớp ngoài Ra (nm)	Điện áp chịu đựng (kV)	Sơn	
	Lớp trong (μ m)	Lớp ngoài (μ m)	Tổng cộng (μ m)			Lớp trong	Lớp ngoài
Ví dụ 1-8	10	-	10	0,2	0,40	Sơn 1-5	-
Ví dụ 1-9	30	-	30	0,5	1,19	Sơn 1-5	-
Ví dụ 1-10	50	-	50	0,9	1,99	Sơn 1-5	-
Ví dụ 1-11	25	25	50	0,9	1,99	Sơn 1-5	Sơn 1-5
Ví dụ 1-12	35	35	70	1,3	2,79	Sơn 1-5	Sơn 1-5

Phương pháp sản xuất sơn 2-1

Sơn 2-1 thu được bằng cách bổ sung 50 phần khối lượng theo lượng rắn

tương đương của nhựa polyeste (Vylon (nhãn hiệu đã đăng ký) 300 do Toyobo Co., Ltd. sản xuất) và 50 phần khối lượng theo lượng rắn tương đương của nhựa melamin (SUPER BECKAMINE (nhãn hiệu đã đăng ký) J-820-60 do DIC Corporation sản xuất) vào dung môi thu được bằng trộn cùng các lượng xylen (điểm sôi: 140°C) và xyclohexanon (điểm sôi: 156°C). Lượng dung môi hỗn hợp của xylen và xyclohexanon được điều chỉnh sao cho tổng lượng rắn của nhựa polyeste và nhựa melamin có thể là 58% khối lượng.

Phương pháp sản xuất sơn 2-2

Sơn 2-2 thu được theo cùng cách như sơn 2-1 chỉ khác là 62,5 phần khối lượng theo lượng rắn tương đương của nhựa polyeste và 37,5 phần khối lượng theo lượng rắn tương đương của nhựa melamin được bổ sung.

Phương pháp sản xuất sơn 2-3

Sơn 2-3 thu được theo cùng cách như sơn 2-1 chỉ khác là 75 phần khối lượng theo lượng rắn tương đương của nhựa polyeste và 25 phần khối lượng theo lượng rắn tương đương của nhựa melamin được bổ sung.

Phương pháp sản xuất sơn 2-4

Sơn 2-4 thu được bằng cách bổ sung vật liệu phủ phức hợp hữu cơ-vô cơ (GLASKA (nhãn hiệu đã đăng ký) HPC7506A do JSR Corporation sản xuất) vào xyclohexanon làm dung môi. Lượng xyclohexanon được điều chỉnh sao cho lượng rắn của vật liệu phủ phức hợp hữu cơ-vô cơ có thể là 20% khối lượng.

Liên quan tới sơn 2-5

Chất lỏng phủ polysilazan (Akuamika (nhãn hiệu đã đăng ký) NAX-120-20 do AZ Electronic Materials plc sản xuất) được sử dụng một mình.

Phương pháp sản xuất sơn 2-6

Sơn 2-6 thu được bằng cách bổ sung 75 phần khối lượng theo lượng rắn tương đương của vật liệu phủ phức hợp hữu cơ-vô cơ (GLASKA (nhãn hiệu đã đăng ký) HPC7506A do JSR Corporation sản xuất) và 25 phần khối lượng titan

oxit (TITANIX (nhãn hiệu đã đăng ký) JR-301 (cỡ hạt $0,30\mu\text{m}$) do Tayca Corporation sản xuất) vào xyclohexanon làm dung môi. Lượng xyclohexanon được điều chỉnh sao cho tổng lượng rắn của vật liệu phủ phức hợp hữu cơ-vô cơ và titan oxit có thể là 50% khối lượng.

Phương pháp sản xuất sơn 2-7

Sơn 2-7 thu được theo cùng cách như sơn 2-6 chỉ khác là 67 phần khối lượng theo lượng rắn tương đương của vật liệu phủ phức hợp hữu cơ-vô cơ và 33 phần khối lượng theo lượng rắn tương đương của titan oxit được bổ sung.

Ví dụ 2-1

Như một mẫu, bảng kim loại có màng đơn lớp thu được nhờ sử dụng tấm thép mạ điện (độ dày tấm $0,8\text{mm}$) làm tấm kim loại, phủ bề mặt của tấm kim loại bằng sơn 2-1 bằng máy phủ thanh sao cho độ dày màng có thể là $24,0\mu\text{m}$, và nung và làm khô tấm kim loại trong hai phút sao cho nhiệt độ kim loại tối đa (PMT) có thể là 220°C .

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 4.

Ví dụ 2-2

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 2-1 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho độ dày của màng có thể là $22,5\mu\text{m}$.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 4.

Ví dụ 2-3

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 2-1 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho độ dày của màng có thể là $14,1\mu\text{m}$.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 4.

Ví dụ 2-4

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 2-1 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho độ dày của màng có thể là $11,3\mu\text{m}$.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 4.

Ví dụ 2-5

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 2-1 chỉ khác là sơn 2-2 được sử dụng thay cho sơn 2-1.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 4.

Ví dụ so sánh 2-1

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 2-1 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho độ dày của màng có thể là $5,6\mu\text{m}$.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 4.

Ví dụ so sánh 2-2

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 2-1 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho độ dày của màng có thể là $42,2\mu\text{m}$.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 4.

Ví dụ so sánh 2-3

Bảng kim loại có màng đơn lớp thu được theo cùng cách như ví dụ 2-1 chỉ khác là sơn 2-3 được sử dụng thay cho sơn 2-1.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4

	Độ dày của màng phủ (µm)	Mật độ liên kết ngang		Chất tạo màu rắn		Bề mặt lớp trên cùng	Điện áp chịu đựng (kV)			Sơn
		Nhựa/Tác nhân liên kết ngang	Đoạn thể tích (%)	Đoạn thể tích (%)	Trước khi nhúng (kV)		Tỷ lệ % thay đổi (%)			
Ví dụ 2-1	24,0	50/50	0	0	1,8	1,94	12		Sơn 2-1	
Ví dụ 2-2	22,5	50/50	0	0	3,9	2,54	15		Sơn 2-1	
Ví dụ 2-3	14,1	50/50	0	0	10,9	1,68	12		Sơn 2-1	
Ví dụ 2-4	11,3	50/50	0	0	6,3	1,72	20		Sơn 2-1	
Ví dụ 2-5	24,0	62,5/37,5	0	0	2,0	1,42	26		Sơn 2-2	
Ví dụ so sánh 2-1	5,6	50/50	0	0	1,5	0,00	-		Sơn 2-1	
Ví dụ so sánh 2-2	42,2	50/50	0	0	Tình trạng không đều và các chỗ rỗ nhìn thấy được được sinh ra trên toàn bộ bề mặt	-	-		Sơn 2-1	
Ví dụ so sánh 2-3	24,0	75/25	0	0	4,7	1,34	40		Sơn 2-3	

Ví dụ 2-6

Như một mẫu, tấm thép mạ điện (độ dày tấm 0,8mm, trong lượng lớp phủ kẽm 20g/m^2 ở một mặt trên cả hai mặt của tấm kim loại) được sử dụng làm tấm kim loại, bề mặt của tấm kim loại được phủ bằng sơn 2-1 làm màng tạo lớp trong bằng máy phủ thanh sao cho độ dày màng có thể là $28,2\mu\text{m}$, và tấm kim loại được nung và làm khô trong hai phút sao cho nhiệt độ kim loại tối đa (PMT) có thể là 220°C .

Kế đến, bề mặt của màng tạo lớp trong (bề mặt của màng tạo lớp trong trên bề mặt không chạm tấm kim loại) được phủ bằng sơn 2-1 làm màng tạo lớp ngoài bằng máy phủ thanh sao cho độ dày màng có thể là $28,2\mu\text{m}$, tấm kim loại được nung và làm khô trong hai phút sao cho nhiệt độ kim loại tối đa (PMT) có thể là 220°C , và do đó thu được bảng kim loại này có màng tạo lớp kép.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 5.

Ví dụ 2-7

Bảng kim loại có màng tạo lớp kép thu được theo cùng cách như ví dụ 2-6 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho mỗi chiều dày của màng tạo lớp trong và màng tạo lớp ngoài có thể là $5,6\mu\text{m}$.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 5.

Ví dụ 2-8

Bảng kim loại có màng tạo lớp kép thu được theo cùng cách như ví dụ 2-6 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho mỗi chiều dày của màng tạo lớp trong và màng tạo lớp ngoài có thể là $2,8\mu\text{m}$.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 5.

Ví dụ 2-9

Như một mẫu, tấm thép mạ điện (độ dày tấm 0,8mm, trong lượng lớp phủ kẽm 20g/m^2 ở một mặt trên cả hai mặt của tấm kim loại) được sử dụng làm tấm kim loại, bề mặt của tấm kim loại được phủ bằng sơn 2-1 làm màng tạo lớp trong bằng máy phủ thanh sao cho độ dày màng có thể là $11,3\mu\text{m}$, và tấm kim loại được nung và làm khô trong hai phút sao cho nhiệt độ kim loại tối đa (PMT) có thể là 220°C .

Kế đến, bề mặt của màng tạo lớp trong (bề mặt của màng tạo lớp trong trên bề mặt không chạm tấm kim loại) được phủ bằng sơn 2-4 làm màng tạo lớp ngoài bằng máy phủ thanh sao cho độ dày màng có thể là $1,0\mu\text{m}$, tấm kim loại được nung và làm khô trong hai phút sao cho nhiệt độ kim loại tối đa (PMT) có thể là 220°C , và do đó thu được bảng kim loại này có màng tạo lớp kép.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 5.

Ví dụ 2-10

Bảng kim loại có màng tạo lớp kép thu được theo cùng cách như ví dụ 2-9 chỉ khác là sơn 2-5 được sử dụng thay cho sơn 2-4 khi màng tạo lớp ngoài được tạo ra.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 5.

Ví dụ 2-11

Bảng kim loại có màng tạo lớp kép thu được theo cùng cách như ví dụ 2-9 chỉ khác là sơn 2-6 được sử dụng thay cho sơn 2-4 khi màng tạo lớp ngoài được tạo ra.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 5.

Ví dụ so sánh 2-4

Bảng kim loại có màng tạo lớp kép thu được theo cùng cách như ví dụ 2-

6 chỉ khác là lớp phủ được phủ sao cho mỗi chiều dày của màng tạo lớp trong và màng tạo lớp ngoài có thể là 2,1 μm .

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 5.

Ví dụ so sánh 2-5

Bảng kim loại có màng tạo lớp kép thu được theo cùng cách như ví dụ 2-9 chỉ khác là sơn 2-7 được sử dụng thay cho sơn 2-4 khi màng tạo lớp ngoài được tạo ra.

Các tính chất vật lý và các kết quả đánh giá của thân cán lớp thu được được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5

	Độ dày của màng phủ			Mật độ liên kết ngang	Chất tạo màu rắn	Bề mặt lớp trên cùng Ra	Điện áp chịu đựng		Son	
	Lớp dưới (μm)	Lớp trên (μm)	Tổng cộng (μm)							
				Nhựa/Chất liên kết ngang	Đoạn thể tích (%)		Trước khi nhúng (kV)	Phần trăm thay đổi (%)	Lớp dưới	Lớp trên
Ví dụ 2-6	28,2	28,2	56,4	50/50	0	1,9	2,52	12	Son 2-1	Son 2-1
Ví dụ 2-7	5,6	5,6	11,2	50/50	0	8,0	1,86	19	Son 2-1	Son 2-1
Ví dụ 2-8	2,8	2,8	5,6	50/50	0	9,1	0,34	20	Son 2-1	Son 2-1
Ví dụ 2-9	11,3	1,0	12,3	50/50	0	1,5	1,24		Son 2-1	Son 2-4
Ví dụ 2-10	11,3	1,0	12,3	50/50	0	1,6	1,35	17	Son 2-1	Son 2-5
Ví dụ 2-11	11,3	1,0	12,3	50/50	17	27,5	1,28	2	Son 2-1	Son 2-6
Ví dụ so sánh 2-4	2,1	2,1	4,2	50/50	0	23,7	0,05	-	Son 2-1	Son 2-1
Ví dụ so sánh 2-5	11,3	1,0	12,3	50/50	23	44,7	1,33	5	Son 2-1	Son 2-7

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Bảng kim loại có màng mà có bề mặt nhẵn và tính chất cách điện thu được bằng cách chông màng đã mô tả trên tấm kim loại; và bởi vậy có thể được sử dụng trong pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền hoặc chi tiết EL hữu cơ kiểu phát xạ trên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bảng kim loại sử dụng trong pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền hoặc chi tiết điện huỳnh quang (EL) hữu cơ kiểu phát xạ trên, trong đó:

màng chỉ bao gồm lớp đơn được tạo ra trên bề mặt của tấm kim loại và độ nhám bề mặt Ra của màng là 30nm hoặc nhỏ hơn;

màng thu được bằng cách nung chế phẩm để tạo hình màng chứa nhựa nhiệt rắn và có đoạn thể tích của chất tạo màu rắn là 20% hoặc nhỏ hơn;

chế phẩm để tạo hình màng còn chứa tác nhân tạo liên kết ngang; và

tỷ lệ khối lượng của tác nhân tạo liên kết ngang đối với nhựa nhiệt rắn trong chế phẩm để tạo hình màng là 0,6 hoặc lớn hơn đến 1,0 hoặc nhỏ hơn.

2. Bảng kim loại sử dụng trong pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền hoặc chi tiết điện huỳnh quang (EL) hữu cơ kiểu phát xạ trên, trong đó:

các màng trong đó mỗi màng có độ dày màng nằm trong khoảng từ 0,1 μ m hoặc lớn hơn đến 40 μ m hoặc nhỏ hơn được chồng trên bề mặt của tấm kim loại và tổng độ dày màng của các màng là 5 μ m hoặc lớn hơn;

độ nhám bề mặt Ra của màng xa nhất từ tấm kim loại là 30nm hoặc nhỏ hơn;

mỗi màng thu được bằng cách nung chế phẩm để tạo hình màng chứa nhựa nhiệt rắn và có đoạn thể tích của chất tạo màu rắn là 20% hoặc nhỏ hơn;

chế phẩm để tạo hình màng còn chứa tác nhân tạo liên kết ngang; và

tỷ lệ khối lượng của tác nhân tạo liên kết ngang đối với nhựa nhiệt rắn trong chế phẩm để tạo hình màng là 0,6 hoặc lớn hơn đến 1,0 hoặc nhỏ hơn.

3. Bảng kim loại sử dụng trong pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền hoặc chi tiết điện huỳnh quang (EL) hữu cơ kiểu phát xạ trên, trong đó:

màng bao gồm lớp đơn hoặc nhiều màng được tạo ra trên bề mặt của tấm kim loại;

tổng độ dày màng của màng lớn hơn $40\mu\text{m}$ và $120\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn;

độ nhám bề mặt Ra của màng là 30nm hoặc nhỏ hơn;

màng thu được bằng cách nung chế phẩm để tạo hình màng chứa nhựa nhiệt rắn và có đoạn thể tích của chất tạo màu rắn là 20% hoặc nhỏ hơn;

chế phẩm để tạo hình màng còn chứa tác nhân tạo liên kết ngang; và

tỷ lệ khối lượng của tác nhân tạo liên kết ngang đối với nhựa nhiệt rắn trong chế phẩm để tạo hình màng là 0,6 hoặc lớn hơn đến 1,0 hoặc nhỏ hơn.

4. Bảng kim loại theo điểm 2, trong đó chế phẩm để tạo hình màng cấu thành màng xa nhất từ tám kim loại chứa đại phân tử vô cơ và/hoặc đại phân tử lai chứa đại phân tử hữu cơ và đại phân tử vô cơ thay cho nhựa nhiệt rắn và tác nhân tạo liên kết ngang.

5. Bảng kim loại theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó nhựa nhiệt rắn là nhựa polyeste.

6. Bảng kim loại theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó độ nhám bề mặt Ra của màng chỉ bao gồm lớp đơn hoặc màng xa nhất từ tám kim loại là 10nm hoặc nhỏ hơn.

7. Pin mặt trời kiểu màng mỏng loại tấm nền có bảng kim loại theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

8. Chi tiết điện huỳnh quang (EL) hữu cơ kiểu phát xạ trên có bảng kim loại theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.