



(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)



1-0040319

(51)¹⁹ C03C 17/25; H01L 31/0392; G02B
1/111

(13) B

-
- (21) 1-2019-06657 (22) 19/04/2018
(86) PCT/JP2018/016161 19/04/2018 (87) WO 2018/198936 01/11/2018
(30) 2017-088245 27/04/2017 JP
(45) 25/06/2024 435 (43) 25/02/2020 383A
(73) Nippon Sheet Glass Company, Limited (JP)
5-27, Mita 3-chome, Minato-ku, Tokyo 108-6321, Japan
(72) KOYO Mizuho (JP); NAKAZAWA Tatsuhiko (JP); KAWAZU Mitsuhiro (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)
-

(54) NỀN TRONG SUỐT ĐƯỢC PHỦ BẰNG MÀNG PHẢN XẠ YẾU, THIẾT BỊ CHUYỂN ĐỔI QUANG ĐIỆN, CHẤT LỎNG PHỦ ĐỂ TẠO RA MÀNG PHẢN XẠ YẾU CỦA NỀN TRONG SUỐT ĐƯỢC PHỦ BẰNG MÀNG PHẢN XẠ YẾU VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NỀN TRONG SUỐT ĐƯỢC PHỦ BẰNG MÀNG PHẢN XẠ YẾU

(57) Sáng chế đề cập đến nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu của sáng chế bao gồm nền trong suốt và màng phản xạ yếu được tạo ra trên ít nhất một bề mặt chính của nền trong suốt. Màng phản xạ yếu là màng xốp bao gồm: các hạt silic oxit mịn là chất rắn và có hình cầu và có đường kính hạt trung bình 80 đến 150 nm; và chất kết dính chứa silic oxit làm thành phần chính, các hạt silic oxit mịn được kết dính bằng chất kết dính. Chất kết dính còn chứa hợp chất nhôm. Màng phản xạ yếu chứa: 55 đến 70% khối lượng các hạt silic oxit mịn; 25 đến 40% khối lượng silic oxit của chất kết dính; 0,1 đến 1,5% khối lượng hợp chất nhôm dưới dạng Al_2O_3 ; và 0,25 đến 3% thành phần hữu cơ làm các thành phần. Màng phản xạ yếu có độ dày 80 đến 800 nm. Mức tăng hệ số truyền là 2,5% hoặc lớn hơn, mức tăng hệ số truyền được xác định là sự tăng hệ số truyền trung bình của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu ở phạm vi bước sóng 380 đến 850 nm so với hệ số truyền trung bình của nền trong suốt không được phủ bằng màng phản xạ yếu trong phạm vi bước sóng này. Thành phần hữu cơ bao gồm ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm bao gồm β -ketoeste và β -diketon.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu, thiết bị chuyển đổi quang điện bao gồm nền này, chất lỏng phủ để tạo ra màng phản xạ yếu của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu, và phương pháp sản xuất nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với mục đích cải thiện chức năng của nền thủy tinh hoặc gốm theo mục đích sử dụng, màng phản xạ yếu để làm tăng lượng ánh sáng được truyền hoặc để ngăn ánh chói do sự phản xạ được tạo ra trên bề mặt của nền này.

Các màng phản xạ yếu như vậy được sử dụng, chẳng hạn, cho các tấm kính để sử dụng trong các tấm kính của xe cộ, các tủ bày hàng, hoặc các thiết bị chuyển đổi quang điện. Pin được gọi là pin mặt trời màng mỏng, là loại thiết bị chuyển đổi quang điện, sử dụng tấm kính mà trên tấm kính này được tạo thành chồng màng lót, màng dẫn điện trong suốt, lớp chuyển đổi quang điện làm từ silic vô định hình hoặc tương tự, và điện cực màng mỏng phía sau được bố trí theo trình tự này. Màng phản xạ yếu được tạo ra trên bề mặt chính của tấm kính đối diện với bề mặt chính đỡ chồng này, cụ thể là trên bề mặt chính mà ánh sáng mặt trời tới bề mặt này. Pin mặt trời có màng phản xạ yếu được tạo ra trên mặt tới của ánh sáng mặt trời như vậy cho phép lượng ánh sáng mặt trời đến được lớp chuyển đổi quang điện hoặc bộ phận pin mặt trời tăng và do đó sinh ra lượng điện tăng.

Các màng phản xạ yếu thường được sử dụng nhất là các màng cách điện được tạo ra bởi quá trình như lắng trong chân không, mạ phun, hoặc sự kết tủa hơi hóa học (CVD). Trong một số trường hợp, màng chứa hạt nhỏ chứa các hạt mịn như các hạt silic oxit mịn được sử dụng làm màng phản xạ yếu. Màng chứa

hạt nhỏ như vậy được tạo ra bằng cách phủ chất lỏng phủ chứa các hạt mịn lên nền trong suốt bằng kỹ thuật như nhúng, phủ phun, hoặc phun.

Chẳng hạn, JP 2014-032248 A (tài liệu sáng chế 1) bộc lộ kính bảo vệ dùng cho các thiết bị chuyển đổi quang điện mà được tạo ra bằng cách phủ chất lỏng phủ chứa các hạt mịn và tiền chất kết dính lên tấm kính có độ nhám bề mặt bằng cách phun, sau đó sấy khô ở 400°C và sau đó bằng cách nung ở 610°C trong 8 phút. Màng phản xạ yếu được tạo ra ở kính bảo vệ này có thể làm tăng ít nhất 2,37% hệ số truyền ánh sáng trung bình trong phạm vi bước sóng 380 đến 1100 nm.

Hơn nữa, JP 2013-537873 A (tài liệu sáng chế 2) bộc lộ nền thủy tinh được phủ được sản xuất bằng cách làm lắng sol chứa tetraetoxysilan, nhôm axetylaxetonat, và silic oxit keo trên tấm kính bằng cách phủ nhúng, sau đó xử lý nhiệt ở 680°C trong 180 giây. Màng phản xạ yếu được tạo ra ở nền thủy tinh này có thể làm tăng 2,5% hệ số truyền ánh sáng trung bình trong phạm vi bước sóng 300 đến 1100 nm.

JP 2014-015543 A (tài liệu sáng chế 3) bộc lộ nền silic với lớp phủ được tạo ra bằng cách phủ chế phẩm phủ chứa silic oxit keo, tetraalkoxysilan, và nhôm nitrat lên nền sử dụng máy phủ quay và sau đó bằng cách sấy khô chế phẩm phủ đã phủ ở 100°C trong 1 phút, silic oxit keo có đường kính hạt phân tán lớn hơn đường kính hạt sơ cấp trung bình và có thừa số dạng và tỷ số hướng mà lớn hơn 1 bằng một lượng nhất định hoặc lớn hơn. Lớp phủ này có hệ số khúc xạ là 1,40 hoặc nhỏ hơn, mặc dù không đề cập đến việc tăng hệ số truyền ánh sáng trung bình gây ra bởi lớp phủ này.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2014-032248 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2013-537873 A

Tài liệu sáng chế 3: JP 2014-015543 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Chẳng hạn, khi tấm kính được phủ bằng màng phản xạ yếu được sử dụng làm nền trong suốt trong thiết bị chuyển đổi quang điện, nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu được yêu cầu không chỉ để có hiệu quả cải thiện đối với hệ số truyền ánh sáng mà còn để có tuổi thọ cao. Do đó, chẳng hạn, nền trong suốt được phủ bằng các màng phản xạ yếu để dùng trong các thiết bị chuyển đổi quang điện vẫn có khả năng cải thiện về mặt làm tăng tuổi thọ đồng thời vẫn duy trì được các đặc tính quang học tốt như hệ số truyền cao có thể so sánh được với nền thông thường đạt được.

Khi xem xét các tình huống như vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu có tuổi thọ tăng cũng như là có các đặc tính quang học có thể so sánh được với các nền thông thường đạt được. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất thiết bị chuyển đổi quang điện bao gồm nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu như vậy. Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất chất lỏng phủ để tạo ra màng phản xạ yếu của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu như vậy và đề xuất phương pháp sản xuất nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu.

Cách thức giải quyết vấn đề

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu bao gồm nền trong suốt và màng phản xạ yếu được tạo ra trên ít nhất một bề mặt chính của nền trong suốt, trong đó:

màng phản xạ yếu là màng xốp bao gồm: các hạt silic oxit mịn là chất rắn và có hình cầu và có đường kính hạt trung bình 80 đến 150 nm; và chất kết dính chứa silic oxit làm thành phần chính, các hạt silic oxit mịn được kết dính bằng chất kết dính,

chất kết dính còn chứa hợp chất nhôm,

màng phản xạ yếu chứa làm các thành phần:

55 đến 70% khối lượng các hạt silic oxit mịn;

25 đến 40% khối lượng silic oxit của chất kết dính;

0,1 đến 1,5% khối lượng hợp chất nhôm dưới dạng Al_2O_3 ; và

0,25 đến 3% thành phần hữu cơ,

màng phản xạ yếu có độ dày 80 đến 800 nm,

mức tăng hệ số truyền là 2,5% hoặc lớn hơn, mức tăng hệ số truyền được xác định là sự tăng hệ số truyền trung bình của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu ở phạm vi bước sóng 380 đến 850 nm so với hệ số truyền trung bình của nền trong suốt không được phủ bằng màng phản xạ yếu trong phạm vi bước sóng này, và

thành phần hữu cơ bao gồm ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm β -ketoeste và β -diketon.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất thiết bị chuyển đổi quang điện bao gồm nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất chất lỏng phủ để tạo ra màng phản xạ yếu của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu,

chất lỏng phủ bao gồm: các hạt silic oxit mịn là chất rắn và có hình cầu và có đường kính hạt trung bình 80 đến 150 nm; hợp chất silic thủy phân được; phức nhôm chelat; và dung môi, trong đó:

hợp chất silic thủy phân được bao gồm hợp chất có công thức (I) dưới đây: SiX_4 , trong đó X là ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm alkoxy, nhóm axetoxy, nhóm alkenyloxy, nhóm amino, và nguyên tử halogen,

phức nhôm chelat chứa: ít nhất một phối tử polydentat được chọn từ nhóm bao gồm phối tử polydentat có cấu trúc β -ketoeste và phối tử polydentat có cấu trúc β -diketon; và một hoặc hai nhóm alkoxy liên kết trực tiếp với nguyên tử nhôm,

dung môi bao gồm dung môi hữu cơ có thể trộn lẫn với nước và có điểm sôi 70°C hoặc cao hơn và thấp hơn 180°C ,

tỷ lệ giữa khối lượng của các hạt silic oxit mịn, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , và khối lượng của thành phần silic oxit có trong hợp chất silic thủy phân được, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 (các hạt silic oxit mịn:hợp chất silic thủy phân được), là 57:43 đến 74:26,

khi tổng khối lượng của các hạt silic oxit mịn, khi được tính toán dưới

dạng SiO_2 , và khối lượng của thành phần silic oxit có trong hợp chất silic thủy phân được, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , được xác định là 100 phần khối lượng, lượng của phức nhôm chelat là 0,6 đến 8 phần khối lượng, và

khi màng phản xạ yếu có độ dày 80 đến 800 nm được tạo ra trên nền trong suốt sử dụng chất lỏng phủ, mức tăng hệ số truyền là 2,5% hoặc lớn hơn, mức tăng hệ số truyền được xác định là sự tăng hệ số truyền trung bình của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu ở phạm vi bước sóng 380 đến 850 nm so với hệ số truyền trung bình của nền trong suốt không được phủ bằng màng phản xạ yếu trong phạm vi bước sóng.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế,

phương pháp này bao gồm:

bước phủ là bước phủ chất lỏng phủ để tạo ra màng phản xạ yếu trên nền trong suốt; và

bước gia nhiệt là bước gia nhiệt nền trong suốt với chất lỏng phủ được phủ, trong đó:

chất lỏng phủ là chất lỏng phủ theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, và

ở bước gia nhiệt, nhiệt độ tối đa mà bề mặt của nền trong suốt trải qua là 350°C hoặc thấp hơn, và khoảng thời gian mà trong khoảng thời gian này bề mặt của nền trong suốt có nhiệt độ 130°C hoặc cao hơn là 5 phút hoặc nhỏ hơn.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế đề xuất nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu có tuổi thọ tăng cũng như là có các đặc tính quang học có thể so sánh được với nền thông thường đạt được. Sáng chế còn đề xuất thiết bị chuyển đổi quang điện bao gồm nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo sáng chế sẽ được mô tả.

Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo phương án này bao gồm nền trong suốt và màng phản xạ yếu được tạo ra trên ít nhất một bề mặt

chính của nền trong suốt.

Màng phản xạ yếu sẽ được mô tả trước tiên.

Màng phản xạ yếu theo phương án này được cấu tạo từ màng xốp bao gồm các hạt silic oxit mịn là chất rắn và có hình cầu và chất kết dính chứa silic oxit làm thành phần chính, các hạt silic oxit mịn được kết dính bằng chất kết dính. Chất kết dính còn chứa hợp chất nhôm. Màng xốp, cụ thể là màng phản xạ yếu, có độ dày tự nhiên 80 đến 800 nm, tốt hơn là lớn hơn 100 nm và 500 nm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là lớn hơn 100 nm và 150 nm hoặc nhỏ hơn. “Chất kết dính chứa silic oxit làm thành phần chính” chỉ chất kết dính chứa 50% khối lượng silic oxit hoặc lớn hơn.

Các hạt silic oxit mịn là các hạt sơ cấp gần như là hình cầu có đường kính hạt trung bình 80 đến 150 nm, tốt hơn là lớn hơn 100 nm và 150 nm hoặc nhỏ hơn. Silic oxit có độ cứng cao hơn các vật liệu polyme hữu cơ. Silic oxit có hệ số khúc xạ tương đối thấp, do đó có khả năng gây ra sự giảm nhiều hơn hệ số khúc xạ biểu kiến của màng xốp bao gồm chất kết dính và các hạt silic oxit mịn. Hơn nữa, các hạt sơ cấp gần như là hình cầu làm từ silic oxit và có đường kính đồng đều được sản xuất thương mại với chi phí thấp và có sẵn về mặt số lượng, chất lượng, và chi phí. “Đường kính hạt trung bình” của các hạt silic oxit mịn, như được xác định trong tài liệu này, chỉ đường kính hạt (D50) ở thể tích lũy tích 50% theo phân bố cỡ hạt được đo bởi phép phân tích phân bố cỡ hạt bằng nhiễu xạ laze.

Hàm lượng của hợp chất nhôm ở màng phản xạ yếu là 0,1 đến 1,5% khối lượng, tốt hơn là 0,2 đến 1,0% khối lượng, dưới dạng Al_2O_3 .

Hợp chất nhôm có trong chất kết dính tốt hơn là phức nhôm chelat. Khi chất kết dính chứa hợp chất nhôm theo lượng nằm trong giới hạn trên dưới dạng Al_2O_3 , màng phản xạ yếu có thể tăng tuổi thọ, đặc biệt tăng độ bền mài mòn sau khi tiếp xúc với nước trong khoảng thời gian dài, đồng thời vẫn duy trì được các đặc tính quang học tốt.

Các phức nhôm chelat có thể được sử dụng là các phức nhôm chelat chứa ít nhất một phối tử polydentat được chọn từ nhóm bao gồm phối tử

polydentat có cấu trúc β -ketoeste và phối tử polydentat có cấu trúc β -diketon. Tức là, ít nhất một phối tử polydentat của phức nhôm chelat được sử dụng có thể là phối tử có cấu trúc β -ketoeste và/hoặc cấu trúc β -diketon. Tất cả các phối tử polydentat có trong phức nhôm chelat may có cấu trúc β -ketoeste. Phức nhôm chelat chứa phối tử polydentat này rất ổn định trong chất lỏng phủ để tạo ra màng phản xạ yếu.

Phức nhôm chelat có thể chứa một hoặc hai nhóm alkoxy liên kết trực tiếp với nguyên tử nhôm và phối tử polydentat có cấu trúc β -ketoeste hoặc cấu trúc β -diketon. Trong trường hợp này, số nguyên tử cacbon trong nhóm alkoxy hoặc mỗi nhóm alkoxy tốt hơn là, chẳng hạn, 1 đến 8. Nhóm alkoxy hoặc mỗi nhóm alkoxy có thể là, chẳng hạn, ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm bao gồm nhóm i-propoxy, nhóm n-butoxy, và nhóm sec-butoxy. Được coi là khi phức nhôm chelat chứa nhóm alkoxy liên kết trực tiếp với nguyên tử nhôm, cấu trúc liên kết ngang có nguyên tử nhôm làm nguyên tố chính có thể được đưa vào chất kết dính.

Khi phức nhôm chelat chứa phối tử polydentat có cấu trúc β -ketoeste, tốt hơn là trong cấu trúc β -ketoeste này, số nguyên tử cacbon trong axit carboxylic tạo thành este là 4 đến 6 và số nguyên tử cacbon trong rượu tạo thành este là 1 đến 3. Tốt hơn nữa là trong cấu trúc β -ketoeste, số nguyên tử cacbon trong axit carboxylic tạo thành este là 4 và số nguyên tử cacbon trong rượu tạo thành este là 2.

Các ví dụ về các phức nhôm chelat thích hợp để sử dụng làm phức nhôm chelat có trong chất kết dính là các phức nhôm chelat chứa etyl axetoaxetat, axetylaxetonat, metyl axetoaxetat, isopropyl axetoaxetat, etyl 3-oxopentanoat, hoặc etyl 3-oxo-4-metylpentanoat làm phối tử polydentat.

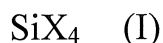
Màng phản xạ yếu chứa thành phần hữu cơ theo lượng 0,2 đến 3% khối lượng, tốt hơn là 0,4 đến 2,1% khối lượng. Thành phần hữu cơ này bao gồm ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm bao gồm β -ketoeste và β -diketon. Chẳng hạn, khi hợp chất nhôm là phức nhôm chelat, thành phần hữu cơ bao gồm thành phần hữu cơ có nguồn gốc từ phối tử của phức nhôm chelat. Thành phần hữu cơ có thể chứa nhóm alkyl. Nhóm alkyl có thể là, chẳng hạn, nhóm metyl hoặc nhóm

etyl.

Hàm lượng của các hạt silic oxit mịn ở màng phản xạ yếu là 55 đến 70% khối lượng và tốt hơn là 60 đến 70% khối lượng. Hàm lượng của silic oxit của chất kết dính là 25 đến 40% khối lượng và tốt hơn là 30 đến 40% khối lượng.

Tỷ lệ giữa hàm lượng của các hạt silic oxit mịn và hàm lượng của silic oxit của chất kết dính (các hạt silic oxit mịn:silic oxit của chất kết dính) ở màng phản xạ yếu là trong khoảng từ 57:43 đến 74:26, tốt hơn là trong khoảng từ 60:40 đến 70:30, dưới dạng tỷ lệ khối lượng. Tỷ lệ hàm lượng của các hạt silic oxit mịn càng cao, hiệu quả làm giảm hệ số phản xạ của màng phản xạ yếu theo phương án này càng lớn. Điều này là do sự tăng khoảng trống giữa chính các hạt silic oxit mịn hoặc giữa các hạt mịn và nền trong suốt. Tuy nhiên, nếu tỷ lệ hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là quá cao, tuổi thọ của màng phản xạ yếu theo phương án này sẽ giảm. Đó là do tỷ lệ hàm lượng quá cao của các hạt silic oxit mịn dẫn đến làm giảm hiệu quả mà silic oxit của chất kết dính mà giúp liên kết các hạt silic oxit mịn với nhau hoặc liên kết các hạt mịn với nền trong suốt. Nếu tỷ lệ hàm lượng của các hạt silic oxit mịn quá thấp, khoảng trống nói trên sẽ quá hẹp, cho nên hiệu quả làm giảm hệ số phản xạ của màng phản xạ yếu theo phương án này sẽ giảm.

Hợp chất silic thủy phân được hoặc sản phẩm thủy phân của hợp chất silic thủy phân được có thể được sử dụng làm nguồn silic oxit của chất kết dính. Hợp chất silic thủy phân được này có thể bao gồm hợp chất có công thức (I) dưới đây. Trong công thức (I), X là ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm bao gồm nhóm alkoxy, nhóm axetoxy, nhóm alkenyloxy, nhóm amino, và nguyên tử halogen.



Như được mô tả trên đây, hợp chất silic thủy phân được điển hình là silic alkoxit có thể được sử dụng làm nguồn silic oxit của chất kết dính. Các ví dụ về silic alkoxit bao gồm tetrametoxysilan, tetraetoxysilan, tetraisopropoxysilan, methyltriethoxysilan, methyltrimetoxysilan, etyltriethoxysilan, và etyltrimetoxysilan. Các hợp chất silic thủy phân được này có thể tạo thành chất kết dính nhờ sự thủy phân và sự đa trùng ngưng bởi quy trình được gọi là quy trình sol-gel.

Sự thủy phân của hợp chất silic thủy phân được có thể được tiến hành theo cách thức thích hợp. Sự thủy phân tốt hơn là được tiến hành trong dung dịch chứa các hạt silic oxit mịn được mô tả ở trên, vì nó xúc tiến phản ứng đa trùng ngưng giữa các nhóm silanol có mặt trên các bề mặt của các hạt mịn và các nhóm silanol được tạo ra bởi sự thủy phân của hợp chất silic thủy phân được như silic alkoxit, do đó dẫn đến sự tăng tỷ lệ của chất kết dính góp phần làm tăng độ bền liên kết giữa các hạt silic oxit mịn. Cụ thể, tốt hơn là điều chế chất lỏng phủ để tạo ra màng phản xạ yếu bằng cách bổ sung liên tục chất xúc tác thủy phân và silic alkoxit vào dung dịch chứa các hạt silic oxit mịn trong khi khuấy dung dịch.

Axit hoặc bazơ đều có thể được sử dụng làm chất xúc tác thủy phân. Các axit, cụ thể là các axit vô cơ như axit clohydric, axit nitric, axit sulfuric, và axit phosphoric, tốt hơn là được sử dụng, và axit clohydric tốt hơn nữa là được sử dụng. Đó là do trạng thái axit cho phép các hạt silic oxit mịn phân tán tốt hơn và cho độ ổn định của chất lỏng phủ cao hơn trạng thái bazơ. Axit có độ điện phân ly cao trong dung dịch nước mong muốn được sử dụng làm chất xúc tác thủy phân. Cụ thể, axit có hằng số phân ly axit pK_a (hằng số chỉ hằng số phân ly axit thứ nhất khi axit là axit đa chức) là 2,5 hoặc nhỏ hơn mong muốn được sử dụng.

Tiếp theo, nền trong suốt được sử dụng ở nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo phương án này sẽ được mô tả.

Chẳng hạn, tấm kính hoặc nền cấu tạo từ polyme hữu cơ được sử dụng làm nền trong suốt. Các ví dụ về nền cấu tạo từ polyme hữu cơ bao gồm các tấm và các màng làm từ nhựa acrylic, nhựa polycacbonat, nhựa polystyren, hoặc nhựa polyeste. Ví dụ trong đó tấm kính được sử dụng làm nền trong suốt được mô tả trong tài liệu này.

Tấm kính không bị giới hạn ở tấm kính cụ thể. Để cho phép màng phản xạ yếu được tạo ra trên bề mặt chính của tấm kính để có bề mặt nhẵn, tấm kính tốt hơn là tấm kính có bề mặt nhẵn hiển vi. Chẳng hạn, tấm kính có thể là tấm kính nổi có bề mặt chính nhẵn đến nỗi độ nhám trung bình cộng Ra là, chẳng hạn, 1 nm hoặc nhỏ hơn và tốt hơn là 0,5 nm hoặc nhỏ hơn. Độ nhám trung bình cộng Ra như được mô tả trong tài liệu này tương ứng với độ nhám như được chỉ

rõ trong JIS B 0601-1994.

Tấm kính có thể là tấm kính được tạo kết cấu có bề mặt có độ nhám vĩ mô mà đủ lớn để nhìn thấy bằng mắt thường. Độ nhám vĩ mô như được mô tả trong tài liệu này chỉ độ nhám trong đó khoảng cách trung bình S_m theo thứ tự milimét như được xác định bằng cách thiết lập chiều dài ước lượng theo thứ tự xentimét theo profin độ nhám. Khoảng cách trung bình S_m của độ nhám trên bề mặt của tấm kính được tạo kết cấu tốt hơn là 0,3 mm hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 0,4 mm hoặc lớn hơn, và thậm chí tốt hơn nữa là 0,45 mm hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 2,5 mm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 2,1 mm hoặc nhỏ hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 2,0 mm hoặc nhỏ hơn, và đặc biệt tốt hơn là 1,5 mm hoặc nhỏ hơn. Khoảng cách trung bình S_m như được mô tả trong tài liệu này chỉ giá trị trung bình của độ dài của các khoảng đỉnh-phần trũng theo profin độ nhám được xác định dựa vào các điểm mà ở các điểm này profin độ nhám cắt đường trung bình. Tốt hơn nữa là bề mặt độ nhám của tấm kính được tạo kết cấu có chiều cao tối đa R_y là 0,5 μm đến 10 μm , cụ thể là 1 μm đến 8 μm , cũng như là có khoảng cách trung bình S_m nằm trong giới hạn trên. Khoảng cách trung bình S_m và chiều cao tối đa R_y như được mô tả trong tài liệu này tương ứng với khoảng cách trung bình và chiều cao tối đa như được chỉ rõ trong JIS (Tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản) B 0601-1994. Thậm chí tấm kính được tạo kết cấu này có thể có độ nhám trung bình cộng R_a là vài nanomet hoặc nhỏ hơn, cụ thể 1 nm hoặc nhỏ hơn, khi tấm kính được tạo kết cấu được kiểm tra hiển vi (như ở độ nhám bề mặt được đo bằng cách quan sát bằng kính hiển vi lực nguyên tử (AFM) trong đó chiều dài ước lượng theo profin độ nhám là vài trăm nanomet). Do đó, tấm kính được tạo kết cấu có thể được xem là tấm kính có bề mặt nhẵn hiển vi và có thể được sử dụng một cách thích hợp làm nền trong suốt của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo phương án này.

Tấm kính được sử dụng có thể có thành phần tương tự như thành phần của các tấm kính được tạo kết cấu hoặc các tấm kính kiến trúc thông thường. Tấm kính tốt hơn là càng không có các thành phần nhuộm màu càng tốt. Ở tấm kính, hàm lượng của iron oxit, là thành phần nhuộm màu điển hình, tốt hơn là 0,06% khối lượng hoặc nhỏ hơn, cụ thể 0,02% khối lượng hoặc nhỏ hơn, dưới

dạng Fe_2O_3 .

Tấm kính có thể là tấm kính với màng khác với màng phản xạ yếu và được tạo ra trên bề mặt chính của tấm kính đối diện với bề mặt màng phản xạ yếu được tạo ra trên bề mặt này. Ví dụ về các tấm kính thích hợp để tạo ra với màng phản xạ yếu theo phương án này là tấm kính được phủ bằng màng dẫn điện trong suốt. Tấm kính được phủ bằng màng dẫn điện trong suốt này là, chẳng hạn, tấm kính có màng dẫn điện trong suốt được tạo ra trên bề mặt chính của tấm kính bất kỳ trong các tấm kính như được mô tả trên đây và trong đó một lớp lót hoặc nhiều lớp lót hơn và lớp dẫn điện trong suốt chứa, chẳng hạn, thiếc oxit pha flo làm thành phần chính được xếp chồng lần lượt lên bề mặt chính của tấm kính.

Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu được mô tả ở trên theo phương án này có thể có mức tăng hệ số truyền là 2,5% hoặc lớn hơn, tốt hơn là 2,6% hoặc lớn hơn, hoặc thậm chí 2,7% hoặc lớn hơn, và có thể còn có tuổi thọ cao. Mức tăng hệ số truyền liên quan đến bề mặt của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu mà màng phản xạ yếu được tạo ra, và chỉ sự tăng của hệ số truyền trung bình của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu ở phạm vi bước sóng là 380 đến 850 nm so với hệ số truyền trung bình của nền trong suốt không được phủ bằng màng phản xạ yếu trong phạm vi bước sóng này.

Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo phương án này có thể được thiết kế sao cho khi hệ số phản xạ trung bình của bề mặt mà màng phản xạ yếu được tạo ra được xác định ở phạm vi bước sóng là 360 đến 740 nm với sự có mặt và không có mặt màng phản xạ yếu, hiệu số được tính bằng cách trừ hệ số phản xạ trung bình của bề mặt với sự có mặt của màng phản xạ yếu từ hệ số phản xạ trung bình của bề mặt khi không có mặt của màng phản xạ yếu (hiệu quả làm giảm hệ số phản xạ) là 3,0% hoặc lớn hơn và tốt hơn là 3,2% hoặc lớn hơn. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo phương án này có thể có đặc tính phản xạ lý tưởng.

Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo phương án này còn có độ bền mài mòn lý tưởng. Cụ thể, nền trong suốt được phủ bằng màng

phản xạ yếu theo phương án này có độ bền mài mòn lý tưởng thể hiện sau khi tiếp xúc với nước trong khoảng thời gian dài. Chẳng hạn, khi nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo phương án này được cho thử nghiệm lau bằng vải khô sau khi nhúng nước trong đó nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu được ngâm trong nước trong 50 giờ và sau đó bề mặt được tạo ra bởi màng phản xạ yếu được lau bằng vải khô, hiệu số trong hệ số phản xạ trung bình của bề mặt được tạo ra bởi màng phản xạ yếu ở bước sóng là 360 đến 740 nm trước và sau khi thử nghiệm có thể là, chẳng hạn, 1% hoặc nhỏ hơn hoặc thậm chí 0,5% hoặc nhỏ hơn.

Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo phương án này có thể được tạo ra bằng cách phủ chất lỏng phủ lên bề mặt chính của nền trong suốt như tấm kính để tạo ra màng ướt và bằng cách sấy khô và hóa cứng màng ướt. Tức là, màng phản xạ yếu có thể được tạo ra bằng cách phủ chất lỏng phủ để tạo ra màng phản xạ yếu lên nền trong suốt, sau đó là bước gia nhiệt để sấy khô và hóa cứng màng ướt của chất lỏng phủ.

Tiếp theo, chất lỏng phủ để tạo ra màng phản xạ yếu của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo phương án này sẽ được mô tả.

Chất lỏng phủ theo phương án này bao gồm: các hạt silic oxit mịn là chất rắn và có hình cầu và có đường kính hạt trung bình là 80 đến 150 nm; hợp chất silic thủy phân được; phức nhôm chelat; và dung môi.

Hợp chất silic thủy phân được trong chất lỏng phủ bao gồm hợp chất có công thức (I) dưới đây: SiX_4 , trong đó X là ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm bao gồm nhóm alkoxy, nhóm axetoxy, nhóm alkenyloxy, nhóm amino, và nguyên tử halogen.

Các ví dụ về hợp chất silic thủy phân được mà có thể được sử dụng bao gồm các silic alkoxit như: các tetraalkoxysilan như tetrametoxysilan, tetraetoxysilan, và tetraisopropoxysilan; metyltriethoxysilan; metyltrimetoxysilan; etyltriethoxysilan; và etyltrimetoxysilan.

Phức nhôm chelat trong chất lỏng phủ chứa ít nhất một phối tử polydentat được chọn từ nhóm bao gồm phối tử polydentat có cấu trúc

β -ketoeste và phối tử polydentat có cấu trúc β -diketon. Phức nhôm chelat có thể còn chứa một hoặc hai nhóm alkoxy liên kết trực tiếp với nguyên tử nhôm. Trong trường hợp này, số nguyên tử cacbon trong nhóm alkoxy hoặc mỗi nhóm alkoxy tốt hơn là, chẳng hạn, 1 đến 8. Nhóm alkoxy hoặc mỗi nhóm alkoxy có thể là ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm bao gồm nhóm i-propoxy, nhóm n-butoxy, và nhóm sec-butoxy. Được xem xét là khi phức nhôm chelat chứa nhóm alkoxy liên kết trực tiếp với nguyên tử nhôm, cấu trúc liên kết ngang có nguyên tử nhôm làm nguyên tố chính có thể được đưa vào chất kết dính.

Khi phức nhôm chelat trong chất lỏng phủ chứa phối tử polydentat có cấu trúc β -ketoeste, tốt hơn là trong cấu trúc β -ketoeste này, số nguyên tử cacbon trong axit carboxylic tạo thành este là 4 đến 6 và số nguyên tử cacbon trong rượu tạo thành este là 1 đến 3. Tốt hơn nữa là trong cấu trúc β -ketoeste, số nguyên tử cacbon trong axit carboxylic tạo thành este là 4 và số nguyên tử cacbon trong rượu tạo thành este là 2.

Các ví dụ về các phức nhôm chelat thích hợp để sử dụng làm phức nhôm chelat trong chất lỏng phủ là các phức nhôm chelat chứa etyl axetoaxetat, axetylaxetonat, metyl axetoaxetat, isopropyl axetoaxetat, etyl 3-oxopentanoat, hoặc etyl 3-oxo-4-metylpentanoat làm phối tử polydentat.

Dung môi trong chất lỏng phủ bao gồm dung môi hữu cơ có thể trộn lẫn với nước. Dung môi hữu cơ này bao gồm dung môi hữu cơ có điểm sôi là 70°C hoặc cao hơn và thấp hơn 180°C. Các ví dụ về dung môi hữu cơ bao gồm etanol (điểm sôi: 78°C), 2-propanol (điểm sôi: 83°C), 1-metoxi-2-propanol (điểm sôi: 121°C), axetylaxeton (điểm sôi: 141°C), metoxypropyl axetat (điểm sôi: 146°C), 3-metoxi-1-butanol (điểm sôi: 160°C), rượu diaxeton (điểm sôi: 168°C), và 3-metoxi-3-metyl-1-butanol (điểm sôi: 174°C). Theo một phương án ưu tiên, dung môi hữu cơ bao gồm dung môi hữu cơ có điểm sôi là 70°C hoặc cao hơn và thấp hơn 180°C. Theo một phương án ưu tiên khác, dung môi hữu cơ bao gồm dung môi hữu cơ có điểm sôi là 70°C hoặc cao hơn và thấp hơn 180°C làm thành phần chính và còn bao gồm một dung môi hữu cơ khác có điểm sôi cao hơn. Dung môi hữu cơ có điểm sôi là 180 đến 250°C có thể được sử dụng làm dung môi hữu cơ có điểm sôi cao hơn. Trong trường hợp này, tốc độ sấy khô sau

khi phun có thể được làm chậm để tạo điều kiện thuận lợi cho việc làm đều màng của chất lỏng phủ, sao cho các hiệu quả như làm giảm việc phun không đều và đạt được diện mạo đồng đều có thể được mong đợi. Lượng dung môi hữu cơ có điểm sôi cao hơn có trong chất lỏng phủ mong muốn là 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn so với tổng lượng chất lỏng phủ. Các ví dụ về dung môi hữu cơ có điểm sôi cao hơn bao gồm propylen glycol (điểm sôi: 187°C), dietylen glycol monometyl ete (điểm sôi: 193°C), hexylen glycol (điểm sôi: 198°C), và dietylen glycol (điểm sôi: 244°C).

Ở chất lỏng phủ theo phương án này, tỷ lệ giữa khối lượng của các hạt silic oxit mịn, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , và khối lượng của thành phần silic oxit có trong hợp chất silic thủy phân được, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 (các hạt silic oxit mịn:hợp chất silic thủy phân được), là trong khoảng từ 57:43 đến 74:26 và tốt hơn là trong khoảng từ 60:40 đến 70:30.

Trong chất lỏng phủ theo phương án này, khi tổng khối lượng của các hạt silic oxit mịn, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , và khối lượng của thành phần silic oxit có trong hợp chất silic thủy phân được, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , được xác định là 100 phần khối lượng, lượng phức nhôm chelat trong khoảng từ 0,6 đến 8 phần khối lượng và tốt hơn là trong khoảng từ 1 đến 5 phần khối lượng.

Hơn nữa, khi màng phản xạ yếu có độ dày là 80 đến 800 nm được tạo ra trên nền trong suốt sử dụng chất lỏng phủ theo phương án này, mức tăng hệ số truyền có thể 2,5% hoặc lớn hơn, mức tăng hệ số truyền được xác định là sự tăng hệ số truyền trung bình của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu ở phạm vi bước sóng là 380 đến 850 nm so với hệ số truyền trung bình của nền trong suốt không được phủ bằng màng phản xạ yếu trong phạm vi bước sóng.

Chất lỏng phủ theo phương án này có thể còn chứa chất xúc tác thủy phân cho hợp chất silic thủy phân được. Axit hoặc bazơ đều có thể được sử dụng làm chất xúc tác thủy phân. Theo quan điểm về độ ổn định của chất lỏng phủ, mong muốn sử dụng axit, cụ thể là axit vô cơ, cụ thể hơn là axit clohydric. Đó là do trạng thái axit cho phép các hạt silic oxit mịn phân tán tốt hơn và cho độ ổn

định của chất lỏng phủ cao hơn trạng thái bazơ. Mong muốn sử dụng làm chất xúc tác thủy phân axit có độ điện phân ly cao trong dung dịch nước. Cụ thể, mong muốn sử dụng axit có hằng số phân ly axit pK_a (hằng số chỉ hằng số phân ly axit thứ nhất khi axit là axit đa chức) là 2,5 hoặc nhỏ hơn.

Phương pháp được sử dụng để phun chất lỏng phủ lên bề mặt chính của nền trong suốt có thể là phương pháp bất kỳ đã biết như phủ quay, phủ cán, phủ thanh, phủ nhúng, hoặc phủ phun. Phương pháp phủ phun là ưu việt xét về hiệu quả sản xuất hàng loạt. Phương pháp phủ cán và phủ thanh là ưu việt xét về độ đồng đều hình dạng của màng thu được, cũng như là dưới dạng hiệu quả sản xuất hàng loạt.

Tốt hơn là, ở bước gia nhiệt để sấy khô và hóa cứng màng ướt của chất lỏng phủ, nhiệt độ tối đa mà bề mặt của nền trong suốt trải qua là 350°C hoặc thấp hơn, và khoảng thời gian mà bề mặt của nền trong suốt có nhiệt độ là 130°C hoặc cao hơn trong thời gian đó là 5 phút hoặc nhỏ hơn. Gia nhiệt ở bước gia nhiệt tốt hơn là sao cho khoảng thời gian mà bề mặt của nền trong suốt có nhiệt độ là 100°C hoặc cao hơn trong thời gian đó là 30 giây hoặc lớn hơn.

Dựa vào phần mô tả bên trên, phương pháp sản xuất nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo phương án này là, chẳng hạn, phương pháp bao gồm: bước phủ để phủ chất lỏng phủ để tạo ra màng phản xạ yếu lên nền trong suốt; và bước gia nhiệt để gia nhiệt nền trong suốt với chất lỏng phủ được phủ, trong đó chất lỏng phủ là chất lỏng phủ được mô tả ở trên theo phương án này, và ở bước gia nhiệt, nhiệt độ tối đa mà bề mặt của nền trong suốt trải qua là 350°C hoặc thấp hơn, và khoảng thời gian mà bề mặt của nền trong suốt có nhiệt độ là 130°C hoặc cao hơn trong thời gian đó là 5 phút hoặc nhỏ hơn.

Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo phương án này có thể được dùng làm tấm kính để dùng trong thiết bị chuyển đổi quang điện. Tức là, thiết bị chuyển đổi quang điện theo phương án của sáng chế bao gồm nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo phương án này. Ví dụ về thiết bị chuyển đổi quang điện là pin mặt trời. Ở thiết bị chuyển đổi quang điện, nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu được bố trí theo cách thức sao cho màng phản xạ yếu ở phía có ánh sáng tới. Đối với các thành phần ngoại trừ tấm

kính được sử dụng ở phía ánh sáng tới của thiết bị chuyển đổi quang điện, cụ thể là nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo phương án này, các thành phần của các thiết bị chuyển đổi quang điện đã biết có thể được sử dụng một cách thích hợp.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn với các ví dụ. Các ví dụ và các ví dụ so sánh, phương pháp đo độ dày của các màng phản xạ yếu mỗi được tạo ra trên nền trong suốt (tấm kính ở các ví dụ và các ví dụ so sánh) và các phương pháp đánh giá các đặc tính khác nhau sẽ được mô tả đầu tiên.

(Độ dày của màng phản xạ yếu)

Độ dày của mỗi màng phản xạ yếu được xác định sử dụng ảnh chụp bằng kính hiển vi điện tử quét phát xạ trường (FE-SEM). Màng phản xạ yếu được quan sát với kính hiển vi điện tử quét phát xạ trường (“S-4500”, được sản xuất bởi Hitachi, Ltd.). Độ dày của màng phản xạ yếu được đo ở năm điểm trong ảnh FE-SEM, chụp từ trên ở góc 30°, của mặt cắt ngang của màng phản xạ yếu, và giá trị trung bình của các giá trị đo được khi được tính toán là độ dày của màng phản xạ yếu.

(Đặc tính phản xạ)

Ở các ví dụ và các ví dụ so sánh, như được mô tả dưới đây, tấm kính được phủ bằng màng dẫn điện trong suốt được sử dụng làm nền trong suốt của mỗi nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu, và màng phản xạ yếu được tạo ra mà trên đó bề mặt của tấm kính mà màng dẫn điện trong suốt không được tạo ra trên bề mặt này. Khi đo hệ số phản xạ, để đo riêng hệ số phản xạ của màng phản xạ yếu, màng dẫn điện trong suốt của tấm kính được tháo ra bằng cách phun cát, và sơn màu đen được phủ lên bề mặt được phun cát. Đường cong hệ số phản xạ (phổ phản xạ) của bề mặt của tấm kính mà màng phản xạ yếu được tạo ra trên bề mặt này được đo sử dụng máy so màu quang phổ (“CM-2600d”, được sản xuất bởi Konica Minolta, Inc.). Tương tự, đường cong hệ số phản xạ thu được theo phương pháp tương tự đối với hệ số phản xạ của

tấm kính mà chưa được phủ bằng màng phản xạ yếu. Mỗi hệ số phản xạ của tấm kính trước khi tạo ra màng phản xạ yếu và hệ số phản xạ của tấm kính sau khi tạo ra màng phản xạ yếu được tính trung bình theo phạm vi bước sóng là 360 đến 740 nm để xác định hệ số phản xạ trung bình trước khi tạo ra màng phản xạ yếu và hệ số phản xạ trung bình sau khi tạo ra màng phản xạ yếu. Hệ số phản xạ trung bình sau khi tạo ra màng phản xạ yếu bị trừ từ hệ số phản xạ trung bình trước khi tạo ra màng phản xạ yếu để xác định hiệu số về hệ số phản xạ trung bình, và hiệu quả làm giảm hệ số phản xạ được đánh giá.

(Các đặc tính truyền)

Đường cong truyền (phổ truyền) của nền trong suốt (tấm kính ở các ví dụ và các ví dụ so sánh) được đo sử dụng phổ quang kế (“U-4100”, được sản xuất bởi Hitachi High-Tech Science Corporation) trước và sau khi tạo ra màng phản xạ yếu. Hệ số truyền trung bình được tính toán bằng cách lấy giá trị trung bình của hệ số truyền đo được trên phạm vi bước sóng là 380 đến 850 nm. Sự tăng của hệ số truyền trung bình của tấm kính được phủ bằng màng phản xạ yếu so với hệ số truyền trung bình của tấm kính không được phủ bằng màng phản xạ yếu được xác định là mức tăng hệ số truyền.

(Độ bền mài mòn)

Đối với mỗi nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu, bề mặt được tạo ra bởi màng phản xạ yếu được đưa đi mài mòn 70 hoặc 250 vòng với chất mài mòn, CS-10F, ở tải trọng là 4 N sử dụng thiết bị kiểm tra sự mài mòn chuyển động qua lại (được sản xuất bởi Taber Industries). Đối với phần được mài mòn được đưa đi mài mòn 70 vòng, đường cong hệ số phản xạ (phổ phản xạ) được đo theo phương pháp tương tự như trong thử nghiệm trong “Đặc tính phản xạ” được mô tả ở trên, và giá trị trung bình của hệ số phản xạ nhìn thấy được trong phạm vi bước sóng là 360 đến 740 nm được xác định. Hiệu số giữa giá trị trung bình của hệ số phản xạ nhìn thấy được như được xác định sau khi mài mòn 70 vòng và giá trị trung bình của hệ số phản xạ nhìn thấy được của tấm kính như được xác định trong phạm vi bước sóng là 360 đến 740 nm trước khi tạo ra màng phản xạ yếu được tính toán, và hiệu quả làm giảm hệ số phản xạ sau khi mài mòn 70 vòng được đánh giá. Đối với phần được mài mòn được đưa đi

mài mòn 250 vòng, sự thay đổi trong hệ số phản xạ nhìn thấy được của phần trước khi và sau khi mài mòn được đo sử dụng máy so màu quang phổ (“CM-2600d”, được sản xuất bởi Konica Minolta, Inc.). Sự thay đổi trong hệ số phản xạ nhìn thấy được được xác định dựa vào các giá trị trung bình của hệ số phản xạ nhìn thấy được trong phạm vi bước sóng là 360 đến 740 nm.

(Đồ bền mài mòn sau khi ngâm nước)

Mỗi nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu được ngâm trong nước ở 80°C trong 50 giờ. Sau đó, nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu được sấy khô, và bề mặt của nó được tạo ra bởi màng phản xạ yếu được mài mòn sử dụng thiết bị kiểm tra sự mài mòn chuyển động qua lại (sản xuất bởi Taber Industries). Sự mài mòn được tiến hành bằng cách cho vải khô (vải không dệt) tiếp xúc với màng phản xạ yếu và làm chuyển động qua lại vải khô bốn lần với tải trọng là 4 N được áp dụng cho màng phản xạ yếu. Hệ số phản xạ trung bình của bề mặt được tạo ra bởi màng phản xạ yếu được đo sau khi kiểm tra sự mài mòn, và hiệu số so với hệ số phản xạ trung bình của bề mặt được tạo ra bởi màng phản xạ yếu như được đo trước khi kiểm tra sự mài mòn được tính toán. Các hệ số phản xạ trung bình là các giá trị trung bình của hệ số phản xạ trong phạm vi bước sóng là 360 đến 740 nm, và phương pháp đo của các hệ số phản xạ trung bình là tương tự như được mô tả trong “Đặc tính phản xạ” nêu trên.

(Ví dụ 1)

<Điều chế chất lỏng phủ>

Lượng của 28,3 phần khối lượng của sự phân tán hạt silic oxit mịn (“Quartron PL-7”, được sản xuất bởi Fuso Chemical Co., Ltd., chứa các hạt sơ cấp gần như là hình cầu với đường kính hạt sơ cấp trung bình là 125 nm, và có nồng độ các chất rắn là 23% khối lượng), 58,6 phần khối lượng của 1-metoxi-2-propanol (dung môi), và 1 phần khối lượng của axit clohydric 1N (chất xúc tác thủy phân) được trộn bằng cách khuấy. Trong khi hỗn hợp được khuấy thêm, 12,1 phần khối lượng của tetraetoxysilan (etyl orthosilicat, được sản xuất bởi Tama Chemicals Co., Ltd.) được bổ sung. Việc khuấy còn được tiếp tục trong 8 giờ với nhiệt độ được duy trì ở 40°C, và tetraetoxysilan do đó được thủy phân để thu được dung dịch sản phẩm thủy phân.

Trong dung dịch sản phẩm thủy phân, tỷ lệ giữa khối lượng của các hạt silic oxit mịn, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , và khối lượng của thành phần silic oxit có trong chất kết dính, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , là 65:35, và nồng độ của các chất rắn, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , là 10% khối lượng.

Lượng của 85,00g của dung dịch sản phẩm thủy phân, 14,15g của 1-metoxi-2-propanol (dung môi), và 0,85g của dung dịch phức nhôm chelat (dung dịch được điều chế bằng cách hòa tan (etylaxetoaxetato)nhôm dibutoxit, “DX-9740” được sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., trong 1-metoxi-2-propanol (dung môi) đến nồng độ là 10% khối lượng) được trộn bằng cách khuấy để thu được chất lỏng phủ của ví dụ 1. Trong các chất rắn của chất lỏng phủ, hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là 64,6% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của thành phần silic oxit có trong chất kết dính là 34,8% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của hợp chất nhôm là 0,17% khối lượng khi được tính toán dưới dạng Al_2O_3 , và hàm lượng của thành phần hữu cơ (thành phần hữu cơ có nguồn gốc từ phối tử của phức nhôm chelat) là 0,42% khối lượng. Hàm lượng của mỗi thành phần trong các chất rắn của chất lỏng phủ tương ứng với hàm lượng của thành phần ở màng phản xạ yếu được tạo ra. Áp dụng tương tự cho các ví dụ và các ví dụ so sánh được mô tả bên dưới. Đối với chất lỏng phủ này, khi lượng của oxit của silic (có nguồn gốc từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) khi được tính toán dưới dạng SiO_2 được xác định là 100 phần khối lượng, lượng của hợp chất nhôm như phức nhôm chelat là 1 phần khối lượng.

<Tạo thành của màng phản xạ yếu>

Ở ví dụ 1, màng phản xạ yếu được tạo ra trên bề mặt chính của tấm kính được phủ bằng màng dẫn điện trong suốt để thu được nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu. Tấm kính này là tấm kính được phủ bằng màng dẫn điện trong suốt được sản xuất bởi Nippon Sheet Thủy tinh Co. Ltd. và có độ dày của 3,2 mm. Tấm kính này có chế phẩm soda-vôi-silicat và có màng dẫn điện trong suốt được tạo ra bằng CVD trực tuyến trên bề mặt chính và bao gồm lớp dẫn điện trong suốt. Tấm kính được cắt thành mảnh 200 mm × 300 mm, mà được ngâm trong dung dịch kiềm (LBC-1, chất lỏng vệ sinh kiềm tính được sản

xuất bởi LEYBOLD Co., Ltd.) và được rửa với sự hỗ trợ của chất tẩy rửa siêu âm. Mảnh của tấm kính được tráng bằng nước khử ion và sau đó được sấy khô ở nhiệt độ bình thường để điều chế tấm kính để tạo ra màng phản xạ yếu. Các đặc tính truyền tải của tấm kính không được bố trí với màng phản xạ yếu được đánh giá như được mô tả trên đây, và hệ số truyền trung bình được xác định là 83,2%.

Ở ví dụ 1, thiết bị phủ cán được sử dụng để phủ chất lỏng phủ của ví dụ 1 cho bề mặt chính của tấm kính nêu trên mà không được tạo ra với màng dẫn điện trong suốt. Việc phủ được hoàn thành theo cách mà màng của chất lỏng được phủ có độ dày của 1 đến 5 μm . Tiếp theo, chất lỏng phủ được phủ cho tấm kính được sấy khô và được hóa rắn bằng không khí nóng. Không khí nóng này sấy khô được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị sấy bằng không khí nóng loại băng tải và đưa tấm kính đi dưới vòi phun không khí nóng một lần, với nhiệt độ của không khí nóng được thiết lập đến 350°C, khoảng cách giữa vòi và tấm kính được thiết lập đến 25 mm, và tốc độ truyền tải được thiết lập đến 0,3 m/phút. Trong quá trình sấy khô này, khoảng thời gian mà trong suốt khoảng thời gian này tấm kính với chất lỏng phủ được phủ được tiếp xúc với không khí nóng là 80 giây, khoảng thời gian mà trong suốt khoảng thời gian này bề mặt thủy tinh với chất lỏng phủ được phủ có nhiệt độ là 130°C hoặc cao hơn là 40 giây, và nhiệt độ tối đa đạt được bởi bề mặt thủy tinh là 150°C. Sau khi sấy khô và hóa cứng, tấm kính được làm mát đến nhiệt độ trong phòng để tạo ra màng phản xạ yếu trên tấm kính.

Đối với nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu thu được, các đặc tính khác nhau được mô tả ở trên được đánh giá. Các kết quả được thể hiện ở bảng 1.

(Ví dụ 2)

<Điều chế chất lỏng phủ>

Chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1, ngoại trừ lượng của dung dịch sản phẩm thủy phân là 85,00g, lượng của 1-metoxi-2-propanol (dung môi) là 13,30g, và lượng của dung dịch phức nhôm chelat là 1,70g. Trong các chất rắn của chất lỏng phủ này, hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là 64,2% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm

lượng của thành phần silic oxit có trong chất kết dính là 34,6% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của hợp chất nhôm là 0,33% khối lượng khi được tính toán dưới dạng Al_2O_3 , và hàm lượng của thành phần hữu cơ (thành phần hữu cơ có nguồn gốc từ phối tử của phức nhôm chelat) là 0,84% khối lượng. Đối với chất lỏng phủ này, khi lượng của oxit của silic (có nguồn gốc từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxyilan) khi được tính toán dưới dạng SiO_2 được xác định là 100 phần khối lượng, lượng của hợp chất nhôm là phức nhôm chelat là 2 phần khối lượng.

<Tạo thành của màng phản xạ yếu>

Ở ví dụ 2, màng phản xạ yếu được tạo ra theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1, ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ nêu trên của ví dụ 2, và các đặc tính khác nhau được mô tả ở trên được đánh giá. Các kết quả được thể hiện ở bảng 1.

(Ví dụ 3)

<Điều chế chất lỏng phủ>

Chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1, ngoại trừ lượng của dung dịch sản phẩm thủy phân là 85,00g, lượng của 1-metoxi-2-propanol (dung môi) là 12,45g, và lượng của dung dịch phức nhôm chelat là 2,55g. Trong các chất rắn của chất lỏng phủ này, hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là 63,9% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của thành phần silic oxit có trong chất kết dính là 34,4% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của hợp chất nhôm là 0,50% khối lượng khi được tính toán dưới dạng Al_2O_3 , và hàm lượng của thành phần hữu cơ (thành phần hữu cơ có nguồn gốc từ phối tử của phức nhôm chelat) là 1,26% khối lượng. Đối với chất lỏng phủ này, khi lượng của oxit của silic (có nguồn gốc từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) khi được tính toán dưới dạng SiO_2 được xác định là 100 phần khối lượng, lượng của hợp chất nhôm làm phức nhôm chelat là 3 phần khối lượng.

<Tạo thành của màng phản xạ yếu>

Ở ví dụ 3, màng phản xạ yếu được tạo ra theo phương pháp tương tự như

ở ví dụ 1, ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ nêu trên của ví dụ 3, và các đặc tính khác nhau được mô tả ở trên được đánh giá. Các kết quả được thể hiện ở bảng 1.

(Ví dụ 4)

<Điều chế chất lỏng phủ>

Chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1, ngoại trừ lượng của dung dịch sản phẩm thủy phân là 85,00g, lượng của 1-metoxi-2-propanol (dung môi) là 10,75g, và lượng của dung dịch phức nhôm chelat là 4,25g. Trong các chất rắn của chất lỏng phủ này, hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là 63,1% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của thành phần silic oxit có trong chất kết dính là 34,0% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của hợp chất nhôm là 0,82% khối lượng khi được tính toán dưới dạng Al_2O_3 , và hàm lượng của thành phần hữu cơ (thành phần hữu cơ có nguồn gốc từ phối tử của phức nhôm chelat) là 2,07% khối lượng. Đối với chất lỏng phủ này, khi lượng của oxit của silic (có nguồn gốc từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) khi được tính toán dưới dạng SiO_2 được xác định là 100 phần khối lượng, lượng của hợp chất nhôm làm phức nhôm chelat là 5 phần khối lượng.

<Tạo thành của màng phản xạ yếu>

Ở ví dụ 4, màng phản xạ yếu được tạo ra theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1, ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ của ví dụ 4 ở trên, và các đặc tính khác nhau được mô tả ở trên được đánh giá. Các kết quả được thể hiện ở bảng 1.

(Ví dụ 5)

<Điều chế chất lỏng phủ>

Ở ví dụ 5, dung dịch được điều chế bằng cách hòa tan (etylaxetoaxetato)nhôm diisopropoxit (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) trong 1-metoxi-2-propanol (dung môi) đến nồng độ là 10% khối lượng được sử dụng làm dung dịch phức nhôm chelat. Lượng của 85,00g của dung dịch sản phẩm thủy phân, 13,30g của 1-metoxi-2-propanol (dung môi),

và 1,700g của dung dịch phức nhôm chelat được trộn bằng cách khuấy. Ngoại trừ điều này, chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1. Trong các chất rắn của chất lỏng phủ này, hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là 64,2% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của thành phần silic oxit có trong chất kết dính là 34,5% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của hợp chất nhôm là 0,37% khối lượng khi được tính toán dưới dạng Al_2O_3 , và hàm lượng của thành phần hữu cơ (thành phần hữu cơ có nguồn gốc từ phối tử của phức nhôm chelat) là 0,93% khối lượng. Đối với chất lỏng phủ này, khi lượng của oxit của silic (có nguồn gốc từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) khi được tính toán dưới dạng SiO_2 được xác định là 100 phần khối lượng, lượng của hợp chất nhôm làm phức nhôm chelat là 2 phần khối lượng.

<Tạo thành của màng phản xạ yếu>

Ở ví dụ 5, màng phản xạ yếu được tạo ra theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1, ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ nêu trên của ví dụ 5, và các đặc tính khác nhau được mô tả ở trên được đánh giá. Các kết quả được thể hiện ở bảng 1.

(Ví dụ so sánh 1)

<Điều chế chất lỏng phủ>

Dung dịch nhôm clorua dạng nước (dung dịch có nồng độ AlCl_3 là 47,6% trọng lượng, mà được điều chế bằng cách hòa tan thuốc thử cấp nhôm clorua hexahydrat được sản xuất bởi Sigma-Aldrich Co., LLC. trong nước khử ion) được sử dụng thay cho dung dịch phức nhôm chelat bất kỳ. Lượng của 85,00g của dung dịch sản phẩm thủy phân, 12,99g của 1-metoxi-2-propanol (dung môi), và 2,01g của dung dịch nhôm clorua dạng nước được trộn bằng cách khuấy. Ngoại trừ điều này, chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1. Trong các chất rắn của chất lỏng phủ này, hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là 61,9% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của thành phần silic oxit có trong chất kết dính là 33,3% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của hợp chất nhôm là 4,7% khối lượng khi được tính toán dưới dạng Al_2O_3 , và hàm lượng của thành phần hữu cơ

bất kỳ là 0% khối lượng. Đối với chất lỏng phủ này, khi lượng của oxit của silic (có nguồn gốc từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) khi được tính toán dưới dạng SiO_2 được xác định là 100 phần khối lượng, lượng của hợp chất nhôm làm nhôm clorua là 6,5 phần khối lượng.

<Tạo thành của màng phản xạ yếu>

Ở ví dụ so sánh 1, màng phản xạ yếu được tạo ra theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1, ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ nêu trên của ví dụ so sánh 1, và các đặc tính khác nhau được mô tả ở trên được đánh giá. Nên lưu ý rằng trong thử nghiệm để đánh giá độ bền mài mòn sau khi ngâm nước, thời gian ngâm của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu trong nước được rút ngắn xuống 20 giờ. Các kết quả được thể hiện ở bảng 2.

(Ví dụ so sánh 2)

<Điều chế chất lỏng phủ>

Ở ví dụ so sánh 2, chất lỏng phủ không chứa hợp chất nhôm được điều chế. Cụ thể, chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1, ngoại trừ việc trộn chỉ 85,00g của dung dịch sản phẩm thủy phân và 15,00g của 1-metoxi-2-propanol (dung môi) bằng cách khuấy mà không bổ sung dung dịch phức nhôm chelat. Trong các chất rắn của chất lỏng phủ này, hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là 65,0% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của thành phần silic oxit có trong chất kết dính là 35,0% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của hợp chất nhôm bất kỳ là 0% khối lượng, và hàm lượng của thành phần hữu cơ bất kỳ là 0% khối lượng.

<Tạo thành của màng phản xạ yếu>

Ở ví dụ so sánh 2, màng phản xạ yếu được tạo ra theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1, ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ nêu trên của ví dụ so sánh 2, và các đặc tính khác nhau được mô tả ở trên được đánh giá. Các kết quả được thể hiện ở bảng 2.

(Ví dụ so sánh 3)

<Điều chế chất lỏng phủ>

Chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1,

ngoại trừ lượng của dung dịch sản phẩm thủy phân là 85,00g, lượng của 1-metoxi-2-propanol (dung môi) là 14,575g, và lượng của dung dịch phức nhôm chelat là 0,425g. Trong các chất rắn của chất lỏng phủ này, hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là 64,8% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của thành phần silic oxit có trong chất kết dính là 34,9% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của hợp chất nhôm là 0,084% khối lượng khi được tính toán dưới dạng Al_2O_3 , và hàm lượng của thành phần hữu cơ (thành phần hữu cơ có nguồn gốc từ phối tử của phức nhôm chelat) là 0,21% khối lượng. Đối với chất lỏng phủ này, khi lượng của oxit của silic (có nguồn gốc từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) khi được tính toán dưới dạng SiO_2 được xác định là 100 phần khối lượng, lượng của hợp chất nhôm làm phức nhôm chelat là 0,5 phần khối lượng.

<Tạo thành của màng phản xạ yếu>

Ở ví dụ so sánh 3, màng phản xạ yếu được tạo ra theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1, ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ nêu trên của ví dụ so sánh 3, và các đặc tính khác nhau được mô tả ở trên được đánh giá. Các kết quả được thể hiện ở bảng 2.

(Ví dụ so sánh 4)

<Điều chế chất lỏng phủ>

Ở ví dụ so sánh 4, dung dịch được điều chế bằng cách hòa tan nhôm tris(axetylaxetonat) (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) trong 1-metoxi-2-propanol (dung môi) đến nồng độ là 10% khối lượng được sử dụng làm dung dịch phức nhôm chelat. Lượng của 85,00g của dung dịch sản phẩm thủy phân, 13,30g của 1-metoxi-2-propanol (dung môi), và 1,70g của dung dịch phức nhôm chelat được trộn bằng cách khuấy. Ngoại trừ điều này, chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1. Trong các chất rắn của chất lỏng phủ này, hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là 63,6% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của thành phần silic oxit có trong chất kết dính là 34,3% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của hợp chất nhôm là 0,31% khối lượng khi được tính toán dưới dạng Al_2O_3 , và hàm lượng của thành phần hữu cơ (thành phần hữu cơ

có nguồn gốc từ phối tử của phức nhôm chelat) là 1,80% khối lượng. Đối với chất lỏng phủ này, khi lượng của oxit của silic (có nguồn gốc từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) khi được tính toán dưới dạng SiO_2 được xác định là 100 phần khối lượng, lượng của hợp chất nhôm làm phức nhôm chelat là 2 phần khối lượng.

<Tạo thành màng phản xạ yếu>

Ở ví dụ so sánh 4, phức nhôm chelat không được hòa tan trong chất lỏng phủ, và không thể tạo thành màng sử dụng chất lỏng phủ.

(Ví dụ so sánh 5)

<Điều chế chất lỏng phủ >

Ở ví dụ so sánh 5, dung dịch được điều chế bằng cách hòa tan nhôm tris(ethyl axetoacetat) (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) trong 1-metoxi-2-propanol (dung môi) đến nồng độ 10% khối lượng được sử dụng làm dung dịch phức nhôm chelat. Lượng 85,00g dung dịch sản phẩm thủy phân, 13,30g 1-metoxi-2-propanol (dung môi), và 1,70g dung dịch phức nhôm chelat được trộn bằng cách khuấy. Ngoài trừ điều này, chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1. Trong các chất rắn của chất lỏng phủ này, hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là 63,7% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của thành phần silic oxit có trong chất kết dính là 34,3% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của hợp chất nhôm là 0,24% khối lượng khi được tính toán dưới dạng Al_2O_3 , và hàm lượng của thành phần hữu cơ (thành phần hữu cơ có nguồn gốc từ phối tử của phức nhôm chelat) là 1,83% khối lượng. Đối với chất lỏng phủ này, khi lượng oxit của silic (có nguồn gốc từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) khi được tính toán dưới dạng SiO_2 được xác định là 100 phần khối lượng, lượng hợp chất nhôm làm phức nhôm chelat là 2 phần khối lượng.

<Tạo thành màng phản xạ yếu>

Ở ví dụ so sánh 5, phức nhôm chelat không được hòa tan trong chất lỏng phủ, và không thể tạo thành màng sử dụng chất lỏng phủ.

(Ví dụ so sánh 6)

<Điều chế chất lỏng phủ>

Ở ví dụ so sánh 6, dung dịch được điều chế bằng cách hòa tan nhôm tri-sec-butoxit (được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) trong 1-metoxi-2-propanol (dung môi) đến nồng độ 10% khối lượng được sử dụng thay cho dung dịch phức nhôm chelat bất kỳ. Lượng 85,00g dung dịch sản phẩm thủy phân, 13,30g 1-metoxi-2-propanol (dung môi), và 1,70g dung dịch nhôm tri-sec-butoxit được trộn bằng cách khuấy. Ngoại trừ việc này, chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1. Trong các chất rắn của chất lỏng phủ này, hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là 64,7% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của thành phần silic oxit có trong chất kết dính là 34,9% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của hợp chất nhôm là 0,41% khối lượng khi được tính toán dưới dạng Al_2O_3 , và hàm lượng của thành phần hữu cơ bất kỳ là 0% khối lượng. Đối với chất lỏng phủ này, khi lượng oxit của silic (có nguồn gốc từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) khi được tính toán dưới dạng SiO_2 được xác định là 100 phần khối lượng, lượng hợp chất nhôm làm nhôm tri-sec-butoxit là 2 phần khối lượng.

<Tạo thành màng phản xạ yếu>

Ở ví dụ so sánh 6, nhôm tri-sec-butoxit không được hòa tan trong chất lỏng phủ, và không thể tạo thành màng sử dụng chất lỏng phủ.

(Ví dụ so sánh 7)

<Điều chế chất lỏng phủ>

Chất lỏng phủ được điều chế theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1, ngoại trừ lượng dung dịch sản phẩm thủy phân là 85,00g, lượng 1-metoxi-2-propanol (dung môi) là 6,50g, và dung dịch phức nhôm chelat là 8,5g. Trong các chất rắn của chất lỏng phủ này, hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là 61,3% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của thành phần silic oxit có trong chất kết dính là 33,0% khối lượng khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , hàm lượng của hợp chất nhôm là 1,59% khối lượng khi được tính toán dưới dạng Al_2O_3 , và hàm lượng của thành phần hữu cơ (thành

phần hữu cơ có nguồn gốc từ phối tử của phức nhôm chelat) là 4,03% khối lượng. Đối với chất lỏng phủ này, khi lượng oxit của silic (có nguồn gốc từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) khi được tính toán dưới dạng SiO_2 được xác định là 100 phần khối lượng, lượng hợp chất nhôm làm phức nhôm chelat là 10 phần khối lượng.

<Tạo thành màng phản xạ yếu>

Ở ví dụ so sánh 7, màng phản xạ yếu được tạo ra theo phương pháp tương tự như ở ví dụ 1, ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ của ví dụ so sánh 7 ở trên, và các đặc tính khác nhau được mô tả ở trên được đánh giá. Lưu ý là ở thử nghiệm để đánh giá độ bền mài mòn sau khi ngâm nước, thời gian ngâm của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu trong nước được rút ngắn đến 30 giờ. Các kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 1

Màng phản xạ yếu		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5
	Các hạt silic oxit mịn	64,6	64,2	63,9	63,1	64,2
	Chất kết dính	34,8	34,6	34,4	34,0	34,5
	Silic oxit					
	Hợp chất nhôm	0,17	0,33	0,50	0,82	0,37
	Thành phần hữu cơ	0,42	0,84	1,26	2,07	0,93
	Độ dày của màng phản xạ yếu	140	140	140	140	140
Chất lỏng phủ						
	Thành phần silic oxit	65	65	65	65	65
	Các hạt mịn					
	Chất kết dính	35	35	35	35	35
	Hợp chất nhôm	Al(EAA)(O Bu) ₂	Al(EAA)(O Bu) ₂	Al(EAA)(O Bu) ₂	Al(EAA)(O Bu) ₂	Al(EAA)(O Bu) ₂
	Loại ^(*)2)					Al(EAA)(O Bu) ₂

		Phần khối lượng ^(*3)	1	2	3	5	2
Các đặc tính							
	Các đặc tính quang học	Mức tăng hệ số truyền (%)	2,55	2,67	2,72	2,71	2,71
		Hiệu quả làm giảm hệ số phản xạ (%)	3,10	3,27	3,22	3,11	3,20
	Độ bền mài mòn	70 vòng (%)	2,45	2,53	2,50	2,40	2,45
		250 vòng (%)	1,28	1,27	1,30	1,35	1,43
	Đồ bền mài mòn sau khi ngâm nước (%)		0,51	0,22	0,12	0,25	0,31

(*1)% khối lượng của hợp chất nhôm khi được tính toán dưới dạng Al_2O_3

(*2) EAA: Etyl axetoacetat, OBU: nhóm Butoxy, OiPr: nhóm Isopropoxy

(*3) Phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần silic oxit

Bảng 2

				Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7
Màng phản xạ yếu										
	Các hạt silic oxit mịn		% khối lượng	61,9	65,0	64,8	63,6	63,7	64,7	61,3
	Chất kết dính	Silic oxit	% khối lượng	33,3	35,0	34,9	34,3	34,3	34,9	33,0
		Hợp chất nhôm	% khối lượng ^(*)	4,7	0	0,084	0,31	0,24	0,41	1,59
	Thành phần hữu cơ		% khối lượng	0	0	0,21	1,80	1,83	0	4,03
	Độ dày của màng phản xạ yếu		nm	140	140	140	-	-	-	140
Chất lỏng phủ										
	Thành phần silic oxit	Các hạt mịn	Tỷ lệ khối lượng	65	65	65	65	65	65	65

Nền trong suốt được phủ bằng các màng phản xạ yếu của các ví dụ 1 đến 5 thể hiện các đặc tính quang học lý tưởng và còn có tuổi thọ cao (độ bền mài mòn và độ bền mài mòn sau khi ngâm nước cao). Ngược lại, nền trong suốt được phủ bằng các màng phản xạ yếu của các ví dụ so sánh 1 đến 3 và 7 kém về tuổi thọ, đặc biệt là về độ bền mài mòn sau khi ngâm nước, mặc dù chúng có các đặc tính quang học tốt. Ở các ví dụ so sánh 4 đến 6, hợp chất nhôm (phức nhôm chelat hoặc nhôm tri-sec-butoxit) không được hòa tan đủ trong dung môi trong chất lỏng phủ, và không thể tạo ra màng phản xạ yếu.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế đề xuất nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu có các đặc tính quang học lý tưởng và còn có tuổi thọ lý tưởng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu bao gồm nền trong suốt và màng phản xạ yếu được tạo ra trên ít nhất một bề mặt chính của nền trong suốt, trong đó:

màng phản xạ yếu là màng xộp bao gồm: các hạt silic oxit mịn là chất rắn và có hình cầu và có đường kính hạt trung bình là 80 đến 150 nm; và chất kết dính chứa silic oxit làm thành phần chính, các hạt silic oxit mịn được kết dính bằng chất kết dính,

chất kết dính còn chứa hợp chất nhôm,

màng phản xạ yếu chứa làm các thành phần:

55 đến 70% khối lượng các hạt silic oxit mịn;

25 đến 40% khối lượng silic oxit của chất kết dính;

0,1 đến 1,5% khối lượng hợp chất nhôm dưới dạng Al_2O_3 ; và

0,25 đến 3% thành phần hữu cơ,

màng phản xạ yếu có độ dày là 80 đến 800 nm,

mức tăng hệ số truyền là 2,5% hoặc lớn hơn, mức tăng hệ số truyền được xác định là sự tăng của hệ số truyền trung bình của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu ở phạm vi bước sóng của 380 đến 850 nm so với hệ số truyền trung bình của nền trong suốt không được phủ bằng màng phản xạ yếu trong phạm vi bước sóng, và

thành phần hữu cơ chứa ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm β -ketoeste và β -diketon.

2. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm 1, trong đó:

hợp chất nhôm là phức nhôm chelat, và

phức nhôm chelat chứa ít nhất một phối tử polydentat được chọn từ nhóm bao gồm phối tử polydentat có cấu trúc β -ketoeste và phối tử polydentat có cấu trúc β -diketon.

3. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm 2, trong đó phức nhôm chelat còn chứa một hoặc hai nhóm alkoxyl liên kết trực tiếp với nguyên tử

nhôm.

4. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm 3, trong đó số nguyên tử cacbon trong nhóm alkoxy hoặc mỗi nhóm alkoxy là 1 đến 8.

5. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm 4, trong đó nhóm alkoxy hoặc mỗi nhóm alkoxy là ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm bao gồm nhóm i-propoxy, nhóm n-butoxy, và nhóm sec-butoxy.

6. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 5, trong đó tất cả các phối tử polydentat có trong phức nhôm chelat có cấu trúc β -ketoeste.

7. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 6, trong đó:

trong cấu trúc β -ketoeste,

số nguyên tử cacbon trong axit carboxylic tạo thành este là 4 đến 6, và

số nguyên tử cacbon trong rượu tạo thành este là 1 đến 3.

8. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm 7, trong đó:

trong cấu trúc β -ketoeste,

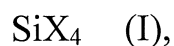
số nguyên tử cacbon trong axit carboxylic tạo thành este là 4, và

số nguyên tử cacbon trong rượu tạo thành este là 2.

9. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 8, trong đó:

silic oxit của chất kết dính có nguồn gốc từ hợp chất silic thủy phân được hoặc sản phẩm thủy phân của nó được bổ sung cho chất lỏng phủ để tạo ra màng phản xạ yếu, và

hợp chất silic thủy phân được chứa hợp chất có công thức (I) dưới đây:



mà trong đó X là ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm alkoxy, nhóm axetoxy, nhóm alkenyloxy, nhóm amino, và nguyên tử halogen.

10. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm 9, trong đó hợp chất silic thủy phân được là tetraalkoxysilan.

11. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó:

khi nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu được cho thử nghiệm lau bằng vải khô sau khi nhúng nước trong đó nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu được ngâm trong nước trong 50 giờ và sau đó bề mặt được tạo ra bởi màng phản xạ yếu được lau bằng vải khô,

hiệu số trong hệ số phản xạ trung bình của bề mặt được tạo ra bởi màng phản xạ yếu ở phạm vi bước sóng của 360 đến 740 nm trước khi và sau khi thử nghiệm là 1% hoặc nhỏ hơn.

12. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó nền trong suốt là tấm kính.

13. Nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm 12, trong đó màng này bao gồm lớp dẫn điện trong suốt được tạo ra trên bề mặt chính của nền trong suốt tức là đối diện với bề mặt chính mà màng phản xạ yếu được tạo ra trên đó.

14. Thiết bị chuyển đổi quang điện bao gồm nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.

15. Chất lỏng phủ để tạo ra màng phản xạ yếu của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu,

chất lỏng phủ bao gồm: các hạt silic oxit mịn là chất rắn và có hình cầu và có đường kính hạt trung bình là 80 đến 150 nm; hợp chất silic thủy phân được; phức nhôm chelat; và dung môi, trong đó:

hợp chất silic thủy phân được chứa hợp chất có công thức (I) dưới đây: SiX_4 , mà trong đó X là ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm alkoxy, nhóm axetoxy, nhóm alkenyloxy, nhóm amino, và nguyên tử halogen,

phức nhôm chelat chứa: ít nhất một phối tử polydentat được chọn từ nhóm bao gồm phối tử polydentat có cấu trúc β -ketoeste và phối tử polydentat có cấu trúc β -diketon; và một hoặc hai nhóm alkoxy liên kết trực tiếp với nguyên tử nhôm,

dung môi chứa dung môi hữu cơ có thể trộn lẫn với nước và có điểm sôi

là 70°C hoặc cao hơn và thấp hơn 180°C,

tỷ lệ giữa khối lượng của các hạt silic oxit mịn, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , và khối lượng của thành phần silic oxit có trong hợp chất silic thủy phân được, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 (các hạt silic oxit mịn:hợp chất silic thủy phân được), là 57:43 đến 74:26,

khi tổng khối lượng của các hạt silic oxit mịn, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , và khối lượng của thành phần silic oxit có trong hợp chất silic thủy phân được, khi được tính toán dưới dạng SiO_2 , được xác định là 100 phần khối lượng, lượng của phức nhôm chelat là 0,6 đến 8 phần khối lượng, và

khi màng phản xạ yếu có độ dày của 80 đến 800 nm được tạo ra trên nền trong suốt sử dụng chất lỏng phủ, mức tăng hệ số truyền là 2,5% hoặc lớn hơn, mức tăng hệ số truyền được xác định là sự tăng của hệ số truyền trung bình của nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu ở phạm vi bước sóng của 380 đến 850 nm so với hệ số truyền trung bình của nền trong suốt không được phủ bằng màng phản xạ yếu trong phạm vi bước sóng.

16. Chất lỏng phủ theo điểm 15, còn bao gồm axit có hằng số phân ly axit pK_a là 2,5 hoặc nhỏ hơn làm chất xúc tác thủy phân cho hợp chất silic thủy phân được.

17. Chất lỏng phủ theo điểm 15 hoặc 16, trong đó hợp chất silic thủy phân được là tetraalkoxysilan.

18. Chất lỏng phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 17, trong đó số nguyên tử cacbon trong nhóm alkoxy hoặc mỗi nhóm alkoxy là 1 đến 8.

19. Chất lỏng phủ theo điểm 18, trong đó nhóm alkoxy hoặc mỗi nhóm alkoxy là ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm bao gồm nhóm i-propoxy, nhóm n-butoxy, và nhóm sec-butoxy.

20. Chất lỏng phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 19, trong đó tất cả các phối tử polydentat có trong phức nhôm chelat có cấu trúc β -ketoeste.

21. Chất lỏng phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 20, trong đó:

trong cấu trúc β -ketoeste,

số nguyên tử cacbon trong axit carboxylic tạo thành este là 4 đến 6, và

số nguyên tử cacbon trong rượu tạo thành este là 1 đến 3.

22. Chất lỏng phủ theo điểm 21, trong đó:

trong cấu trúc β -ketoeste,

số nguyên tử cacbon trong axit carboxylic tạo thành este là 4, và

số nguyên tử cacbon trong rượu tạo thành este là 2.

23. Phương pháp sản xuất nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13,

phương pháp này bao gồm:

bước phủ mà phủ chất lỏng phủ để tạo ra màng phản xạ yếu cho nền trong suốt; và

bước gia nhiệt mà gia nhiệt nền trong suốt với chất lỏng phủ được phủ, trong đó:

chất lỏng phủ là chất lỏng phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 22, và

ở bước gia nhiệt, nhiệt độ tối đa mà bề mặt của nền trong suốt trải qua là 350°C hoặc thấp hơn, và khoảng thời gian mà trong suốt khoảng thời gian này bề mặt của nền trong suốt có nhiệt độ là 130°C hoặc cao hơn là 5 phút hoặc nhỏ hơn.

24. Phương pháp sản xuất nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu theo điểm 23, trong đó:

khi nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu được sản xuất theo phương pháp này được cho thử nghiệm lau bằng vải khô sau khi nhúng nước trong đó nền trong suốt được phủ bằng màng phản xạ yếu được ngâm trong nước trong 50 giờ và sau đó bề mặt được tạo ra bởi màng phản xạ yếu được lau bằng vải khô,

hiệu số trong hệ số phản xạ trung bình của bề mặt được tạo ra bởi màng phản xạ yếu ở phạm vi bước sóng 360 đến 740 nm trước khi và sau khi thử nghiệm là 1% hoặc nhỏ hơn.