



(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)



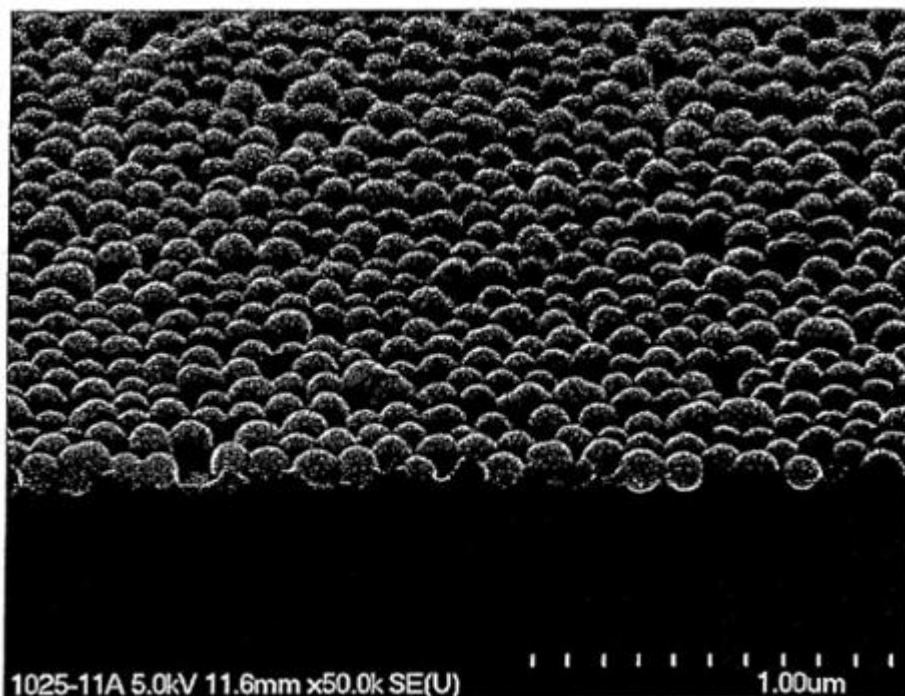
1-0031514

(51)⁷ C03C 17/25; H01L 31/048; G02B 1/113; (13) B
C03C 17/00

-
- (21) 1-2017-00261 (22) 30/06/2015
(86) PCT/JP2015/003300 30/06/2015 (87) WO 2016/002215 A1 07/01/2016
(30) 2014-134177 30/06/2014 JP
(45) 25/04/2022 409 (43) 25/04/2017 349A
(73) Nippon Sheet Glass Company, Limited (JP)
5-27, Mita 3-chome, Minato-ku, Tokyo 108-6321, Japan
(72) KOYO, Mizuho (JP); KONDO, Fumiyoshi (JP); MIYAMOTO, Yoko (JP);
KAWAZU, Mitsuhiro (JP); MATSUBARA, Hirofumi (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)
-

(54) TẤM NỀN ĐƯỢC PHỦ ÍT PHẢN XẠ, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM NỀN NÀY VÀ THIẾT BỊ CHUYỂN ĐỔI QUANG ĐIỆN

(57) Sáng chế đề cập đến lớp phủ ít phản xạ trong đó lớp phủ ít phản xạ này là màng xấp xỉ bao gồm: các hạt silic oxit mịn dạng rắn và hình cầu và có đường kính hạt trung bình từ 80 đến 150 nm; và chất liên kết chứa silic oxit là thành phần chính, các hạt silic oxit mịn được liên kết với nhau bởi chất liên kết. Chất liên kết còn chứa hợp chất nhôm. Lớp phủ ít phản xạ chứa các thành phần sau đây: 55 đến 70% theo khối lượng của các hạt silic oxit mịn, 25 đến 40% theo khối lượng của silic oxit của chất liên kết, và 2 đến 7% theo khối lượng của hợp chất nhôm tính theo Al_2O_3 . Lớp phủ ít phản xạ có độ dày là 80 đến 800 nm. Lớp phủ ít phản xạ mang lại độ khuếch đại hệ số truyền là 2,5% hoặc lớn hơn khi được bố trí trên tấm nền. Độ khuếch đại hệ số truyền thể hiện sự gia tăng hệ số truyền trung bình của tấm nền được bố trí lớp phủ ít phản xạ so với tấm nền không được bố trí lớp phủ ít phản xạ, hệ số truyền trung bình được đo trong khoảng bước sóng từ 380 đến 850 nm. Sáng chế còn đề cập đến tấm nền được phủ ít phản xạ, phương pháp sản xuất tấm nền này và thiết bị chuyển đổi quang điện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lớp phủ ít phản xạ, tấm nền được phủ ít phản xạ bao gồm lớp phủ ít phản xạ, và thiết bị chuyển đổi quang điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhằm mục đích cải thiện chức năng của tấm nền kính hoặc gốm theo mục đích sử dụng của nó, lớp phủ ít phản xạ để làm tăng lượng ánh sáng được truyền hoặc để ngăn ngừa độ lóa do sự phản xạ được tạo thành trên bề mặt của tấm nền.

Các lớp phủ ít phản xạ như vậy được áp dụng, ví dụ, vào các tấm kính để sử dụng trong các tấm kính kính của xe, các cửa sổ, hoặc các thiết bị chuyển đổi quang điện. Pin năng lượng mặt trời màng mỏng, mà là một loại thiết bị chuyển đổi quang điện, dùng tấm kính mà trên đó màng lót được tạo ra, màng dẫn trong suốt, lớp chuyển đổi quang điện được làm bằng silic vô định hình hoặc loại tương tự, và điện cực màng mỏng phía sau mà chúng được bố trí theo thứ tự này. Lớp phủ ít phản xạ được tạo ra trên bề mặt chính của tấm kính đối diện với bề mặt chính mang màng này, nghĩa là, trên bề mặt chính mà ánh sáng mặt trời tới trên bề mặt đó. Pin năng lượng mặt trời như vậy có lớp phủ ít phản xạ được tạo ra trên phía ánh sáng mặt trời tới cho phép nhiều ánh sáng mặt trời chạm vào lớp chuyển đổi quang điện hoặc phần tử pin năng lượng mặt trời và do đó tạo ra lượng điện nhiều hơn.

Các lớp phủ ít phản xạ được sử dụng tốt nhất là các màng điện môi được tạo ra bởi sự lắng đọng trong chân không, sự phun xạ, hoặc sự lắng đọng hóa học từ hơi (CVD - chemical vapor deposition). Trong một số trường hợp, màng chứa

hạt mịn chứa các hạt mịn như các hạt silic oxit mịn được sử dụng làm lớp phủ ít phản xạ. Màng chứa hạt mịn như vậy được tạo ra bằng cách áp chất lỏng phủ chứa các hạt mịn vào tấm nền trong suốt bởi kỹ thuật như nhúng, phủ bằng cách cho chảy qua, hoặc phun.

Ví dụ, JP 2014-032248 A (tài liệu sáng chế 1) bộc lộ lớp kính dùng cho các thiết bị chuyển đổi quang điện mà được tạo ra bằng cách áp chất lỏng phủ chứa các hạt mịn và tiền chất liên kết vào tấm kính có độ nhám bề mặt bằng cách phun, sau đó làm khô ở 400°C và sau đó nung ở 610°C trong 8 phút. Lớp phủ ít phản xạ của lớp kính này có thể làm gia tăng ít nhất là 2,37% hệ số truyền trung bình đối với các ánh sáng có các bước sóng nằm trong khoảng từ 380 đến 1100 nm.

Ngoài ra, JP 2013-537873 A (tài liệu sáng chế 2) bộc lộ tấm nền kính đã được phủ được tạo ra bằng cách làm lắng đọng sol chứa tetraetoxysilan, nhôm axetylaxetonat, và silicoxit dạng keo trên tấm kính bằng cách phủ nhúng, sau đó xử lý nhiệt ở 680°C trong 180 giây. Lớp phủ ít phản xạ được bố trí trên tấm nền kính này làm gia tăng 2,5% hệ số truyền trung bình đối với ánh sáng có các bước sóng nằm trong khoảng từ 300 đến 1100 nm.

JP 2014-015543 A (tài liệu sáng chế 3) bộc lộ tấm nền silic với lớp phủ được tạo ra bằng cách áp hợp phần phủ chứa silic oxit dạng keo, tetraalkoxysilan, và nhôm nitrat vào tấm nền nhờ sử dụng máy phủ quay và sau đó làm khô hợp phần phủ đã được áp ở 100°C trong 1 phút, silic oxit dạng keo có đường kính hạt đã được phân tán lớn hơn đường kính hạt sơ cấp trung bình và có hệ số hình dạng và tỉ số co mà lớn hơn 1 một lượng nhất định hoặc lớn hơn. Lớp phủ này có chỉ số phản xạ là 1,40 hoặc thấp hơn, mặc dù không đề cập đến sự gia tăng độ truyền ánh sáng trung bình có được nhờ 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 kỹ thuật

Để đánh giá hiệu quả của lớp phủ ít phản xạ, điều quan trọng là xét đến tính chất “độ khuếch đại hệ số truyền”. Độ khuếch đại hệ số truyền tương ứng với sự gia tăng hệ số truyền, như gia tăng hệ số truyền trung bình trong phạm vi bước sóng định trước, đạt được do bố trí lớp phủ ít phản xạ. Cụ thể, độ khuếch đại hệ số truyền được xác định là trị số thu được bằng cách trừ hệ số truyền của tấm nền không được bố trí lớp phủ từ hệ số truyền của tấm nền có bố trí lớp phủ.

Ví dụ, trong trường hợp mà thiết bị chuyển đổi quang điện dùng tấm kính có bề mặt ánh sáng tới có bố trí lớp phủ ít phản xạ, độ khuếch đại hệ số truyền cao hơn nghĩa là tấm kính cho phép lượng ánh sáng truyền qua lớn hơn và thiết bị chuyển đổi quang điện có hiệu quả cao hơn. Lớp kính được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 và tấm nền kính được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 nhường chỗ cho việc cải thiện độ khuếch đại hệ số truyền.

Trong quá trình sản xuất thiết bị chuyển đổi quang điện dùng tấm kính, thông thường bố trí lớp phủ ít phản xạ trên tấm kính từ trước và sử dụng tấm kính để sản xuất thiết bị chuyển đổi quang điện. Tuy nhiên, theo phương pháp này, lớp phủ ít phản xạ được bố trí từ trước có thể bị hỏng hoặc bị nhiễm bẩn bất ngờ hoặc bị suy giảm các tính chất phản xạ thấp trong suốt quá trình sản xuất của thiết bị chuyển đổi quang điện.

Xét đến các trường hợp nêu trên, sáng chế đề xuất lớp phủ ít phản xạ được làm thích ứng để được bố trí trên bề mặt ánh sáng tới của thiết bị chuyển đổi quang điện sau khi thiết bị chuyển đổi quang điện được tạo ra nhờ sử dụng tấm kính không bố trí lớp phủ ít phản xạ bất kỳ. Sáng chế còn đề xuất tấm nền được phủ ít phản xạ và thiết bị chuyển đổi quang điện mà bao gồm lớp phủ ít phản xạ như vậy.

Giải quyết vấn đề

Sáng chế đề xuất lớp phủ ít phản xạ được làm thích ứng để được bố trí trên ít nhất một bề mặt chính của tấm nền,

lớp phủ ít phản xạ là màng xốp bao gồm: các hạt silic oxit mịn dạng rắn và hình cầu và có đường kính hạt trung bình là từ 80 đến 150 nm; và chất liên kết chứa silic oxit như là thành phần chính, các hạt silic oxit mịn được liên kết với nhau bởi chất liên kết.

Chất liên kết còn chứa hợp chất nhôm,

lớp phủ ít phản xạ chứa các thành phần sau đây:

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

25 đến 40 % theo khối lượng của silic oxit của chất liên kết; và

2 đến 7 % theo khối lượng của hợp chất nhôm tính theo Al_2O_3 ,

lớp phủ ít phản xạ có độ dày từ 80 đến 800 nm, và

lớp phủ ít phản xạ mang lại độ khuếch đại hệ số truyền là 2,5% hoặc nhiều hơn khi được bố trí trên tấm nền. Độ khuếch đại hệ số truyền được xác định là sự tăng hệ số truyền trung bình của tấm nền có bố trí lớp phủ ít phản xạ so với tấm nền không bố trí lớp phủ ít phản xạ, hệ số truyền trung bình được đo theo phạm vi bước sóng là từ 380 đến 850 nm.

Sáng chế còn đề xuất tấm nền được phủ ít phản xạ bao gồm:

tấm kính; và

lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế được tạo ra trên ít nhất một bề mặt chính của tấm kính.

Sáng chế còn đề xuất thiết bị chuyển đổi quang điện bao gồm:

tấm kính; và

lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế được tạo ra trên bề mặt chính của tấm kính, bề mặt chính là bề mặt mà ánh sáng tới trên bề mặt đó.

Hiệu quả của sáng chế

Lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế mang lại độ khuếch đại hệ số truyền là 2,5% hoặc lớn hơn do chứa các lượng định trước của các hạt silic oxit mịn rắn có đường kính hạt trung bình nằm trong phạm vi định trước và chất liên kết chứa silic oxit như là thành phần chính. Do thực tế là chất liên kết trong lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế chứa lượng hợp chất nhôm định trước, lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế có thể có tính chống phun muối cao mà không cần thực hiện việc xử lý ở nhiệt độ cao trong bước làm nóng sau bước áp chất lỏng phủ vào tấm nền.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện kết quả của việc quan sát bằng kính hiển vi điện tử quét phát xạ trường (FE-SEM - field emission scanning electron microscope) của tấm nền được phủ ít phản xạ thu được trong ví dụ 1.

Fig.2 là biểu đồ thể hiện, đối với mỗi trong số các tấm nền được phủ ít phản xạ của các ví dụ tham chiếu từ 1 đến 9, mối liên hệ của độ phản xạ trung bình của một bề mặt chính của tấm kính không bố trí lớp phủ ít phản xạ so với sự

tổn hao phản xạ và độ khuếch đại hệ số truyền ở bề mặt chính được phủ phản xạ thấp của tấm kính có bố trí lớp phủ ít phản xạ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế bao gồm màng xốp bao gồm: các hạt silic oxit mịn dạng rắn và hình cầu; và chất liên kết chứa silic oxit như là thành phần chính, các hạt silic oxit mịn được liên kết với nhau bởi chất liên kết. Chất liên kết còn chứa hợp chất nhôm. Màng xốp, nghĩa là, lớp phủ ít phản xạ, có độ dày vật lý là từ 80 đến 800 nm, tốt hơn là lớn hơn 100 nm và nhỏ hơn 500 nm, tốt hơn nữa là lớn hơn 100 nm và nhỏ hơn 150 nm.

Các hạt silic oxit mịn là các hạt sơ cấp gần hình cầu có đường kính hạt trung bình là từ 80 đến 150 nm, tốt hơn là lớn hơn 100 nm và nhỏ hơn 150 nm. Silic oxit có độ cứng cao hơn so với các vật liệu polyme hữu cơ. Silic oxit có chỉ số khúc xạ tương đối thấp, do đó có khả năng cung cấp sự giảm hơn nữa chỉ số khúc xạ biểu kiến của lớp rỗng bao gồm chất liên kết và các hạt silic oxit mịn. Ngoài ra, các hạt sơ cấp cơ bản hình cầu được tạo ra bằng silic oxit và có các đường kính đồng đều tốt được sản xuất trên thị trường với chi phí thấp và có bán sẵn theo số lượng, chất lượng và chi phí. “Đường kính hạt trung bình” của các hạt silic oxit mịn, như được chỉ ra trong tài liệu này, đề cập đến đường kính hạt (D50) ở 50% thể tích tích lũy theo sự phân phối kích cỡ hạt được đo bởi phép phân tích phân phối kích cỡ hạt bằng sự nhiễu xạ qua tia laze.

Hợp chất nhôm được chứa trong chất liên kết tốt hơn là được dẫn xuất từ nhôm halogenua được bổ sung vào chất lỏng phủ để tạo ra lớp phủ ít phản xạ. Ví dụ ưu tiên về nhôm halogenua là nhôm clorua.

Trong lớp phủ ít phản xạ, hàm lượng của hợp chất nhôm là nằm trong khoảng từ 2 đến 7 % theo khối lượng và tốt hơn là 5 đến 7 % theo khối lượng

tính theo Al_2O_3 .

Khi lớp phủ ít phản xạ chứa hợp chất nhôm theo lượng ở trên, lớp phủ ít phản xạ đã tăng tính chống sự mù muối. Nếu hàm lượng nhỏ hơn 2 % theo khối lượng, tính chống phun muối sẽ suy giảm. Nếu hàm lượng lớn hơn 7 % theo khối lượng, độ khuếch đại hệ số truyền được cung cấp bởi lớp phủ ít phản xạ sẽ giảm đi.

Khi nhôm halogenua được bổ sung vào chất lỏng phủ là nhôm clorua, quá trình xử lý làm nóng sau khi áp chất lỏng phủ có thể được thực hiện dưới các điều kiện dễ dàng hơn để thu được hiệu quả về tính chống phun muối tăng lên. Cụ thể, lớp phủ có tính chống phun muối cao đến nỗi mà sự chênh lệch trị số tuyệt đối của hệ số truyền trung bình trước và sau thử nghiệm phun muối là 0,15% hoặc ít hơn có thể thu được khi bước làm nóng (làm khô và lưu hóa) sau khi áp chất lỏng phủ được thực hiện dưới các điều kiện nhiệt độ thấp trong đó nhiệt độ lớn nhất mà bề mặt của tấm nền được phủ chất lỏng phủ được để lộ là 350°C hoặc thấp hơn và khoảng thời gian mà trong đó bề mặt của tấm nền có nhiệt độ là 200°C hoặc cao hơn là 5 phút hoặc ít hơn, tốt hơn là dưới các điều kiện nhiệt độ thấp trong đó nhiệt độ lớn nhất mà bề mặt của tấm nền được để lộ là 250°C hoặc thấp hơn và trong khoảng thời gian mà bề mặt của tấm nền có nhiệt độ 100°C hoặc cao hơn là 2 phút hoặc ít hơn.

Hàm lượng của các hạt silic oxit mịn trong lớp phủ ít phản xạ là từ 55 đến 70 % theo khối lượng và tốt hơn là từ 60 đến 70 % theo khối lượng. Hàm lượng của silic oxit của chất liên kết là từ 25 đến 40 % theo khối lượng và tốt hơn là từ 30 đến 40 % theo khối lượng trong lớp phủ ít phản xạ.

Tỉ số giữa hàm lượng của các hạt silic oxit mịn và hàm lượng của silic oxit của chất liên kết (các hạt silic oxit mịn: silic oxit của chất liên kết) trong lớp phủ ít phản xạ nằm trong khoảng là 70:30 đến 30:70 và tốt hơn là nằm trong

khoảng 70:30 đến 60:40 theo tỉ số khối lượng. Việc làm tăng tỉ số của hàm lượng của các hạt silic oxit mịn dẫn đến độ khuếch đại phản xạ cao hơn của lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế. Điều này là do sự gia tăng khoảng cách giữa chính các hạt silic oxit mịn và giữa các hạt mịn và tấm nền trong suốt. Tuy nhiên, nếu tỉ số của hàm lượng của các hạt silic oxit mịn quá lớn, thì độ bền của lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế sẽ bị suy giảm. Đó là bởi vì tỉ số quá lớn của hàm lượng của các hạt silic oxit mịn dẫn đến sự giảm hiệu quả của silic oxit của chất liên kết mà có vai trò liên kết các hạt silic oxit mịn với nhau hoặc liên kết các hạt mịn với tấm nền trong suốt. Nếu tỉ số hàm lượng của các hạt silic oxit mịn là quá nhỏ, khoảng cách nêu trên sẽ quá hẹp, kết quả là độ khuếch đại phản xạ của lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế sẽ suy giảm.

Các hợp chất silic thủy phân được điển hình là các alkoxit silic có thể được sử dụng làm nguồn của silic oxit của chất liên kết. Các ví dụ về các alkoxit silic bao gồm tetrametoxysilan, tetraetoxysilan, và tetraisopropoxysilan. Hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất silic thủy phân được này có thể được cho trải qua quá trình thủy phân và đa trùng ngưng bởi quy trình sol-gel để tạo ra chất liên kết.

Quá trình thủy phân của hợp chất silic thủy phân được có thể được thực hiện theo cách thích hợp bất kỳ. Quá trình thủy phân tốt hơn là được thực hiện trong dung dịch chứa các hạt silic oxit mịn được mô tả ở trên, bởi vì điều này thúc đẩy phản ứng đa trùng ngưng giữa các nhóm silanol hiện diện trên các bề mặt của các hạt mịn và các nhóm silanol được tạo ra bởi quá trình thủy phân hợp chất silic thủy phân được như silic alkoxit, do đó dẫn đến sự gia tăng tỉ lệ của chất liên kết góp phần vào việc nâng cao độ bền liên kết giữa các hạt silic oxit mịn. Cụ thể là, tốt hơn là tạo ra chất lỏng phủ bằng cách bổ sung theo trình tự chất xúc tác thủy phân và silic alkoxit vào dung dịch chứa các hạt silic oxit mịn

trong khi khuấy dung dịch.

Hoặc axit hoặc bazơ 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 được ưu tiên sử dụng hơn. Đó là bởi vì các điều kiện axit cho phép sự phân tán tốt hơn của các hạt silic oxit mịn và mang lại độ ổn định cao hơn của chất lỏng phủ so với các điều kiện bazơ. Ngoài ra, các ion clo được dẫn xuất từ axit clohydric góp phần vào sự gia tăng hàm lượng ion clo trong chất lỏng phủ và do đó nâng cao hiệu quả do nhôm clorua nêu trên được bổ sung vào chất lỏng phủ.

Vì vậy, lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế có thể mang lại độ khuếch đại hệ số truyền là 2,5% hoặc nhiều hơn, tốt hơn là 2,6% hoặc nhiều hơn, tốt hơn nữa là 2,7% hoặc nhiều hơn, và thể hiện tính chống phun muối cao như được mô tả ở trên.

Lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế có thể được tạo ra bằng cách áp, làm khô, và lưu hóa chất lỏng phủ. Đối với việc áp chất lỏng phủ, phương pháp đã biết bất kỳ như phủ quay, phủ lăn, phủ thanh, phủ nhúng, và phủ phun có thể được sử dụng. Phương pháp phủ phun có ưu điểm khi xét về việc sản xuất hàng loạt. Phương pháp phủ lăn và phủ thanh thích hợp khi xét về tính đồng đều của bề ngoài của màng phủ thành phẩm cũng như khi xét về việc sản xuất hàng loạt.

Tấm nền thích hợp để bố trí lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế có thể là tấm kính không có lớp phủ. Ví dụ, có thể bố trí tấm nền được phủ ít phản xạ có tấm kính và lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế được tạo ra trên ít nhất một bề mặt chính của tấm kính. Tấm kính này có thể là tấm kính nổi có bề mặt chính nhẵn sao cho độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt chính là, chẳng hạn, 1 nm hoặc ít hơn và tốt hơn là 0,5 nm hoặc ít hơn. Độ nhám trung bình số học Ra như được xác định trong tài liệu này tương ứng với độ nhám được quy định trong JIS

B 0601-1994.

Tấm kính được sử dụng còn có thể là tấm kính định hình có bề mặt nhám. Khoảng cách trung bình S_m của các chỗ nhám tốt hơn là 0,3 mm hoặc xa hơn, tốt hơn nữa là 0,4 mm hoặc xa hơn, và tốt hơn nữa là 0,45 mm hoặc xa hơn, và tốt hơn nữa là 2,5 mm hoặc gần hơn, tốt hơn nữa là 2,1 mm hoặc gần hơn, tốt hơn nữa là 2,0 mm hoặc gần hơn, và tốt hơn nữa là 1,5 mm hoặc gần hơn. Khoảng cách trung bình S_m như được xác định ở đây đề cập đến giá trị trung bình của các độ dài của các khoảng đỉnh-đáy theo biên dạng độ nhám mà được xác định dựa trên các điểm mà ở đó biên dạng độ nhám cắt trung tuyến. Tốt hơn nữa là các chỗ nhám bề mặt của tấm kính định hình có độ cao lớn nhất R_y là 0,5 μm đến 10 μm , cụ thể là từ 1 μm đến 8 μm , ngoài khoảng cách trung bình S_m nằm trong khoảng nêu trên. Khoảng cách trung bình S_m và độ cao lớn nhất R_y như được xác định trong tài liệu này tương ứng với khoảng cách trung bình và độ cao lớn nhất như được quy định theo JIS (Japanese Industrial Standards – các tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản) B 0601-1994.

Tấm kính được sử dụng có thể có hợp phần tương tự với các hợp phần của các tấm kính định hình điển hình hoặc các tấm kính kiến trúc, và tốt hơn là không có hoặc cơ bản không có thành phần nhuộm màu bất kỳ. Trong tấm kính, hàm lượng của sắt oxit, mà là thành phần nhuộm màu điển hình, tốt hơn là 0,06 % theo khối lượng hoặc ít hơn và tốt hơn là 0,02 % theo khối lượng hoặc ít hơn tính theo Fe_2O_3 .

Sự giảm độ phản xạ đạt được bằng cách bố trí lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế trên bề mặt chính của tấm kính, nghĩa là, hiệu quả cải thiện độ phản xạ của lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế, trở nên lớn hơn khi độ phản xạ trung bình của bề mặt chính trong khoảng bước sóng từ 380 đến 850 nm tăng lên. Ví dụ, độ khuếch đại hệ số truyền là 2,5% hoặc lớn hơn có khả năng đạt được nhờ sử dụng

tấm kính có bề mặt chính có độ phản xạ trung bình là 5,1% hoặc lớn hơn trong khoảng bước sóng là 380 đến 850 nm và bằng cách bố trí lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế trên bề mặt chính. Ngoài ra, độ khuếch đại hệ số truyền là 2,7% hoặc lớn hơn có thể đạt được khi độ phản xạ trung bình của bề mặt chính là 5,2% hoặc lớn hơn và tốt hơn là 5,3% hoặc lớn hơn.

Tấm kính có bề mặt chính có độ phản xạ trung bình cao như được chỉ ra ở trên có thể thu được, chẳng hạn bằng cách kiểm soát nồng độ thiếc oxit tại bề mặt chính. Ví dụ, bề mặt chính của tấm kính có thể có độ phản xạ trung bình cao như được chỉ ra ở trên khi nồng độ thiếc oxit tại phần phía ngoài cùng của bề mặt chính là từ 3,5 đến 24 % theo khối lượng, tốt hơn là từ 3,5 đến 21 % theo khối lượng, tốt hơn nữa là từ 5 đến 18 % theo khối lượng, và tốt hơn nữa là từ 6 đến 18 % theo khối lượng.

Khi tấm kính được sử dụng là tấm kính nổi được sản xuất bởi quy trình nổi, thiếc được lấy từ bể mạ nổi (thiếc nóng chảy) được khuếch tán tại bề mặt đó của tấm kính mà được đặt tiếp xúc với bể mạ nổi trong quá trình sản xuất bởi quy trình nổi. Lượng thiếc đi vào bề mặt của tấm kính có thể được kiểm soát nhờ điều chỉnh các điều kiện sản xuất trong bể mạ nổi mà tấm kính được sản xuất có bề mặt chính có độ phản xạ mong muốn. Ví dụ, hợp phần của thiếc nóng chảy có thể được điều chỉnh bằng cách dẫn khí oxy hóa vào trong bể mạ thiếc nóng chảy với lượng để oxy hóa lượng nhỏ thiếc nóng chảy và bằng cách kết hợp thành phần sắt vào trong thiếc nóng chảy. Bể mạ thiếc nóng chảy được phép duy trì môi trường khử bằng cách cấp khí nitơ và khí hydro, và việc điều chỉnh áp suất khí trong bể mạ thiếc nóng chảy cho phép việc dẫn khí oxy trong không khí, và do đó cấp một lượng nhỏ khí oxy hóa, vào trong bể mạ thiếc nóng chảy. Lượng khí oxy hóa được cấp vào bể mạ thiếc nóng chảy có thể được điều chỉnh nhờ việc điều chỉnh nhỏ nồng độ của khí hydro.

Như được mô tả ở trên, khi tấm kính được sử dụng là tấm kính nổi, tốt hơn là bố trí lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế trên bề mặt chính đó của tấm kính mà được đặt tiếp xúc với bề mặt nổi trong quá trình sản xuất bởi quy trình nổi. Điều này cho phép lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế tác dụng hiệu quả cải thiện độ phản xạ cao hơn và vì vậy mạng lại độ khuếch đại hệ số truyền cao hơn. Phần nêu trên đã mô tả tấm kính có bề mặt chính với nồng độ thiếc oxit đã được kiểm soát như là một ví dụ về tấm kính có bề mặt chính có độ phản xạ cao; tuy nhiên, tấm kính được sử dụng không bị giới hạn ở tấm kính như vậy, và có thể là tấm kính mà có bề mặt kính mà độ phản xạ của nó đã được làm tăng lên bởi phương pháp đã biết khác.

Tấm nền phù hợp để được bố trí với lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế có thể là màng dẫn trong suốt-tấm nền kính đã được phủ. Màng dẫn trong suốt-tấm nền kính đã được phủ chẳng hạn là tấm nền kính có màng dẫn trong suốt được tạo ra qua một bề mặt chính của tấm kính bất kỳ trong số các tấm kính như được mô tả ở trên, tấm nền kính bao gồm một hoặc nhiều lớp dưới và lớp dẫn trong suốt chứa, chẳng hạn, oxit thiếc pha flo như là thành phần chính, các lớp được xếp chồng trên bề mặt chính của tấm kính theo thứ tự.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết bằng các ví dụ. Các phương pháp được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh để đánh giá các tính chất khác nhau của mỗi lớp phủ ít phản xạ được tạo ra trên tấm nền trước tiên sẽ được mô tả.

Các tính chất truyền

Đường cong truyền (quang phổ truyền) của tấm nền (tấm kính trong các ví dụ này) được đo nhờ sử dụng quang phổ kế (UV-3100PC, được sản xuất bởi

Shimadzu Corporation) trước và sau khi tạo thành lớp phủ ít phản xạ. Hệ số truyền trung bình được tính toán bằng cách tính trung bình các trị số của hệ số truyền trên khoảng bước sóng từ 380 đến 850 nm. Sự gia tăng hệ số truyền trung bình của tấm nền có bố trí lớp phủ ít phản xạ so với tấm nền không bố trí lớp phủ ít phản xạ được xác định là độ khuếch đại hệ số truyền.

Quan sát bằng SEM

Mỗi lớp phủ được quan sát bằng kính hiển vi điện tử quét phát xạ trường (S-4500, được sản xuất bởi Hitachi, Ltd.). Độ dày của lớp phủ được đo ở năm điểm trong bức ảnh FE-SEM, được lấy từ ở trên ở góc 30° , của tiết diện ngang của lớp phủ, và giá trị trung bình của các trị số được đo được dùng làm độ dày của lớp phủ.

Đánh giá tính chống kiềm

Tính chống kiềm của mỗi tấm nền được phủ ít phản xạ thu được được đánh giá như sau. Tấm nền được phủ ít phản xạ được ngâm trong dung dịch nước caxi hydroxit bão hòa ở nhiệt độ 60°C trong 3 giờ. Hệ số truyền của tấm nền được đo với quang phổ kế ở trên trước và sau khi ngâm, và trị số tuyệt đối của sự chênh lệch giữa các trị số được đo được sử dụng làm phép đo để đánh giá tính chống kiềm.

Đánh giá tính chống nước muối

Thử nghiệm phun muối được tiến hành để đánh giá tính chống nước muối của mỗi lớp phủ ít phản xạ thu được. Hệ số truyền trung bình của lớp phủ ít phản xạ được bố trí trên tấm nền được đo theo cách tương tự như được mô tả ở trên, và sau đó lớp phủ ít phản xạ được thử nghiệm phun muối theo các điều kiện của JIS C 8917: 2005, phụ lục 4. Sau đó, hệ số truyền trung bình được đo lại. Trị số tuyệt đối của sự chênh lệch giữa các trị số của hệ số truyền trung bình được đo

trước và sau khi thử nghiệm dưới sự phun muối được dùng làm phép đo về tính chống nước muối. Việc thử nghiệm dưới sự phun muối được thực hiện, cụ thể bằng cách phun lớp phủ với sương dung dịch NaCl nước có nhiệt độ là 35°C và nồng độ 5 % theo khối lượng trong 96 giờ.

Thử nghiệm trong nồi áp suất

Thử nghiệm trong nồi áp suất, đây là loại thử nghiệm tăng tốc, được tiến hành để đánh giá tính chống hơi ẩm của mỗi lớp phủ ít phản xạ thu được. Thử nghiệm trong nồi áp suất theo sáng chế bao gồm hai lần lặp lại của chu trình thử nghiệm trong đó lớp phủ ít phản xạ được bố trí trên tấm nền được giữ trong khoang thử nghiệm được thiết đặt ở nhiệt độ 130°C, áp suất là 2 at, và độ ẩm 100% trong 1 giờ, sau đó áp suất đã được áp dụng loại bỏ, và sau đó lớp phủ được lấy ra khỏi khoang và được làm mát đến nhiệt độ phòng. Hệ số truyền trung bình được đo trước và sau thử nghiệm này, và trị số tuyệt đối của sự chênh lệch giữa các trị số đã được đo của hệ số truyền trung bình được dùng làm phép đo về tính chống hơi ẩm trong thử nghiệm trong nồi áp suất.

Ví dụ 1

Tạo ra chất lỏng phủ

Lượng 28,3 phần theo 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 hình cầu có đường kính hạt trung bình 125 nm, và có nồng độ chất rắn là 23 % theo khối lượng), 58,6 phần theo khối lượng 1-metoxi-2-propanol (dung môi), và 1 phần theo khối lượng axit clohydric 1N (chất xúc tác thủy phân) được trộn bằng cách khuấy, và 12,1 phần theo trọng lượng của tetraetoxysilan (etyl orthosilicat, được sản xuất bởi TAMA CHEMICALS CO., LTD.) được bổ sung vào hỗn hợp dưới sự khuấy liên tục. Quá trình khuấy được

tiếp tục trong 8 giờ nữa trong khi duy trì nhiệt độ 40°C để thủy phân tetraetoxysilan, do đó mang lại chất lỏng nguyên liệu thô A.

Trong chất lỏng nguyên liệu thô A, tỉ số giữa khối lượng của các hạt silic oxit mịn tính theo SiO_2 và khối lượng của thành phần silic oxit của chất liên kết tính theo SiO_2 là 65:35, và nồng độ của các chất rắn tính theo SiO_2 là 10 % theo khối lượng.

Lượng 70,0 g chất lỏng nguyên liệu thô A, 2,0 g của propylen glycol (dung môi), 26,3 g 1-metoxi-2-propanol (dung môi), và 1,7 g dung dịch nhôm clorua nước (dung dịch có nồng độ AlCl_3 là 47,6 % theo khối lượng và được điều chế bằng cách hòa tan nhôm clorua hexahydrat tinh khiết được sản xuất bởi Sigma-Aldrich Co., LLC. trong nước khử ion hóa) được trộn bằng cách khuấy để thu được chất lỏng phủ A1. Trong chất lỏng phủ A1, nồng độ của các chất rắn của silic oxit (được dẫn xuất từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) tính theo SiO_2 là 7,0 % theo khối lượng, và lượng hợp chất nhôm tính theo Al_2O_3 tương quan với 100 phần theo khối lượng của silic oxit tính theo SiO_2 là 5 phần theo khối lượng.

Sự tạo thành lớp phủ ít phản xạ

Trong ví dụ 1, lớp phủ ít phản xạ được tạo ra trên một trong các bề mặt chính của tấm kính được phủ màng dẫn trong suốt để thu được tấm nền được phủ ít phản xạ. Tấm kính này là tấm kính có độ dày 3,2 mm được sản xuất bởi Nippon Sheet Glass Co. Ltd., có hợp phần soda-vôi-silicat điển hình, và có một bề mặt chính được phủ với màng dẫn trong suốt được tạo ra bởi CVD trực tuyến và bao gồm lớp dẫn truyền sáng. Tấm kính này được cắt thành mẫu 200 mm × 300 mm, mà được ngâm trong dung dịch kiềm (LBC-1, chất lỏng làm sạch kiềm, được sản xuất bởi LEYBOLD CO., LTD.) và được làm sạch nhờ sử dụng máy làm sạch siêu âm. Một phần của tấm kính được rửa bằng nước đã được khử ion

hóa và sau đó được làm khô ở nhiệt độ thường để sản xuất tấm kính cho việc tạo thành lớp phủ ít phản xạ. Các đặc tính truyền của tấm kính không có lớp phủ ít phản xạ này được đánh giá theo cách được mô tả ở trên, và hệ số truyền trung bình được xác định là 80,0%.

Trong ví dụ 1, chất lỏng phủ A1 được áp nhờ sử dụng thiết bị phủ lăn vào bề mặt chính của tấm kính ở trên đối diện với bề mặt chính có bố trí màng dẫn trong suốt. Việc áp chất lỏng phủ được thực hiện xong theo cách sao cho chất lỏng đã được áp tạo ra màng có độ dày là từ 1 đến 5 μm . Chất lỏng phủ được áp vào tấm kính sau đó được làm khô và được lưu hóa bởi không khí nóng. Quá trình làm khô bằng không khí nóng này được thực hiện nhờ sử dụng thiết bị làm khô bằng không khí nóng loại đai vận chuyển và di chuyển băng tải theo hai chiều đối diện hai lần để cho tấm kính qua dưới các vòi phun không khí nóng bốn lần, với nhiệt độ không khí nóng được thiết đặt là 300°C, khoảng cách giữa vòi phun và tấm kính được thiết đặt là 5 mm, và tốc độ vận chuyển được thiết đặt là 0,5 m/phút. Trong quá trình làm khô này, khoảng thời gian mà trong đó tấm kính được phủ với chất lỏng phủ tiếp xúc với không khí nóng là 140 giây, và nhiệt độ cao nhất của bề mặt kính được phủ với chất lỏng phủ là 199°C. Sau khi làm khô và lưu hóa, tấm kính được làm mát đến nhiệt độ phòng. Theo cách này, lớp phủ ít phản xạ được bố trí trên tấm kính.

Các tính chất khác nhau ở trên của lớp phủ ít phản xạ thu được bằng cách đó được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1. Ngoài ra, kết quả của việc quan sát FE-SEM của tiết diện ngang của tấm nền được phủ ít phản xạ được thể hiện trên Fig.1.

Ví dụ 2

Tạo ra chất lỏng phủ

Chất lỏng phủ A2 được tạo ra. Tỷ số giữa khối lượng của các hạt silic oxit mịn tính theo SiO_2 và khối lượng của thành phần silic oxit của chất liên kết tính theo SiO_2 là 65:35 (tỷ số này dưới đây sẽ được gọi là “tỷ số các hạt mịn:chất liên kết”) trong chất lỏng phủ. Việc tạo ra chất lỏng phủ được thực hiện xong theo các tương tự như đối với chất lỏng phủ A1, ngoại trừ việc thay đổi các lượng của dung dịch nhôm clorua nước và các dung môi sao cho lượng hợp chất nhôm so với 100 phần theo khối lượng của silic oxit (khối lượng của các hạt silic oxit mịn tính theo SiO_2 cộng khối lượng của thành phần silic oxit của chất liên kết tính theo SiO_2) là 3 phần theo khối lượng (lượng liên quan này của hợp chất nhôm dưới đây sẽ được gọi là “hàm lượng hợp chất nhôm”) trong chất lỏng phủ. Trong chất lỏng phủ A2, nồng độ các chất rắn của silic oxit là 7,0 % theo khối lượng.

Tạo thành lớp phủ ít phản xạ

Trong ví dụ 2, lớp phủ ít phản xạ được tạo thành theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ A2, và các tính chất khác nhau của lớp phủ ít phản xạ được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 3

Tạo ra chất lỏng phủ

Chất lỏng phủ A3 được tạo ra. Tỷ số các hạt mịn : chất liên kết là 65 : 35 trong chất lỏng phủ. Việc tạo ra chất lỏng phủ được hoàn thành theo cách tương tự như đối với chất lỏng phủ A1, ngoại trừ việc thay đổi các lượng của dung dịch nhôm clorua nước và các dung môi sao cho hàm lượng hợp chất nhôm là 7 phần theo khối lượng trong chất lỏng phủ. Trong chất lỏng phủ A3, nồng độ của các chất rắn của silic oxit là 7,0 % theo khối lượng

Tạo thành lớp phủ ít phản xạ

Trong ví dụ 3, lớp phủ ít phản xạ được tạo thành theo cách tương tự như

trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ A3, và các tính chất khác nhau của lớp phủ ít phản xạ được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 4

Tạo ra chất lỏng phủ

Chất lỏng phủ A4 được tạo ra theo cách tương tự như chất lỏng phủ A1, ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng nguyên liệu thô được tạo ra theo cách tương tự với cách đối với chất lỏng nguyên liệu thô A sao cho tỉ số các hạt mịn : chất liên kết là 70 : 30 và ngoại trừ việc thay đổi lượng dung dịch nhôm clorua nước sao cho hàm lượng hợp chất nhôm là 5,5 phần theo khối lượng. Trong chất lỏng phủ A4, nồng độ của các chất rắn của silic oxit là 7,0 % theo khối lượng.

Tạo thành lớp phủ ít phản xạ

Trong ví dụ 4, lớp phủ ít phản xạ được tạo thành theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ A4, và các tính chất khác nhau của lớp phủ ít phản xạ được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 5

Tạo ra chất lỏng phủ

Chất lỏng phủ A5 được tạo ra theo cách tương tự như chất lỏng phủ A1, ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng nguyên liệu thô được tạo ra theo cách tương tự với cách đối với chất lỏng nguyên liệu thô A sao cho tỉ số các hạt mịn : chất liên kết là 60 : 40 và ngoại trừ việc thay đổi lượng dung dịch nhôm clorua nước sao cho hàm lượng hợp chất nhôm là 5 phần theo khối lượng. Trong chất lỏng phủ A5, hàm lượng của các chất rắn của silic oxit là 7,0 % theo khối lượng.

Tạo thành lớp phủ ít phản xạ

Trong ví dụ 5, lớp phủ ít phản xạ được tạo thành theo cách tương tự như

trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ A5, và các tính chất khác nhau của lớp phủ ít phản xạ được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 6

Hóa già sau khi làm khô và lưu hóa

Lớp phủ ít phản xạ của ví dụ 1 được cho trải qua quá trình hóa già. Trong quá trình hóa già này, lớp phủ ít phản xạ được đặt trong lò điện được thiết đặt ở 70°C trong 7 ngày và sau đó được làm mát đến nhiệt độ phòng. Quá trình hóa già này tương ứng với lịch sử nhiệt độ mà lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế sẽ trải qua khi thiết bị chuyển đổi quang điện bao gồm tấm kính có bố trí lớp phủ ít phản xạ được thực hiện để tạo ra điện từ ánh sáng mặt trời.

Các tính chất khác nhau của lớp phủ ít phản xạ được cho trải qua quá trình hóa già được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 1

Tạo ra chất lỏng phủ

Chất lỏng phủ B1 được tạo ra. Tỷ số các hạt mịn : chất liên kết là 65 : 35 trong chất lỏng phủ. Việc tạo ra chất lỏng phủ được hoàn thành theo cách tương tự như đối với chất lỏng phủ A1, ngoại trừ việc thay đổi lượng dung dịch nhôm clorua nước sao cho hàm lượng hợp chất nhôm là 0 trong chất lỏng phủ. Trong chất lỏng phủ B1, nồng độ các chất rắn của silic oxit là 7,0 % theo khối lượng.

Tạo thành lớp phủ ít phản xạ

Trong ví dụ so sánh 1, lớp phủ ít phản xạ được tạo thành theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ B1, và các tính chất khác nhau của lớp phủ ít phản xạ được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 2

Tạo ra chất lỏng phủ

Chất lỏng phủ B2 được tạo ra. Tỷ số các hạt mịn : chất liên kết là 65 : 35 trong chất lỏng phủ. Việc tạo ra chất lỏng phủ này được hoàn thành theo cách tương tự như đối với chất lỏng phủ A1, ngoại trừ việc thay đổi lượng dung dịch nhôm clorua nước sao cho hàm lượng hợp chất nhôm là 1 phần theo khối lượng trong chất lỏng phủ. Trong chất lỏng phủ B2, hàm lượng của các chất rắn của silic oxit là 7,0 % theo khối lượng.

Tạo thành lớp phủ ít phản xạ

Trong ví dụ so sánh 2, lớp phủ ít phản xạ được tạo thành theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ B2, và các tính chất khác nhau của lớp phủ ít phản xạ được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 3

Tạo ra chất lỏng phủ

Chất lỏng phủ B3 được tạo ra. Tỷ số các hạt mịn : chất liên kết là 65 : 35 trong chất lỏng phủ. Quá trình tạo ra chất lỏng phủ được thực hiện xong theo các tương tự như đối với chất lỏng phủ A1, ngoại trừ việc thay đổi lượng dung dịch nhôm clorua dạng nước sao cho hàm lượng hợp chất nhôm là 10 phần theo khối lượng trong chất lỏng phủ. Trong chất lỏng phủ B3, nồng độ các chất rắn của silic oxit là 7,0 % theo khối lượng.

Tạo thành lớp phủ ít phản xạ

Trong ví dụ so sánh 3, lớp phủ ít phản xạ được tạo thành theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ B3, và các tính chất

khác nhau của lớp phủ ít phản xạ được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 4

Tạo ra chất lỏng phủ

Lượng 20,6 phần theo khối lượng của tetraetoxysilan giống với lượng được sử dụng trong ví dụ 1, 2,15 phần theo khối lượng dung dịch nhôm nitrat nước (dung dịch có nồng độ $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 10 % theo khối lượng và được tạo ra nhờ sử dụng nhôm nitrat nonahydrat tinh khiết được sản xuất bởi Sigma-Aldrich Co., LLC.), và 78,0 phần theo khối lượng etanol được trộn, và hỗn hợp được khuấy trong 8 giờ trong khi duy trì nhiệt độ 40°C để thủy phân tetraetoxysilan, nhờ đó thu được chất lỏng nguyên liệu thô D. Trong chất lỏng nguyên liệu thô D, hàm lượng của các chất rắn của tetraalkoxysilan tính theo SiO_2 là 5,9% theo khối lượng, và hàm lượng các chất rắn của nhôm nitrat tính theo Al_2O_3 là 0,1 % theo khối lượng.

Lượng 10,6 g chất lỏng nguyên liệu thô D, 27,6 g phân tán hạt silic oxit mịn giống với lượng được sử dụng trong ví dụ 1, và 61,7 g 2-propanol được trộn bằng cách khuấy để thu được chất lỏng phủ D4.

Trong chất lỏng phủ D4, nồng độ của các chất rắn của silic oxit (được dẫn xuất từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) tính theo SiO_2 là 7,0% theo khối lượng, tỉ số các hạt mịn : chất liên kết là 91 : 9, và hàm lượng hợp chất nhôm là 0,15 phần theo khối lượng.

Chất lỏng phủ D4 này khác với chất lỏng phủ của ví dụ 1 của tài liệu sáng chế 1 ở chỗ chất lỏng phủ D4 được tạo ra nhờ sử dụng dung môi nước và có nồng độ các chất rắn phù hợp với việc áp dụng thiết bị phủ lăn. Tuy nhiên, tỉ số khối lượng, được thể hiện như là các hạt silic oxit mịn : SiO_2 được dẫn xuất từ

tetraalkoxysilan : nhôm nitrat tính theo Al_2O_3 , là bằng nhau đối với các chất lỏng phủ.

Tạo ra lớp phủ ít phản xạ

Trong ví dụ so sánh 4, lớp phủ ít phản xạ được tạo thành theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ D4, và các tính chất khác nhau của lớp phủ ít phản xạ được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 5

Tạo ra chất lỏng phủ

Lượng 30,3 phần theo khối lượng phân tán hạt silic oxit mịn giống với lượng được sử dụng trong ví dụ 1, 58,1 phần theo khối lượng ethyl cellosolve (dung môi), và 1 phần theo khối lượng axit clohydric 1N (chất xúc tác thủy phân) được trộn bằng cách khuấy, và 10,4 phần theo khối lượng tetraetoxysilan giống với lượng được sử dụng trong ví dụ 1 được bổ sung vào hỗn hợp trong quá trình khuấy liên tục. Quá trình khuấy được tiếp tục trong 8 giờ nữa trong khi duy trì nhiệt độ 40°C để thủy phân tetraetoxysilan, do đó thu được chất lỏng nguyên liệu thô E.

Trong chất lỏng nguyên liệu thô E, tỉ số các hạt mịn:chất liên kết là 70:30, và nồng độ các chất rắn tính theo SiO_2 là 10 % theo khối lượng.

Lượng 7,0 g chất lỏng nguyên liệu thô E, 83,8 g propylen glycol (dung môi), và 9,2 g ziricon oxyclozua octahydrat (đặc biệt tinh khiết, được sản xuất bởi KANTO CHEMICAL CO., INC.) được trộn bằng cách khuấy để thu được chất lỏng phủ E5.

Trong chất lỏng phủ E5, nồng độ các chất rắn của silic oxit (được dẫn xuất từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) tính theo SiO_2 là 7,0% theo

khối lượng, và lượng hợp chất ziricon tính theo ZrO_2 so với 100 phần theo khối lượng silic oxit tính theo SiO_2 là 5 phần theo khối lượng.

Chất lỏng phủ E5 này khác với chất lỏng phủ của ví dụ 13 của tài liệu sáng chế 1 ở chỗ chất lỏng phủ E5 có nồng độ các chất rắn phù hợp với việc áp dụng thiết bị phủ lăn và không chứa chất hoạt động bề mặt. Tuy nhiên, tỉ số khối lượng, được biểu diễn như là các hạt silic oxit mịn : SiO_2 được dẫn xuất từ tetraalkoxysilan : hợp chất ziricon tính theo ZrO_2 , là bằng nhau đối với các chất lỏng phủ.

Tạo thành lớp phủ ít phản xạ

Trong ví dụ so sánh 5, lớp phủ ít phản xạ được tạo thành theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ E5, và các tính chất khác nhau của lớp phủ ít phản xạ được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 6

Tạo ra chất lỏng phủ

Lượng 7,0 g chất lỏng nguyên liệu thô E, 63,0 g propylen glycol (dung môi), và 30,0 g titan tetraaxetylaxetonat (dung dịch 2-propanol với nồng độ các chất rắn là 65% theo khối lượng, ORGATIX TC-401, được sản xuất bởi MATSUMOTO TRADING Co., Ltd.) được trộn bằng cách khuấy để thu được chất lỏng phủ E6.

Trong chất lỏng phủ E6, nồng độ các chất rắn của silic oxit (được dẫn xuất từ các hạt silic oxit mịn và tetraalkoxysilan) tính theo SiO_2 là 7,0% theo khối lượng, và lượng hợp chất titan tính theo TiO_2 so với 100 phần theo khối lượng silic oxit tính theo SiO_2 là 5 phần theo khối lượng.

Chất lỏng phủ E6 này khác với chất lỏng phủ của ví dụ 15 của tài liệu

sáng chế 2 ở chỗ chất lỏng phủ E6 có nồng độ chất rắn phù hợp cho việc áp bằng thiết bị phủ lăn và không chứa chất hoạt động bề mặt. Tuy nhiên, tỉ số khối lượng, được biểu diễn dưới dạng các hạt silic oxit mịn : SiO_2 được dẫn xuất từ tetraalkoxysilan : hợp chất titan tính theo TiO_2 , là bằng nhau đối với các chất lỏng phủ.

Tạo thành lớp phủ ít phản xạ

Theo ví dụ so sánh 6, lớp phủ ít phản xạ được tạo thành theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chất lỏng phủ E6, và các tính chất khác nhau của lớp phủ ít phản xạ được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 7

Hóa già sau khi làm khô và lưu hóa

Lớp phủ ít phản xạ của ví dụ so sánh 1 được cho trải qua quá trình hóa già tương tự như được thực hiện trong ví dụ 6. Các tính chất khác nhau của lớp phủ ít phản xạ được cho trải qua quá trình hóa già được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Như được chứng minh bởi các ví dụ từ 1 đến 5, các lớp phủ ít phản xạ được hoàn thiện chỉ thông qua quá trình lưu hóa bởi nhờ quá trình làm khô bằng không khí nóng đem lại độ khuếch đại hệ số truyền là 2,5% hoặc nhiều hơn, và cụ thể, lớp phủ ít phản xạ của ví dụ 4 mang lại độ khuếch đại hệ số truyền cao là 2,99%. Sự thay đổi hệ số truyền trung bình trước và sau thử nghiệm phun muối là 0,15% hoặc ít hơn đối với các lớp phủ ít phản xạ và, cụ thể, lớp phủ của ví dụ 5 có tính chống phun muối cao đáng kể đến mức là sự thay đổi hệ số truyền trung bình trước và sau thử nghiệm phun muối là 0,05%. Ngoài ra, các lớp phủ của các ví dụ từ 1 đến 5 thể hiện tính chống kiềm cao đến mức mà sự thay đổi hệ

số truyền trung bình trước và sau thử nghiệm tính chống kiềm là 0,6% hoặc ít hơn và tính chống hơi ẩm cao đến mức mà sự thay đổi hệ số truyền trung bình trước và sau thử nghiệm trong nồi áp suất là 0,2% hoặc ít hơn.

Ngoài ra, như được chứng minh bởi ví dụ 6, lớp phủ ít phản xạ hoàn thiện thông qua quá trình lưu hóa nhờ làm khô bằng không khí nóng và quá trình hóa già tiếp theo thể hiện tính chống phun muối cao đáng kể đến mức mà hệ số truyền trung bình giữ nguyên không thay đổi trước và sau thử nghiệm phun muối. Sự cải thiện bằng cách hóa già cũng được quan sát đối với tính chống kiềm và tính chống hơi ẩm.

Điều này chỉ báo rằng khi thiết bị chuyển đổi quang điện có bố trí lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế được lắp đặt trong môi trường mà ở đó thiết bị được để lộ dưới ánh sáng mặt trời, tính chống phun muối, tính chống kiềm, và tính chống hơi ẩm của lớp phủ được cải thiện hơn nữa trong thời gian tương đối ngắn sau khi lắp đặt so với các tính chất của lớp phủ khi mới được tạo thành.

Theo các ví dụ so sánh 1 và 2 trong đó các lớp phủ ít phản xạ có hàm lượng hợp chất nhôm là nhỏ hơn 2 % theo khối lượng, sự thay đổi hệ số truyền trước và sau thử nghiệm phun muối là nhiều hơn 0,15%, điều này chứng tỏ rằng các lớp phủ này có tính chống phun muối kém. Ngoài ra, sự thay đổi hệ số truyền trung bình trước và sau thử nghiệm trong nồi áp suất là 0,6% hoặc nhiều hơn đối với các lớp phủ này, điều này chứng tỏ rằng chúng có tính chống hơi ẩm kém.

Trong ví dụ so sánh 3, hàm lượng hợp chất nhôm là lớn hơn 7 % theo khối lượng. Điều này dẫn đến sự suy giảm các tính chất phản xạ thấp và do đó dẫn đến độ khuếch đại hệ số truyền thấp là 2,4%. Tính chống phun muối, tính chống kiềm, và tính chống hơi ẩm cũng kém.

Trong ví dụ so sánh 4, lớp phủ ít phản xạ chứa hợp chất nhôm được dẫn

xuất từ nhôm nitrat được hợp nhất thành chất lỏng phủ có hàm lượng hợp chất nhôm nhỏ hơn 2% theo khối lượng, sao cho lớp phủ ít phản xạ có tính chống phun muối kém cũng như tính chống kiềm rất kém và tính chống hơi ẩm rất kém.

Trong các ví dụ so sánh 5 và 6, các lớp phủ ít phản xạ lần lượt chứa ziricon oxit và titan oxit, thay vì hợp chất nhôm và do đó có tính chống phun muối kém và tính chống hơi ẩm kém. Ziricon oxit và titan oxit được biết đến là các chất mà có thể cải thiện các tính chất chống này; tuy nhiên, ziricon oxit và titan oxit không thể cung cấp hiệu quả cải thiện khi quá trình sấy khô và lưu hóa được thực hiện ở các nhiệt độ thấp.

Ngoài ra, các độ khuếch đại hệ số truyền trong các ví dụ so sánh 5 và 6 là thấp lần lượt là 2,4% và 2,3%, điều này chứng minh rằng có sự suy giảm về các tính chất phản xạ thấp.

Trong ví dụ so sánh 7, tính chống phun muối được cải thiện so với tính chống phun muối trong ví dụ so sánh 1 mà ở đó quá trình hóa già được thực hiện. Tuy nhiên, sự thay đổi hệ số truyền trung bình vẫn là 0,15% hoặc nhiều hơn, điều này nghĩa là tính chống phun muối không đủ. Tính chống hơi ẩm cũng không đáp ứng.

Bảng 1

	Các ví dụ						Các ví dụ so sánh						
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7
Lớp phủ ít phản xạ													
Các hạt mịn	61,9	63,1	60,7	66,4	57,1	61,9	65,0	64,4	59,1	90,86	66,7	66,7	65,0
% theo khối lượng													
Chất liên kết	33,3	34,0	32,7	28,4	38,1	33,3	35,0	34,7	31,8	8,99	28,6	28,6	35,0
Silic oxit													
Hợp chất nhôm	4,8	2,9	6,5	5,2	4,8	4,8	0	1,0	9,1	0,15	0	0	0,0
% theo khối lượng													
Thành phần khác	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ZrO ₂	TiO ₂	-
% theo khối lượng	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,8	4,8	-
Các thành phần													
Thành phần silic	65	65	65	70	60	65	65	65	65	91	70	70	65
Các hạt mịn													
Chất liên kết	35	35	35	30	40	35	35	35	35	9	30	30	35
Tỉ số khối lượng													
Hợp chất nhôm	AlCl ₃	AlCl ₃	AlCl ₃	AlCl ₃	AlCl ₃	AlCl ₃	-	AlCl ₃	AlCl ₃	Al(NO ₃) ₃	-	-	-
Loại													
**Các phần theo khối lượng	5	3	7	5,5	5	5	0	1	10	0,15	0	0	0
Thành phần khác	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ZrO ₂	TiO ₂	-
Loại													
** Các phần theo khối lượng	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-
Các tính chất													
Độ dày /nm	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Hệ số truyền trung bình /%	82,83	82,88	82,75	82,99	82,72	82,83	82,80	82,82	82,40	82,80	82,40	82,30	82,71
Độ khuếch đại hệ số truyền /%	2,83	2,88	2,75	2,99	2,72	2,83	2,80	2,82	2,40	2,80	2,40	2,30	2,71

Thử nghiệm phun muối (JIS C 8917) /%	0,06	0,07	0,07	0,07	0,09	0,05	0	0,30	0,33	0,40	2,48	0,35	0,98	0,21
Thử nghiệm tính chống kiềm /%	0,53	0,55	0,58	0,58	0,58	0,50	0,18	0,65	0,65	0,70	2,50	0,60		
Thử nghiệm trong nồi áp suất /%	0,13	0,15	0,18	0,18	0,20	0,10	0,09	0,61	0,60	1,10	1,80	1,40	0,80	0,80

*: % theo khối lượng của hợp chất nhôm tính theo Al_2O_3

** : Các phần theo khối lượng của hợp chất tính theo oxit kim loại so với 100 phần theo khối lượng của thành phần silic oxit tính theo SiO_2

Các ví dụ tham chiếu

Chất lỏng phủ và chất lỏng phủ tương tự được sử dụng để tạo ra lớp phủ ít phản xạ trên các tấm kính đa dạng khác nhau về độ phản xạ bề mặt, và các tấm nền được phủ ít phản xạ được tạo ra bằng cách đó như là các ví dụ tham chiếu để kiểm tra cách mà độ khuếch đại hệ số truyền thu được nhờ việc tạo thành lớp phủ ít phản xạ thay đổi với sự thay đổi độ phản xạ của bề mặt tấm kính không có lớp phủ ít phản xạ được tạo thành trên đó.

Trước hết, các tấm kính khác nhau về nồng độ thiếc oxit tại một bề mặt chính và do đó khác nhau về độ phản xạ của một bề mặt chính được tạo ra.

Tấm kính được sử dụng trong ví dụ tham chiếu 1 là tấm kính được phủ màng dẫn trong suốt được sản xuất bởi Nippon Sheet Glass Co. Ltd. Tấm kính này có hợp phần soda-vôi-silicat điển hình, có một bề mặt chính được phủ màng dẫn trong suốt được tạo thành bởi CVD trực tuyến và bao gồm lớp dẫn trong suốt, và có độ dày là 3,2 mm. Lớp phủ ít phản xạ được tạo thành trong ví dụ tham chiếu 1 tạo ra sự cải thiện hệ số truyền của tấm kính được phủ màng dẫn trong suốt. Hệ số truyền trung bình của tấm kính được phủ màng trong suốt được xác định là 83,64% khi các tính chất truyền của tấm kính được đánh giá theo cách được mô tả ở trên trước khi bố trí lớp phủ ít phản xạ.

Các tấm kính được sử dụng trong các ví dụ tham chiếu từ 2 đến 5 là các tấm kính được phủ màng trong suốt được sản xuất bởi Nippon Sheet Glass Co. Ltd. Màng dẫn trong suốt là giống với màng dẫn trong suốt trong ví dụ tham chiếu 1. Các tấm kính là các tấm kính được tạo ra bằng cách thay đổi nồng độ thiếc oxit và môi trường trong bể mạ nổi sao cho các tấm kính có các nồng độ thiếc oxit khác nhau tại một bề mặt chính không được phủ màng dẫn trong suốt. Mỗi trong số các tấm kính có hợp phần kính soda-vôi-silicat điển hình và có độ

dày là 3,2 mm. Hệ số truyền trung bình là khoảng 80% đối với các tấm kính này.

Các tấm kính được sử dụng trong các ví dụ tham chiếu 6 và 8 là các tấm kính nổi được sản xuất bởi Nippon Sheet Glass Co. Ltd., có độ dày là 3,2 mm, và có hợp phần soda-vôi-silicat điển hình, và không có bề mặt chính nào trong số các bề mặt chính của mỗi tấm kính được phủ với màng dẫn trong suốt. Trong ví dụ tham chiếu 6, lớp phủ ít phản xạ được bố trí trên bề mặt chính đó của tấm kính mà đã được đưa vào tiếp xúc với bề mặt nổi, trong khi trong ví dụ tham chiếu 8, lớp phủ ít phản xạ được bố trí trên bề mặt chính đó của tấm kính mà không được đưa vào tiếp xúc với bề mặt nổi. Như được thể hiện trong bảng 2, không có thiếc oxit được phát hiện tại bề mặt chính của tấm kính mà không được đưa vào tiếp xúc với bề mặt nổi (ví dụ tham chiếu 8). Hệ số truyền trung bình là khoảng 90% đối với các tấm kính này.

Các tấm kính được sử dụng trong các ví dụ tham chiếu 7 và 9 cũng là các tấm kính nổi dày 3,2 mm được sản xuất bởi Nippon Sheet Glass Co. Ltd. và có hợp phần soda-vôi-silicat, và không có bề mặt chính nào trong số các bề mặt chính của mỗi tấm kính được phủ với màng dẫn trong suốt. Trong ví dụ tham chiếu 7, lớp phủ ít phản xạ được bố trí trên bề mặt chính đó của tấm kính mà đã được đưa vào tiếp xúc với bề mặt nổi, trong khi trong ví dụ tham chiếu 9, lớp phủ ít phản xạ được bố trí trên bề mặt chính đó của tấm kính mà không được đưa vào tiếp xúc với bề mặt nổi. Như được thể hiện trong bảng 2, không có thiếc oxit được phát hiện tại bề mặt chính của tấm kính mà không được đưa vào tiếp xúc với bề mặt nổi (ví dụ tham chiếu 9). Đối với các tấm kính này, hệ số truyền trung bình là khoảng 90,8%, mà cao hơn so với hệ số truyền trung bình đối với các tấm kính của các ví dụ tham chiếu 6 và 8.

Như trong ví dụ 1, các tấm kính của các ví dụ tham chiếu 1 đến 9 được xử lý bằng cách cắt, làm sạch, và làm khô để tạo ra các tấm kính dùng để tạo

thành lớp phủ ít phản xạ.

Các tính chất truyền của các tấm kính của các ví dụ tham chiếu từ 1 đến 9 được đánh giá theo cách được mô tả ở trên trước khi cung cấp các lớp phủ ít phản xạ. Đối với bề mặt chính đó của mỗi tấm kính mà trên đó lớp phủ ít phản xạ được bố trí, độ phản xạ trung bình trong khoảng bước sóng là 380 đến 850 nm và nồng độ thiếc oxit tại phần ngoài cùng của bề mặt chính cũng được đo.

Độ phản xạ trung bình được xác định bằng cách đo đường cong phản xạ (phổ phản xạ) nhờ sử dụng quang phổ kế (UV-3100PC, được sản xuất bởi Shimadzu Corporation) ở góc tới là 8° và tính trung bình các trị số của độ phản xạ qua khoảng bước sóng là 380 đến 850 nm. Trước khi đo phổ phản xạ, bề mặt chính đối diện với phía ánh sáng tới được xử lý để loại trừ ảnh hưởng của bề mặt chính đối diện về phép đo độ phản xạ. Cụ thể, khi tấm kính được sử dụng là tấm kính được phủ màng trong suốt và lớp phủ ít phản xạ cần được bố trí trên bề mặt không được phủ màng dẫn trong suốt, màng dẫn trong suốt được loại bỏ bằng cách phun cát, sau đó phủ sơn màu đen. Khi tấm kính được sử dụng không được phủ màng dẫn trong suốt bất kỳ, sơn màu đen được áp vào bề mặt chính đối diện với phía ánh sáng tới.

Nồng độ thiếc oxit tại phần phía ngoài cùng của bề mặt chính được đo nhờ sử dụng thiết bị vi phân tích thăm dò điện tử (EPMA - electron probe micro-analyzer) và thiết bị phát hiện tia X tán sắc bước sóng (WDX - wavelength-dispersive X-ray) được gắn vào thiết bị vi phân tích. Cụ thể là, phép phân tích WDX (điện thế gia tốc: 15 kV, dòng điện mẫu: $2,5 \times 10^{-7}$ A, tốc độ quét: 6 μm /phút, tinh thể tán sắc: PET) được thực hiện nhờ sử dụng EPMA (JXA 8600, được sản xuất bởi JEOL Ltd.).

Lớp phủ ít phản xạ được bố trí trên một bề mặt chính (bề mặt mà đối với đó độ phản xạ trung bình và nồng độ thiếc oxit được đo) của mỗi tấm kính nhờ

sử dụng chất lỏng phủ A1 tương tự và các thủ tục như được sử dụng trong ví dụ 1. Đối với mỗi trong số các tấm nền được phủ ít phản xạ thu được của các ví dụ tham chiếu từ 1 đến 9, độ phản xạ trung bình ở bề mặt được phủ phản xạ thấp được đo theo cách tương tự như độ phản xạ trung bình của tấm kính, và các tính chất truyền ở trên cũng được đánh giá.

Bảng 2 thể hiện: hệ số truyền trung bình của mỗi tấm nền được phủ ít phản xạ (hệ số truyền được đo sau khi phủ); độ khuếch đại hệ số truyền thể hiện sự gia tăng hệ số truyền trung bình so với tấm kính không được bố trí lớp phủ ít phản xạ; độ phản xạ trung bình của tấm kính không được bố trí lớp phủ ít phản xạ; và sự giảm độ phản xạ trung bình (tổn hao phản xạ) của tấm nền được phủ ít phản xạ so với tấm kính không được bố trí lớp phủ ít phản xạ.

Bảng 2

	Nồng độ SnO_2 (%) theo khối lượng)	Độ phản xạ		Hệ số truyền	
		Trước khi phủ (%)	Tổn hao phản xạ (%)	Sau khi phủ (%)	Độ khuếch đại hệ số truyền (%)
Ví dụ tham chiếu 1	9,6	5,67	3,70	86,50	2,87
Ví dụ tham chiếu 2	8,8	5,59	3,63	82,89	2,74
Ví dụ tham chiếu 3	9,5	5,66	3,83	83,11	2,84
Ví dụ tham chiếu 4	10,4	5,75	3,97	83,30	2,84
Ví dụ tham chiếu 5	11,0	5,82	4,07	83,16	2,87
Ví dụ tham chiếu 6	10,0	5,71	3,90	93,60	3,58
Ví dụ tham chiếu 7	5,7	5,27	3,41	93,91	3,09
Ví dụ tham chiếu 8	NA	4,77	2,73	92,41	2,38
Ví dụ tham chiếu 9	NA	4,62	2,59	93,19	2,37

Fig.2 thể hiện mối liên hệ của độ phản xạ trung bình của một bề mặt chính của tấm kính không được bố trí lớp phủ ít phản xạ (độ phản xạ được đo trước khi phủ) với sự giảm độ phản xạ trung bình (tổn hao phản xạ) và độ khuếch đại hệ số truyền ở bề mặt chính được phủ độ phản xạ thấp của tấm kính có bố trí lớp phủ ít phản xạ.

Các kết quả xác nhận rằng độ phản xạ trung bình của tấm kính không bố trí lớp phủ ít phản xạ càng cao, thì độ tổn hao phản xạ càng lớn, và do đó độ khuếch đại hệ số truyền cuối cùng càng cao.

Các kết quả trong các ví dụ tham chiếu 1 đến 9 thể hiện rằng độ khuếch đại hệ số truyền nhỏ hơn 80% một chút của độ tổn hao phản xạ đối với các tấm nền được phủ ít phản xạ của các ví dụ tham chiếu 1 đến 5 được tạo ra nhờ sử dụng các tấm kính được phủ màng trong suốt, trong khi đối với các tấm nền được phủ ít phản xạ của các ví dụ tham chiếu 6 đến 9 được tạo ra nhờ sử dụng các tấm kính nổi, độ khuếch đại hệ số truyền là khoảng 90% của độ tổn hao phản xạ.

Điều này dẫn đến sự kỳ vọng rằng độ khuếch đại hệ số truyền là 2,5% hoặc nhiều hơn có khả năng đạt được khi sự giảm độ phản xạ trung bình là khoảng 3,15% hoặc nhiều hơn. Fig.2 thể hiện rằng sự giảm độ phản xạ là 3,15% hoặc nhiều hơn có thể đạt được khi bề mặt của tấm kính có độ phản xạ trung bình là 5,1% hoặc nhiều hơn. Điều này đưa đến kết luận là độ khuếch đại hệ số truyền là 2,5% hoặc nhiều hơn có khả năng đạt được bằng cách bố trí lớp phủ ít phản xạ theo sáng chế trên tấm kính có độ phản xạ là 5,1% hoặc nhiều hơn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể cung cấp lớp phủ ít phản xạ mà mang lại độ khuếch đại hệ số truyền cao và có tính chống phun muối tốt mặc dù được tạo ra thông qua quá trình lưu hóa ở nhiệt độ thấp.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Tấm nền được phủ ít phản xạ bao gồm:**

tấm kính; và

lớp phủ ít phản xạ được tạo ra trên ít nhất một bề mặt chính của tấm kính, trong đó phần ngoài cùng của bề mặt chính có nồng độ oxit thiếc là từ 3,5 đến 24 % theo khối lượng,

lớp phủ ít phản xạ là màng xốp bao gồm: các hạt silic oxit mịn dạng rắn và hình cầu và có đường kính hạt trung bình từ 80 đến 150 nm; và chất liên kết chứa silic oxit là thành phần chính, các hạt silic oxit mịn được liên kết với nhau bởi chất liên kết, trong đó:

chất liên kết còn chứa hợp chất nhôm,

lớp phủ ít phản xạ chứa các thành phần sau đây:

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

từ 25 đến 40 % theo khối lượng là silic oxit của chất liên kết; và

từ 2 đến 7 % theo khối lượng là hợp chất nhôm tính theo Al_2O_3 ,

lớp phủ ít phản xạ có độ dày từ 80 đến 800 nm,

lớp phủ ít phản xạ mang lại độ khuếch đại hệ số truyền là 2,5% hoặc lớn hơn, độ khuếch đại hệ số truyền thể hiện sự gia tăng hệ số truyền trung bình của tấm nền được bố trí có lớp phủ ít phản xạ so với tấm nền không bố trí có lớp phủ ít phản xạ, hệ số truyền trung bình được đo trong khoảng bước sóng từ 380 đến 850 nm, và

trong đó trong tấm kính, bề mặt chính có lớp phủ ít phản xạ được tạo ra trên đó có độ phản xạ trung bình là 5,1% hoặc lớn hơn trong khoảng bước sóng từ 380

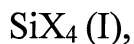
đến 850 nm khi độ phản xạ trung bình được đo trong trường hợp không có lớp phủ ít phản xạ trên bề mặt chính.

2. Tấm nền được phủ ít phản xạ theo điểm 1, trong đó đường kính hạt trung bình của các hạt silic oxit mịn nằm trong khoảng từ lớn hơn 100 nm đến 150 nm.

3. Tấm nền được phủ ít phản xạ theo điểm 1, trong đó:

silic oxit của chất liên kết có nguồn gốc từ hợp chất silic thủy phân được, hoặc sản phẩm thủy phân của hợp chất silic thủy phân được, được bổ sung vào chất lỏng phủ để tạo thành lớp phủ ít phản xạ, và

hợp chất silic thủy phân được bao gồm hợp chất được thể hiện bởi công thức (I) dưới đây:



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

4. Tấm nền được phủ ít phản xạ theo điểm 3, trong đó hợp chất silic thủy phân được là tetraalkoxysilan.

5. Tấm nền được phủ ít phản xạ theo điểm 1, trong đó hợp chất nhôm có nguồn gốc từ nhôm halogenua được bổ sung vào chất lỏng phủ để tạo nên lớp phủ ít phản xạ.

6. Tấm nền được phủ ít phản xạ theo điểm 5, trong đó nhôm halogenua là nhôm clorua.

7. Tấm nền được phủ ít phản xạ theo điểm 1, trong đó liên quan đến hệ số truyền trung bình của tấm nền được bố trí có lớp phủ ít phản xạ trong khoảng bước sóng từ 380 đến 850 nm và đến thử nghiệm phun muối được quy định trong JIS C

8917: 2005, phụ lục 4, sự khác biệt về hệ số truyền trung bình trước và sau khi phun muối có trị số tuyệt đối là 0,15% hoặc nhỏ hơn.

8. Tấm nền được phủ ít phản xạ theo điểm 1, trong đó tấm nền này thu được bằng cách phủ chất lỏng phủ để tạo ra lớp phủ ít phản xạ lên tấm nền và sau đó làm nóng tấm nền, trong đó:

trong quá trình làm nóng,

hiệu độ lớn nhất mà bề mặt của tấm nền được để lộ là 350°C hoặc thấp hơn, và

khoảng thời gian mà trong đó bề mặt của tấm nền có hiệu độ là 200°C hoặc cao hơn là 5 phút hoặc nhỏ hơn.

9. Tấm nền được phủ ít phản xạ theo điểm 1, trong đó tấm nền này thu được bằng cách phủ chất lỏng phủ để tạo ra lớp phủ ít phản xạ lên tấm nền và sau đó làm nóng tấm nền, trong đó:

trong quá trình làm nóng,

hiệu độ lớn nhất mà bề mặt của tấm nền được để lộ là 250°C hoặc thấp hơn, và

khoảng thời gian mà trong đó bề mặt của tấm nền có hiệu độ là 100°C hoặc cao hơn là 2 phút hoặc nhỏ hơn.

10. Tấm nền được phủ ít phản xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó:

tấm kính là tấm kính nổi được sản xuất bởi quy trình nổi, và

bề mặt chính là bề mặt mà đã được đặt tiếp xúc với bề mặt nổi trong quá trình sản xuất tấm kính bởi quy trình nổi.

11. Tấm nền được phủ ít phản xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó lớp phủ ít phản xạ còn bao gồm màng dẫn trong suốt được tạo ra trên bề mặt chính còn lại của tấm kính đối diện với một bề mặt chính có lớp phủ ít phản xạ được tạo ra trên đó.

12. Thiết bị chuyển đổi quang điện bao gồm:

tấm nền được phủ ít phản xạ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, bề mặt chính là bề mặt mà ánh sáng tới trên bề mặt đó.

13. Phương pháp sản xuất tấm nền được phủ ít phản xạ bao gồm các bước:

bố trí tấm kính; và

tạo ra lớp phủ ít phản xạ trên ít nhất một bề mặt chính của tấm kính,

lớp phủ ít phản xạ là màng xốp bao gồm: các hạt silic oxit mịn dạng rắn và hình cầu và có đường kính hạt trung bình từ 80 đến 150 nm; và chất liên kết chứa silic oxit là thành phần chính, các hạt silic oxit mịn được liên kết với nhau bởi chất liên kết, trong đó:

chất liên kết còn chứa hợp chất nhôm,

lớp phủ ít phản xạ chứa các thành phần sau:

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

từ 25 đến 40 % theo khối lượng là silic oxit của chất liên kết; và

từ 2 đến 7 % theo khối lượng là hợp chất nhôm tính theo Al_2O_3 ,

lớp phủ ít phản xạ có độ dày từ 80 đến 800 nm, và

lớp phủ ít phản xạ mang lại độ khuếch đại hệ số truyền là 2,5% hoặc lớn hơn khi được bố trí trên tấm nền, độ khuếch đại hệ số truyền thể hiện sự tăng hệ số truyền trung bình của tấm nền được bố trí có lớp phủ ít phản xạ so với tấm nền

không bố trí có lớp phủ ít phản xạ, hệ số truyền trung bình được đo trong khoảng bước sóng từ 380 đến 850 nm,

trong đó hợp chất nhôm có nguồn gốc từ nhôm halogenua được bổ sung vào chất lỏng phủ để tạo ra lớp phủ ít phản xạ.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó nhôm halogenua là nhôm clorua.

15. Phương pháp theo điểm 13 hoặc 14, trong đó phương pháp này bao gồm bước phủ chất lỏng phủ để tạo ra lớp phủ ít phản xạ lên tấm nền và sau đó làm nóng tấm nền, trong đó:

trong quá trình làm nóng,

nhiệt độ lớn nhất mà bề mặt của tấm nền được để lộ là 250°C hoặc thấp hơn, và

khoảng thời gian mà trong đó bề mặt của tấm nền có nhiệt độ là 100°C hoặc cao hơn là 2 phút hoặc nhỏ hơn.

FIG. 1

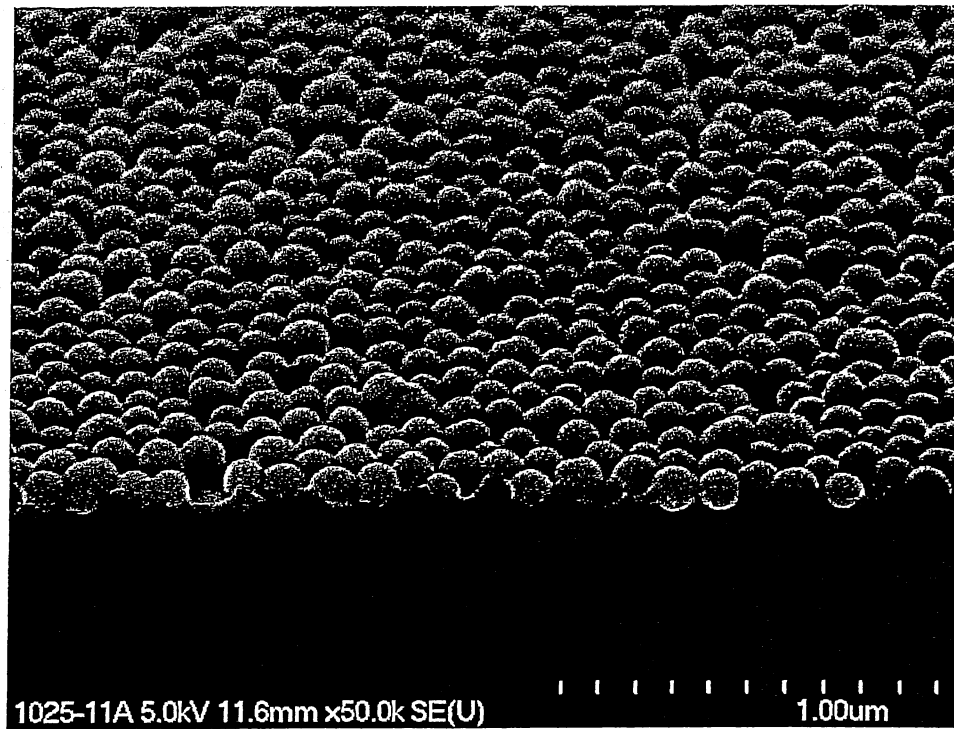


FIG. 2

