



(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)



1-0033768

(51)^{2020.01} G02B 5/30; B29L 11/00; B29L 9/00;
B29C 55/06; B29L 7/00

(13) B

(21) 1-2020-01387

(22) 06/09/2018

(86) PCT/JP2018/033050 06/09/2018

(87) WO 2019/054274 21/03/2019

(30) 2017-176083 13/09/2017 JP; 2018-086710 27/04/2018 JP

(45) 25/10/2022 415

(43) 25/06/2020 387ASC

(73) NITTO DENKO CORPORATION (JP)

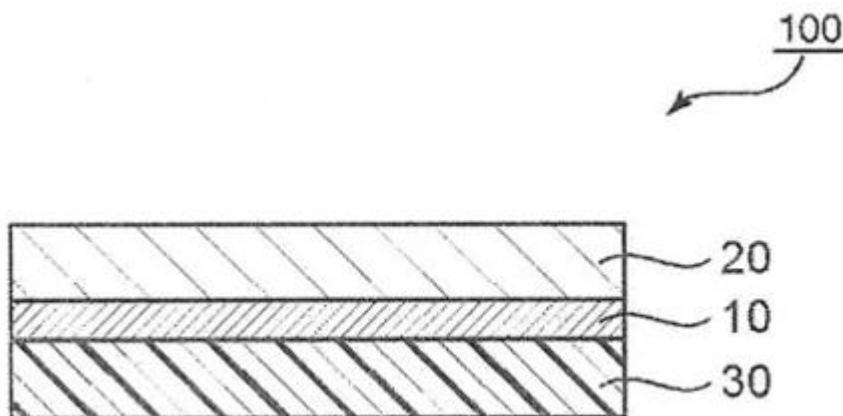
1-1-2, Shimohozumi, Ibaraki-shi, Osaka 5678680, Japan

(72) GOTO Shusaku (JP).

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

(54) MÀNG PHÂN CỰC, TẤM PHÂN CỰC VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT MÀNG PHÂN CỰC

(57) Sáng chế đề cập đến màng phân cực có các đặc tính quang học rất tốt và mỏng. Màng phân cực theo phương án của sáng chế bao gồm màng nhựa gốc rượu polyvinyl chứa iốt. Màng phân cực có hệ số truyền đơn lớp là 43,0% hoặc lớn hơn, và có độ hấp thụ chéo trên 1µm của độ dày của nó là 0,85 hoặc lớn hơn tại bước sóng bằng 550nm. Sáng chế còn đề cập đến tấm phân cực và phương pháp sản xuất màng phân cực.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng phân cực, tấm phân cực, và phương pháp sản xuất màng phân cực.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Màng phân cực được sắp xếp trên mỗi phía của cả hai phía của ô tinh thể lỏng của thiết bị hiển thị tinh thể lỏng mà là thiết bị hiển thị hình ảnh điện hình, sự sắp xếp được quy cho hệ thống tạo hình ảnh của thiết bị. Ví dụ, phương pháp sau đây được đề xuất làm phương pháp sản xuất màng phân cực (ví dụ, tài liệu sáng chế 1). Tấm cán mỏng bao gồm chất nền nhựa và lớp nhựa gốc rượu polyvinyl (PVA) được kéo căng, và sau đó được trải qua quá trình xử lý nhuộm sao cho màng phân cực có thể thu được trên chất nền nhựa. Theo phương pháp này, thu được màng phân cực có độ dày nhỏ. Theo đó, phương pháp đã thu hút sự chú ý bởi vì tiềm năng của nó đóng góp cho việc làm mỏng gần đây của thiết bị hiển thị hình ảnh. Tuy nhiên, các đặc tính quang học của màng phân cực mỏng này như được mô tả ở trên là không đủ, và vì vậy còn có thêm yêu cầu về việc cải thiện các đặc tính quang học của màng phân cực mỏng.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

[Tài liệu sáng chế 1] JP 2001-343521 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Sáng chế được thực hiện để giải quyết vấn đề thông thường nêu trên, và mục đích chính của sáng chế là đề xuất màng phân cực có các đặc tính quang học rất tốt và mỏng, tấm phân cực bao gồm màng phân cực này, và phương pháp sản xuất màng phân cực này.

Cách thức giải quyết vấn đề

Màng phân cực theo phương án của sáng chế bao gồm màng nhựa gốc

rượu polyvinyl chứa iốt. Màng phân cực có hệ số truyền đơn lớp là 43,0% hoặc lớn hơn, và có độ hấp thụ chéo trên 1µm của độ dày của nó là 0,85 hoặc lớn hơn tại bước sóng bằng 550nm.

Theo một phương án của sáng chế, tỷ lệ (A_{470}/A_{600}) của độ hấp thụ chéo A_{470} của màng phân cực tại bước sóng bằng 470nm so với độ hấp thụ chéo A_{600} của nó tại bước sóng bằng 600nm là từ 0,7 đến 2,00.

Theo một phương án của sáng chế, màng phân cực có giá trị chéo "b" là lớn hơn -10 và +10 hoặc nhỏ hơn.

Theo một phương án của sáng chế, màng phân cực có độ dày là 8µm hoặc nhỏ hơn. Theo một phương án của sáng chế, màng phân cực có độ dày là 4µm hoặc nhỏ hơn.

Theo một phương án của sáng chế, màng phân cực có độ hấp thụ chéo A_{550} là 2,0 hoặc lớn hơn tại bước sóng bằng 550nm.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, tấm phân cực được đề xuất. Tấm phân cực bao gồm: màng phân cực như được mô tả ở trên; và lớp bảo vệ được sắp xếp trên ít nhất một phía của màng phân cực.

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế, phương pháp sản xuất màng phân cực như được mô tả ở trên được đề xuất. Phương pháp bao gồm các bước: tạo thành lớp nhựa gốc rượu polyvinyl, mà chứa iodia hoặc natri clorua và nhựa gốc rượu polyvinyl, trên một phía của chất nền nhựa nhiệt dẻo có hình dạng thon dài để tạo ra tấm cán mỏng; và cho tấm cán mỏng trải qua quá trình xử lý kéo căng phụ trợ trong không khí, quá trình xử lý nhuộm, quá trình xử lý kéo căng dưới nước, và quá trình xử lý làm co sấy khô, mà bao gồm gia nhiệt tấm cán mỏng, trong khi vận chuyển tấm cán mỏng theo hướng chiều dài của nó, để làm co tấm cán mỏng bằng 2% hoặc lớn hơn theo hướng chiều rộng của nó, theo thứ tự đã nêu.

Theo một phương án của sáng chế, iodia là kali iodia.

Theo một phương án của sáng chế, hàm lượng của kali iodia trong lớp nhựa gốc rượu polyvinyl là từ 5 phần trọng lượng đến 20 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa gốc rượu polyvinyl.

Theo một phương án của sáng chế, quá trình xử lý làm co sấy khô được thực hiện bằng các trục cán lăn được gia nhiệt.

Theo một phương án của sáng chế, mỗi trục cán lăn được gia nhiệt có nhiệt độ là từ 60°C đến 120°C.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, sự bổ sung của halogenua (điển hình là kali iodua) vào nhựa gốc rượu polyvinyl (PVA), việc kéo căng hai giai đoạn bao gồm việc kéo căng phụ trợ trong không khí và việc kéo căng dưới nước, và việc sấy khô và làm co bằng các trục cán lăn được gia nhiệt được chấp nhận xử lý kết hợp, và do đó màng phân cực có các đặc tính quang học cực kỳ tốt (ví dụ, việc đạt được cả hai hệ số truyền đơn lớp rất tốt và độ hấp thụ chéo rất tốt) trong khi nó màng phân cực mỏng có thể đạt được.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ mặt cắt của tấm phân cực theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ để minh họa ví dụ của quá trình xử lý làm co sấy khô bằng các trục cán lăn được gia nhiệt.

Fig.3 là biểu đồ thể hiện so sánh mối quan hệ giữa các hệ số truyền đơn lớp và các độ hấp thụ đơn vị của các màng phân cực thu được trong các ví dụ và các ví dụ so sánh.

Fig.4 là biểu đồ thể hiện so sánh mối quan hệ giữa các độ hấp thụ đơn vị của các màng phân cực thu được trong ví dụ 1, ví dụ 2, và ví dụ so sánh 2, và bước sóng.

Mô tả chi tiết sáng chế

] Các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án này.

A. Màng phân cực

Màng phân cực theo phương án của sáng chế bao gồm màng nhựa gốc rượu polyvinyl chứa iốt, có hệ số truyền đơn lớp là 43,0% hoặc lớn hơn, và có độ hấp thụ chéo trên 1µm của độ dày của nó (sau đây được gọi là "độ hấp thụ

đơn vị") là 0,85 hoặc lớn hơn tại bước sóng bằng 550nm. Thông thường, hệ số truyền đơn lớp và độ hấp thụ chéo là trong mối quan hệ đánh đổi với nhau, và do đó sự gia tăng hệ số truyền đơn lớp có thể làm giảm độ hấp thụ chéo, trong khi sự gia tăng độ hấp thụ chéo có thể làm giảm hệ số truyền đơn lớp. Theo đó, rất khó để đặt màng phân cực mỏng thỏa mãn các đặc tính quang học của hệ số truyền đơn lớp là 43,0% hoặc lớn hơn, và độ hấp thụ đơn vị là 0,85 hoặc lớn hơn tại bước sóng bằng 550nm vào trong sử dụng thực tế. Như được mô tả ở trên, màng phân cực theo một phương án của sáng chế có các đặc tính quang học rất tốt của hệ số truyền đơn lớp là 43,0% hoặc lớn hơn, và độ hấp thụ đơn vị là 0,85 hoặc lớn hơn tại bước sóng bằng 550nm. Thành công của màng phân cực mỏng này là một kết quả của sáng chế. Màng phân cực này có thể được sử dụng trong thiết bị hiển thị hình ảnh, và được sử dụng đặc biệt phù hợp trong tấm phân cực phía bề mặt sau của thiết bị hiển thị tinh thể lỏng.

Độ dày của màng phân cực tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1μm đến 8μm, tốt hơn nữa là từ 1μm đến 7μm, vẫn tốt hơn nữa là từ 2μm đến 5μm, đặc biệt tốt hơn là từ 2μm đến 4μm, còn đặc biệt tốt hơn là từ 2μm đến 3μm.

Màng phân cực tốt hơn là thể hiện tính lưỡng sắc hấp thụ ở bước sóng bất kỳ trong phạm vi bước sóng là từ 380nm đến 780nm. Hệ số truyền đơn lớp của màng phân cực tốt hơn là 44,0% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 43,5% hoặc nhỏ hơn. Độ phân cực của màng phân cực tốt hơn là 99,990% hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 99,998% hoặc nhỏ hơn. Hệ số truyền đơn lớp điển hình là giá trị Y được đo bằng quang phổ kế nhìn thấy được UV và được trải qua quá trình hiệu chỉnh tầm nhìn. Ngoài ra, hệ số truyền đơn lớp là giá trị khi chỉ số khúc xạ của một bề mặt của màng phân cực được chuyển đổi thành thành 1,50, và chỉ số khúc xạ của bề mặt khác của nó được chuyển đổi thành thành 1,53. Độ phân cực thường được xác định từ phương trình được chỉ định dưới đây trên cơ sở của hệ số truyền song song T_p và hệ số truyền chéo T_c mà mỗi trong số chúng được đo bằng quang phổ kế nhìn thấy được UV và được trải qua quá trình hiệu chỉnh tầm nhìn.

$$\text{Độ phân cực (\%)} = \{(T_p - T_c) / (T_p + T_c)\}^{1/2} \times 100$$

Trong một phương án, hệ số truyền của màng phân cực mỏng có độ dày

là 8µm hoặc nhỏ hơn thường được đo như sau: tấm cán mỏng của màng phân cực (chỉ số khúc xạ bề mặt: 1,53) và màng bảo vệ (chỉ số khúc xạ: 1,50) được sử dụng làm đối tượng đo, và hệ số truyền của nó được đo bằng quang phổ kế nhìn thấy được UV. Độ phản xạ tại giao diện của mỗi lớp có thể thay đổi theo chỉ số khúc xạ bề mặt của màng phân cực và/hoặc chỉ số khúc xạ của bề mặt của màng bảo vệ tiếp xúc với giao diện không gian, nhờ đó dẫn đến sự thay đổi giá trị đo được của hệ số truyền. Do đó, ví dụ, khi màng bảo vệ mà chỉ số khúc xạ của nó không bằng 1,50 được sử dụng, sự thay đổi trong giá trị đo được của hệ số truyền có thể được hiệu chỉnh theo chỉ số khúc xạ của bề mặt của màng bảo vệ tiếp xúc với giao diện không gian. Cụ thể, giá trị hiệu chỉnh C của hệ số truyền được đại diện bởi phương trình được chỉ định dưới đây thông qua việc sử dụng độ phản xạ R_1 (độ phản xạ trực truyền) của tia sáng được phân cực song song với trục truyền tại giao diện giữa màng bảo vệ và lớp không khí:

$$C=R_1-R_0$$

$$R_0=((1,50-1)^2/(1,50+1)^2)\times(T_1/100)$$

$$R_1=((n_1-1)^2/(n_1+1)^2)\times(T_1/100)$$

Trong đó R_0 là độ phản xạ trực truyền khi màng bảo vệ có chỉ số khúc xạ là 1,50 được sử dụng, n_1 là chỉ số khúc xạ của màng bảo vệ cần được sử dụng, và T_1 là hệ số truyền của màng phân cực. Ví dụ, trong trường hợp mà ở đó chất nền có chỉ số khúc xạ bề mặt là 1,53 (ví dụ, màng cơ sở cycloolefin hoặc màng có lớp phủ cứng) được sử dụng làm màng bảo vệ, lượng hiệu chỉnh C là khoảng 0,2%. Trong trường hợp này, hệ số truyền của màng phân cực có chỉ số khúc xạ bề mặt là 1,53 có thể được chuyển đổi thành hệ số truyền khi màng bảo vệ có chỉ số khúc xạ là 1,50 được sử dụng bằng cách bổ sung 0,2% cho hệ số truyền thu được bằng phép đo. Theo tính toán dựa trên phương trình, sự thay đổi của giá trị hiệu chỉnh C khi hệ số truyền T_1 của màng phân cực được thay đổi bằng 2% là 0,03% hoặc nhỏ hơn, và vì vậy sự ảnh hưởng của hệ số truyền của màng phân cực trên giá trị của giá trị hiệu chỉnh C bị giới hạn. Ngoài ra, khi màng bảo vệ có sự hấp thụ khác ngoài sự phản xạ bề mặt, sự hiệu chỉnh phù hợp có thể được thực hiện theo lượng hấp thụ của nó.

Như được mô tả ở trên, độ hấp thụ đơn vị của màng phân cực tại bước

sóng bằng 550nm là 0,85 hoặc lớn hơn, tốt hơn là 0,9 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 1,0 hoặc lớn hơn, vẫn tốt hơn nữa là 1,3 hoặc lớn hơn. Giới hạn trên của độ hấp thụ đơn vị có thể là, ví dụ, 1,9. Độ hấp thụ chéo A_λ tại bước sóng bằng λ nm được xác định từ phương trình được chỉ định dưới đây trên cơ sở của hệ số truyền chéo T_c nêu trên.

$$\text{Độ hấp thụ chéo} = \log_{10}(100/T_c)$$

Độ hấp thụ đơn vị tại bước sóng bằng 550nm được xác định bằng cách chia độ hấp thụ chéo A_{550} thu được ở trên cho độ dày của màng phân cực. Độ hấp thụ đơn vị của tấm phân cực về cơ bản là tương ứng với độ hấp thụ đơn vị của màng phân cực.

Khi màng phân cực được sử dụng trong mỗi thiết bị hiển thị điện quang (EL) hữu cơ và thiết bị hiển thị EL vô cơ (ví dụ, thiết bị hiển thị chấm lượng tử), độ hấp thụ chéo A_{550} có thể là, ví dụ, 2,0 hoặc lớn hơn (ví dụ, độ hấp thụ đơn vị là 0,8 hoặc lớn hơn, và độ dày là 2,5 μ m hoặc lớn hơn). Khi màng phân cực được sử dụng trong thiết bị hiển thị tinh thể lỏng, độ hấp thụ chéo A_{550} có thể là, ví dụ, 3,0 hoặc lớn hơn.

Tỷ lệ (A_{470}/A_{600}) của độ hấp thụ chéo A_{470} của màng phân cực theo phương án của sáng chế tại bước sóng bằng 470nm so với độ hấp thụ chéo A_{600} của nó tại bước sóng bằng 600nm tốt hơn là 0,7 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 0,75 hoặc lớn hơn, vẫn tốt hơn nữa là 0,80 hoặc lớn hơn, đặc biệt tốt hơn là 0,85 hoặc lớn hơn. Giới hạn trên của tỷ lệ (A_{470}/A_{600}) là, ví dụ, 2,00, tốt hơn là 1,33. Khi tỷ lệ (A_{470}/A_{600}) nằm trong phạm vi này, hiệu suất phân cực thỏa đáng có thể đạt được trên vùng tia sáng nhìn thấy được. Trong tình huống mà mà trong đó lượng iốt trong màng phân cực mỏng bị giới hạn, khó để thiết lập cả hai độ hấp thụ đơn vị và tỷ lệ (A_{470}/A_{600}) nằm trong phạm vi mong muốn thông qua việc sử dụng kỹ thuật thông thường. Ngược lại, theo phương án của sáng chế, cả hai độ hấp thụ đơn vị và tỷ lệ có thể được thiết lập trong phạm vi mong muốn.

Ngoài ra, theo phương án của sáng chế, giá trị chéo "b" của màng phân cực là lớn hơn -10 như được mô tả ở trên, tốt hơn là -7 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là -5 hoặc lớn hơn. Giới hạn trên của giá trị chéo "b" tốt hơn là +10 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là +5 hoặc nhỏ hơn. Theo phương án của sáng chế, giá trị chéo

"b" trong phạm vi này có thể đạt được. Giá trị chéo "b" là độ màu khi màng phân cực (tấm phân cực) được sắp xếp ở trạng thái chéo nhau, và giá trị tuyệt đối lớn hơn của giá trị số có nghĩa là độ màu chéo (màn hình hiển thị màu đen trong thiết bị hiển thị hình ảnh) dường như bị pha màu ở mức độ lớn hơn. Ví dụ, khi giá trị chéo "b" là thấp bằng -10 hoặc nhỏ hơn, màn hình hiển thị màu đen dường như bị pha màu xanh, và vì vậy hiệu suất hiển thị của thiết bị giảm. Tức là, theo phương án của sáng chế, màng phân cực có khả năng đạt được độ màu rất tốt tại thời điểm của màn hình hiển thị màu đen có thể thu được. Giá trị chéo "b" có thể được đo bằng quang phổ kế điện hình là loại V-7100.

Màng phân cực phù hợp bất kỳ có thể được chấp nhận làm màng phân cực. Màng phân cực có thể thường được tạo ra bằng cách sử dụng tấm cán mỏng của hai hoặc nhiều lớp.

Màng phân cực thu được bằng cách sử dụng tấm cán mỏng cụ thể là, ví dụ, màng phân cực thu được bằng cách sử dụng tấm cán mỏng của chất nền nhựa và lớp nhựa gốc PVA được phủ và tạo thành trên chất nền nhựa. Màng phân cực thu được bằng cách sử dụng tấm cán mỏng của chất nền nhựa và lớp nhựa gốc PVA được phủ và tạo thành trên chất nền nhựa có thể được sản xuất, ví dụ, bằng cách: phủ dung dịch nhựa gốc PVA cho chất nền nhựa, sau đó bằng cách sấy khô để tạo thành lớp nhựa gốc PVA trên chất nền nhựa sao cho tấm cán mỏng của chất nền nhựa và lớp nhựa gốc PVA có thể thu được; và kéo căng và sấy khô tấm cán mỏng để chuyển lớp nhựa gốc PVA thành màng phân cực. Theo phương án này, việc kéo căng thường bao gồm ngâm tấm cán mỏng trong dung dịch dạng nước axit boric để kéo căng tấm cán mỏng. Ngoài ra, việc kéo căng có thể còn bao gồm cho tấm cán mỏng trải qua việc kéo căng trong không khí ở nhiệt độ cao (ví dụ, 95°C hoặc lớn hơn) trải qua việc kéo căng trong dung dịch dạng nước axit boric theo yêu cầu. Tấm cán mỏng thu được có kết cấu "chất nền nhựa/màng phân cực" có thể được sử dụng khi nó là (ví dụ, chất nền nhựa có thể được sử dụng làm lớp bảo vệ cho màng phân cực), hoặc sản phẩm thu được như sau có thể được sử dụng: chất nền nhựa được bóc từ tấm cán mỏng có kết cấu "chất nền nhựa/màng phân cực", và lớp bảo vệ phù hợp bất kỳ theo mục đích được cán mỏng trên bề mặt bóc. Chi tiết về phương pháp sản xuất màng phân

cực này được mô tả trong, ví dụ, JP 2012-73580 A, toàn bộ phần mô tả của nó được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn.

| Phương pháp sản xuất màng phân cực của sáng chế bao gồm: tạo thành lớp nhựa gốc rượu polyvinyl, mà chứa halogenua và nhựa gốc rượu polyvinyl, trên một phía của chất nền nhựa nhiệt dẻo có hình dạng thon dài để tạo ra tấm cán mỏng; và cho tấm cán mỏng trải qua quá trình xử lý kéo căng phụ trợ trong không khí, quá trình xử lý nhuộm, quá trình xử lý kéo căng dưới nước, và quá trình xử lý làm co sấy khô, mà được thực hiện bằng cách gia nhiệt tấm cán mỏng bằng các trục cán lăn được gia nhiệt trong khi vận chuyển tấm cán mỏng theo hướng chiều dài của nó, theo thứ tự đã nêu. Vì vậy, màng phân cực có các đặc tính quang học rất tốt sau đây mặc dù độ dày cực kỳ nhỏ của nó có thể được tạo ra: hệ số truyền đơn lớp của nó là 43,0% hoặc lớn hơn; và độ hấp thụ đơn vị của nó là 0,85 hoặc lớn hơn. Tức là, khi việc kéo căng phụ trợ thực hiện, thậm chí trong trường hợp trong đó PVA được phủ lên trên chất nền nhựa nhiệt dẻo, khả năng kết tinh của PVA có thể được cải thiện, và vì vậy các đặc tính quang học cao có thể đạt được. Ngoài ra, khi đặc tính định hướng của PVA được cải thiện trước đồng thời với sự cải thiện độ kết tinh, các vấn đề như sự giảm đặc tính định hướng của PVA và sự hòa tan của nó có thể được ngăn chặn tại thời điểm của việc ngâm của tấm cán mỏng trong nước trong bước nhuộm hoặc bước kéo căng tiếp theo, và vì vậy các đặc tính quang học cao có thể đạt được. Ngoài ra, trong trường hợp mà ở đó lớp nhựa gốc PVA được ngâm trong chất lỏng, sự nhiễu loạn của sự định hướng của của các phân tử của rượu polyvinyl và sự giảm các đặc tính định hướng của nó có thể được ngăn chặn so với trong trường hợp mà ở đó lớp nhựa gốc PVA không có bất kỳ halogenua nào. Vì vậy, các đặc tính quang học của màng phân cực thu được thông qua các bước xử lý được thực hiện bằng cách ngâm tấm cán mỏng trong chất lỏng, như quá trình xử lý nhuộm và quá trình xử lý kéo căng dưới nước, có thể được cải thiện. Ngoài ra, các đặc tính quang học có thể được cải thiện bằng cách làm co tấm cán mỏng theo hướng chiều rộng của nó thông qua quá trình xử lý làm co sấy khô.

B. Tấm phân cực

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ mặt cắt của tấm phân cực theo một phương án của

sáng chế. Tấm phân cực 100 bao gồm: màng phân cực 10; lớp bảo vệ thứ nhất 20 được sắp xếp trên một phía của màng phân cực 10; và lớp bảo vệ thứ hai 30 được sắp xếp trên phía còn lại của màng phân cực 10. Màng phân cực 10 là màng phân cực của sáng chế được mô tả trong phần A. Một lớp bảo vệ trong số lớp bảo vệ thứ nhất 20 và lớp bảo vệ thứ hai 30 có thể được bỏ qua. Như được mô tả ở trên, một trong số lớp bảo vệ thứ nhất và lớp bảo vệ thứ hai có thể là chất nền nhựa cần được sử dụng trong việc sản xuất màng phân cực.

Mỗi lớp bảo vệ thứ nhất và thứ hai được tạo thành từ màng phù hợp bất kỳ mà có thể được sử dụng làm lớp bảo vệ cho màng phân cực. Để làm các ví dụ điển hình của vật liệu có vai trò như thành phần chính của màng, được đưa ra, ví dụ, các nhựa trong suốt bao gồm các nhựa gốc xenluloza, như triaxetyl xenluloza (TAC), và các nhựa gốc polyeste, cơ sở rượu polyvinyl, cơ sở polycarbonat, cơ sở polyamit, cơ sở polyimit, cơ sở polyete sulfon, cơ sở polysulfon, cơ sở polystyren, cơ sở polynorbornen, polyolefin, (met)acrylic, và cơ sở axetat. Ngoài ra, còn đưa ra, ví dụ, các nhựa nhiệt rắn hoặc các nhựa lưu hóa UV, như các nhựa (met)acrylic, các nhựa gốc uretan, các nhựa gốc (met)acrylic uretan, các nhựa gốc epoxy, và các nhựa gốc silicon. Bên cạnh đó, còn đưa ra, ví dụ, các polyme dạng thủy tinh, như polyme cơ sở siloxan. Ngoài ra, màng polyme được mô tả trong JP 2001-343529 A (WO 01/37007 A1) có thể cũng được sử dụng. Ví dụ, chế phẩm nhựa chứa nhựa nhiệt dẻo có nhóm imit được thế hoặc không được thế ở chuỗi bên của nó, và nhựa nhiệt dẻo có nhóm phenyl được thế hoặc không được thế và nhóm nitril ở các chuỗi bên của nó có thể được sử dụng làm vật liệu cho màng, và chế phẩm nhựa là, ví dụ, chế phẩm nhựa có copolyme xen kẽ được tạo thành từ isobuten và N-metylmaleimit, và copolyme acrylonitril-styren. Màng polyme có thể là ví dụ, khối ép đùn của chế phẩm nhựa.

Độ dày của lớp bảo vệ (lớp bảo vệ bên ngoài) được sắp xếp trên phía đối diện với panen hiển thị khi tấm phân cực 100 được áp dụng cho thiết bị hiển thị hình ảnh điển hình là 300 μ m hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 100 μ m hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là từ 5 μ m đến 80 μ m, vẫn tốt hơn nữa là từ 10 μ m đến 60 μ m. Khi lớp bảo vệ bên ngoài được trải qua xử lý bề mặt, độ dày của nó là độ dày bao gồm

độ dày của lớp được xử lý bề mặt của nó.

Độ dày của lớp bảo vệ (lớp bảo vệ bên trong) được sắp xếp trên phía panen hiển thị khi tấm phân cực 100 được áp dụng cho thiết bị hiển thị hình ảnh tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 μ m đến 200 μ m, tốt hơn nữa là từ 10 μ m đến 100 μ m, vẫn tốt hơn nữa là từ 10 μ m đến 60 μ m. Trong một phương án, lớp bảo vệ bên trong là lớp làm chậm có giá trị làm chậm phù hợp bất kỳ. Trong trường hợp này, độ làm chậm trong mặt phẳng Re(550) của lớp làm chậm là, ví dụ, từ 110nm đến 150nm. "Re(550)" là độ làm chậm trong mặt phẳng được đo bằng tia sáng có bước sóng bằng 550nm ở 23°C, và được xác định từ phương trình " $Re=(n_x-n_y)\times d$ " trong đó " n_x " là chỉ số khúc xạ theo hướng mà trong đó chỉ số khúc xạ trong mặt phẳng của lớp trở lên tối đa (ví dụ, hướng trục chậm), " n_y " là chỉ số khúc xạ theo hướng vuông góc với trục chậm trong mặt phẳng (ví dụ, hướng trục nhanh), " n_z " là chỉ số khúc xạ theo hướng độ dày của lớp, và " d " là độ dày (nm) của lớp (màng).

C. Phương pháp sản xuất màng phân cực

Phương pháp sản xuất màng phân cực theo một phương án của sáng chế bao gồm các bước: tạo thành lớp nhựa gốc rượu polyvinyl (lớp nhựa gốc PVA), mà chứa halogenua và nhựa gốc rượu polyvinyl (nhựa gốc PVA), trên một phía của chất nền nhựa nhiệt dẻo có hình dạng thon dài để tạo ra tấm cán mỏng; và cho tấm cán mỏng trải qua quá trình xử lý kéo căng phụ trợ trong không khí, quá trình xử lý nhuộm, quá trình xử lý kéo căng dưới nước, và quá trình xử lý làm co sấy khô, mà bao gồm gia nhiệt tấm cán mỏng, trong khi vận chuyển tấm cán mỏng theo hướng chiều dài của nó, để làm co tấm cán mỏng bằng 2% hoặc lớn hơn theo hướng chiều rộng của nó, theo thứ tự đã nêu. Hàm lượng của halogenua trong lớp nhựa gốc PVA tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 phần trọng lượng đến 20 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa gốc PVA. Quá trình xử lý làm co sấy khô tốt hơn là được thực hiện bằng các trục cán lần được gia nhiệt, và nhiệt độ của mỗi các trục cán lần được gia nhiệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60°C đến 120°C. Tỷ lệ co của tấm cán mỏng theo hướng chiều rộng bằng quá trình xử lý làm co sấy khô tốt hơn là 2% hoặc lớn hơn. Theo phương pháp sản xuất này, màng phân cực được mô tả trong phần A có thể

thu được. Cụ thể, màng phân cực có các đặc tính quang học rất tốt (điển hình là hệ số truyền đơn lớp và độ hấp thụ đơn vị) có thể thu được như sau: tấm cán mỏng bao gồm lớp nhựa gốc PVA chứa halogenua được tạo ra; việc kéo căng nhiều giai đoạn bao gồm việc kéo căng phụ trợ trong không khí và việc kéo căng trong nước được chấp nhận làm việc kéo căng của tấm cán mỏng; và tấm cán mỏng sau khi kéo căng được gia nhiệt bằng các trục cán lần được gia nhiệt.

C-1. Sản xuất tấm cán mỏng

Phương pháp phù hợp bất kỳ có thể được chấp nhận làm phương pháp sản xuất tấm cán mỏng của chất nền nhựa nhiệt dẻo và lớp nhựa gốc PVA. Phương pháp được ưu tiên liên quan đến: bước phủ chất lỏng phủ chứa halogenua và nhựa gốc PVA cho bề mặt của chất nền nhựa nhiệt dẻo; và bước sấy khô chất lỏng để tạo thành lớp nhựa gốc PVA trên chất nền nhựa nhiệt dẻo. Như được mô tả ở trên, hàm lượng của halogenua trong lớp nhựa gốc PVA tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 phần trọng lượng đến 20 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa gốc PVA.

Phương pháp phù hợp bất kỳ có thể được chấp nhận làm phương pháp phủ chất lỏng phủ. Các ví dụ của nó bao gồm phương pháp phủ cán, phương pháp phủ quay, phương pháp phủ thanh dây, phương pháp phủ nhúng, phương pháp phủ khuôn, phương pháp phủ màng che, phương pháp phủ phun, và phương pháp phủ dao (ví dụ, phương pháp phủ kiểu đầu phẩy). Nhiệt độ mà ở đó chất lỏng phủ được phủ và được sấy khô tốt hơn là 50°C hoặc lớn hơn.

Độ dày của lớp nhựa gốc PVA tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 μ m đến 40 μ m, tốt hơn nữa là từ 3 μ m đến 20 μ m.

Trước khi hình thành của lớp nhựa gốc PVA, chất nền nhựa nhiệt dẻo có thể được trải qua quá trình xử lý bề mặt (ví dụ, quá trình xử lý điện hoa), hoặc lớp dễ bám dính có thể được tạo thành trên chất nền nhựa nhiệt dẻo. Hiệu suất của quá trình xử lý này có thể cải thiện độ bám dính giữa chất nền nhựa nhiệt dẻo và lớp nhựa gốc PVA.

C-1-1. Chất nền nhựa nhiệt dẻo

Độ dày của chất nền nhựa nhiệt dẻo tốt hơn là nằm trong khoảng từ

20 μ m đến 300 μ m, tốt hơn nữa là từ 50 μ m đến 200 μ m. Khi độ dày nhỏ hơn 20 μ m, có thể khó tạo thành lớp nhựa gốc PVA. Khi độ dày là lớn hơn 300 μ m, trong, ví dụ, quá trình xử lý kéo căng dưới nước được mô tả sau, có thể mất thời gian dài để chất nền nhựa nhiệt dẻo hấp thụ nước, và tải trọng lớn quá mức có thể cản cho việc kéo căng.

Tỷ lệ hấp thụ nước của chất nền nhựa nhiệt dẻo tốt hơn là 0,2% hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 0,3% hoặc lớn hơn. Chất nền nhựa nhiệt dẻo hấp thụ nước, và nước có thể hoạt động như chất làm dẻo để làm dẻo chất nền. Kết quả là, chất nền có thể được làm giảm ứng suất kéo căng đi nhiều và vì vậy có thể được kéo căng ở tỷ lệ cao. Trong khi đó, tỷ lệ hấp thụ nước của chất nền nhựa nhiệt dẻo tốt hơn là 3,0% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 1,0% hoặc nhỏ hơn. Khi chất nền nhựa nhiệt dẻo này được sử dụng, sự bất tiện, như sự suy giảm của hình dạng bên ngoài của màng phân cực thu được do sự giảm đáng kể tính ổn định kích thước của chất nền nhựa nhiệt dẻo tại thời điểm của việc sản xuất màng phân cực, có thể được ngăn chặn. Ngoài ra, vết nứt gãy của chất nền và việc bóc lớp nhựa gốc PVA từ chất nền nhựa nhiệt dẻo có thể được ngăn chặn tại thời điểm của việc kéo căng dưới nước. Tỷ lệ hấp thụ nước của chất nền nhựa nhiệt dẻo có thể được điều chỉnh bằng cách, ví dụ, đưa nhóm cải biến vào trong vật liệu cấu thành cho chất nền. Tỷ lệ hấp thụ nước là giá trị được đo phù hợp với JIS K 7209.

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) của chất nền nhựa nhiệt dẻo tốt hơn là 120°C hoặc nhỏ hơn. Việc sử dụng chất nền nhựa nhiệt dẻo này có thể đảm bảo đầy đủ khả năng kéo căng của tấm cán mỏng trong khi ngăn chặn sự kết tinh của lớp nhựa gốc PVA. Ngoài ra, xét theo sự dẻo hóa của chất nền nhựa nhiệt dẻo bằng nước và hiệu suất thỏa đáng của việc kéo căng dưới nước, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh tốt hơn nữa là 100°C hoặc nhỏ hơn, vẫn tốt hơn nữa là 90°C hoặc nhỏ hơn. Trong khi đó, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của chất nền nhựa nhiệt dẻo tốt hơn là 60°C hoặc lớn hơn. Khi chất nền nhựa nhiệt dẻo này được sử dụng, sự bất tiện, như sự biến dạng của chất nền nhựa nhiệt dẻo (ví dụ, việc xuất hiện độ không đồng đều, độ cong, hoặc nếp nhăn), tại thời điểm phủ và sấy khô chất lỏng phủ chứa nhựa gốc PVA được ngăn chặn, và vì vậy tấm cán

mỏng có thể được sản xuất thỏa đáng. Ngoài ra, việc kéo căng của lớp nhựa gốc PVA có thể được thực hiện thỏa đáng ở nhiệt độ phù hợp (ví dụ, khoảng 60°C). Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của chất nền nhựa nhiệt dẻo có thể được điều chỉnh bằng cách, ví dụ, đưa nhóm cải biến vào trong vật liệu cấu thành cho chất nền hoặc gia nhiệt chất nền với vật liệu kết tinh. Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) là giá trị được đo phù hợp với JIS K 7121.

Nhựa nhiệt dẻo phù hợp bất kỳ có thể được chấp nhận làm vật liệu cấu thành cho chất nền nhựa nhiệt dẻo. Các ví dụ của nhựa nhiệt dẻo bao gồm: các nhựa gốc este, như nhựa gốc polyetylen terephthalat; nhựa gốc xycloolefin, như nhựa gốc norbornen; các nhựa gốc olefin, như polypropylen; các nhựa gốc polyamit; các nhựa gốc polycarbonat; và các nhựa copolyme của nó. Trong số này, nhựa gốc norbornen và nhựa gốc polyetylen terephthalat vô định hình được ưu tiên.

Trong một phương án, nhựa gốc polyetylen terephthalat vô định hình (nhựa không kết tinh) tốt hơn là được sử dụng. Trong số này, nhựa gốc polyetylen terephthalat phi tinh thể (hầu như không kết tinh) được đặc biệt ưu tiên sử dụng. Các ví dụ điển hình của nhựa gốc polyetylen terephthalat phi tinh thể bao gồm: copolyme còn chứa axit isophtalic và/hoặc axit xyclohexandicarboxylic làm axit dicarboxylic; và copolyme còn chứa xyclohexan dimetanol hoặc dietylen glycol làm glycol.

Theo phương án được ưu tiên, chất nền nhựa nhiệt dẻo bao gồm nhựa gốc polyetylen terephthalat có đơn vị axit isophtalic. Điều này là vì chất nền nhựa nhiệt dẻo này có tính co giãn cực kỳ tốt và có thể được ngăn chặn sự kết tinh tại thời điểm kéo căng nó. Điều này có thể dẫn đến từ việc phối trộn lượng lớn được áp dụng cho chuỗi chính của nhựa bằng cách đưa vào đơn vị axit isophtalic. Nhựa cơ sở polyetylen terephthalat có đơn vị terephthalic và đơn vị etylen glycol. Tỷ lệ hàm lượng của đơn vị axit isophtalic tốt hơn là 0,1% mol hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 1,0% mol hoặc lớn hơn so với tổng tất cả các đơn vị lặp lại. Điều này là vì chất nền nhựa nhiệt dẻo có độ co giãn cực kỳ tốt thu được. Trong khi đó, tỷ lệ hàm lượng của đơn vị axit isophtalic tốt hơn là 20% mol hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 10% mol hoặc nhỏ hơn so với tổng tất cả các đơn vị lặp lại. Khi tỷ lệ

hàm lượng được thiết lập như được mô tả ở trên, mức độ kết tinh của chất nền có thể được gia tăng thỏa đáng trong quá trình xử lý làm co sấy khô được mô tả sau.

Chất nền nhựa nhiệt dẻo có thể được kéo căng trước (trước khi hình thành của lớp nhựa gốc PVA). Trong một phương án, chất nền nhựa nhiệt dẻo được kéo căng theo hướng ngang của chất nền nhựa nhiệt dẻo có hình dạng thon dài. Hướng ngang tốt hơn là hướng vuông góc với hướng kéo căng của tấm cán mỏng được mô tả sau. Thuật ngữ "vuông góc" như được sử dụng ở đây bao gồm trường hợp mà ở đó các hướng về cơ bản là vuông góc với nhau. Ở đây, cụm từ "về cơ bản là vuông góc" bao gồm trường hợp mà ở đó góc được tạo thành bởi các hướng là $90^\circ \pm 5,0^\circ$, và góc tốt hơn là $90^\circ \pm 3,0^\circ$, tốt hơn nữa là $90^\circ \pm 1,0^\circ$.

Nhiệt độ kéo căng của chất nền nhựa nhiệt dẻo tốt hơn là nằm trong khoảng từ $T_g - 10^\circ\text{C}$ đến $T_g + 50^\circ$ so với nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g). Tỷ lệ kéo căng của chất nền nhựa nhiệt dẻo tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,5 lần đến 3,0 lần.

Phương pháp phù hợp bất kỳ có thể được chấp nhận làm phương pháp kéo căng chất nền nhựa nhiệt dẻo. Cụ thể, phương pháp có thể được kéo căng đầu cố định, hoặc có thể là kéo căng đầu không cố định. Chế độ kéo căng có thể là khô hoặc ướt. Việc kéo căng của chất nền nhựa nhiệt dẻo có thể được thực hiện trong một giai đoạn, hoặc có thể được thực hiện trong nhiều giai đoạn. Khi việc kéo căng được thực hiện trong nhiều giai đoạn, tỷ lệ kéo căng là sản phẩm của các tỷ lệ kéo căng ở các giai đoạn tương ứng.

C-1-2. Chất lỏng phủ

Như được mô tả ở trên, chất lỏng phủ chứa halogenua và nhựa gốc PVA. Chất lỏng phủ điển hình là dung dịch thu được bằng cách hòa tan halogenua và nhựa gốc PVA trong dung môi. Các ví dụ của dung môi bao gồm nước, dimetyl sulfoxit, dimetylformamit, dimetylaxetamit, N-metylpyrrolidon, các rượu polyhydric, như nhiều glycol khác nhau và trimetylolpropan, và các amin, như etylendiamin và dietylntriamin. Các dung môi có thể được sử dụng riêng biệt hoặc trong hỗn hợp của nó. Trong số này, nước được ưu tiên. Nồng độ nhựa gốc PVA của dung dịch tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 phần trọng lượng đến 20

phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của dung môi. Nồng độ nhựa này cho phép sự hình thành của màng phủ đồng nhất tiếp xúc gần với chất nền nhựa nhiệt dẻo. Hàm lượng của halogenua trong chất lỏng phủ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 phần trọng lượng đến 20 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa gốc PVA.

Chất lỏng phủ có thể được phối trộn với chất phụ gia. Các ví dụ của chất phụ gia bao gồm chất làm dẻo và chất hoạt động bề mặt. Các ví dụ của chất làm dẻo bao gồm các rượu polyhydric, như etylen glycol và glyxerin. Chất hoạt động bề mặt là, ví dụ, chất hoạt động bề mặt không ion. Các chất phụ gia này có thể được sử dụng nhằm mục đích là còn cải thiện tính đồng đều, đặc tính nhuộm, và tính co giãn của lớp nhựa gốc PVA thu được.

Nhựa phù hợp bất kỳ có thể được chấp nhận làm nhựa gốc PVA. Các ví dụ của nó bao gồm rượu polyvinyl và copolyme rượu etylen-vinyl. Rượu polyvinyl thu được bằng cách xà phòng hóa polyvinyl axetat. Copolyme rượu etylen-vinyl thu được bằng cách xà phòng hóa copolyme etylen-vinyl axetat. Mức độ xà phòng hóa của nhựa gốc PVA điển hình là nằm trong khoảng từ 85% mol đến 100% mol, tốt hơn là từ 95,0% mol đến 99,95% mol, tốt hơn nữa là từ 99,0% mol đến 99,93% mol. Mức độ xà phòng hóa có thể được xác định phù hợp với JIS K 6726-1994. Việc sử dụng nhựa gốc PVA có mức độ xà phòng hóa này có thể tạo ra màng phân cực có độ bền rất tốt. Khi mức độ xà phòng hóa là cao quá mức, nhựa có thể gel.

Mức độ polyme hóa trung bình của nhựa gốc PVA có thể được chọn phù hợp theo mục đích. Mức độ polyme hóa trung bình điển hình là nằm trong khoảng từ 1000 đến 10000, tốt hơn là từ 1200 đến 4500, tốt hơn nữa là từ 1500 đến 4300. Mức độ polyme hóa trung bình có thể được xác định phù hợp với JIS K 6726-1994.

Halogenua phù hợp bất kỳ có thể được chấp nhận làm halogenua. Các ví dụ của nó bao gồm iodua và natri clorua. Các ví dụ của iodua bao gồm kali iodua, natri iodua, và lithi iodua. Trong số này, kali iodua được ưu tiên.

Lượng halogenua trong chất lỏng phủ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 phần trọng lượng đến 20 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của

nhựa gốc PVA, và tốt hơn nữa là từ 10 phần trọng lượng đến 15 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa gốc PVA. Khi lượng halogenua so với 100 phần trọng lượng của nhựa gốc PVA là lớn hơn 20 phần trọng lượng, halogenua có thể bị rỉ làm cho màng phân cực cuối cùng thu được bị mờ.

Thông thường, việc kéo căng của lớp nhựa gốc PVA cải thiện các đặc tính định hướng của các phân tử rượu polyvinyl trong nhựa gốc PVA, nhưng việc ngâm của lớp nhựa gốc PVA sau khi kéo căng trong chất lỏng chứa nước có thể làm nhiễu loạn sự định hướng của các phân tử rượu polyvinyl để làm giảm các đặc tính định hướng. Cụ thể, khi tấm cán mỏng của chất nền nhựa nhiệt dẻo và lớp nhựa gốc PVA được kéo căng trong dung dịch axit boric, và tấm cán mỏng được kéo căng trong dung dịch axit boric ở nhiệt độ tương đối cao để việc kéo căng của chất nền nhựa nhiệt dẻo có thể được ổn định, xu hướng của sự giảm các đặc tính định hướng trở nên đáng kể. Ví dụ, trong khi việc kéo căng riêng biệt của màng PVA trong dung dịch axit boric thường được thực hiện ở 60°C, việc kéo căng của tấm cán mỏng của A-PET (chất nền nhựa nhiệt dẻo) và lớp nhựa gốc PVA được thực hiện ở nhiệt độ cao bằng nhiệt độ là xung quanh 70°C. trong trường hợp này, các đặc tính định hướng của các phân tử PVA ở giai đoạn đầu của việc kéo căng có thể giảm ở giai đoạn trước khi các đặc tính định hướng được cải thiện do việc kéo căng dưới nước. Ngược lại, khi tấm cán mỏng của lớp nhựa gốc PVA chứa halogenua và chất nền nhựa nhiệt dẻo được tạo ra và tấm cán mỏng được kéo căng trong không khí ở nhiệt độ cao (việc kéo căng phụ trợ) trước khi được kéo căng trong dung dịch axit boric, sự kết tinh của nhựa gốc PVA trong lớp nhựa gốc PVA của tấm cán mỏng sau khi kéo căng phụ trợ có thể được thúc đẩy. Kết quả là, sự nhiễu loạn của sự định hướng của các phân tử rượu polyvinyl và sự giảm các đặc tính định hướng của nó trong trường hợp mà ở đó lớp nhựa gốc PVA được ngâm trong chất lỏng có thể được ngăn chặn so với trong trường hợp mà ở đó lớp nhựa gốc PVA không có halogenua. Vì vậy, các đặc tính quang học của màng phân cực thu được thông qua các bước xử lý được thực hiện bằng cách ngâm tấm cán mỏng trong chất lỏng, như quá trình xử lý nhuộm và quá trình xử lý kéo căng dưới nước, có thể được cải thiện.

C-2. Quá trình xử lý kéo căng phụ trợ trong không khí

Cụ thể, để các đặc tính quang học cao có thể thu được, phương pháp kéo căng hai giai đoạn mà trong đó việc kéo căng khô (việc kéo căng phụ trợ) và việc kéo căng trong dung dịch axit boric được kết hợp được chọn. Khi việc kéo căng phụ trợ được đưa ra giống việc kéo căng hai giai đoạn, tấm cán mỏng có thể được kéo căng trong khi sự kết tinh của chất nền nhựa nhiệt dẻo được ngăn chặn. Theo đó, vấn đề mà khả năng kéo căng của tấm cán mỏng được giảm bởi sự kết tinh quá mức của chất nền nhựa nhiệt dẻo trong việc kéo căng trong dung dịch axit boric tiếp theo được giải quyết, và vì vậy tấm cán mỏng có thể được kéo căng ở tỷ lệ cao hơn. Ngoài ra, trong trường hợp mà ở đó nhựa gốc PVA được phủ lên trên chất nền nhựa nhiệt dẻo, để ảnh hưởng của nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của chất nền nhựa nhiệt dẻo có thể được ngăn chặn, nhiệt độ phủ cần được giảm so với trong trường hợp mà ở đó nhựa gốc PVA được phủ lên trên trống kim loại điển hình. Kết quả là, có thể xảy ra vấn đề mà mức độ kết tinh của nhựa gốc PVA trở nên tương đối thấp và vì vậy không thu được các đặc tính quang học đầy đủ. Ngược lại, khi việc kéo căng phụ trợ được đưa ra, thậm chí trong trường hợp trong đó nhựa gốc PVA được phủ lên trên chất nền nhựa nhiệt dẻo, khả năng kết tinh của nhựa gốc PVA có thể được cải thiện, và vì vậy các đặc tính quang học cao có thể đạt được. Ngoài ra, ở cùng thời điểm, khi đặc tính định hướng của nhựa gốc PVA được cải thiện trước, các vấn đề, như sự giảm đặc tính định hướng của nhựa gốc PVA và sự hòa tan của nó, tại thời điểm của việc ngâm của tấm cán mỏng trong nước trong bước nhuộm và bước kéo căng tiếp theo có thể được ngăn chặn, và vì vậy các đặc tính quang học cao có thể đạt được.

Phương pháp kéo căng để việc kéo căng phụ trợ trong không khí có thể là kéo căng đầu cố định (ví dụ, phương pháp liên quan đến việc kéo căng tấm cán mỏng bằng máy kéo căng bằng khung căng), hoặc có thể là kéo căng đầu không cố định (ví dụ, phương pháp liên quan đến việc đưa tấm cán mỏng đi qua giữa các trục cán lăn có các tốc độ ngoại vi khác nhau để kéo căng đơn hướng tấm cán mỏng). Việc kéo căng đầu không cố định có thể được tích cực chấp nhận để các đặc tính quang học cao có thể thu được. Trong một phương án, quá trình xử lý kéo căng trong không khí bao gồm bước kéo căng bằng trục cán lăn

được gia nhiệt để kéo căng tấm cán mỏng với sự chênh lệch về tốc độ ngoại vi giữa các trục cán lăn được gia nhiệt trong khi vận chuyển tấm cán mỏng theo hướng chiều dài của nó. Quá trình xử lý kéo căng trong không khí thường bao gồm bước kéo căng theo vùng và bước kéo căng bằng trục cán lăn được gia nhiệt. Thứ tự của bước kéo căng theo vùng và bước kéo căng bằng trục cán lăn được gia nhiệt không bị giới hạn, và bước kéo căng theo vùng có thể được thực hiện trước, hoặc bước kéo căng bằng trục cán lăn được gia nhiệt có thể được thực hiện trước. Bước kéo căng theo vùng có thể được bỏ qua. Trong một phương án, bước kéo căng theo vùng và bước kéo căng bằng trục cán lăn được gia nhiệt được thực hiện theo thứ tự đã nêu. Ngoài ra, theo phương án khác, tấm cán mỏng (màng) được kéo căng bằng cách nắm phần đầu màng trong máy kéo căng bằng khung căng và mở rộng khoảng cách giữa các khung căng theo hướng dòng di chuyển (sự mở rộng khoảng cách giữa các khung căng tương ứng với tỷ lệ kéo căng). Tại thời điểm này, khoảng cách giữa các khung căng theo hướng chiều rộng của tấm cán mỏng (hướng vuông góc với hướng dòng di chuyển) được thiết lập sao cho các khung căng có thể gần nhau một cách phù hợp. Khoảng cách có thể tốt hơn là được thiết lập sao cho tỷ lệ co của tấm cán mỏng theo hướng chiều rộng có thể gần hơn với việc kéo căng đầu không cố định. Trong trường hợp của việc kéo căng đầu không cố định, tỷ lệ co của tấm cán mỏng theo hướng chiều rộng được tính toán từ phương trình "tỷ lệ co theo hướng chiều rộng = $(1/\text{tỷ lệ kéo căng})^{1/2}$."

Việc kéo căng phụ trợ trong không khí có thể được thực hiện trong một giai đoạn, hoặc có thể được thực hiện trong nhiều giai đoạn. Khi việc kéo căng phụ trợ trong không khí được thực hiện trong nhiều giai đoạn, tỷ lệ kéo căng là sản phẩm của các tỷ lệ kéo căng ở các giai đoạn tương ứng. Được ưu tiên là hướng kéo căng của tấm cán mỏng trong việc kéo căng phụ trợ trong không khí về cơ bản là giống hệt với hướng kéo căng của nó trong việc kéo căng dưới nước.

Tỷ lệ kéo căng trong việc kéo căng phụ trợ trong không khí tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,0 lần đến 3,5 lần. Tỷ lệ kéo căng tối đa khi việc kéo căng phụ trợ trong không khí và việc kéo căng trong nước được kết hợp tốt hơn là 5,0

lần hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 5,5 lần hoặc lớn hơn, vẫn tốt hơn nữa là 6,0 lần hoặc lớn hơn so với chiều dài ban đầu của tấm cán mỏng. Thuật ngữ "tỷ lệ kéo căng tối đa" như được sử dụng ở đây là tỷ lệ kéo căng ngay trước khi có vết nứt gãy của tấm cán mỏng, và là giá trị thấp hơn so với giá trị, mà thu được bằng cách xác định riêng biệt tỷ lệ kéo căng mà ở đó tấm cán mỏng nứt gãy, bằng 0,2.

Nhiệt độ kéo căng của việc kéo căng phụ trợ trong không khí có thể được thiết lập đến giá trị phù hợp bất kỳ theo, ví dụ, vật liệu tạo thành cho chất nền nhựa nhiệt dẻo và chế độ kéo căng nó. Nhiệt độ kéo căng tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn so với nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) của chất nền nhựa nhiệt dẻo, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn so với nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) của chất nền nhựa nhiệt dẻo + 10°C, đặc biệt tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn so với $T_g + 15^\circ\text{C}$. trong khi đó, giới hạn trên của nhiệt độ kéo căng tốt hơn là 170°C. Khi việc kéo căng được thực hiện ở nhiệt độ này, sự tăng nhanh của sự kết tinh của nhựa gốc PVA được ngăn chặn, và vì vậy sự bất tiện do sự kết tinh (ví dụ, sự ức chế của sự định hướng của lớp nhựa gốc PVA do việc kéo căng) có thể được ngăn chặn.

C-3. Quá trình xử lý không hòa tan

Quá trình xử lý không hòa tan được thực hiện sau quá trình xử lý kéo căng phụ trợ trong không khí và trước quá trình xử lý kéo căng dưới nước hoặc quá trình xử lý nhuộm theo yêu cầu. Quá trình xử lý không hòa tan thường được thực hiện bằng cách ngâm lớp nhựa gốc PVA trong dung dịch dạng nước axit boric. Khi quá trình xử lý không hòa tan được thực hiện, tính chống chịu nước được truyền cho lớp nhựa gốc PVA, và vì vậy sự giảm các đặc tính định hướng của các phân tử PVA tại thời điểm ngâm chúng trong nước có thể được ngăn chặn. Nồng độ của dung dịch dạng nước axit boric tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 phần trọng lượng đến 4 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nước. Nhiệt độ chất lỏng của bồn không hòa tan (dung dịch dạng nước của axit boric) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20°C đến 50°C.

C-4. Quá trình xử lý nhuộm

Quá trình xử lý nhuộm thường được thực hiện bằng cách nhuộm lớp nhựa gốc PVA bằng iốt. Cụ thể, quá trình xử lý nhuộm được thực hiện bằng cách

làm cho lớp nhựa gốc PVA hấp thụ iốt. Phương pháp hấp thụ là, ví dụ, phương pháp liên quan đến việc ngâm lớp nhựa gốc PVA (tấm cán mỏng) trong chất lỏng nhuộm chứa iốt, phương pháp liên quan đến việc phủ chất lỏng nhuộm lên lớp nhựa gốc PVA, hoặc phương pháp liên quan đến việc phun lớp nhựa gốc PVA bằng chất lỏng nhuộm. Trong số này, phương pháp liên quan đến việc ngâm tấm cán mỏng trong chất lỏng nhuộm (bồn nhuộm) được ưu tiên. Điều này là vì iốt có thể hấp thụ thỏa đáng vào lớp nhựa gốc PVA.

Chất lỏng nhuộm tốt hơn là dung dịch dạng nước iốt. Lượng hóa hợp của iốt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 phần trọng lượng đến 0,5 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nước. Dung dịch dạng nước iốt tốt hơn là được phối trộn với iodua để cải thiện độ tan của iốt trong nước. Các ví dụ của iodua bao gồm kali iodua, lithi iodua, natri iodua, kẽm iodua, nhôm iodua, chì iodua, đồng iodua, bari iodua, canxi iodua, thiếc iodua, và titan iodua. Trong số này, kali iodua được ưu tiên. Lượng hóa hợp của iodua tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 phần trọng lượng đến 10 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0,3 phần trọng lượng đến 5 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nước. Nhiệt độ chất lỏng của chất lỏng nhuộm tại thời điểm của việc nhuộm tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20°C đến 50°C để ngăn chặn sự hòa tan của nhựa gốc PVA. Khi lớp nhựa gốc PVA được ngâm trong chất lỏng nhuộm, thời gian ngâm tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 giây đến 5 phút, tốt hơn nữa là từ 30 giây đến 90 giây để đảm bảo hệ số truyền của lớp nhựa gốc PVA.

Các điều kiện nhuộm (nồng độ, nhiệt độ chất lỏng, và thời gian ngâm) có thể được thiết lập sao cho màng phân cực thu được cuối cùng có thể có hệ số truyền đơn lớp là 43,0% hoặc lớn hơn và độ phân cực là 99,980% hoặc lớn hơn. Để đạt được các điều kiện nhuộm này, được ưu tiên rằng dung dịch dạng nước iốt được sử dụng làm chất lỏng nhuộm, và tỷ lệ hàm lượng giữa iốt và kali iodua trong dung dịch dạng nước iốt được thiết lập từ 1:5 đến 1:20. Tỷ lệ hàm lượng giữa iốt và kali iodua trong dung dịch dạng nước iốt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1:5 đến 1:10. Vì vậy, màng phân cực có các đặc tính quang học này như được mô tả ở trên có thể thu được.

Khi quá trình xử lý nhuộm được thực hiện liên tục sau quá trình xử lý

bao gồm việc ngâm tấm cán mỏng trong bồn xử lý chứa axit boric (điển hình là quá trình xử lý không hòa tan), axit boric trong bồn xử lý có thể được trộn vào trong bồn nhuộm để thay đổi nồng độ axit boric của bồn nhuộm theo thời gian, nhờ đó dẫn đến sự không ổn định của đặc tính nhuộm của bồn nhuộm. Để ngăn chặn sự mất ổn định như vậy của đặc tính nhuộm như được mô tả ở trên, giới hạn trên của nồng độ axit boric của bồn nhuộm được điều chỉnh tốt hơn là 4 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là 2 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nước. Trong khi đó, giới hạn dưới của nồng độ axit boric của bồn nhuộm tốt hơn là 0,1 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là 0,2 phần trọng lượng, vẫn tốt hơn nữa là 0,5 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nước. Trong một phương án, quá trình xử lý nhuộm được thực hiện bằng bồn nhuộm được phối trộn với axit boric trước. Vì vậy, tỷ lệ mà ở đó nồng độ axit boric thay đổi khi axit boric trong bồn xử lý được trộn vào bồn nhuộm có thể được giảm. Lượng hóa hợp của axit boric được phối trộn vào trong bồn nhuộm trước (ví dụ, hàm lượng của axit boric mà không bằng có nguồn gốc từ bồn xử lý) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 phần trọng lượng đến 2 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0,5 phần trọng lượng đến 1,5 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nước.

C-5. Quá trình xử lý tạo liên kết ngang

Quá trình xử lý tạo liên kết ngang được thực hiện sau quá trình xử lý nhuộm và trước quá trình xử lý kéo căng dưới nước theo yêu cầu. Quá trình xử lý tạo liên kết ngang thường được thực hiện bằng cách ngâm lớp nhựa gốc PVA trong dung dịch dạng nước axit boric. Khi quá trình xử lý tạo liên kết ngang được thực hiện, tính chống chịu nước được truyền cho lớp nhựa gốc PVA, và vì vậy sự giảm các đặc tính định hướng của các phân tử PVA tại thời điểm của việc ngâm chúng trong nước có nhiệt độ cao trong việc kéo căng dưới nước tiếp theo có thể được ngăn chặn. Nồng độ của dung dịch dạng nước axit boric tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 phần trọng lượng đến 5 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nước. Ngoài ra, khi quá trình xử lý tạo liên kết ngang được thực hiện sau quá trình xử lý nhuộm, dung dịch dạng nước axit boric tốt hơn là còn được phối trộn với iodua. Việc phối trộn của dung dịch dạng nước với iodua

có thể ngăn chặn sự rửa giải của iốt mà lớp nhựa gốc PVA được làm cho hấp thụ. Lượng hóa hợp của iodua tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 phần trọng lượng đến 5 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nước. Các ví dụ điển hình của iodua là như được mô tả ở trên. Nhiệt độ chất lỏng của bồn liên kết ngang (dung dịch dạng nước của axit boric) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20°C đến 50°C.

C-6. Quá trình xử lý kéo căng dưới nước

Quá trình xử lý kéo căng dưới nước được thực hiện bằng cách ngâm tấm cán mỏng trong bồn kéo căng. Theo quá trình xử lý kéo căng dưới nước, tấm cán mỏng có thể được kéo căng ở nhiệt độ thấp hơn so với nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của chất nền nhựa nhiệt dẻo hoặc lớp nhựa gốc PVA (điển hình là khoảng 80°C), và vì vậy lớp nhựa gốc PVA có thể được kéo căng ở tỷ lệ cao trong khi sự kết tinh của nó được ngăn chặn. Kết quả là, màng phân cực có các đặc tính quang học rất tốt có thể được sản xuất.

Phương pháp phù hợp bất kỳ có thể được chấp nhận làm phương pháp kéo căng tấm cán mỏng. Cụ thể, phương pháp có thể được kéo căng đầu cố định, hoặc có thể là kéo căng đầu không cố định (ví dụ, phương pháp liên quan đến việc tấm cán mỏng giữa các trục cán lăn có các tốc độ ngoại vi khác nhau để kéo căng đơn hướng tấm cán mỏng). Trong số này, ưu tiên chọn kéo căng đầu không cố định. Việc kéo căng của tấm cán mỏng có thể được thực hiện trong một giai đoạn, hoặc có thể được thực hiện trong nhiều giai đoạn. Khi việc kéo căng được thực hiện trong nhiều giai đoạn, tỷ lệ kéo căng (tỷ lệ kéo căng tối đa) của tấm cán mỏng được mô tả sau là sản phẩm của các tỷ lệ kéo căng ở các giai đoạn tương ứng.

Việc kéo căng dưới nước tốt hơn là được thực hiện bằng cách ngâm tấm cán mỏng trong dung dịch dạng nước axit boric (việc kéo căng trong dung dịch axit boric). Việc sử dụng dung dịch dạng nước axit boric làm bồn kéo căng có thể truyền, cho lớp nhựa gốc PVA, độ cứng mà với nó lớp chịu được sức căng được áp dụng tại thời điểm của việc kéo căng và tính chống chịu nước ngăn chặn lớp không hòa tan trong nước. Cụ thể, axit boric có thể tạo ra anion axit tetrahydroxyboric trong dung dịch dạng nước để liên kết ngang với nhựa gốc

PVA thông qua liên kết hydro. Kết quả là, độ cứng và tính chống chịu nước được truyền cho lớp nhựa gốc PVA, và vì vậy lớp có thể được kéo căng thỏa đáng. Vì vậy, màng phân cực có các đặc tính quang học rất tốt có thể được sản xuất.

| Dung dịch dạng nước axit boric tốt hơn là thu được bằng cách hòa tan axit boric và/hoặc borat trong nước có vai trò như dung môi. Nồng độ axit boric của dung dịch dạng nước axit boric tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 phần trọng lượng đến 10 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 2,5 phần trọng lượng đến 6 phần trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là từ 3 phần trọng lượng đến 5 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nước. Khi nồng độ axit boric được thiết lập đến 1 phần trọng lượng hoặc lớn hơn, sự hòa tan của lớp nhựa gốc PVA có thể được ngăn chặn một cách hiệu quả, và vì vậy màng phân cực có các đặc tính cao có thể được sản xuất. Dung dịch dạng nước thu được bằng cách hòa tan, ví dụ, hợp chất boron, như borax, glyoxal, hoặc glutaraldehyt trong dung môi ngoại trừ axit boric hoặc borat có thể còn được sử dụng.

| Bồn kéo căng (dung dịch dạng nước của axit boric) tốt hơn là được phối trộn với iodua. Việc phối trộn của bồn với iodua có thể ngăn chặn sự rửa giải của iốt mà lớp nhựa gốc PVA được làm cho hấp thụ. Các ví dụ điển hình của iodua là như được mô tả ở trên. Nồng độ của iodua tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 phần trọng lượng đến 15 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0,5 phần trọng lượng đến 8 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nước.

500011 Nhiệt độ kéo căng (nhiệt độ chất lỏng của bồn kéo căng) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40°C đến 85°C, tốt hơn nữa là từ 60°C đến 75°C. Với nhiệt độ này, lớp nhựa gốc PVA có thể được kéo căng ở tỷ lệ cao trong khi sự hòa tan của nó được ngăn chặn. Cụ thể, như được mô tả ở trên, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) của chất nền nhựa nhiệt dẻo tốt hơn là 60°C hoặc lớn hơn đối với sự hình thành của lớp nhựa gốc PVA. Trong trường hợp này, khi nhiệt độ kéo căng nhỏ hơn 40°C, có rủi ro mà lớp không thể được kéo căng thỏa đáng thậm chí xét theo sự dẻo hóa của chất nền nhựa nhiệt dẻo bằng nước. Trong khi đó, để làm nhiệt độ của bồn kéo căng gia tăng, khả năng hòa tan của lớp nhựa gốc PVA có thể trở nên cao hơn để có thể thu được các đặc tính quang học rất tốt. Khoảng thời gian mà trong đó tấm cán mỏng được ngâm trong bồn kéo căng tốt hơn là

nằm trong khoảng từ 15 giây đến 5 phút.

Tỷ lệ kéo căng bằng việc kéo căng dưới nước tốt hơn là 1,5 lần hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 3,0 lần hoặc lớn hơn. Tổng tỷ lệ kéo căng của tấm cán mỏng tốt hơn là 5,0 lần hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 5,5 lần hoặc lớn hơn so với chiều dài ban đầu của tấm cán mỏng. Khi tỷ lệ kéo căng cao đạt được, màng phân cực có các đặc tính quang học cực kỳ tốt có thể được tạo ra. Tỷ lệ kéo căng cao này có thể đạt được bằng cách chấp nhận cơ chế kéo căng dưới nước (việc kéo căng trong dung dịch axit boric).

C-7. Quá trình xử lý làm co sấy khô

Quá trình xử lý làm co sấy khô có thể được thực hiện bằng cách gia nhiệt theo vùng đến được thực hiện bằng cách gia nhiệt toàn bộ vùng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách gia nhiệt truyền tải các trục cán lăn (được gọi là các trục cán lăn được gia nhiệt) (chế độ sấy khô bằng trục cán lăn được gia nhiệt). Cả hai chế độ gia nhiệt theo vùng và chế độ sấy khô bằng trục cán lăn được gia nhiệt tốt hơn là được sử dụng. Khi tấm cán mỏng được sấy khô bằng các trục cán lăn được gia nhiệt, sự uốn xoắn khi gia nhiệt của tấm cán mỏng được ngăn chặn một cách hiệu quả, và vì vậy màng phân cực có hình dạng bên ngoài rất tốt có thể được sản xuất. Cụ thể, khi tấm cán mỏng được sấy khô ở trạng thái được sắp xếp dọc theo các trục cán lăn được gia nhiệt, sự kết tinh của chất nền nhựa nhiệt dẻo được thúc đẩy một cách hiệu quả, và vì vậy mức độ kết tinh của nó có thể được tăng. Theo đó, mức độ kết tinh của chất nền nhựa nhiệt dẻo có thể được gia tăng thỏa đáng thậm chí ở nhiệt độ sấy khô tương đối thấp. Kết quả là, chất nền nhựa nhiệt dẻo được tăng độ cứng ở trạng thái có khả năng chống lại sự co của lớp nhựa gốc PVA bằng cách sấy khô, và vì vậy sự uốn xoắn được ngăn chặn. Ngoài ra, khi các trục cán lăn được gia nhiệt được sử dụng, tấm cán mỏng có thể được sấy khô trong khi đang được duy trì ở trạng thái phẳng, và vì vậy sự xuất hiện của không chỉ sự uốn xoắn mà còn nếp nhăn có thể được ngăn chặn. Tại thời điểm này, các đặc tính quang học có thể được cải thiện bằng cách làm co tấm cán mỏng theo hướng chiều rộng của nó bằng quá trình xử lý làm co sấy khô. Điều này là vì các đặc tính định hướng của PVA và phức chất PVA-iốt có

thể được cải thiện một cách hiệu quả. Tỷ lệ co của tấm cán mỏng theo hướng chiều rộng bằng quá trình xử lý làm co sấy khô tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1% đến 10%, tốt hơn nữa là từ 2% đến 8%, đặc biệt tốt hơn là từ 4% đến 6%.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ để minh họa ví dụ của quá trình xử lý làm co sấy khô. Trong quá trình xử lý làm co sấy khô, tấm cán mỏng 200 được sấy khô trong khi đang được truyền tải bằng các trục cán lăn truyền tải R1 đến R6 mà mỗi trong số chúng đã được gia nhiệt đến nhiệt độ được xác định trước và dẫn hướng các trục cán lăn G1 đến G4. Trong ví dụ minh họa, các trục cán lăn truyền tải R1 đến R6 được sắp xếp sao cho bề mặt lớp nhựa góc PVA và bề mặt chất nền nhựa nhiệt dẻo của tấm cán mỏng có thể được gia nhiệt xen kẽ một cách liên tục. Tuy nhiên, ví dụ, các trục cán lăn truyền tải R1 đến R6 có thể được sắp xếp sao cho chỉ một bề mặt của tấm cán mỏng 200 (ví dụ, bề mặt chất nền nhựa nhiệt dẻo) có thể được gia nhiệt liên tục.

Các điều kiện sấy khô có thể được kiểm soát bằng cách điều chỉnh, ví dụ, nhiệt độ gia nhiệt của mỗi các trục cán lăn truyền tải (nhiệt độ của mỗi các trục cán lăn được gia nhiệt), số lượng các trục cán lăn được gia nhiệt, và khoảng thời gian mà trong đó tấm cán mỏng được cho tiếp xúc với các trục cán lăn được gia nhiệt. Nhiệt độ của mỗi các trục cán lăn được gia nhiệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60°C đến 120°C, tốt hơn nữa là từ 65°C đến 100°C, đặc biệt tốt hơn là từ 70°C đến 80°C. Trong trường hợp này, mức độ kết tinh của chất nền nhựa nhiệt dẻo được gia tăng thỏa đáng, và vì vậy sự uốn xoắn của tấm cán mỏng có thể được ngăn chặn thỏa đáng. Ngoài ra, tấm cán mỏng quang học có độ bền cực kỳ tốt có thể được sản xuất. Nhiệt độ của mỗi các trục cán lăn được gia nhiệt có thể được đo bằng đồng hồ đo nhiệt loại tiếp xúc. Mặc dù 6 trục cán lăn truyền tải được sắp xếp trong ví dụ minh họa, số lượng các trục cán lăn truyền tải không bị giới hạn cụ thể miễn là số lượng là 2 hoặc lớn hơn. Số lượng các trục cán lăn truyền tải được sắp xếp điển hình là nằm trong khoảng từ 2 đến 40, tốt hơn là từ 4 đến 30. Khoảng thời gian mà trong đó tấm cán mỏng được cho tiếp xúc với các trục cán lăn được gia nhiệt (tổng thời gian tiếp xúc) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 giây đến 300 giây, tốt hơn nữa là từ 1 giây đến 20 giây, vẫn tốt hơn nữa là từ 1 giây đến 10 giây.

Các trục cán lăn được gia nhiệt có thể được sắp xếp trong lò gia nhiệt (ví dụ, lò nướng), hoặc có thể được sắp xếp trong dây chuyền sản xuất điển hình (trong môi trường ở nhiệt độ trong phòng). Các trục cán lăn được gia nhiệt tốt hơn là được sắp xếp trong lò gia nhiệt bao gồm thiết bị thổi không khí. Khi việc sấy khô bằng các trục cán lăn được gia nhiệt và việc sấy khô bằng không khí nóng được sử dụng kết hợp, sự thay đổi nhiệt độ mạnh giữa các trục cán lăn được gia nhiệt có thể được ngăn chặn, và vì vậy việc làm co của tấm cán mỏng theo hướng chiều rộng của nó có thể được kiểm soát dễ dàng. Nhiệt độ của việc sấy khô bằng không khí tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30°C đến 100°C. Ngoài ra, thời gian sấy khô bằng không khí tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 giây đến 300 giây. Tốc độ không khí của không khí nóng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 m/giây đến khoảng 30 m/giây. Tốc độ không khí là tốc độ không khí trong lò gia nhiệt, và có thể được đo bằng thiết bị đo tốc độ kỹ thuật số loại cánh quạt nhỏ.

C-8. Quá trình xử lý khác

Tấm cán mỏng tốt hơn là được trải qua quá trình xử lý rửa sau quá trình xử lý kéo căng dưới nước và trước quá trình xử lý làm co sấy khô. Quá trình xử lý rửa thường được thực hiện bằng cách ngâm lớp nhựa gốc PVA trong dung dịch dạng nước kali iodua.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả cụ thể dưới đây thông qua các ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này. Các phương pháp đo các đặc tính tương ứng như được mô tả dưới đây. Các thuật ngữ "(các) phần" và "%" trong các ví dụ và các ví dụ so sánh là trên cơ sở trọng lượng nếu không được quy định khác.

(1) Độ dày

Phép đo được thực hiện bằng thiết bị đo độ dày giao thoa (sản xuất bởi Otsuka Electronics Co., Ltd., tên sản phẩm: "MCPD-3000").

(2) Hệ số truyền đơn lớp, độ hấp thụ đơn vị, và độ hấp thụ chéo

Hệ số truyền đơn lớp Ts, hệ số truyền song song Tp, và hệ số truyền chéo

Tc của tấm phân cực (màng bảo vệ/màng phân cực) của mỗi ví dụ và ví dụ so sánh được đo bằng quang phổ kế nhìn thấy được UV (V-7100 sản xuất bởi JASCO Corporation) được chấp nhận làm Ts, Tp, và Tc của màng phân cực, tương ứng. Mỗi trong số Ts, Tp, và Tc là giá trị Y được đo bằng trường nhìn hai độ của tầm nhìn (nguồn tia sáng C) của JIS Z 8701 và được trải qua quá trình hiệu chỉnh tầm nhìn. Chỉ số khúc xạ của màng bảo vệ là 1,50, và chỉ số khúc xạ của bề mặt của màng phân cực đối diện với màng bảo vệ là 1,53.

Độ hấp thụ chéo A_{550} được xác định từ hệ số truyền chéo T_{550} được đo ở bước sóng đo là 550nm bằng cách sử dụng phương trình được chỉ định dưới đây, và được chia cho độ dày của màng phân cực để thu được độ hấp thụ đơn vị. Ngoài ra, độ hấp thụ chéo A_{470} được xác định từ hệ số truyền chéo T_{470} tương ứng với bước sóng đo là 470nm, và độ hấp thụ chéo A_{600} được xác định từ hệ số truyền chéo T_{600} tương ứng với bước sóng đo là 600nm.

$$\text{Độ hấp thụ chéo} = \log_{10}(100/T_c)$$

Phép đo tương tự có thể được thực hiện bằng cách sử dụng, ví dụ, LPF-200 sản xuất bởi Otsuka Electronics Co., Ltd. Làm quang phổ kế.

(3) Giá trị chéo "b"

Giá trị chéo "b" của tấm phân cực của mỗi ví dụ và ví dụ so sánh được đo bằng quang phổ kế nhìn thấy được UV (sản xuất bởi JASCO Corporation, tên sản phẩm: "V-7100"), sau đó bằng cách xác định độ màu của nó ở trạng thái nicôn chéo nhau. Tấm phân cực có giá trị chéo dưới "b" (mà là giá trị âm và có giá trị tuyệt đối lớn hơn) có nghĩa là độ màu của nó không trung tính và trở thành màu xanh hơn.

[Ví dụ 1-1]

1. Sản xuất màng phân cực

Màng polyetylen terephthalat copolyme hóa axit isophthalic vô định hình (độ dày: 100 μ m) có hình dạng thon dài, tỷ lệ hấp thụ nước là 0,75%, và Tg là khoảng 75°C được sử dụng làm chất nền nhựa nhiệt dẻo. Một bề mặt của chất nền nhựa được trải qua quá trình xử lý điện hoa (điều kiện xử lý: 55 W·phút/m²).

Dung dịch dạng nước PVA (chất lỏng phủ) được điều chế bằng cách bỏ

sung 13 phần trọng lượng của kali iodua cho 100 phần trọng lượng của nhựa gốc PVA thu được bằng cách trộn rượu polyvinyl (mức độ polyme hóa: 4,200, mức độ xà phòng hóa: 99,2% mol) và PVA được cải biến axetoaxetyl (sản xuất bởi Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd., tên sản phẩm: "GOHSEFIMER Z-410") tại tỷ lệ của 9:1.

Dung dịch dạng nước PVA được phủ cho bề mặt được xử lý điện hoa của chất nền nhựa, và được sấy khô ở 60°C để tạo thành lớp nhựa gốc PVA có độ dày là 13µm. Vì vậy, tấm cán mỏng được sản xuất.

Tấm cán mỏng thu được được trải qua việc kéo căng đơn hướng đầu không cố định trong lò ở 130°C giữa các trục cán lăn có các tốc độ ngoại vi khác nhau theo hướng dọc của nó (hướng chiều dài) tại 2,4 lần (quá trình xử lý kéo căng phụ trợ trong không khí).

Tiếp theo, tấm cán mỏng được ngâm trong bồn không hòa tan có nhiệt độ chất lỏng là 40°C (dung dịch dạng nước axit boric thu được bằng cách hóa hợp 100 phần trọng lượng của nước với 4 phần trọng lượng của axit boric) trong 30 giây (quá trình xử lý không hòa tan).

Tiếp theo, tấm cán mỏng được ngâm trong bồn nhuộm có nhiệt độ chất lỏng là 30°C (dung dịch dạng nước iốt thu được bằng cách hóa hợp 100 phần trọng lượng của nước với iốt và kali iodua tại tỷ lệ trọng lượng là 1:7) trong 60 giây trong khi nồng độ được điều chỉnh sao cho hệ số truyền đơn lớp (Ts) của màng phân cực thu được cuối cùng có giá trị được thể hiện trong Bảng 1 (quá trình xử lý nhuộm).

Tiếp theo, tấm cán mỏng được ngâm trong bồn liên kết ngang có nhiệt độ chất lỏng là 40°C (dung dịch dạng nước axit boric thu được bằng cách hóa hợp 100 phần trọng lượng của nước với 3 phần trọng lượng của kali iodua và 5 phần trọng lượng của axit boric) trong 30 giây (quá trình xử lý tạo liên kết ngang).

Sau đó, trong khi tấm cán mỏng được ngâm trong dung dịch dạng nước axit boric có nhiệt độ chất lỏng là 70°C (nồng độ axit boric: 4,0% trọng lượng), tấm cán mỏng được trải qua việc kéo căng đơn hướng giữa các trục cán lăn có

các tốc độ ngoại vi khác nhau theo hướng chiều dài (hướng chiều dài) sao cho tổng tỷ lệ kéo căng trở thành 5,5 lần (quá trình xử lý kéo căng dưới nước).

Sau đó, tấm cán mỏng được ngâm trong bồn rửa có nhiệt độ chất lỏng là 20°C (dung dịch dạng nước thu được bằng cách hóa hợp 100 phần trọng lượng của nước với 4 phần trọng lượng của kali iodua) (quá trình xử lý rửa).

Sau đó, tấm cán mỏng được cho tiếp xúc với các trục cán lăn được gia nhiệt được tạo thành từ SUS mà các nhiệt độ bề mặt của nó được giữ ở 75°C trong khoảng 2 giây trong khi đang được sấy khô trong lò được giữ ở 90°C (quá trình xử lý làm co sấy khô). Tỷ lệ co của tấm cán mỏng theo hướng chiều rộng của nó bằng quá trình xử lý làm co sấy khô là 2%.

Vì vậy, màng phân cực có độ dày là 5µm được tạo thành trên chất nền nhựa.

2. Sản xuất tấm phân cực

Màng acrylic (chỉ số khúc xạ bề mặt: 1,50, 40µm) được liên kết làm màng bảo vệ cho bề mặt của mỗi màng phân cực thu được nêu trên (bề mặt đối diện với chất nền nhựa) thông qua trung gian của chất dính lưu hóa được UV. Cụ thể, chất dính lưu hóa được UV được phủ sao cho tổng độ dày của nó trở thành 1,0µm, sau đó bằng cách liên kết với máy cán. Sau đó, chất dính được chiếu xạ bằng tia sáng UV từ phía màng bảo vệ để được lưu hóa. Tiếp theo, chất nền nhựa được bóc. Vì vậy, thu được tấm phân cực có kết cấu "màng bảo vệ/màng phân cực".

Hệ số truyền đơn lớp, độ phân cực, và độ hấp thụ đơn vị tại bước sóng bằng 550nm (sau đây được gọi là "độ hấp thụ đơn vị 550") của màng phân cực và tấm phân cực thu được được thể hiện trong Bảng 1.

[Các ví dụ 1-2 đến 1-18]

Các màng phân cực và các tấm phân cực được sản xuất theo cách tương tự như trong ví dụ 1-1 ngoại trừ việc nồng độ của bồn nhuộm được điều chỉnh để thiết lập hệ số truyền đơn lớp (Ts) của mỗi màng phân cực đến giá trị được thể hiện trong Bảng 1. Các hệ số truyền đơn lớp, các độ phân cực, và các độ hấp thụ đơn vị 550 của các màng phân cực và các tấm phân cực thu được được thể

hiện trong Bảng 1. Liên quan đến ví dụ 1-12 (mà trong đó hệ số truyền đơn lớp là khoảng 43,5%), A_{470}/A_{600} và giá trị chéo "b" cũng được thể hiện trong Bảng 1. Ngoài ra, mối quan hệ giữa các hệ số truyền đơn lớp và các độ hấp thụ đơn vị được thể hiện trên Fig.3 trong khi được so sánh với các kết quả của ví dụ 2, ví dụ so sánh 1, và ví dụ so sánh 2. Ngoài ra, mối quan hệ giữa bước sóng và độ hấp thụ đơn vị được thể hiện trên Fig.4 cùng với của ví dụ 2 và ví dụ so sánh 2. Việc so sánh dữ liệu được thể hiện trên FIG.4 là dữ liệu trên mỗi màng phân cực có hệ số truyền đơn lớp là 43,6%.

[Các ví dụ 2-1 đến 2-12]

Các màng phân cực và các tấm phân cực được sản xuất theo cách tương tự như trong ví dụ 1-1 ngoại trừ việc: dung dịch dạng nước PVA (chất lỏng phủ) được thay đổi để thiết lập độ dày của mỗi màng phân cực thu được đến $2,4\mu\text{m}$; nồng độ của bồn nhuộm được điều chỉnh để thiết lập hệ số truyền đơn lớp (T_s) của mỗi màng phân cực đến giá trị được thể hiện trong Bảng 1; và các điều kiện cho quá trình xử lý làm co sấy khô được thay đổi để thiết lập tỷ lệ co theo hướng chiều rộng đến 2,5%. Các hệ số truyền đơn lớp, các độ phân cực, và các độ hấp thụ đơn vị 550 của các màng phân cực và các tấm phân cực thu được được thể hiện trong Bảng 1. Liên quan đến ví dụ 2-6 (mà trong đó hệ số truyền đơn lớp là khoảng 43,5%), A_{470}/A_{600} và giá trị chéo "b" cũng được thể hiện trong Bảng 1. Ngoài ra, mối quan hệ giữa các hệ số truyền đơn lớp và các độ hấp thụ đơn vị được thể hiện trên Fig.3. Ngoài ra, mối quan hệ giữa bước sóng và độ hấp thụ chéo được thể hiện trên Fig.4.

Các ví dụ so sánh 1-1 đến 1-4]

Các màng phân cực và các tấm phân cực được sản xuất theo cách tương tự như trong ví dụ 1-1 ngoại trừ việc: kali iodua không được bổ sung vào dung dịch dạng nước PVA (chất lỏng phủ); trong quá trình xử lý làm co sấy khô, không có trục cán lặn được gia nhiệt được sử dụng, và tỷ lệ co theo hướng chiều rộng được thiết lập đến 0,1% hoặc nhỏ hơn; và nồng độ của bồn nhuộm được điều chỉnh để thiết lập hệ số truyền đơn lớp (T_s) của mỗi màng phân cực đến giá trị được thể hiện trong Bảng 1. Các hệ số truyền đơn lớp, các độ phân cực, và các độ hấp thụ đơn vị 550 của các màng phân cực và các tấm phân cực thu được

được thể hiện trong Bảng 1. Liên quan đến ví dụ so sánh 1-4 (mà trong đó hệ số truyền đơn lớp là gần nhất với 43,5% trong số các ví dụ so sánh), A_{470}/A_{600} và giá trị chéo "b" cũng được thể hiện trong Bảng 1. Ngoài ra, mối quan hệ giữa các hệ số truyền đơn lớp và các độ hấp thụ đơn vị được thể hiện trên Fig.3.

[Các ví dụ so sánh 1-5 và 1-6]

Mỗi màng phân cực và tấm phân cực được sản xuất theo cách tương tự như trong ví dụ so sánh 1-4 ngoại trừ việc nồng độ KI bồn rửa được thay đổi như được thể hiện trong Bảng 1. Các hệ số truyền đơn lớp, các độ phân cực, các độ hấp thụ đơn vị 550, A_{470}/A_{600} , và các giá trị chéo "b" của các màng phân cực và các tấm phân cực thu được được thể hiện trong Bảng 1.

[Các ví dụ so sánh 2-1 đến 2-7]

Các màng phân cực và các tấm phân cực được sản xuất theo cách tương tự như trong ví dụ 1-1 ngoại trừ việc: trong quá trình xử lý làm co sấy khô, không có trục cán lăn được gia nhiệt được sử dụng, và tỷ lệ co theo hướng chiều rộng được thiết lập đến 0,1% hoặc nhỏ hơn; và nồng độ của bồn nhuộm được điều chỉnh để thiết lập hệ số truyền đơn lớp (T_s) của mỗi màng phân cực đến giá trị được thể hiện trong Bảng 1. Các hệ số truyền đơn lớp, các độ phân cực, và các độ hấp thụ đơn vị của các màng phân cực và các tấm phân cực thu được được thể hiện trong Bảng 1. Ngoài ra, mối quan hệ giữa các hệ số truyền đơn lớp và các độ hấp thụ đơn vị được thể hiện trên Fig.3. Ngoài ra, mối quan hệ giữa bước sóng và độ hấp thụ chéo được thể hiện trên Fig.4.

[0076]

Bảng 1

	Phương pháp sản xuất					Đặc tính							
	Việc kéo căng hai giai đoạn	Sự bổ sung của KI	Nồng độ của KI bồn rửa (%)	Việc sấy khô các cán được nhiệt	Việc sấy băng trực lần gia	Độ dày của màng phân cực (μm)	Hệ truyền đơn lớp (%)	Độ phân cực (%)	Độ hấp thụ đơn vị 550	A470/A600	Giá trị chéo "b"		
Ví dụ 1	1	Có mặt	4	Có mặt	5	43,06	99,989	0,95					
	2					43,07	99,988	0,95					
	3					43,09	99,989	0,96					
	4					43,15	99,995	0,97					
	5					43,17	99,994	0,94					
	6					43,24	99,994	0,95					
	7					43,30	99,987	0,94					
	8					43,30	99,992	0,93					
	9					43,31	99,988	0,95					
	10					43,34	99,987	0,94					
	11					43,44	99,986	0,93					
	12					43,49	99,984	0,92		0,87		-3,0	
	13					43,52	99,989	0,90					
	14					43,53	99,990	0,91					
	15					43,58	99,987	0,88					

	16							43,63	99,986	0,87		
	17							43,66	99,986	0,87		
	18							43,81	99,978	0,84		
Ví dụ 2	1	Có mặt	Có mặt	4	Có mặt	2,4		43,07	99,973	1,67		
	2							43,14	99,966	1,63		
	3							43,30	99,946	1,54		
	4							43,37	99,952	1,56		
	5							43,38	99,946	1,54		
	6							43,54	99,929	1,49	0,76	-3,6
	7							43,57	99,927	1,48		
	8							43,62	99,887	1,40		
	9							43,69	99,892	1,41		
	10							43,70	99,871	1,38		
	11							43,86	99,851	1,35		
	12							43,87	99,857	1,36		
Ví dụ so sánh 1	1	Có mặt	Không có mặt	4	Không có mặt	5		43,04	99,931	0,72		
	2							43,13	99,881	0,67		
	3							43,22	99,883	0,67		
	4							43,23	99,886	0,67	1,03	-2,5
	5			0				42,94	99,636	0,77	0,39	-39,4

	6			1				42,99	99,845	0,81	0,50	-15,1
Ví dụ so sánh 2	1	Có mặt	Có mặt	4	Không có mặt	5		43,22	99,970	0,79		
	2							43,45	99,945	0,74		
	3							43,47	99,940	0,73		
	4							43,48	99,923	0,71		
	5							43,55	99,952	0,75		
	6							43,58	99,919	0,70		
	7							43,65	99,889	0,67		

[0077] Như thể hiện từ Bảng 1, Fig.3, và Fig.4, màng phân cực của mỗi các ví dụ của sáng chế có độ hấp thụ đơn vị cao hơn đáng kể so với của các màng phân cực của các ví dụ so sánh tại hệ số truyền đơn lớp tương tự, và kết quả là, có thể thỏa mãn đồng thời hệ số truyền đơn lớp là 43,0% hoặc lớn hơn, và độ hấp thụ đơn vị là 0,85 hoặc lớn hơn tại bước sóng bằng 550nm. Ngoài ra, như thể hiện từ Fig.4, tìm thấy rằng đặc tính rất tốt (độ hấp thụ đơn vị) của màng phân cực của mỗi các ví dụ của sáng chế có thể đạt được trên vùng tia sáng nhìn thấy được. Ngoài ra, tìm ra rằng đặc tính rất tốt này có thể được thúc đẩy bằng cách làm giảm độ dày của màng phân cực. Ngoài ra, giá trị chéo "b" của màng phân cực của mỗi ví dụ của sáng chế gần hơn nhiều với 0 (không) so với của màng phân cực của các ví dụ so sánh 1-5 và 1-6. Do đó, thu được màng phân cực mà độ màu hiển thị của nó ở trạng thái chéo nhau (màn hình hiển thị màu đen) là trung tính.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Tấm phân cực bao gồm màng phân cực của sáng chế được sử dụng một cách phù hợp trong thiết bị hiển thị tinh thể lỏng.

Danh mục số chỉ dẫn

- | 10 màng phân cực
- 20 lớp bảo vệ thứ nhất
- 30 lớp bảo vệ thứ hai
- 100 tấm phân cực

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng phân cực, bao gồm màng nhựa trên cơ sở rượu polyvinyl chứa iốt,

trong đó màng phân cực có hệ số truyền đơn lớp bằng 43,0% hoặc lớn hơn, có độ dày bằng hoặc nhỏ hơn $8\mu\text{m}$ và có độ hấp thụ chéo trên $1\mu\text{m}$ độ dày của nó là bằng 0,85 hoặc lớn hơn tại bước sóng 550nm,

trong đó tỷ lệ (A_{470}/A_{600}) của độ hấp thụ chéo A_{470} của màng phân cực tại bước sóng 470nm so với độ hấp thụ chéo A_{600} của nó tại bước sóng 600nm là từ 0,7 đến 2,00, và

trong đó màng phân cực có giá trị chéo "b" lớn hơn -10 và bằng hoặc nhỏ hơn +10.
2. Màng phân cực theo điểm 1, trong đó màng phân cực có độ dày bằng hoặc nhỏ hơn $4\mu\text{m}$.
3. Màng phân cực theo điểm 1 hoặc 2, trong đó màng phân cực có độ hấp thụ chéo A_{550} bằng 2,0 hoặc lớn hơn tại bước sóng 550nm.
4. Tấm phân cực, bao gồm:

màng phân cực theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3; và

lớp bảo vệ được bố trí trên ít nhất một mặt của màng phân cực.
5. Phương pháp sản xuất màng phân cực theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, bao gồm các bước:

tạo ra lớp nhựa trên cơ sở rượu polyvinyl, mà chứa iodua hoặc natri clorua và nhựa trên cơ sở rượu polyvinyl, ở một mặt của nền nhựa nhiệt dẻo có hình dạng thon dài để tạo ra tấm cán mỏng; và

cho tấm cán mỏng trải qua quá trình xử lý kéo căng phụ trợ trong không khí, quá trình xử lý nhuộm, quá trình xử lý kéo căng dưới nước, và quá trình xử lý làm co sấy khô, mà bao gồm sự gia nhiệt tấm cán mỏng, trong khi vận chuyển tấm cán mỏng theo hướng chiều dài của nó, để làm co tấm cán mỏng khoảng 2% hoặc lớn hơn theo hướng chiều rộng của nó, theo thứ tự đã nêu.
6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó iodua là kali iodua.
7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó hàm lượng của kali iodua trong lớp nhựa

trên cơ sở rượu polyvinyl là từ 5 phần trọng lượng đến 20 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa trên cơ sở rượu polyvinyl.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó quá trình xử lý làm co sấy khô được thực hiện bởi các trục cán lăn được gia nhiệt.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó mỗi trục cán lăn được gia nhiệt có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60°C đến 120°C.

Fig.1

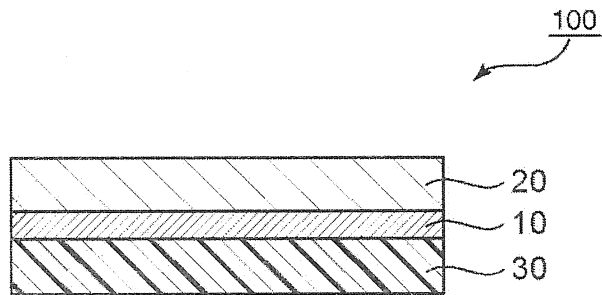


Fig.2

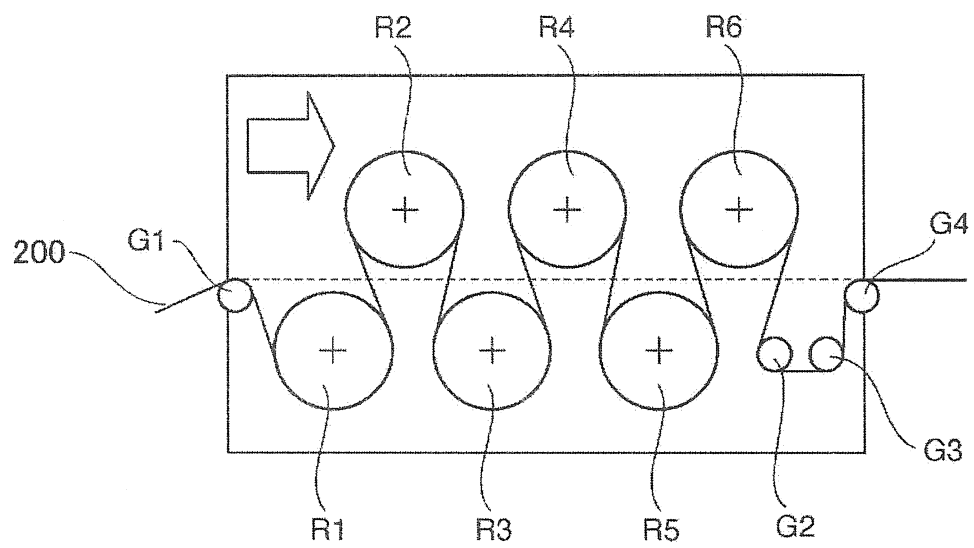


Fig.3

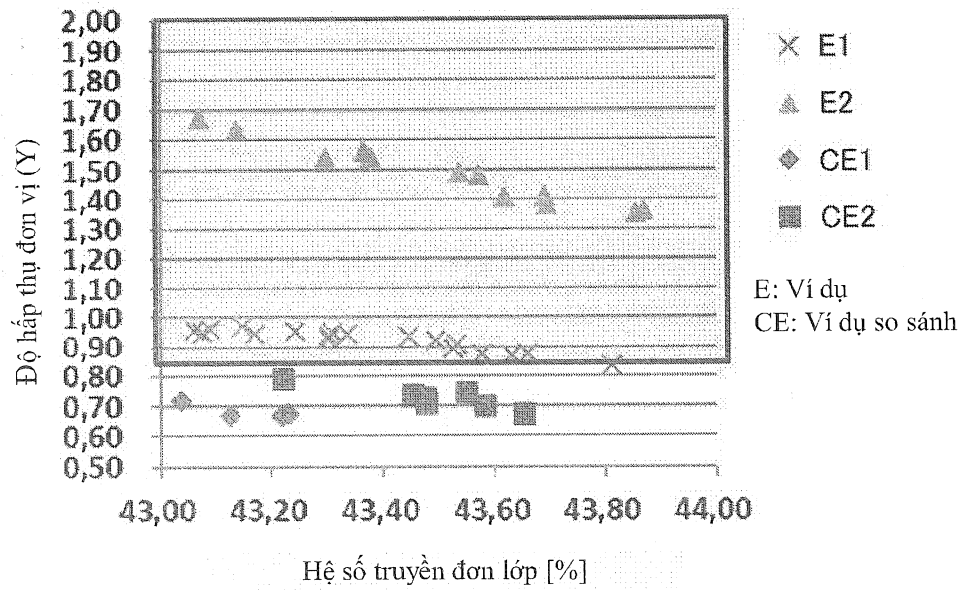


Fig.4

