



(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)



1-0028486

(51)⁸ G02B 5/30; B32B 7/02

(13) B

(21) 1-2018-03386

(22) 31/01/2017

(86) PCT/JP2017/003377 31/01/2017

(87) WO 2017/135239 A1 10/08/2017

(30) 2016-021299 05/02/2016 JP; 2017-014146 30/01/2017 JP

(45) 25/06/2021 399

(43) 26/11/2018 368A

(73) 1. MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION (JP)

1-1-1, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo 1008251, Japan

2. NITTO DENKO CORPORATION (JP)

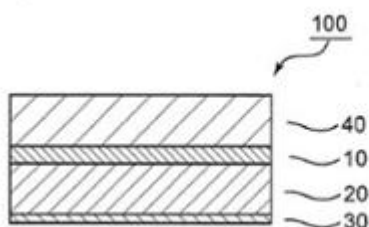
1-1-2, Shimohozumi, Ibaraki-shi, Osaka 5678680, Japan

(72) SUMIMURA Hiroshi (JP); SHIMIZU Takashi (JP); NAMIKI Shingo (JP); HIRAMI Yuuichi (JP).

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

(54) TẮM PHÂN LỚP QUANG VÀ THIẾT BỊ HIỂN THỊ HÌNH ẢNH CÓ TẮM PHÂN LỚP QUANG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến tấm phân lớp quang có lớp dẫn được tạo nên trực tiếp trên lớp làm chậm, tấm phân lớp quang này rất mỏng và có chức năng chống phản xạ rất tốt, và ngoài ra, có thể đạt được các đặc trưng hiển thị ngay cả khi được đặt vào phần được uốn cong của thiết bị hiển thị hình ảnh. Tấm phân lớp quang theo sáng chế bao gồm: kính phân cực; lớp làm chậm; và lớp dẫn, mà được tạo nên trực tiếp trên lớp làm chậm. Lớp làm chậm có tính làm chậm trong mặt phẳng $\text{Re}(550)$ là từ 100 nm đến 180 nm và thỏa mãn mối liên hệ của $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$, và có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) là 150°C hoặc cao hơn và giá trị tuyệt đối của hệ số quang đàn hồi là $20 \times 10^{-12} \text{ (m}^2/\text{N)}$ hoặc ít hơn. Góc được tạo nên giữa trục chậm của lớp làm chậm và trục hấp thụ của kính phân cực là từ 35° đến 55° .



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm phân lớp quang và thiết bị hiển thị hình ảnh sử dụng tấm phân lớp quang này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các nhu cầu để sử dụng thiết bị hiển thị cho, ví dụ, thiết bị thông minh mà cụ thể là điện thoại thông minh, bảng chỉ dẫn số, hoặc hiển thị cửa sổ dưới môi trường xung quanh có ánh sáng mạnh đã được tăng lên trong những năm gần đây. Cùng với sự gia tăng này, cũng nảy sinh vấn đề như: sự phản xạ của ánh sáng xung quanh bởi chính thiết bị hiển thị hoặc bộ phản xạ được sử dụng trong thiết bị hiển thị, như phần panen chạm, nền thủy tinh, hoặc dây kim loại; hoặc sự phản xạ của hình nền trên thiết bị hiển thị hoặc bộ phản xạ. Cụ thể, thiết bị hiển thị điện phát quang (EL - electroluminescence) hữu cơ mà đã bắt đầu được đưa ra sử dụng thực tế trong những năm gần đây có khả năng nảy sinh một số vấn đề, như sự phản xạ của ánh sáng xung quanh hoặc sự phản xạ của hình nền, bởi vì thiết bị có lớp kim loại có độ phản xạ cao. Để giải quyết vấn đề ở trên, người ta bố trí, như là màng chống phản xạ, tấm phân cực theo đường tròn bao gồm màng làm chậm (cụ thể là tấm $\lambda/4$) về phía người xem.

Ngoài ra, trong những năm gần đây, như là các điện thoại thông minh điện hình, thiết bị hiển thị nhập vào kiểu panen chạm, mà là thiết bị hiển thị hình ảnh nhân đôi như là thiết bị nhập vào kiểu panen chạm, có số lượng ngày càng gia tăng. Cụ thể, thiết bị hiển thị nhập vào kiểu panen chạm bên trong, mà bao gồm bộ cảm biến chạm lắp sẵn giữa tế bào hiển thị (chẳng hạn, tế bào tinh thể lỏng hoặc tế bào EL hữu cơ) và tấm phân cực, đã được đưa vào sử dụng thực tế. Trong thiết bị hiển thị nhập vào kiểu panen chạm bên trong như vậy, lớp dẫn trong suốt thực hiện chức năng như điện cực panen chạm được đưa vào bằng

cách tạo lớp, như là lớp dẫn với nền đẳng hướng, trên màng làm chậm (cụ thể là tấm $\lambda/4$). Đó là bởi vì, mặc dù người ta mong muốn làm mỏng thiết bị hiển thị mà lớp dẫn trong suốt được tạo nên trực tiếp trên màng làm chậm, các đặc trưng quang của màng làm chậm lệch đáng kể với các đặc trưng mong muốn do môi trường nhiệt độ cao trong quá trình phun để tạo nên lớp dẫn trong suốt và sự xử lý sau đó, và do đó không có lựa chọn nào khác ngoài việc sử dụng nền để phun. Do đó, công nghệ có khả năng tạo nên trực tiếp lớp dẫn trong suốt trên màng làm chậm rất được mong muốn. Ngoài ra, để thích ứng với việc hiển thị mong muốn, có yêu cầu đối với tấm phân cực theo đường tròn mà các đặc trưng hiển thị của nó không bị suy giảm ngay cả khi tấm phân cực theo đường tròn được đặt vào phần uốn cong của màn hiển thị.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

[PTL 1] JP 2015-69158 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất tấm phân lớp quang mà có lớp dẫn được tạo nên trực tiếp trên lớp làm chậm, tấm này rất mỏng và có chức năng chống phản xạ rất tốt, và ngoài ra, có thể đạt được các đặc trưng hiển thị rất tốt ngay cả khi được áp dụng vào phần uốn cong của thiết bị hiển thị hình ảnh.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Tấm phân lớp quang theo phương án của sáng chế bao gồm: kính phân cực; lớp làm chậm; và lớp dẫn, mà được tạo nên trực tiếp trên lớp làm chậm. Lớp làm chậm có tính làm chậm trong mặt phẳng $\text{Re}(550)$ là từ 100 nm đến 180 nm và thỏa mãn mối liên hệ của $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$, và có nhiệt độ chuyển tiếp

thủy tinh (Tg) là 150°C hoặc cao hơn và giá trị tuyệt đối của hệ số quang đàn hồi của 20×10^{-12} (m^2/N) hoặc nhỏ hơn. Góc được tạo nên giữa trục chậm của lớp làm chậm và trục hấp thụ của kính phân cực là từ 35° đến 55° .

Theo khía cạnh khác của sáng chế, sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị hình ảnh. Thiết bị hiển thị hình ảnh bao gồm tám phân lớp quang được mô tả ở trên trên phía người xem, trong đó kính phân cực của tám phân lớp quang được bố trí trên phía người xem.

Hiệu quả của sáng chế

Theo phương án của sáng chế, mặc dù việc sử dụng màng làm chậm có tính làm chậm trong mặt phẳng định trước, thể hiện việc phụ thuộc phân tán bước sóng ngược, và có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh và hệ số quang đàn hồi định trước như là lớp làm chậm, lớp dẫn có thể được tạo nên trực tiếp trên bề mặt của lớp làm chậm, và bên cạnh đó, các đặc trưng quang mong muốn của lớp làm chậm có thể được duy trì bất chấp sự tạo nên lớp dẫn như vậy. Kết quả là, tám phân lớp quang mà rất mỏng và có chức năng chống phản xạ rất tốt có thể đạt được. Ngoài ra, tám phân lớp quang như vậy có thể đạt được các đặc trưng hiển thị rất tốt ngay cả khi nó được áp dụng vào phần uốn cong của thiết bị hiển thị hình ảnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt thể hiện sơ lược tám phân lớp quang theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bây giờ, các phương án cụ thể của sáng chế được mô tả. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này.

(Các định nghĩa về các thuật ngữ và các ký hiệu)

Các định nghĩa về các thuật ngữ và các ký hiệu được sử dụng trong tài liệu

này là như sau.

(1) Các chỉ số khúc xạ (n_x , n_y , và n_z)

Ký hiệu " n_x " thể hiện chỉ số khúc xạ theo chiều trong đó chỉ số khúc xạ trong mặt phẳng là lớn nhất (nghĩa là, chiều trục chậm), " n_y " thể hiện chỉ số khúc xạ theo chiều vuông góc với trục chậm trong mặt phẳng (nghĩa là, chiều trục nhanh), và " n_z " thể hiện chỉ số khúc xạ theo chiều độ dày.

(2) Tính làm chậm trong mặt phẳng (Re)

Thuật ngữ " $Re(\lambda)$ " đề cập đến tính làm chậm trong mặt phẳng của màng được đo ở 23°C với ánh sáng có bước sóng là λ nm. Ví dụ, thuật ngữ " $Re(450)$ " đề cập đến tính làm chậm trong mặt phẳng của màng được đo ở 23°C với ánh sáng có bước sóng là 450 nm. $Re(\lambda)$ được xác định từ phương trình " $Re=(n_x-n_y)\times d$ " khi độ dày của màng được thể hiện bởi d (nm).

(3) Tính làm chậm theo chiều độ dày (Rth)

Thuật ngữ " $Rth(\lambda)$ " đề cập đến tính làm chậm theo chiều độ dày của màng được đo ở 23°C với ánh sáng có bước sóng λ nm. Ví dụ, thuật ngữ " $Rth(450)$ " đề cập đến tính làm chậm theo chiều độ dày của màng được đo ở 23°C với ánh sáng có bước sóng là 450 nm. $Rth(\lambda)$ được xác định từ phương trình " $Rth=(n_x-n_z)\times d$ " khi độ dày của màng được thể hiện bởi d (nm).

(4) Hệ số N_z

Hệ số N_z được xác định từ phương trình " $N_z=Rth/Re$ ".

(5) Góc

Khi tham chiếu đến góc trong phần mô tả này, góc bao hàm các góc theo cả chiều kim đồng hồ và ngược chiều kim đồng hồ trừ khi được thể hiện khác.

A. Cấu tạo tổng thể về tám phân lớp quang

FIG. 1 là hình vẽ mặt cắt thể hiện tám phân lớp quang theo một phương án của sáng chế. Tám phân lớp quang 100 theo phương án này bao gồm kính phân

cực 10, lớp làm chậm 20, và lớp dẫn 30 được tạo nên trực tiếp trên lớp làm chậm 20. Khi sử dụng thực tế, như trong ví dụ minh họa, tấm phân lớp quang 100 có thể còn bao gồm lớp bảo vệ 40, mà được liên kết với mặt đối diện của kính phân cực 10 với lớp làm chậm 20. Ngoài ra, tấm phân lớp quang 100 có thể còn bao gồm lớp bảo vệ (lớp bảo vệ bên trong: không được thể hiện) giữa kính phân cực 10 và lớp làm chậm 20. Theo cấu tạo như vậy, tấm phân lớp quang có thể được áp dụng vào thiết bị hiển thị nhập vào kiểu panen chạm bên trong, mà bao gồm bộ cảm biến chạm lắp sẵn giữa tế bào hiển thị (chẳng hạn, tế bào tinh thể lỏng hoặc tế bào EL hữu cơ) và kính phân cực.

Mỗi lớp (mỗi màng quang) được liên kết thông qua lớp chất dính thích hợp ở giữa (cụ thể là lớp chất dính hoặc lớp chất dính nhạy áp). Trong khi đó, như được mô tả ở trên, lớp dẫn 30 được tạo nên trực tiếp trên lớp làm chậm 20. Ở đây, cụm từ "được tạo nên trực tiếp" đề cập đến việc được tạo lớp mà không cần lớp chất dính ở giữa. Lớp dẫn 30 có thể được tạo nên cụ thể trên bề mặt của lớp làm chậm 20 bằng cách phun. Theo ví dụ đã được minh họa, lớp dẫn 30 được tạo nên trên mặt đối diện của lớp làm chậm 20 với kính phân cực 10 (bên dưới lớp làm chậm), nhưng có thể được tạo nên giữa lớp làm chậm 20 và kính phân cực 10 (ở trên lớp làm chậm). Lớp so khớp chỉ số (IM - index-matching) và/hoặc lớp phủ cứng (HC - hard coat) (không lớp nào được thể hiện) có thể được tạo nên giữa lớp làm chậm và lớp dẫn trong một số trường hợp phụ thuộc vào các mục đích. Trong các trường hợp như vậy, lớp dẫn được tạo nên trực tiếp trên lớp IM hoặc lớp HC bằng cách phun. Chế độ như vậy cũng cũng được bao gồm trong chế độ "được tạo nên trực tiếp". Lớp IM và lớp HC có thể đều chấp nhận cấu tạo được sử dụng thông thường trong lĩnh vực, và do đó phần mô tả chi tiết được bỏ qua.

Theo phương án của sáng chế, lớp làm chậm 20 cụ thể bao gồm màng làm chậm. Vì vậy, lớp làm chậm có thể còn có chức năng như lớp bảo vệ (lớp bảo vệ

bên trong) đối với kính phân cực. Kết quả là, lớp làm chậm có thể góp phần vào việc làm mỏng tấm phân lớp quang (tiếp theo là thiết bị hiển thị hình ảnh). Như được mô tả ở trên, như được yêu cầu, lớp bảo vệ bên trong (màng bảo vệ bên trong) có thể được bố trí giữa kính phân cực và lớp làm chậm. Lớp làm chậm có tính làm chậm trong mặt phẳng $\text{Re}(550)$ là từ 100 nm đến 180 nm và thỏa mãn mối liên hệ của $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$. Ngoài ra, lớp làm chậm có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) của 150°C hoặc cao hơn và giá trị tuyệt đối của hệ số quang đàn hồi của $20 \times 10^{-12} \text{ (m}^2/\text{N)}$ hoặc thấp hơn. Với lớp làm chậm như vậy, các đặc trưng quang mong muốn có thể được duy trì ngay cả dưới môi trường nhiệt độ cao trong quá trình phun và kèm theo sự xử lý sau. Vì vậy, lớp dẫn có thể được tạo nên trực tiếp trên bề mặt của lớp làm chậm bằng cách phun. Kết quả là, hiệu quả sản xuất được nâng cao đáng kể, và bên cạnh đó, nền để phun và lớp chất dính nhạy áp để liên kết tấm phân lớp của lớp dẫn và nền có thể được bỏ qua. Theo đó, góp phần vào việc làm mỏng hơn nữa tấm phân lớp quang (sau đó là thiết bị hiển thị hình ảnh). Ngoài ra, tấm phân lớp quang như vậy có thể đạt được các đặt trưng hiển thị rất tốt ngay cả khi nó được áp dụng vào phần uốn cong của thiết bị hiển thị hình ảnh. Cụ thể hơn, sự thay đổi màu nhẹ giữa phần uốn cong và phần phẳng có thể được triệt tiêu.

Góc được tạo nên giữa trục chậm của lớp làm chậm 20 và trục hấp thụ của kính phân cực 10 cụ thể là từ 35° đến 55° . Khi góc nằm trong khoảng như vậy, tấm phân lớp quang có đặc trưng phân cực theo đường tròn rất tốt (sau đó là đặc trưng chống phản xạ rất tốt) có thể thu được bằng cách thiết đặt tính làm chậm trong mặt phẳng của lớp làm chậm đến khoảng như được mô tả ở trên.

Như được yêu cầu, lớp chống kết dính vật liệu không mong muốn (AB - antiblocking) có thể được bố trí trên phía đối diện của lớp dẫn 30 với lớp làm chậm 20 (phía ngoài cùng của tấm phân lớp quang). Giá trị mù của lớp AB tốt hơn là từ 0,2% đến 4%.

Tổng độ dày của tấm phân lớp quang (chẳng hạn, tổng độ dày của lớp bảo vệ/lớp chất dính/kính phân cực/lớp chất dính/lớp bảo vệ/lớp chất dính/lớp làm chậm/lớp dẫn) tốt hơn là từ 50 μm đến 200 μm , tốt hơn nữa là từ 80 μm đến 170 μm . Theo phương án của sáng chế, lớp dẫn có thể được tạo nên trực tiếp trên bề mặt của lớp làm chậm và nền để phun có thể được bỏ qua, và do đó có thể đạt được sự mỏng đáng kể.

Theo một phương án, tấm phân lớp quang theo sáng chế có dạng dài. Tấm phân lớp quang có dạng dài có thể, ví dụ, được cuộn thành dạng cuộn để được lưu trữ và/hoặc được vận chuyển.

Các phương án nêu trên có thể được kết hợp thích hợp, các cải biến hiển nhiên có thể được thực hiện với các phần tử cấu thành theo các phương án, và các cấu tạo theo các phương án có thể được thay thế bằng cấu tạo tương đương tùy ý.

Bây giờ, các phần tử cấu thành của tấm phân lớp quang được mô tả.

B. Kính phân cực

Kính phân cực thích hợp bất kỳ có thể được chấp nhận làm kính phân cực 10. Ví dụ, màng nhựa để tạo nên kính phân cực có thể là màng nhựa đơn lớp, hoặc có thể là tấm phân lớp có hai hay nhiều lớp.

Các ví dụ cụ thể về kính phân cực được cấu thành là màng nhựa đơn lớp bao gồm: sản phẩm thu được bằng cách cho màng polyme ưa nước như màng gốc rượu polyvinyl, màng gốc rượu polyvinyl cách thể hóa một phần, hoặc màng gốc copolyme etylen-vinyl axetat đã xà phòng hóa trải qua việc xử lý nhuộm với chất lưỡng sắc như iot hoặc chất màu lưỡng sắc và xử lý kéo căng; và màng căn chỉnh gốc polyen như sản phẩm được xử lý khử nước của rượu polyvinyl hoặc sản phẩm được xử lý clo hóa loại nước của polyvinyl clorua. Trong số chúng, kính phân cực thu được bằng cách nhuộm màu màng gốc rượu polyvinyl với iot và kéo căng đơn trục màng thu được được ưu tiên sử dụng bởi

vì các đặc trưng quang rất tốt của nó.

Việc nhuộm màu với iot được thực hiện bằng cách, ví dụ, ngâm màng gốc rượu polyvinyl trong dung dịch nước iot. Tỷ số kéo căng của quá trình kéo căng đơn trục tốt hơn là từ 3 đến 7 lần. Việc kéo căng có thể được thực hiện sau khi xử lý nhuộm màu hoặc có thể được thực hiện cùng với việc nhuộm màu. Ngoài ra, việc kéo căng có thể được thực hiện trước khi nhuộm màu. Màng gốc rượu polyvinyl được cho trải qua, ví dụ, xử lý trương nở, xử lý liên kết ngang, xử lý làm sạch, hoặc xử lý làm khô như được yêu cầu. Ví dụ, khi màng gốc rượu polyvinyl được làm sạch bằng nước bằng cách được ngâm trong nước trước khi nhuộm màu, chất bẩn hoặc chất chống kết dính trên bề mặt của màng gốc rượu polyvinyl có thể được giặt sạch. Ngoài ra, màng gốc rượu polyvinyl có thể được làm trương nở để ngăn ngừa sự nhuộm màu không đồng đều hoặc tương tự.

Kính phân cực thu được nhờ sử dụng tấm phân lớp là, ví dụ, kính phân cực thu được bằng cách sử dụng tấm phân lớp là nền nhựa và lớp nhựa gốc PVA (màng nhựa gốc PVA) được phân lớp trên nền nhựa, hoặc tấm phân lớp là nền nhựa và lớp nhựa gốc PVA được tạo nên trên nền nhựa bằng cách đặt vào. Kính phân cực thu được bằng cách sử dụng tấm phân lớp là nền nhựa và lớp nhựa gốc PVA được tạo nên trên nền nhựa bằng cách đặt vào có thể được tạo ra bởi phương pháp bao gồm: phủ dung dịch nhựa gốc PVA lên trên nền nhựa; làm khô dung dịch để tạo nên lớp nhựa gốc PVA trên nền nhựa, nhờ đó tạo ra tấm phân lớp là nền nhựa và lớp nhựa gốc PVA; và kéo căng và nhuộm màu tấm phân lớp để để lật lớp nhựa gốc PVA vào trong kính phân cực. Theo phương án này, việc kéo căng cụ thể bao gồm kéo căng tấm phân lớp trong trạng thái mà trong đó tấm phân lớp được ngâm trong dung dịch axit boric. Việc kéo căng có thể còn bao gồm kéo căng tấm phân lớp trong không khí ở nhiệt độ cao (chẳng hạn là 95°C hoặc cao hơn) trước khi kéo căng trong dung dịch axit boric như được yêu cầu. Tấm phân lớp thu được là nền nhựa và kính phân cực có thể được sử dụng

(nghĩa là, nền nhựa có thể được sử dụng làm lớp bảo vệ cho kính phân cực). Theo cách khác, sản phẩm thu được như được mô tả dưới đây có thể được sử dụng: nền nhựa được bóc khỏi tấm phân lớp là nền nhựa và kính phân cực, và lớp bảo vệ thích hợp bất kỳ phù hợp với các mục đích được phân lớp trên bề mặt đã được bóc. Chi tiết về phương pháp sản xuất kính phân cực như vậy được bộc lộ trong, ví dụ, đơn patent Nhật Bản số 2012-73580. Toàn bộ phần mô tả của đơn này được kết hợp ở đây nhằm viện dẫn.

Độ dày của kính phân cực tốt hơn là từ 15 μm hoặc ít hơn, tốt hơn nữa là từ 1 μm đến 12 μm , tốt hơn nữa là từ 3 μm đến 10 μm , tốt hơn nữa là từ 3 μm đến 8 μm . Khi độ dày của kính phân cực nằm trong khoảng như vậy, sự nhẵn ở thời điểm làm nóng có thể được ngăn chặn thích hợp, và độ bền về bề ngoài thích hợp ở thời gian làm nóng thu được. Ngoài ra, kính phân cực có độ dày như vậy có thể góp phần vào việc làm mỏng tấm phân lớp quang (sau đó là thiết bị hiển thị EL hữu cơ).

Kính phân cực tốt hơn là thể hiện tính lưỡng sắc hấp thụ ở bước sóng bất kỳ trong khoảng bước sóng từ 380 nm đến 780 nm. Hệ số truyền đơn lớp của kính phân cực tốt hơn là từ 43,0% đến 46,0%, tốt hơn nữa là từ 44,5% đến 46,0%. Mức độ phân cực của kính phân cực tốt hơn là 97,0% hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 99,0% hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 99,9% hoặc cao hơn.

C. Lớp làm chậm

Tính làm chậm trong mặt phẳng $\text{Re}(550)$ của lớp làm chậm 20 là từ 100 nm đến 180 nm như được mô tả ở trên, và tốt hơn là từ 120 nm đến 160 nm, tốt hơn nữa là từ 135 nm đến 155 nm. Nghĩa là, lớp làm chậm có thể có chức năng như tấm $\lambda/4$.

Như được mô tả ở trên, lớp làm chậm thỏa mãn mối liên hệ $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$. Nghĩa là, lớp làm chậm thể hiện tính phụ thuộc phân tán bước sóng ngược sao cho trị số làm chậm của nó tăng lên với sự gia

tăng bước sóng của ánh sáng đo. Tỉ số $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)$ của lớp làm chậm tốt hơn là 0,7 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1,0, tốt hơn nữa là 0,8 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1,0, tốt hơn nữa là 0,8 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,95, tốt hơn nữa là 0,8 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,9. Tỉ số $\text{Re}(550)/\text{Re}(650)$ của lớp làm chậm tốt hơn là 0,8 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1,0, tốt hơn nữa là từ 0,8 đến 0,97.

Lớp làm chậm cụ thể là có: đặc trưng chỉ số khúc xạ thể hiện mối liên hệ $n_x > n_y$; và trục chậm. Góc được tạo nên giữa trục chậm của lớp làm chậm 20 và trục hấp thụ của kính phân cực 10 là từ 35° đến 55° như được mô tả ở trên, và tốt hơn nữa là từ 38° đến 52° , tốt hơn nữa là từ 42° đến 48° , tốt hơn nữa là khoảng 45° . Khi góc nằm trong khoảng như vậy, tấm phân lớp quang có đặc trưng phân cực theo đường tròn rất lớn (tiếp theo là đặc trưng chống phản xạ rất tốt) có thể thu được nhờ sử dụng lớp làm chậm như là tấm $\lambda/4$.

Lớp làm chậm thể hiện chỉ số khúc xạ thích hợp bất kỳ elipsoit (đặc trưng chỉ số khúc xạ) miễn là lớp có mối liên hệ là $n_x > n_y$. Chỉ số khúc xạ elipsoit của lớp làm chậm tốt hơn là thể hiện mối liên hệ $n_x > n_y \geq n_z$ hoặc $n_x > n_z > n_y$. Ở đây, " $n_y = n_z$ " không chỉ bao gồm trường hợp trong đó n_y và n_z bằng nhau, mà còn trường hợp trong đó n_y và n_z cơ bản bằng nhau. Vì vậy, mối liên hệ $n_y < n_z$ có thể được thỏa mãn mà không làm giảm hiệu quả của sáng chế. Hệ số N_z của tấm phân lớp quang tốt hơn là từ 0,2 đến 2,0, tốt hơn nữa là từ 0,2 đến 1,5, tốt hơn nữa là từ 0,2 đến 1,0. Khi mối liên hệ như vậy được thỏa mãn, trong trường hợp sử dụng tấm phân lớp quang dùng cho thiết bị hiển thị hình ảnh, màu sắc phản xạ rất tốt có thể thu được.

Như được mô tả ở trên, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) của lớp làm chậm là 150°C hoặc cao hơn. Giới hạn dưới của nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh tốt hơn nữa là 155°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 157°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 160°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 163°C hoặc cao hơn. Trong khi đó, giới hạn trên của nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh tốt hơn là 180°C hoặc thấp hơn,

tốt hơn nữa là 175°C hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 170°C hoặc thấp hơn. Khi nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh là quá thấp, các thay đổi không mong muốn có thể xảy ra trong các đặc trưng quang dưới môi trường nhiệt độ cao trong quá trình phun và xử lý sau kèm theo. Khi nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh là quá cao, tạo nên độ ổn định ở thời gian tạo nên lớp làm chậm có thể bị suy giảm, và bên cạnh đó, độ truyền sáng của lớp làm chậm có thể bị ảnh hưởng. nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh được xác định phù hợp với JIS K 7121 (1987).

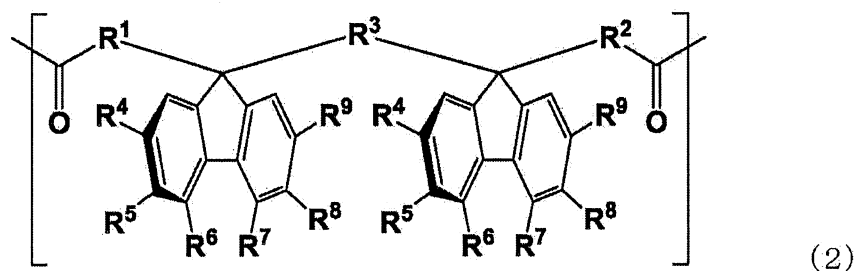
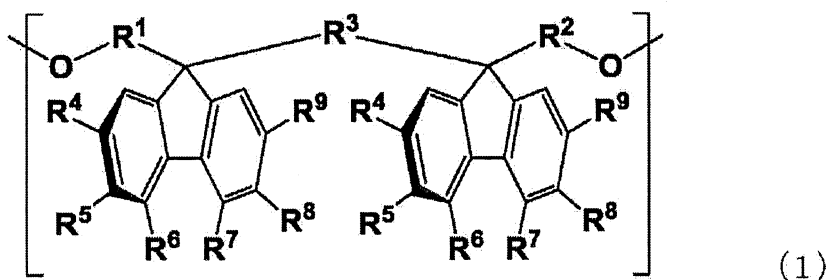
Giá trị tuyệt đối của hệ số quang đàn hồi của lớp làm chậm là 20×10^{-12} (m^2/N) hoặc ít hơn như được mô tả ở trên, và tốt hơn là từ $1,0 \times 10^{-12}$ (m^2/N) đến 15×10^{-12} (m^2/N), tốt hơn nữa là từ $2,0 \times 10^{-12}$ (m^2/N) đến 12×10^{-12} (m^2/N). Khi giá trị tuyệt đối của hệ số quang đàn hồi nằm trong khoảng như vậy, sự thay đổi giữa các màu nhẹ trước và sau khi phun có thể được ngăn chặn. Ngoài ra, khi tấm phân lớp quang được đặt vào phần uốn cong của thiết bị hiển thị hình ảnh, các đặc trưng hiển thị rất tốt có thể đạt được ngay cả ở phần uốn cong.

Độ dày của lớp làm chậm có thể được thiết đặt sao cho lớp làm chậm có thể có chức năng thích hợp nhất như là tấm $\lambda/4$. Nói cách khác, độ dày có thể được thiết đặt sao cho tính làm chậm trong mặt phẳng mong muốn có thể thu được. Cụ thể, độ dày tốt hơn là từ 10 μm đến 80 μm , tốt hơn nữa là từ 10 μm đến 70 μm , tốt hơn nữa là từ 20 μm đến 65 μm , tốt hơn nữa là từ 20 μm đến 60 μm , tốt hơn nữa là từ 20 μm đến 50 μm .

Lớp làm chậm bao gồm màng làm chậm chứa nhựa thích hợp bất kỳ mà có thể thỏa mãn các đặc trưng như được mô tả ở trên. Các ví dụ về nhựa để tạo nên màng làm chậm bao gồm nhựa polycarbonat, nhựa polyvinyl axetal, nhựa gốc xycloolefin, nhựa acrylic, và nhựa gốc este xellulosa. Trong số các nhựa này, nhựa polycarbonat là tốt hơn. Nhựa polycarbonat cho phép thiết kế phân tử để điều chỉnh sự cân bằng trong số các tính chất vật lý khác nhau nhờ tính dễ tương đối mà với đó copolyme được tổng hợp nhờ sử dụng các loại monome. Ngoài ra,

tính chống nhiệt, khả năng chịu kéo, các tính chất cơ học của nó, và tương tự còn có tính thích ứng tương đối. Theo sáng chế, nhựa polycacbonat đề cập chung đến các nhựa mà có liên kết cacbonat trong đơn vị kết cấu của nó, và bao gồm, ví dụ, nhựa cacbonat polyeste. Nhựa cacbonat polyeste đề cập đến nhựa có liên kết cacbonat và liên kết este như là các đơn vị kết cấu cấu thành nhựa.

Tốt hơn là nhựa polycacbonat được sử dụng theo sáng chế ít nhất chứa đơn vị kết cấu được thể hiện bởi các công thức được thể hiện dưới đây (1) hoặc (2):



trong các công thức (1) và (2), R¹ đến R³ mỗi cái thể hiện độc lập liên kết trực tiếp, hoặc nhóm alkylen có 1 đến 4 nguyên tử cacbon mà có thể có nhóm thế, và R⁴ đến R⁹ mỗi cái thể hiện độc lập nguyên tử hydro, nhóm alkyl có 1 đến 10 nguyên tử cacbon mà có thể có nhóm thế, nhóm aryl có 4 đến 10 nguyên tử cacbon mà có thể có nhóm thế, nhóm axyl có 1 đến 10 nguyên tử cacbon mà có thể có nhóm thế, nhóm alkoxy có 1 đến 10 nguyên tử cacbon mà có thể có nhóm thế, nhóm aryloxy có 1 đến 10 nguyên tử cacbon mà có thể có nhóm thế, nhóm amino mà có thể có nhóm thế, nhóm vinyl có 1 đến 10 nguyên tử cacbon mà có

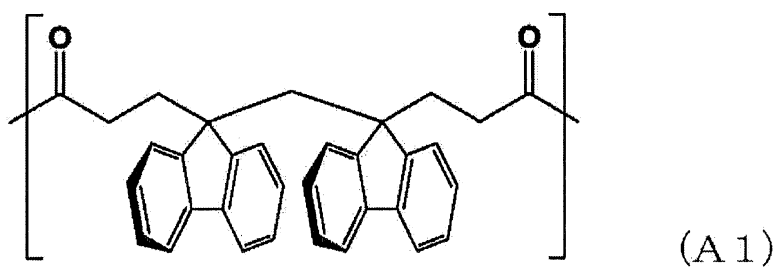
thể có nhóm thế, nhóm etynyl có 1 đến 10 nguyên tử cacbon mà có thể có nhóm thế, nguyên tử lưu huỳnh có nhóm thế, nguyên tử silicon có nhóm thế, nguyên tử halogen, nhóm nitro, hoặc nhóm xyano, miễn là R^4 đến R^9 có thể giống hoặc khác nhau, và ít nhất hai nhóm liên kề của R^4 đến R^9 có thể được liên kết với nhau để tạo thành vòng.

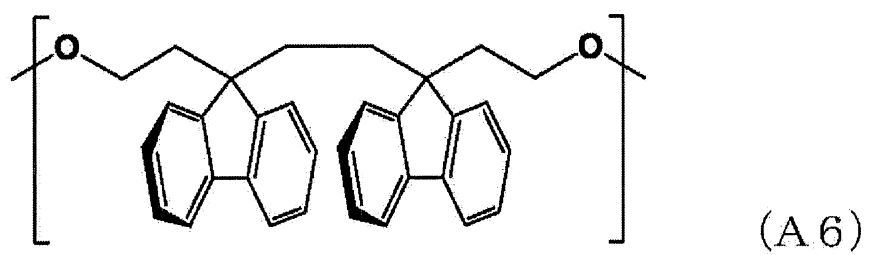
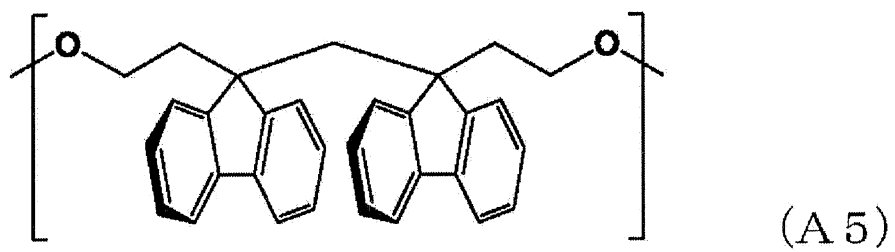
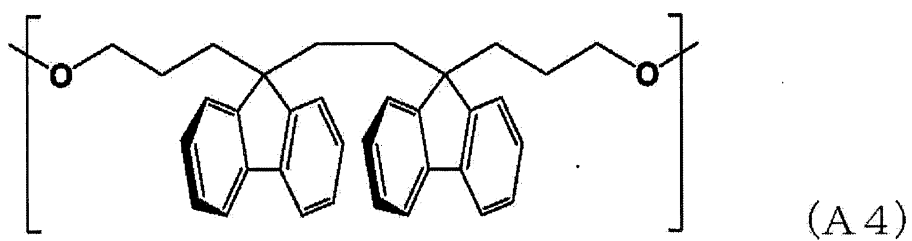
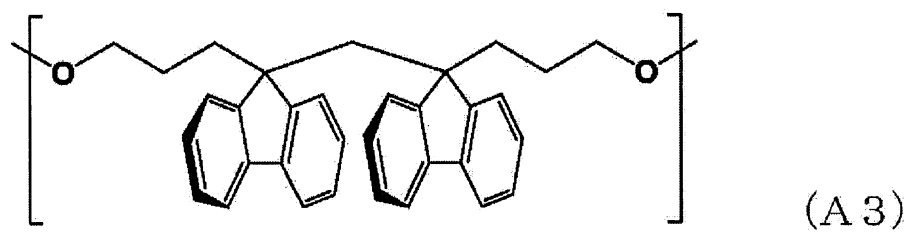
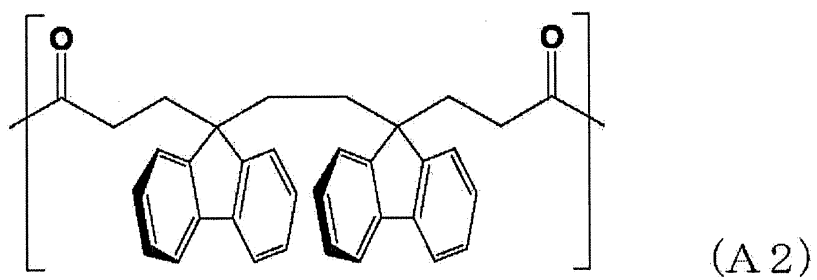
Đơn vị kết cấu được mô tả ở trên có thể cho phép tính chất phân tán bước sóng ngược được thể hiện một cách hiệu quả ngay cả khi hàm lượng của nó trong nhựa là nhỏ. Ngoài ra, nhựa chứa đơn vị kết cấu được mô tả ở trên còn có tính chống nhiệt thỏa mãn và tạo ra tính lưỡng chiết cao khi được kéo căng, và do đó có các đặc trưng phù hợp với lớp làm chậm được sử dụng trong sáng chế.

Để đạt được đặc trưng phân tán bước sóng tối ưu trong màng làm chậm, hàm lượng của đơn vị kết cấu được thể hiện bởi công thức (1) hoặc công thức (2) trong nhựa tốt hơn là 1 wt% hoặc lớn hơn và 50 wt% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 3 wt% hoặc lớn hơn và 40 wt% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 5 wt% hoặc lớn hơn và 30 wt% hoặc nhỏ hơn so với 100 wt% tổng trọng lượng của tất cả các đơn vị kết cấu và các nhóm liên kết cấu thành nhựa polycarbonat.

Trong số các đơn vị kết cấu được thể hiện bởi công thức (1) và (2), các kết cấu có các khung được thể hiện bởi nhóm được chỉ ra dưới đây [A] được đưa ra cụ thể như là kết cấu ưu tiên.

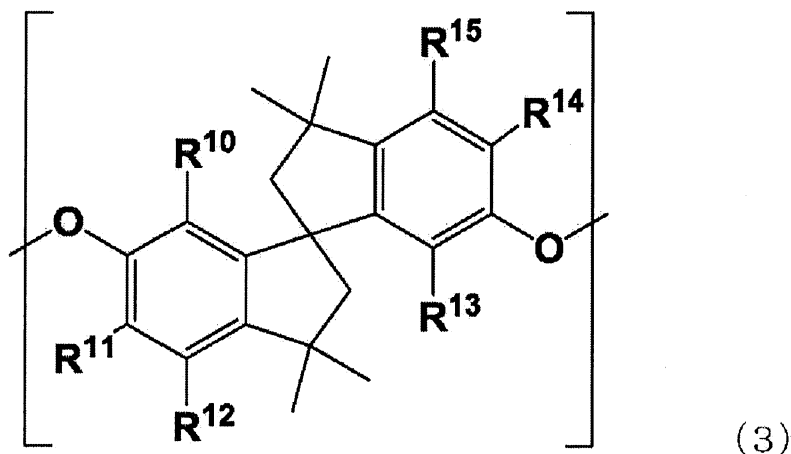
[A]





Trong nhóm [A], các đơn vị kết cấu dieste (A1) và (A2) đều có hiệu suất cao, và (A1) được ưu tiên. Các đơn vị kết cấu dieste cụ thể đề có tính ổn định nhiệt thỏa mãn hơn so với đơn vị kết cấu được dẫn xuất từ hợp chất dihydroxy được thể hiện bởi công thức (1), và có xu hướng thể hiện các đặc trưng thỏa mãn về các đặc trưng quang, nhưng tính chất thể hiện sự phân tán bước sóng ngược và cũng như hệ số quang đàn hồi. Khi nhựa polycacbonat theo sáng chế chứa đơn vị kết cấu dieste, nhựa này được gọi là nhựa cacbonat polyeste.

Nhựa polycacbonat được sử dụng theo sáng chế cho phép thiết kế của nhựa thỏa mãn các tính chất vật lý khác nhau được yêu cầu đối với lớp làm chậm được sử dụng trong sáng chế bằng cách chứa các đơn vị kết cấu khác cùng với đơn vị kết cấu được thể hiện bởi các công thức (1) hoặc (2). Để truyền tính chống nhiệt cao, mà là tính chất vật lý quan trọng, nhựa polycacbonat tốt hơn là chứa đơn vị kết cấu được thể hiện bởi các công thức được thể hiện dưới đây (3):



trong công thức (3), R^{10} đến R^{15} thể hiện độc lập nguyên tử hydro, nhóm alkyl có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm aryl, nhóm alkoxy có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, hoặc nguyên tử halogen.

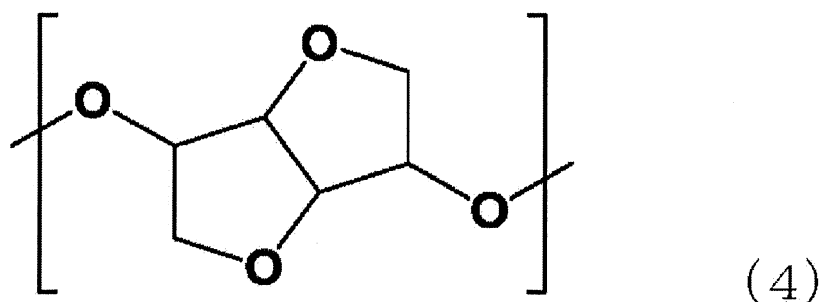
Đơn vị kết cấu được thể hiện bởi công thức (3) là thành phần có high nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh và có hệ số quang đàn hồi tương đối thấp mặc dù là kết cấu thơm, và do đó đáp ứng các đặc trưng được yêu cầu đối với lớp làm chậm

được sử dụng theo sáng chế.

Hàm lượng của đơn vị kết cấu được thể hiện bởi công thức (3) trong nhựa tốt hơn là 1 wt% hoặc lớn hơn và 30 wt% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 2 wt% hoặc lớn hơn và 20 wt% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 3 wt% hoặc lớn hơn và 15 wt% hoặc nhỏ hơn so với 100 wt% tổng trọng lượng của tất cả các đơn vị kết cấu và các nhóm liên kết cấu thành nhựa polycarbonat. Khi hàm lượng nằm trong khoảng này, mặc dù tính chống nhiệt thích hợp được truyền, nhưng nhựa không trở nên quá giòn, và do đó có thể thu được nhựa có khả năng xử lý rất tốt.

Đơn vị kết cấu được thể hiện bởi công thức (3) có thể được đưa vào nhựa bằng cách polyme hóa hợp chất dihydroxy chứa đơn vị kết cấu. 6,6'-Dihydroxy-3,3,3',3'-tetrametyl-1,1'-spirobiindan tốt hơn là được sử dụng làm hợp chất dihydroxy từ các điểm là có các tính chất vật lý thỏa mãn và dễ dàng mua sẵn.

Nhựa polycarbonat được sử dụng theo sáng chế tốt hơn là còn chứa đơn vị kết cấu được thể hiện bởi các công thức được thể hiện dưới đây (4).



Đơn vị kết cấu được thể hiện bởi công thức (4) có các đặc trưng như sau: tính chất thể hiện tính lưỡng chiết khi nhựa được kéo căng là cao, và bên cạnh đó, hệ số quang đàn hồi là thấp. Như là hợp chất dihydroxy có khả năng có đơn vị kết cấu được thể hiện bởi công thức (4), có isosorbide (ISB), isomannide, và isoidide, mà chúng có mối liên hệ đồng phân lập thể. Trong số các chất này, ISB

được ưu tiên sử dụng hơn từ góc độ có sẵn và khả năng phản ứng trùng hợp.

Nhựa polycacbonat được sử dụng theo sáng chế có thể chứa đơn vị kết cấu khác bên cạnh các đơn vị kết cấu được đề cập ở trên phụ thuộc vào các tính chất vật lý được yêu cầu. Các ví dụ về monome chứa đơn vị kết cấu khác bao gồm hợp chất dihydroxy aliphatic, hợp chất dihydroxy alixyclic, hợp chất dihydroxy có vòng axetal, các glycol oxyalkylen, hợp chất dihydroxy chứa thành phần thơm, và hợp chất dieste khác. Trong số các hợp chất này, hợp chất dihydroxy, như 1,4-xyclohexandimetanol (dưới đây đôi khi được viết tắt là CHDM), trixyclođecandimetanol (dưới đây đôi khi được viết tắt là TCDDM), hoặc spiroglycol (dưới đây đôi khi được viết tắt là SPG), được ưu tiên sử dụng từ góc độ tính cân bằng thỏa mãn trong số các tính chất vật lý và tính khả dụng khác nhau.

Nhựa polycacbonat được sử dụng theo sáng chế có thể chứa, ví dụ, bộ ổn định nhiệt, chất chống oxy hóa, chất khử hoạt tính xúc tác, chất hấp thụ UV, chất ổn định nhẹ, chất trợ tháo, chất nhuộm màu và chất màu, chất cải thiện tác động, chất chống tĩnh điện, dầu bôi trơn, chất bôi trơn, chất làm mềm dẻo, chất làm tương thích, chất tạo hạt nhân, chất hãm cháy, chất độn vô cơ, và chất tạo bột, mà được sử dụng chung, đến phạm vi mà mục đích của sáng chế không bị tác động.

Nhựa polycacbonat được sử dụng theo sáng chế có thể là chất hỗn hợp polyme được tạo nên bằng cách trộn và khuấy với một loại hoặc hai hay nhiều loại được lựa chọn từ, ví dụ, các nhựa tổng hợp hoặc các cao su, như polycacbonat thơm, polycacbonat béo, polyeste thơm, polyeste béo, polyamit, polystyren, polyolefin, acryl, polyolefin vô định hình, ABS, AS, axit polylactic, và polybutylen suxinat, đối với việc cải biến các đặc trưng, như đặc trưng cơ học và tính chống dung môi.

Các chất phụ gia và các chất cải biến được đề cập ở trên có thể được sử

dụng trong việc sản xuất màng làm chậm bằng cách trộn các thành phần ở trên, một cách đồng thời hoặc theo thứ tự thích hợp, vào trong nhựa được sử dụng theo sáng chế với bộ trộn, như máy nhào trộn, máy trộn kiểu chữ V, máy trộn Nauta, máy trộn Banbury, trục lăn nhào, hoặc máy đùn. Trong số các máy này, máy đùn, cụ thể là, máy đùn trục vít kép tốt hơn là được sử dụng để thực hiện việc trộn từ góc độ nâng cao khả năng phân tán.

Trọng lượng phân tử của nhựa polycacbonat được sử dụng theo sáng chế có thể được thể hiện dưới dạng độ nhớt đã được làm giảm. Độ nhớt đã được làm giảm được đo bằng máy đo độ nhớt Ubbelohde ở nhiệt độ là $20,0^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ sau khi điều chỉnh chính xác nồng độ nhựa polycacbonat đến 0,6 g/dL thông qua việc sử dụng metylen clorua làm dung môi. Giới hạn dưới của độ nhớt đã được làm giảm thường tốt hơn là 0,25 dL/g hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 0,30 dL/g hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 0,32 dL/g hoặc cao hơn. Giới hạn trên của độ nhớt đã được làm giảm thường tốt hơn là 0,50 dL/g hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 0,45 dL/g hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 0,40 dL/g hoặc thấp hơn. Khi độ nhớt đã được làm giảm là thấp hơn so với giá trị giới hạn dưới, có thể nảy sinh vấn đề là làm giảm độ bền cơ học của sản phẩm được tạo ra. Trong khi đó, khi độ nhớt đã được làm giảm cao hơn so với giá trị giới hạn trên, có thể nảy sinh vấn đề là độ lưu động trong quá trình tạo hình bị giảm đi dẫn đến làm giảm hiệu suất và khả năng tạo hình.

Nhựa polycacbonat được sử dụng theo sáng chế tốt hơn là có độ nhớt nóng chảy là 1,000 Pa·s hoặc cao hơn và 9,000 Pa·s hoặc thấp hơn ở nhiệt độ đo là 240°C và tốc độ trượt là 91,2/giây. Giới hạn dưới của độ nhớt nóng chảy tốt hơn là 2000 Pa·s hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 2500 Pa·s hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 3000 Pa·s hoặc cao hơn. Giới hạn trên của độ nhớt nóng chảy tốt hơn là 8000 Pa·s hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 7000 Pa·s hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 6500 Pa·s hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 6000 Pa·s hoặc thấp hơn.

Lớp làm chậm được sử dụng theo sáng chế được yêu cầu để có tính chống nhiệt cao. Thông thường, như là tính chống nhiệt (nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh) được tăng lên, nhựa có xu hướng trở nên giòn hơn. Tuy nhiên, khi độ nhót nóng chảy được thiết đặt ở phạm vi như được mô tả ở trên, còn có thể xử lý nóng chảy nhựa trong khi duy trì các tính chất cơ học mà là các yêu cầu tối thiểu ở thời gian xử lý của nhựa.

Nhựa polycarbonat được sử dụng theo sáng chế tốt hơn là có chỉ số khúc xạ của 1,49 hoặc lớn hơn và 1,56 hoặc thấp hơn ở đường d natri (589 nm). Chỉ số khúc xạ tốt hơn là 1,50 hoặc cao hơn và 1,55 hoặc thấp hơn.

Để truyền các đặc trưng quang được yêu cầu cho lớp làm chậm được sử dụng theo sáng chế, kết cấu thớ cần được đưa vào nhựa. Tuy nhiên, kết cấu thớ gây ra sự giảm hệ số truyền của lớp làm chậm bằng cách làm tăng chỉ số khúc xạ của nó. Ngoài ra, kết cấu thớ thường có hệ số quang đàn hồi cao, và thường làm giảm các đặc trưng quang. Đối với nhựa polycarbonat được sử dụng theo sáng chế, tốt hơn là đơn vị kết cấu thể hiện một cách hiệu quả các đặc trưng được yêu cầu được lựa chọn để tối thiểu hóa hàm lượng của kết cấu thớ trong nhựa.

Lớp làm chậm được sử dụng theo sáng chế thu được bằng cách tạo nên màng từ nhựa polycarbonat và kéo căng màng. Phương pháp tạo ra thích hợp bất kỳ có thể được chấp nhận làm phương pháp tạo ra màng từ nhựa polycarbonat. Các ví dụ cụ thể về phương pháp này bao gồm phương pháp đúc nén, phương pháp đúc chuyển, phương pháp đúc phun, phương pháp ép đùn, phương pháp đúc thổi, phương pháp tạo thành bột, phương pháp đúc FRP, phương pháp phủ vật đúc (chẳng hạn, phương pháp đổ khuôn), phương pháp cán, và phương pháp ép nóng. Trong số các phương pháp này, phương pháp ép đùn hoặc phương pháp phủ vật đúc, mà có thể làm tăng độ nhẵn của màng thu được và tạo ra tính đồng nhất quang thỏa mãn, được ưu tiên. Phương pháp phủ vật

đúc có thể gây ra vấn đề do dung môi dư, và do đó phương pháp ép đùn được ưu tiên hơn, và cụ thể, phương pháp ép đùn nóng chảy sử dụng khuôn T được ưu tiên từ góc độ sản lượng màng và tính dễ xử lý kéo căng sau đó. Các điều kiện tạo ra có thể được thiết đặt thích hợp phụ thuộc vào, ví dụ, chế phẩm và loại nhựa được sử dụng, và các đặc trưng mong muốn của lớp làm chậm.

Độ dày của màng nhựa (màng chưa được kéo căng) có thể được thiết đặt ở giá trị thích hợp bất kỳ phụ thuộc vào, ví dụ, độ dày mong muốn và các đặc trưng quang mong muốn của màng làm chậm thu được, và các điều kiện kéo căng được mô tả dưới đây. Độ dày tốt hơn là từ 50 μm đến 300 μm .

Phương pháp kéo căng và các điều kiện kéo căng thích hợp bất kỳ (như nhiệt độ kéo căng, tỉ số kéo căng, và chiều kéo căng) có thể được chấp nhận cho quá trình kéo căng. Cụ thể, một loại trong số các phương pháp kéo căng khác nhau, như kéo căng đầu không cố định, kéo căng đầu cố định, sự co đầu không cố định, và sự co đầu cố định, có thể được dùng riêng biệt, hoặc hai hay nhiều phương pháp có thể được dùng đồng thời hoặc dùng theo trình tự. Đối với chiều kéo căng, quá trình kéo căng có thể được thực hiện theo các chiều hoặc các kích thước khác nhau, như chiều theo độ dài, chiều theo độ rộng, chiều theo độ dày, và chiều chéo.

Màng làm chậm có các đặc trưng quang mong muốn (như đặc trưng chỉ số khúc xạ, tính làm chậm trong mặt phẳng, và hệ số N_z) có thể thu được bằng cách lựa chọn một cách thích hợp phương pháp kéo căng và các điều kiện kéo căng.

Theo một phương án, màng làm chậm được tạo ra bằng cách cho màng nhựa trải qua quá trình kéo căng đơn trục hoặc kéo căng đơn trục đầu cố định. Kéo căng đơn trục đầu cố định cụ thể là phương pháp bao gồm bước kéo căng màng nhựa theo chiều độ rộng của nó (chiều theo hướng ngang) trong khi chạy màng theo chiều độ dài của nó. Tỉ số kéo căng tốt hơn là từ 1,1 lần đến 3,5 lần.

Theo phương án khác, màng làm chậm có thể được tạo ra bằng cách cho liên tục màng nhựa có hình dạng dài trải qua quá trình kéo căng chéo theo chiều có góc định trước so với chiều độ dài của nó. Khi quá trình kéo căng chéo được chấp nhận, màng đã được kéo căng có hình dạng dài và có góc căn chỉnh mà là góc định trước so với chiều độ dài của màng (có trục chậm theo chiều của góc định trước) thu được, và ví dụ, sự sản xuất qua các trục lẫn có thể được thực hiện theo chiều phân lớp của nó với kính phân cực, với kết quả là quy trình sản xuất có thể được đơn giản hóa. Ngoài ra, do hiệu ứng đồng vận với thực tế là lớp dẫn có thể được tạo nên trực tiếp trên lớp làm chậm (màng làm chậm), hiệu quả sản xuất có thể được nâng cao đáng kể. Góc định trước có thể là góc được tạo nên giữa trục hấp thụ của kính phân cực và trục chậm của lớp làm chậm trong tấm phân lớp quang. Như được mô tả ở trên, góc tốt hơn là 35° đến 55° , tốt hơn nữa là từ 38° đến 52° , tốt hơn nữa là từ 42° đến 48° , tốt hơn nữa là khoảng 45° .

Như là máy kéo căng được sử dụng cho quá trình kéo căng chéo, ví dụ, đã biết đến máy kéo căng có khả năng áp dụng các lực cấp, hoặc các lực căng hoặc các lực xoắn, có các tốc độ khác nhau về bên trái và bên phải theo chiều theo hướng bên và/hoặc chiều dài. Các ví dụ về máy kéo căng bao gồm máy kéo căng đơn trục và máy kéo căng lưỡng trục đồng thời, và máy kéo căng thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng miễn là màng nhựa có hình dạng dài có thể liên tục được cho trải qua quá trình kéo căng chéo.

Thông qua việc điều khiển thích hợp của mỗi trong số các tốc độ trên phía bên trái và bên phải trong máy kéo căng, màng làm chậm (cơ bản là màng làm chậm có hình dạng dài) có tính làm chậm trong mặt phẳng mong muốn và có trục chậm theo chiều mong muốn có thể thu được.

Như là một phương pháp cho quá trình kéo căng chéo, đã đưa ra các phương pháp được nêu trong JP 50-83482 A, JP 02-113920 A, JP 03-182701 A, JP 2000-9912 A, JP 2002-86554 A, và JP 2002-22944 A.

Nhiệt độ kéo căng của màng có thể được thay đổi phụ thuộc vào, ví dụ, giá trị tính làm chậm trong mặt phẳng mong muốn và độ dày của màng làm chậm, loại nhựa được sử dụng, độ dày của màng được sử dụng, và tỉ số kéo căng. Cụ thể, nhiệt độ kéo căng tốt hơn là từ $T_g-30^{\circ}\text{C}$ to $T_g+30^{\circ}\text{C}$, tốt hơn nữa là từ $T_g-15^{\circ}\text{C}$ đến $T_g+15^{\circ}\text{C}$, tốt hơn nữa là từ $T_g-10^{\circ}\text{C}$ đến $T_g+10^{\circ}\text{C}$. Khi quá trình kéo căng được thực hiện ở nhiệt độ như vậy, màng làm chậm có các đặc trưng mà thích hợp theo sáng chế có thể thu được. Tg đề cập đến nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của vật liệu cấu thành dùng cho màng.

D. Lớp dẫn

Lớp dẫn 30 thường trong suốt (nghĩa là, lớp dẫn là lớp dẫn trong suốt). Khi lớp dẫn được tạo nên trên phía đối diện của lớp làm chậm với kính phân cực, tấm phân lớp quang có thể được áp dụng vào thiết bị hiển thị nhập vào kiểu panen chạm bên trong, mà bao gồm bộ cảm biến chạm lắp sẵn giữa tế bào hiển thị (ví dụ, tế bào tinh thể lỏng, tế bào EL hữu cơ) và kính phân cực.

Lớp dẫn có thể được tạo mẫu như được yêu cầu. Thông qua việc tạo mẫu, phần dẫn điện và phần cách điện có thể được tạo nên. Do đó, điện cực có thể được tạo nên. Điện cực có thể thực hiện chức năng như điện cực cảm biến chạm để phát hiện sự tiếp xúc trên panen chạm. Hình dạng của mẫu tốt hơn là mẫu mà hoạt động thỏa mãn như là panen chạm (chẳng hạn, panen chạm kiểu điện dung). Các ví dụ cụ thể của nó bao gồm các mẫu được mô tả trong, ví dụ, JP 2011-511357 A, JP 2010-164938 A, JP 2008-310550 A, JP 2003-511799 A, và JP 2010-541109 A.

Tổng hệ số truyền ánh sáng của lớp dẫn tốt hơn là 80% hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 85% hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 90% hoặc cao hơn. Ví dụ, khi dây dẫn nano được mô tả dưới đây được sử dụng, lớp dẫn trong suốt có khoảng hở có thể được tạo ra, và do đó lớp dẫn trong suốt có hệ số truyền ánh sáng cao có thể thu được.

Mật độ của lớp dẫn tốt hơn là từ $1,0 \text{ g/cm}^3$ đến $10,5 \text{ g/cm}^3$, tốt hơn nữa là từ $1,3 \text{ g/cm}^3$ đến $3,0 \text{ g/cm}^3$.

Giá trị điện trở bề mặt của lớp dẫn tốt hơn là từ $0,1 \text{ } \Omega/\square$ đến $1000 \text{ } \Omega/\square$, tốt hơn nữa là từ $0,5 \text{ } \Omega/\square$ đến $500 \text{ } \Omega/\square$, tốt hơn nữa là từ $1 \text{ } \Omega/\square$ đến $250 \text{ } \Omega/\square$.

Các ví dụ cụ thể về lớp dẫn bao gồm lớp dẫn bao gồm oxit kim loại. Các ví dụ về oxit kim loại bao gồm oxit indi, oxit thiếc, oxit kẽm, oxit indi-thiếc composit, oxit thiếc-antimon composit, oxit kẽm-nhôm composit, và oxit indi-kẽm composit. Trong số các oxit này, oxit indi-thiếc composit (ITO) được ưu tiên sử dụng.

Độ dày của lớp dẫn tốt hơn là từ $0,01 \text{ } \mu\text{m}$ đến $0,05 \text{ } \mu\text{m}$ (10 nm đến 50 nm), tốt hơn nữa là từ $0,01 \text{ } \mu\text{m}$ đến $0,03 \text{ } \mu\text{m}$ (10 nm đến 30 nm). Khi độ dày nằm trong phạm vi như vậy, lớp dẫn có tính dẫn điện và hệ số truyền ánh sáng rất tốt có thể thu được.

E. Lớp bảo vệ

Lớp bảo vệ 40 được tạo nên bằng màng thích hợp bất kỳ mà có thể được sử dụng làm lớp bảo vệ dùng cho kính phân cực. Như là vật liệu có vai trò như thành phần chính của màng, các vật liệu được nêu ra chẳng hạn như các nhựa gốc xellulosa, như triaxetylcellulosa (TAC), và các nhựa trong suốt, như các nhựa gốc polyeste, gốc rượu polyvinyl, gốc polycacbonat, gốc polyamit, gốc polyimit, gốc polyete sulfon, gốc polysulfon, gốc polystyren, gốc polynobocnen, gốc polyolefin, (met)acrylic, và các nhựa gốc axetat. Cũng nêu ra các nhựa như các nhựa nhiệt rắn hoặc các nhựa lưu hóa được bằng UV, như (met)acrylic, gốc uretan, gốc (met)acrylic uretan, gốc epoxy, và các nhựa gốc silicon. Cũng nêu ra các polyme như thủy tinh, như polyme gốc siloxan. Ngoài ra, màng polyme được mô tả trong JP 2001-343529 (WO 01/37007 A1) có thể được sử dụng. Ví dụ, chế phẩm nhựa chứa nhựa nhiệt rắn có nhóm imit được thể hoặc không được thể trên mạch bên của nó, và nhựa dẻo nhiệt có nhóm phenyl

và nhóm nitril được thế hoặc không được thế trên các mạch bên của nó có thể được sử dụng làm vật liệu dùng cho màng, và chế phẩm chẳng hạn là chế phẩm nhựa chứa copolyme xen kẽ được tạo nên bằng isobuten và N-metylmaleimit, và acrylonitril-styren copolyme. Màng polyme chẳng hạn có thể là chất ép ra của chế phẩm nhựa.

Như được mô tả dưới đây, tấm phân lớp quang theo sáng chế được bố trí cụ thể trên phía người xem của thiết bị hiển thị hình ảnh, và lớp bảo vệ 40 được bố trí cụ thể trên phía người xem của nó. Vì vậy, lớp bảo vệ 40 có thể được xử lý bề mặt, như xử lý phủ cứng, xử lý chống phản xạ, xử lý chống dính, hoặc xử lý chống lóa, như được yêu cầu. Ngoài ra/theo cách khác, lớp bảo vệ 40 có thể được xử lý để cải thiện khả năng nhìn trong trường hợp nhìn qua các kính chống nắng đã được phân cực (cụ thể là tác động chức năng phân cực theo đường tròn (elip) hoặc tác động tính làm chậm siêu cao) như được yêu cầu. Khi sự xử lý như vậy được thực hiện, ngay cả trong trường hợp xem màn hình hiển thị qua các vật kính phân cực, như kính chống nắng đã được phân cực, thì khả năng nhìn rõ có thể đạt được. Vì vậy, tấm phân lớp quang có thể được áp dụng một cách thích hợp ngay cả vào thiết bị hiển thị hình ảnh mà có thể được sử dụng ngoài trời.

Độ dày của lớp bảo vệ tốt hơn là từ 20 μm đến 200 μm , tốt hơn nữa là từ 30 μm đến 100 μm , tốt hơn nữa là từ 35 μm đến 95 μm .

Khi lớp bảo vệ bên trong được bố trí, tốt hơn là màng bảo vệ bên trong là isotropic về phương diện quang học. Cụm từ "là isotropic về phương diện quang học" được sử dụng ở đây đề cập đến tính làm chậm trong mặt phẳng $\text{Re}(550)$ là từ 0 nm đến 10 nm và tính làm chậm theo chiều độ dày $\text{Rth}(550)$ là từ -10 nm đến +10 nm.

Vật liệu, độ dày, và tương tự của lớp bảo vệ bên trong như được mô tả ở trên đối với lớp bảo vệ 40.

F. Lớp chống kết dính

Lớp chống kết dính có bề mặt không đồng đều. Bề mặt không đồng đều có thể là bề mặt không đồng đều mịn, hoặc có thể là bề mặt có phần phẳng và phần nhô. Theo một phương án, bề mặt của lớp chống kết dính tốt hơn là có độ nhám trung bình số học R_a là 50 nm hoặc lớn hơn. Bề mặt không đều có thể được tạo nên bằng cách, ví dụ, hợp nhất các hạt mịn vào chế phẩm nhựa để tạo nên lớp chống kết dính, và/hoặc khiến cho chế phẩm nhựa tạo ra lớp chống kết dính chịu sự tách pha.

Như là nhựa được sử dụng cho chế phẩm nhựa, đã đưa ra nhựa nhiệt rắn, nhựa dẻo nhiệt, nhựa lưu hóa được bằng UV, nhựa lưu hóa được bằng chùm electron, và nhựa hai thành phần. Trong số các nhựa này, nhựa lưu hóa được bằng UV được ưu tiên sử dụng. Đó là bởi vì lớp chống kết dính có thể được tạo nên một cách hiệu quả bởi thao tác xử lý dễ dàng.

Nhựa thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng làm nhựa lưu hóa được bằng UV. Các ví dụ cụ thể bao gồm nhựa gốc polyeste, nhựa acrylic, nhựa gốc uretan, nhựa gốc amit, nhựa gốc silicon, và nhựa gốc epoxy. Nhựa lưu hóa được bằng UV chứa monome lưu hóa được bằng UV, oligome, hoặc polyme. Theo một phương án của sáng chế, uretan (met)acrylat có thể được sử dụng thích hợp làm nhựa lưu hóa được bằng UV.

Uretan (met)acrylat chứa, như là các thành phần, axit (met)acrylic, (met)acrylate, polyol, và diisoxyanat có thể được sử dụng làm uretan (met)acrylat. Uretan (met)acrylat có thể được tạo ra bằng cách, chẳng hạn, tạo ra hydroxy (met)acrylat chứa một hoặc nhiều nhóm hydroxy bằng cách sử dụng ít nhất một monome được lựa chọn từ axit (met)acrylic và (met)acrylat, và polyol, và cho hydroxy (met)acrylat trải qua phản ứng với diisoxyanat. Các uretan (met)acrylat có thể được sử dụng riêng hoặc kết hợp.

Các hạt mịn thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng làm các hạt mịn. Các hạt

mịn tốt hơn là đều có độ trong suốt. Như là vật liệu để tạo nên các hạt mịn như vậy, đã đưa ra oxit kim loại, thủy tinh, và nhựa. Các ví dụ cụ thể bao gồm: các hạt mịn vô cơ như silic đioxit, alumin, titan oxit, zirconi oxit, canxi oxit, và tương tự; các hạt mịn hữu cơ là polymetyl metacrylat, polystyren, polyuretan, nhựa acrylic, copolyme acrylic-styren, benzoguanamin, melamin, polycarbonat, và tương tự; và các hạt gốc silicon. Các hạt mịn có thể được sử dụng riêng hoặc kết hợp. Trong số chúng, các hạt mịn hữu cơ được ưu tiên sử dụng, và các hạt mịn của nhựa acrylic được ưu tiên sử dụng hơn. Đó là bởi vì các chỉ số khúc xạ của chúng là thích hợp.

Đường kính hạt biểu mẫu của các hạt mịn có thể được thiết đặt thích hợp phụ thuộc vào tính chất chống kết dính, độ đục, và tương tự lớp chống kết dính. Đường kính hạt biểu mẫu của các hạt mịn nằm trong khoảng từ, ví dụ, 50% độ dày của lớp chống kết dính đến 150% độ dày của lớp chống kết dính. Ở đây, "đường kính hạt biểu mẫu" đề cập đến đường kính hạt chỉ báo giá trị lớn nhất của sự phân phối hạt, và được xác định bởi phép đo với bộ phân tích hình ảnh hạt lưu thông (được sản xuất bởi Sysmex Corporation, tên sản phẩm: "FPTA-3000S") dưới các điều kiện định trước (chất lỏng bảo vệ: etyl axetat, chế độ đo: đo HPF, phương pháp đo: đếm tổng). Như là một mẫu đo, có thể được sử dụng sự phân tán thu được bằng cách pha loãng các hạt với etyl axetat đến 1,0 wt% và phân tán đồng đều các hạt với máy làm sạch siêu âm.

Hàm lượng của các hạt mịn tốt hơn là từ 0,05 phần theo trọng lượng đến 1,0 phần theo trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0,1 phần theo trọng lượng đến 0,5 phần theo trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0,1 phần theo trọng lượng đến 0,2 phần theo trọng lượng trên 100 phần theo trọng lượng của hàm lượng rắn của chế phẩm nhựa. Khi hàm lượng của các hạt mịn là quá nhỏ, tính chất chống kết dính có thể trở nên không đủ. Khi hàm lượng của các hạt mịn là quá lớn, độ đục của lớp chống kết dính có thể bị tăng lên khiến cho khả năng nhìn của tấm phân lớp

quang (cuối cùng là thiết bị hiển thị hình ảnh) không đủ trong một số trường hợp.

Chế phẩm nhựa có thể còn chứa chất phụ gia thích hợp bất kỳ phụ thuộc vào các mục đích. Các ví dụ cụ thể về chất phụ gia bao gồm chất làm loãng phản ứng, chất làm mềm dẻo, chất hoạt động bề mặt, chất chống oxy hóa, chất hấp thụ UV, chất làm đều, chất thixotropic, và chất khử tĩnh điện. Số lượng, các loại, kết hợp, các lượng bổ sung, và tương tự của các chất phụ gia có thể được thiết đặt thích hợp phụ thuộc vào các mục đích.

Lớp chống kết dính có thể được tạo nên cụ thể bằng cách phun chế phẩm nhựa lên trên bề mặt của nền thích hợp bất kỳ và lưu hóa chế phẩm nhựa đã được phun. Phương pháp thích hợp bất kỳ có thể được chấp nhận làm phương pháp phun. Các ví dụ cụ thể về phương pháp phun bao gồm phương pháp phủ nhúng, phương pháp phủ bằng nạo thổi khí, phương pháp phủ dùng màn che, phương pháp phủ lăn, phương pháp phủ thanh dây, phương pháp phủ in lõm, phương pháp phủ khuôn, và phương pháp phủ đùn.

Phương pháp lưu hóa có thể được lựa chọn thích hợp phụ thuộc vào loại nhựa được chứa trong chế phẩm nhựa. Ví dụ, khi nhựa lưu hóa được bằng UV được sử dụng, lớp chống kết dính có thể được tạo nên bằng cách lưu hóa thích hợp chế phẩm nhựa thông qua việc chiếu xạ với ánh sáng UV ở lượng chiếu xạ chẳng hạn là 150 mJ/cm^2 hoặc cao hơn, tốt hơn là từ 200 mJ/cm^2 đến 1000 mJ/cm^2 .

Độ dày của lớp chống kết dính tốt hơn là từ $0,5 \text{ }\mu\text{m}$ đến $2,0 \text{ }\mu\text{m}$, tốt hơn nữa là từ $0,8 \text{ }\mu\text{m}$ đến $1,5 \text{ }\mu\text{m}$. Với độ dày như vậy, tính chất chống kết dính thỏa mãn có thể được đảm bảo mà không làm cho các đặc trưng quang bị ảnh hưởng bất lợi đối với tấm phân lớp quang.

Giá trị độ đục của lớp chống kết dính tốt hơn là từ 0,2% đến 4% như được mô tả ở trên, và tốt hơn nữa là từ 0,5% đến 3%. Khi giá trị độ đục nằm trong

khoảng như vậy, có ưu điểm đó là sự kết dính giữa các màng có thể được ngăn ngừa mà không làm giảm khả năng nhìn.

Chi tiết về cấu tạo, vật liệu, phương pháp tạo nên, và tương tự của lớp chống kết dính được mô tả trong tài liệu JP 2015-115171 A, JP 2015-141674 A, JP 2015-120870 A, và JP 2015-005272 A. Các phần mô tả của nó được kết hợp ở đây nhằm viện dẫn.

G. Thiết bị hiển thị hình ảnh

Tám phân lớp quang được mô tả trong phần đến phần F có thể được áp dụng vào thiết bị hiển thị hình ảnh. Vì vậy, sáng chế bao gồm thiết bị hiển thị hình ảnh sử dụng tám phân lớp quang như vậy. Các ví dụ cụ thể về thiết bị hiển thị hình ảnh bao gồm thiết bị hiển thị tinh thể lỏng và thiết bị hiển thị EL hữu cơ. Thiết bị hiển thị hình ảnh theo phương án của sáng chế bao gồm, trên phía người xem của nó, tám phân lớp quang được mô tả trong phần A đến phần F. Tám phân lớp quang được bố trí sao cho lớp dẫn có thể được bố trí trên phía tế bào hiển thị (chẳng hạn, tế bào tinh thể lỏng hoặc tế bào EL hữu cơ) (sao cho kính phân cực có thể được bố trí trên phía người xem). Thiết bị hiển thị hình ảnh có thể uốn cong theo một phương án, và có thể gấp lại được theo phương án khác.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Bây giờ, sáng chế được mô tả cụ thể bởi các ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này. Các phương pháp đo đối với các đặc trưng được mô tả như sau.

(1) Độ dày

Độ dày của lớp dẫn được đo bởi phương pháp đo độ dày tương hỗ với MCPD2000 được sản xuất bởi Otsuka Electronics Co., Ltd. Độ dày của màng khác bất kỳ được đo với dụng cụ đo vi lượng số (KC-351C được sản xuất bởi Anritsu Corporation).

(2) Giá trị làm chậm của lớp làm chậm

Các chỉ số khúc xạ n_x , n_y , và n_z của lớp làm chậm (màng làm chậm) được sử dụng trong mỗi trong số các ví dụ và các ví dụ so sánh được đo với thiết bị đo tính lưỡng chiết tự động (được sản xuất bởi Oji Scientific Instruments Co., Ltd., Automatic Birefringence Analyzer KOBRA-WPR). Các bước sóng đo đối với tính làm chậm trong mặt phẳng Re là 450 nm và 550 nm, bước sóng đo đối với tính làm chậm theo chiều độ dày R_{th} là 550 nm, và nhiệt độ đo là 23°C.

(3-1) Màu sắc phản xạ

Tấm phân lớp quang được lắp vào thiết bị thay thế thiết bị hiển thị EL hữu cơ thu được, và được đo đối với màu sắc phản xạ của nó với quang phổ kế CM-2600d được sản xuất bởi Konica Minolta, Inc. Trường hợp trong đó các giá trị tuyệt đối của cả a^* và b^* là 10 hoặc thấp hơn, và hệ số phản xạ Y là 30% hoặc thấp hơn được đánh dấu bằng ký hiệu "○", và trường hợp trong đó ít nhất một trong a^* , b^* , và hệ số phản xạ vượt quá phạm vi được đề cập ở trên được đánh dấu bằng ký hiệu "×".

(3-2) Đánh giá tính không đều màu sắc ở phần uốn cong

Tấm phân lớp quang được lắp đặt vào thiết bị thay thế thiết bị hiển thị cong thu được được quan sát bằng mắt đối với màu nhẹ của nó, và được đánh dấu bằng ký hiệu "○" khi sự thay đổi màu giữa phần uốn cong và phần phẳng là nhỏ, hoặc được đánh dấu bằng ký hiệu "×" khi sự thay đổi màu là lớn.

(4) Hệ số quang đàn hồi

Màng làm chậm được sử dụng trong mỗi ví dụ và mỗi ví dụ so sánh được cắt thành kích cỡ 20 mm×100 mm để tạo ra mẫu. Mẫu được đo với ánh sáng có bước sóng là 550 nm nhờ sử dụng elip kế (được sản xuất bởi JASCO Corporation, M-150), và do đó hệ số quang đàn hồi thu được.

(5) Độ nhót đã được làm giảm

Mẫu nhựa được hòa tan trong in metylen clorua để tạo ra chính xác dung dịch nhựa có nồng độ là 0,6 g/dL. Phép đo được thực hiện ở nhiệt độ là $20,0^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ với máy đo độ nhớt kiểu Ubbelohde được sản xuất bởi Moritomo Rika Kogyo, và thời gian lưu chuyển t_0 của dung môi và thời gian lưu chuyển t của dung dịch được đo. Độ nhớt tương đối η_{rel} được xác định bởi phương trình (i) được chỉ báo dưới đây nhờ sử dụng các giá trị thu được đối với t_0 và t , và độ nhớt cụ thể η_{sp} được xác định bởi phương trình (ii) được chỉ báo dưới đây nhờ sử dụng độ nhớt liên quan η_{rel} thu được.

$$\eta_{\text{rel}} = t/t_0 \text{ (i)}$$

$$\eta_{\text{sp}} = (\eta - \eta_0)/\eta_0 = \eta_{\text{rel}} - 1 \text{ (ii)}$$

Sau đó, độ nhớt đã được làm giảm η_{sp}/c được xác định bằng cách chia độ nhớt cụ thể thu được η_{sp} cho nồng độ c [g/dL].

(6) Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh

Phép đo được thực hiện với nhiệt lượng kế quét vi sai DSC6220 được sản xuất bởi SII NanoTechnology Inc. Khoảng 10 mg mẫu nhựa được đặt trong nồi nhôm được sản xuất bởi SII NanoTechnology Inc., và nồi nhôm được bịt kín. Dưới dòng ni tơ ở 50 mL/phút, nhiệt độ được tăng lên từ 30°C đến 220°C ở tốc độ tăng nhiệt độ là $20^{\circ}\text{C}/\text{phút}$. Nhiệt độ được giữ ở 220°C trong 3 phút, và sau đó được hạ xuống 30°C ở tốc độ là $20^{\circ}\text{C}/\text{phút}$. Nhiệt độ được giữ ở 30°C trong 3 phút, và được làm tăng lại lên 220°C ở tốc độ là $20^{\circ}\text{C}/\text{phút}$. Trên cơ sở dữ liệu DSC thu được trong nhiệt độ thứ hai tăng lên, nhiệt độ bắt đầu chuyển tiếp thủy tinh được ngoại suy, mà là nhiệt độ ở điểm cắt ngang đường thẳng được tạo ra bằng cách kéo dài đường cơ sở ở các nhiệt độ thấp đến các nhiệt độ cao và đường tiếp tuyến được vẽ ở điểm mà tại đó gradien cong tại vị trí thể hiện sự thay đổi từng bước của sự chuyển tiếp thủy tinh trở nên lớn nhất, được xác định, và được chấp nhận làm nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh.

(7) Độ nhớt nóng chảy

Mẫu nhựa hóa hạt được làm khô trong chân không ở 90°C trong 5 giờ hoặc lâu hơn. Phép đo được thực hiện bằng lưu biến kế mao dẫn được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd. nhờ sử dụng viên bi khô. Độ nhớt nóng chảy được đo ở nhiệt độ đo là 240°C và các tốc độ trượt giữa 9,12/giây và 1824/giây, và giá trị của độ nhớt nóng chảy ở 91,2/giây được sử dụng. Lỗ định cỡ là một đo đường kính khuôn ϕ 1 mm theo 10 mmL.

(8) Chỉ số khúc xạ

Mẫu thử nghiệm hình chữ nhật có độ dài là 40 mm và độ rộng là 8 mm được cắt từ màng chưa được kéo căng được sản xuất trong mỗi trong số các ví dụ và các ví dụ so sánh được mô tả dưới đây, và được sử dụng làm mẫu đo. Chỉ số khúc xạ n_D được đo bằng khúc xạ kế Abbe nhiều bước sóng DR-M4/1550 được sản xuất bởi Atago Co., Ltd. nhờ sử dụng bộ lọc can nhiễu 589 nm (đường D). Phép đo được thực hiện ở 20°C có sử dụng monobromonaphtalen làm chất lỏng phân cách.

(9) Tổng hệ số truyền ánh sáng

Màng chưa bị kéo căng được sử dụng làm mẫu đo, và được đo đối với tổng hệ số truyền ánh sáng của nó với máy đo độ đục COH 400 được sản xuất bởi Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.

(Các ví dụ tổng hợp của các monome)

[Ví dụ tổng hợp 1] Tổng hợp Bis[9-(2-phenoxyacetyloxy)fluorene-9-yl]methan (BPFM)

Việc tổng hợp được thực hiện bởi phương pháp được mô tả trong JP 2015-25111 A.

[Ví dụ tổng hợp 2] Tổng hợp 6,6'-đihydroxy-3,3',3'-tetramethyl-1,1'-spirobiindan (SBI)

Việc tổng hợp được thực hiện bởi phương pháp được mô tả trong JP

2014-114281 A.

[Các ví dụ tổng hợp về các nhựa polycacbonat, và các đánh giá đặc trưng]

Những chữ viết tắt và tương tự của các hợp chất được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh dưới đây là như sau.

·BPFM: bis[9-(2-phenoxyacbonyletyl)floren-9-yl]metan

·BCF: 9,9-bis(4-hydroxy-3-metylphenyl)floren (được sản xuất bởi Osaka Gas Chemicals Co., Ltd.)

·BHEPF: 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]floren (được sản xuất bởi Osaka Gas Chemicals Co., Ltd.)

·ISB: isosorbua (được sản xuất bởi Roquette Frères SA, tên sản phẩm: POLYSORB)

·SBI: 6,6'-đihydroxy-3,3,3',3'-tetrametyl-1,1'-spirobiindan

·SPG: spiroglycol (được sản xuất bởi Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.)

·PEG: polyetylen glycol, trọng lượng phân tử trung bình số: 1000 (được sản xuất bởi Sanyo Chemical Industries, Ltd.)

·DPC: diphenyl cacbonat (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation)

[Ví dụ 1]

(Sản xuất lớp làm chậm)

6,04 phần theo trọng lượng (0,020 mol) của SBI, 59,58 phần theo trọng lượng (0,408 mol) ISB, 34,96 phần theo trọng lượng (0,055 mol) BPFM, 79,39 phần theo trọng lượng (0,371 mol) DPC, và $7,53 \times 10^{-4}$ phần theo trọng lượng ($4,27 \times 10^{-6}$ mol) canxi axetat monohydrat có vai trò như chất xúc tác được nạp vào trong bình phản ứng, và thiết bị phản ứng được làm sạch với ni tơ trong khi áp suất tại đó đã được làm giảm. Trong môi trường ni tơ, các vật liệu thô được hòa tan trong khi đang được khuấy ở 150°C trong khoảng 10 phút. Như là bước thứ nhất của phản ứng, nhiệt độ được tăng lên đến 220°C qua 30 phút, và dung

dịch được cho phản ứng trong 60 phút ở áp suất bình thường. Sau đó, áp suất được làm giảm từ áp suất bình thường đến 13,3 kPa qua 90 phút, và được giữ ở 13,3 kPa trong 30 phút để loại bỏ phenol đã được tạo ra từ hệ thống phản ứng. Sau đó, như là bước thứ hai của phản ứng, trong khi nhiệt độ làm nóng thông thường được tăng lên đến 245°C qua 15 phút, áp suất được làm giảm đến 0,10 kPa hoặc thấp hơn qua 15 phút để loại bỏ phenol đã được tạo ra từ hệ thống phản ứng. Sau khi mômen khuấy định trước đã đạt được, phản ứng được dừng lại bằng cách làm cho áp suất trở lại áp suất thông thường bằng ni tơ. Nhựa cacbonat polyeste đã được tạo ra được ép đùn vào nước và sợi được cắt để tạo ra các hạt nhỏ. Nhựa thu được có độ nhớt đã được làm giảm là 0,375 dL/g, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh là 165°C, độ nhớt nóng chảy là 5070 Pa·s, chỉ số khúc xạ là 1,5454, và hệ số quang đàn hồi là $15 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$.

Các hạt nhựa, mà đã được sấy khô trong chân không ở 100°C trong 5 giờ hoặc lâu hơn, được ép đùn từ khuôn T (độ rộng: 200 mm, nhiệt độ được thiết đặt trước: 250°C) thông qua việc sử dụng máy ép đùn trục vít đơn được sản xuất bởi Isuzu Kakoki (đường kính vít: 25 mm, nhiệt độ xi lanh được thiết đặt trước: 255°C). Màng đã được ép đùn được lấy ra thành dạng cuộn với bộ phận cuộn trong khi đang được làm mát với trục lăn làm lạnh (nhiệt độ được thiết đặt trước: 155°C) để tạo ra màng có độ dày là 100 μm như là màng chưa được kéo căng. Mẫu thử nghiệm hình chữ nhật có kích thước 120 mm $\times$ 150 mm được cắt ra của màng nhựa polycarbonat thu được với dao bào, và được kéo căng đơn trục theo chiều độ dày của nó ở tỉ số là 1 $\times$ 2,4 lần với thiết bị kéo căng lưỡng trục từng lô (được sản xuất bởi Bruckner) ở nhiệt độ kéo căng là 171°C và tốc độ kéo căng là 5 mm/giây.

Do đó, màng làm chậm (độ dày: 64 μm) thu được. Màng làm chậm thu được có $\text{Re}(550)$ của 147 nm và $\text{Rth}(550)$ của 147 nm, và thể hiện đặc trưng chỉ số khúc xạ là $n_x > n_y = n_z$. Ngoài ra, màng làm chậm thu được có tỉ số

Re(450)/Re(550) là 0,81. Chiều trục chậm của màng làm chậm là 0° so với chiều độ dày của nó.

(Sản xuất tấm phân lớp là lớp làm chậm và lớp dẫn)

Lớp dẫn trong suốt (độ dày: 20 nm) được tạo nên bằng oxit composit indi-thiếc được tạo nên trên bề mặt của màng làm chậm (lớp làm chậm) bằng cách phun để tạo ra tấm phân lớp là lớp làm chậm và lớp dẫn. Quá trình cụ thể là như sau: dưới môi trường chân không (0,40 Pa) mà Ar và O₂ (ở tỉ lệ là Ar:O₂=99,9:0,1) được dẫn vào môi trường này, thân được thiết kết là 10 wt% của oxit thiếc và 90 wt% oxit indi được sử dụng làm mục tiêu, và phương pháp phun manhetron DC được chồng RF ở nhiệt độ màng là 130°C và từ trường ngang là 100 mT (điện thế phóng điện: 150 V, tần số RF: 13,56 MHz, tỉ số của công suất RF trên công suất DC (công suất RF/công suất DC): 0,8) được sử dụng. Lớp dẫn trong suốt thu được được cho trải qua xử lý kết tinh bằng cách được làm nóng ở lò không khí nóng ở 150°C.

(Sản xuất kính phân cực)

Cuộn thon dài của màng nhựa gốc rượu polyvinyl (PVA) có độ dày là 30 μm (được sản xuất bởi Kuraray Co., Ltd., tên sản phẩm: "PE3000") được kéo căng đơn trục theo chiều độ dài của nó với máy kéo cuộn ở tỉ số là 5,9 lần theo chiều độ dài, và đồng thời, được cho trải qua xử lý trương nở, nhuộm màu, tạo liên kết ngang, và xử lý làm sạch, cuối cùng là xử lý làm khô. Do đó, kính phân cực có độ dày là 12 μm được tạo ra.

Cụ thể, trong xử lý trương nở, màng được kéo căng ở tỉ số 2,2 lần trong khi đang được xử lý với nước tinh khiết ở 20°C. Sau đó, trong quá trình xử lý nhuộm màu, màng được kéo căng ở tỉ số là 1,4 lần trong khi đang được xử lý trong dung dịch nước ở 30°C chứa iot và kali iotđua ở tỉ số trọng lượng là 1:7, dung dịch nước có nồng độ iot được điều chỉnh sao cho kính phân cực thu được có hệ số truyền đơn lớp là 45,0%. Ngoài ra, xử lý liên kết ngang hai giai đoạn

được chấp nhận đối với xử lý liên kết ngang. Trong xử lý liên kết ngang giai đoạn thứ nhất, màng được kéo căng ở tỉ số là 1,2 lần trong khi đang được xử lý trong dung dịch nước ở 40°C đã hòa tan ở đó axit boric và kali iodua. Hàm lượng axit boric và hàm lượng kali iodua của dung dịch nước của xử lý liên kết ngang giai đoạn thứ nhất được thiết đặt lần lượt là 5,0 wt% và 3,0 wt%. Trong xử lý liên kết ngang giai đoạn thứ hai, màng được kéo căng ở tỉ lệ là 1,6 lần trong khi đang được xử lý trong dung dịch nước ở 65°C đã hòa tan tại đó axit boric và kali iodua. Hàm lượng axit boric và hàm lượng kali iodua của dung dịch nước của xử lý liên kết ngang giai đoạn thứ hai được thiết đặt lần lượt là 4,3 wt% và 5,0 wt%. Ngoài ra, trong xử lý làm sạch, màng được kéo căng trong dung dịch nước kali iodua ở 20°C. Hàm lượng kali iodua của dung dịch nước của quá trình xử lý làm sạch được thiết đặt là 2,6 wt%. Cuối cùng, trong xử lý làm khô, màng được sấy khô ở 70°C trong 5 phút. Do đó, kính phân cực thu được.

(Sản xuất tấm phân cực)

Màng TAC được liên kết với một cạnh của kính phân cực với chất dính góc rượu polyvinyl nằm giữa để tạo ra tấm phân cực có cấu tạo "lớp bảo vệ/kính phân cực."

(Sản xuất tấm phân lớp quang)

Bề mặt kính phân cực của tấm phân cực thu được ở trên và bề mặt lớp làm chậm của tấm phân lớp của lớp làm chậm và lớp dẫn thu được ở trên được liên kết với nhau với chất dính nhạy áp acrylic nằm giữa. Màng làm chậm được cắt sao cho trục chậm của nó và trục hấp thụ của kính phân cực tạo nên góc 45° ở thời gian liên kết của chúng. Ngoài ra, trục hấp thụ của kính phân cực được bố trí sao cho song song với chiều theo độ dày. Do đó, tấm phân lớp quang có cấu tạo "lớp bảo vệ/kính phân cực/lớp làm chậm/lớp dẫn" thu được.

(Sản xuất thiết bị thay thế thiết bị hiển thị hình ảnh)

Thiết bị thay thế đối với thiết bị hiển thị EL hữu cơ được sản xuất như sau. Màng được mạ nhôm (được sản xuất bởi Toray Advanced Film Co., Ltd., tên sản phẩm: "DMS được kim loại hóa X-42", độ dày: 50 μm) được liên kết với tấm kính với chất dính nhạy áp, và sản phẩm thu được được sử dụng làm thiết bị thay thế cho thiết bị hiển thị EL hữu cơ. Lớp chất dính nhạy áp được tạo nên trên phía lớp dẫn của tấm phân lớp quang thu được nhờ sử dụng chất dính nhạy áp acrylic. Sản phẩm thu được được cắt thành các kích thước 50 mm×50 mm và được lắp vào thiết bị thay thế thiết bị hiển thị EL hữu cơ, và màu sắc phản xạ của nó được đo bởi thủ tục được mô tả trong đoạn (3-1). Ở thời gian đó, như là một sự điều khiển, vật đã được lắp đặt nhờ sử dụng tấm phân lớp quang có cấu tạo "lớp bảo vệ/kính phân cực/lớp làm chậm" được sản xuất theo cách tương tự như trên ngoại trừ rằng lớp dẫn không được tạo nên được đo một cách tương tự đối với màu sắc phản xạ của nó bởi thủ tục được mô tả trong đoạn (3-1).

(Sản xuất thiết bị thay thế thiết bị hiển thị cong)

Thiết bị thay thế đối với thiết bị hiển thị cong được sản xuất như sau. Màng được mạ nhôm "DMS được kim loại hóa X-42" được liên kết với biển tên để bàn (được sản xuất bởi Plus Corporation, giá thể dạng chữ, kích thước độ rộng×kích thước độ sâu×kích thước độ cao: 120 mm×29 mm×60 mm) với chất dính nhạy áp, và sản phẩm thu được được sử dụng làm thiết bị thay thế đối với thiết bị hiển thị cong. Tấm phân lớp quang có cấu tạo "lớp bảo vệ/kính phân cực/lớp làm chậm" được tạo ra theo cách tương tự như ở trên ngoại trừ rằng lớp dẫn không được tạo nên được liên kết với thiết bị thay thế với chất dính nhạy áp acrylic ở giữa để tạo ra vật được lắp cố định. Trong tấm phân lớp quang, màng làm chậm (lớp làm chậm) được cắt sao cho trục chậm của nó và trục hấp thụ của kính phân cực tạo nên góc 45°. Ngoài ra, tấm phân lớp quang được bố trí sao cho trục chậm của lớp làm chậm vuông góc với chiều trong đó phần uốn cong được kéo dài. Màu nhẹ ở mỗi trong số phần uốn cong và phần phẳng của vật

được lắp cố định được quan sát bằng mắt, và đánh giá được thực hiện theo các tiêu chuẩn được mô tả trong đoạn (3-2).

Các chỉ số đánh giá của các đoạn (3-1) và (3-2) trong thiết bị thay thế thiết bị hiển thị hình ảnh và thiết bị thay thế thiết bị hiển thị cong được sử dụng làm các chỉ số khả năng của tấm phân cực theo đường tròn mà trên đó lớp dẫn được tạo nên trực tiếp bằng cách phun. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

[Ví dụ 2]

Nhựa cacbonat polyeste thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ rằng 15,10 phần theo trọng lượng (0,049 mol) SBI, 42,27 phần theo trọng lượng (0,289 mol) của ISB, 15,10 phần theo trọng lượng (0,050 mol) SPG, 26,22 phần theo trọng lượng (0,041 mol) BPFM, 75,14 phần theo trọng lượng (0,351 mol) của DPC, và $2,05 \times 10^{-3}$ phần theo trọng lượng ($1,16 \times 10^{-5}$ mol) của canxi axetat monohydrat có vai trò như chất xúc tác được sử dụng. Nhựa thu được có độ nhớt đã được làm giảm là 0,334 dL/g, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của 157°C, độ nhớt nóng chảy là 3020 Pa.s, chỉ số khúc xạ là 1,5360, và hệ số quang đàn hồi là 12×10^{-12} m²/N.

Màng làm chậm (độ dày: 65 μ m) thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ là nhựa cacbonat polyeste được sử dụng ở trên được sử dụng từ màng và màng được kéo căng đơn trục theo chiều độ dài của nó ở tỉ số là 1×2,4 lần ở nhiệt độ kéo căng là 162°C và tốc độ kéo căng là 5 mm/giây. Màng làm chậm thu được có Re(550) là 140 nm và Rth(550) là 140 nm, và thể hiện đặc trưng chỉ số khúc xạ là $n_x > n_y = n_z$. Ngoài ra, màng làm chậm thu được có tỉ số Re(450)/Re(550) là 0,86. Chiều trục chậm của màng làm chậm là 0° so với chiều theo độ dài của nó.

[Ví dụ so sánh 1]

Tấm phân lớp quang và thiết bị thay thế thiết bị hiển thị EL hữu cơ được sản xuất theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ rằng màng nhựa

polycacbonat có bán trên thị trường (được sản xuất bởi Teijin Limited, tên sản phẩm: "PURE-ACE WR") được sử dụng làm lớp làm chậm. Thiết bị thay thế thiết bị hiển thị EL hữu cơ thu được được đánh giá theo cách tương tự như trong ví dụ 1. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

[Ví dụ so sánh 2]

Nhựa polycacbonat thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ là: 60,43 phần theo trọng lượng (0,199 mol) SPG, 32,20 phần theo trọng lượng (0,085 mol) của BCF, 64,40 phần theo trọng lượng (0,301 mol) của DPC, và $2,50 \times 10^{-3}$ phần theo trọng lượng ($1,42 \times 10^{-5}$ mol) canxi axetat monohydrat có vai trò như chất xúc tác được sử dụng; và nhiệt độ polyme hóa cuối cùng được thiết đặt là 260°C. Nhựa thu được có độ nhớt đã được làm giảm của 0,499 dL/g, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của 135°C, độ nhớt nóng chảy là 2940 Pa.s, chỉ số khúc xạ là 1,5334, và hệ số quang đàn hồi là 13×10^{-12} m²/N. Tấm phân lớp quang và thiết bị thay thế thiết bị hiển thị EL hữu cơ được sản xuất theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ là màng được tạo ra từ nhựa polycacbonat được sử dụng. Thiết bị thay thế thiết bị hiển thị EL hữu cơ được đánh giá theo cách tương tự như trong ví dụ 1. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

[Ví dụ so sánh 3]

Tấm phân lớp quang và thiết bị thay thế thiết bị hiển thị EL vô cơ được sản xuất theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ là màng nhựa gốc xycloolefin có bán trên thị trường (được sản xuất bởi Zeon Corporation, tên sản phẩm: "ZEONOR", tính làm chậm trong mặt phẳng: 147 nm) được sử dụng làm lớp làm chậm. Thiết bị thay thế thiết bị hiển thị EL hữu cơ thu được được đánh giá theo cách tương tự như trong ví dụ 1. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

[Ví dụ so sánh 4]

Lớp làm chậm được sử dụng trong ví dụ so sánh 1 được liên kết với tấm

phân cực được sử dụng trong ví dụ 1 để tạo ra tấm phân cực theo đường tròn có cấu tạo "lớp bảo vệ/kính phân cực/lớp làm chậm." Trong khi đó, màng nhựa gốc xycloolefin có bán trên thị trường (được sản xuất bởi Zeon Corporation, tên sản phẩm: "ZEONOR", tính làm chậm trong mặt phẳng: 3 nm) được sử dụng làm nền, và lớp dẫn trong suốt được tạo ra bằng oxit composit indi-thiếc được tạo nên trên bề mặt của nền bằng cách phun theo cách tương tự như trong ví dụ 1. Bề mặt lớp làm chậm của tấm phân cực theo đường tròn và bề mặt lớp dẫn của tấm phân lớp của nền và lớp dẫn được liên kết với nhau với chất dính nhạy áp acrylic để tạo ra tấm phân lớp quang có cấu tạo "lớp bảo vệ/kính phân cực/lớp làm chậm/lớp dẫn/nền." Thiết bị hiển thị EL hữu cơ được sản xuất theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ rằng tấm phân lớp quang được sử dụng. Thiết bị hiển thị EL hữu cơ thu được được đánh giá theo cách tương tự như trong ví dụ 1. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

	Lớp làm chậm			Màu sắc phản xạ		Tính không đều màu ở phần uốn cong	Số lượng các màng đã được phân lớp
	Tg (°C)	Hệ số quang đàn hồi ($\times 10^{-12}$)	Re(450)/Re(550)	Không có lớp dẫn	Có lớp dẫn	Không có lớp dẫn	Cấu tạo có lớp dẫn
Ví dụ 1	165	15	0,81	○	○	○	4
Ví dụ 2	157	12	0,86	○	○	○	4
Ví dụ so sánh 1	210	40	0,92	○	○	×	4
Ví dụ so sánh	135	13	0,92	○	×	○	4

2							
Ví dụ so sánh 3	160	9	1,00	×	×	○	4
Ví dụ so sánh 4	210	40	0,92	○	○	×	5

[Đánh giá]

Như rõ ràng từ bảng 1, điều được nhận ra là bằng cách thiết đặt Tg, hệ số quang đàn hồi, và tính phụ thuộc bước sóng của lớp làm chậm đến các khoảng định trước theo sự kết hợp, các đặc trưng quang mong muốn có thể được duy trì ngay cả khi lớp dẫn được tạo nên trực tiếp trên bề mặt của nó bằng cách phun. Ví dụ so sánh 1 sử dụng lớp làm chậm có hệ số quang đàn hồi lớn là thấp hơn về tính không đều màu ở phần uốn cong. Ví dụ so sánh 2 sử dụng lớp làm chậm có Tg thấp là thấp hơn về màu sắc phản xạ như là kết quả của việc tạo nên (phun) lớp dẫn. Ví dụ so sánh 3 sử dụng lớp làm chậm có đặc trưng phân tán bước sóng phẳng là thấp hơn về màu sắc phản xạ bất chấp việc có hay không có lớp dẫn (phun). Ví dụ so sánh 4, trong đó lớp dẫn được tạo nên trên nền và tấm phân lớp của nền và lớp dẫn được liên kết, có độ dày được tăng lên theo các độ dày của nền và lớp chất dính nhạy áp để liên kết. Ngoài ra, ví dụ so sánh 4 có tính không đều màu thấp hơn ở phần uốn cong.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Tấm phân lớp quang theo sáng chế có thể được sử dụng phù hợp đối với thiết bị hiển thị hình ảnh (cụ thể là thiết bị hiển thị tinh thể lỏng hoặc thiết bị hiển thị EL hữu cơ).

Danh mục các số chỉ dẫn

10 kính phân cực

20 lớp làm chậm (màng làm chậm)

30 lớp dẫn

40 lớp bảo vệ

100 tấm phân lớp quang

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm phân lớp quang, bao gồm:

kính phân cực;

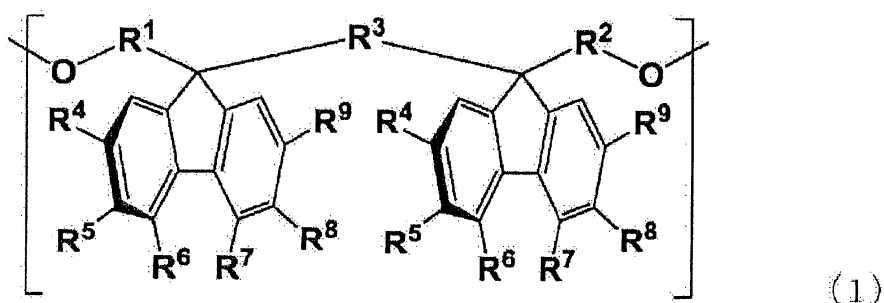
lớp làm chậm được tạo thành từ nhựa polycacbonat, nhựa polyvinyl axetal, nhựa gốc olefin mạch vòng, nhựa acrylic, và/hoặc nhựa gốc este xenluloza; và

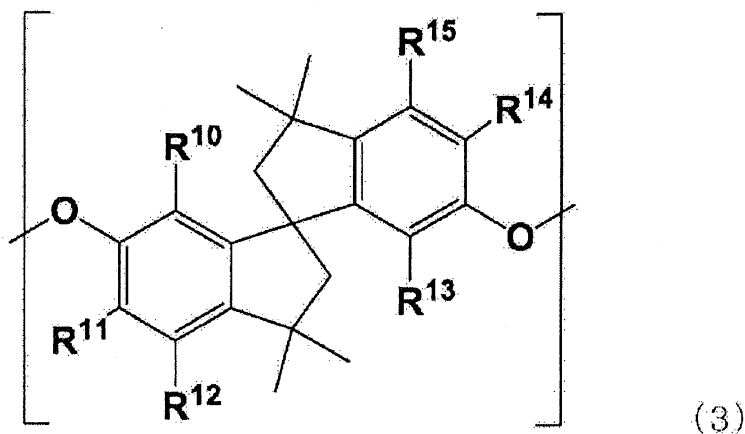
lớp dẫn, mà được tạo nên trực tiếp trên lớp làm chậm,

trong đó lớp làm chậm có độ làm chậm trong mặt phẳng $\text{Re}(550)$ là từ 100 nm đến 180 nm và thỏa mãn mối tương quan $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$, và có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) là 150°C hoặc cao hơn và giá trị tuyệt đối của hệ số quang đàn hồi là $20 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$ hoặc nhỏ hơn, và

trong đó góc được tạo nên giữa trục chậm của lớp làm chậm và trục hấp thụ của kính phân cực là từ 35° đến 55° .

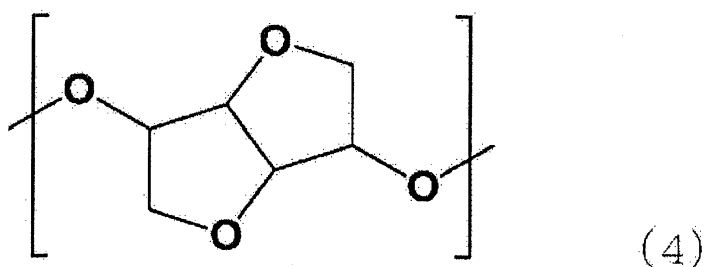
2. Tấm phân lớp quang theo điểm 1, trong đó lớp làm chậm được tạo thành từ nhựa polycacbonat chứa ít nhất đơn vị cấu trúc được thể hiện bởi các công thức (1) hoặc (2) được thể hiện dưới đây:





trong công thức (3), R^{10} đến R^{15} thể hiện độc lập nguyên tử hydro, nhóm alkyl có từ 1 đến 12 nguyên tử cacbon, nhóm aryl, nhóm alkoxy có từ 1 đến 12 nguyên tử cacbon, hoặc nguyên tử halogen.

4. Tấm phân lớp quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó lớp làm chậm được tạo thành từ nhựa polycarbonat chứa ít nhất đơn vị cấu trúc được thể hiện bởi công thức (4) được thể hiện dưới đây.



5. Tấm phân lớp quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó nhựa polycarbonat có độ nhớt nóng chảy là 3000 Pa.s hoặc cao hơn và 7000 Pa.s hoặc thấp hơn ở nhiệt độ đo là 240°C và tốc độ trượt là 91,2 giây⁻¹.

6. Tấm phân lớp quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 5, trong đó nhựa polycarbonat có chỉ số khúc xạ là 1,49 hoặc cao hơn và 1,56 hoặc thấp hơn ở đường d natri (589 nm).

7. Tấm phân lớp quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, còn bao

gồm lớp bảo vệ, mà được liên kết với mặt đối diện của kính phân cực với lớp làm chậm.

8. Tấm phân lớp quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, còn bao gồm lớp bảo vệ giữa kính phân cực và lớp làm chậm.

9. Thiết bị hiển thị hình ảnh, bao gồm tấm phân lớp quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 ở phía người xem, trong đó kính phân cực của tấm phân lớp quang được bố trí ở phía người xem.

FIG. 1

