



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052048
(51)^{2020.01} C08L 77/10; B01D 71/56; G09F 9/30; (13) B
C08J 5/18; B01D 69/02; C08G 69/32

(21) 1-2021-06051 (22) 29/09/2021
(30) 10-2020-0127505 29/09/2020 KR; 10-2020-0127504 29/09/2020 KR
(45) 25/09/2025 450 (43) 25/04/2022 409A
(73) SK microworks solutions Co., Ltd. (KR)
112, Seonggeo-gil, Seonggeo-eup, Seobuk-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do
31044, Republic of Korea
(72) Han Jun KIM (KR); Jin Woo LEE (KR); Dae Seong OH (KR); Sun Hwan KIM
(KR); Heung Sik KIM (KR); Joo Young JUNG (KR).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) MÀNG GỐC POLYAMIT, PHƯƠNG PHÁP TẠO RA MÀNG NÀY VÀ MÁI CHE
CỬA SỔ VÀ THIẾT BỊ HIỂN THỊ BAO GỒM MÀNG NÀY

(21) 1-2021-06051

(57) Sáng chế đề cập đến màng gốc polyamit có đặc tính quang học tuyệt vời như độ truyền sáng, độ mờ và chỉ số màu vàng và các đặc tính cơ học như độ cứng và độ đồng nhất về chiều dày, phương pháp tạo ra màng này, và mái che cửa sổ và thiết bị hiển thị bao gồm màng này. Màng gốc polyamit chứa polyme gốc polyamit và có kiểu XRD bao gồm đỉnh thứ nhất có điểm cao nhất nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° .

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng gốc polyamit có đặc tính quang học và đặc tính cơ học tuyệt vời, phương pháp tạo ra màng này, và mái che cửa sổ và thiết bị hiển thị bao gồm màng này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Polyme gốc polyamit có khả năng chịu ma sát, nhiệt độ và hóa chất rất tốt. Do đó, chúng được sử dụng trong các ứng dụng như cách điện chủ yếu, lớp phủ, chất kết dính, nhựa đùn ép đùn, tranh chịu nhiệt, ván chịu nhiệt, chất kết dính chịu nhiệt, sợi chịu nhiệt và màng chịu nhiệt.

Polyamit được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Ví dụ, polyamit được tạo ra ở dạng bột và được dùng làm lớp phủ cho kim loại hoặc dây dẫn từ. Nó được trộn với các chất phụ gia khác, tùy thuộc vào ứng dụng của chúng. Ngoài ra, polyamit được sử dụng cùng với flopolyme để làm sơn nhằm trang trí và chống ăn mòn. Nó còn đóng vai trò liên kết flopolyme với lớp nền kim loại. Ngoài ra, polyamit được sử dụng để phủ đồ dùng nhà bếp, làm màng ngăn cách khí nhờ khả năng chịu nhiệt và chịu hóa chất, và được sử dụng trong các giếng khí tự nhiên để lọc các chất gây ô nhiễm như cacbon dioxit, hydro sulfua và các tạp chất.

Trong các năm gần đây, polyamit đã được phát triển dưới dạng màng, ít tốn kém hơn và có các đặc tính quang học, cơ học và dẫn nhiệt tuyệt vời. Màng gốc polyamit này có thể được dùng cho vật liệu hiển thị điốt phát sáng hữu cơ (organic light-emitting diodes-OLEDs) hoặc màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal displays-LCDs) và loại tương tự, và cho màng chống phản xạ, màng bù và màng làm chậm nếu các đặc tính làm chậm được bổ sung.

Khi màng gốc polyamit này được dùng cho màn hình gập, màn hình linh hoạt và

màn hình tương tự, cần phải có các đặc tính quang học như độ truyền sáng và tính không màu và các đặc tính cơ học như độ mềm dẻo và độ cứng. Tuy nhiên, nói chung, vì các đặc tính quang học và đặc tính cơ học có mối quan hệ đánh đổi nên việc cải thiện các đặc tính cơ học sẽ làm giảm các đặc tính quang học.

Do đó, vẫn mong muốn nghiên cứu về màng nền polyamit có các đặc tính cơ học và các đặc tính quang học tốt hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là tạo ra màng gốc polyamit có đặc tính quang học và đặc tính cơ học tuyệt vời, phương pháp tạo ra màng gốc polyamit này, và mái che cửa sổ và thiết bị hiển thị bao gồm màng này.

Giải quyết vấn đề

Màng gốc polyamit theo sáng chế chứa polyme gốc polyamit và có kiểu XRD, trong đó điểm cao nhất của đỉnh thứ nhất nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° .

Mái che cửa sổ dành cho thiết bị hiển thị theo sáng chế bao gồm màng gốc polyamit và lớp chức năng, trong đó màng gốc polyamit này có kiểu XRD, trong đó điểm cao nhất của đỉnh thứ nhất nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° .

Thiết bị hiển thị theo sáng chế bao gồm bộ phận hiển thị; và mái che cửa sổ được bố trí trên bộ phận hiển thị này, trong đó mái che cửa sổ này bao gồm màng gốc polyamit và lớp chức năng, và màng gốc polyamit có kiểu XRD, trong đó điểm cao nhất của đỉnh thứ nhất nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° .

Màng gốc polyamit theo sáng chế bao gồm polyme gốc polyamit và có kiểu XRD bao gồm đỉnh kết hợp, trong đó đỉnh thứ nhất có trị số lớn nhất nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 10° đến nhỏ hơn 20° và đỉnh thứ hai có trị số lớn nhất nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ 20° đến 25° được kết hợp với nhau, trong đó tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp lớn hơn 67, như được xác định bởi Phương trình 1 dưới đây.

[Phương trình 1]

Tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp = diện tích của đỉnh thứ hai/ diện tích của đỉnh kết hợp $\times 100$

Mái che cửa sổ đối với thiết bị hiển thị theo sáng chế bao gồm màng gốc polyamit và lớp chức năng, trong đó màng gốc polyamit này có kiểu XRD bao gồm đỉnh kết hợp, trong đó đỉnh thứ nhất có trị số lớn nhất nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 10° đến nhỏ hơn 20° và đỉnh thứ hai có trị số lớn nhất nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ 20° đến 25° được kết hợp với nhau, và tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp lớn hơn 67, như được xác định bởi Phương trình 1.

Thiết bị hiển thị theo sáng chế, bao gồm bộ phận hiển thị và mái che cửa sổ được bố trí trên bộ phận hiển thị này, trong đó mái che cửa sổ này bao gồm màng gốc polyamit và lớp chức năng, màng gốc polyamit này có kiểu XRD bao gồm đỉnh kết hợp, trong đó đỉnh thứ nhất có trị số lớn nhất nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 10° đến nhỏ hơn 20° và đỉnh thứ hai có trị số lớn nhất nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ 20° đến 25° được kết hợp với nhau, và tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp lớn hơn 67, như được xác định bởi Phương trình 1.

Phương pháp tạo ra màng gốc polyamit theo sáng chế bao gồm bước polyme hóa hợp chất điamin và hợp chất dicarbonyl trong dung môi hữu cơ để tạo ra dung dịch chứa polyme gốc polyamit; đúc khuôn dung dịch polyme này để tạo ra tấm gel; và xử lý tấm gel này bằng nhiệt.

Ưu điểm của sáng chế

Trong màng gốc polyamit theo sáng chế, vị trí của đỉnh thứ nhất trên kiểu XRD và/hoặc khoảng cách giữa các mặt tinh thể được kiểm soát, do đó có các đặc tính quang học tuyệt vời (chỉ số màu vàng thấp, độ mờ thấp và độ truyền sáng cao) đồng thời các đặc tính cơ học được tăng cường (độ cứng, độ đồng nhất về chiều dày, và đặc tính tương tự).

Ví dụ, polyme gốc polyamit có tỷ lệ dạng tinh thể có khoảng cách giữa các mặt tinh thể nằm trong khoảng từ $5,4\text{\AA}$ đến $6,3\text{\AA}$ cao nhất trong số các dạng tinh thể khác nhau, do đó, độ truyền sáng được tăng lên và độ mờ được làm giảm xuống, và mức độ nhót thích hợp được đảm bảo nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc tạo thành màng có độ dày đồng nhất.

Trong màng gốc polyamit theo sáng chế, tỷ lệ đỉnh thứ hai trong vùng kết hợp giữa

đỉnh thứ nhất và đỉnh thứ hai lớn hơn 67%. Vì màng này bao gồm dạng tinh thể có khoảng cách hẹp với lượng lớn nên màng này có các đặc tính quang học tuyệt vời (chỉ số màu vàng thấp, độ mờ thấp và độ truyền sáng cao) đồng thời tăng cường các đặc tính cơ học (độ cứng, độ đồng nhất về chiều dày, và đặc tính tương tự).

Ví dụ, vì diện tích của đỉnh thứ nhất bằng 48% hoặc nhỏ hơn so với diện tích của đỉnh thứ hai trên kiểu XRD nên màng gốc polyamit này được tăng cường độ truyền sáng và được làm giảm độ mờ, và mức độ nhót thích hợp được đảm bảo nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc tạo thành màng có độ dày đồng nhất.

Ngoài ra, màng gốc polyamit theo sáng chế có các đặc tính cơ học và đặc tính quang học tuyệt vời, do đó, nó dễ dàng được sử dụng cho mái che cửa sổ dành cho thiết bị hiển thị và thiết bị hiển thị gập hoặc thiết bị hiển thị linh hoạt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo

Fig.1 là mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối sơ lược của phương pháp tạo ra màng gốc polyamit theo sáng chế.

Figs. 3 và 4 lần lượt là các biểu đồ phân tích XRD (biểu đồ nhiễu xạ) của màng nền polyamit trong Ví dụ 3 và Ví dụ so sánh 2.

Fig.5 là biểu đồ phân tích XRD (biểu đồ nhiễu xạ) của màng gốc polyamit trong Ví dụ 6.

<Giải thích các số tham chiếu >

100: màng gốc polyamit

101: mặt thứ nhất

102: mặt thứ hai

200: lớp chức năng

300: mái che cửa sổ

400: bộ phận hiển thị

500: lớp kết dính

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết bằng các hình vẽ kèm theo để người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể dễ dàng thực hiện. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thực hiện theo nhiều cách khác nhau và không bị giới hạn bởi các phương án được mô tả trong tài liệu này.

Trong bản mô tả này, trong trường hợp mỗi màng, cửa sổ, tấm chắn, lớp hoặc vật tương tự được đề cập để tạo ra “trên” hoặc “dưới” màng, cửa sổ, tấm chắn, lớp hoặc vật tương tự khác, điều đó có nghĩa là không chỉ một bộ phận được trực tiếp tạo ra trên hoặc dưới bộ phận khác mà một bộ phận còn được gián tiếp tạo ra trên hoặc dưới bộ phận khác bằng (các) bộ phận khác được đặt xen giữa chúng. Ngoài ra, cụm từ trên hoặc dưới đối với từng bộ phận có thể được viện dẫn đến các hình vẽ. Vì lợi ích của sáng chế, kích cỡ của từng bộ phận trong các hình vẽ bổ sung có thể được vẽ cường điệu và không cho biết kích cỡ thật. Ngoài ra, các số tham chiếu giống nhau đề cập đến các bộ phận giống nhau trong bản mô tả này.

Trong bản mô tả này, khi một bộ phận được gọi là “bao gồm” một thành phần thì cần phải hiểu rằng các bộ phận khác cũng có thể có các thành phần khác chứ không nhằm loại trừ các bộ phận khác trong bộ phận đó, trừ khi có quy định cụ thể khác.

Trong bản mô tả này, cách diễn đạt số ít được hiểu là bao hàm cả số ít lẫn số nhiều được diễn giải, trừ khi có quy định cụ thể khác.

Ngoài ra, tất cả các số và biểu thức liên quan đến số lượng thành phần, điều kiện phản ứng, và các thông số tương tự được dùng trong bản mô tả này cần được hiểu là được thay đổi bởi cụm từ “khoảng,” trừ khi có quy định khác.

Các cụm từ thứ nhất, thứ hai và cụm từ tương tự được sử dụng trong bản mô tả này để mô tả thành phần khác nhau, và các thành phần này không bị giới hạn bởi các cụm từ này. Các cụm từ này chỉ được sử dụng với mục đích phân biệt thành phần này với thành phần khác.

Ngoài ra, cụm từ “được thế” như được sử dụng trong bản mô tả này để chỉ việc được thế bằng ít nhất một nhóm thế được chọn từ nhóm bao gồm đoteri, -F, -Cl, -Br, -I, nhóm hydroxyl, nhóm xyano, nhóm nitro, nhóm amino, nhóm amidino, nhóm hydrazin, nhóm hydrazon, nhóm este, nhóm keton, nhóm carboxyl, nhóm alkyl được thế hoặc không

được thế, nhóm alkenyl được thế hoặc không được thế, nhóm alkynyl được thế hoặc không được thế, nhóm alkoxy được thế hoặc không được thế, nhóm hữu cơ vòng béo được thế hoặc không được thế, nhóm dị vòng được thế hoặc không được thế, nhóm aryl được thế hoặc không được thế, và nhóm heteroaryl được thế hoặc không được thế. Các nhóm thế nêu trên có thể được nối với nhau để tạo ra vòng.

Màng gốc polyamit

Sáng chế đề xuất màng gốc polyamit không chỉ có các đặc tính quang học tuyệt vời như độ truyền sáng cao, độ mờ thấp, và chỉ số màu vàng thấp mà còn có độ cứng và độ đồng nhất về chiều dày tuyệt vời.

Màng gốc polyamit theo sáng chế chứa polyme gốc polyamit.

Màng gốc polyamit có kiểu XRD bao gồm đỉnh thứ nhất có điểm cao nhất nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° . Ví dụ, đỉnh thứ nhất bao gồm trị số lớn nhất nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° .

Như được sử dụng trong bản mô tả này, cụm từ “đỉnh” được dùng để chỉ dạng lồi (tập hợp các trị số cường độ) được tạo ra trên kiểu XRD trong phần đã xác định trước và sau một điểm cụ thể (điểm cao nhất) mà tại đó, lượng thay đổi (độ dốc) về trị số cường độ chuyển từ trị số dương sang trị số âm.

Theo một số phương án, đối với mẫu chứa thành phần tinh thể và thành phần thù hình, mật độ (mật độ tinh thể) từ thành phần tinh thể có thể được suy ra bằng cách loại trừ mật độ (mật độ thù hình) từ thành phần thù hình ra khỏi tổng mật độ, và đỉnh này có thể được xác định từ thành phần tinh thể. Ví dụ, mật độ của phần (phần thù hình) không bao gồm phần (phần tinh thể), trong đó thành phần tinh thể xuất hiện trên kiểu XRD có thể được xác định là mật độ thù hình. Mật độ thù hình có trong phần tinh thể này có thể được phân tách thông qua phương hướng (ví dụ, ở dạng hàm số mũ) của mật độ thù hình trong phần thù hình. Mật độ thù hình bên trong và bên ngoài phần tinh thể có thể được kết nối để thiết lập đường cơ sở, và chiều dài (chiều cao thẳng đứng so với đường cơ sở) trong đó đường pháp tuyến của đường cơ sở giao nhau với kiểu XRD có thể được xác định là mật độ biến đổi. Đỉnh và điểm cao nhất trên kiểu XRD có thể được xác định từ mật độ biến đổi.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, cụm từ “trị số lớn nhất” được dùng để chỉ trị

số mật độ (ví dụ, độ lớn nhất (cao nhất)) tại điểm cao nhất của đỉnh khi đỉnh này có mặt trong phần 2θ đã xác định trước trên kiểu XRD.

Trong trường hợp này, tỷ lệ polyme gốc polyamit có dạng tinh thể có khoảng cách cụ thể giữa các mặt tinh thể có thể tăng lên. Vì vậy, các đặc tính quang học và đặc tính cơ học của màng gốc polyamit có thể tăng lên. Theo một số phương án, trị số lớn nhất của đỉnh thứ nhất có thể nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° .

Theo một phương án, đỉnh thứ nhất có trị số lớn nhất nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 10° đến 30° trên đồ thị XRD. Ví dụ, phần có mật độ cao nhất trên kiểu XRD nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 10° đến 30° có thể được xác định là đỉnh thứ nhất.

Theo một phương án, khoảng cách giữa các mặt tinh thể tương ứng với đỉnh thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ $5,4\text{\AA}$ đến $6,3\text{\AA}$. Ví dụ, khoảng cách giữa các mặt tinh thể có thể tương ứng với điểm cao nhất của đỉnh thứ nhất và/hoặc 2θ của phần đã xác định trước bao gồm điểm cao nhất. Theo một số phương án, khoảng cách giữa các mặt tinh thể tương ứng với đỉnh thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ $5,8\text{\AA}$ đến $6,3\text{\AA}$, từ $5,9\text{\AA}$ đến $6,3\text{\AA}$, hoặc từ $5,9\text{\AA}$ đến $6,2\text{\AA}$.

Theo một phương án, polyme gốc polyamit bao gồm nhiều dạng tinh thể có khoảng cách khác nhau giữa các mặt phẳng tinh thể. Trong polyme gốc polyamit, tỷ lệ của dạng tinh thể có khoảng cách giữa các mặt tinh thể nằm trong khoảng nêu trên là cao nhất trong số nhiều dạng tinh thể.

Theo các phương án được lấy làm ví dụ, vì tỷ lệ polyme gốc polyamit có dạng tinh thể có khoảng cách tương đối dài giữa các mặt phẳng tinh thể là cao hơn vì khoảng cách giữa các mặt tinh thể thỏa mãn phạm vi nêu trên nên, màng được tạo ra từ polyme gốc polyamit có thể được tăng cường về các đặc tính quang học như chỉ số màu vàng, độ truyền sáng, và độ mờ và về các đặc tính cơ học như độ cứng và độ đồng nhất về chiều dày.

Theo sáng chế, kiểu XRD còn có thể bao gồm đỉnh thứ hai nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 20° đến 25° . Tỷ lệ (P_a/P_b) giữa trị số lớn nhất (P_a) của đỉnh thứ nhất với trị số lớn nhất (P_b) của đỉnh thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 1,03 đến 1,15. Ví dụ, trị số lớn nhất có thể là chiều cao (trị số mật độ tuyệt đối) từ điểm có mật độ bằng 0 đến điểm cao nhất của đỉnh này trên đồ thị XRD. Điểm cao nhất có thể từ mật độ biến đổi.

Theo các phương án được lấy làm ví dụ, nếu trị số lớn nhất của đỉnh thứ nhất so với trị số lớn nhất của đỉnh thứ hai thỏa mãn phạm vi nêu trên thì màng được tạo ra từ polyme gốc polyamit có thể có độ mờ, độ truyền sáng, chỉ số màu vàng, độ cứng, độ đồng nhất về chiều dày, và đặc tính tương tự được gia tăng. Tốt hơn nếu P_a/P_b có thể nằm trong khoảng từ 1,03 đến 1,13, từ 1,08 đến 1,15, từ 1,08 đến 1,13, hoặc từ 1,10 đến 1,12.

Theo một số phương án, màng gốc polyamit gồm có ít nhất hai đỉnh bao gồm đỉnh thứ nhất và đỉnh thứ hai trên đồ thị XRD. Theo một số phương án, đỉnh kết hợp có thể bao gồm sự kết hợp giữa đỉnh thứ nhất và đỉnh thứ hai.

Đỉnh thứ nhất có trị số lớn nhất nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ 10° lớn hơn hoặc bằng đến nhỏ hơn 20° , và đỉnh thứ hai có trị số lớn nhất nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ 20° đến 25° . Ví dụ, trị số lớn nhất hoặc điểm cao nhất của đỉnh thứ nhất có thể nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ 10° lớn hơn hoặc bằng đến nhỏ hơn 20° , và trị số lớn nhất hoặc điểm cao nhất của đỉnh thứ hai có thể nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ 20° đến 25° .

Ngoài ra, đỉnh thứ nhất và đỉnh thứ hai được kết hợp với nhau để tạo ra đỉnh kết hợp. Theo một số phương án, đỉnh kết hợp có thể nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ 2° đến 40° , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5° đến 35° .

Như được sử dụng trong bản mô tả này, cụm từ “đỉnh” được dùng để chỉ kiểu XRD lệch khỏi hướng hoặc hình dạng của nó khi kiểu XRD ở bên ngoài phần này có đỉnh nằm trên đồ thị XRD có, ví dụ, hướng cụ thể có thể được thể hiện dưới dạng hàm.

Hàm này có thể là, ví dụ, hàm mũ được biểu diễn dưới dạng $y=ae^x+b$. Ở đây, a và b có thể là hằng số.

Hướng cụ thể có thể được xác định là đường cơ sở trên đồ thị XRD.

Ví dụ, đường cơ sở này có thể tương ứng với kiểu XRD của thành phần thù hình trong polyme hoặc màng gốc polyamit, và đỉnh này có thể tương ứng với kiểu XRD của thành phần tinh thể.

Trong trường hợp này, đỉnh này có thể được xác định là phần có trị số mật độ lớn hơn đường cơ sở (phần nằm trên đường cơ sở này). Đường cơ sở này có thể được đề xuất làm đáy của đỉnh này.

Ví dụ, đỉnh thứ nhất và đỉnh thứ hai có thể tương ứng với các dạng tinh thể khác

nhau, có khoảng cách khác nhau giữa các mặt phẳng tinh thể.

Trong số các dạng tinh thể có khoảng cách khác nhau giữa các mặt tinh thể xuất hiện trên kiểu XRD, dạng tinh thể có khoảng cách giữa các mặt tinh thể tương đối rộng được xác định là dạng tinh thể có khoảng cách rộng, và dạng tinh thể có khoảng cách giữa các mặt tinh thể tương đối hẹp được xác định là dạng tinh thể có khoảng cách hẹp.

Theo một số phương án, thành phần tinh thể tương ứng với đỉnh thứ nhất có thể bao gồm dạng tinh thể có khoảng cách rộng, có khoảng cách tương đối rộng giữa các mặt tinh thể chiếm tỷ lệ lớn trong số các dạng tinh thể có khoảng cách khác nhau giữa các mặt tinh thể, và thành phần tinh thể tương ứng với đỉnh thứ hai có thể bao gồm dạng tinh thể có khoảng cách hẹp có khoảng cách giữa các mặt tinh thể chiếm tỷ lệ lớn trong số các dạng tinh thể có khoảng cách khác nhau giữa các mặt tinh thể.

Theo một số phương án, có thể đo được diện tích của các đỉnh này.

Màng gốc polyamit theo sáng chế có tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp lớn hơn 67.

Tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp có thể được xác định theo Phương trình 1 dưới đây.

[Phương trình 1]

Tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp = diện tích của đỉnh thứ hai/ diện tích của đỉnh kết hợp $\times 100$

Ví dụ, diện tích của đỉnh thứ hai (diện tích thứ hai) có thể lớn hơn 67% so với diện tích của đỉnh kết hợp (diện tích kết hợp). Trong trường hợp này, polyme gốc polyamit hoặc màng gốc polyamit chứa các dạng tinh thể có khoảng cách hẹp với tỷ lệ lớn trong số các dạng tinh thể có khoảng cách khác nhau giữa các mặt tinh thể sao cho có thể cải thiện các đặc tính cơ học như độ cứng và độ đồng nhất về chiều dày và các đặc tính quang học như độ truyền sáng, độ mờ và chỉ số màu vàng của màng gốc polyamit. Tốt hơn nếu tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp có thể nằm trong khoảng từ 69 hoặc lớn hơn, 72 hoặc lớn hơn, hoặc 75 hoặc lớn hơn. Ngoài ra, tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp có thể từ 90 hoặc nhỏ hơn, 85 hoặc nhỏ hơn, 80 hoặc nhỏ hơn, hoặc 78 hoặc nhỏ hơn.

Theo một phương án, diện tích của đỉnh kết hợp có thể được xác định là sự kết hợp giữa diện tích của đỉnh thứ nhất và diện tích của đỉnh thứ hai.

Theo một số phương án, kiểu XRD của màng gốc polyamit có thể thỏa mãn Phương trình 2 dưới đây.

[Phương trình 2]

Diện tích của đỉnh thứ nhất/ Diện tích của đỉnh thứ hai ≤ 48

Ví dụ, diện tích của đỉnh thứ nhất (diện tích thứ nhất) có thể bằng 48% hoặc nhỏ hơn so với diện tích thứ hai. Trong trường hợp này, dạng tinh thể có khoảng cách hẹp chiếm tỷ lệ lớn (khoảng hai lần hoặc lớn hơn) so với dạng tinh thể có khoảng cách rộng, do đó, có thể cải thiện các đặc tính cơ học như độ cứng và độ đồng nhất về chiều dày và các đặc tính quang học như độ truyền sáng, độ mờ và chỉ số màu vàng của màng gốc polyamit này. Tốt hơn nếu diện tích của đỉnh thứ nhất có thể bằng 45% hoặc nhỏ hơn, 40% hoặc nhỏ hơn, 35% hoặc nhỏ hơn, 30% hoặc nhỏ hơn, hoặc 28% hoặc nhỏ hơn so với diện tích thứ hai. Ngoài ra, diện tích của đỉnh thứ nhất có thể bằng 10% hoặc lớn hơn, 15% hoặc lớn hơn, 20% hoặc lớn hơn, 25% hoặc lớn hơn, hoặc 26% hoặc lớn hơn so với diện tích thứ hai.

Theo một phương án, màng gốc polyamit có chỉ số khúc xạ hướng x (n_x) nằm trong khoảng từ 1,60 đến 1,70, từ 1,61 đến 1,69, từ 1,62 đến 1,68, từ 1,64 đến 1,68, từ 1,64 đến 1,66, hoặc từ 1,64 đến 1,65.

Ngoài ra, màng gốc polyamit có chỉ số khúc xạ hướng y (n_y) nằm trong khoảng từ 1,60 đến 1,70, từ 1,61 đến 1,69, từ 1,62 đến 1,68, từ 1,63 đến 1,68, từ 1,63 đến 1,66, hoặc từ 1,63 đến 1,64.

Ngoài ra, màng gốc polyamit có chỉ số khúc xạ hướng z (n_z) nằm trong khoảng từ 1,50 đến 1,60, từ 1,51 đến 1,59, từ 1,52 đến 1,58, từ 1,53 đến 1,58, từ 1,54 đến 1,58, hoặc từ 1,54 đến 1,56.

Nếu chỉ số khúc xạ hướng x, chỉ số khúc xạ hướng y, và chỉ số khúc xạ hướng z của màng gốc polyamit này nằm trong các khoảng nêu trên thì khi dùng màng này cho thiết bị hiển thị, độ nét của nó là tuyệt vời không chỉ từ phía trước mà còn từ phía bên, do đó, có thể có được góc nhìn rộng.

Theo một phương án, màng gốc polyamit có độ chậm trong mặt phẳng (R_o) bằng 800 nm hoặc nhỏ hơn. Cụ thể là, độ chậm trong mặt phẳng (R_o) của màng gốc polyamit có thể bằng 700 nm hoặc nhỏ hơn, 600 nm hoặc nhỏ hơn, nằm trong khoảng từ 550 nm

hoặc nhỏ hơn, từ 100nm đến 800 nm, từ 200nm đến 800 nm, từ 200nm đến 700 nm, từ 300nm đến 700 nm, từ 300nm đến 600 nm, hoặc từ 300nm đến 540 nm.

Ngoài ra, màng gốc polyamit theo sáng chế có độ chậm theo hướng chiều dày (R_{th}) bằng 5.000 nm hoặc nhỏ hơn. Cụ thể là, độ chậm theo hướng chiều dày (R_{th}) của màng gốc polyamit này có thể bằng 4.800 nm hoặc nhỏ hơn, 4.700 nm hoặc nhỏ hơn, 4.650 nm hoặc nhỏ hơn, từ 1.000nm đến 5.000 nm, từ 1.500nm đến 5.000 nm, từ 2.000nm đến 5.000 nm, từ 2.500nm đến 5.000 nm, từ 3.000nm đến 5.00 nm, từ 3.500nm đến 5.000 nm, từ 4.000nm đến 5.000 nm, từ 3.000nm đến 4.800 nm, từ 3.000nm đến 4.700 nm, từ 4.000nm đến 4.700 nm, hoặc từ 4.200nm đến 4.650 nm.

Trong bản mô tả này, độ chậm trong mặt phẳng (R_o) là thông số được xác định bởi tích số ($\Delta n_{xy} \times d$) dị hướng ($\Delta n_{xy} = |n_x - n_y|$) giữa hệ số khúc xạ của hai trục vuông góc với nhau trên màng với độ dày màng (d), là tiêu chuẩn đánh giá mức độ đẳng hướng quang học và dị hướng quang học.

Ngoài ra, độ chậm theo hướng chiều dày (R_{th}) là thông số được xác định bởi tích số trung bình giữa hai khúc xạ kép $\Delta n_{xz} (= |n_x - n_z|)$ và $\Delta n_{yz} (= |n_y - n_z|)$ được quan sát trên mặt cắt ngang trong hướng độ dày màng với độ dày màng (d).

Nếu độ chậm trong mặt phẳng và độ chậm theo hướng chiều dày của màng gốc polyamit nằm trong các khoảng nêu trên thì khi dùng màng này cho thiết bị hiển thị, có thể làm giảm thiểu sự biến dạng quang học và biến dạng màu sắc và còn có thể làm giảm thiểu sự hở sáng từ mặt bên.

Màng gốc polyamit này còn có thể bao gồm chất độn ngoài polyme gốc polyamit.

Chất độn này có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 60nm đến 180 nm. Cụ thể là, đường kính hạt trung bình của chất độn thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 80nm đến 180 nm, từ 100nm đến 180nm, từ 110nm đến 160 nm, từ 120nm đến 160 nm, hoặc từ 130nm đến 150 nm, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Nếu đường kính hạt trung bình của chất độn nằm trong khoảng nêu trên thì các đặc tính quang học có thể không bị suy giảm ngay cả khi chúng được sử dụng với một lượng tương đối lớn so với các chất độn vô cơ khác.

Chất độn có chỉ số khúc xạ nằm trong khoảng từ 1,55 đến 1,75. Cụ thể là, chỉ số khúc xạ của chất độn có thể nằm trong khoảng từ 1,60 đến 1,75, từ 1,60 đến 1,70, từ 1,60

đến 1,68, hoặc 1,62 đến 1,65, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Nếu chỉ số khúc xạ của chất độn thỏa mãn phạm vi nêu trên thì các trị số khúc xạ kép liên quan đến n_x , n_y , và n_z có thể được điều chỉnh một cách thích hợp, và có thể cải thiện độ chói của màng này ở các góc khác nhau.

Mặt khác, nếu chỉ số khúc xạ của chất độn nằm ngoài phạm vi nêu trên thì có thể phát sinh vấn đề chất độn có thể được nhìn thấy bằng mắt trên màng này hoặc độ mờ gia tăng do chất độn.

Lượng chất độn có thể nằm trong khoảng từ 100 đến 3.000ppm, tính theo tổng khối lượng chất rắn polyme gốc polyamit. Cụ thể là, lượng chất độn có thể nằm trong khoảng từ 100ppm đến 2.500ppm, từ 100ppm đến 2.200ppm, từ 200ppm đến 2.500ppm, từ 200ppm đến 2.200ppm, từ 250ppm đến 2.100ppm, hoặc từ 300ppm đến 2.000ppm, tính theo tổng khối lượng chất rắn polyme gốc polyamit, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Nếu lượng chất độn nằm ngoài phạm vi nêu trên thì độ mờ bằng màng này tăng lên rất lớn, và chất độn có thể kết tụ với nhau trên bề mặt của màng này, do đó, có thể quan sát thấy tạp chất lạ bằng mắt thường, hoặc có thể gây ra vấn đề về đặc tính trượt hoặc làm giảm khả năng cuốn trong quá trình sản xuất.

Chất độn này có thể bao gồm, ví dụ, silic oxit và bari sulfat, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Chất độn này có thể được dùng ở dạng hạt. Ngoài ra, bề mặt của chất độn không được xử lý phủ đặc biệt, và có thể phân tán đồng đều trong toàn bộ màng.

Vì màng gốc polyamit bao gồm chất độn nên màng này có thể đảm bảo góc nhìn rộng mà không làm giảm các đặc tính quang học.

Lượng dung môi dư trong màng gốc polyamit có thể từ 1.500ppm hoặc nhỏ hơn. Ví dụ, lượng dung môi dư có thể từ 1.200ppm hoặc nhỏ hơn, từ 1.000ppm hoặc nhỏ hơn, từ 800ppm hoặc nhỏ hơn, hoặc từ 500ppm hoặc nhỏ hơn, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Dung môi dư được dùng để chỉ dung môi không bị bay hơi trong quá trình sản xuất màng và cuối cùng vẫn ở lại trong màng được tạo ra.

Nếu lượng dung môi dư trong màng gốc polyamit vượt quá phạm vi đã nêu thì độ bền của màng này có thể bị giảm đi, và có thể ảnh hưởng đến độ chói.

Nếu màng gốc polyamit theo sáng chế có độ dày bằng $50\mu\text{m}$ được gấp lại để có bán kính cong bằng 3mm thì số lần gấp trước khi gãy có thể là 200.000 hoặc nhiều hơn.

Số lần gấp được đếm là một khi màng này được gấp lại để có bán kính cong bằng 3mm và sau đó mở ra.

Vì số lần gấp màng gốc polyamit thỏa mãn phạm vi nêu trên nên nó dễ dàng được sử dụng cho thiết bị hiển thị gập hoặc thiết bị hiển thị linh hoạt.

Theo một phương án, màng gốc polyamit có độ nhám bề mặt nằm trong khoảng từ $0,01\mu\text{m}$ đến $0,07\mu\text{m}$. Cụ thể là, độ nhám bề mặt này có thể nằm trong khoảng từ $0,01\mu\text{m}$ đến $0,07\mu\text{m}$ hoặc từ $0,01\mu\text{m}$ đến $0,06\mu\text{m}$, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Vì độ nhám bề mặt của màng gốc polyamit thỏa mãn phạm vi nêu trên nên nó có thể có lợi cho việc đạt được độ chói cao ngay cả khi tăng góc từ hướng bình thường của nguồn sáng bề mặt.

Màng gốc polyamit theo sáng chế chứa polyme gốc polyamit, và polyme gốc polyamit có thể bao gồm đơn vị lặp lại gốc amit và, tùy ý, có thể bao gồm đơn vị imit lặp lại.

Theo một số phương án, polyme gốc polyamit này có thể chỉ bao gồm đơn vị lặp lại gốc amit mà không bao gồm đơn vị imit lặp lại. Trong trường hợp này, độ cứng của màng gốc polyamit được tăng lên, do đó, nó dễ dàng được sử dụng cho thiết bị hiển thị gập/linh hoạt.

Màng gốc polyamit chứa polyme gốc polyamit, và polyme gốc polyamit này có thể được tạo ra bằng cách cho các chất bao gồm hợp chất điamin phản ứng đồng thời hoặc liên tục với hợp chất đicarbonyl. Cụ thể là, polyme gốc polyamit này có thể được tạo ra bằng cách polyme hóa hợp chất điamin và hợp chất đicarbonyl.

Ngoài ra, polyme gốc polyamit có thể được tạo ra bằng cách polyme hóa hợp chất điamin, hợp chất dianhydrit, và hợp chất đicarbonyl. Trong bản mô tả này, polyme gốc polyamit có thể bao gồm đơn vị imit lặp lại thu được từ quá trình polyme hóa hợp chất điamin và hợp chất dianhydrit và đơn vị lặp lại gốc amit thu được từ quá trình polyme hóa hợp chất điamin và hợp chất đicarbonyl.

Theo một số phương án, polyme gốc polyamit này có thể được polyme hóa mà không cần hợp chất dianhydrit. Trong trường hợp này, polyme gốc polyamit này có thể

không bao gồm đơn vị imit lặp lại.

Theo một phương án, màng gốc polyamit có thể chứa polyme gốc polyamit, trong đó liên kết amit được tạo ra bằng cách polyme hóa hợp chất điamin và hợp chất dicarbonyl. Màng gốc polyamit có thể tùy ý chứa polyme gốc polyamit-imit, trong đó liên kết imit được tạo ra bằng cách polyme hóa thêm hợp chất dianhydrit.

Theo một số phương án, polyme gốc polyamit này có thể không chứa polyme gốc polyamit-imit. Trong trường hợp này, độ cứng của màng gốc polyamit được tăng lên, do đó, nó dễ dàng được sử dụng cho thiết bị hiển thị gấp/linh hoạt.

Hợp chất điamin là hợp chất tạo liên kết imit với hợp chất dianhydrit và tạo liên kết amit với hợp chất dicarbonyl, bằng cách đó tạo ra copolyme.

Hợp chất điamin không bị giới hạn cụ thể, nhưng nó có thể là, ví dụ, hợp chất điamin thơm chứa cấu trúc thơm. Ví dụ, hợp chất điamin có thể là hợp chất có công thức 1 dưới đây.

[Công thức 1]

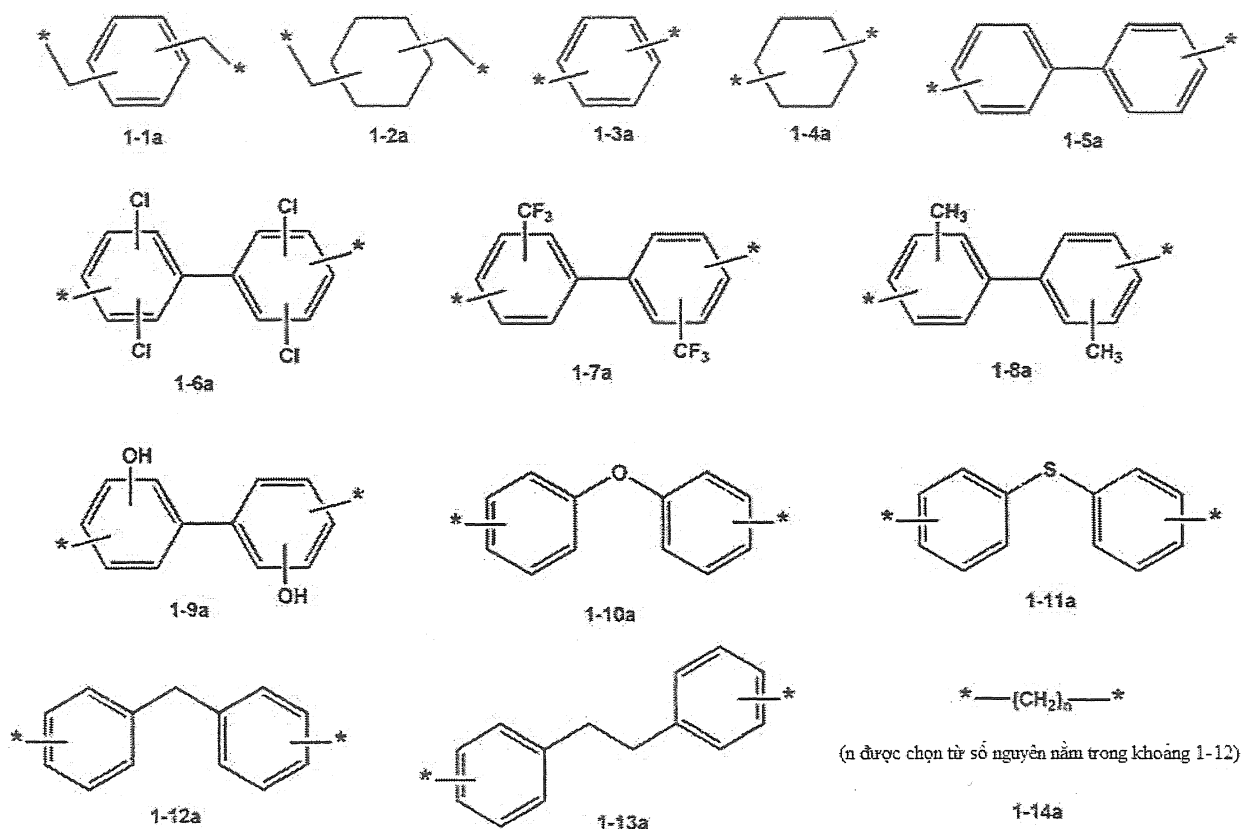


Trong công thức 1,

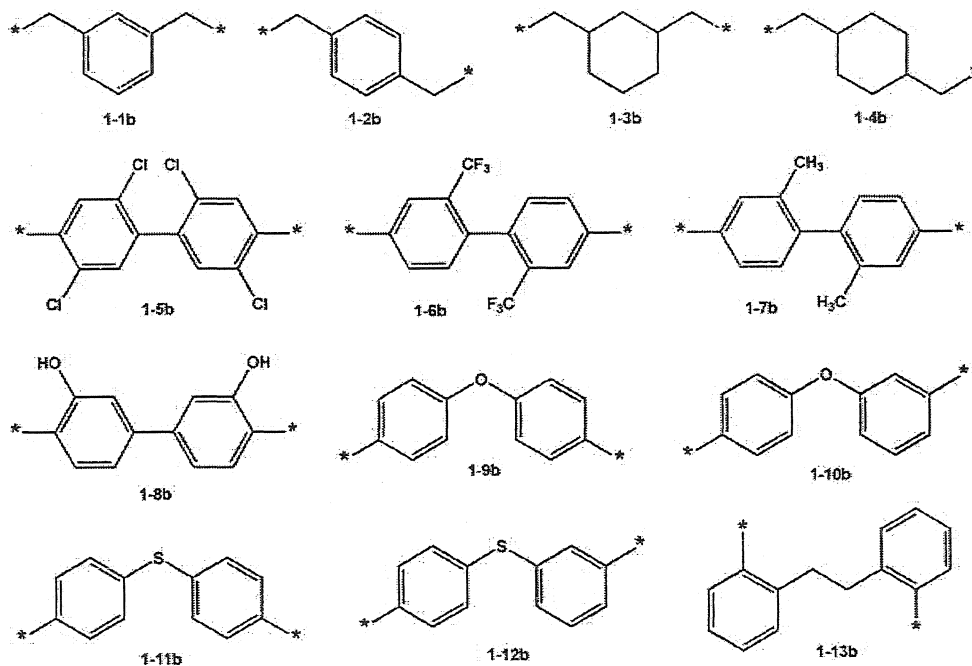
E được chọn từ nhóm bao gồm nhóm có vòng béo $\text{C}_6\text{-C}_{30}$ có hóa trị hai được thể hoặc không được thể, nhóm dị vòng béo $\text{C}_4\text{-C}_{30}$ có hóa trị hai được thể hoặc không được thể, nhóm vòng thơm $\text{C}_6\text{-C}_{30}$ có hóa trị hai được thể hoặc không được thể, nhóm dị vòng thơm $\text{C}_4\text{-C}_{30}$ có hóa trị hai được thể hoặc không được thể, nhóm alkylen $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ được thể hoặc không được thể, nhóm alkenylen $\text{C}_2\text{-C}_{30}$ được thể hoặc không được thể, nhóm alkenylen $\text{C}_2\text{-C}_{30}$ được thể hoặc không được thể, $-\text{O}-$, $-\text{S}-$, $-\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{CH}(\text{OH})-$, $-\text{S}(=\text{O})_2-$, $-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-$, $-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$, và $-\text{C}(\text{CF}_3)_2-$.

e được chọn từ số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 5. Khi e bằng hoặc lớn hơn 2, các E có thể giống nhau hoặc khác nhau.

(E)_e trong công thức 1 được chọn từ nhóm bao gồm các nhóm có các công thức 1-1a đến 1-14a dưới đây, nhưng không bị giới hạn ở đó.



Cụ thể là, (E)_e trong công thức 1 được chọn từ nhóm bao gồm các nhóm có các công thức từ 1-1b đến 1-13b dưới đây, nhưng không bị giới hạn ở đó.



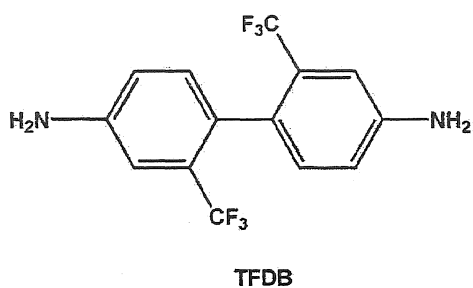
Cụ thể hơn, (E)_e trong công thức 1 có thể là nhóm có các công thức 1-6b trên đây hoặc nhóm có các công thức 1-9b trên đây.

Theo một phương án, hợp chất điamin này có thể bao gồm hợp chất có nhóm thế chứa flo hoặc hợp chất có nhóm ete (-O-).

Hợp chất điamin này có thể được cấu tạo từ hợp chất có nhóm thế chứa flo. Trong trường hợp này, nhóm thế chứa flo này có thể là nhóm hydrocacbon đã flo hóa và cụ thể là nhóm triflometyl, nhưng không bị giới hạn ở đó.

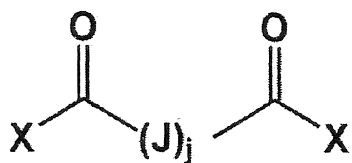
Theo một phương án khác, một loại hợp chất điamin có thể được dùng làm hợp chất điamin. Tức là, hợp chất điamin này có thể được cấu tạo từ thành phần duy nhất.

Ví dụ, hợp chất điamin có thể bao gồm 2,2'-bis(triflometyl)-4,4'-điaminobiphenyl (TFDB) có công thức dưới đây, nhưng không bị giới hạn ở đó.



Hợp chất dicarbonyl không bị giới hạn cụ thể, nhưng nó có thể là, ví dụ, hợp chất có công thức 3 dưới đây.

[Công thức 3]



Trong công thức 3,

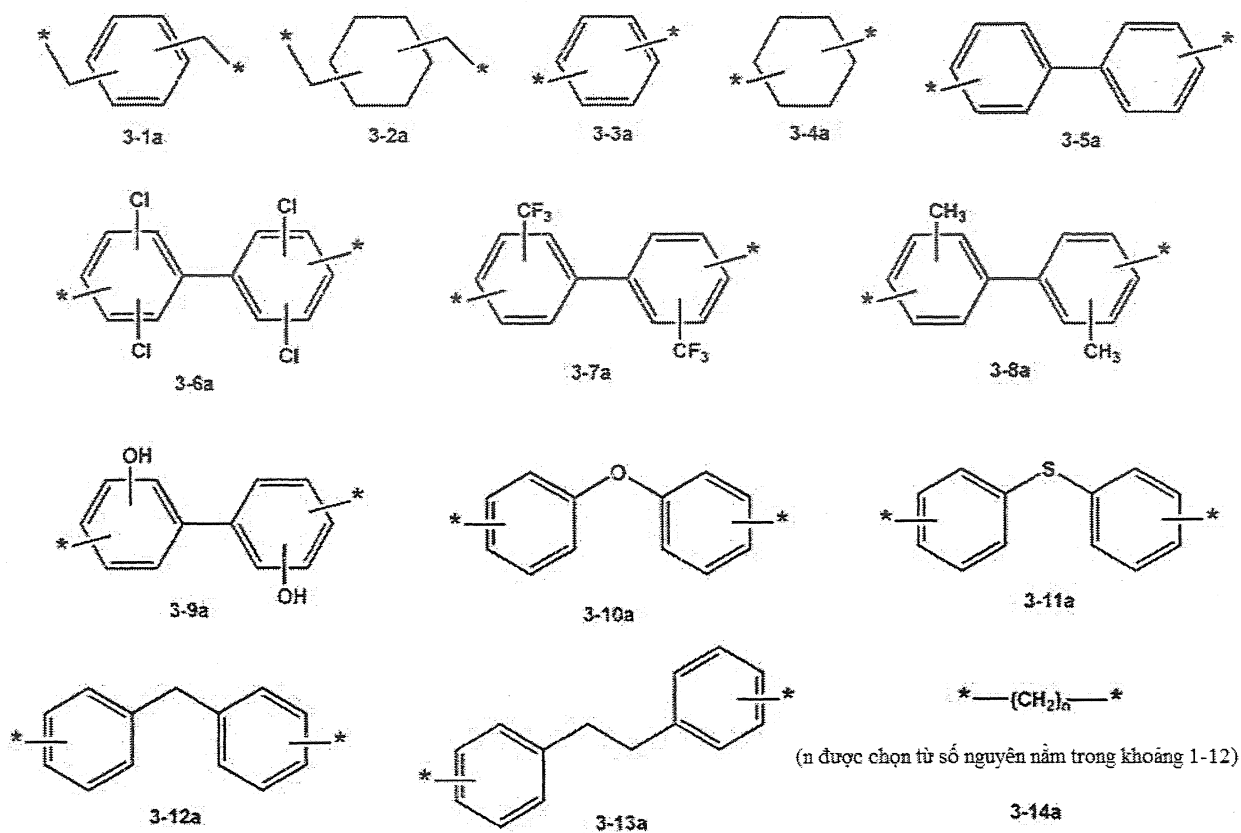
J được chọn từ nhóm bao gồm nhóm có vòng béo C_6-C_{30} có hóa trị hai được thế hoặc không được thế, nhóm dị vòng béo C_4-C_{30} có hóa trị hai được thế hoặc không được thế, nhóm vòng thơm C_6-C_{30} có hóa trị hai được thế hoặc không được thế, nhóm dị vòng thơm C_4-C_{30} có hóa trị hai được thế hoặc không được thế, nhóm alkylen C_1-C_{30} được thế hoặc không được thế, nhóm alkenylen C_2-C_{30} được thế hoặc không được thế, nhóm alkenylen C_2-C_{30} được thế hoặc không được thế, -O-, -S-, -C(=O)-, -CH(OH)-, -

$S(=O)_2^-$, $-Si(CH_3)_2^-$, $-C(CH_3)_2^-$, và $-C(CF_3)_2^-$.

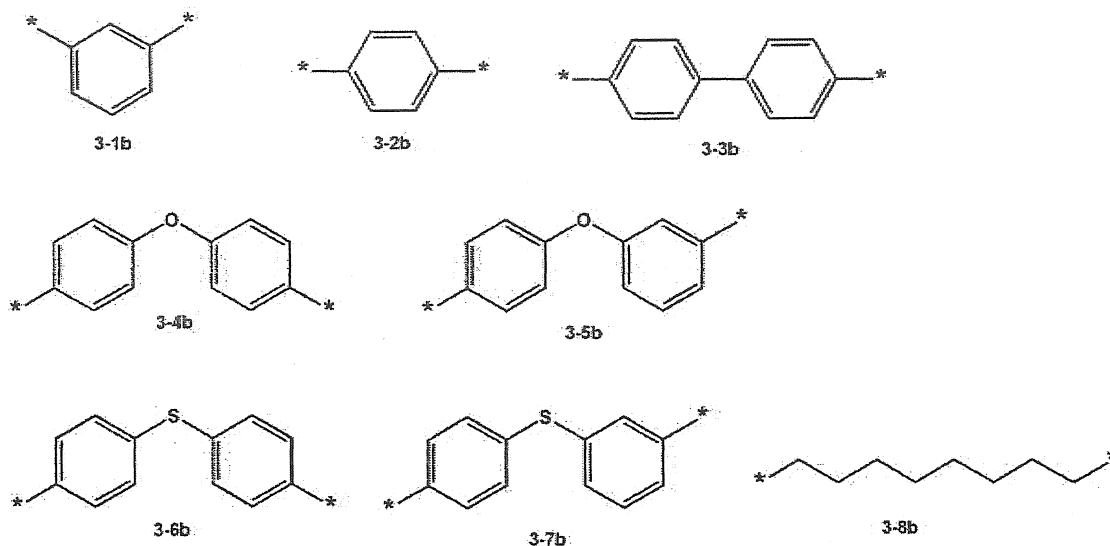
j được chọn từ số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 5. Khi j bằng 2 hoặc lớn hơn, các J có thể giống nhau, hoặc khác nhau.

X là nguyên tử halogen. Cụ thể là, X có thể là F, Cl, Br, I, hoặc nguyên tử tương tự. Cụ thể hơn, X có thể là Cl, nhưng không bị giới hạn ở đó.

(J)_j trong công thức 3 nêu trên được chọn từ nhóm bao gồm các nhóm có các công thức từ 3-1a đến 3-14a dưới đây, nhưng không bị giới hạn ở đó.



Cụ thể là, (J)_j trong công thức 3 nêu trên được chọn từ nhóm bao gồm các nhóm có các công thức 3-1b đến 3-8b dưới đây, nhưng không bị giới hạn ở đó.

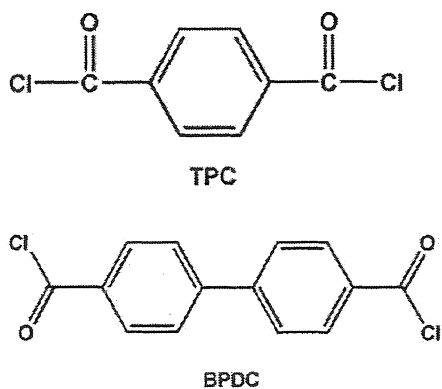


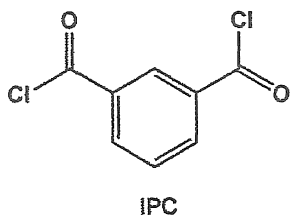
Cụ thể hơn, $(J)_j$ trong công thức 3 có thể là nhóm có công thức 3-1b trên đây, nhóm có công thức 3-2b trên đây, nhóm có công thức 3-3b trên đây, hoặc nhóm có công thức 3-8b trên đây.

Theo một số phương án, hỗn hợp bao gồm ít nhất hai loại hợp chất dicarbonyl khác nhau có thể được dùng làm hợp chất dicarbonyl. Nếu dùng hai hoặc nhiều hợp chất dicarbonyl thì ít nhất hai hợp chất dicarbonyl, trong đó $(J)_j$ trong công thức 2 nêu trên được chọn từ các nhóm có các công thức 3-1b đến 3-8b nêu trên có thể được dùng làm hợp chất dicarbonyl.

Theo một phương án khác, hợp chất dicarbonyl có thể là hợp chất dicarbonyl thơm chứa cấu trúc thơm.

Hợp chất dicarbonyl có thể bao gồm terephthaloyl clorua (TPC), 1,1'-biphenyl-4,4'-dicarbonyl điclорua (BPDC), isophthaloyl clorua (IPC) có công thức dưới đây, hoặc kết hợp của chúng, nhưng không bị giới hạn ở đó.





Theo sáng chế, polyme gốc polyamit này có thể bao gồm hai hoặc nhiều đơn vị gốc amit lặp lại.

Ví dụ, hai hoặc nhiều đơn vị gốc amit lặp lại có thể bao gồm đơn vị lặp lại gốc amit thứ nhất và đơn vị gốc amit lặp lại thứ hai. Đơn vị lặp lại gốc amit thứ nhất có thể được tạo ra bằng cách cho hợp chất đicarbonyl thứ nhất phản ứng với hợp chất điamin. Đơn vị lặp lại gốc amit thứ hai có thể được tạo ra bằng cách cho hợp chất đicarbonyl thứ hai phản ứng với hợp chất điamin.

Hợp chất đicarbonyl thứ nhất và hợp chất đicarbonyl thứ hai có thể là các hợp chất khác nhau.

Hợp chất đicarbonyl thứ nhất và hợp chất đicarbonyl thứ hai có thể bao gồm hai nhóm carbonyl tương ứng. Góc giữa hai nhóm carbonyl có trong hợp chất đicarbonyl thứ nhất có thể lớn hơn góc giữa hai nhóm carbonyl có trong hợp chất đicarbonyl thứ hai.

Trong các ví dụ điển hình, hợp chất đicarbonyl thứ nhất và hợp chất đicarbonyl thứ hai có thể là chất đồng phân cấu trúc của nhau. Khi sử dụng hai loại hợp chất đicarbonyl có mối quan hệ đồng phân cấu trúc, có thể tạo ra polyme gốc polyamit thỏa mãn khoảng cách giữa các mặt tinh thể như trên đây, do đó, làm tăng các đặc tính quang học và đặc tính cơ học của polyme gốc polyamit này.

Hợp chất đicarbonyl thứ nhất và hợp chất đicarbonyl thứ hai có thể là hợp chất đicarbonyl thơm tương ứng.

Ví dụ, hợp chất đicarbonyl thứ nhất và hợp chất đicarbonyl thứ hai có thể là các hợp chất đicarbonyl thơm khác nhau, nhưng chúng không bị giới hạn ở đó.

Nếu hợp chất đicarbonyl thứ nhất và hợp chất đicarbonyl thứ hai là hợp chất đicarbonyl thơm tương ứng thì chúng chứa vòng benzen. Do đó, chúng có thể góp phần

cải thiện các đặc tính cơ học như độ cứng bề mặt và nhờ đó tạo ra độ bền kéo của màng chứa polyme gốc polyamit.

Ví dụ, góc giữa hai nhóm carbonyl có trong hợp chất đicarbonyl thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 160° đến 180° , và góc giữa hai nhóm carbonyl có trong hợp chất đicarbonyl thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 80° đến 140° .

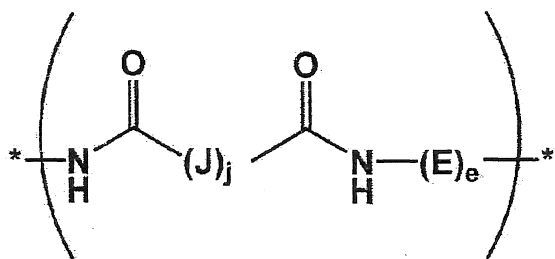
Ví dụ, hợp chất đicarbonyl có thể bao gồm hợp chất đicarbonyl thứ nhất và/hoặc hợp chất đicarbonyl thứ hai.

Ví dụ, hợp chất đicarbonyl thứ nhất có thể bao gồm TPC, và hợp chất đicarbonyl thứ hai có thể bao gồm IPC, nhưng chúng không bị giới hạn ở đó.

Nếu TPC được dùng làm hợp chất đicarbonyl thứ nhất và IPC được dùng làm hợp chất đicarbonyl thứ hai bằng cách kết hợp một cách thích hợp thì màng bao gồm nhựa dẻo gốc polyamit được tạo ra có khả năng chống oxy hóa, hiệu suất, độ truyền sáng, độ truyền sáng, và độ cứng cao, và độ mờ thấp.

Hợp chất điamin và hợp chất đicarbonyl có thể được polyme hóa để tạo ra đơn vị lặp lại có công thức B dưới đây.

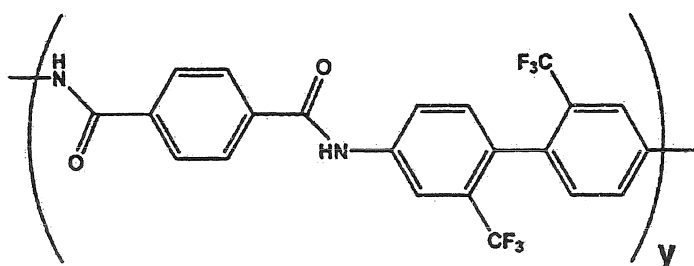
[Công thức B]



Trong công thức B, E, J, e, và j như được mô tả trên đây.

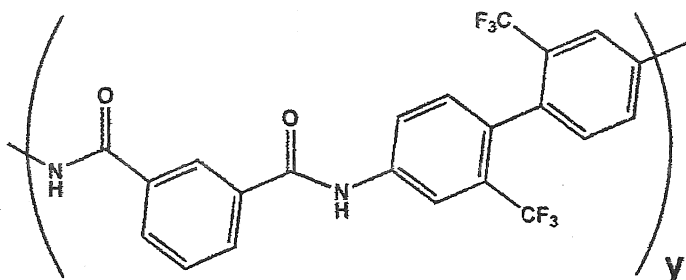
Ví dụ, hợp chất điamin và hợp chất đicarbonyl có thể được polyme hóa để tạo ra đơn vị lặp lại gốc amit có công thức B-1 và B-2 dưới đây.

[Công thức B-1]



Trong công thức B-1, y là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 400.

[Công thức B-2]



Trong công thức B-2, y là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 400.

Theo một số phương án, tỷ lệ mol của đơn vị lặp lại gốc amit thứ nhất so với đơn vị lặp lại gốc amit thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 10:90 đến 79:21. Khi tỷ lệ mol của đơn vị lặp lại gốc amit thứ nhất và đơn vị lặp lại gốc amit thứ hai được thiết lập trong phạm vi nêu trên thì khoảng cách giữa các mặt tinh thể của polyme gốc polyamit có thể được điều chỉnh đến phạm vi nêu trên. Do đó, có thể cải thiện các đặc tính vật lý như độ mờ, độ truyền sáng, chỉ số màu vàng, và độ cứng của màng gốc polyamit. Tốt hơn nếu tỷ lệ mol của đơn vị lặp lại gốc amit thứ nhất so với đơn vị lặp lại gốc amit thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 25:75 đến 79:21, từ 25:75 đến 75:25, hoặc từ 30:70 đến 75:25.

Theo một số phương án, tỷ lệ mol của đơn vị lặp lại gốc amit thứ nhất so với đơn vị lặp lại gốc amit thứ hai có thể từ 10:90 đến 90:10. Khi tỷ lệ mol của đơn vị lặp lại gốc amit thứ nhất và đơn vị lặp lại gốc amit thứ hai được đặt trong phạm vi nêu trên, khoảng cách giữa các mặt tinh thể của polyme gốc polyamit có thể được điều chỉnh đến phạm vi nêu trên. Do đó, có thể cải thiện các đặc tính vật lý như độ mờ, độ truyền sáng, chỉ số màu vàng, và độ cứng của màng gốc polyamit. Tốt hơn nếu tỷ lệ mol của đơn vị lặp lại gốc amit thứ nhất so với đơn vị lặp lại gốc amit thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 25:75 đến 79:21, từ 25:75 đến 75:25, hoặc từ 30:70 đến 75:25.

Theo một số phương án, màng gốc polyamit có độ lệch chiều dày bằng 4 μ m hoặc nhỏ hơn, tính theo độ dày bằng 50 μ m. Độ lệch chiều dày được dùng để chỉ độ lệch giữa trị số lớn nhất hoặc trị số nhỏ nhất so với độ dày trung bình đo được tại 10 vị trí ngẫu nhiên của màng này. Trong trường hợp này, do màng gốc polyamit có độ dày đồng nhất nên các đặc tính quang học và đặc tính cơ học của nó tại mỗi điểm có thể là giống nhau.

Màng gốc polyamit có độ mờ bằng 1% hoặc nhỏ hơn. Ví dụ, độ mờ có thể bằng 0,5% hoặc nhỏ hơn hoặc 0,4% hoặc nhỏ hơn, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Màng gốc polyamit có độ truyền sáng bằng 80% hoặc lớn hơn. Ví dụ, độ truyền sáng có thể bằng 82% hoặc lớn hơn, từ 85% hoặc lớn hơn, từ 88% hoặc lớn hơn, từ 89% hoặc lớn hơn, từ 80% đến 99%, từ 88% đến 99%, hoặc từ 89% đến 99%, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Màng gốc polyamit có chỉ số màu vàng bằng 3 hoặc nhỏ hơn. Ví dụ, chỉ số màu vàng có thể bằng 2,5 hoặc nhỏ hơn hoặc 2 hoặc nhỏ hơn, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Màng gốc polyamit có độ cứng bằng 5,0 GPa hoặc lớn hơn. Cụ thể là, độ cứng có thể bằng 5,5 GPa hoặc lớn hơn hoặc 6,0 GPa hoặc lớn hơn, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Màng gốc polyamit có cường độ chịu nén bằng 0,4 kgf/ μ m hoặc lớn hơn. Cụ thể là, cường độ chịu nén có thể bằng 0,45 kgf/ μ m hoặc lớn hơn, hoặc 0,46 kgf/ μ m hoặc lớn hơn, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Khi màng gốc polyamit được khoan với tốc độ bằng 10 mm/phút bằng cách sử dụng đầu hình cầu có kích cỡ 2,5mm ở chế độ nén UTM, đường kính tối đa (mm) của lỗ khoan bao gồm vết nứt có thể bằng 60mm hoặc nhỏ hơn. Cụ thể là, đường kính tối đa của lỗ khoan có thể nằm trong khoảng từ 5mm đến 60 mm, từ 10mm đến 60 mm, từ 15mm đến 60 mm, từ 20mm đến 60 mm, từ 25mm đến 60 mm, hoặc từ 25mm đến 58 mm, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Màng gốc polyamit có độ cứng bề mặt là HB hoặc cao hơn. Cụ thể là, độ cứng bề mặt có thể là H hoặc cao hơn, hoặc 2H hoặc cao hơn, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Màng gốc polyamit có độ bền kéo bằng 15 kgf/mm² hoặc lớn hơn. Cụ thể là, độ bền kéo có thể từ 18 kgf/mm² hoặc lớn hơn, từ 20 kgf/mm² hoặc lớn hơn, từ 21 kgf/mm² hoặc lớn hơn, hoặc từ 22 kgf/mm² hoặc lớn hơn, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Màng gốc polyamit có độ giãn dài bằng 15% hoặc lớn hơn. Cụ thể là, độ giãn dài có thể bằng 16% hoặc lớn hơn, 17% hoặc lớn hơn, hoặc 17,5% hoặc lớn hơn, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Màng gốc polyamit theo sáng chế có các đặc tính quang học tuyệt vời như độ mờ

thấp, chỉ số màu vàng thấp, và độ truyền sáng cao cũng như độ dày đồng nhất, nhờ đó màng này có đặc tính quang học và các đặc tính cơ học đồng nhất và tuyệt vời trên toàn bộ màng.

Các đặc tính vật lý của màng gốc polyamit như được mô tả trên đây được tính theo độ dày nằm trong khoảng từ 40 μ m đến 60 μ m. Ví dụ, các đặc tính vật lý của màng gốc polyamit được tính theo độ dày bằng 50 μ m.

Các đặc điểm trên đây của các thành phần và đặc tính của màng gốc polyamit như được mô tả trên đây có thể được kết hợp với nhau.

Ví dụ, màng gốc polyamit chứa polyme gốc polyamit và có độ truyền sáng bằng 80% hoặc lớn hơn, độ mờ bằng 1% hoặc nhỏ hơn, và chỉ số màu vàng bằng 3 hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, các đặc tính trên kiểu XRD và đặc tính của màng gốc polyamit như được mô tả trên đây có thể là kết quả thu được bằng cách kết hợp của các đặc tính hóa học và đặc tính vật lý của các thành phần tạo nên màng gốc polyamit, cùng với các điều kiện trong từng bước của phương pháp tạo ra màng gốc polyamit như được mô tả dưới đây.

Ví dụ, thành phần và hàm lượng của các thành phần cấu tạo nên màng gốc polyamit, điều kiện polyme hóa và điều kiện xử lý nhiệt trong quá trình tạo màng, và các thành phần tương tự được kết hợp để đạt được các đặc tính mong muốn trên kiểu XRD.

Mái che cửa sổ cho thiết bị hiển thị

Mái che cửa sổ dành cho thiết bị hiển thị theo sáng chế bao gồm màng gốc polyamit và lớp chức năng.

Màng gốc polyamit này chứa polyme gốc polyamit và có kiểu XRD bao gồm đỉnh thứ nhất có điểm cao nhất nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16°.

Theo một số phương án, màng gốc polyamit chứa polyme gốc polyamit và có kiểu XRD bao gồm đỉnh kết hợp, trong đó đỉnh thứ nhất có trị số lớn nhất nằm trong phần có trị số 2θ bằng 10° lớn hơn hoặc bằng đến nhỏ hơn 20° và đỉnh thứ hai có trị số lớn nhất nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ 20° đến 25° được kết hợp với nhau, trong đó tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp lớn hơn 67, như được xác định bởi Phương trình 1 nêu trên.

Chi tiết về màng gốc polyamit như được mô tả trên đây.

Mái che cửa sổ dành cho thiết bị hiển thị này có thể dễ dàng được dùng cho thiết bị hiển thị.

Vì màng gốc polyamit có các đặc tính được mô tả trên đây xét về các đỉnh trên kiểu phân tích XRD nên khoảng cách giữa mặt phẳng tinh thể, và/hoặc tỷ lệ diện tích nên nó có các đặc tính cơ học và đặc tính quang học tuyệt vời.

Thiết bị hiển thị

Thiết bị hiển thị theo sáng chế, bao gồm bộ phận hiển thị; và mái che cửa sổ được bố trí trên bộ phận hiển thị này, trong đó mái che cửa sổ này bao gồm màng gốc polyamit và lớp chức năng.

Màng gốc polyamit này chứa polyme gốc polyamit và có kiểu XRD bao gồm đỉnh thứ nhất có điểm cao nhất nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° .

Theo một số phương án, màng gốc polyamit chứa polyme gốc polyamit và có kiểu XRD bao gồm đỉnh kết hợp, trong đó đỉnh thứ nhất có trị số lớn nhất nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 10° đến nhỏ hơn 20° và đỉnh thứ hai có trị số lớn nhất nằm trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ 20° đến 25° được kết hợp với nhau, trong đó tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp lớn hơn 67, như được xác định bởi Phương trình 1 nêu trên.

Chi tiết về màng gốc polyamit và mái che cửa sổ này như được mô tả trên đây.

Fig.1 là mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo sáng chế.

Cụ thể là, Fig.1 minh họa thiết bị hiển thị, bao gồm bộ phận hiển thị (400) và mái che cửa sổ (300) được bố trí trên bộ phận hiển thị (400), trong đó mái che cửa sổ này bao gồm màng gốc polyamit (100) có mặt thứ nhất (101) và mặt thứ hai (102) và lớp chức năng (200), và lớp kết dính (500) được xen vào giữa bộ phận hiển thị (400) và mái che cửa sổ (300).

Bộ phận hiển thị (400) dùng để hiển thị hình ảnh, và bộ phận này có các đặc điểm linh hoạt.

Bộ phận hiển thị (400) có thể là bảng hiển thị để hiển thị hình ảnh. Ví dụ, bộ phận này có thể là bảng hiển thị tinh thể lỏng hoặc bảng hiển thị điện phát quang hữu cơ. Bảng

hiển thị điện phát quang hữu cơ này có thể bao gồm tấm phân cực ở phía trước và bảng EL hữu cơ.

Tấm phân cực ở phía trước có thể được bố trí ở mặt trước của bảng EL hữu cơ. Cụ thể là, tấm phân cực ở phía trước có thể được gắn vào mặt hiển thị hình ảnh trong bảng EL hữu cơ.

Bảng EL hữu cơ này có thể hiển thị hình ảnh bằng cách tự phát ra đơn vị phân tử ánh sáng. Bảng EL hữu cơ có thể bao gồm lớp nền EL hữu cơ và lớp nền dẫn động. Lớp nền EL hữu cơ này có thể bao gồm nhiều đơn vị phát quang điện hữu cơ, mỗi đơn vị này tương ứng với một phân tử ánh sáng. Cụ thể là, đơn vị này có thể bao gồm một cực âm, một lớp vận chuyển điện tử, một lớp phát sáng, một lớp giao vận lỗ trống và một cực dương. Lớp nền dẫn động được liên kết hoạt động với lớp nền EL hữu cơ. Tức là, lớp nền dẫn động này có thể được liên kết với lớp nền EL hữu cơ để sử dụng tín hiệu dẫn động làm dòng điện dẫn động, do đó, lớp nền dẫn động có thể dẫn động lớp nền EL hữu cơ này bằng cách đưa dòng điện vào đơn vị phát quang điện hữu cơ tương ứng.

Ngoài ra, lớp kết dính (500) có thể được xen vào giữa bộ phận hiển thị (400) và mái che cửa sổ (300). Lớp kết dính này có thể là lớp kết dính trong suốt về mặt quang học, nhưng nó không bị giới hạn cụ thể.

Mái che cửa sổ (300) có thể được bố trí trên bộ phận hiển thị (400). Mái che cửa sổ này được đặt ở vị trí ngoài cùng của thiết bị hiển thị, do đó, bảo vệ bộ phận hiển thị.

Mái che cửa sổ (300) có thể bao gồm màng gốc polyamit và lớp chức năng. Lớp chức năng này có thể là ít nhất một lớp được chọn từ nhóm bao gồm lớp phủ cứng, lớp giảm phản xạ, lớp chống gỉ, và lớp chống loá mắt. Lớp chức năng này có thể được phủ trên ít nhất một mặt của màng gốc polyamit này.

Màng gốc polyamit theo sáng chế có thể được dùng dưới dạng màng cho phía ngoài của thiết bị hiển thị mà không làm thay đổi phương pháp dẫn động màn hình, bộ lọc màu bên trong bảng điều khiển hoặc cấu trúc nhiều lớp, nhờ đó tạo ra thiết bị hiển thị có độ dày đồng nhất, độ mờ thấp, độ truyền sáng cao, và độ trong suốt cao. Vì không cần thay đổi quy trình quan trọng cũng như không tăng chi phí nên ưu điểm của sáng chế là có thể giảm chi phí sản xuất.

Màng gốc polyamit theo sáng chế có các đặc tính quang học tuyệt vời như độ truyền

sáng cao, độ mờ thấp, và chỉ số màu vàng thấp cũng như có độ dày đồng nhất.

Ngoài ra, màng gốc polyamit theo sáng chế có thể làm giảm thiểu sự biến dạng quang học vì màng này có mức độ độ chậm trong mặt phẳng và độ chậm theo hướng chiều dày là tối đa và còn có thể làm giảm sự hở sáng từ mặt bên.

Cụ thể, do kích cỡ màn hình của thiết bị hiển thị tăng lên nên chất lượng hình ảnh có thể khác nhau đối với từng vùng trên màn hình. Tuy nhiên, màng gốc polyamit theo sáng chế có độ dày đồng nhất và các đặc tính quang học đồng nhất, nhờ đó có thể đạt được chất lượng hình ảnh đồng nhất trên toàn bộ diện tích màn hình.

Phương pháp tạo ra màng gốc polyamit

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra màng gốc polyamit.

Phương pháp tạo ra màng gốc polyamit theo sáng chế bao gồm bước polyme hóa hợp chất điamin và hợp chất dicarbonyl trong dung môi hữu cơ để tạo ra dung dịch chứa polyme gốc polyamit; đúc khuôn dung dịch polyme này và sau đó sấy khô để tạo ra tấm gel; và xử lý tấm gel này bằng nhiệt.

Theo một phương án, phương pháp tạo ra màng gốc polyamit này bao gồm bước polyme hóa hợp chất điamin và hợp chất dicarbonyl trong dung môi hữu cơ để tạo ra dung dịch chứa polyme gốc polyamit; đưa dung dịch polyme này vào bể chứa; ép đùn và đúc dung dịch này trong bể chứa và sau đó sấy khô sản phẩm đúc để tạo ra tấm gel; và xử lý tấm gel này bằng nhiệt.

Liên quan đến Fig.2, phương pháp tạo ra màng gốc polyamit theo sáng chế bao gồm bước polyme hóa hợp chất điamin và hợp chất dicarbonyl trong dung môi hữu cơ để tạo ra dung dịch chứa polyme gốc polyamit (S100); đúc khuôn dung dịch polyme này để tạo ra tấm gel (S200); và xử lý tấm gel này bằng nhiệt (S300).

Phương pháp tạo ra màng gốc polyamit theo sáng chế còn có thể bao gồm bước điều chỉnh độ nhớt đối với dung dịch polyme gốc polyamit (S110), làm già hóa dung dịch polyme gốc polyamit này (S120), và/hoặc khử khí dung dịch polyme gốc polyamit này (S130).

Màng gốc polyamit là màng trong đó polyme gốc polyamit là thành phần chính. Polyme gốc polyamit là nhựa dẻo bao gồm đơn vị cấu trúc là đơn vị lặp lại gốc amit. Polyme gốc polyamit này có thể bao gồm đơn vị imit lặp lại, tùy ý.

Trong phương pháp tạo ra màng gốc polyamit, dung dịch polyme dùng để điều chế polyme gốc polyamit có thể được tạo ra bằng cách trộn hợp chất điamin và hợp chất đicarbonyl một cách đồng thời hoặc liên tiếp trong dung môi hữu cơ trong lò phản ứng, và cho phản ứng với hỗn hợp này (S100).

Theo một phương án, dung dịch polyme này có thể được tạo ra bằng cách trộn và cho hợp chất điamin phản ứng với hợp chất đicarbonyl một cách đồng thời trong dung môi hữu cơ.

Theo một phương án khác, bước tạo ra dung dịch polyme này có thể bao gồm bước trộn và cho hợp chất điamin phản ứng với hợp chất đicarbonyl trong dung môi để tạo ra dung dịch polyamit (PA). Dung dịch polyamit là dung dịch chứa polyme có đơn vị lặp lại gốc amit.

Theo một phương án, bước tạo ra dung dịch polyme có thể được thực hiện bằng cách sử dụng hai loại hợp chất đicarbonyl khác nhau làm hợp chất đicarbonyl. Trong trường hợp này, hai loại hợp chất đicarbonyl có thể được trộn và phản ứng một cách đồng thời hoặc liên tiếp. Tốt hơn nếu hợp chất đicarbonyl thứ nhất và hợp chất điamin có thể phản ứng để tạo ra tiền polyme, và tiền polyme này có thể được phản ứng với hợp chất đicarbonyl thứ hai để tạo ra polyme gốc polyamit. Trong trường hợp này, kiểu XRD của polyme gốc polyamit và màng có thể được điều chỉnh dễ dàng đến vị trí đỉnh, chiều cao, và/hoặc vùng như được mô tả trên đây.

Polyme có trong dung dịch polyme này bao gồm đơn vị lặp lại gốc amit thu được từ quá trình polyme hóa hợp chất điamin và hợp chất đicarbonyl.

Ngoài ra, polyme có trong dung dịch polyme này có thể bao gồm đơn vị imit lặp lại thu được từ quá trình polyme hóa hợp chất điamin và hợp chất dianhydrit và đơn vị lặp lại gốc amit thu được từ quá trình polyme hóa hợp chất điamin và hợp chất đicarbonyl.

Theo một phương án, bước tạo ra dung dịch chứa polyme gốc polyamit có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ -10°C đến 25°C . Ví dụ, bước trộn và cho dung môi, hợp chất điamin, và hợp chất đicarbonyl phản ứng với nhau có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ -10°C đến 25°C . Nếu nhiệt độ này nằm ngoài phạm vi nhiệt độ nêu trên thì tạo ra quá ít hoặc quá nhiều nhân polyme hóa, do đó, khó tạo ra polyme gốc polyamit có các đặc tính mong muốn. Vì vậy, vị trí của điểm cao nhất của đỉnh thứ nhất trên kiểu XRD có thể nằm bên ngoài phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° ,

hoặc tỷ lệ giữa diện tích thứ hai so với diện tích kết hợp có thể nằm ngoài phạm vi nêu trên. Do đó, đặc tính như độ cứng hoặc chỉ số màu vàng của màng gốc polyamit có thể bị giảm đi. Ngoài ra, độ nhớt của dung dịch polyme này có thể nhỏ hơn phạm vi đã xác định trước, do đó, làm tăng độ lệch chiều dày của màng được tạo ra từ đó. Tốt hơn nếu bước tạo ra dung dịch chứa polyme gốc polyamit có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ -20°C đến 20°C , từ -20°C đến 15°C , từ -20°C đến 10°C , từ -15°C đến 20°C , từ -15°C đến 15°C , từ -15°C đến 10°C , từ -10°C đến 20°C , từ -10°C đến 15°C , từ -10°C đến 10°C , từ -8°C đến 20°C , từ -8°C đến 15°C , từ -8°C đến 10°C , từ -5°C đến 20°C , từ -5°C đến 15°C , hoặc từ -5°C đến 10°C .

Hàm lượng chất rắn có trong dung dịch polyme có thể nằm trong khoảng từ 10% khối lượng đến 30% khối lượng, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Nếu hàm lượng chất rắn có trong dung dịch polyme nằm trong khoảng nêu trên thì màng gốc polyamit có thể được tạo ra một cách hiệu quả trong bước ép đùn và/hoặc bước đúc. Ngoài ra, màng gốc polyamit được tạo ra có các đặc tính cơ học như độ cứng cao và đặc tính tương tự và các đặc tính quang học như chỉ số màu vàng thấp và đặc tính tương tự.

Vẫn theo một phương án khác, bước tạo ra dung dịch polyme này còn có thể bao gồm bước điều chỉnh độ pH của dung dịch polyme. Trong bước này, độ pH của dung dịch polyme có thể được điều chỉnh đến khoảng 4-7, ví dụ, khoảng 4,5-7.

Độ pH của dung dịch polyme này có thể được điều chỉnh bằng cách bổ sung chất điều chỉnh độ pH. Chất điều chỉnh độ pH này không bị giới hạn cụ thể và có thể bao gồm, ví dụ, các hợp chất gốc amin như alkoxylamin, alkylamin, và alkanolamin.

Khi độ pH của dung dịch polyme được điều chỉnh đến phạm vi nêu trên, có thể ngăn ngừa sự xuất hiện của các nhược điểm trong màng được tạo ra từ dung dịch polyme này và đạt được các đặc tính quang học và đặc tính cơ học mong muốn về chỉ số màu vàng và độ cứng.

Chất điều chỉnh độ pH có thể được dùng với lượng nằm trong khoảng từ 0,1% mol đến 10% mol, tính theo tổng số mol của các monome trong dung dịch polyme này.

Tỷ lệ mol của hợp chất đicarbonyl thứ nhất so với hợp chất đicarbonyl thứ hai nhằm tạo ra dung dịch polyme có thể nằm trong khoảng từ 10:90 đến 90:10 hoặc từ 10:90 đến

79:21, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 25:75 đến 79:21, từ 25:75 đến 75:25, hoặc từ 30:70 đến 75:25.

Vì hợp chất dicarbonyl thứ nhất và hợp chất dicarbonyl thứ hai được dùng với tỷ lệ này nên có thể tạo ra polyme gốc polyamit và màng có kiểu XRD như được mô tả trên đây và cải thiện độ đồng nhất về độ dày, độ cứng, độ mờ, độ truyền sáng, chỉ số màu vàng, và đặc tính tương tự của màng gốc polyamit này.

Nếu phạm vi nêu trên không được thỏa mãn thì các đặc tính quang học như độ chói và độ mờ có thể bị giảm đi.

Chi tiết về hợp chất điamin và hợp chất dicarbonyl như được mô tả trên đây.

Theo một phương án, dung môi hữu cơ này có thể là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm dimethylformamit (DMF), dimethylacetamit (DMAc), N-metyl-2-pyrrolidon (NMP), m-cresol, tetrahydrofuran (THF), và clorofom. Dung môi hữu cơ được dùng trong dung dịch polyme này có thể là dimethylacetamit (DMAc), nhưng không bị giới hạn ở đó.

Dung dịch polyme có thể được bảo quản ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ -20°C đến 20°C, từ -20°C đến 10°C, từ -20°C đến 5°C, từ -20°C đến 0°C, hoặc từ 0°C đến 10°C.

Nếu dung dịch polyme này được bảo quản ở nhiệt độ nêu trên thì có thể ngăn ngừa sự phân hủy của dung dịch polyme này và làm giảm độ ẩm để ngăn ngừa các nhược điểm của màng được tạo ra từ đó.

Theo sáng chế, phương pháp này còn có thể bao gồm bước điều chỉnh độ nhớt đối với dung dịch polyme (S110) sau bước tạo ra dung dịch polyme này. Độ nhớt của dung dịch polyme này có thể nằm trong khoảng từ 200.000 centipoise đến 350.000 centipoise ở nhiệt độ phòng. Trong trường hợp này, khả năng tạo màng của màng loại polyamit được tăng cường, nhờ đó làm tăng độ đồng nhất về độ dày.

Cụ thể là, bước tạo ra dung dịch polyme có thể bao gồm bước trộn và cho hợp chất điamin phản ứng với hợp chất dicarbonyl một cách đồng thời hoặc liên tiếp trong dung môi hữu cơ để tạo ra dung dịch polyme thứ nhất; và còn bổ sung hợp chất dicarbonyl để tạo ra dung dịch polyme thứ hai có độ nhớt mục tiêu.

Trong các bước tạo ra dung dịch polyme thứ nhất và dung dịch polyme thứ hai, các dung dịch polyme có thể có độ nhớt khác nhau. Ví dụ, dung dịch polyme thứ hai có độ

nhớt cao hơn độ nhớt của dung dịch polyme thứ nhất.

Trong các bước tạo ra dung dịch polyme thứ nhất và dung dịch polyme thứ hai, tốc độ khuấy có thể là khác nhau. Ví dụ, tốc độ khuấy khi dung dịch polyme thứ nhất được tạo ra có thể là nhanh hơn tốc độ khuấy khi tạo ra dung dịch polyme thứ hai.

Theo một số phương án, dung dịch polyme hoặc dung dịch polyme có độ nhớt đã được điều chỉnh có thể được làm già hóa (S120).

Bước làm già hóa có thể được thực hiện bằng cách để dung dịch polyme ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ -10°C đến 10°C trong 24 giờ hoặc lâu hơn. Trong trường hợp này, polyme gốc polyamit hoặc chất không phản ứng có trong dung dịch polyme này, ví dụ, có thể kết thúc phản ứng hoặc đạt được trạng thái cân bằng hóa học, nhờ đó dung dịch polyme này có thể được đồng nhất hóa. Từ đó, các đặc tính cơ học/quang học của màng gốc polyamit được tạo ra có thể đồng nhất về cơ bản trên toàn bộ diện tích của màng này. Tốt hơn nếu bước làm già hóa có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ -5°C đến 10°C , từ -5°C đến 5°C , hoặc từ -3°C đến 5°C .

Theo một phương án, phương pháp này còn có thể bao gồm bước khử khí dung dịch polyme gốc polyamit (S130). Bước khử khí loại bỏ hơi ẩm trong dung dịch polyme và làm giảm tạp chất, do đó, làm tăng hiệu suất phản ứng và đem lại hình dạng bề mặt và các đặc tính cơ học tuyệt vời cho màng cuối cùng được tạo ra.

Bước khử khí này có thể bao gồm khử khí bằng chân không hoặc làm sạch bằng khí trơ.

Bước khử khí bằng chân không có thể được thực hiện trong 30 phút đến 3 giờ sau khi làm giảm áp suất bên trong của bể chứa mà dung dịch polyme được chứa trong đó xuống áp suất nằm trong khoảng từ 0,1 bar đến 0,7 bar. Bước khử khí bằng chân không ở các điều kiện làm giảm bọt trong dung dịch polyme. Vì vậy, có thể ngăn ngừa các nhược điểm trên bề mặt của màng được tạo ra, từ đó và đạt được các đặc tính quang học tuyệt vời như độ mờ.

Cụ thể là, bước làm sạch có thể được thực hiện bằng cách làm sạch bể chứa bằng khí trơ ở áp suất bên trong nằm trong khoảng từ 1atm đến 2atm. Bước làm sạch ở các điều kiện này loại bỏ hơi ẩm trong dung dịch polyme này, làm giảm tạp chất được tạo ra từ đó, làm tăng hiệu suất phản ứng, và đạt được các đặc tính quang học tuyệt vời như độ mờ và

các đặc tính cơ học.

Khí trơ có thể là ít nhất một khí được chọn từ nhóm bao gồm nitơ, heli (He), neon (Ne), argon (Ar), krypton (Kr), xenon (Xe), và radon (Rn), nhưng không bị giới hạn ở đó. Cụ thể là, khí trơ này có thể là nitơ.

Bước khử khí bằng chân không và bước làm sạch bằng khí trơ có thể được thực hiện theo các bước riêng biệt.

Ví dụ, có thể thực hiện bước khử khí chân không, sau đó là bước làm sạch bằng khí trơ, nhưng không giới hạn ở đó.

Do đó, bước khử khí bằng chân không và/hoặc bước làm sạch bằng khí trơ có thể cải thiện các đặc tính vật lý của bề mặt màng gốc polyamit được tạo ra.

Khi dung dịch chứa polyme gốc polyamit trong dung môi hữu cơ đã tạo ra như được mô tả trên đây, có thể bổ sung chất độn vào dung dịch này.

Chất độn có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 60nm đến 180 nm và chỉ số khúc xạ nằm trong khoảng từ 1,55 đến 1,75. Lượng chất độn nằm trong khoảng từ 100ppm đến 3000ppm, tính theo tổng khối lượng chất rắn của polyme gốc polyamit. Ngoài ra, chất độn này có thể là silic oxit hoặc bari sulfat.

Chi tiết về chất độn như được mô tả trên đây.

Dung dịch polyme này có thể được đúc để tạo ra tấm gel (S200).

Ví dụ, dung dịch polyme có thể được ép đùn, phủ, và/hoặc sấy trên giá đỡ để tạo ra tấm gel.

Ngoài ra, độ dày đúc của dung dịch polyme này có thể nằm trong khoảng từ 200 μ m đến 700 μ m. Khi dung dịch polyme được đúc đến độ dày nằm trong khoảng nêu trên, màng cuối cùng được tạo ra sau bước sấy và xử lý nhiệt có độ dày thích hợp và đồng nhất.

Dung dịch polyme có độ nhớt nằm trong khoảng từ 200.000 centipoise đến 350.000 centipoise ở nhiệt độ phòng như được mô tả trên đây. Khi độ nhớt thỏa mãn phạm vi nêu trên, dung dịch polyme có thể được đúc đến độ dày đồng nhất mà không có nhược điểm, và màng gốc polyamit về cơ bản có độ dày đồng nhất có thể được tạo ra mà không có sự thay đổi về độ dày riêng/một phần trong quá trình sấy.

Dung dịch polyme này được đúc và sau đó được sấy ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ

60°C đến 150°C trong thời gian từ 5 phút đến 60 phút để tạo ra tấm gel. Cụ thể là, dung dịch polyme này được sấy ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70°C đến 90°C trong thời gian từ 15 phút đến 40 phút để tạo ra tấm gel.

Dung môi của dung dịch polyme có thể được làm bay hơi một phần hoặc toàn bộ trong quá trình sấy để tạo ra tấm gel.

Tấm gel khô có thể được xử lý bằng nhiệt để tạo ra màng gốc polyamit (S300).

Bước xử lý tấm gel bằng nhiệt có thể được thực hiện, ví dụ, bằng thiết bị nhiệt rắn.

Thiết bị nhiệt rắn này có thể xử lý tấm gel bằng nhiệt thông qua không khí nóng.

Nếu bước xử lý bằng nhiệt được thực hiện với không khí nóng thì nhiệt có thể được cung cấp đồng đều. Nếu nhiệt không được cung cấp đồng đều thì không thể đạt được độ nhám bề mặt mong muốn, điều này có thể làm tăng hoặc làm giảm quá mức sức căng bề mặt.

Bước xử lý tấm gel này bằng nhiệt có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60°C đến 500°C trong thời gian từ 5 phút đến 200 phút. Cụ thể là, bước xử lý tấm gel bằng nhiệt có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 300°C với tốc độ tăng nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1,5°C/phút đến 20°C/phút trong khoảng thời gian từ 10 phút đến 150 phút.

Trong trường hợp này, nhiệt độ ban đầu của bước xử lý tấm gel bằng nhiệt độ bằng 60°C hoặc cao hơn. Cụ thể là, nhiệt độ ban đầu của bước xử lý tấm gel bằng nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 180°C.

Ngoài ra, nhiệt độ tối đa trong bước xử lý bằng nhiệt nằm trong khoảng từ 300°C đến 500°C. Ví dụ, nhiệt độ tối đa trong bước xử lý bằng nhiệt nằm trong khoảng từ 350°C đến 500°C, từ 380°C đến 500°C, từ 400°C đến 500°C, từ 410°C đến 480°C, từ 410°C đến 470°C, hoặc từ 410°C đến 450°C.

Theo một phương án, bước xử lý tấm gel bằng nhiệt có thể được thực hiện trong hai hoặc nhiều bước.

Cụ thể là, bước xử lý bằng nhiệt có thể bao gồm bước xử lý không khí nóng thứ nhất được thực hiện trong khoảng thời gian từ 5 phút đến 30 phút ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60°C đến 120°C; và bước xử lý không khí nóng thứ hai được thực hiện trong khoảng thời gian từ 10 phút đến 120 phút ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 120°C đến 350°C.

Bước xử lý bằng nhiệt ở các điều kiện này có thể hóa cứng tấm gel để có độ cứng bề mặt và độ cứng thích hợp và làm cho độ truyền sáng cao, độ mờ thấp, và đồng thời làm cho màng đã hóa cứng có độ bóng thích hợp.

Theo một phương án, bước xử lý bằng nhiệt có thể bao gồm bước đưa tấm gel này qua thiết bị làm nóng IR. Bước xử lý bằng nhiệt nhờ thiết bị làm nóng IR có thể được thực hiện trong thời gian từ 1 phút đến 30 phút ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 300°C hoặc cao hơn. Cụ thể là, bước xử lý bằng nhiệt nhờ thiết bị làm nóng IR có thể được thực hiện trong khoảng thời gian từ 1 phút đến 20 phút ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 300°C đến 500°C.

Màng gốc polyamit có thể được tạo ra bằng phương pháp điều chế như được mô tả trên đây để màng này có đặc tính quang học và đặc tính cơ học tuyệt vời. Màng gốc polyamit có thể được dùng cho các mục đích sử dụng khác nhau đòi hỏi mức độ mềm dẻo, mức độ truyền sáng, và mức độ chói nhất định. Ví dụ, màng gốc polyamit này có thể được dùng cho pin mặt trời, màn hình, thiết bị bán dẫn, máy cảm biến và các thiết bị tương tự.

Cụ thể là, vì màng gốc polyamit có độ dày đồng nhất và các đặc tính quang học tuyệt vời nên màng này dễ dàng được sử dụng cho mái che cửa sổ dành cho thiết bị hiển thị và thiết bị hiển thị. Vì màng này có đặc tính gấp tuyệt vời nên nó dễ dàng được sử dụng cho thiết bị hiển thị gấp hoặc thiết bị hiển thị linh hoạt.

Chi tiết về màng gốc polyamit được tạo ra bằng phương pháp tạo ra màng gốc polyamit như được mô tả trên đây.

Các phương án thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn với bằng các ví dụ dưới đây. Tuy

nhiên, các ví dụ này được đưa ra nhằm minh họa cho sáng chế và phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Nạp 567g dung môi hữu cơ dimethylacetamid (DMAc) vào lò phản ứng thủy tinh có dung tích 1 lít được trang bị lớp bọc kép có thể điều chỉnh nhiệt độ ở nhiệt độ 10°C trong môi trường nitơ. Sau đó, từ từ bổ sung diamine thơm là 2,2'-bis(trifluoromethyl)-4,4'-diaminobiphenyl (TFDB) với lượng 64,0 g (0,200 mol) vào lò phản ứng này và hòa tan.

Sau đó, từ từ bổ sung terephthaloyl clorua (TPC), là hợp chất dicarbonyl thứ nhất, sau đó khuấy hỗn hợp này trong 1 giờ. Sau đó, isophthaloyl clorua (IPC), là hợp chất dicarbonyl thứ hai được bổ sung với lượng 94%, tính theo tổng khối lượng được đưa vào, sau đó khuấy hỗn hợp này trong 1 giờ, nhờ đó tạo ra dung dịch polyme thứ nhất.

Và đã tạo ra dung dịch IPC 10% khối lượng trong dung môi hữu cơ DMAc.

Bổ sung dung dịch IPC vào dung dịch polyme thứ nhất với lượng 1ml, sau đó khuấy hỗn hợp này trong 30 phút, lặp lại quy trình này. IPC với lượng khoảng 6%, tính theo tổng khối lượng được đưa vào, được phản ứng thông qua quá trình này để tạo ra dung dịch polyme thứ hai có độ nhớt khoảng 230.000 centipoise. Trong bản mô tả này, nhiệt độ phản ứng được điều chỉnh đến khoảng 10°C.

Dung dịch polyme thứ hai được để ở nhiệt độ khoảng 0°C trong khoảng một ngày, và sau đó phủ dung dịch này lên tấm thủy tinh và sấy. Bóc polyme polyamid đã khô ra khỏi tấm thủy tinh này và xử lý bằng nhiệt, nhờ đó thu được màng gốc polyamid có độ dày bằng 50µm.

Đối với hàm lượng của hợp chất diamine (TFMB) và hợp chất dicarbonyl (IPC và TPC), số mol hợp chất dicarbonyl tính theo 100 mol hợp chất diamine được thể hiện trong Bảng 1.

Các Ví dụ 2-4 và các Ví dụ so sánh 1-4

Màng được tạo ra bằng phương pháp tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ hàm

lượng của các chất phản ứng tương ứng, nhiệt độ polyme hóa, và độ nhớt đã điều chỉnh được thay đổi như được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.

[Ví dụ đánh giá]

Mỗi màng được tạo ra trong các Ví dụ và các Ví dụ so sánh được đo lường và đánh giá về các đặc tính dưới đây. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.

Ví dụ đánh giá 1: Đo độ dày và độ đồng nhất của màng

Độ dày được đo ở 10 điểm trên màng này bằng cách sử dụng trắc vi kế kỹ thuật số 547-401, do Mitutoyo Corporation, Nhật Bản sản xuất. Đã thu được trị số trung bình của chúng.

Khi màng này được đo ở 10 điểm, độ chênh lệch giữa trị số lớn nhất và trị số nhỏ nhất được xác định là độ lệch chiều dày. Độ đồng nhất về độ dày được đánh giá là “tốt” khi độ lệch chiều dày bằng 4 μ m hoặc nhỏ hơn và “kém” khi độ lệch chiều dày lớn hơn 4 μ m.

Ví dụ đánh giá 2: Đo độ cứng

Mẫu được cắt bỏ ít nhất 10cm theo hướng vuông góc với hướng co ngót chính của màng và 10cm theo hướng co ngót chính. Cố định màng này bằng các kẹp được bố trí cách nhau 10cm trong máy kiểm tra đa năng UTM 5566A của Instron. Biểu đồ ứng suất-biến dạng thu được cho đến khi mẫu bị đứt gãy khi bị kéo căng với tốc độ 12,5 mm/phút ở nhiệt độ phòng. Độ dốc tải trọng đối với biến dạng ban đầu trên biểu đồ ứng suất-biến dạng được xem là độ cứng (GPa).

Ví dụ đánh giá 3: Đo độ truyền sáng và độ mờ

Độ truyền sáng và độ mờ được đo bằng cách sử dụng máy đo độ mờ NDH-5000W, do Nippon Denshoku Kogyo sản xuất theo tiêu chuẩn JIS K 7105, JIS K 7136, và JIS K 7161.

Ví dụ đánh giá 4: Đo chỉ số màu vàng

Chỉ số màu vàng (YI) được đo bằng máy đo quang phổ (UltraScan PRO, Hunter Associates Laboratory) ở điều kiện d65 và 10° theo tiêu chuẩn ASTM-E313.

Ví dụ đánh giá 5: Đo độ nhớt

Nhiệt độ của dung dịch polyme (véc-ni) được duy trì ở nhiệt độ 10°C, được đo bằng cách sử dụng máy đo độ nhớt BH-II của TOKI SANGYO. Vòng/phút được đặt thành 4, và được kiểm tra xem có đạt được độ nhớt mục tiêu hay không bằng cách sử dụng trực quay số 7.

Ví dụ đánh giá 6: Phân tích XRD (Tinh thể học nhiễu xạ qua tia X)

Màng gốc polyamit theo các Ví dụ và các Ví dụ so sánh được đưa vào phân tích XRD. Trong bản mô tả này, Ultima IV của Rigaku đã được sử dụng, và các điều kiện phân tích được thiết lập như sau.

- Nguồn quét: Cu (40 kV, 30 mA)
- Phạm vi quét (2-Theta): 5° đến 45°
- Kích cỡ quét: 0,02°
- Tốc độ quét: 0,24°/giây

Các Fig.3 và 4 là biểu đồ phân tích XRD (đồ thị nhiễu xạ) của màng nền polyamit tương ứng với Ví dụ 3 và Ví dụ so sánh 2.

Liên quan đến các Fig.3 và 4, đỉnh thứ nhất nằm trong phần (phần thứ nhất), trong đó trị số 2θ nằm trong khoảng lớn hơn hoặc bằng 10° đến nhỏ hơn 20°, và đỉnh thứ hai nằm trong phần (phần thứ hai), trong đó trị số 2θ nằm trong khoảng từ 20° đến 25° trên đồ thị XRD đã phân tích.

Liên quan đến Fig.3, trong kiểu XRD của Ví dụ 3, điểm cao nhất của đỉnh thứ nhất được quan sát nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° trong phần thứ nhất. Mặt khác, liên quan đến Fig.4, trong kiểu XRD của Ví dụ so sánh 2, điểm cao nhất của đỉnh này được quan sát ở nhiệt độ 16,7° nằm bên ngoài phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16°.

[Bảng 1]

		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4
Tỷ lệ polyme hóa của màng gốc polyamit	Hợp chất điamin	TFMB 100	TFMB 100	TFMB 100	TFMB 100	TFMB 100	TFMB 100	TFMB 100	TFMB 100
	Hợp chất dicarbonyl	TPC 30 IPC 70	TPC 50 IPC 50	TPC 60 IPC 40	TPC 75 IPC 25	TPC 5 IPC 95	TPC 80 IPC 20	TPC 95 IPC 5	TPC 60 IPC 40
Nhiệt độ polyme hóa (°C)		10	10	10	10	10	10	10	30
Độ nhớt ($\times 10.000$ centipoa)		23	26	28	24	2 (không tăng độ nhớt)	20,5	22	3 (không tăng độ nhớt)
Các đặc tính của màng	Độ dày (μm)	50	50	50	50	50	50	50	50
	Chênh lệch độ dày (μm)	3	3	3	2	8	3	4	7
	Độ đồng nhất về chiều dày	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Kém	Tốt	Tốt	Kém
	2-theta ($^{\circ}$) của điểm cao nhất trên kiểu XRD	14,1	14,4	14,8	15,2	13,9	16,7	16,4	13,8
	Khoảng cách giữa các mặt tinh thể tại điểm cao nhất (Å)	6,27	6,16	5,97	5,84	6,36	5,29	5,39	6,41
	Trị số lớn nhất của đỉnh này trong phần thứ nhất (P_a)	3.993	4.038	4.025	3.884	3.862	4.507	3.921	3.740
	Trị số lớn nhất của đỉnh trong phần thứ hai (P_b)	3.537	3.675	3.590	3.585	3.224	3.900	3.319	3.341
	P_a/P_b	1,13	1,10	1,12	1,08	1,20	1,16	1,18	1,12
	Độ cứng (GPa)	5,06	5,33	6,42	6,8	3,87	6,76	5,67	4,5
	Độ truyền sáng (%)	88,9	88,5	88,5	88,9	89,3	85,4	76,9	88,4
	Độ mờ (%)	0,32	0,49	0,35	0,41	0,28	33,87	68,74	0,3
	Chỉ số màu vàng	1,59	1,75	1,81	2,72	3,61	21,99	31,08	3,4

Như có thể thấy từ Bảng 1, trong các Ví dụ trong đó, trị số lớn nhất (trị số cao nhất) của đỉnh này trên kiểu XRD nằm trong phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° , độ cứng, khả năng tạo màng, độ truyền sáng, độ mờ và chỉ số màu vàng là tuyệt vời so với các Ví dụ so sánh.

Ngược lại, trong các Ví dụ so sánh, trong đó trị số lớn nhất của đỉnh này trên kiểu XRD nằm ở bên ngoài phần có 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° , khi độ nhớt của dung dịch polyme được điều chỉnh, độ nhớt không tăng lên. Do đó, trên thực tế không thể tạo ra màng có độ dày đồng nhất, hoặc các đặc tính cơ học và đặc biệt là các đặc tính quang học bị giảm đi đáng kể.

Cụ thể là, trong màng gốc polyamit ở Ví dụ so sánh 1, trong đó trị số lớn nhất của đỉnh này trên kiểu XRD nằm ngoài phạm vi mà trị số 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° , và tỷ lệ mol của TPC:IPC là 5:95, độ nhớt của dung dịch polyme rất thấp. Do đó, quá trình tạo màng được thực hiện không ổn định, và do đó, độ đồng nhất về độ dày của màng được tạo ra bị giảm đi. Trong màng gốc polyamit ở Ví dụ so sánh 4, trong đó TFMB, TPC, và IPC được polyme hóa ở nhiệt độ 30°C , độ nhớt của dung dịch polyme thấp đáng kể, và xảy ra vấn đề tương tự như trong Ví dụ so sánh 1.

Trong các màng nền polyamit của các Ví dụ so sánh 2 và 3, trong đó tỷ lệ mol của TPC:IPC lần lượt là 80:20 và 95:5, các đặc tính quang học bao gồm độ truyền sáng, độ mờ và chỉ số màu vàng bị giảm đi đáng kể.

Ví dụ 5

Bổ sung dung dịch IPC 10% khối lượng 1ml trong dung môi DMAc vào dung dịch polyme thứ nhất của Ví dụ 1, sau đó khuấy hỗn hợp này trong 30 phút, lặp lại quy trình này, nhờ đó khoảng 4% IPC, tính theo tổng khối lượng được đưa vào đã được phản ứng để tạo ra dung dịch polyme thứ hai. Trong bản mô tả này, độ nhớt của dung dịch polyme thứ hai được điều chỉnh đến khoảng 230.000 centipoise, và nhiệt độ trong quá trình polyme hóa được duy trì ở nhiệt độ 10°C .

Dung dịch polyme thứ hai được phủ lên tấm thủy tinh và sau đó được sấy. Polyme polyamit đã khô được bóc ra khỏi tấm thủy tinh này và được xử lý bằng nhiệt, nhờ đó thu được màng gốc polyamit ở ví dụ 5 có độ dày bằng $50\mu\text{m}$.

Đối với hàm lượng của hợp chất điamin (TFMB) và hợp chất dicarbonyl (IPC và TPC), số mol hợp chất dicarbonyl tính theo 100 mol hợp chất điamin được thể hiện trong Bảng 2.

Các Ví dụ 6-9 và các Ví dụ so sánh 5-7

Màng được tạo ra bằng phương pháp tương tự như ở ví dụ 5, ngoại trừ hàm lượng của các chất phản ứng tương ứng và nhiệt độ phản ứng đã được thay đổi như được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây.

Fig.5 là đồ thị phân tích XRD (đồ thị nhiễu xạ) của màng gốc polyamit ở Ví dụ 6.

Liên quan đến Fig.5, đỉnh kết hợp (10) trong đó hai đỉnh kết hợp được quan sát trong phần có trị số 2θ nằm trong khoảng từ khoảng 5 đến 35°.

Đỉnh kết hợp (10) được tách thành đỉnh thứ nhất (11) và đỉnh thứ hai (12). Trị số lớn nhất của đỉnh thứ nhất (11) nằm trong phần (phần thứ nhất) trong đó trị số 2θ nằm trong khoảng từ 10 đến nhỏ hơn 20°, và trị số lớn nhất của đỉnh thứ hai (12) nằm trong phần (phần thứ hai) trong đó trị số 2θ nằm trong khoảng từ 20 đến 25°. Đỉnh kết hợp (10) được tách ra sao cho đỉnh thứ nhất (11) và đỉnh thứ hai (12) có dạng phân bố Gauss đối với đường cơ sở (18).

Điểm bắt đầu (14; điểm mà trị số 2θ nằm bằng 5°) và điểm kết thúc (15; điểm mà trị số 2θ bằng 35°) của đỉnh kết hợp (10) được nối với đường giả định có hàm mũ (ví dụ, $y=ae^x + b$ trong đó a và b là hằng số). Đường cơ sở (18) được thiết lập bằng cách kết nối với kiểu XRD của phần không bao gồm đỉnh kết hợp.

Trong đỉnh kết hợp (10), đỉnh thứ nhất (11), và đỉnh thứ hai (12), diện tích của phần có trị số mật độ lớn hơn trị số của đường cơ sở (18) được phân tích bằng chương trình phân tích.

Sau đó, tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp được tính toán theo Phương trình 1 dưới đây và được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây. Tỷ lệ giữa diện tích (diện tích thứ nhất) của đỉnh thứ nhất so với diện tích của đỉnh thứ hai (diện tích thứ hai) (12) cũng được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây.

[Phương trình 1]

Tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp = diện tích của đỉnh thứ hai/ diện tích của đỉnh kết hợp $\times 100$

[Bảng 2]

		Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7
Tỷ lệ polyme hóa của màng gốc polyamit	Hợp chất điamin	TFMB 100	TFMB 100	TFMB 100	TFMB 100	TFMB 100	TFMB 100	TFMB 100	TFMB 100
	Hợp chất dicarbonyl	TPC 30	TPC 50	TPC 60	TPC 70	TPC 75	TPC 75	TPC 5	TPC 95
		IPC 70	IPC 50	IPC 40	IPC 30	IPC 25	IPC 25	IPC 95	IPC 5
	Nhiệt độ polyme hóa (°C)	10	10	10	10	10	30	10	10
Độ nhớt ($\times 10.000$ centipoa)		23	26	28	24,5	24	4	5	22
Đặc tính của màng	Độ dày (μm)	50	50	50	50	50	50	50	50
	Độ đồng nhất về chiều dày	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Kém	Kém	Tốt
	Tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp	80	78	75	69	72	65	62	67
	Tỷ lệ diện tích thứ nhất so với diện tích thứ hai (%)	25,4	27,9	33,2	44,9	39,1	53,3	61	48,3
	Độ cứng (GPa)	5,1	5,3	6,4	6,9	6,8	5,9	3,9	5,7
	Độ truyền sáng (%)	88,9	88,5	88,5	89	88,9	88,3	89,3	76,9
	Độ mờ (%)	0,32	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	68,7
	Chỉ số màu vàng	1,6	2,2	2,4	2,9	2,7	3,4	3,6	31,1

Như có thể thấy từ Bảng 2, trong các ví dụ trong đó, tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp trên đồ thị XRD lớn hơn 67, độ cứng, độ truyền sáng, độ mờ và chỉ số màu vàng là tuyệt vời so với các Ví dụ so sánh.

Ngược lại, trong các Ví dụ so sánh, trong đó tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp trên đồ thị XRD bằng 67 hoặc nhỏ hơn tạo ra tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp, và chỉ số màu vàng, độ cứng, độ truyền sáng, và độ mờ bị giảm đi.

Cụ thể là, trong Ví dụ so sánh 5, trong đó polyme gốc polyamit được polyme hóa ở nhiệt độ 30°C, độ nhớt của dung dịch polyme này bị giảm xuống, khiến cho việc tạo ra màng có độ dày đồng nhất trở nên khó khăn, tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp bằng 65, và chỉ số màu vàng được tăng lên.

Trong Ví dụ so sánh 6, trong đó tỷ lệ mol polyme hóa của TPC là 5%, do độ nhớt của dung dịch polyme này không đạt tới độ nhớt thích hợp nên trên thực tế rất khó để tạo ra màng đồng nhất, tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp bị giảm đi, chỉ số màu vàng được tăng lên, và độ cứng bị giảm đi.

Ngoài ra, trong Ví dụ so sánh 7, trong đó tỷ lệ mol polyme hóa của TPC là 95%, tỷ lệ tinh thể có khoảng cách hẹp bằng 67, và các đặc tính quang học như độ truyền sáng, độ mờ và chỉ số màu vàng bị giảm đi đáng kể.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng gốc polyamit, trong đó màng này bao gồm polyme gốc polyamit và bao gồm đỉnh thứ nhất trên đồ thị XRD, trong đó điểm cao nhất của đỉnh thứ nhất nằm trong phần mà 2θ nằm trong khoảng từ 14° đến 16° ,

trong đó khoảng cách giữa các mặt phẳng tinh thể tương ứng với đỉnh thứ nhất nằm trong khoảng từ 5,4 Å đến 6,3 Å, polyme gốc polyamit này bao gồm nhiều dạng tinh thể có khoảng cách khác nhau giữa các mặt phẳng tinh thể, và tỷ lệ giữa dạng tinh thể có khoảng cách giữa các mặt phẳng tinh thể nằm trong khoảng từ 5,4 Å đến 6,3 Å trong số nhiều dạng tinh thể là cao nhất, và

trong đó polyme gốc polyamit này bao gồm hai hoặc nhiều loại đơn vị lặp lại gốc amit,

hai hoặc nhiều loại đơn vị lặp lại gốc amit bao gồm đơn vị lặp lại gốc amit thứ nhất có nguồn gốc từ hợp chất đicarbonyl thứ nhất và đơn vị lặp lại gốc amit thứ hai có nguồn gốc từ hợp chất đicarbonyl thứ hai,

tỷ lệ mol của đơn vị lặp lại gốc amit thứ nhất so với đơn vị lặp lại gốc amit thứ hai nằm trong khoảng từ 10:90 đến 90:10, và

góc giữa hai nhóm carbonyl có trong hợp chất đicarbonyl thứ nhất lớn hơn góc giữa hai nhóm carbonyl có trong hợp chất đicarbonyl thứ hai.

2. Màng gốc polyamit theo điểm 1, trong đó kiểu XRD này còn bao gồm đỉnh thứ hai trong phần mà 2θ nằm trong khoảng từ 20° đến 25° , và tỷ lệ (Pa/Pb) giữa trị số cực đại (Pa) của đỉnh thứ nhất so với trị số cực đại (Pb) của đỉnh thứ hai nằm trong khoảng từ 1,03 đến 1,15.

3. Màng gốc polyamit, bao gồm polyme gốc polyamit và bao gồm đỉnh kết hợp trên đồ thị XRD, trong đó đỉnh thứ nhất có trị số cực đại trong phần mà 2θ nằm trong khoảng từ 10° hoặc lớn hơn đến nhỏ hơn 20° và đỉnh thứ hai có trị số cực đại trong phần mà 2θ nằm trong khoảng từ 20° đến 25° được kết hợp với nhau,

trong đó tỷ lệ giữa các tinh thể có khoảng cách hẹp trong đó tỷ lệ được xác định bởi

Phương trình 1 sau đây lớn hơn 67:

[Phương trình 1]

Tỷ lệ của các tinh thể có khoảng cách hẹp = diện tích của đỉnh thứ hai / diện tích của đỉnh kết hợp $\times 100$,

trong đó màng gốc polyamit này thỏa mãn Phương trình 2 sau đây:

[Phương trình 2]

Diện tích của đỉnh thứ nhất / Diện tích của đỉnh thứ hai $\leq 48\%$, và

trong đó polyme gốc polyamit này bao gồm hai hoặc nhiều loại đơn vị lặp lại gốc amit,

hai hoặc nhiều loại đơn vị lặp lại gốc amit bao gồm đơn vị lặp lại gốc amit thứ nhất có nguồn gốc từ hợp chất đicarbonyl thứ nhất và đơn vị lặp lại gốc amit thứ hai có nguồn gốc từ hợp chất đicarbonyl thứ hai,

tỷ lệ mol của đơn vị lặp lại gốc amit thứ nhất so với đơn vị lặp lại gốc amit thứ hai nằm trong khoảng từ 10:90 đến 90:10, và

góc giữa hai nhóm carbonyl có trong hợp chất đicarbonyl thứ nhất lớn hơn góc giữa hai nhóm carbonyl có trong hợp chất đicarbonyl thứ hai.

4. Mái che cửa sổ dành cho thiết bị hiển thị, trong đó mái che cửa sổ này bao gồm màng gốc polyamit theo điểm 1 hoặc 3; và lớp chức năng.

5. Thiết bị hiển thị, trong đó thiết bị này bao gồm bộ phận hiển thị; và mái che cửa sổ được bố trí trên bộ phận hiển thị, trong đó mái che cửa sổ này bao gồm màng gốc polyamit theo điểm 1 hoặc 3, và lớp chức năng.

6. Phương pháp tạo ra màng gốc polyamit theo điểm 1 hoặc 3, trong đó phương pháp này bao gồm bước polyme hóa hợp chất điamin và hợp chất đicarbonyl trong dung môi hữu cơ để tạo ra dung dịch chứa polyme gốc polyamit; đúc khuôn dung dịch polyme này

để tạo ra tấm gel; và xử lý tấm gel này bằng nhiệt,

trong đó bước tạo ra dung dịch chứa polyme gốc polyamit này được thực hiện ở nhiệt độ từ -10°C đến 25°C ,

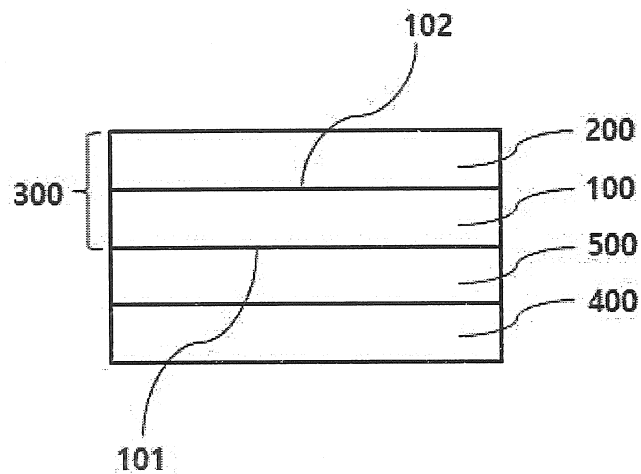
phương pháp này còn bao gồm bước điều chỉnh độ nhớt của dung dịch polyme này đến khoảng từ 200.000 centipoise (200 Pa.s) đến 350.000 centipoise (350 Pa.s) sau bước tạo ra dung dịch polyme này.

7. Phương pháp tạo ra màng gốc polyamit theo điểm 6,

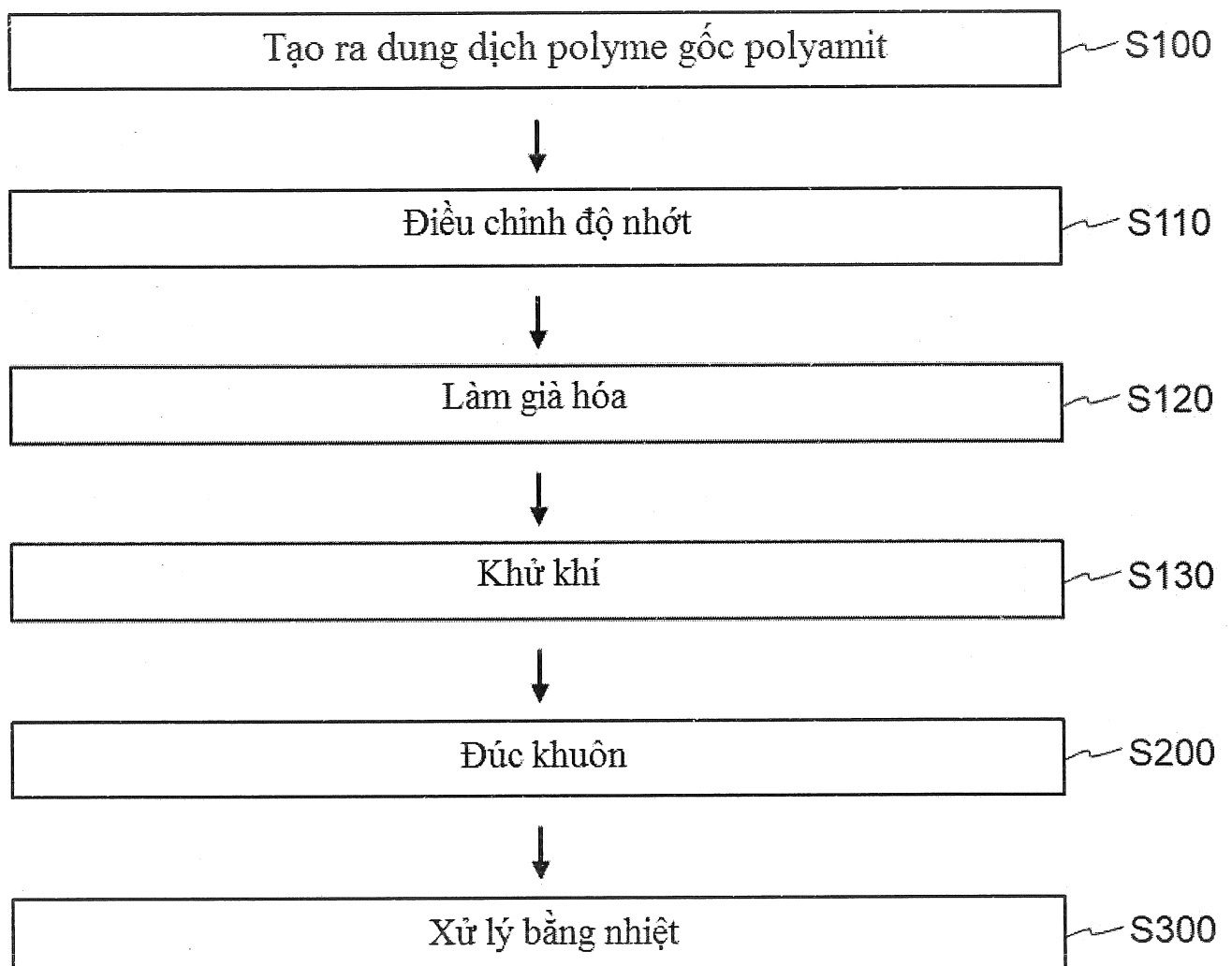
trong đó phương pháp này còn bao gồm bước làm già hóa dung dịch chứa polyme gốc polyamit này ở nhiệt độ từ -10°C đến 10°C .

1/3

[Fig.1]

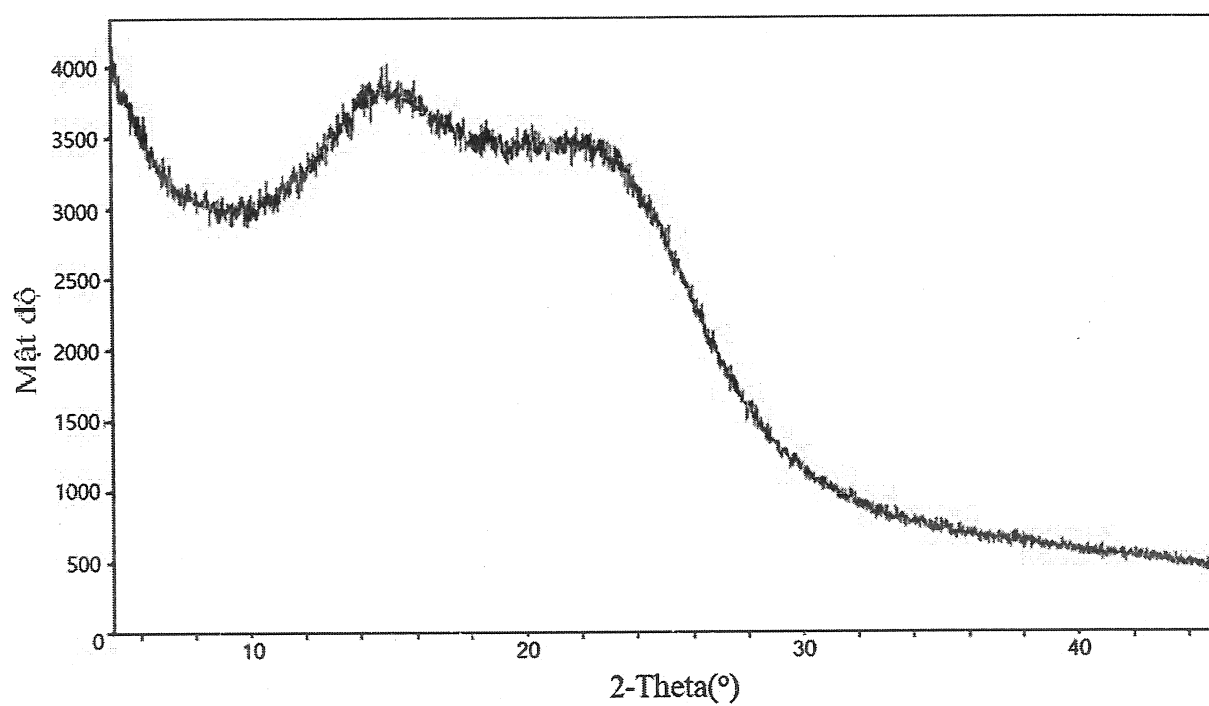


[Fig.2]

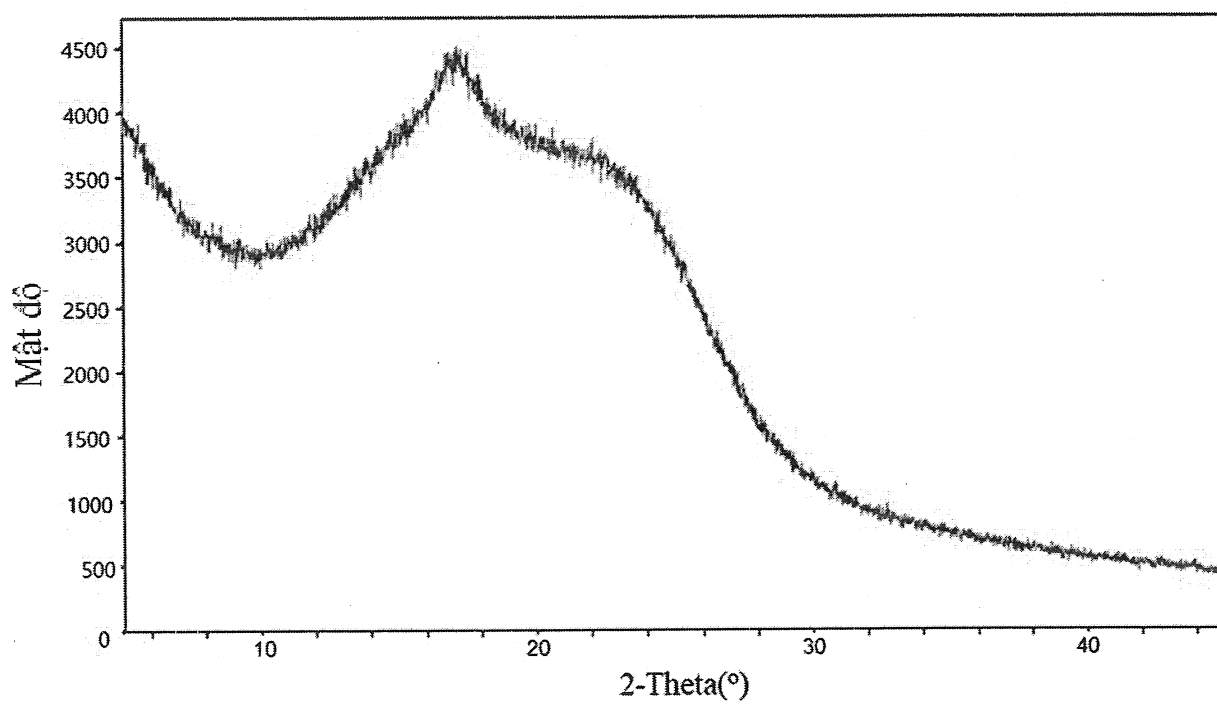


2/3

[Fig.3]



[Fig.4]



3/3

[Fig.5]

