



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0041429

(51)^{2020.01} B32B 7/02; C09D 175/14; B32B 27/40

(13) B

(21) 1-2020-06042

(22) 21/10/2020

(30) 10-2019-0134719 28/10/2019 KR

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/05/2021 398

(73) SK microworks Co., Ltd. (KR)

84 Jangan-ro 309beon-gil, Jangan-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16336, Republic of Korea

(72) Gun Uk KIM (KR); Young Min HEO (KR); Sang Min CHOI (KR).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) MÀNG POLYESTE VÀ THIẾT BỊ HIỂN THỊ LINH HOẠT LÀM TỪ NÓ

(57) Sáng chế đề cập đến màng polyeste, biến dạng đối với tải trọng kéo và độ kết tinh được điều chỉnh đến khoảng cụ thể, nhờ đó có thể đạt được độ linh hoạt mà không gây ra sự biến dạng ngay cả khi tải trọng nhất định được duy trì trong một khoảng thời gian dài và đặc tính chống lại tác động của lực ép bên ngoài. Do đó, màng polyeste có thể được sử dụng cho lớp phủ của thiết bị hiển thị linh hoạt, đặc biệt là thiết bị hiển thị có thể gấp lại có đặc điểm tuyệt vời.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng polyeste trong đó tính linh hoạt và đặc tính về bề ngoài được tăng cường, và thiết bị hiển thị linh hoạt làm từ chúng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ hiển thị tiếp tục phát triển do nhu cầu song song với sự phát triển của các thiết bị CNTT. Công nghệ về màn hình cong và màn hình uốn cong đã được thương mại hóa. Trong những năm gần đây, thiết bị hiển thị linh hoạt có thể uốn cong hoặc gập lại linh hoạt để đáp ứng với ngoại lực được ưu tiên trong lĩnh vực thiết bị di động đòi hỏi đồng thời màn hình lớn lẫn tính di động. Đặc biệt, thiết bị hiển thị có thể gập lại có lợi ích lớn là nó gập lại được với kích thước nhỏ để tăng tính di động khi không sử dụng và nó được mở ra để tạo thành một màn hình lớn khi sử dụng.

Các thiết bị hiển thị linh hoạt này chủ yếu sử dụng màng polyimide trong suốt hoặc kính siêu mỏng (UTG) làm cửa sổ bảo vệ. Polyimide trong suốt dễ bị trầy xước từ bên ngoài. Kính siêu mỏng có một vấn đề là đặc tính giòn tán xạ kém; do đó, lớp màng bảo vệ được đưa lên bề mặt của nó. Trong màng được sử dụng cho thiết bị hiển thị có thể gập lại, tải trọng kéo tiếp tục được sử dụng cho màng ở trạng thái gập. Nếu màng bị biến dạng ở trạng thái này, các lớp có thể bị tách rời khỏi nhau.

Để ngăn ngừa vấn đề nêu trên, màng polyme làm bằng vật liệu mềm không dễ biến dạng ngay cả khi chịu một tải trọng nhất định trong thời gian dài có thể được sử dụng làm màng bảo vệ (xem, Công bố bằng sáng chế Hàn quốc số 2017-0109746). Tuy nhiên, có một số vấn đề nảy sinh ở chỗ polyme vật liệu mềm có đặc tính dính, điều này làm cho quá trình kiểm soát khó khăn, rất khó để tạo ra màng trong suốt hoàn mỹ do sự có mặt của gel, dẫn đến cảm giác không đồng nhất với cửa sổ bảo vệ, khó tạo màng mỏng và dễ bị biến dạng do tác động bên ngoài như sự ép.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, màng làm bằng vật liệu polyeste như polyetylen terephthalat (PET) đã được xem là lớp màng bảo vệ được sử dụng cho lớp phủ của thiết bị hiển thị linh hoạt. Tuy nhiên, cần giải quyết vấn đề khôi phục tính đàn hồi kém, tức là độ linh hoạt cần thiết cho các ứng dụng hiển thị có thể gập lại.

Trong khi đó, nếu màng polyeste được cải biến để tăng độ linh hoạt, các vết lõm có thể dễ dàng tạo ra trên màng do tác động của vật lạ hoặc ngoại lực trong quá trình sản xuất màng hoặc sử dụng sản phẩm, dẫn đến bề ngoài có các khuyết tật.

Theo kết quả của nghiên cứu được thực hiện bởi các tác giả sáng chế, đã phát hiện ra rằng tính linh hoạt và đặc tính bề ngoài có thể được tăng cường đồng thời bằng cách điều chỉnh sự biến dạng đối với tải trọng kéo và độ kết tinh của màng polyeste đến các khoảng cụ thể.

Do đó, mục đích của các phương án là đề xuất polyeste với biến dạng bị khử ngay cả sau nhiều lần gập và ép bên ngoài, tám nhiều lớp làm từ chúng và lớp phủ trong suốt, và thiết bị hiển thị linh hoạt làm từ chúng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất màng polyeste có tốc độ kéo cuối là 3% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N2% được tác động trong 1 giờ theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và có độ kết tinh là 55% hoặc cao hơn.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất tám nhiều lớp, bao gồm lớp phủ trong suốt cho thiết bị hiển thị linh hoạt; và màng polyeste đặt trên lớp phủ trong suốt, trong đó màng polyeste có tốc độ kéo cuối là 3% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N2% được tác động trong 1 giờ theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và có độ kết tinh là 55% hoặc cao hơn.

Theo phương án khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị linh hoạt, bao gồm bảng điều khiển linh hoạt; và màng polyeste đặt trên bảng điều khiển linh hoạt, trong đó màng polyeste có tốc độ kéo cuối là 3% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N2% được tác động trong 1 giờ theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và có độ kết tinh là 55% hoặc cao hơn.

Ở đây, tải trọng là N2% là tải trọng kéo căng màng 2% so với trạng thái

ban đầu theo hướng thứ nhất.

Theo các phương án, biến dạng đối với tải trọng kéo và độ kết tinh của màng polyeste được điều chỉnh đến khoảng cụ thể, nhờ đó có thể đạt được độ linh hoạt mà không gây ra sự biến dạng ngay cả khi tải trọng nhất định được duy trì trong một khoảng thời gian dài và đặc tính chống lại tác động của lực ép bên ngoài.

Do đó, có thể duy trì các đặc tính ban đầu khi màng polyeste được sử dụng cho lớp phủ của thiết bị hiển thị linh hoạt và bị tác động của nhiều lần gấp lại và để ngăn ngừa sự suy giảm đặc tính về bề ngoài do các yếu tố khác nhau trong khi sản phẩm được sử dụng.

Ngoài ra, màng polyeste có thể dễ dàng được điều chế dưới dạng màng mỏng và có thể có độ trong suốt trong đó cảm giác không đồng nhất với cửa sổ bảo vệ cho màn hình không tạo cảm giác.

Do đó, màng polyeste có thể được sử dụng cho cửa sổ bảo vệ của thiết bị hiển thị linh hoạt, đặc biệt, thiết bị hiển thị có thể gấp lại.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 thể hiện đường cong của tốc độ kéo (%) đối với tải trọng (N) được sử dụng cho màng polyeste.

Fig. 2 và 3 thể hiện các đường cong của tốc độ kéo (%) đối với thời gian trong điều kiện tải trọng nhất định (N) được sử dụng cho màng polyeste của lần lượt Ví dụ và Ví dụ so sánh.

Fig. 4a và 4b là hình ảnh mặt cắt ngang của lần lượt thiết bị hiển thị linh hoạt dạng gấp trong và dạng gấp ngoài.

Fig. 5 thể hiện ví dụ về hình ảnh mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị phát ra ánh sáng hữu cơ.

Các số tham chiếu

- 1: dạng gấp trong thiết bị hiển thị linh hoạt
- 2: dạng gấp ngoài thiết bị hiển thị linh hoạt
- 10: thiết bị hiển thị phát ra ánh sáng hữu cơ
- 100: màng bảo vệ

- 200: cửa sổ bảo vệ
- 300: bảng điều khiển linh hoạt
- 310: tấm phân cực phía trước
- 320: bảng hiển thị phát sáng hữu cơ
- a, b: điểm gập

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả sau về các phương án, trong trường hợp trong đó một phần tử được đề cập là được tạo ra “trên” hoặc “dưới” một phần tử khác, điều đó không chỉ có nghĩa là một phần tử được tạo ra trực tiếp “trên” hoặc “dưới” một phần tử khác, mà còn là một phần tử được tạo ra gián tiếp trên hoặc dưới một phần tử khác phần tử với (các) phần tử khác xen kẽ giữa chúng.

Vì mục đích mô tả, kích thước của các phần tử riêng lẻ trong các bản vẽ thêm vào có thể được mô tả quá mức và chúng có thể khác với kích thước thực tế.

Trong toàn bộ bản mô tả, khi một phần được đề chỉ “bao gồm” một phần tử, thì được hiểu rằng có thể bao gồm cả các phần tử khác, chứ không phải các phần tử khác bị loại trừ, trừ khi có quy định khác.

Ngoài ra, cần phải hiểu rằng tất cả các số thể hiện đặc tính vật lý, kích thước và các đặc điểm tương tự của các phần tử được sử dụng ở đây được cải biến bởi thuật ngữ “khoảng”, trừ khi có quy định khác.

Trong bản mô tả này, cần hiểu rằng sự biểu đạt số ít bao hàm cả sự biểu đạt số ít hoặc số nhiều, được diễn giải theo ngữ cảnh, trừ khi có quy định khác.

Màng polyeste

Màng polyeste theo một phương án có tốc độ kéo cuối là 3% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N2% được tác động trong 1 giờ theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và có độ kết tinh là 55% hoặc cao hơn.

Ở đây, tải trọng là N2% là tải trọng kéo căng màng 2% so với trạng thái ban đầu theo hướng thứ nhất. Ngoài ra, tốc độ kéo có thể được đo trong các điều kiện của màng có chiều rộng là 50 mm và chiều dài là 15 mm và nhiệt độ trong phòng.

Cụ thể, (1) trong khi màng polyeste có chiều dài bằng 50 mm (kích thước ban đầu theo hướng kéo) theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và chiều dài là 15 mm (kích thước ban đầu theo hướng vuông góc với hướng kéo) được kéo căng theo hướng thứ nhất, tải trọng (N2%) tại thời điểm khi chiều dài tăng 2% so với trạng thái ban đầu được đo trước tiên, và (2) Tỷ lệ giữa chiều dài đã tăng so với trạng thái ban đầu khi tải trọng là N2% tiếp tục được sử dụng cho màng trong 1 giờ theo hướng thứ nhất, tức là tốc độ kéo cuối là 3% hoặc thấp hơn.

Đặc tính kéo

Trong màng polyeste, biến dạng đối với tải trọng kéo được điều chỉnh đến khoảng cụ thể. Do đó, có thể duy trì các đặc tính ban đầu khi màng polyeste được sử dụng cho lớp phủ của thiết bị hiển thị linh hoạt và bị tác động của nhiều lần gấp lại.

Theo một ví dụ, màng polyeste có thể có tốc độ kéo cuối là 3% hoặc thấp hơn, 2,7% hoặc thấp hơn, 2,5% hoặc thấp hơn, hoặc 2,3% hoặc thấp hơn, khi tải trọng là N2% được tác động trong 1 giờ. Ví dụ, màng polyeste có thể có tốc độ kéo cuối nằm trong khoảng từ 1,5% đến 3%, từ 2% đến 3%, từ 2,3% đến 3%, từ 2% đến 2,7%, hoặc từ 2% đến 2,5%, lần lượt theo hướng thứ nhất và thứ hai vuông góc với nhau trong mặt phẳng, khi tải trọng là N2% được tác động trong 1 giờ. Cụ thể, màng polyeste có thể có tốc độ kéo cuối là 2% đến 3% lần lượt theo hướng thứ nhất và thứ hai vuông góc với nhau trong mặt phẳng, khi tải trọng là N2% được tác động trong 1 giờ.

Theo ví dụ khác, màng polyeste có thể có tốc độ kéo cuối là 2% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N1% được tác động trong 1 giờ theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng. Ở đây, tải trọng là N1% là tải trọng kéo căng màng 1% so với trạng thái ban đầu theo hướng thứ nhất. Ví dụ, màng polyeste có thể có tốc độ kéo cuối là 1,7% hoặc thấp hơn, 1,5% hoặc thấp hơn, hoặc 1,3% hoặc thấp hơn, khi tải trọng là N1% được tác động trong 1 giờ theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng. Cụ thể, màng polyeste có thể có tốc độ kéo cuối nằm trong khoảng từ 1,1% đến 2%, từ 1,3% đến 2%, từ 1,5% đến 2%, từ 1,1% đến 1,7%, hoặc từ 1,1% đến 1,5%, lần lượt theo hướng thứ nhất và thứ hai vuông góc với nhau trong mặt phẳng, khi tải

trọng là N1% được tác động trong 1 giờ. Ngoài ra, tốc độ kéo có thể được đo trong các điều kiện của màng có chiều rộng là 50 mm (kích thước ban đầu theo hướng kéo) và chiều dài là 15 mm (kích thước ban đầu theo hướng vuông góc với hướng kéo) và nhiệt độ trong phòng.

Theo ví dụ khác, màng polyeste có thể có tốc độ kéo cuối là 7% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N3% được tác động trong 1 giờ theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng. Ở đây, tải trọng là N3% là tải trọng kéo căng màng 3% so với trạng thái ban đầu theo hướng thứ nhất. Ví dụ, màng polyeste có thể có tốc độ kéo cuối là 6,7% hoặc thấp hơn, 6,5% hoặc thấp hơn, 6,3% hoặc thấp hơn, 6% hoặc thấp hơn, hoặc 5,7% hoặc thấp hơn, khi tải trọng là N3% được tác động trong 1 giờ theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng. Cụ thể, màng polyeste có thể có tốc độ kéo cuối nằm trong khoảng từ 3% đến 7%, từ 5% đến 7%, từ 5% đến 6%, từ 5,5% đến 6,5%, hoặc từ 6% đến 7%, lần lượt theo hướng thứ nhất và thứ hai vuông góc với nhau trong mặt phẳng, khi tải trọng là N3% được tác động trong 1 giờ. Ngoài ra, tốc độ kéo có thể được đo trong các điều kiện của màng có chiều rộng là 50 mm (kích thước ban đầu theo hướng kéo) và chiều dài là 15 mm (kích thước ban đầu theo hướng vuông góc với hướng kéo) và nhiệt độ trong phòng.

Hướng thứ nhất có thể là hướng trong mặt phẳng bất kỳ của màng polyeste, và hướng thứ hai có thể được xác định trong hướng trong mặt phẳng vuông góc với hướng thứ nhất. Ví dụ, hướng thứ nhất có thể là hướng dọc (tức là hướng máy; MD) hoặc hướng ngang (hướng căng; TD) của màng, và hướng thứ hai có thể là hướng ngang (TD) hoặc hướng dọc (MD) vuông góc với nó. Cụ thể, hướng thứ nhất có thể là hướng dọc (MD) của màng, và hướng thứ hai có thể là hướng ngang (TD) của màng.

Fig. 1 thể hiện đường cong của tốc độ kéo (%) đối với tải trọng (N) được sử dụng cho màng polyeste. Các mức tải trọng của lần lượt N1%, N2%, và N3% có thể được xác định từ đường cong tốc độ kéo đối với tải trọng. Cụ thể, trong màng polyeste, tải trọng là N1% có thể nằm trong khoảng từ 28 N đến 32 N, tải trọng là N2% có thể nằm trong khoảng từ 50 N đến 55 N, và tải trọng là N3% có thể nằm trong khoảng từ 64 N đến 68 N.

Fig. 2 và 3 thể hiện các đường cong của tốc độ kéo (%) đối với thời gian

trong điều kiện tải trọng nhất định (N) được sử dụng cho màng polyeste của lần lượt Ví dụ và Ví dụ so sánh. Như được mô tả trên đây, màng polyeste của các Ví dụ có tốc độ kéo cuối là 2% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N1% được tác động trong 1 giờ, tốc độ kéo cuối là 3% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N2% được tác động trong 1 giờ, và tốc độ kéo cuối là 7% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N3% được tác động trong 1 giờ, trong khi màng polyeste theo các Ví dụ so sánh không đáp ứng các đặc tính kéo này.

Tỷ lệ giữa tải trọng là N2% và tải trọng là N1% có thể nằm trong khoảng từ 1,6:1 đến 2,1:1. Cụ thể, tỷ lệ giữa tải trọng là N2% và tải trọng là N1% có thể nằm trong khoảng từ 1,75:1 đến 1,95:1.

Tỷ lệ giữa tải trọng là N3% và tải trọng là N2% có thể nằm trong khoảng từ 1,2:1 đến 1,5:1. Cụ thể, tỷ lệ giữa tải trọng là N3% và tải trọng là N2% có thể nằm trong khoảng từ 1,20:1 đến 1,35:1.

Độ trễ của màng

Màng polyeste có thể có độ trễ trong mặt phẳng (R_o) là 1.200 nm hoặc thấp hơn, 1.000 nm hoặc thấp hơn, 600 nm hoặc thấp hơn, 500 nm hoặc thấp hơn, 400 nm hoặc thấp hơn, 300 nm hoặc thấp hơn, hoặc 200 nm hoặc thấp hơn. Trong khoảng được ưu tiên nêu trên, có thể làm giảm đến mức tối thiểu sự xuất hiện của vết bản dạng cầu vồng.

Trong khi đó, giới hạn dưới của độ trễ trong mặt phẳng của màng polyeste có thể là 0 nm. Theo cách khác, giới hạn dưới của độ trễ trong mặt phẳng (R_o) có thể là 10 nm hoặc cao hơn, 30 nm hoặc cao hơn, hoặc 50 nm hoặc cao hơn để làm cân bằng đặc tính quang học và đặc tính cơ học.

Ngoài ra, màng polyeste có thể có độ trễ theo hướng độ dày (R_{th}) là 5.000 nm hoặc cao hơn hoặc 6.000 nm hoặc cao hơn. Độ trễ theo hướng độ dày có thể là giá trị được đo trên cơ sở độ dày nằm trong khoảng từ 40 μm đến 50 μm . Trong khoảng được ưu tiên nêu trên, độ kết tinh của màng polyeste được giảm đến mức tối thiểu, tốt hơn là trên quan điểm về đặc tính cơ học. Ngoài ra, khi độ trễ theo hướng độ dày (R_{th}) lớn hơn, tỷ lệ (R_{th}/R_o) giữa độ trễ theo hướng độ dày (R_{th}) và độ trễ trong mặt phẳng (R_o) trở nên lớn hơn, nhờ đó triệt tiêu một cách hiệu

quả vết bản dạng cầu vòng.

Trong khi đó, giới hạn trên của độ trễ theo hướng độ dày (R_{th}) có thể là 16.000 nm hoặc thấp hơn, 15.000 nm hoặc thấp hơn, hoặc 14.000 nm hoặc thấp hơn theo quan điểm về giới hạn độ dày và chi phí để loại bỏ vết bản dạng cầu vòng trong màng polyeste.

Ở đây, độ trễ trong mặt phẳng (R_o) là thông số được xác định bằng sản phẩm ($\Delta n_{xy} \times d$) của tính dị hướng ($\Delta n_{xy} = |n_x - n_y|$) của chỉ số khúc xạ của hai trục vuông góc với nhau trên màng và độ dày màng (d), là giá trị đo mức độ quang đẳng hướng và dị hướng.

Ngoài ra, độ trễ theo hướng độ dày là thông số được xác định bằng sản phẩm của giá trị trung bình của hai tính lưỡng chiết Δn_{xz} ($= |n_x - n_z|$) và Δn_{yz} ($= |n_y - n_z|$) quan sát được trên mặt cắt ngang theo hướng độ dày của màng và độ dày màng (d).

Ngoài ra, màng polyeste có thể có tỷ lệ (R_{th}/R_o) giữa độ trễ theo hướng độ dày (R_{th}) và độ trễ trong mặt phẳng (R_o) là 10 hoặc cao hơn, 15 hoặc cao hơn, hoặc 20 hoặc cao hơn. Độ trễ trong mặt phẳng (R_o) càng nhỏ và độ trễ theo hướng độ dày (R_{th}) càng lớn, càng có lợi trong việc ngăn ngừa vết bản dạng cầu vòng. Do đó, tốt hơn là tỷ lệ (R_{th}/R_o) giữa hai giá trị này được duy trì để lớn hơn.

Chế phẩm màng

Màng polyeste bao gồm nhựa polyeste.

Nhựa polyeste có thể là nhựa homopolyme hoặc nhựa copolyme trong đó axit dicarboxylic và diol được đa trùng ngưng. Ngoài ra, nhựa polyeste có thể là nhựa hỗn hợp trong đó nhựa homopolyme hoặc nhựa copolyme được trộn.

Ví dụ về axit dicarboxylic bao gồm axit terephthalic, axit isophthalic, axit orthophthalic, axit 2,5-naphtalen dicarboxylic, axit 2,6-naphtalen dicarboxylic, axit 1,4-naphtalen dicarboxylic, axit 1,5-naphtalen dicarboxylic, axit diphenylcarboxylic, axit diphenoxetan dicarboxylic, axit diphenylsulfon carboxylic, axit anthracen dicarboxylic, axit 1,3-xyclopentandicarboxylic, axit 1,3-xyclohexandicarboxylic, axit 1,4-xyclohexandicarboxylic, axit hexahydroterephthalic, axit hexahydroisophthalic, axit malonic, axit dimetyl malonic,

axit succinic, axit 3,3-diethylsuccinic, axit glutaric, 2,2-dimethylaxit glutaric, axit adipic, axit 2-methyladipic, axit trimethyladipic, axit pimelic, axit azelaic, axit sebacic, axit suberic, axit dodecadicarboxylic, và các axit tương tự.

Ngoài ra, ví dụ về diol bao gồm etylen glycol, propylen glycol, hexametylen glycol, neopentyl glycol, 1,2-xyclohexandimetanol, 1,4-xyclohexandimetanol, decametylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butanediol, 1,5-pentanediol, 1,6-hexanediol, 2,2-bis(4-hydroxyphenyl)propan, bis(4-hydroxyphenyl) sulfon, và các hợp chất tương tự.

Tốt hơn, nếu nhựa polyeste có thể là nhựa polyeste thơm có độ kết tinh tuyệt vời. Ví dụ, nó có thể có thành phần chính là nhựa polyetylen terephthalat (PET).

Theo một ví dụ, màng polyeste có thể bao gồm nhựa polyeste, cụ thể nhựa PET, với lượng ít nhất là khoảng 85% khối lượng, cụ thể hơn ít nhất là 90% khối lượng, ít nhất là 95% khối lượng, hoặc ít nhất là 99% khối lượng. Theo ví dụ khác, màng polyeste có thể còn bao gồm nhựa polyeste ngoài nhựa PET. Cụ thể, màng polyeste có thể còn bao gồm lên đến khoảng 15% khối lượng của nhựa polyetylen naphtalat (PEN). Cụ thể hơn, màng polyeste có thể còn bao gồm nhựa PEN với lượng là khoảng 0,1% khối lượng đến 10% khối lượng hoặc khoảng 0,1% khối lượng đến 5% khối lượng.

Màng polyeste có thành phần nêu trên có thể có độ kết tinh tăng và đặc tính cơ học tăng cường về độ bền kéo và các đặc tính tương tự trong quy trình điều chế chúng thông qua bước làm nóng, kéo căng, và các bước tương tự.

Đặc điểm và sử dụng màng

Màng polyeste có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 10 μm đến 500 μm . Theo cách khác, độ dày của màng polyeste có thể nằm trong khoảng từ 10 μm đến 300 μm , 10 μm đến 100 μm , 10 μm đến 80 μm , 20 μm đến 60 μm , hoặc 40 μm đến 60 μm .

Tốt hơn là, màng polyeste là màng được kéo căng hai trục theo quan điểm về tính linh hoạt và sự phục hồi đàn hồi. Trong trường hợp như vậy, tỷ lệ giữa tỷ lệ kéo căng tương ứng đối với hai hướng có thể nằm trong khoảng từ 1:0,5 đến

1:1,5, từ 1:0,7 đến 1:1,3, hoặc từ 1:0,8 đến 1:1,2. Cụ thể, màng polyeste có thể được kéo căng theo hai trục, và tỷ lệ giữa các tỷ lệ kéo căng tương ứng theo hai hướng có thể nằm trong khoảng từ 1:0,8 đến 1:1,2. Nếu tỷ lệ giữa các tỷ lệ kéo căng nằm trong khoảng nêu trên, có thể có lợi hơn để thu được tính linh hoạt trong đó sự biến dạng không xảy ra ngay cả khi tải trọng nhất định được duy trì trong một khoảng thời gian dài.

Màng polyeste có thể được kéo căng theo hai trục theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và theo hướng thứ hai trong mặt phẳng vuông góc với hướng thứ nhất. Trong trường hợp như vậy, tỷ lệ kéo căng theo hướng thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0, cụ thể là nằm trong khoảng từ 2,8 đến 3,5 hoặc từ 3,3 đến 3,5. Ngoài ra, tỷ lệ kéo căng theo hướng thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0, cụ thể là nằm trong khoảng từ 2,9 đến 4,5 hoặc từ 3,3 đến 4,0. Cụ thể, màng polyeste có thể được kéo căng theo hai trục ở tỷ lệ kéo căng nằm trong khoảng từ 3,3 đến 3,5 theo hướng dọc và ở tỷ lệ kéo căng nằm trong khoảng từ 3,3 đến 4,0 theo hướng ngang. Ngoài ra, tỷ lệ (d_2/d_1) giữa tỷ lệ kéo căng theo hướng thứ hai (d_2) và tỷ lệ kéo căng theo hướng thứ nhất (d_1) có thể là 1,2 hoặc thấp hơn. Ví dụ, nó có thể nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,2, từ 1,0 đến 1,1, từ 1,0 đến 1,15, hoặc từ 1,05 đến 1,1.

Ngoài ra, màng polyeste có thể có độ kết tinh là 55% hoặc cao hơn, và hơn nữa là 60% hoặc cao hơn. Cụ thể, độ kết tinh của màng polyeste có thể nằm trong khoảng từ 55% đến 70%, từ 55% đến 65%, hoặc từ 60% đến 70%. Nếu độ kết tinh nằm trong khoảng nêu trên, có thể duy trì vẻ bề ngoài tuyệt vời bằng cách triệt tiêu các vết lõm mà có thể được tạo ra trên màng do vật lạ hoặc ngoại lực trong quá trình sản xuất màng hoặc sử dụng sản phẩm.

Ngoài ra, tốt hơn là màng polyeste được đưa vào xử lý nhiệt theo quan điểm về đặc tính cơ học. Ví dụ, màng polyeste có thể được đưa vào xử lý nhiệt ở nhiệt độ là 180°C hoặc cao hơn, cụ thể là 195°C hoặc cao hơn, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 195°C đến 230°C. Nếu việc xử lý nhiệt được thực hiện trong khoảng nhiệt độ nêu trên, có thể có lợi hơn để đạt được đặc điểm triệt tiêu sự biến dạng gây ra bởi lực ép bên ngoài.

Ngoài ra, màng polyeste có thể chịu được tác động của 100 lần hoặc cao

hơn, 1.000 lần hoặc cao hơn, 10.000 lần hoặc cao hơn, 50.000 lần hoặc cao hơn, 100.000 lần hoặc cao hơn, 150.000 lần hoặc cao hơn, hoặc 200000 lần gấp lặp lại hoặc cao hơn cho đến khi nó bị biến dạng. Cụ thể, màng polyeste có thể chịu được tác động của 200000 lần gấp lặp lại hoặc cao hơn cho đến khi nó bị biến dạng. Trong khoảng được ưu tiên nêu trên, có thể áp dụng có lợi cho hiển thị linh hoạt do nó không bị biến dạng ngay cả khi gấp thường xuyên.

Màng bảo vệ có thể được sử dụng cho lớp phủ của thiết bị hiển thị linh hoạt, đặc biệt là thiết bị hiển thị có thể gấp lại nhờ các đặc điểm này. Có thể ngăn ngừa sự suy giảm các đặc tính ban đầu bởi sự biến dạng xảy ra ở điểm gấp nhỏ vào trong ở dạng gấp trong, cũng như bởi sự biến dạng xảy ra ở điểm gấp lớn ra ngoài ở dạng gấp ngoài.

Quy trình điều chế màng polyeste

Màng polyeste như vậy có thể được tạo ra bằng quy trình bao gồm bước kéo căng hai trục ở tỷ lệ kéo căng đã được điều chỉnh và xử lý nhiệt ở nhiệt độ cụ thể.

Quy trình điều chế màng polyeste bao gồm bước tạo ra tấm từ nhựa polyeste và kéo căng theo hai trục và xử lý nhiệt nó để thu được màng, trong đó màng polyeste có tốc độ kéo cuối là 3% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N2% được tác động trong 1 giờ theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và có độ kết tinh là 55% hoặc cao hơn.

Ở đây, chế phẩm và điều kiện quy trình được điều chỉnh để màng polyeste được tạo ra cuối cùng bằng quy trình nêu trên thỏa mãn các đặc điểm nêu trên (tức là đặc tính kéo và độ kết tinh).

Cụ thể, để màng polyeste thành phẩm thỏa mãn các đặc điểm nêu trên, nhiệt độ ép đùn và đúc nhựa polyeste được điều chỉnh, nhiệt độ làm nóng sơ bộ tại thời điểm kéo căng, tỷ lệ kéo căng theo mỗi hướng, nhiệt độ kéo căng, tốc độ truyền, và các bước tương tự được điều chỉnh, hoặc việc xử lý nhiệt và sự làm chùng được thực hiện sau khi kéo căng trong khi nhiệt độ xử lý nhiệt và tốc độ làm chùng được điều chỉnh.

Dưới đây, mỗi bước sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn.

Trước tiên, nhựa polyeste được ép đùn để tạo ra tấm chưa được kéo căng. Trong trường hợp như vậy, chế phẩm của nhựa polyeste là như được mô tả trên đây.

Ngoài ra, sự ép đùn có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 230°C đến 300°C hoặc nằm trong khoảng từ 250°C đến 280°C.

Tấm chưa được kéo căng có thể được làm nóng sơ bộ ở nhiệt độ nhất định trước khi kéo căng chúng.

Nhiệt độ làm nóng sơ bộ có thể được xác định thỏa mãn khoảng $T_g + 5^\circ\text{C}$ đến $T_g + 50^\circ\text{C}$ trên cơ sở nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) của nhựa polyeste. Theo một ví dụ, nhiệt độ này có thể nằm trong khoảng từ 70°C đến 100°C. Trong khoảng nêu trên, tấm này có thể đủ ngắn để dễ kéo căng, và nó cũng có thể ngăn ngừa hiệu quả hiện tượng đứt gãy trong quá trình kéo căng nó.

Sự kéo căng được thực hiện bằng cách kéo căng hai trục. Ví dụ, nó có thể được kéo căng theo hai trục theo hướng dọc (hoặc hướng máy; MD) và theo hướng ngang (hoặc hướng kéo căng; TD) thông qua phương pháp kéo căng hai trục đồng thời hoặc phương pháp kéo căng hai trục lần lượt. Tốt hơn là, nó có thể được thực hiện bằng phương pháp kéo căng hai trục lần lượt trong đó sự kéo căng được thực hiện trước tiên theo một hướng và sau đó sự kéo căng được thực hiện theo hướng vuông góc với nó.

Tốc độ kéo căng có thể nằm trong khoảng từ 6,5 m/phút đến 8,5 m/phút, nhưng không chỉ giới hạn cụ thể ở đó.

Tỷ lệ kéo căng theo hướng dọc có thể nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0, cụ thể là nằm trong khoảng từ 2,8 đến 3,5 hoặc từ 3,3 đến 3,5. Ngoài ra, tỷ lệ kéo căng theo hướng ngang có thể nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0, cụ thể là nằm trong khoảng từ 2,9 đến 4,5 hoặc từ 3,3 đến 4,0. Trong khoảng được ưu tiên nêu trên, nó có thể có lợi hơn để thu được độ dày đồng đều. Ngoài ra, để làm cân bằng hướng dọc (MD) và hướng chiều rộng (TD), tốt hơn là điều chỉnh tải trọng đưa vào theo mỗi hướng trong quá trình kéo căng, trong khi đo hệ số khúc xạ, để sự khác biệt về hệ số khúc xạ theo mỗi hướng được giảm đến mức tối thiểu. Ngoài ra, tỷ lệ (d_2/d_1) giữa tỷ lệ kéo căng theo hướng ngang (d_2) và tỷ lệ kéo căng theo hướng dọc (d_1) có thể là 1,2 hoặc thấp hơn. Ví dụ, nó có thể nằm trong khoảng từ

1,0 đến 1,2, từ 1,0 đến 1,1, từ 1,0 đến 1,15, hoặc từ 1,05 đến 1,1. Các tỷ lệ kéo căng (d_1 và d_2) để chỉ các tỷ lệ đại diện cho chiều dài sau khi kéo căng so với chiều dài trước khi kéo căng, là 1,0.

Màng thu được thông qua sự kéo căng sau đó được đưa vào xử lý nhiệt. Việc xử lý nhiệt có thể được thực hiện ở nhiệt độ là 180°C hoặc cao hơn, cụ thể 195°C hoặc cao hơn, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 195°C đến 230°C . Việc xử lý nhiệt có thể được thực hiện trong khoảng từ 0,2 phút đến 1 phút, cụ thể hơn là từ 0,4 phút đến 0,7 phút.

Ngoài ra, sau khi việc xử lý nhiệt được khơi mào, màng có thể được làm chùng theo hướng dọc và/hoặc theo hướng ngang, và khoảng nhiệt độ xử lý có thể nằm trong khoảng từ 150°C đến 250°C . Sự chùng có thể được thực hiện ở tốc độ làm chùng nằm trong khoảng từ 1% đến 10%, từ 2% đến 7%, hoặc từ 3% đến 5%. Ngoài ra, sự chùng có thể được thực hiện trong khoảng từ 1 giây đến 1 phút, từ 2 giây đến 30 giây, hoặc từ 3 giây đến 10 giây.

Ngoài ra, màng có thể được làm nguội sau khi việc xử lý nhiệt. Việc làm nguội có thể được thực hiện trong điều kiện nhiệt độ thấp hơn so với nhiệt độ xử lý nhiệt nằm trong khoảng từ 50°C đến 150°C .

Tấm nhiều lớp

Tấm nhiều lớp theo một phương án bao gồm lớp phủ trong suốt cho thiết bị hiển thị linh hoạt; và màng polyeste theo phương án đặt trên lớp phủ trong suốt.

Màng polyeste trong tấm nhiều lớp về cơ bản có cùng cấu dạng và đặc tính như màng polyeste theo phương án như được mô tả trên đây.

Lớp phủ trong suốt có thể là cửa sổ bảo vệ của thiết bị hiển thị linh hoạt.

Lớp phủ trong suốt có thể là màng polyme hoặc nền thủy tinh. Cụ thể, lớp phủ trong suốt có thể là màng trên cơ sở polyimit hoặc kính siêu mỏng (UTG).

Theo một ví dụ, lớp phủ trong suốt có thể bao gồm nhựa polyimit. Cụ thể, lớp phủ trong suốt có thể là màng trên cơ sở polyimit. Màng trên cơ sở polyimit bao gồm polyme trên cơ sở polyimit, được điều chế bằng cách polyme hóa hợp chất diamin, hợp chất dianhydrua, và, tùy ý, hợp chất dicarbonyl.

Polyme trên cơ sở polyimit là polyme chứa đơn vị lặp lại amit. Ngoài ra,

polyme trên cơ sở polyimit có thể tùy ý bao gồm đơn vị lặp lại amit. Polyme trên cơ sở polyimit có thể được tạo ra bằng cách cho phản ứng đồng thời hoặc lần lượt chất phản ứng mà bao gồm hợp chất diamin và hợp chất dianhydrua. Cụ thể, polyme trên cơ sở polyimit được điều chế bằng cách polyme hóa hợp chất diamin và hợp chất dianhydrua. Theo cách khác, polyme trên cơ sở polyimit được điều chế bằng cách polyme hóa hợp chất diamin, hợp chất dianhydrua, và hợp chất dicarbonyl. Ở đây, polyme trên cơ sở polyimit bao gồm đơn vị lặp lại amit thu được từ quá trình polyme hóa hợp chất diamin và hợp chất dianhydrua và đơn vị lặp lại amit thu được từ quá trình polyme hóa hợp chất diamin và hợp chất dicarbonyl.

Hợp chất diamin có thể là, ví dụ, hợp chất diamin thơm chứa cấu trúc thơm. Cụ thể, hợp chất diamin có thể bao gồm 2,2'-bis(triflometyl)-4,4'-diaminobiphenyl (TFDB), nhưng không chỉ giới hạn ở đó.

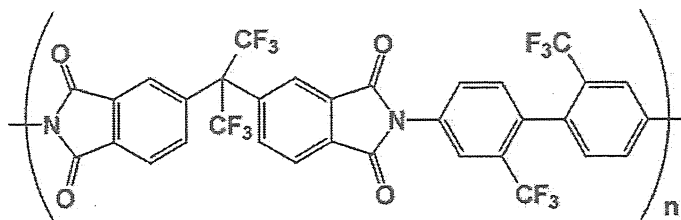
Hợp chất dianhydrua có thể là, ví dụ, hợp chất dianhydrua thơm chứa cấu trúc thơm hoặc hợp chất dianhydrua vòng no chứa cấu trúc vòng no. Cụ thể, hợp chất dianhydrua có thể bao gồm 2,2'-bis-(3,4-dicarboxyphenyl)hexafluoropropan dianhydrua (6FDA), nhưng không chỉ giới hạn ở đó.

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 diclorua (BPDC), isophthaloyl clorua (IPC), hoặc hỗn hợp của chúng. Nhưng không chỉ giới hạn ở đó.

Hợp chất diamin và hợp chất dianhydrua có thể được polyme hóa để tạo ra axit polyamic. Tiếp theo, axit polyamic có thể được chuyển hóa thành polyimit thông qua phản ứng khử nước, và polyimit bao gồm đơn vị lặp lại amit.

Ví dụ, polyimit có thể bao gồm đơn vị lặp lại được đại diện bởi Công thức A-1, nhưng không chỉ giới hạn ở đó.

[Công thức A-1]

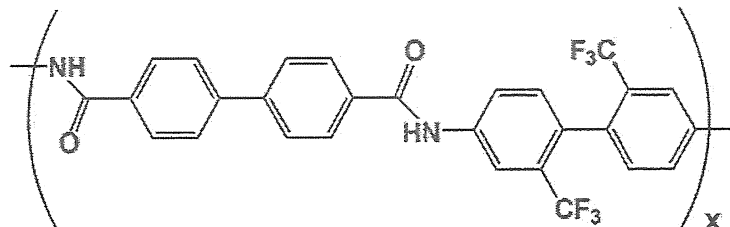


Trong Công thức A-1, n là, ví dụ, số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 400.

Ngoài ra, hợp chất diamin và hợp chất dicarbonyl có thể được polyme hóa để tạo ra đơn vị lặp lại được đại diện bởi Công thức B.

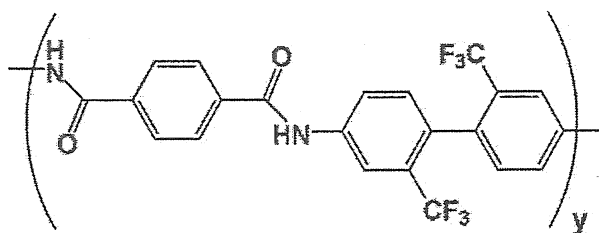
Ví dụ, hợp chất diamin và hợp chất dicarbonyl có thể được polyme hóa để tạo ra đơn vị lặp lại amit được đại diện bởi các Công thức từ B-1 đến B-3.

[Công thức B-1]



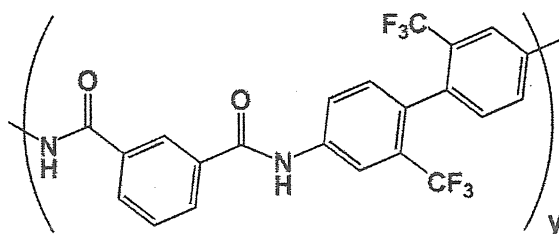
Trong Công thức B-1, x là, ví dụ, số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 400.

[Công thức B-2]



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

[Công thức B-3]



Trong Công thức B-3, y là, ví dụ, số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 400.

400.

Độ dày của lớp phủ trong suốt có thể nằm trong khoảng từ 20 μm đến 500 μm , từ 30 μm đến 300 μm , hoặc từ 40 μm đến 100 μm .

Lớp phủ trong suốt có thể có độ cứng bề mặt là HB hoặc cao hơn và độ truyền ánh sáng là 80% hoặc cao hơn ở bước sóng là 550 nm. Ngoài ra, lớp phủ trong suốt có thể có độ vàng là 5 hoặc thấp hơn và độ đục là 2% hoặc thấp hơn trên cơ sở độ dày là 50 μm .

Tám nhiều lớp có thể chịu được tác động của 100 lần hoặc cao hơn, 1.000 lần hoặc cao hơn, 10.000 lần hoặc cao hơn, 50.000 lần hoặc cao hơn, 100.000 lần hoặc cao hơn, 150.000 lần hoặc cao hơn, hoặc 200000 lần gấp lặp lại hoặc cao hơn cho đến khi nó bị tách lớp. Trong khoảng nêu trên, có thể áp dụng có lợi cho hiển thị linh hoạt do nó không bị tách lớp ngay cả khi gấp thường xuyên.

Cụ thể, lớp phủ trong suốt có thể là màng trên cơ sở polyimide hoặc kính siêu mỏng (UTG), và tám nhiều lớp có thể chịu được tác động của 200000 lần gấp lặp lại hoặc cao hơn cho đến khi nó bị tách lớp.

Tám nhiều lớp có thể được sử dụng cho lớp phủ của thiết bị hiển thị linh hoạt, đặc biệt là thiết bị hiển thị có thể gấp lại, nhờ các đặc điểm này. Có thể ngăn ngừa sự suy giảm đặc điểm bởi sự biến dạng xảy ra ở điểm gấp nhỏ vào trong ở dạng gấp trong, cũng như bởi sự biến dạng xảy ra ở điểm gấp lớn ra ngoài ở dạng gấp ngoài.

Thiết bị hiển thị

Thiết bị hiển thị linh hoạt theo một phương án làm từ bao gồm màng polyeste theo phương án trên lớp phủ.

Cụ thể, thiết bị hiển thị linh hoạt bao gồm bảng điều khiển linh hoạt; và màng polyeste theo phương án đặt trên bảng điều khiển linh hoạt.

Theo cách khác, thiết bị hiển thị linh hoạt bao gồm bảng điều khiển linh hoạt; và tám nhiều lớp (tức là tám nhiều lớp gồm lớp phủ trong suốt và màng polyeste) theo phương án đặt trên bảng điều khiển linh hoạt.

Màng polyeste hoặc tám nhiều lớp trong thiết bị hiển thị linh hoạt về cơ bản có cùng cấu dạng và đặc tính như màng polyeste hoặc tám nhiều lớp Theo các

phương án như được mô tả trên đây.

Thiết bị hiển thị linh hoạt có thể là thiết bị hiển thị có thể gấp lại. Cụ thể, thiết bị hiển thị có thể gấp lại có thể là dạng gấp trong hoặc dạng gấp ngoài tùy thuộc vào hướng gấp.

Trên các Fig. 4a và 4b, thiết bị hiển thị như vậy có thể gấp lại đang được phát triển dưới dạng gấp trong (1) trong đó màn hình được định vị bên trong hướng gấp và dạng gấp ngoài (2) trong đó màn hình được định vị bên ngoài hướng gấp. Khi lớp phủ trong suốt được dùng làm cửa sổ bảo vệ (200) của, ví dụ, màng trên cơ sở polyimide, kính siêu mỏng (UTG), hoặc các loại tương tự có thể được sử dụng. Màng bảo vệ (100) được sử dụng cho bề mặt của cửa sổ bảo vệ (200) nhằm mục đích giảm chấn động, ngăn ngừa tán xạ, và ngăn ngừa trầy xước. Màng polyeste theo một phương án có thể được sử dụng làm màng bảo vệ (100).

Ở nguyên liệu đưa vào thiết bị hiển thị linh hoạt, điều quan trọng đối với tính linh hoạt là các đặc tính ban đầu không bị suy giảm mặc dù thường xuyên bị uốn hoặc gấp. Khi vật liệu thông thường được gấp hoàn toàn và sau đó được trải ra, vẫn còn vết, và nó gần như không thể trở lại được trạng thái ban đầu. Do đó, sự phát triển vật liệu sử dụng cho thiết bị hiển thị linh hoạt cần kèm theo các đặc điểm nhằm khắc phục hạn chế này.

Cụ thể, việc gây trắng hoặc các vết nứt được tạo ra ở màng bảo vệ (100) hoặc các bộ phận tương tự, làm suy giảm đặc điểm của chúng, do sự biến dạng gây ra bởi tải trọng đưa vào điểm (a) của phần gấp nhỏ vào trong ở dạng gấp trong (1) như được thể hiện trên Fig. 4a và do sự biến dạng gây ra bởi tải trọng đưa vào điểm (b) của phần gấp lớn ra ngoài ở dạng gấp ngoài (2) như được thể hiện trên Fig. 4b.

Việc gây trắng và các vết nứt như vậy thường có thể được giải quyết khi mô-đun của màng bảo vệ nhỏ ở nhiệt độ trong phòng. Màng polyeste thông thường thường có mô-đun lớn ở nhiệt độ trong phòng, nên chúng có vấn đề là việc gây trắng và các vết nứt dễ dàng được tạo ra khi được sử dụng cho thiết bị hiển thị linh hoạt.

Tuy nhiên, màng polyeste theo một phương án có thể đáp ứng được đặc điểm cần thiết cho lớp phủ của thiết bị hiển thị linh hoạt bằng cách điều chỉnh

biến dạng đối với tải trọng kéo và độ kết tinh đến khoảng cụ thể. Kết quả là, có thể là màng polyeste theo một phương án và tám nhiều lớp có mức duy trì các đặc tính ban đầu giống nhau khi chúng được sử dụng cho lớp phủ của thiết bị hiển thị linh hoạt và bị tác động của nhiều lần gấp lại.

Trong thiết bị hiển thị linh hoạt, bảng điều khiển linh hoạt cụ thể có thể là bảng hiển thị phát sáng hữu cơ (OLED). Fig. 5 thể hiện dưới dạng biểu đồ ví dụ về hình ảnh mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị phát ra ánh sáng hữu cơ (10), bao gồm bảng hiển thị phát sáng hữu cơ (320). Trên Fig. 5, thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ (10) bao gồm tám phân cực phía trước (310) và bảng hiển thị phát sáng hữu cơ (320). Tám phân cực phía trước (310) có thể được đặt trên mặt phía trước của bảng hiển thị phát sáng hữu cơ (320). Chi tiết hơn, tám phân cực phía trước có thể được gắn kết với mặt bên của bảng hiển thị phát sáng hữu cơ nơi hình ảnh được hiển thị. Bảng hiển thị phát sáng hữu cơ hiển thị hình ảnh bằng cách tự phát đơn vị ảnh điểm. Bảng hiển thị phát sáng hữu cơ bao gồm nền phát sáng hữu cơ và nền điều khiển. Nền phát sáng hữu cơ bao gồm nhiều đơn vị phát sáng hữu cơ tương ứng với ảnh điểm tương ứng. Mỗi đơn vị phát sáng hữu cơ bao gồm catốt, lớp vận chuyển điện tử, lớp phát sáng, lớp vận chuyển lỗ, và anốt. Nền điều khiển được bắt cặp có điều khiển với nền phát sáng hữu cơ. Tức là nền điều khiển có thể được bắt cặp với nền phát sáng hữu cơ để sử dụng tín hiệu điều khiển làm dòng điều khiển. Cụ thể hơn, nền điều khiển có thể điều khiển nền phát sáng hữu cơ bằng cách tác động dòng điện vào mỗi đơn vị phát sáng hữu cơ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn có dựa vào các ví dụ. Nhưng phạm vi của sáng chế không chỉ bị giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ 1 đến 3 và Ví dụ so sánh 1 đến 5: Điều chế màng polyeste

Nhựa polyetylen terephthalat (PET) được ép đùn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 250 đến 280°C trong thiết bị ép đùn và đúc để tạo ra tấm chưa được kéo căng. Tấm chưa được kéo căng được làm nóng sơ bộ và kéo căng từ 3 đến 4 lần lần lượt theo hướng dọc (MD) và theo hướng ngang (TD). Tỷ lệ giữa tỷ lệ kéo

căng theo hai hướng được điều chỉnh. Sau đó, tấm đã được kéo căng được thiết lập nhiệt, được làm chùng ở tốc độ làm chùng nằm trong khoảng từ 3 đến 5% trong khoảng thời gian từ 3 đến 10 giây, và được làm mát, nhờ đó tạo ra màng polyeste có độ dày là 50 μm . Trong trường hợp như vậy, nhiệt độ làm nóng sơ bộ tại thời điểm kéo căng, tỷ lệ kéo căng theo mỗi hướng, nhiệt độ kéo căng, nhiệt độ thiết lập nhiệt, và tốc độ làm chùng được điều chỉnh như được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây, để tạo ra màng polyeste có độ dày là 50 μm .

Bảng 1

	Nhiệt độ làm nóng sơ bộ ($^{\circ}\text{C}$)	Tỷ lệ kéo căng MD/TD	Nhiệt độ kéo căng ($^{\circ}\text{C}$)	Nhiệt độ thiết lập nhiệt ($^{\circ}\text{C}$)	Tốc độ làm chùng (%)
Ví dụ 1	100	3,3/3,35	140	230	3,1
Ví dụ 2	100	3,3/3,7	140	220	3,1
Ví dụ 3	100	3,5/4,0	140	220	3,1
C. Ví dụ 1	100	3,3/3,35	140	180	4,2
C. Ví dụ 2	100	3,3/4,0	140	220	3,1
C. Ví dụ 3	100	3,3/4,2	140	220	3,1
C. Ví dụ 4	100	3,5/4,3	140	220	3,1
C. Ví dụ 5	100	3,5/4,4	140	220	3,1

Ví dụ thử nghiệm 1: Đo tốc độ kéo căng

Để thực hiện thử nghiệm kéo theo hướng dọc (MD) hoặc hướng ngang (TD) của màng polyeste được tạo ra trên đây, chúng được cắt thành kích thước sau để thu được các mẫu thử nghiệm. Sau đó, chúng được đo về tốc độ kéo trong các điều kiện sau bằng cách sử dụng máy thử nghiệm hành tinh (UTM).

- Chiều dài mẫu thử nghiệm: 50 mm (kích thước ban đầu theo hướng kéo)
- Chiều rộng mẫu thử nghiệm: 15 mm (kích thước ban đầu theo hướng vuông góc với hướng kéo)
- Độ dày mẫu thử nghiệm: 50 μm
- Nhiệt độ đo: nhiệt độ trong phòng
- Tốc độ kéo: 50 mm/phút

- Hướng kéo: hướng dọc (MD) hoặc hướng ngang (TD)

(1) Đo tải trọng bằng tốc độ kéo ban đầu

Trước tiên, tải trọng tương ứng để kéo căng mẫu thử nghiệm màng polyeste 1%, 2%, hoặc 3%, so với kích thước ban đầu theo hướng kéo được đo.

(2) Đo tốc độ kéo cuối ở mức tải liên tục

Sau đó, tải trọng đã đo trên đây được sử dụng cho mẫu thử nghiệm trong 1 giờ, và đo tốc độ kéo cuối (%) so với kích thước ban đầu của mẫu thử nghiệm theo hướng kéo.

Kết quả được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây.

Ví dụ thử nghiệm 2: Đo độ kết tinh

Độ kết tinh được đo bằng cách sử dụng Ultima IV của Rigaku từ 5° đến 45° ở tốc độ 50 và độ rộng bước là $0,02^\circ$. Bằng cách sử dụng chương trình phân tích xrd JADE 9, đỉnh vô định hình và đỉnh kết tinh được tách bằng phương pháp Gaussian, và vùng (A) của đỉnh vô định hình và vùng (B) của đỉnh kết tinh đã được xác nhận. Mức kết tinh thu được bằng cách tính tỷ lệ phần trăm giữa vùng (A) của đỉnh kết tinh và tổng (A+B) của hai đỉnh.

Bảng 2

Màng	Tốc độ kéo ban đầu (%)	Tốc độ kéo sau 1 giờ (%)		Độ kết tinh (%)
		MD	TD	
Ví dụ 1	1	1,22	1,14	59
	2	2,41	2,38	
	3	5,80	5,91	
Ví dụ 2	1	1,41	1,42	61
	2	2,96	2,87	
	3	6,88	6,75	
Ví dụ 3	1	1,19	1,48	57
	2	2,31	2,96	
	3	5,51	6,47	
C. Ví dụ 1	1	1,11	1,22	49
	2	2,26	2,31	
	3	5,18	5,31	

C. Ví dụ 2	1	1,41	1,41	61
	2	3,96	4,58	
	3	9,12	10,11	
C. Ví dụ 3	1	1,47	1,52	51
	2	2,63	5,93	
	3	5,96	8,12	
C. Ví dụ 4	1	1,38	1,37	59
	2	4,21	2,88	
	3	9,31	6,37	
C. Ví dụ 5	1	1,37	1,47	58
	2	2,61	3,91	
	3	6,31	7,58	

Ví dụ thử nghiệm 3: Thử nghiệm gấp

Màng polyeste được tạo ra trên đây được cán mỏng với màng polyimit trong suốt, mà sau đó được sử dụng cho thử nghiệm gấp MIT theo ASTM D 2176 và TAPPI T 511 bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm độ bền gấp (MIT-DA, Toyoseiki).

Để tạo ra màng polyimit trong suốt, thiết bị phản ứng thủy tinh dung tích 1 lít được trang bị lớp bọc kép có thể kiểm soát được nhiệt độ được nạp 563,3 g dimethylacetamid (DMAc) dưới dạng dung môi hữu cơ ở 20°C trong điều kiện khí quyển nitơ. Sau đó, 55 mol 2,2'-bis(trifluoromethyl)-4,4'-diaminobiphenyl (TFMB) và 45 mol 4,4'-oxydianilin (ODA) được bổ sung vào đó để hòa tan chúng. Sau đó, 15 mol 2,2'-bis(3,4-dicarboxyphenyl)hexafluoropropan dianhydride (6-FDA) được bổ sung từ từ vào đó, tiếp theo là khuấy trong 2 giờ. Sau đó, 25 mol isophthaloyl chloride (IPC) được bổ sung, tiếp theo là khuấy trong 2 giờ. và 60 mol terephthaloyl chloride (TPC) được bổ sung (với tỷ lệ mol giữa imit và amit là 15:85), tiếp theo là khuấy trong 3 giờ, nhờ đó tạo ra dung dịch polyme. Dung dịch polyme thu được như vậy được phủ lên đĩa thủy tinh và sau đó làm khô bằng không khí nóng ở 80°C trong 30 phút. Sau đó, tấm dạng gel đã được làm khô được cố định vào khung ghim trong khi nó được kéo căng 1,01 lần theo hướng thứ nhất và được kéo căng 1,03 lần theo hướng thứ hai vuông góc với hướng thứ nhất. Sau đó, trong khi

tấm dạng gel đã được làm khô được cố định vào khung ghim, nó được hóa rắn trong khí quyển đã được làm nóng ở tốc độ là 2°C/phút ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 300°C. Sau đó, nó được làm nguội để thu được màng polyimide có độ dày là 50 µm.

Sau đó, để thử nghiệm gấp, cả hai mặt của màng polyimide được cán mỏng với màng polyester theo Ví dụ và Ví dụ so sánh được tạo ra trên đây thông qua chất kết dính quang học trong suốt (OCA), nhờ đó thu được tấm nhiều lớp. Tấm nhiều lớp này được sử dụng cho 200000 lần gấp lặp lại ở bán kính cong là 1,5 mm, và sau đó nó được quan sát xem có hay không hiện tượng tách lớp xảy ra.

Ví dụ thử nghiệm 4: Đánh giá các vết lõm

Màng polyester được tạo ra trên đây được quấn trên lõi ở dạng cuộn. Sau một tuần, nó được quan sát xem có hay không có các vết lõm hình đốm trên bề mặt màng khi nó không được quấn. Kết quả được thể hiện trong bảng dưới đây.

Bảng 3

	Hiện tượng tách lớp hoặc không tách lớp khi gấp lặp lại 200000 lần		Có vết lõm hoặc không có vết lõm
	MD	TD	
Ví dụ 1	×	×	×
Ví dụ 2	×	×	×
Ví dụ 3	×	×	×
C. Ví dụ 1	○	○	○
C. Ví dụ 2	○	○	×
C. Ví dụ 3	×	○	○
C. Ví dụ 4	○	×	×
C. Ví dụ 5	×	○	×

Như có thể nhìn thấy từ bảng nêu trên, trong các màng theo Ví dụ 1 đến 3, hiện tượng tách lớp không xảy ra ở cả hai hướng dọc và hướng ngang ngay cả khi 200000 lần gấp lặp lại theo mỗi hướng, và không quan sát được các vết lõm trên bề mặt màng. Do đó, đã được xác nhận rằng đạt được đồng thời cả tính linh hoạt cao lẫn đặc tính về bề ngoài tuyệt vời đạt.

Ngược lại, trong các màng theo Ví dụ so sánh 1 đến 5, sự tách lớp xảy ra trong ít nhất một trong số hướng dọc và hướng ngang khi gấp lặp lại 200000 lần, hoặc các vết lõm quan sát được trên bề mặt màng. Do đó, ít nhất một trong số tính linh hoạt và đặc tính về bề ngoài là kém.

Yêu cầu bảo hộ

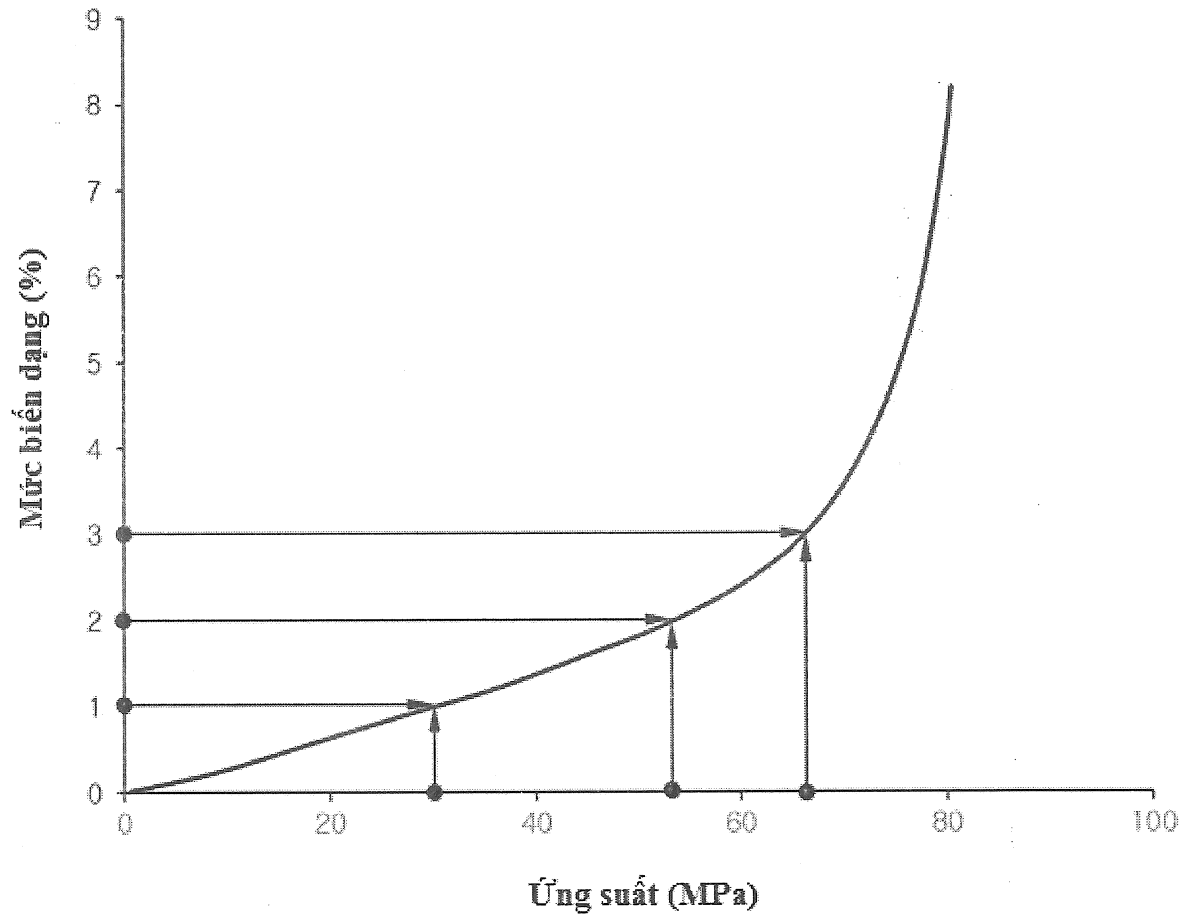
1. Màng polyeste có tốc độ kéo cuối là 3% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N2% được tác động trong 1 giờ theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và có độ kết tinh là 55% hoặc cao hơn, trong đó tải trọng là N2% là tải trọng kéo căng màng 2% so với trạng thái ban đầu theo hướng thứ nhất, và trong đó tốc độ kéo cuối được đo trong các điều kiện của màng có chiều dài là 50 mm, chiều rộng là 15 mm và độ dày là 50 μ m và nhiệt độ trong phòng.
2. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó màng này có tốc độ kéo cuối là 2% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N1% được tác động trong 1 giờ theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng, trong đó tải trọng là N1% là tải trọng kéo căng màng 1% so với trạng thái ban đầu theo hướng thứ nhất.
3. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó màng này có tốc độ kéo cuối là 7% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N3% được tác động trong 1 giờ theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng, trong đó tải trọng là N3% là tải trọng kéo căng màng 3% so với trạng thái ban đầu theo hướng thứ nhất.
4. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó màng này có tốc độ kéo cuối là 2% đến 3% lần lượt theo hướng thứ nhất và thứ hai vuông góc với nhau trong mặt phẳng, khi tải trọng là N2% được tác động trong 1 giờ.
5. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó tải trọng là N2% nằm trong khoảng từ 50 N đến 55 N.
6. Màng polyeste theo điểm 2, trong đó tỷ lệ giữa tải trọng là N2% và tải trọng là N1% nằm trong khoảng từ 1,6:1 đến 2,1:1.
7. Màng polyeste theo điểm 3, trong đó tỷ lệ giữa tải trọng là N3% và tải trọng là

N2% nằm trong khoảng từ 1,2:1 đến 1,5:1.

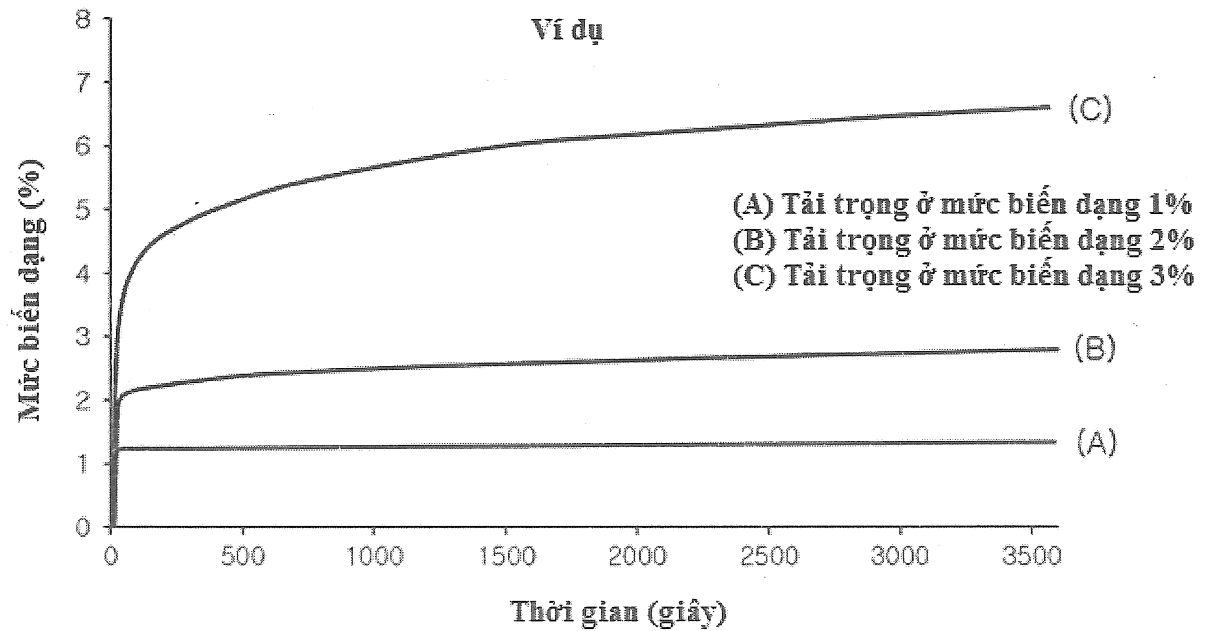
8. Tấm nhiều lớp bao gồm lớp phủ trong suốt cho thiết bị hiển thị linh hoạt, và màng polyeste đặt trên lớp phủ trong suốt này, trong đó màng polyeste có tốc độ kéo cuối là 3% hoặc thấp hơn khi tải trọng là N2% được tác động trong 1 giờ theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và có độ kết tinh là 55% hoặc cao hơn, trong đó tải trọng là N2% là tải trọng kéo căng màng 2% so với trạng thái ban đầu theo hướng thứ nhất, và trong đó tốc độ kéo cuối được đo trong các điều kiện của màng có chiều dài là 50 mm, chiều rộng là 15 mm và độ dày là 50 μm và nhiệt độ trong phòng.

9. Tấm nhiều lớp theo điểm 8, trong đó lớp phủ trong suốt là màng trên cơ sở polyimit hoặc kính siêu mỏng (UTG), và tấm nhiều lớp chịu được tác động của 200000 lần gấp lặp lại hoặc cao hơn cho đến khi nó bị tách lớp.

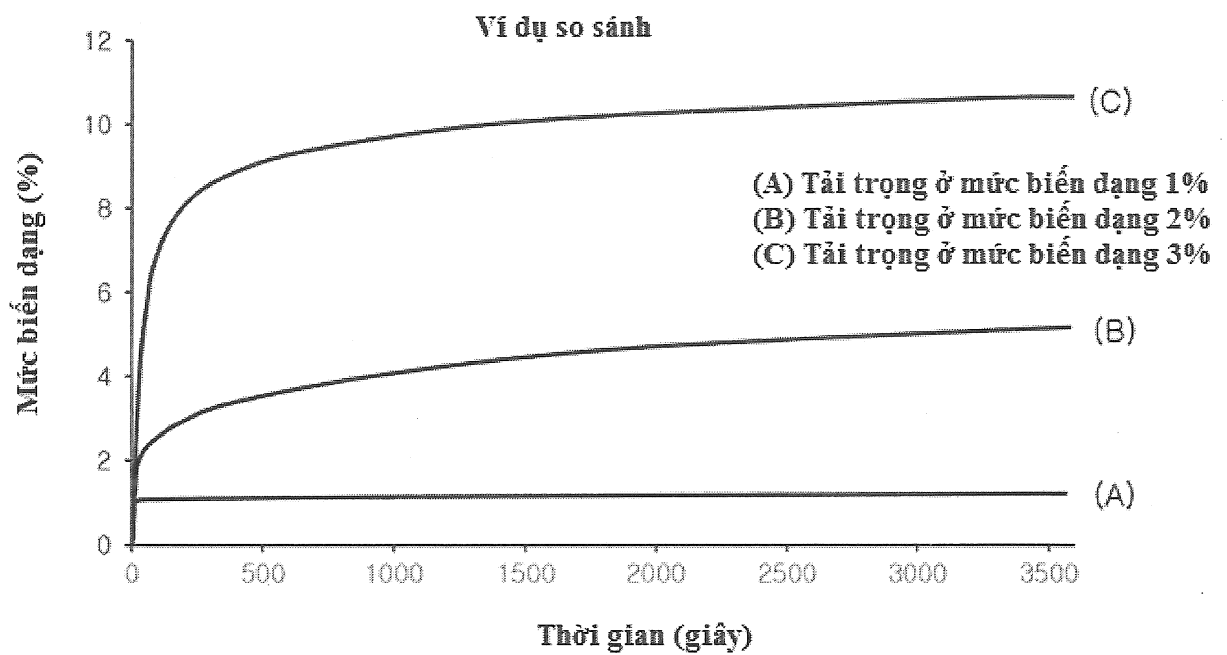
[Fig. 1]



[Fig. 2]

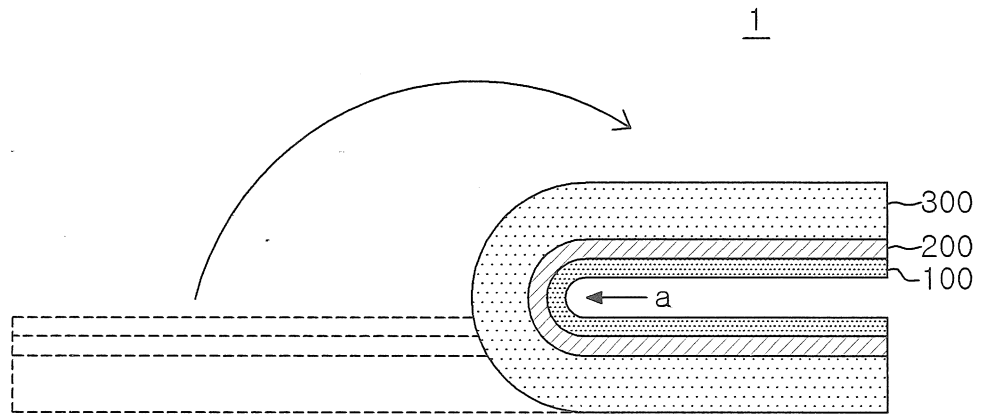


[Fig. 3]

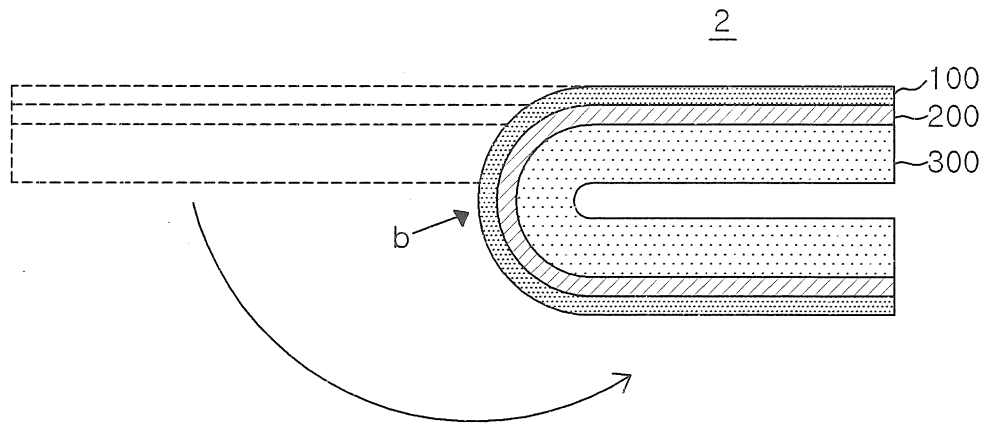


3/3

[Fig. 4a]



[Fig. 4b]



[Fig. 5]

