



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

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

(11)



1-0046090

(51)^{2020.01} G02B 1/14; G09F 9/30; G02B 5/20

(13) B

(21) 1-2021-08019

(22) 04/09/2020

(86) PCT/KR2020/011932 04/09/2020

(87) WO2021/045557 11/03/2021

(30) 10-2019-0110166 05/09/2019 KR

(45) 26/05/2025 446

(43) 27/06/2022 411A

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

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

(72) HEO, Young Min (KR); KIM, Gun Uk (KR); LEE, Sechul (KR); PARK, Jin-Seok (KR).

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

(54) MÀNG BẢO VỆ DÙNG CHO THIẾT BỊ HIỂN THỊ CÓ THỂ GẤP LẠI VÀ TẮM NHIỀU LỚP

(21) 1-2021-08019

(57) Sáng chế đề cập đến màng bảo vệ có độ phản xạ rất thấp thông qua cấu trúc nhiều lớp có chỉ số khúc xạ được kiểm soát và không gây ra vết trắng và vết nứt ngay cả khi thường xuyên uốn cong hoặc gấp lại. Theo đó, màng bảo vệ này được phủ lên thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo, cụ thể là màng che của thiết bị hiển thị có thể gấp lại, nhờ đó thu được đặc tính quang học và đặc tính cơ học rất cao. Sáng chế cũng đề cập đến tấm nhiều lớp bao gồm màng bảo vệ này.

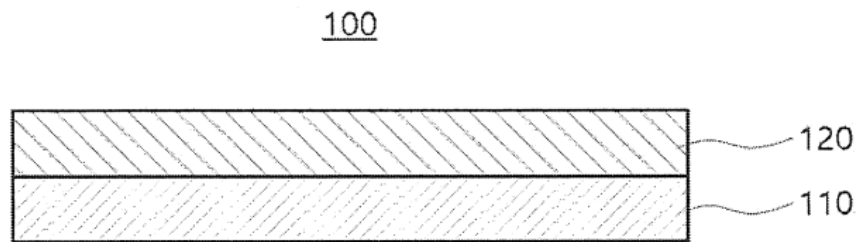


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng bảo vệ polyeste dùng cho thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến màng bảo vệ, trong đó độ đàn hồi của nó ở nhiệt độ phòng được kiểm soát, và tám nhiều lớp và thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo bao gồm màng bảo vệ này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các công nghệ hiển thị tiếp tục phát triển do nhu cầu song song với sự phát triển của các thiết bị công nghệ thông tin. Các công nghệ trên màn hình cong và màn hình uốn cong đã được thương mại hóa. Trong những năm gần đây, các thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo có thể uốn cong hoặc gấp lại một cách linh hoạt để đáp ứng với ngoại lực được ưu tiên trong lĩnh vực thiết bị di động yêu cầu đồng thời màn hình lớn và khả năng mang theo trên người. Cụ thể, thiết bị hiển thị có thể gấp lại có các ưu điểm rất lớn đó là thiết bị này có thể được gấp lại thành kích cỡ nhỏ để làm tăng khả năng mang theo trên người của nó khi không sử dụng, và thiết bị này có thể được tháo gấp để tạo ra màn hình lớn khi sử dụng.

Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, thiết bị hiển thị có thể gấp lại như vậy đang được phát triển dưới dạng loại gấp vào trong (1) trong đó màn hình được định vị bên trong hướng gấp và loại gấp ra ngoài (2) trong đó màn hình được định vị bên ngoài hướng gấp. Ví dụ, màng trên cơ sở polyimide được sử dụng trong loại gấp vào trong, và thủy tinh siêu mỏng (UTG) được sử dụng trong loại gấp ra ngoài được sử dụng làm đế trong suốt (200) được phủ dưới dạng cửa sổ che của thiết bị hiển thị có thể gấp lại này. Ngoài ra, màng bảo vệ (100) được phủ vào bề mặt của đế trong suốt (200) cho các mục đích chống va đập, ngăn ngừa tán xạ và ngăn ngừa trầy xước. Gần đây, nỗ lực đã được thực hiện để sản xuất màng bảo vệ dùng cho thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo bằng cách sử dụng nhựa polyeste.

Ngoài ra, trong những năm gần đây, các phương pháp xử lý bề mặt khác nhau đã được phát triển để giảm thiểu tối đa độ phản xạ của các màng được gắn vào màng che của thiết bị hiển thị để ngăn ngừa khả năng hiển thị bị giảm do hiện tượng phản xạ của

ánh sáng bên ngoài từ mặt trước của thiết bị hiển thị.

Trong vật liệu được áp dụng cho các thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo, điều quan trọng là độ dẻo mà các đặc tính ban đầu không bị suy giảm mặc dù thường xuyên uốn cong hoặc gấp lại. Khi vật liệu thông thường được gấp lại hoàn toàn, sau đó được tháo gấp, thì vật liệu này vẫn để lại dấu vết, và gần như không thể trở lại trạng thái ban đầu. Do đó, sự phát triển của các vật liệu được áp dụng cho các thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo cần có nghiên cứu đi kèm để khắc phục nhược điểm này.

Cụ thể, vết trắng hoặc các vết nứt được tạo ra trong màng bảo vệ (100) hoặc các màng tương tự, mà làm giảm các đặc tính của chúng, do biến dạng gây ra bởi ứng suất nén được tác động vào điểm (a) của vùng gấp lại nhỏ hướng vào trong trong loại gấp vào trong (1) như được thể hiện trên Fig.4 và do biến dạng gây ra bởi ứng suất kéo được tác động vào điểm (b) của vùng gấp lại lớn hướng ra ngoài trong loại gấp ra ngoài (2) như được thể hiện trên Fig.5. Vết trắng hoặc các vết nứt như vậy có thể được khắc phục khi độ đàn hồi của màng bảo vệ nhỏ ở nhiệt độ phòng. Nhựa polyeste như polyetylen terephthalat (PET) thường có độ đàn hồi lớn ở nhiệt độ phòng, do đó vật liệu này có nhược điểm ở chỗ vết trắng và các vết nứt dễ dàng được tạo ra khi được áp dụng cho các thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo.

Trong khi đó, phương pháp chế tạo các lớp chức năng khác nhau trên bề mặt của màng bảo vệ để làm giảm độ phản xạ của màng bảo vệ được sử dụng trong thiết bị hiển thị đã được biết đến. Tuy nhiên, các lớp chức năng mới được chế tạo gây ra hiện tượng nhiễu quang học với các lớp màng đã được chế tạo, điều này gây khó khăn cho việc kiểm soát độ phản xạ hoặc làm giảm các đặc tính quang học. Ngoài ra, màng polyeste được chế tạo bằng polyetylen terephthalat có lưỡng chiết quang rất lớn. Do đó, trạng thái phân cực bị biến dạng giữa lớp phân cực và tinh thể lỏng, dẫn đến vết hình cầu vòng hoặc các vết tương tự, làm giảm đáng kể khả năng hiển thị.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Kết quả của nghiên cứu được thực hiện bởi các tác giả sáng chế để khắc phục các nhược điểm này, đã phát hiện thấy rằng màng có cấu trúc nhiều lớp kết hợp với chỉ số khúc xạ có thể được thiết kế, và độ đàn hồi của màng này có thể được điều chỉnh, để tăng cường đặc tính quang học và cơ học của nó.

Theo đó, mục đích của sáng chế là đề cập đến màng bảo vệ không gây ra vết trắng và các vết nứt mặc dù thường xuyên uốn cong hoặc gấp lại đồng thời đạt được độ phản xạ rất thấp thông qua cấu trúc nhiều lớp với chỉ số khúc xạ được kiểm soát, và tấm nhiều lớp và thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo bao gồm màng bảo vệ này.

Theo một phương án, sáng chế đề cập đến màng bảo vệ, bao gồm lớp đế chứa nhựa polyeste; và lớp lót được bố trí trên lớp đế, trong đó màng bảo vệ này có độ phản xạ bằng 5% hoặc nhỏ hơn đối với ánh sáng có bước sóng bằng 550nm, biến dạng cho đến khi vết trắng xuất hiện trong lớp đế bằng 10% hoặc cao hơn, và biểu thức (1) được thỏa mãn.

$$0,7 \leq n_2/n_1 \leq 1,0 \quad (1)$$

trong biểu thức nêu trên, n_1 và n_2 tương ứng là các chỉ số khúc xạ của lớp đế và lớp lót.

Theo một phương án khác, sáng chế đề cập đến tấm nhiều lớp, bao gồm màng che trong suốt dùng cho thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo; và màng bảo vệ bao gồm lớp đế được bố trí trên màng che trong suốt và chứa nhựa polyeste; và lớp lót được bố trí trên lớp đế, trong đó màng bảo vệ này có độ phản xạ bằng 5% hoặc nhỏ hơn đối với ánh sáng có bước sóng bằng 550nm, biến dạng cho đến khi vết trắng xuất hiện trong màng che trong suốt và lớp đế bằng 10% hoặc cao hơn, và biểu thức (1) được thỏa mãn.

$$0,7 \leq n_2/n_1 \leq 1,0 \quad (1)$$

trong biểu thức nêu trên, n_1 và n_2 tương ứng là các chỉ số khúc xạ của lớp đế và lớp lót.

Màng bảo vệ theo sáng chế trong đó các chỉ số khúc xạ giữa các lớp cấu thành được kết hợp có độ phản xạ rất thấp, sao cho khả năng hiển thị của nó không bị giảm bởi ánh sáng bên ngoài.

Ngoài ra, trong màng bảo vệ theo sáng chế, độ đàn hồi ở nhiệt độ phòng được kiểm soát, sao cho vết trắng và vết nứt có thể được ngăn ngừa đáng kể mặc dù thường xuyên uốn cong hoặc gấp lại.

Do các đặc tính này, màng bảo vệ có thể được phủ lên màng che của thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo, cụ thể, thiết bị hiển thị có thể gấp lại để tạo ra đặc tính quang học và cơ học rất cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện màng bảo vệ bao gồm lớp đế và lớp lót.

Fig.2 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện màng bảo vệ bao gồm lớp đế, lớp lót, lớp phủ cứng, lớp khúc xạ thứ nhất, và lớp khúc xạ thứ hai.

Fig.3 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện tám nhiều lớp bao gồm màng che trong suốt dùng cho thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo và màng bảo vệ.

Fig.4 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo loại gấp vào trong.

Fig.5 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo loại gấp ra ngoài.

Các số chỉ dẫn được sử dụng trên các hình vẽ

1: thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo loại gấp vào trong; 2: hiển thị có đặc tính dẻo loại gấp ra ngoài; 10: tám nhiều lớp; 100: màng bảo vệ; 110: lớp đế; 102: lớp lót; 130: lớp phủ cứng; 140: lớp khúc xạ thứ nhất; 150: lớp khúc xạ thứ hai; 200: màng che trong suốt; 300: thân của thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo; a, b: điểm gấp lại

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong toàn bộ phần mô tả các phương án, trong trường hợp ở đó mỗi màng, tấm hoặc lớp được đề cập đến được tạo ra “trên” hoặc “dưới” một màng, tấm hoặc lớp khác, điều đó không chỉ có nghĩa là một chi tiết được tạo ra trực tiếp trên hoặc dưới một chi tiết khác, mà còn có nghĩa là một chi tiết được tạo ra gián tiếp trên hoặc dưới một chi tiết khác với các chi tiết khác đan xen giữa chúng.

Ngoài ra, để mô tả, kích cỡ của các chi tiết riêng biệt trong các hình vẽ kèm theo có thể được phóng đại và không thể hiện kích cỡ thực tế.

Ngoài ra, toàn bộ các chữ số thể hiện đặc tính vật lý, kích cỡ và các đặc tính tương tự của các chi tiết được sử dụng trong sáng chế được hiểu là được điều chỉnh bởi thuật ngữ “khoảng”, trừ khi có quy định khác.

Màng bảo vệ

Fig.1 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện màng bảo vệ (100) theo một phương án

bao gồm lớp đế (110) và lớp lót (120).

Màng bảo vệ có thể còn bao gồm một hoặc nhiều lớp phủ bổ sung khác với lớp lót (120) trên lớp đế (110).

Ví dụ, màng bảo vệ có thể còn bao gồm lớp phủ chức năng để tăng cường độ cứng, chống tĩnh điện, ngăn ngừa tán xạ, điều chỉnh chỉ số khúc xạ, bảo vệ bề mặt, hoặc các chức năng tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.2, màng bảo vệ (100) có thể còn bao gồm lớp phủ cứng (130), lớp khúc xạ thứ nhất (140), và lớp khúc xạ thứ hai (150) được bố trí trên lớp lót (120).

Ngoài ra, màng bảo vệ (100) có thể còn bao gồm lớp phủ có chức năng chống tĩnh điện hoặc chức năng chống sáng chói được bố trí trên lớp lót (120).

Độ đồng hướng và chiều dày của các lớp tương ứng

Màng polyeste theo một phương án thỏa mãn biểu thức (1).

$$0,7 \leq n_2/n_1 \leq 1,0 \quad (1)$$

trong biểu thức nêu trên, n_1 và n_2 tương ứng là các chỉ số khúc xạ của lớp đế và lớp lót.

Cụ thể, tỷ lệ n_2/n_1 có thể nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,0, nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,0, nằm trong khoảng từ 0,7 đến 0,9, nằm trong khoảng từ 0,7 đến 0,8, hoặc nằm trong khoảng từ 0,8 đến 0,9. Theo cách khác, tỷ lệ n_2/n_1 có thể bằng 0,7 hoặc cao hơn đến nhỏ hơn 1,0, 0,8 hoặc cao hơn đến nhỏ hơn 1,0, hoặc 0,9 hoặc cao hơn đến nhỏ hơn 1,0.

Theo một phương án khác, màng bảo vệ có thể còn thỏa mãn biểu thức (2).

$$0 \leq n_1 - n_2 \leq 0,10 \quad (2)$$

Trong biểu thức nêu trên, n_1 và n_2 tương ứng là các chỉ số khúc xạ của lớp đế và lớp lót.

Theo một phương án khác, màng bảo vệ có thể còn bao gồm lớp phủ cứng được bố trí trên lớp lót và còn thỏa mãn các biểu thức (3) đến (5).

$$n_3 < n_2 < n_1 \quad (3)$$

$$0,05 \leq n_1 - n_3 \leq 0,20 \quad (4)$$

$$0 < n_2 - n_3 \leq 0,13 \quad (5)$$

trong các biểu thức nêu trên, n_1 , n_2 , và n_3 tương ứng là các chỉ số khúc xạ của lớp đế, lớp lót, và lớp phủ cứng.

Chỉ số khúc xạ (n_1) của lớp đế có thể nằm trong khoảng từ 1,61 đến 1,69. Theo cách khác, chỉ số khúc xạ (n_1) của lớp đế có thể nằm trong khoảng từ 1,63 đến 1,68, nằm trong khoảng từ 1,63 đến 1,67, hoặc nằm trong khoảng từ 1,63 đến 1,66.

Chỉ số khúc xạ (n_2) của lớp lót có thể nằm trong khoảng từ 1,50 đến 1,68. Theo cách khác, chỉ số khúc xạ (n_2) của lớp lót có thể nằm trong khoảng từ 1,54 đến 1,63, nằm trong khoảng từ 1,54 đến 1,58, nằm trong khoảng từ 1,54 đến 1,62, nằm trong khoảng từ 1,55 đến 1,61, hoặc nằm trong khoảng từ 1,58 đến 1,63.

Chỉ số khúc xạ (n_3) của lớp phủ cứng có thể nằm trong khoảng từ 1,40 đến 1,67. Theo cách khác, chỉ số khúc xạ (n_3) của lớp phủ cứng có thể nằm trong khoảng từ 1,45 đến 1,60 hoặc nằm trong khoảng từ 1,50 đến 1,53.

Lớp đế có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ 10 μ m đến 100 μ m. Theo cách khác, chiều dày của lớp đế có thể nằm trong khoảng từ 10 μ m đến 80 μ m, nằm trong khoảng từ 20 μ m đến 60 μ m, hoặc nằm trong khoảng từ 40 μ m đến 60 μ m.

Lớp lót có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ 10nm đến 200nm. Theo cách khác, chiều dày của lớp lót có thể nằm trong khoảng từ 50nm đến 120nm, nằm trong khoảng từ 80nm đến 95 nm, 80nm đến 90nm, hoặc nằm trong khoảng từ 80nm đến 85 nm.

Lớp phủ cứng có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ 0,5 μ m đến 100 μ m. Theo cách khác, chiều dày của lớp phủ cứng có thể nằm trong khoảng từ 1 μ m đến 10 μ m, nằm trong khoảng từ 1 μ m đến 8 μ m, nằm trong khoảng từ 1 μ m đến 5 μ m, hoặc nằm trong khoảng từ 1,5 μ m đến 3,5 μ m.

Theo một phương án cụ thể, lớp đế có thể có chỉ số khúc xạ (n_1) nằm trong khoảng từ 1,61 đến 1,69 và chiều dày nằm trong khoảng từ 20 μ m đến 60 μ m, lớp lót có thể có chỉ số khúc xạ (n_2) nằm trong khoảng từ 1,54 đến 1,63 và chiều dày nằm trong khoảng từ 20nm đến 120nm, và lớp phủ cứng có thể có chỉ số khúc xạ (n_3) nằm trong khoảng từ 1,50 đến 1,53 và chiều dày nằm trong khoảng từ 1 μ m đến 5 μ m.

Nằm trong các khoảng ưu tiên nêu trên, có thể có ưu điểm hơn để ngăn ngừa xuất hiện vết hình cầu vòng và tăng cường khả năng hiển thị khi màng bảo vệ này được phủ lên chi tiết quang học dùng cho thiết bị hiển thị hoặc tương tự.

Theo một phương án khác, màng bảo vệ có thể còn bao gồm lớp khúc xạ thứ nhất được bố trí trên lớp phủ cứng và lớp khúc xạ thứ hai được bố trí trên lớp khúc xạ thứ nhất và còn thỏa mãn các biểu thức (6) và (7).

$$n_5 < n_3 < n_2 < n_1 < n_4 \quad (6)$$

$$0,25 \leq n_4 - n_5 \leq 0,60 \quad (7)$$

trong các biểu thức nêu trên, n_1 , n_2 , n_3 , n_4 , và n_5 tương ứng là các chỉ số khúc xạ của lớp đế, lớp lót, lớp phủ cứng, lớp khúc xạ thứ nhất, và lớp khúc xạ thứ hai.

Chỉ số khúc xạ (n_4) của lớp khúc xạ thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 1,60 đến 1,80, nằm trong khoảng từ 1,60 đến 1,75, nằm trong khoảng từ 1,70 đến 1,80, hoặc nằm trong khoảng từ 1,70 đến 1,75.

Ngoài ra, chỉ số khúc xạ (n_5) của lớp khúc xạ thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 1,10 đến 1,40 hoặc nằm trong khoảng từ 1,25 đến 1,35.

Ngoài ra, độ chênh lệch ($n_1 - n_3$) trong các chỉ số khúc xạ giữa lớp đế và lớp phủ cứng có thể nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,20, nằm trong khoảng từ 0,09 đến 0,16, nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,15, hoặc nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,20.

Ngoài ra, độ chênh lệch ($n_4 - n_5$) trong các chỉ số khúc xạ giữa lớp khúc xạ thứ nhất và lớp khúc xạ thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 0,30 đến 0,60, nằm trong khoảng từ 0,40 đến 0,50, nằm trong khoảng từ 0,30 đến 0,50, hoặc nằm trong khoảng từ 0,40 đến 0,60.

Chiều dày nằm trong khoảng từ lớp khúc xạ thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 5nm đến 800nm, nằm trong khoảng từ 60nm đến 800nm, nằm trong khoảng từ 30nm đến 500nm, nằm trong khoảng từ 50nm đến 300nm, nằm trong khoảng từ 50nm đến 200nm, nằm trong khoảng từ 5nm đến 150nm, nằm trong khoảng từ 10nm đến 130nm, hoặc nằm trong khoảng từ 20nm đến 100nm.

Chiều dày nằm trong khoảng từ lớp khúc xạ thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 10nm đến 1μm, nằm trong khoảng từ 80nm đến 120nm, nằm trong khoảng từ 80nm đến

100nm, nằm trong khoảng từ 90nm đến 110nm, hoặc nằm trong khoảng từ 100nm đến 120nm.

Theo một phương án cụ thể hơn, lớp đế có thể có chỉ số khúc xạ (n_1) nằm trong khoảng từ 1,61 đến 1,69 và chiều dày nằm trong khoảng từ $20\mu\text{m}$ đến $60\mu\text{m}$, lớp lót có thể có chỉ số khúc xạ (n_2) nằm trong khoảng từ 1,54 đến 1,63 và chiều dày nằm trong khoảng từ 20nm đến 120nm, lớp phủ cứng có thể có chỉ số khúc xạ (n_3) nằm trong khoảng từ 1,50 đến 1,53 và chiều dày nằm trong khoảng từ $1\mu\text{m}$ đến $5\mu\text{m}$, lớp khúc xạ thứ nhất có thể có chỉ số khúc xạ (n_4) nằm trong khoảng từ 1,60 đến 1,75 và chiều dày nằm trong khoảng từ 60nm đến 800nm, và lớp khúc xạ thứ hai có thể có chỉ số khúc xạ (n_5) nằm trong khoảng từ 1,25 đến 1,35 và chiều dày nằm trong khoảng từ 80nm đến 120nm.

Nằm trong các khoảng ưu tiên nêu trên, độ phản xạ có thể thấp và các đặc tính quang học khác có thể được tăng cường khi màng bảo vệ này được phủ lên chi tiết quang học dùng cho thiết bị hiển thị hoặc tương tự.

Đặc tính của lớp đế

Lớp đế có thể có độ biến dạng bằng 10% hoặc cao hơn, 12% hoặc cao hơn, 15% hoặc cao hơn, hoặc 20% hoặc cao hơn, cho đến khi vết trắng xuất hiện. Nằm trong khoảng nêu trên, màng bảo vệ này có thể được phủ hữu hiệu lên thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo do vết trắng không xuất hiện mặc dù biến dạng của màng này khi thường xuyên gấp lại. Độ biến dạng là tỷ lệ của kích cỡ được thay đổi và kích cỡ ban đầu của màng. Theo sáng chế, kích cỡ được thay đổi có thể là kích cỡ được gia tăng hoặc kích cỡ giảm.

Lớp đế có thể chịu được 100 lần hoặc cao hơn, 1000 lần hoặc cao hơn, 10000 lần hoặc cao hơn, 50000 lần hoặc cao hơn, 100000 lần hoặc cao hơn, 150000 lần hoặc cao hơn, hoặc 200000 lần gấp lại liên tiếp hoặc cao hơn ở góc bằng 135° cho đến khi lớp đế này bị vỡ. Nằm trong khoảng ưu tiên nêu trên, màng bảo vệ này có thể được phủ hữu hiệu lên thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo do màng bảo vệ này không bị vỡ ngay cả khi thường xuyên gấp lại.

Ngoài ra, lớp đế có thể có tỷ lệ duy trì độ giãn bằng 80% hoặc cao hơn, 85% hoặc cao hơn, hoặc 90% hoặc cao hơn, khi được xử lý ở áp suất bằng 1,2 atm và nhiệt độ 120°C trong 72 giờ.

Ngoài ra, lớp đế có thể có độ thấm ẩm nằm trong khoảng từ $10 \text{ g/m}^2 \cdot \text{ngày}$ đến $100 \text{ g/m}^2 \cdot \text{ngày}$, nằm trong khoảng từ $10 \text{ g/m}^2 \cdot \text{ngày}$ đến $50 \text{ g/m}^2 \cdot \text{ngày}$, hoặc nằm trong khoảng từ $10 \text{ g/m}^2 \cdot \text{ngày}$ đến $30 \text{ g/m}^2 \cdot \text{ngày}$.

Ngoài ra, lớp đế có thể có độ truyền qua bằng 10% hoặc nhỏ hơn, 5% hoặc nhỏ hơn, hoặc 3% hoặc nhỏ hơn, ở bước sóng bằng 380nm.

Lớp đế có thể có độ kết tinh nằm trong khoảng từ 35% đến 55%. Nằm trong khoảng ưu tiên nêu trên, hiện tượng kết tinh quá mức có thể được ngăn ngừa trong khi đặc tính cơ học rất cao dưới góc độ độ bền kéo và các đặc tính tương tự rất cao.

Ngoài ra, lớp đế có thể có độ cứng bề mặt bằng 5B hoặc cao hơn, 1H hoặc cao hơn, 2H hoặc cao hơn, hoặc 3H hoặc cao hơn, có thể là độ cứng bề mặt ở thời điểm xử lý lớp phủ cứng có chiều dày nằm trong khoảng từ $2\mu\text{m}$ đến $4\mu\text{m}$.

Lớp đế có thể có tỷ lệ (s_2/s_1) của hệ số co nhiệt (s_2) theo hướng thứ hai và hệ số co nhiệt (s_1) theo hướng thứ nhất nằm trong khoảng từ 1 đến 10 ở điều kiện nhiệt độ 85°C và 24 giờ. Cụ thể, tỷ lệ (s_2/s_1) của các hệ số co nhiệt có thể nằm trong khoảng từ 1,4 đến 9, nằm trong khoảng từ 1,5 đến 8, hoặc nằm trong khoảng từ 1,6 đến 7.

Ngoài ra, s_1 có thể bằng 1% hoặc nhỏ hơn, 0,8% hoặc nhỏ hơn, 0,6% hoặc nhỏ hơn, 0,4% hoặc nhỏ hơn, hoặc 0,2% hoặc nhỏ hơn. Ví dụ, s_1 có thể nằm trong khoảng từ 0% đến 1,0%, nằm trong khoảng từ 0% đến 0,8%, nằm trong khoảng từ 0% đến 0,6%, nằm trong khoảng từ 0% đến 0,4%, hoặc nằm trong khoảng từ 0% đến 0,2%.

Ngoài ra, s_2 có thể bằng 3% hoặc nhỏ hơn, 2% hoặc nhỏ hơn, 1,5% hoặc nhỏ hơn, 1,2% hoặc nhỏ hơn, 1% hoặc nhỏ hơn, 0,8% hoặc nhỏ hơn, hoặc 0,7% hoặc nhỏ hơn. Ví dụ, s_2 có thể nằm trong khoảng từ 0,2% đến 3%, nằm trong khoảng từ 0,3% đến 2%, nằm trong khoảng từ 0,4% đến 1%, hoặc nằm trong khoảng từ 0,5% đến 0,8%.

Do lớp đế có các đặc tính co nhiệt nêu trên, hiện tượng bong do hiện tượng co có thể không xuất hiện trong điều kiện nhiệt độ cao. Theo đó, có thể ngăn ngừa hữu hiệu vết bẩn, vết chói, hiện tượng tách lớp giữa các lớp, vết nứt, và các hiện tượng tương tự.

Độ đàn hồi của lớp đế

Lớp đế có độ đàn hồi thấp (m_1 , m_2) theo hướng thứ nhất và theo hướng thứ hai vuông góc với nhau trong mặt phẳng ở nhiệt độ 25°C

Cụ thể, lớp đế có độ chênh lệch nhỏ giữa m_1 và m_2 của màng này ($|m_1 - m_2|$) ở nhiệt độ 25°C tức là tỷ lệ m_2/m_1 có thể gần bằng 1 ở nhiệt độ 25°C

Do đó, màng bảo vệ có thể được phủ hữu hiệu lên thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo do vết trắng không xuất hiện mặc dù thường xuyên uốn cong hoặc gấp lại.

Cả m_1 và m_2 có thể bằng 5 GPa hoặc nhỏ hơn, 4,5 GPa hoặc nhỏ hơn, 4 GPa hoặc nhỏ hơn, 3,5 GPa hoặc nhỏ hơn, hoặc 3 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 25°C. Cụ thể, cả m_1 và m_2 có thể nằm trong khoảng từ 2 GPa đến 5 GPa, nằm trong khoảng từ 2,5 GPa đến 5 GPa, nằm trong khoảng từ 2 GPa đến 4,5 GPa, hoặc nằm trong khoảng từ 2 GPa đến 4 GPa ở nhiệt độ 25°C

Ngoài ra, độ chênh lệch giữa m_1 và m_2 ($|m_1 - m_2|$) có thể bằng 1,0 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 25°C. Cụ thể, độ chênh lệch giữa m_1 và m_2 ($|m_1 - m_2|$) có thể bằng 0,7 GPa hoặc nhỏ hơn, 0,5 GPa hoặc nhỏ hơn, 0,3 GPa hoặc nhỏ hơn, 0,2 GPa hoặc nhỏ hơn, hoặc 0,1 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 25°C

Ngoài ra, tỷ lệ m_2/m_1 có thể nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1,3, nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,2, hoặc nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,1 ở nhiệt độ 25°C

Theo một phương án, hướng thứ nhất có thể hướng ngang (TD) của màng này, và hướng thứ hai có thể hướng dọc (MD) của màng này.

Trong trường hợp như vậy, tỷ lệ m_2/m_1 có thể nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1,0, nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,0, nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,0, nằm trong khoảng từ 0,7 đến 0,9, nằm trong khoảng từ 0,7 đến 0,8, hoặc nằm trong khoảng từ 0,8 đến 0,9 ở nhiệt độ 25°C

Theo cách khác, tỷ lệ m_2/m_1 có thể nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,3, nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,2, nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,1, nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,3, nằm trong khoảng từ 1,2 đến 1,3, hoặc nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,2 ở nhiệt độ 25°C

Màng bảo vệ có thể được phủ lên màng che của thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo, cụ thể, thiết bị hiển thị có thể gấp lại nhờ có các đặc tính này. Có thể ngăn ngừa sự suy giảm các đặc tính bởi biến dạng xuất hiện ở điểm của vùng gấp lại nhỏ hướng vào trong trong loại gấp vào trong, cũng như biến dạng xuất hiện ở điểm của vùng gấp lại lớn hướng ra ngoài trong loại gấp ra ngoài.

Ngoài ra, cả m_1 và m_2 có thể bằng 3,5 GPa hoặc nhỏ hơn, 3,0 GPa hoặc nhỏ hơn,

2,5 GPa hoặc nhỏ hơn, 2,0 GPa hoặc nhỏ hơn, hoặc 1,5 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 85°C.

Ngoài ra, m_1 có thể có độ chênh lệch nằm trong khoảng từ 1 GPa đến 4 GPa, độ chênh lệch nằm trong khoảng từ 2 GPa đến 4 GPa, hoặc độ chênh lệch nằm trong khoảng từ 1 GPa đến 3 GPa so với nhau ở nhiệt độ 25°C và nhiệt độ 85°C.

Ngoài ra, m_2 có thể có độ chênh lệch nằm trong khoảng từ 1 GPa đến 4 GPa, độ chênh lệch nằm trong khoảng từ 2 GPa đến 4 GPa, hoặc độ chênh lệch nằm trong khoảng từ 1 GPa đến 3 GPa so với nhau ở nhiệt độ 25°C và nhiệt độ 85°C.

Theo một phương án cụ thể, lớp đế, khi hướng thứ nhất và hướng thứ hai vuông góc với nhau trong mặt phẳng được tạo ra, có thể có tỷ lệ (m_2/m_1) của độ đàn hồi (m_2) theo hướng thứ hai và độ đàn hồi (m_1) theo hướng thứ nhất nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1,3 ở nhiệt độ 25°C. Theo đó, cả m_1 và m_2 có thể 4,5 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 25°C. Ngoài ra, cả m_1 và m_2 có thể bằng 2,5 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 85°C.

Độ đồng hướng của lớp đế

Lớp đế có thể có độ đồng hướng trong mặt phẳng (R_o) bằng 600nm hoặc nhỏ hơn, 500nm hoặc nhỏ hơn, 400nm hoặc nhỏ hơn, 300nm hoặc nhỏ hơn, hoặc 200nm hoặc nhỏ hơn. Nằm trong khoảng ưu tiên nêu trên, có thể giảm thiểu tối đa xuất hiện vết hình cầu vồng.

Trong khi đó, giới hạn dưới của độ đồng hướng trong mặt phẳng của lớp đế có thể bằng 0nm. Theo cách khác, giới hạn dưới của độ đồng hướng trong mặt phẳng (R_o) có thể nằm trong khoảng từ 10nm hoặc cao hơn, 30nm hoặc cao hơn, hoặc 50nm hoặc cao hơn để cân bằng các đặc tính quang học và đặc tính cơ học.

Ngoài ra, lớp đế có thể có độ đồng hướng theo hướng chiều dày (R_{th}) bằng 4000nm hoặc cao hơn, 5000nm hoặc cao hơn, hoặc 5500nm hoặc cao hơn.

Độ đồng hướng theo hướng chiều dày có thể là trị số được đo trên cơ sở chiều dày nằm trong khoảng từ 40 μ m đến 50 μ m. Nằm trong khoảng ưu tiên nêu trên, mức độ định hướng của các phân tử là cao, tăng cường kết tinh và được ưu tiên dưới góc độ đặc tính cơ học. Ngoài ra, khi độ đồng hướng theo hướng chiều dày (R_{th}) càng lớn, tỷ lệ (R_{th}/R_o) của độ đồng hướng theo hướng chiều dày (R_{th}) và độ đồng hướng trong mặt phẳng (R_o) càng lớn, nhờ đó ngăn ngừa hữu hiệu vết hình cầu vồng.

Trong khi đó, giới hạn trên của độ đồng hướng theo hướng chiều dày (R_{th}) có thể bằng 16000nm hoặc nhỏ hơn, 15000nm hoặc nhỏ hơn, hoặc 14000nm hoặc nhỏ hơn dưới góc độ giới hạn chiều dày và chi phí loại bỏ vết hình cầu vòng trong lớp đế.

Theo đó, độ đồng hướng trong mặt phẳng (R_o) là thông số được xác định bởi tích số ($\Delta n_{xy} \times d$) của độ không đẳng hướng ($\Delta n_{xy} = |n_x - n_y|$) của các chỉ số khúc xạ của hai trục vuông góc với nhau trên màng và các chiều dày màng (d), là thông số đo mức độ của độ đẳng hướng quang học và độ không đẳng hướng.

Ngoài ra, độ đồng hướng theo hướng chiều dày là thông số được xác định bởi tích số trị số trung bình của hai lưỡng chiết quang $\Delta n_{xz} (= |n_x - n_z|)$ và $\Delta n_{yz} (= |n_y - n_z|)$ được quan sát trên mặt cắt ngang theo hướng chiều dày màng và các chiều dày màng (d).

Ngoài ra, lớp đế có thể có tỷ lệ (R_{th}/R_o) của độ đồng hướng theo hướng chiều dày (R_{th}) đến độ đồng hướng trong mặt phẳng (R_o) bằng 10 hoặc cao hơn, 15 hoặc cao hơn, hoặc 20 hoặc cao hơn. Độ đồng hướng trong mặt phẳng (R_o) càng nhỏ và độ đồng hướng theo hướng chiều dày (R_{th}) càng lớn, thì ưu điểm để ngăn ngừa vết hình cầu vòng càng lớn. Do đó, tốt hơn nếu tỷ lệ (R_{th}/R_o) của hai trị số này được duy trì lớn.

Thành phần của lớp đế

Lớp đế chứa nhựa polyeste.

Nhựa polyeste có thể là nhựa homopolyme hoặc nhựa copolyme trong đó axit dicarboxylic và rượu hai chức được đa ngưng tụ. 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 diphenoxymetan dicarboxylic, axit diphenylsulfonic, axit anthracen dicarboxylic, axit 1,3-xyclopentan dicarboxylic, axit 1,3-xyclohexan dicarboxylic, axit 1,4-xyclohexan dicarboxylic, axit hexahydroterephthalic, axit hexahydroisophthalic, axit malonic, axit dimethyl malonic, axit succinic, axit 3,3-diethyl succinic, axit glutaric, axit 2,2-dimethylglutaric, axit adipic, axit 2-methyladipic, axit pimelic, axit azelaic, axit sebacic, axit suberic, axit dodecan dicarboxylic, và các axit tương tự.

Ngoài ra, ví dụ về rượu hai chức bao gồm etylen glycol, propylen glycol,

hexametylen glycol, neopentyl glycol, 1,2-xyclohexandimetanol, 1,4-xyclohexandimetanol, decametylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, 2,2-bis(4-hydroxyphenyl)propan, bis(4-hydroxyphenyl) sulfon, và các rượu hai chức tương tự.

Tốt hơn nếu, nhựa polyeste có thể là nhựa polyeste thơm có độ kết tinh rất cao. Ví dụ, nhựa polyeste có thể có thành phần chính là nhựa polyetylen terephtalat (PET).

Theo một phương án, lớp đế có thể chứa nhựa polyeste, cụ thể nhựa polyetylen terephtalat (PET), ở hàm lượng ít nhất khoảng 85% khối lượng, cụ thể hơn, ít nhất 90% khối lượng, ít nhất 95% khối lượng, hoặc ít nhất 99% khối lượng. Theo một phương án khác, lớp đế có thể còn chứa nhựa polyeste khác với nhựa polyetylen terephtalat (PET). Cụ thể, lớp đế có thể còn chứa lên đến khoảng 15% khối lượng nhựa polyetylen naphtalat (PEN). Cụ thể hơn, lớp đế có thể còn chứa nhựa polyetylen naphtalat (PEN) ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 10% khối lượng hoặc nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 5% khối lượng.

Tốt hơn nếu lớp đế là màng được kéo căng do độ kết tinh cao và đặc tính cơ học rất cao của nó. Cụ thể, lớp đế có thể là màng polyeste được kéo căng theo hai trục. Ví dụ, lớp đế có thể là màng được kéo căng ở tỷ lệ kéo căng nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0 tương ứng theo hướng dọc (MD) và hướng ngang (TD).

Ngoài ra, lớp đế có thể có độ kết tinh được gia tăng và đặc tính cơ học được tăng cường dưới góc độ độ bền kéo và các đặc tính tương tự trong quy trình sản xuất lớp đế này thông qua bước gia nhiệt, bước kéo căng và các bước tương tự do lớp đế này chứa thành phần chính là polyeste.

Lớp lót

Lớp lót có tác dụng tăng cường độ kết dính giữa lớp đế và các lớp phủ chức năng khác.

Lớp lót có thể được chế tạo từ chế phẩm tạo lớp phủ chứa nhựa nhiệt rắn. Ví dụ, chế phẩm tạo lớp phủ có thể chứa nhựa trên cơ sở polyeste, nhựa trên cơ sở polyuretan, hoặc hỗn hợp của chúng.

Lớp lót có thể được chế tạo từ chế phẩm được điều chế bằng cách trộn và phân tán vật liệu nhựa, và khi cần, chất hoạt hóa quang học và các chất bổ trợ khác trong dung môi.

Tốt hơn nếu nước có thể được sử dụng làm dung môi. Do đó, chế phẩm để chế tạo lớp phủ lót có thể được điều chế ở dạng chế phẩm tạo lớp phủ nước dạng lỏng như dung dịch nước, thể phân tán nước, hoặc nhũ tương. Ngoài ra, dung môi hữu cơ có thể được sử dụng ở lượng nhỏ.

Ví dụ, tốt hơn nếu chế phẩm để chế tạo lớp lót có hàm lượng chất rắn nằm trong khoảng từ 3% khối lượng đến 20% khối lượng hoặc nằm trong khoảng từ 4% khối lượng đến 10% khối lượng.

Lớp phủ cứng

Lớp phủ cứng có tác dụng tăng cường độ cứng của bề mặt của màng bảo vệ.

Theo một phương án, một hoặc nhiều lớp phủ có thể bao gồm lớp phủ cứng có chiều dày nằm trong khoảng từ 2 μ m đến 4 μ m, và màng bảo vệ có thể có độ cứng bề mặt bằng 2H hoặc cao hơn.

Lớp phủ cứng có thể chứa nhựa có thể hóa cứng quang học. Ví dụ về nhựa có thể hóa cứng quang học bao gồm hợp chất có một hoặc hai hoặc nhiều liên kết không no như hợp chất trên cơ sở acrylat.

Ngoài ra, chế phẩm để chế tạo lớp phủ cứng có thể chứa nhựa nhiệt rắn. Ví dụ về nhựa nhiệt rắn bao gồm nhựa phenol, nhựa urea, nhựa diallyl phtalat, nhựa melamin, nhựa guanamin, nhựa polyeste không no, nhựa polyuretan, nhựa epoxy, nhựa aminoalkyd, nhựa đồng ngưng tụ melamin-urea, nhựa polysiloxan, và các nhựa tương tự.

Lớp khúc xạ thứ nhất và lớp khúc xạ thứ hai

Lớp khúc xạ thứ nhất và lớp khúc xạ thứ hai có tác dụng làm giảm độ phản xạ bằng cách kết hợp chỉ số khúc xạ với các lớp phủ bên dưới.

Lớp khúc xạ thứ nhất có thể chứa nhựa chứa các hạt oxit kim loại mịn có chỉ số khúc xạ nằm trong khoảng từ 1,70 đến 2,80.

Các hạt oxit kim loại mịn có thể được chọn từ titan oxit (TiO₂), ziriconi oxit (ZrO₂), xeri oxit (CeO₂), thiếc oxit (SnO₂), antimon oxit (Sb₂O₅), kẽm antimonat (ZnSb₂O₆), antimon-thiếc oxit (ATO), indi-thiếc oxit (ITO), phospho-thiếc oxit (PTO), nhôm-kẽm oxit (AZO), gali-kẽm oxit (GZO), và hỗn hợp của chúng.

Lớp khúc xạ thứ hai có thể chứa any one from, ví dụ, (i) nhựa chứa các hạt vô cơ mịn có chỉ số khúc xạ thấp như silic dioxit hoặc magie florua, (ii) nhựa trên cơ sở flo là nhựa có chỉ số khúc xạ thấp, (iii) nhựa trên cơ sở flo chứa các hạt vô cơ mịn có chỉ số khúc xạ thấp như silic dioxit hoặc magie florua, và (iv) vật liệu vô cơ có chỉ số khúc xạ thấp như silic dioxit hoặc magie florua. Tốt hơn nếu silic dioxit là các hạt silic dioxit rộng mịn.

Nhựa trên cơ sở flo có thể là hợp chất có thể polyme hóa chứa nguyên tử flo ít nhất trong phân tử của nó hoặc polyme được tổng hợp từ hợp chất này. Trong trường hợp như vậy, hợp chất có thể polyme hóa không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn nếu hợp chất có thể polyme hóa có nhóm phản ứng có thể hóa cứng như nhóm chức có thể hóa cứng quang học, nhóm phân cực nhiệt rắn, và các nhóm tương tự.

Ví dụ về hợp chất có thể polyme hóa có nhóm chức có thể hóa cứng quang học và nhóm phân cực nhiệt rắn bao gồm alkyl, alkenyl, và este aryl của axit acrylic hoặc axit metacrylic được flo hóa hoàn toàn hoặc một phần, vinyl ete được flo hóa hoàn toàn hoặc một phần, vinyl este được flo hóa hoàn toàn hoặc một phần, vinyl keton được flo hóa hoàn toàn hoặc một phần, và tương tự.

Theo một phương án cụ thể, lớp đế có thể chứa nhựa polyetylen terephthalat, lớp lót có thể chứa nhựa polyuretan nhiệt rắn, lớp phủ cứng có thể chứa nhựa trên cơ sở acrylat có thể hóa cứng quang học, lớp khúc xạ thứ nhất có thể chứa titan oxit (TiO_2) hoặc ziriconi oxit (ZrO_2), và lớp khúc xạ thứ hai có thể chứa các hạt silic dioxit mịn.

Đặc tính của màng bảo vệ

Màng bảo vệ theo sáng chế trong đó các chỉ số khúc xạ giữa các lớp cấu thành được kết hợp có độ phản xạ rất thấp với ánh sáng nhìn thấy, sao cho khả năng hiển thị của nó không bị giảm bởi ánh sáng bên ngoài.

Tức là, màng bảo vệ có thể có độ phản xạ bằng 5% hoặc nhỏ hơn, 4% hoặc nhỏ hơn, 3% hoặc nhỏ hơn, hoặc 2% hoặc nhỏ hơn, cụ thể hơn, độ phản xạ nằm trong khoảng từ 0% đến 5%, nằm trong khoảng từ 3% đến 5%, hoặc nằm trong khoảng từ 0% đến 3%, đối với ánh sáng có bước sóng bằng 550nm. Do đó, màng bảo vệ có độ phản xạ thấp với ánh sáng bên ngoài, nhờ đó khả năng hiển thị có thể được tăng cường.

Quy trình sản xuất màng bảo vệ

Màng bảo vệ có thể được sản xuất bằng quy trình bao gồm bước ép đùn chế phẩm chứa nhựa polyeste để thu được màng chưa được kéo căng; kéo căng màng chưa được kéo căng này theo hướng dọc và hướng ngang; hóa cứng bằng nhiệt màng đã được kéo căng để thu được lớp đế; và chế tạo một hoặc nhiều lớp phủ trên lớp đế này.

Cụ thể hơn, màng bảo vệ có thể được sản xuất bằng quy trình bao gồm bước ép đùn nhựa polyeste để thu được tấm chưa được kéo căng; gia nhiệt sơ bộ tấm chưa được kéo căng này ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70°C đến 90°C, sau đó kéo căng ít và tỷ lệ kéo căng theo hướng dọc nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0 và tỷ lệ kéo căng theo hướng ngang nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0; hóa cứng bằng nhiệt tấm đã được kéo căng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 150°C đến 250°C để thu được lớp đế; và chế tạo tuần tự lớp lót, lớp phủ cứng, lớp khúc xạ thứ nhất, và lớp khúc xạ thứ hai trên lớp đế này.

Ngoài ra, màng bảo vệ có thể còn bao gồm các lớp chức năng bổ sung là lớp phủ có chức năng chống tĩnh điện hoặc chức năng chống sáng chói được bố trí trên lớp lót.

Tấm nhiều lớp

Fig.3 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện tấm nhiều lớp bao gồm màng che trong suốt dùng cho thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo và màng bảo vệ.

Như được thể hiện trên Fig.3, tấm nhiều lớp (10) theo một phương án bao gồm màng che trong suốt (200) dùng cho thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo; và màng bảo vệ (100) chứa lớp đế được bố trí trên màng che trong suốt (200) và chứa nhựa polyeste và lớp lót được bố trí trên lớp đế.

Màng bảo vệ trong tấm nhiều lớp có kết cấu và đặc tính tương tự như của màng bảo vệ theo sáng chế như mô tả nêu trên.

Màng che trong suốt

Màng che trong suốt có thể là cửa sổ che của thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo.

Màng che trong suốt có thể là màng polyme hoặc đế thủy tinh. Cụ thể, màng che trong suốt có thể là màng trên cơ sở polyimide hoặc thủy tinh siêu mỏng (UTG).

Theo một phương án, màng che trong suốt có thể chứa nhựa polyimide.

Màng che trong suốt có thể có độ cứng bề mặt bằng 1 HB hoặc cao hơn và độ truyền qua ánh sáng bằng 80% hoặc cao hơn ở bước sóng bằng 550nm. Ngoài ra, màng

che trong suốt có thể có chỉ số độ vàng bằng 5 hoặc nhỏ hơn và độ mờ bằng 2% hoặc nhỏ hơn trên cơ sở chiều dày nằm trong khoảng từ 50 μ m.

Màng che trong suốt có thể có độ biến dạng bằng 10% hoặc cao hơn, 12% hoặc cao hơn, 15% hoặc cao hơn, hoặc 20% hoặc cao hơn, cho đến khi vết trắng xuất hiện. Nằm trong khoảng nêu trên, màng bảo vệ này có thể được phủ hữu hiệu lên thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo do vết trắng không xuất hiện mặc dù biến dạng khi thường xuyên gấp lại. Độ biến dạng là tỷ lệ của kích cỡ được thay đổi và kích cỡ ban đầu của màng. Theo sáng chế, kích cỡ được thay đổi có thể là kích cỡ được gia tăng hoặc kích cỡ giảm. Cụ thể, màng bảo vệ và màng che trong suốt đều có thể có độ biến dạng bằng 10% hoặc cao hơn cho đến khi vết trắng xuất hiện.

Màng che trong suốt có thể chịu được 100 lần hoặc cao hơn, 1000 lần hoặc cao hơn, 10000 lần hoặc cao hơn, 50000 lần hoặc cao hơn, 100000 lần hoặc cao hơn, 150000 lần hoặc cao hơn, hoặc 200000 lần gấp lại liên tiếp hoặc cao hơn ở góc bằng 135° cho đến khi lớp đế này bị vỡ. Nằm trong khoảng nêu trên, màng bảo vệ này có thể được phủ hữu hiệu lên thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo do màng bảo vệ này không bị vỡ ngay cả khi thường xuyên gấp lại.

Tám nhiều lớp, khi hướng thứ nhất và hướng thứ hai vuông góc với nhau trong mặt phẳng được tạo ra, có thể thỏa mãn các biểu thức (11) đến (13) ở nhiệt độ 25°C

$$0,7 \leq m_2/m_1 \leq 1,3 \quad (11)$$

$$0,5 \leq m_1/m_3 \leq 0,9 \quad (12)$$

$$0,4 \leq m_2/m_4 \leq 0,9 \quad (13)$$

Trong các biểu thức nêu trên, m_1 và m_2 tương ứng là độ đàn hồi của lớp đế theo hướng thứ nhất và theo hướng thứ hai, và m_3 và m_4 tương ứng là độ đàn hồi của màng che trong suốt theo hướng thứ nhất và theo hướng thứ hai.

Ngoài ra, màng che trong suốt có độ đàn hồi thấp (m_3 , m_4) theo hướng thứ nhất và theo hướng thứ hai vuông góc với nhau trong mặt phẳng ở nhiệt độ 25°C

Cụ thể, màng che trong suốt có độ chênh lệch nhỏ giữa m_3 và m_4 của màng này ($|m_3 - m_4|$) ở nhiệt độ 25°C, tức là tỷ lệ m_4/m_3 có thể gần bằng 1 ở nhiệt độ 25°C

Do đó, màng che trong suốt có thể được phủ hữu hiệu lên thiết bị hiển thị có đặc

tính dẻo do vết trắng và vết nứt đều không xuất hiện mặc dù thường xuyên uốn cong hoặc gấp lại.

Cả m_3 và m_4 có thể bằng 10 GPa hoặc nhỏ hơn, 9,5 GPa hoặc nhỏ hơn, 9 GPa hoặc nhỏ hơn, 8,5 GPa hoặc nhỏ hơn, hoặc 8 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 25°C Cụ thể, cả m_3 và m_4 có thể nằm trong khoảng từ 5 GPa đến 10 GPa, nằm trong khoảng từ 5 GPa đến 9,5 GPa, nằm trong khoảng từ 5 GPa đến 8,5 GPa, hoặc nằm trong khoảng từ 5 GPa đến 8 GPa ở nhiệt độ 25°C

Ngoài ra, độ chênh lệch giữa m_3 và m_4 ($|m_3 - m_4|$) có thể bằng 2,0 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 25°C Cụ thể, độ chênh lệch giữa m_3 và m_4 ($|m_3 - m_4|$) có thể bằng 1,5 GPa hoặc nhỏ hơn, 1,0 GPa hoặc nhỏ hơn, 0,5 GPa hoặc nhỏ hơn, 0,2 GPa hoặc nhỏ hơn, hoặc 0,1 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 25°C

Ngoài ra, tỷ lệ m_4/m_3 có thể nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1,3, nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,2, hoặc nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,1 ở nhiệt độ 25°C

Theo một phương án, hướng thứ nhất có thể hướng ngang (TD) của màng này, và hướng thứ hai có thể hướng dọc (MD) của màng này.

Trong trường hợp như vậy, tỷ lệ m_4/m_3 có thể nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1,0, nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,0, nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,0, nằm trong khoảng từ 0,7 đến 0,9, nằm trong khoảng từ 0,7 đến 0,8, hoặc nằm trong khoảng từ 0,8 đến 0,9 ở nhiệt độ 25°C

Theo cách khác, tỷ lệ m_4/m_3 có thể nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,3, nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,2, nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,1, nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,3, nằm trong khoảng từ 1,2 đến 1,3, hoặc nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,2 ở nhiệt độ 25°C

Ngoài ra, độ đàn hồi (m_1 , m_2) của màng bảo vệ theo hướng thứ nhất và theo hướng thứ hai và độ đàn hồi (m_3 , m_4) của màng che trong suốt theo hướng thứ nhất và theo hướng thứ hai thỏa mãn các biểu thức (12) và (13).

Cụ thể, tỷ lệ m_1/m_3 có thể nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,9, nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,8, nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,7, nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,9, nằm trong khoảng từ 0,7 đến 0,9, hoặc nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,8.

Ngoài ra, tỷ lệ m_2/m_4 có thể bằng 0,4 đến 0,9, nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,8, nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,7, nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,9, nằm trong khoảng từ

0,6 đến 0,9, hoặc nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,8.

Ngoài ra, m1 và m2 tương ứng có thể nằm trong khoảng từ 2,5 GPa đến 5 GPa ở nhiệt độ 25°C, và m3 và m4 tương ứng có thể nằm trong khoảng từ 5 GPa đến 10 GPa ở nhiệt độ 25°C.

Tám nhiều lớp có thể được phủ lên màng che của thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo, cụ thể, thiết bị hiển thị có thể gấp lại nhờ có các đặc tính này. Có thể ngăn ngừa sự suy giảm các đặc tính bởi biến dạng xuất hiện ở điểm của vùng gấp lại nhỏ hướng vào trong trong loại gấp vào trong, cũng như biến dạng xuất hiện ở điểm của vùng gấp lại lớn hướng ra ngoài trong loại gấp ra ngoài.

Các lớp chức năng bổ sung

Tám nhiều lớp (20) có thể còn bao gồm một hoặc nhiều lớp phủ chức năng được chế tạo ở giữa màng bảo vệ (100) và màng che trong suốt (200).

Ví dụ, một hoặc nhiều lớp phủ chức năng có thể là lớp để tăng cường độ kết dính giữa màng bảo vệ và màng che trong suốt.

Thiết bị hiển thị

Thiết bị hiển thị theo một phương án bao gồm panen hiển thị; và màng bảo vệ theo sáng chế được bố trí trên trên một mặt của panen hiển thị này.

Thiết bị hiển thị theo một phương án khác bao gồm panen hiển thị; và tám nhiều lớp theo sáng chế được bố trí trên trên một mặt của panen hiển thị này.

Thiết bị hiển thị có thể là thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo, cụ thể thiết bị hiển thị có thể gấp lại.

Cụ thể, thiết bị hiển thị có thể gấp lại có thể là loại gấp vào trong hoặc loại gấp ra ngoài phụ thuộc vào hướng gấp.

Màng bảo vệ hoặc tám nhiều lớp trong thiết bị hiển thị có kết cấu và đặc tính tương tự như màng bảo vệ hoặc tám nhiều lớp theo sáng chế như mô tả nêu trên.

Cụ thể, do màng bảo vệ hoặc tám nhiều lớp có độ chênh lệch nhỏ giữa độ đàn hồi theo hai hướng vuông góc với nhau trong mặt phẳng, vết trầy có thể được ngăn ngừa đáng kể ngay cả khi thường xuyên gấp lại. Ngoài ra, do có các đặc tính cơ học khác, đặc tính nhiệt, và thời hạn sử dụng rất cao, nên màng bảo vệ hoặc tám nhiều lớp theo sáng

chế có thể đóng vai trò là màng bảo vệ để giảm thiểu tác động, ngăn ngừa tán xạ, và ngăn ngừa trầy xước.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua các ví dụ sau. Tuy nhiên, các ví dụ này chỉ nhằm mục đích minh họa chứ không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Sản xuất và đánh giá các màng polyeste (các ví dụ A1 đến A4, và các ví dụ so sánh A1 và A2)

Nhựa polyetylen terephthalat (PET) (SKC) được ép đùn bằng thiết bị ép đùn và đúc trên con lăn đúc để thu được tấm chưa được kéo căng. Tấm chưa được kéo căng này được kéo căng hướng dọc (MD) và hướng ngang (TD). Sau đó, tấm đã được kéo căng được hóa cứng bằng nhiệt, tôi, và làm nguội để thu được màng polyeste. Theo đó, bước tháo khuôn được thực hiện theo hai công đoạn trong khi nhiệt độ trong bước tôi được giảm.

Các điều kiện quy trình cụ thể được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1

	Nguyên liệu	Chiều dày (μm)	Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ (°C)	Tỷ lệ kéo căng theo hướng dọc	Tỷ lệ kéo căng theo hướng ngang	Nhiệt độ hóa cứng (°C)
Ví dụ A1	PET	40	78	3,3	3,5	180
Ví dụ A2	PET	40	78	3,1	3,4	230
Ví dụ A3	PET	50	78	3,1	3,4	230
Ví dụ A4	PET	30	78	3,1	3,4	230
Ví dụ so sánh A1	PET	50	78	3,2	4,2	230
Ví dụ so sánh A2	PET	80	78	1,2	4,3	210

Các màng polyeste thu được nêu trên được thử nghiệm như sau. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 2.

(1) Đo độ đàn hồi

Độ đàn hồi Young được đo tương ứng ở nhiệt độ 25°C và nhiệt độ 85°C theo hướng dọc và hướng ngang của các mẫu màng. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 2. Cụ thể, mẫu màng được cắt đến chiều rộng bằng 1,5cm và gắn vào thiết bị thử nghiệm đa năng (UTM, 5566A, Instron), và ứng suất được đo trong khi chiều dài được gia tăng để thu được độ đàn hồi.

(2) Thử nghiệm gập lại MIT

Mỗi mẫu màng được đưa vào thử nghiệm gấp lại MIT theo phương pháp ASTM D 2176 và TAPPI T 511 bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm độ bền gấp lại (MIT-DA, Toyoseiki). Cụ thể, thử nghiệm gấp lại MIT được thực hiện ở điều kiện góc gấp lại bằng 135° , kích cỡ mẫu bằng 10mm chiều rộng, tải trọng bằng 500 gf, bán kính cong bằng 0,38R, và tốc độ gấp lại bằng 175 lần/phút. Các kết quả được phân loại theo tiêu chuẩn dưới đây và được thể hiện trong Bảng 2.

- ○: Số lần gấp lại liên tiếp 100000 lần hoặc cao hơn cho đến khi các vết nứt hoặc vết đứt xuất hiện.

- ×: Số lần gấp lại liên tiếp nhỏ hơn 100000 lần cho đến khi các vết nứt hoặc vết đứt xuất hiện.

(3) Thử nghiệm biến dạng nứt

Mỗi mẫu màng được đo độ giãn cực tiểu cho đến khi vết trắng xuất hiện bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm đa năng (UTM, 5566A, Instron) trong khi mẫu màng này được kéo căng 1%. Các kết quả được phân loại theo tiêu chuẩn dưới đây và được thể hiện trong Bảng 2.

- ○: Vết trắng không xuất hiện ngay cả ở độ giãn bằng 10% hoặc cao hơn.

- ×: Vết trắng xuất hiện ở độ giãn nhỏ hơn 10%.

Bảng 2

	Độ đàn hồi theo hướng dọc (GPa)/ Độ đàn hồi theo hướng ngang (GPa) (được đo ở nhiệt độ 25°C)	Độ đàn hồi theo hướng dọc (GPa)/ Độ đàn hồi theo hướng ngang (GPa) (được đo ở nhiệt độ 85°C)	Thử nghiệm gấp lại	Thử nghiệm vết trắng
Ví dụ A1	3,7/3,8	1,57/1,9	○	○
Ví dụ A2	3,7/4,0	1,5/1,62	○	○
Ví dụ A3	3,8/3,9	1,95/2,1	○	○
Ví dụ A4	4,0/4,1	1,62/1,675	○	○
Ví dụ so sánh A1	3,8/4,6	2,3/2,87	×	×
Ví dụ so sánh A2	2,2/5,8	1,5/3,2	×	×

Như được thể hiện trên Bảng 2, do các màng polyeste được sản xuất theo các ví dụ A1 đến A4, trong đó độ đàn hồi theo hướng dọc và độ đàn hồi theo hướng ngang được điều chỉnh đến các khoảng ưu tiên, đều đạt tiêu chuẩn trong cả thử nghiệm gấp lại và thử nghiệm vết trắng, nên các màng này thích hợp làm màng bảo vệ cho màng che của thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo.

Ngược lại, do các màng polyeste được sản xuất theo các ví dụ so sánh A1 và A2, trong đó độ đàn hồi theo hướng dọc và độ đàn hồi theo hướng ngang nằm ngoài các khoảng ưu tiên, đều không đạt tiêu chuẩn trong cả thử nghiệm gấp lại và thử nghiệm vết trắng, nên các màng này không thích hợp làm màng bảo vệ cho màng che của thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo.

Sản xuất và đánh giá các màng bảo vệ (các ví dụ B1 đến B6, và các ví dụ so sánh B1 và B2)

Nhựa polyetylen terephthalat (PET) (SKC) được ép đùn bằng thiết bị ép đùn và đúc trên con lăn đúc để thu được tấm chưa được kéo căng. Tấm chưa được kéo căng này được kéo căng hướng dọc (MD), và lớp lót được chế tạo trên tấm chưa được kéo căng này. Theo đó, chế phẩm nhựa polyuretan nhiệt rắn được phủ bằng cách sử dụng thanh Meyer và sấy khô để thu được lớp lót.

Sau đó, lớp lót thu được được kéo căng hướng ngang (TD), và tấm đã được kéo căng được hóa cứng bằng nhiệt, tôi, và làm nguội để thu được màng polyeste. Theo đó, bước tháo khuôn được thực hiện theo hai công đoạn trong khi nhiệt độ trong bước tôi được giảm.

Các điều kiện quy trình cụ thể được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3

	Chiều dày (μm)	Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ ($^{\circ}\text{C}$)	Tỷ lệ kéo căng theo hướng dọc	Tỷ lệ kéo căng theo hướng ngang	Nhiệt độ hóa cứng ($^{\circ}\text{C}$)
Ví dụ B1	42	82	3,2	3,45	190
Ví dụ B2	35	82	3,3	5,56	185
Ví dụ B3	38	82	3,35	3,6	185
Ví dụ B4	32	82	3,4	3,65	185
Ví dụ B5	48	83	3,3	3,55	195
Ví dụ B6	46	82	3,4	3,63	200
Ví dụ so sánh B1	32	82	3,5	3,78	190
Ví dụ so sánh B2	56	85	3,3	3,85	210

Sau đó, các màng bảo vệ thu được được thử nghiệm như sau.

(1) Chỉ số khúc xạ và độ đồng hướng trong mặt phẳng

Chỉ số khúc xạ $((n_x + n_y)/2)$, độ đồng hướng trong mặt phẳng (R_o), độ đồng hướng theo hướng chiều dày (R_{th}), và độ đồng hướng trong mặt phẳng ($|\Delta R_o|/|\Delta x|$) nằm trong chiều rộng hiệu dụng được đo đối với các mẫu màng.

Trước tiên, hướng trục định hướng của mẫu màng được tạo ra bằng hai tấm phân cực. Mẫu được cắt thành hình chữ nhật có kích cỡ $4\text{cm} \times 2\text{cm}$ sao cho các hướng trục định hướng vuông góc với nhau. Độ đồng hướng trong mặt phẳng (R_o) và độ đồng hướng theo hướng chiều dày (R_{th}) được đo ở tâm chiều rộng bằng cách sử dụng thiết bị đo độ lệch pha (Axoscan, Axometrics, bước sóng đo: 550nm). Ngoài ra, chỉ số khúc xạ là dữ liệu cơ sở của thiết bị đo độ đồng hướng được đo bằng thiết bị đo khúc xạ Abbe (NAR-4T, Atago Co., Ltd., bước sóng đo: $589,3\text{ nm}$) ở nhiệt độ phòng; và chiều dày d (μm) được đo bằng thiết bị đo vi điện tử (Millitron 1245D, Feinpruf GmbH).

(2) Độ truyền qua tổng số

Độ truyền qua tổng số và độ mờ được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo độ mờ (NDH-5000W, Nippon Denko Kogyo).

(3) Vết bẩn gây nhiễu

Băng màu đen được gắn vào mặt sau của mẫu màng, sau đó được quan sát bằng mắt thường để kiểm tra xem vết bẩn gây nhiễu có xuất hiện hay không.

- Không: Vết hình cầu vồng và vết màu không được quan sát theo hướng bất kỳ.
- Hơi nhìn thấy: Vết bẩn gây nhiễu mờ được quan sát theo một số hướng.
- Nhìn thấy rõ ràng: Vết bẩn gây nhiễu đậm được quan sát.

Bảng 4

	Độ đồng hướng trong mặt phẳng của lớp đế (nm)	Chiều dày của lớp lót (nm)	Độ truyền qua tổng số (%)	Tỷ lệ của các chỉ số khúc xạ của lớp lót và lớp đế	Vết bẩn gây nhiễu
Ví dụ B1	350	80	92,5	0,89	Không
Ví dụ B2	268	40	92,8	0,95	Không
Ví dụ B3	289	85	93,8	0,92	Không
Ví dụ B4	148	100	92,1	0,98	Không
Ví dụ B5	541	28	93,0	0,97	Không
Ví dụ B6	489	48	93,7	0,89	Không
Ví dụ so sánh B1	156	54	91,2	0,74	Nhìn thấy rõ ràng
Ví dụ so sánh B2	652	26	92,4	1,0	Hơi nhìn thấy

Như được thể hiện trên Bảng 4, các màng bảo vệ theo các ví dụ có độ truyền qua rất cao, và vết bẩn gây nhiễu không được quan sát. Ngược lại, các màng bảo vệ theo các ví dụ so sánh có vết bẩn gây nhiễu.

Sản xuất và đánh giá các màng bảo vệ (ví dụ C1)

Bước (1): Chế tạo lớp lót

Lớp lót được chế tạo trên lớp đế polyester được sản xuất theo ví dụ A1 trong các điều kiện quy trình theo ví dụ B3.

Bước (2): Chế tạo lớp phủ cứng

Pentaerythritol triacrylat (PETA) được hòa tan trong dung môi methyl isobutyl keton (MIBK) ở nồng độ bằng 30% khối lượng, sau đó bổ sung chất hoạt hóa quang học (Irg184, BASF) ở nồng độ bằng 5% khối lượng trên cơ sở hàm lượng chất rắn, để thu được chế phẩm để chế tạo lớp phủ cứng. Chế phẩm để chế tạo lớp phủ cứng được phủ lên lớp lót bằng thiết bị tạo lớp phủ dạng thanh để tạo ra lớp phủ sao cho chiều dày lớp này sau khi sấy khô bằng $5\mu\text{m}$. Sau đó, màng phủ thu được được sấy khô ở nhiệt độ 80°C trong 1 phút để loại bỏ dung môi và hóa cứng bằng bức xạ tia cực tím ở cường độ khoảng $300\text{ mJ}/\text{cm}^2$ để tạo ra lớp phủ cứng.

Bước (3): Chế tạo lớp khúc xạ thứ nhất

Lớp khúc xạ thứ nhất được chế tạo trên lớp phủ cứng từ chế phẩm chứa nhựa acrylat đa chức và titan oxit (TiO_2). Sau khi được phủ lên lớp phủ cứng, chế phẩm này được sấy khô ở nhiệt độ 80°C trong 1 phút và chiếu xạ bằng tia cực tím ở cường độ khoảng $650\text{ mJ}/\text{cm}^2$ trong điều kiện sục khí nitơ để tạo ra lớp khúc xạ thứ nhất. Theo đó, chế phẩm này có hàm lượng chất rắn khoảng 40% khối lượng và có độ nhớt khoảng 6,5 mPa·giây ở nhiệt độ 25°C .

Bước (4): Chế tạo lớp khúc xạ thứ hai

Lớp khúc xạ thứ hai được chế tạo trên lớp khúc xạ thứ nhất từ nhựa chứa các hạt silic dioxit mịn.

Chỉ số khúc xạ và chiều dày của mỗi lớp của các màng bảo vệ thu được (ví dụ C1) được thể hiện trong Bảng 5.

Bảng 5

	Chỉ số khúc xạ	Chiều dày
Lớp đế	1,66	$40\mu\text{m}$
Lớp lót	1,60	85 nm
Lớp phủ cứng	1,52	$2,5\mu\text{m}$
Lớp khúc xạ thứ nhất	1,75	60nm
Lớp khúc xạ thứ hai	1,29	100nm

Sau đó, màng bảo vệ thu được được thử nghiệm như sau.

(1) Đo độ phản xạ

Độ phản xạ của màng bảo vệ được sản xuất theo ví dụ C1 được đo.

Băng dính màu đen (Nitto) được gắn vào tấm kính có độ hấp thụ ánh sáng thấp, và mẫu màng quang học nhiều lớp được gắn lên đó. Độ phản xạ được đo bằng cách sử dụng thiết bị quang phổ (U-4100, Hitachi, Ltd.).

Kết quả là, độ phản xạ đối với ánh sáng có bước sóng bằng 550nm được đo bằng 5% hoặc nhỏ hơn.

Sản xuất và đánh giá các tấm nhiều lớp

Lớp lót được tạo ra trên các màng polyeste được sản xuất theo các ví dụ A1 đến A4 và các ví dụ so sánh A1 và A2 theo cách thức tương tự như nêu trên để thu được các màng bảo vệ tương ứng.

Màng bảo vệ thu được được dán với màng polyimide (TPI, SKC) bằng chất kết dính trong suốt quang học (OCA 8146-x, 3M) để thu được tấm nhiều lớp. Theo đó, độ đàn hồi của màng polyimide này khoảng 6,5 GPa tương ứng theo hướng dọc và hướng ngang ở nhiệt độ khoảng 25°C.

Ngoài ra, mỗi tấm nhiều lớp được đưa vào thử nghiệm gấp lại và thử nghiệm vết trắng theo cách thức tương tự như nêu trên. Kết quả là, các tấm nhiều lớp chứa mỗi màng polyeste được sản xuất theo các ví dụ A1 đến A4 đạt tiêu chuẩn trong thử nghiệm gấp lại và thử nghiệm vết trắng. Ngược lại, các tấm nhiều lớp chứa mỗi màng polyeste được sản xuất theo các ví dụ so sánh A1 và A2 không đạt tiêu chuẩn trong thử nghiệm gấp lại và thử nghiệm vết trắng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màn bảo vệ dùng cho thiết bị hiển thị có thể gấp lại, bao gồm lớp đế chứa nhựa polyeste; và lớp lót được bố trí trên lớp đế,

trong đó màn bảo vệ này có độ phản xạ bằng 5% hoặc nhỏ hơn đối với ánh sáng có bước sóng bằng 550nm, biến dạng cho đến khi vết trắng xuất hiện trong lớp đế bằng 10% hoặc cao hơn,

trong đó lớp đế, khi hướng thứ nhất và hướng thứ hai vuông góc với nhau trong mặt phẳng được tạo ra, có độ chênh lệch giữa độ đàn hồi (m_1) theo hướng thứ nhất và độ đàn hồi (m_2) theo hướng thứ hai ($|m_1 - m_2|$) bằng 0,3 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 25°C,

trong đó cả m_1 và m_2 đều bằng 4,0 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 25°C,

trong đó cả m_1 và m_2 đều bằng 2,5 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 85°C,

trong đó lớp đế chịu được 100000 lần gấp lại liên tiếp hoặc cao hơn ở góc bằng 135° cho đến khi lớp đế này bị vỡ, và

trong đó biểu thức (1) được thỏa mãn:

$$0,7 \leq n_2/n_1 \leq 1,0 \quad (1)$$

trong biểu thức nêu trên, n_1 và n_2 tương ứng là các chỉ số khúc xạ của lớp đế và lớp lót.

2. Màn bảo vệ dùng cho thiết bị hiển thị có thể gấp lại theo điểm 1, trong đó lớp đế, khi hướng thứ nhất và hướng thứ hai vuông góc với nhau trong mặt phẳng được tạo ra, có tỷ lệ (m_2/m_1) của độ đàn hồi (m_2) theo hướng thứ hai và độ đàn hồi (m_1) theo hướng thứ nhất nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1,3 ở nhiệt độ 25°C, và trong đó lớp đế có tỷ lệ (s_2/s_1) của hệ số co nhiệt (s_2) theo hướng thứ hai và hệ số co nhiệt (s_1) theo hướng thứ nhất nằm trong khoảng từ 1 đến 10 ở điều kiện nhiệt độ 85°C và 24 giờ.

3. Màn bảo vệ dùng cho thiết bị hiển thị có thể gấp lại theo điểm 1, trong đó lớp đế có độ đồng hướng trong mặt phẳng (R_o) bằng 600nm hoặc nhỏ hơn và độ đồng hướng theo hướng chiều dày (R_{th}) bằng 4000nm hoặc cao hơn.

4. Màn bảo vệ dùng cho thiết bị hiển thị có thể gấp lại theo điểm 1, trong đó màn này còn thỏa mãn biểu thức (2):

$$0 \leq n_1 - n_2 \leq 0,10 \quad (2)$$

trong biểu thức nêu trên, n_1 và n_2 tương ứng là các chỉ số khúc xạ của lớp đế và lớp lót.

5. Màng bảo vệ dùng cho thiết bị hiển thị có thể gấp lại theo điểm 1, trong đó màng này còn bao gồm lớp phủ cứng được bố trí trên lớp lót và còn thỏa mãn các biểu thức (3) đến (5):

$$n_3 < n_2 < n_1 \quad (3)$$

$$0,05 \leq n_1 - n_3 \leq 0,20 \quad (4)$$

$$0 < n_2 - n_3 \leq 0,13 \quad (5)$$

trong các biểu thức nêu trên, n_1 , n_2 , và n_3 tương ứng là các chỉ số khúc xạ của lớp đế, lớp lót, và lớp phủ cứng.

6. Màng bảo vệ dùng cho thiết bị hiển thị có thể gấp lại theo điểm 5, trong đó màng này còn bao gồm lớp khúc xạ thứ nhất được bố trí trên lớp phủ cứng và lớp khúc xạ thứ hai được bố trí trên lớp khúc xạ thứ nhất và còn thỏa mãn các biểu thức (6) và (7):

$$n_5 < n_3 < n_2 < n_1 < n_4 \quad (6)$$

$$0,25 \leq n_4 - n_5 \leq 0,60 \quad (7)$$

trong các biểu thức nêu trên, n_1 , n_2 , n_3 , n_4 , và n_5 tương ứng là các chỉ số khúc xạ của lớp đế, lớp lót, lớp phủ cứng, lớp khúc xạ thứ nhất, và lớp khúc xạ thứ hai.

7. Tấm nhiều lớp, bao gồm màng che trong suốt dùng cho thiết bị hiển thị có đặc tính dẻo; và màng bảo vệ bao gồm lớp đế được bố trí trên màng che trong suốt và chứa nhựa polyeste; và lớp lót được bố trí trên lớp đế,

trong đó màng bảo vệ này có độ phản xạ bằng 5% hoặc nhỏ hơn đối với ánh sáng có bước sóng bằng 550nm, biến dạng cho đến khi vết trắng xuất hiện trong lớp đế bằng 10% hoặc cao hơn,

trong đó lớp đế, khi hướng thứ nhất và hướng thứ hai vuông góc với nhau trong mặt phẳng được tạo ra, có độ chênh lệch giữa độ đàn hồi (m_1) theo hướng thứ nhất và độ đàn hồi (m_2) theo hướng thứ hai ($|m_1 - m_2|$) bằng 0,3 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ

25°C,

trong đó cả m_1 và m_2 đều bằng 4,0 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 25°C,

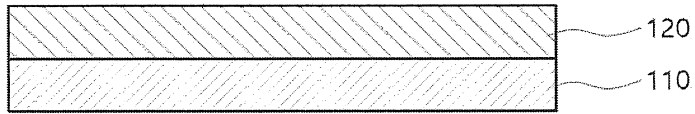
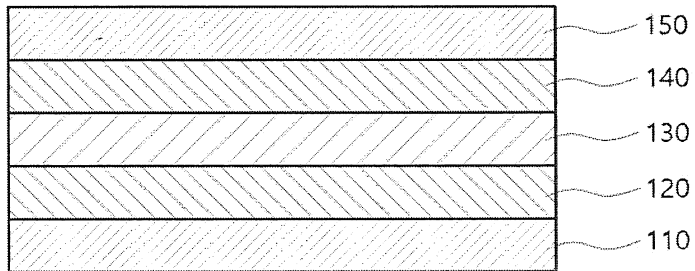
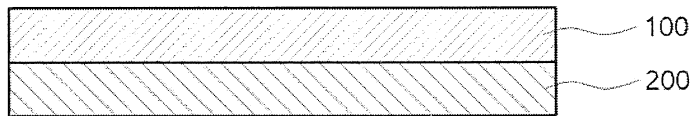
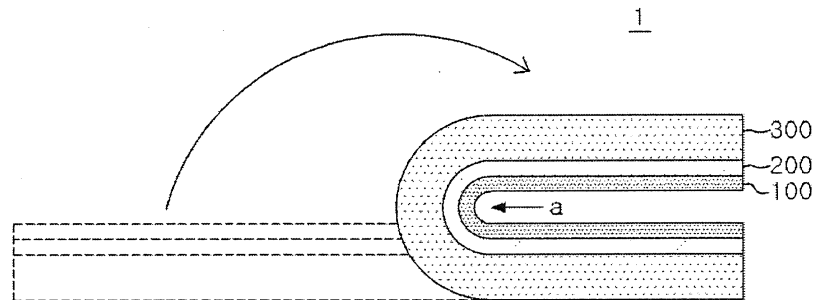
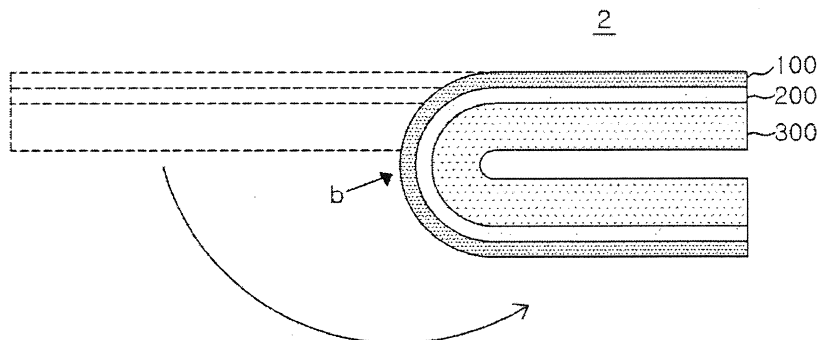
trong đó cả m_1 và m_2 đều bằng 2,5 GPa hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 85°C,

trong đó lớp đế chịu được 100000 lần gập lại liên tiếp hoặc cao hơn ở góc bằng 135° cho đến khi lớp đế này bị vỡ, và

trong đó biểu thức (1) được thỏa mãn:

$$0,7 \leq n_2/n_1 \leq 1,0 \quad (1)$$

trong biểu thức nêu trên, n_1 và n_2 tương ứng là các chỉ số khúc xạ của lớp đế và lớp lót.

100**Fig.1**100**Fig.2**10**Fig.3****Fig.4****Fig.5**