



(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)



1-0038298

(51)^{2020.01} C08J 5/18; B32B 27/28; B32B 27/36

(13) B

(21) 1-2020-02580

(22) 07/05/2020

(30) 10-2019-0053676 08/05/2019 KR

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/11/2020 392A

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

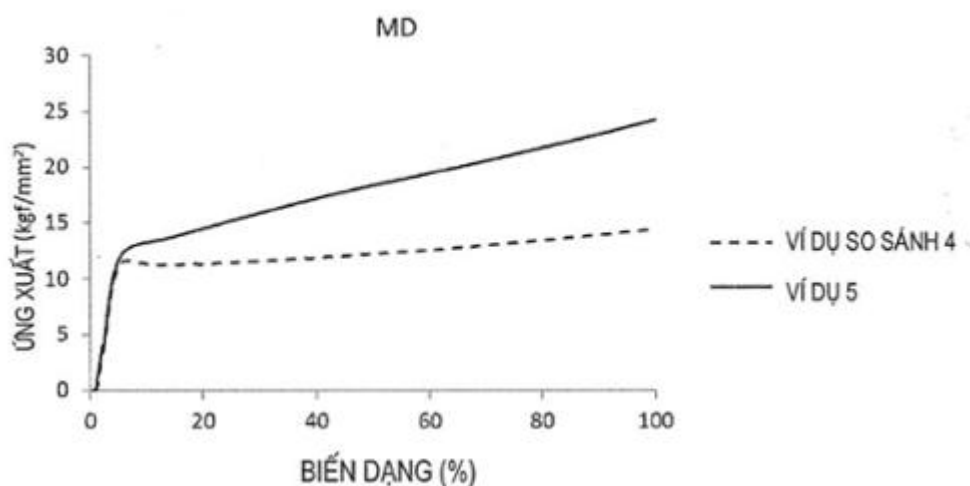
84 Jangan-ro 309beon-gil, Jangan-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16336, Republic of Korea

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

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

(54) MÀNG POLYESTE, QUY TRÌNH TẠO RA MÀNG POLYESTE, VẬT LIỆU DẠNG LỚP VÀ THIẾT BỊ HIỂN THỊ DỄ CÓ MÀNG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến màng polyeste theo phương án đạt được độ đàn hồi cần thiết cho lớp phủ của màn hiển thị dẻo bằng cách tăng tốc độ gia tăng ứng suất ở giai đoạn biến dạng ban đầu đến một mức nhất định hoặc cao hơn. Kết quả là, có thể duy trì các đặc tính ban đầu khi nó được gắn vào lớp phủ của thiết bị hiển thị dẻo và chịu được nhiều lần gấp lặp lại. Vì vậy, màng polyeste có thể được gắn vào lớp phủ của thiết bị hiển thị dẻo, cụ thể là, thiết bị hiển thị gấp được đề có các đặc tính tuyệt vời.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng polyeste, mà trong đó ứng suất kéo được kiểm soát, quy trình tạo ra màng này, và thành phần quang có màng này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật màn hiển thị liên tục phát triển do nhu cầu song song với sự phát triển của các thiết bị công nghệ thông tin. Các kỹ thuật về màn hiển thị cong và màn hiển thị uốn cong đã được thương mại hóa. Trong những năm gần đây, các thiết bị hiển thị dẻo, mà có thể được uốn cong hoặc gập mềm dẻo tương ứng với ngoại lực, được ưu tiên trong lĩnh vực thiết bị di động, mà đồng thời cần có các màn hình lớn và khả năng mang theo được. Cụ thể là, thiết bị hiển thị gập được có các lợi ích đáng kể là nó được gập thành kích thước nhỏ để gia tăng khả năng mang theo được của nó khi không sử dụng, và nó được mở ra để tạo ra màn hình lớn khi được dùng.

Trên Fig.4a và Fig.4b, các thiết bị hiển thị gập được như vậy đang được phát triển thành loại gập vào trong (1), mà trong đó màn hình nằm bên trong hướng gập và loại gập ra ngoài (2), mà trong đó màn hình nằm bên ngoài hướng gập. Đối với tấm nền trong suốt (200) được dùng làm cửa sổ che của các thiết bị hiển thị gập được này, ví dụ, màng trên cơ sở polyimide được dùng trong loại gập vào trong, và kính siêu mỏng (UTG - Ultra-Thin Glass) được dùng trong loại gập ra ngoài. Ngoài ra, màng bảo vệ (100) được gắn vào bề mặt của tấm nền trong suốt (200) dùng cho mục đích giảm va đập, chống tán xạ, và chống trầy xước. Gần đây, một nỗ lực đã được thực hiện để tạo ra màng bảo vệ dùng cho thiết bị hiển thị dẻo nhờ dùng nhựa polyeste (xem công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Hàn Quốc số 2017-0109746).

Trong vật liệu áp dụng cho các thiết bị hiển thị dẻo, điều quan trọng là độ mềm dẻo, mà đặc tính ban đầu không bị suy giảm mặc dù thường xuyên uốn cong hoặc gập. Khi vật liệu thông thường được gập hoàn toàn và sau đó được mở ra, có thể lại vết, và gần như không thể trở lại trạng thái ban đầu. Do vậy, việc phát triển các vật liệu áp dụng cho các thiết bị hiển thị dẻo cần được đi kèm với việc nghiên cứu để khắc phục hạn chế này.

Cụ thể là, sự biến trắng hoặc các vết nứt được tạo ra trong màng bảo vệ (100) hoặc các màng tương tự, mà làm suy giảm các đặc tính của nó, do sự biến dạng gây

ra bởi ứng suất nén tác dụng vào điểm (a) của đường gấp vào trong nhỏ trong loại gấp vào trong (1) như được thể hiện trên Fig.4a và do sự biến dạng gây ra bởi ứng suất kéo tác dụng vào điểm (b) của đường gấp ra ngoài lớn trong loại gấp ra ngoài (2) như được thể hiện trên Fig.4b. Sự biến trắng và các vết nứt như vậy nói chung có thể được giải quyết khi môđun của màng bảo vệ thấp ở nhiệt độ phòng. Các nhựa polyeste, như polyetylen terephthalat (PET), nói chung có môđun lớn ở nhiệt độ phòng, khiến cho chúng có vấn đề là sự biến trắng và các vết nứt dễ được tạo ra khi được gắn vào các thiết bị hiển thị dẻo.

Do vậy, do việc nghiên cứu được tiến hành bởi các tác giả sáng chế, mà được tập trung vào việc khôi phục về trạng thái ban đầu sau điểm (B), trên đường cong ứng suất so với biến dạng kéo khi màng được kéo căng (xem Fig.3), trong đó độ dốc của đường cong giảm đột ngột ở giai đoạn biến dạng ban đầu, đã phát hiện ra rằng, nếu ứng suất kéo của màng được điều chỉnh sao cho độ dốc của đường cong sau điểm (B) cao hơn một mức nhất định, có thể làm cho màng có độ đàn hồi tuyệt vời, mà duy trì các đặc tính ban đầu của nó ngay cả sau nhiều lần gấp lặp lại.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất màng polyeste, mà đạt được độ đàn hồi cần thiết cho lớp phủ của màn hiển thị dẻo bằng cách tăng tốc độ gia tăng ứng suất ở giai đoạn biến dạng ban đầu đến một mức nhất định hoặc cao hơn, và quy trình tạo ra màng này.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất vật liệu dạng lớp gồm lớp phủ trong suốt và màng polyeste, mà có khả năng duy trì các đặc tính ban đầu ngay cả sau nhiều lần gấp lặp lại, và thiết bị hiển thị dẻo có màng này.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất màng polyeste có các trị số ứng suất kéo thỏa mãn các mối quan hệ (1) và (2) sau theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và theo hướng thứ hai trong mặt phẳng vuông góc với hướng thứ nhất:

$$1,1 \leq TS1[20\%] / TS1[6\%] \quad (1)$$

$$1,1 \leq TS2[8\%] / TS2[4\%] \quad (2)$$

Theo các mối quan hệ nêu trên, TS1[6%] và TS1[20%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm^2) (kgf – kilôgam lực) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 6% đến 20% theo hướng thứ nhất, và TS2[4%] và TS2[8%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm^2) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 4% đến 8% theo hướng thứ hai.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất quy trình tạo ra màng polyeste, mà

bao gồm các bước đúc nhựa polyeste thành dạng tấm và kéo căng nó theo hai chiều để thu được màng polyeste, trong đó màng polyeste có các trị số ứng suất kéo thỏa mãn các mối quan hệ (1) và (2) nêu trên theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và theo hướng thứ hai trong mặt phẳng vuông góc với hướng thứ nhất.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất vật liệu dạng lớp, mà bao gồm lớp phủ trong suốt dùng cho thiết bị hiển thị dẻo; và màng polyeste theo phương án được bố trí trên lớp phủ trong suốt.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất thiết bị hiển thị dẻo, mà bao gồm màng polyeste theo phương án trên lớp phủ.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Màng polyeste theo phương án đạt được độ đàn hồi cần thiết cho lớp phủ của màn hiển thị dẻo bằng cách tăng tốc độ gia tăng ứng suất ở giai đoạn biến dạng ban đầu đến một mức nhất định hoặc cao hơn. Kết quả là, có thể duy trì các đặc tính ban đầu khi màng được gắn vào lớp phủ của thiết bị hiển thị dẻo và chịu được nhiều lần gập lặp lại.

Vì vậy, màng polyeste có thể được gắn vào lớp phủ của thiết bị hiển thị dẻo, cụ thể là, thiết bị hiển thị gập được để có các đặc tính tuyệt vời.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1a và Fig.1b là các biểu đồ của các đường cong thể hiện ứng suất (kgf/mm^2) so với biến dạng kéo (%) khi mẫu màng được kéo căng theo hướng dọc (MD).

Fig.2a và Fig.2b là các biểu đồ của các đường cong thể hiện ứng suất (kgf/mm^2) so với biến dạng kéo (%) khi mẫu màng được kéo căng theo hướng nằm ngang (TD).

Fig.3 là biểu đồ thể hiện điểm thay đổi (B) của độ dốc trong đường cong ứng suất so với biến dạng kéo khi màng được kéo căng.

Fig.4a và Fig.4b lần lượt là các hình vẽ mặt cắt ngang của các thiết bị hiển thị dẻo loại gập vào trong và loại gập ra ngoài.

Danh mục các số chỉ dẫn

1: thiết bị hiển thị dẻo loại gập vào trong

2: thiết bị hiển thị dẻo loại gập ra ngoài

100: màng bảo vệ

200: lớp phủ trong suốt

300: thân của thiết bị hiển thị dẻo loại gấp vào trong
a, b: các điểm gấp

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Ngoài ra, để thuận tiện cho việc mô tả, các kích thước của các chi tiết riêng biệt trên các hình vẽ kèm theo có thể được vẽ phóng to và không thể hiện các kích thước thực.

Ngoài ra, tất cả các số biểu thị các tính chất vật lý, kích thước, và các thành phần tương tự được dùng ở đây phải được hiểu là sửa đổi được bằng thuật ngữ “khoảng” trừ khi có quy định khác.

Màng polyeste

Theo một phương án, sáng chế đề xuất màng polyeste có các trị số ứng suất kéo thỏa mãn các mối quan hệ (1) và (2) sau theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và theo hướng thứ hai trong mặt phẳng vuông góc với hướng thứ nhất:

$$1,1 \leq TS1[20\%] / TS1[6\%] \quad (1)$$

$$1,1 \leq TS2[8\%] / TS2[4\%] \quad (2)$$

Theo các mối quan hệ nêu trên, TS1[6%] và TS1[20%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm^2) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 6% đến 20% theo hướng thứ nhất, và TS2[4%] và TS2[8%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm^2) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 4% đến 8% theo hướng thứ hai.

Ở đây, biến dạng kéo (6%, 20%, hoặc tương tự) theo mỗi hướng dùng để chỉ mức tăng (%) kích thước bằng cách kéo khi kích thước ban đầu của màng theo mỗi hướng bằng 100%.

Màng polyeste theo phương án đạt được độ đàn hồi cần thiết cho lớp phủ của màn hiển thị dẻo bằng cách tăng tốc độ gia tăng ứng suất ở giai đoạn biến dạng ban đầu đến một mức nhất định hoặc cao hơn. Kết quả là, có thể duy trì các đặc tính ban đầu khi màng được gắn vào lớp phủ của thiết bị hiển thị dẻo và chịu được nhiều lần gấp lặp lại.

Theo mỗi quan hệ (1), TS1[20%] có thể lớn hơn TS1[6%] khoảng

0,5kgf/mm² hoặc nhiều hơn, 1kgf/mm² hoặc nhiều hơn, 1,5kgf/mm² hoặc nhiều hơn, hoặc 2kgf/mm² hoặc nhiều hơn.

Theo mỗi quan hệ (2), TS2[8%] có thể lớn hơn TS2[4%] khoảng 0,5kgf/mm² hoặc nhiều hơn, 1kgf/mm² hoặc nhiều hơn, 1,5kgf/mm² hoặc nhiều hơn, hoặc 2kgf/mm² hoặc nhiều hơn.

Như một ví dụ cụ thể, TS1[20%] có thể lớn hơn TS1[6%] khoảng 1kgf/mm² hoặc nhiều hơn, và TS2[8%] có thể lớn hơn TS2[4%] khoảng 1,5kgf/mm² hoặc nhiều hơn.

TS1[6%] và TS2[4%] có thể nằm trong khoảng từ 5kgf/mm² đến 15kgf/mm², từ 7kgf/mm² đến 12kgf/mm², từ 10kgf/mm² đến 15kgf/mm², hoặc từ 8kgf/mm² đến 13kgf/mm².

TS1[20%] và TS2[8%] có thể nằm trong khoảng từ 7kgf/mm² đến 17kgf/mm², từ 9kgf/mm² đến 14kgf/mm², từ 12kgf/mm² đến 17kgf/mm², hoặc từ 10kgf/mm² đến 15kgf/mm².

Như một ví dụ cụ thể, TS1[6%] và TS2[4%] có thể nằm trong khoảng từ 8kgf/mm² đến 13kgf/mm². Ngoài ra, TS1[20%] và TS2[8%] có thể nằm trong khoảng từ 10kgf/mm² đến 15kgf/mm².

Tỷ lệ của TS1[20%] / TS1[6%] có thể khoảng 1,1 hoặc nhiều hơn, 1,15 hoặc nhiều hơn, hoặc 1,2 hoặc nhiều hơn. Theo cách khác, tỷ lệ của TS1[20%] / TS1[6%] có thể nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,5, từ 1,1 đến 1,3, từ 1,15 đến 1,4, hoặc từ 1,1 đến 1,25.

Tỷ lệ của TS2[8%] / TS2[4%] có thể khoảng 1,1 hoặc nhiều hơn, 1,15 hoặc nhiều hơn, hoặc 1,2 hoặc nhiều hơn. Theo cách khác, tỷ lệ của TS2[8%] / TS2[4%] có thể nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,5, từ 1,1 đến 1,3, từ 1,15 đến 1,4, hoặc từ 1,1 đến 1,25.

Như một ví dụ cụ thể, tỷ lệ của TS1[20%] / TS1[6%] có thể nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,25, và tỷ lệ của TS2[8%] / TS2[4%] có thể nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,2.

Ngoài ra, màng polyeste có thể còn thỏa mãn mỗi quan hệ (3) sau:

$$0,9 \leq (TS2[8\%] / TS2[4\%]) / (TS1[20\%] / TS1[6\%]) \leq 1,1 \quad (3)$$

Theo mỗi quan hệ nêu trên, TS1[6%] và TS1[20%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm²) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 6% đến 20% theo hướng thứ nhất, và TS2[4%] và TS2[8%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm²) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 4% đến 8% theo hướng thứ hai.

Cụ thể là, tỷ lệ của $(TS2[8\%] / TS2[4\%]) / (TS1[20\%] / TS1[6\%])$ có thể nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,0, từ 1,0 đến 1,1, hoặc từ 0,95 đến 1,05.

Hướng thứ nhất có thể là hướng bất kỳ trong mặt phẳng của màng polyeste, và hướng thứ hai có thể được xác định theo hướng trong mặt phẳng vuông góc với hướng thứ nhất.

Trong khi đó, khi màng polyeste được kéo căng theo hướng dọc (MD) và theo hướng nằm ngang (TD) trong quy trình tạo ra, ứng suất kéo có thể bị ảnh hưởng bởi các hướng kéo căng này.

Do vậy, hướng thứ nhất có thể là hướng dọc (MD) hoặc hướng nằm ngang (TD) của màng, và hướng thứ hai có thể là hướng nằm ngang (TD) hoặc hướng dọc (MD) vuông góc với nó.

Ví dụ, hướng thứ nhất có thể là hướng dọc (MD) của màng, và hướng thứ hai có thể là hướng nằm ngang (TD) của màng.

Độ trễ của màng

Màng polyeste có thể có độ trễ trong mặt phẳng (R_o) khoảng 1200nm hoặc ít hơn, 1000nm hoặc ít hơn, 600nm hoặc ít hơn, 500nm hoặc ít hơn, 400nm hoặc ít hơn, 300nm hoặc ít hơn, hoặc 200nm hoặc ít hơn. Trong khoảng được ưu tiên trên đây, có thể giảm đến mức tối thiểu việc xuất hiện các vết hình cầu vòng.

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

Ngoài ra, màng polyeste có thể có độ trễ theo hướng độ dày (R_{th}) khoảng 5000nm hoặc nhiều hơn hoặc 6000nm hoặc nhiều hơn. Độ trễ theo hướng độ dày có thể là trị số, mà được đo trên cơ sở độ dày nằm trong khoảng từ 40 μ m đến 50 μ m. Trong khoảng được ưu tiên trên đây, sự kết tinh của màng polyeste được giảm đến mức tối thiểu, tốt hơn là theo quan điểm về các tính chất cơ học. Ngoài ra, khi độ trễ theo hướng độ dày (R_{th}) lớn hơn, tỷ lệ (R_{th}/R_o) của độ trễ theo hướng độ dày (R_{th}) với độ trễ trong mặt phẳng (R_o) trở nên lớn hơn, do vậy ngăn chặn có hiệu quả các vết hình cầu vòng.

Trong khi đó, giới hạn trên của độ trễ theo hướng độ dày (R_{th}) có thể khoảng 16000nm hoặc ít hơn, 15000nm hoặc ít hơn, hoặc 14000nm hoặc ít hơn, vì giới hạn độ dày và chi phí để loại bỏ các vết hình cầu vòng trong màng polyeste.

Ở đây, độ trễ trong mặt phẳng (R_o) là tham số được xác định bởi tích ($\Delta n_{xy} \times$

d) của tính dị hướng ($\Delta n_{xy} = |n_x - n_y|$) của các chỉ số khúc xạ của hai trục vuông góc với nhau trên màng và độ dày màng (d), nó là số đo của mức độ đẳng hướng quang và tính dị hướng.

Ngoài ra, độ trễ theo hướng độ dày là tham số được xác định bởi tích giá trị trung bình của hai khúc xạ kép $\Delta n_{xz} (= |n_x - n_z|)$ và $\Delta n_{yz} (= |n_y - n_z|)$ quan sát được trên mặt cắt ngang theo hướng độ dày màng và độ dày màng (d).

Ngoài ra, màng polyeste có thể có tỷ lệ (R_{th}/R_o) của độ trễ theo hướng độ dày (R_{th}) với độ trễ trong mặt phẳng (R_o) khoảng 10 hoặc nhiều hơn, khoảng 15 hoặc nhiều hơn, hoặc khoảng 20 hoặc nhiều hơn. Độ trễ trong mặt phẳng (R_o) càng nhỏ và độ trễ theo hướng độ dày (R_{th}) càng lớn, thì càng có lợi cho việc ngăn chặn các vết hình cầu vồng. Do vậy, tốt hơn là tỷ lệ (R_{th}/R_o) của hai trị số được duy trì lớn hơn.

Hợp phần màng

Màng polyeste bao gồm nhựa polyeste.

Nhựa polyeste có thể là nhựa polyme đồng nhất hoặc nhựa copolyme, mà trong đó axit đicarboxylic và diol được đa ngưng tụ. Ngoài ra, nhựa polyeste có thể là nhựa hỗn hợp, mà trong đó các polyme đồng nhất hoặc các nhựa copolyme được trộn.

Các ví dụ về axit đicarboxylic bao gồm terephthalic axit, isophthalic axit, orthophthalic axit, 2,5-naphthalen đicarboxylic axit, 2,6-naphthalen đicarboxylic axit, 1,4-naphthalen đicarboxylic axit, 1,5-naphthalen đicarboxylic axit, diphenylcarboxylic axit, diphenoxyetan đicarboxylic axit, diphenylsulfonic axit, anthracenedicarboxylic axit, 1,3-cyclopentandicarboxylic axit, 1,3-cyclohexandicarboxylic axit, 1,4-cyclohexandicarboxylic 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, trimethyladipic axit, pimelic axit, azelaic axit, sebacic axit, suberic axit, dodecandicarboxylic axit, và các chất tương tự.

Ngoài ra, các ví dụ về diol bao gồm etylen glycol, propylen glycol, hexametylen glycol, neopentyl glycol, 1,2-cyclohexandimetanol, 1,4-cyclohexandimetanol, 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 chất tương tự.

Tốt hơn là, nhựa polyeste có thể là nhựa polyeste thơm có độ kết tinh tuyệt

vòi. Ví dụ, nó có thể có nhựa polyetylen terephthalat (PET) như thành phần chính.

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

Màng polyeste có hợp phần nêu trên có thể có độ kết tinh mức tăng và các tính chất cơ học gia tăng về độ bền kéo và các thứ tương tự trong quá trình tạo ra màng này nhờ việc làm nóng, kéo căng, và các việc tương tự.

Các đặc tính và việc dùng màng

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

Tốt hơn, nếu màng polyeste là màng đã được kéo căng do độ kết tinh cao và các tính chất cơ học tuyệt vời của nó. Ví dụ, màng polyeste có thể được kéo căng theo hai chiều theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và theo hướng thứ hai trong mặt phẳng vuông góc với hướng thứ nhất. Tỷ lệ kéo căng theo hướng thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0, cụ thể 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 từ 2,9 đến 3,7 hoặc từ 3,5 đến 3,8. Ngoài ra, tỷ lệ (d_2/d_1) của tỷ lệ kéo căng theo hướng thứ hai (d_2) với tỷ lệ kéo căng theo hướng thứ nhất (d_1) có thể khoảng 1,2 hoặc ít 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.

Màng polyeste có thể chịu 100 lần hoặc nhiều hơn, 1000 lần hoặc nhiều hơn, 10000 lần hoặc nhiều hơn, 50000 lần hoặc nhiều hơn, 100000 lần hoặc nhiều hơn, 150000 lần hoặc nhiều hơn, hoặc 200000 lần hoặc nhiều lần gấp lặp lại hơn theo góc khoảng 135° cho đến khi bị hỏng. Cụ thể là, màng polyeste có thể chịu 100000 lần hoặc nhiều lần gấp lặp lại hơn theo góc khoảng 135° cho đến khi bị hỏng. Trong khoảng được ưu tiên trên đây, nó có thể được áp dụng có lợi cho thiết bị hiển thị dẻo do nó không bị hỏng ngay cả khi gấp thường xuyên.

Màng bảo vệ có thể được gắn vào lớp phủ của thiết bị hiển thị dẻo, cụ thể là

thiết bị hiển thị gấp được, nhờ các đặc tính này. Có thể ngăn không cho làm suy giảm các đặc tính ban đầu do biến dạng xảy ra ở điểm của đường gấp vào trong nhỏ trong loại gấp vào trong, cũng như do biến dạng xảy ra ở điểm của đường gấp ra ngoài lớn trong loại gấp ra ngoài.

Quy trình tạo ra màng polyeste

Quy trình tạo ra màng polyeste theo một phương án bao gồm các bước đúc nhựa polyeste thành dạng tấm và kéo căng nó theo hai chiều để thu được màng polyeste.

Trong trường hợp như vậy, các điều kiện hợp phần và quy trình được kiểm soát sao cho màng polyeste cuối cùng có các trị số ứng suất kéo thỏa mãn các mối quan hệ (1) và (2) sau theo hướng thứ nhất trong mặt phẳng và theo hướng thứ hai trong mặt phẳng vuông góc với hướng thứ nhất:

$$1,1 \leq TS1[20\%] / TS1[6\%] \quad (1)$$

$$1,1 \leq TS2[8\%] / TS2[4\%] \quad (2)$$

Theo các mối quan hệ nêu trên, TS1[6%] và TS1[20%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm^2) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 6% đến 20% theo hướng thứ nhất, và TS2[4%] và TS2[8%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm^2) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 4% đến 8% theo hướng thứ hai.

Cụ thể là, để màng polyeste cuối cùng thỏa mãn các mối quan hệ (1) và (2) nêu trên, các nhiệt độ ép đùn và đúc của nhựa polyeste được điều chỉnh, nhiệt độ làm nóng trước vào thời điểm kéo căng, tỷ lệ kéo căng theo mỗi hướng, nhiệt độ kéo căng, tốc độ kéo căng, và các thứ tương tự được điều chỉnh, hoặc việc đặt nhiệt và phục hồi được thực hiện sau khi kéo căng trong khi nhiệt độ đặt nhiệt và tốc độ phục hồi được điều chỉnh.

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

Nhựa polyeste được ép đùn để thu được tấm chưa được kéo căng.

Trong trường hợp như vậy, hợp phần nhựa polyeste được dùng làm nguyên liệu của màng quang như được mô tả trên đây.

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

Màng có thể được làm nóng trước ở một nhiệt độ nhất định trước khi kéo căng nó. Nhiệt độ làm nóng trước thỏa mãn trong khoảng từ $T_g + 5^{\circ}\text{C}$ đến $T_g + 50^{\circ}\text{C}$ trên cơ sở nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) của nhựa polyeste, và đồng thời được xác định thỏa mãn trong khoảng từ 70°C đến 90°C . Trong khoảng nêu trên, màng có

thể đủ mềm để dễ được kéo căng, và có thể ngăn có hiệu quả không cho xảy ra hiện tượng phá hỏng trong khi kéo căng nó.

Việc kéo căng được thực hiện bằng cách kéo căng theo hai chiều. Ví dụ, nó có thể được kéo căng theo hai chiều theo hướng dọc (hoặc hướng máy; MD) và theo hướng nằm ngang (hoặc hướng khung căng; TD) nhờ phương pháp kéo căng theo hai chiều đồng thời hoặc phương pháp kéo căng theo hai chiều liên tiếp. Tốt hơn là, nó có thể được thực hiện bằng phương pháp kéo căng theo hai chiều liên tiếp, mà trong đó việc kéo căng trước hết được thực hiện theo một hướng và sau đó việc 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 bị giới hạn ở đó.

Tỷ lệ kéo căng theo hướng dọc có thể nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0, cụ thể từ 2,8 đến 3,5 hoặc từ 3,3 đến 3,5. Ngoài ra, tỷ lệ kéo căng theo hướng nằm ngang có thể nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0, cụ thể từ 2,9 đến 3,7 hoặc từ 3,5 đến 3,8. Ngoài ra, tỷ lệ ($d2/d1$) của tỷ lệ kéo căng theo hướng nằm ngang ($d2$) với tỷ lệ kéo căng theo hướng dọc ($d1$) có thể khoảng 1,2 hoặc ít 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 ($d1$ và $d2$) dùng để chỉ các tỷ lệ, mà biểu thị chiều dài sau khi kéo căng so với chiều dài trước khi kéo căng bằng 1,0.

Quy trình tạo ra màng quang có thể còn có bước đặt nhiệt màng đã được kéo căng sau khi kéo căng.

Bước đặt nhiệt có thể được thực hiện ở nhiệt độ khoảng 200°C hoặc thấp hơn, cụ thể là từ 180°C đến 190°C. Bước đặt nhiệt có thể được thực hiện trong khoảng thời gian từ 5 giây đến 1 phút, cụ thể hơn từ 10 giây đến 45 giây.

Ngoài ra, màng có thể được phục hồi theo hướng dọc và/hoặc theo hướng nằm ngang sau khi đặt nhiệt được bắt đầu. Trong trường hợp như vậy, nhiệt độ có thể nằm trong khoảng từ 150°C đến 250°C. Việc phục hồi có thể được thực hiện ở tốc độ phục hồi nằm trong khoảng từ 1% đến 10%, từ 2% đến 7%, hoặc từ 3% đến 5%. Ngoài ra, việc phục hồi có thể được thực hiện trong khoảng thời gian 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 đặt nhiệt. Việc làm nguội có thể được thực hiện trong điều kiện nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ đặt nhiệt nằm trong khoảng từ 50°C đến 150°C.

Vật liệu dạng lớp

Vật liệu dạng lớp theo một phương án bao gồm lớp phủ trong suốt dùng cho thiết bị hiển thị dẻo; và màng polyeste theo phương án được bố trí trên lớp phủ trong suốt.

Màng polyeste trong vật liệu dạng lớp có tương tự như kết cấu và các tính chất của màng polyeste theo phương án nêu trên.

Lớp phủ trong suốt có thể là cửa sổ che của thiết bị hiển thị dẻo.

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

Như một ví dụ, lớp phủ trong suốt có thể bao gồm nhựa polyimide.

Lớp phủ trong suốt có thể có độ cứng bề mặt HB hoặc cao hơn và hệ số truyền ánh sáng khoảng 80% hoặc cao hơn ở bước sóng khoảng 550nm. Ngoài ra, lớp phủ trong suốt có thể có sắc vàng bằng 5 hoặc ít hơn và độ mờ khoảng 2% hoặc ít hơn trên cơ sở độ dày khoảng 50 μ m.

Lớp phủ trong suốt có thể chịu 100 lần hoặc nhiều hơn, 1000 lần hoặc nhiều hơn, 10000 lần hoặc nhiều hơn, 50000 lần hoặc nhiều hơn, 100000 lần hoặc nhiều hơn, 150000 lần hoặc nhiều hơn, hoặc 200000 lần hoặc nhiều lần gấp lặp lại hơn theo góc khoảng 135° cho đến khi bị hỏng. Trong khoảng nêu trên, nó có thể được áp dụng có lợi cho thiết bị hiển thị dẻo do nó không bị hỏng ngay cả khi gấp thường xuyên.

Cụ thể là, lớp phủ trong suốt có thể là màng trên cơ sở polyimide, và màng trên cơ sở polyimide có thể chịu 100000 lần hoặc nhiều lần gấp lặp lại hơn theo góc khoảng 135° cho đến khi bị hỏng.

Vật liệu dạng lớp có thể được gắn vào lớp phủ của thiết bị hiển thị dẻo, cụ thể là thiết bị hiển thị gấp được, nhờ các đặc tính này. Có thể ngăn không cho làm suy giảm các đặc tính do biến dạng xảy ra ở điểm của đường gấp vào trong nhỏ trong loại gấp vào trong, cũng như do biến dạng xảy ra ở điểm của đường gấp ra ngoài lớn trong loại gấp ra ngoài.

Thiết bị hiển thị

Thiết bị dịch chuyển dẻo theo một phương án bao gồm màng polyeste theo phương án trên lớp phủ.

Cụ thể là, thiết bị dịch chuyển dẻo bao gồm tấm dịch chuyển dẻo; và màng polyeste theo phương án được bố trí ở một phía của tấm dịch chuyển dẻo.

Theo cách khác, thiết bị dịch chuyển dẻo bao gồm tấm dịch chuyển dẻo; và vật liệu dạng lớp (tức là, vật liệu dạng lớp gồm lớp phủ trong suốt và màng polyeste)

theo phương án được bố trí ở một phía của tấm dịch chuyển dẻo.

Thiết bị dịch chuyển dẻo có thể là thiết bị hiển thị gập được.

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

Màng polyeste hoặc vật liệu dạng lớp trong thiết bị dịch chuyển dẻo có tương tự như kết cấu và các tính chất của của màng polyeste hoặc vật liệu dạng lớp theo các phương án nêu trên.

Cụ thể là, màng polyeste có thể đạt được độ đàn hồi cần thiết cho lớp phủ của màn hiển thị dẻo bằng cách tăng tốc độ gia tăng ứng suất ở giai đoạn biến dạng ban đầu đến một mức nhất định hoặc cao hơn. Kết quả là, có thể là màng polyeste và vật liệu dạng lớp có màng này duy trì các đặc tính ban đầu khi chúng được gắn vào lớp phủ của thiết bị hiển thị dẻo và chịu được nhiều lần gập lặp lại.

Các ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn dưới đây có dựa vào các ví dụ. Nhưng phạm vi bảo hộ của sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Các ví dụ từ 1 đến 5 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4

Nhựa polyetylen terephthalat (PET) được ép đùn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 250 đến 280°C trong máy ép đùn và đúc để tạo ra tấm chưa được kéo căng. Tấm chưa được kéo căng được làm nóng trước ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70 đến 90°C và được kéo căng khoảng từ 3 đến 3,5 lần theo hướng dọc (MD) và khoảng từ 3,5 đến 4 lần theo hướng nằm ngang (TD). Sau đó, tấm đã được kéo căng được đặt nhiệt nằm trong khoảng từ 185 đến 240°C, được phục hồi ở tốc độ phục hồi nằm trong khoảng từ 3 đến 5% trong khoảng thời gian từ 3 đến 10 giây, và được làm nguội. Nhiệt độ làm nóng trước vào thời điểm kéo căng, tỷ lệ kéo căng theo mỗi hướng, nhiệt độ kéo căng, tốc độ kéo căng, nhiệt độ đặt nhiệt, và tốc độ phục hồi được điều chỉnh, sao cho các màng polyeste có độ dày khoảng 40µm với các đặc tính ứng suất kéo khác nhau như được thể hiện trên bảng 1 dưới đây, được tạo ra.

Ở đây, ứng suất kéo dựa trên chiều rộng màng khoảng 15mm, kích thước ban đầu khoảng 50mm, và tốc độ kéo khoảng 200mm/phút.

Bảng 1

	Kích thước bị biến dạng (mm) khi 10 chu kỳ biến dạng theo các hướng tương ứng				Tỷ lệ của các ứng suất kéo	
	MD		TD		B/A	D/C
	(A) 6%	(B) 20%	(C) 4%	(D) 8%		
Ví dụ 1	10,7	12,1	10,6	12,2	1,13	1,15
Ví dụ 2	10,5	11,8	10,7	12,6	1,12	1,17
Ví dụ 3	11,1	13,1	10,5	12,3	1,18	1,17
Ví dụ 4	10,9	12,9	10,7	12,5	1,18	1,17
Ví dụ 5	12,5	14,5	12,6	15	1,16	1,19
Ví dụ so sánh 1	10	10,3	9,4	10	1,03	1,06
Ví dụ so sánh 2	10,3	10,6	10,8	11,1	1,03	1,03
Ví dụ so sánh 3	11,6	11,7	10,7	12,1	1,01	1,13
Ví dụ so sánh 4	11,6	11,4	10,6	11,4	0,98	1,07

Ngoài ra, các đường cong ứng suất so với biến dạng kéo theo mỗi hướng của các màng theo ví dụ 5 và ví dụ so sánh 4 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1a đến Fig.2b.

Ví dụ thử nghiệm: Đánh giá việc gập

Các mẫu màng polyeste được tạo ra phải chịu thử nghiệm gập MIT theo ASTM D 2176 và TAPPI T 511 nhờ dùng máy thử độ bền mỗi gập (MIT-DA, Toyoseiki). Cụ thể là, thử nghiệm gập MIT được thực hiện trong các điều kiện góc gập khoảng 135° , kích thước mẫu có chiều rộng khoảng 10mm, tải trọng khoảng 500gf, bán kính cong khoảng 0,38R, và tốc độ gập khoảng 175 lần/phút. Kết quả là, số lần gập được lặp lại cho đến khi các vết nứt hoặc phá hỏng xảy ra, được đo.

Bảng 2

	Số lần gấp theo góc khoảng 135°
Ví dụ 1	234000
Ví dụ 2	187000
Ví dụ 3	253000
Ví dụ 4	224000
Ví dụ 5	195000
Ví dụ so sánh 1	89000
Ví dụ so sánh 2	76000
Ví dụ so sánh 3	91000
Ví dụ so sánh 4	79000

Như được thể hiện trong các bảng trên đây, các màng của các ví dụ từ 1 đến 5 có độ đàn hồi đến mức mà mức tăng ứng suất (B/A và D/C) ở giai đoạn biến dạng ban đầu khoảng 1,1 hoặc nhiều hơn. Do vậy, các vết nứt hoặc phá hỏng không xảy ra ngay cả khi 100000 lần hoặc nhiều lần gấp lặp lại hơn. Trái lại, các màng của các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 có độ đàn hồi đến mức mà mức tăng ứng suất (B/A và D/C) ở giai đoạn biến dạng ban đầu nhỏ hơn 1,1. Do vậy, các vết nứt hoặc phá hỏng xảy ra trước khi 100000 lần gấp lặp lại.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng polyeste có tỷ lệ kéo căng theo hướng thứ nhất nằm trong khoảng từ 2,0 đến 3,5, tỷ lệ của tỷ lệ kéo căng theo hướng thứ hai với tỷ lệ kéo căng theo hướng thứ nhất nằm trong khoảng từ 1,05 đến 1,2 và các trị số ứng suất kéo thỏa mãn các mối quan hệ (1) và (2) sau:

$$1,1 \leq TS1[20\%] / TS1[6\%] \quad (1)$$

$$1,1 \leq TS2[8\%] / TS2[4\%] \quad (2)$$

theo các mối quan hệ nêu trên, TS1[6%] và TS1[20%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm^2) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 6% đến 20% theo hướng thứ nhất, và TS2[4%] và TS2[8%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm^2) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 4% đến 8% theo hướng thứ hai,

trong đó hướng thứ nhất là hướng dọc (MD) của màng polyeste, và hướng thứ hai là hướng nằm ngang (TD) của màng polyeste.

2. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó TS1[20%] lớn hơn TS1[6%] khoảng 1kgf/mm^2 hoặc nhiều hơn, và TS2[8%] lớn hơn TS2[4%] khoảng $1,5\text{kgf/mm}^2$ hoặc nhiều hơn.

3. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó TS1[20%] và TS2[8%] nằm trong khoảng từ 10kgf/mm^2 đến 15kgf/mm^2 .

4. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của TS1[20%] / TS1[6%] nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,25, và tỷ lệ của TS2[8%] / TS2[4%] nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,2.

5. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó màng này còn thỏa mãn mối quan hệ (3) sau:

$$0,9 \leq (TS2[8\%] / TS2[4\%]) / (TS1[20\%] / TS1[6\%]) \leq 1,1 \quad (3)$$

theo mối quan hệ nêu trên, TS1[6%] và TS1[20%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm^2) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 6% đến 20% theo hướng thứ nhất, và TS2[4%] và TS2[8%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm^2) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 4% đến 8% theo hướng thứ hai.

6. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó màng polyeste được đặt nhiệt ở nhiệt độ nằm

trong khoảng từ 180°C đến 190°C.

7. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó màng này chịu được 100000 lần hoặc nhiều lần gấp lặp lại hơn theo góc khoảng 135° cho đến khi nó bị hỏng.

8. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó màng này được áp dụng cho lớp phủ của thiết bị hiển thị dẻo.

9. Quy trình tạo ra màng polyeste, trong đó quy trình này bao gồm các bước đúc nhựa polyeste thành dạng tấm, kéo căng nó theo hai chiều và đặt nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 180°C đến 190°C để thu được màng polyeste,

trong đó màng polyeste có tỷ lệ kéo căng theo hướng thứ nhất nằm trong khoảng từ 2,0 đến 3,5, tỷ lệ của tỷ lệ kéo căng theo hướng thứ hai với tỷ lệ kéo căng theo hướng thứ nhất nằm trong khoảng từ 1,05 đến 1,2 và các trị số ứng suất kéo thỏa mãn các mối quan hệ (1) và (2) sau:

$$1,1 \leq TS1[20\%] / TS1[6\%] \quad (1)$$

$$1,1 \leq TS2[8\%] / TS2[4\%] \quad (2)$$

theo các mối quan hệ nêu trên, TS1[6%] và TS1[20%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm²) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 6% đến 20% theo hướng thứ nhất, và TS2[4%] và TS2[8%] lần lượt là các ứng suất (kgf/mm²) ở mức biến dạng nằm trong khoảng từ 4% đến 8% theo hướng thứ hai, và

trong đó hướng thứ nhất là hướng dọc (MD) của màng polyeste, và hướng thứ hai là hướng nằm ngang (TD) của màng.

10. Vật liệu dạng lớp, trong đó vật liệu này bao gồm lớp phủ trong suốt dùng cho thiết bị hiển thị dẻo; và màng polyeste theo điểm 1, được bố trí trên lớp phủ trong suốt.

11. Vật liệu dạng lớp theo điểm 10, trong đó lớp phủ trong suốt là màng trên cơ sở polyimit, và màng trên cơ sở polyimit chịu được 100000 lần hoặc nhiều lần gấp lặp lại hơn theo góc khoảng 135° cho đến khi nó bị hỏng.

12. Thiết bị hiển thị dẻo, trong đó thiết bị này bao gồm màng polyeste theo điểm 1, trên lớp phủ.

Fig. 1a

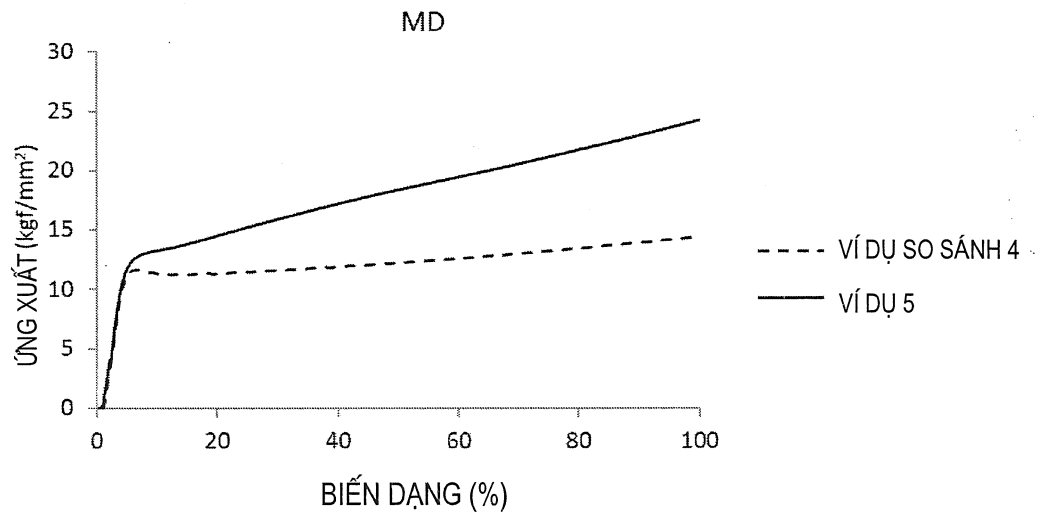


Fig. 1b

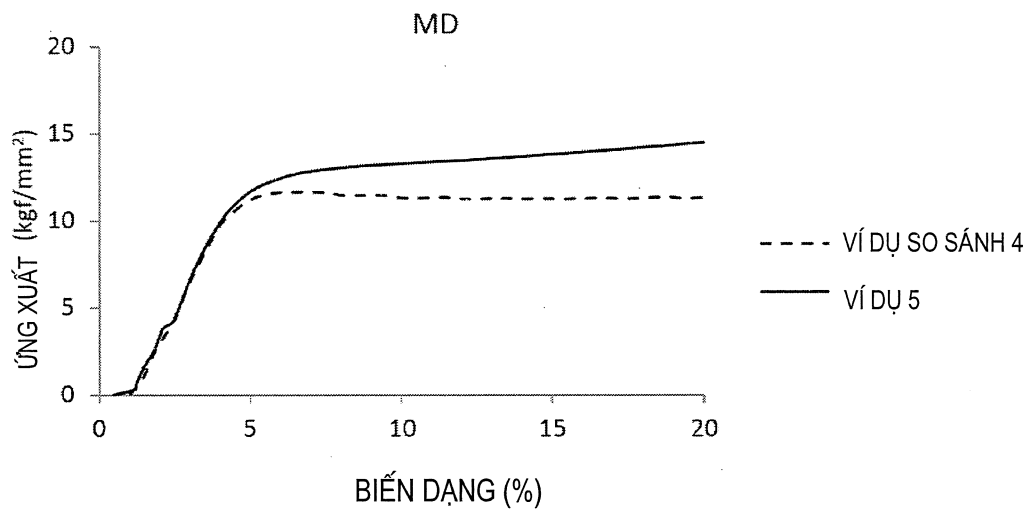


Fig. 2a

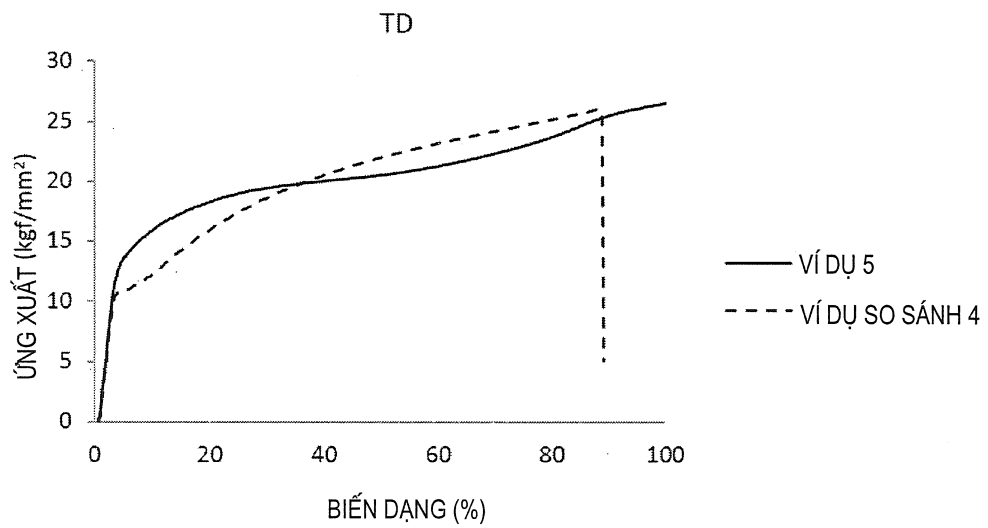


Fig. 2b

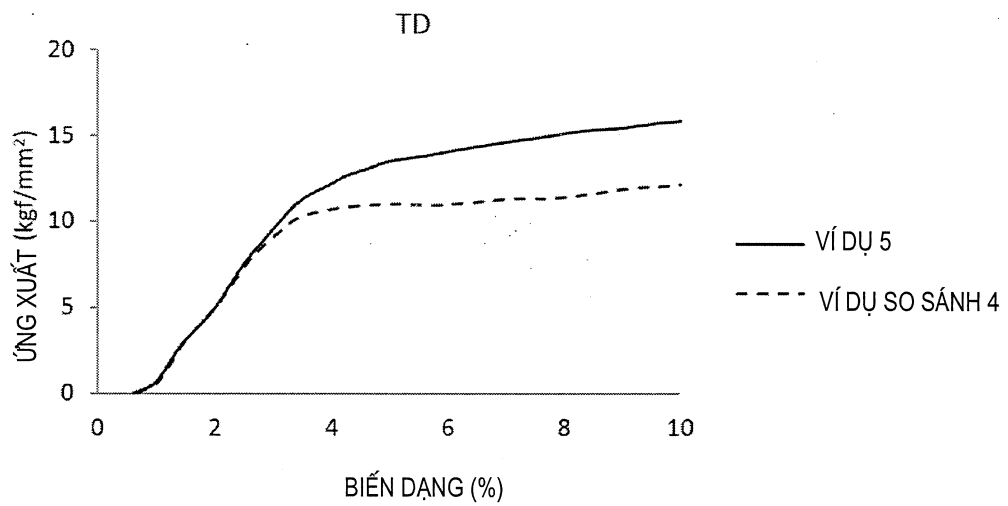


Fig. 3

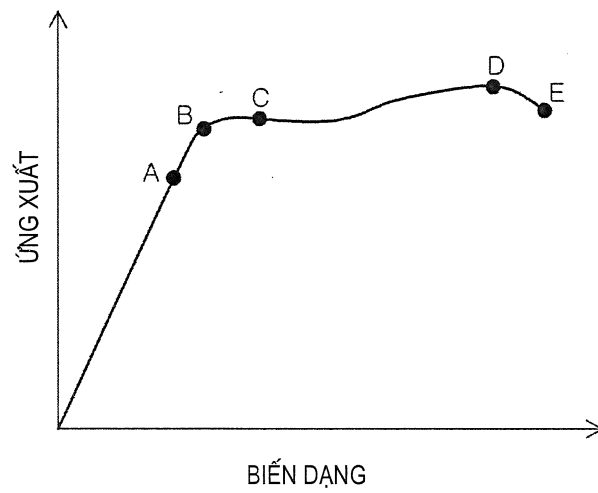


Fig. 4a

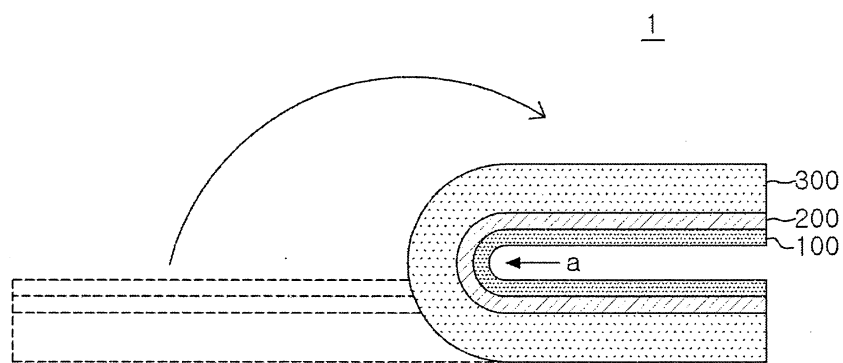


Fig. 4b

