



(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)



1-0041642

(51)^{2020.01} C08J 7/04; C08K 3/30; C08L 79/08;
C08K 3/013

(13) B

(21) 1-2020-04407

(22) 29/07/2020

(30) 10-2019-0099628 14/08/2019 KR

(45) 25/11/2024 440

(43) 25/02/2021 395

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

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

2. SK microworks solutions Co., Ltd. (KR)

112, Seonggeo-gil, Seonggeo-eup, Seobuk-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do 31044, Republic of Korea

(72) Sunhwan KIM (KR); Jung Hee KI (KR); Jin Woo LEE (KR); Dawoo JEONG (KR); Seung Yong PYUN (KR); Yun Hee SEO (KR).

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

(54) MÀNG COMPOSIT TRÊN CƠ SỞ POLYIMIT VÀ THIẾT BỊ HIỆN THỊ ĐƯỢC SẢN XUẤT BẰNG MÀNG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến màng composit trên cơ sở polyimit bao gồm màng cơ sở được chế tạo bằng nhựa trên cơ sở polyimit; và lớp chức năng được bố trí trên màng cơ sở, trong đó khi một mặt của lớp chức năng nằm đối diện với mặt tiếp xúc với màng cơ sở được gọi là mặt thứ nhất và khi một mặt của màng cơ sở tiếp xúc với lớp chức năng được gọi là mặt thứ hai, thì chỉ số độ phẳng được xác định bằng phương trình 1 nhỏ hơn 0,75.

$$\text{Chỉ số độ phẳng} = \frac{Sz2 - Sz1}{Sz2 + Sz1}$$

Phương trình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng composit trên cơ sở polyimit không màu, trong suốt, và có đặc tính cơ học và đặc tính quang học rất cao, và thiết bị hiển thị được sản xuất bằng màng này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các nhựa trên cơ sở polyimit, như polyamit-imit (PAI) là tuyệt vời về khả năng chịu ma sát, chịu nhiệt và chịu hóa chất. Do đó, chúng được sử dụng trong nhiều ứng dụng, như cách điện sơ cấp, lớp phủ, chất kết dính, nhựa dùng để ép đùn, sơn chịu nhiệt, tấm chịu nhiệt, chất kết dính chịu nhiệt, sợi chịu nhiệt, và màng chịu nhiệt.

Nhựa trên cơ sở polyimit như vậy được sử dụng trong các lĩnh vực khác nhau. Ví dụ, các nhựa trên cơ sở polyimit được sản xuất dưới dạng bột và sử dụng làm lớp phủ cho kim loại hoặc dây từ. Các nhựa này được trộn với các chất phụ gia khác tùy thuộc vào các ứng dụng của chúng. Ngoài ra, các nhựa trên cơ sở polyimit được sử dụng cùng với flopolyme làm sơn để trang trí và chống ăn mòn. Chúng cũng đóng vai trò liên kết flopolyme với nền kim loại. Ngoài ra, nhựa trên cơ sở polyimit được sử dụng để phủ lên các dụng cụ nhà bếp, được sử dụng làm màng để tách khí nhờ khả năng chịu nhiệt và chống chịu hóa chất, và được sử dụng trong các giếng khí tự nhiên để lọc các chất gây ô nhiễm, như cacbon dioxit, hydro sulfua và tạp chất.

Trong những năm gần đây, nhựa trên cơ sở polyimit đã được phát triển ở dạng màng, với chi phí thấp và các đặc tính quang học, cơ học và nhiệt rất tốt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề cập đến màng composit trên cơ sở polyimit không màu, trong suốt, và có đặc tính cơ học và đặc tính quang học rất cao, và thiết bị hiển thị được sản xuất bằng màng này.

Màng composit trên cơ sở polyimit theo một phương án bao gồm màng cơ sở được chế tạo bằng nhựa trên cơ sở polyimit; và lớp chức năng được bố trí trên màng cơ sở, trong đó khi một mặt của lớp chức năng nằm đối diện với mặt tiếp xúc với màng cơ

sở được gọi là mặt thứ nhất và khi một mặt của màng cơ sở tiếp xúc với lớp chức năng được gọi là mặt thứ hai, thì chỉ số độ phẳng được xác định bằng phương trình 1 dưới đây nhỏ hơn 0,75.

Phương trình 1

$$\text{Chỉ số độ phẳng} = \frac{Sz2 - Sz1}{Sz2 + Sz1}$$

trong đó, Sz1 là độ nhám Sz (μm) của mặt thứ nhất, và Sz2 là độ nhám Sz (μm) của mặt thứ hai.

Thiết bị hiển thị theo một phương án khác bao gồm tấm hiển thị; và cửa sổ che được bố trí trên tấm hiển thị, trong đó cửa sổ che bao gồm màng cơ sở và lớp chức năng được bố trí trên màng cơ sở, và khi một mặt của lớp chức năng nằm đối diện với mặt tiếp xúc với màng cơ sở được gọi là mặt thứ nhất và khi một mặt của màng cơ sở tiếp xúc với lớp chức năng được gọi là mặt thứ hai, thì chỉ số độ phẳng được xác định bằng phương trình 1 nêu trên nhỏ hơn 0,75.

Màng composit trên cơ sở polyimit theo một phương án có độ nhám Sz (Sz1) của mặt thứ nhất và độ nhám Sz (Sz2) của mặt thứ hai nằm trong khoảng trị số thích hợp và thỏa mãn trị số của Phương trình 1 nhỏ hơn 0,75. Do đó, lớp chức năng có thể có độ bền cơ học được tăng cường, nhờ đó màng composit trên cơ sở polyimit theo một phương án có thể có đặc tính cơ học và đặc tính quang học được tăng cường.

Ngoài ra, thiết bị hiển thị theo một phương án khác có thể có đặc tính cơ học và đặc tính quang học được tăng cường.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện màng composit trên cơ sở polyimit theo một phương án.

Fig.2 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện thiết bị hiển thị theo một phương án.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện quy trình sản xuất màng cơ sở theo một phương án.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện hệ thống sản xuất màng cơ sở theo một phương án.

Fig.5 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện màng composit trên cơ sở polyimit theo

một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn trong phần mô tả dưới đây cùng các phương án cụ thể. Các phương án này không chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả dưới đây. Thay vào đó, các phương án này có thể được cải biến thành các dạng khác nhau miễn là mục đích của sáng chế không bị thay đổi.

Trong toàn bộ bản mô tả, trong trường hợp khi một màng, cửa sổ, tấm, lớp, hoặc bộ phận tương tự được nêu được tạo ra “trên” hoặc “dưới” một màng, cửa sổ, tấm, lớp, hoặc bộ phận tương tự khác, thì có nghĩa là không chỉ một thành phần được tạo ra ngay trên hoặc dưới của thành phần khác, mà cả bao gồm một thành phần được tạo ra gián tiếp trên hoặc dưới của thành phần khác có các thành phần khác nằm xen giữa chúng. Thuật ngữ “trên” hoặc “dưới” liên quan đến từng thành phần có thể được thể hiện trên các hình vẽ. Chỉ nhằm mục đích mô tả, kích cỡ của các thành phần riêng rẽ trên các hình vẽ có thể được phóng to và không theo kích cỡ thực tế.

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

Toàn bộ các trị số và phương trình liên quan đến việc định lượng các thành phần, điều kiện phản ứng, và các thông số tương tự trong bản mô tả được hiểu là cũng bao hàm thuật ngữ “khoảng” đứng trước nó, trừ khi có quy định cụ thể khác.

Thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, và các thuật ngữ tương tự được sử dụng trong bản mô tả để chỉ các thành phần khác nhau, và các thành phần này sẽ không bị giới hạn bởi các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này được sử dụng cho mục đích phân biệt một thành phần này với một thành phần khác.

Thuật ngữ “được thế” được sử dụng trong bản mô tả có nghĩa được thế bằng ít nhất một nhóm thế được chọn từ nhóm bao gồm đoteri, -F, -Cl, -Br, -I, nhóm hydroxyl, nhóm xyano, nhóm nitro, nhóm amino, nhóm amidino, nhóm hydrazin, nhóm hydrazon, nhóm este, nhóm keton, nhóm carboxyl, nhóm alkyl được thế hoặc không được thế, nhóm alkenyl được thế hoặc không được thế, nhóm alkynyl được thế hoặc không được thế, nhóm alkoxy được thế hoặc không được thế, nhóm mạch vòng hữu cơ được thế hoặc

không được thế, nhóm di vòng được thế hoặc không được thế, nhóm aryl được thế hoặc không được thế, và nhóm heteroaryl được thế hoặc không được thế. Các nhóm thế nêu ở trên có thể được liên kết với nhau để tạo thành vòng.

Màng composit trên cơ sở polyimit

Như được thể hiện trên Fig.1, màng composit trên cơ sở polyimit theo một phương án bao gồm màng cơ sở (110) và lớp chức năng (120) được bố trí trên màng cơ sở (110).

Màng cơ sở (110) có thể là lớp đỡ để đỡ lớp chức năng (120). Ngoài ra, màng cơ sở (110) có thể được chế tạo bằng nhựa trên cơ sở polyimit. Ví dụ, màng cơ sở (110) có thể là màng trên cơ sở polyimit.

Lớp chức năng (120) có thể được chế tạo dưới dạng lớp phủ trên màng cơ sở (110). Lớp chức năng (120) có thể được dát mỏng trên màng cơ sở (110). Lớp chức năng (120) có thể được gắn kết trên màng cơ sở (110).

Lớp chức năng (120) có thể là lớp phủ được phủ lên màng cơ sở (110). Lớp chức năng (120) có thể được chế tạo bằng nhựa có thể hóa cứng. Đặc biệt là, lớp chức năng (120) có thể là lớp phủ có thể hóa cứng.

Lớp chức năng (120) có thể có chức năng để tăng cường đặc tính cơ học và/hoặc đặc tính cơ học của màng cơ sở (110). Lớp chức năng có thể bao gồm lớp chống phản xạ, lớp chống bắn, lớp phủ cứng, và lớp chống trầy xước.

Như được thể hiện trên Fig.1, lớp chức năng (120) bao gồm mặt thứ nhất (101). Mặt thứ nhất (101) là mặt đối diện với một mặt của lớp chức năng (120) trên đó màng cơ sở (110) được bố trí. Mặt thứ nhất (101) là mặt nằm đối diện với một mặt của lớp chức năng (120) tiếp xúc với màng cơ sở (110). Mặt thứ nhất (101) có thể là mặt phía trên của lớp chức năng (120). Ví dụ, mặt thứ nhất (101) có thể là mặt trên cùng của lớp chức năng (120).

Màng cơ sở (110) bao gồm mặt thứ hai (102). Mặt thứ hai (102) là mặt của màng cơ sở (110) được bố trí lớp chức năng (120) trên đó. Mặt thứ hai (102) là mặt của màng cơ sở (110) tiếp xúc với lớp chức năng (120). Mặt thứ hai (102) có thể là mặt phía trên của màng cơ sở (110). Ví dụ, mặt thứ hai (102) có thể là mặt trên cùng của màng cơ sở (110).

Trong màng composit trên cơ sở polyimit theo một phương án, lớp chức năng

(120) bao phủ mặt thứ hai (102). Do đó, hình dạng của mặt thứ hai (102) có thể được trở thành hình dạng của mặt phía dưới của lớp chức năng (120).

Màng cơ sở (110)

Màng cơ sở (110) theo một phương án được chế tạo bằng nhựa trên cơ sở polyimit. Membran cơ sở (110) còn có thể được chế tạo bằng chất dẻo. Ví dụ, màng cơ sở (110) có thể được chế tạo bằng nhựa trên cơ sở polyimit và chất dẻo.

Nhựa trên cơ sở polyimit có thể được điều chế bằng cách cho phản ứng đồng thời hoặc luân phiên các chất phản ứng bao gồm hợp chất diamine và hợp chất dianhydrit. Đặc biệt là, nhựa trên cơ sở polyimit có thể bao gồm polyme polyimit được điều chế bằng cách polyme hóa hợp chất diamine và hợp chất dianhydrit.

Ngoài ra, nhựa trên cơ sở polyimit có thể bao gồm polyme polyamit-imit chứa đơn vị imit lặp lại thu được từ phản ứng polyme hóa của hợp chất diamine và hợp chất dianhydrit và đơn vị amit lặp lại thu được từ phản ứng polyme hóa của hợp chất diamine và hợp chất dicarbonyl. Do chứa đơn vị imit lặp lại, nên polyme polyamit-imit có thể cũng nằm trong phạm vi của nhựa trên cơ sở polyimit theo nghĩa rộng.

Hợp chất diamine là hợp chất tạo ra liên kết imit với hợp chất dianhydrit và tạo ra liên kết amit với hợp chất dicarbonyl, để tạo ra copolyme.

Hợp chất diamine bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn cụ thể ở hợp chất diamine thơm chứa cấu trúc thơm. Ví dụ, hợp chất diamine có thể là hợp chất có công thức 1.

Công thức 1



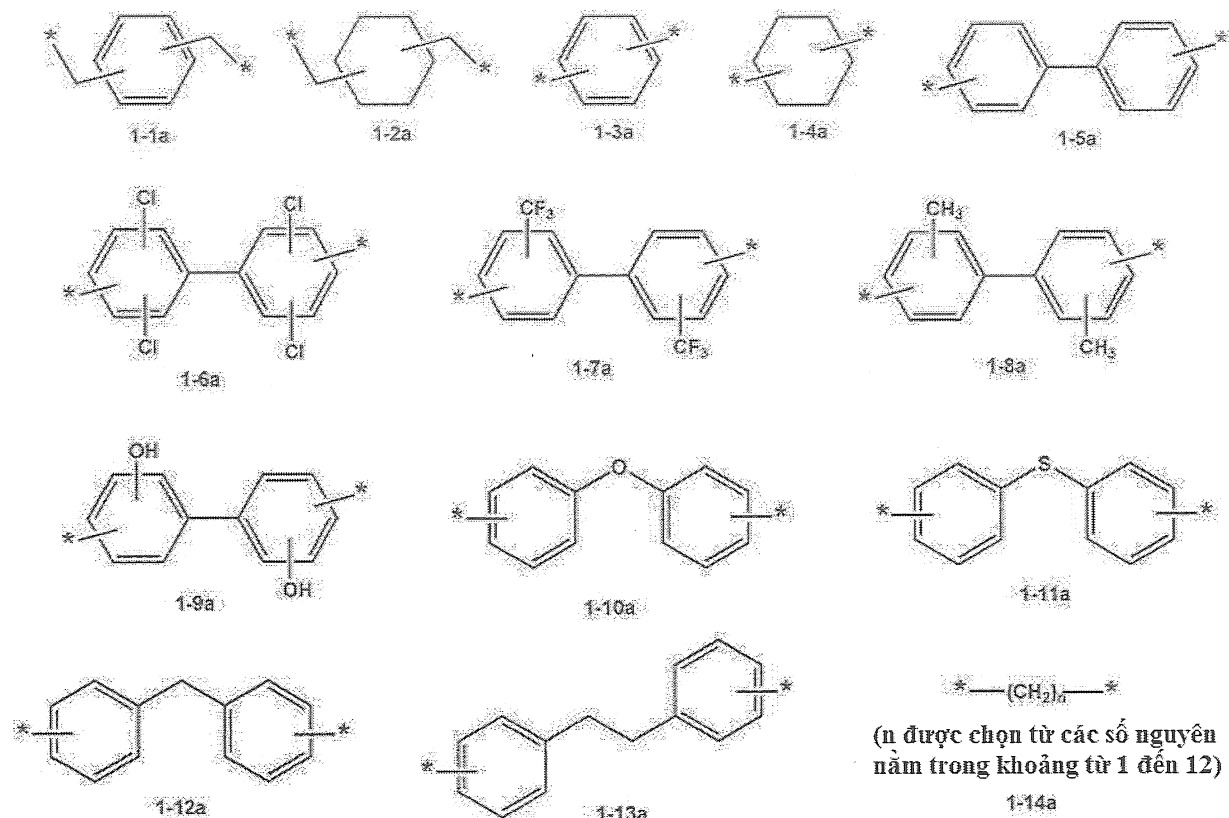
Trong công thức 1, E có thể được chọn từ nhóm mạch vòng béo C₆-C₃₀ hóa trị hai được thế hoặc không được thế, nhóm dị vòng béo C₄-C₃₀ hóa trị hai được thế hoặc không được thế, nhóm mạch vòng thơm C₆-C₃₀ hóa trị hai được thế hoặc không được thế, nhóm dị vòng thơm C₄-C₃₀ hóa trị hai được thế hoặc không được thế, nhóm alkylen C₁-C₃₀ được thế hoặc không được thế, nhóm alkenylen C₂-C₃₀ được thế hoặc không được thế, nhóm alkynylen C₂-C₃₀ được thế hoặc không được thế, -O-, -S-, -C(=O)-, -CH(OH)-, -S(=O)₂-, -Si(CH₃)₂-, -C(CH₃)₂-, và -C(CF₃)₂-.

e được chọn từ các số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 5. Khi e bằng 2 hoặc cao

hơn, thì các E có thể giống nhau hoặc khác nhau.

(E)_e trong công thức 1 có thể được chọn từ các nhóm có công thức 1-1a đến 1-14a, nhưng không chỉ giới hạn ở các nhóm này.

Đặc biệt là, (E)_e trong công thức 1 nêu trên có thể được chọn từ các nhóm có công thức 1-1b đến 1-13b, nhưng không chỉ giới hạn ở các nhóm này các nhóm này.



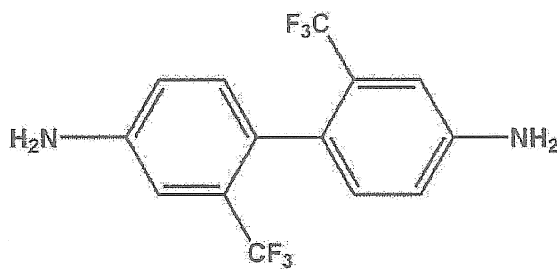
Cụ thể hơn, (E)_e trong công thức 1 nêu trên có thể là nhóm có công thức 1-6b nêu trên.

Theo một phương án, hợp chất diamin có thể bao gồm hợp chất có phần tử thể chứa flo. Theo cách khác, hợp chất diamin có thể được cấu thành từ hợp chất có phần tử thể chứa flo. Trong trường hợp này, phần tử thể chứa flo có thể là nhóm hydrocarbon được flo hóa đặc biệt là có thể là nhóm triflometyl, nhưng không chỉ giới hạn ở các nhóm này.

Theo một phương án khác, một loại hợp chất diamin có thể được sử dụng làm hợp chất diamin. Tức là, hợp chất diamin có thể được cấu thành từ một thành phần duy nhất.

Ví dụ, hợp chất diamin có thể bao gồm 2,2'-bis(triflometyl)-4,4'-diaminobiphenyl

(TFDB) có công thức, nhưng không chỉ giới hạn ở hợp chất này.

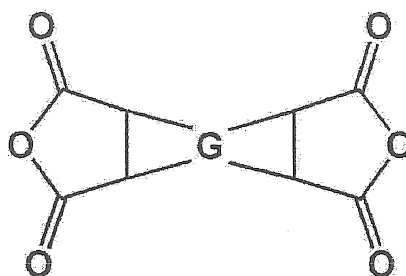


TFDB

Hợp chất dianhydrit có trị số lưỡng chiết thấp, do đó hợp chất này có thể góp phần cải thiện các đặc tính quang học, như độ truyền qua của màng được chế tạo bằng nhựa trên cơ sở polyimit.

Hợp chất dianhydrit bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn cụ thể ở hợp chất dianhydrit thơm chứa cấu trúc thơm. Ví dụ, hợp chất dianhydrit thơm có thể là hợp chất có công thức 2.

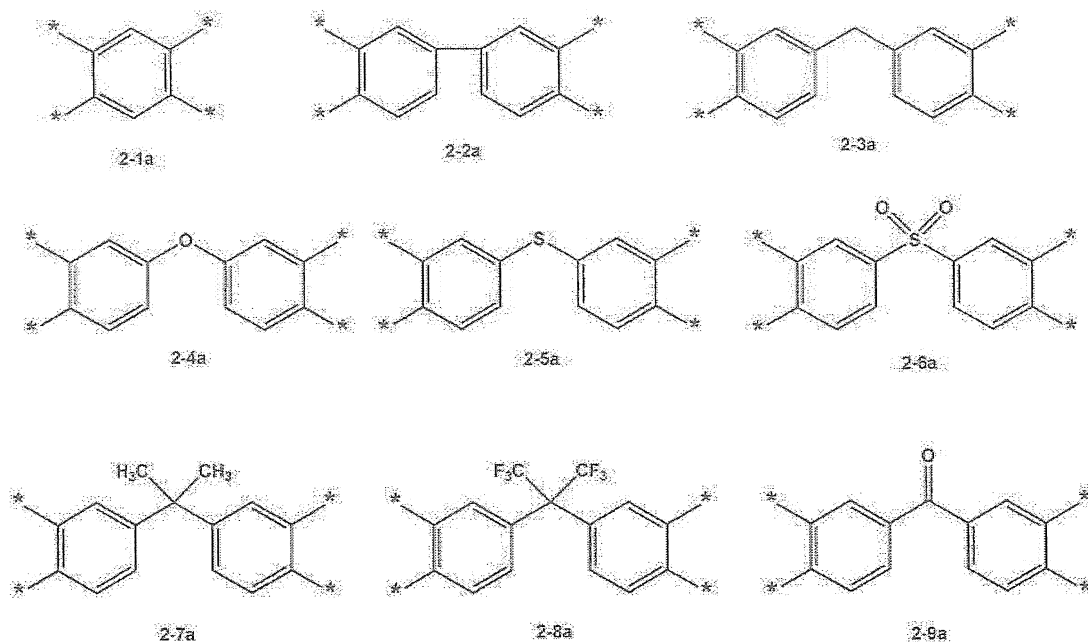
Công thức 2



Trong công thức 2, G có thể là nhóm mạch vòng béo C_6-C_{30} hóa trị bốn được thế hoặc không được thế, nhóm dị vòng béo C_4-C_{30} hóa trị bốn được thế hoặc không được thế, nhóm mạch vòng thơm C_6-C_{30} hóa trị bốn được thế hoặc không được thế, hoặc nhóm dị vòng thơm C_4-C_{30} hóa trị bốn được thế hoặc không được thế, trong đó nhóm mạch vòng béo, nhóm dị vòng béo, nhóm mạch vòng thơm, hoặc nhóm dị vòng thơm này có thể có mặt riêng lẻ, có thể được liên kết với nhau để tạo thành vòng ngưng tụ, hoặc có thể được liên kết bằng nhóm liên kết được chọn từ nhóm alkylen C_1-C_{30} được thế hoặc không được thế, nhóm alkenylen C_2-C_{30} được thế hoặc không được thế, nhóm alkynylen C_2-C_{30} được thế hoặc không được thế, -O-, -S-, -C(=O)-, -CH(OH)-, -S(=O)₂-, -Si(CH₃)₂-, -C(CH₃)₂-, và -C(CF₃)₂-.

G trong công thức 2 nêu trên có thể được chọn từ các nhóm có công thức 2-1a đến

2-9a, nhưng không chỉ giới hạn ở các nhóm này.

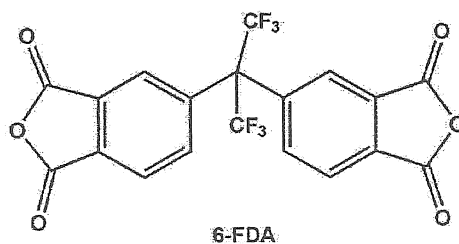


Ví dụ, G trong công thức 2 nêu trên có thể là nhóm có công thức 2-8a nêu trên.

Theo một phương án, hợp chất dianhydrit có thể bao gồm hợp chất có phần tử thể chứa flo. Theo cách khác, hợp chất dianhydrit có thể được cấu thành từ hợp chất có phần tử thể chứa flo. Trong trường hợp này, phần tử thể chứa flo có thể là nhóm hydrocarbon được flo hóa đặc biệt là có thể là nhóm triflometyl, nhưng không chỉ giới hạn ở các nhóm này.

Theo một phương án khác, hợp chất dianhydrit có thể được cấu thành từ một thành phần duy nhất hoặc hỗn hợp của hai thành phần.

Ví dụ, hợp chất dianhydrit có thể bao gồm 2,2'-bis-(3,4-dicarboxyphenyl)hexaflopropan dianhydrit (6-FDA) có công thức dưới đây, nhưng không chỉ giới hạn ở hợp chất này.



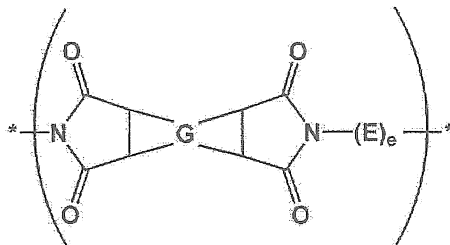
Hợp chất diamin và hợp chất dianhydrit có thể được polyme hóa để tạo thành axit polyamic.

Sau đó, axit polyamic thu được có thể được biến đổi thành polyimit thông qua

phản ứng khử hydrat, và polyimit này bao gồm đơn vị imit lặp lại.

Polyimit này có thể tạo thành đơn vị lặp lại có công thức A.

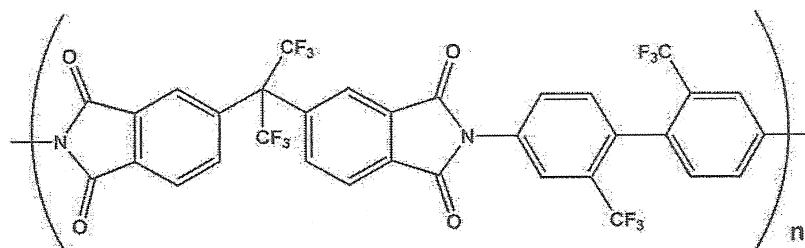
Công thức A



Trong công thức A, E, G, và e được định nghĩa như nêu trên.

Ví dụ, polyimit này có thể bao gồm đơn vị lặp lại có công thức A-1, nhưng không chỉ giới hạn ở đơn vị lặp lại này.

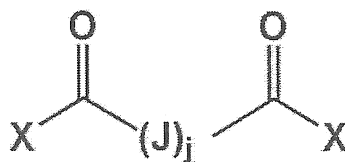
Công thức A-1



Trong công thức A-1, n là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 400,

Hợp chất dicarbonyl bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn cụ thể ở hợp chất có công thức 3.

Công thức 3



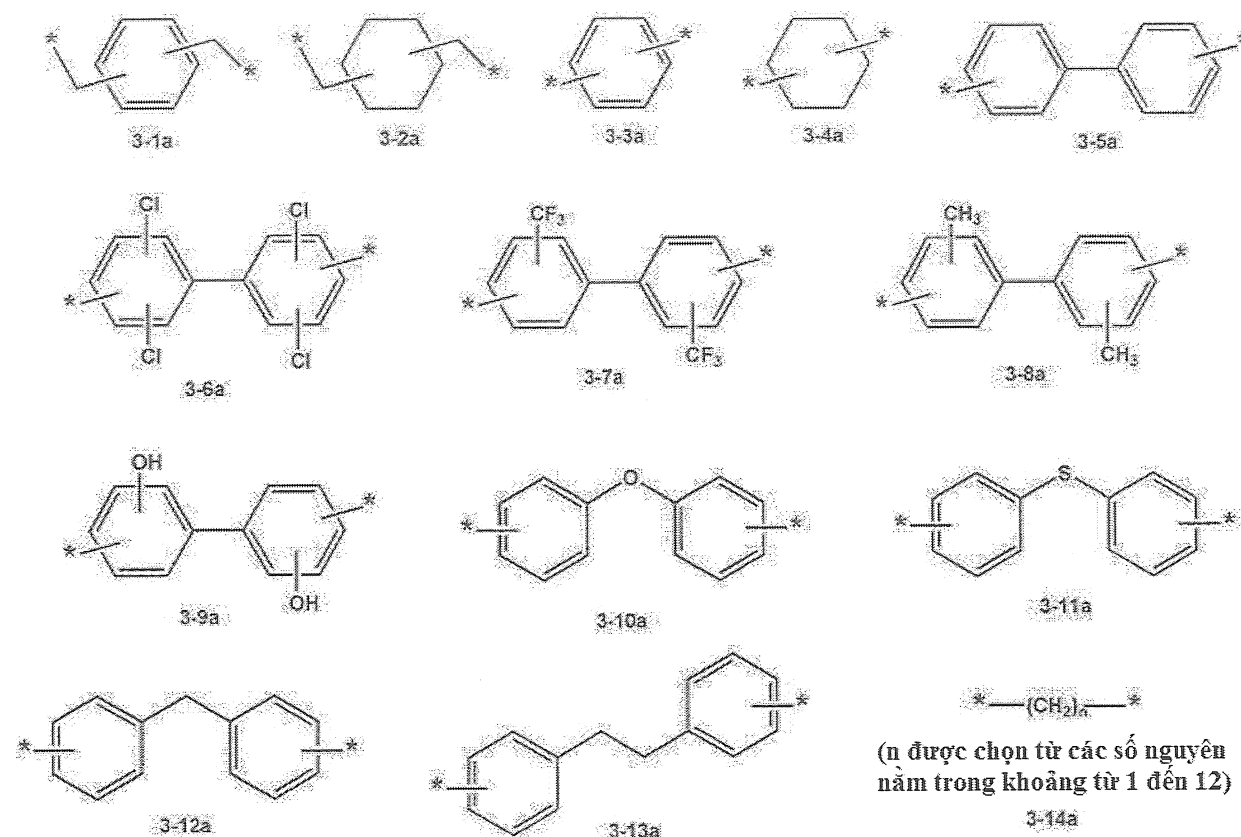
Trong công thức 3, J có thể được chọn từ nhóm mạch vòng béo C_6-C_{30} hóa trị hai được thế hoặc không được thế, nhóm dị vòng béo C_4-C_{30} hóa trị hai được thế hoặc không được thế, nhóm mạch vòng thơm C_6-C_{30} hóa trị hai được thế hoặc không được thế, nhóm dị vòng thơm C_4-C_{30} hóa trị hai được thế hoặc không được thế, nhóm alkylen C_1-C_{30} được thế hoặc không được thế, nhóm alkenylen C_2-C_{30} được thế hoặc không được thế, nhóm alkynylen C_2-C_{30} được thế hoặc không được thế, -O-, -S-, -C(=O)-, -CH(OH)-, -

S(=O)_2 -, $-\text{Si}(\text{CH}_3)_2$ -, $-\text{C}(\text{CH}_3)_2$ -, và $-\text{C}(\text{CF}_3)_2$ -.

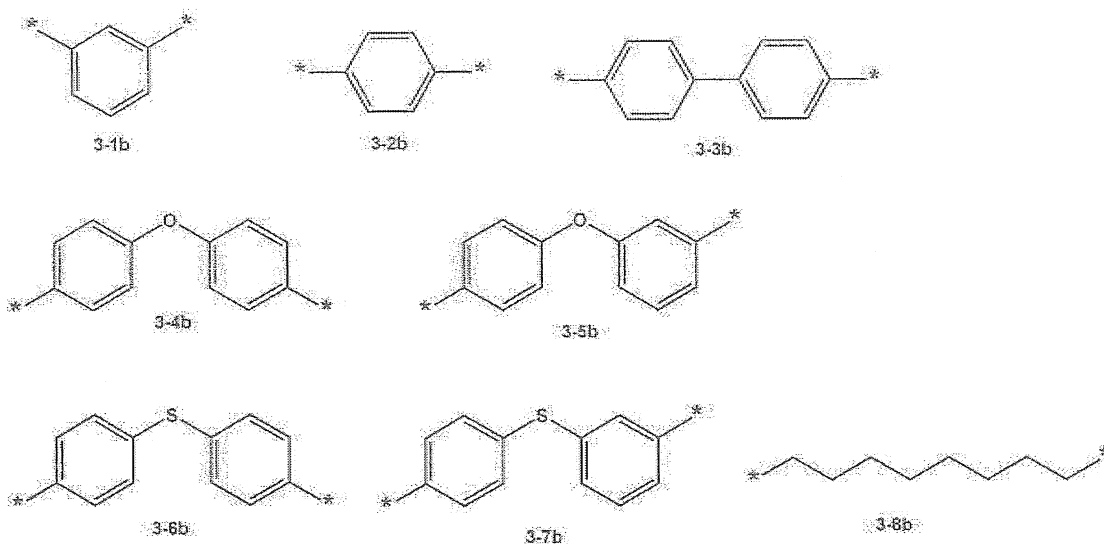
j được chọn từ các số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 5. Khi j bằng 2 hoặc cao hơn, thì các J có thể giống nhau hoặc khác nhau.

X là nguyên tử halogen. Đặc biệt là, X có thể là F, Cl, Br, I, hoặc nhóm tương tự. Cụ thể hơn, X có thể là Cl, nhưng không chỉ giới hạn ở nhóm này.

(J)_j trong công thức 3 có thể được chọn từ các nhóm có công thức 3-1a đến 3-14a, nhưng không chỉ giới hạn ở các nhóm này.



Đặc biệt là, $(J)_j$ trong công thức 3 nêu trên có thể được chọn từ các nhóm có công thức 3-1b đến 3-8b, nhưng không chỉ giới hạn ở các nhóm này.



Cụ thể hơn, (J)_i trong công thức 3 nêu trên có thể là nhóm có công thức 3-1b nêu trên, nhóm có công thức 3-2b nêu trên, hoặc nhóm có công thức 3-3b nêu trên.

Theo một phương án, hỗn hợp của ít nhất hai loại hợp chất dicarbonyl khác nhau có thể được sử dụng làm hợp chất dicarbonyl. Khi hai hoặc nhiều hợp chất dicarbonyl được sử dụng, thì ít nhất hai hợp chất dicarbonyl trong đó (J)_i trong công thức 2 nêu trên được chọn từ các nhóm có công thức 3-1b đến 3-8b nêu trên có thể được sử dụng làm hợp chất dicarbonyl.

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

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

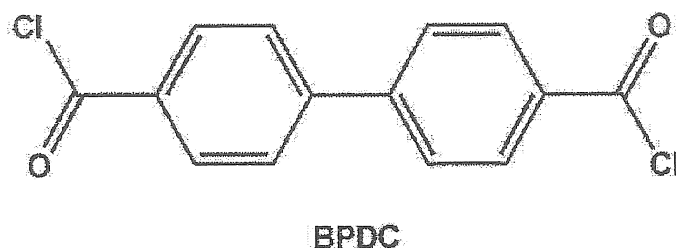
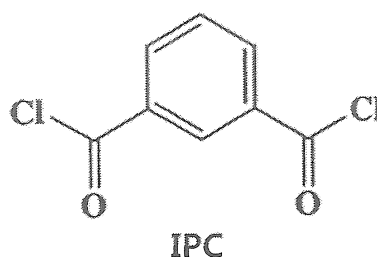
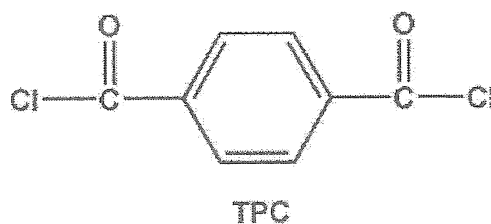
Hợp chất dicarbonyl thứ nhất và hợp chất dicarbonyl thứ hai có thể tương ứng là hợp chất dicarbonyl thơm.

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

Ví dụ, hợp chất dicarbonyl thứ nhất và hợp chất dicarbonyl thứ hai có thể là các hợp chất dicarbonyl thơm khác nhau, nhưng không chỉ giới hạn ở các hợp chất này.

Khi hợp chất dicarbonyl thứ nhất và hợp chất dicarbonyl thứ hai tương ứng là các hợp chất dicarbonyl thơm, thì các hợp chất này chứa vòng benzen. Do đó, các hợp chất này có thể góp phần cải thiện đặc tính cơ học, như độ cứng bề mặt và độ bền kéo của màng được chế tạo bằng nhựa polyamit-imit.

Hợp chất dicarbonyl có thể bao gồm terephthaloyl clorua (TPC), isophthaloyl clorua (IPC), và 1,1'-biphenyl-4,4'-dicarbonyl diclorua (BPDC), như có công thức dưới đây, hoặc hỗn hợp của chúng, nhưng không chỉ giới hạn ở các hợp chất này.



Ví dụ, hợp chất dicarbonyl thứ nhất có thể bao gồm BPDC, và hợp chất dicarbonyl thứ hai có thể bao gồm TPC, nhưng không chỉ giới hạn ở các hợp chất này.

Đặc biệt là, khi BPDC được sử dụng làm hợp chất dicarbonyl thứ nhất và TPC được sử dụng làm hợp chất dicarbonyl thứ hai trong hỗn hợp thích hợp, thì màng được chế tạo bằng nhựa polyamit-imit có thể có đặc tính chống oxy hóa cao.

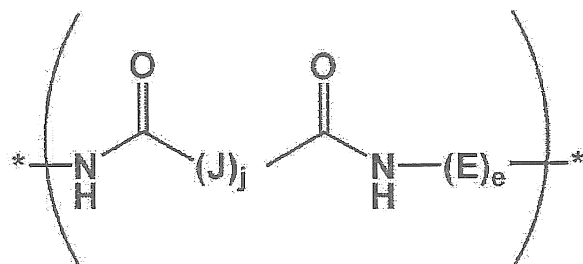
Theo cách khác, hợp chất dicarbonyl thứ nhất có thể bao gồm IPC (isophthaloyl clorua), và hợp chất dicarbonyl thứ hai có thể bao gồm TPC, nhưng không chỉ giới hạn ở các hợp chất này.

Đặc biệt là, khi IPC được sử dụng làm hợp chất dicarbonyl thứ nhất và TPC được sử dụng làm hợp chất dicarbonyl thứ hai trong hỗn hợp thích hợp, thì màng được chế tạo bằng nhựa polyamit-imit không chỉ có đặc tính chống oxy hóa cao mà còn có hiệu quả kinh tế cao do chi phí có thể được giảm.

Hợp chất diamin và hợp chất dicarbonyl có thể được polyme hóa để tạo thành đơn

vị lặp lại có công thức B.

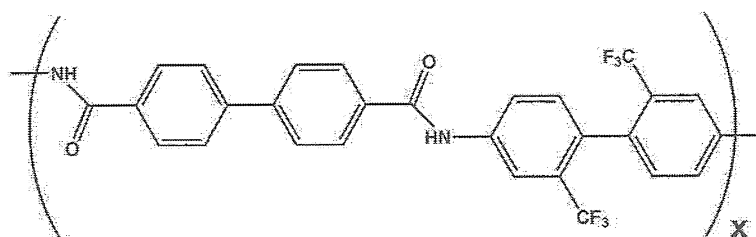
Công thức B



Trong công thức B, E, J, e, và j được định nghĩa như nêu trên.

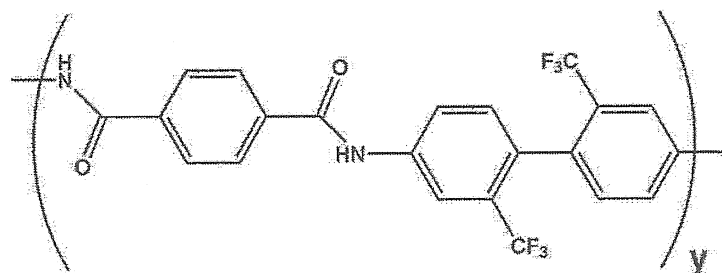
Ví dụ, hợp chất diamin và hợp chất dicarbonyl có thể được polyme hóa để tạo thành các đơn vị amit lặp lại có công thức B-1 và công thức B-2.

Công thức B-1



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

Công thức B-2



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

Chất độn có thể là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm bari sulfat, silic dioxit, và canxi carbonat. Khi màng cơ sở được chế tạo bằng chất độn, có thể tăng cường cả độ nhám bề mặt và khả năng cuộn lần tác dụng cải thiện các vết trầy xước do hiện tượng trượt trong quá trình sản xuất màng.

Ngoài ra, chất độn có thể có đường kính hạt nằm trong khoảng từ 0,01µm đến nhỏ hơn 1,0µm. Ví dụ, đường kính hạt của chất độn có thể nằm trong khoảng từ 0,05µm đến

0,9 μ m hoặc nằm trong khoảng từ 0,1 μ m đến 0,8 μ m, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng kích cỡ này.

Màng cơ sở có thể bao gồm chất độn ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 3% khối lượng tính theo tổng khối lượng của màng cơ sở. Ví dụ, màng cơ sở có thể bao gồm chất độn ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 2,5% khối lượng, nằm trong khoảng từ 0,1% đến 2% khối lượng, hoặc nằm trong khoảng từ 0,2% đến 1,7% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của màng cơ sở, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng hàm lượng này.

Theo một phương án, Sz1 nằm trong khoảng từ 0,01 μ m đến 4 μ m, và Sz2 nằm trong khoảng từ 0,01 μ m đến 5 μ m.

Đặc biệt là, Sz1 có thể nằm trong khoảng từ 0,01 μ m đến 3 μ m, nằm trong khoảng từ 0,05 μ m đến 3 μ m, hoặc nằm trong khoảng từ 0,1 μ m đến 3 μ m, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này. Ngoài ra, Sz2 có thể nằm trong khoảng từ 0,01 μ m đến 4 μ m, nằm trong khoảng từ 0,05 μ m đến 4 μ m, hoặc nằm trong khoảng từ 0,1 μ m đến 4 μ m, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này.

Ví dụ, Sz1 có thể nằm trong khoảng từ 0,05 μ m đến 3 μ m, và Sz2 có thể nằm trong khoảng từ 0,05 μ m đến 4 μ m. Theo cách khác, Sz1 có thể nằm trong khoảng từ 0,1 μ m đến 3 μ m, và Sz2 có thể nằm trong khoảng từ 0,1 μ m đến 4 μ m.

Mặt thứ hai có thể là mặt không tiếp xúc trực tiếp với thân đúc (30) để đúc nhựa trên cơ sở polyimide trong quy trình sản xuất màng cơ sở. Tức là, mặt thứ hai có thể là mặt tiếp xúc với không khí khi nhựa trên cơ sở polyimide đang được đúc.

Không giống như trên, mặt thứ hai có thể là mặt tiếp xúc trực tiếp với thân đúc (30) trong quy trình sản xuất màng cơ sở. Tức là, mặt thứ hai có thể là mặt băng tải tiếp xúc với thân đúc, ví dụ băng tải khi nhựa trên cơ sở polyimide đang được đúc.

Màng cơ sở theo một phương án là màng không màu, trong suốt, và có đặc tính cơ học và đặc tính quang học được tăng cường, như độ đục, chỉ số độ vàng, và mô-đun.

Theo một phương án, màng cơ sở có thể có độ đục bằng 3% hoặc nhỏ hơn. Ví dụ, độ đục có thể bằng 2% hoặc nhỏ hơn, 1,5% hoặc nhỏ hơn, hoặc 1% hoặc nhỏ hơn, nhưng không chỉ giới hạn ở các trị số này.

Theo một phương án, màng cơ sở có thể có chỉ số độ vàng (YI) bằng 5 hoặc nhỏ

hơn. Ví dụ, chỉ số độ vàng có thể bằng 4 hoặc nhỏ hơn, 3,8 hoặc nhỏ hơn, 2,8 hoặc nhỏ hơn, 2,5 hoặc nhỏ hơn, 2,3 hoặc nhỏ hơn, hoặc 2,1 hoặc nhỏ hơn, nhưng không chỉ giới hạn ở các trị số này.

Theo một phương án, màng cơ sở có thể có mô-đun bằng 5 GPa hoặc cao hơn. Đặc biệt là, mô-đun có thể bằng 5,2 GPa hoặc cao hơn, 5,5 GPa hoặc cao hơn, 6,0 GPa hoặc cao hơn, 10 GPa hoặc nhỏ hơn, nằm trong khoảng từ 5 GPa đến 10 GPa, hoặc nằm trong khoảng từ 7 GPa đến 10 GPa, nhưng không chỉ giới hạn ở các trị số này.

Theo một phương án, màng cơ sở có thể có độ truyền qua bằng 80% hoặc cao hơn. Ví dụ, độ truyền qua có thể bằng 85% hoặc cao hơn, 88% hoặc cao hơn, 89% hoặc cao hơn, nằm trong khoảng từ 80% đến 99%, hoặc nằm trong khoảng từ 85% đến 99%, nhưng không chỉ giới hạn ở các trị số này.

Khi màng cơ sở được đục lỗ ở tốc độ bằng 10mm/phút bằng cách sử dụng đầu côn hình cầu có kích cỡ bằng 2,5mm theo chế độ nén UTM, đường kính tối đa (mm) của lỗ đục bao gồm cả vết nứt bằng 60 mm hoặc nhỏ hơn. Đặc biệt là, đường kính tối đa của lỗ đục có thể nằm trong khoảng từ 5mm đến 60mm, nằm trong khoảng từ 10mm đến 60mm, nằm trong khoảng từ 15mm đến 60mm, nằm trong khoảng từ 20mm đến 60mm, nằm trong khoảng từ 25mm đến 60mm, hoặc nằm trong khoảng từ 25mm đến 58mm, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này.

Màng cơ sở có độ bền nén bằng 0,4 kgf/ μ m hoặc cao hơn. Đặc biệt là, độ bền nén có thể bằng 0,45 kgf/ μ m hoặc cao hơn, hoặc 0,46 kgf/ μ m hoặc cao hơn, nhưng không chỉ giới hạn ở các trị số này các trị số này.

Màng cơ sở có độ cứng bề mặt bằng 1 HB hoặc cao hơn. Đặc biệt là, độ cứng bề mặt có thể bằng 1 H hoặc cao hơn, hoặc 2H hoặc cao hơn, nhưng không chỉ giới hạn ở các trị số này.

Màng cơ sở có độ bền kéo bằng 15 kgf/mm² hoặc cao hơn. Đặc biệt là, độ bền kéo có thể bằng 18 kgf/mm² hoặc cao hơn, 20 kgf/mm² hoặc cao hơn, 21 kgf/mm² hoặc cao hơn, hoặc 22 kgf/mm² hoặc cao hơn, nhưng không chỉ giới hạn ở các trị số này các trị số này.

Màng cơ sở có độ giãn bằng 15% hoặc cao hơn. Đặc biệt là, độ giãn có thể bằng 16% hoặc cao hơn, 17% hoặc cao hơn, hoặc 17,5% hoặc cao hơn, nhưng không chỉ giới

hạn ở các trị số này các trị số này.

Màng cơ sở được sản xuất theo một phương án có đặc tính chống oxy hóa cao và có thể đảm bảo đặc tính quang học rất cao, như độ truyền qua ánh sáng cao, độ đục thấp, và chỉ số độ vàng thấp (YI). Hơn nữa, có thể tạo ra đặc tính cơ học ổn định trong thời gian dài cho đến khi cần có mô-đun, độ giãn, đặc tính kéo, và lực phục hồi độ đàn hồi trong khoảng rộng.

Quy trình sản xuất màng cơ sở (110)

Fig.3 là sơ đồ thể hiện quy trình sản xuất màng cơ sở theo một phương án.

Như được thể hiện trên Fig.3, quy trình sản xuất màng cơ sở bao gồm bước trộn và cho phản ứng đồng thời hoặc luân phiên hợp chất diamin, hợp chất dianhydrit, và hợp chất dicarbonyl trong dung môi hữu cơ trong thiết bị polyme hóa để thu được dung dịch polyme (S100); chuyển dung dịch polyme thu được vào thùng (S200); sục khí trơ (S300); đúc dung dịch polyme trong thùng trên băng tải, sau đó sấy khô dung dịch polyme đã được đúc để thu được tấm dạng gel (S400); xử lý nhiệt tấm dạng gel thu được trong khi di chuyển tấm này để thu được màng được hóa cứng (S500); làm nguội màng được hóa cứng thu được trong khi di chuyển màng này (S600); và cuộn màng được hóa cứng và làm nguội thu được bằng thiết bị cuộn (S700).

Trong quy trình sản xuất màng cơ sở (110), dung dịch polyme được điều chế bằng cách trộn và cho phản ứng đồng thời hoặc luân phiên hợp chất diamin, hợp chất dianhydrit, và hợp chất dicarbonyl trong dung môi hữu cơ trong thiết bị polyme hóa (S100).

Theo một phương án, dung dịch polyme có thể được điều chế bằng cách trộn và cho phản ứng đồng thời hợp chất diamin, hợp chất dianhydrit, và hợp chất dicarbonyl trong dung môi hữu cơ.

Theo một phương án khác, bước điều chế dung dịch polyme có thể bao gồm bước trộn và cho phản ứng thứ nhất hợp chất diamin và hợp chất dianhydrit trong dung môi để thu được dung dịch axit polyamic; và bước trộn và cho phản ứng thứ hai dung dịch axit polyamic và hợp chất dicarbonyl để đồng thời tạo ra liên kết amit và liên kết imit. Dung dịch axit polyamic là dung dịch chứa axit polyamic.

Theo một phương án khác, bước điều chế dung dịch polyme có thể bao gồm bước

trộn và cho phản ứng thứ nhất hợp chất diamin và hợp chất dianhydrit để thu được dung dịch axit polyamic; xử lý dung dịch axit polyamic bằng phản ứng khử hydrat để thu được dung dịch polyimit; và bước trộn và cho phản ứng thứ hai dung dịch polyimit thu được và hợp chất dicarbonyl để tiếp tục tạo ra liên kết amit. Dung dịch polyimit là dung dịch chứa polyme có đơn vị imit lặp lại.

Theo một phương án khác, bước điều chế dung dịch polyme có thể bao gồm bước trộn và cho phản ứng thứ nhất hợp chất diamin và hợp chất dicarbonyl để thu được dung dịch polyamit; và bước trộn và cho phản ứng thứ hai dung dịch polyamit thu được và hợp chất dianhydrit để tiếp tục tạo ra liên kết imit. Dung dịch polyamit là dung dịch chứa polyme có đơn vị amit lặp lại.

Dung dịch polyme thu được có thể là dung dịch chứa polyme chứa ít nhất một đơn vị được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị lặp lại axit polyamic, đơn vị lặp lại polyamit, và đơn vị lặp lại polyimit.

Theo cách khác, polyme chứa trong dung dịch polyme chứa đơn vị imit lặp lại thu được từ phản ứng polyme hóa của hợp chất diamin và hợp chất dianhydrit và đơn vị amit lặp lại thu được từ phản ứng polyme hóa của hợp chất diamin và hợp chất dicarbonyl.

Theo một phương án, bước điều chế dung dịch polyme có thể còn bao gồm bước nạp chất xúc tác.

Chất xúc tác có thể bao gồm, ví dụ beta picolin và/hoặc axetic anhydrit, nhưng không chỉ giới hạn ở các chất này. Bước bổ sung thêm chất xúc tác có thể làm tăng tốc độ phản ứng và tăng cường lực liên kết hóa học giữa các đơn vị lặp lại hoặc lực liên kết hóa học trong các đơn vị lặp lại.

Theo một phương án, bước điều chế dung dịch polyme có thể còn bao gồm bước điều chỉnh độ nhớt của dung dịch polyme.

Đặc biệt là, bước điều chế dung dịch polyme có thể bao gồm (a) bước trộn và cho phản ứng đồng thời hoặc luân phiên hợp chất diamin, hợp chất dianhydrit, và hợp chất dicarbonyl trong dung môi hữu cơ để thu được dung dịch polyme thứ nhất; (b) measuring độ nhớt của dung dịch polyme thứ nhất và đánh giá xem độ nhớt mong muốn đã đạt được hay chưa; và (c) khi độ nhớt của dung dịch polyme thứ nhất chưa đạt được độ nhớt mong muốn, bổ sung thêm hợp chất dicarbonyl để thu được dung dịch polyme thứ hai có độ

nhót mong muốn.

Độ nhót mong muốn có thể nằm trong khoảng từ 100000 cps đến 500000 cps ở nhiệt độ phòng. Đặc biệt là, độ nhót mong muốn có thể nằm trong khoảng từ 100000 cps đến 400000 cps, nằm trong khoảng từ 100000 cps đến 350000 cps, nằm trong khoảng từ 100000 cps đến 300000 cps, nằm trong khoảng từ 150000 cps đến 300000 cps, hoặc nằm trong khoảng từ 150000 cps đến 250000 cps, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này.

Theo một phương án khác, hàm lượng chất rắn chứa trong dung dịch polyme có thể nằm trong khoảng từ 10% đến 20% khối lượng. Đặc biệt là, hàm lượng chất rắn chứa trong dung dịch polyme thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 12% đến 18% khối lượng, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này.

Khi hàm lượng chất rắn chứa trong dung dịch polyme nằm trong khoảng nêu trên, thì màng cơ sở có thể được sản xuất hữu hiệu trong bước ép đùn và bước đúc. Ngoài ra, màng cơ sở thu được có thể có đặc tính cơ học là mô-đun được cải thiện và đặc tính tương tự và đặc tính cơ học là chỉ số độ vàng thấp và đặc tính tương tự.

Theo một phương án, bước điều chế dung dịch polyme có thể còn bao gồm bước điều chỉnh độ pH của dung dịch polyme. Trong bước này, độ pH của dung dịch polyme có thể được điều chỉnh đến độ pH nằm trong khoảng từ 4 đến 7 hoặc nằm trong khoảng từ 4,5 đến 7, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này.

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

Khi độ pH của dung dịch polyme được điều chỉnh đến khoảng nêu trên, có thể ngăn ngừa thiết bị khỏi bị hư hỏng trong các bước tiếp theo, ngăn ngừa xuất hiện các khiếm khuyết trong màng được sản xuất từ dung dịch polyme, và đạt được đặc tính quang học và đặc tính cơ học mong muốn, như chỉ số độ vàng và mô-đun.

Chất điều chỉnh độ pH có thể được sử dụng ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 10% mol tính theo tổng số mol của các monome trong dung dịch polyme, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này.

Bước điều chế dung dịch polyme có thể còn bao gồm bước sục khí trơ. Bước sục

khí trơ có thể loại bỏ ẩm, làm giảm tạp chất, tăng hiệu suất phản ứng, và tạo ra hình thái bề mặt và đặc tính cơ học rất cao cho màng được sản xuất cuối cùng.

Trong trường hợp này, khí trơ có thể là ít nhất một được chọn từ nhóm bao gồm nitơ, heli (He), neon (Ne), argon (Ar), krypton (Kr), xenon (Xe), và radon (Rn), nhưng không chỉ giới hạn ở các khí này. Đặc biệt là, khí trơ có thể là nitơ.

Nhựa trên cơ sở polyimit được sử dụng để điều chế dung dịch polyme có thể có tỷ lệ mol của đơn vị imit lặp lại và đơn vị amit lặp lại nằm trong khoảng từ 20:80 đến 80:20, ví dụ nằm trong khoảng từ 20:80 đến 50:50. Trong trường hợp này, đơn vị imit lặp lại có thể là đơn vị lặp lại có công thức A nêu trên, và đơn vị amit lặp lại có thể là đơn vị lặp lại có công thức B nêu trên.

Khi tỷ lệ mol của nhựa trên cơ sở polyimit thỏa mãn khoảng nêu trên, thì dễ dàng kiểm soát được độ nhớt của dung dịch polyme bằng cách sử dụng các monome như mô tả nêu trên để điều chế dung dịch polyme. Do đó, dễ dàng thu được màng đồng nhất không có các khiếm khuyết trên bề mặt cắtám dạng gel and màng được hóa cứng.

Có thể thu được màng trên cơ sở polyimit có đặc tính cơ học, đặc tính cơ học, và độ dẻo được cải thiện theo cách thức cân bằng mà không cần thực hiện quy trình phức tạp bằng cách kiểm soát tối ưu hàm lượng của đơn vị imit lặp lại và hàm lượng của đơn vị amit lặp lại. Ngoài ra, có thể thu được màng trên cơ sở polyimit có đặc tính cơ học, đặc tính cơ học, và độ dẻo được cải thiện theo cách thức cân bằng mà không cần thực hiện các bước, như kết tủa, lọc, sấy khô, và hòa tan lại như đã được thực hiện trong quy trình đã biết. Hàm lượng của đơn vị imit lặp lại và hàm lượng của đơn vị amit lặp lại có thể được kiểm soát tương ứng bằng lượng của hợp chất dianhydrit thơm và hợp chất dicarbonyl.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện hệ thống sản xuất màng cơ sở theo một phương án.

Đặc biệt là, dung dịch polyme như được mô tả nêu trên được điều chế trong thiết bị polyme hóa (10), và dung dịch polyme thu được được chuyển vào, và chứa trong thùng (20) (S200). Trong đó, khi dung dịch polyme đã được điều chế, bước chuyển dung dịch polyme vào thùng được thực hiện mà không cần thực hiện các bước bổ sung.

Dung dịch polyme được điều chế trong thiết bị polyme hóa được chuyển vào, và chứa trong, thùng mà không cần thực hiện bước kết tủa và hòa tan lại bất kỳ để loại bỏ

các tạp chất. Trong quy trình thông thường, để loại bỏ các tạp chất, như axit hydrocloric (HCl) được tạo ra trong bước điều chế dung dịch polyme, dung dịch polyme thu được được tinh chế bằng bước riêng để loại bỏ các tạp chất, sau đó dung dịch polyme đã được tinh chế được hòa tan lại trong dung môi. Tuy nhiên, trong trường hợp này, có nhược điểm là hiện tượng mất hoạt chất tăng trong bước loại bỏ các tạp chất, dẫn đến làm giảm hiệu suất.

Theo đó, quy trình sản xuất theo một phương án cuối cùng cuối cùng giảm thiểu tối đa lượng của các tạp chất được tạo ra trong bước điều chế dung dịch polyme hoặc kiểm soát tối ưu các tạp chất trong các bước tiếp theo, ngay cả khi lượng nhất định của các tạp chất có mặt, để không làm giảm các đặc tính vật lý của màng cuối cùng. Do đó, quy trình này có ưu điểm là màng được sản xuất mà không cần thực hiện bước kết tủa hoặc bước hòa tan lại riêng rẽ. Ngoài ra, dung dịch polyme không cần phải xử lý bằng các bước riêng rẽ, như kết tủa, lọc, sấy khô, và hòa tan lại. Do dung dịch được sản xuất trong bước polyme hóa có thể được đưa trực tiếp vào bước đúc, nên hiệu suất có thể được cải thiện đáng kể.

Thùng (20) là thiết bị để chứa dung dịch polyme trước khi chế tạo dung dịch này thành màng, và nhiệt độ bên trong của thùng này có thể nằm trong khoảng từ -20°C đến 20°C .

Đặc biệt là, nhiệt độ bên trong của thùng này có thể nằm trong khoảng từ -20°C đến 15°C , nằm trong khoảng từ -20°C đến 10°C , nằm trong khoảng từ -20°C đến 5°C , hoặc nằm trong khoảng từ -20°C đến 0°C , nhưng không chỉ giới hạn ở.

Khi nhiệt độ của thùng (20) được kiểm soát đến khoảng nêu trên, có thể ngăn ngừa dung dịch polyme khỏi bị hư hỏng trong quá trình bảo quản, và có thể làm giảm hàm lượng ẩm để ngăn ngừa các khiếm khuyết của màng được sản xuất từ dung dịch polyme này.

Quy trình sản xuất màng cơ sở có thể còn bao gồm bước khử khí trong điều kiện chân không dung dịch polyme được chuyển vào thùng (20).

Bước khử khí trong điều kiện chân không có thể được thực hiện trong thời gian từ 30 phút đến 3 giờ sau khi làm giảm áp suất bên trong của thùng đến trị số nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,7 bar. Bước khử khí trong điều kiện chân không trong các điều kiện

này có thể làm giảm các bọt khí trong dung dịch polyme. Kết quả là, có thể ngăn ngừa các khiếm khuyết bề mặt của màng được sản xuất từ dung dịch polyme này và đạt được các đặc tính quang học rất cao, như độ đục.

Ngoài ra, quy trình sản xuất màng trên cơ sở polyimide có thể còn bao gồm bước sục dung dịch polyme được chuyển vào thùng (20) với khí trơ (S300).

Đặc biệt là, bước sục được thực hiện bằng bước sục thùng với khí trơ ở áp suất bên trong nằm trong khoảng từ 1 atm đến 2 atm. Bước sục nitơ trong các điều kiện này có thể làm giảm ẩm trong dung dịch polyme, làm giảm các tạp chất để tăng hiệu suất phản ứng, và đạt được các đặc tính quang học rất cao, như độ đục và đặc tính cơ học.

Bước khử khí trong điều kiện chân không và bước sục thùng với khí nitơ tương ứng được thực hiện trong bước riêng.

Ví dụ, bước khử khí trong điều kiện chân không có thể được thực hiện, sau đó thực hiện bước sục thùng với khí nitơ, nhưng không chỉ giới hạn ở trình tự này.

Bước khử khí trong điều kiện chân không và/hoặc bước sục thùng với khí nitơ có thể cải thiện các đặc tính vật lý của bề mặt của màng trên cơ sở polyimide thu được.

Sau đó, quy trình này có thể còn bao gồm bước chứa dung dịch polyme trong thùng (20) trong thời gian từ 12 giờ đến 360 giờ. Trong đó, nhiệt độ bên trong thùng này có thể được duy trì ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ -20°C đến 20°C.

Quy trình sản xuất màng cơ sở có thể còn bao gồm bước đúc dung dịch polyme trong thùng, sau đó sấy khô dung dịch polyme đã được đúc để thu được tấm dạng gel (S400).

Dung dịch polyme có thể được đúc trên thân đúc, như con lăn đúc hoặc băng tải đúc.

Như được thể hiện trên Fig.4, theo một phương án, dung dịch polyme có thể được phủ lên thân đúc là băng tải đúc (30), và dung dịch này được sấy khô trong khi di chuyển để thu được tấm dạng gel.

Khi dung dịch polyme được phun lên băng tải (30), lượng phun có thể nằm trong khoảng từ 300 đến 700g/phút. Khi lượng phun của dung dịch polyme thỏa mãn khoảng nêu trên, thì tấm dạng gel có thể được tạo ra một cách đồng đều đến chiều dày thích hợp.

Ngoài ra, chiều dày đúc của dung dịch polyme có thể nằm trong khoảng từ 200 μ m đến 700 μ m. Khi dung dịch polyme đang được đúc đến chiều dày nằm trong khoảng nêu trên, thì màng cuối cùng được sản xuất sau khi thực hiện bước sấy khô và xử lý nhiệt có thể có chiều dày đồng đều và thích hợp.

Dung dịch polyme được đúc, sau đó sấy khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60°C đến 150°C trong thời gian từ 5 phút đến 60 phút để thu được tấm dạng gel. Dung môi của dung dịch polyme được làm bay hơi một phần hoặc hoàn toàn trong bước sấy khô để thu được tấm dạng gel.

Như mô tả nêu trên, độ nhớt của dung dịch polyme ở nhiệt độ phòng có thể nằm trong khoảng từ 100000 cps đến 500000 cps, ví dụ nằm trong khoảng từ 100000 cps đến 400000 cps, ví dụ nằm trong khoảng từ 100000 cps đến 350000 cps, ví dụ nằm trong khoảng từ 150000 cps đến 350000 cps. Khi độ nhớt thỏa mãn khoảng nêu trên, thì dung dịch polyme có thể được đúc trên băng tải đến chiều dày đồng đều mà không có khiếm khuyết.

Quy trình sản xuất màng cơ sở bao gồm bước xử lý nhiệt tấm dạng gel thu được trong khi di chuyển tấm này để thu được màng được hóa cứng (S500).

Như được thể hiện trên Fig.4, bước xử lý nhiệt tấm dạng gel có thể được thực hiện bằng cách nạp tấm này qua thiết bị hóa cứng bằng nhiệt (40).

Bước xử lý nhiệt tấm dạng gel có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 500°C ở tốc độ tăng nhiệt độ nằm trong khoảng từ 2°C/phút đến 80°C/phút trong thời gian từ 5 phút đến 40 phút. Đặc biệt là, bước xử lý nhiệt tấm dạng gel có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 470°C ở tốc độ tăng nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10°C/phút đến 80°C/phút trong thời gian từ 5 phút đến 30 phút, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này.

Trong trường hợp này, nhiệt độ ban đầu của bước xử lý nhiệt tấm dạng gel có thể bằng 80°C hoặc cao hơn, và nhiệt độ tối đa trong bước xử lý nhiệt có thể nằm trong khoảng từ 300°C đến 500°C. Ví dụ, nhiệt độ tối đa trong bước xử lý nhiệt có thể nằm trong khoảng từ 350°C đến 500°C, nằm trong khoảng từ 380°C đến 500°C, nằm trong khoảng từ 400°C đến 500°C, nằm trong khoảng từ 410°C đến 480°C, nằm trong khoảng từ 410°C đến 470°C, hoặc nằm trong khoảng từ 410°C đến 450°C.

Tức là, như được thể hiện trên Fig.4, nhiệt độ cửa cấp của thiết bị hóa cứng bằng nhiệt (40) có thể là nhiệt độ ban đầu của bước xử lý nhiệt, và nhiệt độ của vùng nhất định bên trong thiết bị hóa cứng bằng nhiệt (40) có thể là nhiệt độ tối đa trong bước xử lý nhiệt.

Bước xử lý nhiệt trong các điều kiện này có thể hóa cứng tấm dạng gel để thu được độ cứng bề mặt và mô-đun thích hợp và đồng thời có thể đảm bảo độ truyền qua ánh sáng cao và độ đục thấp của màng được hóa cứng.

Quy trình sản xuất màng cơ sở bao gồm bước làm nguội màng được hóa cứng thu được trong khi di chuyển màng này (S600).

Như được thể hiện trên Fig.4, bước làm nguội màng được hóa cứng được thực hiện sau khi màng này đã được nạp qua thiết bị hóa cứng bằng nhiệt (40). Bước làm nguội có thể được thực hiện bằng cách sử dụng buồng làm nguội riêng (không được thể hiện) hoặc bằng cách tạo ra không khí có nhiệt độ thích hợp mà không cần sử dụng buồng làm nguội riêng.

Bước làm nguội màng được hóa cứng thu được trong khi di chuyển màng này có thể bao gồm bước làm giảm nhiệt độ thứ nhất để làm giảm nhiệt độ ở tốc độ nằm trong khoảng từ 100°C/phút đến 1000°C/phút và bước làm giảm nhiệt độ thứ hai để làm giảm nhiệt độ ở tốc độ nằm trong khoảng từ 40°C/phút đến 400°C/phút.

Trong trường hợp này, đặc biệt là, bước làm giảm nhiệt độ thứ hai được thực hiện sau bước làm giảm nhiệt độ thứ nhất. Tốc độ giảm nhiệt độ của bước làm giảm nhiệt độ thứ nhất có thể nhanh hơn tốc độ giảm nhiệt độ của bước làm giảm nhiệt độ thứ hai.

Ví dụ, tốc độ tối đa của bước làm giảm nhiệt độ thứ nhất nhanh hơn tốc độ tối đa của bước làm giảm nhiệt độ thứ hai. Theo cách khác, tốc độ tối thiểu của bước làm giảm nhiệt độ thứ nhất nhanh hơn tốc độ tối thiểu của bước làm giảm nhiệt độ thứ hai.

Khi bước làm nguội màng được hóa cứng được thực hiện theo cách thức nhiều bước như vậy, thì có thể thu được các đặc tính vật lý của màng được hóa cứng tiếp tục được làm ổn định và duy trì đặc tính quang học và đặc tính cơ học của màng thu được trong bước hóa cứng có thể ổn định hơn trong khoảng thời gian kéo dài.

Tốc độ di chuyển của tấm dạng gel và tốc độ di chuyển của màng được hóa cứng là tương đương nhau.

Quy trình sản xuất màng cơ sở bao gồm bước cuộn màng được hóa cứng và làm

nguội thu được bằng thiết bị cuộn (S700).

Như được thể hiện trên Fig.4, màng được hóa cứng và làm nguội có thể được cuộn bằng cách sử dụng thiết bị cuộn có hình dạng con lăn (50).

Trong trường hợp này, tỷ lệ của tốc độ di chuyển của tấm dạng gel trên băng tải ở thời điểm sấy khô và tốc độ di chuyển của màng được hóa cứng ở thời điểm cuộn có thể nằm trong khoảng từ 1:0,95 đến 1:1,40, Đặc biệt là, tỷ lệ của các tốc độ di chuyển có thể nằm trong khoảng từ 1:0,99 đến 1:1,20, nằm trong khoảng từ 1:0,99 đến 1:1,10, nằm trong khoảng từ 1:1,01 đến 1:1,10, hoặc nằm trong khoảng từ 1:1,05 đến 1:1,10, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này.

Khi tỷ lệ của các tốc độ di chuyển nằm ngoài khoảng nêu trên, thì đặc tính cơ học của màng được hóa cứng có thể bị giảm, và độ dẻo và đặc tính đàn hồi có thể bị giảm.

Đặc biệt là, tốc độ di chuyển của tấm dạng gel trên băng tải ở thời điểm sấy khô có thể nằm trong khoảng từ 0,1 m/phút đến 15 m/phút, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,5 m/phút đến 10 m/phút.

Trong quy trình sản xuất màng cơ sở, tỷ lệ biến thiên chiều dày (%) theo hệ thức 1 dưới đây có thể nằm trong khoảng từ 3% đến 30%, ví dụ nằm trong khoảng từ 5% đến 20%, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này.

Hệ thức 1

$$\text{Tỷ lệ biến thiên chiều dày (\%)} = (M1 - M2)/M2 \times 100$$

Trong hệ thức 1, M1 là chiều dày (μm) của tấm dạng gel, và M2 là chiều dày (μm) của màng được hóa cứng và làm nguội ở thời điểm cuộn.

Các đặc tính vật lý của màng cơ sở như mô tả nêu trên là dựa trên chiều dày nằm trong khoảng từ 40 μm đến 60 μm . Ví dụ, các đặc tính vật lý của màng cơ sở là dựa trên chiều dày bằng 50 μm .

Màng cơ sở được sản xuất bằng quy trình sản xuất như mô tả nêu trên có đặc tính quang học và đặc tính cơ học rất cao. Màng cơ sở có thể được áp dụng cho các mục đích sử dụng khác nhau yêu cầu độ dẻo và độ trong suốt. Ví dụ, màng cơ sở có thể được áp dụng cho pin mặt trời, màn hình hiển thị, thiết bị bán dẫn, cảm biến, và thiết bị tương tự.

Lớp chức năng (120)

Lớp chức năng (120) có thể bao gồm nhựa hữu cơ, chất độn vô cơ, và các chất bổ trợ khác.

Nhựa hữu cơ có thể là nhựa có thể hóa cứng. Nhựa hữu cơ có thể là nhựa kết dính. Nhựa hữu cơ có thể là ít nhất một nhựa được chọn từ nhóm bao gồm monome trên cơ sở acrylat, oligome trên cơ sở uretan acrylat, và oligome trên cơ sở epoxy acrylat.

Monome trên cơ sở acrylat có thể là ít nhất một monome được chọn từ nhóm bao gồm acrylat được thế hoặc không được thế và metaacrylat được thế hoặc không được thế.

Monome trên cơ sở acrylat có thể chứa từ 1 đến 10 nhóm chức. Oligome trên cơ sở uretan acrylat có thể chứa từ 2 đến 15 nhóm chức. Oligome trên cơ sở epoxy acrylat có thể chứa từ 1 đến 10 nhóm chức.

Ví dụ về monome trên cơ sở acrylat bao gồm trimetylolpropan triacrylat (TMPTA), trimetylolpropanetoxo triacrylat (TMPEOTA), glycerin propoxyl-triacrylat (GPTA), pentaerythritol tetraacrylat (PETA), và dipentaerythritol hexaacrylat (DPHA).

Ví dụ về oligome trên cơ sở uretan acrylat bao gồm oligome uretan acrylat hai chức có khối lượng phân tử trung bình khối nằm trong khoảng từ 1400 đến 25000, oligome uretan acrylat ba chức có khối lượng phân tử trung bình khối nằm trong khoảng từ 1700 đến 16000, oligome uretan acrylat bốn chức có khối lượng phân tử trung bình khối bằng 1000, oligome uretan acrylat sáu chức có khối lượng phân tử trung bình khối nằm trong khoảng từ 818 đến 2600, oligome uretan acrylat chín chức có khối lượng phân tử trung bình khối nằm trong khoảng từ 3500 đến 5500, oligome uretan acrylat mười chức có khối lượng phân tử trung bình khối nằm trong khoảng từ 3200 đến 3900, và oligome uretan acrylat mười lăm chức có khối lượng phân tử trung bình khối nằm trong khoảng từ 2300 đến 20000,

Ví dụ về oligome trên cơ sở epoxy acrylat bao gồm oligome epoxy acrylat đơn chức có khối lượng phân tử trung bình khối nằm trong khoảng từ 100 đến 300, oligome epoxy acrylat hai chức có khối lượng phân tử trung bình khối nằm trong khoảng từ 250 đến 2000, và oligome epoxy acrylat bốn chức có khối lượng phân tử trung bình khối nằm trong khoảng từ 1000 đến 3000,

Monome trên cơ sở acrylat có thể có khối lượng phân tử trung bình khối (M_w) nằm trong khoảng từ 200 đến 2000g/mol, nằm trong khoảng từ 200 đến 1000g/mol, hoặc

nằm trong khoảng từ 200 đến 500g/mol.

Khối lượng đương lượng acrylat của monome trên cơ sở acrylat có thể nằm trong khoảng từ 50 đến 300g/eq, nằm trong khoảng từ 50 đến 200g/eq, hoặc nằm trong khoảng từ 50 đến 150g/eq.

Khối lượng đương lượng epoxy của oligome trên cơ sở epoxy acrylat có thể nằm trong khoảng từ 50 đến 300g/eq, nằm trong khoảng từ 50 đến 200g/eq, hoặc nằm trong khoảng từ 50 đến 150g/eq.

Hàm lượng của nhựa hữu cơ có thể nằm trong khoảng từ 30% đến 100% khối lượng tính theo tổng khối lượng của lớp chức năng. Đặc biệt là, hàm lượng của nhựa hữu cơ có thể nằm trong khoảng từ 40% đến 90% khối lượng, hoặc nằm trong khoảng từ 50% đến 80% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của lớp chức năng.

Ví dụ về chất độn vô cơ bao gồm silic dioxit, bari sulfat, kẽm oxit, và nhôm oxit.

Chất độn vô cơ có thể có đường kính hạt nằm trong khoảng từ 1nm đến 100nm. Đặc biệt là, đường kính hạt của chất độn vô cơ có thể nằm trong khoảng từ 5nm đến 50nm hoặc nằm trong khoảng từ 10nm đến 30nm.

Chất độn vô cơ có thể bao gồm chất độn vô cơ có phân bố kích cỡ hạt khác nhau. Ví dụ, chất độn vô cơ có thể bao gồm chất độn vô cơ thứ nhất có d₅₀ nằm trong khoảng từ 20 đến 35 nm và chất độn vô cơ thứ hai có d₅₀ nằm trong khoảng từ 40 đến 130nm.

Hàm lượng của chất độn vô cơ có thể bằng khoảng 25% khối lượng hoặc cao hơn, khoảng 30% khối lượng hoặc cao hơn, hoặc khoảng 35% khối lượng hoặc cao hơn, tính theo tổng khối lượng của lớp chức năng. Ngoài ra, hàm lượng của chất độn vô cơ có thể bằng khoảng 50% khối lượng hoặc nhỏ hơn, khoảng 45% khối lượng hoặc nhỏ hơn, hoặc khoảng 40% khối lượng hoặc nhỏ hơn, tính theo tổng khối lượng của lớp chức năng.

Chất độn vô cơ có thể được xử lý bề mặt. Chất độn vô cơ có thể được xử lý bề mặt bằng chất ghép cặp silan hoặc chất tương tự. Ví dụ về chất ghép cặp silan bao gồm (met)acrylsilan, metacroxysilan, vinylsilan, epoxysilan, và mercaptosilan.

Lớp chức năng có thể còn bao gồm chất khởi đầu quang học.

Ví dụ về chất khởi đầu quang học bao gồm 1-hydroxy-xyclohexyl-phenyl keton, 2-hydroxy-2-metyl-1-phenyl-1-propanon, 2-hydroxy-1-[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]-2-

metyl-1-propanon, metylbenzoylformat, α,α -dimetoxymethyl- α -phenylacetophenon, 2-benzoyl-2-(dimethylamino)-1-[4-(4-morpholinyl)phenyl]-1-butanon, 2-metyl-1-[4-(methylthio)phenyl]-2-(4-morpholinyl)-1-propanon, diphenyl(2,4,6-trimethylbenzoyl)-phosphine oxit, và bis(2,4,6-trimethylbenzoyl)-phenylphosphin oxit, nhưng không chỉ giới hạn ở các hợp chất này. Ngoài ra, các chế phẩm có bán trên thị trường bao gồm Irgacure 184, Irgacure 500, Irgacure 651, Irgacure 369, Irgacure 907, Darocur 1173, Darocur MBF, Irgacure 819, Darocur TPO, Irgacure 907, và Esacure KIP 100F. Chất khởi đầu quang học có thể được sử dụng riêng hoặc kết hợp hai hoặc nhiều chất khác nhau.

Lớp chức năng có thể bao gồm chất hoạt động bề mặt, chất hấp thụ UV, chất ổn định UV, chất chống vàng hóa, chất làm phẳng, chất chống bắn, hoặc chất nhuộm để cải thiện các trị số sắc độ như các chất bổ trợ khác. Ngoài ra, hàm lượng của các chất bổ trợ có thể được điều chỉnh khác nhau nằm trong khoảng không làm giảm các đặc tính vật lý của lớp chức năng. Ví dụ, hàm lượng của các chất bổ trợ có thể nằm trong khoảng từ 0,01% đến 10% khối lượng tính theo tổng khối lượng của lớp chức năng, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này.

Chất hoạt động bề mặt có thể là acrylat trên cơ sở flo đơn chức đến hai chức, chất hoạt động bề mặt trên cơ sở flo, hoặc chất hoạt động bề mặt trên cơ sở silicon. Chất hoạt động bề mặt có thể được sử dụng ở dạng được phân tán hoặc liên kết chéo trong lớp chức năng.

Ví dụ về chất hấp thụ UV bao gồm hợp chất trên cơ sở benzophenon, hợp chất trên cơ sở benzotriazol, và hợp chất trên cơ sở triazin. Ví dụ về chất ổn định UV bao gồm tetrametyl piperidin và hợp chất tương tự.

Chế phẩm tạo lớp phủ có thể được điều chế để tạo ra lớp chức năng. Chế phẩm tạo lớp phủ chứa nhựa hữu cơ, chất độn vô cơ, các chất bổ trợ, và dung môi hữu cơ.

Ví dụ về dung môi hữu cơ bao gồm dung môi trên cơ sở rượu, như metanol, etanol, rượu isopropylic, và butanol; dung môi trên cơ sở rượu alkoxy, như 2-metoxyetanol, 2-etoxyetanol, và 1-metoxy-2-propanol; dung môi trên cơ sở rượu keton, như axeton, metyl etyl keton, metyl isobutyl keton, metyl propyl keton, và xyclohexanon; dung môi trên cơ sở ete, như propylen glycol monopropyl ete, propylen glycol monometyl ete, etylen glycol monoetyl ete, etylen glycol monopropyl ete, etylen glycol monobutyl ete, dietylen glycol monometyl ete, dietylen glycol monoetyl ete, dietylen glycol monopropyl ete,

dietylen glycol monobutyl ete, và dietylen glycol-2-ethylhexyl ete; và dung môi thơm, như benzen, toluen, và xylen, có thể được sử dụng riêng hoặc kết hợp.

Hàm lượng của dung môi hữu cơ không bị giới hạn cụ thể do hàm lượng này có thể được điều chỉnh khác nhau nằm trong khoảng không làm giảm các đặc tính vật lý của chế phẩm tạo lớp phủ. Dung môi hữu cơ có thể được sử dụng sao cho tỷ lệ khối lượng của hàm lượng chất rắn của các thành phần chứa trong chế phẩm tạo lớp phủ và dung môi hữu cơ có thể nằm trong khoảng từ 30:70 đến 99:1. Khi hàm lượng của dung môi hữu cơ nằm trong khoảng nêu trên, thì chế phẩm tạo lớp phủ có thể có khả năng chảy và khả năng tạo lớp phủ thích hợp.

Do dung môi hữu cơ được sử dụng trong bước chế tạo lớp chức năng, nên lượng vết của dung môi hữu cơ có thể vẫn nằm trong lớp chức năng.

Chế phẩm tạo lớp phủ có thể được phủ lên mặt trước hoặc mặt sau của màng cơ sở. Chế phẩm tạo lớp phủ có thể được phủ bằng phương pháp phủ thanh, phương pháp phủ bằng dao, phương pháp phủ bằng con lăn, phương pháp phủ bằng lưới dao, phương pháp phủ bằng khuôn, phương pháp phủ bằng vi rãnh, phương pháp phủ comma, phương pháp phủ bằng khuôn có rãnh, phương pháp phủ bằng miệng phun, hoặc phương pháp đúc dung dịch.

Sau đó, dung môi hữu cơ chứa trong chế phẩm tạo lớp phủ có thể được loại bỏ. Dung môi hữu cơ có thể được loại bỏ bằng phương pháp bay hơi.

Sau đó, lớp chế phẩm tạo lớp phủ có thể được hóa cứng bằng ánh sáng và/hoặc nhiệt.

Sau khi hóa cứng hoàn toàn, lớp chức năng có thể có chiều dày khoảng 2 μ m hoặc cao hơn, hoặc khoảng 3 μ m hoặc cao hơn, ví dụ nằm trong khoảng từ 2 μ m đến 20 μ m, nằm trong khoảng từ 2 μ m đến 15 μ m, nằm trong khoảng từ 2 μ m đến 10 μ m, hoặc nằm trong khoảng từ 3 μ m đến 10 μ m.

Lớp bổ sung có thể cũng được bố trí ở giữa màng cơ sở và lớp chức năng. Lớp bổ sung có thể là lớp chống tĩnh điện, có chức năng chống tĩnh điện, hoặc có thể là lớp có chỉ số khúc xạ thấp, có chức năng phản xạ thấp. Theo cách khác, bản thân lớp chức năng có thể có chức năng chống tĩnh điện và/hoặc chức năng phản xạ thấp.

Các đặc tính vật lý của màng composit trên cơ sở polyimit

Màng composit trên cơ sở polyimit theo một phương án có chỉ số độ phẳng được xác định bằng phương trình 1 dưới đây nhỏ hơn 0,75.

Phương trình 1

$$\text{Chỉ số độ phẳng} = \frac{Sz2 - Sz1}{Sz2 + Sz1}$$

Trong đó, Sz1 là độ nhám Sz (μm) của mặt thứ nhất, và Sz2 là độ nhám Sz (μm) của mặt thứ hai.

Theo một phương án, Sz2 có thể nằm trong khoảng từ 0,01μm đến 5μm, và Sz1 có thể nằm trong khoảng từ 0,01μm đến 4μm.

Theo một phương án, Sz2 có thể nằm trong khoảng từ 0,05μm đến 4μm, và Sz1 có thể nằm trong khoảng từ 0,05μm đến 3μm.

Theo một phương án, Sz2 có thể nằm trong khoảng từ 0,1μm đến 4μm, và Sz1 có thể nằm trong khoảng từ 0,1μm đến 3μm.

Theo một phương án, chỉ số độ phẳng có thể nằm trong khoảng từ 0,11 đến 0,7.

Theo một phương án, chỉ số độ phẳng có thể nhỏ hơn 0,7.

Theo một phương án, chỉ số độ phẳng có thể nhỏ hơn 0,65.

Theo một phương án khác, chỉ số độ phẳng có thể bằng 0,53 hoặc cao hơn.

Khi màng composit trên cơ sở polyimit có chỉ số độ phẳng như mô tả nêu trên, thì lớp chức năng có thể làm giảm khiếm khuyết, như vết nứt có thể được tạo ra trong quy trình kéo căng.

Theo một phương án, lớp chức năng có chiều dày nằm trong khoảng từ 2μm đến 10μm và FT được xác định bằng phương trình 2 dưới đây nhỏ hơn 0,7:

Phương trình 2

$$FT = \frac{Sz2}{Th}$$

Trong đó, Th là chiều dày (μm) của lớp chức năng.

Đặc biệt là, the FT được xác định bằng phương trình 2 nêu trên có thể nhỏ hơn 0,6, nhỏ hơn 0,55, nằm trong khoảng từ 0,13 đến 0,6 hoặc nằm trong khoảng từ 0,14 đến 0,6, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này.

Ngoài ra, khi màng composit trên cơ sở polyimit có trị số FT như mô tả nêu trên, thì lớp chức năng có thể làm giảm khiếm khuyết, như vết nứt có thể được tạo ra trong quy trình kéo căng.

Theo một phương án, lớp chức năng có thể có độ giãn bằng 2% hoặc cao hơn. Đặc biệt là, độ giãn của lớp chức năng có thể bằng 2,5% hoặc cao hơn, 3% hoặc cao hơn, nằm trong khoảng từ 2% đến 20%, hoặc nằm trong khoảng từ 2,5% đến 15%, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này.

Theo một phương án, chỉ số độ phân cực bề mặt (SP) được xác định bằng phương trình 3 dưới đây có thể bằng 1/40 hoặc cao hơn.

Phương trình 3

$$SP = \frac{|A1 - A2|}{A1 + A2}$$

Trong đó, A1 là góc tiếp xúc của mặt thứ nhất, và A2 là góc tiếp xúc của mặt thứ hai.

Đặc biệt là, chỉ số độ phân cực bề mặt (SP) được xác định bằng above Phương trình 3 có thể bằng 0,08 hoặc cao hơn, nằm trong khoảng từ 0,09 đến 0,25, hoặc nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,2, nhưng không chỉ giới hạn ở các khoảng trị số này.

Ngoài ra, khi màng composit trên cơ sở polyimit có chỉ số độ phân cực bề mặt như mô tả nêu trên, thì lớp chức năng có thể làm giảm khiếm khuyết.

Theo một phương án, màng composit trên cơ sở polyimit có thể có độ đục bằng 3% hoặc nhỏ hơn, chỉ số độ vàng (YI) bằng 5 hoặc nhỏ hơn, mô-đun bằng 5 GPa hoặc cao hơn, và độ truyền qua bằng 80% hoặc cao hơn.

Như được thể hiện trên Fig.5, khi mặt thứ hai (102) bao gồm phần nhô thứ hai (111), mặt thứ nhất (101) có thể bao gồm phần nhô thứ nhất (121) để tương ứng với phần

nhô thứ hai (111). Kết quả là, lớp chức năng (120) có thể làm giảm khiếm khuyết tức là chiều dày rất mỏng.

Ngoài ra, khi chỉ số độ phẳng nêu trên được thỏa mãn, thì lớp chức năng có thể có khả năng chịu lực kéo cao theo hướng ngang. Ví dụ, lớp chức năng có thể có phần nhô thứ nhất để tương ứng với phần nhô thứ hai. Theo đó, khi mặt cắt ngang của lớp chức năng được quan sát theo hướng ngang, thì mặt cắt ngang này có hình dạng zíc zắc. Kết quả là, lớp chức năng có thể có độ bền cơ học chống biến dạng cao theo hướng ngang.

Do màng composit trên cơ sở polyimit theo một phương án có chỉ số độ phẳng như mô tả nêu trên, nên mặt thứ nhất và mặt thứ hai có thể có khoảng độ nhám thích hợp. Kết quả là, lớp chức năng có thể có độ bền cơ học được tăng cường. Đặc biệt là, lớp chức năng có thể có độ giãn bằng 2% hoặc cao hơn.

Màng composit trên cơ sở polyimit theo một phương án có thể có đặc tính cơ học và đặc tính quang học được tăng cường.

Thiết bị hiển thị

Thiết bị hiển thị theo một phương án bao gồm tấm hiển thị; và cửa sổ che được bố trí trên tấm hiển thị, trong đó cửa sổ che bao gồm màng cơ sở và lớp chức năng được bố trí trên màng cơ sở.

Khi một mặt của lớp chức năng nằm đối diện với mặt tiếp xúc với màng cơ sở được gọi là mặt thứ nhất và khi một mặt của màng cơ sở tiếp xúc với lớp chức năng được gọi là mặt thứ hai, thì chỉ số độ phẳng được xác định bằng phương trình 1 nêu trên nhỏ hơn 0,75.

Trong đó, màng cơ sở, lớp chức năng, và các thành phần tương tự được mô tả chi tiết như nêu trên.

Fig.2 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện thiết bị hiển thị theo một phương án. Đặc biệt là, Fig.2 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện thiết bị hiển thị bao gồm tấm hiển thị (300) và cửa sổ che (100) được bố trí trên tấm hiển thị (300), trong đó cửa sổ che (100) bao gồm màng cơ sở (110) và lớp chức năng (120), và lớp dính (200) được đặt xen giữa tấm hiển thị (300) và cửa sổ che (100). Lớp chức năng (120) được bố trí trên phía quan sát so với màng cơ sở (110).

Tấm hiển thị (300) là tấm để hiển thị hình ảnh, và tấm này có thể có đặc tính độ

dẻo.

Tấm hiển thị (300) có thể là tấm hiển thị để hiển thị hình ảnh. Ví dụ, tấm này có thể là tấm hiển thị tinh thể lỏng hoặc tấm hiển thị điện phát quang hữu cơ. Đặc biệt là, tấm hiển thị điện phát quang hữu cơ có thể bao gồm tấm phân cực phía trước và tấm EL hữu cơ, nhưng không chỉ giới hạn ở.

Tấm phân cực phía trước có thể được bố trí trên mặt phía trước của tấm EL hữu cơ. Đặc biệt là, tấm phân cực phía trước có thể được gắn vào mặt trên đó hình ảnh được hiển thị trong tấm EL hữu cơ.

Tấm EL hữu cơ hiển thị hình ảnh bằng cách tự phát ra đơn vị điểm ảnh. Tấm EL hữu cơ có thể bao gồm đế EL hữu cơ và đế dẫn động. Đế EL hữu cơ có thể bao gồm nhiều đơn vị điện phát quang hữu cơ, mỗi đơn vị này tương ứng với một điểm ảnh. Đặc biệt là, đế EL hữu cơ có thể bao gồm catốt, lớp vận chuyển điện tử, lớp phát sáng, lớp vận chuyển lỗ, và anốt. Đế dẫn động được nối điều khiển với đế EL hữu cơ. Tức là, đế dẫn động có thể là được nối với đế EL hữu cơ để tác động tín hiệu dẫn động, như dòng điện dẫn động, sao cho đế dẫn động có thể dẫn động đế EL hữu cơ bằng cách tác động dòng điện vào các đơn vị điện phát quang hữu cơ.

Theo một phương án, lớp dính (200) có thể được đặt xen giữa tấm hiển thị (300) và cửa sổ che (100). Lớp dính (200) có thể là lớp dính quang học trong suốt, nhưng không chỉ giới hạn ở lớp dính này.

Cửa sổ che (100) được bố trí trên tấm hiển thị (300). Cửa sổ che (100) được bố trí ở vị trí ngoài cùng của thiết bị hiển thị theo một phương án để bảo vệ tấm hiển thị (300).

Cửa sổ che (100) có thể bao gồm màng cơ sở (110) và lớp chức năng (120). Lớp chức năng (120) có thể là ít nhất một lớp được chọn từ nhóm bao gồm lớp phủ cứng, lớp giảm phản xạ, lớp chống bẩn, và lớp chống phản xạ. Lớp chức năng (120) có thể được phủ lên ít nhất một mặt của màng cơ sở (110).

Ví dụ thực hiện sáng chế

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

Ví dụ 1

Thiết bị phản ứng thủy tinh dung tích 1000L được trang bị áo kép có thể kiểm soát nhiệt độ được nạp với dung môi hữu cơ là dimethylacetamid (250kg, DMAc) ở nhiệt độ 20°C trong điều kiện khí nitơ. Sau đó, diamine thơm là 2,2'-bis(trifluoromethyl)-4,4'-diaminobiphenyl (32,02kg, TFDB) được bổ sung từ từ vào và hòa tan.

Sau đó, trong khi dianhydride thơm là 2,2'-bis(3,4-dicarboxyphenyl)hexafluoropropane dianhydride (13,3kg, 6-FDA) được bổ sung từ từ vào, hỗn hợp thu được được khuấy trong 1 giờ.

Sau đó, chất độn là bari sulfat (700g) được bổ sung vào, sau đó khuấy trong 1 giờ.

Sau đó, hợp chất dicarbonyl thứ nhất là 1,1'-biphenyl-4,4'-dicarbonyldichloride (12,56kg, BPDC) được bổ sung vào, sau đó khuấy trong 1 giờ, và hợp chất dicarbonyl thứ hai là terephthaloyl chloride (4,77kg, tương đương 94% tính theo lượng mol được nạp vào, TPC) được bổ sung vào, sau đó khuấy trong 1 giờ, để thu được dung dịch polyme thứ nhất.

Độ nhớt của dung dịch polyme thứ nhất thu được được đo. Khi độ nhớt đo được không đạt được độ nhớt mong muốn, thì dung dịch TPC trong dung môi hữu cơ DMAc ở nồng độ bằng 10% khối lượng được điều chế, và dung dịch TPC thu được (1mL) được bổ sung vào dung dịch polyme thứ nhất, sau đó khuấy hỗn hợp thu được trong 30 phút. Quy trình này được lặp lại cho đến khi độ nhớt bằng 200000 cps, để thu được dung dịch polyme thứ hai.

Dung dịch polyme thứ hai được chuyển thu được vào thùng và bảo quản ở nhiệt độ -10°C. Dung dịch polyme thứ hai được khử khí trong 1,5 giờ sao cho áp suất trong thùng đạt đến áp suất bằng 0,3 bar. Thùng được sạc với khí nitơ ở áp suất bên khoảng 1,5atm. Khi kết thúc bước sạc, dung dịch polyme thứ hai được bảo quản trong thùng trong 30 giờ.

Sau đó, dung dịch polyme thứ hai được đúc trên băng tải được chế tạo bằng thép không gỉ, sau đó sấy khô bằng không khí nóng ở nhiệt độ 80°C trong 30 phút, để thu được tấm dạng gel. Sau đó, trong khi được di chuyển, tấm dạng gel này được gia nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 350°C ở tốc độ tăng nhiệt độ nằm trong khoảng từ 2°C/phút đến 80°C/phút, sau đó thực hiện bước xử lý nhiệt ở nhiệt độ cao nhất trong khoảng 25 phút. Sau đó, bước giảm nhiệt độ thứ nhất được thực hiện bằng cách giảm

nhệt độ ở tốc độ khoảng 800°C/phút, sau đó thực hiện bước giảm nhiệt độ thứ hai bằng cách giảm nhiệt độ ở tốc độ khoảng 100°C/phút, để thu được màng cơ sở, được cuộn bằng cách sử dụng thiết bị cuộn. Trong trường hợp này, tốc độ di chuyển của tấm dạng gel trên băng tải ở thời điểm sấy khô bằng 1m/giây. Tốc độ của thiết bị cuộn được kiểm soát sao cho tỷ lệ của tốc độ di chuyển của tấm dạng gel trên băng tải ở thời điểm sấy khô và tốc độ di chuyển của màng ở thời điểm cuộn nằm trong khoảng từ 1:1,01 đến 1:1,10,

Lớp phủ cứng được chế tạo trên một mặt của màng trên cơ sở polyimide thu được. Để tạo ra lớp phủ cứng, acrylat đa chức (12 phần khối lượng, M600, Miwon Specialty Chemical), uretan acrylat (20 phần khối lượng, PU2050, Miwon Specialty Chemical), silic dioxide dạng sol có kích cỡ nano (8 phần khối lượng, đường kính hạt trung bình: 12nm), methyl isobutyl keton (60 phần khối lượng), chất khởi đầu quang học (0,8 phần khối lượng, Irgacure 184, BASF), và chất làm phẳng (0,2 phần khối lượng, 601ADH2, Neos) được trộn bằng thiết bị khuấy để thu được chế phẩm tạo lớp phủ cứng. Sau đó, chế phẩm tạo lớp phủ đã được trộn được phủ bằng phương pháp phủ bằng khuôn có rãnh đến chiều dày khoảng 5µm lên một mặt của màng trên cơ sở polyimide. Sau đó, chế phẩm đã được phủ được sấy khô ở nhiệt độ khoảng 90°C trong khoảng 2 phút và hóa cứng bằng UV ở năng lượng bằng 600 mJ/cm² để thu được màng composit trên cơ sở polyimide bao gồm màng trên cơ sở polyimide và lớp phủ cứng.

Ví dụ 2 và ví dụ 3 và ví dụ so sánh 1 và ví dụ so sánh 2

Các thử nghiệm được thực hiện theo cách thức tương tự như trong ví dụ 1, chỉ khác là hàm lượng của các chất phản ứng tương ứng, hàm lượng và đường kính hạt của chất độn, và nhiệt độ tối đa và thời gian thực hiện bước xử lý nhiệt được thay đổi như được thể hiện trên Bảng 1. Ngoài ra, các thử nghiệm được thực hiện theo cách thức tương tự như trong ví dụ 1 đối với bước chế tạo lớp phủ cứng, chỉ khác là hàm lượng của acrylat đa chức, uretan acrylat, silic dioxide dạng sol có kích cỡ nano, và chất làm phẳng (KY1203 Shin-Etsu or DAC-HP Daikin) được thay đổi như được thể hiện trên Bảng 2.

Bảng 1

	TFDB (tỷ lệ mol)	6FDA (tỷ lệ mol)	TPC (tỷ lệ mol)	BPDC (tỷ lệ mol)	Hàm lượng của chất độn (% khối)	Đường kính hạt của chất độn (µm)	Nhiệt độ tối đa để thực hiện bước xử lý nhiệt (°C)	Thời gian thực hiện bước xử lý nhiệt (phút)
--	------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	--	--	---	---

					lượng)			
Ví dụ 1	0,20	0,06	0,05	0,09	1,1	0,1	350	25
Ví dụ 2	0,20	0,05	0,06	0,09	1,1	0,1	300	20
Ví dụ 3	0,20	0,03	0,10	0,07	0,6	0,1	350	25
Ví dụ so sánh 1	0,20	0,06	0,05	0,09	0,6	1,0	250	20
Ví dụ so sánh 2	0,20	0,05	0,06	0,09	-	-	250	20

Bảng 2

	Uretan acrylat PU2050	Acrylat đa chức M600	Silic dioxit dạng sol có kích cỡ nano	Chất làm phẳng		
				601ADH2	KY1203	DAC-HP
Ví dụ 1	20	12	8	0,2	-	-
Ví dụ 2	20	12	8	-	0,2	-
Ví dụ 3	20	12	8	-	-	0,2
Ví dụ so sánh 1	20	12	8	-	-	-
Ví dụ so sánh 2	25	15	-	-	-	-

Ví dụ đánh giá

Các đặc tính sau của mỗi các màng được chế tạo trong các ví dụ 1 đến 3 và ví dụ so sánh 1 và ví dụ so sánh 2 được đo và đánh giá.

Ví dụ đánh giá 1: Đo góc tiếp xúc

Góc tiếp xúc được đo theo tiêu chuẩn công nghiệp Đức (DIN 55660) bằng cách sử dụng thiết bị phân tích bề mặt động do Kruss, Germany sản xuất.

Đặc biệt là, khi màng trên cơ sở polyimide đã được chế tạo, góc tiếp xúc của mặt (tức là mặt thứ hai) là tiếp xúc với lớp phủ cứng được đo. Sau đó, lớp phủ cứng được chế tạo, sau đó đo góc tiếp xúc của mặt (tức là mặt thứ nhất) của lớp phủ cứng nằm đối diện với mặt tiếp xúc với màng trên cơ sở polyimide.

Ví dụ đánh giá 2: Đo chỉ số độ phân cực bề mặt

Chỉ số độ phân cực bề mặt được tính toán bằng phương trình 3 dưới đây.

Phương trình 3

$$SP = \frac{|A1 - A2|}{A1 + A2}$$

Trong đó, A1 là góc tiếp xúc của mặt thứ nhất, và A2 là góc tiếp xúc của mặt thứ hai.

Ví dụ đánh giá 3: Đo độ nhám bề mặt

Độ nhám bề mặt được đo bằng cách sử dụng thiết bị chụp quang học 3D GT do Bruker sản xuất. Độ nhám Sz của bề mặt được đo ở ba vị trí tùy ý trên các màng được sản xuất theo các ví dụ thực hiện sáng chế và các ví dụ so sánh, và trị số trung bình của chúng được tính toán.

Hình ảnh được chụp bằng thiết bị chụp quang học 3D trong vùng có kích cỡ bằng $220\mu\text{m} \times 220\mu\text{m}$ ở mỗi vị trí, và độ nhám Sz được đo từ đó. Khi độ nhám được đo, thì Sz là trị số được định nghĩa theo ISO 25178-2:2012. Sz là chiều cao cực đại và là tổng chiều cao pic cực đại (Sp) và chiều cao pit cực đại (Sv).

Đặc biệt là, khi màng trên cơ sở polyimide đã được chế tạo, thì độ nhám bề mặt của một mặt (tức là mặt thứ hai) là tiếp xúc với lớp phủ cứng được đo. Sau đó, lớp phủ cứng được chế tạo, sau đó đo độ nhám bề mặt của một mặt (tức là mặt thứ nhất) của lớp phủ cứng nằm đối diện với mặt tiếp xúc với màng trên cơ sở polyimide.

Ví dụ đánh giá 4: Đo chỉ số độ phẳng

Chỉ số độ phẳng được tính toán theo phương trình 1 sau.

Phương trình 1

$$\text{Chỉ số độ phẳng} = \frac{Sz2 - Sz1}{Sz2 + Sz1}$$

Trong đó, Sz1 là độ nhám Sz (μm) của mặt thứ nhất, và Sz2 là độ nhám Sz (μm) của mặt thứ hai.

Kết quả của ví dụ đánh giá 1 đến 4 được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3

	Góc tiếp xúc của mặt thứ hai (A2)	Góc tiếp xúc của mặt thứ nhất (A1)	Chỉ số độ phân cực bề mặt (SP)	Độ nhám của mặt thứ hai	Độ nhám của mặt thứ nhất	Chỉ số độ phẳng
Ví dụ 1	83°	117°	0,170	1,7	0,37	0,643
Ví dụ 2	80°	105°	0,135	1,6	0,38	0,616
Ví dụ 3	79°	100°	0,117	1,4	0,35	0,600
Ví dụ so sánh 1	85°	90°	0,029	3,7	0,51	0,758
Ví dụ so sánh 2	80°	84°	0,024	0,6	0,49	0,101

Như được thể hiện trên Bảng 3, các màng composit được chế tạo trong các ví dụ 1 đến 3 có chỉ số độ phẳng và chỉ số độ phân cực bề mặt thích hợp khi so với các màng

composit được chế tạo trong ví dụ so sánh 1 và ví dụ so sánh 2.

Ví dụ đánh giá 5: Đo độ đục

Độ đục được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo độ đục NDH-5000W do Nippon Denshoku Kogyo sản xuất.

Ví dụ đánh giá 6: Đo mô-đun

Mẫu được cắt ra ít nhất 5cm theo hướng vuông góc với hướng co chính của màng và 10cm theo hướng co chính. Mẫu này được cố định bằng các kẹp được bố trí ở các khoảng cách bằng 5cm trong thiết bị thử nghiệm vạn năng UTM 5566A do Instron sản xuất. Đường cong ứng suất-biến dạng được xác định cho đến khi mẫu bị đứt gãy trong khi mẫu này được kéo căng ở tốc độ bằng 5mm/phút ở nhiệt độ phòng. Độ dốc của tải trọng so với biến dạng ban đầu trên đường cong ứng suất-biến dạng được xác định là mô-đun (GPa).

Ví dụ đánh giá 7: Đo chỉ số độ vàng (YI)

Chỉ số độ vàng (YI) được đo bằng thiết bị quang phổ (UltraScan PRO, Hunter Associates Laboratory) bằng cách sử dụng hệ thống so màu CIE.

Ví dụ đánh giá 8: Đo độ truyền qua

Độ truyền qua ở bước sóng bằng 550nm được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo độ đục NDH-5000W do Nippon Denshoku Kogyo sản xuất.

Ví dụ đánh giá 9: Đo độ giãn của lớp phủ cứng

Độ giãn của lớp phủ cứng được đo bằng cách kéo căng màng composit trên cơ sở polyimide trong suốt được phủ lớp phủ cứng được cắt đến kích cỡ bằng 100mm × 10mm theo hướng dọc bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm vạn năng do Korea Qmesys, Korea sản xuất.

Ví dụ đánh giá 10: Đo chiều dày của lớp phủ cứng

Chiều dày của lớp phủ cứng của màng composit được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo chiều dày quang học F20 do Filmetrics sản xuất.

Ví dụ đánh giá 11: Tính toán FT

FT được tính toán theo phương trình 2 dưới đây.

Phương trình 2

$$FT = \frac{Sz2}{Th}$$

Trong đó, Th là chiều dày (μm) của lớp chức năng, và Sz2 là độ nhám Sz (μm) của mặt thứ hai.

Ví dụ đánh giá 12: Thử nghiệm khiếm khuyết quang học

Màng composit được gắn vào bàn kiểm tra trong phòng tối và được ngăn ngừa cẩn thận để không bám dính các vật thể lạ và các vết trầy xước trong quá trình xử lý. Ánh sáng của phòng tối được tắt, và bề mặt màng được quan sát bằng cách sử dụng đèn halogen. Kết quả là, khi các khiếm khuyết quang học quan sát được bằng mắt thường, thì màng này được đánh giá là ×. Khi các khiếm khuyết quang học không quan sát được bằng mắt thường, thì màng này được đánh giá là ○.

Kết quả của ví dụ đánh giá 5 đến 12 được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4

	Độ đục	Mô-đun	Chỉ số độ vàng	Độ truyền qua	Độ giãn của lớp phủ cứng	Chiều dày của lớp phủ cứng	FT (phương trình 2)	Khiếm khuyết quang học
Ví dụ 1	0,41	5,72	2,1	91	3,2%	5μm	0,34	○
Ví dụ 2	0,42	5,74	2,2	92	3,2%	5μm	0,32	○
Ví dụ 3	0,43	5,73	2,3	91	3,2%	5μm	0,28	○
Ví dụ so sánh 1	0,45	5,71	2,1	90	2,8%	5μm	0,74	×
Ví dụ so sánh 2	0,38	5,3	2,3	91	3,5%	5μm	0,12	×

Như được thể hiện trên Bảng 4, các màng được chế tạo trong các ví dụ 1 đến 3 có độ giãn của lớp phủ cứng cao và FT thích hợp mà không bị các khiếm khuyết quang học khi so với các màng được chế tạo trong ví dụ so sánh 1 và ví dụ so sánh 2.

Ví dụ đánh giá 13: Đo chiều dày màng

Chiều dày được đo ở 5 điểm theo hướng ngang bằng cách sử dụng thiết bị đo chiều dày kỹ thuật số 547-401 do Mitutoyo Corporation sản xuất. Trị số trung bình của chúng được xác định là chiều dày.

Ví dụ đánh giá 14: Thử nghiệm độ dính

Hai màng composit trên cơ sở polyimit được cắt đến kích cỡ bằng 10cm × 10cm được chế tạo. Hai màng composit trên cơ sở polyimit được xếp chồng với mặt thứ nhất và mặt thứ hai tiếp xúc với nhau, sau đó được nén ở nhiệt độ 40°C trong 24 giờ trong điều kiện tải trọng bằng 20kg. Sau đó, màng composit trên cơ sở polyimit đã được nén được làm nguội đến nhiệt độ phòng. Khi màng bên dưới bị bong ra bởi chính trọng lượng của nó, thì màng này được đánh giá là ○. Khi màng này không bị bong ra, thì màng này được đánh giá là ×.

Ví dụ đánh giá 15: Thử nghiệm trầy xước

Màng composit trên cơ sở polyimit ở hình dạng cuộn được đánh giá ba lần, mỗi lần ở chiều dài bằng 1m và quan sát bằng mắt thường. Khi các vết trầy xước theo hướng dọc hoặc hướng ngang được quan sát nhỏ hơn 10, thì màng này được đánh giá là ○. Khi các vết trầy xước theo hướng dọc hoặc hướng ngang được quan sát bằng hoặc cao hơn, thì màng này được đánh giá là ×.

Kết quả của ví dụ đánh giá 13 đến 15 được thể hiện trong Bảng 5.

Bảng 5

	Chiều dày màng (μm) của màng cơ sở/ lớp phủ cứng	Thử nghiệm độ dính	Thử nghiệm trầy xước
Ví dụ 1	50/5	○	○
Ví dụ 2	50/5	○	○
Ví dụ 3	50/5	○	○
Ví dụ so sánh 1	50/5	○	○
Ví dụ so sánh 2	50/5	×	×

Như được thể hiện trên Bảng 5, các màng được chế tạo trong các ví dụ 1 đến 3 có độ dính cao và kết quả rất cao của thử nghiệm trầy xước khi so với các màng được chế tạo trong ví dụ so sánh 1 và ví dụ so sánh 2.

Các số chỉ dẫn được sử dụng trên các hình vẽ

10: thiết bị polyme hóa; 20: thùng; 30: thân đúc; 40: thiết bị hóa cứng bằng nhiệt; 50: thiết bị cuộn; 100: cửa sổ che; 101: mặt thứ nhất; 102: mặt thứ hai; 110: màng cơ sở; 111: phần nhô thứ hai; 120: lớp chức năng; 121: phần nhô thứ nhất; 200: lớp dính; 300: tấm hiển thị; 400: thiết bị hiển thị

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng composit trên cơ sở polyimit bao gồm màng cơ sở được chế tạo bằng nhựa trên cơ sở polyimit; và lớp chức năng được bố trí trên màng cơ sở,

trong đó khi một mặt của lớp chức năng nằm đối diện với mặt tiếp xúc với màng cơ sở được gọi là mặt thứ nhất và một mặt của màng cơ sở tiếp xúc với lớp chức năng được gọi là mặt thứ hai, chỉ số độ phẳng được xác định bằng phương trình 1 dưới đây nhỏ hơn 0,75:

Phương trình 1

$$\text{Chỉ số độ phẳng} = \frac{Sz2 - Sz1}{Sz2 + Sz1}$$

trong đó Sz1 là độ nhám Sz (μm) của mặt thứ nhất, và Sz2 là độ nhám Sz (μm) của mặt thứ hai.

2. Màng composit trên cơ sở polyimit theo điểm 1, trong đó Sz2 nằm trong khoảng từ 0,01μm đến 5μm, và Sz1 nằm trong khoảng từ 0,01μm đến 4μm.

3. Màng composit trên cơ sở polyimit theo điểm 1, trong đó chỉ số độ phẳng nằm trong khoảng từ 0,11 đến 0,7.

4. Màng composit trên cơ sở polyimit theo điểm 1, trong đó màng cơ sở còn được chế tạo bằng chất độn.

5. Màng composit trên cơ sở polyimit theo điểm 4, trong đó chất độn là ít nhất một chất độn được chọn từ nhóm bao gồm bari sulfat, silic dioxit, và canxi carbonat.

6. Màng composit trên cơ sở polyimit theo điểm 4, trong đó chất độn có đường kính hạt nằm trong khoảng từ 0,01μm đến nhỏ hơn 1,0μm.

7. Màng composit trên cơ sở polyimit theo điểm 1, trong đó lớp chức năng có chiều dày nằm trong khoảng từ 2μm đến 10μm, và FT được xác định bằng phương trình 2 dưới đây nhỏ hơn 0,7:

Phương trình 2

$$FT = \frac{Sz2}{Th}$$

trong đó Th là chiều dày (µm) của lớp chức năng.

8. Màng composit trên cơ sở polyimit theo điểm 1, trong đó chỉ số độ phân cực bề mặt (SP) được xác định bằng phương trình 3 dưới đây bằng 1/40 hoặc cao hơn:

Phương trình 3

$$SP = \frac{|A1 - A2|}{A1 + A2}$$

trong đó A1 là góc tiếp xúc của mặt thứ nhất, và A2 là góc tiếp xúc của mặt thứ hai.

9. Màng composit trên cơ sở polyimit theo điểm 1, trong đó lớp chức năng có độ giãn bằng 2% hoặc cao hơn.

10. Thiết bị hiển thị bao gồm tám hiển thị; và cửa sổ che được bố trí trên tám hiển thị,

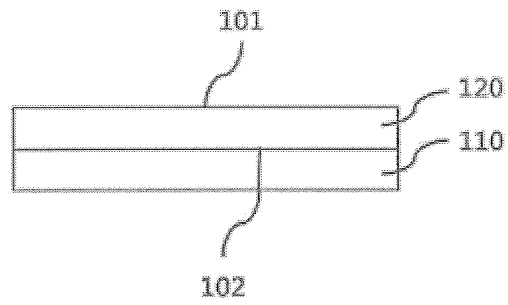
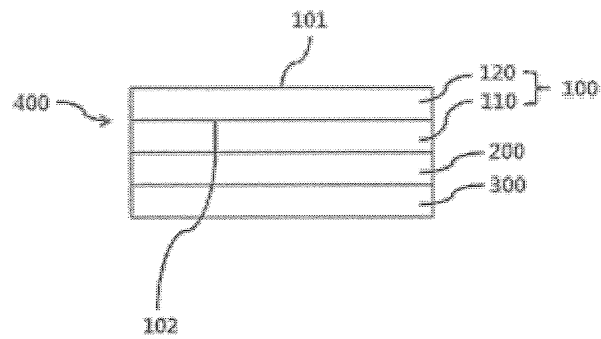
trong đó cửa sổ che bao gồm màng cơ sở; và lớp chức năng được bố trí trên màng cơ sở, và

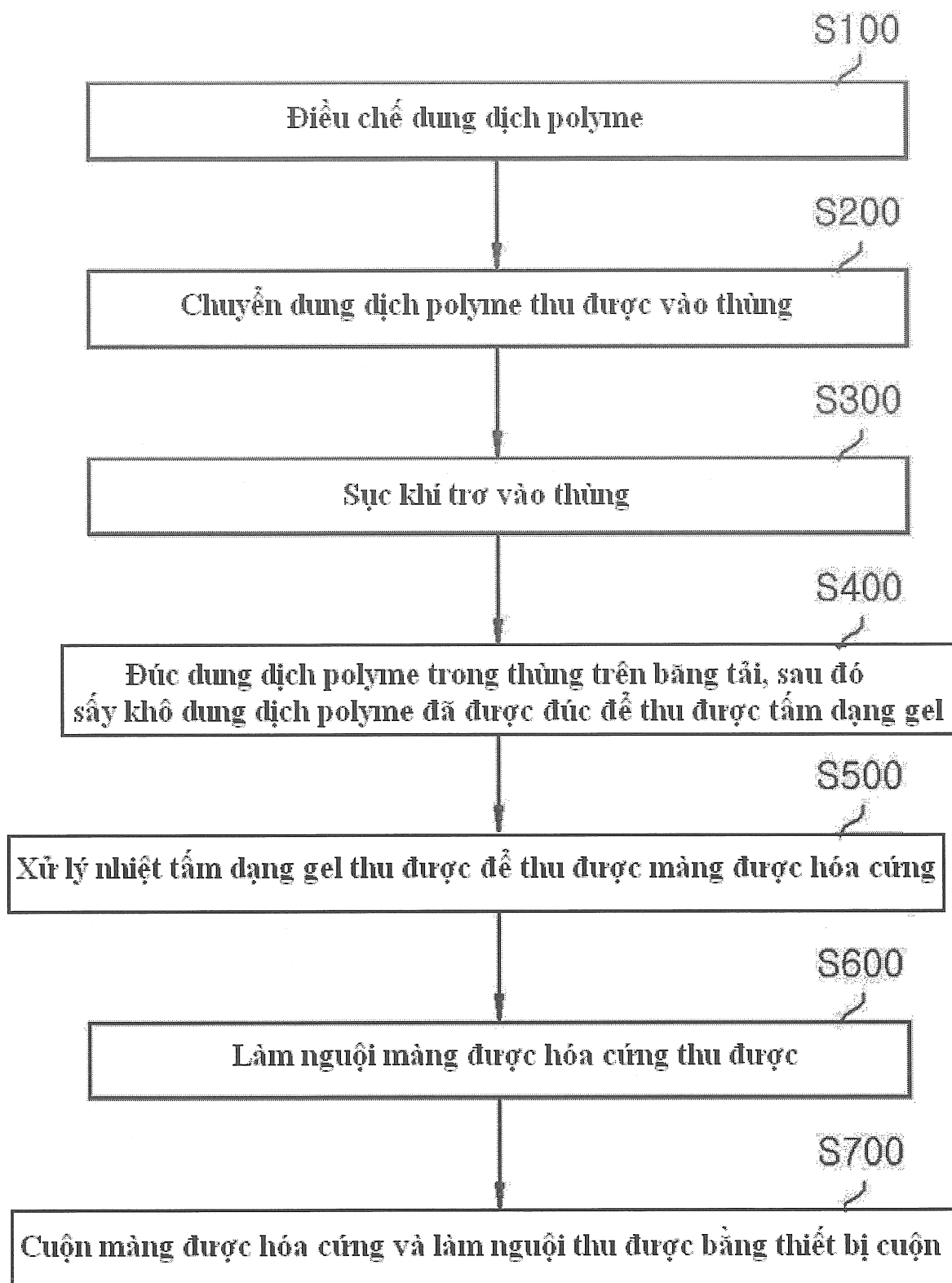
khi một mặt của lớp chức năng nằm đối diện với mặt tiếp xúc với màng cơ sở được gọi là mặt thứ nhất và khi một mặt của màng cơ sở tiếp xúc với lớp chức năng được gọi là mặt thứ hai, thì chỉ số độ phẳng được xác định bằng phương trình 1 nêu trên nhỏ hơn 0,75:

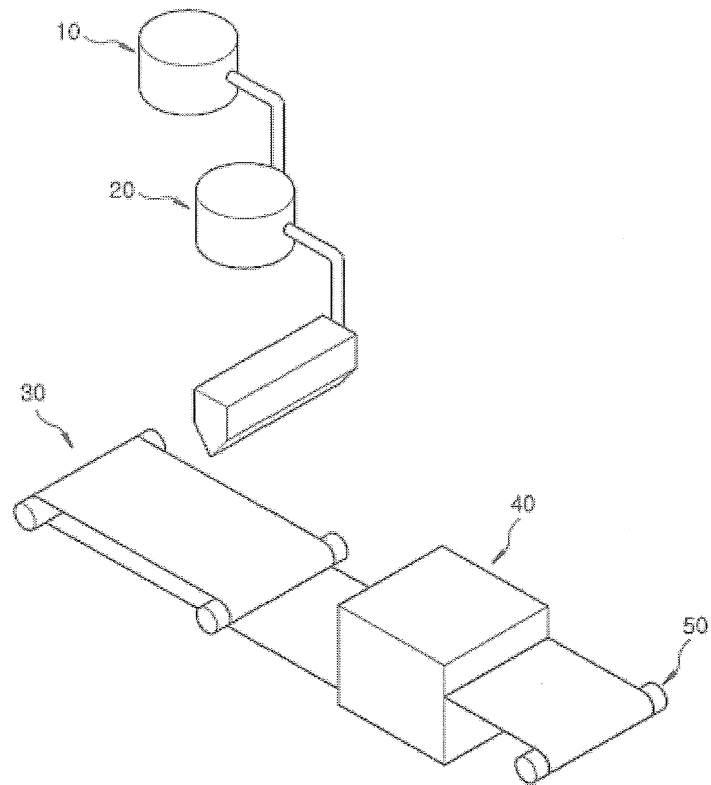
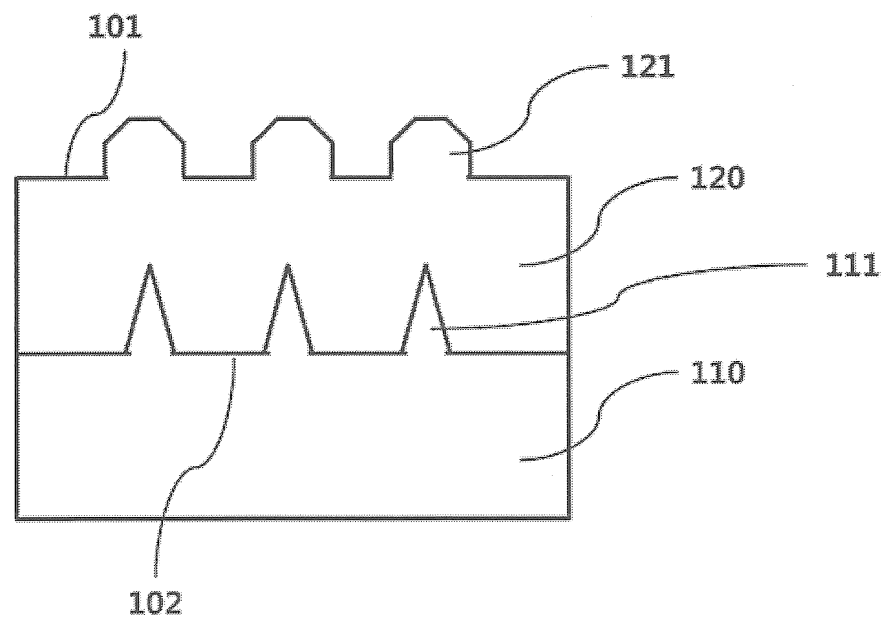
Phương trình 1

$$\text{Chỉ số độ phẳng} = \frac{Sz2 - Sz1}{Sz2 + Sz1}$$

trong đó Sz1 là độ nhám Sz (µm) của mặt thứ nhất, và Sz2 là độ nhám Sz (µm) của mặt thứ hai.

**Fig. 1****Fig. 2**

**Fig.3**

**Fig. 4****Fig. 5**