



(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)



1-0043381

(51)^{2019.01} **G03F 7/004**; G03F 7/095; H05K 3/28; (13) **B**
G03F 7/027

(21) 1-2020-00667

(22) 26/06/2018

(86) PCT/JP2018/024248 26/06/2018

(87) WO 2019/012986 A1 17/01/2019

(30) 2017-134869 10/07/2017 JP

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/05/2020 386A

(73) TAIYO HOLDINGS CO., LTD. (JP)

388, Ohaza Ohkura, Ranzan-machi, Hiki-gun, Saitama 3550222, Japan

(72) MIYABE Hidekazu (JP); UCHIYAMA Tsuyoshi (JP); ODAGIRI Yuto (JP);
KAKUTANI Takenori (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CẤU TRÚC ĐA LỚP, MÀNG KHÔ VÀ BẢNG MẠCH IN MỀM DẪO

(21) 1-2020-00667

(57) Sáng chế đề cập đến cấu trúc đa lớp có độ mềm dẻo tốt hơn trước, cụ thể là khả năng chống nứt vượt trội chống lại sự gấp mép quá mức, màng khô và bảng mạch in mềm dẻo có sản phẩm được hóa rắn của màng khô làm màng bảo vệ. Cấu trúc đa lớp có lớp nhựa (A) và lớp nhựa (B) mà được cán thông qua lớp nhựa (A) trên bảng mạch in mềm dẻo. Lớp nhựa (B) bao gồm chế phẩm nhựa nhiệt rắn cảm quang chứa nhựa tan trong kiềm, chất khơi mào quang polyme hóa, hợp chất phản ứng nhiệt và copolyme khối, và lớp nhựa (A) bao gồm chế phẩm nhựa có thể tráng được bằng kiềm chứa nhựa tan trong kiềm và hợp chất phản ứng nhiệt.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cấu trúc đa lớp, mà hữu ích làm màng cách điện của bảng mạch in mềm dẻo, màng khô và bảng mạch in mềm dẻo (sau đây, còn có thể gọi tắt là “bảng mạch in”).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, do sự phát triển của điện thoại thông minh và các thiết bị đầu cuối dạng bảng nên các thiết bị điện tử nhỏ và mỏng hơn yêu cầu không gian nhỏ hơn cho các bảng mạch. Do đó, việc sử dụng bảng mạch in mềm dẻo mà có thể gấp được tăng lên và các bảng mạch in mềm dẻo thậm chí có độ tin cậy cao hơn được yêu cầu.

Mặt khác, quy trình lắp hỗn hợp được sử dụng rộng rãi cho màng cách điện để đảm bảo độ tin cậy cách điện cho bảng mạch in mềm dẻo, trong đó lớp phủ gốc polyimide có các đặc tính cơ học vượt trội như là độ bền nhiệt và độ mềm dẻo được sử dụng cho phần gấp (phần uốn) (xem ví dụ như các tài liệu patent 1 và 2), và chế phẩm nhựa cảm quang mà vượt trội về độ cách điện và độ bền nhiệt hàn và có thể phải được xử lý tinh được sử dụng ở phần lắp (phần không uốn).

Cụ thể là, lớp phủ gốc polyimide này không thích hợp để nối dây tinh do nó yêu cầu gia công đột dập. Do đó, sử dụng kết hợp từng phần chế phẩm nhựa cảm quang tráng kiềm (lớp cán hàn) mà có thể được xử lý quang khắc trong phần lắp chip mà đòi hỏi sự nối dây tinh được yêu cầu.

Tài liệu kỹ thuật liên quan

Tài liệu patent

[Tài liệu patent 1] JPS62-263692A

[Tài liệu patent 2] JPS63-110224A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Như đã mô tả ở trên, các quy trình sản xuất bảng mạch in mềm dẻo phải sử dụng quy trình lắp hỗn hợp bao gồm bước liên kết các lớp phủ và bước tạo thành lớp cản hàn, và như vậy có các vấn đề là hiệu quả chi phí và khả năng gia công kém.

Ngược lại, đã được nghiên cứu để sử dụng màng cách điện là lớp cản hàn hoặc màng cách điện là lớp phủ, là lớp cản hàn và lớp phủ của bảng mạch in mềm dẻo. Tuy nhiên, vật liệu có thể đáp ứng yêu cầu về không gian nhỏ hơn cho bảng mạch, cụ thể là có thể thỏa mãn đủ công năng được yêu cầu đối với cả lớp cản hàn và lớp phủ vẫn chưa được sử dụng trong thực tế.

Cụ thể là, liên quan đến yêu cầu về không gian nhỏ hơn dùng cho bảng mạch, khi bảng mạch in mềm dẻo được trang bị trong thiết bị thì bảng mạch in mềm dẻo mà có các linh kiện được lắp trên đó được trang bị ở trạng thái gấp mép. Do đó, tải trọng tác động lên bảng mạch in mềm dẻo và màng cách điện của nó ở trạng thái gấp mép, tuy nhiên về mặt này thì vật liệu có thể thỏa mãn đầy đủ công năng cần có đối với cả hai lớp cản hàn và lớp phủ vẫn chưa được phát triển. Ở đây, thuật ngữ “gấp mép” có nghĩa là mép bề mặt trên của bảng mạch in mềm dẻo được uốn 180 độ. Do đó, bảng mạch in mềm dẻo được yêu cầu có màng cách điện thích hợp cho lớp cản hàn và lớp phủ có độ mềm dẻo tốt hơn trước và cụ thể là khả năng chống nứt vượt trội ngay cả trong trường hợp gấp mép quá mức.

Do đó, mục đích chính của sáng chế là đề xuất cấu trúc đa lớp thỏa mãn công năng cần có đối với cả hai lớp cản hàn và lớp phủ, có độ mềm dẻo tốt hơn trước và cụ thể là khả năng chống nứt vượt trội ngay cả khi gấp mép quá mức. Ngoài ra, mục đích khác của sáng chế là đề xuất bảng mạch in mềm dẻo có cấu trúc đa lớp được sử dụng là màng cách điện của bảng mạch in mềm dẻo, mà đặc biệt thích hợp cho quy trình tạo thành chung để tạo ra phần gấp (phần uốn) và phần lắp (phần không uốn), màng khô và sản phẩm hóa rắn của nó là màng bảo vệ như là lớp phủ hoặc lớp cản hàn.

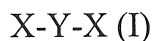
Cách thức giải quyết vấn đề

Từ kết quả của các nghiên cứu chuyên sâu để giải quyết các vấn đề nêu trên thì các tác giả sáng chế đã hoàn thành sáng chế này.

Cụ thể là, cấu trúc đa lớp theo sáng chế là cấu trúc đa lớp có lớp nhựa (A) và lớp nhựa (B) mà được cán trên bảng mạch in mềm dẻo thông qua lớp nhựa (A), trong đó

lớp nhựa (B) bao gồm chế phẩm nhựa nhiệt rắn cảm quang chứa nhựa tan trong kiềm, chất khơi mào quang polyme hóa, hợp chất phản ứng nhiệt và copolyme khối, và lớp nhựa (A) bao gồm chế phẩm nhựa có thể tráng được bằng kiềm chứa nhựa tan trong kiềm và hợp chất phản ứng nhiệt.

Trong cấu trúc đa lớp theo sáng chế, copolyme khối tốt hơn là có cấu trúc được thể hiện bằng công thức (I) dưới đây, và copolyme khối có trọng lượng phân tử trung bình khối (M_w) nằm trong khoảng thích hợp từ 20.000 đến 400.000.



trong đó X là đơn vị polyme có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g là 0°C hoặc cao hơn và cả hai X có thể giống nhau hoặc khác nhau, và Y là đơn vị polyme có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g thấp hơn 0°C .

Ngoài ra, trong cấu trúc đa lớp theo sáng chế, chất quang sinh bazo tốt hơn là được chứa là chất khơi mào quang polyme hóa của lớp nhựa (B). Ngoài ra, trong cấu trúc đa lớp theo sáng chế, lớp nhựa (A) tốt hơn là bao gồm chế phẩm nhựa có thể tráng được bằng kiềm không chứa chất khơi mào quang polyme hóa.

Cấu trúc đa lớp theo sáng chế có thể được sử dụng cho ít nhất một trong các phần uốn và phần không uốn của bảng mạch in mềm dẻo và có thể được sử dụng cho ít nhất một trong các lớp phủ, lớp cản hàn và vật liệu cách điện lớp trung gian của bảng mạch in mềm dẻo.

Ngoài ra, màng khô theo sáng chế đặc trưng ở chỗ ít nhất một bề mặt của cấu trúc đa lớp theo sáng chế được đỡ hoặc bảo vệ bởi màng.

Ngoài ra, bảng mạch in mềm dẻo theo sáng chế được đặc trưng ở chỗ có màng cách điện sử dụng cấu trúc đa lớp theo sáng chế.

Ở đây, bảng mạch in mềm dẻo theo sáng chế có thể có màng cách điện được tạo thành bằng cách tạo ra các lớp của cấu trúc đa lớp theo sáng chế trên bảng mạch in mềm dẻo, tạo mẫu bằng cách chiếu xạ ánh sáng, và cùng tạo thành mẫu bằng dung dịch tráng. Hơn nữa, bảng mạch in mềm dẻo theo sáng chế có thể có màng cách điện được tạo thành bằng cách tạo ra tuần tự lớp nhựa (A) và lớp nhựa (B) trên bảng mạch in mềm dẻo mà không sử dụng cấu trúc đa lớp theo sáng chế, tạo mẫu bằng cách chiếu

xạ ánh sáng và sau đó cùng tạo thành mẫu bằng dung dịch tráng. Theo sáng chế, thuật ngữ “mẫu” có nghĩa là sản phẩm được hóa rắn thành mẫu, đó là màng cách điện.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, cấu trúc đa lớp có thể được tạo ra mà thỏa mãn công năng cần có đối với cả hai lớp cản hàn và lớp phủ, có độ mềm dẻo cao hơn trước và cụ thể là khả năng chống nứt vượt trội ngay cả khi gấp mép quá mức. Hơn nữa, sáng chế cho phép thu được bảng mạch in mềm dẻo có cấu trúc đa lớp được sử dụng là màng cách điện của bảng mạch in mềm dẻo đặc biệt thích hợp cho quy trình tạo thành chung để tạo ra phần gấp (phần uốn) và phần lắp (phần không uốn), màng khô và sản phẩm được hóa rắn của nó là màng bảo vệ như là lớp phủ hoặc lớp cản hàn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ xử lý dưới dạng giản đồ thể hiện ví dụ về phương pháp để sản xuất bảng mạch in mềm dẻo theo sáng chế.

FIG.2 là sơ đồ xử lý dưới dạng giản đồ thể hiện ví dụ về phương pháp để sản xuất bảng mạch in mềm dẻo theo sáng chế.

FIG.3 là hình minh họa giản lược thể hiện thử nghiệm MIT ở các ví dụ.

FIG.4 là hình minh họa giản lược thể hiện thử nghiệm gấp mép ở các ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

(Cấu trúc đa lớp)

Cấu trúc đa lớp theo sáng chế có lớp nhựa (A) và lớp nhựa (B) mà được cán trên bảng mạch in mềm dẻo thông qua lớp nhựa (A). Ở đây, trong cấu trúc đa lớp theo sáng chế, lớp nhựa (A) và lớp nhựa (B) về cơ bản có chức năng tương ứng là lớp dính và lớp bảo vệ. Cấu trúc đa lớp theo sáng chế đặc trưng ở chỗ lớp nhựa (B) bao gồm chế phẩm nhựa nhiệt rắn cảm quang chứa nhựa tan trong kiềm, chất khơi mào quang polyme hóa, hợp chất phản ứng nhiệt và copolyme khối (còn có thể được gọi là “BCP”), và lớp nhựa (A) bao gồm chế phẩm nhựa có thể tráng được bằng kiềm chứa nhựa tan trong kiềm và hợp chất phản ứng nhiệt.

Theo sáng chế, lớp nhựa (B) trên mặt lớp trên của cấu trúc đa lớp được tạo thành bằng cách cán hai lớp nhựa chứa copolyme khối, giúp thu được sự cân bằng tốt về độ mềm dẻo cao hơn trước, khả năng chống nứt vượt trội cụ thể là chống lại sự gấp mép quá mức và độ bền nhiệt vượt trội.

Lưu ý rằng, cấu trúc đa lớp theo sáng chế này tuần tự có lớp nhựa (A) và lớp nhựa (B) trên bảng mạch in mềm dẻo trong đó mạch đồng được tạo thành trên lớp nền mềm dẻo, trong đó lớp nhựa (B) trên mặt lớp trên bao gồm chế phẩm nhựa nhiệt rắn cảm quang mà có thể được tạo mẫu bằng cách chiếu xạ ánh sáng, và cho phép cùng tạo thành mẫu trên lớp nhựa (B) và lớp nhựa (A) bằng cách tráng, ngay cả khi lớp nhựa (A) trên mặt lớp dưới không chứa chất khơi mào quang polyme hóa.

Lý do là khi lớp nhựa (A) trên mặt bảng mạch in không chứa chất khơi mào quang polyme hóa, nhìn chung việc tạo mẫu lớp nhựa (A) riêng rẽ là không khả thi, nhưng trong trường hợp cấu trúc đa lớp theo sáng chế, trong khi các loại hoạt hóa phơi sáng như là các gốc được tạo ra từ chất khơi mào quang polyme hóa chứa trong lớp trên, lớp nhựa (B), khuếch tán vào trong lớp nhựa (A) ngay bên dưới lớp nhựa (B), cho phép đồng thời tạo mẫu cả hai lớp.

[Lớp nhựa (A)]

(Chế phẩm nhựa có thể tráng được bằng kiềm)

Chế phẩm nhựa có thể tráng được bằng kiềm cấu tạo lớp nhựa (A) có thể là chế phẩm chứa một hoặc nhiều nhóm chức của nhóm phenolic hydroxyl và nhóm carboxyl, chứa nhựa tan trong kiềm mà có thể tráng được bằng dung dịch kiềm và hợp chất phản ứng nhiệt. Các ví dụ của nó tốt hơn là bao gồm chế phẩm nhựa chứa hợp chất có nhóm phenolic hydroxyl, hợp chất có nhóm carboxyl, và hợp chất có nhóm phenolic hydroxyl và nhóm carboxyl, và các chế phẩm nhựa đã biết và thường dùng được sử dụng.

Các ví dụ của nó bao gồm các chế phẩm nhựa thường được sử dụng là chế phẩm cán hàn, như là chế phẩm nhựa chứa nhựa chứa nhóm carboxyl hoặc nhựa cảm quang chứa nhóm carboxyl, hợp chất có liên kết không bão hòa etylenic và hợp chất phản ứng nhiệt.

Ở đây, về hợp chất có nhựa chứa nhóm carboxyl hoặc nhựa cảm quang chứa nhóm carboxyl, và liên kết không bão hòa etylenic, hợp chất đã biết và thường dùng được sử dụng.

Ngoài ra, về hợp chất phản ứng nhiệt, hợp chất đã biết và thường được sử dụng có nhóm chức có thể tham gia vào phản ứng nhiệt rắn, như là nhóm (thio) ete vòng, tương tự như hợp chất phản ứng nhiệt được dùng ở lớp nhựa (B) được sử dụng.

Lớp nhựa (A) này có thể chứa hoặc không chứa chất khơi mào quang polyme hóa, nhưng các ví dụ về chất khơi mào quang polyme hóa được sử dụng khi chất khơi mào quang polyme hóa được chứa có thể bao gồm các chất tương tự như chất khơi mào quang polyme hóa được sử dụng ở lớp nhựa (B).

Ngoài ra, theo sáng chế, lớp nhựa (B) cần phải chứa copolyme khối và lớp nhựa (A) cũng có thể chứa copolyme khối ở mức độ sao cho công năng được yêu cầu đối với hai lớp cản hàn và lớp phủ không bị ảnh hưởng. Về copolyme khối được sử dụng ở đây, thì copolyme khối tương tự như copolyme khối được dùng ở lớp nhựa (B) có thể được sử dụng. Lượng trộn copolyme khối ở lớp nhựa (A) tốt hơn là 15 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 3 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn trong 100 phần khối lượng nhựa tan trong kiềm, và cụ thể là tốt hơn là lớp (A) không chứa copolyme khối nhưng chỉ có lớp nhựa (B) chứa copolyme khối. Nếu lượng trộn copolyme khối là 15 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn, tính trắng, độ mềm dẻo, khả năng chống nứt và độ bền nhiệt không bị ảnh hưởng.

[Lớp nhựa (B)]

(Chế phẩm nhựa nhiệt rắn cảm quang)

Chế phẩm nhựa nhiệt rắn cảm quang cấu tạo lớp nhựa (B) chứa nhựa tan trong kiềm, chất khơi mào quang polyme hóa, hợp chất phản ứng nhiệt và copolyme khối.

(Nhựa tan trong kiềm)

Về nhựa tan trong kiềm, các nhựa đã biết và thường dùng tương tự như nhựa của lớp nhựa (A) nêu trên có thể được sử dụng, và nhựa có chứa nhóm carboxyl mà có các đặc tính vượt trội như là độ bền uốn và độ bền nhiệt, và có ít nhất một trong các cấu trúc imit và cấu trúc amit có thể được sử dụng thích hợp.

Các ví dụ về nhựa chứa nhóm carboxyl có ít nhất một trong các cấu trúc imit và cấu trúc amit bao gồm (1) nhựa có chứa nhóm carboxyl có cấu trúc imit và cấu trúc amit, (2) nhựa có chứa nhóm carboxyl có cấu trúc imit nhưng không có cấu trúc amit, và (3) nhựa có chứa nhóm carboxyl có cấu trúc amit nhưng không có cấu trúc imit, và các nhựa này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc là hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại trong số chúng. Theo sáng chế, trong số nhựa chứa các nhóm carboxyl có ít nhất một trong các cấu trúc imit và cấu trúc amit, tốt hơn là sử dụng nhựa có chứa nhóm carboxyl có cấu trúc imit và cấu trúc amit.

Lưu ý rằng nhựa chứa nhóm carboxyl có ít nhất một trong các cấu trúc imit và cấu trúc amit còn có thể có nhóm phenolic hydroxyl.

(1) Nhựa chứa nhóm carboxyl có cấu trúc imit và cấu trúc amit

Nhựa chứa nhóm carboxyl có cấu trúc imit và cấu trúc amit tốt hơn là nhựa polyamitimit. Ví dụ như, nhựa polyamitimit có thể thu được bằng cách cho diamine chứa ít nhất một nhóm carboxyl phản ứng với anhydrit axit (a1) bao gồm anhydrit axit có ít nhất ba nhóm carboxyl, hai trong số đó là các anhydrit để thu được sản phẩm được imit hóa, và sau đó cho phản ứng với vật liệu phản ứng thô chứa sản phẩm đã imit hóa thu được theo cách đó và hợp chất diisoxyanat. Vật liệu phản ứng thô tốt hơn là chứa, ngoài sản phẩm đã imit hóa ở trên và hợp chất diisoxyanat, anhydrit axit (a2) có ít nhất ba nhóm carboxyl, hai trong số đó là các anhydrat, như mô tả sau đây.

Ở đây, các ví dụ về diamine được sử dụng để tổng hợp nhựa polyamitimit nêu trên bao gồm ít nhất một diamine chứa nhóm carboxyl, và tốt hơn là sử dụng kết hợp với diamine có liên kết ete.

Các ví dụ về diamine chứa nhóm carboxyl có thể bao gồm các axit diaminobenzoic như là axit 3,5-diaminobenzoic, axit 2,5-diaminobenzoic, và axit 3,4-diaminobenzoic, axit aminophenoxybenzoic như là axit 3,5-bis(3-aminophenoxy)benzoic và axit 3,5-bis(4-aminophenoxy)benzoic, các hợp chất carboxybiphenyl như là 3,3'-metylenbis(6-axit aminobenzoic) và 3,3'-diamino-4,4'-dicarboxybiphenyl, carboxydiphenylalkan như là 3,3'-diamino-4,4'-dicarboxydiphenylmetan và 3,3'-dicarboxy-4,4'-diaminodiphenylmetan, các hợp chất carboxydiphenyl ete như là 3,3'-diamino-4,4'-dicarboxydiphenyl ete, và các diamine

này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc các kết hợp thích hợp của chúng có thể được sử dụng.

Ngoài ra, các ví dụ về diamine có liên kết ete bao gồm polyoxyetylen diamine, polyoxypropylen diamine và các polyoxyalkylen diamine khác chứa các nhóm oxyalkylen có số lượng chuỗi cacbon khác nhau.

Trọng lượng phân tử của diamine có liên kết ete tốt hơn là nằm trong khoảng từ 200 đến 3.000 và tốt hơn nữa là 400 đến 2.000.

Các ví dụ về các polyoxyalkylen diamine bao gồm các polyoxyetylen diamine như là Jeffamine ED-600, ED-900, ED-2003, EDR-148, và HK-511, các polyoxypropylen diamine như là Jeffamine D-230, D-400, D-2000 và D-4000, và các polyoxyalkylen diamine có các nhóm polytetrametylen etylen như là Jeffamine XTJ-542, XTJ533 và XTJ536 do Huntsman Corporation, U.S.A sản xuất. Ngoài ra, 2,2'-bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl] propan cũng có thể được sử dụng là diamine có liên kết ete.

Về diamine này, các diamine khác ngoài các diamine này có thể được sử dụng kết hợp. Về các diamine khác mà có thể được sử dụng kết hợp, các diamine béo, các diamine thơm v.v mục đích chung, có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp thích hợp. Các ví dụ cụ thể về các diamine khác bao gồm các diaminodiphenyl ete như là p-phenylendiamine (PPD), 1,3-diaminobenzen, 2,4-toluendiamine, diamine có một hạt nhân benzen, 4,4'-diaminodiphenyl ete, 3,3'-diaminodiphenyl ete, và 3,4'-diaminodiphenyl ete, các diamine thơm như là 4,4'-diaminodiphenylmetan, 3,3'-dimetyl-4,4'-diaminobiphenyl, 2,2'-dimetyl-4,4'-diaminobiphenyl, 1,3-bis(3-aminophenyl)benzen, 1,3-bis(4-aminophenyl)benzen, 1,3-bis[2-(4-aminophenyl)isopropyl]benzen, 1,4-bis[2-(3-aminophenyl)isopropyl]benzen, 3,3'-bis(3-aminophenoxy)biphenyl, 3,3'-bis(4-aminophenoxy)biphenyl, 4,4'-bis(3-aminophenoxy)biphenyl, 4,4'-bis(4-aminophenoxy)biphenyl, bis[3-(3-aminophenoxy)phenyl] ete, bis[3-(4-aminophenoxy)phenyl]ete, bis[4-(3-aminophenoxy)phenyl]ete, 3,3'-diamino-4,4'-dihydroxydiphenyl sulfon, và các diamine béo như là 1,2-diaminoetan, 1,3-diaminopropan, 1,4-diaminobutan, 1,5-diaminopentan, 1,6-diaminohexan, 1,7-diaminoheptan và 1,8-diaminooctan.

Các ví dụ về anhydrit axit (a1) được sử dụng để tổng hợp nhựa polyamitimit bao gồm anhydrit axit có ít nhất ba nhóm carboxyl, hai trong số đó là các anhydrit. Các ví dụ về các anhydrit axit này bao gồm các anhydrit axit có ít nhất một trong các vòng thơm và vòng béo. Các ví dụ về các anhydrit axit có các vòng thơm có thể bao gồm thích hợp trimelitic anhydrit (trimelitic anhydrit axit)(benzen-1,2,4-tricarboxylic axit 1,2-anhydrit, TMA), và 4,4'-oxydiphtalic anhydrit. Các ví dụ về các anhydrit axit có các vòng béo có thể bao gồm thích hợp trimelitic anhydrit được hydro hóa (xyclohexan-1,2,4-tricarboxylic axit-1,2-anhydrit (H-TMA)). Một trong các loại anhydrit axit này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc hai anhydrit axit hoặc nhiều hơn có thể được sử dụng kết hợp.

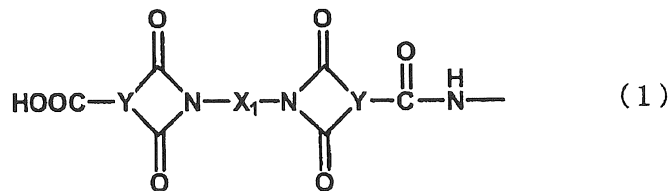
Ngoài ra, các carboxylic dianhydrit có thể được sử dụng kết hợp. Các ví dụ về các carboxylic dianhydrit bao gồm các tetracarboxylic anhydrit như là pyromelitic dianhydrit và 3,3',4,4'-benzophenontetracarboxylic dianhydrit.

Về các hợp chất diisoxyanat được sử dụng để tổng hợp nhựa polyamitimit nêu trên, các diisoxyanat như là các diisoxyanat thơm, các đồng phân và các oligome của nó, các diisoxyanat béo, các diisoxyanat vòng béo và các đồng phân của nó, và các diisoxyanat mục đích chung khác có thể được sử dụng, nhưng các ví dụ về nó không chỉ giới hạn ở đây. Ngoài ra, các hợp chất diisoxyanat này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp.

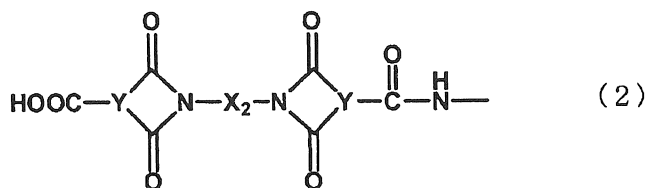
Như đã mô tả ở trên, nhựa polyamitimit có thể thu được bằng cách phản ứng với vật liệu phản ứng thô chứa sản phẩm đã imit hóa và hợp chất diisoxyanat, và ngoài ra có thể chứa anhydrit axit (a2) tương tự mà được sử dụng để thu được sản phẩm đã imit hóa. Về anhydrit axit (a2), anhydrit axit tương tự như anhydrit axit (a1) có thể được sử dụng và anhydrit axit khác có thể được sử dụng. Hàm lượng anhydrit axit (a2) trong vật liệu phản ứng thô trong trường hợp này không bị giới hạn cụ thể.

Về nhựa polyamitimit đã mô tả ở trên, diamine chứa nhóm carboxyl và diamine có liên kết ete, và H-TMA mà là trimelitic axit vòng béo đặc biệt tốt hơn là được sử dụng xét về độ hòa tan kiềm được nâng cao và tính trắng được cải thiện theo đó. Với cùng lý do này, tốt hơn là cũng sử dụng hợp chất diisoxyanat béo ở phản ứng giai đoạn 2 đối với nhựa polyamitimit này. Sự kết hợp hiệu quả của chuỗi béo và cấu trúc vòng béo thành cấu trúc giúp tăng độ hòa tan kiềm mà làm giảm không đáng kể các đặc tính.

Ngoài ra, về nhựa chứa nhóm carboxyl có cấu trúc imit và cấu trúc amit, nhựa polyamitimit có cấu trúc được thể hiện bằng công thức chung (1) sau đây và cấu trúc được thể hiện bằng công thức chung (2) sau đây có thể được sử dụng:

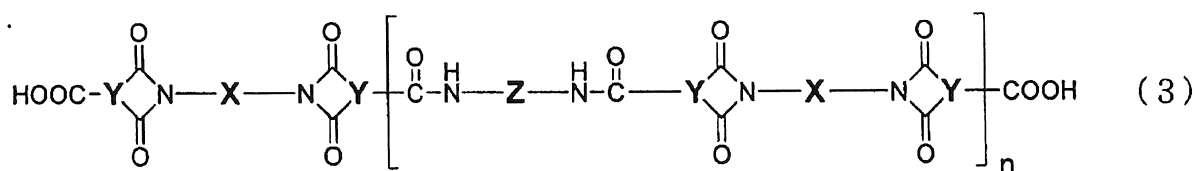


, và



Ở đây, X_1 là phần còn lại của C24-48 aliphatic diamine béo dẫn xuất dime axit (a). X_2 là phần còn lại của diamine thơm (b) có nhóm carboxyl. Y là vòng xyclohexan hoặc vòng thơm độc lập.

Các ví dụ cụ thể về nhựa polyamitimit có các cấu trúc như này bao gồm các nhựa được thể hiện bằng công thức chung (3) sau đây:



Ở công thức chung (3) nêu trên, X là phần còn lại của diamine độc lập, Y là vòng thơm hoặc vòng xyclohexan độc lập, Z là phần còn lại của hợp chất diisoxyanat và n là số tự nhiên.

(2) Nhựa chứa nhóm carboxyl có cấu trúc imit nhưng không có cấu trúc amit

Nhựa chứa nhóm carboxyl có cấu trúc imit nhưng không có cấu trúc amit không bị giới hạn cụ thể chỉ cần nó có nhóm carboxyl và vòng imit. Để tổng hợp nhựa chứa nhóm carboxyl có cấu trúc imit nhưng không có cấu trúc amit, kỹ thuật đã biết và thường dùng mà đưa vòng imit vào nhựa có chứa nhóm carboxyl có thể được sử dụng. Các ví dụ của nó bao gồm các nhựa thu được bằng cách cho thành phần carboxylic anhydrit phản ứng với thành phần amin và/hoặc thành phần isoxyanat. Sự imit hóa có thể được thực hiện bằng cách imit hóa nhiệt hoặc imit hóa hóa học và chúng có thể được sử dụng kết hợp để sản xuất.

Ở đây, các ví dụ về thành phần carboxylic anhydrit bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, tetracarboxylic anhydrit và tricarboxylic anhydrit. Chỉ cần chúng là các hợp chất có nhóm anhydrit axit phản ứng với nhóm amino hoặc nhóm isoxyanat và nhóm carboxyl, các dẫn xuất của nó cũng có thể được sử dụng ở đây. Ngoài ra, các thành phần carboxylic anhydrit này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp.

Các ví dụ về tetracarboxylic anhydrit bao gồm các pyromelitic dianhydrit, 3-flo pyromelitic dianhydrit, 3,6-diflo pyromelitic dianhydrit, 3,6-bis (triflometyl) pyromelitic dianhydrit, 3,3',4,4'-benzophenontetracarboxylic dianhydrit, 3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydrit, 4,4'-oxydiphtalic dianhydrit, 2,2'-diflo-3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydrit, 5,5'-diflo-3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydrit, 6,6'-diflo-3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydrit, 2,2',5,5',6,6'-hexaflo-3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydrit, 2,2'-bis(triflometyl)-3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydrit, 5,5'-bis(triflometyl)-3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydrit, 6,6'-bis(triflometyl)-3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydrit, 2,2',5,5'-tetrakis(triflometyl)-3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydrit, 2,2',6,6'-tetrakis(triflometyl)-3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydrit, 5,5',6,6'-tetrakis(triflometyl)-3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydrit và 2,2',5,5',6,6'-hexakis(triflometyl)-3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydrit, 1,2,3,4-benzentetracarboxylic dianhydrit, 3,3'',4,4''-terphenyltetracarboxylic dianhydrit, 3,3''',4,4'''-quaterphenyltetracarboxylic dianhydrit, 3,3'''',4,4''''-quincphenyltetracarboxylic dianhydrit, metylen-4,4'-diphtalic dianhydrit, 1,1-ethynyliden-4,4'-diphtalic dianhydrit, 2,2-propyliden-4,4'-diphtalic dianhydrit, 1,2-etylen-4,4'-diphtalic dianhydrit, 1,3-trimetylen-4,4'-diphtalic dianhydrit, 1,4-tetrametylen-4,4'-diphtalic dianhydrit, 1,5-pentametylen-4,4'-diphtalic dianhydrit, 2,2-bis(3,4-dicarboxyphenyl)-1,1,1,3,3,3-hexaflopropan dianhydrit, diflometylen-4,4'-diphtalic dianhydrit, 1,1,2,2-tetraflo-1,2-etylen-4,4'-diphtalic dianhydrit, 1,1,2,2,3,3-hexaflo-1,3-trimetylen-4,4'-diphtalic dianhydrit, 1,1,2,2,3,3,4,4-octaflo-1,4-tetrametylen-4,4'-diphtalic anhydrit 1,1,2,2,3,3,4,4,5,5-decaflo-1,5-pentametylen-4,4'-diphtalic dianhydrit, thio-4,4'-diphtalic dianhydrit, sulfonyl-4,4'-diphtalic dianhydrit, 1,3-bis(3,4-dicarboxyphenyl)-1,1,3,3-tetrametylsiloxan dianhydrit, 1,3-bis(3,4-dicarboxyphenyl)benzen dianhydrit, 1,4-

bis(3,4-dicarboxyphenyl)benzen dianhydrit, 1,3-bis(3,4-dicarboxyphenoxy)benzen dianhydrit, 1,4-bis(3,4-dicarboxyphenoxy)benzen dianhydrit, 1,3-bis[2-(3,4-dicarboxyphenyl)-2-propyl]benzen dianhydrit, 1,4-bis[2-(3,4-dicarboxyphenyl)-2-propyl]benzen dianhydrit, bis[3-(3,4-dicarboxyphenoxy)phenyl]metan dianhydrit, bis[4-(3,4-dicarboxyphenoxy)phenyl]metan dianhydrit, 2,2-bis[3-(3,4-dicarboxyphenoxy)phenyl]propan dianhydrit, 2,2-bis[4-(3,4-dicarboxyphenoxy)phenyl]propan dianhydrit, 2,2-bis[3-(3,4-dicarboxyphenoxy)phenyl]propan dianhydrit, 2,2-bis[4-(3,4-dicarboxyphenoxy)phenyl]propan dianhydrit, bis(3,4-dicarboxyphenoxy)dimetylsilane dianhydrit, 1,3-bis(3,4-dicarboxyphenoxy)-1,1,3,3-tetrametyldisiloxan dianhydrit, 2,3,6,7-naphtalen tetracarboxylic dianhydrit, 1,2,5,6-naphtalen tetracarboxylic dianhydrit, 3,4,9,10-perylen tetracarboxylic dianhydrit, 2,3,6,7-antraxen tetracarboxylic dianhydrit, 1,2,7,8-phenanthrene tetracarboxylic dianhydrit, 1,2,3,4-butan tetracarboxylic dianhydrit, 1,2,3,4-xyclobutan tetracarboxylic dianhydrit, xyclopentan tetracarboxylic dianhydrit, xyclohexan-1,2,3,4-tetracarboxylic dianhydrit, xyclohexan-1,2,4,5-tetracarboxylic dianhydrit, 3,3',4,4'-bixyclohexyltetracarboxylic dianhydrit, carbonyl-4,4'-bis(xyclohexan-1,2-dicarboxylic axit)dianhydrit, metylen-4,4'-bis(xyclohexan-1,2-dicarboxylic axit)dianhydrit, 1,2-etylen-4,4'-bis(xyclohexan-1,2-dicarboxylic axit)dianhydrit, 1,1-ethynyliden-4,4'-bis(xyclohexan-1,2-dicarboxylic axit)dianhydrit, 2,2-propyliden-4,4'-bis(xyclohexan-1,2-dicarboxylic axit)dianhydrit, 1,1,1,3,3,3-hexaflo-2,2-propyliden-4,4'-bis(xyclohexan-1,2-dicarboxylic axit) dianhydrit, oxy-4,4'-bis(xyclohexan-1,2-dicarboxylic axit)dianhydrit, thio-4,4'-bis(xyclohexan-1,2-dicarboxylic axit)dianhydrit, sulfonyl-4,4'-bis(xyclohexan-1,2-dicarboxylic axit)dianhydrit, 3,3'-diflooxy-4,4'-diphtalic dianhydrit, 5,5'-diflooxy-4,4'-diphtalic dianhydrit, 6,6'-diflooxy-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3',5,5',6,6'-hexaflooxy-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3'-bis(triflometyl)oxy-4,4'-diphtalic dianhydrit, 5,5'-bis(triflometyl)oxy-4,4'-diphtalic dianhydrit, 6,6'-bis(triflometyl)oxy-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3',5,5'-tetrakis(triflometyl)oxy-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3',6,6'-tetrakis(triflometyl)oxy-4,4'-diphtalic dianhydrit, 5,5',6,6'-tetrakis(triflometyl)oxy-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3',5,5',6,6'-hexakis (triflometyl)oxy-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3'-diflosulfonyl-

4,4'-diphtalic dianhydrit, 5,5'-diflosulfonyl-4,4'-diphtalic dianhydrit, 6,6'-diflosulfonyl-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3',5,5',6,6'-hexaflosulfonyl-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3'-bis(triflometyl)sulfonyl-4,4'-diphtalic dianhydrit, 5,5'-bis(triflometyl)sulfonyl-4,4'-diphtalic dianhydrit, 6,6'-bis(triflometyl)sulfonyl-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3',5,5'-tetrakis(triflometyl)sulfonyl-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3',6,6'-tetrakis(triflometyl)sulfonyl-4,4'-diphtalic dianhydrit, 5,5',6,6'-tetrakis(triflometyl)sulfonyl-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3',5,5',6,6'-hexakis(triflometyl)sulfonyl-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3'-diflo-2,2-perflopropyliden-4,4'-diphtalic dianhydrit, 5,5'-diflo-2,2-perflopropyliden-4,4'-diphtalic dianhydrit, 6,6'-diflo-2,2-perflopropyliden-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3', 5,5', 6,6'-hexaflo-2,2-perflopropyliden-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3'-bis(triflometyl)-2,2-perflopropyliden-4,4'-diphtalic dianhydrit, 5,5'-bis(triflometyl)-2,2-perflopropyliden-4,4'-diphtalic dianhydrit, 6,6'-diflo-2,2-perflopropyliden-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3',5,5'-tetrakis(triflometyl)-2,2-perflopropyliden-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3',6,6'-tetrakis(triflometyl)-2,2-perflopropyliden-4,4'-diphtalic dianhydrit, 5,5',6,6'-tetrakis(triflometyl)-2,2-perflopropyliden-4,4'-diphtalic dianhydrit, 3,3',5,5',6,6'-hexakis(triflometyl)-2,2-perflopropyliden-4,4'-diphtalic dianhydrit, 9-phenyl-9-(triflometyl)xanten-2,3,6,7-tetracarboxylic dianhydrit, 9,9-bis (triflometyl)xanten-2,3,6,7-tetracarboxylic dianhydrit, bixyclo[2,2,2]-oct-7-en-2,3,5,6-tetracarboxylic dianhydrit, 9,9-bis[4-(3,4-dicarboxy)phenyl]florene dianhydrit, 9,9-bis[4-(2,3-dicarboxy)phenyl]florene dianhydrit, etylen glycol bis trimelitat dianhydrit, 1,2-(etylen)bis(trimelitat anhydrit), 1,3-(trimetylen)bis(trimelitat anhydrit), 1,4-(tetrametylen)bis(trimelitat anhydrit), 1,5-(pentametylen)bis(trimelitat anhydrit), 1,6-(hexametylen)bis(trimelitat anhydrit), 1,7-(heptametylen)bis(trimelitat anhydrit), 1,8-(octametylen)bis(trimelitat anhydrit), 1,9-(nonametylen)bis(trimelitat anhydrit), 1,10-(decametylen)bis(trimelitat anhydrit), 1,12-(dodecametylen)bis(trimelitat anhydrit), 1,16-(hexadecametylen)bis(trimelitat anhydrit), và 1,18-(octadecametylen)bis(trimelitat anhydrit). Các ví dụ về các tricarboxylic anhydrit bao gồm trimelitic anhydrit và trimelitic anhydrit hạt nhân được hydro hóa.

Về các thành phần amin, các diamine như là các diamine béo và các diamine thơm, các polyhydric amin như là các polyete amin béo, các diamine có carboxylic axit,

các diamin có nhóm phenolic hydroxyl, v.v có thể được sử dụng, nhưng các thành phần amin không chỉ giới hạn ở các amin này. Ngoài ra, các thành phần amin này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp.

Các ví dụ về các diamin bao gồm: các diamin thơm, ví dụ như, các diamin có một hạt nhân benzen như là p-phenyldiamin (PPD), 1,3-diaminobenzen, 2,4-toluendiamin, 2,5-toluendiamin, và 2,6-toluendiamin, các diamin có hai hạt nhân benzen như là các diaminodiphenyl ete ví dụ như, 4,4'-diaminodiphenyl ete, 3,3'-diaminodiphenyl ete, và 3,4'-diaminodiphenyl ete, 4,4'-diaminodiphenylmetan, 3,3'-dimetyl-4,4'-diaminobiphenyl, 2,2'-dimetyl-4,4'-diaminobiphenyl, 2,2'-bis(triflometyl)-4,4'-diaminobiphenyl, 3,3'-dimetyl-4,4'-diaminodiphenylmetan, 3,3',5,5'-tetrametyl-4,4'-diaminodiphenylmetan, bis(4-aminophenyl)sulfua, 4,4'-diaminobenzanilit, 3,3'-diclobenzidin, 3,3'-dimetylbenzidin(o-tolidin), 2,2'-dimetylbenzidin(m-tolidin), 3,3'-dimethoxybenzidin, 2,2'-dimethoxybenzidin, 3,3'-diaminodiphenyl ete, 3,4'-diaminodiphenyl ete, 4,4'-diaminodiphenyl ete, 3,3'-diaminodiphenyl sulfua, 3,4'-diaminodiphenyl sulfua, 4,4'-diaminodiphenyl sulfua, 3,3'-diaminodiphenyl sulfon, 3,4'-diaminodiphenyl sulfon, 4,4'-diaminodiphenyl sulfon, 3,3'-diaminobenzophenon, 3,3'-diamino-4,4'-diclobenzophenon, 3,3'-diamino-4,4'-dimethoxybenzophenon, 3,3'-diaminodiphenylmetan, 3,4'-diaminodiphenylmetan, 4,4'-diaminodiphenylmetan, 2,2-bis(3-aminophenyl)propan, 2,2-bis(4-aminophenyl)propan, 2,2-bis(3-aminophenyl)-1,1,1,3,3,3-hexaflopropan, 2,2-bis(4-aminophenyl)-1,1,1,3,3,3-hexaflopropan, 3,3'-diaminodiphenyl sulfoxit, 3,4'-diaminodiphenyl sulfoxit, 4,4'-diaminodiphenyl sulfoxit, và 3,3'-dicarboxy-4,4'-diaminodiphenylmetan, các diamin có ba hạt nhân benzen như là 1,3-bis(3-aminophenyl)benzen, 1,3-bis(4-aminophenyl)benzen, 1,4-bis(3-aminophenyl)benzen, 1,4-bis(4-aminophenyl)benzen, 1,3-bis(4-aminophenoxy)benzen, 1,4-bis(3-aminophenoxy)benzen, 1,4-bis(4-aminophenoxy)benzen, 1,3-bis(3-aminophenoxy)-4-triflometylbenzen, 3,3'-diamino-4-(4-phenyl)phenoxybenzophenon, 3,3'-diamino-4,4'-di(4-phenylphenoxy)benzophenon, 1,3-bis(3-aminophenyl sulfua)benzen, 1,3-bis(4-aminophenylsulfua)benzen, 1,4-bis(4-aminophenylsulfua)benzen, 1,3-bis(3-aminophenylsulfon)benzen, 1,3-bis(4-aminophenylsulfon)benzen, 1,4-bis(4-aminophenylsulfon)benzen, 1,3-bis[2-(4-aminophenyl)isopropyl]benzen, 1,4-bis[2-(3-

aminophenyl)isopropyl]benzen, và 1,4-bis[2-(4-aminophenyl)isopropyl]benzen, các diamin có bốn hạt nhân benzen như là 3,3'-bis(3-aminophenoxy)biphenyl, 3,3'-bis(4-aminophenoxy)biphenyl, 4,4'-bis(3-aminophenoxy) biphenyl, 4,4'-bis(4-aminophenoxy)biphenyl, bis[3-(3-aminophenoxy)phenyl]ete, bis[3-(4-aminophenoxy)phenyl]ete, bis[4-(3-aminophenoxy)phenyl]ete, bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]ete, bis[3-(3-aminophenoxy)phenyl]xeton, bis[3-(4-aminophenoxy)phenyl]xeton, bis[4-(3-aminophenoxy)phenyl]xeton, bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]xeton, bis[3-(3-aminophenoxy)phenyl]sulfua, bis[3-(4-aminophenoxy)phenyl]sulfua, bis[4-(3-aminophenoxy)phenyl]sulfua, bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]sulfua, bis[3-(3-aminophenoxy)phenyl]sulfon, bis[3-(4-aminophenoxy)phenyl]sulfon, bis[4-(3-aminophenoxy)phenyl]sulfon, bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]sulfon, bis[3-(3-aminophenoxy)phenyl]metan, bis[3-(4-aminophenoxy)phenyl]metan, bis[4-(3-aminophenoxy)phenyl]metan, bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]metan, 2,2-bis[3-(3-aminophenoxy)phenyl]propan, 2,2-bis[3-(4-aminophenoxy)phenyl]propan, 2,2-bis[4-(3-aminophenoxy)phenyl]propan, 2,2-bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]propan, 2,2-bis[3-(3-aminophenoxy)phenyl]-1,1,1,3,3,3-hexaflopropan, 2,2-bis[3-(4-aminophenoxy)phenyl]-1,1,1,3,3,3-hexaflopropan, 2,2-bis[4-(3-aminophenoxy)phenyl]-1,1,1,3,3,3-hexaflopropan, và 2,2-bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]-1,1,1,3,3,3-hexaflopropan; và các diamin béo như là 1,2-diaminoetan, 1,3-diaminopropan, 1,4-diaminobutan, 1,5-diaminopentan, 1,6-diaminohexan, 1,7-diaminoheptan, 1,8-diaminooctan, 1,9-diaminononan, 1,10-diaminodecan, 1,11-diaminoundecan, 1,12-diaminododecan và 1,2-diaminoxyclohexan. Các ví dụ về các polyete amin béo bao gồm các amin gốc etylen glycol đa hóa trị và/hoặc các amin gốc propylen glycol.

Các ví dụ về các amin có nhóm carboxyl có thể bao gồm: các axit diaminobenzoic như là axit 3,5-diaminobenzoic, axit 2,5-diaminobenzoic, và axit 3,4-diaminobenzoic; axit aminophenoxybenzoic như là 3,5-bis(3-aminophenoxy)benzoic axit và 3,5-bis(4-aminophenoxy)benzoic axit; các hợp chất carboxybiphenyl như là 3,3'-diamino-4,4'-dicarboxybiphenyl, 4,4'-diamino-3,3'-dicarboxybiphenyl, 4,4'-diamino-2,2'-dicarboxybiphenyl, và 4,4'-diamino-2,2',5,5'-tetracarboxybiphenyl; các carboxydiphenyl alkan như là các carboxydiphenyl metan ví dụ như, 3,3'-diamino-

4,4'-dicarboxydiphenylmetan, 3,3'-dicarboxy-4,4'-diaminodiphenylmetan, 2,2-bis[3-amino-4-carboxyphenyl]propan, 2,2-bis[4-amino-3-carboxyphenyl]propan, 2,2-bis[3-amino-4-carboxyphenyl]hexaflopropan, và 4,4'-diamino-2,2',5,5'-tetracarboxydiphenylmetan; các hợp chất carboxydiphenyl ete như là 3,3'-diamino-4,4'-dicarboxydiphenyl ete, 4,4'-diamino-3,3'-dicarboxydiphenyl ete, 4,4'-diamino-2,2'-dicarboxydiphenyl ete, và 4,4'-diamino-2,2',5,5'-tetracarboxydiphenyl ete; diphenylsulfon compounds như là 3,3'-diamino-4,4'-dicarboxydiphenylsulfon, 4,4'-diamino-3,3'-dicarboxydiphenylsulfon, 4,4'-diamino-2,2'-dicarboxydiphenylsulfon, và 4,4'-diamino-2,2',5,5'-tetracarboxydiphenyl sulfon; các hợp chất bis[(carboxyphenyl)phenyl]alkan như là 2,2-bis[4-(4-amino-3-carboxyphenoxy)phenyl]propan; và các hợp chất bis[(carboxyphenoxy)phenyl]sulfon như là 2,2-bis [4-(4-amino-3-carboxyphenoxy)phenyl]sulfon.

Về thành phần isoxyanat, các diisoxyanat như là các diisoxyanat thơm và các đồng phân hoặc các polyme của chúng, các diisoxyanat béo, các diisoxyanat vòng béo và các đồng phân của chúng, và các diisoxyanat mục đích chung khác có thể được sử dụng, nhưng các ví dụ về chúng không chỉ giới hạn ở các isoxyanat này. Ngoài ra, các thành phần isoxyanat này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp.

Các ví dụ về các diisoxyanat bao gồm các diisoxyanat thơm như là 4,4'-diphenylmetan diisoxyanat, tolylen diisoxyanat, naphtalen diisoxyanat, xylylen diisoxyanat, biphenyl diisoxyanat, diphenyl sulfon diisoxyanat, diphenyl ete diisoxyanat, các đồng phân và các polyme của chúng, các diisoxyanat béo như là hexametylen diisoxyanat, isophoron diisoxyanat và dixyclohexylmetan diisoxyanat, hoặc các diisoxyanat vòng béo và các đồng phân của chúng thu được bằng cách hydro hóa các diisoxyanat thơm nêu trên, và các diisoxyanat khác mục đích chung.

(3) Nhựa chứa nhóm carboxyl có cấu trúc amit nhưng không có cấu trúc imit

Nhựa chứa nhóm carboxyl có cấu trúc amit nhưng không có cấu trúc imit không bị giới hạn cụ thể chỉ cần là nhựa có nhóm carboxyl và liên kết amit.

Nhựa chứa nhóm carboxyl thích hợp được sử dụng là nhựa tan trong kiềm theo sáng chế như đã mô tả ở trên tốt hơn là có giá trị axit là 20 đến 200 mg KOH/g, tốt hơn là 60 đến 150 mg KOH/g, để thỏa mãn bước quang khắc. Khi giá trị axit là 20 mg

KOH/g hoặc lớn hơn, có thể thu được độ tan trong kiềm tăng lên và tính trắng tốt hơn, và ngoài ra, mức độ liên kết ngang với thành phần nhiệt rắn sau khi chiếu xạ ánh sáng tăng lên, như vậy có thể thu được đủ sự tương phản trắng. Mặt khác, khi giá trị axit là 200 mg KOH/g hoặc nhỏ hơn, sự vẽ mẫu chính xác có thể được tạo điều kiện thuận lợi, và cụ thể là, còn được gọi là phun khói ở bước PEB (POST EXPOSURE BAKE – sấy sau khi phơi sáng) sau khi chiếu xạ ánh sáng được mô tả dưới đây có thể được ngăn ngừa, và dung sai xử lý tăng lên.

Trọng lượng phân tử trung bình khối của nhựa có chứa nhóm carboxyl này tốt hơn là 100.000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là các khoảng từ 1.000 đến 100.000 và còn tốt hơn nữa là 2.000 đến 50.000 xét về tính trắng và các đặc tính phủ hóa rắn. Khi trọng lượng phân tử là 100.000 hoặc nhỏ hơn, độ hòa tan kiềm của phần không được phơi sáng tăng lên và tính trắng được cải thiện. Mặt khác, khi trọng lượng phân tử là 1.000 hoặc lớn hơn, có thể thu được đủ độ bền đối với tính trắng và các đặc tính vật lý của các sản phẩm hóa rắn trong phần được phơi sáng sau khi phơi sáng và sấy sau khi phơi sáng - PEB.

(Chất khơi mào quang polyme hóa)

Về chất khơi mào quang polyme hóa được sử dụng ở lớp nhựa (B), chất khơi mào quang polyme hóa đã biết và thường dùng có thể được sử dụng. Cụ thể là khi được sử dụng cho bước PEB sau khi chiếu xạ ánh sáng được mô tả sau đây, chất khơi mào quang polyme hóa cũng có chức năng là chất quang sinh bazơ thích hợp. Lưu ý rằng ở bước PEB, chất khơi mào quang polyme hóa và chất quang sinh bazơ có thể được sử dụng kết hợp.

Chất khơi mào quang polyme hóa cũng có chức năng là chất quang sinh bazơ là hợp chất mà tạo ra một hoặc nhiều loại chất bazơ có khả năng hoạt động là các chất xúc tác cho phản ứng polyme hóa của các hợp chất phản ứng nhiệt được mô tả sau đây khi cấu trúc phân tử bị biến đổi hoặc phân tử bị chia tách do chiếu xạ ánh sáng như là chiếu xạ bằng các tia cực tím hoặc ánh sáng nhìn thấy. Các ví dụ về các chất bazơ bao gồm các amin bậc hai và các amin bậc ba.

Các ví dụ về chất khơi mào quang polyme hóa cũng có chức năng là chất quang sinh bazơ này bao gồm các hợp chất α -aminoacetophenon và các hợp chất oxim

este, và các hợp chất có các nhóm thế như là nhóm acyloxyimino, nhóm amino thơm N-formyl hóa, nhóm amino thơm N-axylat hóa, nhóm nitrobenzyl carbamat và nhóm alkoxy benzyl carbamat. Trong số này, tốt hơn là các hợp chất oxim este và các hợp chất α -aminoacetophenon, và tốt hơn nữa là các hợp chất oxim este. Về các hợp chất α -aminoacetophenon, đặc biệt tốt hơn là hợp chất có hai hoặc nhiều nguyên tử nito.

Hợp chất α -aminoacetophenon có thể là hợp chất α -aminoacetophenon bất kỳ chỉ cần nó có liên kết benzoin ete trong phân tử, và khi nó được chiếu xạ ánh sáng, sự chia tách xảy ra trong phân tử để tạo thành chất bazơ (amin) mà thể hiện được hoạt tính xúc tác hóa rắn.

Về hợp chất oxim este, hợp chất bất kỳ có thể được sử dụng chỉ cần nó tạo ra chất bazơ bằng cách chiếu xạ ánh sáng.

Một trong các loại chất khơi mào quang polyme hóa này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng kết hợp. Lượng trộn chất khơi mào quang polyme hóa trong chế phẩm nhựa tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 40 phần khối lượng, tốt hơn nữa là 0,3 đến 15 phần khối lượng trong 100 phần khối lượng nhựa tan trong kiềm. Khi lượng trộn là 0,1 phần khối lượng hoặc nhiều hơn, sự tương phản độ bền tính trắng của phần được chiếu xạ/không được chiếu xạ ánh sáng có thể thu được thuận lợi. Khi lượng trộn là 40 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn, các đặc tính vật lý của sản phẩm hóa rắn được cải thiện.

(Hợp chất phản ứng nhiệt)

Về hợp chất phản ứng nhiệt, các hợp chất đã biết và thường dùng có các nhóm chức có thể tham gia vào phản ứng nhiệt rắn như là nhóm (thio)ete vòng, ví dụ như, hợp chất epoxy và tương tự được sử dụng.

Các ví dụ về các hợp chất epoxy nêu trên bao gồm nhựa epoxy loại bisphenol A, nhựa epoxy brom hóa, nhựa epoxy loại novolac, nhựa epoxy loại bisphenol F, nhựa epoxy loại bisphenol A hydro hóa, nhựa epoxy loại glycidyl amin, nhựa epoxy loại hydantoin, nhựa epoxy vòng béo, nhựa epoxy loại trihydroxyphenylmetan, nhựa epoxy loại bixylenol hoặc loại biphenol hoặc hỗn hợp của nó; nhựa epoxy loại bisphenol S, nhựa epoxy loại bisphenol A novolac, nhựa epoxy loại tetraphenylol etan, nhựa epoxy dị vòng, nhựa diglycidyl phthalat, nhựa tetraglycidyl xylenoyl etan, nhựa epoxy chứa

nhóm naphtalen, nhựa epoxy có dicyclopentadien skeleton, nhựa epoxy glycidyl metacrylat copolyme, nhựa epoxy copolyme hóa của cyclohexylmaleimide và glycidyl metacrylat và nhựa epoxy biến tính CTBN.

Về lượng trộn hợp chất phản ứng nhiệt, tỷ lệ đương lượng đối với nhựa tan trong kiềm (nhóm hòa tan kiềm như là nhóm carboxyl : nhóm phản ứng nhiệt như là nhóm epoxy) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1:0,1 đến 1:10. Tỷ lệ trộn được thiết lập nằm trong khoảng này giúp thu được tính tráng tốt hơn và dễ tạo thành các mẫu tinh. Tỷ lệ đương lượng tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1:0,2 đến 1:5.

(Copolyme khối)

Copolyme khối là thành phần đặc trưng nhất trong lớp nhựa (B) cấu tạo cấu trúc đa lớp theo sáng chế để thu được sự cân bằng tốt của độ mềm dẻo còn cao hơn, cụ thể là khả năng chống nứt vượt trội chống lại sự gấp mép quá mức và độ bền nhiệt vượt trội.

Copolyme khối thường có nghĩa là copolyme có cấu trúc phân tử trong đó hai hoặc nhiều loại đơn vị polyme có các đặc tính khác nhau được liên kết thông qua liên kết cộng hóa trị để tạo thành chuỗi dài. Theo sáng chế, với copolyme khối, các copolyme khối đã biết và thường dùng có thể được sử dụng, và tốt hơn là copolyme khối X-Y hoặc X-Y-X, và tốt hơn nữa là copolyme khối X-Y-X. Các X trong copolyme khối X-Y-X copolyme khối có thể giống hoặc khác nhau.

Ngoài ra, trong số các copolyme khối X-Y hoặc X-Y-X, các copolyme trong đó X tốt hơn là đơn vị polyme có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g là 0°C hoặc cao hơn. Tốt hơn nữa là, X là đơn vị polyme có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g là 50°C hoặc cao hơn. Ngoài ra, Y tốt hơn là đơn vị polyme có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g thấp hơn 0°C , và tốt hơn nữa là đơn vị polyme có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g là -20°C hoặc thấp hơn. Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g được đo bằng phân tích nhiệt quét vi sai (DSC).

Còn tốt hơn là copolyme khối là chất rắn ở 20°C đến 30°C . Trong trường hợp này, nó có thể là chất rắn nằm trong khoảng nhiệt độ này và có thể là chất rắn ở các nhiệt độ ngoài khoảng này. Nhờ việc là chất rắn khi ở trong khoảng nhiệt độ nêu trên,

nó trở nên có độ dính vượt trội khi tạo thành màng khô hoặc khi sử dụng là lớp nền và sau đó được làm khô tạm thời.

Ngoài ra, trong số các copolyme khối X-Y-X, các copolyme khối trong đó tốt hơn là X có độ tương thích cao với hợp chất phản ứng nhiệt, và các copolyme khối trong đó Y tốt hơn là có độ tương thích thấp với hợp chất phản ứng nhiệt. Do đó, người ta cho rằng copolyme khối này, trong đó các khối ở cả hai đầu tương thích với mẫu chất và khối trung tâm không tương thích với mẫu chất, giúp nó có cấu trúc cụ thể trong mẫu chất dễ dàng hơn.

Về đơn vị polyme X, tốt hơn là polymetyl metacrylat (PMMA), polystyren (PS) và tương tự, và về đơn vị polyme Y, tốt hơn là poly n-butyl(meth)acrylat (PBA), polybutadien (PB) và tương tự. Ngoài ra, việc đưa vào đơn vị ưa nước có độ tương thích tuyệt vời với nhựa tan trong kiềm được thể hiện bằng đơn vị styren, đơn vị chứa nhóm hydroxyl, đơn vị chứa nhóm carboxyl, đơn vị chứa nhóm epoxy, đơn vị acrylamit N-được thế, v.v, vào phần của đơn vị polyme X giúp nó có khả năng cải thiện độ tương thích. Đặc biệt tốt hơn là đưa đơn vị chứa nhóm epoxy vào phần của đơn vị polyme X. Trong số trên, đơn vị polyme X tốt hơn là polystyren, polyglycidyl metacrylat, hoặc polyacrylamit N-được thế, polymetyl(meth)acrylat, hoặc sản phẩm biến đổi axit carboxylic hoặc sản phẩm biến đổi nhóm ưa nước của nó. Ngoài ra, Y tốt hơn là poly n-butyl(meth)acrylat hoặc polybutadien. X và Y có thể cùng được bao gồm trong một loại đơn vị polyme, hoặc có thể được bao gồm trong các đơn vị polyme của hai hoặc nhiều thành phần.

Các ví dụ về phương pháp sản xuất copolyme khối bao gồm các phương pháp được mô tả ở JP2005-515281A và JP2007-516326A.

Các sản phẩm có sẵn trên thị trường của copolyme khối X-Y-X bao gồm các copolymer tam khối acrylic được sản xuất bằng cách sử dụng polyme hóa sống do ARKEMA K.K sản xuất. Các ví dụ cụ thể của nó bao gồm các copolyme khối X-Y-X được thể hiện bằng polymetyl metacrylat-polybutyl acrylat-polymetyl metacrylat (ví dụ như, M51, M52, M53, M22, v.v), các copolyme khối X-Y-X còn phải biến đổi axit carboxylic (ví dụ như, SM4032XM10, v.v), và các copolyme khối X-Y-X phải biến đổi nhóm ưa nước (ví dụ như, M52N, M22N, và M65N, v.v).

Trọng lượng phân tử trung bình khối (M_w) của copolyme khối thường nằm trong khoảng từ 20.000 đến 400.000, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30.000 đến 300.000. Phân bố trọng lượng phân tử (M_w / M_n) tốt hơn là 3 hoặc nhỏ hơn.

Trọng lượng phân tử trung bình khối là 20.000 hoặc lớn hơn dẫn đến các hiệu quả tốt hơn về cải thiện độ mềm dẻo và khả năng chống nứt và độ dính trong khi vẫn giữ được các đặc tính cơ học như là độ mềm dẻo và độ đàn hồi của chế phẩm và ngăn ngừa độ dính bám trở nên quá cao. Mặt khác, trọng lượng phân tử trung bình khối là 400.000 hoặc nhỏ hơn ngăn ngừa độ nhớt của chế phẩm trở nên quá cao, và không làm giảm độ in và tính tráng.

Một loại copolyme khối có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng kết hợp. Lượng trộn copolyme khối tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 60 phần khối lượng, tốt hơn nữa là 2 đến 50 phần khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là 3 đến 40 phần khối lượng trong 100 phần khối lượng nhựa tan trong kiềm. Khi lượng trộn copolyme khối là 1 hoặc nhiều phần khối lượng thì độ mềm dẻo và độ bền nhiệt được cải thiện, và khi lượng trộn copolyme khối là 60 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn thì độ mềm dẻo và độ bền nhiệt được cân bằng tốt.

Các thành phần dưới đây có thể được trộn khi cần với chế phẩm nhựa được sử dụng ở lớp nhựa (A) và lớp nhựa (B) đã mô tả ở trên.

(Nhựa polyme)

Nhựa polyme đã biết và thường được sử dụng có thể được trộn ngoài các copolyme khối nêu trên, với mục đích cải thiện độ mềm dẻo và đặc tính khô ráo của sản phẩm hóa rắn thu được. Các ví dụ về các nhựa polyme này bao gồm các polyme gốc xenluloza, gốc polyeste, gốc nhựa phenoxi, gốc polyvinyl acetal, gốc polyvinyl butyral, gốc polyamit, các polyme liên kết gốc gốc polyamitimit và các chất đàn hồi. Một loại nhựa polyme có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng kết hợp.

(Chất đệm vô cơ)

Chất đệm vô cơ có thể được trộn để ngăn ngừa sự co ngót khô của các sản phẩm hóa rắn và cải thiện các đặc tính như là độ dính bám và độ cứng. Các ví dụ về

chất đệm vô cơ này bao gồm bari sulfat, silic dioxit vô định hình, silic dioxit nóng chảy, silic dioxit hình cầu, talc, đất sét, magiê cacbonat, canxi cacbonat, nhôm oxit, nhôm hydroxyt, silic nitrua, nhôm nitrua, boron nitrua, và Neuburg-Silichas Earth.

(Chất nhuộm màu)

Về chất nhuộm màu, các chất nhuộm màu đã biết và thường được sử dụng, như là đỏ, xanh lam, xanh lục, vàng, trắng, đen, v.v, có thể được trộn, và chất nhuộm màu có thể là sắc tố, thuốc nhuộm và chất tạo màu bất kỳ.

(Dung môi hữu cơ)

Dung môi hữu cơ có thể được trộn để điều chế chế phẩm nhựa hoặc điều chỉnh độ nhớt để sử dụng cho lớp nền hoặc màng mang. Các ví dụ về dung môi hữu cơ này có thể bao gồm các xeton, các hydrocacbon thơm, các glycol ete, các glycol ete axetat, các este, các rượu, các hydrocacbon béo và các dung môi dầu mỏ. Một trong các loại dung môi hữu cơ này có thể được sử dụng riêng rẽ và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại trong số chúng cũng có thể được sử dụng.

(Các thành phần khác)

Nếu cần, các thành phần như là hợp chất mercapto, chất xúc tác dính bám, chất chống oxy hóa và chất hấp phụ ánh sáng cực tím có thể được trộn thêm. Về các thành phần này, các thành phần đã biết và thường dùng có thể được sử dụng. Ngoài ra, các chất cô đặc đã biết và thường được sử dụng như là bột silic dioxit mịn, hydrotanxit, bentonit hữu cơ, và monmorilonit, và các chất phụ gia đã biết và thường được sử dụng như là các chất chống bụi bột và/hoặc các chất làm đều màu bao gồm các chất gốc silicon, gốc flo và gốc polyme, các chất liên kết silan, và các chất chống gỉ có thể được trộn.

Cấu trúc đa lớp theo sáng chế có độ mềm dẻo vượt trội và nhờ đó có thể được sử dụng cho ít nhất một trong các phần uốn và phần không uốn của bảng mạch in mềm dẻo. Ngoài ra, cấu trúc đa lớp có thể được sử dụng cho ít nhất một trong các lớp phủ, lớp cản hàn và vật liệu cách điện lớp trung gian của bảng mạch in mềm dẻo.

Cấu trúc đa lớp theo sáng chế theo hình dạng như đã mô tả ở trên tốt hơn là được sử dụng là màng khô, ít nhất một bề mặt của nó được đỡ hoặc bảo vệ bởi màng.

(Màng khô)

Màng khô theo sáng chế có thể được sản xuất, ví dụ như sau. Cụ thể là, đầu tiên, chế phẩm cấu tạo lớp nhựa (B) và chế phẩm cấu tạo lớp nhựa (A) được pha loãng riêng với dung môi hữu cơ theo cách mà mỗi chế phẩm có độ nhớt thích hợp, và sau đó sử dụng tuần tự trên màng mang (màng đỡ) theo kỹ thuật đã biết sử dụng máy máy phủ phẩy theo phương pháp thông thường. Sau đó, vật thu được thường được làm khô ở nhiệt độ giữa 50°C và 130°C từ 1 đến 30 phút, như vậy màng khô bao gồm lớp nhựa (B) và lớp nhựa (A) có thể được tạo thành trên màng mang. Màng phủ lột được (màng bảo vệ) còn có thể được cán trên màng khô với mục đích ngăn ngừa bụi dính vào bề mặt của màng, là ví dụ. Về màng mang và màng phủ, các màng làm bằng chất dẻo thông thường đã biết có thể được sử dụng thích hợp. Màng phủ tại thời điểm lột tốt hơn là có độ dính bám kém hơn độ dính bám giữa lớp nhựa và màng mang. Độ dày của màng mang và độ dày của màng phủ không bị giới hạn cụ thể, nhưng nhìn chung, độ dày này được chọn thích hợp trong khoảng từ 10 μ m đến 150 μ m.

(Bảng mạch in mềm dẻo)

Bảng mạch in mềm dẻo theo sáng chế có màng cách điện được tạo thành bằng cách tạo ra các lớp của cấu trúc đa lớp theo sáng chế trên lớp nền in mềm dẻo, tạo mẫu bằng cách chiếu xạ ánh sáng và cùng tạo thành mẫu bằng dung dịch tráng.

(Phương pháp sản xuất bảng nối dây)

Bảng mạch in mềm dẻo có thể được sử dụng bằng cách sử dụng cấu trúc đa lớp theo sáng chế theo quy trình được mô tả ở sơ đồ xử lý của FIG.1. Cụ thể là, phương pháp sản xuất bao gồm bước tạo thành các lớp của cấu trúc đa lớp theo sáng chế trên lớp nền có dây mềm dẻo trên đó mạch dẫn điện được tạo thành (bước cán), bước chiếu các tia năng lượng hoạt hóa vào các lớp của cấu trúc đa lớp trong mẫu (bước phơi sáng), và bước cho các lớp của cấu trúc đa lớp tráng kiểm và sau đó tạo thành chung các lớp mẫu của cấu trúc đa lớp (bước tráng). Ngoài ra, nếu cần, sau khi tráng kiểm, xử lý quang hóa hoặc nhiệt rắn (bước sau khi hóa rắn) còn được thực hiện để hóa rắn hoàn toàn các lớp của cấu trúc đa lớp, như vậy có thể thu được bảng mạch in mềm dẻo độ tin cậy cao.

Hơn nữa, bảng mạch in mềm dẻo cũng có thể được sử dụng bằng cách sử dụng cấu trúc đa lớp theo sáng chế theo quy trình được mô tả ở sơ đồ xử lý của FIG.2. Cụ thể là, phương pháp sản xuất bao gồm bước tạo thành các lớp của cấu trúc đa lớp theo sáng chế trên lớp nền có dây mềm dẻo trên đó mạch dẫn điện được tạo thành (bước cán), bước chiếu các tia năng lượng hoạt hóa vào các lớp của cấu trúc đa lớp trong mẫu (bước phơi sáng), bước gia nhiệt các lớp của cấu trúc đa lớp (bước gia nhiệt (PEB)), và bước cho các lớp của cấu trúc đa lớp tráng kiềm để tạo thành các lớp mẫu của cấu trúc đa lớp (bước tráng). Ngoài ra, nếu cần, sau khi tráng kiềm, xử lý quang hóa hoặc nhiệt rắn (bước sau khi hóa rắn) còn được thực hiện để hóa rắn hoàn toàn các lớp của cấu trúc đa lớp, như vậy có thể thu được bảng mạch in mềm dẻo độ tin cậy cao. Cụ thể là, khi nhựa có chứa nhóm carboxyl có ít nhất một trong các cấu trúc imit và cấu trúc amit được sử dụng ở lớp nhựa (B), tốt hơn là sử dụng quy trình được mô tả ở sơ đồ xử lý của FIG.2.

Sau đây, từng bước được thể hiện ở FIG.1 hoặc FIG.2 sẽ được mô tả chi tiết.

[Bước cán]

Ở bước này, cấu trúc đa lớp mà bao gồm lớp nhựa 3 (lớp nhựa (A)) bao gồm chế phẩm nhựa có thể tráng được bằng kiềm chứa nhựa tan trong kiềm và tương tự, và lớp nhựa 4 (lớp nhựa (B)) bao gồm chế phẩm nhựa nhiệt rắn cảm quang chứa nhựa tan trong kiềm hoặc tương tự trên lớp nhựa 3, được tạo thành trên lớp nền in mềm dẻo 1 trên đó mạch dẫn điện 2 được tạo thành. Ở đây, mỗi lớp nhựa cấu tạo cấu trúc đa lớp có thể được tạo thành bằng cách sử dụng tuần tự các chế phẩm nhựa cấu tạo các lớp nhựa 3 và 4 trên lớp nền có dây 1 và sau đó làm khô lớp nền để tạo thành các lớp nhựa 3 và 4, hoặc tạo thành các chế phẩm nhựa cấu tạo các lớp nhựa 3 và 4 trong màng khô có cấu trúc hai lớp và sau đó cán màng khô trên lớp nền có dây 1.

Phương pháp sử dụng các chế phẩm nhựa lên lớp nền có dây có thể là phương pháp đã biết sử dụng máy phủ cánh, máy phủ có lưới cắt, máy phủ phẩy, hoặc máy phủ màng, v.v. Ngoài ra, phương pháp làm khô có thể là phương pháp đã biết như là phương pháp liên quan đến thực hiện tiếp xúc ngược dòng không khí nóng trong máy sấy bằng cách sử dụng máy sấy được bố trí nguồn nhiệt dựa trên hệ thống gia nhiệt hơi

nước, như là lò sấy khô loại tuần hoàn không khí nóng, lò IR, bếp điện, lò đối lưu, v.v, và phương pháp mà liên quan đến việc phun vào lớp trợ thông qua vòi phun.

Phương pháp cán các chế phẩm nhựa trên lớp nền có dây tốt hơn là liên quan đến việc dán trong điều kiện áp suất và gia nhiệt sử dụng máy cán chân không hoặc tương tự. Với việc sử dụng máy cán chân không này, màng khô dính bám vào lớp nền có dây ngay cả nếu có sự không đồng đều trên bề mặt của lớp nền có dây, nhờ đó ngăn ngừa nhiễm bẩn các bột khí và cải thiện đặc tính làm đầy lỗ để làm đầy các phần lõm trên bề mặt của lớp nền có dây. Các điều kiện tăng áp bao gồm áp suất tốt hơn là khoảng 0,1 đến 2,0 MPa, và các điều kiện gia nhiệt bao gồm các nhiệt độ nằm trong khoảng từ tốt hơn là 40°C đến 120°C.

[Bước phơi sáng]

Ở bước này, chất khơi mào quang polyme hóa được chứa trong lớp nhựa 4 được hoạt hóa trong mẫu âm bằng cách chiếu xạ bằng các tia năng lượng hoạt hóa để hóa rắn phần được phơi sáng. Trong trường hợp chế phẩm được sử dụng ở bước PEB được mô tả sau đây, chất khơi mào quang polyme hóa có chức năng là chất quang sinh bazơ hoặc chất quang sinh bazơ được hoạt hóa trong mẫu âm để tạo ra bazơ.

Thiết bị phơi sáng được sử dụng ở bước này, hệ thống quang khắc trực tiếp, thiết bị phơi sáng được trang bị đèn halogen kim loại hoặc tương tự có thể được sử dụng. Mạng che để tạo mẫu bằng cách phơi sáng là mạng che âm.

Về các tia năng lượng hoạt hóa được sử dụng cho sự phơi sáng, tốt hơn là sử dụng ánh sáng laze hoặc ánh sáng tán xạ có chiều dài bước sóng lớn nhất giữa 350 nm và 450 nm. Bằng cách thiết lập chiều dài bước sóng lớn nhất nằm trong khoảng này thì chất khơi mào quang polyme hóa có thể được hoạt hóa hiệu quả. Mặc dù lượng phơi sáng thay đổi phụ thuộc độ dày màng v.v, nhưng nó thường có thể được thiết lập giữa 100 và 1500 mJ/cm².

[Bước PEB]

Ở bước này, sau khi phơi sáng, lớp nhựa được gia nhiệt để hóa rắn phần được phơi sáng. Với bước này, lớp nhựa (B) có thể được hóa rắn đến phần sâu do bazơ được tạo ra ở bước phơi sáng được thực hiện đối với lớp nhựa (B) bao gồm chế phẩm được

điều chế sử dụng chất khơi mào quang polyme hóa có chức năng là chất quang sinh bazơ hoặc sử dụng chất khơi mào quang polyme hóa và chất quang sinh bazơ kết hợp. Nhiệt độ gia nhiệt nằm trong khoảng từ 80°C đến 140 °C, là ví dụ. Thời gian gia nhiệt nằm trong khoảng từ 10 đến 100 phút, là ví dụ. Hóa rắn chế phẩm nhựa theo sáng chế là, ví dụ như, phản ứng mở vòng nhựa epoxy bằng phản ứng nhiệt, như vậy sự biến dạng và sự co ngót khô có thể được ngăn ngừa khi so sánh với trường hợp mà hóa rắn được tiến hành bởi phản ứng gốc quang hóa.

[Bước tráng]

Ở bước này, phần không được phơi sáng được loại bỏ bằng cách tráng kiềm để tạo thành màng cách điện mẫu âm, cụ thể là lớp phủ và lớp cản hàn. Phương pháp tráng có thể là phương pháp đã biết như là nhúng. Ngoài ra, về dung dịch tráng, natri cacbonat, kali cacbonat, kali hydroxyt, các amin, và các imidazol như là 2-metylimidazol, các dung dịch kiềm chứa nước như là dung dịch chứa nước của tetrametylamoni hydroxyt (TMAH), hoặc hỗn hợp của nó có thể được sử dụng.

[Bước sau khi hóa rắn]

Ở bước này, sau bước tráng, màng cách điện được hóa rắn hoàn toàn bằng nhiệt để thu được màng phủ độ tin cậy cao. Các nhiệt độ gia nhiệt nằm trong khoảng từ 120°C đến 180°C, là ví dụ. Thời gian gia nhiệt nằm trong khoảng từ 5 đến 120 phút, là ví dụ. Lưu ý rằng, màng cách điện còn có thể được chiếu xạ bằng ánh sáng trước hoặc sau khi đã hóa rắn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết bằng cách viện dẫn đến các ví dụ và các ví dụ so sánh, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ và các ví dụ so sánh này.

<Ví dụ tổng hợp 1: ví dụ tổng hợp dung dịch nhựa polyimit>

Trong bình ba cổ tách được được trang bị dụng cụ khuấy, ống dẫn nitơ, ống phân đoạn và ống làm nguội, bổ sung 22,4g 3,3'-diamino-4,4'-dihydroxydiphenyl sulfon, 8,2g 2,2'-bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]propan, 30g NMP, 30g γ -butyrolacton, 27,9g 4,4'-oxydiphtalic anhydrit, và 3,8g trimelitic anhydrit, 4 giờ sau

khuấy ở 100rpm và nhiệt độ phòng trong khí nitơ. Tiếp theo, bổ sung 20g toluen, và sau đó khuấy hỗn hợp này trong 4 giờ trong khi chưng cất toluen và nước ở nhiệt độ bề silicon là 180°C và 150rpm, nhờ đó thu được dung dịch nhựa polyimit (PI-1) có nhóm phenolic hydroxyl và nhóm carboxyl.

Giá trị axit của nhựa thu được (hàm lượng chất rắn) là 18mg KOH, Mw là 10.000, và đương lượng hydroxyl là 390.

(Các ví dụ từ 1 đến 6 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4)

Theo các chế phẩm thành phần được mô tả ở bảng 1 và bảng 2, các nguyên liệu được mô tả ở các ví dụ từ 1 đến 6 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 được trộn tương ứng và kết hợp sẵn bằng dụng cụ khuấy, và sau đó được nhào sử dụng máy nghiền ba trục, nhờ đó điều chế được chế phẩm nhựa để tạo thành từng lớp nhựa. Các giá trị ở các bảng là phần khối lượng của hàm lượng chất rắn trừ khi được quy định khác.

<Tạo thành lớp nhựa (A)>

Lớp nền in mềm dẻo có mạch có độ dày đồng là 18 μ m được tạo thành trên đó được tạo ra và xử lý trước bằng cách sử dụng MEC CZ-8100. Sau đó, từng chế phẩm nhựa thu được ở các ví dụ từ 1 đến 6 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 cấu tạo từng lớp nhựa (A), được sử dụng cho lớp nền in mềm dẻo đã xử lý trước như vậy độ dày màng sau khi khô là 25 μ m. Sau đó, làm khô vật thu được ở 90°C/30 phút trong lò sấy khô loại tuần hoàn không khí nóng, bằng cách như vậy tạo thành lớp nhựa (A).

< Tạo thành lớp nhựa (B)>

Trên lớp nhựa (A) đã tạo thành nêu trên, từng chế phẩm nhựa thu được ở các ví dụ từ 1 đến 6 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 cấu tạo từng lớp nhựa (B) được sử dụng sao cho độ dày màng là 10 μ m sau khi khô. Sau đó, làm khô vật thu được ở 90°C/30 phút trong lò sấy khô loại tuần hoàn không khí nóng, bằng cách như vậy tạo thành lớp nhựa (B).

Từng cấu trúc đa lớp chưa hóa rắn bao gồm lớp nhựa (A) và lớp nhựa (B) được mô tả ở các ví dụ từ 1 đến 6 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 được tạo thành trên các lớp nền in mềm dẻo như đã mô tả ở trên.

<Độ mềm dẻo>

(Chế tạo mẫu thử)

Toàn bộ bề mặt của cấu trúc đa lớp chưa hóa rắn trên mỗi lớp nền in mềm dẻo mà có cấu trúc đa lớp đã được tạo thành trên đó như đã mô tả ở trên được phơi sáng ở 500 mJ/cm^2 thông qua mạng che âm sử dụng thiết bị phơi sáng (HMW-680-GW20) được lắp đèn halogen kim loại. Sau đó, bước PEB được tiến hành ở 90°C trong 30 phút, thực hiện tráng (30°C , $0,2 \text{ MPa}$, dung dịch Na_2CO_3 chứa nước 1% khối lượng) trong 60 giây, và sau đó thực hiện nhiệt rắn ở $150^\circ\text{C} \times 60 \text{ phút}$, nhờ đó chế tạo ra bảng mạch in mềm dẻo mà có cấu trúc đa lớp đã hóa rắn được tạo thành trên đó.

Bảng mạch in mềm dẻo được cắt thành các mẫu thử có kích cỡ khoảng $15\text{mm} \times$ khoảng 110mm .

(Thử nghiệm MIT)

Thử nghiệm MIT được tiến hành với từng mẫu thử thu được theo cách trên sử dụng máy đo độ bền gấp MIT loại D (do Toyo Seiki Seisakusho, Ltd. sản xuất) tương ứng với JIS P8115 để đánh giá độ mềm dẻo. Cụ thể là, như được thể hiện ở FIG.3, ở trạng thái mà mẫu thử 10 được lắp vào thiết bị này và tác dụng tải trọng F ($0,5\text{kgf}$), mẫu thử 10 được lắp thẳng đứng vào kẹp 11, và sau đó được gấp với góc gấp α là 135° và tốc độ là 175cpm . Số lần gấp thuận nghịch (số lần gấp) cho đến khi gãy được đo. Nhiệt độ trong môi trường thử nghiệm là 25°C .

Tiêu chí đánh giá như sau:

◎: Màn được gấp 200 lần hoặc nhiều hơn và không có vết nứt tạo thành trên màn phủ đã hóa rắn tại điểm gấp.

○: Màn được gấp 170 đến 199 lần và tương tự không có vết nứt tạo thành.

△: Màn được gấp 150 đến 169 lần và tương tự không có vết nứt tạo thành.

×: Các vết nứt tạo thành khi số lần gấp là 149 hoặc ít hơn.

(Thử nghiệm gấp mép)

Ngoài ra, các mẫu thử thu được theo cách trên đều được đánh giá về độ mềm dẻo bằng thử nghiệm gấp mép trong các điều kiện vượt quá sau đây. Cụ thể là, như được thể hiện ở FIG.4, mẫu thử 10 được kẹp giữa hai tấm phẳng 12 ở trạng thái mà

mẫu thử 10 được gấp góc 180° , như vậy bề mặt X với mạch dẫn điện và màng phủ đã hóa rắn được tạo thành trên đó được bố trí trên mặt ngoài, tác dụng tải trọng G (trọng lượng tiêu chuẩn 1kg) trong 10 giây để gấp mép, và sau đó sự tạo thành vết nứt tại điểm gấp của phần màng phủ được hóa rắn 20 được xác nhận bằng máy hiển vi quang học. Các thao tác này được ký hiệu là một vòng tròn và số lần thao tác được thực hiện cho đến ngay trước khi tạo thành vết nứt được ghi lại. Nhiệt độ trong môi trường thử nghiệm là 25°C .

Tiêu chí đánh giá như sau:

◎: Màng được gấp 10 lần hoặc nhiều hơn và không có vết nứt tạo thành trên màng phủ đã hóa rắn tại điểm gấp.

○: Màng được gấp 6 đến 9 lần và tương tự không có vết nứt tạo thành.

△: Màng được gấp 3 đến 5 lần và tương tự không có vết nứt tạo thành.

×: Các vết nứt tạo thành khi số lần gấp là 2 hoặc ít hơn.

Các kết quả đánh giá này cùng được thể hiện ở bảng 1 và bảng 2.

<Độ bền nhiệt>

Cấu trúc đa lớp chưa hóa rắn trên từng lớp nền in mềm dẻo mà cấu trúc đa lớp đã được tạo thành trên đó như đã mô tả ở trên được phơi sáng ở 500 mJ/cm^2 thông qua mạng che âm để tạo thành khe hở có đường kính khoảng 2mm đến 5mm trên đồng sử dụng thiết bị phơi sáng (HMW-680-GW20) được lắp đèn halogen kim loại. Sau đó, bước PEB được tiến hành ở 90°C trong 30 phút, thực hiện tráng (30°C , 0,2 MPa, dung dịch Na_2CO_3 chứa nước 1% khối lượng) trong 60 giây, và sau đó thực hiện nhiệt rắn ở $150^\circ\text{C} \times 60$ phút, nhờ đó chế tạo ra bảng mạch in mềm dẻo (bảng mạch thử nghiệm) mà có cấu trúc đa lớp đã hóa rắn được tạo thành trên đó.

Dòng gốc nhựa thông được sử dụng cho bảng mạch thử nghiệm, và nó được ngâm trong bể hàn được thiết lập trước ở 260°C và bể hàn được thiết lập trước ở 280°C trong 10 giây để đánh giá để đánh giá việc diễn ra sự nổi, sự trương nở và sự bong vỏ của màng phủ đã hóa rắn.

Tiêu chí đánh giá như sau:

◎: Không nổi, không trương nở và không bong vò diễn ra khi ngâm ở 260°C và giống như thế ở 280°C.

○: Không nổi, không trương nở và không bong vò diễn ra khi ngâm ở 260°C, nhưng diễn ra sự nổi, trương nở, và bong vò do ngâm ở 280°C.

×: Nổi và bong vò diễn ra khi ngâm ở cả 260°C và 280°C.

Các kết quả đánh giá này cùng được thể hiện ở bảng 1 và bảng 2.

<Độ phân giải>

Cấu trúc đa lớp chưa hóa rắn trên từng lớp nền in mềm dẻo mà cấu trúc đa lớp đã được tạo thành trên đó như đã mô tả ở trên được phơi sáng mẫu ở 500 mJ/cm² thông qua mạng che âm theo cách mà khe hở có đường kính là 200µm được tạo thành bằng cách sử dụng thiết bị phơi sáng (HMW-680-GW20) được lắp đèn halogen kim loại. Sau đó, bước PEB được tiến hành ở 90°C trong 30 phút, thực hiện tráng (30°C, 0,2 MPa, dung dịch Na₂CO₃ chứa nước 1% khối lượng) trong 60 giây để vẽ mẫu, và sau đó thực hiện nhiệt rắn ở 150°C × 60 phút, nhờ đó chế tạo ra bảng mạch in mềm dẻo mà cấu trúc đa lớp đã hóa rắn có khe hở được tạo thành trên đó. Khe hở được tạo thành trong cấu trúc đa lớp của bảng mạch in mềm dẻo thu được theo cách đó được quan sát bằng cách sử dụng kính hiển vi quang học điều chỉnh đến độ phóng đại 100x để đánh giá độ phân giải.

Tiêu chí đánh giá như sau:

○: Khe hở được tạo thành hoàn chỉnh.

×: Không có khe hở được tạo thành.

Các kết quả đánh giá này cùng được thể hiện ở bảng 1 và bảng 2.

[Bảng 1]

			Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6
Lớp nhựa (B)	Nhựa tan trong kiềm 1*1		50	50	0	0	0	0
	Nhựa polyimit *2		50	50	100	100	100	100
	Nhựa epoxy *4		41	41	38	38	45	45
	Chất khơi mào quang polyme hóa*5		5	5	5	5	5	5
	Copolymer khối 1*6		15	0	3	15	40	0
	Copolymer khối 2*7		0	15	0	0	0	15
	Tổng		176	176	161	173	205	180
Lớp nhựa (A)	Nhựa tan trong kiềm 2*8		100	100	100	100	100	100
	Monome quang hóa *3		15	15	15	15	15	15
	Nhựa epoxy *4		17	17	17	17	17	17
	Chất khơi mào quang polyme hóa *5		0	0	0	0	0	0
	Copolymer khối 1*6		0	0	0	0	0	0
	Copolymer khối 2*7		0	0	0	0	0	0
	Tổng		132	132	132	132	132	132
Các điều kiện PEB			90°C× 30 phút	90°C× 30 phút	90°C× 30 phút	90°C× 30 phút	90°C× 30 phút	90°C× 30 phút
Các kết quả đánh giá	Độ mềm dẻo	Thử nghiệm MIT	◎	◎	○	◎	◎	◎
		Thử nghiệm gấp nếp	△	△	○	◎	◎	◎
	Độ bền nhiệt		◎	◎	◎	◎	◎	◎
	Độ phân giải		○	○	○	○	○	○

*1) Nhựa tan trong kiềm 1: ZAR-1035: epoxy acrylat loại bisphenol A đã biến đổi axit, giá trị axit là 98 mg KOH/g (do Nippon Kayaku Co., Ltd. sản xuất)

*2) Nhựa polyimit: PI-1: Ví dụ tổng hợp 1

*3) Monome quang hóa: BPE-500: dimetacrylat bisphenol A ethoxylat hóa (do Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd. sản xuất)

*4) Nhựa epoxy: E828: nhựa epoxy loại bisphenol A, đương lượng epoxy là 190, trọng lượng phân tử trung bình khối là 380 (do Mitsubishi Chemical Corporation sản xuất)

*5) Chất khơi mào quang polyme hóa: IRGACURE OXE02: chất khơi mào quang polyme hóa oxim (do BASF sản xuất)

*6) Copolyme khối 1: M52N: trọng lượng phân tử trung bình khối (Mw) của copolyme khối X-Y-X là khoảng 100.000, do ARKEMA K.K, NANOSTRENGTH sản xuất (nhãn hiệu đã đăng ký)

*7) Copolyme khối 2: M65N: trọng lượng phân tử trung bình khối (Mw) của copolyme khối X-Y-X là khoảng 100.000 đến 300.000, do ARKEMA K.K., NANOSTRENGTH sản xuất (nhãn hiệu đã đăng ký)

*8) Nhựa tan trong kiềm 2: P7-532: polyuretan acrylat, giá trị axit là 47 mg KOH/g (do Kyoeisha Chemical Co., Ltd. sản xuất).

[Bảng 2]

			Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4
Lớp nhựa (B)	Nhựa tan trong kiềm 1*1		0	0	0	0
	Nhựa polyimit *2		0	0	100	100
	Nhựa epoxy *4		0	0	45	45
	Chất khơi mào quang polyme hóa *5		0	0	5	5
	Copolyme khối 1*6		0	0	0	0
	Copolyme khối 2*7		0	0	0	0
	Tổng		0	0	165	165
Lớp nhựa (A)	Nhựa tan trong kiềm 2*8		100	100	100	100
	Monome quang hóa *3		15	15	15	15
	Nhựa epoxy *4		17	17	17	17
	Chất khơi mào quang polyme hóa*5		5	5	5	0
	Copolyme khối 1*6		0	0	0	15
	Copolyme khối 2*7		15	40	0	0
	Tổng		152	177	137	147
Các điều kiện PEB			90°C× 30 phút	90°C× 30 phút	90°C× 30 phút	90°C× 30 phút
Các kết quả đánh giá	Độ mềm dẻo	Thử nghiệm MIT	Δ	Δ	Δ	Δ
		Thử nghiệm gấp mép	×	×	×	×
	Độ bền nhiệt		○	○	◎	○
	Độ phân giải		○	○	○	×

Rõ ràng từ các kết quả đánh giá được thể hiện ở các bảng trên, trong cấu trúc đa lớp của từng ví dụ, copolyme khối được chứa trong lớp nhựa (B) trên mặt lớp trên như vậy thu được công năng vượt trội xét về bất kỳ độ mềm dẻo, độ bền nhiệt và độ phân giải. Mặt khác, ở các cấu trúc lớp đơn của các ví dụ so sánh 1 và 2, độ mềm dẻo, và cụ thể là khả năng chống nứt chống lại sự gấp quá mức là không đủ. Ngay cả trong trường hợp cấu trúc đa lớp không chứa copolyme khối của ví dụ so sánh 3, thu được các kết quả tốt xét về độ bền nhiệt, tuy nhiên, độ mềm dẻo và cụ thể là khả năng chống nứt chống lại sự gấp quá mức là không đủ. Ngoài ra, trong trường hợp cấu trúc đa lớp của ví dụ so sánh 4 trong đó chỉ có lớp nhựa (A) trên mặt lớp dưới chứa copolyme khối, thu được các kết quả tốt xét về độ bền nhiệt, tuy nhiên, độ mềm dẻo cụ thể là khả năng chống nứt chống lại sự gấp quá mức và độ phân giải là không đủ.

Như đã mô tả ở trên, lớp nhựa (B) trên mặt lớp trên của cấu trúc đa lớp bao gồm hai lớp nhựa cán chứa copolyme khối, giúp cải thiện độ mềm dẻo, cụ thể là khả năng chống nứt vượt trội chống lại sự gấp mép quá mức và độ bền nhiệt được cân bằng tốt trong khi vẫn duy trì được các đặc tính ban đầu của chế phẩm nhựa cảm quang như là độ phân giải.

Danh sách số chỉ dẫn

1 Lớp nền in mềm dẻo

2 Mạch dẫn điện

3 Lớp nhựa

4 Lớp nhựa

5 Mạng che

10 Mẫu thử

11 Kẹp

12 Tấm phẳng

20 Phần màng phủ được hóa rắn

X Bề mặt có mạch dẫn điện và màng phủ được hóa rắn được tạo thành trên đó

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cấu trúc đa lớp bao gồm: lớp nhựa (A); và lớp nhựa (B) được cán trên bảng mạch in mềm dẻo thông qua lớp nhựa (A), trong đó:

lớp nhựa (B) bao gồm chế phẩm nhựa nhiệt rắn cảm quang chứa nhựa tan trong kiềm, chất khơi mào quang polyme hóa, hợp chất phản ứng nhiệt và copolyme khối, và lớp nhựa (A) bao gồm chế phẩm nhựa có thể tráng được bằng kiềm chứa nhựa tan trong kiềm và hợp chất phản ứng nhiệt, và

copolyme khối là X-Y hoặc X-Y-X, trong đó X là đơn vị polyme có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g là 0°C hoặc cao hơn và Y là đơn vị polyme có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g thấp hơn 0°C .

2. Cấu trúc đa lớp theo điểm 1, trong đó copolyme khối là X-Y-X.

3. Cấu trúc đa lớp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó copolyme khối có trọng lượng phân tử trung bình khối (M_w) nằm trong khoảng từ 20.000 đến 400.000.

4. Cấu trúc đa lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó lớp nhựa (B) bao gồm chất quang sinh bazơ làm chất khơi mào quang polyme hóa.

5. Cấu trúc đa lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó chế phẩm nhựa có thể tráng được bằng kiềm của lớp nhựa (A) không chứa chất khơi mào quang polyme hóa.

6. Cấu trúc đa lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó cấu trúc đa lớp này được sử dụng cho ít nhất một trong các phần uốn và phần không uốn bảng mạch in mềm dẻo.

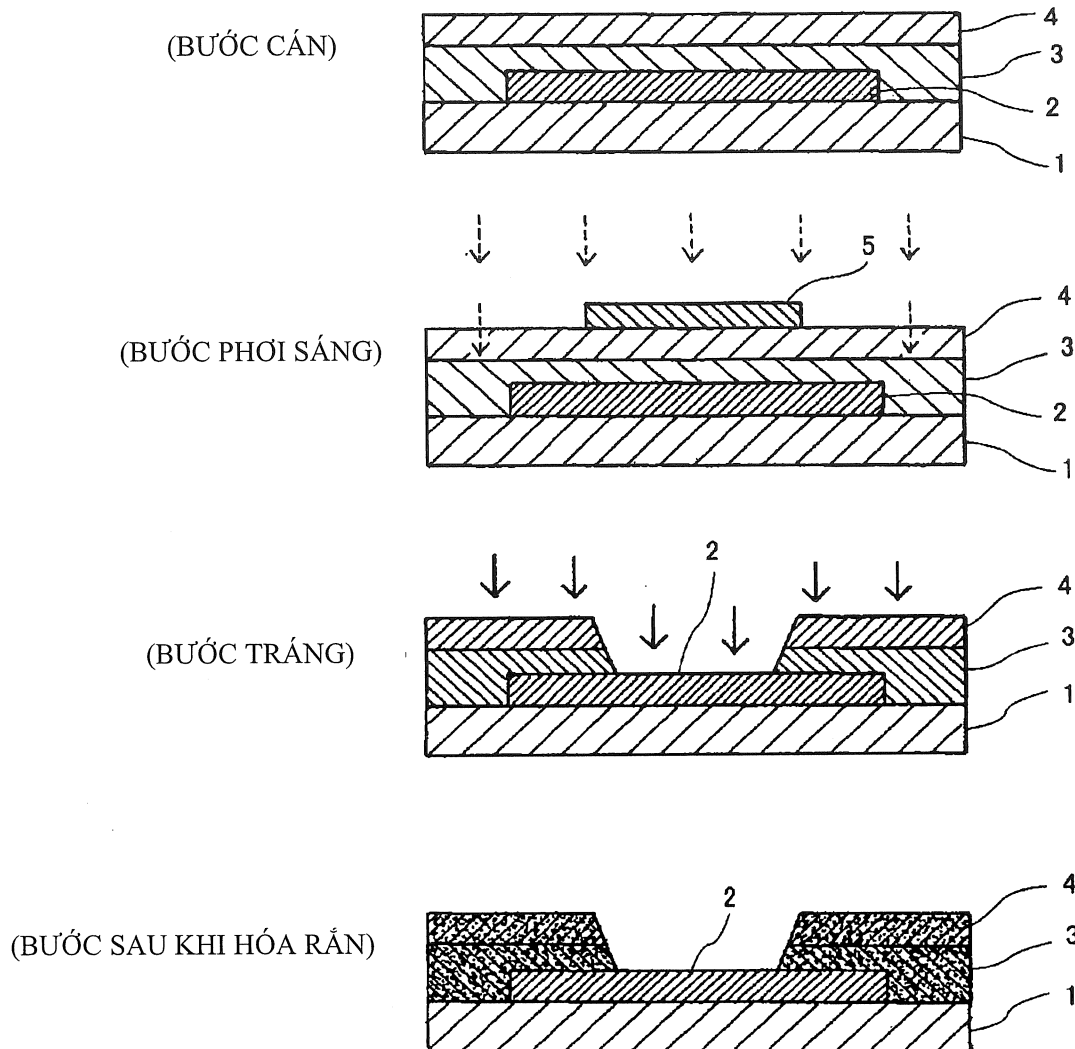
7. Cấu trúc đa lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó cấu trúc đa lớp được sử dụng cho ít nhất một trong số các lớp phủ, lớp cán hàn và vật liệu cách điện lớp trung gian của bảng mạch in mềm dẻo.

8. Màng khô bao gồm bao gồm cấu trúc đa lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó ít nhất một bề mặt của cấu trúc này được đỡ hoặc được bảo vệ bởi màng.

9. Bảng mạch in mềm dẻo bao gồm màng cách điện sử dụng cấu trúc đa lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

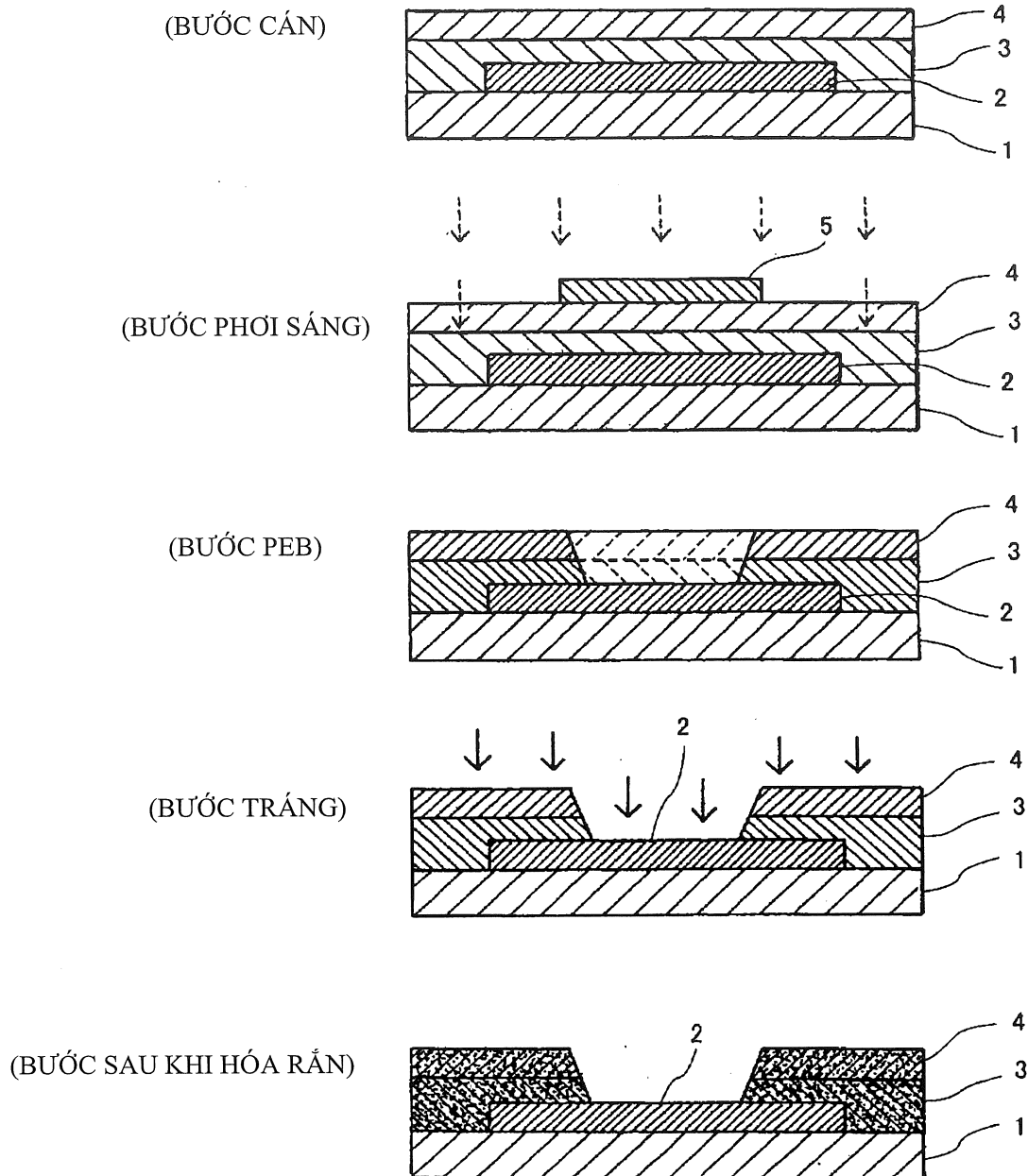
1/3

FIG.1



2/3

FIG.2



3/3

FIG.3

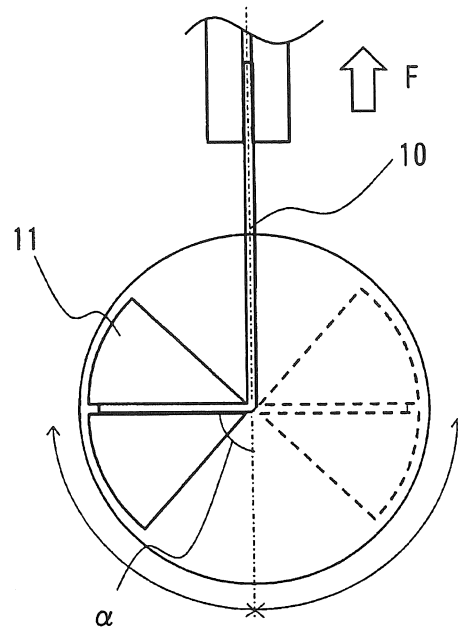


FIG.4

