



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

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

(11)



1-0043754

(51)^{2020.01} C08G 59/42; G03F 7/004

(13) B

(21) 1-2022-01864

(22) 27/08/2020

(86) PCT/JP2020/032296 27/08/2020

(87) WO2021/059843 01/04/2021

(30) 2019-172590 24/09/2019 JP

(45) 25/03/2025 444

(43) 27/06/2022 411A

(73) Toray Industries, Inc. (JP)

1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 1038666, Japan

(72) MATSUMURA, Kazuyuki (JP); TATEOKA, Yoshiko (JP); SHIMADA, Akira (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) HỘP PHẦN NHỰA, MÀNG HỘP PHẦN NHỰA, MÀNG ĐÓNG RẮN, CẤU TRÚC RỒNG SỬ DỤNG CHÚNG, VÀ THIẾT BỊ BÁN DẪN

(21) 1-2022-01864

(57) Để tạo ra hợp phần nhựa vượt trội về khả năng xử lý mẫu và độ bền màng, màng hợp phần nhựa, và thiết bị bán dẫn sử dụng màng này, sáng chế đề xuất hợp phần nhựa bao gồm (A) hợp chất polyme, (B) hợp chất có khả năng trùng hợp cation, và (C) chất khơi mào trùng hợp cation, trong đó (A) hợp chất polyme có gốc axit carboxylic ở đầu tận cùng mạch phân tử.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp phần nhựa, màng hợp phần nhựa, màng đóng rắn (màng lưu hóa), cấu trúc rỗng sử dụng chúng, và thiết bị bán dẫn. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến hợp phần nhựa thích hợp để sử dụng cho màng bảo vệ bề mặt hoặc màng phân cách liên lớp trong các bộ phận bán dẫn hoặc các thiết bị cảm ứng, cấu trúc của hệ thống vi cơ điện tử (microelectromechanical systems: MEMS), và dạng tương tự.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, vật liệu trên cơ sở polyimide và vật liệu trên cơ sở polybenzoxazole vượt trội về chịu nhiệt, cách điện, và đặc tính cơ học đã được sử dụng rộng rãi cho màng bảo vệ bề mặt và màng phân cách liên lớp trong các bộ phận bán dẫn. Gần đây, do yêu cầu về mật độ cao hơn và hiệu năng cao hơn của các bộ phận bán dẫn, các vật liệu có tính nhạy sáng đã được yêu cầu đối với màng bảo vệ bề mặt và màng phân cách liên lớp trên quan điểm hiệu quả sản xuất.

Mặt khác, vật liệu nhạy sáng cần được xử lý ở tỷ lệ khuôn dạng cao đối với các cấu trúc đóng gói trong các bộ phận bán dẫn và MEMS trong những năm gần đây. Để đáp ứng yêu cầu như vậy, vật liệu nhạy sáng dựa trên quang trùng hợp cation kiểu khuếch đại hóa học được bộc lộ (Ví dụ, Tài liệu sáng chế 1). Ngoài ra, vật liệu dựa trên quang trùng hợp cation dự tính để cải thiện đặc tính cơ học và đặc tính nhiệt bằng cách bao gồm nhựa epoxy có cấu trúc đặc biệt trong hệ thống quang trùng hợp cation kiểu khuếch đại hóa học được bộc lộ (Ví dụ, Tài liệu sáng chế 2).

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: WO 2008/007764 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2019-38964 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần giải quyết

Tuy nhiên, trong vật liệu dựa trên quang trùng hợp cation như được mô tả trên đây, khó đạt được một cách tương xứng cả đặc tính cơ học và đặc tính nhiệt. Cụ thể, khi mật độ liên kết ngang được cải thiện để cải thiện nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của màng đóng rắn làm chỉ số của đặc tính nhiệt, độ bền kéo và độ giãn dài của màng đóng rắn làm chỉ số của đặc tính cơ học là kém. Mặt khác, khi thành phần mềm dẻo được đưa vào để cải thiện độ bền kéo và độ giãn dài, nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của màng đóng rắn giảm.

Trước các trường hợp như vậy, nhờ các nghiên cứu sâu, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng vật liệu dựa trên quang trùng hợp cation sử dụng ít nhất một hợp chất polyme được chọn từ nhóm bao gồm polyamit, polyimit, polyamitimit, và polybenzoxazol có khả năng xử lý mẫu, và là vượt trội về nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của màng đóng rắn và độ bền kéo và độ giãn dài của màng đóng rắn.

Giải quyết vấn đề

Sáng chế giải quyết các vấn đề nêu trên như sau.

Hợp phần nhựa bao gồm (A) hợp chất polyme và (B) hợp chất có khả năng trùng hợp cation, trong đó

(A) hợp chất polyme là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm polyamit, polyimit, polyamitimit, và polybenzoxazol, và

hợp phần nhựa còn bao gồm (C) chất khơi mào trùng hợp cation.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế đề xuất hợp phần nhựa có khả năng xử lý mẫu và vượt trội về nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của màng đóng rắn và độ bền kéo và độ giãn dài của màng đóng rắn trong điều kiện đóng rắn nhiệt độ thấp, màng hợp phần nhựa, màng

đóng rắn, cấu trúc rỗng sử dụng chúng, và thiết bị bán dẫn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hợp phần nhựa theo sáng chế bao gồm (A) hợp chất polyme và (B) hợp chất có khả năng trùng hợp cation, trong đó (A) hợp chất polyme là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm polyamit, polyimit, polyamitimit, và polybenzoxazol, và hợp phần nhựa còn bao gồm (C) chất khơi mào trùng hợp cation.

Như được mô tả sau, (A) hợp chất polyme là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm polyamit, polyimit, polyamitimit, và polybenzoxazol. Lưu ý rằng mỗi tiền chất polyimit và tiền chất polybenzoxazol tương ứng với polyamit được mô tả trên đây.

Khi hợp phần nhựa theo sáng chế bao gồm (A) hợp chất polyme, hợp phần nhựa là vượt trội về khả năng tạo màng khi định hình thành dạng màng, và là vượt trội về độ bền kéo và độ giãn dài của màng đóng rắn. Trọng lượng phân tử trung bình khối của (A) hợp chất polyme là không được giới hạn cụ thể, nhưng trọng lượng phân tử trung bình khối của nó tốt hơn là 1.000 hoặc lớn hơn và 200.000 hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, (A) hợp chất polyme có thể được sử dụng một mình hoặc hai hoặc nhiều hơn hợp chất này có thể được sử dụng ở dạng kết hợp. Lưu ý rằng trọng lượng phân tử trung bình khối của (A) hợp chất polyme theo sáng chế được đo bằng sắc ký thẩm qua gel (phương pháp GPC) và được tính theo polystyren.

Ngoài ra, hợp phần nhựa theo sáng chế tốt hơn là chứa (A) hợp chất polyme có gốc axit carboxylic ở đầu tận cùng mạch phân tử. Cụ thể hơn, hợp phần nhựa theo sáng chế chứa (A) hợp chất polyme, và đầu tận cùng mạch phân tử của (A) hợp chất polyme tốt hơn là có cấu trúc tạo ra từ gốc axit carboxylic. Miễn là hợp phần nhựa theo sáng chế chứa (A) hợp chất polyme có cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử được tạo ra từ gốc axit carboxylic, hợp phần nhựa cũng có thể chứa hợp chất polyme có cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử là không tạo ra từ gốc axit carboxylic. Lưu ý rằng, khi hợp phần nhựa theo sáng chế chứa hợp chất

polyme trong đó đầu tận cùng mạch phân tử không có cấu trúc tạo ra từ gốc axit carboxylic, hàm lượng của nó tốt hơn là càng nhỏ càng tốt. Cụ thể, hàm lượng của hợp chất polyme trong đó đầu tận cùng mạch phân tử không có cấu trúc tạo ra từ gốc axit carboxylic tốt hơn là 0 phần khối lượng hoặc lớn hơn và 10 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 0 phần khối lượng hoặc lớn hơn và 5 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn, và đặc biệt tốt hơn là 0 phần khối lượng hoặc lớn hơn và 2 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn, dựa trên tổng 100 phần khối lượng của (A) hợp chất polyme trong đó đầu tận cùng mạch phân tử có cấu trúc tạo ra từ gốc axit carboxylic.

Ngoài ra, hợp phần nhựa theo sáng chế tốt hơn là chứa (A) hợp chất polyme có cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử được tạo ra từ gốc axit carboxylic, và miễn là hợp phần nhựa chứa (A) hợp chất polyme có cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử được tạo ra từ gốc axit carboxylic, hàm lượng của nó là không được giới hạn cụ thể, nhưng trong 100% khối lượng của hợp phần nhựa, tốt hơn là chứa 20% khối lượng hoặc lớn hơn và 95% khối lượng hoặc nhỏ hơn của (A) hợp chất polyme có cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử được tạo ra từ gốc axit carboxylic, tốt hơn nữa là 30% khối lượng hoặc lớn hơn và 85% khối lượng hoặc nhỏ hơn của nó, và đặc biệt tốt hơn là 30% khối lượng hoặc lớn hơn và 70% khối lượng hoặc nhỏ hơn của nó. Khi hợp phần nhựa chứa 20% khối lượng hoặc lớn hơn của (A) hợp chất polyme có cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử được tạo ra từ gốc axit carboxylic, độ bền màng của màng đóng rắn được cải thiện. Mặt khác, khi hàm lượng của (A) hợp chất polyme có cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử được tạo ra từ gốc axit carboxylic là 95% khối lượng hoặc nhỏ hơn trong hợp phần nhựa, phản ứng trùng hợp cation dễ dàng thực hiện, và tính chịu hóa chất của màng đóng rắn được cải thiện. Ngoài ra, hàm lượng của (A) hợp chất polyme có cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử được tạo ra từ gốc axit carboxylic tốt hơn nữa là 70% khối lượng hoặc nhỏ hơn trong hợp phần nhựa.

(A) Hợp chất polyme tốt hơn là có cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch

phân tử được tạo ra từ gốc axit carboxylic. Khi đầu tận cùng mạch phân tử của (A) hợp chất polyme có cấu trúc tạo ra từ gốc axit carboxylic, đầu tận cùng mạch phân tử có thể có cấu trúc phân tử mà không có cấu trúc đầu amin mà có thể đóng vai trò nhóm chức ức chế đối với trùng hợp cation. Kết quả là, tốt hơn là trên quan điểm rằng khả năng trùng hợp cation tương xứng có thể đạt được ngay cả khi polyamit, polyimit, hoặc polyamitimit được sử dụng.

Ở đây, cấu trúc tạo ra từ gốc axit carboxylic ở đầu tận cùng mạch phân tử của (A) hợp chất polyme là nhóm hữu cơ tạo ra từ gốc axit carboxylic mà có thể cấu thành polyamit, polyimit, hoặc polyamitimit, và chỉ cấu trúc tạo ra từ axit monocarboxylic, axit dicarboxylic, hợp chất clorua monoaxit, hợp chất clorua diaxit, và axit tetracarboxylic, hoặc anhydrit axit và dianhydrit axit của nó, hoặc dạng tương tự. Trong số các cấu trúc nêu trên, cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử của (A) hợp chất polyme được tạo ra từ gốc axit carboxylic đặc biệt tốt hơn là cấu trúc tạo ra từ dianhydrit tetracarboxylic. Cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử được tạo ra từ dianhydrit tetracarboxylic tốt hơn là trên quan điểm cải thiện độ ổn định bảo quản của hợp phần nhựa trước khi đóng rắn bằng nhiệt. Mặt khác, tốt hơn là trên quan điểm rằng, về màng đóng rắn, nhóm anhydrit của axit carboxylic ở đầu tận cùng đóng vai trò nhóm chức dễ phản ứng, và tính chịu nhiệt và tính chịu hóa chất được cải thiện sau khi đóng rắn bằng nhiệt.

Hơn thế nữa, (A) hợp chất polyme tốt hơn là tan trong chất kiềm. Tan trong chất kiềm là ưu tiên, do sự phát triển có thể được thực hiện với dung dịch nước kiềm mà không sử dụng dung môi hữu cơ mà gây ra gánh nặng về môi trường trong sự phát triển khi xử lý mẫu. Thuật ngữ "tan trong chất kiềm" như được sử dụng ở đây (trong bản mô tả này) chỉ chất mà hòa tan với lượng 0,1 g hoặc lớn hơn ở 25°C so với 100 g dung dịch nước tetrametylamoni hydroxit 2,38% khối lượng. Để có độ tan trong chất kiềm, (A) hợp chất polyme cần có nhóm chức tan trong chất kiềm. Nhóm chức tan trong chất kiềm là nhóm chức có tính axit, và ví dụ cụ thể về chúng

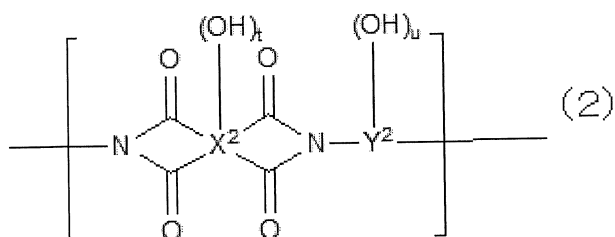
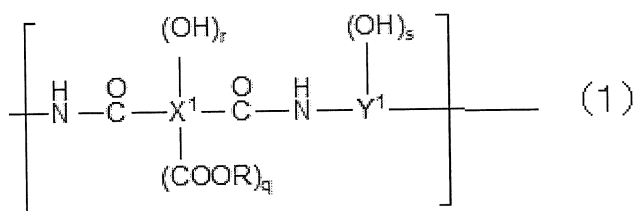
bao gồm nhóm hydroxyl của phenol, nhóm carboxyl, và nhóm axit sulfonic. Trong số các nhóm chức tan trong chất kiềm được mô tả trên đây, nhóm chức tan trong chất kiềm tốt hơn là nhóm hydroxyl của phenol do các vấn đề như độ ổn định bảo quản của hợp phần nhựa nhạy sáng và sự ăn mòn dây đồng làm chất dẫn điện. Tức là, (A) hợp chất polyme tốt hơn là hợp chất có nhóm hydroxyl phenol trong mạch phân tử.

Ví dụ về cấu trúc (nhóm hữu cơ) trong đó đầu tận cùng mạch phân tử của (A) hợp chất polyme được tạo ra từ gốc axit carboxylic bao gồm axit dicarboxylic thơm, dianhydrit của axit thơm, axit dicarboxylic vòng béo, dianhydrit của axit vòng béo, axit dicarboxylic béo, và dianhydrit của axit béo, nhưng không giới hạn ở đó. Ngoài ra, chúng được sử dụng một mình hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn của chúng.

Trong các cấu trúc nêu trên, nhóm hữu cơ tạo ra từ gốc axit carboxylic vòng béo được ưu tiên trên quan điểm rằng nhựa trong suốt có thể được thiết kế cho bước sóng được sử dụng khi tạo mẫu hình và kết quả là, khả năng xử lý mẫu tốt có thể đạt được với màng mỏng.

Theo sáng chế, (A) hợp chất polyme tốt hơn là polyamit, polyimit, hoặc polyamitimit, và tốt hơn là hợp chất có ít nhất một hoặc lớn hơn cấu trúc được chọn từ cấu trúc có công thức chung (1) và (2).

[Công thức hóa học 1]



(Trong công thức chung (1) và (2), X^1 và X^2 độc lập là nhóm hữu cơ hữu cơ hóa trị hai đến hóa trị mười, Y^1 và Y^2 độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai đến hóa trị bốn, và R là nguyên tử hydro hoặc nhóm hữu cơ có 1 đến 20 nguyên tử cacbon. q là số nguyên từ 0 đến 2, và r, s, t, và u độc lập là số nguyên từ 0 đến 4).

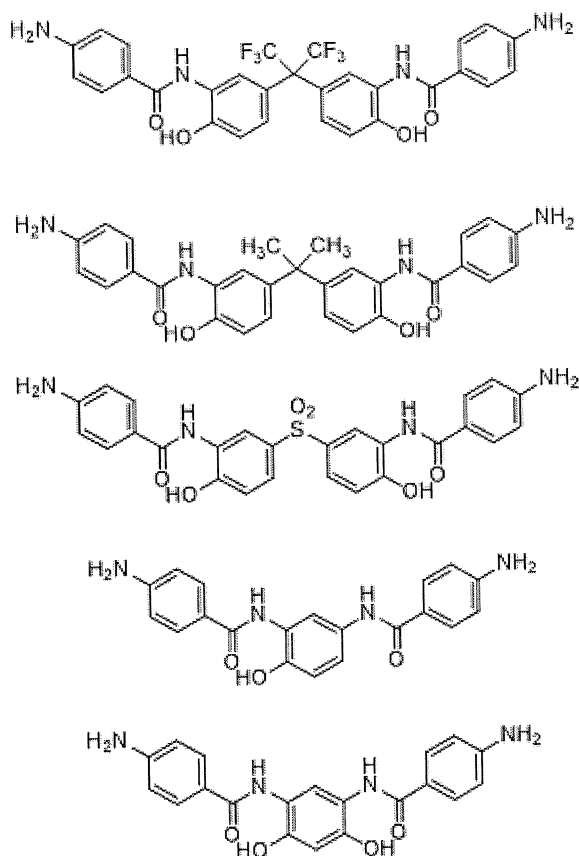
Y^1 và Y^2 trong công thức chung (1) và (2) là nhóm hữu cơ hóa trị hai đến hóa trị bốn, và là nhóm hữu cơ tạo ra từ diamin.

Y^1 và Y^2 trong công thức chung (1) và (2) của (A) hợp chất polyme tốt hơn là bao gồm gốc diamin có nhóm hydroxyl phenol. Khi gốc diamin có nhóm hydroxyl phenol là được bao gồm, độ tan vừa phải của nhựa trong chất phát triển kiềm có thể thu được, do đó tương phản cao giữa phần tiếp xúc (bộc lộ) và phần không tiếp xúc (không bộc lộ) có thể thu được, và mẫu mong muốn có thể được tạo ra.

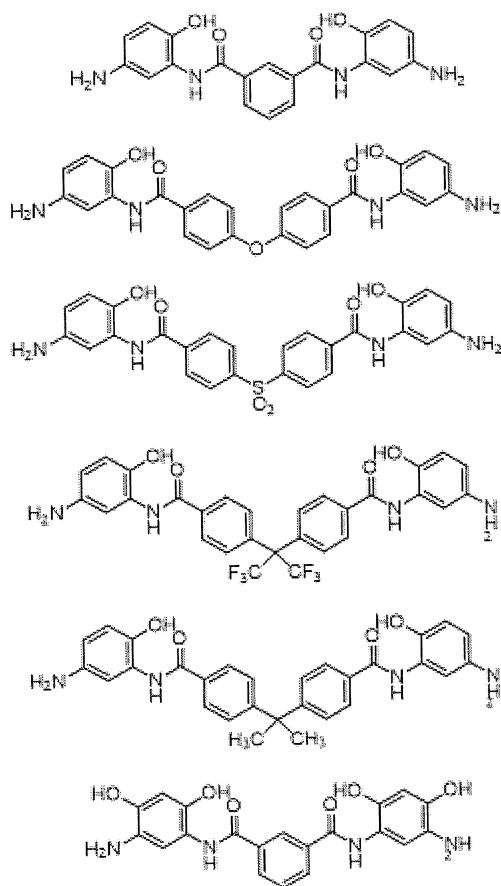
Ví dụ cụ thể về diamin có nhóm hydroxyl phenol bao gồm diamin thơm như bis(3-amino-4-hydroxyphenyl)hexafluoropropan, bis(3-amino-4-hydroxyphenyl)sulfon, bis(3-amino-4-hydroxyphenyl)propan, bis(3-amino-4-hydroxyphenyl)metylen, bis(3-amino-4-hydroxyphenyl)ete, bis(3-amino-4-hydroxy)biphenyl, 2,2'-ditriflometyl-5,5'-dihydroxyl-4,4'-diaminobiphenyl, bis(3-amino-4-hydroxyphenyl)fluoren, và 2,2'-bis(triflometyl)-5,5'-dihydroxybenzidin,

hợp chất thu được bằng cách thay thế một số nguyên tử hydro của các vòng thơm này và hydrocacbon với nhóm alkyl hoặc nhóm floalkyl có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, nguyên tử halogen, hoặc dạng tương tự, và diamin có cấu trúc được thể hiện dưới đây, nhưng không giới hạn ở đó. Diamin khác được copolyme hóa có thể được sử dụng nguyên trạng, hoặc dưới dạng hợp chất diisoxyanat hoặc trimethylsilyl diamin tương ứng. Ngoài ra, hai hoặc nhiều hơn thành phần diamin này có thể được sử dụng ở dạng kết hợp.

[Công thức hóa học 2]



[Công thức hóa học 3]



Y¹ và Y² trong công thức chung (1) và (2) có thể chứa gốc diamin có dây thơm không phải dây thơm nêu trên. Bằng cách copolyme hóa dây thơm này, tính chịu nhiệt có thể được cải thiện. Ví dụ cụ thể về gốc diamin có dây thơm bao gồm diamin thơm như 3,4'-diaminodiphenyl ete, 4,4'-diaminodiphenyl ete, 3,4'-diaminodiphenyl metan, 4,4'-diaminodiphenyl metan, 3,4'-diaminodiphenyl sulfon, 4,4'-diaminodiphenyl sulfon, 3,4'-diaminodiphenyl sulfua, 4,4'-diaminodiphenyl sulfua, 1,4-bis(4-aminophenoxy)benzen, benzin, m-phenylendiamin, p-phenylendiamin, 1,5-naphtalendiamin, 2,6-naphtalendiamin, bis(4-aminophenoxyphenyl)sulfon, bis(3-aminophenoxyphenyl)sulfon, bis(4-aminophenoxy)biphenyl, bis{4-(4-aminophenoxy)phenyl}ete, 1,4-bis(4-aminophenoxy)benzen, 2,2'-dimetyl-4,4'-diaminobiphenyl, 2,2'-dietyl-4,4'-diaminobiphenyl, 3,3'-dimetyl-4,4'-diaminobiphenyl, 3,3'-dietyl-4,4'-diaminobiphenyl, 2,2',3,3'-tetrametyl-4,4'-diaminobiphenyl, 3,3',4,4'-tetrametyl-

4,4'-diaminobiphenyl, và 2,2'-bis(triflometyl)-4,4'-diaminobiphenyl, và hợp chất thu được bằng cách thay thế một số nguyên tử hydro của các vòng thơm này và hydrocacbon với nhóm alkyl hoặc nhóm floalkyl có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, nguyên tử halogen, hoặc dạng tương tự, nhưng không giới hạn ở đó. Diamin khác được copolyme hóa có thể được sử dụng nguyên trạng, hoặc dưới dạng hợp chất diisoxyanat hoặc trimetylsilyl diamin tương ứng. Ngoài ra, hai hoặc nhiều hơn thành phần diamin này có thể được sử dụng ở dạng kết hợp.

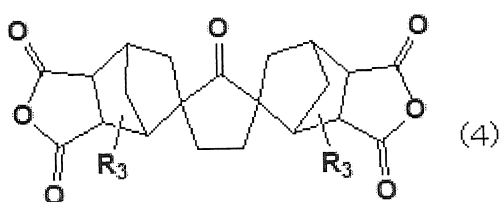
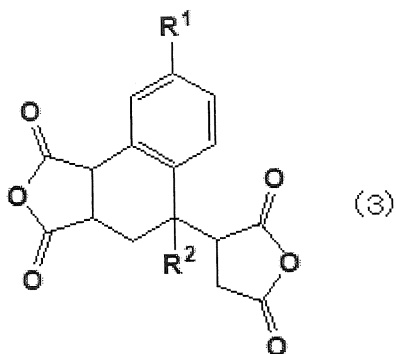
Trong công thức chung (1) và công thức chung (2) theo sáng chế, X^1 và X^2 là các gốc axit carboxylic, và nhóm hữu cơ hóa trị hai đến hóa trị mười.

Gốc axit carboxylic tốt hơn là có cấu trúc tạo ra từ dianhydrit tetracarboxylic vòng béo. Tức là, (A) hợp chất polyme là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm polyamit, polyimit, và polyamitimit, và tốt hơn là còn có cấu trúc tạo ra từ dianhydrit tetracarboxylic vòng béo. Khi gốc axit carboxylic có cấu trúc tạo ra từ dianhydrit tetracarboxylic vòng béo, độ truyền sáng của hợp phần nhựa đối với bước sóng tiếp xúc là gia tăng, và xử lý với màng dày 20 μm hoặc lớn hơn là thuận lợi. Hơn thế nữa, mặc dù lý do này là không rõ ràng, tốt hơn là trên quan điểm rằng, khi (A) hợp chất polyme có cấu trúc tạo ra từ dianhydrit tetracarboxylic vòng béo, khả năng phản ứng của trùng hợp cation là cao hơn và tính chịu hóa chất của màng đóng rắn được cải thiện, so với dianhydrit của axit thơm.

Hơn thế nữa, trong số dianhydrit tetracarboxylic vòng béo, dianhydrit tetracarboxylic vòng béo có cấu trúc đa vòng tốt hơn là trên quan điểm cải thiện tính chịu hóa chất và cải thiện tính kháng di cư ion khi được định hình thành sản phẩm đóng rắn.

Ngoài ra, (A) hợp chất polyme theo sáng chế tốt hơn là có cấu trúc tạo ra từ hợp chất được thể hiện bằng ít nhất một trong số các công thức chung (3) và (4) sau.

[Công thức hóa học 4]



(Trong công thức, R^1 , R^2 , và R^3 độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm methyl.)

Khi (A) hợp chất polyme có cấu trúc tạo ra từ hợp chất có công thức chung (3) hoặc (4), bộ khung nhựa có tính mềm dẻo, do đó tốt hơn là trên quan điểm có độ tan cao trong dung môi hữu cơ, khó gây kết tủa nhựa trong hợp phần, và có độ ổn định bảo quản vượt trội, làm hợp phần nhựa trước khi đóng rắn.

Ngoài ra, ví dụ cụ thể về nhóm hữu cơ tạo ra từ dianhydrit tetracarboxylic vòng béo có cấu trúc đa vòng bao gồm dianhydrit 4-(2,5-dioxotetrahydrofuran-3-yl)-1,2,3,4-tetrahydronaphtalen-1,2-dicarboxylic, dianhydrit 4-(2,5-dioxotetrahydrofuran-3-yl)-4-metyl-1,2,3,4-tetrahydronaphtalen-1,2-dicarboxylic, dianhydrit 4-(2,5-dioxotetrahydrofuran-3-yl)-7-metyl-1,2,3,4-tetrahydronaphtalen-1,2-dicarboxylic, và dianhydrit norbornan-2-spiro-2'-xyclopentanon-5'-spiro-2''-norbornan-5,5'',6,6''-tetracarboxylic, dianhydrit norbornan-2-spiro-2'-xyclohexanon-6'-spiro-2''-norbornan-5,5'',6,6''-tetracarboxylic.

Hơn thế nữa, gốc axit carboxylic có thể bao gồm dianhydrit axit không phải dianhydrit tetracarboxylic vòng béo có cấu trúc đa vòng. Ví dụ cụ thể về chúng bao

gồm các dianhydrit tetracarboxylic thơm như dianhydrit pyromellitic, dianhydrit 3,3',4,4'-biphenyltetracarboxylic, dianhydrit 2,3,3',4'-biphenyltetracarboxylic, dianhydrit 2,2',3,3'-biphenyltetracarboxylic, dianhydrit 3,3',4,4'-benzophenontetracarboxylic, dianhydrit 2,2',3,3'-benzophenontetracarboxylic, dianhydrit 2,2-bis(3,4-dicarboxyphenyl)propan, dianhydrit 2,2-bis(2,3-dicarboxyphenyl)propan, dianhydrit 1,1-bis(3,4-dicarboxyphenyl)etan, dianhydrit 1,1-bis(2,3-dicarboxyphenyl)etan, dianhydrit bis(3,4-dicarboxyphenyl)metan, dianhydrit bis(2,3-dicarboxyphenyl)metan, dianhydrit bis(3,4-dicarboxyphenyl)sulfon, dianhydrit bis(3,4-dicarboxyphenyl)ete, dianhydrit 1,2,5,6-naphtalentetracarboxylic, dianhydrit 9,9-bis(3,4-dicarboxyphenyl)fluorenic, dianhydrit 9,9-bis{4-(3,4-dicarboxyphenoxy)phenyl}fluorenic, dianhydrit 2,3,6,7-naphtalentetracarboxylic, dianhydrit 2,3,5,6-pyridintetracarboxylic, dianhydrit 3,4,9,10-perylentracarboxylic, và dianhydrit 2,2-bis(3,4-dicarboxyphenyl)hexaflopropan, dianhydrit 3,3',4,4'-diphenylsulfontetracarboxylic, dianhydrit 1,2,3,4-xyclobutantetracarboxylic, dianhydrit 1,2,3,4-xyclopentantetracarboxylic, dianhydrit 1,2,4,5-xyclohexantetracarboxylic, dianhydrit 5-(2,5-dioxotetrahydrofuryl)-3-metyl-3-xyclohexen-1,2-dicarboxylic, dianhydrit 2,3,5-tricarboxy-2-xyclopentanaxetic, và dianhydrit 2,3,4,5-tetrahydrofurantetracarboxylic, nhưng không giới hạn ở đó. Ngoài ra, chúng được sử dụng một mình hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn các chất này.

Tỷ số mol của cấu trúc có công thức chung (1) và (2) theo sáng chế có thể được xác định bằng phương pháp tính từ tỷ số mol của các monome được sử dụng khi trùng hợp hoặc phương pháp phát hiện các đỉnh của cấu trúc polyamit, cấu trúc tiền chất imit, hoặc cấu trúc imit trong nhựa thu được, hợp phần nhựa, hoặc màng đóng rắn sử dụng thiết bị cộng hưởng từ hạt nhân (NMR).

(A) Hợp chất polyme có cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử được tạo ra từ gốc axit carboxylic có thể thu được, ví dụ, trong trường hợp của polyimit

có gốc axit carboxylic ở đầu tận cùng mạch phân tử, bằng cách gia tăng hàm lượng của anhydrit axit đối với diamin được sử dụng khi trùng hợp. Lúc đó, giả định rằng tổng số gốc axit carboxylic của (A) hợp chất polyme là 100% mol, tổng số gốc amin tốt hơn là 60% mol hoặc lớn hơn và 98% mol hoặc nhỏ hơn. Tức là, (A) hợp chất polyme tốt hơn là hợp chất thu được bằng cách trùng hợp trong đó tổng số gốc amin là 60 đến 98% mol, giả định rằng tổng số gốc axit carboxylic là 100% mol. Khi tổng số gốc amin là 60% mol hoặc lớn hơn, trọng lượng phân tử trung bình khối dễ dàng trở thành 1.000 hoặc lớn hơn, và khả năng tạo màng khi định hình thành dạng màng là vượt trội. Khi tổng số gốc amin là 98% mol hoặc nhỏ hơn, tỷ số trong đó hợp chất polyme có gốc amin ở đầu tận cùng trong được bao gồm, là giảm, phản ứng trùng hợp cation dễ dàng thực hiện, và tính chịu hóa chất của màng đóng rắn được cải thiện.

Về phương pháp khác để thu được (A) hợp chất polyme có cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử được tạo ra từ gốc axit carboxylic, (A) hợp chất polyme cũng có thể thu được bằng sử dụng hợp chất cụ thể, cụ thể là anhydrit axit, axit monocarboxylic, hợp chất clorua monoaxit, hoặc hợp chất este đơn chức hoạt tính trong số hợp chất thường được sử dụng làm tác nhân chặn đầu tận cùng.

Ngoài ra, đầu tận cùng mạch phân tử của (A) hợp chất polyme được chặn bằng tác nhân chặn đầu tận cùng của axit carboxylic hoặc anhydrit axit có nhóm hydroxyl, nhóm carboxyl, nhóm axit sulfonic, nhóm thiol, nhóm vinyl, nhóm etynyl, hoặc nhóm allyl, do đó tỷ lệ hòa tan của (A) hợp chất polyme trong dung dịch nước kiềm và đặc tính cơ học của màng đóng rắn thu được có thể dễ dàng điều chỉnh được để nằm trong khoảng ưu tiên. Ngoài ra, nhiều tác nhân chặn đầu tận cùng có thể được phản ứng để đưa vào nhiều nhóm đầu tận cùng khác nhau.

Về anhydrit axit, axit monocarboxylic, hợp chất clorua monoaxit, và hợp chất este đơn chức hoạt tính làm tác nhân chặn đầu tận cùng, anhydrit axit như anhydrit phtalic, anhydrit maleic, anhydrit nadic, anhydrit xyclohexandicarboxylic,

và anhydrit 3-hydroxyphthalic, axit monocarboxylic như 3-carboxyphenol, 4-carboxyphenol, 3-carboxythiophenol, 4-carboxythiophenol, 1-hydroxy-7-carboxynaphtalen, 1-hydroxy-6-carboxynaphtalen, 1-hydroxy-5-carboxynaphtalen, 1-mercapto-7-carboxynaphtalen, 1-mercapto-6-carboxynaphtalen, 1-mercapto-5-carboxynaphtalen, axit 3-carboxybenzensulfonic, và axit 4-carboxybenzensulfonic, hợp chất clorua monoaxit trong đó các nhóm carboxyl này được clo hóa axit, hợp chất clorua monoaxit trong đó chỉ có một nhóm carboxyl của axit dicarboxylic như axit terephthalic, axit phthalic, axit maleic, axit cyclohexan dicarboxylic, 1,5-dicarboxynaphtalen, 1,6-dicarboxynaphtalen, 1,7-dicarboxynaphtalen, và 2,6-dicarboxynaphtalen được clo hóa axit, và hợp chất este hoạt tính thu được bằng phản ứng của hợp chất clorua monoaxit với N-hydroxybenzotriazol, imidazol, hoặc N-hydroxy-5-norbornen-2,3-dicarboximit, và dạng tương tự là được ưu tiên. Hai hoặc nhiều hơn hợp chất này có thể được sử dụng.

Hợp chất polyme trong đó các tác nhân chặn đầu tận cùng này được đưa vào là (A) hợp chất polyme có cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử được tạo ra từ gốc axit carboxylic. Tác nhân chặn đầu tận cùng mà có thể được sử dụng để thu được (A) hợp chất polyme có cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử được tạo ra từ gốc axit carboxylic có thể dễ dàng phát hiện được bằng các phương pháp sau. Ví dụ, (A) hợp chất polyme trong đó tác nhân chặn đầu tận cùng được đưa vào được hòa tan trong dung dịch axit để phân hủy thành thành phần amin và thành phần anhydrit axit mà là các đơn vị cấu thành, và tác nhân chặn đầu tận cùng được sử dụng theo sáng chế có thể dễ dàng phát hiện được bằng sắc ký khí (GC) hoặc NMR. Theo cách khác, tác nhân chặn đầu tận cùng có thể dễ dàng phát hiện được bằng cách đo trực tiếp thành phần nhựa trong đó tác nhân chặn đầu tận cùng được đưa vào bằng sắc ký khí nhiệt phân (PGC), hoặc đo phổ hồng ngoại và đo phổ ^{13}C -NMR.

Theo sáng chế, (A) hợp chất polyme được tổng hợp, ví dụ, bằng các phương

pháp sau, nhưng không giới hạn ở đó. Cấu trúc polyimit được tổng hợp bằng phương pháp đã biết rõ bằng cách thay phần diamin bằng monoamin bậc một làm tác nhân chặn đầu tận cùng hoặc bằng cách thay dianhydrit tetracarboxylic bằng anhydrit dicarboxylic làm tác nhân chặn đầu tận cùng. Ví dụ, phương pháp như phương pháp phản ứng dianhydrit tetracarboxylic, hợp chất diamin, và monoamin ở nhiệt độ thấp, phương pháp phản ứng dianhydrit tetracarboxylic, anhydrit dicarboxylic, và hợp chất diamin ở nhiệt độ thấp, và phương pháp thu dieste từ dianhydrit tetracarboxylic và rượu, và sau đó cho dieste tạo thành phản ứng với diamin và monoamin trong sự có mặt của chất ngưng tụ được sử dụng để thu được tiền chất polyimit. Sau đó, polyimit có thể được tổng hợp sử dụng phương pháp phản ứng imit hóa đã biết rõ.

Theo sáng chế, tốt hơn nếu (A) hợp chất polyme được trùng hợp bằng phương pháp đã mô tả trên đây, sau đó nạp vào lượng lớn nước, chất lỏng hỗn hợp của metanol và nước, hoặc dạng tương tự, kết tủa, lọc, sấy, và tách. Nhiệt độ sấy tốt hơn là 40 đến 100°C và tốt hơn nữa là 50 đến 80°C. Bằng công đoạn này, các thành phần monome và oligome không phản ứng như dime và trime được loại bỏ, và đặc tính màng sau khi đóng rắn bằng nhiệt có thể được cải thiện.

Tỷ lệ imit hóa theo sáng chế có thể dễ dàng xác định được, ví dụ, bằng phương pháp sau. Trước hết, phổ hấp thụ hồng ngoại của polyme được đo để xác nhận sự có mặt của đỉnh hấp thụ (gần 1780 cm^{-1} và gần 1377 cm^{-1}) của cấu trúc imit do polyimit gây ra. Tiếp theo, vật liệu thu được được thu bằng polyme xử lý nhiệt ở 350°C trong 1 giờ được sử dụng làm mẫu có tỷ lệ imit hóa 100%, phổ hấp thụ hồng ngoại của nó được đo, và hàm lượng của nhóm imit trong nhựa trước khi xử lý nhiệt là được tính bằng cách so sánh các cường độ đỉnh gần 1377 cm^{-1} của nhựa trước và sau khi xử lý nhiệt để xác định tỷ lệ imit hóa. Tỷ lệ imit hóa tốt hơn là 50% hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 80% hoặc lớn hơn do thay đổi về tỷ lệ đóng vòng trong quá trình đóng rắn bằng nhiệt có thể được ngăn chặn và tác dụng làm giảm ứng suất

có thể thu được.

Hợp phần nhựa theo sáng chế bao gồm (B) hợp chất có khả năng trùng hợp cation. Ví dụ về (B) hợp chất có khả năng trùng hợp cation bao gồm hợp chất ete vòng (hợp chất epoxy, hợp chất oxetan, và dạng tương tự), hợp chất không no kiểu etylen (vinyl ete, styren, và dạng tương tự), bixyclo orthoeste, spiro orthocacbonat, và spiro orthoeste.

Các hợp chất epoxy đã biết rõ và dạng tương tự có thể được sử dụng làm hợp chất epoxy, và bao gồm hợp chất epoxy thơm, hợp chất epoxy vòng béo, và hợp chất epoxy béo.

Ví dụ về hợp chất epoxy thơm bao gồm glycidyl ete của phenol hóa trị một hoặc đa trị (phenol, bisphenol A, phenol novolac, và hợp chất mà là sản phẩm cộng alkylen oxit của nó) có ít nhất một vòng thơm.

Ví dụ về hợp chất epoxy vòng béo bao gồm hợp chất thu được bằng cách epoxy hóa hợp chất có ít nhất một vòng xyclohexen hoặc xyclopenten với chất oxy hóa (3,4-epoxyxyclohexylmetyl-3,4-epoxyxyclohexancarboxylat và dạng tương tự).

Ví dụ về hợp chất epoxy béo bao gồm polyglycidyl ete của rượu polyhydric béo hoặc sản phẩm cộng alkylen oxit của nó (1,4-butandiol diglycidyl ete, 1,6-hexandiol diglycidyl ete, và dạng tương tự), polyglycidyl este của axit polyprotic béo (diglycidyl tetrahydrophthalat và dạng tương tự), và sản phẩm epoxy hóa của hợp chất không no mạch dài (dầu đậu nành epoxy hóa, polybutadien epoxy hóa và dạng tương tự).

Về hợp chất oxetan, hợp chất đã biết rõ và dạng tương tự có thể được sử dụng, và ví dụ về nó bao gồm 3-etyl-3-hydroxymetyloxetan, 2-etylhexyl(3-etyl-3-oxetanylmetyl)ete, 2-hydroxyetyl(3-etyl-3-oxetanylmetyl)ete, 2-hydroxypropyl(3-etyl-3-oxetanylmetyl)ete, 1,4-bis[(3-etyl-3-oxetanylmetoxy)metyl]benzen, oxetanyl silsesquioxetan, và phenol novolac oxetan.

Về hợp chất không no kiểu etylen, các monome có thể trùng hợp cation và

dạng tương tự đã biết rõ có thể được sử dụng, và monovinyl ete béo, monovinyl ete thơm, vinyl ete đa chức, styren, và monome chứa nitơ có thể trùng hợp cation là được bao gồm.

Ví dụ về monovinyl ete béo bao gồm metyl vinyl ete, etyl vinyl ete, butyl vinyl ete, và xyclohexyl vinyl ete.

Ví dụ về monovinyl ete thơm bao gồm 2-phenoxyetyl vinyl ete, phenyl vinyl ete, và p-metoxystyren.

Ví dụ về vinyl ete đa chức bao gồm butandiol-1,4-divinyl ete và trietylen glycol divinyl ete.

Ví dụ về styren bao gồm styren, α -metylstyren, p-metoxystyren, và p-tert-butoxystyren.

Ví dụ về monome chứa nitơ có thể trùng hợp cation bao gồm N-vinylcarbazol và N-vinylpyrrolidon.

Ví dụ về bixyclo orthoeste bao gồm 1-phenyl-4-etyl-2,6,7-trioxabixyclo[2.2.2]octan và 1-etyl-4-hydroxymetyl-2,6,7-trioxabixyclo[2.2.2]octan.

Ví dụ về spiro orthocacbonat bao gồm 1,5,7,11-tetraoxaspiro[5.5]undecan và 3,9-dibenzyl-1,5,7,11-tetraoxaspiro[5.5]undecan.

Ví dụ về spiro orthoeste bao gồm 1,4,6-trioxaspiro[4.4]nonan, 2-metyl-1,4,6-trioxaspiro[4.4]nonan, và 1,4,6-trioxaspiro[4.5]decan.

Trong số các hợp chất có thể trùng hợp cation này, hợp chất epoxy, hợp chất oxetan, và vinyl ete là được ưu tiên, hợp chất epoxy và hợp chất oxetan là ưu tiên hơn, và hợp chất epoxy là đặc biệt ưu tiên. Trong số các hợp chất này, tốt hơn nếu hợp chất epoxy là hợp chất epoxy đa chức mà là chất lỏng ở nhiệt độ thường (20°C), và có đương lượng epoxy 80 g/eq. hoặc lớn hơn và 160 g/eq. hoặc nhỏ hơn. Khi hợp chất epoxy đa chức là chất lỏng ở nhiệt độ thường, tốt hơn là trên quan điểm cải thiện tính tương thích với (A) hợp chất polyme và thu được khả năng xử lý

mẫu tốt. Mặt khác, khi đương lượng epoxy của hợp chất epoxy đa chức là 80 g/eq. hoặc lớn hơn và 160 g/eq. hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là trên quan điểm cải thiện tính chịu nhiệt và tính chịu hóa chất của màng đóng rắn.

Ví dụ về hợp chất epoxy mà là hợp chất epoxy đa chức mà là chất lỏng ở nhiệt độ thường và có đương lượng epoxy 80 g/eq. hoặc lớn hơn và 160 g/eq. hoặc nhỏ hơn bao gồm TEPIC-VL, (tên sản phẩm, được sản xuất bởi Nissan Chemical Corporation), hợp chất epoxy loại bisphenol A, hợp chất epoxy loại bisphenol F, và SHOWFREE BATG và SHOWFREE PETG (tên sản phẩm, đều được sản xuất bởi SHOWA DENKO K.K.).

Ngoài ra, (B) hợp chất có khả năng trùng hợp cation có thể được sử dụng một mình hoặc hai hoặc nhiều hơn các hợp chất này có thể được sử dụng ở dạng kết hợp.

Hàm lượng của (B) hợp chất có khả năng trùng hợp cation tốt hơn là 30 phần khối lượng hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 50 phần khối lượng hoặc lớn hơn trên quan điểm có khả năng đóng rắn cation tương xứng và cải thiện khả năng xử lý mẫu khi tổng số (A) hợp chất polyme là 100 phần khối lượng. Mặt khác, hàm lượng tốt hơn là 200 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn trên quan điểm rằng không dính lên bề mặt của màng khi định hình thành dạng màng và thao tác trở nên dễ dàng.

Hợp phần nhựa theo sáng chế bao gồm (C) chất khơi mào trùng hợp cation. (C) Chất khơi mào trùng hợp cation trực tiếp hoặc gián tiếp tạo ra axit bởi ánh sáng hoặc gia nhiệt để gây trùng hợp cation. Về (C) chất khơi mào trùng hợp cation, hợp chất đã biết rõ có thể được sử dụng mà không giới hạn cụ thể, nhưng muối sulfoni là ưu tiên. Ví dụ cụ thể về (C) chất khơi mào trùng hợp cation bao gồm muối phức iodoni thơm và muối phức sulfoni thơm. Ví dụ cụ thể về muối phức iodoni thơm bao gồm diphenyliodoni tetrakis(pentaflophenyl)borat, diphenyliodoni hexaflophosphat, diphenyliodoni hexafloantimonat, và di(4-nonylphenyl)iodoni hexaflophosphat. (C) chất khơi mào trùng hợp cation này có thể được sử dụng một

mình hoặc hai hoặc nhiều hơn các chất này có thể được sử dụng ở dạng kết hợp.

Theo sáng chế, (C) chất khơi mào trùng hợp cation tốt hơn là chất khơi mào quang trùng hợp cation. Tốt hơn là trên quan điểm khả năng tạo tương phản về tiến triển trùng hợp cation giữa phần được chiếu sáng và phần không được chiếu sáng bằng cách chọn chất khơi mào quang trùng hợp cation làm (C) chất khơi mào trùng hợp cation, và tạo mẫu bằng cách hòa tan hợp phần nhựa với chất phát triển (chất hiện hình) bất kỳ.

Hàm lượng của (C) chất khơi mào trùng hợp cation tốt hơn là 0,3 phần khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 0,5 phần khối lượng hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 0,7 phần khối lượng hoặc lớn hơn giả định rằng (B) hợp chất có khả năng trùng hợp cation là 100 phần khối lượng. Do đó, hợp chất có khả năng trùng hợp cation có thể có khả năng đóng rắn tương xứng, và khả năng xử lý mẫu có thể được cải thiện. Mặt khác, hàm lượng tốt hơn là 10 phần trọng lượng hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 8 phần trọng lượng hoặc nhỏ hơn trên quan điểm cải thiện độ ổn định bảo quản của hợp phần nhựa trước khi đóng rắn.

Trong hợp phần nhựa theo sáng chế, chất làm nhạy có thể được sử dụng để hấp thụ tia cực tím và cấp quang năng đã hấp thụ cho chất tạo axit bởi ánh sáng. Về chất làm nhạy, ví dụ, hợp chất antraxen (dẫn xuất 9,10-dialkoxy-antraxen) có nhóm alkoxy ở các vị trí 9 và 10 là ưu tiên. Ví dụ về nhóm alkoxy bao gồm nhóm alkoxy có 1 đến 4 nguyên tử cacbon như nhóm metoxy, nhóm etoxy, và nhóm propoxy. Dẫn xuất 9,10-dialkoxy-antraxen có thể còn có phần tử thế. Ví dụ về phần tử thế bao gồm nguyên tử halogen như nguyên tử flo, nguyên tử clo, nguyên tử brom, và nguyên tử iot, nhóm alkyl có 1 đến 4 nguyên tử cacbon như nhóm metyl, nhóm etyl, và nhóm propyl, nhóm alkyl este của axit sulfonic, và nhóm alkyl este của axit carboxylic. Ví dụ về alkyl trong nhóm alkyl este của axit sulfonic và alkyl este của axit carboxylic bao gồm alkyl có 1 đến 4 nguyên tử cacbon như metyl, etyl, và propyl. Vị trí thế của các phần tử thế này tốt hơn là vị trí 2.

Hợp phần nhựa theo sáng chế có thể bao gồm chất liên kết ngang bởi nhiệt, và hợp chất có nhóm alkoxymetyl hoặc nhóm metylol là được ưu tiên.

Ví dụ về hợp chất có nhóm alkoxymetyl hoặc nhóm metylol bao gồm DML-PC, DML-PEP, DML-OC, DML-OEP, DML-34X, DML-PTBP, DML-PCHP, DML-OCHP, DML-PFP, DML-PSBP, DML-POP, DML-MBOC, DML-MBPC, DML-MTrisPC, DML-BisOC-Z, DML-BisOCHP-Z, DML-BPC, DML-BisOC-P, DMOM-PC, DMOM-PTBP, DMOM-MBPC, TriML-P, TriML-35XL, TML-HQ, TML-BP, TML-pp-BPF, TML-BPE, TML-BPA, TML-BPAF, TML-BPAP, TMOM-BP, TMOM-BPE, TMOM-BPA, TMOM-BPAF, TMOM-BPAP, HML-TPPHBA, HML-TPHAP, HMOM-TPPHBA, HMOM-TPHAP (đây đều là các tên sản phẩm, được sản xuất bởi Honshu Chemical Industry Co., Ltd.), NIKALAC (nhãn hiệu đã đăng ký) MX-290, NIKALAC MX-280, NIKALAC MW-100LM, và NIKALAC MX-750LM (đây đều là các tên sản phẩm, được sản xuất bởi Sanwa Chemical Co., Ltd.).

Hợp phần nhựa theo sáng chế có thể còn bao gồm hợp chất silan. Hợp chất silan là được bao gồm, do đó cải thiện sự bám dính của màng phủ nhựa chịu nhiệt. Ví dụ cụ thể về hợp chất silan bao gồm N-phenylaminoethyltrimetoxysilan, N-phenylaminoethyltriethoxysilan, N-phenylaminopropyltrimetoxysilan, N-phenylaminopropyltriethoxysilan, N-phenylaminobutyltrimetoxysilan, N-phenylaminobutyltriethoxysilan, vinyltrimetoxysilan, vinyltriethoxysilan, vinyltriclosilan, vinyltris(β -metoxyetoxy)silan, 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan, 3-metacryloxypropyltriethoxysilan, p-styryltrimetoxysilan, 3-metacryloxypropylmetyldimetoxysilan, và 3-metacryloxypropylmetyldiethoxysilan.

Ngoài ra, nếu cần, hợp phần nhựa theo sáng chế có thể bao gồm chất hoạt động bề mặt, este như etyl lactat và propylen glycol monometyl ete axetat, rượu như ethanol, keton như xyclohexanon và metyl isobutyl keton, và ete như tetrahydrofuran và dioxan nhằm cải thiện tính thấm ướt với chất nền. Ngoài ra, hạt vô cơ như silic

dioxit và titan dioxit, bột polyimit, hoặc dạng tương tự có thể là được bao gồm nhằm ngăn chặn hệ số giãn nở do nhiệt, gia tăng hằng số điện môi, làm giảm hằng số điện môi, và dạng tương tự.

Hình dạng của hợp phần nhựa theo sáng chế trước khi đóng rắn là không giới hạn, và ví dụ về nó bao gồm trạng thái vecni và dạng màng. Màng hợp phần nhựa theo sáng chế có dạng màng làm hình dạng của hợp phần nhựa theo sáng chế, tức là, là màng phủ hợp phần nhựa tạo ra từ hợp phần nhựa theo sáng chế. Do đó, màng hợp phần nhựa theo sáng chế có thể là màng hợp phần nhựa dạng màng tạo ra trên lớp nền, tức là, có thể là hợp phần nhựa có màng phủ hợp phần nhựa tạo ra từ hợp phần nhựa theo sáng chế trên lớp nền, hoặc có thể là ở khuôn dạng không có lớp nền. Khi được sử dụng ở trạng thái vecni, dung dịch thu được bằng cách hòa tan các thành phần từ (A) đến (C) và các thành phần thêm vào nếu cần trong dung môi hữu cơ có thể được sử dụng. Ngoài ra, màng hợp phần nhựa được thu, ví dụ, bằng cách phủ hợp phần nhựa theo sáng chế lên lớp nền và sau đó sấy vật liệu thu được nếu cần.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất màng hợp phần nhựa sử dụng hợp phần nhựa theo sáng chế sẽ được mô tả. Màng hợp phần nhựa theo sáng chế được thu bằng cách phủ dung dịch (vecni) của hợp phần nhựa lên lớp nền, và sau đó sấy vật liệu thu được nếu cần. Vecni hợp phần nhựa được thu bằng cách thêm dung môi hữu cơ vào hợp phần nhựa. Dung môi hữu cơ được sử dụng ở đây có thể là dung môi hữu cơ bất kỳ mà hòa tan hợp phần nhựa.

Ví dụ cụ thể về dung môi hữu cơ bao gồm ete như etylen glycol monometyl ete, etylen glycol monoetyl ete, propylen glycol monometyl ete, propylen glycol monoetyl ete, etylen glycol dimetyl ete, etylen glycol dietyl ete, và etylen glycol dibutyl ete, axetat như etylen glycol monoetyl ete axetat, propylen glycol monometyl ete axetat, propyl axetat, butyl axetat, isobutyl axetat, 3-metoxibutyl axetat, 3-metyl-3-metoxibutyl axetat, metyl lactat, etyl lactat, và butyl lactat, keton

nhu axeton, metyl etyl keton, axetylaxeton, metyl propyl keton, metyl butyl keton, metyl isobutyl keton, xyclopentanon, và 2-heptanon, rượu như rượu butylic, rượu isobutylic, pentanoyl, 4-metyl-2-pentanol, 3-metyl-2-butanol, 3-metyl-3-metoxibutanol, và rượu diaxeton, và hydrocacbon thơm như toluen và xylen cũng như N-metyl-2-pyrrolidon, N-xyclohexyl-2-pyrrolidon, N,N-dimetylformamit, N,N-dimetylaxetamit, dimetylsulfoxit, và γ -butyrolacton.

Ngoài ra, vecni hợp phần nhựa có thể được lọc sử dụng giấy lọc hoặc bộ lọc. Phương pháp lọc là không được giới hạn cụ thể, nhưng phương pháp thực hiện lọc bằng lọc áp lực sử dụng bộ lọc có đường kính hạt giữ lại là 0,4 μm đến 10 μm là được ưu tiên.

Màng hợp phần nhựa theo sáng chế tốt hơn là tạo ra trên lớp nền và được sử dụng. Lớp nền là không được giới hạn cụ thể, và các màng có bán trên thị trường như màng polyetylen terephtalat (PET), màng polyphenylen sulfua, và màng polyimit có thể thường được sử dụng. Bề mặt ghép nối giữa lớp nền và màng hợp phần nhựa có thể được xử lý bề mặt bằng silicon, chất liên hợp với silan, chất tạo chelat với nhôm, polyure, hoặc dạng tương tự để cải thiện sự bám dính và khả năng bóc. Ngoài ra, độ dày của lớp nền là không được giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 100 μm trên quan điểm khả năng gia công.

Ngoài ra, màng hợp phần nhựa theo sáng chế có thể có màng bảo vệ trên màng để bảo vệ bề mặt. Do đó, bề mặt của màng hợp phần nhựa nhạy sáng có thể được bảo vệ khỏi các chất ô nhiễm như rác và bụi trong không khí. Ví dụ về màng bảo vệ bao gồm màng polyolefin và màng polyeste. Màng bảo vệ tốt hơn là có lực dính nhỏ với màng hợp phần nhựa.

Ví dụ về phương pháp phủ vecni hợp phần nhựa lên lớp nền bao gồm phương pháp như phủ quay sử dụng máy phủ quay, phủ phun, phủ lăn, in lưới, máy phủ có tấm phết, máy phủ có đầu tạo hình khuôn, máy phủ cán, máy phủ lồi, máy phủ kiểu thanh, máy phủ lăn, máy phủ lăn comma, máy phủ kiểu in lõm, máy phủ

lưới, và máy phủ có đầu tạo hình khe hẹp. Ngoài ra, độ dày màng áp dụng thay đổi theo kỹ thuật phủ, nồng độ thành phần chất rắn và độ nhớt của hợp phần, và dạng tương tự, nhưng thông thường, độ dày màng sau khi sấy tốt hơn là 0,5 μm hoặc lớn hơn và 100 μm hoặc nhỏ hơn.

Để sấy, lò, tấm gia nhiệt (bếp hâm), tia hồng ngoại, hoặc dạng tương tự có thể được sử dụng. Nhiệt độ sấy và thời gian sấy có thể nằm trong khoảng trong đó dung môi hữu cơ có thể được bay hơi, và tốt hơn là đặt khoảng thích hợp trong đó màng hợp phần nhựa nhạy sáng là ở trạng thái không đóng rắn hoặc bán rắn. Cụ thể, sấy tốt hơn là được thực hiện nằm trong khoảng từ 40°C đến 120°C trong 1 phút đến vài chục phút. Ngoài ra, nhiệt độ có thể là tăng dần bằng cách kết hợp các nhiệt độ này, và ví dụ, xử lý nhiệt có thể là được thực hiện ở 70°C, 80°C, và 90°C trong 1 phút mỗi lần.

Tiếp theo, phương pháp xử lý mẫu vecni hợp phần nhựa theo sáng chế hoặc màng hợp phần nhựa sử dụng vecni hợp phần nhựa, và phương pháp ép-ghép nối bằng nhiệt vecni hợp phần nhựa với bộ phận khác sẽ được mô tả có tham chiếu đến các ví dụ.

Trước hết, phương pháp tạo màng phủ hợp phần nhựa trên lớp nền sử dụng hợp phần nhựa theo sáng chế hoặc màng hợp phần nhựa sử dụng hợp phần nhựa sẽ được mô tả. Khi vecni hợp phần nhựa được sử dụng, trước hết vecni được phủ lên lớp nền. Ví dụ về phương pháp phủ bao gồm phương pháp như phủ quay sử dụng máy phủ quay, phủ phun, phủ lăn, và in lưới. Ngoài ra, độ dày màng áp dụng thay đổi theo kỹ thuật phủ, nồng độ thành phần chất rắn và độ nhớt của hợp phần nhựa, và dạng tương tự, nhưng thông thường, tốt hơn là phủ sao cho độ dày màng sau khi sấy là 0,5 μm hoặc lớn hơn và 100 μm hoặc nhỏ hơn. Tiếp theo, lớp nền đã phủ vecni hợp phần nhựa được sấy để thu được màng phủ hợp phần nhựa. Để sấy, lò, tấm gia nhiệt, tia hồng ngoại, hoặc dạng tương tự có thể được sử dụng. Nhiệt độ sấy và thời gian sấy có thể là trong khoảng trong đó dung môi hữu cơ có thể được bay

hoi, và tốt hơn là đặt khoảng thích hợp trong đó màng phủ hợp phần nhựa là ở trạng thái không đông rắn hoặc bán rắn. Cụ thể, sấy tốt hơn là được thực hiện nằm trong khoảng từ 50 đến 150°C trong 1 phút đến vài giờ.

Mặt khác, khi màng hợp phần nhựa được sử dụng, màng bảo vệ được bóc ra khi có màng bảo vệ, và màng hợp phần nhựa và lớp nền được đặt đối diện với nhau và được ghép nối bằng cách ép-ghép nối bằng nhiệt để thu được màng phủ hợp phần nhựa. Ép-ghép nối bằng nhiệt có thể được thực hiện bằng xử lý ép nhiệt, xử lý ghép lớp bằng nhiệt, xử lý ghép lớp bằng nhiệt chân không, hoặc dạng tương tự. Nhiệt độ ghép nối tốt hơn là 40°C hoặc cao hơn trên quan điểm sự bám dính và khả năng gắn vào lớp nền. Ngoài ra, để giữ màng hợp phần nhựa khỏi bị đông rắn ghi ghép nối và phân giải của quá trình tạo mẫu trong các bước tiếp xúc và phát triển khỏi suy giảm, nhiệt độ ghép nối tốt hơn là 150°C hoặc thấp hơn.

Trong trường hợp bất kỳ, ví dụ về lớp nền được sử dụng bao gồm mảnh silic, gốm, gali arsenua, bảng mạch hữu cơ, bảng mạch vô cơ, và lớp nền trong đó vật liệu cấu thành của mạch điện được bố trí trên các lớp nền này, nhưng không giới hạn ở đó. Ví dụ về bảng mạch hữu cơ bao gồm vật liệu ghép lớp mạ đồng chất nền thủy tinh như vải thủy tinh và tấm ghép lớp mạ đồng epoxy, tấm ghép lớp mạ đồng composit như vải thủy tinh không dệt và vật liệu ghép lớp mạ đồng epoxy, lớp nền nhiệt dẻo và chịu nhiệt như lớp nền nhựa polyeteimit, lớp nền nhựa polyete keton, và lớp nền nhựa trên cơ sở polysulfon, và lớp nền mềm dẻo như lớp nền màng phủ đồng polyeste và lớp nền màng phủ đồng polyimit. Ngoài ra, ví dụ về bảng mạch vô cơ bao gồm lớp nền gốm như lớp nền alumin, lớp nền nhôm nitrua, và lớp nền silic cacbua, và lớp nền trên cơ sở kim loại như lớp nền trên cơ sở nhôm và lớp nền trên cơ sở sắt. Ví dụ về vật liệu cấu thành của mạch điện bao gồm chất dẫn điện bao gồm kim loại như bạc, vàng, và đồng, trở kháng bao gồm oxit trên cơ sở vô cơ hoặc dạng tương tự, điện môi thấp bao gồm vật liệu trên cơ sở thủy tinh và/hoặc nhựa, hoặc dạng tương tự, điện môi cao bao gồm nhựa, hạt vô cơ có hằng số điện môi cao,

hoặc dạng tương tự, và chất cách điện bao gồm vật liệu trên cơ sở thủy tinh hoặc dạng tương tự.

Tiếp theo, màng phủ hợp phần nhựa tạo ra bằng phương pháp trên được chiếu xạ bằng bức xạ quang hóa qua vật chắn có mẫu mong muốn cần được tiếp xúc. Ví dụ về bức xạ quang hóa được sử dụng cho tiếp xúc bao gồm tia cực tím, tia nhìn thấy, chùm electron, và tia X. Theo sáng chế, vạch i (365 nm), vạch h (405 nm), hoặc vạch g (436 nm) của đèn thủy ngân tốt hơn là được sử dụng. Trong màng hợp phần nhựa, khi lớp nền có chất lượng vật liệu mà cho các tia sáng này truyền qua, tiếp xúc có thể là được thực hiện mà không bóc lớp nền từ màng hợp phần nhựa.

Để tạo ra mẫu (mẫu hình), phần tiếp xúc được loại bỏ bằng chất phát triển (chất hiện hình) sau tiếp xúc. Chất phát triển tốt hơn là dung dịch nước tetrametylamoni hydroxit, hoặc dung dịch nước hợp chất có tính kiềm như dietanolamin, diethylaminoetanol, natri hydroxit, kali hydroxit, natri cacbonat, kali cacbonat, triethylamin, diethylamin, metylamin, dimethylamin, dimethylaminoetyl axetat, dimethylaminoetanol, dimethylaminoetyl metacrylat, xyclohexylamin, etylendiamin, hoặc hexametylendiamin. Trong một số trường hợp, các dung dịch nước kiềm này có thể bao gồm dung môi phân cực như N-metyl-2-pyrrolidon, N,N-dimetylformamit, N,N-dimetylaxetamit, dimetylsulfoxit, γ -butyrolacton, và dimethylacrylamit, rượu như metanol, etanol, và isopropanol, este như etyl lactat và propylen glycol monometyl ete axetat, keton như xyclopentanon, xyclohexanon, isobutyl keton, và metyl isobutyl keton, và dạng tương tự, một mình hoặc ở dạng kết hợp của vài loại.

Sự phát triển có thể được thực hiện bằng phương pháp phun chất phát triển nêu trên lên bề mặt màng phủ, mạ chất lỏng chất phát triển lên bề mặt màng phủ, ngâm màng phủ trong chất phát triển, ngâm màng phủ và tác dụng sóng siêu âm vào đó, hoặc dạng tương tự. Các điều kiện phát triển như thời gian phát triển và nhiệt độ của chất phát triển trong bước phát triển có thể là các điều kiện mà qua đó phần tiếp

xúc được loại bỏ và mẫu có thể được tạo ra.

Sau phát triển, xử lý rửa tốt hơn là được thực hiện với nước. Ở đây, rượu như etanol và rượu isopropylic, este như etyl lactat và propylen glycol monometyl ete axetat, và dạng tương tự có thể là cũng được thêm vào nước để thực hiện xử lý rửa.

Hơn thế nữa, xử lý nung có thể là được thực hiện trước phát triển nếu cần. Kết quả là, phân giải của mẫu sau phát triển có thể được cải thiện, và khoảng cho phép của các điều kiện phát triển có thể tăng. Nhiệt độ của xử lý nung tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 180°C, và cụ thể, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 60 đến 120°C. Thời gian tốt hơn là 5 giây đến vài giờ.

Sau khi tạo mẫu, hợp chất có thể trùng hợp cation và chất khơi mào trùng hợp cation không phản ứng vẫn còn trong màng phủ hợp phần nhựa. Do đó, khi ép-ghép nối hoặc đóng rắn bằng nhiệt, các chất này có thể bị phân hủy bởi nhiệt tạo ra khí. Để tránh hiện tượng này, tốt hơn là chiếu xạ toàn bề mặt của màng phủ hợp phần nhựa sau khi tạo mẫu với ánh sáng tiếp xúc được mô tả trên đây để tạo ra axit từ chất khơi mào trùng hợp cation. Kết quả là, phản ứng của hợp chất có thể trùng hợp cation không phản ứng thực hiện khi ép-ghép nối hoặc đóng rắn bằng nhiệt, và sự tạo khí tạo ra từ quá trình phân hủy bởi nhiệt có thể được ngăn chặn.

Sau phát triển, phản ứng liên kết ngang bởi nhiệt được tiến hành bằng cách cho tiếp xúc với nhiệt độ 150°C đến 500°C. Bằng cách liên kết ngang, tính chịu nhiệt và tính chịu hóa chất có thể được cải thiện. Về phương pháp xử lý nhiệt, phương pháp để chọn nhiệt độ và nâng dần nhiệt độ hoặc phương pháp để chọn khoảng nhiệt độ nhất định và thực hiện xử lý nhiệt trong 5 phút đến 5 giờ trong khi liên tục nâng nhiệt độ có thể được chọn. Một ví dụ về dạng đề cập trước bao gồm phương pháp trong đó xử lý nhiệt là được thực hiện ở 130°C và 200°C trong 30 phút mỗi lần. Một ví dụ về dạng đề cập sau bao gồm phương pháp để nâng tuyến tính nhiệt độ từ nhiệt độ trong phòng đến 400°C trong 2 giờ.

Màng đóng rắn theo sáng chế là màng đóng rắn thu được bằng cách đóng rắn màng phủ hợp phần nhựa của hợp phần nhựa theo sáng chế hoặc màng hợp phần nhựa theo sáng chế. Màng đóng rắn theo sáng chế thu được bằng cách đóng rắn màng phủ hợp phần nhựa của hợp phần nhựa hoặc màng hợp phần nhựa theo sáng chế có thể được sử dụng cho linh kiện điện tử như thiết bị bán dẫn. Thiết bị bán dẫn nêu trong sáng chế chỉ thiết bị chung mà có thể hoạt động bằng cách sử dụng các đặc trưng của bộ phận bán dẫn. Thiết bị quang điện tử hoặc bảng mạch bán dẫn trong đó bộ phận bán dẫn được nối với lớp nền, thiết bị trong đó nhiều các bộ phận bán dẫn được ghép lớp, và thiết bị điện tử bao gồm các bộ phận này đều được bao gồm trong thiết bị bán dẫn. Ngoài ra, linh kiện điện tử như bảng mạch dây đa lớp để nối các bộ phận bán dẫn cũng được bao gồm trong thiết bị bán dẫn. Cụ thể, màng là thích hợp để sử dụng cho các ứng dụng như màng thụ động của thiết bị bán dẫn, màng bảo vệ bề mặt của bộ phận bán dẫn, màng phân cách liên lớp giữa bộ phận bán dẫn và dây dẫn, màng phân cách liên lớp giữa nhiều các bộ phận bán dẫn, màng phân cách liên lớp giữa các lớp dây dẫn của dây dẫn đa lớp cho lắp đặt mật độ cao, và lớp phân cách của bộ phận phát quang điện tử hữu cơ, nhưng không giới hạn ở đó, và có thể được sử dụng cho nhiều ứng dụng.

Màng đóng rắn theo sáng chế có thể cũng được sử dụng làm phần che phủ của cấu trúc (sau đây, gọi là cấu trúc rỗng) có phần rỗng. Tức là, cấu trúc rỗng theo sáng chế là cấu trúc rỗng trong đó phần che phủ của cấu trúc rỗng là màng đóng rắn theo sáng chế.

Cấu trúc rỗng là cấu trúc gồm phần thụt vào hoặc nhô ra được bố trí trong linh kiện điện tử và phần che phủ, và được tạo ra bằng ép-ghép nối bằng nhiệt màng hợp phần nhựa theo sáng chế với phần thụt vào hoặc nhô ra. Sau đó, nếu cần, phần không cần thiết được loại bỏ bằng phương pháp xử lý mẫu nêu trên, và xử lý nhiệt là được thực hiện, do đó cấu trúc rỗng có thể được tạo ra dưới dạng phần che phủ của cấu trúc rỗng.

Độ dày của phần che phủ của cấu trúc rỗng theo sáng chế tốt hơn là 10 μm hoặc lớn hơn và 30 μm hoặc nhỏ hơn. Khi độ dày của phần che phủ là 10 μm hoặc lớn hơn, tốt hơn là trên quan điểm cải thiện độ bền màng của phần che phủ khi cấu trúc rỗng được tạo ra. Mặt khác, khi độ dày của phần che phủ là 30 μm hoặc nhỏ hơn, cấu trúc rỗng có thể được làm mỏng, do đó tốt hơn là trên quan điểm góp phần làm giảm kích thước của linh kiện điện tử.

Hơn thế nữa, cấu trúc rỗng có màng đóng rắn theo sáng chế tốt hơn được chặn với nhựa đúc để tăng cường độ bền như linh kiện điện tử. Tức là, cấu trúc rỗng theo sáng chế tốt hơn là có cấu trúc trong đó phần chu vi ngoài được chặn bằng nhựa đúc. Khi phần chu vi ngoài của cấu trúc rỗng được chặn với nhựa đúc, phương pháp đúc ép chuyển hoặc phương pháp đúc ép là nói chung được sử dụng. Phương pháp đúc như được mô tả trên đây được tạo ra bằng cách rót nhựa chặn được hòa tan ở khoảng 180°C vào chu vi của linh kiện điện tử ở áp suất khoảng 6 MPa. Tức là, khi chặn, áp suất khoảng 6 MPa được tác dụng vào phần che phủ của cấu trúc rỗng ở nhiệt độ cao. Khi màng đóng rắn được sử dụng làm phần che phủ của cấu trúc rỗng có độ bền màng thấp, phần che phủ của cấu trúc rỗng có thể bị uốn, dẫn đến phá vỡ cấu trúc của nó. Trong trường hợp này, cấu trúc rỗng sử dụng màng đóng rắn theo sáng chế làm phần che phủ của cấu trúc rỗng có độ bền màng tương xứng, và do đó hiệu suất của linh kiện điện tử trong bước chặn nhựa đúc được cải thiện.

Trong màng hợp phần nhựa theo sáng chế, tỷ lệ giảm trọng lượng khi màng phủ hợp phần nhựa được gia nhiệt ở 200°C tốt hơn là 0,01% hoặc lớn hơn và 1,0% hoặc nhỏ hơn. Khi tỷ lệ giảm trọng lượng là nằm trong khoảng nêu trên, thành phần khí thải từ màng phủ hợp phần nhựa được ngăn chặn khi màng đóng rắn được tạo ra làm phần che phủ của cấu trúc rỗng, và trương nở quá mức của cấu trúc che phủ hoặc uốn do co ngót đóng rắn có thể được ngăn chặn.

Lưu ý rằng, đối với tỷ lệ giảm trọng lượng khi gia nhiệt ở 200°C, sử dụng

máy phân tích nhiệt trọng, tỷ lệ giảm khối lượng là được tính sau khi 8 đến 12 mg khối lượng của màng phủ hợp phần nhựa được cân, nhiệt độ nâng từ 40°C lên 200°C ở tốc độ nâng nhiệt độ 10 °C/min, và sau đó màng phủ hợp phần nhựa là được giữ trong 60 phút, dựa trên trọng lượng sau khi giữ màng phủ hợp phần nhựa ở 40°C trong 10 phút trong trạng thái trong đó khí nitơ được sục ở 100 mL/min.

Ngoài ra, đối với màng hợp phần nhựa theo sáng chế, màng phủ hợp phần nhựa tốt hơn là có độ nhớt nóng chảy $0,5 \times 10^6$ MPa.s hoặc lớn hơn và $1,0 \times 10^7$ MPa.s hoặc nhỏ hơn ở 40°C. Khi màng phủ hợp phần nhựa của màng hợp phần nhựa có độ nhớt nóng chảy $0,5 \times 10^6$ MPa.s hoặc lớn hơn ở 40°C, tính dính bề mặt của màng ở nhiệt độ trong phòng là giảm, và thao tác màng là thuận lợi. Mặt khác, khi màng phủ hợp phần nhựa của màng hợp phần nhựa có độ nhớt nóng chảy $1,0 \times 10^7$ MPa.s hoặc nhỏ hơn ở 40°C, vết nứt màng ở nhiệt độ trong phòng giảm, khuyết tật của màng giảm, và hiệu suất được cải thiện.

Độ nhớt nóng chảy của màng phủ hợp phần nhựa ở 40°C có thể được đo bằng phương pháp sau. Trước hết, màng phủ hợp phần nhựa của màng hợp phần nhựa được đặt đối diện với nhau và được ghép nối bằng ép nhiệt ở 60°C để thu được màng hợp phần nhựa ghép lớp. Công đoạn nêu trên được lặp lại với vật liệu ghép lớp cho đến khi màng phủ hợp phần nhựa có độ dày của 600 đến 700 μm . Tiếp theo, độ nhớt nóng chảy phức hợp có thể thu được bằng cách đọc giá trị của độ nhớt nóng chảy phức hợp ở 40°C khi màng phủ hợp phần nhựa đã ghép lớp được thực hiện phép đo nâng nhiệt độ ở tốc độ nâng nhiệt độ 2 °C/min từ 30°C lên 80°C, tần số 0,2 Hz và độ biến dạng 1,0% sử dụng lưu biến kế.

Như được mô tả trên đây, hợp phần nhựa theo sáng chế có thể được sử dụng làm phần che phủ của cấu trúc rỗng. Cụ thể, khi được sử dụng làm phần che phủ, độ biến dạng rão ở 180°C sau khi màng phủ hợp phần nhựa của màng hợp phần nhựa được đóng rắn bằng nhiệt tốt hơn là 0,5% hoặc lớn hơn và 2,5% hoặc nhỏ hơn. Khi độ biến dạng rão là 0,5% hoặc lớn hơn, độ bền của màng đóng rắn là cao, và khi

linh kiện điện tử có màng đóng rắn theo sáng chế làm cấu trúc che phủ của cấu trúc rỗng được chặn bằng nhựa đúc, sự tạo vết nứt trong cấu trúc che phủ được ngăn chặn, và hiệu suất của linh kiện điện tử được cải thiện. Mặt khác, khi độ biến dạng rỗng là 2,5% hoặc nhỏ hơn, sự uốn của cấu trúc che phủ được ngăn chặn bởi áp lực khi được chặn bằng nhựa đúc, và cải thiện hiệu suất của linh kiện điện tử được chặn bằng nhựa đúc có thể được cải thiện trong khi giữ được phần cấu trúc rỗng.

Phương pháp để đo độ biến dạng rỗng ở 180°C sau khi màng phủ hợp phần nhựa được đóng rắn bằng nhiệt có thể được thực hiện như sau. Trước hết, màng hợp phần nhựa mà trên đó màng phủ hợp phần nhựa có độ dày của 30 μm được tạo ra là được ghép nối bằng ép nhiệt với bề mặt bóng của lá đồng. Sau đó, màng nền được bóc ra, và sau đó được tiếp xúc sử dụng máy tiếp xúc nếu cần. Sau đó, gia nhiệt và đóng rắn là được thực hiện ở 180°C trong 1 giờ sử dụng lò trơ. Phần lá đồng của lá đồng thu được với màng đóng rắn là được ăn mòn sử dụng dung dịch sắt (III) clorua để thu được màng đóng rắn của màng phủ hợp phần nhựa. Tiếp theo, màng đóng rắn thu được được cắt thành kích thước 8 cm $\times$ 1 cm. Sau đó, sử dụng máy thử đa năng, mẫu màng đóng rắn thu được được đặt vào buồng ở 180°C và duy trì trong 6 phút cho đến khi nhiệt độ là ổn định, tải trọng kéo là sau đó áp dụng với khoảng cách kẹp là 5 cm và tải trọng không đổi 5 N, và độ biến dạng sau 300 giây được đọc, do đó độ biến dạng rỗng có thể được đo.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể có tham chiếu đến Ví dụ, nhưng sáng chế là không giới hạn ở đó.

<Đánh giá về Khả năng xử lý mẫu>

Màng bảo vệ của màng hợp phần nhựa sản xuất được trong mỗi Ví dụ và Ví dụ so sánh được bóc ra, và mặt đã bóc được ghép lớp lên mảnh silic 4 in sử dụng thiết bị ghép lớp kiểu màng bơm chân không (MVLP-500/600 được sản xuất bởi MEIKI CO., LTD.) trong các điều kiện gồm nhiệt độ mạ nóng trên và dưới là 80°C,

thời gian tạo chân không là 20 giây, thời gian ép chân không là 30 giây, và áp suất ghép nối là 0,5 MPa, tạo ra màng hợp phần nhựa trên mảnh silic. Sau đó, sau khi lớp màng nền được bóc ra, vật chắn có các mẫu với các kích thước lỗ xuyên 30 μm , 20 μm , và 10 μm được đặt vào thiết bị tiếp xúc, và tiếp xúc được thực hiện ở lượng tiếp xúc 1000 mJ/cm^2 (chuyển đổi vạch i, tiếp xúc bước sóng toàn dải) sử dụng đèn thủy ngân siêu cao áp trong điều kiện gồm khoảng trống tiếp xúc 100 μm giữa vật chắn và màng hợp phần nhựa nhạy sáng. Sau khi tiếp xúc, gia nhiệt sau khi tiếp xúc được thực hiện ở 120°C trong 10 phút trên tấm gia nhiệt. Sau đó, trong phát triển nhúng, phần không tiếp xúc được loại bỏ sử dụng dung dịch nước tetrametylamoni hydroxit 2,38% khối lượng, và xử lý rửa với nước được thực hiện. Thời gian phát triển lâu gấp hai lần thời gian khi phần không tiếp xúc được hòa tan hoàn toàn. Mẫu thu được theo cách này được quan sát dưới kính hiển vi quang học, và kích thước nhỏ nhất khi không có bất thường nào như tắc trên mẫu được xác định khi đánh giá về khả năng xử lý mẫu. Ngoài ra, trường hợp trong đó tất cả các mẫu được hòa tan được xác định là 0 (kém).

<Đánh giá về Nhiệt độ chuyển pha thủy tinh>

Theo cách giống như trong phương pháp đánh giá khả năng xử lý mẫu, lớp nền được thay đổi từ mảnh silic sang lá đồng (CF-T9DA-SV-1, được sản xuất bởi Fukuda Metal Foil & Powder Co., Ltd.) có kích thước phẳng 10 cm $\times$ 10 cm, và màng hợp phần nhựa được tạo ra trên lá đồng. Sau đó, lớp màng nền được bóc ra, và sau đó tiếp xúc được thực hiện ở lượng tiếp xúc 1000 mJ/cm^2 (chuyển đổi vạch i, tiếp xúc bước sóng toàn dải) sử dụng đèn thủy ngân siêu cao áp. Sau khi tiếp xúc, gia nhiệt sau khi tiếp xúc được thực hiện ở 120°C trong 10 phút trên tấm gia nhiệt. Sau đó, sử dụng lò trơ (INL-60, được sản xuất bởi Koyo Thermo Systems Co., Ltd.), nhiệt độ được nâng từ nhiệt độ trong phòng đến 200°C trong 60 phút trong môi trường khí N_2 (nồng độ oxy: 20 ppm hoặc nhỏ hơn), và sau đó xử lý nhiệt được thực hiện ở 200°C trong 60 phút để thu được màng đóng rắn của màng hợp phần nhựa

tạo ra trên lá đồng.

Sau đó, chỉ có lá đồng của màng hợp phần nhựa tạo ra trên lá đồng được hòa tan trong dung dịch sắt (III) clorua, và vật liệu thu được được rửa với nước, và sấy bằng không khí để thu được màng đóng rắn chỉ chứa màng hợp phần nhựa. Màng đóng rắn thu được được cắt thành mảnh thử có kích thước 5 mm × 40 mm, và phép đo được thực hiện sử dụng thiết bị đo độ nhớt đàn hồi động DVA-200 (được sản xuất bởi IT Measurement Control Co., Ltd.) trong các điều kiện gồm khoảng cách giữa các kẹp là 20 mm, tần số 1 Hz, khoảng nhiệt độ là nhiệt độ trong phòng đến 350°C, tốc độ nâng nhiệt độ 5°C/min, và biến dạng đo là 0,1%, và nhiệt độ cho giá trị đỉnh của $\tan \delta$ = mô đun đàn hồi tích trữ/mô đun đàn hồi mất mát, mà từ đó tỷ số của mô đun đàn hồi tích trữ với mô đun đàn hồi mất mát được tính, được xác định là nhiệt độ chuyển pha thủy tinh. Ngoài ra, trong trường hợp trong đó mẫu được hòa tan trong đánh giá về khả năng xử lý mẫu, nhiệt độ chuyển pha thủy tinh không được đánh giá và trường hợp này được xác định là 0 (kém).

<Đánh giá về Độ bền kéo và Độ giãn dài>

Màng đóng rắn chỉ chứa màng hợp phần nhựa được thu theo cách giống như trong phương pháp đánh giá nhiệt độ chuyển pha thủy tinh. Màng đóng rắn thu được được cắt thành mảnh thử có kích thước 10 mm × 80 mm, và phép thử kéo được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng, khoảng cách giữa các kẹp của 50 mm, và tốc độ kéo 50 mm/min sử dụng máy thử đa năng AG-Xplus (được sản xuất bởi Shimadzu Corporation) và cảm biến lực 50 N để đo độ bền kéo (ứng suất khi đứt) và độ giãn dài (độ dài khi đứt). Phép đo được thực hiện trên 10 mảnh thử cho mỗi mẫu thử, và giá trị trung bình của top 5 điểm được thu từ các kết quả. Ngoài ra, trong trường hợp trong đó mẫu được hòa tan trong đánh giá về khả năng xử lý mẫu, độ bền kéo và độ giãn dài không được đánh giá trường hợp này được xác định là 0 (kém).

Hợp chất được sử dụng trong mỗi Ví dụ và Ví dụ so sánh được tổng hợp

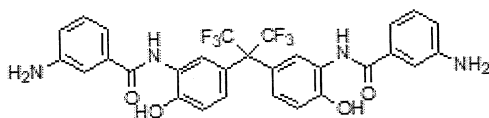
bằng các phương pháp sau.

Ví dụ tổng hợp 1: Tổng hợp Hợp chất diamin chứa nhóm hydroxyl (a)

2,2-bis(3-amino-4-hydroxyphenyl)hexafluoropropan (sau đây, gọi là BAHF)(18,3 g, 0,05 mol) được hòa tan trong 100 mL axeton và propylen oxit (17,4 g, 0,3 mol) và hỗn hợp được làm lạnh đến -15°C . Dung dịch thu được bằng cách hòa tan 3-nitrobenzoyl clorua (20,4 g, 0,11 mol) trong 100 mL axeton được thêm vào bằng cách nhỏ giọt. Sau khi kết thúc nhỏ giọt, hỗn hợp được phản ứng ở -15°C trong 4 giờ, và sau đó nhiệt độ được đưa về nhiệt độ trong phòng. Chất rắn kết tủa màu trắng được tách bằng cách lọc và sấy chân không ở 50°C .

30 g chất rắn màu trắng thu được được đặt vào nồi hấp bằng thép không gỉ có dung tích 300 mL và được phân tán trong 250 mL metyl cellosolve, và 2 g 5% paladi-cacbon được thêm vào. Hydro được đưa vào bằng bình khí cầu, và phản ứng khử được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng. Sau khoảng 2 giờ, phản ứng được kết thúc sau khi xác nhận được rằng bình khí cầu không còn xả nữa. Sau khi kết thúc phản ứng, hợp chất paladi làm chất xúc tác được loại bỏ bằng cách lọc, và hỗn hợp được cô sử dụng máy quay bay hơi để thu được hợp chất diamin chứa nhóm hydroxyl (a) có công thức sau. Chất rắn thu được được sử dụng nguyên trạng cho phản ứng.

[Công thức hóa học 5]



Ví dụ tổng hợp 2: Tổng hợp Polyamit (A-1)

Trong dòng nitor khô, BAHF (29,30 g, 0,08 mol) được thêm vào 100 g γ -butyrolacton (sau đây, gọi là GBL), và hỗn hợp được khuấy và được hòa tan ở nhiệt độ trong phòng. Sau đó, este 4,4'-diphenyl của axit dicarboxylic diclorua (29,52, 0,1 mol) được thêm vào từng ít một trong khi duy trì nhiệt độ của dung dịch phản ứng ở

-10 đến 0°C, và sau khi kết thúc thêm, nhiệt độ được nâng lên đến nhiệt độ trong phòng, và dung dịch phản ứng được tiếp tục khuấy trong 3 giờ. Tiếp theo, dung dịch phản ứng được nạp vào 3 L nước để thu gom kết tủa trắng. Kết tủa này được thu gom bằng cách lọc, rửa 3 lần bằng nước, và sau đó sấy trong máy sấy chân không ở 80°C trong 5 giờ.

Ví dụ tổng hợp 3: Tổng hợp Polyimit (A -2)

Trong dòng nitơ khô, BAHF (29,30 g, 0,08 mol) được thêm vào 80 g GBL, và hỗn hợp được khuấy và được hòa tan ở 120°C. Tiếp theo, 4-(2,5-dioxotetrahydrofuran-3-yl)-1,2,3,4-tetrahydronaphtalen-1,2-dicarboxylic dianhydrit (sau đây, gọi là TDA-100) (30,03 g, 0,1 mol) được thêm vào cùng với 20 g GBL, và hỗn hợp được khuấy ở 120°C trong 1 giờ và sau đó khuấy ở 200°C trong 4 giờ để thu được dung dịch phản ứng. Tiếp theo, dung dịch phản ứng được nạp vào 3 L nước để thu gom kết tủa trắng. Kết tủa này được thu gom bằng cách lọc, rửa 3 lần bằng nước, và sau đó sấy trong máy sấy chân không ở 80°C trong 5 giờ.

Ví dụ tổng hợp 4: Tổng hợp Polyamitimit (A -3)

Trong dòng nitơ khô, hợp chất diamin chứa nhóm hydroxyl (a) (31,43 g, 0,08 mol) được thêm vào 80 g GBL, và hỗn hợp được khuấy ở 120°C. Tiếp theo, TDA-100 (30,03 g, 0,1 mol) được thêm vào cùng với 20 g GBL, và hỗn hợp được khuấy ở 120°C trong 1 giờ và sau đó khuấy ở 200°C trong 4 giờ để thu được dung dịch phản ứng. Tiếp theo, dung dịch phản ứng được nạp vào 3 L nước để thu gom kết tủa trắng. Kết tủa này được thu gom bằng cách lọc, rửa 3 lần bằng nước, và sau đó sấy trong máy sấy chân không ở 80°C trong 5 giờ.

Ví dụ tổng hợp 5: Tổng hợp Polyimit (A-4)

Trong dòng nitơ khô, BAHF (25,64 g, 0,07 mol) được thêm vào 70 g GBL, và hỗn hợp được khuấy và được hòa tan ở 120°C. Tiếp theo, dianhydrit norbornan-2-spiro-2'-xyclopentanon-5'-spiro-2''-norbornan-5,5'',6,6''-tetracarboxylic (38,44 g, 0,1 mol) được thêm vào cùng với 20 g GBL, và khuấy ở 120°C trong 1 giờ và sau

đó khuấy ở 200°C trong 4 giờ để thu được dung dịch phản ứng. Tiếp theo, dung dịch phản ứng được nạp vào 3 L nước để thu gom kết tủa trắng. Kết tủa này được thu gom bằng cách lọc, rửa 3 lần bằng nước, và sau đó sấy trong máy sấy chân không ở 80°C trong 5 giờ.

Ví dụ 1

10 g polyamit (A-1) thu được trong Ví dụ tổng hợp 2 làm thành phần (A), 10 g TEPIC-VL (tên sản phẩm, được sản xuất bởi Nissan Chemical Corporation) làm thành phần (B), 0,6 g CPI-310B (tên sản phẩm, được sản xuất bởi San-Apro Ltd.) làm thành phần (C), và 0,8 g KBM-403 (tên sản phẩm, được sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) làm hợp chất silan được hòa tan trong GBL. Lượng dung môi thêm vào được điều chỉnh sao cho chất phụ gia không phải dung môi được xác định là thành phần chất rắn và nồng độ thành phần chất rắn là 60% trọng lượng. Sau đó, lọc áp lực được thực hiện sử dụng bộ lọc có đường kính hạt giữ lại là 1 μm để thu được vecni hợp phần nhựa.

Vecni hợp phần nhựa thu được được phủ lên màng PET có độ dày của 50 μm sử dụng máy phủ lăn comma, và vật liệu thu được được sấy ở 120°C trong 8 phút, và sau đó ghép lớp với màng PP có độ dày 10 μm làm màng bảo vệ để thu được màng hợp phần nhựa. Độ dày của màng hợp phần nhựa được điều chỉnh đến 25 μm . Sử dụng màng hợp phần nhựa thu được, khả năng xử lý mẫu, nhiệt độ chuyển pha thủy tinh, và độ bền kéo và độ giãn dài được đánh giá như được mô tả trên đây. Kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Ví dụ 2 đến 9

Màng hợp phần nhựa được sản xuất theo cách giống như trong Ví dụ 1, và khả năng xử lý mẫu, nhiệt độ chuyển pha thủy tinh, và độ bền kéo và độ giãn dài được đánh giá như được mô tả trên đây ngoại trừ ở chỗ các thành phần từ (A) đến (C) và các thành phần khác được thay bằng các hợp chất có các cấu trúc sau, và tỷ lệ trộn của chúng được thay đổi như được thể hiện trong Bảng 1. Kết quả được thể

hiện trong Bảng 1.

Ví dụ 10

Màng hợp phần nhựa được sản xuất theo cách giống như trong Ví dụ 2, và trong đánh giá về khả năng xử lý mẫu, đánh giá được thực hiện theo cách tương tự ngoại trừ ở chỗ dung dịch nước tetrametylamoni hydroxit 2,38% khối lượng và nước để rửa được thay bằng propylen glycol monometyl ete axetat và rượu isopropylic, theo thứ tự. Kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Ví dụ so sánh 1

Màng hợp phần nhựa được sản xuất theo cách giống như trong Ví dụ 9 ngoại trừ ở chỗ các thành phần từ (A) đến (C) và các thành phần khác được thay bằng các hợp chất có các cấu trúc sau, và tỷ lệ trộn của chúng được thay đổi như được thể hiện trong Bảng 1, và khả năng xử lý mẫu, nhiệt độ chuyển pha thủy tinh, và độ bền kéo và độ giãn dài được đánh giá như được mô tả trên đây. Kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1-1

		Hợp phần nhựa (phần khối lượng)					
		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 7
Thành phần (A)	Polyamit (A-1)	100					
	Polyimit (A-2)		100		100	100	100
	Polyamitimit (A-3)			100			
	Polyimit (A-4)						
	1007						
Thành	TEPIC-VL	100	100	100	50		50

phần (B)	PETG				50	50	
	BATG					50	
Thành	CPI-210S		6		6	6	3
phần (C)	CPI-310B	6		6			
Hợp chất silan	KBM-403	8	8	8	8	8	6
Khả năng xử lý mẫu (μm)		30	10	20	10	10	10
Nhiệt độ chuyển pha thủy tinh ($^{\circ}\text{C}$)		255	255	265	260	270	235
Độ bền kéo (Mpa)		110	100	105	100	90	95
Độ giãn dài (%)		12	9	10	7	6	8

Bảng 1-2

		Hợp phần nhựa (phần khối lượng)			
		Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ so sánh 1
Thành phần (A)	Polyamit (A-1)				
	Polyimit (A-2)	100		100	
	Polyamitimit (A-3)				
	Polyimit (A-4)		100		
	1007				100
Thành	TEPIC-VL	150	100	100	100

phần (B)	PETG				
	BATG				
Thành	CPI-210S	9	6	6	6
phần (C)	CPI-310B				
Hợp chất silan	KBM-403	10	8	8	8
Khả năng xử lý mẫu (μm)		10	20	10	10
Nhiệt độ chuyển pha thủy tinh ($^{\circ}\text{C}$)		215	265	225	160
Độ bền kéo (Mpa)		95	105	100	65
Độ giãn dài (%)		7	10	9	10

Bảng 2

	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ so sánh 2
Hợp phần nhựa	Ví dụ 2	Ví dụ 5	Ví dụ so sánh 1
Tỷ lệ giảm trọng lượng (%)	0,1	0,3	0,1
Độ nhớt nóng chảy ($\text{Pa}\cdot\text{s}$)	$1,8 \times 10^6$	$3,0 \times 10^6$	$0,2 \times 10^6$
Độ biến dạng rão (%)	2,4	2,0	4,0

Lưu ý rằng cấu trúc của hợp chất được sử dụng trong mỗi Ví dụ tổng hợp, Ví dụ, và Ví dụ so sánh được thể hiện dưới đây.

(A) Hợp chất polyme

A-1: Polyamit có gốc axit carboxylic ở đầu tận cùng mạch phân tử

A-2: Polyimit có gốc axit carboxylic ở đầu tận cùng mạch phân tử

A-3: Polyamitimit có gốc axit carboxylic ở đầu tận cùng mạch phân tử

A-4: Polyimit có gốc axit carboxylic ở đầu tận cùng mạch phân tử

Hợp chất polyme không phải (A) trên đây

1007 (nhựa phenoxy loại BisA, được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation)

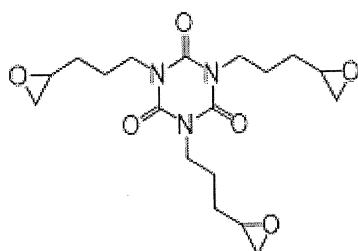
(B) Hợp chất có thể trùng hợp cation

TEPIC-VL (được sản xuất bởi Nissan Chemical Corporation), chất lỏng ở nhiệt độ thường, đương lượng epoxy = 128 g/eq.

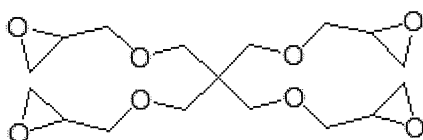
PETG (được sản xuất bởi Showa Denko K.K.), chất lỏng ở nhiệt độ thường, đương lượng epoxy = 90 g/eq.

BATG (được sản xuất bởi Showa Denko K.K.), chất lỏng ở nhiệt độ thường, đương lượng epoxy = 113 g/eq.

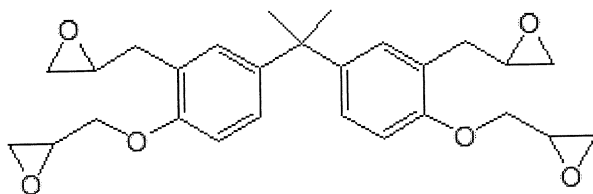
[Công thức hóa học 6]



TEPIC-VL



PETG



BATG

(C) Chất khơi mào trùng hợp cation

CPI-210S (chất tạo axit bởi ánh sáng trên cơ sở muối sulfoni, được sản xuất bởi San-Apro Ltd.)

CPI-310B (chất tạo axit bởi ánh sáng trên cơ sở muối sulfoni, được sản xuất bởi San-Apro Ltd.)

Hợp chất Silan

KBM-403 (3-glycidoxypopyltrimetoxysilan, được sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.)

<Đánh giá về Tỷ lệ giảm trọng lượng>

Màng bảo vệ của màng hợp phần nhựa sản xuất được trong mỗi Ví dụ và Ví dụ so sánh được bóc ra, và 8 đến 12 mg của màng phủ hợp phần nhựa được lấy ra sử dụng dao bay. Sau đó, sử dụng thiết bị nhiệt trọng TG/DTA6200 (được sản xuất bởi Hitachi High-Tech Science Corporation), khối lượng được đọc để tính tỷ lệ giảm trọng lượng sau khi nhiệt độ nâng từ 40°C lên 200°C ở tốc độ nâng nhiệt độ 10 °C/min, và sau đó màng phủ hợp phần nhựa là được giữ trong 60 phút, dựa trên trọng lượng sau khi giữ màng phủ hợp phần nhựa ở 40°C trong 10 phút trong trạng thái trong đó khí nitơ được sục ở 100 mL/min.

<Độ nhót nóng chảy>

Màng bảo vệ của màng hợp phần nhựa sản xuất được trong mỗi Ví dụ và Ví dụ so sánh được bóc ra, và màng phủ hợp phần nhựa của màng hợp phần nhựa được đặt đối diện với nhau và được ghép nối bằng ép nhiệt ở 60°C để thu được màng phủ hợp phần nhựa đã ghép lớp (vật liệu ghép lớp của màng hợp phần nhựa). Tiếp theo, vật liệu ghép lớp của màng phủ hợp phần nhựa thu được bằng cách bóc màng PET của vật liệu ghép lớp của màng phủ hợp phần nhựa và màng phủ hợp phần nhựa thu được bằng cách bóc màng bảo vệ của màng hợp phần nhựa được đặt đối diện với nhau và được ghép nối bằng ép nhiệt như được mô tả trên đây để thu được vật liệu ghép lớp của màng phủ hợp phần nhựa. Sau đó, công đoạn nêu trên được lặp lại với

vật liệu ghép lớp cho đến khi vật liệu ghép lớp của màng phủ hợp phần nhựa có độ dày của 600 đến 700 μm . Tiếp theo, giá trị của độ nhót nóng chảy phức hợp ở 40°C khi vật liệu ghép lớp của màng phủ hợp phần nhựa được thực hiện phép đo nâng nhiệt độ ở tần số 0,2 Hz, độ biến dạng 1,0%, và tốc độ nâng nhiệt độ 2 °C/min từ 30°C lên 80°C sử dụng tấm song song có thể loại bỏ có đường kính 15 mm với lưu biến kế MCR302 (được sản xuất bởi Anton Paar GmbH)

<Độ biến dạng rã>

Màng đóng rắn chỉ chứa màng hợp phần nhựa được thu theo cách giống như trong phương pháp đánh giá nhiệt độ chuyển pha thủy tinh ngoại trừ ở chỗ độ dày của màng phủ hợp phần nhựa là 30 μm . Màng đóng rắn thu được được cắt thành mảnh thử có kích thước 10 mm $\times$ 80 mm, mảnh thử thu được được đặt vào buồng ở 180°C sử dụng máy thử đa năng AG-Xplus (được sản xuất bởi Shimadzu Corporation) và cảm biến lực 50 N và duy trì trong 6 phút cho đến khi nhiệt độ được ổn định, sau đó tải trọng kéo được áp dụng ở tải trọng không đổi 5 N với khoảng cách kẹp là 5 cm, và độ biến dạng sau 300 giây được đọc, và độ biến dạng từ khoảng cách kẹp ban đầu được xác định là độ biến dạng rã.

Ví dụ 11 và 12

Màng hợp phần nhựa thu được trong Ví dụ 2 và 5 được sử dụng để đánh giá tỷ lệ giảm trọng lượng, độ nhót nóng chảy, và độ biến dạng rã như được mô tả trên đây. Kết quả được thể hiện trong Bảng 2.

Ví dụ so sánh 2

Màng hợp phần nhựa của Ví dụ so sánh 1 được sử dụng để đánh giá tỷ lệ giảm trọng lượng, độ nhót nóng chảy, và độ biến dạng rã như được mô tả trên đây. Kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hợp phần nhựa nhạy sáng âm bao gồm (A) hợp chất polyme và (B) hợp chất có khả năng trùng hợp cation, và có khả năng đóng rắn bằng phản ứng trùng hợp cation, trong đó

(A) hợp chất polyme là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm polyamit, polyimit, polyamitimit và polybenzoxazol,

đầu tận cùng mạch phân tử của (A) hợp chất polyme có cấu trúc tạo ra từ gốc axit carboxylic,

(B) hợp chất có khả năng trùng hợp cation là hợp chất epoxy ba chức và/hoặc bốn chức,

hàm lượng của (B) hợp chất có khả năng trùng hợp cation là từ 50 đến 150 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của (A) hợp chất polyme, và

hợp phần nhựa nhạy sáng âm còn bao gồm (C) chất khơi mào trùng hợp cation.

2. Hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm 1, trong đó (A) hợp chất polyme là từ 30 đến 70% khối lượng, và (B) hợp chất có khả năng trùng hợp cation là từ 30 đến 70% khối lượng, giả định tổng số toàn bộ hợp phần nhựa nhạy sáng âm là 100% khối lượng.

3. Hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó (A) hợp chất polyme là hợp chất thu được bằng cách trùng hợp trong đó tổng số gốc amin là từ 60 đến 98% mol, giả định rằng tổng số gốc axit carboxylic là 100% mol.

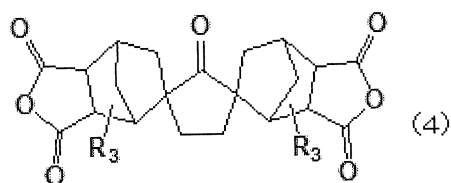
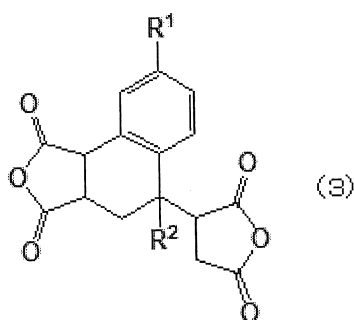
4. Hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó (A) hợp chất polyme là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm polyamit, polyimit, và polyamitimit và còn có cấu trúc tạo ra từ dianhydrit tetracarboxylic vòng béo.

5. Hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4,

trong đó cấu trúc trong đó đầu tận cùng mạch phân tử của (A) hợp chất polyme được tạo ra từ gốc axit carboxylic là cấu trúc tạo ra từ dianhydrit tetracarboxylic.

6. Hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó (A) hợp chất polyme có cấu trúc tạo ra từ hợp chất được thể hiện bằng ít nhất một trong số các công thức chung (3) và (4) sau:

[Công thức hóa học 1]



trong đó R^1 , R^2 , và R^3 độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm metyl.

7. Hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó (A) hợp chất polyme là hợp chất có nhóm hydroxyl phenol trong mạch phân tử.
8. Hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó (B) hợp chất có khả năng trùng hợp cation là hợp chất epoxy đa chức mà là chất lỏng ở nhiệt độ thường và có đương lượng epoxy 80 đến 160 g/eq.
9. Hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó (C) chất khơi mào trùng hợp cation là muối sulfoni.
10. Màng hợp phần nhựa nhạy sáng âm bao gồm màng phủ hợp phần nhựa tạo ra từ hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

11. Màng hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm 10, trong đó, khi màng phủ hợp phần nhựa được gia nhiệt ở 200°C, tỷ lệ giảm trọng lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,0%.
12. Màng hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm 10 hoặc 11, trong đó màng phủ hợp phần nhựa có độ nhót nóng chảy nằm trong khoảng từ $0,5 \times 10^6$ đến $1,0 \times 10^7$ MPa.s ở 40°C.
13. Màng hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó, sau khi màng phủ hợp phần nhựa được đóng rắn bằng nhiệt, độ biến dạng rão ở 180°C nằm trong khoảng từ 0,5 đến 2,5%.
14. Màng đóng rắn thu được bằng cách đóng rắn màng phủ hợp phần nhựa của hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9 hoặc màng hợp phần nhựa nhạy sáng âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13.
15. Cấu trúc rỗng, trong đó màng đóng rắn theo điểm 14 được sử dụng làm phần che phủ của cấu trúc có phần rỗng (sau đây, gọi là cấu trúc rỗng).
16. Cấu trúc rỗng theo điểm 15, trong đó độ dày của phần che phủ nằm trong khoảng từ 10 đến 30 μm .
17. Linh kiện điện tử, trong đó cấu trúc rỗng theo điểm 15 hoặc 16 có cấu trúc trong đó phần chu vi ngoài được chắn bằng nhựa đúc.