



(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)



1-0034701

(51)⁸ C08G 18/66; B05D 7/24; B32B 15/08; (13) B
C08G 59/40; H05K 3/28; C08K 3/36;
C08L 75/06; C09D 175/04; C09D 7/12;
B05D 7/00; C08K 3/26

(21) 1-2018-03227

(22) 13/12/2016

(86) PCT/JP2016/087103 13/12/2016

(87) WO 2017/110591 A1 29/06/2017

(30) 2015-254983 25/12/2015 JP

(45) 25/01/2023 418

(43) 25/10/2018 367A

(73) Nippon Polytech Corp. (JP)

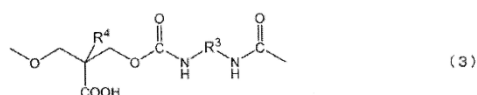
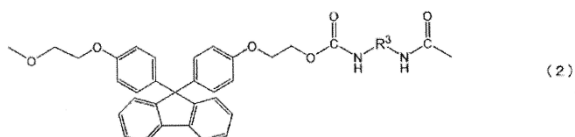
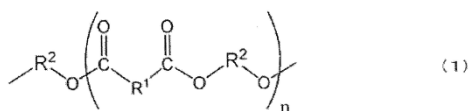
370-1, Nibukata-machi, Hachioji-shi, Tokyo 193-0822 Japan

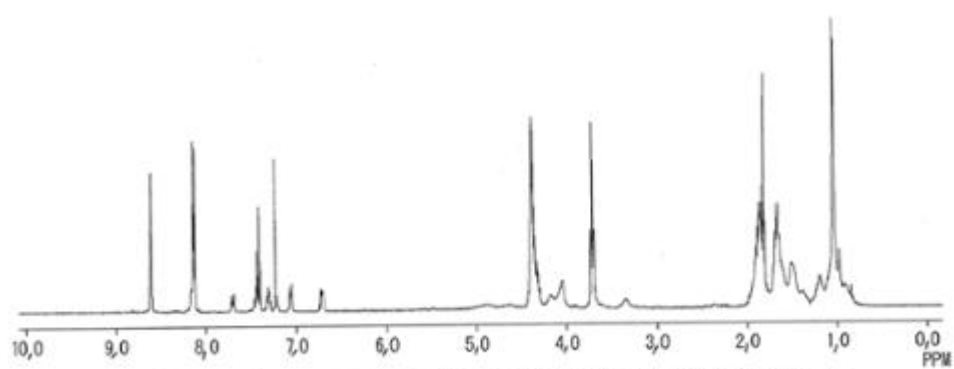
(72) OOGA, Kazuhiko (JP); MURATA, Naoki (JP); SUZUKI, Kai (JP).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) CHẾ PHẨM LƯU HÓA ĐƯỢC, VẬT PHẨM LƯU HÓA, MÀNG PHỦ, BẢNG MẠCH NỐI DÂY LINH HOẠT VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT BẢNG MẠCH NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm lưu hóa được có khả năng tạo thành màng phủ dùng cho bảng mạch nối dây linh hoạt mà có đặc tính cong vênh thấp, độ linh hoạt cao, độ bền cách điện trong thời gian dài, và đặc tính ngăn ngắt kết nối của dây nối. Polyuretan có: thành phần cấu trúc có công thức (1) (Trong công thức (1), n-số của R¹ độc lập là nhóm 1,2-phenylen hoặc nhóm 1,2-phenylen có phần tử thế, (n+1)-số của R² độc lập là nhóm hydrocacbon có từ 3 đến 9 nguyên tử cacbon, và n là số nguyên từ 1 đến 50); thành phần cấu trúc có công thức (2) (Trong công thức (2), R³ là nhóm hữu cơ hóa trị hai có từ 6 đến 14 nguyên tử cacbon); và thành phần cấu trúc có công thức (3) (Trong công thức (3), R³ là nhóm hữu cơ hóa trị hai có từ 6 đến 14 nguyên tử cacbon, và R⁴ là nhóm metyl hoặc etyl). Sáng chế cũng đề cập đến vật phẩm lưu hóa, màng phủ, bảng mạch nối dây linh hoạt và phương pháp sản xuất bảng mạch này.





QUANG PHỔ ^1H -NMR .CỦA POLYURETAN U1 THU ĐƯỢC TỪ VÍ DỤ TỔNG HỢP 1 (DUNG MÔI: CDCl_3)

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm lưu hóa được chứa polyuretan, vật phẩm lưu hóa chứa chế phẩm lưu hóa được, màng phủ bằng mạch nối dây linh hoạt bao gồm vật phẩm lưu hóa, bằng mạch nối dây linh hoạt được phủ bởi màng phủ, và phương pháp sản xuất bằng mạch nối dây linh hoạt được phủ bởi màng phủ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Polyuretan có cấu trúc floren đã được biết đến (ví dụ như, công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) No. H11-209454, H11-255859, H11-279252, và H8-003260).

Tuy nhiên, không có tài liệu sáng chế nào trong các tài liệu nêu trên mô tả polyuretan có nhóm carboxyl có nguồn gốc từ axit 2,2-dimetylolbutanoic hoặc axit 2,2-dimetylolpropionic, hoặc polyuretan có cấu trúc có nguồn gốc từ axit phenylendicarboxylic.

Hơn nữa, công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số 2008-101160 bộc lộ polyuretan mà chứa thành phần cấu trúc có cấu trúc floren và nhóm carboxyl có nguồn gốc từ axit 2,2-dimetylolbutanoic hoặc axit 2,2-dimetylolpropionic. Tuy nhiên, polyuretan có cấu trúc có nguồn gốc từ axit phenylendicarboxylic là không được mô tả trong đó.

Mặt khác, công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm No. H9-510250, 2008-506830 và 2014-196411 bộc lộ polyuretan có cấu trúc có nguồn gốc từ axit phenylendicarboxylic và nhóm carboxyl có nguồn gốc từ axit 2,2-dimetylolbutanoic hoặc axit 2,2-dimetylolpropionic. Tuy nhiên, polyuretan có cấu trúc floren là không được mô tả trong đó.

Trong khi đó, chú ý đến màng bảo vệ bề mặt của bằng mạch nối dây linh hoạt, có loại màng mà thu được bằng cách dập khuôn màng polyimide còn gọi là “màng phủ ngoài” bằng cách sử dụng khuôn tương ứng với mẫu và tiếp đó dán màng đó bằng chất dính, và loại màng mà thu được bằng cách dùng chất phủ linh hoạt lưu hóa được bằng cách gia nhiệt hoặc bằng UV theo phương pháp in lưới. Đặc biệt là, loại màng sau là hữu ích trong gia công. Các chế phẩm nhựa trên cơ sở nhựa epoxy, nhựa acrylic, hoặc hỗn hợp của các nhựa này được biết đến là các chất phủ loại có thể lưu hóa được. Chế phẩm nhựa này thường chứa nhựa biến đổi được bằng cách đưa vào hoặc tương tự, cụ thể là, ví dụ như, butadien skeleton, siloxan skeleton, polycarbonat diol skeleton hoặc skeleton béo chuỗi dài, và sự biến đổi này làm tăng độ linh hoạt và ngăn cong vênh do khô hao trong quá

trình lưu hóa trong khi tối thiểu hóa sự giảm về độ bền nhiệt, độ bền hóa học và khả năng cách điện mà vốn gắn liền với màng bảo vệ bề mặt.

Tuy nhiên, trong những năm gần đây, cùng với sự giảm về kích thước và trọng lượng của thiết bị điện, chất nền linh hoạt cũng giảm về trọng lượng và độ dày, do đó hiệu quả về độ linh hoạt và sự khô hao trong quá trình lưu hóa của chế phẩm nhựa được phủ ngoài trở nên nổi bật và rõ ràng hơn. Theo đó, chất phủ loại lưu hóa được hiện có không đáp ứng yêu cầu về độ linh hoạt và bị cong vênh do khô hao trong quá trình lưu hóa.

Ví dụ, công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số 2004-182792 bộc lộ nhựa polyamit-imit chứa organosiloxan skeleton; tuy nhiên, không chỉ vật phẩm lưu hóa chứa nhựa này không có độ tính tốt với chất nền mà nó còn yêu cầu sử dụng dung môi đặc biệt ví dụ như *N*-metyl-2-pyrrolidon và, đặc biệt là, dung môi này có thể hòa tan chất nhũ hóa trong suốt quá trình in lưới, gây ra một số vấn đề trong một vài trường hợp.

Hơn nữa, Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số 2006-348278 bộc lộ chế phẩm mà chứa: polyuretan chứa nhóm carboxyl có thành phần polyol được chọn từ nhóm bao gồm polybutadien polyol, polyisopren polyol, polybutadien polyol đã hydro hóa và polyisopren polyol đã hydro hóa; và hợp chất epoxy. Ví dụ, lưu ý đến phương pháp tạo mẫu mạch được thực hiện trên hệ thống chương trình chip trên màng (Chip-on-Film – COF), phương pháp trừ hiện đang được áp dụng để sản xuất dây nối mà đang được sử dụng rộng rãi và thông dụng trong hệ thống chương trình COF. Đối với màng phủ cách điện dùng cho dây nối được sản xuất theo phương pháp trừ, vật phẩm lưu hóa thu được từ chế phẩm được bộc lộ trong Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số 2006-348278 có đủ khả năng cách điện.

Hơn thế, WO 2007/105713 A1 bộc lộ chế phẩm lưu hóa bằng cách gia nhiệt mà có độ dính tốt với chất nền đồng mạ thiếc. Đối với sản phẩm lưu hóa thu được bằng cách lưu hóa chế phẩm này, sản phẩm lưu hóa (màng phủ bảng mạch linh hoạt) bộc lộ trong WO 2007/105713 A1 có đủ khả năng cách điện để làm màng phủ cách điện cho dây nối được sản xuất theo phương pháp trừ.

Tuy nhiên, khi phương pháp phân nửa bổ sung được phát triển hơn, khoảng cách lỗ của dây nối trên bảng mạch nối dây linh hoạt được mong đợi là giảm hơn nữa (ví dụ như, 20 μ m hoặc nhỏ hơn).

Cùng với sự giảm hơn nữa khoảng cách lỗ như vậy, mong muốn là tạo ra nhựa mà có độ bền cách điện tuyệt vời và có độ cong vênh thấp và độ linh hoạt mà thích hợp cho bảng mạch nối dây linh hoạt.

Ngoài ra, có vấn đề là sự giảm trong khoảng cách lỗ của dây nối của bảng mạch nối dây linh hoạt đôi khi sẽ dẫn đến dây nối bị gãy khi module lắp ráp sơ bộ mà trên đó bảng mạch nối dây linh hoạt được lắp vào bị tháo ra, nên có yêu cầu là tạo ra màng phủ có khả năng ngăn sự đứt gãy dây nối đó.

Hơn nữa, Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số 2014-189746 bộc lộ: chế phẩm nhựa uretan đặc trưng bởi chứa nhựa uretan thu được bằng cách cho polyisoxyanat phản ứng với polyol mà chứa polyol đặc hiệu và ít nhất một polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyeste polyol thơm và polyête polyol thu được bằng cách thêm alkylen oxit vào bisphenol (điểm 1); và polyuretan được điều chế bằng cách cho polyeste polyol thu được bằng phản ứng với etylen glycol, neopentyl glycol, axit terephthalic và axit isophthalic phản ứng với 9,9-bis(4-(2-hydroxyetoxi)phenyl)florene, axit 2,2-dimetylolpropionic và tolylen diisoxyanat (Ví dụ tổng hợp 3). Tuy nhiên, trường hợp mà axit *o*-phthalic được sử dụng thay thế axit terephthalic hoặc axit isophthalic không được mô tả trong đó.

Danh mục tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

[Tài liệu sáng chế 1] Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số H11-209454

[Tài liệu sáng chế 2] Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số H11-255859

[Tài liệu sáng chế 3] Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số H11-279252

[Tài liệu sáng chế 4] Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số H8-003260

[Tài liệu sáng chế 5] Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số 2008-101160

[Tài liệu sáng chế 6] Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kohyo) No. H9-510250

[Tài liệu sáng chế 7] Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kohyo) No. 2008-506830

[Tài liệu sáng chế 8] Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số 2014-196411

[Tài liệu sáng chế 9] Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số 2004-182792

[Tài liệu sáng chế 10] Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số 2006-348278

[Tài liệu sáng chế 11] Công bố đơn quốc tế số WO 2007/105713 A1

[Tài liệu sáng chế 12] Công bố đơn sáng chế Nhật bản chưa qua xét nghiệm (Kokai) số 2014-189746

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế được tạo ra để giải quyết các vấn đề mô tả trong phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế được mô tả bên trên, và mục đích của sáng chế là tạo ra chế phẩm lưu hóa được dùng cho màng phủ mà có độ cong vênh thấp, độ linh hoạt tuyệt vời và độ bền cách điện trong thời gian dài và có hiệu quả nổi trội trong ngăn ngừa đứt gãy dây nối khi băng mạch nối dây linh hoạt được phủ bởi màng phủ bị rạn nứt.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất polyuretan mới thích hợp làm thành phần của chế phẩm lưu hóa được được mô tả bên trên.

Mục tiêu khác nữa của sáng chế là đề xuất màng phủ thu được bằng cách lưu hóa chế phẩm lưu hóa được được mô tả bên trên, băng mạch nối dây linh hoạt được phủ bởi màng phủ, và phương pháp sản xuất băng mạch nối dây linh hoạt được phủ bởi màng phủ.

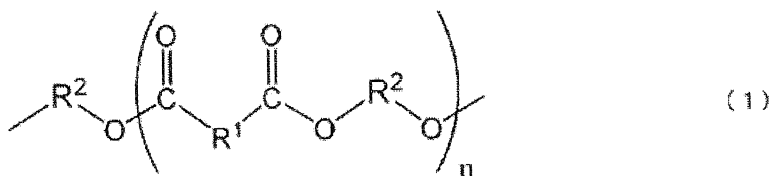
Cách thức giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu chuyên sâu để giải quyết vấn đề nêu trên và kết quả là phát hiện ra rằng, khi chế phẩm lưu hóa được chứa polyuretan mới có cấu trúc cụ thể làm thành phần không thể thay thế được được in trên băng mạch nối dây linh hoạt, việc lưu hóa của chế phẩm lưu hóa được được in từ đó chỉ tạo sự cong vênh ít cho băng mạch nối dây linh hoạt, và màng phủ thu được bằng cách lưu hóa chế phẩm lưu hóa được này không chỉ có độ linh hoạt tuyệt vời và đặc tính cách điện trong thời gian dài mà còn tạo ra hiệu quả ngăn đứt mạch cao khi băng mạch nối dây linh hoạt được phủ bởi màng phủ bị rạn nứt, từ đó hoàn thành sáng chế..

Nói cách khác, sáng chế bao gồm các phương án sau.

[1] Polyuretan có

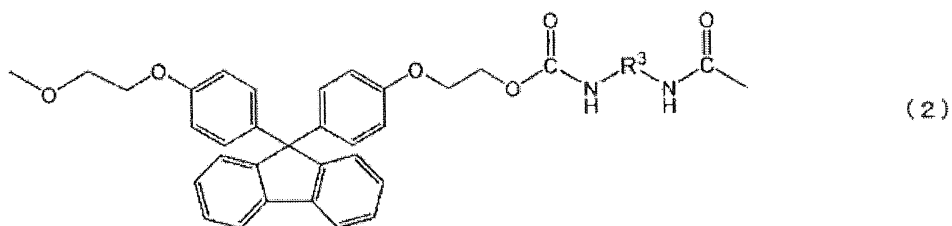
thành phần cấu trúc có công thức (1)



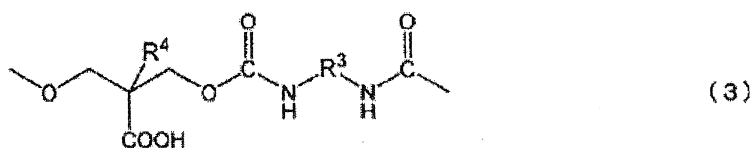
trong đó mỗi n R^1 độc lập là nhóm 1,2-phenylen hoặc nhóm 1,2-phenylen có phần tử thế; mỗi $(n + 1)$ R^2 độc lập là nhóm hydrocacbon hóa trị hai có 3 đến 9 nguyên tử

cacbon; và n là số nguyên từ 1 đến 50;

thành phần cấu trúc có công thức (2)



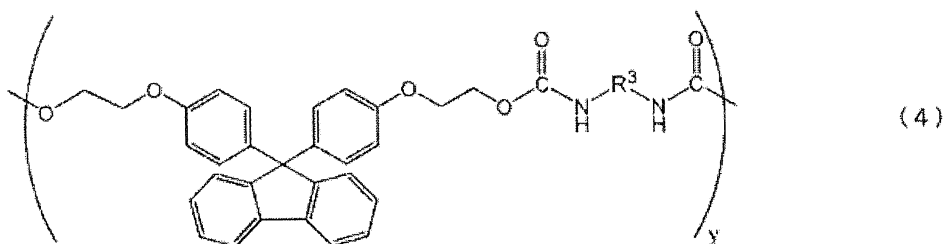
trong đó R³ là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; và thành phần cấu trúc có công thức (3)



trong đó R³ là nhóm hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; và R⁴ là nhóm methyl hoặc nhóm etyl.

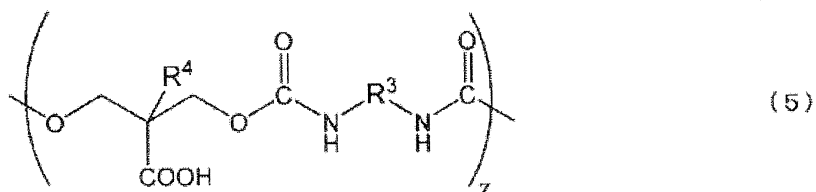
[2] Polyuretan có trọng lượng phân tử trung bình số từ 10000 đến 50000, mà bao gồm

thành phần cấu trúc có công thức (4)



trong đó mỗi y R³ độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; và y là số nguyên không nhỏ hơn 1;

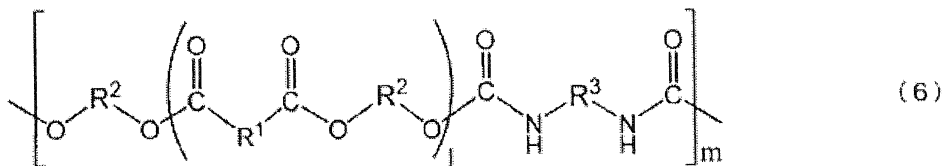
thành phần cấu trúc có công thức (5)



trong đó mỗi z R³ độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; mỗi z R⁴ độc lập là nhóm methyl hoặc nhóm etyl; và z là số nguyên không nhỏ

hơn 1; và

thành phần cấu trúc có công thức (6)



trong đó, mỗi $(1 \times m)$ R^1 độc lập là nhóm phenylen hoặc nhóm phenylen có phần tử thế; mỗi $[(1 + 1) \times m]$ R^2 độc lập là nhóm hydrocacbon có 3 đến 9 nguyên tử cacbon; mỗi m R^3 độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; m là số nguyên không nhỏ hơn 1; và l độc lập là số nguyên từ 0 đến 50, ngoại trừ trường hợp tất cả các m l là 0.

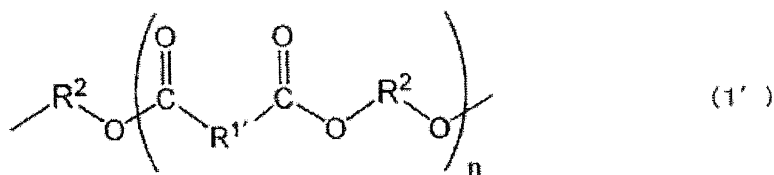
[3] Polyuretan theo mục [1] hoặc [2], có chỉ số axit 10 đến 70 mg-KOH/g.

[4] Polyuretan theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3], có nồng độ vòng thơm từ 0,1 đến 5,0 mmol/g.

[5] Chế phẩm lưu hóa được chứa

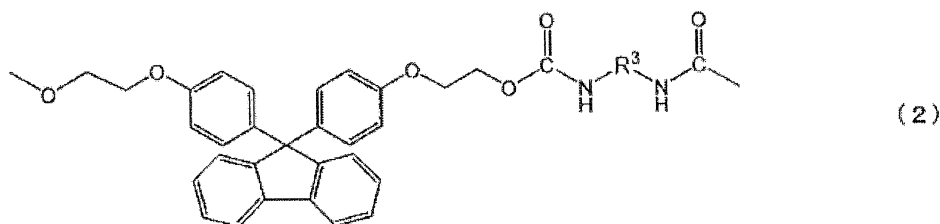
(thành phần (a)) polyuretan có

thành phần cấu trúc có công thức (1')

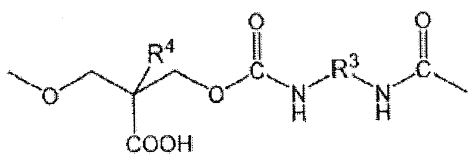


trong đó mỗi n $\text{R}^{1'}$ độc lập là nhóm phenylen hoặc nhóm phenylen có phần tử thế; mỗi $(n + 1)$ R^2 độc lập là nhóm hydrocacbon hóa trị hai có 3 đến 9 nguyên tử cacbon; và n là số nguyên từ 1 đến 50;

thành phần cấu trúc có công thức (2)



trong đó R^3 là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; và thành phần cấu trúc có công thức (3)



(3)

trong đó R^3 là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; và R^4 là nhóm methyl hoặc nhóm ethyl;

(thành phần (b)) là dung môi; và

(thành phần (c)) là hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phân tử.

[6] Chế phẩm lưu hóa được theo mục [5], trong đó

lượng thành phần (b) là 25 đến 75% theo khối lượng so với tổng lượng của các thành phần (a), (b) và (c), và

lượng thành phần (a) là 40 đến 99% theo khối lượng và lượng thành phần (c) là 1 đến 60% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a) và (c).

[7] Chế phẩm lưu hóa được theo mục [5], còn chứa

(thành phần (d)) ít nhất một hạt được chọn từ nhóm chứa hạt vô cơ và hạt hữu cơ.

[8] Chế phẩm lưu hóa được theo mục [7], trong đó thành phần (d) chứa hạt silica.

[9] Chế phẩm lưu hóa được theo mục [7], trong đó thành phần (d) chứa hạt hydrotanxit.

[10] Chế phẩm lưu hóa được theo mục bất kỳ trong số các mục từ [7] đến [9], trong đó

lượng thành phần (b) là 25 đến 75% theo khối lượng và lượng thành phần (d) là 0,1 đến 60% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a), (b), (c) và (d), và

lượng thành phần (a) là 40 đến 99% theo khối lượng và lượng thành phần (c) là 1 đến 60% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a) và (c).

[11] Vật phẩm lưu hóa chứa chế phẩm lưu hóa được theo mục bất kỳ trong số các mục từ [5] đến [10].

[12] Màng phủ bảng mạch nối dây linh hoạt chứa vật phẩm lưu hóa theo mục [11].

[13] Bảng mạch nối dây linh hoạt chứa chất nền linh hoạt và dây nối được tạo thành trên chất nền linh hoạt, trong đó một phần hoặc toàn bộ bề mặt mà trên đó dây nối được tạo thành được phủ bởi màng phủ theo mục [12].

[14] Bảng mạch nối dây linh hoạt theo mục [13], trong đó dây nối là dây đồng mạ thiếc.

[15] Phương pháp sản xuất bảng mạch nối dây linh hoạt được phủ bởi màng phủ, bao gồm

(bước 1) bước in chế phẩm lưu hóa được theo mục bất kỳ trong số các mục từ [5]

đến [10] trên ít nhất một phần của phần mẫu dây nối của bảng mạch nối dây linh hoạt để tạo thành màng in trên mẫu;

(bước 2) bước đặt màng in thu được ở bước 1 trong nhiệt độ 40 đến 100°C để làm bay hơi một phần hoặc toàn bộ dung môi chứa trong màng in; và

(bước 3) bước gia nhiệt và lưu hóa màng in thu được ở bước 1 hoặc màng in thu được ở bước 2 ở 100 đến 170°C để tạo thành màng phủ.

Hiệu quả của sáng chế

Việc lưu hóa chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế tạo ra màng phủ mà có độ cong vênh thấp, độ linh hoạt tuyệt vời và độ bền cách điện trong thời gian dài, và từ đó sáng chế đề xuất màng phủ mà có hiệu quả ngăn đứt mạch tuyệt vời khi bảng mạch nối dây linh hoạt được phủ bởi màng phủ bị đứt gãy.

Mô tả chi tiết các hình vẽ

FIG.1 mô tả quang phổ $^1\text{H-NMR}$ (dung môi: CDCl_3) của polyuretan U1 thu được trong ví dụ tổng hợp 1.

FIG. 2 mô tả quang phổ IR của polyuretan U1 thu được trong ví dụ tổng hợp 1.

FIG.3 mô tả quang phổ $^1\text{H-NMR}$ (dung môi: CDCl_3) của polyuretan U2 thu được trong ví dụ tổng hợp 2.

FIG. 4 mô tả quang phổ IR của polyuretan U2 thu được trong ví dụ tổng hợp 2.

FIG. 5 mô tả quang phổ $^1\text{H-NMR}$ (dung môi: CDCl_3) của polyuretan U3 thu được trong ví dụ tổng hợp 3.

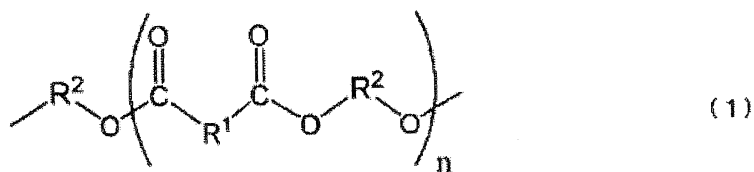
FIG. 6 mô tả quang phổ IR của polyuretan U3 thu được trong ví dụ tổng hợp 3.

Mô tả chi tiết sáng chế

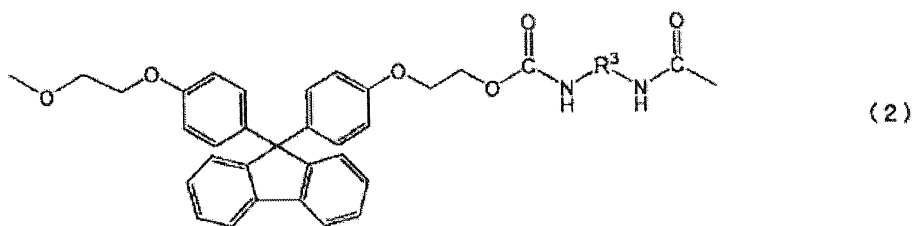
Sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây.

Đầu tiên, polyuretan theo sáng chế được mô tả.

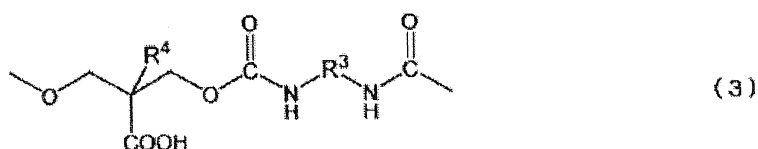
Polyuretan theo sáng chế là polyuretan có thành phần cấu trúc có công thức (1) dưới đây, thành phần cấu trúc có công thức (2) dưới đây, và thành phần cấu trúc có công thức (3) dưới đây:



trong đó mỗi n R^1 độc lập là nhóm 1,2-phenylen hoặc nhóm 1,2-phenylen có phần tử thế; mỗi $(n + 1)$ R^2 độc lập là nhóm hydrocacbon hóa trị hai có 3 đến 9 nguyên tử cacbon; và n là số nguyên từ 1 đến 50.



trong đó R^3 là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon.

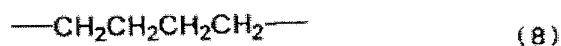


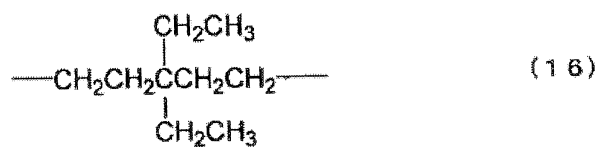
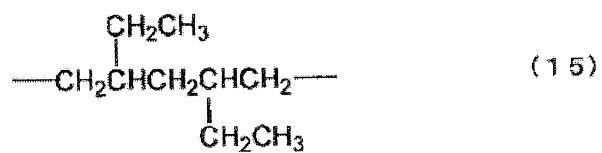
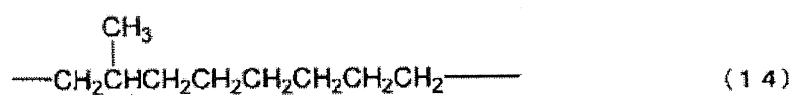
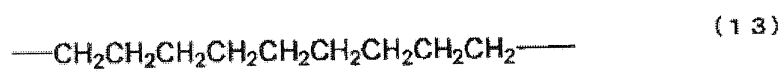
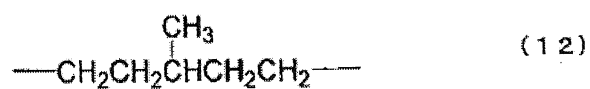
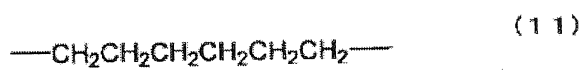
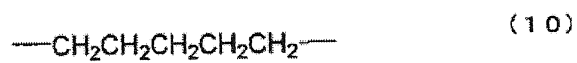
trong đó R^3 là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; và R^4 là nhóm methyl hoặc nhóm etyl.

Trong công thức (1), $n R^1$ độc lập là nhóm 1,2-phenylen hoặc nhóm 1,2-phenylen có phần tử thế. Ví dụ về phần tử thế bao gồm nhóm alkyl có 1 đến 5 nguyên tử cacbon, nguyên tử halogen, etc. Ví dụ cụ thể về R^1 bao gồm nhóm 1,2-phenylen, nhóm 3-methyl-1,2-phenylen, nhóm 4-methyl-1,2-phenylen, nhóm 3-cloro-1,2-phenylen, nhóm 4-cloro-1,2-phenylen, nhóm 3-bromo-1,2-phenylen, nhóm 4-bromo-1,2-phenylen, và tương tự, và tất cả $n R^1$ có thể giống nhau, hoặc một số hoặc tất cả chúng có thể khác nhau.

Trong số đó, ít nhất một trong số $n R^1$ tốt hơn là nhóm được chọn từ nhóm chứa nhóm 1,2-phenylen, nhóm 3-methyl-1,2-phenylen và nhóm 4-methyl-1,2-phenylen, và tốt hơn nữa là ít nhất một trong số $n R^1$ là nhóm 1,2-phenylen.

Trong công thức (1), $(n + 1) R^2$ độc lập là nhóm hydrocacbon hóa trị hai có 3 đến 9 nguyên tử cacbon. Nhóm hydrocacbon hóa trị hai có 3 đến 9 nguyên tử cacbon tốt hơn là nhóm alkylen hoặc nhóm xycloalkylen và, giữa các nhóm này, nhóm alkylen được ưu tiên hơn. Ví dụ của nó bao gồm nhóm có công thức (7) đến (17) dưới đây, và tất cả $(n + 1) R^2$ có thể giống nhau, hoặc một số hoặc tất cả chúng có thể khác nhau. Ưu tiên là n là 1 đến 20.

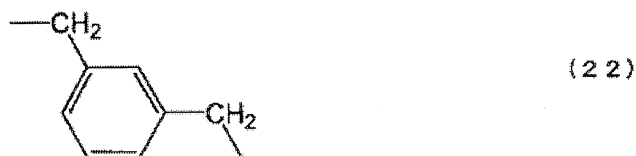
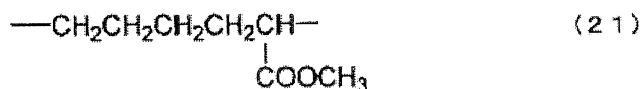
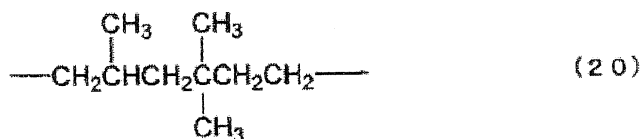
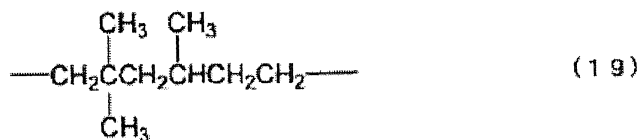
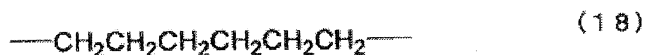


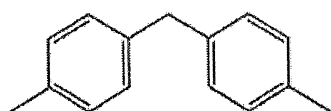


Trong số đó, ít nhất một trong số $(n + 1)$ R^2 tốt hơn là nhóm được thể hiện bằng một công thức bất kỳ trong số các công thức (10) đến (12), tốt hơn là nhóm được thể hiện bởi công thức (11) hoặc (12), và tốt hơn cả là $(n + 1)$ R^2 là nhóm được thể hiện bởi công thức (11) hoặc (12).

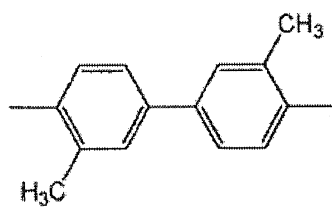
Trong công thức (1), n là số nguyên từ 1 đến 50. Ưu tiên là n là 1 đến 20.

Trong công thức (2) và (3), R^3 là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon. Ví dụ về nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon bao gồm nhóm hữu cơ hóa trị hai béo dạng chuỗi, nhóm hữu cơ hóa trị hai chứa vòng thơm, nhóm hữu cơ hóa trị hai có cấu trúc vòng no, và tương tự. Ví dụ về nhóm hữu cơ hóa trị hai béo dạng chuỗi bao gồm nhóm được thể hiện bởi công thức (18) đến (21) dưới đây. Ví dụ về nhóm hữu cơ hóa trị hai chứa vòng thơm bao gồm nhóm được thể hiện bởi công thức (22) đến (25) dưới đây. Ví dụ về nhóm hữu cơ hóa trị hai có cấu trúc vòng no bao gồm nhóm được thể hiện bởi công thức (26) đến (30) dưới đây. Tất cả các R^3 có thể giống nhau, hoặc một số hoặc tất cả chúng có thể khác nhau.

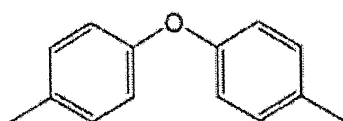




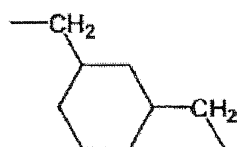
(23)



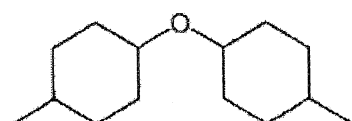
(24)



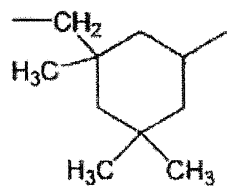
(25)



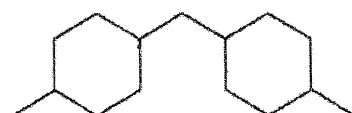
(26)



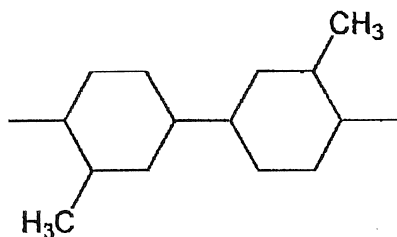
(27)



(28)



(29)



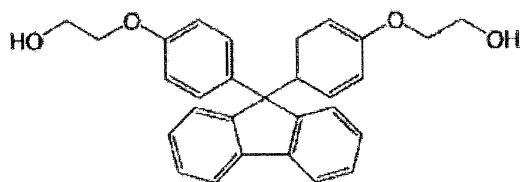
(30)

Xem xét độ bền cách điện trong thời gian dài của màng phủ bằng mạch nối dây linh hoạt được mô tả dưới đây, ít nhất một trong số nhiều R^3 tốt hơn là nhóm hữu cơ hóa trị hai có cấu trúc vòng no. Tốt hơn nữa là tất cả các R^3 là nhóm hữu cơ hóa trị hai có cấu trúc vòng no, và đặc biệt tốt hơn là tất cả các R^3 là ít nhất một nhóm được chọn từ nhóm có công thức (28) và (29).

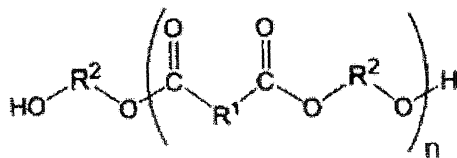
Trong công thức (3), R^4 là nhóm metyl hoặc nhóm etyl.

Phương pháp tổng hợp polyuretan theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và polyuretan theo sáng chế có thể được sản xuất, ví dụ, theo phương pháp sau.

Đối với phương pháp tổng hợp polyuretan theo sáng chế, ví dụ, polyuretan theo sáng chế có thể được tổng hợp bằng cách cho hợp chất có công thức (31) dưới đây, hợp chất có công thức (32) dưới đây, hợp chất diisoxyanat trong đó nhóm isoxyanato được liên kết với nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon, hợp chất có công thức (33) dưới đây và, khi cần thiết, polyol không phải là hợp chất có công thức (31), (32) và (33), hợp chất monohydroxyl, và hợp chất monoisoxyanat phản ứng với nhau sử dụng dung môi với sự có mặt hoặc không có mặt của chất xúc tác uretan hóa đã biết như dibutyl tin dilaurat. Phản ứng này tốt hơn là được thực hiện mà không có chất xúc tác, hoặc nếu có thì chỉ có lượng nhỏ chất xúc tác được sử dụng vì chỉ số đặc tính vật lý của màng phủ được mô tả dưới đây theo sáng chế trong việc sử dụng thực tế để cách điện là được cải thiện đáng kể.

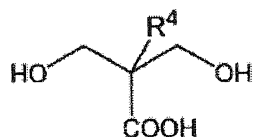


(31)



(32)

trong đó n R^1 độc lập là nhóm 1,2-phenylen hoặc nhóm 1,2-phenylen có phần tử thế; $(n + 1)$ R^2 độc lập là nhóm hydrocacbon hóa trị hai có 3 đến 9 nguyên tử cacbon; và n là số nguyên từ 1 đến 50.



(33)

trong đó R^4 là nhóm methyl hoặc nhóm etyl.

Ví dụ cụ thể về hợp chất diisoxyanat trong đó nhóm isoxyanato được liên kết với nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon bao gồm isophoron diisoxyanat, metylenebis(4-xyclohexylisoxyanat), 1,3-bis(isoxyanatometyl)xyclohexan, 1,4-bis(isoxyanatometyl)xyclohexan, diphenylmetan-4,4'-diisoxyanat, 1,3-xylylen diisoxyanat, 1,4-xylylen diisoxyanat, biuret chứa isophoron diisoxyanat, biuret chứa hexametylen diisoxyanat, 2,4,4-trimetylhexametylen diisoxyanat, 2,2,4-trimetylhexametylen diisoxyanat, norbornan diisoxyanat, và tương tự.

Để giữ được khả năng cách điện tốt của màng phủ được mô tả dưới đây theo sáng chế, isophoron diisoxyanat, metylenebis(4-xyclohexylisoxyanat), 1,3-bis(isoxyanatometyl)xyclohexan, 1,4-bis(isoxyanatometyl)xyclohexan, diphenylmetan-4,4'-diisoxyanat, 1,3-xylylen diisoxyanat, 1,4-xylylen diisoxyanat, 2,4,4-trimetylhexametylen diisoxyanat, 2,2,4-trimetylhexametylen diisoxyanat và norbornan diisoxyanat được ưu tiên, và metylenebis(4-xyclohexylisoxyanat) và isophoron diisoxyanat được ưu tiên hơn.

Các hợp chất diisoxyanat có thể sử dụng riêng, hoặc trong hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều chất.

Ví dụ về hợp chất có công thức (32) bao gồm polyeste polyol cấu tạo bởi hỗn hợp bao gồm ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm axit dicarboxylic được mô tả dưới đây và ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm diol được mô tả dưới đây.

Ví dụ về axit dicarboxylic bao gồm axit *o*-phthalic, axit 3-metyl-benzen-1,2-dicarboxylic, axit 4-metyl-benzen-1,2-dicarboxylic, và tương tự.

Hơn nữa, ví dụ về diol bao gồm 1,3-propanediol, 1,2-propanediol, 1,4-butanediol, 1,5-pentanediol, 1,6-hexanediol, 3-metyl-1,5-pentanediol, 1,8-octanediol, 1,9-nonanediol, 2,4-dietyl-1,5-pentanediol, 2-etyl-2-butyl-1,3-propanediol, và tương tự.

Từ quan điểm đồng thời ngăn sự kết tinh và đặc tính thủy phân của liên kết este nhiều nhất có thể để có độ cong vênh thấp và độ bền cách điện tốt, axit dicarboxylic tốt hơn là axit *o*-phthalic, axit 3-metyl-benzen-1,2-dicarboxylic, và axit 4-metyl-benzen-1,2-dicarboxylic, đặc biệt tốt hơn là axit *o*-phthalic.

Ví dụ ưu tiên về diol bao gồm 1,3-propanediol, 1,4-butanediol, 1,5-pentanediol, 1,6-hexanediol, và 3-metyl-1,5-pentanediol. Diol được đặc biệt ưu tiên là 1,6-hexanediol và 3-metyl-1,5-pentanediol, và diol được ưu tiên nhất là 1,6-hexanediol.

Đối với hợp chất có công thức (32), ưu tiên sử dụng một chất có trọng lượng phân tử trung bình số từ 800 đến 5000, tốt hơn là 800 đến 3000, đặc biệt tốt hơn là 900 đến 2500.

Đối với hợp chất được thể hiện bởi công thức (32), polyeste polyol có thể được sử dụng riêng, hoặc hai hoặc nhiều chất có thể được sử dụng kết hợp.

Ví dụ về hợp chất có công thức (33) bao gồm axit 2,2-dimetylpropionic và axit 2,2-dimetylbutanoic.

Khi polyol trọng lượng phân tử thấp được sử dụng làm polyol không phải hợp chất có công thức (31), (32) và (33), ví dụ, 1,2-propanediol, 1,3-butanediol, 1,4-butanediol, 3-metyl-1,5-pentanediol, 1,6-hexanediol, 1,4-cyclohexandimetanol, neopentyl glycol, dietylen glycol, dipropylen glycol, glycerin, trimetylpropan, và tương tự có thể được sử dụng riêng hoặc kết hợp hai hoặc nhiều chất, và được ưu tiên sử dụng 1,6-hexanediol hoặc 3-metyl-1,5-pentanediol.

Trọng lượng phân tử của polyuretan theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, xem xét sự dễ dàng điều chỉnh độ nhớt của chế phẩm lưu hóa được mô tả dưới đây theo sáng chế, trọng lượng phân tử trung bình số của polyuretan theo sáng chế tốt hơn là 10000 đến 50000, tốt hơn là 10000 đến 40000, còn tốt hơn là 10000 đến 30000. Khi trọng lượng phân tử trung bình số là 10000 đến 50000, tính đàn hồi, độ linh hoạt và độ bền của màng lưu hóa tạo thành không giảm, và polyuretan có khả năng hòa tan tốt trong dung môi và không tạo ra dung dịch nhớt dư thừa khi được hòa tan; do đó, polyuretan có thể thích hợp sử dụng trong chế phẩm lưu hóa được mô tả dưới đây theo sáng chế.

Thuật ngữ “trọng lượng phân tử trung bình số” trong bản mô tả này dùng để chỉ trọng lượng phân tử trung bình số đối với polystyren mà được đo bằng sắc ký thẩm gel (trong bản mô tả này dùng để chỉ “GPC”).

Trong bản mô tả này, trừ khi có chỉ dẫn khác, điều kiện đo GPC là như sau.

Thiết bị: HPLC unit HSS-2000, được sản xuất bởi JASCO Corporation

Cột: SHODEX cột LF-804 (ba cột được kết nối theo thứ tự)

Pha di động: tetrahydrofuran

Tỉ lệ dòng: 1,0 mL/phút

Thiết bị dò: RI-2031 Plus, được sản xuất bởi JASCO Corporation

Nhiệt độ: 40,0°C

Lượng mẫu: Mẫu Loop 100 µL

Nồng độ mẫu: được điều chỉnh ở khoảng 0,1% theo khối lượng

Chỉ số axit của polyuretan theo sáng chế tốt hơn là 10 đến 70 mg-KOH/g, tốt hơn nữa là từ 0 đến 50 mg-KOH/g, đặc biệt tốt hơn là 15 đến 35 mg-KOH/g. Khi chỉ số axit của polyuretan theo sáng chế là từ 10 đến 70 mg-KOH/g, sự cân bằng tốt có thể dễ dàng đạt được giữa độ bền của dung môi của màng phủ được mô tả dưới đây theo sáng chế và độ cong vênh của bảng mạch nối dây linh hoạt được mô tả dưới đây theo sáng chế.

Lưu ý rằng, trong bản mô tả này, chỉ số axit của polyuretan A là chỉ số axit được đo bằng phương pháp chuẩn độ điện thế theo JIS K0070.

Hàm lượng vòng thơm (chủ yếu có nguồn gốc từ R¹) (sau đây cũng dùng để chỉ “nồng độ vòng thơm”) của polyuretan theo sáng chế tốt hơn là 0,1 đến 5,0 mmol dựa trên 1g của polyuretan theo sáng chế (nghĩa là, 0,1 đến 5,0 mmol/g), tốt hơn là 0,5 đến 4,5 mmol dựa trên 1g của polyuretan theo sáng chế (nghĩa là, 0,5 đến 4,5 mmol/g), đặc biệt tốt hơn là 1,0 đến 4,0 mmol dựa trên 1g của polyuretan theo sáng chế (nghĩa là, 1,0 đến 4,0 mmol/g). Khi hàm lượng vòng thơm của polyuretan theo sáng chế is 0,1 đến 0,5 mmol dựa trên 1g của polyuretan theo sáng chế (nghĩa là, 0,1 đến 0,5 mmol/g), sự cân bằng tốt có thể dễ dàng đạt được giữa độ bền của dung môi của màng phủ được mô tả dưới đây theo sáng chế và độ cong vênh của bảng mạch nối dây linh hoạt được mô tả dưới đây theo sáng chế.

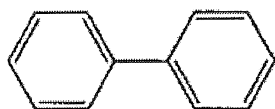
Nồng độ vòng thơm có thể được tính từ tỉ lệ thêm nguyên liệu; tuy nhiên, nó cũng có thể được phân tích bằng cách xác định cấu trúc dựa vào phổ ¹H-NMR, ¹³C-NMR và IR và sau đó so sánh số lượng proton có nguồn gốc từ vòng thơm và số lượng proton có nguồn gốc từ thành phần trong quang phổ ¹H-NMR (so sánh dựa vào đường cong tích phân ¹H-NMR).

Về số lượng của vòng thơm trong bản mô tả này, vòng thơm được tính là 1, và vòng ngưng tụ cũng được tính là 1. Ví dụ, vòng benzen của công thức (51) dưới đây được tính là một vòng thơm. Mỗi cấu trúc biphenyl của công thức (52) dưới đây và cấu trúc 9H-fluoren của công thức (53) dưới đây có hai vòng benzen và do đó được tính là hai vòng thơm. Cấu trúc naphtalen của công thức (54) dưới đây cũng được tính là hai vòng thơm. Theo cách tương tự, mỗi cấu trúc anthracen (công thức (55)) và cấu trúc phenanthren (công thức (56)) được tính là ba vòng thơm. Mỗi cấu trúc triphenylen (công thức (77)) và cấu trúc binaphthyl (công thức (58)) được tính là bốn vòng thơm.

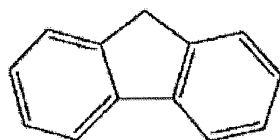
Lưu ý rằng số lượng của khoanh tròn (o) trong mỗi công thức (51') đến (58') dưới đây là số lượng của vòng thơm trong công thức (51) đến (58) tương ứng.



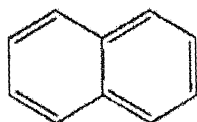
(51)



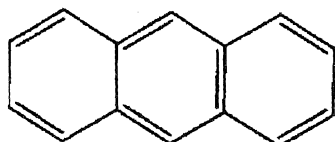
(52)



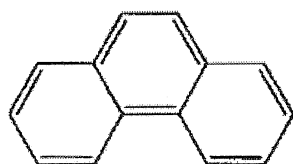
(53)



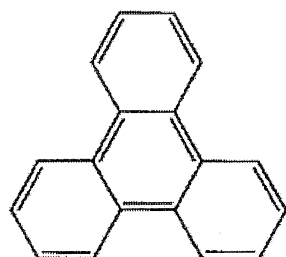
(54)



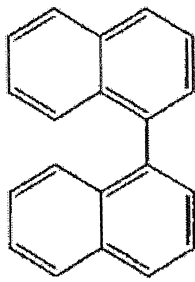
(55)



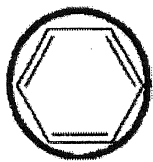
(56)



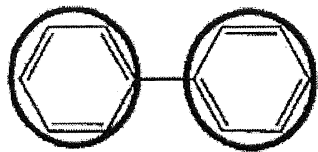
(57)



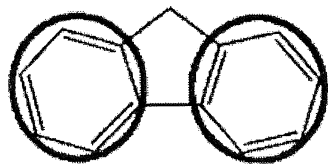
(58)



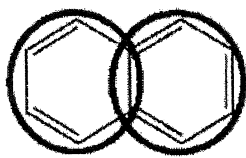
(51')



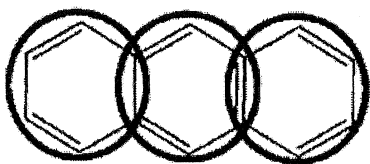
(52')



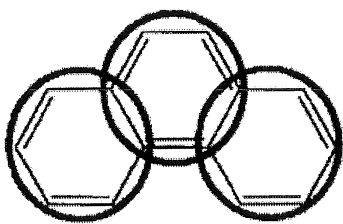
(53')



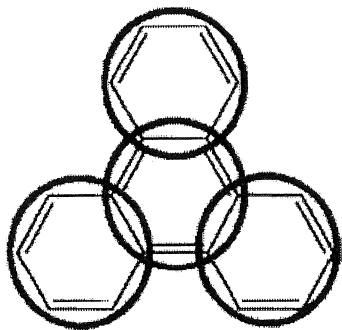
(54')



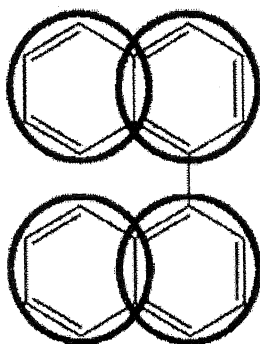
(55')



(56')



(57')



(58')

Dung môi được sử dụng trong điều chế polyuretan theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể nếu nó có khả năng hòa tan polyuretan theo sáng chế, và các ví dụ của nó bao gồm dung môi trên cơ sở ête, ví dụ như dietylen glycol dimetyl ête, dietylen glycol dietyl ête, dietylen glycol etyl metyl ête, dietylen glycol dibutyl ête, dietylen glycol butyl metyl ête, dietylen glycol isopropyl metyl ête, trietylen glycol dimetyl ête, trietylen glycol butyl metyl ête, tetraetylen glycol dimetyl ête, dipropylen glycol dimetyl ête, và tripropylen glycol dimetyl ête; dung môi trên cơ sở este, ví dụ như etylen glycol monometyl ête axetat, etylen glycol monoetyl ête axetat, propylen glycol monometyl ête axetat, propylen glycol monoetyl ête axetat, dipropylen glycol monometyl ête axetat, dipropylen glycol monoetyl ête axetat, dietylen glycol monoetyl ête axetat, dietylen glycol monometyl ête axetat, metyl metoxypropionat, etyl metoxypropionat, metyl etoxypropionat, etyl etoxypropionat, và γ -butyrolacton; dung môi trên cơ sở hydrocacbon, ví dụ như decahydronaphtalen; và dung môi trên cơ sở keton, ví dụ như xyclohexanon. Các dung môi này có thể sử dụng riêng, hoặc trong hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều chất.

Trong số đó, xem xét việc dễ dàng điều chỉnh trọng lượng phân tử và các đặc tính

in lưới của chế phẩm lưu hóa được được mô tả dưới đây, γ -butyrolacton, dietylen glycol dietyl ête, dietylen glycol monoetyl ête axetat và dietylen glycol monometyl ête axetat được ưu tiên; γ -butyrolacton, dietylen glycol monoetyl ête axetat và dietylen glycol dietyl ête được ưu tiên hơn; và dung môi một thành phần chứa γ -butyrolacton, dung môi trộn hai thành phần chứa γ -butyrolacton và dietylen glycol monoetyl ête axetat, dung môi trộn hai thành phần chứa γ -butyrolacton và dietylen glycol dietyl ête, và dung môi trộn ba thành phần chứa γ -butyrolacton, dietylen glycol monoetyl ête axetat và dietylen glycol dietyl ête được ưu tiên hơn cả.

Nồng độ chất rắn sau điều chế của polyuretan theo sáng chế tốt hơn là 10 đến 90% theo khối lượng, tốt hơn là 15 đến 70% theo khối lượng, đặc biệt tốt hơn là 20 đến 60% theo khối lượng. Khi dung dịch có nồng độ chất rắn từ 20 đến 60% theo khối lượng được sử dụng để trực tiếp điều chế chế phẩm lưu hóa được được mô tả dưới đây theo sáng chế, từ quan điểm để đạt được sự phân tán đều, độ nhớt của dung dịch chứa polyuretan theo sáng chế tốt hơn là, ví dụ, 5000 đến 1000000 mPa·s trong điều kiện đo được mô tả trong các ví dụ.

[0086]

Thứ tự thêm nguyên liệu thô trong quy trình điều chế polyuretan theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, hợp chất có công thức (31), (32) và (33) và, khi cần thiết, polyol không phải là hợp chất có công thức (31), (32) và (33) được hòa tan dung môi, và hợp chất diisoxyanat trong đó nhóm isoxyanato được liên kết với nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon được thêm từng giọt vào đó ở 30 đến 140°C, tốt hơn là 60 đến 120°C, sau đó các nguyên liệu này được cho phép phản ứng với nhau ở 50 đến 160°C, tốt hơn là 60°C đến 150°C.

[0087]

Tỉ lệ mol của nguyên liệu thô được thêm vào được điều chỉnh theo trọng lượng phân tử và chỉ số axit của polyuretan mong muốn (nghĩa là, polyuretan theo sáng chế). Để điều chỉnh trọng lượng phân tử của polyuretan, hợp chất monohydroxyl có thể được sử dụng làm nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế. Trong trường hợp đó, hợp chất monohydroxyl được thêm vào khi polyuretan chứa nhóm carboxyl mà được điều chế theo phương pháp mô tả ở trên đã đạt được (hoặc gần như đạt được) trọng lượng phân tử trung bình số mong muốn, nhằm mục đích bao nhóm isoxyanato ở cuối mạch của polyuretan chứa nhóm carboxyl được điều chế và ngăn trọng lượng phân tử trung bình số tăng hơn nữa.

Khi hợp chất monohydroxyl được sử dụng, không có bất cứ vấn đề gì liên quan đến việc xem là tổng số lượng nhóm isoxyanato chứa trong tất cả các thành phần nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế là ít hơn, bằng, hoặc lớn hơn tổng số lượng nhóm

hydroxyl mà được xác định bằng số lượng của nhóm alcoholic hydroxyl chứa trong tất cả các thành phần nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế trừ đi số lượng của nhóm hydroxyl của hợp chất monohydroxyl (nghĩa là, tổng số lượng của nhóm alcoholic hydroxyl của hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm alcoholic hydroxyl mà được sử dụng làm nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế).

Khi hợp chất monohydroxyl được sử dụng dư, kết quả là hợp chất monohydroxyl không phản ứng còn nguyên. Trong trường hợp này, hợp chất monohydroxyl dư có thể trực tiếp sử dụng như một phần của dung môi, hoặc có thể loại bỏ bằng cách chưng cất hoặc tương tự.

Hợp chất monohydroxyl được sử dụng làm nguyên liệu thô của polyuretan với mục đích ngăn sự tăng lên của trọng lượng phân tử của polyuretan tạo thành theo sáng chế (nghĩa là, tôi). Hợp chất monohydroxyl được thêm từng giọt vào dung dịch ở 30 đến 150°C, tốt hơn là 70 đến 140°C, và chất tạo thành tiếp tục được duy trì ở nhiệt độ tương tự để hoàn thành phản ứng.

Hơn nữa, để điều chỉnh trọng lượng phân tử của polyuretan tạo thành, hợp chất monoisoxyanat cũng có thể được sử dụng làm nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế. Trong trường hợp này, yêu cầu là giá trị thu được từ số lượng của nhóm isoxyanato chứa trong tất cả các thành phần nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế trừ đi số lượng của nhóm isoxyanato của hợp chất monoisoxyanat (nghĩa là, tổng số lượng của nhóm isoxyanato của hợp chất polyisoxyanat được sử dụng làm nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế) nhỏ hơn tổng số lượng nhóm alcoholic hydroxyl chứa trong tất cả các thành phần nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế trong đó đầu cuối của polyuretan mà được điều chế trước khi sử dụng hợp chất monoisoxyanat trong phản ứng được chuyển đổi thành nhóm hydroxyl. Khi phản ứng giữa nhóm alcoholic hydroxyl chứa trong tất cả các thành phần nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế và nhóm isoxyanato của hợp chất polyisoxyanat sử dụng trong polyuretan theo sáng chế gần hoàn hành, hợp chất monoisoxyanat được thêm từng giọt vào dung dịch chứa polyuretan chứa nhóm carboxyl được điều chế ở 30 đến 150°C, tốt hơn là 70 đến 140°C, để cho phép nhóm hydroxyl giữ nguyên ở vị trí đầu cuối của polyuretan mà được điều chế để phản ứng với hợp chất monoisoxyanat, và dung dịch tạo thành tiếp tục được duy trì ở nhiệt độ tương tự để hoàn thành phản ứng.

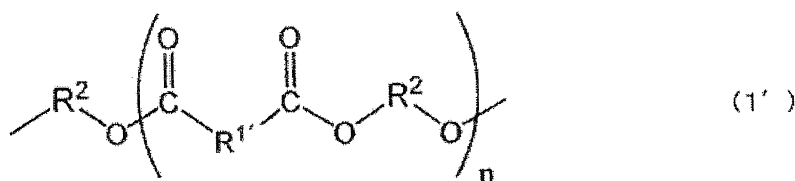
Trong phương pháp điều chế polyuretan theo sáng chế, lượng của các thành phần tương ứng được thêm vào tốt hơn là như sau. Lượng của hợp chất có công thức (33) tốt hơn là 1 đến 20% theo khối lượng, tốt hơn là 2 đến 10% theo khối lượng, so với tổng lượng nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế. Tỷ lệ giữa tổng lượng của nhóm alcoholic hydroxyl của hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm alcoholic hydroxyl mà được sử

dùng làm nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế và tổng lượng của nhóm isoxyanato của hợp chất polyisoxyanat được sử dụng làm nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế tốt hơn là 1:0,9 đến 0,9:1, tốt hơn là 1:0,92 đến 0,92:1. Hơn nữa, lượng của hợp chất có công thức (31) được sử dụng so với khối lượng thu được bằng cách lấy tổng khối lượng của các thành phần nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế trừ đi khối lượng của hợp chất monohydroxy và hợp chất monoisoxyanat tốt hơn là 3 đến 20% theo khối lượng, tốt hơn là 5 đến 15% theo khối lượng. Khi hợp chất có công thức (31) được sử dụng trong khoảng từ 3 đến 20% theo khối lượng so với khối lượng thu được bằng cách lấy tổng khối lượng của các thành phần nguyên liệu thô của polyuretan theo sáng chế trừ đi khối lượng của hợp chất monohydroxy và hợp chất monoisoxyanat, sự cân bằng tốt có thể đạt được giữa hiệu quả ức chế đứt dây nổi của bảng mạch nổi dây linh hoạt được mô tả dưới đây theo sáng chế và độ cong vênh của bảng mạch nổi dây linh hoạt.

Tiếp theo, chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế được mô tả.

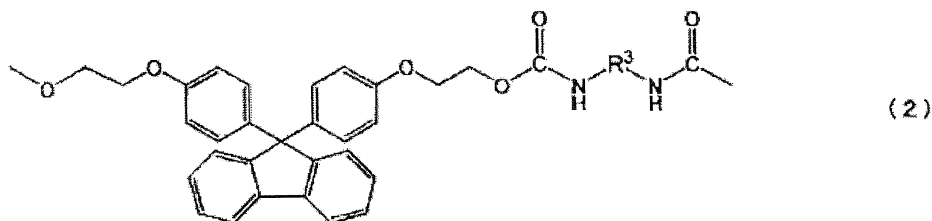
Chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế là chế phẩm chứa ít nhất thành phần (a) đến (c) dưới đây:

(thành phần (a)) là polyuretan có thành phần cấu trúc có công thức (1')

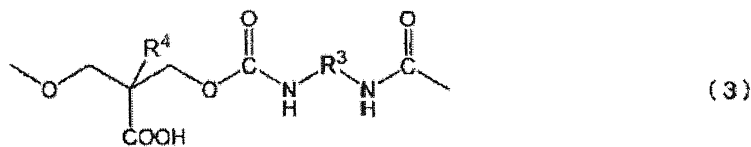


trong đó n $R^{1'}$ độc lập là nhóm phenylen hoặc nhóm phenylen có phần tử thế; ($n + 1$) R^2 độc lập là nhóm hydrocacbon hóa trị hai có 3 đến 9 nguyên tử cacbon; và n là số nguyên từ 1 đến 50;

thành phần cấu trúc có công thức (2)



trong đó R^3 là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; và thành phần cấu trúc có công thức (3)



trong đó R^3 là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; và R^4 là nhóm methyl hoặc nhóm ethyl;

(thành phần (b)) là dung môi; và

(thành phần (c)) là hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phân tử.

Trong công thức (1'), n R^1 độc lập là nhóm phenylen hoặc nhóm phenylen có phần tử thế. Ví dụ về phần tử thế bao gồm nhóm alkyl có 1 đến 5 nguyên tử cacbon, nguyên tử halogen, v.v. Ví dụ cụ thể về R^1 bao gồm nhóm 1,2-phenylen, nhóm 1,3-phenylen, nhóm 1,4-phenylen, nhóm 3-metyl-1,2-phenylen, nhóm 4-metyl-1,2-phenylen, nhóm 4-metyl-1,3-phenylen, nhóm 2-metyl-1,4-phenylen, nhóm 3-cloro-1,2-phenylen, nhóm 4-cloro-1,2-phenylen, nhóm 4-cloro-1,3-phenylen, nhóm 2-cloro-1,4-phenylen, nhóm 3-bromo-1,2-phenylen, nhóm 4-bromo-1,2-phenylen, nhóm 4-bromo-1,3-phenylen, nhóm 2-bromo-1,4-phenylen, và tương tự, và tất cả n R^1 có thể giống nhau, hoặc một số hoặc tất cả chúng có thể khác nhau.

Trong số đó, ít nhất một trong số n R^1 tốt hơn là nhóm được chọn từ nhóm bao gồm nhóm 1,2-phenylen, nhóm 1,3-phenylen, nhóm 3-metyl-1,2-phenylen, nhóm 4-metyl-1,2-phenylen và nhóm 4-metyl-1,3-phenylen. Tốt hơn nữa là ít nhất trong số n R^1 là nhóm 1,2-phenylen hoặc nhóm 1,3-phenylen, và đặc biệt tốt hơn là ít nhất một trong số n R^1 là nhóm 1,2-phenylen.

Trong công thức (1'), R^2 và n có nghĩa tương tự như trong công thức (1).

Polyuretan chứa thành phần (a) có thể được điều chế theo cách tương tự như polyuretan được mô tả ở trên theo sáng chế, trừ trường hợp hợp chất có công thức (32) trong đó R^1 được thế bằng R^1 được sử dụng.

Ví dụ về hợp chất có công thức (32) trong đó R^1 được thế bởi R^1 bao gồm polyester polyol cấu tạo bởi hỗn hợp bao gồm ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm axit dicarboxylic được mô tả dưới đây và ít nhất một được chọn từ nhóm bao gồm diol được mô tả dưới đây.

Ví dụ về axit dicarboxylic bao gồm axit *o*-phthalic, axit isophthalic, axit terephthalic, axit 3-metyl-benzen-1,2-dicarboxylic, axit 4-metylbenzen-1,2-dicarboxylic, axit 4-metylbenzen-1,3-dicarboxylic, axit 5-metylbenzen-1,3-dicarboxylic, axit 2-metylbenzen-1,4-dicarboxylic, và tương tự.

Hơn nữa, ví dụ về diol bao gồm 1,3-propanediol, 1,2-propanediol, 1,4-butanediol,

1,5-pentanediol, 1,6-hexanediol, 3-metyl-1,5-pentanediol, 1,8-octanediol, 1,9-nonanediol, 2,4-dietyl-1,5-pentanediol, 2-etyl-2-butyl-1,3-propanediol, và tương tự.

Thành phần (b), mà là thành phần không thể thay thế được của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế, là dung môi.

Dung môi được sử dụng làm thành phần (b) không bị giới hạn cụ thể nếu nó có khả năng hòa tan polyuretan theo sáng chế, và ví dụ của nó bao gồm dung môi trên cơ sở ête, ví dụ như dietylen glycol dimetyl ête, dietylen glycol dietyl ête, dietylen glycol etyl metyl ête, dietylen glycol dibutyl ête, dietylen glycol butyl metyl ête, dietylen glycol isopropyl metyl ête, trietylen glycol dimetyl ête, trietylen glycol butyl metyl ête, tetraetylen glycol dimetyl ête, dipropylen glycol dimetyl ête, và tripropylen glycol dimetyl ête; dung môi trên cơ sở este, ví dụ như etylen glycol monometyl ête axetat, etylen glycol monoetyl ête axetat, propylen glycol monometyl ête axetat, propylen glycol monoetyl ête axetat, dipropylen glycol monometyl ête axetat, dipropylen glycol monoetyl ête axetat, dietylen glycol monoetyl ête axetat, dietylen glycol monometyl ête axetat, metyl metoxypropionat, etyl metoxypropionat, metyl etoxypropionat, etyl etoxypropionat, và γ -butyrolacton; dung môi trên cơ sở hydrocacbon, ví dụ như decahydronaphtalen; và dung môi trên cơ sở keton, ví dụ như xyclohexanon. Các dung môi có thể sử dụng riêng, hoặc trong hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều chất.

Trong số đó, xem xét sự cân bằng giữa đặc tính in lưới và tính dễ bay hơi của dung môi, γ -butyrolacton, dietylen glycol dietyl ête, dietylen glycol monoetyl ête axetat và dietylen glycol monometyl ête axetat được ưu tiên; γ -butyrolacton, dietylen glycol monoetyl ête axetat và dietylen glycol dietyl ête được ưu tiên hơn; và dung môi một thành phần chứa γ -butyrolacton, dung môi trộn hai thành phần chứa γ -butyrolacton và dietylen glycol monoetyl ête axetat, dung môi trộn hai thành phần chứa γ -butyrolacton và dietylen glycol dietyl ête, và dung môi trộn ba thành phần chứa γ -butyrolacton, dietylen glycol monoetyl ête axetat và dietylen glycol dietyl ête được ưu tiên nhất.

Hỗn hợp gồm các dung môi được ưu tiên bất kỳ tuyệt vời dùng làm dung môi cho mực in lưới và do đó thích hợp sử dụng.

Hơn nữa, làm một phần trong các dung môi được ưu tiên này, có thể và ưu tiên để sử dụng trực tiếp dung môi được sử dụng để tổng hợp polyuretan theo sáng chế làm một phần của dung môi chứa chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế.

Thành phần (c), mà là thành phần không thể thay thế được của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế, là hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phần tử. Thành phần (c) phản ứng với -COOH hoặc -OH của polyuretan chứa thành phần (a) để tạo thành vật phẩm lưu hóa.

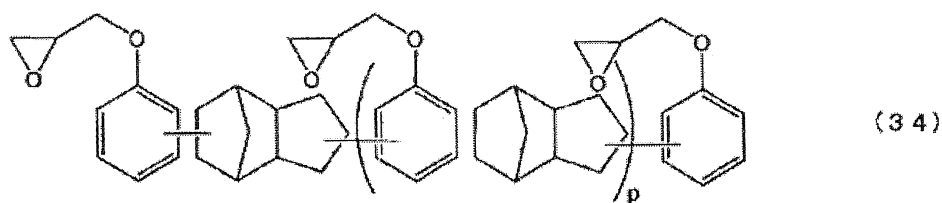
Thành phần (c) không bị giới hạn cụ thể nếu nó là hợp chất có hai hoặc nhiều

nhóm epoxy trong một phần tử. Ví dụ của nó bao gồm nhựa epoxy loại novolac ví dụ như nhựa epoxy loại phenol novolac và nhựa epoxy loại *o*-cresol novolac, mà được sản xuất bằng cách epoxy hóa nhựa novolac thu được bằng cách ngưng tụ hoặc tái ngưng tụ phenol (ví dụ như, phenol, cresol, xylol, resorcin, hoặc catechol) và/hoặc naphthol (ví dụ như, α -naphthol, β -naphthol, hoặc dihydroxynaphtalen) với hợp chất chứa nhóm andehyt (ví dụ như, formandehyt, axetandehyt, propionandehyt, benzandehyt, hoặc salixylandehyt) với sự có mặt của chất xúc tác axit; diglycidyl ête của bisphenol A, bisphenol F, bisphenol S, biphenol được thế hoặc không được thế bởi nhóm alkyl, và phenols trên cơ sở stilben (hợp chất epoxy loại bisphenol A, hợp chất epoxy loại bisphenol F, hợp chất epoxy loại bisphenol S, hợp chất epoxy loại biphenyl, và hợp chất epoxy loại stilben); glycidyl ête chứa alcohol, ví dụ như butanediol, polyetylen glycol và polypropylen glycol; nhựa epoxy loại glycidyl este chứa axit carboxylic, ví dụ như axit *o*-phthalic, axit isophthalic và axit tetrahydrophthalic; nhựa epoxy loại glycidyl hoặc metylglycidyl, như nhựa thu được bằng cách thế (các) hydro hoạt tính liên kết với (các) nguyên tử nitơ của anilin, bis(4-aminophenyl)metan, axit isoxyanuric hoặc tương tự với (các) nhóm glycidyl; nhựa epoxy loại glycidyl hoặc metylglycidyl, như nhựa thu được bằng cách thế hydro hoạt tính liên kết với nguyên tử nitơ và hydro hoạt tính của nhóm phenolic hydroxyl mà chứa trong aminophenol (ví dụ như, *p*-aminophenol) với nhóm glycidyl; nhựa epoxy alixyclic thu được bằng cách epoxy hóa liên kết olefin nội phân tử, ví dụ như vinylxyclohexen diepoxit, 3,4-epoxyxyclohexylmetyl 3,4-epoxyxyclohexancarboxylat, và 2-(3,4-epoxy)xyclohexyl-5,5-spiro(3,4-epoxy)xyclohexan-*m*-dioxan; glycidyl ête của nhựa phenolic biến đổi *para*-xylylen và/hoặc *meta*-xylylen; glycidyl ête của nhựa phenolic biến đổi terpen; glycidyl ête của nhựa phenolic biến đổi dixyclopentadien; glycidyl ête của nhựa phenolic biến đổi xyclopentadien; glycidyl ête của nhựa phenolic biến đổi polyxyclic vòng thom; glycidyl ête của nhựa phenolic chứa vòng naphtalen; nhựa epoxy loại phenol novolac đã halogen hóa; nhựa epoxy loại hydroquinon; nhựa epoxy loại trimetylolpropan; nhựa epoxy loại béo mạch thẳng thu được bằng cách oxy hóa liên kết olefin bằng paraxit ví dụ như axit peraxetic; nhựa epoxy loại diphenylmetan; sản phẩm epoxy hóa chứa nhựa phenolic loại aralkyl, ví dụ như nhựa phenol aralkyl và nhựa naphthol aralkyl; nhựa epoxy chứa nguyên tử lưu huỳnh; diglycidyl ête của trixyclo[5.2.1.0^{2,6}]decandimetanol; và nhựa epoxy có cấu trúc adamantan, ví dụ như 1,3-bis(1-adamantyl)-4,6-bis(glycidyl)benzen, 1-[2',4'-bis(glycidyl)phenyl]adamantan, 1,3-bis(4'-glycidylphenyl)adamantan, và 1,3-bis[2',4'-bis(glycidyl)phenyl]adamantan.

Hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phần tử tốt hơn là hợp chất mà có hai hoặc nhiều nhóm epoxy và cấu trúc vòng thom và/hoặc cấu trúc alixyclic trong

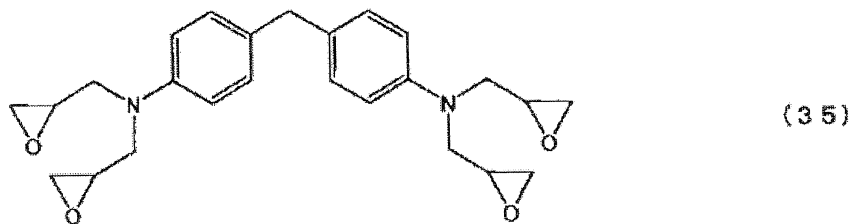
một phần tử.

Khi tầm quan trọng về đặc tính cách điện trong thời gian dài của màng phủ được mô tả dưới đây được xem xét, trong số các hợp chất mà có hai hoặc nhiều nhóm epoxy và cấu trúc vòng thơm và/hoặc cấu trúc alixyclic trong một phần tử, một chất có cấu trúc trixyclodecane và cấu trúc vòng thơm cùng với hai hoặc nhiều nhóm epoxy, ví dụ về chất này bao gồm glycidyl ête của nhựa phenolic biến đổi dixyclopentadien (nghĩa là, hợp chất mà có cấu trúc trixyclo[5.2.1.0^{2,6}]decan và cấu trúc vòng thơm cùng với hai hoặc nhiều nhóm epoxy) và nhựa epoxy có cấu trúc adamantan, ví dụ như 1,3-bis(1-adamantyl)-4,6-bis(glycidyloxy)benzen, 1-[2',4'-bis(glycidyloxy)phenyl]adamantan, 1,3-bis(4'-glycidyloxyphenyl)adamantan và 1,3-bis[2',4'-bis(glycidyloxy)phenyl]adamantan (nghĩa là, hợp chất mà có cấu trúc trixyclo[3.3.1.1^{3,7}]decan và cấu trúc vòng thơm và hai hoặc nhiều nhóm epoxy), được ưu tiên vì các hợp chất này có thể tạo ra vật phẩm lưu hóa có khả năng thấm nước thấp, và hợp chất có công thức (34) dưới đây là đặc biệt ưu tiên.



trong đó p là số nguyên.

Trong khi đó, khi xem xét tầm quan trọng về khả năng phản ứng với polyuretan theo sáng chế, trong số các hợp chất mà có hai hoặc nhiều nhóm epoxy và cấu trúc vòng thơm và/hoặc cấu trúc alixyclic trong một phần tử, chất có nhóm amino và cấu trúc vòng thơm cùng với hai hoặc nhiều nhóm epoxy, ví dụ về chất này bao gồm nhựa epoxy loại glycidyl hoặc metylglycidyl, ví dụ như chất thu được bằng cách thế hydro hoạt tính liên kết với nguyên tử nitơ của anilin hoặc bis(4-aminophenyl)metan với nhóm glycidyl và chất thu được bằng cách thế hydro hoạt tính liên kết với nguyên tử nitơ và hydro hoạt tính của nhóm phenolic hydroxyl group mà chứa trong aminophenol (ví dụ như, *p*-aminophenol) với nhóm glycidyl, được ưu tiên, và hợp chất được thể hiện bởi công thức (35) dưới đây là đặc biệt ưu tiên.



Trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế, lượng thành phần (c) là 1 đến 60%

theo khối lượng, tốt hơn là 2 đến 50% theo khối lượng, tốt hơn là 3 đến 40% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a) và (c) chứa trong chế phẩm lưu hóa được. Khi lượng thành phần (c) trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế là trong khoảng 1 đến 60% theo khối lượng so với tổng lượng của các thành phần (a) và (c) chứa trong chế phẩm lưu hóa được, sự cân bằng tốt giữa độ cong vênh thấp và hiệu quả ngăn đứt mạch có thể tạo ra cho băng mạch nối dây linh hoạt được phủ bằng màng phủ được mô tả dưới đây theo sáng chế.

Hơn nữa, trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế, lượng thành phần (a) là 40 đến 99% theo khối lượng, tốt hơn là 50 đến 98% theo khối lượng, tốt hơn là 60 đến 97% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a) và (c) chứa trong chế phẩm lưu hóa được. Khi lượng thành phần (c) trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế là trong khoảng 40 đến 99% theo khối lượng so với tổng lượng của các thành phần (a) và (c) chứa trong chế phẩm lưu hóa được, sự cân bằng tốt giữa độ cong vênh thấp và hiệu quả ngăn đứt mạch có thể tạo ra đối với băng mạch nối dây linh hoạt được phủ bằng màng phủ được mô tả dưới đây theo sáng chế.

Hàm lượng của thành phần (b) trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế tốt hơn là 25 đến 75% theo khối lượng, tốt hơn là 35 đến 65% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a), (b) và (c) và thành phần (d) được mô tả dưới đây là thành phần của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (hoặc, so với tổng lượng của các thành phần (a), (b) và (c) khi chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế không chứa thành phần (d)). Khi hàm lượng của thành phần (b) là trong khoảng từ 25 đến 75% theo khối lượng, Chế phẩm lưu hóa được có độ nhót phù hợp để in theo phương pháp in lưới và không bị tràn do dây mực sau khi in lưới; do đó, kết quả là, diện tích in thực tế của chế phẩm lưu hóa không bị rộng quá so với phần mong muốn được phủ bởi chế phẩm lưu hóa được (nghĩa là, hình dạng của khuôn in).

Chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế có thể còn chứa thành phần (d) dưới đây:
(thành phần (d)) là ít nhất một hạt được chọn từ nhóm chứa hạt vô cơ và hạt hữu cơ.

Ví dụ về hạt vô cơ bao gồm silic đioxit (SiO_2), nhôm oxit (Al_2O_3), titan đioxit (TiO_2), tantali oxit (Ta_2O_5), kẽm đioxit (ZrO_2), silicon nitrit (Si_3N_4), bari titanat ($\text{BaO} \cdot \text{TiO}_2$), bari cacbonat (BaCO_3), chì titanat ($\text{PbO} \cdot \text{TiO}_2$), chì zirconat titanat (PZT), chì lantan zirconat titanat (PLZT), gali oxit (Ga_2O_3), spinen ($\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), mulit ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$), cordierit ($2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$), talc ($3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$), nhôm titanat ($\text{TiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), zirconia chứa ytri ($\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot \text{ZrO}_2$), bari silicat ($\text{BaO} \cdot 8\text{SiO}_2$), boron nitrit (BN), canxi cacbonat (CaCO_3), canxi sulfat (CaSO_4), kẽm oxit (ZnO), magie titanat ($\text{MgO} \cdot \text{TiO}_2$), bari sulfat (BaSO_4), bentonit hữu cơ, cacbon (C), hydrotanxit, và tương tự,

và các chất này có thể sử dụng riêng, hoặc trong hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều chất.

Đối với hạt hữu cơ, hạt của nhựa bền nhiệt có liên kết amit, liên kết imit, liên kết este hoặc liên kết ête được ưu tiên. Từ quan điểm về độ bền nhiệt và đặc tính cơ học, các ví dụ được ưu tiên về nhựa này bao gồm nhựa polyimit và tiền chất của nó; nhựa polyamit-imit và tiền chất của nó; và nhựa polyamit.

Trong số đó, thành phần (d) tốt hơn là chứa ít nhất một hạt được chọn từ hạt silica và hạt hydrotanxit.

Được xác định trong bản mô tả này rằng hạt silica dùng trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế bao gồm các hạt mà ở dạng bột và được phủ vật lý hoặc được xử lý bề mặt hóa học bởi hợp chất hữu cơ.

Hạt silica được sử dụng trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể nếu chúng có thể được phân tán trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế để tạo thành hỗn hợp bột nhão, và ví dụ của nó bao gồm AEROSIL do Nippon Aerosil Co., Ltd cung cấp.

Hạt silica được cung cấp bởi AEROSIL có thể được sử dụng để truyền khả năng in trong in lưới và, trong trường hợp đó, hạt silica được sử dụng với mục đích truyền chất xúc biến.

Hydrotanxit là hợp chất vô cơ phân lớp mà là loại khoáng chất đất sét có sẵn trong tự nhiên được thể hiện bởi, ví dụ, $Mg_6Al_2(OH)_{16}CO_3 \cdot 4H_2O$. Hơn nữa, hydrotanxit được thể hiện bởi $Mg_{1-x}Al_x(OH)_2(CO_3)_{x/2} \cdot mH_2O$ hoặc tương tự cũng có thể được tổng hợp. Nói cách khác, hydrotanxit là hợp chất phân lớp trên cơ sở Mg/Al có khả năng cố định anion như ion clorua (Cl^-) và/hoặc ion sulfat (SO_4^-) bằng cách trao đổi ion với nhóm cacbonat lớp giữa. Tận dụng chức năng này, hydrotanxit có thể được sử dụng với mục đích tăng độ bền cách điện bằng cách giữ các ion clorua (Cl^-) và ion sulfat (SO_4^-) mà gây ra sự di chuyển của đồng và thiếc.

Các ví dụ về hydrotanxit có sẵn trên thị trường bao gồm STABIACE HT-1, STABIACE HT-7 và STABIACE HT-P, mà được sản xuất bởi Sakai Chemical Industry Co., Ltd.; và DHT-4A, DHT-4A2 và DHT-4C, mà được sản xuất bởi Kyowa Chemical Industry Co., Ltd.

Các hạt hữu cơ và/hoặc hạt hữu cơ này có kích thước hạt trung bình tốt hơn là 0,01 đến 10 μm , tốt hơn nữa là 0,1 đến 5 μm .

Thành phần (d) được kết hợp với lượng 0,1 đến 60% theo khối lượng, tốt hơn là 0,5 đến 40% theo khối lượng, tốt hơn là 1 đến 20% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a), (b), (c) và (d). Khi lượng thành phần (d) là trong khoảng từ 0,1 đến 60% theo khối lượng so với tổng lượng của các thành phần (a), (b), (c) và (d), chế

phẩm lưu hóa được có độ nhớt phù hợp để in bằng phương pháp in lưới và do đó không làm loang do dây mực sau khi in; do đó, kết quả là, diện tích in thực tế của chế phẩm lưu hóa được không lớn hơn phần mong muốn được phủ bằng chế phẩm lưu hóa được (ví dụ như, hình dạng của khuôn in).

Chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế còn có thể chứa chất chống sủi bọt (nghĩa là, thành phần (e)) để làm tan bọt hoặc ngăn tạo ra bọt trong khi in.

Ví dụ cụ thể về chất chống sủi bọt được sử dụng trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế bao gồm chất chống sủi bọt trên cơ sở silicon, ví dụ như BYK-077 (được sản xuất bởi BYK Japan K.K.), SN-DEFOAMER 470 (được sản xuất bởi San Nopco Ltd.), TSA750S (được sản xuất bởi Momentive Performance Materials Inc.), và SILICONE OIL SH-203 (được sản xuất bởi Dow Corning Toray Co., Ltd.); chất chống sủi bọt trên cơ sở acrylic polyme, ví dụ như DAPPO SN-348 (được sản xuất bởi San Nopco Ltd.), DAPPO SN-354 (được sản xuất bởi San Nopco Ltd.), DAPPO SN-368 (được sản xuất bởi San Nopco Ltd.), và DISPARLON 230HF (được sản xuất bởi Kusumoto Chemicals, Ltd.); chất chống sủi bọt trên cơ sở axetylen diol, ví dụ như SURFYNOL DF-110D (được sản xuất bởi Nissin Chemical Industry Co., Ltd.) and SURFYNOL DF-37 (được sản xuất bởi Nissin Chemical Industry Co., Ltd.); và chất chống sủi bọt trên cơ sở silicon chứa flo ví dụ như FA-630.

Hàm lượng của chất chống sủi bọt tốt hơn là 0,01 đến 5 phần khối lượng, tốt hơn nữa là 0,05 đến 4 phần khối lượng, đặc biệt tốt hơn là 0,1 đến 3 phần khối lượng, trên tổng 100 phần khối lượng của các thành phần (a), (b), (c) và (d).

Chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế còn có thể chứa chất xúc tiến lưu hóa (nghĩa là, thành phần (f)). Chất xúc tiến lưu hóa không bị giới hạn cụ thể nếu nó là hợp chất mà tạo điều kiện cho phản ứng giữa nhóm epoxy và nhóm carboxyl, và ví dụ của nó bao gồm triazin hợp chất, ví dụ như melamin, axetoguanamin, benzoguanamin, 2,4-diamino-6-metacryloyloxyetyl-s-triazin, 2,4-metacryloyloxyetyl-s-triazin, 2,4-diamino-6-vinyl-s-triazin, và sản phẩm cộng axit 2,4-diamino-6-vinyl-s-triazin isoxyanuric; hợp chất imidazol, ví dụ như imidazol, 2-metylimidazol, 2-etyl-4-metylimidazol, 2-phenylimidazol, 2-undexylimidazol, 2-heptadexylimidazol, 1-benzyl-2-metylimidazol, 2-phenyl-4-metylimidazol, 1-xyanoetyl-2-metylimidazol, 1-xyanoetyl-2-etyl-4-metylimidazol, 1-aminoetyl-2-etyl-4-metylimidazol, 1-aminoetyl-2-metylimidazol, 1-(xyanoetyl-aminoetyl)-2-metylimidazol, *N*-[2-(2-metyl-1-imidazolyl)etyl]urea, 1-xyanoetyl-2-undexylimidazol, 1-xyanoetyl-2-metylimidazolium trimelitat, 1-xyanoetyl-2-phenylimidazolium trimelitat, 1-xyanoetyl-2-etyl-4-metylimidazolium trimelitat, 1-xyanoetyl-2-undexylimidazolium trimelitat, 2,4-diamino-6-[2'-metylimidazolyl-(1')]-etyl-s-triazin, 2,4-diamino-6-[2'-undexylimidazolyl-(1')]-etyl-s-triazin, 2,4-diamino-6-[2'-etyl-

4'-metylimidazolyl-(1')]-etyl-*s*-triazin, 1-dodecyl-2-metyl-3-benzylimidazolium clorua, *N,N'*-bis(2-metyl-1-imidazolyletyl)urea, *N,N'*-bis(2-metyl-1-imidazolyletyl)adipamit, 2-phenyl-4-metyl-5-hydroxymetylimidazol, 2-phenyl-4,5-dihydroxymetylimidazol, sản phẩm cộng axit 2-metylimidazol isoxyanuric, sản phẩm cộng axit 2-phenylimidazol isoxyanuric, sản phẩm cộng axit 2,4-diamino-6-[2'-metylimidazolyl-(1')]-etyl-*s*-triazin isoxyanuric, 2-metyl-4-formylimidazol, 2-etyl-4-metyl-5-formylimidazol, 2-phenyl-4-metylformylimidazol, 1-benzyl-2-phenylimidazol, 1,2-dimetylimidazol, 1-(2-hydroxyetyl)imidazol, vinylimidazol, 1-metylimidazol, 1-allylimidazol, 2-etylimidazol, 2-butylinimidazol, 2-butyl-5-hydroxymetylimidazol, 2,3-dihydro-1H-pyrrolo[1,2-*a*]benzimidazol, 1-benzyl-2-phenylimidazol hydrobromit, và 1-dodecyl-2-metyl-3-benzylimidazolium clorua; hợp chất xycloamidin và dẫn xuất của nó, ví dụ như diazabixycloalken (ví dụ như, 1,5-diazabixyclo(4.3.0)nonen-5 và muối của nó và 1,8-diazabixyclo(5.4.0)undexen-7 và muối của nó); hợp chất amin, ví dụ như trietylenediamin, benzyldimetylamin, trietanolamin, dimetylaminoetanol, và tris(dimetylaminometyl)phenol; hợp chất phosphin, ví dụ như triphenylphosphin, diphenyl(*p*-tolyl)phosphin, tris(alkylphenyl)phosphin, tris(alkoxyphenyl)phosphin, tris(alkylalkoxyphenyl)phosphin, tris(dialkylphenyl)phosphin, tris(trialkylphenyl)phosphin, tris(tetraalkylphenyl)phosphin, tris(dialkoxyphenyl)phosphin, tris(trialkoxyphenyl)phosphin, tris(tetraalkoxyphenyl)phosphin, trialkylphosphin, dialkylarylphosphin, và alkyldiarylphosphin; và dixyandiazit.

Các chất xúc tiến lưu hóa này có thể được sử dụng riêng, hoặc trong hỗn hợp chứa hai hoặc nhiều chất.

Trong số các chất xúc tiến lưu hóa, từ quan điểm để có được cả hiệu quả xúc tiến lưu hóa hải lòng và khả năng cách điện hải lòng, melamin, hợp chất imidazol, hợp chất xycloamidin, dẫn xuất của hợp chất xycloamidin, hợp chất phosphin và hợp chất amin được ưu tiên, và melamin, 1,5-diazabixyclo(4.3.0)nonen-5 và muối của nó cũng như 1,8-diazabixyclo(5.4.0)undexen-7 và muối của nó được ưu tiên hơn.

Lượng chất xúc tiến lưu hóa được thêm vào không bị giới hạn cụ thể nếu hiệu quả xúc tiến lưu hóa có thể đạt được. Tuy nhiên, xét từ quan điểm là khả năng lưu hóa của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) cũng như đặc tính cách điện và khả năng chịu nước của màng phủ thu được bằng cách lưu hóa chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế, chất xúc tiến lưu hóa được kết hợp trong khoảng tốt hơn là 0,05 đến 5 phần khối lượng, tốt hơn nữa là 0,1 đến 3 phần khối lượng, so với tổng 100 phần khối lượng của tổng lượng polyuretan theo sáng chế (nghĩa là, thành phần (a)) và thành phần (c) mà được chứa trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế. Khi hàm lượng này trong khoảng từ

0,05 đến 5 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng trong tổng của thành phần (a) và (c), không chỉ chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế có thể lưu hóa trong thời gian ngắn, mà cả màng phủ thu được bằng cách lưu hóa chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế cũng có đặc tính cách điện và khả năng chịu nước tốt.

Để chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế có đặc tính in lưới tốt và để ngăn chế phẩm lưu hóa được không bị chảy sau khi in và từ đó làm độ dày màng tạo thành không đồng đều, mong muốn là chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế có chỉ số chất xúc biến ở 25°C là không nhỏ hơn 1,1, tốt hơn là trong khoảng 1,1 đến 3,0, đặc biệt tốt hơn là trong khoảng từ 1,1 đến 2,5. Với mục đích kiểm soát chỉ số chất xúc biến không nhỏ hơn 1,1 ở 25°C, ví dụ, phương pháp điều chỉnh chỉ số chất xúc biến bằng cách sử dụng hạt vô cơ hoặc hạt hữu cơ được mô tả ở trên hoặc phương pháp điều chỉnh chỉ số chất xúc biến bằng cách sử dụng chất phụ gia polymer có thể áp dụng, và tốt hơn là phương pháp điều chỉnh chỉ số chất xúc biến bằng cách sử dụng hạt vô cơ hoặc hạt hữu cơ được mô tả ở trên được áp dụng.

Thuật ngữ “chỉ số chất xúc biến” trong bản mô tả này được xác định bằng tỉ lệ độ nhớt đo được ở tốc độ quay 1 vòng trên phút với độ nhớt đo được ở tốc độ quay 10 vòng trên phút, trong đó độ nhớt được đo bằng cách sử dụng máy đo độ nhớt loại cone/plate (DV-III+Pro, được sản xuất bởi Brookfield Engineering Laboratories, Inc.; kiểu cánh khuấy: CPE-52) ở nhiệt độ 25°C.

Hơn nữa, khi cần ngăn nhựa không bị đơteri hóa bởi sự ôxy hóa và mất màu do gia nhiệt, chất chống ôxy hóa ví dụ như chất chống ôxy hóa phenolic, chất chống ôxy hóa trên cơ sở phosphit hoặc chất chống ôxy hóa trên cơ sở thioête có thể được thêm vào chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế.

Cuối cùng, màng phủ, bảng mạch nổi dây linh hoạt và phương pháp sản xuất bảng mạch nổi dây linh hoạt theo sáng chế được mô tả.

Màng phủ theo sáng chế là màng phủ bảng mạch nổi dây linh hoạt chứa vật phẩm lưu hóa của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế. Cụ thể là, màng phủ theo sáng chế là màng phủ bảng mạch nổi dây linh hoạt, mà thu được bằng cách phủ và lưu hóa chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế trên một phần hoặc toàn bộ của bề mặt của bảng mạch nổi dây linh hoạt bao gồm dây nổi được tạo thành trên chất nền linh hoạt, trên đó bề mặt dây nổi được tạo thành.

Bảng mạch nổi dây linh hoạt theo sáng chế là bảng mạch nổi dây linh hoạt chứa chất nền linh hoạt và dây nổi được tạo thành trên chất nền linh hoạt, trong đó một phần hoặc toàn bộ bề mặt mà trên đó dây nổi được tạo thành được phủ bằng màng phủ được mô tả ở trên.

Xét khía cạnh kinh tế và khả năng chống ôxy hóa của dây nổi, dây nổi được phủ

bởi màng phủ tốt hơn là dây đồng mạ thiếc.

Phương pháp sản xuất bảng mạch nối dây linh hoạt theo sáng chế là phương pháp sản xuất bảng mạch nối dây linh hoạt được phủ bởi màng phủ, phương pháp này bao gồm các bước 1 đến 3 dưới đây:

(bước 1) bước in chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế trên ít nhất một phần của phần mẫu dây nối của bảng mạch nối dây linh hoạt để tạo thành màng in trên mẫu;

(bước 2) bước đặt màng in thu được ở bước 1 trong nhiệt độ 40 đến 100°C để làm bay hơi một phần hoặc toàn bộ dung môi chứa trong màng in; và

(bước 3) bước gia nhiệt và lưu hóa màng in thu được ở bước 1 hoặc màng in thu được ở bước 2 ở 100 đến 170°C để tạo thành màng phủ.

Chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế có thể sử dụng làm, ví dụ, mực in cho màng phủ bảo vệ cách điện của dây nối, và vật phẩm lưu hóa theo sáng chế có thể sử dụng làm màng phủ bảo vệ cách điện. Cụ thể là, ví dụ, bằng cách phủ tất cả hoặc một phần của dây nối của bảng mạch nối dây linh hoạt ví dụ như chip trên màng (COF) bằng vật phẩm lưu hóa chứa chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế, vật phẩm lưu hóa có thể sử dụng làm màng phủ cách điện cho dây nối.

Các bước cụ thể được thực hiện trong phương pháp sản xuất bảng mạch nối dây linh hoạt theo sáng chế được mô tả sau đây. Ví dụ, màng phủ của bảng mạch nối dây linh hoạt có thể tạo thành bằng cách thực hiện các bước 1 đến 3 sau đây:

(bước 1) bước in chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế trên ít nhất một phần của phần mẫu dây nối của bảng mạch nối dây linh hoạt để tạo thành màng in trên mẫu;

(bước 2) bước đặt màng in thu được ở bước 1 trong nhiệt độ 40 đến 100°C để làm bay hơi một phần hoặc toàn bộ dung môi chứa trong màng in; và

(bước 3) bước gia nhiệt và lưu hóa màng in thu được ở bước 1 hoặc màng in thu được ở bước 2 ở 100 đến 170°C để tạo thành màng phủ.

Thao tác đặt màng đã được in ở bước 1 trong nhiệt độ 40 đến 100°C để làm bay hơi dung môi chứa trong màng được in, là thao tác được thực hiện ở bước 2, thường được thực hiện ở nhiệt độ 40 đến 100°C, tốt hơn là 60 đến 100°C, tốt hơn là 70 đến 90°C, xem xét tỉ lệ bay hơi của dung môi và sự chuyển tiếp nhanh chóng đến thao tác tiếp theo (lưu hóa do nhiệt ở 100 đến 170°C). Khoảng thời gian đặt màng đã được in thu được trong bước 1 trong nhiệt độ 40 đến 100°C để làm bay hơi dung môi chứa trong màng đã được in, là thao tác được thực hiện ở bước 2, không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, tốt hơn là 10 đến 120 phút, tốt hơn là 20 đến 100 phút.

Thao tác đặt màng đã được in ở bước 1 trong nhiệt độ 40 đến 100°C để làm bay hơi dung môi chứa trong màng được in được thực hiện khi cần thiết, và bước 3 là bước gia nhiệt màng đã được in ở 100 đến 170°C có thể được thực hiện ngay sau bước 1 để

thực hiện phản ứng lưu hóa và loại bỏ dung môi cùng lúc. Đối với điều kiện để quá trình lưu hóa do nhiệt được thực hiện trong quá trình này, từ quan điểm ngăn sự khuếch tán của lớp mạ tạo thành và đạt độ cong vênh thấp và độ linh hoạt thích hợp làm màng bảo vệ, nhiệt độ để lưu hóa do nhiệt tốt hơn là 105 đến 160°C, tốt hơn là 110 đến 150°C. Khoảng thời gian để lưu hóa do nhiệt được thực hiện để tạo thành màng phủ không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, tốt hơn là 10 đến 150 phút, tốt hơn là 15 đến 120 phút.

Theo phương pháp được mô tả ở trên, có thể thu được bằng mạch nối dây linh hoạt bao gồm dây nối được tạo thành trên chất nền linh hoạt, mà một phần hoặc toàn bộ bề mặt mà trên đó dây nối được tạo thành được phủ bằng màng phủ được mô tả ở trên.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn qua các ví dụ; tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ dưới đây.

<Đo chỉ số axit>

Dung môi chứa trong dung dịch polyuretan sử dụng trong sáng chế được loại bỏ bằng cách chưng cất dưới áp suất giảm và gia nhiệt để chỉ thu được polyuretan theo sáng chế.

Đối với polyuretan obtained thu được bằng phương pháp này, chỉ số axit được đo theo phương pháp chuẩn độ điện thế JIS K0070.

Thiết bị sử dụng trong phương pháp chuẩn độ điện thế như dưới đây.

Thiết bị: máy đo chuẩn độ điện thế tự động AT-510, được sản xuất bởi Kyoto Electronics Manufacturing Co., Ltd.

Điện cực: điện cực kính composit C-173, được sản xuất bởi Kyoto Electronics Manufacturing Co., Ltd.

<Đo chỉ số hydroxyl>

Dung môi chứa trong dung dịch polyuretan sử dụng trong sáng chế được loại bỏ bằng cách chưng cất dưới áp suất giảm và gia nhiệt để chỉ thu được polyuretan theo sáng chế.

Đối với polyuretan obtained thu được bằng phương pháp này, chỉ số hydroxyl được đo theo phương pháp chuẩn độ điện thế JIS K0070.

Sử dụng thiết bị giống với thiết bị đã sử dụng để đo chỉ số axit được mô tả ở trên.

<Measurement of Number-Average Trọng lượng phân tử của polyuretan>

Trọng lượng phân tử trung bình số được đo bằng GPC liên quan đến polystyren, và điều kiện đo GPC như sau.

Thiết bị: HPLC unit HSS-2000, được sản xuất bởi JASCO Corporation

Cột: SHODEX Cột LF-804

Pha di động: tetrahydrofuran

Tỉ lệ dòng: 1,0 mL/phút

Thiết bị dò: RI-2031 Plus, được sản xuất bởi JASCO Corporation

Nhiệt độ: 40,0°C

Lượng mẫu: Sample Loop 100 µL

Nồng độ mẫu: được điều chỉnh ở khoảng 0,1% theo khối lượng

< Đo độ nhớt của dung dịch chứa polyuretan >

Độ nhớt của dung dịch polyuretan được đo theo phương pháp sau.

Sử dụng máy đo độ nhớt loại cone/plate (DV-II+Pro, được sản xuất bởi Brookfield Engineering Laboratories, Inc.; kiểu cánh khuấy: CPE-52), độ nhớt của dung dịch polyuretan ở khoảng 0,8g ở 7 phút sau khi bắt đầu đo được xác định ở nhiệt độ 25,0°C và tốc độ quay 5 vòng trên phút.

< Đo độ nhớt của chế phẩm lưu hóa được >

Độ nhớt của chế phẩm lưu hóa được đo theo phương pháp sau.

Sử dụng máy đo độ nhớt loại cone/plate (DV-II+Pro, được sản xuất bởi Brookfield Engineering Laboratories, Inc.; kiểu cánh khuấy: CPE-52), độ nhớt của chế phẩm lưu hóa được ở khoảng 0,8g ở 7 phút sau khi bắt đầu đo được xác định ở nhiệt độ 25,0°C và tốc độ quay 10 vòng trên phút.

< Đo chỉ số chất xúc biến >

Chỉ số chất xúc biến của chế phẩm lưu hóa được xác định theo phương pháp sau.

Sử dụng máy đo độ nhớt loại cone/plate (DV-II+Pro, được sản xuất bởi Brookfield Engineering Laboratories, Inc.; kiểu cánh khuấy: CPE-52), độ nhớt của chế phẩm lưu hóa được ở khoảng 0,8g ở 7 phút sau khi bắt đầu đo được xác định ở nhiệt độ 25,0°C và tốc độ quay 10 vòng trên phút. Sau đó, độ nhớt ở 7 phút sau khi bắt đầu đo được xác định ở nhiệt độ 25,0°C và tốc độ quay 1 vòng trên phút.

Chỉ số chất xúc biến được tính theo cách sau.

Cách tính chỉ số chất xúc biến:

Chỉ số chất xúc biến = [Độ nhớt ở 1 vòng trên phút] ÷ [Độ nhớt ở 10 vòng trên phút]

<Tổng hợp Polyeste polyol>

(Ví dụ tổng hợp tham khảo 1)

983,5g (6,74 mol) phthalic anhydrit và 879,2g (7,44 mol) 1,6-hexanediol được thêm vào bình phản ứng được lắp cánh khuấy, nhiệt kế và bình ngưng tụ có bình cất, và

nhệt độ bên trong của bình phản ứng được tăng lên 140°C bằng cách sử dụng bể dầu, sau đó tiếp tục khuấy trong 4 giờ. Sau đó, trong khi tiếp tục khuấy các nguyên liệu được thêm vào, 1,74g mono-*n*-butyl tin oxit cũng được thêm vào, và nhiệt độ bên trong của bình phản ứng được tăng dần. Bơm chân không được kết nối với bình phản ứng, và áp suất bên trong bình phản ứng được giảm dần để loại bỏ nước khỏi bình phản ứng bằng cách chưng cất dưới áp suất giảm. Cuối cùng, nhiệt độ bên trong được tăng lên 220°C và áp suất giảm xuống 133,32 Pa. Phản ứng dừng sau 15 giờ khi nước được khẳng định là bị loại bỏ hoàn toàn bằng cách chưng cất. Trị số hydroxyl của polyeste polyol thu được từ đó (sau đây dùng để chỉ “polyester diol (α)”) được đo là 53,1 mg-KOH/g.

[0131]

<Tổng hợp Polyuretan>

Ví dụ tổng hợp 1 (Ví dụ so sánh)

Thêm vào bình phản ứng được lắp cánh khuấy, nhiệt kế và bình ngưng tụ 10,7g (24,4 mmol, vòng thơm: 97,6 mmol) của 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]florene, 61,52g của P-2030 (được sản xuất bởi Kuraray Co., Ltd., polyeste polyol gồm axit isophthalic/3-metyl-1,5-pentanediol), 6,48g của axit 2,2-dimetylolpropionic (được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) làm diol chứa nhóm carboxyl, và 137,7g của γ -butyrolacton làm dung môi, và các nguyên liệu này được gia nhiệt ở 100°C và từ đó hoàn toàn bị hòa tan.

Nhiệt độ của dung dịch phản ứng tạo thành được hạ xuống 90°C, và 28,31g metylenbis(4-xyclohexylisoxyanat) (được sản xuất bởi Sumika Bayer Urethane Co., Ltd., tên nhãn hiệu: DESMODUR-W) làm hợp chất polyisoxyanat được thêm từng giọt vào hỗn hợp trong khoảng thời gian 30 phút bằng cách sử dụng phễu giọt. Phản ứng được cho phép thực hiện ở 145°C đến 150°C trong 8 giờ và, sau khi khẳng định thông qua phân tích IR rằng hầu như không còn quan sát thấy sự hấp thụ của nhóm isoxyanato tạo ra sự rung động kéo dài C=O, thì 1,5g etanol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) và 24,3g dietylen glycol dietyl ête (được sản xuất bởi Nippon Nyukazai Co., Ltd.) được thêm từng giọt vào, và phản ứng được cho phép tiếp tục diễn ra ở 80°C trong 3 giờ, bằng cách đó thu được dung dịch chứa polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm từ 3,1 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “dung dịch polyuretan A1”).

Dung dịch polyuretan A1 thu được từ đó có độ nhớt là 120000 mPa·s. Polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm là 3,1 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan U1”), mà được chứa trong dung dịch polyuretan A1, có trọng lượng phân tử trung bình số là 20000 và chỉ số axit là 25,0 mg-KOH/g. Fig.1 và Fig. 2 tương ứng mô tả quang phổ $^1\text{H-NMR}$ (dung môi: CDCl_3) và quang phổ IR của polyuretan U1.

Hơn nữa, dung dịch polyuretan A1 có nồng độ chất rắn là 40,0% theo khối lượng.
Ví dụ tổng hợp 2 (Ví dụ sáng chế)

10,7g 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]florene, 61,52g polyester diol (α) được mô tả bên trên (polyeste polyol bao gồm axit *o*-phthalic /1,6-hexanediol), 6,48g axit 2,2-dimetylpropionic (được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) làm diol chứa nhóm carboxyl, và 137,7g γ -butyrolacton làm dung môi được thêm vào bình phản ứng được lắp cánh khuấy, nhiệt kế và bình ngưng tụ, và các nguyên liệu này được gia nhiệt ở 100°C và từ đó hoàn toàn bị hòa tan.

Nhiệt độ của dung dịch phản ứng tạo thành được hạ xuống 90°C, và 28,31g metylenbis(4-xyclohexylisoxyanat) (được sản xuất bởi Sumika Bayer Urethane Co., Ltd., tên nhãn hiệu: DESMODUR-W) làm hợp chất polyisoxyanat được thêm từng giọt vào hỗn hợp trong khoảng thời gian 30 phút bằng cách sử dụng phễu giọt. Phản ứng được cho phép diễn ra ở 145°C đến 150°C trong 8 giờ và, sau khi khẳng định sự biến mất đáng kể của isoxyanat, thì 1,5g etanol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) và 24,3g dietylen glycol dietyl ête (được sản xuất bởi Nippon Nyukazai Co., Ltd.) được thêm từng giọt vào, và phản ứng được cho phép tiếp tục diễn ra ở 80°C trong 3 giờ, bằng cách đó thu được dung dịch chứa polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm từ 3,1 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “dung dịch polyuretan A2”).

Dung dịch polyuretan A2 thu được từ đó có độ nhớt là 120000 mPa·s. Polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm là 3,1 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan U2”), mà chứa trong dung dịch polyuretan A2, có trọng lượng phân tử trung bình số là 20000 và chỉ số axit là 25,0 mg-KOH/g. Fig.3 và Fig. 4 tương ứng mô tả quang phổ $^1\text{H-NMR}$ (dung môi: CDCl_3) và quang phổ IR của polyuretan U2.

Hơn nữa, dung dịch polyuretan A2 có nồng độ chất rắn là 40,0% theo khối lượng.
Ví dụ tổng hợp 3 (Ví dụ sáng chế)

10,7g của 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]florene, 30,76g của P-2030 (được sản xuất bởi Kuraray Co., Ltd., polyeste polyol chứa axit isophthalic/3-metyl-1,5-pentanediol), 30,76g của polyeste diol (α) được mô tả ở trên (polyeste polyol chứa axit phthalic/1,6-hexanediol), 6,48g của axit 2,2-dimetylpropionic (được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) làm diol chứa nhóm carboxyl, và 137,7g của γ -butyrolacton làm dung môi được thêm vào bình phản ứng được lắp cánh khuấy, nhiệt kế và bình ngưng tụ, và các nguyên liệu này được gia nhiệt ở 100°C và từ đó hoàn toàn bị hòa tan.

Nhiệt độ của dung dịch phản ứng tạo thành được hạ xuống 90°C, và 28,31g của

metylenbis(4-xyclohexylisoxyanat) (được sản xuất bởi Sumika Bayer Urethane Co., Ltd., tên nhãn hiệu: DESMODUR-W) làm hợp chất polyisoxyanat được thêm từng giọt vào hỗn hợp trong khoảng thời gian 30 phút bằng cách sử dụng phễu giọt. Phản ứng được cho phép diễn ra ở 145°C đến 150°C trong 8 giờ và, sau khi khẳng định sự mất đi đáng kể của isoxyanat, thì 1,5g etanol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) và 24,3g của dietylen glycol dietyl ête (được sản xuất bởi Nippon Nyukazai Co., Ltd.) được thêm từng giọt vào, và phản ứng được cho phép tiếp tục diễn ra ở 80°C trong 3 giờ, bằng cách đổ thu được dung dịch chứa polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm từ 3,1 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “dung dịch polyuretan A3”).

Dung dịch polyuretan A3 thu được từ phản ứng trên có độ nhớt là 120000 mPa.s. Polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm từ 3,1 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan U3”), mà chứa trong dung dịch polyuretan A3, có trọng lượng phân tử trung bình số là 20000 và chỉ số axit là 25,0 mg-KOH/g. Fig.5 và Fig.6 tương ứng mô tả quang phổ $^1\text{H-NMR}$ (dung môi: CDCl_3) và quang phổ IR của polyuretan U3.

Hơn nữa, dung dịch polyuretan A3 có nồng độ chất rắn là 40,0% theo khối lượng.

Ví dụ tổng hợp 4 (Ví dụ sáng chế)

10,7g 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]florene, 61,52g P-2020 (được sản xuất bởi Kuraray Co., Ltd., polyeste polyol chứa axit terephthalic/3-metyl-1,5-pentanediol), 6,48g axit 2,2-dimetylolpropionic (được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) làm diol chứa nhóm carboxyl, và 137,7g γ -butyrolacton làm dung môi được thêm vào bình phản ứng được lắp cánh khuấy, nhiệt kế và bình ngưng tụ, và các nguyên liệu này được gia nhiệt ở 100°C và từ đó hoàn toàn bị hòa tan.

Nhiệt độ của dung dịch phản ứng tạo thành được hạ xuống 90°C, và 28,31g metylenbis(4-xyclohexylisoxyanat) (được sản xuất bởi Sumika Bayer Urethane Co., Ltd., tên nhãn hiệu: DESMODUR-W) làm hợp chất polyisoxyanat được thêm từng giọt vào hỗn hợp trong khoảng thời gian 30 phút bằng cách sử dụng phễu giọt. Phản ứng được cho phép diễn ra ở 145°C đến 150°C trong 8 giờ và, sau khi khẳng định sự mất đi đáng kể của isoxyanat, thì 1,5g etanol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) và 24,3g dietylen glycol dietyl ête (được sản xuất bởi Nippon Nyukazai Co., Ltd.) được thêm từng giọt vào, và phản ứng được cho phép tiếp tục diễn ra ở 80°C trong 3 giờ, bằng cách đổ thu được dung dịch chứa polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm từ 3,1 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “dung dịch polyuretan A4”).

Dung dịch polyuretan A4 thu được từ phản ứng trên có độ nhớt là 120000 mPa.s. Polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm từ 3,1 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan U4”), mà chứa trong dung dịch polyuretan A4, có trọng lượng phân tử

trung bình số 20000 và chỉ số axit 25,0 mg-KOH/g.

Hơn nữa, dung dịch polyuretan A4 có nồng độ chất rắn là 40,0% theo khối lượng.
Ví dụ tổng hợp 5 (Ví dụ sáng chế)

10,27g của 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]fluoren, 59,09g của polyester diol (α) được mô tả ở trên (polyeste polyol chứa axit *o*-phthalic/1,6-hexanediol), 7,78g của axit 2,2-dimetylolpropionic (được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) làm diol chứa nhóm carboxyl, và 137,7g của γ -butyrolacton làm dung môi được thêm vào bình phản ứng được lắp cánh khuấy, nhiệt kế và bình ngưng tụ, và các nguyên liệu này được gia nhiệt ở 100°C và từ đó hoàn toàn bị hòa tan.

Nhiệt độ của dung dịch phản ứng tạo thành được hạ xuống 90°C, và 29,87g của metylenebis(4-xyclohexylisoxyanat) (được sản xuất bởi Sumika Bayer Urethane Co., Ltd., tên nhãn hiệu: DESMODUR-W) làm hợp chất polyisoxyanat được thêm từng giọt vào hỗn hợp trong khoảng thời gian 30 phút bằng cách sử dụng phễu giọt. Phản ứng được cho phép diễn ra ở 145°C đến 150°C trong 8 giờ và, sau khi khẳng định sự mất đi đáng kể của isoxyanat, thì 1,5g etanol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) và 24,3g của dietylen glycol dietyl ête (được sản xuất bởi Nippon Nyukazai Co., Ltd.) được thêm từng giọt vào, và phản ứng được cho phép tiếp tục diễn ra ở 80°C trong 3 giờ, bằng cách đó thu được dung dịch chứa polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm 3,0 mmol/g (trong bản mô tả này dùng để chỉ “dung dịch polyuretan A5”).

Dung dịch polyuretan A5 thu được từ phản ứng trên có độ nhớt là 120000 mPa.s. Polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm từ 3,0 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan U5”), mà chứa trong dung dịch polyuretan A5, có trọng lượng phân tử trung bình số là 20000 và chỉ số axit là 30,0 mg-KOH/g.

Hơn nữa, dung dịch polyuretan A5 có nồng độ chất rắn là 40,0% theo khối lượng.
Ví dụ tổng hợp 6 (Ví dụ sáng chế)

10,27g của 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]fluoren, 61,52g của polyester diol (α) được mô tả ở trên (polyeste polyol chứa axit *o*-phthalic/1,6-hexanediol), 7,21g của axit 2,2-dimetylolbutanoic (được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) làm diol chứa nhóm carboxyl, và 138,7g của γ -butyrolacton làm dung môi được thêm vào bình phản ứng được lắp cánh khuấy, nhiệt kế và bình ngưng tụ, và các nguyên liệu này được gia nhiệt ở 100°C và từ đó hoàn toàn bị hòa tan.

Nhiệt độ của dung dịch phản ứng tạo thành được hạ xuống 90°C, và 28,31g của metylenebis(4-xyclohexylisoxyanat) (được sản xuất bởi Sumika Bayer Urethane Co., Ltd., tên nhãn hiệu: DESMODUR-W) làm hợp chất polyisoxyanat được thêm từng giọt vào hỗn hợp trong khoảng thời gian 30 phút bằng cách sử dụng phễu giọt. Phản ứng được

cho phép diễn ra ở 145°C đến 150°C trong 8 giờ và, sau khi khẳng định sự mất đi đáng kể của isoxyanat, thì 1,5g etanol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) và 24,5g của dietylen glycol dietyl ête (được sản xuất bởi Nippon Nyukazai Co., Ltd.) được thêm từng giọt vào, và phản ứng được cho phép tiếp tục diễn ra ở 80°C trong 3 giờ, bằng cách đó thu được dung dịch chứa polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm 3,1 mmol/g (trong bản mô tả này dùng để chỉ “dung dịch polyuretan A6”).

Dung dịch polyuretan A6 thu được từ phản ứng trên có độ nhớt là 120000 mPa.s. Polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm từ 3,1 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan U6”), mà chứa trong dung dịch polyuretan A6, có trọng lượng phân tử trung bình số là 20000 và chỉ số axit là 25,0 mg-KOH/g.

Hơn nữa, dung dịch polyuretan A6 có nồng độ chất rắn là 40,0% theo khối lượng.

Ví dụ tổng hợp 7 (Ví dụ sáng chế)

10,00g của 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]fluoren, 66,70g của polyester diol (α) được mô tả ở trên (polyeste polyol chứa axit *o*-phthalic/1,6-hexanediol), 6,50g của axit 2,2-dimetylolpropionic (được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) làm diol chứa nhóm carboxyl, và 138,0g của γ -butyrolacton làm dung môi được thêm vào bình phản ứng được lắp cánh khuấy, nhiệt kế và bình ngưng tụ, và các nguyên liệu này được gia nhiệt ở 100°C và từ đó hoàn toàn bị hòa tan.

Nhiệt độ của dung dịch phản ứng tạo thành được hạ xuống 90°C, và 24,00g của isophoron diisoxyanat (được sản xuất bởi Evonik Industries AG, trade name: IPDI) làm hợp chất polyisoxyanat được thêm từng giọt vào hỗn hợp trong khoảng thời gian 30 phút bằng cách sử dụng phễu giọt. Phản ứng được cho phép diễn ra ở 145°C đến 150°C trong 8 giờ và, sau khi khẳng định sự mất đi đáng kể của isoxyanat, thì 1,5g etanol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) và 24,4g của dietylen glycol dietyl ête (được sản xuất bởi Nippon Nyukazai Co., Ltd.) được thêm từng giọt vào, và phản ứng được cho phép tiếp tục diễn ra ở 80°C trong 3 giờ, bằng cách đó thu được dung dịch chứa polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm 3,2 mmol/g (trong bản mô tả này dùng để chỉ “dung dịch polyuretan A7”).

Dung dịch polyuretan A7 thu được từ phản ứng trên có độ nhớt là 120000 mPa.s. Polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm từ 3,2 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan U7”), mà chứa trong dung dịch polyuretan A7, có trọng lượng phân tử trung bình số là 20000 và chỉ số axit là 25,0 mg-KOH/g. Hơn nữa, dung dịch polyuretan A7 có nồng độ chất rắn là 40,0% theo khối lượng.

Ví dụ tổng hợp 8 (Ví dụ so sánh)

248,0g của C-1090 (được sản xuất bởi Kuraray Co., Ltd., (poly)cacbonate diol thu

được bằng cách sử dụng 1,6-hexanediol và 3-metyl-1,5-pentanediol làm nguyên liệu, chỉ số hydroxyl: 122,22 mg-KOH/g) làm (poly)cacbonat polyol, 47,5g của axit 2,2-dimetylolbutanoic (được sản xuất bởi Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.) làm diol chứa nhóm carboxyl, 2,7g của trimetyloetan (được sản xuất bởi Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.) làm polyol không phải (poly)cacbonat polyol và diol chứa nhóm carboxyl, và 467,5g của γ -butyrolacton (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation) và 82,5g của dietylen glycol dietyl ête (được sản xuất bởi Nippon Nyukazai Co., Ltd.) làm dung môi được thêm vào bình phản ứng được lắp cánh khuấy, nhiệt kế và bình ngưng tụ, và các nguyên liệu này được gia nhiệt ở 100°C và từ đó hoàn toàn bị hòa tan.

Nhiệt độ của dung dịch phản ứng tạo thành được hạ xuống 90°C, và 150,4g của metylenebis(4-xyclohexylisoxyanat) (được sản xuất bởi Sumika Bayer Urethane Co., Ltd., tên nhãn hiệu: DESMODUR-W) làm hợp chất diisoxyanat được thêm từng giọt vào hỗn hợp trong khoảng thời gian 30 phút bằng cách sử dụng phễu giọt.

Phản ứng được thực hiện ở 120°C trong 8 giờ, và sự mất đi đáng kể của hợp chất diisoxyanat được khẳng định qua phép phân tích quang phổ thâm hồng ngoại. Sau đó, 1,5g của etanol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) được thêm từng giọt vào dung dịch phản ứng, và phản ứng được thực hiện tiếp ở 80°C trong 3 giờ, bằng cách đó thu được dung dịch chứa polyuretan có nhóm carboxyl và liên kết cacbonat (trong bản mô tả này dùng để chỉ “dung dịch polyuretan A8”).

Dung dịch polyuretan A8 thu được từ phản ứng trên có độ nhớt là 145000 mPa·s ở 25°C. Polyuretan có nhóm carboxyl và liên kết cacbonat (trong bản mô tả này dùng để chỉ “polyuretan U8”), mà chứa trong dung dịch polyuretan A8, có trọng lượng phân tử trung bình số là 14000 và chỉ số axit là 40,0 mg-KOH/g. Hơn nữa, dung dịch polyuretan A8 có nồng độ chất rắn là 45,0% theo khối lượng.

Ví dụ tổng hợp 9 (Ví dụ so sánh)

248,0g của C-1015N (được sản xuất bởi Kuraray Co., Ltd., a (poly)cacbonate polyol thu được bằng cách sử dụng 1,9-nonanediol và 2-metyl-1,8-octanediol làm nguyên liệu, chỉ số hydroxyl: 122,22 mg-KOH/g) làm (poly)cacbonat polyol, 47,5g của axit 2,2-dimetylolbutanoic (được sản xuất bởi Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.) làm diol chứa nhóm carboxyl, 2,7g của trimetyloetan (được sản xuất bởi Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.) làm polyol không phải (poly)cacbonat polyol và diol chứa nhóm carboxyl, và 467,5g của γ -butyrolacton (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation) và 82,5g của dietylen glycol dietyl ête (được sản xuất bởi Nippon Nyukazai Co., Ltd.) làm dung môi được thêm vào bình phản ứng được lắp cánh khuấy, nhiệt kế và bình ngưng tụ, và các nguyên liệu này được gia nhiệt ở 100°C và từ đó hoàn toàn bị hòa

tan.

Nhiệt độ của dung dịch phản ứng tạo thành được hạ xuống 90°C, và 150,4g của metylenebis(4-xyclohexylisoxyanat) (được sản xuất bởi Sumika Bayer Urethane Co., Ltd., tên nhãn hiệu: DESMODUR-W) làm hợp chất diisoxyanat được thêm từng giọt vào hỗn hợp trong khoảng thời gian 30 phút bằng cách sử dụng phễu giọt.

Phản ứng được thực hiện ở 120°C trong 8 giờ, và sự mất đi đáng kể của hợp chất diisoxyanat được khẳng định qua phép phân tích quang phổ thẩm hồng ngoại. Sau đó, 1,5g của etanol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) được thêm từng giọt vào dung dịch phản ứng, và phản ứng được thực hiện tiếp ở 80°C trong 3 giờ, bằng cách đó thu được dung dịch chứa polyuretan có nhóm carboxyl và liên kết cacbonat (trong bản mô tả này dùng để chỉ “dung dịch polyuretan A9”).

Dung dịch polyuretan A9 thu được từ phản ứng trên có độ nhớt là 145000 mPa·s ở 25°C. Polyuretan có nhóm carboxyl và liên kết cacbonat (trong bản mô tả này dùng để chỉ “polyuretan U9”), mà chứa trong dung dịch polyuretan A9, có trọng lượng phân tử trung bình số là 14000 và chỉ số axit là 40,0 mg-KOH/g. Hơn nữa, dung dịch polyuretan A9 có nồng độ chất rắn là 45,0% theo khối lượng.

Đặc tính của polyuretan U1 đến U9 được thể hiện trong 1.

Bảng 1

Polyuretan		U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
Trọng lượng phân tử		20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	14000	14000
Chỉ số axit	mg-KOH/g	25	25	25	25	30	25	25	40	40
Nồng độ vòng thơm	m-mol/g	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1	3,2	-	-

< Điều chế hỗn hợp chất chính >

(Ví dụ pha trộn 1)

Sử dụng máy nghiền ba trục (được sản xuất bởi Inoue MFG., Inc., loại: S-4 3/4 × 11), 160,0 phần khối lượng của dung dịch polyuretan A1, 6,3 phần khối lượng của bột silica (được sản xuất bởi Nippon Aerosil Co., Ltd., tên nhãn hiệu: AEROSIL R-974), 0,72 phần khối lượng melamin (được sản xuất bởi Nissan Chemical Industries, Ltd.) làm chất xúc tiến lưu hóa, và 8,4 phần khối lượng của dietylen glycol dietyl ête được khuấy để kết hợp với bột silica và chất xúc tiến lưu hóa vào dung dịch polyuretan A1. Tiếp theo, 2,0 phần khối lượng của chất chống sủi bọt (được sản xuất bởi Momentive Performance Materials Inc., tên nhãn hiệu: TSA750S) được thêm vào hỗn hợp, và hỗn hợp tạo thành được khuấy bằng cách sử dụng bàn xềng. Hỗn hợp pha trộn thu được từ đó được xác định là hỗn hợp chất chính C1.

(Ví dụ pha trộn 2 đến 7)

Các nguyên liệu được pha trộn theo công thức tương ứng được thể hiện trong bảng 2 theo cách tương tự như trong ví dụ pha trộn 1. Hỗn hợp pha trộn được điều chế trong ví dụ pha trộn 2 đến 7 được xác định tương ứng là hỗn hợp chất chính C2 đến C7. Lưu ý rằng giá trị số trong bảng là giá trị theo “phần khối lượng.”

(Ví dụ pha trộn 8)

Sử dụng máy nghiền ba trục (được sản xuất bởi Inoue MFG., Inc., type: S-4 3/4 × 11), 160,0 phần khối lượng của dung dịch polyuretan A1, 6,3 phần khối lượng của bột silica (được sản xuất bởi Nippon Aerosil Co., Ltd., tên nhãn hiệu: AEROSIL R-974), 1,0 phần khối lượng của hydrotanxit (được sản xuất bởi Kyowa Chemical Industry Co., Ltd., tên nhãn hiệu: DHT-4A), 0,72 phần khối lượng của melamin (được sản xuất bởi Nissan Chemical Industries, Ltd.) làm chất xúc tiến lưu hóa, và 8,4 phần khối lượng của dietylen glycol dietyl ête được khuấy để kết hợp với bột silica và chất xúc tiến lưu hóa vào dung dịch polyuretan A1. Tiếp theo, 2,0 phần khối lượng của chất chống sủi bọt (được sản xuất bởi Momentive Performance Materials Inc., tên nhãn hiệu: TSA750S) được thêm vào hỗn hợp, và hỗn hợp tạo thành được khuấy bằng cách sử dụng bàn xềng. Hỗn hợp pha trộn thu được từ đó được xác định là hỗn hợp chất chính C8.

(Ví dụ pha trộn 9)

Các nguyên liệu được pha trộn theo công thức được thể hiện trong bảng 2 theo cách tương tự như trong ví dụ pha trộn 1. Hỗn hợp pha trộn được điều chế trong ví dụ pha trộn 9 được xác định là hỗn hợp chất chính C9. Lưu ý rằng giá trị số trong bảng là giá trị theo “phần khối lượng.”

(Ví dụ pha trộn so sánh 1)

Sử dụng máy nghiền ba trục (được sản xuất bởi Inoue MFG., Inc., type: S-4 3/4 ×

11), 140,0 phần khối lượng của dung dịch polyuretan A8, 5,5 phần khối lượng của bột silica (được sản xuất bởi Nippon Aerosil Co., Ltd., tên nhãn hiệu: AEROSIL R-974), 0,72 phần khối lượng của melamin (được sản xuất bởi Nissan Chemical Industries, Ltd.) làm chất xúc tiến lưu hóa, và 8,4 phần khối lượng của etylen glycol dietyl ête được khuấy để kết hợp với bột silica và chất xúc tiến lưu hóa vào dung dịch polyuretan A8. Tiếp theo, 2,0 phần khối lượng của chất chống sulfat bột (được sản xuất bởi Momentive Performance Materials Inc., tên nhãn hiệu: TSA750S) được thêm vào hỗn hợp, và hỗn hợp tạo thành được khuấy bằng cách sử dụng bàn xéng. Hỗn hợp pha trộn thu được từ đó được xác định là hỗn hợp chất chính D1.

(Ví dụ pha trộn so sánh 2)

Các nguyên liệu được pha trộn theo công thức được thể hiện trong bảng 2 theo cách tương tự như trong ví dụ pha trộn 1. Hỗn hợp pha trộn được điều chế trong ví dụ pha trộn so sánh 2 được xác định là hỗn hợp chất chính D2. Lưu ý rằng giá trị số trong bảng là giá trị theo “phần khối lượng.”

Bảng 2: Công thức của hỗn hợp chất chính

	Ví dụ pha trộn 1 (hỗn hợp chất chính C1)	Ví dụ pha trộn 2 (hỗn hợp chất chính C2)	Ví dụ pha trộn 3 (hỗn hợp chất chính C3)	Ví dụ pha trộn 4 (hỗn hợp chất chính C4)	Ví dụ pha trộn 5 (hỗn hợp chất chính C5)	Ví dụ pha trộn 6 (hỗn hợp chất chính C6)	Ví dụ pha trộn 7 (hỗn hợp chất chính C7)	Ví dụ pha trộn 8 (hỗn hợp chất chính C8)	Ví dụ pha trộn 9 (hỗn hợp chất chính C9)	Ví dụ pha trộn 1 (hỗn hợp chất chính D1)	Ví dụ pha trộn 2 (hỗn hợp chất chính D2)
Dung dịch polyuretan A1 (nồng độ chất rắn: 40,0%)	160,0							160,0			
Dung dịch polyuretan A2 (nồng độ chất rắn: 40,0%)		160,0									
Dung dịch polyuretan A3 (nồng độ chất rắn: 40,0%)			160,0						160,0		
Dung dịch polyuretan A4 (nồng độ chất rắn: 40,0%)				160,0							
Dung dịch polyuretan A5 (nồng độ chất rắn: 40,0%)					160,0						
Dung dịch polyuretan A6 (nồng độ chất rắn: 40,0%)						160,0					

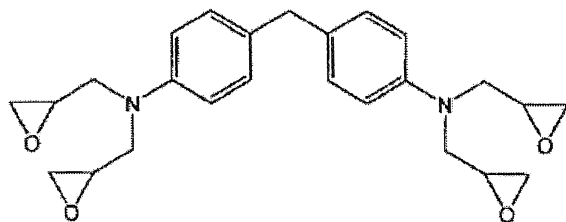
Dung dịch polyuretan A7 (nồng độ chất rắn: 40,0%)											160,0								
Dung dịch polyuretan A8 (nồng độ chất rắn: 45,0%)																		140,0	
Dung dịch polyuretan A9 (nồng độ chất rắn: 45,0%)																		140,0	
Silica powder AEROSIL R-974	6,3	9,45	9,45	6,3	9,45	9,45	9,45	6,3	9,45	9,45	9,45	6,3	6,3	5,5	5,5				
Hydrotanxit DHT-4A												1,0	1,0						
Dietylen glycol dietyl ête	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4			8,4	
Chất xúc tiến lưu hóa melamin	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72			0,72	
Chất chống sùi bọt TSA750S	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0			2,0	

< Điều chế dung dịch chứa chất lưu hóa >

(Ví dụ pha trộn dung dịch chứa chất lưu hóa 1)

16,85 phần khối lượng nhựa epoxy có cấu trúc được thể hiện bởi công thức (35) (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation, tên loại: JER604, đương lượng epoxy: 120 g/đương lượng) và 18,25 phần khối lượng của dietylen glycol dietyl ête được thêm vào bình được lắp cánh khuấy, nhiệt kế và bình ngưng tụ, và bắt đầu khuấy.

Trong khi tiếp tục khuấy nguyên liệu, nhiệt độ bên trong của bình được tăng lên 40°C bằng cách sử dụng bể dầu. Sau khi nhiệt độ bên trong đạt 40°C, tiếp tục khuấy trong 30 phút nữa. Sau đó, JER604 được khẳng định là hoàn toàn hòa tan, và dung dịch tạo thành được làm lạnh đến nhiệt độ bằng, bằng cách đó thu được dung dịch chứa JER604 có nồng độ là 48% tính theo khối lượng. Dung dịch này được xác định là dung dịch chứa chất lưu hóa E1.



(3 5)

< Trộn hỗn hợp chất chính với dung dịch chứa chất lưu hóa >

(Ví dụ pha trộn chế phẩm lưu hóa được 1)

88,71 phần khối lượng của hỗn hợp chất chính C1 và 3,51 phần khối lượng của dung dịch chứa chất lưu hóa E1 được thêm vào bình chứa nhựa. Hơn nữa, để độ nhớt của hỗn hợp tạo thành phù hợp với độ nhớt của các chế phẩm lưu hóa được tương ứng trong các ví dụ pha trộn và ví dụ pha trộn so sánh được mô tả dưới đây, 3,0 phần khối lượng của dietylen glycol dietyl ête và 1,5 phần khối lượng của dietylen glycol etyl ête axetat được thêm vào làm dung môi. Các nguyên liệu này được khuấy ở nhiệt độ trong phòng trong 5 phút bằng cách khuấy bằng bàn xềng, từ đó thu được chế phẩm lưu hóa được (sau đây dùng để chỉ “chế phẩm lưu hóa được F1”). Chế phẩm lưu hóa được F1 thu được từ đó có độ nhớt là 37000 mPa·s ở 25°C và chỉ số chất xúc biến là 1,15.

(Ví dụ pha trộn chế phẩm lưu hóa được 2 đến 9)

Các nguyên liệu được pha trộn theo công thức tương ứng được thể hiện trong bảng 3 theo cách tương tự như trong ví dụ pha trộn chế phẩm lưu hóa được 1. Hỗn hợp pha trộn được điều chế trong ví dụ pha trộn chế phẩm lưu hóa được 2 đến 9 được xác định tương ứng là chế phẩm lưu hóa được F2 đến F9.

(Ví dụ pha trộn chế phẩm lưu hóa được 10)

Sau khi khuấy 100,0 phần khối lượng của dung dịch polyuretan A1, 0,25 phần khối lượng của 1,5-diazabicyclo(4.3.0)nonen-5 (được sản xuất bởi San-Apro Ltd., tên nhãn hiệu: DBN) làm chất xúc tiến lưu hóa, 4,5 phần khối lượng của dung dịch chứa chất lưu hóa E1 và 2,51 phần khối lượng của dietylen glycol dietyl ête, 1,0 phần khối lượng của chất chống sủi bọt (được sản xuất bởi Momentive Performance Materials Inc., tên nhãn hiệu: TSA750S) được thêm vào, và hỗn hợp tạo thành được khuấy bằng cách sử dụng bàn xềng, từ đó thu được chế phẩm lưu hóa được (trong bản mô tả này dùng để chỉ “chế phẩm lưu hóa được F10”). Chế phẩm lưu hóa được F10 thu được từ đó có độ nhớt là 32000 mPa·s ở 25°C và chỉ số chất xúc biến là 1,02.
(Ví dụ pha trộn chế phẩm lưu hóa được 11)

Hỗn hợp pha trộn được điều chế theo cách tương tự như “Ví dụ pha trộn chế phẩm lưu hóa được 10” được mô tả ở trên, ngoại trừ là dung dịch polyuretan A1 được thay đổi thành dung dịch polyuretan A4, từ đó thu được chế phẩm lưu hóa được (trong bản mô tả này dùng để chỉ “chế phẩm lưu hóa được F11”). Chế phẩm lưu hóa được F11 thu được từ đó có độ nhớt là 31000 mPa·s ở 25°C và chỉ số chất xúc biến là 1,02.
(Ví dụ so sánh pha trộn chế phẩm lưu hóa được 1)

78,62g hỗn hợp chất chính D1 và 5,62g dung dịch chứa chất lưu hóa E1 được thêm vào bình chứa nhựa. Hơn nữa, để độ nhớt của hỗn hợp tạo thành phù hợp với độ nhớt của các chế phẩm lưu hóa được tương ứng trong các ví dụ pha trộn và ví dụ pha trộn so sánh được mô tả dưới đây, 4,8g dietylen glycol dietyl ête và 1,3g dietylen glycol etyl ête axetat được thêm vào làm dung môi. Các nguyên liệu này được khuấy ở nhiệt độ trong phòng trong 5 phút bằng cách khuấy bằng bàn xềng, từ đó thu được chế phẩm lưu hóa được (sau đây dùng để chỉ “chế phẩm lưu hóa được G1”). Chế phẩm lưu hóa được G1 thu được từ đó có độ nhớt là 38000 mPa·s ở 25°C và chỉ số chất xúc biến là 1,25.
(Ví dụ so sánh pha trộn chế phẩm lưu hóa được 2)

Hỗn hợp pha trộn được điều chế theo cách tương tự như trong “Ví dụ so sánh pha trộn chế phẩm lưu hóa được 1” được mô tả ở trên, ngoại trừ là hỗn hợp pha trộn chất chính D1 được thay đổi thành hỗn hợp pha trộn chất chính D2, từ đó thu được chế phẩm lưu hóa được (trong bản mô tả này dùng để chỉ “chế phẩm lưu hóa được G2”). Chế phẩm lưu hóa được G2 thu được từ đó có độ nhớt là 38000 mPa·s và chỉ số chất xúc biến là 1,25.

Bảng 3 thể hiện công thức của chế phẩm lưu hóa được F1 đến F11, G1 và G2. Hơn nữa, bảng 4 tính toán lượng (phần khối lượng) của các thành phần tương ứng của chế phẩm lưu hóa được F1 đến F11, G1 và G2.

Bảng 3: Công thức pha trộn chế phẩm lưu hóa được

	Đơn vị	Chế phẩm lưu hóa được F1	Chế phẩm lưu hóa được F2	Chế phẩm lưu hóa được F3	Chế phẩm lưu hóa được F4	Chế phẩm lưu hóa được F5	Chế phẩm lưu hóa được F6	Chế phẩm lưu hóa được F7	Chế phẩm lưu hóa được F8	Chế phẩm lưu hóa được F9	Chế phẩm lưu hóa được F10	Chế phẩm lưu hóa được F11	Chế phẩm lưu hóa được G1	Chế phẩm lưu hóa được G2
Hỗn hợp chất chính C1		88,71												
Hỗn hợp chất chính C2			90,285											
Hỗn hợp chất chính C3				90,285										
Hỗn hợp chất chính C4					88,71									
Hỗn hợp chất chính C5						90,285								
Hỗn hợp chất chính C6							90,285							
Hỗn hợp chất chính C7								90,285						
Hỗn hợp chất chính C8									89,21					
Hỗn hợp chất chính C9										89,21				
Dung dịch polyuretan A1 (nồng độ chất rắn: 40,0%)											100,0			
Dung dịch polyuretan A4 (nồng độ chất rắn: 40,0%)												100,0		

[illegible][illegible]

Bảng 4

	Đơn vị	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2
Chế phẩm lưu hóa được sử dụng		Chế phẩm lưu hóa được F1	Chế phẩm lưu hóa được F2	Chế phẩm lưu hóa được F3	Chế phẩm lưu hóa được F4	Chế phẩm lưu hóa được F5	Chế phẩm lưu hóa được F6	Chế phẩm lưu hóa được F7	Chế phẩm lưu hóa được F8	Chế phẩm lưu hóa được F9	Chế phẩm lưu hóa được F10	Chế phẩm lưu hóa được F11	Chế phẩm lưu hóa được G1	Chế phẩm lưu hóa được G2
Thành phần (a) (Polyuretan theo sáng chế)	Polyuretan U1	32,1							32,1		40,1			
	Polyuretan U2		32,1											
	Polyuretan U3			32,1						32,1				
	Polyuretan U4				32,1							40,1		
	Polyuretan U5					32,1								
	Polyuretan U6						32,1							
	Polyuretan U7							32,1					31,6	
	Polyuretan U8													
Polyuretan không phải thành phần (a)	Polyuretan U9													31,6
Thành phần (b)	γ -butyrolacton	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7	50,9	50,9	32,9	32,9
	Dietylen glycol dietyl ête	16,2	18,7	18,7	16,2	19,1	18,7	18,7	16,2	16,2	13,1	13,1	17,7	17,7
	Dietylen glycol etyl ête axetat	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	0	0	1,30	1,30
	Tổng lượng thành phần (b)	58,4	60,9	60,9	58,4	61,3	60,9	60,9	58,4	58,4	64,0	64,0	51,9	51,9
	Phần khối lượng	1,69	1,69	1,69	1,69	2,05	1,69	1,69	1,69	1,69	2,14	2,14	2,70	2,70
Thành phần (c)	jER604	3,15	4,73	4,73	3,15	4,73	4,73	4,73	3,15	3,15	2,31	2,31	2,76	2,76
Thành phần (d)	AEROSIL R-974 Hydrotanxit DHT-4A								0,50	0,50				
Chất xúc tiến lưu hóa	Melamin	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36			0,36	0,36
	1,5-diazabixyclo(4.3.0)nonen-5										0,25	0,25		
Chất chống	TSA750S	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

(Ví dụ 1 đến 11, và ví dụ so sánh 1 và 2)

Sử dụng chế phẩm lưu hóa được F1 đến F11, G1 và G2, độ linh hoạt, khả năng ngăn đứt mạch, độ cong vênh và độ bền cách điện trong thời gian dài được đánh giá theo phương pháp tương ứng được mô tả dưới đây. Kết quả được thể hiện trong bảng 5.

< Đánh giá độ linh hoạt >

Trên nền đồng của tấm cán mỏng tráng đồng linh hoạt (được sản xuất bởi Sumitomo Metal Mining Co., Ltd., tên loại: S'PERFLEX, độ dày đồng: 8 μm , độ dày polyimit: 38 μm), chế phẩm lưu hóa được F1 được in lưới ở chiều rộng 75 mm và chiều dài 110 mm sao cho màng phủ tạo thành có độ dày sau khi lưu hóa là 15 μm , và tấm cán mỏng này được duy trì ở nhiệt độ phòng trong 10 phút và tiếp đó được đặt trong máy làm khô loại lưu thông khí nóng 120°C trong 60 phút để lưu hóa chế phẩm lưu hóa được F1. Màng PET lớp dưới của vật thử nghiệm được xử lý theo cách đó được bóc bỏ, và vật thử nghiệm được cắt thành dải có chiều rộng 10mm bằng cách sử dụng dao hữu dụng, sau đó dải này được uốn cong ở 180 độ sao cho bề mặt màng lưu hóa hướng ra ngoài, và sản phẩm tạo thành được nén ở $0,5 \pm 0,2$ MPa trong 3 giây bằng cách sử dụng máy nén. Phần bị uốn trong trạng thái uốn được quan sát dưới kính hiển vi với độ phóng đại là 30, và kiểm tra sự có mặt hoặc không có mặt của các vết nứt. Kết quả được thể hiện trong bảng 3.

Hơn nữa, đánh giá tương tự được thực hiện sử dụng chế phẩm lưu hóa được F2 đến F11, G1 và G2. Kết quả được thể hiện trong bảng 5.

< Đánh giá khả năng ngăn đứt mạch của bảng mạch nổi dây (thử nghiệm MIT)>

Trên bảng mạch nổi dây linh hoạt được xử lý bằng cách mạ thiếc chất nền mà được sản xuất bằng cách khắc mòn tấm cán mỏng tráng đồng linh hoạt (được sản xuất bởi Sumitomo Metal Mining Co., Ltd., tên loại: S'PERFLEX US, độ dày đồng: 8 μm , độ dày polyimit: 38 μm) và có hình dạng mẫu giống lược bí như được mô tả trong JPCA-ET01 (bề rộng dây đồng/bề rộng dây đồng = 15 μm /15 μm), chế phẩm lưu hóa được F1 được in lưới sao cho màng phủ tạo thành có độ dày (sau khi làm khô) là 10 μm tính từ bề mặt polyimit. Bảng mạch nổi dây thu được từ đó mà có màng phủ được tạo thành trên bảng mạch được đặt trong máy làm khô loại lưu thông khí nóng 80°C trong 30 phút và sau đó trong máy làm khô loại lưu thông khí nóng 120°C trong 120 phút, từ đó màng phủ được lưu hóa.

Miếng thử nghiệm thu được từ đó được thử nghiệm theo JIS C-5016 với các điều kiện thử nghiệm dưới đây.

(Điều kiện thử nghiệm)

Máy thử: Máy thử MIT BE202, được sản xuất bởi Tester Sangyo Co., Ltd.

Tốc độ uốn nếp: 10 lần/phút

Tải trọng: 200 g

Góc uốn nếp: $\pm 90^\circ$

Bán kính của đầu chấu kẹp: 0,5 mm

Số lần thực hiện thao tác uốn nếp được tăng dần lên 10 lần cho một lần trong điều kiện thử nghiệm được mô tả ở trên, và quan sát bằng mắt thường sự có mặt hoặc không có mặt của vết nứt dây nối, ghi lại số lần thực hiện thao tác uốn nếp khi vết nứt được tạo ra. Kết quả được thể hiện trong bảng 3.

Hơn nữa, đánh giá tương tự được thực hiện sử dụng chế phẩm lưu hóa được F2 đến F11, G1 và G2. Kết quả được thể hiện trong bảng 5.

<Đánh giá độ cong vênh>

Chế phẩm lưu hóa được F1 được in lưới trên chất nền bằng cách sử dụng lưới polyeste 180 mắt, và chất nền này được đặt trong máy sấy khô loại lưu thông không khí nóng 80°C trong 30 phút. Sau đó, chất nền được đặt trong máy sấy khô loại lưu thông không khí nóng 120°C trong 60 phút để lưu hóa chế phẩm lưu hóa được F1 đã được in. Màng polyimit dày 25 μm [KAPTON (đã đăng ký nhãn hiệu) 100EN, được sản xuất bởi DuPont-Toray Co., Ltd.] được sử dụng làm chất nền.

Màng lưu hóa thu được bằng cách in chế phẩm lưu hóa được và sau đó lưu hóa chế phẩm trong máy làm khô loại lưu thông khí nóng được cắt với kích thước 50 mmφ sử dụng dụng cụ sắt lỗ tròn. Vùng gần trung tâm của màng được lưu hóa được cắt thành hình tròn thể hiện sự biến dạng cong vênh dưới dạng lồi hoặc lõm. Sau một giờ, chất nền có màng lưu hóa tạo thành trên đó mà được cắt bằng dụng cụ sắt lỗ tròn được giữ nguyên với mặt lồi hướng phía dưới, nghĩa là, theo cách mà vùng gần trung tâm của màng lưu hóa tạo thành trên chất nền được tiếp xúc với bề mặt ngang. Sau đó, đo giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của độ cao cong vênh so với bề mặt ngang, và tính toán giá trị trung bình của nó. Mỗi ký hiệu cộng/trừ thể hiện hướng cong vênh và, khi vật mẫu được giữ nguyên với mặt lồi hướng phía dưới, trường hợp mà màng lưu hóa ở vị trí phía trên của chất nền đồng hoặc màng polyimit thì được gắn dấu “+”, trái lại, trường hợp mà màng lưu hóa ở vị trí phía dưới thì được gắn dấu “-”. Độ cong vênh ít hơn +3,0 mm được coi là hài lòng.

Kết quả được thể hiện trong bảng 5.

Hơn nữa, đánh giá tương tự được thực hiện sử dụng chế phẩm lưu hóa được F2 đến F11, G1 và G2. Kết quả của nó cũng được thể hiện trong bảng 5.

<Đánh giá độ bền cách điện trong thời gian dài >

Trên bảng mạch nối dây linh hoạt được xử lý bằng cách mạ thiếc chất nền mà được sản xuất bằng cách khắc mòn tấm cán mỏng tráng đồng linh hoạt (được sản xuất bởi

Sumitomo Metal Mining Co., Ltd., tên loại: S'PERFLEX US, độ dày đồng: 8 μm , độ dày polyimit: 38 μm) và có hình dạng mẫu giống lược bí được mô tả trong JPCA-ET01 (bề rộng dây đồng/bề rộng dây đồng = 15 μm /15 μm), chế phẩm lưu hóa được F1 được in lưới sao cho màng tạo thành có độ dày (sau khi làm khô) là 15 μm tính từ bề mặt polyimit. Bảng mạch nối dây linh hoạt này được đặt trong máy làm khô loại lưu thông khí nóng 80°C trong 30 phút và sau đó trong máy làm khô loại lưu thông khí nóng 120°C trong 120 phút, từ đó chế phẩm lưu hóa được F1 đã được in được lưu hóa.

Điện áp phân cực 60 V được dùng cho vật thử nghiệm thu được bằng cách đó, và thử nghiệm độ ẩm và nhiệt độ không đổi được thực hiện trên vật thử nghiệm ở nhiệt độ 120°C và độ ẩm 85% RH sử dụng MIGRATION TESTER MODEL MIG-8600 (được sản xuất bởi IMV Corporation). Kết quả đo chỉ số độ bền của chất nền có hình dạng mẫu giống lược bí lúc bắt đầu của thử nghiệm nhiệt độ và độ ẩm không đổi cũng như lúc 100 giờ, 250 giờ và 400 giờ sau khi bắt đầu thử nghiệm được thể hiện ở bảng 5.

Hơn nữa, đánh giá tương tự được thực hiện sử dụng chế phẩm lưu hóa được F2 đến F11, G1 và G2. Kết quả được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5

	Đơn vị	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2
Chế phẩm lưu hóa được sử dụng		Chế phẩm lưu hóa được F1	Chế phẩm lưu hóa được F2	Chế phẩm lưu hóa được F3	Chế phẩm lưu hóa được F4	Chế phẩm lưu hóa được F5	Chế phẩm lưu hóa được F6	Chế phẩm lưu hóa được F7	Chế phẩm lưu hóa được F8	Chế phẩm lưu hóa được F9	Chế phẩm lưu hóa được F10	Chế phẩm lưu hóa được F11	Chế phẩm lưu hóa được G1	Chế phẩm lưu hóa được G2
Độ dày của vật phẩm lưu hóa	μm	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	8	8
Đánh giá tính linh hoạt		Không tạo vết nứt	Không tạo vết nứt	Không tạo vết nứt	Không tạo vết nứt	Không tạo vết nứt	Không tạo vết nứt	Không tạo vết nứt	Không tạo vết nứt	Không tạo vết nứt	Không tạo vết nứt	Không tạo vết nứt	Không tạo vết nứt	Không tạo vết nứt
Đánh giá khả năng đứt dây nối của băng mạch (Thử nghiệm MIT)	Số lần	220	220	220	190	230	220	220	210	210	180	170	110	120
Đánh giá độ cong vênh		hải lòng (+2,0 mm)	hải lòng (+2,0 mm)	hải lòng (+2,2 mm)	hải lòng (+2,8 mm)	hải lòng (+2,5 mm)	hải lòng (+2,0 mm)	hải lòng (+1,9 mm)	hải lòng (+2,2 mm)	hải lòng (+2,4 mm)	hải lòng (+1,3 mm)	hải lòng (+2,7 mm)	hải lòng (+1,2 mm)	hải lòng (+1,2 mm)
Đánh giá độ bền cách điện trong	Thời gian bắt đầu	6×10^8	3×10^8	6×10^8	3×10^8	3×10^8	3×10^8	2×10^8	6×10^8	6×10^8	3×10^8	3×10^8	4×10^8	4×10^8
	100 giờ	4×10^8	6×10^8	5×10^8	6×10^8	6×10^8	6×10^8	4×10^8	4×10^8	5×10^8	3×10^8	6×10^8	3×10^8	3×10^8

thời gian dài	sau khí bắt đầu																										
	250 giờ sau khí bắt đầu	2×10^8	6×10^8	4×10^8	6×10^8	6×10^8	6×10^8	6×10^8	4×10^8	3×10^8	4×10^8	2×10^8	6×10^8	2×10^8	2×10^8	2×10^8	2×10^8	2×10^8	2×10^8	2×10^8	2×10^8	2×10^8	2×10^8	2×10^8	2×10^8	2×10^8	2×10^8
	400 giờ sau khí bắt đầu	1×10^8	5×10^8	2×10^8	5×10^8	5×10^8	5×10^8	5×10^8	3×10^8	2×10^8	3×10^8	1×10^8	5×10^8	3×10^8	2×10^8	3×10^8	1×10^8	5×10^8	1×10^8	1×10^8	1×10^8	1×10^8	1×10^8	1×10^8	1×10^8	1×10^8	1×10^8

Từ kết quả ở bảng 5, chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế có độ linh hoạt cao, khả năng ngăn đứt mạch và độ bền cách điện trong thời gian dài, và vật phẩm lưu hóa của nó do đó hữu ích làm màng bảo vệ cách điện dùng cho bảng mạch nối dây linh hoạt.

Khả năng áp dụng công nghiệp

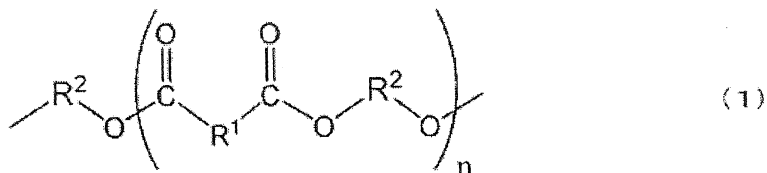
Polyuretan và chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế có thể thích hợp dùng để cách điện và bảo vệ bảng mạch nối dây linh hoạt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm lưu hóa được chứa

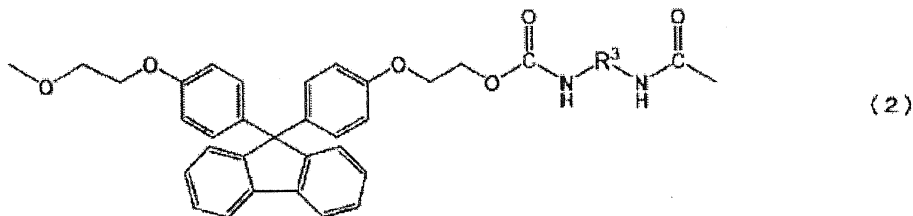
(thành phần (a)) polyuretan có

thành phần cấu trúc có công thức (1)

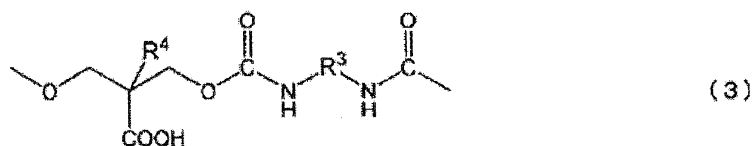


trong đó mỗi n R^1 độc lập là nhóm 1,2-phenylen hoặc nhóm 1,2-phenylen có phần tử thế; mỗi $(n + 1)$ R^2 độc lập là nhóm hydrocacbon hóa trị hai có 3 đến 9 nguyên tử cacbon; và n là số nguyên từ 1 đến 50;

thành phần cấu trúc có công thức (2)



trong đó R^3 là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; và thành phần cấu trúc có công thức (3)



trong đó R^3 là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; và R^4 là nhóm metyl hoặc nhóm etyl;

trong đó polyuretan có nồng độ vòng thơm là 0,1 đến 5,0 mmol/g, và

trong đó polyuretan không chứa thành phần cấu trúc được suy ra từ polyester polyol có nhóm 1,3-phenylen;

(thành phần (b)) là dung môi; và

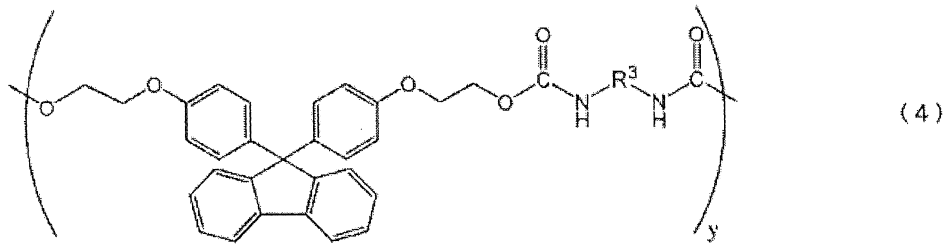
(thành phần (c)) là hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phân tử.

2. Chế phẩm lưu hóa được chứa:

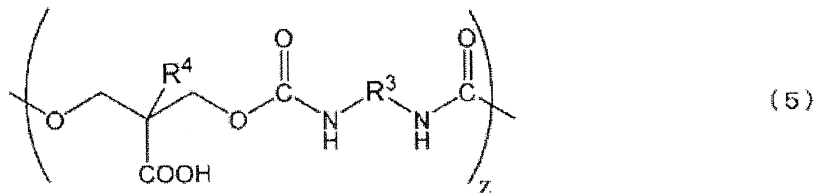
(thành phần (a)) polyuretan có

nồng độ vòng thơm là 0,1 đến 5,0 mmol/g và trọng lượng phân tử trung bình số từ

10000 đến 50000, mà bao gồm
thành phần cấu trúc có công thức (4)

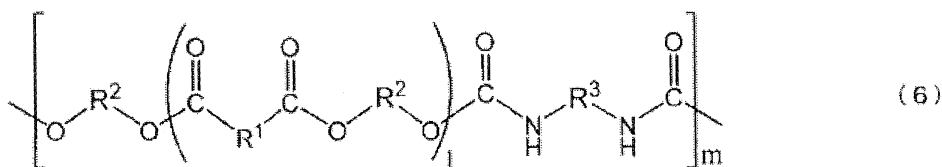


trong đó mỗi y R³ độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; và y là số nguyên không nhỏ hơn 1;
thành phần cấu trúc có công thức (5)



trong đó mỗi z R³ độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; mỗi z R⁴ độc lập là nhóm methyl hoặc nhóm etyl; và z là số nguyên không nhỏ hơn 1; và

thành phần cấu trúc có công thức (6)



trong đó, mỗi (1 × m) R¹ độc lập là nhóm phenylen hoặc nhóm phenylen có phần tử thế, được thiết lập ít nhất một trong các (1 × m) R¹ là nhóm 1,2-phenylen; mỗi [(1 + 1) × m] R² độc lập là nhóm hydrocacbon có 3 đến 9 nguyên tử cacbon; mỗi m R³ độc lập là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; m là số nguyên không nhỏ hơn 1; và l độc lập là số nguyên từ 0 đến 50, ngoại trừ trường hợp tất cả các m l là 0;

trong đó polyuretan không chứa thành phần cấu trúc được suy ra từ polyeste

polyol có nhóm 1,3-phenylen;

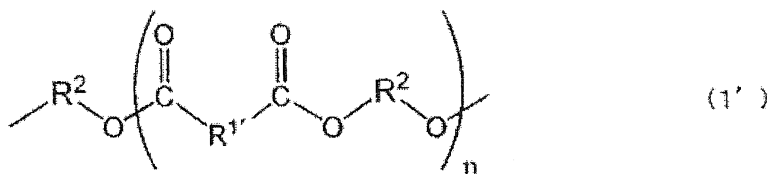
(thành phần (b)) là dung môi; và

(thành phần (c)) là hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phần tử.

3. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 1, trong đó thành phần (a) có chỉ số axit từ 10 đến 70 mg-KOH/g.

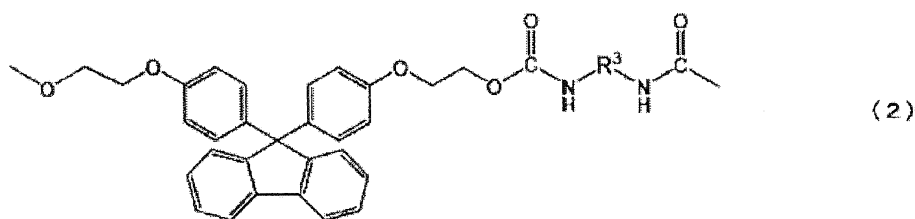
4. Chế phẩm lưu hóa được chứa:

(thành phần (a)) polyuretan có thành phần cấu trúc có công thức (1')

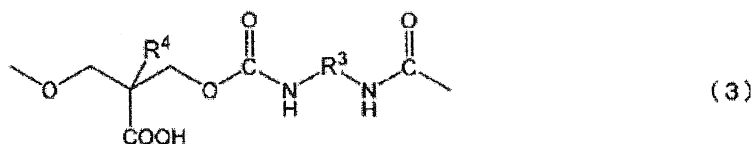


trong đó mỗi n R^1' độc lập là nhóm phenylen hoặc nhóm phenylen có phần tử thế; được thiết lập rằng ít nhất một trong các n R^1' là 1,2-phenylen; mỗi $(n + 1)$ R^2 độc lập là nhóm hydrocacbon hóa trị hai có 3 đến 9 nguyên tử cacbon; và n là số nguyên từ 1 đến 50;

thành phần có công thức (2)



trong đó R^3 là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; và thành phần cấu trúc có công thức (3)



trong đó R^3 là nhóm hữu cơ hóa trị hai có 6 đến 14 nguyên tử cacbon; và R^4 là nhóm methyl hoặc nhóm etyl;

trong đó polyuretan có nồng độ vòng thơm là 0,1 đến 5,0 mmol/g, và

trong đó polyuretan không chứa thành phần cấu trúc được suy ra từ polyeste polyol có nhóm 1,3-phenylen;

(thành phần (b)) là dung môi; và

- (thành phần (c)) là hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phân tử.
5. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 4, trong đó lượng thành phần (b) là 25 đến 75% theo khối lượng so với tổng lượng của các thành phần (a), (b) và (c), và
- lượng thành phần (a) là 40 đến 99% theo khối lượng và lượng thành phần (c) là 1 đến 60% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a) và (c).
6. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 4, còn chứa:
- (thành phần (d)) ít nhất một hạt được chọn từ nhóm chứa hạt vô cơ và hạt hữu cơ.
7. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 6, trong đó thành phần (d) chứa hạt silica.
8. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 6, trong đó thành phần (d) chứa hạt hydrotanxit.
9. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 6, trong đó lượng thành phần (b) là 25 đến 75% theo khối lượng và lượng thành phần (d) là 0,1 đến 60% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a), (b), (c) và (d), và
- lượng thành phần (a) là 40 đến 99% theo khối lượng và lượng thành phần (c) là 1 đến 60% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a) và (c).
10. Vật phẩm lưu hóa chứa chế phẩm lưu hóa được theo điểm 4.
11. Màng phủ bằng mạch nối dây linh hoạt chứa vật phẩm lưu hóa theo điểm 10.
12. Bảng mạch nối dây linh hoạt gồm chất nền linh hoạt và dây nối được tạo thành trên chất nền linh hoạt, trong đó một phần hoặc toàn bộ bề mặt mà trên đó dây nối được tạo thành được phủ bởi màng phủ theo điểm 11.
13. Bảng mạch nối dây linh hoạt theo điểm 12, trong đó dây nối là dây đồng mạ thiếc.
14. Phương pháp sản xuất bảng mạch nối dây linh hoạt được phủ bởi màng phủ, phương pháp này bao gồm:
- (bước 1) bước in chế phẩm lưu hóa được theo điểm 4 trên ít nhất một phần của phần mẫu dây nối của bảng mạch nối dây linh hoạt để tạo thành màng in trên mẫu;
- (bước 2) bước đặt màng in thu được ở bước 1 trong nhiệt độ 40 đến 100°C để làm bay hơi một phần hoặc toàn bộ dung môi chứa trong màng in; và
- (bước 3) bước gia nhiệt và lưu hóa màng in thu được ở bước 1 hoặc màng in thu được ở bước 2 ở 100 đến 170°C để tạo thành màng phủ.
15. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 2, trong đó thành phần (a) có chỉ số axit từ 10 đến 70 mg-KOH/g.
16. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 7, trong đó;
- lượng thành phần (b) là 25 đến 75% theo khối lượng và lượng thành phần (d) là 0,1 đến 60% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a), (b), (c) và (d), và
- lượng thành phần (a) là 40 đến 99% theo khối lượng và lượng thành phần (c) là 1 đến 60% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a) và (c).
17. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 8, trong đó:

lượng thành phần (b) là 25 đến 75% theo khối lượng và lượng thành phần (d) là 0,1 đến 60% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a), (b), (c) và (d), và

lượng thành phần (a) là 40 đến 99% theo khối lượng và lượng thành phần (c) là 1 đến 60% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a) và (c).

18. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 1, còn chứa:

(thành phần (d)) ít nhất một hạt được chọn từ nhóm chứa hạt vô cơ và hạt hữu cơ.

19. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 2, còn chứa:

(thành phần (d)) ít nhất một hạt được chọn từ nhóm chứa hạt vô cơ và hạt hữu cơ.

FIG. 1

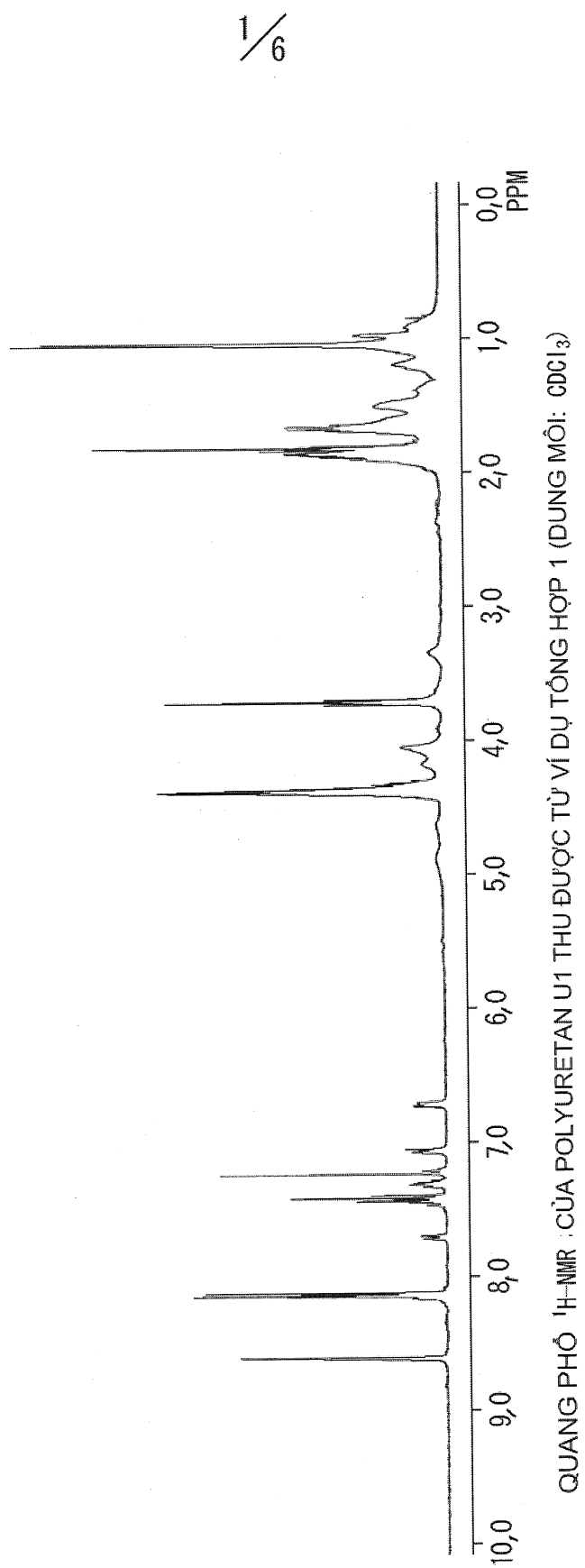
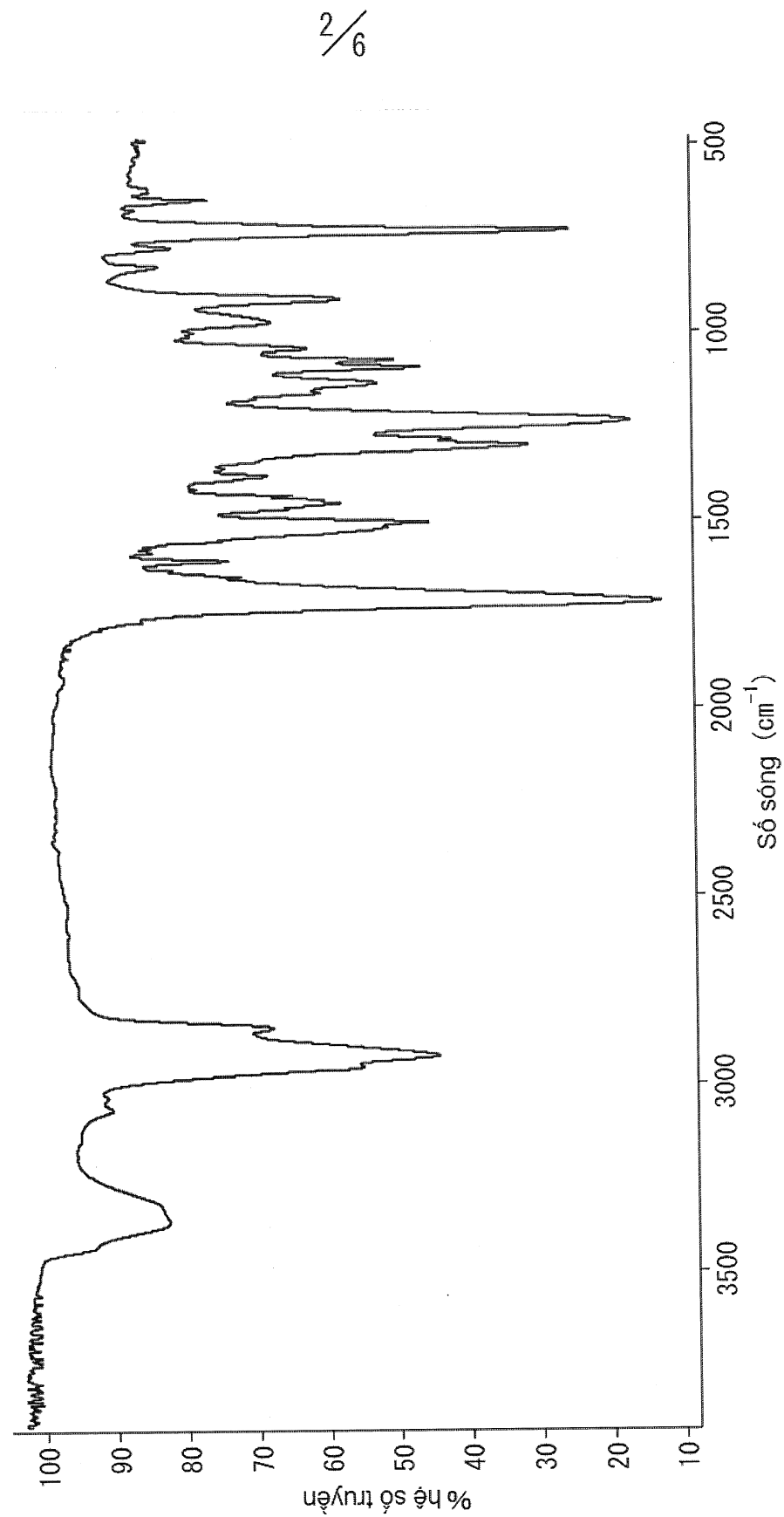


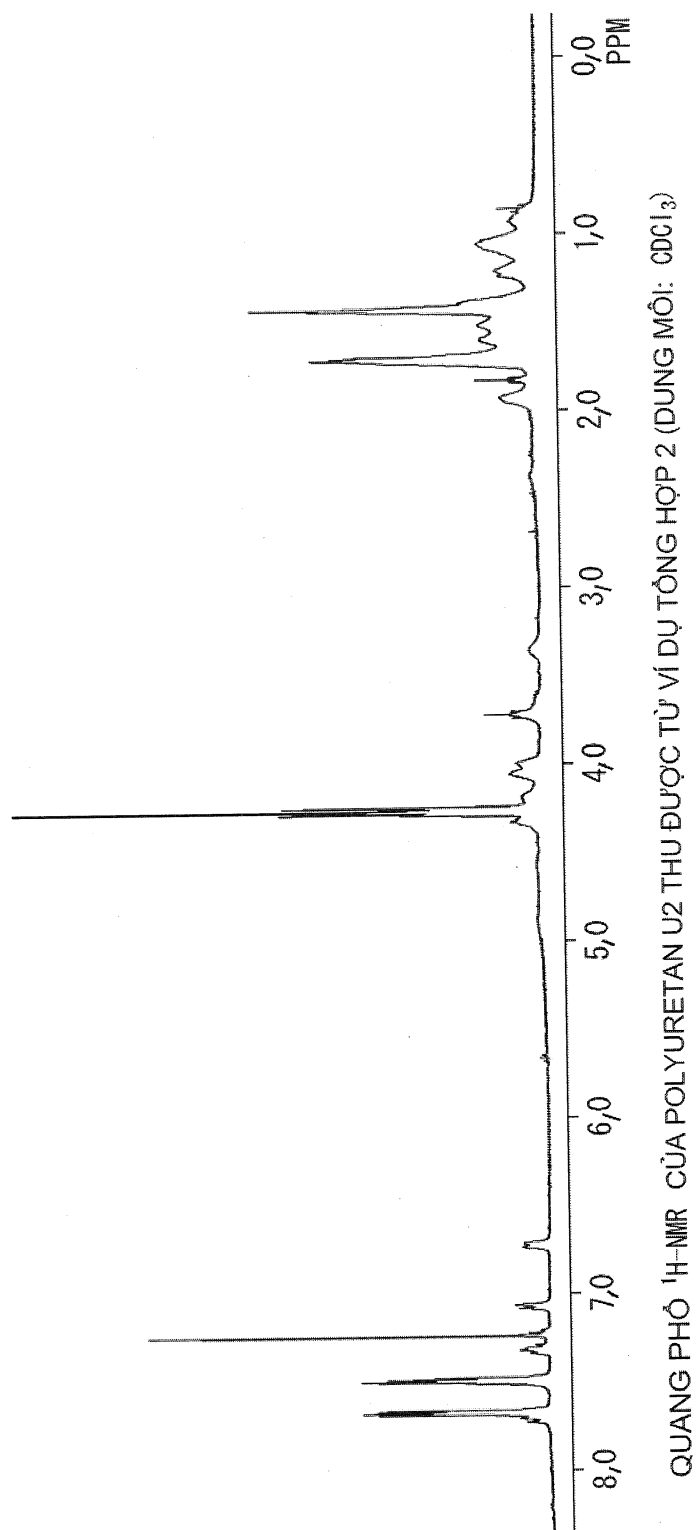
FIG. 2

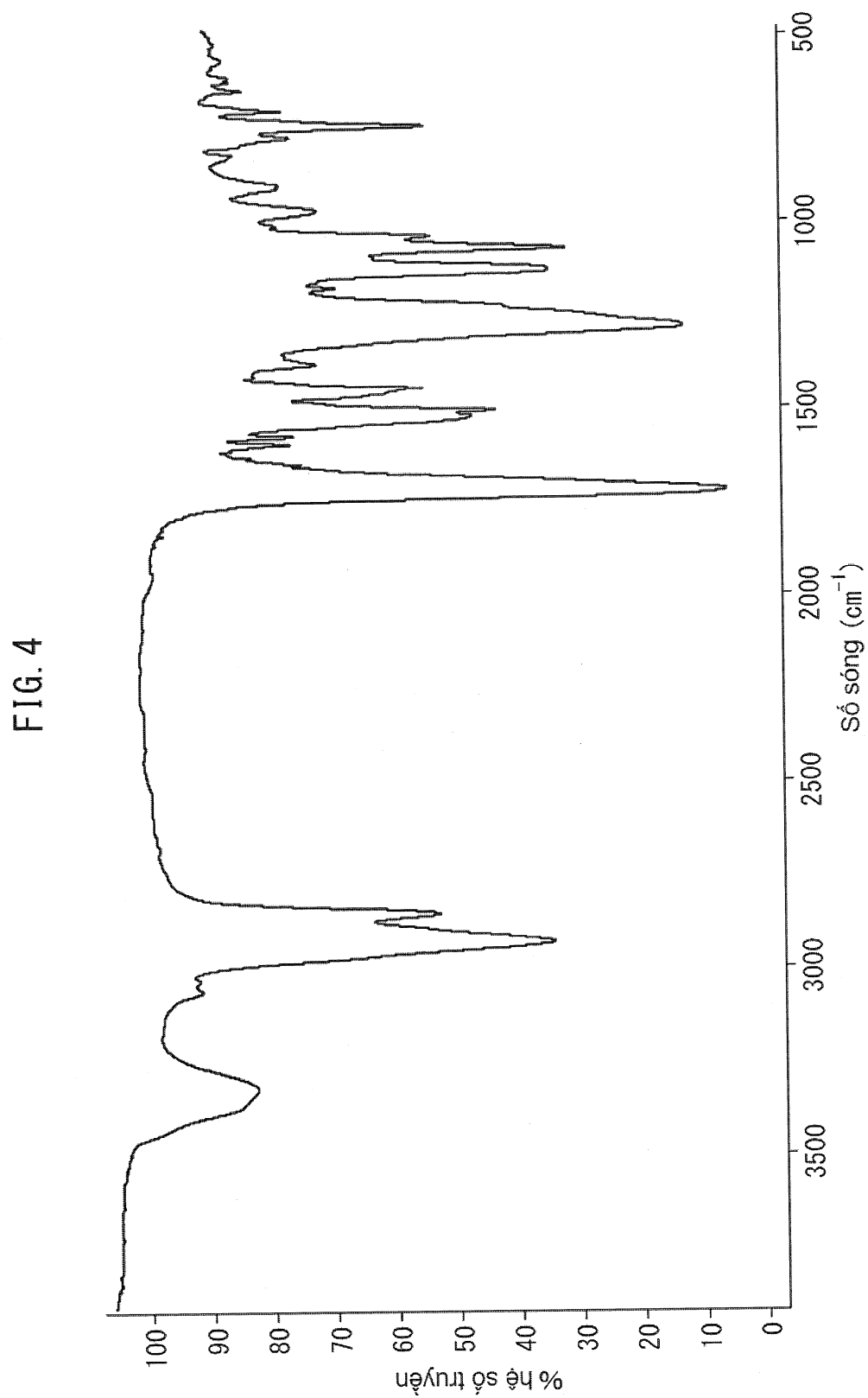


QUANG PHỔ IR CỦA POLYURETAN U1 THU ĐƯỢC TRONG VÍ DỤ TỔNG HỢP 1

$\frac{3}{6}$

FIG. 3



$\frac{4}{6}$ 

$$\frac{5}{6}$$
