



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

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

(11)



1-0034718

(51)⁸ C08L 75/06; C08K 3/34; C08K 3/36; (13) B
C09D 7/12; C09D 175/04; C08G 18/42;
C08L 63/00

(21) 1-2018-03228

(22) 17/11/2016

(86) PCT/JP2016/084164 17/11/2016

(87) WO 2017/110326 A1 29/06/2017

(30) 2015-254896 25/12/2015 JP

(45) 25/01/2023 418

(43) 26/11/2018 368A

(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 ĐƯỢC PHỦ VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT BẢNG MẠCH NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm lưu hóa được dùng để tạo thành màng phủ cho bảng mạch nối dây linh hoạt, chế phẩm lưu hóa được hiệu quả trong việc cải thiện độ dính với chất nền, có độ cong thấp, độ linh hoạt, đặc tính ngăn nứt mạch, và độ bền trong thời gian dài. Chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế chứa polyuretan (thành phần a) có nhóm carboxyl và vòng thơm có nồng độ 0,1 đến 6,5 mmol/g và chứa chất cản hữu cơ từ polyisoxyanat, dung môi (thành phần b), và hợp chất (thành phần c) có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong phân tử. Sáng chế cũng đề cập đến vật phẩm lưu hóa, màng phủ bảng mạch nối dây linh hoạt, bảng mạch nối dây linh hoạt và quy trình sản xuất bản mạch nối dây linh hoạt.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm lưu hóa được mà ít dây mực khi in lưới; vật phẩm lưu hóa của chế phẩm lưu hóa được; màng phủ thu được bằng cách lưu hóa chế phẩm lưu hóa được; bảng mạch nối dây linh hoạt được bọc bằng màng phủ; và quy trình sản xuất bảng mạch nối dây linh hoạt này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, đối với màng bảo vệ bề mặt của bảng 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, cấu trúc butadien, cấu trúc siloxan, cấu trúc polycacbonat diol hoặc cấu trúc béo chuỗi dài làm thành phần chính, 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, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ chế phẩm nhựa chứa isoxyanat khối polybutadien và polyol, và sản phẩm lưu hóa của nó có độ linh hoạt và tỉ lệ khô hao tuyệt vời; tuy nhiên, không có độ bền nhiệt cao.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ chế phẩm chứa nhựa polyamit-imit và nhựa epoxy loại amin, mà nhựa polyamit-imit được sản xuất bằng cách cho polyuretan có diisoxyanat ở cả đầu cuối mà thu được bởi phản ứng giữa polycacbonat diol và hợp chất diisoxyanat

với axit trimelitic; tuy nhiên, mặt hạn chế là sản phẩm lưu hóa thu được từ nhựa polyamit-imit và nhựa epoxy loại amin không có đủ độ bền cách điện trong thời gian dài.

Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ chế phẩm mà chứa polyuretan polyimit chứa nhóm carboxyl và polybutadien đã epoxy hóa; tuy nhiên, chế phẩm này có hạn chế là, khi chế phẩm này được làm khô để loại bỏ dung môi, polyuretan polyimit chứa nhóm carboxyl và polybutadien đã epoxy hóa dễ dàng tạo ra cấu trúc tách pha và do đó khó tạo thành màng phủ đồng đều.

Hơn nữa, tài liệu sáng chế 4 bộc lộ nhựa polyamit-imit chứa cấu trúc organosiloxan; tuy nhiên, sản phẩm lưu hóa của nhựa này không chỉ không thể hiện độ dính tốt với chất nền mà nó còn đòi hỏi việc sử dụng dung môi đặc biệt như *N*-metyl-2-pyrrolidon và, đặc biệt là, dung môi này có thể hòa tan chất nhũ hóa trong quá trình in lưới, gây ra nhiều vấn đề trong một vài trường hợp.

Hơn thế nữa, tài liệu sáng chế 5 bộc lộ chế phẩm mà chứa: polyuretan chứa nhóm carboxyl có thành phần polyol được chọn từ nhóm chứa 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. Sản phẩm lưu hóa thu được từ chế phẩm được mô tả trong tài liệu sáng chế 5 có khả năng cách điện đủ để làm màng phủ cách điện cho dây nối được sản xuất theo phương pháp trừ.

Hơn thế nữa, tài liệu sáng chế 6 bộc lộ chế phẩm lưu hóa bằng cách gia nhiệt 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 tài liệu sáng chế 6 có đủ khả năng cách điện để làm màng phủ cách điện cho dây nối được sản xuất theo phương pháp trừ.

Hơn thế nữa, tài liệu sáng chế 7 bộc lộ chế phẩm lưu hóa được bằng cách gia nhiệt mà ngăn làm đứt dây nối trên bảng mạch nối dây linh hoạt.

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, khoảng cách lỗ không lớn hơn 20 μ m).

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.

Danh mục tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

[Tài liệu sáng chế 1] Công bố đơn sáng chế chưa qua xét nghiệm Nhật Bản (Kokai) số H11-61038

[Tài liệu sáng chế 2] Công bố đơn sáng chế chưa qua xét nghiệm Nhật Bản (Kokai) số 2004-137370

[Tài liệu sáng chế 3] Công bố đơn sáng chế chưa qua xét nghiệm Nhật Bản (Kokai) số 2006-307183

[Tài liệu sáng chế 4] Công bố đơn sáng chế chưa qua xét nghiệm Nhật Bản (Kokai) số 2004-182792

[Tài liệu sáng chế 5] Công bố đơn sáng chế chưa qua xét nghiệm Nhật Bản (Kokai) số 2006-348278

[Tài liệu sáng chế 6] Trang công bố quốc tế số WO 2007/105713 A1

[Tài liệu sáng chế 7] Trang công bố quốc tế số WO 2011/096295 A1

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm lưu hóa được mà bao gồm polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm từ 0,1 đến 6,5 mmol/g và có khả năng làm biến dạng sản phẩm được lưu hóa mà có độ dính với chất nền tuyệt vời, độ cong thấp, độ linh hoạt, khả năng ngăn đứt mạch và độ bền lâu; màng phủ dùng cho bảng mạch nối dây linh hoạt thu được bằng cách lưu hóa chế phẩm; và quy trình sản xuất bảng mạch nối dây linh hoạt bằng cách sử dụng 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 chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm từ 0,1 đến 6,5mmol/g được in lưới trên bảng mạch nối dây linh hoạt và màng in thu được được lưu hóa, sự lưu hóa của màng in (chế phẩm lưu hóa được) tạo ra độ cong ít cho bảng mạch nối dây linh hoạt, và màng phủ thu được bằng cách lưu hóa chế phẩm lưu hóa được này có khả năng ngăn đứt mạch, độ linh hoạt tuyệt vời và đặc tính cách điện lâu dài, từ đó hoàn thành sáng chế.

Nói cách khác, sáng chế (I) là chế phẩm lưu hóa được chứa

(thành phần (a)) polyuretan chứa nhóm carboxyl mà có nồng độ vòng thơm từ 0,1 đến 6,5 mmol/g và chứa chất cản hữu cơ từ polyisoxyanat;

(thành phần (b)) dung môi; và

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

Sáng chế (II) là sản phẩm được lưu hóa của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I).

Sáng chế (III) là bảng mạch nổi dây linh hoạt màng phủ chứa sản phẩm được lưu hóa theo sáng chế (II).

Sáng chế (IV) 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 dây nổi được tạo thành trên đó được bọc bằng màng phủ theo sáng chế (III).

Sáng chế (V) là quy trình sản xuất bảng mạch nổi dây linh hoạt được bọc bằng màng phủ, chứa

(bước A) bước in chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) trên một phần hoặc toàn bộ bề mặt của bảng mạch nổi dây linh hoạt chứa chất nền linh hoạt và dây nổi được tạo thành trên chất nền linh hoạt, trên bề mặt đó dây nổi được tạo thành, và do đó tạo thành màng in trên dây nổi;

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

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

Sáng chế bao gồm các phương án dưới đây.

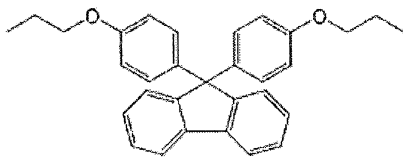
[1] Chế phẩm lưu hóa được chứa

(thành phần (a)) polyuretan chứa nhóm carboxyl mà có nồng độ vòng thơm từ 0,1 đến 6,5 mmol/g và chứa chất cản hữu cơ từ polyisoxyanat;

(thành phần (b)) dung môi; và

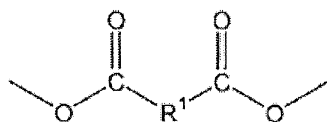
(thành phần (c)) hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phân tử.

[2] Chế phẩm lưu hóa được theo mục [1], trong đó thành phần (a) là polyuretan có thành phần cấu trúc được thể hiện bởi công thức (1):



(1)

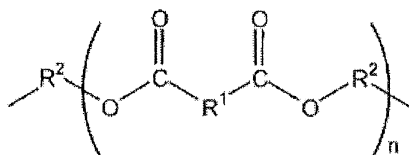
[3] Chế phẩm lưu hóa được theo mục [1] hoặc [2], trong đó thành phần (a) là polyuretan có thành phần cấu trúc được thể hiện bởi công thức (2):



(2)

trong đó mỗi R^1 độc lập là nhóm phenylen hoặc nhóm phenylen có phần tử thế.

[4] Chế phẩm lưu hóa được theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3], trong đó thành phần (a) là polyuretan có thành phần cấu trúc được thể hiện bởi công thức (3):



(3)

trong đó mỗi n R^1 độc lập là nhóm phenylen hoặc nhóm phenylen có phần tử thế; $(n + 1)$ mỗi R^2 độc lập là nhóm alkylen có 3 đến 9 nguyên tử cacbon; và n là số tự nhiên không lớn hơn 50.

[5] Chế phẩm lưu hóa được theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], trong đó thành phần (a) chứa chất cận hữu cơ từ polyisoxyanat béo mạch vòng với lượng không lớn hơn 70% tính theo mol so với tổng lượng chất cận hữu cơ từ polyisoxyanat.

[6] Chế phẩm lưu hóa được theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5], trong đó lượng thành phần (a) là 40 đến 99% tính theo khối lượng so với tổng lượng của các thành phần (a) và (c).

[7] Chế phẩm lưu hóa được theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [6], trong đó lượng thành phần (b) là 25 đến 75% tính theo khối lượng so với tổng lượng của các thành phần (a), (b) và (c).

[8] Chế phẩm lưu hóa được theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [7], trong đó thành phần (a) có trọng lượng phân tử trung bình số là 3000 đến 50000 và chỉ số axit

từ 10 đến 70 mg-KOH/g.

[9] Chế phẩm lưu hóa được theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [8], còn chứa

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

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

[11] Chế phẩm lưu hóa được theo mục [9] hoặc [10], trong đó thành phần (d) chứa hạt hydrotanxit.

[12] Sản phẩm được lưu hóa của chế phẩm lưu hóa được theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [11].

[13] Màng phủ bằng mạch nối dây linh hoạt chứa sản phẩm được lưu hóa theo mục [12].

[14] 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 bằng màng phủ theo mục [13].

[15] Quy trình sản xuất bảng mạch nối dây linh hoạt được phủ bằng màng phủ, phương pháp này bao gồm

(bước A) bước in chế phẩm lưu hóa được theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [11] trên một phần hoặc toàn bộ bề mặt của bảng mạch nối dây linh hoạt gồm chất nền linh hoạt và dây nối được tạo thành trên chất nền linh hoạt, mà trên bề mặt đó dây nối được tạo thành, và do đó tạo thành màng in trên dây nối;

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

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

Hiệu quả của sáng chế

Chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế dễ dàng khi xử lý, và sản phẩm được lưu hóa thu được bằng cách lưu hóa chế phẩm lưu hóa được không chỉ có độ linh hoạt và tính chịu ẩm tốt mà còn độ bền cách điện trong thời gian dài ở mức độ cao, cũng như có khả năng ngăn đứt mạch tốt và độ cong thấp và độ dính tốt với chất nền. Do đó, khi chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế được phủ trên bảng mạch nối dây linh hoạt hoặc chất nền linh hoạt như màng polyimit và sản phẩm được lưu hóa (màng bảo vệ) theo đó được sản xuất bằng phản ứng lưu hóa chế phẩm, bảng mạch nối dây linh hoạt hoặc chất nền linh hoạt mà được phủ màng bảo vệ thu được sẽ có độ cong ít, và việc thực hiện liên kết ở bước

lắp đặt chip IC sau đó trở nên dễ dàng hơn.

Hơn thế nữa, sản phẩm được lưu hóa theo sáng chế có độ linh hoạt và, do đó, có khả năng tạo màng bảo vệ cách điện cho bảng mạch nối dây linh hoạt (ví dụ, bảng mạch in mềm như COF) mà ít có khả năng tạo ra vết nứt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây.

Đầu tiên, chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) được mô tả.

Sáng chế (I)

Sáng chế (I) là chế phẩm lưu hóa được chứa thành phần (a) đến (c) dưới đây:

(thành phần (a)) polyuretan chứa nhóm carboxyl mà có nồng độ vòng thơm từ 0,1 đến 6,5 mmol/g và chứa chất cận hữu cơ từ polyisoxyanat;

(thành phần (b)) dung môi; và

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

Mỗi trong số các thành phần này được mô tả dưới đây.

<Thành phần (a)>

Thành phần (a), là thành phần không thể thiếu của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I), là polyuretan chứa nhóm carboxyl mà có nồng độ vòng thơm từ 0,1 đến 6,5 mmol/g và chứa chất cận hữu cơ từ polyisoxyanat. Thuật ngữ “polyuretan” trong bản mô tả này dùng để chỉ chất mà nhiều liên kết uretan tồn tại.

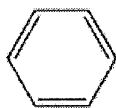
Ví dụ về cấu trúc vòng thơm của thành phần (a) bao gồm cấu trúc vòng benzen, cấu trúc biphenyl, cấu trúc naphtalen, và cấu trúc floren.

Nồng độ vòng thơm của thành phần (a) là 0,1 đến 6,5 mmol trên 1g thành phần (a) (ví dụ như, 0,1 đến 6,5 mmol/g), tốt hơn là 0,1 đến 5,0 mmol trên 1g thành phần (a) (ví dụ như, 0,1 đến 5,0 mmol/g), tốt hơn nữa là 0,5 đến 4,5 mmol trên 1g thành phần (a) (ví dụ như, 0,5 đến 4,5 mmol/g), cụ thể còn tốt hơn là 1,0 đến 4,0 mmol trên 1g thành phần (a) (ví dụ như, 1,0 đến 4,0 mmol/g). Khi nồng độ vòng thơm của thành phần (a) là 0,1 đến 6,5 mmol trên 1g thành phần (a) (ví dụ như, 0,1 đến 6,5 mmol/g), có thể dễ dàng đạt được sự cân bằng cao giữa độ bền của dung môi của màng phủ mô tả dưới đây với độ cong của bảng mạch nối dây linh hoạt được mô tả dưới đây theo sáng chế.

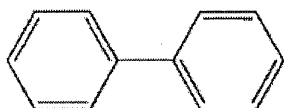
Nồng độ vòng thơm có thể tính từ tỉ lệ thêm nguyên liệu; tuy nhiên, nó cũng có thể được phân tích bằng cách xác định cấu trúc dựa vào phổ $^1\text{H-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$ và IR và sau đó so sánh số lượng của proton từ vòng thơm và số lượng của proton từ thành phần trong quang phổ $^1\text{H-NMR}$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

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 có công thức (51) dưới đây được tính là một vòng thơm. Mỗi trong số các cấu trúc biphenyl có công thức (52) dưới đây và cấu trúc 9H-floren có công thức (53) dưới đây có hai vòng benzen và do đó được tính là hai vòng thơm. Cấu trúc naphtalen có công thức (54) dưới đây cũng được tính là hai vòng thơm. Theo cách tương tự, mỗi cấu trúc anthraxen (công thức (55)) và cấu trúc phenanthren (công thức (56)) được tính là ba vòng thơm. Mỗi cấu trúc triphenylen (công thức (57)) và cấu trúc binaphthyl (công thức (58)) được tính là bốn vòng thơm.

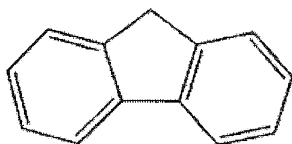
Ở đây, lưu ý rằng số lượng của khoanh tròn (o) trong mỗi công thức (51') đến (58') dưới đây là số lượng vòng thơm tương ứng trong công thức (51) đến (58).



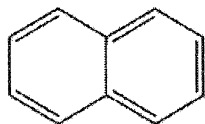
(5 1)



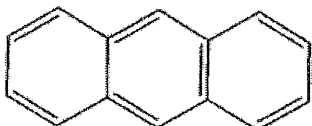
(5 2)



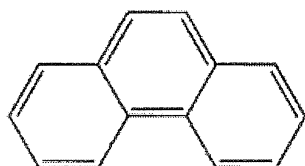
(5 3)



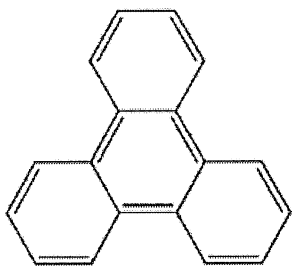
(5 4)



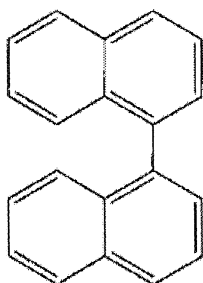
(5 5)



(5 6)



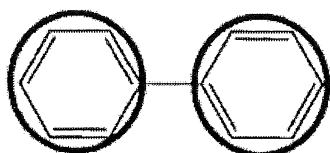
(5 7)



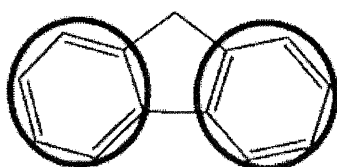
(5 8)



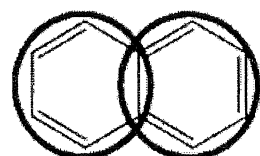
(5 1 ')



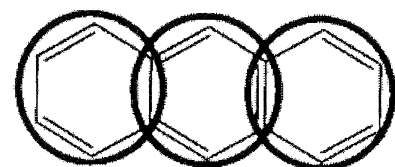
(5 2 ')



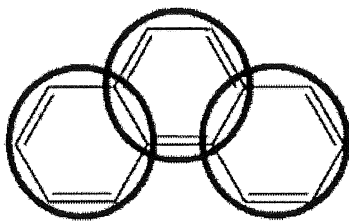
(5 3 ')



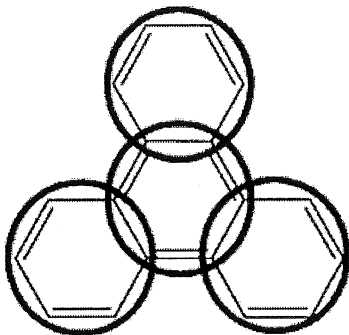
(5 4 ')



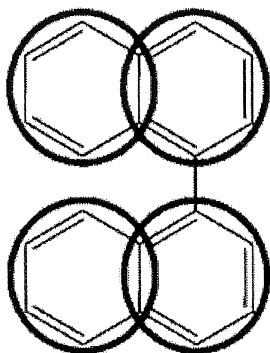
(5 5 ')



(5 6 ')



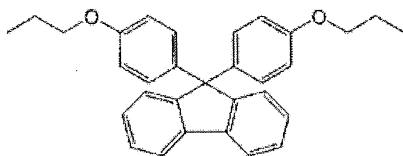
(5 7 ')



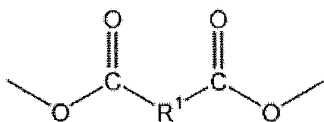
(5 8 ')

Phương pháp điều chế thành phần (a) không bị giới hạn cụ thể, và thành phần (a) có thể được tổng hợp bằng cách, ví dụ, cho hợp chất polyisoxyanat, diol chứa nhóm carboxyl, polyol không chứa diol chứa nhóm carboxyl và, khi cần thiết, 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 đã uretan hóa đã biết như dibutyl tin dilaurat. Phản ứng này tốt hơn là được thực hiện mà không có mặt của chất xúc tác vì độ bền cách điện lâu dài của màng phủ được mô tả dưới đây theo sáng chế theo đó đã được cải thiện.

Cấu trúc của thành phần (a) không bị giới hạn cụ thể trong trường hợp nó là polyuretan chứa nhóm carboxyl mà có nồng độ vòng thom từ 0,1 đến 6,5 mmol/g và chứa chất cận hữu cơ từ polyisoxyanat; tuy nhiên, thành phần (a) tốt hơn là có ít nhất thành phần cấu trúc của công thức (1) hoặc thành phần cấu trúc của công thức (2).

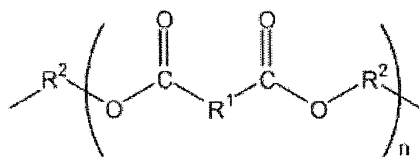


(1)



(2)

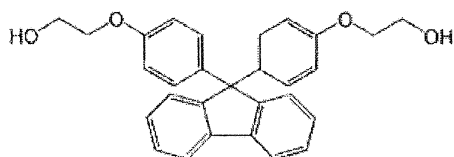
Hơn nữa, tốt hơn là một phần hoặc toàn bộ thành phần cấu trúc của công thức (2) tồn tại trong polyuretan làm một phần của thành phần cấu trúc được thể hiện bởi công thức (3).



(3)

Trong công thức (2) và (3), mỗi R^1 độc lập là nhóm phenylen hoặc nhóm phenylen có phần tử thế, tốt hơn là nhóm phenylen. Các ví dụ về phần tử thế bao gồm nhóm alkyl có 1 đến 5 nguyên tử cacbon, nguyên tử halogen, etc.

Các ví dụ về hợp chất có thành phần cấu trúc của công thức (1) bao gồm 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]floren được thể hiện bởi công thức (4).



(4)

Các ví dụ về hợp chất có thành phần cấu trúc của công thức (3) bao gồm polyeste polyol được tạo thành bởi hỗn hợp gồm ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm chứa axit dicarboxylic được mô tả dưới đây và ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm chứa diol được mô tả dưới đây.

Các ví dụ về axit dicarboxylic bao gồm axit phthalic, axit isophthalic, axit terephthalic, axit 3-metyl-benzen-1,2-dicarboxylic, axit 4-metyl-benzen-1,2-dicarboxylic, axit 4-metyl-benzen-1,3-dicarboxylic, axit 5-metyl-benzen-1,3-dicarboxylic, axit 2-

metyl-benzen-1,4-dicarboxylic, và tương tự, và một trong số các axit dicarboxylic bất kỳ có thể sử dụng riêng, hoặc trong hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều chất.

Hơn nữa, các 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, và một trong số các diol bất kỳ có thể sử dụng riêng, hoặc trong hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều chất.

Các ví dụ về axit dicarboxylic tốt hơn là bao gồm axit phthalic, axit isophthalic, axit terephthalic, axit 3-metyl-benzen-1,2-dicarboxylic và axit 4-metyl-benzen-1,2-dicarboxylic, và axit phthalic là được đặc biệt ưu tiên.

Các ví dụ về diol tốt hơn là bao gồm 1,3-propanediol, 1,4-butanediol, 1,5-pentanediol, 1,6-hexanediol và 3-metyl-1,5-pentanediol, và 1,6-hexanediol và 3-metyl-1,5-pentanediol là được đặc biệt ưu tiên.

Với polyeste polyol có thành phần cấu trúc của công thức (3), tốt hơn là sử dụng một polyeste polyol có trọng lượng phân tử trung bình số là 800 đến 5000, tốt hơn nữa là 800 đến 4000, đặc biệt tốt hơn là 900 đến 3500.

Với polyeste polyol có thành phần cấu trúc của công thức (3), polyeste polyol có thể sử dụng riêng, hoặc trong hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều chất.

Diol chứa nhóm carboxyl được sử dụng làm nguyên liệu thô chứa thành phần (a) không bị giới hạn cụ thể trong trường hợp nó là hợp chất mà có một hoặc nhiều nhóm carboxyl và hai nhóm nhóm hydroxyl alcoholic trong phân tử. Các ví dụ cụ thể về diol chứa nhóm carboxyl này bao gồm axit dimetylolpropionic, axit 2,2-dimetylolbutanoic, *N,N*-bis(hydroxyetyl)glyxin, và *N,N*-bis(hydroxyetyl)glyxin. Trong số đó, từ góc nhìn về khả năng hòa tan trong dung môi được sử dụng cho phản ứng tổng hợp của thành phần (a), axit dimetylolpropionic và axit 2,2-dimetylolbutanoic là được ưu tiên hơn. Các diol chứa nhóm carboxyl có thể được sử dụng riêng, hoặc trong hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều chất.

Khi polyol có trọng lượng phân tử thấp được sử dụng làm polyol không phải polyeste polyol có thành phần cấu trúc của công thức (3) và diol chứa nhóm carboxyl, ví dụ, 1,2-propanediol, 1,3-butanediol, 1,4-butanediol, 3-metyl-1,5-pentanediol, 1,6-hexanediol, 1,4-xyclohexan dimetanol, neopentyl glycol, dietylen glycol, dipropylen glycol, glycerin, trimetylolpropane, và tương tự có thể được sử dụng riêng hoặc trong hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều chất, và tốt hơn là sử dụng 1,6-hexanediol và/hoặc 3-metyl-1,5-pentanediol.

Hợp chất polyisoxyanat được sử dụng để tổng hợp thành phần (a) không bị giới hạn cụ thể trong trường hợp nó là hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm isoxyanato. Các ví dụ cụ thể về hợp chất polyisoxyanat bao gồm diisoxyanat béo mạch vòng, như 1,3-xyclohexan diisoxyanat, 1,4-xyclohexan diisoxyanat, isophoron diisoxyanat, metylenebis(4-xyclohexylisoxyanat), 1,3-bis(isoxyanatometyl)xyclohexan, 1,4-bis(isoxyanatometyl)xyclohexan, norbornen diisoxyanat, và biuret chứa isophoron diisoxyanat; polyisoxyanat chứa vòng thơm, như 2,4-tolylen diisoxyanat, 2,6-tolylen diisoxyanat, diphenylmetan-4,4'-diisoxyanat, 1,3-xylylen diisoxyanat, và 1,4-xylylen diisoxyanat; polyisoxyanat béo chuỗi, như biuret chứa hexametylen diisoxyanat, lysine triisoxyanat, lysin diisoxyanat, hexametylen diisoxyanat, 2,4,4-trimetylhexametylen diisoxyanat, và 2,2,4-trimetylhexametylen diisoxyanat; và polyisoxyanat chứa heteroxycle, như isoxyanurat của isophoron diisoxyanat và isoxyanurat của hexametylen diisoxyanat, và các hợp chất polyisoxyanat này có thể được sử dụng riêng, hoặc trong hỗn hợp chứa hai hoặc nhiều chất.

Trong số đó, để giữ độ bền nhiệt cao cũng như khả năng cách điện cao của sản phẩm được lưu hóa theo sáng chế (II) được mô tả dưới đây, polyisoxyanat béo mạch vòng được kết hợp tốt hơn là với lượng không ít hơn 70% tính theo mol (ví dụ như, lượng chất cặn hữu cơ từ polyisoxyanat béo mạch vòng trong thành phần (a) là không ít hơn 70% tính theo mol so với tổng lượng chất cặn hữu cơ từ polyisoxyanate), tốt hơn nữa là không ít hơn 80% tính theo mol, đặc biệt tốt hơn là không ít hơn 90% tính theo mol, so với tổng lượng isoxyanat.

Giữa các polyisoxyanat béo mạch vòng, isophoron diisoxyanat, metylenebis(4-xyclohexylisoxyanat), 1,3-bis(isoxyanatometyl)xyclohexan, 1,4-bis(isoxyanatometyl)xyclohexan và norbornan diisoxyanat là được ưu tiên, metylenebis(4-xyclohexylisoxyanat), isophoron diisoxyanat và norbornan diisoxyanat được ưu tiên hơn, và metylenebis(4-xyclohexylisoxyanat) là được ưu tiên hơn cả.

Hợp chất monohydroxyl mà được sử dụng làm nguyên liệu thô chứa thành phần (a) khi cần thiết không bị giới hạn cụ thể trong trường hợp nó là hợp chất mà có một nhóm hydroxyl alcoholic trong phân tử và không chứa phần tử thế nào khác mà phản ứng với nhóm isoxyanato hơn là nhóm hydroxyl alcoholic. Các ví dụ cụ thể về hợp chất monohydroxyl bao gồm metanol, etanol, *n*-propanol, isopropanol, *n*-butanol, isobutanol, *sec*-butanol, *t*-butanol, etylen glycol monoetyl ête, dietylen glycol monoetyl ête, dietylen glycol monoisopropyl ête, dietylen glycol monoisobutyl ête, dipropylen glycol monopropyl ête, và metyl etyl ketoxim.

Các hợp chất monohydroxyl có thể được sử dụng riêng, hoặc trong hỗn hợp chứa

hai hoặc nhiều chất.

Với hợp chất monoisoxyanat được sử dụng làm nguyên liệu thô chứa thành phần (a) khi cần thiết, ví dụ, xyclohexyl isoxyanat, octadecyl isoxyanat, phenyl isoxyanat, và tolyl isoxyanat có thể được sử dụng. Xem xét tính bền màu của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) trong suốt quá trình gia nhiệt, xyclohexyl isoxyanat và octadecyl isoxyanat được ưu tiên.

Để giữ khả năng cách điện cao và độ bền nhiệt cao của sản phẩm được lưu hóa được mô tả dưới đây theo sáng chế (II), tốt hơn là một hoặc nhiều vòng thơm được kết hợp vào một phía của polyol được sử dụng làm nguyên liệu thô, và tốt hơn nhất là polyisoxyanat được sử dụng làm nguyên liệu thô không chứa vòng thơm (ví dụ như, polyisoxyanat có vòng thơm không được sử dụng làm nguyên liệu thô). Trong quy trình sản xuất thành phần (a), lượng pha trộn của các thành phần tương ứng như sau.

Khi hợp chất có thành phần cấu trúc của công thức (1) được sử dụng, hợp chất có thành phần cấu trúc của công thức (1) được sử dụng với lượng tốt hơn là 3 đến 20% theo khối lượng, tốt hơn nữa là 5 đến 15% theo khối lượng, so với tổng lượng nguyên liệu thô chứa thành phần (a). Khi hợp chất có thành phần cấu trúc của công thức (1) được sử dụng với lượng 3 đến 20% tính theo khối lượng so với tổng lượng của nguyên liệu thô chứa thành phần (a), sự cân bằng tốt giữa độ cong thấp và bảng mạch nổi dây linh hoạt được bọc bằng màng phủ như được mô tả dưới đây theo sáng chế đạt được hiệu quả ngăn đứt mạch.

Khi polyeste polyol có thành phần cấu trúc của công thức (3) được sử dụng, polyeste polyol có thành phần cấu trúc của công thức (3) được sử dụng với lượng tốt hơn là 30 đến 70% theo khối lượng, tốt hơn nữa là 35 đến 70% theo khối lượng, đặc biệt tốt hơn là 40 đến 70% theo khối lượng, so với tổng lượng nguyên liệu thô chứa thành phần (a). Khi polyeste polyol có thành phần cấu trúc của công thức (3) được sử dụng với lượng 30 đến 70% tính theo khối lượng so với tổng lượng nguyên liệu thô chứa thành phần (a), khi môđun đàn hồi của màng phủ được mô tả dưới đây không giảm đáng kể và màng được lưu hóa tạo thành không trở nên quá mỏng manh, có thể thu được màng phủ ổn định.

Trong quy trình sản xuất thành phần (a), nồng độ chất rắn tốt hơn là 10 đến 90% theo khối lượng, tốt hơn nữa 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% tính theo khối lượng được sử dụng để điều chế chế phẩm lưu hóa được mô tả dưới đây theo sáng chế (I), từ quan điểm là để đạt được độ phân tán đều, độ nhớt của dung dịch chứa dung dịch có thành phần (a) là tốt hơn là, ví dụ, từ 5000 đến 1000000 mPa·s trong điều kiện đo

được mô tả trong các ví dụ.

Yêu cầu thêm nguyên liệu thô vào bình phản ứng trong quy trình sản xuất thành phần (a) không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, ví dụ, hợp chất có công thức (4), polyeste polyol có thành phần cấu trúc của công thức (3), diol chứa nhóm carboxyl và, khi cần thiết, polyol không phải hợp chất có công thức (4), polyol có thành phần cấu trúc của công thức (3) và diol chứa nhóm carboxyl được thêm vào bình phản ứng trước và được hòa tan trong dung môi. Sau đó, hợp chất polyisoxyanat được thêm từng giọt vào hỗn hợp tạo thành ở nhiệt độ luôn luôn từ 20°C đến 140°C, tốt hơn nữa là 60°C đến 120°C, sau khi các thành phần được mô tả ở trên được cho phản ứng với nhau ở nhiệt độ 50°C đến 160°C, tốt hơn là 60°C đến 150°C.

Tỉ lệ mol của nguyên liệu thô được thêm vào được điều chỉnh theo trọng lượng phân tử và chỉ số axit của thành phần (a) mục tiêu. Trọng lượng phân tử của thành phần (a) mục tiêu cũng có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng hợp chất monohydroxyl. Nói cách khác, hợp chất monohydroxyl có thể được thêm vào khi thành phần (a) đạt được (hoặc gần đạt được) trọng lượng phân tử trung bình số mục tiêu, với mục đích bao nhóm isoxyanato ở cuối mạch và ngăn trọng lượng phân tử trung bình số tăng hơn nữa.

Khi hợp chất monohydroxyl được sử dụng, thì không có vấn đề gì liên quan đến việc xem là số lượng nhóm isoxyanato trong hợp chất polyisoxyanat là ít hơn, bằng, hoặc lớn hơn tổng số lượng nhóm hydroxyl chứa trong nguyên liệu thô bao gồm thành phần (a) gồm hợp chất có công thức (4), polyeste polyol có thành phần cấu trúc của công thức (3), và thành phần polyol không phải hợp chất có công thức (4) và polyol có thành phần cấu trúc của công thức (3).

Khi hợp chất monohydroxyl được sử dụng quá mức, thì kết quả là hợp chất monohydroxyl không phản ứng giữ nguyên. Trong trường hợp đó, hợp chất monohydroxyl vượt quá có thể được sử dụng trực tiếp như một phần dung môi, hoặc có thể được loại bỏ bằng cách chưng cất hoặc tương tự.

Hơn nữa, để sử dụng hợp chất monoisoxyanat làm nguyên liệu thô chứa thành phần (a), yêu cầu là giá trị thu được bằng cách lấy số lượng của nhóm isoxyanato chứa trong tất cả các thành phần nguyên liệu thô chứa thành phần (a) (ví dụ như, tổng số lượng của nhóm isoxyanato của hợp chất polyisoxyanat được sử dụng làm nguyên liệu thô chứa thành phần (a)) trừ đi số lượng nhóm isoxyanato của hợp chất monoisoxyanat sẽ nhỏ hơn tổng số lượng của nhóm hydroxyl alcoholic chứa trong tất cả các thành phần nguyên liệu thô chứa thành phần (a) sao cho đầu tận cùng của polyuretan mà được điều chế trước khi sử dụng hợp chất monoisoxyanat trong phản ứng được chuyển thành nhóm hydroxyl. Khi phản ứng giữa nhóm hydroxyl alcoholic chứa trong tất cả các thành phần nguyên liệu thô

chứa thành phần (a) và nhóm isoxyanato của hợp chất polyisoxyanat được sử dụng trong thành phần (a) gần hoàn thành, hợp chất monoisoxyanat được thêm từng giọt vào dung dịch chứa polyuretan chứa nhóm carboxyl mà đang được điều chế ở 30°C đến 150°C, tốt hơn là 70°C đến 140°C, để nhóm hydroxyl duy trì ở đầu tận cùng của polyuretan mà đang được điều chế để phản ứng với hợp chất monoisoxyanat, và dung dịch tạo thành được duy trì tiếp ở cùng nhiệt độ để hoàn thành phản ứng.

Trọng lượng phân tử trung bình số của thành phần (a) thu được theo cách mô tả bên trên tốt hơn là 3000 đến 100000, tốt hơn nữa là 5000 đến 50000, đặc biệt tốt hơn là 5000 đến 30000. Khi trọng lượng phân tử trung bình số là 5000 đến 100000, độ đàn hồi, độ linh hoạt và khả năng chịu lực của màng lưu hóa thu được không bị suy yếu, và thành phần (a) có khả năng hòa tan tốt trong dung môi (ví dụ như, thành phần (b)) và không tạo ra dung dịch nhớt dư khi bị hòa tan; do đó, chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) có thể thích hợp sử dụng trong sản xuất băng mạch nối dây linh hoạt được phủ bằng màng phủ băng mạch nối dây linh hoạt 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 của polystyren mà được đo bằng sắc ký thấm gel (sau đây dùng để chỉ “GPC”).

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

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

Cột: cột SHODEX LF-804

Pha di động: tetrahydrofuran

Tỉ lệ dòng chảy: 1,0 mL/phút

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

Nhiệt độ: 40,0°C

Lượng mẫu: Vòng mẫu 100 µL

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

Chỉ số axit của thành phần (a) tốt hơn là 10 đến 70 mg-KOH/g, tốt hơn nữa là 10 đến 50 mg-KOH/g. Khi chỉ số axit là 10 đến 70 mg-KOH/g, không chỉ khả năng phản ứng của thành phần (a) với các thành phần khác chứa trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I), ví dụ như hợp chất được mô tả dưới đây có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phân tử (nghĩa là, thành phần (c)), không bị phá hủy, mà còn không làm giảm độ bền nhiệt của sản phẩm lưu hóa được mô tả dưới đây theo sáng chế (II) và sản phẩm lưu hóa không bị cứng quá mức và dễ gãy. Ngoài ra, sự cân bằng tốt có thể dễ dàng đạt được giữa độ bền của dung môi của màng phủ được mô tả dưới đây và độ cong vênh của

bảng mạch nối dây linh hoạt được mô tả dưới đây theo sáng chế (IV).

Lưu ý rằng, trong bản mô tả này, chỉ số axit của thành phần (a) là chỉ số axit được đo bằng phương pháp chuẩn độ điện thế theo JIS K0070.

<Thành phần (b)>

Dung môi mà là một trong các thành phần không thể thay thế được của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) không bị giới hạn cụ thể nếu nó có khả năng hòa tan thành phần (a); tuy nhiên, dung môi tốt hơn là dung môi mà có nhiệt độ sôi từ 150°C đến 250°C dưới áp suất không khí. Xét về khía cạnh đạt được sự cân bằng trong khả năng hòa tan của thành phần (a), tính dễ bay hơi của dung môi và tương tự, có thể và tốt hơn là sử dụng hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều dung môi có nhiệt độ sôi từ 150°C đến 250°C dưới áp suất không khí. Còn tốt hơn là sử dụng dung môi có nhiệt độ sôi không ít hơn 170°C và ít hơn 200°C dưới áp suất không khí trong hỗn hợp với dung môi có nhiệt độ sôi không ít hơn 200°C và không lớn hơn 220°C dưới áp suất không khí.

Các ví dụ về dung môi có nhiệt độ sôi không nhỏ hơn 170°C và nhỏ hơn 200°C dưới áp suất không khí bao gồm dietylen glycol dietyl ête (nhiệt độ sôi: 189°C), dietylen glycol etyl metyl ête (nhiệt độ sôi: 176°C), dipropylen glycol dimetyl ête (nhiệt độ sôi: 171°C), 3-metoxybutyl axetat (nhiệt độ sôi: 171°C), etylen glycol monobutyl ête axetat (nhiệt độ sôi: 192°C), và tương tự.

Các ví dụ về dung môi có nhiệt độ sôi không ít hơn 200°C và không lớn hơn 220°C dưới áp suất không khí bao gồm dietylen glycol butylmetyl ête (nhiệt độ sôi: 212°C), tripropylen glycol dimetyl ête (nhiệt độ sôi: 215°C), trietylen glycol dimetyl ête (nhiệt độ sôi: 216°C), etylen glycol dibutyl ête (nhiệt độ sôi: 203°C), dietylen glycol monoetyl ête axetat (nhiệt độ sôi: 217°C), γ -butyrolacton (nhiệt độ sôi: 204°C), và tương tự.

Tốt hơn là sử dụng ít nhất một chất được chọn từ dietylen glycol dietyl ête (nhiệt độ sôi: 189°C), dietylen glycol etyl metyl ête (nhiệt độ sôi: 176°C) và dipropylen glycol dimetyl ête (nhiệt độ sôi: 171°C) làm dung môi có nhiệt độ sôi không ít hơn 170°C và ít hơn 200°C dưới áp suất không khí trong hỗn hợp với γ -butyrolacton (nhiệt độ sôi: 204°C) làm dung môi có nhiệt độ sôi không ít hơn 200°C và không lớn hơn 220°C dưới áp suất không khí, bởi vì hỗn hợp chứa dung môi này không chỉ bay hơi nhanh và từ đó có thể có khả năng lưu hóa ở nhiệt độ thấp mà còn có thể thực hiện hiệu quả phản ứng tổng hợp thành phần (a) trong hệ thống đồng nahats. Còn tốt hơn là sử dụng hỗn hợp gồm dietylen glycol dietyl ête (nhiệt độ sôi: 189°C) và γ -butyrolacton (nhiệt độ sôi: 204°C) lần lượt làm dung môi có nhiệt độ sôi không ít hơn 170°C và ít hơn 200°C dưới áp suất không khí và dung môi có nhiệt độ sôi không ít hơn 200°C và không lớn hơn 220°C dưới áp suất

không khí.

Các hỗn hợp chứa dung môi được ưu tiên này có tính hấp thụ âm thấp và nhiệt độ sôi cao cùng với tính dễ bay hơi thấp và, do đó, cũng tuyệt vời nếu dùng làm dung môi cho mực in lưới.

Để các hiệu quả như mô tả bên trên được tạo ra một cách đầy đủ, thì tỉ lệ sử dụng của dung môi có nhiệt độ sôi không ít hơn 170°C và ít hơn 200°C dưới áp suất không khí và dung môi có nhiệt độ sôi không ít hơn 200°C và không lớn hơn 220°C dưới áp suất không khí là, xét về tỉ lệ khối lượng, tốt hơn là trong khoảng 5:95 đến 80:20, tốt hơn nữa là trong khoảng 10:90 đến 60:40.

Hơn nữa, làm một phần của các dung môi được ưu tiên, xét về quá trình, thì có thể và ưu tiên để sử dụng trực tiếp dung môi được dùng để tổng hợp thành phần (a) làm một phần của dung môi trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I).

Hơn nữa, dung môi mà không phải là dung môi có nhiệt độ sôi không ít hơn 170°C và ít hơn 200°C dưới áp suất không khí và dung môi có nhiệt độ sôi không ít hơn 200°C và không lớn hơn 220°C dưới áp suất không khí có thể được sử dụng trong hỗn hợp trong khoảng mà không làm suy yếu khả năng hòa tan của thành phần (a). Monome hoạt tính và chất làm loãng hoạt tính cũng có thể được sử dụng làm dung môi.

Hàm lượng của thành phần (b) trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) là tốt hơn là 25 đến 75% theo khối lượng, tốt hơn nữa là 35 đến 70% theo khối lượng, đặc biệt tốt hơn là 35 đến 65% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a) và (b) và các thành phần (c) và (d) được mô tả dưới đây mà là các thành phần của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) (hoặc, so với tổng lượng của các thành phần (a), (b) và (c) khi chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) không chứa thành phần (d)). Khi hàm lượng của thành phần (b) là trong khoảng 25 đến 75% tính theo khối lượng so với tổng lượng của các thành phần (a), (b), (c) và (d) mà là các thành phần của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) (hoặc, so với tổng lượng của các thành phần (a), (b) và (c) khi chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) không chứa thành phần (d)), chế phẩm lưu hóa được có độ nhớt thích hợp cho việc in bằng phương pháp in lưới và không bị tràn nhiều do dây mực sau khi được in lưới; do đó, kết quả là, diện tích in thực tế của chế phẩm lưu hóa được không lớn hơn quá nhiều so với phần mong muốn được phủ bằng chế phẩm lưu hóa được (ví dụ như, hình dạng của khuôn in).

<Thành phần (c)>

Thành phần (c), mà là thành phần không thể thiếu được của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I), không bị giới hạn cụ thể nếu nó là hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phân tử, và thành phần (c) giữ chức năng như tác nhân lưu hóa

được trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I).

Các ví dụ về hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phân tử bao gồm:

nhựa epoxy loại novolac như nhựa epoxy loại novolac phenol và nhựa epoxy loại novolac *o*-cresol, mà được sản xuất bằng cách epoxy hóa nhựa novolac thu được bằng cách ngưng tụ hoặc đồng ngưng tụ phenol (ví dụ, phenol, cresol, xylol, resorcin, hoặc catechol) và/hoặc naphthol (ví dụ, α -naphthol, β -naphthol, hoặc dihydroxynaphtalen) với hợp chất chứa nhóm andehyt (ví dụ, 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 phenol gốc 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 bisphenol stilben);

glycidyl ête của alcohol, như butanediol, polyetylen glycol và polypropylen glycol;

nhựa epoxy loại glycidyl este chứa axit carboxylic, ví dụ như axit phthalic, axit isophthalic và tetrahydroaxit phthalic;

nhựa epoxy loại glycidyl hoặc metylglycidyl, ví dụ như hợp chất thu được bằng cách thay thế liên kết (các) hydro hoạt tính 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, ví dụ như hợp chất thu được bằng cách thay thế liên kết hydro hoạt tính với nguyên tử nitơ và hydro hoạt tính của nhóm hydroxyl phenolic mà chứa trong aminophenol (ví dụ, *p*-aminophenol) với nhóm glycidyl;

nhựa epoxy alicyclic thu được bằng cách epoxy hóa liên kết olefin nội phân tử, như vinylxyclohexen diepoxit, 3,4-epoxyxyclohexylmetyl-3,4-epoxyxyclohexan carboxylat, và 2-(3,4-epoxy)xyclohexyl-5,5-spiro(3,4-epoxy)xyclohexan-*m*-dioxan;

glycidyl ête chứa nhựa phenolic biến đổi *para*-xylylen và/hoặc *meta*-xylylen;

glycidyl ête chứa nhựa phenolic biến đổi terpen;

glycidyl ête chứa nhựa phenolic biến đổi dicyclopentadien;

glycidyl ête chứa nhựa phenolic biến đổi xyclopentadiene;

glycidyl ête chứa nhựa phenolic biến đổi polycyclic vòng thơm;

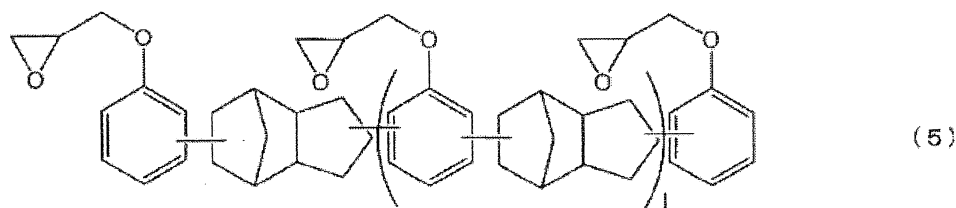
glycidyl ête chứa nhựa phenolic chứa vòng naphtalen;

nhựa epoxy loại phenol novolac đã halogen hóa;

nhựa epoxy loại hydroquinon;
 nhựa epoxy loại trimethylolpropan;
 nhựa epoxy béo mạch thẳng thu được bằng cách oxy hóa liên kết olefin bằng peraxit như axit peraxetic;
 nhựa epoxy loại diphenylmetan;
 sản phẩm epoxy hóa của nhựa phenolic loại aralkyl, như nhựa phenol aralkyl và nhựa naphthol aralkyl;
 nhựa epoxy chứa nguyên tử lưu huỳnh;
 diglycidyl ête chứa trixyclo[5.2.1.0^{2,6}]decan dimetanol; và
 nhựa epoxy có cấu trúc adamantan, 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.

Trong số đó, hợp chất mà có hai hoặc nhiều nhóm epoxy và cấu trúc vòng thơm và/hoặc cấu trúc alicyclic trong một phân tử được ưu tiên.

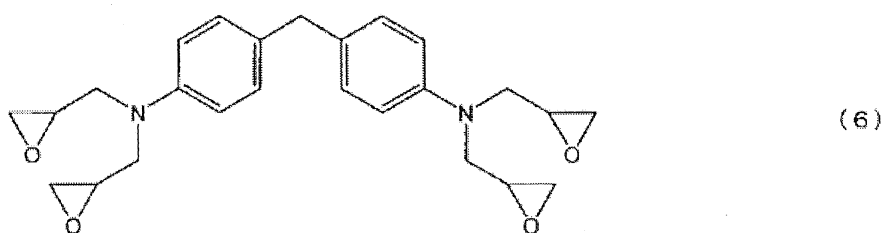
Khi khả năng cách điện trong thời gian dài được xem là quan trọng đối với sản phẩm được lưu hóa được mô tả dưới đây theo sáng chế (II), trong số các hợp chất mà có hai hoặc nhiều nhóm epoxy và cấu trúc vòng thơm và/hoặc cấu trúc alicyclic trong một phân tử, hợp chất có cấu trúc trixyclo[5.2.1.0^{2,6}]decan và cấu trúc vòng thơm cùng với hai hoặc nhiều nhóm epoxy, các ví dụ về chúng bao gồm glycidyl ête chứa nhựa phenolic biến đổi dicyclopentadien (ví dụ như, hợp chất mà có cấu trúc tricyclo[5.2.1.0^{2,6}]decan và cấu trúc vòng thơm với hai hoặc nhiều nhóm epoxy) và nhựa epoxy có cấu trúc adamantan, 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 (ví dụ như, hợp chất mà có trixyclo[3.3.1.1^{3,7}]decan cấu trúc và cấu trúc vòng thơm với hai hoặc nhiều nhóm epoxy), được ưu tiên vì các hợp chất này có thể tạo ra sản phẩm lưu hóa có tính hấp thụ nước thấp, và hợp chất có công thức (5) dưới đây là được đặc biệt ưu tiên.



trong đó l là số tự nhiên.

Trong khi đó, khi khả năng phản ứng với thành phần (a) được xem là quan trọng,

trong số các hợp chất mà có hai hoặc nhiều nhóm epoxy và cấu trúc vòng thơm và/hoặc cấu trúc alicyclic trong một phân tử, chất có nhóm amino và cấu trúc vòng thơm với hai hoặc nhiều nhóm epoxy, các ví dụ về chúng bao gồm nhựa epoxy loại glycidyl hoặc methylglycidyl, ví dụ như hợp chất thu được bằng cách thay thế liên kết hydro hoạt tính với nguyên tử nitơ của anilin hoặc bis(4-aminophenyl)metan với nhóm glycidyl và hợp chất thu được bằng cách thế liên kết hydro hoạt tính với nguyên tử nitơ và hydro hoạt tính của nhóm hydroxyl phenolic mà chứa trong aminophenol (ví dụ, *p*-aminophenol) với nhóm glycidyl, là được ưu tiên, và hợp chất có công thức (6) dưới đây được đặc biệt ưu tiên.



Thành phần (c) có thể được sử dụng riêng, hoặc hai hoặc nhiều chất có thể được sử dụng kết hợp.

Lượng thành phần (c) được kết hợp dựa trên 100 phần tính theo khối lượng của thành phần (a) mà là thành phần không thể thiếu trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) không thể được tổng hợp ở đây vì nó thay đổi dựa vào lượng của nhóm chức chứa trong thành phần (a), như nhóm carboxyl, mà có thể phản ứng với nhóm epoxy.

Tuy nhiên, tỉ lệ giữa số lượng nhóm chức chứa trong thành phần (a), như nhóm carboxyl, mà có thể phản ứng với nhóm epoxy và số lượng nhóm epoxy chứa trong thành phần (c) (hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phân tử) (ví dụ như, nhóm chức có thể phản ứng với nhóm epoxy/các nhóm epoxy) là trong khoảng tốt hơn là 1/3 đến 2/1, tốt hơn nữa là 1/2,5 đến 1,5/1. Với tỉ lệ mô tả trên đây nằm trong khoảng 1/3 đến 2/1, khi chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) được lưu hóa, nhóm chức như nhóm carboxyl mà có thể phản ứng với nhóm epoxy có thể phản ứng với nhóm epoxy chứa trong thành phần (c) (hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phân tử) theo cách ổn định, mà không tạo ra lượng lớn dư của thành phần (c) không phản ứng hoặc làm mất lượng lớn nhóm chức không phản ứng như nhóm carboxyl mà có thể phản ứng với nhóm epoxy.

Trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I), lượng thành phần (c) là 1 đến 60% theo khối lượng, tốt hơn là 2 đến 50% theo khối lượng, tốt hơn nữa 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 (I) trong khoảng 1 đến 60% tính 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 có thể đạt được giữa độ bền của dung môi của màng phủ được mô tả dưới đây theo sáng chế và độ cong vênh thấp và hiệu quả ngăn đứt mạch của băng mạch nổi dây linh hoạt mà có đặc trưng là được phủ bằng màng phủ.

Chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) có thể, và tốt hơn là, chứa thành phần (d) dưới đây:

(thành phần (d)) 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 carbonat (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 carbonat (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 (I) 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 (I) không bị giới hạn cụ thể nếu chúng có thể được phân tán trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) 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.

Hạt hydrotanxit được sử dụng trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) được tạo thành từ hợp chất vô cơ phân lớp mà là loại khoáng chất đất sét có sẵn trong tự nhiên được thể hiện bởi, ví dụ, $\text{Mg}_6\text{Al}_2(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Hydrotanxit được thể hiện bởi $\text{Mg}_{1-x}\text{Al}_x(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_{x/2} \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 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^{2-}) 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^{2-}) 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 0,3 đến 55% theo khối lượng, tốt hơn nữa là 0,5 đến 40% theo khối lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a), (b), (c) và (d). Khi lượng thành phần (d) nằm trong khoảng 0,1 đến 60% tính 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), mà được ưu tiên.

<Chất xúc tiến lưu hóa>

Chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) có thể, và tốt hơn là, còn chứa chất xúc tiến lưu hóa. 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 của thành phần (c) và nhóm carboxyl của thành phần (a). Các ví dụ về chất xúc tiến lưu hóa bao gồm hợp chất triazin, 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, 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-(xyanoetylaminooetyl)-2-metylimidazol, N-[2-(2-metyl-1-

imidazolyl)etyl]urea, 1-xyanoetyl-2-undexylimidazol, 1-xyanoetyl-2-metylimidazolium trimelit, 1-xyanoetyl-2-phenylimidazolium trimelit, 1-xyanoetyl-2-etyl-4-metylimidazolium trimelit, 1-xyanoetyl-2-undexylimidazolium trimelit, 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-butyliimidazol, 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, như diazabicycloalken (ví dụ, 1,5-diazabicyclo(4.3.0)nonen-5 và muối của nó, và 1,8-diazabicyclo(5.4.0)undecen-7 và muối của nó); hợp chất chứa nhóm amino bậc ba, như trietylendiamin, benzyldimetylamin, trietanolamin, dimetylaminioetanol, và tris(dimetylaminometyl)phenol; hợp chất phosphin hữu cơ, 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 alkyl diarylphosphin; 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, quan tâm đến sự cân bằng giữa hiệu quả xúc tiến lưu hóa và khả năng cách điện của sản phẩm được lưu hóa được mô tả dưới đây theo sáng chế (II), 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-diazabicyclo(4.3.0)nonen-5 và muối của nó cũng như 1,8-diazabicyclo(5.4.0)undecen-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 sản phẩm được lưu hóa được mô tả dưới đây theo sáng chế (II), 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 các thành phần (a) và (c) mà là các thành phần không thể thiếu được của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I). Khi lượng này trong khoảng 0,05 đến 5 phần khối lượng, không chỉ chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) có thể lưu hóa trong thời gian ngắn, mà sản phẩm được lưu hóa được mô tả dưới đây theo sáng chế (II) mà thu được bằng cách lưu hóa chế phẩm cũng có đặc tính cách điện và khả năng chịu nước tốt.

<Các thành phần khác>

Sản phẩm lưu hóa có đặc tính cách điện tốt có thể thu được bằng cách lưu hóa chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I); do đó, chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) có thể được sử dụng, ví dụ như, trong ứng dụng in chống ăn mòn để tạo ra lớp bảo vệ cách điện cho dây nối.

Khi chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) được sử dụng làm chế phẩm mực in chống ăn mòn để làm lớp bảo vệ cách điện cho dây nối cho lớp bảo vệ cách điện của dây nối (ví dụ như, chất phủ bảng mạch nối dây), có thể và ưu tiên sử dụng chất chống sủi bọt với mục đích làm tan bọt hoặc ngăn tạo ra bọt trong khi in.

Chất chống sủi bọt không bị giới hạn cụ thể nếu nó thật sự có hiệu quả làm tan bọt hoặc ngăn tạo ra bọt trong khi in chất phủ bảng mạch nối dây.

Các ví dụ cụ thể về chất chống sủi bọt được sử dụng trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) bao gồm chất chống sủi bọt trên cơ sở silicon, 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, 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, như SURFYNOL DF-110D (được sản xuất bởi Nissin Chemical Industry Co., Ltd.) và SURFYNOL DF-37 (được sản xuất bởi Nissin Chemical Industry Co., Ltd.); và chất chống sủi bọt trên cơ sở silicon chứa flo 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).

Trong chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I), chất hoạt động bề mặt như chất làm đều màu, và chất nhuộm màu đã biết như phtaloxyanin xanh da trời, phtaloxyanin xanh lá cây, iodin xanh lá cây, disazo vàng, tinh thể tím, cacbon đen hoặc naphtalen đen cũng có thể kết hợp vào khi cần thiết.

Hơn nữa, khi cần thiết ngăn cản thành phần (a) bị phá hủy do ôxy hóa hoặc mất màu do gia nhiệt, có thể và ưu tiên thêm chất chống ôxy hóa, như chất chống ôxy hóa phenolic, chất chống ôxy hóa trên cơ sở phosphit hoặc chất chống ôxy hóa trên cơ sở thioête.

Hơn thế nữa, khi cần thiết, chất làm chậm cháy và chất bôi trơn cũng có thể thêm vào.

Chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) có thể thu được bằng cách nhào đồng thời và trộn một số hoặc tất cả các thành phần bào chế bằng cách sử dụng máy xay trực lẫn, máy phay hoặc tương tự. Trong trường hợp mà một số thành phần bào chế được trộn trước, các thành phần còn lại có thể trộn khi chế phẩm thực sự được sử dụng.

<Độ nhớt của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I)>

Chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) có độ nhớt ở 25°C thường là 10000 đến 100000 mPa·s, tốt hơn là 20000 đến 60000 mPa·s. Trong bản mô tả này, độ nhớt của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) ở 25°C được đo bằng cách 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) với tốc độ quay 10 vòng mỗi phút, trong 7 phút sau khi bắt đầu quay.

<Chỉ số chất xúc biến của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I)>

Hơn nữa, khi chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) được sử dụng làm chế phẩm mực in chống ăn mòn dùng cho lớp bảo vệ cách điện của dây nối (nghĩa là, làm chất phủ bảng mạch nối dây), để chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) có đặc tính in tốt, có mong muốn là kiểm soát chỉ số chất xúc biến của chế phẩm trong khoảng nhất định.

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 mỗi phút với độ nhớt đo được ở tốc độ quay 10 vòng mỗi phút (độ nhớt ở 1 vòng mỗi phút/độ nhớt ở 10 vòng mỗi 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.

Khi chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) được sử dụng làm chất phủ bảng

mạch nối dây, để chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) có đặc tính in lưới tốt, chỉ số chất xúc biến của chế phẩm tốt hơn là 1,1 hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là trong khoảng 1,1 đến 3,0, đặc biệt tốt hơn là trong khoảng 1,1 đến 2,5. Khi chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) được sử dụng làm chất phủ bảng mạch nối dây, nếu chỉ số chất xúc biến của chế phẩm lưu hóa được là 1,1 đến 3,0, thì không chỉ chế phẩm lưu hóa được, sau khi được in, có thể tạo ra độ dày màng đồng nhất và giữ được mẫu in, mà màng in của chế phẩm cũng có đặc tính chống sủi bọt tốt.

Sáng chế (II)

Tiếp theo, sản phẩm được lưu hóa theo sáng chế (II) được mô tả.

Sáng chế (II) mô tả sản phẩm được lưu hóa của chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I), ví dụ như, sản phẩm được lưu hóa thu được bằng cách lưu hóa chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I).

Sáng chế (III) mô tả màng phủ bảng mạch nối dây linh hoạt bao gồm sản phẩm được lưu hóa theo sáng chế (II).

Sản phẩm được lưu hóa theo sáng chế (II) và màng phủ theo sáng chế (III) có thể thu được bằng cách gia nhiệt chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) và từ đó phản ứng lưu hóa chế phẩm diễn ra. Phương pháp để thu được sản phẩm được lưu hóa theo sáng chế (II) làm màng được lưu hóa không bị giới hạn cụ thể; và màng được lưu hóa hoặc màng phủ có thể thu được bằng cách thực hiện các bước sau:

(bước đầu tiên) bước in chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) trên chất nền hoặc tương tự để thu được màng in; và

(bước thứ hai) bước tạo ra màng được lưu hóa hoặc màng phủ bằng cách lưu hóa do nhiệt, trong nhiệt độ 100°C đến 170°C, màng in thu được ở bước đầu tiên, hoặc màng in được chuẩn bị bằng việc thay thế màng in thu được ở bước đầu tiên trong nhiệt độ 40°C đến 100°C và từ đó loại bỏ một phần hoặc toàn bộ dung môi chứa trong đó nhờ bay hơi.

Phương pháp in chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) trong bước đầu tiên không bị giới hạn cụ thể, và màng in có thể thu được bằng cách đặt chế phẩm lưu hóa được trên chất nền hoặc tương tự bằng, ví dụ, phương pháp in lưới, phương pháp phủ cán, phương pháp phun, hoặc phương pháp phủ màn che.

[0098]

Hoạt động làm bay hơi dung môi trong bước thứ hai là hoạt động được thực hiện khi cần thiết, và hoạt động lưu hóa do nhiệt có thể thực hiện ngay sau thao tác ở bước đầu tiên, hoặc phản ứng lưu hóa và việc loại bỏ dung môi có thể thực hiện đồng thời. Khi

hoạt động làm bay hơi dung môi được thực hiện trước khi lưu hóa do nhiệt ở bước thứ hai, hoạt động này luôn được thực hiện ở nhiệt độ 40°C đến 100°C, tốt hơn là 60°C đến 100°C, tốt hơn nữa là 70°C đến 90°C, xem xét tỉ lệ bay hơi của dung môi và sự chuyển tiếp nhanh chóng đến bước lưu hóa do nhiệt. Khoảng thời gian bay hơi dung môi trong bước thứ hai không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, tốt hơn là 10 phút đến 120 phút, tốt hơn nữa là 20 phút đến 100 phút.

Nhiệt độ để lưu hóa do nhiệt thực hiện trong bước thứ hai là trong khoảng tốt hơn là 100°C đến 170°C, tốt hơn nữa là 105°C đến 160°C, còn tốt hơn nữa là 110°C đến 150°C. Khoảng thời gian lưu hóa do nhiệt thực hiện trong bước thứ hai không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, tốt hơn là trong khoảng 20 phút đến 4 giờ, tốt hơn nữa là 30 phút đến 2 giờ.

Sáng chế (IV) và (V)

Cuối cùng, bảng mạch nối dây linh hoạt theo sáng chế (IV) và quy trình sản xuất bảng mạch nối dây linh hoạt theo sáng chế (V) được mô tả. Chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) có thể được sử dụng, ví dụ, làm mực chống ăn mòn cho lớp bảo vệ cách điện của dây nối, và sản phẩm lưu hóa theo sáng chế (II) có thể được sử dụng làm màng bảo vệ cách điện. Cụ thể là, ví dụ, bằng cách phủ một phần hoặc toàn bộ dây nối của bảng mạch nối dây linh hoạt như chip trên màng bằng sản phẩm lưu hóa theo sáng chế (II), sản phẩm lưu hóa có thể được sử dụng làm lớp chống ăn mòn cho lớp bảo vệ cách điện của dây nối.

Sáng chế (IV) mô tả bảng mạch nối dây linh hoạt bao gồm dây nối được tạo thành trên chất nền linh hoạt, trong đó một phần hoặc toàn bộ bề mặt trên đó dây nối được tạo thành được phủ bằng sản phẩm được lưu hóa theo sáng chế (II). Xét khía cạnh tiết kiệm và khả năng chống oxy hóa của dây nối, dây nối được phủ bằng sản phẩm được lưu hóa theo sáng chế (II) tốt hơn là dây nối đồng mạ thiếc.

Sáng chế (V) mô tả quy trình sản xuất bảng mạch nối dây linh hoạt được bọc bằng màng bảo vệ, phương pháp này đặc trưng bởi việc bao gồm: bước in chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) trên ít nhất một phần của đoạn mẫu dây nối trên bảng mạch nối dây linh hoạt để tạo thành màng trên mẫu; và tạo thành màng bảo vệ bằng cách lưu hóa do nhiệt màng tạo thành từ đó ở 100 đến 170°C.

Màng bảo vệ của bảng mạch nối dây linh hoạt có thể tạo thành bằng cách, ví dụ, thực hiện các bước A đến C dưới đây:

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

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

(bước C) bước gia nhiệt và lưu hóa màng in thu được ở bước A hoặc màng in thu được ở bước B ở 100°C đến 170°C để tạo thành màng bảo vệ của bảng mạch nối dây linh hoạt.

Sáng chế (V) tốt hơn nữa là mô tả quy trình sản xuất bảng mạch nối dây linh hoạt được bọc bằng màng phủ, phương pháp này bao gồm:

(bước A) bước in chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) trên một phần hoặc toàn bộ bề mặt của bảng mạch nối dây linh hoạt bao gồm chất nền linh hoạt và dây nối được tạo thành trên chất nền linh hoạt, trên bề mặt đó dây nối được tạo thành, và do đó tạo thành màng in trên dây nối;

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

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

Hoạt động làm bay hơi dung môi trong bước B là hoạt động được thực hiện khi cần thiết, và hoạt động lưu hóa do nhiệt có thể thực hiện ngay sau hoạt động ở bước A, hoặc phản ứng lưu hóa và sự loại bỏ dung môi có thể thực hiện đồng thời. Khi hoạt động làm bay hơi dung môi được thực hiện trước hoạt động lưu hóa do nhiệt ở bước B, hoạt động này luôn được thực hiện ở nhiệt độ 40°C đến 100°C, tốt hơn là 60°C đến 100°C, tốt hơn nữa là 70°C đến 90°C, xem xét tỉ lệ bay hơi của dung môi và sự dịch chuyển nhanh chóng sang bước lưu hóa do nhiệt. Khoảng thời gian làm bay hơi dung môi trong bước B không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, tốt hơn là 10 phút đến 120 phút, tốt hơn nữa là 20 phút đến 100 phút.

Đối với các điều kiện để lưu hóa do nhiệt thực hiện ở bước B, từ quan điểm hạn chế sự khuếch tán của lớp mạ thu được và tạo ra độ cong thấp và độ linh hoạt thích hợp làm màng bảo vệ, hoạt động lưu hóa do nhiệt được thực hiện trong khoảng 100°C đến 170°C. Nhiệt độ cho hoạt động lưu hóa do nhiệt tốt hơn là 105°C đến 160°C, tốt hơn nữa là 110°C đến 150°C. Khoảng thời gian để hoạt động lưu hóa do nhiệt thực hiện trong bước B không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, tốt hơn là 10 đến 150 phút, tốt hơn nữa là 15 đến 120 phút.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả cụ thể hơn bằng các ví dụ; tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ dưới đây.

<Đo chỉ số axit>

Dung môi chứa trong dung dịch polyuretan sử dụng trong sáng chế (I) được loại bỏ bằng cách chưng cất dưới áp suất giảm kèm theo gia nhiệt để thu được thành phần (a).

Đối với thành phần (a) 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 trọng lượng phân tử trung bình số của thành phần (a)>

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 chảy: 1,0 mL/phút

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

Nhiệt độ: 40,0°C

Lượng mẫu: Mẫu Loop 100 μ L

Nồng độ cô đặc của mẫu: điều chỉnh đến khoảng 0,1% theo khối lượng

<Đo độ nhớt của dung dịch chứa thành phần (a)>

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 mỗi 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 0,6g ở 7 phút sau khi bắt đầu đo được xác định ở nhiệt độ 25,0°C và tốc độ quay 10 vòng mỗi 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 0,6g ở 7 phút sau khi bắt đầu đo được xác định ở nhiệt độ 25,0°C và tốc độ quay 10 vòng mỗi 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 mỗi 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 mỗi phút] ÷ [Độ nhớt ở 10 vòng mỗi 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 nhiệt 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 “polyeste diol (α)”) được đo là 53,1 mg-KOH/g.

<Tổng hợp Polyuretan>

(Ví dụ tổng hợp 1)

10,7g (24,4 mmol, vòng thơm: 97,6 mmol) của 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]florene (được sản xuất bởi Osaka Gas Chemicals Co., Ltd., tên nhãn hiệu: BPEF), 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 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 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 là 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 AU1”), 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.

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

10,7g 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxi)phenyl]floreon (được sản xuất bởi Osaka Gas Chemicals Co., Ltd., tên nhãn hiệu: BPEF), 61,52g polyeste diol (α) được mô tả bên trên (polyeste polyol bao gồm axit phthalic/1,6-hexanediol), 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 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 là 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 AU2”), 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.

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

10,7g 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]florene (được sản xuất bởi Osaka Gas Chemicals Co., Ltd., tên nhãn hiệu: BPEF), 30,76g P-2030 (được sản xuất bởi Kuraray Co., Ltd., polyeste polyol chứa axit isophthalic/3-metyl-1,5-pentanediol), 30,76g polyeste diol (α) được mô tả ở trên (polyeste polyol chứa axit 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 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 metylenbis(4-cyclohexylisocyanat) (được sản xuất bởi Sumika Bayer Urethane Co., Ltd., tên nhãn hiệu: DESMODUR-W) làm hợp chất polyisocyanat 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 thông qua phân tích IR rằng hầu như không còn quan sát thấy sự hấp thụ của nhóm isocyanato 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 là 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 là 3,1 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan AU3”), 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.

Hơn nữa, dung dịch polyuretan A3 có nồng độ chất rắn là 40,0% theo khối lượng. (Ví dụ tổng hợp 4)

10,7g 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]florene (được sản xuất bởi Osaka Gas Chemicals Co., Ltd., tên nhãn hiệu: BPEF), 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 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 thom là 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 thom là 3,1 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan AU4”), mà chứa trong dung dịch polyuretan A4, 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 A4 có nồng độ chất rắn là 40,0% theo khối lượng.
(Ví dụ tổng hợp 5)

10,27g 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxi)phenyl]florene (được sản xuất bởi Osaka Gas Chemicals Co., Ltd., tên nhãn hiệu: BPEF), 59,09g polyeste diol (α) được mô tả ở trên (polyeste polyol chứa axit phthalic/1,6-hexanediol), 7,78g 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 29,87g 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 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 là 3,0 mmol/g (sau đây 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 là 3,0 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan AU5”), 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)

21,0g 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]floreon (được sản xuất bởi Osaka Gas Chemicals Co., Ltd., tên nhãn hiệu: BPEF), 66,7g polyeste diol (α) được mô tả ở trên (polyeste polyol chứa axit phthalic/1,6-hexanediol), 3,00g axit 2,2-dimetylolbutanoic (được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) làm diol chứa nhóm carboxyl, và 83,24g 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 dung dịch thu được bằng cách hòa tan 26,50g diphenylmetan-4,4'-diisoxyanat (được sản xuất bởi Tosoh Corporation, tên nhãn hiệu: MILLIONATE MT) làm hợp chất polyisoxyanat trong 60,0g γ -butyrolacton được thêm từng giọt vào hỗn hợp trong khoảng thời gian 20 phút bằng cách sử dụng phễu giọt. Phản ứng được cho phép diễn ra ở 125°C đến 130°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 6,19g γ -butyrolacton và 26,37g 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 5,6 mmol/g (sau đây 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 là 5,6 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan AU6”), mà chứa trong dung dịch polyuretan A6, có trọng lượng phân tử trung bình số là 20000 và chỉ số axit là 10,6 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)

5,0g 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]floreon (được sản xuất bởi Osaka Gas Chemicals Co., Ltd., tên nhãn hiệu: BPEF), 73,00g polycacbonat diol (polyeste polyol chứa 3-metyl-1,5-pentanediol/1,6-hexanediol, tên nhãn hiệu: KURARAY POLYOL C-2090, trị số hydro: 1,955), 6,75g axit 2,2-dimetylolpropionic acid (được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) làm diol chứa nhóm carboxyl, và 136,34g 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 26,80g 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 10 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.), 5,89g γ -butyrolacton và 25,10g dietylen glycol dietyl ête (được sản xuất bởi Nippon Nyukazai Co., Ltd.) được thêm từng giọt vào hỗn hợp, 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 là 0,4 mmol/g (sau đây 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 là 0,4 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan AU7”), 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 so sánh tổng hợp 1)

248,0g C-1090 (được sản xuất bởi Kuraray Co., Ltd., (poly)carbonat diol thu được bằng cách sử dụng 1,6-hexanediol và 3-metyl-1,5-pentanediol làm nguyên liệu, trị số hydro: 122,22 mg-KOH/g) làm (poly)carbonat polyol, 47,5g làm axit 2,2-dimetylolbutanoic (được sản xuất bởi Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.) làm diol chứa nhóm carboxyl, 2,7g trimetyloletan (được sản xuất bởi Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.) làm polyol không phải (poly)carbonat polyol và carboxyl group-chứa diol, và 467,5g γ -butyrolacton (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation) và 82,5g 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 metylenbis(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 cho phép diễn ra ở 120°C trong 8 giờ, và được khẳng định bằng phép 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. Sau đó, 1,5g etanol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) được thêm từng giọt vào dung dịch phản ứng, 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 có nhóm carboxyl và liên kết carbonat (sau đây dùng để chỉ “dung dịch polyuretan B1”).

Dung dịch polyuretan B1 thu được từ phản ứng trên có độ nhớt là 145000 mPa·s. Polyuretan có nồng độ vòng thơm từ 0 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan BU1”), mà chứa trong dung dịch polyuretan B1, 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 B1 có nồng độ chất rắn là 45,0% theo khối lượng.

(Ví dụ so sánh tổng hợp 2)

611,0g bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]metan, 297,3g dimetyl isophthalat và 0,5g dioctyl tin oxit được thêm vào bình ba cổ 1L được lắp bình cất, và những nguyên liệu này được gia nhiệt ở 180°C dưới dòng khí nitơ để loại bỏ metanol tạo thành bằng cách chưng cất. Khi khoảng 50g metanol được chưng cất, tỉ lệ chưng cất metanol tăng bằng cách giảm áp suất bên trong hệ thống phản ứng xuống 1,3 kPa. Sau khi lượng metanol theo lý thuyết được chưng cất, hệ thống phản ứng được gia nhiệt thêm trong 1 giờ và duy trì ở 185°C và 0,13 kPa trong 1 giờ, sau đó làm lạnh bình phản ứng, từ đó thu được 810g polyeste polyol (sau đây dùng để chỉ “polyeste diol (β)”). Trị số hydro của polyeste diol (β) thu được từ đó được đo là 55,4 mg-KOH/g.

11,0g 9,9-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]floreon (được sản xuất bởi Osaka Gas Chemicals Co., Ltd., tên nhãn hiệu: BPEF), 61,52g polyeste diol (β), 6,32g axit 2,2-dimetylolpropionic (được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) làm diol chứa nhóm carboxyl, và 135,6g 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 27,00g

diphenylmetan-4,4'-diisoxyanat (được sản xuất bởi Sumika Bayer Urethane Co., Ltd., tên nhãn hiệu: MDI) làm hợp chất polyisoxyanat được thêm từng phần vào đó 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 15 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 23,9g 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 là 6,9 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “dung dịch polyuretan B2”).

Dung dịch polyuretan B2 thu được từ phản ứng trên có độ nhớt là 125000 mPa.s. Polyuretan chứa nhóm carboxyl có nồng độ vòng thơm là 6,9 mmol/g (sau đây dùng để chỉ “polyuretan BU2”), mà chứa trong dung dịch polyuretan B2, 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 B2 có nồng độ chất rắn là 40,0% theo khối lượng.

Đặc tính của polyuretan AU1 đến AU7, BU1 và BU2 được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

Polyuretan		AU1	AU2	AU3	AU4	AU5	AU6	AU7	BU1	BU2
Trọng lượng phân tử		20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	14000	20000
Chỉ số axit	mg-KOH/g	25	25	25	25	30	10,6	25	40	25
Nồng độ vòng thom	m-mol/g	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	5,6	0,4	-	6,9

<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 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, 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 5)

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 5 được xác định tương ứng là hỗn hợp chất chính C2 đến C5. Lưu ý rằng giá trị số trong bảng là giá trị theo “phần khối lượng.”

(Ví dụ pha trộn 6)

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), 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, bổ sung 2,0 phần khối lượng của chất chống sủi bọt (được sản xuất bởi Momentive Performance Materials Inc., tên nhãn hiệu: TSA750S), 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 C6.

(Ví dụ pha trộn 7)

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 7 được xác định là hỗn hợp chất chính C7. Lưu ý rằng giá trị số trong bảng là giá trị theo “phần khối lượng.”

(Ví dụ pha trộn 8 và 9)

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 8 và 9 được xác định tương ứng là hỗn hợp chất chính C8 và 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., loại: S-4 3/4 × 11), 140,0 phần khối lượng của dung dịch polyuretan B1, 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 B1. Tiếp theo, bổ sung 2,0 phần khối lượng của chất chống sulf bột (được sản xuất bởi Momentive Performance Materials Inc., tên nhãn hiệu: TSA750S), 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 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								160,0			

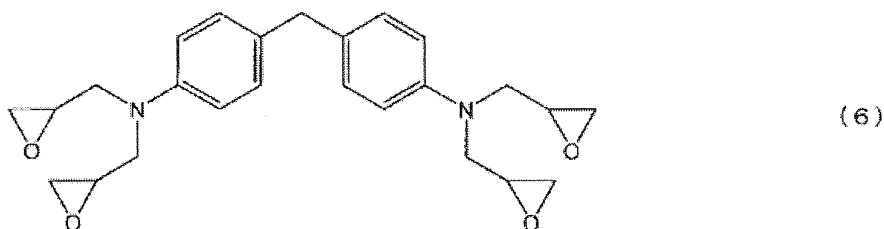
[illegible]

<Điều chế dung dịch chứa chất lưu hóa>

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

16,85 phần khối lượng của nhựa epoxy resin có cấu trúc được thể hiện bởi công thức (6) dưới đây (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.



(Ví dụ pha trộn dung dịch chứa chất lưu hóa 2)

16,85 phần khối lượng của nhựa epoxy chứa *N,N*-diglycidyl-4-(glycidioxy)aniline làm thành phần chính (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation, tên loại: JER630, đương lượng epoxy: 98 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, JER630 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 JER630 có nồng độ là 48% tính theo khối lượng. Dung dịch này được xác định là dung dịch chứa chất lưu hóa E2.

<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)

88,71 phần khối lượng của hỗn hợp chất chính C8 và 1,215 phần khối lượng của dung dịch chứa chất lưu hóa E2 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, 2,51 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 F10”). Chế phẩm lưu hóa được F10 thu được từ đó có độ nhớt là 37000 mPa·s ở 25°C và chỉ số chất xúc biến là 1,17.

(Ví dụ pha trộn chế phẩm lưu hóa được 11)

90,285 phần khối lượng của hỗn hợp chất chính C9 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, 5,5 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 F11”). Chế phẩm lưu hóa được F11 thu được từ đó có độ nhớt là 34000 mPa·s ở 25°C và chỉ số chất xúc biến là 1,23.

(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 xéng, 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)

Theo công thức được thể hiện trong bảng 3, chế phẩm lưu hóa được (sau đây dùng để chỉ “chế phẩm lưu hóa được G2”) được điều chế theo cách tương tự như “Ví dụ so sánh pha trộn chế phẩm lưu hóa được 1” được mô tả ở trên. Chế phẩm lưu hóa được G2 thu được từ đó có độ nhớt là 38000 mPa·s ở 25°C và chỉ số chất xúc biến là 1,25.

Bảng 2 thể hiện công thức của chế phẩm lưu hóa được F1 đến F9, 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	phần khối lượng	88,71												
Hỗn hợp chất chính C2	phần khối lượng		90,285											
Hỗn hợp chất chính C3	phần khối lượng			90,285										
Hỗn hợp chất chính C4	phần khối lượng				88,71									
Hỗn hợp chất chính C5	phần khối lượng					90,285								
Hỗn hợp chất chính C6	phần khối lượng						89,21							
Hỗn hợp chất chính C7	phần khối lượng							89,21						
Hỗn hợp chất chính C8	phần khối lượng										88,71			

Hỗn hợp chất chính C9	phần khối lượng																	90,285		
Dung dịch polyuretan A1 (nồng độ chất rắn: 40,0%)	phần khối lượng																			
Dung dịch polyuretan A4 (nồng độ chất rắn: 40,0%)	phần khối lượng																			
Hỗn hợp chất chính D1	phần khối lượng																			
Hỗn hợp chất chính D2	phần khối lượng																			88,71
Dung dịch chứa chất lưu hóa E1	phần khối lượng	3,51	3,51	3,51	4,27	3,51	3,51	3,51	4,45	4,45	4,45							3,51	5,62	3,51
Dung dịch chứa chất lưu hóa E2	phần khối lượng																			
Dietylen glycol dietyl ête	phần khối lượng	3,0	5,5	5,5	3,0	3,0	3,0	3,0	2,51	2,51	2,51							5,5	4,8	3,0
Dietylen glycol etyl ête axetat	phần khối lượng	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5										1,5	1,3	1,5
1,5-diazabicyclo(4.	phần khối lượng																			

[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 AU1	32,1					32,1		40,1					
	Polyuretan AU2		32,1											
	Polyuretan AU3			32,1				32,1						
	Polyuretan AU4				32,1					40,1				
	Polyuretan AU5					32,1								
	Polyuretan AU6										32,2			
	Polyuretan AU7											32,1		
Polyuretan không phải thành phần (a)	Polyuretan BU1												31,6	
	Polyuretan BU2													32,1
Thành phần (b)	γ -butyrolacton	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7	50,9	50,9	40,6	40,7	32,9	40,7
	Dietylen glycol dietyl ête	16,2	18,7	18,7	16,2	19,1	16,2	16,2	13,1	13,1	14,5	18,7	17,7	16,2
	Dietylen glycol etyl ête axetat	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	0		1,50	1,50	1,30	1,50
	Tổng lượng thành phần (b)	58,4	60,9	60,9	58,4	61,3	58,4	58,4	64,0	64,0	56,6	60,9	51,9	58,4

Thành phần (c)	jER604	Phần khối lượng	1,69	1,69	1,69	2,05	1,69	1,69	1,69	2,14	2,14	1,69	2,70	1,69
	jER630	Phần khối lượng										0,58		
Thành phần (d)	AEROSIL R-974	Phần khối lượng	3,15	4,73	3,15	4,73	3,15	3,15	3,15	2,31	2,31	3,15	2,76	3,15
	Hydrotanxit DHT-4A	Phần khối lượng						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
	1,5-diazabicyclo(4.3.0)nonen-5	Phần khối lượng								0,25	0,25			
Tác nhân chống bụi bột	TSA 750S	Phần khối lượng	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Độ nhớt		mPa.s (25°C)	37000	35000	37000	36000	39000	32000	31000	37000	34000	38000	38000
Chỉ số chất xúc biến			1,15	1,23	1,15	1,23	1,16	1,02	1,02	1,17	1,23	1,25	1,25
Nhóm carboxyl /nhóm epoxy			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 9, 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 riêng 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 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 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.

<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 in 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 in 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 in 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 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.

<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 làm khô loại lưu thông khí nóng 80°C trong 30 phút. Sau đó, chất nền 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 đã được in. Màng polyimit dày 25 μm [KAPTON (nhãn hiệu đã được đăng ký) 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 cắt 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 cắt 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 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 bi 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 bi 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 sản phẩm lưu hóa	μm	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	8	8
Đánh giá độ linh hoạt		Không tạo vết nứt	Không tạo ra vết nứt	Không tạo ra vết nứt	Không tạo ra vết nứt	Không tạo ra vết nứt	Không tạo ra vết nứt	Không tạo ra vết nứt	Không tạo ra vết nứt	Không tạo ra vết nứt	Không tạo ra vết nứt	Không tạo ra vết nứt	Không tạo ra vết nứt	Không tạo ra vết nứt
Đánh giá khả năng ngăn đứt mạch của băng mạch (thử nghiệm MIT)	Số lần	220	220	220	190	230	210	210	180	170	220	160	110	250
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 (+2,2 mm)	hải lòng (+2,4 mm)	hải lòng (+1,3 mm)	hải lòng (+2,7 mm)	hải lòng (+2,8 mm)	hải lòng (+1,3 mm)	hải lòng (+1,2 mm)	không hải lòng (+7,5 mm)
Đánh giá độ bền cách điện trong hạn	Thời điểm bắt đầu	6×10^8	3×10^8	6×10^8	3×10^8	3×10^8	6×10^8	6×10^8	3×10^8	3×10^8	3×10^8	2×10^8	4×10^8	4×10^8
	100 Giờ sau	4×10^8	6×10^8	5×10^8	6×10^8	6×10^8	4×10^8	5×10^8	3×10^8	6×10^8	6×10^8	4×10^8	3×10^8	3×10^8

Theo kết quả trong bảng 5, chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế (I) có độ linh hoạt cao, khả năng ngăn đứt mạch, độ cong thấp và độ bền cách điện trong thời gian dài, và sản phẩm lưu hóa của nó hữu ích làm màng bảo vệ cách điện cho bảng mạch nối dây linh hoạt.

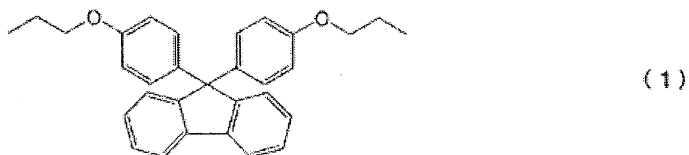
Khả năng áp dụng công nghiệp

Chế phẩm lưu hóa được theo sáng chế có thể ứng dụng thích hợp cho việc chế tạo màng phủ cho bảng mạch nối dây linh hoạt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm lưu hóa được chứa

(thành phần (a)) polyuretan chứa nhóm carboxyl mà có nồng độ vòng thơm từ 0,1 đến 6,5 mmol/g, chứa chất cận hữu cơ từ polyisoxyanat, và còn có thành phần cấu trúc được thể hiện bởi công thức (1):



(thành phần (b)) dung môi; và

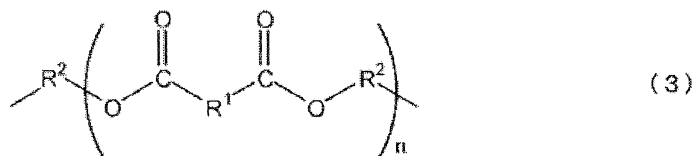
(thành phần (c)) hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phân tử.

2. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 1, trong đó thành phần (a) là polyuretan còn có thành phần cấu trúc được thể hiện bởi công thức (2):



trong đó mỗi R^1 độc lập là nhóm phenylen hoặc nhóm phenylen có phần tử thế.

3. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 1, trong đó thành phần (a) là polyuretan còn có thành phần cấu trúc được thể hiện bởi công thức (3):



trong đó mỗi R^1 độc lập là nhóm phenylen hoặc nhóm phenylen có phần tử thế; mỗi $(n + 1) R^2$ độc lập là nhóm alkylen có 3 đến 9 nguyên tử cacbon; và n là số tự nhiên không lớn hơn 50.

4. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 1, trong đó thành phần (a) chứa chất cận hữu cơ từ polyisoxyanat béo mạch vòng với lượng không lớn hơn 70% tính theo mol so với tổng lượng chất cận hữu cơ từ polyisoxyanat.

5. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 1, trong đó lượng thành phần (a) là 40 đến 99% tính

theo khối lượng so với tổng lượng của các thành phần (a) và (c).

6. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 1, trong đó lượng thành phần (b) là 25 đến 75% tính theo khối lượng so với tổng lượng của các thành phần (a), (b) và (c).

7. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 1, trong đó thành phần (a) có trọng lượng phân tử trung bình số từ 3000 đến 50000 và chỉ số axit từ 10 đến 70 mg-KOH/g.

8. 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.

9. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 8, trong đó thành phần (d) chứa hạt silica.

10. Chế phẩm lưu hóa được theo điểm 8, trong đó thành phần (d) chứa hạt hydrotanxit.

11. Vật phẩm lưu hóa của chế phẩm lưu hóa được theo điểm 1.

12. Màng phủ bằng mạch nối dây linh hoạt chứa vật phẩm lưu hóa theo điểm 11.

13. Bảng mạch nối dây linh hoạt gồm chất nền linh hoạt và mạch dây nối được tạo thành trên chất nền linh hoạt, trong đó một phần hoặc toàn bộ bề mặt trên đó mạch được tạo thành được bọc bằng màng phủ theo điểm 12.

14. Quy trình sản xuất bảng mạch nối dây linh hoạt được bọc bằng màng phủ, phương pháp này bao gồm

(bước A) bước in chế phẩm lưu hóa được theo điểm 1 trên một phần hoặc toàn bộ bề mặt của bảng mạch nối dây linh hoạt bao gồm chất nền linh hoạt và mạch được tạo thành trên chất nền linh hoạt, trên bề mặt đó mạch được tạo thành, và do đó tạo thành màng in trên mạch;

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

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