



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

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

(11) 
1-0021747

(51)⁷ **G03F 7/004, 7/038, H01B 1/22, 13/00**

(13) **B**

(21)	1-2014-03510	(22)	04.03.2013		
(86)	PCT/JP2013/055808	04.03.2013	(87)	WO2013/141009	26.09.2013
(30)	2012-064946	22.03.2012	JP		
(45)	25.09.2019	378	(43)	25.03.2015	324
(73)	TORAY INDUSTRIES, INC. (JP) 1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo, 103-8666, Japan				
(72)	MIZUGUCHI, Tsukuru (JP), MATSUBA, Satoshi (JP), KUSANO, Kazutaka (JP)				
(74)	Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)				

(54) **KEO DẪN ĐIỆN NHẠY QUANG, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CẤU TRÚC DẪN ĐIỆN VÀ BẢNG ĐIỀU KHIỂN CHẠM CHỨA CẤU TRÚC DẪN ĐIỆN**

(57) Sáng chế đề cập đến keo dẫn điện nhạy quang chứa axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A), hợp chất (B) mà có trị số axit là 40-200 mgKOH/g, hợp chất vòng béo (C), chất khơi mào quang polyme hóa (D) và chất độn dẫn điện (E), mà có thể tạo ra cấu trúc dẫn điện có độ dính bám tốt đối với ITO trên vật liệu nền, có thể được tạo cấu trúc một cách mịn màng, có độ dẫn điện ở nhiệt độ tương đối thấp và cấu trúc dẫn điện có tính đàn hồi nếu cần; và phương pháp sản xuất cấu trúc dẫn điện.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến keo dẫn điện nhạy quang, phương pháp sản xuất cấu trúc dẫn điện sử dụng keo dẫn điện nhạy quang này, và bảng điều khiển chạm chứa cấu trúc dẫn điện được sản xuất bằng phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thuật ngữ “cấu trúc dẫn điện” được sử dụng theo sáng chế chỉ cấu trúc dẫn điện chứa cả thành phần hữu cơ như nhựa và thành phần vô cơ như chất độn dẫn điện, v.v..

Keo dẫn điện loại polyme với lượng lớn vảy bạc dạng hạt hoặc bột đồng, hoặc các hạt cacbon được trộn trong nhựa hoặc keo dính để tạo ra cấu trúc dẫn điện hỗn hợp hữu cơ-vô cơ như nêu trên đã được sử dụng trong thực tiễn.

Nhiều keo dẫn điện kiểu polyme được sử dụng trong thực tế được dự tính để tạo ra cấu trúc bằng phương pháp in lưới và làm nóng và lưu hóa cấu trúc để tạo ra cấu trúc dẫn điện (các Tài liệu sáng chế 1 và 2).

Để tạo ra các cấu trúc 100 μm hoặc nhỏ hơn với độ chính xác cao, keo dẫn điện có thể bị ăn mòn bằng axit (Tài liệu sáng chế 3) và keo dẫn điện nhạy quang có thể lưu hóa (Tài liệu sáng chế 4 và 5) đã được bộc lộ.

Tuy nhiên, bằng các phương pháp in lưới được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế 1 và 2, khó để tạo ra cấu trúc 100 μm hoặc nhỏ hơn với độ chính xác cao.

Ngoài ra, để thực hiện việc tạo cấu trúc đối với keo dẫn điện được mô tả trong Tài liệu sáng chế 3, là giải pháp kỹ thuật đã có gần nhất, bằng phương pháp in litô quang, có hạn chế là phải tạo ra lớp cản trên lớp màng phủ và điều này dẫn đến việc làm tăng số bước cần thiết. Trong các phương pháp được mô tả trong các tài liệu sáng chế 4 và 5, có thể dễ dàng tạo ra cấu trúc mịn bằng cách đưa tính nhạy quang vào keo dẫn điện; tuy nhiên, cấu trúc được tạo ra bằng phương pháp theo Tài liệu sáng chế 4 có độ dẫn điện thấp và, phương pháp theo tài liệu sáng chế 5 có hạn chế không chỉ ở chỗ đương lượng acryl (metacryl) phải được giảm xuống để có tính dẫn điện dẫn đến cấu trúc dẫn điện được tạo ra bằng phương pháp này mỏng manh, làm khó đưa cấu trúc

dẫn điện lên vật liệu nền dẻo, mà còn ở chỗ là cấu trúc dẫn điện có độ dính bám kém với điện cực ITO (oxit thiếc indi) trên vật liệu nền thủy tinh hoặc màng.

Các tài liệu sáng chế được trích dẫn

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số JP H02-206675A

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số JP H2007-207567A

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số JP H10-64333A

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số JP H2004-361352A

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn sáng chế Quốc tế số WO2004/61006

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là để khắc phục các hạn chế được mô tả ở trên và đề xuất keo dẫn điện nhạy quang có khả năng tạo ra cấu trúc dẫn điện có độ dính bám tốt với ITO trên vật liệu nền, có thể được tạo cấu trúc một cách mịn màng, có thể thể hiện đặc tính dẫn điện ở nhiệt độ tương đối thấp và có tính đàn hồi nếu cần; và phương pháp sản xuất cấu trúc dẫn điện.

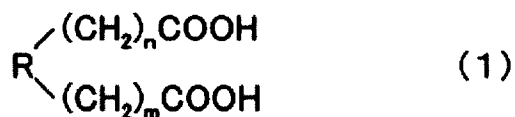
Để giải quyết các vấn đề nêu trên, keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế có thành phần như dưới đây. Nghĩa là, sáng chế đề xuất keo dẫn điện nhạy quang bao gồm: axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A); hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g; hợp chất vòng béo (C); chất khơi mào quang polyme hóa (D); và chất độn dẫn điện (E).

Phương pháp sản xuất cấu trúc dẫn điện theo sáng chế được mô tả dưới đây. Nghĩa là, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất cấu trúc dẫn điện, trong đó keo dẫn điện nhạy quang được phủ lên vật liệu nền, làm khô, phơi sáng, hiện hình, và sau đó lưu hóa ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 300°C (bao gồm cả hai giá trị biên).

Trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế, hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g tốt hơn là có liên kết đôi không no.

Trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế, tốt hơn là, axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A) là axit dicarboxylic có công thức cấu trúc (1) dưới đây, hoặc anhydrit axit của nó:

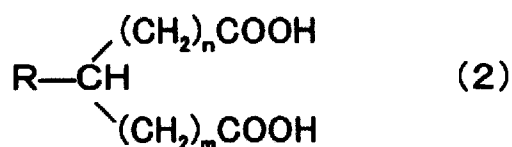
[Công thức cấu trúc 1]



trong đó R là nhóm hữu cơ hóa trị hai với số nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 1 đến 30; và mỗi n và m là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 3.

Trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế, tốt hơn là, axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A) là axit dicarboxylic có công thức cấu trúc (2) dưới đây, hoặc anhydrit axit của nó:

[Công thức cấu trúc 2]



trong đó R là nhóm hữu cơ hóa trị hai với số nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 1 đến 30; và mỗi n và m là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 3.

Trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế, tốt hơn là hợp chất vòng béo (C) chứa bất kỳ trong số liên kết đôi không no, nhóm hydroxyl, nhóm carboxyl, nhóm epoxy, nhóm amin và nhóm isoxyanat.

Trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế, tốt hơn là hợp chất vòng béo (C) có mạch chính xyclohexan.

Trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế, tốt hơn là hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g là epoxy acrylat.

Trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế, tốt hơn là hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh nằm trong khoảng từ -10 đến 50°C.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Giải pháp kỹ thuật theo sáng chế có ưu điểm ở chỗ cấu trúc dẫn điện thu được có độ dính bám tuyệt vời với ITO và có điện trở suất riêng thấp ngay cả khi nhiệt độ lưu hóa thấp, và có thể tạo cấu trúc nhỏ mịn nhờ đặc tính nhạy quang cao. Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, các dây dẫn, gờ nổi nhỏ và các loại tương tự có

thể dễ dàng được tạo ra không chỉ trên vật liệu nền cứng mà còn trên vật liệu nền dẻo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig,1 là hình vẽ sơ lược thể hiện cấu trúc truyền sáng của mạng che quang được dùng để đánh giá điện trở suất riêng trong các ví dụ.

Fig,2 là hình vẽ sơ lược thể hiện mẫu được dùng trong thử nghiệm tính đàn hồi trong các ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế được tạo ra bằng cách phân tán chất độn dẫn điện (E) trong chế phẩm nhựa nhạy quang gồm axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A), hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g, hợp chất vòng béo (C) và a chất khơi mào quang polyme hóa (D).

Keo dẫn điện nhạy quang này có thể tạo ra cấu trúc dẫn điện mong muốn trên vật liệu nền qua các bước phủ keo lên vật liệu nền; làm khô keo để loại bỏ dung môi nếu cần; và sau đó phơi sáng keo; hiện hình và lưu hóa ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 300°C. Cấu trúc dẫn điện được tạo ra từ keo dẫn nhiệt theo sáng chế là hỗn hợp của các thành phần hữu cơ và vô cơ, và sự tiếp xúc giữa các phần tử chất độn dẫn điện gây ra do sự co ngót trong quá trình lưu hóa giúp keo có tính dẫn điện.

Các ví dụ về hợp chất axit dicarboxylic của axit dicarboxylic và anhydrit axit của nó (A) có trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế bao gồm axit oxalic, axit malonic, axit succinic, axit glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebaxic, axit phthalic, axit isophthalic và axit terephthalic, và các ví dụ về hợp chất có công thức cấu trúc (1) bao gồm axit 2-methylmalonic, axit 2-ethylmalonic, axit 2-propylmalonic, axit 2-butylmalonic, axit 2-(3-metoxypentyl)malonic, axit 2-(3-propoxypentyl)malonic, axit 2-(3-propoxybutyl)malonic, axit (E)-2-(hexa-4-etyl)malonic, axit 2-methylsuccinic, axit 2-ethylsuccinic, axit 2-propylsuccinic, axit 2-butylsuccinic, axit 2-(3-metoxypentyl)succinic, axit 2-(3-propoxypentyl)succinic, axit 2-(3-propoxybutyl)succinic, axit (E)-2-(hexa-4-etyl)succinic, axit 2-metyldioic, axit 2-etyldioic, axit 2-propyldioic, axit 2-butyldioic, axit 2-(3-metoxypentyl)dioic, axit 2-(3-propoxypentyl)dioic, axit 2-(3-propoxybutyl)dioic, axit (E)-2-(hexa-4-etyl)dioic, axit 2-hexylpentandioic, axit

3-hexylpentandioic, axit 2-metylmaleic, axit 2-etylmaleic, axit 2-propylmaleic, axit 2-butylmaleic, axit 2-(3-metoxypentyl)maleic, axit 2-(3-propoxypentyl)maleic, axit 2-(3-propoxybutyl)maleic, axit (E)-2-(hexa-4-etyl)maleic, axit 2-hexylmalonic, 2-(3-etoxypropyl)succinic, axit 2-(3-etoxybutyl)succinic, axit (E)-2(hexa-1-enyl)succinic, axit 3-hexylpentandioic và axit (E)-2-(hexa-4-etyl)succinic. Trong số này, axit (E)-2-(hexa-4-etyl)succinic, axit 2-propylsuccinic, axit 3-hexylpentandioic, axit 2-hexylmalonic, axit 2-(3-etoxypropyl)succinic, axit 2-(3-etoxybutyl)succinic và axit (E)-2(hexa-1-enyl)succinic đặc biệt được ưu tiên. Anhydrit axit là hợp chất trong đó hai phân tử axit carboxylic được ngưng tụ-khử nước thành hợp chất được mô tả trên.

Lượng axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A) được bổ sung tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 20 phần trọng lượng tính theo 100 phần trọng lượng của hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g. Nếu lượng axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A) được bổ sung là 0,5 phần trọng lượng hoặc nhiều hơn tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần (B), thì ái lực đối với chất hiện hình được tăng lên và có thể đạt được việc tạo cấu trúc tốt cũng như gia tăng độ dẫn điện của chế phẩm cuối cùng. Nếu lượng anhydrit axit (A) được bổ sung là 30 phần trọng lượng hoặc nhỏ hơn, thì biên hiện ảnh và độ bám dính trong điều kiện nhiệt độ cao và độ ẩm có thể được cải thiện.

Hợp chất nhạy quang (B) có trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế và có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g là monome, oligome hoặc polyme có ít nhất một nhóm carboxyl trong phân tử, và một hoặc nhiều loại trong số này có thể được dùng.

Ví dụ cụ thể về hợp chất (B) bao gồm copolyme trên cơ sở acryl. Copolyme trên cơ sở acryl là copolyme chứa ít nhất một monome trên cơ sở acryl làm thành phần đồng trùng hợp, và các ví dụ cụ thể về các monome trên cơ sở acryl được ưu tiên bao gồm các monome trên cơ sở acryl như metyl acrylat, axit acrylic, 2-etylhexyl acrylat, etyl metacrylat, n-butyl acrylat, iso-butyl acrylat, iso-propan acrylat, glycidyl acrylat, N-metoxymetylacrylamit, N-etoxyetylacrylamit, N-n-butoxymetylacrylamit, N-isobutoxymetylacrylamit, butoxytrietylen glycol acrylat, dicyclopentanyl acrylat, dicyclopentenyl acrylat, 2-hydroxyetyl acrylat, isobonyl acrylat, 2-hydroxypropyl

acrylat, isodexyl acrylat, isooctyl acrylat, lauryl acrylat, 2-metoxyletyl acrylat, metoxyletylen glycol acrylat, metoxydietylen glycol acrylat, octaflopentyl acrylat, phenoxyetyl acrylat, stearyl acrylat, trifloetyl acrylat, acrylamit, aminoetyl acrylat, phenyl acrylat, phenoxyetyl acrylat, 1-naphtyl acrylat, 2-naphtyl acrylat, thiophenol acrylat và benzylmercaptan acrylat, và các hợp chất có acrylat của monome nêu trên được thế bởi metacrylat, các styren như styren, p-metylstyren, o-metylstyren, m-metylstyren, α -metylstyren, clometylstyren và hydroxymetylstyren, γ -metacryloxypropyl trimetoxysilan, 1-vinyl-2-pyrrolidon, xyclohexyl diacrylat được alyl hóa, 1,4-butandiol diacrylat, 1,3-butyren glycol diacrylat, etylen glycol diacrylat, dietylen glycol diacrylat, trietylen glycol diacrylat, polyetylen glycol diacrylat, dipentaerytritol hexaacrylat, dipentaerytritol monohydroxypentaacrylat, ditrimetylolpropan tetraacrylat, glycerol diacrylat, xyclohexyl diacrylat được metoxyl hóa, neopentyl glycol diacrylat, propylen glycol diacrylat, polypropylen glycol diacrylat, triglycerol diacrylat, trimetylolpropan triacrylat, và các monome epoxy acrylat như các sản phẩm cộng axit acrylic của etylen glycol diglycidyl ete có ít nhất một nhóm hydroxyl được tạo ra bằng cách mở vòng nhóm epoxy với axit không no, các sản phẩm cộng axit acrylic của dietylen glycol diglycidyl ete, các sản phẩm cộng axit acrylic của neopentyl glycol diglycidyl ete, các sản phẩm cộng axit acrylic của glyxerin diglycidyl ete, các sản phẩm cộng axit acrylic của bisphenol A diglycidyl ete, các sản phẩm cộng axit acrylic của bisphenol F và các sản phẩm cộng axit acrylic của cresol novolac, hoặc các hợp chất có các nhóm acryl được thế một phần hoặc toàn bộ bằng các nhóm metacryl mặc dù tất cả các hợp chất trên cơ sở acryl có liên kết đôi cacbon-cacbon đều có thể được sử dụng.

Tính tan của dung dịch kiềm có thể được đưa vào copolyme trên cơ sở acryl bằng cách sử dụng monome là axit không no như axit carboxylic không no. Các ví dụ cụ thể về axit không no bao gồm axit acrylic, axit metacrylic, axit itaconic, axit crotonic, axit maleic, axit fumaric và vinyl axetat hoặc các anhydrit axit của nó. Bằng cách bổ sung axit không no nêu trên vào chuỗi phân tử, trị số axit của polyme này có thể được điều chỉnh.

Polyme tan trong dung dịch kiềm có liên kết đôi không no hoạt động trên mạch nhánh có thể được điều chế, polyme tan trong dung dịch kiềm thu được bằng cách cho phần axit không no trong polyme acryl thu được bằng cách sử dụng monome

là axit không no như axit carboxylic không no nêu trên, phản ứng với hợp chất có cả nhóm có khả năng phản ứng với axit không no và nhóm có liên kết đôi không no, như glycidyl (met)acrylat.

Trị số axit của hợp chất (B) có trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g xét trên tính hòa tan trong dung dịch kiềm. Nếu trị số axit này nhỏ hơn 40 mg KOH/g, thì độ tan của phần hòa tan trong chất hiện ảnh bị giảm, và mặt khác, nếu trị số axit lớn hơn 200 mg KOH/g, thì khoảng cho phép hiện ảnh không thể mở rộng được. Trị số axit được xác định theo tiêu chuẩn Nhật Bản JIS-K0070 (1992).

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) của hợp chất (B) có trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế tốt hơn là nằm trong khoảng từ -10 đến 50°C , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 40°C . Nếu T_g bằng -10°C hoặc cao hơn, thì tính bám dính của màng khô có thể được ngăn chặn, và nếu T_g bằng 10°C hoặc cao hơn, thì độ ổn định về hình dạng đặc biệt đối với sự thay đổi nhiệt độ được cải thiện. Nếu T_g bằng 50°C hoặc nhỏ hơn, thì có tính đàn hồi ở nhiệt độ trong phòng, và nếu T_g bằng 50°C hoặc thấp hơn, thì ứng suất bên trong tại thời điểm uống có thể được làm giảm nhờ đó có thể hạn chế một cách đặc biệt sự tạo ra các vết rạn nứt.

Hợp chất (B) có trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế tốt hơn là epoxy acrylat. Nếu hợp chất (B) là epoxy acrylat, nhóm hydroxyl được tạo ra bằng cách mở vòng nhóm epoxy bằng axit không no sẽ tương tác với vật liệu nền, nhờ đó độ bám dính có thể được cải thiện thêm. Epoxy acrylat là hợp chất có một số thành phần đồng trùng hợp là các monome epoxy acrylat.

Mặc dù nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của hợp chất (B) có trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế có thể được xác định bằng phương pháp đo nhiệt lượng quét vi phân (differential scanning calorimeter - DSC) đối với thành phần nhạy quang nhưng nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh có thể được tính từ công thức số học (1) dưới đây sử dụng các tỷ lệ đồng trùng hợp giữa các monome là các thành phần đồng trùng hợp và các nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của các homopolyme của các monome này. Theo sáng chế, trị số nêu trên được sử dụng khi có thể tính toán được, và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh được xác định theo kết quả đo DSC nếu nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của homopolyme không được biết đến.

[Công thức 1]

$$\frac{1}{T_g} = \frac{W1}{T1} + \frac{W2}{T2} + \frac{W3}{T3} + \dots \quad (1)$$

Ở đây, T_g là nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (đơn vị: độ K) của polyme, $T1$, $T2$, $T3$ lần lượt là các nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (đơn vị: độ K) của các homopolyme của monome 1, monome 2, monome 3..., và $W1$, $W2$, $W3$ lần lượt là các tỷ số đồng trùng hợp trên cơ sở trọng lượng của monome 1, monome 2 và monome 3,...

Hợp chất vòng béo (C) có trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế chỉ hợp chất có trong phân tử ít nhất một cấu trúc trong đó các nguyên tử cacbon liên kết với nhau tạo thành vòng, ngoại trừ vòng thơm. Các ví dụ về cấu trúc trong đó các nguyên tử cacbon liên kết để tạo thành vòng, ngoại trừ vòng thơm, bao gồm mạch chính xyclopropan, mạch chính xyclobutan, mạch chính xyclopentan, mạch chính xyclohexan, mạch chính xyclobuten, mạch chính xyclopenten, mạch chính xyclohexen, mạch chính xyclopropyn, mạch chính xyclobutyn, mạch chính xyclopentyn, mạch chính xyclohexyn và mạch chính bisphenol A đã hydro hóa. Các ví dụ cụ thể bao gồm bisphenol A đã hydro hóa, axit 1,1-xyclobutan dicarboxylic, axit 1,2,3,4-xyclobutanetetracarboxylic, 4,4-diamino-dixyclohexylmetan, isophoron diamin, dixyclohexylmetan-4,4'-diisoxyanat, trans-4-metylxcyclohexyl isoxyanat, TAKENATE 600 (1,3-bis(isoxyanatmetyl)xyclohexan (tên thương mại; do Mitsui Chemicals, Incorporated sản xuất), isophoron diisoxyanat, 1,2-epoxyxyclohexan, 1-vinyl-3,4-epoxyxyclohexan, RIKARESIN DME-100 (1,4-xyclohexandimetanol diglycidyl ete) (tên thương mại; do New Japan Chemical Co., Ltd. sản xuất), RIKARESIN HBE-100 (polyme của 4,4'-isopropylidendixyclohexanol và (clometyl) oxiran) (tên thương mại; do New Japan Chemical Co., Ltd. sản xuất), ST-4000D (nhựa epoxy có bisphenol A đã hydro hóa làm thành phần chính) (tên thương mại; do NEW NIPPON STEEL CHEMICAL Co., Ltd. sản xuất), 1,2:5,6-diepoxyxyclooctan, sản phẩm cộng PO diacrylat của bisphenol A đã hydro hóa, sản phẩm cộng EO dimetacrylat của bisphenol A đã hydro hóa, sản phẩm cộng PO dimetacrylat của bisphenol A đã hydro hóa, axit 2-acryloiloxyetylhexahydrophthalic, dimetylol-trixyclodecan diacrylat, xyclohexyl acrylat, xyclohexyl metacrylat, tert-butylxcyclohexyl acrylat, tert-butylxcyclohexyl metacrylat, isobornyl acrylat, dixyclopentenyl acrylat, dixyclopentenylloxyetyl acrylat, dixyclopentanyl acrylat,

dixyclopentenyl oxyethyl metacrylat và dixyclopentanyl metacrylat. Trong số này, các hợp chất có mạch chính xyclohexan mở rộng ba chiều được ưu tiên do độ bám dính cao với ITO.

Lượng hợp chất vòng béo (C) được bổ sung có trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 200 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 60 phần trọng lượng tính theo 100 phần trọng lượng của hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g. Nếu lượng hợp chất vòng béo (C) được bổ sung là 5 phần trọng lượng hoặc nhiều hơn tính theo 100 phần trọng lượng của hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g, thì độ bám dính với ITO có thể được cải thiện. Nếu lượng hợp chất vòng béo (C) được bổ sung là 200 phần trọng lượng hoặc nhỏ hơn tính theo 100 phần trọng lượng của hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g, thì các phần dư hiện ảnh có thể được giảm.

Chất khơi mào quang polyme hóa (D) có trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế là hợp chất bị phân hủy khi hấp thụ ánh sáng có bước sóng ngắn, như tia tử ngoại, để tạo ra gốc, hoặc hợp chất tạo ra gốc sau khi trải qua phản ứng tách hydro. Các ví dụ cụ thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, 1,2-octanedion, 1-[4-(phenylthio)-2-(O-benzoyloxim)], 2,4,6-trimetylbenzoyl-diphenyl-phosphin oxit, bis(2,4,6-trimetylbenzoyl)-phenyl-phosphin oxit, etanon, 1-[9-etyl-6-2(2-metylbenzoyl)-9H-carbazol-3-yl]-1-(O-axetyloxim), benzophenon, metyl o-benzoylbenzoat, 4,4'-bis(dimetylamino)benzophenon, 4,4'-bis(dietylamin)benzophenon, 4,4'-diclobenzophenon, 4-benzoyl-4'-metyldiphenylketon, dibenzylketon, florenon, 2,2'-diethoxyaxetophenon, 2,2-dimethoxy-2-phenylaxetophenon, 2-hydroxy-2-metylpropiophenon, p-t-butylidicloaxetophenon, thioxanton, 2-metylthioxanton, 2-clothioxanton, 2-isopropylthioxanton, dietylthioxanton, benzyl, benzyl dimetyl ketal, benzyl- β -metoxyetyl axetal, benzoin, benzoin metyl ete, benzoin butyl ete, antraquinon, 2-t-butylantraquinon, 2-amylantraquinon, β -cloantraquinon, antron, benzantron, dibenzosuberone, metylen antron, 4-azitbenzalaxetophenon, 2,6-bis(p-azitbenzyliden)xyclohexanon, 6-bis(p-azidebenzyliden)-4-metylxyclohexanon, 1-phenyl-1,2-butandion-2-(o-metoxycarbonyl)oxim,

1-phenyl-propandion-2-(o-etoxy-carbonyl)oxim,
 1-phenyl-propandion-2-(o-benzoyl)oxim,
 1,3-diphenyl-propantrion-2-(o-etoxy-carbonyl)oxim,
 1-phenyl-3-etoxy-propantrion-2-(o-benzoyl)oxim, keton Michler,
 2-metyl-[4-(metylthio)phenyl]-2-morpholino-1-propanon, naphtalensulfonyl clorua,
 quinolinsulfonyl clorua, N-phenylthioacridon, 4,4'-azobisisobutyronitril, diphenyl
 disulfua, benzothiazol disulfua, triphenylphosphin, camphor quinon,
 2,4-dietylthioxanton, isopropylthioxanton, cacbon tetrabromua, tribromophenylsulfon,
 benzoyl peroxit, và các hỗn hợp của các loại thuốc nhuộm khử quang như eosin và
 xanh metylen và các chất khử như axit ascorbic và trietanolamin.

Lượng chất khơi mào quang polyme hóa (D) được bổ sung tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 30 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 đến 20 phần trọng lượng tính theo 100 phần trọng lượng của hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g. Nếu lượng chất khơi mào quang polyme hóa (D) được bổ sung là 5 phần trọng lượng hoặc lớn hơn tính theo 100 phần trọng lượng của hợp chất (B), mật độ lưu hóa của phần được phơi sáng đặc biệt tăng, do đó tỷ lệ màng còn dư sau khi hiện ảnh có thể được gia tăng. Nếu lượng chất khơi mào quang polyme hóa (D) được bổ sung là 20 phần trọng lượng hoặc nhỏ hơn tính theo 100 phần trọng lượng của hợp chất (B), mức độ hấp thụ quá mức ánh sáng đặc biệt bởi chất khơi mào quang polyme hóa (D) ở phần trên của màng phủ có thể được ngăn chặn để ngăn không cho cấu trúc dẫn điện có hình côn ngược bị giảm độ bám dính với vật liệu nền.

Keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế có thể được bổ sung chất nhạy quang cùng với chất khơi mào quang polyme hóa (D) để cải thiện độ nhạy quang và mở rộng khoảng bước sóng hữu hiệu cho phản ứng.

Các ví dụ cụ thể của chất nhạy quang bao gồm 2,4-dietylthioxanton,
 isopropylthioxanton, 2,3-bis(4-dietylaminobenzal)xylopentanon,
 2,6-bis(4-dimetylaminobenzal)xyclohexanon,
 2,6-bis(4-dimetylaminobenzal)-4-metylxyclohexanon, keton Michler,
 4,4-bis(dietylamino)benzophenon, 4,4-bis(dimetylamino)chalcon,
 4,4-bis(dietylamino)chalcon, p-dimetylaminoxinamylidenindanon,
 p-dimetylaminobenzylidenindanon,

2-(p-dimethylaminophenylvinyl)isonaphthothiazol,
 1,3-bis(4-dimethylaminophenylvinyl)isonaphthothiazol,
 1,3-bis(4-dimethylaminobenzal)axeton, 1,3-carbonylbis(4-diethylaminobenzal)axeton,
 3,3-carbonylbis(7-diethylaminocumarin), N-phenyl-N-etyletanolamin,
 N-phenyletanolamin, N-tolyldietanolamin, isoamyl dimethylaminobenzoat, isoamyl
 diethylaminobenzoat, 3-phenyl-5-benzoylthiotetrazol và
 1-phenyl-5-etoxycarbonylthiotetrazol. Theo sáng chế, một hoặc nhiều trong số các hợp
 chất này có thể được sử dụng. Nếu chất nhạy quang được bổ sung vào keo dẫn điện
 nhạy quang theo sáng chế, tốt hơn là lượng được bổ sung của chất này thường nằm
 trong khoảng từ 0,05 đến 10 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1
 đến 10 phần trọng lượng tính theo 100 phần trọng lượng của hợp chất (B) có trị số axit
 nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g. Nếu lượng chất nhạy quang được bổ
 sung là 0,1 phần trọng lượng hoặc lớn hơn tính theo 100 phần trọng lượng của hợp
 chất (B), tác dụng cải thiện độ nhạy sáng dễ dàng được biểu hiện một cách đầy đủ, và
 nếu lượng được bổ sung là 10 phần trọng lượng hoặc nhỏ hơn tính theo 100 phần trọng
 lượng của hợp chất (B), trường hợp ánh sáng được hấp thụ một cách quá mức đặc biệt
 ở phần trên của màng phủ dẫn đến cấu trúc dẫn điện được có hình côn ngược giảm độ
 bám dính với vật liệu nền có thể được hạn chế.

Các chất độn dẫn điện (E) có trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế tốt
 hơn là bao gồm ít nhất một trong số Ag, Au, Cu, Pt, Pb, Sn, Ni, Al, W, Mo, ruteni oxit,
 Cr, Ti và indi, và các chất độn dẫn điện có thể được sử dụng một mình, hoặc dưới
 dạng hợp kim hoặc bột hỗn hợp. Các hạt dẫn điện thu được bằng cách phủ các hạt cách
 điện hoặc các hạt dẫn điện bằng thành phần nêu trên có thể được sử dụng một cách
 tương tự. Cụ thể là, Ag, Cu và Au được ưu tiên xét về độ dẫn điện, và Ag được ưu tiên
 xét về giá thành và độ ổn định.

Kích cỡ hạt trung bình theo thể tích của chất độn dẫn điện (E) tốt hơn là nằm
 trong khoảng từ 0,1 đến 10 μm , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 6 μm . Nếu
 kích cỡ hạt trung bình theo thể tích là 0,1 μm hoặc lớn hơn, thì xác suất tiếp xúc giữa
 các phần tử chất độn dẫn điện sẽ được cải thiện, do đó điện trở suất và xác suất nứt gãy
 của cấu trúc dẫn điện thu được có thể được giảm xuống và các tia tử ngoại có thể
 thuận lợi truyền qua màng trong khi phơi sáng, điều này giúp dễ dàng tạo cấu trúc mịn.
 Nếu kích cỡ hạt trung bình theo thể tích là 10 μm hoặc nhỏ hơn, thì độ mịn của bề mặt,

độ chính xác của cấu trúc và độ chính xác về kích thước của cấu trúc mạch sau khi in được cải thiện. Kích cỡ hạt trung bình theo thể tích có thể được xác định bằng phương pháp đếm Coulter.

Lượng chất độn dẫn điện (E) được bổ sung thích hợp là nằm trong khoảng từ 70 đến 95% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 80 đến 90% trọng lượng tính theo tổng lượng chất rắn có trong keo dẫn điện nhạy quang. Nếu lượng chất độn dẫn điện (E) được bổ sung là 70% trọng lượng hoặc lớn hơn, thì xác suất tiếp xúc giữa các phần tử chất độn dẫn điện mà cụ thể được gây ra bởi sự co ngót trong quá trình lưu hóa được cải thiện, do đó điện trở suất và xác suất nứt gãy của cấu trúc dẫn điện thu được có thể được giảm đi. Nếu lượng chất độn dẫn điện (E) được bổ sung với lượng là 95% trọng lượng hoặc nhỏ hơn, các tia ánh sáng tử ngoại có thể được truyền một cách thuận lợi qua màng, đặc biệt là trong quá trình phơi sáng, điều này giúp dễ dàng tạo cấu trúc mịn. Keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế có thể chứa dung môi. Các ví dụ về dung môi bao gồm N,N-dimethylacetat, N,N-dimethylformamid, N-metyl-2-pyrrolidon, dimethyl imidazolidinon, dimethyl sulfoxit, dietylen glycol monoetyl ete, dietylen glycol monoetyl ete axetat, γ -butyrolacton, etyl lactat, 1-metoxi-2-propanol, 1-etoxy-2-propanol, etylen glycol mono-n-propyl ete, rượu diacetone, rượu tetrahydrofurfuryl và propylen glycol monometyl ete axetat. Có thể sử dụng một dung môi duy nhất, hoặc cũng có thể trộn lẫn sử dụng hai hoặc nhiều dung môi với nhau và sử dụng dung môi hỗn hợp đó. Có thể bổ sung dung môi để điều chỉnh độ nhớt sau khi điều chế keo.

Keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế có thể chứa các chất phụ gia như polyme không nhạy quang không có liên kết đôi không no trong phân tử, chất dẻo hóa, chất láng phẳng bề mặt, chất hoạt động bề mặt, chất liên kết silan, chất chống bụi bột và chất nhuộm màu miễn là các đặc tính mong muốn của nó không bị suy giảm. Các ví dụ cụ thể của polyme không nhạy quang bao gồm nhựa epoxy, nhựa novolac, nhựa phenol, các tiền chất polyimide và các polyimide đóng vòng.

Các ví dụ cụ thể về chất dẻo hóa bao gồm dibutyl phthalat, dioctyl phthalat, polyetylen glycol và glyxerin. Các ví dụ cụ thể của chất láng phẳng bề mặt bao gồm các polyme gốc vinyl đặc biệt và các polyme gốc acryl đặc biệt.

Các ví dụ về chất liên kết silan bao gồm methyltrimetoxysilan,

dimetyldietoxysilan, phenyltriethoxysilan, hexametyldisilazan,
3-metacryloxypropyltrimethoxysilan, 3-glycidoxypyltrimethoxysilan và
vinyltrimethoxysilan.

Keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế được điều chế bằng cách sử dụng máy khuấy phân tán, máy nhào trộn hoặc tương tự. Các ví dụ cụ thể về các thiết bị này bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, máy cán ba trục lăn, máy nghiền kiểu bi và máy nghiền bi hành tinh.

Phương pháp sản xuất cấu trúc dẫn điện sử dụng keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Để tạo ra cấu trúc dẫn điện, keo dẫn nhiệt theo sáng chế được phủ lên vật liệu nền, và được làm khô bằng cách làm nóng keo để làm bay hơi dung môi. Sau đó, cấu trúc mong muốn được tạo ra trên vật liệu nền bằng cách thực hiện bước hiện ảnh bằng cách phơi sáng keo qua tấm che tạo cấu trúc. Sau đó, cấu trúc được lưu hóa ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 300°C (bao gồm cả hai điểm đầu) để tạo ra cấu trúc dẫn điện. Nhiệt độ lưu hóa tốt hơn là nằm trong khoảng từ 120 đến 180°C. Nếu nhiệt độ làm nóng nhỏ hơn 100°C, thì mức độ co ngót về thể tích của nhựa không thể gia tăng được, và do đó điện trở suất riêng không thể giảm xuống. Mặt khác, nếu nhiệt độ làm nóng lớn hơn 300°C, thì keo dẫn điện nhạy quang không thể dùng trên vật liệu nền có tính chịu nhiệt thấp, và cũng không thể dùng kết hợp với vật liệu có tính chịu nhiệt thấp.

Các ví dụ về vật liệu nền được dùng theo sáng chế bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các màng polyetylen terephthalat (sau đây, được gọi là màng PET), màng polyimide, màng polyester, màng aramit, vật liệu nền nhựa epoxy, vật liệu nền nhựa polyimide, vật liệu nền nhựa polyether keton, vật liệu nền nhựa gốc polysulfon, vật liệu nền thủy tinh, mảnh silic, vật liệu nền nhôm oxit, vật liệu nền nhôm nitrua, vật liệu nền silic cacbua, vật liệu nền được tạo lớp trang trí và vật liệu nền được tạo lớp cách điện.

Các ví dụ về phương pháp phủ keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế trên vật liệu nền bao gồm phương pháp phủ quay sử dụng thiết bị làm quay, phương pháp phủ phun, phương pháp phủ cuộn, phương pháp in lưới, phương pháp sử dụng máy phủ dạng lưới, máy phủ dạng khuôn đúc, máy phủ dạng cán, máy phủ dạng mặt khum, máy phủ lót thanh. Độ dày màng phủ thay đổi tùy thuộc vào phương pháp phủ, nồng

độ chất rắn của chế phẩm, độ nhớt của chế phẩm và các điều kiện tương tự khác, tuy nhiên, keo thường được phủ sao cho độ dày màng sau khi làm khô nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50 μm .

Tiếp theo, dung môi được loại ra khỏi màng phủ đã phủ trên vật liệu nền. Các ví dụ về phương pháp loại dung môi bao gồm phương pháp làm nóng/sấy khô bằng tủ sấy, bản nóng, tia hồng ngoại hoặc tương tự và phương pháp sấy chân không. Tốt hơn là, phương pháp làm nóng/sấy khô được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 180°C trong thời gian 1 phút đến vài giờ.

Sau khi loại dung môi, màng phủ được xử lý tạo cấu trúc bằng phương pháp in litô quang. Nguồn sáng được sử dụng cho việc phơi sáng thích hợp là tia i (có bước sóng 365 nm), tia h (có bước sóng 405 nm) hoặc tia g (có bước sóng 436 nm) của đèn thủy ngân.

Sau khi phơi sáng, thu được cấu trúc mong muốn bằng cách loại bỏ phần không được phơi sáng sử dụng chất hiện ảnh. Đối với Khi sử dụng chất hiện ảnh được sử dụng cho việc hiện ảnh với chất kiềm, ưu tiên sử dụng dung dịch trong nước của hợp chất như tetrametylamoni hydroxit, dietanolamin, diethylaminoetanol, natri hydroxit, kali hydroxit, natri cacbonat, kali cacbonat, triethylamin, diethylamin, methylamin, dimethylamin, dimethylaminoetyl axetat, dimethylaminoetanol, dimethylaminoetyl metacrylat, xyclohexylamin, etylendiamin, hexametylendiamin hoặc các chất tương tự. Trong một số trường hợp, chất lỏng thu được bằng cách bổ sung vào dung dịch trong nước nêu trên một hoặc nhiều dung môi phân cực như N-metyl-2-pyrrolidon, N,N-dimetylformamit, N,N-dimetylaxetamit, dimetyl sulfoxit và γ -butyrolacton, các rượu như metanol, etanol và isopropanol, este như etyl lactat và propylen glycol monometyl ete axetat, và keton như xyclopentanon, xyclohexanon, isobutyl keton và metyl isobutyl keton có thể được sử dụng làm chất hiện ảnh. Chất lỏng thu được bằng cách bổ sung chất hoạt động bề mặt vào dung dịch kiềm trong nước nêu trên cũng có thể được dùng làm chất hiện ảnh. Khi sử dụng chất hiện ảnh cho quá trình hiện ảnh hữu cơ, có thể sử dụng dung môi phân cực như N-metyl-2-pyrrolidon, N-axetyl-2-pyrrolidon, N,N-dimetylaxetamit, N,N-dimetylformamit, dimetyl sulfoxit hoặc hexametylphosphotriamit riêng lẻ, hoặc dung dịch hỗn hợp có dung môi phân cực kết hợp với metanol, etanol, rượu isopropyl, xylen, nước, metyl carbitol, etyl carbitol hoặc tương tự.

Việc hiện ảnh có thể được thực hiện bằng phương pháp trong đó dung dịch hiện ảnh được phun lên trên bề mặt màng phủ trong khi vật liệu nền được để hoặc quay, hoặc vật liệu nền được nhúng chìm trong dung dịch hiện ảnh, hoặc được nhúng chìm trong khi chiếu sóng siêu âm vào đó.

Sau khi hiện ảnh, vật liệu nền có thể được xử lý tráng rửa với nước. Ở đây, việc xử lý tráng rửa có thể được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch được điều chế bằng cách bổ sung rượu như etanol hoặc isopropyl hoặc ester như etyl lactat hoặc propylen glycol monometyl ete axetat vào nước.

Sau đó, màng chế phẩm keo được lưu hóa để có tính dẫn điện. Các ví dụ về phương pháp lưu hóa màng chế phẩm keo bao gồm phương pháp làm nóng/sấy khô bằng tủ sấy, tủ sấy trơ, bản nóng, tia hồng ngoại hoặc tương tự và phương pháp sấy khô chân không. Theo cách này, cấu trúc dẫn điện có thể được tạo ra qua bước lưu hóa này.

Cấu trúc dẫn điện được tạo ra từ keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế được sử dụng thích hợp làm mạch ngoại vi của bảng điều khiển chạm. Các ví dụ về bảng điều khiển chạm bao gồm kiểu màng điện trở, kiểu quang học, kiểu cảm ứng điện từ và kiểu điện dung tĩnh điện, và cấu trúc dẫn điện được tạo ra bằng cách sử dụng trong keo dẫn điện nhạy quang theo sáng chế được sử dụng một cách thích hợp hơn ở bảng điều khiển chạm kiểu điện dung tĩnh điện do kiểu bảng điều khiển chạm này cần dây dẫn đặc biệt nhỏ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua các ví dụ dưới đây, tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không chỉ bị giới hạn ở các ví dụ này. Các vật liệu và các phương pháp đánh giá được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được mô tả chi tiết dưới đây.

<Phương pháp đánh giá đặc tính tạo cấu trúc>

Keo dẫn điện nhạy quang được phủ lên màng PET sao cho có độ dày lúc khô là 7 μm , được sấy khô trong tủ sấy ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 5 phút, phơi sáng qua màng che quang có cấu trúc truyền sáng có chín bộ với trị số đường/khoảng cách (L/S) khác nhau, mỗi bộ này bao gồm nhóm các đường thẳng được sắp xếp với trị số

L/S không đổi, được hiện ảnh và sau đó được lưu hóa trong tủ sấy ở nhiệt độ 140°C trong thời gian 30 phút để thu được cấu trúc dẫn điện. Trị số L/S của các bộ tương ứng được thiết lập là 500/500, 250/250, 100/100, 50/50 và 40/40, 30/30, 25/25, 20/20 và 15/15 (mỗi trị số biểu thị “bề rộng đường (μm)/khoảng cách (μm)”). Cấu trúc thu được được quan sát dưới kính hiển vi quang học để xác nhận đó là cấu trúc không có phần dư giữa các cấu trúc và không có sự bong tróc và có trị số L/S nhỏ nhất, và trị số L/S nhỏ nhất được xác định là L/S có thể hiện hình.

<Phương pháp đánh giá điện trở suất riêng>

Keo dẫn điện nhạy quang được sấy khô trong tủ sấy ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 5 phút, phơi sáng qua mạng che quang có phần truyền sáng A được tạo cấu trúc như được thể hiện trên Fig. 1, hiện ảnh, và sau đó được lưu hóa trong tủ sấy ở nhiệt độ 140°C trong thời gian 30 phút để thu được cấu trúc dẫn điện dùng để đo điện trở suất riêng. Cấu trúc dẫn điện này có bề rộng đường là 0,400 mm và độ dài đường là 80 mm. Các đầu của cấu trúc thu được được nối với máy đo điện trở bề mặt để đo trị số điện trở bề mặt, và điện trở suất riêng được tính toán bằng cách đưa trị số đo được vào phương trình sau đây.

Điện trở suất riêng = trị số điện trở bề mặt $\times$ độ dày màng $\times$ bề rộng đường/độ dài đường.

Độ dày màng được đo bằng cách sử dụng máy chép hình có bậc kiểu cảm biến: SURFCOM (nhãn hiệu đã được đăng ký) 1400 (do TOKYO SEIMITSU CO., LTD. sản xuất). Độ dày màng được đo ở ba điểm được chọn một cách ngẫu nhiên và giá trị trung bình của các trị số đo được được xác định là độ dày màng. Độ dài bước sóng là 1 mm, và tốc độ quét là 0,3 mm/giây. Đối với bề rộng đường, đường được quan sát dưới kính hiển vi quang học ở ba điểm được chọn một cách ngẫu nhiên, và giá trị trung bình của ba trị số thu được bằng cách phân tích dữ liệu hình ảnh được xác định là bề rộng đường.

<Phương pháp đánh giá tính đàn hồi>

Fig.2 là sơ đồ biểu thị mẫu được dùng trong thử nghiệm tính đàn hồi. Keo dẫn điện nhạy quang được phủ lên màng PET (độ dày 40μm) có chiều dài 10mm và chiều rộng 100 mm để có độ dày sau khi khô là 7 μm, được sấy khô trong tủ sấy ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 5 phút, và được phơi sáng qua mạng che quang có phần truyền

sáng A được tạo cấu trúc như được thể hiện trên Fig.1, mạng này được sắp xếp sao cho phần truyền sáng nằm ở tâm của mẫu, và tiếp theo keo dẫn điện nhạy quang được hiện ảnh và sau đó được lưu hóa trong tủ sấy ở nhiệt độ 140°C trong thời gian 30 phút để tạo ra cấu trúc dẫn điện. Điện trở được đo bằng cách sử dụng bộ thử. Sau đó, sau khi lặp lại thao tác uốn cong 100 lần, trong đó mẫu được uốn cong theo cách sao cho các cạnh ngắn B và C của chúng tiếp xúc với nhau và cấu trúc dẫn điện lần lượt hướng về phía trong và phía ngoài và sau đó mẫu được để trở lại trạng thái ban đầu; điện trở của cấu trúc dẫn điện được đo lần nữa bằng cách sử dụng bộ thử. Dựa trên kết quả đo, đánh giá “tốt” được đưa ra nếu mức thay đổi điện trở là 20% hoặc nhỏ hơn và không xuất hiện vết rạn, vết bong tróc và vết nứt, v.v... trong cấu trúc dẫn điện, và đánh giá “kém” được đưa ra trong trường hợp ngược lại.

<Phương pháp đánh giá độ dính bám với ITO>

Keo dẫn điện nhạy quang được phủ lên màng PET trên ITO “ELECRYSTA” (nhãn hiệu đã được đăng ký) V270L-TFS (do NITTO DENKO CORPORATION sản xuất) để có độ dày sau khi khô là 7 μm , được sấy khô trong tủ sấy ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 5 phút, phơi sáng toàn bộ bề mặt in, và sau đó lưu hóa trong tủ sấy ở nhiệt độ 140°C trong thời gian 30 phút, sau đó tạo mảnh cắt dưới dạng 10 × 10 khuôn vuông với chiều rộng là 1 mm, và mẫu thu được được đặt vào bể định ẩm-nhiệt, SH-661 (do ESPEC Corp. sản xuất) ở nhiệt độ 85°C và độ ẩm tương đối 85% trong thời gian 240 giờ. Sau đó, mẫu này được lấy ra và dán dải băng lên vị trí các khuôn vuông và lột ra để đánh giá số khuôn vuông còn lại. Dải băng xenlophan (do NICHIBAN CO., LTD. sản xuất) được sử dụng làm dải băng.

[Axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A)]

Axit adipic

Axit 2-propylsuccinic

Axit 3-hexylpentandioic

Axit (E)-2-(hexa-4-etyl)succinic

Axit 2-hexylpentandioic

Axit 2-hexylmalonic

Axit 2-(3-etoxypropyl)succinic

Axit 2-(3-etoxybutyl)succinic

Axit (E)-2-(hexa-1-enyl)succinic

[Hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g]

Ví dụ tổng hợp 1: Hợp chất (B-1) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g

Tỷ lệ đồng trùng hợp (tính theo trọng lượng): etyl acrylat (sau đây được gọi là EA)/2-ethylhexyl metacrylat (sau đây được gọi là 2-EHMA)/styren (sau đây được gọi là St)/glycidyl metacrylat (sau đây được gọi là GMA)/axit acrylic (sau đây được gọi là AA) = 20/40/20/5/15.

Bổ sung dietylen glycol monoethyl ete axetat (150 g) vào bình phản ứng trong môi trường khí nitơ, và tăng nhiệt độ đến 80°C bằng cách sử dụng bể dầu điều nhiệt. Trong thời gian 1 giờ, bổ sung từng giọt EA (20 g), 2-EHMA (40 g), St (20 g), AA (15 g), 2,2'-azobisisobutyronitril (0,8 g) và dietylen glycol monoethyl ete axetat (10 g). Sau khi hoàn thành việc bổ sung từng giọt, tiếp tục thực hiện phản ứng đồng trùng hợp trong thời gian 6 giờ. Sau đó, bổ sung hydroquinon monomethyl ete (1 g) vào để dừng phản ứng trùng hợp. Tiếp đó, bổ sung từng giọt hỗn hợp chứa GMA (5 g), triethyl benzyl amoni clorua (1 g) và dietylen glycol monoethyl ete axetat (10 g) trong thời gian 0,5 giờ. Sau khi hoàn thành việc bổ sung từng giọt, tiếp tục thực hiện phản ứng cộng hợp trong thời gian 2 giờ. Làm sạch dung dịch phản ứng thu được bằng metanol để loại bỏ các tạp chất không phản ứng, và sấy khô dưới điều kiện chân không trong thời gian 24 giờ để thu được hợp chất (B-1). Hợp chất (B-1) thu được có trị số axit là 103 mg KOH/g và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 21,7°C như được xác định từ công thức số học (1).

Ví dụ tổng hợp 2: Hợp chất (B-2) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g

Tỷ lệ đồng trùng hợp (tính theo trọng lượng): trixyclodecandimethanol diacrylat (tên sản phẩm: IRR214-K; do DAICEL-CYTEC LTD. sản xuất)/bisphenol A diacrylat cải biến (tên sản phẩm: EBECRYL 150; do DAICEL-CYTEC LTD. sản xuất)/St/AA = 25/40/20/15.

Bổ sung dietylen glycol monoethyl ete axetat (150 g) vào bình phản ứng trong

môi trường khí nitơ, và tăng nhiệt độ đến 80°C bằng cách sử dụng bể dầu điều nhiệt. Trong thời gian 1 giờ, bổ sung từng giọt IRR214-K (25 g), EBECRYL 150 (40 g), St (20 g), AA (15 g), 2,2'-azobisisobutyronitril (0,8 g) và dietylen glycol monoethyl ete axetat (10 g). Sau khi hoàn thành việc bổ sung từng giọt, tiếp tục thực hiện phản ứng đồng trùng hợp trong thời gian 6 giờ. Sau đó, bổ sung hydroquinon monomethyl ete (1 g) vào để dừng phản ứng trùng hợp. Làm sạch dung dịch phản ứng thu được bằng metanol để loại bỏ các tạp chất không phản ứng, và sấy khô dưới điều kiện chân không trong thời gian 24 giờ để thu được hợp chất (B-2). Hợp chất (B-2) thu được có trị số axit là 89 mg KOH/g và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 78,4°C như được xác định từ phép đo DSC.

Ví dụ tổng hợp 3: Hợp chất (B-3) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g

Tỷ lệ đồng trùng hợp (tính theo trọng lượng): neopentyl glycol diacrylat (tên sản phẩm: Light acrylat NP-A; do KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd. sản xuất)/bisphenol A diacrylat cải biến (tên sản phẩm: EBECRYL 150; do DAICEL-CYTEC LTD. sản xuất)/St/AA = 25/40/20/15.

Bổ sung dietylen glycol monoethyl ete axetat (150 g) vào bình phản ứng trong môi trường khí nitơ, và tăng nhiệt độ đến 80°C bằng cách sử dụng bể dầu điều nhiệt. Trong thời gian 1 giờ, bổ sung từng giọt Light Acrylate NP-A (25 g), EBECRYL 150 (40 g), St (20 g), AA (15 g), 2,2'-azobisisobutyronitril (0,8 g) và dietylen glycol monoethyl ete axetat (10 g). Sau khi hoàn thành việc bổ sung từng giọt, tiếp tục thực hiện phản ứng đồng trùng hợp trong thời gian 6 giờ. Sau đó, bổ sung hydroquinon monomethyl ete (1 g) vào để dừng phản ứng trùng hợp. Làm sạch dung dịch phản ứng thu được bằng metanol để loại bỏ các tạp chất không phản ứng, và sấy khô dưới điều kiện chân không trong thời gian 24 giờ để thu được hợp chất (B-3). Hợp chất (B-3) thu được có trị số axit là 84 mg KOH/g và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 52,3°C như được xác định từ phép đo DSC.

Ví dụ tổng hợp 4: Hợp chất (B-4) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g

Tỷ lệ đồng trùng hợp (tính theo trọng lượng): bisphenol A diacrylat được cải biến bằng etylen oxit (tên sản phẩm: FA-324A; do Hitachi Chemical Co., Ltd. sản

xuất)/EA/GMA/AA = 50/10/5/15.

Bổ sung dietylen glycol monoethyl ete axetat (150 g) vào bình phản ứng trong môi trường khí nitơ, và tăng nhiệt độ đến 80°C bằng cách sử dụng bể dầu. Trong thời gian 1 giờ, bổ sung từng giọt hỗn hợp bisphenol A diacrylat được cải biến bằng etylen oxit, FA-324A (50 g), EA (20 g), AA (15 g), 2,2'-azobisisobutyronitril (0,8 g) và dietylen glycol monoethyl ete axetat (10 g). Sau khi hoàn thành việc bổ sung từng giọt, tiếp tục thực hiện phản ứng đồng trùng hợp trong thời gian 6 giờ. Sau đó, bổ sung hydroquinon monomethyl ete (1 g) vào để dừng phản ứng trùng hợp. Tiếp đó, bổ sung từng giọt hỗn hợp chứa GMA (5 g), triethyl benzyl amoni clorua (1 g) và dietylen glycol monoethyl ete axetat (10 g) trong thời gian 0,5 giờ. Sau khi hoàn thành việc bổ sung từng giọt, tiếp tục thực hiện phản ứng cộng hợp trong thời gian 2 giờ. Làm sạch dung dịch phản ứng thu được bằng metanol để loại bỏ các tạp chất không phản ứng, và sấy khô dưới điều kiện chân không trong thời gian 24 giờ để thu được hợp chất (B-4). Hợp chất (B-4) thu được có trị số axit là 96 mg KOH/g và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 19,9°C như được xác định từ công thức số học (1).

Ví dụ tổng hợp 5: Hợp chất có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g: Epoxy acrylat (B-5)

Tỷ lệ đồng trùng hợp (tính theo trọng lượng): monome epoxy acrylat hai chức (tên sản phẩm: Epoxy Ester 70PA; do KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd. sản xuất)/bisphenol A diacrylat cải biến (tên sản phẩm: EBECRYL 150; do DAICEL-CYTEC LTD. sản xuất)/St/AA = 25/40/20/15.

Bổ sung dietylen glycol monoethyl ete axetat (150 g) vào bình phản ứng trong môi trường khí nitơ, và tăng nhiệt độ đến 80°C bằng cách sử dụng bể dầu điều nhiệt. Trong thời gian 1 giờ, bổ sung từng giọt Epoxy Ester 70PA (25 g), EBECRYL 150 (40 g), St (20 g), AA (15 g), 2,2'-azobisisobutyronitril (0,8 g) và dietylen glycol monoethyl ete axetat (10 g). Sau khi hoàn thành việc bổ sung từng giọt, tiếp tục thực hiện phản ứng đồng trùng hợp trong thời gian 6 giờ. Sau đó, bổ sung hydroquinon monomethyl ete (1 g) vào để dừng phản ứng trùng hợp. Làm sạch dung dịch phản ứng thu được bằng metanol để loại bỏ các tạp chất không phản ứng, và sấy khô dưới điều kiện chân không trong thời gian 24 giờ để thu được hợp chất (B-5). Hợp chất (B-5) thu được có trị số axit là 88 mg KOH/g và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 58,1°C như được xác định từ

phép đo DSC.

Ví dụ tổng hợp 6: Hợp chất có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g: Epoxy acrylat (B-6)

Tỷ lệ đồng trùng hợp (tính theo trọng lượng): monome epoxy arylat hai chức (tên sản phẩm: Epoxy Ester 3002A; do KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd. sản xuất)/monome epoxy arylat hai chức (tên sản phẩm: Epoxy Ester 70PA; do KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd. sản xuất)/St/AA = 25/40/20/15.

Bổ sung dietylen glycol monoethyl ete axetat (150 g) vào bình phản ứng trong môi trường khí nitơ, và tăng nhiệt độ đến 80°C bằng cách sử dụng bể dầu điều nhiệt. Trong thời gian 1 giờ, bổ sung từng giọt Epoxy Ester 3002A (25 g), Epoxy Ester 70PA (40 g), St (20 g), AA (15 g), 2,2'-azobisisobutyronitril (0,8 g) và dietylen glycol monoethyl ete axetat (10 g). Sau khi hoàn thành việc bổ sung từng giọt, tiếp tục thực hiện phản ứng đồng trùng hợp trong thời gian 6 giờ. Sau đó, bổ sung hydroquinon monomethyl ete (1 g) vào để dừng phản ứng trùng hợp. Làm sạch dung dịch phản ứng thu được bằng metanol để loại bỏ các tạp chất không phản ứng, và sấy khô dưới điều kiện chân không trong thời gian 24 giờ để thu được hợp chất (B-6). Hợp chất (B-6) thu được có trị số axit là 90 mg KOH/g và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 78,1°C như được xác định từ phép đo DSC.

Ví dụ tổng hợp 7: Hợp chất có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g: Epoxy acrylat (B-7)

Tỷ lệ đồng trùng hợp (tính theo trọng lượng): monome epoxy arylat hai chức (tên sản phẩm: Epoxy Ester 3002A; do KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd. sản xuất)/monome epoxy arylat hai chức (tên sản phẩm: Epoxy Ester 70PA; do KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd. sản xuất)/GMA/St/AA = 20/40/5/20/15.

Bổ sung dietylen glycol monoethyl ete axetat (150 g) vào bình phản ứng trong môi trường khí nitơ, và tăng nhiệt độ đến 80°C bằng cách sử dụng bể dầu điều nhiệt. Trong thời gian 1 giờ, bổ sung từng giọt Epoxy Ester 3002A (20 g), Epoxy Ester 70PA (40 g), St (20 g), AA (15 g), 2,2'-azobisisobutyronitril (0,8 g) và dietylen glycol monoethyl ete axetat (10 g). Sau khi hoàn thành việc bổ sung từng giọt, tiếp tục thực hiện phản ứng đồng trùng hợp trong thời gian 6 giờ. Sau đó, bổ sung hydroquinon monomethyl ete (1 g) vào để dừng phản ứng trùng hợp. Tiếp đó, bổ sung từng giọt hỗn

hợp chứa GMA (5 g), trietyl benzyl amoni clorua (1 g) và dietylen glycol monoethyl ete axetat (10 g) trong thời gian 0,5 giờ. Sau khi hoàn thành việc bổ sung từng giọt, tiếp tục thực hiện phản ứng cộng hợp trong thời gian 2 giờ. Làm sạch dung dịch phản ứng thu được bằng metanol để loại bỏ các tạp chất không phản ứng, và sấy khô dưới điều kiện chân không trong thời gian 24 giờ để thu được hợp chất (B-7). Hợp chất (B-7) thu được có trị số axit là 101 mg KOH/g và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 80,4°C như được xác định từ phép đo DSC.

Ví dụ tổng hợp 8: Hợp chất có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g: Epoxy acrylat (B-8)

Tỷ lệ đồng trùng hợp (tính theo trọng lượng): monome epoxy acrylat hai chức (tên sản phẩm: Epoxy Ester 80MFA; do KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd. sản xuất)/trixyclodecandimetanol diacrylat (tên sản phẩm: IRR214-K; do DAICEL-CYTEC LTD. sản xuất)/GMA/St/AA = 20/40/5/20/15.

Bổ sung dietylen glycol monoethyl ete axetat (150 g) vào bình phản ứng trong môi trường khí nitơ, và tăng nhiệt độ đến 80°C bằng cách sử dụng bể dầu điều nhiệt. Trong thời gian 1 giờ, bổ sung từng giọt Epoxy Ester 80MFA (20 g), IRR214-K (40 g), St (20 g), AA (15 g), 2,2'-azobisisobutyronitril (0,8 g) và dietylen glycol monoethyl ete axetat (10 g). Sau khi hoàn thành việc bổ sung từng giọt, tiếp tục thực hiện phản ứng đồng trùng hợp trong thời gian 6 giờ. Sau đó, bổ sung hydroquinon monomethyl ete (1 g) vào để dừng phản ứng trùng hợp. Tiếp đó, bổ sung từng giọt hỗn hợp chứa GMA (5 g), trietyl benzyl amoni clorua (1 g) và dietylen glycol monoethyl ete axetat (10 g) trong thời gian 0,5 giờ. Sau khi hoàn thành việc bổ sung từng giọt, tiếp tục thực hiện phản ứng cộng hợp trong thời gian 2 giờ. Làm sạch dung dịch phản ứng thu được bằng metanol để loại bỏ các tạp chất không phản ứng, và sấy khô dưới điều kiện chân không trong thời gian 24 giờ để thu được hợp chất (B-8). Hợp chất (B-8) thu được có trị số axit là 104 mg KOH/g và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 45,4°C như được xác định từ phép đo DSC.

[Hợp chất vòng béo (C)]

Bisphenol A đã hydro hóa

Axit 1,1-xyclobutandicarboxylic

Trans-4-methylxyclohexyl isoxyanat

Sản phẩm cộng hợp PO diacrylat của bisphenol A đã hydro hóa

RIKARESIN (nhãn hiệu đã được đăng ký) HBE-100 (polyme của 4,4'-isopropylidendixyclohexanol và (clometyl) oxiran (do New Japan Chemical Co., Ltd. sản xuất)

[Chất khơi mào quang polyme hóa (D)]

IRGACURE (nhãn hiệu đã được đăng ký) 369 (do Ciba Japan K.K. sản xuất)

[Chất độn dẫn điện (E)]

Chất độn dẫn điện được sử dụng có chất liệu và kích cỡ hạt trung bình theo thể tích được mô tả trên Bảng 1 được sử dụng. Kích cỡ hạt trung bình theo thể tích được xác định bằng phương pháp dưới đây.

<Đo kích cỡ hạt trung bình>

Kích cỡ hạt trung bình của chất độn dẫn điện (E) được xác định bằng cách đo kích cỡ hạt trung bình thể tích sử dụng thiết bị phân tích mức độ phân bố và kích cỡ hạt tán sắc ánh sáng động lực do HORIBA, Ltd sản xuất.

[Monome]

Light acrylat BP-4EA (do KYOEISHA CHEMICAL Co., LTD. sản xuất)

[Dung môi]

Dietylen glycol monoethyl ete axetat (do Tokyo Chemical Industry Co., Ltd. sản xuất)

(Ví dụ 1)

Bổ sung axit adipic (0,50 g), hợp chất (B-1) (10,0 g), chất khơi mào quang polyme hóa IRGACURE 369 (0,50 g) (do Ciba Japan K.K. sản xuất), bisphenol A đã hydro hóa (0,5 g) và dietylen glycol monoethyl ete axetat (5,0 g) vào bình sạch 100 ml, và hỗn hợp này được trộn với “Awatori Rentaro” (nhãn hiệu đã được đăng ký) ARE-310 (do THINKY CORPORATION sản xuất) để thu được dung dịch nhựa nhạy quang (16,5 g) (thành phần chất rắn: 69,7 % trọng lượng).

Dung dịch nhựa nhạy quang thu được (16,5 g) và các hạt Ag có kích cỡ hạt

trung bình là 2 μm (72,0 g) được trộn lẫn với nhau, và hỗn hợp này được nhào trộn bằng cách sử dụng máy cán ba trục lần “EXAKT M-50” (do EXAKT sản xuất) để thu được keo dẫn điện nhạy quang (88,5 g).

Keo thu được được phủ lên màng PET có độ dày màng 100 μm bằng cách in lưới và sấy khô trong tủ sấy ở nhiệt độ 80°C trong thời gian 10 phút. Sau đó, keo được phơi sáng trên toàn bộ đường với lượng phơi sáng là 150 mJ/cm^2 (dưới dạng bước sóng 365 nm) bằng cách sử dụng thiết bị phơi sáng “PEM-6M” (do UNION OPTICAL CO., LTD. sản xuất), được đưa vào hiện ảnh bằng cách nhúng chìm trong dung dịch Na_2CO_3 nồng độ 0,25% trong thời gian 30 giây, và sau đó được lưu hóa trong tủ sấy ở nhiệt độ 140°C trong thời gian 30 phút. Keo dẫn điện đã xử lý tạo cấu trúc thu được có độ dày màng là 7 μm . Cấu trúc đường-và-khoảng cách (L/S) của cấu trúc dẫn điện được quan sát bằng kính hiển vi quang học để xác nhận là cấu trúc dẫn điện đã được xử lý cấu trúc thích hợp và không có phần dư giữa các cấu trúc và không có sự bong tróc của các cấu trúc khi tỷ lệ L/S là 20/20 μm hoặc nhỏ hơn. Điện trở suất riêng của cấu trúc dẫn điện đo được là $4,4 \times 10^{-5} \Omega\text{cm}$. Đối với tính đàn hồi, cũng đạt được các kết quả tốt, và không xuất hiện vết rạn, nứt hoặc các vết tương tự sau khi kiểm tra.

(Các ví dụ từ 2 đến 22)

Các keo dẫn điện nhạy quang có thành phần như được thể hiện trong các bảng từ 1 đến 3 được tạo ra theo cách giống như trong ví dụ 1. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 4.

(Các ví dụ so sánh 1 và 2)

Các keo dẫn điện nhạy quang có thành phần như được thể hiện trong bảng 3 được tạo ra theo cách giống như trong ví dụ 1. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 4.

Trong các ví dụ từ 1 đến 22 thỏa mãn các yêu cầu của sáng chế, có thể tạo ra cấu trúc độ chính xác cao, và cấu trúc dẫn điện có điện trở suất thấp có thể thu được bằng cách lưu hóa ở nhiệt độ 140°C, tuy nhiên, trong các ví dụ so sánh 1 và 2 khi hợp chất (C) không được sử dụng, độ dính bám với ITO bị giảm đi trong điều kiện nhiệt độ cao và độ ẩm cao.

[Bảng 1]

	Axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A)		Thành phần nhảy quang (B)	Hợp chất vòng béo (C)		Chất khơi mào quang polyme hóa (D)		Chất dẫn điện (E)		Monome		Dung môi	
	Loại	Lượng bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhảy quang (B) (phần trọng lượng)	Loại	Loại	Lượng bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhảy quang (B) (phần trọng lượng)	Loại	Thành phần trong keo (%) (trọng lượng)	Loại	Kích cỡ hạt trung bình (µm)	Loại	Lượng bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhảy quang (B) (phần trọng lượng)	Loại	Lượng bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhảy quang (B) (phần trọng lượng)
Ví dụ 1	Axit adipic	5	B-1	Bisphenol A đã hydro hóa	5	"IRGACURE" 369	87	Ag	2,0	-	-	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50
Ví dụ 2	Axit adipic	5	B-1	Axit 1,1-xyclobutan dicarboxylic	5	"IRGACURE" 369	87	Ag	2,0	BP-4EA	20	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50
Ví dụ 3	Axit (E)-2-(hexa-4-etyl) succinic	5	B-2	Sản phẩm cộng hợp PO diacrylat của bisphenol A đã hydro hóa	5	"IRGACURE" 369	87	Ag	2,0	BP-4EA	20	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50
Ví dụ 4	Axit 2-propylsuccinic	5	B-2	"RIKARESIN" HBE-100	5	"IRGACURE" 369	87	Ag	2,0	BP-4EA	20	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50
Ví dụ 5	Axit 3-hexylpentandioic	5	B-3	Sản phẩm cộng hợp PO diacrylat của bisphenol A đã	5	"IRGACURE" 369	87	Ag	2,0	BP-4EA	20	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50

[Bảng 2]

	Axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A)		Thành phần nhạy quang (B)	Hợp chất vòng béo (C)		Chất khơi mào quang polyme hóa (D)		Chất dẫn điện (E)			Monome		Dung môi	
	Loại	Lượng được bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhạy quang (B) (phần trọng lượng)	Loại	Loại	Lượng được bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhạy quang (B) (phần trọng lượng)	Loại	Lượng được bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhạy quang (B) (phần trọng lượng)	Thành phần trong keo (% trọng lượng)	Loại	Kích cỡ hạt trung bình (µm)	Loại	Lượng được bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhạy quang (B) (phần trọng lượng)	Loại	Lượng được bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhạy quang (B) (phần trọng lượng)
Ví dụ 9	Axit 9,9'-Hexylphenanthroic	5	B-4	Trans-4-methylcyclohexyl isocyanat	5	"IRGACURE" 369	5	87	Ag	2,0	-	-	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50
Ví dụ 10	Axit 3-Hexylphenanthroic	5	B-4	Sản phẩm cộng hợp PO diacrylat của bisphenol A đã hydro hóa	5	"IRGACURE" 369	5	87	Ag	2,0	BP-4EA	20	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50
Ví dụ 11	Axit (E)-2-(hexa-4-etyl)succinic	5	B-4	"RIKARESIN" HBE-100	5	"IRGACURE" 369	5	87	Ag	2,0	-	-	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50
Ví dụ 12	Axit 2-hexylphenanthroic	5	B-4	"RIKARESIN" HBE-100	5	"IRGACURE" 369	5	87	Ag	2,0	BP-4EA	20	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50
Ví dụ 13	Axit 2-hexylmalonic	5	B-4	Sản phẩm cộng hợp PO diacrylat của bisphenol A đã hydro hóa	5	"IRGACURE" 369	5	87	Ag	2,0	BP-4EA	20	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50

Ví dụ 14	Axit 2-(3-etoxyp ropy)sucxi nic	5	B-4	Trans-4- metylcyclohexyl isoxyanat	5	"IRGACURE" 369	5	87	Ag	2,0	-	-	Dietylen glycol monoetyl ete axetat	50
Ví dụ 15	Axit 2-propylsuc xinic	5	B-5	Sản phẩm cộng PO diacrylat của bisphenol A đã hydro hóa	5	"IRGACURE" 369	5	87	Ag	2,0	BP- 4EA	20	Dietylen glycol monoetyl ete axetat	50
Ví dụ 16	Axit 2-(3-etoxyp ropy)sucxi nic	5	B-5	"RIKARESIN" HBE-100	5	"IRGACURE" 369	5	87	Ag	2,0	BP- 4EA	20	Dietylen glycol monoetyl ete axetat	50

[Bảng 3]

	Axit dicarboxylic hoặc anhydrit của nó (A)		Thành phần nhạy quang (B)	Hợp chất vòng béo (C)		Chất khơi mào quang polyme hóa (D)		Chất dẫn điện (E)		Monome		Dung môi	
	Loại	Lượng được bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhạy quang (B) (phần trọng lượng)	Loại	Loại	Lượng được bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhạy quang (B) (phần trọng lượng)	Loại	Lượng được bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhạy quang (B) (phần trọng lượng)	Thành phần trong keo (% trọng lượng)	Loại	Loại	Lượng được bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhạy quang (B) (phần trọng lượng)	Loại	Lượng được bổ sung tính theo 100 phần trọng lượng của thành phần nhạy quang (B) (phần trọng lượng)
Ví dụ 17	Axit 2-Hexyl pentandioic	5	B-6	Trans-4-methyl cyclohexyl isoxyanat	5	"IRGACUR E" 369	5	Ag	2,0	BP-4EA	20	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50
Ví dụ 18	Axit 2-propyl succinic	5	B-6	"RIKARESIN" HBE-100	5	"IRGACUR E" 369	5	Ag	2,0	BP-4EA	20	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50
Ví dụ 19	Axit 2-hexyl malonic	5	B-7	Sản phẩm cộng PO diacrylat của bisphenol A đã hydro hóa	5	"IRGACUR E" 369	5	Ag	2,0	-	-	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50
Ví dụ 20	Axit (E)-2-(hexa-4-etyl) succinic	5	B-7	Trans-4-methylcyclohexyl isoxyanat	5	"IRGACUR E" 369	5	Ag	2,0	-	-	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50
Ví dụ 21	Axit 2-(3-etoxypropyl) succinic	5	B-8	Sản phẩm cộng PO diacrylat của bisphenol A đã hydro hóa	5	"IRGACUR E" 369	5	Ag	2,0	-	-	Dietylen glycol monoethyl ete axetat	50

Ví dụ 22	Axit 3-hexyl pentandioic	5	B-8	"RIKARESIN" HBE-100	5	"IRGACUR E" 369	5	87	Ag	2,0	-	-	Dietylen glycol monoetyl ete axetat	50
Ví dụ so sánh 1	-	-	B-1	-	-	"IRGACUR E" 369	5	87	Ag	2,0	BP- 4EA	20	Dietylen glycol monoetyl ete axetat	50
Ví dụ so sánh 2	Axit 2-propyl suxinic	5	B-4	-	-	"IRGACUR E" 369	5	87	Ag	2,0	BP- 4EA	20	Dietylen glycol monoetyl ete axetat	50

[Bảng 4]

	Điều kiện điều chế		Đặc tính của cấu trúc dẫn điện				Mức độ dính bám với ITO	
	Vật liệu nền	Điều kiện lưu hóa	Khả năng hiện ảnh L/S (μm)	Điện trở suất riêng (Ωcm)	Độ đàn hồi		Số khuôn vuông còn lại	
Ví dụ 1	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$4,4 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 2	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$5,3 \times 10^{-5}$	tốt		95	
Ví dụ 3	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$4,3 \times 10^{-5}$	tốt		97	
Ví dụ 4	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$5,8 \times 10^{-5}$	tốt		96	
Ví dụ 5	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$6,1 \times 10^{-5}$	tốt		98	
Ví dụ 6	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$5,2 \times 10^{-5}$	tốt		97	
Ví dụ 7	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$5,5 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 8	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$6,2 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 9	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$4,8 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 10	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$5,1 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 11	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$5,2 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 12	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$7,5 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 13	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$5,8 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 14	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$5,4 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 15	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$6,8 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 16	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$7,1 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 17	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$5,3 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 18	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$7,7 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 19	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$5,4 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 20	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$5,3 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 21	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$5,3 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ 22	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$7,1 \times 10^{-5}$	tốt		100	
Ví dụ so sánh 1	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	> 1,0	tốt		25	
Ví dụ so sánh 2	Màng PET	140°C × 30 phút	20/20	$2,3 \times 10^{-2}$	tốt		43	

Khả năng áp dụng trong công nghiệp

Sáng chế có ưu điểm ở chỗ có thể tạo ra cấu trúc dẫn điện có độ dính bám tuyệt vời với ITO và có điện trở suất riêng thấp ngay cả khi nhiệt độ lưu hóa thấp, và có thể tạo cấu trúc mịn nhờ đặc tính nhạy quang cao. Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, các dây dẫn, gờ nổi nhỏ và các loại tương tự có thể dễ dàng được tạo ra không chỉ trên vật liệu nền cứng mà còn trên vật liệu nền dẻo.

Các ký hiệu viện dẫn

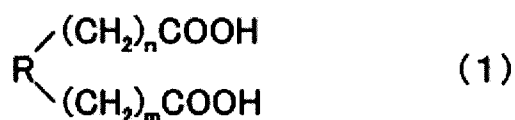
- A: phần truyền sáng
- B, C: các cạnh ngắn của mẫu
- D: Cấu trúc dẫn điện
- E: Màng PET

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Keo dẫn điện nhạy quang bao gồm: axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A); hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g; hợp chất vòng béo (C); chất khơi mào quang polyme hóa (D); và chất độn dẫn điện (E), trong đó hợp chất (B) có liên kết đôi không no.

2. Keo dẫn điện nhạy quang theo điểm 1, trong đó axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A) là axit dicarboxylic có công thức cấu tạo (1) dưới đây, hoặc anhydrit axit của nó:

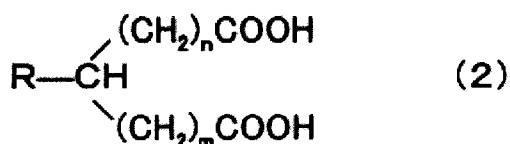
Công thức cấu tạo 1



trong đó R là nhóm hữu cơ hóa trị hai với số nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 1 đến 30; và mỗi n và m là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 3.

3. Keo dẫn điện nhạy quang bao gồm: axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A); hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g; hợp chất vòng béo (C); chất khơi mào quang polyme hóa (D); và chất độn dẫn điện (E), trong đó axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A) là axit dicarboxylic có công thức cấu tạo (2), hoặc anhydrit axit của nó:

Công thức cấu tạo 2



trong đó R là nhóm hữu cơ hóa trị hai với số nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 1 đến 30; và mỗi n và m là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 3.

4. Keo dẫn điện nhạy quang theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 3, trong đó hợp chất vòng béo (C) chứa một trong số liên kết đôi không no, nhóm hydroxyl, nhóm carboxyl, nhóm epoxy, nhóm amino, nhóm isoxyanat và nhóm alkoxy.

5. Keo dẫn điện nhạy quang theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 4, trong đó hợp

chất vòng béo (C) có mạch chính xyclohexan.

6. Keo dẫn điện nhạy quang bao gồm: axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A); hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g; hợp chất vòng béo (C); chất khơi mào quang polyme hóa (D); và chất độn dẫn điện (E), trong đó hợp chất vòng béo (C) có mạch chính bisphenol A đã hydro hóa.

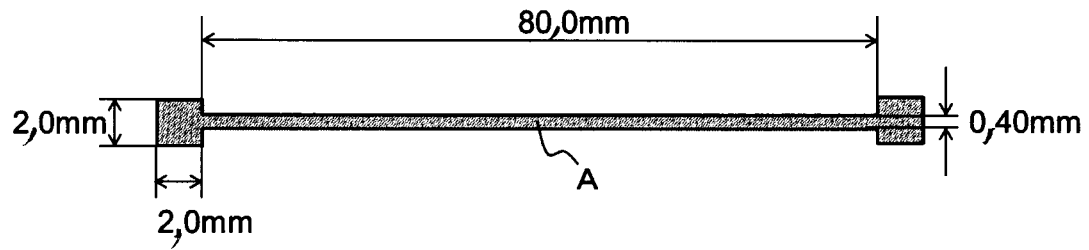
7. Keo dẫn điện nhạy quang theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 6, trong đó hợp chất (B) là epoxy acrylat.

8. Keo dẫn điện nhạy quang bao gồm: axit dicarboxylic hoặc anhydrit axit của nó (A); hợp chất (B) có trị số axit nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g; hợp chất vòng béo (C); chất khơi mào quang polyme hóa (D); và chất độn dẫn điện (E), trong đó hợp chất (B) có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh nằm trong khoảng từ -10 đến 50°C.

9. Phương pháp sản xuất cấu trúc dẫn điện, trong đó keo dẫn điện nhạy quang đã nêu theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 8 được phủ lên vật liệu nền, làm khô, phơi sáng, hiện ảnh, và sau đó lưu hóa ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 300°C.

10. Bảng điều khiển chạm bao gồm cấu trúc dẫn điện đã nêu trong điểm 9.

Fig,1



Fig,2

