



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)⁷ **G03F 7/004**; C08F 265/02; H05K 3/18; (13) **B**
G03F 7/032; H05K 3/06; C08F 2/44



1-0041991

- (21) 1-2016-02298 (22) 26/12/2014
(86) PCT/JP2014/084557 26/12/2014 (87) WO 2015/099137 A1 02/07/2015
(30) 2013-270370 26/12/2013 JP
(45) 25/12/2024 441 (43) 25/10/2016 343A
(73) ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA (JP)
1-105, Kanda Jinbocho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8101 Japan
(72) MATSUDA, Takayuki (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CHẾ PHẨM NHỰA CẢM QUANG, TẦM MỎNG NHỰA CẢM QUANG VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT MẪU LỚP CẢM QUANG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa cảm quang bao gồm polyme tan trong kiềm (A), hợp chất (B) có liên kết đôi chưa bão hòa kiểu etylen, và chất khơi mào quá trình quang polyme hóa (C). Trong mẫu lớp cảm thu được bằng cách tạo ra lớp nhựa cảm quang, chứa chế phẩm nhựa cảm quang, lên trên bề mặt nền và phơi sáng và tráng nó, độ lệch là nhỏ hơn 15 μm giữa: độ phân giải của mẫu (a) khi tiêu điểm được định vị trên bề mặt nền và mẫu này được phơi sáng, và độ phân giải của mẫu (b) thu được khi vị trí điểm hội tụ được dịch chuyển từ nền khoảng 300 μm theo hướng chiều dày của nền. Sáng chế cũng đề cập đến tấm mỏng nhựa cảm quang và phương pháp tạo ra mẫu lớp cảm quang.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa cảm quang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị điện tử như máy tính cá nhân và điện thoại di động sử dụng các bảng mạch in để gắn các bộ phận và chất bán dẫn. Các chất bảo vệ được sử dụng để sản xuất các bảng mạch in thường được sử dụng "chất cản quang màng khô" (dưới đây cũng được đề cập dưới dạng "DF") mà là các tấm mỏng nhựa cảm quang (tấm mỏng nhựa cảm quang) thu được bằng cách dát mỏng lớp nhựa cảm quang trên màng nền và dát mỏng tiếp màng bảo vệ trên lớp nhựa cảm quang, nếu cần. Ở thời điểm hiện tại, các lớp nhựa cảm quang có xu hướng thường là loại tráng bằng kiềm mà các dung dịch kiềm yếu trong nước được dùng làm dung dịch tráng. Các bước dưới đây được sử dụng để sản xuất bảng mạch in sử dụng DF. Khi DF có màng bảo vệ, đầu tiên màng bảo vệ này được tách. Tiếp theo, DF được dát mỏng lên trên bảng tạo hình mạch cố định, như bản bọc đồng hoặc bảng dẻo, sử dụng máy ép, và được phơi sáng thông qua mạng che được tạo mẫu in mạch. Nếu cần, màng nền sau đó được tách ra, các phần không được hóa cứng của lớp nhựa cảm quang (ví dụ, các phần không được phơi sáng trong trường hợp kiểu âm) được loại bỏ bằng cách hòa tan hoặc phân tán với dung dịch tráng, và mẫu lớp cản được hóa cứng (dưới đây cũng được đề cập đơn giản ở dạng "mẫu lớp cản") được tạo ra trên bảng mạch.

Sau khi tạo ra mẫu lớp cản, quy trình tạo mạch chủ yếu là một trong hai phương pháp. Phương pháp đầu tiên là phương pháp mà trong đó phần bên của bảng mà không được bao phủ bởi mẫu lớp cản (ví dụ, phần bên bằng đồng của bản bọc đồng) được khắc ăn mòn để loại bỏ, và sau đó các phần của mẫu lớp cản được loại bỏ bằng dung dịch kiềm mạnh hơn trong nước, mạnh hơn dung dịch tráng (phương pháp khắc ăn mòn). Phương pháp thứ hai là phương pháp mà trong đó bề mặt bảng được mạ bằng đồng, hàn thiếc, niken hoặc thiếc, và sau đó các phần của mẫu lớp cản được loại bỏ theo cách tương tự như phương pháp đầu tiên, và bước khắc ăn mòn được tiến hành trên bề mặt bảng mà đã được hiện (ví dụ, bề mặt đồng của bản bọc đồng) (phương pháp mạ). Đồng II clorua, sắt

clorua, hoặc dung dịch phức đồng-amoni được sử dụng cho bước khắc ăn mòn. Trong những năm gần đây, với việc làm thu nhỏ và làm giảm trọng lượng của các thiết bị điện tử, quá trình micro hóa và nén các bảng mạch in tiếp tục tiến triển và có nhu cầu ngày càng tăng đối với các DF hiệu năng cao mà có thể thu được độ phân giải cao trong các bước được mô tả trên đây. Độ phân giải như vậy đạt được bằng chế phẩm nhựa cảm quang được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, mà có độ phân giải cao nhờ nhựa nhiệt dẻo đặc trưng, monome và chất khơi mào quá trình quang polyme hóa.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa thẩm định số 2010-249884

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, với các phương pháp phơi sáng bằng cách ghi trực tiếp các mẫu vẽ, mà thường được sử dụng trong những năm gần đây, vị trí điểm hội tụ có tác động chính đến độ phân giải. Ví dụ, sự chuyển dịch vị trí điểm hội tụ từ bề mặt bảng trong khi phơi sáng, do sự cong vênh và biến dạng của bảng hoặc việc lắp đặt không chính xác thiết bị phơi sáng, có thể làm giảm đáng kể độ phân giải. Kết quả là, các vấn đề còn tồn tại đã xảy ra trong khi các mạch được tạo ra bằng phương pháp khắc ăn mòn, và trong một số trường hợp các vấn đề như tróc, ngắn mạch và lỗi mạ đã xuất hiện khi các mạch được tạo ra bằng cách mạ. Từ quan điểm này, phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 có nhu cầu cần được cải thiện.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất tấm mỏng nhựa cảm quang mà thể hiện độ phân giải cao ngay cả khi tiêu điểm được dịch chuyển trong khi phơi sáng, và chế phẩm nhựa cảm quang để tạo ra tấm mỏng nhựa cảm quang, cũng như phương pháp tạo ra mẫu lớp cảm quang và phương pháp tạo ra mẫu vật dẫn sử dụng tấm mỏng nhựa cảm quang này.

Các phương tiện giải quyết vấn đề của sáng chế

Các tác giả sáng chế đã tiến hành nhiều thực nghiệm chuyên sâu với mục đích giải quyết các vấn đề được mô tả trên đây. Kết quả là, đã phát hiện ra rằng

các vấn đề này có thể được giải quyết bằng các phương tiện kỹ thuật dưới đây.

Cụ thể, sáng chế là như sau.

[1] Chế phẩm nhựa cảm quang bao gồm (A) polyme tan trong kiềm, (B) hợp chất có liên kết đôi chưa bão hòa kiểu etylen, và (C) chất khơi mào quá trình quang polyme hóa,

trong đó lớp nhựa cảm quang chứa chế phẩm nhựa cảm quang được tạo ra trên bề mặt nền, và quá trình phơi sáng và tráng được tiến hành để thu được mẫu lớp cản, sự khác nhau là nhỏ hơn 15 μm giữa: độ phân giải của mẫu (a) thu được khi tiêu điểm được định vị trên bề mặt nền và mẫu này được phơi sáng, và độ phân giải của mẫu (b) thu được khi tiêu điểm được định vị ở độ dịch chuyển ở phía trong nền 300 μm từ bề mặt nền theo hướng chiều dày của nền, và mẫu này được phơi sáng.

[2] Chế phẩm nhựa cảm quang theo mục [1], bao gồm:

10% khối lượng đến 90% khối lượng của (A) polyme tan trong kiềm;

5% khối lượng đến 70% khối lượng của (B) hợp chất có liên kết đôi chưa bão hòa kiểu etylen; và

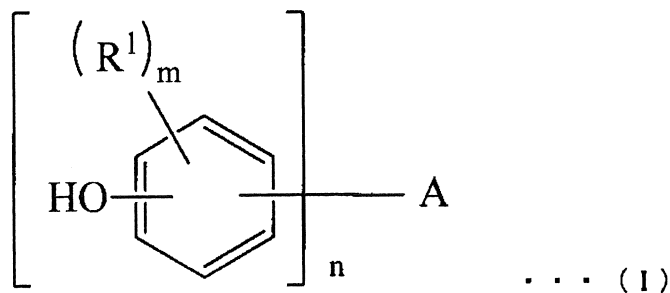
0,01% khối lượng đến 20% khối lượng của (C) chất khơi mào quá trình quang polyme hóa,

dựa trên tổng khối lượng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang.

[3] Chế phẩm nhựa cảm quang theo mục [2], còn bao gồm 0,001% khối lượng đến 10% khối lượng của (D) dẫn xuất phenol, dựa trên tổng khối lượng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang.

[4] Chế phẩm nhựa cảm quang theo mục [3], chứa hợp chất có công thức (I) sau đây làm dẫn xuất phenol (D):

[Công thức hóa học 1]

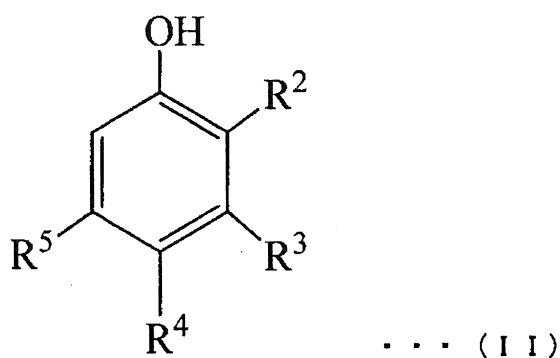


{trong đó R^1 là nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh,

nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, với nhiều nhóm R^1 giống nhau hoặc khác nhau, m là số nguyên từ 0 đến 4 và n là số nguyên bằng 1 hoặc lớn hơn, với điều kiện là khi n bằng 1, A là nhóm hữu cơ hóa trị một, và khi n bằng 2 hoặc lớn hơn, A là nhóm hữu cơ hóa trị hai hoặc cao hơn, liên kết đơn hoặc nhóm liên kết chứa liên kết liên hợp}.

[5] Chế phẩm nhựa cảm quang theo mục [3] hoặc [4], chứa hợp chất có công thức (III) sau đây làm dẫn xuất phenol (D):

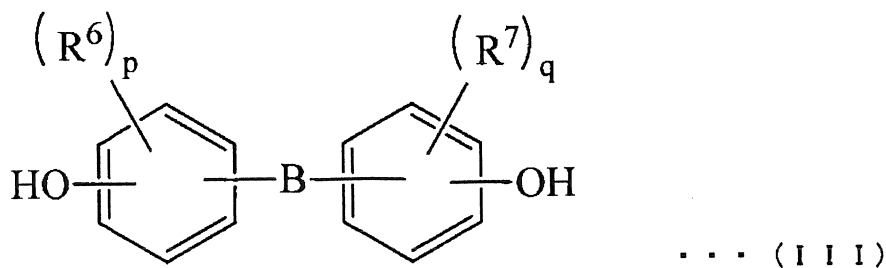
[Công thức hóa học 2]



{trong đó R^2 là nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh, nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, và R^3 , R^4 và R^5 mỗi nhóm độc lập là hydro, hoặc nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh, nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai}.

[6] Chế phẩm nhựa cảm quang theo mục [3] hoặc [4], chứa hợp chất có công thức (III) sau đây làm dẫn xuất phenol (D):

[Công thức hóa học 3]



{trong đó R^6 và R^7 mỗi nhóm độc lập là nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh, nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, với nhiều nhóm R^6 và R^7 giống nhau hoặc khác nhau, p và q mỗi nhóm độc lập là số nguyên từ 0 đến 4, và B là liên kết đơn hoặc nhóm liên kết chứa liên kết liên hợp}.

[7] Chế phẩm nhựa cảm quang bao gồm:

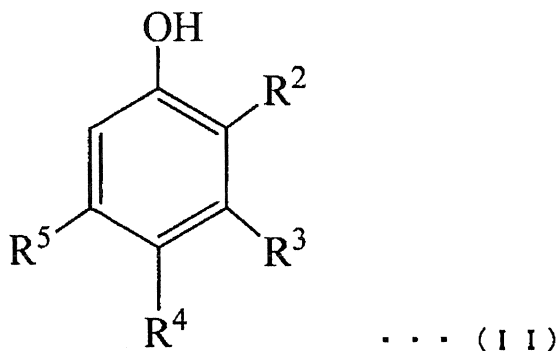
(A) polyme tan trong kiềm: 10% khối lượng đến 90% khối lượng;

(B) hợp chất có liên kết đôi chưa bão hòa kiểu etylen: 5% khối lượng đến 70% khối lượng;

(C) chất khơi mào quá trình quang polyme hóa: 0,01% khối lượng đến 20% khối lượng; và

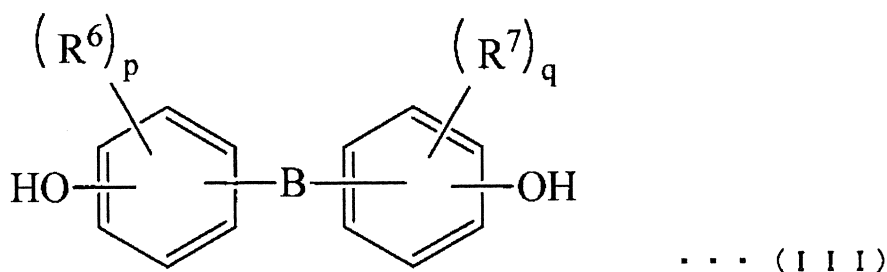
(D) dẫn xuất phenol: 0,001% khối lượng đến 10% khối lượng, dựa trên tổng khối lượng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang, chế phẩm nhựa cảm quang bao gồm, làm dẫn xuất phenol (D), ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất có công thức (II) sau:

[Công thức hóa học 4]



{trong đó R² là nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh, nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, và R³, R⁴ và R⁵ mỗi nhóm độc lập là hydro, hoặc nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh, nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai}, và các hợp chất có công thức (III) sau:

[Công thức hóa học 5]



{trong đó R⁶ và R⁷ mỗi nhóm độc lập là nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh, nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên

kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, với nhiều nhóm R^6 và R^7 giống nhau hoặc khác nhau, p và q mỗi nhóm độc lập là số nguyên từ 0 đến 4, và B là liên kết đơn hoặc nhóm liên kết chứa liên kết liên hợp}.

[8] Chế phẩm nhựa cảm quang theo mục [6] hoặc [7], trong đó B trong công thức (III) là liên kết đơn.

[9] Chế phẩm nhựa cảm quang theo mục bất kỳ trong số các mục từ [6] đến [8], trong đó $p = q = 0$ trong công thức (III).

[10] Chế phẩm nhựa cảm quang theo mục bất kỳ trong số các mục từ [3] đến [9] bao gồm, làm dẫn xuất phenol (D), hợp chất có hằng số tốc độ phản ứng là $20 \text{ Lmol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$ hoặc lớn hơn với các gốc peroxy.

[11] Chế phẩm nhựa cảm quang theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [10], trong đó thành phần monome của polyme tan trong kiềm (A) có nhóm hydrocacbon thơm.

[12] Chế phẩm nhựa cảm quang theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [11], bao gồm acridin làm chất khơi mào quá trình quang polyme hóa (C).

[13] Tấm mỏng nhựa cảm quang thu được bằng cách dát mỏng lớp nhựa cảm quang chứa chế phẩm nhựa cảm quang theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [12], trên lớp nền.

[14] Phương pháp tạo ra mẫu lớp cảm quang, bao gồm bước dát mỏng trong đó tấm mỏng nhựa cảm quang theo mục [13] được dát mỏng trên nền, bước phơi sáng trong đó lớp nhựa cảm quang của tấm mỏng nhựa cảm quang được phơi sáng, và bước tráng trong đó các phần không được phơi sáng của lớp nhựa cảm quang được tráng và được loại bỏ.

[15] Phương pháp tạo ra mẫu lớp cảm quang theo mục [14], trong đó bước phơi sáng được tiến hành bằng phương pháp phơi sáng bằng cách ghi trực tiếp mẫu vẽ, hoặc phương pháp phơi sáng trong đó ảnh mạng che quang được chiếu qua thấu kính.

[16] Phương pháp tạo ra mẫu lớp cảm quang theo mục [15], trong đó bước phơi sáng được tiến hành bằng phương pháp phơi sáng bằng cách ghi trực tiếp mẫu vẽ.

[17] Chế phẩm nhựa cảm quang theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [12], mà được sử dụng trong phương pháp tạo ra mẫu lớp cảm quang trong

đó bước phơi sáng được tiến hành bằng phương pháp phơi sáng bằng cách ghi trực tiếp mẫu vẽ.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế có thể tạo ra tấm mỏng nhựa cảm quang mà thể hiện độ phân giải cao ngay cả khi tiêu điểm được dịch chuyển trong khi chiếu sáng, và chế phẩm nhựa cảm quang để tạo ra tấm mỏng nhựa cảm quang, cũng như phương pháp tạo ra mẫu lớp cảm quang và phương pháp tạo ra mẫu vật dẫn sử dụng tấm mỏng nhựa cảm quang. Kết quả là, ngay cả khi vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng bị dịch chuyển từ bề mặt nền do sự cong vênh và biến dạng của nền hoặc việc thiết lập không chính xác của thiết bị phơi sáng, có thể làm giảm các vấn đề về sự ngắn mạch khi mạch được tạo ra bằng cách khắc ăn mòn, và để làm giảm các vấn đề như tróc, ngắn mạch và lỗi mạ khi các mạch được tạo ra bằng cách mạ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án minh họa để tiến hành sáng chế (dưới đây được viết tắt dưới dạng "phương án") sẽ được mô tả chi tiết. Sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả dưới đây, và các phương án biến đổi khác có thể được bổ sung mà vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế.

Chế phẩm nhựa cảm quang

Đối với phương án này, chế phẩm nhựa cảm quang được đặc trưng ở chỗ khi lớp nhựa cảm quang chứa chế phẩm nhựa cảm quang được tạo ra trên bề mặt nền, và quá trình phơi sáng và tráng được tiến hành để thu được mẫu lớp cảm, sự chênh lệch là nhỏ hơn 15 μm giữa: độ phân giải của mẫu (a) thu được khi tiêu điểm được định vị trên bề mặt nền và mẫu này được phơi sáng, và độ phân giải của mẫu (b) thu được khi tiêu điểm được định vị ở độ dịch chuyển ở phía trong nền 300 μm từ bề mặt nền theo hướng chiều dày của nền, và mẫu này được phơi sáng. Do đó, ngay cả khi vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng bị dịch chuyển từ bề mặt nền do sự cong vênh và biến dạng của nền, hoặc việc thiết lập không chính xác của thiết bị phơi sáng, có thể làm giảm các vấn đề về sự ngắn mạch khi mạch được tạo ra bằng cách khắc ăn mòn, và để làm giảm các vấn đề như tróc, ngắn mạch và lỗi mạ khi mạch được tạo ra bằng cách mạ. Độ chênh lệch giữa độ phân giải của mẫu (a) và độ phân giải của mẫu (b) tốt hơn là không lớn

hơn 12 μm và tốt hơn nữa là không lớn hơn 10 μm . Mặt khác, từ quan điểm về dễ dàng sản xuất hơn và giảm tối thiểu độ nhạy, độ chênh lệch giữa độ phân giải của mẫu (a) và độ phân giải của mẫu (b) tốt hơn là 0 μm hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 5 μm hoặc lớn hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 7 μm hoặc lớn hơn. Đối với các giá trị đo trong bản mô tả này, trừ phi được quy định theo cách khác, các phép đo là các phương pháp được mô tả trong các Ví dụ của sáng chế hoặc các phương pháp được hiểu là các phương án tương đương của chúng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Với sự gia tăng của quá trình thu nhỏ và làm giảm độ dày của các thiết bị điện tử trong những năm gần đây, có nhu cầu ngày càng tăng đối việc tập trung hơn các đường dây và ứng dụng của các bảng mạch in dẻo, cũng như sự tạo đa lớp lớn hơn. Việc tạo đa lớp tăng làm tăng sự nở của bề mặt, dẫn đến các vấn đề tiềm tàng liên quan đến độ phân giải giảm và khả năng tái tạo độ rộng của đường dây kém khi sự chuyển dịch của tiêu điểm xảy ra trong khi phơi sáng, và do đó dẫn đến các vấn đề như lỗi làm ngắn mạch và tróc, ngắn mạch và lỗi mạ, hoặc không có khả năng tạo ra các dây đồng mong muốn. Các vấn đề tương tự có thể xuất hiện ở vấn đề hấp phụ kém, hoặc tính không đồng đều về độ dày màng trong mặt phẳng, trong khi phơi sáng với nền có kích thước lớn. Đã phát hiện ra rằng để giải quyết các vấn đề này, có hiệu quả nếu thiết kế chế phẩm nhựa cảm quang sự tập chung vào độ chênh lệch giữa độ phân giải của mẫu (a) thu được khi tiêu điểm được định vị trên bề mặt nền và mẫu được phơi sáng, và độ phân giải của mẫu (b) thu được khi tiêu điểm được định vị ở độ dịch chuyển ở phía trong nền 300 μm từ bề mặt nền theo hướng chiều dày của nền (giá trị tham chiếu được thiết lập làm lượng giá trị lớn so với mức độ dịch chuyển của vị trí điểm hội tụ, bao gồm mức độ phòng bề mặt), và mẫu này được phơi sáng. Đặc biệt, sử dụng chế phẩm nhựa cảm quang được lựa chọn một cách đặc biệt trong đó độ chênh lệch giữa độ phân giải của mẫu (a) và độ phân giải của mẫu (b) là nằm trong khoảng cụ thể này, đã được phát hiện là có tác dụng làm giảm các vấn đề về các lỗi ngắn mạch hoặc tróc, ngắn mạch và lỗi mạ, và vấn đề về việc không có khả năng tạo ra các dây đồng mong muốn, thậm chí đã đưa ra các điều kiện dòng của phương pháp in mạch tỷ trọng cao và đa lớp.

Các phương tiện để đảm bảo rằng độ chênh lệch giữa độ phân giải của mẫu (a) và độ phân giải của mẫu (b) là nằm trong khoảng cụ thể được đề cập

trên đây là không bị giới hạn một cách cụ thể, và ví dụ, thành phần của chế phẩm nhựa cảm quang có thể được điều chỉnh theo các cách khác nhau như được mô tả dưới đây cho mỗi thành phần.

Đối với phương án này, chế phẩm nhựa cảm quang bao gồm (A) polyme tan trong kiềm, (B) hợp chất có liên kết đôi chưa bão hòa kiểu etylen và (C) chất khơi mào quá trình quang polyme hóa. Chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là bao gồm 10% khối lượng đến 90% khối lượng của polyme tan trong kiềm (A), 5% khối lượng đến 70% khối lượng hợp chất có liên kết đôi chưa bão hòa kiểu etylen (B), và 0,01% khối lượng đến 20% khối lượng chất khơi mào quá trình quang polyme hóa (C), dựa trên tổng khối lượng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang. Mỗi thành phần sẽ được mô tả theo trình tự.

(A) Polyme tan trong kiềm

Đối với mục đích của sáng chế, polyme tan trong kiềm (A) bao gồm các polyme mà dễ dàng hòa tan trong các chất kiềm. Cụ thể hơn, lượng của các nhóm carboxyl trong polyme tan trong kiềm (A) là 100 đến 600 và tốt hơn là 250 đến 450, ở dạng giá trị đương lượng axit. Giá trị "đương lượng axit" là khối lượng (đơn vị: gam) của polyme có 1 đương lượng nhóm carboxyl trong phân tử. Các nhóm carboxyl trong polyme tan trong kiềm (A) là cần thiết để tạo ra cho lớp nhựa cảm quang có các đặc tính về khả năng tráng và tách trong các dung dịch kiềm chứa nước. Giá trị đương lượng axit tốt hơn là 100 hoặc lớn hơn từ quan điểm về sự cải thiện đặc tính chịu tráng, độ phân giải và tính bám dính. Giá trị đương lượng axit tốt hơn nữa là 250 hoặc lớn hơn. Mặt khác, giá trị đương lượng axit tốt hơn là không lớn hơn 600 từ quan điểm về sự cải thiện các đặc tính về khả năng tráng và tách. Giá trị đương lượng axit tốt hơn nữa là không lớn hơn 450. Đối với mục đích của sáng chế, giá trị đương lượng axit mà đo được bằng phương pháp chuẩn độ hiệu điện thế, trong đó titration được tiến hành bằng dung dịch 0,1 mol/L NaOH trong nước, sử dụng thiết bị chuẩn độ hiệu điện thế.

Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của polyme tan trong kiềm (A) tốt hơn là 5000 đến 500000. Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng tốt hơn là không lớn hơn 500000 từ quan điểm về sự cải thiện độ phân giải và đặc tính về khả năng tráng. Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng tốt hơn nữa là không lớn hơn 300000 và thậm chí tốt hơn nữa là không lớn hơn 200000. Mặt

khác, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng tốt hơn là 5000 hoặc lớn hơn từ quan điểm về sự kiểm soát các đặc tính tráng các thể kết tụ và các đặc tính của màng không được phơi sáng như đặc tính nóng chảy mép và đặc tính tróc do cắt, khi được dùng làm tấm mỏng nhựa cảm quang. Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng tốt hơn nữa là 10000 hoặc lớn hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 20000 hoặc lớn hơn. Đặc tính nóng chảy mép là mức độ dễ dàng mà với lớp nhựa cảm quang (tức là, lớp chế phẩm nhựa cảm quang) chảy ra từ các mép của trục cán, khi được cán làm tấm mỏng nhựa cảm quang. Đặc tính tróc do cắt là mức độ dễ dàng mà các mẫu vụn bay ra khi màng không được phơi sáng được cắt bằng dụng cụ cắt. Khi các mẫu vụn bám dính vào phía đỉnh trên của tấm mỏng nhựa cảm quang, chúng được chuyển đến mặt nạ trong bước phơi sáng sau đó, dẫn đến tạo ra sản phẩm lỗi.

Polyme tan trong kiềm (A) tốt hơn là copolyme thu được từ một hoặc nhiều monome thứ nhất được đề cập dưới đây và một hoặc nhiều monome thứ hai được đề cập dưới đây.

Monome thứ nhất là axit carboxylic hoặc anhydrit axit có một nhóm chưa bão hòa có thể polyme hóa trong phân tử. "Monome thứ nhất" có thể được phân loại làm các monome thứ nhất có các nhóm hydrocacbon thơm và các monome thứ nhất không có các nhóm hydrocacbon thơm. Các ví dụ về các monome thứ nhất có các nhóm hydrocacbon thơm bao gồm axit xinamic. Các ví dụ về các monome thứ nhất không có các nhóm hydrocacbon thơm bao gồm axit (met)acrylic, axit fumaric, axit crotonic, axit itaconic, anhydrit maleic và este nửa axit maleic. Đặc biệt được ưu tiên là axit (met)acrylic, từ quan điểm về việc dễ dàng sản xuất và đặc tính về khả năng tráng. Trong phần mô tả, "(met)acrylic" chỉ ra rằng acrylic và/hoặc metacrylic. Ý nghĩa như nêu trên cũng được áp dụng trong phần mô tả dưới đây.

Monome thứ hai là monomer không có tính axit và có ít nhất một nhóm chưa bão hòa có thể polyme hóa trong phân tử. "Monome thứ hai" có thể được phân loại làm monome thứ hai có các nhóm hydrocacbon thơm và monome thứ hai không có các nhóm hydrocacbon thơm. Các ví dụ về monome thứ hai có các nhóm hydrocacbon thơm bao gồm benzyl (met)acrylat, styren và các dẫn xuất styren. Các ví dụ về monome thứ hai mà không có các nhóm hydrocacbon thơm bao gồm metyl (met)acrylat, etyl (met)acrylat, n-propyl (met)acrylat, isopropyl

(met)acrylat, n-butyl (met)acrylat, iso-butyl (met)acrylat, tert-butyl (met)acrylat, 2-hydroxyethyl (met)acrylat, 2-hydroxypropyl (met)acrylat, 2-ethylhexyl (met)acrylat, và este của rượu vinylic như vinyl axetat và (meta)acrylonitril. Được ưu tiên trong số này là metyl (met)acrylat, n-butyl (met)acrylat, styren, 2-ethylhexyl (met)acrylat và benzyl (met)acrylat. Từ quan điểm về sự cải thiện độ phân giải và tính bám dính của mẫu lớp cản, styren và benzyl (met)acrylat là được ưu tiên. Styren và benzyl (met)acrylat là cũng được ưu tiên từ quan điểm về làm giảm sự khác nhau về độ phân giải khi vị trí điểm hội tụ đã được khớp với bề mặt nền trong khi phơi sáng, và khi vị trí điểm hội tụ bị dịch chuyển từ bề mặt nền trong khi phơi sáng.

Polyme tan trong kiềm (A) tốt hơn là bao gồm thành phần monome có nhóm hydrocacbon thơm. Tỷ lệ thành phần của thành phần monome có nhóm hydrocacbon thơm trong polyme tan trong kiềm (A) tốt hơn là 10% khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 20% khối lượng hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 30% khối lượng hoặc lớn hơn và tốt nhất là 50% khối lượng hoặc lớn hơn, dựa trên tổng khối lượng của thành phần monome tổng. Không có giới hạn cụ thể về giới hạn trên, nhưng tốt hơn là không lớn hơn 95% khối lượng và tốt hơn nữa là không lớn hơn 80% khối lượng.

Theo phương án được ưu tiên, polyme tan trong kiềm (A) có thể bao gồm các polyme có các cấu trúc thu được từ axit (met)acrylic, alkyl (met)acrylat và styren, và/hoặc các polyme có các cấu trúc thu được từ axit (met)acrylic, benzyl (met)acrylat và alkyl (met)acrylat.

Tỷ lệ copolyme hóa của monome thứ nhất và monome thứ hai tốt hơn là 10% khối lượng đến 60% khối lượng monome thứ nhất và 40% khối lượng đến 90% khối lượng monome thứ hai, và tốt hơn nữa là 15% khối lượng đến 35% khối lượng monome thứ nhất và 65% khối lượng đến 85% khối lượng monome thứ hai, dựa trên tổng khối lượng của thành phần polyme hóa.

Polyme tan trong kiềm (A) được sử dụng có thể là loại đơn, hoặc hỗn hợp bao gồm hai hoặc nhiều loại khác nhau có thể được sử dụng. Khi hỗn hợp bao gồm hai hoặc nhiều loại khác nhau được sử dụng, tốt hơn là sử dụng hỗn hợp bao gồm hai polyme tan trong kiềm khác nhau bao gồm các thành phần monome có các nhóm hydrocacbon thơm, hoặc để sử dụng hỗn hợp bao gồm polyme tan trong kiềm bao gồm thành phần monome có nhóm hydrocacbon thơm và

polyme tan trong kiềm not bao gồm thành phần monome có nhóm hydrocacbon thơm. Trong trường hợp dưới đây, tỷ lệ của polyme tan trong kiềm bao gồm thành phần monome có nhóm hydrocacbon thơm đạt được sử dụng tốt hơn là 50% khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 70% khối lượng hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 80% khối lượng hoặc lớn hơn và tuy nhiên tốt hơn nữa là 90% khối lượng hoặc lớn hơn, so với polyme tan trong kiềm tổng (A).

Việc tổng hợp polyme tan trong kiềm (A) tốt hơn là bao gồm bước bổ sung lượng thích hợp của chất khơi mào polyme hóa gốc như benzoyl peroxit hoặc azoisobutyronitril vào dung dịch chứa hỗn hợp bao gồm monome thứ nhất và monome thứ hai được hòa tan với dung môi như axeton, metyl etyl ketone hoặc isopropanol, và gia nhiệt và khuấy hỗn hợp. Quy trình tổng hợp cũng có thể được tiến hành trong khi bổ sung từng giọt hỗn hợp vào hỗn hợp phản ứng. Khi hoàn thành phản ứng, dung môi phản ứng có thể được thêm vào để điều chỉnh đến nồng độ mong muốn. Các phương pháp tổng hợp có thể là polyme khối, polyme huyền phù hoặc polyme nhũ tương, thay vì sử dụng dung dịch polyme hóa.

Tỷ lệ của polyme tan trong kiềm (A) so với khối lượng tổng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10% khối lượng đến 90% khối lượng, tốt hơn nữa là 30% khối lượng đến 70% khối lượng và thậm chí tốt hơn nữa là 40% khối lượng đến 60% khối lượng. Tỷ lệ của polyme tan trong kiềm (A) so với chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là không lớn hơn 90% khối lượng từ quan điểm về sự kiểm soát thời gian tráng. Mặt khác, tỷ lệ của polyme tan trong kiềm (A) so với chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn ít nhất là 10% khối lượng từ quan điểm về sự cải thiện đặc tính chống lại sự chảy mép.

(B) Hợp chất có liên kết đôi chưa bão hòa kiểu etylen

Hợp chất có liên kết đôi chưa bão hòa kiểu etylen (B) tốt hơn là bao gồm hợp chất có nhóm (met)acryloyl trong phân tử, từ quan điểm về khả năng hóa cứng và tính tương thích với polyme tan trong kiềm (A). Số lượng các nhóm (met)acryloyl trong hợp chất (B) có thể là một hoặc nhiều hơn.

Các ví dụ về hợp chất (B) có một nhóm (met)acryloyl mà có thể được đề cập bao gồm các hợp chất có axit (met)acrylic được bổ sung vào một đầu của polyalkylen oxit, và các hợp chất có axit (met)acrylic được bổ sung vào một đầu của polyalkylen oxit, và alkyl được ete hóa hoặc allyl được ete hóa ở đầu còn lại.

Các ví dụ về các hợp chất như vậy bao gồm phenoxyhexaethylenglycol mono(met)acrylat, mà là (met)acrylat của hợp chất có polyetylen glycol được bổ sung vào nhóm phenyl,

4-normal-nonylphenoxyheptaethylenglycol dipropylen glycol (met)acrylat, mà là (met)acrylat của hợp chất trong đó polypropylen glycol có propylen oxit được bổ sung ở mức trung bình 2 mol, polyetylen glycol có etylen oxit được bổ sung ở mức trung bình 7 mol, được bổ sung vào nonylphenol,

4-normal-nonylphenoxy-pentaethylenglycol monopropylen glycol (met)acrylat, mà là (met)acrylat của hợp chất trong đó polypropylen glycol có propylen oxit được bổ sung ở mức trung bình 1 mol và polyetylen glycol có etylen oxit được bổ sung ở mức trung bình 5 mol, được bổ sung vào nonylphenol, và

4-normal-nonylphenoxy-octaetylen glycol (met)acrylat, mà là acrylat của hợp chất trong đó polyetylen glycol có etylen oxit được bổ sung ở mức trung bình 8 mol được bổ sung vào nonylphenol (ví dụ, M-114 của ToaGosei Co., Ltd.).

Các ví dụ về các hợp chất có hai nhóm (met)acryloyl trong phân tử bao gồm các hợp chất có nhóm (met)acryloyl ở cả hai đầu của mạch alkylen oxit, và các hợp chất có nhóm (met)acryloyl ở cả hai đầu của mạch alkylen oxit trong đó mạch etylen oxit và mạch propylen oxit được bổ sung ngẫu nhiên hoặc ở dạng tập trung.

Các ví dụ về các hợp chất như vậy bao gồm polyetylen glycol (met)acrylat như tetraethylenglycol di(met)acrylat, pentaethylenglycol di(met)acrylat, hexaethylenglycol di(met)acrylat, heptaethylenglycol di(met)acrylat, octaethylenglycol di(met)acrylat, nonaethylenglycol di(met)acrylat, decaethylenglycol di(met)acrylat, và các hợp chất có nhóm (met)acryloyl ở cả hai đầu của mạch 12-mol etylen oxit, cũng như polypropylenglycol di(met)acrylat và polybutylenglycol di(met)acrylat. Trong số các ví dụ về các hợp chất polyalkylen oxit di(met)acrylat bao gồm nhóm etylen oxit và nhóm propylen oxit trong hợp chất, là các dimetacrylat của glycol có etylen oxit còn được bổ sung ở mức trung bình 3 mol vào cả hai đầu của polypropylen glycol có propylen oxit được bổ sung ở mức trung bình 12 mol, và dimetacrylat của glycol có etylen oxit còn được bổ sung ở mức trung bình 15 mol vào cả hai đầu của

polypropylen glycol có propylen oxit được bổ sung ở mức trung bình 18 mol.

Để làm các ví dụ bổ sung về các hợp chất có hai nhóm (met)acryloyl trong phân tử, các hợp chất có các nhóm (met)acryloyl ở cả hai đầu bằng cách biến đổi alkylen oxit của bisphenol A là được ưu tiên từ quan điểm về độ phân giải và tính kết dính. Phương pháp biến đổi alkylen oxit bao gồm biến đổi etylen oxit, biến đổi propylen oxit, biến đổi butylen oxit, biến đổi pentylen oxit và biến đổi hexylen oxit. Các hợp chất có các nhóm (met)acryloyl ở cả hai đầu bằng cách biến đổi etylen oxit của bisphenol A là được ưu tiên. Các ví dụ về các hợp chất như vậy bao gồm 2,2-bis(4-((met)acryloxypolyetoxy)phenyl)propan, như 2,2-bis(4-((met)acryloxydietoxy)phenyl)propan (ví dụ, NK este BPE-200 bởi Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd., 2,2-bis(4-((met)acryloxytrietoxy)phenyl)propan, 2,2-bis(4-((met)acryloxytetraetoxy)phenyl)propan, 2,2-bis(4-((met)acryloxypentaetoxy)phenyl)propan (ví dụ, NK este BPE-500 bởi Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.), 2,2-bis(4-((met)acryloxyhexaetoxy)phenyl)propan, 2,2-bis(4-((met)acryloxyheptaetoxy)phenyl)propan, 2,2-bis(4-((met)acryloxyoctaetoxy)phenyl)propan, 2,2-bis(4-((met)acryloxynonaetoxy)phenyl)propan, 2,2-bis(4-((met)acryloxydecaetoxy)phenyl)propan, 2,2-bis(4-((met)acryloxyundecaetoxy)phenyl)propan, 2,2-bis(4-((met)acryloxydodecaetoxy)phenyl)propan, 2,2-bis(4-((met)acryloxytridecaetoxy)phenyl)propan, 2,2-bis(4-((met)acryloxytetradecaetoxy)phenyl)propan, 2,2-bis(4-((met)acryloxypentadecaetoxy)phenyl)propan và 2,2-bis(4-((met)acryloxyhexadecaetoxy)phenyl)propan. Cũng được ưu tiên là các hợp chất được biến đổi etylen oxit và được biến đổi propylen oxit như di(met)acrylat của polyalkylen glycol có propylen oxit được bổ sung ở mức trung bình 2 mol và etylen oxit được bổ sung ở mức trung bình 6 mol, ở cả hai đầu của bisphenol A, hoặc di(met)acrylat của polyalkylen glycol có propylen oxit được bổ sung ở mức trung bình 2 mol và etylen oxit được bổ sung ở mức trung bình 15 mol ở cả hai đầu của bisphenol A. Số mol của etylen oxit trong hợp chất có các nhóm (met)acryloyl ở cả hai đầu bằng phương pháp biến đổi alkylen oxit của

bisphenol A, tốt hơn là giữa 10 mol và 30 mol, bao gồm, từ quan điểm về sự cải thiện hơn nữa độ phân giải, tính bám dính và tính dẻo.

Ví dụ, hợp chất có nhiều hơn hai nhóm (met)acryloyl trong phân tử có thể thu được bằng cách (met)acryl hóa rượu có 3 mol hoặc lớn hơn nhóm mà có thể bổ sung nhóm alkylen oxit vào phân tử, làm khung trung tâm, và còn bổ sung nhóm alkylenoxy như etylenoxy, propylenoxy hoặc butylenoxy. Trong trường hợp này, hợp chất mà có thể dùng làm khung trung tâm có thể là, ví dụ, glyxerin, trimetylolpropan, pentaerythritol, dipentaerythritol hoặc vòng isoxyanurat.

Các ví dụ về các hợp chất như vậy bao gồm trimetylolpropan etylen oxit (EO) 3 mol- được biến đổi triacrylat, trimetylolpropan EO 6 mol- được biến đổi triacrylat, trimetylolpropan EO 9 mol- được biến đổi triacrylat và trimetylolpropan EO 12 mol- được biến đổi triacrylat. Các ví dụ về các hợp chất như vậy bao gồm glyxerin EO 3 mol- được biến đổi triacrylat (ví dụ, A-GLY-3E bởi Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.), glyxerin EO 9 mol- được biến đổi triacrylat (ví dụ, A-GLY-9E bởi Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.), glyxerin EO 6 mol và propylen oxit (PO) 6 mol- được biến đổi triacrylat (A-GLY-0606PE), glyxerin EO 9 mol/PO 9 mol- được biến đổi triacrylat (A-GLY-0909PE), pentaerythritol 4EO-được biến đổi tetraacrylat (ví dụ, SR-494 bởi Sartomer Co., Inc. Japan), và pentaerythritol 35EO- được biến đổi tetraacrylat (ví dụ, NK este ATM-35E bởi Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.).

Các hợp chất sau đây cũng có thể được sử dụng nếu cần, bên cạnh các hợp chất được đề cập trên đây. Ví dụ, 1,6-hexanediol di(met)acrylat, 1,4-xyclohexanediol di(met)acrylat, 2-di(p-hydroxyphenyl)propan di(met)acrylat, 2,2-bis[(4-(met)acryloxypolypropylenoxy)phenyl]propan, 2,2-bis[(4-(met)acryloxypolybutylenoxy)phenyl]propan, glycerol tri(met)acrylat, trimetylolpropan tri(met)acrylat, polyoxypropyltrimetylolpropan tri(met)acrylat, dipentaerythritol penta(met)acrylat, trimetylolpropan-triglycidyl ete tri(met)acrylat, β -hydroxypropyl- β' -(acryloyloxy)propyl phtalat, nonylphenoxypolypropylen glycol (met)acrylat, nonylphenoxypolybutylen glycol (met)acrylat và polypropylen glycol mono(met)acrylat. Các hợp chất uretan sau cũng có thể được đề cập. Ví dụ, các hợp chất uretan của hexametylen diisoxyanat, tolylen diisoxyanat hoặc hợp chất diisoxyanat (ví dụ, 2,2,4-

trimethylhexametylen diisoxyanat), và các hợp chất có nhóm hydroxyl và (met)acrylic trong phân tử, như 2-hydroxypropyl acrylat hoặc oligopropylenglycol monometacrylat. Cụ thể các hợp chất này bao gồm các sản phẩm phản ứng của hexametylen diisoxyanat và oligopropylenglycol monometacrylat (ví dụ, BLEMMEER PP1000 bởi NOF Corp.). Chúng cũng bao gồm di- hoặc tri(met)acrylat của este của axit isocyanuric được biến đổi bởi polypropylen glycol hoặc polycaprolacton. Các ví dụ khác bao gồm các oligome uretan thu được bằng phản ứng giữa các đầu của các hợp chất uretan thu được ở dạng sản phẩm đa cộng của các diisoxyanat và polyol, và các hợp chất có liên kết đôi chưa bão hòa kiểu etylen và các nhóm hydroxyl.

Tỷ lệ của hợp chất có liên kết đôi chưa bão hòa kiểu etylen (B) so với khối lượng tổng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là 5% khối lượng đến 70% khối lượng. Tỷ lệ này tốt hơn là 5% khối lượng hoặc lớn hơn từ quan điểm về tính nhạy, độ phân giải và tính kết dính. Tỷ lệ tốt hơn nữa là 20% khối lượng hoặc lớn hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 30% khối lượng hoặc lớn hơn. Tỷ lệ này cũng không lớn hơn 70% khối lượng, từ quan điểm về việc làm giảm thiểu hiện tượng nóng chảy mép và sự tách trể của lớp cản đã hóa cứng. Tỷ lệ tốt hơn nữa là không lớn hơn 50% khối lượng.

Chất khơi mào quá trình quang polyme hóa (C)

Các ví dụ đối với chất khơi mào quá trình quang polyme hóa (C) bao gồm các hợp chất hexaarylbiimidazol, các hợp chất Axit N-aryl-amino α , quinon, các keton thơm, axetophenon, axylphosphin oxit, benzoin, benzoinet, dialkylketal, thioxanthon, este của axit dialkylaminobenzoic, các este oxim, các acridin, các dẫn xuất pyrazolin, các hợp chất este của axit N-arylamino và các hợp chất được halogen hóa.

Các ví dụ về các hợp chất hexaarylbiimidazol bao gồm 2-(o-clophenyl)-4,5-diphenylbiimidazol, 2,2',5'-tris-(o-clophenyl)-4-(3,4-dimetoxiphenyl)-4',5'-diphenylbiimidazol, 2,4-bis-(o-clophenyl)-5-(3,4-dimetoxiphenyl)-diphenylbiimidazol, 2,4,5-tris-(o-clophenyl)-diphenylbiimidazol, 2-(o-clophenyl)-bis-4,5-(3,4-dimetoxiphenyl)-biimidazol, 2,2'-bis-(2-flophenyl)-4,4',5,5'-tetrakis-(3-metoxiphenyl)-biimidazol, 2,2'-bis-(2,3-diflophenyl)-4,4',5,5'-tetrakis-(3-metoxiphenyl)-biimidazol, 2,2'-bis-(2,4-diflophenyl)-4,4',5,5'-tetrakis-(3-metoxiphenyl)-biimidazol, 2,2'-bis-(2,5-diflophenyl)-

4,4',5,5'-tetrakis-(3-metoxyphephenyl)-biimidazol, 2,2'-bis-(2,6-diflophenyl)-4,4',5,5'-tetrakis-(3-metoxyphephenyl)-biimidazol, 2,2'-bis-(2,3,4-triflophenyl)-4,4',5,5'-tetrakis-(3-metoxyphephenyl)-biimidazol, 2,2'-bis-(2,3,5-triflophenyl)-4,4',5,5'-tetrakis-(3-metoxyphephenyl)-biimidazol, 2,2'-bis-(2,3,6-triflophenyl)-4,4',5,5'-tetrakis-(3-metoxyphephenyl)-biimidazol, 2,2'-bis-(2,4,5-triflophenyl)-4,4',5,5'-tetrakis-(3-metoxyphephenyl)-biimidazol, 2,2'-bis-(2,4,6-triflophenyl)-4,4',5,5'-tetrakis-(3-metoxyphephenyl)-biimidazol, 2,2'-bis-(2,3,4,5-tetraflophenyl)-4,4',5,5'-tetrakis-(3-metoxyphephenyl)-biimidazol, 2,2'-bis-(2,3,4,6-tetraflophenyl)-4,4',5,5'-tetrakis-(3-metoxyphephenyl)-biimidazol và 2,2'-bis-(2,3,4,5,6-pentaflophenyl)-4,4',5,5'-tetrakis-(3-metoxyphephenyl)-biimidazol.

Các ví dụ về các hợp chất axit N-aryl-amino α bao gồm N-glyxin, N-metyl-N-glyxin và N-etyl-N-glyxin. Đặc biệt được ưu tiên là N-glyxin mà có hiệu quả tạo ra độ nhạy cao.

Các ví dụ về quinon bao gồm 2-etylantraquinon, octaetylantraquinon, 1,2-benzantraquinon, 2,3-benzantraquinon, 2-phenylantraquinon, 2,3-diphenylantraquinon, 1-cloantraquinon, 2-cloantraquinon, 2-metylantraquinon, 1,4-naphtoquinon, 9,10-phenantraquinon, 2-metyl-1,4-naphtoquinon, 9,10-phenantraquinon, 2-metyl-1,4-naphtoquinon, 2,3-dimetylantraquinon và 3-clo-2-metylantraquinon.

Các ví dụ về các keton thơm bao gồm benzophenon, keton Michler [4,4'-bis(dimetylamino)benzophenon], 4,4'-bis(dietylamino)benzophenon và 4-metoxi-4'-dimetylamino benzophenon.

Các ví dụ về axetophenon bao gồm 2-hydroxy-2-metyl-1-phenylpropan-1-on, 1-(4-isopropylphenyl)-2-hydroxy-2-metylpropan-1-on, 1-(4-dodexylphenyl)-2-hydroxy-2-metylpropan-1-on, 4-(2-hydroxyetoxi)-phenyl (2-hydroxy-2-propyl)keton, 1-hydroxycyclohexylphenyl keton và 2-benzyl-2-dimetylamino-1-(4-morpholinophenyl)-butanon-1,2-metyl-1-[4-(metylthio)phenyl]-2-morpholino-propanon-1. Các ví dụ về các sản phẩm axetophenon bao gồm IRGACURE-907, IRGACURE-369 và IRGACURE-379 bởi Ciba Specialty Chemicals, Inc.

Các ví dụ về các axylphosphin oxit bao gồm 2,4,6-trimetylbenzylidiphenylphosphin oxit, bis(2,4,6-trimetylbenzoyl)-phosphin oxit và bis(2,6-dimetoxybenzoyl)-2,4,4-trimetyl-pentylphosphin oxit. Các ví dụ về

các sản phẩm axylphosphin oxit có bán trên thị trường bao gồm LUCIRIN TPO bởi BASF Corp., và IRGACURE-819 bởi Ciba Specialty Chemicals, Inc.

Các ví dụ về các benzoin hoặc benzoinet bao gồm benzoin, benzoinetyl ete, benzoinphenyl ete, metylbenzoin và etylbenzoin.

Các ví dụ về dialkylketal bao gồm benzyldimetylketal và benzyldietylketal.

Các ví dụ về thioxanthon bao gồm 2,4-dietylthioxanthon, 2,4-diisopropylthioxanthon và 2-chlorthioxanthon.

Các ví dụ về este của axit dialkylaminobenzoic bao gồm etyl dimetylaminobenzoate, etyl dietylaminobenzoat, etyl-p-dimetylaminobenzoat và 2-etylhexyl-4-(dimetylaminobenzoat).

Các ví dụ về các oxim este bao gồm 1-phenyl-1,2-propandion-2-O-benzoyloxim và 1-phenyl-1,2-propandion-2-(O-etoxycarbonyl)oxim. Các ví dụ về các sản phẩm oxim este bao gồm CGI-325 IRGACURE-OXE01 và IRGACURE-OXE02, bởi Ciba Specialty Chemicals, Inc.

Các ví dụ về các acridin bao gồm 1,7-bis(9,9'-acridinyl)heptan, 9-phenylacridin, 9-metylacridin, 9-etylacridin, 9-cloetylacridin, 9-metoxiacridin, 9-etoxiacridin, 9-(4-metylphenyl)acridin, 9-(4-etylphenyl)acridin, 9-(4-n-propylphenyl)acridin, 9-(4-n-butylphenyl)acridin, 9-(4-tert-butylphenyl)acridin, 9-(4-metoxypheyl)acridin, 9-(4-etoxypheyl)acridin, 9-(4-axetylphenyl)acridin, 9-(4-dimetylaminophenyl)acridin, 9-(4-clophenyl)acridin, 9-(4-bromophenyl)acridin, 9-(3-metylphenyl)acridin, 9-(3-tert-butylphenyl)acridin, 9-(3-axetylphenyl)acridin, 9-(3-dimetylaminophenyl)acridin, 9-(3-clophenyl)acridin, 9-(3-bromophenyl)acridin, 9-(2-pyridyl)acridin, 9-(3-pyridyl)acridin và 9-(4-pyridyl)acridin. Trong số các chất này được ưu tiên là 1,7-bis(9,9'-acridinyl)heptan và 9-phenylacridin, từ quan điểm về độ nhạy, độ phân giải và tính sẵn có.

Các ví dụ về các dẫn xuất pyrazolin bao gồm 1-(4-tert-butyl-phenyl)-3-styryl-5-phenyl-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-tert-butyl-styryl)-5-(4-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1,5-bis-(4-tert-butyl-phenyl)-3-(4-tert-butyl-styryl)-pyrazolin, 1-(4-tert-octyl-phenyl)-3-styryl-5-phenyl-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-tert-butyl-styryl)-5-(4-etoxypheyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-tert-octyl-styryl)-5-(4-tert-octyl-phenyl)-pyrazolin, 1,5-bis-(4-tert-octyl-phenyl)-3-(4-tert-octyl-styryl)-

pyrazolin, 1-(4-dodexyl-phenyl)-3-styryl-5-phenyl-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-dodexyl-styryl)-5-(4-dodexyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-dodexyl-phenyl)-3-(4-dodexyl-styryl)-5-(4-dodexyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-tert-octyl-phenyl)-3-(4-tert-butyl-styryl)-5-(4-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-tert-butyl-phenyl)-3-(4-tert-octyl-styryl)-5-(4-tert-octyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-dodexyl-phenyl)-3-(4-tert-butyl-styryl)-5-(4-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-tert-butyl-phenyl)-3-(4-dodexyl-styryl)-5-(4-dodexyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-dodexyl-phenyl)-3-(4-tert-octyl-styryl)-5-(4-tert-octyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-tert-octyl-phenyl)-3-(4-dodexyl-styryl)-5-(4-dodexyl-phenyl)-pyrazolin và 1-(2,4-dibutyl-phenyl)-3-(4-dodexyl-styryl)-5-(4-dodexyl-phenyl)-pyrazolin.

Các dẫn xuất pyrazolin khác bao gồm 1-phenyl-3-(3,5-di-tert-butyl-styryl)-5-(3,5-di-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(2,6-di-tert-butyl-styryl)-5-(2,6-di-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(2,5-di-tert-butyl-styryl)-5-(2,5-di-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(2,6-di-n-butyl-styryl)-5-(2,6-di-n-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(3,4-di-tert-butyl-phenyl)-3-styryl-5-phenyl-pyrazolin, 1-(3,5-di-tert-butyl-phenyl)-3-styryl-5-phenyl-pyrazolin, 1-(4-tert-butyl-phenyl)-3-(3,5-di-tert-butyl-phenyl)-5-phenyl-pyrazolin, 1-(3,5-di-tert-butyl-phenyl)-3-(3,5-di-tert-butyl-styryl)-5-(3,5-di-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(5-tert-butyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-styryl-5-phenyl-pyrazolin, 1-(4-(benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(4-tert-butyl-styryl)-5-(4-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(4-tert-butyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(4-tert-butyl-styryl)-5-(4-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(5-tert-octyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-styryl-5-phenyl-pyrazolin, 1-(4-(benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(4-tert-octyl-styryl)-5-(4-tert-octyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(5-tert-octyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(4-tert-octyl-styryl)-5-(4-tert-octyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(5-dodexyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-styryl-5-phenyl-pyrazolin, 1-(4-(benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(4-dodexyl-styryl)-5-(4-dodexyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(5-dodexyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(4-dodexyl-styryl)-5-(4-dodexyl-phenyl)-pyrazolin và 1-(4-(5-tert-octyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(4-tert-butyl-styryl)-5-(4-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin.

Vẫn là các dẫn xuất pyrazolin khác bao gồm 1-(4-(5-tert-butyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(4-tert-octyl-styryl)-5-(4-tert-octyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(5-dodexyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(4-tert-butyl-styryl)-5-(4-

tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(5-tert-butyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(4-dodexyl-styryl)-5-(4-dodexyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(5-dodexyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(4-tert-octyl-styryl)-5-(4-tert-octyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(5-tert-octyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(4-dodexyl-styryl)-5-(4-dodexyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(4,6-dibutyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(4-dodexyl-styryl)-5-(4-dodexyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(3,5-di-tert-butylstyryl)-5-(3,5-di-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(2,6-di-tert-butyl-styryl)-5-(2,6-di-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(2,5-di-tert-butyl-styryl)-5-(2,5-di-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(2,6-di-n-butyl-styryl)-5-(2,6-di-n-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-(4-(4,6-di-tert-butyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-styryl-5-phenyl-pyrazolin, 1-(4-(5,7-di-tert-butyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-styryl-5-phenyl-pyrazolin, 1-(4-(5-tert-butyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(3,5-di-tert-butyl-styryl)-5-phenyl-pyrazolin, 1-(4-(4,6-di-tert-butyl-benzoxazol-2-yl)phenyl)-3-(3,5-di-tert-butyl-styryl)-5-(3,5-di-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-tert-butyl-styryl)-5-(4-amino-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-tert-butyl-styryl)-5-(4-N-etyl-phenyl)-pyrazolin và 1-phenyl-3-(4-tert-butyl-styryl)-5-(4-N,N-dietyl-phenyl)-pyrazolin.

Ngoài ra, vẫn là các dẫn xuất pyrazolin bổ sung bao gồm 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-n-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-isobutyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-n-pentyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-isopentyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-neopentyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-hexyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-heptyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-n-octyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-tert-octyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-nonyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-decyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-undecyl-phenyl)-pyrazolin và 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-dodexyl-phenyl)-pyrazolin.

Trong số các dẫn xuất pyrazolin được đề cập trên đây, được ưu tiên là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm 1-phenyl-3-(4-tert-butyl-styryl)-5-(4-tert-butyl-phenyl)-pyrazolin, 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-tert-

butyl-phenyl)-pyrazolin và 1-phenyl-3-(4-biphenyl)-5-(4-tert-octyl-phenyl)-pyrazolin, từ quan điểm về tính bám dính và tính vuông góc của mẫu lớp cản.

Các ví dụ về các hợp chất este của axit N-arylamino bao gồm N-glyxin methyl este, N-glyxin etyl este, N-glyxin n-propyl este, N-glyxin isopropyl este, N-glyxin 1-butyl este, N-glyxin 2-butyl este, N-glyxin tert-butyl este, N-glyxin pentyl este, N-glyxin hexyl este, N-glyxin pentyl este và N-glyxin octyl este.

Các ví dụ về các hợp chất được halogen hóa bao gồm amyl bromua, isoamyl bromua, isobutylene bromua, etylen bromua, diphenylmethyl bromua, benzyl bromua, metylen bromua, tribromomethylphenylsulfon, cacbon tetrabromua, tris(2,3-dibromopropyl)phosphat, tricloaxetamit, amyl iodua, isobutyl iodua, 1,1,1-triclo-2,2-bis(p-clophenyl)etan, các hợp chất triazin được clo hóa và các hợp chất dialyliodon, có tribromomethylphenylsulfon là đặc biệt được ưu tiên.

Chất khơi mào quá trình quang polyme hóa (C) được đề cập trên đây có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại khác nhau. Trong số các chất khơi mào quá trình quang polyme hóa (C), một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất hexaarylbiimidazol, các hợp chất axit N-aryl- α -amino, quinon, acridin và các dẫn xuất pyrazolin tốt hơn là được sử dụng, và một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất hexaarylbiimidazol, hợp chất axit N-aryl- α -amino và acridin tốt hơn nữa là được sử dụng, từ quan điểm về độ nhạy của chế phẩm nhựa cảm quang và độ phân giải. Thậm chí được ưu tiên hơn để sử dụng acridin, từ quan điểm về độ nhạy của chế phẩm nhựa cảm quang và độ phân giải, từ quan điểm về việc giảm thiểu sự suy giảm độ phân giải khi tiêu điểm bị dịch chuyển trong khi phơi sáng, hoặc từ quan điểm về giảm thiểu sự thu hẹp khoảng không giữa các đường cản liên kề khi tiêu điểm bị dịch chuyển trong khi phơi sáng.

Tỷ lệ của chất khơi mào quá trình quang polyme hóa (C) so với khối lượng tổng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là 0,01% khối lượng đến 20% khối lượng. Tỷ lệ tốt hơn là 0,01% khối lượng hoặc lớn hơn từ quan điểm về việc thu được độ nhạy thỏa mãn. Tỷ lệ tốt hơn nữa là 0,1% khối lượng hoặc lớn hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 0,5% khối lượng hoặc lớn hơn. Ngoài ra, tỷ lệ này tốt hơn là không lớn hơn 20% khối lượng, từ quan điểm về việc thu được độ phân giải cao và giảm thiểu sự kết tụ trong dung dịch tráng. Tỷ lệ tốt

hơn nữa là không lớn hơn 10% khối lượng.

Khi hợp chất hexaarylbiimidazol được sử dụng làm chất khơi mào quá trình quang polyme hóa (C), lượng của hợp chất hexaarylbiimidazol tốt hơn là 0,1% khối lượng đến 15% khối lượng so với khối lượng tổng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang. Lượng này tốt hơn là 0,1% khối lượng hoặc lớn hơn từ quan điểm về việc thu được độ nhạy thỏa mãn. Lượng này tốt hơn nữa là 1% khối lượng hoặc lớn hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 3% khối lượng hoặc lớn hơn. Ngoài ra, lượng này tốt hơn là không lớn hơn 15% khối lượng, từ quan điểm về việc thu được độ phân giải cao và giảm thiểu sự kết tụ trong dung dịch tráng. Lượng này tốt hơn nữa là không lớn hơn 10% khối lượng và tốt nhất là không lớn hơn 6% khối lượng.

Khi hợp chất axit N-aryl- α -amino được sử dụng as chất khơi mào quá trình quang polyme hóa (C), lượng của hợp chất axit N-aryl- α -amino tốt hơn là 0,001% khối lượng đến 5% khối lượng so với khối lượng tổng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang. Lượng này tốt hơn là 0,001% khối lượng hoặc lớn hơn từ quan điểm về việc thu được độ nhạy thỏa mãn. Lượng này tốt hơn nữa là 0,01% khối lượng hoặc lớn hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 0,1% khối lượng hoặc lớn hơn. Ngoài ra, lượng này tốt hơn là không lớn hơn 5% khối lượng, từ quan điểm về việc thu được độ phân giải cao và làm tăng độ ổn định màu sắc. Lượng này tốt hơn nữa là không lớn hơn 1% khối lượng và thậm chí tốt hơn nữa là không lớn hơn 0,5% khối lượng.

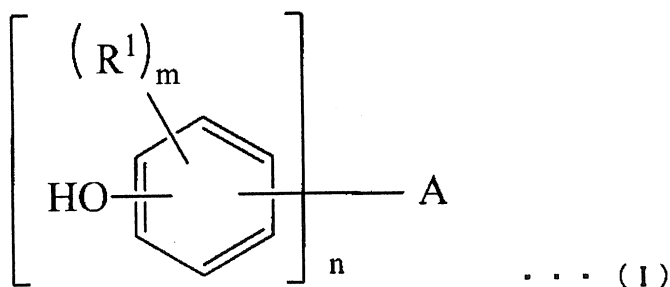
Khi acridin được sử dụng làm chất khơi mào quá trình quang polyme hóa (C), lượng của acridin tốt hơn là 0,01% khối lượng đến 5% khối lượng so với khối lượng tổng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang. Lượng này tốt hơn là 0,01% khối lượng hoặc lớn hơn từ quan điểm về việc thu được độ nhạy thỏa mãn. Lượng này tốt hơn nữa là 0,1% khối lượng hoặc lớn hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 0,2% khối lượng hoặc lớn hơn. Ngoài ra, lượng này tốt hơn là không lớn hơn 5% khối lượng, từ quan điểm về việc thu được hình dạng chữ nhật của lớp cản và làm tăng độ ổn định màu sắc. Lượng này tốt hơn nữa là không lớn hơn 3% khối lượng và thậm chí tốt hơn nữa là không lớn hơn 2% khối lượng. Khoảng lượng đặc trưng nêu trên là cũng được ưu tiên từ quan điểm về việc giảm thiểu sự khác nhau về độ phân giải khi vị trí điểm hội tụ được xác định trực tiếp trên bề mặt nền trong khi phơi sáng, và khi vị trí điểm hội tụ bị dịch

chuyển từ bề mặt nền trong khi phơi sáng.

Dẫn xuất phenol (D)

Đối với phương án này, chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là còn bao gồm dẫn xuất phenol (D). Tốt hơn nữa là, chế phẩm nhựa cảm quang bao gồm, làm dẫn xuất phenol (D), hợp chất có công thức (I) sau:

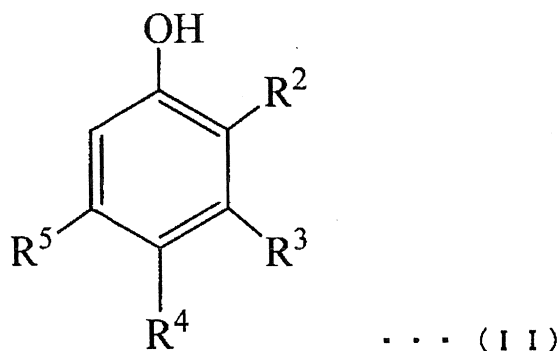
[Công thức hóa học 6]



{trong đó R^1 là nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh, nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, với nhiều nhóm R^1 giống nhau hoặc khác nhau, m là số nguyên từ 0 đến 4 và n là số nguyên bằng 1 hoặc lớn hơn, với điều kiện là khi n là 1, A là nhóm hữu cơ hóa trị một, và khi n bằng 2 hoặc lớn hơn, A là nhóm hữu cơ hóa trị hai hoặc cao hơn, liên kết đơn hoặc nhóm liên kết chứa liên kết liên hợp}. Các hợp chất có công thức (I) là được ưu tiên từ quan điểm về việc làm giảm thiểu độ nhạy của chế phẩm nhựa cảm quang, và duy trì độ phân giải thỏa mãn mà không chịu ảnh hưởng bởi vị trí điểm hội tụ. Từ quan điểm tương tự, n tốt hơn là số nguyên bằng 2 hoặc lớn hơn.

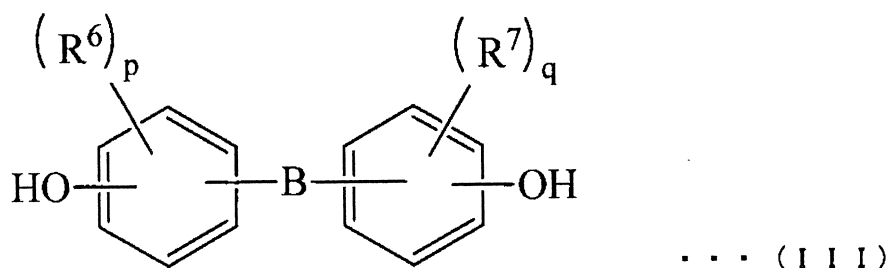
Tốt hơn, nếu chế phẩm bao gồm, làm hợp chất có công thức (I), ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất có công thức (II) sau:

[Công thức hóa học 7]



{trong đó R^2 là nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh, nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, và R^3 , R^4 và R^5 mỗi nhóm độc lập là hydro, hoặc nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh, nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai}, và các hợp chất có công thức (III) sau:

[Công thức hóa học 8]



{trong đó R^6 và R^7 mỗi nhóm độc lập là nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh, nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên

kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, với nhiều nhóm R^6 và R^7 giống nhau hoặc khác nhau, p và q mỗi nhóm độc lập là số nguyên từ 0 đến 4, và B là liên kết đơn hoặc nhóm liên kết chứa liên kết liên hợp},

và tốt hơn nữa là bao gồm hợp chất có công thức (III). Các hợp chất có công thức (II) ngoại trừ hợp chất có công thức (III).

Các hợp chất có công thức (II) và các hợp chất có công thức (III) là tốt hơn từ quan điểm về việc làm tăng độ phân giải của chế phẩm nhựa cảm quang, từ quan điểm về việc giảm thiểu sự suy giảm độ phân giải khi tiêu điểm bị dịch chuyển trong khi phơi sáng, từ quan điểm về giảm thiểu sự thu hẹp phần khoảng không giữa các đường cản quang khi tiêu điểm bị dịch chuyển trong khi phơi sáng, và từ quan điểm về việc làm giảm thiểu sự suy giảm độ nhạy.

Các hợp chất có công thức (II) tốt hơn là có vòng thơm trong ít nhất một trong số R^2 , R^3 , R^4 và R^5 trong công thức (II), từ quan điểm về việc làm tăng độ phân giải của chế phẩm nhựa cảm quang, từ quan điểm về việc giảm thiểu sự suy giảm độ phân giải khi tiêu điểm bị dịch chuyển trong khi phơi sáng, từ quan điểm về giảm thiểu sự thu hẹp phần khoảng không giữa các đường cản quang khi tiêu điểm bị dịch chuyển trong khi phơi sáng, và từ quan điểm về việc làm giảm thiểu sự suy giảm độ nhạy. Từ các quan điểm giống nhau, các hợp chất có công thức (II) tốt hơn là hai hoặc nhiều nhân phenol.

Từ các quan điểm giống nhau, lượng nhóm hydroxyl của các hợp chất có công thức (II) tốt hơn là 0,10 mol/100 g đến 0,75 mol/100 g. Tương tự, từ các quan điểm giống nhau, ít nhất một trong các nhóm R^2 trong công thức (II) tốt hơn là alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, nhóm benzyl hoặc 1- hoặc 2-phenyletyl, hoặc nhóm phenylthio tùy ý được thế bằng nhóm hydroxyl hoặc nhóm alkyl. Các ví dụ về nhóm alkyl được ưu tiên bao gồm nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm n-propyl, nhóm isopropyl, nhóm n-butyl, nhóm sec-butyl, nhóm isobutyl và nhóm tert-butyl.

Từ các quan điểm giống nhau, trọng lượng phân tử của hợp chất có công thức (II) tốt hơn là khoảng 130 đến khoảng 1000, tốt hơn nữa là khoảng 130 đến khoảng 600, thậm chí tốt hơn nữa là khoảng 130 đến khoảng 400 và tốt nhất là khoảng 180 đến khoảng 400. Từ các quan điểm giống nhau, hợp chất có công thức (II) tốt hơn là có trọng lượng riêng khoảng 1,02 đến khoảng 1,12, hoặc

điểm chảy khoảng 155°C hoặc cao hơn (ví dụ, khoảng 208°C hoặc cao hơn), hoặc tan kém trong nước, và hoặc là dễ dàng hòa tan trong các dung môi hữu cơ như metanol, axeton và toluen, hoặc là chất rắn (ví dụ, bột hoặc tinh thể) hoặc chất lỏng ở thời điểm sử dụng.

Các ví dụ về các hợp chất có công thức (II) bao gồm 4,4'-thiobis(6-tert-butyl-m-cresol), 4,4'-butylidenbis(3-metyl-6-tert-butylphenol), 1,1,3-tris(2-metyl-4-hydroxy-5-tert-butylphenyl)butan, phenol được styren hóa (ví dụ, ANTAGE SP, sản phẩm của Kawaguchi Chemical Industry Co., Ltd.) và tribenzylphenol (ví dụ, TBP bởi Kawaguchi Chemical Industry Co., Ltd., phenol có 1 đến 3 nhóm benzyl).

Trong các hợp chất có công thức (III), B là liên kết đơn hoặc nhóm liên kết chứa liên kết liên hợp. Nhóm liên kết chứa liên kết liên hợp tốt hơn là nhóm liên kết liên hợp được tạo ra bởi C, N, O hoặc S, và tốt hơn nữa là nhóm như alkenylen, alkynylen, arylen, vòng dị vòng thơm hóa trị hai, azo, imin, hoặc dạng kết hợp của một hoặc nhiều nguyên tố này với N.

Đối với các hợp chất có công thức (III), tốt hơn là B trong công thức (III) là liên kết đơn, từ quan điểm về việc làm tăng độ phân giải của chế phẩm nhựa cảm quang, từ quan điểm về việc giảm thiểu sự suy giảm độ phân giải khi tiêu điểm bị dịch chuyển trong khi phơi sáng, từ quan điểm về giảm thiểu sự thu hẹp phần khoảng không giữa các đường cản quang khi tiêu điểm bị dịch chuyển trong khi phơi sáng, và từ quan điểm về việc làm giảm thiểu sự suy giảm độ nhạy.

Từ các quan điểm giống nhau, đối với hợp chất có công thức (III), tốt hơn là $p = q = 0$ trong công thức (III), và tốt nhất đó là biphenol.

Đối với phương án này, dẫn xuất phenol (D) có thể còn chứa hợp chất khác các hợp chất có công thức (II) và công thức (III). Các ví dụ về các hợp chất khác các hợp chất có công thức (II) và công thức (III) bao gồm 2,6-di-tert-butyl-4-metylphenol, 2,5-di-tert-amylhydroquinon, 2,5-di-tert-butylhydroquinon, 2,2'-metylenbis(4-metyl-6-tert-butylphenol), bis(2-hydroxy-3-t-butyl-5-etylphenyl)metan, trietylen glycol-bis[3-(3-t-butyl-5-metyl-4-hydroxyphenyl)propionat], 1,6-hexanediol-bis[3-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat], pentaerythrityl-tetrakis[3-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat], 2,2-thio-dietylenbis[3-(3,5-di-t-butyl-4-

hydroxyphenyl)propionat], octadecyl-3-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat, N,N'-hexametylenbis(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyhydroxinamit), 3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl phosphonat-dietyl este, 1,3,5-trimetyl-2,4,6-tris(3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl)benzen và tris-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl)-isoxyanuarat.

Đối với phương án này, hằng số tốc độ phản ứng của dẫn xuất phenol (D) có các gốc peroxy tốt hơn là $20 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$ hoặc lớn hơn (tốt hơn nữa là $30 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$ hoặc lớn hơn và thậm chí tốt hơn nữa là $40 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$ hoặc lớn hơn), và tốt hơn là không lớn hơn $500 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$ (tốt hơn nữa là không lớn hơn $300 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$ và thậm chí tốt hơn nữa là không lớn hơn $200 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$).

Cơ chế để lựa chọn dẫn xuất phenol (D) ảnh hưởng đến giá trị độ chênh lệch giữa độ phân giải của mẫu (a) và độ phân giải của mẫu (b), và do đó việc lựa chọn chế phẩm nhựa cảm quang mà làm giảm các vấn đề về lỗi ngắn mạch hoặc tróc, ngắn mạch và lỗi mạ, và không có khả năng tạo ra các dây đồng mong muốn, từ trường hợp gần đây về các mạch in tập chung cao và việc tạo đa lớp tăng, không được hiểu hoàn toàn một cách chi tiết nhưng có thể là như dưới đây.

Cho rằng điểm tối ưu tồn tại đối với tác dụng chống oxy hóa của dẫn xuất phenol, về khả năng phản ứng với các nhóm gốc và độ ổn định của gốc phenoxy được tạo ra sau phản ứng với các nhóm gốc. Ví dụ, phần tử thế lớn ở vị trí ortho so với nhóm OH của phenol sẽ làm ổn định gốc phenoxy. Mặt khác, khi sự cản trở không gian của phần tử thế ở vị trí ortho là quá lớn, khả năng phản ứng với các nhóm gốc là giảm. Hơn nữa, giá trị tối ưu đối với sự cản trở không gian khác nhau sẽ phụ thuộc vào các đặc tính của các gốc hóa học bị oxy hóa (tính dễ dàng oxy hóa).

Chế phẩm nhựa cảm quang theo phương án này có khả năng polyme hóa quang hóa, và do đó để loại bỏ các gốc peroxy mà có thể gây ra sự suy giảm độ phân giải, dẫn xuất phenol (D) cần có khả năng phản ứng cao với các nhóm gốc.

Khi tất cả các yếu tố được đề cập trên đây được xem xét một cách tổng thể, dẫn xuất phenol (D) tốt hơn là hợp chất có công thức (I), và tốt hơn ít nhất là một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất có công thức (II) và các hợp chất có công thức (III). Các hợp chất có công thức (II) được tối ưu hóa sự cản trở không gian của phần tử thế ortho, và do đó có khả năng phản ứng

tuyệt vời có các nhóm peroxy và độ ổn định của các gốc phenoxy. Trong các hợp chất có công thức (III), sự cản trở không gian thấp của phần tử thế ortho dẫn đến khả năng phản ứng cao với các gốc peroxy, và cho rằng các gốc phenoxy kiểu biphenol được làm ổn định bởi cấu trúc cộng hưởng mạnh của gốc phenoxy.

Các hợp chất được đề cập làm các ví dụ cụ thể về các hợp chất có công thức (II) hoặc công thức (III), và việc thỏa mãn khoảng hằng số tốc độ phản ứng được mô tả trên đây, bao gồm 1,1,3-tris(2-metyl-4-hydroxy-5-tert-butylphenyl)butan ($45.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$) và 4,4'-butylidenbis(3-metyl-6-tert-butylphenol) ($48,6 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$).

Giá trị γ (giá trị gama), thu được từ tỷ lệ dư lượng màng của chế phẩm nhựa cảm quang, tốt hơn là 0,5 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 1,0 hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 2,0 hoặc lớn hơn và tốt nhất là 5,0 hoặc lớn hơn. Giá trị γ -value (giá trị gama) thu được từ tốc độ phản ứng của liên kết đôi C=C tốt hơn là 0,18 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 0,19 hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 0,20 hoặc lớn hơn và tốt nhất là 0,25 hoặc lớn hơn.

Tỷ lệ của dẫn xuất phenol (D) so với khối lượng tổng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là 0,001% khối lượng đến 10% khối lượng. Từ quan điểm về việc làm tăng độ phân giải của chế phẩm nhựa cảm quang, từ quan điểm về việc giảm thiểu sự suy giảm độ phân giải khi tiêu điểm bị dịch chuyển trong khi phơi sáng, và từ quan điểm về giảm thiểu sự thu hẹp phần khoảng không giữa các đường cản liên kề khi tiêu điểm bị dịch chuyển trong khi phơi sáng, tỷ lệ tốt hơn là 0,001% khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 0,01% khối lượng hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 0,1% khối lượng hoặc lớn hơn, tuy nhiên tốt hơn nữa là 0,2% khối lượng hoặc lớn hơn và tốt nhất là 0,5% khối lượng hoặc lớn hơn. Từ quan điểm về sự suy giảm thấp hơn về độ nhạy và độ phân giải tăng, mặt khác, tỷ lệ tốt hơn là không lớn hơn 10% khối lượng, tốt hơn nữa là không lớn hơn 5% khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là không lớn hơn 3% khối lượng, tuy nhiên tốt hơn nữa là không lớn hơn 2% khối lượng và tốt nhất là không lớn hơn 1,5% khối lượng.

Chất phụ gia

(Thuốc nhuộm và chất tạo màu)

Đối với phương án này, chế phẩm nhựa cảm quang có thể còn chứa một

hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm thuốc nhuộm (ví dụ, thuốc nhuộm leucos hoặc thuốc nhuộm floran) và các chất tạo màu, nếu cần.

Các ví dụ về các chất tạo màu bao gồm fuchsin, xanh lá cây phthaloxyanin, auramin bazơ, paramagenta, tím tinh thể, metyl orange, Nile Blue 2B, Victoria Blue, Malachite Green (ví dụ, AIZEN^R MALACHITE GREEN bởi Hodogaya Chemical Co., Ltd.), Basic Blue 20 và Diamond Green (ví dụ, AIZEN^R DIAMOND GREEN GH bởi Hodogaya Chemical Co., Ltd.). Lượng của các chất tạo màu trong chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là 0,001% khối lượng đến 1% khối lượng, trong đó khối lượng tổng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang được xác định là 100% khối lượng. Lượng này tốt hơn là 0,001% khối lượng hoặc lớn hơn từ quan điểm về sự cải thiện khả năng xử lý của chế phẩm nhựa cảm quang. Mặt khác, ngoài ra, lượng này tốt hơn là không lớn hơn 1% khối lượng từ quan điểm về sự duy trì độ ổn định bảo quản đối với chế phẩm nhựa cảm quang.

Chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là chứa thuốc nhuộm từ quan điểm về khả năng nhìn thấy bởi sự tạo màu của các phần được phơi sáng, mà điều này có lợi ở sự tương phản lớn giữa các phần được phơi sáng và phần không được phơi sáng hỗ trợ trong việc ghi nhận khi mốc vị trí để phơi sáng được đọc bởi thiết bị kiểm tra. Từ quan điểm này, thuốc nhuộm leuco và thuốc nhuộm floran là được ưu tiên dùng làm thuốc nhuộm.

Thuốc nhuộm leuco bao gồm tris(4-dimetylaminophenyl)metan [tím tinh thể leuco] và bis(4-dimetylaminophenyl)phenylmetan [xanh lá cây leuco malachit]. Từ quan điểm về độ tương phản thỏa mãn, được ưu tiên nhất để sử dụng tím tinh thể leuco làm thuốc nhuộm leuco. Lượng thuốc nhuộm leuco trong chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là 0,1% khối lượng đến 10% khối lượng so với khối lượng tổng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang. Lượng này tốt hơn là 0,1% khối lượng hoặc lớn hơn từ quan điểm về độ tương phản thỏa mãn giữa các phần được phơi sáng và phần không được phơi sáng. Lượng này tốt hơn nữa là 0,2% khối lượng hoặc lớn hơn và thậm chí tốt hơn nữa là 0,4% khối lượng hoặc lớn hơn. Mặt khác, ngoài ra, lượng này tốt hơn là không lớn hơn 10% khối lượng từ quan điểm về sự duy trì độ ổn định bảo quản. Lượng này tốt hơn nữa là không lớn hơn 5% khối lượng và thậm chí tốt hơn nữa là không lớn hơn 2% khối lượng.

Việc sử dụng thuốc nhuộm leuco và hợp chất được halogen hóa được đề cập đối với chất khơi mào quá trình quang polyme hóa (C), ở dạng kết hợp trong chế phẩm nhựa cảm quang, là được ưu tiên từ quan điểm về tính bám dính và tính tương phản. Khi thuốc nhuộm leuco được sử dụng kết hợp với hợp chất halogen, lượng của hợp chất halogen trong chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là 0,01% khối lượng đến 3% khối lượng, trong đó khối lượng tổng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang được xác định là 100% khối lượng, từ quan điểm về sự duy trì độ ổn định bảo quản của sắc màu trong lớp cảm quang.

Các chất phụ gia khác

Chế phẩm nhựa cảm quang có thể còn chứa hoặc một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm chất ức chế polyme hóa gốc, benzotriazol và carboxybenzotriazol, để cải thiện độ ổn định nhiệt và độ ổn định bảo quản.

Các ví dụ về chất ức chế polyme hóa gốc bao gồm p-metoxyphe-nol, hydroquinon, pyrogallol, naphtylamine, tert-butylcatechol, đồng I clorua, 2,6-di-tert-butyl-p-cresol, 2,2'-metylenbis(4-metyl-6-tert-butylphenol), 2,2'-metylenbis(4-etyl-6-tert-butylphenol), các muối nitrosophenylhydroxyamin nhôm và diphenylnitrosoamin. Muối nitrosophenylhydroxyamin nhôm là được ưu tiên để tránh được sự suy giảm độ ổn định của chế phẩm nhựa cảm quang.

Các ví dụ về benzotriazol bao gồm 1,2,3-benzotriazol, 1-clo-1,2,3-benzotriazol, bis(N-2-ethylhexyl)aminometylen-1,2,3-benzotriazol, bis(N-2-ethylhexyl)aminometylen-1,2,3-tolyltriazol và bis(N-2-hydroxyetyl)aminometylen-1,2,3-benzotriazol.

Các ví dụ về carboxybenzotriazol bao gồm 4-carboxy-1,2,3-benzotriazol, 5-carboxy-1,2,3-benzotriazol, N-(N,N-di-2-ethylhexyl)aminometylen-carboxybenzotriazol, N-(N,N-di-2-hydroxyetyl)aminometylen-carboxybenzotriazol và N-(N,N-di-2-ethylhexyl)aminoetylencarboxybenzotriazol.

Tổng lượng của chất ức chế polyme hóa gốc, benzotriazol và carboxybenzotriazol tốt hơn là 0,01% khối lượng đến 3% khối lượng và tốt hơn nữa là 0,05% khối lượng đến 1% khối lượng, trong đó khối lượng tổng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang được xác định là 100% khối lượng. Lượng này tốt hơn là 0,01% khối lượng hoặc lớn hơn từ quan điểm về sự làm giảm độ ổn định bảo quản đối với chế phẩm nhựa cảm quang. Lượng này tốt hơn là không

lớn hơn 3% khối lượng, mặt khác, từ quan điểm về sự duy trì độ nhạy và giảm thiểu sự phai màu của thuốc nhuộm.

Đối với phương án này, chế phẩm nhựa cảm quang có thể còn chứa hợp chất bisphenol A epoxy. Các ví dụ về hợp chất bisphenol A epoxy bao gồm các hợp chất thu được bằng cách biến đổi bisphenol A bằng polypropylen glycol và epoxy hóa các đầu mút.

Đối với phương án này, chế phẩm nhựa cảm quang có thể còn chứa chất dẻo hóa. Các ví dụ về chất dẻo hóa bao gồm este của axit phtalic (ví dụ, dietyl phtalat), o-toluensulfonamit, p-toluensulfonamit, tributyl xitrat, trietyl xitrat, trietyl axetylxitrat, tri-n-propyl axetylxitrat, tri-n-butyl axetylxitrat, polyetylen glycol, polypropylen glycol, polyetylen glycol alkyl ete và polypropylen glycol alkyl ete. Cũng có thể đề cập các hợp chất có khung bisphenol, như ADEKANOL SDX-1569, ADEKANOL SDX-1570, ADEKANOL SDX-1571 và ADEKANOL SDX-479 (các sản phẩm của Asahi Denka Co., Ltd.), NEWPOL BP-23P, NEWPOL BP-3P, NEWPOL BP-5P, NEWPOL BPE-20T, NEWPOL BPE-60, NEWPOL BPE-100 và NEWPOL BPE-180 (các sản phẩm của Sanyo Chemical Industries, Ltd.), UNIOR DB-400, UNIOR DAB-800, UNIOR DA-350F, UNIOR DA-400 và UNIOR DA-700 (các sản phẩm của NOF Corp.), và BA-P4U glycol và BA-P8 glycol (các sản phẩm của Nippon Nyukazai Co., Ltd.).

Lượng của chất dẻo hóa trong chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là 1% khối lượng đến 50% khối lượng và tốt hơn nữa là 1% khối lượng đến 30% khối lượng, so với khối lượng tổng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang. Lượng này tốt hơn là 1% khối lượng hoặc lớn hơn từ quan điểm về tránh được sự trễ thời gian tráng và làm giảm tính dẻo ở màng được hóa cứng. Lượng này tốt hơn là không lớn hơn 50% khối lượng, mặt khác, từ quan điểm về việc giảm thiểu hiện tượng hóa cứng không đủ và tính chảy ở nhiệt độ lạnh.

Dung môi

Chế phẩm nhựa cảm quang có thể được hòa tan trong dung môi để tạo ra dung dịch hỗn hợp chế phẩm nhựa cảm quang, để sử dụng trong sản xuất tấm mỏng nhựa cảm quang. Các dung môi thích hợp bao gồm keton và rượu. Keton tiêu biểu là metyl etyl keton (MEK). Rượu tiêu biểu bao gồm metanol, etanol và isopropanol. Dung môi tốt hơn là được bổ sung vào chế phẩm nhựa cảm quang

trong khi sản xuất tấm mỏng nhựa cảm quang, với lượng sao cho dung dịch hỗn hợp chế phẩm nhựa cảm quang được phủ lên trên lớp nền có độ nhớt 500 mPa·s đến 4000 mPa·s ở 25°C.

Tấm mỏng nhựa cảm quang

Đối với phương án này, đề cập đến tấm mỏng nhựa cảm quang chứa lớp nhựa cảm quang chứa chế phẩm nhựa cảm quang như được mô tả trên đây, được dát mỏng trên lớp nền (ví dụ, màng nền). Nếu cần, tấm mỏng nhựa cảm quang có thể có lớp bảo vệ trên bề mặt của mặt đối diện với mặt lớp nền của lớp nhựa cảm quang.

Lớp nền tốt hơn là màng nền trong suốt mà truyền ánh sáng phát ra từ nguồn chiếu sáng. Các ví dụ về màng nền như vậy bao gồm màng polyetylen terephthalat, màng rượu polyvinyl, màng polyvinyl clorua, màng copolyme vinyl clorua, màng polyvinyliden clorua, màng copolyme vinyliden clorua, màng copolyme polymetyl metacrylat, màng polystyren, màng polyacrylonitril, màng copolyme styren, màng polyamit, và màng dẫn xuất xenluloza. Các màng này có thể được sử dụng ở dạng được kéo căng, nếu cần. Tốt hơn là màng nền có độ đục bằng 5 hoặc thấp hơn. Độ dày nhỏ hơn của màng là có lợi để cải thiện đặc tính tạo ảnh và tính kinh tế, nhưng tốt hơn là 10 µm đến 30 µm để duy trì độ bền của tấm mỏng nhựa cảm quang.

Đặc tính quan trọng của lớp bảo vệ được sử dụng trong tấm mỏng nhựa cảm quang, đối với lực bám dính trên lớp nhựa cảm quang cần thấp hơn lớp nền, để cho phép tách ra dễ hơn. Ví dụ, màng polyetylen hoặc màng polypropylen tốt hơn là được sử dụng làm lớp bảo vệ. Màng có đặc tính dễ tách tuyệt vời được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa thẩm định số SHO 59-202457 cũng có thể được sử dụng. Độ dày của lớp bảo vệ tốt hơn là 10 µm đến 100 µm và tốt hơn nữa là 10 µm đến 50 µm.

Bề mặt màng polyetylen đôi khi có gel, được đề cập ở dạng "mất cá". Khi màng polyetylen có mất cá được sử dụng làm lớp bảo vệ, mất cá sẽ được chuyển đến lớp nhựa cảm quang. Khi mất cá được chuyển đến lớp nhựa cảm quang, không khí được kết hợp trong khi dát mỏng, tạo ra khoảng trống, và dẫn đến các lỗi của mẫu lớp cản. Từ quan điểm ngăn ngừa mất cá, vật liệu của lớp bảo vệ tốt hơn là polypropylen được kéo căng. Ví dụ cụ thể là ALPHAN E-200A bởi Oji Paper Co., Ltd.

Độ dày của lớp nhựa cảm quang của tấm mỏng nhựa cảm quang sẽ khác nhau, phụ thuộc vào mục đích sử dụng nhưng tốt hơn là 5 μm đến 100 μm và tốt hơn nữa là 7 μm đến 60 μm . Độ dày nhỏ hơn của lớp nhựa cảm quang sẽ cải thiện độ phân giải, trong khi độ dày lớn hơn sẽ làm tăng độ bền của màng.

Phương pháp sản xuất tấm mỏng nhựa cảm quang sẽ được mô tả.

Phương pháp để dát mỏng thành công lớp nền, lớp nhựa cảm quang và, nếu cần, lớp bảo vệ để tạo ra tấm mỏng nhựa cảm quang có thể là phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, chế phẩm nhựa cảm quang được sử dụng trong lớp nhựa cảm quang có thể được trộn với dung môi mà hòa tan chế phẩm để thu được dung dịch đồng nhất, và đầu tiên được phủ lên trên lớp nền bằng thiết bị phủ dạng thanh hoặc thiết bị phủ cuộn và sau đó được làm khô để loại bỏ dung môi, để dát mỏng lớp nhựa cảm quang chứa chế phẩm nhựa cảm quang trên lớp nền. Tiếp theo, nếu cần, lớp bảo vệ có thể được dát mỏng trên lớp nhựa cảm quang để tạo ra tấm mỏng nhựa cảm quang.

Phương pháp tạo ra mẫu lớp cảm quang

Ví dụ về phương pháp sản xuất mẫu lớp cảm sử dụng tấm mỏng nhựa cảm quang theo phương án này giờ đây sẽ được mô tả. Phương pháp có thể bao gồm bước dát mỏng trong đó tấm mỏng nhựa cảm quang được dát mỏng trên nền, bước phơi sáng trong đó lớp nhựa cảm quang của tấm mỏng nhựa cảm quang được phơi sáng, và bước tráng trong đó các phần không được phơi sáng của lớp nhựa cảm quang được tráng và được loại bỏ. Các ví dụ về các mẫu lớp cảm bao gồm các mẫu cho các bảng mạch in, các chi tiết bán dẫn, các bản in, các bảng hiển thị tinh thể lỏng, các bảng dẻo, các nền khung chì, các nền COF (chip-on-film), các nền đóng gói bán dẫn, các điện cực trong suốt tinh thể lỏng, các bảng mạch TFT tinh thể lỏng và các điện cực PDP (bảng hiển thị plasma). Quy trình sản xuất bảng mạch in sẽ được mô tả làm ví dụ.

Bảng mạch in được tạo ra qua các bước sau.

(1) Bước dát mỏng

Trong bước này, tấm mỏng nhựa cảm quang được liên kết cố định lên trên nền như bản bọc đồng hoặc bảng dẻo, trong khi đó tách lớp bảo vệ của tấm mỏng nhựa cảm quang (khi lớp bảo vệ có mặt), sử dụng thiết bị dát cán nóng.

(2) Bước phơi sáng

Trong bước này, lớp nhựa cảm quang được phơi sáng bằng phương pháp

phoi sáng trong đó mạng che có mẫu dây được mô tả được liên kết cố định lên trên lớp nền và nguồn ánh sáng hoạt hóa được sử dụng, phương pháp phoi sáng bằng cách ghi trực tiếp mẫu vẽ như mẫu in mạch định trước, hoặc phương pháp phoi sáng bằng cách chiếu ảnh mạng che quang nhờ thấu kính. Ưu điểm của chế phẩm nhựa cảm quang theo phương án này là đáng kể trong các phương pháp phoi sáng bằng cách vẽ trực tiếp lên mẫu vẽ, hoặc trong các phương pháp phoi sáng bằng cách chiếu ảnh mạng che quang qua các thấu kính, và là đặc biệt đáng chú ý trong các phương pháp phoi sáng bằng cách vẽ trực tiếp lên mẫu vẽ.

(3) Bước tráng

Trong bước này, sau khi phoi sáng, lớp nền trên lớp nhựa cảm quang được tách và dung dịch tráng kiềm trong nước được sử dụng để tráng và loại bỏ phần không được phoi sáng, nhờ đó tạo ra mẫu lớp cản trên nền.

Dung dịch kiềm chứa nước được sử dụng có thể là dung dịch trong nước của Na_2CO_3 hoặc K_2CO_3 . Dung dịch kiềm chứa nước được lựa chọn nếu thích hợp cho các đặc tính của lớp nhựa cảm quang, nhưng tốt hơn là dung dịch nước Na_2CO_3 ở nồng độ khoảng 0,2% khối lượng đến khoảng 2% khối lượng và nhiệt độ khoảng 20°C đến khoảng 40°C .

Mẫu lớp cản có thể thu được bằng cách tiến hành mỗi bước (1) đến (3) được mô tả trên đây. Tiếp theo các bước này, bước gia nhiệt có thể cũng được tiến hành ở khoảng 100°C đến khoảng 300°C , tùy từng trường hợp. Bước gia nhiệt có thể cải thiện hơn nữa đặc tính chịu hóa chất. Lò gia nhiệt dựa trên không khí nóng, hệ tia hồng ngoại hoặc tia hồng ngoại xa có thể được sử dụng để gia nhiệt.

(4) Bước khắc ăn mòn hoặc bước mạ

Bề mặt nền mà đã được xử lý bằng cách tráng (ví dụ, bề mặt đồng của bản bọc đồng) được trải qua bước khắc ăn mòn hoặc mạ để tạo ra mẫu dẫn điện.

(5) Bước tách

Tiếp theo, mẫu lớp cản được tách ra khỏi nền bằng dung dịch trong nước của chất kiềm mạnh hơn độ kiềm của dung dịch tráng. Dung dịch kiềm chứa nước được sử dụng để tách là không bị giới hạn một cách cụ thể, nhưng tốt hơn là dung dịch nước NaOH hoặc KOH ở nồng độ khoảng 2% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng và nhiệt độ khoảng 40°C đến khoảng 70°C . Lượng nhỏ dung môi tan trong nước cũng có thể được bổ sung vào dung dịch tách.

Tấm mỏng nhựa cảm quang theo phương án này là tấm mỏng nhựa cảm quang thích hợp để sản xuất mẫu dẫn điện cho bảng mạch in, bảng dẻo, bảng mạch khung chì, bảng COF, bảng đóng gói bán dẫn, điện cực trong suốt tinh thể lỏng, bảng mạch in TFT tinh thể lỏng hoặc điện cực PDP.

Liên quan đến mỗi thông số được đề cập trên đây, trừ phi được quy định theo cách khác, các phép đo là các phương pháp được mô tả trong các Ví dụ dưới đây, hoặc các phương pháp được hiểu là các phương án tương đương mà biết được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phương án của sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn sử dụng các ví dụ và các ví dụ so sánh. Tuy nhiên, phương án này không chỉ giới hạn ở các ví dụ miễn sao bản chất của nó là không thay đổi. Các tính chất vật lý trong các ví dụ được đo bằng các phương pháp dưới đây.

Đánh giá độ nhạy

Đầu tiên, bản tráng đồng dày 0,4mm được dát mỏng với lá đồng được cán 35 μm được đánh bóng phun làm sạch sử dụng vật liệu mài (SAKURANDOM R (Nhãn hiệu đã đăng ký #220) bởi Japan Carlit Co., Ltd.) ở áp suất phun 0,2 MPa.

Tiếp theo, tấm mỏng nhựa cảm quang được dát mỏng lên trên bản bọc đồng đã được gia nhiệt trước ở 60°C sử dụng thiết bị dát cán nóng (AL-700 bởi Asahi Kasei Corp.), ở nhiệt độ cán 105°C, trong khi đó màng polyetylen (lớp bảo vệ) của tấm mỏng nhựa cảm quang được tách. Áp suất không khí là 0,35 MPa và tốc độ dát mỏng là 1,5 m/phút.

Thiết bị phơi sáng viết trực tiếp (Paragon-Ultra 100 bởi Orbotech, Ltd.) sau đó được sử dụng để phơi sáng ở các liều phơi sáng khác nhau, với bảng Stouffer 21 bước làm mạng che. Vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng được khớp với bề mặt nền.

Sau khi tách màng polyetylen terephthalat (lớp nền), máy tráng kiềm (máy tráng màng khô, sản phẩm của Fuji Kiko Co., Ltd.) được sử dụng để phun dung dịch nước 1% khối lượng Na_2CO_3 ở 30°C trong thời gian định trước, và các phần không được phơi sáng của lớp nhựa cảm quang được tách loại bằng cách hòa tan trong thời gian gấp hai lần thời gian tráng nhỏ nhất. Thời gian ngắn nhất

cần để hòa tan hoàn toàn các phần không được phơi sáng của lớp nhựa cảm quang được ghi nhận làm thời gian tráng nhỏ nhất.

Mẫu lớp cản được hóa cứng thu được làm kết quả của phương pháp này. Liều phơi sáng mà số các bước lớn nhất còn lưu lại lớp màng sau khi tráng là 7, được xác định.

Đánh giá độ phân giải (thông thường)

Đầu tiên, bản tráng đồng dày 0,4mm được dát mỏng với lá đồng được cán 35 μm được đánh bóng phun làm sạch sử dụng vật liệu mài (SAKURANDOM R (Nhãn hiệu đã đăng ký #220) bởi Japan Carlit Co., Ltd.) ở áp suất phun 0,2 MPa.

Tiếp theo, tấm mỏng nhựa cảm quang được dát mỏng lên trên bản bọc đồng đã được gia nhiệt trước ở 60°C sử dụng thiết bị dát cán nóng (AL-700 bởi Asahi Kasei Corp.), ở nhiệt độ cán 105°C , trong khi đó màng polyetylen (lớp bảo vệ) của tấm mỏng nhựa cảm quang được tách.

Thiết bị phơi sáng vẽ trực tiếp (Paragon-Ultra 100 bởi Orbotech, Ltd.) sau đó được sử dụng để phơi sáng mẫu sao cho phần không được phơi sáng là các đường (trống). Quá trình phơi sáng được tiến hành ở liều phơi sáng mà số các bước lớn nhất còn lưu lại lớp màng khi quá trình phơi sáng và tráng được tiến hành với băng Stouffer 21 bước làm mạng che là 7. Vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng được khớp với bề mặt nền. Sau khi tách màng polyetylen terephthalat (lớp nền), bước tráng được tiến hành trong thời gian tráng gấp đôi thời gian tráng nhỏ nhất. Giá trị độ rộng đường nhỏ nhất ở các đường và khoảng trống của phần không được phơi sáng được tạo ra một cách thích hợp được chỉ định làm độ phân giải của mẫu (a).

Đối với việc bọc lộ này, thời gian ngắn nhất cần để hòa tan hoàn toàn các phần không được phơi sáng của lớp nhựa cảm quang được ghi nhận làm thời gian tráng nhỏ nhất. Đánh giá đã được thực hiện về độ rộng đường nhỏ nhất đối với mẫu lớp cản hóa cứng được tạo ra thích hợp ở đó bề mặt nền là nhìn thấy được rõ ràng, không còn chất cản nào trên các phần không được phơi sáng của bề mặt nền, không có các phần nhô ra giống dải của thành phần lớp cản trên lớp cản đã hóa cứng, mức độ tuyến tính của các đường là được thỏa mãn, và không có sự liên kết giữa lớp cản đã hóa cứng. Quá trình phơi sáng được tiến hành sử dụng mẫu vẽ thu được với vết khắc 2 μm đến 30 μm hoặc vết khắc 5 μm đến 30

µm hoặc lớn hơn giá trị độ phân giải.

Đánh giá độ phân giải (sự dịch chuyển tiêu điểm)

Vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng được dịch chuyển từ bề mặt nền 300 µm phía bên trong của nền theo hướng chiều dày của nền. Bước đánh giá được tiến hành theo cách tương tự như đối với bước "Đánh giá độ phân giải (thông thường)" được mô tả trên đây. Giá trị độ rộng đường nhỏ nhất mà tại đó các đường (khoảng trống) của phần không được phơi sáng được tạo ra một cách thích hợp được chỉ định làm độ phân giải của mẫu (b).

Độ chênh lệch về độ phân giải

Độ chênh lệch về độ phân giải, khi vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng được khớp với bề mặt nền và khi vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng được dịch chuyển 300 µm từ bề mặt nền, được xác định bằng cách trừ giá trị độ phân giải của mẫu (a) trong <Đánh giá độ phân giải (thông thường)> cho giá trị độ phân giải của mẫu (b) trong <Đánh giá độ phân giải (sự dịch chuyển tiêu điểm)>.

Sự khác nhau về độ rộng khoảng trống

Đầu tiên, bản tráng đồng dày 0,4mm được dát mỏng với lá đồng được cán 35 µm được đánh bóng phun làm sạch sử dụng vật liệu mài (SAKURANDOM R (Nhãn hiệu đã đăng ký #220) bởi Japan Carlit Co., Ltd.) ở áp suất phun 0,2 MPa.

Tiếp theo, tấm mỏng nhựa cảm quang được dát mỏng lên trên bản bọc đồng đã được gia nhiệt trước ở 60°C sử dụng thiết bị dát cán nóng (AL-700 bởi Asahi Kasei Corp.), ở nhiệt độ cán 105°C, trong khi đó màng polyetylen (lớp bảo vệ) của tấm mỏng nhựa cảm quang được tách. Áp suất không khí là 0,35 MPa và tốc độ dát mỏng là 1,5 m/phút.

Thiết bị phơi sáng vẽ trực tiếp (Paragon-Ultra 100 bởi Orbotech, Ltd.) sau đó được sử dụng để phơi sáng mẫu sao cho tỷ lệ của các độ rộng của các phần được phơi sáng và phần không được phơi sáng là 2:1. Quá trình phơi sáng được tiến hành ở liều phơi sáng mà để lại 7 bậc còn lại trong khi phơi sáng và tráng với bảng Stouffer 21 bước làm mạng che. Sau khi tách màng polyetylen terephthalat (lớp nền), bước tráng được tiến hành trong thời gian tráng gấp đôi thời gian tráng nhỏ nhất. Trong số các mẫu thu được, độ rộng khoảng trống của

các phần với các độ rộng (khoảng trống) đường chia cắt không được phơi sáng là 40 μm được đo bằng kính hiển vi. Hai tạo hình mẫu khác nhau được tiến hành với mẫu của mỗi phần thân được dát mỏng, một mẫu với vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng được khớp với bề mặt nền, và một mẫu với vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng dịch chuyển từ bề mặt nền 300 μm phía bên trong của nền theo hướng chiều dày của nền.

Sự khác nhau về độ rộng khoảng trống khi vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng được khớp với bề mặt nền, và khi vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng được dịch chuyển 300 μm từ bề mặt nền, được xác định bằng cách trừ độ rộng khoảng trống khi vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng được dịch chuyển 300 μm từ bề mặt nền phía bên trong của nền, cho độ rộng khoảng trống khi vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng được khớp với bề mặt nền.

Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng

Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng, dựa trên polystyren, được xác định bằng sắc ký thẩm gel (GPC) bởi JASCO Corp. [Pump: Gulliver PU-1580, cột: Shodex^R 4-Series (KF-807, KF-806M, KF-806M, KF-802,5) bởi Showa Denko K.K., dung môi rửa giải: tetrahydrofuran, sử dụng đường chuẩn từ mẫu chuẩn polystyren (Shodex STANDARD SM-105 bởi Showa Denko K.K.)].

Hằng số phản ứng với các gốc peroxy

Phương pháp được mô tả trong J. Macromol. Sci. Chem., A11(10), p1975(1977) được sử dụng.

Giá trị γ (giá trị gama) từ tỷ lệ dư lượng phim

Đầu tiên, bản tráng đồng dày 0,4mm được dát mỏng với lá đồng được cán 35 μm được đánh bóng phun làm sạch sử dụng vật liệu mài (SAKURANDOM R (Nhãn hiệu đã đăng ký #220) bởi Japan Carlit Co., Ltd.) ở áp suất phun 0,2 MPa.

Tiếp theo, tấm mỏng nhựa cảm quang được dát mỏng lên trên bản bọc đồng đã được gia nhiệt trước ở 60°C sử dụng thiết bị dát cán nóng (AL-700 bởi Asahi Kasei Corp.), ở nhiệt độ cán 105°C, trong khi đó màng polyetylen (lớp bảo vệ) của tấm mỏng nhựa cảm quang được tách. Áp suất không khí là 0,35 MPa và tốc độ dát mỏng là 1,5 m/phút.

Thiết bị phơi sáng viết trực tiếp (Paragon-Ultra 100 bởi Orbotech, Ltd.) sau đó được sử dụng để phơi sáng ở các liều phơi sáng khác nhau, với bảng Stouffer 41 bước làm mạng che. Vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng được khớp với bề mặt nền.

Sau khi tách màng polyetylen terephthalat (lớp nền), máy tráng kiềm (máy tráng màng khô, sản phẩm của Fuji Kiko Co., Ltd.) được sử dụng để phun dung dịch nước 1% khối lượng Na_2CO_3 ở 30°C trong thời gian định trước, và các phần không được phơi sáng của lớp nhựa cảm quang được tách loại bằng cách hòa tan trong thời gian gấp hai lần thời gian tráng nhỏ nhất.

Độ dày màng của mẫu lớp cản được hóa cứng thu được bằng phương pháp được mô tả trên đây được đo bằng dụng cụ đo profin độ nhám bề mặt (SURFCOM 575A, bởi Tokyo Seimitsu Co., Ltd.), và tỷ lệ dư lượng phim được xác định từ độ dày màng. Liều phơi sáng thực cũng được tính từ liều phơi sáng và độ truyền qua bảng Stouffer 41 bước. Giá trị γ được xác định dựa trên tỷ lệ dư lượng phim và liều phơi sáng thực. Phương pháp tính giá trị γ có thể là theo phương pháp được mô tả trong "Shoho kara manabu kankousei jushi [Photosensitive resin fundamentals], P,60, ed. bởi Ikeda, A. và Mizuno, A., Kogyo Chosakai Publishing".

Giá trị γ (giá trị gama) từ tốc độ phản ứng liên kết đôi

Thiết bị phơi sáng viết trực tiếp (Paragon-Ultra 100 bởi Orbotech, Ltd.) được sử dụng để phơi sáng ở các liều phơi sáng khác nhau, với bảng Stouffer 41 bước làm mạng che, từ phía màng polyetylen terephthalat (lớp nền) của tấm mỏng nhựa cảm quang. Vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng được khớp với phần đáy của lớp cản.

Tốc độ phản ứng của liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$ của mẫu lớp cản được hóa cứng thu được bằng phương pháp được mô tả trên đây được xác định bằng FT-IR (NICOLET 380 bởi Thermo Scientific). Các liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$ được đo với đỉnh cao nhất ở 810 cm^{-1} . Liều phơi sáng thực cũng được tính từ liều phơi sáng và độ truyền qua bảng Stouffer 41 bước. Giá trị γ được xác định dựa trên tốc độ phản ứng của liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$ và liều phơi sáng thực. Phương pháp tính giá trị γ là tương tự như được mô tả trên đây.

Độ ổn định màu sắc của dung dịch hỗn hợp chế phẩm nhựa cảm quang

Các giá trị độ truyền qua của tấm mỏng nhựa cảm quang ở 600 nm và 630 nm được đo sử dụng thiết bị đo tử ngoại-nhìn thấy (UV-Vis) (quang phổ kế U-3010 bởi Hitachi High-Technologies Corp.), theo phương pháp dưới đây.

(i) Màng polyetylen của tấm mỏng nhựa cảm quang được tách và độ truyền qua ở 600 nm và 630 nm được đo.

(ii) Dung dịch hỗn hợp chế phẩm nhựa cảm quang mà đã được bảo quản ở 40°C trong 3 ngày được sử dụng để tạo ra tấm mỏng nhựa cảm quang, và sau đó màng polyetylen của tấm mỏng nhựa cảm quang được tách và độ truyền qua ở 600 nm và 630 nm được đo.

Sự thay đổi về sắc màu được xác định bằng phương trình: (ii) độ truyền qua - (i) độ truyền qua.

Ví dụ 1 đến 11 và các ví dụ so sánh 1 đến 15

Chế phẩm nhựa cảm quang được liệt kê trong các Bảng 1 và 2 (trong đó các giá trị thành phần là các lượng chất rắn (phần khối lượng)) và dung môi (metyl etyl keton và etanol) được trộn kỹ và được khuấy để thu được dung dịch hỗn hợp chế phẩm nhựa cảm quang (các dung dịch chứa 55% khối lượng chế phẩm nhựa cảm quang). Các màng polyetylen terephthalat có độ dày 16 μm (GR-16, sản phẩm của Teijin-DuPont Films) được tạo ra làm các lớp nền, thiết bị phủ dạng thanh được sử dụng để phủ dung dịch hỗn hợp chế phẩm nhựa cảm quang lên trên bề mặt của màng, và bước làm khô được tiến hành trong thiết bị sấy ở 95°C trong 4 phút để tạo ra lớp nhựa cảm quang. Độ dày lớp nhựa cảm quang là 35 μm .

Tiếp theo, màng phủ polyetylen dày 19 μm (GF-18, bởi Tamapoly Co., Ltd.) được gắn làm lớp bảo vệ với bề mặt của lớp nhựa cảm quang mà không phải là màng polyetylen terephthalat được dát mỏng, để thu được tấm mỏng nhựa cảm quang. Tấm mỏng nhựa cảm quang thu được được sử dụng để đánh giá. Các kết quả được đưa ra trong Bảng 1. Các kết quả về sự khác nhau về độ rộng khoảng trống là -5,9 μm trong ví dụ 1, -5,2 μm trong ví dụ 3, -5,6 μm trong ví dụ 4, -6,0 μm trong ví dụ 5, -7,5 μm trong Ví dụ so sánh 1 và -9,5 μm trong Ví dụ so sánh 2. Các kết quả về giá trị γ (giá trị gama) từ tỷ lệ dư lượng phim là 1,3 trong ví dụ 4 và 0,6 trong ví dụ 5. Các kết quả về giá trị γ (giá trị gama) từ tốc độ phản ứng của liên kết đôi C=C là 0,192 trong ví dụ 3 và 0,177 trong Ví dụ so

sánh 1.

Việc tạo ra sơ đồ mạch L/S = 60/60 μm bằng cách khắc được lặp đi lặp lại 8 lần, và khi quá trình dát mỏng được thực hiện, sự phồng bề mặt trên cùng được phát hiện là khoảng 30 μm . Ở sơ đồ mạch trên bề mặt trên cùng, dây đồng đứt được quan sát thấy ở chế phẩm của Ví dụ so sánh 1, nhưng không thấy ở chế phẩm của Ví dụ 3, điều này cho thấy rằng các lỗi có thể được làm giảm.

Ví dụ 12

Ví dụ này được tiến hành theo cách tương tự như Ví dụ 1 ngoại trừ rằng H-1 (1 phần khối lượng) của Ví dụ 1 trong Bảng 1 được thay thế bằng 1,1,3-tris(2-metyl-4-hydroxy-5-tert-butylphenyl)butan (hằng số tốc độ phản ứng gốc peroxy = 45,4 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$) (1 phần khối lượng). Kết quả là, độ nhạy (liều phơi sáng cần thiết) là 21 mJ/cm^2 , độ phân giải (thông thường) là 18 μm , độ phân giải (sự dịch chuyển tiêu điểm) là 30 μm và độ chênh lệch về độ phân giải là 12 μm .

Ví dụ so sánh 16

Ví dụ này được tiến hành theo cách tương tự như Ví dụ 1 ngoại trừ rằng H-1 (1 phần khối lượng) của Ví dụ 1 trong Bảng 1 được thay thế bằng H-4 (1 phần khối lượng). Kết quả là, độ nhạy (liều phơi sáng cần thiết) là 80 mJ/cm^2 và độ phân giải (thông thường) là 45 μm .

Các kết quả về độ ổn định màu sắc của dung dịch hỗn hợp chế phẩm nhựa cảm quang là 1% ở 600 nm và 5% ở 630 nm trong ví dụ 1, 0% ở 600 nm và 5% ở 630 nm trong ví dụ 3, 2% ở 600 nm và 7% ở 630 nm trong ví dụ 12, 0% ở 600 nm và 5% ở 630 nm trong Ví dụ so sánh 1, -21% ở 600 nm và 3% ở 630 nm trong Ví dụ so sánh 2, 5% ở 600 nm và 11% ở 630 nm trong Ví dụ so sánh 8, 11% ở 600 nm và 27% ở 630 nm trong Ví dụ so sánh 9, và -41% ở 600 nm và -8% ở 630 nm trong Ví dụ so sánh 16. Đối với các ví dụ so sánh 13, 14 và 15, sự biến đổi màu là rất cao ở độ truyền qua thông thường (i), và do đó khi được xác định bằng cách tính: độ truyền qua (ii) - độ truyền qua (i) của Ví dụ so sánh 1, các giá trị là 12% ở 600 nm và 30% ở 630 nm trong Ví dụ so sánh 13, 16% ở 600 nm và 37% ở 630 nm trong Ví dụ so sánh 14, và 16% ở 600 nm và 37% ở 630 nm trong Ví dụ so sánh 15.

[Bảng 1]

Bảng 1. Chế phẩm nhựa cảm quang và các kết quả đánh giá (1 trong 4)

	Ví dụ1	Ví dụ2	Ví dụ3	Ví dụ4	Ví dụ5	Ví dụ6	Ví dụ7
P-1	15	15	15	15	15		
P-2	40	40	40	40	40	55	55
P-3							
M-1	7	7	7	7	7	7	7
M-2	25	25	25	25	25	25	25
M-3	10	10	10	10	10	10	10
M-4							
M-5							
I-1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
I-2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
I-3	1	1	1	1	1	1	0,7
I-4							
I-5							
D-1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
D-2	1	1	1	1	1	1	1
H-1	1	0,5					
H-2			1	0,5	0,1	0,5	0,2
H-3							
H-4							
H-5							
H-6							
H-7							
H-8							
H-9							
A-1	3	3	3	3	3	3	4
A-2	2	2	2	2	2	2	2
A-3							

Chế phẩm cảm
quang
(dạng rắn,
% khối lượng)

[Bảng 2]

Bảng 1. Chế phẩm nhựa cảm quang và các kết quả đánh giá (2 trong 4)

	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3
P-1	5	5	5	5	15	15	15
P-2	50	50	50	50	40	40	40
P-3		5					
M-1	7	7			7	7	7
M-2	25	25	20	20	25	25	25
M-3	10	10	10	10	10	10	10
M-4			7	7			
M-5			6	6			
I-1	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
I-2	0,3	0,3	0,25	0,25	0,2	0,2	0,2
I-3	0,7	0,7	1	1	1	1	1
I-4							
I-5							
D-1	0,04	0,04	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04
D-2	1	1	0,6	0,6	1	1	1
H-1							
H-2	0,2	0,2	0,2	0,5			
H-3						1	
H-4							0,01
H-5							
H-6							
H-7							
H-8							
H-9							
A-1	4	4	3	3	3	3	3

Chế phẩm cảm quang
(dạng rắn,
% khối lượng)

	A-2	2	2	2			2	2	2	2
	A-3				1					
	A-4				0,05					
	A-5	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	A-6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	A-7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Độ nhạy (liều phơi sáng cần thiết)	21	21	16	19	19	19	40	23	
Các kết quả đánh giá	Độ phân giải	Thông thường		18	16	18	18	20	30	20
		Độ dịch chuyển tiêu điểm		30	26	30	28	35	45	35
	Sự khác nhau về độ phân giải	12	10	12	10	10	15	15	15	15

(Bảng 1, tiếp tục)

[Bảng 3]

Bảng 1. Chế phẩm nhựa cảm quang và các kết quả đánh giá (3 trong 4)

	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7	Ví dụ so sánh 8	Ví dụ so sánh 9
P-1	15	15	5	15	15	15
P-2	40	40	50	40	40	40
P-3						
M-1	7	7		7	7	7
M-2	25	25	20	25	25	25
M-3	10	10	10	10	10	10
M-4			7			
M-5			6			
I-1	0,6	0,6	0,7			
I-2	0,2	0,2	0,25			0,2
I-3	1	1	1			
I-4				3	3	3
I-5				0,2	0,2	0,2
D-1	0,04	0,04	0,02	0,04	0,04	0,04
D-2	1	1	0,6	1	1	1
H-1					0,1	0,1
H-2						
H-3						
H-4						
H-5	1					
H-6		1				
H-7						
H-8						
H-9						
A-1	3	3	3	3	3	3

Chế phẩm cảm
quang
(dạng rắn,
% khối lượng)

	A-2	2	2			2	2	2	2
	A-3				1				
	A-4				0,05				
	A-5	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	A-6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	A-7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Độ nhạy (liều phơi sáng cần thiết)	19	23		16	90	140		22
Các kết quả đánh giá	Độ phân giải	Thông thường		20	20	20	24	24	
		Độ dịch chuyển tiêu điểm		35	35	35	40	40	
	Sự khác nhau về độ phân giải	15	15	15	15	15	16	16	16

(Bảng 1, tiếp tục)

[Bảng 4]

Bảng 1. Chế phẩm nhựa cảm quang và các kết quả đánh giá (4 trong 4)

	Ví dụ so sánh dụ 10	Ví dụ so sánh 11	Ví dụ so sánh 12	Ví dụ so sánh 13	Ví dụ so sánh 14	Ví dụ so sánh 15
P-1	15	15	15	15	15	15
P-2	40	40	40	40	40	40
P-3						
M-1	7	7	7	7	7	7
M-2	25	25	25	25	25	25
M-3	10	10	10	10	10	10
M-4						
M-5						
I-1		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
I-2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
I-3		1	1	1	1	1
I-4	3					
I-5	0,2					
D-1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
D-2	1	1	1	1	1	1
H-1	0,01					
H-2						
H-3						
H-4						
H-5						
H-6						
H-7		1				
H-8			1			
H-9						
A-1	3	3	3	0,05	0,5	1
				3	3	3

Chế phẩm cảm
quang
(dạng rắn,
% khối lượng)

	A-2	2	2	2	2	2	2	2	2
	A-3								
	A-4								
	A-5	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	A-6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	A-7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Độ nhạy (liều phơi sáng cần thiết)	22	23	23	26	41	47		
Các kết quả đánh giá	Độ phân giải	24	20	20	20	24	24		
	Thông thường								
	Độ dịch chuyển tiêu điểm	40	35	35	35	40	40		
Sự khác nhau về độ phân giải		16	15	15	15	16	16		

(Kết thúc Bảng 1)

[Bảng 5]

Bảng 2. Danh sách các thành phần được sử dụng (1 trong 3)

Ký hiệu	Thành phần
P-1	Copolymer có thành phần: Metyl metacrylat/axit metacrylic/n-butyl acrylat (tỷ lệ khối lượng: 65/25/10), đương lượng axit: 344, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng: 100000
P-2	Copolymer có thành phần: Metyl metacrylat/axit metacrylic/styren (tỷ lệ khối lượng: 50/25/25), đương lượng axit: 344, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng: 50000
P-3	Copolymer có thành phần: Benzyl metacrylat/axit metacrylic/2-ethylhexyl acrylat (tỷ lệ khối lượng: 65/25/10), đương lượng axit: 344, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng: 50000
M-1	Triacrylat có trung bình 3 mol etylen oxit được bổ sung vào trimetylolpropan (A-TMPT-3EO, Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.)
M-2	Dimetacrylat của polyetylen glycol có trung bình 5 mol etylen oxit được bổ sung vào mỗi hai đầu của bisphenol A (BPE-500, Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.)
M-3	Dimetacrylat của polyalkylen glycol có trung bình 2 mol propylen oxit và trung bình 15 mol etylen oxit được bổ sung vào mỗi hai đầu của bisphenol A
M-4	Polyme uretan có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng 16600, thu được bằng phản ứng của hexametylen diisoxyanat, polytetrametylen glycol có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của 2000, và hydroxyetyl acrylat
M-5	Triacrylat có trung bình 9 mol etylen oxit được bổ sung vào trimetylolpropan

(Bảng 2, tiếp tục)

[Bảng 6]

Bảng 2. Danh sách các thành phần được sử dụng (2 trong 3)

Ký hiệu	Thành phần
I-1	9-Phenylacridin
I-2	N-Glyxin
I-3	Tribromometylphenylsulfon
I-4	2-(o-Clophenyl)-4,5-diphenylimidazol dime
I-5	4,4'-bis(Diethylamino)benzophenon
D-1	Xanh bazơ 1 (Aizen Diamond Green GH bởi Hodogaya Chemical Co., Ltd.)
D-2	Tím tinh thể leuco
H-1	4,4'-Butyliden bis(3-metyl-6-tert-butylphenol) (ANTAGE W-300 bởi Kawaguchi Chemical Industry Co., Ltd., hằng số tốc độ phản ứng gốc peroxy = $48,6 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$)
H-2	Biphenol
H-3	Catechol
H-4	Phenoxazin
H-5	Bisphenol A

(Bảng 2, tiếp tục)

[Bảng 7]

Bảng 2. Danh sách các thành phần được sử dụng (3 trong 3)

Ký hiệu	Thành phần
H-6	Axit 1,3,5-tris(4-tert-Butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)isoxyanuric (KEMINOX 179 bởi Chemipro Kasei)
H-7	Pentaerythritoltetrakis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionat (IRGANOX 1010 bởi BASF Corp., hằng số tốc độ phản ứng gốc peroxy = $8,8 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$)
H-8	2,4,6-tris(3',5'-di-tert-Butyl-4'-hydroxybenzyl)mesitylen (IRGANOX 1330 bởi BASF Corp., hằng số tốc độ phản ứng gốc peroxy = $13,0 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$)
H-9	2,5-di-tert-butylhydroquinon
A-1	p-Toluensulfonamit
A-2	Propylen glycol có trung bình 3 mol propylen oxit được bổ sung vào mỗi hai đầu của bisphenol A
A-3	NEWCOL 3-85 (Nippon Nyukazai Co., Ltd.)
A-4	2-Amino-5-mercapto-1,3,4-thiadiazol
A-5	Muối nhôm có 3 mol nitrosophenylhydroxylamin được bổ sung
A-6	Hợp chất có trung bình 1 mol propylen oxit được bổ sung vào mỗi hai đầu của bisphenol A, và còn có trung bình 1 mol nhóm glyxidyl được bổ sung vào mỗi hợp chất
A-7	1-(2-di-n-Butylaminometyl)-5-carboxylbenzotriazol và 1-(2-di-n-butylaminometyl)-6-carboxylbenzotriazol có 1:1 tỷ lệ khối lượng trong hỗn hợp

(kết thúc Bảng 2)

Các kết luận dưới đây có thể được đưa ra từ các kết quả được thể hiện trong các Bảng 1 và 2.

Khí so sánh các ví dụ và các ví dụ so sánh, đã thấy rằng bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa cảm quang theo phương án của sáng chế, có thể thể hiện độ phân giải cao, đặc biệt là thể hiện độ phân giải cao ngay cả khi tiêu điểm bị dịch chuyển trong khi phơi sáng. Cũng có thể duy trì độ nhạy cao. Bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa cảm quang được mô tả trên đây có thể giảm thiểu các vấn đề ngắn mạch trong quá trình tạo mạch bằng phương pháp khắc ăn mòn, ngay cả khi chúng được sử dụng cho các bảng mạch in đa lớp.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Tấm mỏng nhựa cảm quang theo phương án của sáng chế có thể thể hiện độ nhạy cao và độ phân giải cao, và cụ thể nó có thể thể hiện độ phân giải cao ngay cả khi tiêu điểm bị dịch chuyển trong khi phơi sáng. Do đó ngay cả khi vị trí điểm hội tụ trong khi phơi sáng bị dịch chuyển từ bề mặt nền do sự cong vênh và biến dạng của nền, hoặc việc thiết lập không chính xác thiết bị phơi sáng, có thể ngăn ngừa các vấn đề về ngắn mạch trong khi tạo mạch điện bằng cách khắc ăn mòn, và ngăn ngừa các vấn đề như tróc, ngắn mạch và lỗi mạ trong khi tạo hình mạch bằng cách mạ. do đó, tấm mỏng nhựa cảm quang có thể được sử dụng một cách thích hợp để sản xuất mẫu dẫn điện cho bảng mạch in, bảng dẻo, bảng mạch khung chì, bảng COF (chip-on-film), bảng đóng gói bán dẫn, điện cực trong suốt tinh thể lỏng, bảng mạch in TFT tinh thể lỏng hoặc điện cực PDP (Bảng hiển thị plasma).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhựa cảm quang bao gồm (A) polyme tan trong kiềm, (B) hợp chất có liên kết đôi chưa bão hòa kiểu etylen, và (C) chất khơi mào quá trình quang polyme hóa, trong đó:

chế phẩm nhựa cảm quang bao gồm:

10% khối lượng đến 90% khối lượng của (A) polyme tan trong kiềm;

5% khối lượng đến 70% khối lượng của (B) hợp chất có liên kết đôi chưa bão hòa kiểu etylen;

0,01% khối lượng đến 20% khối lượng của (C) chất khơi mào quá trình quang polyme hóa, và

0,001% khối lượng đến 10% khối lượng của (D) dẫn xuất phenol,

dựa trên tổng khối lượng chất rắn của chế phẩm nhựa cảm quang, và trong đó:

thành phần monome của polyme tan trong kiềm (A) có nhóm hydrocacbon thơm,

hợp chất có liên kết đôi chưa bão hòa kiểu etylen (B) bao gồm hợp chất có các nhóm (met)acryloyl ở cả hai đầu bằng cách biến đổi alkylen oxit của bisphenol A, và

chất khơi mào quá trình quang polyme hóa (C) bao gồm acridin.

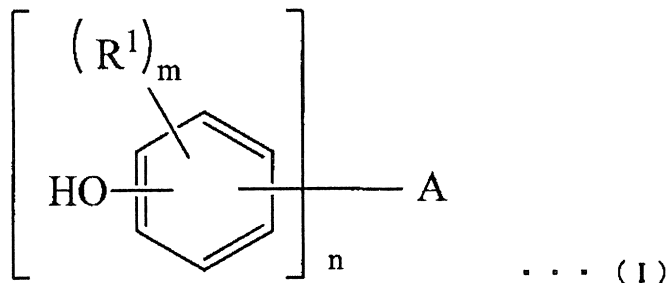
2. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm 1, trong đó:

lớp nhựa cảm quang chứa chế phẩm nhựa cảm quang được tạo ra trên bề mặt nền, và quá trình phơi sáng và tráng được tiến hành để thu được mẫu lớp cản, sự khác nhau là nhỏ hơn 15 μm giữa: độ phân giải của mẫu (a) thu được khi tiêu điểm được định vị trên bề mặt nền và mẫu này được phơi sáng, và độ phân giải của mẫu (b) thu được khi tiêu điểm được định vị ở độ dịch chuyển ở phía trong nền là 300 μm từ bề mặt nền theo hướng chiều dày của nền, và mẫu này được phơi sáng.

3. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm 1 hoặc 2, chứa hợp chất có công thức

(I) sau đây làm dẫn xuất phenol (D):

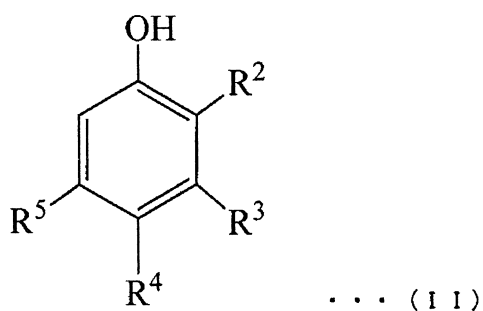
[Công thức hóa học 1]



{trong đó R^1 là nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh, nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, với nhiều nhóm R^1 giống nhau hoặc khác nhau, m là số nguyên từ 0 đến 4 và n là số nguyên bằng 1 hoặc lớn hơn, với điều kiện là khi n là 1, A là nhóm hữu cơ hóa trị một, và khi n bằng 2 hoặc lớn hơn, A là nhóm hữu cơ hóa trị hai hoặc cao hơn, liên kết đơn hoặc nhóm liên kết chứa liên kết liên hợp}.

4. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, chứa hợp chất có công thức (II) sau đây làm dẫn xuất phenol (D):

[Công thức hóa học 2]

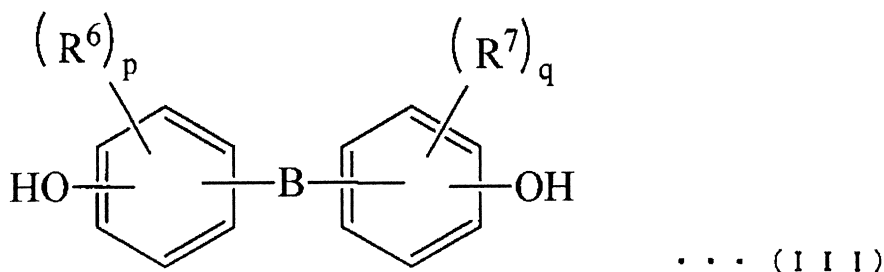


{trong đó R^2 là nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh,

nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, và R^3 , R^4 và R^5 mỗi nhóm độc lập là hydro, hoặc nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh, nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai}.

5. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, chứa hợp chất có công thức (III) sau đây làm dẫn xuất phenol (D):

[Công thức hóa học 3]



{trong đó R^6 và R^7 mỗi nhóm độc lập là nhóm alkyl mạch thẳng tùy ý được thế, nhóm alkyl mạch nhánh, nhóm aryl hoặc nhóm xyclohexyl, nhóm alkyl mạch thẳng được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm alkyl mạch nhánh được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, nhóm xyclohexyl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai hoặc nhóm aryl được liên kết thông qua nhóm liên kết hóa trị hai, với nhiều nhóm R^6 và R^7 giống nhau hoặc khác nhau, mỗi p và q độc lập là số nguyên từ 0 đến 4, và B là liên kết đơn hoặc nhóm liên kết chứa liên kết liên hợp}.

6. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm 5, trong đó B trong công thức (III) là

liên kết đơn.

7. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm 5, trong đó $p = q = 0$ trong công thức (III).

8. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7 bao gồm, làm dẫn xuất phenol (D), hợp chất có hằng số tốc độ phản ứng là $20 \text{ Lmol}^{-1} \cdot \text{giây}^{-1}$ hoặc lớn hơn với các gốc peroxy.

9. Tấm mỏng nhựa cảm quang thu được bằng cách dát mỏng lớp nhựa cảm quang chứa chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trên lớp nền.

10. Phương pháp tạo ra mẫu lớp cảm quang, bao gồm bước dát mỏng trong đó tấm mỏng nhựa cảm quang theo điểm 9 được dát mỏng trên nền, bước phơi sáng trong đó lớp nhựa cảm quang của tấm mỏng nhựa cảm quang được phơi sáng, và bước tráng trong đó các phần không được phơi sáng của lớp nhựa cảm quang được tráng và được loại bỏ.

11. Phương pháp tạo ra mẫu lớp cảm quang theo điểm 10, trong đó bước phơi sáng được tiến hành bằng phương pháp phơi sáng bằng cách ghi trực tiếp mẫu vẽ, hoặc phương pháp phơi sáng trong đó ảnh mạng che quang được chiếu qua thấu kính.

12. Phương pháp tạo ra mẫu lớp cảm quang theo điểm 11, trong đó bước phơi sáng được tiến hành bằng phương pháp phơi sáng bằng cách ghi trực tiếp mẫu vẽ.

13. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, mà được sử dụng trong phương pháp tạo ra mẫu lớp cảm quang trong đó bước phơi sáng được tiến hành bằng phương pháp phơi sáng bằng cách ghi trực tiếp mẫu vẽ.