



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

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

(11)



1-0030369

(51)⁷ G03F 7/004; G06F 3/41; G03F 7/038

(13) B

(21) 1-2016-03489

(22) 24/03/2015

(86) PCT/JP2015/058860 24/03/2015

(87) WO 2015/159655 A1 22/10/2015

(30) 2014-084215 16/04/2014 JP

(45) 25/12/2021 405

(43) 25/01/2017 346A

(73) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)

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

(72) SUWA, Mitsuhiro (JP); YAMASHIKI, Yuka (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) CHẾ PHẨM NHỰA CẢM QUANG, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT MẪU DẪN ĐIỆN, NỀN, CHI TIẾT, BẢNG ĐIỀU KHIỂN CHẠM VÀ BỘ CẢM BIẾN HÌNH ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa cảm quang mà có thể đạt được cả độ phân giải của mẫu mịn và tính dẫn điện sau khi xử lý nhiệt. Sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa cảm quang bao gồm: (A) là các hạt dẫn điện mịn mà bề mặt của chúng được phủ bằng cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon, và (B) là nhựa tan trong kiềm có nhóm tách axit. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất mẫu dẫn điện, nền, chi tiết, và bảng điều khiển chạm.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa cảm quang, phương pháp sản xuất mẫu dẫn điện, nền, chi tiết, và bảng điều khiển chạm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, đã có sự phát triển nhu cầu cho kỹ thuật vi mạch của dây điện theo xu hướng về độ nét cao của màn hiển thị và tối thiểu hóa hoặc sự làm dày đặc cao của các linh kiện điện tử. Phương pháp sản xuất mẫu dẫn điện được sử dụng trong dây điện sử dụng chế phẩm nhựa chứa các hạt dẫn điện thường là phương pháp mà trong đó mẫu được tạo ra trên nền và các hạt dẫn điện được đưa vào tiếp xúc với nhau bằng cách đốt bằng nhiệt để thu được mẫu dẫn điện. Phương pháp tạo ra mẫu trên nền bao gồm, ví dụ, phương pháp in lưới, phương pháp phun mực, hoặc phương pháp quang khắc và được coi là phương pháp in lưới và phương pháp phun mực, hoặc phương pháp quang khắc và xem xét là phương pháp in lưới và phương pháp phun mực không thích hợp đối với sự tạo ra mẫu tốt và phương pháp quang khắc thích hợp đối với sự tạo ra mẫu tốt.

Phương pháp quang khắc là phương pháp mà trong đó, sau khi phủ và làm khô chế phẩm cảm quang, do đó thu được màng phủ được bức xạ bằng các tia cực tím qua mạng che cảm quang có dạng mẫu dây nhỏ được kéo trên đó để tạo ra vùng được phơi sáng và vùng không được phơi sáng trên màng phủ, và sự hiện ảnh có dung môi hiện ảnh được thực hiện để tạo ra mẫu mịn trên bề mặt, và sau đó mẫu dẫn điện mịn được tạo ra bằng việc xử lý dẫn điện tiếp theo. Chế phẩm cảm quang được sử dụng trong phương pháp này bao gồm các hạt dẫn điện, chất nhạy quang, nhựa, và các chế phẩm tương tự (Tài liệu sáng chế 1).

Để tạo ra mẫu cực mịn với cỡ hạt là 5 μm hoặc nhỏ hơn, có nhu cầu để sử dụng, như các hạt dẫn điện, các hạt có đường kính hạt nhỏ hơn được gọi là các hạt kim loại mịn. Trong trường hợp đó, theo quan điểm về độ nhẵn bề mặt và độ tuyến tính mặt bên của mẫu, cần sử dụng các hạt mịn có đường kính hạt mà đủ nhỏ hơn

chiều rộng dây được yêu cầu. Kết quả là, hoạt tính của các nguyên tử trên bề mặt tăng lên trong hạt mịn đáng lưu ý và, khi các hạt được đưa vào tiếp xúc với nhau, sự nóng chảy có thể xảy ra, do đó ưu điểm thỏa mãn mục đích thực hiện quá trình ở nhiệt độ thấp hơn.

Tuy nhiên, sự nóng chảy của các hạt kim loại mịn tiếp tục ngay cả ở khoảng nhiệt độ trong phòng và chế phẩm được tạo ra bằng cách sử dụng các hạt có đường kính hạt, mà có thể gây ra sự nóng chảy, đôi khi có thể gây ra việc làm giảm khả năng phủ hoặc tính nhạy quang do có các hạt được làm nóng chảy có cỡ hạt lớn. Để ngăn vấn đề này, bước phủ bề mặt của các hạt kim loại mịn khác nhau được thực hiện nhằm mục đích ngăn sự nóng chảy bằng cách tránh tiếp xúc giữa các hạt kim loại mịn.

Bước phủ các hạt kim loại mịn có chất hữu cơ theo pha lỏng được thực hiện phổ biến như phương pháp phủ bề mặt và, ví dụ, đã biết các hạt bạc mịn mà bề mặt của chúng được phủ bằng hợp chất amin (Tài liệu sáng chế 2 và 3), các hạt bạc mịn mà bề mặt của chúng được phủ bằng phương pháp phản ứng pha hơi (Tài liệu sáng chế 4), và các phương pháp tương tự.

Tài liệu đối chứng

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1:

Công bố đơn Nhật Bản (Kokai) số 2000-199954

Tài liệu sáng chế 2:

Công bố đơn Nhật Bản (Kokai) số 2006-219693

Tài liệu sáng chế 3:

Công bố đơn Nhật Bản (Kokai) số 2008-034358

Tài liệu sáng chế 4:

Công bố đơn Nhật Bản (Kokai) số 2013-196997

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, tình trạng kỹ thuật có vấn đề là, nếu các hạt dẫn điện được đưa vào với lượng cần để biểu hiện tính dẫn điện sau khi xử lý nhiệt, không thể đảm bảo đủ chất nhạy quang và nhựa cần để biểu hiện tính nhạy quang, dẫn đến làm hư hỏng nghiêm trọng đặc tính mẫu, do đó không tạo ra mẫu dẫn điện mịn. Trong khi đó, tình

trạng kỹ thuật có vấn đề là, nếu chất nhạy quang và nhựa được đưa vào với lượng cần để biểu hiện tính cảm quang, không thể biểu hiện tính dẫn điện sau khi xử lý nhiệt, mặc dù đặc tính mẫu thỏa mãn đạt được.

Sáng chế đề được thực hiện khi xem xét các hạn chế này của tình trạng kỹ thuật và mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa cảm quang mà có thể đạt được cả độ phân giải của mẫu mịn và tính dẫn điện sau khi xử lý nhiệt. Sử dụng chế phẩm nhựa cảm quang này cho phép tạo ra mẫu dẫn điện phân giải cao.

Giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu chuyên sâu và tìm ra rằng lượng chất nhạy quang và nhựa cần thiết được đưa vào do đó biểu hiện tính nhạy quang, cụ thể là, sự phân giải của mẫu mịn và, sau khi xử lý nhiệt, các thành phần khác các hạt dẫn điện bị phân hủy một phần hoặc hoàn toàn, do đó, nồng độ các hạt dẫn điện trên tổng thành phần rắn tăng lên do đó biểu hiện tính dẫn điện, vì vậy làm nó có thể giải quyết các vấn đề nêu trên.

Cụ thể là, sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa cảm quang bao gồm: (A) là các hạt dẫn điện mịn mà bề mặt của chúng được phủ bằng cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon, và (B) là nhựa tan trong kiềm có nhóm tách axit.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế là chế phẩm bao gồm: (A) là các hạt dẫn điện mịn mà bề mặt của chúng được phủ bằng cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon, và (B) là nhựa tan trong kiềm có nhóm tách axit. Tính cảm quang trong chế phẩm có thể hoặc cảm quang dương hoặc là cảm quang âm, nhưng tốt hơn là cảm quang âm.

(Các hạt mịn dẫn điện)

Các hạt mịn dẫn điện trong các hạt mịn dẫn điện (A) mà bề mặt của chúng được phủ bằng cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon bao gồm, ví dụ, các hạt kim loại mịn vàng (Au), bạc (Ag), đồng (Cu), niken (Ni), thiếc (Sn), bismut (Bi), chì (Pb), kẽm (Zn), paladi (Pd), bạch kim (Pt), nhôm (Al), vonfam (W), hoặc molipden (Mo), và các hạt dẫn điện mịn tốt hơn là các hạt kim loại mịn chứa ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm vàng, bạc, đồng, niken, thiếc, bismut, chì, kẽm, paladi, bạch kim, nhôm, và cacbon, và tốt hơn nữa là các hạt kim loại bạc mịn.

Phương pháp sản xuất các hạt dẫn điện mịn tốt hơn là phương pháp phản ứng pha hơi, và tốt hơn nữa là phương pháp plasma nhiệt có hiệu suất cao. Phương pháp tạo ra plasma nhiệt bao gồm, ví dụ, phóng điện hồ quang, plasma cao tần, hoặc plasma hỗn hợp, và tốt hơn là plasma cao tần mà gây ra ít tạp chất lẫn từ điện cực.

Để tạo ra các mẫu mịn có tính dẫn điện mong muốn một cách dễ dàng, đường kính hạt của các hạt dẫn điện mịn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 100nm, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 60 nm. Như được sử dụng ở đây, đường kính hạt của các hạt dẫn điện mịn dựa trên đường kính hạt được quy đổi từ diện tích bề mặt riêng (D_p) của các hạt dẫn điện mịn. Đường kính hạt được quy đổi từ diện tích bề mặt riêng (D_p) là tổng diện tích bề mặt các hạt riêng bao gồm trong bột theo đơn vị khối lượng. Giả thiết rằng các hạt riêng bao gồm trong bột là các hạt có hình cầu mà mỗi hạt có đường kính như nhau, đường kính hạt được quy đổi từ diện tích bề mặt riêng D_p được tính toán bằng công thức sau đây.

$$D_p = 6/(\rho S_w)$$

Trong đó D_p (μm) ký hiệu là đường kính hạt được quy đổi từ diện tích bề mặt riêng (đường kính hạt), ρ ký hiệu là mật độ của các hạt có hình cầu, và S_w (m^2/g) ký hiệu là diện tích bề mặt riêng của các hạt có hình cầu.

Diện tích bề mặt riêng S_w (m^2/g) (trị số BET) của bột có thể được đo bằng thiết bị phân tích diện tích bề mặt riêng hoàn toàn tự động (ví dụ, MacsorbHM model-1201; được sản xuất bởi Mountech Co., Ltd.).

(Bước phủ bề mặt bằng cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon)

Về các hạt dẫn điện tốt trong các hạt dẫn điện tốt (A) mà bề mặt của chúng được phủ bởi cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon, bề mặt được phủ bằng cacbon nguyên tử và hoặc hợp chất cacbon. Tồn tại lớp, mà có bề mặt các hạt dẫn điện được làm từ cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon được phủ (sau đây được gọi là "lớp phủ bề mặt") cho phép ngăn sự nóng chảy giữa các hạt dẫn điện tốt.

Phương pháp để xử lý bề mặt này bao gồm, ví dụ, phương pháp mà trong đó, khi tạo ra các hạt dẫn điện bằng phương pháp plasma nhiệt, các hạt dẫn điện mịn được đưa vào tiếp xúc với khí phản ứng (Đơn công bố Nhật Bản (Kokai) số 2007-138287). Tốt hơn là mỗi bề mặt hạt dẫn điện tốt được phủ hoàn toàn. Tuy nhiên, bước phủ được thực hiện nhằm mục đích ngăn sự nóng chảy giữa các hạt dẫn điện

mịn ở nhiệt độ thấp, và cho phép các hạt được phủ không hoàn toàn miễn là đạt được mục đích sáng chế.

Độ dày trung bình của lớp phủ bề mặt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10nm do khả năng xử lý mẫu mịn được cải thiện bằng cách ngăn sự nóng chảy giữa các hạt dẫn điện và tính dẫn điện mong muốn được biểu hiện bằng cách xử lý nhiệt ở nhiệt độ 300°C hoặc thấp hơn.

Độ dày trung bình của lớp phủ bề mặt có thể được xác định theo cách: hao hụt về khối lượng của các hạt dẫn điện mịn mà bề mặt của chúng được phủ bằng cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon do sự cân nhiệt trọng được đo và, giả thiết rằng trị số dựa trên toàn bộ sự đốt cháy cacbon, độ dày trung bình của lớp phủ bề mặt có thể được tính toán từ đường kính hạt về mật độ cacbon là 2,0. Các hạt dẫn điện mịn mỗi hạt có đường kính hạt đã biết (D_p) sẽ được phủ bằng cacbon theo độ dày trung bình là A (μm). Số hạt được phủ bằng cacbon là n . Khi khối lượng được cân thứ nhất bằng cách đo sử dụng cân nhiệt trọng là $W_1(g)$, khối lượng được cân sau khi cacbon tán xạ hoàn toàn là $W_2(g)$, và mật độ các hạt dẫn điện mịn là ρ , nếu D_p và W_2 được thấy, thì có thể tính "n" từ công thức sau đây.

$$W_2 = \pi/6 \times D_p^3 \rho \times n$$

Độ dày trung bình A của lớp phủ bề mặt có thể được tính toán theo công thức sau đây.

$$W_1 - W_2 = \{4/3 \times \pi(D_p/2 + A)^3 - \pi/6 \times D_p^3\} \times 2,0 \times n$$

Hàm lượng các hạt dẫn điện mịn (A) mà bề mặt của chúng được phủ bằng cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon trong chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70 đến 95% theo khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 75 đến 95% theo khối lượng, và vẫn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 75 đến 90% theo khối lượng, đối với tổng thành phần rắn trong chế phẩm sao cho thu được tính dẫn điện mong muốn và thu được khả năng xử lý mẫu có độ phân giải cao hơn, mà không gây nhiễu tiếp xúc giữa các hạt mịn dẫn điện do thành phần hữu cơ dư. Bằng cách bao gồm các hạt dẫn điện mịn trong khoảng nêu trên, do đó không chỉ thu được chế phẩm cũng ưu việt về sự bảo quản trong thời gian dài ở nhiệt độ trong phòng và có thể biểu hiện khả năng xử lý mẫu, mà còn xử lý nhiệt trong không khí ở nhiệt độ từ 100 đến 300°C cho phép cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon bao gồm lớp phủ bề mặt bị phân hủy một phần hoặc hoàn toàn bằng oxy trong không khí, dẫn đến tăng

nồng độ chất dẫn điện trong tổng thành phần rắn, do đó làm nó có thể biểu hiện tính dẫn điện. Như được sử dụng ở đây, tổng thành phần chất rắn đối với tất cả thành phần trừ dung môi trong các thành phần bao gồm trong chế phẩm nhựa cảm quang.

(Nhựa tan trong kiềm có nhóm tách axit).

(B) Nhựa tan trong kiềm có nhóm tách axit thường được thu được bằng cách đồng polyme hóa hợp chất có nhóm carboxyl có hợp chất có nhóm tách axit. Các ví dụ cụ thể hơn của chúng bao gồm chất đồng polyme hóa của hợp chất (met)acrylic axit có nhóm carboxyl có (met)acrylic este có nhóm tách axit. Trong trường hợp này, thu được nhựa acrylic có nhóm tách axit. Nhựa acrylic tan trong kiềm do có nhóm carboxyl trong chuỗi bên.

(B) Nhựa tan trong kiềm có nhóm tách axit tốt hơn là nhựa tan trong kiềm thu được do polyme hóa gốc monome như hợp chất thiom vinyl, hợp chất không no gốc amit, hoặc hợp chất gốc vinyl khác, ngoài ra hợp chất (met)acrylic axit có nhóm carboxyl hoặc (met)acrylic este có nhóm tách axit. Xúc tác cho phản ứng polyme hóa gốc thường là hợp chất azo như azobisisobutyronitril, hoặc peroxit hữu cơ như benzoyl peroxit.

Các điều kiện của phản ứng polyme hóa gốc có thể được xác định thích hợp. Ví dụ, tốt hơn là (met)acrylic axit, (met)acrylic este, và xúc tác của sự polyme hóa gốc được bổ sung vào dung môi và bình phản ứng được làm sạch kỹ với nitơ bằng cách làm sôi bọt hoặc hút chân không, và sau đó phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60 đến 110°C trong thời gian từ 30 đến 300 phút. Nếu cần thiết, tác nhân trao đổi chuỗi như hợp chất thiol có thể được sử dụng.

Hợp chất (met)acrylic axit có nhóm carboxyl bao gồm, ví dụ, (met)acrylic axit, axit itaconic, axit maleic, axit 2-(met)acryloyloxyetylsuccinic, axit 2-(met)acryloyloxyethylhexahydrophthalic, hoặc axit 2-(met)acryloyloxyethylphthalic.

(Met)acrylic este bao gồm, ví dụ, metyl (met)acrylat, etyl(met)acrylat, propyl (met)acrylat, xyclopropyl (met)acrylat, xyclopentyl (met)acrylat, xyclohexyl (met)acrylat, xyclohexenyl (met)acrylat, 4-metoxycyclohexyl (met)acrylat, 2-xyclopropyloxycarbonyletyl(met)acrylat, 2-xyclopentyloxycarbonyletyl(met)acrylat, 2-xyclohexyloxycarbonyletyl(met)acrylat, 2-xyclohexenyloxycarbonyletyl(met)acrylat,

2-(4-metoxyxyclohexyl)oxycarbonyl(etyl)(met)acrylat, norbornyl (met)acrylat, isobornyl (met)acrylat, trixyclodecanyl (met)acrylat, tetraoxyclodecanyl (met)acrylat, dioxyclopentenyl (met)acrylat, adamantyl (met)acrylat, adamantylmetyl(met)acrylat, 1-metyladamantyl (met)acrylat, tert-butyl (met)acrylat, tert-butoxycarbonyl (met)acrylat, benzyl (met)acrylat, hoặc tetrahydropyranyl (met)acrylat.

Hợp chất vinyl thơm bao gồm, ví dụ, hợp chất vinyl thơm như styren, p-metylstyren, o-metylstyren, m-metylstyren, hoặc α -metylstyren.

Hợp chất không no gốc amin bao gồm, ví dụ, (met)acrylamit, N-metylolacrylamit, or N-vinylpyrrolidon.

Hợp chất gốc vinyl khác bao gồm, ví dụ, (met)acrylonitril, allyl rượu, vinyl axetat, xyclohexyl vinyl ete, n-propylvinyl ete, i-propyl vinyl ete, n-butyl vinyl ete, i-butyl vinyl ete, 2-hydroxyvinyl ete, or 4-hydroxyvinyl ete.

Để thực hiện sự phân hủy hoặc sự bay hơi sau khi loại bỏ nhóm tách axit, nhóm tách axit tốt hơn là nhóm hữu cơ có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, và tốt hơn nữa là nhóm hữu cơ có từ 6 đến 15 nguyên tử cacbon. Khi nhóm tách axit có ít hơn 4 nguyên tử cacbon, do sự bay hơi xảy ra ở nhiệt độ thấp sau khi loại bỏ, các bọt lớn có thể được tạo ra trong màng do đó ảnh hưởng đến sự tiếp xúc giữa các hạt dẫn điện tốt, do đó làm giảm tính dẫn điện. Trong khi, nguyên tử cacbon trong nhóm tách axit nhiều hơn 15, các nhóm có thể tách có thể còn lại trong màng sau khi loại bỏ do đó ảnh hưởng đến sự tiếp xúc giữa các hạt dẫn điện mịn, do đó làm giảm tính dẫn điện. Khi nhóm tách axit là nhóm hữu cơ có từ 6 đến 15 nguyên tử cacbon, dễ dàng loại bỏ bọt bằng bước sau sấy nếu bọt được tạo ra trên màng, do đó cho phép việc tạo ra mẫu dẫn điện có tính dẫn điện thỏa mãn.

Nhóm tách axit bao gồm, ví dụ, nhóm tert-butyl, nhóm tert-butoxycarbonyl, nhóm benzyl, nhóm metyladamantyl, hoặc nhóm tetrahydropyranyl.

(Met)acrylic este có nhóm tách axit bao gồm, ví dụ, 1-metyladamantyl (met)acrylat, tert-butyl (met)acrylat, tert-butoxycarbonyl (met)acrylat, benzyl (met)acrylat, hoặc tetrahydropyranyl (met)acrylat.

Trong chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế, hàm lượng nhóm tách axit (B) chứa nhựa tan trong kiềm tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 30 % theo khối lượng đối với tổng thành phần rắn, để xem xét tới việc biểu hiện tính cảm quang.

(B) Nhựa tan trong kiềm có nhóm tách axit tốt hơn là nhựa tan trong kiềm thu được bằng sự polyme hóa gốc là từ 20 đến 80 %mol hợp chất có nhóm tách axit. Đặc biệt tốt hơn là chứa, như thành phần monome, từ 20 đến 80%mol (met)acrylic este có nhóm tách axit trong nhựa tan trong kiềm. Bằng cách sử dụng (B) nhựa tan trong kiềm có nhóm tách axit, nhóm tách axit dễ dàng cho phép đưa vào phân hủy oxy hóa nhiệt và loại bỏ trong không khí ở nhiệt độ từ 100 đến 300°C, dẫn đến co màng đáng kể, do đó làm nó có thể tăng nồng độ hạt dẫn điện mịn (A) trong tổng thành phần rắn một cách dễ dàng. Kết quả là, trở nên dễ dàng thu được tính dẫn điện mong muốn có điện trở suất nằm trong khoảng từ 10 đến 1000 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$. Trong trường hợp này, hiệu quả đáng kể hơn được tạo ra khi sử dụng tác nhân tạo axit cảm quang được đề cập dưới đây và/hoặc tác nhân tạo axit nhờ nhiệt kết hợp, do đó làm nó có thể thu được mẫu nhỏ hơn.

Theo quan điểm về độ phân giải cao và sự cải thiện biên hiện ảnh, (B) nhựa tan trong kiềm có nhóm tách axit tốt hơn là có nhóm có thể polyme hóa gốc. Nếu nhựa tan trong kiềm (B) có nhóm tách axit không có nhóm có thể polyme hóa gốc, biên hiện ảnh có thể trở thành không đủ, do đó không thể thu được mẫu có độ phân giải cao.

Để đưa vào nhóm có thể polyme hóa gốc, tốt hơn là phản ứng nhựa có nhóm carboxyl có hợp chất epoxy được thể một lần có nhóm có thể polyme hóa gốc. Trong trường hợp này, tốt hơn là phản ứng một phần các nhóm carboxyl trong nhựa có nhóm carboxyl với nhóm epoxy trong hợp chất epoxy được thể một lần có nhóm có thể polyme hóa gốc. Nhựa có nhóm carboxyl tốt hơn là nhựa acrylic có nhóm carboxyl. Bao gồm cả nhóm có thể polyme hóa gốc cho phép polyme hóa gốc cảm quang. Nhóm có thể polyme hóa gốc tốt hơn là nhóm (met)acryloyl có khả năng phản ứng polyme hóa gốc cảm quang cao.

Xúc tác được sử dụng trong phản ứng cộng của hợp chất epoxy được thể một lần có nhóm có thể polyme hóa gốc bao gồm, ví dụ, xúc tác gốc amin như dimetylanilin, 2,4,6-tris(dimetylaminometyl)phenol, hoặc dimetylbenzylamin; chất xúc tác gốc như tin(II) 2-etylhexanoat hoặc dibutyltin laurat; xúc tác gốc titan như titan(IV) 2-etylhexanoat; xúc tác gốc phospho như triphenylphosphin; hoặc xúc tác gốc crom như axetylaxeton crom hoặc crom clorua.

Hợp chất epoxy thể một lần có nhóm có thể polyme hóa gốc bao gồm, ví dụ, hợp chất glycidyl(met)acrylat, 2-(glycidyoxy)etyl(met)acrylat, 3-(glycidyoxy)propyl(met)acrylat, 4-(glycidyoxy)butyl (met)acrylat, 4,5-epoxypentyl (met)acrylat, 5,6-epoxyhexyl (met)acrylat, 6,7-epoxyheptyl (met)acrylat, allyl glycidylet, vinyl glycidylet, o-vinylbenzyl glycidylet, m-vinylbenzyl glycidylet, p-vinylbenzyl glycidylet, α -metyl-o-vinylbenzyl glycidylet, α -metyl-m-vinylbenzyl glycidylet, α -metyl-p-vinylbenzyl glycidylet, 2,3-diglycidioxymethylstyren, 2,4-diglycidioxymethylstyren, 2,5-diglycidioxymethylstyren, 2,6-diglycidioxymethylstyren, 2,3,4-triglycidioxymethylstyren, 2,3,5-triglycidioxymethylstyren, 2,3,6-triglycidioxymethylstyren, 3,4,5-triglycidioxymethylstyren, hoặc 2,4,6-triglycidioxymethylstyren. Tốt hơn là hợp chất glycidyl(met)acrylat, 2-(glycidyoxy)etyl(met)acrylat, 3-(glycidyoxy)propyl(met)acrylat, or 4-(glycidyoxy)butyl (met)acrylat do nó dễ dàng điều chỉnh phản ứng nhóm epoxy và nhóm có thể polyme hóa gốc có khả năng phản ứng cao.

Axit carboxylic tương đương của nhựa acrylic thu được bằng cách phản ứng nhiệt acrylic có nhóm carboxyl và nhóm tách axit có hợp chất epoxy được thể một lần có nhóm có thể polyme hóa gốc tốt hơn là nằm trong khoảng từ 200 đến 1400g/mol, và tốt hơn nữa là từ 400 đến 1000g/mol. Axit carboxylic tương đương của nhựa acrylic có thể được tính toán bằng cách đo trị số axit.

Liên kết đôi tương đương của nhựa acrylic thu được bằng cách phản ứng nhiệt acrylic có nhóm carboxyl và nhóm tách axit có hợp chất epoxy được thể một lần có nhóm có thể polyme hóa gốc tốt hơn là nằm trong khoảng từ 150 đến 10000g/mol do có thể đạt được cả độ cứng và khả năng chống nứt ở mức độ cao. Liên kết đôi tương đương của nhựa acrylic có thể được tính toán bằng cách đo trị số iod.

Trọng lượng phân tử trung bình khối (Mw) của nhựa acrylic thu được bằng cách phản ứng nhựa acrylic có nhóm carboxyl và nhóm tách axit với hợp chất epoxy được thể một lần có nhóm có thể polyme hóa gốc, được đo bằng sắc ký lọc gel (GPC-gel permeation chromatography) về polystyren, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1000 đến 100000. Bằng cách điều chỉnh trọng lượng phân tử trung bình khối (Mw) theo khoảng trên, thu được các tính chất phù hợp, và cũng thu được độ tan trong dung dịch hiện ảnh hưởng thỏa mãn trong trường hợp tạo ra mẫu.

(Tác nhân phân tán)

Chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế có thể bao gồm: (C) tác nhân phân tán. Bao gồm cả (C) tác nhân phân tán cho phép các hạt dẫn điện mịn (A) mà bề mặt của chúng được phủ với cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon để tồn tại ổn định trong chế phẩm nhựa cảm quang.

(C) Tác nhân phân tán tốt hơn là tác nhân phân tán gốc amin. Tác nhân phân tán (C) gốc amin có sẵn thương mại bao gồm, ví dụ, DISPERBYK106, 108, 112, 116, 142, 145, 166, 180, 2001, 2008, 2022, 2150, 6919, hoặc 21116 (tất cả được sản xuất bởi BYK Japan KK), hoặc Efka4300, 4400, 4401, 4403, 4406, 4510, 4570, 4800, 5054, 5055, or 5207 (tất cả được sản xuất bởi BASF).

Để cải thiện tính phân tán hơn, tác nhân phân tán (C) tốt hơn là có cấu trúc copolyme khối acrylic. Tác nhân phân tán (C) gốc amin có sẵn thương mại có cấu trúc copolyme khối acrylic bao gồm, ví dụ, DISPERBYK2001, 2008, 2022, 2150, 6919 hoặc 21116, hoặc Efka4300.

Hàm lượng tác nhân phân tán (C) trong chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 7 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng tổng lượng hạt dẫn điện mịn (A) và các hạt khác được đề cập dưới đây sao cho đạt được sự phân tán của các hạt dẫn điện mịn thỏa mãn, sự tạo ra mẫu nhỏ hơn, tiến triển sự tiếp xúc và sự nóng chảy giữa các hạt dẫn điện mịn, và tính dẫn điện cao hơn.

(Chất khơi mào polyme hóa cảm quang)

Chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế có thể bao gồm: (D) chất khơi mào polyme hóa cảm quang. Bao gồm cả chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D) cho phép chế phẩm nhựa cảm quang để được truyền với cảm quang âm.

(D) Chất khơi mào polyme hóa cảm quang bao gồm, ví dụ, các hợp chất gốc axetophenon, các hợp chất gốc benzophenon, các hợp chất gốc benzoin ete, các hợp chất gốc α -aminoalkylphenon, các hợp chất gốc thioxanthon, peroxit hữu cơ, các hợp chất gốc imidazole, các hợp chất gốc titanoxen, các hợp chất gốc triazin, các hợp chất axylphosphineoxit, các hợp chất quinon, hoặc các hợp chất gốc este oxim. Tốt hơn là các hợp chất gốc este oxim có tính làm nhạy cao do tính làm nhạy cao đạt được ngay cả khi các hợp chất được bổ sung với lượng nhỏ, và tốt hơn nữa là các hợp chất gốc este oxim bao gồm khung cacbazol. Các hợp chất gốc este oxim bao gồm khung

cacbazol bao gồm, ví dụ, Irgacure OXE 01 (được sản xuất bởi BASF Ltd.), và các hợp chất gốc este oxim bao gồm khung cacbazol bao gồm, ví dụ, Irgacure OXE02 (được sản xuất bởi BASF Ltd.), ADEKA OPTOMER N1919 (được sản xuất bởi ADEKA CORPORATION), hoặc ADEKA ARKLS NCI-831 (được sản xuất bởi ADEKA CORPORATION).

(Dung môi)

Chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế có thể bao gồm: (E) dung môi.

Dung môi (E) bao gồm, ví dụ, hợp chất propylenglycol monometylete, propylenglycol monobutyl ete, 2-heptanol, xyclohexanol, xyclopentanol, 2-butanol, 2-pentanol, t-butanol, diaxeton alcohol, α -terpineol, metyl2-hydroxyisobutytrat, etyl2-hydroxyisobutytrat, propylenglycol monoetylete axetat, etylacetoaxetat, metylacetoaxetat, metyl-3-metoxypionat, 3-metyl-3-metoxybutyl axetat, xyclopentanon, xyclohexanon, benzyl etylete, dihexyl ete, axetonylaxeton, isophoron, benzyl axetat, etylbenzoat, dietyloxalat, dietylmaleat, etylen carbonat, propylencarbonat, metylbenzoat, etylbenzoat, dietylmaronat, β -propiolacton, γ -butyrolacton, γ -valerolacton, δ -valerolacton, γ -caprolacton, ϵ -caprolacton, etylen glycol monobutyl ete axetat, dietylen glycol monoetylete axetat, dietylen glycol monobutyl ete axetat, dietylen glycol dimetylete, dietylen glycol dietylete, dietylen glycol metyletylete, dipropylenglycol metylete axetat, dipropylenglycol dimetylete, propylenglycol diaxetat, 1,3-butylen glycol diaxetat, xyclohexanol axetat, dimetylsulfoxit, metyletylketon, isobutyl axetat, isobutyl axetat, butyl axetat, propyl axetat, isopropyl axetat, axetylaxeton, triaxetin, hoặc 2-heptanon.

(Các hạt khác)

Chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế có thể chứa các hạt khác trừ các hạt dẫn điện mịn mà bề mặt của chúng được phủ với cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon (A) để cải thiện tính phân tán và để điều chỉnh tính dẫn điện. Các hạt khác bao gồm, ví dụ, các hạt kim loại mịn mà bề mặt của chúng không được phủ, hoặc các hạt oxit kim loại mịn, chất tạo màu hữu cơ, hoặc chất tạo màu vô cơ.

Đường kính của các hạt khác này tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 100nm. Đường kính hạt nhỏ hơn 10nm có thể dẫn đến tăng tần suất sử dụng để làm ổn định sự phân tán, do đó làm cho khó thu được tính dẫn điện mong muốn. Trong khi

đó, đường kính hạt lớn hơn 100nm có thể dẫn đến làm giảm độ phân giải của mẫu, do đó làm cho khó tạo ra mẫu cực mịn với cỡ hạt là 5 μ m hoặc nhỏ hơn.

Có thể sử dụng các mẫu khác này kết hợp với tác nhân phân tán (C), và tốt hơn là cacbon đen giúp điều chỉnh tính dẫn điện.

Cacbon đen bao gồm, ví dụ, MA77, 7, 8, 11, 100, 100R, 100S, 230, 220, hoặc 14 (tất cả được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation), #52, 47, 45, 45L, 44, 40, 33, 32, 30, 25, 20, 10, 5, 95, 85, hoặc 260 (tất cả được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation), Special Black100, 250, 350, hoặc 550 (tất cả được sản xuất bởi Evonik Degussa Co., Ltd.), hoặc Printex95, 90, 55, 45, 40, P, 60, L6, L, 300, 30, ES23, 9, ES22, 35, 25, 200, A, hoặc G (tất cả được sản xuất bởi Evonik Degussa Co., Ltd.). Tốt hơn là MA77, 7, 8, 11, 100, 100R, 100S, 230, 220 or 14 hoặc Special Black100, 250, 350, hoặc 550, mà có trị số pH là 4 hoặc nhỏ hơn. Trị số pH của cacbon đen có thể được đo theo JIS K5101.

(Tác nhân tạo axit cảm quang và/hoặc Tác nhân tạo axit nhờ nhiệt)

Chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế có thể bao gồm: (F) là tác nhân tạo axit cảm quang và/hoặc tác nhân tạo axit nhờ nhiệt. Do đó axit tạo ra thúc đẩy phân hủy nhóm tách axit trong nhựa tan trong kiềm (B) có nhóm tách axit, do đó cho phép làm giảm nhiệt độ xử lý nhiệt trong không khí.

Tác nhân tạo axit nhờ nhiệt, mà là hợp chất có khả năng tạo ra axit trong điều kiện làm nóng, bao gồm, ví dụ SI-60, SI-80, SI-100, SI-110, SI-145, SI-150, SI-60L, SI-80L, SI-100L, SI-110L, SI-145L, SI-150L, SI-160L, SI-180L, or SI-200 (tất cả được sản xuất bởi SANSIN CHEMICAL INDUSTRY CO, LTD.), hợp chất 4-hydroxyphenyldimetylsulfoni, benzyl-4-hydroxyphenylmetylsulfoni, 2-metylbenzyl-4-hydroxyphenylmetylsulfoni, và 2-metylbenzyl-4-axetylphenylmetylsulfoni, hoặc metansulfonat, 2-metylbenzyl-4-benzoyloxyphenylmetylsulfoni, hoặc triflometansulfonat, camphorsulfonat, hoặc p-toluensulfonat của chúng, và tốt hơn là 4-hydroxyphenyldimetylsulfoni, benzyl-4-hydroxyphenylmetylsulfoni, 2-metylbenzyl-4-hydroxyphenylmetylsulfoni, 2-metylbenzyl-4-axetylphenylmetylsulfoni, hoặc 2-metylbenzyl-4-benzoyloxyphenylmetylsulfoni, hoặc metansulfonat,

triflometansulfonat, camphorsulfonat hoặc p-toluenesulfonat của chúng.

Hàm lượng tác nhân tạo axit nhờ nhiệt trong chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 3 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của nhựa tan trong kiềm (B) có nhóm tách axit sao cho thúc đẩy phân hủy nhóm tách axit trong nhựa tan trong kiềm (B) có nhóm tách axit, và thu được độ phân giải cao hơn mà không ảnh hưởng đến sự tiếp xúc giữa các hạt dẫn điện mịn.

Axit tạo ra từ tác nhân tạo axit cảm quang, mà là hợp chất có khả năng tạo ra axit trong điều kiện ánh sáng, tốt hơn là axit mạnh như perfluoralkylsulfonic axit hoặc p-toluenesulfonic axit để thúc đẩy sự phân hủy nhóm tách axit của nhựa tan trong kiềm (B) có nhóm tách axit.

Tác nhân tạo axit cảm quang bao gồm, ví dụ, SI-101, SI-105, SI-106, SI-109, PI-105, PI-106, PI-109, NAI-100, NAI-1002, NAI-1003, NAI-1004, NAI-101, NAI-105, NAI-106, NAI-109, NDI-101, NDI-105, NDI-106, NDI-109, PAI-01, PAI-101, PAI-106, or PAI-1001 (tất cả được sản xuất bởi Midori Kagaku Co., Ltd.), SP-077, hoặc SP-082 (tất cả được sản xuất bởi ADEKA CORPORATION), TPS-PFBS (được sản xuất bởi Toyo Gosei Co., Ltd.), CGI-MDT hoặc CGI-NIT (tất cả được sản xuất bởi Ciba Japan K.K.), hoặc WPAG-281, WPAG-336, WPAG-339, WPAG-342, WPAG-344, WPAG-350, WPAG-370, WPAG-372, WPAG-449, WPAG-469, WPAG-505, hoặc WPAG-506 (tất cả được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.).

Hàm lượng tác nhân tạo axit cảm quang trong chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5 phần theo khối lượng (B) đối với 100 phần theo khối lượng của nhựa tan trong kiềm có nhóm tách axit sao cho thúc đẩy phân hủy nhóm tách axit trong nhựa tan trong kiềm (B) có nhóm tách axit, và thu được độ phân giải cao hơn mà không ảnh hưởng đến sự tiếp xúc giữa các hạt dẫn điện mịn.

Để thúc đẩy hơn nữa sự phân hủy nhóm tách axit, tác nhân tạo axit nhờ nhiệt và tác nhân tạo axit cảm quang có thể được sử dụng kết hợp.

(Chất làm nhạy)

Khi chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế bao gồm: Tác nhân tạo axit cảm quang (F), chế phẩm nhựa cảm quang còn bao gồm chất làm nhạy. Chất làm nhạy tốt hơn là chất làm nhạy mà hóa hơi bằng cách xử lý nhiệt hoặc chất làm nhạy

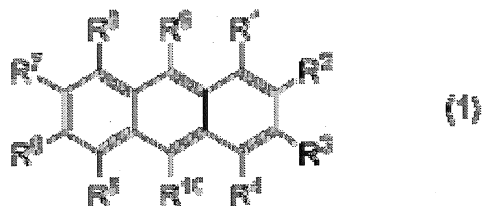
mà gây ra sự biến đổi từ từ do bức xạ với ánh sáng ngay cả khi còn trên màng lưu hóa, và tốt hơn nữa là chất làm nhạy mà gây ra sự biến đổi từ từ do bức xạ với ánh sáng theo quan điểm về độ phân giải cao trong việc tạo ra mẫu.

Chất làm nhạy mà hóa hơi bằng cách xử lý nhiệt hoặc gây ra biến đổi từ từ do bức xạ với ánh sáng, bao gồm, ví dụ, cumarin như hợp chất 3,3'-carbonylbis(diethylaminocumarin); antraquinon như 9,10-antraquinon; aromatic keton như benzophenon, 4,4'-dimetoxybenzophenon, axetophenon, 4-metoxyaxetophenon, or benzaldehyt; hoặc hợp chất thơm nóng chảy như biphenyl, 1,4-dimetylnaphthalen, 9-florenon, floren, phenantren, triphenylen, pyren, antraxen, 9-phenylantraxen, 9-metoxyantraxen, 9,10-diphenylantraxen, 9,10-bis(4-metoxyphenyl)antraxen, 9,10-bis(triphenylsilyl)antraxen, 9,10-dimetoxyantraxen, 9,10-diethoxyantraxen, 9,10-dipropoxyantraxen (DPA; được sản xuất bởi Kawasaki Kasei Chemicals.), 9,10-dibutoxyantraxen (DBA; được sản xuất bởi Kawasaki Kasei Chemicals.), 9,10-dipentaoxyantraxen, 2—t-butyl-9,10-dibutoxyantraxen, hoặc 9,10-bis(trimetylsilylethynyl)antraxen.

Chất làm nhạy, mà hóa hơi bằng cách xử lý nhiệt, tốt hơn là chất làm nhạy mà trải qua sự thăng hoa hoặc sự bay hơi bằng cách xử lý nhiệt, hoặc chất làm nhạy mà trong đó sự phân hủy do nhiệt tạo ra do sự phân hủy do nhiệt trải qua sự thăng hoa hoặc sự bay hơi. Nhiệt độ hóa hơi của chất làm nhạy tốt hơn là nằm trong khoảng từ 150 đến 300°C để không gây ra sự hóa hơi ở nhiệt độ trước sấy, và cho phép trải qua sự phân hủy và hóa hơi trong khi lưu hóa nhiệt để gây ra sự tiếp xúc và sự nóng chảy giữa các hạt dẫn điện mịn.

Chất làm nhạy tốt hơn là hợp chất gốc antraxen do nó có thể đạt được tính nhạy cao và độ phân giải cao, và cũng được nhũ trùng hóa bằng cách bức xạ với ánh sáng, dẫn đến biến đổi từ từ, tốt hơn là hợp chất gốc antraxen được thế ở vị trí 9,10 mà ổn định nhiệt và tốt hơn nữa là hợp chất gốc dialkoxyantraxen 9,10 được biểu diễn bởi công thức chung (1) theo quan điểm về sự cải thiện độ tan của chất làm nhạy và khả năng phản ứng của phản ứng dime hóa cảm quang.

(Công thức hóa học 1)



trong đó từ R^1 đến R^8 mỗi nhóm biểu diễn độc lập hydro, nhóm alkyl, nhóm alkoxy, nhóm alkenyl, nhóm etynyl, nhóm aryl, hoặc nhóm acyl, mỗi nhóm có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hữu cơ được thế bởi chúng, và R^9 và R^{10} mỗi nhóm biểu diễn độc lập nhóm alkoxy có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm alkoxy được thế bởi các nhóm hữu cơ khác.

Nhóm alkyl từ R^1 đến R^8 bao gồm, ví dụ, nhóm metyl, nhóm etyl, hoặc nhóm n-propyl. Nhóm alkoxy bao gồm, ví dụ, nhóm metoxy, nhóm etoxy, nhóm propoxy, nhóm butoxy, hoặc nhóm pentyloxy. Nhóm alkenyl bao gồm, ví dụ, nhóm vinyl, nhóm acryloxypropyl, hoặc nhóm metacryloxypropyl. Nhóm aryl bao gồm, ví dụ, nhóm phenyl, nhóm tolyl, hoặc nhóm naphthyl. Nhóm axyl bao gồm, ví dụ, nhóm axetyl. Theo quan điểm về tính hóa hơi của hợp chất và khả năng phản ứng của sự dime hóa cảm quang, từ R^1 đến R^8 tốt hơn là các hydro hoặc các nhóm hữu cơ có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, và R^1 , R^4 , R^5 , và R^8 tốt hơn nữa là các hydro.

Nhóm thế, mà có nhóm alkoxy được thế trong R^9 và R^{10} , bao gồm, ví dụ, nhóm alkoxy hoặc nhóm axyl. Trong trường hợp này, nhóm alkoxy bao gồm, ví dụ, nhóm metoxy, nhóm etoxy, nhóm propoxy, nhóm butoxy, nhóm pentyloxy, nhóm metoxyetoxi, nhóm 1-metoxi-2-propoxi, hoặc nhóm axetyl-2-propoxi, và tốt hơn là nhóm propoxy hoặc nhóm butoxy theo quan điểm về độ hòa tan của hợp chất và phản ứng biến đổi màu từ từ bằng sự dime hóa cảm quang.

Hàm lượng chất làm nhạy trong chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,001 đến 5 theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,005 đến 1 phần theo khối lượng, đối với 100 phần theo khối lượng của nhựa tan trong kiềm (B) có nhóm tách axit để tạo ra hiệu quả làm nhạy đủ khi phơi sáng tác nhân tạo axit cảm quang với ánh sáng, và thu được độ phân giải cao hơn mà không ảnh hưởng đến sự tiếp xúc giữa các hạt dẫn điện mịn.

(Chất tạo màu và/hoặc thuốc nhuộm có sự hấp thụ nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy)

Chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế có thể bao gồm chất tạo màu và/hoặc thuốc nhuộm (X) có sự hấp thụ nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy miễn là không ảnh hưởng đến sự tiếp xúc và sự nóng chảy giữa các hạt dẫn điện mịn. Bao gồm cả chất tạo màu và/hoặc thuốc nhuộm có sự hấp thụ nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy trong chế phẩm nhựa cảm quang cho phép ngăn sự phản xạ của ánh sáng nhìn thấy của mẫu dẫn điện sau bước sau sấy.

Chất tạo màu có sự hấp thụ trong vùng ánh sáng nhìn thấy bao gồm, ví dụ chất tạo màu gốc lactam, chất tạo màu gốc perylen, chất tạo màu gốc ptaloxyanin, chất tạo màu gốc isoisoindolin, chất tạo màu gốc diaminoantraquinon, chất tạo màu gốc dioxanin, chất tạo màu gốc indanthron, cacbon đen, hoặc chất tạo màu vô cơ.

Chất tạo màu xanh bao gồm, ví dụ, Bột màu xanh C.I. (C.I. Pigment Blue sau đây gọi là "PB") 15, PB15:1, PB15:2, PB15:3, PB15:4, PB15:5, PB15:6, PB16, hoặc PB60. chất tạo màu tím bao gồm, ví dụ, Bột màu tím C.I. (C.I. Pigment Violet sau đây gọi là "PV") 19, PV23, hoặc PV37. chất tạo màu đỏ bao gồm, ví dụ, Bột màu đỏ C.I. (C.I. Pigment Red sau đây gọi là "PR") 149, PR166, PR177, PR179, PR209, hoặc PR254. chất tạo màu xanh lá cây bao gồm, ví dụ, Bột màu xanh lá cây C.I. (C.I. Pigment Green sau đây gọi là "PG") 7, PG36, hoặc PG58. chất tạo màu vàng bao gồm, ví dụ, Bột màu vàng C.I. (C.I. Pigment Yellow sau đây gọi là "PY") 150, PY138, PY139, hoặc PY185. chất tạo màu đen bao gồm, ví dụ, muối lò như HCF, MCF, LFF, RCF, SAF, ISAF, HAF, XCF, FEF, GPF, hoặc SRF; muối than nhiệt như FT hoặc MT; cacbon đen như bồ hóng máng hoặc axetylen đen, hoặc chất tạo màu gốc lactam (ví dụ, "Irgaphor" (nhãn hiệu đã đăng ký) Black S0100CF; được sản xuất bởi BASF). Trong đó, tốt hơn là cacbon đen ưu việt về sự chịu nhiệt, chịu ánh sáng, và tính hấp thụ ánh sáng nhìn thấy theo quan điểm về tính dẫn điện và tính phân tán, và tốt hơn nữa là muối lò hoặc chất tạo màu gốc lactam.

Cacbon đen bao gồm, ví dụ, MA77, 7, 8, 11, 100, 100R, 100S, 230, 220, hoặc 14 (tất cả được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation), #52, 47, 45, 45L, 44, 40, 33, 32, 30, 25, 20, 10, 5, 95, 85, hoặc 260 (tất cả được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation), Special Black100, 250, 350, hoặc 550 (tất cả được sản xuất bởi Evonik Degussa Co., Ltd.), hoặc Printex95, 90, 55, 45, 40, P, 60, L6, L, 300, 30, ES23, 9, ES22, 35, 25, 200, A, và cacbon đen G tốt hơn là MA77, 7, 8, 11, 100, 100R,

100S, 230, 220, hoặc 14, hoặc Special Black100, 250, 350, hoặc 550, mỗi loại có trị số pH là 4 hoặc thấp hơn. Trị số pH của cacbon đen có thể được đo theo JIS K5101.

Lượng chất tạo màu có sự hấp thụ nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy được bổ sung vào chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 30 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của nhựa tan trong kiềm (B) có nhóm tách axit.

Thuốc nhuộm có sự hấp thụ nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy bao gồm, ví dụ, thuốc nhuộm gốc feroxen, thuốc nhuộm gốc florenon, thuốc nhuộm gốc perylen, thuốc nhuộm gốc triphenylmetan, thuốc nhuộm gốc cumarin, thuốc nhuộm gốc diphenylamin, thuốc nhuộm gốc quinacridon, thuốc nhuộm gốc quinophtalon, thuốc nhuộm gốc phtaloxyanin, hoặc thuốc nhuộm gốc xanten. Tốt hơn là thuốc nhuộm đen ưu việt về sự chịu nhiệt, chịu ánh sáng, và tính hấp thụ ánh sáng nhìn thấy, và tốt hơn là VALIFAST Black 1888, VALIFAST Black 3830, NUBIAN Black PA-2802, hoặc OIL Black 860.

Lượng thuốc nhuộm có sự hấp thụ nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy được bổ sung vào chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 40 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của nhựa tan trong kiềm (B) có nhóm tách axit.

(Các thành phần khác)

Chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế có thể bao gồm acrylic monome hoặc acrylic polyme khác có nhóm tách axit theo quan điểm về sự điều chỉnh tính cảm quang và sự cải thiện khả năng xử lý mẫu, miễn là không ảnh hưởng đến sự tiếp xúc và sự nóng chảy giữa các hạt dẫn điện mịn.

Acrylic monome bao gồm, ví dụ, trimetylolpropan tri(met)acrylat, pentaerythritol tri(met)acrylat, pentaerythritol penta(met)acrylat, pentaerythritol tetra(met)acrylat, dipentaerythritol hexa(met)acrylat, hoặc dipentaerythritol penta(met)acrylat, hoặc alkyl được cải biến, alkyl ete được cải biến, hoặc alkyl este được cải biến monome của chúng.

Acrylic polyme khác có nhóm tách axit bao gồm, ví dụ, SIRIUS-501 (được sản xuất bởi OSAKA ORGANIC CHEMICAL INDUSTRY LTD.) mà là acrylat đa chức bao gồm cấu trúc dendrime.

Nếu cần thiết, chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế có thể còn bao gồm chất cải thiện độ dính, chất hoạt động bề mặt, hoặc chất ức chế polyme hóa.

Chất cải thiện độ dính bao gồm, ví dụ, chất liên kết silan như hợp chất vinyltrimetoxysilan, vinyltrietoxysilan, vinyltris(2-metoxyethoxy)silan, N-(2-aminoethyl)-3-aminopropylmetyldimetoxysilan, N-(2-aminoethyl)-3-aminopropyltrimetoxysilan, 3-aminopropyltrietoxysilan, 3-glyxidoxypropyltrimetoxysilan, 3-glyxidoxypropylmetyldimetoxysilan, 2-(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltrimetoxysilan, 3-clopropylmetyldimetoxysilan, 3-clopropyltrimetoxysilan, 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan, hoặc 3-mercaptopropyltrimetoxysilan.

Chất hoạt động bề mặt bao gồm, ví dụ, chất hoạt động bề mặt anion như ammoni lauryl sulfat hoặc polyoxyetylen alkyl ete sulfat trietanolamin; chất hoạt động bề mặt như stearylamin axetat hoặc lauryltrimetylammoni clorua; chất hoạt động bề mặt lưỡng tính như lauryldimetylammin oxit hoặc lauryl carboxymethylhydroxyetylimidazol betain; chất hoạt động bề mặt không ion như polyoxyetylen lauryl ete, polyoxyetylen stearyl ete, hoặc sorbitan monostearat; và chất hoạt động bề mặt gốc florin hoặc chất hoạt động bề mặt gốc silic.

Lượng chất hoạt động bề mặt được bổ sung vào chế phẩm nhựa cảm quang tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,001 đến 10% theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1% theo khối lượng, đối với tổng chế phẩm để thu được khả năng phủ thỏa mãn, và tính đồng nhất bề mặt của bề mặt màng phủ. Lượng bổ sung nhỏ hơn 0,001% theo khối lượng có thể dẫn đến không đủ khả năng phủ và hiệu quả về tính đồng đều bề mặt của màng phủ. Lượng bổ sung lớn hơn 10% theo khối lượng có thể dẫn đến các sai sót xảy ra trên màng phủ như tính thấm và lỗm, và sự kết tụ của các hạt.

Chất ức chế polyme hóa bao gồm, ví dụ, gốc hydroquinon, gốc catechol, gốc phosphorus, gốc sulfur, gốc amin, hợp chất gốc phenol không tự do. Trong đó, tốt hơn là hợp chất gốc hydroquinon hoặc gốc catechin, mà không ngăn tính tan trong dung môi và tính ổn định phân tán của chất tạo màu, và tốt hơn nữa là hydroquinon, tert-butylhydroquinon, 2,5-bis(1,1,3,3-tetrametylbutyl)hydroquinon, 2,5-bis(1,1-dimetylbutyl)hydroquinon, catechol, hoặc tert-butyl catechol.

(Phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa cảm quang)

Chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế có thể được sản xuất bằng cách trực tiếp phân tán các hạt dẫn điện mịn trong dung dịch nhựa sử dụng thiết bị phân tán. Tuy nhiên, do khó phân tán các hạt dẫn điện đồng đều, tốt hơn là sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp mà trong đó các hạt dẫn điện mịn được phân tán trước trong dung môi hữu cơ sử dụng chất phân tán, và sau đó chất lỏng phân tán được trộn với dung dịch chứa monome, polyme, chất cải thiện độ dính, chất hoạt động bề mặt, và chất ức chế sự polyme hóa. Để ngăn lớp phủ bề mặt khỏi bị hư hại, chất lỏng phân tán của các hạt bạc mịn mà bề mặt của chúng được phủ tốt hơn là được phân tán sử dụng thiết bị phân tán nhẹ hoặc thiết bị phân tán ít môi trường môi trường, và tốt hơn nữa là thiết bị phân tán ít môi trường. Chất lỏng phân tán của các hạt bạc mịn mà bề mặt của chúng được phủ có thể được điều chế, ví dụ, bằng cách phân tán các hạt bạc mịn trong dung môi hữu cơ sử dụng thiết bị phân tán như thiết bị phân tán nhẹ NANO GETTER hoặc thiết bị NANOMIZER ít môi trường, áp suất cao và phun kiểu làm ướt. Phương pháp phân tán, sử dụng thiết bị nghiền hình cầu, thiết bị nghiền cát, thiết bị nghiền ba cuộn, hoặc thiết bị nghiền đập tốc độ cao, có thể làm hư hại lớp phủ bề mặt của các hạt bạc mịn, do đó thúc đẩy sự nóng chảy giữa các hạt bạc mịn.

(Phương pháp sản xuất mẫu dẫn điện)

Tiếp theo, sáng chế sẽ mô tả phương pháp sản xuất mẫu dẫn điện bằng phương pháp quang khắc sử dụng chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế.

Phương pháp sản xuất mẫu dẫn điện theo sáng chế được thực hiện bằng cách xử lý bao gồm bước phủ khi phủ chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế lên bề mặt của nền; bước trước sấy để làm khô nền được phủ; bước đưa nền được phủ ra phơi sáng và hiện ảnh để tạo ra mẫu (bước phơi sáng, bước hiện ảnh); và bước sau sấy sau khi sấy mẫu.

Nền được sử dụng trong bước phủ bao gồm, ví dụ, lát silic, nền gốm, hoặc nền hữu cơ. Nền gốm bao gồm, ví dụ, nền thủy tinh như thủy tinh natri cacbonat, thủy tinh không chứa kiềm, thủy tinh borosilicat, hoặc thủy tinh thạch anh, nền nhôm, nền nhôm nít hóa, hoặc nền silic cacbua. Nền hữu cơ bao gồm, ví dụ, nền epoxy, nền nhựa polyeterimit, nền nhựa polyeteketon, nền nhựa gốc polysulfon, màng polyimit, hoặc màng polyeste.

Phương pháp phủ chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế trên bề mặt của nền bao gồm, ví dụ, bước phủ sử dụng thiết bị quay phủ màng, thiết bị phủ lót thanh, thiết bị phủ trộn, thiết bị phủ cuộn, thiết bị phủ dạng khuôn đúc, thiết bị phủ dạng cán, hoặc thiết bị phủ dạng mặt khum, phủ lưới, phủ phun, hoặc phủ nhúng.

Phương pháp làm khô theo bước trước sấy bao gồm, ví dụ, phương pháp làm khô sử dụng tấm nóng, thiết bị làm khô không khí nóng (lò điều nhiệt), làm khô dưới áp suất giảm, làm khô chân không, hoặc làm khô bằng cách bức xạ hồng ngoại.

Nhiệt độ và thời gian trước sấy có thể được xác định thích hợp theo chế phẩm nhựa cảm quang, và độ dày màng của màng phủ được làm khô, và bước làm nóng được thực hiện tốt hơn là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 150°C trong thời gian từ 10 giây đến 30 phút.

Tốt hơn là sử dụng làm nóng bằng tấm nóng hoặc thiết bị làm khô không khí nóng (lò điều nhiệt), kết hợp với làm khô dưới áp suất giảm do dung môi có thể bị loại bỏ bằng cách làm khô trong khi ngăn sự lưu hóa nhiệt của nhựa được chứa trong màng phủ. Áp suất sau cùng khi làm khô dưới áp suất giảm tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 200Pa, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 100Pa.

Nguồn ánh sáng được sử dụng trong bước phơi sáng tốt hơn là dòng j, dòng i, dòng h, hoặc dòng g của đèn thủy ngân.

Nền kiềm được sử dụng trong dung dịch hiện ảnh kiềm trong bước hiện ảnh bao gồm, kiềm hữu cơ, ví dụ, kiềm vô cơ như natri hydroxit, kali hydroxit, natri cacbonat, kali cacbonat, natri silicat, natri metasilicat, hoặc dung dịch amoniac; các amin sơ cấp như etylamin hoặc n-propylamin; các amin thứ cấp như diethylamin hoặc di-n-propylamin; các amin bậc 3 như triethylamin hoặc metyldiethylamin; tetraalkylammoni hydroxit như tetramethylammoni hydroxit (TMAH); các muối ammoni bậc 4 như colin; các amin rượu như trietanolamin, dietanolamin, monoetanolamin, dimethylaminoetanol, hoặc dimethylaminoetanol; hoặc cyclic amin như pyrrol, piperidin, 1,8-diazabicyclo[5,4,0]-7-undecen, 1,5-diazabicyclo[4,3,0]-5-nonan, hoặc morpholin. Dung môi hữu cơ tan trong nước như etanol, γ -butyrolacton, dimethylformamid, hoặc N-metyl-2-pyrrolidon có thể được bổ sung thích hợp vào kiềm hữu cơ này.

Để thu được mẫu dẫn điện thỏa mãn hơn nữa, còn tốt hơn là bổ sung thêm từ

0,01 đến 1% theo khối lượng chất hoạt động bề mặt như chất hoạt động bề mặt không ion vào dung dịch hiện ảnh kiểm này.

Phương pháp làm khô theo bước sau sấy bao gồm phương pháp làm khô tương tự như trong các bước trước sấy. Áp suất, nhiệt độ, và thời gian sau sấy có thể được xác định thích hợp theo chế phẩm nhựa cảm quang, và độ dày màng của màng phủ được làm khô, và bước làm nóng được thực hiện tốt hơn là trong không khí ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10 đến 300°C trong thời gian từ 5 phút đến 120 phút.

Nếu mẫu dẫn điện được tạo ra trên nền ở dạng kiểu lưới, có thể sử dụng làm dây dẫn điện trong suốt ở trong bảng hiển thị như bảng điều khiển chạm, tinh thể lỏng hoặc EL hữu cơ, hoặc chi tiết như đầu dây có thể mang được.

Do mẫu dẫn điện không thể trong suốt, dây được nhìn thấy bởi người sử dụng nên mẫu có chiều rộng lớn. Do đó, chiều rộng của mẫu dẫn điện tốt hơn là 5 μm hoặc nhỏ hơn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Thứ nhất vật liệu được sử dụng trong các ví dụ hoặc ví dụ so sánh sẽ được mô tả.

(A) Các hạt dẫn điện mịn mà bề mặt của chúng được phủ bằng cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon

(A-1) Các hạt bạc mịn mà trong đó lớp phủ cacbon bề mặt có độ dày trung bình là 1nm và đường kính hạt là 40nm (được sản xuất bởi Nisshin Engineering Inc.)

(A-2) Các hạt bạc mịn mà trong đó lớp phủ cacbon bề mặt có độ dày trung bình là 3nm và đường kính hạt là 60nm (được sản xuất bởi Nisshin Engineering Inc.)

(A-3) Các hạt bạc mịn mà trong đó lớp phủ cacbon bề mặt có độ dày trung bình là 10nm và đường kính hạt là 100nm (được sản xuất bởi Nisshin Engineering Inc.)

(A-4) Các hạt bạc mịn mà trong đó lớp phủ cacbon bề mặt có độ dày trung bình là 0,5nm và đường kính hạt là 50nm (được sản xuất bởi Nisshin Engineering Inc.)

(A-5) Các hạt bạc mịn mà trong đó lớp phủ cacbon bề mặt có độ dày trung bình là 0,2nm và đường kính hạt là 40nm (được sản xuất bởi Nisshin Engineering Inc.)

(A-6) Các hạt bạc mịn NB-01 (Lot. 2011-10; được sản xuất bởi NaBond)

(A-7) Các hạt bạc mịn mà trong đó lớp phủ cacbon bề mặt có độ dày trung bình là 30nm và đường kính hạt là 80nm (được sản xuất bởi Nisshin Engineering Inc.)

(C) Tác nhân phân tán

(C-1) DISPERBYK140 (được sản xuất bởi BYK Japan KK) (trị số amin: 146 mgKOH/g)

(C-2) DISPERBYK21116 (được sản xuất bởi BYK Japan KK) (trị số amin: 73 mgKOH/g).

Dung môi (E)

(E-1) PGMEA: axtat ete monometyl glycol propylen

(E-2) DAA: diaxeton alcol

Điều chế hệ phân tán hạt dẫn điện mịn

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-1)

Đưa vào xử lý khuấy trộn, 80,00g hạt bạc mịn (A-1), 4,06g tác nhân phân tán (C-1), và 196,14g dung môi (E-1) sử dụng thiết bị đồng nhất ở tốc độ 1200 rpm trong thời gian 30 phút, và dung dịch được khuấy trộn được phân tán sử dụng thiết bị phân tán kiểu nghiền được nạp các hạt ziricon oxit để thu được hệ phân tán hạt bạc (A-1-1).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-2)

Đưa vào xử lý khuấy trộn, 75,00g hạt bạc mịn (A-1), 3,82g tác nhân phân tán (C-1), và 183,91g dung môi (E-1) sử dụng thiết bị đồng nhất ở tốc độ 1200 rpm trong thời gian 30 phút, và dung dịch được khuấy trộn được phân tán sử dụng thiết bị phân tán kiểu nghiền được nạp các hạt ziricon oxit để thu được hệ phân tán hạt bạc (A-1-2).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-3)

Đưa vào xử lý khuấy trộn, 85,00g hạt bạc mịn (A-1), 4,3g tác nhân phân tán (C-1), và 208,4g dung môi (E-1) sử dụng thiết bị đồng nhất ở tốc độ 1200 rpm trong thời gian 30 phút, và dung dịch được khuấy trộn được phân tán sử dụng thiết bị phân tán kiểu nghiền được nạp các hạt ziricon oxit để thu được hệ phân tán hạt bạc (A-1-3).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-4)

Đưa vào xử lý khuấy trộn, 70,00g hạt bạc mịn (A-1), 3,34g tác nhân phân tán (C-1), và 171,13g dung môi (E-1) sử dụng thiết bị đồng nhất ở tốc độ 1200 rpm trong thời gian 30 phút, và dung dịch được khuấy trộn được phân tán sử dụng thiết bị phân tán kiểu nghiền được nạp các hạt ziricon oxit để thu được hệ phân tán hạt bạc (A-1-4).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-5)

Đưa vào xử lý khuấy trộn, 88,00g hạt bạc mịn (A-1), 2,61g tác nhân phân tán

(C-1), và 211,42g dung môi (E-1) sử dụng thiết bị đồng nhất ở tốc độ 1200 rpm trong thời gian 30 phút, và dung dịch được khuấy trộn được phân tán sử dụng thiết bị phân tán kiểu nghiền được nạp các hạt ziricon oxit để thu được hệ phân tán hạt bạc (A-1-5).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-6)

Đưa vào xử lý khuấy trộn, 65,00g hạt bạc mịn (A-1), 3,32g tác nhân phân tán (C-1), và 159,41g dung môi (E-1) sử dụng thiết bị đồng nhất ở tốc độ 1200 rpm trong thời gian 30 phút, và dung dịch được khuấy trộn được phân tán sử dụng thiết bị phân tán kiểu nghiền được nạp các hạt ziricon oxit để thu được hệ phân tán hạt bạc (A-1-6).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-7)

Đưa vào xử lý khuấy trộn, 93,00g hạt bạc mịn (A-1), 2,61g tác nhân phân tán (C-1), và 223,09g dung môi (E-1) sử dụng thiết bị đồng nhất ở tốc độ 1200 rpm trong thời gian 30 phút, và dung dịch được khuấy trộn được phân tán sử dụng thiết bị phân tán kiểu nghiền được nạp các hạt ziricon oxit để thu được hệ phân tán hạt bạc (A-1-7).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-2-1)

Xử lý 80,00g hạt bạc mịn (A-2), 4,06g tác nhân phân tán (C-1), và 196,14g dung môi (E-1) theo cách tương tự như hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-1), tạo ra hệ hạt bạc mịn (A-2-1).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-3-1)

Xử lý 80,00g hạt bạc mịn (A-3), 4,06g tác nhân phân tán (C-1), và 196,14g dung môi (E-1) theo cách tương tự như hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-1), tạo ra hệ hạt bạc mịn (A-3-1).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-4-1)

Xử lý 80,00g hạt bạc mịn (A-4), 4,06g tác nhân phân tán (C-1), và 196,1g dung môi (E-1) theo cách tương tự như hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-1), tạo ra hệ hạt bạc mịn (A-4-1).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-5-1)

Xử lý 80,00g hạt bạc mịn (A-5), 4,06g tác nhân phân tán (C-1), và 196,1g dung môi (E-1) theo cách tương tự như hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-1), tạo ra hệ hạt bạc mịn (A-5-1).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-6-1)

Xử lý 80,00g hạt bạc mịn (A-6), 4,06g tác nhân phân tán (C-1), và 196,1g

dung môi (E-1) theo cách tương tự như hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-1), tạo ra hệ hạt bạc mịn (A-6-1).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-7-1)

Xử lý 80,00g hạt bạc mịn (A-7), 4,06g tác nhân phân tán (C-1), và 196,1g dung môi (E-1) theo cách tương tự như hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-1), tạo ra hệ hạt bạc mịn (A-7-1).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-8)

Đưa vào xử lý khuấy trộn, 80,00g hạt bạc mịn (A-1), 4,06g tác nhân phân tán (C-1), và 196,14g dung môi (E-1) sử dụng thiết bị đồng nhất ở tốc độ 1200 rpm trong thời gian 30 phút, và dung dịch được khuấy trộn được phân tán sử dụng thiết bị phân tán nhẹ NANO GETTER (Ashizawa Finetech Ltd.) thu được hệ hạt bạc (A-1-8).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-9)

Đưa vào xử lý khuấy trộn, 75,00g hạt bạc mịn (A-1), 3,82g tác nhân phân tán (C-1), và 183,91g dung môi (E-1) sử dụng thiết bị đồng nhất ở tốc độ 1200 rpm trong thời gian 30 phút, và dung dịch khuấy trộn được phân tán sử dụng thiết bị NANOMIZER (NANOMIZER Inc.) ít môi trường, áp suất cao và phun kiểu làm ướt. thu được hệ hạt bạc (A-1-9).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-2-2)

Xử lý 80,00g hạt bạc mịn (A-2), 4,06g tác nhân phân tán (C-2), và 196,14g dung môi (E-1) theo cách tương tự như hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-8), tạo ra hệ hạt bạc mịn (A-2-2).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-2-3)

Xử lý 70g hạt bạc mịn (A-2), 3,34g tác nhân phân tán (C-2), và 171,13g dung môi (E-2) theo cách tương tự như hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-9), tạo ra hệ hạt bạc mịn (A-2-3).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-4-2)

Xử lý 88,00g hạt bạc mịn (A-2), 2,61g tác nhân phân tán (C-2), và 211,42g dung môi (E-2) theo cách tương tự như hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-8), tạo ra hệ hạt bạc mịn (A-4-2).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-4-3)

Xử lý 65,00g hạt bạc mịn (A-4), 3,32g tác nhân phân tán (C-1), và 159,41g

dung môi (E-1) theo cách tương tự như hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-9), tạo ra hệ hạt bạc mịn (A-4-3).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-5-2)

Xử lý 80,00g hạt bạc mịn (A-5), 4,06g tác nhân phân tán (C-1), và 196,14g dung môi (E-1) theo cách tương tự như hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-8), tạo ra hệ hạt bạc mịn (A-5-2).

Điều chế hệ phân tán hạt bạc mịn (A-5-3)

Xử lý 75,00g hạt bạc mịn (A-5), 3,82g tác nhân phân tán (C-1), và 183,91g dung môi (E-2) theo cách tương tự như hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-9), tạo ra hệ hạt bạc mịn (A-5-3).

Các chế phẩm của hệ phân tán hạt bạc mịn tương ứng do đó được tạo ra tập hợp trên Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1

	Hệ phân tán A-1-1	Hệ phân tán A-1-2	Hệ phân tán A-1-3	Hệ phân tán A-1-4	Hệ phân tán A-1-5	Hệ phân tán A-1-6	Hệ phân tán A-1-7	Hệ phân tán A-2-1	Hệ phân tán A-3-1	Hệ phân tán A-4-1	Hệ phân tán A-5-1	Hệ phân tán A-6-1	Hệ phân tán A-7-1
	(A-1)	80,00	75,00	85,00	70,00	88,00	65,00	93,00	-	-	-	-	-
Các hạt mịn dẫn điện (g)	(A-2)	-	-	-	-	-	80,00	-	-	-	-	-	-
	(A-3)	-	-	-	-	-	-	-	80,00	-	-	-	-
	(A-4)	-	-	-	-	-	-	-	-	80,00	-	-	-
	(A-5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,00	-	-
	(A-6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,00	-
	(A-7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,00
Tác nhân phân tán (g)	(C-1)	4,06	3,82	43,0	3,34	2,61	33,2	26,1	4,06	4,06	4,06	4,06	4,06
Dung môi (g)	(E-1)	196,14	183,91	208,40	171,13	211,42	159,41	223,09	196,14	196,14	196,14	196,14	196,14

Bảng 2

	Hệ phân tán A-1-8	Hệ phân tán A-1-9	Hệ phân tán A-2-2	Hệ phân tán A-2-3	Hệ phân tán A-4-2	Hệ phân tán A-4-3	Hệ phân tán A-5-2	Hệ phân tán A-5-3
(A-1)	80,00	75,00	-	-	-	-	-	-
(A-2)	-	-	80,00	70,00	-	-	-	80,00
(A-3)	-	-	-	-	-	-	-	-
(A-4)	-	-	-	-	88,00	65,00	-	-
(A-5)	-	-	-	-	-	-	80,00	75,00
(A-6)	-	-	-	-	-	-	-	-
(A-7)	-	-	-	-	-	-	-	-
Tác nhân phân tán (g)	4,06	3,82	-	-	-	33,2	40,6	3,82
Dung môi (g)	196,14	-	4,06	3,34	2,61	-	-	-
	196,14	-	196,14	-	-	159,41	196,14	
(E-2)	-	183,91	-	171,13	211,42	-	-	183,91

Nhựa tan trong kiềm (B)

Tổng hợp dung dịch nhựa tan trong kiềm chứa nhóm tách axit (B-1)

Nạp 2g 2,2'-azobis(isobutyronitril) và 50g propylen glycol metyl ete axetat (PGMEA) vào bình 500ml. Sau đó, nạp 23,26g metacylic axit, 31,46g benzyl metacrylat, và 32,80g dicyclopentanyl metacrylat, tiếp theo khuấy ở nhiệt độ trong phòng một lúc. Bình được làm sạch kỹ với nitor bằng cách tạo bọt, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 5 giờ trong khi khuấy. Bổ sung 12,69g glyxdyl metacrylat, 1g dimethylbenzylamin, 0,2g p-metoxyphecol, và 100g PGMEA do đó thu được hệ dung dịch, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 4 giờ trong khi khuấy thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-1). Bổ sung PGMEA sao cho nồng độ thành phần rắn đạt 40% theo khối lượng do đó thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-1). Nhựa acrylic (B-1) có trọng lượng phân tử trung bình khối là 24000.

Tổng hợp dung dịch nhựa tan trong kiềm chứa nhóm tách axit (B-2)

Nạp 2g 2,2'-azobis(isobutyronitril) và 50g propylen glycol metyl ete axetat (PGMEA) vào bình 500ml. Sau đó, nạp 21,92g metacylic axit, 29,90g benzyl metacrylat, và 31,18g dicyclopentanyl metacrylat, tiếp theo khuấy ở nhiệt độ trong phòng một lúc. Bình được làm sạch kỹ với nitor bằng cách tạo bọt, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 5 giờ trong khi khuấy. Bổ sung 17,00g 4-(glyxdyloxy)butyl acrylat, 1g dimethylbenzylamin, 0,2g p-metoxyphecol, và 100g PGMEA do đó thu được hệ dung dịch, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 4 giờ trong khi khuấy thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-2). Bổ sung PGMEA sao cho nồng độ thành phần rắn đạt 40% theo khối lượng do đó thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-2). Nhựa acrylic (B-2) có trọng lượng phân tử trung bình khối là 23000.

Tổng hợp dung dịch nhựa tan trong kiềm chứa nhóm tách axit (B-3) (nhiều nhóm tách axit-1)

Nạp 2g 2,2'-azobis(isobutyronitril) và 50g propylen glycol metyl ete axetat (PGMEA) vào bình 500ml. Sau đó, nạp 23,26g metacylic axit, 69,12g benzyl metacrylat, và 48,65g dicyclopentanyl metacrylat, tiếp theo khuấy ở nhiệt độ trong phòng một lúc. Bình được làm sạch kỹ với nitor bằng cách tạo bọt, sau đó làm nóng ở

nhệt độ 70°C trong thời gian 5 giờ trong khi khuấy. Bổ sung 10,48g glyxdyl metacrylat, 1g dimethylbenzylamin, 0,2g p-metoxyphecol, và 100g PGMEA do đó thu được hệ dung dịch, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 4 giờ trong khi khuấy thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-3). Bổ sung PGMEA sao cho nồng độ thành phần rắn đạt 40% theo khối lượng do đó thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-3). Nhựa acrylic (B-3) có trọng lượng phân tử trung bình khối là 22000.

Tổng hợp dung dịch nhựa tan trong kiềm chứa nhóm tách axit (B-4) (nhiều nhóm tách axit-2)

Nạp 2g 2,2'-azobis(isobutyronitril) và 50g propylen glycol methyl ete axetat (PGMEA) vào bình 500ml. Sau đó, nạp 6,68g metacylic axit, 109,65g benzyl metacrylat, và 17,1g dixyclopentanyl metacrylat, tiếp theo khuấy ở nhiệt độ trong phòng một lúc. Bình được làm sạch kỹ với nitor bằng cách tạo bọt, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 5 giờ trong khi khuấy. Bổ sung 5,51g glyxdyl metacrylat, 1g dimethylbenzylamin, 0,2g p-metoxyphecol, và 100g PGMEA do đó thu được hệ dung dịch, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 4 giờ trong khi khuấy thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-4). Bổ sung PGMEA sao cho nồng độ thành phần rắn đạt 40% theo khối lượng do đó thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-4). Nhựa acrylic (B-4) có trọng lượng phân tử trung bình khối là 22000.

Tổng hợp dung dịch nhựa tan trong kiềm chứa nhóm tách axit (B-5) (ít nhóm tách axit hơn)

Nạp 2g 2,2'-azobis(isobutyronitril) và 50g PGMEA vào bình 500ml. Sau đó, nạp 15,69g metacylic axit, 9,16g benzyl metacrylat, và 48,65g dixyclopentanyl metacrylat, tiếp theo khuấy ở nhiệt độ trong phòng một lúc. Bình được làm sạch kỹ với nitor bằng cách tạo bọt, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 5 giờ trong khi khuấy. Bổ sung 10,46g glyxdyl metacrylat, 1g dimethylbenzylamin, 0,2g p-metoxyphecol, và 100g PGMEA do đó thu được hệ dung dịch, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 4 giờ trong khi khuấy thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-5). Bổ sung PGMEA sao cho nồng độ thành phần rắn đạt 40% theo khối lượng do đó thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-5). Nhựa acrylic (B-5) có trọng lượng phân tử trung bình khối là 25000.

Tổng hợp dung dịch nhựa tan trong kiềm chứa nhóm tách axit (B-6)

Nạp 2g 2,2'-azobis(isobutyronitril) và 50g propylen glycol metyl ete axetat (PGMEA) vào bình 500ml. Sau đó, nạp 23,26g metacylic axit, 25,6g tert-butyl metacrylat, và 32,80g dicyclopentanyl metacrylat, tiếp theo khuấy ở nhiệt độ trong phòng một lúc. Bình được làm sạch kỹ với nito bằng cách tạo bọt, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 5 giờ trong khi khuấy. Bổ sung 12,69g glycidyl metacrylat, 1g dimethylbenzylamin, 0,2g p-metoxyphecol, và 100g PGMEA do đó thu được hệ dung dịch, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 4 giờ trong khi khuấy thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-6). Bổ sung PGMEA sao cho nồng độ thành phần rắn đạt 40% theo khối lượng do đó thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-6). Nhựa acrylic (B-6) có trọng lượng phân tử trung bình khối là 24000.

Tổng hợp hệ dung dịch nhựa tan trong kiềm (B-7) mà có nhóm có thể polyme hóa gốc và không có nhóm tách axit (không có nhóm tách axit)

Nạp 2g 2,2'-azobis(isobutyronitril) và 50g PGMEA vào bình 500ml. Sau đó, nạp 15,69g metacylic axit, 37,45g styren, và 46,86g dicyclopentanyl metacrylat, tiếp theo khuấy ở nhiệt độ trong phòng một lúc. Bình được làm sạch kỹ với nito bằng cách tạo bọt, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 5 giờ trong khi khuấy. Bổ sung 10,46g glycidyl metacrylat, 1g dimethylbenzylamin, 0,2g p-metoxyphecol, và 100g PGMEA do đó thu được hệ dung dịch, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 4 giờ trong khi khuấy thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-7). Bổ sung PGMEA sao cho nồng độ thành phần rắn đạt 40% theo khối lượng do đó thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-7). Nhựa acrylic (B-7) có trọng lượng phân tử trung bình khối là 25000.

Tổng hợp dung dịch nhựa tan trong kiềm chứa nhóm tách axit (B-8) (ít nhóm tách axit hơn)

Nạp 2g 2,2'-azobis(isobutyronitril) và 50g PGMEA vào bình 500ml. Sau đó, nạp 15,69g metacylic axit, 3,88g benzyl metacrylat, và 48,65g dicyclopentanyl metacrylat, tiếp theo khuấy ở nhiệt độ trong phòng một lúc. Bình được làm sạch kỹ với nito bằng cách tạo bọt, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 5 giờ trong khi khuấy. Bổ sung 10,46g glycidyl metacrylat, 1g dimethylbenzylamin, 0,2g p-metoxyphecol, và 100g PGMEA do đó thu được hệ dung dịch, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 4 giờ trong khi khuấy thu được hệ dung dịch nhựa

acrylic (B-8). Bổ sung PGMEA sao cho nồng độ thành phần rắn đạt 40% theo khối lượng do đó thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-8). Nhựa acrylic (B-8) có trọng lượng phân tử trung bình khối là 25000.

Tổng hợp dung dịch nhựa tan trong kiềm chứa nhóm tách axit (B-9) (nhiều nhóm tách axit-3)

Nạp 2g 2,2'-azobis(isobutyronitril) và 100g propylen glycol metyl ete axetat (PGMEA) vào bình 1000ml. Sau đó, nạp 6,68g metacrylic axit, 214,02g benzyl metacrylat, và 17,1g dicyclopentanyl metacrylat, tiếp theo khuấy ở nhiệt độ trong phòng một lúc. Bình được làm sạch kỹ với nito bằng cách tạo bọt, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 5 giờ trong khi khuấy. Bổ sung 5,51g glycidyl metacrylat, 1g dimethylbenzylamin, 0,2g p-metoxyphecol, và 100g PGMEA do đó thu được hệ dung dịch, sau đó làm nóng ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 4 giờ trong khi khuấy thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-9). Bổ sung PGMEA sao cho nồng độ thành phần rắn đạt 40% theo khối lượng do đó thu được hệ dung dịch nhựa acrylic (B-9). Nhựa acrylic (B-9) có trọng lượng phân tử trung bình khối là 22000.

Chế phẩm của các monome của nhựa tan trong kiềm tương ứng do đó được tổng hợp thể hiện trên Bảng 3.

Bảng 3

Monome	Trọng lượng phân tử	Nhựa tan trong kiềm								
		(B-1)	(B-2)	(B-3)	(B-4)	(B-5)	(B-6)	(B-7)	(B-8)	(B-9)
Axit metacrylic (g) (mol)	86,09	23,26 (0,27)	21,92 (0,25)	15,69 (0,18)	6,68 (0,078)	15,69 (0,18)	23,26 (0,27)	15,69 (0,18)	15,69 (0,18)	6,68 (0,078)
Benzyl metacrylat (g) (mol)	176,21	31,46 (0,18)	29,9 (0,17)	69,12 (0,4)	109,65 (0,62)	9,16 (0,052)	-	-	3,88 (0,022)	214,02 (1,21)
Dixyclopentanyl metacrylat (g) (mol)	220	32,8 (0,15)	31,18 (0,14)	48,65 (0,22)	17,1 (0,078)	48,65 (0,22)	32,8 (0,15)	46,86 (0,21)	48,65 (0,22)	17,1 (0,078)
Glyxidy l metacrylat (g) (mol)	142	12,69 (0,09)	-	10,46 (0,07)	5,51 (0,039)	10,46 (0,07)	12,69 (0,09)	10,46 (0,07)	10,46 (0,07)	5,51 (0,039)
4-(Glyxidyloxy)butyl acrylat (g) (mol)	200	-	17 (0,085)	-	-	-	-	-	-	-
Tert-butyl metacrylat	142,2	-	-	-	-	-	25,6	-	-	-

(g)										(0,18)				
(mol)														
Styren(g)	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,45 (0,36)	-	-	-
(mol)														

(D) Chất khơi mào polyme hóa cảm quang

(D-1) Irgacure OXE02 (hợp chất gốc este oxim; được sản xuất bởi BASF)

(F) (Tác nhân tạo axit cảm quang và/hoặc Tác nhân tạo axit nhờ nhiệt)

(F-1) Triphenylsulfon triflometanesulfonat (tác nhân tạo axit cảm quang gốc muối oni, được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.)

(F-2) SI-100 (tác nhân tạo axit nhờ nhiệt; được sản xuất bởi SANSHIN CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.)

(G) Chất làm nhạy

(G-1) 9,10-Dietoxyanthracen, 9,10-Dipropoxyanthracen (DPA; được sản xuất bởi Kawasaki Kasei Chemicals)

(H) Monome Acrylic

(H1-1) LIGHT acrylat PE-4A (được sản xuất bởi KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd.)

(X) chất tạo màu và/hoặc thuốc nhuộm có sự hấp thụ nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy

(X-1-1) Hệ phân tán chất tạo màu

Đưa 80g PG58 ("Fastogen" (nhãn hiệu đã đăng ký) Green A110; được sản xuất bởi DIC Corporation), 4,06g tác nhân phân tán (C-1), và 84,06g dung môi (E-2) vào xử lý khuấy trộn sử dụng thiết bị đồng nhất ở tốc độ 1200 rpm trong thời gian 30 phút, và dung dịch được trộn được phân tán sử dụng thiết bị phân tán kiểu nghiền được nạp hạt ziricon oxit thu được hệ phân tán xanh lá cây (X-1-1) chứa thành phần rắn là 50% theo khối lượng (nồng độ chất tạo màu: 47,59% theo khối lượng).

(X-1-2) Hệ phân tán chất tạo màu

Đưa 80g cacbon đen MA100 (đường kính hạt: 24nm, được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation), 4,06g tác nhân phân tán (C-2), và 84,06g dung môi (E-2) vào xử lý khuấy trộn sử dụng thiết bị đồng nhất ở tốc độ 1200 rpm trong thời gian 30 phút, và dung dịch được trộn được phân tán sử dụng thiết bị phân tán kiểu nghiền được nạp hạt ziricon oxit thu được hệ phân tán đen (X-1-2) chứa thành phần rắn là 50% theo khối lượng (nồng độ chất tạo màu: 47,59% theo khối lượng).

(X-2-1) Dung dịch thuốc nhuộm

Hoàn tan 94,06 Plast Blue 8540 (FS Blue1502; được sản xuất bởi Arimoto Chemical Co., Ltd.) và 84,06 dung môi (E-2) bằng cách đưa vào xử lý khuấy trộn sử

dụng thiết bị đồng nhất ở tốc độ 1200 rpm trong thời gian 30 phút thu được dung dịch thuốc nhuộm màu xanh da trời (X-2-1) chứa thành phần rắn là 50% theo khối lượng.

(X-2-2) Dung dịch thuốc nhuộm

Hòa tan 84,06 NUBIAN Black PA-2802 (được sản xuất bởi Orient Chemical Industries Co., Ltd.) và 84,06 dung môi (E-2) bằng cách đưa vào xử lý khuấy trộn sử dụng thiết bị đồng nhất ở tốc độ 1200 rpm trong thời gian 30 phút thu được dung dịch thuốc nhuộm màu đen (X-2-2) chứa thành phần rắn là 50% theo khối lượng.

Các phương pháp đánh giá tương ứng sẽ được đề cập dưới đây.

(Phương pháp đánh giá đặc tính mẫu)

Phương pháp đánh giá đặc tính mẫu sẽ được mô tả theo cách của Ví dụ 1 làm ví dụ. Thứ nhất, bổ sung 23,25g dung môi (E-2) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được do trộn 63,28 hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-1) với 4,40g của 40% theo khối lượng hỗn hợp nhựa tan trong kiềm (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-2), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để tạo ra mực 1.

Sử dụng thiết bị quay phủ màng ("1H-360S (tên thương mại)", được sản xuất bởi Mikasa Co., Ltd.) phủ quay mỗi mực trên nền thủy tinh không chứa kiềm (OA-10; được sản xuất bởi Nippon Electric Glass Company, Limited) với tốc độ 500 rpm trong thời gian 10 giây, tiếp theo ở tốc độ 1000 rpm trong thời gian 4 giây. Sử dụng tấm nóng (SCW-636; được sản xuất bởi DAINIPPON SCREEN MFG. CO.) để làm trước sấy nền được phủ ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 2 phút để tạo ra màng trước sấy có độ dày là 1μm. Sử dụng PLA và đèn thủy ngân áp suất cực cao làm nguồn ánh sáng, màng trước sấy do đó thu được được phơi sáng nhờ mật độ xám để đo tính nhạy ở khe hở là 100μm. Sau đó, sử dụng thiết bị hiện ảnh tự động (AD-2000; được sản xuất bởi Takizawa Sangyo Co., Ltd.), màng được hiện ảnh nhờ vò sen với dung dịch kali hydroxit 0,045% theo khối lượng ngâm nước trong thời gian 90 giây, và sau đó được rửa với nước trong thời gian 30 giây.

Sau khi phơi sáng và hiện ảnh, lượng phơi sáng mà ở mẫu khoảng trống và dòng 5μm được phân giải theo tỷ lệ chiều rộng là 1:1 (sau đây được gọi là "lượng phơi sáng tối ưu") được sử dụng làm tính làm nhạy. Lượng phơi sáng được đo bằng dụng cụ đo độ rơi dòng 1. Lượng dư chất tạo màu giữa các mẫu cách theo hàng 5μm trong

lượng phơi sáng tối ưu cũng được xác định, và sau đó thực hiện việc đánh giá bậc 3 (lượng dư này, lượng dư ít hơn, không có lượng dư).

Cỡ mẫu tối thiểu trong lượng phơi sáng tối ưu sau khi hiện ảnh được đo và được xem là độ phân giải.

(Phương pháp đánh giá điện trở khối)

Phủ quay mực giống như được sử dụng trong đánh giá đặc tính mẫu trên nền thủy tinh không chứa kiềm sử dụng thiết bị quay phủ màng ("1H-360S (tên thương mại)", được sản xuất bởi Mikasa Co., Ltd.) ở tốc độ quay là 500 rpm trong thời gian 10 giây, tiếp theo quay ở tốc độ 1000 rpm trong thời gian 4 giây. Nền được phủ làm trước sấy sử dụng tấm nóng ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 2 phút để tạo ra mạng trước sấy có độ dày màng là 1μm. Do đó màng trước sấy thu được được phơi sáng sử dụng PLA và đèn thủy ngân áp suất siêu cao làm nguồn sáng, qua mạng che cảm quang có mẫu trong mờ hình chữ nhật (10mm x 15mm) ở khe hở 100μm. Sau đó, sử dụng thiết bị hiện ảnh tự động, màng được hiện ảnh nhờ vòi sen có dung dịch kali hydroxit 0,045% theo khối lượng ngâm nước trong thời gian 90 giây, và sau đó được rửa với nước trong thời gian 30 giây. Màng được làm sau sấy sử dụng lò điều nhiệt ("IHPS-222"; được sản xuất bởi ESPEC CORP.) theo ba điều kiện sau đây thu được mẫu để đánh giá điện trở khối.

- (1) Trong không khí ở nhiệt độ 230°C trong thời gian 30 phút
- (2) Trong không khí ở nhiệt độ 250°C trong thời gian 30 phút
- (3) Trong không khí ở nhiệt độ 280°C trong thời gian 30 phút

Đối với mẫu hình chữ nhật được xử lý như đề cập trên, điện trở bề mặt ρ_s ($\Omega/\square$) được đo bằng thiết bị đo điện trở bề mặt (Loresta FP; được sản xuất bởi Mitsubishi Yuka Co., Ltd.) được nhân với độ dày màng t (cm) được đo bằng thiết bị phân tích hình dạng độ nhám bề mặt (SURFCOM 1400D; được sản xuất bởi TOKYO SEIMITSU CO., LTD.) do đó tính được trị số điện trở khối ($\mu\Omega \cdot \text{cm}$).

(Phương pháp đánh giá hệ số phản xạ)

Đối với mẫu hình chữ nhật của nền được đưa vào bước sau sấy trong không khí ở nhiệt độ 230°C trong thời gian 30 phút trong số nền được tạo ra bằng phương pháp đánh giá điện trở khối, hệ số phản xạ ở 450nm được đo theo kiểu SCI của phổ quang kế (CM-2600d; được sản xuất bởi Konica Minolta, Inc.)

Ví dụ 1

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 1. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 1 là 80% theo khối lượng.

Đặc tính mẫu và điện trở khối được đánh giá sử dụng mực 1 bằng các phương pháp được đề cập trên. Kết quả đánh giá được thể hiện trên Bảng 4

Ví dụ 2

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-2), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-2), và 1,30g monome acrylic (H-2), tiếp theo khuấy để thu được mực 2. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 2 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 3

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-3), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 3. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 3 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 4

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-4), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 4. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 4 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 5

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu

được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-5), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 5. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 5 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 6

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-6), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 6. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 6 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 7

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-2-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 7. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 7 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 8

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-3-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 8. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 8 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 9

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-4-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 9. Hàm lượng hạt

bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 9 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 10

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-5-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 10. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 10 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 11

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), 1,30g monome acrylic (H-1), và 0,05g tác nhân tạo axit cảm quang (F-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 11. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 11 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 12

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), 1,30g monome acrylic (H-1), và 0,05g tác nhân tạo axit cảm quang (F-2), tiếp theo khuấy để thu được mực 12. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 12 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 13

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), 1,30g monome acrylic (H-1), 0,05g tác nhân tạo axit cảm quang (F-1), và 0,001 chất làm nhạy (G-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 11. Hàm lượng hạt bạc mịn so với

tổng thành phần rắn của mực 13 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 14

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 8,3g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 59,33g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-2) với 7,37g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), 1,30g monome acrylic (H-1), và 0,05g tác nhân tạo axit cảm quang (F-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 14. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 14 là 75% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 15

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 5,34g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 67,03g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-3) với 3,27g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), 0,62g monome acrylic (H-1), và 0,05g tác nhân tạo axit cảm quang (F-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 15. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 15 là 85% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 16

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 10,30g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 55,47g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-4) với 8,54g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), 1,98g monome acrylic (H-1), và 0,05g tác nhân tạo axit cảm quang (F-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 16. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 16 là 71% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 17

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 4,89g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 68,00g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-5) với 2,92g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), 0,47g monome acrylic (H-1), và 0,05g tác nhân tạo axit cảm quang (F-1), tiếp theo

khuấy để thu được mực 17. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 17 là 88% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 18

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 3,28g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 71,65g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-7) với 1,37g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,49g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 0,22g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 18. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 18 là 92% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 19

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-7-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 19. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 19 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 20

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-8), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 20. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 20 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 21

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-9), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 21. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 21 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 22

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 11,92g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 51,75g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-6) với 10,18g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,49g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 2,37g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 22. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 22 là 66% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 23

Bổ sung dung môi (E-2) (22,20g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-8) với 3,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), 1,25g monome acrylic (H-1), 0,05g tác nhân tạo axit cảm quang (F-2), và 2,1g hệ phân tán chất tạo màu (X-1-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 23. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 23 là 78% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 24

Bổ sung dung môi (E-2) (4,10g) và 23,25g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 59,33g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-1-9) với 4,22g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 0,30g monome acrylic (H-1), và 8,41g hệ phân tán chất tạo màu (X-1-2), tiếp theo khuấy để thu được mực 24. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 24 là 69% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 25

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-2-2) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), 1,30g monome acrylic (H-1), 0,05g tác nhân tạo axit cảm quang (F-1), và 0,001 chất làm nhạy (G-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 25. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 25 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 26

Bổ sung dung môi (E-2) (8,30g) và 23,25g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 55,47g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-2-3) với 6,59g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), 1,98g monome acrylic (H-1), và 4,0g dung dịch thuốc nhuộm (X-2-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 26. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 26 là 67% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 27

Bổ sung dung môi (E-2) (4,89g) và 23,25g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 68,00g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-4-2) với 2,97g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 0,47g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 27. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 27 là 87% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 28

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 11,92g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 51,75g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-4-3) với 10,18g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,49g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), 2,37g monome acrylic (H-1), và 0,05g tác nhân tạo axit cảm quang (F-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 28. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 28 là 66% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 29

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc tốt (A-5-2) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 29. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 29 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ 30

Bổ sung dung môi (E-2) (8,30g) và 23,25g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 59,33g hệ phân tán hạt bạc mịn (A-5-3) với 3,42g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), 0,30g monome acrylic (H-1), và 10,0g dung dịch thuốc nhuộm (X-2-2), tiếp theo khuấy để thu được mực 30. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 30 là 68% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ so sánh 1

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc mịn (A-6-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-1), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 31. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 31 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Ví dụ so sánh 2

Bổ sung dung môi (E-2) (23,25g) và 7,31g dung môi (E-1) vào hỗn hợp thu được bằng cách trộn 63,28g hệ phân tán hạt bạc mịn (A-1-1) với 4,40g nhựa tan trong kiềm 40% theo khối lượng (B-7), 0,41g chất khơi mào polyme hóa cảm quang (D-1), và 1,30g monome acrylic (H-1), tiếp theo khuấy để thu được mực 32. Hàm lượng hạt bạc mịn so với tổng thành phần rắn của mực 32 là 80% theo khối lượng. Theo cách như Ví dụ 1, đánh giá đặc tính mẫu và điện trở khối.

Các kết quả đánh giá trong các Ví dụ từ 2 đến 30 và các Ví dụ so sánh 1 và 2 được thể hiện trên các Bảng từ 4 đến 7.

Bảng 4

Ví dụ/Ví dụ so sánh số	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8
âm lượng hạt dẫn điện so với toàn thành phần rắn (% theo trọng lượng)	80	80	80	80	80	80	80	80
Hệ phân tán hạt mịn (g)	Hệ phân tán A-1-1 63,28	Hệ phân tán A-1-1 63,28	Hệ phân tán A-1-1 63,28	Hệ phân tán A-1-1 63,28	Hệ phân tán A-1-1 63,28	Hệ phân tán A-1-1 63,28	Hệ phân tán A-2-1 63,28	Hệ phân tán A-3-1 63,28
Nhựa tan trong kiềm 40% (B)(g)	(B-1) 4,4	-	-	-	-	-	-	-
	(B-2)	4,4	-	-	-	-	-	-
	(B-3)	-	4,4	-	-	-	-	-
	(B-4)	-	-	4,4	-	-	-	-
	(B-5)	-	-	-	4,4	-	-	-
	(B-6)	-	-	-	-	4,4	-	-
	(B-7)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-8)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-9)	-	-	-	-	-	-	-
Tác nhân polyme hóa cảm quang (D) (g)	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Tác nhân tạo axit cảm quang (F) (g)	-	-	-	-	-	-	-	-
Tác nhân tạo axit nhờ nhiệt (F) (g)	-	-	-	-	-	-	-	-
(G) Chất làm nhạy (g)	-	-	-	-	-	-	-	-

Monome Acrylic (H) (g)	(H-1)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Hệ phân tán chất tạo màu (X) (g)	(X-1-1)	-	-	-	-	-	-	-
	(X-1-2)	-	-	-	-	-	-	-
Dung dịch thuốc nhuộm (X) (g)	(X-2-1)	-	-	-	-	-	-	-
	(X-2-2)	-	-	-	-	-	-	-
Tổng thành phần rắn (g)		22,45	22,45	22,45	22,45	22,45	22,45	22,45
Dung môi (E) (g)	(E-1)	7,31	7,31	7,31	7,31	7,31	7,31	7,31
	(E-2)	23,25	23,25	23,25	23,25	23,25	23,25	23,25
Tổng chế phẩm (g)		99,95	99,95	99,95	99,95	99,95	99,95	99,95
Các kết quả đánh giá	Đặc tính mẫu	Độ phân giải	A (2 µm độ phân giải)	A (2 µm độ phân giải)	A (2 µm độ phân giải)	A (2 µm độ phân giải)	A (2 µm độ phân giải)	B (10 µm độ phân giải)
		Lượng dư hiện ảnh	Lượng dư nhỏ	Lượng dư nhỏ	Lượng dư nhỏ	Lượng dư nhỏ	Lượng dư nhỏ	Lượng dư nhỏ
	Lưu hóa trong không khí ở nhiệt độ 230°C trong thời gian 30 phút	Trị số điện trở khối ($\mu\Omega \cdot \text{cm}$)	200	200	150	100	200	120
								800

Bảng 5

Ví dụ/Ví dụ so sánh số	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ 13	Ví dụ 14	Ví dụ 15	Ví dụ 16
Hàm lượng hạt dẫn điện so với toàn thành phần rắn (% theo trọng lượng)	80	80	80	80	80	75	81	71
Hệ phân tán hạt mịn (g)	Hệ phân tán A-4-1 63,28	Hệ phân tán A-5-1 63,28	Hệ phân tán A-1-1 63,28	Hệ phân tán A-1-1 63,28	Hệ phân tán A-1-1 63,28	Hệ phân tán A-1-2 59,33	Hệ phân tán A-2-3 67,07	Hệ phân tán A-3-4 55,47
Nhựa tan trong kiềm 40% (B)(g)	(B-1) 4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	7,37	3,27	8,54
	(B-2)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-3)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-4)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-5)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-6)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-7)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-8)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-9)	-	-	-	-	-	-	-
Tác nhân polyme hóa cảm quang (D) (g)	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Tác nhân tạo axit cảm quang (F) (g)	-	-	0,05	-	0,05	0,05	0,05	0,05
Tác nhân tạo axit nhờ nhiệt (F') (g)	-	-	-	0,05	-	-	-	-
(G) Chất làm nhạy (g)	-	-	-	-	0,001	-	-	-
Monome Acrylic (H) (g)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,62	1,98
Hệ phân tán chất tạo màu (X) (g)	-	-	-	-	-	-	-	-
(X-1-1)	-	-	-	-	-	-	-	-
(X-1-2)	-	-	-	-	-	-	-	-
(X-2-1)	-	-	-	-	-	-	-	-
(X-2-2)	-	-	-	-	-	-	-	-
Tổng thành phần rắn (g)	22,45	22,45	22,50	22,50	22,51	22,51	22,51	22,50
Dung môi (E) (g)	7,31	7,31	7,31	7,31	7,31	8,30	5,34	10,30
(E-1)	7,31	7,31	7,31	7,31	7,31	8,30	5,34	10,30
(E-2)	23,25	23,25	23,25	23,25	23,25	23,25	23,25	23,25
Tổng chế phẩm (g)	99,95	99,95	100,00	100,00	100,00	100,01	100,01	100,00

Các quả giá kết đánh	Đặc tính mẫu	Độ phản giải		A (2 μm độ phản giải)		A (2 μm độ phản giải)		A (2 μm độ phản giải)		A (2 μm độ phản giải)		A (2 μm độ phản giải)		A (2 μm độ phản giải)	
		Lượng dư ảnh	hiện	ít	ít	ít	ít	ít	ít	ít	ít	ít	ít	ít	ít
	Lưu hóa trong không khí ở nhiệt độ 230°C trong thời gian 30 phút	Trị số điện trở khối (μΩ•cm)	10	20	10	100	100	100	100	100	100	200	Không có	Nhiều	Không có
	Lưu hóa trong không khí ở nhiệt độ 250°C trong thời gian 30 phút														800
	Lưu hóa trong không khí ở nhiệt độ 280°C trong thời gian 30 phút														200
	Hệ số phản xạ	(450nm)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	23	27	20	

Bảng 6

Ví dụ/Ví dụ so sánh số	Ví dụ 17	Ví dụ 18	Ví dụ 19	Ví dụ 20	Ví dụ 21	Ví dụ 22	Ví dụ 23	Ví dụ 24
Hàm lượng hạt dẫn điện so với toàn thành phần rắn (% theo trọng lượng)	88	92	80	80	80	66	78	69
Hệ phân tán hạt mịn (g)	Hệ phân tán A-1-5 68	Hệ phân tán A-1-7 71,65	Hệ phân tán A-7-1 63,28	Hệ phân tán A-1-1 63,28	Hệ phân tán A-1-1 63,28	Hệ phân tán A-1-6 51,75	Hệ phân tán A-1-8 63,28	Hệ phân tán A-1-9 59,33
Nhựa tan trong kiềm 40% (B) (g)	(B-1)	2,92	1,37	4,4	-	10,18	3,4	4,22
	(B-2)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-3)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-4)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-5)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-6)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-7)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-8)	-	-	-	4,4	-	-	-
	(B-9)	-	-	-	-	4,4	-	-
Tác nhân polyme hóa cảm quang (D) (g)	0,41	0,49	0,41	0,41	0,41	0,49	0,41	0,41
Tác nhân tạo axit cảm quang (F) (g)	0,05	-	-	-	-	0,05	-	-

Tác nhân tạo axit nhờ nhiệt (F) (g)	(F-2)	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-
(G) Chất làm nhạy (g)	(G-1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monome Acrylic (H) (g)	(H-1)	0,47	0,22	1,3	1,3	1,3	2,37	1,25	0,3	-
Hệ phân tán chất tạo màu (X) (g)	(X-1-1)	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-
	(X-1-2)	-	-	-	-	-	-	-	8,41	-
Dung dịch thuốc nhuộm (X) (g)	(X-2-1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(X-2-2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tổng thành phần rắn (g)		22,5	22,75	22,45	22,45	22,45	22,51	23,1	22,4	-
Dung môi (E) (g)	(E-1)	4,89	3,28	7,31	7,31	7,31	11,92	73,1	23,25	-
	(E-2)	23,25	23,25	23,25	23,25	23,25	23,25	22,2	4,1	-
Tổng chế phẩm (g)		99,99	100,26	99,95	99,95	99,95	100,01	100	100	-
Các kết quả đánh giá	Đặc tính mẫu	Độ phân giải	A (2 μm độ phân giải)	B (5 μm độ phân giải)	B (8 μm độ phân giải)	A (2 μm độ phân giải)	B (lượng dư có thể còn lại)	A (2 μm độ phân giải)	A (1,5 μm độ phân giải)	A (1,0 μm độ phân giải)
			Nhiều	Nhiều	Ít	Ít	Ít	Không có	Không có	Không có

Lưu hóa trong không khí ở nhiệt độ 230°C trong thời gian 30 phút	15	10	>1000	600	15	>1000	200	200
	10	10	100	100	10	>1000	15	20
	Trị số điện trở khối ($\mu\Omega\cdot\text{cm}$)							
	Lưu hóa trong không khí ở nhiệt độ 250°C trong thời gian 30 phút							

	Lưu hóa trong không khí ở nhiệt độ 280°C trong thời gian 30 phút	10	10	50	100	10	400	15	15	
										14
	Hệ số phản xạ	(450nm)	30	34	25	25	25	25	18	20

Bảng 7

Ví dụ/Ví dụ so sánh số	Ví dụ 25	Ví dụ 26	Ví dụ 27	Ví dụ 28	Ví dụ 29	Ví dụ 30	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2
Hàm lượng hạt dẫn điện so với toàn thành phần rắn (% theo trọng lượng)	80	67	87	66	80	68	80	80
Hệ phân tán hạt mịn (g)	Hệ phân tán A-2-2 63,28	Hệ phân tán A-2-3 55,47	Hệ phân tán A-4-2 68	Hệ phân tán A-4-3 51,75	Hệ phân tán A-5-2 63,28	Hệ phân tán A-5-3 59,33	Hệ phân tán A-6-1 63,28	Hệ phân tán A-1-1 63,28
Nhựa tan trong kiềm 40% (B)(g)	(B-1)	4,4	2,97	10,18	4,4	3,42	4,4	-
	(B-2)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-3)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-4)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-5)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-6)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-7)	-	-	-	-	-	-	4,4
	(B-8)	-	-	-	-	-	-	-
	(B-9)	-	-	-	-	-	-	-

Tác nhân polyme hóa cảm quang (D) (g)	(D-1)	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Tác nhân tạo axit cảm quang (F) (g)	(F-1)	0,05	-	-	0,05	-	-	-	-	-
Tác nhân tạo axit nhờ nhiệt (F) (g)	(F-2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(G) Chất làm nhạy (g)	(G-1)	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
Monome Acrylic (H) (g)	(H-1)	1,3	1,98	0,47	2,37	1,3	0,3	1,3	0,3	0,3
Hệ phân tán chất tạo màu (X) (g)	(X-1-1)	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	(X-1-2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dung dịch thuốc nhuộm (X) (g)	(X-2-1)	-	4	-	-	-	-	-	-	-
	(X-2-2)	-	-	-	-	-	10	-	-	-
Tổng thành phần rắn (g)		22,51	22,67	21,17	22,51	22,45	24,88	22,45	22,45	22,45
Dung môi (E) (g)	(E-1)	7,31	23,25	23,25	11,92	7,31	23,25	7,31	7,31	7,31

	(E-2)	23,25	8,3		4,89	23,25	23,25	3,3	23,25	23,25
Tổng chế phẩm (g)		100	100	A (2 μm độ phân giải)	A (2 μm độ phân giải)	A (2 μm độ phân giải)	A (2 μm độ phân giải)	A (1,5 μm độ phân giải)	C (không thể tạo ra mẫu)	A (2 μm độ phân giải)
Các kết quả đánh giá		Đặc tính mẫu	Lượng dư hiện ảnh	Không có	Không có	Không có	Không có	Không có	-	Ít
		Lưu hóa trong không khí ở nhiệt độ 230°C trong thời gian 30 phút	100	480	15	>1000	10	150	15	>1000
		Lưu hóa trong không khí ở nhiệt độ 250°C trong thời gian 30 phút	15	120	10	>1000	10	20	15	>1000
		Lưu hóa trong không khí ở nhiệt độ 280°C trong thời gian 30 phút	15	30	10	300	10	10	15	>1000
		Hệ số phản xạ	25	18	30	18	25	18	30	25

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Chế phẩm nhựa cảm quang theo sáng chế có độ nhạy cao dưới điều kiện phơi sáng ngay cả sau bảo quản ở thời gian dài ở nhiệt độ trong phòng, và còn ưu việt về sự phân giải sau khi tạo ra mẫu. Bằng cách làm nóng không khí sau khi phơi sáng và hiện ảnh, các nhóm tách axit trong nhựa bị loại bỏ, do đó tăng sự co thể tích của nhựa, dẫn đến tăng tỷ lệ các hạt dẫn điện mịn. Hơn nữa, trong các hạt dẫn điện mịn mà có bề mặt được phủ, lớp phủ bề mặt được phân hủy oxy hóa nhiệt do oxy trong không khí, dẫn đến thúc đẩy sự nóng chảy giữa các hạt dẫn điện mịn, do đó làm nó có thể thu được mẫu màng lưu hóa ưu việt về tính dẫn điện.

Theo sáng chế, không cần thiết tạo ra mẫu màng lưu hóa dẫn điện bằng phương pháp khắc, do đó làm nó có thể đơn giản hóa quá trình thao tác và tránh sự hư hỏng phần dây do dung dịch hóa chất trong khi khắc, và plasma.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhựa cảm quang bao gồm:
 - (A) là các hạt mịn dẫn điện mà bề mặt của chúng được phủ bằng cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon, và
 - (B) là nhựa tan trong kiềm có nhóm tách axit, trong đó lớp phủ bề mặt của các hạt mịn dẫn điện có bề mặt của chúng được phủ bằng cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon (A) có độ dày trung bình nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 nm.
2. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm 1, trong đó nhựa tan trong kiềm có nhóm tách axit (B) còn có nhóm có thể polyme hóa gốc.
3. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm 2, mà có, nhóm (met)acyloyl đóng vai trò là nhóm có thể polyme hoá gốc.
4. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó nhóm tách axit là nhóm hữu cơ có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon.
5. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, còn bao gồm:
 - (F) là tác nhân tạo axit cảm quang và/hoặc tác nhân tạo axit nhờ nhiệt.
6. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, còn bao gồm:
 - (X) là chất tạo màu và/hoặc thuốc nhuộm có sự hấp thụ nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy.
7. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, chế phẩm này bao gồm, như nhựa tan trong kiềm có nhóm tách axit (B), nhựa tan trong kiềm thu được bằng cách đồng polyme hóa gốc theo tỷ lệ từ 20 đến 80 %mol hợp chất có nhóm tách axit.
8. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó các hạt mịn dẫn điện là các hạt bạc mịn.
9. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó các hạt mịn dẫn điện có đường kính hạt từ 10 đến 100nm.
10. Chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, chế phẩm này bao gồm các hạt mịn dẫn điện mà bề mặt của chúng được phủ bằng cacbon nguyên tử và/hoặc hợp chất cacbon (A) theo lượng nằm trong khoảng từ 70 đến 95%

theo khối lượng dựa trên tổng thành phần chất rắn.

11. Phương pháp sản xuất mẫu dẫn điện, phương pháp này bao gồm các bước phủ bề mặt nền bằng chế phẩm nhựa cảm quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, làm khô nền được phủ bằng chế phẩm nhựa cảm quang, phơi sáng và hiện ảnh nền được phủ bằng chế phẩm nhựa cảm quang để tạo mẫu, và bước sau sấy mẫu.
12. Nền bao gồm mẫu dẫn điện thu được từ phương pháp theo điểm 11.
13. Nền theo điểm 12, trong đó mẫu dẫn điện có chiều rộng là 5µm hoặc nhỏ hơn.
14. Chi tiết bao gồm nền theo điểm 12 hoặc 13.
15. Bảng điều khiển chạm bao gồm nền theo điểm 12 hoặc 13.
16. Bộ cảm biến hình ảnh bao gồm nền theo điểm 12 hoặc 13.