



(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)



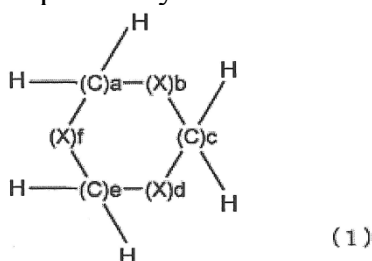
1-0029094

(51)⁷ C08G 75/06; G02B 1/14; G02B 1/11; (13) B
C08G 79/00; G02B 1/04

- (21) 1-2017-05080 (22) 10/06/2016
(86) PCT/JP2016/067317 10/06/2016 (87) WO 2016/204080 A1 22/12/2016
(30) 2015-122036 17/06/2015 JP; 2015-241479 10/12/2015 JP
(45) 25/08/2021 401 (43) 26/03/2018 360A
(73) MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC. (JP)
5-2, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8324 Japan
(72) IMAGAWA Yousuke (JP); HORITA Akinobu (JP); YAMAMOTO Yoshiaki (JP);
HORI KOSHI Hiroshi (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CHẾ PHẨM DÙNG CHO VẬT LIỆU QUANG HỌC VÀ VẬT LIỆU QUANG HỌC
SỬ DỤNG CHẾ PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm dùng cho vật liệu quang học chứa hợp chất vòng (a) có công thức (1), hợp chất episulfua (b), và lưu huỳnh (c), trong đó hàm lượng của hợp chất vòng (a) ở chế phẩm dùng cho vật liệu quang học nằm trong khoảng từ 5-70% khối lượng, hàm lượng của hợp chất episulfua (b) nằm trong khoảng từ 20-90% khối lượng, và hàm lượng của lưu huỳnh (c) nằm trong khoảng từ 1-39% khối lượng. (Trong công thức, X là S, Se hoặc Te; a đến f mỗi loại độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 3; $8 \geq (a + c + e) \geq 1$; $8 \geq (b + d + f) \geq 2$; và $(b + d + f) \geq (a + c + e)$). Chế phẩm dùng cho vật liệu quang học này có hệ số khúc xạ cao là đặc tính quang học, và có khả năng chịu nhiệt đạt yêu cầu và các đặc tính giải phóng khuôn tốt. Sáng chế cũng đề cập đến vật liệu quang học sử dụng các chế phẩm này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học, v.v., và cụ thể đề cập đến chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học, v.v., thích hợp dùng cho vật liệu quang học đối với thấu kính bằng chất dẻo, lăng kính, sợi quang, nền ghi thông tin, kính lọc hoặc tương tự, đặc biệt là dùng cho thấu kính bằng chất dẻo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thấu kính bằng chất dẻo nhẹ, chắc chắn và dễ nhuộm. Các đặc tính đặc biệt cần có đối với các thấu kính bằng chất dẻo là: tỷ trọng riêng thấp; độ trong suốt cao; màu vàng thấp; hệ số khúc xạ cao và chỉ số Abbe cao làm các đặc tính quang học; khả năng chịu nhiệt cao; độ bền cao; và tương tự. Hệ số khúc xạ cao cho phép thấu kính mỏng hơn, và chỉ số Abbe cao làm giảm sai lệch về màu sắc của thấu kính.

Hiện nay, nhiều vật liệu quang học sử dụng hợp chất hữu cơ có nguyên tử lưu huỳnh để cho hệ số khúc xạ cao và chỉ số Abbe cao đã được báo cáo.

Trong số các vật liệu quang học này, các hợp chất polyepisulfua có nguyên tử lưu huỳnh đã được biết là cho độ cân bằng tốt giữa hệ số khúc xạ và chỉ số Abbe (tài liệu sáng chế 1). Hệ số khúc xạ cao là 1,7 hoặc cao hơn đạt được bởi các vật liệu quang học thu được từ các hợp chất polyepisulfua này. Tuy nhiên, mong muốn đề xuất vật liệu có hệ số khúc xạ cao hơn, và vật liệu quang học thu được bằng cách sử dụng chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học chứa hợp chất hữu cơ có khung vòng chứa lưu huỳnh, selen hoặc telur nguyên tử được đề xuất. Các hợp chất vòng như vậy có hệ số khúc xạ là 1,73 hoặc cao hơn (tài liệu sáng chế 2).

Tuy nhiên, nếu các vật liệu quang học như vậy thu được bằng cách sử dụng chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học có hệ số khúc xạ cao, khả năng chịu nhiệt có thể không đạt yêu cầu, các đặc tính giải phóng khuôn có thể không đạt yêu cầu, và thấu kính có thể dễ vỡ lúc tháo khuôn, và đó là các vấn đề.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số H09-110979

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2002-040201

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

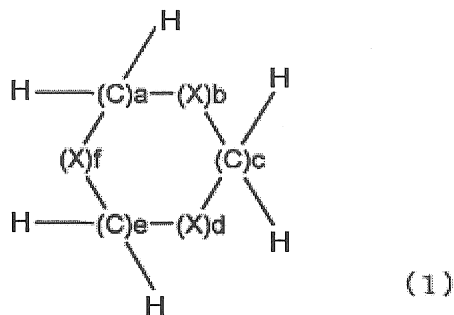
Vấn đề cần giải quyết bởi sáng chế là đề xuất chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học có hệ số khúc xạ cao và các đặc tính giải phóng khuôn tốt, trong đó khả năng chịu nhiệt đạt yêu cầu được đảm bảo ở vật liệu quang học thu được bằng cách sử dụng chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học, và vật liệu quang học sử dụng chế phẩm này.

Phương pháp giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu sâu rộng để giải quyết vấn đề này, và nhận thấy là khả năng chịu nhiệt và các đặc tính giải phóng khuôn của vật liệu quang học có thể được cải thiện bằng cách polyme hóa và hóa rắn chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học có chế phẩm cụ thể chứa hợp chất vòng (a), hợp chất episulfua (b) và lưu huỳnh (c), và do đó đã hoàn thành được sáng chế.

Cụ thể, sáng chế là như được mô tả dưới đây.

[1] Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học chứa hợp chất vòng (a) có công thức (1) dưới đây, hợp chất episulfua (b) và lưu huỳnh (c), trong đó ở chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học, hàm lượng của hợp chất vòng (a) là nằm trong khoảng từ 5 đến 70% theo khối lượng, hàm lượng của hợp chất episulfua (b) là nằm trong khoảng từ 20 đến 90% theo khối lượng và hàm lượng của lưu huỳnh (c) là nằm trong khoảng từ 1 đến 39% theo khối lượng:



trong đó: X là S, Se hoặc Te; a đến f mỗi loại độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 3; $8 \geq (a + c + e) \geq 1$; $8 \geq (b + d + f) \geq 2$; và $(b + d + f) \geq (a + c + e)$.

[2] Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo mục [1], trong đó ở chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học, tổng hàm lượng của hợp chất vòng (a) và hợp chất episulfua (b) là nằm trong khoảng từ 60 đến 99% theo khối lượng.

[3] Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo mục [1] hoặc [2], trong đó tỷ lệ khối lượng giữa hợp chất vòng (a) và hợp chất episulfua (b) ((a)/(b)) là nằm trong khoảng từ 10/90 đến 70/30.

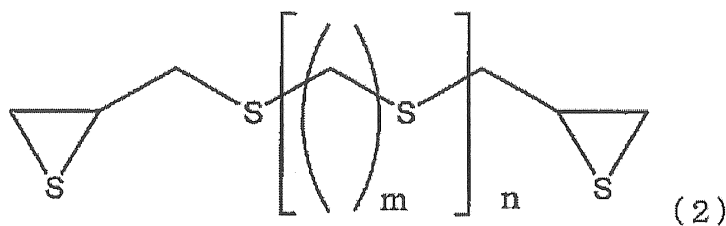
[4] Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3], trong đó chế phẩm này còn chứa hợp chất thiol (d) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng của tổng lượng của hợp chất vòng (a), hợp chất episulfua (b) và lưu huỳnh (c).

[5] Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], trong đó trong công thức (1), X là S.

[6] Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5], trong đó hợp chất vòng (a) là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm 1,2-dithietan, trithietan, 1,2-dithiolan, 1,2,3-trithiolan, 1,2,4-trithiolan, tetrathiolan, 1,2-dithian, 1,2,3-trithian, 1,2,4-trithian, 1,3,5-trithian, 1,2,3,4-tetrathian, 1,2,4,5-tetrathian, pentathian, 1,2,3-trithiepan, 1,2,4-trithiepan, 1,2,5-trithiepan, 1,2,3,4-tetrathiepan, 1,2,3,5-tetrathiepan, 1,2,4,5-tetrathiepan, 1,2,4,6-tetrathiepan, 1,2,3,4,5-pentathiepan, 1,2,3,4,6-pentathiepan, 1,2,3,5,6-pentathiepan và hexathiepan.

[7] Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo mục bất kỳ trong số các mục

từ [1] đến [6], trong đó hợp chất episulfua (b) có công thức (2) dưới đây:



trong đó m là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4; và n là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 2.

[8] Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo mục [4], trong đó hợp chất thiol (d) là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm metandithiol,

1,2-etandithiol, (sulfanylmetyldisulfanyl)metanthiol, bis(2-mercaptoethyl) sulfua, 2,5-bis(mercaptomethyl)-1,4-dithian,

1,2-bis(2-mercaptoethylthio)-3-mercaptopropan,

4,8-dimercaptomethyl-1,11-dimercapto-3,6,9-trithiaundecan,

4,7-dimercaptomethyl-1,11-dimercapto-3,6,9-trithiaundecan,

5,7-dimercaptomethyl-1,11-dimercapto-3,6,9-trithiaundecan,

1,2,6,7-tetramercapto-4-thiaheptan, tetramercaptopentaerythritol,

1,3-bis(mercaptomethyl)benzen và thiiranmetanthiol.

[9] Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [8], trong đó 0,0001 đến 10% theo khối lượng của chất xúc tác polyme hóa có trong chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học.

[10] Nhựa thu được bằng cách hóa rắn chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [9].

[11] Vật liệu quang học thu được bằng cách sử dụng nhựa theo mục [10].

[12] Vật liệu quang học theo mục [11], trong đó vật liệu quang học này còn có lớp phủ cứng có hệ số khúc xạ là 1,67 hoặc cao hơn.

[13] Vật liệu quang học theo mục [12], trong đó vật liệu quang học này còn có màng chống phản xạ.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Vật liệu quang học thu được bằng cách sử dụng chế phẩm dùng cho các

vật liệu quang học theo sáng chế có khả năng chịu nhiệt đạt yêu cầu và các đặc tính giải phóng khuôn, và do đó có thể tạo ra vật liệu quang học có tính năng cao.

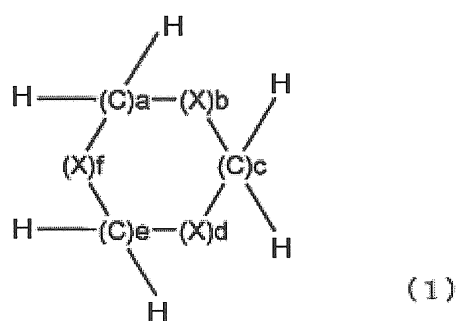
Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết. Phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở phần mô tả. Ngoài các ví dụ dưới đây, sáng chế có thể được cải biến thích hợp và sau đó vận dụng trong phạm vi trong đó hiệu quả của sáng chế không bị ảnh hưởng. Lưu ý là tất cả các tài liệu và các công bố được trích dẫn ở đây được kết hợp trong tài liệu này bằng cách tham khảo toàn bộ bất chấp mục đích của nó. Ngoài ra, các hàm lượng được bộc lộ trong yêu cầu bảo hộ và phần mô tả của đơn Nhật Bản số 2015-122036 (nộp ngày 17 tháng 6 năm 2015) và đơn Nhật Bản số 2015-241479 (nộp ngày 10 tháng 12 năm 2015), được yêu cầu ưu tiên bởi đơn này, được kết hợp ở đây.

Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học của sáng chế chứa hợp chất vòng (a), hợp chất episulfua (b) và lưu huỳnh (c). Các thành phần chủ yếu của chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học của sáng chế là hợp chất vòng (a), hợp chất episulfua (b) và lưu huỳnh (c), nhưng ưu tiên bổ sung hợp chất thiol (d), chất xúc tác hóa rắn và ít nhất một trong số các phụ gia khác nhau khi cần.

Dưới đây, hợp chất vòng (a), hợp chất episulfua (b), lưu huỳnh (c) và các hợp chất có thể được bổ sung làm chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học, là các nguyên liệu thô sử dụng trong sáng chế, sẽ được mô tả một cách chi tiết.

Hợp chất vòng (a) để sử dụng trong sáng chế có cấu trúc có công thức (1) dưới đây.



(Trong công thức: X là S, Se hoặc Te; a đến f mỗi loại độc lập là số nguyên nằm

trong khoảng từ 0 đến 3; $8 \geq (a + c + e) \geq 1$; $8 \geq (b + d + f) \geq 2$; và $(b + d + f) \geq (a + c + e)$).

Đối với hợp chất nêu trên (a), X trong công thức (1) là S, Se hoặc Te, và về mặt giá trị và tính độc, tốt hơn nếu là S hoặc Se, và tốt hơn nữa nếu là S.

Trong công thức (1), a đến f mỗi loại độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 3, $8 \geq (a + c + e) \geq 1$, và $8 \geq (b + d + f) \geq 2$. Về mặt sẵn có và tạo ra chế phẩm có hệ số khúc xạ cao, tốt hơn nếu, $8 \geq (a + c + e) \geq 1$ và $7 \geq (b + d + f) \geq 2$, và tốt hơn nữa nếu, $5 \geq (a + c + e) \geq 1$ và $7 \geq (b + d + f) \geq 2$. Thậm chí ưu tiên hơn nữa là hợp chất còn thỏa mãn $(b + d + f) \geq (a + c + e)$.

Ngoài ra, để thu được hệ số khúc xạ cao, tổng S, Se và Te trong hợp chất vòng (a) tốt hơn nếu là 50% theo khối lượng hoặc lớn hơn.

Các ví dụ cụ thể của hợp chất vòng (a) bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, dithiiran, 1,2-dithietan, 1,3-dithietan, trithietan, 1,2-dithiolan, 1,3-dithiolan, 1,2,3-trithiolan, 1,2,4-trithiolan, tetrathiolan, 1,2-dithian, 1,3-dithian, 1,4-dithian, 1,2,3-trithian, 1,2,4-trithian, 1,3,5-trithian, 1,2,3,4-tetrathian, 1,2,4,5-tetrathian, 1,2-dithiepan, 1,3-dithiepan, 1,4-dithiepan, 1,2,3-trithiepan, 1,2,4-trithiepan, 1,2,5-trithiepan, 1,3,5-trithiepan, 1,2,3,4-tetrathiepan, 1,2,3,5-tetrathiepan, 1,2,4,5-tetrathiepan, 1,2,4,6-tetrathiepan, 1,2,3,4,5-pentathiepan, 1,2,3,4,6-pentathiepan, 1,2,3,5,6-pentathiepan, hexathiepan, diselexyclobutan, triselexyclobutan, diselexyclopentan, triselexyclopentan, tetraselexyclopentan, diselexyclohexan, triselexyclohexan, tetraselexyclohexan, pentaselexyclohexan, diselexycloheptan, triselexycloheptan, tetraselexycloheptan, pentaselexycloheptan, hexaselexycloheptan, ditelluroxyclobutan, tritelluroxyclobutan, ditelluroxyclopentan, tritelluroxyclopentan, tetratelluroxyclopentan, ditelluroxyclohexan, tritelluroxyclohexan, tetratelluroxyclohexan, pentatelluroxyclohexan, ditelluroxycloheptan, tritelluroxycloheptan, tetratelluroxycloheptan, pentatelluroxycloheptan, hexatelluroxycloheptan và các dẫn xuất của nó có khung vòng cấu trúc (các hợp chất trong đó (các) nguyên tử hydro được thế bởi phân tử thế bất kỳ trong các phân tử thế khác nhau).

Các ví dụ cụ thể ưu tiên của nó bao gồm 1,2-dithietan, trithietan, 1,2-dithiolan, 1,2,3-trithiolan, 1,2,4-trithiolan, tetrathiolan, 1,2-dithian, 1,2,3-trithian, 1,2,4-trithian, 1,3,5-trithian, 1,2,3,4-tetrathian, 1,2,4,5-tetrathian, pentathian, 1,2,3-trithiepan, 1,2,4-trithiepan, 1,2,5-trithiepan, 1,2,3,4-tetrathiepan, 1,2,3,5-tetrathiepan, 1,2,4,5-tetrathiepan, 1,2,4,6-tetrathiepan, 1,2,3,4,5-pentathiepan, 1,2,3,4,6-pentathiepan, 1,2,3,5,6-pentathiepan, hexathiepan và các dẫn xuất của nó có khung vòng cầu trúc (trong đó (các) nguyên tử hydro được thế bởi phần tử thế bất kỳ trong các phần tử thế khác nhau), bởi vì các chất này có thể dễ dàng thu được hoặc tổng hợp được và chế phẩm có hệ số khúc xạ cao có thể thu được bằng cách sử dụng chúng. Đặc biệt ưu tiên là 1,2,4,5-tetrathian và 1,2,3,5,6-pentathiepan.

Đối với hợp chất vòng (a), các chất này có thể được sử dụng riêng, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai hợp chất có thể được sử dụng dưới dạng hỗn hợp.

Phương pháp để thu được hợp chất vòng (a) không bị giới hạn cụ thể. Sản phẩm có sẵn trên thị trường có thể được sử dụng làm hợp chất vòng (a). Theo cách khác, hợp chất vòng (a) có thể thu gom và được chiết từ các sản phẩm tự nhiên như dầu thô, động vật và thực vật hoặc có thể tổng hợp được theo phương pháp đã biết chung.

Các ví dụ về các phương pháp tổng hợp bao gồm các phương pháp nêu trong: N. Takeda et al., Bull. Chem. Soc. Jpn., 68, 2757 (1995); F. Feher et al., Angew. Chem. Int. Ed., 7, 301 (1968); và G. W. Kutney et al., Can. J. Chem, 58, 1233 (1980).

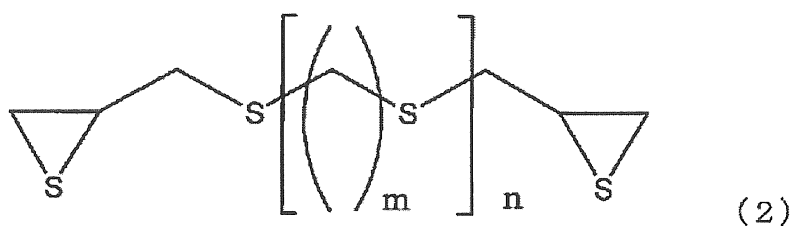
Hàm lượng của hợp chất vòng (a) ở chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học (100% theo khối lượng) nằm trong khoảng từ 5 đến 70% theo khối lượng, tốt hơn nếu 5 đến 50% theo khối lượng, và tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 10 đến 40% theo khối lượng.

Nếu hàm lượng của hợp chất vòng (a) nhỏ hơn 5% theo khối lượng, tác dụng cải thiện hệ số khúc xạ không thể thu được đạt yêu cầu. Nếu hàm lượng lớn hơn 70% theo khối lượng, độ trong suốt của vật liệu quang học thu được có thể giảm.

Hợp chất episulfua (b) để sử dụng trong sáng chế bao gồm tất cả các hợp chất episulfua. Về mặt khả năng chịu nhiệt, tốt hơn nếu là hợp chất có hai nhóm episulfua trong phân tử.

Dưới đây, các ví dụ cụ thể về hợp chất episulfua (b) được phân loại thành hợp chất có khung béo mạch thẳng, hợp chất có khung vòng béo và hợp chất có khung thơm và được nêu dưới đây, nhưng hợp chất episulfua (b) không bị giới hạn ở đó.

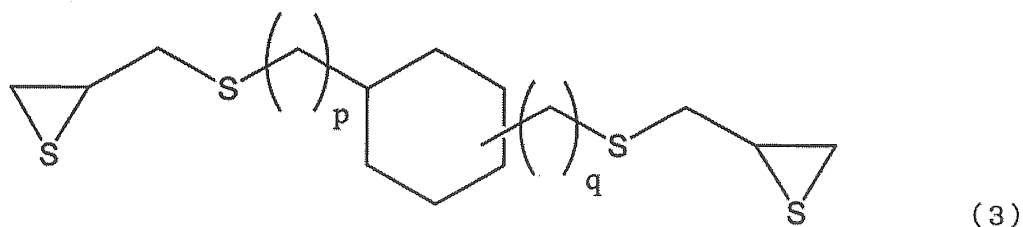
Các ví dụ về hợp chất có khung béo mạch thẳng bao gồm hợp chất có công thức (2) dưới đây.



(Trong công thức, m là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4, và n là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 2.)

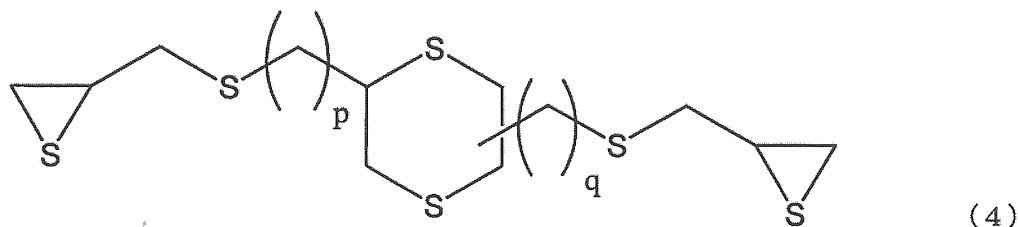
Các ví dụ cụ thể của nó bao gồm bis(β -epithiopropyl)sulfua ($n = 0$ trong công thức (2) ở trên), bis(β -epithiopropyl)disulfua ($m = 0$ và $n = 1$ trong công thức (2) ở trên), bis(β -epithiopropylthio)metan ($m = 1$ và $n = 1$ trong công thức (2) ở trên), 1,2-bis(β -epithiopropylthio)etan ($m = 2$ và $n = 1$ trong công thức (2) ở trên), 1,3-bis(β -epithiopropylthio)propan ($m = 3$ và $n = 1$ trong công thức (2) ở trên), 1,4-bis(β -epithiopropylthio)butan ($m = 4$ và $n = 1$ trong công thức (2) ở trên) và bis(β -epithiopropylthioethyl)sulfua ($m = 2$ và $n = 2$ trong công thức (2) ở trên).

Các ví dụ về hợp chất có khung vòng béo bao gồm hợp chất có công thức (3) hoặc (4) dưới đây.



(Trong công thức, p và q mỗi loại độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4.)

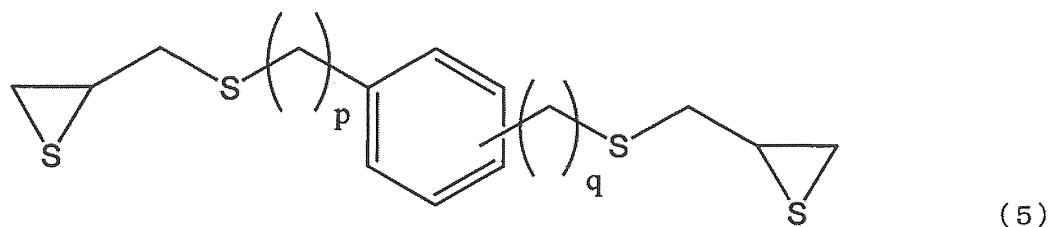
Các ví dụ cụ thể về hợp chất có công thức (3) bao gồm 1,3- và 1,4-bis(β -epithiopropylthio)xyclohexan ($p = 0$ và $q = 0$ trong công thức (3) ở trên) và 1,3- và 1,4-bis(β -epithiopropylthiometyl)xyclohexan ($p = 1$ và $q = 1$ trong công thức (3) ở trên).



(Trong công thức, p và q mỗi loại độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4.)

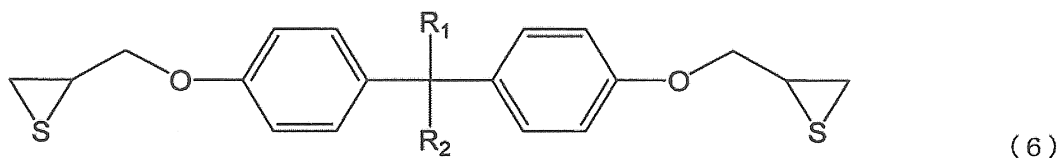
Các ví dụ cụ thể về hợp chất có công thức (4) bao gồm 2,5-bis(β -epithiopropylthio)-1,4-dithian ($p = 0$ và $q = 0$ trong công thức (4) ở trên) và 2,5-bis(β -epithiopropylthioethylthiometyl)-1,4-dithian ($p = 1$ và $q = 1$ trong công thức (4) ở trên).

Các ví dụ về hợp chất có khung thơm bao gồm hợp chất có công thức (5), (6) hoặc (7) dưới đây.



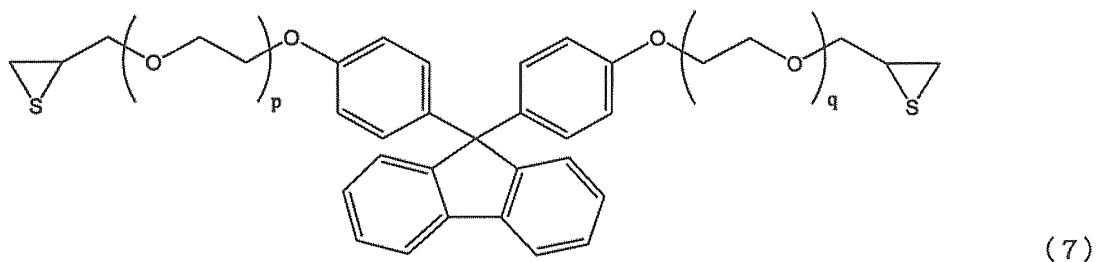
(Trong công thức, p và q mỗi loại độc lập là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4.)

Các ví dụ cụ thể về hợp chất có công thức (5) bao gồm 1,3- và 1,4-bis(β -epithiopropylthio)benzen ($p = 0$ và $q = 0$ trong công thức (5) ở trên) và 1,3- và 1,4-bis(β -epithiopropylthiometyl)benzen ($p = 1$ và $q = 1$ trong công thức (5) ở trên).



(Trong công thức, R_1 và R_2 mỗi loại độc lập là H, Me (metyl), Et (etyl) hoặc Ph (phenyl).)

Các ví dụ cụ thể về hợp chất có công thức (6) bao gồm hợp chất episulfua loại bisphenol F trong đó cả R_1 và R_2 là H và hợp chất episulfua loại bisphenol A trong đó cả R_1 và R_2 là Me.



(Trong công thức, p và q mỗi loại độc lập là số nguyên 0 hoặc 1.)

Các ví dụ cụ thể về hợp chất có công thức (7) bao gồm hợp chất, trong đó $p = 0$ và $q = 0$ trong công thức (7) ở trên, và hợp chất, trong đó $p = 1$ và $q = 1$ trong công thức (7) ở trên.

Đối với hợp chất episulfua (b), các chất này có thể được sử dụng riêng, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai chất có thể được sử dụng dưới dạng hỗn hợp.

Về mặt giá trị, hợp chất có khung béo mạch thẳng có công thức (2) ở trên được ưu tiên, và bis(β -epithiopropyl)sulfua ($n = 0$ trong công thức (1) ở trên) và bis(β -epithiopropyl)disulfua ($m = 0$ và $n = 1$ trong công thức (1) ở trên) đặc biệt được ưu tiên.

Phương pháp để thu được hợp chất episulfua (b) không bị giới hạn cụ thể. Sản phẩm có sẵn trên thị trường có thể được sử dụng làm hợp chất episulfua (b). Theo cách khác, hợp chất episulfua (b) có thể tổng hợp được theo phương pháp đã biết chung. Chẳng hạn, bis(β -epithiopropyl)sulfua ($n = 0$ trong công thức (1) ở trên) có thể tổng hợp được theo kỹ thuật đã biết chung (patent Nhật Bản số 3491660).

Hàm lượng của hợp chất episulfua (b) trong 100% theo khối lượng chế

phẩm dùng cho các vật liệu quang học nằm trong khoảng từ 20 đến 90% theo khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 20 đến 70% theo khối lượng, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 30 đến 70% theo khối lượng.

Đó là bởi vì, nếu hàm lượng của hợp chất episulfua (b) là 20% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, phản ứng của nó với hợp chất vòng (a) không đạt yêu cầu, và nếu hàm lượng lớn hơn 90% theo khối lượng, hệ số khúc xạ bị giảm.

Lưu huỳnh (c) để sử dụng trong sáng chế có nghĩa là lưu huỳnh nguyên tố trong đó lưu huỳnh S8 là cấu trúc đơn vị, và sản phẩm có sẵn trên thị trường có thể dễ dàng thu được dưới dạng lưu huỳnh (c).

Lưu huỳnh để sử dụng trong sáng chế có thể ở dạng bất kỳ. Cụ thể, lưu huỳnh là lưu huỳnh bột mịn, lưu huỳnh keo, lưu huỳnh kết tủa, lưu huỳnh tinh thể, lưu huỳnh hoa hoặc tương tự, và tốt hơn nếu là lưu huỳnh bột mịn có các hạt nhỏ.

Hàm lượng của lưu huỳnh (c) ở chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học nằm trong khoảng từ 1 đến 39% theo khối lượng, và về mặt khả năng chịu nhiệt và các đặc tính giải phóng khuôn, hàm lượng tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 35% theo khối lượng, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 15 đến 30% theo khối lượng. Về mặt cải thiện thêm khả năng chịu nhiệt, hàm lượng thậm chí tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 20 đến 30% theo khối lượng.

Lưu ý là nếu hàm lượng của lưu huỳnh (c) nhỏ hơn 1% theo khối lượng, cải thiện của khả năng chịu nhiệt và các đặc tính giải phóng khuôn là hiệu quả của sáng chế không thể đạt được, và nếu hàm lượng lớn hơn 39% theo khối lượng, lưu huỳnh không được phản ứng hoàn toàn, dẫn đến kết tủa chất rắn.

Lưu huỳnh (c) có thể được trộn trực tiếp dưới dạng chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học, nhưng để thu được vật liệu quang học hiệu quả, tốt hơn nếu, lưu huỳnh (c) được phản ứng sơ bộ với hợp chất episulfua (b) trước.

Nếu thực hiện phản ứng sơ bộ, các điều kiện của nó là -10°C đến 120°C và 0,1 đến 240 giờ, tốt hơn nếu từ 0 đến 100°C và 0,1 đến 120 giờ, và đặc biệt tốt hơn nếu từ 20 đến 80°C và 0,1 đến 60 giờ.

Để xúc tác phản ứng sơ bộ, chất xúc tác cho phản ứng sơ bộ có thể được

sử dụng và đạt hiệu quả.

Các ví dụ về chất xúc tác cho phản ứng sơ bộ bao gồm 2-mercapto-1-metylimidazol, triphenylphosphin, 3,5-dimethylpyrazol, N-xyclohexyl-2-benzothiazolylsulfonamid, dipentametylen thiuramtetrasulfua, tetrabutyl thiuram disulfua, tetraetyl thiuram disulfua, 1,2,3-triphenylguanidin, 1,3-diphenylguanidin, 1,1,3,3-tetrametylguanidin, aminoguanidinure, trimetylthioure, tetraetylthioure, dimetyetylthioure, kẽm dibutyldithiocarbamat, kẽm dibenzoyldithiocarbamat, kẽm dietyldithiocarbamat, kẽm dimetyldithiocarbamat và pipecorium pipecolyldithiocarbamat.

Để ngăn chặn kết tủa lưu huỳnh rắn, ưu tiên là 10% lưu huỳnh hoặc lớn hơn được dùng bởi phản ứng polyme hóa sơ bộ này (nếu lượng toàn bộ lưu huỳnh trước khi phản ứng được coi là 100%), và tốt hơn nữa là 20% lưu huỳnh hoặc lớn hơn được dùng bằng cách đó.

Phản ứng sơ bộ có thể được thực hiện trong khí quyển bất kỳ, chẳng hạn, trong khí trơ như không khí, nitơ hoặc tương tự, ở tình trạng kín ở áp suất thường hoặc tăng áp hoặc giảm áp, hoặc tương tự. Để phát hiện phản ứng sơ bộ tiến triển đến đâu, sắc ký lỏng hoặc khúc xạ kế có thể được sử dụng.

Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học của sáng chế có thể tạo ra bằng cách trộn hợp chất vòng (a), hợp chất episulfua (b) và lưu huỳnh (c), và hợp chất được bổ sung khi cần.

Trước hết, hàm lượng hợp chất vòng (a), hợp chất episulfua (b) và lưu huỳnh (c) trong chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học sẽ được mô tả.

Ở chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học (100% theo khối lượng): hàm lượng hợp chất vòng (a) nằm trong khoảng từ 5 đến 70% theo khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 50% theo khối lượng, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 10 đến 40% theo khối lượng; hàm lượng hợp chất episulfua (b) nằm trong khoảng từ 20 đến 90% theo khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 20 đến 70% theo khối lượng, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 30 đến 70% theo khối lượng; và hàm lượng lưu huỳnh (c) nằm trong khoảng từ 1 đến 39% theo khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 35% theo khối

lượng, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 15 đến 30% theo khối lượng, và còn tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 20 đến 30% theo khối lượng.

Hơn nữa, về mặt tông màu, tổng hàm lượng của hợp chất vòng (a) và hợp chất episulfua (b) trong chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học (100% theo khối lượng) là tốt hơn nếu 60 đến 99% theo khối lượng, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 65 đến 90% theo khối lượng, và còn tốt hơn nữa nếu là 70 đến 86% theo khối lượng.

Đối với tỷ lệ ưu tiên giữa hợp chất vòng (a) và hợp chất episulfua (b), tỷ lệ khối lượng giữa hợp chất vòng (a) và hợp chất episulfua (b) ((a)/(b)) nằm trong khoảng từ 10/90 đến 70/30. Đó là bởi vì, nếu chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học nằm trong phạm vi nói trên, sự cân bằng tốt và các tính chất vật lý thích hợp có thể thu được về mặt khả năng chịu nhiệt, hệ số khúc xạ và độ trong suốt. Về mặt cải thiện hơn nữa khả năng chịu nhiệt, tỷ lệ khối lượng tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 20/80 đến 60/40, và thậm chí tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 20/80 đến 40/60.

Ngoài ra, trong sáng chế, hợp chất thiol (d) có thể được bổ sung vào chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học nhằm mục đích tạo ra pha màu tốt cho vật liệu quang học. Hợp chất thiol là hợp chất polyme hóa được chứa ít nhất một nhóm thiol trong phân tử. Hợp chất thiol có thể có ít nhất một nhóm episulfua ngoài ít nhất một nhóm thiol. Lưu ý là “hợp chất episulfua (b)” nói trên không bao gồm hợp chất bất kỳ chứa nhóm thiol.

Hợp chất thiol (d) để sử dụng trong sáng chế bao gồm tất cả các hợp chất thiol. Ưu tiên là hợp chất polyme hóa được (hợp chất polythiol) chứa ít nhất hai nhóm thiol trong phân tử và hợp chất polyme hóa được chứa ít nhất một nhóm thiol và ít nhất một nhóm episulfua trong phân tử.

Về mặt giá trị, các ví dụ cụ thể ưu tiên về hợp chất bao gồm metandithiol, 1,2-etandithiol, (sulfanylmetyldisulfanyl)metanthiol, bis(2-mercaptoetyl) sulfua, 2,5-bis(mercaptometyl)-1,4-dithian, 1,2-bis(2-mercaptoethylthio)-3-mercaptopropan, 4,8-dimercaptometyl-1,11-dimercapto-3,6,9-trithiaundecan,

4,7-dimercaptometyl-1,11-dimercapto-3,6,9-trithiaundecan,
 5,7-dimercaptometyl-1,11-dimercapto-3,6,9-trithiaundecan,
 1,1,3,3-tetrakis(mercaptomethylthio)propan, 1,2,6,7-tetramercapto-4-thiaheptan,
 tetramercaptopentaerythritol, 1,3-bis(mercaptomethyl)benzen,
 1,4-bis(mercaptomethyl)benzen và thiiranmetanthiol, và tốt hơn nữa các ví dụ cụ thể về hợp chất bao gồm metandithiol, 1,2-etandithiol, (sulfanylmetyldisulfanyl)metanthiol, bis(2-mercaptoethyl) sulfua, 2,5-bis(mercaptomethyl)-1,4-dithian, 1,2-bis(2-mercaptoethylthio)-3-mercaptopropan, 4,8-dimercaptometyl-1,11-dimercapto-3,6,9-trithiaundecan, 4,7-dimercaptometyl-1,11-dimercapto-3,6,9-trithiaundecan, 5,7-dimercaptometyl-1,11-dimercapto-3,6,9-trithiaundecan, 1,2,6,7-tetramercapto-4-thiaheptan, tetramercaptopentaerythritol, 1,3-bis(mercaptomethyl)benzen và thiiranmetanthiol.

Đối với hợp chất thiol, các chất này có thể được sử dụng riêng, hoặc hai hoặc nhiều hợp chất có thể được sử dụng dưới dạng hỗn hợp.

Trong sáng chế, lượng hợp chất thiol (d) cần bổ sung tốt hơn nếu là 0,1 đến 15 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng của tổng hợp chất vòng (a), hợp chất episulfua (b) và lưu huỳnh (c). Đó là bởi vì, nếu lượng này nhỏ hơn 0,1 phần khối lượng, tông màu có thể giảm, và nếu lượng này lớn hơn 10 phần khối lượng, bề mặt của thấu kính trở nên xù xì. Về khả năng chịu ánh sáng, lượng hợp chất thiol (d) cần bổ sung tốt hơn nữa nếu là 0,5 đến 12 phần khối lượng, và đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần khối lượng. Theo phương án ưu tiên này, có thể dễ dàng thu được chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học có khả năng chịu nhiệt đạt yêu cầu và các đặc tính giải phóng khuôn cũng như khả năng chịu ánh sáng tốt, và có thể tạo ra vật liệu quang học với các tính năng cao hơn. Vật liệu quang học theo phương án, có khả năng chịu ánh sáng tốt, có thể được sử dụng đặc biệt thích hợp trong trường hợp môi trường sử dụng luôn được phơi sáng, chẳng hạn, đối với kính mắt.

Để sản xuất vật liệu quang học theo sáng chế, các phụ gia khác nhau như

chất xúc tác hóa rắn, tác nhân cải biến (các tác nhân cải biến tính năng khác nhau), chất chống oxy hóa, chất tạo màu xanh, chất hấp thụ tia cực tím và tác nhân giải phóng khuôn có thể còn được bổ sung khi cần.

Các ví dụ về chất xúc tác hóa rắn bao gồm các amin, các phosphin, các muối amoni bậc bốn, các muối phosphoni bậc bốn, các muối sulfoni bậc ba, các muối iodon bậc hai, các axit vô cơ, các axit Lewis, các axit hữu cơ, các axit silixic, các tetrafloroborat, các oxitperoxit, các hợp chất trên cơ sở azo, sản phẩm ngưng tụ của aldehyt với hợp chất trên cơ sở amoniac, các guanidin, các thioure, các thiazol, các sulfenamid, các thiuram, các dithiocarbamat, các xantogenat và các este của axit phosphoric có tính axit. Ưu tiên là các amin, các phosphin, các muối amoni bậc bốn và các muối phosphoni bậc bốn, và ưu tiên hơn nữa là các muối amoni bậc bốn và các muối phosphoni bậc bốn. Các ví dụ cụ thể về các chất xúc tác hóa rắn được ưu tiên hơn bao gồm các muối amoni bậc bốn như tetra-n-butylamoni bromua, trietylbenzyl amoni clorua, xetyldimetylbenzyl amoni clorua và 1-n-dodexyl pyridini clorua và các muối phosphoni bậc bốn như tetra-n-butylphosphoni bromua và tetraphenyl phosphoni bromua. Trong số chúng, các chất xúc tác polyme hóa được ưu tiên hơn nữa là tetra-n-butylamoni bromua, trietylbenzyl amoni clorua và tetra-n-butylphosphoni bromua.

Trong sáng chế, lượng chất xúc tác hóa rắn cần bổ sung tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 10,0 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng của chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học (tổng chế phẩm ngoại trừ chất xúc tác hóa rắn). Tức là, một phương án của sáng chế là chế phẩm polyme hóa được và hóa rắn được chứa chất xúc tác polyme hóa theo lượng 0,0001% theo khối lượng đến 10% theo khối lượng tính theo tổng lượng của chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học. Lượng chất xúc tác hóa rắn tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,0005 đến 5,0 phần khối lượng. Nếu lượng chất xúc tác polyme hóa cần bổ sung lớn hơn 5 phần khối lượng, hệ số khúc xạ và khả năng chịu nhiệt của sản phẩm hóa rắn có thể bị giảm và có thể xảy ra đổi màu. Nếu lượng này nhỏ hơn 0,001 phần khối lượng, quá trình hóa rắn có thể được thực hiện không đạt yêu cầu và khả năng chịu nhiệt có thể không đạt yêu cầu.

Đối với tác nhân cải biến, các hợp chất epoxy, các isoxyanat, v.v., có thể được bổ sung nhằm mục đích cải thiện các tính năng khác nhau như khả năng chống oxy hóa, tính bền khí quyển, khả năng nhuộm, độ bền và hệ số khúc xạ của chế phẩm (chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học hoặc chế phẩm polyme hóa được và hóa rắn được). Trong sáng chế, lượng tác nhân cải biến cần bổ sung được xác định trong phạm vi trong đó các tính chất vật lý, các đặc tính quang lý và các đặc điểm lý hóa không bị ảnh hưởng và không thể xác định rõ ràng do cấu trúc hóa học của nó, v.v., nhưng tốt hơn nếu là 10 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn tính theo 100 phần khối lượng chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học.

Ngoài ra, lượng chất chống oxy hóa, chất tạo màu xanh, chất hấp thụ tia cực tím, v.v., cần bổ sung không bị giới hạn cụ thể và được xác định trong phạm vi trong đó các đặc tính quang lý và các đặc điểm lý hóa không bị ảnh hưởng. Chẳng hạn, lượng bổ sung này là 10 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn tính theo 100 phần khối lượng chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học.

Dưới đây, các ví dụ cụ thể về phương pháp sản xuất vật liệu quang học trong sáng chế sẽ được mô tả.

Hợp chất vòng (a), hợp chất episulfua (b), lưu huỳnh (c), và khi cần, hợp chất thiol (d) và các phụ gia như chất xúc tác hóa rắn, chất chống oxy hóa, chất tạo màu xanh, chất hấp thụ tia cực tím và tác nhân cải biến (các tác nhân cải biến tính năng khác nhau) được trộn đồng nhất để tạo ra chế phẩm (chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học hoặc chế phẩm polyme hóa được và hóa rắn được). Sau đó, chế phẩm được phun vào khuôn bằng thủy tinh hoặc kim loại, phản ứng polyme hóa và hóa rắn được xúc tác bằng cách gia nhiệt, và sau đó sản phẩm thu được được tháo khỏi khuôn, bằng cách đó sản xuất nhựa thu được bằng cách hóa rắn chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học hoặc chế phẩm polyme hóa được và hóa rắn được. Vật đúc thu được của nhựa rắn nhiệt có thể được sử dụng thích hợp làm vật liệu quang học.

Chế phẩm (chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học hoặc chế phẩm polyme hóa được và hóa rắn được) theo sáng chế thường được polyme hóa (được hóa rắn) bằng cách gia nhiệt như được mô tả dưới đây. Cụ thể, thời gian hóa rắn

thường nằm trong khoảng từ 1 đến 100 giờ, và nhiệt độ hóa rắn thường nằm trong khoảng từ -10°C đến 140°C . Quá trình polyme hóa thực hiện bằng cách tiến hành bước giữ chế phẩm ở nhiệt độ polyme hóa đã định sẵn đối với khoảng thời gian định sẵn, bước tăng nhiệt độ ở tốc độ nằm trong khoảng từ $0,1^{\circ}\text{C}$ đến $100^{\circ}\text{C}/\text{giờ}$ và bước giảm nhiệt độ ở tốc độ nằm trong khoảng từ $0,1^{\circ}\text{C}$ đến $100^{\circ}\text{C}/\text{giờ}$, hoặc kết hợp các bước này. Lưu ý là thời gian hóa rắn có nghĩa là thời gian để polyme hóa và hóa rắn bao gồm quá trình tăng nhiệt độ, v.v., và ngoài bước giữ chế phẩm ở nhiệt độ polyme hóa (hóa rắn) đã định sẵn, bao gồm các bước tăng/giảm nhiệt độ đến nhiệt độ polyme hóa (hóa rắn) đã định sẵn.

Lưu ý là cũng có thể polyme hóa sơ bộ một phần hoặc tất cả các thành phần của chế phẩm (chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học hoặc chế phẩm polyme hóa được và hóa rắn được) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ -100 đến 160°C trong 0,1 đến 480 giờ trước khi đúc khuôn với sự có mặt hoặc không có mặt chất xúc tác đối với phản ứng sơ bộ có hoặc không có khuấy để sau đó tạo ra chế phẩm (chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học hoặc chế phẩm polyme hóa được và hóa rắn được), sau đó đúc khuôn.

Cụ thể nếu hàm lượng chất rắn có trong các hợp chất ở chế phẩm (chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học hoặc chế phẩm polyme hóa được và hóa rắn được) và điều này gây khó xử lý, quá trình polyme hóa sơ bộ này hiệu quả. Các điều kiện để polyme hóa sơ bộ tốt hơn nếu nhiệt độ nằm trong khoảng từ -10 đến 120°C và trong thời gian từ 0,1 đến 240 giờ, và tốt hơn nữa nếu nhiệt độ nằm trong khoảng từ 0 đến 100°C và trong thời gian từ 0,1 đến 120 giờ.

Hơn nữa, sau khi kết thúc quá trình hóa rắn, vật liệu quang học thu được trong sáng chế có thể được xử lý bề mặt như nhuộm, phủ cứng, phủ chống va đập, xử lý không phản chiếu và tạo ra khả năng chống đọng sương khi cần.

Phương pháp nhuộm không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của nó bao gồm phương pháp được mô tả trong công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số H04-93310. Thông thường, bước nhuộm được thực hiện trong bể thuốc nhuộm ở khoảng nhiệt độ trong phòng đến khoảng 200°C . Nhiệt độ mong muốn không thể thu được bằng cách gia nhiệt thông thường tùy thuộc vào thành phần trong bể.

Trong trường hợp này, bước tăng áp được thực hiện hoặc thành phần mà nhờ thành phần này điểm sôi có thể nâng lên được bổ sung, và theo phương pháp gọi là phương pháp nghiệm sôi, thu được nhiệt độ nhuộm mong muốn.

Trong trường hợp điểm sôi tăng lên bằng cách tăng áp, bước nhuộm thường được thực hiện trong điều kiện áp suất không khí nằm trong khoảng từ 1,1 đến 20 sử dụng bình áp suất, nồi hấp hoặc tương tự. Đối với thành phần nâng điểm sôi, nếu thành phần trong bể là nước, thường muối vô cơ và hợp chất hữu cơ tan trong nước, mà đem lại tác dụng nâng phân tử gam điểm sôi, có thể được bổ sung. Muối vô cơ cần sử dụng không bị giới hạn với điều kiện là chất vô cơ tan trong nước thông thường điển hình là canxi clorua, kali iodua, v.v.. Hợp chất hữu cơ tan trong nước cần sử dụng không bị giới hạn với điều kiện là chất hữu cơ tan trong nước thông thường điển hình là ure, natri axetat, v.v..

Đối với vật liệu quang học thu được trong sáng chế (tức là, vật đúc của nhựa rắn nhiệt thu được ở trên), lớp phủ cứng có thể được tạo ra với ít nhất một bề mặt của vật đúc. Đối với lớp phủ cứng sử dụng trong sáng chế, lớp phủ cứng được biết thông thường đối với các thấu kính bằng chất dẻo có thể được sử dụng. Dung dịch phủ cứng trong đó nhựa nhạy với tia năng lượng hoạt hóa hoặc nhựa hóa rắn được nhờ ánh sáng được hòa tan hoặc phân tán được phun lên nền bằng chất dẻo, được gia nhiệt và/hoặc được chiếu tia năng lượng hoạt hóa để hóa rắn, bằng cách đó tạo ra lớp phủ cứng. Đối với tia năng lượng hoạt hóa, ánh sáng cực tím, ánh sáng hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia X và bức xạ có thể được sử dụng, nhưng nói chung, ánh sáng cực tím thường được sử dụng. Các ví dụ cụ thể về nhựa hóa rắn được nhờ tia cực tím bao gồm nhựa (met) acrylic, nhựa uretan acrylat, nhựa epoxy acrylat, nhựa polyeste không bão hòa, nhựa phosphazen, nhựa melamin và nhựa acrylic silan.

Về thành phần tạo ra lớp phủ cứng, nhựa rắn nhiệt đã biết chung, nhựa hóa rắn được nhờ ánh sáng hoặc tương tự có thể được sử dụng.

Các ví dụ cụ thể về lớp phủ cứng sử dụng nhựa rắn nhiệt bao gồm lớp phủ cứng sử dụng nhựa trên cơ sở melamin, nhựa trên cơ sở silicon, nhựa trên cơ sở uretan, nhựa acrylic hoặc tương tự, nhưng về mặt khả năng chịu ánh sáng và

khả năng chịu nhiệt, lớp phủ cứng sử dụng nhựa trên cơ sở silicon được ưu tiên nhất. Để làm một ví dụ cụ thể, chế phẩm phủ bao gồm các hạt nhỏ oxit kim loại và hợp chất silan được sử dụng và được hóa rắn để tạo ra lớp phủ cứng. Chế phẩm phủ này có thể chứa các thành phần bao gồm silic oxit keo, hợp chất epoxy đa chức, v.v..

Các ví dụ cụ thể về nhựa hóa rắn được nhờ ánh sáng bao gồm nhựa (met)acrylic, nhựa uretan acrylat, nhựa epoxy acrylat, nhựa polyeste không bão hòa, nhựa phosphazen, nhựa melamin và nhựa trên cơ sở acrylic silan. Để xúc tác hóa rắn thành phần tạo ra lớp phủ cứng, chất khơi mào polyme hóa nhiệt và/hoặc chất khơi mào polyme hóa nhờ tia năng lượng hoạt hóa có thể được bổ sung khi cần. Lượng của nó cần bổ sung thường nằm trong khoảng từ 0,001 đến 10 phần khối lượng, và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng của thành phần tạo ra lớp phủ cứng được sử dụng. Nhằm mục đích điều chỉnh hệ số khúc xạ để ngăn chặn các vân giao thoa và cải thiện độ cứng bề mặt, các hạt nhỏ có thể được bổ sung vào dung dịch phủ cứng. Về các hạt nhỏ, các hạt nhỏ oxit kim loại được sử dụng chủ yếu và thích hợp, và cụ thể, kẽm oxit, nhôm oxit, silic dioxit, titan oxit, ziricon oxit, thiếc oxit, beryli oxit, germani oxit, antimon oxit, vonfram oxit, xeri oxit, v.v., có thể được sử dụng. Các hạt nhỏ oxit kim loại này có thể được sử dụng riêng, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai loại có thể được sử dụng dưới dạng hỗn hợp. Hai hoặc nhiều hơn hai loại ở trạng thái hỗn hợp hoặc trạng thái dung dịch chất rắn cũng có thể được sử dụng.

Hơn nữa, lớp phủ cứng sử dụng trong sáng chế có thể chứa các phụ gia khác nhau đã biết chung. Lớp phủ cứng có thể chứa các chất làm đều khác nhau để cải thiện khả năng phủ, chất hấp thụ tia cực tím và chất chống oxy hóa để cải thiện tính bền khí quyển, và các phụ gia như thuốc nhuộm và chất tạo màu.

Dung dịch phủ cứng có thể được sử dụng bằng cách nhúng hoặc sử dụng thiết bị như thiết bị phủ cầm tay, thiết bị phủ thanh, thiết bị phủ lăn, thiết bị phủ quay và bình phun khi cần. Dung dịch phủ cứng tốt hơn nếu được xử lý trong môi trường sạch như phòng sạch để tránh nhiễm bẩn bao gồm bụi và chất lạ. Xử

lý lọc được ưu tiên thực hiện trước khi sử dụng kính lọc PTFE, PET hoặc tương tự để đạt được độ trong suốt cao cho vật liệu quang học thu được được phủ cứng. Hơn nữa, bước hóa rắn có thể được thực hiện trong dòng khí trơ như nitơ và heli trong khi bao phủ một cách thích hợp bằng màng hoặc tương tự. Nếu gia nhiệt được sử dụng kết hợp với hóa rắn nhiệt hoặc hóa rắn nhờ tia năng lượng hoạt hóa, thông thường, nhiệt độ hóa rắn của dung dịch phủ cứng tốt hơn nếu là nhiệt độ trong phòng đến 200°C, và tốt hơn nữa nếu là nhiệt độ trong phòng đến 150°C. Nếu nhiệt độ hóa rắn nằm trong phạm vi nói trên, có thể thu được hiệu quả đạt yêu cầu, và có thể tránh được nứt lớp phủ, làm vàng nền bằng chất dẻo và lớp phủ cứng, v.v., và do đó được ưu tiên.

Hệ số khúc xạ của lớp phủ cứng tốt hơn nếu là 1,67 hoặc cao hơn. Đó là bởi vì, nếu sự chênh lệch giữa hệ số khúc xạ của nền và hệ số khúc xạ của lớp phủ cứng sau đó lớn, có thể tạo ra các vân giao thoa.

Đối với vật liệu quang học thu được trong sáng chế, màng chống phản xạ có thể được tạo ra trên lớp phủ cứng khi cần. Đã biết rằng màng chống phản xạ có thể là một lớp hoặc nhiều lớp. Về vật liệu để cho hệ số khúc xạ cao, TiO_2 , ZrO_2 , Ta_2O_5 , v.v., chủ yếu được sử dụng, và về vật liệu để cho hệ số khúc xạ thấp, SiO_2 , v.v., được sử dụng. Theo cấu tạo chung nhất, vật liệu nói trên để cho hệ số khúc xạ cao và vật liệu để cho hệ số khúc xạ thấp được cán luân phiên. Các vật liệu này được cán luân phiên theo phương pháp lắng trong chân không, phương pháp lắng nhờ ion hoặc tương tự, bằng cách đó tạo ra màng chống phản xạ.

Lớp chống đọng sương và lớp không thấm nước có thể còn được tạo ra trên màng chống phản xạ khi cần. Về việc tạo ra lớp chống đọng sương, chẳng hạn, phương pháp tạo ra màng ưa nước để cải thiện khả năng hấp thụ nước và phương pháp tạo ra lớp phủ không thấm nước đã được biết đến. Hơn nữa, về việc tạo ra lớp không thấm nước, phương pháp sử dụng hợp chất silan chứa flo và phương pháp tạo ra màng chứa hợp chất silan chứa flo nhờ làm lắng, mạ phun hoặc tương tự đã được biết đến.

Như được mô tả ở trên, chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo sáng chế có thể tạo ra vật liệu quang học có hệ số khúc xạ cao và khả năng chịu

nhệt tốt và các đặc tính giải phóng khuôn. Do đó, vật liệu quang học (vật đúc; sản phẩm hóa rắn; nhựa hóa rắn) thu được bằng cách hóa rắn chế phẩm nói trên (chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học hoặc chế phẩm polyme hóa được và hóa rắn được) cũng là một phương án của sáng chế.

Hệ số khúc xạ tốt hơn nếu là 1,5 hoặc cao hơn, tốt hơn nữa nếu là 1,70 hoặc cao hơn, và thậm chí tốt hơn nữa nếu là 1,75 hoặc cao hơn. Hệ số khúc xạ có thể đo được bằng khúc xạ kế, và là trị số thu được bằng phép đo ở 25°C và ở bước sóng 546,1 nm (đường e).

Đối với khả năng chịu nhiệt của vật liệu quang học, điểm làm mềm ở thời gian tăng nhiệt độ của vật liệu quang học tốt hơn nếu là 50°C hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa nếu là 70°C hoặc cao hơn.

Vật liệu quang học theo sáng chế hữu ích với các ứng dụng khác nhau bao gồm, chẳng hạn, các chi tiết quang học, các vật liệu dùng cho các bộ phận máy móc, các vật liệu dùng cho bộ phận điện và điện tử, các vật liệu dùng cho các bộ phận ô tô, các vật liệu dùng cho thiết kế và xây dựng công trình dân dụng, các vật liệu để đúc và các vật liệu dùng cho sơn và chất dán. Vật liệu quang học đặc biệt thích hợp đối với: các ứng dụng quang học như thấu kính bao gồm kính mắt, thấu kính chụp ảnh dùng cho máy ảnh (kỹ thuật số), thấu kính hội tụ chùm sáng và thấu kính khuếch tán ánh sáng, vật liệu bịt kín dùng cho LED, chất dán dùng cho các ứng dụng quang học, các vật liệu gắn kết dùng cho sự truyền quang học, sợi quang, lăng kính, kính lọc, lưới nhiễu xạ, kính đồng hồ, và kính trong suốt hoặc kính bảo vệ bao gồm kính bảo vệ cho các thiết bị hiển thị; các ứng dụng của thiết bị hiển thị như chất phủ (màng phủ) cho nền dùng cho chi tiết hiển thị bao gồm LCD, EL và PDP hữu cơ, nền dùng cho kính lọc màu, nền dùng cho màn hình chạm, nền ghi thông tin, màn hình ánh sáng ngược hiển thị, tấm dẫn ánh sáng, màng bảo hộ hiển thị, màng chống phản xạ, màng chống đọng sương, v.v.; và tương tự. Về vật liệu quang học nói trên, cụ thể, vật liệu quang học dùng cho thấu kính quang học, lăng kính, sợi quang, nền ghi thông tin, kính lọc hoặc tương tự, đặc biệt là thấu kính quang học là thích hợp.

Thấu kính quang học được sản xuất bằng cách sử dụng chế phẩm dùng

cho các vật liệu quang học theo sáng chế có độ ổn định tốt, pha màu, độ trong suốt, v.v., và do đó có thể được sử dụng trong lĩnh vực trong đó thấu kính thủy tinh đặc có hệ số khúc xạ cao thông thường được sử dụng bao gồm kính thiên văn, ống nhòm và máy chiếu truyền hình và rất hữu ích. Thấu kính quang học tốt hơn nếu được sử dụng ở dạng thấu kính phi cầu khi cần.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể qua các ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này, và các phương án có thể cải biến thích hợp trong phạm vi trong đó mang lại hiệu quả của sáng chế.

Lưu ý là thấu kính thu được được đánh giá theo các phương pháp được mô tả dưới đây.

Hệ số khúc xạ của vật liệu quang học

Đối với hệ số khúc xạ của vật liệu quang học, hệ số khúc xạ ở đường e (bước sóng: 546,1 nm) ở 25°C được đo sử dụng khúc xạ kế số chính xác (Shimadzu Corporation, KPR-200).

Phép đo khả năng chịu nhiệt (Tg) của vật liệu quang học

Mẫu được cắt để có độ dày là 3 mm, và phép đo TMA (Seiko Instruments Inc., TMA/SS6100) được tiến hành bằng cách bổ sung 10 g trọng lượng cho chốt (ϕ : 0,5 mm) và nâng nhiệt độ từ 30°C ở tốc độ 10°C/phút để đo điểm làm mềm. Trường hợp điểm làm mềm là 70°C hoặc cao hơn được coi là A. Trường hợp điểm làm mềm là 50°C hoặc cao hơn và thấp hơn 70°C được coi là B. Trường hợp điểm làm mềm thấp hơn 50°C được coi là C. A và B được xem là có thể chấp nhận được.

Các đặc tính giải phóng khuôn

10 thấu kính -4D có đường kính 70 mm và độ dày trung tâm là 1,0 mm được tạo ra, và các đặc tính giải phóng khuôn của nó được đánh giá. Trường hợp 10 thấu kính được tháo khỏi khuôn thành công được coi là A. Trường hợp 9 thấu kính được tháo khỏi khuôn thành công được coi là B. Trường hợp 8 thấu kính được tháo khỏi khuôn thành công được coi là C. Trường hợp 7 thấu kính hoặc nhỏ hơn được tháo khỏi khuôn thành công được coi là D. A, B và C được xem là

có thể chấp nhận được.

Khả năng chịu ánh sáng

Thấu kính có độ dày 2,5 mm được chiếu Weather-Ometer Ci4000 (do ATLAS sản xuất) trong 24 giờ ở cường độ 60 W/m^2 , ở nhiệt độ bảng đen là 65°C và ở độ ẩm tương đối là 50%, trong đó typ S được sử dụng đối với kính lọc bên trong của đèn và typ S được sử dụng đối với kính lọc bên ngoài. Sau đó, trị số YI của mỗi thấu kính đo được. Lượng tăng trị số YI nếu so với trước khi chiếu được gọi là trị số δYI . Trường hợp trị số δYI nhỏ hơn 6 được coi là A. Trường hợp trị số δYI là 6 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 8 được coi là B. Trường hợp trị số δYI là 8 hoặc lớn hơn được coi là C.

Ví dụ tổng hợp 1

1,2,3,5,6-pentathiepan tổng hợp được trong quy trình được mô tả dưới đây theo phương pháp được mô tả trong tài liệu (H. C. Hansen et al., Tetrahedron, 41, 5145 (1985)).

Trong bình phản ứng được trang bị máy khuấy, phễu nhỏ giọt và nhiệt kế, 1,33 mol (146,6 g) natri disulfua được trộn với 1000 ml etanol trong dòng nitơ. 1000 ml etanol dung dịch chứa 1,35 mol (102,8 g) cacbon bisulfua được bổ sung từng giọt vào trong 20 phút với nhiệt độ được giữ nằm trong khoảng từ 35 đến 40°C sử dụng bể nước đá, và được khuấy ở nhiệt độ này trong 2 giờ.

Dung dịch phản ứng được xác nhận là chuyển thành huyền phù màu cam hung đỏ. Sau đó, 1,50 mol (409,5g) diiodometan được bổ sung từng giọt vào trong 20 phút, và được khuấy thêm trong 2 giờ. Dung dịch phản ứng được xác nhận là chuyển thành huyền phù màu vàng nhạt, và phản ứng được hoàn thành.

Sau phản ứng, tiến hành chiết sử dụng dietyl ete, tiến hành rửa bằng nước, và dung môi được chưng cất ra, bằng cách đó thu được sản phẩm ở trạng thái lỏng màu vàng. Sản phẩm được tinh sạch bằng sắc ký cột gel silic oxit sử dụng hexan làm dung môi rửa giải, bằng cách đó thu được 10,6 g sản phẩm rắn.

Sản phẩm được xác nhận là 1,2,3,5,6-pentathiepan từ điểm nóng chảy (61 đến 62°C) và các kết quả trắc phổ khối, phân tích NMR và phân tích IR.

Ví dụ tổng hợp 2

1,2,4,5-tetrathian tổng hợp được theo quy trình được mô tả dưới đây theo phương pháp được mô tả trong tài liệu (Mahabir Parshad Kaushik et al., Chemistry Letters, 35, 1048 (2006)).

Trong bình phản ứng được trang bị máy khuấy, 1,00 mol (80,16 g) metandithiol, 1000 ml metylen clorua và 0,05 mol (5,45 g) silic oxit clorua được khuấy trong khí quyển oxy ở 0°C trong thời gian 10 phút. Sau phản ứng, tiến hành chiết sử dụng dietyl ete, tiến hành rửa bằng nước, và dung môi được chưng cất ra, bằng cách đó thu được sản phẩm ở trạng thái lỏng màu vàng. Sản phẩm được tinh sạch bằng sắc ký cột gel silic oxit sử dụng hexan làm dung môi rửa giải, bằng cách đó thu được 70,3 g sản phẩm rắn.

Sản phẩm được xác nhận là 1,2,4,5-tetrathian từ điểm nóng chảy (67 đến 68°C) và các kết quả trắc phổ khối, phân tích NMR và phân tích IR.

Ví dụ 1

56 phần khối lượng bis(β -epithiopropyl)sulfua là hợp chất episulfua (b) (dưới đây được gọi là “hợp chất (b-1)”) và 30 phần khối lượng lưu huỳnh (lưu huỳnh bột mịn) (c), tetra-n-butylamoni bromua là chất xúc tác hóa rắn được bổ sung vào 14 phần khối lượng 1,2,3,5,6-pentathiepan thu được trong ví dụ tổng hợp 1 làm hợp chất vòng (a) (dưới đây được gọi là “hợp chất (a-1)”), theo lượng 0,2 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng của tổng các thành phần nói trên, và hỗn hợp này được khuấy ở nhiệt độ 60°C để thu được dung dịch đồng nhất. Tiếp theo, được lọc bằng kính lọc PTFE 0,5 μ m, được phun vào khuôn cho thấu kính -4D có đường kính 70 mm và độ dày trung tâm là 1,0 mm, và được polyme hóa và được hóa rắn trong lò với nhiệt độ được nâng nằm trong khoảng từ 10°C đến 120°C trong 22 giờ, bằng cách đó sản xuất thấu kính. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính thu được được thể hiện trong bảng 1.

Các ví dụ 2-4

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ chế phẩm được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải

phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 5

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ 1,2-dimercaptoetan (dưới đây được gọi là “hợp chất (d-1)”) được sử dụng làm hợp chất thiol (d) và chế phẩm là như được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 6

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ, 1,3-bis(mercaptometyl)benzen (dưới đây được gọi là “hợp chất (d-2)”) được sử dụng làm hợp chất thiol (d) và chế phẩm là như được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 7

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ, 1,2-bis(2-mercaptoethylthio)-3-mercaptopropan (dưới đây được gọi là “hợp chất (d-3)”) được sử dụng làm hợp chất thiol (d) và chế phẩm là như được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 8

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ chế phẩm được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 9

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ chế phẩm được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ

số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 10

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ, metandithiol (dưới đây được gọi là “hợp chất (d-4)”) được sử dụng làm hợp chất thiol (d) và chế phẩm là như được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 11

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ, (sulfanylmetyldisulfanyl)metanthiol (dưới đây được gọi là “hợp chất (d-5)”) được sử dụng làm hợp chất thiol (d) và chế phẩm là như được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 12

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ, bis(2-mercaptoethyl) sulfua (dưới đây được gọi là “hợp chất (d-6)”) được sử dụng làm hợp chất thiol (d) và chế phẩm là như được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 13

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ, 1,2,6,7-tetramercapto-4-thiaheptan (dưới đây được gọi là “hợp chất (d-7)”) được sử dụng làm hợp chất thiol (d) và chế phẩm là như được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 14

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ, tetramercaptopentaerythritol (dưới đây được gọi là “hợp chất (d-8)”) được sử dụng làm hợp chất thiol (d) và chế phẩm là như được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 15

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ, thiiranmetanthiol (dưới đây được gọi là “hợp chất (d-9)”) được sử dụng làm hợp chất thiol (d) và chế phẩm là như được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 16

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ, 1,2,4,5-tetrathian thu được trong ví dụ tổng hợp 2 (dưới đây được gọi là “hợp chất (a-2)”) được sử dụng làm hợp chất vòng (a) và chế phẩm là như được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Các ví dụ 17-19

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 13, ngoại trừ chế phẩm được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng và các đặc tính giải phóng khuôn của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Các ví dụ so sánh 1 và 3

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 1, ngoại trừ chế phẩm được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 2

Quá trình được tiến hành theo phương pháp tương tự với phương pháp ở ví dụ 16, ngoại trừ chế phẩm được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả phép đo hệ số khúc xạ, khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu ánh sáng của thấu kính được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 4

Nếu hỗn hợp có chế phẩm thể hiện trong bảng 1 được khuấy ở 60°C để thu được dung dịch đồng nhất và sau đó được làm nguội đến nhiệt độ trong phòng, lưu huỳnh rắn bị kết tủa.

Bảng 1

Ví dụ	Hợp chất vòng (a) (phần khối lượng)	Hợp chất episulfua (b) (phần khối lượng)	Lưu huỳnh (c) (phần khối lượng)	Hợp chất thiol (d) (phần khối lượng)	(a)/(b)	Hệ số phản xạ	Khả năng chịu nhiệt	Đặc tính giải phóng khuôn	Khả năng chịu ánh sáng
Ví dụ 1	a-1 14	b-1 56	c 30	0	20/80	1,806	A	A	C
Ví dụ 2	a-1 22,5	b-1 52,5	c 25	0	30/70	1,804	A	A	C
Ví dụ 3	a-1 33	b-1 49,5	c 17,5	0	40/60	1,797	B	A	C
Ví dụ 4	a-1 32,6	b-1 48,9	c 18,5	0	40/60	1,800	B	A	C
Ví dụ 5	a-1 13,3	b-1 53,2	c 28,5	d-1 5	20/80	1,802	A	A	A
Ví dụ 6	a-1 13,3	b-1 53,2	c 28,5	d-2 5	20/80	1,798	B	A	B
Ví dụ 7	a-1 13,3	b-1 53,2	c 28,5	d-3 5	20/80	1,799	B	A	A
Ví dụ 8	a-1 15,2	b-1 60,8	c 19	d-2 5	20/80	1,768	B	A	B
Ví dụ 9	a-1 15,2	b-1 60,8	c 19	d-3 5	20/80	1,771	A	A	A
Ví dụ 10	a-1 15,2	b-1 60,8	c 19	d-4 5	20/80	1,767	B	A	A
Ví dụ 11	a-1 15,2	b-1 60,8	c 19	d-5 5	20/80	1,774	B	A	A
Ví dụ 12	a-1 15,2	b-1 60,8	c 19	d-6 5	20/80	1,767	B	A	B
Ví dụ 13	a-1 15,2	b-1 60,8	c 19	d-7 5	20/80	1,770	B	A	A

Ví dụ 14	a-1 15,2	b-1 60,8	c 19	d-8 5	20/80	1,770	B	A	A
Ví dụ 15	a-1 15,2	b-1 60,8	c 19	d-9 5	20/80	1,770	A	A	B
Ví dụ 16	a-2 14	b-1 56	c 30	0	20/80	1,803	A	B	C
Ví dụ 17	a-1 25,4	b-1 51,5	c 21,6	d-7 1,5	33/67	1,796	A	A	B
Ví dụ 18	a-1 24,7	b-1 50	c 22,3	d-7 3	33/67	1,796	B	A	A
Ví dụ 19	a-1 23,9	b-1 48,5	c 22,6	d-7 5	33/67	1,770	B	A	A
Ví dụ so sánh 1	a-1 70	b-1 30	c 0	0	70/30	1,798	C	D	C
Ví dụ so sánh 2	a-2 70	b-1 30	c 0	0	70/30	1,795	C	D	C
Ví dụ so sánh 3	a-1 39,8	b-1 59,7	c 0,5	0	40/60	1,758	C	D	C
Ví dụ so sánh 4	a-1 24	b-1 36	c 40	0	40/60	Kết quả rắn			

Từ bảng 1 ở trên, xác nhận được là nếu sử dụng chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học chứa hợp chất vòng (a), hợp chất episulfua (b) và lưu huỳnh (c) theo lượng đã định sẵn, thu được vật liệu quang học có khả năng chịu nhiệt tốt và các đặc tính giải phóng khuôn với hệ số khúc xạ cao không đổi.

Trong lúc đó, xác nhận được là khả năng chịu nhiệt và các đặc tính giải phóng khuôn kém ở các ví dụ so sánh 1 và 2 trong đó không chứa lưu huỳnh (c) và ví dụ so sánh 3 trong đó hàm lượng lưu huỳnh (c) nhỏ.

Hơn nữa, ở ví dụ so sánh 4 trong đó hàm lượng lưu huỳnh (c) lớn, lưu huỳnh bị kết tủa, và do đó khó sử dụng chế phẩm làm vật liệu quang học.

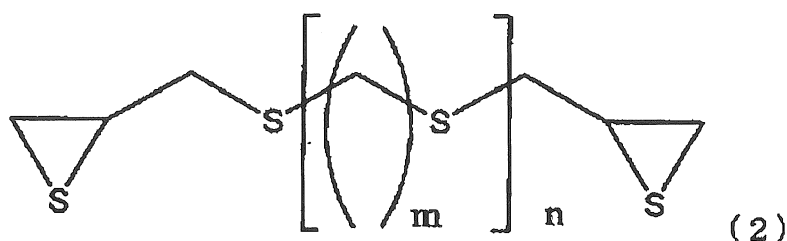
Hơn nữa, từ bảng 1 ở trên, xác nhận được là nếu sử dụng chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học còn chứa hợp chất thiol (d) theo lượng định sẵn (các ví dụ 5-15 và 17-19), thu được vật liệu quang học còn có khả năng chịu ánh sáng tốt ngoài khả năng chịu nhiệt tốt và các đặc tính giải phóng khuôn. Vật liệu quang học còn có khả năng chịu ánh sáng tốt như vậy có thể được sử dụng đặc biệt thích hợp trong trường hợp môi trường sử dụng luôn được phơi sáng, chẳng hạn, đối với kính mắt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học bao gồm hợp chất vòng (a), hợp chất episulfua (b) và lưu huỳnh (c), trong đó ở chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học này, hàm lượng của hợp chất vòng (a) nằm trong khoảng từ 5 đến 70% theo khối lượng, hàm lượng của hợp chất episulfua (b) nằm trong khoảng từ 20 đến 90% theo khối lượng và hàm lượng của lưu huỳnh (c) nằm trong khoảng từ 1 đến 39% theo khối lượng, trong đó hợp chất vòng (a) là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm dithiiran, 1,2-dithietan, 1,3-dithietan, trithietan, 1,2,3-trithiolan, 1,2,4-trithiolan, tetrathiolan, 1,2,3-trithian, 1,2,4-trithian, 1,2,3,4-tetrathian, 1,2,4,5-tetrathian, 1,2,3,4-tetrathiepan, 1,2,3,5-tetrathiepan, 1,2,4,5-tetrathiepan, 1,2,4,6-tetrathiepan, 1,2,3,4,5-pentathiepan, 1,2,3,4,6-pentathiepan, 1,2,3,5,6-pentathiepan, hexathiepan, diselexyclobutan, triselexyclobutan, triselexyclopentan, tetraselexyclopentan, diselexyclohexan, tetraselexyclohexan, pentaselexyclohexan, tetraselexycloheptan, pentaselexycloheptan, hexaselexycloheptan, ditelluroxyclobutan, tritelluroxyclobutan, tritelluroxyclopentan, tetratelluroxyclopentan, tetratelluroxyclohexan, pentatelluroxyclohexan, tetratelluroxycloheptan, pentatelluroxycloheptan, và hexatelluroxycloheptan.
2. Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo điểm 1, trong đó ở chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học này, tổng hàm lượng của hợp chất vòng (a) và hợp chất episulfua (b) nằm trong khoảng từ 60 đến 99% theo khối lượng.
3. Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó tỷ lệ khối lượng giữa hợp chất vòng (a) và hợp chất episulfua (b) ((a)/(b)) nằm trong khoảng từ 10/90 đến 70/30.
4. Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chế phẩm này còn chứa hợp chất thiol (d) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng của tổng lượng hợp chất vòng (a), hợp chất episulfua (b) và lưu huỳnh (c).
5. Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó hợp chất vòng (a) là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao

gồm 1,2-dithietan, trithietan, 1,2,3-trithiolan, 1,2,4-trithiolan, tetrathiolan, 1,2,3-trithian, 1,2,4-trithian, 1,2,3,4-tetrathian, 1,2,4,5-tetrathian, 1,2,3,4-tetrathiepan, 1,2,3,5-tetrathiepan, 1,2,4,5-tetrathiepan, 1,2,4,6-tetrathiepan, 1,2,3,4,5-pentathiepan, 1,2,3,4,6-pentathiepan, 1,2,3,5,6-pentathiepan và hexathiepan.

6. Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó hợp chất episulfua (b) có công thức (2) dưới đây:



trong đó m là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4; và n là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 2.

7. Chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo điểm 4, trong đó hợp chất thiol (d) là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm metandithiol, 1,2-etandithiol, (sulfanylmetyldisulfanyl)metanthiol, bis(2-mercaptoethyl) sulfua, 2,5-bis(mercaptomethyl)-1,4-dithian, 1,2-bis(2-mercaptoethylthio)-3-mercaptopropan, 4,8-dimercaptomethyl-1,11-dimercapto-3,6,9-trithiaundecan, 4,7-dimercaptomethyl-1,11-dimercapto-3,6,9-trithiaundecan, 5,7-dimercaptomethyl-1,11-dimercapto-3,6,9-trithiaundecan, 1,2,6,7-tetramercapto-4-thiaheptan, tetramercaptopentaerythritol, 1,3-bis(mercaptomethyl)benzene và thiiranmetanthiol.

8. Chế phẩm polyme hóa được và hóa rắn được, trong đó chế phẩm này bao gồm chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7; và chất xúc tác polyme hóa với lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 10% theo khối lượng tính theo tổng lượng chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học.

9. Nhựa thu được bằng cách hóa rắn chế phẩm dùng cho các vật liệu quang học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7 hoặc chế phẩm polyme hóa được

và hóa rắn được theo điểm 8.

10. Vật liệu quang học thu được bằng cách sử dụng nhựa theo điểm 9.

11. Vật liệu quang học theo điểm 10, trong đó vật liệu quang học này còn bao gồm lớp phủ cứng có hệ số khúc xạ là 1,67 hoặc cao hơn.

12. Vật liệu quang học theo điểm 11, trong đó vật liệu quang học này còn có màng chống phản xạ.