



(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)



1-0026006

(51)⁷ A61L 27/16

(13) B

(21) 1-2019-00195

(22) 27/07/2017

(86) PCT/JP2017/027176 27/07/2017

(87) WO 2018/021455 01/02/2018

(30) 2016-148426 28/07/2016 JP

(45) 26/10/2020 391

(43) 27/05/2019 374A

(73) MENICON CO., LTD (JP)

3-21-19, Aoi, Naka-ku, Nagoya-shi, Aichi 4600006, Japan

(72) SUGANUMA, Yuya (JP); NOMURA, Hiroko (JP); OJIO, Tatsuya (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) VẬT LIỆU DÙNG CHO THẤU KÍNH NỘI NHÃN

(57) Sáng chế đề cập đến vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn bao gồm đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm, đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl metacrylat bao gồm nhóm alkoxy có 4 hoặc ít hơn 4 nguyên tử cacbon, đơn vị cấu trúc ưa nước trên cơ sở monome ưa nước, và đơn vị cấu trúc liên kết ngang trên cơ sở monome có thể liên kết ngang.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn.

Tình trạng kỹ thuật được đề cập

Cải tiến trong phẫu thuật đục thủy tinh thể đường rạch nhỏ đã dẫn đến sự phát triển của các vật liệu mềm, dẻo và có thể gấp lại được phù hợp cho thấu kính nội nhãn. Cụ thể là, vật liệu acrylic là được mong muốn vì chúng có chỉ số khúc xạ cao và mở ra từ từ sau khi đưa vào mắt. Tuy nhiên, khi một vật liệu có khả năng phục hồi hình dạng được tăng cường được sử dụng cho thấu kính, độ giãn dài tương đối của thấu kính trở nên thấp. Vật liệu này giòn và dễ bị rách khi thấu kính có, ví dụ, vết nứt. Để đưa thấu kính vào mắt thông qua đường rạch nhỏ nhất, tốt hơn là sử dụng vật liệu có độ giãn dài tương đối lớn sao cho thấu kính không bị nứt và rách.

Một vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn được đề xuất trước đây là polyme thu được bằng cách polyme hóa các thành phần có thể polyme hóa được bao gồm monome ưa nước như alkyl (met)acrylat chứa nhóm hydroxyl, monome (met)acrylamit, hoặc N-vinyl lactam, và độ hấp thụ nước tính bằng tỷ lệ phần trăm của vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn nằm trong khoảng từ 1,5 đến 4,5% khối lượng (xem, ví dụ, PTL1 (Tài liệu patent 1)). Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn này có độ dẻo tuyệt vời và có chỉ số khúc xạ cao. Vì vậy, thấu kính có bề dày giảm có thể được tạo ra, và thấu kính ở trạng thái gấp có thể được chèn qua đường rạch. Ngoài ra, vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn có độ trong suốt tuyệt vời và có thể làm giảm sự xuất hiện của hiện tượng sáng lấp lánh.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu patent

PTL 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa được xét nghiệm số 11-56998

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong chất đàn hồi acrylic sử dụng làm vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn trong PTL 1, gốc este có thể bị thủy phân, và sự hòa tan của sản phẩm thủy phân có thể

xảy ra mặc dù lượng hòa tan là rất nhỏ. Vì vậy, cần có một vật liệu có thể tạo ra thấu kính nội nhãn mà lượng sản phẩm thủy phân hòa tan từ đó được làm giảm.

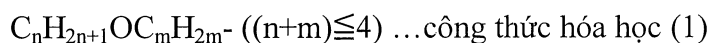
Sáng chế đã được thực hiện khi xem xét các trường hợp nêu trên, và mục đích chính là đề xuất vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn mà từ đó lượng sản phẩm thủy phân hòa tan trong dung dịch nước được làm giảm.

Giải pháp cho vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu chuyên sâu và phát hiện ra là, khi vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn chứa acrylat làm vật liệu nền chứa metacrylat cụ thể, lượng sản phẩm thủy phân bị hòa tan trong dung dịch nước có thể được giảm thêm trong khi các đặc tính mong muốn của vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn này vẫn được duy trì hoặc cải thiện. Do đó, sáng chế đã được hoàn thành.

Do đó, vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn bộc lộ trong sáng chế này bao gồm: đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm; đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl metacrylat bao gồm nhóm alkoxyalkyl có 4 hoặc ít hơn 4 nguyên tử cacbon; đơn vị cấu trúc ưa nước trên cơ sở monome ưa nước; và đơn vị cấu trúc liên kết ngang trên cơ sở monome có thể liên kết ngang.

Bằng vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn này, lượng sản phẩm thủy phân được hòa tan từ vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn vào dung dịch nước có thể được giảm thêm. Lý do mà kết quả này thu được có thể là, ví dụ, như sau. Ví dụ, metacrylat là một vật liệu cứng hơn acrylat vì sự có mặt của nhóm methyl nhưng có thể chống lại sự tấn công của nước. Vì vậy, khả năng chống lại quá trình thủy phân có thể được cải thiện. Trong trường hợp mà nhóm alkoxyalkyl có 4 hoặc ít hơn 4 nguyên tử cacbon được bao gồm, số lượng nguyên tử cacbon này được ưu tiên hơn, và vì vậy vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn có thể không quá cứng và có thể có đủ độ dẻo. Ngoài ra, vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn chứa nhóm alkoxyalkyl có 4 hoặc ít hơn 4 nguyên tử cacbon có thể được ưu tiên hơn về độ dẻo, khả năng giảm độ dính, và khả năng giảm sự xuất hiện của hiện tượng lấp lánh. Nhóm alkoxyalkyl có thể được đại diện bởi, ví dụ, công thức hóa học (1).



Mô tả vắn tắt các hình vẽ

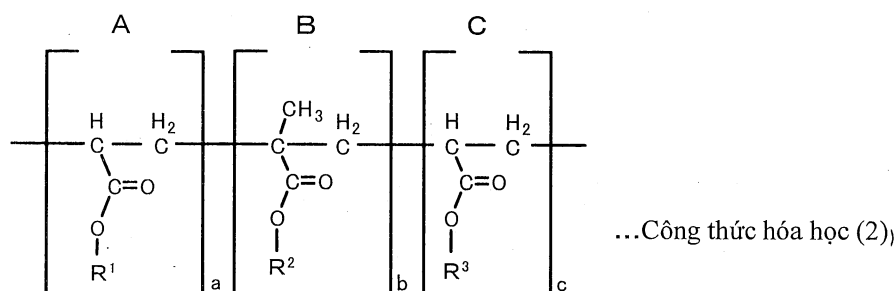
Fig. 1 là hình chiếu cạnh của đầu tạo lỗm 10 và bộ gá 11 mà được sử dụng để đo tải trọng nén.

Fig. 2 là hình vẽ minh họa của vật mẫu được sử dụng để đo độ giãn dài tương đối.

Mô tả chi tiết sáng chế

Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn được bộc lộ trong một phương án bao gồm: đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm; đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl metacrylat bao gồm nhóm alkoxyalkyl có 4 hoặc ít hơn 4 nguyên tử cacbon; đơn vị cấu trúc ưa nước trên cơ sở monome ưa nước; và đơn vị cấu trúc liên kết ngang trên cơ sở monome có thể liên kết ngang. Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn này chứa, làm vật liệu nền, đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm và đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl metacrylat bao gồm nhóm alkoxyalkyl có 4 hoặc ít hơn 4 nguyên tử cacbon. Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn có thể cũng chứa, làm vật liệu nền, đơn vị cấu trúc alkyl acrylat bao gồm nhóm alkyl có 1 đến 20 nguyên tử cacbon. Vật liệu nền là thành phần cấu tạo nên cấu trúc chính của vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn. Như thể hiện trong công thức hóa học (2), vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn có thể chứa, làm vật liệu nền, đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm A, các đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl metacrylat B, và các đơn vị cấu trúc alkyl acrylat C. Trong công thức hóa học (2), a, b, và c là các số nguyên bất kỳ. Đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm A, đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl metacrylat B, và các đơn vị cấu trúc alkyl acrylat C được liên kết với chuỗi cacbon một cách tùy ý, và các đơn vị cấu trúc liên kế có thể giống hoặc khác nhau. Nhóm chức R^1 là nhóm chức chứa vòng thơm, và nhóm chức R^2 là nhóm alkoxyalkyl bao gồm nhóm alkoxy và có 4 hoặc ít hơn 4 nguyên tử cacbon. Nhóm chức R^3 là nhóm alkyl có 1 đến 20 nguyên tử cacbon. Như được sử dụng, acrylat có nhóm acryloyl và metacrylat có nhóm metacryloyl được gọi chung là "(met)acrylat". Để thuận tiện cho việc mô tả, đơn vị cấu trúc được bao gồm trong polyme được ký hiệu bằng tên của monome tương ứng. Các monome được lấy ví dụ trong phần mô tả về cấu trúc polyme có cấu trúc, trong đó nhóm có thể polyme hóa được của chúng được liên kết với các đơn vị cấu trúc khác. Ví dụ, monome được lấy ví dụ là

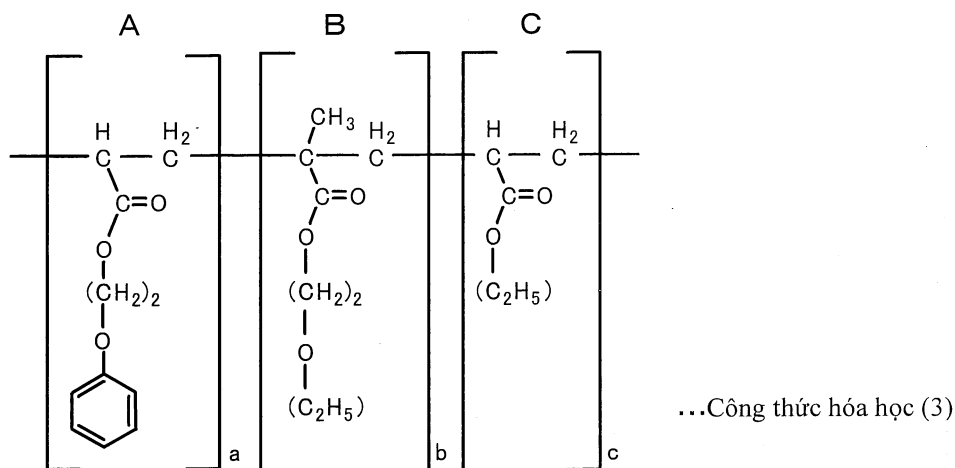
"(met)acrylat" trong phần mô tả về cấu trúc polyme được thể hiện là "đơn vị cấu trúc (met)acrylat" trong polyme này. Trong đơn vị cấu trúc này, đơn vị cấu trúc khác được liên kết (polyme hóa) với liên kết đôi của (met)acrylat.



Trong vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn này, đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm là đơn vị cấu trúc trên cơ sở acrylat chứa vòng thơm được sử dụng làm vật liệu nền monome. Acrylat chứa vòng thơm này có thể là thành phần có chức năng làm tăng chỉ số khúc xạ của vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn. Đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm này có thể có nhóm phenoxy, nhóm alkylen có 2 hoặc ít hơn 2 nguyên tử cacbon, và gốc liên kết acrylat. Các ví dụ về acrylat chứa vòng thơm bao gồm phenoxyethyl acrylat, phenylethyl acrylat, benzyl acrylat, phenyl acrylat, và pentabromophenyl acrylat. Các acrylat chứa vòng thơm này có thể được sử dụng một mình, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều acrylat chứa vòng thơm này có thể được sử dụng. Trong số này, ít nhất một trong số phenoxyethyl acrylat, phenylethyl acrylat, và benzyl acrylat được ưu tiên hơn vì hiệu quả làm tăng chỉ số khúc xạ của chúng là cao. Phenoxyethyl acrylat được ưu tiên đặc biệt vì nó có thể tăng cường thêm độ dẻo. Tốt hơn là, lượng acrylat chứa vòng thơm nằm trong khoảng từ 15 phần theo khối lượng đến 80 phần theo khối lượng bao gồm cả giới hạn trên và dưới dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền. Tốt hơn nữa là, lượng acrylat chứa vòng thơm nằm trong khoảng từ 30 phần theo khối lượng đến 80 phần theo khối lượng bao gồm cả giới hạn trên và dưới dựa trên 100 phần của vật liệu nền vì mong muốn rằng vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn có chỉ số khúc xạ cao ngay cả trong trạng thái ẩm.

Trong vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn, đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl

metacrylat bao gồm nhóm alkoxyalkyl có 4 hoặc ít hơn 4 nguyên tử cacbon là đơn vị cấu trúc trên cơ sở alkoxyalkyl metacrylat được sử dụng làm monome vật liệu nền. Nhóm alkoxyalkyl trong alkoxyalkyl metacrylat có thể là, ví dụ, nhóm được thể hiện bằng công thức hóa học (1) nêu trên. Các ví dụ về nhóm alkoxy bao gồm nhóm metoxy và nhóm etoxy. Các ví dụ về nhóm alkylen liên kết với nhóm alkoxy bao gồm nhóm metylen và nhóm etylen. Alkoxyalkyl metacrylat tốt hơn là ít nhất một trong số metoxyetyl metacrylat và etoxyetyl metacrylat và tốt hơn nữa là etoxyetyl metacrylat. Lượng alkoxyalkyl metacrylat tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 phần theo khối lượng đến 70 phần theo khối lượng bao gồm cả giới hạn trên và dưới dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền. Từ quan điểm rằng mức độ thủy phân có thể được giảm thêm và từ quan điểm dễ dàng gấp, lượng alkoxyalkyl metacrylat tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20 phần theo khối lượng đến 40 phần theo khối lượng bao gồm cả giới hạn trên và dưới dựa trên 100 phần theo khối lượng vật liệu nền. Ví dụ về cấu trúc của vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn được thể hiện trong công thức hóa học (3). Trong ví dụ này, vật liệu nền là 2-phenoxyetyl acrylat (POEA), etyl acrylat (EA), và etoxyetyl metacrylat (ETMA). Trong công thức hóa học (3), a, b, và c là các số nguyên bất kỳ. Đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm A, đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl metacrylat B, và các đơn vị cấu trúc alkyl acrylat C được liên kết với chuỗi cacbon một cách tùy ý, và các đơn vị cấu trúc liên kế có thể giống hoặc khác nhau.



Trong vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn, đơn vị cấu trúc alkyl acrylat bao

gồm nhóm alkyl có 1 đến 20 nguyên tử cacbon là đơn vị cấu trúc trên cơ sở alkyl acrylat được sử dụng làm monome vật liệu nền. Alkyl acrylat bao gồm nhóm alkyl có 1 đến 20 nguyên tử cacbon có thể là thành phần có chức năng cải thiện khả năng phục hồi hình dạng và độ dẻo của vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn. Các ví dụ về alkyl acrylat bao gồm alkyl acrylat mạch thẳng, mạch nhánh, và có vòng như metyl acrylat, etyl acrylat, propyl acrylat, butyl acrylat, pentyl acrylat, hexyl acrylat, heptyl acrylat, nonyl acrylat, stearyl acrylat, octyl acrylat, dexyl acrylat, lauryl acrylat, pentadexyl acrylat, 2-ethylhexyl acrylat, xyclopentyl acrylat, và xyclohexyl acrylat. Các ví dụ khác về alkyl acrylat bao gồm alkyl (met)acrylat chứa flo như 2,2,2-trifloetyl acrylat, 2,2,3,3-tetraflopropyl acrylat, 2,2,3,3-tetraflo-t-pentyl acrylat, 2,2,3,4,4,4-hexaflobutyl acrylat, 2,2,3,4,4,4-hexaflo-t-hexyl acrylat, 2,3,4,5,5,5-hexaflo-2,4-bis(triflometyl)pentyl acrylat, 2,2,3,3,4,4-hexaflobutyl acrylat, 2,2,2,2',2',2'-hexafoisopropyl acrylat, 2,2,3,3,4,4,4-heptaflbutyl acrylat, và 2,2,3,3,4,4,5,5-octaflopentyl acrylat. Các alkyl acrylat có thể được sử dụng một mình, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều alkyl acrylat có thể được sử dụng. Trong số này, alkyl acrylat bao gồm nhóm alkyl có 1 đến 5 nguyên tử cacbon được ưu tiên vì hiệu quả cải thiện khả năng phục hồi hình dạng và độ dẻo của chúng cao, và etyl acrylat và butyl acrylat được ưu tiên sử dụng đặc biệt. Tốt hơn là, lượng alkyl acrylat nằm trong khoảng từ 0 phần theo khối lượng đến 35 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới, dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền. Alkyl acrylat được coi là một trong số các vật liệu nền nhưng không nhất thiết phải là thành phần thiết yếu. Xét về khả năng phục hồi hình dạng và độ dẻo, lượng alkyl acrylat có thể được điều chỉnh thích hợp tại tỷ lệ nêu trên.

Trong vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn, đơn vị cấu trúc ưa nước là đơn vị cấu trúc trên cơ sở monome ưa nước. Monome ưa nước là thành phần cung cấp tính ưa nước cho vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn và có thể là thành phần có chức năng tạo thuận lợi cho việc làm giảm sự xuất hiện của hiện tượng sáng lấp lánh trong vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn. Monome ưa nước này có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một trong số alkyl (met)acrylat chứa nhóm hydroxyl bao gồm nhóm alkyl có 1 đến 20

nguyên tử cacbon, (met)acrylamit monome, và N-vinyl lactam. Monome ưa nước khác ngoài các monome ưa nước nêu trên có thể được bao gồm. Các ví dụ về alkyl (met)acrylat chứa nhóm hydroxyl bao gồm: hydroxyalkyl (met)acrylat như hydroxyetyl (met)acrylat, hydroxypropyl (met)acrylat, hydroxybutyl (met)acrylat, và hydroxypentyl (met)acrylat; và dihydroxyalkyl (met)acrylat như dihydroxypropyl (met)acrylat, dihydroxybutyl (met)acrylat, và dihydroxypentyl (met)acrylat. Các ví dụ về (met)acrylamit monome bao gồm N,N-dialkyl(met)acrylamit như N,N-dimetyl(met)acrylamit, N,N-dietyl(met)acrylamit, và N,N-dipropyl(met)acrylamit; và N,N-dialkylaminoalkyl(met)acrylamit như N,N-dimetylaminopropyl(met)acrylamit và N,N-dietylaminopropyl(met)acrylamit. Các ví dụ về N-vinyl lactam bao gồm N-vinylpyrrolidon, N-vinylpiperidon, và N-vinylcaprolactam. Các ví dụ về monome ưa nước khác bao gồm dietylen glycol mono(met)acrylat, trietylen glycol mono(met)acrylat, propylen glycol mono(met)acrylat, axit (met)acrylic, 1-metyl-3-metylen-2-pyrrolidinon, maleic anhydrit, axit maleic, dẫn xuất axit maleic, axit fumaric, dẫn xuất axit fumaric, aminostyren, và hydroxystyren. Monome ưa nước được mô tả ở trên có thể được sử dụng một mình, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều monome ưa nước này có thể được sử dụng. Trong số các monome ưa nước này, alkyl (met)acrylat chứa nhóm hydroxyl và (met)acrylamit monome được ưu tiên hơn vì chức năng tạo thuận lợi cho việc làm giảm sự xuất hiện của hiện tượng sáng lấp lánh của chúng là cao, và 2-hydroxyetyl metacrylat được ưu tiên đặc biệt. Tốt hơn là, hàm lượng monome ưa nước nằm trong khoảng từ 15 phần theo khối lượng đến 35 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới, theo tỷ lệ tối đa dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền. Khi hàm lượng monome ưa nước nằm trong khoảng này, tác dụng tạo thuận lợi cho việc làm giảm sự xuất hiện của hiện tượng sáng lấp lánh có thể thu được một cách thích hợp, và không có gánh nặng đáng kể và khó khăn phát sinh khi vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn ở trạng thái khô được gấp.

Trong vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn, đơn vị cấu trúc liên kết ngang là đơn vị cấu trúc trên cơ sở monome có thể liên kết ngang. Monome có thể liên kết

ngang có thể là thành phần mà có chức năng kiểm soát độ dẻo của vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn, chức năng tạo ra các đặc tính cơ học tốt, chức năng cải thiện thêm khả năng phục hồi hình dạng, và chức năng cải thiện khả năng đồng trùng hợp của các thành phần có thể polyme hóa được như monome ưa nước và monome có thể polyme hóa được khác. Các ví dụ về monome có thể liên kết ngang bao gồm butandiol di(met)acrylat, etylen glycol di(met)acrylat, dietylen glycol di(met)acrylat, trietylen glycol di(met)acrylat, propylen glycol di(met)acrylat, dipropylen glycol di(met)acrylat, diallyl fumarat, allyl (met)acrylat, vinyl (met)acrylat, trimetylolpropan tri(met)acrylat, metacryloyloxyetyl (met)acrylat, divinylbenzen, diallyl phtalat, diallyl adipat, triallyl diisoxyanat, α -metylen-N-vinylpyrrolidon, 4-vinylbenzyl (met)acrylat, 3-vinylbenzyl (met)acrylat, 2,2-bis((met)acryloyloxyphenyl)hexaflopropan, 2,2-bis((met)acryloyloxyphenyl)propan, 1,4-bis(2-(met)acryloyloxyhexaflorisopropyl)benzen, 1,3-bis(2-(met)acryloyloxyhexaflorisopropyl)benzen, 1,2-bis(2-(met)acryloyloxyhexaflorisopropyl)benzen, 1,4-bis(2-(met)acryloyloxyisopropyl)benzen, 1,3-bis(2-(met)acryloyloxyisopropyl)benzen, và 1,2-bis(2-(met)acryloyloxyisopropyl)benzen. Các monome có thể liên kết ngang này có thể được sử dụng một mình, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều monome có thể liên kết ngang có thể được sử dụng. Trong số các monome có thể liên kết ngang này, ít nhất một trong số butandiol di(met)acrylat và etylen glycol di(met)acrylat được ưu tiên đặc biệt vì hiệu quả kiểm soát độ dẻo, hiệu quả tạo ra các đặc tính cơ học tốt, và hiệu quả cải thiện khả năng phục hồi hình dạng và khả năng đồng trùng hợp là cao. Tốt hơn là, hàm lượng monome có thể liên kết ngang nằm trong khoảng từ 2 phần theo khối lượng đến 4 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới, theo tỷ lệ tối đa dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền. Hàm lượng này tốt hơn là 2 phần theo khối lượng hoặc lớn hơn xét theo quan điểm tạo ra khả năng phục hồi hình dạng và làm giảm sự xuất hiện của hiện tượng sáng lấp lánh. Hàm lượng này tốt hơn là 4 phần theo khối lượng hoặc nhỏ hơn vì vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn có thể có độ giãn dài tương đối đủ cao để chèn vào từ một vết mổ nhỏ.

Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn có thể chứa các thành phần thêm vào khác

như chất hấp thụ tử ngoại và chất nhuộm màu. Các ví dụ về chất hấp thụ tử ngoại bao gồm: benzophenon như 2-hydroxy-4-metoxybenzophenon và 2-hydroxy-4-octoxybenzophenon; benzotriazol như 2-(2'-hydroxy-5'-metacryloxyetylenoxy-t-butylphenyl)-5-metyl-benzotriazol, 2-(2'-hydroxy-5'-metylphenyl)benzotriazol, và 5-clo-2(3'-t-butyl-2'-hydroxy-5'-metylphenyl)benzotriazol; dẫn xuất axit salixylic; và dẫn xuất hydroxyaxetophenon. Tốt hơn là, lượng chất hấp thụ tử ngoại được bổ sung là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,05 phần theo khối lượng đến 3 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới, theo tỷ lệ tối đa, dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền. Ví dụ, để sửa chữa chứng nhìn xanh, tốt hơn là sử dụng chất nhuộm màu vàng hoặc da cam. Các ví dụ về chất nhuộm màu bao gồm: thuốc nhuộm được mô tả trong công bố đơn xin cấp bằng sáng chế Nhật Bản chưa được xét nghiệm số 2006-291006; thuốc nhuộm tan trong dầu như dung môi CI màu vàng và dung môi CI màu cam được liệt kê trong chỉ số màu quốc tế (Color Index International-CI); thuốc nhuộm phân tán như chất phân tán CI màu vàng và chất phân tán CI màu cam được liệt kê trong chỉ số màu quốc tế (CI); và thuốc nhuộm trong bề chứa. Tốt hơn là, lượng chất nhuộm màu được bổ sung nằm trong khoảng từ 0,01 phần theo khối lượng đến 3 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới theo tỷ lệ tối đa dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền.

Ví dụ, chất khơi mào quá trình polyme hóa gốc hoặc chất khơi mào quá trình quang trùng hợp có thể được bổ sung vào để polyme hóa để thu được vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn. Ví dụ, phương pháp polyme hóa trong đó chất khơi mào quá trình polyme hóa gốc được bổ sung vào sau đó gia nhiệt hoặc chiếu xạ bằng sóng điện từ như vi sóng, bức xạ cực tím, hoặc phương pháp chiếu xạ (chiếu xạ γ) có thể được sử dụng. Các ví dụ về chất khơi mào quá trình polyme hóa gốc bao gồm azobisisobutyronitril, azobisdimetylvaleronitril, benzoyl peroxit, t-butyl hydroperoxit, và cumen hydroperoxit. Khi chùm tia sáng, ví dụ, được sử dụng để polyme hóa, tốt hơn là bổ sung thêm chất khơi mào quá trình quang trùng hợp hoặc chất làm nhạy. Các ví dụ về chất khơi mào quá trình quang trùng hợp bao gồm: hợp chất dựa trên benzoin như metyl orthobenzoyl benzoat; hợp chất dựa trên phenon như 2-hydroxy-2-metyl-1-

phenylpropan-1-on; hợp chất dựa trên thioxanthon như 1-hydroxyxyclohexyl phenyl keton, 1-phenyl-1,2-propandion-2-(o-etoxycacbonyl)oxim, và 2-clothioxanthon; dibenzosuberone; 2-etylanthraquinon; benzophenon acrylat; benzophenon; và benzil. Để phản ứng polyme hóa diễn ra ở tốc độ thích hợp, lượng chất khơi mào quá trình polyme hóa hoặc chất làm nhạy tốt hơn là được sử dụng trong khoảng từ 0,01 phần theo khối lượng đến 2 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới, theo tỷ lệ tối đa dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền. Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn theo sáng chế có thể tạo thành thấu kính nội nhãn bằng cách sử dụng, ví dụ, phương pháp lát bằng lati hoặc đúc.

Trong vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn này, hiện tượng sáng lấp lánh ít có khả năng xảy ra. Khi vật liệu này ở dạng thấu kính được đánh giá bằng phương pháp thử nghiệm được mô tả trong phần mô tả sáng chế, số lượng điểm sáng lấp lánh trên mỗi thấu kính tốt hơn là 15 hoặc ít hơn. Khi vật liệu này ở dạng tấm được đánh giá bằng cách sử dụng phương pháp nêu trên, số lượng điểm sáng lấp lánh trên mỗi tấm tốt hơn là 6 hoặc ít hơn và tốt hơn nữa là 2 hoặc ít hơn.

Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn có độ giãn dài tương đối đủ cao để cho phép chèn từ vết rạch nhỏ. Đặc biệt là, khi vật liệu này được đánh giá bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm được mô tả trong phần mô tả này, độ giãn dài tương đối tốt hơn là 170% hoặc cao hơn. Về khả năng phục hồi hình dạng của vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn, độ giãn dài tương đối tốt hơn là 600% hoặc thấp hơn.

Trong vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn, tỷ lệ hòa tan của rượu phenoxyetylic (POEtOH), là sản phẩm thủy phân của vật liệu, sau khi vật liệu đã được bảo quản trong nước ở nhiệt độ 100°C trong 30 ngày tốt hơn là 0,13% khối lượng hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 0,10% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Trong vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn, tỷ lệ hòa tan của POEtOH từ vật liệu sau khi vật liệu đã được bảo quản trong nước ở nhiệt độ 100°C trong 60 ngày tốt hơn là 0,80% khối lượng hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 0,70% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Trong vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn, tỷ lệ hòa tan của POEtOH từ vật liệu sau khi vật liệu đã được bảo quản trong nước ở nhiệt độ 100°C trong 90 ngày tốt hơn là 3,30% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

và tốt hơn nữa là 2,80% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Tỷ lệ hòa tan càng nhỏ thì càng tốt.

Trong vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn, tỷ lệ phần trăm nước hấp thụ (% khối lượng) của vật liệu tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,5% khối lượng đến 4,5% khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới. Khi tỷ lệ phần trăm nước hấp thụ là 1,5% khối lượng hoặc lớn hơn, sự xuất hiện của hiện tượng sáng lấp lánh có thể được giảm. Khi tỷ lệ phần trăm nước hấp thụ là 4,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn, sự giảm độ dẻo và giảm khả năng phục hồi hình dạng có thể được ngăn chặn. Như được mô tả ở trên, vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn theo sáng chế này là xuất sắc về độ dẻo và có chỉ số khúc xạ cao. Vì vậy, thấu kính với bề dày được giảm có thể được tạo ra, và thấu kính ở trạng thái gấp có thể được chèn qua vết mổ nhỏ. Ngoài ra, vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn có độ trong suốt xuất sắc và có thể làm giảm sự xuất hiện của hiện tượng sáng lấp lánh.

Bằng vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn theo một phương án của sáng chế được mô tả chi tiết nêu trên, lượng sản phẩm thủy phân bị hóa tan từ vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn này trong dung dịch nước có thể được làm giảm. Lý do thu được hiệu quả trên là, ví dụ, alkoxyalkyl metacrylat bao gồm nhóm alkoxyalkyl có 4 hoặc ít hơn 4 nguyên tử cacbon được đưa vào ngoài các acrylat được sử dụng làm vật liệu nền. Nói chung là, metacrylat là vật liệu cứng hơn acrylat vì sự có mặt của nhóm metyl nhưng chống lại sự tấn công của nước, và vì vậy khả năng chống lại quá trình thủy phân có thể được cải thiện. Khi số lượng các đơn vị cấu trúc metacrylat tăng lên, hiện tượng sáng lấp lánh thường xảy ra dễ hơn. Mặc dù cơ chế này không rõ ràng, vì tỷ lệ polyme hóa của acrylic khác tỷ lệ polyme hóa của metacrylic, sự tách pha dễ dàng xảy ra, do đó hiện tượng sáng lấp lánh dường như dễ dàng xảy ra. Tuy nhiên, trong vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn trong phương án này, alkoxyalkyl metacrylat được sử dụng làm metacrylat, do đó khả năng làm giảm sự xuất hiện của hiện tượng sáng lấp lánh dường như không bị mất. Ngoài ra, alkoxyalkyl metacrylat có 4 hoặc ít hơn 4 nguyên tử cacbon là tốt hơn về độ dẻo, sự giảm độ dính, và khả năng làm giảm sự xuất hiện của hiện tượng sáng lấp lánh.

Sáng chế không bị giới hạn vào phương án mô tả nêu trên. Sẽ hiểu rõ là sáng chế có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức miễn là chúng nằm trong phạm vi của

sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ trong đó thấu kính nội nhãn của sáng chế đã được tạo ra trên thực tế sẽ được mô tả làm các ví dụ thử nghiệm. Các ví dụ thử nghiệm 7 đến 14, 18, 20, 21, 23, 24, 26 đến 29, 31, 32, 34, 35, 37 đến 43, 45 đến 53, 55, 57, 59, và 60 tương ứng với các ví dụ của sáng chế. Các ví dụ thử nghiệm 1 đến 6, 15 đến 17, 19, 22, 25, 30, 33, 36, 44, 54, 56, và 58 tương ứng với các ví dụ so sánh. Sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ sau, và sẽ hiểu rõ là sáng chế có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức miễn là chúng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Các thành phần được sử dụng

Các chữ viết tắt của các hợp chất được sử dụng trong các ví dụ thử nghiệm được thể hiện bên dưới.

Vật liệu nền

POEA: 2-phenoxyetyl acrylat

EA: etyl acrylat

POEMA: phenoxyetyl metacrylat

EMA: etyl metacrylat

BMA: butyl metacrylat

EHMA: etylhexyl metacrylat

LMA: lauryl metacrylat

MTMA: metoxyetyl metacrylat

ETMA: etoxyetyl metacrylat

Monome ưa nước

HEMA: 2-hydroxyetyl metacrylat

Monome có thể liên kết ngang

BDDA: 1,4-butandiol diacrylat

Điều chế các vật liệu tạo hình tấm và tạo hình thấu kính dùng cho thấu kính nội nhãn

Các thành phần có thể polyme hóa được thể hiện trong bảng 1 được trộn với 0,5 phần theo khối lượng 2,2'-azobis(2,4-dimethylvaleronitril) làm chất khơi mào quá trình

polyme hóa theo tỷ lệ tối đa dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền. Hỗn hợp này được đổ vào khuôn có hình dạng thấu kính được mong muốn. Khuôn được đặt trong lò ở nhiệt độ 80°C, và hỗn hợp được đúc polyme hóa bằng nhiệt trong 40 phút. Polyme thu được được lấy ra khỏi khuôn và được xử lý rửa giải. Sau đó, polyme thu được được làm khô trong lò ở nhiệt độ 60°C, và nhờ đó thu được vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn được tạo hình thấu kính (một ví dụ trong các ví dụ thử nghiệm 1 đến 14). Tương tự, các thành phần có thể polyme hóa được thể hiện trong bảng 2 đến 4 được sử dụng và đổ vào khuôn có hình dạng tấm mong muốn, và quy trình tương tự như được mô tả ở trên được lặp lại để thu được vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn được tạo hình tấm (một ví dụ thử nghiệm trong số các ví dụ thử nghiệm 15 đến 60). Vật mẫu dạng tấm với cùng số lượng (hợp phần) nhưng có hai độ dày khác nhau được tạo ra theo các mục đo cần thiết. Tấm với bề dày là 0,5 mm hoặc 0,8 mm được mô tả sau đây là tấm được tạo ra bằng cách sử dụng khuôn với đệm dày 0,5 mm hoặc 0,8 mm. Mỗi tấm đã làm khô được đóng vào tấm đo có đường kính là 6 mm hoặc 8 mm theo mục đích thử nghiệm.

Bảng 1

Vật mẫu (thấu kính)	Vật liệu nền						Monome ưa nước	Monome có thể liên kết ngang
	POEA	EA	POEMA	EHMA	LMA	ETMA	HEMA	BDDA
	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng
Ví dụ thử nghiệm 1	40	20			40		15	4
Ví dụ	60				40		15	4

thử nghiệm 2								
Ví dụ thử nghiệm 3	60	20			20		15	4
Ví dụ thử nghiệm 4	60	20		20			15	4
Ví dụ thử nghiệm 5	30	40	30				15	4
Ví dụ thử nghiệm 6		70	30				15	3
Ví dụ thử nghiệm 7	60					40	15	2
Ví dụ thử nghiệm 8	60	20				20	15	2
Ví dụ thử nghiệm 9	60	20				20	15	2,5
Ví dụ thử nghiệm 10	60	20				20	15	3
Ví dụ thử	60	15				25	15	2,5

nghiệm 11								
Ví dụ thử nghiệm 12	60	15				25	15	3
Ví dụ thử nghiệm 13	60	10				30	15	2,5
Ví dụ thử nghiệm 14	60	10				30	15	3

Bảng 2

Vật mẫu (tấm)	Vật liệu nền							Monome ưa nước	Monome có thể liên kết ngang
	POEA	EA	EMA	BMA	LMA	MTMA	ETMA	HEMA	BDDA
	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng
Ví dụ thử nghiệm 15	60		40					15	4
Ví dụ	60			40				15	4

thử nghiệm 16									
Ví dụ thử nghiệm 17	60	20			20			15	4
Ví dụ thử nghiệm 18	60					40		15	4
Ví dụ thử nghiệm 19	60	40						15	4
Ví dụ thử nghiệm 20	60	20					20	15	4
Ví dụ thử nghiệm 21	60						40	15	4

Bảng 3

Vật mẫu (tấm)	Vật liệu nền			Monome ưa nước	Monome có thể liên kết ngang
	POEA	EA	ETMA	HEMA	BDDA

	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng
Ví dụ thử nghiệm 22	60	40		15	3
Ví dụ thử nghiệm 23	60	20	20	15	3
Ví dụ thử nghiệm 24	60		40	15	3
Ví dụ thử nghiệm 25	60	40		15	2
Ví dụ thử nghiệm 26	60	30	10	15	2
Ví dụ thử nghiệm 27	60	20	20	15	2
Ví dụ thử nghiệm 28	60	15	25	15	2
Ví dụ thử nghiệm 29	60		40	15	2
Ví dụ thử nghiệm 30	60	40		20	4
Ví dụ thử nghiệm 31	60	20	20	20	4
Ví dụ thử nghiệm 32	60		40	20	4
Ví dụ thử nghiệm 33	60	40		20	3
Ví dụ thử nghiệm 34	60	20	20	20	3
Ví dụ thử nghiệm 35	60		40	20	3
Ví dụ thử nghiệm 36	60	40		20	2
Ví dụ thử nghiệm 37	60	20	20	20	2
Ví dụ thử nghiệm 38	60		40	20	2

Bảng 4

Vật mẫu (tám)	Vật liệu nền			Monome ưa nước	Monome có thể liên kết ngang
	POEA	EA	ETMA	HEMA	BDDA
	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng	Phần theo khối lượng
Ví dụ thử nghiệm 39	60	20	20	25	4
Ví dụ thử nghiệm 40	60		40	25	4

Ví dụ thử nghiệm 41	50		50	25	4
Ví dụ thử nghiệm 42	40		60	25	4
Ví dụ thử nghiệm 43	30		70	25	4
Ví dụ thử nghiệm 44	20		80	25	4
Ví dụ thử nghiệm 45	60	20	20	25	3
Ví dụ thử nghiệm 46	60		40	25	3
Ví dụ thử nghiệm 47	60	20	20	25	2
Ví dụ thử nghiệm 48	60		40	25	2
Ví dụ thử nghiệm 49	60		40	35	4
Ví dụ thử nghiệm 50	50		50	35	4
Ví dụ thử nghiệm 51	40		60	35	4
Ví dụ thử nghiệm 52	60		40	40	4
Ví dụ thử nghiệm 53	60		40	45	4
Ví dụ thử nghiệm 54	60	40		60	4
Ví dụ thử nghiệm 55	60	30	10	20	3
Ví dụ thử nghiệm 56	60	40		25	3
Ví dụ thử nghiệm 57	60	30	10	25	3
Ví dụ thử nghiệm 58	60	40		25	2
Ví dụ thử nghiệm 59	60	30	10	25	2
Ví dụ thử nghiệm 60	60	10	30	25	2

Phép đo các đặc tính vật lý

Quá trình xử lý thủy phân

Vật mẫu được làm khô ở nhiệt độ 60°C trước, và khối lượng trước khi xử lý W_0 của nó được đo. 50 mL nước cất được đưa vào trong chai áp suất 100 mL, và vật mẫu được ngâm trong đó. Chai áp suất được đặt trong máy áp ở nhiệt độ 100°C và được bảo quản trong đó. Mười tấm với đường kính là 6 mm và bề dày là 0,5 mm được sử dụng làm vật mẫu. Khối lượng W_{01} của chai, khối lượng W_{02} của chai sau khi bổ sung nước cất, và khối lượng W_{03} của chai sau khi ngâm vật mẫu được ghi lại.

Tỷ lệ hòa tan của POEtOH

Nồng độ của rượu phenoxyetylic (POEtOH, sản phẩm thủy phân của POEA) trong dung dịch chiết và tỷ lệ hòa tan của POEtOH sau 30 ngày xử lý thủy phân được xác định bằng cách sử dụng quy trình sau. Khối lượng W_{11} của chai trước khi thu gom dung dịch chiết được ghi lại. Sau đó dung dịch chiết được thu gom từ chai, và khối lượng W_{12} của chai sau khi thu gom dung dịch chiết được ghi lại. Dung dịch chiết đã thu gom, dung dịch chuẩn, và dung dịch trắng (nước cất) được phân tích bằng cách sử dụng HPLC. Sau khi phân tích, lấy phổ sắc ký của dung dịch chiết đã thu gom và dung dịch chuẩn trừ đi phổ sắc ký của nước cất để thực hiện hiệu chuẩn đường cơ sở. Diện tích đỉnh của POEtOH trong mỗi phổ sắc ký đã hiệu chuẩn được tính. Đường chuẩn được tạo ra từ các nồng độ POEtOH và diện tích đỉnh của dung dịch chuẩn. Nồng độ của POEtOH trong dung dịch chiết được tính bằng cách sử dụng diện tích đỉnh của POEtOH trong dung dịch chiết và đường cong chuẩn thu được. Tỷ lệ hòa tan của POEtOH trên mỗi 1 g của vật mẫu được tính từ công thức (1) dưới đây sử dụng nồng độ POEtOH thu được. Thể tích của dung dịch chiết được tính từ công thức (2). Thể tích của dung dịch chiết được tính dựa trên các cơ sở sau. Sự thay đổi khối lượng của vật mẫu trong khi gia nhiệt ở nhiệt độ 100°C nhỏ hơn không đáng kể so với sự thay đổi khối lượng của dung dịch chiết. Vì phần lớn dung dịch chiết là nước, việc tính toán có thể được thực hiện bằng cách sử dụng 1 g/mL làm tỷ trọng của dung dịch chiết không có bất kỳ vấn đề nào. Sau khi phân tích dung dịch chiết sau 30 ngày xử lý thủy phân, chai lại được đặt trong máy áp ở nhiệt độ 100°C. Sau toàn bộ 60 ngày xử lý thủy phân, dung dịch chiết lại được thu gom. Quy trình tương tự như đã thực hiện sau 30 ngày xử lý được lặp lại. Cụ thể là, khối lượng W_{21} của chai trước khi thu gom dung dịch chiết được ghi lại. Sau đó nồng độ của POEtOH trong dung dịch chiết được định lượng bằng phân tích HPLC, và tỷ lệ hòa tan của POEtOH được tính từ công thức (3). Thể tích của dung dịch chiết được tính từ công thức (4). Tương tự, tỷ lệ hòa tan của POEtOH sau toàn bộ 90 ngày xử lý thủy phân được tính.

Tỷ lệ hòa tan của POEtOH (%) = nồng độ của POEtOH trong dung dịch chiết (ppm) $\times 10^{-6} \times$ thể tích của dung dịch chiết V_{1s} (mL) / khối lượng trước khi xử lý W_0 (g) $\times 100$... Công thức (1)

Thể tích của dung dịch chiết V_{1s} (mL $\rightleftharpoons$ g) = $[W_{02}$ (g) - W_{01} (g)] - $[W_{03}$ (g) -

$W_{11} \text{ (g)}]$... Công thức (2)

Tỷ lệ hòa tan của POEtOH (%) = nồng độ của POEtOH trong dung dịch chiết (ppm) $\times 10^{-6} \times$ thể tích của dung dịch chiết $V_{2s} \text{ (mL)}$ / khối lượng trước khi xử lý $W_0 \text{ (g)} \times 100$... Công thức (3)

Thể tích của dung dịch chiết $V_{2s} \text{ (mL} \rightleftharpoons \text{g)} = V_{1s} \text{ (mL} \rightleftharpoons \text{g)} - [W_{11} \text{ (g)} - W_{12} \text{ (g)}] - [W_{12} \text{ (g)} - W_{21} \text{ (g)}]$... Công thức (4)

Hiện tượng sáng lấp lánh

Trong phép đo hiện tượng sáng lấp lánh, vật mẫu được tạo hình thấu kính với đường kính là 6 mm và độ dày trung tâm là $0,8 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ hoặc vật mẫu dạng tấm với đường kính là 6 mm và bề dày là 0,5 mm được sử dụng. Vật mẫu được tạo hình thấu kính được ngâm trong nước ở nhiệt độ 35°C trong 17 giờ hoặc lâu hơn và sau đó được ngâm trong nước ở nhiệt độ 25°C trong 2 giờ, và hình dạng bên ngoài được quan sát dưới kính hiển vi soi nổi. Vật mẫu dạng tấm được ngâm trong nước ở nhiệt độ 35°C trong 22 giờ và sau đó được ngâm trong nước ở nhiệt độ 25°C trong 2 giờ, và hình thức bên ngoài được quan sát dưới kính hiển vi soi nổi. Trong mỗi ví dụ thử nghiệm, việc quan sát hình thức bên ngoài được thực hiện trên 2 hoặc 3 vật mẫu, và số lượng điểm lấp lánh (những đốm sáng) đã tạo thành được kiểm tra. Độ khuếch đại đã sử dụng nằm trong khoảng từ khoảng 10X đến khoảng 60X. Độ khuếch đại được điều chỉnh thích hợp trong phạm vi nêu trên sao cho điểm lấp lánh dễ dàng được quan sát.

Tỷ lệ phần trăm hấp thụ nước

Khối lượng của mỗi vật mẫu ở trạng thái cân bằng độ ẩm và khối lượng của nó ở trạng thái khô được đo, và tỷ lệ phần trăm nước hấp thụ (% khối lượng) của vật mẫu được tính. Tỷ lệ phần trăm nước hấp thụ được tính từ công thức (5) dưới đây bằng cách sử dụng khối lượng W_w của vật mẫu ở trạng thái cân bằng độ ẩm ở nhiệt độ 25°C và khối lượng W_d của vật mẫu ở trạng thái khô. Năm tấm với đường kính là 6 mm và bề dày là 0,8 mm được sử dụng làm vật mẫu.

Tỷ lệ phần trăm nước hấp thụ (% khối lượng) = $(W_w - W_d) / W_d \times 100$... Công thức (5)

Chỉ số khúc xạ

Chỉ số khúc xạ của mỗi vật mẫu được xác định bằng cách sử dụng đường e-

lineMercury trong khúc xạ kế Abbe. Việc đo được thực hiện trên vật mẫu ở trạng thái khô (25°C) hoặc trạng thái ẩm (35°C). Vật mẫu đã sử dụng là tấm có đường kính là 6 mm và bề dày là 0,8 mm.

(Tấm) tải trọng nén

Tấm có đường kính là 6 mm và bề dày là 0,5 mm bị nén và bị cong (uốn cong) theo quy trình dưới đây. Sau đó, giá trị tải trọng khi vật mẫu bị cong từ 6 mm xuống 3 mm được đo là giá trị tải trọng nén. Trước khi đo, vật mẫu được để yên trong môi trường ở nhiệt độ 23°C và 50%RH để kiểm soát trạng thái của nó. Fig. 1 là hình chiếu cạnh của đầu tạo lõm 10 và bộ gá 11 được sử dụng để đo tải trọng nén. Mỗi đầu tạo lõm 10 và bộ gá 11 được làm từ polyoxymetylen (DURACON) và có dạng hình trụ. Đầu tạo lõm 10 và bộ gá 11 được gắn vào đồng hồ đo độ rão (RE2-33005S được sản xuất bởi Yamaden Co., Ltd.). Băng dính hai mặt (lõi băng thương hiệu 3M Scotch có số seri 2-0300) được gắn vào vị trí xếp đặt vật mẫu trên bề mặt trên của bộ gá 11, và vật mẫu 12 được đặt vào. Bộ đỡ vật mẫu (giá đỡ) với bộ gá 11 gắn vào đó được di chuyển lên và xuống để mang vật mẫu 12 tiếp xúc với đầu tạo lõm 10. Bộ đỡ vật mẫu được di chuyển lên 3,2 mm từ vị trí tiếp xúc ở tốc độ nén là 0,5 mm/giây để làm cong vật mẫu. Tải trọng khi bộ đỡ vật mẫu được di chuyển lên 3 mm được sử dụng làm giá trị tải trọng nén.

Độ dỉnh

Trong phép đo độ dỉnh, tấm có đường kính là 8 mm và bề dày là 0,8 mm được sử dụng. Bộ gá dùng cho phép đo độ dỉnh được gắn vào bộ đỡ vật mẫu (giá đỡ) của đồng hồ đo độ rão. Một phần của bộ gá được tách ra, và vật mẫu được lắp vào một phần của bộ gá đã tách. Sau đó, bộ gá hợp nhất với vật mẫu được gắn vào đồng hồ đo độ rão. Bộ đỡ vật mẫu được di chuyển để mang vật mẫu tiếp xúc với bộ dò bằng kim loại (bán kính uốn cong: 2,5 mm) sao cho lực là 0,05 N được tác dụng lên vật mẫu, và bộ đỡ được đứng lại ở vị trí này. Khoảng 5 giây sau khi bộ đỡ đứng lại, vật mẫu được tách ra khỏi bộ dò với tốc độ tách là 1 mm/giây, và tải trọng tác dụng vào vật mẫu được đo sử dụng đồng hồ đo độ rão (RE2-33005S do Yamaden Co., Ltd. sản xuất). Giá trị độ dỉnh được tính bằng cách lấy tải trọng tối đa đã đo trừ đi tải trọng sau khi bộ dò đã tách ra khỏi vật mẫu (tải trọng sau khi tách). Khi giá trị độ dỉnh bằng 0 N hoặc lớn

hơn và nhỏ hơn 0,16 N, vật mẫu được đánh giá là "A". Khi giá trị độ dính bằng 0,16 N hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,30 N, vật mẫu được đánh giá là "B". Khi giá trị độ dính bằng 0,30 N hoặc lớn hơn, vật mẫu được đánh giá là "C".

Thử nghiệm độ căng

Phép đo được thực hiện bằng cách sử dụng vật mẫu được tạo hình quả tạ với tổng chiều dài (L_0) là 20 mm, chiều dài phần song song (L) là 6 mm, chiều rộng phần song song (W) là 1,5 mm, và bề dày là 0,8 mm (xem Fig. 2). Vật mẫu được ngâm trong nước giữ ở nhiệt độ không đổi là 25°C, được để yên trong 1 phút, và sau đó kéo với tốc độ là 100 mm/phút cho đến khi vỡ. Sức căng ở tải trọng tối đa (= độ giãn dài tương đối (%)) được xác định bằng cách sử dụng phần mềm.

Kết quả và thảo luận

Các kết quả của các ví dụ thử nghiệm 1 đến 14 tạo hình thấu kính được thể hiện trong bảng 5, và các kết quả của các ví dụ thử nghiệm 15 đến 60 tạo hình tấm được thể hiện trong các bảng 6 đến 9. Như có thể thấy từ các kết quả trong các bảng 6 đến 9, mức độ thủy phân có thể được giảm bằng cách tăng số lượng các đơn vị cấu trúc metacrylat, và alkoxymetacrylat là phù hợp cho thành phần metacrylat. Trong các hợp phần của các ví dụ thử nghiệm 1 đến 6 trong bảng 5, lượng acrylat (POEA và EA) được sử dụng làm vật liệu nền là ít hơn trong hợp phần được mô tả trong PTL 1, và POEMA, EHMA, hoặc LMA được bổ sung vào. Trong các vật liệu của các ví dụ thử nghiệm 1 đến 3 mà LMA được bổ sung vào đó, độ dính là cao. Ngoài ra, các vật liệu này giòn và dễ vỡ, và hiện tượng sáng lấp lánh xảy ra một cách dễ dàng. Trong vật liệu của ví dụ thử nghiệm 4 mà EHMA được bổ sung vào đó, hiện tượng sáng lấp lánh xảy ra một cách dễ dàng. Trong các vật liệu của các ví dụ thử nghiệm 5 và 6 mà POEMA được bổ sung vào đó, hiện tượng sáng lấp lánh xảy ra một cách dễ dàng, và các vật liệu này cứng. Tuy nhiên, trong các vật liệu của các ví dụ thử nghiệm 7 đến 14 mà ETMA, mà là alkoxymetacrylat, được bổ sung vào đó, độ dính là thấp. Ngoài ra, các vật liệu này không giòn.

Trong các hợp phần của các ví dụ thử nghiệm 15 đến 17 trong bảng 6, lượng acrylat (POEA và EA) được sử dụng làm vật liệu nền ít hơn trong hợp phần được mô tả trong PTL 1, và EMA, BMA, hoặc LMA được bổ sung vào. Trong vật liệu của ví dụ

thử nghiệm 15 mà EMA được bổ sung vào đó, lượng hòa tan POEtOH là nhỏ, và dường như mức độ thủy phân bị giảm, nhưng rõ ràng là vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn không gấp lại được một cách dễ dàng. Trong vật liệu của ví dụ thử nghiệm 16 mà BMA được bổ sung vào đó, lượng hòa tan POEtOH là nhỏ, và dường như mức độ thủy phân được làm giảm, nhưng hiện tượng sáng lấp lánh xảy ra một cách dễ dàng. Trong vật liệu của ví dụ thử nghiệm 17 mà LMA được bổ sung vào đó, độ dính là cao. Ngoài ra, vật liệu này giòn và dễ vỡ, và hiện tượng sáng lấp lánh xảy ra một cách dễ dàng. Trong các vật liệu của các ví dụ thử nghiệm mà một trong số MTMA hoặc ETMA, là alkoxymetacrylat, được bổ sung vào đó, lượng hòa tan POEtOH là nhỏ, và mức độ thủy phân được làm giảm. Ngoài ra, độ dính không cao. Như trong 6, sự xuất hiện của hiện tượng sáng lấp lánh là thấp, và các vật liệu không bị giòn.

Như có thể được thấy từ các kết quả trong các bảng 5 đến 9, lượng thích hợp của alkoxymetacrylat đã bổ sung tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 phần theo khối lượng đến 70 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20 phần theo khối lượng đến hết 40 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới dựa trên 100 phần theo khối lượng vật liệu nền. Lượng tối thiểu của alkoxymetacrylat tốt hơn là nằm trong khoảng nêu trên chủ yếu để làm giảm mức độ thủy phân, và lượng tối đa của alkoxymetacrylat tốt hơn là nằm trong khoảng nêu trên để dễ dàng gấp lại và để không có gánh nặng đáng kể và khó khăn phát sinh trong quá trình gấp.

Lượng acrylat chứa vòng thơm được sử dụng làm vật liệu nền tốt hơn là 30 phần theo khối lượng hoặc lớn hơn dựa trên 100 phần theo khối lượng vật liệu nền sao cho vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn ở trạng thái hydrat hóa có thể có chỉ số khúc xạ là 1,50 hoặc lớn hơn. Khi chỉ số khúc xạ của vật liệu tăng, thấu kính mỏng hơn có thể được sử dụng để thu được năng suất khúc xạ mong muốn. Thấu kính càng mỏng, càng dễ chèn thấu kính đã gấp này vào mắt.

Lượng monome ưa nước tốt hơn là 15 phần theo khối lượng hoặc lớn hơn, theo tỷ lệ tối đa dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền để làm giảm sự xuất hiện của hiện tượng sáng lấp lánh và tốt hơn là 35 phần theo khối

lượng hoặc nhỏ hơn, theo tỷ lệ tối đa để không có gánh nặng đáng kể và khó khăn phát sinh trong quá trình gấp ở trạng thái khô. Khi vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn ở trạng thái khô có thể được uốn cong một cách dễ dàng, vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn có thể được lưu giữ, được phân phối và được sử dụng trong thiết bị tiêm. Tải trọng nén trong bảng 8 là giá trị khi tải trọng nén trong ví dụ thử nghiệm 54 được đặt bằng 1. Vật liệu của ví dụ thử nghiệm 54 được đánh giá trong PTL 1, và đánh giá này chỉ ra rằng vật liệu này có thể gấp được, nhưng cần có thêm một lực lớn. Khi giá trị tải trọng nén của vật liệu bằng hoặc lớn hơn giá trị tải trọng nén của vật liệu của ví dụ thử nghiệm 54, xác định được là gánh nặng lớn và khó khăn có thể phát sinh trong khi gấp. Trong các ví dụ thử nghiệm 50 đến 53 được thể hiện trong bảng 8, vì ETMA được đưa vào, lượng hòa tan POEtOH là nhỏ, và thu được hiệu quả làm giảm mức độ thủy phân. Tuy nhiên, vì lượng ETMA hoặc HEMA lớn, khả năng gấp lại được là không tốt.

Lượng monome có thể liên kết ngang tốt hơn là 2 phần theo khối lượng hoặc lớn hơn, theo tỷ lệ tối đa dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền để làm giảm sự xuất hiện của hiện tượng sáng lấp lánh và để có khả năng phục hồi hình dạng sau khi chèn vào mắt và tốt hơn là 4 phần theo khối lượng hoặc nhỏ hơn theo tỷ lệ tối đa để ngăn chặn sự giãn dài của vật liệu bị giảm để vật liệu không bị vỡ một cách dễ dàng.

Bảng 5

Vật mẫu (thấu kính)	Hiện tượng sáng lấp lánh
	Số lượng các điểm ¹⁾
Ví dụ thử nghiệm 1	-
Ví dụ thử nghiệm 2	-
Ví dụ thử nghiệm 3	19
Ví dụ thử nghiệm 4	35
Ví dụ thử nghiệm 5	-
Ví dụ thử nghiệm 6	∞
Ví dụ thử nghiệm 7	4
Ví dụ thử nghiệm 8	-

Ví dụ thử nghiệm 9	-
Ví dụ thử nghiệm 10	-
Ví dụ thử nghiệm 11	-
Ví dụ thử nghiệm 12	-
Ví dụ thử nghiệm 13	-
Ví dụ thử nghiệm 14	-

1) Kết quả phép đo với thấu kính

Giá trị trung bình của số lượng các thử nghiệm ($n=2$ hoặc 3)

Bảng 6

Vật mẫu (tám)	Sự hòa tan POEtOH (100°C, 30 ngày)		Sự hòa tan POEtOH (100°C, 60 ngày)		Sự hòa tan POEtOH (100°C, 90 ngày)		Hiện tượng sáng lấp lánh	Độ dính	Chỉ số khúc xạ		Độ giãn dài tương đối	Tỷ lệ phân trăm hấp thụ nước
	ppm	%	ppm	%	ppm	%			25°C Khô	35°C Hấp thụ nước		
Ví dụ thử nghiệm 15	1	0,04	4	0,11	3	0,10	-	-	-	-	-	-
Ví dụ thử nghiệm 16	2	0,05	4	0,13	5	0,15	10	-	-	-	-	-
Ví dụ thử nghiệm 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	139	-
Ví dụ thử nghiệm 18	3	0,08	8	0,23	15	0,39	2	-	-	-	-	-
Ví dụ thử nghiệm 19	6	0,18	40	1,24	192	5,57	2	B	1,523	1,517	-	1,7
Ví dụ thử nghiệm 20	3	0,10	15	0,43	49	1,31	-	-	1,525	1,519	-	1,8
Ví dụ thử nghiệm 21	2	0,06	7	0,21	15	0,41	0	A	1,527	1,522	-	1,9

1) Kết quả đo bằng tấm có đường kính là 6mm và bề dày là 0,5mm. Giá trị trung bình của số lượng các thử nghiệm (n=3).

2) A:0 N hoặc nhiều hơn và ít hơn 0,16N, B:0,16N hoặc nhiều hơn và ít hơn 0,30N, C:0,30N hoặc nhiều hơn

Bảng 7

Vật mẫu (tám)	Sự hòa tan POEtOH (100°C, 30 ngày)		Sự hòa tan POEtOH (100°C, 60 ngày)		Sự hòa tanPOEtOH (100°C, 90 ngày)		Hiện tượng sáng lấp lánh	Độ dính	Chỉ số khúc xạ		Độ giãn dài tương đối	Tỷ lệ phân trăm hấp thụ nước
	ppm	%	ppm	%	ppm	%			25°C Khô	35°C Hấp thụ nước		
Ví dụ thử nghiệm 22	6	0,19	43	1,28	205	5,80	-	C	1,523	1,517	-	1,6
Ví dụ thử nghiệm 23	3	0,11	15	0,48	53	1,56	-	-	1,525	1,519	-	1,8
Ví dụ thử nghiệm 24	2	0,06	5	0,16	10	0,27	-	A	1,527	1,521	-	2,0
Ví dụ thử nghiệm 25	6	0,18	43	1,16	209	5,29	-	C	1,523	1,518	-	1,6

Ví dụ thử nghiệm 26	5	0,13	25	0,67	111	2,76	-	-	-	-	-	-
Ví dụ thử nghiệm 27	3	0,09	16	0,40	51	1,24	-	-	1,525	1,519	-	1,8
Ví dụ thử nghiệm 28	3	0,09	12	0,32	33	0,86	-	-	-	-	-	-
Ví dụ thử nghiệm 29	2	0,05	6	0,16	11	0,28	-	-	1,527	1,521	345	2,1
Ví dụ thử nghiệm 30	5	0,16	36	1,06	162	4,48	-	B	1,522	1,516	-	2,1
Ví dụ thử nghiệm 31	3	0,10	15	0,41	44	1,17	-	B	1,524	1,518	-	2,4
Ví dụ thử nghiệm 32	2	0,06	6	0,17	10	0,28	-	A	1,527	1,521	-	2,4
Ví dụ thử nghiệm 33	5	0,15	33	0,97	150	4,09	-	B	1,522	1,516	-	2,3
Ví dụ thử nghiệm 34	3	0,09	12	0,37	38	1,06	0	B	1,524	1,518	-	2,2
Ví dụ thử nghiệm 35	2	0,06	6	0,18	10	0,29	-	A	1,527	1,520	-	2,7
Ví dụ thử nghiệm 36	6	0,17	38	1,03	176	4,47	-	C	1,522	1,516	-	2,2
Ví dụ thử nghiệm 37	3	0,08	13	0,33	41	0,97	1	B	1,524	1,518	-	2,5
Ví dụ thử nghiệm 38	2	0,06	6	0,17	12	0,30	-	A	1,527	1,520	-	2,8

1) Kết quả đo bằng tấm có đường kính là 6mm và bề dày là 0,5mm. Giá trị trung bình của số lượng các thử nghiệm (n=3).

2) A:0 N hoặc nhiều hơn và ít hơn 0,16N, B:0,16N hoặc nhiều hơn và ít hơn 0,30N, C:0,30N hoặc nhiều hơn

Bảng 8

Vật mẫu (tấm)	Sự hòa tan POEtOH (100°C, 30 ngày)		Sự hòa tan POEtOH (100°C, 60 ngày)		Sự hòa tan POEtOH (100°C, 90 ngày)		Hiện tượng sáng lấp lánh	Độ dính	Chỉ số khúc xạ		Tải trọng nén	Tỷ phần trăm hấp thụ nước
	ppm	%	ppm	%	ppm	%			25°C Khô	35°C Hấp thụ nước		
Ví dụ thử nghiệm 39	3	0,09	13	0,36	37	0,95	-	A	1,524	1,517	-	3,1
Ví dụ thử nghiệm 40	2	0,06	6	0,18	10	0,27	-	A	1,526	1,520	-	3,3
Ví dụ thử nghiệm 41	2	0,06	5	0,16	7	0,19	-	-	1,520	1,512	-	-
Ví dụ thử nghiệm 42	2	0,05	4	0,13	3	0,10	-	-	1,514	1,507	-	-
Ví dụ thử nghiệm 43	2	0,06	5	0,13	4	0,10	-	-	1,509	1,500	0,7	-
Ví dụ thử nghiệm 44	1	0,04	3	0,09	1	0,02	-	-	1,503	1,495	-	-
Ví dụ thử nghiệm 45	2	0,07	10	0,29	29	0,79	1	A	1,524	1,517	-	3,0
Ví dụ thử nghiệm 46	2	0,05	5	0,16	8	0,23	-	A	1,526	1,520	-	3,1

-27-

Ví dụ thử nghiệm 47	3	0,09	13	0,34	36	0,88	-	B	1,524	1,517	-	3,0
Ví dụ thử nghiệm 48	2	0,06	6	0,17	11	0,29	-	A	1,526	1,519	-	3,2
Ví dụ thử nghiệm 49	2	0,06	6	0,19	10	0,28	-	-	-	-	0,8	-
Ví dụ thử nghiệm 50	2	0,06	5	0,15	6	0,17	-	-	1,520	1,510	1,1	-
Ví dụ thử nghiệm 51	2	0,05	4	0,12	4	0,10	-	-	1,514	1,504	1,3	-
Ví dụ thử nghiệm 52	2	0,07	7	0,19	12	0,29	-	-	-	-	1,8	-
Ví dụ thử nghiệm 53	2	0,06	6	0,18	8	0,23	-	-	-	-	1,6	-
Ví dụ thử nghiệm 54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-

1) Kết quả đo bằng tám có đường kính là 6mm và bề dày là 0,5mm. Giá trị trung bình của số lượng các thử nghiệm (n=3).

2) A:0 N hoặc nhiều hơn và ít hơn 0,16N, B:0,16N hoặc nhiều hơn và ít hơn 0,30N, C:0,30N hoặc nhiều hơn

3) Mỗi giá trị của các ví dụ thử nghiệm được chuẩn hóa bằng cách xác định tải trọng nén của ví dụ thử nghiệm 54 là “1”.

Bảng 9

Vật mẫu (tấm)	Sự hòa tan của POEtOH (100°C, 30 ngày)		Sự hòa tan của POEtOH (100°C, 60 ngày)		Sự hòa tan của POEtOH (100°C, 90 ngày)	
	ppm	%	ppm	%	ppm	%
Ví dụ thử nghiệm 55	5	0,14	24	0,66	91	2,33
Ví dụ thử nghiệm 56	5	0,15	31	0,83	134	3,33
Ví dụ thử nghiệm 57	5	0,13	23	0,61	79	1,92
Ví dụ thử nghiệm 58	4	0,14	28	0,82	119	3,31
Ví dụ thử nghiệm 59	5	0,13	23	0,60	79	1,96
Ví dụ thử nghiệm 60	3	0,09	11	0,30	25	0,63

Sáng chế yêu cầu hưởng quyền ưu tiên từ đơn sáng chế Nhật Bản số 2016-148426 nộp ngày 28 tháng 7 năm 2016, toàn bộ nội dung của tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng trong ứng dụng thấu kính nội nhãn.

Danh sách số chỉ dẫn tham khảo:

10: đầu tạo lỗm,

11: bộ gá,

12: vật mẫu.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn bao gồm:

đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm;

đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl metacrylat bao gồm nhóm alkoxyalkyl có 4 hoặc ít hơn 4 nguyên tử cacbon;

đơn vị cấu trúc alkyl acrylat bao gồm nhóm alkyl có 1 đến 20 nguyên tử cacbon;

đơn vị cấu trúc ưa nước trên cơ sở monome ưa nước; và

đơn vị cấu trúc liên kết ngang trên cơ sở monome có thể liên kết ngang,

trong đó đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm là đơn vị cấu trúc phenoxyetyl acrylat,

đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl metacrylat là đơn vị cấu trúc etoxyetyl metacrylat,

đơn vị cấu trúc alkyl acrylat là đơn vị cấu trúc etyl acrylat, và

vật liệu nền bao gồm đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm, đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl metacrylat và đơn vị cấu trúc alkyl acrylat, và vật liệu nền này bao gồm một loại monome chứa vòng thơm.

2. Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn theo điểm 1, trong đó đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl metacrylat được bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ 10 phần theo khối lượng đến 70 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới, dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền.

3. Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl metacrylat được bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ 10 phần theo khối lượng đến 40 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới, dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền.

4. Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó đơn vị cấu trúc ưa nước được bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ 15 phần theo khối lượng đến 35 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới, theo tỷ lệ tối đa dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền.

5. Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4,

trong đó đơn vị cấu trúc liên kết ngang được bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ 2 phần theo khối lượng đến 4 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới, theo tỷ lệ tối đa dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền.

6. Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó đơn vị cấu trúc alkyl acrylat được bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ 10 phần theo khối lượng đến 35 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới, dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền.

7. Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm được bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ 15 phần theo khối lượng đến 80 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới, dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền.

8. Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó đơn vị cấu trúc ưa nước là đơn vị cấu trúc hydroxyetyl metacrylat.

9. Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó đơn vị cấu trúc liên kết ngang là đơn vị cấu trúc butandiol diacrylat.

10. Vật liệu dùng cho thấu kính nội nhãn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó đơn vị cấu trúc acrylat chứa vòng thơm được bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ 30 phần theo khối lượng đến 80 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới, dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền,

đơn vị cấu trúc alkoxyalkyl metacrylat được bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ 10 phần theo khối lượng đến 40 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới, dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền,

đơn vị cấu trúc alkyl acrylat được bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ 10 phần theo khối lượng đến 35 phần theo khối lượng, bao gồm cả giới hạn trên và dưới dựa trên 100 phần theo khối lượng của toàn bộ khối lượng vật liệu nền.

Fig. 1

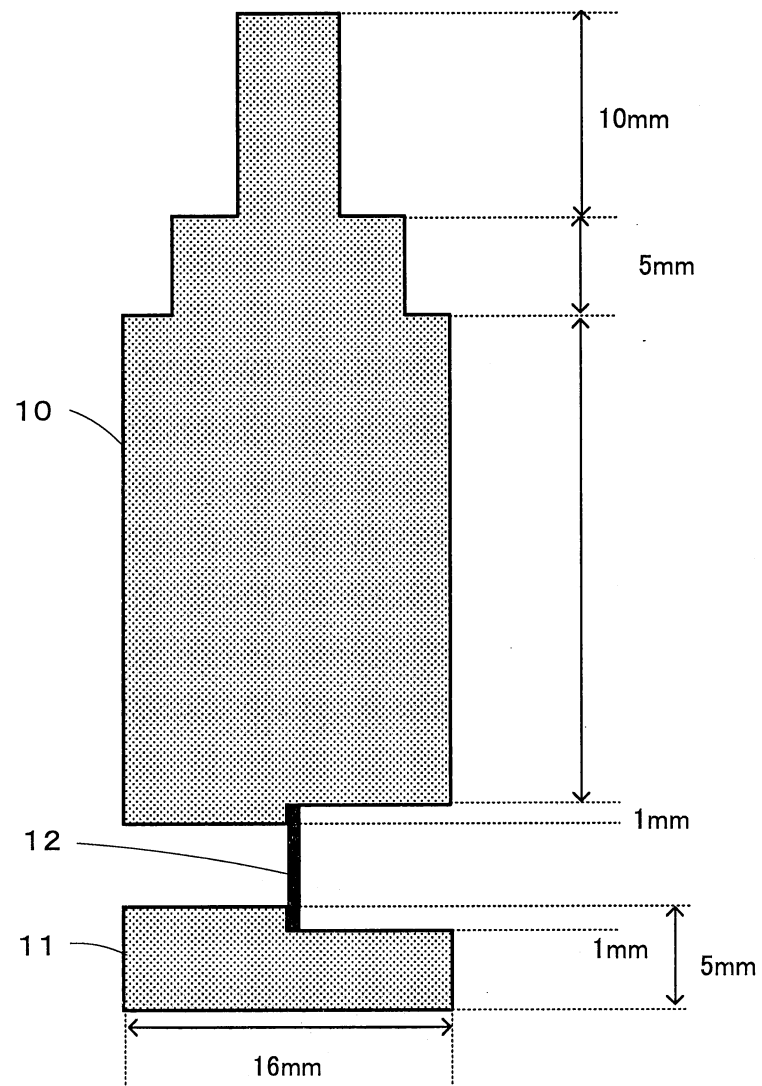


Fig. 2

