



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년01월23일
(11) 등록번호 10-2758990
(24) 등록일자 2025년01월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08G 18/38 (2006.01) C07C 323/52 (2006.01)
G02B 1/04 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C08G 18/3876 (2013.01)
C07C 323/52 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7033519
- (22) 출원일자(국제) 2020년04월24일
심사청구일자 2021년10월18일
- (85) 번역문제출일자 2021년10월18일
- (65) 공개번호 10-2021-0138080
- (43) 공개일자 2021년11월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2020/017688
- (87) 국제공개번호 WO 2020/218508
국제공개일자 2020년10월29일
- (30) 우선권주장
JP-P-2019-085312 2019년04월26일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
KR101935031 B1*
WO2016208707 A1
KR102062134 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
미쯔이가가꾸가부시끼가이샤
일본국 도쿄도 츄오쿠 야에스 2쵸메 2방 1고
- (72) 발명자
니시무라 다케시
일본 8368610 후쿠오카켄 오무타시 아사무타마치 30 미쯔이가가꾸가부시끼가이샤 내
후루야 마사유키
일본 8368610 후쿠오카켄 오무타시 아사무타마치 30 미쯔이가가꾸가부시끼가이샤 내
구마 시게토시
일본 8368610 후쿠오카켄 오무타시 아사무타마치 30 미쯔이가가꾸가부시끼가이샤 내
- (74) 대리인
장수길, 최희준, 박보현

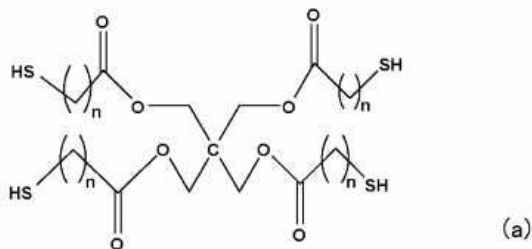
전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 정태광

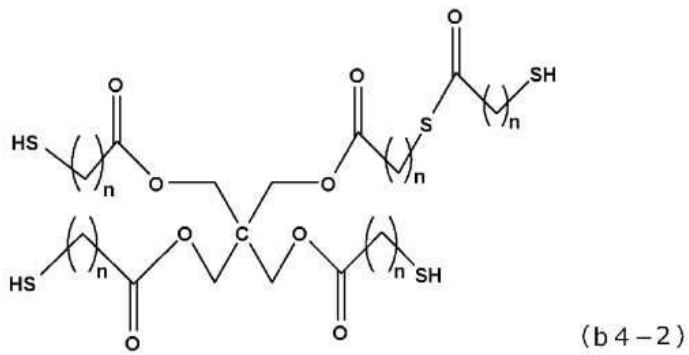
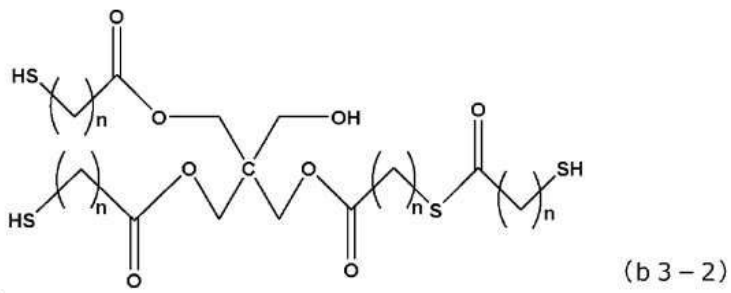
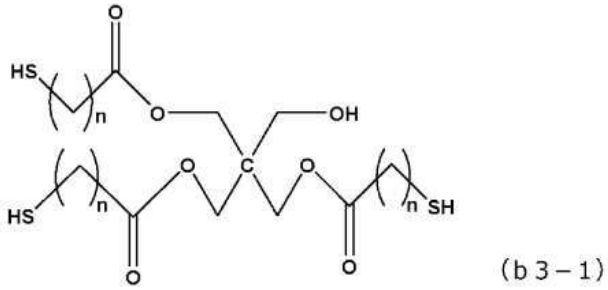
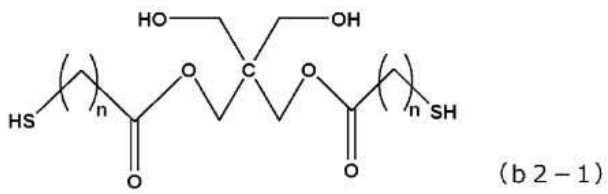
(54) 발명의 명칭 광학 재료용 티올 함유 조성물, 광학 재료용 중합성 조성물

(57) 요약

본 발명의 광학 재료용 티올 함유 조성물은, 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와, 하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1), 하기 일반식 (b3-1)로 표시되는 화합물 (b3-1), 하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2), 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)로부터 선택되는 적어도 1종만으로 이루어지는 화합물 (B)를 포함하고, 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비가 0.1% 이상 60.0% 이하이다.



(뒷면에 계속)



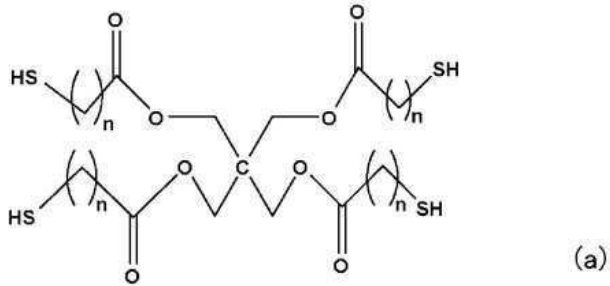
(52) CPC특허분류
C08G 18/3891 (2013.01)
G02B 1/041 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

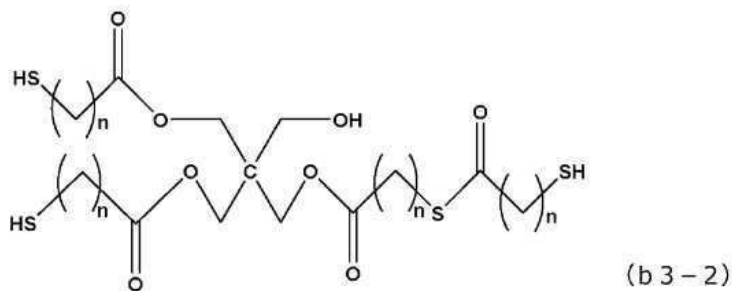
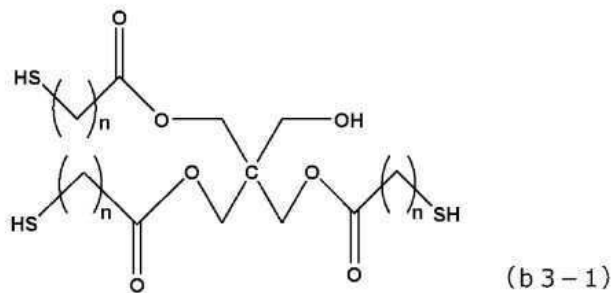
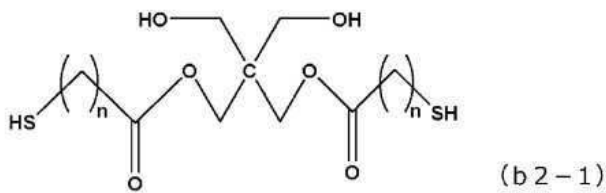
하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,

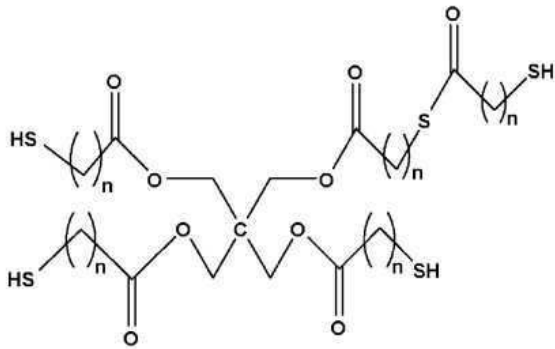


(일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1), 하기 일반식 (b3-1)로 표시되는 화합물 (b3-1), 하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2), 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)로 이루어지는 화합물 (B)를 포함하고,

고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비가 0.1% 이상 40.0% 이하이고, 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비가 20.0% 이하인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.





(일반식 (b2-1), 일반식 (b3-1), 일반식 (b3-2) 및 일반식 (b4-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 각각의 일반식에 있어서 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

청구항 2

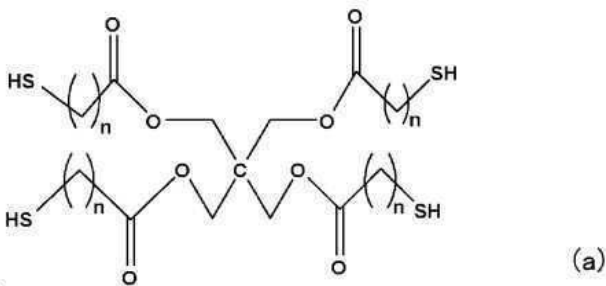
삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

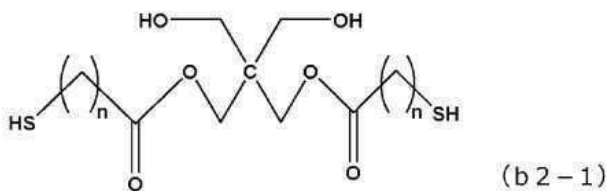
하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,

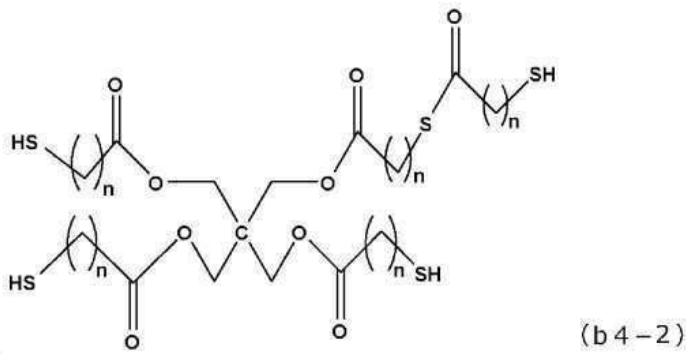
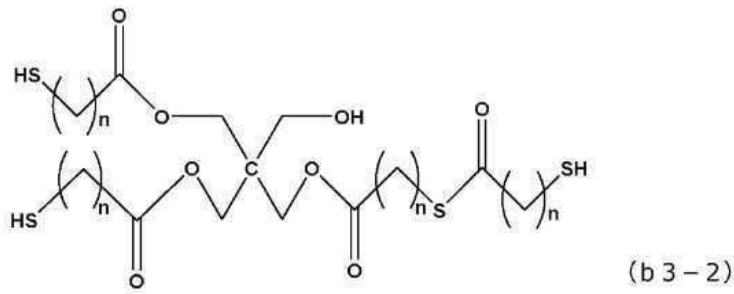
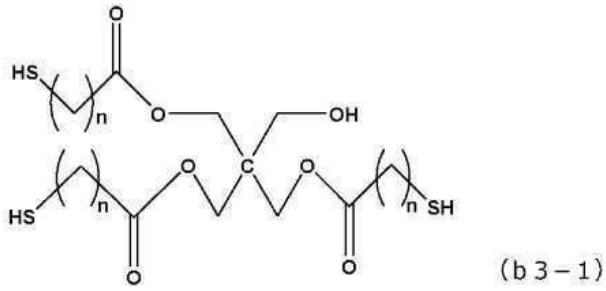


(일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1), 하기 일반식 (b3-1)로 표시되는 화합물 (b3-1), 하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2), 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물로 이루어지는 화합물 (B)를 포함하고,

고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b2-1) 피크 면적비가 0.0%이고, 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비가 0.1% 이상 40.0% 이하이고, 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비가 20.0% 이하인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.





(일반식 (b2-1), 일반식 (b3-1), 일반식 (b3-2) 및 일반식 (b4-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 각각의 일반식에 있어서 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

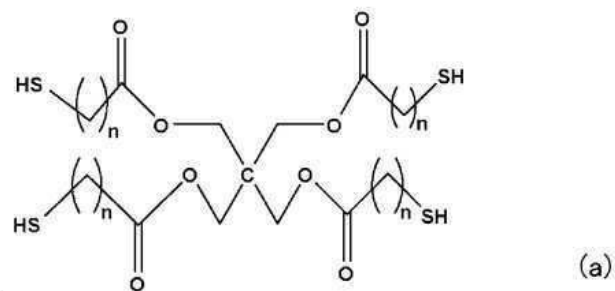
청구항 5

제1항에 있어서,

고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비가 10.0% 이상 40.0% 이하인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.

청구항 6

하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



(일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1), 하기 일반식 (b3-1)로 표시되는 화합물 (b3-1), 하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2), 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물로 이루어지는 화합물 (B)를 포함하고,

고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비가 0.1% 이상 60.0% 이하이고,

고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비가 20.0% 이하인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.

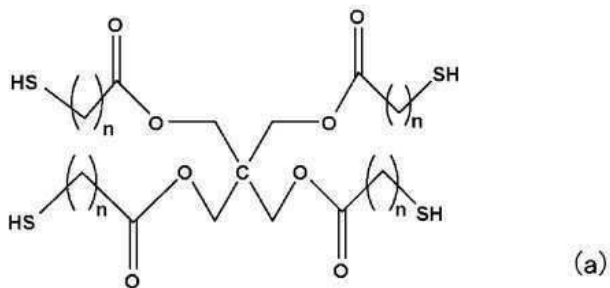
청구항 7

제1항에 있어서,

고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b2-1)의 피크 면적비가 5.0% 이하인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.

청구항 8

하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



(일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

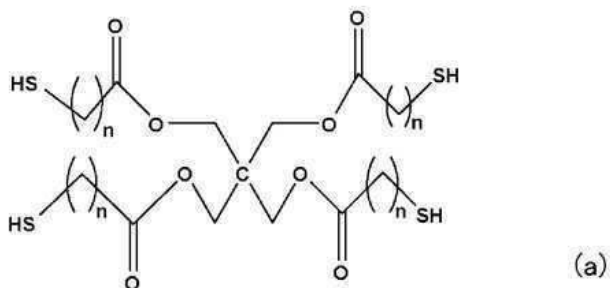
하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1), 하기 일반식 (b3-1)로 표시되는 화합물 (b3-1), 하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2), 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물로 이루어지는 화합물 (B)를 포함하고,

고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비가 0.1% 이상 60.0% 이하이고,

고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b3-2) 피크 면적비가 5.0% 이하인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.

청구항 9

하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



(일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1), 하기 일반식 (b3-1)로 표시되는 화합물 (b3-1), 하기 일반식

(b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2), 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물로 이루어지는 화합물 (B)를 포함하고,

고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비가 0.1% 이상 60.0% 이하이고,

고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b4-2) 피크 면적비가 20.0% 이하인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.

청구항 10

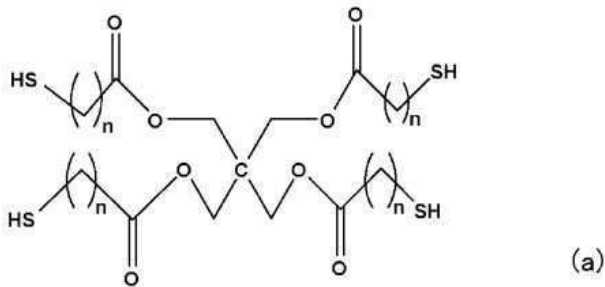
삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

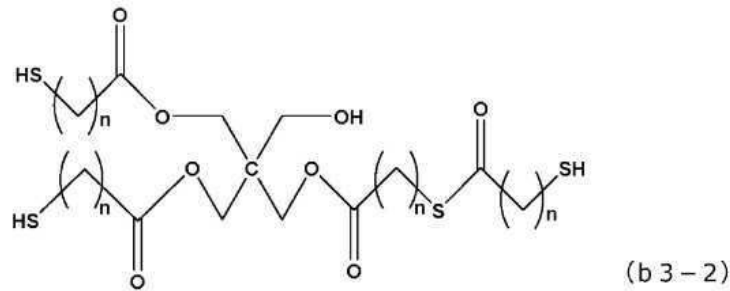
하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



(일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2)를 포함하고,

고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b3-2) 피크 면적비가 5% 이하인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.



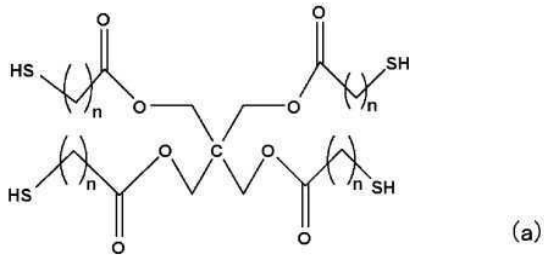
(일반식 (b3-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

청구항 13

삭제

청구항 14

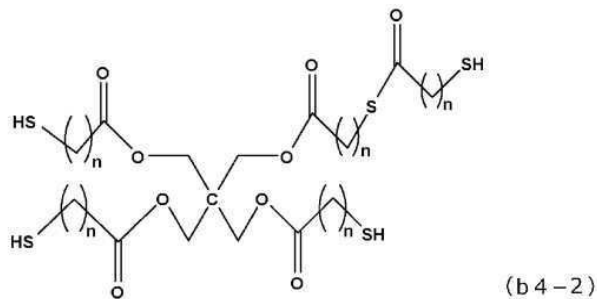
하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



(일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)를 포함하고,

고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b4-2) 피크 면적비가 20% 이하인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.



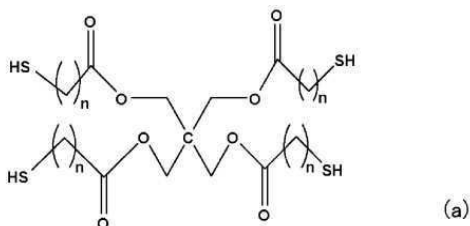
(일반식 (b4-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

청구항 15

삭제

청구항 16

하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



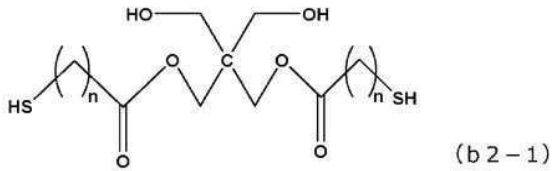
(일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1)과,

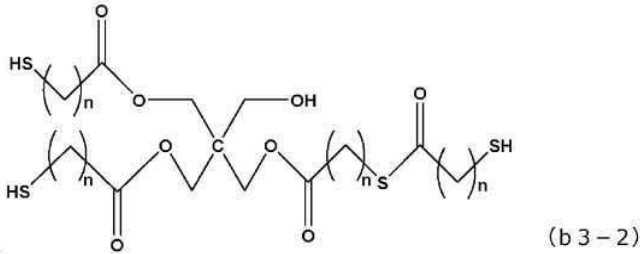
하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2) 및/또는 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)

를 포함하고,

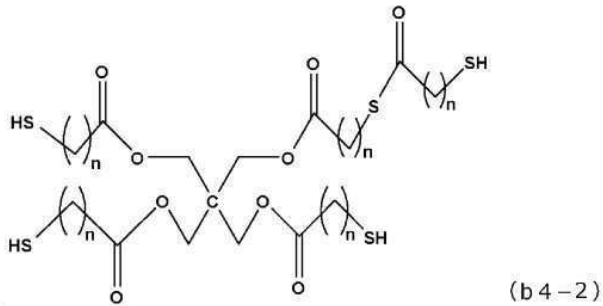
고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b2-1)과, 화합물 (b3-2) 및/또는 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비가 25.0% 이하인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.



(일반식 (b2-1) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄.)



(일반식 (b3-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)



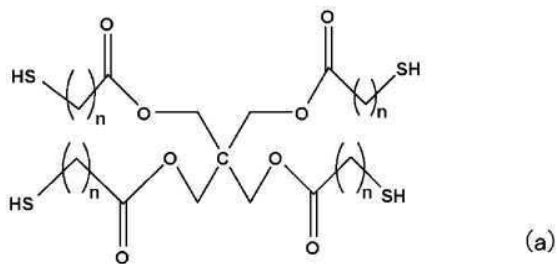
(일반식 (b4-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

청구항 17

삭제

청구항 18

하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,

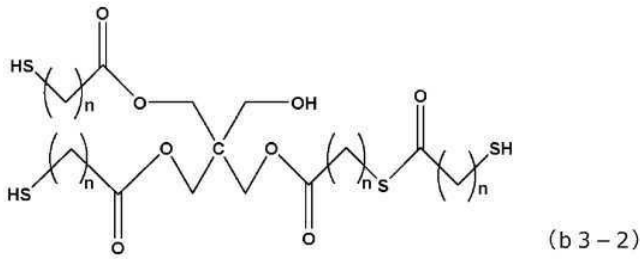


(일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

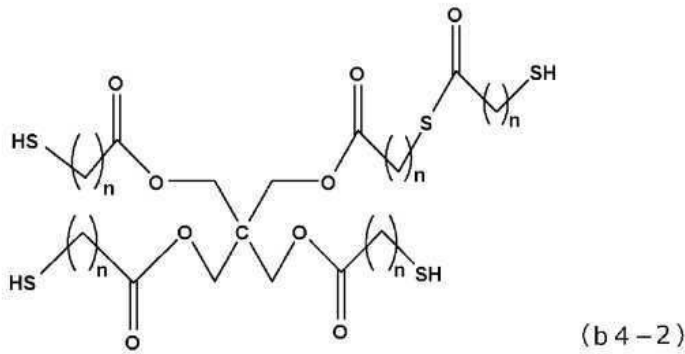
하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2) 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)

를 포함하고,

고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비가 20.0% 이하인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.



(일반식 (b3-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)



(일반식 (b4-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

제1항에 있어서,

화합물 (A)가 펜타에리트리톨테트라키스머캅토프피오네이트이고,

화합물 (B)에 있어서의 상기 일반식 중의 n은 2인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.

청구항 23

제1항에 있어서,

화합물 (A)가 펜타에리트리톨테트라키스머캅토아세테이트이고,

화합물 (B)에 있어서의 상기 일반식 중의 n은 1인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.

청구항 24

제1항, 제4항 내지 제9항, 제12항, 제14항, 제16항, 제18항, 제22항 및 제23항 중 어느 한 항에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물과, 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 포함하는, 광학 재료용 중합성 조성물.

청구항 25

제24항에 있어서,

폴리이소(티오)시아네이트 화합물은, 2,5-비스(이소시아나토메틸)비스클로-[2.2.1]-헵탄, 2,6-비스(이소시아나

토메틸)비시클로-[2.2.1]-헵탄, 크실릴렌다이소시아네이트, 비스(이소시아나토시클로헥실)메탄, 비스(이소시아나토메틸)시클로헥산, 이소포론다이소시아네이트, 헥사메틸렌다이소시아네이트, 펜타메틸렌다이소시아네이트, 톨릴렌다이소시아네이트, 디페닐메탄다이소시아네이트, 및 페닐렌다이소시아네이트로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는, 광학 재료용 중합성 조성물.

청구항 26

제24항에 기재된 광학 재료용 중합성 조성물을 경화시킨, 성형체.

청구항 27

제26항에 기재된 성형체로 이루어지는, 광학 재료.

청구항 28

제26항에 기재된 성형체로 이루어지는, 플라스틱 렌즈.

청구항 29

제28항에 있어서,

티오에스테르기 몰수가 0.0003mmol/g 이상 0.146mmol/g 이하인, 플라스틱 렌즈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 광학 재료용 티올 함유 조성물, 광학 재료용 중합성 조성물에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 광학 재료로서 사용할 수 있는 소재는 예전부터 유리가 주였지만, 근년에는 광학 재료용의 플라스틱이 다양하게 개발되어, 유리의 대체로서 이용이 확대되고 있다. 안경 렌즈 등의 재료로서도, 우수한 광학 특성을 갖고, 경량이며 갈라지지 않고, 성형성도 우수한 점에서, 아크릴 수지, 지방족 카르보네이트 수지, 폴리카르보네이트, 폴리티오우레탄 등의 플라스틱 재료가 주로 사용되고 있다. 그 중에서도 고굴절률을 갖는 대표적인 예로서, 이소시아네이트 화합물과 티올 화합물을 포함하는 중합성 조성물로부터 얻어지는 폴리티오우레탄 수지를 들 수 있다.

[0003] 폴리티오우레탄 수지 중에서도, 펜타에리트리톨머캅토카르복실산에스테르와 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 중합하여 얻어지는 폴리티오우레탄 수지는, 굴절률이 높아 플라스틱 렌즈에 최적인 수지 중 하나이다. 그러나 펜타에리트리톨머캅토카르복실산에스테르를 사용한 플라스틱 렌즈는, 백탁 등의 문제가 발생하는 경우가 있었다.

[0004] 특허문헌 1에는, 알칼리 금속 또는 알칼리 토류 금속의 함유량이 1.0중량% 이하인 펜타에리트리톨과, 머캅토카르복실산을 반응시키는 펜타에리트리톨머캅토카르복실산에스테르의 제조 방법이 개시되어 있다. 당해 문헌에는, 얻어진 펜타에리트리톨머캅토카르복실산에스테르 및 폴리이소(티오)시아네이트 화합물로부터 투명성이 우수한 렌즈가 얻어졌다고 기재되어 있다.

[0005] 특허문헌 2에는, 소정량의 2분자간 축합 티오에스테르 화합물을 포함하는 머캅토카르복실산과, 펜타에리트리톨을 반응시키는, 펜타에리트리톨머캅토카르복실산에스테르의 제조 방법이 개시되어 있다. 당해 문헌에는, 얻어진 펜타에리트리톨머캅토카르복실산에스테르 및 폴리이소(티오)시아네이트 화합물로 이루어지는 조성물은 점도가 낮고, 또한 당해 조성물을 포함하는 렌즈는 투명성이 우수하다고 기재되어 있다.

[0006] 특허문헌 3, 4에는, 머캅토카르복실산과 다가 알코올을 소정의 조건 하에서 반응시키는, 머캅토카르복실산 다가 알코올에스테르의 제조 방법이 개시되어 있다. 당해 문헌에는, 목적으로 하는 테트라에스테르화체와 함께, 디에스테르화체나 트리에스테르화체 등이 생성되는 것이 기재되어 있다. 또한, 이들 문헌에는, 얻어진 머캅토카르복실산 다가 알코올에스테르를, 광학 재료용의 원료로서 사용하는 점에 대해서는 기재되어 있지 않다.

[0007] 특허문헌 5에는, 펜타에리트리톨테트라키스머캅토프로피오네이트 또는 펜타에리트리톨테트라키스머캅토아세테이트와, 소정의 구조를 구비하는 폴리티올 화합물과, 당해 화합물 이외의 다른 올리고머를 포함하는 폴리티올 조

성물이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 국제 공개 제2007/052329호
- (특허문헌 0002) 국제 공개 제2007/122810호
- (특허문헌 0003) 일본 특허 공개 제2011-126822호 공보
- (특허문헌 0004) 일본 특허 공개 제2011-084479호 공보
- (특허문헌 0005) 한국 등록 특허 제10-1935031호 공보

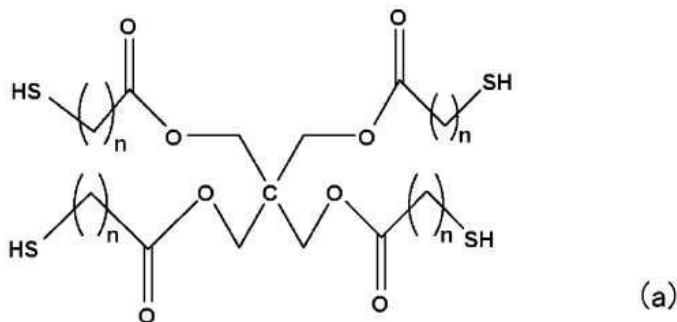
발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 상기한 문헌에 기재된 기술에 의하면, 투명성 등이 우수한 렌즈가 얻어지기는 하지만, 그 밖의 광학 물성, 강도 등의 기계 물성, 염색성 등에 개선의 여지가 있어, 중합성 조성물의 핸들링성 등에 개선의 여지가 있었다.

과제의 해결 수단

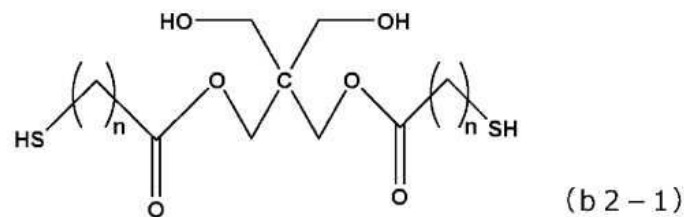
- [0010] 즉, 본 발명은 이하에 나타낼 수 있다.
- [0011] [1] 하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



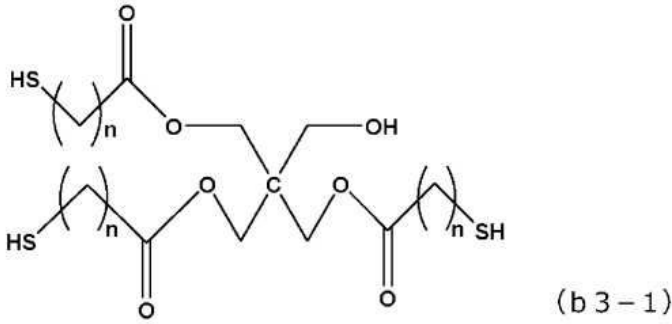
- [0012] .
- [0013] (일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

- [0014] 하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1), 하기 일반식 (b3-1)로 표시되는 화합물 (b3-1), 하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2), 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물로 이루어지는 화합물 (B)를 포함하고,

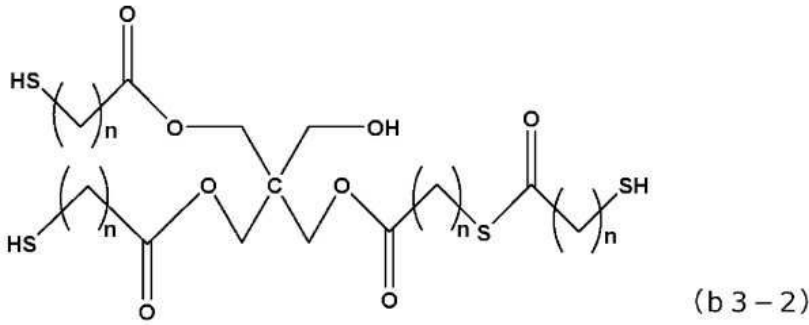
- [0015] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비가 0.1% 이상 60.0% 이하인, 광학 재료용 티올 함유 조성물.



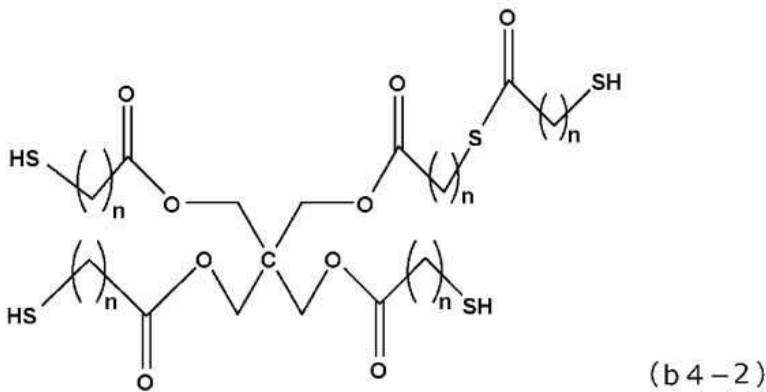
- [0016] .



[0017]



[0018]

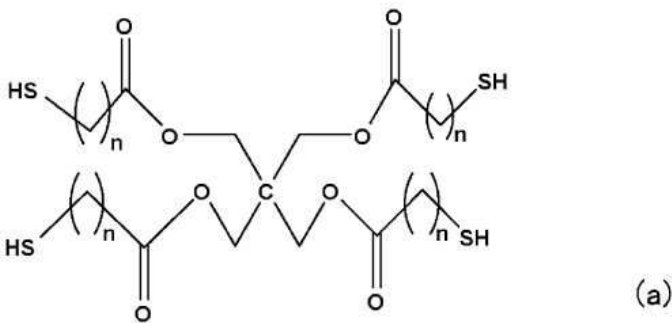


[0019]

[0020] (일반식 (b2-1), 일반식 (b3-1), 일반식 (b3-2) 및 일반식 (b4-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 각각의 일반식에 있어서 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0021] [2] 상기 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비가 0.1% 이상 40.0% 이하인, [1]에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

[0022] [3] 하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



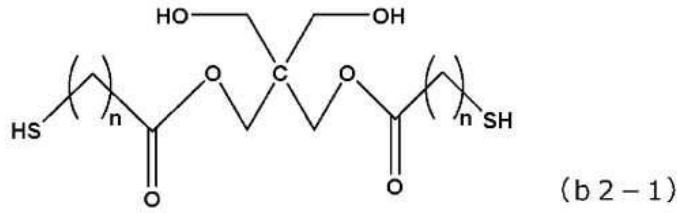
[0023]

[0024] (일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

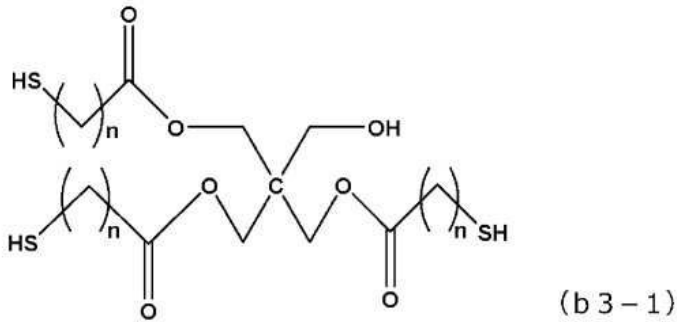
[0025] 하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1), 하기 일반식 (b3-1)로 표시되는 화합물 (b3-1), 하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2), 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)로 이루어지는 화합물 (B)

를 포함하고,

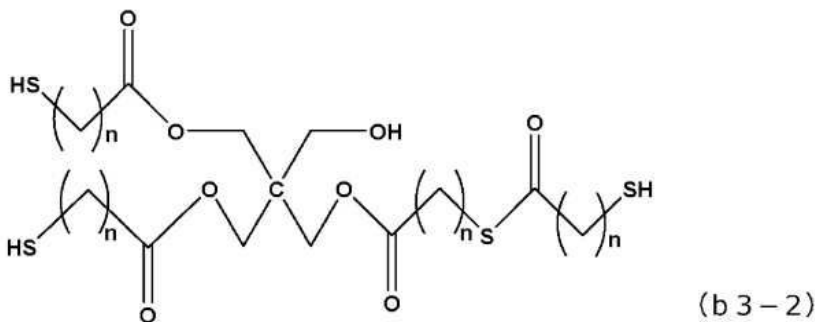
[0026] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비가 0.1% 이상 40.0% 이하이고, 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비가 20.0% 이하인, [1] 또는 [2]에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.



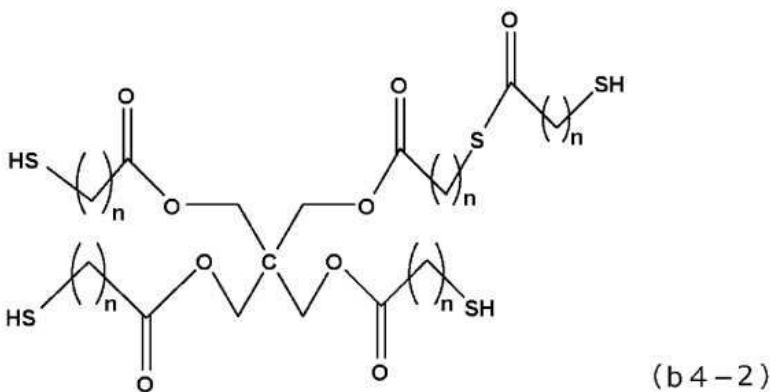
[0027]



[0028]



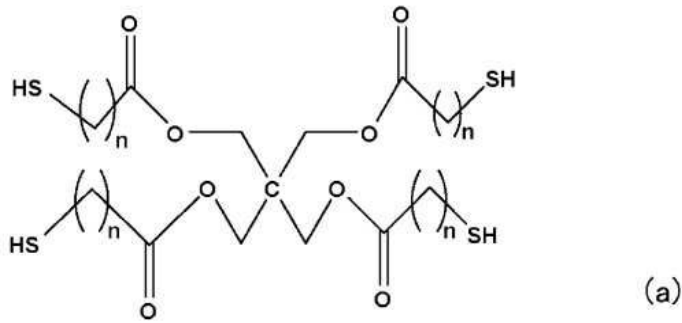
[0029]



[0030]

[0031] (일반식 (b2-1), 일반식 (b3-1), 일반식 (b3-2) 및 일반식 (b4-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 각각의 일반식에 있어서 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0032] [4] 하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,

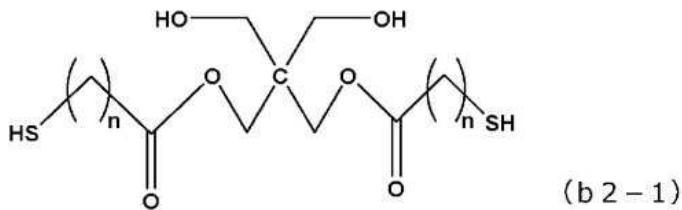


[0033]

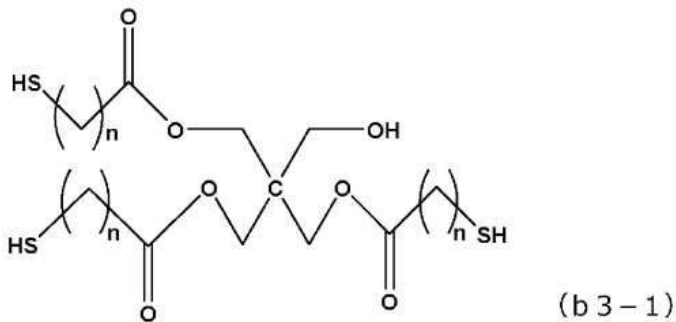
[0034] (일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0035] 하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1), 하기 일반식 (b3-1)로 표시되는 화합물 (b3-1), 하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2), 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물로 이루어지는 화합물 (B)를 포함하고,

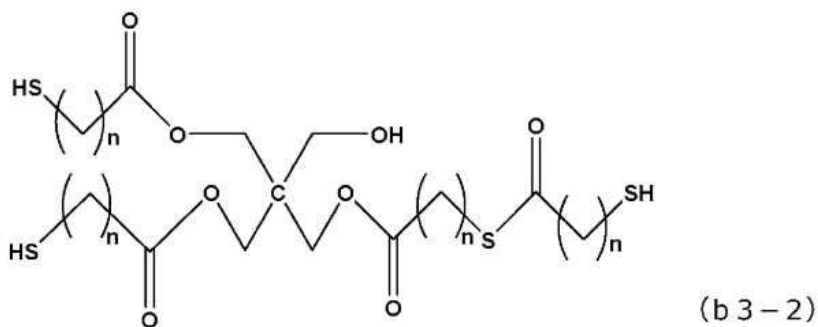
[0036] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b2-1) 피크 면적비가 0.0%이고, 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비가 0.1% 이상 40.0% 이하이고, 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비가 20.0% 이하인, [1] 또는 [2]에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.



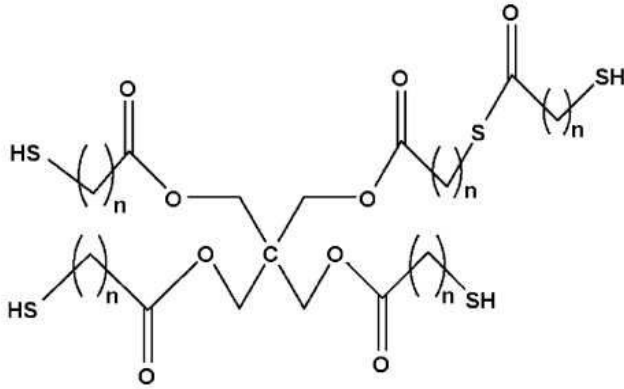
[0037]



[0038]



[0039]



[0040]

[0041]

(일반식 (b2-1), 일반식 (b3-1), 일반식 (b3-2) 및 일반식 (b4-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 각각의 일반식에 있어서 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0042]

[5] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비가 10.0% 이상 40.0% 이하인, [1] 내지 [4] 중 어느 것에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

[0043]

[6] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비가 20.0% 이하인, [1], [2] 또는 [5]에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

[0044]

[7] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b2-1)의 피크 면적비가 5.0% 이하인, [1] 내지 [6] 중 어느 것에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

[0045]

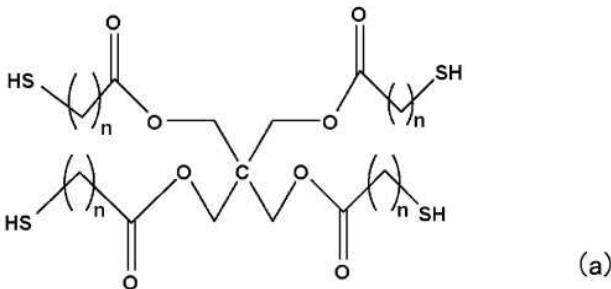
[8] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b3-2) 피크 면적비가 5.0% 이하인, [1] 내지 [7] 중 어느 것에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

[0046]

[9] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b4-2) 피크 면적비가 20.0% 이하인, [1] 내지 [8] 중 어느 것에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

[0047]

[10] 하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



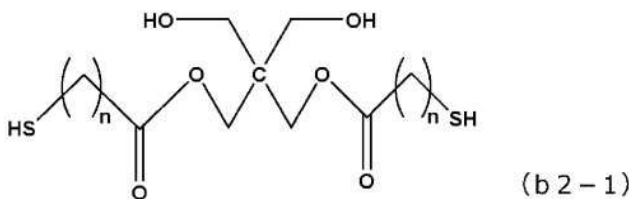
[0048]

[0049]

(일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0050]

하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1)을 포함하는, 광학 재료용 티올 함유 조성물.



[0051]

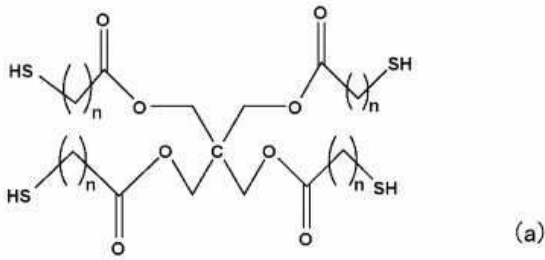
[0052]

(일반식 (b2-1) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄.)

[0053]

[11] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b2-1) 피크 면적비가 5% 이하인, [10]에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

[0054] [12] 하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



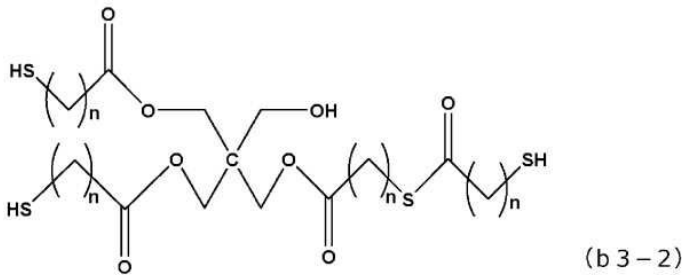
[0055]

(일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0056]

[0057]

하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2)를 포함하는, 광학 재료용 티올 함유 조성물.



[0058]

(일반식 (b3-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타낸다. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

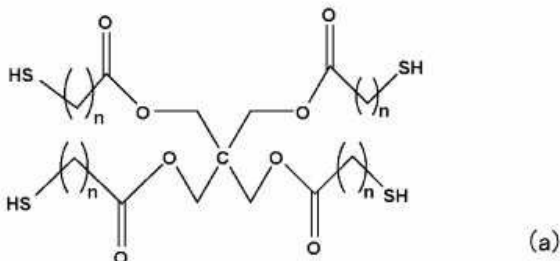
[0059]

[0060]

[13] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b3-2) 피크 면적 비가 5% 이하인, [12]에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

[0061]

[14] 하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



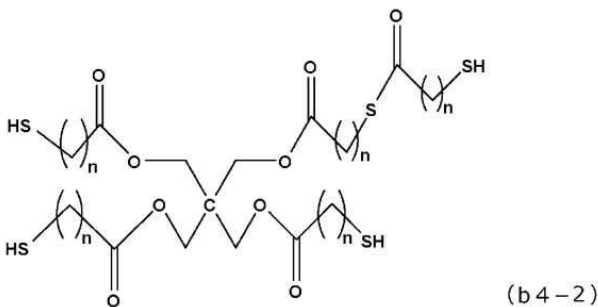
[0062]

(일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0063]

[0064]

하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)를 포함하는, 광학 재료용 티올 함유 조성물.



[0065]

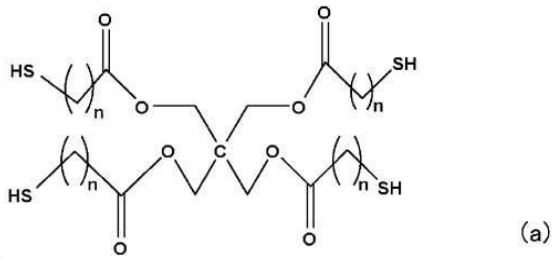
(일반식 (b4-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0066]

[0067]

[15] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b4-2) 피크 면적 비가 20% 이하인, [14]에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

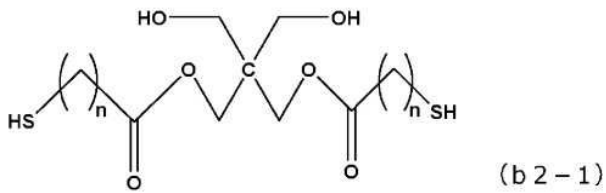
[0068] [16] 하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



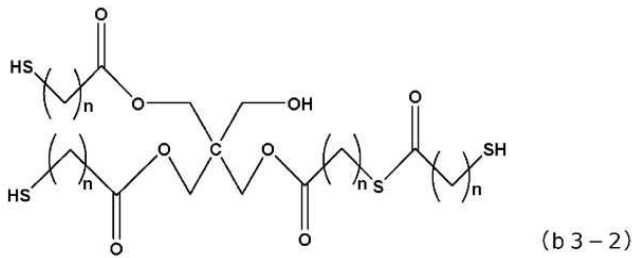
[0069] .
 [0070] (일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0071] 하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1)과,

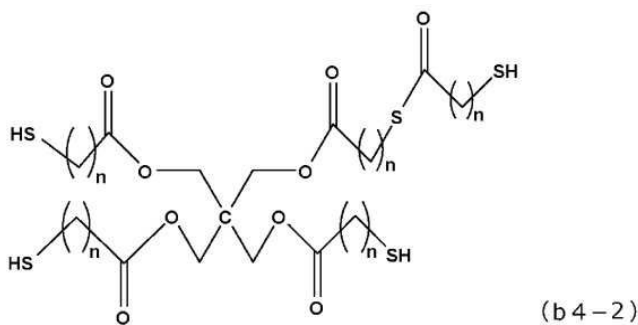
[0072] 하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2) 및/또는 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)
 [0073] 를 포함하는, 광학 재료용 티올 함유 조성물.



[0074] .
 [0075] (일반식 (b2-1) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄)



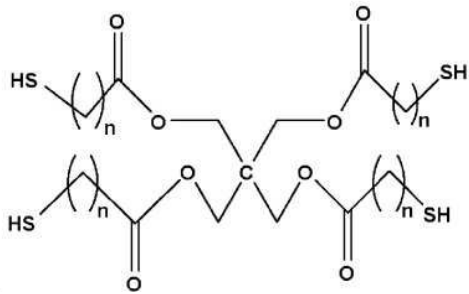
[0076] .
 [0077] (일반식 (b3-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)



[0078] .
 [0079] (일반식 (b4-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0080] [17] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b2-1)과, 화합물 (b3-2) 및/또는 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비가 25.0% 이하인, [16]에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

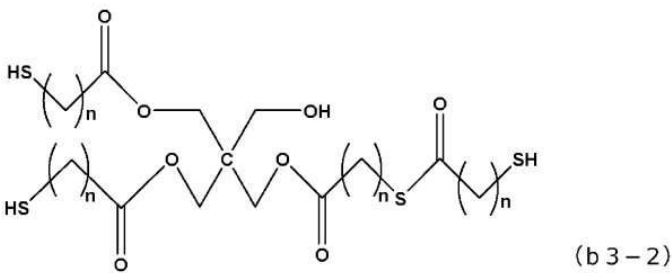
[0081] [18] 하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



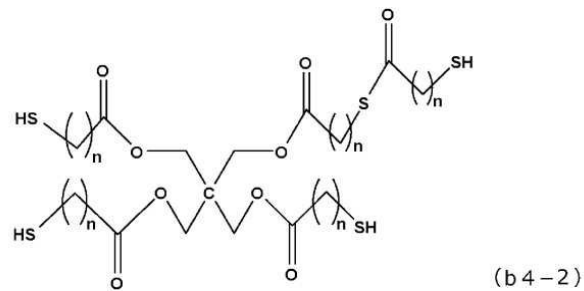
[0082] (일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0084] 하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2) 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)

[0085] 를 포함하는, 광학 재료용 티올 함유 조성물.



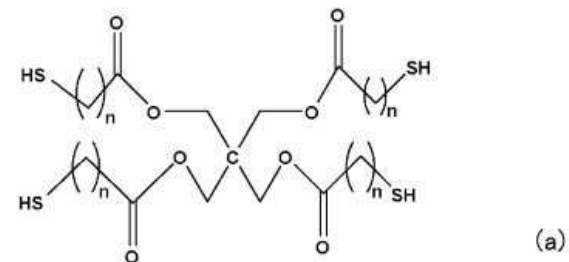
[0086] (일반식 (b3-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)



[0088] (일반식 (b4-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0090] [19] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비가 20.0% 이하인, [18]에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

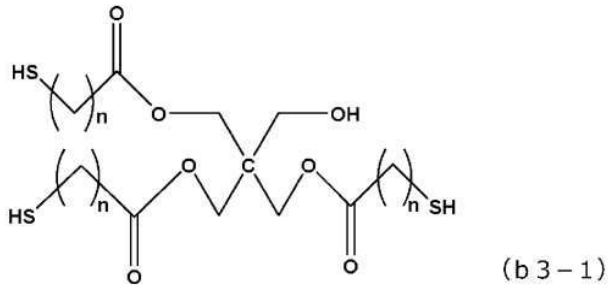
[0091] [20] 하기 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,



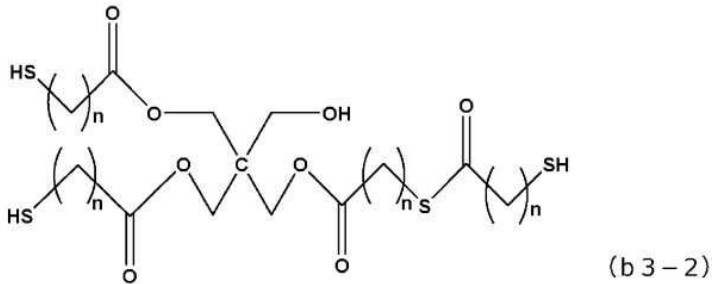
[0092] (일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0094] 하기 일반식 (b3-1)로 표시되는 화합물 (b3-1), 하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2) 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)

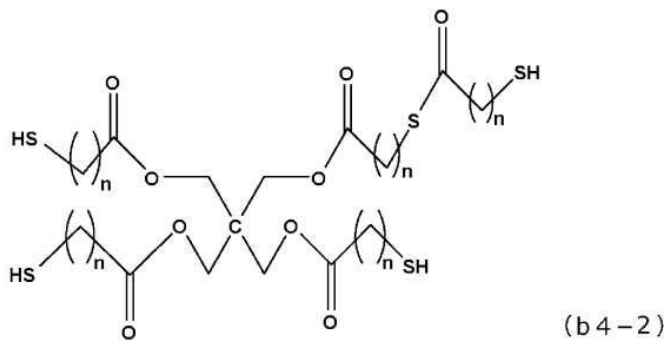
[0095] 를 포함하는, 광학 재료용 티올 함유 조성물.



[0096] .
 [0097] (일반식 (b3-1) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄.)



[0098] .
 [0099] (일반식 (b3-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)



[0100] .
 [0101] (일반식 (b4-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타냄. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 됨.)

[0102] [21] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비가 40.0% 이하인, [20]에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

[0103] [22] 화합물 (A)가 펜타에리트리톨테트라키스머캅토프로피오네이트이고,

[0104] 화합물 (B)에 있어서의 상기 일반식 중의 n은 2인, [1] 내지 [21] 중 어느 것에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

[0105] [23] 화합물 (A)가 펜타에리트리톨테트라키스머캅토아세테이트이고,

[0106] 화합물 (B)에 있어서의 상기 일반식 중의 n은 1인, [1] 내지 [21] 중 어느 것에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물.

[0107] [24] [1] 내지 [23] 중 어느 것에 기재된 광학 재료용 티올 함유 조성물과, 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 포함하는, 광학 재료용 중합성 조성물.

[0108] [25] 폴리이소(티오)시아네이트 화합물은, 2,5-비스(이소시아나토메틸)비시클로-[2.2.1]-헵탄, 2,6-비스(이소시아나토메틸)비시클로-[2.2.1]-헵탄, 크실릴렌디이소시아네이트, 비스(이소시아나토시클로헥실)메탄, 비스(이소시아나토메틸)시클로헥산, 이소포론디이소시아네이트, 헥사메틸렌디이소시아네이트, 펜타메틸렌디이소시아네이트, 톨릴렌디이소시아네이트, 디페닐메탄디이소시아네이트, 및 페닐렌디이소시아네이트로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는, [24]에 기재된 광학 재료용 중합성 조성물.

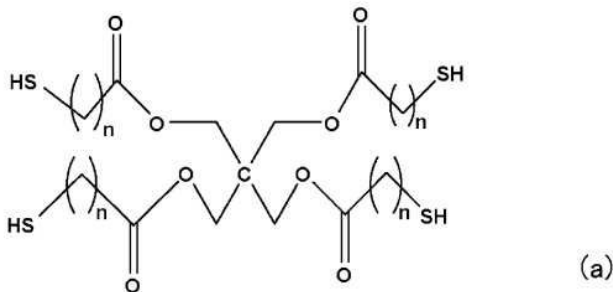
- [0109] [26] [24] 또는 [25]에 기재된 광학 재료용 중합성 조성물을 경화시킨, 성형체.
- [0110] [27] [26]에 기재된 성형체로 이루어지는, 광학 재료.
- [0111] [28] [26]에 기재된 성형체로 이루어지는, 플라스틱 렌즈.
- [0112] [29] 티오에스테르기 몰수가 0.0003mmol/g 이상 0.146mmol/g 이하인, [28]에 기재된 플라스틱 렌즈.

발명의 효과

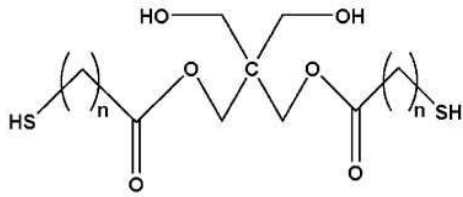
- [0113] 본 발명의 광학 재료용 티올 함유 조성물은, 당해 티올 함유 조성물과 다른 중합성 화합물을 포함하는 중합성 조성물은 핸들링성이 우수하고, 또한 당해 중합성 조성물로부터 얻어지는 광학 재료는, 굴절률, 아베수, 백탁, 왜곡, 맥리 등의 광학 물성, 강도 등의 기계 물성, 염색성 등이 우수하다.
- [0114] 즉, 본 발명의 광학 재료용 티올 함유 조성물을 사용함으로써, 이들 특성의 밸런스가 우수하다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0115] 본 발명의 광학 재료용 티올 함유 조성물을 실시 형태에 기초하여 설명한다. 본 실시 형태에 있어서, 「내지」는 특별히 정함이 없으면 「이상」으로부터 「이하」를 나타낸다.
- [0116] [광학 재료용 티올 함유 조성물]
- [0117] 본 실시 형태의 광학 재료용 티올 함유 조성물은, 일반식 (a)로 표시되는 화합물 (A)와,
- [0118] 하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1), 하기 일반식 (b3-1)로 표시되는 화합물 (b3-1), 하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2), 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물로 이루어지는 화합물 (B)를 포함한다.
- [0119] (화합물 (A))
- [0120] 본 실시 형태에 있어서는, 화합물 (A)는, 하기 일반식 (a)로 표시된다.

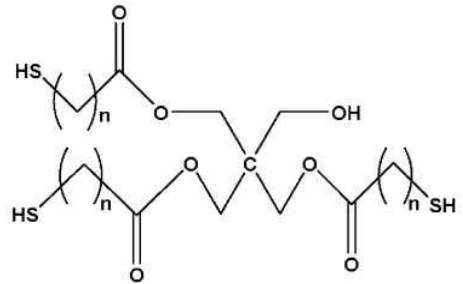


- [0121]
- [0122] 일반식 (a) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타낸다. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 되지만, 동일한 것이 바람직하다. n은 바람직하게는 1 또는 2이고, 보다 바람직하게는 2이다.
- [0123] 화합물 (A)는, 일반식 (a)로 표시되는 화합물로부터 선택되는 적어도 1종을 포함한다.
- [0124] 화합물 (A)로서는, 펜타에리트리톨테트라키스머캅토아세테이트, 펜타에리트리톨테트라키스머캅토프로피오네이트, 펜타에리트리톨테트라키스머캅토티부레이트 등을 들 수 있고, 펜타에리트리톨테트라키스머캅토아세테이트, 펜타에리트리톨테트라키스머캅토프로피오네이트가 바람직하다. 화합물 (A)는, 이들 화합물로부터 선택되는 적어도 1종을 포함할 수 있다.
- [0125] (화합물 (B))
- [0126] 화합물 (B)는, 하기 일반식 (b2-1)로 표시되는 화합물 (b2-1), 하기 일반식 (b3-1)로 표시되는 화합물 (b3-1), 하기 일반식 (b3-2)로 표시되는 화합물 (b3-2), 및 하기 일반식 (b4-2)로 표시되는 화합물 (b4-2)로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물로 이루어진다.



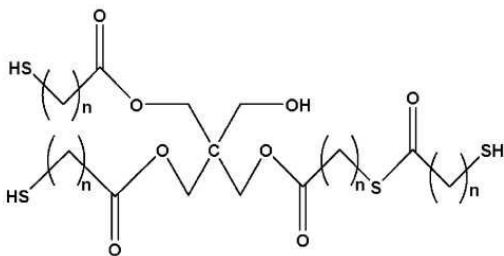
(b 2 - 1)

[0127]



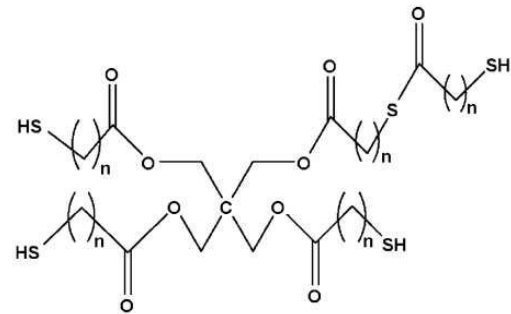
(b 3 - 1)

[0128]



(b 3 - 2)

[0129]



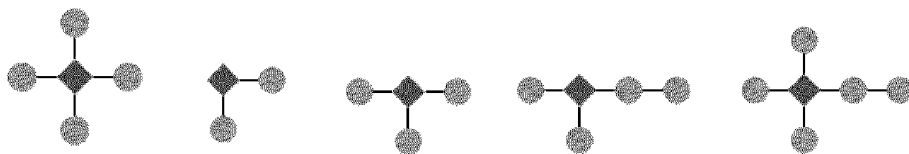
(b 4 - 2)

[0130]

[0131] 일반식 (b2-1), 일반식 (b3-1), 일반식 (b3-2) 및 일반식 (b4-2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타낸다. 복수 존재하는 n은 동일해도 되고 달라도 되지만, 동일한 것이 바람직하다. n은 바람직하게는 1 또는 2이고, 보다 바람직하게는 2이다.

[0132] 이들 화합물은, 각각의 일반식으로 표시되는 화합물로부터 선택되는 적어도 1종을 포함할 수 있다.

[0133] 상기한 일반식으로 표시되는 화합물 (A), 화합물 (b2-1), 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)를 모식적으로 나타내면 이하와 같이 된다. 마름모 부분은, 펜타에리트리톨 유래의 기이며 수산기를 제외한 부분의 구조이고, 원 부분은, 펜타에리트리톨과 머캅토카르복실산의 에스테르화 반응 후의 머캅토카르복실산 유래의 기 또는 당해 기와 머캅토카르복실산의 티오에스테르화 반응 후의 머캅토카르복실산 유래의 기이다.



화합물 (A) 화합물 (b2-1) 화합물 (b3-1) 화합물 (b3-2) 화합물 (b 4 - 2)

[0134]

[0135] 본 실시 형태에 있어서, 화합물 (B)는 화합물 (b2-1), 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물로 이루어진다.

- [0136] 본 발명의 효과의 관점에서, 이하에 기재된 조건에서 행해지는 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비의 하한값이 0.1% 이상, 바람직하게는 10.0% 이상, 더욱 바람직하게는 15.0% 이상이다. 상한값은, 60.0% 이하, 바람직하게는 50.0% 이하, 보다 바람직하게는 40.0% 이하, 더욱 바람직하게는 30.0% 이하, 특히 바람직하게는 20.0% 이하이다. 본 실시 형태에 있어서, 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적은, 고속 액체 크로마토그래피에서 측정된, 화합물 (b2-1), 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)의 각각의 피크 면적을 합계하여 얻어진다.
- [0137] (고속 액체 크로마토그래피 측정의 조건)
- [0138] HPLC 기종: 시마즈 세이사쿠쇼사 제조 SPD-10A
- [0139] 검출기: RI 검출기
- [0140] 칼럼: YMC 제조 칼럼 ODS-A-312(150mm×6mm.I.D) 5 μ m
- [0141] 온도 조건: 40℃
- [0142] 이동상: 물/아세트니트릴(35vol/65vol) 수용액
- [0143] 유속: 1.0ml/분
- [0144] 분석 샘플 조제: 시료 3g을 아세트니트릴 3g으로 혼합 용해한다
- [0145] 주입량: 1 μ L
- [0146] 화합물 (B)가, 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물로 이루어지는 경우에는, 본 발명의 효과의 관점에서, 전술한 조건에서 행해지는 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (B)에 포함되는 상기 화합물의 합계 피크 면적비의 하한값이 0.1% 이상, 바람직하게는 10.0% 이상, 더욱 바람직하게는 15.0% 이상이다. 상한값은, 60.0% 이하, 바람직하게는 50.0% 이하, 보다 바람직하게는 40.0% 이하, 더욱 바람직하게는 30.0% 이하, 특히 바람직하게는 20.0% 이하이다. 또한, 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비가 20.0% 이하, 바람직하게는 17.0% 이하, 더욱 바람직하게는 15.0% 이하이다.
- [0147] 본 실시 형태에 있어서의 화합물 (B)는, 화합물 (b2-1), 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물이다. 전술한 조건에서 행해지는 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (B)에 포함되는 각 화합물의 피크 면적비는 이하와 같다.
- [0148] 화합물 (b2-1): 바람직하게는 5.0% 이하, 보다 바람직하게는 3.0% 이하, 특히 바람직하게는 2.0% 이하
- [0149] 화합물 (b3-1): 바람직하게는 35.0% 이하, 보다 바람직하게는 32.0% 이하, 특히 바람직하게는 30.0% 이하
- [0150] 화합물 (b3-2): 바람직하게는 5.0% 이하, 보다 바람직하게는 3.0% 이하, 특히 바람직하게는 2.0% 이하
- [0151] 화합물 (b4-2): 바람직하게는 20.0% 이하, 보다 바람직하게는 18.0% 이하, 특히 바람직하게는 17.0% 이하
- [0152] 본 실시 형태에 있어서의 화합물 (B)는, 구체적으로는 이하의 예 1 내지 예 7 중 어느 화합물 또는 화합물 군을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0153] 예 1: 화합물 (b2-1)
- [0154] 예 2: 화합물 (b3-2)
- [0155] 예 3: 화합물 (b4-2)
- [0156] 예 4: 화합물 (b2-1), 화합물 (b3-2) 및/또는 화합물 (b4-2)
- [0157] 예 5: 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)
- [0158] 예 6: 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)
- [0159] 예 7: 화합물 (b2-1), 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)

- [0160] 이하, 상기 예 1 내지 예 7에 대해 상세하게 설명한다.
- [0161] (예 1)
- [0162] 상기 예 1에 대해 설명한다.
- [0163] 예 1에 있어서의 화합물 (B)는, 화합물 (b2-1)을 포함하는 것이다.
- [0164] 본 실시 형태에 있어서는, 얻어지는 중합성 조성물의 핸들링성 및 광학 재료의 굴절률의 밸런스의 관점에서, 전술한 조건에서 행해지는 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b2-1)의 피크 면적비가, 바람직하게는 5.0% 이하, 보다 바람직하게는 3.0% 이하, 특히 바람직하게는 2.0% 이하이다.
- [0165] (예 2)
- [0166] 상기 예 2에 대해 설명한다.
- [0167] 예 2에 있어서의 화합물 (B)는, 화합물 (b3-2)를 포함하는 것이다.
- [0168] 본 실시 형태에 있어서는, 얻어지는 중합성 조성물의 핸들링성 및 광학 재료의 맥리의 밸런스의 관점에서, 전술한 조건에서 행해지는 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b3-2)의 피크 면적비가 바람직하게는 5.0% 이하, 보다 바람직하게는 3.0% 이하, 특히 바람직하게는 2.0% 이하이다.
- [0169] (예 3)
- [0170] 상기 예 3에 대해 설명한다.
- [0171] 예 3에 있어서의 화합물 (B)는, 화합물 (b4-2)를 포함하는 것이다.
- [0172] 본 실시 형태에 있어서는, 얻어지는 중합성 조성물의 핸들링성 및 광학 재료의 굴절률 및 맥리의 밸런스의 관점에서, 전술한 조건에서 행해지는 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b4-2)의 피크 면적비가 바람직하게는 20.0% 이하, 보다 바람직하게는 18.0% 이하, 특히 바람직하게는 17.0% 이하이다.
- [0173] (예 4)
- [0174] 상기 예 4에 대해 설명한다.
- [0175] 예 4에 있어서의 화합물 (B)는, 화합물 (b2-1)과, 화합물 (b3-2) 및/또는 화합물 (b4-2)를 포함하는 것이다.
- [0176] 본 실시 형태에 있어서는, 중합성 조성물의 핸들링성 및 광학 재료의 염색성, 굴절률 및 맥리의 밸런스의 관점에서, 전술한 조건에서 행해지는 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b2-1)과, (b3-2) 및/또는 (b4-2)의 합계의 피크 면적의 비가 바람직하게는 25.0% 이하, 보다 바람직하게는 20.0% 이하, 특히 바람직하게는 18.0% 이하이다.
- [0177] (예 5)
- [0178] 상기 예 5에 대해 설명한다.
- [0179] 예 5에 있어서의 화합물 (B)는, 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)를 포함하는 것이다.
- [0180] 본 실시 형태에 있어서는, 얻어지는 중합성 조성물의 핸들링성 및 광학 재료의 굴절률의 밸런스의 관점에서, 전술한 조건에서 행해지는 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적의 비가 바람직하게는 20.0% 이하, 보다 바람직하게는 17.0% 이하, 특히 바람직하게는 15.0% 이하이다.
- [0181] (예 6)
- [0182] 상기 예 6에 대해 설명한다.
- [0183] 예 6에 있어서의 화합물 (B)는, 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)를 포함하는 것이다.
- [0184] 본 실시 형태에 있어서는, 얻어지는 중합성 조성물의 핸들링성 및 광학 재료의 굴절률 및 염색성의 밸런스의 관점에서, 전술한 조건에서 행해지는 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대

한, 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적의 비는, 바람직하게는 60.0% 이하, 보다 바람직하게는 50.0% 이하, 더욱 바람직하게는 40.0% 이하, 특히 바람직하게는 30.0% 이하, 특히 더 바람직하게는 20.0% 이하이다.

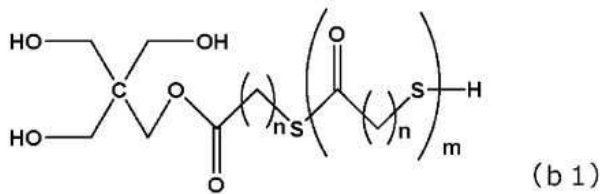
[0185] (예 7)

[0186] 상기 예 7에 대해 설명한다.

[0187] 예 7에 있어서의 화합물 (B)는, 화합물 (b2-1), 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)를 포함하는 것이다.

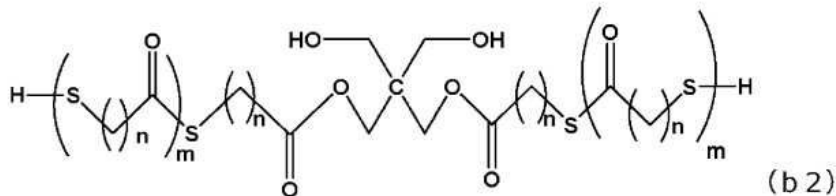
[0188] 본 실시 형태에 있어서는, 본 발명의 효과의 관점에서, 전술한 조건에서 행해지는 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서, 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한, 화합물 (b2-1), 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비의 하한값이 바람직하게는 0.1% 이상, 보다 바람직하게는 10.0% 이상, 특히 바람직하게는 15.0% 이상이다. 상한값은, 바람직하게는 60.0% 이하, 보다 바람직하게는 50.0% 이하, 더욱 바람직하게는 40.0% 이하, 특히 바람직하게는 30.0% 이하, 특히 보다 바람직하게는 20.0% 이하이다. 또한, 당해 조합에 있어서는, 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)의 합계 피크 면적비가 바람직하게는 20.0% 이하, 보다 바람직하게는 17.0% 이하, 특히 바람직하게는 15% 이하이다.

[0189] 본 실시 형태의 광학 재료용 티올 함유 조성물은, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위에서, 이하와 같은 화합물을 포함하고 있어도 된다.



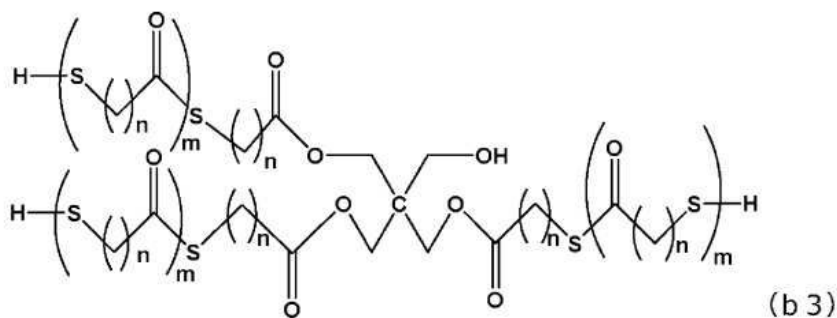
[0190]

[0191] 일반식 (b1) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타내고, 바람직하게는 1 또는 2, 보다 바람직하게는 2이다. 복수 존재하는 n은, 동일한 수여도 되고 다른 수여도 되지만, 동일한 것이 바람직하다. m은 0 이상 3 이하의 정수를 나타낸다.



[0192]

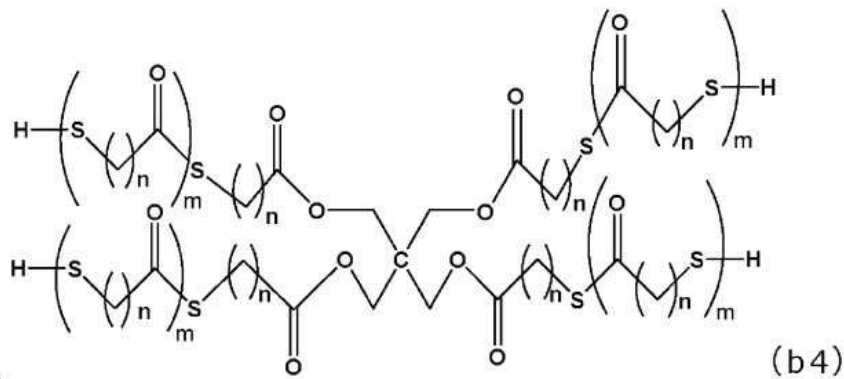
[0193] 일반식 (b2) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타내고, 바람직하게는 1 또는 2, 보다 바람직하게는 2이다. m은 0 이상 3 이하의 정수를 나타낸다. 복수 존재하는 m, n은, 동일한 수여도 되고 다른 수여도 되지만, n은 동일한 것이 바람직하다. 2개의 m이 동시에 0이 되는 일은 없다.



[0194]

[0195] 일반식 (b3) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타내고, 바람직하게는 1 또는 2, 보다 바람직하게는 2이다. m은 0 이상 3 이하의 정수를 나타낸다. 복수 존재하는 m, n은, 동일한 수여도 되고 다른 수여도 되지만, n은 동

일한 것이 바람직하다. 2개의 m이 0 및 1개의 m이 1이 되는 일은 없고, 모든 m이 동시에 0이 되는 일은 없다.



- [0196]
- [0197] 일반식 (b4) 중, n은 1 이상 3 이하의 정수를 나타내고, 바람직하게는 1 또는 2, 보다 바람직하게는 2이다. m은 0 이상 3 이하의 정수를 나타낸다. 복수 존재하는 m, n은, 동일한 수여도 되고 다른 수여도 되지만, n은 동일한 것이 바람직하다. m으로부터 선택되는 3개가 0 및 1개가 1이 되는 일은 없고, m 전부가 동시에 0이 되는 일은 없다.
- [0198] 특허문헌 5에는, 폴리티올 화합물이, 본 실시 형태에 있어서의 화합물 (A)와 화합물 (b3-1)을 포함하는 것이 기재되어 있고, 또한 이들 화합물을 제외한 다른 「올리고머」를 포함한다고 기재되어 있다.
- [0199] 일반적으로, 올리고머란, 구조 단위의 반복 수(중합도)가 2 내지 20 정도인 중합체이다. 당해 정의는, 예를 들어 이화학 사전 등에도 기재되어 있다. 즉, 올리고머는, 구조 단위가 반복되어 있는 중합체라고 정의되어 있다.
- [0200] 따라서, 본 실시 형태의 조성물에 있어서, 화합물 (B)에 포함되는 화합물 중, 화합물 (b3-2) 및 화합물 (b4-2)가, 구조 단위를 반복하는 중합체이며, 올리고머의 상기 정의로부터 이들 화합물이 올리고머에 상당하는 것이다.
- [0201] 또한, 화합물 (b1) 내지 (b4)에 있어서, m이 2 이상인 화합물도 올리고머의 상기 정의로부터 올리고머에 상당하는 것이다.
- [0202] 한편, 화합물 (b2-1)은 올리고머의 상기 정의로부터, 올리고머에 상당하지 않는다.
- [0203] 본 실시 형태에 있어서는, 본 발명의 효과의 관점에서, 화합물 (A) 및 화합물 (B)가 이하의 (1) 또는 (2)의 조합인 것이 바람직하고, (1)의 조합인 것이 보다 바람직하다.
- [0204] (1) 화합물 (A)가 펜타에리트리톨테트라키스머캅토프로피오네이트이고, 화합물 (B)에 포함되는 화합물 (b2-1), 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)로부터 선택되는 적어도 1종의 화합물에 있어서 n은 2이다.
- [0205] (2) 화합물 (A)가 펜타에리트리톨테트라키스머캅토아세테이트이고, 화합물 (B)에 포함되는 화합물 (b2-1), 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)로부터 선택되는 적어도 1종의 화합물에 있어서 n은 1이다.
- [0206] 본 실시 형태의 광학 재료용 티올 함유 조성물은, 화합물 (A)와 함께 화합물 (B)를 포함하는 것이며, 전체적으로 수량이 높다.
- [0207] [광학 재료용 티올 함유 조성물의 제조 방법]
- [0208] 본 실시 형태에 있어서의 광학 재료용 티올 함유 조성물은, 예를 들어 펜타에리트리톨과, 머캅토카르복실산을 반응시킴으로써 얻을 수 있다.
- [0209] 머캅토카르복실산으로서, 예를 들어 티오글리콜산, 3-머캅토프로피온산, 4-머캅토프탄산 등을 들 수 있다. 또한, 이들은 단독 또는 2종 이상을 펜타에리트리톨과 반응시킬 수 있다. 머캅토카르복실산의 품질은 특별히 제한되지 않고, 통상의 공업 제품을 사용할 수 있다.
- [0210] 펜타에리트리톨과 머캅토카르복실산을 반응시키기 위해 통상 사용하는 에스테르화 촉매로서는, 예를 들어 황산, 염산, 인산, 알루미늄나 등의 무기산, 및 p-톨루엔술폰산, 벤젠술폰산, 메탄술폰산, 트리클로로아세트산 등의 유기계산, 디부틸 주석 디옥사이드 등의 유기 금속 화합물로 대표되는 산 촉매가 바람직하게 사용된다.

- [0211] 고속 액체 크로마토그래피 측정에 있어서의 화합물 (A)에 대한 화합물 (B)에 포함되는 화합물 (b2-1), 화합물 (b3-1), 화합물 (b3-2), 및 화합물 (b4-2)로부터 선택되는 적어도 1종의 화합물의 합계 피크 면적비는, 펜타에리트리톨에 대한 머캅토카르복실산의 몰비나, 후술하는 반응 조건(용매 중의 화합물 농도, 반응 온도, 탈수율 등)에 의해 조정할 수 있다.
- [0212] 펜타에리트리톨에 대한 머캅토카르복실산의 몰비는, 3.2 이상이면 되고, 예를 들어 3.2 이상 4.5 이하, 바람직하게는 3.2 이상 4.1 이하, 더욱 바람직하게는 3.2 이상 4.0 미만, 특히 바람직하게는 3.5 이상 4.0 미만으로 할 수 있다. 또한, 당해 몰비가 상기 범위 밖이어도, 후술하는 반응 조건(용매 중의 화합물 농도, 반응 온도, 탈수율 등) 등을 조정함으로써 본 발명의 광학 재료용 티올 함유 조성물을 얻을 수 있다.
- [0213] 본 실시 형태에 있어서의, 광학 재료용 티올 함유 조성물의 제조는, 용매 중에서 행해도 된다. 공비제의 사용은 필수 조건은 아니지만, 예를 들어 용매 중에서 공비제를 사용하여 가열 환류 하에, 연속적으로 부생하는 물을 계외로 제거하면서 반응시킬 수 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 공비제를 용매로서 사용하는 것이 바람직하다. 통상 사용되는 용매 및 공비제로서는, 예를 들어 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 니트로벤젠, 클로로벤젠, 디클로로벤젠, 아니솔, 디페닐에테르, 메틸렌클로라이드, 클로로포름, 디클로로에탄 등을 들 수 있다. 이들은 2종 이상 혼합하여 사용해도 되고, 그 밖의 용매와 혼합하여 사용해도 된다.
- [0214] 본 실시 형태에 있어서는, 연속적으로 부생하는 물을 계외로 제거하는 공정을, 하기 식으로 나타내는 이론 생성수의 양에 대한 추출된 물의 양의 비율(%)에 의해 제어할 수 있다.
- [0215] 식: 이론 생성수의 양에 대한 계외로 추출된 물의 양의 비율(%)=[(실제로 추출된 물의 양-반응 전부터 존재하는 물의 양)/이론 생성수의 양]×100
- [0216] 본 발명에서 설명되는 이론 생성수의 양이란, 펜타에리트리톨에 대한 머캅토카르복실산의 몰비에 관계없이, 펜타에리트리톨 1몰에 대해 머캅토카르복실산이 4몰 반응하여, 화합물 (A)가 수율 100%로 얻어진다고 가정하고 산출한 물의 양이다.
- [0217] 계외로 추출된 물의 양이란, 반응에서 생성된 물의 양을 의미하고, 반응 전부터 존재하는 물, 예를 들어 원료나 촉매, 용매 등에 포함되는 물은 제외된다.
- [0218] 이론 생성수의 양에 대한 계외로 추출된 물의 양의 비율(탈수율)(%)은 85% 이상 99% 이하이고, 바람직하게는 86% 이상 95% 이하, 더욱 바람직하게는 86% 이상 93% 이하이다. 또한, 당해 탈수율이 상기 범위 밖이어도, 후술하는 반응 조건(용매 중의 화합물 농도, 반응 온도, 탈수율 등)을 조정함으로써 본 발명의 광학 재료용 티올 함유 조성물을 얻을 수 있다.
- [0219] 또한, 특허문헌 5의 실시예에 있어서는, 합성에 사용한 펜타에리트리톨 및 머캅토카르복실산 모두 탈수 반응이 100% 진행된 경우에 생성되는 물의 양을 이론 생성수의 양으로 하여, 실제의 반응에 의해 생성된 물의 양의 비율을 계산하고 있으며, 본 발명에서 설명되는 이론 생성수의 양과는 계산 방법이 다르다.
- [0220] 본 실시 형태에 있어서, 상술한 몰비나 반응 조건을 적절하게 조합함으로써 본 발명의 티올 조성물을 얻을 수 있지만, 예를 들어 펜타에리트리톨에 대한 머캅토카르복실산의 몰비가 상기 범위를 충족한 후, 연속적으로 부생하는 물을 계외로 제거하면서 펜타에리트리톨과 머캅토카르복실산을 반응시키는 것이 보다 바람직하다. 이에 의해, 화합물 (A)에 대한, 화합물 (B)의 양의 조정을 보다 용이하게 행할 수 있다.
- [0221] [광학 재료용 중합성 조성물]
- [0222] 본 실시 형태의 광학 재료용 중합성 조성물은, 상술한 광학 재료용 티올 함유 조성물과, 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 포함한다.
- [0223] (폴리이소(티오)시아네이트 화합물)
- [0224] 폴리이소(티오)시아네이트 화합물로서는, 본 발명의 효과를 발휘할 수 있으면 특별히 한정되지 않고 종래 공지 의 화합물을 사용할 수 있고, 예를 들어 국제 공개 제2018/070383호에 개시되는 화합물을 사용할 수 있다.
- [0225] 폴리이소(티오)시아네이트 화합물로서는, 폴리이소시아네이트 화합물이 바람직하고, 2,5-비스(이소시아나토메틸)비시클로-[2.2.1]-헵탄, 2,6-비스(이소시아나토메틸)비시클로-[2.2.1]-헵탄, 크실릴렌다이소시아네이트, 비스(이소시아나토시클로헥실)메탄, 비스(이소시아나토메틸)시클로헥산, 이소포론다이소시아네이트, 헥사메틸렌다이소시아네이트, 펜타메틸렌다이소시아네이트, 톨릴렌다이소시아네이트, 페닐렌다이소시아네이트

아네이트, 및 디페닐메탄디이소시아네이트로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 것이 바람직하다.

- [0226] 폴리이소시아네이트 화합물의 가수 분해성 염소의 농도(HC)는 5ppm 이상, 바람직하게는 10ppm 이상, 보다 바람직하게는 20ppm 이상, 1000ppm 이하, 바람직하게는 500ppm 이하, 보다 바람직하게는 200ppm 이하이다. 가수 분해성 염소의 농도(HC)는, JIS K-1603-3(2007)에 기재되어 있는 가수 분해성 염소를 구하는 방법에 준거하여 측정된다.
- [0227] 폴리소(티오)시아네이트 화합물로서, 크실릴렌디이소시아네이트를 사용하는 경우, 크실릴렌디이소시아네이트에 포함되는 클로로메틸벤질이소시아네이트의 함유 비율은, 크실릴렌디이소시아네이트의 총 중량에 대해, 예를 들어 0.2ppm 이상, 바람직하게는 6ppm 이상, 보다 바람직하게는, 100ppm 이상, 예를 들어 5000ppm 이하, 바람직하게는 4000ppm 이하, 보다 바람직하게는, 3000ppm 이하, 특히 바람직하게는, 1600ppm 이하, 특히 바람직하게는, 1000ppm 이하이다.
- [0228] 크실릴렌디이소시아네이트에 포함되는 디클로로메틸벤질이소시아네이트의 함유 비율은, 크실릴렌디이소시아네이트의 총 중량에 대해, 0.6ppm 이상, 60ppm 이하, 바람직하게는 10ppm 이하, 보다 바람직하게는 5ppm 이하이다.
- [0229] 크실릴렌디이소시아네이트의 가수 분해성 염소의 농도(HC)는, 예를 들어 10ppm 이상, 바람직하게는 20ppm 이상, 보다 바람직하게는 30ppm 이상, 예를 들어 1000ppm 이하, 바람직하게는 500ppm 이하, 보다 바람직하게는 200ppm 이하이다. 가수 분해성 염소의 농도(HC)는, JIS K-1603-3(2007)에 기재되어 있는 가수 분해성 염소를 구하는 방법에 준거하여 측정된다.
- [0230] 폴리소(티오)시아네이트 화합물로서, 2,5-비스(이소시아나토메틸)비시클로-[2.2.1]-헵탄, 2,6-비스(이소시아나토메틸)비시클로-[2.2.1]-헵탄을 사용하는 경우, 가수 분해성 염소의 농도(HC)는 예를 들어 10ppm 이상, 바람직하게는 20ppm 이상, 보다 바람직하게는 30ppm 이상, 예를 들어 500ppm 이하, 바람직하게는 100ppm 이하, 보다 바람직하게는 50ppm 이하이다. 가수 분해성 염소의 농도(HC)는, JIS K-1603-3(2007)에 기재되어 있는 가수 분해성 염소를 구하는 방법에 준거하여 측정된다.
- [0231] 폴리이소시아네이트 화합물의 가수 분해성 염소의 농도(HC) C1과,
- [0232] 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b2-1)의 피크 면적비 P1의 비(C1/P1)는, 바람직하게는 500 이하, 보다 바람직하게는 170 이하, 특히 바람직하게는 40 이하이다.
- [0233] 폴리이소시아네이트 화합물의 가수 분해성 염소의 농도(HC) C1과,
- [0234] 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b3-1)의 피크 면적비 P2의 비(C1/P2)는, 바람직하게는 33 이하, 보다 바람직하게는 16 이하, 특히 바람직하게는 6 이하이다.
- [0235] 크실릴렌디이소시아네이트에 포함되는 클로로메틸벤질이소시아네이트의 함유 비율 C2와,
- [0236] 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b2-1)의 피크 면적비 P1의 비(C2/P1)는, 바람직하게는 2000 이하, 보다 바람직하게는 540 이하, 특히 바람직하게는 200 이하이다.
- [0237] 크실릴렌디이소시아네이트에 포함되는 클로로메틸벤질이소시아네이트의 함유 비율 C2와,
- [0238] 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b3-1)의 피크 면적비 P2의 비(C2/P2)는, 바람직하게는 140 이하, 보다 바람직하게는 50 이하, 특히 바람직하게는 30 이하이다.
- [0239] 크실릴렌디이소시아네이트에 포함되는 디클로로메틸벤질이소시아네이트의 함유 비율 C3과,
- [0240] 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b2-1)의 피크 면적비 P1의 비(C3/P1)는, 바람직하게는 30 이하, 보다 바람직하게는 3 이하, 특히 바람직하게는 1 이하이다.
- [0241] 크실릴렌디이소시아네이트에 포함되는 디클로로메틸벤질이소시아네이트의 함유 비율 C3과,
- [0242] 화합물 (A)의 피크 면적 100에 대한 화합물 (b3-1)의 피크 면적비 P2의 비(C3/P2)는, 바람직하게는 2.00 이하, 보다 바람직하게는 0.35 이하, 특히 바람직하게는 0.15 이하이다.
- [0243] (그 밖의 성분)
- [0244] 본 실시 형태의 광학 재료용 중합성 조성물에는, 화합물 (A) 및 (B) 이외의 폴리테올 화합물, 폴리올 화합물 등의 활성 수소 화합물을 포함할 수 있다.

- [0245] 화합물 (A) 및 (B) 이외의 폴리티올 화합물로서는, 본 발명의 효과를 얻을 수 있으면 종래 공지 화합물로부터 선택하여 사용할 수 있는데, 예를 들어 국제 공개 제2008/105138호에 개시되는 화합물을 사용할 수 있다.
- [0246] 폴리티올 화합물로서, 구체적으로는 비스(머캅토에틸)술폰, 4-머캅토메틸-1,8-디머캅토-3,6-디티아옥탄, 5,7-디머캅토메틸-1,11-디머캅토-3,6,9-트리티아운데칸, 4,7-디머캅토메틸-1,11-디머캅토-3,6,9-트리티아운데칸, 4,8-디머캅토메틸-1,11-디머캅토-3,6,9-트리티아운데칸, 2,5-디머캅토메틸-1,4-디티안, 1,1,3,3-테트라키스(머캅토메틸티오)프로판, 4,6-비스(머캅토메틸티오)-1,3-디티안, 2-(2,2-비스(머캅토메틸티오)에틸)-1,3-디티에탄, 에틸렌글리콜비스(3-머캅토프로피오네이트) 등을 들 수 있다. 이들로부터 선택되는 적어도 1종을 사용할 수 있다.
- [0247] 폴리올 화합물은, 본 발명의 효과를 얻을 수 있으면 종래 공지 화합물로부터 선택하여 사용할 수 있는데, 예를 들어 국제 공개 제2017/047684호에 개시되는 화합물을 사용할 수 있다. 본 실시 형태에 있어서의 폴리올 화합물은, 1종 이상의 지방족 또는 지환족 알코올이며, 구체적으로는 직쇄 또는 분지쇄의 지방족 알코올, 지환족 알코올, 이들 알코올과 에틸렌옥사이드, 프로필렌옥사이드, ε-카프로락톤을 부가시킨 알코올 등을 들 수 있다.
- [0248] 화합물 (A) 및 (B)를 포함하는 활성 수소 화합물과 폴리이소(티오)시아네이트 화합물의 사용 비율은, 특별히 한정되지 않지만, 통상 NCO기에 대한 SH기 및/또는 OH기의 몰비가, 0.5 내지 3.0의 범위 내, 바람직하게는 0.6 내지 2.0, 더욱 바람직하게는 0.8 내지 1.3의 범위 내이다.
- [0249] 본 실시 형태의 광학 재료용 중합성 조성물에 있어서는, 이하의 화합물 (A)를 포함하는 티올 함유 조성물과, 이하의 이소시아네이트 모노머와, 필요에 따라서 첨가되는 화합물 (A) 이외의 다른 티올 화합물의 조합 (1) 내지 (6)이 바람직하다.
- [0250] (1) 펜타에리트리톨테트라키스머캅토프로피오네이트를 포함하는 티올 함유 조성물과, 크실릴렌다이소시아네이트의 조합
- [0251] (2) 펜타에리트리톨테트라키스머캅토프로피오네이트를 포함하는 티올 함유 조성물과, 2,5-비스(이소시아나토메틸)비시클로-[2.2.1]-헵탄 및 2,6-비스(이소시아나토메틸)비시클로-[2.2.1]-헵탄과, 4-머캅토메틸-1,8-디머캅토-3,6-디티아옥탄의 조합
- [0252] (3) 펜타에리트리톨테트라키스머캅토프로피오네이트를 포함하는 티올 함유 조성물과, 2,5-비스(이소시아나토메틸)비시클로-[2.2.1]-헵탄 및 2,6-비스(이소시아나토메틸)비시클로-[2.2.1]-헵탄과, 5,7-디머캅토메틸-1,11-디머캅토-3,6,9-트리티아운데칸 및 4,7-디머캅토메틸-1,11-디머캅토-3,6,9-트리티아운데칸 및 4,8-디머캅토메틸-1,11-디머캅토-3,6,9-트리티아운데칸의 조합
- [0253] (4) 펜타에리트리톨테트라키스머캅토프로피오네이트를 포함하는 티올 함유 조성물과, 톨릴렌다이소시아네이트와, 헥사메틸렌다이소시아네이트 또는 펜타메틸렌다이소시아네이트의 조합
- [0254] (5) 펜타에리트리톨테트라키스머캅토프로피오네이트를 포함하는 티올 함유 조성물과, 디페닐메탄다이소시아네이트와, 헥사메틸렌다이소시아네이트 또는 펜타메틸렌다이소시아네이트의 조합
- [0255] (6) 펜타에리트리톨테트라키스머캅토아세테이트를 포함하는 티올 함유 조성물과, 비스(이소시아나토메틸)시클로헥산, 2,5-디머캅토메틸-1,4-디티안의 조합
- [0256] 본 실시 형태에 있어서는, 화합물 (A) 및 (B), 폴리이소(티오)시아네이트 화합물, 및 상기 성분 외에도, 중합 촉매, 내부 이형제, 수지 개질제 등의 그 밖의 성분을 더 포함하고 있어도 된다.
- [0257] 중합 촉매로서는, 3급 아민 화합물 및 그의 무기산염 또는 유기산염, 금속 화합물, 4급 암모늄염, 또는 유기 술폰산을 들 수 있다.
- [0258] 내부 이형제로서는, 산성 인산에스테르를 사용할 수 있다. 산성 인산에스테르로서는, 인산모노에스테르, 인산디에스테르를 들 수 있고, 각각 단독 또는 2종류 이상 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0259] 수지 개질제로서는, 예를 들어 에피술폰드 화합물, 알코올 화합물, 아민 화합물, 에폭시 화합물, 유기산 및 그의 무수물, (메트)아크릴레이트 화합물 등을 포함하는 올레핀 화합물 등을 들 수 있다.
- [0260] 본 실시 형태의 광학 재료용 중합성 조성물은, 상기 성분을 혼합하여 얻을 수 있다.
- [0261] [성형체]

- [0262] 본 실시 형태의 성형체를 제조하는 방법은, 특별히 한정되지 않지만, 바람직한 제조 방법으로서 주형 중합을 들 수 있다. 먼저, 가스킷 또는 테이프 등으로 보유 지지된 성형 몰드 사이에 중합성 조성물을 주입한다. 이때, 얻어지는 플라스틱 렌즈에 요구되는 물성에 따라서는, 필요에 따라서 감압 하에서의 탈포 처리나 가압, 감압 등의 여과 처리 등을 행하는 것이 바람직한 경우가 많다.
- [0263] 중합 조건에 대해서는, 중합성 조성물의 조성, 촉매의 종류와 사용량, 몰드의 형상 등에 따라 크게 조건이 다르기 때문에 한정되는 것은 아니지만, 약 -50 내지 150℃의 온도에서 1 내지 50시간에 걸쳐 행해진다. 경우에 따라서는, 10 내지 150℃의 온도 범위에서 유지 또는 서서히 승온하여, 1 내지 48시간에 걸쳐 경화시키는 것이 바람직하다.
- [0264] 수지 성형체는, 필요에 따라서 어닐 등의 처리를 행해도 된다. 처리 온도는 통상 50 내지 150℃ 사이에서 행해지지만, 90 내지 140℃에서 행하는 것이 바람직하고, 100 내지 130℃에서 행하는 것이 보다 바람직하다.
- [0265] 본 실시 형태에 있어서, 수지를 성형할 때에는, 상기 「그 밖의 성분」 외에도, 목적에 따라서 공지의 성형법과 마찬가지로, 쉐 연장제, 가교제, 라디칼 포착제, 광 안정제, 자외선 안정제, 산화 방지제, 블루잉제, 유용 염료, 충전제, 밀착성 향상제, 향균제, 대전 방지제 등의 다양한 첨가제를 첨가해도 된다.
- [0266] [용도]
- [0267] 본 실시 형태의 광학 재료용 중합성 조성물로부터 얻어지는 수지는, 주형 중합 시의 몰드의 종류를 바꿈으로써 다양한 형상의 성형체로서 얻을 수 있다.
- [0268] 본 실시 형태의 광학 재료용 중합성 조성물로부터 얻어진 성형체는, 투명성을 손상시키는 일 없이, 우수한 표면 경도를 겸비한 재료를 얻을 수 있으므로, 플라스틱 렌즈 등의 각종 광학 재료에 사용하는 것이 가능하다. 특히, 플라스틱 안경 렌즈나 플라스틱 편광 렌즈로서 적합하게 사용할 수 있다.
- [0269] 본 실시 형태의 플라스틱 렌즈는, 그 표면에 후술하는 코팅층을 구비하고 있어도 된다.
- [0270] 본 실시 형태의 플라스틱 렌즈는, 전술한 광학 재료용 중합성 조성물 (1) 내지 (6)을 경화시켜 얻어지는 성형체를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0271] 광학 재료용 중합성 조성물 (1)로부터 얻어진 플라스틱 렌즈는, 이하의 방법으로 측정된, 당해 플라스틱 렌즈 전체에 대한 티오에스테르기 몰수가 0.0007mmol/g 이상 0.146mmol/g 이하, 바람직하게는 0.007/g 이상 0.110mmol/g 이하이다.
- [0272] 광학 재료용 중합성 조성물 (2), (3) 또는 (6)으로부터 얻어진 플라스틱 렌즈는, 이하의 방법으로 측정된, 당해 플라스틱 렌즈 전체에 대한 티오에스테르기 몰수가 0.0003mmol/g 이상 0.062mmol/g 이하, 바람직하게는 0.003mmol/g 이상 0.047mmol/g 이하이다.
- [0273] (측정 방법)
- [0274] · IR 측정에 의한 잔존 관능기 분석:
- [0275] PERKIN-ELMER사 제조 IR 분석 장치 Spectrum One을 사용하여 두께 0.30mm로 절삭, 연마 가공한 샘플(성형체)의 IR 스펙트럼을 측정하였다. 티오에스테르기(-C(O)S-)의 몰수는 1720cm⁻¹의 흡수를 사용하여 베이스 라인법으로 흡광도를 구하여, 계산에 의해 구하였다.
- [0276] [플라스틱 안경 렌즈]
- [0277] 본 실시 형태의 성형체로 이루어지는 렌즈 기체를 사용한 플라스틱 안경 렌즈는 필요에 따라서, 편면 또는 양면에 코팅층을 실시하여 사용해도 된다.
- [0278] 본 실시 형태의 플라스틱 안경 렌즈는, 상술한 중합성 조성물로 이루어지는 렌즈 기체와 코팅층으로 이루어진다.
- [0279] 코팅층으로서, 구체적으로는, 프라이머층, 하드 코팅층, 반사 방지층, 방담 코팅층, 방오염층, 발수층 등을 들 수 있다. 이들 코팅층은 각각 단독으로 사용할 수도 있고 복수의 코팅층을 다층화하여 사용할 수도 있다. 양면에 코팅층을 실시하는 경우, 각각의 면에 마찬가지로 코팅층을 실시해도 되고, 다른 코팅층을 실시해도 된다.
- [0280] 이들 코팅층은 각각, 적외선으로부터 눈을 보호할 목적으로 적외선 흡수제, 렌즈의 내후성을 향상시킬 목적으로 광 안정제나 산화 방지제, 포토크로믹 화합물, 렌즈의 패션성을 높일 목적으로 염료나 안료, 대전 방지제, 그

밖에 렌즈의 성능을 높이기 위한 공지의 첨가제를 병용해도 된다.

- [0281] 도포에 의한 코팅을 행하는 층에 관해서는 도포성의 개선을 목적으로 한 각종 레벨링제를 사용해도 된다.
- [0282] 또한, 반사 방지층 상에는, 필요에 따라서 방담층, 방오염층, 발수층을 형성시켜도 된다.
- [0283] [플라스틱 편광 렌즈]
- [0284] 본 실시 형태의 플라스틱 편광 렌즈는, 편광 필름과, 상기 편광 필름의 적어도 한쪽 면에 형성된, 본 실시 형태의 광학 재료용 중합성 조성물을 경화시킨 성형체로 이루어지는 기재층을 구비한다.
- [0285] 본 실시 형태에 있어서의 편광 필름은, 열가소성 수지로 구성할 수 있다. 열가소성 수지로서는, 열가소성 폴리에스테르, 열가소성 폴리카르보네이트, 열가소성 폴리올레핀, 열가소성 폴리이미드 등을 들 수 있다. 내수성, 내열성 및 성형 가공성의 관점에서, 열가소성 폴리에스테르, 열가소성 폴리카르보네이트가 바람직하고, 열가소성 폴리에스테르가 보다 바람직하다.
- [0286] 편광 필름으로서, 구체적으로는 2색성 염료 함유 열가소성 폴리에스테르 편광 필름, 요오드 함유 폴리비닐알코올 편광 필름, 2색성 염료 함유 폴리비닐알코올 편광 필름 등을 들 수 있다.
- [0287] 본 실시 형태의 플라스틱 편광 렌즈는, 이러한 편광 필름의 적어도 한쪽 면 상에 본 실시 형태의 광학 재료용 중합성 조성물을 경화시켜 얻어지는 기재층을 마련함으로써 얻을 수 있다.
- [0288] 플라스틱 편광 렌즈의 제조 방법은, 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 주형 중합법을 들 수 있다.
- [0289] 또한, 얻어진 기재층의 표면에는, 플라스틱 안경 렌즈와 마찬가지로 상기 코팅층을 형성해도 된다.
- [0290] 이상, 본 발명의 실시 형태에 대해 설명하였지만, 이들은 본 발명의 예시이며, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위에서, 상기 이외의 다양한 구성을 채용할 수 있다.

[0291] **실시예**

- [0292] 이하, 본 발명을 실시예에 기초하여 구체적으로 설명하는데, 본 발명은 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다. 또한, 실시예 및 비교예에 있어서, 평가에 사용한 방법과 사용한 장치는 이하와 같다.
- [0293] 조성비의 분석(광학 재료용 티올 함유 조성물에 포함되는 화합물 (A) 및 화합물 (B)의 조성비):
- [0294] · HPLC 기종: 시마즈 세이사쿠쇼사 제조 SPD-10A
- [0295] · 검출기: RI 검출기
- [0296] · 칼럼: YMC 제조 칼럼 ODS-A-312(150mm×6mm.I.D) 5 μ m
- [0297] · 온도 조건: 40℃
- [0298] · 이동상: 물/아세트니트릴(35/65) 수용액
- [0299] · 유속: 1.0ml/분
- [0300] · 분석 샘플 조제: 시료 3g을 아세트니트릴 3g으로 혼합 용해한다
- [0301] · 주입량: 1 μ L
- [0302] · 조성비의 산출: 펜타에리트리톨테트라키스3-머캅토프로피온산에스테르의 피크 면적 100에 대한 각각의 화합물의 피크 면적을 산출하였다.
- [0303] (굴절률(ne), 아베수(ve))
- [0304] 폴프리히 굴절계를 사용하여 20℃에서 측정하였다.
- [0305] (YI)
- [0306] 두께 9mm의 수지 평판을 제작하고, 색채 색차계(코니카 미놀타사 제조 CR-200)에 있어서 황색도(YI)를 측정하였다.
- [0307] (왜곡)
- [0308] 제작한 10매의 렌즈의 왜곡을 왜곡 검사기 SVP-10(도시바사 제조)에 의해 측정하고, 이하의 기준으로 평가하였

다.

- [0309] ◎: 9 내지 10매의 렌즈에 왜곡은 확인되지 않았다.
- [0310] ○: 7 내지 8매의 렌즈에 왜곡은 확인되지 않았다.
- [0311] △: 5 내지 6매의 렌즈에 왜곡은 확인되지 않았다.
- [0312] ×: 4매 이하의 렌즈에 왜곡은 확인되지 않았다.
- [0313] (맥리)
- [0314] 제작한 10매의 렌즈 각각에 대해 고압 수은등을 조사하여, 투명한 상을 눈으로 관찰하고, 이하의 기준으로 평가하였다.
- [0315] ◎: 9 내지 10매의 렌즈에 맥리는 확인되지 않았다.
- [0316] ○: 7 내지 8매의 렌즈에 맥리는 확인되지 않았다.
- [0317] △: 5 내지 6매의 렌즈에 맥리는 확인되지 않았다.
- [0318] ×: 4매 이하의 렌즈에 맥리는 확인되지 않았다.
- [0319] (백탁)
- [0320] 제작한 렌즈를 암소에서 프로젝터에 조사하여, 렌즈의 백탁을 눈으로 관찰하고, 이하의 기준으로 평가하였다.
- [0321] ◎: 9 내지 10매의 렌즈에 백탁은 확인되지 않았다.
- [0322] ○: 7 내지 8매의 렌즈에 백탁은 확인되지 않았다.
- [0323] △: 5 내지 6매의 렌즈에 백탁은 확인되지 않았다.
- [0324] ×: 4매 이하의 렌즈에 백탁은 확인되지 않았다.
- [0325] (염색성 시험)
- [0326] 염색제로서 Dystar사 제조의 Dianix Brown S-3R을 사용하고, 순수에 50ppm을 용해하여, 염료 분산액을 조정하였다. 이것을 90℃로 가열한 후에, 두께 9mm의 수지 샘플(10매)을 90℃에서 60분간 침지, 염색시켰다. 염색한 후의 샘플편을, UV 분광계(시마즈 세이사쿠쇼 제조 UV-1600)를 사용하여, 파장 400 내지 800nm까지 스캔하여, 최대 흡수 파장인 460nm에 있어서의 투과율(%T)을 측정하였다. 10매의 투과율의 평균값을 산출하여, 이하의 기준으로 평가하였다.
- [0327] ○: 투과율의 흐림 폭이 10매의 투과율의 평균값±5% 미만
- [0328] △: 투과율의 흐림 폭이 10매의 투과율의 평균값±6 내지 10% 미만
- [0329] ×: 투과율의 흐림 폭이 10매의 투과율의 평균값±10% 이상
- [0330] (내열성(유리 전이 온도: Tg))
- [0331] TMA 페니트레이션법(50g 하중, 핀 끝 0.5mm φ, 승온 속도 10℃/분)에 의해, 시마즈 세이사쿠쇼사 제조 열 기계 분석 장치 TMA-60으로 측정하였다.
- [0332] (낙구 시험)
- [0333] 중심 두께 0.3mm, 직경 75mm, S=-4.75D 형상의 렌즈에 대해, 높이 127cm(50인치)의 위치로부터 렌즈 중심부에 8g, 16g, 28g, 33g, 45g, 67g, 95g, 112g, 174g, 226g, 534g의 11종류의 중량이 다른 철구를 차례로 낙하시켜, 렌즈가 파손되는지 시험하였다. 10매의 렌즈에 대해 시험을 행하여, 각 렌즈에 대해 파손되지 않은 철구의 중량의 최댓값을 확인하고, 10매의 렌즈의 최댓값 평균값을 「파손되지 않은 중량의 평균값」으로서 구하였다. 이 평균값에 의해 내충격성을 평가하였다.
- [0334] [실시에 1]
- [0335] (펜타에리트리톨3-머캅토프로피온산에스테르의 합성(티올 조성물의 조제))
- [0336] 교반기, 디스타크관, 질소 가스 퍼지관, 및 온도계를 설치한 4구 반응 플라스크 내에 순도 99.5%의 펜타에리트

리톨 136.9중량부, 3-머캅토프로피온산 406.3중량부, p-톨루엔술폰산·일수염 3.8중량부, 톨루엔 185.2중량부를 첨가하였다. 펜타에리트리톨에 대한 3-머캅토프로피온산의 몰비는 3.80이었다. 오일 배스를 사용하여 승온을 개시하고 120분 후, 내온이 97℃가 된 시점에서 환류를 시작하였다(오일 배스 온도는 113℃). 환류 개시 후, 7시간(내온 97 내지 121℃) 반응을 행하였다. 그동안 환류 하에서 부생하는 물은 연속적으로 계외로 추출하였다. 계외로 추출한 물의 양은 이론 생성수에 대해 93.2%였다. 냉각 후, 반응액은 염기 세정, 계속해서 물 세정을 행하고, 가열 감압 하에서 톨루엔 및 미량의 수분을 제거하였다. 그 후, 여과하여 티올 조성물 462.3중량부를 얻었다. 얻어진 티올 조성물에 대해 HPLC를 사용하여 조성비의 분석을 행하였다. 화합물 (A1)의 피크 면적 100에 대한 각각의 화합물의 피크 면적비는 이하와 같았다.

- [0337] 화합물 (A1)(일반식 (a) 중의 모든 n이 2): 100%(유지 시간: 7.8 내지 8.8)
- [0338] 화합물 (B2-1)(일반식 (b2-1) 중의 모든 n이 2): 1.4%(유지 시간: 3.3 내지 4.3)
- [0339] 화합물 (B3-1)(일반식 (b3-1) 중의 모든 n이 2): 26.4%(유지 시간: 4.6 내지 5.6)
- [0340] 화합물 (B3-2)(일반식 (b3-2) 중의 모든 n이 2): 1.5%(유지 시간: 5.7 내지 6.7)
- [0341] 화합물 (B4-2)(일반식 (b4-2) 중의 모든 n이 2): 6.9%(유지 시간: 10.2 내지 11.2)
- [0342] (플라스틱 렌즈의 제조)
- [0343] 2,5-비스(이소시아나토메틸)-비시클로[2.2.1]헵탄과 2,6-비스(이소시아나토메틸)-비시클로[2.2.1]헵탄의 혼합물 50.6중량부, 경화 촉매로서 디부틸 주석 디클로라이드 0.06중량부, 산성 인산 에스테르(Stepan사 제조, 상품명: 젤렉 UN) 0.12중량부, 자외선 흡수제로서 2-(3,5-디-t-부틸-2-히드록시페닐)-5-클로로벤조트리아졸(지바 스페셜티 케미컬즈사 제조, 상품명 Tinuvin327) 0.05중량부를, 15 내지 20℃에서 혼합 용해시켰다. 1,2-비스[(2-머캅토포에틸)티오]-3-머캅토프로판올 주성분으로 하는 폴리티올 25.5중량부, 얻어진 티올 조성물 23.9중량부를 장입 혼합하여, 혼합 균일액으로 하였다. 이 균일액을 600Pa로 1시간 탈포 후, 1 μ m PTFE 필터로 여과를 행한 후, 유리 몰드와 테이프로 이루어지는 직경 75mm, 9mm 두께의 몰드형에 주입하여, 렌즈를 제작하였다. 이 몰드형을 오븐에 투입하고, 20℃ 내지 120℃까지 서서히 승온하고, 20시간 동안 중합하였다. 중합 종료 후, 오븐으로부터 몰드형을 취출하고, 이형하여 렌즈를 얻었다. 얻어진 렌즈를 130℃에서 4시간 더 어닐을 행하였다. 이하의 중합성 조성물의 점도 측정 결과, 렌즈의 측정 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0344] 이하의 방법으로 측정된 렌즈의 티오에스테르기 몰수는 이하의 수치 범위를 충족하는 것이었다.
- [0345] 0.0003mmol/g 내지 0.062mmol/g
- [0346] (방법)
- [0347] PERKIN-ELMER사 제조 IR 분석 장치 Spectrum One을 사용하여 두께 0.30mm로 절삭, 연마 가공한 샘플(성형체)의 IR 스펙트럼을 측정하였다. 티오에스테르기(-C(O)S-)의 몰수는 1720cm⁻¹의 흡수를 사용하여 베이스 라인법으로 흡광도를 구하여, 계산에 의해 구하였다.
- [0348] (중합성 조성물의 20℃ 7시간 후의 점도)
- [0349] 2,5-비스(이소시아나토메틸)-비시클로[2.2.1]헵탄과 2,6-비스(이소시아나토메틸)-비시클로[2.2.1]헵탄의 혼합물 50.6중량부, 경화 촉매로서 디부틸 주석 디클로라이드 0.06중량부, Stepan사 제조 젤렉 UN(상품명, 산성 인산 에스테르) 0.12중량부, 지바 스페셜티 케미컬즈사 제조 Tinuvin327(상품명, 자외선 흡수제) 2-(3,5-디-t-부틸-2-히드록시페닐)-5-클로로벤조트리아졸 0.05중량부를, 20℃에서 혼합 용해시켰다. 1,2-비스[(2-머캅토포에틸)티오]-3-머캅토프로판올 주성분으로 하는 폴리티올 25.6중량부, 얻어진 티올 함유 조성물 23.9중량부를 장입 혼합하여, 혼합 균일액으로 하였다. 혼합 균일 용액 제작 시를 0시간으로 하고, 20℃ 7시간 후의 점도를 B형 점도 계로 측정하여, 이하의 기준으로 평가하였다.
- [0350] ○: 90cps 이하인 것
- [0351] ×: 90cps를 초과하는 것
- [0352] [실시에 2 내지 12, 비교예 1 내지 3]
- [0353] 펜타에리트리톨 및 3-머캅토프로피온산의 몰비, 환류 개시 후의 반응 시간, 탈수율을 표 1에 나타내는 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시에 1과 마찬가지로 펜타에리트리톨3-머캅토프로피온산에스테르의 합성(티올 조성물

의 조제)을 행하여, 중합성 조성물 및 플라스틱 렌즈를 조제하였다.

[0354] 얻어진 티올 조성물의 조성비의 분석 결과, 중합성 조성물의 20℃ 7시간 후의 점도 측정 결과, 플라스틱 렌즈의 측정 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	실시예 9	실시예 10	실시예 11	실시예 12
MPA/PN(몰비)	3.50	3.55	3.90	3.93	4.00	4.00	4.10	4.15	4.50	5.00	4.00	4.15
환류 개시 후의 반응 시간(h)	7	7	7	7	11	7	7	7	7	7	7	7
화합물 (b2-1)	1.4	1.4	0.8	1.1	0.5	0.7	0.7	0.1	0.0	0.0	0.4	0.7
화합물 (b3-1)	28.4	28.7	20.1	23.4	15.6	18.2	18.1	9.1	3.6	3.6	16.9	18.1
화합물 (b3-2)	1.5	1.6	1.4	1.4	1.1	1.8	1.3	0.9	0.4	0.4	3.2	4.4
화합물 (b4-2)	6.9	7.1	8.5	7.3	8.4	11.1	8.4	16.4	12.5	12.5	22.2	21.0
화합물 (B)의 총량	38.2	38.8	30.8	33.2	25.6	31.8	28.8	26.5	16.5	16.5	42.7	44.2
탈수율	93.2	95.2	93.1	93.2	96.3	93.8	95.7	96.6	99.7	99.8	99.3	99.3
균질률(ne)	1.598	1.598	1.598	1.597	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598
아베수 (νe)	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
YI	3.3	3.2	3.2	3.2	3.2	3.3	3.2	3.3	3.3	3.3	3.5	3.5
왜곡	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
팩리	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎
백탁	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
중합성 조성물의 20℃ 7시간 후의 점도	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
열색성	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
내열성(℃)	112	112	111	111	110	111	110	110	110	110	112	111
낙구 시험	38	37	38	37	39	38	37	38	37	37	37	37

[0355]

[0356] (표 1의 계속)

	비교예 1	비교예 2	비교예 3
MPA/PN(몰비)	3.00	3.50	5.00
환류 개시 후의 반응 시간(h)	7	7	10
화합물 (b2-1)	38.1	6.4	0.0
화합물 (b3-1)	155.5	56.3	4.5
화합물 (b3-2)	5.0	2.6	1.0
화합물 (b4-2)	3.9	5.3	197.4
화합물 (B)의 총량	202.5	70.6	202.9
탈수율	73.2	85.1	124.3
균질률(ne)	1.596	1.597	1.597
아베수 (νe)	40	39	39
YI	4.1	3.4	3.3
왜곡	◎	◎	◎
팩리	×	×	△
백탁	◎	◎	◎
중합성 조성물의 20℃ 7시간 후의 점도	×	×	×
열색성	×	△	○
내열성(℃)	115	116	112
낙구 시험	34	33	37

[0357]

[0358] 본 출원은, 2019년 4월 26일에 출원된 일본 특허 출원 제2019-085312호를 기초로 하는 우선권을 주장하며, 그

개시의 전부를 여기에 포함한다.