



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0001808  
(43) 공개일자 2014년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C08G 75/04 (2006.01) C08G 18/52 (2006.01)  
C08L 81/02 (2006.01) C08L 75/04 (2006.01)  
G02B 1/04 (2006.01) G02B 3/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0150949(분할)  
(22) 출원일자 2013년12월05일  
심사청구일자 없음  
(62) 원출원 특허 10-2012-0125362  
원출원일자 2012년11월07일  
심사청구일자 2012년11월07일

(30) 우선권주장  
1020110115429 2011년11월07일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
주식회사 케이오씨솔루션  
대전광역시 유성구 엑스포로339번길 10-26 (문지동)

(72) 발명자  
장동규  
대전광역시 서구 청사로 281, 샘머리아파트 222동 804호 (둔산동)  
노수균  
대전광역시 유성구 관평1로 12 706동 405호, 대덕테크노밸리7단지 (관평동)  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
유병선

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **티오우레탄계 광학재료의 제조방법**

**(57) 요약**

본 발명은 티오우레탄계 광학재료의 제조방법에 관한 것으로, 특히 중합불균형으로 인한 맥리나 백탁의 발생 없이 높은 수율로 무색 투명하고 변형이 없는 고품질의 광학재료를 제조하는 방법에 관한 것이다. 본 발명에서는, 폴리티올화합물과 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 포함하는 중합성 조성물을 주형중합하는 광학재료의 제조방법에 있어서, 상기 중합성 조성물의 배합, 탈포, 주형에의 주입이 21~40℃의 온도범위에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 티오우레탄계 광학재료의 제조방법이 제공된다. 본 발명에 따라 제조된 티오우레탄계 광학재료는 기존 광학재료를 대체하여 다양한 분야에서 널리 이용될 수 있다.

(72) 발명자

**김문일**

대전광역시 유성구 어은동 99 한빛아파트 113동  
1305호

**김종효**

대전광역시 유성구 봉명로 48 신안인스빌리베라  
801동 502호

**서진무**

대전광역시 서구 배재로232번길 24 (변동)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

폴리테올화합물과 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 포함하는 중합성 조성물을 주형중합하는 광학재료의 제조 방법에 있어서, 상기 중합성 조성물의 배합, 탈포, 주형에의 주입이 21~40℃의 온도범위에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 티오우레탄계 광학재료의 제조방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 폴리이소(티오)시아네이트 화합물은, 이소포론다이소시아네이트, 디시클로헥실메탄-4,4-다이소시아네이트(H<sub>12</sub>MDI), 헥사메틸렌다이소시아네이트, 1,3,5-트리스(6-이소시아네이트헥실)-[1,3,5]-트리시아난-2,4,6-트리온, o,m,p-자일릴렌다이소시아네이트, α, α, α', α'-테트라메틸자일릴렌다이소시아네이트 및 톨릴렌다이소시아네이트(TDI)으로 구성된 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물인 것을 특징으로 하는 티오우레탄계 광학재료의 제조방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 폴리테올화합물은, 4-메르캅토메틸-1,8-디메르캅토-3,6-디티아옥탄, 2,3-비스(2-메르캅토에틸티오)-3-프로판-1-티올, 2,2-비스(메르캅토메틸)-1,3-프로판디티올, 비스(2-메르캅토에틸)설피라이드, 테트라키스(메르캅토메틸)메탄; 2-(2-메르캅토에틸티오)프로판-1,3-디티올, 2-(2,3-비스(2-메르캅토에틸티오)프로필티오)에탄티올, 비스(2,3-디메르캅토프로판닐)설피라이드, 비스(2,3-디메르캅토프로판닐)디설피라이드, 1,2-비스(2-메르캅토에틸티오)-3-메르캅토프로판, 1,2-비스(2-(2-메르캅토에틸티오)-3-메르캅토프로필티오)에탄, 비스(2-(2-메르캅토에틸티오)-3-메르캅토프로필)설피라이드, 2-(2-메르캅토에틸티오)-3-2-메르캅토-3-[3-메르캅토-2-(2-메르캅토에틸티오)-프로필티오]프로필티오-프로판-1-티올, 2,2-비스-(3-메르캅토-프로피오닐옥시메틸)-부틸에스테르, 2-(2-메르캅토에틸티오)-3-(2-(2-[3-메르캅토-2-(2-메르캅토에틸티오)-프로필티오]에틸티오)에틸티오)프로판-1-티올, (4R, 11S)-4,11-비스(메르캅토메틸)-3,6,9,12-테트라티아테트라데칸-1,14-디티올, (S)-3-((R-2,3-디메르캅토프로필)티오)프로판-1,2-디티올, (4R, 14R)-4,14-비스(메르캅토메틸)-3,6,9,12,15-펜타티아헵탄-1,17-디티올, (S)-3-((R-3-메르캅토-2-((2-메르캅토에틸)티오)프로필)티오)프로필)티오)-2-((2-메르캅토에틸)티오)프로판-1-티올, 3,3'-디티오비스(프로판-1,2-디티올), (7R, 11S)-7,11-비스(메르캅토메틸)-3,6,9,12,15-펜타티아헵탄-1,17-디티올, (7R, 12S)-7,12-비스(메르캅토메틸)-3,6,9,10,13,16-헥사티아옥타데칸-1,18-디티올, 5,7-디메르캅토메틸-1,11-디메르캅토-3,6,9-트리티아운데칸, 4,7-디메르캅토메틸-1,11-디메르캅토-3,6,9-트리티아운데칸, 4,8-디메르캅토메틸-1,11-디메르캅토-3,6,9-트리티아운데칸, 펜타에트리톨테트라키스(2-메르캅토아세테이트), 트라이메틸올프로판 트리스(3-메르캅토프로피오네이트), 펜타에트리톨테트라키스(2-메르캅토아세테이트), 비스펜타에트리톨-에테르-헥사키스(3-메르캅토프로피오네이트), 1,1,3,3-테트라키스(메르캅토메틸티오)프로판, 1,1,2,2-테트라키스(메르캅토메틸티오)에탄, 4,6-비스(메르캅토메틸티오)-1,3-디티안 및 2-(2,2-비스(메르캅토디메틸티오)에틸)-1,3-디티에탄으로 구성된 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물인 것을 특징으로 하는 티오우레탄계 광학재료의 제조방법.

**청구항 4**

제2항에 있어서, 상기 중합성 조성물은, 이소(티오)시아네이트 기를 가지는 화합물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 티오우레탄계 광학재료의 제조방법.

**청구항 5**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 중합성 조성물은 내부이형제로 인산에스테르 화합물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 티오우레탄계 광학재료의 제조방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 상기 인산에스테르 화합물은, 폴리옥시에틸렌노닐페놀에테르포스페이트(에틸렌옥사이드가 5몰 부가된 것 5중량%, 4몰 부가된 것 80중량%, 3몰 부가된 것 10중량%, 1몰 부가된 것 5중량%), 폴리옥시에틸렌노닐페놀에테르포스페이트(에틸렌옥사이드 9몰 부가된 것 3중량%, 8몰 부가된 것 80중량%, 9몰 부가된 것 5중량%),

7몰 부가된 것 6중량%, 6몰 부가된 것 6중량%), 폴리옥시에틸렌노닐페놀에테르포스페이트(에틸렌옥사이드 13몰 부가된 것 3중량%, 12몰 부가된 것 80중량%, 11몰 부가된 것 8중량%, 9몰 부가된 것 3중량%, 4몰 부가된 것 6중량%), 폴리옥시에틸렌노닐페놀에테르포스페이트(에틸렌옥사이드가 17몰 부가된 것 3중량%, 16몰 부가된 것 79중량%, 15몰 부가된 것 10중량%, 14몰 부가된 것 4중량%, 13몰 부가된 것 4중량%), 폴리옥시에틸렌노닐페놀에테르포스페이트(에틸렌옥사이드가 21몰 부가된 것 5중량%, 20몰 부가된 것 76중량%, 19몰 부가된 것 7중량%, 18몰 부가된 것 6중량%, 17몰 부가된 것 4중량%) 및 젤렉유엔™(Zeltec UN™)으로 구성된 군으로부터 선택되는 1종 혹은 2종 이상의 화합물인 것을 특징으로 하는 티오우레탄계 광학재료의 제조방법.

**청구항 7**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항의 제조방법에 의해 제조된 광학재료.

**청구항 8**

제7항의 광학재료로 이루어진 광학렌즈.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 광학렌즈는 안경렌즈 또는 편광렌즈인 광학렌즈.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 티오우레탄계 광학재료의 제조방법에 관한 것으로, 특히 중합불균형으로 인한 맥리나 백탁의 발생 없이 높은 수율로 무색 투명하고 변형이 없는 고품질의 광학재료를 제조하는 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 플라스틱 광학렌즈는 유리렌즈의 문제점인 높은 비중과 낮은 충격성을 보완한 대체품으로 소개되었다. 그 대표적인 것으로 폴리에틸렌글리콜 비스알킬카르보네이트, 폴리메틸메타아크릴레이트, 디알릴프탈레이트 등이 있다. 하지만, 이들 중합체로 제조된 광학렌즈는 주형성, 염색성, 하드코트피막 밀착성, 내충격성 등의 물성 면에서는 우수하나, 굴절률이 1.50(nD)과 1.55(nD) 정도로 낮아서 렌즈가 두꺼워지는 문제점이 있었다. 이에 렌즈의 두께를 줄이기 위해 굴절률이 높은 광학재료의 개발이 여러 가지로 시도되었다.

[0003] 대한민국 등록특허 10-0136698, 10-0051275, 10-0051939, 10-0056025, 10-0040546, 10-0113627 등에서는, 폴리이소시아네이트 화합물과 폴리티올 화합물을 열 경화하여 티오우레탄계 광학렌즈를 제조하고 있다. 티오우레탄계 광학재료는 투명성, 아베수, 투과율, 인장강도 등의 광학특성이 우수하여 광학렌즈 소재로 널리 이용되고 있다. 그러나, 폴리티올화합물과 범용의 이소시아네이트화합물을 포함하는 중합성 조성물을 경화하여 광학재료를 제조할 때에, 맥리, 백탁 등이 발생하여 렌즈의 품질을 저하시키는 경우가 있다. 이소시아네이트화합물로 폴리티올화합물과의 혼합성이 뛰어난 특성을 갖는 3,8-비스(이소시아나토메틸)트리시클로[5,2,1,02,6]데칸, 3,9-비스(이소시아나토메틸)트리시클로[5,2,1,02,6]데칸, 4,8-비스(이소시아나토메틸)트리시클로[5,2,1,02,6]데칸, 4,9-비스(이소시아나토메틸)트리시클로[5,2,1,02,6]데칸, 2,5-비스(이소시아나토메틸)비시클로[2,2,1]헵탄, 2,6-비스(이소시아나토메틸)비시클로[2,2,1]헵탄 등을 사용할 경우에는 이러한 현상이 덜하나 고가의 이소시아네이트화합물의 사용으로 인해 생산비가 높아지는 문제가 있다. 반면 이소포론다이소시아네이트, 디시클로헥실메탄-4,4'-다이소시아네이트(H<sub>12</sub>MDI), 1,6-헥사메틸렌다이소시아네이트 등은 가격이 저렴한 범용의 폴리이소(티오)시아네이트 화합물로서 티오우레탄계 광학재료의 생산비를 낮출 수 있으나, 폴리티올화합물과의 혼합성이 떨어져 렌즈를 제조할 때에 중합불균형으로 인한 맥리, 테이프 점착제에 의한 백탁 발생의 문제가 있다. 이러한 맥리나 백탁의 발생은 렌즈의 품질을 저하시키므로 그동안 개선이 요구되어 왔다. 또한 생산비 절감은 최근 렌즈분야의 주요 관심이 되고 있는데, 맥리, 백탁 등의 발생은 렌즈 수율을 낮춰 생산비를 상승시키는 요인이 되므로, 생산비 절감 측면에서도 그 개선이 절실히 요구되고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0004] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 10-0136698
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 10-0051275
- (특허문헌 0003) 대한민국 등록특허공보 10-0051939
- (특허문헌 0004) 대한민국 등록특허공보 10-0056025
- (특허문헌 0005) 대한민국 등록특허공보 10-0040546

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은, 폴리티올화합물과 범용의 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 중합 반응시켜 티오우레탄계 광학재료를 제조할 때에 나타나는 중합불균형 및 백탁 현상의 문제점을 해결하여, 범용의 폴리이소시아네이트화합물을 사용하면서도 중합불균형으로 인한 맥리 및 테이프의 점착제 용출에 의한 백탁 현상이 없는 고품질의 티오우레탄계 광학재료를 제공하는 것을 목적으로 한다. "맥리"란 조성의 차이 등으로 인해 주위의 정상 굴절율과 국소적으로 다르게 되는 현상을 말한다. "백탁"은 광학렌즈용 중합성 조성물을 경화시킬 때 중합불균일로 광학렌즈에 탁함이 나타나는 것을 말한다. 본 발명에서 "범용의 폴리이소(티오)시아네이트 화합물"은 광학렌즈 외의 다른 용도로도 범용적으로 사용되어 대량 생산되고 가격이 저렴한 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 의미하며, 특히 이소포론디아소시아네이트, 디시클로헥실메탄-4,4'-디이소시아네이트(H<sub>12</sub>MDI), 1,6-헥사메틸렌디아소시아네이트, 1,3,5-트리스(6-이소시아네이트헥실)-[1,3,5]-트리지아난-2,4,6-트리온(HDI 트라이머), o,m,p-자일릴렌디아소시아네이트, a, a, a', a'-테트라메틸자일릴렌디아소시아네이트, 톨릴렌디아소시아네이트(TDI) 등을 포함한다. 본 발명에서 "맥리"는, 특히 범용의 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 사용할 경우 폴리티올화합물과의 반응성이 좋지 않아 일어나는 중합불균일과 그에 따른 맥리를 포함한다. 또한, 본 발명에서 "백탁"은, 특히 범용의 폴리이소(티오)시아네이트 화합물의 사용으로 몰드의 테이프 점착제가 용출되어 중합된 렌즈에 백탁이 유발된 것을 포함한다. 이렇게 렌즈 중합과정에서 발생하는 맥리나 백탁은 제품의 수율을 떨어뜨리고 제조된 최종 광학재료의 품질과 성능에 나쁜 영향을 준다.

[0006] 본 발명자들은, 중합성 조성물을 배합하고 탈포 및 주입하는 과정에서의 온도가 최종적으로 얻어지는 렌즈의 맥리 및 백탁 발생에 중요한 상관관계를 갖는다는 것을 예기치 않게 발견하게 되었다. 즉, 중합성 조성물을 특정 온도에서 배합, 탈포하고 몰드에 주입하여 중합할 경우 범용의 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 사용하더라도 중합이 균일하게 이루어지고 테이프의 점착제가 용출되지 않아 최종적으로 수득되는 렌즈에서 맥리 및 백탁이 거의 발생되지 않았다. 본 발명은 이점을 확인하고 완성한 것으로서, 본 발명은 폴리티올화합물과 범용의 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 포함하는 중합성 조성물을 이용하여 맥리나 백탁의 발생 없이 높은 수율로 무색 투명한 고품질의 티오우레탄계 광학재료를 제조하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 본 발명에서는,
- [0008] 폴리티올화합물과 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 포함하는 중합성 조성물을 주형중합하는 광학재료의 제조 방법에 있어서, 상기 중합성 조성물의 배합, 탈포, 주형에의 주입이 21~40℃의 온도범위에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 티오우레탄계 광학재료의 제조방법이 제공된다.
- [0009] 또한, 본 발명에서는, 상기 제조방법으로 얻은 광학재료와 이 광학재료로 이루어진 광학렌즈가 제공된다. 상기 광학렌즈는 특히 안경렌즈 또는 편광렌즈를 포함한다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명에서는, 중합성 조성물을 특정 온도범위에서 배합, 탈포, 주형 주입함으로써 가격이 저렴한 범용의 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 사용하면서도 중합불균형으로 인한 맥리 및 백탁이 없는 무색투명한 고품질의 렌즈를 제조할 수 있다. 특히, 본 발명에 따라 얻어지는 광학재료는 무색 투명이고, 고굴절율 저분산이며, 충격성, 염색성, 가공성 등이 뛰어나 플라스틱 렌즈에 최적인 조건을 갖추고 있으며, 아울러 범용의 폴리이소(티오)시아네이트 화합물의 사용과 수율 향상으로 생산비 또한 크게 낮출 수 있다. 본 발명에 따라 얻어진 광학재

료는 기존 티오우레탄계 광학재료 등을 대체하여 다양한 분야에서 널리 이용될 수 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0011] 본 발명의 티오우레탄계 광학재료의 제조방법은, 폴리티올화합물과 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 포함하는 중합성 조성물의 배합, 탈포, 주형주입 과정에서 온도를 특정 범위로 유지하여 주형중합한다.
- [0012] 본 발명자들은, 예의 검토한 결과, 폴리우레탄계 수지로 만들어진 광학렌즈의 중합불균일 및 백탁의 발생이 중합성 조성물의 중합속도, 즉 중합성 조성물의 배합 및 주입온도와 밀접한 상관관계가 있음을 알게 되었다. 또, 종래에는 폴리티올화합물과의 혼합성이 뛰어난 특성을 갖는 고가의 이소시아네이트화합물(이소시아네이트 2,5-비스(이소시아네이트메틸)비시클로[2,2,1]헵탄 등)과 폴리티올 화합물로 이루어진 중합성 조성물을 주형중합하여 렌즈를 제조할 때, 배합 탈포 과정 및 주입과정에서 온도를 10~20℃로 유지하고 있었으며, 이 경우 온도가 20℃ 이상이 되면 반응이 급격하게 일어나 조성물의 점도 상승으로 몰드에 조성물의 주입이 불가능하였다. 그러나 범용 폴리이소(티오)시아네이트인 헥사메틸렌다이소시아네이트, 디시클로헥실메탄다이소시아네이트, 이소포론다이소시아네이트 등과 같은 폴리이소(티오)시아네이트 화합물과 폴리티올 화합물로 이루어지는 중합성 조성물은 종래와 같은 10~20℃ 범위에서 배합 및 주입을 행하면 광학렌즈에 중합 불균일과 백탁 문제가 발생하였다. 본 발명에서는, 중합성 조성물의 배합 및 주입온도를 21~40℃로 조절함으로써 이와 같은 중합불균일과 백탁문제를 해결하였다. 본 발명에서 폴리티올화합물과 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 포함하는 중합성 조성물의 배합 및 주입온도는 바람직하게는 21~40℃이고, 더욱 바람직하게는 28~36℃ 이다. 이러한 온도에 대한 중합불균일 및 백탁의 상관관계는 종래 이 기술분야에서 인지하지 못했던 것이다. 종래에는 이러한 중합불균일 및 백탁의 문제를 해결하기 위해 폴리티올화합물과의 혼합성이 뛰어난 고가의 이소시아네이트화합물을 사용하는 방법을 택했으나, 본 발명에서는 범용 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 사용하면서도 이 문제를 해결한다.
- [0013] 본 발명에서 폴리티올화합물과 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 포함하는 중합성 조성물의 배합 및 주입온도는, 바람직하게는 21~40℃이고, 더욱 바람직하게는 28~36℃ 이다. 중합성 조성물의 배합 탈포 및 주입온도를 40℃ 이상으로 조절하면 가사시간(pot life)이 짧아져 주입에 어려움이 생기며, 제조된 광학렌즈에 맥리가 발생하게 된다. 또 중합성 조성물의 배합 탈포 및 주입온도를 21℃ 이하로 조절하면 반응속도가 느려 제조된 광학렌즈에 백탁이 발생할 수 있다. 중합성 조성물의 배합, 탈포 및 주입온도를 21~40℃ 범위로 할 때 맥리나 백탁이 발생하지 않고 무색 투명성으로 변형이 없는 고성능의 고굴절 폴리우레탄계 광학렌즈를 제조할 수 있었으며, 더욱 바람직하게는 28~36℃ 범위로 하였을 때 가장 품질이 우수한 고굴절 폴리우레탄계 광학렌즈를 제조할 수 있었다.
- [0014] 본 발명의 중합성 조성물에 포함되는 폴리이소(티오)시아네이트 화합물은 바람직하게는 범용의 폴리이소(티오)시아네이트 화합물이다. 범용의 폴리이소(티오)시아네이트 화합물은, 바람직하게는 이소포론다이소시아네이트, 헥사메틸렌다이소시아네이트, 디시클로헥실메탄다이소시아네이트, 1,3,5-트리스(6-이소시아네이트헥실)-[1,3,5]-트리자이안-2,4,6-트리온, o,m,p-자일릴렌다이소시아네이트, a, a', a'', a'''-테트라메틸자일릴렌다이소시아네이트, 톨릴렌다이소시아네이트(TDI) 중 1종 이상이다.
- [0015] 본 발명의 중합성 조성물은 범용의 폴리이소(티오)시아네이트 화합물 외에 이소(티오)시아네이트 기를 가지는 화합물, 즉, 폴리 이소시아네이트 또는 폴리이소티오시아네이트를 1종 혹은 2종 이상을 더 포함할 수 있다. 더 포함되는 이소(티오)시아네이트 기를 가지는 화합물은, 예를 들어, 지환족폴리이소시아네이트 화합물; 방향족 화합물을 가지는 폴리이소시아네이트 화합물; 함황 지방족 폴리이소시아네이트 화합물; 방향족 설파이드계 폴리이소시아네이트 화합물; 방향족 디설파이드계 폴리이소시아네이트 화합물; 함황 지환족 폴리이소시아네이트 화합물; 지방족 폴리이소티오시아네이트 화합물; 지환족 폴리이소티오시아네이트 화합물; 방향족 폴리이소티오시아네이트 화합물; 카르보닐 폴리이소티오시아네이트 화합물; 함황 지방족 폴리이소티오시아네이트 화합물; 함황 방향족 폴리이소티오시아네이트 화합물; 함황 지환족 폴리이소티오시아네이트 화합물; 이소시아나토기와 이소티오시아나토기를 가지는 폴리이소(티오)시아네이트 화합물 등이 모두 가능하다. 또한, 이들의 염소 치환체, 브롬 치환체 등의 할로겐 치환체, 알킬 치환체, 알콕시 치환체, 니트로 치환체나 다가 알코올과의 프레폴리머형 변성체, 카르보디이미드 변성체, 우레아 변성체, 뷰렛 변성체, 다이머화 혹은 트리머화 반응 생성물 등도 사용할 수 있다. 이상의 각 예시 화합물은, 단독 또는 2종 이상을 혼합하여 사용해도 좋다. 바람직하게는 더 포함되는 이소(티오)시아네이트 기를 가지는 화합물은, 2,2-디메틸펜탄다이소시아네이트, 2,2,4-트리메틸헥산다이소시아네

이트, 부텐다이소시아네이트, 1,3-부타디엔-1,4-다이소시아네이트, 2,4,4-트리메틸헥사메틸렌다이소시아네이트, 1,6,11-운데카트리이소시아네이트, 1,3,6-헥사메틸렌트리이소시아네이트, 1,8-다이소시아네이트-4-이소시아네이트메틸옥탄, 비스(이소시아네이트에틸)카보네이트, 비스(이소시아네이트에틸)에테르와 같은 지방족 이소시아네이트 화합물; 1,2-비스(이소시아네이트메틸)시클로hex산, 1,3-비스(이소시아네이트메틸)시클로hex산, 1,4-비스(이소시아네이트메틸)시클로hex산, 시클로hex산다이소시아네이트, 메틸시클로hex산다이소시아네이트, 디시클로hex산디메틸메탄이소시아네이트, 2,2-디메틸디시클로hex산메탄이소시아네이트와 같은 지환족 이소시아네이트 화합물; 비스(이소시아네이트부틸)벤젠, 비스(이소시아네이트메틸)나프탈렌, 비스(이소시아네이트메틸)디페닐에테르, 페닐렌다이소시아네이트, 에틸페닐렌다이소시아네이트, 이소프로필페닐렌다이소시아네이트, 디메틸페닐렌다이소시아네이트, 디에틸페닐렌다이소시아네이트, 디이소프로필페닐렌다이소시아네이트, 트리메틸벤젠트리이소시아네이트, 벤젠트리이소시아네이트, 비페닐다이소시아네이트, 툴루이딘다이소시아네이트, 4,4-디페닐메탄다이소시아네이트, 3,3-디메틸디페닐메탄-4,4-다이소시아네이트, 비벤질-4,4-다이소시아네이트, 비스(이소시아네이트페닐)에틸렌, 3,3-디메톡시비페닐-4,4-다이소시아네이트, 헥사히드로벤젠다이소시아네이트, 헥사히드로디페닐메탄-4,4-다이소시아네이트 등의 방향족 이소시아네이트 화합물 및, 비스(이소시아네이트에틸)설피드, 비스(이소시아네이트프로필)설피드, 비스(이소시아네이트hexyl)설피드, 비스(이소시아네이트메틸)설피드, 비스(이소시아네이트메틸)디설피드, 비스(이소시아네이트프로필)디설피드, 비스(이소시아네이트메틸티오)메탄, 비스(이소시아네이트에틸티오)메탄, 비스(이소시아네이트에틸티오)에탄, 비스(이소시아네이트메틸티오)에탄, 1,5-다이소시아네이트-2-이소시아네이트메틸-3-티아펜탄과 같은 함황 지방족 이소시아네이트 화합물; 디페닐설피드-2,4-다이소시아네이트, 디페닐설피드-4,4-다이소시아네이트, 3,3-디메톡시-4,4-다이소시아네이트디벤질티오에테르, 비스(4-이소시아네이트메틸벤젠)설피드, 4,4-메톡시벤젠티오에틸렌글리콜-3,3-다이소시아네이트, 디페닐디설피드-4,4-다이소시아네이트, 2,2-디메틸디페닐디설피드-5,5-다이소시아네이트, 3,3-디메틸디페닐디설피드-5,5-다이소시아네이트, 3,3-디메톡시 디페닐디설피드-4,4-다이소시아네이트, 4,4-디메톡시디페닐디설피드-3,3-다이소시아네이트와 같은 함황 방향족 이소시아네이트 화합물; 2,5-다이소시아네이트티오펜, 2,5-비스(이소시아네이트메틸)티오펜, 2,5-다이소시아네이트테트라히드로티오펜, 2,5-비스(이소시아네이트메틸)테트라히드로티오펜, 3,4-비스(이소시아네이트메틸)테트라히드로티오펜, 2,5-다이소시아네이트-1,4-디티안, 2,5-비스(이소시아네이트메틸)-1,4-디티안, 4,5-다이소시아네이트-1,3-디티오란, 4,5-비스(이소시아네이트메틸)-1,3-디티오란, 4,5-비스(이소시아네이트메틸)-2-메틸-1,3-디티오란과 같은 함황 복소환 이소시아네이트 화합물로 구성된 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 이소(티오)시아네이트화합물이다.

[0016]

본 발명의 중합성 조성물에서 폴리티올화합물은, 특별히 한정되지 않고 최소한 1개 이상의 티올기를 가진 화합물이면 1종 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다. 예를 들어, 지방족 폴리티올 화합물; 방향족 폴리티올 화합물; 황 원자를 함유하는 방향족 폴리티올 화합물; 황 원자를 함유하는 지방족 폴리티올 화합물과 이들의 티오글리콜산 및 메르캅토프로피온산의 에스테르; 메르캅토기 이외에 황 원자와 에스테르 결합을 함유하는 지방족 폴리티올 화합물; 황 원자를 함유하는 복소환 화합물; 히드록시기를 함유하는 화합물; 디티오아세탈 혹은 디티오케탈 골격을 가지는 화합물; 오르토티리오포름산에스테르 골격을 가지는 화합물; 오르토티리오탄산에스테르 골격을 가지는 화합물 등이 사용될 수 있다. 사용 가능한 폴리티올 화합물이, 이상의 각 예시 화합물로 한정되는 것은 아니며, 또한 이상의 각 예시 화합물은 단독 또는 2종 이상을 혼합하여 사용해도 좋다. 바람직하게는 상기 폴리티올화합물은, 4-메르캅토메틸-1,8-디메르캅도-3,6-디티아옥탄, 2,3-비스(2-메르캅도에틸티오)-3-프로판-1-티올, 2,2-비스(메르캅도메틸)-1,3-프로판디티올, 비스(2-메르캅도에틸)설피드, 테트라키스(메르캅도메틸)메탄; 2-(2-메르캅도에틸티오)프로판-1,3-디티올, 2-(2,3-비스(2-메르캅도에틸티오)프로필티오)에탄디올, 비스(2,3-디메르캅도프로판닐)설피드, 비스(2,3-디메르캅도프로판닐)디설피드, 1,2-비스(2-메르캅도에틸티오)-3-메르캅도프로판, 1,2-비스(2-(2-메르캅도에틸티오)-3-메르캅도프로필티오)에탄, 비스(2-(2-메르캅도에틸티오)-3-메르캅도프로필)설피드, 2-(2-메르캅도에틸티오)-3-2-메르캅도-3-[3-메르캅도-2-(2-메르캅도에틸티오)-프로필티오]프로필티오-프로판-1-티올, 2,2-비스-(3-메르캅도-프로피오닐옥시메틸)-부틸 에스테르, 2-(2-메르캅도에틸티오)-3-(2-(2-[3-메르캅도-2-(2-메르캅도에틸티오)-프로필티오]에틸티오)에틸티오)프로판-1-티올, (4R,11S)-4,11-비스(메르캅도메틸)-3,6,9,12-테트라티아테트라데칸-1,14-디티올, (S)-3-((R-2,3-디메르캅도프로필)티오)프로판-1,2-디티올, (4R,14R)-4,14-비스(메르캅도메틸)-3,6,9,12,15-펜타티아헵탄-1,17-디티올, (S)-3-((R-3-메르캅도-2-(2-메르캅도에틸)티오)프로필)티오)프로필)티오)-2-((2-메르캅도에틸)티오)프로판-1-티올, 3,3'-디티오비스(프로판-

1,2-디티올), (7R,11S)-7,11-비스(메르캅토메틸)-3,6,9,12,15-펜타티어헥탄-1,17-디티올, (7R,12S)-7,12-비스(메르캅토메틸)-3,6,9,10,13,16-헥사티아옥타데칸-1,18-디티올, 5,7-디메르캅토메틸-1,11-디메르캅토-3,6,9-트리티아운데칸, 4,7-디메르캅토메틸-1,11-디메르캅토-3,6,9-트리티아운데칸, 4,8-디메르캅토메틸-1,11-디메르캅토-3,6,9-트리티아운데칸, 펜타에리트리톨 테트라키스(3-메르캅토프로피오네이트), 트라이메틸올프로판 트리스(3-메르캅토프로피오네이트), 펜타에리트리톨테트라키스(2-메르캅토아세테이트), 비스펜타에리트리톨-에테르-헥사키스(3-메르캅토프로피오네이트), 1,1,3,3-테트라키스(메르캅토메틸티오)프로판, 1,1,2,2-테트라키스(메르캅토메틸티오)에탄, 4,6-비스(메르캅토메틸티오)-1,3-디티안 및 2-(2,2-비스(메르캅토디메틸티오)에틸)-1,3-디티에탄으로 구성된 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물이다. 폴리티올화합물은 특히 바람직하게는, 1,2-비스[(2-메르캅토에틸)티오]-3-메르캅토프로판, 2-[(2-메르캅토에틸)티오]프로판-1,3-디티올, 펜타에리트리톨테트라키스(3-메르캅토프로피오네이트), 1,1,3,3-테트라키스(메르캅토메틸티오)프로판 및 2-메르캅토에탄올로 구성된 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물이다.

[0017] 폴리티올 화합물과 폴리이소(티오)시아네이트 화합물의 사용 비율은, 통상, SH기/NC기=0.5~3.0, 바람직하게는 0.6~2.0, 더욱 바람직하게는 0.8~1.3의 범위 내이다.

[0018] 본 발명의 중합성 조성물은, 이밖에도 필요에 따라, 통상의 광학재료용 티오우레탄계 중합성 조성물과 마찬가지로, 내부 이형제, 자외선 흡수제, 염료, 안정제, 블루잉제, 사슬연장제, 가교제, 광안정제, 산화방지제, 충전제 등의 임의 성분을 더 포함하고 있어도 좋다. 또한, 반응속도를 조정하기 위해서, 티오카르바민산S-알킬에스테르 혹은 폴리우레탄의 제조에 있어서 이용되는 공지의 반응 촉매를 적절하게 첨가할 수도 있다. 또한, 여기에, 우레탄수지 조성물과 공중합이 가능한, 에폭시화합물, 티오에폭시화합물, 비닐기 혹은 불포화기를 갖는 화합물 및 금속화합물 등을 더 포함하는 것도 가능하다.

[0019] 상기 내부 이형제로는 인산에스테르 화합물, 실리콘계 계면활성제, 불소계 계면활성제 등을 각각 단독으로 또는 2종 이상 함께 사용할 수 있다. 바람직하게는 내부이형제로 인산에스테르화합물을 사용한다. 인산에스테르화합물은 포스포러스펜톡사이드(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)에 2~3몰의 알코올 화합물을 부가하여 제조하는데, 이때 사용하는 알코올의 종류에 따라 여러 가지 형태의 산성인산에스테르화합물이 있을 수 있다. 대표적인 것으로는 지방족 알코올에 에틸렌옥사이드 혹은 프로필렌 옥사이드가 부가되거나 노닐페놀기 등에 에틸렌 옥사이드 혹은 프로필렌 옥사이드가 부가된 종류들이다. 본 발명의 중합성 조성물에, 에틸렌 옥사이드 혹은 프로필렌 옥사이드가 부가된 산성인산에스테르화합물이 내부이형제로 포함될 경우, 이형성이 좋고 품질이 우수한 광학재료를 얻을 수 있어 바람직하다. 내부이형제로 사용되는 인산에스테르 화합물은, 바람직하게는, 폴리옥시에틸렌노닐페놀에테르포스페이트(에틸렌옥사이드가 5몰 부가된 것 5중량%, 4몰 부가된 것 80중량%, 3몰 부가된 것 10중량%, 1몰 부가된 것 5중량%), 폴리옥시에틸렌노닐페놀에테르포스페이트(에틸렌옥사이드 9몰 부가된 것 3중량%, 8몰 부가된 것 80중량%, 9몰 부가된 것 5중량%, 7몰 부가된 것 6중량%, 6몰 부가된 것 6중량%), 폴리옥시에틸렌노닐페놀에테르포스페이트(에틸렌옥사이드 13몰 부가된 것 3중량%, 12몰 부가된 것 80중량%, 11몰 부가된 것 8중량%, 9몰 부가된 것 3중량%, 4몰 부가된 것 6중량%), 폴리옥시에틸렌노닐페놀에테르포스페이트(에틸렌옥사이드가 17몰 부가된 것 3중량%, 16몰 부가된 것 79중량%, 15몰 부가된 것 10중량%, 14몰 부가된 것 4중량%, 13몰 부가된 것 4중량%), 폴리옥시에틸렌노닐페놀에테르 포스페이트(에틸렌옥사이드가 21몰 부가된 것 5중량%, 20몰 부가된 것 76중량%, 19몰 부가된 것 7중량%, 18몰 부가된 것 6중량%, 17몰 부가된 것 4중량%), 젤렉유엔™(Zeltec UN™) 등의 에틸렌옥사이드 혹은 프로필렌옥사이드가 부가되어 있는 산성인산에스테르화합물이 각각 단독으로 또는 2종 이상 함께 사용될 수 있다. 내부이형제는, 바람직하게는 전체 중합성 조성물 중에 0.001~10 중량%로 포함된다.

[0020] 상기와 같은, 폴리티올 화합물과 폴리이소(티오)시아네이트 화합물로 이루어진 중합성 조성물을 주형중합함으로써 본 발명의 티오우레탄계 광학재료를 제조할 수 있다. 구체적으로는, 먼저 폴리티올 화합물과 폴리이소(티오)시아네이트 화합물을 혼합한 다음, 이 혼합액(중합성 조성물)을 필요에 따라서 적당한 방법으로 감압탈포를 행한 후, 광학재료용 몰드에 주입한다. 이때 혼합(배합), 탈포, 몰드에의 주입이 21~40℃의 온도 범위에서 이루어지도록 한다. 몰드에 주입한 후에는 통상 저온으로부터 고온으로 서서히 가열하여 중합시키고, 탈형(脫型)하는 것에 의해 티오우레탄계 광학재료가 얻어진다.

[0021] 본 발명에 따라 얻어지는 광학재료는, 고굴절을 저분산이고, 내열성, 내구성이 뛰어나며, 경량으로 내충격성이

뛰어난 특징을 갖고, 색상이 양호하다. 따라서, 본 발명에 따라 얻어진 광학재료는 렌즈나 프리즘 등의 용도에 적합하며, 특히 안경 렌즈, 카메라 렌즈 등의 렌즈의 용도에 매우 적합하다.

[0022] 또한, 본 발명에 따라 얻어진 광학렌즈는, 필요에 따라 반사방지, 고경도 부여, 내마모성 향상, 내약품성 향상, 방운성 부여, 혹은 패션성 부여 등의 개량을 목적으로 하여, 표면 연마, 대전방지 처리, 하드 코트 처리, 무반사 코트 처리, 염색처리, 조광 처리 등의 물리적, 화학적 처리를 실시할 수 있다.

[0023] **[실시예]**

[0024] 이하 구체적인 실시예를 통해 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0025] **시험방법**

[0026] **주입온도:** 중합성 조성물을 몰드에 주입시의 주입온도는 온도측정계 Fluke 62 Mini Infrared Thermometer(made in China)에 의해 측정했다.

[0027] **굴절율:** 굴절율의 측정은 Atago Co., 1T 및 DR-M4 모델인 아베굴절계로 20℃에서 측정했다.

[0028] **맥리 발생율:** 100매의 렌즈를 USHIO USH-10D인 수은 아크램프 (Mercury Arc Lamp) 아래 육안으로 관찰하여, 호상이 확인된 렌즈는 맥리가 있는 것으로 판정하고 맥리 발생율을 산출했다.

[0029] **백탁 발생율:** 100매의 렌즈를 USHIO USH-10D인 수은 아크램프 (Mercury Arc Lamp) 아래 육안으로 관찰하여, 가변 또는 가운데 탁함이 확인된 렌즈는 백탁이 있는 것으로 판정하고 백탁 발생율을 산출했다.

[0030] **[실시예 1]**

[0031] **(1) 중합성 조성물 주입온도의 측정**

[0032] 이소포론다이소시아네이트 50 중량부, 경화촉매로서 디부틸주석디클로라이드 0.05 중량부, 인산에스테르 (Stepan사제 상품명 켈렉UN™) 0.08 중량부, 자외선 흡수제 (SEESORB 709) 0.15 중량부를, 30℃에서 혼합 용해시켰다. 여기에 1,2-비스[(2-메르캅토에틸)티오]-3-메르캅토프로판 49 중량부를 장입 혼합(배합)하여, 혼합 균일액(중합성 조성물)으로 했다. 이 혼합 균일액을 1.0torr에서 1시간 탈포를 행한 후 렌즈용 몰드에 주입했다. 상기 혼합(배합), 탈포, 주입 시의 온도를 측정하였으며, 결과를, 표 1에 나타내었다.

[0033] **(2) 플라스틱 렌즈의 제조**

[0034] 상기 (1)에서의 몰드 주입에 이어, 이 몰드를 오븐에 투입하고, 25℃에서 4시간 유지하고, 4시간에 걸쳐 50℃까지 승온시키고, 3시간에 걸쳐 70℃까지 승온시키고, 4시간 유지했다. 계속하여 3시간에 걸쳐 80℃까지 승온시키고, 다시 3시간에 걸쳐 130℃까지 승온시키고, 2시간 유지했다. 1시간에 걸쳐 80℃까지 냉각하였다. 이상과 같이, 25℃~130℃의 온도범위에서 합계 24시간 동안 중합했다. 중합 종료 후, 오븐으로부터 몰드를 꺼내고, 이형하여 렌즈를 얻었다. 얻어진 렌즈를 130℃에서 2시간 더 어닐링을 행했다. 이와 같이 하여 렌즈를 100매 제작하고, 맥리 발생율, 백탁 발생율을 산출했다. 결과를 표 1에 나타내었다.

[0035] **[실시예 2]**

[0036] 실시예 1에서 폴리이소시아네이트 및 폴리티올화합물의 종류와 비율이 다른 것 이외에는 중합성 조성물의 주입 온도 및 플라스틱 렌즈의 제조를 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 폴리이소시아네이트로는 이소포론다이소시아네이트 30 중량부와 헥사메틸렌다이소시아네이트 20 중량부를 사용하였고, 폴리티올화합물로는 1,2-비스[(2-메르캅토에틸)티오]-3-메르캅토프로판 40 중량부와 펜타에리스리톨테트라키스(3-메르캅토프로피오네이트) 9 중량부를 사용하였다. 결과를 표 1에 나타내었다.

[0037] **[실시예 3]**

- [0038] 실시예 1에서 폴리이소시아네이트 그리고 메르캅토화합물의 종류와 비율이 다른 것 이외에는 중합성 조성물의 주입온도 및 플라스틱 렌즈의 제조를 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 폴리이소시아네이트로는 이소포론다이소시아네이트 40 중량부와 디시클로헥실메탄 다이소시아네이트 10 중량부를 사용하였고, 폴리티올화합물로는 1,2-비스[(2-메르캅토에틸)티오]-3-메르캅토프로판 40 중량부와 펜타에리스리톨테트라키스(3-메르캅토프로피오네이트) 9 중량부를 사용하였다. 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0039] [실시예 4]
- [0040] 실시예 1에서 폴리이소시아네이트 그리고 메르캅토화합물의 종류가 다른 것 이외에는 중합성 조성물의 주입온도 및 플라스틱 렌즈의 제조를 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 폴리이소시아네이트로는 디시클로헥실메탄 다이소시아네이트 50 중량부를 사용하였고, 메르캅토화합물로는 1,2-비스[(2-메르캅토에틸)티오]-3-메르캅토프로판 49 중량부를 사용하였다. 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0041] [비교예 1]
- [0042] 실시예 1에서 폴리이소시아네이트의 종류가 다른 것 외에는 중합성 조성물의 주입온도 및 플라스틱 렌즈의 제조를 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 폴리이소시아네이트로는 자일틸렌다이소시아네이트 50 중량부를 사용하였다. 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0043] [비교예 2]
- [0044] 실시예 1에서 폴리이소시아네이트 그리고 메르캅토화합물의 종류와 비율이 다른 것 외에는 중합성 조성물의 주입온도 및 플라스틱 렌즈의 제조를 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 폴리이소시아네이트로는 2,5-비스(이소시아네이트메틸)비시클로[2,2,1]헵탄 50 중량부를 사용하였고, 메르캅토화합물로는 1,2-비스[(2-메르캅토에틸)티오]-3-메르캅토프로판 26 중량부와 펜타에리스리톨테트라키스(3-메르캅토프로피오네이트) 23 중량부를 사용하였다. 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0045] [비교예 3]
- [0046] 중합성 조성물의 몰드에의 주입을 15℃에서 실시한 것 외에는 플라스틱 렌즈의 제조방법은 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 폴리이소시아네이트 및 폴리티올화합물의 종류와 비율은 실시예2와 동일하게 하였다. 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0047] [비교예 4]
- [0048] 중합성 조성물의 몰드에의 주입을 15℃에서 실시한 것 외에는 플라스틱 렌즈의 제조방법은 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 폴리이소시아네이트 및 폴리티올화합물의 종류와 비율은 실시예 3과 동일하게 하였다. 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0049] [비교예 5]
- [0050] 중합성 조성물의 몰드에의 주입을 55℃에서 실시한 것 외에는 플라스틱 렌즈의 제조방법은 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 폴리이소시아네이트 및 폴리티올화합물의 종류와 비율은 실시예 2와 동일하게 하였다. 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0051] [비교예 6]
- [0052] 중합성 조성물의 몰드에의 주입을 55℃에서 실시한 것 외에는 플라스틱 렌즈의 제조방법은 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 폴리이소시아네이트 및 폴리티올화합물의 종류와 비율은 실시예 3과 동일하게 하였다. 결과를 표 1에 나타내었다.

표 1

	폴리이소시아네이트	폴리티올 화합물	굴절율 (nE, 20℃)	배합, 탈포, 주입온도 (℃)	렌즈 물성	
					맥리발생율 (%)	백탁발생율 (%)
실시예 1	IPDI	GST	1.60	35	1	1
실시예 2	IPDI HDI	GST PETMP	1.60	29	2	1
실시예 3	IPDI H <sub>12</sub> MDI	GST PETMP	1.60	30	1	2
실시예 4	H <sub>12</sub> MDI	GST	1.60	30	1	3
비교예 1	XDI	GST	1.67	30	65	0
비교예 2	NBDI	GST PETMP	1.60	30	40	0
비교예 3	IPDI HDI	GST PETMP	1.60	15	0	76
비교예 4	IPDI H <sub>12</sub> MDI	GST PETMP	1.60	15	0	80
비교예 5	IPDI HDI	GST PETMP	1.60	55	40	0
비교예 6	IPDI H <sub>12</sub> MDI	GST PETMP	1.60	55	37	0

[0053]

[0054]

[0055] 약어

[0056] IPDI: 이소포론다이소시아네이트 (isophorone diisocyanate)

[0057] HDI: 헥사메틸렌다이소시아네이트 (hexamethylene diisocyanate)

[0058] H<sub>12</sub>MDI: 디시클로헥실메탄-4,4'-다이소시아네이트 (dicyclohexylmethane-4,4'-diisocyanate)

[0059] XDI: 자일릴렌다이소시아네이트(xyllylene diisocyanate)

[0060] NBDI: 2,5-비스(이소시아네이트메틸)비시클로[2,2,1]헵탄 (2,5-bis(isocyanatomethyl)bicyclo[2,2,1]heptane)

[0061] GST: 1,2-비스[(2-메르캅토에틸)티오]-3-메르캅토프로판 (1,2-bis[(2-mercaptoethyl)thio]-3-mercaptopropane)

[0062] PETMP: 펜타에리스리톨테트라키스(3-메르캅토프로피오네이트) (pentaerythritol-tetrakis(3-mercaptopropionate))

**산업상 이용가능성**

[0063] 본 발명에 따르면 맥리, 백탁이 없는 품질이 우수한 티오우레탄계 광학재료를 용이하게 제조할 수 있으며, 본 발명에 따라 제조된 티오우레탄계 광학재료는 기존 광학재료를 대체하여 다양한 분야에서 널리 이용될 수 있다. 구체적으로 플라스틱 안경렌즈, 안경렌즈에 편광필름을 장착한 3D 편광렌즈, 카메라 렌즈 등으로 이용될 수 있으며, 이외에도 프리즘, 광섬유, 광디스크 등에 사용되는 기록 매체기판이나 착색필터와 자외선 흡수 필터 등의 다양한 광학제품에 이용될 수 있다.