

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2010/128770 A2

(43) 국제공개일

2010년 11월 11일 (11.11.2010)

PCT

- (51) 국제특허분류: C08L 75/04 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)  
C08L 67/04 (2006.01) G02B 1/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/002664
- (22) 국제출원일: 2010년 4월 28일 (28.04.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2009-0038929 2009년 5월 4일 (04.05.2009) KR  
10-2010-0038562 2010년 4월 26일 (26.04.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 케이오씨솔루션 (KOC SOLUTION CO.,LTD.) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 문지동 104-15, 305-380 Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 곁
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 장동규 (JANG, Dong Gyu) [KR/KR]; 대전광역시 서구 둔산 2 동 908 번지 샘머리아파트 222 동 804 호, 302-777 Daejeon (KR). 노수균 (ROH, Soo Gyun) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 관평동 892 번지 대덕테크노밸리 7 단지 아파트 706 동 405 호, 305-790 Daejeon (KR). 김종효 (KIM, Jong Hyo) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 대정동 317-1 대전 트리움아파트 207 동 103 호, 305-251 Daejeon (KR). 김문일 (JIN, Wen Yi) [CN/KR]; 대전광역시 유성구 어은동 114-9 202 호, 305-807 Daejeon (KR). 서진무 (SEO, Jin Moo) [KR/KR]; 대전광역시 서구 변동 80-15 번지, 302-838 Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 유병선 (YOU, Byung Sun); 대전광역시 서구 월평동 241 만년오피스텔 610 호, 302-282 Daejeon (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

WO 2010/128770 A2

(54) Title: RESIN COMPOSITION FOR URETHANE OPTICAL LENS HAVING EXCELLENT THERMAL RESISTANCE AND REACTIVITY

(54) 발명의 명칭 : 내열성 및 반응성이 우수한 우레탄계 광학 렌즈용 수지조성물

(57) Abstract: The present invention relates to a resin composition for a plastic optical lens, and more specifically to a resin composition for a urethane optical lens having high thermal resistance and high reactivity. The resin composition for an optical lens of the present invention uses an optical resin prepolymer which is obtained from a preceding side reaction of a mercapto compound and a -SH/-NCO of isophorone diisocyanate or dicyclohexylmethanediisocyanate in appropriate mole ratios. The use of isophorone diisocyanate or dicyclohexylmethanediisocyanate results in enhancement of the thermal resistance of the optical lens, and the use of optical resin prepolymer at 20~70 weight % of the total weight of the resin composition for the optical lens, elutes the adhesive from adhesive tape due to lowered reactivity which results in a higher temperature reaction thereby resolving the problems of whitening phenomenon and foaming which occur on the edge of the lens due to a leak of the liquid composition when the reaction temperature increases.

(57) 요약서: 본 발명은 플라스틱 광학 렌즈용 수지조성물에 관한 것으로, 특히 내열성이 높으면서도 반응성이 좋은 우레탄계 광학 렌즈용 수지조성물에 관한 것이다. 본 발명의 광학 렌즈용 수지조성물은 메르캅토 화합물과 이소포론다이소시아네이트 또는 디시클로헥실메탄다이소시아네이트의 -SH/-NCO 몰비를 적당히 조절하여, 미리 부가반응시켜 얻어진 광학수지 예비중합체를 사용하는 것을 특징으로 한다. 이소포론다이소시아네이트 또는 디시클로헥실메탄다이소시아네이트의 사용은 광학렌즈의 내열성을 높이고, 광학 렌즈용 수지조성물의 총 중량에 대하여 광학수지 예비중합체 20~70 중량%의 사용은 반응성 저하 및 그로 인한 높은 온도에서의 반응으로 점착테이프의 점착제를 용출시켜 렌즈 가장자리에 백화현상을 야기하는 문제와 반응온도의 증가에 따른 액상 조성물의 누액 발생으로 인한 렌즈 가장자리의 기포 발생 문제를 해결한다.

## 명세서

### 내열성 및 반응성이 우수한 우레탄계 광학 렌즈용 수지조성물 기술분야

- [1] 본 발명은 플라스틱 광학수지 조성물에 관한 것으로, 특히 내열성이 높으면서도 반응성이 좋은 우레탄계 광학 렌즈용 수지조성물에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 메르캅토 화합물과 이소시아네이트를 사용하여 제조된 우레탄계 플라스틱 광학렌즈는 광학적 특성, 즉, 투명성, 아베수, 인장 강도 등이 우수하여 광학렌즈 소재로 널리 사용되고 있다. 그러나 우레탄계 플라스틱 광학렌즈는 열변형 온도가 낮아서, 캐스팅 후, 렌즈 표면에 하드 및 멀티코팅(반사방지막 코팅)시 렌즈의 중심 변형이 발생하는 문제가 있고, 또 고온 다습한 지역이나 사우나 등의 열에 노출되면 렌즈의 열변형이 심하여 멀티막이 심하게 갈라지게 된다. 이는 렌즈표면에 뿌연 막을 형성시켜서 렌즈의 투명도를 급격히 나빠지게 하는 문제점이 있다.
- [3] 한국 특허공고 특1987-0008928에서는 크실렌다이소시아네이트 0.05몰과 펜타에리트리톨테트라키스(메르캅토프로피오네이트) 0.025몰을 열경화시켜서 투명성, 아베수, 인장강도가 우수한 우레탄계 고굴절 플라스틱 광학렌즈를 제조하고 있다. 그러나 이렇게 제조된 우레탄계 고굴절 플라스틱 광학렌즈는 고온에 노출되었을 때 열변형이 심하여 멀티막이 쉽게 갈라지며, 또 렌즈 표면에 하드 및 멀티코팅시 렌즈 중심 부분이 변형되는 문제점이 있다.
- [4] 한국 특허공고 특1992-0005708에서도 크실렌다이소시아네이트와 1,2-비스(2-메르캅토에틸티오)-3-메르캅토프로판을 열경화시켜 우레탄계 초고굴절 플라스틱 광학렌즈를 얻고 있다. 이 렌즈는 굴절율이 1.655로 높으나, 렌즈 표면에 하드 및 멀티코팅시 렌즈 중심 부분이 변형되는 문제점이 있고, 또한 고온에 노출되었을 때 열변형이 심하여 멀티막이 쉽게 갈라지는 문제점이 있다.
- [5] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 한국 특허공고 특1993-0006918에서는 우레탄계 광학렌즈 제조에 있어서,  
비스(이소시아나토메틸)트리스시클로[5,2,1,0<sup>2</sup>,6]데칸,  
비스(이소시아나토메틸)비시클로[2,2,2]헥탄 화합물과  
펜타에리트리톨테트라키스메르캅토프로피오네이트 혹은  
1,2-비스(2-메르캅토에틸티오)-3-메르캅토프로판을 열경화시켜서, 우레탄계 플라스틱 광학렌즈를 제조하고 있다. 이렇게 제조된 우레탄계 플라스틱 광학렌즈는 열변형 온도가 높아지기는 하였으나,  
비스(이소시아나토메틸)트리스시클로[5,2,1,0<sup>2</sup>,6]데칸,  
비스(이소시아나토메틸)비시클로[2,2,2]헥탄을 제조하는데 많은 비용이 드는

문제점이 있다.

- [6] 본 발명에서와 같이 메르캅토 화합물과 이소시아네이트 화합물을 예비 중합하여 광학 렌즈용 수지조성물을 제조하는 방법이 한국 특허 10-0472837에 소개되어 있으나, 이는 렌즈 내충격성을 높이기 위하여 폴리이소시아네이트에 2가 알콜을 부가한 화합물과 폴리티올화합물을 경화시켜 안경렌즈를 제조함으로써, 아베수가 높고 내충격성이 좋은 광학 렌즈용 수지조성물 및 광학렌즈를 제조할 수 없었다. 또, 이 특허에서 소개한 광학 렌즈용 수지조성물은 점도가 높아서 주입이 어렵고 수지조성물의 경화시 중합불량이 많이 발생하는 문제점이 있다. 또 제조한 렌즈는 굴절율이 1.545~1.556로 중굴절 안경렌즈로서 굴절율이 낮아 렌즈의 가장자리가 두꺼워지는 문제점이 있다.
- [7] 또한, 한국 특허등록 10-0237664와 10-0241989에서는 특징구조의 폴리티올화합물을 폴리이소시아네이트화합물로 예비중합화해서 얻어진 성분을 (메타)아그릴레이트화합물로 이루어진 성분 및 그들과 공중합이 가능한 화합물로 이루어진 조성물을 중합 경화하여 렌즈의 물성과 생산성이 모두 뛰어난 광학 렌즈용 수지 및 광학렌즈를 제공하였다. 그러나 이 광학 렌즈용 수지조성물의 -SH/-NCO몰 비가 3.0~7.0의 범위에서 반응시켜서 얻어진 프레폴리머는 아크릴과의 배합은 가능하나 점도가 너무 높아 우레탄 경화제인 폴리이소시아네이트와 직접 배합하여 몰드에 주입 시 주입이 어렵고, 또 중합불량이 많이 발생하는 문제점이 있다. 또한 일본국 특개평 5-25240에서 제시한 -SH/-NCO몰비를 0.5~2.0로 한 프레폴리머는 점도가 더욱 높아 우레탄계 광학렌즈를 제조하기에는 상기와 같은 문제점이 있다.
- [8] 본 발명자는, 본 발명에 앞서 가격이 저렴한 범용 이소시아네이트 화합물을 사용하면 렌즈의 내열성을 높일 수 있는 방법으로, 이소포론다이소시아네이트나 디시클로헥실메탄다이소시아네이트를 1,6-헥사메틸렌다이소시아네이트와 혼합하여 사용하는 방법을 개발하여 선출원한 바 있다. 그러나 이 방법은 이소시아네이트 함량 중 이소포론다이소시아네이트나 디시클로헥실메탄다이소시아네이트의 함량이 40 중량% 이상이 될 때 좋은 내열성을 얻을 수 있는데, 이 경우 메르캅토 화합물과의 반응시 반응성이 저하되어 높은 온도에서 반응이 진행되고, 이러한 높은 반응온도는 몰드를 고정시킨 점착테이프의 점착제가 용출되어 렌즈의 가장자리로 들어옴으로써 렌즈의 백화현상을 야기하는 문제점이 있다. 또, 온도의 증가에 따른 액상 조성물의 팽창으로 누액이 발생함으로써 렌즈의 가장자리에 기포가 발생하여 불량률이 발생하는 문제점도 있다. 따라서 이소포론다이소시아네이트나 디시클로헥실메탄다이소시아네이트를 이소시아네이트 중에 40% 이상 혼합하여 사용하는 방법이 렌즈의 내열성을 높이는 방법으로 가장 좋으나 현재 시판되고 있는 점착테이프의 이용에는 문제점이 있다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [9] 본 발명에서는 이러한 종래기술의 문제점을 해결하는 것을 목적으로 한다. 즉, 본 발명에서는 렌즈의 내열성을 높이기 위해 가격이 저렴한 범용 이소포론다이소시아네이트나 디시클로헥실메탄다이소시아네이트를 이소시아네이트 화합물 중에 40% 이상 혼합하여 사용할 때 발생하는 반응성 저하 및 그로 인한 높은 온도에서의 반응으로 점착테이프의 점착제가 용출되어 렌즈 가장자리에 백화현상을 야기하는 문제를 해결하고자 한다. 또한 본 발명에서는, 반응온도의 증가에 따른 액상 조성물의 팽창에 따른 누액의 발생으로 렌즈의 가장자리에 기포가 발생하는 문제점을 해결하고자 한다.

### 기술적 해결방법

- [10] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에서는,
- [11] 메르캅토 화합물과 이소포론다이소시아네이트 또는 디시클로헥실메탄다이소시아네이트의 -SH/-NCO 몰비가 0.50 미만 또는 7.00을 초과하는 범위에서 미리 부가반응시켜 얻어지는 광학수지 예비중합체를 광학 렌즈용 수지조성물 총 중량에 대하여 20~70 중량%,
- [12] 상기 메르캅토 화합물과 동일하거나 상이한 1종 이상의 메르캅토 화합물을 광학 렌즈용 수지조성물의 총 중량에 대하여 3~60 중량%, 및
- [13] 상기 다이소시아네이트와 다른 이소시아네이트 화합물을 광학 렌즈용 수지조성물의 총 중량에 대하여 3~60 중량%의 양으로 포함하는 광학 렌즈용 수지조성물이 제공된다.
- [14] 상기 예비중합체를 사용하는 본 발명의 광학 렌즈용 수지조성물은 메르캅토 화합물과 반응성이 낮은 이소포론다이소시아네이트나 디시클로헥실메탄다이소시아네이트의 함량을 모노머 조성물 내에서 줄여주고 메르캅토 화합물과 반응성이 좋은 다른 이소시아네이트(예를 들어, 1,6-헥사메틸렌다이소시아네이트)의 함량을 증가시켜 반응 온도를 저하시킴으로써 점착테이프의 점착제 용출로 인한 렌즈가장자리의 백화 문제 및 가장자리 기포 문제를 해결한다.
- [15] 상기 광학수지 예비중합체는 메르캅토 화합물에 일부의 이소시아네이트를 미리 부가반응시키거나 이소시아네이트에 일부의 메르캅토 화합물을 미리 부가반응시켜 얻은 혼합물이다. 여기서, 광학수지 예비중합체는 반응한 예비중합체와 반응하지 않은 일부의 메르캅토 화합물 또는 이소시아네이트를 포함한다. 본 발명의 광학 렌즈용 수지조성물은 광학수지 예비중합체에 나머지 메르캅토 화합물과 이소시아네이트를 혼합한 혼합물이고, 여기에 이형제 등 기타 첨가제를 포함시켜 안경 렌즈용으로 사용할 수 있다.
- [16] 상기 메르캅토 화합물과 이소포론다이소시아네이트 또는 디시클로헥실메탄다이소시아네이트의 -SH/-NCO 몰비를 적당히 조절하여 미리

부가반응시켜 얻는 광학수지 예비중합체는 두 가지 제조방법이 있다. 첫째는, 메르캅토 화합물에 일부의 이소포론다이소시아네이트 또는 디시클로헥실메탄다이소시아네이트를 미리 부가반응시켜서 광학수지 예비중합체를 제조하는 것이다. 상기 '일부'는 바람직하게는 -SH/-NCO 몰비가 7보다 크고 50보다 작은 것이며, 더 바람직하게는 7보다 크고 20보다 작은 것이다. 20 이상인 경우에는 목적하는 효과, 즉 반응성을 높이는 효과가 떨어지며, 7 이하인 경우에는 안경 렌즈용 수지조성물의 점도가 너무 높아져 고정된 몰드에 수지조성물을 주입시 어려움이 있다. 또한, 이 정도 범위일 때 안경 렌즈용 수지조성물의 점도가 40~150 cps 정도로 적당하게 됨으로, 액상 조성물의 누액의 발생 현상 및 이로 인한 가장자리에 기포 발생 문제 또한 해결된다. 둘째는, 이소포론다이소시아네이트 또는

디시클로헥실메탄다이소시아네이트에 일부의 메르캅토 화합물을 미리 부가반응시켜 광학수지 예비중합체를 얻는 것이다. 상기 '일부'는 바람직하게는 -SH/-NCO 몰비가 0.50 미만이며, 더욱 바람직하게는 0.05~0.20 인 것이다. 0.05 보다 작은 경우에는 목적하는 효과, 즉 반응성을 높이는 효과가 떨어지며, 0.20 보다 크고 0.50 보다 작은 경우에는 안경 렌즈용 수지조성물의 점도가 너무 높아져 고정된 몰드에 수지조성물을 주입시 어려움이 있다. 또한, 마찬가지로 -SH/-NCO 몰비가 0.05~0.20 일 때 안경 렌즈용 수지조성물의 점도가 40~150 cps 정도로 적당하게 됨으로, 액상 수지조성물의 누액의 발생 현상 및 이로 인한 가장자리에 기포 발생 문제 또한 해결된다.

- [17] 안경 렌즈용 수지조성물의 중합에 사용되는 몰드를 고정시키는 접착테이프로는, 일반적으로 폴리에스테르(PET)나 폴리프로필렌(PP) 필름에 고무계, 아크릴계, 실리콘계 접착제가 도포되어 있으며, 접착테이프로는 엘비켄사의 JS-100, JS-200, LB-100; 테이팩스사의 810A, 6255, 6233, 815; 베스텍의 505; 혜성테이프사의 MR-2; 3M사의 8860, 870; SLIONTEC사의 6263 테이프 등이 유용하다. 즉, 이러한 접착테이프를 이용하여 유리몰드를 조립하고, 여기에 첨가제를 혼합한 안경 렌즈용 수지조성물을 넣고 가열경화시켜 렌즈를 제조한다. 본 발명에서는 메르캅토화합물과 이소포론다이소시아네이트 또는 디시클로헥실메탄다이소시아네이트를 일부 미리 반응시킨 광학수지 예비중합체를 포함시켜 안경 렌즈용 수지조성물을 만들어 안경렌즈를 제조한 결과, 백화 현상이 발생하지 않았다.

- [18] 상기 메르캅토 화합물은 분자 내에 황 원자를 적어도 하나 이상 가지는 화합물이다. 바람직하게는, 2-(2-메르캅토에틸티오)프로판-1,3-디티올;  
2,3-비스(2-메르캅토에틸티오)프로판-1-티올;  
2-(2,3-비스(2-메르캅토에틸티오)프로필티오)에탄티올;  
1,2-비스(2-메르캅토에틸티오)-3-메르캅토프로판;  
1,2-비스(2-(2-메르캅토에틸티오)-3-메르캅토프로필티오)-에탄;  
비스(2-(2-메르캅토에틸티오)-3-메르캅토프로필)술피드,

2-(2-메르캅토에틸티오)-3-{2-메르캅토-3-[3-메르캅토-2-(2-메르캅토에틸티오)-프로필티오]프로필티오}-프로판-1-티올;

2,2-비스-(3-메르캅토-프로피오닐옥시메틸)-부틸 에스테르;

2-(2-메르캅토에틸티오)-3-(2-{2-[3-메르캅토-2-(2-메르캅토에틸티오)-프로필티오]에틸티오}에틸티오)프로판-1-티올 중 1종 혹은 2종 이상을 사용한다.

- [19] 또는 상기 메르캅토 화합물은 티올에스테르 화합물을 포함한다. 예를 들어, 티올에스테르 화합물은 한 분자 내에 티올기가 3개 존재하는 3가 티올에스테르 화합물로서 트리메틸올프로판 트리스(메르캅토프로피오네이트), 트리메틸올에탄 트리스(메르캅토프로피오네이트), 글리세롤 트리스(메르캅토프로피오네이트), 트리메틸올클로로트리스(메르캅토프로피오네이트), 트리메틸올프로판 트리스(메르캅토아세테이트), 트리메틸올에탄 트리스(메르캅토아세테이트) 등을 사용할 수 있으며, 4가 이상의 티올에스테르 화합물로서 펜타에리트리톨테트라키스(메르캅토프로피오네이트)(PETMP), 펜타에리트리톨테트라키스(메르캅토아세테이트)(PETMA), 비스펜타에리트리톨-에테르-헥사키스(메르캅토프로피오네이트)(BPEHMP), 비스펜타에리트리톨-에테르-헥사키스(2-메르캅토아세테이트)(BPEHMA), 비스펜타에리트리톨헥사(2-메르캅토아세테이트)(BPEMA), 비스트리메틸올프로판테트라키스(3-메르캅토프로피오네이트)(BTMPMP), 비스트리메틸올프로판테트라키스(2-메르캅토아세테이트)(BTMPMA) 등을 단독으로 또는 2종 이상 혼합하여 사용할 수 있다.

- [20] 메르캅토 화합물과 이소포론다이소시아네이트 및 디시클로헥실메탄다이소시아네이트를 제외한 '다른 이소시아네이트'로는 알킬렌 다이소시아네이트 화합물, 지환족 다이소시아네이트 화합물, 헤테로고리 다이소시아네이트 화합물, 황을 함유한 지방족 다이소시아네이트 화합물 등을 사용할 수 있다.

- [21] 알킬렌 다이소시아네이트 화합물에는, 예를 들어, 에틸렌다이소시아네이트; 트리메틸렌다이소시아네이트; 테트라메틸렌다이소시아네이트; 1,6-헥사메틸렌다이소시아네이트; 옥타메틸렌다이소시아네이트; 노나메틸렌다이소시아네이트; 2,2-디메틸펜탄다이소시아네이트; 2,2,4-트리메틸헥산다이소시아네이트; 데카메틸렌다이소시아네이트; 부텐다이소시아네이트; 1,3-부타디엔-1,4-다이소시아네이트; 2,4,4-트리메틸헥사메틸렌다이소시아네이트; 1,6,11-운데칸트라이소시아네이트; 1,3,6-헥사메틸렌트라이소시아네이트; 1,8-다이소시아네이트-4-이소시아네이트메틸옥탄; 2,5,7-트리메틸-1,8-다이소시아네이트-5-이소시아네이트메틸옥탄; 비스(이소시아네이트에틸)카보네이트; 비스(이소시아네이트에틸)에테르; 1,4-부틸렌글리콜디프로필에테르-1,2-다이소시아네이트;

1,4-부틸렌글리콜디프로필에테르-1,3-디이소시아네이트;  
 1,4-부틸렌글리콜디프로필에테르-1,4-디이소시아네이트;  
 1,4-부틸렌글리콜디프로필에테르-2,3-디이소시아네이트;  
 1,4-부틸렌글리콜디프로필에테르-2,4-디이소시아네이트;  
 메틸리신디이소시아네이트; 리신트리이소시아네이트;  
 2-이소시아네이토에틸-2,6-디이소시아네이토헥사노에이트;  
 2-이소시아네이토프로필-2,6-디이소시아네이토헥사노에이트;  
 메틸렌트리이소시아네이트; 2,6-디(이소시아네이토메틸)푸란 등이 있다.

- [22] 지환족 디이소시아네이트 화합물에는, 예를 들어,  
 3,8-비스(이소시아나토메틸)트리시클로[5,2,1,0<sup>2</sup>,6]데칸;  
 3,9-비스(이소시아나토메틸)트리시클로[5,2,1,0<sup>2</sup>,6]데칸;  
 4,8-비스(이소시아나토메틸)트리시클로[5,2,1,0<sup>2</sup>,6]데칸;  
 4,9-비스(이소시아나토메틸)트리시클로[5,2,1,0<sup>2</sup>,6]데칸; 2,5-  
 비스(이소시아나토메틸)비시클로[2,2,1]헵탄;  
 2,6-비스(이소시아나토메틸)비시클로[2,2,1]헵탄; 비스(이소시아네이토메틸)시클로  
 로헥산; 디시클로헥실메탄디이소시아네이트; 시클로헥산디이소시아네이트;  
 메틸시클로헥산디이소시아네이트; 디시클로헥실디메틸메탄디이소시아네이트;  
 2,2'-디메틸디시클로헥실메탄디이소시아네이트;  
 비스(4-이소시아네이토-n-부틸리텐)펜타에리트리톨;  
 다이머산디이소시아네이트;  
 2-이소시아네이토메틸-3-(3-이소시아네이토프로필)-5-이소시아네이토메틸비시  
 클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-3-(3-이소시아네이토프로필)-6-이소시아네이토메틸비시  
 클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-2-(3-이소시아네이토프로필)-5-이소시아네이토메틸-비  
 시클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-2-(3-이소시아네이토프로필)-6-이소시아네이토메틸-비  
 시클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-3-(3-이소시아네이토프로필)-6-(2-이소시아네이토에틸)-  
 비시클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-3-(3-이소시아네이토프로필)-6-(2-이소시아네이토에틸)-  
 비시클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-2-(3-이소시아네이토프로필)-5-(2-이소시아네이토에틸)-  
 비시클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-2-(3-이소시아네이토프로필)-6-(2-이소시아네이토에틸)-  
 비시클로[2,2,1]-헵탄; 1,3,5-트리스(이소시아네이토메틸)-시클로헥산;  
 디시클로헥실메탄-4,4-디이소시아네이트(H<sub>12</sub>MDI) 등이 있다.

- [23] 헤테로고리 디이소시아네이트 화합물에는, 예를 들어,

티오펜-2,5-디이소시아네이트; 메틸 티오펜-2,5-디이소시아네이트;  
 1,4-디티안-2,5-디이소시아네이트; 메틸 1,4-디티안-2,5-디이소시아네이트;  
 1,3-디티올란-4,5-디이소시아네이트; 메틸 1,3-디티올란-4,5-디이소시아네이트;  
 메틸 1,3-디티올란-2-메틸-4,5-디이소시아네이트; 에틸  
 1,3-디티올란-2,2-디이소시아네이트;  
 테트라히드로티오펜-2,5-디이소시아네이트;  
 메틸테트라히드로티오펜-2,5-디이소시아네이트; 에틸  
 테트라히드로티오펜-2,5-디이소시아네이트; 메틸  
 테트라히드로티오펜-3,4-디이소시아네이트; 1,2-디이소티오시아네이토에탄;  
 1,3-디이소티오시아네이토프로판; 1,4-디이소티오시아네이토투탄;  
 1,6-디이소티오시아네이토헥산;  
 p-페닐렌디이소프로필리덴디이소티오시아네이트;  
 시클로헥산디이소티오시아네이트 등이 있다.

- [24] 황을 함유한 지방족 디이소시아네이트 화합물에는, 예를 들어,  
 4-이소시아네이토-4'-이소티오시아네이토디페닐설피드;  
 2-이소시아네이토-2'-이소티오시아네이토디에틸디설피드;  
 티오디에틸디이소시아네이트; 티오디프로필디이소시아네이트;  
 티오디헥실디이소시아네이트; 디메틸술폰디이소시아네이트;  
 디티오디메틸디이소시아네이트; 디티오디에틸디이소시아네이트;  
 디티오디프로필디이소시아네이트; 디시클로헥실설피드-4,4'-디이소시아네이트;  
 1-이소시아네이토메틸티아-2,3-비스(2-이소시아네이토에틸티아)프로판 등이  
 있다.
- [25] 바람직하게는, 메르캅토 화합물과 반응성이 좋은 '다른 이소시아네이트'로  
 1,6-헥사메틸렌디이소시아네이트 및 2,4-트리메틸-1,6-디이소시아네이트 헥산  
 등이 단독으로 또는 2종 이상 함께 사용될 수 있다.
- [26] 메르캅토 화합물과 이소포론디이소시아네이트 또는  
 디시클로헥실메탄디이소시아네이트의 -SH/-NCO 몰비를 적당히 조절하여 미리  
 부가반응시켜 얻은 광학수지 예비중합체에 나머지  
 이소포론디이소시아네이트나 메르캅토화합물을 혼합하여 얻은 광학 렌즈용  
 수지조성물을 사용하면 내열성이 좋은 우레탄계 고굴절 광학렌즈를 얻을 수  
 있다. 또, 디시클로헥실메탄디이소시아네이트와 메르캅토 화합물을 일부 미리  
 부가반응시킨 광학수지 예비중합체에 나머지  
 디시클로헥실메탄디이소시아네이트나 메르캅토화합물을 혼합하여 얻은 광학  
 렌즈용 수지조성물을 사용하면 내열성과 내충격성이 좋은 우레탄계 고굴절  
 광학렌즈를 얻을 수 있다.
- [27] 본 발명의 광학 렌즈용 수지조성물에 자외선 흡수제, 이형제, 중합개시제 등의  
 공지의 첨가제를 더 포함시켜 안경 렌즈용 수지조성물로 사용할 수 있다. 이  
 경우 바람직하게는 안경 렌즈용 수지조성물 전체 중량 중에 자외선 흡수제

0.001~10 중량%, 이형제 0.0001~10 중량%, 중합 개시제 0.001~10 중량%를 포함할 수 있다.

- [28] 본 발명에서 플라스틱 안경렌즈의 내광성 향상 및 자외선 차단을 위하여 사용된 자외선 흡수제로는, 안경 렌즈용 수지조성물에 사용 가능한 공지의 자외선 흡수제라면 제한없이 사용될 수 있다. 예를 들면, 에틸-2-시아노-3,3-디페닐아크릴레이트, 2-(2-히드록시-5-메틸페닐)-2H-벤조트리아졸; 2-(2-히드록시-3,5-디-t-부틸페닐)-5-클로로-2H-벤조트리아졸; 2-(2-히드록시-3-t-부틸-5-메틸페닐)-5-클로로-2H-벤조트리아졸; 2-(2-히드록시-3,5-디-t-아밀페닐)-2H-벤조트리아졸; 2-(2-히드록시-3,5-디-t-부틸페닐)-2H-벤조트리아졸; 2-(2-히드록시-5-t-부틸페닐)-2H-벤조트리아졸; 2-(2-히드록시-5-t-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸; 2,4-디히드록시벤조페논; 2-히드록시-4-메톡시벤조페논; 2-히드록시-4-옥틸옥시벤조페논; 4-도데실옥시-2-히드록시벤조페논; 4-벤조록시-2-히드록시벤조페논; 2,2,4,4-테트라히드록시벤조페논; 2,2-디히드록시-4,4-디메톡시벤조페논 등이 단독으로 또는 2종 이상 혼합 사용될 수 있다. 바람직하게는, 400nm 이하의 파장역에서 양호한 자외선 흡수능을 가지고, 본 발명의 조성물에 양호한 용해성을 갖는 2-(2-히드록시-5-메틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-히드록시-4-메톡시벤조페논, 에틸-2-시아노-3,3-디페닐아크릴레이트, 2-(2-히드록시-5-t-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸이나 2,2-디히드록시-4,4-디메톡시벤조페논, 2-(2-히드록시-3,5-디-t-아밀페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(2-히드록시-3,5-디-t-부틸페닐)-5-클로로-2H-벤조트리아졸, 2-(2-히드록시-3-t-부틸-5-메틸페닐)-5-클로로-2H-벤조트리아졸, 2,2-디히드록시-4,4-디메톡시벤조페논 등이 사용될 수 있다.

- [29] 렌즈의 초기색상을 개선하기 위하여, 본 발명의 안경 렌즈용 수지조성물은 유기염료를 더 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 1-히드록시-4-(p-톨루이딘)안트라퀴논[1-hydroxy-4-(p-toluidino)anthraquinone], 퍼리논 염료(perinone dye) 등을 사용하였다. 이러한 유기염료를 안경 렌즈용 수지조성물 1kg당 0.001~50,000ppm, 바람직하게는 0.005~1000ppm 첨가함으로써 자외선 흡수제 첨가에 의하여 렌즈가 노란색을 띠는 것을 방지할 수 있다.

- [30] 본 발명에서 이형제는, 퍼플루오르알킬기, 히드록시알킬기, 또는 인산에스테르기를 지닌 불소계 비이온계면활성제, 디메틸폴리실록산기 또는 히드록시알킬기 또는 인산에스테르기를 가진 실리콘계 비이온계면활성제, 알킬제 4급 암모늄염, 즉 트리메틸세틸 암모늄염, 트리메틸스테아릴, 디메틸에틸세틸 암모늄염, 트리에틸도데실 암모늄염, 트리옥틸메틸 암모늄염, 디에틸시클로헥사도데실암모늄염, 인산에스테르, 포스폰산에스테르 중에서

선택된 성분이 단독으로 또는 2종 이상 혼합 사용될 수 있다. 바람직하게는 인산에스테르 또는 포스포산에스테르를 사용한다. 인산에스테르로는, 이소프로필산 포스페이트; 디이소프로필산 포스페이트; 부틸산포스페이트; 옥틸산 포스페이트; 디옥틸산포스페이트; 이소데실산 포스페이트; 디이소데실산 포스페이트; 트리데칸올산 포스페이트; 비스(트리데칸올산)포스페이트 등이 단독으로 또는 2종 이상 혼합 사용될 수 있다. 본 발명의 실시예에서 사용해 본 결과, 인산에스테르계인 ZELEC UN(DuPont 사)이 경화 후 몰드를 렌즈에서 탈형시킬 때의 탈형성이 가장 좋은 것으로 나타났다. 이형제의 첨가량은 조성물에서 0.0001~3 중량%로 사용할 수 있으나, 바람직하게는 0.001~2 중량%로 사용하는 것이 렌즈에서 몰드의 탈형성이 좋고 중합 수율 또한 높았다. 이형제의 첨가량이 0.0001 중량% 이하이면 성형된 안경렌즈를 유리 몰드에서 분리시 유리몰드 표면이 렌즈에 부착되어 일어나는 현상이 발생하고, 2 중량% 이상이면 주형 중합중 렌즈가 유리 몰드에서 분리되어 렌즈의 표면에 얼룩이 발생하는 문제점이 있다.

- [31] 본 발명에 사용된 중합개시제는 아민계 또는 주석계 화합물 등을 사용 할 수 있다. 주석계 화합물로는, 부틸틴디라우레이트; 디부틸틴디클로라이드; 디부틸틴디아세테이트; 옥칠산 제1주석; 디라우르산디부틸주석; 테트라플루오르주석; 테트라클로로주석; 테트라브로모주석; 테트라아이오드주석; 메틸주석트리클로라이드; 부틸주석트리클로라이드; 디메틸주석디클로라이드; 디부틸주석디클로라이드; 트리메틸주석클로라이드; 트리부틸주석클로라이드; 트리페닐주석클로라이드; 디부틸주석술피드; 디(2-에틸헥실)주석옥사이드 등이 단독으로 또는 2종 이상 함께 사용될 수 있다. 이러한 주석계 화합물을 사용하면 중합 수율이 높고 기포의 발생이 없었다. 사용량은 전체 조성물 중 0.001~4 중량%로 사용하는 것이 바람직하다.

### 유리한 효과

- [32] 본 발명의 광학 렌즈용 수지조성물은 이소포론다이소시아네이트 또는 디시클로헥실메탄다이소시아네이트를 전체 이소시아네이트 화합물 중에 40 중량% 이상으로 사용하면서도 광학 렌즈용 수지조성물의 반응성이 좋아 점착데이프의 점착제 용출에 따른 렌즈 가장자리의 백화현상이 전혀 나타나지 않으며, 아울러 적절한 점도를 유지함으로써 누액으로 인한 렌즈 가장자리의 기포 발생 문제가 나타나지 않는다. 따라서 본 발명은 저렴하면서도 렌즈의 내열성을 높일 수 있는 방법으로서 활용될 수 있으며, 특히 범용되고 있는 이소포론다이소시아네이트를 사용한 저렴하면서도 내열성이 좋은 우레탄 고굴절 렌즈 및 디시클로헥실메탄다이소시아네이트를 사용한 저렴하면서도 내열성과 내충격성이 좋은 우레탄 고굴절 렌즈를 얻는 방법으로 활용될 수 있다. 또한, 본 발명의 광학 렌즈용 수지조성물은 플라스틱 안경렌즈 외에 다른 다양한 광학제품에도 사용될 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 형태

- [33] 본 발명의 우레탄계 광학 렌즈용 수지조성물을 열경화시켜 우레탄계 플라스틱 광학렌즈, 특히 안경렌즈를 얻는데, 그 바람직한 실시예는 다음과 같다. 우선, 본 발명의 조성물에 마지막으로 중합개시제를 첨가한 후, 질소로 치환하여 배합통 내에 공기를 제거한 후, 감압교반을 1~2시간 행하고, 교반을 정지한 다음, 감압 탈포 하여 몰드에 주입한다. 이때 몰드는 바람직하게는, 플라스틱 가스켓 또는 폴리에스테르 또는 폴리프로필렌 점착테이프에 고정된 유리몰드를 사용한다. 광학 렌즈용 수지조성물이 주입된 유리몰드를 강제 순환식 오븐에 넣고, 33~37°C에서 2시간 유지, 38~42°C로 3시간 승온, 120°C 정도로 12시간 승온, 120°C 정도로 2시간 유지, 60~80°C로 2시간에 걸쳐서 냉각시킨 후 몰드로부터 고형물을 이형시켜 광학렌즈를 얻는다. 이렇게 얻은 광학렌즈를 120°C 정도에서 약 2시간 어닐링 처리하여 최종 목적하는 플라스틱 안경렌즈(생지)를 얻는다.
- [34] 또, 상기 방법으로 얻어진 광학렌즈에, 광학특성을 높이기 위하여 하드코팅 및 멀티 코팅 처리를 하였다. 하드 코팅층의 형성은 에폭시, 알콕시, 비닐기 등의 관능기를 가지는 적어도 하나의 실란 화합물과 산화규산, 산화티탄, 산화안티몬, 산화주석, 산화텅스텐, 산화알루미늄 등의 적어도 하나 이상의 금속산화물 콜로이드를 주성분으로 하는 코팅조성물을 함침 또는 스펀코팅법으로 광학렌즈 표면에 두께 0.5~10 $\mu$ m로 코팅한 후, 가열 또는 UV 경화하여 코팅막을 완성하였다.
- [35] 멀티코팅층, 즉, 반사방지코팅 층은 산화규소, 불화마그네슘, 산화알루미늄, 산화지르코늄, 산화티탄, 산화탄탈, 산화이트륨 등의 금속산화물을 진공증착 또는 스퍼트링하는 방법에 의하여 형성할 수 있다. 가장 바람직하게는 렌즈의 양면 하드코팅막 위에 산화규소와 산화지르코늄 막을 3회 이상 반복 진공 증착한 후 산화규소막을 마지막으로 진공 증착한다. 또, 필요에 따라 마지막에 수막(불소수지)층을 두거나, 산화규소와 산화지르코늄 막 사이에 ITO층을 둘 수도 있다.
- [36] 본 발명의 광학 렌즈는 필요에 따라서 분산염료 혹은 광변색염료를 사용하여 착색 처리한 후 사용할 수도 있다.
- [37] [실시예]
- [38] 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.
- [39]
- [40] 광학수지 예비중합체의 제조 방법
- [41] 1) GSTIPDI0.1의 제조
- [42] 이소포론다이소시아네이트 111.1g에  
2,3-비스(2-메르캅토에틸티오)프로판-1-티올 8.6g 및 디부틸틴디클로라이드

0.02g을 넣고 질소 환류하에서 80°C에서 8시간 반응시켜서 GSTIPDI0.1의 광학수지 예비중합체를 얻는다.

[43] 2) GSTIPDI10의 제조

[44] 2,3-비스(2-메르캅토에틸티오)프로판-1-티올 86.7g에 이소포론다이소시아네이트 11.1g 및 디부틸틴디클로라이드 0.02g을 넣고 질소 환류 하에서 80°C에서 8시간 반응시켜서 GSTIPDI10의 광학수지 예비중합체를 얻는다.

[45] 3) GSTH<sub>12</sub>MDI0.1의 제조

[46] 디시클로헥실메탄다이소시아네이트 131.2g에 2,3-비스(2-메르캅토에틸티오)프로판-1-티올 8.6g 및 디부틸틴디클로라이드 0.02g을 넣고 질소 환류 하에서 80°C에서 10시간 반응시켜서 GSTH<sub>12</sub>MDI0.1의 광학수지 예비중합체를 얻는다.

[47] 4) GSTH<sub>12</sub>MDI10의 제조

[48] 2,3-비스(2-메르캅토에틸티오)프로판-1-티올 86.7g에 이소포론다이소시아네이트 13.1g 및 디부틸틴디클로라이드 0.02g을 넣고 질소 환류 하에서 80°C에서 10시간 반응시켜서 GSTH<sub>12</sub>MDI10의 광학수지 예비중합체를 얻는다.

[49]

[50] 실시예 1

[51] 광학 렌즈용 수지조성물

[52] 이소포론다이소시아네이트 49.6g에 2,3-비스(2-메르캅토에틸티오)프로판-1-티올 3.9g 및 디부틸틴디클로라이드 0.01g을 넣고 질소 환류 하에서 80°C에서 8시간 반응시켜서 GSTIPDI0.1의 광학수지 예비중합체를 얻고 실온으로 냉각 후, 여기에 1,6-헥사메틸렌다이소시아네이트 4.2g, 2,3-비스(2-메르캅토에틸티오)프로판-1-티올 33.2g, 펜타에리트리톨테트라키스메르캅토프로피오네이트 9.2g을 혼합하여 광학 렌즈용 수지조성물을 얻었다.

[53]

[54] 렌즈 제조

[55] (1) 위와 같이 제조된 광학 렌즈용 수지조성물을 진공 탈포 교반이 가능한 혼합용기에 넣고 15°C로 유지하면서 여기에 ZELEC UN 0.1g, 2-(2-히드록시-5-t-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸 1.5g, HTAQ 20ppm, PRD 10ppm, 디부틸틴디클로라이드 0.1g를 넣어 질소 기류 하에서 20분간 교반하여 안경 렌즈용 수지조성물을 얻은 후, 0.1torr 이하로 1시간 30분간 진공 탈포하고 질소로 진공을 제거 후, 질소압력을 이용하여 폴리에스테르 점착테이프[(주)엘비캠 JS-100]로 고정된 유리몰드에 주입하였다(디오파 -5.00).

[56] (2) 안경 렌즈용 수지조성물이 주입된 유리 몰드를 강제 순환식 오븐에서

35°C로 2시간 유지, 40°C로 3시간 승온, 120°C로 12시간 승온, 120°C로 2시간 유지, 70°C로 2시간에 걸쳐서 냉각시켜 가열 경화시킨 후, 고형물에서 몰드를 이형시켜 중심 두께 1.2mm인 광학렌즈를 얻었다.

[57] (3) (2)에서 얻은 광학렌즈를 지름 72mm로 가공한 후 알카리 수성 세척액에 초음파 세척한 다음, 120°C에서 2시간 어닐링 처리하였다.

[58] (4) (3)에서 얻은 렌즈를 KOH 5% 용액에 표면 에칭 후, (주)화인코터 하드액에 함침한 후 열경화시키고, 양면에 산화규소, 산화 지르코늄, 산화규소, ITO, 산화지르코늄, 산화규소, 산화 지르코늄, 수막(불소수지)을 진공 증착하여 하드코팅 및 멀티 코팅된 광학렌즈를 얻었다.

[59]

[60] **물성 실험방법**

[61] 이하의 물성 실험방법으로 각 광학렌즈의 물성을 측정하여 그 결과를 아래 표 1에 기록하였다.

[62] 1) 굴절률 및 아베수 : Atago Co., 1T 및 DR-M4 모델인 아베 굴절계를 사용하여 측정하였다.

[63] 2) 백화 현상 : (2)공정에서 얻은 렌즈 100개를 육안으로 관찰하여 3 개 이상 렌즈의 가장자리에 백화 현상이 나타나면 'X', 나타나지 않으면 'O'로 표기하였다.

[64] 3) 가장자리 기포 : (2)공정에서 얻은 렌즈 100개를 육안 관찰하여 3 개 이상 렌즈의 가장자리에 누액에 의한 기포가 나타나면 'X', 나타나지 않으면 'O'로 표기하였다.

[65] 4) 초기 열 변형 온도: TMAQ400(TA Instruments, USA)으로 가열속도는 5°C/min으로 고순도의 질소하에서 TMA를 측정하였다.

[66]

[67] **실시예 2~24**

[68] 실시예 1과 같은 방법으로 표 1~3에 기재된 조성에 따라 각각 조성물 및 렌즈를 제조하고 물성을 실험하였으며, 그 결과를 표 1~3에 기재하였다.

[69]

[70] **비교예 1**

[71] 이소포론다이소시아네이트(IPDI) 49.9g, 1,6-헥사메틸렌다이소시아네이트 4.2g에 1,2-비스(2-메르캅토에틸티오)-3-메르캅토프로판 36.8g, 펜타에리트리톨테트라키스(3-메르캅토프로피오네이트) 9.2g을 혼합하여 광학 렌즈용 수지조성물을 제조한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하여, 그 특성을 표 4에 나타내었다.

[72]

[73] **비교예 2~6**

[74] 비교예 1과 같은 방법으로 표 4에 기재된 조성에 따라 각각 광학 렌즈용 수지조성물 및 광학렌즈를 제조하고 물성을 실험하였으며, 그 결과를 표 4에 기재하였다.

[75] 표 1

실시에 및 물성표

		실 시 예								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
광학 렌즈용 수지 조성물(g)	GSTIPDIO.1	53.5	50.0							
	GSTIPDIO.15									50.9
	ETS4IPDIO.1				49.1	45.2			22.6	
	GSTH <sub>12</sub> MDIO.1			40.0						
	ETS4H <sub>12</sub> MDIO.1						38.0	35.5	17.7	
	HDI	4.2	4.2	16.5	3.8	3.8	14.6	14.6	1.9	8.6
	H <sub>12</sub> MDI			2.0				2.5	17.8	
	IPDI		3.5			3.9			1.9	
	GST	33.2	33.2	34.3						35.5
	ETS4				24.4	24.4	25.2	25.2	24.8	
	PETMP	9.2	9.2	8.9	22.6	22.6	22.2	22.2	22.4	5.0
이형제(g)	ZELEC UN	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
자외선흡수제 (g)	HOPBT	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
중합개시제(g)	BTC	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
유기염료(ppm)	HTAQ	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	PRD	10	10	10	10	10	10	10	10	10
액상 조성물	점도 (20°C, cps)	90	92	70	100	102	90	94	95	93
렌즈 물성	굴절율(nD)	1.593	1.593	1.593	1.594	1.594	1.594	1.594	1.594	1.593
	아베수	38	38	38	38	38	38	38	38	38
	백화변상	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	가장자리기포	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	초기열변형온도 (TMA, °C)	109.2	109.1	92.5	103.2	103.1	86.5	86.7	92.0	110.1

[76] 표 2

## 실시예 및 물성표

		실 시 예						
		10	11	12	13	14	15	16
광학 렌즈용 수지 조성물(g)	GSTIPDI10	40.0						
	GSTIPDI17							44.0
	ETS4IPDI10			27.1				
	GSTH <sub>12</sub> MDI10		39.4					
	GSTH <sub>12</sub> MDI15						38.1	
	ETS4H <sub>12</sub> MDI10				26.6	30.9		
	HDI	4.2	16.5	3.8	14.6	14.6	17.6	8.6
	H <sub>12</sub> MDI		2.0		32.2	32.2	5.9	
	IPDI	45.4		42.6			25.2	42.4
	GST	1.3	34.3					
	ETS4			3.8	4.3			
	PETMP	9.2	8.9	22.6	22.1	22.1	13.3	5.0
	이형제 (g)	ZELEC UN	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
자외선 흡수제(g)	HOPBT	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
중합개시제(g)	BTC	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
유기염료 (ppm)	HTAQ	20	20	20	20	20	20	20
	PRD	10	10	10	10	10	10	10
액상 조성물	점도 (20℃, cps)	90	70	101	102	102	92	95
렌즈 물성	굴절율(nD)	1.593	1.593	1.594	1.594	1.593	1.593	1.593
	아베수	38	38	38	38	38	38	38
	백화현상	0	0	0	0	0	0	0
	가장자리기포	0	0	0	0	0	0	0
	초기열변형온도 (TMA, ℃)	112.5	92.5	106.6	85.0	85.6	85.0	110.2

[77] 표 3

## 실시예 및 물성표

		실시예							
		17	18	19	20	21	22	23	24
광학 렌즈용 수지 조성물(g)	PETMPIPDIO.1	40.0							
	PETMAIPDIO.1		40.0						
	TMPMPIPDIO.1			40.0					
	BPEHMPDIO.1				41.0				
	PETMPH <sub>12</sub> MDIO.1					40.0			
	PETMAH <sub>12</sub> MDIO.1						40		
	TMPMPH <sub>12</sub> MDIO.1							40	
	BPEHMPH <sub>12</sub> MDIO.1								40
	HDI	4.2	4.2	4.2	4.6	16.4	16.54	16.2	16.2
	H <sub>12</sub> MDI					2.0	2.5	2.2	2.1
	IPDI	13.8	13.4	13.4	13.4				
	GST	36.8	36.6	36.0	36.4	36.1	36.0	36.0	35.7
PETMP	5.2	5.8	6.3	5.6	5.5	5.0	5.6	6.0	
이형제(g)	ZELEC UN	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
자외선 흡수제(g)	HOPBT	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
중합개시제(g)	BTC	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
유기염료(ppm)	HTAQ	20	20	20	20	20	20	20	
	PRD	10	10	10	10	10	10	10	
액상 조성물	점도(20℃, cDs)	100	220	200	530	80	110	100	350
렌즈 물성	굴절율(nD)	1.593	1.593	1.593	1.594	1.593	1.593	1.593	1.593
	아베수	38	38	38	38	38	38	38	38
	백화현상	0	0	0	0	0	0	0	0
	가장자리기포	0	0	0	0	0	0	0	0
	초기열변형온도 (TMA, ℃)	110.0	114.1	112.3	113.1	91.0	92.6	93.6	95.1

[78] 표 4

## 비교예 및 물성표

		비 교 예					
		1	2	3	4	5	6
광학 렌즈용 수지 조성물(g)	IPDI	49.8	20.7	45.7		23.6	
	H <sub>12</sub> MDI		36.5		40.5		26.9
	HDI	4.2		3.8	11.1	26.8	25.9
	GST	36.8	34.3			36.7	37.8
	ETS4			36.5	37.6		
	PETMP	9.2	8.5	14.0	10.8	12.9	9.4
이형제(g)	ZELEC UN	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
자외선 흡수제(g)	HOPBT	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
중합개시제(g)	BTC	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
유기염료(ppm)	HTAQ	20	20	20	20	20	20
	PRD	10	10	10	10	10	10
액상 조성물 (20°C, cps)	점도	50	56	82	95	51	47
렌즈 물성	굴절율(nD)	1.593	1.592	1.594	1.593	1.594	1.594
	아베수	39	39	38	38	38	38
	백화현상	X	X	X	X	0	0
	가장자리기포	X	X	X	X	0	0
	초기열변형온도 (TMA, °C)	110.6	89.6	107.2	86.5	59.6	51.3

[79]

[80] 약어

[81] 모노머

[82] IPDI: 이소포론다이소시아네이트(isophorone diisocyanate)

[83] HDI: 1,6-헥사메틸렌다이소시아네이트(hexamethylene-1,6-diisocyanate)

[84] H<sub>12</sub>MDI: 디시클로헥실메탄다이소시아네이트(dicyclohexylmethanediisocyanate)

[85] GST: 2,3-비스(2-메르캅토에틸티오)프로판-1-티올

[86] ETS4: 1,2-비스(2-(2-메르캅토에틸티오)-3-메르캅토프로필티오)-에탄

[87] TMPMP: 트라이메틸올프로판 트리스(3-메르캅토프로피오네이트)

[88] PETMP: 펜타에리트리톨테트라키스(3-메르캅토프로피오네이트)

[89] PETMA: 펜타에리트리톨테트라키스(2-메르캅토아세테이트)

[90] BPEHMP: 비스펜타에리트리톨-에테르-헥사키스(3-메르캅토프로피오네이트)

[91] 광학수지 예비중합체

[92] GSTIPDI0.1: GST/IPDI의 당량비가 0.1로 부가반응시킨 화합물

[93] GSTIPDI0.15: GST/IPDI의 당량비가 0.15로 부가반응시킨 화합물

[94] GSTH<sub>12</sub>MDI0.1: GST/H<sub>12</sub>MDI의 당량비가 0.1로 부가반응시킨 화합물

[95] ETS4IPDI0.1: ETS4/IPDI의 당량비가 0.1로 부가반응시킨 화합물

[96] ETS4H<sub>12</sub>MDI0.1: ETS4/H<sub>12</sub>MDI의 당량비가 0.1로 부가반응시킨 화합물

[97] GSTIPDI10: GST/IPDI의 당량비가 10으로 부가반응시킨 화합물

[98] GSTIPDI17: GST/IPDI의 당량비가 17으로 부가반응시킨 화합물

- [99] GSTH<sub>12</sub>MDI10: GST/H<sub>12</sub>MDI의 당량비가 10으로 부가반응시킨 화합물
- [100] GSTH<sub>12</sub>MDI10: GST/H<sub>12</sub>MDI의 당량비가 15로 부가반응시킨 화합물
- [101] ETS4IPDI10: ETS4/IPDI의 당량비가 10으로 부가반응시킨 화합물
- [102] ETS4H<sub>12</sub>MDI10: ETS4/H<sub>12</sub>MDI의 당량비가 10으로 부가반응시킨 화합물
- [103] TMPMPIPDI0.1: TMPMP/IPDI의 당량비가 0.1로 부가반응시킨 화합물
- [104] TMPMPH<sub>12</sub>MDI0.1: TMPMP/H<sub>12</sub>MDI의 당량비가 0.1로 부가반응시킨 화합물
- [105] PETMPIPDI0.1: PETMP/IPDI의 당량비가 0.1로 부가반응시킨 화합물
- [106] PETMPH<sub>12</sub>MDI0.1: PETMP/H<sub>12</sub>MDI의 당량비가 0.1로 부가반응시킨 화합물
- [107] PETMAIPDI0.1: PETMA/IPDI의 당량비가 0.1로 부가반응시킨 화합물
- [108] PETMAH<sub>12</sub>MDI0.1: PETMA/H<sub>12</sub>MDI의 당량비가 0.1로 부가반응시킨 화합물
- [109] BPEHMPIPDI0.1: BPEHMP/IPDI의 당량비가 0.1로 부가반응시킨 화합물
- [110] BPEHMPH<sub>12</sub>MDI0.1: BPEHMP/H<sub>12</sub>MDI의 당량비가 0.1로 부가반응시킨 화합물
- [111] 이형제
- [112] ZELEC UN: DuPont사에서 제조하는 산성 인산에스테르로 상품명ZELEC UN<sup>TM</sup>
- [113] 자외선 흡수제
- [114] HOPBT: 2-(2-히드록시-5-t-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸
- [115] 유기염료
- [116] HTAQ:1-히드록시-4-(p-톨루이딘)안트라퀴논
- [117] [1-hydroxy-4-(p-toluidino)anthraquinone]
- [118] PRD: 퍼리논 염료(perinone dye)
- [119] 중합개시제
- [120] BTC: 디부틸틴디클로라이드

### 산업상 이용가능성

- [121] 본 발명에 따르면, 내열성이 높으면서도 반응성이 좋은 우레탄계 광학 렌즈용 수지조성물로 제조된 우레탄계 플라스틱 광학렌즈는 멀티코팅 후, 내충격이 우수하고 뒤틀 변형 현상이 적다. 본 발명에 따른 광학렌즈는 특히 안경렌즈에 적용될 수 있으며, 안경렌즈에 편광필름을 장착한 3D 편광렌즈 등에 사용되고, 안경렌즈 외에도 프리즘, 광섬유, 광디스크, 자기디스크 등에 사용되는 기록매체 기판, 착색 필터, 자외선 흡수 필터 등의 다양한 광학제품으로 사용될 수 있다.

## 청구범위

- [1] 메르캅토 화합물과 이소포론다이소시아네이트 또는 디시클로헥실메탄다이소시아네이트의 -SH/-NCO 몰비가 0.50 미만 또는 7.00을 초과하는 범위에서 미리 부가반응시켜 얻어지는 광학수지 예비중합체를 광학 렌즈용 수지조성물 총 중량에 대하여 20~70 중량%, 상기 메르캅토 화합물과 동일하거나 상이한 1종 이상의 메르캅토 화합물을 광학 렌즈용 수지조성물의 총 중량에 대하여 3~60 중량%, 및 상기 다이소시아네이트와 다른 이소시아네이트 화합물을 광학 렌즈용 수지조성물의 총 중량에 대하여 3~60 중량%의 양으로 포함하는 광학 렌즈용 수지조성물.
- [2] 제1항에 있어서, 상기 메르캅토 화합물이 분자 내에 황 원자를 적어도 하나 이상 가지는 화합물 또는 티올에스테르 화합물인 것을 특징으로 하는 광학 렌즈용 수지조성물.
- [3] 제1항에 있어서, 상기 다이소시아네이트와 다른 이소시아네이트 화합물이 알킬렌 다이소시아네이트 화합물, 지환족 다이소시아네이트 화합물, 헤테로고리 다이소시아네이트 화합물 또는 황을 함유한 지방족 다이소시아네이트 화합물인 것을 특징으로 하는 광학 렌즈용 수지조성물.
- [4] 제2항에 있어서, 상기 메르캅토 화합물이  
 2-(2-메르캅토에틸티오)프로판-1,3-디티올;  
 2,3-비스(2-메르캅토에틸티오)프로판-1-티올;  
 2-(2,3-비스(2-메르캅토에틸티오)프로필티오)에탄티올;  
 1,2-비스(2-메르캅토에틸티오)-3-메르캅토프로판;  
 1,2-비스(2-(2-메르캅토에틸티오)-3-메르캅토프로필티오)-에탄;  
 비스(2-(2-메르캅토에틸티오)-3-메르캅토프로필)술퍼드;  
 2-(2-메르캅토에틸티오)-3-{2-메르캅토-3-[3-메르캅토-2-(2-메르캅토에틸티오)-프로필티오]프로필티오}-프로판-1-티올;  
 2,2-비스-(3-메르캅토-프로피오닐옥시메틸)-부틸 에스테르;  
 2-(2-메르캅토에틸티오)-3-(2-{2-[3-메르캅토-2-(2-메르캅토에틸티오)-프로필티오]에틸티오}에틸티오)프로판-1-티올; 트리메틸올프로판  
 트리스(메르캅토프로피오네이트); 트리메틸올에탄  
 트리스(메르캅토프로피오네이트); 글리세롤  
 트리스(메르캅토프로피오네이트); 트리메틸올클로로  
 트리스(메르캅토프로피오네이트); 트리메틸올프로판  
 트리스(메르캅토아세테이트); 트리메틸올에탄  
 트리스(메르캅토아세테이트);  
 펜타에리트리톨테트라키스(메르캅토프로피오네이트) (PETMP);  
 펜타에리트리톨테트라키스(메르캅토아세테이트)(PETMA);

비스펜타에리트리톨-에테르-헥사키스(메르캅토프로피오네이트)(BPEHM P);

비스펜타에리트리톨-에테르-헥사키스(2-메르캅토아세테이트)(BPEHMA);

비스펜타에리트리톨헥사(2-메르캅토아세테이트)(BPEMA);

비스트리메틸올프로판테트라키스(3-메르캅토프로피오네이트)  
(BTMPMP);

비스트리메틸올프로판테트라키스(2-메르캅토아세테이트)(BTMPMA)로  
구성된 군으로부터 선택된 1종 혹은 2종 이상인 것을 특징으로 하는 광학  
렌즈용 수지조성물.

- [5] 제3항에 있어서, 상기 디이소시아네이트와 다른 이소시아네이트 화합물이  
에틸렌디이소시아네이트; 트리메틸렌디이소시아네이트;  
테트라메틸렌디이소시아네이트; 1,6-헥사메틸렌디이소시아네이트;  
옥타메틸렌디이소시아네이트; 노나메틸렌디이소시아네이트;  
2,2-디메틸펜탄디이소시아네이트; 2,2,4-트리메틸헥산디이소시아네이트;  
데카메틸렌디이소시아네이트; 부텐디이소시아네이트;  
1,3-부타디엔-1,4-디이소시아네이트;  
2,4,4-트리메틸헥사메틸렌디이소시아네이트;  
1,6,11-운데칸트리이소시아네이트; 1,3,6-헥사메틸렌트리이소시아네이트;  
1,8-디이소시아네이트-4-이소시아네이트메틸옥탄;  
2,5,7-트리메틸-1,8-디이소시아네이트-5-이소시아네이트메틸옥탄;  
비스(이소시아네이트에틸)카보네이트; 비스(이소시아네이트에틸)에테르;  
1,4-부틸렌글리콜디프로필에테르-1,2-디이소시아네이트;  
1,4-부틸렌글리콜디프로필에테르-1,3-디이소시아네이트;  
1,4-부틸렌글리콜디프로필에테르-1,4-디이소시아네이트;  
1,4-부틸렌글리콜디프로필에테르-2,3-디이소시아네이트;  
1,4-부틸렌글리콜디프로필에테르-2,4-디이소시아네이트;  
메틸리신디이소시아네이트; 리신트리이소시아네이트;  
2-이소시아네이트에틸-2,6-디이소시아네이트헥사노에이트;  
2-이소시아네이트프로필-2,6-디이소시아네이트헥사노에이트;  
메시틸렌트리이소시아네이트; 2,6-디(이소시아네이트메틸)푸란;  
3,8-비스(이소시아나토메틸)트리시클로[5,2,1,0<sup>2</sup>,6]데칸;  
3,9-비스(이소시아나토메틸)트리시클로[5,2,1,0<sup>2</sup>,6]데칸;  
4,8-비스(이소시아나토메틸)트리시클로[5,2,1,0<sup>2</sup>,6]데칸;  
4,9-비스(이소시아나토메틸)트리시클로[5,2,1,0<sup>2</sup>,6]데칸; 2,5-  
비스(이소시아나토메틸)비시클로[2,2,1]헵탄;  
2,6-비스(이소시아나토메틸)비시클로[2,2,1]헵탄; 비스(이소시아네이트메틸  
)시클로헥산; 디시클로헥실메탄디이소시아네이트;  
시클로헥산디이소시아네이트; 메틸시클로헥산디이소시아네이트;

디시클로헥실디메틸메탄다이소시아네이트;  
 2,2'-디메틸디시클로헥실메탄다이소시아네이트;  
 비스(4-이소시아네이토-n-부틸리덴)펜타에리트리톨;  
 다이머산다이소시아네이트;  
 2-이소시아네이토메틸-3-(3-이소시아네이토프로필)-5-이소시아네이토메틸비시클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-3-(3-이소시아네이토프로필)-6-이소시아네이토메틸비시클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-2-(3-이소시아네이토프로필)-5-이소시아네이토메틸-비시클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-2-(3-이소시아네이토프로필)-6-이소시아네이토메틸-비시클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-3-(3-이소시아네이토프로필)-6-(2-이소시아네이토에틸)-비시클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-3-(3-이소시아네이토프로필)-6-(2-이소시아네이토에틸)-비시클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-2-(3-이소시아네이토프로필)-5-(2-이소시아네이토에틸)-비시클로[2,2,1]-헵탄;  
 2-이소시아네이토메틸-2-(3-이소시아네이토프로필)-6-(2-이소시아네이토에틸)-비시클로[2,2,1]-헵탄;  
 1,3,5-트리스(이소시아네이토메틸)-시클로헥산;  
 티오펜-2,5-다이소시아네이트; 메틸 티오펜-2,5-다이소시아네이트;  
 1,4-디티안-2,5-다이소시아네이트; 메틸 1,4-디티안-2,5-다이소시아네이트;  
 1,3-디티올란-4,5-다이소시아네이트; 메틸  
 1,3-디티올란-4,5-다이소시아네이트; 메틸  
 1,3-디티올란-2-메틸-4,5-다이소시아네이트; 에틸  
 1,3-디티올란-2,2-다이소시아네이트;  
 테트라히드로티오펜-2,5-다이소시아네이트;  
 메틸테트라히드로티오펜-2,5-다이소시아네이트; 에틸  
 테트라히드로티오펜-2,5-다이소시아네이트; 메틸  
 테트라히드로티오펜-3,4-다이소시아네이트;  
 1,2-다이소티오시아네이토에탄; 1,3-다이소티오시아네이토프로판;  
 1,4-다이소티오시아네이토부탄; 1,6-다이소티오시아네이토헥산;  
 p-페닐렌다이소프로필리덴다이소티오시아네이트;  
 시클로헥산다이소티오시아네이트;  
 4-이소시아네이토-4'-이소티오시아네이토디페닐술퍼드;  
 2-이소시아네이토-2'-이소티오시아네이토디에틸디술퍼드;  
 티오디에틸다이소시아네이트; 티오디프로필다이소시아네이트;

- 티오디핵실다이소시아네이트; 디메틸술폰다이소시아네이트;  
 디티오디메틸다이소시아네이트; 디티오디에틸다이소시아네이트;  
 디티오디프로필다이소시아네이트;  
 디시클로헥실술폰-4,4'-다이소시아네이트;  
 1-이소시아네이트메틸티아-2,3-비스(2-이소시아네이트에틸티아)프로판으로 구성된 군으로부터 선택된 1종 혹은 2종 이상인 것을 특징으로 하는 광학 렌즈용 수지조성물.
- [6] 제1항의 광학 렌즈용 수지조성물; 및 상기 광학 렌즈용 수지조성물 총 중량에 대하여 자외선 흡수제 0.001~10중량%, 이형제 0.0001~10중량%, 중합 개시제 0.001~10중량% 및 렌즈의 색상 보정제를 포함하는 안경 렌즈용 수지조성물로서,  
 액상의 점도 40~500 cps, 액상의 비중 1.000~1.300, 액상굴절률(nD, 20°C) 1.500~1.590, 고상굴절률(nD, 20°C) 1.570~1.630을 갖는 안경 렌즈용 수지조성물.
- [7] 제6항에 있어서, 상기 자외선 흡수제가  
 2-(2-히드록시-5-메틸페닐)-2H-벤조트리아졸;  
 2-(2-히드록시-3,5-디-t-부틸페닐)-5-클로로-2H-벤조트리아졸;  
 2-(2-히드록시-3-t-부틸-5-메틸페닐)-5-클로로-2H-벤조트리아졸;  
 2-(2-히드록시-3,5-디-t-아밀페닐)-2H-벤조트리아졸;  
 2-(2-히드록시-3,5-디-t-부틸페닐)-2H-벤조트리아졸;  
 2-(2-히드록시-5-t-부틸페닐)-2H-벤조트리아졸;  
 2-(2-히드록시-5-t-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸; 2,4-디히드록시벤조페논;  
 2-히드록시-4-메톡시벤조페논; 2-히드록시-4-옥틸옥시벤조페논;  
 4-도데실옥시-2-히드록시벤조페논; 4-벤조록시-2-히드록시벤조페논;  
 2,2,4,4-테트라히드록시벤조페논; 및  
 2,2-디히드록시-4,4-디메톡시벤조페논으로 구성된 군으로부터 선택된 1종 혹은 2종 이상인 것을 특징으로 하는 안경 렌즈용 수지 조성물.
- [8] 제6항에 있어서, 상기 이형제가 이소프로필산 포스페이트; 디이소프로필산 포스페이트; 부틸산 포스페이트; 옥틸산 포스페이트; 디옥틸산 포스페이트; 이소데실산 포스페이트; 디이소데실산 포스페이트; 트리데칸올산 포스페이트; 및 비스(트리데칸올산)포스페이트로 구성된 군으로부터 선택된 1종 혹은 2종 이상의 인산에스테르인 것을 특징으로 하는 안경 렌즈용 수지조성물.
- [9] 제6항에 있어서, 상기 중합개시제가 주석계 또는 아민계 화합물인 것을 특징으로 하는 안경 렌즈용 수지조성물.
- [10] 제9항에 있어서, 상기 주석계 화합물이 부틸틴디라우레이트;  
 디부틸틴디클로라이드; 디부틸틴디아세테이트; 옥칠산 제1주석;  
 디라우르산디부틸주석; 테트라플루오르주석; 테트라클로로주석;

테트라브로모주석; 테트라아이오드주석; 메틸주석트리클로라이드;  
 부틸주석트리클로라이드; 디메틸주석디클로라이드;  
 디부틸주석디클로라이드; 트리메틸주석클로라이드;  
 트리부틸주석클로라이드; 트리페닐주석클로라이드; 디부틸주석술폰피드; 및  
 디-(2-에틸헥실)주석옥사이드로 구성된 군으로부터 선택된 1종 혹은 2종  
 이상인 것을 특징으로 하는 안경 렌즈용 수지조성물.

- [11] 제6항에 있어서, 상기 렌즈의 색상 보정제가 렌즈의 초기 황변을 보정하기  
 위한 유기염료인 것을 특징으로 하는 안경 렌즈용 수지조성물.
- [12] 제6항의 안경 렌즈용 수지조성물을 열경화시켜 얻은 플라스틱 안경렌즈.
- [13] 제1항의 광학 렌즈용 수지조성물 혹은 제6항의 안경 렌즈용 수지조성물을  
 열경화시켜 얻은 플라스틱 렌즈에 편광필름을 장착한 편광렌즈.