



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월27일

(11) 등록번호 10-1982897

(24) 등록일자 2019년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61F 2/16 (2006.01) A61L 27/16 (2006.01)

C08F 220/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7008977

(22) 출원일자(국제) 2012년09월14일

심사청구일자 2017년09월13일

(85) 번역문제출일자 2014년04월04일

(65) 공개번호 10-2014-0062119

(43) 공개일자 2014년05월22일

(86) 국제출원번호 PCT/US2012/055540

(87) 국제공개번호 WO 2013/040434

국제공개일자 2013년03월21일

(30) 우선권주장

61/535,795 2011년09월16일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

JP10504059 A

WO20000079312 A1

JP2003508605 A

WO2001018079 A1

(73) 특허권자

벤즈리씨치엔드디벨롭먼트코오포레이숀

미합중국 34230-1839 플로리다주 사라조타

피.오.박스 1839 파크랜드 드라이브 6447

(72) 발명자

리바울, 아담

미국 34235 플로리다주 사라소타 롱샴 드라이브
4305

벤즈, 패트리크 에이치.

미국 34231 플로리다주 사라소타 웬더스 웬드
1681

(74) 대리인

양영준

전체 청구항 수 : 총 53 항

심사관 : 이훈재

(54) 발명의 명칭 소수성 안내 렌즈

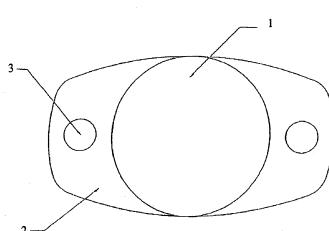
(57) 요 약

본원에서는, (a) 중합된 아크릴레이트 및/또는 메타크릴레이트 기, (i) 아릴옥시 모이어티, 및 (ii) 상기 아릴옥시 모이어티와 상기 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 연결하는 지방족 탄소 모이어티를 포함하는 하나 이상의 측기를 포함하며, 여기서 지방족 탄소 모이어티는 하나 이상의 히드록실 치환기를 포함하는 것인 하

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1

도 1A



도 1B



나 이상의 제1 단량체 서브유닛, 및 (b) 중합된 아크릴레이트 및/또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알콕시알킬 측기를 포함하는, 제1 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제2 단량체 서브유닛, (c) 중합된 아크릴레이트 및/또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알킬렌 옥시드 측기를 포함하는, 제1 및 제2 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제3 단량체 서브유닛을 포함하는 하나 이상의 공중합체를 포함하며, 여기서 제1 단량체 서브유닛은 제2 단량체 서브유닛보다 더 많은 중량 기준 양으로 존재하고, 제1 및 제2 단량체 서브유닛은 함께 단량체 서브유닛 조성의 약 75 중량% 이상을 차지하는 것인, 탁월한 비-반짝임 특징을 갖는 안내렌즈 (IOL)가 제공된다.

명세서

청구범위

청구항 1

(a) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기, (i) 아릴옥시 모이어티, 및 (ii) 상기 아릴옥시 모이어티와 상기 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 연결하는 지방족 탄소 모이어티를 포함하는 하나 이상의 측기를 포함하며, 여기서 지방족 탄소 모이어티는 하나 이상의 히드록실 치환기를 포함하는 것인 하나 이상의 제1 단량체 서브유닛, 및

(b) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알콕시알킬 측기를 포함하는, 제1 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제2 단량체 서브유닛,

(c) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알킬렌 옥시드 측기를 포함하는, 제1 및 제2 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제3 단량체 서브유닛

을 포함하는 하나 이상의 공중합체를 포함하며, 여기서 제1 단량체 서브유닛은 제2 단량체 서브유닛보다 더 많은 중량 기준 양으로 존재하고, 제1 및 제2 단량체 서브유닛은 함께 단량체 서브유닛 조성의 75 중량% 이상을 차지하는 것인 안내 렌즈(intraocular lens).

청구항 2

제1항에 있어서, 공중합체가 가교된 서브유닛인 단량체 서브유닛을 추가로 포함하는 것인 안내 렌즈.

청구항 3

제1항에 있어서, 제1 단량체 서브유닛이 중합된 아크릴레이트 기를 포함하는 것인 안내 렌즈.

청구항 4

제1항에 있어서, 아릴옥시 기가 폐녹시 기를 포함하는 것인 안내 렌즈.

청구항 5

제1항에 있어서, 아릴옥시 기가 비치환된 폐녹시 기를 포함하는 것인 안내 렌즈.

청구항 6

제1항에 있어서, 제1 단량체 서브유닛의 지방족 탄소 모이어티가 하나의 히드록실 기로 치환된 것인 안내 렌즈.

청구항 7

제1항에 있어서, 제1 단량체 서브유닛의 지방족 탄소 모이어티가 C3 모이어티인 안내 렌즈.

청구항 8

제1항에 있어서, 제1 단량체 서브유닛의 지방족 탄소 모이어티가 $-\text{CH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{-OPh}$ (여기서, OPh는 비치환된 폐녹시 기임)를 포함하는 것인 안내 렌즈.

청구항 9

제1항에 있어서, 제1 단량체 서브유닛의 측기가 $-\text{CH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{-OPh}$ (여기서, OPh는 비치환된 폐녹시 기임)를 포함하는 것인 안내 렌즈.

청구항 10

제1항에 있어서, 알콕시알킬 기가 C3 내지 C12 기인 안내 렌즈.

청구항 11

제1항에 있어서, 알콕시알킬 기가 단일 산소 원자를 포함하는 것인 안내 렌즈.

청구항 12

제1항에 있어서, 알콕시알킬 기가 2-에톡시에틸인 안내 렌즈.

청구항 13

제1항에 있어서, 알킬렌옥시드 측기가 폴리(알킬렌옥시드) 측기인 안내 렌즈.

청구항 14

제1항에 있어서, 알킬렌옥시드 측기가 100 g/mol 내지 2,000 g/mol의 분자량을 갖는 것인 안내 렌즈.

청구항 15

제1항에 있어서, 알킬렌옥시드 측기가 100 g/mol 내지 1,000 g/mol의 분자량을 갖는 것인 안내 렌즈.

청구항 16

제1항에 있어서, 알킬렌옥시드 측기가 폴리(에틸렌옥시드) 측기인 안내 렌즈.

청구항 17

제1항에 있어서, 알킬렌옥시드 측기가 폴리(에틸렌옥시드) 측기인 안내 렌즈.

청구항 18

제1항에 있어서, 제3 단량체 서브유닛이 150 g/mol 내지 250 g/mol의 폴리에틸렌 글리콜 분자량을 갖는 중합된 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트로 이루어진 것인 안내 렌즈.

청구항 19

제1항에 있어서, 제3 단량체 서브유닛이 350 g/mol 내지 450 g/mol의 폴리에틸렌 글리콜 분자량을 갖는 중합된 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트로 이루어진 것인 안내 렌즈.

청구항 20

제1항에 있어서, 제1 단량체 서브유닛이 중합된 2-히드록시-3-페녹시프로필 아크릴레이트를 포함하고, 제2 단량체가 2-에톡시에틸 메타크릴레이트인 안내 렌즈.

청구항 21

제1항에 있어서, 제1 단량체 서브유닛이 공중합체 조성물의 50 중량% 내지 70 중량%이고, 제2 단량체 서브유닛이 공중합체 조성물의 20 중량% 내지 35 중량%이고, 제3 단량체 서브유닛이 공중합체 조성물의 5 중량% 내지 15 중량%인 안내 렌즈.

청구항 22

제1항에 있어서, 공중합체가 트리메타크릴레이트 가교제의 가교된 서브유닛인 단량체 서브유닛을 추가로 포함하는 것인 안내 렌즈.

청구항 23

제1항에 있어서, 공중합체가 35°C 미만의 유리 전이 온도를 갖는 것인 안내 렌즈.

청구항 24

제1항에 있어서, 공중합체가 -5°C 내지 5°C의 유리 전이 온도를 갖는 것인 안내 렌즈.

청구항 25

제1항에 있어서, 공중합체가 5 중량% 이하의 평형 수분 함량을 갖는 것인 안내 렌즈.

청구항 26

제1항에 있어서, 공중합체가 4 중량% 이하의 평형 수분 함량을 갖는 것인 안내 렌즈.

청구항 27

제1항에 있어서, 1 mm 이하의 중앙 두께를 갖고, 온도 36°C의 염수 용액 중에 배치시 1분 미만 또는 1분 내에 언풀딩되는 안내 렌즈.

청구항 28

제1항에 있어서, 1 mm 이하의 중앙 두께를 갖고, 5 내지 10초 내에 언풀딩되는 안내 렌즈.

청구항 29

제1항에 있어서, 가혹도 지수(SI) 값이 800 미만인 안내 렌즈.

청구항 30

제1항에 있어서, 가혹도 지수(SI) 값이 750 미만인 안내 렌즈.

청구항 31

(a) 종합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기, (i) 아릴옥시 모이어티, 및 (ii) 상기 아릴옥시 모이어티와 상기 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 연결하는 지방족 탄소 모이어티를 포함하는 하나 이상의 측기를 포함하며, 여기서 지방족 탄소 모이어티는 하나 이상의 히드록실 치환기를 포함하는 것인 하나 이상의 제1 단량체 서브유닛, 및

(b) 종합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알콕시알킬 측기를 포함하는, 제1 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제2 단량체 서브유닛,

(c) 종합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알킬렌 옥시드 측기를 포함하는, 제1 및 제2 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제3 단량체 서브유닛

을 포함하는 하나 이상의 공중합체를 포함하며, 여기서 제1 단량체 서브유닛은 제2 단량체 서브유닛보다 더 많은 중량 기준 양으로 존재하고, 제1 및 제2 단량체 서브유닛은 함께 단량체 서브유닛 조성의 75 중량% 이상을 차지하는 것인 조성물.

청구항 32

제31항에 있어서, 공중합체가 가교된 서브유닛인 단량체 서브유닛을 추가로 포함하는 것인 조성물.

청구항 33

제31항에 있어서, 제1 단량체 서브유닛이 종합된 아크릴레이트 기를 포함하는 것인 조성물.

청구항 34

제31항에 있어서, 아릴옥시 기가 폐녹시 기를 포함하는 것인 조성물.

청구항 35

제31항에 있어서, 아릴옥시 기가 비치환된 폐녹시 기를 포함하는 것인 조성물.

청구항 36

제31항에 있어서, 제1 단량체 서브유닛의 지방족 탄소 모이어티가 하나의 히드록실 기로 치환된 것인 조성물.

청구항 37

제31항에 있어서, 제1 단량체 서브유닛의 지방족 탄소 모이어티가 C3 모이어티인 조성물.

청구항 38

제31항에 있어서, 제1 단량체 서브유닛의 지방족 탄소 모이어티가 $-\text{CH}_2\text{-CHOH-CH}_2-$ 로 표시되는 것인 조성물.

청구항 39

제31항에 있어서, 알콕시알킬 기가 C3 내지 C12 기인 조성물.

청구항 40

제31항에 있어서, 제1 단량체 서브유닛이 공중합체 조성물의 50 중량% 내지 70 중량%이고, 제2 단량체 서브유닛이 공중합체 조성물의 20 중량% 내지 35 중량%이고, 제3 단량체 서브유닛이 공중합체 조성물의 5 중량% 내지 15 중량%인 조성물.

청구항 41

제31항에 있어서, 공중합체가 트리메타크릴레이트 가교제의 가교된 서브유닛인 단량체 서브유닛을 추가로 포함하는 것인 조성물.

청구항 42

제31항에 있어서, 알킬렌옥시드 측기가 폴리(알킬렌옥시드) 측기인 조성물.

청구항 43

제31항에 있어서, 알킬렌옥시드 측기가 100 g/mol 내지 2,000 g/mol의 분자량을 갖는 것인 조성물.

청구항 44

제31항에 있어서, 알킬렌옥시드 측기가 100 g/mol 내지 1,000 g/mol의 분자량을 갖는 것인 조성물.

청구항 45

제31항에 있어서, 알킬렌옥시드 측기가 100 g/mol 내지 500 g/mol의 분자량을 갖는 것인 조성물.

청구항 46

제31항에 있어서, 알킬렌옥시드 측기가 폴리(에틸렌옥시드) 측기인 조성물.

청구항 47

제31항에 있어서, 공중합체가 35°C 미만의 유리 전이 온도를 갖는 것인 조성물.

청구항 48

제31항에 있어서, 공중합체가 -5°C 내지 5°C의 유리 전이 온도를 갖는 것인 조성물.

청구항 49

제31항에 있어서, 공중합체가 5 중량% 이하의 평형 수분 함량을 갖는 것인 조성물.

청구항 50

제31항에 있어서, 가혹도 지수(SI) 값이 800 미만인 조성물.

청구항 51

(a) 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기, (i) 아릴옥시 모이어티, 및 (ii) 상기 아릴옥시 모이어티와 상기 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 연결하는 지방족 탄소 모이어티를 포함하는 하나 이상의 측기를 포함하며, 여기서 지방족 탄소 모이어티는 하나 이상의 히드록실 치환기를 포함하는 것인 하나 이상의 제1 단량체, 및

(b) 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알콕시알킬 측기를 포함하는, 제1 단

량체(들)와 상이한 하나 이상의 제2 단량체,

(c) 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알킬렌 옥시드 측기를 포함하는, 제1 및 제2 단량체와 상이한 하나 이상의 제3 단량체

를 포함하며, 여기서 제1 단량체(들)는 제2 단량체(들)보다 더 많은 중량 기준 양으로 존재하고, 제1 및 제2 단량체는 함께 단량체의 적어도 75 중량% 이상을 차지하는 것인 공단량체 혼합물을 제조하는 것; 및

공단량체 혼합물을 중합시키는 것

을 포함하는, 단량체 서브유닛을 포함하는 하나 이상의 공중합체를 포함하는 조성물의 제조 방법.

청구항 52

(a) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기, (i) 아릴옥시 모이어티, 및 (ii) 상기 아릴옥시 모이어티와 상기 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 연결하는 지방족 탄소 모이어티를 포함하는 하나 이상의 측기로 본질적으로 이루어지며, 여기서 지방족 탄소 모이어티는 하나 이상의 히드록실 치환기로 본질적으로 이루어지는 것인 하나 이상의 제1 단량체 서브유닛, 및

(b) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기로 본질적으로 이루어지며 하나 이상의 알콕시알킬 측기로 본질적으로 이루어지는, 제1 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제2 단량체 서브유닛,

(c) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기 또는 둘 모두로 본질적으로 이루어지며 하나 이상의 알킬렌 옥시드 측기로 본질적으로 이루어지는, 제1 및 제2 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제3 단량체 서브유닛,

(d) 가교된 서브유닛인, 제1, 제2 및 제3 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제4 단량체 서브유닛

으로 본질적으로 이루어지는 하나 이상의 공중합체를 포함하며, 여기서 제1 단량체 서브유닛은 제2 단량체 서브유닛보다 더 많은 중량 기준 양으로 존재하고, 제1 및 제2 단량체 서브유닛은 함께 단량체 서브유닛 조성의 75 중량% 이상을 본질적으로 구성하고 있는 것인 안내 렌즈.

청구항 53

(a) 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기, (i) 아릴옥시 모이어티, 및 (ii) 상기 아릴옥시 모이어티와 상기 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 연결하는 지방족 탄소 모이어티를 포함하는 하나 이상의 측기를 포함하며, 여기서 지방족 탄소 모이어티는 하나 이상의 히드록실 치환기를 포함하는 것인 하나 이상의 제1 단량체, 및

(b) 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알콕시알킬 측기를 포함하는, 제1 단량체(들)와 상이한 하나 이상의 제2 단량체,

(c) 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알킬렌 옥시드 측기를 포함하는, 제1 및 제2 단량체와 상이한 하나 이상의 제3 단량체

를 포함하는 공단량체 혼합물을 포함하며, 여기서 제1 단량체(들)는 제2 단량체(들)보다 더 많은 중량 기준 양으로 존재하고, 제1 및 제2 단량체는 함께 단량체의 75 중량% 이상을 차지하는 것인 조성물.

발명의 설명

기술 분야

배경기술

[0001]

관련 출원

[0002]

본 출원은 2011년 9월 16일에 출원된 미국 특허출원 일련 번호 61/535,795를 우선권 주장하며, 상기 출원의 전체 개시내용은 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0003]

배경기술

[0004] 각종 유형의 안내 렌즈(intraocular lens: IOL)가 공지되어 있다. 예를 들어, 일체형(one-piece) 안내 렌즈 및 다수 부분을 갖는 복합 안내 렌즈가 공지되어 있다. 일체형 안내 렌즈는, 광학부 및 비-광학부 둘 다 하나의 물질로부터 제조된 것이다. IOL의 비-광학부는 지지부(haptic portion)라고 언급되고, 이는 부착을 위해 사용된다.

[0005] 풀딩 가능한 소수성 및 친수성 IOL이 선행 기술에서, 예를 들어, 미국 특허 번호 7,947,796, 7,387,642, 7,067,602, 6,517,750 및 6,267,784에 기재되어 있고, 이들 각각은 그 전문이 본원에 참조로 포함된다. 또한, 예를 들어, 미국 특허출원 공개 번호 2008/0221235, 2006/0276606, 2006/0199929, 2005/0131183, 2002/0058724, 2002/0058723 및 2002/0027302 (이들 각각은 그 전문이 본원에 참조로 포함됨)를 참조할 것.

[0006] 추가로, 단량체 2-히드록시-3-페녹시프로필 아크릴레이트를 포함하는 렌즈 물질이 선행 기술에, 예를 들어, WO 2010/128266, WO 2001/018079, WO 2000/079312, WO 96/40303 및 미국 특허 번호 5,693,095에 기재되어 있다. 렌즈 물질 2-에톡시에틸 메타크릴레이트 또한, 낮은 유리 전이 온도를 갖는 화합물로서 당업계에 공지되어 있다. 예를 들어, 문헌 [Garcia, F., et al., J. of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry, Vol. 40, 3987-4001 (2002)]을 참조할 것.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 과도한 반짝임(glistening)을 겪지 않고, IOL의 주입 후에 점착성 특징의 부재를 제공할 수 있고, 달성하기 어려운 특성의 조합을 제공할 수 있는, 소수성 물질을 포함하는 보다 우수한 IOL 물질에 대한 필요성이 존재한다.

과제의 해결 수단

개요

[0009] 본원에 기재된 실시양태는, 예를 들어, 공중합체, 렌즈, 안내 렌즈, 안내 렌즈에 대한 블랭크, 및 조성물 및 안내 렌즈의 제조 방법 및 사용 방법을 포함한다.

[0010] 한 실시양태는, 예를 들어, (a) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기, (i) 아릴옥시 모이어티, 및 (ii) 상기 아릴옥시 모이어티와 상기 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 연결하는 지방족 탄소 모이어티를 포함하는 하나 이상의 측기를 포함하며, 여기서 지방족 탄소 모이어티는 하나 이상의 히드록실 치환기를 포함하는 것인 하나 이상의 제1 단량체 서브유닛, 및 (b) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알콕시알킬 측기를 포함하는, 제1 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제2 단량체 서브유닛, (c) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알킬렌 옥시드 측기를 포함하는, 제1 및 제2 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제3 단량체 서브유닛을 포함하는 하나 이상의 공중합체를 포함하며, 여기서 제1 단량체 서브유닛은 제2 단량체 서브유닛보다 더 많은 중량 기준 양으로 존재하고, 제1 및 제2 단량체 서브유닛은 함께 단량체 서브유닛 조성의 약 75 중량% 이상을 차지하는 것인 안내 렌즈를 제공한다.

[0011] (a) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기, (i) 아릴옥시 모이어티, 및 (ii) 상기 아릴옥시 모이어티와 상기 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 연결하는 지방족 탄소 모이어티를 포함하는 하나 이상의 측기를 포함하며, 여기서 지방족 탄소 모이어티는 하나 이상의 히드록실 치환기를 포함하는 것인 하나 이상의 제1 단량체 서브유닛, 및 (b) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알콕시알킬 측기를 포함하는, 제1 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제2 단량체 서브유닛, (c) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알킬렌 옥시드 측기를 포함하는, 제1 및 제2 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제3 단량체 서브유닛을 포함하는 하나 이상의 공중합체를 포함하며, 여기서 제1 단량체 서브유닛은 제2 단량체 서브유닛보다 더 많은 중량 기준 양으로 존재하고, 제1 및 제2 단량체 서브유닛은 함께 단량체 서브유닛 조성의 약 75 중량% 이상을 차지하는 것인 조성물이 제공된다.

[0012] (a) 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기, (i) 아릴옥시 모이어티, 및 (ii) 상기 아릴옥시 모이어티와 상기 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 연결하는 지방족 탄소 모이어티를 포함하는 하나 이상의 측기를 포함하며, 여기서 지방족 탄소 모이어티는 하나 이상의 히드록실 치환기를 포함하는 것인 하나 이상의 제1 단량체, 및 (b) 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알콕시알킬 측기를 포함하는, 제1 단량체(들)와 상이한 하나 이상의 제2 단량체, (c) 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기

를 포함하며 하나 이상의 알킬렌 옥시드 측기를 포함하는, 제1 및 제2 단량체와 상이한 하나 이상의 제3 단량체를 포함하며, 여기서 제1 단량체(들)는 제2 단량체(들)보다 더 많은 중량 기준 양으로 존재하고, 제1 및 제2 단량체는 함께 단량체의 약 75 중량% 이상을 차지하는 것인 공단량체 혼합물을 제조하는 것; 및 공단량체 혼합물을 중합시키는 것을 포함하는, 단량체 서브유닛을 포함하는 하나 이상의 공중합체를 포함하는 조성물의 제조 방법이 제공된다.

[0013] (a) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기, (i) 아릴옥시 모이어티, 및 (ii) 상기 아릴옥시 모이어티와 상기 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 연결하는 지방족 탄소 모이어티를 포함하는 하나 이상의 측기로 본질적으로 이루어지며, 여기서 지방족 탄소 모이어티는 하나 이상의 히드록실 치환기로 본질적으로 이루어지는 것인 하나 이상의 제1 단량체 서브유닛, 및 (b) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기로 본질적으로 이루어지며 하나 이상의 알콕시알킬 측기로 본질적으로 이루어지는, 제1 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제2 단량체 서브유닛, (c) 중합된 아크릴레이트 및/또는 메타크릴레이트 기로 본질적으로 이루어지며 하나 이상의 알킬렌 옥시드 측기로 본질적으로 이루어지는, 제1 및 제2 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제3 단량체 서브유닛, (d) 가교된 서브유닛인, 제1, 제2 및 제3 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제4 단량체 서브유닛으로 본질적으로 이루어지는 하나 이상의 공중합체를 포함하며, 여기서 제1 단량체 서브유닛은 제2 단량체 서브유닛보다 더 많은 중량 기준 양으로 존재하고, 제1 및 제2 단량체 서브유닛은 함께 단량체 서브유닛 조성의 약 75 중량% 이상을 본질적으로 구성하는 것인 안내 렌즈가 제공된다.

[0014] (a) 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기, (i) 아릴옥시 모이어티, 및 (ii) 상기 아릴옥시 모이어티와 상기 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 연결하는 지방족 탄소 모이어티를 포함하는 하나 이상의 측기를 포함하며, 여기서 지방족 탄소 모이어티는 하나 이상의 히드록실 치환기를 포함하는 것인 하나 이상의 제1 단량체, 및 (b) 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알콕시알킬 측기를 포함하는, 제1 단량체(들)와 상이한 하나 이상의 제2 단량체, (c) 중합성 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알킬렌 옥시드 측기를 포함하는, 제1 및 제2 단량체와 상이한 하나 이상의 제3 단량체를 포함하는 공단량체 혼합물을 포함하며, 여기서 제1 단량체(들)는 제2 단량체(들)보다 더 많은 중량 기준 양으로 존재하고, 제1 및 제2 단량체는 함께 단량체의 약 75 중량% 이상을 차지하는 것인 조성물이 제공된다.

[0015] 하나 이상의 실시양태에 대한 하나 이상의 이점은 IOL에 대한, 특히 소수성 IOL에 대한 탁월한 비-반짝임 특성을 포함한다.

[0016] 하나 이상의 실시양태에 대한 하나 이상의 추가의 이점은 IOL에 대한 우수한 언폴딩 특성을 포함한다. 예를 들어, 본원에서 구현되는 IOL은 5 내지 10초 내에 언폴딩될 수 있다.

[0017] 하나 이상의 실시양태에 대한 하나 이상의 추가의 이점은 IOL의 주입 후에 점착성 특징의 부재를 포함한다 (예를 들어, 지지부가 광학부에 점착되지 않음).

[0018] 하나 이상의 실시양태에 대한 하나 이상의 추가의 이점은 매우 낮은 반짝임과 조합된 1.50 초파의 굴절률을 포함한다.

[0019] 하나 이상의 실시양태에 대한 또 다른 이점은 작은 오리피스 주입기, 예컨대 1.8 mm 이하의 메디셀(Mediceel) 주입기를 통과할 수 있는 높은 디옵터 IOL이다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1A는 플레이트 형상의 지지부를 갖는 안내 렌즈의 상면도이다.

도 1B는 도 1A에 나타낸 플레이트 형상의 지지부를 갖는 안내 렌즈의 측면도이다.

도 2A는 C자형 지지부를 갖는 안내 렌즈의 상면도이다.

도 2B는 도 2A에 나타낸 C자형 지지부를 갖는 안내 렌즈의 측면도이다.

도 3A는 안내 렌즈 범용 블랭크의 상면도이다.

도 3B는 도 3A에 나타낸 안내 렌즈 범용 블랭크의 측면도이다.

도 4는, HF2로서 본 발명의 실시양태를 포함하는, 1500 Pa에서의 여러 친수성 및 소수성 IOL 물질의 응력 완화 (25°C)를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 상세한 설명

[0022] 도입

[0023] 본원에 인용된 모든 참고문헌은 그 전문이 참조로 포함된다.

[0024] 안내 렌즈는 일반적으로 당업계에 공지되어 있다. 예를 들어, 미국 특허 번호 7,947,796; 7,387,642; 7,067,602; 6,517,750; 및 6,267,784를 참조할 것.

[0025] 한 실시양태는, 예를 들어, (a) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기, (i) 아릴옥시 모이어티, 및 (ii) 상기 아릴옥시 모이어티와 상기 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 연결하는 지방족 탄소 모이어티를 포함하는 하나 이상의 측기를 포함하며, 여기서 지방족 탄소 모이어티는 하나 이상의 히드록실 치환기를 포함하는 것인 하나 이상의 제1 단량체 서브유닛, 및 (b) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알콕시알킬 측기를 포함하는, 제1 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제2 단량체 서브유닛, 및 (c) 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하며 하나 이상의 알킬렌 옥시드 측기를 포함하는, 제1 및 제2 단량체 서브유닛과 상이한 하나 이상의 제3 단량체 서브유닛을 포함하는 일련의 단량체 서브유닛을 포함하는 하나 이상의 공중합체를 포함하며, 여기서 제1 단량체 서브유닛은 제2 단량체 서브유닛보다 더 많은 중량 기준 양으로 존재하고, 제1 및 제2 단량체 서브유닛은 함께 단량체 서브유닛 조성의 약 75 중량% 이상을 차지하는 것인 안내 렌즈를 제공한다.

[0026] 제1 / 1차 단량체 서브유닛

[0027] 제1 단량체 서브유닛은 공중합체에 대해 중량%로 측정시 최대량으로 존재하는 단량체 서브유닛일 수 있다. 이 서브유닛은 중합성 모이어티, 예컨대 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 아크릴아미드 및/또는 메타크릴아미드를 포함한다. 서브유닛은 또한 하나 이상의 히드록실 모이어티를 포함하는 지방족 스페이서를 포함한다. 최종적으로, 제1 단량체 서브유닛은 임의로 치환된 아릴 또는 아릴옥시 모이어티를 포함한다. 또 다른 실시양태에서, 중합된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 포함하는 하나 이상의 제1 단량체 서브유닛은 대신에, 질소에서 수소 또는 C1 내지 C5 알킬에 의해 임의로 치환된 중합된 아크릴아미드 또는 메타크릴아미드 기를 포함할 수 있다.

[0028] 예를 들어, 아릴옥시알킬 메타크릴레이트 단량체는 화학식 Ar-0-R₁-MA (여기서, Ar은 임의로 치환된 아릴 화합물, 예를 들어 임의로 치환된 폐닐이고, R₁은 지방족 스페이서, 예컨대 2가 알킬 기이고, "MA"는 메타크릴레이트임)로 표시될 수 있다. 다르게는, 아릴옥시알킬 아크릴레이트 단량체는 화학식 Ar-0-R₂-A (여기서, Ar은 임의로 치환된 아릴 화합물, 예를 들어 임의로 치환된 폐닐이고, R₂는 지방족 스페이서, 예컨대 2가 알킬 기이고, "A"는 아크릴레이트임)로 표시될 수 있다. 마찬가지로, 아릴옥시알킬 아크릴아미드 단량체는 화학식 Ar-0-R₃-AA (여기서, Ar은 임의로 치환된 아릴 화합물, 예를 들어 임의로 치환된 폐닐이고, R₃은 지방족 스페이서, 예컨대 2가 알킬 기이고, "AA"는 아크릴아미드임)로 표시될 수 있다. 추가로, 아릴옥시알킬 메타크릴아미드 단량체는 화학식 Ar-0-R₄-MAA (여기서, Ar은 임의로 치환된 아릴 화합물, 예를 들어 임의로 치환된 폐닐이고, R₄는 지방족 스페이서, 예컨대 2가 알킬 기이고, "MAA"는 메타크릴아미드임)로 표시될 수 있다. 2가 기 R₁, R₂, R₃ 및 R₄는 하나 이상의 히드록시 기에 의해 추가로 치환될 수 있다. AA 또는 MAA 단량체는 질소에서 수소 또는 C1 내지 C5 알킬에 의해 임의로 치환될 수 있다. C1 내지 C5 알킬의 예는 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸 및 이들의 이성질체를 포함한다.

[0029] 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴레이트 및 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴레이트 둘 다, 당업자에게 인식되는 바와 같은 에스테르-함유 단량체 화합물이다. 마찬가지로, 당업자는 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴아미드 및 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴아미드를 아미드-함유 단량체 화합물로서 인식한다. 일부 실시양태에서, R₁, R₂, R₃ 및 R₄는 독립적으로 1 내지 5개의 탄소 원자, 또한 일부 실시양태에서는 1, 2, 3, 4 또는 5개의 탄소 원자를 갖는 히드록시-치환된 알킬 기로부터 선택될 수 있고, 알킬 기는 하나 이상의 히드록시 기로 치환된다. R₁에 대하여, 히드록시-치환된 알킬 기는 Ar-0 기의 0에 결합되고, 또한 MA 기의 0 원자에 결합된다는 것을 이해할 것이다. 유사하게, R₂에 대하여, 히드록시-치환된 알킬 기는 Ar-0 기의 0에 결합

되고, 또한 A 기의 O 원자에 결합된다는 것을 이해할 것이다. 유사하게, R₃에 대하여, 히드록시-치환된 알킬기는 Ar-O 기의 O에 결합되고, 또한 AA 기의 N 원자에 결합된다는 것을 이해할 것이다. 유사하게, R₄에 대하여, 히드록시-치환된 알킬기는 Ar-O 기의 O에 결합되고, 또한 MAA 기의 N 원자에 결합된다는 것을 이해할 것이다. 히드록시 기는 알킬 기의 임의의 탄소에 치환될 수 있다. 본원에서의 실시양태에 따라 사용가능한 히드록시-치환된 알킬기는 메틸, 에틸, 프로필, 부틸 및 펜틸 기를 포함하나 이에 제한되지는 않는 직쇄 알킬기를 포함하고, 여기서 하나 이상의 C-H가 C-OH에 대해 치환된다. 알킬기는 또한, -CH(CH₃)₂, -CH(CH₃)(CH₂CH₃), -CH(CH₂CH₃)₂, -C(CH₃)₃ 등 (이들은 단지 예로서 제공됨)을 포함하나 이에 제한되지는 않는, 직쇄 알킬기의 분지쇄 이성질체를 포함할 수 있고, 여기서 하나 이상의 C-H가 C-OH에 대해 치환된다. 일부 실시양태에서는, R₁ 및 R₂가 1, 2, 3 또는 4개의 탄소 원자를 갖는 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴레이트 또는 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴레이트가 선택된다. R₁, R₂, R₃ 및 R₄의 구체적 실시양태는, 비제한적 예로, 1-히드록시프로필, 2-히드록시프로필, 3-히드록시프로필, 2-히드록시부틸, 3-히드록시부틸, 2,3-디히드록시부틸 등이다. AA 또는 MAA 단량체는 질소에서 수소 또는 C1 내지 C5 알킬에 의해 임의로 치환된다.

[0030]

아릴옥시 기는 산소 원자에 결합된 아릴 화합물을 포함하는 것으로 당업자에게 인식될 것이다. 일부 실시양태에서, 아릴 기는 임의로 치환된 폐닐 또는 나프тилов을 포함한다. 일부 실시양태에서, 아릴 기는 하나 이상의 헤테로원자, 예컨대 비제한적 예로, 질소 또는 황을 포함할 수 있다. 아릴 모이어티는 메틸, 에틸, 프로필, 부틸 및 펜틸 기를 포함하나 이에 제한되지는 않는 하나 이상의 알킬 기에 의해 임의로 치환될 수 있다. 알킬기는 직쇄 알킬기의 분지쇄 이성질체일 수 있다. 아릴 모이어티는 산소에 결합된 알킬기를 포함하는 하나 이상의 알콕시 기에 의해 임의로 치환될 수 있고, 여기서 알킬기는 메틸, 에틸, 프로필, 부틸 및/또는 펜틸 기를 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 알킬기는 직쇄 알킬기의 분지쇄 이성질체일 수 있다. 추가로 아릴 모이어티는 하나 이상의 할로겐 기, 예를 들어, F, Cl, Br 및/또는 I에 의해 치환될 수 있다.

[0031]

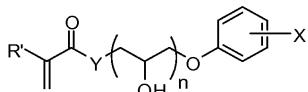
공중합체 형성에 유용한 일부 구체적 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴레이트, 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴레이트, 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴아미드 및 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴아미드 단량체의 예는, 2-히드록시-3-페녹시프로필 아크릴레이트, 2-히드록시-3-페녹시프로필 메타크릴레이트, 2-히드록시-3-페녹시프로필 아크릴아미드 및/또는 2-히드록시-3-페녹시프로필 메타크릴아미드를 포함하나 이에 제한되지는 않는다.

[0032]

일부 실시양태에서, 본 발명의 공중합체는 또한 하기 화학식 I로 표시되는 제1 단량체를 포함할 수 있다.

[0033]

<화학식 I>



[0034]

상기 식에서, R'는 수소 또는 메틸이고, Y는 O 또는 -NR"이고, X는 H, Cl, Br, -CH₃ 또는 -OCH₃이고, n은 1 내지 6이고, R"은 수소 또는 C1 내지 C5 알킬이다.

[0036]

다른 실시양태에서, n은 1 또는 2이고, X는 수소이고, Y는 O이다.

[0037]

따라서, 한 바람직한 실시양태는, 제1 단량체 서브유닛이 중합된 아크릴레이트 기를 포함하는 것인 안내 렌즈를 제공한다. 또 다른 실시양태에서, 아릴옥시 기는 폐녹시 기를 포함한다. 또 다른 실시양태에서, 아릴옥시기는 비치환된 폐녹시 기를 포함한다. 또 다른 실시양태에서, 제1 단량체 서브유닛의 지방족 탄소 모이어티는 하나의 히드록실 기로 치환된다. 또 다른 실시양태에서, 제1 단량체 서브유닛의 지방족 탄소 모이어티는 C3 모이어티이다. 또 다른 실시양태에서, 제1 단량체 서브유닛의 지방족 탄소 모이어티는 -CH₂-CHOH-CH₂-로 표시된다. 최종적으로, 한 실시양태에서, 제1 단량체 서브유닛의 측기는 -CH₂-CHOH-CH₂-OPh (여기서, OPh는 비치환된 폐녹시 기임)를 포함한다.

[0038]

제2 단량체 서브유닛

[0039]

본 발명의 공중합체는 또한, 제1 단량체와 상이한 제2 단량체로부터 형성될 수 있는 하나 이상의 소수성 단량체 서브유닛을 포함할 수 있다. 단량체 서브유닛 제조에 사용되는 이러한 소수성 단량체의 예는 알콕시알킬 메타크릴레이트 및/또는 알콕시알킬 아크릴레이트 단량체를 포함한다. 알콕시알킬 메타크릴레이트 단량체는 화학식

R_5-O-R_6-MA (여기서, R_5 및 R_6 은 알킬 기이고, "MA"는 메타크릴레이트임)로 표시될 수 있다. 알콕시알킬 아크릴레이트 단량체는 화학식 R_7-O-R_8-A (여기서, R_7 및 R_8 은 알킬 기이고, "A"는 아크릴레이트임)로 표시될 수 있다. 알콕시알킬 메타크릴레이트 및 알콕시알킬 아크릴레이트 둘 다 당업자에게 인식되는 바와 같은 에스테르-합유 단량체 화합물이다. 일부 실시양태에서, R_5 내지 R_8 은 독립적으로 1 내지 5개의 탄소 원자, 또한 일부 실시양태에서는 1, 2, 3, 4 또는 5개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기로부터 선택될 수 있다. R_6 에 대하여, 알킬 기는 R_5-O 기의 O에 결합되고, 또한 MA 기의 O 원자에 결합된다는 것을 이해할 것이다. 유사하게, R_8 에 대하여, 알킬 기는 R_7-O 기의 O에 결합되고, 또한 A 기의 O 원자에 결합된다는 것을 이해할 것이다. 본원에서의 실시양태에 따라 사용가능한 알킬기는, 메틸, 에틸, 프로필, 부틸 및 펜틸기를 포함하나 이에 제한되지는 않는 직쇄 알킬기를 포함한다. 알킬기는 또한, $-CH(CH_3)_2$, $-CH(CH_3)(CH_2CH_3)$, $-CH(CH_2CH_3)_2$, $-C(CH_3)_3$ 등 (이들은 단지 예로서 제공됨)을 포함하나 이에 제한되지는 않는, 직쇄 알킬기의 분지쇄 이성질체를 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서는, R_5 내지 R_8 이 1, 2, 3 또는 4개의 탄소 원자를 갖는 알콕시알킬 메타크릴레이트 또는 알콕시알킬 아크릴레이트가 선택된다. 본원에서의 실시양태의 공중합체 형성에 유용한 일부 구체적 알콕시알킬 메타크릴레이트 및 알콕시알킬 아크릴레이트 단량체의 예는, 메톡시에틸 메타크릴레이트, 에톡시에틸 메타크릴레이트, 프로폭시에틸 메타크릴레이트, 부톡시메틸 메타크릴레이트, 메톡시프로필 메타크릴레이트, 에톡시프로필 메타크릴레이트, 프로폭시프로필 메타크릴레이트, 부톡시프로필 메타크릴레이트, 메톡시부틸 메타크릴레이트, 에톡시부틸 메타크릴레이트, 프로폭시부틸 메타크릴레이트, 부톡시부틸 메타크릴레이트, 메톡시에틸 아크릴레이트, 에톡시에틸 아크릴레이트, 프로폭시에틸 아크릴레이트, 부톡시메틸 아크릴레이트, 메톡시프로필 아크릴레이트, 에톡시프로필 아크릴레이트, 프로폭시프로필 아크릴레이트, 부톡시프로필 아크릴레이트, 메톡시부틸 아크릴레이트, 에톡시부틸 아크릴레이트, 프로폭시부틸 아크릴레이트 및 부톡시부틸 아크릴레이트를 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 일부 바람직한 실시양태에서, 공중합체는 에톡시에틸 메타크릴레이트 (EOEMA)를 포함한다.

[0040] 따라서, 특히 바람직한 실시양태는, 알콕시알킬기가 C3 내지 C12기인 안내렌즈를 제공한다. 한 실시양태에서, 알콕시알킬기는 단일 산소 원자를 포함한다. 구체적 실시양태에서, 알콕시알킬기는 2-에톡시에틸이다.

[0041] 일부 실시양태에서는, 상기에서 언급되지 않았지만 폴딩가능한 IOL에 적합한 단량체인 것으로 공지된 소수성 단량체가 혼입될 수 있다. 추가의 소수성 단량체의 예는, 알콕시알콕시알킬 메타크릴레이트, 예컨대 에톡시에톡시에틸 메타크릴레이트 (이에 제한되지는 않음); 알콕시알콕시알킬 아크릴레이트, 예컨대 에톡시에톡시에틸 아크릴레이트 (이에 제한되지는 않음); 알킬 메타크릴레이트 단량체; 및 이들의 조합을 포함하나 이에 제한되지는 않고, 여기서 알킬 메타크릴레이트 단량체의 구체적 예는 C_1 알킬 내지 C_{15} 알킬 메타크릴레이트 단량체, 예컨대 메틸 메타크릴레이트, 에틸 메타크릴레이트, 프로필 메타크릴레이트, 부틸 메타크릴레이트, 헥실 메타크릴레이트, 라우릴 메타크릴레이트 및 이들의 조합 (이에 제한되지는 않음)이다.

제3 단량체 서브유닛

[0043] 제1 및 제2 단량체 서브유닛과 상이한 제3 단량체 서브유닛이 존재할 수 있다. 본 발명의 공중합체는 또한, 예를 들어, 보다 고분자량을 포함하는 하나 이상의 폴리알킬렌 글리콜 알킬에테르 아크릴레이트 및/또는 폴리알킬렌 글리콜 알킬에테르 메타크릴레이트 단량체를 포함할 수 있다. 폴리알킬렌 글리콜 알킬에테르 아크릴레이트 및/또는 폴리알킬렌 글리콜 알킬에테르 메타크릴레이트의 예는, 예를 들어, 다양한 분자량을 갖는 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트 단량체를 포함한다. 일부 실시양태에서, 제3 단량체는 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트 (200 PEG MW) 또는 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트 (400 PEG MW)일 수 있다. 또 다른 실시양태에서는, 다른 분자량을 갖는 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트가 사용될 수 있다. 다른 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트 조성물이 사용될 수 있다.

[0044] 따라서, 특히 바람직한 실시양태는, 알킬렌옥시드 측기가 폴리(알킬렌옥시드) 측기인 안내렌즈 또는 IOL 블랭크를 제공한다. 한 실시양태에서, 알킬렌옥시드 측기는 100 g/mol 내지 2,000 g/mol의 분자량을 갖는다. 또 다른 실시양태에서, 알킬렌옥시드 측기는 100 g/mol 내지 1,000 g/mol의 분자량을 갖는다. 또 다른 실시양태에서, 알킬렌옥시드 측기는 100 g/mol 내지 500 g/mol의 분자량을 갖는다. 한 실시양태에서, 알킬렌옥시드 측기는 폴리(에틸렌옥시드) 측기이다. 한 실시양태에서, 제3 단량체 서브유닛은 약 150 내지 250의 폴리에틸렌 글리콜 분자량을 갖는 중합된 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트로 이루어진다. 또 다른 실시양태에서, 제3 단량체 서브유닛은 약 350 내지 450의 폴리에틸렌 글리콜 분자량을 갖는 중합된 폴리에틸렌 글리

콜 모노메틸 에 테르 메타크릴레이트로 이루어진다.

[0045] 가교제 (제4 단량체)

안내 렌즈는 가교된 서브유닛인 제4 단량체 서브유닛을 추가로 포함하는 공중합체를 포함할 수 있다. 특히, 삼관능성 가교 작용제를 사용하여 가교된 서브유닛을 형성할 수 있다. 그러나, 당업계에 공지된 다른 이관능성 또는 다관능성 가교 작용제를 사용할 수도 있다.

공중합체는 중합체 화학 분야의 당업자들에게 공지된 통상의 중합 기술을 이용하여 제조될 수 있다. 가교제가 중합 반응에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 임의의 가교 또는 이관능성 단량체가 요망되는 가교 밀도를 얻기 위한 유효량으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 중합체의 중량을 기준으로 하여, 0 내지 약 10 중량%, 예컨대 약 0.01 내지 약 4 중량%, 또는 일부 실시양태에서는 0.5 내지 3 중량%의 농도 범위로 사용될 수 있다. 적합한 가교 작용제의 예는, 디-올레핀 관능성 성분 또는 에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트 (EGDMA)를 포함한다. 일반적으로, 가교제는 생성된 공중합체의 치수 안정성의 향상을 돋는다.

일부 실시양태에서, 조성물은 3개 이상의 중합성 관능기를 갖는 하나 이상의 가교제 (다관능성 가교 작용제)를 포함한다. 다관능성 가교 작용제의 예는, 트리메틸올 프로판 트리메타크릴레이트 (TMPTMA)를 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 유사한 아크릴레이트 가교 작용제, 예를 들어, 트리메틸올 프로판 트리아크릴레이트를 임의의 이들의 메타크릴레이트 유사체 대신에 또는 메타크릴레이트 유사체와 조합하여 사용할 수도 있다. 일부 실시양태는 2종 이상의 삼관능성 가교 작용제 또는 다관능성 가교 작용제 및 예를 들어 EGDMA와 같은 당업계에 공지된 또는 본원에 참조로 포함된 이관능성 가교 작용제를 포함한다. 따라서, 일부 실시양태에서, 공중합체 조성물은 EGDMA 및 TMPTMA를 포함한다. 이러한 일부 실시양태에서, EGDMA의 양은 건조 공중합체의 중량을 기준으로 하여 약 0.05 내지 약 0.5 또는 약 0.4 중량%의 범위이고, TMPTMA의 양은 건조 중합체의 중량을 기준으로 하여 약 0.3 내지 약 1.5 중량%의 범위이다. 이러한 일부 실시양태에서, EGDMA의 양은 건조 공중합체의 중량을 기준으로 하여 약 0.08 내지 약 0.25 중량%의 범위이고, TMPTMA의 양은 건조 공중합체의 중량을 기준으로 하여 약 0.45 내지 약 1.2 중량%의 범위이다. 또한 이러한 다른 실시양태에서, EGDMA의 양은 건조 공중합체의 중량을 기준으로 하여 약 0.1 내지 약 0.2 중량%의 범위이고, TMPTMA의 양은 건조 중합체의 중량을 기준으로 하여 약 0.5 내지 약 1.0 중량%의 범위이다.

[0049] 한 실시양태에서는, 사용되는 유일한 가교제가 삼관능성 가교제, 예컨대 삼관능성 메타크릴레이트 가교제이다.

[0050] 본 발명의 실시양태에서 유용한 구체적 공중합체의 예는 실시예에서 논의되며, 여기서 모든 중량은 그램으로 나타낸 것이다.

[0051] 조성물/양

[0052] 본원에 기재된 공중합체는, 중량 기준으로 측정시, 주요 성분으로서 제1 단량체, 예를 들어 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴레이트 또는 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴레이트 단량체 및 부성분으로서 제2 및 제3 단량체를 포함할 수 있다.

[0053] 본 발명의 공중합체에서, 하나 이상의 제1 단량체의 총량은, 중량 기준으로 측정시, 중합체의 대부분을 구성할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시양태에서, 임의의 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴레이트, 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴레이트, 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴아미드 또는 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴아미드 단량체의 합계량의 총량은 중합체의 총 중량을 기준으로 하여 약 50 중량% 내지 약 80 중량%일 수 있다. 다르게는, 제1 단량체는 중합체 중량의 약 60 중량% 내지 약 65 중량%를 차지할 수 있다. 본 발명의 특허청구범위가 이론에 의해 제한되지는 않지만, 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 모이어티의 존재는, 물과의 상용성을 증가시키는 수소 결합 공여체/수용체 자리를 제공할 수 있는 히드록실 관능기에 기초하여 보다 낮은 반짝임을 갖는 소수성 공중합체를 제공할 수 있다.

[0054] 본 발명의 공중합체에서, 하나 이상의 제2 단량체의 총량은, 중량 기준으로 측정시, 중합체의 소량부를 구성할 것이다. 예를 들어, 일부 실시양태에서, 제2 단량체의 합계량의 총량은 중합체의 총 중량의 약 20 중량% 내지 약 35 중량%일 수 있다. 다르게는, 제2 단량체는 중합체의 약 27 중량% 내지 약 32 중량%를 차지할 수 있다. 제2 단량체는 낮은 유리 전이 온도를 제공하는 소수성 단량체, 예컨대 EEMA이다.

[0055] 본 발명의 공중합체에서, 하나 이상의 제3 단량체의 총량은 중합체의 소량부를 구성할 것이다. 예를 들어, 일부 실시양태에서, 제3 단량체의 합계량의 총량은 중합체의 약 5 중량% 내지 약 15 중량%일 수 있다. 다르게는, 제3 단량체는 중합체의 약 7 중량% 내지 약 10 중량%를 차지할 수 있다. 제3 단량체는 보다 고분자량을 갖

고, 따라서 또한 최종 중합체 물질의 T_g 를 실질적으로 증가시키지 않으면서 보다 소수의 분자를 사용하여 반짝임 감소를 제공할 수 있다.

[0056] 본 발명의 공중합체에서, 하나 이상의 가교 단량체의 총량은 중합체의 소량부를 구성할 것이다. 예를 들어, 일부 실시양태에서, 혼입된 가교 단량체의 합계량의 총량은, 광학부의 전조 공중합체의 총 중량을 기준으로 하여, 0.3% 내지 1.5%, 또한 일부 실시양태에서는 0.45% 내지 1.2% 또는 0.5 내지 1.0%의 범위이다.

[0057] 중합체 또는 공중합체가 에톡시에틸 메타크릴레이트 등의 단량체를 포함하거나 함유한다고 하면, 이는 에톡시에틸 메타크릴레이트 단량체가 반응하여 중합체 중에 혼입되었음을 의미한다는 것을 이해할 것이다. 청구된 화합물의 단량체는 또한, 구현되는 공중합체 화합물로 중합될 수 있는 올리고머 형태일 수 있다.

[0058] 한 예시적 중합체 조성물은 약 50% 내지 약 70%의 중합된 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴레이트 및/또는 중합된 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴레이트, 약 20% 내지 약 35%의 중합된 알콕시알킬 메타크릴레이트 및/또는 중합된 알콕시알킬 아크릴레이트 및 약 5% 내지 약 15%의 중합된 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트를 함유하며, 여기서 공중합체의 나머지는 기타 성분, 예컨대 UV 흡수제, 개시제 및/또는 가교 작용제로 구성된다. 또 다른 예시 조성물은 약 60% 내지 약 65%의 중합된 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴레이트 및/또는 중합된 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴레이트, 약 27% 내지 약 32%의 중합된 알콕시알킬 메타크릴레이트 및/또는 중합된 알콕시알킬 아크릴레이트 및 약 7% 내지 약 10%의 중합된 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트를 함유하며, 여기서 공중합체의 나머지는 또한 기타 성분으로 구성된다. 또 다른 예시 조성물은 약 65% 내지 약 70%의 중합된 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴레이트 및/또는 중합된 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴레이트, 약 20% 내지 약 30%의 중합된 알콕시알킬 메타크릴레이트 및/또는 중합된 알콕시알킬 아크릴레이트 및 약 5% 내지 약 15%의 중합된 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트를 함유하며, 여기서 공중합체의 나머지는 또한 기타 성분으로 구성된다. 또 다른 예시 조성물은 약 50% 내지 약 70%의 중합된 2-히드록시-3-페녹시프로필 아크릴레이트, 약 20% 내지 약 35%의 중합된 알콕시알킬 메타크릴레이트 및/또는 중합된 알콕시알킬 아크릴레이트 및 약 5% 내지 약 15%의 중합된 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트를 함유하며, 여기서 공중합체의 나머지는 또한 기타 성분으로 구성된다. 이들 조성물의 일부에서, 중합된 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴레이트 및/또는 중합된 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴레이트는 중합된 2-히드록시-3-페녹시프로필 아크릴레이트일 수 있다. 또 다른 이러한 조성물에서, 중합된 알콕시알킬 메타크릴레이트 및/또는 중합된 알콕시알킬 아크릴레이트는 중합된 2-에톡시에틸 메타크릴레이트이다. 또 다른 이러한 조성물에서, 중합된 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트 단량체는 약 200 내지 약 400의 분자량을 갖는다. 이들 예시 조성물로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 안내 렌즈는 다양한 물질 성분을 가지면서, 또한 요망되는 특징을 가질 수 있다.

[0059] 또 다른 실시양태에서, 이전 단락의 조성물은 제1 단량체로서 중합된 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴레이트 및/또는 중합된 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴레이트 대신에 중합된 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 메타크릴아미드 및/또는 중합된 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴아미드를 포함한다.

[0060] 일부 실시양태에서, 본 발명의 실시양태의 공중합체 조성물은 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴레이트, 알콕시알킬 메타크릴레이트, 폴리알킬렌 글리콜 알킬에테르 메타크릴레이트 및 하나 이상의 가교 작용제로부터 형성된 공중합체로 이루어지거나 또는 본질적으로 이루어진다.

[0061] 이러한 일부 실시양태에서, 공중합체는 2-히드록시-3-페녹시프로필 아크릴레이트, 2-에톡시에틸 메타크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트 및 TMPTMA로 이루어진 단량체로부터 형성된다.

[0062] 일부 실시양태에서, 공중합체는,

[0063] (a) 50 내지 80% 양의, 혼입된 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴레이트, 예컨대 2-히드록시-3-페녹시프로필 아크릴레이트;

[0064] (b) 20 내지 35% 양의, 혼입된 알콕시알킬 메타크릴레이트 및/또는 알콕시알킬 아크릴레이트, 예컨대 2-에톡시에틸 메타크릴레이트;

[0065] (c) 5 내지 15% 양의, 혼입된 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트, 예컨대 PEG200M 또는 PEG400M;

[0066] (d) 0.4 내지 1% 양의, 혼입된 관능성 메타크릴레이트 또는 아크릴레이트 가교 작용제, 예컨대 TMPTMA; 및

- [0067] (e) 임의로, 하나 이상의 임의의 기타 성분, 예컨대 물, 하나 이상의 UV 흡수 화합물 또는 단량체, 착색제, 및 항산화제
- [0068] 를 포함하거나, 이들로 본질적으로 이루어지거나, 또는 이들로 이루어진다.
- [0069] 한 실시양태에서, 제1 및 제2 단량체 서브유닛은 함께 단량체 서브유닛 조성의 약 70, 75, 80, 85 및/또는 90 중량% 이상을 차지한다.
- [0070] **조성물의 특성**
- [0071] 공중합체는, 이것이 물 중에서 완전히 평형을 이룬 후 공중합체의 중량을 기준으로 하여 약 5% 또는 약 5% 미만 또는 약 3% 미만의 수분 함량을 가질 수 있다. 일부 실시양태에서, 공중합체는 이것이 물 중에서 완전히 평형을 이룬 후 공중합체의 중량을 기준으로 하여 1% 또는 약 1% 내지 5% 또는 약 5% 범위의 평형 수분 함량을 갖는다. 다른 실시양태에서, 수분 함량은 공중합체가 물과 완전히 평형을 이룬 후 공중합체의 약 2 중량% 내지 약 4 중량%의 범위이다.
- [0072] 공중합체는 IOL 제조에 사용되는 다른 물질에 비해 우수한 기계적 및 광학 특성을 가질 수 있다. 종종, 소수성 IOL은 물과 비상용성이기 때문에, 이들은 물질의 공극 내의 수 액적에 기인하는 반짝임을 형성한다. 본 출원인은, 아릴옥시 관능기에 인접한 히드록실 관능기가 수소 결합 공여체/수용체 자리를 제공하여 물과의 상용성을 증가시킬 수 있다고 믿는다. 히드록시-치환된 아릴옥시알킬 아크릴레이트 등의 단량체와 낮은 T_g 를 갖는 알콕시 알킬 메타크릴레이트 등의 소수성 단량체의 조합은, 선행 기술에 비해 증가된 굴절률을 갖는, 또한 폴딩 가능하게 유지되는 물질을 제공할 수 있다. 또한, PEG 200 또는 PEG 400의 추가는, 또한 가소화 효과를 제공하여 T_g 를 낮게 유지할 수 있는 수소-결합 수용체를 제공할 수 있다. 본 발명의 실시양태의 성분은 낮은 T_g , 감소된 반짝임 및 감소된 점착성을 갖는 소수성 렌즈를 제공할 수 있고, 이는 높은 굴절률을 유지하면서 바람직하고 신뢰성 있는 언폴딩 시간을 갖는 IOL을 제공한다.
- [0073] 공중합체는 폭넓은 범위의 물리적 특징을 갖도록 디자인될 수 있다. 일부 경우에, 본 발명의 공중합체는 35°C 또는 약 35°C 미만, 30°C 또는 약 30°C 미만, 25°C 또는 약 25°C 미만, 예컨대 -25°C 또는 약 -25°C 내지 35°C 또는 약 35°C, 30°C 또는 약 30°C, 또는 25°C 또는 약 25°C, 약 -5°C 내지 약 5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 또는 약 25°C 또는 0°C 또는 약 0°C 내지 15°C 또는 약 15°C의 유리 전이 온도를 갖도록 디자인될 수 있다. 바람직한 실시양태에서, 유리 전이 온도는 약 -5°C 내지 약 5°C일 것이다. 본원에서 언급된 유리 전이 온도는 10°C/분의 온도 변화율에서 반치폭에서, 또는 당업계에 공지된 다른 방법으로 측정될 수 있다. 본 발명의 공중합체는 안내 렌즈로서 사용되도록 디자인됨에 따라, 이들은 또한 전형적으로 높은 굴절률 (이는 일반적으로 약 1.40 초파임)을 갖는다. 본 발명의 공중합체의 일부는 1.48 이상의 굴절률을 가질 수 있다. 본 발명의 공중합체의 일부는 1.50 이상의 굴절률을 가질 수 있다. 본 발명의 공중합체는 소수성이기 때문에, 이들은 또한 약 5% 이하, 예를 들어 4%, 3%, 2%, 1% 이하인 평형 수분 함량을 가질 수 있다. 본 발명의 공중합체는, 이들의 낮은 수분 함량으로 인해, 일반적으로 히드로겔로서 여겨지지 않고, 소수성으로서 여겨질 수 있다. 일반적으로, 본 발명의 렌즈는 또한, 실리콘 또는 p-히드록시에틸 메타크릴레이트를 함유하는 렌즈와 유사하거나 그보다 높은 굴절률을 갖고, 생성된 중합체의 굴절률 증가를 위해 방향족 단량체를 포함하는 소수성 렌즈에 비해 더 가요성이기 때문에, 예를 들어 더 폴딩 가능하기 때문에 이전 렌즈에 비해 유리한 특성을 갖는다.
- [0074] **렌즈**
- [0075] 본 발명의 실시양태는 또한 적어도 부분적으로 본 발명의 공중합체로부터 제조된 안내 렌즈를 제공한다. 이러한 안내 렌즈는 광학부 및 하나 이상의 지지부를 포함한다. 전형적으로, 실시양태의 공중합체는 안내 렌즈의 일부 또는 전체 광학부를 구성할 것이다. 일부 실시양태에서, 렌즈의 광학부는 상이한 중합체 또는 물질로 둘러싸인 본 발명의 공중합체 중 하나로부터 제조된 코어를 가질 것이다. 광학부가 적어도 부분적으로 본 발명의 공중합체 중 하나로 구성된 렌즈는 통상적으로 또한 지지부를 가질 것이다. 지지부는 또한 실시양태의 공중합체로 제조될 수 있거나 또는 상이한 물질, 예를 들어 또 다른 중합체로 제조될 수 있다.
- [0076] 일부 실시양태에서, 본 발명의 안내 렌즈는, 폴딩 가능한 연질 중앙 광학 영역 및 외부 주변 영역 (지지-영역)을 가지며, 여기서 두 영역 모두 동일한 중합체로 제조된 일체형 렌즈다. 다른 실시양태에서는, 광학 및 지지 영역이 요망되는 경우 상이한 유형의 중합체 또는 물질로부터 형성될 수 있다. 일부 렌즈는 또한 상이한 물질로 구성된 지지부를 가질 수 있고, 예를 들어 여기서 하나 이상의 지지부는 광학부와 동일한 물질로부터 제조되고, 다른 지지부는 실시양태의 중합체 이외의 물질로 제조된다. 다성분 렌즈는 하나의 물질을 다른 물질 중에

내포시킴으로써, 동시 압출 방법에 의해, 연질 물질 주위에 경질 물질을 고화시킴으로써, 또는 예비성형된 소수성 코어 내로 강성 성분의 상호침투 네트워크를 형성함으로써 제조될 수 있다. 하나 이상의 지지부가 렌즈의 광학부와 상이한 물질로부터 제조된 경우, 지지부는 당업계에 공지된 임의의 방식으로, 예컨대 광학부 내에 홀(들)을 천공하고 지지부를 삽입함으로써 광학부에 부착될 수 있다.

[0077] 본 발명의 실시양태의 공중합체는, 안내 렌즈가 작은 절개부를 통해 개개의 눈에 삽입될 수 있도록 이들이 풀딩 가능하도록 디자인될 수 있다. 렌즈의 지지부는 렌즈의 삽입 및 언풀딩 후에 안구에서의 렌즈에 대한 요구되는 지지를 제공하고, 삽입 및 절개부의 폐쇄 후에 렌즈의 위치를 안정화시키도록 돋는 경향이 있다. 지지부 디자인의 형상은 특별히 제한되지 않으며, 임의의 요망되는 구성, 예를 들어 플레이트형 또는 등급화된 두께 나선 필라멘트 (또한 C-루프 디자인으로서 공지됨)일 수 있다.

[0078] 도 1A, 1B, 2A, 2B, 3A 및 3B는 본 발명의 실시양태에 따른 안내 렌즈의 예를 나타낸 것이다. 도는 단지 예시적 목적을 위한 것이며, 실시양태의 범위를 제한하지 않는다. 예를 들어, 안내 렌즈는 임의의 유형의 안내 렌즈일 수 있다. 도 1 및 2에서, (1)은 렌즈의 광학부이고, (2)는 지지부이고, (3)은 위치조절 홀이다. 도 3은 금형으로부터 성형되어 나오는 렌즈를 제공하는 범용 블랭크를 제공하며, 이는 완성된 IOL이 되기 위해 성형된 중합체로부터 단지 최소의 절단 및/또는 성형을 필요로 한다. 안내 렌즈 업계의 당업자는 안내 렌즈의 이들 부분의 기능을 이해한다.

[0079] 광학부 (1)은 수화 전에 직경이 대략 6 mm일 수 있다. 6 mm 직경은 당업계에서 타당하게 표준이고, 이는 일반적으로 천연 조건 하에 동공을 그의 완전히 확대된 상태에서 덜도록 선택된다. 그러나, 다른 크기도 가능하고, 본 발명의 실시양태는 안내 렌즈의 임의의 특정 직경 또는 크기로 제한되지 않는다. 또한, 렌즈 광학부가 반드시 원형이어야 하는 것은 아니며; 이는 또한 타원형, 정사각형, 또는 요망되는 바에 따라 임의의 다른 형상일 수 있다.

[0080] 안내 렌즈는 광학부의 최외측 주변 표면으로부터 연장되는 하나 이상의 비-광학 지지 구성요소 (2)를 추가로 포함할 수 있다. 지지 구성요소는 임의의 요망되는 형상, 예를 들어, 등급화된 나선 필라멘트 또는 편평 플레이트 단면을 가질 수 있고, 이는 눈의 안구후방 내에 렌즈를 지지하는 데 사용된다. 임의의 요망되는 디자인 구성을 갖는 렌즈가 제작될 수 있다. 또한, 두가지 유형의 지지부 디자인을 도에 나타내었지만, 지지부는 도시된 것들 이외의 구성을 가질 수 있다. 안내 렌즈가 광학부 및 지지부 이외의 다른 구성요소를 포함하는 경우, 이러한 다른 부분은 지지부 및 광학부에서와 같은 중합체, 또는 요망되는 경우 또 다른 물질로 제조될 수 있다.

[0081] 실시양태의 안내 렌즈는 공지된 방식으로 눈에 삽입될 수 있다. 예를 들어, 안내 렌즈를 풀딩한 후에 안과수술의 의해 전형적으로 사용되는 유형의 작고 얇은 겸자에 의해 눈에 삽입할 수 있다. 렌즈를 표적 위치에 배치한 후, 이를 이완시켜 언풀딩한다. 당업계에 널리 공지된 바와 같이, 전형적으로 안내 렌즈의 삽입 전에 교체되어야 할 렌즈를 제거한다. 본 발명의 실시양태의 안내 렌즈는 풀딩 및 언풀딩 후에도 맑고 투명한 굴절 렌즈체를 제공할 수 있는 일반적으로 생리학적으로 불활성인 연질 중합체 물질로 제조될 수 있다. 일부 실시양태에서는, 본 발명의 실시양태의 풀딩 가능한 안내 렌즈를 주입에 의해 임의의 눈에 삽입할 수 있고, 이로써 기계적으로 유연한 물질을 풀딩하여 작은 튜브, 예컨대 1 mm 내지 3 mm 내경 튜브로 강제 통과시킨다. 한 실시양태에서, 작은 튜브는 대략 2.0 또는 1.9 또는 1.8 또는 1.7 또는 1.6 또는 1.5 mm 이하의 내경을 갖는다. 한 실시양태에서, 내경은 대략 1.4 내지 2.0 mm이다. 한 실시양태에서, 내경은 대략 1.8 mm이고, 다르게는 이는 1.6 mm이다. 한 실시양태에서, 완성된 IOL 렌즈는 마이크로주입가능하다 (예를 들어 대략 1.8 mm 또는 1.6 mm의 내경을 갖는 작은 튜브를 통해 주입될 수 있음).

조성물의 제조 방법

[0083] 본원에서의 실시양태의 공중합체는 중합체 화학 분야의 당업자들에게 공지된 통상의 중합 기술을 이용하여 제조할 수 있다. 가교제 (또한 가교 작용제로서 언급됨)가 중합 반응에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 임의의 적합한 가교 이관능성, 다관능성 단량체 또는 이들의 조합을 요망되는 가교 밀도를 얻기 위한 유효량으로 사용할 수 있다. 예를 들어, 중합체의 중량을 기준으로 하여, 0.4 내지 약 4 중량%, 예컨대 약 0.4 내지 약 3 중량%, 또는 일부 실시양태에서는 0.5 내지 1.5 중량%의 농도 범위로 사용할 수 있다. 적합한 가교 작용제의 예는 디-올레핀계 화합물, 예컨대 에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트 (EGDMA) 및 테트라에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트 (TEGDMA) 및 3개 이상의 올레핀계 중합성 관능기를 포함하는 기타 가교 작용제, 예컨대 트리메틸올 프로판 트리메타크릴레이트 (TMPTMA)를 포함한다. 일반적으로, 가교제는 생성된 중합체의 치수 안정성의 향상을 돋는다.

[0084] 또한, 요망되는 경우, 개시제가 중합에 사용될 수 있다. 당업계에서 통상적으로 사용되는 임의의 개시제, 예컨

대 2,2-아조비스 (2,4-디메틸발레로니트릴) 및 프로판니트릴, 2-메틸,2,2'-아조비스와 같은 아조 유도체가 사용될 수 있다. 개시제는 UV 개시제 또는 당업자에게 인식되는 바와 같은 다른 유형의 개시제일 수도 있다. 개시제는 개시 목적을 위한 유효량으로 사용되고, 일반적으로 중합체의 중량을 기준으로 하여 약 0.01 내지 1.0 중량%로 존재한다.

[0085] 본 발명의 실시양태의 공중합체는 또한 중합체에 자외선 (UV) 흡수를 부여하는 단량체와 같은 (이에 제한되지는 않음) 추가의 단량체를 포함할 수 있다. UV 흡수 단량체는 전형적으로 올레핀 관능기를 갖는 방향족 화합물이다. 유리한 UV 흡수 화합물은, 당업계에 널리 공지된 바와 같이, 생성된 중합체 중으로의 혼입을 위해 중합 전에 첨가될 수 있다. UV 흡수체는 바람직하게는 생리학적 조건 하에 안정하게 되도록 렌즈 매트릭스로 중합될 수 있다. 기재된 단량체와 공중합성 임의의 단량체가, 이러한 단량체가 안내 렌즈의 기본 특징에 실질적으로 또는 불리하게 영향을 주지 않는 한 임의로 사용될 수 있다. 사용가능한 유용한 추가의 단량체의 예는, 복합 안내 렌즈에 관한 것인, 본원에 참조로 포함되는 미국 특허 번호 5,326,506에 기재되어 있다. 추가로, 요망되는 UV 흡수 특성을 달성하기 위해, 예를 들어, 미국 특허 번호 6,365,652에 기재된 트리스-아릴 트리아졸 화합물과 같은 아릴-치환된 트리아졸 화합물이 저농도로 사용될 수 있다. 이러한 임의의 추가의 단량체는, 바람직하게는, 중합체의 총 중량을 기준으로 하여, 10 중량% 이하, 일반적으로는 5 중량% 미만의 총량으로 존재한다.

[0086] 상기에 기재된 바와 같이, 예를 들어, 생성된 중합체의 치수 안정성의 향상을 위해 EGDMA, TEGDMA 또는 TMPTA 등의 가교 작용제를 첨가하는 것이 유용할 수 있다. 또한, 생성된 중합체 중으로의 혼입을 위해 중합 전에 UV 흡수 화합물을 렌즈 단량체와 함께 첨가하는 것이 유리할 수 있다. UV 흡수체는 바람직하게는 생리학적 조건 하에 추출에 저항하도록 렌즈 매트릭스로 중합될 수 있어야 한다. UV-흡수 단량체는 요망되는 UV-흡수 특성을 제공하기 위한 유효량으로, 일반적으로 중합체의 4 중량% 미만, 예컨대 중합체의 0.01 내지 약 1 중량%로 존재할 수 있다.

[0087] 본 발명의 실시양태에서 유용한 구체적 공중합체의 예는, 실시예에서 또한 논의되는 표 1에 포함되어 있고, 여기서 중합에 사용되는 모든 중량은, 모든 단량체 및 가교제가 공중합체 중에 혼입된다는 가정 하에 모든 단량체 및 가교 작용제의 총계를 기준으로 하여 팔호 안에 나타낸 중합체 중의 단량체의 백분율과 함께 그램 단위로 나타내었다.

안내 렌즈의 형성

[0089] 본 발명의 실시양태의 안내 렌즈는 당업계에 공지된 방법에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 예시적 방법에서, 공중합체를 형성하는 단량체는 중합체 로드, 중합체 블랭크 또는 디스크 (로드로부터 형성됨)로 중합되고, 이어서 블랭크가, 예를 들어 레이드에 의해 안내 렌즈로 절단된다. 로드는, 금형, 예컨대 튜브형 또는 실린더형 금형 내에서의, 광학적으로 투명한 연질 렌즈체를 형성하는 개시제 및 단량체의 혼합물의 중합에 의해 개시되는 절차에 의해 제조될 수 있다. 상기에서 논의된 바와 같이, 중합 동안 또는 생성된 중합체 매트릭스 중에 가교 물질 및 자외선-흡수 화합물을 혼입시키는 것이 바람직할 수 있다. 이어서, 일부 실시양태에서는, 중합체 로드를, 레이드 절단에 의해 요망되는 직경 및 두께의 블랭크로 절단 및 분쇄하거나 또는 다른 방식으로 기계처리하고, T_g 미만의 온도에서 안내 렌즈로 기계 밀링한다.

[0090] 일반적으로, 복합재 로드는, 요구되는 렌즈체의 중앙으로부터 다리 또는 지지부의 최원 연부까지의 거리보다 0.5 내지 2.0 mm 더 두꺼운 직경으로 레이드 절단 또는 분쇄된다. 이어서, 이 로드는 균일한 두께의 블랭크로 절단된다. 블랭크는 통상의 방식으로 레이드 절단 및 기계 밀링에 적합한 직경 및 두께로 본 발명의 실시양태의 안내 렌즈로 분쇄 및 래핑된다. 본 발명의 공중합체는 낮은 유리 전이 온도를 가질 수 있기 때문에, 로드 또는 블랭크는 절단, 레이딩 및/또는 밀링 전에 및/또는 동안 T_g 미만으로 냉각되는 것이 요구될 수 있다.

[0091] 블랭크를 안내 렌즈로 형성하는 단계적 방법에 대한 일반적 설명을 하기 흐름도에 기재한다. 안내 렌즈 제조 분야의 당업자는, 본 명세서의 검토로부터, 안내 렌즈 제조 및 극저온 기계처리 방법에 대한 당업계의 일반적 지식을 이용하여 안내 렌즈를 제조할 수 있다.

[0092] 안내 렌즈는 또한, 본 발명의 공중합체를 성형하여 렌즈의 광학부의 전부 또는 일부를 형성함으로써 제조될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 공중합체를 단량체 및 추가의 성분의 액체 혼합물에 의해 금형 내에서 중합시켜 광학적으로 투명한 연질 렌즈체를 형성할 수 있다. 이들 성형 방법은 렌즈의 1/2, 예컨대 안구전방부 또는 안구후방부 상의 광학부 성형 또는 렌즈의 전체 성형을 포함할 수 있다. 렌즈의 광학부의 절반부만을 금형 내에서 형성하는 경우에는, 이어서, 상기에서 논의된 바와 같이, 제2 측면 광학부를 기계처리할 수 있다. 이들 실시양태 모두에서, 다양한 지지부 디자인을 기계처리할 수 있도록 추가의 물질을 성형할 수 있다. 공중합체를

임의로, 당업계에 공지된 바와 같은 예비성형된 렌즈 형태로 범용 블랭크로서 성형할 수 있다.

[0093] 종합체가 포함하지 않는 성분

한 실시양태에서, 공중합체 조성물은, 약 150 g/mol 미만 또는 약 100 g/mol 미만의 분자량을 갖는, 친수성 저분자량 단량체인 제3 단량체를 포함하지 않는다.

예를 들어, 한 실시양태에서, 공중합체 조성물은 중합된 히드록시에틸아크릴레이트 (HEA)를 포함하지 않는다. 한 실시양태에서, 공중합체 조성물은 중합된 글리시딜 메타크릴레이트 (GMA)를 포함하지 않는다. 한 실시양태에서, 공중합체 조성물은 HEA 및 GMA의 조합을 포함하지 않는다.

[0096] 응용

한 응용물은, IOL을 비롯한, 인간 눈에 적합화된 렌즈를 포함한 렌즈다.

추가의 실시양태를 하기 비제한적 작업 실시예에 제공하며, 이를 비교 실시예와 대조한다.

[0099] 작업 실시예

[0100] HPPA는 2-히드록시-3-페녹시프로필 아크릴레이트를 지칭한다.

[0101] EOEMA는 2-에톡시에틸 메타크릴레이트를 지칭한다.

[0102] PEG200M은 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트 (200 PEG MW)를 지칭한다.

[0103] PEG400M은 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 메타크릴레이트 (400 PEG MW)를 지칭한다.

[0104] TMPTMA는 트리메틸올 프로판 트리메타크릴레이트를 지칭한다.

[0105] 실시예 1:

[0106] 24.8 그램의 HPPA를 12.2 그램의 EOEMA, 3.0 그램의 PEG200M 및 1.1 그램의 TMPTMA와 혼합하였다. 혼합물을 격렬한 교반을 적용하면서 탈기시켰다. 혼합물을 금형 내에 분배하고, 70°C에서 8시간 동안 중합시키고, 95°C에서 10시간 동안 후경화시켰다. 금형을 실온으로 냉각시켰다. 금형을 개방하고, 중합체 디스크를 제거하고 검사하였다. 중합체는 하기 표 1에 요약된 특성을 나타내었다.

[0107] 실시예 2:

[0108] 26.0 그램의 HPPA를 11.0 그램의 EOEMA, 3.0 그램의 PEG200M 및 1.1 그램의 TMPTMA와 혼합하였다. 혼합물을 격렬한 교반을 적용하면서 탈기시켰다. 혼합물을 금형 내에 분배하고, 70°C에서 8시간 동안 중합시키고, 95°C에서 10시간 동안 후경화시켰다. 금형을 실온으로 냉각시켰다. 금형을 개방하고, 중합체 디스크를 제거하고 검사하였다. 중합체는 하기 표 1에 요약된 특성을 나타내었다.

[0109] 실시예 3:

[0110] 26.0 그램의 HPPA를 10.0 그램의 EOEMA, 4.0 그램의 PEG200M 및 1.1 그램의 TMPTMA와 혼합하였다. 혼합물을 격렬한 교반을 적용하면서 탈기시켰다. 혼합물을 금형 내에 분배하고, 70°C에서 8시간 동안 중합시키고, 95°C에서 10시간 동안 후경화시켰다. 금형을 실온으로 냉각시켰다. 금형을 개방하고, 중합체 디스크를 제거하고 검사하였다. 중합체는 하기 표 1에 요약된 특성을 나타내었다.

[0111] 실시예 4:

[0112] 24.8 그램의 HPPA를 9.2 그램의 EOEMA, 6.0 그램의 PEG200M 및 1.1 그램의 TMPTMA와 혼합하였다. 혼합물을 격렬한 교반을 적용하면서 탈기시켰다. 혼합물을 금형 내에 분배하고, 70°C에서 8시간 동안 중합시키고, 95°C에서 10시간 동안 후경화시켰다. 금형을 실온으로 냉각시켰다. 금형을 개방하고, 중합체 디스크를 제거하고 검사하였다. 중합체는 하기 표 1에 요약된 특성을 나타내었다.

[0113] 실시예 5:

[0114] 24.8 그램의 HPPA를 9.2 그램의 EOEMA, 6.0 그램의 PEG400M 및 1.1 그램의 TMPTMA와 혼합하였다. 혼합물을 격렬한 교반을 적용하면서 탈기시켰다. 혼합물을 금형 내에 분배하고, 70°C에서 8시간 동안 중합시키고, 95°C에서 10시간 동안 후경화시켰다. 금형을 실온으로 냉각시켰다. 금형을 개방하고, 중합체 디스크를 제거하고 검사하였다. 중합체는 하기 표 1에 요약된 특성을 나타내었다.

[0115]

표 1:

작업 실시예의 특성

실시예	20°C에서의 굴절률	35°C에서의 굴절률	수분 함량 (%)	T _g (°C)	20°C에서의 개방 시간 (s)	35°C에서의 개방 시간 (s)	가혹도 (severity) 지수
1	1.5200	1.5140	3.6	5	12	5	694
2	1.5190	1.5140	3.6	5	12	5	701
3	1.5180	1.5130	3.8	3	12	5	698
4	1.5180	1.5130	3.8	0	10	3	685
5	1.5080	1.5050	4.8	-2	10	3	735

[0116]

실시예 5: 전단력 측정

[0118]

25°C에서 유지되는 자동온도조절 액체 셀을 갖는 정밀 레오미터(Rheometer)를 사용하여, 2종의 통상적으로 사용되는 친수성 IOL 물질 (친수성 HEMA/EOEMA 공중합체 "IOL 25" (수분 함량 = 25%) 친수성 HEMA/MMA 공중합체 및 "벤즈 플렉스(Benz Flex)" (수분 함량 = 26%))를 검사하였다. 1500 Pa의 전단력을 5 뉴턴의 정상 유지력에서 60초 동안 적용하였다. 결과를 도 4에 요약하였다. 데이터는 IOL 25 물질이 벤즈 플렉스 물질에 비해 2배 초과의 전단력을 흡수하고 (탄성 변형을 통해) 이를 보다 빠르게 방출시킬 수 있음을 나타내었다. 통상적으로 사용되는 소수성 IOL 물질 (소수성 EOEMA 기재의 공중합체 "HF1.2" ($T_g = 4^\circ\text{C}$))을 유사한 조건에 적용하였고, 이는 단지 절반의 힘을 흡수하고 보다 천천히 이완될 수 있었다. HF1.2는 2.4 내지 2.8 mm 시린지를 통해 주입 가능하였고, 이는 대략 25 내지 30초의 개방 시간을 가졌다. 변형으로부터의 회복 능력은 이들 특성에 의해 영향 받는다. 본원에서 구현되는 소수성 방향족 공중합체, 예컨대 실시예 1의 IOL 물질 ("HF2" ($T_g = 5^\circ\text{C}$))은 IOL 25와 더욱 유사하고, 거의 같은 빠르게 방출되었다 (도 4 참조).

[0119]

비교 실시예

[0120]

HPPA는 2-히드록시-3-페녹시프로필 아크릴레이트를 지칭한다.

[0121]

EOEMA는 2-에톡시에틸 메타크릴레이트를 지칭한다.

[0122]

EOEA는 2-에톡시에틸 아크릴레이트를 지칭한다.

[0123]

TMPTMA는 트리메틸올 프로판 트리메타크릴레이트를 지칭한다.

[0124]

HEA는 2-히드록시에틸 아크릴레이트를 지칭한다.

[0125]

GMA는 글리세롤 메타크릴레이트를 지칭한다.

[0126]

SI는 반짝이는 트래틀러(Trattler) 가혹도 지수를 지칭한다.

[0127]

비교 실시예 1:

[0128]

24.8 그램의 HPPA를 12.4 그램의 EOEMA, 2.8 그램의 HEA 및 1.1 그램의 TMPTMA와 혼합하였다. 혼합물을 격렬한 교반을 적용하면서 탈기시켰다. 혼합물을 금형 내에 분배하고, 70°C에서 8시간 동안 중합시키고, 95°C에서 10시간 동안 후경화시켰다. 금형을 실온으로 냉각시켰다. 금형을 개방하고, 중합체 디스크를 제거하고 검사하였다. 중합체는 트래틀러 가혹도 지수에 대해 SI = 862의 반짝임 수준을 나타내었다.

[0129]

비교 실시예 2:

[0130]

30.0 그램의 HPPA를 7.0 그램의 EOEA, 2.0 그램의 HEA, 1.0 그램의 GMA 및 1.1 그램의 TMPTMA와 혼합하였다. 혼합물을 격렬한 교반을 적용하면서 탈기시켰다. 혼합물을 금형 내에 분배하고, 70°C에서 8시간 동안 중합시키고, 95°C에서 10시간 동안 후경화시켰다. 금형을 실온으로 냉각시켰다. 금형을 개방하고, 중합체 디스크를 제거하고 검사하였다. 중합체는 트래틀러 가혹도 지수에 대해 SI = 826의 반짝임 수준을 나타내었다.

[0131]

비교 실시예 3:

[0132]

18.5 그램의 HPPA를 18.5 그램의 EOEMA, 1.0 그램의 HEA, 2.0 그램의 GMA 및 1.1 그램의 TMPTMA와 혼합하였다. 혼합물을 격렬한 교반을 적용하면서 탈기시켰다. 혼합물을 금형 내에 분배하고, 70°C에서 8시간 동안 중합시키고, 95°C에서 10시간 동안 후경화시켰다. 금형을 실온으로 냉각시켰다. 금형을 개방하고, 중합체 디스크를 제

거하고 검사하였다. 중합체는 트래틀러 가혹도 지수에 대해 SI = 850의 반짝임 수준을 나타내었다.

[0133] 비교 실시예 4:

[0134] 26.0 그램의 HPPA를 14 그램의 EOEMA 및 1.1 그램의 TMPTMA와 혼합하였다. 혼합물을 격렬한 교반을 적용하면서 탈기시켰다. 혼합물을 금형 내에 분배하고, 70°C에서 8시간 동안 중합시키고, 95°C에서 10시간 동안 후경화시켰다. 금형을 실온으로 냉각시켰다. 금형을 개방하고, 중합체 디스크를 제거하고 검사하였다. 중합체는 트래틀러 가혹도 지수에 대해 SI = 801의 반짝임 수준을 나타내었다.

[0135] 굴절률 측정

[0136] 굴절률은 당업계에 공지된 방법에 의해 측정할 수 있다. 본원에서 언급된 값은 하기 방법에 의해 측정된 것이다.

[0137] 측정은 20°C ± 2 및 35°C ± 2의 시험 온도에서 아태고 멀티웨이브렌즈 아베(Atago Multiwavelength Abbe) 굴절계를 사용하여 수행하였다. 굴절계의 프리즘에 대해 1 액적의 1-브로모나프탈렌을 적용하고, 편평 중합체를 그 위에 배치하여 10분 동안 평형화시켰다. RI값을 동일한 배합의 3 내지 5개의 추가의 디스크에 대해 기록하여 건조 측정 평균값을 얻었다.

[0138] 이어서, 디스크를 20°C ± 2에서 최소 24시간 동안 수화시킴으로써 습윤 관독을 수행하였다. 디스크를 굴절계에 배치하고, 이를 20°C ± 2에서 10분 동안 평형화시켰다. 이어서, 35°C ± 2에서 측정을 반복하였다.

[0139] 수분 함량 측정

[0140] 동일한 배치의 중합체 물질로부터 5개 디스크의 한 세트를 칭량하고, 110°C ± 10에서 1.5시간 이상 동안 오븐 내에 배치하였다. 이어서, 건조 디스크를 칭량하였다. 디스크를 48시간 동안 염수 용액 중에서 후속 수화시켰다. 다음으로, 디스크를 염수 용액로부터 제거하고, 건조 블롯팅하고, 재칭량하였다. 중량 변화가 IOL의 수분 함량의 지표가 되었다.

[0141] 개방 시간 측정

[0142] IOL 범용 블랭크 또는 완성된 렌즈를 핀셋으로 풀딩하고, 20°C에서 염수 용액 중에 배치하였다. 이어서, 샘플을 방출시키고, IOL이 그의 원래의 형상으로 복귀되는 데 걸리는 시간의 양을 기록하였다. 절차를 35°C에서 반복하였다.

[0143] 가혹도 지수 측정

[0144] IOL 범용 블랭크를 실온에서 12시간 동안 염수 용액 중에 배치하였다. 이어서, 완전히 침지된 IOL을 30 내지 55도의 각도 (이는 최대 액포 가시성을 위해 조정될 수 있음)로 20x의 배율 하에 검사하였다. 반짝임의 수, 크기 및 밀도를 가시적 검사로 계산하였다.

[0145] 당업자가 이해하는 바와 같이, 임의의 및 모든 목적상, 특히 서면 기재를 제공하는 데 있어, 본원에 개시된 모든 범위는 임의의 및 모든 가능한 하위범위 및 이들의 하위범위의 조합을 또한 포함한다. 임의의 나열된 범위는, 완전히 기재한 것으로, 또한 그 범위를 적어도 동등한 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/10 등으로 분할할 수 있는 것으로 용이하게 인식될 수 있다. 비제한적 예로서, 본원에서 논의된 각각의 범위는 용이하게 하위 1/3, 중간 1/3 및 상위 1/3 등으로 분할될 수 있다. 당업자가 또한 이해하는 바와 같이, "이하", "이상", "초과", "미만" 등과 같은 모든 언어는 언급된 수를 포함하고, 이후에 상기에 논의된 바와 같이 하위범위로 분할될 수 있는 범위를 나타낸다. 동일한 방식으로, 본원에 개시된 모든 비율은 보다 광범위한 비율 내에 포함되는 모든 하위비율을 또한 포함한다.

[0146] 당업자는 또한, 구성원이 마쿠쉬(Markush) 그룹과 같은 통상적 방식으로 함께 그룹화된 경우, 본 발명의 실시양태는 전체적으로 나열된 전체 그룹 뿐만 아니라, 그룹의 각각의 구성원을 개별적으로, 또한 주요 그룹의 모든 가능한 하위그룹을 또한 포함한다. 따라서, 모든 목적상, 본 발명의 실시양태는, 주요 그룹 뿐만 아니라, 그룹 구성원 중 하나 이상이 부재하는 주요 그룹도 포함한다. 본 발명의 실시양태는 또한 청구된 실시양태 중의 임의의 그룹 구성원 중 하나 이상의 명백한 배제를 고려한다.

[0147] 본원에 개시된 모든 참고문헌, 특히 및 공개문헌은, 그 전문이 완전히 기재된 것과 같이 모든 목적상, 또한 그 전문이 구체적으로 참조로 포함된다. 달리 특정되지 않는 한, 영문에서 단수 표현은 "하나 이상"을 의미한다.

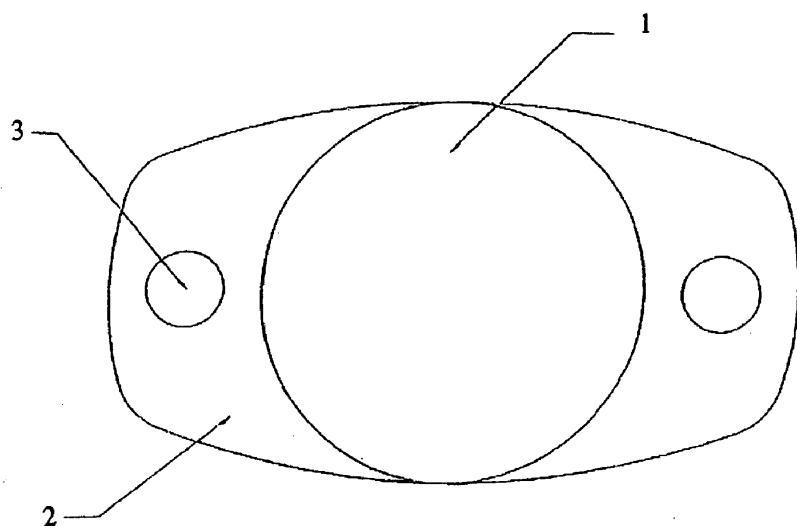
[0148] 바람직한 실시양태를 예시하고 설명하였지만, 하기 특히 청구범위에서 정의된 바와 같은 그의 보다 광범위한 측

면에서의 실시양태로부터 벗어나지 않으면서 당업계의 통상적 기술에 따라 이에 대한 변화 및 변형이 이루어질 수 있음을 이해하여야 한다.

도면

도면1

도 1A

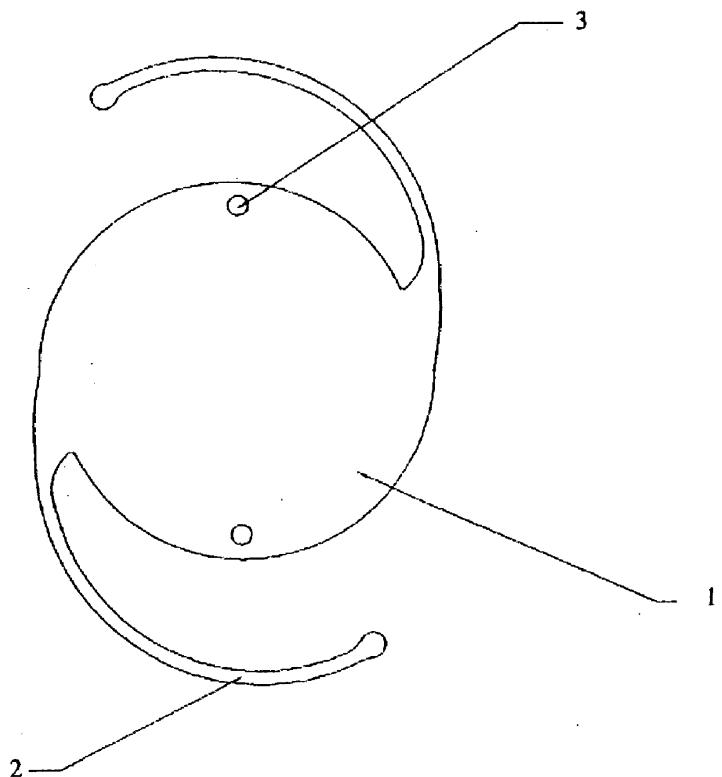


도 1B

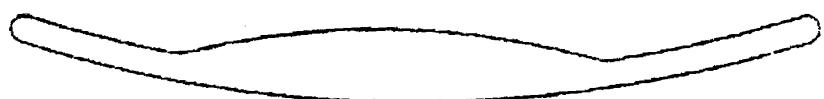


도면2

도 2A

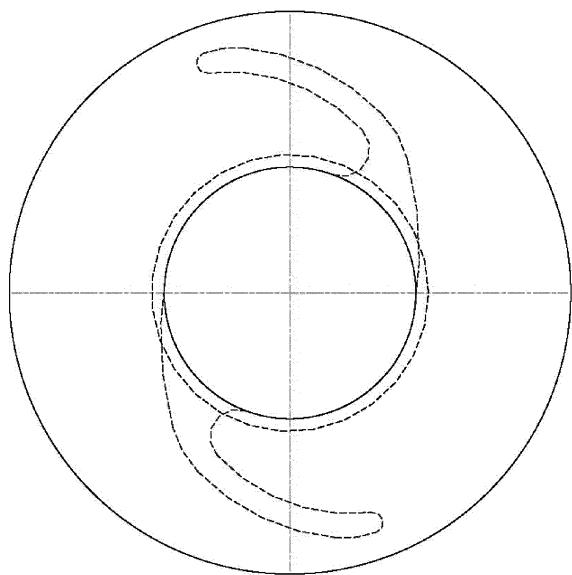


도 2B

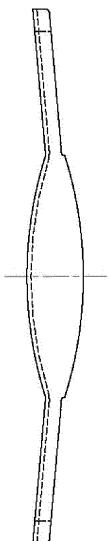


도면3

도 3A



도 3B



도면4

