

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G02C 7/04

(45) 공고일자 1998년 12월 01일

(11) 등록번호 특0151855

(24) 등록일자 1998년 06월 24일

(21) 출원번호	특1989-005585	(65) 공개번호	특1990-016783
(22) 출원일자	1989년 04월 27일	(43) 공개일자	1990년 11월 14일
(30) 우선권주장	63-108423 1988년 04월 30일 일본(JP)		
(73) 특허권자	호야 가부시끼가이샤 스즈끼 데쓰오		
(72) 발명자	일본국 도오교도 신쥬꾸꾸 나카오찌아이 2쵸메 7방 5고 사와모토 다케유키		
	일본국 도오교도 스키나미꾸 가미오기 3-2-11 노무라 마사시		
	일본국 사이따마 고다마군 고다마쵸 오아자 하찌만야마 135 다루미 니로		
(74) 대리인	일본국 도오교도 아끼시마시 쓰쓰지가오까 2-6-21-510 이준구, 김승호		

심사관 : 서정욱

(54) 콘택트 렌즈

요약

내용 없음.

명세서

[발명의 명칭]

콘택트 렌즈

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 콘택트 렌즈에 관한 것이고, 더욱 상세하게는 우수한 산소 투과성을 갖고 흡수성이 없는 소프트 콘택트 렌즈에 관한 것이다.

[종래의 기술]

콘택트 렌즈는 경질 재료로 된 콘택트 렌즈와 연질 재료로 된 콘택트 렌즈가 있다. 경질의 콘택트 렌즈는 종래 폴리 메틸 메타아크릴레이트를 주성분으로 한 것이 널리 사용되어 왔으나, 낮은 산소 투과성으로 인해 장시간 사용할 수 없다는 단점이 있었다. 따라서, 최근 예를 들면 일본 공개 특허 공보 194014/1983 및 38418/1987에 기재된 바와 같이 실리콘 단량체 또는 불소 단량체를 함유하는 것(즉, 트리플루오로에틸 메타아크릴레이트)과 같은 우수한 산소 투과성을 갖는 콘택트 렌즈가 개발되어 각막의 신진 대사에 미치는 장애도 적고 장시간 사용이 가능하게 되었다.

한편, 소프트 콘택트 렌즈에는 종래 히드록시에틸 메타아크릴레이트를 함유하는 흡수성이 낮은 소프트 콘택트 렌즈가 널리 사용되었으나, 상술한 하드 콘택트 렌즈와 마찬가지로 낮은 산소 투과성으로 인해 장시간 사용할 수 없었다. 따라서, 최근 주 단량체 성분으로 N-비닐 피롤리돈을 함유하는 흡수성이 높은 콘택트 렌즈가 개발되었는데, 이러한 렌즈들은 렌즈 내에 눈물을 다량 함유하게 됨으로써 산소 투과성이 향상되고, 따라서 장시간 사용이 가능하게 되었다.

또한, 소프트 콘택트 렌즈에는 상술한 흡수성이 있는 소프트 콘택트 렌즈 외에 흡수성이 없는 소프트 콘택트 렌즈도 있으며, 그 예로서 일본 특허 공보 제 61122/1987에 기재되어 있는 바와 같이 실리콘 고무로 이루어진 콘택트 렌즈를 들 수 있다. 이 렌즈는 흡수성이 없으므로, 콘택트 렌즈의 내부까지 오염이 미치지 않고, 또한 세균의 번식이 없으므로 물로 끓여서 소독할 필요가 없다. 또한, 양호한 산소 투과성을 특징으로 한다.

흡수성이 없는 소프트 콘택트 렌즈에는 일본 공개 특허 공보 제 210318/1982에 기재되어 있는 바와 같은 아크릴산 에스테르와 메타아크릴산 에스테르의 공중합체로 이루어진 콘택트 렌즈를 들 수 있다. 이것은 상술한 바와 같이 흡수성이 없으므로 콘택트 렌즈의 내부까지 더러워지지 않지만, 산소 투과성이 부족해서 장시간 사용할 수 없기 때문에, 최근 일본 공개 특허 공보 제 229113/1987에 기재되어 있는 바와 같은 (a) 아크릴산 에스테르 또는 메타아크릴산 에스테르 및 (b) 플루오로알킬 아크릴레이트 또는 플루오로알킬 메타아크릴레이트의 공중합체로 이루어지는 콘택트 렌즈에 불소를 함유시킴으로써 산소 투과성을 높여 각막에 대한 산소의 공급을 좋게 하고 있다.

[발명이 해결하고자 하는 기술적 과제]

그러나, 상술한 경질의 콘택트 렌즈는 산소 투과성이 현저하게 개선되어 있지만, 경질이기에 때문에 착용 시 각막 또는 공막에 미치는 기계적 자극이 강하여 사용자에게 불편한 이물감을 느끼게 하거나 충혈 및/또는 통증이 있어서 부담이 되는 단점을 가지고 있다.

한편, 연질의 콘택트 렌즈에 있어서는 상술한 바와 같은 기계적인 자극은 적기 때문에, 일반적으로 사용감이 좋지만, 다른 한편으로는 다음과 같은 문제점을 가지고 있다. 즉, 연질의 콘택트 렌즈 중 흡수성이 있는 콘택트 렌즈에서는 렌즈 내부까지 눈물이 들어가 있기 때문에, 눈물 성분에 의하여 렌즈가 더럽혀지기 쉽고, 오염이 렌즈 내부에 침착되어 위생적이지 못하다는 문제를 가지고 있다.

또한, 렌즈 내부에서의 세균 등의 번식을 방지하기 위하여 자주 물로 끓여서 소독해야 하므로 사용자에게 부담을 준다는 결정을 가지고 있다. 또한, 흡수성이 있는 콘택트 렌즈의 더러워지기 쉬운 성질은 흡수성이 높을수록 현저하게 나타나므로, 특히 흡수성이 높은 콘택트 렌즈를 장시간 사용하면, 각막이 장시간에 걸쳐 위생적이지 못한 상태에 노출되어 각막 염증을 일으키는 경우도 있으며, 이것은 흡수성이 있는 콘택트 렌즈의 중대한 문제점으로 되어 있다.

또한, 소프트 콘택트 렌즈 중 흡수성이 없는 소프트 콘택트 렌즈에 있어서는 다음과 같은 문제점이 있다.

실리콘 고무로 이루어지는 콘택트 렌즈는 매우 뛰어난 산소 투과성을 가지는 반면, 각막에 밀착되어 각막의 통상적인 대사를 저해하여 각막의 이상을 초래하는 경우가 있으며, 사용할 때의 안전성에 문제가 있으므로, 현재에는 거의 사용되고 있지 않다.

아크릴산 에스테르 및 메타아크릴레이트산 에스테르의 공중합체로 이루어지는 콘택트 렌즈는 상술한 바와 같이 산소 투과성이 부족하기 때문에 장시간 착용이 어렵다.

또한 단량체 성분으로서 플루오로알킬 (메타)아크릴레이트를 함유하는 공중합체로 이루어지는 콘택트 렌즈는 산소 투과성을 향상시키기 위해 플루오로알킬 (메타)아크릴레이트를 함유한다. 그러나, 이 콘택트 렌즈에서, 산소 투과성을 향상시키기 위해 과량의 플루오로알킬 (메타)아크릴레이트를 사용하면, 렌즈의 유연성이 상실되고 또한 렌즈가 변형되었을 때 소성 변형이 용이해서 형상 회복이 부족하게 되는 문제가 있다.

또한, 플루오로알킬 (메타)아크릴레이트를 단량체 성분으로 하는 콘택트 렌즈의 표면은 발수성(發水性)을 띠므로 문제가 있다. 이 발수성을 개선시키는 방법으로서, 친수성 단량체와 공중합하는 것이 일반적이다. 그러나, 플루오로 (알킬)아크릴레이트와 친수성 단량체의 공중합체는 일반적으로 뿌옇게 되는 경향이 있고, 심지어는 투명하더라도 물에 함침되었을 때 뿌옇게 되는 경우도 있으므로 실제 사용에 있어서 문제가 있다.

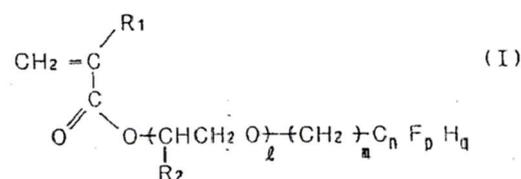
본 발명은 상술한 종래 기술에 있어서의 여러 가지 문제점을 해결한 신규 콘택트 렌즈를 제공하는 것을 목적으로 한다.

즉, 본 발명의 목적은 흡수성이 없고, 연질이며 소성 변형을 일으키기 어려우며 양호한 형상 회복성을 가지고 있어서 뛰어난 산소 투과성을 가지며, 투명하고, 친수성 단량체와의 공중합을 실시하여도 뿌옇게 되지 않는 신규 콘택트 렌즈를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 우수한 착용성 및 높은 안정성으로 인해 장시간 사용할 수 있는 신규 콘택트 렌즈에 관한 것이다.

본 발명의 다른 목적은 하기 기술로부터 명백해질 것이다.

본 발명의 상술한 목적은 필수 성분으로서, 적어도 하나의 하기 일반식 (I)으로 표시되는 불소를 함유하는 단량체로 된 중합체로 구성되는 콘택트 렌즈에 의해 달성된다.

화학식 1



(식중, R₁ 및 R₂는 독립적으로 H 또는 CH₃이고, 동일 또는 상이할 수 있고, l는 1~5의 정수이고, m은 1~2의 정수이고, n은 4~10의 정수이고, p는 8 이상의 정수이고, q는 0 이상이고, p + q = 2n + 1이다).

필수 성분으로 일반식 (I)으로 표시되는 불소를 함유하는 단량체를 적어도 하나 함유하는 중합체로 된 본 발명의 콘택트 렌즈는 흡수성이 없고, 연질이며, 소성 변형을 유발하고 양호한 형상 회복도를 갖고, 우수한 산소 투과성을 갖고 투명하고 중합체가 친수성 단량체와의 공중합체일 경우에도 뿌옇게 되지 않음을 특징으로 한다.

본 발명의 콘택트 렌즈는 또한 우수한 착용성 및 높은 안정성 및 장시간 연속 착용을 가능하게 함을 특징으로 한다.

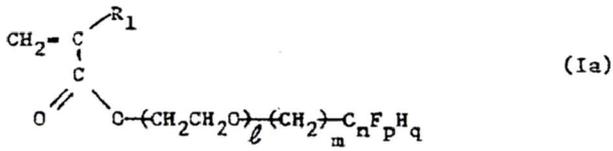
본 발명의 콘택트 렌즈를 구성하는 중합체는 필수 성분으로 하기 일반식 (I)으로 표시되는 불소를 함유하는 단량체를 적어도 하나 함유한다. 일반식 (I)의 불소를 함유하는 단량체로서 하기와 같은 것이 있

다.

[단량체군 (a)]

R₂가 H이고 따라서 옥시에틸렌기를 갖는 하기 일반식 (Ia)로 표시되는 일반식 (I)의 불소를 함유하는 단량체군

화학식 2

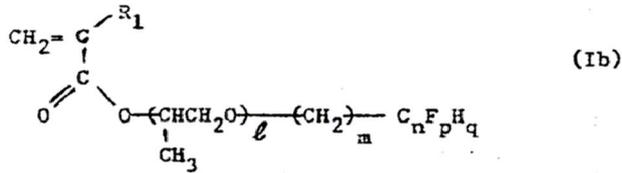


식중, R₁, ℓ, m, n, p 및 q는 상기 정의한 바와 동일하다.

[단량체군 (b)]

R₂가 CH₃이고 따라서 옥시프로필렌기를 갖고 하기 일반식 (Ib)로 표시되는 일반식 (I)의 불소를 함유하는 단량체군

화학식 3

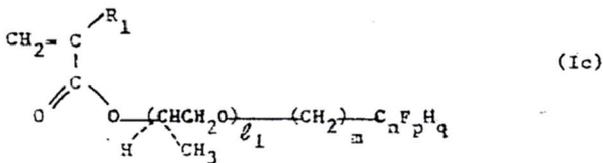


식중, R₁, ℓ, m, n, p 및 q는 상기 정의한 바와 동일하다.

[단량체군 (c)]

R₂가 H 및 CH₃ 둘다이고 따라서 옥시에틸렌-옥시프로필렌기를 갖고 하기 일반식 (Ic)로 표시되는 일반식 (I)의 불소를 함유하는 단량체군

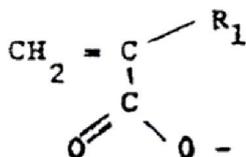
화학식 4



식중, R₁, m, n, p 및 q는 상기 정의한 바와 동일하고, ℓ₁은 2~5 정수이다.

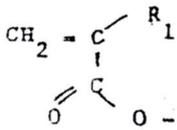
일반식 (Ic) 중의 $\begin{array}{c} \text{---}(\text{CH} \text{ CH}_2\text{O}) \text{---} \\ | \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array} \ell_1$ 으로서 하기와 같은 것을 들 수 있다.

(i) (a) 하기식에 결합된 하나의 옥시에틸렌기 또는 2~4개의 블록형의 옥시에틸렌기 및



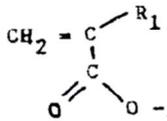
(b) 하나의 옥시프로필렌기 또는 2~4개의 식 $-(\text{CH}_2)_m-\text{C}_n\text{F}_p\text{H}_q$ 에 결합된 블록형의 옥시프로필렌기 (여기에서 기 (a) 및 기 (b)의 총수는 2~5이다)로 구성된 옥시에틸렌-옥시프로필렌기

(ii) (a) 하기식에 결합된 하나의 옥시프로필렌기 또는 2~4의 블록형의 옥시프로필렌기 및



(b) 식 $-(\text{CH}_2)_m-\text{C}_n\text{F}_p\text{H}_q$ 에 결합된 하나의 옥시에틸렌기 또는 2~4의 블록형의 옥시에틸렌기 (여기에서 기 (a) 및 기 (b)의 총수는 2~5 이다)로 구성되는 옥시에틸렌-옥시프로필렌기, 및

(iii) 하기식과



식 $-(\text{CH}_2)_m-\text{C}_n\text{F}_p\text{H}_q$ 사이에 존재하고 적어도 하나의 옥시에틸렌기 및 적어도 하나의 옥시프로필렌기가 총 수 3~5로 랜덤하게 배열되게 구성되는 옥시에틸렌-옥시프로필렌기.

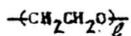
일반식 (1)으로 나타내지는 불소를 함유하는 단량체 또는 그의 구현예, 즉, 일반식 (1a), (1b) 및 (1c)는 하기에 자세히 기술된다.

상기 일반식에서 $\text{C}_n\text{F}_p\text{H}_q$ 로 표시되는 불소를 함유하는 탄화수소기는 콘택트 렌즈의 향상된 산소 투과성에 기여하고 렌즈에 유연성을 준다. n 은 정수 4~10에 한정된다. n 이 3보다 작을 때, 생성 중합체가 딱딱해지고, n 이 11 이상일 때, 중합체가 부숩지기 때문이다. p 는 8 이상의 정수이며, 불소 원자수가 많으면 더 나은 산소 투과성을 나타내기 때문이다. q 는 0 이상의 정수이다. 이것은 $\text{C}_n\text{F}_p\text{H}_q$ 가 퍼플루오로알킬기($q = 0$)뿐만 아니라 또한 수소를 함유하는 플루오로알킬기($q =$ 양의 정수)일 수 있다는 것을 나타낸다. $p + q = 2n + 1$ 은 $\text{C}_n\text{F}_p\text{H}_q$ 가 불포화 결합이 없는 불소 탄화수소기이라는 것을 간단히 나타낸다.

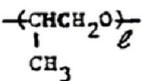
$\text{C}_n\text{F}_p\text{H}_q$ 는 바람직하게는 직쇄이다.

일반식 (1a), (1b), (1c)으로 표시되는 옥시에틸렌기, 옥시프로필렌기 또는 옥시에틸렌-옥시프로필렌기는 친수성 및 양호한 유연성을 중합체에 준다.

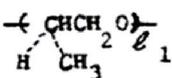
화학식 5



화학식 6



화학식 7



옥시에틸렌기 또는 옥시프로필렌기의 수, 즉 l 은 정수 1~5에 한정된다.

l 이 0이면 중합체가 딱딱해지고, 소성 변형을 유발하는 경향이 있고 형 회복도가 낮고, l 이 6 이상이면, 바람직한 산소 투과성이 얻어지지 않기 때문이다.

옥시에틸렌-옥시프로필렌기의 수, 즉 l_1 은 2~5에 한정된다. l_1 이 1이면 옥시에틸렌-옥시프로필렌기가 형성되지 않고, l_1 이 6 이상이면 바람직한 산소 투과성이 얻어지지 않기 때문이다.

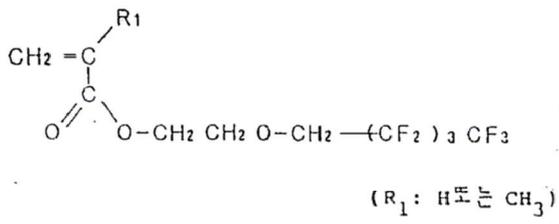
상기 일반식에서 식 $-(\text{CH}_2)_m-$ 은 불소를 함유하는 단량체의 가수 분해를 방지하고 단량체를 안정한 화합물로 만들기 위해 필요하다. 안정한 단량체를 수득하기 위해, m 이 1 또는 2가 바람직하다. m 이 3 이상이면, 산소 투과성의 감소가 발생한다

일반식 (1a), (1b), (1c)로 표시되는 기 (a), (b) 및 (c)의 단량체의 바람직한 구체예로서 하기의 것이

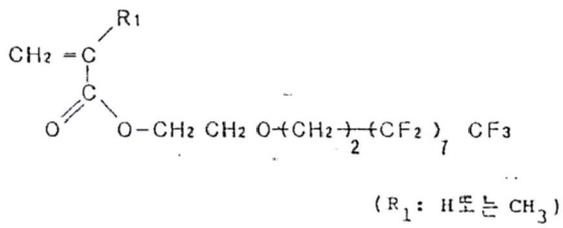
있다.

[단량체군 (a)]

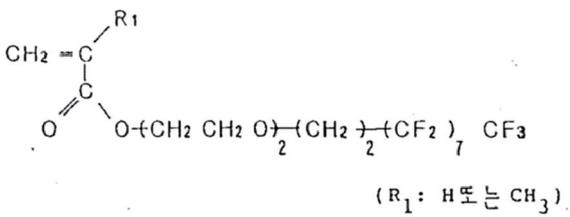
화학식 8



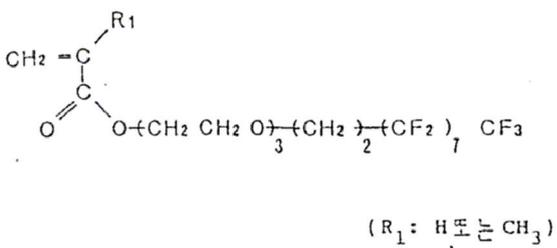
화학식 9



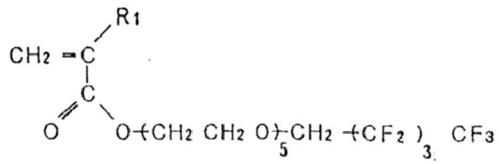
화학식 10



화학식 11

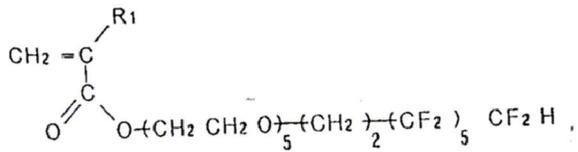


화학식 12



(R₁: H 또는 CH₃)

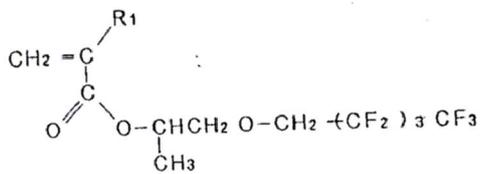
화학식 13



(R₁: H 또는 CH₃)

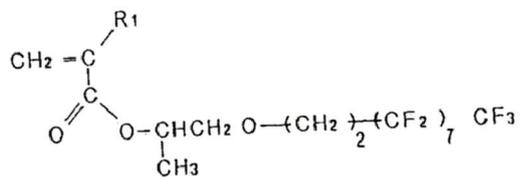
[단량체군 (b)]

화학식 14



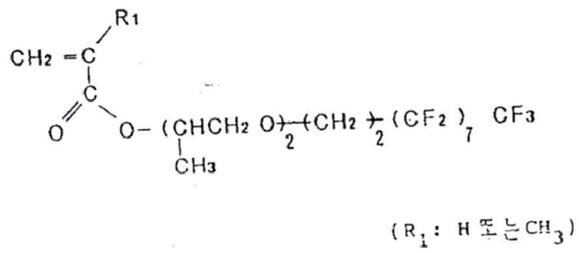
(R₁: H 또는 CH₃)

화학식 15

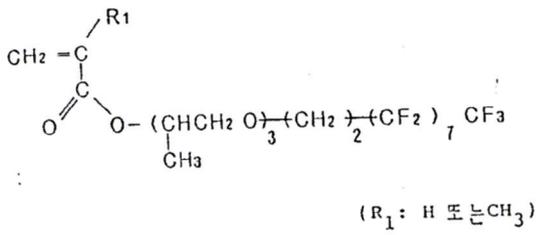


(R₁: H 또는 CH₃)

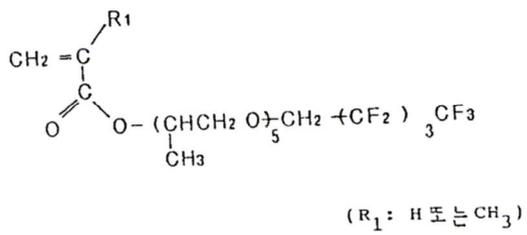
화학식 16



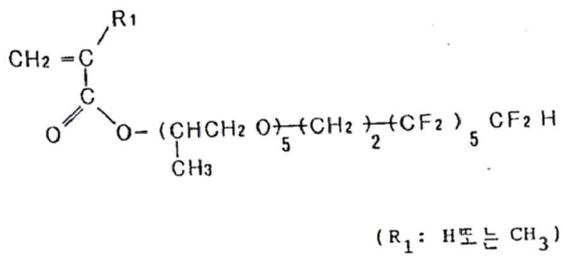
화학식 17



화학식 18

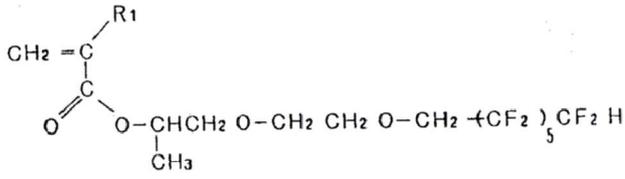


화학식 19



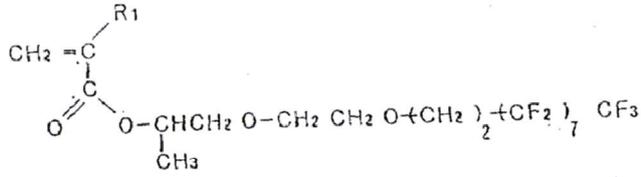
[단량체군 (c)]

화학식 20



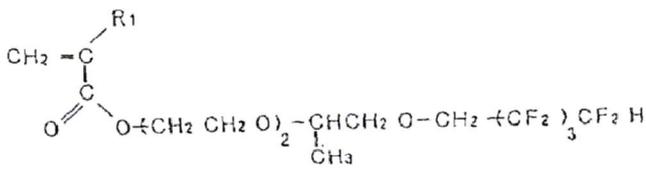
(R₁: H 또는 CH₃)

화학식 21



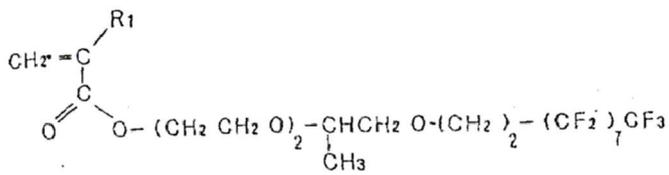
(R₁: H 또는 CH₃)

화학식 22



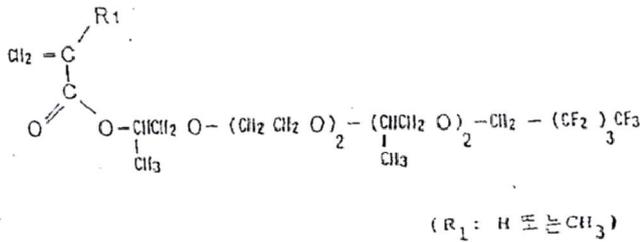
(R₁: H 또는 CH₃)

화학식 23

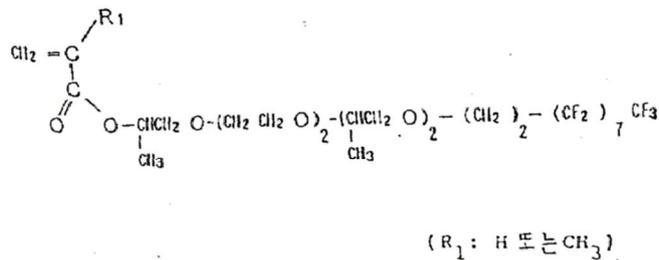


(R₁: H 또는 CH₃)

화학식 24



화학식 25



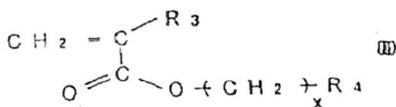
본 발명의 콘택트 렌즈를 구성하는 중합체는 필수 성분으로 상기 단량체군 (a), (b) 및 (c)로부터 선택된 적어도 하나의 단량체를 함유한다. 중합체의 구체예로서 (i) 단량체군 (a), (b) 또는 (c)로부터 선택된 단량체의 동족 중합체; (ii) 동일 단량체군 (a), (b) 또는 (c)로부터 선택된 단량체 2 이상의 공중합체 [즉, 단량체군 (a)로부터 선택된 2 단량체의 공중합체]; 및 (iii) 군 (a), (b) 및 (c)의 적어도 상이한 2군으로부터 선택된 2 이상의 단량체의 공중합체 [즉, 단량체군 (a)로부터 선택된 단량체 및 단량체군 (b)로부터 선택된 단량체의 공중합체].

필수 성분으로 적어도 하나의 불소를 함유하는 단량체를 함유하는 중합체로 구성되는 본 발명의 콘택트 렌즈는 우수한 산소 투과성, 양호한 투명성 및 흡수성이 없고 소프트하다. 이러한 특성을 바람직하게 달성하기 위해, 중합체가 40중량% 이상의 비율로 일반식 (I), (Ia), (Ib) 및 (Ic)로 표시되는 단량체를 적어도 하나 함유하는 것이 바람직하다.

본 발명의 콘택트 렌즈를 구성하는 중합체에서 종래의 방법에 의한 중합체의 변형이 중합체의 특성을 더 향상시키기 위해 수행될 수 있다. 예를 들면, 가교성 단량체가 중합체의 동적 특성, 소성 변형 방지 및 탄성 회복 등의 우수한 결과를 수득하기 위해 필수 단량체에 첨가해질 수 있다. 첨가량은 통상 0.01~10 중량%가 바람직하다. 양이 10중량% 이상일 때, 생성 공중합체는 딱딱해져 부숴지기 쉽고 동적 특성이 낮아진다. 가교성 단량체형으로서, 분자 내에 적어도 2개의 에틸렌처럼 불포화 이중 결합을 갖는 단량체가 사용된다. 이러한 가교성 단량체의 구체예로서 에틸렌 글리콜 디(메타)아크릴레이트, 디에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 알릴 (메타)아크릴레이트, 글리세롤 디(메타)아크릴레이트, 트리에틸올프로판, 트리(메타)아크릴레이트, 트리알릴이소시아누레이트, 1,4-부탄디올 디(메타)아크릴레이트 및 디비닐벤젠을 들 수 있다.

예를 들면 산소 투과성을 유지하면서 중합체의 기계적 특성을 더 향상시키기 위해 필수 단량체에 하기 일반식 (II)로 표시되는 단량체를 더 첨가할 수 있다.

화학식 26



식중, R₃은 H 또는 CH₃이고, R₄는 탄소 원자 4~10 및 불소 원자 9~21의 직쇄 플루오로알킬기 또는 탄소수 2~10의 직쇄 알킬기이고, x는 정수 1 또는 2이다. 첨가량은 단량체 총량에 대해 60중량% 이하가 바람직하다.

예를 들면 중합체의 친수성을 더 향상시키기 위해, 2-히드록시에틸 메타아크릴레이트, N-비닐피롤리돈, 아크릴아미드, 아크릴산, 메타아크릴산, N,N-디메틸아크릴아미드, 2-히드록시에틸아크릴레이트 등과 같

은 공단량체로서 친수성 단량체를 첨가할 수 있다. 이 경우에, 필수 성분으로 불소를 함유하는 단량체는 상기 친수성 단량체와 우수한 혼화성을 갖고; 따라서 부열게 되지 않고 우수한 투명성의 공중합체가 수득된다. 친수성 단량체의 첨가량은 단량체 총량에 대해 30중량% 이하, 바람직하게는 20중량% 이하이다.

다음, 본 발명의 콘택트 렌즈를 구성하는 중합체의 중합 제조 방법을 기술한다. 공지의 중합 방법이 사용될 수 있다. 특히 과상 중합이 바람직하다. 중합에 있어, 라디칼 생성제는 중합 개시제로서 통상 사용된다. 개시제로서, 아조비스이소부티로니트릴, 아조비스디메틸발레로니트릴 등과 같은 아조 화합물 뿐 아니라 벤조일퍼옥시드 등과 같은 퍼옥시드를 들 수 있다. 개시제의 첨가량은 단량체 총량에 대해 0.01~3중량%가 바람직하다. 중합은 온도를 단계적으로 또는 연속적으로 상승시켜 완결된다. 온도 범위는 통상 20~150℃이고 중합 시간은 약 3~72시간이다. 콘택트 렌즈 내에 중합되는 단량체가 성형되어 직접 콘택트 렌즈형의 중합체가 직접 수득된다.

본 발명의 실시예 및 비교예를 통해 하기에서 더욱 구체적으로 기술된다. 그러나, 본 발명은 이 실시예에 한정되는 것은 아니다. 실시예 및 비교예에서의 특성은 하기 방법에 따라 측정된다.

[산소 투과 지수]

리가 세이끼 고오교 가부시키 가이샤가 제작한 세이까겐형 필름 산소 투과 미터를 사용하여 35℃의 증류수 내에서 두께 0.2mm의 샘플을 측정.

[유리 전이 온도]

중합체의 유연함의 정도를 평가하기 위해 측정. 측정은 리가꾸덴끼 가부시키 가이샤에 의해 제작된 모델 DSC-10A의 고성능 시차 주사 열량계를 사용하여 온도 상승을 20℃/분으로 수행한다.

[투광율]

중합체의 투명성 측정. 히다찌사가 제작한 모델 330의 리코딩 스펙트로포토미터를 사용하여 두께 1mm의 샘플 상에서 생리 식염 용액 내에서 수행한다.

[실시예 1]

40중량%의 퍼플루오로옥틸에틸옥시프로필렌 아크릴레이트 (OPA1), 57중량%의 퍼플루오로옥틸 에틸옥시프로필렌 메타아크릴레이트(OEMA1) 및 3중량%의 에틸렌글리콜 디메타아크릴레이트(EDMA)를 혼합한다. 단량체의 총량에 대해 중합 개시제 아조비스디메틸발레로니트릴(V-65) 0.5중량%를 첨가한다. 혼합물을 콘택트 렌즈 성형에 드고 40℃에서 3시간 중합하고 4시간에는 90℃로 상승시키고, 90℃에서 3시간 중합하여 중합을 완결한다. 냉각 후, 형성된 중합체를 성형으로부터 떼어내 소프트 콘택트 렌즈를 수득한다.

콘택트 렌즈는 우수한 투명성, 우수한 유연성, 98% 이상의 가시광선 투광율 및 -50℃의 유리 전이 온도를 갖는다. 또한 60×10^{-11} 의 우수한 산소 투과 지수 [$\text{cm}^3(\text{STP})\text{cm}/(\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{mmHg})$]를 갖는다.

[실시예 2~13]

상이한 중합체로 각각 구성되는 콘택트 렌즈는 상이한 단량체 조합 및 상이한 배합 처방이 각 실시예에서 사용되는 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 중합 방법으로 제조된다. 렌즈는 실시예 1과 동일한 방법으로 특성이 측정된다. 결과는 표 1에 나타낸다.

실시예 1에서 수득된 콘택트 렌즈와 같이, 실시예 2~13에서 수득된 콘택트 렌즈가 우수한 투명성, 우수한 유연성 및 높은 산소 투과 지수를 갖는다. 그러므로 소프트 콘택트 렌즈보다 우수하다.

[비교예 1]

소프트 콘택트 렌즈가 실시예 4에서 사용된 퍼플루오로옥틸에틸옥시프로필렌 메타아크릴레이트(OPMA1)이 n-부틸 메타아크릴레이트(BuMA)로 대체되는 것을 제외하고 실시예 4와 동일한 방법으로 수득된다. 즉, 35중량%의 n-부틸아크릴레이트(BuA), 62중량%의 n-부틸 메타아크릴레이트(BuMA) 및 3중량%의 에틸렌글리콜 디메타아크릴레이트(EDMA)를 혼합한다. 그런 후, 중합을 실시예 1과 동일한 방법으로 수행하여 소프트 콘택트 렌즈를 수득한다. 렌즈의 특성을 측정한다. 결과를 표 1에 나타낸다. 실시예 4의 것과 비교하여 이 비교예의 콘택트 렌즈는 유리 전이 온도 및 가시 광선 투광율은 거의 같지만 18×10^{-11} [$\text{cm}^3(\text{STP})\text{cm}/(\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{mmHg})$]의 낮은 산소 투과 지수를 갖는다.

[비교예 2]

소프트 콘택트 렌즈가 실시예 9에서 사용된 퍼플루오로옥틸에틸옥시에틸렌 메타아크릴레이트(OEMA1)이 퍼플루오로헥실에틸메타아크릴레이트(13FMA)로 대체되는 것을 제외하고 실시예 9에서와 동일한 방법으로 수득된다. 즉, 27중량%의 n-부틸아크릴레이트(BuA), 68중량%의 퍼플루오로헥실에틸 메타아크릴레이트(13FMA) 및 5중량%의 에틸렌글리콜 디메타아크릴레이트(EDMA)를 혼합한다. 그런 후, 실시예 1과 동일한 방법으로 중합을 수행하여 소프트 중합체를 수득한다. 중합체의 특성을 측정한다. 결과를 표 1에 나타낸다. 실시예 9의 것과 비교하여 이 비교예의 소프트 중합체는 산소 투과 지수 및 가시광선 투광율에 있어서는 거의 동일하지만 유리 전이 온도가 높고 더 딱딱하다. 또한, 이 비교예의 소프트 중합체는 변형되었을 때 형상 회복도가 낮아 소프트 콘택트 렌즈로서 사용이 부적절하다.

[비교예 3]

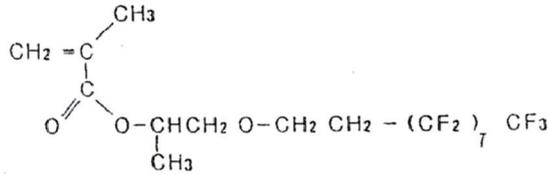
연질 중합체가 실시예 13에서 사용된 퍼플루오로옥틸에틸옥시프로필렌 메타아크릴레이트(OPMA2)가 퍼플루오로옥틸에틸 메타아크릴레이트(17FMA)로 대체되는 것을 제외하고 실시예 13과 동일한 방법으로 수득된다. 즉, 27중량%의 퍼플루오로옥틸에틸 아크릴레이트(17FA), 62중량%의 퍼플루오로옥틸에틸 메타아크릴레이트(17FMA), 10중량%의 N-비닐피롤리돈(NVP) 및 1중량%의 에틸렌글리콜 디메타아크릴레이트(EDMA)

가 혼합된다. 그런후, 실시예 1과 동일한 방법으로 중합이 수행되어 연질 중합체를 수득한다. 중합체의 특성을 측정한다. 결과를 표 1에 나타낸다. 실시예 13의 것과 비교하여 이 비교예의 연질 중합체는 산소 투과 지수가 거의 동일하지만 유연성이 약간 낮고 물에 함침시켰을 때 부열게 되고 따라서 콘택트 렌즈로서 사용될 수 없다.

표 1의 실시예 및 비교예에서 사용된 약자는 하기 혼합물을 나타낸다.

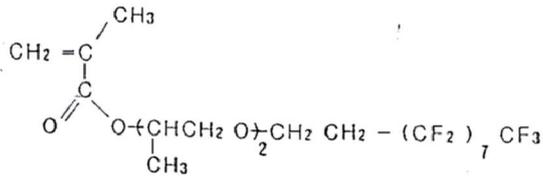
화학식 27

OPMA1



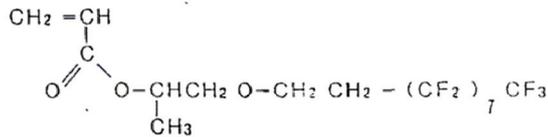
화학식 28

OPMA2



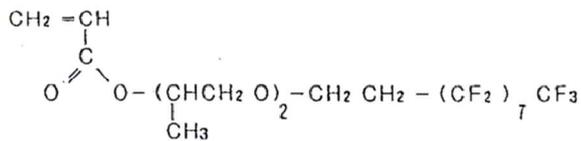
화학식 29

OPA1



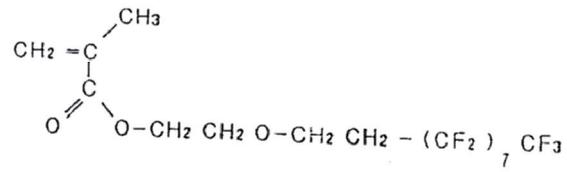
화학식 30

OPA2



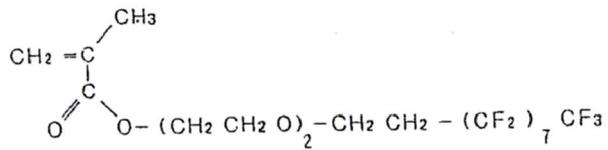
화학식 31

OEMA1



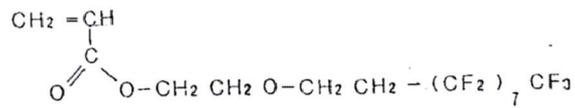
화학식 32

OEMA2



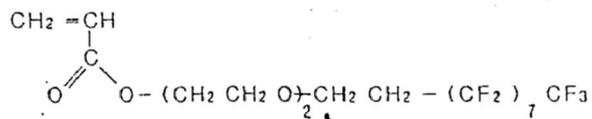
화학식 33

OEA1



화학식 34

OEA2



화학식 35

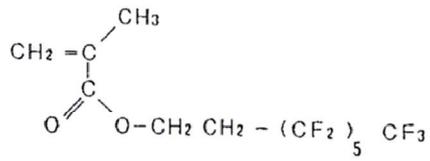
BuA n-부틸 아크릴레이트

화학식 36

BuMA n-부틸 메타크릴레이트

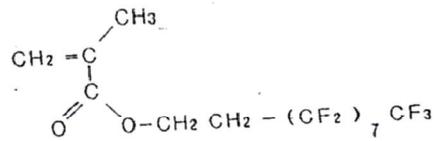
화학식 37

13FMA



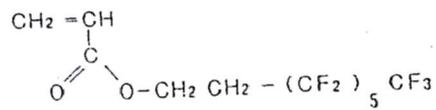
화학식 38

17FMA



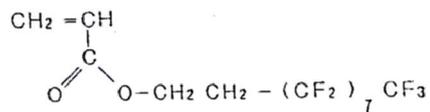
화학식 39

13FA



화학식 40

17FA



NVP N-비닐 피롤리돈

EDMA 에틸렌 글리콜 디메타아크릴레이트

[표 1a]

실시에 및 비교예의 결과

		단량체 #1								BuA	BuMA
		OPMA1	OPMA2	OPA1	OPA2	OEMA1	OEMA2	OE.A1	OE.A2		
실 시 예	1			40		57					
	2		70		27						
	3						68		27		
	4	62								35	
	5	63									
	6	62									
	7			52							
	8			50							
	9					68				27	
	10					60					
	11					65					
	12							50			
	13	62									
비 교 예	1									35	62
	2									27	
	3										

*1: 각각 단량체의 양은 중량 %로 나타낸다.

*2: $\times 10$ [cm³(STP)/cm².sec.mmHg]

*3: [℃]

[표 1b]

		단량체 #1						산소 투과 지수 #2	유리 전이 온도 #3	가시 광선 투과율
		13FMA	17FMA	13FA	17FA	NVP	EDMA			
실 시 예	1						3	60	-50	98 % 이상
	2						3	52	-55	98 % 이상
	3						5	52	-48	98 % 이상
	4						3	42	-40	98 % 이상
	5			35			2	60	-34	98 % 이상
	6				35		3	65	-37	98 % 이상
	7	42				5	1	60	-50	98 % 이상
	8		47				3	62	-57	98 % 이상
	9						5	48	-33	98 % 이상
	10			37			3	60	-36	98 % 이상
	11				33		3	65	-29	98 % 이상
	12		47				3	67	-57	98 % 이상
	13				27	10	1	47	-30	98 % 이상
비 교 예	1					3	18	-37	98 % 이상	
	2	68				5	48	-10	98 % 이상	
	3		62		27	10	1	50	-20	투명다

상술한 바와 같이, 본 발명의 콘택트 렌즈는 우수한 산소 투과성, 양호한 유연성 및 우수한 투명성을 갖는다. 또한, 본 발명의 콘택트 렌즈는 흡수성이 없고, 따라서 눈물 성분의 침적이 없고, 위생적이고 물에 의한 끓이는 소독이 필요 없고 사용하기에 편리하다.

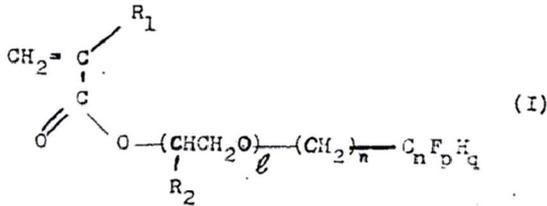
본 발명의 콘택트 렌즈는 친수성 단량체와의 공중합에 의해 수득되었을 때도 양호한 투명성을 갖고 선행 기술의 콘택트 렌즈로 수득될 수 없는 특질이다.

본 발명의 콘택트 렌즈의 상기 우수한 특성은 중합체의 필수 성분으로 신규 불소를 함유하는 단량체를 사용하여서만 수득될 수 있고 이것은 본 발명의 우수한 효과이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

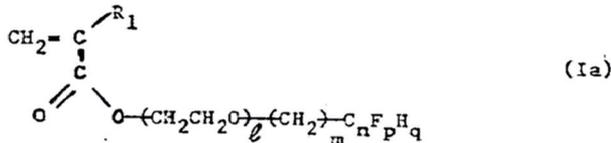
필수 성분으로서 하기 일반식 (I)으로 표시되는 불소를 함유하는 단량체를 적어도 하나 함유하는 중합체로 구성되는 콘택트 렌즈.



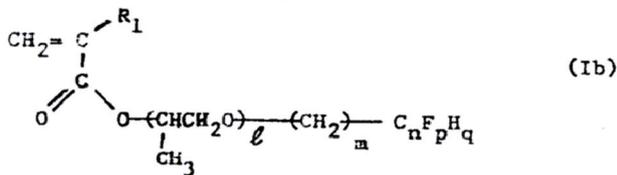
(식중, R₁ 및 R₂는 독립적으로 H 또는 CH₃이고, 동일 또는 상이할 수 있고, ℓ는 1-5의 정수이고, m은 정수 1-20이고, n은 4-100이고, p는 정수 8 이상이고, q는 정수 0 이상이고, p + q = 2n + 10이다).

청구항 2

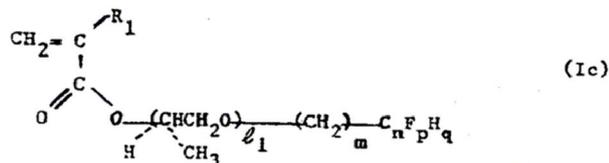
제1항에 있어서, 필수 성분으로 (a) R₂가 H이고, 따라서 옥시에틸렌기를 갖고 하기 일반식 (Ia)로 표시되는 일반식 (I)의 불소를 함유하는 단량체



(식중, R₁, ℓ, m, n, p 및 q는 상기 일반식 (I)에서 정의된 바와 동일하다), (b) R₂가 CH₃이고, 따라서 옥시프로필렌기를 갖고 하기 일반식 (Ib)로 표시되는 일반식 (I)의 불소를 함유하는 단량체



(식중, R₁, ℓ, m, n, p 및 q는 상기 일반식 (I)에서 정의된 바와 동일하다), 및 (c) R₂가 H 및 CH₃ 둘 다이고, 따라서 옥시에틸렌옥시프로필렌기를 갖고 하기 일반식 (Ic)로 표시되는 일반식 (I)의 불소를 함유하는 단량체

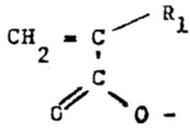


(식중, R₁, ℓ, m, n, p 및 q는 상기 일반식 (I)에서 정의된 바와 동일하고, ℓ₁은 정수 2-5이다)로 구성되는 군으로부터 선택된 단량체를 적어도 하나 함유하는 중합체로 구성되는 콘택트 렌즈.

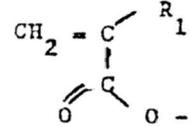
청구항 3

제2항에 있어서, 일반식 (Ic)에서 $\begin{array}{c} (CHCH_2O) \\ | \\ H \quad CH_3 \end{array} \ell_1$ 가 (i) (a) 하기 식에 결합된, 하나의 옥시에틸렌기 또

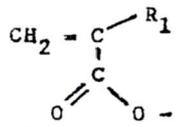
는 블록형의 옥시에틸렌 2-4기 및



(b) 식 $-(\text{CH}_2)_m-\text{C}_n\text{F}_p\text{H}_q$ 에 결합된, 하나의 옥시프로필렌기 또는 블록형의 옥시프로필렌 2~4(여기서, 기 (a) 및 기 (b)의 총수는 2~5이다)로 구성되는 옥시에틸렌-옥시프로필렌기, (ii) (a) 하기 식에 결합된, 하나의 옥시 프로필렌기 또는 2~4의 블록형의 옥시 프로필렌기, 및



(b) 식 $-(\text{CH}_2)_m-\text{C}_n\text{F}_p\text{H}_q$ 에 결합된, 하나의 옥시프로필렌기 또는 2~4의 블록형의 옥시에틸렌(여기서, 기 (a) 및 기 (b)의 총수는 2~5이다)로 구성되는 옥시에틸렌-옥시프로필렌기, 및 (iii) 하기 식과



식 $-(\text{CH}_2)_m-\text{C}_n\text{F}_p\text{H}_q$ 간에 존재하고 기의 총수 3~5로 랜덤하게 배열된 적어도 하나의 옥시에틸렌기 및 적어도 하나의 옥시프로필렌기로 구성되는 옥시에틸렌-옥시프로필렌기로 구성되는 군으로부터 선택된 이가의 기인 콘택트 렌즈.

청구항 4

제2항에 있어서, 단량체군 (a), (b), 또는 (c)로부터 선택된 단량체의 동족 중합체로 구성되는 콘택트 렌즈.

청구항 5

제2항에 있어서, 동일한 단량체군 (a), (b) 또는 (c)로부터 선택된 둘 이상의 단량체의 공중합체로 구성되는 콘택트 렌즈.

청구항 6

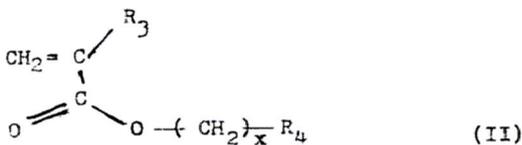
제2항에 있어서, 군 (a), (b), 또는 (c) 중 적어도 상이한 군 둘로부터 선택된 둘 이상의 단량체 공중합체로 구성되는 콘택트 렌즈.

청구항 7

제1항에 있어서, 일반식 (I)로 표시되는 적어도 하나의 단량체가 40중량% 이상의 양으로 함유되는 콘택트 렌즈.

청구항 8

제1항에 있어서, 중합체가 하기 일반식 (II)로 표시되는 단량체를 적어도 하나 더 함유하는 콘택트 렌즈.



(식중, R₃는 H 또는 CH₃이고, R₄는 탄소 원자 4~10 및 불소 원자 9~21을 갖는 직쇄 플루오로알킬기 또는 탄소 원자 2~10 직쇄 알킬기이고, x는 정수 1 또는 2이다).

청구항 9

제1항에 있어서, 중합체가 2-히드록시에틸메타아크릴레이트, N-비닐 피롤리돈, 아크릴아미도, 아크릴산, 메타아크릴산, N,N-디메틸아크릴아미드, 및 2-히드록시에틸 아크릴레이트로 구성되는 군으로부터 선택된 친수성 단량체를 적어도 하나 함유하는 콘택트 렌즈.

청구항 10

제1항에 있어서, 중합체가 에틸렌 글리콜 디(메타)아크릴레이트, 디에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 알릴(메타)아크릴레이트, 글리세롤 디(메타)아크릴레이트, 트

리메틸롤 프로판트리(메타)아크릴레이트, 트리알릴이소시아누레이트, 1,4-부탄디올 디(메타)아크릴레이트 및 디비닐 벤젠으로 구성되는 군으로부터 선택된 가교성 단량체를 적어도 하나 함유하는 콘택트 렌즈.