(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월11일
(11) 등록번호 10-1406059
(24) 등록일자 2014년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C07F 7/04 (2006.01) *C08F 20/06* (2006.01)
G02B 7/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0042000
(22) 출원일자 2012년04월23일
심사청구일자 2012년04월23일
(65) 공개번호 10-2013-0119102
(43) 공개일자 2013년10월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110028435 A*
US06066424 A*
US20110237701 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
강릉원주대학교산학협력단
강원도 강릉시 죽헌길 7(지변동)
(72) 발명자
심상연
강원도 강릉시 죽헌길85번길 25 덕원(아) 602호
(74) 대리인
박창희, 김종관, 권오식

전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 김수미

(54) 발명의 명칭 **실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체 및 그의 용도**

(57) 요 약

본 발명은 신규한 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체 및 그의 용도에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 상기 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체, 이로부터 제조되는 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트, 상기 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트의 제조방법 및 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트를 포함하는 코팅 및 하이드로겔 소프트 렌즈에 관한 것이다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

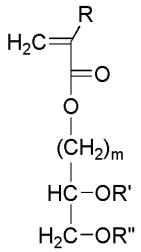
과제고유번호	00046272
부처명	중소기업청
연구사업명	산학연공동기술개발사업
연구과제명	부직포를 이용한 연마포개발
기 여 율	1/1
주관기관	강릉원주대학교
연구기간	2011.06.01 ~ 2012.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

R은 수소 또는 메틸이고;

R'가 수소이고 R''가 $SiR^1R^2R^3$이거나, R'가 $SiR^1R^2R^3$이고 R''가 수소이고;

R^1, R^2 및 R^3는 서로 독립적으로 (C1-C10)알킬, (C6-C20)아릴 또는 (C6-C20)아릴(C1-C10)알킬이고;

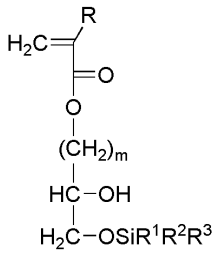
m은 1 내지 10의 정수이다.

청구항 2

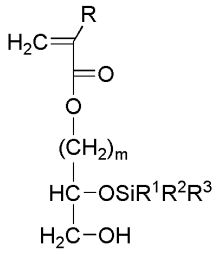
제 1항에 있어서,

상기 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체는 하기 화학식 2 또는 화학식 3으로 표시되는 것인 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체:

[화학식 2]



[화학식 3]



상기 화학식 2 내지 3에서, R, R^1, R^2, R^3 및 m은 청구항 제1항의 화학식 1에서의 정의와 동일하다.

청구항 3

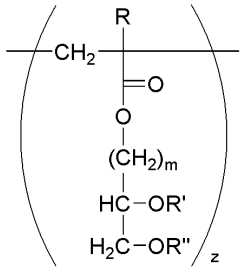
제 2항에 있어서,

상기 R^1, R^2 및 R^3는 서로 독립적으로 메틸, 에틸, 페닐 또는 벤질이고; m은 1 내지 5의 정수인 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체.

청구항 4

하기 화학식 5로 표시되는 반복 단위를 포함하는 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트:

[화학식 5]



상기 화학식 5에서,

R은 수소 또는 메틸이고;

R'가 수소이고 R''가 $SiR^1R^2R^3$이거나, R'가 $SiR^1R^2R^3$이고 R''가 수소이고;

R^1, R^2 및 R^3는 서로 독립적으로 (C1-C10)알킬, (C6-C20)아릴 또는 (C6-C20)아릴(C1-C10)알킬이고;

m은 1 내지 10의 정수이고;

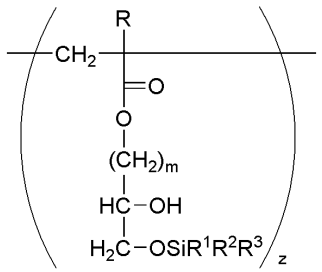
z는 1 내지 100000의 정수이다.

청구항 5

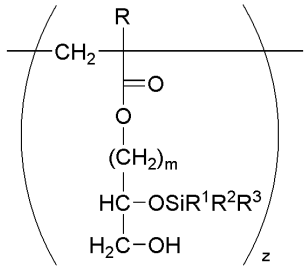
제 4항에 있어서,

상기 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트는 하기 화학식 6 또는 화학식 7로 표시되는 반복 단위를 포함하는 것인 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트:

[화학식 6]



[화학식 7]



상기 화학식 6 내지 7에서, R, R^1, R^2, R^3, m 및 z은 청구항 제4항의 화학식 5에서의 정의와 동일하다.

청구항 6

제 5항에 있어서,

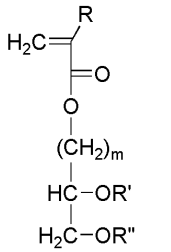
상기 R^1, R^2 및 R^3는 서로 독립적으로 메틸, 에틸, 페닐 또는 벤질이고; m은 1 내지 5의 정수인 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트.

청구항 7

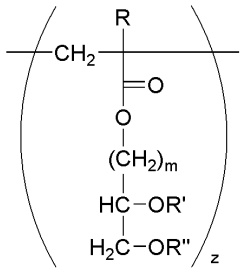
1) 하기 화학식 1로 표시되는 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체를 포함하는 단량체 성분, 가교제 및 라디칼 개시제를 혼합하여 혼합 용액을 형성하는 단계; 및

2) 상기 혼합 용액을 열중합 또는 광중합 반응을 유도하여 하기 화학식 5로 표시되는 반복 단위를 포함하는 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트를 제조하는 단계;를 포함하는 하기 화학식 5로 표시되는 반복 단위를 포함하는 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트의 제조방법:

[화학식 1]



[화학식 5]



상기 화학식 1 및 5에서,

R은 수소 또는 메틸이고;

R'가 수소이고 R''가 $SiR^1R^2R^3$이거나, R'가 $SiR^1R^2R^3$이고 R''가 수소이고;

R^1, R^2 및 R^3는 서로 독립적으로 (C1-C10)알킬, (C6-C20)아릴 또는 (C6-C20)아릴(C1-C10)알킬이고;

m은 1 내지 10의 정수이고;

z는 1 내지 100000의 정수이다.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 1) 단계의 단량체 성분은 아크릴산, 메타크릴산, 아크릴아미드, N,N-디메틸아크릴아미드, 메타크릴아미드, 메틸 메타크릴레이트, 2-히드록시에틸메타크릴레이트, 글리세릴 메타크릴레이트, N-비닐-2-피롤리돈, α-메틸렌-N-메틸-피롤리돈 및 1-비닐 이미다졸로 구성된 군으로부터 선택되는 친수성 단량체 성분을 더 포함하는 것인 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트의 제조방법.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 라디칼 개시제는 열중합형 개시제 또는 광중합형 개시제인 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트의 제조방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 열중합형 개시제는 아조 비스이소브티로니트릴, 2,2‘-아조 비스(2,4-디메틸펜탄니트릴), 2,2‘-아조 비스(2,4-디메틸발레로니트릴), 벤조일 퍼옥사이드, 디(세크부틸)퍼옥시디카보네이트 및 이소프로필퍼옥시디카보네이트로 구성된 군으로부터 선택되는 하나 또는 둘 이상의 혼합물이고, 상기 광중합형 개시제는 벤조페논, 벤질 디메틸케탈, 1-히드록시시클로헥실페닐케톤, 2-히드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온, 1-[4-(2-히드록시에톡시)-페닐]-2-히드록시-2-메틸-1-프로판-1-온, 2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모폴리노프로판-1-온, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모폴리노페닐)-부탄논, 2,2-디메톡시-1,2-디페닐에탄논, 4-(2-히드록시에톡시)페닐-(2-히드록시-2-프로필)케톤 및 2,4,6-트리메틸벤조일-다이페닐-포스핀옥사이드로 구성된 군으로부터 선택되는 하나 또는 둘 이상의 혼합물인 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트의 제조방법.

청구항 11

제 7항 또는 제 8항에 있어서,

상기 1) 단계의 혼합 용액은 상기 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체를 포함하는 단량체 성분 100 중량부에 대하여 가교제 0.5 내지 20 중량부 및 라디칼 개시제 0.01 내지 10 중량부를 포함하는 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트의 제조방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 혼합 용액은 상기 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체를 포함하는 단량체 성분 100 중량부에 대하여 가교제 1 내지 3 중량부 및 라디칼 개시제 0.1 내지 5 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트의 제조방법.

청구항 13

제 8항에 있어서,

상기 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체:친수성 단량체의 중량비(wt%)는 95:5 내지 5:95인 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트의 제조방법.

청구항 14

청구항 제 4항 내지 제 6항에서 선택되는 어느 한 항의 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트를 포함하는 하이드로겔 소프트 렌즈.

청구항 15

청구항 제 7항의 제조방법에 의해 제조된 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트를 포함하는 하이드로겔 소프트 렌즈.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 신규한 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체 및 그의 용도에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 상기 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체, 이로부터 제조되는 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트, 상기 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트의 제조방법 및 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트를 포함하는 코팅 및 하이드로겔 소프트 렌즈에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 2-히드록시에틸 메타크릴레이트 (2-hydroxyethyl methacrylate: HEMA)를 기본 물질로 하는 코팅조성물은 산소 투과도, 함수율 등 일반 물리적 특성이 상대적으로 우수하여 다양한 코팅 및 하이드로겔 제조에 사용이 확대되고 있다. 이것은 HEMA에는 메틸 메타크릴레이트와는 달리 단량체 내에 대표적인 친수성 분자 구조인 히드록시기가 있어 함수율이 높은 것이다(Refojo et al., *J. Appl. Poly. Sci.*, 9:2425(1965)).

[0003] 한편, 하이드로겔은 평형상태에서 다량의 수분을 함유한 가교형 고분자를 의미하는 데, 콘택트 렌즈, 의료용 고분자 등 생의학적으로 많은 응용을 갖는 물질이다 (미국 등록특허 제4300820호). 현재, 소프트 렌즈에 사용하는 하이드로겔은 대부분 2-히드록시에틸 메타크릴레이트를 단량체로 하고 소량의 가교제와 혼용한 후 라디칼계의 열중합 반응에 의하여 제조되고 있다. 그러나 이와 같은 재료로 제조된 렌즈는 재료 특성상 장시간 착용 시에는 단백질 부착 등의 문제가 발생되어 문제점이 있다(Wilson et al., *Encyclo. of Chem. Tech.*, 7:192(1976); 및 미국 등록특허 제6096138호).

[0004] 한편, 실리콘-함유 수지가 산소 투과성이 우수하여 하드렌즈를 중심으로 많이 사용되고 있으나, 일반적으로 실리콘계 수지는 소수성으로 하이드로겔 형태의 렌즈에는 오히려 함수율을 낮추기 때문에 사용이 제한되고 있다.

[0005] 그외 불소-함유 수지는 낮은 굴절률 등의 특성 때문에 광통신용 소자, 반도체용 절연막 등에 이용되고 있을 뿐만 아니라, 함수율이 높고 단백질-부착 억제 효과가 있어 하이드로겔에도 일부 사용되고 있는데 제조 및 가공의 어려움으로 한정적인 영역에만 사용되고 있다(Scheirs et al., *Trends in Poly. Sci.*, 3: 74(1995)). 일부 불소 및 실리콘을 동시에 함유한 단량체가 개발되어 있으나 제조 가격이 높아 상용화에는 어려움을 갖고 있다 (미국 등록특허 제5945498호).

[0006] 본 명세서 전체에 걸쳐 다수의 특허문헌 및 논문이 참조되고 그 인용이 표시되어 있다. 인용된 특허문헌 및 논문의 개시 내용은 그 전체로서 본 명세서에 참조로 삽입되어 본 발명이 속하는 기술분야의 수준 및 본 발명의 내용이 보다 명확하게 설명된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 미국 등록특허 제4300820호 (1981.11.17)

(특허문헌 0002) 미국 등록특허 제6096138호 (2000.08.01)

(특허문헌 0003) 미국 등록특허 제5945498호 (1999.08.31)

비특허문헌

[0008] (비특허문헌 0001) Refojo et al., J. Appl. Poly. Sci., 9:2425(1965)

(비특허문헌 0002) Wilson et al., Encyclo. of Chem. Tech., 7:192(1976)

(비특허문헌 0003) Scheirs et al., Trends in Poly. Sci., 3: 74(1995)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 신규한 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체를 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 신규한 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트를 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 신규한 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트의 제조방법을 제공하는 데 있다.

[0012] 본 발명의 다른 목적은 상기 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트를 포함하는 코팅 및 하이드로겔 소프트 렌즈를 제공하는 데 있다.

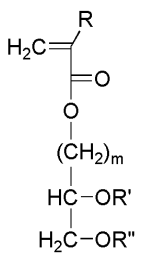
과제의 해결 수단

[0013] 본 발명은 신규한 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체 및 그의 용도에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 상기 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체, 이로부터 제조되는 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트, 상기 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트의 제조방법 및 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트를 포함하는 코팅 및 하이드로겔 소프트 렌즈에 관한 것이다.

[0014] 이하 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

[0015] 본 발명의 신규한 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체는 하기 화학식 1로 표시된다:

[0016] [화학식 1]

[0017] 

[0018] 상기 화학식 1에서,

[0019] R은 수소 또는 메틸이고;

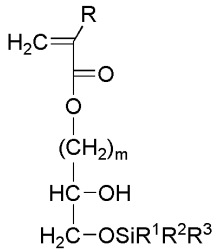
[0020] R' 및 R''는 서로 독립적으로 수소 또는 $SiR^1R^2R^3$이고, 단 R'와 R''는 동시에 수소는 아니고;

[0021] R^1, R^2 및 R^3는 서로 독립적으로 (C1-C10)알킬, (C6-C20)아릴 또는 (C6-C20)아릴(C1-C10)알킬이고;

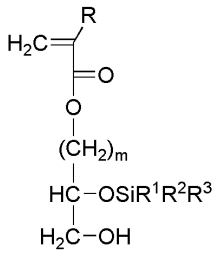
[0022] m은 1 내지 10의 정수이다.

[0023] 본 발명의 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체는 보다 구체적으로는 하기 화학식 2, 화학식 3 또는 화학식 4로 표시된다:

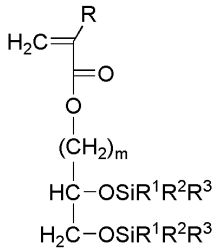
[0024] [화학식 2]

[0025] 

[0026] [화학식 3]

[0027] 

[0028] [화학식 4]

[0029] 

[0030] 상기 화학식 2 내지 4에서, R, R^1, R^2, R^3 및 m은 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.

[0031] 상기 R^1, R^2 및 R^3는 서로 독립적으로 메틸, 에틸, 페닐 또는 벤질 또는 이고; m은 1 내지 5의 정수이다.

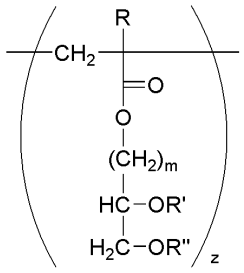
[0032] 본 발명자들은 종래의 단백질 부착으로 장기간 사용에 어려움이 있던 하이드로겔에 단백질 부착 억제효과를 극대화하기 위하여, 억제효율이 높은 실리콘 원자 및 대표적인 친수성기인 히드록시기가 동시에 도입된 상기 화학식 1의 단량체를 개발하였다.

[0033] 한편, 본 발명의 단량체를 이용하여 하이드로겔을 형성할 때 에틸렌글리콜 디메타크릴레이트, 아크릴산, 메타크릴산, 아크릴아미드, 메타크릴아미드, 디에틸렌글리콜 디메타크릴레이트, 트리에틸렌글리콜 디메타크릴레이트 또는 테트라에틸렌글리콜 디메타크릴레이트 등과 같이 종래에 이용되었던 가교제를 소량 이용한다.

[0034] 또한, 본 발명의 신규한 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트는 하기 화학식 5로 표시되는

반복 단위를 포함한다:

[0035] [화학식 5]



[0036]

[0037] 상기 화학식 5에서,

[0038] R은 수소 또는 메틸이고;

[0039] R' 및 R''는 서로 독립적으로 수소 또는 $SiR^1R^2R^3$이고, 단 R'와 R''는 동시에 수소는 아니고;

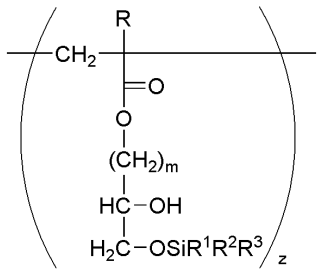
[0040] R^1, R^2 및 R^3는 서로 독립적으로 (C1-C10)알킬, (C6-C20)아릴 또는 (C6-C20)아릴(C1-C10)알킬이고;

[0041] m은 1 내지 10의 정수이고;

[0042] z는 1 내지 100000의 정수이다.

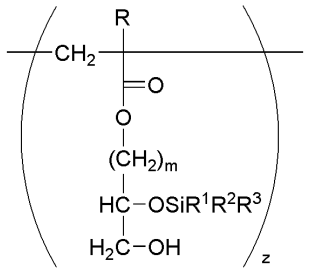
[0043] 본 발명의 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트는 보다 구체적으로는 하기 화학식 6, 화학식 7 또는 화학식 8로 표시되는 반복 단위를 포함한다:

[0044] [화학식 6]



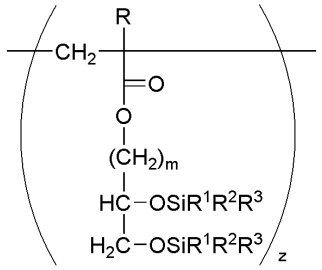
[0045]

[0046] [화학식 7]



[0047]

[0048] [화학식 8]



[0049]

[0050] 상기 화학식 6 내지 8에서, R, R^1, R^2, R^3, m 및 z은 상기 화학식 5에서의 정의와 동일하다.

[0051] 상기 R^1, R^2 및 R^3는 서로 독립적으로 메틸, 에틸, 페닐 또는 벤질이고; m은 1 내지 5의 정수이다.

[0052] 또한, 본 발명의 상기 화학식 5로 표시되는 반복 단위를 포함하는 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트는 하기의 2 단계로 제조된다:

[0053] 1) 상기 화학식 1로 표시되는 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체를 포함하는 단량체 성분, 가교제 및 라디칼 개시제를 혼합하여 혼합 용액을 형성하는 단계; 및

[0054] 2) 상기 혼합 용액을 열중합 또는 광중합 반응을 유도하여 상기 화학식 5로 표시되는 반복 단위를 포함하는 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트를 제조하는 단계.

[0055] 상기 1) 단계에서 사용되는 가교제는 상기에 기재한 바와 동일하며, 상기 라디칼 개시제는 열중합형 개시제 또는 광중합형 개시제로, 예를 들어 열중합형 개시제로는 아조 비스이소브티로니트릴(AIBN), 2,2‘-아조 비스(2,4-디메틸펜탄니트릴), 2,2‘-아조 비스(2,4-디메틸발레로니트릴), 벤조일 퍼옥사이드, 디(세크부틸)퍼옥시디카보네이트, 이소프로필퍼옥시디카보네이트로 등을 포함하나, 당 분야에서 사용되는 열중합형 개시제라면 제한되지 않고 사용될 수 있고, 광중합용 광개시제로는 벤조페논, 벤질디메틸케탈, 1-히드록시시클로헥실페닐케톤, 2-히드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온, 1-[4-(2-히드록시에톡시)-페닐]-2-히드록시-2-메틸-1-프로판-1-온, 2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모폴리노프로판-1-온, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모폴리노페닐)-부탄논, 2,2-디메톡시-1,2-디페닐에탄논, 4-(2-히드록시에톡시)페닐-(2-히드록시-2-프로필)케톤, 2,4,6-트리메틸벤조일-다이페닐-포스핀옥사이드 등을 포함하나, 당 분야에서 사용되는 광중합형 개시제라면 제한되지 않고 사용될 수 있다.

[0056] 또한, 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 1) 단계의 혼합 용액은 상기 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체를 포함하는 단량체 성분 100 중량부에 대하여 가교제 0.5 내지 20 중량부 및 라디칼 개시제 0.01 내지 10 중량부를 포함하며, 보다 바람직하게는 상기 혼합 용액은 상기 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체를 포함하는 단량체 성분 100 중량부에 대하여 가교제 1 내지 3 중량부 및 라디칼 개시제 0.1 내지 5 중량부를 포함한다.

[0057] 또한, 상기 1) 단계의 단량체 성분은 상기 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체 이외에 추가적으로 아크릴산, 메타크릴산, 아크릴아미드, N,N-디메틸아크릴아미드, 메타크릴아미드, 메틸 메타크릴레이트, 2-히드록시에틸메타크릴레이트, 글리세릴 메타크릴레이트, N-비닐-2-피롤리돈, α-메틸렌-N-메틸-피롤리돈 및 1-비닐 이미다졸로 구성된 군으로부터 선택되는 친수성 단량체 성분을 더 포함할 수 있다. 본 발명의 제조방법에 있어서, 상기 1) 단계의 단량체 성분으로 상기 화학식 1의 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체만을 이용한 경우, 상기한 친수성 단량체 성분과 함께 이용되는 경우보다 산소 투과도가 우수하지만, 함수율을 고려하여 상기 친수성 단량체 성분을 이용하게 된다.

[0058] 이와 같이 상기 1) 단계의 단량체 성분으로 본 발명의 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체 및 종래의 친수성 단량체를 모두 이용하는 경우, 상기 실리콘-함유 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체:친수성 단량체의 중량비(wt%)는 95:5 내지 5:95인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 5:95 내지 50:50이다.

[0059] 본 발명의 제조방법에 있어서, 중합 반응은 1) 단계에서 라디칼 개시제로 열중합형 개시제를 사용하면 2) 단계에서 열중합 방법으로, 1) 단계에서 라디칼 개시제로 광중합형 개시제를 사용하면 2) 단계에서 광중합 방법으로

실시된다. 열중합 온도 및 시간은 이용되는 단량체의 종류 및 양, 개시제의 종류 및 양 등에 따라 차이가 있으며, 통상적으로는 90 내지 150℃에서 10 내지 60분, 바람직하게는 90 내지 120℃에서 20 내지 40분이다. 광중합은 자외선의 강도와 자외선과 시료와의 거리에 따라 다양하나 일반적으로 500W 내지 2Kw자외선에 0.5 내지 5분 바람직하게는 1 내지 3분이다.

[0060] 상술한 본 발명의 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트는 바람직하게는 하이드로겔 형태의 소프트 렌즈에 이용된다.

[0061] 또한, 본 발명은 신규한 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트를 포함하는 하이드로겔 소프트 렌즈에 관한 것이다.

[0062] 또한, 본 발명은 상기한 제조방법으로 제조된 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트를 하이드로겔 소프트 렌즈에 관한 것이다.

[0063] 본 발명의 소프트 렌즈로의 성형은 통상적인 어떠한 방법으로도 가능하며, 예컨대 캐스팅 몰드 및 스핀 코팅 방식으로 제조될 수 있다. 본 발명의 소프트 렌즈는 우수한 물성, 특히 우수한 함수율 및 산소 투과성을 나타낸다.

발명의 효과

[0064] 본 발명의 신규한 실리콘-함유 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트는 단백질 부착 억제효율이 높은 실리콘 원자 및 대표적인 친수성기인 히드록시기를 동시에 갖고 있는 단량체로부터 제조되기 때문에, 단백질 부착 억제효과를 극대화하여 장기간 사용에 불편함을 해소하였을 뿐만 아니라 우수한 함수율 및 산소 투과도를 나타내며, 일반 코팅 및 하이드로겔 소프트 렌즈의 재료로서 유용하다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0065] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 요지에 따라 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

[0066] **실시예 1: 2-히드록시-3-트리메틸실록시프로필 메타크릴레이트의 합성**

[0067] 100 ㎖ 플라스크에서 1 g (6.25 mmol)의 글리세롤 메타크릴레이트를 30 ㎖의 디에틸 에테르에 용해한 다음, 얼음탕을 사용하여 0℃로 냉각한 후 0.425 g (6.25 mmol)의 이미다졸을 첨가하고, 0.68 g (6.25 mmol)의 클로로트리메틸실란을 천천히 적가하였다. 그뒤 상온에서 1시간 동안 교반한 후 30 ㎖의 증류수를 가하고 디에틸 에테르로 추출하고 소듐 설페이트로 유기층에 남아 있는 수분을 제거한 후 농축시켰다. 이렇게 하여 얻은 결과물을 플래쉬 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 0.5g의 원하는 화합물을 수득하였다 (수율: 52.6 %): ^{1}H-NMR spectra (in $CDCl_3$) (δ) : 6.0-5.5(2s, 2H, =CH_2), 4.2-3.0(m, 5H, -O-CH_2-CH(OH)-CH_2-O), 2.5(s, 1H, -OH) 1.8(s, 3H, H_3C-C=CH_2), 0.0ppm (s, 9H, -Si(CH_3)$_3$)

[0068] **실시예 2: 2,3-디트리메틸실록시프로필 메타크릴레이트의 합성**

[0069] 100 ㎖ 플라스크에서 1 g (6.25 mmol)의 글리세롤 메타크릴레이트를 30 ㎖의 디에틸 에테르에 용해한 다음, 얼음탕을 사용하여 0℃로 냉각한 후 2.12 g (31.25 mmol)의 이미다졸을 첨가하고, 2.04 g (18.75 mmol)의 클로로트리메틸실란을 천천히 적가하였다. 그뒤 상온에서 1시간 동안 교반한 후 30 ㎖의 증류수를 가하고 디에틸 에테르로 추출하고 소듐 설페이트로 유기층에 남아 있는 수분을 제거한 후 농축시켰다. 이렇게 하여 얻은 결과물을 플래쉬 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 1.2g의 원하는 화합물을 수득하였다 (수율: 52.6 %): ^{1}H-NMR spectra (in $CDCl_3$) (δ) : 6.0-5.5(2s, 2H, =CH_2), 4.2-3.0(m, 5H, -O-CH_2-CH(OH)-CH_2-O), 1.8(s, 3H, H_3C-C=CH_2), 0.0ppm (s, 18H, 2(-Si(CH_3)$_3$))

[0070] **실시예 3: 코팅배합물 및 코팅공정 I**

[0071] 상기 실시예 1에서 합성된 9 g의 2-히드록시-3-트리메틸실록시프로필 메타크릴레이트 및 가교제로서 1 g의 에틸렌글리콜 디메타크릴레이트의 혼합 용액에 개시제로서 AIBN (알드리치사) 0.5 g을 용해시킨 다음, 슬라이드 유리판위에 bar 코팅하고 110℃의 오븐에서 30분 동안 중합시켜 경화시켰다.

[0072] **실시예 4: 코팅배합물 및 코팅공정 II**

[0073] 상기 실시예 1에서 합성된 9 g의 2-히드록시-3-트리메틸실록시프로필 메타크릴레이트 및 가교제로서 1.2 g의 에틸렌글리콜 디메타크릴레이트의 혼합 용액에 개시제로서 벤조페논 0.3 g을 용해시킨 다음, 슬라이드 유리판위에 bar 코팅하고 2kW 수은등에서 1분 동안 중합시켜 경화시켰다.

[0074] **실시예 5: 콘택트 렌즈의 제조 I**

[0075] 상기 실시예 2에서 합성된 9 g의 2,3-디트리메틸실록시프로필 메타크릴레이트 및 가교제로서 1 g의 에틸렌글리콜 디메타크릴레이트의 혼합 용액에 개시제로서 AIBN 0.2 g을 용해시킨 다음, 폴리프로필렌으로 제조된 몰드에 주입하고 110℃의 오븐에 40분 동안 중합시켜 경화시켰다. 이어, 몰드에서 렌즈를 분리하여 함수율을 측정한 결과 30%의 함수율을 나타냈고, 산소 투과도는 35 DK로 높게 나타냈다.

[0076] **실시예 6: 콘택트 렌즈의 제조 II**

[0077] 상기 실시예 1에서 합성된 5 g의 2-히드록시-3-트리메틸실록시프로필 메타크릴레이트, 실시예 2에서 합성된 5 g의 2,3-디트리메틸실록시프로필 메타크릴레이트 및 가교제로서 1 g의 에틸렌글리콜 디메타크릴레이트의 혼합 용액에 개시제로서 AIBN 0.2 g을 용해시킨 다음, 폴리프로필렌으로 제조된 몰드에 주입하고 110℃의 오븐에 40분 동안 중합시켜 경화시켰다. 이어, 몰드에서 렌즈를 분리하여 함수율을 측정한 결과 32%의 함수율을 나타냈고, 산소 투과도는 33 DK로 나타냈다.

[0078] **실시예 7: 콘택트 렌즈의 제조 III**

[0079] 상기 실시예 1에서 합성된 5 g의 2-히드록시-3-트리메틸실록시프로필 메타크릴레이트, 5 g의 2-히드록시에틸 메타크릴레이트 및 가교제로서 1.2 g의 에틸렌글리콜 디메타크릴레이트의 혼합 용액에 개시제로서 AIBN 0.5 g을 용해시킨 다음, 폴리프로필렌으로 제조된 몰드에 주입하고 110℃의 오븐에 40분 동안 중합시켜 경화시켰다. 이어, 몰드에서 렌즈를 분리하여 함수율을 측정한 결과 36%의 함수율을 나타냈고, 산소 투과도는 30 DK로 나타냈다.

[0080] **실시예 8: 콘택트 렌즈의 제조 IV**

[0081] 상기 실시예 1에서 합성된 2 g의 2-히드록시-3-트리메틸실록시프로필 메타크릴레이트, 10 g의 N-비닐-2-피롤리돈 및 가교제로서 0.8 g의 에틸렌글리콜 디메타크릴레이트의 혼합 용액에 개시제로서 AIBN 0.5 g을 용해시킨 다음, 폴리프로필렌으로 제조된 몰드에 주입하고 110℃의 오븐에 40분 동안 중합시켜 경화시켰다. 이어, 몰드에서 렌즈를 분리하여 함수율을 측정한 결과 44% 로 높게 나타냈고, 산소 투과도는 32DK로 나타냈다.

[0082] **비교예 1: 콘택트 렌즈의 제조**

[0083] 기존에 많이 사용되는 9 g의 2-히드록시에틸 메타크릴레이트 및 가교제로는 1 g의 에틸렌글리콜 디메타크릴레이트의 혼합 용액에 개시제로서 AIBN 0.5 g을 용해시킨 다음, 폴리프로필렌으로 제조된 몰드에 주입하고 120℃의 오븐에 40분 동안 중합시켜 경화시켰다. 이어, 몰드에서 렌즈를 분리하여 측정한 결과 산소 투과도는 10 DK로 낮게 나타났고 함수율은 35%로 나타났다.