



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0057320
(43) 공개일자 2014년05월12일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08F 220/36 (2006.01) C08F 220/52 (2006.01)
C08F 220/26 (2006.01) C08F 222/40 (2006.01)
C08L 33/04 (2006.01) G02B 1/04 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2014-7006221</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2012년08월27일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2014년03월07일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/071582</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2013/035569
국제공개일자 2013년03월14일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2011-192794 2011년09월05일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
닛산 가가쿠 고교 가부시키 가이샤
일본 도쿄도지요다구 간다니시키쵸 3쵸메 7반지1</p> <p>(72) 발명자
소다, 히로유키
일본, 치바 2740052, 푸나바시-시, 스즈미-쵸, 488-6, 닛산 가가쿠 고교 가부시키가이샤 전자 재료 연구소내</p> <p>사카구치, 타카히로
일본, 치바 2740052, 푸나바시-시, 스즈미-쵸, 488-6, 닛산 가가쿠 고교 가부시키가이샤 전자 재료 연구소내</p> <p>(74) 대리인
특허법인씨엔에스</p> |
|---|---|

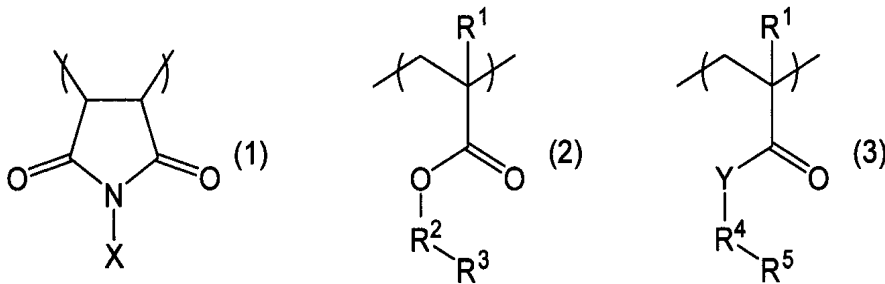
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 수지 조성물

(57) 요약

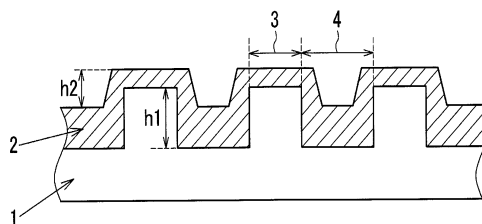
[과제] 수지 조성물을 제공하는 것이다.

[해결수단] 하기 식(1), 식(2) 및 식(3)으로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체 및 용제를 함유하는 수지 조성물.



(식 중, X는 탄소원자수 1 내지 5의 알킬기, 탄소원자수 5 또는 6의 시클로알킬기, 페닐기 또는 벤질기를 나타내고, 상기 알킬기, 상기 시클로알킬기, 상기 페닐기 및 상기 벤질기는, 수소원자의 일부 또는 전부가 할로젠원자, 카르복실기, 하이드록시기, 아미노기 또는 니트로기로 치환되어 있을 수도 있고, R¹은 각각 독립적으로 수소원자 또는 메틸기를 나타내고, R²는 단결합 또는 탄소원자수 1 내지 5의 알킬렌기를 나타내고, R³은 블록 이소시아네이트기를 나타내고, Y는 -O-기 또는 -NH-기를 나타내고, R⁴는 단결합 또는 탄소원자수 1 내지 5의 알킬렌기를 나타내고, R⁵는 치환기로서 하이드록시기를 갖는 탄소원자수 1 내지 20의 탄화수소기 또는 페닐기를 나타낸다.)

대표도 - 도1

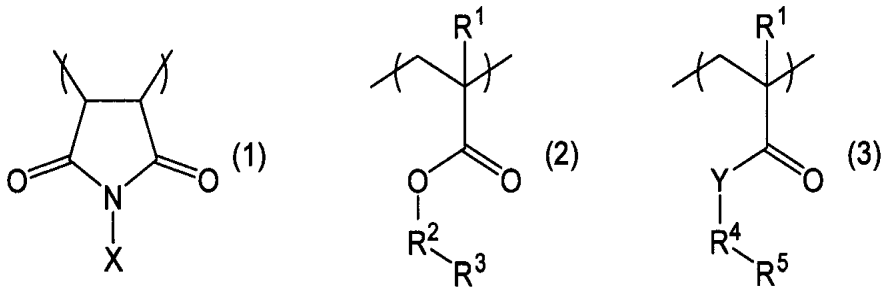


특허청구의 범위

청구항 1

하기 식(1), 식(2) 및 식(3)으로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체 및 용제를 함유하는 수지 조성물.

[화학식 1]



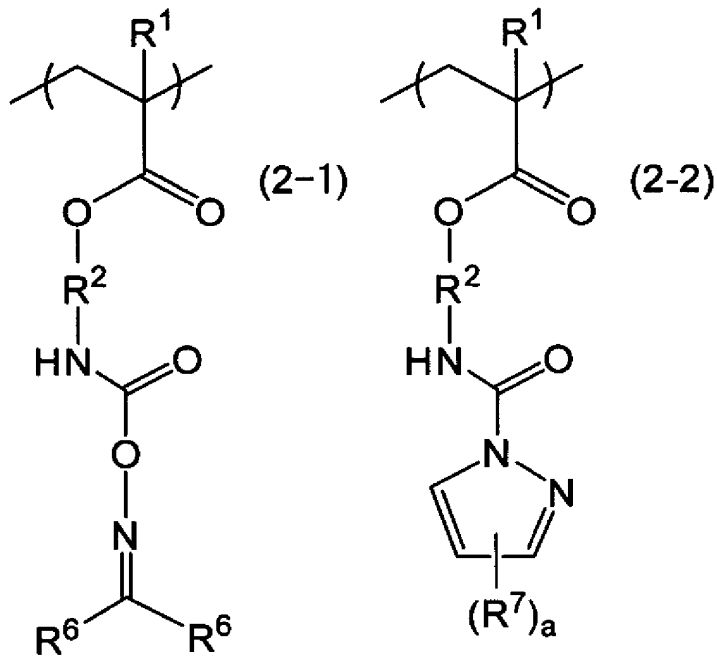
(식 중, X는 탄소원자수 1 내지 5의 알킬기, 탄소원자수 5 또는 6의 시클로알킬기, 페닐기 또는 벤질기를 나타내고, 상기 알킬기, 상기 시클로알킬기, 상기 페닐기 및 상기 벤질기는, 수소원자의 일부 또는 전부가 할로겐원자, 카르복실기, 하이드록시기, 아미노기 또는 니트로기로 치환되어 있을 수도 있고, R¹은 각각 독립적으로 수소원자 또는 메틸기를 나타내고, R²는 단결합 또는 탄소원자수 1 내지 5의 알킬렌기를 나타내고, R³은 블록 이소시아네이트기를 나타내고, Y는 -O-기 또는 -NH-기를 나타내고, R⁴는 단결합 또는 탄소원자수 1 내지 5의 알킬렌기를 나타내고, R⁵는 치환기로서 하이드록시기를 갖는 탄소원자수 1 내지 20의 탄화수소기 또는 치환기로서 하이드록시기를 갖는 페닐기를 나타내고, 상기 탄소원자수 1 내지 20의 탄화수소기는, 직쇄상, 분지상, 환상의 어느 것이어도 된다.)

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 식(2)로 표시되는 구조단위는 하기 식(2-1) 또는 식(2-2)로 표시되는, 수지 조성물.

[화학식 2]



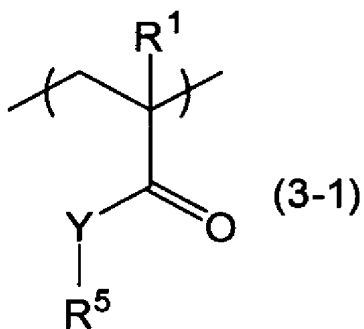
(식 중, R¹ 및 R²는 제1항과 동일한 의미이고, R⁶은 각각 독립적으로 수소원자, 메틸기 또는 에틸기를 나타내고, R⁷은 메틸기를 나타내고, a는 0 내지 3의 정수를 나타낸다.)

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 식(3)으로 표시되는 구조단위는 하기 식(3-1)로 표시되는, 수지 조성물.

[화학식 3]



(식 중, R¹, Y 및 R⁵는 제1항과 동일한 의미이다.)

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 공중합체의 중량평균분자량은 1,000 내지 50,000인, 수지 조성물.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

마이크로 렌즈용인 수지 조성물.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
평탄화막용인 수지 조성물.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 기재된 수지 조성물로부터 얻어지는 경화막.

청구항 8

제5항에 기재된 수지 조성물로부터 제작되는 마이크로 렌즈.

청구항 9

제6항에 기재된 수지 조성물로부터 제작되는 평탄화막.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 열경화성 수지 조성물, 및 해당 수지 조성물로부터 형성되는 경화막, 마이크로 렌즈 및 평탄화막에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, CCD/CMOS 이미지 센서의 고정세화(高精細化)가 진행되어, 센서 감도의 향상이 요구되게 된 점에서, 탑재되는 마이크로 렌즈에 대해서는, 고투명성이나 고내열성이 요구된다.

[0003] CCD/CMOS 이미지 센서용 마이크로 렌즈의 제조방법 중 하나로서, 에치백법이 알려져 있다(특허문헌 1 및 특허문헌 2). 즉, 컬러필터층 상에 형성한 마이크로 렌즈용 수지층 상에 레지스트 패턴을 형성하고, 열처리에 의해 이 레지스트 패턴을 리플로우하여 렌즈 패턴을 형성한다. 이 레지스트 패턴을 리플로우하여 형성한 렌즈 패턴을 에칭 마스크로 하여 하층의 마이크로 렌즈용 수지층을 에치백하고, 렌즈 패턴형상을 마이크로 렌즈용 수지층에 전사함으로써 마이크로 렌즈를 제작한다.

[0004] 에치백법에서는, 렌즈 패턴형상을 충실하게 하층의 마이크로 렌즈용 수지층에 전사하는데 있어서, 레지스트의 드라이 에칭레이트 X와 마이크로 렌즈용 수지층의 드라이 에칭레이트 Y가 동등할 것이 요구된다. 상기 레지스트로서, 노블락 수지를 포함하는 레지스트가 이용되는 경우가 많다. 그러나, 마이크로 렌즈의 형상, 평가환경에 따라서는, 마이크로 렌즈용 수지층의 드라이 에칭레이트 Y는 노블락 수지를 포함하는 레지스트의 드라이 에칭레이트 X의 1.3 내지 1.7배(X:Y=1:1.3 내지 1.7)인 것이 요구되는 경우가 있다. 예를 들어, 상기 레지스트로서, 노블락 수지를 포함하는 레지스트보다 드라이 에칭레이트가 큰, 아크릴 수지를 포함하는 레지스트를 사용하는 경우를 들 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본특허공개 H01-10666호 공보
(특허문헌 0002) 일본특허공개 H06-112459호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

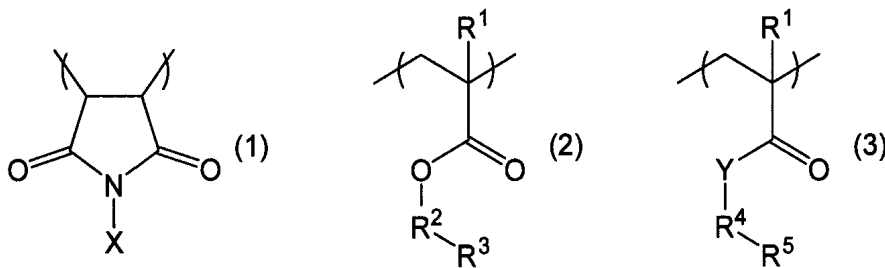
[0006] 본 발명에서는, 상기 사정에 기초하여 이루어진 것으로, 그 해결하고자 하는 과제는, 우수한 투명성, 내열성, 내용제성, 평탄성, 및 노볼락 수지를 포함하는 레지스트의 드라이 에칭레이트의 1.3 내지 1.7배의 드라이 에칭레이트를 갖는 경화막을 형성할 수 있는, 보존안정성이 우수한 열경화성 수지 조성물을 제공하는 것에 있다. 또한, 본 발명의 해결하고자 하는 다른 과제는, 우수한 투명성, 내열성 및 내용제성을 갖는 마이크로 렌즈를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명자들은, 상기 과제를 해결하기 위하여 예의 검토한 결과, 본 발명을 완성하였다.

[0008] 즉, 본 발명은, 제1 관점으로서, 하기 식(1), 식(2) 및 식(3)으로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체 및 용제를 함유하는 수지 조성물.

[0009] [화학식 1]

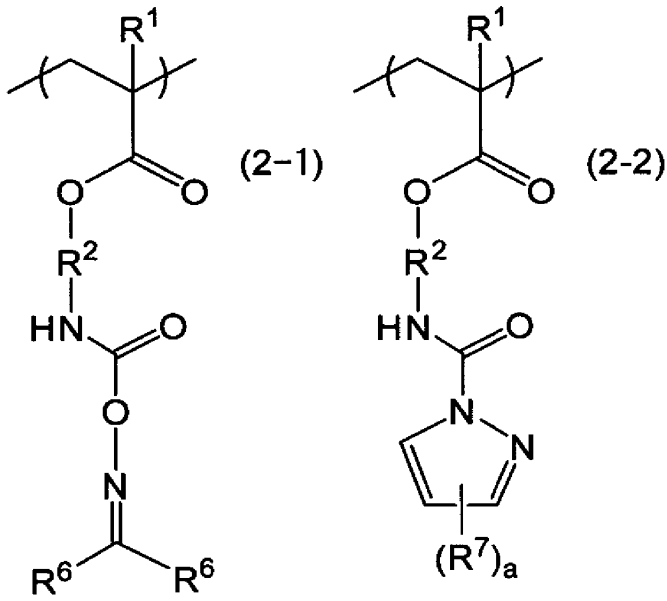


[0010]

[0011] (식 중, X는 탄소원자수 1 내지 5의 알킬기, 탄소원자수 5 또는 6의 시클로알킬기, 페닐기 또는 벤질기를 나타내고, 상기 알킬기, 상기 시클로알킬기, 상기 페닐기 및 상기 벤질기는, 수소원자의 일부 또는 전부가 할로젠원자, 카르복실기, 하이드록시기, 아미노기 또는 니트로기로 치환되어 있을 수도 있고, R¹은 각각 독립적으로 수소원자 또는 메틸기를 나타내고, R²는 단결합 또는 탄소원자수 1 내지 5의 알킬렌기를 나타내고, R³은 블록 이소시아네이트기를 나타내고, Y는 -O-기 또는 -NH-기를 나타내고, R⁴는 단결합 또는 탄소원자수 1 내지 5의 알킬렌기를 나타내고, R⁵는 치환기로서 하이드록시기를 갖는 탄소원자수 1 내지 20의 탄화수소기 또는 치환기로서 하이드록시기를 갖는 페닐기를 나타내고, 상기 탄소원자수 1 내지 20의 탄화수소기는, 직쇄상, 분지상, 환상의 어느 것이어도 된다.),

[0012] 제2 관점으로서, 상기 식(2)로 표시되는 구조단위는 하기 식(2-1) 또는 식(2-2)로 표시되는, 제1 관점에 기재된 수지 조성물,

[0013] [화학식 2]

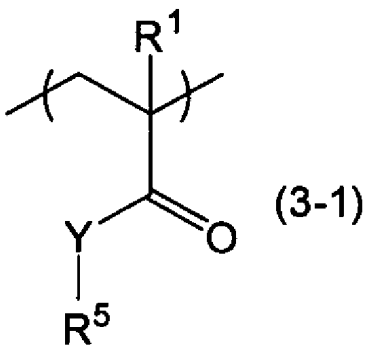


[0014]

[0015] (식 중, R^1 및 R^2 는 제1 관점과 동일한 의미이고, R^6 은 각각 독립적으로 수소원자, 메틸기 또는 에틸기를 나타내고, R^7 은 메틸기를 나타내고, a 는 0 내지 3의 정수를 나타낸다.),

[0016] 제3 관점으로서, 상기 식(3)으로 표시되는 구조단위는 하기 식(3-1)로 표시되는, 제1 관점에 기재된 수지 조성물.

[0017] [화학식 3]



[0018]

[0019] (식 중, R^1 , Y 및 R^5 는 제1 관점과 동일한 의미이다.)

[0020] 제4 관점으로서, 상기 공중합체의 중량평균분자량은 1,000 내지 50,000인, 제1 관점 내지 제3 관점 중 어느 하나에 기재된 수지 조성물,

[0021] 제5 관점으로서, 마이크로 렌즈용인 제1 관점 내지 제4 관점 중 어느 하나에 기재된 수지 조성물,

[0022] 제6 관점으로서, 평탄화막용인 제1 관점 내지 제4 관점 중 어느 하나에 기재된 수지 조성물,

[0023] 제7 관점으로서, 제1 관점 내지 제6 관점 중 어느 하나에 기재된 수지 조성물로부터 얻어지는 경화막,

[0024] 제8 관점으로서, 제5 관점에 기재된 수지 조성물로부터 제작되는 마이크로 렌즈,

[0025] 제9관점으로서, 제6 관점에 기재된 수지 조성물로부터 제작되는 평탄화막에 관한 것이다.

[0026] 또한, 본 발명에서 상기 수지 조성물로부터 제작되는 마이크로 렌즈는, 예를 들어 상술한 에치백법에 의해 제작

된다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 수지 조성물은, 해당 조성물에 포함되는 공중합체가, 블록 이소시아네이트기를 갖는 식(2) 및 하이드록시기를 갖는 식(3)으로 표시되는 구조단위에 기인하는 자기 가교 타입이기 때문에, 가교제가 첨가될 필요는 없으며, 상기 식(2)로 표시되는 구조단위에서 이소시아네이트기가 블록화되어 있으므로, 보존안정성이 우수하다. 나아가, 본 발명의 수지 조성물로부터 형성되는 막은, 우수한 투명성, 내열성, 내용제성, 평탄성, 및 노볼락 수지를 포함하는 레지스트의 드라이 에칭레이트의 1.3 내지 1.7배가 되는 드라이 에칭레이트를 갖는다.

[0028] 이상으로부터, 본 발명의 수지 조성물로부터 형성되는 막은, 그 형성 공정, 또는 배선 등 주변장치의 형성 공정에서, 고온에서의 가열처리가 행해지는 경우에 마이크로 렌즈가 착색되고, 렌즈형상이 변형될 가능성을, 현저하게 감소시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 수지 조성물로부터 수지층을 형성하고 그 위에 레지스트를 도포하는 경우, 및 마이크로 렌즈 또는 평탄화막을 형성 후에 전극, 배선형성 공정이 행해지는 경우에는, 레지스트와의 믹싱, 유기용제에 의한 마이크로 렌즈 또는 평탄화막의 변형 및 박리라고 하는 문제도 현저하게 감소시킬 수 있다. 따라서, 본 발명의 수지 조성물은, 마이크로 렌즈 및 평탄화막을 형성하는 재료로서 호적하다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은, 단차기판 상에 본 발명의 수지 조성물을 도포하고, 베이킹하여 형성되는 경화막을 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

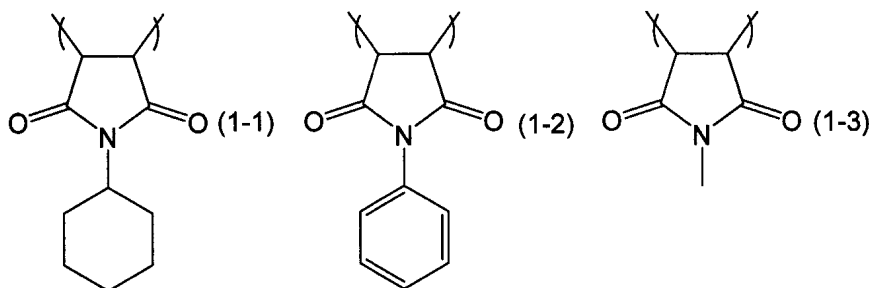
[0030] 본 발명은, 공중합체와 용제를 함유하는 수지 조성물이다. 이하, 각 성분의 상세를 설명한다. 본 발명의 수지 조성물에서 용제를 제외한 고형분은 통상, 1질량% 내지 50질량%이다.

[0031] <공중합체>

[0032] 본 발명의 수지 조성물에 포함되는 공중합체는, 상술한 식(1), 식(2) 및 식(3)으로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체이다.

[0033] 상기 식(1)로 표시되는 구조단위로는, 예를 들면 하기 식(1-1), 식(1-2), 식(1-3)으로 표시되는 구조단위를 들 수 있다. 상기 공중합체는, 상기 식(1)로 표시되는 구조단위를 1종만 가질 수도, 2종 이상 가질 수도 있다.

[0034] [화학식 4]



[0035]

[0036] 상기 식(2)로 표시되는 구조단위는, 블록 이소시아네이트기를 갖는 (메트)아크릴레이트로부터 형성된다. 블록 이소시아네이트기란, 이소시아네이트기(-NCO)가 열탈리 가능한 보호기에 의해 블록된 기를 의미하며, 즉, 이소시아네이트기에 블록제를 반응시킨 기이다.

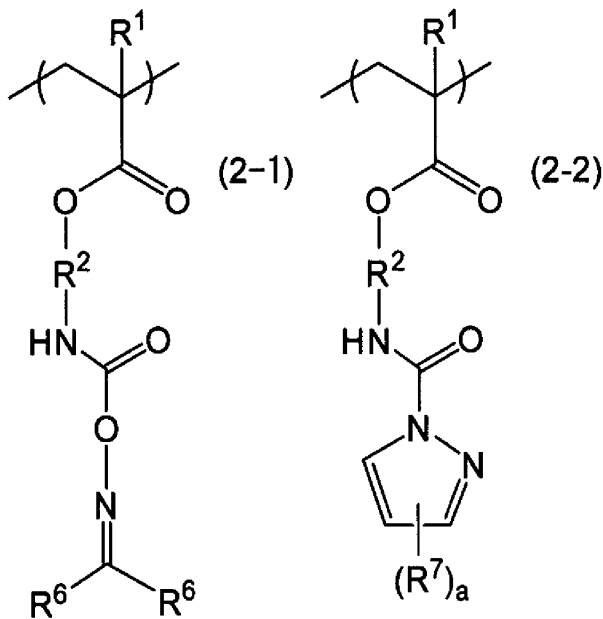
[0037] 블록제로는, 예를 들어, 메탄올, 에탄올, 이소프로판올, n-부탄올, 2-에톡시헥사놀, 2-N,N-디메틸아미노에탄올,

2-에톡시에탄올, 시클로헥사놀 등의 알코올류, 페놀, o-니트로페놀, p-클로로페놀, o-크레졸, m-크레졸, p-크레졸 등의 페놀류, ε-카프로락탐 등의 락탐류, 아세트옥심, 메틸에틸케톤옥심, 메틸이소부틸케톤옥심, 시클로헥사논옥심, 아세트페논옥심, 벤조페논옥심 등의 옥심류, 피라졸, 3,5-디메틸피라졸, 3-메틸피라졸 등의 피라졸류, 도데칸티올, 벤젠티올 등의 티올류, 말론산디에스테르, 아세트아세트산에스테르, 말론산디니트릴, 아세틸아세톤, 메틸렌디술폰, 디벤조일메탄, 디피발로일메탄, 아세톤디카르본산디에스테르 등의 활성 메틸렌계 화합물류를 들 수 있다.

[0038] 상기 식(2)의 구조단위를 형성하는 화합물(모노머)의 구체예로는, 2-이소시아네이트에틸메타크릴레이트, 2-이소시아네이트에틸아크릴레이트 등의 이소시아네이트 함유 (메트)아크릴레이트에, 메틸에틸케톤옥심, ε-카프로락탐, 3,5-디메틸피라졸, 말론산디에틸 등의 블록제를 부가한 화합물을 들 수 있다. 한편, 이들 화합물은 단독으로 사용할 수도, 2종 이상을 조합하여 사용할 수도 있다.

[0039] 상기 식(2)로 표시되는 구조단위는, 예를 들면 하기 식(2-1) 또는 식(2-2)로 표시된다.

[0040] [화학식 5]



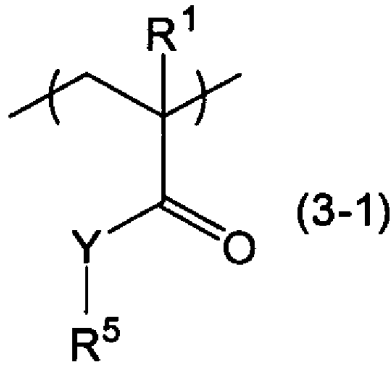
[0041]

[0042] (식 중, R¹은 각각 독립적으로 수소원자 또는 메틸기를 나타내고, R²은 각각 독립적으로 단결합 또는 탄소원자수 1 내지 5의 알킬렌기를 나타내고, 2개의 R⁶은 각각 독립적으로 수소원자, 메틸기 또는 에틸기를 나타내고, R⁷은 메틸기를 나타내고, a는 0 내지 3의 정수를 나타낸다.)

[0043] 상기 식(3)으로 표시되는 구조단위를 형성하는 화합물(모노머)의 구체예로는, 2-하이드록시에틸(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시프로필(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시부틸(메트)아크릴레이트, 3-하이드록시-1-아다만틸(메트)아크릴레이트, 2,3-디하이드록시프로필(메트)아크릴레이트, 3,5-디하이드록시-1-아다만틸(메트)아크릴레이트, 4-하이드록시페닐(메트)아크릴레이트, 4-하이드록시페닐메틸(메트)아크릴레이트, N-(하이드록시메틸)(메트)아크릴아미드, N-(2-하이드록시에틸)(메트)아크릴아미드, N-(4-하이드록시페닐)(메트)아크릴아미드, N-(4-하이드록시페닐메틸)(메트)아크릴아미드를 들 수 있다. 한편, 이들 화합물은 단독으로 사용할 수도, 2종 이상을 조합하여 사용할 수도 있다. 한편, 본 명세서에서, (메트)아크릴레이트는 메타크릴레이트 및 아크릴레이트를 의미하고, (메트)아크릴아미드는 메타크릴아미드 및 아크릴아미드를 의미하고, (메트)아크릴산은 아크릴산 및 메타크릴산을 의미한다.

[0044] 상기 식(3)으로 표시되는 구조단위는, 예를 들면 하기 식(3-1)로 표시된다.

[0045] [화학식 6]



[0046]

[0047] (식 중, R¹은 각각 독립적으로 수소원자 또는 메틸기를 나타내고, Y는 -O-기 또는 -NH-기를 나타내고, R⁵는 치환기로서 하이드록시기를 갖는 탄소원자수 1 내지 20의 탄화수소기 또는 치환기로서 하이드록시기를 갖는 페닐기를 나타내고, 상기 탄소원자수 1 내지 20의 탄화수소기는, 직쇄상, 분지상, 환상의 어느 것이어도 된다.)

[0048] 상기 식(1), 식(2) 및 식(3)으로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체에 있어서, 상기 식(1)로 표시되는 구조단위, 상기 식(2)로 표시되는 구조단위 및 상기 식(3)으로 표시되는 구조단위의 합 100mol%에 대하여, 상기 식(1)로 표시되는 구조단위의 함유율은 20mol% 내지 90mol%이고 바람직하게는 30mol% 내지 80mol%, 상기 식(2)로 표시되는 구조단위의 함유율은 5mol% 내지 75mol%이고 바람직하게는 10mol% 내지 60mol%, 상기 식(3)으로 표시되는 구조단위의 함유율은 5mol% 내지 75mol%이고 바람직하게는 10mol% 내지 60mol%이다.

[0049] 상기 공중합체의 중량평균분자량은 통상, 1,000 내지 50,000이고, 바람직하게는 3,000 내지 30,000이다. 한편, 중량평균분자량은, 겔 퍼미에이션 크로마토그래피(GPC)에 의해, 표준시료로서 폴리스티렌을 이용하여 얻어지는 값이다.

[0050] 또한, 본 발명의 수지 조성물에 있어서의 상기 공중합체의 함유량은, 해당 수지 조성물의 고형분 중의 함유량에 기초하여 통상, 1질량% 내지 99질량%이고, 바람직하게는 5질량% 내지 95질량%이다.

[0051] 본 발명에서, 상기 공중합체를 얻는 방법은 특별히 한정되지 않으나, 일반적으로는, 상기 식(1), 식(2) 및 식(3)으로 표시되는 구조단위를 형성하는 화합물(모노머), 그리고 필요에 따라 상기 화합물 이외의 화합물(이하, 본 명세서에서는 화합물 X라 약칭한다.)을, 중합개시제 존재 하의 용제 중에서, 통상 50℃ 내지 120℃의 온도 하에서 중합 반응시킴으로써 얻어진다. 이렇게 하여 얻어지는 공중합체는, 통상, 용제에 용해한 용액상태이며, 이 상태로 단리하는 일 없이, 본 발명의 수지 조성물에 이용할 수도 있다.

[0052] 또한, 상기와 같이 하여 얻어진 공중합체의 용액을, 교반시킨 헥산, 디에틸에테르, 메탄올, 물 등의 비용매에 투입하여 상기 공중합체를 침전시키고, 생성된 침전물을 여과·세정 후, 상압 또는 감압 하에서 상온 건조 또는 가열 건조함으로써, 해당 공중합체를 분체로 할 수 있다. 이러한 조작에 의해, 상기 공중합체와 공존하는 중합개시제나 미반응 화합물을 제거할 수 있다. 본 발명에서는, 상기 공중합체의 분체를 그대로 이용할 수도 있고, 혹은 그 분체를, 예를 들어 후술하는 용제에 재용해하여 용액 상태로 이용할 수도 있다.

[0053] 상기 화합물 X의 구체예로는, (메트)아크릴산, 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 이소프로필(메트)아크릴레이트, 시클로헥실(메트)아크릴레이트, 이소보닐(메트)아크릴레이트,

아다만틸(메트)아크릴레이트, 디시클로펜타닐(메트)아크릴레이트, 디시클로펜테닐(메트)아크릴레이트, 디시클로펜테닐옥시에틸(메트)아크릴레이트, 벤질(메트)아크릴레이트, γ -부티로락톤(메트)아크릴레이트, 인렌, 2-하이드록시에틸비닐에테르, 3-하이드록시프로필비닐에테르, 4-하이드록시부틸비닐에테르, 5-하이드록시펜틸비닐에테르, 6-하이드록시헥실비닐에테르, 4-하이드록시시클로헥실비닐에테르, 1,4-시클로헥산디메탄올모노비닐에테르, 디에틸렌글리콜모노비닐에테르, 디프로필렌글리콜모노비닐에테르, 스티렌, α -메틸스티렌, 2-메틸스티렌, 3-메틸스티렌, 4-메틸스티렌, 4-tert-부틸스티렌, 4-메톡시스티렌, 4-시아노스티렌, 4-비닐안식향산, 4-비닐비페닐, 4-플루오로스티렌, 4-클로로스티렌 및 4-브로모스티렌을 들 수 있다.

[0054] 본 발명의 수지 조성물의 조제방법은, 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, 상기 식(1), 식(2) 및 식(3)으로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체를 용제에 용해하여, 균일한 용액으로 하는 방법을 들 수 있다. 나아가, 이 조제방법의 적당한 단계에서, 필요에 따라, 기타 첨가제를 추가로 첨가하여 혼합하는 방법을 들 수 있다.

[0055] 상기 용제로는, 공중합체를 용해하는 것이라면 특별히 한정되지 않는다. 이와 같은 용제로는, 예를 들어, 에틸렌글리콜모노메틸에테르, 에틸렌글리콜모노에틸에테르, 메틸셀로솔브아세테이트, 에틸셀로솔브아세테이트, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜모노에틸에테르, 프로필렌글리콜, 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트, 프로필렌글리콜프로필에테르아세테이트, 프로필렌글리콜모노부틸에테르아세테이트, 톨루엔, 자일렌, 메틸에틸케톤, 시클로펜타논, 시클로헥사논, 2-하이드록시프로피온산에틸, 2-하이드록시-2-메틸프로피온산에틸, 에톡시아세트산에틸, 하이드록시아세트산에틸, 2-하이드록시-3-메틸부탄산메틸, 3-메톡시프로피온산메틸, 3-메톡시프로피온산에틸, 3-에톡시프로피온산에틸, 3-에톡시프로피온산메틸, 피루브산메틸, 아세트산에틸, 아세트산부틸, 유산에틸, 유산부틸, 2-헵타타논, γ -부티로락톤을 들 수 있다. 이들 용제는, 단독으로 사용할 수도, 2종 이상을 조합하여 사용할 수도 있다.

[0056] 이들 용제 중에서도, 본 발명의 수지 조성물을 기판 상에 도포하여 형성되는 도막의 레벨링성 향상의 관점에서부터, 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트, 2-헵타타논, 유산에틸, 유산부틸 및 시클로헥사논이 바람직하다.

[0057] 또한, 본 발명의 수지 조성물은, 도포성을 향상시킬 목적으로, 계면활성제를 함유하는 것도 가능하다.

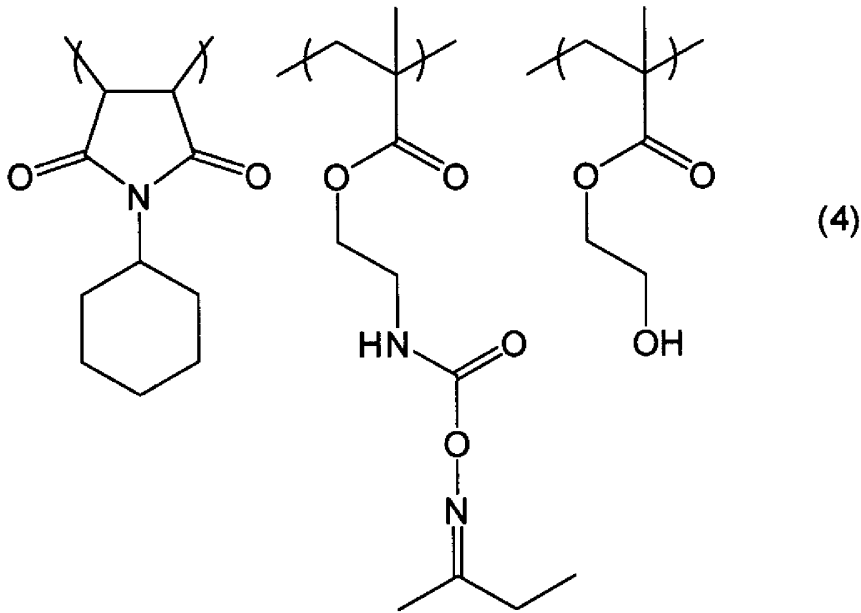
[0058] 해당 계면활성제로는, 예를 들어, 폴리옥시에틸렌라우릴에테르, 폴리옥시에틸렌스테아릴에테르, 폴리옥시에틸렌세틸에테르, 폴리옥시에틸렌올레일에테르 등의 폴리옥시에틸렌알킬에테르류, 폴리옥시에틸렌옥틸페닐에테르, 폴리옥시에틸렌노닐페닐에테르 등의 폴리옥시에틸렌알킬아릴에테르류, 폴리옥시에틸렌·폴리옥시프로필렌 블록 코폴리머류, 솔비탄모노라우레이트, 솔비탄모노팔미테이트, 솔비탄모노스테아레이트, 솔비탄모노올레이트, 솔비탄트리올레이트, 솔비탄트리스테아레이트 등의 솔비탄지방산에스테르류, 폴리옥시에틸렌솔비탄모노라우레이트, 폴리옥시에틸렌솔비탄모노팔미테이트, 폴리옥시에틸렌솔비탄모노스테아레이트, 폴리옥시에틸렌솔비탄트리올레이트, 폴리옥시에틸렌솔비탄트리스테아레이트 등의 폴리옥시에틸렌솔비탄지방산에스테르류 등의 비이온계 계면활성제, EFTOP [등록상표] EF301, EF303, EF352(이상, Mitsubishi Materials Electronic Chemicals Co., Ltd.제), MEGAFAC [등록상표] F-171, F-173, R-30(이상, DIC Corporation제), FLUORAD FC430, FC431(이상, Sumitomo 3M Ltd.제), ASAHI GUARD [등록상표] AG710, SURFLON [등록상표] S-382, SC101, SC102, SC103, SC104, SC105, SC106(Asahi Glass Co., Ltd.제), FTX-206D, FTX-212D, FTX-218, FTX-220D, FTX-230D, FTX-240D, FTX-212P, FTX-220P, FTX-228P, FTX-240G 등 FTERGENT 시리즈(Neos Co., Ltd.제) 등의 불소계 계면활성제, 오가노실록산 폴리머 KP341(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.제)를 들 수 있다. 이들 계면활성제는, 단독으로 사용할 수도, 2종 이상을 조합하여 사용할 수도 있다.

[0059] 또한, 상기 계면활성제가 사용되는 경우, 본 발명의 수지 조성물에 있어서의 함유량은, 해당 수지 조성물의 고형분 중의 함유량에 기초하여, 3질량% 이하이고, 바람직하게는 1질량% 이하이고, 보다 바람직하게는 0.5질량% 이하이다.

- [0060] 또한, 본 발명의 수지 조성물은, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 한, 필요에 따라, 가교제, 경화조제, 자외선 흡수제, 증감제, 가소제, 산화방지제, 밀착조제 등의 첨가제를 포함할 수 있다.
- [0061] 이하, 본 발명의 수지 조성물의 사용에 대하여 설명한다.
- [0062] 기관(예를 들어, 산화규소막으로 피막된 실리콘 등의 반도체 기관, 질화규소막 또는 산화질화규소막으로 피막된 실리콘 등의 반도체 기관, 질화규소기관, 석영기관, 유리기관(무알칼리 유리, 저알칼리 유리, 결정화 유리를 포함함), ITO막이 형성된 유리기관) 상에, 스피너, 코터 등의 적당한 도포방법에 의해 본 발명의 수지 조성물을 도포 후, 핫플레이트 등의 가열수단을 이용하여 베이킹하여 경화시켜 마이크로 렌즈용 수지층을 형성한다.
- [0063] 베이킹 조건은, 베이킹 온도 80℃ 내지 300℃, 베이킹 시간 0.3분 내지 60분간 내에서 적당히 선택된다. 베이킹은 2스텝 이상 처리할 수도 있다.
- [0064] 또한, 본 발명의 수지 조성물로부터 형성되는 막의 막두께로는, 0.005 μ m 내지 5.0 μ m이고, 바람직하게는 0.01 μ m 내지 3.0 μ m이다.
- [0065] 그 후, 본 발명의 수지 조성물로부터 형성된 마이크로 렌즈용 수지층 위에 레지스트를 도포하고, 소정의 마스크를 통해 노광하고, 필요에 따라 노광후 가열(PEB)을 행하고, 알칼리 현상, 린스, 건조함으로써, 소정의 레지스트 패턴을 형성한다. 노광에는, 예를 들어, g선, i선, KrF 엑시머 레이저를 사용할 수 있다.
- [0066] 이어서, 가열처리함으로써, 레지스트 패턴을 리플로우하여 렌즈 패턴을 형성한다. 이 렌즈 패턴을 에칭 마스크로 하여 하층의 마이크로 렌즈용 수지층을 에치백하여, 렌즈 패턴형상을 마이크로 렌즈용 수지층에 전사함으로써 마이크로 렌즈를 제작한다.
- [0067] **실시예**
- [0068] 이하에 실시예 및 비교예에 기초하여 본 발명을 보다 상세하게 설명하나, 본 발명은 이들 실시예로 한정되는 것은 아니다.
- [0069] [하기 합성예에서 얻어진 공중합체의 중량평균분자량의 측정]
- [0070] 장치: JASCO Corporation제 GPC 시스템
- [0071] 컬럼: Shodex [등록상표] KL-804L 및 803L
- [0072] 컬럼온도: 40℃
- [0073] 유량: 1mL/분
- [0074] 용리액: 테트라하이드로퓨란
- [0075] [공중합체의 합성]
- [0076] <합성예 1>
- [0077] N-시클로헥실말레이미드 20.0g, 2-(0-[1'-메틸프로필리덴아미노]카르복시아미노)에틸메타크릴레이트(KARENZ [등록상표] MOI-BM(Showa Denko K.K.제)) 20.3g, 2-하이드록시에틸메타크릴레이트 10.9g, 및 2,2'-아조비스이소부티로니트릴 1.5g을 프로필렌글리콜모노메틸에테르 97.9g에 용해시킨 후, 이 용액을, 프로필렌글리콜모노메틸에테르 25.1g을 70℃로 유지한 플라스크 안에 4시간에 걸쳐 적하하였다. 적하 종료 후, 18시간 반응시킴으로

써, 하기 식(4)로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체의 용액(고형분 농도 30질량%)을 얻었다. 얻어진 공중합체의 중량평균분자량 Mw는 11,000(폴리스티렌 환산)이었다.

[0078] [화학식 7]

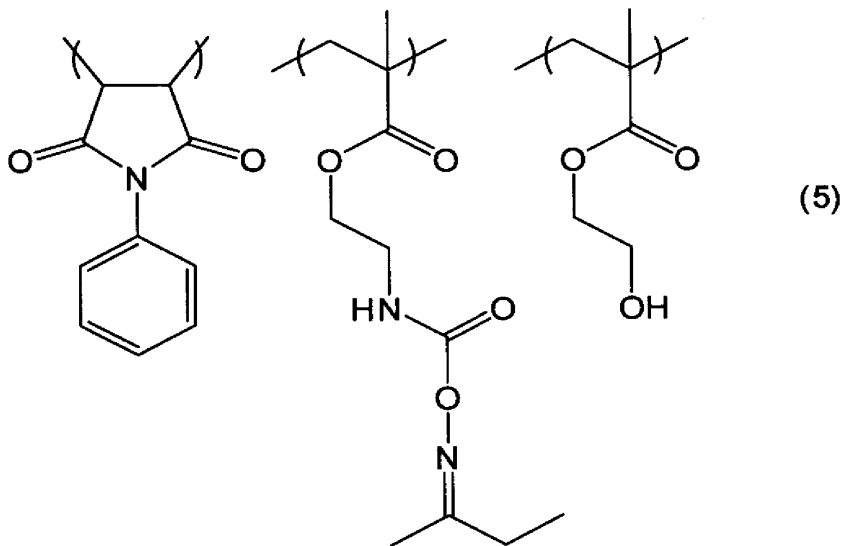


[0079]

[0080] <합성예 2>

[0081] N-페닐말레이미드 20.0g, 2-(O-[1'-메틸프로필리덴아미노]카르복시아미노)에틸메타크릴레이트(KARENZ [등록상표] MOI-BM(Showa Denko K.K.제)) 21.0g, 2-하이드록시에틸메타크릴레이트 11.3g, 및 2,2'-아조비스이소부티로니트릴 1.6g을 프로필렌글리콜모노메틸에테르 100.0g에 용해시킨 후, 이 용액을, 프로필렌글리콜모노메틸에테르 25.6g을 70°C로 유지한 플라스크 안에 4시간에 걸쳐 적하하였다. 적하 종료 후, 18시간 반응시킴으로써, 하기 식(5)로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체의 용액(고형분 농도 30질량%)을 얻었다. 얻어진 공중합체의 중량평균분자량 Mw는 11,000(폴리스티렌 환산)이었다.

[0082] [화학식 8]

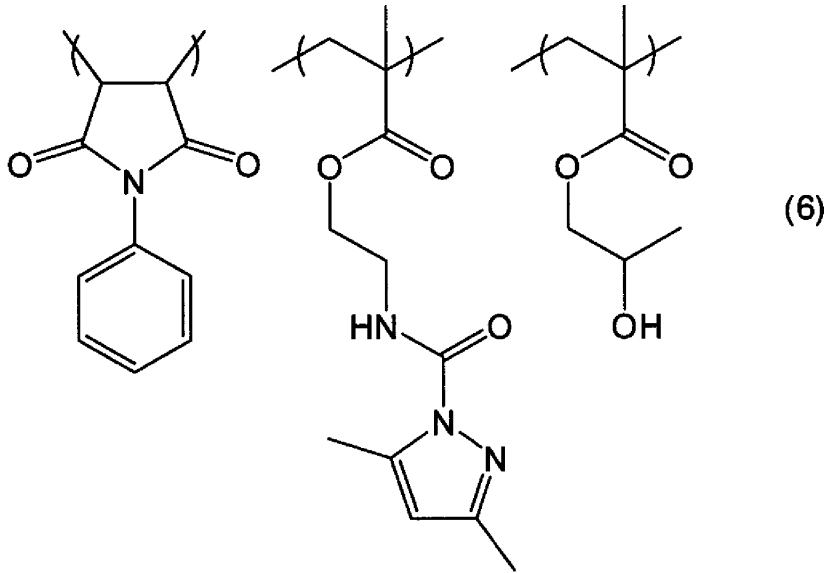


[0083]

[0084] <합성예 3>

[0085] N-페닐말레이미드 20.0g, 2-[(3,5-디메틸피라졸릴)카르보닐아미노]에틸메타크릴레이트(KARENZ [등록상표] MOI-BP(Showa Denko K.K.제)) 21.8g, 2-하이드록시프로필메타크릴레이트 12.5g, 및 2,2'-아조비스이소부티로니 트릴 1.6g을 프로필렌글리콜모노메틸에테르 103.8g에 용해시킨 후, 이 용액을, 프로필렌글리콜모노메틸에테르 26.6g을 70℃로 유지한 플라스크 안에 4시간에 걸쳐 적하하였다. 적하 종료 후, 18시간 반응시킴으로써, 하기 식(6)으로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체의 용액(고형분 농도 30질량%)을 얻었다. 얻어진 공중합체의 중량평균분자량 Mw는 15,000(폴리스티렌 환산)이었다.

[0086] [화학식 9]

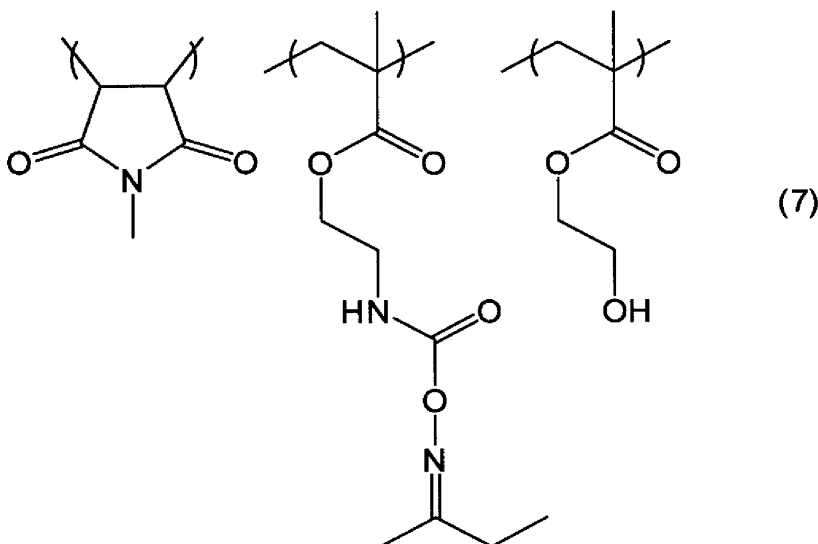


[0087]

[0088] <합성에 4>

[0089] N-메틸말레이미드 15.0g, 2-(0-[1'-메틸프로필리덴아미노]카르복시아미노)에틸메타크릴레이트(KARENZ [등록상표] MOI-BM(Showa Denko K.K.제)) 24.5g, 2-하이드록시에틸메타크릴레이트 13.2g, 및 2,2'-아조비스이소부티로니 트릴 1.6g을 프로필렌글리콜모노메틸에테르 100.8g에 용해시킨 후, 이 용액을, 프로필렌글리콜모노메틸에테르 25.9g을 75℃로 유지한 플라스크 안에 4시간에 걸쳐 적하하였다. 적하 종료 후, 18시간 반응시킴으로써, 하기 식(7)로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체의 용액(고형분 농도 30질량%)을 얻었다. 얻어진 공중합체의 중량평균분자량 Mw는 9,000(폴리스티렌 환산)이었다.

[0090] [화학식 10]

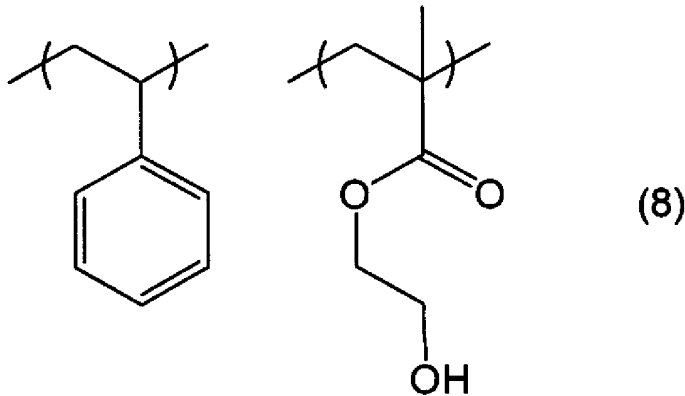


[0091]

[0092] <합성예 5>

[0093] 스티렌 36.0g, 2-하이드록시에틸메타크릴레이트 11.2g, 및 2,2'-아조비스이소부티로니트릴 2.1g을 프로필렌글리콜모노메틸에테르 92.0g에 용해시킨 후, 이 용액을, 프로필렌글리콜모노메틸에테르 24.0g을 75℃로 유지한 플라스크 안에 4시간에 걸쳐 적하하였다. 적하 종료 후, 18시간 반응시킴으로써, 하기 식(8)로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체의 용액(고형분 농도 30질량%)을 얻었다. 얻어진 공중합체의 중량평균분자량 Mw는 13,000(폴리스티렌 환산)이었다.

[0094] [화학식 11]

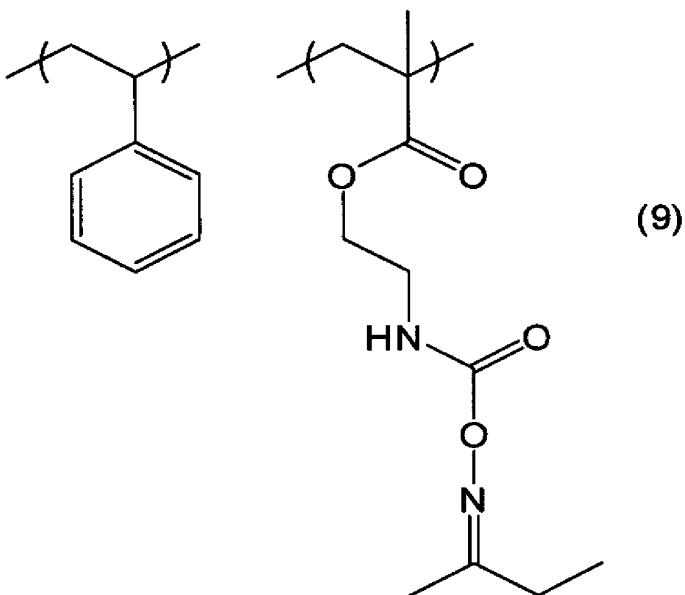


[0095]

[0096] <합성예 6>

[0097] 스티렌 26.0g, 2-(0-[1'-메틸프로필리텐아미노]카르복시아미노)에틸메타크릴레이트(KARENZ [등록상표] MOI-BM(Showa Denko K.K.제)) 25.9g, 및 2,2'-아조비스이소부티로니트릴 1.8g을 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 100.0g에 용해시킨 후, 이 용액을, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 25.6g을 75℃로 유지한 플라스크 안에 4시간에 걸쳐 적하하였다. 적하 종료 후, 18시간 반응시킴으로써, 하기 식(9)로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체의 용액(고형분 농도 30질량%)을 얻었다. 얻어진 공중합체의 중량평균분자량 Mw는 12,000(폴리스티렌 환산)이었다.

[0098] [화학식 12]

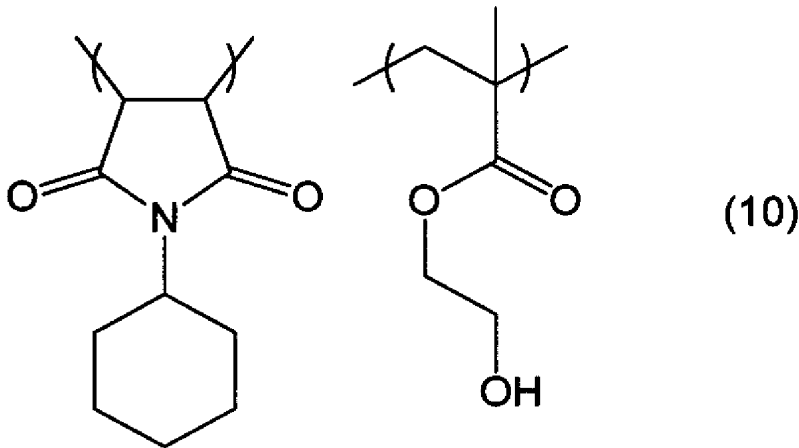


[0099]

[0100] <합성예 7>

[0101] N-시클로헥실말레이미드 26.0g, 2-하이드록시에틸메타크릴레이트 28.3g, 및 2,2'-아조비스이소부티로니트릴 1.6g을 프로필렌글리콜모노메틸에테르 103.9g에 용해시킨 후, 이 용액을, 프로필렌글리콜모노메틸에테르 26.6g을 70℃로 유지한 플라스크 안에 4시간에 걸쳐 적하하였다. 적하 종료 후, 18시간 반응시킴으로써, 하기 식(10)으로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체의 용액(고형분 농도 30질량%)을 얻었다. 얻어진 공중합체의 중량평균분자량 Mw는 11,000(폴리스티렌 환산)이었다.

[0102] [화학식 13]

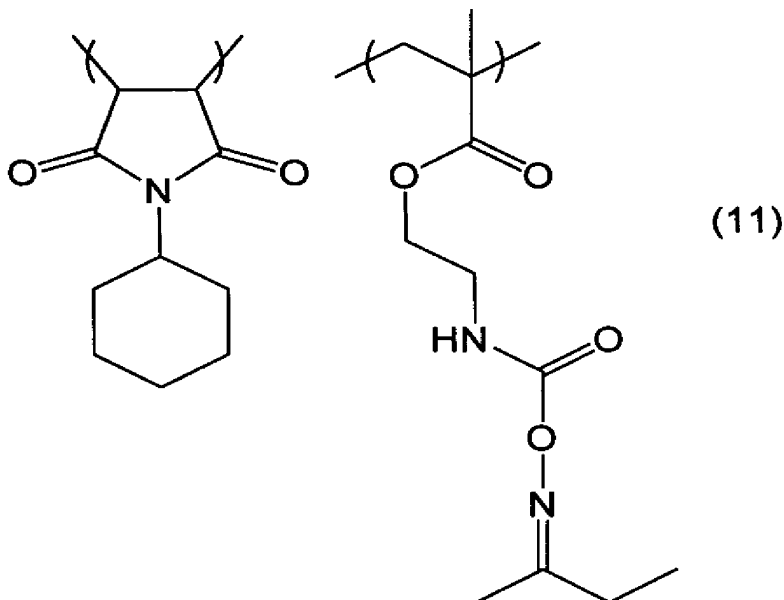


[0103]

[0104] <합성예 8>

[0105] N-시클로헥실말레이미드 20.0g, 2-(O-[1'-메틸프로필리텐아미노]카르복시아미노)에틸메타크릴레이트(KARENZ [등록상표] MOI-BM(Showa Denko K.K.제)) 40.6g, 및 2,2'-아조비스이소부티로니트릴 1.8g을 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세이트 115.8g에 용해시킨 후, 이 용액을, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세이트 29.7g을 70℃로 유지한 플라스크 안에 4시간에 걸쳐 적하하였다. 적하 종료 후, 18시간 반응시킴으로써, 하기 식(11)로 표시되는 구조단위를 갖는 공중합체의 용액(고형분 농도 30질량%)을 얻었다. 얻어진 공중합체의 중량평균분자량 Mw는 12,000(폴리스티렌 환산)이었다.

[0106] [화학식 14]



[0107]

- [0108] [수지 조성물의 조제]
- [0109] <실시예 1>
- [0110] 합성예 1에서 얻어진 공중합체의 용액 50.0g 및 계면활성제로서 MEGAFAC [등록상표] R-30(DIC Corporation제) 0.03g을, 유산에틸 15.0g에 용해시켜 용액으로 하였다. 그 후, 구멍직경 0.10 μ m의 폴리에틸렌제 마이크로 필터를 이용하여 여과하여 수지 조성물을 조제하였다.
- [0111] <실시예 2>
- [0112] 합성예 2에서 얻어진 공중합체의 용액 50.0g 및 계면활성제로서 MEGAFAC [등록상표] R-30(DIC Corporation제) 0.03g을, 유산에틸 15.0g에 용해시켜 용액으로 하였다. 그 후, 구멍직경 0.10 μ m의 폴리에틸렌제 마이크로 필터를 이용하여 여과하여 수지 조성물을 조제하였다.
- [0113] <실시예 3>
- [0114] 합성예 3에서 얻어진 공중합체의 용액 50.0g 및 계면활성제로서 MEGAFAC [등록상표] R-30(DIC Corporation제) 0.03g을, 유산에틸 15.0g에 용해시켜 용액으로 하였다. 그 후, 구멍직경 0.10 μ m의 폴리에틸렌제 마이크로 필터를 이용하여 여과하여 수지 조성물을 조제하였다.
- [0115] <실시예 4>
- [0116] 합성예 4에서 얻어진 공중합체의 용액 50.0g 및 계면활성제로서 MEGAFAC [등록상표] R-30(DIC Corporation제) 0.03g을, 유산에틸 15.0g에 용해시켜 용액으로 하였다. 그 후, 구멍직경 0.10 μ m의 폴리에틸렌제 마이크로 필터를 이용하여 여과하여 수지 조성물을 조제하였다.
- [0117] <비교예 1>
- [0118] 합성예 5에서 얻어진 공중합체의 용액 50.0g 및 계면활성제로서 MEGAFAC [등록상표] R-30(DIC Corporation제) 0.03g을, 프로필렌글리콜모노메틸에테르 1.1g 및 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 9.0g에 용해시켜 용액으로 하였다. 그 후, 구멍직경 0.10 μ m의 폴리에틸렌제 마이크로 필터를 이용하여 여과하여 수지 조성물을 조제하였다.
- [0119] <비교예 2>
- [0120] 합성예 6에서 얻어진 공중합체의 용액 50.0g 및 계면활성제로서 MEGAFAC [등록상표] R-30(DIC Corporation제) 0.03g을, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 3.6g에 용해시켜 용액으로 하였다. 그 후, 구멍직경 0.10 μ m의 폴리에틸렌제 마이크로 필터를 이용하여 여과하여 수지 조성물을 조제하였다.
- [0121] <비교예 3>
- [0122] 합성예 7에서 얻어진 공중합체의 용액 50.0g 및 계면활성제로서 MEGAFAC [등록상표] R-30(DIC Corporation제) 0.03g을, 프로필렌글리콜모노메틸에테르 1.1g 및 유산에틸 9.0g에 용해시켜 용액으로 하였다. 그 후, 구멍직경 0.10 μ m의 폴리에틸렌제 마이크로 필터를 이용하여 여과하여 수지 조성물을 조제하였다.
- [0123] <비교예 4>
- [0124] 합성예 8에서 얻어진 공중합체의 용액 50.0g 및 계면활성제로서 MEGAFAC [등록상표] R-30(DIC Corporation제) 0.03g을, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 3.6g에 용해시켜 용액으로 하였다. 그 후, 구멍직경 0.10 μ m

의 폴리에틸렌제 마이크로 필터를 이용하여 여과하여 수지 조성물을 조제하였다.

[0125] [내용제성 시험]

[0126] 실시예 1 내지 실시예 4, 비교예 1 내지 비교예 4에서 조제한 수지 조성물을 각각, 실리콘 웨이퍼 상에 스핀코터를 이용하여 도포하고, 핫플레이트 상 100℃에서 1분간, 다시 200℃에서 5분간 베이킹하여, 막두께 2 μ m의 막을 형성하였다. 이들 막에 대하여, 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트, 유산에틸, 3-에톡시프로피온산에틸, 아세톤, 2-헵타논, 2-프로판올, γ -부티로락톤 및 2.38질량% 농도의 수산화테트라메틸암모늄(TMAH) 수용액에, 각각 23℃의 온도 조건 하, 5분간 침지하는 시험을 행하였다. 침지 전후의 막두께 변화를 측정하고, 상기 침지용제 중 1개라도, 침지 전의 막두께에 대하여 5% 이상의 막두께 증감이 있었던 경우에는 「×」, 전체 용제에 대하여 막두께 증감이 5% 미만이었다 경우에는 「○」로 하여 내용제성을 평가하였다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[0127] [투과율 측정]

[0128] 실시예 1 내지 실시예 4에서 조제한 수지 조성물을 각각, 석영기판 상에 스핀코터를 이용하여 도포하고, 핫플레이트 상 100℃에서 1분간, 다시 200℃에서 5분간 베이킹하여, 막두께 2 μ m의 막을 형성하였다. 이들 막을 자외선 가시분광 광도계 UV-2550(Shimadzu Corporation제)을 이용하여 파장 400nm의 투과율을 측정하였다. 다시 이 막을 260℃에서 5분간 가열한 후, 파장 400nm의 투과율을 측정하였다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[0129] [드라이 에칭레이트의 측정]

[0130] 드라이 에칭레이트의 측정에 이용한 에처 및 에칭가스는 이하의 것을 이용하였다.

[0131] 에처: RIE-10NR(SAMCO Inc.제)

[0132] 에칭가스: CF₄

[0133] 실시예 1 내지 실시예 4에서 조제한 수지 조성물을 각각, 실리콘 웨이퍼 상에 스핀코터를 이용하여 도포하고, 핫플레이트 상 100℃에서 1분간, 다시 200℃에서 5분간 베이킹하여, 막두께 2 μ m의 막을 형성하였다. 상기 에처 및 에칭가스를 이용하여, 이들 막의 드라이 에칭레이트를 측정하였다. 마찬가지로, 노블락 수지를 포함하는 레지스트 용액(THMR-iP1800(Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd.제)을, 실리콘 웨이퍼 상에 스핀코터를 이용하여 도포하고, 핫플레이트 상에서 90℃에서 1.5분간, 110℃에서 1.5분간, 추가로 180℃에서 1분간 베이킹하여, 막두께 1 μ m의 레지스트막을 형성하고, 드라이 에칭레이트를 측정하였다. 그리고, 상기 레지스트막에 대한, 실시예 1 내지 실시예 4에서 조제한 수지 조성물로부터 얻어진 막의 드라이 에칭레이트비를 구하였다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다. 표 1에 기재한 「98 \leq 」란, 투과율이 98% 이상인 것을 나타낸다.

[0134] [보존안정성]

[0135] 실시예 1 내지 실시예 4에서 조제한 수지 조성물을 각각, 35℃(가속시험)에서 3주간 보관하고, 조제 직후의 점도와 비교하여, 점도 변화가 10% 미만인 것을 「○」, 10% 이상인 것을 「×」로 하였다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[0136] [단차 평탄화성]

[0137] 실시예 1 내지 실시예 4에서 조제한 수지 조성물을, 각각 높이 0.5 μ m, 라인폭 30 μ m, 라인간 스페이스 30 μ m의 단차기판 상에 스핀코터를 이용하여 도포하고, 핫플레이트 상 100℃에서 1분간, 다시 200℃에서 5분간 베이킹하여, 막두께 2 μ m의 막을 형성하였다. 도 1에 나타내는 h1(단차기판의 단차)과 h2(경화막의 막두께차)로부터, 「식: (1-(h2/h1)) \times 100」을 이용하여 평탄화율을 구하였다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[0138] [표 1]

표 1

	내용제성	투과율/% (400nm)		드라이 에칭레이트비 (대(對) 레지스트)	보존안정성	평탄화율
		200℃	260℃			
실시예 1	○	98≤	98≤	1.45	○	67%
실시예 2	○	98≤	98≤	1.42	○	58%
실시예 3	○	98≤	98≤	1.40	○	56%
실시예 4	○	98≤	98≤	1.50	○	84%
비교예 1	×	-	-	-	-	-
비교예 2	×	-	-	-	-	-
비교예 3	×	-	-	-	-	-
비교예 4	×	-	-	-	-	-

[0139]

[0140] 표 1의 결과로부터, 본 발명의 수지 조성물로부터 형성된 막은, 고내용제성, 고투명성임과 동시에, 260℃에서 가열한 후에도 착색되지 않는 고내열성을 갖는 것이었다. 또한, 목적으로 하는 드라이 에칭레이트(레지스트의 드라이 에칭레이트 X와 마이크로 렌즈용 수지층의 드라이 에칭레이트 Y가 X:Y=1:1.3 내지 1.7)가 얻어지는 결과가 나왔다. 나아가, 본 발명의 수지 조성물은, 보존안정성이 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 본 발명의 수지 조성물로부터 형성된 막은, 모두 평탄화율 50% 이상의 단차 평탄화성을 가지며, 그 중에서도 실시예 4에서 조제한 수지 조성물로부터 형성된 막에 대해서는, 평탄화율 80% 이상의 우수한 단차 평탄화성을 갖는 것이었다. 한편, 비교예 1 내지 비교예 4에서 조제한 수지 조성물로부터 형성된 막에 대해서는, 내용제성을 만족하지 않는 결과가 나왔고, 마이크로 렌즈용으로서 및 평탄화막으로서 적합하지 않는다는 것을 알 수 있었다.

[0141] [부호의 설명]

- [0142] 1 단차기판
- [0143] 2 경화막
- [0144] 3 라인폭
- [0145] 4 라인간 스페이스
- [0146] h1 단차기판의 단차
- [0147] h2 경화막의 막두께차

도면

도면1

