



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. C08L 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년05월22일 10-0720982 2007년05월16일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2005-0014808	(65) 공개번호	10-2006-0043102
(22) 출원일자	2005년02월23일	(43) 공개일자	2006년05월15일
심사청구일자	2006년02월21일		

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00053255 2004년02월27일 일본(JP)

(73) 특허권자 니폰 쇼쿠바이 컴파니 리미티드
일본국, 오사카 541, 오사카시, 추오구, 고라이바시 4-초메, 1-1

(72) 발명자 아와지 도시오
일본국 효고 가와니시시 다다인 2-초메 21-11

모리 가오루
일본국 오사카 기시와다시 나미마츠쵸 8-8

후카다 아키히코
일본국 효고 니시노미야시 나지오산소 18-16

요시무네 마사노리
일본국 오사카 스이타시 다카시로쵸 9-10-409

(74) 대리인 최규팔

(56) 선행기술조사문헌
EP1070682 A WO9321010 A
WO2003129385 A

심사관 : 장봉호

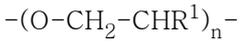
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 광학부품용 경화성 조성물

(57) 요약

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물은, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)을 함유하여 이루어진 조성물로서, 이 조성물 중 하기 화학식 (1)의 에테르 구조의 함유량이 5중량% 이상, 이 조성물중의 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 함유량이 황원자 환산으로 100 ppm 이하인 것을 특징으로 한다:

[화학식 1]



상기 식에서, $n=1 \sim 100$, R^1 은 수소, 메틸기 및 에틸기중에서 선택되는 1종류 또는 2종류 이상이다.

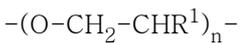
이 경화성 조성물을 경화시키면, 투명하며, 가시광의 단파장 영역에서 자외영역의 발광파장 분포를 가진 광원으로부터의 광에 대해서도 착색, 변질이나 열화를 일으키기 어려운 광학부품을 얻을 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1.

방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)을 함유하여 이루어지는 조성물로서, 이 조성물중의 하기 화학식 (1)의 에테르 구조의 함유량이 5 중량% 이상이고, 이 조성물중의 설펜산 또는 설펜산 에스테르 함유량이 황원자 환산으로 100 ppm 이하인 것을 특징으로 하는 광학부품용 경화성 조성물:

[화학식 1]



상기 식에서, $n=1 \sim 100$, R^1 은 수소, 메틸기 및 에틸기중에서 선택되는 1종류 또는 2종류 이상이다.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)이, 수산기에 대해 β 수소를 함유하지 않는 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물인 것을 특징으로 하는 광학부품용 경화성 조성물.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)이, 분자중에 상기 화학식 (1)로 표시되는 에테르 구조와 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물인 것을 특징으로 하는 광학부품용 경화성 조성물.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)이, 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물에 에틸렌옥사이드, 프로필렌옥사이드 및 부틸렌 옥사이드로부터 선택되는 1종류 또는 2종류 이상의 알킬렌옥사이드가 부가된 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물인 것을 특징으로 하는 광학부품용 경화성 조성물.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)이, 수산기에 대해 β 수소를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물에 에틸렌옥사이드, 프로필렌옥사이드 및 부틸렌옥사이드로부터 선택되는 1종류 또는 2종류 이상의 알킬렌옥사이드가 부가된 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물인 것을 특징으로 하는 광학부품용 경화성 조성물.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 추가로 (메트)아크릴산에스테르의 중합체 또는 공중합체(B)를 함유하는 것을 특징으로 하는 광학부품용 경화성 조성물.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, (메트)아크릴산에스테르의 중합체 또는 공중합체(B)가, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)과 중합가능한 반응기를 가진 것을 특징으로 하는 광학부품용 경화성 조성물.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 추가로 광중합개시제(C1) 및 열중합개시제(C2)를 함유하는 것을 특징으로 하는 광학부품용 경화성 조성물.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 추가로 무기미립자(D)를 함유하는 것을 특징으로 하는 광학부품용 경화성 조성물.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 가시광의 단파장영역에서 자외선영역에 이르는 발광파장분포를 가진 광원에 이용되는 것을 특징으로 하는 광학부품용 경화성 조성물.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광학부품용 경화성 조성물에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 투명하며, 가시광의 단파장 영역에서 자외선영역의 발광파장 분포를 가진 광원으로부터의 광에 대해서도 착색, 변질이나 열화를 일으키기 어려운 광학부품을 형성하기 위한 경화성 조성물에 관한 것이다.

투명성 플라스틱은, 유리와 같은 투명성 무기재료에 비해 성형가공성이 양호하기 때문에, 광학 부재, 조명 부재, 자동차 부재 등의 각종 용도에 바람직하게 사용되고 있다.

기계강도 및 성형가공성이 우수한 투명성 플라스틱을 얻는 재료로서, 경화성 (메트)아크릴계 조성물이 알려져 있고, 에틸렌옥사이드로 변성된 비스페놀 A의 디메타크릴레이트, 하이드록시피발린산과 네오펜틸글리콜과의 에스테르디아크릴레이트 및 페녹시 (에톡시) 에틸아크릴레이트를 포함하는 경화성 (메트)아크릴계 조성물에 의해 형성되는 광학부품이 개시되어 있다(예를 들어, 일본국 특허공개 평6-263831호 공보를 참조).

그러나 개시된 경화성 (메트)아크릴계 조성물로부터 형성되는 투명성 플라스틱은, 방향족 탄화수소 구조를 가지고 있기 때문에, 가시광의 단파장 영역에서 자외영역의 발광과장분포를 가진 광원으로부터의 광에 대한 내광성 수준으로서는 충분하지 않았다.

이와 같이, 경화성 (메트)아크릴계 조성물을 경화시켜 취득되는 투명성 플라스틱은, 그의 무색투명성 및 내광성 수준으로서는, 유리 등의 투명성 무기 재료에 비하면, 경시적인 변색이라는 점에서 아직 낮은 정도이지만, 예를 들어 태양전지나 옥외 전광게시판 등과 같이, 태양광에 직접 폭로되는 옥외에서 사용되는 광학부품이나, 가시광의 단파장 영역에서 자외영역의 발광과장분포를 가진 광원을 이용하는 발광 다이오드, 광케이블, 표시장치 등의 광학부품에 이용하고자 하면, 경시적인 변색이나 변질의 점에서 큰 과제가 남아있다.

또한, 알킬렌(옥시)디(메트)아크릴레이트, 특정의 광중합개시제 및 특정의 자외선 흡수제를 특정 비율로 함유하는 광경화성 조성물이 개시되어 있다(예를 들어, 특허 제 3055068호 공보 참조).

그러나 개시된 경화성 (메트)아크릴계 조성물은, 무색투명성 및 내광성은 비교적 양호하지만, (폴리)옥시알킬렌쇄가 짧은 경우에는 경화시의 수축에 의한 성형불량이나 치수안정성 등의 점에서 충분하지 않고, 폴리옥시알킬렌쇄가 긴 경우에는 경화물의 내수성 등의 점에서 충분하지 않았다.

따라서, 투명성 무기재료 수준이 극히 우수한 무색투명성 및 내광성을 가짐과 동시에, 치수안정성, 성형성이나 경화물의 내수성이 우수한 투명성 플라스틱의 개발이 상당히 요구되고 있다.

본 발명의 과제는 투명하며, 가시광의 단파장 영역에서 자외영역의 발광과장분포를 가진 광원으로부터의 광에 대해서도 착색, 변질이나 열화를 일으키기 어렵고, 또한 치수안정성, 성형성이나 경화물의 내수성이 우수한 광학부품 성형용 경화성 (메트)아크릴계 조성물을 제공하는 데 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

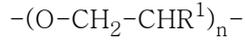
본 발명자는 상기한 과제를 해결하기 위해 예의 검토하였다.

먼저, 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물을 함유하여 이루어진 종래의 조성물에 있어서, 가시광의 단파장 영역부터 자외영역의 발광과장분포를 가진 광원으로부터의 광에 대한 상기 조성물의 경화물의 착색, 변질이나 열화의 요인을 탐구하기 위해, 조성물중에 함유되는 조성성분의 종류, 함유량, 제조조건 등에 대해 검토하였다.

그 결과, 본 발명자들은

- (1) 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물로서 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않는 것을 사용한 경우에, 가시광의 단파장 영역에서 자외영역의 발광과장분포를 가진 광원으로부터의 광에 대한 착색, 변질이나 열화가 억제되는 것,
- (2) 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물을 함유하지 않는 종래의 조성물에 미량으로 함유되어 있는 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르가 가시광의 단파장 영역에서 자외영역의 발광과장분포를 가지는 광원으로부터의 광에 대한 착색, 변질이나 열화의 요인 중 하나가 되는 것,
- (3) 하기 화학식 (1)의 에테르 구조를 조성물중에 함유시킴으로써, 가시광의 단파장 영역에서 자외영역의 발광과장분포를 가진 광원으로부터의 광에 대한 착색, 변질이나 열화가 비약적으로 억제되는 것을 밝혀내었다:

화학식 1



상기 식에서, n=1~100, R¹은 수소, 메틸기 및 에틸기중에서 선택되는 1종류 또는 2종류 이상이다.

그리고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물을 함유하여 이루어지는 조성물중의 에테르 구조 함유량을 5중량% 이상으로 하고, 이 조성물중의 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 함유량을 황원자 환산으로 100 ppm 이하로 함으로써, 투명성 무기재료 수준이 극히 우수한 무색투명성 및 내광성을 가진 광학부품용 경화성 조성물을 얻을 수 있음을 밝혀내었다.

또한, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)로서, 수산기에 대해 β수소를 함유하지 않는 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물을 사용함으로써, 더욱 우수한 무색투명성 및 내광성을 가진 광학부품용 경화성 조성물을 얻을 수 있음을 밝혀내었다.

또한, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)로서, 분자중에 상기 화학식(1)의 에테르 구조와 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물을 사용함으로써, 에테르 구조의 도입에 따른 내광성의 현저한 향상, 더 나아가서는 에테르 결합이 미반응성분으로서가 아니라 중합성 성분중에 도입에 따른 경화물의 내수성 저하나 흡수율의 증가 억제가 가능해진다는 것도 밝혀내었다.

더 나아가, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)로서, 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물에 에틸렌옥사이드, 프로필렌옥사이드 및 부틸렌옥사이드중에서 선택되는 1종류 또는 2종류 이상의 알킬렌옥사이드가 부가된 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물을 사용함으로써, 가시광의 단파장 영역에서 자외영역의 발광과장분포를 가진 광원으로부터의 광에 대한 착색, 변질이나 열화가 더욱 적고, 경화물의 내수성 저하나 흡수율 증가가 억제되며, 또한 강도물성이 양호한 광학부품용 조성물을 얻을 수 있다.

또한, 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물을 함유하여 이루어지는 종래의 조성물중에 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르가 미량으로 함유되어 있는 이유는, 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물을 (메트)아크릴레이트화할 때, 제조 비용 등의 문제로부터, 촉매로서 설펜산계 촉매(특히, p-톨루엔설펜산)를 사용한 탈수축합법을 행하는 것이 일반화 및 상식화되어 있고, 최종적으로 세정공정이나 증류공정을 거치더라도 미량의 설펜산계 촉매가 불가역적으로 잔존하기 때문이다. 그리고 설펜산계 촉매를 사용한 탈수축합법 이외의 방법(예를 들어, 금속 알콜레이트 등을 촉매로 하는 에스테르 교환법)에 의해 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물을 제조하는 것은, 제조 코스트 등의 문제로부터, 현재 공업적으로는 거의 행하여지지 않는다.

또한, 조성물중에 (메트)아크릴산 에스테르의 중합체 및/또는 공중합체(B)를 함유시킴으로써, 내광성을 유지한 채, 그의 경화시의 수축에 의한 성형불량이나 치수안정성 등의 문제를 해결할 수 있음을 밝혀내었다.

또, (메트)아크릴산 에스테르의 중합체 및/또는 공중합체(B)가, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)과 중합가능한 반응기를 갖는 것으로 함으로써, 더욱 강도물성이 양호한 광학부품용 경화성 조성물을 얻을 수 있다.

즉, 본 발명의 광학부품용 경화성 조성물은 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)을 함유하여 이루어지는 조성물이고, 이 조성물중의 상기 화학식(1)의 에테르 구조의 함유량이 5중량% 이상, 이 조성물중의 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 함유량이 황원자 환산으로 100 ppm 이하인 것을 특징으로 한다.

발명의 구성

이하, 본 발명에 대해 상세히 설명하지만, 본 발명의 범위는 이들 설명에 구속되지 않으며, 이하의 예시 이외에 대해서도 본 발명의 취지를 손상시키지 않는 범위에서 적절히 변경실시할 수 있다.

본 발명에 있어서, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)은, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않으며, 또한 1 분자당 둘 이상의 수산기를 갖는 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물이라면 특별히 한정되지 않는다.

방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물로는, 예를 들어,

에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 1,2-부탄디올, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 1,7-헵탄디올, 1,8-옥탄디올, 1,9-노난디올, 1,10-데칸디올, 1,11-운데칸디올, 1,12-도데칸디올, 1,13-트리데칸디올, 1,14-테트라데칸디올, 1,15-펜타데칸디올, 1,16-헥사데칸디올, 3-메틸-1,5-펜탄디올, 2,4-디에틸-1,5-펜탄디올, 1,2-사이클로헥산디올, 1,3-사이클로헥산디올, 1,4-사이클로헥산디올, 트리사이클로데칸디메탄올, 사이클로헥산디메탄올, 수소화비스페놀 A, 네오펜틸글리콜, 부틸에틸프로판디올 등의 알칸디올의 모노(메트)아크릴레이트 또는 디(메트)아크릴레이트;

네오펜틸글리콜과 하이드록시피발린산과의 모노 또는 디에스테르화물의 알칸디올의 모노(메트)아크릴레이트 또는 디(메트)아크릴레이트;

$\beta, \beta, \beta', \beta'$ -테트라메틸-2,4,8,10-테트라옥사스피로[5,5]운데칸-3,9-디엔올 등의 모노(메트)아크릴레이트 또는 디(메트)아크릴레이트를 들 수 있다.

더 나아가서는, 트리메틸올에탄, 트리메틸올프로판, 트리메틸올부탄, 트리메틸올헥산, 디트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨, 디펜타에리스리톨, 글리세린, 폴리글리세린 등의 모노(메트)아크릴레이트 또는 폴리(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

이들중에서도, 수산기에 대해 β 수소를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 함유하는 화합물, 예를 들어 네오펜틸글리콜, 부틸에틸프로판디올 등의 알칸디올의 모노 또는 디(메트)아크릴레이트; 네오펜틸글리콜과 하이드록시피발린산의 모노 또는 디에스테르화물의 알칸디올의 모노(메트)아크릴레이트 또는 디(메트)아크릴레이트; $\beta, \beta, \beta', \beta'$ -테트라메틸-2,4,8,10-테트라옥사스피로[5,5]운데칸-3,9-디엔올의 모노(메트)아크릴레이트 또는 디(메트)아크릴레이트; 트리메틸올에탄, 트리메틸올프로판, 트리메틸올부탄, 트리메틸올헥산, 디트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨, 디펜타에리스리톨 등의 모노(메트)아크릴레이트 또는 폴리(메트)아크릴레이트는, 광에 의한 열화나 변색에 대한 내성이 특히 높아 특히 바람직하다.

방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)의 제조방법으로는 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 폴리올과 (메트)아크릴산 에스테르의 탈알콜반응에 의해 제조하는 방법(에스테르 교환법), 및 폴리올과 (메트)아크릴산의 탈수반응에 의해 제조하는 방법(탈수축합법)을 들 수 있다.

에스테르교환법을 수행하는 경우, 폴리올과 (메트)아크릴산 에스테르의 공급 몰비(폴리올중의 수산기:(메트)아크릴산에스테르)는, 1:1~1:20이 바람직하고, 1:1.5~1:10이 더욱 바람직하고, 1:2~1:5가 더욱더 바람직하다.

에스테르 교환법을 수행하는 경우, 촉매로는 알칼리 금속 알콜레이트, 마그네슘알콜레이트, 알루미늄알콜레이트, 티탄알콜레이트, 디부틸주석옥사이드, 음이온교환수지 등을 들 수 있다. 촉매의 사용량은 반응의 총 공급량 100 중량부에 대해 0.01~10 중량부가 바람직하고, 0.05~5 중량부가 더욱 바람직하며, 0.1~3 중량부가 더욱더 바람직하다. 또한, 반응 후에는 촉매를 제거하는 것이 바람직하다.

에스테르 교환법을 수행하는 경우, 용매를 사용할 수 있다. 사용할 수 있는 용매로는, 예를 들어 펜탄, 사이클로펜탄, 헥산, 사이클로헥산, 메틸사이클로헥산, 헵탄, 사이클로헵탄, 옥탄, 이소옥탄, 벤젠, 톨루엔, 시멘 등을 들 수 있다. 용매의 사용량은 반응의 총 공급량 100 중량부에 대해 1~70 중량부가 바람직하고, 5~50 중량부가 더욱 바람직하며, 10~30 중량부가 더욱더 바람직하다.

에스테르 교환법을 수행하는 경우, 반응온도는 50~150°C가 바람직하고, 70~140°C가 더욱 바람직하며, 90~130°C가 더욱더 바람직하다.

탈수축합법을 수행하는 경우, 폴리올과 (메트)아크릴산과의 공급몰비(폴리올중의 수산기:(메트)아크릴산)은, 1:1~1:5가 바람직하고, 1:1.01~1:2가 더욱 바람직하며, 1:1.05~1:1.5가 더욱더 바람직하다.

탈수축합법을 수행하는 경우, 촉매로는 예를 들어 황산, 염산, 인산, p-톨루엔설폰산, 벤젠설폰산, 메탄설폰산, 트리플루오로메탄설폰산, 양이온교환수지 등의 산촉매를 들 수 있다. 이들중에서도, 본 발명의 효과를 충분히 발휘하기 위해서는, 양이온 교환수지가 바람직하다. 양이온 교환수지로는, 예를 들어 톰 앤드 하스사제 안바리스트(등록상표)나 안바레이트(등록상표), 미쯔비시가가꾸제 다이아이온(등록상표) 등을 들 수 있다. 양이온 교환수지는, 사용 전에 톨루엔, 메탄올 등의 유기용매 및 물로 충분히 세정하여 황성분이 유출되지 않도록 하고나서 사용하는 것이 본 발명의 효과를 충분히 발휘시키는 면에서 더욱 바람직하다. 촉매의 사용량은 반응의 총공급량 100 중량부에 대해 0.01~10 중량부가 바람직하고, 0.05~5 중량부가 더욱 바람직하며, 0.1~3 중량부가 더욱더 바람직하다. 또한, 반응 후에는 촉매를 제거하는 것이 바람직하다.

탈수축합법을 수행하는 경우, 용매로는 예를 들어 펜탄, 사이클로펜탄, 헥산, 사이클로헥산, 메틸사이클로헥산, 헵탄, 사이클로헵탄, 옥탄, 이소옥탄, 벤젠, 톨루엔, 시멘 등을 들 수 있다. 촉매의 사용량은 반응의 총공급량 100 중량부에 대해, 1~70 중량부가 바람직하고, 5~50 중량부가 더욱 바람직하며, 10~30 중량부가 더욱더 바람직하다.

탈수축합법을 수행하는 경우, 반응온도는 50~150℃가 바람직하고, 70~140℃가 더욱 바람직하며, 90~130℃가 더욱더 바람직하다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물중에서, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)의 함유비율은 특별히 한정되지 않지만, 광학부품용 경화성 조성물 전체에 대해 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)을 10~95중량%의 비율로 포함하는 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 20~90중량%, 더욱더 바람직하게는 30~85중량%이다. 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산에스테르화물(A)을 상기한 비율로 포함함으로써, 본 발명의 효과를 충분히 발휘할 수 있고, 특히 내열성, 치수안정성 및 성형성의 밸런스를 취한 경화물을 얻을 수 있다. 상기 비율을 벗어난 경우에는 본 발명의 효과를 충분히 발휘하지 못할 우려가 있다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물중에서의 상기 화학식 (1)의 에테르 구조는, 조성물중에 어떠한 형태로 함유되어 있을 수 있고 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 비반응성 성분으로서 함유될 수도 있고, 반응성 성분으로서 함유될 수도 있다.

비반응성 성분으로서 에테르 구조를 함유시킨 경우, 예를 들어

에틸렌글리콜디알킬에테르, 폴리에틸렌글리콜디알킬에테르, 프로필렌글리콜디알킬에테르, 폴리프로필렌글리콜디알킬에테르, 부틸렌글리콜디알킬에테르, 폴리부틸렌글리콜디알킬에테르, 에틸렌글리콜모노알킬에테르아세테이트, 폴리에틸렌글리콜모노알킬에테르아세테이트, 프로필렌글리콜모노알킬에테르아세테이트, 폴리프로필렌글리콜모노알킬에테르아세테이트, 부틸렌글리콜모노알킬에테르아세테이트, 폴리부틸렌글리콜모노알킬에테르아세테이트;

디올(예를 들어, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 네오펜틸글리콜, 네오펜틸글리콜과 하이드록시피발란산의 모노 또는 디에스테르화물, 부틸에틸프로판디올, 수소화비스페놀 A 등)의 에틸렌옥사이드, 프로필렌옥사이드, 부틸렌옥사이드중에서 선택되는 1종류 또는 2종류 이상의 알킬렌옥사이드 부가물;

폴리올(예를 들어, 트리메틸올에탄, 트리메틸올프로판, 트리메틸올부탄, 트리메틸올헥산, 디트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨, 디펜타에리스리톨, 글리세린, 폴리글리세린 등)의 에틸렌옥사이드, 프로필렌옥사이드, 부틸렌옥사이드중에서 선택되는 1종류 또는 2종류 이상의 알킬렌옥사이드 부가물 등의 형태로 함유시킬 수 있고, 이들 중 1종만을 사용할 수도 있으며, 2종 이상을 병용할 수도 있다.

반응성 성분으로서 에테르 구조를 도입하는 것은, 에테르 구조에 의한 경화물의 내수성 저하나 흡수율 증가를 억제할 수 있기 때문에 바람직하고, 예를 들어

폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜, 폴리부틸렌글리콜, 에틸렌옥사이드와 프로필렌옥사이드의 랜덤 개환 중합체나 블록 개환 중합체, 폴리알킬렌글리콜 등의 모노(메트)아크릴레이트나 디(메트)아크릴레이트;

메톡시에틸(메트)아크릴레이트, 에톡시에틸(메트)아크릴레이트, 메톡시에톡시에틸(메트)아크릴레이트, 에톡시에톡시에틸(메트)아크릴레이트, 메톡시폴리에틸렌글리콜(메트)아크릴레이트 등;

방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않는 글리콜(예를 들어, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 네오펜틸글리콜, 네오펜틸글리콜과 하이드록시피발린산과의 모노 또는 디에스테르화물, 부틸에틸프로판디올, 사이클로헥산디메탄올, 수산화비스페놀 A 등)의 에틸렌옥사이드, 프로필렌옥사이드 및 부틸렌옥사이드중에서 선택되는 1종류 또는 2종류 이상의 알킬렌옥사이드 부가물의 모노(메트)아크릴레이트 또는 디(메트)아크릴레이트;

폴리올(예를 들어, 트리메틸올에탄, 트리메틸올프로판, 트리메틸올부탄, 트리메틸올헥산, 디트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨, 디펜타에리스리톨, 글리세린, 폴리글리세린 등)의 에틸렌옥사이드, 프로필렌옥사이드 및 부틸렌옥사이드중에서 선택되는 1종류 또는 2종류 이상의 알킬렌옥사이드 부가물의 모노(메트)아크릴레이트 또는 폴리(메트)아크릴레이트 등;

메톡시에틸비닐에테르, 에톡시에틸비닐에테르, 메톡시에톡시에틸비닐에테르, 에톡시에톡시에틸비닐에테르, 메톡시폴리에틸렌글리콜비닐에테르, 2-하이드록시에틸비닐에테르, 4-하이드록시부틸비닐에테르, 디에틸렌글리콜모노비닐에테르, 폴리에틸렌글리콜비닐에테르 등의 단관능 비닐에테르;

에틸렌글리콜디비닐에테르, 디에틸렌글리콜디비닐에테르, 폴리에틸렌글리콜디비닐에테르, 프로필렌글리콜디비닐에테르, 부틸렌글리콜디비닐에테르, 비스페놀 A 알킬렌옥사이드디비닐에테르, 비스페놀 F 알킬렌옥사이드디비닐에테르, 에틸렌옥사이드 부가 트리메틸올프로판트리비닐에테르, 에틸렌옥사이드 부가 디트리메틸올프로판테트라비닐에테르, 에틸렌옥사이드 부가 펜타에리스리톨테트라비닐에테르, 에틸렌옥사이드 부가 디펜타에리스리톨헥사비닐에테르 등의 다관능 비닐에테르를 함유시킬 수 있고, 이들 중 1종만을 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다.

그중에서도, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 수산기에 대해 β 수소를 함유하지 않으며 1 분자당 둘 이상의 수산기를 함유하는 화합물, 예를 들어 네오펜틸글리콜, 부틸에틸프로판디올, 네오펜틸글리콜과 하이드록시피발린산의 모노 또는 디에스테르화물; $\beta, \beta, \beta', \beta'$ -테트라메틸-2,4,8,10-테트라옥사스피로[5,5]운데칸-3,9-디엔올, 트리메틸올에탄, 트리메틸올프로판, 트리메틸올부탄, 트리메틸올헥산, 디트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨, 디펜타에리스리톨 등의 폴리올의, 에틸렌옥사이드, 프로필렌옥사이드, 및 부틸렌옥사이드중에서 선택되는 1종류 또는 2종류 이상의 알킬렌옥사이드 부가물의 모노(메트)아크릴레이트 또는 폴리(메트)아크릴레이트는, 광에 의한 변색, 열화를 특히 받기 어렵고, 또한 내수성도 우수하여 가장 바람직하다. 이들 중 1종만을 사용할 수도 있고 2종 이상을 병용할 수도 있다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물은, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산에스테르화물(A) 이외의 중합성 모노머를 함유할 수도 있다.

중합성 모노머로는, 예를 들어

메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 프로필(메트)아크릴레이트, 부틸(메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트, n-노닐(메트)아크릴레이트, 라우릴(메트)아크릴레이트, 사이클로헥실(메트)아크릴레이트, 사이클로헥실메틸(메트)아크릴레이트, (메트)아크릴산, 아다만틸(메트)아크릴레이트, 노보닐(메트)아크릴레이트, N,N-디메닐아미노에틸(메트)아크릴레이트, α -하이드록시메틸아크릴산부틸 등의 단관능 (메트)아크릴레이트;

N,N-디메틸(메트)아크릴아미드, N-메틸올(메트)아크릴아미드 등의 단관능 (메트)아크릴아미드;

메틸비닐에테르, 에틸비닐에테르, 프로필비닐에테르, 부틸비닐에테르, 2-에틸헥실비닐에테르, n-노닐비닐에테르, 라우릴비닐에테르, 사이클로헥실비닐에테르, 클로르에틸비닐에테르 등의 단관능 비닐에테르;

N-비닐피롤리돈, N-비닐카프로락탐, N-비닐-N-메틸포름아미드, N-비닐이미다졸, N-비닐포름아미드, N-비닐아세트아미드 등의 단관능 N-비닐 화합물;

스티렌, α -메틸스티렌, 비닐톨루엔, 아세트산알릴, 아세트산비닐, 프로피온산비닐, 안식향산비닐 등의 단관능 비닐 화합물;

무수말레인산, 말레인산, 말레인산디메틸, 말레인산디에틸, 말레인산모노메틸, 말레인산모노에틸, 푸마르산, 푸마르산디메틸, 푸마르산디에틸, 푸마르산모노메틸, 푸마르산모노에틸, 무수이타콘산, 이타콘산, 이타콘산디메틸, 이타콘산디에틸, 이타콘산모노메틸, 이타콘산모노에틸, 메틸렌말론산, 메틸렌말론산디메틸, 메틸렌말론산모노메틸, 신남산, 신남산메틸, 신남산에틸, 크로톤산, 크로톤산메틸, 크로톤산에틸 등의 단관능 α, β -불포화 화합물;

헥산디올디비닐에테르, 트리메틸올프로판트리비닐에테르, 디트리메틸올프로판테트라비닐에테르, 글리세린트리비닐에테르, 펜타에리스리톨테트라비닐에테르, 디펜타에리스리톨펜타비닐에테르, 디펜타에리스리톨헥사비닐에테르 등의 다관능 비닐에테르;

디비닐벤젠 등의 다관능비닐 화합물;

비스페놀 A의 알킬렌옥사이드 화합물의 디(메트)아크릴레이트 등, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A) 이외의 다관능 (메트)아크릴레이트 등을 들 수 있고, 이들 중에서 1종만을 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물은, (메트)아크릴산 에스테르의 중합체 및/또는 공중합체(B)를 포함하는 것이 바람직하다.

(메트)아크릴산 에스테르의 중합체 및/또는 공중합체(B)로는, (메트)아크릴산 에스테르 및/또는 (메트)아크릴산을 50 몰% 이상 포함하는 단량체 성분을 중합하여 수득되는 중합체라면 특별히 한정되지 않는다.

(메트)아크릴산에스테르의 중합체 및/또는 공중합체(B)의 원료로서 사용가능한 중합성 모노머는, 전술한 단관능 (메트)아크릴레이트나 단관능 (메트)아크릴아미드, 단관능 비닐에테르, 단관능 N-비닐화합물, 단관능 비닐화합물, 단관능 α, β -불포화 화합물 등 이외에, 미량의 다관능 모노머를 사용할 수도 있다.

(메트)아크릴산 에스테르의 중합체 및/또는 공중합체는, 한 종류만을 포함할 수도 있고, 2종류 이상을 포함할 수도 있다.

또한, (메트)아크릴산 에스테르의 중합체 및/또는 공중합체(B)는 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)과 중합가능한 반응기를 갖는 것이 본 발명의 조성물을 경화시켜 수득되는 광학부품의 광학적 특성상 특히 바람직하다.

방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)과 중합가능한 반응기를 가진 (메트)아크릴산 에스테르의 중합체 및/또는 공중합체(B)의 제조방법으로는,

- (1) 카복실기를 함유하는 중합성 모노머와 (메트)아크릴산 에스테르의 공중합체에 글리시딜기를 함유하는 중합성 모노머를 반응시키는 방법, 혹은 글리시딜기를 함유하는 중합성 모노머와 (메트)아크릴산 에스테르의 공중합체에 카복실기를 함유하는 중합성 모노머를 반응시키는 방법;
- (2) 수산기를 함유하는 중합성 모노머와 (메트)아크릴산 에스테르의 공중합체에 이소시아네이트기를 함유하는 중합성 모노머를 반응시키는 방법, 혹은 이소시아네이트기를 함유하는 중합성 모노머와 (메트)아크릴산 에스테르의 공중합체에 수산기를 함유하는 중합성 모노머를 반응시키는 방법;
- (3) 수산기 및/또는 카복실기를 함유하는 중합성 모노머와 (메트)아크릴산 에스테르의 공중합체에 비닐에테르기와 다른 중합성기를 함유하는 중합성 모노머를 반응시키는 방법, 혹은 비닐에테르기와 다른 중합성기를 함유하는 중합성 모노머와 (메트)아크릴산 에스테르의 공중합체에 수산기 및/또는 카복실기를 함유하는 중합성 모노머를 반응시키는 방법;
- (4) 수산기를 함유하는 중합성 모노머와 (메트)아크릴산 에스테르의 공중합체에 산무수물기를 함유하는 중합성 모노머를 반응시키는 방법, 혹은 산무수물기를 함유하는 중합성 모노머와 (메트)아크릴산 에스테르의 공중합체에 수산기를 함유하는 중합성 모노머를 반응시키는 방법;
- (5) 다관능 모노머를 포함하는 중합성 모노머 조성물을 부분적으로 중합시켜 이중결합의 일부를 중합체의 측쇄에 잔존시키는 방법 등을 들 수 있지만, 특별히 이들 방법에 한정되는 것은 아니다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물중에서의 (메트)아크릴산 에스테르의 중합체 및/또는 공중합체(B)의 함유비율은 특별히 한정되지 않지만, 광학부품용 경화성 조성물 전체에 대해, 5~50중량%의 비율로 포함하는 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 10~40중량%, 더욱 바람직하게는 15~30중량%이다. (메트)아크릴산 에스테르의 중합체 및/또는 공중합체(B)를 상기 비율로 포함함으로써, 본 발명의 효과를 충분히 발휘할 수 있어, 특히 경화시의 수축이 억제되고, 양호한 성형물을 수득할 수 있다. 상기 비율을 벗어난 경우에는, 본 발명의 효과를 충분히 발휘하지 못할 우려가 있다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물은 중합성 올리고머를 포함할 수도 있다.

중합성 올리고머로는, 예를 들어

포화 또는 불포화 다염기산 또는 그의 무수물산(예를 들어, 말레인산, 숙신산, 아디핀산, 프탈산, 이소프탈산, 테레프탈산, 테트라하이드록시프탈산 등)과 포화 또는 불포화 다가 알콜(예를 들어, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 네오펜틸글리콜, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 3-메틸-1,5-펜탄디올, 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜, 1,4-디메틸올벤젠, 트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨 등)과 (메트)아크릴산과의 반응으로 수득되는 폴리에스테르 (메트)아크릴레이트;

다관능 에폭시 화합물(예를 들어, 비스페놀 A 디글리시딜에테르, 수소화비스페놀 A 디글리시딜에테르, 3,4-에폭시사이클로헥세닐-3',4'-에폭시사이클로헥센카복실레이트, 헥사하이드로프탈산 디글리시딜에테르, 트리글리시딜이소시아눌레이트 등)과 (메트)아크릴산과의 반응으로 수득되는 에폭시(메트)아크릴레이트;

다관능 옥세탄 화합물(예를 들어, 4,4'-비스[(3-에틸-3-옥세타닐)메톡시메틸]비페닐, 1,4-벤젠디카복시산의 비스[(3-에틸-3-옥세타닐)메틸]에스테르, 9,9-비스[2-메틸-4-{2-(3-옥세타닐)}부톡시페닐]플루오렌, 9,9-비스[4{2-{2-(3-옥세타닐)}부톡시}에톡시페닐]플루오렌 등)과 (메트)아크릴산과의 반응으로 수득되는 옥세탄 (메트)아크릴레이트;

포화 또는 불포화 다가 알콜(예를 들어, 에틸렌글리콜, 네오펜틸글리콜, 폴리테트라메틸렌글리콜, 폴리에스테르폴리올, 폴리카프로락톤폴리올 등)과 유기 폴리이소시아네이트(예를 들어, 트릴렌다이소시아네이트, 이소보론다이소시아네이트, 크실렌다이소시아네이트 등)와 수산기 함유 (메트)아크릴레이트(예를 들어, 2-하이드록시에틸(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시프로필(메트)아크릴레이트, 1,4-부탄디올모노(메트)아크릴레이트 등)의 반응으로 수득되는 폴리우레탄(메트)아크릴레이트;

폴리실록산과 (메트)아크릴산과의 반응에 의해 수득되는 폴리실록산폴리(메트)아크릴레이트; 폴리아미드와 (메트)아크릴산과의 반응에 의해 수득되는 폴리아미드 폴리(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있고, 이들중 1종만을 사용할 수도 있고 2종 이상을 병용할 수도 있다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물은, (메트)아크릴산 에스테르의 중합체 및/또는 공중합체(B) 이외의 다른 중합체를 포함할 수도 있다.

다른 중합체로는, 예를 들어 폴리카보네이트, 폴리스티렌, 규소수지, 폴리이미드, 폴리아미드, 포화 폴리에스테르, 폴리아세트산비닐, 폴리염화비닐, 폴리비닐알콜, 폴리비닐아세탈, AS 수지, EVA 수지 등을 들 수 있고, 이들중 1종만을 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물은, 중합개시제를 포함할 수도 있다. 중합개시제로는, 특별히 한정되지 않지만, 광중합개시제(C1)와 열중합개시제(C2)중에서 선택되는 적어도 1종을 포함하는 것이 바람직하고, 광중합개시제(C1)를 포함하는 것이 더욱 바람직하다. 광중합개시제를 사용함으로써, 광학부품의 제조효율을 향상시킬 수 있다. 광중합개시제(C1)와 열중합개시제(C2)를 병용함으로써, 광중합개시제에 의한 내광성 저하를 최소한으로 억제하여 광학부품의 제조효율을 향상시킬 수 있어 더욱 바람직하다.

광중합개시제(C1)로는, 예를 들어

디에톡시아세토페논, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온, 벤질디메틸케탈, 4-(2-하이드록시에톡시)페닐-(2-하이드록시-2-프로필)케톤, 1-하이드록시사이클로헥실페닐케톤, 2-메틸-2-모르폴리노(4-티오메틸페닐)프로판-1-온, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)부타논, 2-하이드록시-2-메틸-1-[4-(1-메틸비닐)페닐]프로판올리 고머 등의 아세토페논류;

벤조인, 벤조인메틸에테르, 벤조인에틸에테르, 벤조인이소프로필에테르, 벤조인이소부틸에테르 등의 벤조인류;

벤조페논, o-벤조일안식향산메틸, 4-페닐벤조페논, 4-벤조일-4'-메틸-디페닐설파이드, 3,3',4,4'-테트라(t-부틸퍼옥시 카보닐)벤조페논, 2,4,6-트리메틸벤조페논, 4-벤조일-N,N-디메틸-N-[2-(1-옥소-2-프로페닐옥시)에틸]벤젠메탄아미늄브로마이드, (4-벤조일벤질)트리메틸암모늄클로라이드 등의 벤조페논류;

2-이소프로필티오크산톤, 4-이소프로필티오크산톤, 2,4-디에틸티오크산톤, 2,4-디클로로티오크산톤, 1-클로로-4-프로폭시티오크산톤, 2-(3-디메틸아미노-2-하이드록시)-3,4-디메틸-9H-티오크산톤-9-온메소클로라이드 등의 티오크산톤류;

2,4,6-트리메틸벤조일-디페닐포스핀옥사이드, 비스(2,6-디메톡시벤조일)-2,4,4-트리메틸-펜틸포스핀옥사이드, 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)-페닐포스핀옥사이드 등의 아실포스핀옥사이드류 등을 들 수 있고, 이 중에서도 방향족 탄화수소 구조를 포함하지 않는 것이 바람직하다. 광중합개시제(C1)로서, 이들 중 1종만을 사용할 수도 있고 2종 이상을 병용할 수도 있다.

열중합개시제(C2)로는, 예를 들어

메틸에틸케톤퍼옥사이드, 사이클로헥사논퍼옥사이드, 메틸사이클로헥사논퍼옥사이드, 메틸아세트아세테이트퍼옥사이드, 아세틸아세테이트퍼옥사이드, 1,1-비스(t-헥실퍼옥시)-3,3,5-트리메틸사이클로헥산, 1,1-비스(t-헥실퍼옥시)-사이클로헥산, 1,1-비스(t-부틸퍼옥시)-3,3,5-트리메틸사이클로헥산, 1,1-비스(t-부틸퍼옥시)-2-메틸사이클로헥산, 1,1-비스(t-부틸퍼옥시)-사이클로헥산, 1,1-비스(t-부틸퍼옥시)사이클로도데칸, 1,1-비스(t-부틸퍼옥시)부탄, 2,2-비스(4,4-디-t-부틸퍼옥시사이클로헥실)프로판, p-메탄하이드로퍼옥사이드, 디이소프로필벤젠하이드로퍼옥사이드, 1,1,3,3-테트라메틸부틸하이드로퍼옥사이드, 쿠멘하이드로퍼옥사이드, t-헥실하이드로퍼옥사이드, t-부틸하이드로퍼옥사이드, α,α'-비스(t-부틸퍼옥시)디이소프로필벤젠, 디쿠밀퍼옥사이드, 2,5-디메틸-2,5-비스(t-부틸퍼옥시)헥산, t-부틸쿠밀퍼옥사이드, 디-t-부틸퍼옥사이드, 2,5-디메틸-2,5-비스(t-부틸퍼옥시)헥신-3, 이소부틸퍼옥사이드, 3,5,5-트리메틸헥사노일퍼옥사이드, 옥타노일퍼옥사이드, 라우로일퍼옥사이드, 스테아로일퍼옥사이드, 숙신산 퍼옥사이드, m-톨루오일벤조일퍼옥사이드, 벤조일퍼옥사이드, 디-n-프로필퍼옥시디카보네이트, 디이소프로필퍼옥시디카보네이트, 비스(4-t-부틸사이클로헥실)퍼옥시디카보네이트, 디-2-에톡시에틸퍼옥시디카보네이트, 디-2-에톡시헥실퍼옥시디카보네이트, 디-3-메톡시부틸퍼옥시디카보네이트, 디-s-부틸퍼옥시디카보네이트, 디(3-메틸-3-메톡시부틸)퍼옥시카보네이트, α,α'-비스(네오데카노일퍼옥시)디이소프로필벤젠, 쿠밀퍼옥시네오데카노에이트, 1,1,3,3-테트라메틸부틸퍼옥시네오데카노에이트, 1-사이클로헥실-1-메틸에틸퍼옥시네오데카노에이트, t-헥실퍼옥시네오데카노에이트, t-부틸퍼옥시네오데카노에이트, t-헥실퍼옥시피발레이트, t-부틸퍼옥시피발레이트, 1,1,3,3-테트라메틸부틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, 2,5-디메틸-2,5-비스(2-에틸헥사노일퍼옥시)헥사노에이트, 1-사이클로헥실-1-메틸에틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, t-헥실퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, t-부틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, t-헥실퍼옥시이소프로필모노카보네이트, t-부틸퍼옥시이소부틸레이트, t-부틸퍼옥시말레이트, t-부틸퍼옥시-3,5,5-트리메틸헥사노에이트, t-부틸퍼옥시라우레이트, t-부틸퍼옥시이소프로필모노카보네이트, t-부틸퍼옥시-2-에틸헥실모노카보네이트, t-부틸퍼옥시아세테이트, t-부틸퍼옥시-m-톨루일벤조에이트, t-부틸퍼옥시벤조에이트, 비스(t-부틸퍼옥시)이소프탈레이트, 2,5-디메틸-2,5-비스(m-톨루일퍼옥시)헥산, t-헥실퍼옥시벤조에이트, 2,5-디메틸-2,5-비스(벤조일퍼옥시)헥산, t-부틸퍼옥시알릴모노카보네이트, t-부틸트리메틸실릴퍼옥사이드, 3,3',4,4'-테트라(t-부틸퍼옥시카보닐)벤조페논, 2,3-디메틸-2,3-디페닐부탄 등의 유기과산화물계 개시제;

2-페닐아조-4-메톡시-2,4-디메틸발레로니트릴, 1-[(1-시아노-1-메틸에틸)아조]포름아미드, 1,1'-아조비스(사이클로헥산-1-카보니트릴), 2,2'-아조비스(2-메틸부티로니트릴), 2,2'-아조비스이소부티로니트릴, 2,2'-아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴), 2,2'-아조비스(2-메틸프로피온아미딘)디하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스(2-메틸-N-페닐프로피온아미딘)디하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스[N-(4-클로로페닐)-2-메틸프로피온아미딘]디하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스[N-(4-하이드로페닐)-2-메틸프로피온아미딘]디하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스[2-메틸-N-(페닐메틸)프로피온아미딘]디하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스[2-메틸-N-(2-프로페닐)프로피온아미딘]디하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스[N-(2-하이드록시에틸)-2-메틸프로피온아미딘]디하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스[2-(5-메틸-2-이미다졸린-2-일)프로판]디하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스[2-(2-이미다졸린-2-일)프로판]디하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스[2-(4,5,6,7-테트라하이드로-1H-1,3-디아제핀-2-일)프로판]디하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스[2-(3,4,5,6-테트라하이드로피리딘-2-일)프로판]디하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스[2-(5-하이드록시-3,4,5,6-테트라하이드로피리딘-2-일)프로판]디하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스[2-[1-(2-하이드록시에틸)-2-이미다졸린-2-일]프로판]디하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스[2-(2-이미다졸린-2-일)프로판], 2,2'-아조비스[2-메틸-N-[1,1-비스(하이드록시메틸)-2-하이드록시에틸]프로피온아미드], 2,2'-아조비스[2-메틸-N-[1,1-비스(하이드록시메틸)에틸]프로피온아미드], 2,2'-아조비스[2-메틸-N-(2-하이드록시에틸)프로피온아미드], 2,2'-아조비스(2-메틸프로피온아미드), 2,2'-아조비스(2,4,4-트리메틸펜탄), 2,2'-아조비스(2-메틸프로판), 디메틸-2,2-아조비스(2-메틸프로피오네이트), 4,4'-아조비스(4-시아노펜탄산), 2,2'-아조비스[2-(하이드록시메틸)프로피오니트릴] 등의 아조계 개시제 등을 들 수 있고, 이들 중 1종만을 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물은 열중합개시제(C2)와 함께 열중합촉진제를 포함할 수도 있다.

열중합촉진제로는, 예를 들어

코발트, 구리, 주석, 아연, 망간, 철, 지르코늄, 크롬, 바나듐, 칼슘, 칼륨 등의 금속비누; 1급, 2급, 3급의 아민 화합물; 4급 암모늄염; 티오요소 화합물; 케톤 화합물 등을 들 수 있고, 바람직하게는 아세틸아세톤, 아세토아세트산메틸이다. 이들은 1종만을 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물이 상기 중합개시제를 포함하는 경우, 조성물중의 중합개시제의 함유비율은, 바람직하게는 0.001~10 중량%, 더욱 바람직하게는 0.001~5 중량%, 더욱더 바람직하게는 0.001~3 중량%, 특히 바람직하게는 0.001~2 중량%, 가장 바람직하게는 0.01~2 중량%이다. 상기 함유비율이 0.001 중량% 미만이면, 중합성이 저하될 우려가 있고, 10 중량%를 초과하면, 내광성이 저하될 우려가 있다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물에 있어서, 광중합개시제(C1)와 열중합개시제(C2)를 병용하는 경우, 이들 함유량의 비(열중합 개시제/광중합 개시제(중량비))는 1~100의 범위가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 2~100의 범위, 더욱더 바람직하게는 2~50의 범위, 더더욱 바람직하게는 2~30의 범위, 특히 바람직하게는 3~20의 범위, 가장 바람직하게는 5~20의 범위이다. 상기 함유량의 비가 1 미만이면 내후성 향상에 대한 효과가 작아질 우려가 있고, 100을 초과하면 활성 에너지선 경화성이 저하될 우려가 있다.

또한, 필요에 따라 본 발명의 광학부품용 경화성 조성물에, 무기미립자(D)를 배합할 수 있다. 무기미립자는 조성물을 경화시킬 때의 경화수축율을 절감시켜, 크랙이나 부품의 정밀한 형상, 치수를 설계대로 재현시키거나, 내열성이나 열전도율의 향상을 발현시킨다. 본 조성물을 사용하는 광학부품에 따라서도 다르지만, 투명성이 중시되는 용도의 경우에는 본 조성물의 경화물과 굴절률이 적합한 것을, 혹은 최대입자경이 50 nm 이하인 소위 나노미립자를 사용하는 것이 필수로 된다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물에 사용할 수 있는 무기미립자로는, 예를 들어 유리, 알루미늄, 수산화알루미늄, 용융 실리카, 결정성 실리카, 초미분무정형 실리카나 소수성 초미분 실리카, 탈크 등을 들 수 있다. 그중에서도, 초미분 무정형 실리카나 소수성 초미분 실리카가 각종 물성의 밸런스상 바람직하고, 특히 표면이 폴리머 코팅된 나노실리카 미립자가 광학적 특성과 열적 특성의 양립이라는 점에서 특히 바람직하다. 또한, 백색 LED의 봉지(封止)에 사용하는 경우에는, 각종 형광체를 배합할 수 있다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물은, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위에서, 가소제, 자외선흡수제, 산화방지제, 무기충진제, 소포제, 증점제, 요변화제, 레벨링제, 이형제 등과 같은 기타 성분을 포함할 수도 있다. 특히, 이형제의 선택은 정밀한 광학부품을 성형할 때 중요하다.

이형제로는, 예를 들어

스테아린산아연, 스테아린산칼슘, 스테아린산마그네슘, 스테아린산리튬, 스테아린산바륨, 스테아린산나트륨 등의 금속비누; 비스트리데실설포속신산나트륨, 디옥틸설포속신산나트륨, 디헥실설포속신산나트륨, 디사이클로헥실설포속신산나트륨, 디아밀설포속신산나트륨, 디이소부틸설포속신산나트륨, N-옥타데실설포속신산아미드디나트륨, N-(1,2-디카복시에틸)-N-옥타데실설포속신산아미드테트라나트륨 등의 설포속신산 에스테르계 계면활성제;

카프론산, 카프릴산, 카프린산, 라우린산, 미리스틴산, 팔미틴산, 스테아린산, 아라키딘산, 베헤닌산, 리그노세린산, 미리스트레인산, 팔미토레인산, 올레인산, 리놀산, 리놀렌산, 12-하이드록시스테아린산, 리시놀산 등의 지방산;

라우릴알콜, 스테아릴알콜, 베헤닐알콜 등의 고급 알콜;

메틸스테아레이트, 스테아릴스테아레이트, 베헤닐베헤네이트, 솔비탄모노스테아레이트 등의 지방산 에스테르;

신성화학 공업주식회사의 제품인 KF96, KF965, KF410, KF412, KF4701, KF54, KS61, KM244F, KS702, KF725, KS707, KS800P 등의 실리콘계 이형제;

오르노바사의 제품인 상품명 폴리폭스 PF-136A, PF-156A, PF-151N, PF-636, PF-6320, PF-656, PF-6520, PF-651, PF-652, PF-3320 등이 불소계 계면활성제 등을 들 수 있고, 이들중 1종만을 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다. 이들중에서도, 특히 설포숙신산 에스테르계 계면활성제, 지방산, 고급알콜, 지방산 에스테르, 불소계 계면활성제가 투명성을 유지하면서 이형성을 발현할 수 있기 때문에 바람직하다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물은 내광성을 개선하는 첨가제로서, 수산기함유 화합물을 함유할 수 있다.

수산기 함유 화합물로는, 예를 들어 메탄올, 에탄올, 프로판올, 부탄올, 펜탄올, 1,4-부탄디올, 1,3-펜탄디올, 1,4-펜탄디올, 1,5-펜탄디올, 1,3-헥산디올, 1,4-헥산디올, 1,5-헥산디올, 1,6-헥산디올, 1,3-헵탄디올, 1,4-헵탄디올, 1,5-헵탄디올, 1,6-헵탄디올, 1,7-헵탄디올, 1,3-옥탄디올, 1,4-옥탄디올, 1,5-옥탄디올, 1,6-옥탄디올, 1,7-옥탄디올, 1,8-옥탄디올, 1,3-노난디올, 1,4-노난디올, 1,5-노난디올, 1,6-노난디올, 1,7-노난디올, 1,8-노난디올, 1,9-노난디올, 네오펜틸글리콜, 수소화비스페놀 A, 트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨, 디펜타에리스리톨, 글리세린, 폴리글리세린, 트리메틸올프로판 등을 들 수 있고, 이들중 1종만을 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물은, 이 조성물중의 설펜산 및/또는 설펜산에스테르 함유량이 황원자 환산으로 100ppm 이하이고, 조성물중의 에테르 구조 함유량이 5 중량% 이상인 것이 중요하다.

본 조성물중의 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 함유량은 황원자 환산으로 바람직하게는 50 ppm 이하, 더욱 바람직하게는 30 ppm 이하, 더욱더 바람직하게는 20 ppm이하, 특히 바람직하게는 10 ppm이하이다.

또한, 본 조성물중의 에테르 구조 함유량은, 바람직하게는 7 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 10 중량% 이상, 더욱더 바람직하게는 15 중량% 이상, 특히 바람직하게는 20 중량% 이상이다.

종래의 메타크릴계 수지 조성물중에 미량으로 포함되어 있는 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 성분이 경시적인 변색의 요인중 하나인 것, 즉 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 성분의 존재가 내광성의 저하에 영향을 주는 것은, 지금까지 전형 알려지지 않았던 점이다., 또한, 에테르 구조를 도입함으로써 내광성의 저하를 억제하는 것도 전혀 알려지지 않았다. 또, 이들 두 가지 인자를 최적화함으로써, 내광성의 저하를 비약적으로 억제할 수 있음을 알 수 있었다. 그리고, 본 발명자에 의해 수득된 본 지식에 기초하여, 조성물중의 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 함유량을 황원자 환산으로 100 ppm 이하라는 극히 낮은 레벨까지 낮추고 동시에, 조성물중에 5 중량% 이상의 에테르 구조를 도입함으로써, 투명성 무기재료 레벨이 극히 우수한 무색투명성 및 내광성을 가짐과 동시에, 내열성, 치수안정성, 표면경도 및 성형성도 우수한 투명한 플라스틱을 제공하는 재료가 되는 것을 알 수 있었다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물의 제조방법은, 이 조성물중의 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 함유량이 황원자 환산으로 100 ppm 이하이고, 이 조성물중의 에테르 구조 함유량이 5 중량% 이상이 되도록, 각종 제조조건을 조정한 방법이라면 특별히 한정되지 않는다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물은, 바람직하게는 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A), (메트)아크릴산에스테르의 중합체 및/또는 공중합체(B), 및 그외의 임의의 성분을 혼합함으로써 수득될 수 있다. 또한, (메트)아크릴산 에스테르의 중합체 및/또는 공중합체(B)를 부분중합함으로써 (메트)아크릴계 중합체 및/또는 공중합체와 (메트)아크릴계 단량체의 혼합물을 제조하고, 추가로 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A) 및 그외의 임의의 성분을 혼합함으로써 수득할 수 있다. 추가로, 관능기를 가진 (메트)아크릴산 에스테르의 중합체 및/또는 공중합체를 부분중합에 의해 얻고, 그의 관능기와 반응할 수 있는 다른 관능기를 가진 메타크릴레이트를 혼합하여 반응시킴으로써, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A), (메트)아크릴산 에스테르의 중합체 및/또는 공중합체(B), 및 그외의 임의의 성분의 혼합물을 제조할 수 있다.

광학부품용 경화성 조성물중의 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 양을 황원자 환산으로 100 ppm 이하로 하기 위한 수단으로는, 예를 들어 이하의 수단을 들 수 있다.

(1) 광학부품용 경화성 조성물이 수득될 때까지의 모든 제조공정에서 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 성분의 사용을 금한다.

(2) 광학부품용 경화성 조성물의 제조과정중에서, 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 성분을 사용하는 경우, 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 성분을 충분히 제거하는 공정을 수행한다.

상기 수단(1)으로는, 예를 들어 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)을 제조할 때 사용하는 촉매로서 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르의 사용을 금하는 것을 들 수 있다.

전술한 바와 같이, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)의 공업적인 제조 프로세스에서는, 제조 코스트 등의 문제로부터, 촉매로서 설펜산계 촉매(특히, p-톨루엔 설펜산)를 사용한 탈수축합법을 수행하는 것이 일반화, 상식화되어 있고, 설펜산계 촉매를 사용한 탈수축합법 이외의 방법(예를 들어, 금속 알콜레이트 등을 촉매로 하는 에스테르 교환법)에 의해 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)을 제조하는 것은, 제조 코스트 등의 문제로부터, 현재 공업적으로는 거의 행하여지고 있지 않다. 따라서, 상기한 수단 (1)에서, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않고 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)을 제조할 때 사용하는 촉매로는 설펜산 유도체의 사용을 피하는 것은 제조코스트 등의 점에서는 종래와 비교하여 불리할지도 모른다. 따라서, 본 발명에 의하면, 이러한 불리한 점을 보상하는 정도의 우수한 효과, 즉 투명성 무기재료 레벨이 매우 우수한 무색 투명성 및 내광성을 가짐과 동시에, 내열성, 치수안정성, 표면경도, 및 성형성도 우수한 투명성 플라스틱을 제공한다는 효과를 발현할 수 있는 것이다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물을 경화시켜 경화물로 만들기 위한 방법으로는, 종래부터 알려진 경화성 수지 조성물의 경화방법을 적용할 수 있고, 예를 들어 가열이나 활성 에너지선의 조사 등에 의해 수행할 수 있는데, 경화성 (메트)아크릴계 수지 조성물의 특성 등에서 고려하여, 전자파, 자외선, 가시광선, 적외선, 전자선, 감마선 등의 활성 에너지선이나 열을 사용하는 것이 바람직하다.

본 발명에 있어서, 광학 부품을 얻기 위해 경화시키는 경화성 조성물은, 전술한 바와 동일한 이유에 의해, 추가로 광중합 개시제(C1) 및 열중합개시제(C2)를 포함하는 것이 바람직하고, 이 경우의 조성물의 경화는 활성 에너지선을 조사함으로써 이루는 것이 바람직하다.

자외선에 의한 경화의 경우, 파장 150~450 nm 범위내의 광을 포함하는 광원을 이용하는 것이 바람직하다. 이와 같은 광원으로는, 태양광선, 저압수은등, 고압수은등, 초고압수은등, 금속할라이드등, 갈륨등, 크세논등, 카본아크등 등이 바람직하다. 이들 광원과 함께, 적외선, 원적외선, 열풍, 고주파가열 등에 의한 열을 병용하는 것도 가능하다.

전자선에 의한 경화는, 가속전압의 하한이 바람직하게 10 kV 이상, 더욱 바람직하게는 20 kV 이상, 더욱더 바람직하게는 30 kV 이상이고, 가속전압의 상한이 500 kV 이하, 더욱 바람직하게는 300 kV 이하, 더욱더 바람직하게는 200 kV 이하인 전자선을 이용하면 된다. 전자선의 조사량은, 그 하한으로서 2 kGy 이상이 바람직하고, 3 kGy 이상이 더욱 바람직하며, 5 kGy 이상이 더욱더 바람직하고, 그 상한으로서 500 kGy가 바람직하고, 300 kGy 이하가 더욱 바람직하며, 200 kGy 이하가 더욱더 바람직하다. 전자선과 함께 적외선, 원적외선, 열풍, 고주파가열 등에 의한 열을 병용하는 것도 가능하다.

광학부품용 경화성 조성물을 활성 에너지선을 조사함으로써 경화시킬 때, 그 온도는 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 -20~150 ℃, 더욱 바람직하게는 0~120 ℃, 더욱더 바람직하게는 20~100 ℃이다.

본 발명에서는, 광학부품용 경화성 조성물이 전술한 열중합개시제 및 필요에 따라 열중합촉진제를 포함함으로써 실온에서 또는 가열에 의해 경화하는 열경화성 (메트)아크릴계 수지 조성물이 된다.

광학부품용 경화성 조성물을 실온에서 경화시키는 경우, 그 하한으로는 -20 ℃ 이상이 바람직하고, 상한으로는 50 ℃ 이하가 바람직하다. 경화온도가 -20℃을 하회하면, 경화스피드가 현저히 저하되어 생산성이 떨어지거나, 불완전경화되어 우수한 경화물 물성이 떨어지거나 할 가능성이 있다. 또한, 경화온도가 50℃를 상회하면, 경화가 급격히 진행되기 때문에, 경화물에 발포 및 크랙이 생기거나 성형품이 휘는 등의 문제가 발생할 가능성이 있다. 하한으로는 0℃ 이상이 더욱 바람직하고, 상한으로는 40℃ 이하가 더욱 바람직하다.

열경화성 (메트)아크릴계 수지조성물을 가온에 의해 경화시키는 경우, 그 하한으로 40℃ 이상이 바람직하고, 상한으로 180℃ 이하가 바람직하다. 경화온도가 40℃를 하회하면 경화스피드가 현저히 저하되어 생산성이 떨어지거나, 불완전경화

되어 경화물 물성이 떨어지거나 할 가능성이 있다. 또한, 경화온도가 180℃를 상회하면 경화가 급격히 진행되기 때문에, 경화물에 발포 및 크랙이 생기거나 성형품이 휘는 등의 문제가 발생할 가능성이 있다. 하한으로는 50℃ 이상이 더욱 바람직하고, 60℃ 이상이 더욱더 바람직하며, 상한으로는 150℃ 이하가 더욱 바람직하고, 120℃ 이하가 더욱더 바람직하다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물을 경화하여 수득되는 경화물은, 방향족 탄화수소 구조를 함유하지 않은 1 분자당 둘 이상의 수산기를 가진 화합물의 (메트)아크릴산 에스테르화물(A)과 다관능 (메트)아크릴레이트를 포함하는 (메트)아크릴계 수지조성물을 경화하여 수득되는 (메트)아크릴계 수지경화물임과 동시에, 상기한 특성을 가지기 때문에, 투명성 무기재료 레벨이 매우 우수한 무색투명성 및 내광성을 가짐과 동시에, 내열성, 치수안정성, 표면경도 및 성형성도 우수한 투명성 플라스틱이다.

실시에

이하에, 실시예 및 비교예에 의해 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들에 한정되지 않는다.

합성예 1

교반장치, 온도계, 콘덴서, 및 공기와 질소의 혼합가스 도입관을 구비한 플라스크에, 충분히 탈수한 네오펜틸글리콜(이하, NPG로 약기한다) 135 g, 메타크릴산메틸(이하, MMA로 약기한다) 400 g, 칼륨 t-부톡사이드(이하, t-BuOK로 약기한다) 1.35 g 및 4-하이드록시-2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-N-옥틸(이하, 4H-TEMPO로 약기한다) 13.5 mg을 넣어 교반하고, 110℃로 승온하였다. 반응에 의해 생성되는 메탄올만을 증류시키고, 4시간에 걸쳐 에스테르교환반응을 수행하였다. 수득된 반응액으로부터 미반응 MMA를 증류한 후, 수세하여 미반응 네오펜틸 글리콜, 네오펜틸글리콜 모노메타크릴레이트 및 촉매를 제거하여, 네오펜틸글리콜 디메타크릴레이트를 수득하였다. 이것을 화합물 (M-1)로 하였다.

수득된 화합물(M-1)에 함유되는 황원자의 함유율을 유도결합 플라즈마분석(Inductively Coupled Plasma; 이하, ICP라 약기함)에 의해 측정할 바, 황원자는 관찰되지 않았다.

합성예 2

교반장치, 온도계, 콘덴서, 및 공기와 질소의 혼합가스 도입관을 구비한 플라스크에, 네오펜틸글리콜의 에틸렌옥사이드 4몰 부가물(이하, NPG-4EO라 약기함) 311 g, MMA 400 g, 디부틸주석옥사이드(이하, DBTO라 약기함) 6.22 g 및 4H-TEMPO 31.1 mg을 넣어 교반하고, 100℃로 승온하였다. 반응에 의해 생성되는 메탄올만을 증류시키고, 6시간에 걸쳐 에스테르교환반응을 수행하였다. 수득된 반응액으로부터 MMA를 증류한 후, 네오펜틸 글리콜에 대한 에틸렌옥사이드 디메타크릴레이트를 수득하였다. 이것을 화합물 (M-2)로 하였다.

수득된 화합물 (M-2)에 포함되는 황원자의 함유율을 ICP에 의해 측정하였더니 황원자는 관찰되지 않았다.

합성예 3

교반장치, 온도계, 콘덴서, 및 공기와 질소의 혼합가스 도입관을 구비한 플라스크에, NPG-4EO 311 g, MMA 400 g, t-BuOK 3.11 g 및 4H-TEMPO 31.1 mg을 넣어 교반하고, 110℃로 승온하였다. 반응에 의해 생성되는 메탄올만을 증류시키고, 4시간에 걸쳐 에스테르교환반응을 수행하였다. 수득된 반응액으로부터 MMA를 증류하여 네오펜틸 글리콜에 대한 에틸렌옥사이드 부가물의 디메타크릴레이트를 수득하였다. 이것을 화합물 (M-3)으로 하였다.

수득된 화합물 (M-3)에 포함되는 황원자의 함유율을 ICP에 의해 측정하였더니 황원자는 관찰되지 않았다.

합성예 4

교반장치, 온도계, 콘덴서, 및 공기와 질소의 혼합가스 도입관을 구비한 플라스크에, NPG-4EO 311 g, 메타크릴산(이하, MAA라 약기한다) 189 g, 톨루엔 및 물로 각각 3 회씩 세정후 건조시킨 양이온 교환수지(오가노 주식회사제, 안바리스트 15D) 25 g, 톨루엔 50 g 및 4H-TEMPO 31.1 mg을 넣어 교반하고, 110℃로 승온하였다. 반응에 의해 생성되는 물을 증류시키고, 6시간에 걸쳐 에스테르교환반응을 수행하였다. 반응종료후, 양이온 교환수지를 여과에 의해 제거하고, 추가로 가열감압에 의해 톨루엔 및 미반응 MAA를 제거하여 네오펜틸글리콜에 대한 에틸렌옥사이드 부가물의 디메타크릴레이트를 수득하였다. 이것을 화합물 (M-4)로 하였다.

수득된 화합물 (M-4)에 포함되는 황원자의 함유율을 ICP에 의해 측정하였더니 황원자의 함유율은 7 ppm 이었다.

합성예 5

교반장치, 온도계, 콘덴서, 및 공기와 질소의 혼합가스 도입관을 구비한 플라스크에, NPG-4EO 311 g, 메타크릴산(이하, MMA라 약기함) 189 g, p-톨루엔설펜산(이하, PTS라 약기함) 10 g, 톨루엔 50 g 및 4H-TEMPO 31.1 mg을 넣어 교반하고, 110℃로 승온하였다. 반응에 의해 생성되는 물을 증류시키고, 6시간에 걸쳐 탈수 에스테르화반응을 수행하였다. 반응종료후, 수세 및 정치하여 수층부를 분리하는 조작을 3회 반복하고, 가열감압에 의해 톨루엔 및 미반응 MAA를 제거하여 네오펜틸글리콜에 대한 에틸렌옥사이드 부가물의 디메타크릴레이트를 수득하였다. 이것을 화합물 (M-5)로 하였다.

수득된 화합물 (M-5)에 포함되는 황원자의 함유율을 ICP에 의해 측정하였더니 황원자의 함유율은 340 ppm이었다.

합성예 6

교반장치, 온도계, 콘덴서, 및 공기와 질소의 혼합가스 도입관을 구비한 플라스크에, NPG-4EO 311 g, 아크릴산에틸 400 g, DBTO 6.22 g 및 4H-TEMPO 31.1 mg을 넣어 교반하고, 110℃로 승온하였다. 반응에 의해 생성되는 에탄올만을 증류시키고, 6시간에 걸쳐 에스테르교환반응을 수행하였다. 수득된 반응액으로부터 아크릴산에틸을 증류하여 네오펜틸 글리콜에 대한 에틸렌옥사이드 부가물의 디아크릴레이트를 수득하였다. 이것을 화합물 (M-6)으로 하였다.

수득된 화합물 (M-6)에 포함되는 황원자의 함유율을 ICP에 의해 측정하였더니 황원자는 관찰되지 않았다.

합성예 7

교반장치, 온도계, 콘덴서, 및 공기와 질소의 혼합가스 도입관을 구비한 플라스크에, 네오펜틸글리콜 에틸렌옥사이드 2몰과 프로필렌옥사이드 2몰을 부가한 화합물 339 g, MMA 400 g, DBTO 6.78 g 및 4H-TEMPO 33.9 mg을 넣어 교반하고, 110℃로 승온하였다. 반응에 의해 생성되는 메탄올만을 증류시키고, 6시간에 걸쳐 에스테르교환반응을 수행하였다. 수득된 반응액으로부터 MMA를 증류하여 네오펜틸 글리콜에 대한 에틸렌옥사이드 및 프로필렌옥사이드 부가물의 디메타크릴레이트를 수득하였다. 이것을 화합물 (M-7)로 하였다.

수득된 화합물 (M-7)에 포함되는 황원자의 함유율을 ICP에 의해 측정하였더니 황원자는 관찰되지 않았다.

합성예 8

교반장치, 온도계, 콘덴서, 및 공기와 질소의 혼합가스 도입관을 구비한 플라스크에, 부틸에틸프로판디올의 에틸렌옥사이드 4몰 부가물 336 g, MMA 400 g, DBTO 6.72 g 및 4H-TEMPO 33.6 mg을 넣어 교반하고, 110℃로 승온하였다. 반응에 의해 생성되는 메탄올만을 증류시키고, 6시간에 걸쳐 에스테르교환반응을 수행하였다. 수득된 반응액으로부터 MMA를 증류하여 부틸에틸프로판디올에 대한 에틸렌옥사이드 부가물의 디메타크릴레이트를 수득하였다. 이것을 화합물 (M-8)로 하였다.

수득된 화합물 (M-8)에 포함되는 황원자의 함유율을 ICP에 의해 측정하였더니 황원자는 관찰되지 않았다.

합성예 9

교반장치, 온도계, 콘덴서, 및 공기와 질소의 혼합가스 도입관을 구비한 플라스크에, 트리메틸올프로판의 에틸렌옥사이드 9몰 부가물 530 g, MMA 600 g, DBTO 10.6 g 및 4H-TEMPO 53.0 mg을 넣어 교반하고, 110℃로 승온하였다. 반응에 의해 생성되는 메탄올만을 증류시키고, 6시간에 걸쳐 에스테르교환반응을 수행하였다. 수득된 반응액으로부터 MMA를 증류하여 트리메틸올프로판에 대한 에틸렌옥사이드 9몰 부가물의 트리메타크릴레이트를 수득하였다. 이것을 화합물(M-9)로 하였다.

수득된 화합물(M-9)에 포함되는 황원자의 함유율을 ICP에 의해 측정하였더니 황원자는 관찰되지 않았다.

합성예 10

교반장치, 온도계, 콘텐서, 및 공기와 질소의 혼합가스 도입관을 구비한 플라스크에, 폴리에틸렌글리콜(수평균분자량 200) 200 g, MMA 400 g, DBTO 4.0 g 및 4H-TEMPO 20.0 mg을 넣어 교반하고, 110℃로 승온하였다. 반응에 의해 생성되는 메탄올만을 증류시키고, 6시간에 걸쳐 에스테르교환반응을 수행하였다. 수득된 반응액으로부터 MMA를 증류하여 폴리에틸렌글리콜 디메타크릴레이트를 수득하였다. 이것을 화합물 (M-10)으로 하였다.

수득된 화합물 (M-10)에 포함되는 황원자의 함유율을 ICP에 의해 측정하였더니 황원자는 관찰되지 않았다.

합성에 11

교반장치, 온도계, 콘텐서, 및 공기와 질소의 혼합가스 도입관을 구비한 플라스크에, 네오펜틸글리콜의 에틸렌옥사이드 8 몰 부가물(이하, NPG-8EO로 약기함) 487 g, MMA 400 g, DBTO 9.74 g 및 4H-TEMPO 48.7 mg을 넣어 교반하고, 110℃로 승온하였다. 반응에 의해 생성되는 메탄올만을 증류시키고, 6시간에 걸쳐 에스테르교환반응을 수행하였다. 수득된 반응액으로부터 MMA를 증류하여 네오펜틸글리콜에 대한 에틸렌옥사이드 부가물의 디메타크릴레이트를 수득하였다. 이것을 화합물(M-11)로 하였다.

수득된 화합물(M-11)에 포함되는 황원자의 함유율을 ICP에 의해 측정하였더니 황원자는 관찰되지 않았다.

합성에 12

교반장치, 온도계, 콘텐서, 및 공기와 질소의 혼합가스 도입관을 구비한 플라스크에, 비스페놀 A의 에틸렌옥사이드 2몰 부가물 228 g, MMA 400 g, DBTO 4.56 g 및 4H-TEMPO 22.8 mg을 넣어 교반하고, 110℃로 승온하였다. 반응에 의해 생성되는 메탄올만을 증류시키고, 6시간에 걸쳐 에스테르교환반응을 수행하였다. 수득된 반응액으로부터 MMA를 증류하여 비스페놀 A에 대한 에틸렌옥사이드 부가물의 디메타크릴레이트를 수득하였다. 이것을 화합물(M-12)로 하였다.

수득된 화합물(M-12)에 포함되는 황원자의 함유율을 ICP에 의해 측정하였더니 황원자는 관찰되지 않았다.

합성에 13

교반장치, 온도계, 콘텐서, 및 공기와 질소의 혼합가스 도입관을 구비한 플라스크에, MMA 190 g, MAA 8.6 g 및 톨루엔 463 g을 넣어 질소치환하고, 70℃로 승온하였다. 이어, 2,2'-아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)(Wako Pure Chemical Industries, Ltd. V-65) 0.99 g을 톨루엔 50 g에서 희석한 용액을 발열에 주의하면서 천천히 적하하였다. 70℃로 3시간 반응시킨 후, 90℃에서 2 시간 반응시켜 래디칼 중합을 완결시켰다.

이어, 메톡시 0.68 g, 메타크릴산 글리시딜 156 g 및 테트라페닐포스포늄브로마이드 2.71 g을 첨가하고, 공기와 질소의 혼합가스를 불어넣으면서 100℃로 승온하고, 산가가 5 이하가 될 때까지 반응을 수행하였다. 수득된 폴리머 용액을 n-헥산에 재침한 후, 감압하에서 n-헥산을 제거하여 화합물 (P-1)을 수득하였다.

수득된 화합물 (P-1)의 분자량을 겔퍼미에이션 크로마토그래피(GPC)로 측정한 바, 수평균분자량(Mn)은 35,000, 중량평균분자량(Mw)는 78,000이었다.

또한, 수득된 화합물 (P-1)에 함유된 황원자의 함유율을 ICP에 의해 측정하였더니 황원자는 관찰되지 않았다.

합성에 14

교반장치, 온도계, 콘텐서, 및 질소 도입관을 구비한 플라스크에, MMA 85 g, 폴리에틸렌글리콜 모노메틸에테르메타크릴레이트(Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 상품명 NK 에스테르 M-90G) 15 g, 톨루엔 100 g을 넣어 질소치환하고, 70℃로 승온하였다. 이어, 2,2'-아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)(Wako Pure Chemical Industries, Ltd. V-65) 1.5 g을 톨루엔 50 g에서 희석한 용액을 발열에 주의하면서 천천히 적하하였다. 70℃에서 4시간 반응시킨 후, 90℃에서 1 시간 반응시켜 래디칼 중합을 완결시켰다. 수득된 폴리머 용액을 n-헥산에서 재침한 후, 감압하에 n-헥산을 제거하여 화합물 (P-2)를 수득하였다.

수득된 화합물 (P-2)의 분자량을 겔퍼미에이션 크로마토그래피(GPC)로 측정하였더니, 수평균분자량(Mn)은 14,000, 중량평균분자량(Mw)은 25,000이었다.

또한, 수득된 화합물 (P-2)에 포함되어 있는 황원자의 함유율을 ICP에 의해 측정하였더니 황원자가 관찰되지 않았다.

합성에 15

교반장치, 온도계 및 콘덴서를 구비한 플라스크에, 테트라메톡시실란 145 g, γ -메타크릴옥시프로필트리메톡시실란 23.6 g, 물 19 g, 메탄올 30 g, 및 톨루엔 및 물로 각각 3 회씩 세정후 건조시킨 안발리스트 15(등록상표)(롬 앤드 하스 재팬제 양이온 교환수지) 5.0 g을 넣고, 65 °C에서 2시간 교반하여 반응시켰다. 이어, 콘덴서를 증류탑으로 교체하여 90°C로 승온하고 메탄올을 증류시킨 후, 이온교환수지를 여과하여 중합성 폴리실록산을 수득하였다.

교반장치, 온도계, 콘덴서, 적하구 및 가스 도입관을 구비한 플라스크에, 톨루엔 200 g을 넣어 질소가스를 도입하고, 교반하면서 내부온도를 100 °C로 올렸다. 이어, 위에서 수득한 중합성 폴리실록산 20 g, MMA 180 g 및 2,2'-아조비스이소부티로니트릴 6 g을 혼합한 용액을 적하구로부터 2 시간에 걸쳐 적하하여 중합하였다. 적하종료후에도 같은 온도에서 4시간 반응시켜 유기 폴리머 용액을 수득하였다.

이어, 교반장치, 온도계, 콘덴서 및 2 개의 적하구를 구비한 플라스크에, 아세트산부틸 200 g 및 메탄올 50 g을 넣어 두고, 내부온도를 20 °C로 조정하였다. 플라스크내를 교반하면서 위에서 수득한 유기 폴리머 용액 20 g, 테트라메톡시실란 30 g 및 아세트산부틸 30 g의 혼합액을 하나의 적하구로부터 25% 암모니아수 20 g 및 메탄올 20 g의 혼합액을 또 하나의 적하구로부터 1 시간에 걸쳐 적하하였다. 적하후, 같은 온도에서 2 시간 계속 교반하여, 유기 폴리머 복합 실리카 미립자 분산액 (S-1)을 수득하였다.

실시에 1~19, 비교예 1~3

표 1 및 표 2에 나타난 배합비율로, 실시에 1~19 및 비교예 1~6의 광학부품용 경화성 조성물을 조합하였다.

실시에 1~18 및 비교예 1~3의 경화성 조성물은, 표 1 및 2에 나타난 바와 같은 비율로 충분히 혼합하여 균일한 용액으로 만들었다. 실시에 19의 경화성 조성물은 표 2에 나타난 바와 같은 비율로 충분히 혼합한 후, 가열감압하여 용매를 제거함으로써, 무기 미립자가 분산된 경화성 조성물을 수득하였다. 이들 경화성 조성물에 대해, 에테르 구조 함유량과 설폰산 및/또는 설폰산 에스테르 함유량을 하기 방법으로 측정하였다 또한, 하기 경화방법으로 시트상의 광학부품을 성형하고, 이 성형체에 대해 하기와 같이 촉진내후성 시험에 의한 옐로우 인덱스 변화율, 체적 수축율 및 흡수율을 측정하였다.

이들 결과를 표 1 및 표 2에 정리하였다. 또한, 표 1 및 표 2중에서 약칭하여 기재한 것은 각각 이하에 나타난 화합물이다.

D-1173: 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온(치바 스페셜리티 케미칼즈제, 상품명: 다로큐어 1173)

PBO: t-부틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트(니폰유시가부시킴이샤제, 상품명: 패치롤O)

PMMA: 폴리메타크릴산메틸(스미토모가쿠가부시킴이샤제, 상품명: 스미펙스 LG-6A)

PEG200: Wako Pure Chemical Industries, Ltd.제 폴리에틸렌글리콜(평균분자량 200)

PF-656: 불소계 계면활성제(오르노바사제, 상품명 폴리폭스)

ot-100: 디옥틸설포숙신산나트륨(사이텍사제)

HSTA: 12-하이드록시스테아린산

<에테르 구조 함유량의 측정방법>

경화성 조성물 15 mg 및 45% 브롬화수소산 200 mg을 5 ml의 알루미셀 바이얼에 넣고, 테플론(등록상표) 실리콘 셉탐을 통해 밀봉하고, 오븐중, 150 °C에서 2 시간 가열하여 브롬산 분해반응을 수행하였다. 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜, 폴리부틸렌글리콜, 폴리테트라메틸렌글리콜 등의 에테르 구조가 브롬화되어 생성하는 디브로모에탄, 1,2-디브로모프로판, 1,2-디브로모부탄, 1,4-디브로모부탄 등을 미리 만들어 둔 검량선을 토대로 가스크로마토그래피에 의해 정량하여, 경화성 조성물중의 에테르 구조 함유량을 측정하였다.

〈설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 함유량의 측정방법〉

경화성 조성물을 톨루엔에 용해시키고, 물을 첨가하여 분액로트로 설펜산 및/또는 설펜산염을 추출하였다. 설펜산 및/또는 설펜산염을 포함하는 수층을 분리하여 증발기로 농축하고, 추가로 열풍건조기중에서 완전히 수분을 제거한 후에, 아세톤에 재용해시켜 가스크로마토그래피에 의해 설펜산량을 측정하였다.

이어, 분액로트로 분리한 경화성 조성물을 포함하는 톨루엔층에 다시 물을 첨가하고, 100 ℃에서 10 시간 가열교반함으로써 설펜산에스테르를 설펜산으로 분해하였다. 분액로트에 넣어 수층만을 취출하여 증발기로 농축하고, 추가로 열풍건조기중에서 완전히 수분을 제거한 후에 아세톤에 재용해하고 가스크로마토그래피에 의해 설펜산 에스테르량을 정량하였다. 앞서 구한 설펜산량과 설펜산 에스테르량의 합계로부터, 경화성 조성물중의 설펜산 및/또는 설펜산 에스테르 함유량을 황원자 환산으로 구했다.

〈경화방법〉

열경화: 두께 1 mm의 실리콘고무제 스페이서를 2 장의 유리판 사이에 끼워 넣은 케이스중에 열중합개시제를 포함하는 메타크릴계 수지조성물을 주입하여 60℃의 온수중에서 1 시간에 걸쳐 천천히 경화시켰다. 추가로 110 ℃의 건조기중에서 2 시간에 걸쳐 포스트큐어한 후, 유리판을 빼내어 두께 1mm 시트상 광학부품(성형체)를 얻었다.

자외선(UV) 경화: 유리판위에 두께 1mm 실리콘고무제 스페이서를 배치하고, 스페이서로 감싼 부분에 광중합개시제를 포함하는 메타크릴계 수지조성물을 유입시켰다. 그 위로부터 두께 250 μm의 PET 필름을 피복하고, 250 mW 초고압수은램프를 이용하여 주파장 365 nm, 조사강도 43 mJ/cm²·초의 자외선을 93.2 초 조사하여 시트상 광학부품(성형체)을 수득하였다.

〈촉진내후성 시험〉

초에너지 조사시험기(Suga Test Instruments Co., Ltd.)를 이용하여 광조사를 6시간(조사강도 100 mW/cm², 파장 295~450 nm, 습도 70% Rh, 온도 60℃), 결로를 6시간(습도 90% Rh 이상, 온도 30 ℃), 이것을 1 셋트로 하여 10 사이클(즉, 120분) 시험하였다.

색차계(일본전색가부시키가이샤, 시그마 90 시스템)를 이용하여 투과 모드에서 시험전후 시험편의 변색을 측정하여 옐로우 인덱스 변화율(ΔY1)로 나타내었다.

또한, 본 촉진내후성 시험 10 사이클에서의 변색은 실제 옥외폭로시험 2.5년의 변색과 거의 동등하였다.

〈체적수축율 측정방법〉

JIS K 6901에 준하여, 비중계(Toyoseiki Kyogo Co., Ltd., 자동비중계 D-H01형)를 이용하여, 경화성 조성물의 경화전 밀도(a)와 경화후 밀도(b)를 측정하고, 하기 식에 따라 체적수축율을 구했다.

$$\text{체적수축율(\%)} = [(\text{경화후 밀도(b)} - \text{경화전 밀도(a)}) / \text{경화후 밀도(b)}] \times 100$$

〈흡수율 측정방법〉

시험편의 크기를 40 mm×40 mm×1 mm로 한 이외는 JIS K 6911에 준하여 흡수전 시험편의 질량(W1)과 흡수후 시험편의 질량(W2)를 측정하여 하기 식으로 흡수율을 구했다.

$$\text{흡수율(\%)} = [(\text{흡수후 시험편의 질량(W2)} - \text{흡수전 시험편의 질량(W1)}) / \text{흡수전 시험편의 질량(W1)}] \times 100$$

[표 1]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	실시예 9	실시예 10
성분 (1) 첨가량 (증량부)	M-1 95	M-1 80	M-1 60	M-2 80	M-2 80	M-2 80	M-2 40	M-3 80	M-4 80	M-2 60
성분 (2) 첨가량 (증량부)	PEG200 5	M-10 20	M-10 20	-	-	-	M-10 40	-	-	M-5 20
성분 (3) 첨가량 (증량부)	-	-	PMMA 20	PMMA 20	PMMA 20	PMMA 20	PMMA 20	PMMA 20	PMMA 20	PMMA 20
중합개시제 (1) 첨가량 (증량부)	D-1173 0.2	D-1173 0.2	D-1173 0.2	D-1173 0.2	-	D-1173 0.05	D-1173 0.2	D-1173 0.2	D-1173 0.2	D-1173 0.2
중합개시제 (2) 첨가량 (증량부)	-	-	-	-	PBO 1	PBO 1	-	-	-	-
내부이형제 첨가량 (증량부)	PF-656 0.5	PF-656 0.5	PF-656 0.5	PF-656 0.5	PF-656 0.5	PF-656 0.5	PF-656 0.5	PF-656 0.5	PF-656 0.5	PF-656 0.5
경화방법	UV경화	UV경화	UV경화	UV경화	열경화	UV경화	UV경화	UV경화	UV경화	UV경화
형원자함유량 (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0	5.6	68
에테르 구조 함유량 (%)	5.0	8.6	8.6	32	32	32	33	32	32	32
ΔYI	0.45	0.40	0.45	0.32	0.31	0.30	0.25	0.29	0.34	0.62
체적수축률 (%)	13.0	12.8	10.5	8.4	8.5	8.5	8.3	8.4	8.4	8.4
흡수율 (%)	5.2	2.3	2.8	3.0	2.8	2.8	3.4	2.9	2.9	2.9

[표 2]

	실시예11	실시예12	실시예13	실시예14	실시예15	실시예16	실시예17	실시예18	실시예19	비교예1	비교예2	비교예3
성분(1)	M-2	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	M-2	M-11	M-2	M-5	M-1	M-12
첨가량(중량부)	80	80	80	80	80	80	80	80	50	80	80	80
성분(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	S-1	-	-	-
첨가량(중량부)	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-
성분(3)	P-1	PMMA	PMMA	PMMA	PMMA	P-1	P-2	PMMA	PMMA	PMMA	PMMA	PMMA
첨가량(중량부)	20	20	20	20	20	20	20	20	10	20	20	20
중합개시제	D-1173											
첨가량(중량부)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
내부이형제	OT-100	OT-100	OT-100	OT-100	OT-100	OT-100	HSTA	PF-656	PF-656	PF-656	PF-656	OT-100
첨가량(중량부)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
경화방법	UV경화											
황원자함유량(ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	270	0	0
에테르 구조 함유량(%)	32	34	34	30	43	34	35	47	20	32	0	19
ΔYI	0.49	0.41	0.25	0.20	0.19	0.40	0.30	0.15	0.14	4.50	2.10	3.95
체적수축률(%)	8.8	9.5	8.3	7.9	7.8	8.5	8.4	7.5	5.7	8.5	10.3	7.7
흡수율(%)	2.0	3.5	2.5	2.4	3.0	3.5	3.0	3.3	0.9	3.0	0.4	0.7

발명의 효과

본 발명에 의하면, 투명하며, 가시광의 단파장영역에서 자외영역의 발광과장분포를 가진 광원으로부터의 광에 대해서도 착색, 변색이나 열화를 일으키기 어렵고, 치수안정성, 성형성이나 경화물의 내수성이 우수한 광학부품용 경화성 조성물을 제공할 수 있다.

본 발명의 광학부품용 경화성 조성물은, 투명성 무기재료 레벨이 매우 우수한 무색 투명성 및 내광성을 가짐과 동시에, 치수안정성, 성형성 및 경화물의 내수성도 우수한 투명성 플라스틱의 재료가 되기 때문에, 투명성 무기재료 레벨이 매우 우수한 무색투명성 및 내광성이 요구되는 용도, 예를 들어 태양전지나 옥외전광계시판 등과 같이, 태양광에 직접폭로되는 실외에서 사용되는 광학부품이나, 가시광의 단파장영역에서 자외영역의 발광과장분포를 가진 광원을 이용하는 발광 다이오드, 광 케이블, 표시장치 등의 광학부품 등의 각종 용도에 적합하게 사용할 수 있다.