



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년08월19일  
(11) 등록번호 10-1057883  
(24) 등록일자 2011년08월11일

(51) Int. Cl.

G03F 7/004 (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2004-0086075
- (22) 출원일자 2004년10월27일  
심사청구일자 2009년04월27일
- (65) 공개번호 10-2005-0040747
- (43) 공개일자 2005년05월03일
- (30) 우선권주장 JP-P-2003-00367211 2003년10월28일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌 KR1020020077076 A\*  
JP2003076012 A  
KR1019990037508 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

제이에스알 가부시끼가이샤

일본 도오교오도 미나또구 히가시신바시 1쥬오메 9반 2고오

(72) 발명자

사노, 기미야스

일본 도오교오도 주오오구 츠키지 5쥬오메 6반 10고오 제이에스알 가부시끼가이샤 내

니시카와, 미찌노리

일본 도오교오도 주오오구 츠키지 5쥬오메 6반 10고오 제이에스알 가부시끼가이샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

주성민, 위혜숙

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 권도훈

**(54) 감방사선성 수지 조성물, 층간 절연막, 마이크로렌즈, 및 이들의 제조 방법**

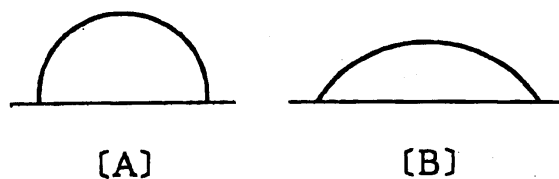
**(57) 요약**

본 발명은 생체에 대하여 안전하고, 대형 기관에도 양호한 도포성을 가지고, 고감도이며, 충분한 현상 여유, 고내용제성, 고내열성 및 고풍투과율을 가지고, 특히 층간 절연막 및 마이크로렌즈의 형성에 유용한 감방사선성 수지 조성물, 이 조성물로부터 형성된 층간 절연막 및 마이크로렌즈와 이들의 형성 방법을 제공한다.

감방사선성 수지 조성물은, (A) 알칼리 가용성 수지, (B) 감방사선성 산 발생제 및 (C) 1-메톡시-2-(2-메톡시프로폭시)프로판, 프로피온산1-메틸-2-메톡시에틸, 아세트산2-n-프로폭시프로필 등으로 대표되는 유기 용제를 함유한다.

층간 절연막 및 마이크로렌즈의 형성 방법은, 적어도 (i) 상기 조성물의 도막을 기관 상에 형성하는 공정, (ii) 방사선의 노광 공정, (iii) 현상 처리 공정 및 (iv) 가열 처리 공정을 포함한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**미노와, 다카끼**

일본 도오교오도 주오오구 츠키지 5쵸오메 6반 10  
교오 제이에스알 가부시끼가이샤 내

**다카모또, 에이지**

일본 도오교오도 주오오구 츠키지 5쵸오메 6반 10  
교오 제이에스알 가부시끼가이샤 내

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

(A) 알칼리 가용성 수지, (B) 감방사선성 산 발생제 및 (C) 프로피온산1-메틸-2-메톡시에틸, 프로피온산1-메틸-2-에톡시에틸, 부티르산1-메틸-2-메톡시에틸 또는 부티르산1-메틸-2-에톡시에틸을 포함하는 유기 용제 (I-1); 아세트산2-n-프로폭시프로필 또는 아세트산2-n-부톡시프로필을 포함하는 유기 용제 (I-2); 1-n-프로폭시-2-메톡시프로판, 1-n-프로폭시-2-에톡시프로판, 아세트산1-메틸-2-n-프로폭시에틸, 아세트산1-메틸-2-n-부톡시에틸, 프로피온산1-메틸-2-n-프로폭시에틸, 프로피온산1-메틸-2-n-부톡시에틸, 프로피온산2-n-프로폭시프로필, 프로피온산2-n-부톡시프로필, 프로피온산2-메틸카르보닐옥시프로필 또는 프로피온산2-에틸카르보닐옥시프로필을 포함하는 유기 용제 (I-3); 및 1-(1-메틸-2-메톡시에톡시)-2-에톡시프로판, 1-(1-메틸-2-에톡시에톡시)-2-에톡시프로판, 1-에톡시-2-(2-메톡시프로폭시)프로판, 아세트산2-(2-메톡시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-에톡시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-메틸카르보닐옥시프로폭시)프로필 또는 아세트산2-(2-에틸카르보닐옥시프로폭시)프로필을 포함하는 유기 용제 (I-4)의 군 중 단독 또는 2종 이상의 혼합물을 60 중량% 이상 포함하는 유기 용제를 함유하는 것을 특징으로 하는 감방사선성 수지 조성물.

**청구항 2**

제1항에 있어서, (A) 알칼리 가용성 수지가 (a1) 카르복실기, 카르복실산 무수물기 및 히드록실기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 기를 갖는 라디칼 중합성 단량체와, (a2) 에폭시기를 갖는 라디칼 중합성 단량체와, (a3) (a1) 성분, (a2) 성분 이외의 다른 라디칼 중합성 단량체와의 공중합체인 수지 조성물.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서, (B) 감방사선성 산 발생제가 1,2-나프토퀴논디아지드술폰산에스테르를 포함하는 수지 조성물.

**청구항 4**

(A) 알칼리 가용성 수지를, 제1항에 기재된 유기 용제 (I-1) 내지 (I-4)의 군 중 단독 또는 2종 이상의 혼합물을 포함하는 용매 중에서의 중합에 의해 제조하고, 이와 같이 하여 얻어진 (A) 알칼리 가용성 수지의 용액을 (B) 감방사선성 산 발생제와 혼합하는 것을 특징으로 하는 감방사선성 수지 조성물의 제조 방법.

**청구항 5**

제1항 또는 제2항에 있어서, 층간 절연막 형성용인 수지 조성물.

**청구항 6**

제5항에 기재된 수지 조성물로부터 형성된 층간 절연막.

**청구항 7**

적어도 하기 (가) 내지 (라)의 공정을 이 순서대로 실시하는 것을 특징으로 하는 층간 절연막의 형성 방법.

(가) 제5항에 기재된 수지 조성물의 도막을 기판 상에 형성하는 공정,

(나) 이 도막의 적어도 일부에 방사선을 노광하는 공정,

(다) 노광 후의 도막을 현상 처리하는 공정, 및

(라) 현상 후의 도막을 가열 처리하는 공정.

**청구항 8**

제1항 또는 제2항에 있어서, 마이크로렌즈 형성용인 감방사선성 수지 조성물.

**청구항 9**

제8항에 기재된 수지 조성물로부터 형성된 마이크로렌즈.

**청구항 10**

적어도 하기 (마) 내지 (아)의 공정을 이 순서대로 실시하는 것을 특징으로 하는 마이크로렌즈의 형성 방법.

- (마) 제8항에 기재된 수지 조성물의 도막을 기판 상에 형성하는 공정,
- (바) 이 도막의 적어도 일부에 방사선을 노광하는 공정,
- (사) 노광 후의 도막을 현상 처리하는 공정, 및
- (아) 현상 후의 도막을 가열 처리하는 공정.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

[0002] 본 발명은 감방사선성 수지 조성물, 감방사선성 수지 조성물로부터 형성된 층간 절연막 및 마이크로렌즈, 및 층간 절연막 및 마이크로렌즈의 형성 방법에 관한 것이다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

[0003] 박막 트랜지스터 (이하, "TFT"라고 함)형 액정 표시 소자, 자기 헤드 소자, 집적 회로 소자, 고체 촬상 소자 등의 전자 부품에는 일반적으로 층상으로 배치되는 배선 사이를 절연하기 위해 층간 절연막이 설치되어 있다. 이 층간 절연막을 형성하는 재료로서는 필요로 하는 패턴을 형성하기 위한 공정수가 적고, 더구나 양호한 막 두께 균일성을 갖는 것이 바람직하기 때문에 감방사선성 수지 조성물이 폭넓게 사용되고 있다 (일본 특허 공개 2001-354822호 공보 및 일본 특허 공개 2001-343743호 공보 참조).

[0004] 상기 전자 부품 중, TFT형 액정 표시 소자는 층간 절연막의 위에 투명 전극막을 형성하고, 또한 그 위에 액정 배향막을 형성하는 공정을 거쳐 제조되기 때문에, 층간 절연막은, 투명 전극막의 형성 공정에서 고온 조건에 노출되거나, 전극의 패턴 형성에 사용되는 레지스트의 박리액에 노출되게 되기 때문에, 이들에 대한 충분한 내성이 필요하게 된다.

[0005] 또한, 최근 TFT형 액정 표시 소자에 있어서는, 대화면화, 고휘도화, 고정밀 화, 고속 응답화, 박형화 등이 한층 더 진행되는 동향이 있고, 층간 절연막의 형성에 사용되는 감방사선성 수지 조성물에는 방사선에 대하여 고감도인 것이 요구되고, 또한 층간 절연막에는 내열성, 광투과율 등이 높은 것 등이 요구된다.

[0006] 또한, 액시밀리, 전자 복사기, 고체 촬상 소자 등의 온칩 칼라 필터의 결상 광학계 또는 광섬유 커넥터의 광학계 재료로서, 3 내지 100 μm 정도의 렌즈 직경을 갖는 마이크로렌즈나, 이 마이크로렌즈를 소정의 배열로 배치한 마이크로렌즈 어레이가 사용되고 있다.

[0007] 마이크로렌즈의 형성에는, 렌즈에 대응하는 패턴을 형성한 후, 가열하여 용융 유동시켜, 그대로 렌즈로서 사용하는 방법이나, 용융 유동시킨 렌즈 패턴을 마스크로 하는 건식 에칭에 의해, 기초(下地)에 렌즈 형상을 전사시키는 방법 등이 채용되고 있고, 이 렌즈 패턴의 형성에도 감방사선성 수지 조성물이 폭넓게 사용되고 있다 (일본 특허 공개 평 6-18702호 공보 및 일본 특허 공개 평 6-136239호 공보 참조).

[0008] 마이크로렌즈가 형성된 소자는 그 후, 배선 형성 부분인 본딩 패드상의 각종 절연막을 제거하기 위해서, 평탄화막 및 에칭 레지스트막을 형성하고, 소정의 마스크를 사용하여 노광하여, 현상함으로써, 본딩 패드 부분의 에칭 레지스트막을 제거하고, 계속되는 에칭에 의해 평탄화막이나 각종 절연막을 제거하여 본딩 패드 부분을 노출시키는 공정에 사용된다. 이 때문에, 마이크로렌즈에는, 평탄화막 및 에칭 레지스트막의 도막 형성 공정 및 에칭 공정에 있어서, 내용제성이나 내열성이 필요하게 된다.

[0009] 따라서, 마이크로렌즈의 형성에 사용되는 감방사선성 수지 조성물에는, 방사선에 대하여 고감도이고, 형성되는 마이크로렌즈가 원하는 곡률 반경을 갖고 고광투과율임과 동시에, 내용제성이나 내열성이 높은 것 등이 요구된다.

[0010] 또한, 종래의 층간 절연막이나 마이크로렌즈는, 이들을 형성할 때의 현상 시간이 최적 시간 보다 조금이라도 길

어지면, 이들과 기관과의 사이에 현상액이 침투하여 박리가 생기기 쉬워지거나 그것을 회피하기 위해서 현상 시간을 엄밀히 제어할 필요가 있고, 제품 수율이나 작업성의 면에서 문제가 있었다.

[0011] 이와 같이, 층간 절연막이나 마이크로렌즈를 감방사선성 수지 조성물로부터 형성함에 있어서는, 사용되는 감방사선성 수지 조성물이 방사선에 대하여 고감도이고, 또한 층간 절연막이나 마이크로렌즈의 형성 중에 현상 시간이 소정 시간 보다 길어진 경우라도 기관으로부터의 박리가 생기지 않도록 충분한 현상 여유를 갖는 것이 요구되고, 또한 형성되는 층간 절연막에는 고내용제성, 고내열성, 고광투과율 등이 요구되며, 형성되는 마이크로렌즈에는, 원하는 곡률 반경을 초래하는 양호한 용융 형상을 나타내고, 고내용제성, 고내열성, 고광투과율 등을 갖는 것이 요구되고 있다. 그러나, 이러한 요구를 충분히 만족하는 감방사선성 수지 조성물은 종래 알려져 있지 않았다.

[0012] 또한, 층간 절연막이나 마이크로렌즈를 형성하는 기관이 대형화함에 따라, 그 도포 방법도 종래의 스핀 도포로부터 슬릿 도포, 슬릿 앤드 스핀 도포 등이 주류가 되어 오고 있고, 이러한 동향을 반영하여 대형 기관에 대해서도 양호한 도포성을 나타내어, 단순한 막 두께 균일성에 그치지 않고, 기관의 단부와 중심부와의 막 두께 차를 작게 할 수 있는 재료의 개발이 강하게 요망되고 있다.

[0013] 한편, 최근 미국에서, 에틸렌글리콜 에틸에테르 아세테이트 (ECA)의 노동 작업 환경 하에서의 농도 규제가 행하여진 것을 계기로, 감방사선성 수지 조성물에 사용되는 유기 용제의 안전성에 대한 관심이 높아지고 있다. 그리고, 규제에 의한 사용 금지 내지 당업계의 자율 규제의 대상이 되고 있는 주된 유기 용제로서는, 생체 내에서 대사되어 메톡시아세트산이나 에톡시아세트산을 생성하는 것을 들 수 있고, 그 대표예는 에틸렌글리콜류, 디에틸렌글리콜류, 트리에틸렌글리콜류 등이다. 따라서, 생체에 대해 안전한 유기 용제를 채용하면서, 층간 절연막이나 마이크로렌즈에 관한 상기 여러가지 요구를 만족하는 감방사선성 수지 조성물의 개발이 급선무가 되고 있다.

**발명의 구성 및 작용**

[0014] 본 발명은 이상과 같은 사정에 기초하여 이루어진 것으로서, 그 목적은 생체에 대한 안전성에 문제가 없고, 또한 대형 기관에 대하여도 양호한 도포성을 갖고, 방사선에 대하여 고감도이고, 현상 공정에서 최적 현상 시간을 넘어서도 양호한 패턴 형상을 형성할 수 있도록 충분한 현상 여유를 갖고, 또한 고내용제성, 고내열성 및 고광투과율을 갖는 층간 절연막을 쉽게 형성할 수 있고, 또한 고내용제성, 고내열성 및 고광투과율을 갖고, 양호한 단면 형상과 바닥부 치수를 갖는 마이크로렌즈를 쉽게 형성할 수 있는 감방사선성 수지 조성물을 제공하는 것에 있다.

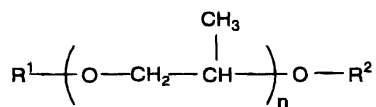
[0015] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은, 해당 감방사선성 수지 조성물로부터 형성된 층간 절연막 및 마이크로렌즈, 및 이들의 형성 방법을 제공하는 것에 있다.

[0016] 본 발명의 또 다른 목적 및 이점은 이하의 설명으로부터 명백할 것이다.

[0017] 본 발명에 의하면, 본 발명의 상기 목적 및 이점은, 첫째,

[0018] (A) 알칼리 가용성 수지, (B) 감방사선성 산 발생제 및 (C) 하기 화학식 1로 표시되는 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 유기 용제를 함유하는 것을 특징으로 하는 감방사선성 수지 조성물에 의해서 달성된다.

**화학식 1**



[0019]

[0020] 식 중, n은 1 또는 2이고, n=1일 때, (1) R<sup>1</sup>는 메틸기 또는 에틸기를 나타내고, R<sup>2</sup>는 탄소수 1 내지 4의 알킬기 또는 -CO-R<sup>3</sup> (여기서, R<sup>3</sup>은 탄소수 2 내지 4의 알킬기임)을 나타내거나, 또는 (2) R<sup>1</sup>은 메틸카르보닐기를 나타내고, R<sup>2</sup>는 탄소수 3 내지 4의 알킬기 또는 -CO-R<sup>4</sup> (여기서, R<sup>4</sup>는 탄소수 1 내지 4의 알킬기임)를 나타내거나, 또는 (3) R<sup>1</sup>은 탄소수 3 내지 4의 알킬기 또는 -CO-R<sup>3</sup> (여기서, R<sup>3</sup>은 탄소수 2 내지 4의 알킬기임)을 나타내고, R<sup>2</sup>는 탄소수 1 내지 4의 알킬기 또는 -CO-R<sup>4</sup> (단, R<sup>4</sup>는 탄소수 1 내지 4의 알킬기임)를 나타내고;

- [0021]  $n=2$ 일 때,  $R^1$  및  $R^2$ 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 4의 알킬기 또는  $-CO-R^4$  (여기서,  $R^4$ 는 탄소수 1 내지 4의 알킬기임)를 나타낸다.
- [0022] 본 발명에 의하면, 본 발명의 상기 목적 및 이점은, 둘째,
- [0023] (A) 알칼리 가용성 수지를, 상기 화학식 1로 나타내지는 화합물을 포함하는 용매 중에서의 중합에 의해 제조하고, 이와 같이 하여 얻어진 (A) 알칼리 가용성 수지의 용액을 (B) 감방사선성 산 발생제와 혼합하는 것을 특징으로 하는 감방사선성 수지 조성물의 제조 방법에 의해서 달성된다.
- [0024] 본 발명에 의하면, 본 발명의 상기 목적 및 이점은, 셋째,
- [0025] 본 발명의 감방사선성 수지 조성물로부터 형성된 층간 절연막에 의해서 달성된다.
- [0026] 본 발명에 의하면, 본 발명의 상기 목적 및 이점은, 넷째,
- [0027] 적어도 하기 (가) 내지 (라)의 공정을 이 순서대로 실시하는 것을 특징으로 하는 층간 절연막의 형성 방법에 의해서 달성된다.
- [0028] (가) 본 발명의 감방사선성 수지 조성물의 도막을 기판 상에 형성하는 공정,
- [0029] (나) 이 도막의 적어도 일부에 방사선을 노광하는 공정,
- [0030] (다) 노광 후의 도막을 현상하는 공정, 및
- [0031] (라) 현상 후의 도막을 가열하는 공정.
- [0032] 본 발명에 의하면, 본 발명의 상기 목적 및 이점은, 다섯째,
- [0033] 본 발명의 감방사선성 수지 조성물로부터 형성된 마이크로렌즈에 의해서 달성된다.
- [0034] 또한, 본 발명에 의하면, 본 발명의 상기 목적 및 이점은, 여섯째,
- [0035] 적어도 하기 (마) 내지 (아)의 공정을 이 순서대로 실시하는 것을 특징으로 하는 마이크로렌즈의 형성 방법에 의해서 달성된다.
- [0036] (마) 본 발명의 감방사선성 수지 조성물의 도막을 기판 상에 형성하는 공정,
- [0037] (바) 이 도막의 적어도 일부에 방사선을 노광하는 공정,
- [0038] (사) 노광 후의 도막을 현상하는 공정, 및
- [0039] (아) 현상 후의 도막을 가열하는 공정.
- [0040] 이하, 본 발명에 관해서 상세히 설명한다.
- [0041] 감방사선성 수지 조성물
- [0042] - (A) 알칼리 가용성 수지 -
- [0043] 본 발명에 있어서의 알칼리 가용성 수지로서는, 알칼리 현상액에 가용성이고, 알칼리 현상액에 의해 현상함으로써, 소정 형상의 층간 절연막 및 마이크로렌즈를 쉽게 형성할 수 있는 한, 특별히 한정되는 것은 아니고, 부가 중합계 수지, 중부가계 수지, 중축합계 수지 등의 어떤 것일 수도 있다. 그 중에서도, 본 발명에서의 바람직한 알칼리 가용성 수지는, (a1) 카르복실기, 카르복실산 무수물기 및 히드록실기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 기를 갖는 라디칼 중합성 단량체 (이하, 「단량체 (a1)」이라고 함)와, (a2) 에폭시기를 갖는 라디칼 중합성 단량체 (이하, 「단량체 (a2)」라고 함)와, (a3) 단량체 (a1) 및 단량체 (a2) 이외의 다른 라디칼 중합성 단량체 (이하, 「단량체 (a3)」이라고 함)와의 공중합체 (이하, 「공중합체 (A)」라고 함)이다.
- [0044] 단량체 (a1)로서는, 카르복실기 및(또는) 카르복실산 무수물기를 갖는 화합물로서, 예를 들면 불포화 모노카르복실산류, 불포화 디카르복실산류, 불포화 디카르복실산 무수물류, 다가 카르복실산의 모노(메트)아크릴로일옥시알킬]에스테르류, 양 말단에 카르복실기와 수산기를 갖는 중합체의 모노(메트)아크릴산 에스테르류, 카르복실기를 갖는 불포화 다환식 화합물, 카르복실산 무수물기를 갖는 불포화 다환식 화합물 등을 들 수 있다. 또한 히드록실기를 갖는 화합물로서, 예를 들면 히드록실기를 갖는 (메트)아크릴레이트류, 히드록실기를 갖는 불포화 다환식 화합물 등을 들 수 있다.

- [0045] 단량체 (a1) 중, 불포화 모노카르복실산류의 구체적인 예로서는 (메트)아크릴산, 크로톤산 등; 불포화 디카르복실산류의 구체적인 예로서는 말레산, 푸마르산, 시트라콘산, 메사콘산, 이타콘산 등; 불포화 디카르복실산 무수물류의 구체적인 예로서는 상기 불포화 디카르복실산류의 무수물 등; 다가 카르복실산의 모노[(메트)아크릴로일옥시알킬]에스테르류의 구체적인 예로서는 숙신산모노[2-(메트)아크릴로일옥시에틸], 프탈산모노[2-(메트)아크릴로일옥시에틸] 등; 양 말단에 카르복실기와 히드록실기를 갖는 중합체의 모노(메트)아크릴산 에스테르류의 구체적인 예로서는  $\omega$ -카르복시폴리카프로락톤모노(메트)아크릴레이트 등; 카르복실기를 갖는 불포화 다환식 화합물의 구체적인 예로서는 5-카르복시비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5,6-디카르복시비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-카르복시-5-메틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-카르복시-5-에틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-카르복시-6-메틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-카르복시-6-에틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔 등; 카르복실산 무수물기를 갖는 불포화 다환식 화합물의 구체적인 예로서는 5,6-디카르복시비시클로[2.2.1]헵트-2-엔 무수물 등을 각각 들 수 있다.
- [0046] 또한, 히드록실기를 갖는 (메트)아크릴산 에스테르류의 구체적인 예로서는 (메트)아크릴산히드록시메틸, (메트)아크릴산2-히드록시에틸, (메트)아크릴산2-히드록시프로필, (메트)아크릴산3-히드록시프로필, (메트)아크릴산4-히드록시부틸, 디에틸렌글리콜모노(메트)아크릴레이트, 프로필렌글리콜모노(메트)아크릴레이트, 모노[2-(메트)아크릴로일옥시에틸]글리코사이드, (메트)아크릴산4-히드록시페닐 등; 히드록실기를 갖는 불포화 다환식 화합물의 구체적인 예로서는 5-히드록시비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5,6-디히드록시비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-히드록시-5-메틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-히드록시-5-에틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-히드록시-6-메틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-히드록시-6-에틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-히드록시메틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-(2-히드록시에틸)비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5,6-디(히드록시메틸)비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5,6-디(2-히드록시에틸)비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-히드록시메틸-5-메틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔 등을 각각 들 수 있다.
- [0047] 이러한 단량체 (a1) 중, 모노카르복실산류, 디카르복실산 무수물류 등이 바람직하고, 특히 (메트)아크릴산, 말레산 무수물 등이 공중합 반응성, 알칼리 현상액에 대한 용해성 및 입수가 용이하다는 관점에서 바람직하다.
- [0048] 상기 단량체 (a1)은 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0049] 단량체 (a2)로서는, 예를 들면 에폭시기를 갖는 (메트)아크릴산 에스테르류, 에폭시기를 갖는 스티렌류, 에폭시기를 갖는 불포화 에테르류 등을 들 수 있다.
- [0050] 단량체 (a2) 중, 에폭시기를 갖는 (메트)아크릴산 에스테르류의 구체적인 예로서는 (메트)아크릴산글리시딜, (메트)아크릴산3,4-에폭시부틸, (메트)아크릴산6,7-에폭시헵틸, (메트)아크릴산2,3-에폭시시클로펜틸, (메트)아크릴산3,4-에폭시시클로헥실,  $\alpha$ -에틸아크릴산글리시딜,  $\alpha$ -에틸아크릴산6,7-에폭시헵틸,  $\alpha$ -n-프로필아크릴산글리시딜,  $\alpha$ -n-부틸아크릴산글리시딜 등; 에폭시기를 갖는 스티렌류의 구체적인 예로서는 o-비닐벤질글리시딜에테르, m-비닐벤질글리시딜에테르, p-비닐벤질글리시딜에테르 등; 에폭시기를 갖는 불포화 에테르류의 구체적인 예로서는 비닐글리시딜에테르, 알릴글리시딜에테르 등을 각각 예로 들 수 있다.
- [0051] 이러한 단량체 (a2) 중, 에폭시기를 갖는 (메트)아크릴산 에스테르류, 에폭시기를 갖는 스티렌류가 바람직하고, 특히 메타크릴산글리시딜, 메타크릴산6,7-에폭시헵틸, 메타크릴산3,4-에폭시시클로헥실, o-비닐벤질글리시딜에테르, m-비닐벤질글리시딜에테르, p-비닐벤질글리시딜에테르 등이 공중합 반응성이나 얻어지는 층간 절연막 및 마이크로렌즈의 내열성 및 표면 경도를 높인다는 관점에서 바람직하다.
- [0052] 상기 단량체 (a2)는 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0053] 단량체 (a3)으로서의 단량체 (a1) 및 단량체 (a2) 이외의 단량체, 예를 들면 (메트)아크릴산 에스테르류, 불포화 디카르복실산디에스테르류, 불포화 다환식 화합물, 말레이미드 화합물, 스티렌류, 공액 디엔류 등을 들 수 있다. 이러한 단량체 (a3)은 카르복실기, 카르복실산 무수물기 및 에폭시기를 갖지 않는다.
- [0054] 단량체 (a3) 중, (메트)아크릴산 에스테르류의 구체적인 예로서는, (메트)아크릴산메틸, (메트)아크릴산 에틸, (메트)아크릴산 n-프로필, (메트)아크릴산 i-프로필, (메트)아크릴산 n-부틸, (메트)아크릴산 i-부틸, (메트)아크릴산 sec-부틸, (메트)아크릴산 t-부틸, (메트)아크릴산 2-에틸헥실, (메트)아크릴산 i-데실, (메트)아크릴산 라우릴, (메트)아크릴산 n-트리데실, (메트)아크릴산 스테아릴, (메트)아크릴산 시클로펜틸, (메트)아크릴산 시클로헥실, (메트)아크릴산 2-메틸시클로헥실, (메트)아크릴산 트리시클로[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일, (메트)아크릴산 2-(트리시클로[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일옥시)에틸, (메트)아크릴산이소보로닐 등; 디카르복실산디에스테르류의 구체적인 예로서는, 말레산디에틸, 푸마르산디에틸, 이타콘산디에틸 등; 불포화 다환식 화합물의 구체적인

예로서는, 비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-메틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-에틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-메톡시비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-에톡시비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5,6-디메톡시비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5,6-디에톡시비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-t-부톡시카르보닐비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-시클로헥실옥시카르보닐비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5-페녹시카르보닐비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5,6-디(t-부톡시카르보닐)비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5,6-디(시클로헥실옥시카르보닐)비시클로[2.2.1]헵트-2-엔 등;

- [0055] 말레이미드 화합물의 구체적인 예로서는, N-페닐말레이미드, N-벤질말레이미드, N-시클로헥실말레이미드, N-숙신이미딜-3-말레이미드벤조에이트, N-숙신이미딜-4-말레이미드부틸레이트, N-숙신이미딜-6-말레이미드카프로에이트, N-숙신이미딜-3-말레이미드프로피오네이트, N-(9-아크리디닐)말레이미드 등;
- [0056] 스티렌류의 구체적인 예로서는, 스티렌, α-메틸스티렌, o-메틸스티렌, m-메틸스티렌, p-메틸스티렌, p-메톡시스티렌 등;
- [0057] 공액 디엔류의 구체적인 예로서는 1,3-부타디엔, 이소프렌, 2,3-디메틸-1,3-부타디엔 등을 각각 예로 들 수 있다.
- [0058] 또한, 상기 이외의 단량체 (a3)의 구체적인 예로서는 (메트)아크릴로니트릴, (메트)아크릴아미드, 염화비닐, 염화비닐리덴, 아세트산비닐 등을 들 수 있다.
- [0059] 이러한 단량체 (a3) 중, 메타크릴산 에스테르류, 불포화 다환식 화합물, 스티렌류, 공액 디엔류 등이 바람직하고, 특히 메타크릴산 t-부틸, 아크릴산 2-메틸시클로헥실, 메타크릴산트리시클로[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일, 비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 스티렌, p-메톡시스티렌, 1,3-부타디엔 등이 공중합 반응성 및 알칼리 현상액에 대한 용해성의 관점에서 바람직하다.
- [0060] 상기 단량체 (a3)은 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0061] 공중합체 (A)에 있어서, 단량체 (a1)에 유래하는 반복 단위의 함유율은, 전체 반복 단위에 대하여 바람직하게는 5 내지 40 중량%, 특히 바람직하게는 10 내지 30 중량%이다. 이 반복 단위의 함유율이 5 중량% 미만이면 얻어지는 공중합체가 현상 시에 알칼리 현상액에 용해하기 어려워지는 경향이 있고, 한편 40 중량%를 초과하면, 얻어지는 공중합체의 알칼리 현상액에 대한 용해성이 지나치게 커지는 경향이 있다.
- [0062] 또한, 단량체 (a2)에 유래하는 반복 단위의 함유율은, 전체 반복 단위에 대하여 바람직하게는 10 내지 70 중량%, 특히 바람직하게는 20 내지 60 중량%이다. 이 반복 단위의 함유율이 10 중량% 미만이면 얻어지는 층간 절연막이나 마이크로렌즈의 내열성이나 표면 경도가 저하되는 경향이 있고, 한편 70 중량%를 초과하면 조성물의 보존 안정성이 저하되는 경향이 있다.
- [0063] 또한, 단량체 (a3)에 유래하는 반복 단위의 함유율은, 전체 반복 단위에 대하여 바람직하게는 10 내지 70 중량%, 특히 바람직하게는 15 내지 50 중량%이다. 이 반복 단위의 함유율이 10 중량% 미만이면 조성물의 보존 안정성이 저하되는 경향이 있고, 한편 70 중량%를 초과하면 얻어지는 공중합체가 현상 시에 알칼리 현상액에 용해하기 어려워지는 경향이 있다.
- [0064] 공중합체 (A)의 특히 바람직한 구체적인 예로서는,
- [0065] 메타크릴산/메타크릴산3,4-에폭시시클로헥실/메타크릴산트리시클로[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일/스티렌 공중합체,
- [0066] 메타크릴산/아크릴산3,4-에폭시시클로헥실/메타크릴산트리시클로[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일/N-시클로헥실말레이미드/스티렌 공중합체,
- [0067] 메타크릴산/메타크릴산3,4-에폭시시클로헥실/메타크릴산트리시클로[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일/N-시클로헥실말레이미드/스티렌 공중합체,
- [0068] 메타크릴산/메타크릴산3,4-에폭시시클로헥실/메타크릴산트리시클로[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일/메타크릴산2-히드록시에틸/스티렌 공중합체,
- [0069] 메타크릴산/메타크릴산3,4-에폭시시클로헥실/메타크릴산트리시클로[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일/메타크릴산라우틸/스티렌 공중합체,
- [0070] 메타크릴산/메타크릴산3,4-에폭시시클로헥실/p-비닐벤질글리시딜에테르/메타크릴산라우틸/메타크릴산트리시클로

[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일/스티렌 공중합체 등을 들 수 있다.

- [0071] 공중합체 (A)의 폴리스티렌 환산 중량 평균 분자량 (이하, 「Mw」라고 함)은 바람직하게는 2,000 내지 100,000, 보다 바람직하게는 5,000 내지 50,000이다. 공중합체 (A)의 Mw가 2,000 미만이면 현상 여유가 불충분해지거나, 현상 시에 도막의 잔막물이 저하되거나, 또한 얻어지는 층간 절연막이나 마이크로렌즈의 패턴 형상이나 내열성 등이 손상되기도 할 우려가 있고, 한편 100,000을 초과하면, 감도가 저하되거나 패턴 형상이 손상되기도 할 우려가 있다. 상기한 바와 같은 Mw를 갖는 공중합체 (A)를 사용함으로써, 현상 시에 현상 잔류가 생기는 일 없이, 용이하게 소정 형상의 패턴을 형성할 수 있다.
- [0072] 본 발명에 있어서, 공중합체 (A)는 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0073] 공중합체 (A)는 단량체 (a1), 단량체 (a2) 및 단량체 (a3)을, 용매 중, 중합 개시제의 존재하에 라디칼 중합함으로써 제조할 수 있다. 공중합체 (A)를 제조할 때에 사용되는 용매로서는, 예를 들면 후술하는 유기 용제 (I)과 동일한 것 이외에, 알코올류, 에틸렌글리콜알킬에테르류, 에틸렌글리콜알킬에테르 아세테이트류, 디에틸렌글리콜알킬에테르류, 프로필렌글리콜 모노알킬에테르류, 프로필렌글리콜알킬에테르아세테이트류 (단, 알킬기의 탄소수는 1 또는 2임), 디프로필렌글리콜 모노알킬에테르류, 다른 에테르류, 방향족 탄화수소류, 케톤류, 다른 에스테르류 등을 예로 들 수 있다.
- [0074] 이러한 용매 중, 유기 용제 (I) 이외의 용매의 구체적인 예로서는, 알코올류로서 메탄올, 에탄올 등;
- [0075] 에틸렌글리콜알킬에테르류로서, 에틸렌글리콜 모노메틸에테르, 에틸렌글리콜 모노에틸에테르 등;
- [0076] 에틸렌글리콜알킬에테르아세테이트류로서, 에틸렌글리콜메틸에테르아세테이트, 에틸렌글리콜에틸에테르 아세테이트 등;
- [0077] 디에틸렌글리콜알킬에테르류로서, 디에틸렌글리콜 모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜 모노에틸에테르, 디에틸렌글리콜디메틸에테르, 디에틸렌글리콜디에틸에테르, 디에틸렌글리콜에틸메틸에테르 등;
- [0078] 프로필렌글리콜 모노알킬에테르류로서, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르, 프로필렌글리콜 모노에틸에테르 등;
- [0079] 프로필렌글리콜 알킬에테르 아세테이트류 (단, 알킬기의 탄소수는 1 또는 2임)로서, 프로필렌글리콜메틸에테르 아세테이트, 프로필렌글리콜에틸에테르아세테이트 등;
- [0080] 디프로필렌글리콜 모노알킬에테르류로서, 디프로필렌글리콜 모노메틸에테르, 디프로필렌글리콜 모노에틸에테르 등;
- [0081] 다른 에테르류로서, 테트라히드로푸란, 디옥산 등;
- [0082] 방향족 탄화수소류로서, 톨루엔, 크실렌 등;
- [0083] 케톤류로서, 메틸에틸케톤, 시클로헥사논, 4-히드록시-4-메틸-2-펜타논 등;
- [0084] 다른 에스테르류로서, 아세트산메틸, 아세트산에틸, 아세트산 n-프로필, 아세트산n-부틸, 히드록시아세트산에틸, 히드록시아세트산n-프로필, 히드록시아세트산n-부틸, 메톡시아세트산메틸, 메톡시아세트산에틸, 메톡시아세트산n-프로필, 메톡시아세트산n-부틸, 에톡시아세트산메틸, 에톡시아세트산에틸, 에톡시아세트산n-프로필, 에톡시아세트산n-부틸, n-프로폭시아세트산메틸, n-프로폭시아세트산에틸, n-프로폭시아세트산n-프로필, n-프로폭시아세트산n-부틸, n-부톡시아세트산메틸, n-부톡시아세트산에틸, n-부톡시아세트산n-프로필, n-부톡시아세트산n-부틸,
- [0085] 락트산메틸, 락트산에틸, 락트산n-프로필, 락트산n-부틸, 3-히드록시프로피온산메틸, 3-히드록시프로피온산에틸, 3-히드록시프로피온산n-프로필, 3-히드록시프로피온산n-부틸, 2-메톡시프로피온산메틸, 2-메톡시프로피온산에틸, 2-메톡시프로피온산n-프로필, 2-메톡시프로피온산n-부틸, 2-에톡시프로피온산메틸, 2-에톡시프로피온산에틸, 2-에톡시프로피온산n-프로필, 2-에톡시프로피온산n-부틸, 2-n-부톡시프로피온산메틸, 2-n-부톡시프로피온산에틸, 2-n-부톡시프로피온산n-프로필, 2-n-부톡시프로피온산n-부틸, 3-메톡시프로피온산메틸, 3-메톡시프로피온산에틸, 3-메톡시프로피온산n-프로필, 3-메톡시프로피온산n-부틸, 3-에톡시프로피온산메틸, 3-에톡시프로피온산에틸, 3-에톡시프로피온산n-프로필, 3-에톡시프로피온산n-부틸, 3-n-프로폭시프로피온산메틸, 3-n-프로폭시프로피온산에틸, 3-프로폭시프로피온산n-프로필, 3-프로폭시프로피온산n-부틸, 3-n-부톡시프로피온산메틸, 3-n-부톡시프로피온산에틸, 3-n-부톡시프로피온산n-프로필, 3-n-부톡시프로피온산n-부틸, 2-히드록시-2-메틸프로피온산메틸,

2-히드록시-2-메틸프로피온산에틸, 2-히드록시-3-메틸부티르산메틸 등을 각각 들 수 있다.

- [0086] 이러한 용매 중, 프로필렌글리콜디아칼기에테르류, 프로필렌글리콜에테르아세테이트류, 디프로필렌글리콜디아칼기에테르류, 디프로필렌글리콜알칼리에테르아세테이트류 등의 유기 용제 (I)이나, 에틸렌글리콜알칼리에테르아세테이트류, 디에틸렌글리콜알칼리에테르류, 프로필렌글리콜알칼리에테르아세테이트류 등이 바람직하고, 특히 프로필렌글리콜디아칼기에테르류, 프로필렌글리콜알칼리에테르아세테이트류 (단, 알킬기의 탄소수는 3 또는 4임), 프로필렌글리콜알칼리에테르아세테이트류 (단, 알킬기의 탄소수는 1 또는 2임) 등이 바람직하다.
- [0087] 상기 용매는 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0088] 본 발명에 있어서는, 공중합체 (A)를 후술하는 유기 용제 (I)을 포함하는 용매 중에서의 중합에 의해 제조하고, 얻어진 공중합체 (A)의 용액을 그대로 감방사선성 수지 조성물의 제조에 제공하는 것이 바람직하다. 또한, 공중합체 (A)를 제조할 때에 유기 용제 (I) 이외의 용매를 사용한 경우는, 중합 후에, 공중합체 (A)를 비용제로 석출시킨 후, 유기 용제 (I)에 재용해시켜 감방사선성 수지 조성물의 제조에 제공하는 방법; 중합 후에, 유기 용제 (I)로 용제 치환하여 감방사선성 수지 조성물의 제조에 제공하는 방법 등을 채용할 수 있다.
- [0089] 공중합체 (A)의 제조에 사용되는 중합 개시제로서는, 일반적으로 라디칼 중합 개시제로서 알려져 있는 것을 사용할 수 있다.
- [0090] 상기 라디칼 중합 개시제로서는, 예를 들면 2,2'-아조비스이소부티로니트릴, 2,2'-아조비스-(2,4-디메틸발레로니트릴), 2,2'-아조비스-(4-메톡시-2,4-디메틸발레로니트릴) 등의 아조 화합물; 벤조일퍼옥시드, 라우로일퍼옥시드, t-부틸퍼옥시피발레이트, 1,1'-비스-(t-부틸퍼옥시)시클로hex산 등의 유기 과산화물; 과산화수소 등을 들 수 있고, 또한 이러한 과산화물을 환원제와 조합하여 산화 환원형 개시제로서 사용할 수도 있다.
- [0091] 이러한 라디칼 중합 개시제는 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0092] 공중합체 (A)를 제조하는 중합에 있어서는, 분자량을 조정하기 위해서 분자량 조정제를 사용할 수 있다.
- [0093] 상기 분자량 조정제로서는, 예를 들면 클로로포름, 사브롬화탄소 등의 할로겐화 탄화수소류; n-헥실머캅탄, n-옥틸머캅탄, n-도데실머캅탄, t-도데실머캅탄, 티오글리콜산 등의 머캅탄류; 디메틸크산토겐술퍼드, 디-i-프로필크산토겐디술퍼드 등의 크산토겐류나, 타피노렌, α-메틸스티렌 이량체 등을 들 수 있다.
- [0094] 이러한 분자량 조정제는 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0095] - (B) 감방사선성 산 발생제 -
- [0096] 본 발명에 있어서는 감방사선성 산 발생제는, 방사선의 노광에 의해 산을 발생하는 성분 (이하, 「(B) 산 발생제」라고 함)을 포함한다.
- [0097] (B) 산 발생제로서는, 상기 특성을 갖는 한 특별히 한정되는 것은 아니지만, 본 발명에서의 바람직한 (B) 산 발생제는, 1,2-나프토퀴논디아지드술폰산에스테르를 포함하는 것이다.
- [0098] 상기 1,2-나프토퀴논디아지드술폰산에스테르로서는, 예를 들면 페놀성 화합물 또는 알코올성 화합물 (이하, 이러한 화합물을 통칭하여 「페놀성 화합물 등」이라고 함)과, 1,2-나프토퀴논디아지드술폰산 할라이드와의 축합물을 들 수 있고, 이 1,2-나프토퀴논디아지드술폰산 할라이드로서는, 1,2-나프토퀴논디아지드술폰산 클로라이드가 바람직하다.
- [0099] 페놀성 화합물 등으로서, 예를 들면 트리히드록시벤조페논류, 테트라히드록시벤조페논류, 펜타히드록시벤조페논류, 헥사히드록시벤조페논류, 폴리(히드록시페닐)알칸류 등을 들 수 있다.
- [0100] 이러한 화합물의 구체적인 예로서는,
- [0101] 트리히드록시벤조페논류로서, 2,3,4-트리히드록시벤조페논, 2,4,6-트리히드록시벤조페논 등;
- [0102] 테트라히드록시벤조페논류로서, 2,2',4,4'-테트라히드록시벤조페논, 2,3,4,3'-테트라히드록시벤조페논, 2,3,4,4'-테트라히드록시벤조페논, 2,3,4,2'-테트라히드록시-4'-메틸벤조페논, 2,3,4,4'-테트라히드록시-3'-메톡시벤조페논 등;
- [0103] 펜타히드록시벤조페논류로서, 2,3,4,2',6'-펜타히드록시벤조페논 등;
- [0104] 헥사히드록시벤조페논류로서, 2,4,6,3',4',5'-헥사히드록시벤조페논, 3,4,5,3',4',5'-헥사히드록시벤조페논 등;

- [0105] 폴리(히드록시페닐)알칸류로서, 2-메틸-2-(2,4-디히드록시페닐)-4-(4-히드록시페닐)-7-히드록시프로판, 2-[비스{(5-*i*-프로필-4-히드록시-2-메틸)페닐}메틸]페놀, 1-[1-[3-{1-(4-히드록시페닐)-1-메틸에틸}-4,6-디히드록시페닐]-1-메틸에틸]-3-[1-[3-{1-(4-히드록시페닐)-1-메틸에틸}-4,6-디히드록시페닐]-1-메틸에틸]벤젠, 4,6-비스[1-(4-히드록시페닐)-1-메틸에틸]-1,3-디히드록시벤젠비스(2,4-디히드록시페닐)메탄, 비스(4-히드록시페닐)메탄, 트리(4-히드록시페닐)메탄, 1,1,1-트리(4-히드록시페닐)에탄, 비스(2,3,4-트리히드록시페닐)메탄, 2,2-비스(2,3,4-트리히드록시페닐)프로판, 1,1,3-트리스(2,5-디메틸-4-히드록시페닐)-3-페닐프로판, 4,4'-[1-[4-{1-(4-히드록시페닐)-1-메틸에틸}페닐]에틸리덴]비스페놀, 비스(2,5-디메틸-4-히드록시페닐)-2-히드록시페닐메탄, 3,3,3',3'-테트라메틸-1,1'-스피로비인덴-5,6,7,5',6',7'-헥산올, 2,2,4-트리메틸-7,2',4'-트리히드록시플라반 등을 각각 들 수 있다.
- [0106] 페놀성 화합물 등과 1,2-나프토퀴논디아지드술폰산 할라이드와의 축합 반응은 무용매하 또는 용매 중, 촉매의 존재하에서 실시된다.
- [0107] 상기 용매로서는, 예를 들면 케톤류, 환상 에테르류 등, 보다 구체적으로는 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소아밀케톤, 메틸이소부틸케톤, 1,4-디옥산, 1,3,5-트리옥산 등을 들 수 있다.
- [0108] 용매를 사용하는 경우, 그 사용량은, 페놀 화합물 등과 1,2-나프토퀴논디아지드술폰산 할라이드와의 합계 100 중량부에 대하여 바람직하게는 100 내지 500 중량부이다.
- [0109] 또한, 상기 촉매로서는 염기성 화합물을 사용할 수 있다.
- [0110] 상기 염기성 화합물로서는, 예를 들면 트리에틸아민, 테트라메틸암모늄클로라이드, 테트라메틸암모늄브로마이드, 피리딘 등이 바람직하다. 촉매의 사용량은 1,2-나프토퀴논디아지드술폰산 할라이드 1 몰에 대하여, 바람직하게는 1 몰 이상, 더욱 바람직하게는 1.05 내지 1.2 몰이다.
- [0111] 페놀성 화합물 등과 1,2-나프토퀴논디아지드술폰산 할라이드와의 축합 반응의 조건은, 반응 온도가 바람직하게는 0 내지 50 ℃, 더욱 바람직하게는 0 내지 40 ℃, 특히 바람직하게는 10 내지 35 ℃이고, 반응 시간이 바람직하게는 0.5 내지 10 시간, 더욱 바람직하게는 1 내지 5 시간, 특히 바람직하게는 1 내지 3 시간이다. 축합 반응 후, 불용분을 여별한 후, 여액을 대량의 0.1 내지 3.0 중량% 묽은 염산 수용액 중에 투입하여 반응 생성물을 석출시킨다. 그 후, 석출물을 여과하여, 여액이 중성이 될 때까지 수세한 후, 건조함으로써 1,2-나프토퀴논디아지드술폰산 에스테르를 얻을 수 있다.
- [0112] 본 발명에 있어서, (B) 산 발생제는 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0113] (B) 산 발생제의 사용량은 (A) 알칼리 가용성 수지 100 중량부에 대하여 바람직하게는 5 내지 100 중량부, 더욱 바람직하게는 10 내지 50 중량부이다.
- [0114] (B) 산 발생제의 사용량이 5 중량부 미만이면 알칼리 현상액에 대한 노광 부분과 미노광 부분과의 용해도의 차이가 작아져 패턴 형성이 곤란해지거나, 얻어지는 층간 절연막이나 마이크로렌즈의 내열성이나 내용제성이 저하될 우려가 있고, 한편 100 중량부를 초과하면, 노광 부분의 알칼리 현상액에의 용해도가 낮아져 현상이 곤란해질 우려가 있다.
- [0115] - 다른 첨가제 -
- [0116] 본 발명의 감방사선성 수지 조성물은 상기 (A) 알칼리 가용성 수지 및 (B) 산 발생제를 후술하는 (C) 유기 용제 중에 용해한 조성물을 포함하지만, 필요에 따라서, 감열성 산 발생제, 1 개 이상의 중합성 불포화 결합을 갖는 중합성 화합물 (이하, 단순히 「중합성 화합물」이라고 함), (A) 알칼리 가용성 수지 이외의 에폭시 수지 (이하, 「다른 에폭시 수지」라고 함), 계면활성제, 밀착 조제 등의 다른 첨가제를 더 함유할 수 있다.
- [0117] 상기 감열성 산 발생제는 가열에 의해 산을 발생하는 성분이고, 층간 절연막 및 마이크로렌즈의 내열성이나 경도를 더욱 향상시키는 작용을 갖는 성분이다. 감열성 산 발생제로서는, 예를 들면 술포늄염, 벤조티아조늄염, 암모늄염, 포스포늄염 등의 오늄염을 들 수 있고, 바람직하게는 술포늄염, 벤조티아조늄염이다.
- [0118] 상기 술포늄염으로서, 예를 들면 알킬술포늄염, 벤질술포늄염, 디벤질술포늄염, 치환 벤질술포늄염 등을 들 수 있고, 보다 구체적으로는,
- [0119] 알킬술포늄염으로서, 예를 들면 4-아세토펜디메틸술포늄헥사플루오로안티모네이트, 4-아세톡시페닐디메틸술포늄헥사플루오로아르세네이트, 디메틸-4-(벤질옥시카르보닐옥시)페닐술포늄헥사플루오로안티모네이트, 디메틸-4-(벤조일옥시)페닐술포늄헥사플루오로안티모네이트, 디메틸-4-(벤조일옥시)페닐술포늄헥사플루오로아르세네이트,

디메틸-3-클로로-4-아세톡시페닐술포늄헥사플루오로안티모네이트 등;

- [0120] 벤질술포늄염으로서, 예를 들면 벤질-4-히드록시페닐메틸술포늄헥사플루오로안티모네이트, 벤질-4-히드록시페닐메틸술포늄헥사플루오로포스페이트, 벤질-4-아세톡시페닐메틸술포늄헥사플루오로안티모네이트, 벤질-4-메톡시페닐메틸술포늄헥사플루오로안티모네이트, 벤질-2-메틸-4-히드록시페닐메틸술포늄헥사플루오로안티모네이트, 벤질-3-클로로-4-히드록시페닐메틸술포늄헥사플루오로아르세네이트 등;
- [0121] 디벤질술포늄염으로서, 예를 들면 디벤질-4-히드록시페닐술포늄헥사플루오로안티모네이트, 디벤질-4-히드록시페닐술포늄헥사플루오로포스페이트, 디벤질-4-아세톡시페닐술포늄헥사플루오로안티모네이트, 디벤질-4-메톡시페닐술포늄헥사플루오로안티모네이트, 디벤질-3-클로로-4-히드록시페닐술포늄헥사플루오로아르세네이트, 디벤질-3-메틸-4-히드록시-5-t-부틸페닐술포늄헥사플루오로안티모네이트, 벤질-4-메톡시벤질-4-히드록시페닐술포늄헥사플루오로포스페이트 등;
- [0122] 치환 벤질술포늄염으로서, 예를 들면 4-메톡시벤질-4-히드록시페닐메틸술포늄헥사플루오로포스페이트, 4-클로로벤질-4-히드록시페닐메틸술포늄헥사플루오로안티모네이트, 4-니트로벤질-4-히드록시페닐메틸술포늄헥사플루오로안티모네이트, 4-클로로벤질-4-히드록시페닐메틸술포늄헥사플루오로포스페이트, 4-니트로벤질-3-메틸-4-히드록시페닐메틸술포늄헥사플루오로안티모네이트, 3,5-디클로로벤질-4-히드록시페닐메틸술포늄헥사플루오로안티모네이트, 2-클로로벤질-3-클로로-4-히드록시페닐메틸술포늄헥사플루오로안티모네이트 등을 각각 들 수 있다.
- [0123] 상기 벤조티아조늄염의 구체적인 예로서는, 3-벤질벤조티아조늄헥사플루오로안티모네이트, 3-벤질벤조티아조늄헥사플루오로포스페이트, 3-벤질벤조티아조늄테트라플루오로보레이트, 3-(4-메톡시벤질)벤조티아조늄헥사플루오로안티모네이트, 3-벤질-2-메틸티오벤조티아조늄헥사플루오로안티모네이트, 3-벤질-5-클로로벤조티아조늄헥사플루오로안티모네이트 등의 벤질벤조티아조늄 염을 들 수 있다.
- [0124] 이러한 감열성 산 발생제 중, 특히 4-아세톡시페닐디메틸술포늄헥사플루오로아르세네이트, 벤질-4-히드록시페닐메틸술포늄헥사플루오로안티모네이트, 벤질-4-아세톡시페닐메틸술포늄헥사플루오로안티모네이트, 디벤질-4-히드록시페닐메틸술포늄헥사플루오로안티모네이트, 3-벤질벤조티아졸륨헥사플루오로안티모네이트 등이 바람직하다.
- [0125] 또한, 이러한 바람직한 감열성 산 발생제의 시판품으로서는, 예를 들면 선에이드 SI-L85, 동-L110, 동-L145, 동-L150, 동-L160 (이상, 산신 가가꾸 고교(주)제) 등을 들 수 있다.
- [0126] 상기 감열성 산 발생제는 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0127] 감열성 산 발생제의 사용량은 (A) 알칼리 가용성 수지 100 중량부에 대하여 바람직하게는 20 중량부 이하, 더욱 바람직하게는 5 중량부 이하이다. 감열성 산 발생제의 사용량이 20 중량부를 초과하면, 도막 형성 공정에서 석출물이 석출하기 쉬워지고, 도막 형성에 지장을 초래할 우려가 있다.
- [0128] 중합성 화합물로서는, 예를 들면 단관능 (메트)아크릴산 에스테르류, 2관능 (메트)아크릴산 에스테르류, 3관능 이상의 (메트)아크릴산 에스테르류 등이 바람직하다.
- [0129] 상기 단관능 (메트)아크릴산 에스테르류로서는, 예를 들면 (메트)아크릴산2-히드록시에틸, 카르비톨(메트)아크릴레이트, (메트)아크릴산이소보로닐, (메트)아크릴산3-메톡시부틸, 2-(메트)아크릴로일옥시에틸-2-히드록시프로필프탈레이트 등을 들 수 있다.
- [0130] 또한, 이러한 단관능 (메트)아크릴산 에스테르류의 시판품으로서는, 예를 들면 알로닉스 M-101, 동-111, 동-114 (이상, 도아 고세이(주)제), KAYARAD TC-110 S, 동-120S (이상, 닛본 가야꾸(주)제), 비스코트 158, 동 2311 (이상, 오사카 유기 가가꾸고교(주)제) 등을 들 수 있다.
- [0131] 상기 2관능 (메트)아크릴산 에스테르류로서는, 예를 들면 에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 1,6-헥산디올디(메트)아크릴레이트, 1,9-노난디올디(메트)아크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 폴리프로필렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 비스페녹시에탄올플루오렌디(메트)아크릴레이트, 비스페녹시에탄올플루오렌디(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0132] 또한, 이러한 2관능 (메트)아크릴산 에스테르류의 시판품으로서는, 예를 들면 알로닉스 M-210, 동-240, 동-6200 (이상, 도아 고세이(주)제), KAYARAD HDDA, 동 HX-220, 동 R-604 (이상, 닛본 가야꾸(주)제), 비스코트 260, 동 312, 동 335 HP (이상, 오사카 유기 가가꾸 고교(주)제) 등을 들 수 있다.
- [0133] 상기 3관능 이상의 (메트)아크릴산 에스테르류로서는, 예를 들면 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리(메트)아크릴레이트, 트리((메트)아크릴로일옥시에틸)포스페이트, 펜타에리트리톨테트라(메

트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨펜타(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

- [0134] 또한, 이러한 3관능 이상의 (메트)아크릴산 에스테르류의 시판품으로서, 예를 들면 알로닉스 M-309, 동 400, 동 405, 동 450, 동 7100, 동 8030, 동 8060 (이상, 도아 고세이(주)제), KAYARAD TMPTA, 동 DPHA, 동 DPCA-20, 동 DPCA-30, 동 DPCA-60, 동 DPCA-120 (이상, 닛본 가야꾸(주)제), 비스코트 295, 동 300, 동 360, 동 400, 동 GPT, 동 3PA (이상, 오사카 유기 가가꾸 고교(주)제) 등을 들 수 있다.
- [0135] 이러한 중합성 화합물 중, 3관능 이상의 (메트)아크릴산 에스테르류가 바람직하고, 특히 바람직하게는 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트 등이다.
- [0136] 상기 중합성 화합물은 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0137] 중합성 화합물의 사용량은 (A) 알칼리 가용성 수지 100 중량부에 대하여 바람직하게는 50 중량부 이하, 더욱 바람직하게는 30 중량부 이하이다. 중합성 화합물의 사용량이 50 중량부를 초과하면 도막에 거칠음이 생길 우려가 있다.
- [0138] 본 발명의 감방사선성 수지 조성물이 중합성 화합물을 함유함으로써, 얻어지는 층간 절연막 및 마이크로렌즈의 내열성, 표면 경도 등을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0139] 다른 에폭시 수지로서는, (A) 알칼리 가용성 수지와 상용할 수 있는 한 특별히 한정되는 것은 아니다. 그 중에서도 비스페놀 A형 에폭시 수지, 페놀노볼락형 에폭시 수지, 크레졸노볼락형 에폭시 수지, 환상 지방족 에폭시 수지, 글리시딜에스테르형 에폭시 수지, 글리시딜아민형 에폭시 수지, 복소환식 에폭시 수지, (메트)아크릴산글리시딜의 공중합체 등이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 비스페놀 A형 에폭시 수지, 크레졸노볼락형 에폭시 수지, 글리시딜에스테르형 에폭시 수지 등이다.
- [0140] 다른 에폭시 수지의 사용량은 (A) 알칼리 가용성 수지 100 중량부에 대하여 바람직하게는 30 중량부 이하이다. 다른 에폭시 수지의 사용량이 30 중량부를 초과하면 도막의 막 두께 균일성이 불충분해질 우려가 있다.
- [0141] 본 발명의 감방사선성 수지 조성물이 다른 에폭시 수지를 함유함으로써, 얻어지는 층간 절연막 및 마이크로렌즈의 내열성, 표면 경도 등을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0142] 상기 계면활성제는 도포성을 향상시키는 작용을 갖는 성분이다.
- [0143] 계면활성제로서는, 예를 들면 불소계 계면활성제, 실리콘계 계면활성제, 비이온계 계면활성제 등이 바람직하다.
- [0144] 상기 불소계 계면활성제로서는, 예를 들면 1,1,2,2-테트라플루오로-n-옥틸(1,1,2,2-테트라플루오로프로필)에테르, 1,1,2,2-테트라플루오로-n-옥틸헥실에테르, 옥타에틸렌글리콜디(1,1,2,2-테트라플루오로-n-부틸)에테르, 헥사에틸렌글리콜 (1,1,2,2,3,3-헥사플루오로-n-펜틸)에테르, 옥타프로필렌글리콜디(1,1,2,2-테트라플루오로-n-부틸)에테르, 헥사프로필렌글리콜디(1,1,2,2,3,3-헥사플루오로-n-펜틸)에테르, 퍼플루오로-n-도데실술폰산나트륨, 1,1,2,2,8,8,9,9,10,10-데카플루오로-n-도데칸, 1,1,2,2,3,3-헥사플루오로-n-데칸 이외에, 플루오로알킬벤젠술폰산나트륨류; 플루오로알킬옥시에틸렌에테르류; 플루오로알킬암모늄요다이드류, 플루오로알킬폴리옥시에틸렌에테르류, 퍼플루오로알킬폴리옥시에탄올류; 퍼플루오로알킬알콕실레이트류; 불소화 알킬에스테르류 등을 들 수 있다.
- [0145] 또한, 이러한 불소계 계면활성제의 시판품으로서, 예를 들면 BM-1000, 동 1100 (이상, BM Chemie사제), 메가팩 F142D, 동 F172, 동 F173, 동 F178, 동 F183, 동 F191, 동 F471 (이상, 다이닛본 잉크 가가꾸 고교(주)제), 플로라드 FC-170 C, 동-171, 동-430, 동-431 (이상, 스미토모 쓰리엠(주)제), 서플론 S-112, 동-113, 동-131, 동-141, 동-145, 동-382, 서플론 SC-101, 동-102, 동-103, 동-104, 동-105, 동-106 (이상, 아사히 가라스(주)제), 에프톱 EF301, 동 303, 동 352 (이상, 신아끼다 가세이(주)제), SH-28PA, 동-190, 동-193, SZ-6032, SF-8428, DC-57, 동-190 (이상, 도레이·다우코닝·실리콘(주)제) 등을 예로 들 수 있다.
- [0146] 상기 실리콘계 계면활성제로서는, 시판품으로, 예를 들면 도레이 실리콘 DC3PA, 동 DC7PA, 동 SH11PA, 동 SH21PA, 동 SH28PA, 동 SH29PA, 동 SH30PA, 동 FS-1265-300 (이상, 도레이·다우코닝·실리콘(주)제), TSF-4300, 동-4440, 동-4445, 동-4446, 동-4452, 동-4460 (이상, GE 도오시바 실리콘(주)제) 등을 들 수 있다.
- [0147] 상기 비이온계 계면활성제로서는, 예를 들면 폴리옥시에틸렌라우릴에테르, 폴리옥시에틸렌스테아릴에테르, 폴리옥시에틸렌올레일에테르 등의 폴리옥시에틸렌알킬에테르류; 폴리옥시에틸렌-n-옥틸페닐에테르, 폴리옥시에틸렌-

n-노닐페닐에테르 등의 폴리옥시에틸렌아릴에테르류; 폴리옥시에틸렌디라우레이트, 폴리옥시에틸렌디스테아레이트 등의 폴리옥시에틸렌디알킬에스테르류; (메트)아크릴산계 공중합체 폴리플로 No. 57, 동 No. 95 (교에이사가가꾸(주)제) 등을 들 수 있다.

- [0148] 이러한 계면활성제는 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0149] 계면활성제의 사용량은 (A) 알칼리 가용성 수지 100 중량부에 대하여 바람직하게는 5 중량부 이하, 더욱 바람직하게는 2 중량부 이하이다. 계면활성제의 사용량이 5 중량부를 초과하면, 도막에 막 거칠음이 발생되기 쉬워지는 경향이 있다.
- [0150] 상기 접착 조제는 기재와의 접착성을 더욱 향상시키는 작용을 갖는 성분이다.
- [0151] 접착 조제로서는, 예를 들면 카르복실기, 메타크릴로일기, 비닐기, 이소시아네이트기, 에폭시기 등의 반응성 관능기를 갖는 관능성 실란 커플링제가 바람직하다.
- [0152] 상기 관능성 실란 커플링제로서는, 예를 들면 트리메톡시실릴벤조산,  $\gamma$ -메타크릴로일옥시프로필트리메톡시실란, 비닐트리아세톡시실란, 비닐트리메톡시실란,  $\gamma$ -이소시아네이트프로필트리메톡시실란,  $\gamma$ -글리시독시프로필트리메톡시실란,  $\beta$ -(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란 등을 들 수 있다.
- [0153] 접착 조제의 사용량은 (A) 알칼리 가용성 수지 100 중량부에 대하여 바람직하게는 20 중량부 이하, 더욱 바람직하게는 10 중량부 이하이다. 접착 조제의 사용량이 20 중량부를 초과하면, 현상 시에 현상 잔류가 생기기 쉬워지는 경향이 있다.
- [0154] - (C) 유기 용제 -
- [0155] 본 발명에 있어서의 유기 용제는 상기 화학식 1로 나타내지는 화합물 (이하, 「유기 용제 (I)」이라 함)를 포함하는 것이다.
- [0156] 이하로서는, 유기 용제 (I) 중, n=1일 때,
- [0157] (1) R<sup>1</sup>는 메틸기 또는 에틸기를 나타내고, R<sup>2</sup>는 탄소수 1 내지 4의 알킬기 또는 -CO-R<sup>3</sup> (여기서, R<sup>3</sup>은 탄소수 2 내지 4의 알킬기임)을 나타내는 것을 「유기 용제 (I-1)」이라 하고, (2) R<sup>1</sup>은 메틸카르보닐기를 나타내고, R<sup>2</sup>는 탄소수 3 내지 4의 알킬기 또는 -CO-R<sup>4</sup> (여기서, R<sup>4</sup>는 탄소수 1 내지 4의 알킬기임)를 나타내는 것을 「유기 용제 (I-2)」라 하며, (3) R<sup>1</sup>은 탄소수 3 내지 4의 알킬기 또는 -CO-R<sup>3</sup> (여기서, R<sup>3</sup>은 탄소수 2 내지 4의 알킬기임)을 나타내고, R<sup>2</sup>는 탄소수 1 내지 4의 알킬기 또는 -CO-R<sup>4</sup> (단, R<sup>4</sup>는 탄소수 1 내지 4의 알킬기임)를 나타내는 것을 「유기 용제 (I-3)」이라고 하고, n=2의 것을 「유기 용제 (I-4)」라고 한다.
- [0158] 유기 용제 (I)로서는, 이들 중에서 유기 용제 (I-4)가 특히 바람직하다. 유기 용제 (I-1)로서는,
- [0159] 프로필렌글리콜디알킬에테르류 (R<sup>2</sup>가 탄소수 1 내지 4의 알킬기인 것)으로서, 예를 들면 1,2-디메톡시프로판, 1-메톡시-2-에톡시프로판, 1-메톡시-2-n-프로폭시프로판, 1-메톡시-2-i-프로폭시프로판, 1-메톡시-2-n-부톡시프로판, 1-메톡시-2-i-부톡시프로판, 1-메톡시-2-t-부톡시프로판, 1-에톡시-2-메톡시프로판, 1,2-디에톡시프로판, 1-에톡시-2-n-프로폭시프로판, 1-에톡시-2-i-프로폭시프로판, 1-에톡시-2-n-부톡시프로판, 1-에톡시-2-i-부톡시프로판, 1-에톡시-2-t-부톡시프로판 등;
- [0160] 프로필렌글리콜알킬에테르에스테르류 (R<sup>2</sup>가 -CO-R<sup>3</sup>인 것)으로서, 예를 들면 프로피온산1-메틸-2-메톡시에틸, 프로피온산1-메틸-2-에톡시에틸, 부티르산1-메틸-2-메톡시에틸, 부티르산1-메틸-2-에톡시에틸, 이소부티르산1-메틸-2-메톡시에틸, 이소부티르산1-메틸-2-에톡시에틸, 발레르산1-메틸-2-메톡시에틸, 발레르산1-메틸-2-에톡시에틸, 3-메틸부티르산1-메틸-2-메톡시에틸, 3-메틸부티르산1-메틸-2-에톡시에틸, 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-메톡시에틸, 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-에톡시에틸 등을 각각 들 수 있다.
- [0161] 유기 용제 (I-2)로서는,
- [0162] 프로필렌글리콜알킬에테르아세테이트류 (R<sup>2</sup>가 탄소수 3 내지 4의 알킬기인 것)으로서, 예를 들면 아세트산2-n-프로폭시프로필, 아세트산2-i-프로폭시프로필, 아세트산2-n-부톡시프로필, 아세트산2-i-부톡시프로필, 아세트산2-

t-부톡시프로필 등;

- [0163] 프로필렌글리콜디에스테르류 ( $R^2$ 가  $-CO-R^4$ 인 것)으로서, 예를 들면 아세트산2-메틸카르보닐옥시프로필, 아세트산2-에틸카르보닐옥시프로필, 아세트산2-n-프로필카르보닐옥시프로필, 아세트산2-i-프로필카르보닐옥시프로필, 아세트산2-n-부틸카르보닐옥시프로필, 아세트산2-i-부틸카르보닐옥시프로필, 아세트산2-t-부틸카르보닐옥시프로필 등을 각각 들 수 있다.
- [0164] 유기 용제 (I-3)으로서는,
- [0165] 프로필렌글리콜디알킬에테르류 ( $R^1$ 이 탄소수 3 내지 4의 알킬기이고,  $R^2$ 가 탄소수 1 내지 4의 알킬기인 것)으로서, 예를 들면 1-n-프로폭시-2-메톡시프로판, 1-n-프로폭시-2-에톡시프로판, 1,2-디-n-프로폭시프로판, 1-n-프로폭시-2-i-프로폭시프로판, 1-n-프로폭시-2-n-부톡시프로판, 1-n-프로폭시-2-i-부톡시프로판, 1-n-프로폭시-2-t-부톡시프로판,
- [0166] 1-i-프로폭시-2-메톡시프로판, 1-i-프로폭시-2-에톡시프로판, 1-i-프로폭시-2-n-프로폭시프로판, 1,2-디-i-프로폭시프로판, 1-i-프로폭시-2-n-부톡시프로판, 1-i-프로폭시-2-i-부톡시프로판, 1-i-프로폭시-2-t-부톡시프로판, 1-n-부톡시-2-메톡시프로판, 1-n-부톡시-2-에톡시프로판, 1-n-부톡시-2-n-프로폭시프로판, 1-n-부톡시-2-i-프로폭시프로판, 1,2-디-n-부톡시프로판, 1-n-부톡시-2-i-부톡시프로판, 1-n-부톡시-2-t-부톡시프로판,
- [0167] 1-i-부톡시-2-메톡시프로판, 1-i-부톡시-2-에톡시프로판, 1-i-부톡시-2-n-프로폭시프로판, 1-i-부톡시-2-i-프로폭시프로판, 1-i-부톡시-2-n-부톡시프로판, 1,2-디-i-부톡시프로판, 1-i-부톡시-2-t-부톡시프로판,
- [0168] 1-t-부톡시-2-메톡시프로판, 1-t-부톡시-2-에톡시프로판, 1-t-부톡시-2-n-프로폭시프로판, 1-t-부톡시-2-i-프로폭시프로판, 1-t-부톡시-2-n-부톡시프로판, 1-t-부톡시-2-i-부톡시프로판, 1,2-디-t-부톡시프로판 등;
- [0169] 프로필렌글리콜알킬에테르에스테르류 ( $R^1$ 이 탄소수 3 내지 4의 알킬기이고,  $R^2$ 가  $-CO-R^4$ 이거나, 또는  $R^1$ 이  $-CO-R^3$ 이고,  $R^2$ 가 탄소수 1 내지 4의 알킬기인 것)으로서, 예를 들면 아세트산1-메틸-2-n-프로폭시에틸, 아세트산1-메틸-2-i-프로폭시에틸, 아세트산1-메틸-2-n-부톡시에틸, 아세트산1-메틸-2-i-부톡시에틸, 아세트산1-메틸-2-t-부톡시에틸,
- [0170] 프로피온산2-메톡시프로필, 프로피온산2-에톡시프로필, 프로피온산2-n-프로폭시프로필, 프로피온산2-i-프로폭시프로필, 프로피온산2-n-부톡시프로필, 프로피온산2-i-부톡시프로필, 프로피온산2-t-부톡시프로필,
- [0171] 프로피온산1-메틸-2-n-프로폭시에틸, 프로피온산2-i-프로폭시-1-메틸에틸, 프로피온산2-n-부톡시-1-메틸에틸, 프로피온산2-i-부톡시-1-메틸에틸, 프로피온산2-t-부톡시-1-메틸에틸,
- [0172] 부티르산2-메톡시프로필, 부티르산2-에톡시프로필, 부티르산2-n-프로폭시프로필, 부티르산2-i-프로폭시프로필, 부티르산2-n-부톡시프로필, 부티르산2-i-부톡시프로필, 부티르산2-t-부톡시프로필,
- [0173] 부티르산1-메틸-2-n-프로폭시에틸, 부티르산1-메틸-2-i-프로폭시에틸, 부티르산1-메틸-2-n-부톡시에틸, 부티르산1-메틸-2-i-부톡시에틸, 부티르산1-메틸-2-t-부톡시에틸,
- [0174] 이소부티르산2-메톡시프로필, 이소부티르산2-에톡시프로필, 이소부티르산2-n-프로폭시프로필, 이소부티르산2-i-프로폭시프로필, 이소부티르산2-n-부톡시프로필, 이소부티르산2-i-부톡시프로필, 이소부티르산2-t-부톡시프로필,
- [0175] 이소부티르산1-메틸-2-n-프로폭시에틸, 이소부티르산1-메틸-2-i-프로폭시에틸, 이소부티르산1-메틸-2-n-부톡시에틸, 이소부티르산1-메틸-2-i-부톡시에틸, 이소부티르산1-메틸-2-t-부톡시에틸,
- [0176] 발레르산2-메톡시프로필, 발레르산2-에톡시프로필, 발레르산2-n-프로폭시프로필, 발레르산2-i-프로폭시프로필, 발레르산2-n-부톡시프로필, 발레르산2-i-부톡시프로필, 발레르산2-t-부톡시프로필,
- [0177] 발레르산1-메틸-2-n-프로폭시에틸, 발레르산1-메틸-2-i-프로폭시에틸, 발레르산1-메틸-2-n-부톡시에틸, 발레르산1-메틸-2-i-부톡시에틸, 발레르산1-메틸-2-t-부톡시에틸,
- [0178] 3-메틸부티르산2-메톡시프로필, 3-메틸부티르산2-에톡시프로필, 3-메틸부티르산2-n-프로폭시프로필, 3-메틸부티르산2-i-프로폭시프로필, 3-메틸부티르산2-n-부톡시프로필, 3-메틸부티르산2-i-부톡시프로필, 3-메틸부티르산2-t-부톡시프로필,

- [0179] 3-메틸부티르산1-메틸-2-n-프로폭시에틸, 3-메틸부티르산1-메틸-2-i-프로폭시에틸, 3-메틸부티르산1-메틸-2-n-부톡시에틸, 3-메틸부티르산1-메틸-2-i-부톡시에틸, 3-메틸부티르산1-메틸-2-t-부톡시에틸,
- [0180] 2,2-디메틸프로피온산2-메톡시프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-에톡시프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-n-프로폭시프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-i-프로폭시프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-n-부톡시프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-i-부톡시프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-t-부톡시프로필에스테르,
- [0181] 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-n-프로폭시에틸, 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-i-프로폭시에틸, 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-n-부톡시에틸, 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-i-부톡시에틸, 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-t-부톡시에틸 등;
- [0182] 프로필렌글리콜디에스테르류( $R^1$ 이  $-CO-R^3$ 이고,  $R^2$ 가  $-CO-R^4$ 인 것)으로서, 예를 들면 프로피온산2-메틸카르보닐옥시프로필, 프로피온산2-에틸카르보닐옥시프로필, 프로피온산2-n-프로필카르보닐옥시프로필, 프로피온산2-i-프로필카르보닐옥시프로필, 프로피온산2-n-부틸카르보닐옥시프로필, 프로피온산2-i-부틸카르보닐옥시프로필, 프로피온산2-t-부틸카르보닐옥시프로필,
- [0183] 부티르산2-메틸카르보닐옥시프로필, 부티르산2-에틸카르보닐옥시프로필, 부티르산2-n-프로필카르보닐옥시프로필, 부티르산2-i-프로필카르보닐옥시프로필, 부티르산2-n-부틸카르보닐옥시프로필, 부티르산2-i-부틸카르보닐옥시프로필, 부티르산2-t-부틸카르보닐옥시프로필,
- [0184] 이소부티르산2-메틸카르보닐옥시프로필, 이소부티르산2-에틸카르보닐옥시프로필, 이소부티르산2-n-프로필카르보닐옥시프로필, 이소부티르산2-i-프로필카르보닐옥시프로필, 이소부티르산2-n-부틸카르보닐옥시프로필, 이소부티르산2-i-부틸카르보닐옥시프로필, 이소부티르산2-t-부틸카르보닐옥시프로필,
- [0185] 발레르산2-메틸카르보닐옥시프로필, 발레르산2-에틸카르보닐옥시프로필, 발레르산2-n-프로필카르보닐옥시프로필, 발레르산2-i-프로필카르보닐옥시프로필, 발레르산2-n-부틸카르보닐옥시프로필, 발레르산2-i-부틸카르보닐옥시프로필, 발레르산2-t-부틸카르보닐옥시프로필,
- [0186] 3-메틸부티르산2-메틸카르보닐옥시프로필, 3-메틸부티르산2-에틸카르보닐옥시프로필, 3-메틸부티르산2-n-프로필카르보닐옥시프로필, 3-메틸부티르산2-i-프로필카르보닐옥시프로필, 3-메틸부티르산2-n-부틸카르보닐옥시프로필, 3-메틸부티르산2-i-부틸카르보닐옥시프로필, 3-메틸부티르산2-t-부틸카르보닐옥시프로필,
- [0187] 2,2-디메틸프로피온산2-메틸카르보닐옥시프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-에틸카르보닐옥시프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-n-프로필카르보닐옥시프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-i-프로필카르보닐옥시프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-n-부틸카르보닐옥시프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-i-부틸카르보닐옥시프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-t-부틸카르보닐옥시프로필 등을 각각 들 수 있다.
- [0188] 유기 용제 (I-4)로서는,
- [0189] 디프로필렌글리콜디알킬에테르류로서, 예를 들면
- [0190] 1-(1-메틸-2-메톡시에톡시)-2-메톡시프로판, 1-(1-메틸-2-메톡시에톡시)-2-에톡시프로판, 1-(1-메틸-2-메톡시에톡시)-2-n-프로폭시프로판, 1-(1-메틸-2-메톡시에톡시)-2-i-프로폭시프로판, 1-(1-메틸-2-메톡시에톡시)-2-n-부톡시프로판, 1-(1-메틸-2-메톡시에톡시)-2-i-부톡시프로판, 1-(1-메틸-2-메톡시에톡시)-2-t-부톡시프로판,
- [0191] 1-에톡시-2-(2-메톡시프로폭시)프로판, 1-n-프로폭시-2-(2-메톡시프로폭시)프로판, 1-i-프로폭시-2-(2-메톡시프로폭시)프로판, 1-n-부톡시-2-(2-메톡시프로폭시)프로판, 1-i-부톡시-2-(2-메톡시프로폭시)프로판, 1-t-부톡시-2-(2-메톡시프로폭시)프로판,
- [0192] 1-(1-메틸-2-에톡시에톡시)-2-에톡시프로판, 1-(1-메틸-2-에톡시에톡시)-2-n-프로폭시프로판, 1-(1-메틸-2-에톡시에톡시)-2-i-프로폭시프로판, 1-(1-메틸-2-에톡시에톡시)-2-n-부톡시프로판, 1-(1-메틸-2-에톡시에톡시)-2-i-부톡시프로판, 1-(1-메틸-2-에톡시에톡시)-2-t-부톡시프로판,
- [0193] 1-n-프로폭시-2-(2-에톡시프로폭시)프로판, 1-i-프로폭시-2-(2-에톡시프로폭시)프로판, 1-n-부톡시-2-(2-에톡시프로폭시)프로판, 1-i-부톡시-2-(2-에톡시프로폭시)프로판, 1-t-부톡시-2-(2-에톡시프로폭시)프로판,
- [0194] 1-(1-메틸-2-n-프로폭시에톡시)-2-n-프로폭시프로판, 1-(1-메틸-2-n-프로폭시에톡시)-2-i-프로폭시프로판, 1-(1-메틸-2-n-프로폭시에톡시)-2-n-부톡시프로판, 1-(1-메틸-2-n-프로폭시에톡시)-2-i-부톡시프로판, 1-(1-메틸-

2-n-프로폭시에톡시)-2-t-부톡시프로판,

- [0195] 1-i-프로폭시-2-(2-n-프로폭시프로폭시)프로판, 1-n-부톡시-2-(2-n-프로폭시프로폭시)프로판, 1-i-부톡시-2-(2-n-프로폭시프로폭시)프로판, 1-t-부톡시-2-(2-n-프로폭시프로폭시)프로판,
- [0196] 1-(1-메틸-2-i-프로폭시에톡시)-2-i-프로폭시프로판, 1-(1-메틸-2-i-프로폭시에톡시)-2-n-부톡시프로판, 1-(1-메틸-2-i-프로폭시에톡시)-2-i-부톡시프로판, 1-(1-메틸-2-i-프로폭시에톡시)-2-t-부톡시프로판,
- [0197] 1-n-부톡시-2-(2-i-프로폭시프로폭시)프로판, 1-i-부톡시-2-(2-i-프로폭시프로폭시)프로판, 1-t-부톡시-2-(2-i-프로폭시프로폭시)프로판,
- [0198] 1-(1-메틸-2-n-부톡시에톡시)-2-n-부톡시프로판, 1-(1-메틸-2-n-부톡시에톡시)-2-i-부톡시프로판, 1-(1-메틸-2-n-부톡시에톡시)-2-t-부톡시프로판, 1-i-부톡시-2-(2-n-부톡시프로폭시)프로판, 1-t-부톡시-2-(2-n-부톡시프로폭시)프로판,
- [0199] 1-(1-메틸-2-i-부톡시에톡시)-2-i-부톡시프로판, 1-(1-메틸-2-i-부톡시에톡시)-2-t-부톡시프로판, 1-t-부톡시-2-(2-i-부톡시프로폭시)프로판, 1-t-부톡시-2-(2-t-부톡시프로폭시)프로판 등;
- [0200] 디프로필렌글리콜 알킬에테르 아세테이트류로서, 예를 들면 아세트산2-(2-메톡시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-에톡시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-n-프로폭시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-i-프로폭시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-n-부톡시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-i-부톡시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-t-부톡시프로폭시)프로필에스테르,
- [0201] 아세트산1-메틸-2-(1-메틸-2-메톡시에톡시)에틸, 아세트산1-메틸-2-(1-메틸-2-에톡시에톡시)에틸, 아세트산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-프로폭시에톡시)에틸, 아세트산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-프로폭시에톡시)에틸, 아세트산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-부톡시에톡시)에틸, 아세트산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-부톡시에톡시)에틸, 아세트산1-메틸-2-(1-메틸-2-t-부톡시에톡시)에틸,
- [0202] 프로피온산2-(2-메톡시프로폭시)프로필, 프로피온산2-(2-에톡시프로폭시)프로필, 프로피온산2-(2-n-프로폭시프로폭시)프로필, 프로피온산2-(2-i-프로폭시프로폭시)프로필, 프로피온산2-(2-n-부톡시프로폭시)프로필, 프로피온산2-(2-i-부톡시프로폭시)프로필, 프로피온산2-(2-t-부톡시프로폭시)프로필,
- [0203] 프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-메톡시에톡시)에틸, 프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-에톡시에톡시)에틸, 프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-프로폭시에톡시)에틸, 프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-프로폭시에톡시)에틸, 프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-부톡시에톡시)에틸, 프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-부톡시에톡시)에틸, 프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-t-부톡시에톡시)에틸,
- [0204] 부티르산2-(2-메톡시프로폭시)프로필, 부티르산2-(2-에톡시프로폭시)프로필, 부티르산2-(2-n-프로폭시프로폭시)프로필, 부티르산2-(2-i-프로폭시프로폭시)프로필, 부티르산2-(2-n-부톡시프로폭시)프로필, 부티르산2-(2-i-부톡시프로폭시)프로필, 부티르산2-(2-t-부톡시프로폭시)프로필,
- [0205] 부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-메톡시에톡시)에틸, 부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-에톡시에톡시)에틸, 부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-프로폭시에톡시)에틸, 부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-프로폭시에톡시)에틸, 부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-부톡시에톡시)에틸, 부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-부톡시에톡시)에틸, 부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-t-부톡시에톡시)에틸,
- [0206] 이소부티르산2-(2-메톡시프로폭시)프로필, 이소부티르산2-(2-에톡시프로폭시)프로필, 이소부티르산2-(2-n-프로폭시프로폭시)프로필, 이소부티르산2-(2-i-프로폭시프로폭시)프로필, 이소부티르산2-(2-n-부톡시프로폭시)프로필, 이소부티르산2-(2-i-부톡시프로폭시)프로필, 이소부티르산2-(2-t-부톡시프로폭시)프로필, 이소부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-메톡시에톡시)에틸, 이소부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-에톡시에톡시)에틸, 이소부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-프로폭시에톡시)에틸, 이소부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-프로폭시에톡시)에틸, 이소부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-부톡시에톡시)에틸, 이소부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-부톡시에톡시)에틸, 이소부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-t-부톡시에톡시)에틸,
- [0207] 발레르산2-(2-메톡시프로폭시)프로필, 발레르산2-(2-에톡시프로폭시)프로필, 발레르산2-(2-n-프로폭시프로폭시)프로필, 발레르산2-(2-i-프로폭시프로폭시)프로필, 발레르산2-(2-n-부톡시프로폭시)프로필, 발레르산2-(2-i-부톡시프로폭시)프로필, 발레르산2-(2-t-부톡시프로폭시)프로필,
- [0208] 발레르산1-메틸-2-(1-메틸-2-메톡시에톡시)에틸, 발레르산1-메틸-2-(1-메틸-2-에톡시에톡시)에틸, 발레르산1-메

틸-2-(1-메틸-2-n-프로폭시에톡시)에틸, 발레르산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-프로폭시에톡시)에틸, 발레르산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-부톡시에톡시)에틸, 발레르산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-부톡시에톡시)에틸, 발레르산1-메틸-2-(1-메틸-2-t-부톡시에톡시)에틸,

[0209] 3-메틸부티르산2-(2-메톡시프로폭시)프로필, 3-메틸부티르산2-(2-에톡시프로폭시)프로필, 3-메틸부티르산2-(2-n-프로폭시프로폭시)프로필, 3-메틸부티르산2-(2-i-프로폭시프로폭시)프로필, 3-메틸부티르산2-(2-n-부톡시프로폭시)프로필, 3-메틸부티르산2-(2-i-부톡시프로폭시)프로필, 3-메틸부티르산2-(2-t-부톡시프로폭시)프로필,

[0210] 3-메틸부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-메톡시에톡시)에틸, 3-메틸부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-에톡시에톡시)에틸, 3-메틸부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-프로폭시에톡시)에틸, 3-메틸부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-프로폭시에톡시)에틸, 3-메틸부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-부톡시에톡시)에틸, 3-메틸부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-부톡시에톡시)에틸, 3-메틸부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-t-부톡시에톡시)에틸,

[0211] 2,2-디메틸프로피온산2-(2-메톡시프로폭시)프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-(2-에톡시프로폭시)프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-(2-n-프로폭시프로폭시)프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-(2-i-프로폭시프로폭시)프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-(2-n-부톡시프로폭시)프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-(2-i-부톡시프로폭시)프로필, 2,2-디메틸프로피온산2-(2-t-부톡시프로폭시)프로필,

[0212] 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-메톡시에톡시)에틸, 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-에톡시에톡시)에틸, 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-프로폭시에톡시)에틸, 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-프로폭시에톡시)에틸, 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-부톡시에톡시)에틸, 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-부톡시에톡시)에틸, 2,2-디메틸프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-t-부톡시에톡시)에틸 등을 들 수 있다.

[0213] 디프로필렌글리콜디에스테르류로서, 예를 들면 아세트산2-(2-메틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-에틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-n-프로필카르보닐옥시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-i-프로필카르보닐옥시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-n-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-i-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-t-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필,

[0214] 아세트산1-메틸-2-(1-메틸-2-에틸카르보닐옥시에톡시)에틸, 아세트산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-프로필카르보닐옥시에톡시)에틸, 아세트산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-프로필카르보닐옥시에톡시)에틸, 아세트산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸, 아세트산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸, 아세트산1-메틸-2-(1-메틸-2-t-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸,

[0215] 프로피온산2-(2-에틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 프로피온산2-(2-n-프로필카르보닐옥시프로폭시)프로필, 프로피온산2-(2-i-프로필카르보닐옥시프로폭시)프로필, 프로피온산2-(2-n-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 프로피온산2-(2-i-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 프로피온산2-(2-t-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필,

[0216] 프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-프로필카르보닐옥시에톡시)에틸, 프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-프로필카르보닐옥시에톡시)에틸, 프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸, 프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸, 프로피온산1-메틸-2-(1-메틸-2-t-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸,

[0217] 부티르산2-(2-n-프로필카르보닐옥시프로폭시)프로필, 부티르산2-(2-i-프로필카르보닐옥시프로폭시)프로필, 부티르산2-(2-n-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 부티르산2-(2-i-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 부티르산2-(2-t-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필,

[0218] 부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-프로필카르보닐옥시에톡시)에틸, 부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸, 부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸, 부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-t-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸,

[0219] 이소부티르산2-(2-i-프로필카르보닐옥시프로폭시)프로필, 이소부티르산2-(2-n-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 이소부티르산2-(2-i-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 이소부티르산2-(2-t-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필,

[0220] 이소부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-n-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸, 이소부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸, 이소부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-t-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸,

[0221] 발레르산2-(2-n-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 발레르산2-(2-i-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 발레르산

2-(2-t-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필에스테르,

- [0222] 발레르산1-메틸-2-(1-메틸-2-i-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸, 발레르산1-메틸-2-(1-메틸-2-t-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸,
- [0223] 3-메틸부티르산2-(2-i-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 3-메틸부티르산2-(2-t-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필에스테르,
- [0224] 3-메틸부티르산1-메틸-2-(1-메틸-2-t-부틸카르보닐옥시에톡시)에틸,
- [0225] 2,2-디메틸프로피온산2-(2-t-부틸카르보닐옥시프로폭시)프로필에스테르 등을 들 수 있다.
- [0226] 이러한 유기 용제 (I) 중,
- [0227] 유기 용제 (I-1)로서, 1,2-디에톡시프로판, 1-메톡시-2-에톡시프로판, 1-메톡시-2-n-프로폭시프로판, 프로피온산1-메틸-2-메톡시에틸, 프로피온산1-메틸-2-에톡시에틸, 부티르산1-메틸-2-메톡시에틸, 부티르산1-메틸-2-에톡시에틸 등;
- [0228] 유기 용제 (I-2)로서, 아세트산2-n-프로폭시프로필, 아세트산2-n-부톡시프로필, 아세트산2-메틸카르보닐옥시프로필, 아세트산2-에틸카르보닐옥시프로필 등;
- [0229] 유기 용제 (I-3)으로서, 1-n-프로폭시-2-메톡시프로판, 1-n-프로폭시-2-에톡시프로판, 아세트산1-메틸-2-n-프로폭시에틸, 아세트산1-메틸-2-n-부톡시에틸, 프로피온산1-메틸-2-n-프로폭시에틸, 프로피온산1-메틸-2-n-부톡시에틸, 프로피온산2-n-프로폭시프로필, 프로피온산2-n-부톡시프로필, 아세트산2-메틸카르보닐옥시프로필, 아세트산2-에틸카르보닐옥시프로필, 프로피온산2-메틸카르보닐옥시프로필, 프로피온산2-에틸카르보닐옥시프로필 등;
- [0230] 유기 용제 (I-4)로서, 1-(1-메틸-2-메톡시에톡시)-2-메톡시프로판, 1-(1-메틸-2-메톡시에톡시)-2-에톡시프로판, 1-(1-메틸-2-에톡시에톡시)-2-에톡시프로판, 1-에톡시-2-(2-메톡시프로폭시)프로판, 아세트산2-(2-메톡시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-에톡시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-메틸카르보닐옥시프로폭시)프로필, 아세트산2-(2-에틸카르보닐옥시프로폭시)프로필 등이 각각 바람직하다.
- [0231] 본 발명에 있어서, 유기 용제 (I)은 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0232] 유기 용제 (I)은 생체 내에서 대사되어 메톡시아세트산이나 에톡시아세트산을 생성하는 일 없이 안전함과 동시에, 대형 기관에 대하여도 양호한 도포성을 갖고, 현상 공정에서 최적 현상 시간을 초과하여도 또한 양호한 패턴 형상을 형성할 수 있도록 충분한 현상 여유를 갖는 감방사선성 수지 조성물을 초래할 수 있다.
- [0233] 본 발명에 있어서는, 유기 용제 (I)과 함께 다른 유기 용제를 병용할 수 있다.
- [0234] 상기 다른 유기 용제로서는, (A) 알칼리 가용성 수지 및 (B) 산 발생제, 및 경우에 따라 첨가되는 다른 첨가제를 균일하게 용해하고, 각 성분과 반응하지 않는 것이 사용된다. 이러한 다른 유기 용제로서는, 예를 들면 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트, 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트, 디프로필렌글리콜 모노에틸에테르, 디프로필렌글리콜 모노-n-부틸에테르, 트리프로필렌글리콜 모노메틸에테르, 트리프로필렌글리콜 모노에틸에테르, 트리프로필렌글리콜 모노-n-부틸에테르나, 도막의 막 두께 균일성을 높이는 작용을 갖는 것으로서 N-메틸포름아미드, N,N-디메틸포름아미드, N-메틸포름아닐리드, N-메틸아세트아미드, N,N-디메틸아세트아미드, N-메틸피롤리돈, 디메틸술폰, 벤질에틸에테르, 디헥실에테르, 아세토닐아세톤, 이소포론, 카프로산, 카프릴산, 1-옥탄올, 1-노난올, 벤질알코올, 아세트산벤질, 벤조산염에틸, 옥살산디에틸, 말레산디에틸,  $\gamma$ -부티로락톤, 탄산에틸렌, 탄산프로필렌, 에틸렌글리콜페닐에테르아세테이트 등을 예로 들 수 있다.
- [0235] 이들 다른 유기 용제 중, 특히 N-메틸피롤리돈,  $\gamma$ -부티로락톤, N,N-디메틸아세트아미드 등이 바람직하다.
- [0236] 상기 다른 유기 용제는, 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0237] 본 발명의 감방사선 수지 조성물에 있어서, 다른 유기 용제의 사용량은, 유기 용제 전체 양에 대하여 바람직하게는 50 중량% 이하, 보다 바람직하게는 40 중량%이하, 더욱 바람직하게는 30 중량% 이하이다. 다른 유기 용제의 사용량이 50 중량%를 초과하면, 도막의 막 두께 균일성, 감도나 잔막률이 저하될 우려가 있다.
- [0238] 본 발명에 있어서는, (A) 알칼리 가용성 수지를, 유기 용제 (I)을 포함하는 용매 중에서의 중합에 의해 제조하고, 이와 같이 하여 얻어진 (A) 알칼리 가용성 수지의 용액을, (B) 감방사선성 산 발생제 및 경우에 따라 사용되는 다른 첨가제와 혼합하는 공정을 거쳐, 감방사선성 수지 조성물을 제조하는 것도 바람직하다.

- [0239] 본 발명의 감방사선성 수지 조성물에 있어서, 유기 용제 이외의 성분 (즉, (A) 성분, (B) 성분 및 경우에 따라 배합되는 다른 첨가제의 합계)의 함유율은, 조성물의 사용 목적이나 원하는 막 두께 등에 따라서 적당히 설정할 수가 있지만, 바람직하게는 5 내지 50 중량%, 보다 바람직하게는 10 내지 40 중량%, 더욱 바람직하게는 15 내지 35 중량%이다.
- [0240] 이와 같이 하여 제조된 감방사선성 수지 조성물은, 공경 0.2  $\mu\text{m}$  정도의 밀리포어 필터 등을 사용하여 여과한 후 사용에 제공할 수도 있다.
- [0241] 본 발명의 감방사선성 수지 조성물은, 특히 층간 절연막 또는 마이크로렌즈의 형성에 매우 유용하다.
- [0242] 층간 절연막 또는 마이크로렌즈의 형성 방법
- [0243] 다음으로, 본 발명의 층간 절연막 형성용 감방사선성 수지 조성물 또는 마이크로렌즈 형성용 감방사선성 수지 조성물 (이하, 이들을 통합하여 「특정 물품 형성용 감방사선성 수지 조성물」이라고 함)을 사용하여, 본 발명의 층간 절연막 또는 마이크로렌즈를 형성하는 방법에 대해서 기술한다.
- [0244] 본 발명의 층간 절연막 또는 마이크로렌즈의 형성 방법은, 적어도 이하 (i) 내지 (iv)의 공정을 포함하는 것이다. 이러한 공정은 기재순으로 차례로 실시된다.
- [0245] (i) 특정 물품 형성용 감방사선성 수지 조성물의 도막을 기판 상에 형성하는 공정,
- [0246] (ii) 이 도막의 적어도 일부에 방사선을 노광하는 공정,
- [0247] (iii) 노광 후의 도막을 현상 처리하는 공정, 및
- [0248] (iv) 현상 후의 도막을 가열 처리하는 공정.
- [0249] 이하, 이러한 각 공정에 대해서 설명한다.
- [0250] (i)의 공정에서는, 특정 물품 형성용 감방사선성 수지 조성물을 기판 표면에 도포하여, 예비소성을 행함으로써 용제를 제거하여, 기판 상에 도막을 형성한다.
- [0251] 상기 기판으로서는, 예를 들면 유리 기판, 실리콘 웨이퍼나, 이들 표면에 각종 금속층이 형성된 기판 등을 들 수 있다.
- [0252] 감방사선성 수지 조성물의 도포 방법으로는, 특별히 한정되는 것이 아니고, 예를 들면 분무법, 롤 코팅법, 회전 도포법, 바 도포법 등의 적절한 방법을 채용할 수 있다.
- [0253] 예비소성의 조건으로서는, 각 성분의 종류나 사용량 등에 따라서도 다르지만 예를 들면 60 내지 110  $^{\circ}\text{C}$ 에서 30 초 내지 15 분간 정도이다.
- [0254] 형성되는 도막의 막 두께는, 예비소성 후의 값으로서, 층간 절연막을 형성하는 경우에는 3 내지 6  $\mu\text{m}$ 가 바람직하고, 마이크로렌즈를 형성하는 경우에는 0.5 내지 3  $\mu\text{m}$ 가 바람직하다.
- [0255] 상기 (ii)의 공정에서는, 형성된 도막의 적어도 일부에 방사선을 노광한다. 도막의 일부에만 방사선을 노광할 경우는 소정의 패턴을 갖는 마스크를 통하여 노광한다.
- [0256] 이 때 사용되는 방사선으로서는, 예를 들면 g선 (파장 436 nm), i선 (파장 365 nm) 등의 자외선, KrF 엑시머 레이저, ArF 엑시머 레이저 등의 원자외선, 싱크로트론 방사선 등의 X선, 전자선 등의 하전 입자선 등을 들 수 있다. 이들 중에서 자외선이 바람직하다.
- [0257] 노광량은 층간 절연막을 형성하는 경우 50 내지 1,500  $\text{J}/\text{m}^2$ 가 바람직하고, 마이크로렌즈를 형성하는 경우 50 내지 2,000  $\text{J}/\text{m}^2$ 가 바람직하다.
- [0258] 상기 (iii)의 공정에서는, 현상액을 사용하여 현상 처리하여 방사선의 노광 부분을 제거함으로써 패턴을 형성시킨다.
- [0259] 현상 처리에 사용되는 현상액으로서는, 예를 들면 수산화나트륨, 수산화칼륨, 탄산나트륨, 규산나트륨, 메타규산나트륨, 암모니아, 에틸아민, n-프로필아민, 디에틸아민, 디에틸아미노에탄올, 디-n-프로필아민, 트리에틸아민, 메틸디에틸아민, 디메틸에탄올아민, 트리에탄올아민, 테트라메틸암모늄히드록시드, 테트라에틸암모늄히드록시드, 피롤, 피페리딘, 1,8-디아자비시클로[5.4.0]-7-운데센, 1,5-디아자비시클로[4.3.0]-5-노넨 등의 수용액을

포함하는 알칼리 현상액을 사용할 수 있다.

- [0260] 또한, 상기 알칼리 현상액에는, 메탄올, 에탄올 등의 수용성 유기 용매, 계면활성제나 각종 유기 용매를 첨가하여 사용할 수 있다.
- [0261] 현상 방법으로서, 퍼들법, 침지법, 요동 침지법, 샤워법 등의 적절한 방법을 사용할 수 있다.
- [0262] 현상 시간은, 감방사선성 수지 조성물의 조성에 따라라도 다르지만, 바람직하게는 30 내지 120 초간 정도이다.
- [0263] 종래의 감방사선성 수지 조성물은, 현상 시간이 최적치로부터 20 내지 25 초 정도 초과하면 형성한 패턴에 박리가 생기기 때문에 현상 시간을 엄밀히 제어할 필요가 있었지만, 본 발명의 특정 물품 형성을 감방사선성 수지 조성물의 경우, 최적 현상 시간부터의 초과 시간이 30 초 이상이 되어도 패턴의 박리가 생기는 일 없이 소정 형상의 패턴을 형성할 수 있고, 제품 수율이 높고, 작업성도 우수하다는 이점을 갖는다.
- [0264] 상기 (iv)의 공정에서는, 가열 처리에 앞서서, 현상 후의 도막을, 예를 들면 유수 세정 등에 의해 세정한 후, 고압 수은등 등에 의해 방사선을 도막 전체 면에 후노광함으로써, 해당 도막 중에 잔존하는 (B) 감방사선성 산발생제를 분해하는 것이 바람직하다.
- [0265] 그 후, 이 도막을, 핫 플레이트, 오븐 등의 가열 장치에 의해 가열 처리 (후소성 처리)함으로써 해당 도막을 경화시킨다.
- [0266] 상기 후노광에 있어서의 노광량은 바람직하게는 2,000 내지 5,000 J/m<sup>2</sup> 정도이다.
- [0267] 이 가열 처리에 있어서, 가열 온도는 바람직하게는 120 내지 250 °C, 보다 바람직하게는 200 내지 240 °C이다. 또한 가열 시간은 가열 수단에 따라 다르지만 예를 들면 핫 플레이트 상에서 가열 처리를 행할 경우에는, 예를 들면 5 내지 30 분간이고, 오븐 중에서 가열 처리를 행할 경우에는, 예를 들면 30 내지 90 분간이다. 이 가열 처리에 있어서, 2 회 이상 가열하는 단계식 소성법 등을 사용할 수도 있다.
- [0268] 이와 같이 하여, 목적으로 하는 층간 절연막 또는 마이크로렌즈에 대응하는 패턴을 기판 표면에 형성할 수 있다.
- [0269] 이러한 층간 절연막 또는 마이크로렌즈의 형성 방법에 의하면, 우수한 특성을 갖는 층간 절연막 및 마이크로렌즈를 높은 제품 수율로 쉽게 형성할 수가 있다.
- [0270] 층간 절연막
- [0271] 본 발명의 층간 절연막은 내용제성 및 내열성이 우수하고, 높은 광투과율을 갖고, TFT형 액정 표시 소자, 자기 헤드 소자, 집적 회로 소자, 고체 촬상 소자 등의 전자 부품의 층간 절연막으로서 매우 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0272] 마이크로렌즈
- [0273] 본 발명의 마이크로렌즈는 내용제성 및 내열성이 우수하고, 또한 높은 광투과율 및 양호한 단면 형상과 바닥부 치수를 갖는 것으로, 팩시밀리, 전자 복사기, 고체 촬상 소자 등의 온칩 칼라 필터의 결상 광학계 또는 광섬유 커넥터 등에 있어서의 마이크로렌즈나 마이크로렌즈 어레이로서 매우 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0274] <실시예>
- [0275] 이하에 실시예를 나타내어 본 발명의 실시의 형태를 또한 구체적으로 설명하지만, 본 발명이 이러한 실시예로 한정되는 것은 아니다.
- [0276] 여기서, 부는 중량 기준이다.
- [0277] 공중합체 (A)의 합성
- [0278] <합성예 1>
- [0279] 냉각관 및 교반기를 구비한 플라스크에, 2,2'-아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴) 10 부 및 1-(1-메틸-2-메톡시 에톡시)-2-메톡시프로판 250 부를 넣고, 계속해서 메타크릴산 22 부, 스티렌 5 부, 메타크릴산트리시클로 [5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일 28 부, 메타크릴산3,4-에폭시시클로헥실 45 부 및 α-메틸스티렌 이량체 5 부를 투입하여 질소 치환한 후, 완만하게 교반하여, 반응 용액의 온도를 70 °C로 상승시켜, 이 온도를 유지하고 4 시간 중합함

으로써, 공중합체 (A)의 중합체 용액 (고형분 농도=29.8 중량%)을 얻었다.

[0280] 이 공중합체의 Mw는 8,000이었다. 이 공중합체를 공중합체 (A-1)이라 한다.

[0281] <합성예 2>

[0282] 냉각관 및 교반기를 구비한 플라스크에, 2,2'-아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴) 7 부 및 1,2-디에톡시프로판 200 부를 넣고, 계속해서 메타크릴산 18 부, 스티렌 5 부, 메타크릴산트리시클로[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일 17 부, 메타크릴산3,4-에폭시시클로헥실 40 부, N-시클로헥실말레이미드 20 부 및 α-메틸스티렌 이량체 3 부를 투입하여 질소 치환한 후, 완만히 교반하여, 반응 용액의 온도를 70 ℃로 상승시켜, 이 온도를 유지하고 5 시간 중합함으로써, 공중합체 (A)의 용액 (고형분 농도=31.5 중량%)을 얻었다. 이 공중합체의 Mw는 11,000이었다. 이 공중합체를 공중합체 (A-2)라 한다.

[0283] <합성예 3>

[0284] 냉각관 및 교반기를 구비한 플라스크에, 2,2'-아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴) 6 부 및 1-에톡시-2-(2-메톡시프로폭시)프로판 200 부를 넣고, 계속해서 메타크릴산 15 부, 스티렌 5 부, 메타크릴산트리시클로[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일 20 부, 메타크릴산3,4-에폭시시클로헥실 40 부, 메타크릴산2-히드록시에틸 20 부 및 α-메틸스티렌 이량체 3 부를 투입하여 질소 치환한 후, 완만하게 교반하여, 반응 용액의 온도를 70 ℃로 상승시켜, 이 온도를 유지하고 4.5 시간 중합함으로써, 공중합체 (A)의 용액 (고형분 농도= 32.7 중량%)을 얻었다.

[0285] 이 공중합체의 Mw는 13,000이었다. 이 공중합체를 공중합체 (A-3)이라 한다.

[0286] <합성예 4>

[0287] 냉각관 및 교반기를 구비한 플라스크에, 2,2'-아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴) 8.5 부 및 1-(1-메틸-2-에톡시에톡시)-2-에톡시프로판 220 부를 넣고, 계속해서 메타크릴산 15 부, 스티렌 5 부, 메타크릴산트리시클로[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일 30 부, 메타크릴산3,4-에폭시시클로헥실 40 부, 메타크릴산라우릴 10 부 및 α-메틸스티렌 이량체 3 부를 투입하여 질소 치환한 후, 완만히 교반하여, 반응 용액의 온도를 70 ℃로 상승시켜, 이 온도를 유지하고 4.5 시간 중합함으로써, 공중합체 (A)의 용액 (고형분 농도=31.5 중량%)을 얻었다.

[0288] 이 공중합체의 Mw는 8,000이었다. 이 공중합체를 공중합체 (A-4)라 한다.

[0289] <합성예 5>

[0290] 냉각관 및 교반기를 구비한 플라스크에, 2,2'-아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴) 8.5 부 및 1-(1-메틸-2-메톡시에톡시)-2-메톡시프로판 220 부를 넣고, 계속해서 메타크릴산 15 부, 스티렌 5 부, 메타크릴산트리시클로[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일 30 부, 메타크릴산3,4-에폭시시클로헥실 20 부, p-비닐벤질글리시딜에테르 20 부, 메타크릴산라우릴 10 부 및 α-메틸스티렌 이량체 3 부를 투입하여 질소 치환한 후, 완만히 교반하여, 반응 용액의 온도를 70 ℃로 상승시켜, 이 온도를 유지하고 4.5 시간 중합함으로써, 공중합체 (A)의 용액 (고형분 농도=31.7 중량%)을 얻었다. 이 공중합체의 Mw는 8,500이었다. 이 공중합체를 공중합체 (A-5)라 한다.

[0291] <합성예 6>

[0292] 냉각관 및 교반기를 구비한 플라스크에, 2,2'-아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴) 8.5 부 및 1-(1-메틸-2-메톡시에톡시)-2-메톡시프로판 220 부를 넣고, 계속해서 메타크릴산 15 부, 스티렌 5 부, 메타크릴산트리시클로[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]데칸-8-일 30 부, 메타크릴산3,4-에폭시시클로헥실 20 부, 메타크릴산글리시딜 20 부, 메타크릴산라우릴 10 부 및 α-메틸스티렌 이량체 3 부를 투입하여 질소 치환한 후, 완만히 교반하여, 반응 용액의 온도를 70 ℃로 상승시켜, 이 온도를 유지하고 4.5 시간 중합함으로써, 공중합체 (A)의 용액 (고형분 농도=31.9 중량%)을 얻었다.

[0293] 이 공중합체의 Mw는 9,000이었다. 이 공중합체를 공중합체 (A-6)이라 한다.

[0294] (B) 산 발생제의 합성

[0295] <합성예 7>

[0296] 차광하에, 교반기, 적하 로트 및 온도계를 구비한 플라스크에, 2-메틸-2-(2,4-디히드록시페닐)-4-(4-히드록시페닐)-7-히드록시프로판 36.41 g (100 밀리몰), 1,2-나프토퀴논디아지드-5-술폰산 클로라이드 85.49 g (300 밀리

물) 및 아세톤 735 밀리리터를 투입하여 균일하게 용해시켰다. 그 후, 이 용액의 온도를 20 내지 30 ℃로 유지하면서 트리에틸아민 33.37 g (330 밀리몰)을 30 분 동안 적하한 후, 동일 온도로 2 시간 반응시켰다.

[0297] 반응 후, 석출물을 여과하여 제거하고, 여액을 대과잉의 1 중량% 염산 수용액에 투입하여 생성물을 석출시키고 여별하여 여액이 중성이 될 때까지 수세한 후, 진공 건조기 중, 40 ℃에서 1 일간 건조하여 2-메틸-2-(2,4-디히드록시페닐)-4-(4-히드록시페닐)-7-히드록시크로만 (1.0 몰)과 1,2-나프토퀴논디아지드-5-술폰산 클로라이드 (3.0 몰)와의 축합물을 얻었다. 이 화합물을 산 발생제 (B-1)이라 한다.

[0298] 합성예 7에서의 반응 성분의 종류와 사용량을 하기 표 1에 나타낸다.

[0299] <합성예 8 내지 12>

[0300] 합성예 7에 있어서, 페놀성 화합물 등의 종류와 사용량 및 1,2-나프토퀴논디아지드-5-술폰산 클로라이드의 사용량을 표 1에 나타난 것과 동일하게 한 것 이외에는, 합성예 7과 동일하게 하여, 산 발생제 (B-2) 내지 (B-6)을 얻었다.

표 1

|        | (B)<br>산발생제 | 페놀성 화합물 등                                   | 1,2-나프토퀴논디아지드-5-술폰산클로라이드 |     |       |     |     |
|--------|-------------|---|--------------------------|-----|-------|-----|-----|
|        |             |   | 종류                       | 양   |       | 양   |     |
|        |             |   |                          | g   | 밀리몰   | g   | 밀리몰 |
| 합성예 7  | B-1         | 2-메틸-2-(2,4-디히드록시페닐)-4-(4-히드록시페닐)-7-히드록시크로만 | 36.41                    | 100 | 85.49 | 300 |     |
| 합성예 8  | B-2         | 2-[비스(5-이-프로필-4-히드록시-2-메틸페닐)메틸]페놀           | 40.42                    | 100 | 55.57 | 195 |     |
| 합성예 9  | B-3         | 1,1,3-트리스(2,5-디메틸-4-히드록시페닐-3-페닐)프로판         | 48.03                    | 100 | 54.14 | 190 |     |
| 합성예 10 | B-4         | 4,4'-[1-[4-(1-(4-히드록시페닐)-1-메틸에틸)페닐]에틸렌]비스페놀 | 42.42                    | 100 | 56.99 | 200 |     |
| 합성예 11 | B-5         | 2,3,4-트리히드록시벤조페논                            | 23.00                    | 100 | 74.09 | 260 |     |
| 합성예 12 | B-6         | 2,3,4,4'-테트라히드록시벤조페놀                        | 24.61                    | 100 | 71.24 | 250 |     |

[0301]

[0302] 감방사선성 수지 조성물의 제조

[0303] <실시예 1>

[0304] (A) 성분으로서, 합성예 1에서 얻은 공중합체 (A-1)의 용액을, 중합체 (A-1) 100 부 (고형분)에 상당하는 양, 및 산 발생제 (B-1) 20 부를, 프로피온산1-메틸-2-메톡시에틸에, 고형분 농도가 30 중량%가 되도록 용해한 후, 구경 0.2 μm의 막 필터로 여과하여, 감방사선성 수지 조성물 (조성물 (S-1))을 제조하였다.

[0305] 조성물 (S-1)의 조성을 하기 표 2에 나타낸다.

[0306] <실시예 2 내지 11>

[0307] 실시예 1에 있어서, (A) 성분, (B) 성분 및 (C) 성분의 종류와 사용량을 표 2에 나타난 바와 같이 하고, 실시예 7 및 실시예 8에서는 표 2에 나타내는 다른 첨가제를 가한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여, 감방사선성 수지 조성물 (조성물 (S-2) 내지 (S-11))를 제조하였다.

[0308] 표 2에서의 (C) 성분 및 다른 첨가제는 하기한 바와 같다. 또한, 표 2 중의 실시예 7 내지 10의 (B) 성분 및 실시예 1 내지 11의 (C) 성분의 기재는, 각각 2종류의 화합물을 병용한 것을 나타낸다.

[0309] (C) 성분

[0310] C-1: 1-(1-메틸-2-메톡시에톡시)-2-메톡시프로판

[0311] C-2: 1,2-디에톡시프로판

- [0312] C-3: 1-에톡시-2-(2-메톡시프로폭시)프로판
- [0313] C-4: 1-(1-메틸-2-에톡시에톡시)-2-에톡시프로판
- [0314] C-5: 프로피온산1-메틸-2-메톡시에틸
- [0315] <다른 첨가제>
- [0316] D-1: 사이멜 300 (미쓰이 사이아나미드(주)제)
- [0317] D-2: 에피코트 828 (유카셀 에폭시(주)제)

**표 2**

|                      | 실시에                         |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                      | 1                           | 2                           | 3                           | 4                           | 5                           | 6                           | 7                           | 8                           | 9                           | 10                          | 11                          |
| 조성물<br>(A) 성분<br>(부) | A-1<br>(100)                | A-2<br>(100)                | A-3<br>(100)                | A-4<br>(100)                | A-5<br>(100)                | A-6<br>(100)                | A-7<br>(100)                | A-8<br>(100)                | A-9<br>(100)                | A-10<br>(100)               | A-11<br>(100)               |
| (B) 성분<br>(부)        | B-1<br>(20)                 | B-4<br>(25)                 | B-4<br>(20)                 | B-4<br>(20)                 | B-4<br>(20)                 | B-3<br>(20)                 | B-2<br>(15)<br>B-4<br>(10)  | B-2<br>(15)<br>B-4<br>(10)  | B-4<br>(15)<br>B-5<br>(10)  | B-4<br>(15)<br>B-6<br>(10)  | B-6<br>(25)                 |
| (C) 성분<br>(부)        | C-1<br>(236)<br>C-5<br>(44) | C-2<br>(217)<br>C-5<br>(75) | C-3<br>(206)<br>C-5<br>(74) | C-4<br>(217)<br>C-5<br>(63) | C-1<br>(215)<br>C-5<br>(65) | C-1<br>(213)<br>C-5<br>(67) | C-1<br>(236)<br>C-5<br>(56) | C-1<br>(236)<br>C-5<br>(56) | C-1<br>(236)<br>C-5<br>(56) | C-1<br>(236)<br>C-5<br>(56) | C-1<br>(236)<br>C-5<br>(56) |
| 다른<br>첨가제(부)         | -                           | -                           | -                           | -                           | -                           | -                           | D-1<br>(5)                  | D-2<br>(5)                  | -                           | -                           | -                           |

[0318]

층간 절연막으로서의 성능 평가

[0319]

<실시에 12 내지 22 및 비교예 1>

[0320]

실시에 12 내지 22에서는, 상기 실시예 1 내지 11에서 제조한 각 조성물을 사용하고, 비교예 1에서는 m-크레졸과 p-크레졸과의 공중축합 노블락 수지, 다가 페놀의 1,2-나프토퀴논디아지드-5-술폰산에스테르 및 유기 용제로서 락트산에틸과 아세트산1-메틸-2-메톡시에틸 (즉, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르아세테이트)와의 2:1 (중량비) 혼합물을 함유하는 감방사선성 수지 조성물 (상품명 TFR-790, 도쿄 오키아 고교(주)제) (조성물 (S-12))을 사용하여, 이하의 순서로 층간 절연막으로서의 성능 평가를 행하였다.

[0322]

조성물의 종류 및 평가 결과를 하기 표 3에 나타낸다.

[0323]

- 도포성의 평가 -

[0324]

550 mm×650 mm의 유리 기관 (두께 0.7 mm) 상에, 각 조성물을 회전 속도 1,400 rpm으로 30 초간 스핀 코팅한 후, 핫 플레이트 상에서 90 °C에서 2 분간 예비소성하여, 막 두께 3.0 μm의 도막을 형성하였다.

[0325]

계속해서, 이 기관의 각 변의 단부로부터 5 cm 이내를 제외하는 중앙부의 막 두께를 측정하여, 최대 막 두께 (Tmax), 최소 막 두께 (Tmin) 및 평균 막 두께 (Tave)로부터, 하기 수학적 식 1에 의해 막 두께 균일성을 산출하여 도포성을 평가하였다.

**수학적 식 1**

[0326]

$$\text{막 두께 균일성 (\%)} = (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \times 100 / T_{\text{ave}}$$

[0327]

- 감도의 평가 -

[0328]

실리콘 기관 상에, 각 조성물을, 회전 속도 1,400 rpm으로 30 초간 스핀 코팅한 후, 핫 플레이트 상에서 90 °C에서 2 분간 예비소성하여, 막 두께 3.0 μm의 도막을 형성하였다.

[0329]

계속해서, 얻어진 각 도막에 소정의 패턴을 갖는 패턴 마스크를 통하여, PLA-501F 노광기 (캐논(주)제 초고압 수은 램프)를 사용하여, 노광 시간을 변화시켜 노광한 후, 표 3 또는 표 4에 나타내는 현상액 농도의 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 사용하여 25 °C에서 90 초간 퍼들법에 의해 현상하였다. 그 후, 초순수로 1 분간 유수 세정을 행하고, 건조하여 기관 상에 패턴을 형성하였다. 이 때, 라인 선폭 3.0 μm의 라인·앤드·스페이

스 (10L1S)의 패턴이 완전히 해상하기 위해서 필요한 노광량을 최적 노광량으로 하여, 이 최적 노광량을 감도로 하였다. 이 값이  $1,000 \text{ J/m}^2$  이하인 경우, 감도는 양호하다고 말할 수 있다.

[0330] - 현상 여유의 평가 -

[0331] 실리콘 기판 상에, 각 조성물을, 회전 속도 1,400 rpm에서 30 초간 스핀 코팅한 후, 핫 플레이트상에서 90 °C에서 2 분간 예비소성하여 막 두께 3.0  $\mu\text{m}$ 의 도막을 형성하였다.

[0332] 계속해서, 얻어진 각 도막에 라인 선폭 3.0  $\mu\text{m}$ 의 라인·앤드·스페이스 (10L1S)의 패턴을 갖는 마스크를 통해 PLA-501F 노광기 (캐논(주)제 초고압 수은 램프)를 사용하여, 상기 「감도의 평가」에서의 최적 노광량으로 노광을 행한 후, 표 3 또는 표 4에 나타내는 현상액 농도의 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 사용하여 25 °C에서 90 초간 퍼들법에 의해 현상하였다. 그 후, 초순수로 1 분간 유수 세정을 행하여, 건조하여, 기판 상에 패턴을 형성하였다. 이 때, 라인 선폭이 3.0  $\mu\text{m}$ 가 되는 데 필요한 현상 시간을 최적 현상 시간으로 하고, 또한 최적 현상 시간을 초과하여 추가로 현상을 계속하였을 때, 라인 선폭 3.0  $\mu\text{m}$ 의 패턴이 박리되기까지의 시간을 측정하여 현상 여유로 하였다. 현상 여유가 30 초 이상일 때, 현상 여유는 양호하다고 말할 수 있다.

[0333] - 내용제성의 평가 -

[0334] 실리콘 기판 상에, 각 조성물을 회전 속도 1,400 rpm에서 30 초간 스핀 코팅한 후, 핫 플레이트상에서 90 °C에서 2 분간 예비소성하여 막 두께 3.0  $\mu\text{m}$ 의 도막을 형성하였다.

[0335] 계속해서, 얻어진 각 도막에 PLA-501F 노광기 (캐논(주)제 초고압 수은 램프)를 사용하여, 적산 노광량이  $3,000 \text{ J/m}^2$ 가 되도록 노광한 후, 기판을 크린 오픈 내에서 220 °C에서 1 시간 가열 처리하여 경화막을 얻었다. 그 후, 얻어진 각 경화막의 막 두께 (T1)를 측정하고, 또한 경화막이 형성된 각 기판을 70 °C로 온도가 제어된 디메틸술폰속시드 중에 20 분간 침지한 후, 경화막의 막 두께 (t1)를 측정하여, 하기 수학적 2에 의해 침지 전후의 막 두께 변화율을 산출하여, 내용제성을 평가하였다. 이 값이 5 % 이하일 때, 내용제성은 양호하다고 할 수 있다.

### 수학적 2

[0336] 막 두께 변화율 (%) = ( | t1-T1 | × 100)/T1

[0337] 또한, 내용제성의 평가에 있어서는, 도막에 패턴을 형성할 필요가 없기 때문에, 노광 처리 및 현상 처리를 행하지 않았다.

[0338] - 내열성의 평가 -

[0339] 상기 「내용제성의 평가」와 같이 하여 경화막을 형성하여 각 경화막의 막 두께 (T2)를 측정하였다.

[0340] 또한, 경화막이 형성된 각 기판을 크린 오픈 내에서 240 °C에서 1 시간, 추가의 가열 처리를 행한 후, 경화막의 막 두께 (t2)를 측정하여, 하기 수학적 3에 의해, 추가의 가열 처리 전후의 막 두께 변화율을 산출하여, 내열성을 평가하였다. 이 값이 5 % 이하일 때, 내열성은 양호하다고 할 수 있다.

### 수학적 3

[0341] 막 두께 변화율 (%) = ( | t2-T2 | × 100)/T2

[0342] - 투명성의 평가 -

[0343] 상기 「내용제성의 평가」에 있어서, 실리콘 기판 대신에 유리 기판 코닝 7059 (상품명, 다우·코닝사제)를 사용한 것 이외에는 동일하게 하여, 유리 기판 상에 경화막을 형성하였다.

[0344] 계속해서, 경화막이 형성된 각 기판의 400 내지 800 nm의 파장 범위에서의 광투과율을, 분광 광도계 「150-20형 더블빔」 ((주)히타치 세이사꾸쇼제)를 사용하여 측정하였다. 이 값이 90 % 이상일 때, 투명성은 양호하다고 할 수 있다.

표 3

|  | 실시예        |            |             |             |             |             |            |            |            |            |            | 비교예          |
|--|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
|  | 12         | 13         | 14          | 15          | 16          | 17          | 18         | 19         | 20         | 21         | 22         | 1            |
| 조성물  | S-1        | S-2        | S-3         | S-4         | S-5         | S-6         | S-7        | S-8        | S-9        | S-10       | S-11       | S-12         |
| 도포성 (%)                                    | 1.6        | 1.7        | 1.6         | 1.7         | 1.5         | 1.6         | 1.8        | 1.9        | 1.5        | 1.6        | 1.8        | 2.5          |
| 감도<br>현상액 농도(중량%)<br>감도(J/m <sup>2</sup> ) | 0.4<br>500 | 0.5<br>550 | 2.38<br>550 | 2.38<br>600 | 2.38<br>500 | 2.38<br>550 | 0.4<br>600 | 0.4<br>550 | 0.4<br>500 | 0.5<br>550 | 0.5<br>550 | 2.38<br>2200 |
| 현상여유<br>최적 현상 시간(초)<br>현상여유(초)             | 70<br>35   | 80<br>30   | 70<br>30    | 60<br>35    | 70<br>30    | 70<br>30    | 80<br>35   | 70<br>30   | 60<br>35   | 60<br>30   | 70<br>30   | 60<br>25     |
| 내용제성<br>T1(μm)<br>막두께 변화율(%)               | 2.4<br>3   | 2.3<br>3   | 2.4<br>2    | 2.5<br>3    | 2.5<br>2    | 2.3<br>2    | 2.3<br>3   | 2.4<br>2   | 2.4<br>3   | 2.3<br>3   | 2.4<br>2   | 2.0<br>10    |
| 내열성<br>T2(μm)<br>막두께 변화율(%)                | 2.4<br>3   | 2.3<br>3   | 2.4<br>2    | 2.5<br>2    | 2.5<br>3    | 2.3<br>3    | 2.3<br>3   | 2.4<br>2   | 2.4<br>3   | 2.3<br>3   | 2.4<br>2   | 2.0<br>15    |
| 투명성 (%)                                    | 94         | 92         | 93          | 93          | 91          | 93          | 92         | 91         | 94         | 92         | 93         | 83           |

[0345]

[0346]

마이크로렌즈로서의 성능 평가

[0347]

<실시예 23 내지 33 및 비교예 2>

[0348]

실시예 23 내지 33에서는, 상기 실시예 1 내지 11에서 제조한 각 조성물을 사용하고, 비교예 2에서는 조성물(S-12)를 사용하여, 상기 「층간 절연막으로서의 성능 평가」와 동일하게 하여, 도포성, 내열성 및 투명성을 평가하고, 또한 이하의 순서로 마이크로렌즈로서의 성능 평가를 행하였다.

[0349]

각 조성물 및 평가 결과를 하기 표 4에 나타낸다.

[0350]

- 감도의 평가 -

[0351]

실리콘 기판 상에, 각 조성물을, 회전 속도 1,400 rpm으로 30 초간 스핀 코팅한 후, 핫 플레이트 상에서 90 °C에서 2 분간 예비소성하여 막 두께 3.0 μm의 도막을 형성하였다.

[0352]

계속해서, 얻어진 각 도막에 소정의 패턴을 갖는 패턴 마스크를 통하여, NSR1755i7A 축소 투영 노광기(NA=0.50, λ=365 nm, 니콘(주)제)를 사용하여, 노광 시간을 변화시켜 노광한 후, 하기 표 5 또는 표 6에 나타낸 현상액 농도의 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 사용하여 25 °C에서 1 분간 퍼들법에 의해 현상하였다. 그 후, 초순수로 1 분간 유수 세정을 행하고, 건조하여 기판 상에 패턴을 형성하였다. 이 때, 라인 선폭 0.8 μm의 라인·앤드·스페이스 패턴(ILIS)의 스페이스 선폭이 0.8 μm가 되는 데 필요한 노광량을 최적 노광량으로 하여, 이 최적 노광량을 감도로 하였다. 이 값이 2,500 J/m<sup>2</sup> 이하인 경우, 감도가 양호하다고 말할 수 있다.

[0353]

- 현상 여유의 평가 -

[0354]

실리콘 기판 상에, 각 조성물을, 회전 속도 1,400 rpm에서 30 초간 스핀 코팅한 후, 핫 플레이트 상에서 90 °C에서 2 분간 예비소성하여 막 두께 3.0 μm의 도막을 형성하였다.

[0355]

계속해서, 얻어진 각 도막에 소정의 패턴을 갖는 패턴 마스크를 통하여, NSR1755i7A 축소 투영 노광기(NA=0.50, λ=365 nm, 니콘(주)제)를 사용하여, 상기 「감도의 평가」에서의 최적 노광량으로 노광을 행한 후, 표 5 또는 표 6에 나타낸 현상액 농도의 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 사용하여 25 °C에서 1 분간 퍼들법에 의해 현상하였다. 그 후, 초순수로 1 분간 유수 세정을 행하여, 건조하여, 기판 상에 패턴을 형성하였다. 이 때, 라인 선폭 0.8 μm의 라인·앤드·스페이스 패턴(ILIS)의 스페이스 선폭이 0.8 μm가 되는 데 필요한 현상 시간을 최적 현상 시간으로 하고, 또한 최적 현상 시간을 초과하여 추가로 현상을 계속하였을 때, 스페이스 선폭 3.0 μm의 패턴이 박리되기까지의 시간을 측정하여 현상 여유로 하였다. 현상 여유가 30 초 이상일 때, 현상 여유는 양호하다고 말할 수 있다.

[0356]

- 내용제성의 평가 -

[0357]

실리콘 기판 상에, 각 조성물을, 회전 속도 1,400 rpm으로 30 초간 스핀 코팅한 후, 핫 플레이트 상에서 90 °C

에서 2 분간 예비소성하여 막 두께 3.0 μm의 도막을 형성하였다.

[0358] 계속해서, 얻어진 각 도막에 PLA-501F 노광기 (캐논(주)제 초고압 수은 램프)를 사용하여, 적산 노광량이 3,000 J/m<sup>2</sup>가 되도록 노광한 후, 기판을 크린 오븐 내에서 220 °C에서 1 시간 가열하여 경화막을 얻었다. 그 후, 얻어진 경화막의 막 두께 (T3)를 측정하였다. 또한, 이 경화막이 형성된 기판을 50 °C로 온도 제어된 이소프로필 알코올 중에 10 분간 침지한 후, 경화막의 막 두께 (t3)를 측정하여, 하기 수학적 식 4에 의해, 침지 전후의 막 두께 변화율을 산출하여, 내용제성을 평가하였다. 이 값이 5% 이하일 경우, 내용제성은 양호하다고 할 수 있다.

**수학적 식 4**

[0359] 막 두께 변화율 (%)=( | t3-T3 | ×100)/T3

[0360] 또한, 내용제성의 평가에 있어서는, 도막에 패턴을 형성할 필요가 없기 때문에 노광 처리 및 현상 처리를 행하지 않았다.

[0361] - 내열성의 평가 -

[0362] 상기 「내용제성의 평가」와 동일하게 하여 경화막을 형성하고, 각 경화막의 막 두께 (T4)를 측정하였다.

[0363] 또한, 경화막이 형성된 각 기판을 크린 오븐 내에서 240 °C에서 1 시간, 추가의 가열 처리를 행한 후, 경화막의 막 두께 (t4)를 측정하여, 하기 수학적 식 5에 의해, 추가의 가열 처리 전후의 막 두께 변화율을 산출하여 내열성을 평가하였다. 이 값이 5 % 이하일 때, 내열성은 양호하다고 할 수 있다.

**수학적 식 5**

[0364] 막 두께 변화율 (%)=( | t4-T4 | ×100)/T4

[0365] - 투명성의 평가 -

[0366] 상기 「내용제성의 평가」에 있어서, 실리콘 기판 대신에 유리 기판 코닝7059 (상품명, 다우·코닝사제)를 사용한 것 이외에는 동일하게 하여, 유리 기판 상에 경화막을 형성하였다.

[0367] 계속해서, 경화막이 형성된 각 기판의 400 내지 800 nm의 파장 범위에서의 광투과율을, 분광 광도계 「150-20형 더블빔」 ((주)히타치 세이사쿠쇼제)를 사용하여 측정하였다. 이 값이 90 % 이상일 때, 투명성은 양호하다고 할 수 있다.

[0368] - 마이크로렌즈의 평가 -

[0369] 실리콘 기판 상에, 각 조성물을, 회전 속도 1,400 rpm으로 30 초간 스핀 코팅한 후, 핫 플레이트 상에서 90 °C에서 2 분간 예비소성하여 막 두께 3.0 μm의 도막을 형성하였다.

[0370] 계속해서, 얻어진 각 도막에 4.0 μm 도트·2.0 μm 스페이스 패턴을 갖는 패턴 마스크를 통하여 NSR1755i7A 축소 투영 노광기 (NA=0.50, λ=365 nm, 니콘(주)제)를 사용하여 상기 「감도의 평가」에서의 최적 노광량으로 노광을 행한 후, 표 5 또는 표 6에 나타내는 현상액 농도의 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 사용하여 25 °C에서 1 분간 퍼들법에 의해 현상하였다. 그 후, 초순수로 1 분간 유수 세정을 행하고, 건조하여 기판 상에 패턴을 형성하였다. 그 후, PLA-501F 노광기 (캐논(주)제 초고압 수은 램프)를 사용하여 적산 노광량이 3,000 J/m<sup>2</sup>가 되도록 노광하여, 핫 플레이트 상에서 가열 온도를 변화시켜 10 분간 가열 처리를 행함으로써 패턴을 용융 유동시킨 후, 또한 230 °C에서 10 분간 가열 처리를 행하여, 마이크로렌즈를 형성하였다. 이 때, 패턴의 용융 유동이 가능한 온도 범위 (렌즈형성 온도)를 측정하고, 또한 형성된 각 마이크로렌즈의 단면 형상을 주사형 전자 현미경에 의해 관찰하여 평가하고, 또한 각 마이크로렌즈의 바닥부 치수 (기판에 접하는 면의 직경)을 측정하였다.

[0371] 마이크로렌즈의 단면 형상은, 도 1의 [A]에 모식적으로 예시하는 바와 같이, 반볼록 렌즈상인 경우는 양호, 도 1의 [B]에 모식적으로 예시하는 바와 같이, 바닥부가 지나치게 흐르는 경우는 불량이다. 또한, 마이크로렌즈의 바닥부 치수는 4.0 μm를 초과하고 5.0 μm 미만인 경우, 양호하다고 할 수 있다. 바닥부 치수가 5.0 μm 이상이 되는 것은, 인접하는 렌즈끼리 접촉하는 상태이고, 바람직하지 않다.

표 4

|                        | 실시에         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 비교예           |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
|                        | 23          | 24          | 25          | 26          | 27          | 28          | 29          | 30          | 31          | 32          | 33          | 2             |
| 조성물                    | S-1         | S-2         | S-3         | S-4         | S-5         | S-6         | S-7         | S-8         | S-9         | S-10        | S-11        | S-12          |
| 도포성 (%)                | 1.6         | 1.7         | 1.6         | 1.7         | 1.5         | 1.6         | 1.8         | 1.9         | 1.5         | 1.6         | 1.8         | 2.5           |
| 감도<br>현상액 농도(중량%)      | 0.4         | 0.5         | 2.38        | 2.38        | 2.38        | 2.38        | 0.4         | 0.4         | 0.4         | 0.5         | 0.5         | 2.38          |
| 감도(J/m <sup>2</sup> )  | 500         | 550         | 550         | 600         | 500         | 550         | 600         | 550         | 500         | 550         | 550         | 2200          |
| 현상여유<br>최적 현상 시간(초)    | 70          | 80          | 70          | 60          | 70          | 70          | 80          | 70          | 60          | 60          | 70          | 60            |
| 현상여유(초)                | 35          | 30          | 30          | 35          | 30          | 30          | 35          | 30          | 35          | 30          | 30          | 25            |
| 내용제성<br>T3(μm)         | 2.4         | 2.3         | 2.4         | 2.5         | 2.5         | 2.3         | 2.3         | 2.4         | 2.4         | 2.3         | 2.4         | 2.0           |
| 막두께 변화율(%)             | 3           | 3           | 2           | 3           | 2           | 2           | 3           | 2           | 3           | 3           | 2           | 10            |
| 내열성<br>T4(μm)          | 2.4         | 2.3         | 2.4         | 2.5         | 2.5         | 2.3         | 2.3         | 2.4         | 2.4         | 2.3         | 2.4         | 2.0           |
| 막두께 변화율(%)             | 3           | 3           | 2           | 2           | 3           | 3           | 3           | 2           | 3           | 3           | 2           | 15            |
| 투명성 (%)                | 94          | 92          | 93          | 93          | 91          | 93          | 92          | 91          | 94          | 92          | 93          | 83            |
| 마이크로렌즈<br>렌즈 형성 온도(°C) | 130~<br>150 | 140~<br>170 | 120~<br>150 | 130~<br>150 | 130~<br>150 | 130~<br>150 | 130~<br>150 | 130~<br>150 | 130~<br>150 | 130~<br>150 | 140~<br>170 | 120~<br>150   |
| 용융 형상<br>바닥부 치수(μm)    | A<br>4.2    | A<br>4.3    | A<br>4.3    | A<br>4.3    | A<br>4.3    | A<br>4.3    | A<br>4.3    | A<br>4.4    | A<br>4.5    | A<br>4.5    | A<br>4.7    | B<br>5.0를 초과함 |

[0372]

**발명의 효과**

[0373]

본 발명의 감방사선성 수지 조성물은, 생체에 대한 안전성에 문제가 없고, 더구나 대형 기관에 대하여도 양호한 도포성을 갖고, 방사선에 대해 고감도이고, 현상 공정에서 최적 현상 시간을 초과하여도 양호한 패턴 형상을 형성할 수 있도록 충분한 현상 여유를 갖고, 고내용제성, 고내열성 및 고광투과율을 갖는 층간 절연막을 쉽게 형성할 수 있고, 또한 고내용제성, 고내열성 및 고광투과율을 가짐과 동시에, 양호한 단면 형상과 양호한 바닥부 치수를 갖는 마이크로렌즈를 쉽게 형성할 수 있는 것으로, 특히 층간 절연막 또는 마이크로렌즈의 형성에 매우 바람직하게 사용할 수가 있다.

[0374]

본 발명의 층간 절연막 또는 마이크로렌즈의 형성 방법에 의하면, 상기 우수한 특성을 갖는 층간 절연막 또는 마이크로렌즈를 높은 제품 수율로 작업성 좋게 형성할 수가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0001]

도 1은 마이크로렌즈의 단면 형상을 예시하는 모식도이다.

**도면**

**도면1**

