



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0078408
(43) 공개일자 2016년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 7/004 (2006.01) G03F 7/038 (2006.01)
H05K 3/28 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G03F 7/004 (2013.01)
G03F 7/0387 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7013832
(22) 출원일자(국제) 2014년07월31일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2016년05월25일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/070281
(87) 국제공개번호 WO 2015/064163
국제공개일자 2015년05월07일

(30) 우선권주장
JP-P-2013-225870 2013년10월30일 일본(JP)

(71) 출원인
다이요 잉키 세이조 가부시키키가이샤
일본 사이따마켄 히끼군 란잔마찌 오아자 히라사와 900반지

(72) 발명자
미야베, 히데카즈
일본 3550215 사이따마켄 히끼군 란잔마찌 오아자 히라사와 900반지 다이요 잉키 세이조 가부시키키가이샤 내

하야시, 마코토
일본 3550215 사이따마켄 히끼군 란잔마찌 오아자 히라사와 900반지 다이요 잉키 세이조 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
장수길, 이석재

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **감광성 열경화성 수지 조성물 및 플렉시블 프린트 배선판**

(57) 요약

본 발명은 내충격성이나 굴곡성 등의 신뢰성과 가공 정밀도, 작업성이 우수하고, 플렉시블 프린트 배선판의 절연막, 특히 절곡부(굴곡부)와 실장부(비굴곡부)의 일괄 형성 프로세스에 적합한 감광성 열경화성 수지 조성물을 제공한다. 본 발명은 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지, 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지 이외의 다른 알칼리 가용성 수지, 광 염기 발생제 및 열경화 성분을 포함하는 것을 특징으로 하는 감광성 열경화성 수지 조성물이다. 본 발명의 다른 알칼리 가용성 수지가 구조 중에 우레탄 결합, 비스페놀 A 골격, 비스페놀 F 골격, 비스페놀 S 골격, 비페닐 골격 중 어느 1종 이상을 갖는 것이 바람직하다.

(52) CPC특허분류
H05K 3/287 (2013.01)

(72) 발명자
요코야마, 유타카

일본 3550215 사이따마켄 히끼군 란잔마찌 오아자
히라사와 900반지 다이요 잉키 세이조 가부시키가
이샤 내

고이케, 나오유키

일본 3550215 사이따마켄 히끼군 란잔마찌 오아자
히라사와 900반지 다이요 잉키 세이조 가부시키가
이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지, 당해 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지 이외의 다른 알칼리 가용성 수지, 광 염기 발생제 및 열경화 성분을 포함하는 것을 특징으로 하는 감광성 열경화성 수지 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 다른 알칼리 가용성 수지가 구조 중에 우레탄 결합, 비스페놀 A 골격, 비스페놀 F 골격, 비스페놀 S 골격, 비페닐 골격 중 어느 1종 이상을 갖는 것을 특징으로 하는 감광성 열경화성 수지 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 다른 알칼리 가용성 수지의 함유량이 상기 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지 100질량부에 대하여 10 내지 70질량부인 것을 특징으로 하는 감광성 열경화성 수지 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 열경화 성분이 환상 에테르기 및 환상 티오에테르기 중 어느 1종 이상을 갖는 화합물인 것을 특징으로 하는 감광성 열경화성 수지 조성물.

청구항 5

제1항에 기재된 감광성 열경화성 수지 조성물을 도포·건조해서 이루어지는 것을 특징으로 하는 드라이 필름.

청구항 6

제1항에 기재된 감광성 열경화성 수지 조성물 또는 당해 조성물을 도포·건조해서 이루어지는 드라이 필름을 경화해서 얻어지는 것을 특징으로 하는 경화 도막.

청구항 7

제1항에 기재된 감광성 열경화성 수지 조성물 또는 당해 조성물을 도포·건조해서 이루어지는 드라이 필름을 경화해서 얻어지는 경화 도막을 갖는 것을 특징으로 하는 프린트 배선판.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 감광성 열경화성 수지 조성물 및 플렉시블 프린트 배선판에 관한 것으로, 상세하게는, 알칼리에 의한 현상이 가능하고, 내열성 및 굴곡성이 우수하고, 또한 광 조사 후 가열 경화 시의 온도·시간 관리가 용이한 감광성 열경화성 수지 조성물, 및 당해 감광성 열경화성 수지 조성물의 경화물을 구비한 플렉시블 프린트 배선판에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 스마트폰이나 태블릿 단말기의 보급과 성능의 향상이 급속하게 진행되고 있다. 이들로 대표되는 정보 기기 단말기는, 소형화, 박형화에의 소비자의 요구가 높고, 그 요구에 부응하기 위해, 제품 내부의 회로 기판의 고밀도화, 공간 절약화가 필요해지고 있다. 그로 인해, 절곡하여 수납이 가능하고, 회로 배치의 자유도를 높일 수 있는 플렉시블 프린트 배선판의 용도가 확대되고 있어, 플렉시블 프린트 배선판에 대한 신뢰성도 훨씬 더 높은 것이 요구되고 있다.

[0003] 현재, 플렉시블 프린트 배선판의 절연 신뢰성을 확보하기 위한 절연막으로서, 절곡부(굴곡부)에는, 폴리이미드를 베이스로 한 커버레이가 사용되고, 실장부(비굴곡부)에는, 감광성 수지 조성물을 사용한 혼재 프로세스가 널리 채용되고 있다(특허문헌 1, 2 참조). 폴리이미드는, 내열성 및 굴곡성 등의 기계적 특성이 우수하고, 한편 실장부에 사용되는 감광성 수지 조성물은, 전기 절연성이나 땀납 내열성 등이 우수하여 미세 가공이 가능하다고

하는 특성을 갖는다.

[0004] 종래의 폴리이미드를 베이스로 한 커버레이에서는, 금형 편칭에 의한 가공을 필요로 하기 때문에, 미세 배선에 부적합하다. 그로 인해, 미세 배선을 필요로 하는 칩 실장부에는, 포토리소그래피에 의한 가공이 가능한 알칼리 현상형의 감광성 수지 조성물(솔더 레지스트)을 부분적으로 병용하는 것이 행해지고 있다. 플렉시블 프린트 배선판의 제조에 있어서 이러한 수지 조성물의 부분적인 사용 구분을 하는 경우, 커버레이를 접합하는 공정과 솔더 레지스트를 형성하는 공정의 2가지 공정을 거침으로써, 비용과 작업성이 떨어진다고 하는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본특허공개 소62-263692호 공보
 (특허문헌 0002) 일본특허공개 소63-110224호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서 종래부터, 혼재 프로세스에 따르지 않는 플렉시블 프린트 배선판의 절연막의 검토가 이루어지고 있다. 예를 들어, 솔더 레지스트용 감광성 수지 조성물을 플렉시블 프린트 배선판의 커버레이로서 적용하는 것이 검토되고 있지만, 솔더 레지스트용 수지 조성물에서는, 커버레이로서의 내충격성이나 굴곡성 등의 신뢰성이 불충분하다. 솔더 레지스트용 수지 조성물에서는, 아크릴계의 광중합에 의한 경화 수축도 수반하기 때문에, 플렉시블 배선판의 휨 등 치수 안정성에도 과제가 있었다.

[0007] 또한, 알칼리 용해성과 기계 특성을 양립할 수 있는 감광성 폴리이미드로서, 폴리이미드 전구체를 이용하여, 패터닝한 후에 열폐환하는 방법도 제안되고 있지만, 고온 처리를 필요로 하는 등 작업성에 문제가 있었다.

[0008] 따라서 본 발명의 목적은, 내충격성이나 굴곡성 등의 신뢰성과 가공 정밀도, 작업성이 우수하여, 플렉시블 프린트 배선판의 절연막, 특히 절곡부(굴곡부)와 실장부(비굴곡부)의 일괄 형성 프로세스에 적합한 감광성 열경화성 수지 조성물을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명자들은, 상기 과제를 해결하기 위해 예의 검토한 결과, 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지, 광 염기 발생제 및 열경화 성분을 포함하는 수지 조성물이 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 발견하였다.

[0010] 즉, 광 조사에 의해 광 염기 발생제가 활성화되고, 발생한 염기를 촉매로 해서 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지와 열경화 성분을, 가열에 의해 부가 반응시킴으로써, 미노광 부분만을 알칼리 용액에 의해 제거하는 것이 가능하게 되는 것이 발견되었다. 이에 의해, 알칼리 현상에 의한 미세 가공이 가능하게 되는 한편, 신뢰성이 우수한 경화물을 얻는 것을 기대할 수 있다.

[0011] 한편, 광 조사 후의 가열 경화 반응에 있어서, 가열 온도나 가열 시간의 폭을 넓힐 수 있으면, 보다 작업성이 우수한 수지 조성물이 되는 점에서, 본 발명자들은, 한층 더 검토를 거듭한 결과, 이하를 발견하여 본 발명을 완성하기에 이르렀다. 즉, 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지, 광 염기 발생제 및 열경화 성분에서, 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지 이외의 다른 알칼리 가용성 수지를 포함하는 감광성 열경화성 수지 조성물로서, 상기 특성에 더하여, 보다 작업성이 우수한 감광성 열경화성 수지 조성물을 얻을 수 있다.

[0012] 본 발명은, 이하의 [1] 내지 [7]이다.

[0013] [1] 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지, 당해 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지 이외의 다른 알칼리 가용성 수지, 광 염기 발생제 및 열경화 성분을 포함하는 것을 특징으로 하는 감광성 열경화성 수지 조성물.

[0014] [2] 상기 다른 알칼리 가용성 수지가 구조 중에 우레탄 결합, 비스페놀 A 골격, 비스페놀 F 골격, 비스페놀 S 골격, 비페닐 골격 중 어느 1종 이상을 갖는 것을 특징으로 하는 [1]의 감광성 열경화성 수지 조성물.

- [0015] [3] 상기 다른 알칼리 가용성 수지의 함유량이 상기 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지 100질량부에 대하여 10 내지 70질량부인 것을 특징으로 하는 [1] 또는 [2]의 감광성 열경화성 수지 조성물.
- [0016] [4] 상기 열경화 성분이 환상 에테르기 및 환상 티오에테르기 중 어느 1종 이상을 갖는 화합물인 것을 특징으로 하는 [1] 내지 [3] 중 어느 하나의 감광성 열경화성 수지 조성물.
- [0017] [5] [1] 내지 [4] 중 어느 하나의 감광성 열경화성 수지 조성물을 도포·건조해서 이루어지는 것을 특징으로 하는 드라이 필름.
- [0018] [6] [1] 내지 [4] 중 어느 하나의 감광성 열경화성 수지 조성물 또는 당해 조성물을 도포·건조해서 이루어지는 드라이 필름을 경화해서 얻어지는 것을 특징으로 하는 경화 도막.
- [0019] [7] [1] 내지 [4] 중 어느 하나의 감광성 열경화성 수지 조성물 또는 당해 조성물을 도포·건조해서 이루어지는 드라이 필름을 경화해서 얻어지는 경화 도막을 갖는 것을 특징으로 하는 프린트 배선판.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 의해, 알칼리에 의한 현상이 가능하고, 내열성 및 굴곡성이 우수하고, 또한 광 조사 후 가열 경화 시의 온도·시간 관리가 용이한 감광성 열경화성 수지 조성물, 및 당해 감광성 열경화성 수지 조성물을 포함하는 수지층을 갖는 드라이 필름, 당해 감광성 열경화성 수지 조성물의 경화물을 구비한 플렉시블 프린트 배선판을 제공하는 것이 가능해진다. 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물은, 플렉시블 프린트 배선판의 절연막, 특히 절곡부(굴곡부)와 실장부(비굴곡부)의 일괄 형성 프로세스에 적합하다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 플렉시블 프린트 배선판의 제조 방법의 일례를 모식적으로 도시하는 공정도이다.
 도 2는 참고예 3, 6의 결과를 나타내는 DSC 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물은, 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지, 다른 알칼리 가용성 수지, 광 염기 발생제 및 열경화 성분을 포함하는 것을 특징으로 하는 것이다.
- [0023] 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물은, 광 염기 발생제로부터 발생하는 염기를 촉매로 해서, 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지와 열경화 성분을 노광 후의 가열에 의해 부가 반응을 시키고, 미노광 부분을 알칼리 용액에 의해 제거함으로써 현상이 가능하게 되는 수지 조성물이다.
- [0024] 후술하는 바와 같이, 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지 이외의 다른 알칼리 가용성 수지, 특히 우레탄 결합, 비스페놀 A 골격, 비스페놀 F 골격, 비스페놀 S 골격, 비페닐 골격 중 어느 1종 이상을 갖는 알칼리 가용성 수지가 존재하면, 존재하지 않는 경우에 비해, 노광 후의 가열 경화 반응 시(하기 PEB 공정 시)에 있어서 동일한 가열 온도 하에서의, 부가 반응에 의해 알칼리 내성이 될 때까지의 시간을 길게 할 수 있다. 또한, 가열 경화 반응 시(하기 PEB 공정 시)의 가열 온도의 선택폭을 넓힐 수 있다. 이러한 점에서, 수지 조성물의 작업성, 취급성이 향상된다. 미노광부가 알칼리 내성이 되는, 소위 흐려짐의 발생을 억제할 수도 있다.
- [0025] 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물은, 플렉시블 프린트 배선판의 수지 절연층, 예를 들어 커버레이, 솔더 레지스트에 적합하다.
- [0026] 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물을 사용해서 플렉시블 프린트 배선판의 수지 절연층을 형성하는 경우, 적합한 제조 방법은, 하기와 같이 된다. 즉, 플렉시블 프린트 배선판 위에 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물을 포함하는 수지층을 형성하는 공정, 패턴상으로 광을 수지층에 조사하는 공정, 수지층을 가열하는 공정(포스트 익스포저 베이킹(Post Exposure Bake); PEB라고도 칭함), 및 수지층을 알칼리 현상하여 패턴을 갖는 수지 절연층을 형성하는 공정을 포함하는 제조 방법이다. 필요에 따라서, 알칼리 현상 후, 한층 더 광 조사나 가열 경화(후경화)를 행하여, 수지 조성물을 완전 경화시켜서 신뢰성이 높은 수지 절연층을 얻는다.
- [0027] 이와 같이, 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물은, 적합하게는, 선택적인 광 조사 후의 가열 처리에 의해, 카르복실기와 열경화 성분이 부가 반응함으로써, 알칼리 현상에 의한 네가티브형 패턴 형성이 가능하게 되는 것이다.

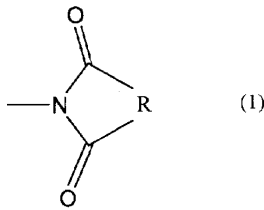
[0028] 얻어지는 경화물이 내열성 및 굴곡성이 우수하고, 또한, 알칼리 현상에 의해 미세 가공이 가능한 점에서, 폴리이미드에 대하여 알칼리 현상형의 감광성 수지 조성물을 부분적으로 병용할 필요가 없고, 플렉시블 프린트 배선판의 절곡부(굴곡부)와 실장부(비굴곡부)의 어디에든 사용할 수 있어, 절곡부(굴곡부)와 실장부(비굴곡부)의 일괄 형성 프로세스에 적합하다.

[0029] 이하, 각 성분에 대해서 상세하게 설명한다.

[0030] [이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지]

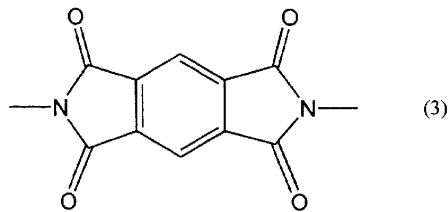
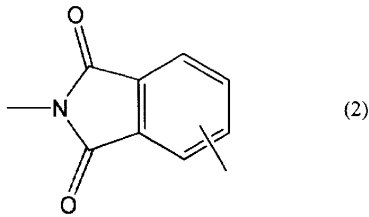
[0031] 본 발명에 있어서, 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지는, 카르복실기나 산 무수물기 등의 알칼리 용해성기와 이미드환을 갖고, 미경화의 상태에서는 알칼리 용액에 가용인 수지이다.

[0032] 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지는, 이미드환으로서 하기 식 (1)로 표시되는 부분 구조를 갖는 것이 바람직하다. 식 (1) 중, R이 방향환을 포함하는 것임이 바람직하다.



[0033]

[0034] 상기 식 (1)로 표시되는 부분 구조는, 하기 식 (2) 또는 (3)으로 표시되는 것임이 보다 바람직하다.



[0035]

[0036] 카르복실기의 위치는 특별히 한정되지 않는다. 상기 이미드환 또는 그것과 결합하는 기의 치환기로서 카르복실기가 존재해도 되고, 아민 성분이나 이소시아네이트 성분으로서, 카르복실기를 갖는 것을 사용해서 합성함으로써 카르복실기를 폴리이미드 수지에 도입해도 된다.

[0037] 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지의 합성에는 공지 관용의 방법을 사용할 수 있다. 예를 들어, 카르복실산 무수물 성분과 아민 성분 및/또는 이소시아네이트 성분을 반응시켜서 얻어지는 수지를 들 수 있다. 이미드화는 열 이미드화로 행해도 되고, 화학 이미드화로 행해도 되고, 또한 이들을 병용해서 제조해도 된다.

[0038] 카르복실산 무수물 성분으로서, 테트라카르복실산 무수물이나 트리카르복실산 무수물 등을 들 수 있지만, 이들 산 무수물에 한정되는 것은 아니고, 아미노기나 이소시아네이트기와 반응하는 산 무수물기 및 카르복실기를 갖는 화합물이면, 그의 유도체를 포함시켜 사용할 수 있다. 또한, 이들 카르복실산 무수물 성분은, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

[0039] 테트라카르복실산 무수물로서는, 예를 들어 피로멜리트산 이무수물, 3-플루오로피로멜리트산 이무수물, 3,6-디플루오로피로멜리트산 이무수물, 3,6-비스(트리플루오로메틸)피로멜리트산 이무수물, 3,3',4,4'-벤조페논테트라카르복실산 이무수물, 3,3',4,4'-비페닐테트라카르복실산 이무수물, 4,4'-옥시디프탈산 이무수물, 2,2'-디플루오로-3,3',4,4'-비페닐테트라카르복실산 이무수물, 5,5'-디플루오로-3,3',4,4'-비페닐테트라카르복실산 이무수물, 6,6'-디플루오로-3,3',4,4'-비페닐테트라카르복실산 이무수물, 2,2',5,5',6,6'-헥사플루오로-3,3',4,4'-비

루오로메틸)-2,2-퍼플루오로프로필리텐-4,4'-디프탈산 이무수물, 5,5',6,6'-테트라키스(트리플루오로메틸)-2,2-퍼플루오로프로필리텐-4,4'-디프탈산 이무수물, 3,3',5,5',6,6'-헥사키스(트리플루오로메틸)-2,2-퍼플루오로프로필리텐-4,4'-디프탈산 이무수물, 9-페닐-9-(트리플루오로메틸)크산텐-2,3,6,7-테트라카르복실산 이무수물, 9,9-비스(트리플루오로메틸)크산텐-2,3,6,7-테트라카르복실산 이무수물, 비시클로[2,2,2]옥트-7-엔-2,3,5,6-테트라카르복실산 이무수물, 9,9-비스[4-(3,4-디카르복시)페닐]플루오렌 이무수물, 9,9-비스[4-(2,3-디카르복시)페닐]플루오렌 이무수물, 에틸렌글리콜비스트리멜리테이트 이무수물, 1,2-(에틸렌)비스(트리멜리테이트 무수물), 1,3-(트리메틸렌)비스(트리멜리테이트 무수물), 1,4-(테트라메틸렌)비스(트리멜리테이트 무수물), 1,5-(펜타메틸렌)비스(트리멜리테이트 무수물), 1,6-(헥사메틸렌)비스(트리멜리테이트 무수물), 1,7-(헵타메틸렌)비스(트리멜리테이트 무수물), 1,8-(옥타메틸렌)비스(트리멜리테이트 무수물), 1,9-(노나메틸렌)비스(트리멜리테이트 무수물), 1,10-(데카메틸렌)비스(트리멜리테이트 무수물), 1,12-(도데카메틸렌)비스(트리멜리테이트 무수물), 1,16-(헥사데카메틸렌)비스(트리멜리테이트 무수물), 1,18-(옥타데카메틸렌)비스(트리멜리테이트 무수물) 등을 들 수 있다.

[0040] 트리카르복실산 무수물로서는, 예를 들어 트리멜리트산 무수물이나 핵 수소 첨가 트리멜리트산 무수물 등을 들 수 있다.

[0041] 아민 성분으로서, 지방족 디아민이나 방향족 디아민 등의 디아민, 지방족 폴리에테르 아민 등의 다가 아민을 사용할 수 있지만, 이들 아민에 한정되는 것은 아니다. 또한, 이들 아민 성분은, 단독으로 또는 조합하여 사용해도 된다.

[0042] 디아민으로서, 예를 들어 p-페닐렌디아민(PPD), 1,3-디아미노벤젠, 2,4-톨루엔디아민, 2,5-톨루엔디아민, 2,6-톨루엔디아민 등의 벤젠핵 1개의 디아민, 4,4'-디아미노디페닐에테르, 3,3'-디아미노디페닐에테르, 3,4'-디아미노디페닐에테르 등의 디아미노디페닐에테르류, 4,4'-디아미노디페닐메탄, 3,3'-디메틸-4,4'-디아미노비페닐, 2,2'-디메틸-4,4'-디아미노비페닐, 2,2'-비스(트리플루오로메틸)-4,4'-디아미노비페닐, 3,3'-디메틸-4,4'-디아미노디페닐메탄, 3,3',5,5'-테트라메틸-4,4'-디아미노디페닐메탄, 비스(4-아미노페닐)술폰, 4,4'-디아미노벤조아닐리드, 3,3'-디클로로벤지딘, 3,3'-디메틸벤지딘(o-톨리딘), 2,2'-디메틸벤지딘(m-톨리딘), 3,3'-디메톡시벤지딘, 2,2'-디메톡시벤지딘, 3,3'-디아미노디페닐에테르, 3,4'-디아미노디페닐에테르, 4,4'-디아미노디페닐에테르, 3,3'-디아미노디페닐술폰, 3,4'-디아미노디페닐술폰, 4,4'-디아미노디페닐술폰, 3,3'-디아미노벤조페논, 3,3'-디아미노-4,4'-디클로로벤조페논, 3,3'-디아미노-4,4'-디메톡시벤조페논, 3,3'-디아미노디페닐메탄, 3,4'-디아미노디페닐메탄, 4,4'-디아미노디페닐메탄, 2,2-비스(3-아미노페닐)프로판, 2,2-비스(4-아미노페닐)프로판, 2,2-비스(3-아미노페닐)-1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판, 2,2-비스(4-아미노페닐)-1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판, 3,3'-디아미노디페닐술폰, 3,4'-디아미노디페닐술폰, 4,4'-디아미노디페닐술폰, 3,3'-디카르복시-4,4'-디아미노디페닐메탄 등의 벤젠핵 2개의 디아민, 1,3-비스(3-아미노페닐)벤젠, 1,3-비스(4-아미노페닐)벤젠, 1,4-비스(3-아미노페닐)벤젠, 1,4-비스(4-아미노페닐)벤젠, 1,3-비스(4-아미노페녹시)벤젠, 1,4-비스(3-아미노페녹시)벤젠, 1,4-비스(4-아미노페녹시)벤젠, 1,3-비스(3-아미노페녹시)-4-트리플루오로메틸벤젠, 3,3'-디아미노-4-(4-페닐)페녹시벤조페논, 3,3'-디아미노-4,4'-디(4-페닐페녹시)벤조페논, 1,3-비스(3-아미노페닐술폰)벤젠, 1,3-비스(4-아미노페닐술폰)벤젠, 1,4-비스(4-아미노페닐술폰)벤젠, 1,3-비스(3-아미노페닐술폰)벤젠, 1,3-비스(4-아미노페닐술폰)벤젠, 1,4-비스(4-아미노페닐술폰)벤젠, 1,3-비스[2-(4-아미노페닐)이소프로필]벤젠, 1,4-비스[2-(3-아미노페닐)이소프로필]벤젠, 1,4-비스[2-(4-아미노페닐)이소프로필]벤젠 등의 벤젠핵 3개의 디아민, 3,3'-비스(3-아미노페녹시)비페닐, 3,3'-비스(4-아미노페녹시)비페닐, 4,4'-비스(3-아미노페녹시)비페닐, 4,4'-비스(4-아미노페녹시)비페닐, 비스[3-(3-아미노페녹시)페닐]에테르, 비스[3-(4-아미노페녹시)페닐]에테르, 비스[4-(3-아미노페녹시)페닐]에테르, 비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]에테르, 비스[3-(3-아미노페녹시)페닐]케톤, 비스[3-(4-아미노페녹시)페닐]케톤, 비스[4-(3-아미노페녹시)페닐]케톤, 비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]케톤, 비스[3-(3-아미노페녹시)페닐]술폰, 비스[3-(4-아미노페녹시)페닐]술폰, 비스[4-(3-아미노페녹시)페닐]술폰, 비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]술폰, 비스[3-(3-아미노페녹시)페닐]메탄, 비스[3-(4-아미노페녹시)페닐]메탄, 비스[4-(3-아미노페녹시)페닐]메탄, 비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]메탄, 2,2-비스[3-(3-아미노페녹시)페닐]프로판, 2,2-비스[3-(4-아미노페녹시)페닐]프로판, 2,2-비스[4-(3-아미노페녹시)페닐]프로판, 2,2-비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]프로판, 2,2-비스[3-(3-아미노페녹시)페닐]-1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판, 2,2-비스[3-(4-아미노페녹시)페닐]-1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판, 2,2-비스[4-(3-아미노페녹시)페닐]-1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판, 2,2-비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]-1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판

로판 등의 벤젠핵 4개의 디아민 등의 방향족 디아민, 1,2-디아미노에탄, 1,3-디아미노프로판, 1,4-디아미노부탄, 1,5-디아미노펜탄, 1,6-디아미노헥산, 1,7-디아미노헵탄, 1,8-디아미노옥탄, 1,9-디아미노노난, 1,10-디아미노데칸, 1,11-디아미노운데칸, 1,12-디아미노도데칸, 1,2-디아미노시클로헥산 등의 지방족 디아민을 들 수 있고, 지방족 폴리에테르 아민으로서, 에틸렌글리콜 및/또는 프로필렌글리콜계의 다가 아민 등을 들 수 있다.

[0043] 또한, 하기와 같이, 카르복실기를 갖는 아민을 사용할 수도 있다. 카르복실기를 갖는 아민으로서, 3,5-디아미노벤조산, 2,5-디아미노벤조산, 3,4-디아미노벤조산 등의 디아미노벤조산류, 3,5-비스(3-아미노페녹시)벤조산, 3,5-비스(4-아미노페녹시)벤조산 등의 아미노페녹시벤조산류, 3,3'-디아미노-4,4'-디카르복시비페닐, 4,4'-디아미노-3,3'-디카르복시비페닐, 4,4'-디아미노-2,2'-디카르복시비페닐, 4,4'-디아미노-2,2',5,5'-테트라카르복시비페닐 등의 카르복시비페닐 화합물류, 3,3'-디아미노-4,4'-디카르복시디페닐메탄, 3,3'-디카르복시-4,4'-디아미노디페닐메탄, 2,2-비스[3-아미노-4-카르복시페닐]프로판, 2,2-비스[4-아미노-3-카르복시페닐]프로판, 2,2-비스[3-아미노-4-카르복시페닐]헥사플루오로프로판, 4,4'-디아미노-2,2',5,5'-테트라카르복시디페닐메탄 등의 카르복시디페닐메탄 등의 카르복시디페닐알칸류, 3,3'-디아미노-4,4'-디카르복시디페닐에테르, 4,4'-디아미노-3,3'-디카르복시디페닐에테르, 4,4'-디아미노-2,2'-디카르복시디페닐에테르, 4,4'-디아미노-2,2',5,5'-테트라카르복시디페닐에테르 등의 카르복시디페닐에테르 화합물, 3,3'-디아미노-4,4'-디카르복시디페닐술폰, 4,4'-디아미노-3,3'-디카르복시디페닐술폰, 4,4'-디아미노-2,2'-디카르복시디페닐술폰, 4,4'-디아미노-2,2',5,5'-테트라카르복시디페닐술폰 등의 디페닐술폰 화합물, 2,2-비스[4-(4-아미노-3-카르복시페녹시)페닐]프로판 등의 비스[(카르복시페닐)페닐]알칸 화합물류, 2,2-비스[4-(4-아미노-3-카르복시페녹시)페닐]술폰 등의 비스[(카르복시페녹시)페닐]술폰 화합물 등을 들 수 있다.

[0044] 이소시아네이트 성분으로서, 방향족 디이소시아네이트 및 그의 이성체나 다량체, 지방족 디이소시아네이트류, 지환식 디이소시아네이트류 및 그의 이성체 등의 디이소시아네이트나 그 외 범용의 디이소시아네이트류를 사용할 수 있지만, 이들 이소시아네이트에 한정되는 것은 아니다. 또한, 이들 이소시아네이트 성분은, 단독으로 또는 조합하여 사용해도 된다.

[0045] 디이소시아네이트로서, 예를 들어 4,4'-디페닐메탄디이소시아네이트, 톨릴렌디이소시아네이트, 나프탈렌디이소시아네이트, 크실릴렌디이소시아네이트, 비페닐디이소시아네이트, 디페닐술폰디이소시아네이트, 디페닐에테르디이소시아네이트 등의 방향족 디이소시아네이트 및 그의 이성체, 다량체, 헥사메틸렌디이소시아네이트, 이소포론디이소시아네이트, 디시클로헥실메탄디이소시아네이트 등의 지방족 디이소시아네이트류, 또는 상기 방향족 디이소시아네이트를 수소 첨가한 지환식 디이소시아네이트류 및 이성체, 또는 그 외 범용의 디이소시아네이트류를 들 수 있다.

[0046] 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지는 아미드 결합을 갖고 있어도 된다. 이것은 이소시아네이트와 카르복실산을 반응시켜서 얻어지는 아미드 결합이어도 되고, 그 이외의 반응에 의한 것이어도 된다. 또한 그 외의 부가 및 축합을 포함하는 결합을 갖고 있어도 된다.

[0047] 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지의 합성에는, 공지 관용의 카르복실기 및/또는 산 무수물기를 갖는 알칼리 용해성 중합체, 올리고머, 단량체를 사용해도 되고, 예를 들어 이들 공지 관용의 알칼리 용해성 수지류를 단독으로 또는 상기 카르복실산 무수물 성분과 조합하여, 상기 아민/이소시아네이트류와 반응시켜서 얻어지는 수지여도 된다.

[0048] 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지는, 알칼리 현상 공정에 대응하기 위해서, 그 산가가 20 내지 200mgKOH/g인 것이 바람직하고, 보다 적합하게는 60 내지 150mgKOH/g인 것이 바람직하다. 이 산가가 20mgKOH/g 이상인 경우, 알칼리에 대한 용해성이 증가하여, 현상성이 양호해지고, 나아가, 광 조사 후의 열경화 성분과의 가교도가 높아지기 때문에, 충분한 현상 콘트라스트를 얻을 수 있다. 또한, 이 산가가 200mgKOH/g 이하인 경우에는, 후술하는 광 조사 후의 PEB 공정에서의 소위 열 흐려짐을 억제할 수 있어, 프로세스 마진이 커진다.

[0049] 또한, 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지의 분자량은, 현상성과 경화 도막 특성을 고려하면, 질량 평균 분자량 1,000 내지 100,000이 바람직하고, 더욱 2,000 내지 50,000이 보다 바람직하다.

[0050] 이 분자량이 1,000 이상인 경우, 노광·PEB 후에 충분한 내현상성과 경화물성을 얻을 수 있다. 또한, 분자량이 100,000 이하인 경우, 알칼리 용해성이 증가하여, 현상성이 향상된다.

[0051] [다른 알칼리 가용성 수지]

[0052] 본 발명에 있어서, 다른 알칼리 가용성 수지란, 상기 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지 이외의 알칼리 가용

성 수지이다. 알칼리 가용성 수지는, 카르복실기나 산 무수물기 등의 알칼리 용해성기를 갖고, 미경화의 상태에서는 알칼리 용액에 가용인 수지이다. 바람직하게는, 구조 중에 우레탄 결합, 비스페놀 A 골격, 비스페놀 F 골격, 비스페놀 S 골격, 비페닐 골격 중 어느 1종 이상을 갖는다. 이들 결합 내지 골격을 갖는 알칼리 가용성 수지는, 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지보다 카르복실기의 반응성이 낮고, 열경화 성분과의 부가 반응이 비교적 느리게 진행되는 점에서, 이미드환을 갖는 것 이외의 알칼리 가용성 수지가 존재하면, 존재하지 않는 경우에 비해, PEB 공정 시에 가열 시간을 길게 취할 수 있고, 또한 PEB 공정 시에 가열 온도의 선택폭을 넓히는 것이 가능하게 된다.

- [0053] 또한, 가열 시의 늘어짐 발생 방지 효과 향상의 관점에서, 다른 알칼리 가용성 수지는 분자 중에 에틸렌성 불포화 이중 결합을 갖는 것이 바람직하다. 에틸렌성 불포화 이중 결합으로서는, (메트)아크릴산 또는 (메트)아크릴산 유도체 유래의 것이 바람직하다. 에틸렌성 불포화 이중 결합을 가짐으로써, 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물을 광 조사 후의 현상에 이어서 가열 경화시킬 때, 가열에 의해 수지가 녹아내려, 현상에 의해 형성된 패턴이 무너진다고 하는, 소위 늘어짐의 발생을 억제할 수 있다.
- [0054] 본 발명에 관한 다른 알칼리 가용성 수지는, 알칼리 가용성 수지, 에폭시 당량 190g/eq의 비스페놀 A형 에폭시 수지 및 옥시메스테르계 광 염기 발생제를 혼합하여 이루어지는 조성물로 한 경우의 미노광 시의 반응 개시 온도가 75℃ 이상인 것이 바람직하다. 구체적으로는, 알칼리 가용성 수지와 에폭시 당량 약 190g/eq(184 내지 194g/eq)의 비스페놀 A형 에폭시 수지가, 카르복실기와 에폭시기가 당량비 1:1이 되도록 포함되고, 알칼리 가용성 수지 100질량부에 대하여 옥시메스테르계 광 염기 발생제가 10질량부 포함되는 조성물의 미노광 시의 반응 개시 온도가 75℃ 이상인 것이 바람직하다.
- [0055] 반응 개시 온도의 측정은, 상기와 같은 알칼리 가용성 수지, 에폭시 수지 및 광 염기 발생제를 포함하는 조성물을 감광하지 않도록, DSC(시차 주사 열량계) 측정 용기에 채취하고, DSC에 의해 25℃부터 200℃(승온 조건 5℃/분)에 있어서의 반응열을 측정함으로써 행한다. 이와 같이 측정해서 얻어진 DSC 차트도에서 시차 주사열이 최소값이 되는 점의 온도를 반응 개시 온도라 한다.
- [0056] 미노광의 상태에서, 카르복실기와, 열경화 성분 중의 카르복실기와 반응하는 관능기와의 반응 개시 온도가 75℃ 이상인 것으로, 후술하는 PEB 공정에서의 미노광부의 알칼리 용해성을 충분히 유지할 수 있고, 또한 PEB 공정에서의 가열 온도의 선택폭을 크게 취할 수 있다.
- [0057] 다른 알칼리 가용성 수지의 구체예로서는, 이하에 (1) 내지 (11)로서 열거하는 화합물(올리고머 및 중합체 중 어느 것이든 상관없다)을 들 수 있다.
- [0058] (1) 지방족 디이소시아네이트, 분지 지방족 디이소시아네이트, 지환식 디이소시아네이트, 방향족 디이소시아네이트 등의 디이소시아네이트와, 디메틸올프로피온산, 디메틸올부탄산 등의 카르복실기 함유 디알코올 화합물 및 폴리카르보네이트계 폴리올, 폴리에테르계 폴리올, 폴리에스테르계 폴리올, 폴리올레핀계 폴리올, 아크릴계 폴리올, 비스페놀 A계 알킬렌옥사이드 부가체 디올, 페놀성 히드록실기 및 알콜성 히드록실기를 갖는 화합물 등의 디올 화합물의 중부가 반응에 의한 카르복실기 함유 우레탄 수지.
- [0059] (2) 디이소시아네이트와, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 수소 첨가 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 비스페놀 S형 에폭시 수지, 비크실레놀형 에폭시 수지, 비페놀형 에폭시 수지 등의 2관능 에폭시 수지의 (메트)아크릴레이트 또는 그의 부분 산 무수물 변성물, 카르복실기 함유 디알코올 화합물 및 디올 화합물의 중부가 반응에 의한 감광성 카르복실기 함유 우레탄 수지.
- [0060] (3) 상기 (1) 또는 (2)의 수지의 합성 중에, 히드록시알킬(메트)아크릴레이트 등의 분자 내에 1개의 수산기와 1개 이상의 (메트)아크릴기를 갖는 화합물을 첨가하여, 말단 (메트)아크릴화한 감광성 카르복실기 함유 우레탄 수지.
- [0061] (4) 상기 (1) 또는 (2)의 수지의 합성 중에, 이소포론디이소시아네이트와 펜타에리트리톨트리아크릴레이트의 등몰 반응물 등, 분자 내에 1개의 이소시아네이트기와 1개 이상의 (메트)아크릴기를 갖는 화합물을 첨가하고, 말단 (메트)아크릴화한 감광성 카르복실기 함유 우레탄 수지.
- [0062] (5) (메트)아크릴산 등의 불포화 카르복실산과, 스티렌, α-메틸스티렌, 저급 알킬(메트)아크릴레이트, 이소부틸렌 등의 불포화기 함유 화합물과의 공중합에 의해 얻어지는 카르복실기 함유 수지.
- [0063] (6) 2관능 또는 그 이상의 다관능(고형) 에폭시 수지에 (메트)아크릴산을 반응시키고, 측쇄에 존재하는 수산기에 2염기산 무수물을 부가시킨 감광성 카르복실기 함유 수지.

- [0064] (7) 2관능(고형) 에폭시 수지의 수산기를 추가로 에피클로로히드린으로 에폭시화한 다관능 에폭시 수지에 (메트)아크릴산을 반응시키고, 발생한 수산기에 2염기산 무수물을 부가시킨 감광성 카르복실기 함유 수지.
- [0065] (8) 2관능 옥세탄 수지에 디카르복실산을 반응시키고, 발생한 1급의 수산기에 2염기산 무수물을 부가시킨 카르복실기 함유 폴리에스테르 수지.
- [0066] (9) 1 분자 중에 복수의 페놀성 수산기를 갖는 화합물과, 에틸렌옥시드, 프로필렌옥시드 등의 알킬렌옥시드 및/또는 에틸렌카르보네이트, 프로필렌카르보네이트 등의 환상 카르보네이트 화합물을 반응시켜서 얻어지는 반응 생성물에 불포화기 함유 모노카르복실산으로 부분 에스테르화하고, 얻어진 반응 생성물에 다염기산 무수물을 반응시켜서 얻어지는 카르복실기 함유 감광성 수지.
- [0067] (10) 1 분자 중에 복수의 페놀성 수산기를 갖는 화합물과, 에틸렌옥시드, 프로필렌옥시드 등의 알킬렌옥시드 및/또는 에틸렌카르보네이트, 프로필렌카르보네이트 등의 환상 카르보네이트 화합물을 반응시켜서 얻어지는 반응 생성물에 다염기산 무수물을 반응시켜서 얻어지는 카르복실기 함유 수지.
- [0068] (11) 상기 (5) 내지 (10)의 수지에 추가로 1 분자 내에 1개의 에폭시기와 1개 이상의 (메트)아크릴기를 갖는 화합물을 부가해서 이루어지는 감광성 카르복실기 함유 수지.
- [0069] 다른 알칼리 가용성 수지는, 그 산가가 20 내지 200mgKOH/g인 것이 바람직하고, 보다 적합하게는 40 내지 150mg KOH/g이다. 산가가 상기의 범위 내이면, 알칼리 용해성이 양호해서, 알칼리 현상에 의한 패턴닝이 용이해진다.
- [0070] 또한, 다른 알칼리 가용성 수지의 질량 평균 분자량은 1,000 내지 100,000이 바람직하고, 더욱 3,000 내지 50,000이 바람직하다. 분자량이 상기의 범위 내이면, 알칼리 용해성이 양호해서, 알칼리 현상에 의한 패턴닝이 용이해진다.
- [0071] 다른 알칼리 가용성 수지의 함유량은, 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지 100질량부에 대하여 10 내지 70질량부인 것이 바람직하다. 상기 범위의 함유량인 것에 의해, PEB 공정 시에 가열 시간을 충분히 길게 취할 수 있고, 또한 PEB 공정 시에 가열 온도의 선택폭을 충분히 넓히는 것이 가능하게 된다.
- [0072] [광 염기 발생제]
- [0073] 본 발명에 있어서 사용되는 광 염기 발생제는, 자외선이나 가시광 등의 광 조사에 의해 분자 구조가 변화하거나, 또는 분자가 개열함으로써, 카르복실기와 후술하는 열경화 성분의 부가 반응의 촉매로서 기능할 수 있는 1종 이상의 염기성 물질을 생성하는 화합물이다. 염기성 물질로서, 예를 들어 2급 아민, 3급 아민을 들 수 있다.
- [0074] 본 발명의 수지 조성물이 에틸렌성 불포화기를 계 내에 갖는 경우, 광 조사에 의한 에틸렌성 불포화기의 중합 반응을 개시시킬 수 있는 점에서, 광 염기 발생제 중에서도, 광 조사에 의한 활성화의 과정에서 라디칼을 생성하는 광 라디칼 중합 개시제로서도 기능하는 것이 바람직하다.
- [0075] 광 염기 발생제로서, 예를 들어 α -아미노아세토페논 화합물, 옥심에스테르 화합물이나, 아실옥시이미노기, N-포르밀화 방향족 아미노기, N-아실화 방향족 아미노기, 니트로벤질카르바메이트기, 알콕시벤질카르바메이트기 등의 치환기를 갖는 화합물 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 옥심에스테르 화합물, α -아미노아세토페논 화합물이 바람직하다. α -아미노아세토페논 화합물로서는, 특히 2개 이상의 질소 원자를 갖는 것이 바람직하다.
- [0076] 그 외의 광 염기 발생제로서, WPBG-018(상품명: 9-안트릴메틸N,N'-디에틸카르바메이트), WPBG-027(상품명: (E)-1-[3-(2-히드록시페닐)-2-프로페노일]피페리딘), WPBG-082(상품명: 구아니디늄2-(3-벤조일페닐)프로피오네이트), WPBG-140(상품명: 1-(안트라퀴논-2-일)에틸 이미다졸카르복실레이트) 등을 사용할 수도 있다.
- [0077] α -아미노아세토페논 화합물은, 분자 중에 벤조인에테르 결합을 갖고, 광 조사를 받으면 분자 내에서 개열이 일어나서, 경화 촉매 작용을 발휘하는 염기성 물질(아민)이 생성된다. α -아미노아세토페논 화합물의 구체적으로는, (4-모르폴리노벤조일)-1-벤질-1-디메틸아미노프로판(이르가큐어 369, 상품명, BASF 재팬사 제조)이나 4-(메틸티오벤조일)-1-메틸-1-모르폴리노에탄(이르가큐어 907, 상품명, BASF 재팬사 제조), 2-(디메틸아미노)-2-[(4-메틸페닐)메틸]-1-[4-(4-모르폴리닐)페닐]-1-부타논(이르가큐어 379, 상품명, BASF 재팬사 제조) 등의 시판되는 화합물 또는 그의 용액을 사용할 수 있다.
- [0078] 옥심에스테르 화합물로서는, 광 조사에 의해 염기성 물질을 생성하는 화합물이면 어느 것이든 사용할 수 있다. 이러한 옥심에스테르 화합물로서는, 시판품으로서, BASF 재팬사 제조의 CGI-325, 이르가큐어-OXE01, 이르가큐어-OXE02, 아테카사 제조 N-1919, NCI-831 등을 들 수 있다. 또한, 일본특허 제4344400호 공보에 기재된, 분자

내에 2개의 옥시메스테르기를 갖는 화합물도 적절하게 사용할 수 있다.

- [0079] 그 외, 일본특허공개 제2004-359639호 공보, 일본특허공개 제2005-097141호 공보, 일본특허공개 제2005-220097호 공보, 일본특허공개 제2006-160634호 공보, 일본특허공개 제2008-094770호 공보, 일본특허공표 제2008-509967호 공보, 일본특허공표 제2009-040762호 공보, 일본특허공개 제2011-80036호 공보에 기재된 카르바졸옥시메스테르 화합물 등을 들 수 있다.
- [0080] 이러한 광 염기 발생제는, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합해서 사용해도 된다. 본 발명의 수지 조성물 중의 광 염기 발생제의 배합량은, 바람직하게는 열경화 성분 100질량부에 대하여 0.1 내지 40질량부이며, 더욱 바람직하게는, 0.1 내지 30질량부이다. 0.1질량부 이상인 경우, 광 조사부/미조사부의 내현상성의 콘트라스트를 양호하게 얻을 수 있다. 또한, 40질량부 이하인 경우, 경화물 특성이 향상된다.
- [0081] [열경화 성분]
- [0082] 열경화 성분은, 열에 의해, 카르복실기와 부가 반응이 가능한 관능기를 갖는 것이다. 열경화 성분으로서, 예를 들어 환상(티오)에테르기를 갖는 화합물이 바람직하고, 에폭시 수지, 다관능 옥세탄 화합물 등을 들 수 있다.
- [0083] 상기 에폭시 수지는, 에폭시기를 갖는 수지이며, 공지된 것을 모두 사용할 수 있다. 분자 중에 에폭시기를 2개 갖는 2관능성 에폭시 수지, 분자 중에 에폭시기를 다수 갖는 다관능 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 또한, 수소 첨가된 2관능 에폭시 화합물이어도 된다.
- [0084] 상기 에폭시 화합물로서는, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 브롬화 에폭시 수지, 노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 수소 첨가 비스페놀 A형 에폭시 수지, 글리시딜아민형 에폭시 수지, 히단토인형 에폭시 수지, 지환식 에폭시 수지, 트리히드록시페닐메탄형 에폭시 수지, 비크실레놀형 또는 비페놀형 에폭시 수지 또는 그들의 혼합물; 비스페놀 S형 에폭시 수지, 비스페놀 A 노볼락형 에폭시 수지, 테트라페닐올에탄형 에폭시 수지, 복소환식 에폭시 수지, 디글리시딜프탈레이트 수지, 테트라글리시딜크실레노일에탄 수지, 나프탈렌기 함유 에폭시 수지, 디시클로펜타디엔 골격을 갖는 에폭시 수지, 글리시딜메타크릴레이트 공중합체 에폭시 수지, 시클로헥실말레이미드와 글리시딜메타크릴레이트의 공중합 에폭시 수지, CTBN 변성 에폭시 수지 등을 들 수 있다.
- [0085] 그 외의 액상 2관능성 에폭시 수지로서는, 비닐시클로헥센디에폭시드, (3',4'-에폭시시클로헥실메틸)-3,4-에폭시시클로헥산카르복실레이트, (3',4'-에폭시-6'-메틸시클로헥실메틸)-3,4-에폭시-6-메틸시클로헥산카르복실레이트 등의 지환족 에폭시 수지를 들 수 있다. 이들 에폭시 수지는, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.
- [0086] 또한, 열경화 성분으로서, 말레이미드 화합물, 블록 이소시아네이트 화합물, 아미노 수지, 벤조옥사진 수지, 카르보디이미드 수지, 시클로카르보네이트 화합물, 에피술피드 수지 등의 공지 관용의 화합물을 배합해도 된다.
- [0087] 열경화 성분의 배합량으로서, 상기 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지 및 상기 다른 알칼리 가용성 수지의 당량비(카르복실기:에폭시기 등의 열 반응성기)가 1:0.1 내지 1:10인 것이 바람직하다. 이러한 배합비의 범위로 함으로써, 현상이 양호해져서, 용이하게 미세 패턴을 형성할 수 있다. 상기 당량비는, 1:0.2 내지 1:5인 것이 더욱 바람직하다.
- [0088] (광 라디칼 중합 개시제)
- [0089] 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물은, 상기 광 염기 발생제 이외에, 광 라디칼 중합 개시제를 포함하고 있어도 된다. 광 라디칼 중합 개시제로서는, 광 조사에 의해 라디칼을 생성하는 공지된 광 라디칼 중합 개시제를 사용할 수 있다. 예를 들어, 상기한 광 염기 발생제로서 기능할 수 있는 α -아미노아세토페논계 광중합 개시제 이외의 알킬페논계 광중합 개시제, 아실포스핀옥시드계 광중합 개시제, 티타노센계 광중합 개시제 등을 들 수 있다.
- [0090] (고분자 수지)
- [0091] 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물에는, 얻어지는 경화물의 가요성, 지축 건조성의 향상을 목적으로 관용 공지된 고분자 수지를 배합할 수 있다. 고분자 수지로서는 셀룰로오스계, 폴리에스테르계, 페녹시 수지계 중합체, 폴리비닐아세탈계, 폴리비닐부티랄계, 폴리아미드계, 폴리아미드이미드계 결합체 중합체, 블록 공중합체, 엘라스토머 등을 들 수 있다. 상기 고분자 수지는 1종류를 단독으로 사용해도 되고, 2종류 이상을 병용해도 된다.

- [0092] (무기 충전제)
- [0093] 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물에는, 무기 충전제를 배합할 수 있다. 무기 충전제는, 수지 조성물의 경화물의 경화 수축을 억제하고, 밀착성, 경도 등의 특성을 향상시키기 위해서 사용된다. 무기 충전제로서는, 예를 들어 황산바륨, 무정형 실리카, 용융 실리카, 구상 실리카, 탈크, 클레이, 탄산마그네슘, 탄산칼슘, 산화알루미늄, 수산화알루미늄, 질화규소, 질화알루미늄, 질화붕소, 노이부르크 규조토 등을 들 수 있다. 상기 무기 충전제는 1종류를 단독으로 사용해도 되고, 2종류 이상을 병용해도 된다.
- [0094] (착색제)
- [0095] 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물에는, 착색제를 더 배합할 수 있다. 착색제로서는, 적, 청, 녹, 황, 백, 흑 등의 관용 공지된 착색제를 사용할 수 있고, 안료, 염료, 색소 중 어느 것이든 상관없다.
- [0096] (유기 용제)
- [0097] 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물에는, 수지 조성물의 제조를 위해서나, 기재나 캐리어 필름에 도포하기 위한 점도 조정을 위해서, 유기 용제를 사용할 수 있다.
- [0098] 이러한 유기 용제로서는, 케톤류, 방향족 탄화수소류, 글리콜에테르류, 글리콜에테르아세테이트류, 에스테르류, 알코올류, 지방족 탄화수소, 석유계 용제 등을 들 수 있다. 이러한 유기 용제는, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상의 혼합물로서 사용해도 된다.
- [0099] (그 외의 임의 성분)
- [0100] 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물에는, 필요에 따라, 감광성 단량체, 머캡토 화합물, 밀착 촉진제, 산화방지제, 자외선 흡수제 등의 성분을 더 배합할 수 있다. 이들은, 전자 재료의 분야에 있어서 공지된 물질을 사용할 수 있다. 또한, 상기 수지 조성물에는, 미분 실리카, 하이드로탈사이트, 유기 벤토나이트, 몬모틸로나이트 등의 공지 관용의 증점제, 실리콘계, 불소계, 고분자계 등의 소포제 및/또는 레벨링제, 실란 커플링제, 방청제 등과 같은 공지 관용의 첨가제류를 배합할 수 있다.
- [0101] [드라이 필름]
- [0102] 본 발명의 드라이 필름은, 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물을 포함하는 수지층을 갖는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물 이외의 수지 조성물을 포함하는 층도 갖는 다층 구조의 드라이 필름이어도 된다.
- [0103] 드라이 필름화 시에 있어서는, 예를 들어 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물을 유기 용제로 희석해서 적절한 점도로 조정하고, 콤팩트 코터 등의 공지된 방법으로 캐리어 필름 위에 균일한 두께로 도포한다. 그 후, 통상, 50 내지 130℃의 온도에서 1 내지 30분간 건조하여, 캐리어 필름 위에 수지층을 형성한다.
- [0104] 캐리어 필름으로서는, 플라스틱 필름이 사용된다. 캐리어 필름의 두께에 대해서는 특별히 제한은 없지만, 일반적으로 10 내지 150 μ m의 범위에서 적절히 선택된다. 캐리어 필름 위에 수지층을 형성한 후, 수지층의 표면에 박리 가능한 커버 필름을 더 적층해도 된다.
- [0105] [플렉시블 프린트 배선판 및 그의 제조 방법]
- [0106] 본 발명의 플렉시블 프린트 배선판은, 감광성 열경화성 수지 조성물, 또는 드라이 필름의 수지층을 포함하는 경화물을 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.
- [0107] 본 발명의 플렉시블 프린트 배선판의 제조 방법은, 플렉시블 프린트 배선판 위에 감광성 열경화성 수지 조성물을 포함하는 수지층을 형성하는 공정, 패턴상으로 광을 수지층에 조사하는 공정, 수지층을 가열하는 공정, 및 수지층을 알칼리 현상하고 커버레이 및 솔더 레지스트 중 적어도 어느 한쪽을 형성하는 공정을 포함한다.
- [0108] [수지층 형성 공정]
- [0109] 이 공정에서는, 플렉시블 프린트 배선판 위에 감광성 열경화성 수지 조성물을 포함하는 수지층을 적어도 1층 형성한다.
- [0110] 수지층의 형성 방법으로는, 도포법과, 라미네이트법을 들 수 있다.
- [0111] 도포법의 경우, 스크린 인쇄 등의 방법에 의해, 감광성 열경화성 수지 조성물을 플렉시블 프린트 배선판 위에

도포하고, 건조함으로써 수지층을 형성한다.

- [0112] 라미네이트법의 경우, 우선은, 감광성 열경화성 수지 조성물을 유기 용제로 희석해서 적절한 점도로 조정하여, 캐리어 필름 위에 도포, 건조해서 수지층을 갖는 드라이 필름을 제작한다. 이어서, 라미네이터 등에 의해 수지층이, 플렉시블 프린트 배선판과 접촉하도록 접합한 후, 캐리어 필름을 박리한다.
- [0113] 또한, 수지층에는, 다른 층을 적층시킬 수 있다. 다른 층은, 알칼리 현상형 감광성 수지 조성물을 포함하는 것이 바람직하다. 알칼리 현상형 감광성 수지 조성물로서는, 공지된 조성물을 사용할 수 있으며, 예를 들어 커버레이용 또는 솔더 레지스트용의 공지된 조성물을 사용할 수 있다. 이와 같이 다른 층을 포함시킨 적층 구조로함으로써, 내충격성과 굴곡성이 더욱 우수한 경화물을 얻을 수 있다.
- [0114] [광 조사 공정]
- [0115] 이 공정에서는, 네가티브형 패턴상으로 광 조사에 의해 수지층에 포함되는 광 염기 발생제를 활성화해서 광 조사부를 경화한다. 이 공정에서는, 광 조사부에서 발생한 염기에 의해, 광 염기 발생제가 불안정화하고, 염기가 화학적으로 증식함으로써, 수지층의 심부까지 충분히 경화할 수 있다.
- [0116] 광 조사기로서는, 직접 묘화 장치, 메탈 할라이드 램프를 탑재한 광 조사기등을 사용할 수 있다. 패턴상의 광 조사용 마스크는, 네가티브형 마스크이다.
- [0117] 광 조사에 사용하는 활성 에너지선으로서는, 최대 파장이 350 내지 450nm의 범위에 있는 레이저광 또는 산란광을 사용하는 것이 바람직하다. 최대 파장을 이 범위로 함으로써, 효율적으로 광 염기 발생제를 활성화시킬 수 있다. 이 범위의 레이저광을 사용하고 있으면 가스 레이저, 고체 레이저의 어느 것이든 상관없다. 또한, 그 광 조사량은 막 두께 등에 따라 다르지만, 일반적으로는 100 내지 1500mJ/cm²로 할 수 있다.
- [0118] [가열 공정]
- [0119] 이 공정에서는, 광 조사 후, 수지층을 가열함으로써 광 조사부를 경화한다. 이 공정에 의해, 광 조사 공정에서 발생한 염기에 의해 심부까지 경화할 수 있다. 수지층을 패턴 노광 처리한 후, 노광부의 카르복실기가 열경화 성분의 열 반응성 관능기와 많이 부가 반응함으로써 내알칼리 용해성을 발현하여, 미노광부의 카르복실기의 대부분이 열경화 성분의 열 반응성 관능기와 반응하지 않고, 잔존함으로써 알칼리 용해성을 유지할 수 있는 조건에서 가열 온도가 설정된다. 그러한 관점에서, 가열 온도는, 바람직하게는 80 내지 140℃이다. 가열 시간은, 공업적인 양산성이나 공정 관리의 면에서, 10 내지 100분이 바람직하고, 10분 내지 60분의 범위가 보다 바람직하다.
- [0120] 본 발명에 있어서의 감광성 열경화성 수지 조성물의 경화는, 예를 들어 열 반응에 의한 에폭시 수지의 개환 반응이기 때문에, 광 라디칼 반응으로 경화가 진행되는 경우와 비교해서 왜곡이나 경화 수축을 억제할 수 있다.
- [0121] [현상 공정]
- [0122] 현상 공정에서는, 알칼리 현상에 의해, 미조사부를 제거하여, 네가티브형 패턴상의 절연막, 특히 커버레이 및 솔더 레지스트를 형성한다.
- [0123] 현상 방법으로서, 디핑 등의 공지된 방법에 따를 수 있다. 또한, 현상액으로서, 탄산나트륨, 탄산칼륨, 수산화칼륨, 아민류, 2-메틸이미다졸 등의 이미다졸류, 수산화테트라메틸암모늄 수용액(TMAH) 등의 알칼리 수용액 또는 이들의 혼합액을 사용할 수 있다.
- [0124] 또한, 현상 공정 후에, 추가로 절연막을 광 조사해도 된다. 또한, 예를 들어 150℃ 이상으로 가열해도 된다.
- [0125] 이어서, 본 발명의 수지 조성물로부터 본 발명의 플렉시블 프린트 배선판을 제조하는 방법의 일례를 도 1의 공정에 기초하여 설명한다. 또한, 도 1에서는, 수지층이 적층 구조인 경우를 나타내지만, 1층만으로 이루어진 경우여도 된다.
- [0126] 도 1의 적층 공정에서는, 수지층(3)과 수지층(4)을 포함하는 적층 구조체를, 구리 회로(2)가 형성된 플렉시블 프린트 배선 기재(1)에 형성한다.
- [0127] 수지층(3)은, 카르복실기 함유 수지 등을 포함하는 알칼리 현상형의 감광성 수지 조성물을 포함한다.
- [0128] 수지층(4)은, 수지층(3) 위에 형성되고, 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지, 다른 알칼리 가용성 수지, 광 염기 발생제 및 열경화 성분을 포함하는 본 발명의 감광성 열경화성 수지 조성물을 포함한다.

[0129] 도 1의 광 조사 공정은, 수지층(4) 위에 마스크(5)를 배치하고, 네가티브형의 패턴상으로 광 조사함으로써, 각 수지층에 포함되는 광 염기 발생제를 활성화하여 광 조사부를 경화하는 공정이다. 도 1의 가열 공정은, 광 조사 공정 후에, 수지층을 가열함으로써, 광 조사부를 경화하는 공정(PEB 공정)이다. 도 1의 현상 공정은, 알칼리성 수용액에 의해 현상함으로써, 미조사부가 제거되어, 네가티브형의 패턴층을 형성하는 공정이다.

[0130] 또한, 도 1의 제2 광 조사 공정은, 필요에 따라, 남은 광 염기 발생제를 활성화하여 염기를 발생시키기 위한 공정이며, 열경화 공정은, 필요에 따라, 패턴층을 충분히 열경화시키기 위한 공정이다.

[0131] **실시예**

[0132] 이하, 실시예, 비교예에 의해 본 발명을 더욱 상세히 설명하지만, 본 발명은, 이들 실시예, 비교예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0133] <이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지의 합성에>

[0134] 교반기, 질소 도입관, 분류환, 냉각환을 설치한 세퍼러블 3구 플라스크에, 3,5-디아미노벤조산을 12.5g, 2,2'-비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]프로판올 8.2g, NMP를 30g, γ -부티로락톤을 30g, 4,4'-옥시디프탈산 무수물을 27.9g, 트리멜리트산 무수물을 3.8g 첨가하고, 질소 분위기 하에서, 실온, 100rpm으로 4시간 교반했다. 계속해서 톨루엔을 20g 첨가하고, 실리콘욕 온도 180℃, 150rpm으로 톨루엔 및 물을 증류 제거하면서 4시간 교반하여, 이미드환 함유 알칼리 가용성 수지 용액을 얻었다.

[0135] <다른 알칼리 가용성 수지의 반응 개시 온도의 측정>

[0136] 각 알칼리 가용성 수지와, 열경화 성분(에폭시 당량이 약 190g/eq인 비스페놀 A형 에폭시 수지, 제품명: E828, 미쯔비시가가꾸사 제조)을, 카르복실기와 에폭시기가 당량비 1:1이 되도록 혼합하고, 추가로 옥시에스테르계 광 염기 발생제(이르가큐어 OXE-02, BASF사 제조)를 알칼리 가용성 수지 100질량부에 대하여 10질량부 혼합하여, 시료로 하였다. 각 시료 5mg을 감광하지 않도록 DSC 측정 용기(세이코 인스트루먼트사 제조 DSC6200)에 채취하여, 25℃에서 200℃(승온 5℃/min)에 있어서의 반응열을 측정하고, 카르복실기와 에폭시기의 반응에 의한 발열 반응의 개시 온도를 해석하여, 시차 주사열의 최소값을 반응 개시 온도로 하였다. 결과를 하기 표 1에 나타낸다. 또한, 알칼리 가용성 수지 3, 알칼리 가용성 수지 6의 측정 결과에 대해서는, 도 2에 DSC 차트를 나타낸다. 도 2 중, 참조 부호 6으로 나타내는 차트가 알칼리 가용성 수지 3의 측정 결과를, 참조 부호 7로 나타내는 차트가 알칼리 가용성 수지 6의 측정 결과를, 각각 나타낸다.

표 1

	참고예 1	참고예 2	참고예 3	참고예 4	참고예 5	참고예 6	카르복실기 당량	에폭시 당량
알칼리 가용성 수지1	100	0	0	0	0	0	652	
알칼리 가용성 수지2	0	100	0	0	0	0	1122	
알칼리 가용성 수지3	0	0	100	0	0	0	1194	
알칼리 가용성 수지4	0	0	0	100	0	0	572	
알칼리 가용성 수지5	0	0	0	0	100	0	572	
알칼리 가용성 수지6	0	0	0	0	0	100	572	
E828(비스페놀 A형 에폭시 수지)	29.1	16.9	15.9	33.2	33.2	33.2		190
OXE02(옥시계 광 중합 개시제)	10	10	10	10	10	10		
Σ	139.1	126.9	125.9	143.2	143.2	143.2		
카르복실기:에폭시기	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1		
반응 개시 온도(DSC 최저점)[℃]	138.0	134.0	86.1	89.0	91.1	66.5		

[0137]

[0138] ※알칼리 가용성 수지 1: 카르복실기 함유 폴리우레탄(네가미고교사 제조), 산가 50mgKOH/g

[0139] ※알칼리 가용성 수지 2: 폴리우레탄아크릴레이트(교에샤가가꾸사 제조), 산가 47mgKOH/g

[0140] ※알칼리 가용성 수지 3: 비스페놀 F형 아크릴레이트 수지(닛본가야꾸사 제조), 산가 98mgKOH/g

[0141] ※알칼리 가용성 수지 4: 비스페놀 A형 아크릴레이트 수지(닛본가야꾸사 제조), 산가 98mgKOH/g

[0142] ※알칼리 가용성 수지 5: 비페닐형 아크릴레이트 수지(닛본가야꾸사 제조), 산가 98mgKOH/g

[0143] ※알칼리 가용성 수지 6: 페놀 노볼락형 아크릴레이트 수지(닛본가야꾸사 제조), 산가 98mgKOH/g

[0144] [실시에 1 내지 7, 비교예 1 내지 3]

[0145] <수지 조성물의 제조>

[0146] 하기 표 2에 기재된 배합에 따라서, 실시에, 비교예에 기재된 재료를 각각 배합, 교반기로 예비 혼합한 후, 3축 롤 밀로 혼련하여, 감광성 광경화성 열경화성 수지 조성물을 제조하였다. 표 안의 값은, 특별한 언급이 없는 한 고형분(질량부)이다.

[0147] <수지층의 형성 공정>

[0148] 구리 두께 18 μ m로 회로가 형성되어 있는 플렉시블 프린트 배선 기재를 준비하고, 맥크사 CZ-8100을 사용하여, 전처리를 행하였다. 그 후, 상기 전처리를 행한 플렉시블 프린트 배선판에, 실시에 1 내지 7, 비교예 1 내지 3의 수지 조성물을 액상 도포 방법으로 건조 후에 20 μ m가 되도록 코팅을 행하였다. 그 후, 열풍 순환식 건조로에서 80 $^{\circ}$ C, 30분으로 건조하여, 수지층을 형성하였다. 그 후, ORC사 HMW680GW(메탈 할라이드 램프, 산란광)로 500mJ/cm²의 노광량으로 네가티브형 패턴상으로 광 조사했다.

[0149] <PEB 공정의 시간 관리폭 평가>

[0150] 상기 수지층의 형성 공정에 의해 얻어진 노광 후의 수지층을 갖는 기판을, 90 $^{\circ}$ C에서 각각 20분, 30분, 40분, 50분, 60분, 70분, 80분, 90분, 100분, 110분, 120분간의 가열 처리를 행하였다. 그 후, 30 $^{\circ}$ C의 1질량% 탄산나트륨 수용액 중에 가열 처리 후의 기판을 침지해서 5분간 현상을 행하여, 현상성의 가부를 평가하고, 노광부가 내현상성을 갖는 즉, 막 감소가 보이지 않는 가열 처리 시간 A로부터, 미노광부가 현상으로 완전히 제거할 수 없게 되는 가열 처리 시간 B까지의 시간폭(B-A)을 계산하였다. 수치가 클수록, PEB 공정의 시간 관리폭이 커서, 취급성이 우수하였다.

[0151] <PEB 공정의 온도에 의한 현상성 평가>

[0152] 상기 수지층의 형성 공정에 의해 얻어진 노광 후의 수지층을 갖는 기판을, 80 $^{\circ}$ C 60분, 90 $^{\circ}$ C 30분, 100 $^{\circ}$ C 15분간 가열 처리를 행하였다. 그 후 30 $^{\circ}$ C의 1질량%의 탄산나트륨 수용액 중에 기판을 침지해서 5분간 현상을 행하여, 패턴 형성의 가부를 평가하였다. 평가 기준은 하기와 같다.

[0153] OK: 노광부가 내현상성, 미노광부가 현상성을 나타내고, 패턴 형성 양호.

[0154] NG※1: 노광부가 현상액에 용해하기 때문에 패턴 형성 불가.

[0155] NG※2: 미노광부가 현상액에 용해하지 않기 때문에 패턴 형성 불가.

표 2

	실시에1	실시에2	실시에3	실시에4	실시에5	실시에6	실시에7	비교예1	비교예2	비교예3
이미드환 함유 알칼리 가용성 수지	70	70	70	70	70	90	30	70	100	0
알칼리 가용성 수지1	30	0	0	0	0	10	70	0	0	100
알칼리 가용성 수지2	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0
알칼리 가용성 수지3	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0
알칼리 가용성 수지4	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0
알칼리 가용성 수지5	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0
알칼리 가용성 수지6	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0
E828	25.5	25.2	30.4	30.4	30.4	27.9	20.6	30.4	29.1	16.9
이르가큐어 OXE-02	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11
Σ	135.5	135.2	140.4	140.4	140.4	137.9	130.6	140.4	139.1	127.9
평가 결과/PEB에 의한 미노광부 현상성										
80 $^{\circ}$ C	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG※2	NG※1	NG※1
90 $^{\circ}$ C	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG※2	OK	NG※1
100 $^{\circ}$ C	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG※2	NG※2	NG※1
PEB시간 관리폭(90 $^{\circ}$ C)	40min	50min	50min	50min	50min	30min	30min	—	20min	—

[0156]

[0157] ※이미드환 함유 알칼리 가용성 수지: 상기 이미드환을 갖는 알칼리 가용성 수지의 합성으로 합성한 것. 산가 86mgKOH/g, Mw10000

[0158] ※알칼리 가용성 수지 1: 카르복실기 함유 폴리우레탄(네가미교교사 제조), 산가 50mgKOH/g

[0159] ※알칼리 가용성 수지 2: 폴리우레탄아크릴레이트(교에사가가꾸사 제조), 산가 47mgKOH/g

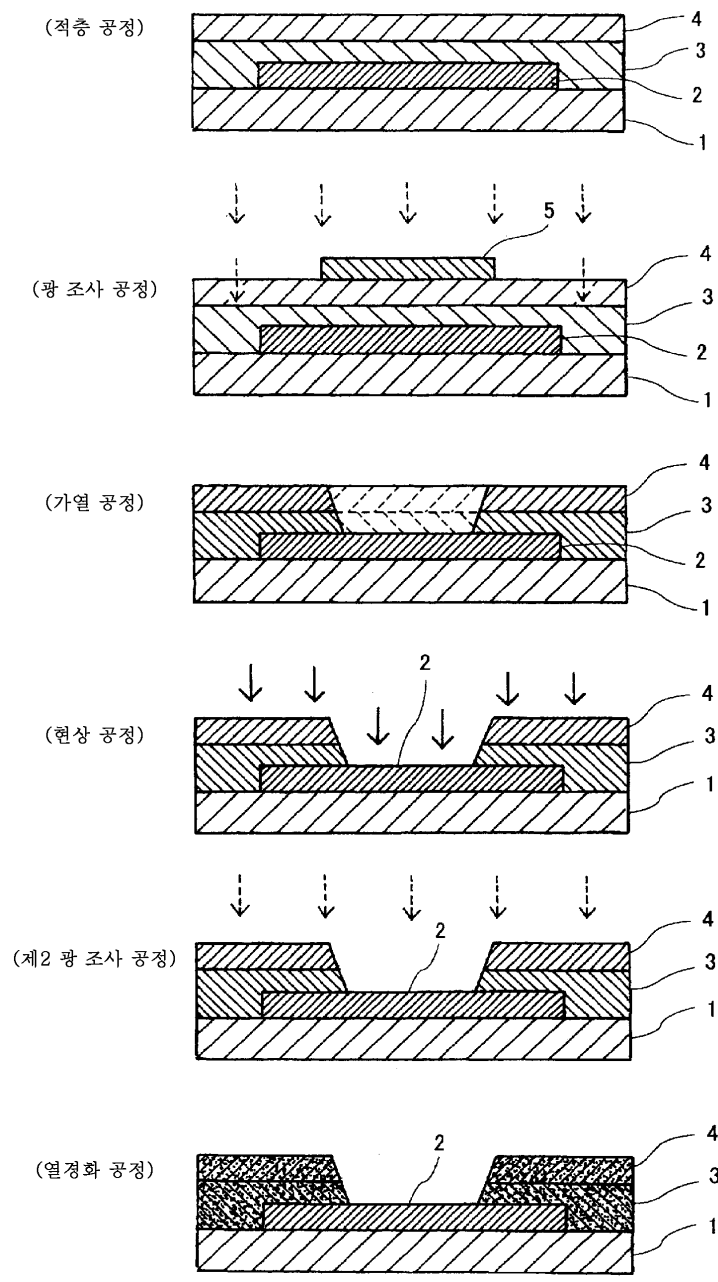
- [0160] ※알칼리 가용성 수지 3: 비스페놀 F형 아크릴레이트 수지(닛본가야꾸사 제조), 산가 98mgKOH/g
- [0161] ※알칼리 가용성 수지 4: 비스페놀 A형 아크릴레이트 수지(닛본가야꾸사 제조조) 산가 98mgKOH/g
- [0162] ※알칼리 가용성 수지 5: 비페닐형 아크릴레이트 수지(닛본가야꾸사 제조), 산가 98mgKOH/g
- [0163] ※알칼리 가용성 수지 6: 페놀 노볼락형 아크릴레이트 수지(닛본가야꾸사 제조), 산가 98mgKOH/g
- [0164] ※E828: 비스페놀 A형 에폭시 수지(미쯔비시가가꾸사 제조), 에폭시 당량 190g/eq
- [0165] ※이르가큐어 OXE-2: 옥심에스테르계 광 염기 발생제(BASF 재팬사 제조)
- [0166] 표 1에 나타내는 평가 결과에서 명백해진 바와 같이, 실시예 1 내지 7의 감광성 열경화성 수지 조성물은, PEB 공정의 시간 관리폭이 커서, 80℃, 90℃, 100℃의 어느 온도에서의 노광 후 가열 처리에서도 현상성이 양호하였다.

부호의 설명

- [0167] 1 : 플렉시블 프린트 배선 기재
- 2 : 구리 회로
- 3 : 수지층
- 4 : 수지층
- 5 : 마스크
- 6 : 알칼리 가용성 수지 3+Bis-A 에폭시 수지
- 7 : 알칼리 가용성 수지 6+Bis-A 에폭시 수지

도면

도면1



도면2

