



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

(45) 공고일자 2009년02월19일  
(11) 등록번호 10-0884438  
(24) 등록일자 2009년02월11일

- (51) Int. Cl.  
*G03F 7/027* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7009994(분할)
- (22) 출원일자 2008년04월25일  
심사청구일자 2008년04월25일  
번역문제출일자 2008년04월25일
- (65) 공개번호 10-2008-0052681
- (43) 공개일자 2008년06월11일
- (62) 원출원 특허 10-2003-7012448  
원출원일자 2003년09월24일  
심사청구일자 2007년03월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2002/003147  
국제출원일자 2002년03월29일
- (87) 국제공개번호 WO 2002/79877  
국제공개일자 2002년10월10일
- (30) 우선권주장 JP-P-2001-00096367 2001년03월29일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌 JP평성10051107 A  
JP평성09265188 A  
JP평성06282069 A  
JP12275831 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자 히다치 가세고교 가부시끼가이샤  
일본국 도쿄도 신주구구 니시신주구 2초오메 1반 1고
- (72) 발명자 아카호리 토시히코  
일본국 이바라키켄 히타치시 히가시초 4초메 13반 1고 히다치가세고교 가부시끼가이샤 소고켄큐쇼 나이  
사와베 켄  
일본국 이바라키켄 히타치시 히가시초 4초메 13반 1고 히다치가세고교 가부시끼가이샤 소고켄큐쇼 나이  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인 특허법인 원전

전체 청구항 수 : 총 4 항

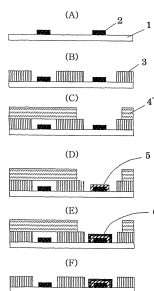
심사관 : 김광철

**(54) 프린트배선판의 제조에 사용되는 감광성 수지조성물**

**(57) 요약**

본 발명은 배선판의 소형화·고밀도화를 달성하고, 또한 공정을 간략화하고, 더욱이 실장부품의 접속신뢰성 및 수율을 개선하는 프린트배선판의 제조방법 및 그것에 사용되는 감광성 수지조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명은, (i) 회로부착 배선판 위에 솔더레지스트를 형성하는 공정; (ii) 상기 솔더레지스트 위에, 미리 성형한 감광성 수지조성물의 층을 적층하는 공정; (iii) 상기 감광성 수지조성물의 층을 노광하고, 현상하여 상기 감광성 수지조성물의 레지스트패턴을 형성하는 공정; (iv) 그들의 전면에 무전해도금을 행하는 공정; 및 (v) 상기 감광성 수지조성물의 층을 박리하는 공정을 차례로 행하는 것을 특징으로 하는 프린트배선판의 제조방법 및 그것에 사용되는 감광성 수지조성물 및 그 층에 관한 것이다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**나토리 미치코**

일본국 이바라키켄 히타치시 히가시초 4초메 13반  
1고 히다치가세교교 가부시끼가이샤 소고켄큐쇼 나  
이

**아오키 토모아키**

일본국 이바라키켄 히타치시 히가시초 4초메 13반  
1고 히다치가세교교 가부시끼가이샤 야마자키지교  
쇼 나이

**카지와라 타쿠야**

일본국 이바라키켄 히타치시 히가시초 4초메 13반  
1고 히다치가세교교 가부시끼가이샤 야마자키지교  
쇼 나이

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

프린트배선판 제조에 있어서, 2종 이상의 다른 무전해도금을 행하기 위한 도금레지스트용 감광성 수지조성물로서,

상기 감광성 수지조성물에 포함되는, 분자내에 중합가능한 에틸렌성 불포화기를 갖는 광중합성 화합물에 있어서 반응기의 총 몰수  $\Sigma M$ 이, 식(I):

$$\Sigma M = \sum_{i=1}^k M_i N_i \quad (I)$$

(식 중,  $\Sigma M$ 은 상기 감광성 수지조성물의 고형분 1kg당 상기 반응기의 총 몰수이고,  $M_i$ 는 상기 감광성 수지조성물의 고형분 1kg당 광중합성 화합물  $i$ 의 몰수이고,  $N_i$ 는 광중합성 화합물  $i$ 의 반응기의 수이고, 그리고  $k$ 는 조성물 중의 광중합성 화합물의 총 수이다)

로 표시될 때에,

상기 감광성 수지조성물에 포함되는, 분자내에 중합가능한 에틸렌성 불포화기를 갖는 광중합성 화합물에 있어서 반응기의 총 수  $\Sigma M$ 이, 상기 감광성 수지조성물의 고형분 1kg당 0.3~1.5몰이고,

상기 감광성 수지조성물의 경화물의 저장탄성률  $E'$ 의 값이, 상기 감광성 수지조성물의 경화물의 유리전이점 온도보다도 30℃~50℃ 이상 높은 온도에 있어서,  $2.0 \times 10^6 \text{Pa(N/m}^2\text{)}$  이상,  $8.0 \times 10^6 \text{Pa(N/m}^2\text{)}$  이하인, 감광성 수지조성물.

**청구항 2**

제 1항에 있어서, 상기 감광성 수지조성물이 비스페놀A폴리옥시에틸렌디메타크릴레이트; 에틸렌옥사이드, 폴리프로필렌옥사이드변성우레탄디메타크릴레이트 및 에틸렌옥사이드변성트리메틸올프로판트리아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 화합물을 포함하는, 감광성 수지조성물.

**청구항 3**

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 감광성 수지조성물의 경화물의 흡수율이 8% 이하인, 감광성 수지조성물.

**청구항 4**

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 감광성 수지조성물의 경화물의 과단연신율이 50% 이상인, 감광성 수지조성물.

**청구항 5**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 프린트배선판의 제조방법 및 그것에 사용되는 감광성 수지조성물에 관한 것이다. 특히 공정의 간략화, 실장부품의 접속신뢰성의 향상 및 수율의 개선을 가능하게 하는 프린트배선판의 제조방법 및 그것에 사용되는 감광성 수지조성물에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 종래, 프린트배선판의 제조분야에서는, 회로의 보호 및 접촉저항의 저감 등을 목적으로 하여, 회로상에 금속도

금가공이 행해지고 있다. 또한, 휴대전자기기의 보급에 따라, 사용되는 실장부품의 형태로서는, 소형화에 유리한 칩스케일패키지(Chip Scale Package, 이하, CSP라 한다)나 볼그리드어레이(Ball Grid Array, 이하, BGA라 한다)가 급격하게 증가하고 있다. 이와 같은 실장부품은 실장패드(뿔납패드) 등을 제거한 회로부착 배선판의 회로도체의 전면에 레지스트를 형성하여, 노출되어 있는 패드의 부분 등에 금속도금가공을 실시한다. 그 후 실장부품과 금속도금가공된 패드를 뿔납볼에 의해 접합시켜, 회로부착 배선판을 다른 회로부착 배선판 또는 다른 부품과 접속시키고 있다. 금속도금가공에서는 양호한 금속결합을 보호하기 위해서, 많은 경우, 금도금을 사용한다. 금도금은 고가이고, 또한 모스경도가 2.5로 무르다.

- <3> 프린트배선판의 소형화·고밀도화의 경향, 또는 전자부품의 표면실장으로의 금속도금기술의 적용에 따라서, 금속도금의 주류는 전극용 리드선이 불필요하고, 또한 균일한 도금막두께 및 평활한 표면이 얻어지는 등의 이유로 전해도금으로부터 무전해도금으로 이행하고 있고, 특히 휴대전자기기용 기판에 있어서는 급속하게 진행되고 있다. 그러나, 무전해도금법에 의한 프린트배선판은 종래의 전해도금법에 의한 배선판과 비교하면, Ni도금층에 포함되는 인이 원인으로 기계강도가 열세하고, 또한 접합의 수율이 악화되므로, 뿔납볼 접속신뢰성이 낮다는 문제를 발견하였다. 또한, 뿔납볼 접속신뢰성이 낮은 것에도 불구하고, 공정이 많아져서 복잡화된다는 문제를 발견하였다.
- <4> 또한, 최근 휴대전화기기용 기판에서는 낙하충격, 혹은 입력키를 누르는 힘에 의해 발생하는 구부러짐이나 변형때문에, CSP나 BGA 등의 실장부품이 기판 표면으로부터 탈락하기 쉽다는 문제가 발생하고 있다. 이 대책으로서, 낙하충격 등을 흡수하도록 한 기재를 사용하는 것, 무전해도금의 방법을 연구하는 것 등이 고려되고 있지만, 유효한 대책은 아직 확립되어 있지 않다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- <5> 본 발명의 목적은 상기의 문제를 해소하고, 배선판의 소형화·고밀도화를 달성하는 전자부품의 표면실장에 대응한 신규한 공정수법을 사용하여, 간략화되고, 높은 수율을 갖는 공정으로, 얻어지는 프린트배선판이 높은 실장부품의 접속신뢰성을 갖는, 개선된 프린트배선판의 제조방법 및 이와 같은 제조방법에 사용하기에 적합하며, 도금내성 및 박리성이 우수한 감광성 수지조성물 및 그 층을 제공하는 것에 있다.

**과제 해결수단**

- <6> 본 발명의 방법은 프린트배선판의 제조방법에 있어서,
- <7> ( i ) 회로부착 배선판 위에 솔더레지스트를 형성하는 공정;
- <8> ( ii ) 상기 솔더레지스트 위에, 미리 성형한 감광성 수지조성물의 층을 적층하는 공정;
- <9> ( iii ) 상기 감광성 수지조성물의 층을 노광하고, 현상하여 상기 감광성 수지조성물의 레지스트 패턴을 형성하는 공정;
- <10> ( iv ) 그들의 전면에 무전해도금을 행하는 공정; 및
- <11> ( v ) 상기 감광성 수지조성물의 층을 박리하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 프린트배선판의 제조방법에 관한 것이다.
- <13> 본 발명은, 프린트배선판 제조방법에 있어서, 2종 이상의 다른 무전해도금을 행하기 위한 도금레지스트용 감광성 수지조성물에 있어서,
- <14> 상기 감광성 수지조성물에 포함되는, 분자내에 중합가능한 에틸렌성 불포화기를 갖는 광중합성 화합물에 있어서 반응기의 총 몰수  $\sum M_i$ 이, 식(I):

$$\sum M = \sum_{i=1}^k M_i N_i \quad (I)$$

- <15>
- <16> (식중,  $\sum M$ 은 상기 감광성 수지조성물의 고형분 1kg당 상기 반응기의 총 몰수이고,  $M_i$ 는 상기 감광성 수지조성

물의 고형분 1kg당 광중합성 화합물 i의 몰수이고, Ni는 광중합성 화합물 i의 반응기의 수이고, 그리고 k는 조성물중의 광중합성 화합물의 총 수이다)

- <17> 로 표시될 때에,
- <18> 상기 감광성 수지조성물에 포함되는, 분자내에 중합가능한 에틸렌성 불포화기를 갖는 광중합성 화합물에 있어서 반응기의 총 수  $\sum M_i$ 가 상기 감광성 수지조성물의 고형분 1kg당 0.3~1.5몰인, 감광성 수지조성물에 관한 것이다.

**효 과**

- <19> 본 발명의 프린트배선판의 제조방법은, 신규한 공정수법을 사용하여, 배선판의 소형화·고밀도화를 달성하는 전자부품의 표면실장에 적합하면서 또한 공정을 간략화하고, 더욱이 실장부품의 접속신뢰성 및 수율을 개선하는 프린트배선판의 제조방법이다. 본 발명의 방법에, 본 발명이 견출한 감광성 수지조성물을 사용하므로써 우수한 효과가 얻어진다.
- <20> 또한, 본 발명의 감광성 수지조성물은 무전해도금에 있어서 우수한 보호막으로서 성능을 발휘한다.
- <21> 본 발명의 프린트배선판 제조에 있어서, 회로부착 배선판의 위에 형성된 솔더레지스트 위에 적층하고, 패턴형성하여 사용하는, 무전해도금의 레지스트용 감광성 수지조성물의 층은 도금내성 및 박리성이 우수하므로, 실장부품의 접속신뢰성 및 수율을 개선한다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <22> 이하, 본 발명에 관해서 상세하게 설명한다.
- <23> 본 발명에 있어서, 회로부착 배선판이란 기재 및 회로(회로도선)로 이루어진 회로부착 배선판으로서, 쓰루홀(through hole) 등을 갖고 있어도 좋고, 또한 다층구조를 갖고 있어도 좋으며, 프린트배선판에 포함되는 것이다.
- <24> 레지스트라 함은 에칭, 뿔납부착 또는 막형성을 선택적으로 행하기 위해, 프린트배선판의 특정 영역을 마스크 또는 보호하는 피복재료이고, 도금보호막으로서도 기능한다. 통상, 포토레지스트를 사용하고, 그 감광성을 이용하여 미세하고 또한 정확한 패턴을 소정의 영역에 높은 정밀도로 피복형성하여, 피보호물을 보호한다. 본 발명에 있어서, 레지스트는 목적에 따라 2종류로 나누어진다.
- <25> 그 한쪽은, 솔더레지스트이고, 예컨대 뿔납부착에 의한 접합부분을 형성하는 영역만이 노출하도록(환언하면, 실장패드 등을 제거한 회로부착 배선판의 전면을 피복하도록) 도포하고, 노광하여 소망의 피복(보호)패드를 갖도록 형성한 것이다.
- <26> 또 하나는 솔더레지스트와는 달리, 도금레지스트의 목적으로 사용되는 레지스트이고, 감광성 수지조성물을 미리 성형한 층/필름의 형태로 사용하여, 무전해도금을 행하는 영역만이 노출하도록(환언하면, 패드의 부분 등의 도금에 의한 금속의 부착이 바람직하지 않은 회로부착 배선판의 전면을 피복하도록) 성형층/필름을 노광하여, 감광성 수지조성물의 레지스트 패턴을 형성하는 것이다.
- <27> 이하에 도면을 사용하여 본 발명의 일예를 보다 상세하게 설명한다. 도 1에 나타난 바와 같이, 기관(1) 및 회로(2)로 이루어진 회로부착 기재상에 (A), 실장패드 등 이외의 영역에 솔더레지스트(3)를 형성한다(B). 그 후, 솔더레지스트(3) 위에 미리 성형한 감광성 수지조성물의 층(4)을 적층하고, 상기 감광성 수지조성물의 층을 노광하고, 현상하여 무전해도금을 행하는 부분만 노출하도록(패드의 부분 등의 도금에 의한 금속의 부착이 바람직하지 않은 영역을 피복하도록), 도금레지스트의 목적에서 감광성 수지조성물층의 레지스트패턴(4')을 더 형성한다(C). 이 레지스트패턴(4')은 그 후, 임의로 후경화시킬 수 있다. 솔더레지스트(3) 및 감광성 수지조성물층의 레지스트패턴(4')을 마스크로 하여, 그들의 전면에 무전해도금(5), 예컨대 Ni/Au도금과 같이 Ni무전해도금을 행하고, 마스크되어 있지 않은 회로의 표면에 도금피막을 형성하고(D), 연속치환Au도금(6)을 행하여(E), 원하는 부분에만 금속도금 가공된 도금막을 얻는다. 다음에, 도금레지스트의 목적으로 감광성 수지조성물층의 레지스트패턴(4')을 박리하여(F), 실장부품의 접속신뢰성이 우수한 프린트배선판을 얻는다.
- <28> 본 발명의 방법과 같이, 솔더레지스트의 형성공정(본 발명의 공정(i))을 무전해도금 등의 공정(본 발명의 공정(ii)~(v))보다 먼저 행하는 경우, 감광성 수지조성물의 층이 적층되는 장소는 솔더레지스트 위가 된다. 이 경우, 솔더레지스트 자체는 차광성이 높기 때문에 누광에 관한 문제는 발생하지 않는다.

- <29> 본 발명의 방법과는 다른 공정순서를 사용하는 경우는, 상황이 다르다. 예컨대, 이 공정순서를, 회로부착 기관 상에 감광성 수지조성물의 층을 적층하고, 노광 및 현상으로 레지스트패턴을 형성하고, 무전해Ni/Au도금을 행하고, 감광성 수지조성물의 층을 박리하고(본 발명의 공정(ii)~(v)에 상당), 그 후 솔더레지스트를 형성하는(본 발명의 공정(i)에 상당) 방법과 같이, 솔더레지스트의 형성공정과 무전해도금 등의 공정의 순서가 본 발명의 방법과는 반대로 되는 경우, 감광성 수지조성물의 층이 적층되는 장소는 유리에폭시 기관 등의 위가 된다.
- <30> 이와 같이 솔더레지스트의 형성공정을 무전해도금 등의 공정보다 나중에 행하는 경우, 감광성 수지조성물의 층이 적층되는 장소는 유리에폭시기관 등의 위로 된다. 유리에폭시기관 등은 차광성이 낮기 때문에, 노광하지 않아야 할 영역의 감광성 수지조성물까지도 노광된다는 점이 문제로 된다. 요컨대, 기관을 상면으로부터 노광한 때에, 기관 상면의 감광성 수지조성물의 층을 투과한 광이, 유리에폭시기관을 투과하여, 기관 하면의 감광성 수지조성물의 층에 다다르고, 또한 동일한 것이 반대측에서도 일어나므로, 불필요하게 경화한 감광성 수지조성물의 층이 얻어지고, 무전해도금 후의 박리공정에서 박리잔여물의 불량이 발생하는 경우가 있다. 또한, 무전해 금도금 처리후에 금도금면에 솔더레지스트를 형성하기 위해서, 솔더레지스트의 현상잔여물이 금도금 표면에 남기 쉬워, 전기특성이 저하한다는 문제도 있다.
- <31> 따라서, 상기 프린트배선판의 제조방법에 있어서는, 그 공정의 순서가 중요하고, 솔더레지스트의 형성공정이 무전해도금 등의 공정보다 앞일 필요가 있다. 이것에 의해, 실장부품의 접속신뢰성이 우수한 프린트배선판을 얻을 수 있다.
- <32> 본 발명에 있어서 솔더레지스트로서는, 레지스트에 사용할 수 있는 재료이면 특별히 재료는 제한은 되지 않는다. 예컨대, 포토레지스트를 사용하여 솔더레지스트를 형성하는 경우, 회로부착 배선판상에 포토레지스트를 도포하고, 예비건조한 후, 포토레지스트를 통하여 선택적으로 활성에너지선으로 노광하여 광중합시키고, 현상액으로 현상하여 솔더레지스트의 레지스트패턴을 형성하고, 그 후 가열하여 열경화시키는 것에 의해, 솔더레지스트를 형성시킨다. 여기에서, 포토레지스트를 기관상에 도포하여 도막을 형성하는 방법으로서, 공지의 방법을 사용할 수 있다. 예컨대, 스크린인쇄법, 카텐도장, 롤도장, 스프레이도장 등, 적당하게 도포방법을 선택할 수 있다. 또한, 포토레지스트를 필름상에 형성한 엘리먼트(감광성 엘리먼트)를 기관상에 적층하고, 노광, 현상하는 것에 의해, 솔더레지스트를 얻을 수 있다. 또한, 비감광성 솔더레지스트에 의해서도 스크린인쇄법 등에 의해 동일하게 솔더레지스트를 형성할 수 있다.
- <33> 본 발명에 있어서 도금레지스트 목적의 감광성 수지조성물(A)은, 프린트배선판 제조에 있어서 무전해도금의 레지스트용 감광성 수지조성물이고,
- <34> 상기 감광성 수지조성물은 회로부착 배선판 위에 형성된 솔더레지스트의 위에 적층하고, 패턴형성하여 사용하는 것이 바람직하다. 그 형태 또는 형상은, 특별히 제한은 되지 않지만, 솔더레지스트가 형성된 회로부착 배선판의 위에 미리 성형한 층으로서 적층하여 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 액상 조성물의 형태로, 도포하고, 건조한 후, 임의로 보호필름으로 피복하여 사용할 수 있다. 또한, 미리 성형한 형태로서는 예컨대 지지체상에 도포하고, 건조시키고, 임의로 보호필름으로 피복한, 감광성 엘리먼트의 형태로 사용하는 것이 바람직하다. (A)층의 두께는, 적용하는 프린트배선판의 용도에 따라 다르다. 예컨대, 건조후의 두께로 약 1~100 $\mu$ m인 것이 바람직하다. 또한, 도금내성의 견지에서는 40~75 $\mu$ m인 것이 보다 바람직하다. 액상체 수지조성물(A)의 건조후, 보호필름을 피복하여 사용하는 경우는, 보호필름으로서 폴리에틸렌, 폴리프로필렌과 같은 중합체필름 등을 들 수 있다.
- <35> 본 발명의 감광성 수지조성물(A)은, 적어도 1종의 광중합성 화합물 및 광중합개시제, 임의의 바인더폴리머 등을 포함한다. 이와 같은 광중합성 화합물은, 분자내에 중합가능한 에틸렌성 불포화기를 갖는 것이 바람직하다.
- <36> 본 발명에 의하면, 본 발명의 감광성 수지조성물에 포함되는, 분자내에 중합가능한 에틸렌성 불포화기를 갖는 광중합성 화합물에 있어서 반응기의 총 몰수  $\sum M_i$ , 식(I):

$$\sum M = \sum_{i=1}^k M_i N_i \quad (I)$$

- <37>
- <38> (식중,  $\sum M$ 은 상기 감광성 수지조성물의 고형분 1kg당 상기 반응기의 총 몰수이고,  $M_i$ 는 상기 감광성 수지조성물의 고형분 1kg당 광중합성 화합물 i의 몰수이고,  $N_i$ 는 광중합성 화합물 i의 반응기의 수이고, 그리고 k는 조성물중의 광중합성 화합물의 총 수이다)

- <39> 로 표시될 때에,
- <40> 상기 감광성 수지조성물에 포함되는, 분자내에 중합가능한 에틸렌성 불포화기를 갖는 광중합성 화합물에 있어서 반응기의 총 수  $\Sigma M$ 은, 도금내성과 무전해도금후의 박리시간의 균형을 고려하면, 상기 감광성 수지조성물의 고형분 1kg당, 0.3~1.5몰인 것이 바람직하고, 0.4~1.3몰인 것이 보다 바람직하고, 0.5~1.1몰인 것이 특히 바람직하다.
- <41> 상기의 감광성 수지조성물(A)에 사용되는 분자내에 중합가능한 에틸렌성 불포화기를 갖는 광중합성 화합물로서는 예컨대, 다가알코올에  $\alpha, \beta$ -불포화카보산을 반응시켜 얻어지는 화합물; 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시폴리에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시폴리프로폭시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시폴리부톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시폴리에톡시폴리프로폭시)페닐)프로판 등의 비스페놀A계 (메타)아크릴레이트화합물; 글리시딜기함유 화합물에  $\alpha, \beta$ -불포화카보산을 반응시켜 얻어지는 화합물; 분자내에 우레탄결합을 갖는 (메타)아크릴레이트화합물 등의 우레탄도노머; 노닐페녹시폴리에틸렌옥시(메타)아크릴레이트;  $\gamma$ -클로로- $\beta$ -히드록시프로필- $\beta'$ -(메타)아크릴로일옥시에틸-o-프탈레이트,  $\beta$ -히드록시알킬- $\beta'$ -(메타)아크릴로일옥시알킬-o-프탈레이트 등의 프탈산 화합물; (메타)아크릴산알킬에스테르 등을 들 수 있고, 비스페놀A계 (메타)아크릴레이트화합물 등이 바람직하다. 그 중에서도 비스페놀A폴리옥시에틸렌디메타크릴레이트; 에틸렌옥사이드, 폴리프로필렌옥사이드변성우레탄디메타크릴레이트 또는 에틸렌옥사이드변성트리메티롤프로판트리아크릴레이트가 바람직하다. 이들은 단독으로 또는 2종류 이상을 조합시켜 사용할 수 있다. 광중합성 화합물의 분자량은 1000 이상인 것이 바람직하고, 1500 이상인 것이 보다 바람직하며, 2000 이상인 것이 특히 바람직하고, 2500 이상인 것이 극히 바람직하다. 이들은 단독으로 또는 2종류 이상을 조합시켜 사용할 수 있다.
- <42> 상기의 다가알코올에  $\alpha, \beta$ -불포화카보산을 반응시켜 얻어지는 화합물로서는 예컨대, 에틸렌기의 수가 2~14인 폴리에틸렌글리콜디(메타)아크릴레이트, 프로필렌기의 수가 2~14인 폴리프로필렌글리콜디(메타)아크릴레이트, 에틸렌기의 수가 2~14이고, 프로필렌기의 수가 2~14인 폴리에틸렌·폴리프로필렌글리콜디(메타)아크릴레이트, 트리메티롤프로판디(메타)아크릴레이트, 트리메티롤프로판트리(메타)아크릴레이트, EO변성트리메티롤프로판트리(메타)아크릴레이트, PO변성트리메티롤프로판트리(메타)아크릴레이트, EO,PO변성트리메티롤프로판트리(메타)아크릴레이트, 테트라메티롤메탄트리(메타)아크릴레이트, 테트라메티롤메탄테트라(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨펜타(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨헥사(메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다. 이들은 단독으로 또는 2종류 이상을 조합시켜 사용할 수 있다.
- <43> 또, EO는 에틸렌옥사이드를 나타내고, EO변성된 화합물은 에틸렌옥사이드기의 블록구조를 갖는다. 또한, PO는 프로필렌옥사이드를 나타내고, PO변성된 화합물은 프로필렌옥사이드기의 블록구조를 갖는다.
- <44> 상기의 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시폴리에톡시)페닐)프로판으로서는, 예컨대 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시디에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시트리에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시테트라에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시펜타에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시헥사에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시헵타에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시옥타에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시노나에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시데카에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시운데카에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시도데카에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시트리데카에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시테트라데카에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시펜타데카에톡시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시헥사데카에톡시)페닐)프로판 등을 들 수 있고, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시펜타에톡시)페닐)프로판은 BPE-500(신나까무라가가꾸교(주)제, 제품명)으로서 상업적으로 입수가 가능하고, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시헵타에톡시)페닐)프로판은, BPE-1300(신나까무라가가꾸교(주)제)으로서 상업적으로 입수가 가능하다. 이들은 단독으로 또는 2종류 이상을 조합시켜 사용할 수 있다. 또한, 분자내의 에톡시기의 수는 14 이상인 것이 바람직하고, 20 이상인 것이 보다 바람직하고, 25 이상인 것이 특히 바람직하다. 분자내 에톡시기의 수는 50 이하인 것이 바람직하다.
- <45> 상기의 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시폴리에톡시폴리프로폭시)페닐)프로판으로서는, 예컨대 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시디에톡시옥타프로폭시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시테트라에톡시테트라프로폭시)페닐)프로판, 2,2-비스(4-((메타)아크릴옥시헥사에톡시헥사프로폭시)페닐)프로판 등을 들 수 있다. 이들은 단독으로 또는 2종류 이상을 조합시켜 사용할 수 있다.
- <46> 상기의 분자내에 우레탄결합을 갖는 (메타)아크릴레이트 화합물로서는, 예컨대  $\beta$  위치에 OH기를 갖는 (메타)아크릴도노머와 이소보론디이소시아네이트, 2,6-톨루엔디이소시아네이트, 2,4-톨루엔디이소시아네이트, 1,6-헥사

메틸렌디이소시아네이트 등의 디이소시아네이트화합물과의 부가반응물, 트리스((메타)아크릴옥시테트라에틸렌글리콜이소시아네이트)헥사메틸렌이소시아누레이트, E0변성우레탄디(메타)아크릴레이트, E0,P0변성우레탄디(메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다. E0변성우레탄디(메타)아크릴레이트로서는, 예컨대 신나까무라가가꾸교교(주)제, 제품명 UA-11 등을 들 수 있다. 또한, E0,P0변성우레탄디(메타)아크릴레이트로서는, 예컨대 신나까무라가가꾸교교(주)제, 제품명 UA-13 등을 들 수 있다.

<47> 상기의 노닐페녹시폴리에틸렌옥시(메타)아크릴레이트로서는, 예컨대 노닐페녹시테트라에틸렌옥시(메타)아크릴레이트, 노닐페녹시펜타에틸렌옥시(메타)아크릴레이트, 노닐페녹시헥사에틸렌옥시(메타)아크릴레이트, 노닐페녹시헵타에틸렌옥시(메타)아크릴레이트, 노닐페녹시옥타에틸렌옥시(메타)아크릴레이트, 노닐페녹시노나에틸렌옥시(메타)아크릴레이트, 노닐페녹시데카에틸렌옥시(메타)아크릴레이트, 노닐페녹시운데카에틸렌옥시(메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

<48> 상기의 감광성 수지조성물(A)에 사용되는 광중합개시제로서는, 예컨대 벤조페논, N,N'-테트라메틸-4,4'-디아미노벤조페논(미힐러케톤) 등의 N,N'-테트라알킬-4,4'-디아미노벤조페논, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-몰포리노페닐)-부탄-1-온, 2-메틸-1-(4-(메틸티오)페닐)-2-몰포리노-프로판-1-온 등의 방향족케톤, 알킬안트라퀴논 등의 퀴논류, 벤조인알킬에테르 등의 벤조인에테르화합물, 벤조인, 알킬벤조인 등의 벤조인화합물, 벤질디메틸케탈 등의 벤질유도체, 2-(o-클로로페닐)-4,5-디페닐이미다졸이량체, 2-(o-클로로페닐)-4,5-디(메톡시페닐)이미다졸이량체, 2-(o-플루오로페닐)-4,5-디페닐이미다졸이량체, 2-(o-메톡시페닐)-4,5-디페닐이미다졸이량체, 2-(p-메톡시페닐)-4,5-디페닐이미다졸이량체 등의 2,4,5-트리아릴이미다졸이량체, 9-페닐아크리딘, 1,7-비스(9,9'-아크리디닐)헵탄 등의 아크리딘유도체, N-페닐글리신, N-페닐글리신유도체, 쿠마린계 화합물 등을 들 수 있다. 또한, 2개의 2,4,5-트리아릴이미다졸의 아릴기의 치환기는 동일하여 대칭인 화합물을 제공하여도 좋고, 상위하여 비대칭인 화합물을 제공하여도 좋다. 또한, 밀착성 및 감도의 견지에서는 2,4,5-트리아릴이미다졸이량체가 보다 바람직하다. 이들은 단독으로 또는 2종류 이상을 조합시켜 사용할 수 있다.

<49> 본 발명의 감광성 수지조성물(A)에 사용되는 바인더폴리머로서는, 예컨대 아크릴계 수지, 스티렌계 수지, 에폭시계 수지, 아미드계 수지, 아미드에폭시계 수지, 알키드계 수지, 페놀계 수지 등을 들 수 있다. 알칼리현상성의 견지에서는 아크릴계수지가 바람직하다. 이들은 단독으로 또는 2종 이상을 조합시켜 사용할 수 있다. 또, 본 발명에 있어서 (메타)아크릴산은 아크릴산 및 그것에 대응하는 메타크릴산을 의미하고, (메타)아크릴레이트는 아크릴레이트 및 그것에 대응하는 메타크릴레이트를 의미하고, (메타)아크릴로일기는 아크릴로일기 및 그것에 대응하는 메타크릴로일기를 의미한다. 또한, 임의로 상기의 바인더폴리머는 감광성기를 가질 수 있다.

<50> 상기의 바인더폴리머는, 예컨대 중합성 단량체를 라디칼중합시키는 것에 의해 제조할 수 있다. 상기의 중합성 단량체로서는 예컨대, 스티렌, 비닐톨루엔, α-메틸스티렌, p-메틸스티렌, p-에틸스티렌 등의 중합가능한 스티렌유도체, 아크릴아미드, 아크릴로니트릴, 비닐-n-부틸에테르 등의 비닐알코올의 에스테르류, (메타)아크릴산알킬에스테르, (메타)아크릴산테트라히드로피루에스테르, (메타)아크릴산디메틸아미노에틸에스테르, (메타)아크릴산디에틸아미노에틸에스테르, (메타)아크릴산글리시딜에스테르, 2,2,2-트리플루오로에틸(메타)아크릴레이트, 2,2,3,3-테트라플루오로프로필(메타)아크릴레이트, (메타)아크릴산, α-브로모(메타)아크릴산, α-클로로(메타)아크릴산, β-푸릴(메타)아크릴산, β-스티릴(메타)아크릴산, 말레인산, 말레인산무수물, 말레인산모노메틸, 말레인산모노에틸, 말레인산모노이소프로필 등의 말레인산모노에스테르, 푸마르산, 계피산, α-시아노계피산, 이타콘산, 크로톤산, 프로피올산 등을 들 수 있다. 이들은 단독으로 또는 2종류 이상을 조합시켜 사용할 수 있다.

<51> 상기의 (메타)아크릴산알킬에스테르로서는, 예컨대 (메타)아크릴산메틸, (메타)아크릴산에틸, (메타)아크릴산프로필, (메타)아크릴산부틸, (메타)아크릴산펜틸, (메타)아크릴산헥실, (메타)아크릴산헵틸, (메타)아크릴산옥틸, (메타)아크릴산2-에틸헥실 및 이들의 구조이성체 등을 들 수 있다. 이들은 단독으로 또는 2종 이상을 조합시켜 사용할 수 있다.

<52> 상기의 바인더폴리머는 알칼리현상성의 견지에서, 카르복실기를 함유시키는 것이 바람직하고, 예컨대 카르복실기를 갖는 중합성 단량체와, 다른 중합성 단량체를 라디칼중합시켜 제조할 수 있다. 상기의 카르복실기를 갖는 중합성 단량체로서는 메타크릴산이 바람직하다. 또한, 상기의 바인더폴리머는 막 물성의 견지에서 스티렌 또는 스티렌유도체를 중합성 단량체로서 함유시키는 것이 바람직하다.

<53> 상기의 스티렌 또는 스티렌유도체를 공중합 성분으로서, 밀착성 및 박리특성의 양쪽을 고려하면, 3~30중량% 포함하는 것이 바람직하고, 4~28중량% 포함하는 것이 보다 바람직하며, 5~27중량% 포함하는 것이 특히 바람직하다.

- <54> 상기의 바인더폴리머 성분의 산가는 현상시간 및 내현상액성의 양쪽을 고려하면 30~200mgKOH/g인 것이 바람직하고, 45~150mgKOH/g인 것이 보다 바람직하다. 또한, 현상공정으로서 용제현상을 행하는 경우는 카르복실기를 갖는 중합성 단량체를 소량 조절하는 것이 바람직하다.
- <55> 상기의 바인더폴리머 성분의 중량평균분자량(겔침투크로마토그래피(GPC)로 측정하고, 표준폴리스티렌을 사용한 검량선에 의해 환산)은, 현상시간 및 내현상액성의 양쪽을 고려하면, 20,000~300,000인 것이 바람직하고, 25,000~150,000인 것이 보다 바람직하다. 또한, 임의로 상기의 바인더폴리머는 감광성기를 가질 수 있다.
- <56> 이들 바인더폴리머는 단독으로 또는 2종류 이상을 조합시켜 사용할 수 있다. 2종류 이상을 조합시켜 사용하는 경우의 바인더폴리머로서는, 예컨대 다른 공중합성분으로 이루어진 2종류 이상의 바인더폴리머, 다른 중량평균 분자량의 2종류 이상의 바인더폴리머, 다른 분산도의 2종류 이상의 바인더폴리머 등을 들 수 있다. 또한, 일본 국 특개평 11-327137호 공보 기재의 멀티모드 분자량분포를 갖는 폴리머를 사용할 수도 있다.
- <57> 본 발명의 감광성 수지조성물(A)은 임의로 메탄올, 에탄올, 아세톤, 메틸에틸케톤, 에틸렌글리콜모노메틸에테르, 에틸렌글리콜모노에틸에테르, 톨루엔, N,N-디메틸포름아미드, 프로필렌글리콜모노메틸에테르 등의 용제 또는 이들의 혼합용제에 용해하여 고형분 30~60중량% 정도의 용액으로서 도포할 수 있다.
- <58> 본 발명의 감광성 수지조성물(A)에는 임의로 분자내에 적어도 1개의 양이온 중합가능한 환상 에테르기를 갖는 광중합성 화합물(옥세탄화합물 등), 양이온 중합개시제, 마라카이트그린 등의 염료, 트리브로모메틸페닐설펜, 로이코크리스탈바이올렛 등의 광발색제, 열발색방지제, p-톨루엔설펜아미드 등의 가소제, 안료, 충전제, 소포제, 난연제, 안정제, 레벨링제, 박리촉진제, 산화방지제, 향료, 이미징제, 열가교제 등을 첨가할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 2종류 이상을 조합시켜 사용할 수 있다.
- <59> 또한, 벤즈트리아졸 및 그 유도체, 벤즈이미다졸 및 그 유도체 및 벤즈티아졸 및 그 유도체 등의 밀착성 향상제는, 상기 감광성 수지조성물중에 첨가하지 않는 쪽이 바람직하다. 그 이유는 밀착성 향상제를 포함하는 감광성 수지조성물의 층을 도금레지스트로서 무전해도금을 행하는 경우, 예컨대 무전해니켈 도금액중에 밀착성 향상제가 용출해 버리고, 구리 등의 도체 표면에 방창피막을 형성하여, 무전해니켈도금이 석출하지 않게 되는 경우가 있기 때문이다. 또한, 이 밀착성 향상제에 의해 형성된 도체 표면의 방창피막은 무전해도금의 전처리 등에서는 제거되는 것이 어렵기 때문에, 무전해도금의 전처리 등을 연구하는 것에 의해, 이 문제를 해결하는 것은 어렵다. 그러나, 이와 같은 도체표면의 처리는 부분적으로 무전해 Ni/Au도금하고, 도금레지스트 박리후, 도체표면을 부식으로부터 보호한다는 목적에는 중요하다. 그 때문에, 밀착성 향상제를 감광성 수지조성물의 층에 첨가하는 것은 아니고, OSP(Organic Solderability Preservative) 등의 기술을 이용하여 표면처리하는 것이 바람직하다. 이 도금레지스트 박리후에 도금레지스트로 보호되고 있었던 부분은, 무전해 Ni/Au 부분도금된 도체부분과 전기적으로 접속되어 있는 경우에 극도의 부식이 관찰되고, 구리와 금의 전위차이에 유래하는 부식이라 여겨진다. 이 부식은 땀납부착성이 악화되므로, 땀납의 접속신뢰성을 저하시키는 원인으로 되므로 바람직하지 않다.
- <60> 본 발명에서 사용되는 감광성 엘리먼트는, 예컨대 지지체로서 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리에스테르 등의 중합체 필름상에 감광성 수지조성물(A)을 도포하고, 건조하여 얻을 수 있다. 도포의 방법은 예컨대, 롤코터, 콤파코터, 그라비아코터, 에어나이프코터, 다이코터, 바코터 등의 공지의 방법으로 행할 수 있다. 또한 건조는 약 70~150℃에서 약 5~30분간 행할 수 있다. 또한, 건조후에 있어서 (A)층 중의 잔존 유기용제량은 후의 공정에서의 유기용제의 확산을 방지한다는 점을 고려하면, 2중량% 이하가 바람직하다. 상기의 중합체필름의 두께는 1~100μm로 하는 것이 바람직하다.
- <61> 본 발명의 감광성 엘리먼트의 보호필름으로서, 지지체와 동일한 필름을 사용할 수 있다. 보호필름에는 감광성 수지조성물(A)의 층 및 지지체의 접착력보다도, (A)층 및 보호필름의 접착력의 쪽이 작은 것이 바람직하고, 또한 낮은 피쉬아이의 필름이 바람직하다. 이들 중합체필름의 1종을 (A)층의 지지체로서 사용하고, 다른 1종을 (A)의 보호필름으로서 사용하여, (A)층의 양면에 중합체필름을 적층하여, 감광성 엘리먼트를 형성할 수 있다. 또한, 상기의 감광성 엘리먼트는 (A)층, 지지체 및 보호필름에 더하여, 쿠션층, 접착층, 광흡수층, 가스배리어층 등의 중간층이나 보호층을 가질 수 있다.
- <62> 본 발명의 감광성 엘리먼트는 그대로의 평판모양의 형태에 더하여, 예컨대 감광성 수지조성물(A)의 층의 한쪽면에(보호되지 않고 노출되어 있는 면에), 보호필름을 적층하여 원통모양 등의 권심(卷芯)에 감아서, 롤모양의 형태로 저장할 수 있다. 또, 저장시에 지지체가 가장 외측으로 되도록 감는 것이 바람직하다. 상기 롤모양의 감광성 엘리먼트롤의 단면에는 단면보호의 견지에서 단면세퍼레이터를 설치하는 것이 바람직하고, 더하여 내에지

퓨전(edge fusion)의 견지에서 방습단면세퍼레이터를 설치하는 것이 보다 바람직하다. 또한, 곤포방법으로서는 투습성이 작은 블랙시트에 싸서 포장하는 것이 바람직하다.

- <63> 상기의 권심은, 특별히 한정되지 않는다. 예컨대, 폴리에틸렌수지, 폴리프로필렌수지, 폴리스티렌수지, 폴리염화비닐수지, ABS수지(아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌공중합체) 등의 플라스틱 등을 들 수 있다.
- <64> 본 발명의 감광성 엘리먼트를 사용하여 감광성 수지조성물(A) 층의 레지스트패턴을 제조하는 경우, 지지체 및 보호필름부착 감광성 엘리먼트에서는 보호필름을 제거하여 사용한다. 예컨대, (A)층, 솔더레지스트 형성마무리 배선판에 약 70~130℃로 가열하면서, 압력 약 0.1~1MPa(약 1~10kgf/cm<sup>2</sup>)에서 가열압착하여, 적층하는 방법을 들 수 있고, 감압하에서 적층하는 것이 바람직하다. 적층되는 면은 통상 솔더레지스트면의 위이지만, 특별히 제한은 되지 않는다.
- <65> 이와 같이 하여, 솔더레지스트 마무리 회로부착 배선판상에 적층된 감광성 수지조성물(A)의 층에 네가티브형 또는 포지티브형의 마스크패턴을 개재하여, 활성광선을 조사하여, 노광한다. 상기의 활성광선의 광원에는 공지의 광원, 예컨대 카본아크등, 수은증기아크등, 고압수은등, 크세논램프 등의 자외선 및 가시광 등을 유효하게 방사하는 것을 사용할 수 있다. 또한, 레이저 직접 묘화노광법도 사용할 수 있다.
- <66> 또한, 본 발명에 있어서 노광은, 예컨대 고압수은등램프를 갖는 노광기((주)오크제작소재, HMW-590)를 사용하여, 스톱퍼 21단 스텝타블렛(농도영역 0.05~3.05, 농도스텝 0.15, 스텝타블렛의 크기 20mm×175mm, 각 스텝의 크기 5mm×14mm)의 스텝단 수가 8(농도 1.10)로 되는 에너지량으로 노광한다. 이것은 구리피복 적층판상에 적층된 상기 감광성 수지조성물의 층에 1중량% 탄산나트륨수용액을 층 전면에 0.15MPa의 압력으로 스프레이 분사한 경우에, 상기 감광성 수지조성물의 층이 제거된 시간을 최소 현상시간으로 하는 경우, 별도의 구리피복 적층판상에 적층된 감광성 수지조성물의 층을 상기의 21단 스텝타블렛을 통하여 활성광선(고압수은등에서의 전체 파장)을 E(mJ/cm<sup>2</sup>)조사하고, 1중량% 탄산나트륨수용액을 층 전면에 0.15MPa의 압력으로 스프레이분사(최소현상시간의 2배의 시간)한 경우에, 스텝단 수가 8(농도 1.10)에 해당하는 레지스트 기관상의 잔존면적(5mm×14mm에 대한)이 90% 이상인 에너지양이다.
- <67> 다음에, 노광한 후, 감광성 수지조성물(A)의 층 위에 지지체가 부착되어 있는 경우, 지지체를 오토필러 등으로 제거한 후, 알칼리성 수용액, 수계 현상액, 유기용제 등의 현상액에 의한 웨트현상, 또는 드라이현상 등으로 현상하여, 소망의 (A) 층의 레지스트패턴을 제조할 수 있다. 알칼리성 수용액으로서는, 예컨대 0.1~5중량% 탄산나트륨, 0.1~5중량% 탄산칼륨, 0.1~5중량% 수산화나트륨의 희박용액을 들 수 있다. 알칼리성 수용액의 pH는 9~11이 바람직하고, 그 온도는 (A)층의 현상성에 맞추어 조정된다. 또한, 알칼리성 수용액에 계면활성제, 소포제, 유기용제 등을 첨가하여 사용할 수 있다. 현상의 방식으로서는 예컨대 딥방식, 스프레이방식, 브러싱, 슬러핑 등을 들 수 있다.
- <68> 현상후의 처리로서, 임의로 후경화할 수 있다. 예컨대, 약 60~250℃에서 가열하고, 또한 약 0.2~10J/cm<sup>2</sup>의 노광을 더 행하는 것에 의해, 소망의 감광성 수지조성물의 층의 레지스트패턴을 더 경화(후경화)시켜 사용하여도 좋다.
- <69> 현상된 감광성 수지조성물층의 레지스트패턴을 마스크로 하여, 현상후에 행해지는 금속단자부 등의 도금으로서는, 예컨대 무전해니켈도금과, 그 무전해니켈도금상으로의 치환성의 무전해도금을 한다. 치환도금으로서는 금, 은, 팔라듐, 백금, 로듐, 구리 및 주석으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종류 이상의 금속을 포함하는 도금 등을 들 수 있다. 치환성의 무전해도금은 도금액중에 상기의 금속의 이온을 함유하는 것에 의해, 앞서 도금한 니켈과의 이온화 경향의 차이에 의해 니켈이 용해하여 상기 금속이 석출하는 것이다. 또한, 상기의 금속중에서 1종류 이상의 금속을 포함하는 무전해도금은 도금액중에 환원제를 포함하는 것이어도 좋고, 상기의 금속중에서 1종류 이상의 금속이온과의 치환반응과 함께, 상기의 금속중에서 1종류 이상의 금속이온의 환원반응에 의한 석출이 포함되는 것도 사용할 수 있다. 예컨대, 현상된 감광성 수지조성물의 층의 레지스트패턴을 마스크로 하여, 현상후에 행해지는 금속도금가공은 금속단자부 등에 탈지처리, 소프트에칭, 산세(酸洗)처리, 활성화 등의 도금 전처리를 행하고, 무전해니켈도금을 행하고, 계속해서 무전해금도금을 행하는 것에 의해 무전해 Ni/Au도금을 형성할 수 있다.
- <70> 다음에, 도금레지스트 목적에서의 감광성 수지조성물(A)의 층의 레지스트패턴은, 예컨대 현상에 사용된 알칼리성 수용액보다 강알칼리성의 수용액에서 더 박리할 수 있다. 상기의 강알칼리성 수용액으로서는, 예컨대 1~10중량% 수산화나트륨수용액, 1~10중량% 수산화칼륨수용액 등이 사용된다. 상기의 박리방식으로는 예컨대, 침지방식, 스프레이방식 등을 들 수 있다. 본 발명의 감광성 수지조성물은 프린트배선판의 전기특성의 관점에서

무전해도금후에 박리되는 것이 바람직하다.

<71> 또한, (A)의 레지스트패턴을 형성한 회로부착 배선판은 다층프린트배선판이어도 좋고, 소경(小經) 스루홀을 갖는 것이 가능하다.

<72> 통상, 수지조성물의 경화물에 있어서, 그 경화물의 온도, 저장탄성률 E', 손실탄성률 E'', 및 손실정접 tan δ의 관계를 나타내는 점탄성 온도분산곡선에 있어서의 저장탄성률 E'와 손실탄성률 E''의 관계는 아래식:

<73>  $E''/E' = \tan \delta$

<74> 로 표시된다. 여기에서, 이상탄성체에서는  $\delta = 0$ 이고, 순점성 유체에서는  $\delta = \pi/2$ 이다.

<75> 또한, 경화물의 가교밀도는 하기의 조건일때, 아래식:

$$(\text{가교밀도}) = \frac{(\tan \delta \text{ 피크온도} + 40^\circ\text{C의 저장탄성률 } E')}{3 \times (\text{기체정수}) \times (\text{절대온도})}$$

<76>

<77> 으로 표시된다. 그리고, 경화물의 탄성률은, 아래식:

$$|E^*| = \frac{(\text{동적 응력}) \times 9806 \times (\text{시료의 길이})}{(\text{동적 변형}) \times (\text{시료의 폭}) \times (\text{시료의 두께})}$$

저장탄성률  $E' = |E^*| \cdot \cos \delta$

손실탄성률  $E'' = |E^*| \cdot \sin \delta$

$$\tan \delta = \frac{E''}{E'}$$

<78>

<79> 으로 표시된다.

<80> 단위:

<81> 가교밀도: (mol/m<sup>3</sup>); 시료의 폭, 시료의 두께, 시료의 길이: (mm); 동적 응력 : (gf); 동적 변형: (mm); 위상차: δ (deg); 저장탄성률 E': (Pa); 손실탄성률 E'' (Pa); |E\*| : (Pa); 1gf/mm<sup>2</sup>=9806Pa; (기체정수): 8.31441JK<sup>-1</sup>mol<sup>-1</sup>; (절대온도): (K)

<82> 본 발명에 있어서 감광성 수지조성물(A)의 광경화 및/또는 열경화에 의한 경화물은 상기의 점탄성온도분산곡선에 있어서 저장탄성률 E'의 값으로서, 도금액에 대한 내성을 고려하면, 손실정접 tan δ의 피크온도(유리전이점 온도)보다 30℃~50℃ 높은 온도에 있어서, 2.0×10<sup>6</sup>Pa(N/m<sup>2</sup>) 이상인 것이 바람직하고, 2.5×10<sup>6</sup>Pa(N/m<sup>2</sup>)인 것이 보다 바람직하다. 또한 손실정접 tan δ의 피크온도(유리전이점 온도)보다 30℃~50℃ 높은 온도에 있어서, 2.0×10<sup>6</sup>~8.0×10<sup>6</sup>Pa(N/m<sup>2</sup>)인 것이 바람직하고, 2.5×10<sup>6</sup>~6.0×10<sup>6</sup>Pa(N/m<sup>2</sup>)인 것이 보다 바람직하다. 손실정접 tan δ의 피크온도(유리전이점 온도)보다 40℃ 높은 온도에 있어서는, 2.0×10<sup>6</sup>Pa(N/m<sup>2</sup>) 이상인 것이 바람직하고, 2.5×10<sup>6</sup>Pa(N/m<sup>2</sup>)인 것이 보다 바람직하다.

<83> 또한, 본 발명의 감광성 수지조성물(A)은, 현상액이나 도금액에 대한 내성을 고려하면, 그 경화물의 흡수율이 8% 이하인 것이 바람직하고, 6% 이하인 것이 보다 바람직하고, 5% 이하인 것이 특히 바람직하고, 4% 이하인 것이 특히 바람직하다.

<84> 또한, 본 발명의 감광성 수지조성물(A)은 도금시의 경화도막이 파괴되기 쉬운 것을 고려하면, 그 경화물의 파

단연신율이 50% 이상인 것이 바람직하고, 70% 이상인 것이 보다 바람직하고, 80% 이상인 것이 특히 바람직하고, 90% 이상인 것이 특히 바람직하다.

<85> [실시예]

<86> 이하, 본 발명의 예 및 그 비교예에 의해서 본 발명을 더 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들의 예에 한정되는 것은 아니다.

<87> 바인더폴리머의 합성

<88> 교반기, 환류냉각기, 온도계, 적하를 및 질소가스도입관을 구비한 플라스크에 에틸렌글리콜모노메틸에테르 대 톨루엔이 중량비 3:2인 혼합용액(이하, 용액 A라 한다) 700g을 가하고, 질소가스를 흡입하면서, 교반하고, 85℃ 까지 가열하였다. 온도 85℃의 용액 A에 메타크릴산 110g, 메틸메타크릴레이트 225g, 에틸아크릴레이트 135g, 스티렌 30g 및 아조비스이소부티로니트릴 3g을 미리 혼합한 액을, 4시간 걸러 적하하고, 그 후, 85℃에서 교반하면서 2시간 보온하였다. 다음에, 용액 A 60g을 취해, 아조비스이소부티로니트릴 0.3g을 용해하고, 이 용액을 10분 걸려서 플라스크내에 적하하였다. 그 후, 얻어진 용액을 교반하면서 85℃에서 5시간 보온한 후, 냉각하여 중합체를 얻었다. 얻어진 중합체는 불휘발분이 41.8중량%, 중량평균분자량이 84,000이었다.

<89> 또, 중량평균분자량은 겔침투크로마토그래피법에 의해 측정하고, 표준폴리스티렌의 검량선을 사용하여 환산한 값이다.

<90> 감광성 수지조성물의 재료

<91> 실시예에 있어서 화합물은, 하기에 나타난 것을 사용하였다.

<92> 2,2-비스(4-(메타크릴옥시펜타에톡시)페닐)프로판(BPE-500: 신나카무라가가꾸고교(주)제), 분자량: 804

<93> 2,2-비스(4-(메타크릴옥시펜타데카에톡시)페닐)프로판(BPE-1300: 신나카무라가가꾸고교(주)제), 분자량: 1684

<94> EO,PO변성우레탄디메타크릴레이트(UA-13: 신나카무라가가꾸고교(주)제), 분자량: 1436

<95> EO변성트리메티롤프로판트리아크릴레이트(TA-401: 산요카세이코교(주)제), 분자량: 428

<96> 폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트(APG-400: 신나카무라가가꾸고교(주)제)(프로필렌글리콜 사슬의 수: 7), 분자량: 532

<97> 폴리에틸렌글리콜디메타크릴레이트(4G: 신나카무라가가꾸고교(주)제)(에틸렌글리콜 사슬의 수: 4), 분자량: 330

<98> 폴리에틸렌글리콜디메타크릴레이트(14G: 신나카무라가가꾸고교(주)제)(에틸렌글리콜 사슬의 수: 14), 분자량: 770

<99> 폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트(A-600: 신나카무라가가꾸고교(주)제)(에틸렌글리콜 사슬의 수: 14), 분자량: 742

<100> 예 1

<101> (a) 표 1에 나타난 재료배합으로 본 발명의 감광성 수지조성물의 용액을 얻었다.

<102> (b) 치수(폭 380mm×두께 20 $\mu$ m)의 폴리에틸렌테레프탈레이트필름(이하, PET라 한다) 위에, 앞의 공정에서 얻어진 감광성 수지조성물의 용액을, 건조후의 막두께가 50 $\mu$ m로 되도록 도공하였다. 열풍대류식 건조기를 사용하여 100℃에서 건조시키고, 그 위에 두께 35 $\mu$ m의 폴리에틸렌필름을 놓고, 롤로 가압하여, 피복하여, 본 발명의 감광성 엘리먼트를 얻었다.

<103> 예 2~12

<104> 표 1에 나타난 바와 같이 성분의 배합을 대체한 것 이외에는, 예 1과 동일하게 하여 본 발명의 감광성 엘리먼트를 얻었다.

<105> 표 1에 예 1~12의 감광성 수지조성물의 배합을 나타낸다. 표중, 단위는 중량부이다. 바인더폴리머는 불휘발분의 중량을 나타내었다.

표 1

	예 1	예 2	예 3	예 4	예 5	예 6	예 7	예 8	예 9	예 10	예 11	예 12
비인더폴리머	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
비스페놀A폴리옥시에틸렌디메타크릴레이트(BPE-500)	-	-	-	-	-	20	-	-	20	-	-	-
비스페놀A폴리옥시에틸렌디메타크릴레이트(BPE-1300)*	-	-	-	-	40	20	30	20	40	20	30	20
EO, PO 변형우레탄디메타크릴레이트(UA-13)	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10	-
EO 변형트리메틸올프로판트리아크릴레이트(TA-401)	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10
폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트(APG-400)	-	-	20	10	-	-	-	10	-	-	-	10
폴리에틸렌글리콜디메타크릴레이트(4G)	40	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
폴리에틸렌글리콜디메타크릴레이트(14G)	-	40	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-
폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트(A-600)	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
2-(o-클로로페닐)-4,5-디페닐이미디졸이랑제	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
디에틸아미노벤조페논	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
로이코크리스탈마이올렛	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
P-블루엔셀폰아미드	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
파라카이트그린	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
아세톤	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
톨루엔	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

주: 표중, 단위는 중량부이다

<106>

<107> 특성평가시험

<108> 특성평가시험용 시료의 제작

<109> 예 1~8

<110> 치수가 세로 12.5cm×가로 20cm×두께 1.6mm인 구리회복 에폭시적층판(히타치카세이고교(주)제, MCL-E-67)의 구리박의 표면에 에칭레지스트를 형성하고, 불필요한 구리박을 에칭제거하고, 금속단자(패드)나 배선의 회로를 형성한 후, 잔여의 에칭레지스트를 박리하여, 회로부착 배선판을 얻었다.

<111> 얻어진 회로부착 배선판 위에 포토레지스트(태양인크(주)제, PSR-4000)를 전면에 도포하고, 다음에 80℃에서 30분간 건조하였다. 그 후, 마스크패턴(포토툴)을 통하여 노광기((주)오크제작소제, HMW-590)를 사용하여, 패드부를 제외하고, 전면을 노광하였다. 미노광부분(패드부)을 1중량%의 탄산나트륨수용액(30℃)으로 스프레이현상하고, 패드부상의 포토레지스트를 제거하여, 솔더레지스트의 레지스트패턴을 형성하였다. 그 후, 150℃에서 1시간 가열하여, 더 열경화시켜 솔더레지스트를 형성하였다.

<112> 이 솔더레지스트가 형성된 기판상에 두께 50μm의 상기 방법으로 작성한 예 1~8의 감광성 엘리먼트(감광층)를

압력 0.4MPa, 100℃, 라미네이트속도 1.5m/분으로 압착하여, 적층하였다. 그 후, 상기와 동일한 방법으로 패드부를 제외하고, 전면을 노광하여, 현상하여, 경화한 감광성 수지조성물의 층(A층)으로 피복된 특성평가용 시료 1~8을 얻었다.

<113> 예 9~12

<114> 예 1~8과 동일하게 하여 회로부착 배선판을 얻었다. 얻어진 회로부착 배선판의 위에 두께 50 $\mu$ m의 예 9~12의 감광성 엘리먼트(감광층)를, 압력 0.4MPa, 100℃, 라미네이트속도 1.5m/분으로 압착하여 적층하였다. 그 후, 포토틀을 통하여 노광기((주)오크제작소제, HMW-590)를 사용하여 패드부를 제외하고, 전면을 노광하였다. 미노광 부분(패드부)을 1중량%의 탄산나트륨수용액(30℃)으로 스프레이현상하고, 패드부상의 포토레지스트를 제거하여 경화한 감광성 수지조성물의 층(A층)으로 피복된 특성평가용 시료 9~12를 얻었다. 이들 특성평가용 시료 9~12를 실시예 1~8과 동일하게 하여, (4)의 도금내성평가 및 (5)의 박리특성을 평가하였다.

<115> 그 후, 이 무전해 Ni/Au도금된 회로부착 배선판 위에, 포토레지스트(태양인크(주)제, PRS-4000)를 전면에 도포하고, 다음에 80℃에서 30분 건조하였다. 그 후, 상기와 동일한 방법으로, 패드부를 제외하고, 전면을 노광하여 현상하고 패드부 위의 포토레지스트를 제거하여 솔더레지스트의 레지스트패턴을 형성하였다. 그 후 150℃에서 1시간 가열하여, 더 열경화시켜 솔더레지스트를 형성하였다.

<116> (1) 감광성 수지조성물의 경화도막의 저장탄성률 E'의 측정방법

<117> 예에서 얻어진 본 발명의 감광성 엘리먼트를, 고압수은등 램프를 갖는 노광기((주)오크제작소제, HMW-590)를 사용하여, 스토퍼 21단 스텝타블렛의 스텝단 수가 8로 되는 에너지량으로 노광하였다. 노광후, 이 감광성 엘리먼트로부터 PET필름 및 폴리에틸렌필름을 손으로 박리제거하고, 감광성 수지조성물의 경화도막으로 이루어진 치수(세로 5mm×가로 40mm×두께 50 $\mu$ m 단위)의 평가용 시료를 제작하였다.

<118> 시험편을 처크(chuck)간 거리 20mm에서 점탄성 측정장치(Rheometrics(주)사제, SOLIDS ANALYZER RSA-II)에 고정하였다. 그 후, 승온속도 5℃/분, 측정주파수 10Hz, 측정온도범위 -50℃~250℃에서 측정을 행하여, 손실정점 tan  $\delta$ 의 피크온도를 구하고, 그 온도로부터 40℃ 높은 온도의 저장탄성률 E'를 구하였다. 일례로서, 예 6의 점탄성온도분산곡선을 도 2에 나타낸다(Tg=89℃, E'<sub>129℃</sub>=3.4×10<sup>6</sup>(Pa)).

<119> (2) 감광성 수지조성물의 경화도막의 흡수율의 측정방법

<120> 감광성 엘리먼트(감광층)를, 치수가 세로 10cm×가로 15cm×두께 1mm의 스테인레스판 위에, 압력 0.4MPa, 100℃, 라미네이트속도 1.5m/분으로 가열압착하여, 적층하여, 적층편을 작성하였다. 고압수은등램프를 갖는 노광기((주)오크제작소제, HMW-590)를 사용하고, 네가티브로서 8cm×10cm의 창을 갖는 포토틀을 적층편상에 배치하여, 스토퍼 21단 스텝타블렛의 현상후의 잔존스텝단 수가 8로 되는 에너지량으로 노광하였다. 노광후, 이 적층편을 실온에서 15분간 방치하고, 다음에 PET를 손으로 박리제거하고, 1%의 탄산나트륨수용액(30℃)을 스프레이하여 현상하여, 감광성 수지조성물의 경화도막으로 이루어진 8×10cm의 평가용 시료를 제작하였다.

<121> 시험편에 관해서, 실온하, 증류수에 침지하기 전과, 증류수에 15분 침지한 후와의 중량차이(경화도막)로부터 흡수율을 구하였다.

<122> (3) 감광성 수지조성물의 경화도막의 과단연신의 측정방법

<123> 크기 15mm×100mm의 감광성 엘리먼트를, 고압수은등램프를 갖는 노광기((주)오크제작소제, HMW-590)를 사용하여, 스토퍼 21단 스텝타블렛의 스텝단 수가 8로 되는 에너지량으로 노광하였다. 노광후, 이 감광성 엘리먼트로부터 PET 및 폴리에틸렌필름을 상기와 동일한 방법으로 제거하여, 감광성 수지조성물의 경화도막으로 이루어진 치수(세로 15mm×가로 100mm×두께 50 $\mu$ m 단위)의 평가용 시료를 제작하였다.

<124> 시험편을 처크간 거리 50mm에서 인장시험기인 오토그래프((주)레오테그사제, RT-3010D-CW)에 고정하였다. 그 후, 인장강도 2cm/분, 상하방향으로 인장시험을 행하여, 과단연신율을 측정하였다.

<125> (4) 도금내성

<126> 얻어진 특성평가용 시료에 관해서, 이하의 처리를 연속하여 행하였다.

<127> (a) 탈지처리

<128> Z-200((주)월드메탈사제, 상품명)에 50℃에서, 1분간 침지처리한다.

- <129> (b) 수세
- <130> 실온에서 2분간, 유수(流水)에서 세정한다.
- <131> (c) 소프트에칭
- <132> 100g/l의 과황산암모늄욕에 실온에서 1분간 침지처리한다.
- <133> (d) 수세
- <134> 실온에서, 2분간, 유수에서 세정한다.
- <135> (e) 산세처리
- <136> 10% 황산용액에, 실온에서, 1분간 침지처리한다.
- <137> (f) 수세
- <138> 실온에서, 2분간, 유수에서 세정한다.
- <139> (g) 활성화
- <140> 무전해도금용 촉매용액 SA-100(히타치카세이고교(주)제, 상품명)에 실온에서, 5분간 침지처리한다.
- <141> (h) 수세
- <142> 실온에서, 2분간, 유수에서 세정한다.
- <143> (i) 무전해니켈도금
- <144> Ni-P도금(P함유량 7%)액인 NIPS-100(히타치카세이고교(주)제, 상품명)에 85℃에서, 20분간 침지처리한다.
- <145> (j) 수세
- <146> 실온에서, 2분간, 유수에서 세정한다.
- <147> (k) 치환형 무전해도금
- <148> 치환형 무전해도금액 오로테크SF(아트테크(주)제, 상품명)에 85℃에서, 10분간 침지처리한다.
- <149> (l) 후처리
- <150> 도금종료후, 수세하고, 85℃에서 15분간 건조하였다.
- <151> 이와 같이 하여 얻어진 도금가공된 특성평가용 평가시료에 관해서, 육안으로, 레지스트파괴의 유무, 특히 패드 부 주위를 조사하였다.
- <152> (5) 박리특성
- <153> 얻어진 특성평가용 시료를, 미리 50℃로 가온한 3% 수산화나트륨수용액에 침지하였다. 솔더레지스트면으로부터 경화된 감광성 수지조성물이 박리하는데에 필요한 시간과, 박리편의 크기를 측정하였다.
- <154> 표 2에 예 1~8의, 표 3에 예 9~12의 감광성 수지조성물 및 그 조성물로부터 얻어진 경화도막에 관한 특성치를 나타낸다. 특성치는 상기의 방법으로 계산 또는 측정한, 감광성 수지조성물의 고형분 1kg당 중합가능한 에틸렌 성 불포화기를 갖는 광중합성 화합물의 반응기량  $\Sigma M$ , 점탄성온도분산곡선에 있어서 손실정점  $\tan \delta$  의 피크온도(유리전이온도)로부터 40℃ 높은 온도의 경화도막의 저장탄성을  $E'$ , 흡수율, 과단연신율, 도금내성 및 박리 특성이다.



표 3

	예 9	예 10	예 11	예 12
광중합성 화합물의 반응성기량 : $\Sigma M$ (몰)	0.44	0.68	0.46	1.22
(1) 저장탄성률 : $E'$ (Pa)	$5.0 \times 10^6$	$3.4 \times 10^6$	$4.5 \times 10^6$	$4.0 \times 10^6$
(2) 흡수율 (%)	4	3	4	3
(3) 파단연신율 (%)	145	120	140	95
(4) 도금내성	파괴 없음	파괴 없음	파괴 없음	파괴 없음
(5) 박리특성	일부박리잔여물 있음/불량	일부박리잔여물 있음/불량	일부박리잔여물 있음/불량	일부박리잔여물 있음/불량
	박리시간(초)			
	박리편 (mm가)			

<156>

<157>

표 2로부터 명확한 바와 같이, 예 1~8의 본 발명의 방법을 사용하여 제작된 특성평가용 시료 1~8의 배선관은 도금공이 불필요한 실장패드부에 무전해도금이 되어 있지 않으므로, 실장부품의 접속신뢰성이 우수한 것이었다.

<158>

특히 본 발명의 방법에 본 발명의 감광성 수지조성물을 사용한 예 4~8은, 광중합성 화합물에 있어서 반응기의 총 수  $\Sigma M$ 이 0.3~1.5몰이고, 그 경화도막의 저장탄성률  $E'$ 가 손실정점  $\tan \delta$  피크온도(유리전이온도)로부터 40℃ 높은 온도에서  $2.0 \times 10^6 \text{ Pa(N/m}^2\text{)}$  이상인 경우, 흡수율이 8% 이하이고, 파단연신율이 50% 이상이고, 도금내성이 우수하고, 또한 박리할 수 있으며, 박리시간이 100초 이하로 짧고, 또한 박리편이 30mm 이하로 세분화되어, 우수한 박리특성을 갖는다는 것을 알 수 있어, 우수한 적합성을 나타내었다.

<159>

예 9~12로부터는 2가지의 지견이 얻어진다. 하나는 본 발명의 방법에 대한 비교예로서의 지견이다. 본 발명의 방법에 있어서 공정순서를 변경한 경우, 감광성 수지조성물의 층에 노광할 때에, 광누출이 일어났다. 그 때문에, 박리하는 경우에 일부 박리하지 않는 개소가 있고, 사용후의 레지스트패턴을 용이하게 제거할 수 없었다.

<160>

또 하나는 본 발명의 감광성 수지조성물의 성능에 관한 지견이다. 본 발명의 조성물은 도금내성이 우수하였다. 또, 박리특성에 있어서 박리잔여물이 있는 것은 광누출 때문에, 여분으로 노광되었기 때문이고, 본 발명의 조성물의 본질적인 성능과는 관계가 없다.

<161>

또한, 감광성 엘리먼트의 적층을 진공하에서 행한 것 이외에는, 특성평가시료 1~8과 동일하게 하여, 특성평가용 시료를 작성한 경우, 상압하에서의 적층보다 진공하에서 적층한 시료쪽이 적층 층면에서의 요철에 대한 매립성이 개선되었다. 도금내성의 평가에서는 특성평가시료 1~4에 관해서는, 파괴는 변화하지 않지만, 파괴 수는

감소하였다. 특성평가지료 5~8에 관해서는 파괴되지 않은 것은 변하지 않았지만, 파괴되지 않고 부푼 수가 모두 없어져서, 도금내성이 향상하였다.

<162> 또한, 감광성 수지조성물(A)의 층의 막두께를 20 $\mu$ m로 한 것 이외에는, 특성평가지료 1~8과 동일하게 하여, 특성평가용 시료를 제작한 경우, 막두께를 50 $\mu$ m로 한 경우보다 막두께를 20 $\mu$ m로 한 경우의 쪽이 도금내성의 평가에서는 전부 파괴가 발생되어 도금내성이 저하하였다.

**도면의 간단한 설명**

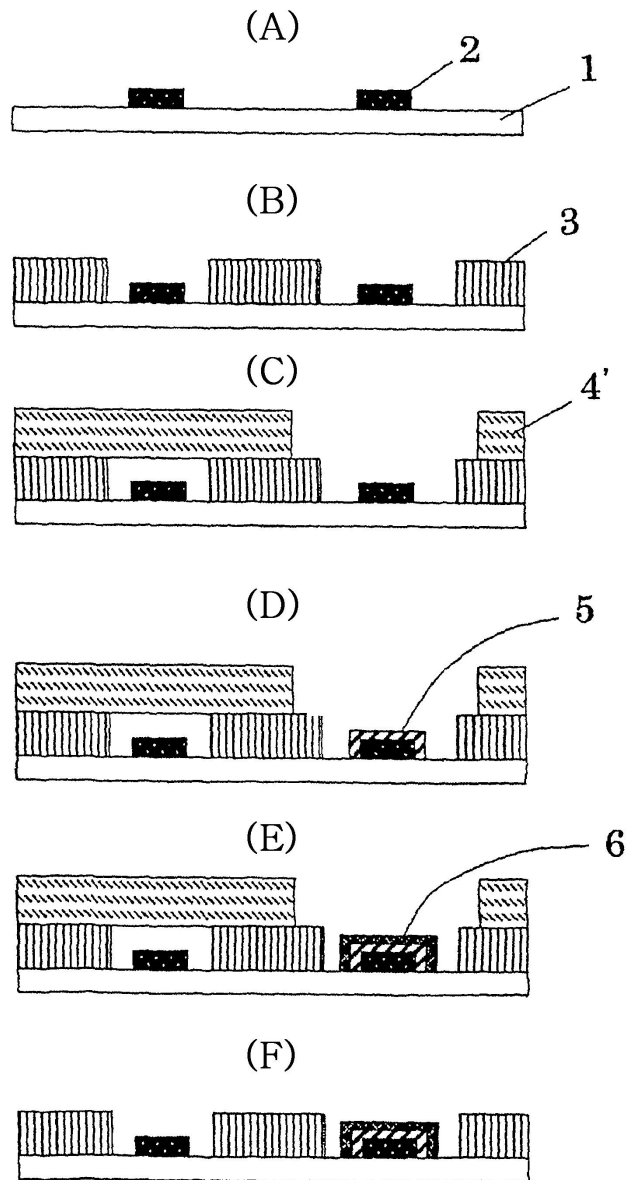
<163> 도 1은 본 발명의 방법의 일예에 의한 프린트배선판의 공정흐름 개략도이다.

<164> 또, 도면중의 부호는 1 기판, 2 회로, 3 솔더레지스트, 4 감광성 수지조성물의 층, 4' 감광성 수지조성물의 층의 레지스트패턴, 5 무전해 Ni 도금, 6 치환 Au도금이다.

<165> 도 2는 본 발명의 감광성 수지조성물의 경화물의 일예에 있어서 점탄성 온도분산곡선도이다.

**도면**

**도면1**



도면2

