

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2011년 11월 24일 (24.11.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/145828 A2

- (51) 국제특허분류: 미분류
(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/003466
(22) 국제출원일: 2011년 5월 11일 (11.05.2011)
(25) 출원언어: 한국어
(26) 공개언어: 한국어
(30) 우선권정보:
10-2010-0047318 2010년 5월 20일 (20.05.2010) KR
10-2011-0044011 2011년 5월 11일 (11.05.2011) KR
(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)** [KR/KR]; 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지, 150-721 Seoul (KR).
(72) 발명자: **김**
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **최병주 (CHOI, Byung-Ju)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 도룡동 LG 화학 사원아파트 5동 203호, 305-340 Daejeon (KR). **정우재 (JEONG, Woo-Jae)** [KR/KR]; 대전광역시 서구 둔산 1동 1380-1 아너스빌 621호, 302-831 Daejeon

(KR). **최보윤 (CHOI, Bo-Yun)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 도룡동 LG 화학 사원아파트 2동 308호, 305-340 Daejeon (KR). **이광주 (LEE, Kwang-Joo)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 306동 1304호, 305-761 Daejeon (KR). **정민수 (JEONG, Min-Su)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 관평동 대덕테크노밸리 10단지아파트 1003동 503호, 305-793 Daejeon (KR).

(74) 대리인: **유미특허법인 (YOU ME PATENT & LAW FIRM)**; 서울특별시 강남구 역삼동 649-10 서림빌딩, 135-080 Seoul (KR).

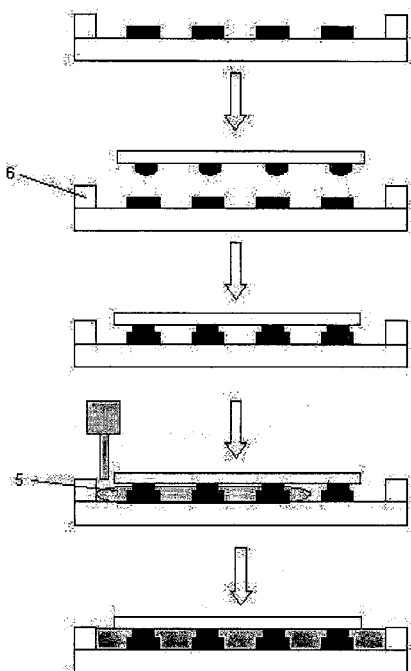
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: PRINTED CIRCUIT BOARD INCLUDING A DAM FOR UNDERFILLS, AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: 언더-필용 댐을 포함하는 인쇄 회로 기판 및 이의 제조 방법

[도 2]



(57) Abstract: The present invention relates to a dam for underfills, which has excellent detectivity. For a dam which is formed in the shape of a fence around a chip to prevent the leakage of underfills filled between a substrate and the chip, a dam for underfills, which is composed of a dry-film-type solder resist, is provided.

(57) 요약서: 본 발명은 검출력이 우수한 언더 필용 댐에 관한 것으로, 기판과 칩 소자 사이에 채워 넣는 언더 필의 누출을 방지하기 위해 칩 소자 주위에 울타리 형태로 형성되는 댐에 있어서, 댐이 드라이 필름 타입의 솔더 레지스트로 이루어진 것을 특징으로 하는 언더 필용 댐을 제공한다.



SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를
별도 공개함 (규칙 48.2(g))

【명세서】

【발명의 명칭】

언더-필용 댐을 포함하는 인쇄 회로 기판 및 이의 제조 방법

【기술분야】

- 5 본 발명은 언더-필용 댐을 포함하는 인쇄 회로 기판 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 드라이 필름 타입의 솔더 레지스트를 이용한 언더-필용 댐을 포함하는 인쇄 회로 기판 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

【배경기술】

- 10 직접 회로(IC)를 중심으로 한 소자의 보호를 위해, 에폭시 수지를 중심으로 각종 수지를 이용한 수지 포장에 행해지고 있고, 근래의 소형화와 경량화에 따라 IC의 실장 방법은 표면실장이라고 불리는 직접 IC 등의 소자를 기판에 탑재하고 액상 수지를 이용하여 포장하는 방법이 주로 사용되고 있다(Under-Fill 공정).
- 15 이러한 언더 필 공정은 열적 기계적 피로 문제를 해결하기 위한 방법으로서, 구체적으로 에폭시 수지 등과 같이 접착력이 우수한 고분자 재료에 무기입자를 충전시켜 솔더의 열팽창 계수에 근접한 값을 갖도록 한 후, 이를 칩과 인쇄 회로 기판 사이의 틈에 채워 넣어 주는 공정을 의미하며, 이때 사용되는 무기입자가 충전된 고분자 복합재료를 언더 필(Under-
- 20 fill)이라고 한다.

- 일반적으로 알려진 언더 필 재료는 액상 형태이기 때문에, 높은 유동성을 갖는 언더 필이 원하지 않는 부분에 돌출되어 불필요한 오염을 또는 제품 불량률 야기하거나 고밀도의 실장을 어렵게 하는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 방지하기 위하여 소자 주위에 댐(Dam)이라는 울타리를
- 25 형성하는 방식이 사용되고 있다.

 이전에 알려진 댐은 펀칭에 의해 성형된 박편 모양의 재료나 액상 솔더 레지스트(예를 들어, 일본특허공개 제 1996-325476 호 등)를 이용한 방법으로 주로 형성되고 있으나, 종래 액상 솔더 레지스트에 의한 댐 형성 방식은 IC의 고밀도 실장에 대응하기에는 두께의 편차가 크고, 이로 인해

접착제(액상 봉지제)가 누출되는 문제 등이 있고, 또한 댐의 두께가 μm 단위로 미세화 되는 경우에는 균일하게 댐을 형성할 수 없다.

이러한 액상 솔더 레지스트를 이용한 댐 형성 방법의 문제를 해결하기 위하여, 드라이 필름 형태의 솔더 레지스트를 사용하는 방법이 제안되었다. 예를 들어, JP1996-097341 또는 US2010-0116534 등의 문헌에 드라이 필름 레지스트를 이용하여 언더 필의 흐름을 방지하기 위한 댐을 제조하는 방법이 제시되어 있다. 그러나, 이전에 알려진 방법에 의하여도 댐의 두께를 미세화하는데 일정한 한계가 있어서 고밀도 집적 회로에 적용하기 어려웠으며, 얇은 두께를 구현하는 경우 일정 수준 이상의 높이를 갖는 댐을 형성할 수 없거나 매우 불균일한 댐이 형성되는 문제점이 있었다.

【발명의 내용】

【해결하려는 과제】

본 발명은 우수한 기계적 물성을 가지며 미세하고 균일한 두께를 갖는 언더-필용 댐을 포함하는 인쇄 회로 기판을 제공하기 위한 것이다.

또한, 본 발명은 상기 인쇄 회로 기판의 제조 방법을 제공하기 위한 것이다.

【과제의 해결 수단】

본 발명은, 기판의 외측 테두리를 따라 형성된 언더-필용 댐을 포함하고, 상기 언더-필용 댐이, 카르복시기(-COOH) 및 광경화 가능한 작용기를 갖는 산변성 올리고머; 광중합성 모노머; 열경화성 바인더 수지; 및 안료를 포함하는 감광성 수지 조성물의 건조물 또는 경화물을 포함하는 드라이 필름 솔더 레지스트를 포함하는 인쇄 회로 기판을 제공한다.

또한, 본 발명은 카르복시기(-COOH) 및 광경화 가능한 작용기를 갖는 산변성 올리고머; 광중합성 모노머; 광개시제; 열경화성 바인더 수지; 유기 용매 및 안료를 포함하는 감광성 수지 조성물의 건조물 또는 경화물을 포함하는 드라이 필름을 기판 상에 적층하는 단계; 상기 기판의 외측 테두리 부위의 드라이 필름을 노광하는 단계; 및 상기 노광된 드라이 필름을 세정하는 단계를 포함하는 인쇄 회로 기판의 제조 방법을 제공한다.

이하 발명의 구체적인 구현예에 따른 인쇄 회로 기판 및 이의 제조 방법에 관하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

발명의 일 구현예에 따르면, 기판의 외측 테두리를 따라 형성된 언더-필용 댐을 포함하고, 상기 언더-필용 댐이, 카르복시기(-COOH) 및 광경화 가능한 작용기를 갖는 산변성 올리고머; 광중합성 모노머; 열경화성 바인더 수지; 및 안료를 포함하는 감광성 수지 조성물의 건조물 또는
 5 경화물을 포함하는 드라이 필름 솔더 레지스트를 포함하는 인쇄 회로 기판이 제공될 수 있다.

상기 특정한 작용기를 갖는 산변성 올리고머, 광중합성 모노머, 열경화성 바인더 수지 등의 성분을 포함하는 감광성 수지 조성물로부터 제조된 드라이 필름 솔더 레지스트를 이용하면, 매우 얇고 균일한 두께를
 10 갖는 언더-필용 댐을 형성할 수 있다. 특히, 이러한 언더-필용 댐은 우수한 기계적 물성을 나타내기 때문에 얇은 두께로도 일정 수준 이상의 높이 및 강도를 구현할 수 있으며, 이에 따라 인쇄 회로 기판에 주입 또는 충전되는 언더-필 재료의 유출을 방지할 수 있고, 상기 언더-필 공정 또는 반도체 제조 공정 상에서 발행할 수 있는 언더-필용 댐의 손상 또는 물성 저하 현상을
 15 최소화할 수 있다. 상기 ‘언더-필용 댐’은 인쇄 회로 기판의 외곽 테두리에 형성되어 언더-필 공정에서 기판과 반도체 칩 사이에 주입되는 재료의 유출을 방지하는 구조물 또는 기판 상의 일정 부위를 의미한다.

한편, 상기 인쇄 회로 기판은 기판을 포함하고, 상기 기판의 외측 테두리를 따라서 상술한 언더-필용 댐이 형성된 형태일 수 있다. 이러한
 20 인쇄 회로 기판은 상기 기판 상에 형성된 전극 패드; 상기 전극 패드 상에 형성된 솔더 범프; 및 상기 솔더 범프를 매개로 플립 칩 결합된 반도체 칩을 포함할 수 있다. 상기 전극 패드, 솔더 범프 및 반도체 칩에 관한 구체적인 내용은 크게 제한되는 것은 아니며, 인쇄 회로 기판에 적용될 수 있는 것으로 통상적으로 알려진 구성을 적용할 수 있다.

상술한 바와 같이, 상기 언더-필용 댐은 기판과 반도체 칩 사이에 채워 넣는 언더-필 재료의 누출을 방지하기 위한 것으로서, 구체적으로 상기
 25 기판의 외측 테두리와 반도체 칩의 외측 테두리 사이에 위치하여 주입되는 언더-필 재료가 기판 외부로 유출되는 것을 막는 역할을 한다.

이에, 상기 언더-필용 댐은 기판과 반도체 칩 사이 간격 이상의
 30 높이를 가질 수 있으며, 예를 들어, 상기 기판 상에 형성된 언더-필용 댐은

상기 반도체 칩의 최외각 일면(기판으로부터 가장 멀리 있는 면)과 동일한 높이가 되도록 형성될 수 있다.

한편, 상기 언더-필용 댐은 사용되는 안료 또는 다른 재료 들의 색상에 따라서 다양한 색상을 띌 수 있으며, 예를 들어 백색, 황색, 녹색, 5 흑색 또는 적색일 수 있다. 특히, 상기 언더-필용 댐의 색상이 백색(White)일 경우, 빛을 반사하는 성질 때문에 다른 색상에 비해 광학장비인 AOI(Automated Optical Inspection) 장비에서 검출력이 다른 색깔에 비해 우수하다

그리고, 상기 언더-필용 댐은 상기 기판, 상기 기판 상에 선택적으로 10 형성될 수 있는 솔더 레지스트 또는 인쇄 회로 기판 내의 다른 구조물과 상이한 색을 가질 수 있다. 이와 같이, 상기 언더-필용 댐이 기판 또는 다른 솔더레지스트와 다른 색상을 가짐에 따라서, 외관 불량 유무를 용이하게 검출 및 판단할 수 있다.

상기 언더-필용 댐은 특정 성분의 감광성 수지 조성물로부터 제조된 15 드라이 필름 솔더 레지스트를 이용하여 형성되기 때문에, 이전에 알려진 방법에 의하여 구현하기 용이하지 않은 두께 및 균일도를 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 언더-필용 댐은 10 내지 20 μm , 바람직하게는 10 내지 15 μm 의 두께를 가질 수 있으며, 두께의 오차(평균값과 최대/최소값의 차이)가 3 μm 이내 일 수 있다.

20 상술한 특정 성분의 감광성 수지 조성물을 사용하는 경우, 제조되는 드라이 필름 솔더 레지스트가 우수한 현상성, 특히 알카리 현상성을 나타낼 수 있어서, 미세 패턴 형성 또는 얇은 두께를 갖는 댐을 용이하게 형성시킬 수 있다.

구체적으로, 상기 감광성 수지 조성물의 경화물은 상기 산변성 25 올리고머 및 광중합성 모노머의 광경화물; 상기 산변성 올리고머 및 열경화성 바인더 수지의 열경화물; 및 안료를 포함할 수 있다. 상기 감광성 수지 조성물에서는, 조사되는 빛에 의하여 광중합성 모노머와 산변성 올리고머의 감광성 부분(예를 들어, '-C=C-'등의 이중결합 등)이 반응하게 되어 가교 구조를 형성할 수 있으며, 추후의 공정에서 알카리 현상액으로 30 비노광부를 현상하고 남은 부분을 열경화하였을 때 열경화성 바인더 수지와

산변성 올리고머의 일정 부분(예를 들어, 카르복실 그룹(-COOH) 등)이 반응하여 가교구조를 형성할 수 있다. 이에 따라, 상기 감광성 수지 조성물을 사용하여 얻어지는 드라이 필름 솔더 레지스트에서는, 각각의 성분은 열경화 또는 광경화 과정에서 가교 결합에 의한 망상 구조를 형성할 수 있어서, 보다 높은 가교도를 구현할 수 있다. 이에 따라, 상기 드라이 필름 솔더 레지스트를 이용하여 형성된 언더-필용 댄은 우수한 치수 안정성, 내열성, 강도 또는 기타 기계적 물성을 가질 수 있다.

상기 감광성 수지 조성물은 카르복시기(-COOH) 및 광경화 가능한 작용기를 갖는 산변성 올리고머; 광중합성 모노머; 열경화성 바인더 수지; 및 안료를 포함할 수 있으며, 광개시제 및 유기 용매를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 감광성 수지 조성물은 선택적으로 열경화성 바인더 수지 경화제, 열경화성 바인더 촉매, 필러, 레벨링제 등의 첨가제를 더 포함할 수도 있다.

이하, 상기 감광성 수지 조성물의 각 성분에 관하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

15

산변성 올리고머

상기 감광성 수지 조성물은 카르복시기(-COOH)와, 광경화 가능한 작용기를 갖는 산변성 올리고머를 포함한다. 이러한 산변성 올리고머는 광경화에 의해 수지 조성물의 다른 성분, 즉, 광중합성 모노머 및/또는 열경화성 바인더 수지와 가교 결합을 형성할 수 있으며, 카르복시기를 포함하여 수지 조성물이 알칼리 현상성을 가질 수 있게 한다.

이러한 산변성 올리고머로는 카르복시기와 광경화 가능한 작용기, 예를 들어, 아크릴레이트기나 불포화 이중 결합을 갖는 경화 가능한 작용기를 분자 내에 갖는 올리고머로서, 이전부터 광경화성 수지 조성물에 사용 가능한 것으로 알려진 모든 성분을 별다른 제한 없이 사용할 수 있다. 예를 들어, 이러한 산변성 올리고머의 주쇄는 노볼락 에폭시 또는 폴리우레탄으로 될 수 있고, 이러한 주쇄에 카르복시기와 아크릴레이트기 등이 도입된 산변성 올리고머로서 사용할 수 있다. 상기 광경화 가능한 작용기는 바람직하게는 아크릴레이트기로 될 수 있는데, 이때, 상기 산변성

올리고머는 카르복시기를 갖는 중합 가능한 모노머와, 아크릴레이트계 화합물 등을 포함한 모노머를 공중합하여 올리고머 형태로서 얻을 수 있다.

보다 구체적으로, 상기 수지 조성물에 사용 가능한 산변성 올리고머의 구체적인 예로는 다음과 같은 성분들을 들 수 있다.

- 5 (1) (메트)아크릴산 등의 불포화 카르복실산 (a)과 스티렌, α -메틸스티렌, 저급 알킬(메트)아크릴레이트, 이소부틸렌 등의 불포화 이중 결합을 갖는 화합물 (b)을 공중합시킴으로서 얻어지는 카르복시기 함유 수지;

- 10 (2) 불포화 카르복실산 (a)과 불포화 이중 결합을 갖는 화합물 (b)의 공중합체의 일부에 비닐기, 알릴기, (메트)아크릴로일기 등의 에틸렌성 불포화기와 에폭시기, 산클로라이드 등의 반응성기를 갖는 화합물, 예를 들어, 글리시딜(메트)아크릴레이트를 반응시키고, 에틸렌성 불포화기를 펜던트로서 부가시킴으로서 얻어지는 카르복시기 함유 감광성 수지;

- 15 (3) 글리시딜(메트)아크릴레이트, α -메틸글리시딜(메트)아크릴레이트 등의 에폭시기와 불포화 이중 결합을 갖는 화합물 (c)과 불포화 이중 결합을 갖는 화합물 (b)의 공중합체에 불포화 카르복실산 (a)을 반응시키고, 생성된 2 급의 히드록시기에 무수프탈산, 테트라히드로무수프탈산, 헥사히드로무수프탈산 등의 포화 또는 불포화 다염기산 무수물 (d)을 반응시켜 얻어지는 카르복시기 함유 감광성 수지;

- 20 (4) 무수 말레산, 무수 이타콘산 등의 불포화 이중 결합을 갖는 산무수물 (e)과 불포화 이중 결합을 갖는 화합물 (b)의 공중합체에 히드록시알킬(메트)아크릴레이트 등의 1 개의 히드록시기와 1 개 이상의 에틸렌성 불포화 이중 결합을 갖는 화합물 (f)을 반응시켜 얻어지는 카르복시기 함유 감광성 수지;

- 25 (5) 후술하는 바와 같은 분자 중에 2 개 이상의 에폭시기를 갖는 다관능 에폭시 화합물 (g) 또는 다관능 에폭시 화합물의 히드록시기를 추가로 에피클로로히드린으로 에폭시화한 다관능 에폭시 수지의 에폭시기와, (메트)아크릴산 등의 불포화 모노카르복실산 (h)의 카르복시기를 에스테르화 반응(전체 에스테르화 또는 부분 에스테르화, 바람직하게는 전체

에스테르화)시키고, 생성된 히드록시기에 추가로 포화 또는 불포화 다염기산 무수물 (d)을 반응시켜 얻어지는 카르복시기 함유 감광성 화합물;

(6) 불포화 이중 결합을 갖는 화합물 (b)과 글리시딜 (메트)아크릴레이트의 공중합체의 에폭시기에 탄소수 2 내지 17 의 알킬카르복실산, 방향족기 함유 알킬카르복실산 등의 1 분자 중에 1 개의 카르복시기를 갖고, 에틸렌성 불포화 결합을 갖지 않는 유기산 (i)을 반응시키고, 생성된 2 급의 히드록시기에 포화 또는 불포화 다염기산 무수물 (d)을 반응시켜 얻어지는 카르복시기 함유 수지;

(7) 지방족 다이소시아네이트, 분지 지방족 다이소시아네이트, 지환식 다이소시아네이트, 방향족 다이소시아네이트 등의 다이소시아네이트 (j)와, 디메틸올프로피온산, 디메틸올부탄산 등의 카르복시기 함유 디알코올 화합물(k), 및 폴리카르보네이트계 폴리올, 폴리에테르계 폴리올, 폴리에스테르계 폴리올, 폴리올레핀계 폴리올, 아크릴계 폴리올, 비스페놀 A 계 알킬렌옥시드 부가체 디올, 페놀성 히드록실기 및 알코올성 히드록실기를 갖는 화합물 등의 디올 화합물 (m)의 중부가 반응에 의해 얻어지는 카르복시기 함유 우레탄 수지;

(8) 다이소시아네이트 (j)와, 비스페놀 A 형 에폭시 수지, 수소 첨가 비스페놀 A 형 에폭시 수지, 브롬화 비스페놀 A 형 에폭시 수지, 비스페놀 F 형 에폭시 수지, 비스페놀 S 형 에폭시 수지, 비크실레놀형 에폭시 수지, 비페놀형 에폭시 수지 등의 2 관능 에폭시 수지의(메트)아크릴레이트 또는 그의 부분산 무수물 변성물 (n), 카르복시기 함유 디알코올 화합물 (k), 및 디올 화합물 (m)의 중부가 반응에 의해 얻어지는 감광성의 카르복시기 함유 우레탄 수지;

(9) 상기 (7) 또는 (8)의 수지의 합성 중에 히드록시알킬(메트)아크릴레이트 등의 1 개의 히드록시기와 1 개 이상의 에틸렌성 불포화 이중 결합을 갖는 화합물 (f)을 가하여, 말단에 불포화 이중 결합을 도입한 카르복시기 함유 우레탄 수지;

(10) 상기 (7) 또는 (8)의 수지의 합성 중에 이소포론다이소시아네이트와 펜타에리트리톨트리아크릴레이트의 등물 반응물 등의 분자 내에 1 개의 이소시아네이트기와 1 개 이상의

(메트)아크릴로일기를 갖는 화합물을 가하고, 말단(메트)아크릴화한 카르복시기 함유 우레탄 수지;

(11) 후술하는 바와 같은 분자 중에 2 개 이상의 옥세탄환을 갖는 다관능 옥세탄 화합물에 불포화 모노카르복실산 (h)을 반응시켜, 얻어진 변성
5 옥세탄 화합물 중의 1 급 히드록시기에 대하여 포화 또는 불포화 다염기산 무수물 (d)을 반응시켜 얻어지는 카르복시기 함유 감광성 수지;

(12) 비스에폭시 화합물과 비스페놀류와의 반응 생성물에 불포화 이중 결합을 도입하고, 계속해서 포화 또는 불포화 다염기산 무수물 (d)을 반응시켜 얻어지는 카르복시기 함유 감광성 수지;

10 (13) 노불락형 페놀 수지와, 에틸렌옥시드, 프로필렌옥시드, 부틸렌옥시드, 트리메틸렌옥시드, 테트라히드로푸란, 테트라히드로피란 등의 알킬렌옥시드 및/또는 에틸렌카르보네이트, 프로필렌카르보네이트, 부틸렌카르보네이트, 2,3-카르보네이트프로필메타크릴레이트 등의 환상 카르보네이트와의 반응 생성물에 불포화 모노카르복실산 (h)을 반응시켜,
15 얻어진 반응 생성물에 포화 또는 불포화 다염기산 무수물 (d)을 반응시켜 얻어지는 카르복시기 함유 감광성 수지;

상술한 성분들 중에서도, 상기 (7) 내지 (10)에서, 수지 합성에 이용되는 이소시아네이트기 함유 화합물이 벤젠환을 포함하지 않는 디이소시아네이트로 되는 경우와, 상기 (5) 및 (8) 에서, 수지 합성에
20 이용되는 다관능 및 2 관능 에폭시 수지가 비스페놀 A 골격, 비스페놀 F 골격, 비페닐 골격 또는 비크실레놀 골격을 갖는 선상 구조의 화합물이나 그 수소 첨가 화합물로 되는 경우, DFSR 의 가요성 등의 측면에서 산변성 올리고머로서 바람직하게 사용 가능한 성분이 얻어질 수 있다. 또한, 다른
25 측면에서, 상기 (7) 내지 (10)의 수지의 변성물은 주쇄에 우레탄 결합을 포함하여 휘어짐에 대해 바람직하다.

그리고, 상술한 산변성 올리고머로는 상업적으로 입수 가능한 성분을 사용할 수도 있는데, 이러한 성분의 구체적인 예로는 일본화약사의 ZAR-2000 등을 들 수 있다.

상기 감광성 수지 조성물은 산변성 올리고머 10 내지 80 중량%,
30 바람직하게는 15 내지 75 중량%, 보다 바람직하게는 25 내지 65 중량%를

포함할 수 있다. 상기 산변성 올리고머의 함량이 지나치게 작으면 현상성이 떨어지고 필름의 강도가 저하되며, 너무 커지면 조성물이 과도하게 현상될 뿐 아니라 코팅시 균일성이 떨어질 수 있다.

또한, 상기 산변성 올리고머의 산가는 40 내지 120 mgKOH/g 일 수 있다. 상기 산변성 올리고머의 산가가 40 mgKOH/g 미만이면 알칼리 현상이 용이하지 않을 수 있으며, 상기 산가가 120 mgKOH/g 을 초과하면 현상액에 의하여 노광부가 용해될 수 있기 때문에, 필요 이상으로 선이 얇아지거나 경우에 따라서는 노광부와 미노광부의 구별없이 현상액으로 용해 박리되어 버려 정상적인 레지스트 패턴의 형성이 곤란해지기 때문에 바람직하지 않다.

10

광중합성 모노머

상기 감광성 수지 조성물은 광중합성 모노머를 포함할 수 있다. 이러한 광중합성 모노머를 포함함에 따라서 광조사시 일정한 경화물 또는 가교 구조를 형성할 수 있다. 이러한 광중합성 모노머는 조성물에 광경화성을 부여할 수 있을 뿐만 아니라, 각종 도포 방법에 적합한 점도로 조정하거나 알칼리 수용액에 대한 적절한 용해성을 부여하는 역할도 할 수 있다.

이러한 광중합성 모노머의 구체적인 예로는, 2-히드록시에틸아크릴레이트, 2-히드록시프로필아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 또는 디펜타에리트리톨펜타아크릴레이트 등의 히드록시기 함유 아크릴레이트계 화합물; 폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트 또는 폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트 등의 수용성의 아크릴레이트계 화합물; 트리메틸올프로판트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라아크릴레이트 또는 디펜타에리트리톨헥사아크릴레이트 등의 다가 알코올의 다관능 폴리에스테르아크릴레이트계 화합물; 트리메틸올프로판, 수소 첨가 비스페놀 A 등의 다관능 알코올 또는 비스페놀 A, 비페놀 등의 다가 페놀의 에틸렌옥시드 부가물 및/또는 프로필렌옥시드 부가물의 아크릴레이트계 화합물; 상기 히드록시기 함유 아크릴레이트계 화합물의 이소시아네이트 변성물인 다관능 또는 단관능 폴리우레탄아크릴레이트; 비스페놀 A 디글리시딜에테르, 수소 첨가 비스페놀

- A 디글리시딜에테르 또는 페놀 노블락 에폭시 수지의 (메트)아크릴산 부가물인 에폭시아크릴레이트계 화합물; 카프로락톤 변성 디트리메틸올프로판테트라아크릴레이트, ϵ -카프로락톤 변성 디펜타에리트리톨의 아크릴레이트, 카프로락톤 변성
- 5 히드록시피발산네오펜틸글리콜에스테르디아크릴레이트 등의 카프로락톤 변성의 아크릴레이트계 화합물; 또는 상기 아크릴레이트류에 대응하는 메타크릴레이트류 등의 감광성 (메트)아크릴레이트 화합물계 화합물을 들 수 있고, 이들을 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.

- 이들 중에서도, 1 분자 중에 2 개 이상의 (메트)아크릴로일기를 갖는
- 10 다관능 (메트)아크릴레이트계 화합물이 바람직하며, 특히 펜타에리트리톨트리아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사아크릴레이트, 카프로락톤 변성 디트리메틸올프로판테트라아크릴레이트 등이 바람직하다. 또한, 시판되고 있는 것으로서, 일본화약사의 DPEA-12 등을 사용할 수 있다.

- 15 상기 감광성 수지 조성물은 상술한 광중합성 모노머 1 내지 30 중량%를 포함할 수 있다. 상기 광중합성 모노머의 함량이 1 중량% 미만이면 광경화가 충분하지 않을 수 있고, 상기 함량이 30 중량%를 초과하면 필름 건조성 또는 필름의 물성이 저하될 수 있다.

20 광개시제

상기 감광성 수지 조성물은 광개시제를 포함할 수 있다. 이러한 광개시제는, 예를 들어, 수지 조성물의 노광부에서 라디칼 광경화를 개시하는 역할을 한다.

- 이러한 광개시제로서는 공지의 것을 사용할 수 있고, 벤조인,
- 25 벤조인메틸에테르, 벤조인에틸에테르 등의 벤조인과 그 알킬에테르류; 아세토페논, 2,2-디메톡시-2-페닐아세토페논, 1,1-디클로로아세토페논, 4-(1-t-부틸디옥시-1-메틸에틸)아세토페논 등의 아세토페논류; 2-메틸안트라퀴논, 2-아밀안트라퀴논, 2-t-부틸안트라퀴논, 1-클로로안트라퀴논 등의 안트라퀴논류; 2,4-디메틸티오크산톤, 2,4-디이소프로필티오크산톤, 2-클로로티오크산톤 등의
- 30 티오크산톤류; 아세토페논디메틸케탈, 벤질디메틸케탈 등의 케탈류; 벤조페논,

4-(1-t-부틸디옥시-1-메틸에틸)벤조페논, 3,3',4,4'-테트라키스(t-부틸디옥시카르보닐)벤조페논 등의 벤조페논류와 같은 물질들을 사용할 수 있다.

또, 2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모르폴리노프로판-1,2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-몰포리노페닐)-부탄-1-온, 2-(디메틸아미노)-2-[(4-메틸페닐)메틸]-1-[4-(4-몰포리노)페닐]-1-부타논, N,N-디메틸아미노아세토페논(시판품으로서는 치바스페셜리티케미컬사(현, 치바저팬사) 제품의 이루가큐어(등록상표) 907, 이루가큐어 369, 이루가큐어 379 등) 등의 α -아미노아세토페논류, 2,4,6-트리메틸벤조일디페닐호스핀옥사이드, 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)-페닐포스핀옥사이드, 비스(2,6-디메톡시벤조일)-2,4,4-트리메틸-펜틸포스핀옥사이드(시판품으로서는, BASF 사 제품 루실린(등록상표) TPO, 치바스페셜리티케미컬사 제품의 이루가큐어 819 등) 등의 아실포스핀옥사이드류가 바람직한 광개시제로서 언급될 수 있다.

또, 바람직한 광개시제로서는, 옥심에스테르류를 들 수 있다. 옥심에스테르류의 구체예로서는 2-(아세틸옥시이미노메틸)티오크산텐-9-온, (1,2-옥탄디온, 1-[4-(페닐티오)페닐]-, 2-(O-벤조일옥심)), (에탄온, 1-[9-에틸-6-(2-메틸벤조일)-9H-카르바졸-3-일]-, 1-(O-아세틸옥심)) 등을 들 수 있다. 시판품으로서는 치바스페셜리티케미컬사 제품의 GGI-325, 이루가큐어 OXE01, 이루가큐어 OXE02, ADEKA 사 제품 N-1919, 치바스페셜리티케미컬사의 Darocur TPO 등을 들 수 있다.

상기 감광성 수지 조성물은 상기 광개시제 0.1 내지 10 중량%, 바람직하게는 1 내지 5 중량%를 포함할 수 있다. 상기 광개시제의 함량이 너무 작으면 광중합 반응이 충분히 일어나지 않을 수 있으며, 상기 함량이 너무 큰 경우 수지 조성물의 해상도가 저하되거나 제조되는 드라이 필름의 신뢰성이 충분하지 않을 수 있다.

열경화성 바인더 수지

상기 감광성 수지 조성물은 또한, 열경화 가능한 작용기, 예를 들어, 에폭시기, 옥세타닐기, 환상 에테르기 및 환상 티오 에테르기 중에서 선택된

1 종 이상의 작용기를 갖는 열경화성 바인더 수지를 포함할 수 있다. 이러한 열경화성 바인더는 열경화에 의해 산변성 올리고머 및/또는 광중합성 모노머와 가교 결합을 형성해 드라이 필름 솔더 레지스트 또는 언더-필용담의 내열성 또는 기계적 물성을 담보할 수 있다.

- 5 상기 열경화성 바인더 수지는 연화점이 약 70 내지 100℃로 될 수 있고, 이를 통해 라미네이션시 요철을 줄일 수 있다. 연화점이 낮을 경우 DFSR의 끈적임(Tackiness)이 증가하고, 높을 경우 흐름성이 악화될 수 있다.

- 상기 열경화성 바인더 수지로는, 분자 중에 2 개 이상의 환상 에테르기 및/또는 환상 티오에테르기(이하, 환상 (티오)에테르기라고 함)를
10 갖는 수지를 사용할 수 있고, 또 2 관능성의 에폭시 수지를 사용할 수 있다. 기타 디이소시아네이트나 그의 2 관능성 블록이소시아네이트도 사용할 수 있다.

- 상기 분자 중에 2 개 이상의 환상 (티오)에테르기를 갖는 열경화성 바인더는 분자 중에 3, 4 또는 5 원환의 환상 에테르기, 또는 환상
15 티오에테르기 중 어느 한쪽 또는 2 종의 기를 2 개 이상 갖는 화합물로 될 수 있다. 또, 상기 열경화성 바인더는 분자 중에 적어도 2 개 이상의 에폭시기를 갖는 다관능 에폭시 화합물, 분자 중에 적어도 2 개 이상의 옥세타닐기를 갖는 다관능 옥세탄 화합물 또는 분자 중에 2 개 이상의 티오에테르기를 갖는 에피술피드 수지 등으로 될 수 있다.

- 20 상기 다관능 에폭시 화합물의 구체예로서는, 예를 들면 비스페놀 A 형 에폭시 수지, 수소 첨가 비스페놀 A 형 에폭시 수지, 브롬화 비스페놀 A 형 에폭시 수지, 비스페놀 F 형 에폭시 수지, 비스페놀 S 형 에폭시 수지, 노볼락형 에폭시 수지, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, N-글리시딜형 에폭시 수지, 비스페놀 A 의 노볼락형 에폭시 수지,
25 비크실레놀형 에폭시 수지, 비페놀형 에폭시 수지, 킬레이트형 에폭시 수지, 글리옥살형 에폭시 수지, 아미노기 함유 에폭시 수지, 고무 변성 에폭시 수지, 디시클로펜타디엔 페놀릭형 에폭시 수지, 디글리시딜프탈레이트 수지, 헥테로시클릭 에폭시 수지, 테트라글리시딜크실레노일에탄 수지, 실리콘 변성 에폭시 수지, ϵ -카프로락톤 변성 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 또한,
30 난연성 부여를 위해, 인 등의 원자가 그 구조 중에 도입된 것을 사용할 수도

있다. 이들 에폭시 수지는 열경화함으로써, 경화 피막의 밀착성, 땀납 내열성, 무전해 도금 내성 등의 특성을 향상시킨다.

상기 다관능 옥세탄 화합물로서는 비스[(3-메틸-3-옥세타닐메톡시)메틸]에테르, 비스[(3-에틸-3-옥세타닐메톡시)메틸]에테르, 1,4-비스[(3-메틸-3-옥세타닐메톡시)메틸]벤젠, 1,4-비스[(3-에틸-3-옥세타닐메톡시)메틸]벤젠, (3-메틸-3-옥세타닐)메틸아크릴레이트, (3-에틸-3-옥세타닐)메틸아크릴레이트, (3-메틸-3-옥세타닐)메틸메타크릴레이트, (3-에틸-3-옥세타닐)메틸메타크릴레이트나 이들의 올리고머 또는 공중합체 등의 다관능 옥세탄류 이외에, 옥세탄 알코올과 노볼락 수지, 폴리(p-히드록시스티렌), 카르도형 비스페놀류, 카릭스아렌류, 카릭스레졸신아렌류, 또는 실세스퀴옥산 등의 히드록시기를 갖는 수지와의 에테르화물 등을 들 수 있다. 그 밖의, 옥세탄환을 갖는 불포화 모노머와 알킬(메트)아크릴레이트와의 공중합체 등도 들 수 있다.

상기 분자 중에 2 개 이상의 환상 티오에테르기를 갖는 화합물로서는, 예를 들면 재팬 에폭시 레진사 제조의 비스페놀 A 형 에피술피드 수지 YL7000 등을 들 수 있다. 또한, 노볼락형 에폭시 수지의 에폭시기의 산소 원자를 황 원자로 대체한 에피술피드 수지 등도 사용할 수 있다.

또한, 시판되고 있는 것으로서, 국도화학사의 YDCN-500-80P 등을 사용할 수 있다.

상기 감광성 수지 조성물은 상기 열경화성 바인더 수지 1 내지 30 중량%를 포함할 수 있다. 상기 열경화성 바인더 수지의 함량이 1 중량% 미만인 경우에는 드라이 필름의 기계적 물성이 떨어지게 되고, 30 중량%를 초과할 경우에는 수지 조성물의 현상성이 저하될 수 있다.

25 유기 용매

상기 감광성 수지 조성물은 각각의 성분을 용해시키거나 적절한 점도를 부여하기 위해 1 개 이상의 유기 용매를 혼용하여 사용할 수 있다.

이러한 유기 용매의 구체적인 예로는, 메틸에틸케톤, 시클로헥사논 등의 케톤류; 톨루엔, 크실렌, 테트라메틸벤젠 등의 방향족 탄화수소류; 에틸렌글리콜모노에틸에테르, 에틸렌글리콜모노메틸에테르,

에틸렌글리콜모노부틸에테르, 디에틸렌글리콜모노에틸에테르,
 디에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜모노부틸에테르,
 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 프로필렌글리콜모노에틸에테르,
 디프로필렌글리콜디에틸에테르, 트리에틸렌글리콜모노에틸에테르 등의
 5 글리콜에테르류(셀로솔브); 아세트산에틸, 아세트산부틸,
 에틸렌글리콜모노에틸에테르아세테이트,
 에틸렌글리콜모노부틸에테르아세테이트,
 디에틸렌글리콜모노에틸에테르아세테이트,
 디에틸렌글리콜모노부틸에테르아세테이트,
 10 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트,
 디프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 등의 아세트산에스테르류;
 에탄올, 프로판올, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 카르비톨 등의 알코올류;
 옥탄, 데칸 등의 지방족 탄화수소; 석유에테르, 석유나프타, 수소 첨가
 석유나프타, 용매나프타 등의 석유계 용매; 디메틸아세트아미드,
 15 디메틸포름아미드(DMF) 등의 아미드류 등을 들 수 있다. 이들 용매는
 단독으로 또는 2 종 이상의 혼합물로서 사용할 수 있다.

상기 감광성 수지 조성물은 상기 유기 용매 약 5 내지 50 중량%를 포함할 수 있다. 상기 유기 용매의 함량이 너무 작은 경우 조성물의 점도가 지나치게 커져서 코팅성이 저하될 수 있으며, 상기 함량이 너무 큰 경우에는 건조가 잘 되지 않아 드라이 필름 솔더 레지스트의 물성이 저하되거나 끈적임이 증가하게 된다.

안료

상기 언더-필용 댐의 색상을 백색(White)으로 나타내고자 할 경우, 안료로서 피그먼트 화이트 6 인 산화티탄을 사용할 수 있다. 백색 안료로 사용되는 산화티탄은 루틸형과 아나타제형이 있다. 아나타제형의 경우 루틸형에 비해 백색도가 우수하나 광학활성을 가짐으로 인해 광에 의한 황변이 발생할 가능성이 있기 때문에, 백색도는 떨어지나 광학활성을 가지지 않는 루틸형을 사용하는 것이 바람직하다.

상기 언더-필용 댐의 색상을 황색(Yellow)으로 나타내고자 할 경우, 안료로는 안트라퀴논계, 이소인돌리논계, 축합 아조계, 벤즈이미다졸론계 등이 있으며, 예를 들어 피그먼트 옐로우 108, 피그먼트 옐로우 147, 피그먼트 옐로우 151, 피그먼트 옐로우 166, 피그먼트 옐로우 181, 피그먼트 옐로우 193 등을 사용할 수 있다.

상기 언더-필용 댐의 색상을 녹색(Green)으로 나타내고자 할 경우, 안료로는 피그먼트 그린 7, 피그먼트 그린 36, 솔벤트 그린 3, 솔벤트 그린 5, 솔벤트 그린 20, 솔벤트 그린 28 등을 사용할 수 있다. 하지만, 녹색 안료의 경우 할로젠이 문제가 됨으로 인해 녹색을 구현하기 위해 황색과 청색 안료를 적절히 조합하여 사용하기도 한다.

상기 언더-필용 댐의 색상을 흑색(Black)으로 나타내고자 할 경우, 안료로서 카본 블랙, 티탄 블랙, 산화 크롬, 산화철, 아닐린 블랙, 페릴렌계 안료 등을 사용할 수 있다.

상기 언더-필용 댐의 색상을 적색(Red)으로 나타내고자 할 경우, 피그먼트 레드 13, 피그먼트 레드 32, 피그먼트 레드 122, 피그먼트 레드 177, 피그먼트 레드 185, 피그먼트 레드 226, 피그먼트 레드 246 등을 사용할 수 있다.

상기 감광성 수지 조성물은 상기 안료 0.01 내지 10 중량%, 바람직하게는 1 내지 5 중량%를 포함할 수 있다. 상기 안료의 함량이 너무 작으면, 시인성, 은폐력이 저하될 수 있으며, 상기 함량이 너무 크면 내열성 등의 기계적 물성이 떨어질 수 있다.

단, 백색 안료를 사용하는 경우는 백색안료 자체가 필러로서의 역할도 하기 때문에, 다른 무기 필러가 배제되는 대신에, 백색안료의 함량이 감광성 수지 조성물 전체 중량에 대하여 50 중량% 이내로 사용될 수 있다.

한편, 상기 감광성 수지 조성물은 상술한 성분 이외에도 하기 성분들을 선택적으로 더 포함할 수 있다.

열경화성 바인더 수지 경화제

상기 감광성 수지 조성물은 선택적으로 열경화성 바인더 수지의 경화도를 높일 수 있는 열경화성 바인더 수지 경화제를 더 포함할 수 있다.

이러한 열경화성 바인더 수지 경화제의 예로는 아민계 화합물, 산무수물계 화합물, 아미드계 화합물, 페놀계 화합물 등을 들 수 있다. 상기 아민계 화합물로는 디아미노디페닐메탄, 디에틸렌트리아민, 트리에틸렌테트라아민, 디아미노디페닐술폰, 이소포론디아민 등을 사용할 수 있다. 상기 산무수물계 화합물로는 무수 프탈산, 무수 트리멜리트산, 무수피로멜리트산, 무수 말레인산, 테트라히드로 무수 프탈산, 메틸테트라히드로무수프탈산, 무수 메틸나딕산, 헥사히드로무수프탈산, 메틸헥사히드로무수프탈산 등을 사용할 수 있다. 상기 아미드계 화합물로는 디시안디아미드, 리놀렌산의 2 량체와 에틸렌디아민으로부터 합성되는 폴리아미드 수지 등을 사용할 수 있다. 상기 페놀계 화합물로는 비스페놀 A, 비스페놀 F, 비스페놀 S, 플루오렌비스페놀, 테르펜디페놀 등의 다가 페놀류; 페놀류와 알데히드류, 케톤류 또는 디엔류 등의 축합에 의해 수득되는 페놀 수지; 페놀류와 치환 비페닐류, 치환 페닐류 등과의 중축합에 의해 수득되는 페놀 수지; 페놀류 및/또는 페놀 수지의 변성물; 테트라브로모비스페놀 A, 브롬화 페놀 수지 등의 할로겐화 페놀류; 기타 이미다졸류, BF₃-아민 착체, 구아니딘 유도체 등을 사용할 수 있다.

상기 감광성 수지 조성물은 상기 열경화성 바인더 수지 경화제 0.01 내지 15 중량%를 더 포함할 수 있다. 상기 열경화성 바인더 수지 경화제의 함량이 너무 작으면 에폭시 수지의 경화도를 높이는 효과가 미미할 수 있으며, 상기 함량이 지나치게 크면 드라이 필름의 물성이 저하될 수 있다.

열경화성 바인더 수지 촉매

열경화성 바인더 수지 촉매는 열경화성 바인더 수지의 경화 속도를 향상시킬 수 있다.

이러한 열경화성 바인더 촉매로서는, 예를 들면 이미다졸, 2-메틸이미다졸, 2-에틸이미다졸, 2-에틸-4-메틸이미다졸, 2-페닐이미다졸, 4-페닐이미다졸, 1-시아노에틸-2-페닐이미다졸, 1-(2-시아노에틸)-2-에틸-4-메틸이미다졸 등의 이미다졸 유도체; 디시안디아미드, 벤질디메틸아민, 4-(디메틸아미노)-N,N-디메틸벤질아민, 4-메톡시-N,N-디메틸벤질아민, 4-메틸-N,N-디메틸벤질아민 등의 아민 화합물; 아디프산 디히드라지드, 세박산 디히드라지드 등의 히드라진 화합물; 트리페닐포스핀 등의 인 화합물 등을

- 들 수 있다. 또한, 시판되고 있는 것으로서는, 예를 들면 시코쿠 가세이
고교사 제조의 2MZ-A, 2MZ-OK, 2PHZ, 2P4BHZ, 2P4MHZ(모두 이미다졸계
화합물의 상품명), 산아프로사 제조의 U-CAT3503N, UCAT3502T(모두
디메틸아민의 블록이소시아네이트 화합물의 상품명), DBU, DBN, U-CATSA102,
5 U-CAT5002(모두 이환식 아미딘 화합물 및 그의 염) 등을 들 수 있다. 특히
이들에 한정되는 것이 아니고, 에폭시 수지나 옥세탄 화합물의 열경화 촉매,
또는 에폭시기 및/또는 옥세타닐기와 카르복시기의 반응을 촉진하는 것일 수
있고, 단독으로 또는 2 종 이상을 혼합하여 사용할 수도 있다. 또한,
구아나민, 아세토구아나민, 벤조구아나민, 멜라민, 2,4-디아미노-6-
10 메타크릴로일옥시에틸-S-트리아진, 2-비닐-4,6-디아미노-S-트리아진, 2-비닐-4,6-
디아미노-S-트리아진·이소시아누르산 부가물, 2,4-디아미노-6-
메타크릴로일옥시에틸-S-트리아진·이소시아누르산 부가물 등의 S-트리아진
유도체를 이용할 수도 있고, 바람직하게는 이들 밀착성 부여제로서도
기능하는 화합물을 상기 열경화성 바인더 촉매와 병용할 수 있다.
- 15 열경화성 바인더 촉매의 함량은 적절한 열경화성의 측면에서, 상기
감광성 수지 조성물 전체 중량에 대하여 약 0.3 내지 15 중량%로 될 수
있다.

필러

- 필러는 내열 안정성, 열에 의한 치수안정성, 수지 접착력을
20 향상시키는 역할을 한다. 또한, 색상을 보강함으로써 체질안료 역할도 한다.

필러로는 무기 또는 유기 충전제를 사용할 수가 있는데, 예를 들어
황산바륨, 티탄산바륨, 무정형 실리카, 결정성 실리카, 용융 실리카, 구형
실리카, 탈크, 클레이, 탄산마그네슘, 탄산칼슘, 산화알루미늄(알루미나),
수산화알루미늄, 마이카 등을 사용할 수 있다.

- 25 필러의 함량은 상기 감광성 수지 조성물 전체 중량에 대하여 약 5
내지 50 중량%인 것이 바람직하다. 50 중량%를 초과하여 사용할 경우에는
조성물의 점도가 높아져서 코팅성이 저하되거나 경화도가 떨어지게 되어
바람직하지 않다.

레벨링제

레벨링제는 필름 코팅시 표면의 팝핑(Popping)이나 크레이터(Crater)를 제거하는 역할을 한다.

레벨링제로는 실리콘계, 불소계, 고분자계 등을 사용할 수 있으며, 예를 들어 BYK-Chemie GmbH 의 BYK-380N, BYK-307, BYK-378, BYK-350 등을 사용할 수 있다.

레벨링제의 함량은 상기 감광성 수지 조성물 전체 중량에 대하여 0.05 내지 10 중량%인 것이 바람직하다. 상기 레벨링제가 0.05 중량% 미만으로 사용할 경우에는 팝핑이나 크레이터를 제거하는데 불충분하며, 10 중량%를 초과하여 사용하게 될 경우 기포가 많이 발생하는 문제가 있다.

10 분산제

분산제는 필러, 안료 등의 분산 안정성을 향상시키는 역할을 한다.

분산제로는 예를 들어 BYK-Chemie GmbH 의 Disperbyk-110, Disperbyk-162, Disperbyk-168 등을 사용할 수 있다.

분산제의 함량은 감광성 수지 조성물 전체 중량에 대하여 0.01 내지 15 10 중량%인 것이 바람직하다. 상기 분산제가 0.01 중량% 미만일 경우에는 분산이 충분이 되지 않고, 10 중량%를 초과할 경우에는 내열성 및 신뢰성에 영향을 미치게 된다.

한편, 발명의 다른 구현예에 따르면, 카르복시기(-COOH) 및 광경화 가능한 작용기를 갖는 산변성 올리고머; 광중합성 모노머; 광개시제; 열경화성 바인더 수지; 유기 용매 및 안료를 포함하는 감광성 수지 조성물의 건조물 또는 경화물을 포함하는 드라이 필름을 기판 상에 적층하는 단계; 20 상기 기판의 외측 테두리 부위의 드라이 필름을 노광하는 단계; 및 상기 노광된 드라이 필름을 세정하는 단계를 포함하는 인쇄 회로 기판의 제조 방법이 제공될 수 있다.

상술한 바와 같이, 상기 특정 성분을 포함하는 감광성 수지 조성물로부터 얻어진 드라이 필름을 이용하면 매우 얇고 균일한 두께를 갖는 언더-필용 댐을 형성할 수 있다. 특히, 이러한 언더-필용 댐은 우수한 기계적 물성을 나타내기 때문에 얇은 두께로도 일정 수준 이상의 높이 및 30 강도를 구현할 수 있으며, 이에 따라 인쇄 회로 기판에 주입 또는 충전되는

언더-필 재료의 유출을 방지할 수 있고, 상기 언더-필 공정 또는 반도체 제조 공정 상에서 발행할 수 있는 언더-필용 댐의 손상 또는 물성 저하 현상을 최소화할 수 있다.

도 1 은 통상적인 언더 필 공정을 개략적으로 도시한 것으로, 이전에
5 알려진 언더-필 공정은, 정렬 및 플럭스 분배(Alignment and Flux Dispensing) 단계, 솔더 범프 리플로우(Solder Bump Reflow) 단계, 플럭스 클리닝(Flux Cleaning) 단계, 및 언더필(Underfilling) 단계 순으로 진행된다.

구체적으로, 언더-필 공정은 솔더 범프(2)가 형성된 칩 소자(1)와 전극 패드(3)가 형성된 기판(4)을 정렬시킨 후 플럭스를 분배시킨 후, 솔더
10 범프(2)를 리플로우시키고, 플럭스를 클리닝한 다음, 칩 소자(1)와 기판(4) 사이에 언더 필(5)을 채워 넣는 방법으로 이루어 질 수 있다.

도 2 는 상술한 감광성 수지 조성물의 건조물 또는 경화물을 포함하는 드라이 필름을 이용하여 형성된 언더-필용 댐을 적용한 언더-필 공정을 개략적으로 도시한 것이다. 상기 언더-필용 댐이 칩 소자(1) 외측 테두리 부위에 형성됨에 따라서, 주입되는 언더-필 재료(5)의 누출을 방지할
15 수 있다.

상기 언더-필용 댐은 상술한 특정 성분의 감광성 수지 조성물로부터 얻어진 드라이 필름을 기판에 적층한 후, 노광, 현상 및 세정 단계를 거침으로서 형성될 수 있다.

구체적으로, 상기 언더-필용 댐은, 감광성 수지 조성물을 이용하여
20 드라이 필름을 제조하는 단계; 드라이 필름을 기판과 칩 소자 사이에 적층하는 단계; 원하는 댐 패턴에 대응하는 포토 마스크를 드라이 필름에 올려놓고 노광하는 단계; 노광 후 드라이 필름을 현상하여 불필요한 부분을 제거하여 원하는 댐 패턴을 형성하는 단계; 및 현상 후 가열 경화하여
25 드라이 필름 타입의 솔더 레지스트로 이루어진 댐을 완성하는 단계를 통하여 형성될 수 있다.

상기 감광성 수지 조성물에 포함되는 각각의 성분에 관한 구체적인 내용은 상술한 바와 같다.

상술한 감광성 수지 조성물을 캐리어 필름에 코팅하는 단계; 상기
30 캐리어 필름을 오븐에 통과시켜 건조시키는 단계; 및 상기 건조물 상에 이형

필름을 적층하는 단계를 통하여, 아래로부터 캐리어 필름, 감광성 필름, 이형 필름으로 구성되는 드라이 필름을 제조할 수 있다. 이때, 캐리어 필름으로는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 등을 사용할 수 있고, 이형 필름으로는 폴리에틸렌(PE) 등을 사용할 수 있다.

- 5 상기 감광성 수지 조성물의 도포 또는 코팅에는 콤팩트 코터, 블레이드 코터, 립 코터, 로드 코터, 스퀴즈 코터, 리버스 코터, 트랜스퍼 롤 코터, 그라비아 코터 또는 분무 코터 등의 통상적으로 알려진 도포 방법이 사용될 수 있다. 상기 오븐에서의 건조온도는 70 내지 110℃ 정도가 바람직하고, 감광성 수지 조성물로 형성되는 감광성 필름의 두께는 10 내지 35 μm
- 10 정도가 바람직하다.

상기 인쇄 회로 기판의 제조 방법에서는, 상기와 같이 얻어진 드라이 필름(이형 필름이 제거된 상태)을 기판 상에 적층하고, 상기 기판의 외측 테두리 부위에 언더-필용 댐이 형성될 수 있도록 일정 패턴의 포토 마스크를 이용하여 노광할 수 있다.

- 15 상기 이형 필름이 제거된 드라이 필름의 적층 하는 단계에서는 진공 라미네이터, 핫 롤 라미네이터, 진공 프레스 등을 이용할 수 있다. 상기 노광 단계에서 사용될 수 있는 광원으로는 자외선(UV), 전자선, X 선 등을 들 수 있으며, 상기 기재를 일정한 파장대를 갖는 광선(UV 등)으로 노광(Exposure)한다.

- 20 상기 노광은 포토 마스크로 선택적으로 노광하거나, 또는 레이저 다이렉트 노광기로 직접 패턴 노광할 수도 있다. 캐리어 필름은 노광 후에 박리한다. 노광량은 도막 두께에 따라 다르나, 0 내지 1,000 mJ/cm^2 가 바람직하다. 상기 노광을 진행하면, 예를 들어, 노광부에서는 광경화가 일어나 산변성 올리고머와, 광중합성 모노머 등의 가교 결합이 형성될 수
- 25 있고, 그 결과 이후의 현상에 의해 제거되지 않는 상태로 될 수 있다. 이에 비해, 비노광부는 카르복시기가 그대로 유지되어, 알칼리 현상 가능한 상태로 될 수 있다.

- 상기 노광 단계 이후에는, 상기 드라이 필름을 현상하여 불필요한 부분을 제거하여 원하는 댐 패턴을 형성한다. 노광 후 현상시에는
- 30 일반적으로 침지법 혹은 분사법을 사용하여 현상액에 담그게 되는데,

현상액으로는 수산화칼륨, 수산화나트륨, 탄산나트륨, 탄산칼륨, 인산나트륨, 규산나트륨, 암모니아, 아민류 등의 알칼리 수용액을 사용하며, 알칼리 수용액으로 현상 후 물로 세척하게 된다. 이러한 현상에 의해, 노광부의 필름만이 잔류할 수 있다.

- 5 상기 노광된 드라이 필름을 세정하는 단계 이후에, 잔류물을 가열 경화(Post Cure)단계를 추가로 적용할 수 있다. 이때, 가열 경화온도는 100℃ 이상이 적당하다.

- 상술한 제조 단계, 예를 들어 드라이 필름의 제조 단계, 드라이 필름을 노광하는 단계 또는 세정된 드라이 필름을 가열 경화(Post Cure)단계
10 등을 통하여, 상기 감광성 수지 조성물의 건조물 또는 경화물을 포함하는 언더-필용 댐이 형성될 수 있다. 이러한 감광성 수지 조성물의 경화물은 상기 산변성 올리고머 및 광중합성 모노머의 광경화물; 상기 산변성 올리고머 및 열경화성 바인더 수지의 열경화물; 및 안료를 포함할 수 있다.

- 상기 제조 방법에 의하여 얻어지는 인쇄 회로 기판에는 상기 10 내지
15 20 μm , 바람직하게는 10 내지 15 μm 의 두께를 갖는 언더-필용 댐이 포함될 수 있다. 이러한 언더-필용 댐의 두께 오차(평균값과 최대/최소값의 차이)가 3 μm 이내 일 수 있다.

- 한편, 상기 인쇄 회로 기판의 제조 방법은, 상기 기판 상에 전극 패드를 형성하는 단계; 상기 전극 패드 상에 솔더 범프를 위치시키는 단계;
20 및 반도체 칩을 상기 솔더 범프를 매개로 플립 칩 결합시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 솔더 범프는 반도체 칩 상에 결합된 상태로 상기 전극 패드 상에 위치할 수도 있으며, 상기 전극 패드상에 먼저 설치된 이후 상기 반도체 칩과 결합할 수 도 있다.

- 이에 따라, 상기 인쇄 회로 기판은 상기 기판 상에 형성된 전극 패드;
25 상기 전극 패드 상에 형성된 솔더 범프; 및 상기 솔더 범프를 매개로 플립 칩 결합된 반도체 칩을 포함할 수 있다.

또한, 상기 인쇄 회로 기판의 제조 방법은, 상기 기판과 상기 반도체 칩 사이로 언더필 재료를 주입하는 단계를 더 포함하여, 언더-필 재료가 충전된 인쇄 회로 기판을 제공할 수 있다.

- 30 **【발명의 효과】**

본 발명에 따르면, 우수한 기계적 물성을 가지며 미세하고 균일한 두께를 갖는 언더-필용 댐을 포함하는 인쇄 회로 기판 및 이의 제조 방법이 제공될 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

5 도 1은 통상적인 언더 필 공정을 개략적으로 도시한 것이다.

도 2는 기판 상에 언더-필용 댐이 형성된 경우의 언더 필 공정을 개략적으로 도시한 것이다.

【발명의 실시를 위한 구체적인 내용】

10 발명을 하기의 실시예에서 보다 상세하게 설명한다. 단, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기의 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니다.

<실시예: 인쇄 회로 기판의 제조>

실시예 1

15 (1) 감광성 수지 조성물의 제조

산변성 올리고머로서 일본화약의 CCR-1235를 35 중량%, 광중합성 모노머로서 카야라드의 DPEA-12를 13 중량%, 광개시제로서 TPO를 3 중량%, 에폭시 수지로서 일본화약의 EOCN-1020을 13 중량%, 에폭시 경화제로서 디시안디아미드를 0.5 중량%, 에폭시 촉매로서 2MI를 0.5 중량%,
20 백색 안료로서 루틸형 산화티탄(듀폰사 tie pure R-931)을 19 중량%, 레벨링제로서 BYK-380N을 0.5 중량%, 분산제로서 Disperbyk-110을 0.5 중량%, 용매로서 DMF를 15 중량%를 사용하여 백색 감광성 수지 조성물을 제조하였다.

(2) 드라이 필름의 제조

25 상기 제조된 감광성 수지 조성물을 캐리어 필름으로 PET에 도포한 후, 75℃의 오븐을 통과시켜 건조시킨 다음, 이형 필름으로 PE를 적층함으로써, 아래로부터 캐리어 필름, 감광성 필름(두께 15 μm), 이형 필름으로 구성되는 드라이 필름을 제조하였다.

(3) 인쇄 회로 기판의 제조

제조된 드라이 필름의 커버 필름을 벗긴 후, 회로가 형성된 기판 위에 감광성 필름층을 진공 적층하였다. 그리고, 원하는 언더-필용 댐 패턴에 대응하는 포토 마스크를 드라이 필름에 올려놓고 UV 로 노광한 후, 알칼리 용액으로 현상하고 불필요한 부분을 제거하여 원하는 언더-필용 댐 패턴을

5 형성하였다. 그리고, 얻어진 언더-필용 댐을 가열 경화시킴으로써, 드라이 필름 타입의 솔더 레지스트로 이루어진 댐이 형성된 인쇄 회로 기판을 완성하였다.

실시예 2

10 (1) 감광성 수지 조성물의 제조

산변성 올리고머로서 일본화약의 CCR-1235 를 35 중량%, 광중합성 모노머로서 카야라드의 DPEA-12 를 13 중량%, 광개시제로서 TPO 를 3 중량%, 에폭시 수지로서 일본화약의 EOCN-1020 을 13 중량%, 에폭시 경화제로서 디시안디아미드를 0.5 중량%, 에폭시 촉매로서 2MI 를 0.5 중량%,

15 필러로서 BaSO₄ 를 18 중량%, 안료로서 피그먼트 블루 15:3, 피그먼트 옐로우 151 을 각각 0.5 중량%, 레벨링제로서 BYK-380N 을 0.5 중량%, 분산제로서 Disperbyk-110 을 0.5 중량%, 용매로서 DMF 를 15 중량%를 사용하여 녹색 감광성 수지 조성물을 제조하였다.

(2) 드라이 필름의 제조 및 인쇄 회로 기판의 제조

20 상기 제조된 감광성 수지 조성물을 사용한 점을 제외하고, 실시예 1 과 동일한 방법으로 드라이 필름 및 인쇄 회로 기판을 제조 하였다.

실시예 3

(1) 감광성 수지 조성물의 제조

25 산변성 올리고머로서 일본화약의 CCR-1235 를 35 중량%, 광중합성 모노머로서 카야라드의 DPEA-12 를 13 중량%, 광개시제로서 TPO 를 3 중량%, 에폭시 수지로서 일본화약의 EOCN-1020 을 13 중량%, 에폭시 경화제로서 디시안디아미드를 0.5 중량%, 에폭시 촉매로서 2MI 를 0.5 중량%, 필러로서 BaSO₄ 를 18 중량%, 안료로서 피그먼트 옐로우 151 을 1.0 중량%,

30 레벨링제로서 BYK-380N 을 0.5 중량%, 분산제로서 Disperbyk-110 을 0.5

중량%, 용매로서 DMF 를 15 중량%를 사용하여 황색 감광성 수지 조성물을 제조하였다.

(2) 드라이 필름의 제조 및 인쇄 회로 기판의 제조

상기 제조된 감광성 수지 조성물을 사용한 점을 제외하고,
5 실시예 1 과 동일한 방법으로 드라이 필름 및 인쇄 회로 기판을 제조 하였다.

<비교예: 인쇄 회로 기판의 제조>

일본 특허 공개 제 1996-325476 호에 개시된 액상 솔더 레지스트를 이용하여 언더-필용 댐을 형성한 점을 제외하고, 실시예 1 과 동일한 구조의
10 인쇄 회로 기판을 제조하였다.

<실험예: 언더-필용 댐의 물성 측정>

실시예 및 비교예에서 제조한 댐에 대하여, 색상, 두께와 균일도, 플립 칩 적용여부, 및 AOI 장비에서의 검출력을 비교하였으며, 그 결과는 표
15 1 과 같다.

【표 1】

	비교예	실시예
타입	액상 솔더 레지스트	드라이 필름 솔더 레지스트
색상	녹색	백색, 황색, 녹색 등
두께 및 균일도	~ 1 mm, 두께 불균일	15 μ m, 두께 균일($\pm 2 \mu$ m)
플립 칩(Flip Chip) 적용여부	어려움(두께 불균일)	가능
검출력	떨어짐	우수

표 1 에서 확인할 수 있는 바와 같이, 비교예의 경우 색상이 녹색인
20 반면에, 실시예의 경우 백색 등의 다양한 색상을 가질 수 있다. 또한, 비교예의 경우 두께가 1 mm 정도로 두껍게 형성될뿐더러 두께 편차가 심하여 불균일한 반면에, 실시예의 경우 균일한 두께를 갖는 댐을 형성할 수 있고, 10 내지 15 μ m 두께의 매우 얇은 댐도 균일한 두께로 형성할 수 있다.

또한, 비교예의 경우 두께가 불균일하여 플립 칩을 적용하기가
25 어려운 반면에, 실시예의 경우 두께가 얇고 균일하여 플립 칩 적용이

가능하다. 또한, 비교예의 경우 색상이 없어서 검출력이 떨어지는 반면에, 실시예의 경우 AOI 장비에서 검출력이 우수하다.

【부호의 설명】

- 5 1: 칩 소자
- 2: 솔더 범프
- 3: 전극 패드
- 4: 기판
- 5: 언더 필
- 10 6: 댐

【특허청구범위】

【청구항 1】

반도체 칩이 형성된 기판의 외측 테두리를 따라 형성된 언더-필용
 댐을 포함하고,

- 5 상기 언더-필용 댐이, 카르복시기(-COOH) 및 광경화 가능한 작용기를
 갖는 산변성 올리고머; 광중합성 모노머; 열경화성 바인더 수지; 및 안료를
 포함하는 감광성 수지 조성물의 건조물 또는 경화물을 포함하는 드라이
 필름 솔더 레지스트를 포함하는 인쇄 회로 기판.

10 【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 감광성 수지 조성물의 경화물은 상기 산변성 올리고머 및
 광중합성 모노머의 광경화물; 상기 산변성 올리고머 및 열경화성 바인더
 수지의 열경화물; 및 안료를 포함하는 인쇄 회로 기판.

15

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 기판 상에 형성된 전극 패드; 상기 전극 패드 상에 형성된 솔더
 범프; 및 상기 솔더 범프를 매개로 플립 칩 결합된 반도체 칩을 포함하는
 20 인쇄 회로 기판

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

- 상기 언더-필용 댐은 기판과 반도체 칩 사이에 채워 넣는 언더-필
 25 재료의 누출을 방지하는 인쇄 회로 기판.

【청구항 5】

제 3 항에 있어서,

- 상기 언더-필용 댐은, 상기 기판의 외측 테두리와 반도체 칩의 외측
 30 테두리 사이에 형성되고,

기판과 반도체 칩 사이 간격 이상의 높이를 갖는 인쇄 회로 기판.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

- 5 상기 언더-필용 댐이 백색, 황색, 녹색, 흑색 및 적색으로 이루어진 군에서 선택된 1 종의 색상을 갖는 인쇄 회로 기판.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

- 10 상기 언더-필용 댐이 상기 기판 또는 상기 기판 상의 솔더 레지스트와 상이한 색을 갖는 인쇄 회로 기판.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서,

- 15 상기 언더-필용 댐이 10 내지 20 μm 의 두께를 갖는 인쇄 회로 기판.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서,

- 상기 산변성 올리고머의 광경화 가능한 작용기는 아크릴레이트기인
20 인쇄 회로 기판.

【청구항 10】

제 1 항에 있어서,

- 상기 산변성 올리고머는 카르복시기를 갖는 중합 가능한 모노머 및
25 아크릴레이트계 화합물을 포함하는 모노머의 공중합체인 인쇄 회로 기판.

【청구항 11】

제 1 항에 있어서,

- 상기 산변성 올리고머의 산가는 40 내지 120 mgKOH/g 인 인쇄 회로
30 기판.

【청구항 12】

제 1 항에 있어서,

- 상기 광중합성 모노머는 히드록시기 함유 아크릴레이트계 화합물; 수용성 아크릴레이트계 화합물; 다가 알코올의 다관능 폴리에스테르아크릴레이트계 화합물; 다관능 알코올 또는 다가 페놀의 에틸렌옥시드 부가물의 아크릴레이트계 화합물; 다관능 알코올 또는 다가 페놀의 프로필렌옥시드 부가물의 아크릴레이트계 화합물; 다관능 또는 단관능 폴리우레탄아크릴레이트; 에폭시아크릴레이트계 화합물; 카프로락톤 변성의 아크릴레이트계 화합물 및 감광성 (메트)아크릴레이트계 화합물로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상의 화합물을 포함하는 인쇄 회로 기판.

【청구항 13】

제 1 항에 있어서,

- 상기 광개시제는 벤조인과 그 알킬에테르류, 아세토페논류, 안트라퀴논류, 티오크산톤류, 케탈류, 벤조페논류, α -아미노아세토페논류, 아실포스핀옥사이드류 및 옥시메스테르류로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상인 인쇄 회로 기판.

【청구항 14】

- 제 1 항에 있어서,

상기 열경화성 바인더 수지는 에폭시기, 옥세타닐기, 환상 에테르기 및 환상 티오 에테르기로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상의 작용기가 치환된 화합물을 포함하는 인쇄 회로 기판.

25 【청구항 15】

제 1 항에 있어서,

상기 감광성 수지 조성물은 광개시제 및 유기 용매를 더 포함하는 인쇄 회로 기판.

【청구항 16】

제 15 항에 있어서,
 상기 감광성 수지 조성물은,
 카르복시기(-COOH) 및 광경화 가능한 작용기를 갖는 산변성
 5 올리고머 10 내지 80 중량%;
 광중합성 모노머 1 내지 30 중량%;
 광개시제 0.1 내지 10 중량%;
 열경화성 바인더 수지 1 내지 30 중량%;
 안료 0.01 내지 10 중량%; 및
 10 용매 5 내지 50 중량%를 포함하는 인쇄 회로 기판.

【청구항 17】

카르복시기(-COOH) 및 광경화 가능한 작용기를 갖는 산변성
 올리고머; 광중합성 모노머; 광개시제; 열경화성 바인더 수지; 유기 용매 및
 15 안료를 포함하는 감광성 수지 조성물의 건조물 또는 경화물을 포함하는
 드라이 필름을 기판 상에 적층하는 단계;
 상기 기판의 외측 테두리 부위의 드라이 필름을 노광하는 단계; 및
 상기 노광된 드라이 필름을 세정하는 단계를 포함하는 인쇄 회로
 기판의 제조 방법.

20

【청구항 18】

제 17 항에 있어서,
 상기 기판 상에 전극 패드를 형성하는 단계;
 상기 전극 패드 상에 솔더 범프를 위치시키는 단계; 및
 25 반도체 칩을 상기 솔더 범프를 매개로 플립 칩 결합시키는 단계를 더
 포함하는 인쇄 회로 기판의 제조 방법.

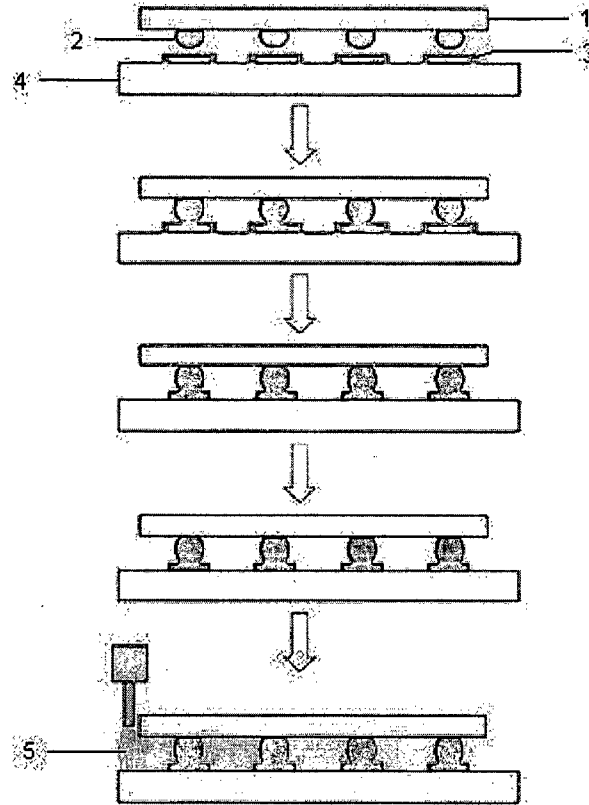
【청구항 19】

제 18 항에 있어서,

상기 기판과 상기 반도체 칩 사이로 언더필 재료를 주입하는 단계를 더 포함하는 인쇄 회로 기판의 제조 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】

