

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 1월 17일 (17.01.2019) WIPO | PCT



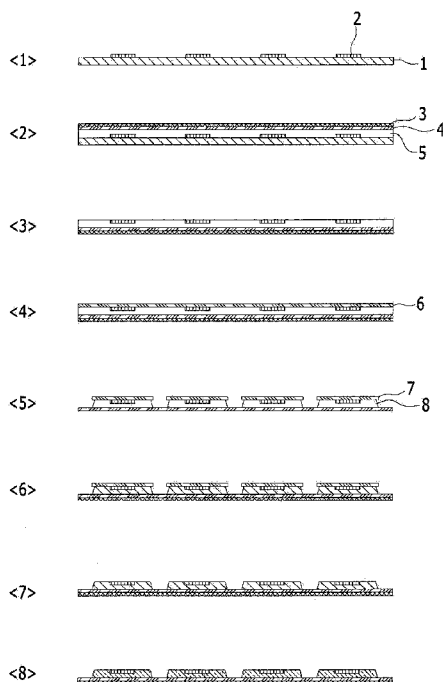
(10) 국제공개번호
WO 2019/013482 A1

- (51) 국제특허분류: **H01L 23/532** (2006.01) **H01B 3/30** (2006.01)
H01L 23/31 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/007478
- (22) 국제출원일: 2018년 7월 2일 (02.07.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2017-0089707 2017년 7월 14일 (14.07.2017) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (**LG CHEM, LTD.**) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 정우재 (**JEONG, Woo Jae**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 경유진 (**KYUNG, You Jin**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 최병주 (**CHOI, Byung Ju**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 최보윤 (**CHOI, Bo Yun**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 이광주 (**LEE, Kwang Joo**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 정민수 (**JEONG, Min Su**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 유미특허법인 (**YOU ME PATENT AND LAW FIRM**); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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

(54) Title: INSULATING LAYER MANUFACTURING METHOD AND SEMICONDUCTOR PACKAGE MANUFACTURING METHOD

(54) 발명의 명칭: 절연층 제조방법 및 반도체 패키지 제조방법

[도 1]



(57) Abstract: The present invention relates to an insulating layer manufacturing method wherein the degree of warpage resulting from polymer contraction during curing can be minimized, and stability of a semiconductor chip positioned therein can be secured, and relates to a method for manufacturing a semiconductor package by using the insulating layer obtained from the insulating layer manufacturing method.

(57) 요약서: 본 발명은, 경화시 고분자 수축에 의한 휨 정도를 최소화할 수 있고, 내부에 위치하는 반도체칩의 안정성을 확보할 수 있는 절연층 제조방법 및 상기 절연층 제조방법으로부터 얻어지는 절연층을 이용한 반도체 패키지 제조방법에 관한 것이다.

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

【발명의 명칭】

절연층 제조방법 및 반도체 패키지 제조방법

【기술분야】

관련 출원(들)과의 상호 인용

- 5 본 출원은 2017년 7월 14일자 한국 특허 출원 제 10-2017-0089707호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

본 발명은 절연층 제조방법 및 반도체 패키지 제조방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 경화시 고분자 수축에 의한 휨 정도를 최소화할 수 있고, 내부에 위치하는 반도체칩의 안정성을 확보할 수 있는 절연층 제조방법 및 상기 절연층 제조방법으로부터 얻어지는 절연층을 이용한 반도체 패키지 제조방법에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

- 최근의 전자기기는 갈수록 소형화, 경량화, 고기능화되고 있다. 이러한 최근의 전자기기분야의 수요를 충족하기 위해서, 반도체 소자가 전자기기 내부로 장착되어야 할 필요가 생겼고, 최근 반도체 소자의 소형화, 집적도 수준이 향상되면서 현실화 되는 추세이다.

- 반도체 소자가 전자기기 내부에서 전기적 신호를 전달받기 위해서는 전기배선이 필수적이며, 이때 안정적인 전기신호 전달을 위해 반도체 소자 및 전기배선에 대한 절연이 요구된다.

- 이처럼 반도체 소자의 전기배선 연결뿐 아니라, 이들간의 절연층 형성을 위해, 빌드-업 방식의 반도체 패키징 공정이 사용되고 있으며, 이러한 반도체 패키징 공정은 기능소자의 집적도 향상과 함께 전자 기기의 소형화, 경량화, 고기능화, 구조적인 전기적 기능통합, 조립시간 단축 및 원가절감 등에 유리한 장점이 있다.

- 특히, 절연층을 형성하기 위해서는 고분자 수지 조성물을 도포하고 열경화 또는 광경화시키는 방식이 사용되고 있으나, 이처럼 반도체 패키징에서 경화성 수지를 사용함에 따라, 경화과정에서의 고분자 수지 수축으로 인해 반도체 패키지에 휨(warping)이 발생하여 지면에 지지되기 어려운 한계가 있었다. 또한, 다수의 반도체 소자를 고분자 수지내에

내장시키는 경우에는 경화과정에서의 고분자 수지 수축에 따른 휨(warping)에 의해 내장된 반도체칩이 이동하면서 내부 구조의 안정성 및 절연성이 크게 감소하는 한계도 있었다.

- 이러한 휨(warping) 발생에 따른 문제를 해결하기 위해, 공정 중 휨
5 방향의 반대 방향으로 물리적 힘을 가하거나, 반도체 칩의 이동을 예측하여 초기 반도체 칩의 위치를 보정하는 방안이 제안되었으나, 제품 종류가 바뀔때마다 힘의 정도나 반도체칩의 위치를 보정해야 하므로, 공정의 재현성이나 효율성이 크게 감소하는 문제가 있었다.

- 또한, 반도체 칩의 이동을 방지하고자 반도체칩을 패키지 지지체에
10 강하게 고정하는 방안도 제안되었으나, 고분자 수지의 수축시 발생하는 강한 응력으로 인해 반도체칩이 파손되는 등 안정성이 감소하는 한계가 있었다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

- 15 본 발명은 경화시 고분자 수축에 의한 휨 정도를 최소화할 수 있고, 내부에 위치하는 반도체칩의 안정성을 확보할 수 있는 절연층 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

또한, 본 발명은 상기 절연층 제조방법으로부터 얻어지는 절연층을 이용한 반도체 패키지 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

- 20 【과제의 해결 수단】

- 본 명세서에서는, 감광성 수지층, 그리고 기판 상에 형성된 알칼리 가용성 수지 및 열경화성 바인더를 포함한 고분자 수지층 사이에 적어도 25 2이상의 반도체 소자를 밀봉시키는 단계; 상기 감광성 수지층을 노광 및 알칼리 현상하여 감광성 수지 블록을 형성하면서, 노출된 고분자 수지층도 알칼리 현상하여 고분자 수지 블록을 형성하는 단계; 및 상기 고분자 수지 블록을 경화시키는 단계를 포함하고, 상기 알칼리 현상 단계에서, 서로 접촉하고 있는 감광성 수지 블록 및 고분자 수지 블록 사이에 적어도 하나의 반도체 소자가 밀봉되는 절연층 제조방법이 제공된다.

- 본 명세서에서는 또한, 상기 절연층 제조방법에 의해 제조된 절연층
30 상에 절연 패턴층을 형성하는 단계; 및 상기 절연 패턴층 상에 금속

패턴층을 형성하는 단계를 포함하는 반도체 패키지 제조방법이 제공된다.

이하 발명의 구체적인 구현예에 따른 절연층 제조방법 및 반도체 패키지 제조방법에 대하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.

- 5 본 명세서에 있어서, 할로젠기의 예로는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드가 있다.

- 본 명세서에 있어서, 상기 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 40인 것이 바람직하다. 일 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 20이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 10이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 6이다. 알킬기의 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, n-프로필, 이소프로필, 부틸, n-부틸, 이소부틸, tert-부틸, sec-부틸, 1-메틸-부틸, 1-에틸-부틸, 펜틸, n-펜틸, 이소펜틸, 네오펜틸, tert-펜틸, 헥실, n-헥실, 1-메틸펜틸, 2-메틸펜틸, 15 4-메틸-2-펜틸, 3,3-디메틸부틸, 2-에틸부틸, 헵틸, n-헵틸, 1-메틸헥실, 시클로펜틸메틸, 시클로헥실메틸, 옥틸, n-옥틸, tert-옥틸, 1-메틸헵틸, 2-에틸헥실, 2-프로필펜틸, n-노닐, 2,2-디메틸헵틸, 1-에틸-프로필, 1,1-디메틸-프로필, 이소헥실, 2-메틸펜틸, 4-메틸헥실, 5-메틸헥실 등이 있으나, 이들에 한정되지 않는다.

- 20 본 명세서에 있어서, 아릴기는 특별히 한정되지 않으나 탄소수 6 내지 60인 것이 바람직하며, 단환식 아릴기 또는 다환식 아릴기일 수 있다. 일 실시상태에 따르면, 상기 아릴기의 탄소수는 6 내지 30이다. 일 실시상태에 따르면, 상기 아릴기의 탄소수는 6 내지 20이다. 상기 아릴기가 단환식 아릴기로는 페닐기, 바이페닐기, 터페닐기 등이 될 수 있으나, 이에 25 한정되는 것은 아니다. 상기 다환식 아릴기로는 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 파이레닐기, 페릴레닐기, 크라이세닐기, 플루오레닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- 발명의 일 구현예에 따르면, 감광성 수지층, 그리고 기판 상에 30 형성된 알칼리 가용성 수지 및 열경화성 바인더를 포함한 고분자 수지층

사이에 적어도 2이상의 반도체 소자를 밀봉시키는 단계; 상기 감광성 수지층을 노광 및 알카리 현상하여 감광성 수지 블록을 형성하면서, 노출된 고분자 수지층도 알카리 현상하여 고분자 수지 블록을 형성하는 단계; 및 상기 고분자 수지 블록을 경화시키는 단계를 포함하고, 상기 알카리 현상 단계에서, 서로 접촉하고 있는 감광성 수지 블록 및 고분자 수지 블록 사이에 적어도 하나의 반도체 소자가 밀봉되는 절연층 제조방법이 제공될 수 있다.

본 발명자들은, 상기 일 구현예의 절연층 제조방법을 이용하게 되면, 다수의 반도체 소자를 밀봉하고 있는 고분자 수지층을 알카리 수용액에 의한 화학적 식각을 통해 고분자 수지 블록으로 분리하고, 각각의 고분자 수지 블록에 의해 반도체 소자 각각을 독립적으로 밀봉시킴으로써, 소형화된 반도체 패키지를 제조할 수 있으면서, 고분자 수지 블록의 최대 종단면직경의 감소로 인해 경화시 힘 발생을 최소화하여 안정적인 반도체 패키지 구현이 가능함을 확인하고 발명을 완성하였다.

상기 고분자 수지층의 경우 종단면직경을 기준으로 중간부분은 힘 발생이 적고, 상대적으로 양말단 부분에서 힘 발생이 크게 진행된다. 본 발명에서는 고분자 수지층의 최대 종단면직경에 비해 상대적으로 작은 최대 종단면 직경을 갖는 고분자 수지 블록을 형성함으로써 경화시의 힘 발생을 현저히 줄일 수 있다.

또한, 고분자 수지 블록마다 적어도 하나의 반도체 소자를 독립적으로 밀봉시킴으로서, 반도체 소자의 이동을 차단하여 반도체 패키지의 안정성을 확보할 수 있다.

특히, 고분자 수지 블록을 형성하기 위해 사용되는 고분자 수지는 화학적 식각에 의해 블록화 되어, 절연층 또는 하부 지지체의 물리적 손상을 최소화 할 수 있고, 고분자 수지 블록의 표면 품질을 향상시킬 수 있으며, 미세한 마이크로 수준의 절연층 두께를 용이하게 원하는 범위로 조절할 수 있을 뿐 아니라, 빠른 시간 내에 용이하게 절연층, 그리고 반도체 패키지를 제조할 수 있어 공정의 효율성이 향상될 수 있다.

이하에서는 상기 일 구현예의 절연층 제조방법의 각 단계에 대하여

보다 구체적으로 살펴보기로 한다.

제1단계 : 감광성 수지층, 그리고 기판 상에 형성된 알칼리 가용성 수지 및 열경화성 바인더를 포함한 고분자 수지층 사이에 적어도 2이상의 반도체 소자를 밀봉시키는 단계

상기 적어도 2이상의 반도체 소자가 감광성 수지층, 그리고 기판 상에 형성된 알칼리 가용성 수지 및 열경화성 바인더를 포함한 고분자 수지층 사이에 밀봉됨에 따라, 상기 반도체 소자의 전체 표면적 가운데 감광성 수지층과 접촉하는 표면적을 제외한 나머지 표면은 고분자 수지층과 접촉하여, 상기 반도체 소자의 모든 표면이 공기중에 노출되지 않을 수 있다. 이에 따라, 반도체 소자가 고분자 수지층과 감광성 수지층에 의해 둘러싸여 안정적으로 보호될 수 있으며, 반도체 소자간 또는 반도체 소자와 기타 반도체 패키지 구성부품, 예를 들어, 전기 배선이나 하부 기판과의 직접적인 접촉을 차단할 수 있다.

상기 기판의 예로는 동박적층판과 같은 회로기판, 시트, 다층 프린트 배선판, 실리콘 웨이퍼 등의 반도체 재료를 들 수 있다.

상기 고분자 수지층은 알칼리 가용성 수지 및 열경화성 바인더를 포함한 고분자 수지 조성물의 건조를 통해 형성된 필름을 의미한다. 상기 고분자 수지층은 알칼리 가용성 수지 100 중량부에 대해 열경화성 바인더 1 중량부 내지 150 중량부, 또는 10 중량부 내지 100 중량부, 또는 20 중량부 내지 50 중량부를 포함할 수 있다. 상기 열경화성 바인더의 함량이 지나치게 많으면 상기 고분자 수지층의 현상성이 떨어지고, 강도가 저하될 수 있다. 반대로, 열경화성 바인더의 함량이 지나치게 낮아지면, 상기 고분자 수지층이 과도하게 현상될 뿐 아니라, 코팅 시 균일성이 떨어질 수 있다.

상기 열경화성 바인더는 열경화 가능한 작용기, 옥세타닐기, 환상 에테르기, 환상 티오 에테르기, 시아나이드기, 말레이미드기 및 벤족사진기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 작용기 및 에폭시기를 포함할 수 있다. 즉, 상기 열경화성 바인더는 에폭시기를 반드시 포함하며, 에폭시기이외로 옥세타닐기, 환상 에테르기, 환상 티오 에테르기,

시아나이드(cyanide)기, 말레이미드(maleimide)기, 벤족사진(benzoxazine)기 또는 이들의 2종 이상을 혼합하여 포함할 수 있다. 이러한 열경화성 바인더는 열경화에 의해 알카리 가용성 수지 등과 가교 결합을 형성해 절연층의 내열성 또는 기계적 물성을 담보할 수 있다.

- 5 보다 구체적으로, 상기 열경화성 바인더로는, 분자내에 상술한 작용기를 2이상 포함한 다관능성 수지 화합물을 사용할 수 있다.

상기 다관능성 수지화합물은 분자 중에 2개 이상의 환상 에테르기 및/또는 환상 티오에테르기(이하, 환상 (티오)에테르기라고 함)를 포함한 수지를 포함할 수 있다.

- 10 상기 분자 중에 2개 이상의 환상 (티오)에테르기를 포함한 열경화성 바인더는 분자 중에 3, 4 또는 5원환의 환상 에테르기, 또는 환상 티오에테르기 중 어느 한쪽 또는 2종의 기를 적어도 2개 이상 갖는 화합물을 포함할 수 있다.

- 상기 분자 중에 2개 이상의 환상 티오에테르기를 갖는 화합물로서는,
15 예를 들면 재팬 에폭시 레진사 제조의 비스페놀 A형 에피술피드 수지 YL7000 등을 들 수 있다.

- 또한, 상기 다관능성 수지화합물은 분자 중에 적어도 2개 이상의 에폭시기를 포함한 다관능 에폭시 화합물, 분자 중에 적어도 2개 이상의 옥세타닐기를 포함한 다관능 옥세탄 화합물 또는 분자 중에 2개 이상의
20 티오에테르기를 포함한 에피술피드 수지, 분자 중에 적어도 2개 이상의 시아나이드기를 포함한 다관능 시아네이트 에스테르 화합물, 또는 분자 중에 적어도 2개 이상의 벤족사진기를 포함한 다관능 벤족사진 화합물 등을 포함할 수 있다.

- 상기 다관능 에폭시 화합물의 구체예로서는, 예를 들면 비스페놀 A형
25 에폭시 수지, 수소 첨가 비스페놀 A형 에폭시 수지, 브롬화 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 비스페놀 S형 에폭시 수지, 노볼락형 에폭시 수지, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, N-글리시딜형 에폭시 수지, 비스페놀 A의 노볼락형 에폭시 수지, 비크실레놀형 에폭시 수지, 비페놀형 에폭시 수지, 킬레이트형
30 에폭시 수지, 글리옥살형 에폭시 수지, 아미노기 함유 에폭시 수지, 고무

변성 에폭시 수지, 디시클로펜타디엔 페놀릭형 에폭시 수지, 디글리시딜프탈레이트 수지, 헤테로시클릭 에폭시 수지, 테트라글리시딜크실레노일에탄 수지, 실리콘 변성 에폭시 수지, ε -카프로락톤 변성 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 또한, 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 수지와 에테르화물 등을 들 수 있다. 그 밖의, 옥세탄환을 갖는 불포화 모노머와 알킬(메트)아크릴레이트와의 공중합체 등도 들 수 있다.

상기 다관능 시아네이트 에스테르 화합물의 예로는 비스페놀 A형 시아네이트 에스테르 수지, 비스페놀 E형 시아네이트 에스테르 수지, 비스페놀 F형 시아네이트 에스테르 수지, 비스페놀 S형 시아네이트 에스테르 수지, 비스페놀 M형 시아네이트 에스테르 수지, 노볼락형 시아네이트 에스테르 수지, 페놀노볼락형 시아네이트 에스테르 수지, 크레졸 노볼락형 시아네이트 에스테르 수지, 비스페놀 A의 노볼락형 시아네이트 에스테르 수지, 바이페놀형 시아네이트 에스테르 수지나 이들의 올리고머 또는 공중합체 등을 들 수 있다.

상기 다관능 말레이미드 화합물의 예로는 4,4'-디페닐메탄 비스말레이미드(4,4'-diphenylmethane bismaleimide), 페닐메탄 비스말레이미드(phenylmethane bismaleimide), m-페닐메탄 비스말레이미드(m-phenylmethane bismaleimide), 비스페놀 A

디페닐에터비스말레이미드(bisphenol A diphenyl ether bismaleimide),
 3,3'-디메틸-5,5'-디에틸-4,4'-디페닐메탄 비스말레이미드 (3,3'-
 dimethyl-5,5'-diethyl-4,4'-diphenylmethane bismaleimide), 4-메틸-1,3-
 페닐렌 비스말레이미드(4-methyl-1,3-phenylene bismaleimide), 1,6'-
 5 비스말레이미드-(2,2,4-트리메틸)헥산(1,6'-bismaleimide-(2,2,4-
 trimethyl)hexane) 등을 들 수 있다.

상기 다관능 벤족사진 화합물의 예로는 비스페놀 A형 벤족사진 수지,
 비스페놀 F형 벤족사진 수지, 페놀프탈레인형 벤족사진 수지, 티오디페놀형
 벤족사진 수지, 디사이클로 펜타디엔형 벤족사진 수지, 3,3'-(메틸렌-1,4-
 10 디페닐렌)비스(3,4-디하이드로-2H-1,3-벤족사진(3,3'-(methylene-1,4-
 diphenylene)bis(3,4-dihydro-2H-1,3-benzoxazine) 수지 등을 들 수 있다.

상기 다관능성 수지화합물의 보다 구체적인 예로는, 국도화학사의
 YDCN-500-80P, 론자사의 페놀 노블락형 시아니이트 에스너 수지 PT-30S,
 다이와사의 페닐 메탄형 말레이미드 수지 BMI-2300, 시코쿠사의 P-d형
 15 벤족사진 수지 등을 들 수 있다.

한편, 상기 알칼리 가용성 수지는 산성 작용기; 및 아미노기로
 치환된 고리형 이미드 작용기를 각각 적어도 1 이상, 또는 2 이상 포함할
 수 있다. 상기 산성 작용기의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어,
 카르복시기 또는 페놀기를 포함할 수 있다. 상기 알칼리 가용성 수지는
 20 산성 작용기를 적어도 2이상으로 포함하여 상기 고분자 수지층이 보다 높은
 알칼리 현상성을 나타내게 하며, 고분자 수지층의 현상속도를 조절할 수
 있다.

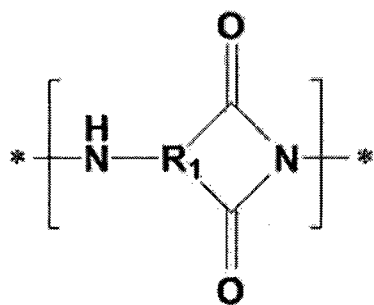
상기 아미노기로 치환된 고리형 이미드 작용기는 작용기 구조 내에
 아미노기와 고리형 이미드기를 포함하고 있으며, 적어도 2이상으로 포함될
 25 수 있다. 상기 알칼리 가용성 수지가 상기 아미노기로 치환된 고리형
 이미드 작용기를 적어도 2이상 함유함에 따라, 상기 알칼리 가용성 수지는
 아미노기에 포함된 활성수소가 다수 존재하는 구조를 가지게 되어,
 열경화시 열경화성 바인더와의 반응성이 향상되면서 경화밀도를 높여 내열
 신뢰성 및 기계적 성질을 높일 수 있다.

30 또한, 상기 고리형 이미드 작용기가 알칼리 가용성 수지 내에 다수

- 존재하게 됨에 따라, 고리형 이미드 작용기에 포함된 카보닐기와 3차 아민기에 의해 극성이 높아져 상기 알칼리 가용성 수지의 계면 접착력을 높일 수 있다. 이에 따라, 상기 알칼리 가용성 수지가 함유된 고분자 수지층은 상부에 적층되는 금속층과의 계면 접착력이 높아질 수 있고,
- 5 구체적으로, 금속층 상부에 적층된 캐리어필름과 금속층간의 계면 접착력보다 높은 접착력을 가질 수 있어, 후술하는 바와 같이, 캐리어필름과 금속층간의 물리적 박리가 가능하게 될 수 있다.

보다 구체적으로, 상기 아미노기로 치환된 고리형 이미드 작용기는 하기 화학식1로 표시되는 작용기를 포함할 수 있다.

10 [화학식1]



- 상기 화학식1에서, R₁은 이미드 고리를 형성하는 탄소수 1 내지 10, 또는 1 내지 5, 또는 1 내지 3의 알킬렌기 또는 알케닐기이며, "*"는 결합지점을 의미한다. 상기 알킬렌기는, 알케인(alkane)으로부터 유래한
- 15 2가의 작용기로, 예를 들어, 직쇄형, 분지형 또는 고리형으로서, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로필렌기, 이소부틸렌기, sec-부틸렌기, tert-부틸렌기, 펜틸렌기, 헥실렌기 등이 될 수 있다. 상기 알킬렌기에 포함되어 있는 하나 이상의 수소 원자는 다른 치환기로 치환될 수 있고, 상기 치환기의 예로는
- 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 2 내지 10의 알케닐기, 탄소수 2 내지 10의 알키닐기, 탄소수 6 내지 12의 아릴기, 탄소수 2 내지 12의
- 20 헤테로아릴기, 탄소수 6 내지 12의 아릴알킬기, 할로젠 원자, 시아노기, 아미노기, 아미디노기, 니트로기, 아마이드기, 카보닐기, 히드록시기, 술폰기, 카바메이트기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시기 등을 들 수 있다.

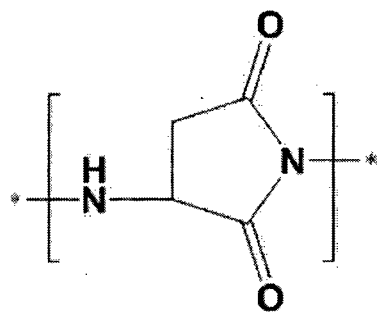
25 상기 "치환"이라는 용어는 화합물 내의 수소 원자 대신 다른

작용기가 결합하는 것을 의미하며, 치환되는 위치는 수소 원자가 치환되는 위치 즉, 치환기가 치환 가능한 위치라면 한정되지 않으며, 2 이상 치환되는 경우, 2 이상의 치환기는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

- 상기 알케닐기는, 상술한 알킬렌기의 중간이나 말단에 탄소-탄소 이중 결합을 1개 이상 함유하고 있는 것을 의미하며, 예를 들어, 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 헥실렌, 아세틸렌 등을 들 수 있다. 상기 알케닐기 중 하나 이상의 수소 원자는 상기 알킬렌기의 경우와 마찬가지로 치환기로 치환 가능하다.

- 바람직하게는 상기 아미노기로 치환된 고리형이미드 작용기는 하기 화학식2로 표시되는 작용기일 수 있다.

[화학식2]



상기 화학식2에서, "*"는 결합지점을 의미한다.

- 상기 알칼리 가용성 수지는 상술한 바와 같이, 산성 작용기와 함께 아미노기로 치환된 고리형 이미드 작용기를 포함하며, 구체적으로, 상기 아미노기로 치환된 고리형 이미드 작용기의 적어도 하나의 말단에 산성 작용기가 결합할 수 있다. 이때, 상기 아미노기로 치환된 고리형 이미드 작용기와 산성 작용기는 치환 또는 비치환된 알킬렌기 또는 치환 또는 비치환된 아릴렌기를 매개로 결합할 수 있으며, 예를 들어, 상기 아미노기로 치환된 고리형 이미드 작용기에 포함된 아미노기의 말단에 치환 또는 비치환된 알킬렌기 또는 치환 또는 비치환된 아릴렌기를 매개로 산성 작용기가 결합할 수 있으며, 상기 아미노기로 치환된 고리형 이미드 작용기에 포함된 이미드 작용기의 말단에 치환 또는 비치환된 알킬렌기 또는 치환 또는 비치환된 아릴렌기를 매개로 산성 작용기가 결합할 수 있다.
- 보다 구체적으로, 상기 아미노기로 치환된 고리형 이미드 작용기에

포함된 아미노기의 말단이란, 상기 화학식1에서 아미노기에 포함된 질소원자를 의미하며, 상기 아미노기로 치환된 고리형 이미드 작용기에 포함된 이미드 작용기의 말단이란, 상기 화학식1에서 고리형 이미드 작용기에 포함된 질소원자를 의미할 수 있다.

5 상기 알킬렌기는, 알케인(alkane)으로부터 유래한 2가의 작용기로, 예를 들어, 직쇄형, 분지형 또는 고리형으로서, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로필렌기, 이소부틸렌기, sec-부틸렌기, tert-부틸렌기, 펜틸렌기, 헥실렌기 등이 될 수 있다. 상기 알킬렌기에 포함되어 있는 하나 이상의 수소 원자는 다른 치환기로 치환될 수 있고, 상기 치환기의 예로는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 2 내지 10의 알케닐기, 탄소수 2 내지 10의 알키닐기, 탄소수 6 내지 12의 아릴기, 탄소수 2 내지 12의 헤테로아릴기, 탄소수 6 내지 12의 아릴알킬기, 할로젠 원자, 시아노기, 아미노기, 아미디노기, 니트로기, 아마이드기, 카보닐기, 히드록시기, 술폰닐기, 카바메이트기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시기 등을 들 수 있다.

15 상기 아릴렌기는, 아렌(arene)으로부터 유래한 2가의 작용기로, 예를 들어, 고리형으로서, 페닐기, 나프틸기 등이 될 수 있다. 상기 아릴렌기에 포함되어 있는 하나 이상의 수소 원자는 다른 치환기로 치환될 수 있고, 상기 치환기의 예로는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 2 내지 10의 알케닐기, 탄소수 2 내지 10의 알키닐기, 탄소수 6 내지 12의 아릴기, 탄소수 2 내지 12의 헤테로아릴기, 탄소수 6 내지 12의 아릴알킬기, 할로젠 원자, 시아노기, 아미노기, 아미디노기, 니트로기, 아마이드기, 카보닐기, 히드록시기, 술폰닐기, 카바메이트기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시기 등을 들 수 있다.

 상기 알카리 가용성 수지를 제조하는 방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어 고리형 불포화 이미드 화합물; 및 아민 화합물의 반응을 통해 제조될 수 있다. 이때, 상기 고리형 불포화 이미드 화합물; 및 아민 화합물 중 적어도 하나 이상은 말단에 치환된 산성 작용기를 포함할 수 있다. 즉, 상기 고리형 불포화 이미드 화합물, 아민 화합물, 또는 이들 2종 화합물 모두의 말단에 산성 작용기가 치환될 수 있다. 상기 산성
30 작용기에 대한 내용은 상술한 바와 같다.

상기 고리형 이미드 화합물은 상술한 고리형 이미드 작용기를 포함한 화합물이며, 상기 고리형 불포화 이미드 화합물은 고리형 이미드 화합물 내에 불포화 결합, 즉 이중결합 또는 삼중결합을 적어도 1이상 포함한 화합물을 의미한다.

- 5 상기 알카리 가용성 수지는 상기 아민 화합물에 포함된 아미노기와 고리형 불포화 이미드 화합물에 포함된 이중결합 또는 삼중결합의 반응을 통해 제조될 수 있다.

상기 고리형 불포화 이미드 화합물 및 아민 화합물을 반응시키는 중량비율의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어, 상기 고리형 불포화 이미드 화합물 100 중량부에 대하여, 상기 아민 화합물을 10 중량부 내지 80 중량부, 또는 30 중량부 내지 60 중량부로 혼합하여 반응시킬 수 있다.

상기 고리형 불포화 이미드 화합물의 예로는 N-치환 말레이미드 화합물을 들 수 있다. N-치환이란 말레이미드 화합물에 포함된 질소원자에 결합한 수소 원자 대신 작용기가 결합한 것을 의미하며, 상기 N-치환 말레이미드 화합물은 N-치환된 말레이미드 화합물의 개수에 따라 단관능 N-치환 말레이미드 화합물과 다관능 N-치환 말레이미드 화합물로 분류될 수 있다.

상기 단관능 N-치환 말레이미드 화합물은 하나의 말레이미드 화합물에 포함된 질소원자에 작용기가 치환된 화합물이며, 상기 다관능 N-치환 말레이미드 화합물은 2이상의 말레이미드 화합물 각각에 포함된 질소원자가 작용기를 매개로 결합한 화합물이다.

상기 단관능 N-치환 말레이미드 화합물에서, 상기 말레이미드 화합물에 포함된 질소 원자에 치환되는 작용기는 공지된 다양한 지방족, 치환족 또는 방향족 작용기를 제한없이 포함할 수 있으며, 상기 질소 원자에 치환되는 작용기는 지방족, 치환족 또는 방향족 작용기에 산성 작용기가 치환된 작용기를 포함할 수도 있다. 상기 산성 작용기에 대한 내용은 상술한 바와 같다.

상기 단관능 N-치환 말레이미드 화합물의 구체적인 예로는 o-메틸페닐말레이미드, p-하이드록시페닐말레이미드, p-카복시페닐말레이미드,

또는 도데실말레이미드 등을 들 수 있다.

상기 다관능 N-치환 말레이미드 화합물에서, 2이상의 말레이미드 화합물 각각에 포함된 질소원자간 결합을 매개하는 작용기는 공지된 다양한 지방족, 지환족 또는 방향족 작용기를 제한없이 포함할 수 있으며, 구체적 5 예를 들면, 4,4'-디페닐메탄(diphenylmethane) 작용기 등을 사용할 수 있다. 상기 질소 원자에 치환되는 작용기는 지방족, 지환족 또는 방향족 작용기에 산성 작용기가 치환된 작용기를 포함할 수도 있다. 상기 산성 작용기에 대한 내용은 상술한 바와 같다.

상기 다관능 N-치환 말레이미드 화합물의 구체적인 예로는 4,4'- 10 디페닐메탄 비스말레이미드(Daiwakasei사의 BMI-1000, BMI-1100 등), 페닐메탄 비스말레이미드, m-페닐렌메탄 비스말레이미드, 비스페놀 A 디페닐에테르 비스말레이미드, 3,3'-디메틸-5,5'-디에틸-4,4'-디페닐메탄 비스말레이미드, 4-메틸-1,3-페닐렌 비스말레이미드, 1,6'-비스말레이미드-(2,2,4-트리메틸)헥산 등을 들 수 있다.

상기 아민 화합물은 분자구조내에 아미노기($-NH_2$)를 적어도 1이상 함유한 1차 아민 화합물을 사용할 수 있으며, 보다 바람직하게는 아미노기로 치환된 카복시산 화합물, 2이상의 아미노기를 포함한 다관능 아민 화합물 또는 이들의 혼합물을 사용할 수 있다.

상기 아미노기로 치환된 카복시산 화합물에서, 카복시산 화합물은 20 분자 내에 카르복시산($-COOH$) 작용기를 포함한 화합물로서, 카르복시산 작용기와 결합한 탄화수소의 종류에 따라 지방족, 지환족 또는 방향족 카복시산을 모두 포함할 수 있다. 상기 아미노기로 치환된 카복시산 화합물을 통해 상기 알카리 가용성 수지 내에 산성 작용기인 카복시산 작용기가 다수 포함되면서, 상기 알카리 가용성 수지의 현상성이 향상될 수 25 있다.

상기 "치환"이라는 용어는 화합물 내의 수소 원자 대신 다른 작용기가 결합하는 것을 의미하며, 상기 카복시산 화합물에 아미노기가 치환되는 위치는 수소 원자가 치환되는 위치라면 한정되지 않으며, 치환되는 아미노기의 개수는 1이상일 수 있다.

상기 아미노기로 치환된 카복시산 화합물의 구체적인 예를 들면,

단백질의 원료로 알려진 20여종의 α -아미노산, 4-아미노부탄산, 5-아미노펜탄산, 6-아미노헥산산, 7-아미노헵탄산, 8-아미노옥탄산, 4-아미노벤조산, 4-아미노페닐아세트산, 4-아미노 시클로헥산 카복시산 등을 들 수 있다.

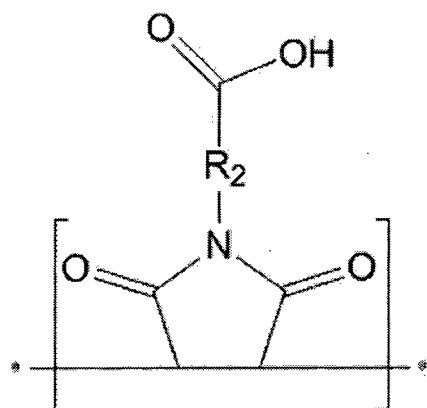
- 5 또한, 상기 2이상의 아미노기를 포함한 다관능 아민 화합물은 분자 내에 2이상의 아미노기($-\text{NH}_2$)를 포함한 화합물로서, 아미노기와 결합한 탄화수소의 종류에 따라 지방족, 지환족 또는 방향족 다관능 아민을 모두 포함할 수 있다. 상기 2이상의 아미노기를 포함한 다관능 아민 화합물을 통해 상기 알칼리 가용성 수지의 가요성, 인성, 동박밀착력 등이 향상될 수
- 10 있다.

- 상기 2이상의 아미노기를 포함한 다관능 아민 화합물의 구체적인 예를 들면, 1,3-시클로헥산디아민, 1,4-시클로헥산디아민, 1,3-비스(아미노메틸)-시클로헥산, 1,4-비스(아미노메틸)-시클로헥산, 비스(아미노메틸)-노보넨, 옥타하이드로-4,7-메타노인덴-1(2), 5(6)-
- 15 디메탄아민, 4,4'-메틸렌비스(시클로헥실아민), 4,4'-메틸렌비스(2-메틸시클로헥실아민), 이소포론디아민, 1,3-페닐렌디아민, 1,4-페닐렌디아민, 2,5-디메틸-1,4-페닐렌디아민, 2,3,5,6-테트라메틸-1,4-페닐렌디아민, 2,4,5,6-테트라플루오로-1,3-페닐렌디아민, 2,3,5,6-테트라플루오로-1,4-페닐렌디아민, 4,6-디아미노레조시놀, 2,5-디아미노-
- 20 1,4-벤젠디티올, 3-아미노벤질아민, 4-아미노벤질아민, m-자일렌디아민, p-자일렌디아민, 1,5-디아미노나프탈렌, 2,7-디아미노플루오렌, 2,6-디아미노안트라퀴논, m-톨리딘, o-톨리딘, 3,3',5,5'-테트라메틸벤지딘 (TMB), o-디아니시딘, 4,4'-메틸렌비스(2-클로로아닐린), 3,3'-디아미노벤지딘, 2,2'-비스(트리플루오로메틸)-벤지딘, 4,4'-
- 25 디아미노옥타플루오로비페닐, 4,4'-디아미노-p-터페닐, 3,3'-디아미노디페닐메탄, 3,4'-디아미노디페닐메탄, 4,4'-디아미노디페닐메탄, 4,4'-디아미노-3,3'-디메틸디페닐메탄, 4,4'-메틸렌비스(2-에틸-6-메틸아닐린), 4,4'-메틸렌비스(2,6-디에틸아닐린), 3,3'-디아미노벤조페논, 4,4'-디아미노벤조페논, 4,4'-에틸렌디아닐린, 4,4'-디아미노-2,2'-
- 30 디메틸비벤질, 2,2'-비스(3-아미노-4-하이드록시페닐)프로판, 2,2'-비스(3-

- 아미노페닐)-헥사플루오로프로판, 2,2'-비스(4-아미노페닐)-
 헥사플루오로프로판, 2,2'-비스(3-아미노-4-메틸페닐)-헥사플루오로프로판,
 2,2'-비스(3-아미노-4-하이드록시페닐)-헥사플루오로프로판, α , α' -비스(4-
 아미노페닐)-1,4-다이소프로필벤젠, 1,3-비스[2-(4-아미노페닐)-2-
 5 프로필]벤젠, 1,1'-비스(4-아미노페닐)-시클로헥산, 9,9'-비스(4-
 아미노페닐)-플루오렌, 9,9'-비스(4-아미노-3-클로로페닐)플루오렌, 9,9'-
 비스(4-아미노-3-플루오로페닐)플루오렌, 9,9'-비스(4-아미노-3-
 메틸페닐)플루오렌, 3,4'-디아미노디페닐에터, 4,4'-디아미노디페닐에터,
 1,3-비스(3-아미노페녹시)-벤젠, 1,3-비스(4-아미노페녹시)-벤젠, 1,4-
 10 비스(4-아미노페녹시)-벤젠, 1,4-비스(4-아미노-2-
 트리플루오로메틸페녹시)-벤젠, 4,4'-비스(4-아미노페녹시)-비페닐, 2,2'-
 비스[4-(4-아미노페녹시)-페닐]프로판, 2,2'-비스[4-(4-아미노페녹시)-
 페닐]헥사플루오로프로판, 비스(2-아미노페닐)설파이드, 비스(4-
 아미노페닐)설파이드, 비스(3-아미노페닐)설편, 비스(4-아미노페닐)설편,
 15 비스(3-아미노-4-하이드록시)설편, 비스[4-(3-아미노페녹시)-페닐]설편,
 비스[4-(4-아미노페녹시)-페닐]설편, o-톨리딘 설편, 3,6-디아미노카바졸,
 1,3,5-트리스(4-아미노페닐)-벤젠, 1,3-비스(3-아미노프로필)-
 테트라메틸디실록산, 4,4'-디아미노벤즈아닐리드, 2-(3-아미노페닐)-5-
 아미노벤즈이미다졸, 2-(4-아미노페닐)-5-아미노벤조사졸, 1-(4-
 20 아미노페닐)-2,3-디하이드로-1,3,3-트리메틸-1H-인덴-5-아민, 4,6-
 디아미노레조시놀, 2,3,5,6-피리딘테트라아민, 신에츠 실리콘의 실록산
 구조를 포함한 다관능 아민(PAM-E, KF-8010, X-22-161A, X-22-161B, KF-
 8012, KF-8008, X-22-1660B-3, X-22-9409), 다우코닝의 실록산 구조를
 포함한 다관능 아민(Dow Corning 3055), 폴리에테르 구조를 포함한 다관능
 25 아민(Huntsman사, BASF사) 등을 들 수 있다.

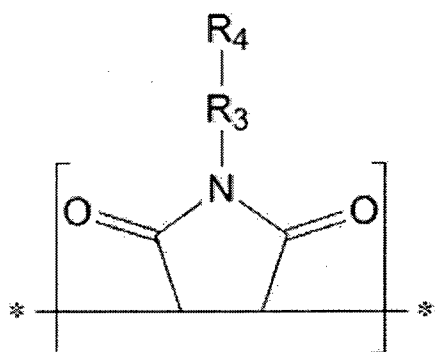
또한, 상기 알카리 가용성 수지는 하기 화학식3으로 표시되는
 반복단위; 및 하기 화학식4로 표시되는 반복단위를 각각 적어도 1 이상
 포함할 수 있다.

[화학식3]



상기 화학식3에서, R_2 는 직접결합, 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기, 탄소수 1 내지 20의 알케닐기, 또는 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기이며, "*"는 결합지점을 의미하고,

5 [화학식4]



상기 화학식4에서, R_3 는 직접결합, 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기, 탄소수 1 내지 20의 알케닐기, 또는 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기이며, R_4 는 -H, -OH, $-NR_5R_6$, 할로젠, 또는 탄소수 1 내지 20의 알킬기이며, 상기 R_5 및 R_6 은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 또는 탄소수 6 내지 20의 아릴기일 수 있고, "*"는 결합지점을 의미한다.

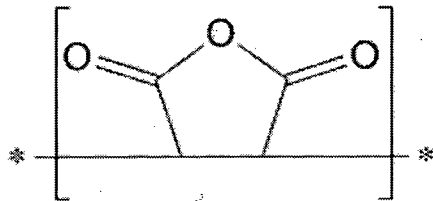
바람직하게는 상기 화학식3에서 R_2 는 페닐렌이고, 상기 화학식4에서, R_3 는 페닐렌이며, R_4 는 -OH일 수 있다.

한편, 상기 알카리 가용성 수지는 상기 화학식3으로 표시되는 반복단위; 및 상기 화학식4로 표시되는 반복단위 이외에 추가로 비닐계 반복단위를 더 포함할 수 있다. 상기 비닐계 반복단위는 분자내에 적어도 15 1이상의 비닐기를 포함하는 비닐계 단량체의 단독중합체에 포함되는

반복단위로서, 상기 비닐계 단량체의 예가 크게 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 에틸렌, 프로필렌, 이소부틸렌, 부타디엔, 스티렌, 아크릴산, 메타아크릴산, 무수말레인산, 또는 말레이미드 등을 들 수 있다.

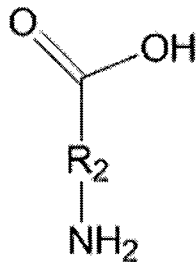
- 상술한 화학식3으로 표시되는 반복단위; 및 화학식4로 표시되는
- 5 반복단위를 각각 적어도 1 이상 포함하는 알카리 가용성 수지는 하기 화학식 5로 표시되는 반복단위를 포함한 중합체, 하기 화학식 6으로 표시되는 아민, 및 하기 화학식 7로 표시되는 아민의 반응으로 제조될 수 있다.

[화학식5]

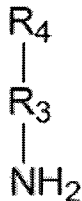


10

[화학식6]



[화학식7]



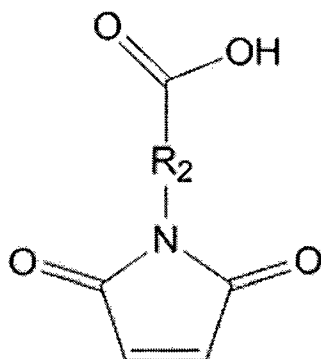
- 15 상기 화학식 5 내지 7에서, R₂ 내지 R₄는 상기 화학식3, 4에서 상술한 내용과 동일하며, "*"는 결합지점을 의미한다.

상기 화학식 5로 표시되는 반복단위를 포함한 중합체의 구체적인 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어, Cray valley사의 SMA,

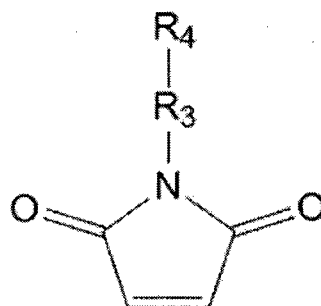
Polyscope사의 Xiran, Solenis사의 Scripset, Kuraray사의 Isobam, Chevron Phillips Chemical사의 Polyanhydride resin, Lindau Chemicals사의 Maldene 등을 들 수 있다.

- 또한, 상술한 화학식3으로 표시되는 반복단위; 및 화학식4로
 5 표시되는 반복단위를 각각 적어도 1 이상 포함하는 알카리 가용성 수지는 하기 화학식 8로 표시되는 화합물 및 하기 화학식 9로 표시되는 화합물의 반응으로 제조될 수 있다.

[화학식8]



10 [화학식9]



상기 화학식 8 내지 9에서, R₂ 내지 R₄는 상기 화학식3, 4에서 상술한 내용과 동일하다.

- 또한, 상기 알카리 가용성 수지는 분자 중에 카르복시기 또는
 15 페놀기를 함유하고 있는 공지 관용의 카르복시기 함유 수지 또는 페놀기 함유 수지를 사용할 수 있다. 바람직하게는 상기 카르복시기 함유 수지 또는 상기 카르복시기 함유 수지에 페놀기 함유 수지를 혼합하여 사용할 수 있다.

상기 카르복시기 함유 수지의 예로는 하기 열거하는 (1) 내지 (7)의

수지를 들 수 있다.

(1) 다관능 에폭시 수지에 포화 또는 불포화 모노카르복시기를 반응시킨 후, 다염기산 무수물을 반응시켜 얻어지는 카르복시기 함유 수지,

(2) 2관능 에폭시 수지에 2관능 페놀, 및(또는) 디카르복시기를
5 반응시킨 후 다염기산 무수물을 반응시켜 얻어지는 카르복시기 함유 수지,

(3) 다관능 페놀 수지에 분자 내에 1개의 에폭시기를 갖는 화합물을 반응시킨 후 다염기산 무수물을 반응시켜 얻어지는 카르복시기 함유 수지,

(4) 분자 내에 2개 이상의 알코올성 수산기를 갖는 화합물에 다염기산 무수물을 반응시켜 이루어지는 카르복시기 함유 수지

10 (5) 디아민(diamine)과 디안하이드라이드(dianhydride)를 반응시킨 폴리아믹산 수지 또는 폴리아믹산 수지의 공중합체 수지

(6) 아크릴산을 반응시킨 폴리아크릴산 수지 또는 폴리아크릴산 수지의 공중합체

(7) 말레산무수물을 반응시킨 폴리말레산무수물 수지 및
15 폴리말레산무수물 수지 공중합체의 무수물을 약산, 디아민, 이미다졸(imidazole), 디메틸설폭사이드(dimethyl sulfoxide)로 개환시켜 제조한 수지 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

상기 카르복시기 함유 수지의 보다 구체적인 예로는 일본화약의 CCR-1291H, 신아 T&C의 SHA-1216CA60, Lubrizol의 Noverite K-700 또는 이들의
20 2종 이상의 혼합물 등을 들 수 있다.

상기 페놀기 함유 수지의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어 페놀 노볼락 수지, 크레졸 노볼락 수지, 비스페놀F(BPF) 노볼락 수지 등의 노볼락 수지 또는 4,4'-(1-(4-(2-(4-하이드록시페닐)프로판-2-일)페닐)에탄-1,1-다이일)다이페놀
[4,4'-(1-(4-(2-(4-Hydroxyphenyl)propan-2-yl)phenyl)ethane-1,1-diyl)diphenol]등의
25 비스페놀 A계 수지를 각각 단독으로 사용하거나 혼합하여 사용할 수 있다.

상기 알칼리 가용성 수지는 KOH 적정에 의해 구해지는 산가(acid value)가 50 mgKOH/g 내지 250 mgKOH/g, 또는 70 mgKOH/g 내지 200 mgKOH/g일 수 있다. 상기 알칼리 가용성 수지의 산가를 측정하는 방법의
30 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어, 다음과 같은 방법을 사용할

수 있다. 베이스 용매(base solution)로서 0.1 N의 농도의 KOH 용액(용매: 메탄올)을 준비하고, 표지자(indicator)로는 알파-나프톨벤제인(alpha-naphtholbenzein)(pH: 0.8 ~ 8.2 yellow, 10.0 blue green)을 준비하였다. 이어서, 시료인 알카리 가용성 수지 약 1 g 내지 2 g을 채취하여

5 디메틸포름알데히드(DMF) 용매 50 g에 녹인 후에 표지자를 첨가한 후에 베이스 용매로 적정하였다. 적정 완료 시점에서 사용된 베이스 용매의 양으로 산가(acid value)를 mg KOH/g의 단위로 구하였다.

상기 알카리 가용성 수지의 산가가 50 mgKOH/g 미만으로 지나치게 감소할 경우, 상기 알카리 가용성 수지의 현상성이 낮아져 현상 공정을

10 진행하기 어려울 수 있다. 또한, 상기 알카리 가용성 수지의 산가가 250 mgKOH/g 초과로 지나치게 증가할 경우, 극성 증대로 인해 다른 수지와 상분리가 발생할 수 있다.

상기 고분자 수지층은 열경화 촉매, 무기 필러, 레벨링제, 분산제, 이형제 및 금속 밀착력 증진제로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의

15 첨가제를 더 포함할 수 있다.

상기 열경화성 촉매는 열경화성 바인더의 열경화를 촉진시키는 역할을 한다. 상기 열경화성 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-

20 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

25 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-CATS A102, U-CAT5002(모두 이환식 아미딘 화합물 및 그의 염) 등을

30 화합물의 열경화 촉매, 또는 에폭시기 및/또는 옥세타닐기와 카르복시기의

반응을 촉진하는 것일 수 있고, 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수도 있다. 또한, 구아나민, 아세토구아나민, 벤조구아나민, 멜라민, 2,4-디아미노-6-메타크릴로일옥시에틸-S-트리아진, 2-비닐-4,6-디아미노-S-트리아진, 2-비닐-4,6-디아미노-S-트리아진-이소사아누르산 부가물, 2,4-디아미노-6-메타크릴로일옥시에틸-S-트리아진-이소사아누르산 부가물 등의 S-트리아진 유도체를 이용할 수도 있고, 바람직하게는 이들 밀착성 부여제로서도 기능하는 화합물을 상기 열경화성 촉매와 병용할 수 있다.

상기 무기 필러의 예로는 실리카, 황산바륨, 티탄산바륨, 탈크, 클레이, 탄산마그네슘, 탄산칼슘, 산화알루미늄, 수산화알루미늄, 마이카 또는 이들의 2종 이상의 혼합물을 들 수 있다.

상기 무기필러의 함량의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 상기 고분자 수지층의 높은 강성을 달성하기 위해, 고분자 수지층 내 포함된 모든 수지 성분 100 중량부에 대하여, 상기 무기필러를 100 중량부 이상, 또는 100 중량부 내지 300 중량부, 또는 100 중량부 내지 200 중량부로 첨가할 수 있다.

상기 이형제의 예로는, 저분자량 폴리프로필렌, 저분자량 폴리에틸렌 등의 폴리알킬렌 왁스, 에스테르 왁스, 카르나우바(carnauba) 왁스, 파라핀 왁스 등을 들 수 있다.

상기 금속 밀착력 증진제는 금속소재의 표면 변질이나 투명성에 문제를 발생시키지 않는 물질, 예를 들어, 실란 커플링제 또는 유기금속 커플링제 등을 사용할 수 있다.

상기 레벨링제는 필름 코팅시 표면의 팝핑이나 크레이터를 제거하는 역할을 하며, 예를 들어 BYK-Chemie GmbH의 BYK-380N, BYK-307, BYK-378, BYK-350 등을 사용할 수 있다.

또한, 상기 고분자 수지층은 상분리를 유발할 수 있는 분자량 5000 g/mol 이상인 수지 또는 엘라스토머를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 고분자 수지층의 경화물의 조화처리가 가능할 수 있다. 상기 분자량 5000 g/mol 이상의 수지 또는 엘라스토머의 분자량 측정방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, GPC법에 의해 측정된 폴리스티렌 환산의 중량 평균 분자량을 의미한다. 상기 GPC법에 의해 측정된 폴리스티렌

환산의 중량 평균 분자량을 측정하는 과정에서는, 통상적으로 알려진 분석 장치와 시차 굴절 검출기(Refractive Index Detector) 등의 검출기 및 분석용 컬럼을 사용할 수 있으며, 통상적으로 적용되는 온도 조건, 용매, flow rate를 적용할 수 있다. 상기 측정 조건의 구체적인 예로, 30℃의 온도, 클로로포름 용매(Chloroform) 및 1 mL/min의 flow rate를 들 수 있다.

또한, 상기 고분자 수지층은 상기 고분자 수지층에 광경화성 성질을 부여하기 위하여, 광반응성 불포화기를 포함하는 열경화성 바인더 또는 광반응성 불포화기를 포함하는 알카리 가용성 수지와 광개시제를 더 포함할 수 있다. 상기 광반응성 불포화기를 포함하는 열경화성 바인더, 광반응성 불포화기를 포함하는 알카리 가용성 수지 및 광개시제의 구체적인 예는 크게 한정되지 않으며, 광경화성 수지 조성물 관련 기술분야에서 사용되는 다양한 화합물을 제한 없이 사용할 수 있다.

상기 고분자 수지층에 함유된 광개시제의 함량이 전체 고분자 수지층 중량 대비 0.01 중량% 이하일 수 있다. 상기 고분자 수지층에 함유된 광개시제의 함량이 전체 고분자 수지층 중량 대비 0.01 중량% 이하라 함은, 상기 고분자 수지층에 함유된 광개시제의 함량이 매우 미미하거나, 광개시제가 전혀 포함되지 않음을 의미할 수 있다. 이에 따라, 광개시제에 의해 발생가능한 절연층이나 도전층과의 계면 탈착성이 감소할 수 있어, 절연층의 접착성 및 내구성이 향상될 수 있다.

상기 고분자 수지층의 두께는 1 μm 내지 500 μm , 또는 3 μm 내지 500 μm , 또는 3 μm 내지 200 μm , 또는 1 μm 내지 60 μm , 또는 5 μm 내지 30 μm 일 수 있다.

상기 기판 상에 형성된 알카리 가용성 수지 및 열경화성 바인더를 포함한 고분자 수지층을 형성하는 방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어, 상기 고분자 수지층을 형성하기 위한 고분자 수지 조성물을 기판상에 직접 코팅하거나, 캐리어 필름 상에 고분자 수지 조성물을 도포하여 고분자 수지층을 형성한 다음, 기판과 고분자 수지층을 라미네이트 하는 방법 등을 사용할 수 있다.

바람직하게는 상기 기판상에 접착층을 형성한 다음 고분자 수지 조성물을 접착층 상에 직접 코팅하거나, 캐리어 필름 상에 고분자 수지

조성물을 도포하여 고분자 수지층을 형성한 다음, 기판상의 접착층과 고분자 수지층을 라미네이트 하는 방법, 또는 캐리어 필름 상에 고분자 수지 조성물을 도포하여 고분자 수지층을 형성한 다음, 고분자 수지층에 접착층을 형성한 다음 기판과 접착층을 라미네이트 하는 방법 등을 사용할 수 있다.

상기 접착층의 예가 크게 한정되는 것은 아니며, 반도체 소자, 전기전자소재 분야에서 널리 알려진 다양한 접착층을 제한없이 사용할 수 있고, 예를 들어, 디본딩형 임시 고정 접착제(Debondable Temporary Adhesive) 또는 다이본딩필름(Die Attach Film, DAF)를 사용할 수 있다.

상기 감광성 수지층은 감광성 및 알칼리 가용성을 나타낼 수 있는 필름으로서, 상기 감광성 수지층에 빛을 조사하는 노광공정에 의해 분자구조의 변형이 진행될 수 있으며, 알칼리성의 현상액을 접촉시키는 현상공정에 의해 감광성 수지층의 식각 또는 제거가 가능할 수 있다.

상기 감광성 수지층을 형성하는 방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어, 감광성 드라이 필름 레지스트와 같은 필름형태의 감광성 수지를 적층시키는 방법 또는 스프레이나 딥핑 방법으로 감광성 수지 조성물을 코팅하고, 압착하는 방법 등을 사용할 수 있다.

상기 고분자 수지층 상에 형성된 감광성 수지층의 두께는 1 μm 내지 500 μm , 또는 3 μm 내지 500 μm , 또는 3 μm 내지 200 μm , 또는 1 μm 내지 60 μm , 또는 5 μm 내지 30 μm 일 수 있다. 상기 감광성 수지층의 두께가 지나치게 증가할 경우, 상기 고분자 수지층의 해상도가 감소할 수 있다.

상기와 같이 반도체 소자를 밀봉하는 방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들면, 상기 감광성 수지층의 일면에 적어도 2이상의 반도체 소자가 분산되어 접촉할 수 있고, 상기와 같이 반도체 소자가 접촉한 감광성 수지층을 고분자 수지층과 라미네이트 하는 방법을 통해 반도체 소자가 감광성 수지층과 고분자 수지층에 의해 밀봉될 수 있다. 이처럼, 기판과 반도체 소자 사이에 고분자 수지층이 위치함에 따라, 기판과 반도체 소자의 직접적인 접촉을 차단할 수 있다.

보다 구체적으로, 하기 도1의 단계 <1> 내지 <3>에 나타난 바와 같이, 상기 감광성 수지층, 그리고 기판 상에 형성된 알칼리 가용성 수지 및

열경화성 바인더를 포함한 고분자 수지층 사이에 적어도 2이상의 반도체 소자를 밀봉시키는 단계는, 점착필름 상에 적어도 2이상의 반도체 소자를 형성하는 단계(도1의 단계<1>); 기판 상에 형성된 알카리 가용성 수지 및 열경화성 바인더를 포함한 고분자 수지층과 점착필름을 접촉시키는 5 단계(도1의 단계<2>); 및 상기 점착필름을 박리하고, 감광성 수지층을 형성하는 단계(도1의 단계<3>)를 포함할 수 있다.

상기 점착필름 상에 적어도 2이상의 반도체 소자를 형성하는 단계에서는 적어도 2이상의 반도체 소자가 서로 접촉하기 보다는 분산된 상태로 점착필름과 점착되는 것이 바람직하다. 이는 후술하는 알카리 10 현상을 통해 적어도 2이상의 반도체 소자 각각이 독립적으로 분리되기 위함이다.

상기 기판 상에 형성된 알카리 가용성 수지 및 열경화성 바인더를 포함한 고분자 수지층과 점착필름을 접촉시키는 단계에서는 반도체 소자와 점착필름간의 접촉면을 제외한 점착필름의 표면과, 반도체 소자와 15 점착필름간의 접촉면을 제외한 반도체 소자의 표면에 고분자 수지층이 접촉하여, 반도체 소자를 점착필름과 고분자 수지층 사이에 밀봉시킬 수 있다. 이때, 점착필름과 접촉하는 고분자 수지층의 일면의 반대면에는 기판이 직접 또는 점착층(또는 점착층)을 통해 접촉할 수 있다.

그리고, 상기 점착필름을 박리하고, 감광성 수지층을 형성하는 20 단계에서는 점착필름을 물리적으로 박리한 다음 점착필름이 위치했던 자리에 그대로 감광성 수지층을 형성할 수 있다. 이를 통해 감광성 수지층과 고분자 수지층 사이에 반도체 소자가 밀봉될 수 있다.

상기 점착필름의 예가 크게 한정되는 것은 아니며, 반도체 소자, 전기전자소재 분야에서 널리 알려진 다양한 점착필름을 제한없이 사용할 수 25 있고, 예를 들어, Thermal-release PSA tape 또는 UV-release PSA tape 등을 사용할 수 있다.

제2단계 : 감광성 수지층을 노광 및 알카리 현상하여 감광성 수지 블록을 형성하면서, 노출된 고분자 수지층도 알카리 현상하여 고분자 수지 30 블록을 형성하는 단계

상기 감광성 수지층을 노광 및 알카리 현상함에 따라, 상기 감광성 수지층에 대하여 선택적으로 일부분을 노광시킨 다음, 알카리 현상하게 되면, 노광된 부분은 현상되지 않고, 노광되지 않은 부분만 선택적으로 식각, 제거될 수 있다. 이 과정에서 감광성 수지층이 다수의 감광성 수지 블록으로 분할될 수 있다.

구체적으로 하기 도1을 통해 예를 들면, 단계 <5>에서 감광성 수지층(6)에 대한 선택적인 노광 및 알카리 현상에 의해 4개로 분할된 감광성 수지 블록(7)이 형성되는 것을 확인할 수 있다.

이처럼, 상기 감광성 수지 블록이란 감광성 수지층으로부터 분할된 일부분을 의미하며, 구체적으로, 상기 감광성 수지 블록의 최대 종단면직경은 감광성 수지층의 최대 종단면직경보다 작다. 최대 종단면직경이란, 상기 감광성 수지 블록 또는 감광성 수지층에 대하여 모든 종단면직경 가운데 최대의 값을 갖는 종단면직경을 의미하며, 상기 종단면(longitudinal section)이란, 물체를 길이 방향으로 자른 단면을 의미한다.

구체적으로, 상기 감광성 수지 블록의 최대 종단면직경이 100 mm 이하, 또는 1 mm 내지 100 mm, 또는 10 mm 내지 50 mm 이며, 상기 감광성 수지층의 최대 종단면직경에 대하여 상기 감광성 수지 블록의 최대 종단면직경이 50% 이하, 또는 1% 내지 50%, 또는 5% 내지 20%일 수 있다. 한편, 상기 감광성 수지층의 최대 종단면직경이 150 mm 이상, 또는 150 mm 내지 500 mm, 또는 150 mm 내지 300 mm일 수 있다.

상기 감광성 수지층을 노광하는 방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어, 상기 감광성 수지층 상에 감광성 수지 블록을 형성하기 위한 패턴이 형성된 포토 마스크를 접촉하고 자외선을 조사하거나, 마스크에 포함된 소정의 패턴을 프로젝션 대물렌즈를 통해 이미징한 다음 자외선을 조사하거나, 레이저 다이오드(Laser Diode)를 광원으로 사용하여 직접 이미징한 다음 자외선을 조사하는 등의 방식 등을 통해 선택적으로 노광할 수 있다. 이 때, 자외선 조사 조건의 예로는 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 내지 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 의 광량으로 조사하는 것을 들 수 있다.

또한, 상기 감광성 수지층에 대한 노광 이후 알카리 현상하는 방법의

예로는 알칼리 현상액을 처리하는 방법을 들 수 있다. 상기 알칼리 현상액의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어, 수산화칼륨, 수산화나트륨, 탄산나트륨, 탄산칼륨, 인산나트륨, 규산나트륨, 암모니아, 테트라메틸암모늄하이드록사이드, 아민류 등의 알칼리 수용액의 농도와 온도를 조절하여 사용할 수 있으며, 상품으로 판매하는 알칼리 현상액도 사용 가능하다. 상기 알칼리 현상액의 구체적인 사용량은 크게 제한되지 않으나, 상기 감광성 수지 블록을 손상하지 않는 농도와 온도로 조절이 필요하며, 예를 들어, 25 °C 내지 35 °C의 탄산나트륨 0.5% 내지 3% 수용액을 사용할 수 있다.

상기 감광성 수지층에 대한 알칼리 현상시 감광성 수지 블록이 제거되는 비율이 전체 감광성 수지 블록 중량 대비 0.01 중량% 이하일 수 있다. 상기 감광성 수지 블록이 제거되는 비율이 전체 감광성 수지 블록 중량 대비 0.01 중량% 이하라 함은, 상기 감광성 수지 블록이 제거되는 비율 매우 미미하거나, 감광성 수지 블록이 전혀 제거되지 않음을 의미할 수 있다.

한편, 상술한 감광성 수지 블록을 형성하면서 동시에 노출된 고분자 수지층도 알칼리 현상하여 고분자 수지 블록을 형성할 수 있다. 즉, 상기 감광성 수지층을 노광 및 알칼리 현상하여 감광성 수지 블록을 형성하면서, 동시에 상기 감광성 수지 블록에 의해 노출된 고분자 수지층을 알칼리 현상할 수 있다.

상술한 바와 같이, 상기 감광성 수지층은 노광된 부분은 현상되지 않고, 노광되지 않은 부분만 선택적으로 식각, 제거되면서 미세하고 균일한 개구부가 형성될 수 있으며, 상기 개구부를 통해 노출된 일부의 고분자 수지층 표면만이 알칼리 현상액과 선택적으로 접촉하면서 제거되어 고분자 수지 블록을 형성할 수 있다.

즉, 상기 감광성 수지 블록에 의해 노출된 고분자 수지층을 알칼리 현상하는 단계에서, 상기 감광성 수지 블록은 알칼리 현상액에 의해 제거되지 않는 특성상, 그대로 남아 레지스트 마스크로 사용되며, 감광성 수지 블록의 개구부를 통해 알칼리 현상액이 감광성 수지 블록 하부에 위치한 고분자 수지층에 접촉할 수 있다.

이 때, 상기 고분자 수지층은 알카리 가용성 수지를 포함함에 따라, 알카리 현상액에 의해 용해되는 알카리 가용성을 가지고 있으므로, 상기 고분자 수지층에서 알카리 현상액이 접촉한 부위는 용해되어 제거될 수 있다.

- 5 따라서, 상기 감광성 수지 블록에 의해 노출된 고분자 수지층이란, 표면이 감광성 수지 블록과 접촉하지 않고 있는 고분자 수지층 부분을 의미하며, 상기 감광성 수지 블록에 의해 노출된 고분자 수지층을 알카리 현상하는 단계는 감광성 수지 블록 형성시 사용된 알카리 현상액이 감광성 수지 블록을 통과하여 하부의 고분자 수지층과 접촉하는 단계를 포함할 수
10 있다.

상기 감광성 수지 블록에 의해 노출된 고분자 수지층을 알카리 현상하는 단계에 의해, 상기 고분자 수지층에는 감광성 수지 블록과 유사한 형태의 고분자 수지 블록이 형성될 수 있다.

- 이와 같이, 감광성 수지층의 노광 및 현상을 통한 감광성 수지 블록
15 형성과 고분자 수지층의 현상을 통한 고분자 수지 블록 형성이 하나의 알카리 현상액에 동시에 진행됨에 따라, 신속하게 대량생산이 가능하기 때문에, 공정의 효율성을 향상시킬 수 있으며, 감광성 수지 블록과 유사한 형태의 고분자 수지 블록을 화학적인 방법으로 용이하게 도입할 수 있다.

- 구체적으로 하기 도1을 통해 예를 들면, 단계 <5>에서 고분자
20 수지층(5) 가운데 감광성 수지 블록(7)에 의해 노출된 부분이 제거되면서 고분자 수지 블록(8)이 형성되는 것을 확인할 수 있다.

- 이처럼, 상기 고분자 수지 블록이란 고분자 수지층으로부터 분할된 일부분을 의미하며, 구체적으로, 상기 고분자 수지 블록의 최대 종단면직경은 고분자 수지층의 최대 종단면직경보다 작다. 최대
25 종단면직경이란, 상기 고분자 수지 블록 또는 고분자 수지층에 대한 모든 종단면직경 가운데 최대의 값을 갖는 종단면직경을 의미하며, 구체적으로, 상기 고분자 수지 블록의 최대 종단면직경이 100 mm 이하, 또는 1 mm 내지 100 mm, 또는 10 mm 내지 50 mm 이며, 상기 고분자 수지층의 최대 종단면직경에 대하여 상기 고분자 수지 블록의 최대 종단면 직경이 50%
30 이하, 또는 1% 내지 50%, 또는 5% 내지 20%일 수 있다. 한편, 상기 고분자

수지층의 최대 종단면직경이 150 mm 이상, 또는 150 mm 내지 500 mm, 또는 150 mm 내지 300 mm일 수 있다.

한편, 상술한 알카리 현상 단계에서, 서로 접촉하고 있는 감광성 수지 블록 및 고분자 수지 블록 사이에 적어도 하나의 반도체 소자가 밀봉될 수 있다. 즉, 상기 감광성 수지층과 고분자 수지층의 적층체를 분할함으로써 발생하는 감광성 수지 블록과 고분자 수지 블록의 적층체 내에는 적어도 하나의 반도체 소자가 밀봉된 상태로 존재할 수 있다.

상기 반도체 소자 적어도 하나라는 것은, 반도체 소자 1개 또는 2개 이상을 의미하며, 구체적인 개수의 제한은 없다.

이처럼, 적어도 하나의 반도체 소자가 감광성 수지 블록과 고분자 수지 블록 사이에 밀봉된 상태로 소형화된 반도체 패키지를 형성할 수 있고, 고분자 수지 블록의 최대 종단면직경의 감소로 인해 경화시 휨 발생을 최소화하여 안정적인 반도체 패키지 구현이 가능할 수 있다.

구체적으로 하기 도1을 통해 예를 들면, 단계 <5>에서 서로 접촉하고 있는 감광성 수지 블록(7)과 고분자 수지 블록(8)에 의해 하나의 반도체 소자(2)가 밀봉되어 있는 것을 확인할 수 있다.

이를 위해, 상기 알카리 현상 단계에서 서로 인접한 반도체 소자 사이에 위치한 감광성 수지층 또는 고분자 수지층이 제거될 수 있다. 보다 구체적으로, 서로 인접한 반도체 소자간 거리의 10% 내지 90%, 또는 30% 내지 70%, 또는 40% 내지 60%에 위치한 감광성 수지층 또는 고분자 수지층이 제거될 수 있다. 상기 서로 인접한 반도체 소자간 거리란, 서로 이웃하고 있는 2개의 반도체 소자에 대해, 하나의 반도체 소자의 말단으로부터 다른 반도체 소자의 말단까지의 최소 거리를 의미하며, 상기 서로 인접한 반도체 소자간 거리 전체를 100%라 할 때, 이중 10% 위치에서 90% 위치 사이에 존재하는 감광성 수지층 또는 고분자 수지층이 제거될 수 있다.

서로 인접한 반도체 소자간 거리의 10% 미만, 또는 90% 초과에 해당하는 위치에 있는 감광성 수지층 또는 고분자 수지층이 제거될 경우, 서로 접촉하고 있는 감광성 수지 블록과 고분자 수지 블록에 의해 밀봉되어야 하는 반도체 소자가 노출될 수 있다.

제3단계 : 고분자 수지 블록을 경화시키는 단계

상기 고분자 수지 블록을 경화시키는 단계에서, 구체적인 경화방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니며, 열경화 또는 광경화 방법을 모두
5 제한없이 사용할 수 있다.

상기 고분자 수지 블록의 경화단계를 통해, 상기 고분자 수지 블록 내에서 에스터 결합을 포함하는 주쇄가 형성될 수 있다. 상기 에스터 결합의 예를 들면, 아크릴산이 에스터 결합되어 있는 아크릴 수지를 통해 광경화하거나, 카복시산과 에폭시의 반응으로 에스터 결합이 형성되도록
10 열경화하는 방법을 들 수 있다.

이때 구체적인 열경화 조건이 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, 상기 고분자 수지 블록의 경화 단계는 50 °C 내지 150 °C 의 온도에서 0.1 시간 내지 2시간 동안 진행할 수 있다. 상기 고분자 수지 블록의 열경화 온도가 지나치게 낮거나, 열경화 시간이 짧게되면 박리액에 의해 고분자
15 수지 블록이 과도하게 손상받을 수 있고, 상기 고분자 수지 블록의 열경화 온도가 높거나, 열경화 시간이 길어지게되면 고분자 수지 블록에서 과도한 휨 현상이 발생할 수 있다.

한편, 상기 고분자 수지 블록의 경화단계 이후, 상기 감광성 수지 블록을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이처럼 상기 일 구현예의
20 절연층 제조방법은 감광성 수지 블록의 박리단계 이전에 고분자 수지 블록을 경화시키는 단계를 선행하여 진행할 수 있다. 이는 상기 감광성 수지 블록의 박리 단계 이전에 고분자 수지 블록의 경화가 진행되지 않을 경우, 감광성 수지 블록의 박리단계에서 경화되지 않은 고분자 수지 블록이 함께 제거될 수 있기 때문이다. 이에, 감광성 수지 블록의 박리단계 이전에
25 고분자 수지 블록을 사전 경화시킴으로써, 절연층 구조가 안정적으로 유지되는 효과를 구현할 수 있다.

상기 감광성 수지 블록을 제거하는 방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니며, 포토레지스트 박리액을 처리하거나, 디스미어(desmear) 공정 또는 플라즈마 에칭 등을 진행할 수 있으며, 하부의 구리회선에 영향을 주지
30 않는 에칭액을 사용할 수 있다. 다만, 감광성 수지 블록만을 선택적으로

제거하고 하부 고분자 수지층에는 영향을 주지 않는 방법을 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 일 구현예의 절연층 제조방법은 상기 감광성 수지 블록을 제거하는 단계 이후에, 상기 고분자 수지 블록을 150 °C 내지 250 °C 온도에서 0.1 시간 내지 10시간 동안 경화시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 앞서 제3단계의 고분자 수지 블록의 경화단계가 1차 경화단계라면, 상기과 같이 감광성 수지 블록의 박리단계 이후 고분자 수지 블록에 대해 2차 경화단계를 진행할 수 있다. 이를 통해, 최종 제조되는 절연층의 화학적 내저항성이 향상될 수 있다.

상기 고분자 수지 블록을 경화시키는 단계에서, 구체적인 경화방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니며, 열경화 또는 광경화 방법을 모두 제한없이 사용할 수 있다.

상기 고분자 수지 블록의 경화단계를 통해, 상기 고분자 수지 블록 내에서 에스터 결합을 포함하는 주쇄가 형성될 수 있다. 상기 에스터 결합의 예를 들면, 아크릴산이 에스터 결합되어 있는 아크릴 수지를 통해 광경화하거나, 카복시산과 에폭시의 반응으로 에스터 결합이 형성되도록 열경화하는 방법을 들 수 있다.

한편, 발명의 다른 구현예에 따르면, 상기 일 구현예의 절연층 제조방법에 의해 제조된 절연층 상에 절연 패턴층을 형성하는 단계; 및 상기 절연 패턴층 상에 금속 패턴층을 형성하는 단계를 포함하는 반도체 패키지 제조방법이 제공될 수 있다.

상기 일 구현예에서 제조된 절연층은 반도체 패키지의 층간 절연재료로 사용될 수 있으며, 알카리 가용성 수지 및 열경화성 바인더의 경화물, 구체적으로 열경화물 또는 광경화물을 포함할 수 있다. 상기 알카리 가용성 수지 및 열경화성 바인더에 관한 내용은 상기 일구현예에서 상술한 내용을 포함한다.

먼저 상기 일 구현예의 절연층 제조방법에 의해 제조된 절연층 상에 절연 패턴층을 형성하는 단계에서, 상기 절연층 표면에 노출된 반도체 소자의 절연을 진행할 수 있다.

구체적으로, 상기 절연층 상에 절연 패턴층을 형성하는 단계는 상기 절연층에 포함된 고분자 수지 블록 및 반도체 소자 상에 고분자 수지층 및 감광성 수지층을 형성하는 단계; 상기 감광성 수지층을 노광 및 알카리 현상하여 감광성 수지 패턴을 형성하면서 동시에 상기 감광성 수지 패턴에 의해 노출된 고분자 수지층도 알카리 현상하는 단계; 및 상기 고분자 수지층을 경화시키는 단계를 포함할 수 있다.

상기 절연층에 포함된 고분자 수지 블록 및 반도체 소자 상에 고분자 수지층 및 감광성 수지층을 형성하는 단계에서, 상기 고분자 수지 블록, 반도체 소자, 고분자 수지층, 감광성 수지층에 대한 내용은 상기 일 구현예에서 상술한 내용을 포함한다.

상기 감광성 수지층을 고분자 수지층상에 형성하는 방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어, 감광성 드라이 필름 레지스트와 같은 필름형태의 감광성 수지를 고분자 수지층 상에 적층시키는 방법 또는 스프레이나 딥핑 방법으로 감광성 수지 조성물을 고분자 수지층 상에 코팅하고, 압착하는 방법 등을 사용할 수 있다.

상기 고분자 수지층의 두께는 1 μm 내지 500 μm , 또는 3 μm 내지 500 μm , 또는 3 μm 내지 200 μm , 또는 1 μm 내지 60 μm , 또는 5 μm 내지 30 μm 일 수 있고, 상기 고분자 수지층 상에 형성된 감광성 수지층의 두께는 1 μm 내지 500 μm , 또는 3 μm 내지 500 μm , 또는 3 μm 내지 200 μm , 또는 1 μm 내지 60 μm , 또는 5 μm 내지 30 μm 일 수 있다. 상기 감광성 수지층의 두께가 지나치게 증가할 경우, 상기 고분자 수지층의 해상도가 감소할 수 있다.

상기 감광성 수지층을 노광 및 알카리 현상하여 감광성 수지 패턴을 형성하면서 동시에 상기 감광성 수지 패턴에 의해 노출된 고분자 수지층도 알카리 현상하는 단계에서, 상기 감광성 수지층은 감광성 및 알카리 가용성을 나타낼 수 있다. 이에 따라, 상기 감광성 수지층에 빛을 조사하는 노광공정에 의해 분자구조의 변형이 진행될 수 있으며, 알카리성의 현상액을 접촉시키는 현상공정에 의해 수지층의 식각 또는 제거가 가능할 수 있다.

따라서, 상기 감광성 수지층에 대하여 선택적으로 일부분을 노광시킨

다음, 알카리 현상하게 되면, 노광된 부분은 현상되지 않고, 노광되지 않은 부분만 선택적으로 식각, 제거될 수 있다. 이와 같이, 노광에 의해 알카리 현상되지 않고 그대로 남아있는 감광성 수지층의 일부분을 감광성 수지 패턴이라 한다.

- 5 즉, 상기 감광성 수지층을 노광하는 방법의 예를 들면, 상기 감광성 수지층상에 소정의 패턴의 형성된 포토 마스크를 접촉하고 자외선을 조사하거나, 마스크에 포함된 소정의 패턴을 프로젝션 대물렌즈를 통해 이미징한 다음 자외선을 조사하거나, 레이저 다이오드(Laser Diode)를 광원으로 사용하여 직접 이미징한 다음 자외선을 조사하는 등의 방식 등을
10 통해 선택적으로 노광할 수 있다. 이 때, 자외선 조사 조건의 예로는 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 내지 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 의 광량으로 조사하는 것을 들 수 있다.

- 또한, 상기 감광성 수지층에 대한 노광 이후 알카리 현상하는 방법의 예로는 알카리 현상액을 처리하는 방법을 들 수 있다. 상기 알카리 현상액의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어, 수산화칼륨,
15 수산화나트륨, 탄산나트륨, 탄산칼륨, 인산나트륨, 규산나트륨, 암모니아, 테트라메틸암모늄하이드록사이드, 아민류 등의 알카리 수용액의 농도와 온도를 조절하여 사용할 수 있으며, 상품으로 판매하는 알카리 현상액도 사용 가능하다. 상기 알카리 현상액의 구체적인 사용량은 크게 제한되지
20 않으나, 상기 감광성 수지 패턴을 손상하지 않는 농도와 온도로 조절이 필요하며, 예를 들어, $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 내지 $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 탄산나트륨 0.5% 내지 3% 수용액을 사용할 수 있다.

- 상기 감광성 수지 패턴이 제거되는 비율이 전체 감광성 수지 패턴 중량 대비 0.01 중량% 이하일 수 있다. 상기 감광성 수지 패턴이 제거되는 비율이 전체 감광성 수지 패턴 중량 대비 0.01 중량% 이하라 함은, 상기
25 감광성 수지 패턴이 제거되는 비율 매우 미미하거나, 감광성 수지 패턴이 전혀 제거되지 않음을 의미할 수 있다.

- 이에 따라 감광성 수지층을 노광 및 알카리 현상하여 감광성 수지 패턴을 형성함과 동시에 상기 감광성 수지 패턴에 의해 노출된 고분자 수지층을 알카리 현상할 수 있다. 상술한 바와 같이, 상기 감광성 수지층은
30 감광성을 이용하여 미세하고 균일한 패턴이 형성될 수 있으며, 상기 감광성

수지층에 형성된 패턴을 통해 노출된 일부의 고분자 수지층 표면만이 알카리 현상액과 선택적으로 접촉하는 과정을 통하여 종래의 레이저를 통한 식각 공정을 대체하면서도 이와 동등 수준 이상의 정밀도 및 보다 높은 공정 경제성을 확보할 수 있다.

- 5 즉, 상기 감광성 수지 패턴에 의해 노출된 고분자 수지층을 알카리 현상하는 단계에서, 상기 감광성 수지 패턴은 알카리 현상액에 의해 제거되지 않는 특성상, 그대로 남아 레지스트 마스크로 사용되며, 감광성 수지 패턴의 개구부를 통해 알카리 현상액이 감광성 수지층 하부에 위치한 고분자 수지층에 접촉할 수 있다. 이 때, 상기 고분자 수지층은 알카리
- 10 가용성 수지를 포함함에 따라, 알카리 현상액에 의해 용해되는 알카리 가용성을 가지고 있으므로, 상기 고분자 수지층에서 알카리 현상액이 접촉한 부위는 용해되어 제거될 수 있다.

- 따라서, 상기 감광성 수지 패턴에 의해 노출된 고분자 수지층이란, 표면이 감광성 수지 패턴과 접촉하지 않고 있는 고분자 수지층 부분을
- 15 의미하며, 상기 감광성 수지 패턴에 의해 노출된 고분자 수지층을 알카리 현상하는 단계는 감광성 수지 패턴 형성시 사용된 알카리 현상액이 감광성 수지 패턴을 통과하여 하부의 고분자 수지층과 접촉하는 단계를 포함할 수 있다.

- 상기 감광성 수지 패턴에 의해 노출된 고분자 수지층을 알카리
- 20 현상하는 단계에 의해, 상기 고분자 수지층에는 감광성 수지 패턴과 동일한 형태의 고분자 수지 패턴이 형성될 수 있다. 감광성 수지 패턴과 같이, 알카리 현상되지 않고 그대로 남아있는 고분자 수지층의 일부분을 고분자 수지 패턴이라 할 수 있다.

- 이와 같이, 감광성 수지층의 현상을 통한 패턴 형성과 고분자
- 25 수지층의 현상을 통한 패턴 형성이 하나의 알카리 현상액에 동시에 진행됨에 따라, 신속하게 대량생산이 가능하기 때문에, 공정의 효율성을 향상시킬 수 있으며, 감광성 수지층에 형성된 미세 패턴과 동일한 형태의 미세 패턴을 고분자 수지층에 화학적인 방법으로 용이하게 도입할 수 있다.

- 상기 고분자 수지층을 경화시키는 단계에서, 이후의 감광성 수지
- 30 패턴 박리 공정시 고분자 수지층의 손상을 최소화할 수 있다. 이때

구체적인 열경화 조건이 한정되는 것은 아니며, 감광성 수지 패턴의 박리방법에 따라 바람직한 조건을 조절하여 진행할 수 있다. 예를 들어, 포토레지스트 박리액을 처리하여 감광성 수지 패턴을 박리하는 경우, 상기 고분자 수지층을 열경화하는 단계는 60 °C 내지 150 °C의 온도에서 5 분

5 내지 2시간 동안 진행할 수 있다. 상기 고분자 수지층의 열경화 온도가 지나치게 낮거나, 열경화 시간이 짧게되면 박리액에 의해 고분자 수지 패턴이 손상받을 수 있고, 상기 고분자 수지층의 열경화 온도가 높거나, 열경화 시간이 길어지게되면 박리액에 의한 감광성 수지 패턴 제거가 어려울 수 있다.

- 10 또 다른 예로, 디스미어(desmear)공정을 통하여 레지스트 마스크를 박리하는 경우, 상기 고분자 수지층을 열경화하는 단계는 150 °C 내지 230 °C의 온도에서 1시간 내지 4시간 동안 진행할 수 있다.

- 상기 열경화 이후, 감광성 수지 패턴을 박리하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 감광성 수지 패턴 제거시, 하부의 고분자 수지층은 되도록
- 15 제거하지 않으면서, 감광성 수지층만을 제거할 수 있는 방법을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 개구 패턴의 형태를 조절하거나 개구 패턴 바닥면에 남을 수 있는 고분자 수지층의 잔사를 제거하기 위해 고분자 수지층 일부가 제거될 수도 있다.

- 즉, 상기 감광성 수지 패턴을 박리하는 단계에서 고분자 수지층이
- 20 제거되는 비율이 전체 고분자 수지층 중량 대비 10 중량%이하, 또는 1 중량%이하, 또는 0.01 중량% 이하일 수 있다. 상기 고분자 수지층이 제거되는 비율이 전체 고분자 수지층 중량 대비 0.01 중량% 이하라 함은, 상기 고분자 수지층이 제거되는 비율 매우 미미하거나, 고분자 수지층이 전혀 제거되지 않음을 의미할 수 있다.

- 25 상기 감광성 수지 패턴의 박리방법의 구체적인 예를 들면, 포토레지스트 박리액을 처리하거나, 디스미어(desmear) 공정 또는 플라즈마 에칭 등을 진행할 수 있으며, 상기의 방법을 혼용할 수도 있다.

- 포토레지스트 박리액을 이용한 박리방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어, 수산화칼륨, 수산화나트륨 등의 알칼리 수용액의
- 30 농도와 온도를 조절하여 사용할 수 있으며, Atotech사의 Resistrip 제품군,

오알켄사의 ORC-731, ORC-723K, ORC-740, SLF-6000 등 상용으로 판매하는 제품도 사용이 가능하다. 상기 포토레지스트 박리액의 구체적인 사용량은 크게 제한되지 않으나, 하부의 고분자 수지층 패턴을 손상하지 않는 농도와 온도로 조절이 필요하며, 예를 들어, 25℃ 내지 60℃의 수산화나트륨 1% 내지 5% 수용액을 사용할 수 있다.

디스미어 공정을 이용한 박리방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, Atotech사의 디스미어 공정 약품으로 Securiganth E, Securiganth HP, Securiganth BLG, Securiganth MV SWELLER, Securiganth SAP SWELLER 등의 스웰러 약품, Securiganth P 500, Securiganth MV ETCH P, Securiganth SAP ETCH P 등의 과망간산 약품, Securiganth E Reduction Cleaner, Securiganth HP Reduction Cleaner, Securiganth BLG Reduction Cleaner, Securiganth MV Reduction Cleaner, Securiganth SAP Reduction Cleaner 등의 환원제 약품이나, 오알켄사의 디스미어 공정 약품으로 ORC-310A, ORC-315A, ORC-315H, ORC-312 등의 스웰러 약품, ORC-340B 등의 과망간산 약품, ORC-370, ORC-372 등의 환원제 약품 같은 상용 판매 제품을 각 공정조건에 맞게 사용할 수 있다.

또한, 상기 감광성 수지 패턴을 제거하는 단계 이후에, 상기 고분자 수지층을 150 ℃ 내지 250 ℃ 온도에서 0.1 시간 내지 10시간 동안 경화시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 이를 통해, 최종 제조되는 절연 패턴층의 화학적 내지항성이 향상될 수 있다.

한편, 상기 절연 패턴층 상에 금속 패턴층을 형성하는 단계는, 상기 절연 패턴층 상에 금속박막을 형성하는 단계; 상기 금속박막 상에 패턴이 형성된 감광성 수지층을 형성하는 단계; 상기 감광성 수지층 패턴에 의해 노출된 금속박막 상에 금속을 증착시키는 단계; 및 상기 감광성 수지층을 제거하고, 노출된 금속박막을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.

상기 절연 패턴층 상에 금속박막을 형성하는 단계에서 금속 박막의 형성방법의 예로는 건식증착공정 또는 습식증착공정을 들 수 있으며, 구체적인 상기 건식증착공정의 예로는 진공증착, 이온 플레이팅, 스퍼터링 방법 등을 들 수 있다.

한편, 구체적인 상기 습식증착공정의 예로는, 다양한 금속의 무전해 도금 등이 있으며, 무전해 구리 도금이 일반적이고, 증착 이전 또는 이후에 조화처리공정을 더 포함할 수 있다.

상기 조화처리 공정에도 조건에 따라 건식 및 습식방법이 있으며,
5 상기 건식 방법의 예로는 진공, 상압, 기체별 플라즈마 처리, 기체별 Excimer UV처리 등을 들 수 있고, 상기 습식방법의 예로는, 디스미어 처리를 사용할 수 있다. 이러한 조화처리 공정을 통해, 상기 금속 박막의 표면조도를 높여 금속박막 상에 증착되는 금속과의 밀착력을 향상시킬 수 있다.

10 또한, 상기 절연 패턴층 상에 금속박막을 형성하는 단계는 상기 금속 박막을 증착하기 전에 상기 절연 패턴층 상에 표면처리층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이를 통해, 상기 금속박막과 절연 패턴층간의 접착력이 향상될 수 있다.

구체적으로 상기 절연 패턴층 상에 표면처리층을 형성하는 방법의
15 일례를 들면, 이온보조 반응법, 이온빔 처리법, 플라즈마 처리법 중 적어도 어느 하나를 사용할 수 있다. 플라즈마 처리법은 상압 플라즈마 처리법, DC 플라즈마 처리법, RF 플라즈마 처리법 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 상기 표면 처리 공정의 결과, 상기 절연 패턴층의 표면에 반응성 작용기를 포함하는 표면 처리 층이 형성될 수 있다. 상기 절연 패턴층 상에
20 표면처리층을 형성하는 방법의 또다른 예로는, 상기 절연 패턴층 표면에 50nm 내지 300nm 두께의 크롬(Cr), 티타늄(Ti) 금속을 증착하는 방법을 들 수 있다.

한편, 상기 금속박막 상에 패턴이 형성된 감광성 수지층을 형성하는 단계는 상기 금속박막 상에 형성된 감광성 수지층을 노광 및 현상하는
25 단계를 포함할 수 있다. 상기 감광성 수지층과 노광 및 현상에 대한 내용은 절연 패턴층을 형성하는 단계에서 상술한 내용을 포함할 수 있다.

상기 감광성 수지층 패턴에 의해 노출된 금속박막 상에 금속을 증착시키는 단계에서, 상기 감광성 수지층 패턴에 의해 노출된 금속박막이란, 표면에서 감광성 수지층과 접촉하지 않고 있는 금속박막
30 부분을 의미한다. 상기 증착되는 금속은 구리를 사용할 수 있고, 상기 증착

방법의 예는 크게 한정되지 않으며, 공지된 다양한 물리적 또는 화학적 증착방법을 제한없이 사용할 수 있으며, 범용되는 일례로는 전해 구리 도금 방법을 사용할 수 있다.

- 이 때, 상기 감광성 수지층 패턴에 의해 노출된 금속박막 상에
5 증착되는 금속이 상술한 금속 패턴층을 형성할 수 있으며, 보다 구체적으로, 상기 금속 패턴층은 반도체 소자와 연결되도록 형성될 수 있다. 이를 통해, 상기 금속 패턴층은 절연층 내부에 포함된 반도체 소자와 전기적 신호를 주고 받을 수 있다.

- 구체적으로 상기 절연패턴층 상에 금속 패턴층을 형성하는 단계는,
10 상기 절연 패턴층 내부 패턴에 포함된 비아홀을 금속으로 채우는 단계를 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이 절연 패턴층은 내부에 비아홀(개구부)가 포함된 패턴을 포함하고 있으며, 절연 패턴층 상에 금속 패턴층을 형성하는 과정에서 상기 절연 패턴층 내부의 비아홀(개구부)이 금속으로 채워질 수 있다.

- 보다 구체적으로, 상기 절연 패턴층 상에 금속박막을 형성하는
15 단계에서, 상기 절연 패턴층에 포함된 비아홀(개구부)을 둘러싼 절연층 및 하부 기재의 표면에도 금속 박막이 형성될 수 있고, 금속박막 상에 금속을 증착시키는 단계를 통해 비아홀(개구부) 내부에 금속이 증착되면서 비아홀(개구부)가 금속으로 충전될 수 있다.

- 상기와 같이 상기 미세 개구부(비아홀)를 금속으로 충전함으로써
20 절연층을 기준으로 하부 기판과 상부 기판간의 전기적 통로 역할을 할 수 있어, 다층구조의 회로 기판에서의 직접도를 향상시킬 수 있다.

- 상기 감광성 수지층을 제거하고, 노출된 금속박막을 제거하는
단계에서, 상기 감광성 수지층의 제거방법의 예로는 포토레지스트 박리액을
25 사용할 수 있으며, 상기 감광성 수지층의 제거로 인해 노출되는 금속박막의 제거방법의 예로는 에칭액을 사용할 수 있다.

- 상기 반도체 패키지 제조방법에 의해 제조된 반도체 패키지는 다시
빌드업 재료로서 사용될 수 있으며, 예를 들어, 상기 반도체 패키지 상에
상술한 절연 패턴층 형성방법에 따라 제2 절연 패턴층을 형성하는 공정을
30 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 제2 절연 패턴층 상에 상술한 금속 패턴층

형성방법에 따라 제2 금속 패턴층을 형성하는 공정을 더 포함할 수 있다. 그리고 상술한 추가 절연 패턴층 형성공정 및 추가 금속 패턴층 형성 공정은 반복하여 진행할 수 있다.

- 이에 따라, 상기 반도체 패키지 제조방법에 의해 제조되는 반도체
5 패키지에 포함된 층, 예를 들어 절연 패턴층, 금속 패턴층의 개수 또한 크게 한정되지 않으며, 사용 목적, 용도에 따라 예를 들어 1층 이상, 또는 1층 내지 20층을 가질 수 있다.

【발명의 효과】

- 본 발명에 따르면, 경화시 고분자 수축에 의한 휨 정도를 최소화할
10 수 있고, 내부에 위치하는 반도체칩의 안정성을 확보할 수 있는 절연층 제조방법 및 상기 절연층 제조방법으로부터 얻어지는 절연층을 이용한 반도체 패키지 제조방법이 제공될 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 실시예1의 절연층 제조공정을 개략적으로 나타낸 것이다.
15 도 2는 실시예1의 반도체 패키지 제조공정을 개략적으로 나타낸 것이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

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

<제조예: 알카리 가용성 수지의 제조>

제조예1

- 25 제조 온도계, 교반 장치, 환류냉각관, 수분정량기가 장착된 가열 및 냉각 가능한 용적 2리터의 반응 용기에 용매로 디메틸포름아마이드(Dimethylformamide, DMF) 632g, N-치환 말레이미드 화합물로 BMI-1100(Daiwakasei사 제조) 358g, 아민 화합물로 4-아미노페닐아세트산 274g을 혼합하고, 85 ℃에서 96시간 동안 교반하여,
30 고형분 함량 50%의 알카리 가용성 수지 용액을 제조하였다.

제조예2

제조 온도계, 교반 장치, 환류냉각관, 수분정량기가 장착된 가열 및 냉각 가능한 용적 2리터의 반응 용기에 용매로

5 디메틸포름아마이드(Dimethylformamide, DMF) 632g, N-치환 말레이미드 화합물로 p-카복시페닐말레이미드 434g, 아민 화합물로 4,4'-디아미노디페닐메탄 198g을 혼합하고, 85℃에서 96시간 동안 교반하여, 고형분 함량 50%의 알카리 가용성 수지 용액을 제조하였다.

10 제조예3

제조 온도계, 교반 장치, 환류냉각관, 수분정량기가 장착된 가열 및 냉각 가능한 용적 2리터의 반응 용기에 용매로

디메틸아세트아마이드(Dimethylacetamide, DMAc) 543g을 넣고, Cray Valley사의 SMA1000 350g, 4-아미노벤조익산(4-aminobenzoic acid, PABA)

15 144g, 4-아미노페놀(4-aminophenol, PAP) 49g을 투입 후 혼합하였다. 질소분위기하에서 반응기의 온도를 80℃로 하고, 24시간 지속하여 산무수물과 아닐린 유도체가 반응하여 아믹산을 형성하도록 한 후, 반응기의 온도를 150℃로 하고 24시간 지속하여 이미드화 반응을 진행하여, 고형분 50%의 알카리 가용성 수지 용액을 제조하였다.

20

제조예4

제조 온도계, 교반 장치, 환류냉각관, 수분정량기가 장착된 가열 및 냉각 가능한 용적 2리터의 반응 용기에 용매로

메틸에틸케톤(Methylethylketone, MEK) 516g을 넣고, p-

25 카복시페닐말레이미드(p-carboxyphenylmaleimide) 228g, p-하이드록시페닐말레이미드(p-hydroxyphenylmaleimide) 85g, 스티렌(styrene) 203g, 아조비스이소부티로나이트릴(AIBN) 0.12g을 투입 후 혼합하였다. 질소분위기하에서 반응기의 온도를 70℃로 서서히 높인 후, 24시간 지속하여 고형분 50%의 알카리 가용성 수지 용액을 제조하였다.

30

<실시예: 절연층 및 반도체 패키지 제조>

실시예1

(1) 절연층의 제조

하기 도1에 나타난 바와 같이, 다음 <1>단계 내지 <8>단계 공정
5 순서대로 절연층을 제조하였다.

<1> UV-release 점착필름(1)상에 복수(10개 이상)의 8mm x 8mm x 80 μ m 크기의 반도체칩(2)을 상하좌우 10mm간격으로 분리하여 배치하였다.

<2> 200 μ m 두께의 실리콘 웨이퍼(3)상에 디본딩형 임시 고정
접착제(Debondable Temporary Adhesive, LG Chem사)(4)을 형성하였다. 이후,
10 상기 제조예1 에서 합성한 알카리 가용성 수지 16g, 열경화성 바인더로 MY-510(Huntsman 제조) 6g, 무기 필러로 SC2050 MTO(고형분 70%, Adamatech 제조) 43g를 혼합한 고분자 수지 조성물을 상기 디본딩형 임시 고정
접착제(Debondable Temporary Adhesive)(4) 상에 100 μ m 두께로 도포하고
건조시켜 실리콘 웨이퍼(3)-디본딩형 임시 고정 접착제(Debondable
15 Temporary Adhesive)(4)-고분자 수지층(5) 순으로 적층된 구조체를
제조하였다. 이때, 상기 고분자 수지층의 최대 종단면 직경이 200 mm였다.

이후, 상기 단계<1>의 점착필름(1)과 상기 고분자 수지층(5)을
85 °C에서 진공 라미네이트하여, 실리콘 웨이퍼(3)-디본딩형 임시 고정
접착제(Debondable Temporary Adhesive)(4)-고분자수지층(5)-반도체칩(2)-
20 점착필름(1) 순으로 적층된 구조체를 형성하여, 반도체칩(2)을 밀봉시켰다.

<3> 상기 점착필름(1)의 점착면에 UV를 조사하여 점착성을 제거한 후
상기 점착필름(1)을 박리하여 제거하였다.

<4> 상기 점착필름(1)이 제거되면서 노출된 고분자수지층(5)과
반도체칩(2) 표면 상에 15 μ m 두께의 감광성 드라이필름 레지스트(6)
25 KL1015(코오롱인더스트리 제조)를 110°C에서 라미네이트 하였다.

<5> 상기 감광성 드라이필름 레지스트(6)상에 네가티브형
포토마스크를 접촉시키고, 자외선을 조사(25mJ/cm²의 광량)한 다음, 30 °C 1%
탄산나트륨 현상액을 통해 상기 감광성 드라이필름 레지스트(6)와 고분자
수지층(5)을 동시에 현상하여, 감광성 수지 블록(7)과 고분자 수지
30 블록(8)을 형성하였다.

이 때, 현상에 의해 서로 인접한 반도체칩(2)간 거리의 40% 내지 60%에 위치한 고분자 수지층(5)과 감광성 드라이필름 레지스트(6)이 제거되면서, 고분자 수지 블록 내에는 1개의 반도체 칩이 포함되었고, 상기 고분자 수지 블록의 최대 종단면 직경이 16mm였다.

5 <6> 상기 고분자 수지 블록(8)을 100 °C의 온도에서 1시간 동안 열경화시켰다.

 <7> 에칭액을 처리하여 고분자 수지 블록(8) 상에 남아있는 감광성 수지 블록(7)을 제거하였다.

 <8> 고분자 수지 블록(8)을 200 °C의 온도에서 1시간 동안
10 열경화시켜 절연층을 제조하였다.

(2) 반도체 패키지 제조

하기 도2에 나타난 바와 같이, 다음 <9>단계 내지 <11>단계 공정 순서대로 반도체 패키지를 제조하였다.

15 <9> 상기 제조예1에서 합성한 알카리 가용성 수지 16g, 열경화성 바인더로 MY-510(Huntsman 제조) 5g, 무기 필러로 SC2050 MTO(Adamatech 제조) 35g를 혼합한 고분자 수지 조성물을 PET 필름에 도포하고 건조시켜 15 μ m 두께의 고분자 수지층을 제조하였다. 그리고, 상기 제조된 절연층의
20 고분자 수지 블록(8) 및 반도체칩(2) 상에 상기 고분자 수지층을 85 °C에서 진공 라미네이트하고, 상기 PET 필름을 제거하였다. 상기 고분자 수지층 위에 15 μ m 두께의 감광성 드라이필름 레지스트 KL1015(코오롱인더스트리 제조)를 110 °C 에서 라미네이트하고, 상기 감광성 드라이필름 레지스트 상에 네가티브형 포토마스크를 접촉시키고, 자외선을 조사(25mJ/cm²의
25 광량)한 다음, 30 °C 1% 탄산나트륨 현상액을 통해 상기 감광성 드라이필름 레지스트와 고분자 수지층을 차례로 현상하였다.

이 때, 상기 패턴이 형성된 감광성 드라이필름 레지스트가 상기 고분자 수지층의 보호층으로 작용하여, 고분자 수지층에도 감광성 드라이필름 레지스트와 동일한 패턴을 형성하였다.

 이후, 100 °C의 온도에서 1시간 동안 열경화시킨 다음, 50 °C 온도의
30 3% 수산화 나트륨 레지스트 박리액을 사용하여 감광성 드라이필름

레지스트를 제거하고, 200 °C의 온도에서 1시간 동안 열경화시키는 과정을 더 진행하여 일정한 패턴을 갖는 제1 절연 패턴층(9)을 형성하였다.

5 <10> 상기 제1 절연 패턴층(9)상에 sputter를 이용하여 티타늄-구리박막을 증착시키고, 100 °C 온도에서 30분간 가열하여 sputter층과의 밀착력을 향상시킨 다음, 드라이 필름(RY-5319, 히타치 화성)을 라미네이트 하여 패턴을 형성하고 전기도금을 금속패턴 형태의 회로를 형성함과 동시에 비아홀을 금속으로 채워 금속 패턴층(10)을 형성하였다.

<11> 상기 <9>와 동일한 방법으로 상기 금속 패턴층(10) 상에 일정한 패턴을 갖는 제2 절연 패턴층(11)을 형성하여 반도체 패키지를 제조하였다.

10

실시예2

상기 실시예1의 절연층 제조 단계 <5>에서 고분자 수지 블록 내에 4개의 반도체 칩이 포함되고, 상기 고분자 수지 블록의 최대 종단면 직경이 34mm인 점을 제외하고는, 실시예1과 동일한 방법으로 절연층 및 반도체
15 패키지를 제조하였다.

실시예3

상기 실시예1의 절연층 제조 단계 <2>에서 제조예1에서 합성한 알카리 가용성 수지 대신에 제조예2에서 합성한 알카리 가용성 수지를
20 사용한 것을 제외하고, 상기 실시예1과 동일한 방법으로 절연층 및 반도체 패키지를 제조하였다.

실시예4

상기 실시예1의 절연층 제조 단계 <2>에서 제조예1에서 합성한 알카리 가용성 수지 대신에 제조예3에서 합성한 알카리 가용성 수지를
25 사용한 것을 제외하고, 상기 실시예1과 동일한 방법으로 절연층 및 반도체 패키지를 제조하였다.

실시예5

30 상기 실시예1의 절연층 제조 단계 <2>에서 제조예1에서 합성한

알카리 가용성 수지 대신에 제조예4에서 합성한 알카리 가용성 수지를 사용한 것을 제외하고, 상기 실시예1과 동일한 방법으로 절연층 및 반도체 패키지를 제조하였다.

5 <비교예: 절연층 및 반도체 패키지의 제조>

비교예1

<1> Thermal-release 점착필름상에 복수의 8mm x 8mm x 80 μ m 크기의 반도체칩을 상하좌우 10mm간격으로 분리하여 배치하였다.

<2> 200 μ m 두께의 실리콘 웨이퍼상에 디본딩형 임시 고정
 10 접착제(Debondable Temporary Adhesive, LG Chem사)을 형성하였다. 이후, 산변성 아크릴레이트 수지로 CCR-1291H(일본화약 제조) 30g, 다관능 아크릴레이트 모노머로 TMPTA(ETNIS 제조) 5g, 광개시제로 Irgacure TPO-L(BASF 제조) 2g, 다관능에폭시로 YDCN-500-8P(국도화학 제조) 6g, 열경화 촉매로 2E4MZ(Shikoku Chem제조) 0.2g, 무기 필러로 SC2050 MTO(고형분70%,
 15 Adamatech 제조) 49g를 혼합하여 감광성 수지 조성물을 상기 디본딩형 임시 고정 접착제(Debondable Temporary Adhesive) 상에 100 μ m 두께로 도포하고 건조시켜 실리콘 웨이퍼-디본딩형 임시 고정 접착제(Debondable Temporary Adhesive)-고분자 수지층 순으로 적층된 구조체를 제조하였다.

이후, 상기 단계<1>의 점착필름과 상기 고분자 수지층을 85 $^{\circ}$ C에서
 20 진공 라미네이트하여, 실리콘 웨이퍼-디본딩형 임시 고정 접착제(Debondable Temporary Adhesive)-고분자수지층-반도체칩-점착필름 순으로 적층된 구조체를 형성하여, 반도체칩을 밀봉시켰다.

<3> 상기 점착필름을 100 $^{\circ}$ C 에서 1분간 가열하여 점착성을 제거한 후 상기 점착필름을 박리하여 제거하였다.

<4> 반도체칩이 실장되어 있는 면에 네가티브형 포토마스크를
 25 접촉시키고, 자외선을 조사(400mJ/cm²의 광량)한 다음, 30 $^{\circ}$ C 1% 탄산나트륨 현상액을 통해 현상하여, 감광성 수지 블록과 고분자 수지 블록을 형성하였다.

<5> 상기 고분자 수지 블록(8)을 자외선 조사(1500mJ/cm²의 광량)한
 30 다음, 200 $^{\circ}$ C의 온도에서 1시간 동안 열경화시켜 절연층을 제조하였다.

비교예2

상기 실시예1 <5>단계의 감광성 수지 블록, 고분자 수지 블록 형성 공정을 생략한 것을 제외하고, 상기 실시예1과 동일하게 절연층을
5 제조하였다.

비교예3

상기 실시예1 <4>단계 및 <5>단계를 생략하고, 고분자 수지층에 대한 다이싱을 통해 고분자 수지 블록을 형성한 것을 제외하고, 상기 실시예1과
10 동일하게 절연층을 제조하였다.

이때 상기 비교예3의 경우, 고분자 수지층에 대한 다이싱 이후 형성된 고분자 수지 블록에 버(burr)가 발생하여, 이후 공정 중 불량 발생하거나 힘으로 인해 실리콘 웨이퍼가 파손되는 등 취급이 어려운 기술적 한계가 확인되었다.

15

<실험예 : 실시예 및 비교예에서 얻어진 절연층 및 반도체 패키지의 물성 측정>

상기 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 2에서 얻어진 절연층 및 반도체 패키지의 물성을 하기 방법으로 측정하였으며, 그 결과를 표1에
20 나타내었다.

1. 휨 정도

상기 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 2에서 얻어진 반도체 패키지를 평평한 바닥에 놓았을 때, 반도체 패키지의 휘어져 올라간
25 끝단에서 바닥면까지의 높이를 측정하였다.

2. 층간 박리(Delamination)여부

상기 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 2에서 얻어진 반도체 패키지를 디본딩형 임시 고정 접착제(Debondable Temporary
30 Adhesive)(4)로부터 분리한 후, TM6502.6.27.의 reflow조건으로 3회의

thermal stress를 가한 후, 초음파 탐상 검사 시스템(SAT)을 이용하여 반도체 패키지의 층간 박리(Delamination)여부를 다음 기준하에 확인하였다.

OK: 층간 박리가 관찰되지 않음

NG: 층간 박리가 관찰됨

5

【표 1】

실시예 및 비교예의 실험예 결과

구분	휨 정도(mm)	층간 박리(Delamination)
실시예1	3	OK
실시예2	5	OK
실시예3	3	OK
실시예4	4	OK
실시예5	4	OK
비교예1	2	NG
비교예2	124	OK

상기 표1에 나타난 바와 같이, 실시예1 내지 5에서 얻어진 반도체 패키지의 경우, 휨 정도가 10mm 이하로 매우 적으면서 동시에, 층간 박리가
10 발생하지 않아 우수한 내구성을 가짐을 확인할 수 있었다.

반면, 비교예1에서 얻어진 반도체 패키지의 경우, 일반적으로 잘 알려진 노블락계 올리고머를 산변성 수지로 사용함에 따라, 층간 박리가 발생하여 내구성이 감소함을 확인할 수 있었다.

또한, 비교예2에서 얻어진 반도체 패키지의 경우, 고분자 수지 블록
15 형성없이 최대 종단면 직경이 200 mm인 고분자 수지층을 경화시킴에 따라, 휨 정도가 124mm로 매우 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었다.

【부호의 설명】

- 1: 점착필름
- 2: 반도체칩
- 20 3: 실리콘 웨이퍼, 또는 동박적층판
- 4: 디본딩형 임시 고정 접착제, 또는 다이본딩필름
- 5: 고분자수지층

- 6: 감광성 드라이필름 레지스트
- 7: 감광성 수지 블록
- 8: 고분자 수지 블록
- 9: 제1 절연 패턴층
- 5 10: 금속 패턴층
- 11: 제2 절연 패턴층
- <1> 내지<11>: 공정의 진행 순서

【청구범위】

【청구항 1】

감광성 수지층, 그리고 기판 상에 형성된 알카리 가용성 수지 및 열경화성 바인더를 포함한 고분자 수지층 사이에 적어도 2이상의 반도체 소자를 밀봉시키는 단계;

상기 감광성 수지층을 노광 및 알카리 현상하여 감광성 수지 블록을 형성하면서, 노출된 고분자 수지층도 알카리 현상하여 고분자 수지 블록을 형성하는 단계; 및

상기 고분자 수지 블록을 경화시키는 단계를 포함하고,

상기 알카리 현상 단계에서, 서로 접촉하고 있는 감광성 수지 블록 및 고분자 수지 블록 사이에 적어도 하나의 반도체 소자가 밀봉되는, 절연층 제조방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 고분자 수지층의 최대 종단면직경에 대하여 상기 고분자 수지 블록의 최대 종단면 직경이 50% 이하인, 절연층 제조방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 고분자 수지 블록의 최대 종단면직경이 100 mm 이하인, 절연층 제조방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 알카리 현상 단계에서 서로 인접한 반도체 소자간 거리의 10% 내지 90%에 위치한 감광성 수지층 또는 고분자 수지층이 제거되는, 절연층 제조방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

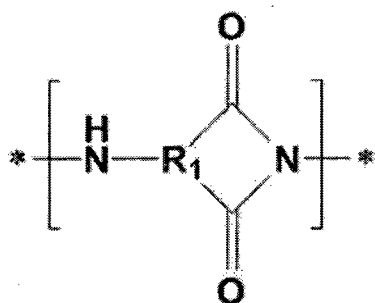
상기 알카리 가용성 수지는 산성 작용기; 및 아미노기로 치환된 고리형 이미드 작용기를 각각 적어도 1 이상 포함하는, 절연층 제조방법.

5 【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 아미노기로 치환된 고리형 이미드 작용기는 하기 화학식1로 표시되는 작용기를 포함하는, 절연층 제조방법:

[화학식1]



10

상기 화학식1에서, R₁은 이미드 고리를 형성하는 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기 또는 알케닐기이며, "*"는 결합지점을 의미한다.

【청구항 7】

15

제5항에 있어서,

상기 알카리 가용성 수지는 고리형 불포화 이미드 화합물; 및 아민 화합물의 반응을 통해 제조되며, 상기 고리형 불포화 이미드 화합물과 아민 화합물 중 적어도 하나 이상은 말단에 치환된 산성 작용기를 포함하는, 절연층 제조방법.

20

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 아민 화합물은 아미노기로 치환된 카복시산 화합물 및 2이상의 아미노기를 포함한 다관능 아민 화합물로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는, 절연층 제조방법.

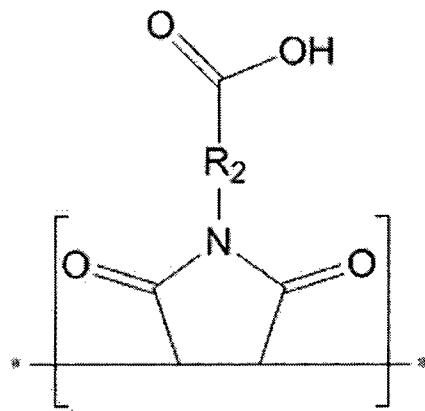
25

【청구항 9】

제1항에 있어서,

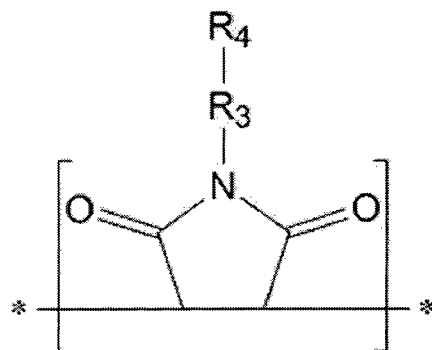
- 상기 알카리 가용성 수지는 하기 화학식3으로 표시되는 반복단위; 및
- 5 하기 화학식4로 표시되는 반복단위를 각각 적어도 1 이상 포함하는, 절연층 제조방법:

[화학식3]



- 상기 화학식3에서, R₂는 직접결합, 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기,
- 10 탄소수 1 내지 20의 알케닐기, 또는 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기이며,
- "*"는 결합지점을 의미하고,

[화학식4]



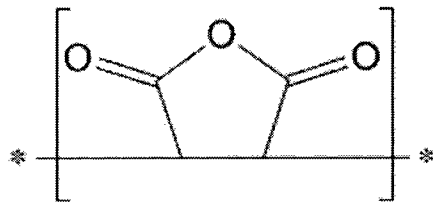
- 상기 화학식4에서, R₃는 직접결합, 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기,
- 15 탄소수 1 내지 20의 알케닐기, 또는 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기이며,
- R₄는 -H, -OH, -NR₅R₆, 할로젠, 또는 탄소수 1 내지 20의 알킬기이며,
- 상기 R₅ 및 R₆은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 20의 알킬기,

또는 탄소수 6 내지 20의 아릴기일 수 있고,
 "*"는 결합지점을 의미한다.

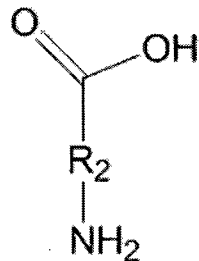
【청구항 10】

- 5 제9항에 있어서,
 상기 알카리 가용성 수지는 하기 화학식 5로 표시되는 반복단위를
 포함한 중합체, 하기 화학식 6으로 표시되는 아민, 및 하기 화학식 7로
 표시되는 아민의 반응으로 제조되는, 절연층 제조방법:

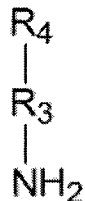
[화학식5]



[화학식6]



[화학식7]



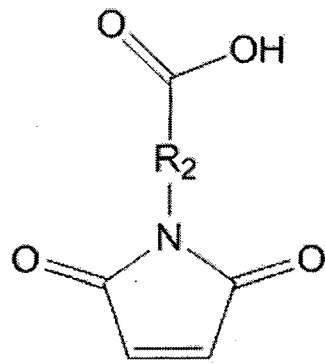
- 15 상기 화학식 5 내지 7에서, R₂ 내지 R₄는 청구항 제9항에서 정의한
 바와 같고, "*"는 결합지점을 의미한다.

【청구항 11】

제9항에 있어서,

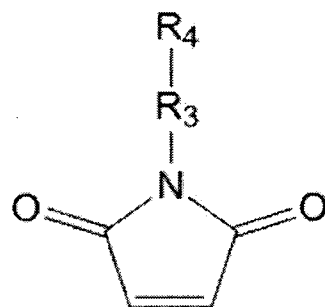
상기 알카리 가용성 수지는 하기 화학식 8로 표시되는 화합물 및
 하기 화학식 9로 표시되는 화합물의 반응으로 제조되는, 절연층 제조방법:

[화학식8]



5

[화학식9]



상기 화학식 8 내지 9에서, R₂ 내지 R₄는 청구항 제9항에서 정의한
 바와 같다.

10

【청구항 12】

제1항에 있어서,

상기 알카리 가용성 수지는 KOH 적정에 의해 구해지는 산가(acid
 value)가 50 mgKOH/g 내지 250 mgKOH/g인, 절연층 제조방법.

15

【청구항 13】

제1항에 있어서,

상기 고분자 수지층은 알카리 가용성 수지 100 중량부에 대해
 열경화성 바인더 1 중량부 내지 150 중량부를 포함하는, 절연층 제조방법.

【청구항 14】

제1항에 있어서,

- 상기 열경화성 바인더는 옥세타닐기, 환상 에테르기, 환상 티오
 5 에테르기, 시아나이드기, 말레이미드기 및 벤족사진기로 이루어진 군에서
 선택된 1종 이상의 작용기 및 에폭시기를 포함하는, 절연층 제조방법.

【청구항 15】

제1항에 있어서,

- 10 상기 경화는 50 °C 내지 150 °C 온도에서 0.1 시간 내지 2시간 동안
 진행하는, 절연층 제조방법.

【청구항 16】

제1항에 있어서,

- 15 상기 고분자 수지 블록을 경화시키는 단계 이후에, 상기 감광성 수지
 블록을 제거하는 단계를 더 포함하는, 절연층 제조방법.

【청구항 17】

제16항에 있어서,

- 20 상기 감광성 수지 블록을 제거하는 단계 이후에, 상기 고분자 수지
 블록을 150 °C 내지 250 °C 온도에서 0.1 시간 내지 10시간 동안
 경화시키는 단계를 더 포함하는, 절연층 제조방법.

【청구항 18】

- 25 제1항에 있어서,

상기 감광성 수지층, 그리고 기판 상에 형성된 알칼리 가용성 수지
 및 열경화성 바인더를 포함한 고분자 수지층 사이에 적어도 2이상의 반도체
 소자를 밀봉시키는 단계는,

점착필름 상에 적어도 2이상의 반도체 소자를 형성하는 단계;

- 30 기판 상에 형성된 알칼리 가용성 수지 및 열경화성 바인더를 포함한

고분자 수지층과 점착필름을 접촉시키는 단계; 및

상기 점착필름을 박리하고, 감광성 수지층을 형성하는 단계를 포함하는, 절연층 제조방법.

5 **【청구항 19】**

제1항 내지 제18항에 의해 제조된 절연층 상에 절연 패턴층을 형성하는 단계; 및

상기 절연 패턴층 상에 금속 패턴층을 형성하는 단계를 포함하는, 반도체 패키지 제조방법.

10

【청구항 20】

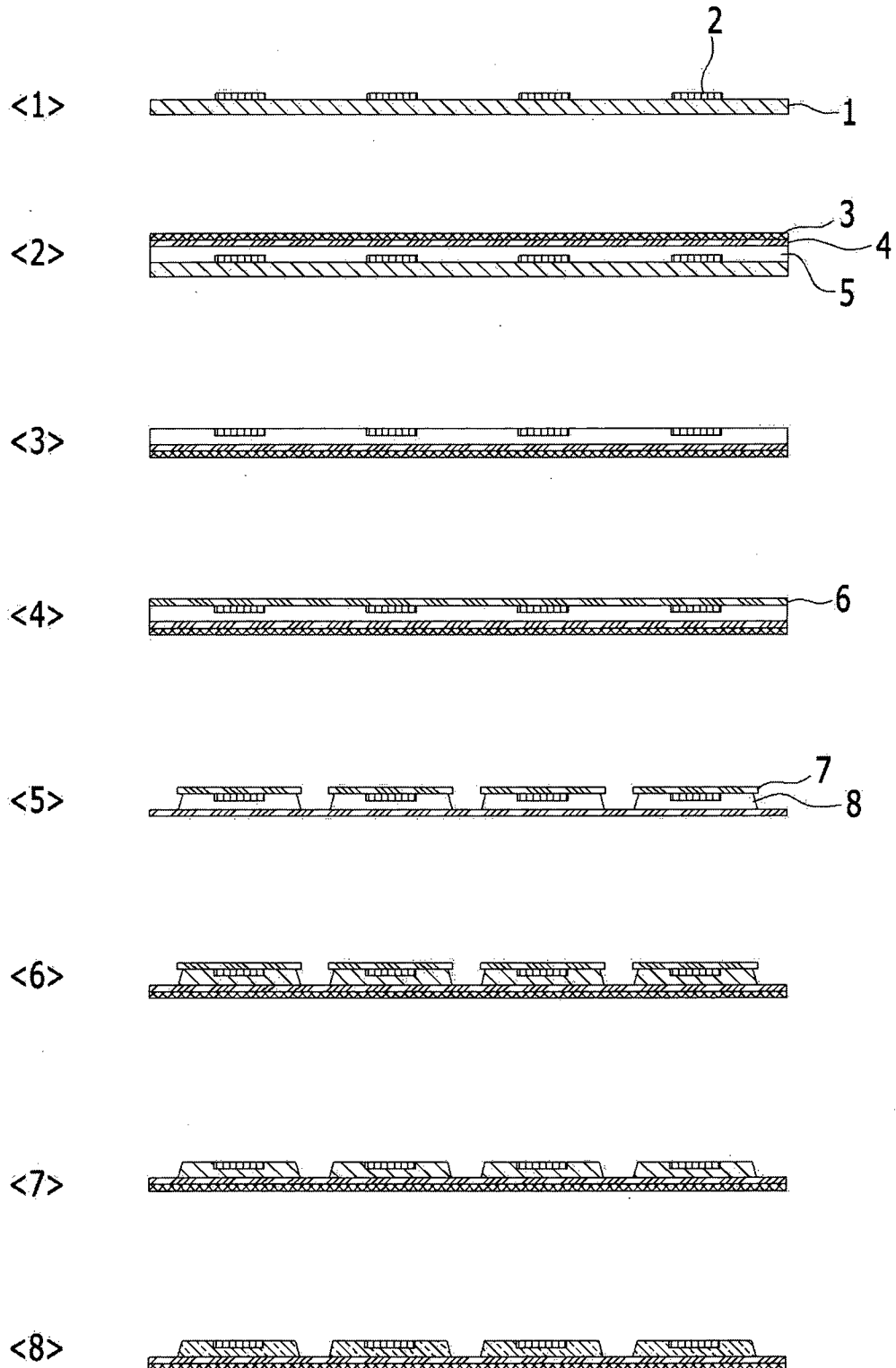
제19항에 있어서,

상기 절연 패턴층 상에 금속 패턴층을 형성하는 단계 이후에, 상기 금속 패턴층 상에 제2 절연 패턴층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 반도체

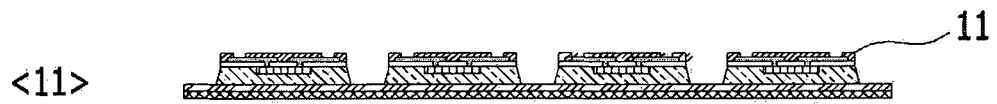
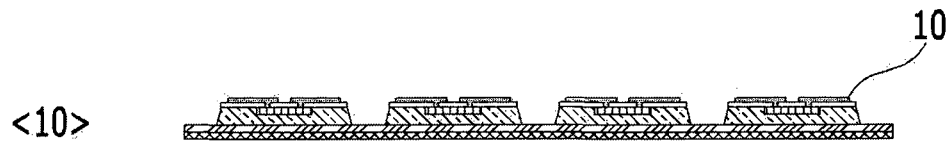
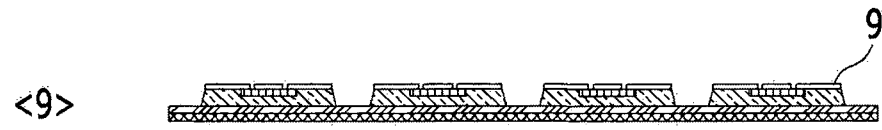
15 패키지 제조방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/007478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 23/532(2006.01)i, H01L 23/31(2006.01)i, H01B 3/30(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 23/532; B32B 15/08; G03F 7/004; G03F 7/023; G03F 7/027; H01L 21/56; H01L 23/12; H01L 23/29; H01L 23/31; H05K 3/46; H01B 3/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: insulation layer, bending, photosensitive resin layer, alkali solubility resin, thermosetting property, semiconductor element, alkali phenomenon, curing, sealing

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2017-0050913 A (LG CHEM, LTD.) 11 May 2017 See paragraphs [0113]-[0119] and figure 1.	1-20
A	JP 2017-028316 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 02 February 2017 See paragraphs [0027]-[0079] and figures 1-4.	1-20
A	JP 2015-090926 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 11 May 2015 See the entire document.	1-20
A	JP 5679095 B2 (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 04 March 2015 See the entire document.	1-20
A	JP 2017-010991 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 12 January 2017 See the entire document.	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 OCTOBER 2018 (11.10.2018)

Date of mailing of the international search report

11 OCTOBER 2018 (11.10.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/007478

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0050913 A	11/05/2017	NONE	
JP 2017-028316 A	02/02/2017	NONE	
JP 2015-090926 A	11/05/2015	NONE	
JP 5679095 B2	04/03/2015	EP 2916169 A1	09/09/2015
		TW 201423269 A	16/06/2014
		TW 1595315 B	11/08/2017
		US 2015-0325431 A1	12/11/2015
		US 9633848 B2	25/04/2017
		WO 2014-069202 A1	08/05/2014
JP 2017-010991 A	12/01/2017	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 23/532(2006.01)i, H01L 23/31(2006.01)i, H01B 3/30(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 23/532; B32B 15/08; G03F 7/004; G03F 7/023; G03F 7/027; H01L 21/56; H01L 23/12; H01L 23/29; H01L 23/31; H05K 3/46; H01B 3/30

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 절연층, 휨, 감광성 수지층, 알카리 가용성 수지, 열경화성, 반도체 소자, 알카리 현상, 경화, 밀봉

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2017-0050913 A (주식회사 엘지화학) 2017.05.11 단락 [0113]-[0119] 및 도면 1 참조.	1-20
A	JP 2017-028316 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 2017.02.02 단락 [0027]-[0079] 및 도면 1-4 참조.	1-20
A	JP 2015-090926 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 2015.05.11 전체 문서 참조.	1-20
A	JP 5679095 B2 (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 2015.03.04 전체 문서 참조.	1-20
A	JP 2017-010991 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 2017.01.12 전체 문서 참조.	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 10월 11일 (11.10.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 10월 11일 (11.10.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

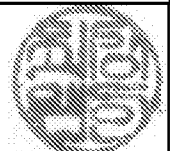
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

최상원

전화번호 +82-42-481-8291



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0050913 A	2017/05/11	없음	
JP 2017-028316 A	2017/02/02	없음	
JP 2015-090926 A	2015/05/11	없음	
JP 5679095 B2	2015/03/04	EP 2916169 A1 TW 201423269 A TW I595315 B US 2015-0325431 A1 US 9633848 B2 WO 2014-069202 A1	2015/09/09 2014/06/16 2017/08/11 2015/11/12 2017/04/25 2014/05/08
JP 2017-010991 A	2017/01/12	없음	