

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 6월 21일 (21.06.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/081771 A1

- (51) 국제특허분류: C09J 11/06 (2006.01) C09J 163/00 (2006.01)
C09J 7/02 (2006.01) H01L 21/58 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/002069
- (22) 국제출원일: 2011년 3월 25일 (25.03.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2010-0128658 2010년 12월 15일 (15.12.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **제일모직 주식회사 (CHEIL INDUSTRIES INC.)** [KR/KR]; 경상북도 구미시 공단동 290, 730-710 Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **편아람 (PYUN, Ah Ram)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **어동선 (UH, Dong Seon)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **송기태 (SONG, Ki Tae)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **조재현 (CHO, Jae Hyun)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **김인환 (KIM, In Hwan)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, 437-711 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: **특허법인 아주양현 (AJU KIM CHANG & LEE)**; 서울 강남구 역삼동 648 번지 허바허바빌딩 6층, 135-911 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, 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:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))



WO 2012/081771 A1

(54) Title: ADHESIVE COMPOSITION FOR A SEMICONDUCTOR, AN ADHESIVE FILM COMPRISING THE SAME AND A SEMICONDUCTOR PACKAGE USING THE SAME

(54) 발명의 명칭: 반도체용 접착 조성물, 이를 포함하는 접착 필름 및 이를 이용한 반도체 패키지

(57) Abstract: Provided is a high-fluidity adhesive composition for a semiconductor, wherein the composition: contains a flux-acting curing agent having a specific structure; allows a flux process which satisfies the requirement for reliability of bump-chip electrical connection and removes any oxide film on the solder and a Cu bump as a bump-chip contact layer; and ensures adequate mutual contact between the solder and bump during chip bonding by thermocompression bonding. Also provided are an adhesive film comprising the composition and a semiconductor package using the composition.

(57) 요약서: 본 발명은 특정 구조를 갖는 플럭스 활성 경화제를 포함하며, 범프 Chip 간 전기적 접속 신뢰성을 만족하고 범프 Chip 간 접착층으로써 Cu Bump 와 Solder 의 산화막을 제거하는 Flux 공정이 가능하며, 가열 압착에 따른 Chip Bonding 시 Bump 와 Solder 가 충분히 서로 접속하게 하는 고유동의 반도체용 접착 조성물, 이를 포함하는 접착 필름 및 이를 이용한 반도체 패키지를 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 반도체용 접착 조성물, 이를 포함하는 접착 필름 및 이를 이용한 반도체 패키지

기술분야

- [1] 본 발명은 반도체용 접착 조성물 및 이를 포함하는 접착 필름에 관한 것이다. 보다 구체적으로 본 발명은 Flux활성을 나타내면서 에폭시 수지와 경화반응도 동시에 가능한 특정 산무수물을 플릭스 활성 경화제로 사용하여 Flux기능과 절연 접착층의 경화 제어를 동시에 가능하게 하면서 조액 안정성 및 실장 이후 잔류하는 산에 의한 불량이 없는 반도체용 접착 조성물 및 이를 포함하는 접착 필름에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 반도체 장치의 고용량화를 위해서는 단위면적당 셀의 갯수를 늘리는 질적인 측면의 고집적화 방법과, 여러 개의 칩을 적층하여 용량을 늘리는 양적인 측면의 패키징 기술적인 방법이 있다.
- [4] 이러한 패키징 방법에 있어서 종래에는 다층 칩 적층 패키지 방법(multi-chip package; 이하 MCP라 함) 방법이 주로 사용되어 왔는데, 이는 여러 개의 칩을 접착제에 의해 적층하고, 상하 칩을 와이어 본딩(wire bonding)을 이용하여 전기적으로 연결해주는 구조로서, 와이어 본딩을 해야하는 공간만큼 전체 패키지 크기가 적층된 칩의 공간보다 크게 되어 불필요한 공간이 존재하였다.
- [5] 이러한 MCP 방법의 미비점을 개선하고자 등장한 것이 웨이퍼 레벨 적층 패키지(wafer level stack package; 이하 WSP라 함)이다. WSP는 회로가 형성된 웨이퍼에 관통전극(TSV, through silicon via)를 형성하고 이를 통전물질로 채워 전기적으로 층간을 직접 연결하는 패키징 방법이다.
- [6] 상기와 같은 MCP방법과 WSP 방법은 모두 복수개의 칩을 접착제에 의해 접착하여 적층하는 방식으로 양적인 측면에서 반도체 장치의 용량을 늘리는 방법이다.
- [7] 최근에는 전자기기의 소형화, 고밀도화에 따라 반도체소자를 최소의 면적으로 실장할 수 있는 플립 칩(flip-chip) 실장이 주목받고 있다. 이 플립 칩 실장에 사용되는 반도체소자의 알루미늄 전극 상에는 범프가 형성되어 있고, 범프는 회로기판 상에서 배선과 전기적으로 접합한다. 이러한 범프의 조성으로서는 주로 뿔납이 사용되고, 이 뿔납범프는 증착이나 도금으로 칩의 내부배선에 연결되는 노출된 알루미늄 단자 상에 형성한다. 그 밖에 배선접합장치에서 형성되는 금 스타드(stud) 범프 등이 있다.
- [8] 이러한 플립 칩에 의해 접속된 반도체장치는 그대로 사용되면 접속부의 전극이 공기중에 노출되어 있고, 칩과 기판의 선폭창계수의 차가 크기 때문에 뿔납

리플로우 등의 후속공정의 열 이력에 의해 범프의 접속부분에 큰 응력이 걸려, 실장의 신뢰성에 문제가 있었다. 상기 문제를 해결하기 위해, 범프와 기판을 접속한 후 접합부분의 신뢰성을 향상시키기 위해서, 반도체소자와 기판의 빈틈을 수지 페이스트 또는 접착필름으로 메우고 경화시켜, 반도체소자와 기판을 고정하는 방법이 채택되어 있다. 이 경우 땀납 등의 표면에 존재하는 산화막을 제거하고 금속 접합을 용이하게 하기 위해 종래에는 유기산 등의 플럭스 활성화제를 사용하였다. 그러나 플럭스 활성화제의 잔사가 남는다면 보이드와 같은 기포가 발생하는 원인이 되거나 산성분에 따라서 배선의 부식이 발생하고 접속 신뢰성이 저하된다. 이에 따라 플럭스 활성화제의 잔사를 세척하는 플럭스 공정이 필수적으로 요구된다. 그러나 근래 반도체 칩과 기판과의 사이에 갭이 좁은 경우 플럭스 활성화제의 잔사의 세척이 어려운 문제가 있다. 따라서 Flux공정을 별도로 행하지 않게 하는 절연 접착층 개발이 필요한 실정이다.

- [9] Flux공정을 별도로 행하지 않게 하는 절연 접착층 개발을 위해 종래에는 카르복실산, 세바신산과 같은 산류를 직접 사용하였다. 하지만 이렇게 산류를 직접 사용하게 될 경우 절연 접착층 자체의 조액 안정성 및 필름 형태에서의 상온 안정성이 떨어지게 된다. 또한 산에 의해 절연 접착층 자체의 경화를 정확히 제어할 수 없을 뿐만 아니라 제품에 실장이 된 이후 잔류하게 되는 산에 의한 Bump의 부식, ion migration등의 불량 발생하게 된다.

[10]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명의 하나의 목적은 Flux기능과 절연 접착층의 경화 제어를 동시에 가능하게 하면서 조액 안정성 및 실장 이후 잔류하는 산에 의한 불량을 없앨 수 있는 반도체용 접착 조성물, 이를 포함하는 접착 필름을 제공하기 위한 것이다.
- [12] 본 발명의 다른 목적은 플럭스 활성화 경화제 자체의 에폭시와의 반응에 의한 경화제 활성화 저하와 이에 따른 미반응 경화제 잔류물의 고온 분해와 같은 불량이 발생하지 않는 반도체용 접착 조성물, 이를 포함하는 접착 필름을 제공하기 위한 것이다.
- [13] 본 발명의 또 다른 목적은 250℃ 이상의 다이본딩하는 TSV(through silicon via) 패키징에서도 안정적으로 적용할 수 있는 반도체용 접착 조성물, 이를 포함하는 접착 필름을 제공하기 위한 것이다.
- [14] 본 발명의 또 다른 목적은 범프 Chip간 전기적 접속 신뢰성이 우수한 반도체용 접착 조성물, 이를 포함하는 접착 필름을 제공하기 위한 것이다.
- [15] 본 발명의 또 다른 목적은 금속 Bump와 Solder의 산화막을 제거하는 Flux공정이 가능하고 가열 압착에 따른 Chip Bonding시 Bump와 Solder가 충분히 서로 접속하게 할 수 있는 고유동의 반도체용 접착 조성물, 이를 포함하는 접착 필름을 제공하기 위한 것이다.

[16] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 접착 필름을 이용한 반도체 패키지를 제공하기 위한 것이다.

[17]

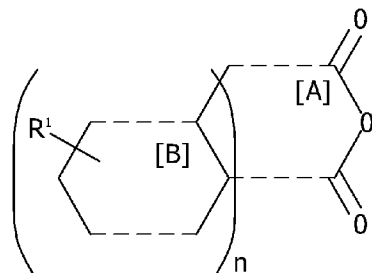
과제 해결 수단

[18] 본 발명의 하나의 관점은 반도체용 접착 조성물에 관한 것이다. 상기 반도체용 접착 조성물은 하기 화학식 1 내지 3 으로 표시되는 플렉스 활성 경화제를 최소한 1종 포함한다:

[19]

[20] [화학식 1]

[21]

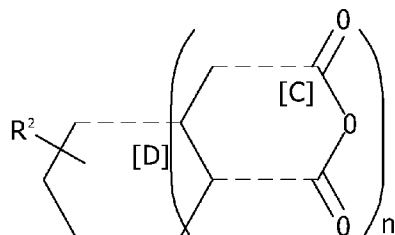


[22] (상기에서 [A]의 산무수물이 포함된 환 구조는 0~3의 이중결합을 포함하고, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8 개이고, [B]는 지환족, 불포화 지환족 또는 방향족이며, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8개이며, R¹은 수소원자, 탄소 수 1~6의 알킬기, 탄소 수 6~12의 아릴기, 탄소 수 6~12의 치환 아릴기, 비닐기, 알릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며, n은 0~2의 정수임)

[23]

[24] [화학식 2]

[25]

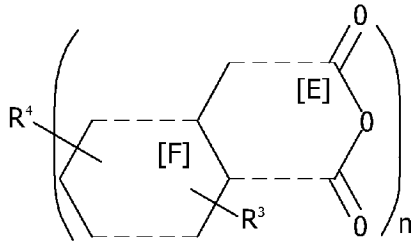


[26] (상기에서 [C]의 산무수물이 포함된 환 구조는 0~3의 이중결합을 포함하고, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8 개이고, [D]는 지환족, 불포화 지환족 또는 방향족이며, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8개이며, R²은 수소원자, 탄소 수 1~6의 알킬기, 탄소 수 6~12의 아릴기, 탄소 수 6~12의 치환 아릴기, 비닐기, 알릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며, n은 1~4의 정수임)

[27]

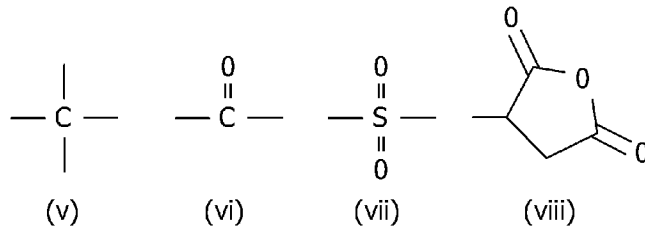
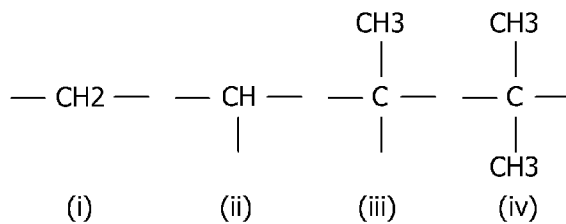
[28] [화학식 3]

[29]



- [30] (상기에서 [E]의 산무수물이 포함된 환 구조는 0 ~ 3의 이중결합을 포함하고, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8 개이고, [F]는 지환족, 불포화 지환족 또는 방향족이며, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8개이며, R³은 수소원자, 탄소 수 1~6의 알킬기, 탄소 수 6~12의 아릴기, 탄소 수 6~12의 치환 아릴기, 비닐기, 알릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며, R⁴는 하기 화학식(i)~(viii)의 구조로부터 선택될 수 있고, n은 1~4의 정수임)

[31]



- [32] 구체에에서 상기 플럭스 활성 경화제는 전체 접착 조성물중 약 0.1 내지 약 10 중량% 포함할 수 있다.
- [33] 상기 플럭스 활성 경화제는 융점이 약 100 내지 약 300 °C 일 수 있다.
- [34] 상기 반도체용 접착조성물은 260 °C에서 용융점도가 약 2×10^4 내지 약 15×10^4 poise 일 수 있다.
- [35] 상기 조성물은 본딩 후 금속 범프에 대한 Solder의 접촉각이 약 10 내지 약 80 도일 수 있다.
- [36] 상기 조성물은 본딩 후 금속 범프와 Solder사이의 금속간 화합물층(Inter-Metallic Compound Layer)이 본딩 면적 대비 약 70 % 이상일 수 있다.
- [37] 상기 조성물은 이미다졸계 경화촉매를 약 0.1 내지 약 5 중량% 포함할 수 있다.
- [38] 한 구체에에서 상기 조성물은 고분자 수지, 에폭시계 수지, 상기 화학식 1 내지 3의 플럭스 활성 경화제 중 최소한 1종, 충전제 및 경화촉매를 포함할 수 있다.
- [39] 구체에에서는 상기 조성물은 고분자 수지 약 20~60 중량% (고형분 기준),

에폭시계 수지 약 10~60 중량%, 플렉스 활성 경화제 약 0.1~10 중량%, 경화촉매 약 0.01~5 중량% 및 충전제 약 15~40 중량% 를 포함할 수 있다.

[40] 상기 고분자 수지는 에폭시기를 함유하며, 유리전이온도가 약 -30 ~ 80°C일 수 있다.

[41] 다른 구체예에서는 상기 조성물은 실란커플링제를 약 0.01~10 중량% 더 포함할 수 있다.

[42] 본 발명의 다른 관점은 상기 접착 조성물로 형성된 반도체용 접착 필름을 제공한다.

[43] 또한 본 발명의 또 다른 관점은 상기 반도체용 접착필름으로 접착된 반도체 패키지를 제공한다. 상기 반도체 패키지는 칩 탑재 기판; 및 상기 칩 탑재 기판의 일면에 적층된 제1 및 제2 반도체 칩을 포함하며, 상기 제1 및 제2 반도체 칩은 제11항에 기재된 반도체용 접착필름으로 접착된 것을 특징으로 한다.

[44]

발명의 효과

[45] 본 발명은 Flux기능과 절연 접착층의 경화 제어를 동시에 가능하게 하면서 조액 안정성 및 실장 이후 잔류하는 산에 의한 불량을 없앨 수 있고, 에폭시와의 반응에 의한 경화제 활성 저하와 이에 따른 미반응 경화제 잔류물의 고온 분해와 같은 불량이 발생하지 않으며, 250°C 이상의 다이본딩하는 TSV(through silicon via) 패키징에서도 안정적으로 적용할 수 있고, 범프 Chip간 전기적 접속 신뢰성이 우수며, 금속 Bump와 Solder의 산화막을 제거하는 Flux공정이 가능하고, 가열 압착에 따른 Chip Bonding시 Bump와 Solder가 충분히 서로 접속하게 할 수 있는 고유동의 반도체용 접착 조성물, 이를 포함하는 접착 필름과 상기 접착 필름을 이용한 반도체 패키지를 제공하는 발명의 효과를 갖는다.

[46]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[47] 한 구체예에서 본 발명의 접착 조성물은 고분자 수지, 에폭시계 수지, 상기 화학식 1 내지 3의 플렉스 활성 경화제 중 최소한 1종, 충전제 및 경화촉매를 포함할 수 있다.

[48] 구체예에서는 상기 조성물은 고분자 수지 약 20~60 중량% (고형분 기준), 에폭시계 수지 약 10~60 중량%, 플렉스 활성 경화제 약 0.1~10 중량%, 경화촉매 약 0.01~5 중량% 및 충전제 약 15~40 중량% 를 포함할 수 있다.

[49]

[50] 고분자 수지

[51] 상기 고분자 수지의 종류로는 폴리에폭시 수지, 폴리스타이렌 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리아미드 수지, 부타디엔 고무, 아크릴 고무, (메타)아크릴 수지, 우레탄 수지, 폴리페닐렌 에테르 수지, 폴리 에테르

이미드 수지, 페녹시 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리페닐렌 에테르 수지, 변성 폴리페닐렌 에테르 수지 및 이들의 혼합물 등을 사용할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 바람직하게는 상기 고분자 수지는 에폭시기를 함유할 수 있다. 구체예에서는 에폭시기 함유 (메타)아크릴 공중합체가 바람직하게 적용될 수 있다.

[52] 상기 고분자 수지는 유리전이온도가 약 $-30 \sim 80^{\circ}\text{C}$, 바람직하게는 $0 \sim 60^{\circ}\text{C}$, 보다 바람직하게는 $5 \sim 35^{\circ}\text{C}$ 일 수 있다. 상기 범위에서 고유동을 확보할 수 있어 보이드 제거 능력이 우수하고, 접착력 및 신뢰성을 얻을 수 있다.

[53] 구체예에서 상기 고분자 수지로는 중량평균분자량이 50,000 내지 5,000,000 g/mol 인 것을 사용될 수 있다.

[54] 상기 고분자 수지는 전체 조성물중(고형분 기준) 약 20~60 중량%, 바람직하게는 25~50 중량%, 더욱 바람직하게는 25~45 중량% 포함할 수 있다.

[55]

[56] 에폭시계 수지

[57] 상기 에폭시계 수지는 경화 및 접착 작용을 하는 것으로서, 액상 에폭시 수지, 고상 에폭시 수지 혹은 이들의 혼합이 모두 적용될 수 있다.

[58] 상기 액상 에폭시 수지는 예를 들면 비스페놀A형 액상 에폭시 수지, 비스페놀F형 액상 에폭시 수지, 3관능성 이상의 다관능성 액상 에폭시 수지, 고무변성 액상 에폭시 수지, 우레탄 변성 액상 에폭시 수지, 아크릴 변성 액상 에폭시 수지 및 감광성 액상 에폭시 수지를 단독 또는 혼합하여 이용할 수 있으며, 더욱 바람직하게는 비스페놀A형 액상 에폭시 수지이다.

[59] 상기 액상 에폭시 수지(b1)는 에폭시 당량이 약 100 내지 약 1500g/eq 이 사용될 수 있다. 바람직하게는 약 150 내지 약 800g/eq이고, 약 150 내지 약 400g/eq이다. 상기 범위에서 경화물의 접착성이 우수하고, 유리전이온도를 유지하며, 우수한 내열성을 가질 수 있다.

[60] 또한 상기 액상 에폭시 수지의 중량평균분자량은 약 100 내지 1,000 g/mol 인 것이 사용될 수 있다. 상기 범위에서 흐름성이 뛰어난 장점이 있다.

[61] 상기 고상 에폭시 수지는 상온에서 고상 또는 고상에 근접한 에폭시로서 하나 이상의 관능기를 가지고 있는 에폭시 수지를 사용할 수 있으며, 바람직하게는 연화점(T_g)이 약 $30 \sim 100^{\circ}\text{C}$ 인 것을 사용할 수 있다. 예를 들면, 비스페놀계 에폭시, 페놀 노볼락(Phenol novolac)계 에폭시, o-크레졸 노볼락(Cresol novolac)계 에폭시, 다관능 에폭시, 아민계 에폭시, 복소환 함유 에폭시, 치환형 에폭시, 나프톨계 에폭시 및 이들의 유도체를 사용할 수 있다.

[62] 이러한 고상 에폭시계 수지로서 현재 시판되고 있는 제품에는 비스페놀계 고상 에폭시로 국도화학의 YD-017H, YD-020, YD020-L, YD-014, YD-014ER, YD-013K, YD-019K, YD-019, YD-017R, YD-017, YD-012, YD-011H, YD-011S, YD-011, YDF-2004, YDF-2001 등이 있고, 페놀 노볼락(Phenol novolac)계로서는 유카 쉘 에폭시 주식회사의 체피코트 152, 에피코트 154, 일본화약주식회사의

EPPN-201, 다우케미컬의 DN-483, 국도화학의 YDPN-641, YDPN-638A80, YDPN-638, YDPN-637, YDPN-644, YDPN-631 등이 있고, o-크레졸 노볼락(Cresol novolac)계로서는 국도화학의 YDCN-500-1P, YDCN-500-2P, YDCN-500-4P, YDCN-500-5P, YDCN-500-7P, YDCN-500-8P, YDCN-500-10P, YDCN-500-80P, YDCN-500-80PCA60, YDCN-500-80PBC60, YDCN-500-90P, YDCN-500-90PA75 등이 있고 일본화학주식회사의 EOCN-102S, EOCN-103S, EOCN-104S, EOCN-1012, EOCN-1025, EOCN-1027, 독도화학주식회사의 YDCN-701, YDCN-702, YDCN-703, YDCN-704, 대일본 잉크화학의 에피클론 N-665-EXP 등이 있고, 비스페놀계 노볼락 에폭시로는 국도화학의 KBPN-110, KBPN-120, KBPN-115 등이 있고, 다관능 에폭시 수지로서는 유카 쉘 에폭시 주식회사 Epon 1031S, 시바스페살리티케미칼주식회사의 아랄다이토 0163, 나가섬씨온도화성 주식회사의 테타콜 EX-611, 테타콜 EX-614, 테타콜 EX-614B, 테타콜 EX-622, 테타콜 EX-512, 테타콜 EX-521, 테타콜 EX-421, 테타콜 EX-411, 테타콜 EX-321, 국도화학의 EP-5200R, KD-1012, EP-5100R, KD-1011, KDT-4400A70, KDT-4400, YH-434L, YH-434, YH-300 등이 있으며, 아민계 에폭시 수지로서는 유카 쉘 에폭시 주식회사 에피코트 604, 독도화학주식회사의 YH-434, 미쓰비시가스화학 주식회사의 TETRAD-X, TETRAD-C, 스미토모화학주식회사의 ELM-120 등이 있고, 복소환 함유 에폭시 수지로는 시바스페살리티케미칼주식회사의 PT-810, 치환형 에폭시 수지로는 UCC사의 ERL-4234, ERL-4299, ERL-4221, ERL-4206, 나프톨계 에폭시로는 대일본 잉크화학의 에피클론 HP-4032, 에피클론 HP-4032D, 에피클론 HP-4700, 에피클론 4701 등이 있고, 이것들은 단독으로 또는 2종류 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

- [63] 상기 에폭시계 수지는 전체 조성물(고형분 기준)중 약 10~60 중량%, 바람직하게는 약 20~50 중량%, 더욱 바람직하게는 약 25~45 중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위에서 우수한 신뢰성 및 기계적 물성을 얻을 수 있다. 구체예에서는 상기 에폭시계 수지의 함량을 b, 상기 고분자 수지의 함량을 a (고형분 기준) 라고 할 때, $a < b$ 일 수 있다. 이 경우 보다 우수한 신뢰성을 얻을 수 있다.

[64]

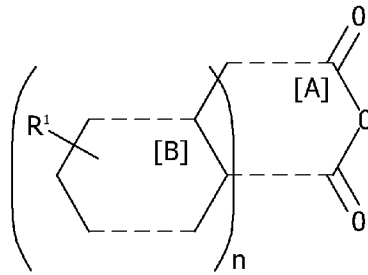
[65] 플렉스 활성 경화제

- [66] 본 발명의 접착 조성물은 하기 화학식 1 내지 3 으로 표시되는 플렉스 활성 경화제를 최소한 1종 포함한다:

[67]

[68] [화학식 1]

[69]

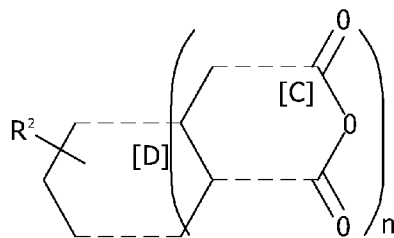


- [70] (상기에서 [A]의 산무수물이 포함된 환 구조는 0~3의 이중결합을 포함하고, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8 개이고, [B]는 지환족, 불포화 지환족 또는 방향족이며, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8개이며, R¹은 수소원자, 탄소 수 1~6의 알킬기, 탄소 수 6~12의 아릴기, 탄소 수 6~12의 치환 아릴기, 비닐기, 알릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며, n은 0~2의 정수임)

[71]

[72] [화학식 2]

[73]

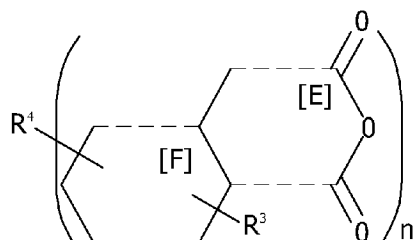


- [74] (상기에서 [C]의 산무수물이 포함된 환 구조는 0~3의 이중결합을 포함하고, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8 개이고, [D]는 지환족, 불포화 지환족 또는 방향족이며, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8개이며, R²은 수소원자, 탄소 수 1~6의 알킬기, 탄소 수 6~12의 아릴기, 탄소 수 6~12의 치환 아릴기, 비닐기, 알릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며, n은 1~4의 정수임)

[75]

[76] [화학식 3]

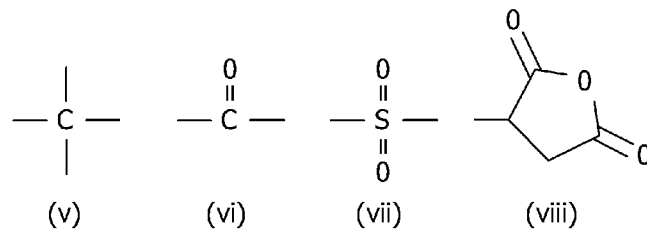
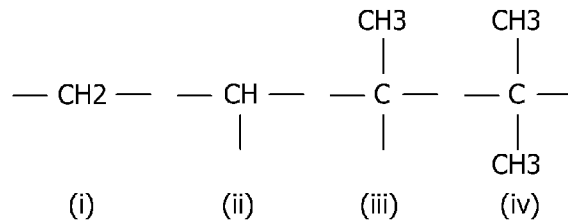
[77]



- [78] (상기에서 [E]의 산무수물이 포함된 환 구조는 0~3의 이중결합을 포함하고, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8 개이고, [F]는 지환족, 불포화 지환족 또는 방향족이며, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8개이며, R³은 수소원자, 탄소 수 1~6의 알킬기, 탄소 수 6~12의 아릴기, 탄소 수 6~12의 치환 아릴기, 비닐기, 알릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며, R⁴는 하기 화학식(i)~(viii)의

구조로부터 선택될 수 있고, n은 1~4의 정수임)

[79]



[80]

[81] 예를 들면, 상기 플릭스 활성 경화제로는 cis-5-Norbornene-endo-2,3-dicarboxylic anhydride, diphenic anhydride, bicyclo[2,2,2]oct-7-ene-2,3,5,6-tetracarboxylic dianhydride, phthalic anhydride, benzophenone-3,3'4,4'-tetracarboxylic dianhydride, endo-Bicyclo[2.2.2]oct-5-ene-2,3-dicarboxylic anhydride, Homophthalic anhydride, trans-1,2-Cyclohexanedicarboxylic anhydride, cis-5-Norbornene-exo-2,3-dicarboxylic anhydride 등이 있으며, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.

[82] 구체예에서는 상기 플릭스 활성 경화제는 융점이 100 내지 300 °C, 바람직하게는 120 내지 250 °C이다. 상기 범위에서 고속 교반시에도 조액 안정성을 확보할 수 있다.

[83] 또한 상기 플릭스 활성 경화제는 바람직하게는 카르복실산을 함유하지 않을 수 있다.

[84] 구체예에서 상기 플릭스 활성 경화제는 전체 접착 조성물(고형분 기준)중 0.1 내지 10 중량%, 바람직하게는 1 내지 9 중량%. 더욱 바람직하게는 3 내지 8 중량% 포함할 수 있다. 상기 범위에서 Flux활성도 나타내면서 접속이 용이할 정도로 에폭시 수지와 반응성을 조절할 수 있다, 또한 고유동을 확보할 수 있어 Bump간 접속성이 우수하다. 구체예에서는 상기 플릭스 활성 경화제의 함량이 c 이고, 상기 에폭시 수지의 함량을 b 라고 할 때, b: c = 약 2.5~10: 1, 바람직하게는 약 3~8 :1 일 수 있다. 상기 범위에서 우수한 Flux활성과 접착력을 갖는다.

[85]

[86] **경화촉매**

[87] 상기 경화촉매는 반도체 공정 동안에 에폭시 수지가 완전히 경화될 수 있도록 경화시간을 단축시키는 촉매이다. 구체예에서는 멜라민계, 이미다졸계, 트리페닐포스핀계 촉매 등을 사용할 수 있다. 이중 바람직하게는 이미다졸계

촉매이다.

- [88] 상기 이미다졸계 촉매의 예로는 아지노모토 정밀기술주식회사의 PN-23, PN-40, 사국화학주식회사의 2P4MZ, 2MA-OK, 2MAOK-PW, 2P4MHZ 등이 있고, 호코케미칼사(HOKKO CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD)의 TPP-K, TPP-MK 등이 있다. 이들은 단독 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [89] 상기 경화촉매는 전체 접착 조성물(고형분 기준)중 약 0.01~5 중량%, 바람직하게는 약 0.05~3 중량%, 더욱 바람직하게는 약 0.1~0.8 중량% 이다. 상기 범위에서 내열성이 우수하고, 에폭시 수지의 급격한 반응이 일어나지 않으며, 우수한 유동성 및 접착성을 가질 수 있다.

[90]

[91] 충진제

- [92] 상기 충진제는 금속성분인 금분, 은분, 동분, 니켈을 사용할 수 있고, 비금속성분인 알루미나, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 탄산칼슘, 탄산마그네슘, 규산칼슘, 규산마그네슘, 산화칼슘, 산화마그네슘, 산화알루미늄, 질화알루미늄, 실리카, 질화붕소, 이산화티타늄, 유리, 산화철, 세라믹 등을 사용할 수 있다. 이중 바람직하게는 실리카이다.
- [93] 상기 충진제의 형상과 크기는 특별히 제한되지 않으나, 통상적으로 충진제 중에서는 구형 실리카와 무정형 실리카가 주로 사용되고, 그 크기는 약 5nm 내지 약 20 μ m인 것이 바람직하다.
- [94] 상기 충진제는 전체 접착 조성물(고형분 기준)중 약 15~40 중량%로 포함될 수 있다. 바람직하게는 약 20~35 중량%이다. 상기 범위에서 우수한 유동성과 필름형성성 및 접착성을 가질 수 있다.

[95]

[96] 커플링제

- [97] 상기 커플링제는 조성물 배합시 실리카와 같은 무기물질의 표면과 유기물질간의 화학적 결합으로 인한 접착력을 증진시키기 위한 접착충진제의 작용을 한다.
- [98] 상기 커플링제는 통상적으로 사용되는 실란 커플링제를 사용할 수 있으며, 예를 들어 에폭시가 함유된 2-(3,4 에폭시 사이클로 헥실)-에틸트리메톡시실란, 3-글리시독시트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필트리에톡시실란, 아민기가 함유된 N-2(아미노에틸)3-아미토프로필메틸디메톡시실란, N-2(아미노에틸)3-아미노프로필트리메톡시실란, N-2(아미노에틸)3-아미노프로필트리에톡시실란, 3-아미노프로필트리메톡시실란, 3-아미노프로필트리에톡시실란, 3-트리에톡시실리-N-(1,3-디메틸뷰틸리덴)프로필아민, N-페닐-3-아미노프로필트리메톡시실란, 머캅토가 함유된 3-머캅토프로필메틸디메톡시실란, 3-머캅토프로필트리에톡시실란, 이소시아네이트가 함유된 3-이소시아네이트프로필트리에톡시실란 등이

있으며, 이들을 단독 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

- [99] 상기 커플링제는 전체 접착 조성물(고형분 기준)중 약 0.1 내지 약 10 중량%, 바람직하게는 약 0.5 내지 약 5 중량%, 더욱 바람직하게는 약 0.7 내지 약 3 중량%이다. 상기 범위에서 접착신뢰성이 우수하고 기포발생 문제를 줄일 수 있다.

[100]

[101] 유기용매

- [102] 상기 접착 조성물은 유기용매를 추가로 포함할 수 있다. 상기 유기용매는 반도체용 접착 조성물의 점도를 낮게 하여 필름의 제조가 용이하도록 한다. 구체적으로 톨루엔, 자일렌, 프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르 아세테이트, 벤젠, 아세톤, 메틸에틸케톤, 테트라히드로 푸란, 디메틸포름알데히드, 시클로헥사논 등을 사용할 수 있으며, 반드시 이에 제한되지 않는다.

[103]

- [104] 상기 반도체용 접착조성물은 260 °C에서 용융점도가 약 2×10^4 내지 약 15×10^4 poise 일 수 있다. 상기 범위일 경우, 금속 범프와 solder간의 원활한 접촉을 가지므로 전기 접속이 잘 이루어 질 수 있다. 바람직하게는 약 3×10^4 내지 약 10×10^4 poise 일 수 있다.

- [105] 상기 조성물은 본딩 후 금속 범프에 대한 Solder의 접촉각이 약 10 내지 약 80 도일 수 있다. 상기 접촉각일 경우, solder의 산화막이 제거 되면 표면에너지가 높아져서 우수한 wetting을 가지고 금속 범프와 solder의 전기 접속이 잘 이루어진다.

- [106] 상기 조성물은 본딩 후 금속 범프와 Solder사이의 금속간 화합물층(Inter-Metallic Compound Layer)이 본딩 면적 대비 약 70 % 이상일 수 있다. 바람직하게는 약 80 % 이상, 더욱 바람직하게는 약 90 % 이상, 가장 바람직하게는 약 95~100 % 일 수 있다.

[107]

- [108] 본 발명의 다른 관점은 상기 접착 조성물로 형성된 반도체용 접착 필름에 관한 것이다. 상기 접착 필름은 범프 Chip간 전기적 접속 신뢰성을 만족하는 접착층을 형성하며, Cu Bump와 Solder의 산화막을 제거하는 Flux공정이 가능하다. 또한 가열 압착에 따른 Chip Bonding시 Bump와 Solder가 충분히 서로 접촉하게 할 수 있다. 또한 접착력이 우수할 뿐만 아니라, 발포성 보이드가 발생하지 않고 Bump와 Solder간 imc 층을 충분한 면적으로 형성할 수 있다.

[109]

- [110] 본 발명은 하기의 실시예에 의하여 보다 더 잘 이해 될 수 있으며, 하기의 실시예는 본 발명의 예시목적만을 위한 것이며 첨부된 특허청구범위에 의하여 한정되는 보호범위를 제한하고자 하는 것은 아니다.

[111]

[112]

발명의 실시를 위한 형태

- [113] 실시예
- [114] 하기 실시예 및 비교예에서 사용된 각 성분의 사양은 다음과 같다:
- [115] (A) 고분자 수지
- [116] (a1) 에폭시기 함유 고분자 수지 (SG-P3TEA, Tg=15°C, 고형분 15%, 제조원: 나가세캠텍스)
- [117] (a2) 에폭시기 함유 고분자 수지 (KLS-1062DR, Tg=19°C, 고형분 20%, 제조원: 후지쿠라화학)
- [118]
- [119] (B) 에폭시계 수지
- [120] (b1)크레졸 노볼락계 에폭시 수지 (YDCN-500-10P, 제조원: 국도화학)
- [121] (b2)나프탈렌계 에폭시 수지 (NC-3000H, 제조원: 일본화학)
- [122] (b3)비스페놀 A형 에폭시 수지 (YD-011, 제조원: 국도화학)
- [123]
- [124] (C) 플릭스 활성 경화제
- [125] (c1)Benzophenone-3,3'4,4'-tetracarboxylic dianhydride, 제조원: Sigma-Aldrich, mp 220°C
- [126] (c2)Diphenic anhydride, 제조원: Sigma-Aldrich, mp 226°C
- [127] (c3)cis-5-Norbornene-endo-2,3-dicarboxylic anhydride, 제조원: Sigma-Aldrich, mp 166°C
- [128] (c4)Phthalic anhydride, 제조원: Sigma-Aldrich, mp 130°C
- [129] (c5)Bicyclo[2,2,2]oct-7-ene-2,3,5,6-tetracarboxylic dianhydride, 제조원: Sigma-Aldrich, mp 300°C
- [130] (c6)Trimellitic anhydride, 제조원: Sigma-Aldrich), mp 226°C
- [131] (c7)Citric Acid, 제조원: Sigma-Aldrich, mp 156°C
- [132] (c8)Iminodiacetic acid, 제조원: Sigma-Aldrich, mp 243°C
- [133] (c9)Ethylenediaminetetraacetic acid, 제조원: Sigma-Aldrich, mp 250°C
- [134] (C') 비플릭스 활성 경화제: 페놀 경화제 (HF-4M, 제조원: 메이와 플라스틱산업주식회사)
- [135]
- [136] (D) 경화촉매: 이미다졸계 경화촉매 (2P4MHZ-PW, 제조원: 사국화학)
- [137] (E) 충전제: 구형 실리카 (SC-2500SQ, 제조원: 아드마텍스(Admatechs))
- [138] (F) 실란커플링제: 에폭시 실란 커플링제 (KBM-303, 제조원: 신에쓰주식회사)
- [139] (G) 용매: 메틸에틸케톤 (제조원: 삼전화학)
- [140]
- [141] 표 1

		실시예				
		1	2	3	4	5
(A)	(a1)	-	-	100	42.4	-
	(a2)	133.3	145.1	-	80	133.3
(B)	(b1)	29.4	16	-	12	8
	(b2)	4.0	16	24	-	8
	(b3)	-	-	10.7	20	16.8
(C)	(c1)	-	-	-	-	6.2
	(c2)	-	5.2	-	-	-
	(c3)	5.6	-	-	-	-
	(c4)	-	-	-	6.5	-
	(c5)	-	-	4.2	-	-
	(c6)	-	-	-	-	-
	(c7)	-	-	-	-	-
	(c8)	-	-	-	-	-
	(c9)	-	-	-	-	-
(C')		-	-	-	-	-
(D)		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
(E)		20	20	20	20	20
(F)		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
(G)		80	80	80	80	80

[142]

[143] 표 2

		비교예				
		1	2	3	4	5
(A)	(a1)	100	120	48	-	73.6
	(a2)	-	-	66.7	115.2	53.3
(B)	(b1)	-	14.6	10.4	12	12
	(b2)	10.2	-	24	-	11.4
	(b3)	24	16	-	22.2	4
(C)	(c1)	-	-	-	-	-
	(c2)	-	-	-	-	-
	(c3)	-	-	-	-	-
	(c4)	-	-	-	-	-
	(c5)	-	-	-	-	-
	(c6)	4.8	-	-	-	-
	(c7)	-	-	5	-	-
	(c8)	-	-	-	7.5	-
	(c9)	-	4.4	-	-	-
(C')		-	-	-	-	8.8
(D)		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
(E)		20	20	20	20	20
(F)		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
(G)		80	80	80	80	80

[144]

[145] 접착 필름 제조

[146] 고속 교반봉을 포함하는 1L 원통형 플라스크에 상기 표 1 및 2에 기재된 성분을 첨가하고 10분간 2000 rpm에서 저속으로, 그리고 30분간 5000rpm에서 고속으로 분산하여 접착 필름용 조성물을 제조하였다. 이후, 각 조성물을 50 μ m 캡슐 필터를 이용하여 여과한 뒤 어플리케이터로 20 μ m 두께로 코팅하여 접착 필름을 제조하였으며, 90°C에서 10분 건조한 뒤 110 °C에서 5분간 건조한 후 실온에서 1일간 보관하였다.

[147]

[148] 상기 실시예1 ~ 5 및 비교예1 ~ 5에서 제조된 접착 필름을 이용하여 하기와 같은 방법으로 실험하고, 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

[149]

[150] (1) 고속 분산 후 조액 안정성 : 조성 성분 투입 후 고속 교반봉을 이용하여 10분간 2000rpm, 30분간 5000rpm으로 고속 분산을 실시, 50um캡슐 필터를 사용하여 여과시킨 후 필름 형성을 하게 된다. 이때 고속 분산에 따른 열이 발생하여 조성 성분끼리 반응성이 빠르거나 안정성이 떨어지게 된다면 겔(gel)화 되어 필름 형성 작업이 용이하지 않게 된다. 고속 분산 후 겔화 되는 정도를 판단하여 이상이 없을 시에 ○, 약간 겔화되었으면 △, 전부 겔화되었을 때에는 ×로 표시하였다.

[151]

[152] (2) 용융점도 at 260°C ($\times 10^4$ [P]) : 필름의 점도를 측정하기 위하여 각각의 필름을 여러 겹 60°C에서 합지하고 지름이 8mm로 원형 커팅하였다. 이때 두께는 400 ~ 450um 정도이다. 점도측정범위는 30°C에서 300°C까지 측정하였고 승온조건은 5°C/분이다. 표에는 칩간 접착이 행해지는 온도인 260°C에서의 흐름성을 가늠하는 260°C에서의 에타(Eta) 값을 제시하였다.

[153]

[154] (3) 접착력 [kgf/chip] : 이산화 탄소막으로 코팅되어있는 두께 725um 웨이퍼를 5mm x 5mm 크기로 자른 뒤 접착 필름과 함께 60도 조건에서 라미네이션(Lamination)하고 접착부분만 남기고 절단하였다. 동일한 두께 725um인 10mm x 10mm 크기 웨이퍼 위에 접착제가 라미네이션된 웨이퍼 조각을 10초 동안 1.0 kgf의 힘으로 100°C, 260°C 각각 순서대로 압착하고 175°C에서 2시간을 경화한 후, PCT조건 (121°C/100%RH) 8시간, IR-reflow 3회 실시 후 250°C에서의 전단 파괴 강도를 측정했다.

[155]

[156] (4) 발포성 void : 이산화 탄소막으로 코팅되어있는 두께 80um 웨이퍼를 10mm x 10mm 크기로 자른 뒤 접착 필름과 함께 60도 조건에서 라미네이션(Lamination)하고 접착부분만 남기고 절단하였다. 725um인 10mm x 10mm 크기 웨이퍼 위에 접착제가 라미네이션된 웨이퍼 조각을 10초 동안 1.0 kgf의 힘으로 100°C, 260°C 각각 순서대로 압착하고 SAT(Scanning Acoustic Tomograph)로 조사하여 발포성 void의 양호수준을 평가하였다. 발포 없이 면상 양호하면 ○, 부분적으로 미세 발포가 발생하면 △, 발포 현상이 심하면 ×로 표시하였다.

[157]

[158] (5) Solder/Cu Bump 접속성 : Solder Bump와 Cu Bump의 접속성 평가를 위해 제작된 칩을 사용하여 접착제 조성에 따른 Bump to Bump의 접속성 양호수준을 평가하였다. 접속이 양호하면 ○, 부분적으로 접속이 안되면 △, 모든 부분에서 접속이 안되면 ×로 표시하였다.

[159]

[160] (6) Solder/Cu間 IMC Layer유무 : Solder Bump와 Cu Bump접속 시 Flux활성에

따른 산화막 제거가 발현된다면 Solder/Cu間 IMC(Intermetallic Compound) Layer가 생성된다. (ref. Journal of Alloys and Compounds 381 (2004) 151 157) 산화막 제거능에 대한 평가를 위해 Cu foil에 접착 필름과 Solder Ball (Sn96.8Ag3.0Cu0.2, 760um)을 올려 놓고 260°C로 압착하여 몰딩한 후 측면을 polishing하여 Cu foil과 Solder ball 사이의 IMC layer를 SEM을 이용하여 관찰하였다. IMC layer가 있으면 ○, 없으면 ×로 표시하였다.

- [161] (7) 접촉각: Cu foil에 접착 필름과 솔더 Ball (Sn96.8Ag3.0Cu0.2, 760um)을 올려 놓고 260°C로 압착하여 몰딩한 후 측면을 polishing하여 Cu foil과 솔더 ball 사이의 접촉 부분을 SEM을 이용하여 관찰하였다. 이때 Flux활성에 따른 산화막 제거가 발현된다면 Cu foil면에 솔더 ball이 wetting하게 되고 접촉 부분에서 접촉각 측정이 가능하게 된다. 측정된 접촉각을 표시하였다.

[162]

[163] 표 3

	실시예					비교예				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
고속분산후조액안정성	○	○	○	○	○	△	×	×	×	○
용융점도(at 250°C)×10 ⁴ [P]	5.3	4.2	4.7	5.5	6.1	31	-	-	-	5.9
접착력[kgf/chip]	12	12	13	11	13	3	-	-	-	10
발포성void	○	○	○	○	○	○	-	-	-	△
solder/Cu bump 접속성	○	○	○	○	○	×	-	-	-	○
solder/Cu 간 IMC layer 유무	○	○	○	○	○	○	-	-	-	×
접촉각(도)	41	45	38	45	50	35	-	-	-	-

[164]

- [165] 상기 표 3에 나타난 바와 같이 실시예 1-5는 모든 측정 항목에서 양호한 것을 알 수 있다. 반면, 비교예 1의 경우 carboxylic acid가 노출된 trimellitic anhydride를 사용한 조성인데, 산류가 조성물에 존재할 경우 필름 형성을 위한 조성물의 고속 교반시 발생하는 열 및 건조 시 받게 되는 열에 의해 에폭시 수지와 반응이 발생할 수 있다. 따라서 빠른 경화 반응에 의한 불량이 야기될 수 있다. 고속 분산 후 조액 안정성도 양호하지 않으며 건조 시 경화가 일부 진행되어 유동특성이 저하되고 칩간 접속 및 접착에 불리한 특성을 보이게 된다. 비교예 2~4 역시 마찬가지로 산류를 사용하였을 때 조액 안정성이 확보되지 않음을 알 수 있다. 비교예 5의 경우 Flux활성 경화제 대신 페놀 경화제를 사용한 경우인데, Flux활성에 따른 Solder, Cu의 산화막 제거가 발생하지 않기 때문에 IMC layer형성이 안되어 칩간 접속이 원활히 이루어지지 않음을 알 수 있다.

- [166] 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로

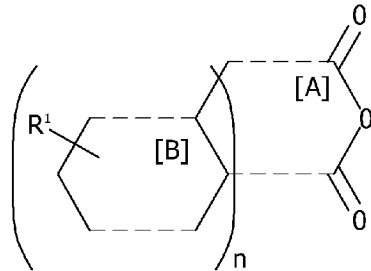
제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야 한다.

청구범위

[청구항 1]

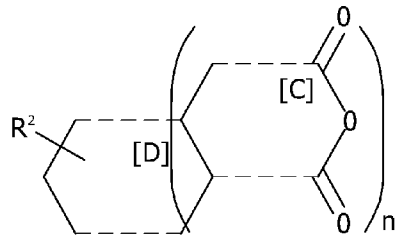
하기 화학식 1 내지 3 으로 표시되는 플렉스 활성 경화제를 최소한 1종 포함하는 반도체용 접착 조성물:

[화학식 1]



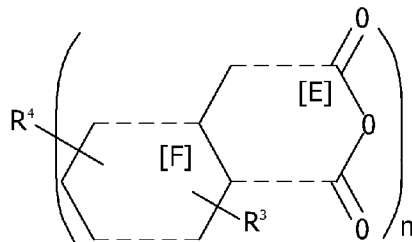
(상기에서 [A]의 산무수물이 포함된 환 구조는 0~3의 이중결합을 포함하고, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8개이고, [B]는 지환족, 불포화 지환족 또는 방향족이며, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8개이며, R¹은 수소원자, 탄소 수 1~6의 알킬기, 탄소 수 6~12의 아릴기, 탄소 수 6~12의 치환 아릴기, 비닐기, 알릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며, n은 0~2의 정수임)

[화학식 2]

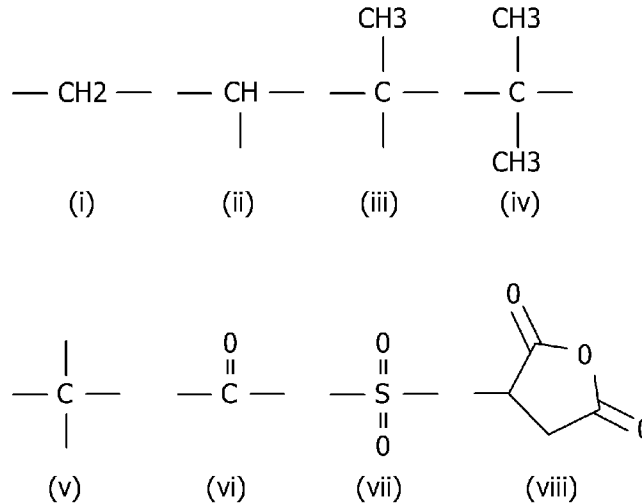


(상기에서 [C]의 산무수물이 포함된 환 구조는 0~3의 이중결합을 포함하고, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8개이고, [D]는 지환족, 불포화 지환족 또는 방향족이며, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8개이며, R²은 수소원자, 탄소 수 1~6의 알킬기, 탄소 수 6~12의 아릴기, 탄소 수 6~12의 치환 아릴기, 비닐기, 알릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며, n은 1~4의 정수임)

[화학식 3]



(상기에서 [E]의 산무수물이 포함된 환 구조는 0~3의 이중결합을 포함하고, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8개이고, [F]는 지환족, 불포화 지환족 또는 방향족이며, 환 구조를 이루는 탄소 수는 4~8개이며, R³은 수소원자, 탄소 수 1~6의 알킬기, 탄소 수 6~12의 아릴기, 탄소 수 6~12의 치환 아릴기, 비닐기, 알릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며, R⁴는 하기 화학식(i)~(viii)의 구조로부터 선택될 수 있고, n은 1~4의 정수임)



- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 플렉스 활성 경화제는 전체 접착 조성물 중 약 0.1 내지 약 10 중량%로 포함되는 것을 특징으로 하는 반도체용 접착 조성물.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 플렉스 활성 경화제는 융점이 약 100 내지 약 300 °C 인 것을 특징으로 하는 반도체용 접착 조성물.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 조성물은 260 °C에서 용융점도가 약 2×10^4 내지 약 15×10^4 poise 인 접착 조성물.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 조성물은 본딩 후 금속 범프에 대한 Solder의 접촉각이 약 10 내지 약 80 도인 반도체용 접착 조성물.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 조성물은 이미다졸계 경화촉매를 약 0.1 내지 약 5 중량% 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체용 접착 조성물.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 조성물은 고분자 수지, 에폭시계 수지, 상기 화학식 1 내지 3의 플렉스 활성 경화제 중 최소한 1종, 충전제 및 경화촉매를 포함하는 반도체용 접착 조성물.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 조성물은 고분자 수지 약 20~60 중량% (고형분 기준), 에폭시계 수지 약 10~60 중량%, 플렉스 활성 경화제 약 0.1~10 중량%, 경화촉매 약 0.01~5 중량% 및 충전제 약 15~40 중량% 를 포함하는 반도체용 접착 조성물.

- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 고분자 수지는 에폭시기를 함유하며, 유리전이온도가 약 $-30 \sim 80^{\circ}\text{C}$ 인 것을 특징으로 하는 반도체용 접착 조성물.
- [청구항 10] 제8항에 있어서, 상기 조성물은 실란커플링제를 약 0.01~10 중량% 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체용 접착 조성물.
- [청구항 11] 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 접착 조성물로 형성된 반도체용 접착 필름.
- [청구항 12] 제11항에 있어서, 상기 반도체용 접착 필름은 본딩 후 금속 범프와 Solder사이의 금속간 화합물층(Inter-Metallic Compound Layer)이 본딩 면적 대비 약 70 % 이상인 것을 특징으로 하는 반도체용 접착필름.
- [청구항 13] 제11항에 있어서, 상기 반도체용 접착 필름은 본딩 후 Cu와 Solder사이의 금속간 화합물층(Inter-Metallic Compound Layer)이 본딩 면적 대비 약 70 % 이상인 것을 특징으로 하는 반도체용 접착필름.
- [청구항 14] 범프된 제1 및 제2 반도체 칩 사이를 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 접착 조성물로 형성된 접착필름으로 접착하는 방법.
- [청구항 15] 칩 탑재 기판; 및
상기 칩 탑재 기판의 일면에 적층된 제1 및 제2 반도체 칩을 포함하며, 상기 제1 및 제2 반도체 칩은 제11항에 기재된 반도체용 접착필름으로 접착된 반도체 패키지.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/002069**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C09J 11/06(2006.01)i, C09J 7/02(2006.01)i, C09J 163/00(2006.01)i, H01L 21/58(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)

C09J 11/06; C09J 163/00; H01L 23/12; C09J 7/02; H01L 21/78; H01L 25/065; C09J 7/00

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: flux, activate curing agent, adhesive, acid anhydride, semiconductor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2010-0105756 A (SUMITOMO BAKELITE COMPANY LIMITED) 29 September 2010 See the claims, paragraphs [0017]-[0050], [0067]-[0071], [0079]-[0080], [0083], [0092]-[0111]	1-15
X A	KR 10-2008-0059386 A (SUMITOMO BAKELITE COMPANY LIMITED) 27 June 2008 See the claims, paragraphs [0023]-[0041], [0052], [0075]-[0083]	1-6, 11-15 7-10
A	EP 2079108 A1 (SUMITOMO BAKELITE COMPANY LIMITED) 15 July 2009 See the entire document	1-15
A	KR 10-2008-0109895 A (SUMITOMO BAKELITE COMPANY LIMITED) 17 December 2008 See the entire document	1-15



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

"I" 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

27 JANUARY 2012 (27.01.2012)

Date of mailing of the international search report

06 FEBRUARY 2012 (06.02.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/002069

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0105756 A	29.09.2010	CN 101939825 A	05.01.2011
		EP 2242090 A1	20.10.2010
		JP 2009-212511 A	17.09.2009
		JP 2009-239138 A	15.10.2009
		JP 2010-010368 A	14.01.2010
		TW 200942594 A	16.10.2009
		US 2011-0006419 A1	13.01.2011
		WO 2009-099191 A1	13.08.2009
KR 10-2008-0059386 A	27.06.2008	CN 101370887 A	18.02.2009
		EP 2071000 A1	17.06.2009
		TW 200829671 A	16.07.2008
		US 2010-0203307 A1	12.08.2010
		WO 2008-044330 A1	17.04.2008
EP 2079108 A1	15.07.2009	CA 2667852 A1	08.05.2008
		CA 2667853 A1	08.05.2008
		CN 101529590 A	09.09.2009
		CN 101536185 A	16.09.2009
		EP 2079108 A4	06.04.2011
		EP 2096671 A1	02.09.2009
		EP 2096671 A4	06.04.2011
		KR 10-2009-0074054 A	03.07.2009
		KR 10-2009-0076928 A	13.07.2009
		TW 200829678 A	16.07.2008
		TW 200834878 A	16.08.2008
		US 2010-0078830 A1	01.04.2010
		US 2010-0102446 A1	29.04.2010
		WO 2008-054011 A1	08.05.2008
		WO 2008-054012 A1	08.05.2008
KR 10-2008-0109895 A	17.12.2008	CN 101426875 A	06.05.2009
		EP 2011844 A1	07.01.2009
		TW 200801151 A	01.01.2008
		US 2010-0155964 A1	24.06.2010
		WO 2007-125650 A1	08.11.2007

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>C09J 11/06(2006.01)i, C09J 7/02(2006.01)i, C09J 163/00(2006.01)i, H01L 21/58(2006.01)i</i>																	
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C09J 11/06; C09J 163/00; H01L 23/12; C09J 7/02; H01L 21/78; H01L 25/065; C09J 7/00 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: 플럭스, 활성 경화제, 접착제, 산무수물, 반도체																	
C. 관련 문헌 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">카테고리*</th> <th style="width: 70%;">인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th style="width: 20%;">관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>KR 10-2010-0105756 A (스미토모 베이클리트 컴퍼니 리미티드) 2010.09.29 청구범위, 식별부호 [0017]~[0050], [0067]~[0071], [0079]~[0080], [0083], [0092]~[0111] 참조</td> <td style="text-align: center;">1-15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X A</td> <td>KR 10-2008-0059386 A (스미토모 베이클리트 컴퍼니 리미티드) 2008.06.27 청구범위, 식별부호[0023]~[0041], [0052], [0075]~[0083] 참조</td> <td style="text-align: center;">1-6, 11-15 7-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>EP 2079108 A1 (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 2009.07.15 전체 문헌 참조</td> <td style="text-align: center;">1-15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>KR 10-2008-0109895 A (스미토모 베이클리트 컴퍼니 리미티드) 2008.12.17 전체 문헌 참조</td> <td style="text-align: center;">1-15</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	X	KR 10-2010-0105756 A (스미토모 베이클리트 컴퍼니 리미티드) 2010.09.29 청구범위, 식별부호 [0017]~[0050], [0067]~[0071], [0079]~[0080], [0083], [0092]~[0111] 참조	1-15	X A	KR 10-2008-0059386 A (스미토모 베이클리트 컴퍼니 리미티드) 2008.06.27 청구범위, 식별부호[0023]~[0041], [0052], [0075]~[0083] 참조	1-6, 11-15 7-10	A	EP 2079108 A1 (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 2009.07.15 전체 문헌 참조	1-15	A	KR 10-2008-0109895 A (스미토모 베이클리트 컴퍼니 리미티드) 2008.12.17 전체 문헌 참조	1-15
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항															
X	KR 10-2010-0105756 A (스미토모 베이클리트 컴퍼니 리미티드) 2010.09.29 청구범위, 식별부호 [0017]~[0050], [0067]~[0071], [0079]~[0080], [0083], [0092]~[0111] 참조	1-15															
X A	KR 10-2008-0059386 A (스미토모 베이클리트 컴퍼니 리미티드) 2008.06.27 청구범위, 식별부호[0023]~[0041], [0052], [0075]~[0083] 참조	1-6, 11-15 7-10															
A	EP 2079108 A1 (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 2009.07.15 전체 문헌 참조	1-15															
A	KR 10-2008-0109895 A (스미토모 베이클리트 컴퍼니 리미티드) 2008.12.17 전체 문헌 참조	1-15															
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.																	
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 </td> </tr> </table>			* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌	“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌													
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌	“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌																
국제조사의 실제 완료일 2012년 01월 27일 (27.01.2012)		국제조사보고서 발송일 2012년 02월 06일 (06.02.2012)															
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 김한성 전화번호 82-42-481-8702 															

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0105756 A	2010.09.29	CN 101939825 A EP 2242090 A1 JP 2009-212511 A JP 2009-239138 A JP 2010-010368 A TW 200942594 A US 2011-0006419 A1 WO 2009-099191 A1	2011.01.05 2010.10.20 2009.09.17 2009.10.15 2010.01.14 2009.10.16 2011.01.13 2009.08.13
KR 10-2008-0059386 A	2008.06.27	CN 101370887 A EP 2071000 A1 TW 200829671 A US 2010-0203307 A1 WO 2008-044330 A1	2009.02.18 2009.06.17 2008.07.16 2010.08.12 2008.04.17
EP 2079108 A1	2009.07.15	CA 2667852 A1 CA 2667853 A1 CN 101529590 A CN 101536185 A EP 2079108 A4 EP 2096671 A1 EP 2096671 A4 KR 10-2009-0074054 A KR 10-2009-0076928 A TW 200829678 A TW 200834878 A US 2010-0078830 A1 US 2010-0102446 A1 WO 2008-054011 A1 WO 2008-054012 A1	2008.05.08 2008.05.08 2009.09.09 2009.09.16 2011.04.06 2009.09.02 2011.04.06 2009.07.03 2009.07.13 2008.07.16 2008.08.16 2010.04.01 2010.04.29 2008.05.08 2008.05.08
KR 10-2008-0109895 A	2008.12.17	CN 101426875 A EP 2011844 A1 TW 200801151 A US 2010-0155964 A1 WO 2007-125650 A1	2009.05.06 2009.01.07 2008.01.01 2010.06.24 2007.11.08