



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년06월28일
 (11) 등록번호 10-1044114
 (24) 등록일자 2011년06월17일

(51) Int. Cl.
C08L 63/04 (2006.01) *C08L 63/00* (2006.01)
C08K 3/00 (2006.01) *H05K 3/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0052873
 (22) 출원일자 2009년06월15일
 심사청구일자 2009년06월15일
 (65) 공개번호 10-2010-0134313
 (43) 공개일자 2010년12월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080058062 A
 KR100648463 B1
 KR100781582 B1
 JP05025245 A

(73) 특허권자
삼성전기주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 314
 (72) 발명자
이화영
 경기도 수원시 팔달구 인계동 샤르망 오피스텔 618호
이춘근
 경기 수원시 영통구 매탄동 삼성3차아파트 14동 407호
조재춘
 경기도 수원시 장안구 정자동 청솔마을 그린빌 6단지 613동 1601호
 (74) 대리인
청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 원용준

(54) 인쇄회로기판용 수지 조성물 및 이를 이용한 인쇄회로기판

(57) 요약

본 발명은 인쇄회로기판용 수지 조성물 및 이를 이용한 인쇄회로기판에 관한 것으로서, 트리글리시딜 이소시아누레이트(triglycidyl isocyanurate; TGIC) 수지, DGEBA(diglycidyl ether of bisphenol A)계 에폭시 수지, 크레졸 노볼락 에폭시 수지, 인계 에폭시 수지 및 고무 변성형 에폭시 수지를 포함하는 복합 에폭시 수지와; 비스페놀 A계 경화제와; 경화촉진제와; 무기 충전제를 포함하는 인쇄회로기판용 수지 조성물에 관한 것이다.

특허청구의 범위

청구항 1

1~8중량%의 트리글리시딜 이소시아누레이트(triglycidyl isocyanurate; TGIC) 수지, 1~20중량%의 DGEBA(diglycidyl ether of bisphenol A)계 에폭시 수지, 30~70중량%의 크레졸 노볼락 에폭시 수지, 20~30중량%의 인계 에폭시 수지 및 1~20중량%의 고무 변성형 에폭시 수지를 포함하는 복합 에폭시 수지;

비스페놀 A계 경화제;

경화촉진제; 및

무기 충전제;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판용 수지 조성물.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 비스페놀 A계 경화제는 상기 복합 에폭시 수지의 에폭시기의 총 혼합 당량에 대하여 0.5~1.5당량으로 포함되는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판용 수지 조성물.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 복합 에폭시 수지 100중량부에 대하여, 0.1~1중량부의 경화촉진제 및 10~30중량부의 무기 충전제를 포함하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판용 수지 조성물.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 (i) TGIC 수지, (ii) DGEBA계 에폭시 수지, (iii) 크레졸 노볼락 에폭시 수지, (iv) 인계 에폭시 수지 및 (v) 고무 변성형 에폭시 수지의 평균 에폭시 수지 당량은 각각 (i) 85~125, (ii) 200~600, (iii) 100~300, (iv) 400~800 및 (v) 200~400인 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판용 수지 조성물.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 경화제는 연화점이 100 내지 140℃이고, 수산기 당량이 100 내지 150인 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판용 수지 조성물.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 경화제는 상기 복합 에폭시 수지의 에폭시기와 상기 경화제의 페놀성 수산기 비율이 1:0.7 내지 1:1.3인 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판용 수지 조성물.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 경화촉진제는 이미다졸계 화합물인 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판용 수지 조성물.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 경화촉진제는 2-에틸-4-메틸 이미다졸, 1-(2-시아노에틸)-2-알킬 이미다졸, 2-페닐 이미다졸 및 이들의 혼

합물로 이루어진 균으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물인 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판용 수지 조성물.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 무기 충전제는 실란 커플링제로 표면 처리된 것임을 특징으로 하는 인쇄회로기판용 수지 조성물.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 무기 충전제는 판상형, 입방형, 콜로이드형 및 침상형 중 어느 하나 또는 2 이상의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판용 수지 조성물.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 무기 충전제의 평균 입경은 0.1 내지 10 μ m인 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판용 수지 조성물.

청구항 12

청구항 1에 따른 수지 조성물을 이용하여 제조된 인쇄회로기판.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 인쇄회로기판용 수지 조성물 및 이를 이용한 인쇄회로기판에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 핸드폰의 고기능화, 고용량화 및 소형화·박형화에 따라 미세 회로가 구현된 박판 기판에 대한 요구가 증가하고 있고, 그와 더불어 열적·물리적 충격에도 전기적 특성을 유지할 수 있는 높은 신뢰성이 요구되고 있다. 이에 진공-프레스(Vacuum-press)를 이용하여 동박과 절연층, 예를 들어, 프리프레그를 적층하여 제작하던 기존 공법을 대신하여 빌드업 방식을 이용하여 절연필름을 적층한 후, 도금에 의해 미세회로를 구현하는 공법의 도입이 필요하게 되었다.

[0003] 새로운 공법의 도입을 위하여 기존에 사용되고 있는 절연재료를 대신할 수 있는 새로운 개념의 절연재료의 개발이 요구되어진다. 기존에 개발된 빌드업용 절연재료는 디스미어 조건에 따라 박리 강도(peel-strength)가 약 0.5~0.8 kN/m 정도를 나타내며, 1.0 kN/m 이상의 값을 안정적으로 나타내는 빌드업용 절연재료는 현재 상품화되어있지 않다. 그렇지만 핸드폰의 고기능화, 고용량화 및 슬림화 추세에 따라 핸드폰 기판의 박판화 및 미세패턴의 구현을 위하여는 핸드폰 기판의 외곽층에 빌드업용 절연재료를 사용하면서, 기존 프리프레그나 RCC(Resin Coated Copper)를 사용하였을 때와 동등 이상의 낙하신뢰성을 확보하기 위하여 1.0 kN/m 이상의 박리강도 값을 나타낼 수 있는 빌드업용 절연재료의 개발이 필요하다.

[0004] 기존의 인쇄회로기판의 제작 과정은 유리섬유가 포함된 프리프레그 형태의 절연재와 동박을 V-프레스를 이용하여 동박적층판으로 제작한 후, 도금, 노광, 현상, 박리, 에칭 등의 공정을 거쳐 회로를 형성하는 방식으로, 동박과 프리프레그를 V-프레스로 일괄적층함에 따라 일정 Cu 두께로 인한 미세 회로를 구현하기 어렵고, 적층 후 마이크로 비아를 형성하기 위하여 윈도우 노광과 그에 따른 부가적인 공정이 추가되어 제조조달시간(lead time) 증가 및 공정비 상승 등의 문제가 있다.

[0005] 한편, 빌드업 방식의 절연재료를 이용하면, 절연 필름만 진공 라미네이트로 성형 후, 도금 방식으로 회로를 형성하기 때문에 베이스 Cu가 없어서 미세회로 구현이 용이하고, 공정수를 줄일 수 있어 생산성을 높일 수 있다.

이에 따라, 새로운 공법의 도입을 위하여 기존에 사용되고 있는 절연재료를 대신할 수 있는 새로운 개념의 절연 재료의 개발이 절실히 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0006] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 일 측면은 트리글리시딜 이소시아누레이트(triglycidyl isocyanurate; TGIC) 수지를 통상의 경화제가 아닌 에폭시 수지 조성물로서 도입하여 인성(toughness)을 증가시킨 인쇄회로기판용 수지 조성물 및 이를 이용한 인쇄회로기판을 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 다른 측면은 우수한 신뢰성 특성을 확보하여 고온 열충격 등의 신뢰성 테스트에서 디라미네이션(delamination)나 크랙(crack) 등의 불량 없이 인쇄회로기판용 수지 조성물 및 이를 이용한 인쇄회로기판을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0008] 본 발명의 바람직한 제1측면에 따르면,
- [0009] 1~8중량%의 트리글리시딜 이소시아누레이트(triglycidyl isocyanurate; TGIC) 수지, 1~20중량%의 DGEBA(diglycidyl ether of bisphenol A)계 에폭시 수지, 30~70중량%의 크레졸 노볼락 에폭시 수지, 20~30중량%의 인계 에폭시 수지 및 1~20중량%의 고무 변성형 에폭시 수지를 포함하는 복합 에폭시 수지;
- [0010] 비스페놀 A계 경화제;
- [0011] 경화촉진제; 및
- [0012] 무기 충전제;
- [0013] 를 포함하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판용 수지 조성물이 제공된다.
- [0014] 상기 수지 조성물에서, 상기 비스페놀 A계 경화제는 바람직하게는, 상기 복합 에폭시 수지의 에폭시기의 총 혼합 당량에 대하여 0.5~1.5당량으로 포함될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 복합 에폭시 수지 100중량부에 대하여, 0.1~1중량부의 경화촉진제 및 10~30중량부의 무기 충전제를 포함할 수 있다.
- [0016] 여기서, 상기 (i) TGIC 수지, (ii) DGEBA계 에폭시 수지, (iii) 크레졸 노볼락 에폭시 수지, (iv) 인계 에폭시 수지 및 (v) 고무 변성형 에폭시 수지의 평균 에폭시 수지 당량은 각각 (i) 85~125, (ii) 200~600, (iii) 100~300, (iv) 400~800 및 (v) 200~400일 수 있다.
- [0017] 상기 경화제는 연화점이 100 내지 140℃이고, 수산기 당량이 100 내지 150인 것이 바람직하다.
- [0018] 상기 경화제는 또한 상기 복합 에폭시 수지의 에폭시기와 상기 경화제의 페놀성 수산기 비율이 1:0.7 내지 1:1.3일 수 있다.
- [0019] 상기 경화촉진제는 바람직하게는 이미다졸계 화합물이고, 좀 더 바람직하게는 2-에틸-4-메틸 이미다졸, 1-(2-시아노에틸)-2-알킬 이미다졸, 2-페닐 이미다졸 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물일 수 있다.
- [0020] 상기 무기 충전제는 실란 커플링제로 표면 처리될 수 있다.
- [0021] 상기 무기 충전제는 또한 판상형, 입방형, 콜로이드형 및 침상형 중 어느 하나 또는 2 이상의 형상을 가질 수 있다
- [0022] 이때, 상기 무기 충전제의 평균 입경은 0.1 내지 10 μ m인 것이 바람직하다.

[0023] 본 발명의 바람직한 제2측면에 따르면, 상술한 수지 조성물을 이용하여 제조된 인쇄회로기판이 제공된다.

효 과

[0024] 본 발명에 따른 인쇄회로기판용 수지 조성물 및 이를 이용한 인쇄회로기판은 신뢰성 특성이 우수하여 고온 열충격 테스트 시 디라미네이션 또는 크랙 등의 불량을 방지할 수 있다.

[0025] 이에 따라, 기존의 동박과 프리프레그를 적층하여 제작하던 공법으로부터 복합 에폭시 수지로 제작된 절연 필름의 진공 라미네이션(lamination)만으로 절연층을 형성할 수 있는 새로운 공법의 도입이 가능하다.

[0026] 또한, 기존에 개발된 빌드업용 절연재료에 비해 박리 강도가 개선되어 기존의 프리프레그나 RCC를 사용하였을 때와 동등 이상의 낙하신뢰성을 확보할 수 있다.

[0027] 뿐만 아니라, 절연층인 에폭시 수지 조성물의 인성을 더욱 개선하여 고온 열충격 테스트 등에서 우수한 신뢰성을 확보할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명을 좀 더 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0029] 본 발명은 TGIC 구조의 에폭시 수지를 포함하는 인쇄회로기판용 에폭시 수지 조성물에 관한 것으로, 특히 HAST(Highly Accelerated Stress Test) 및 고온 열충격 등의 테스트에서 디라미네이션이나 크랙을 방지하여 우수한 신뢰성 특성을 나타내며, 동시에 우수한 박리 강도 구현이 가능하고, 열적 안정성과 기계적 강도 등의 특성이 우수한 난연성 조성물을 제공한다.

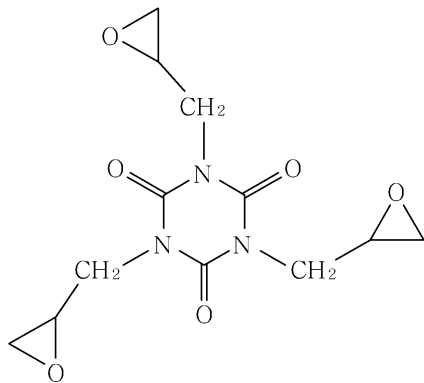
[0030] 또한, 본 발명은 이와 같은 에폭시 수지 조성물을 사용하여 기존 기판 제조 공정을 활용하여 다층 배선판의 외층 구조재로 적용된 인쇄회로기판을 제공한다. 특히, 난연성을 지니면서 우수한 박리 강도를 나타내는 동시에 최종 절연재료의 인성이 개선되어 열충격 신뢰성이 우수한 특징이 있다.

[0031] 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 따른 인쇄회로기판용 수지 조성물은 복합 에폭시 수지, 경화제, 경화촉진제 및 무기 충전제를 포함한다.

[0032] 본 발명에서 사용되는 복합 에폭시 수지는 트리글리시딜 이소시아누레이트(triglycidyl isocyanurate; TGIC) 수지, DGEBA(diglycidyl ether of bisphenol A)계 에폭시 수지, 크레졸 노볼락 에폭시 수지, 인계 에폭시 수지 및 고무 변성형 에폭시 수지를 포함한다.

[0033] 상기 TGIC 수지는 트리아진계 다관능 에폭시 수지로, 분말 코팅(powder coating) 분야에서 폴리에스테르 수지(polyester resin)의 경화제로 주로 사용되고 있으며, 다음의 화학식 1로 표시된다:

화학식 1



- [0034]
- [0035] 상기 TGIC는, 상기 화학식 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 3차원 망상구조를 형성할 수 있는 세 개의 에폭사이드기를 갖고 있기 때문에, TGIC 용해물은 다른 에폭사이드와 같이 촉매 등의 존재 하에 다양한 관능기들, 예를 들어, 1차, 2차 아민, 카르복실산, 카르복실산 안하이드라이드, 페놀, 알코올 등과 쉽게 반응한다. 또한, 그 경화물은 양호한 내후성과 우수한 내열성을 가지며, 전기적, 기계적 성능이 우수하다.
- [0036] 상기 TGIC 수지는 복합 에폭시 수지 중 1 내지 8중량%의 함량으로 포함된다. 상기 함량이 1중량% 미만이면 고온 열충격 신뢰성을 확보하기 어렵고, 8중량%를 초과하면 TGIC 수지의 흡습에 취약한 특성으로 인해 고온 열충격 신뢰성이 저하되어 바람직하지 않다.
- [0037] 상기 TGIC 수지의 평균 에폭시 수지 당량은 85 내지 125인 것이 바람직하다. 상기 TGIC 수지의 평균 에폭시 수지 당량이 85 미만이면 복합 에폭시 수지에 구조물에 원하는 물성을 부여하기 어렵고, 125를 초과하면 용점이 너무 높아져 제어하기 어렵게 되므로 바람직하지 않다.
- [0038] 본 발명에서 사용되는 DGEBA계 에폭시 수지는 수지에 존재하는 에폭시 관능기와 2급 알코올성 수산기가 반응성을 가지며, 따라서 예를 들어, 에폭시 관능기 및/또는 수산기에 의한 경화반응이 일어날 수 있다. 상기 DGEBA계 에폭시 수지는 비스페놀 A의 벤젠핵의 자유회전이 어렵기 때문에 고온 특성이 우수하고, 분자 내에 에테르기를 가지고 있어 내약품성과 가소성의 특성이 있다. 또한, 친수성의 수산기와 소수성의 탄화수소기가 규칙적으로 배열되어 있기 때문에 접착성이 우수하며, 경화 후 전기 절연성, 유전율 등의 전기적 특성이 우수하다. 상술한 특성은 중합 정도에 따라 달라질 수 있다.
- [0039] 상기 DGEBA계 에폭시 수지는 복합 에폭시 수지 중 1 내지 20중량%의 함량으로 포함된다. 상기 함량이 1중량% 미만이면 원하는 물성을 얻을 수 없고, 함량이 20중량%를 초과하면 취성에 의한 크랙이 발생하기 때문에 바람직하지 않다.
- [0040] 상기 DGEBA계 에폭시 수지의 평균 에폭시 수지 당량은 200 내지 600인 것이 바람직하다. 상기 평균 에폭시 수지 당량이 200 미만이면 원하는 물성을 나타내기 어렵고, 600을 초과하는 경우에는 용매에 녹기 어렵고 용점이 너무 높아져 제어하기 어렵게 되므로 바람직하지 못하다.
- [0041] 본 발명에서 사용되는 크레졸 노볼락 에폭시 수지는 관능기가 많고 내열성, 내약품성, 전기 특성이 뛰어난 경화물을 얻을 수 있으며, 형성된 기관의 열적 안정성 및 기계적 강도를 향상시킨다.
- [0042] 상기 크레졸 노볼락 에폭시 수지는 복합 에폭시 수지 중 30 내지 70 중량%의 함량으로 포함되며, 평균 에폭시 수지 당량은 100 내지 300인 것이 바람직하다.
- [0043] 상기 크레졸 노볼락 에폭시 수지의 함량이 30중량% 미만이면 고유의 내열 특성을 얻을 수 없고, 70중량%를 초과하면 오히려 전기적 기계적 성질이 저하되어 바람직하지 않다.

- [0044] 또한, 상기 크레졸 노블락 에폭시 수지의 평균 에폭시 수지 당량이 100 미만이면 원하는 물성을 나타내기 힘들고, 300을 초과하면 용매에 녹기 어렵고 용점이 너무 높아져 제어하기 힘들다.
- [0045] 본 발명에서 사용되는 인계 에폭시 수지는 난연성과 자기 소화성이 우수하다. 본 발명에서는 인쇄회로기판에 난연성을 부여하기 위하여 인계 에폭시 수지를 첨가하며, 할로겐이 함유되지 않아 친환경적인 난연성 기판을 얻을 수 있다.
- [0046] 상기 인계 에폭시 수지는 복합 에폭시 수지 중 20 내지 30중량%로 포함된다. 상기 인계 에폭시 수지의 함량이 20중량% 미만이면 원하는 난연성을 부여하기 어렵고, 30중량%를 초과하면 전기적 기계적 물성이 저하되어 바람직하지 않다.
- [0047] 또한, 상기 인계 에폭시 수지는 평균 에폭시 수지 당량이 400 내지 800인 것이 바람직하다. 상기 인계 에폭시 수지 당량이 400 미만이면 복합 에폭시 수지에 난연 특성을 부여하기 어렵고, 800을 초과하면 용매에 녹기 어렵고 용점이 너무 높아져 제어하기 어렵게 되므로 바람직하지 않다.
- [0048] 본 발명에서 사용되는 고무 변성형 에폭시 수지는 에폭시 경화물에 인성을 부여하여, 내충격성을 향상시킨다.
- [0049] 상기 고무 변성형 에폭시 수지는 복합 에폭시 수지 중 1 내지 20중량%로 포함된다. 상기 고무 변성형 에폭시 수지의 함량이 1중량% 미만이면 인성 향상을 기대하기 어렵고, 20중량%를 초과하면 경화물의 탄성이 증가하여 치수안정성 등을 저하시킬 수 있다.
- [0050] 상기 고무 변성형 에폭시 수지는 평균 에폭시 수지 당량이 200 내지 400인 것이 바람직하다. 상기 고무 변성형 에폭시 수지 당량이 200 미만이면 취성을 개선하기 어렵고, 400을 초과하면 용점이 너무 높아져 제어하기 어렵게 되므로 바람직하지 않다.
- [0051] 상기 복합 에폭시 수지는 2-메톡시 에탄올, 메틸에틸케톤 (MEK), 디메틸 포름 아마이드 (DMF) 등의 혼합용매에 용해시켜 사용할 수 있다.
- [0052]
- [0053] 본 발명에서 사용되는 경화제는 비스페놀 A계 노블락형으로 최종 경화물의 접착강도를 향상시킬 수 있다.
- [0054] 상기 경화제의 사용량은 상기 복합 에폭시 수지의 에폭시기의 총 혼합 당량에 대하여 0.5 내지 1.5당량인 것이 바람직하다.
- [0055] 상기 경화제는 연화점이 100 내지 140℃이고, 수산기 당량이 100 내지 150인 것이 목적하는 물성 발현 측면에서 가장 바람직하다. 수산기의 당량이 크다는 것은 비스페놀 A계 경화제의 분자량이 크다는 의미이며, 이로 인하여 연화점도 높아질 것이다. 통상 본 발명에서 사용되는 경화제는 수산기 2개 사이에 비스페놀 구조가 일정 반복단위만큼 있는 것으로서, 당량이 크게되면 에폭시 사슬과 사슬을 연결해주는 경화제의 분자량이 커짐에 따라 최종 경화물의 구조의 치밀함이 떨어지게 될 것이므로, 상술한 바와 같은 적정수준의 당량을 지니는 경화제를 사용하는 것이 좋다.
- [0056] 한편, 상기 복합 에폭시 수지의 에폭시기와 상기 경화제의 페놀성 수산기 비율은 1:0.7 내지 1:1.3인 것이 목적하는 물성 발현 및 반응성 측면에서 바람직하다.
- [0057]
- [0058] 본 발명에서 사용되는 경화촉진제는 이미다졸계 화합물일 수 있고, 바람직한 실시예에 따르면 2-에틸-4-메틸 이미다졸, 1-(2-시아노에틸)-2-알킬 이미다졸, 2-페닐 이미다졸 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 이미다졸계 화합물이다.
- [0059] 상기 경화촉진제는 상기 복합 에폭시 수지 100중량부에 대하여 0.1 내지 1중량부로 혼합되는 것이 바람직하다. 상기 경화촉진제의 함량이 0.1중량부 미만이면 경화속도가 현저히 떨어지고 경화반응이 완전히 이루어지지 않아 미경화가 발생할 수 있으며, 1중량부를 초과하면 속경화가 발생할 수 있다.

- [0060] 본 발명에서 사용되는 무기 충전제는 복합 에폭시 수지 경화물의 기계적 강도 및 접착 특성과 같은 부족한 물성을 보강하기 위하여 첨가되는 것으로서, 예를 들어, 그래파이트, 카본블랙, 실리카, CaCO₃ 및 클레이(clay)로 이루어진 군으로부터 하나 이상 선택될 수 있다. 바람직하게는, 상기 무기 충전제는 실란커플링제로 표면이 처리되어 분산특성을 향상시킬 수 있으며, 또한 불규칙한 외형, 예를 들어, 판상형, 입방형, 콜로이드형 및 침상형과 같은 형상과 크기를 갖는 것이 조화도금시 충전제의 탈착에 의한 표면조도 형성 및 배선층과의 기계적 앵커링 효과를 높이는데 유리하기 때문에 높은 박리강도를 나타내는데 바람직하다.
- [0061] 상기 무기 충전제는 0.1 내지 10 μ m의 평균 입경을 갖는 것이 목적하는 특성 발현 측면에서 바람직하며, 또한 상기 복합 에폭시 수지 100중량부에 대하여 10 내지 30중량부로 사용되는 것이 바람직하다. 상기 무기 충전제의 사용량이 10중량부 미만일 경우 원하는 기계적 물성의 향상을 기대하기 어렵고, 30중량부를 초과하면 박리강도를 저하시킬 수 있기 때문에 바람직하지 않다.
- [0062] 이외에도 추가적으로 난연보조제를 첨가하여 가격이 상대적으로 높은 인계 난연성 에폭시 수지의 함량을 낮출 수 있다. 이러한 난연보조제로 인이 함유되어 있는 Al₂O₃와 같은 화합물을 사용할 수 있으나, 특별히 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 상술한 바와 같은 본 발명의 수지 조성물을 이용하여 기판을 제조하였을 때, 우수한 신뢰성 특성을 나타내어, 예를 들어, HAST(Highly Accelerated Stress Test) 및 고온 열충격 등의 테스트에서 디라미네이션이나 크랙 등의 불량을 방지할 수 있다.
- [0064] 또한, 박리 강도가 우수하며, 열적 안정성과 기계적 강도 등의 특성이 우수하여, 예를 들어, 핸드폰 기판의 최외곽층을 기존 프리프레그 타입에서 빌드업 타입으로 전환하면서 기존의 압착방법에 의하여 구현되던 박리강도를 빌드업 공법을 이용하여 디스미어 및 도금 공정후에도 구현하여야 하는데, 이러한 빌드업용 층간 절연층으로서의 적용에 매우 적합하다.
- [0065] 이하, 하기 실시예 및 비교예를 통해 본 발명을 좀 더 구체적으로 설명하지만 이에 본 발명의 범주가 한정되는 것은 아니다.

표 1

성 분		에폭시 당량 (g/eq)	혼합비		
			실시예 1	비교예 1	비교예 2
에 폭 시 수 지	① TGIC	99.10	3.83중량%	-	9.76중량%
	② DGEBA계	475.00	9.58중량%	10.00중량%	9.76중량%
	③ 크레졸 노볼락계	206.00	52.68중량%	55.00중량%	43.90중량%
	④ 인계 난연성	590.00	23.95중량%	25.00중량%	26.83중량%
	⑤ 고무 변성형	300.00	9.96중량%	10.00중량	9.76중량%
⑥ 비스페놀 A계 노볼락 수지 경화제		148.00	당량비 1.0	당량비 1.0	당량비 1.0
⑦ 무기 충전제		-	17중량부	17중량부	17중량부
⑧ 2-에틸 4-메틸 이미다졸		-	0.25중량부	0.25중량부	0.25중량부

- [0066]
- [0067] <실시예 1>
- [0068] 1) 상기 표 1의 실시예 1에 제시되어 있는 에폭시 수지 조성물 ①~⑤에 MEK (Methyl Ethyl Ketone) 316.54g과

2-메톡시 에탄올 524g의 혼합 용매를 첨가한 후 상온에서 300rpm으로 교반한다.

- [0069] 2) 1)의 혼합물에 2.5~3 μ m의 평균 입경 분포를 갖는 불규칙한 형태의 무기 충전제 ⑦을 735.56g 첨가한 후, 400rpm으로 3시간동안 교반한다.
- [0070] 3) 마지막으로, 위 2)의 혼합물에 ⑥의 경화제와 ⑧의 경화촉진제를 첨가한 후 약 30분간 교반하여 최종 에폭시 조성물을 제조한다.
- [0071] 4) 위의 에폭시 조성물을 PET 필름에 필름 캐스팅하여 롤 형태로 제조한다.
- [0072] 5) 위의 필름을 405 × 510 mm 크기로 절단하여 80℃에서 라미네이션을 진행한 후, 대류식 오븐(convection oven)을 이용하여 일련의 건조(drying)와 전경화(precure) 단계를 진행한다.
- [0073] 6) 이후, 필름 표면에 조도를 형성하기 위한 수직 디스미어, 화학동의 조화도금 단계를 거친 후, 25 μ m 두께의 전해도금과 후경화(postcuring)를 진행하여 인쇄회로기판의 절연층을 형성한다.
- [0074] 7) 위와 같이 제작된 절연재료 조성물에 대하여 절연층과 도금층간 박리 강도(peel strength) 측정 및 인장 성질(tensile property), 열적 성질(thermal property) 등의 물성 측정을 행하여 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

[0075] <비교예 1>

- [0076] 1) 표 1의 실시예 1에 제시되어 있는 ②~⑤의 수지 조성물에 MEK(Methyl Ethyl Ketone) 316.54g과 2-메톡시 에탄올 623.88g의 혼합 용매를 첨가한 후 상온에서 300rpm으로 교반한다.
- [0077] 2) 1)의 혼합물에 2.5~3 μ m의 평균 입경 분포를 갖는 불규칙한 형태의 무기 충전제 ⑦을 588.45g 첨가한 후, 400rpm으로 3시간동안 교반한다.
- [0078] 3) 마지막으로, 위 2)의 혼합물에 ⑥의 경화제와 ⑧의 경화촉진제를 첨가한 후 약 30분간 교반하여 최종 에폭시 조성물을 제조한다.
- [0079] 4) 이후 단계는 위의 <실시예 1>과 동일하다.

[0080] <비교예 2>

- [0081] 1) 표 1의 실시예 1에 제시되어 있는 ①~⑤의 수지 조성물에 MEK(Methyl Ethyl Ketone) 316.54g과 2-메톡시 에탄올 561.14g의 혼합 용매를 첨가한 후 상온에서 300rpm으로 교반한다.
- [0082] 2) 1)의 혼합물에 2.5~3 μ m의 평균 입경 분포를 갖는 불규칙한 형태의 무기 충전제 ⑦을 614.19g 첨가한 후, 400rpm으로 3시간동안 교반한다.
- [0083] 3) 마지막으로, 위 2)의 혼합물에 ⑥의 경화제와 ⑧의 경화촉진제를 첨가한 후 약 30분간 교반하여 최종 에폭시 조성물을 제조한다.
- [0084] 4) 이후 단계는 위의 <실시예 1>과 동일하다.

표 2

	흡습률 (%)	연신율 (%)	인장탄성율 (GPa)	인장강도 (MPa)	신뢰성 테스트 (Fail/Test)		
						260℃ 솔더 디핑	288℃ 솔더 플로팅
실시예 1	1.8	2.06	4.4	64.33	1회	0/5	0/5
					2회	0/5	0/5
					3회	0/5	0/5
비교예 1	2.1	1.57	4.6	57.53	1회	0/5	0/5
					2회	0/5	1/5
					3회	0/5	1/4
비교예 2	3.4	1.87	4.6	61.24	1회	3/5	-
					2회	1/2	-
					3회	1/1	-

[0085]

[0086]

상기 표 2에서 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 함량으로 TGIC가 포함됨에 따라(실시예 1) TGIC가 포함되지 않은 비교예 1에 비해 흡습률이 다소 저하되었고, 연신율(elongation)과 인장 강도(tensile strength)가 증가하여 인성(toughness)이 향상되는 효과를 확인할 수 있었다. 또한, 실시예 1을 적용한 실기판의 고온 열충격 테스트에서 비교예 1에 비해 우수한 신뢰성 특성을 나타내는 것을 알 수 있었다.

[0087]

그러나, TGIC가 적정 함량 이상 포함된 비교예 2의 경우, TGIC가 포함되지 않은 비교예 1에 비해 흡습률이 크게 증가하였으며, 그에 따라 고온 열충격에서 디라미네이션(delamination)이 발생하였다. 이는 TGIC가 경화 반응에 참여하여 3차원 경화구조를 이루며 조성물의 일부분으로 사용이 될 경우, 우수한 특성을 나타내지만, 일정 함량을 벗어나 사용될 경우, 흡습에 취약한 구조를 갖는 미반응된 TGIC가 전체적인 에폭시 조성물의 흡습률을 저하시키기 때문인 것으로 생각된다.

[0088]

이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 인쇄회로기판용 수지 조성물 및 이를 이용한 인쇄회로기판은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

[0089]

본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.