



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월28일
 (11) 등록번호 10-1131162
 (24) 등록일자 2012년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 63/00 (2006.01) *C08K 7/18* (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0126168
 (22) 출원일자 2008년12월11일
 심사청구일자 2009년12월31일
 (65) 공개번호 10-2010-0067560
 (43) 공개일자 2010년06월21일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP09147946 A
 JP09143252 A
 JP2007091959 A
 JP2004263122 A

(73) 특허권자
제일모직주식회사
 경상북도 구미시 구미대로 58 (공단동)
 (72) 발명자
김영훈
 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)
박영우
 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
특허법인 아주양현

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 원용준

(54) 발명의 명칭 **저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물 및 이를 이용한 저온 속경화형 이방 전도성 필름**

(57) 요약

본 발명은 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물에 관한 것으로, 보다 상세하게는 1분자 중에 2개 이상의 에폭시기를 가지며 분자 체인(chain)의 주쇄에 프로필렌 옥사이드(Propylene Oxide)가 포함된, 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지, 경화제, 바인더 수지, 도전성 입자 및 용제를 포함하여 저온 속경화가 가능하고, 전기적 특성이 매우 우수하며, 고온다습한 환경이나 열충격 조건에서도 우수한 접착력과 낮은 전기접속저항을 유지할 수 있는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물에 관한 것이다.

(72) 발명자

이규호

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)

김남주

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)

이경진

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)

박진성

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)

어동선

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)

특허청구의 범위

청구항 1

a) 1분자 중에 2개 이상의 에폭시기를 가지며 분자 체인(chain)의 주쇄에 프로필렌 옥사이드(Propylene Oxide)가 포함된, 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지;

b) 방향족 디아조늄염, 방향족 설포늄염, 지방족 설포늄염, 방향족 요오드 알루미늄염, 포스포늄염, 피리디늄염, 세레노늄염, 금속 아렌(arene) 착제, 실라놀/알리무늄 착제, 벤조인토시레토(Benzoin tosylato-), o-니트로벤질토시레토(ortho-Nitrobenzyl tosylato-), 헥사플루오르안티모네이트, 헥사플루오르포스페이트, 테트라 플루오르 보레이트 및 펜타플루오르페닐 보레이트 중 선택된 어느 하나 이상의 양이온 잠재성 경화제;

c) 바인더 수지;

d) 도전성 입자; 및

e) 용제;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조성물은

a) 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지 100 중량부에 대하여;

b) 양이온 잠재성 경화제 0.05 내지 30 중량부;

c) 바인더 수지 20 내지 300 중량부;

d) 도전성 입자 1 내지 40 중량부; 및

e) 용제 10 내지 200 중량부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지는 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 폴리글리시딜 에테르 에폭시 수지, 폴리글리시딜 에스테르 에폭시 수지, 지환식 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 글리시딜 아민계 에폭시 수지, 글리시딜 에스테르계 에폭시 수지, 비페닐 디글리시딜 에테르 에폭시 수지, 트리 글리시딜 이소시아누레이트 에폭시 수지, 폴리 글리시딜 메타크릴레이트 에폭시 수지 및 글리시딜 메타크릴레이트 에폭시 수지 중 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지는 비스페놀 A-프로필렌 옥사이드(BPA-PO)형 에폭시 수지인 것을 특징으로 하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 비스페놀 A-프로필렌 옥사이드(BPA-PO)형 에폭시 수지는 분자당 적어도 2개의 글리시딜기를 함유하는 이관능형 또는 다관능형 비스페놀 A형 에폭시 수지에 적어도 2개의 프로필렌 옥사이드가 부가된 에폭시 수지인 것을 특징으로 하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지는 조성물 전체 함량에 대하여 10 내지 90 중량%로 포함되는 것을 특징으로 하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 바인더 수지는 폴리이미드 수지, 폴리아미드 수지, 페녹시 수지, 폴리 메타크릴레이트 수지, 폴리 아크릴레이트 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리에스테르우레탄 수지, 폴리비닐 부티랄 수지, 스타이렌-부티렌-스타이렌(SBS) 수지와 에폭시 변성체, 스타이렌-에틸렌-부틸렌-스타이렌(SEBS) 수지와 그 변성체 및 아크릴로니트릴 부타디엔 고무(NBR)와 그 수소화체 중 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 바인더 수지의 중량평균분자량은 5,000 내지 150,000인 것을 특징으로 하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 도전성 입자는 Au, Ag, Ni, Cu, 땀납 등을 포함하는 금속 입자; 탄소; 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리스티렌 및 폴리비닐알코올 중 선택된 어느 하나 이상의 수지 및 그 변성 수지를 입자로 하여 Au, Ag, Ni 등을 포함하는 금속으로 코팅한 입자; 그 위에 절연입자를 추가하여 코팅한 절연화 처리된 입자 중 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 용제는 톨루엔, 자일렌, 프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르 아세테이트, 벤젠, 아세톤, 메틸에틸케톤, 테트라히드로 퓨란, 디메틸포름알데히드 및 시클로헥산 중 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 조성물은 중합방지제, 산화방지제, 열안정제, 경화촉진제 및 커플링제 중 선택된 어느 하나 이상의 첨가제를 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지 100 중량부에 대하여 0.01 내지 5 중량부로 더 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물.

청구항 15

제1항 기재의 이방 전도성 필름용 조성물로 형성된 것을 특징으로 하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물에 관한 것으로, 보다 상세하게는 1분자 중에 2개 이상의 에폭시기를 가지며 분자 체인(chain)의 주쇄에 프로필렌 옥사이드(Propylene Oxide)가 포함된, 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지, 경화제, 바인더 수지, 도전성 입자 및 용제를 포함하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 각종 전자 제품의 부품으로부터 발생하는 전자파는 인체에 유해할 뿐만 아니라 주변 소자의 오작동을 일으켜 기기 장애의 원인이 되기도 한다. 이러한 불필요한 전자파를 차단하기 위해 전자 부품의 조립시에는 도전 필름이 사용된다.

[0003] 이방성 도전 필름은 기본적으로 도전성 입자와 절연성 수지로 구성된다. 이러한 도전 필름용 조성물의 도전성 입자로는 초기에는 탄소 섬유가 사용되었으며, 그 후 솔더 볼(solder ball)이 사용되다가, 현재는 니켈 불이온은볼 혹은 플라스틱 구형 입자에 니켈 또는 금을 코팅한 도전볼을 사용하거나 그 위에 절연막을 코팅하여 사용한다.

[0004] 도전 필름용 조성물에서 도전 필름의 물성을 좌우하는 절연성 수지는 열에 따른 분자 구조 변경 유무에 따라 경화성 수지 및 가소성 수지로 구분된다. 이중 경화성 수지는 경화 방식에 따라 열경화성 수지와 광경화성 수지로 구분되며, 광 경화성 수지는 광의 종류에 따라 자외선 경화성 수지와 적외선 경화성 수지로 구분된다. 이들 가운데 도전 필름용 조성물에 가장 많이 사용되는 수지는 열경화성 수지로서 경화 구조 관리가 쉽다는 장점이 있지만, 열에너지와 상대적으로 긴 시간이 필요하다는 단점이 있다. 열경화성 수지로는 주로 에폭시 수지와 아크릴 수지가 주로 사용되고 있다. 에폭시형 열경화성 수지는 여러 종류의 기재에 높은 접착력을 나타내고 내열, 내습성이 우수한 장점이 있으나, 높은 접착 온도 및 긴 접착 시간 등의 단점이 있다. 반면에 아크릴형 열경화성 수지는 접착 온도가 낮고 접착 시간이 짧은 장점을 갖지만 낮은 접착력 및 낮은 내열, 내습 신뢰성의 단점을 갖는다.

[0005] 종래 이방 도전성 필름 제조에 있어서 에폭시 경화 시스템의 경우 아크릴 경화 시스템에 비해 상대적으로 고온 본당이 필요하다고 알려져 있으나, 근래들어 양이온 잠재성 촉매형 경화 시스템을 사용하여 아크릴 경화 시스템과 거의 유사하게 낮은 온도에서 본당이 가능함이 알려져 있다. 그러나, 이러한 에폭시 시스템의 저온 본당에 의해 전기적 접촉 저항이 높아지게 되며, 이로 인해 모듈 실장 시 On/Off 성 불량률이 나타날 수 있다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자, 본 발명은 저온 속경화가 가능하고, 전기적 특성이 매우 우수하며, 고온다습한 환경이나 열충격 조건에서도 우수한 접착력과 낮은 전기접속저항을 유지할 수 있는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 또한 본 발명은 이방 도전성 필름의 경화 후 실장상태에서 압흔 상태의 향상 및 접촉 저항을 향상시킬 수 있는 이방 전도성 필름용 조성물 및 이를 이용한 저온 속경화형 이방 전도성 필름 및 이를 이용한 저온 속경화형 이방 전도성 필름을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은
- [0009] a) 1분자 중에 2개 이상의 에폭시기를 가지며 분자 체인(chain)의 주쇄에 프로필렌 옥사이드(Propylene Oxide)가 포함된, 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지;
- [0010] b) 경화제;
- [0011] c) 바인더 수지;
- [0012] d) 도전성 입자; 및
- [0013] e) 용제;
- [0014] 를 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물을 제공한다.
- [0015] 구체적으로, 본 발명은
- [0016] a) 1분자 중에 2개 이상의 에폭시기를 가지며 분자 체인(chain)의 주쇄에 프로필렌 옥사이드(Propylene Oxide)가 포함된, 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지 100 중량부에 대하여;
- [0017] b) 경화제 0.05 내지 30 중량부;
- [0018] c) 바인더 수지 20 내지 300 중량부;
- [0019] d) 도전성 입자 1 내지 40 중량부; 및
- [0020] e) 용제 10 내지 200 중량부;
- [0021] 로 포함된다.
- [0022] 특히, 상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지는 비스페놀A-프로필렌 옥사이드(BPA-PO)계 에폭시 수지인 것이 바람직하다.
- [0023] 또한 상기 경화제는 양이온 잠재성 경화제인 것이 바람직하며, 특히 안티몬계 양이온 잠재성 경화제인 것이 바람직하다.
- [0024] 또한 본 발명은 상기와 같은 조성물로 형성된 저온 속경화형 이방 전도성 필름을 제공한다.

효 과

- [0025] 본 발명에 따른 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물은 저온 속경화가 가능하고, 전기적 특성이 매우 우수하며, 고온다습한 환경이나 열충격 조건에서도 우수한 접착력과 낮은 전기접속저항을 유지할 수 있다. 또한 본 발명의 이방 도전성 필름의 경화 후 실장상태에서 압흔 상태의 향상 및 접속 저항을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명을 자세히 설명한다.
- [0027] 본 발명에서 설명하는 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물은 1분자 중에 2개 이상의 에폭시기를 가지며 분자 체인(chain)의 주쇄에 프로필렌 옥사이드(Propylene Oxide)가 포함된 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지를 사용하고, 이 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지에 경화제, 특히 양이온 잠재성 경화제를 첨가한 에폭시 수지의 양이온 경화계를 의미한다.
- [0028] 본 발명은 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물에 1분자 중에 2개 이상의 에폭시기를 가지며 분자 체인(chain)의 주쇄에 프로필렌 옥사이드(Propylene Oxide)가 포함된 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지와 양이온 잠재성 경화제를 함께 사용함으로써 경화 온도를 단축시키고, 전기적 특성을 향상시키는 데에 특징이 있다.
- [0029] 본 발명의 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물은 1분자 중에 2개 이상의 에폭시기를 가지며 분자 체인(chain)의 주쇄에 프로필렌 옥사이드(Propylene Oxide)가 포함된 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지, 경화제, 바인더 수지, 도전성 입자 및 용제를 포함한다.
- [0030] 본 발명에 사용되는 상기 프로필렌 옥사이드(propylene oxide, PO)계 에폭시 수지는 1분자 중에 2개 이상의 에

폭시기를 가지며, 분자 체인 중에 프로필렌 옥사이드(propylene oxide)가 포함된 것이면 제한없이 사용할 수 있다. 구체적으로, 상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지는 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지 등의 비스페놀계 에폭시 화합물; 폴리글리시딜 에테르 에폭시 수지, 폴리글리시딜 에스테르 에폭시 수지 등의 방향족 에폭시 화합물; 지환식 에폭시 화합물; 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 페놀 노볼락형 에폭시 수지 등의 노볼락형 에폭시 화합물; 글리시딜 아민계 에폭시 화합물; 글리시딜 에스테르계 에폭시 화합물; 비페닐 디글리시딜 에테르 에폭시 화합물, 트리 글리시딜 이소시아누레이트 에폭시 화합물, 폴리 글리시딜 메타크릴레이트 에폭시 화합물, 글리시딜 메타크릴레이트 에폭시 화합물 등을 사용할 수 있다.

- [0031] 특히, 상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지는 경화물의 유연성을 증대시키고, 반응성과 전기적 특성을 향상시킬 수 있는 비스페놀 A-프로필렌 옥사이드(BPA-PO)형 에폭시 수지를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0032] 상기 비스페놀 A-프로필렌 옥사이드(BPA-PO)형 에폭시 수지는 분자당 2개 이상의 글리시딜기를 함유하는 이관능형 또는 다관능형 비스페놀 A형 에폭시 수지에 2개 이상의 프로필렌 옥사이드가 부가된 에폭시 수지이면 제한없이 사용할 수 있으며, 예를 들어 EP-4000S, EP-4000SS, EP-4003S, EP-4010S, EP-4011S(이상 아사히덴카 주식회사) 등을 사용할 수 있다.
- [0033] 상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지는 조성물 전체 함량에 대하여 10 내지 90 중량%로 포함되는 것이 바람직하다. 그 함량이 조성물 전체 함량에 대하여 10 중량% 미만일 경우에는 경화된 최종 접착제의 물성이 낮을 수 있으며, 90중량%를 초과할 경우에는 경화 수축이 크고 접착력이 저하될 수 있다.
- [0034] 본 발명에 사용되는 상기 경화제는 상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지의 글리시딜 기와 반응하여 본 발명의 조성으로 형성된 접착제를 경화 시키는 작용을 한다.
- [0035] 상기 경화제는 상온에서 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지와 혼합하여 사용되므로, 혼합 후 상온에서 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지와 반응성을 갖지 않아야 하고, 일정 온도 이상에서 활성을 가져 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지와 반응이 활발하게 이루어져 물성이 발현되어야 한다.
- [0036] 상기 경화제는 열적 활성화 에너지에 의해 양이온을 발생할 수 있는 화합물이라면 통상의 것을 제한없이 사용할 수 있으며, 특히 양이온 잠재성 경화제를 사용하는 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 양이온 잠재성 경화제로는 방향족 디아조늄염, 방향족 설포늄염, 지방족 설포늄염, 방향족 요오드 알루미늄염, 포스포늄염, 피리디늄염, 세레노늄염 등의 오늄염 화합물; 금속 아렌(arene) 착제, 실라놀/알루미늄 착제 등의 착제화합물; 벤조인토시레이트(Benzoin tosylato-), o-니트로벤질토시레이트(ortho-Nitrobenzyl tosylato-) 등의 토시레이트기가 포함되어 전자 capture 작용을 하는 화합물 등을 사용할 수 있다. 특히, 양이온 발생 효율이 높은 방향족 설포늄염 화합물 또는 지방족 설포늄염 화합물 등의 설포늄염 화합물을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0037] 또한 이러한 상기 양이온 잠재성 경화제가 염 구조를 이룰 경우에는, 염을 형성할 시에 counter 이온으로서 헥사플루오르안티모네이트, 헥사플루오르포스페이트, 테트라 플루오르 보레이트, 펜타플루오르페닐 보레이트 등을 사용하는 것이 반응성 측면에서 더욱 바람직하다.
- [0038] 상기 양이온 잠재성 경화제는 상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지 100 중량부에 대하여 0.05 내지 30 중량부로 포함되는 것이 바람직하다. 그 함량이 0.05 중량부 미만일 경우에는 경화가 충분히 일어나지 못하게 되며, 30 중량부를 초과할 경우에는 상용성이 저하될 수 있다.
- [0039] 본 발명에 사용되는 상기 바인더 수지는 이방 전도성 필름용 조성물에서 증점화나 필름화를 위하여 사용된다.
- [0040] 상기 바인더 수지는 당업계에서 사용되는 통상의 폴리머를 적절 첨가하여 사용할 수 있으며, 특히 상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지의 경화를 저해하지 않는 것이면 제한없이 사용할 수 있다. 구체적으로, 상기 바인더 수지는 폴리이미드 수지, 폴리아미드 수지, 페녹시 수지, 폴리 메타크릴레이트 수지, 폴리 아크릴레이트 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리에스테르우레탄 수지, 폴리비닐 부티랄 수지, 스타이렌-부티렌-스타이렌(SBS) 수지 및 에폭시 변성체, 스타이렌-에틸렌-부티렌-스타이렌(SEBS) 수지 및 그 변성체, 아크릴로니트릴 부타디엔 고무(NBR) 및 그 수소화체 등을 사용할 수 있다. 또한, 상기 폴리머 중에는 실록산 결합이나 불소치환기가 포함될 수도 있다.
- [0041] 상기 바인더 수지의 중량평균분자량은 그 크기가 클수록 필름형성이 용이하나, 특별히 제한되는 것은 아니다.
- [0042] 구체적으로, 상기 바인더 수지의 중량평균분자량은 5,000 내지 150,000인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 10,000 내지 80,000인 것이다. 바인더 수지의 중량평균분자량이 5,000 미만일 경우에는 필름 형성이 저하될 수

있으며, 150,000을 초과할 경우에는 다른 성분들과의 상용성이 나빠질 수 있다.

- [0043] 상기 바인더 수지는 상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지 100 중량부에 대하여 20 내지 300 중량부로 포함되는 것이 바람직하다. 그 함량이 20 중량부 미만일 경우에는 이방 전도성 필름 형성을 할 수 없으며, 300 중량부를 초과할 경우에는 다른 경화부에 참여하는 에폭시와 경화제 비율이 너무 낮아져 열경화 특성을 보이기 쉽지 않다.
- [0044] 본 발명에 사용되는 상기 도전성 입자는 금속 입자를 사용하거나, 유기, 무기 입자 위에 금이나 은 등의 금속으로 코팅한 것을 사용할 수 있다. 또한 과량 사용시의 전기적 절연성을 확보하기 위해서는 도전성 입자를 절연화 처리하여 사용할 수도 있다.
- [0045] 구체적으로, 상기 도전성 입자는 Au, Ag, Ni, Cu, 땀납 등을 포함하는 금속 입자; 탄소; 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리스타이렌, 폴리비닐알코올 등을 포함하는 수지 및 그 변성 수지를 입자로 하여 Au, Ag, Ni 등을 포함하는 금속으로 도금 코팅한 입자; 그 위에 절연입자를 추가로 코팅한 절연화 처리된 도전성 입자 등을 사용할 수 있다.
- [0046] 상기 도전성 입자의 크기는 적용되는 회로의 피치(pitch)에 의해 2 내지 30 μm 범위에서 용도에 따라 선택하여 사용할 수 있다.
- [0047] 상기 도전성 입자는 상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지 100 중량부에 대하여 1 내지 40 중량부로 포함되는 것이 바람직하다. 그 함량이 1 중량부 미만일 경우에는 본 발명의 이방 전도성 필름용 조성물로 형성된 접착제가 충분한 전기 전도도를 나타낼 수 없으며, 40 중량부를 초과할 경우에는 접속회로간의 절연 신뢰성이 확보되기 힘들어 이방 전도성을 나타내지 못할 수 있다.
- [0048] 본 발명에 사용되는 상기 용제는 상기의 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지, 양이온 잠재성 경화제, 바인더 수지 및 도전성 입자를 균일하게 혼합하며, 조성물의 점도를 낮게 하여 필름의 제조가 용이하도록 하는 작용을 한다.
- [0049] 상기 용제는 통상의 것이면 제한없이 사용할 수 있으며, 구체적으로 톨루엔, 자일렌, 프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르 아세테이트, 벤젠, 아세톤, 메틸에틸케톤, 테트라히드로 퓨란, 디메틸포름알데히드, 시클로헥산 등 사용할 수 있다.
- [0050] 상기 용제는 상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지 100 중량부에 대하여 10 내지 200 중량부로 포함되는 것이 바람직하다. 그 함량이 10 중량부 미만일 경우에는 원료간 분산이 쉽지 않을 수 있으며, 200 중량부를 초과할 경우에는 건조 시 잔류용제가 존재하여 이방 전도성 필름의 물성을 저해할 수 있다.
- [0051] 상기와 같은 본 발명의 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물은 기본 물성을 저해하지 않으면서 추가적인 물성을 추가시켜주기 위해 중합방지제, 산화방지제, 열안정제, 경화촉진제, 커플링제 등의 첨가제를 더 포함할 수 있다. 그 함량은 상기 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지 100 중량부에 대하여 0.01 내지 5 중량부로 포함되는 것이 좋다.
- [0052] 상기 중합방지제로는 하이드로퀴논, 하이드로퀴논 모노메틸에테르, p-벤조퀴논, 페노티아진, 이들의 혼합물 등을 사용할 수 있다. 또한, 열에 의해 유도되는 조성물의 산화반응 방지 및 열안정성을 부여해 주기 위한 목적으로 사용되는 상기 산화방지제로는 가지 친 페놀릭계 혹은 하이드록시 신나메이트계의 물질 등을 첨가할 수 있는데, 그 예로 테트라키스-(메틸렌-(3,5-디-t-부틸-4-하이드로 신나메이트)메탄, 3,5-비스(1,1-디메틸에틸)-4-하이드록시 벤젠 프로파노의 액시드 티올 디-2,1-에탄다일 에스터, 옥타데실 3,5-디-t-부틸-4-하이드록시 하이드로 신나메이트 (이상 Ciba사 제조), 2,6-디-터셔리-p-메틸페놀 등이 있으며, 반응 속도를 향상시켜 주는 경화촉진제로는 고상 이미다졸계 촉진제, 고상 및 액상 아민계 경화촉진제 등을 1종 이상 사용할 수 있다. 커플링제로는 비닐 트리클로로 실란, 비닐 트리메톡시 실란, 3-클리시톡시 프로필 트리메톡시 실란, 3-메타아크릴톡시 프로필 트리메톡시 실란, 2-아미노에틸-3-아미노프로필 메틸디메톡시 실란, 3-우레이도프로필 트리에톡시 실란 등이 있으며, 이와 같은 각종 실란계 커플링제가 1 종 이상 사용될 수 있으며, 상기 각종 첨가제들은 기재된 종류들로만 제한되는 것은 아니다.
- [0053] 또한 본 발명의 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물은 상기의 기본 구성 인자 및 본 발명의 목적을 달성하기 위한 필수 함유 인자들 외에도 유기계 실란으로 표면 처리된 약 5~20 나노미터(nm)의 크기를 갖는 소수성 나노 실리카 입자를 포함함으로써 공정 조건에 따른 흐름성의 원활한 조절과 경화된 이방 전도성 필름의 경화 구조를 매우 견고하도록 유도해 줌으로써 고온에서 팽창이 일어나지 않도록 해주며, 이에 따라 우수한 초기 접착력 및 낮은 접속 저항을 구현하는 이방 전도성 필름을 제조할 수도 있다.

- [0054] 이러한 유기계 실란으로 표면 처리된 약 5-20 나노미터(nm)의 크기를 갖는 소수성 나노 실리카 입자로는 Aerosil R-972, Aerosil R-202, Aerosil R-805, Aerosil R-812, Aerosil R-8200(이상 데구사) 등이 있고, 어느 종류의 것을 사용하여도 무방하며, 반드시 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0055] 상기와 같은 성분으로 이루어지는 본 발명의 저온 속경화형 이방 전도성 필름용 조성물은 액정표시장치(LCD)를 비롯한 각종 디스플레이 장치 및 반도체 장치의 회로 접속 시 발생하는 실장품의 전기적 접속 특성을 개선할 있으며, 특히 이방 도전성 필름의 경화 후 실장 상태에서 압흔 상태 향상 및 접속 저항의 향상에 탁월한 효과가 있다.
- [0056] 또한 본 발명은 상기와 같은 이방 전도성 필름용 조성물로 형성된 저온 속경화형 이방 전도성 필름을 제공한다.
- [0057] 상기 이방 전도성 필름을 형성하는 방법으로는 특별한 장치나 설비가 필요치 않으며, 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지, 양이온 잠재성 경화제, 바인더 수지 및 도전성 입자를 용제에 용해시켜 액상화하여 상기의 성분들이 분쇄되지 않는 속도 범위 내에서 일정시간 교반하여 균일한 혼합물을 얻은 후, 이를 이형 필름 위에 10~50 μm 의 두께로 도포한 다음 일정 시간 건조하여 용제를 휘발시킴으로써 단층의 이방성 도전 필름을 얻을 수 있다. 또한, 본 발명에서는 상기의 과정을 2회 이상 반복함으로써 2층 이상의 복층 구조를 갖는 저온 속경화형 이방성 도전 필름을 얻을 수도 있다.
- [0058] 이하에서는 합성에 및 실시예를 들어 본 발명에 관하여 더욱 상세하게 설명할 것이나, 이들 실시예는 단지 설명의 목적을 위한 것으로 본 발명의 보호 범위를 제한하고자 하는 것은 아니다.
- [0059] 실시예 1
- [0060] 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지(EP-4000S, Adeka사, 일본) 45 중량부, 양이온 잠재성 경화제(Si-60L, 삼신화학, 일본) 2 중량부, 페녹시 수지(PKHH, Inchemrez사, 미국) 28 중량부, 도전성 입자(AUL-704, 평균입경:4 μm , SEKISUI사, 일본) 15 중량부 및 용제로 자일렌 50 중량부, 초산에틸 50 중량부를 혼합하여 저온 속경화형 이방 도전성 필름용 조성물을 제조하였다.
- [0061] 실시예 2
- [0062] 상기 실시예 1에서 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지로 EP-4010S(Adeka사, 일본)을 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하였다.
- [0063] 비교예 1
- [0064] 상기 실시예 1에서 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지를 대신하여 일반 비스페놀 A(BPA) 에폭시 수지인 JER-828(JER사, 일본)를 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하였다.
- [0065] 상기 실시예 1, 2 및 비교예 1에서 제조한 이방 도전성 필름용 조성물을 각각 백색 이형 필름 위에 도포한 후, 80 $^{\circ}\text{C}$ 의 건조기에서 용제를 휘발시켜 20 μm 두께의 건조된 이방 도전성 필름을 얻었다.
- [0066] 상기 실시예 1, 2 및 비교예 1에서 제조한 이방 도전성 필름용 조성물을 이용하여 형성된 이방 도전성 필름의 물성을 평가하고, 그 결과를 하기 표 1 및 표 2에 나타내었다.
- [0067] 먼저, 범프 면적 2000 μm^2 , 두께 5000 \AA 의 인듐틴옥사이드(ITO) 회로가 있는 유리기판과 범프면적 2000 μm^2 두께 1.7mm의 칩을 사용하여 상기 제조한 각각의 이방 도전성 필름으로 상/하 계면간을 압착한 후, 180 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도 조건에서 70MPa의 압력으로 6초간 가압 가열하여 샘플당 시편을 5개 접착시켰다. 접착이 완료된 샘플의 접착력을 25 $^{\circ}\text{C}$ 에서 Shear 접착력 측정법으로 측정하되, 각 샘플마다 5회의 측정을 실시한 후 그 평균값을 취하여 하기 표 1에 나타내었다.
- [0068] 또한, 샘플의 전기적 특성을 파악하기 위하여 초기 접속저항을 각 샘플마다 5회의 측정을 실시한 후 그 평균값을 취하여 값을 얻었으며, 85 $^{\circ}\text{C}$ /85% 고온 고습 조건에 샘플을 투입하여 15hr, 40hr, 100hr 마다 샘플을 꺼낸 후 접속저항을 5회 측정하여 평균값을 취하여 하기 표 2에 나타내었다.

표 1

비교항목	접착력(MPa at 25 $^{\circ}\text{C}$)	접속 저항(Ω)
실시예 1	28.3	2.07
실시예 2	31.9	1.98
비교예 1	26.6	2.76

표 2

[0070]

비교항목	초기 접속 저항(Ω)	15hr 후 접속 저항(Ω)	40hr 후 접속 저항(Ω)	100hr 후 접속 저항(Ω)
실시예 1	2.07	4.21	6.24	9.52
실시예 2	1.98	3.91	5.69	9.39
비교예 1	2.76	4.36	7.41	15.14

[0071]

상기 표1에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따라 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지를 사용한 실시예 1 및 2의 경우 일반 BPA계 에폭시 수지를 사용한 비교예 1과 비교하여 초기 접속 저항이 좋음을 확인할 수 있었다. 또한, 상기 표 2를 통하여 실시예 1 및 2의 경우 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지를 사용함으로써 일반 BPA계 에폭시 수지를 사용한 비교예 1과 비교하여 15hr, 40hr, 100hr시 접속저항의 신뢰성에 있어 더욱 큰 편차가 나타나는 것을 확인할 수 있었다.

[0072]

이같은 결과를 통하여, 실제 LCD 모듈 상 적용 시 프로필렌 옥사이드계 에폭시 수지를 적용한 저온 속경화형 이방성 도전 필름을 사용 할 경우 On/Off 성 접속 불량은 상당히 감소될 것을 예측할 수 있다.

[0073]

비록 본 발명이 상기에 언급된 바람직한 실시예로서 설명되었으나, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 또한 첨부된 청구 범위는 본 발명의 요지에 속하는 이러한 수정이나 변형을 포함한다.