



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월05일
(11) 등록번호 10-1279980
(24) 등록일자 2013년06월24일

| | |
|---|--|
| (51) 국제특허분류(Int. C1.) | (73) 특허권자 |
| <i>H01B 1/12</i> (2006.01) <i>H01B 5/14</i> (2006.01) | 제일모직주식회사 |
| <i>C08J 5/18</i> (2006.01) | 경상북도 구미시 구미대로 58 (공단동) |
| (21) 출원번호 10-2010-0138221 | (72) 발명자 |
| (22) 출원일자 2010년12월29일 | 고연조 |
| 심사청구일자 2012년02월28일 | 경기도 의왕시 고천동 33-2 제일모직 |
| (65) 공개번호 10-2012-0076185 | 어동선 |
| (43) 공개일자 2012년07월09일 | 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직) (뒷면에 계속) |
| (56) 선행기술조사문현 | (74) 대리인 |
| KR1020070065800 A | 특허법인아주양현 |
| KR100809834 B1 | |
| KR100402154 B1 | |
| KR1020050122056 A | |
| 전체 청구항 수 : 총 14 항 | 심사관 : 조홍규 |

(54) 발명의 명칭 이방 전도성 필름 조성물 및 이로부터 제조된 이방 전도성 필름

(57) 요 약

본 발명은 이방 전도성 필름 조성물의 바인더부에 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 NBR(nitrile butadiene rubber)계 수지 및/또는 우레탄계 수지를 포함시켜 이방 전도성 필름의 전기전도도를 낮추어 회로 접속시 부식이 발생하지 않는 이방 전도성 필름 조성물 및 이로부터 형성된 이방 전도성 필름에 관한 것이다.

(72) 발명자

조장현

경기도 의왕시 고천동 33-2 제일모직

박진성

경기도 의왕시 고천동 33-2 제일모직

배상식

경기도 의왕시 고천동 33-2 제일모직

김진규

경기도 의왕시 고천동 33-2 제일모직

특허청구의 범위

청구항 1

바인더부, 경화부, 라디칼 개시제 및 도전성 입자를 포함하는 이방 전도성 필름 조성물에 있어서, 상기 바인더부는 아크릴계 수지; 및 NBR(nitrile butadiene rubber)계 수지, 우레탄계 수지로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하고, 상기 이방 전도성 필름 조성물로 제조된 이방 전도성 필름의 전기전도도가 0 초과 100 μ S/cm 이하인 이방 전도성 필름 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 NBR계 수지는 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 것을 특징으로 하는 이방 전도성 필름 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 우레탄계 수지는 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 것을 특징으로 하는 이방 전도성 필름 조성물.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 바인더부 중 상기 아크릴계 수지는 20-80중량%로 포함되고 상기 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 NBR계 수지는 20-80중량%로 포함되는 것을 특징으로 하는 이방 전도성 필름 조성물.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 바인더부 중 상기 아크릴계 수지는 20-80중량%로 포함되고 상기 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 우레탄계 수지는 20-80중량%로 포함되는 것을 특징으로 하는 이방 전도성 필름 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 바인더부 중 상기 아크릴계 수지는 20-90중량%로 포함되고, 상기 NBR계 수지는 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하이고 5-40중량%로 포함되고, 상기 우레탄계 수지는 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하이고 5-40중량%로 포함되는 것을 특징으로 하는 이방 전도성 필름 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 바인더부는 아크릴로니트릴계, 폴리아미드계, 올레핀계 및 실리콘계 수지로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 열가소성 수지를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이방 전도성 필름 조성물.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 경화부는 우레탄 (메타)아크릴레이트 및 (메타)아크릴레이트 단량체로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 이방 전도성 필름 조성물.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 이방 전도성 필름 조성물은 고형분 기준으로 상기 바인더부 20-78중량%, 상기 경화부 20-50중량%, 상기 라디칼 개시제 1-10중량% 및 상기 도전성 입자 1-20중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 이방 전도성 필름 조성물.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 이방 전도성 필름 조성물은 폴리우레탄 비드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이방 전도성 필름 조성물.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 폴리우레탄 비드는 이온 교환 처리된 것을 특징으로 하는 이방 전도성 필름 조성물.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 폴리우레탄 비드의 이온 함유량은 0 초과 10ppm 이하인 것을 특징으로 하는 이방 전도성 필름 조성물.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 폴리우레탄 비드는 고형분 기준으로 상기 이방 전도성 필름 조성물 중 1-10중량%로 포함되는 것을 특징으로 하는 이방 전도성 필름 조성물.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항의 이방 전도성 필름 조성물로 제조된 이방 전도성 필름.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 이방 전도성 필름 조성물 및 이로부터 제조된 이방 전도성 필름에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 이방 전도성 필름 조성물의 바인더부로 아크릴계 수지 및 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 NBR(nitrile butadiene rubber)계 수지 및/또는 우레탄계 수지를 포함시켜 이방 전도성 필름의 전기전도도를 낮추어 회로 접속시 부식이 발생하지 않는 이방 전도성 필름 조성물 및 이로부터 제조된 이방 전도성 필름에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이방 전도성 필름은 니켈이나 금 등의 금속 입자, 또는 그와 같은 금속들로 코팅된 고분자 입자 등의 도전성 입자를 분산시킨 필름상의 접착제를 말한다. 이방 전도성 필름을 접속시키고자 하는 회로 사이에 위치시킨 후 일정 조건 하에서 가열 및 가압하면 회로 단자들 사이는 도전성 입자에 의해 전기적으로 접속되고, 인접 회로와의 사이인 피치(pitch)에는 절연성 접착 수지가 충진되어 도전성 입자가 서로 독립하여 존재하게 되기 때문에 높은 절연성을 부여하게 된다.

[0003] 최근 IT 디바이스의 경박화, 간소화 및 플랫 패널 디스플레이의 해상도 증가의 이유로 인하여 디바이스의 회로 폭이 좁아지고 있다. 기존의 회로 폭이 넓은 경우에는 회로 내 금속 전극 부분에 일부 부식이 발생하더라도 회로 전체가 단락되지 않았다. 그러나, 최근 피치가 좁아지는 회로에서는 전극 회로 내 금속 전극이 좁아 부식이 발생될 경우 이에 의한 단락이 발생할 수 있다. 이는 접속 신뢰성에 영향을 줄 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명의 목적은 전기전도도가 0 초과 $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ 이하인 저 전기전도도 이방 전도성 필름을 제공하는 것이다.
- [0005] 본 발명의 다른 목적은 전류 또는 전압 인가 하에서 부식이 발생하지 않는 이방 전도성 필름을 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명의 또 다른 목적은 장기 접속 신뢰성이 좋은 이방 전도성 필름을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 이방 전도성 필름 조성물은 바인더부, 경화부, 라디칼 개시제 및 도전성 입자를 포함하는 이방 전도성 필름 조성물에 있어서, 상기 바인더부는 아크릴계 수지; 및 NBR계 수지 및 우레탄계 수지로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하고, 상기 이방 전도성 필름 조성물로 제조된 이방 전도성 필름의 전기전도도가 0 초과 $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ 이하가 될 수 있다.
- [0008] 일 구체예에서, 상기 NBR계 수지는 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하가 될 수 있다.
- [0009] 일 구체예에서, 상기 우레탄계 수지는 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하가 될 수 있다.
- [0010] 일 구체예에서, 상기 바인더부는 아크릴계 수지 20-80중량%, 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 NBR계 수지 20-80중량%를 포함할 수 있다.
- [0011] 일 구체예에서, 상기 바인더부는 아크릴계 수지 20-80중량%, 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 우레탄계 수지 20-80중량%를 포함할 수 있다.
- [0012] 일 구체예에서, 상기 바인더부는 아크릴계 수지 20-90중량%, 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 NBR계 수지 5-40중량%, 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 우레탄계 수지 5-40중량%를 포함할 수 있다.
- [0013] 일 구체예에서, 이방 전도성 필름 조성물은 폴리우레탄 비드를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 일 구체예에서, 폴리우레탄 비드는 이온 교환 처리된 것일 수 있다.
- [0015] 일 구체예에서, 폴리우레탄 비드의 이온 함유량은 0 초과 10ppm 이하가 될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 이방 전도성 필름은 상기 이방 전도성 필름 조성물로 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명은 전기전도도가 0 초과 $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ 이하인 이방 전도성 필름을 제공하였다. 또한, 본 발명은 전류 또는 전압 인가 하에서 부식이 발생하지 않는 이방 전도성 필름을 제공하였다. 또한, 본 발명은 장기 접속 신뢰성이 좋은 이방 전도성 필름을 제공하였다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명의 이방 전도성 필름 조성물은 바인더부, 경화부, 라디칼 개시제 및 도전성 입자를 포함하고, 이로부터 제조된 이방 전도성 필름의 전기전도도는 0 초과 $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ 이하가 될 수 있다.
- [0019] 이방 전도성 필름은 바인더부, 도전성 입자 등을 포함하는 다수의 성분으로 제조된다. 따라서, 각 성분의 이온 함유량 및 전체 필름의 이온 함유량을 측정하는 기존의 방법으로는 실제 필름을 회로에 접속시켰을 때 전압 및 전류가 인가되는 상황에서 부식이 발생하는지 여부를 판단할 수 없다. 이방 전도성 필름의 전기전도도를 미리 측정하여 0 초과 $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ 이하가 됨을 확인함으로써 회로 접속시 단자들 사이에서 부식이 일어나는지 여부를

미리 판단할 수 있다.

[0020] 전기전도도는 통상의 방법으로 측정할 수 있다. 예를 들면, 접착제 조성물 0.4g을 20g의 Deionized water(D.I.W)에 넣은 후 100℃로 10시간 끓이고 난 후 물에 녹아 나온 이온을 전도도 미터(Conductivity Meter)를 사용하여 측정할 수 있지만, 이들에 제한되는 것은 아니다. 바람직하게는 전기전도도는 0 초과 30 μ S/cm 이하가 될 수 있다.

[0021] 바인더부

[0022] 본 발명의 이방 전도성 필름 조성물은 필름의 매트릭스 역할을 하는 바인더부로 아크릴계 수지; 및 NBR(nitrile butadiene rubber)계 수지 및 우레탄계 수지로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있다.

[0023] 바인더부는 이방 전도성 필름 조성물 중 고형분 기준으로 20-78중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 필름 형성이 잘 이루어지고 전기전도도가 높아지지 않는다. 바람직하게는 30-75중량%로 포함될 수 있다.

[0024] 아크릴계 수지는 30-120℃의 유리 전이 온도를 가지며, 0-150mg/KOH의 산가를 가질 수 있다.

[0025] 아크릴계 수지는 중량평균분자량이 50,000-2,000,000g/mol인 수지일 수 있다. 상기 범위 내에서, 택(tack) 특성이 적절하여 필름 성형이 제대로 될 수 있고 경화부에 포함되는 성분과의 상용성이 좋고 상 분리가 되지 않는다.

[0026] 아크릴계 수지는 아크릴계 단량체 및/또는 이와 중합 가능한 단량체를 중합하여 얻을 수 있다. 예를 들면, 아크릴계 수지는 탄소수 2개 내지 10개의 알킬기를 갖는 (메타)아크릴레이트, (메타)아크릴산, 비닐 아세테이트 및 이로부터 변성된 아크릴계 단량체로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 단량체를 중합하여 제조된 것일 수 있다. 중합 방법은 특별히 제한되지 않는다.

[0027] 아크릴계 수지는 바인더부 중 고형분 기준으로 20-90중량%, 바람직하게는 20-80중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 필름 형성이 잘 이루어질 수 있다.

[0028] 본 명세서 중 "이온 함유량"에서 "이온"은 단량체 등의 중합 등에 의한 공중합체 수지 또는 비드의 제조 과정에서 산출되는 이온을 의미하는 것으로서, 예를 들면 Na^+ , Cl^- 이온 등을 포함할 수 있지만, 이들에 제한되는 것은 아니다.

[0029] "이온 함유량"은 통상의 방법으로 측정할 수 있다. 예를 들면, 자동 연소 장치를 이용한 이온 크로마토그래피 법 등이 있다.

[0030] 본 발명에서 NBR(nitrile butadiene rubber)계 수지의 이온 함유량은 0 초과 100ppm 이하가 될 수 있다. NBR계 수지의 이온 함유량이 상기 범위일 경우, 제조된 이방 전도성 필름의 전기전도도가 낮고 회로 접속시 부식이 일어나지 않는다. 바람직하게는 0 - 20ppm이 좋다.

[0031] 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 NBR계 수지는 통상의 NBR계 수지를 이온 교환 처리하여 제조될 수 있다. 예를 들면, 용해도가 낮지만 이온 등을 잘 녹이는 용매 예를 들면 MeOH 등을 이용하여 NBR계 수지 등을 희석시켜 이온 불순물을 제거하는 희석법 등을 통해 할 수 있지만, 이들에 제한되는 것은 아니다. 이온 교환 처리에 의해 NBR계 수지에 포함된 이온 함유량이 감소된다.

[0032] NBR계 수지는 아크릴로니트릴과 부타디엔의 유화 중합에 의해 제조된 공중합체로서, 공중합체 중 아크릴로니트릴과 부타디엔의 각각의 함량은 특별히 제한되지 않으며, 중합 방법도 특별히 제한되지 않는다.

[0033] NBR계 수지는 중량평균분자량이 50,000-2,000,000g/mol인 수지일 수 있다.

[0034] 본 발명에서 우레탄계 수지의 이온 함유량은 0 초과 100ppm 이하가 될 수 있다. 우레탄계 수지의 이온 함유량이 상기 범위일 경우, 제조된 전도성 필름의 전기전도도가 낮고 회로 접속시 부식이 일어나지 않는다. 바람직하게는 0 - 10 ppm이 좋다.

[0035] 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 우레탄계 수지는 통상의 우레탄계 수지를 이온 교환 처리하여 제조될 수 있다. 예를 들면, NBR계 수지와 같이 메틸에틸케톤 등을 이용한 희석법 등을 이용할 수 있지만, 이들에 제한되는 것은 아니다. 이온 교환 처리에 의해 우레탄계 수지에 포함된 이온 함유량이 감소된다.

[0036] 우레탄계 수지는 우레탄 결합을 갖는 고분자 수지로서, 이소포론디이소시아네이트과 폴리테트라메틸렌글리콜

등을 중합하여 제조된 것이며, 이에 제한되지는 않는다.

[0037] 우레탄계 수지는 중량평균분자량이 50,000-2,000,000g/mol인 수지일 수 있다.

[0038] 본 발명의 조성물의 일 구체예에서 바인더부는 아크릴계 수지 및 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 NBR계 수지를 포함할 수 있다. 이런 경우, 바인더부는 고형분 기준으로 아크릴계 수지 20-80중량% 및 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 NBR계 수지 20-80중량%를 포함할 수 있다. 상기 범위 내에서, 필름 형성이 좋고 전기전도도가 높지 않아 회로 접속시 부식이 일어나지 않는다. 바람직하게는 고형분 기준으로 아크릴계 수지 30-70중량% 및 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 NBR계 수지 30-70중량%를 포함할 수 있다.

[0039] 이때, 일 구체예에 따른 바인더부는 이온 교환 처리되지 않은 우레탄계 수지 또는 이온 함유량이 100ppm 초과인 우레탄계 수지를 더 포함할 수 있다. 이들 수지의 함량은 바인더부 100 중량부를 기준으로 1-10중량부로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 필름의 전기전도도가 높아지지 않는다.

[0040] 본 발명의 조성물의 다른 구체예에서 바인더부는 아크릴계 수지 및 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 우레탄계 수지를 포함할 수 있다. 이런 경우, 바인더부는 고형분 기준으로 아크릴계 수지 20-80중량% 및 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 우레탄계 수지 20-80중량%를 포함할 수 있다. 상기 범위 내에서, 필름 형성이 좋고 전기전도도가 높지 않아 회로 접속시 부식이 일어나지 않는다. 바람직하게는 고형분 기준으로 아크릴계 수지 30-70중량% 및 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 우레탄계 수지 30-70중량%를 포함할 수 있다.

[0041] 이때, 상기 다른 구체예에 따른 바인더부는 이온 교환 처리되지 않은 NBR계 수지 또는 이온 함유량이 100ppm 초과인 NBR계 수지를 더 포함할 수 있다. 이들 수지의 함량은 바인더부 100 중량부를 기준으로 1-10 중량부로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 필름의 전기전도도가 높아지지 않는다.

[0042] 본 발명의 조성물의 또 다른 구체예에서 바인더부는 아크릴계 수지, 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 NBR계 수지 및 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 우레탄계 수지를 포함할 수 있다. 이런 경우, 바인더부는 고형분 기준으로 아크릴계 수지 20-90중량%, 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 NBR계 수지 5-40중량% 및 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 우레탄계 수지 5-40중량%를 포함할 수 있다. 상기 범위 내에서, 필름 형성이 좋고 전기전도도가 높지 않아 회로 접속시 부식이 일어나지 않는다. 바람직하게는 고형분 기준으로 아크릴계 수지 20-40중량%, 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 NBR계 수지 30-40중량% 및 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 우레탄계 수지 30-40중량%를 포함할 수 있다.

[0043] 본 발명의 조성물에서 바인더부는 아크릴계 수지; 및 이온 함유량이 100ppm 이하인 NBR계 수지 및 이온 함유량이 100ppm 이하인 우레탄계 수지로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상 이외에도, 이방 도전성 필름의 바인더부에 포함되는 다른 열가소성 수지를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 열가소성 수지는 아크릴로니트릴계, 폴리아미드계, 올레핀계 및 실리콘계 수지로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있지만, 이들에 제한되는 것은 아니다.

0044] 경화부

[0045] 본 발명의 이방 전도성 필름 조성물은 우레탄 (메타)아크릴레이트 및 (메타)아크릴레이트 단량체로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있다.

[0046] 경화부는 이방 전도성 필름 조성물 중 고형분 기준으로 20-50중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 접착력, 외관 등의 물성이 우수하며 신뢰성 후 안정적이다. 바람직하게는, 23-40중량%로 포함될 수 있다.

[0047] 우레탄 (메타)아크릴레이트는 우레탄 결합 및 양 말단에 이중 결합을 포함한다. 우레탄 (메타)아크릴레이트 제조를 위한 중합 반응은 특별히 제한되지 않는다.

[0048] 우레탄 (메타)아크릴레이트는 중량평균분자량이 500-30,000g/mol이 될 수 있다. 상기 범위 내에서, 필름 형성이 제대로 될 수 있고 상용성이 좋을 수 있다.

[0049] 우레탄 (메타)아크릴레이트는 고형분 기준으로 이방 전도성 필름 조성물 중 10-30중량%, 바람직하게는 20-30중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 이방 전도성 필름의 상용성이 좋을 수 있다.

[0050] (메타)아크릴레이트 단량체는 이방 전도성 필름 조성물에서 반응성 화석제의 역할을 한다. (메타)아크릴레이트 단량체는 특별히 제한되지는 않지만, 1,6-헥산디올 모노(메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴레이

트, 2-히드록시프로필 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시-3-페닐옥시프로필 (메타)아크릴레이트, 1,4-부탄디올 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴로일 포스페이트, 4-히드록시사이클로헥실 (메타)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜 모노(메타)아크릴레이트, 트리메틸올에탄 디(메타)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 디(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨 트리(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 펜타(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨 헥사(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 헥사(메타)아크릴레이트, 글리세린 디(메타)아크릴레이트, 히드로퍼퓨릴 (메타)아크릴레이트, 이소데실 (메타)아크릴레이트, 2-(2-에톡시에톡시)에틸 (메타)아크릴레이트, 스테아릴 (메타)아크릴레이트, 라우릴 (메타)아크릴레이트, 2-페녹시에틸 (메타)아크릴레이트, 이소보닐 (메타)아크릴레이트, 트리테실 (메타)아크릴레이트, 에톡시 부가형 노닐페놀 (메타)아크릴레이트, 에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 1,3-부틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리프로필렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 에톡시 부가형 비스페놀-A 디(메타)아크릴레이트, 시클로헥산디메탄올 디(메타)아크릴레이트, 페녹시-*t*-글리콜 (메타)아크릴레이트, 2-메타아크릴로일록시메틸 포스페이트, 2-메타아크릴로일록시에틸 포스페이트, 디메틸올 트리시클로데케인 디(메타)아크릴레이트, 트리메틸올 프로판 벤조에이트 아크릴레이트 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상이 될 수 있지만, 이들에 제한되는 것은 아니다.

- [0051] (메타)아크릴레이트 단량체는 이방 전도성 필름 조성물 중 고형분 기준으로 10-20중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 이방 전도성 필름의 접속 신뢰성이 높을 수 있다.
- [0052] 경화부는 우레탄 (메타)아크릴레이트 및 (메타)아크릴레이트 단량체로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상 이외에도 아세탈계, 카르보디이미드계 등을 더 포함할 수 있다.

0053] 라디칼 개시제

- [0054] 본 발명의 이방 전도성 필름 조성물은 라디칼 개시제로 광중합형 개시제 또는 열경화형 개시제 중 1종 이상을 조합하여 사용할 수 있다. 바람직하게는, 열경화형 개시제를 사용할 수 있다.
- [0055] 라디칼 개시제는 이방 전도성 필름 조성물 중 고형분 기준으로 0.5-10중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 경화에 필요한 충분한 반응이 일어나며 적당한 분자량 형성을 통해 본딩 후 접착력, 신뢰성 등에서 우수한 물성을 기대할 수 있다. 바람직하게는 1-5중량%로 포함될 수 있다.
- [0056] 열경화형 개시제는 특별한 제한은 없고, 퍼옥시드계와 아조계를 사용할 수 있다. 퍼옥시드계 개시제는 예를 들면, 라우릴 퍼옥시드, 벤조일 퍼옥시드, 큐멘 히드로퍼옥시드 등을 사용할 수 있지만, 이들에 제한되지 않는다. 아조계 개시제로는 2,2'-아조비스(4-메톡시-2,4-디메틸 발레로니트릴), 디메틸 2,2'-아조비스(2-메틸 프로피오네이트), 2,2;-아조비스(N-시클로헥실-2-메틸 프로피오네이트) 등을 사용할 수 있지만, 이들에 제한되지 않는다.

0057] 도전성 입자

- [0058] 본 발명의 이방 전도성 필름 조성물은 도전 성능을 부여해주기 위한 필러로서 도전성 입자를 포함한다.
- [0059] 도전성 입자는 이방 전도성 필름 조성물 중 고형분 기준으로 1-30중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 전기적 도통이 적절하게 이루어질 수 있고 쇼트 등이 발생하지 않을 수 있다. 적당한 도전성 입자의 양은 상기 이방 도전성 필름의 용도에 따라 결정되며 그 함량이 매우 다르다. 바람직하게는 1-20중량%로 포함될 수 있다.
- [0060] 도전성 입자로는 금(Au), 은(Ag), 니켈(Ni), 구리(Cu), 땀납 등을 포함하는 금속 입자; 탄소; 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리스티렌, 폴리비닐알코올 등을 포함하는 수지 및 그 변성 수지를 입자로 하여 금(Au), 은(Ag), 니켈(Ni), 구리(Cu), 땀납 등을 포함하는 금속을 코팅한 것; 그 위에 절연 입자를 추가하여 코팅한 절연화 처리된 도전성 입자 등을 1종 이상 사용할 수 있다.
- [0061] 도전성 입자의 크기는 특별히 제한되지는 않지만, 접착력과 접속 신뢰성을 위해 직경은 $1\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 가 바람직 할 수 있다.

- [0062] 본 발명의 이방 전도성 필름 조성물은 폴리우레탄 비드를 더 포함할 수 있다. 폴리우레탄 비드는 가교된 우레탄 수지로 된 구상의 유기 미립자일 수 있다.
- [0063] 폴리우레탄 비드는 아크릴계 수지, 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 NBR계 수지 및/또는 이온 함유량이 0 초과 100ppm 이하인 우레탄계 수지와 함께 이방 전도성 필름 형성을 위한 매트릭스 역할을 하는 바인더부로 포함될 수 있다.
- [0064] 폴리우레탄 비드는 이온 교환 처리된 것일 수 있다. 폴리우레탄 비드의 이온 교환 처리 방법은 특별히 제한되지는 않지만, 용매 등을 통한 희석법, 이온 잔류물이 생성되지 않는 모노머 이용 등의 방법 등이 일반적이다. 폴리우레탄 비드가 이온 교환 처리될 경우, 폴리우레탄 비드의 이온 함유량은 감소하게 되며, 바람직하게는 0 초과 10ppm 이하인 것이 좋다. 상기 범위 내에서, 필름의 전기전도도가 높아지지 않고 회로 접속시 부식이 발생하지 않는다.
- [0065] 폴리우레탄 비드의 직경은 특별히 제한되지는 않고, 0.5~10μm가 될 수 있다.
- [0066] 폴리우레탄 비드는 이방 전도성 필름 조성물 중 고형분 기준으로 1-10중량%, 바람직하게는 1-5중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 필름의 전기전도도가 높아지지 않고 회로 접속시 부식이 발생하지 않는다.
- [0067] 또한, 본 발명의 이방 전도성 필름 조성물은 기본 물성을 저해하지 않으면서 부가적인 물성을 제공하기 위해, 중합방지제, 산화방지제, 열안정제 등의 첨가제를 추가로 포함할 수 있다. 첨가제는 특별히 제한되지 않지만, 고형분 기준으로 이방 전도성 필름 조성물 중 0.01-10중량%로 포함될 수 있다.
- [0068] 중합방지제는 히드로퀴논, 히드로퀴논 모노메틸에테르, p-벤조퀴논, 폐노티아진 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 산화방지제는 폐놀릭계 또는 히드록시 신나메이트계 물질 등을 사용할 수 있다. 예로 테트라키스-(메틸렌-(3,5-디-t-부틸-4-히드록신나메이트)메탄, 3,5-비스(1,1-디메틸에틸)-4-히드록시 벤젠 프로판산 티올 디-2,1-에탄다일 에스테르 등을 사용할 수 있다.
- [0069] 또한, 본 발명의 이방 전도성 필름 조성물은 용매를 포함할 수 있다. 용매로 톨루엔 등의 유기 용매를 사용할 수 있지만, 이들에 제한되지 않는다.
- [0070] 본 발명은 본 발명의 이방 전도성 필름 조성물로 형성된 이방 전도성 필름을 제공한다. 이방 전도성 필름을 형성하는 데에는 특별한 장치나 설비가 필요하지 않는다. 예를 들면, 본 발명의 이방 전도성 필름 조성물을 톨루엔 등을 포함하는 유기 용매에 용해시켜 액상화한 후 도전성 입자가 분쇄되지 않는 속도 범위 내에서 일정 시간 동안 교반하고, 이를 이형 필름 위에 일정한 두께 예를 들면 10-50μm의 두께로 도포한 다음 일정시간 건조시켜 유기 용매를 회발시키거나 또는 추가로 자외선 경화시킴으로써 4-40μm 두께의 이방 전도성 필름을 얻을 수 있다.
- [0071] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 본 발명의 구성 및 작용을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 본 발명의 바람직한 예시로 제시된 것이며 어떠한 의미로도 이에 의해 본 발명이 제한되는 것으로 해석될 수는 없다.
- [0072] 여기에 기재되지 않은 내용은 이 기술 분야에서 숙련된 자이면 충분히 기술적으로 유추할 수 있는 것이므로 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0073] 제조예 1: 이온 함유량이 10ppm인 NBR계 수지의 제조
- [0074] NBR계 수지(N-34, 니폰제온) 100g을 MeOH를 이용한 희석법으로 희석하여 이온 불순물을 제거하였다. 자동연소장치를 이용한 이온 크로마토그래피로 측정한 NBR계 수지의 이온 함유량은 600ppm에서 10ppm으로 감소하였다.

[0075] 제조예 2: 이온 함유량이 10ppm인 우레탄계 수지의 제조

[0076] 우레탄계 수지(NPC7007T, 나눅스) 100g을 메틸에틸케톤을 이용한 회석법으로 회석하여 이온 불순물을 제거하였다. 자동연소장치를 이용한 이온 크로마토그래피로 측정한 우레탄계 수지의 이온 함유량은 400ppm에서 10ppm으로 감소하였다.

[0077] 제조예 3: 이온 함유량이 10ppm인 폴리우레탄 비드의 제조

[0078] 폴리우레탄 비드(MM-101-MS) 100g을 메틸에틸케톤을 이용한 회석법으로 회석하여 이온 불순물을 제거하였다. 자동연소장치를 이용한 이온 크로마토그래피로 측정한 폴리우레탄 비드의 이온 함유량은 500ppm에서 10ppm으로 감소하였다.

[0079] 실시예 1: 이방 전도성 필름 조성물의 제조

[0080] 필름 형성을 위한 매트릭스 역할의 바인더부로 아크릴계 수지(AOF-7003, 애경화학) 24중량%, 상기 제조예 1에서 제조한 이온 함유량이 10ppm인 NBR계 수지(N-34, 니폰제온) 40중량%를 사용하였다. 경화부로 우레탄 아크릴레이트(NPC7007, 나눅스) 25중량%, 반응성 단량체로 라디칼 중합형 (메타)아크릴레이트 단량체인 2-메타아크릴로일록시에틸 포스페이트 1중량%, 웬타에리스티로 트리(메타)아크릴레이트 2중량%, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴레이트 2.5중량%를 사용하였다. 열경화형 개시제로 라우릴 페옥시드 2.5중량%, 도전성 필러로서 도전성 입자(입경: 3μm, Sekisui)를 절연 처리한 후 3중량%를 포함시켜 필름 조성물을 제조하였다.

[0081] 실시예 2-4: 이방 전도성 필름 조성물의 제조

[0082] 상기 실시예 1에서 바인더부의 구성을 하기 표 1과 같이 변경한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법을 사용하여 필름 조성물을 제조하였다.

[0083] 실시예 5: 이방 전도성 필름 조성물의 제조

[0084] 상기 실시예 1에서 바인더부의 구성을 하기 표 1과 같이 변경하고 상기 제조예 3에서 제조한 폴리우레탄 비드를 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법을 사용하여 필름 조성물을 제조하였다.

[0085] 비교예 1-2: 이방 전도성 필름 조성물의 제조

[0086] 상기 실시예 1에서 바인더부의 구성을 NBR계 수지 또는 우레탄계 수지를 이온 교환 처리하지 않은 것(NBR계 수지는 이온 함유량이 600ppm, 우레탄계 수지는 이온 함유량이 400ppm)을 제외하고는 상기 실시예 1 또는 2와 동일한 방법을 사용하여 필름 조성물을 제조하였다.

표 1

| | 실시예 1 | 실시예 2 | 실시예 3 | 실시예 4 | 실시예 5 | 비교예 1 | 비교예 2 |
|-----------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 아크릴계 수지 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| NBR계 수지 | 이온 교환 처리됨 | 40 | 35 | - | 20 | 37 | - |
| | 이온 교환 처리되지 않음 | - | - | - | - | 40 | - |
| 우레탄계 수지 | 이온 교환 처리됨 | - | 5 | 40 | 20 | - | - |
| | 이온 교환 처리되지 않음 | - | - | - | - | - | 40 |
| 폴리우레탄 비드 (이온교환처리됨) | - | | - | - | 3 | - | - |
| 경화부+ 열경화형 개시제+ 도전성 입자 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| 합계 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

[0088] 실험예: 이방 전도성 필름의 물성 측정

[0089] 상기 실시예와 비교예에서 제조된 이방 전도성 필름 조성물 100g을 틀루엔 20g에 용해시켜 액상화한 후 1시간 동안 25°C에서 교반하고, 이를 이형 필름 위에 16 μ m의 두께로 도포한 다음 70°C에서 15분 동안 건조시켜 틀루엔을 휘발시킴으로써 이방 전도성 필름을 얻었다. 제조된 이방 전도성 필름에 대하여, 전기전도도, 초기외관, 85°C 및 85% 상대습도 조건에서 250시간 또는 500시간 방치한 후 부식 유무로 인한 접속 신뢰성을 평가하였다. 그 결과를 표 2에 나타내었다.

[0090] <물성 측정 방법>

[0091] 1. 전기전도도: 상기 제조한 이방 전도성 필름 0.4g을 정제수 20g에 넣고 100°C에서 10시간 동안 끓인 후 얻은 액체를 사방 1cm의 표준전도도 측정 셀에 넣고 25°C 보상 온도에서 전도도 미터(Conductivity Meter, EcoMet C75, 이스텍)를 이용하여 전기전도도를 측정하였다.

[0092] 2. 초기외관: 상기 제조한 이방 전도성 필름을 25°C에서 1시간 동안 방치한 후 메탈 전극 유리(Mo/Al/Mo 구조, 삼성전자)와 COF(삼성전자)를 이용하여 실측 온도 70°C, 1초의 가압착 조건과 180°C, 5초, 4.5MPa의 본압착 조건으로 접속하였다. 각각의 시편을 10개 준비하였고, 이로부터 접속의 초기 이상 유무를 확인하였다.

[0093] 3. 신뢰성: 상기 제조한 이방 전도성 필름을 85°C 및 85% 상대습도 조건에서 250시간 또는 500시간 방치한 후 외관을 측정하여 부식 유무를 확인하였다.

표 2

| | 실시예 1 | 실시예 2 | 실시예 3 | 실시예 4 | 실시예 5 | 비교예 1 | 비교예 2 |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 전기전도도(μ S/cm) | 26.7 | 27.2 | 29.6 | 28.7 | 27.8 | 266 | 154 |
| 초기외관 | 이상없음 |
| 250시간 후 신뢰성 | 이상없음 | 이상없음 | 이상없음 | 이상없음 | 이상없음 | 부식발생 | 이상없음 |
| 500시간 후 신뢰성 | 이상없음 | 이상없음 | 이상없음 | 이상없음 | 이상없음 | 부식발생 | 부식발생 |

[0095] 상기 표 2에서 나타난 바와 같이, 본 발명의 이방 전도성 필름 조성물로 형성된 이방 전도성 필름은 전기전도도가 높지 않고 500시간 이후에 부식이 발생하지 않아 접속 신뢰성이 높았다(실시예 1-5 참조). 반면에, 이온 교환 처리되지 않아 이온 함유량이 100ppm 초과인 NBR계 수지 또는 우레탄계 수지를 포함하는 이방 전도성 필름 조성물은 전기전도도가 높고 접속 신뢰성이 좋지 않음을 알 수 있다(비교예 1-2 참조).