

## 명세서

### 발명의 명칭: 내열성 및 내습성이 우수한 전도성 접착 필름

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 내열성 및 내습성이 우수한 전도성 접착 필름에 관한 것으로 내열성이 높은 폴리아미드 수지와 수분산성 경화제를 포함하는 접착성 조성물을 포함함으로써 내열성 및 내습성이 모두 우수한 특성을 나타내는 전도성 접착 필름에 관한 것이다.

[2]

#### 배경기술

- [3] 최근 고효율, 고소비전력, 고집적화되는 전기/전자 제품을 통해 전자파 발생 가능성이 급격히 증가하고 있어 이에 대한 규제가 강화되고 있다. 이에 따라 전자파를 차폐하는 기술이 개발되고 있다.
- [4] 종래에는 금속재 차폐재를 이용하였는데, 휴대폰, 패드, 노트북과 같은 휴대용 디스플레이 제품에 사용되는 IT용 브라켓의 경우 LCD를 보호하고 전자파를 차폐하며, 프레임 역할을 하기 때문에, 높은 강성과 EMI 차폐성이 요구되므로 브라켓이나 프레임 등의 소재로 마그네슘, 알루미늄, 스테인레스 스틸 등과 같은 금속을 사용하였다. 이러한 금속재 차폐재는 전자기파를 효과적으로 차단할 수 있는 장점이 있지만, 다이캐스팅(Die-casting) 하는 방식으로 생산되어 생산단가가 높고 불량률이 높은 단점이 있다.
- [5] 이러한 문제점으로 인해 최근 다양한 전자파 차폐 필름이 개발되고 있는데, 특히, 필름의 사용 용도에 따른 내열성 및 내습성이 담보되어야 하므로 이러한 특성을 가진 필름의 개발이 활발히 이루어지고 있다.
- [6] 예를 들어, 대한민국 등록특허공보 10-1714771호에서는 고분자 수지 100 중량부에 대하여, 전도성 금속 100 ~ 400 중량부; 및 테트라카르복실릭 디안하이드라이드 화합물과 3-아미노프로필트리에톡시실란 및 3-아미노프로필트리에톡시실란 중 적어도 하나의 알콕시 실란 화합물을 반응시켜 얻어진 실록산-아믹산 화합물 0.01 ~ 5 중량부를 포함하는 조성물을 적용하여 내열성 및 내습성이 우수한 전도성 접착 필름을 제조하고 있다.
- [7] 또한, 대한민국 등록특허공보 10-0841193호에서는 카르복실 변성 폴리 아세탈 수지를 바인더부의 한 성분으로 포함하는 조성물을 통해 내열성, 내습성, 기계적 특성이 우수하여 특히 고온 고습 조건 하에서의 접착 신뢰성을 유지할 수 있는 접착 필름이 개시되어 있다.
- [8] 그러나 이러한 전도성 접착 필름은 수지의 분자량을 조절하거나 실란의 종류를 한정함으로써 내열성과 내습성의 효과를 얻고 있기 때문에 장시간 사용 시의 고온 고습 신뢰서에 한계가 있어 이를 개선할 필요성이 있다.

[9]

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

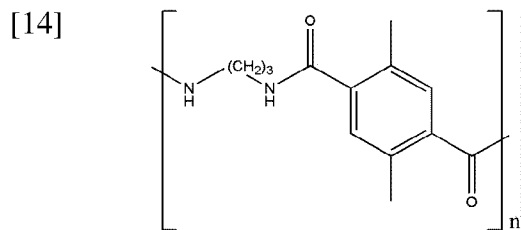
- [10] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 폴리아미드 수지를 주성분으로 하되 상기 폴리아미드 수지의 아민 작용기 수를 조절함으로써 필름의 내열성을 향상시키며 실록산 화합물과의 경화 작용이 용이하여 내습성이 향상되되 상기 내열성 및 내습성에 대한 장기 신뢰성이 향상된 접착 필름을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[11]

### 과제 해결 수단

- [12] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 내열성 및 내습성이 우수한 전도성 접착 필름은 화학식 1로 표시되는 폴리아미드 수지 100 중량부; 전도성 금속 100 내지 400 중량부; 실록산 화합물 0.1 내지 5 중량부;를 포함하는 전도성 접착제 조성물로 이루어진 접착층이 기재의 표면에 적층된 것을 특징으로 한다.

[13] [화학식 1]



[15] (상기 식에서, n은 50 내지 1,000의 정수임)

[16] 이때, 상기 전도성 금속은 금, 은, 구리, 철, 니켈, 주석 중 어느 하나 또는 그 이상일 수 있으며, 상기 실록산 화합물은 아믹산 실록산일 수 있다.

[17]

### 발명의 효과

- [18] 본 발명에 따른 전도성 접착 필름은 폴리아미드 수지를 주성분으로 하되 상기 폴리아미드 수지의 아민 작용기 수를 조절함으로써 필름의 내열성을 향상시키며 실록산 화합물과의 경화 작용이 용이하여 내습성이 향상되되 상기 내열성 및 내습성에 대한 장기 신뢰성이 향상되는 효과를 나타낸다.

[19]

### 발명의 실시를 위한 형태

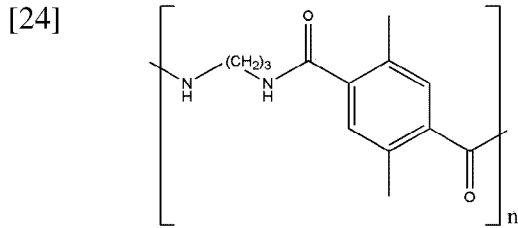
- [20] 이하 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[21]

- [22] 본 발명의 내열성 및 내습성이 우수한 전도성 접착 필름에 관한 것으로서,

화학식 1로 표시되는 폴리아미드 수지 100 중량부; 전도성 금속 100 내지 400 중량부; 실록산 화합물 0.1 내지 5 중량부;를 포함하는 전도성 접착제 조성물로 이루어진 접착층이 기재의 표면에 적층된 것을 특징으로 한다.

[23] [화학식 1]



[25] (상기 식에서, n은 50 내지 1,000의 정수임)

[26]

[27] 상기 전도성 접착제 조성물을 구성하는 상기 폴리아미드 수지는 주쇄에 p-자일렌이 포함되는 구조로서 방향족 디카르복실산과 지방족 디아민이 중축합되어 제조될 수 있다. 이러한 방법에 의해 제조되는 폴리아미드 수지는 지방족 디아민의 탄소수에 따라 메틸기의 길이가 길어지게 되는데, 다양한 실험을 거친 결과 메틸기의 길이가 짧을수록 내열성 및 내습성이 향상되는 점을 발견하였다. 이는 아민 작용기의 수에 증가에 따른 것으로 파악되는데 아민 작용기의 수가 증가할수록 내열성이 향상되는 것으로 나타났다.

[28] 또한, 상기 전도성 금속은 전기 전도성 금속으로서 금속 분말 형태로 사용된다. 상기 전도성 금속으로는 금, 은, 구리, 철, 니켈, 주석 중 어느 하나 또는 그 이상을 사용할 수 있는데, 상기 폴리아미드 수지와와의 혼합 시 침강 속도가 상대적으로 늦도록 유지하기 위하여 비중, 내산화성이 우수하여 입자들 간의 전기적 접촉 형성력 및 경제성을 고려할 때 은 분말을 사용하는 것이 바람직하다.

[29] 상기 전도성 금속의 입자는 구상, 판상, 무정형상 등의 다양한 형상을 가질 수 있으나, 전기적 접촉의 형성을 고려할 때, 판상(플레이크상), 섬유상 및 덴드라이트상을 적절히 혼합하여 사용하는 것이 바람직하다.

[30] 상기 전도성 금속의 입자 크기는 1 내지 100 $\mu\text{m}$  인 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 10 내지 50 $\mu\text{m}$  범위일 수 있다. 상기 전도성 금속의 입자 크기가 너무 작으면 전기적 접촉 확률이 낮아져 높은 전기전도도를 얻을 수 없고, 상기 전도성 금속의 입자 크기가 너무 크면 균일한 표면과 물성을 확보한 박막형태로 제조하기 어려운 문제가 있다.

[31] 또한, 상기 전도성 금속은 상기 폴리아미드 수지 100 중량부에 대하여, 100 내지 400 중량부를 사용하는 것이 바람직하다. 상기 전도성 금속이 너무 적게 포함되면 조성물의 점도가 너무 낮아 이를 도포하여 균일한 표면을 갖는 박막 형태로 제조하기 어렵고, 상기 전도성 금속이 너무 많이 포함되면 접착력이 크게 저하되고 도포 자체가 어려운 문제가 있다.

[32] 또한, 본 발명에서는 접착력 향상을 위하여 실록산 화합물을 사용하는데, 특히 폴리아미드와의 반응성을 향상시키기 위하여 아믹산-실록산 화합물을 사용하는

것이 바람직하다. 이러한 아믹산-실록산 화합물로는 테트라카르복실릭 디안하이드라이드 화합물과 알콕시 실란 화합물을 극성 유기 용매에서 반응시켜 얻어진 것을 사용할 수 있다.

- [33] 상기 테트라카르복실릭 디안하이드라이드로서는 피로멜리틱디안하이드라이드(PMDA), 3,3',4,4'-벤조페논테트라카르복실릭 디안하이드라이드(BTDA), 3,3',4,4'-비페닐테트라카르복실릭 디안하이드라이드(BPDA), 3,3',4,4'-옥시디프탈릭디안하이드라이드(ODPA), 3,3',4,4'-헥사플로로이소프로필리덴디프탈릭디안하이드라이드(6FDA), 1,4,5,8-나프탈렌테트라카르복실릭 디안하이드라이드(NTD), 1,2,3,4-시클로부탄테트라카르복실릭 디안하이드라이드(CBDA), 1,2,3,4-시클로펜탄테트라카르복실릭 디안하이드라이드(CPDA), 5-(2,5-디옥소테트라하이드로푸릴)-3-메틸-3-시클로헥센-1,2-디카르복실릭디안하이드라이드(DOCDA), 4-(2,5-디옥소테트라하이드로푸란-3-일)-테트라린-1,2-디카르복실릭디안하이드라이드(DOTDA), 바이시클로옥텐-2,3,5,6-테트라카르복실릭 디안하이드라이드(BODA), 에틸렌디아민테트라아세틱디안하이드라이드(EDTD) 등이 사용될 수 있다.

- [34] 또한, 상기 알콕시 실란 화합물로는 비닐트리메톡시실란, 비닐트리에톡시실란, 비닐부틸렌트리에톡시실란, 비닐트리(베타-메톡시)실란, 비닐트리(베타-에톡시)실란, 아크릴록시프로필트리메톡시실란, 아크릴록시프로필트리에톡시실란, 아크릴록시프로필메틸디메톡시실란, 감마-메타아크릴록시프로필트리메톡시실란, 감마-메타아크릴록시프로필트리에톡시실란, 감마-메타아크릴록시프로필메틸디메톡시실란, 감마-메타아크릴록시프로필메틸디이소프로폭시실란, 감마-메타아크릴록시카비톨트리메톡시실란테트라메톡시실란, 테트라에톡시실란, 테트라프로폭시실란, 테트라이소프로폭시실란, 테트라-n-부톡시실란, 테트라-sec-부톡시실란, 테트라-tert-부톡시실란, 메틸트리메톡시실란, 메틸트리에톡시실란, 메틸트리부톡시실란, 에틸트리메톡시실란, 에틸트라이소프로폭시실란, 에틸트리부톡시실란, 부틸트리메톡시실란, 페닐트리메톡시실란, 3-메틸트리메톡시실란, 디메틸디메톡시실란, 디페닐디메톡시실란, 디부틸디메톡시실란, 트리메틸메톡시실란, 트리메틸에톡시실란, 트리부틸메톡시실란, 트리부틸에톡시실란, 트리플루오로메틸트리메톡시실란, 트리플루오로메틸트리에톡시실란, 트리플루오로프로필트리메톡시실란, 트리플루오로프로필트리에톡시실란, 노나플루오로부틸에틸트리메톡시실란, 노나플루오로부틸에틸트리에톡시실란, 노나플루오로헥실트리메톡시실란, 노나플루오로헥실트리에톡시실란, 트리데카플루오로옥틸트리메톡시실란,

트리데카플루오로옥틸트리에톡시실란, 헵타데카플루오로데실트리메톡시실란, 헵타데카플루오로데실트리에톡시실란, 헵타데카플루오로데실트리에소프로필실란, 3-트리메톡시실릴프로필펜타데카플루오로옥테이트, 3-트리에톡시실릴프로필펜타데카플루오로옥테이트, 3-트리메톡시실릴프로필펜타데카플루오로옥타아미드, 3-트리에톡시실릴프로필펜타데카플루오로옥타아미드, 2-트리메톡시실릴에틸펜타데카플루오로데실술퍼드, 2-트리에톡시실릴에틸펜타데카플루오로데실술퍼드, 펜타플루오로페닐트리메톡시실란, 펜타플루오로페닐트리에톡시실란, 4-(피플루오로토릴)트리메톡시실란, 4-(피플루오로토릴)트리에톡시실란, 디메톡시비스(펜타플루오로페닐)실란, 디에톡시비스(4-펜타플루오로토릴)실란, 2-(3,4-에폭시사이클로헥실)에틸트리메톡시실란 등이 사용될 수 있고, 상기 알콕시기 대신에 비닐기, 에폭시기, 메타크릴기, 머캡토기, 이소시아네이트기 또는 아미노알킬기 등의 치환기를 1개 이상 갖는 실란 화합물도 사용할 수 있으며, 3-아미노프로필트리메톡시실란, 3-아미노프로필트리에톡시실란 등을 그 예로 들 수 있다.

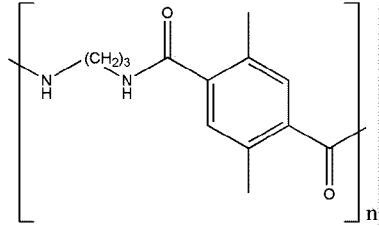
- [35] 상기 아믹산-실록산 화합물은 상기 폴리아미드 수지 100 중량부에 대하여 0.1 내지 5 중량부가 포함될 수 있다. 상기 아믹산-실록산 화합물이 너무 적게 포함되면 접착력이 증가하는 효과가 미미하고, 상기 아믹산-실록산 화합물이 너무 많이 포함되면 표면 저항이 크게 증가하게 되는 문제가 있다.
- [36] 또한, 본 발명의 접착제 조성물은 접착성을 증진하기 위하여 실란 화합물을 추가적으로 포함할 수 있다. 상기 실란 화합물로는 상기 알콕시 실란 화합물이 사용될 수 있다. 상기 실란 화합물은 상기 폴리아미드 수지 100 중량부에 대하여 0 내지 30 중량부가 포함될 때 접착력 개선 효과와 공정 효율의 측면에서 바람직하다.
- [37] 또한, 본 발명의 접착 조성물은 경화를 위한 경화제 및 경화촉진제를 추가적으로 포함할 수 있다. 상기 경화제로는 아미드계 경화제가 사용될 수 있으며, 상기 아미드계 경화제로는 디시안디아미드 등이 사용될 수 있으나 이에 제한되지는 아니한다. 상기 경화촉진제로는 이미다졸계, 트리페닐포스핀(TPP) 또는 3급 아민류 등이 사용될 수 있으나 이에 제한되지는 아니한다.
- [38] 상기 경화제는 상기 폴리아미드 수지 100 중량부에 대하여 0 내지 30 중량부가 포함될 수 있다. 또한 상기 경화촉진제는 상기 폴리아미드 수지 100 중량부에 대하여 0 내지 10 중량부가 포함될 수 있다.
- [39] 이에 따른 본 발명의 전도성 접착성 조성물은 우수한 접착성, 전도성, 내열성 및 내습성을 나타낸다.
- [40] 본 발명의 전도성 접착 필름은 상기 전도성 접착제 조성물을 이형 필름 상에 도포하는 단계; 상기 전도성 접착제 조성물을 건조하여 접착층을 형성하는

단계를 포함하여 제조된다.

- [41] 상기 전도성 접착제 조성물을 디메틸포름아미드, 톨루엔, 물, 에탄올, 메탄올, 이소프로필알콜, 퍼퓨릴알콜, 페놀 및 메틸에틸케톤 중에서 선택된 1종 또는 2종 이상의 혼합 용매에 용해시켜 균일하게 혼합된 전도성 페이스트를 제조한 후, 이를 이형 필름 상에 도포한다. 상기 이형 필름으로는 박리를 용이하게 하기 위하여 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 또는 폴리에틸렌테레프탈레이트 등으로 형성된 기재 필름 상에 실리콘계, 불소계, 장쇄의 알킬아크릴레이트계 등의 이형제가 처리된 것을 사용한다.
- [42] 또한, 상기 전도성 페이스트의 도포는 콤마 코팅, 스핀 코팅, 그라비아 인쇄, 리버스 롤 코팅 또는 스크린 인쇄 등에 의하여 이루어질 수 있으나, 상기 방법에 한정되는 것은 아니다.
- [43] 또한, 상기 전도성 페이스트를 건조하여 용매를 제거함으로써, 박막 형태의 전도성 접착 필름을 제조할 수 있다. 상기 건조 조건은 사용되는 용매의 종류에 따라 적절하게 조절될 수 있으나, 바람직하게는 80 내지 200°C 범위의 온도에서 건조가 이루어지는 것이 바람직하다.
- [44] 상기 과정을 통하여 얻어진 전도성 접착 필름은 약 10 내지 1000  $\mu\text{m}$ 의 두께를 나타낼 수 있으며, 바람직하게는 50 내지 200  $\mu\text{m}$ 의 두께를 나타내는 것이 좋다. 또한, 상기 전도성 접착 필름에서 이형 필름을 제외한 접착층의 두께는 10 내지 100  $\mu\text{m}$ 로 형성되는 것이 바람직하다.
- [45]
- [46] 본 발명은 상술한 바와 같이 바람직한 실시형태를 들어 설명하였으나, 상기 실시형태에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형과 변경이 가능하다. 그러한 변형예 및 변경예는 본 발명과 첨부된 특허청구범위의 범위 내에 속하는 것으로 보아야 한다.
- [47]

## 청구범위

- [청구항 1] 화학식 1로 표시되는 폴리아미드 수지 100 중량부;  
 전도성 금속 100 내지 400 중량부;  
 실록산 화합물 0.1 내지 5 중량부;  
 를 포함하는 전도성 접착제 조성물로 이루어진 접착층이 기재의 표면에  
 적층된 것을 특징으로 하는 내열성 및 내습성이 우수한 전도성 접착 필름.  
 [화학식 1]



(상기 식에서, n은 50 내지 1,000의 정수임)

- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,  
 상기 전도성 금속은 금, 은, 구리, 철, 니켈, 주석 중 어느 하나 또는 그  
 이상인 것을 특징으로 하는 내열성 및 내습성이 우수한 전도성 접착 필름.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,  
 상기 실록산 화합물은 아믹산-실록산 화합물인 것을 특징으로 하는  
 내열성 및 내습성이 우수한 전도성 접착 필름.

## 요약서

본 발명은 내열성 및 내습성이 우수한 전도성 접착 필름으로서, 화학식 1로 표시되는 폴리아미드 수지 100 중량부; 전도성 금속 100 내지 400 중량부; 실록산 화합물 0.1 내지 5 중량부;를 포함하는 전도성 접착제 조성물로 이루어진 접착층이 기재의 표면에 적층되어 접착 필름의 내열성을 향상시키며 실록산 화합물과의 경화 작용이 용이하여 내습성이 향상되되 상기 내열성 및 내습성에 대한 장기 신뢰성이 향상된 접착 필름에 관한 것이다.