



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0031100
 (43) 공개일자 2011년03월24일

(51) Int. Cl.

H05K 9/00 (2006.01) B32B 27/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0088675

(22) 출원일자 2010년09월10일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2009-216317 2009년09월18일 일본(JP)

(71) 출원인

도요 잉키 세이조 가부시끼가이샤

일본국 도쿄도 츠오쿠 교바시 2쵸메 3반 13고

(72) 발명자

니시야마 유지

일본국 도쿄도 츠오쿠 교바시 2쵸메 3반 13고 도
요 잉키 세이조 가부시끼가이샤

고바야시 히데노부

일본국 도쿄도 츠오쿠 교바시 2쵸메 3반 13고 도
요 잉키 세이조 가부시끼가이샤

마츠자와 타카히로

일본국 도쿄도 츠오쿠 교바시 2쵸메 3반 13고 도
요 잉키 세이조 가부시끼가이샤

(74) 대리인

이철

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 전자파 실드성 필름 및 배선판

(57) 요 약

(과제) 플레이트 프린트 배선판 등에 접착되는 전자파 실드성 필름으로서, 전자파 실드성, 접착력, 굴곡성이 우수한 필름을 제공하는 것을 목적으로 한다.

(해결 수단) 절연층과 도전층을 포함하는, KEC법에 있어서의 주파수 1GHz에서의 전자파 실드성이 40~90dB인 전자파 실드성 필름으로서, 상기 도전층이 레이저 회절법에 의해 측정한 50% 입자경이 $1\mu\text{m}$ 이상 $20\mu\text{m}$ 이하이고, 부피 밀도가 0.2g/cm^3 이상 0.7g/cm^3 이하인 플레이크 형상 은분을 포함하는 전자파 실드성 필름이다.

특허청구의 범위

청구항 1

절연층과 도전층을 포함하는, KEC법에 있어서의 주파수 1GHz에서의 전자파 실드성이 40~90dB인 전자파 실드성 필름으로서,

상기 도전층이, 레이저 회절법에 의해 측정한 50% 입자경이 $1\mu\text{m}$ 이상 $20\mu\text{m}$ 이하이고, 부피 밀도가 $0.2\text{g}/\text{cm}^3$ 이상 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인 플레이크 형상 은분을 포함하는 전자파 실드성 필름.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 플레이크 형상 은분이, 상기 도전층의 전체 중량부 중 30중량% 이상 70중량% 이하의 비율인 것을 특징으로 하는 전자파 실드성 필름.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 도전층의 두께가 $2\mu\text{m}$ 이상 $10\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 전자파 실드성 필름.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 도전층의 두께가 $2\mu\text{m}$ 이상 $8\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 전자파 실드성 필름.

청구항 5

제1항 내지 제4항에 기재된 전자파 실드성 필름을 구비하는 배선판.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 플렉시블 프린트 배선판 등에 접착되는 전자파 실드성 필름 및 전자파 실드성 필름을 구비하는 배선판에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

종래부터 전자파(電磁波) 실드성 필름은 플렉시블 프린트 배선판(이하, FPC라고도 함)에 이용되고 있다. 이들 전자파 실드성 필름에는 전자파 실드성을 발현시키기 위한 도전성 필러로서 은분(銀粉)이나 동분(銅粉)이 이용되고 있다. 그러나 은분의 가격은 필름 중에 사용되는 수지나 다른 원료와 비교하여 고가인 점에서 가능한 한 적은 양으로 전자파 실드성을 발현시키는 것이 바람직하다.

[0003]

또한, 최근의 플렉시블 프린트 배선판은 전자 기기(電子機器)의 좁은 공간에 굽곡되어 사용되는 경우가 증가하고 있기 때문에, 보다 굽곡성이 우수한 전자파 실드성 필름이 요망되고 있다.

[0004]

한편, 이제까지의 전자파 실드성 필름(특허문헌 1 및 2)은 두께가 수십 μm 의 두께였기 때문에, 굽곡되어 사용되는 플렉시블 프린트 배선판에 접착되는 경우에는 굽곡성이 불충분했다.

[0005]

또한, 이들 전자파 실드성 필름은 접착성 수지에 도전성 필러를 혼합시키는 것이 일반적이지만, 도전성 필러의 함유량을 높게 할수록 접착성이 낮아진다는 상반되는 관계가 있다. 이 때문에, 피착체(被着體)에 대한 접착성을 유지하면서 전자파 실드성을 향상시키는 것은 곤란했다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) WO 2006-088127호

(특허문헌 0002) 일본공개특허공보 2004-095566호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그래서 본 발명에서는 종래보다도 피착체에 대하여 우수한 접착성을 갖고, 또한 굴곡성이 우수한 전자파 실드성 필름을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 전자파 실드성 필름은 절연층과 도전층을 포함하고, KEC법에 있어서의 주파수(1GHz)에서의 전자파 실드성이 40~90dB인 전자파 실드성 필름으로서, 상기 도전층이 레이저 회절법에 의해 측정한 50% 입자경이 $1\mu\text{m}$ 이상 $20\mu\text{m}$ 이하이며, 부피 밀도가 $0.2\text{g}/\text{cm}^3$ 이상 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인 플레이크 형상 은분을 포함하는 것이다.

[0009] 또한 본 발명은 플레이크 형상 은분이 도전층의 전체 중량 중 30중량%~70중량%의 비율인 상기 발명의 전자파 실드성 필름이다.

[0010] 또한 본 발명은 도전층의 두께가 $2\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ 의 범위에 있는 상기 중 어느 하나의 발명의 전자파 실드성 필름이다.

[0011] 또한 본 발명은 도전층의 두께가 $2\mu\text{m}$ ~ $8\mu\text{m}$ 의 범위에 있는 상기 중 어느 하나의 발명의 전자파 실드성 필름이다.

[0012] 본 발명에 따른 배선판은 상기 실시 형태의 전자파 실드성 필름을 구비하는 것이다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 전자파 실드성 필름은 특정한 형상의 플레이크 형상 은분을 이용함으로써, 도전성 필러의 양을 줄여 피착체에 대한 접착력을 향상시키면서 양호한 전자파 실드성을 갖는 전자파 실드성 필름을 제공할 수 있다. 또한, 도전성 필러의 양을 줄임으로써 도전층의 두께를 얇게 하는 것이 가능해지기 때문에, 굴곡성이 우수한 전자파 실드성 필름을 제공할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] (발명을 실시하기 위한 형태)

[0015] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다. 또한, 본 명세서에 있어서 「임의의 수 A 이상, 임의의 수 B 이하」 및 「임의의 수 A~임의의 수 B」라는 기재는, 수 A 및 수 A보다 큰 범위이고, 수 B 및 수 B보다 작은 범위를 의미한다. 또한, 본 명세서에 있어서 「KEC법」이란, 사단법인 칸사이덴시코교신코센터(KEC) 개발의 전자파 실드 효과 측정 장치를 이용하여 전자파 실드성을 측정한 것을 말한다.

[0016] 본 발명의 전자파 실드성 필름은 절연층과 도전층을 포함한다. 우선, 절연층에 관해서 설명한다.

[0017] 본 발명에서 이용하는 절연층은 절연성의 수지를 이용하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 아크릴 수지, 우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 폐놀 수지, 폴리카보네이트 수지 등으로 형성된 필름이나, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리페닐렌설파이드 등의 플라스틱 필름을 사용할 수 있다. 또한, 전자파 실드성 필름에 절연층을 2층 이상 사용할 수도 있다.

[0018] 절연층의 두께는 용도에 따라서 적절히 설계 가능하지만, $0.5\mu\text{m}$ ~ $25\mu\text{m}$ 의 범위인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 $2\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ 이다. 절연층의 두께가 $0.5\mu\text{m}$ 미만인 경우, 절연층의 강도가 불충분하기 때문에 FPC 회로의 접착 후의 굴곡에 견디지 못할 우려가 있다. 또한, $25\mu\text{m}$ 보다도 두꺼운 경우, 전자파 실드 필름 부착 FPC의 두께가 두꺼워지기 때문에 굴곡성이 나빠질 우려가 있다.

[0019] 절연층 중에는 필요에 따라서 실란 커플링제, 산화 방지제, 안료, 염료, 접착 부여 수지, 가소제, 자외선 흡수제, 소포제, 레벨링 조정제, 충전제, 난연제 등을 첨가할 수도 있다.

[0020] 다음으로, 본 발명에서 이용하는 도전층에 관해서 설명한다. 본 발명에서 이용하는 도전층은 레이저 회절법에

의해 측정한 50% 입자경이 $1\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$, 부피 밀도가 $0.2\text{g/cm}^3 \sim 0.7\text{g/cm}^3$ 의 플레이크 형상 은분을 도전층 중에 30 ~70중량% 포함하는 것이 바람직하다.

[0021] 도전층은 피착체와 접착시켜 사용하기 때문에 접착성을 갖는 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 매우 적합한 예는, 아크릴 수지, 우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리카보네이트 수지 등이다.

[0022] 본 발명에서 이용하는 플레이크 형상 은분의 레이저 회절법에 의해 측정한 50% 입자경은 $1\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 $3\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ 이다. 50% 입자경이 $1\mu\text{m}$ 미만이면 도전성이 발현되기 어렵고, $20\mu\text{m}$ 보다도 크면 도전층 자체의 두께가 두꺼워져 FPC에 접착했을 때의 굴곡성이 나빠진다. 또한 도전층의 두께보다 50% 입자경이 큰 플레이크 형상 은분을 이용함으로써 전자파 실드성을 보다 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 레이저 회절법이란 입도(粒度) 분포계(가부시키가이샤 시마즈세이사쿠쇼 제작 「SALD-3100」)에서 측매로서 물을 이용하여 측정한 값이다.

[0023] 또한 플레이크 형상 은분의 부피 밀도는 $0.2 \sim 0.7\text{g/cm}^3$ 인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 $0.4 \sim 0.6\text{g/cm}^3$ 이다. 부피 밀도가 $0.2\text{g/cm}^3 \sim 0.7\text{g/cm}^3$ 의 범위를 벗어나면 도전성이 얻어지기 어려워진다. 또한, 본 발명의 부피 밀도란 JIS-Z2504에 따른 방법으로 측정한 값이다.

[0024] 본 발명에서 이용하는 도전층 중의 플레이크 형상 은분의 중량은 30중량% ~ 70중량%인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 40중량% ~ 60중량%이다. 도전층 중의 플레이크 형상 은분이 30중량% 미만이면 도전성이 얻어지지 않고, 70중량%보다도 많으면 피착체에 대한 접착력이 약해질 우려가 있다.

[0025] 본 발명에서 이용하는 플레이크 형상 은분이란, 은 분말 1개의 편평부(扁平部) 긴 쪽 방향 및 편평부 짧은 쪽 방향의 길이에 대한 두께가 각각 독립적으로 10분의 1 이하인 나뭇잎 형상의 은분을 말한다. 은 분말 1개의 편평부 긴 쪽 방향 및 편평부 짧은 쪽 방향의 길이는 각각 독립적으로 $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 의 범위에 있는 것이 바람직하고, 두께는 $0.05\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ 의 범위인 것이 바람직하다.

[0026] 본 발명에서 이용하는 플레이크 형상 은분은 상기와 같이 $1\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 의 50% 입자경, 또한 $0.2\text{g/cm}^3 \sim 0.7\text{g/cm}^3$ 부피 밀도인 것이 중요하다. 도전층 중에서 플레이크 형상 은분이 서로 겹침으로써 도전성을 발현하지만, FPC에 접합하여 사용하는 경우에는 굴곡성이 필요한 점에서 $1\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 의 50% 입자경인 것이 중요하다. 또한, 도전층 중에서 플레이크 형상 은분이 보다 많이 서로 겹친 쪽이 전자파 실드성을 발현하는 점에서, 부피 밀도가 낮은 플레이크 형상 은분을 사용하는 것이 중요하다.

[0027] 도전층 중에 있어서의 플레이크 형상 은분은 반드시 배향되어 있을 필요는 없지만, 플레이크 형상 은분의 편평부가 도막면과 대체로 평행하게 배향되고, 도전층의 두께 방향에 있어서 임의의 위치에 복수의 플레이크 형상 은분이 배치되어 있는 것이 바람직하다. 플레이크 형상 은분의 편평부를 도막면과 대체로 평행하게 배향함으로써, 플레이크 형상 은분끼리의 접촉점이 늘어나 도전성이 향상된다. 한편, 플레이크 형상 은분이 불규칙한 배향인 경우, 플레이크 형상 은분끼리의 접촉점이 적어져 원하는 도전 특성을 실현하기 위한 플레이크 형상 은분의 양을 많이 할 필요가 발생한다.

[0028] 플레이크 형상 은분을 제조하는 방법으로서는 볼밀 등의 종래 공지의 방법으로 생산할 수 있다. 또한, 제조 시간이나 비즈(beads) 지름을 바꿈으로써 50% 입자경, 부피 밀도가 다른 플레이크 형상 은분을 제작할 수 있다.

[0029] 플레이크 형상 은분에는 필요에 따라서 계면 활성제나 지방산 등의 표면 처리제가 포함될 수도 있다.

[0030] 계면 활성제로서는 비(非)이온계 계면 활성제를 들 수 있고, 폴리옥시에틸렌알킬에테르, 폴리옥시에틸렌알킬페닐에테르, 폴리옥시에틸렌 지방산 에스테르, 폴리옥시에틸렌소르비탄 지방산 에스테르, 소르비탄 지방산 에스테르 등을 들 수 있다.

[0031] 지방산으로서는 올레산, 스테아린산, 미리스틴산 등을 들 수 있다.

[0032] 계면 활성제, 지방산 모두 단독으로 사용해도 상관없고, 2종류 이상 조합해도 상관없다.

[0033] 본 발명의 도전층의 두께는 용도에 따라 적절히 설계 가능하지만, $1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 의 범위인 것이 바람직하며, $1\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ 의 범위인 것이 보다 바람직하며, 더욱 바람직하게는 $3\mu\text{m} \sim 6\mu\text{m}$ 이다. 도전층의 두께가 $1\mu\text{m}$ 미만인 경우 도전성이 부족할 우려가 있고, $10\mu\text{m}$ 보다도 두꺼운 경우 FPC 회로에 접착한 경우의 굴곡성이 악화될 우려가 있다.

[0034] 전자파 실드성 필름에 2층 이상 도전층을 형성하는 경우에는, 전술한 플레이크 형상 은분이 포함되어 있지 않은 도전층이 적층될 수도 있다. 예를 들면, 구리, 니켈, 금, 알루미늄, 이들의 합금 등의 금속분이나, 증착막이나 스퍼터막을 사용할 수 있다.

- [0035] 또한, 도전층 중에는 상기 플레이크 형상 은분 이외에도 도전성을 향상시킬 목적으로, 예를 들면, 구리, 니켈, 금, 알루미늄, 이들의 합금 등의 금속분을 첨가해도 상관없다.
- [0036] 도전층 중에도 절연층과 동일하게, 필요에 따라서 실란 커플링제, 산화 방지제, 안료, 염료, 접착 부여 수지, 가소제, 자외선 흡수제, 소포제, 래밸링 조정제, 충전제, 난연제 등을 첨가할 수도 있다.
- [0037] 상기 절연층, 도전층을 형성하는 방법으로서는 종래 공지의 도포 방법, 예를 들면, 그라비아 코팅 방식, 키스 코팅 방식, 다이 코팅 방식, 립 코팅 방식, 콤마 코팅 방식, 블레이드 코팅 방식, 롤 코팅 방식, 나이프 코팅 방식, 스프레이 코팅 방식, 바 코팅 방식, 스펀 코팅 방식, 딥 코팅 방식 등에 따라 행할 수 있다.
- [0038] 상기와 같이 하여 제조된 전자파 실드성 필름은 플렉시블 배향판을 비롯한 각종의 배선판에 접착시켜 이용할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 전자파 실드성 필름은 배향판 외 각종 전자 기기, 장치, 기구 등에 있어서 광범위하게 적용 가능하다. 본 발명에 따른 전자파 실드성 필름은 굴곡성이 우수하기 때문에 굴곡성이 필요로 되는 용도에 있어서 특히 메리트가 크다.
- [0039] 다음으로, 실시예를 나타내어 본 발명을 더욱 상세하게 설명하지만, 본 발명을 이들에 의해 한정한 것은 아니다.
- [0040] (실시예 1)
- [0041] 표 1의 50% 입자경, 부피 밀도로 표면 처리제로서 지방산을 이용한 플레이크 형상 은분과 우레탄 수지(토요잉 키세이조 가부시키가이샤 제조: VA 3020)를 이용하여 도액(塗液)을 제작하여, 두께 $5\mu\text{m}$ 의 도전층을 도공·건조시켰다. 이어서 절연층으로서 폴리이미드 필름 $12\mu\text{m}$ 를, 상기 도전층을 접합시켜 전자파 실드성 필름을 제작했다. 얻어진 전자파 실드성 필름에 대해서 전자파 실드성, 접착력, 내(耐)굴곡성을 하기의 방법으로 측정했다.
- [0042] (실시예 2~8, 비교예 1, 2)
- [0043] 실시예 1과 동일하게 표 1에 나타내는 플레이크 형상 은분을 이용하여 전자파 실드성 필름을 제작하여 전자파 실드성, 접착력, 내굴곡성을 측정했다.
- [0044] (1) 전자파 실드성
- [0045] 폭 20cm, 길이 20mm의 전자파 실드성 필름을 준비하여 KEC법에 의해 전자파 실드성(전계) 측정을 행했다. 평가 기준은 이하와 같다.
- [0046] ◎ : 주파수 1GHz에 있어서의 전자파 실드성이 60dB 이상
 - [0047] ○ : 주파수 1GHz에 있어서의 전자파 실드성이 50dB 이상 60dB 미만
 - [0048] △ : 주파수 1GHz에 있어서의 전자파 실드성이 40dB 이상 50dB 미만
 - [0049] × : 주파수 1GHz에 있어서의 전자파 실드성이 40dB 미만
- [0050] (2) 접착력
- [0051] 폭 10mm, 길이 70mm의 전자파 실드성 필름을 준비하여 전자파 실드성 필름의 도전층측과 두께가 $50\mu\text{m}$ 의 폴리이미드 필름을 접합시켰다. 그리고 150°C , 1.0MPa, 10분의 조건으로 압착하여, 인장 속도 50mm/분, 박리 각도 90°로 전자파 실드성 필름의 도전층과 폴리이미드 필름 간의 접착력(N/cm)을 측정했다. 평가 기준은 이하와 같다.
- [0052] ○ : 접착력이 3N/cm 이상
 - [0053] △ : 접착력이 2N/cm 이상 3N/cm 미만
 - [0054] × : 접착력이 2N/cm 미만
- [0055] (3) 내굴곡성
- [0056] 폭 6mm, 길이 120mm의 전자파 실드성 필름의 도전층측을 따로 제작한 플렉시블 프린트 배선판(두께 $25\mu\text{m}$ 의 폴리이미드 필름 상에 두께 $12\mu\text{m}$ 의 동박으로 이루어지는 회로 패턴이 형성되어 있고, 또한 회로 패턴 상에 접착제가 달린 두께 $40\mu\text{m}$ 의 커버 필름이 적층되어 이루어지는 배선판)의 커버 필름면에 150°C , 1MPa, 30분의 조건으로 압착시켰다.

- [0057] 이어서, 곡률 반경 0.38mm, 하중 500g, 속도 180회/분의 조건으로 MIT 굴곡 시험기에 걸어 회로 패턴이 단선되 기까지의 횟수에 의해 내굴곡성을 평가했다. 평가 기준은 이하와 같다.
- [0058] ○ : 4000회 이상
- [0059] △ : 2000회 이상 4000회 미만
- [0060] × : 2000회 미만
- [0061] 이) 출원은, 2009년 9월 18일에 출원된 일본특허출원 2009-216317호를 기초로 하는 우선권을 주장하며, 그 개시의 전부를 여기에 원용한다.

표 1

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	비교예 1	비교예 2
50% 입자 지름(μm)	3	7	10	15	10	10	10	8	0.5	25
부피 밀도 (g/cm ³)	0.55	0.48	0.4	0.32	0.48	0.48	0.48	0.45	0.5	1
온분의 두께 (μm)	0.12	0.09	0.1	0.08	0.1	0.1	0.1	0.09	0.1	0.2
온분 첨가량 (증량 %)	50	45	55	50	40	60	35	50	60	60
도전층 두께 (μm)	5	6	4	5	7	3	7	10	5	6
전자파 실드성	○	○	○	○	○	○	△	○	×	×
접착성	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△
내굴곡성	○	○	○	○	○	○	○	△	○	×

- [0062]