



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월01일
(11) 등록번호 10-0772454
(24) 등록일자 2007년10월26일

(51) Int. Cl.

H01B 5/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0036761

(22) 출원일자 2006년04월24일

심사청구일자 2006년04월24일

(65) 공개번호 10-2007-0104742

공개일자 2007년10월29일

(56) 선행기술조사문헌

JP04366630 A

US5221417 A

US6671024 B1

전체 청구항 수 : 총 23 항

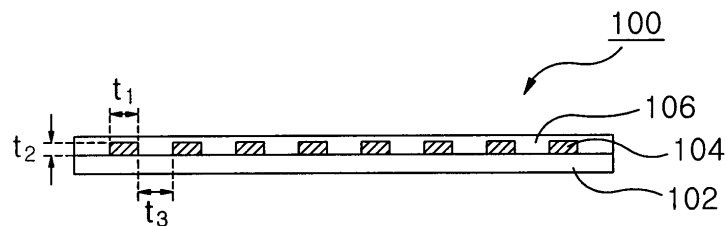
심사관 : 심재만

(54) 이방성 도전 필름 및 그 제조방법

(57) 요약

절연 접착층 내에 소정의 패턴으로 배치된 복수의 후막 도전체를 구비한 새로운 구조의 이방성 도전 필름 및 그 제조방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 이방성 도전 필름은 상호 대향 배치된 전자 부품들의 단자들을 전기적으로 접속한다. 상기 이방성 도전 필름은 제 1 절연 접착층, 상기 제 1 절연 접착층의 일면에 일정한 패턴으로 배치된 복수의 후막 도전체 및 상기 복수의 후막 도전체를 덮을 수 있도록 상기 제 1 절연층의 상부에 배치된 제 2 절연 접착층을 포함한다.

대표도 - 도2a



특허청구의 범위

청구항 1

상호 대향 배치된 전자 부품들의 단자들을 전기적으로 접속하는 이방성 도전 필름에 있어서,

제 1 절연 접착층;

상기 제 1 절연 접착층의 일면에 일정한 패턴으로 배치된 복수의 후막 도전체; 및

상기 복수의 후막 도전체를 덮을 수 있도록 상기 제 1 절연층의 상부에 배치된 제 2 절연 접착층을 포함하는 이방성 도전 필름.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 후막 도전체는 상기 제 1 접착층의 일면에 소정의 간격으로 배치된 스트라이프 타입의 후막 도전체인 것을 특징으로 하는 이방성 도전 필름.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 스트라이프 타입의 후막 도전체의 폭은 $1\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 이방성 도전 필름.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 후막 도전체는 지그재그 형태로 배치된 것을 특징으로 하는 이방성 도전 필름.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 후막 도전체는 격자 형태로 배치된 것을 특징으로 하는 이방성 도전 필름.

청구항 6

상호 대향 배치된 전자 부품들의 단자들을 전기적으로 접속하기 위한 이방성 도전 필름에 있어서,

베이스 필름;

상기 베이스 필름의 일면에 일정한 패턴으로 배치된 복수의 후막 도전체; 및

상기 복수의 후막 도전체를 덮을 수 있도록 상기 베이스 필름의 상부에 배치된 절연 접착층을 포함하는 이방성 도전 필름.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 후막 도전체는 상기 베이스 필름의 일면에 소정의 간격으로 배치된 스트라이프 타입의 후막 도전체인 것을 특징으로 하는 이방성 도전 필름.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 스트라이프 타입의 후막 도전체의 폭은 $1\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 이방성 도전 필름.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 복수의 후막 도전체는 지그재그 형태로 배치된 것을 특징으로 하는 이방성 도전 필름.

청구항 10

제 6 항에 있어서, 상기 복수의 후막 도전체는 격자 형태로 배치된 것을 특징으로 하는 이방성 도전 필름.

청구항 11

제 6 항에 있어서, 상기 베이스 필름은 전자 부품들의 접속시 제거되는 이형지인 것을 특징으로 하는 이방성 도

전 필름.

청구항 12

- (a) 베이스 필름의 일면에 절연성 수지 접착제를 도포하여 제 1 절연 접착층을 형성하는 단계;
- (b) 상기 제 1 절연 접착층의 일면에 금속 호일을 부착하는 단계;
- (c) 상기 금속 호일을 원하는 형상으로 패터닝하여 복수의 후막 도전체를 형성하는 단계;
- (d) 상기 복수의 후막 도전체를 덮을 수 있도록 상기 복수의 후막 도전체가 형성된 상기 제 1 절연 접착층의 일면에 절연성 수지 접착제를 도포하여 제 2 절연 접착층을 형성하는 단계; 및
- (e) 상기 베이스 필름을 제 1 절연 접착층의 표면으로부터 제거하는 단계를 포함하는 이방성 도전 필름의 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 단계 (b)는 상기 제 1 절연 접착층의 일면에 금속 호일을 라미네이팅하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 단계 (b)는 상기 제 1 절연 접착층이 경화되기 전에 상기 제 1 절연 접착층의 일면에 상기 금속 호일을 접착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 단계 (c)는,

- (c-1) 상기 금속 호일의 일면에 포토레지스트를 도포하는 단계;
- (c-2) 상기 포토레지스트를 노광하고 현상하여 상기 금속 호일의 일면에 마스크를 형성하는 단계;
- (c-3) 상기 금속 호일의 노출 부분을 식각하는 단계; 및
- (c-4) 상기 마스크를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 16

- (a) 베이스 필름의 일면에 절연성 수지 접착제를 도포하고 이를 경화하여 제 1 절연 접착층을 형성하는 단계;
- (b) 상기 제 1 절연 접착층의 일면에 일정한 패턴으로 배치되는 복수의 후막 도전체를 인쇄하는 단계;
- (c) 상기 복수의 후막 도전체를 덮을 수 있도록 상기 복수의 후막 도전체가 형성된 상기 제 1 절연 접착층의 일면에 절연성 수지 접착제를 도포하여 제 2 절연 접착층을 형성하는 단계; 및
- (d) 상기 베이스 필름을 제 1 절연 접착층의 표면으로부터 제거하는 단계를 포함하는 이방성 도전 필름의 제조 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 단계 (b)는 전도성 잉크를 잉크 젯 프린팅하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이방성 도전 필름의 제조방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 전도성 잉크는 금속 나노 분말을 포함하는 것을 특징으로 하는 이방성 도전 필름의 제조방법.

청구항 19

- (a) 베이스 필름의 일면에 금속 호일을 부착하는 단계;

- (b) 상기 금속 호일을 원하는 형상으로 패터닝하여 복수의 후막 도전체를 형성하는 단계; 및
- (c) 상기 복수의 후막 도전체를 덮을 수 있도록 상기 복수의 후막 도전체가 형성된 상기 베이스 필름의 일면에 절연성 수지 접착제를 도포하여 절연 접착층을 형성하는 단계를 포함하는 이방성 도전 필름의 제조방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 단계 (a)는 상기 제 1 절연 접착층의 일면에 금속 호일을 라미네이팅하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 21

- (a) 베이스 필름의 일면에 일정한 패턴으로 배치되는 복수의 후막 도전체를 인쇄하는 단계; 및
- (b) 상기 복수의 후막 도전체를 덮을 수 있도록 상기 복수의 후막 도전체가 형성된 상기 베이스 필름의 일면에 절연성 수지 접착제를 도포하여 절연 접착층을 형성하는 단계를 포함하는 이방성 도전 필름의 제조방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 단계 (a)는 전도성 잉크를 잉크 젯 프린팅하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이방성 도전 필름의 제조방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서, 상기 전도성 잉크는 금속 나노 분말을 포함하는 것을 특징으로 하는 이방성 도전 필름의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 전자 부품들의 단자들을 전기적으로 접속하는 데에 사용되는 이방성 도전 필름에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 절연 접착층 내에 소정의 패턴으로 배치된 복수의 후막 도전체를 구비한 새로운 구조의 이방성 도전 필름 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <14> 전자 부품을 극소화하기 위해서는 이에 사용되는 회로가 보다 고밀도이고 고순도일 것을 요구하는데, 통상적인 솔더 접합은 미세 회로의 접속 조건을 거의 만족시키기 어렵다. 이에, 근래에는 절연성 필름 내에 분산된 전도성 입자들을 통해 두께 방향으로만 전도성을 갖는 이방성 도전 필름(Anisotropic Conductive Film)이 접속 수단으로 널리 사용되고 있다.
- <15> 도 1a 및 도 1b는 종래의 이방성 도전 필름 및 이를 이용한 접속 모드를 예시한 배선 단면도이다.
- <16> 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 종래의 이방성 도전 필름(10)은 절연성 수지로 이루어진 접착층(12)과 상기 접착층 안에 분산된 미세한 도전성 입자들(14)로 이루어진다.
- <17> 접착층(12)은 접합하고자 하는 전자 부품들(20, 30)의 사이에 충전되어, 전기 절연을 확보하고, 이들을 물리적으로 고정하는 역할을 수행한다.
- <18> 접착층(12)을 구성하는 절연성 수지로는, 스티렌 부타디엔 러버(Styrene Butadiene Rubber), 폴리비닐 부틸렌(Polyvinyl Butylene)과 같은 열가소성 수지, 에폭시 수지, 폴리우레탄, 아크릴 수지와 같은 열경화성 수지, 또는 열가소성 수지와 열경화성 수지의 혼합물질이 종래에 제시되어 있다.
- <19> 도전성 입자(14)는 상부에 배치된 전자 부품(20)의 패드(22)와 하부에 배치된 전자 부품(30)의 패드(32)의 사이에 개재되어 이들 전자 부품(20, 30)의 패드(22, 32) 간의 전기적 접속을 가능하게 한다.
- <20> 본 명세서에 있어서, "패드"라는 용어는 전자 부품의 내부 회로 패턴을 외부의 다른 전자 부품의 회로 패드와 연결하기 위해 마련된 돌출 또는 돌출되지 않은 전극 단자를 의미한다.

- <21> 종래에 다양한 종류의 도전성 입자(14)가 제시되었는데, 카본 파이버, Ni 또는 솔더와 같은 금속, 그리고 Ni 또는 Au와 같은 금속으로 피복된 플라스틱 볼(Metal-coated Plastic Ball) 타입의 도전성 입자가 주로 사용되었다.
- <22> 이러한 이방성 도전 필름(10)은 LCD 패널 글라스나 COF(Chip On Film)에 IC를 접합하거나, 혹은 글라스에 TCP(Tape Carrier Package)를 접합하는 경우에 사용되는 접착 및 전기적 접속 재료로 반도체 실장에 많이 널리 사용될 수 있다.
- <23> 한편, 상술한 바와 같이, 이방성 도전 필름(10)의 전기 전도는 도전성 입자들(14)에 의해 이루어지게 되는데, 전자 부품(20, 30)의 전자 회로의 집적도가 증가할수록 패드들(22, 32)의 피치(pitch)는 점점 미세화, 대량화 되고, 이에 따라 이방성 도전 필름(10) 중에 함유되는 도전성 입자(14)의 크기를 작게 할 필요가 있다. 나아가, 전기 전도성을 향상시키기 위해 도전성 입자(14)의 배합량은 반드시 증가되어야 한다.
- <24> 그러나 도전성 입자(14)의 크기를 작게 하면, 도전성 입자들을 함유한 접착층을 피복하는 과정에서 입자들의 2차 응집이 발생하여 접속 불량이나 회로 패턴 간의 단락을 일으키기 쉽고, 또한 이의 해결을 위한 배합량의 증가도 회로 패턴 간의 단락을 야기한다.
- <25> 이러한 문제점의 해결책으로 도전성 입자의 표면을 절연층으로 피복한 절연 피복 도전성 입자를 이방성 도전 필름의 도전성 입자로 사용하는 시도가 이루어지고 있으며, 일본 소니사의 미국특허 제6,632,532호에는 금속 도금된 입자를 절연성 수지로 피복하여 입자를 제작하는 방법이 제시되어 있다.
- <26> 하지만, 이러한 절연 피복 도전 입자를 사용할 경우, 저온, 저압의 이방성 도전 필름의 실장 공정에서는, 도전성 입자 표면의 절연층의 용융이 충분하지 않아서 잔류하는 피복 수지로 인해 접속 저항이 크고, 전극 패드와 도전성 입자의 접촉이 불완전하여 접속 신뢰성이 악화하는 문제점이 있다.
- <27> 또한, 이러한 절연 피복 도전 입자로서는 평균 입경이 5 μm 정도의 것이 주로 사용되고 있지만, 도전성 입자의 배합량을 증가시키면, 예를 들어 40000 개/ mm^3 정도로 배합하면, 패드 간의 간격이 10 μm 이하인 미세 피치 IC의 접속에서는 절연 신뢰성을 유지하기가 곤란하다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <28> 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 볼 타입의 도전성 입자를 함유하는 종래의 이방성 도전 필름을 대체할 수 있는 신규한 구조의 이방성 도전 필름 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <29> 본 발명의 일 태양에 있어서, 본 발명은, 상호 대향 배치된 전자 부품들의 단자들을 전기적으로 접속하기 위한 것으로서, 제 1 절연 접착층, 상기 제 1 절연 접착층의 일면에 일정한 패턴으로 배치된 복수의 후막 도전체 및 상기 복수의 후막 도전체를 덮을 수 있도록 상기 제 1 절연층의 상부에 배치된 제 2 절연 접착층을 포함하는 이방성 도전 필름을 제공한다.
- <30> 본 발명의 다른 태양에 있어서, 본 발명은, 상호 대향 배치된 전자 부품들의 단자들을 전기적으로 접속하기 위한 것으로서, 베이스 필름, 상기 베이스 필름의 일면에 일정한 패턴으로 배치된 복수의 후막 도전체 및 상기 복수의 후막 도전체를 덮을 수 있도록 상기 베이스 필름의 상부에 배치된 절연 접착층을 포함하는 이방성 도전 필름을 제공한다.
- <31> 본 발명의 또 다른 태양에 있어서, 본 발명은, (a) 베이스 필름의 일면에 절연성 수지 접착제를 도포하여 제 1 절연 접착층을 형성하는 단계, (b) 상기 제 1 절연 접착층의 일면에 금속 호일을 배치하는 단계, (c) 상기 금속 호일을 원하는 형상으로 패터닝하여 복수의 후막 도전체를 형성하는 단계, (d) 상기 복수의 후막 도전체를 덮을 수 있도록 상기 복수의 후막 도전체가 형성된 상기 제 1 절연 접착층의 일면에 절연성 수지 접착제를 도포하여 제 2 절연 접착층을 형성하는 단계 및 (e) 상기 베이스 필름을 제 1 절연 접착층의 표면으로부터 제거하는 단계를 포함하는 이방성 도전 필름의 제조방법을 제공한다.
- <32> 본 발명의 또 다른 태양에 있어서, 본 발명은, (a) 베이스 필름의 일면에 절연성 수지 접착제를 도포하고 이를 경화하여 제 1 절연 접착층을 형성하는 단계, (b) 상기 제 1 절연 접착층의 일면에 일정한 패턴으로 배치되는 복수의 후막 도전체를 인쇄하는 단계, (c) 상기 복수의 후막 도전체를 덮을 수 있도록 상기 복수의 후막 도전체

가 형성된 상기 제 1 절연 접착층의 일면에 절연성 수지 접착제를 도포하여 제 2 절연 접착층을 형성하는 단계 및 (d) 상기 베이스 필름을 제 1 절연 접착층의 표면으로부터 제거하는 단계를 포함하는 이방성 도전 필름의 제조방법을 제공한다.

<33> 본 발명의 또 다른 태양에 있어서, 본 발명은, (a) 베이스 필름의 일면에 금속 호일을 부착하는 단계, (b) 상기 금속 호일을 원하는 형상으로 패터닝하여 복수의 후막 도전체를 형성하는 단계 및 (c) 상기 복수의 후막 도전체를 덮을 수 있도록 상기 복수의 후막 도전체가 형성된 상기 베이스 필름의 일면에 절연성 수지 접착제를 도포하여 절연 접착층을 형성하는 단계를 포함하는 이방성 도전 필름의 제조방법을 제공한다.

<34> 본 발명의 또 다른 태양에 있어서, 본 발명은, (a) 베이스 필름의 일면에 일정한 패턴으로 배치되는 복수의 후막 도전체를 인쇄하는 단계 및 (b) 상기 복수의 후막 도전체를 덮을 수 있도록 상기 복수의 후막 도전체가 형성된 상기 베이스 필름의 일면에 절연성 수지 접착제를 도포하여 절연 접착층을 형성하는 단계를 포함하는 이방성 도전 필름의 제조방법을 제공한다.

<35> 종래의 이방성 도전 필름은 접착층 내에 미세한 볼 형태의 도전성 입자들을 분산시켜 제작되기 때문에, 접착층 내에서 도전성 입자들이 불규칙하게 배치된 구조를 갖는다. 이에 비해, 본 발명에 따른 이방성 도전 필름은 접착층 내의 실질적인 평면상에 후막 형태의 도전체들이 규칙적으로 배열된 구조를 갖는다. 따라서, 접착층의 두께를 최소 필요치로 조절할 수 있어 장치의 박형화에 능동적으로 대응할 수 있는 장점이 있다.

<36> 또한, 본 발명에 따른 이방성 도전 필름에 있어서 후막 도전체들은 접착층 내의 기 설정된 위치에 형성될 수 있으므로 볼 형태의 도전성 입자들의 2 차 응집에 의한 절연 신뢰성 저하의 문제가 발생하지 않는다.

<37> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명하도록 한다. 이하의 도면에서, 동일 및 유사한 부분에는 동일한 부호를 사용하며, 이들에 대해서는 반복하여 상세히 설명하지 않는다.

<38> 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 이방성 도전 필름을 도시한 단면도이다. 도 2b는 도 2a의 이방성 도전 필름을 이용한 접속 모드를 예시한 배선 단면도이다. 도 2c는 도 2a의 이방성 도전 필름의 일부분에 대한 평면도로서, 제 2 절연 접착층을 제거한 상태를 도시한 도면이다. 또한, 도 2d는 도 2a의 도전체의 패턴에 대한 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이고, 도 2e는 도 2a의 도전체의 패턴에 대한 또 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

<39> 도 2a 내지 도 2e를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이방성 도전 필름(100)은 제 1 절연 접착층(102), 복수의 후막 도전체(104) 및 제 2 절연 접착층(106)을 포함한다.

<40> 제 1 절연 접착층(102) 및 제 2 절연 접착층(106)의 두께는 이방성 도전 필름(100) 사용되는 환경을 고려하여 비교적 넓은 범위의 값을 갖는다. 일반적으로는 이들 각각의 두께는 통상 5 내지 100 μm 이다. 바람직하게는, 이들 절연 접착층들(102, 106)의 두께는 각각 10 내지 50 μm 이다.

<41> 만일, 도 2b에 도시된 바와 같이, 돌출된 전극 패드(122, 132)를 갖는 전자 부품들(120, 130)을 대향시켜 상호 접속하는 경우에는, 제 1 절연 접착층(102) 및 제 2 절연 접착층(106)의 두께를 합한 값이 대향하는 전극 패드들(122, 132)의 높이를 합한 두께에 대해 1 ~ 3 배, 바람직하게는 1 ~ 2 배의 막 두께를 갖는 것이 바람직하다.

<42> 제 1 절연 접착층(102) 및 제 2 절연 접착층(106)은 절연성 수지 접착제로부터 형성된다.

<43> 상기 절연성 수지 접착제는 각종 열가소성 수지, 열경화성 수지 또는 고무로 이루어질 수 있다.

<44> 열가소성 수지로는 스티렌 부타디엔 수지, 에틸렌 비닐 수지, 에스테르계 수지, 실리콘 수지, 페녹시 수지, 아크릴계 수지, 아미드계 수지 또는 아크릴레이트계 수지, 폴리비닐부티랄 수지 등을 제한됨이 없이 사용할 수 있다.

<45> 그러나, 접속 후의 신뢰성의 면에서 절연 접착층(102, 106)은 열경화성 수지로부터 형성되는 것이 바람직하다.

<46> 열경화성 수지로는 에폭시 수지, 페놀수지, 멜라민 수지, 디알킬프탈레이트 수지, 비스말레이미드트리아진 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지, 페녹시 수지, 폴리아미드 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 합성수지, 히드록시기, 카르복실기, 비닐기, 아미노기 또는 에폭시기 등의 관능기를 함유하는 고무나 엘라스토머 등을 제한됨이 없이 사용할 수 있다.

<47> 이들 중에서도, 에폭시 수지로 절연 접착층(102, 106)을 구성하는 것이 가장 바람직하다.

<48> 에폭시 수지로서는, 비스페놀형 에폭시 수지, 에폭시노볼락 수지 또는 분자 내에 2개 이상의 옥시란기를 갖는

에폭시 화합물을 사용할 수 있다.

- <49> 본 발명의 절연 접착층(102, 106)이 열경화성 수지로 구성된 경우에는, 상온에서는 불활성이며 가열 용융 후 활성화하여 열경화성 수지를 경화시키는 경화제를 사용할 수 있다. 이러한 경화제로는 이미다졸 변성물(복소환 함유 아미 유도체), 이염기산디하이드라지드, 디시안디아미드 등을 사용할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 상기 경화제는 열경화성 수지 100 중량부에 대해 1 내지 200 중량부를 사용하는 것이 바람직하다.
- <50> 본 발명의 이방성 도전 필름은 종래의 볼 타입의 도전성 입자(도 1의 14)를 사용하지 않으며, 대신 전기 전도성을 가지며 실질적으로 동일한 평면상에 배치되는 후막 형태의 도전체를 사용한다는 점에 일 특징이 있다.
- <51> 본 발명의 일 실시예에서, 이방성 도전 필름(100)은 도 2c에 도시된 바와 같이 제 1 절연 접착층(102)의 일면에 소정의 간격으로 배치된 스트라이프 형태의 후막 도전체(104)를 포함할 수 있다.
- <52> 후막 도전체(104)의 폭(t_1)은 접속하고자 하는 전자 부품들(120, 130)의 전극 패드(122, 132)의 피치 또는 회로 패턴의 피치에 따라 다르나, 일반적으로는 후막 도전체(104)의 폭(t_1)은 1 내지 20 μm 이다. 바람직하게는, 상기 폭(t_1)은 2 내지 10 μm 이다. 가장 바람직하게는, 상기 폭(t_1)은 2 내지 5 μm 이다.
- <53> 후막 도전체(104)의 두께(t_2)는 도통 신뢰성의 관점에서 가능한 얇은 것이 바람직하며, 일반적으로는 10 μm 이하의 값을 갖는다. 더 바람직하게는 상기 두께(t_2)는 5 μm 이하이다.
- <54> 후막 도전체들(104)의 피치(t_3)는 접속하고자 하는 전자 부품들(120, 130)의 전극 패드(122, 132)의 피치 또는 회로 패턴의 피치에 따라 다르나, 일반적으로는 후막 도전체(104)의 폭(t_1)의 0.5 내지 2 배의 값을 갖는다. 바람직하게는 상기 피치(t_3)는 후막 도전체(104)의 폭(t_1)의 1 내지 1.5 배의 값을 갖는다.
- <55> 한편, 본 발명의 기술사상은 도 2c에 도시된 후막 도전체(104)의 형태 및 배열에 제한되지 않음은 물론이다. 즉, 후막 도전체(104)는 전기 전도성이 양호한 얇은 막 형태의 도전체로서 접착층 내에서 실질적으로 동일한 평면상에 배열되는 것이라면 본 발명의 기술사상은 광범위하게 적용될 수 있다.
- <56> 예를 들어, 본 발명의 다른 실시예에서, 후막 도전체(104)는 도 2d에 도시된 바와 같이 폭과 길이가 서로 다른 장방형의 도전체이며, 제 1 접착층(102)의 일면에 일정한 규칙을 가지고 지그재그 형태로 배열될 수 있다.
- <57> 또한, 본 발명의 다른 실시예에서, 후막 도전체(104)는 도 2e에 도시된 바와 같은 장방형의 도전체이며, 제 1 접착층(102)의 일면에 규칙을 가지고 격자 형태로 배열될 수 있다.
- <58> 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에서는, 후막 도전체(104)의 평면 형상이 삼각형 또는 원형 일 수도 있고, 배열도 불규칙할 수 있다.
- <59> 후막 도전체(104)는 전기 전도성이 좋은 물질, 예를 들면 Cu, Al, Ni, Pt 또는 Au와 순수 금속 또는 이들을 함유하는 합금으로 이루어지거나, 적어도 이들을 미세 가공한 금속 미립자들을 포함한다.
- <60> 이하, 본 발명의 이방성 도전 필름을 제조하는 방법의 바람직한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 설명하도록 한다.
- <61> 도 3a 내지 도 3h는 도 2a의 이방성 도전 필름의 제조방법의 일 실시예를 도시한 도면들이다.
- <62> 먼저, 도 3a에 도시된 바와 같이 가요성 수지로 구성된 베이스 필름(101)을 마련하고, 도 3b에 도시된 바와 같이 베이스 필름(101)의 일면에 상술한 절연성 수지 접착제를 도포하여 제 1 절연 접착층(102)을 형성한다.
- <63> 베이스 필름(101)의 재질에는 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리메틸 메타크릴레이트 등이 사용될 수 있으나, 이들에 제한되는 것은 아니다.
- <64> 다음으로, 제 1 절연 접착층(102)의 일면에 전기 전도성이 양호한 금속으로 이루어진 금속 호일(103)을 부착시킨다.
- <65> 금속 호일(103)의 두께는 형성하고자 하는 후막 도전체의 두께에 따라 다양한 범위의 값을 가질 것이나, 일반적으로는 10 μm 이하의 두께를 갖는다. 더 바람직하게는 상기 두께는 5 μm 이하이다.
- <66> 금속 호일(103)의 재질은, 예를 들어, Cu, Al, Ni, Pt 또는 Au와 순수 금속 또는 이들을 함유하는 합금과 같이

전기 전도성이 양호한 금속이라면 제한됨이 사용 가능하다.

- <67> 금속 호일(103)을 제 1 절연 접착층(102)의 일면에 부착하는 것은 본 기술분야에 공지된 다양한 방법에 의해 달성될 수 있다.
- <68> 예를 들면, 상술한 제 1 절연 접착층(102)을 형성하는 단계에서, 절연성 수지 접착제를 도포하고 상기 접착제가 경화되기 전에 금속 호일(103)을 상기 절연성 수지 접착제의 도포면에 접착하는 방법을 사용할 수 있다.
- <69> 또한, 선택에 따라, 상기 절연성 수지 접착제의 도포층이 완전히 경화된 후에, 그 도포층 위에 금속 호일(103)을 배치하고, 가열 롤러(미도시)를 이용하여 상기 금속 호일의 상부 면에 적절한 온도와 압력을 가하여 라미네이팅하는 방법도 사용할 수 있다.
- <70> 금속 호일(103)이 제 1 절연 접착층(102)에 부착되면, 금속 호일(103)의 일면에 포토레지스트를 도포하고, 이를 노광 및 현상하여, 도 3d에 도시된 바와 같은 마스크(105)를 형성한다. 마스크(105)는 후막 도전체(104)가 형성되는 영역을 제외한 나머지 영역에 배치된 개구를 구비하며, 상기 개구는 후술하는 에칭 단계에서 금속 호일(103)의 제거되어야 할 부분을 정의한다.
- <71> 다음으로, 이상의 공정에 의해 얻어진 구조물을 에칭액으로 처리함으로써, 금속 호일(103)의 노출된 부분을 제거한다. 그 후, 마스크(105)를 제거하여, 도 3e에 도시된 바와 같이, 제 1 절연 접착층(102)의 일면에 복수의 후막 도전체(104)를 형성한다.
- <72> 그 다음, 도 3f에 도시된 바와 같이, 후막 도전체들(104)이 덮힐 수 있도록 상술한 절연성 수지 접착제를 다시 도포하여 제 2 절연 접착층(106)을 형성한다.
- <73> 마지막으로, 도 3g에 도시된 바와 같이, 베이스 필름(101)을 박리 제거하여 도 3h에 도시된 바와 같은 완성된 이방성 도전 필름(100)을 얻는다.
- <74> 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이방성 도전 필름(100)의 제조방법에 대해 설명한다.
- <75> 도 4a 내지 도 4f는 도 2a의 이방성 도전 필름의 제조방법의 다른 실시예를 도시한 도면들이다.
- <76> 먼저, 도 4a에 도시된 바와 같이 가요성 수지로 구성된 베이스 필름(101)을 마련하고, 도 4b에 도시된 바와 같이 베이스 필름(101)의 일면에 상술한 절연성 수지 접착제를 도포하여 제 1 절연 접착층(102)을 형성한다.
- <77> 다음으로, 미세 금속 입자들, 예를 들면 Ag, Au, Pt, Pd, Ni, Co, Cu 또는 이들의 조합물로 이루어진 나노 금속 분말을 함유하는 전도성 잉크를 사용하여, 도 4c에 도시된 바와 같이, 제 1 절연 접착층(102)의 일면에 후막 도전체(104)를 인쇄한다. 이때에, 바람직하게는 잉크 젯 프린팅 기술이 이용될 수 있다.
- <78> 상기 전도성 잉크는 결합제, 첨가제, 중합체, 완충제 및 분산제로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 성분과 용매 및 상기 미세 금속 입자들을 혼합하여 균질화한 혼합물로서, 상기 혼합물의 도포막은 우수한 전기 전도성을 갖는다.
- <79> 그 다음, 도 4d에 도시된 바와 같이, 후막 도전체들(104)이 덮힐 수 있도록 상술한 절연성 수지 접착제를 다시 도포하여 제 2 절연 접착층(106)을 형성한다.
- <80> 마지막으로, 도 4e에 도시된 바와 같이, 베이스 필름(101)을 박리 제거하여 도 4f에 도시된 바와 같은 완성된 이방성 도전 필름(100)을 얻는다.
- <81> 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이방성 도전 필름의 구조 및 이를 제조하는 방법이 제공된다.
- <82> 도 5a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이방성 도전 필름을 도시한 단면도이다. 도 5b는 전자 부품들의 접속을 위해 도 5a의 이방성 도전 필름에서 베이스 필름이 제거되는 양상을 설명하기 위한 단면도이다. 또한, 도 5c 및 도 5d는 도 5a의 이방성 도전 필름을 이용한 접속 모드를 예시한 배선 단면도이다.
- <83> 도 5a 내지 도 5d를 참조하면, 본 발명의 이방성 도전 필름(200)은 베이스 필름(201), 복수의 후막 도전체(204) 및 절연 접착층(202)을 포함한다.
- <84> 베이스 필름(201)은 가요성 수지로 구성되는 것이 바람직하다. 베이스 필름(201)의 재질로서, 제한됨이 없이 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리메틸 메타크릴레이트 등이 사용될 수 있다.
- <85> 베이스 필름(201)은 이방성 도전 필름(200)을 제작하는 과정에서 기저층의 역할을 한다. 또한, 베이스 필름

(201)은 후막 도전체(204)가 대기에 노출되어 부식되는 것을 방지하는 역할을 한다.

- <86> 한편, 베이스 필름(201)은 이방성 도전 필름(200)의 제작 및 보관을 위해 구비되는 요소로서, 이방성 도전 필름(200)을 사용하여 전자 부품을 접속하기 위해서는 베이스 필름(201)은 도 5b에 도시된 바와 같이 박리 제거되는 일종의 이형지이다.
- <87> 절연 접착층(202)의 두께는 이방성 도전 필름(200) 사용되는 환경을 고려하여 비교적 넓은 범위의 값을 갖는다. 일반적으로는 절연 접착층(202)의 두께는 통상 10 내지 200 μm 이다. 바람직하게는, 절연 접착층(202)의 두께는 각각 20 내지 100 μm 이다.
- <88> 만일, 도 5c 및 도 5d에 도시된 바와 같이, 돌출된 전극 패드(222, 232)를 갖는 전자 부품들(220, 230)을 대향시켜 상호 접속하는 경우에는, 절연 접착층(202)의 두께는 대향하는 전극 패드들(222, 232)의 높이를 합한 값에 대해 1 ~ 3 배, 바람직하게는 1 ~ 2 배의 막 두께를 갖는 것이 바람직하다.
- <89> 절연 접착층(202)은 절연성 수지 접착제로부터 형성된다.
- <90> 상기 절연성 수지 접착제는 각종 열가소성 수지, 열경화성 수지 또는 고무로 이루어질 수 있다.
- <91> 열가소성 수지로는 스티렌 부타디엔 수지, 에틸렌 비닐 수지, 에스테르계 수지, 실리콘 수지, 페녹시 수지, 아크릴계 수지, 아미드계 수지 또는 아크릴레이트계 수지, 폴리비닐부티랄 수지 등을 제한됨이 없이 사용할 수 있다.
- <92> 그러나, 접속 후의 신뢰성의 면에서 절연 접착층(202)은 열경화성 수지로부터 형성되는 것이 바람직하다.
- <93> 열경화성 수지로는 에폭시 수지, 페놀수지, 멜라민 수지, 디알릴프탈레이트 수지, 비스말레이미드트리아진 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지, 페녹시 수지, 폴리아미드 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 합성수지, 히드록시기, 카르복실기, 비닐기, 아미노기 또는 에폭시기 등의 관능기를 함유하는 고무나 엘라스토머 등을 제한됨이 없이 사용할 수 있다.
- <94> 이들 중에서도, 에폭시 수지로 절연 접착층(202)을 구성하는 것이 가장 바람직하다.
- <95> 에폭시 수지로서는, 비스페놀형 에폭시 수지, 에폭시노볼락 수지 또는 분자 내에 2개 이상의 옥시란기를 갖는 에폭시 화합물을 사용할 수 있다.
- <96> 본 발명의 절연 접착층(202)이 열경화성 수지로 구성된 경우에는, 상온에서는 불활성이며 가열 용융 후 활성화하여 열경화성 수지를 경화시키는 경화제를 사용할 수 있다. 이러한 경화제로는 이미다졸 변성물(복소환 함유 아미 유도체), 이염기산디하이드라이드, 디시안디아미드 등을 사용할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 상기 경화제는 열경화성 수지 100 중량부에 대해 1 내지 200 중량부를 사용하는 것이 바람직하다.
- <97> 전술한 실시예에서 이미 언급한 바와 같이, 본 발명의 이방성 도전 필름은 종래의 불 타입의 도전성 입자(도 1의 14)를 사용하지 않으며, 대신 전기 전도성을 가지며 실질적으로 동일한 평면상에 배치되는 후막 형태의 도전체를 사용한다는 점에 일 특징이 있다.
- <98> 후막 도전체(204)의 폭(t_1)은 접속하고자 하는 전자 부품들(220, 230)의 전극 패드(222, 232)의 피치 또는 회로 패턴의 피치에 따라 다르나, 일반적으로는 후막 도전체(204)의 폭(t_1)은 1 내지 20 μm 이다. 바람직하게는, 상기 폭(t_1)은 2 내지 10 μm 이다. 가장 바람직하게는, 상기 폭(t_1)은 2 내지 5 μm 이다.
- <99> 후막 도전체(204)의 두께(t_2)는 도통 신뢰성의 관점에서 가능한 얇은 것이 바람직하며, 일반적으로는 10 μm 이하의 값을 갖는다. 더 바람직하게는 상기 두께(t_2)는 5 μm 이하이다.
- <100> 후막 도전체들(204)의 피치(t_3)는 접속하고자 하는 전자 부품들(220, 230)의 전극 패드(222, 232)의 피치 또는 회로 패턴의 피치에 따라 다르나, 일반적으로는 후막 도전체(204)의 폭(t_1)의 0.5 내지 2 배의 값을 갖는다. 바람직하게는 상기 피치(t_3)는 후막 도전체(204)의 폭(t_1)의 1 내지 1.5 배의 값을 갖는다.
- <101> 후막 도전체(204)는 전기 전도성이 양호한 얇은 막 형태의 도전체로서 절연 접착층 내에서 실질적으로 동일한 평면상에 배열되는 것이라면 본 발명의 기술사상은 광범위하게 적용될 수 있다.
- <102> 따라서, 후막 도전체(204)는 전술한 실시예의 도 2c 내지 도 2e의 후막 도전체(104)와 동일한 형상 및 배열을

가질 수 있음은 물론이다.

- <103> 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에서는, 후막 도전체(204)의 평면 형상이 삼각형 또는 원형 일 수도 있고, 배열도 불규칙할 수 있다.
- <104> 후막 도전체(204)는 전기 전도성이 좋은 물질, 예를 들면 Cu, Al, Ni, Pt 또는 Au와 순수 금속 또는 이들을 함유하는 합금으로 이루어지거나, 적어도 이들을 미세 가공한 금속 미립자들을 포함한다.
- <105> 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 이방성 도전 필름(200)의 제조방법의 바람직한 실시예들에 대해 설명하도록 한다.
- <106> 도 6a 내지 도 6e는 도 5a의 이방성 도전 필름(200)의 제조방법의 일 실시예를 도시한 도면들이다.
- <107> 먼저, 도 6a에 도시된 바와 같이 가요성 수지로 구성된 베이스 필름(201)을 마련한다. 베이스 필름(201)의 재질에는 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리메틸 메타크릴레이트 등이 사용될 수 있으나, 이들에 제한되는 것은 아니다.
- <108> 이어, 도 6b에 도시된 바와 같이 베이스 필름(201)의 일면에 전기 전도성이 양호한 금속으로 이루어진 금속 호일(203)을 부착시킨다.
- <109> 금속 호일(203)의 두께는 형성하고자 하는 후막 도전체(204)의 두께에 따라 다양한 범위의 값을 가질 것이나, 일반적으로는 10 μm 이하의 두께를 갖는다. 더 바람직하게는 상기 두께는 5 μm 이하이다.
- <110> 금속 호일(203)의 재질은, 예를 들어, Cu, Al, Ni, Pt 또는 Au와 순수 금속 또는 이들을 함유하는 합금과 같이 전기 전도성이 양호한 금속이라면 제한됨이 사용 가능하다.
- <111> 금속 호일(203)을 베이스 필름(201)의 일면에 부착하는 것은 본 기술분야에 공지된 다양한 방법에 의해 달성될 수 있다.
- <112> 예를 들면, 베이스 필름(201)의 일면에 금속 호일(203)을 배치하고, 가열 롤러(미도시)를 이용하여 상기 금속 호일의 상부 면에 적절한 온도와 압력을 가하여 라미네이팅하는 방법을 사용할 수 있다.
- <113> 금속 호일(203)이 베이스 필름(201)에 부착되면, 금속 호일(203)의 일면에 포토레지스트를 도포하고, 이를 노광 및 현상하여, 도 6c에 도시된 바와 같은 마스크(205)를 형성한다. 마스크(205)는 후막 도전체(204)가 형성되는 영역을 제외한 나머지 영역에 배치된 개구를 구비하며, 상기 개구는 후술하는 에칭 단계에서 금속 호일(203)의 제거되어야 할 부분을 정의한다.
- <114> 다음으로, 이상의 공정에 의해 얻어진 구조물을 에칭액으로 처리함으로써, 금속 호일(203)의 노출된 부분을 제거한다. 그 후, 마스크(205)를 제거하여, 도 6d에 도시된 바와 같이, 베이스 필름(201)상에 소정의 간격으로 배치된 복수의 후막 도전체(204)를 얻는다.
- <115> 마지막으로, 도 6e에 도시된 바와 같이, 후막 도전체들(204)이 덮힐 수 있도록 절연성 수지 접착제를 도포하여 절연 접착층(202)을 형성함으로써 완성된 이방성 도전 필름(200)을 얻는다.
- <116> 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이방성 도전 필름(200)의 제조방법에 대해 설명한다.
- <117> 도 7a 내지 도 7c는 도 5a의 이방성 도전 필름(200)의 제조방법의 다른 실시예를 도시한 도면들이다.
- <118> 먼저, 도 7a에 도시된 바와 같이 가요성 수지로 구성된 베이스 필름(201)을 마련한다.
- <119> 다음으로, 미세 금속 입자들, 예를 들면 Ag, Au, Pt, Pd, Ni, Co, Cu 또는 이들의 조합물로 이루어진 나노 금속 분말을 함유하는 전도성 잉크를 사용하여, 도 7b에 도시된 바와 같이, 베이스 필름(201)의 일면에 후막 도전체(204)를 인쇄한다. 이때에, 바람직하게는 잉크 잭 프린팅 기술이 이용될 수 있다.
- <120> 상기 전도성 잉크는 결합제, 첨가제, 중합제, 완충제 및 분산제로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 성분과 용매 및 상기 미세 금속 입자들을 혼합하여 균질화한 혼합물로서, 상기 혼합물의 도포막은 우수한 전기 전도성을 갖는다.
- <121> 마지막으로, 도 7c에 도시된 바와 같이, 후막 도전체들(204)이 덮힐 수 있도록 상술한 절연성 수지 접착제를 다시 도포하여 절연 접착층(206)을 형성하여 완성된 이방성 도전 필름(200)을 얻는다.
- <122> 상기한 본 발명의 바람직한 실시예는 단지 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대한 통상의 지식을

가지는 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

발명의 효과

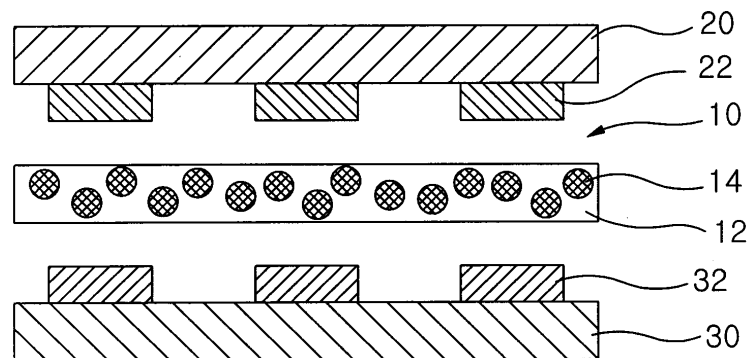
- <123> 본 발명에 따른 이방성 도전 필름은 접착층 내에 볼 형태의 도전성 입자들이 분산된 구조를 갖는 종래의 이방성 도전 필름과는 달리 접착층 내의 실질적으로 동일한 면에서 막 형태의 후막 도전체가 배열된 구조를 갖는다. 따라서, 접착층의 두께를 최소 필요치로 조절할 수 있어 장치의 박형화에 능동적으로 대응할 수 있는 장점이 있다.
- <124> 또한, 본 발명에 따른 이방성 도전 필름의 형성 방법에서는, 후막 도전체들이 접착층 내에서 미리 설정된 위치에 형성이 되므로 종래기술에서와 같이 도전성 입자들의 2 차 응집에 의해 절연 신뢰성이 저하하는 문제가 발생하지 않는다.

도면의 간단한 설명

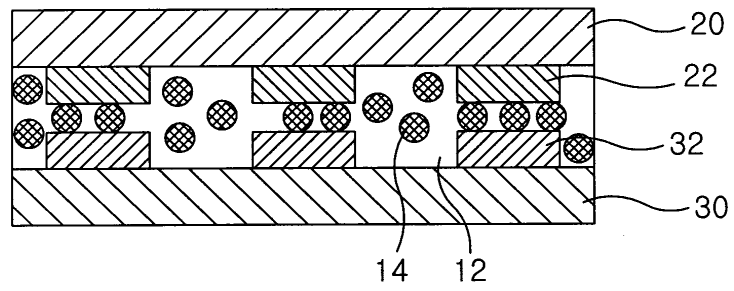
- <1> 도 1a 및 도 1b는 종래의 이방성 도전 필름 및 이를 이용한 접속 모드를 예시한 배선 단면도이다.
- <2> 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 이방성 도전 필름을 도시한 단면도이다.
- <3> 도 2b는 도 2a의 이방성 도전 필름을 이용한 접속 모드를 예시한 배선 단면도이다.
- <4> 도 2c는 도 2a의 이방성 도전 필름의 일부분에 대한 평면도로서, 제 2 절연 접착층을 제거한 상태를 도시한 도면이다.
- <5> 도 2d는 도 2a의 도전체의 패턴에 대한 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
도 2e는 도 2a의 도전체의 패턴에 대한 또 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- <6> 도 3a 내지 도 3h는 도 2a의 이방성 도전 필름의 제조방법의 일 실시예를 도시한 도면들이다.
- <7> 도 4a 내지 도 4f는 도 2a의 이방성 도전 필름의 제조방법의 다른 실시예를 도시한 도면들이다.
- <8> 도 5a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이방성 도전 필름을 도시한 단면도이다.
- <9> 도 5b는 전자 부품들의 접속을 위해 도 5a의 이방성 도전 필름에서 베이스 필름이 제거되는 양상을 설명하기 위한 단면도이다.
- <10> 도 5c 및 도 5d는 도 5a의 이방성 도전 필름을 이용한 접속 모드를 예시한 배선 단면도이다.
- <11> 도 6a 내지 도 6e는 도 5a의 이방성 도전 필름의 제조방법의 일 실시예를 도시한 도면들이다.
- <12> 도 7a 내지 도 7c는 도 5a의 이방성 도전 필름의 제조방법의 다른 실시예를 도시한 도면들이다.

도면

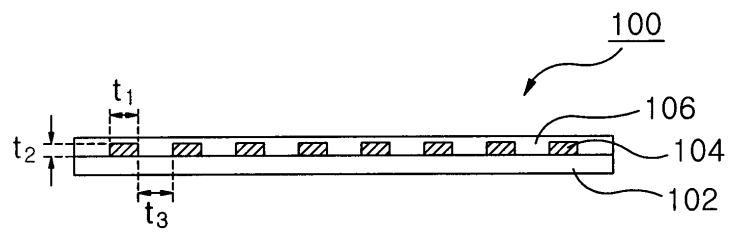
도면1a



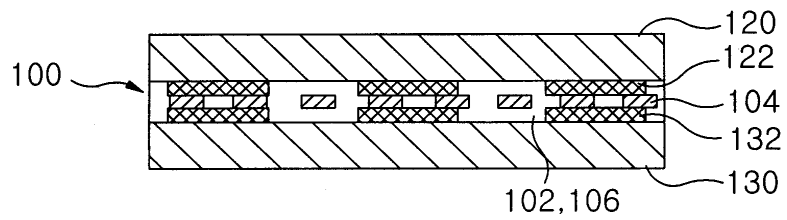
도면1b



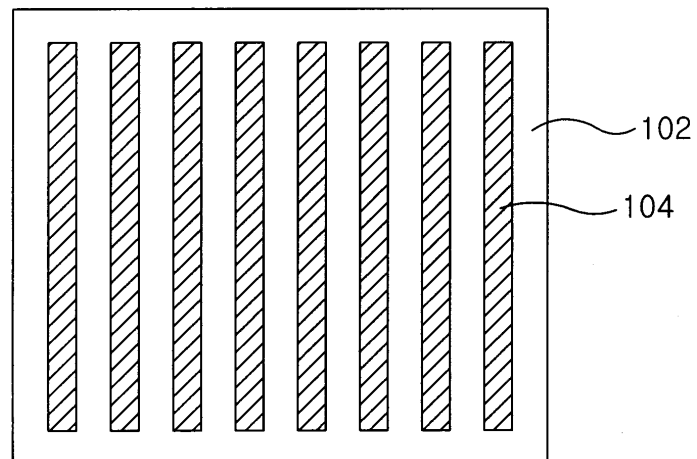
도면2a



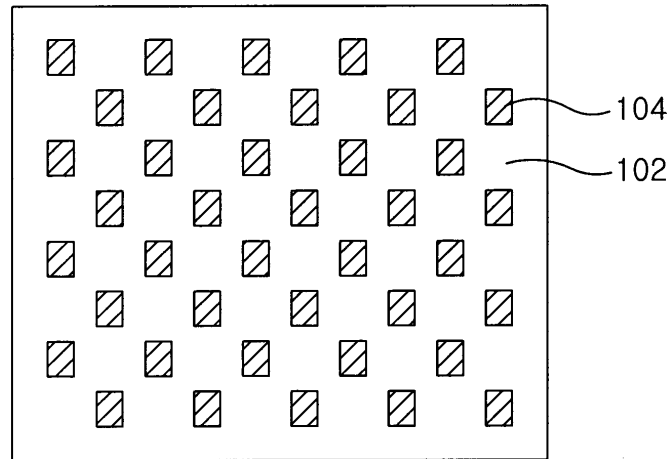
도면2b



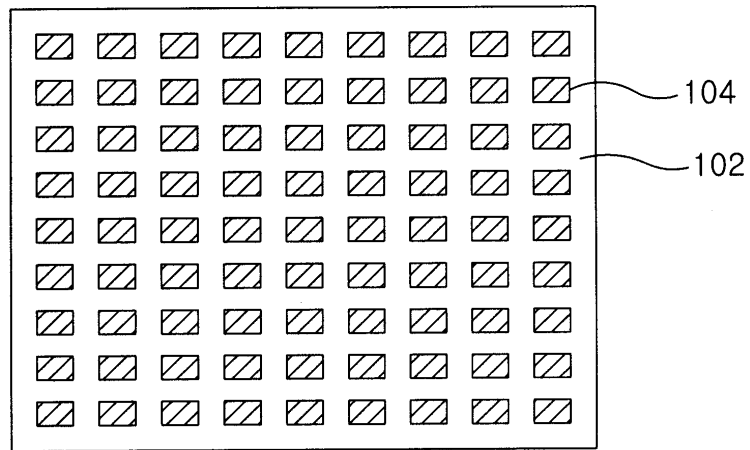
도면2c



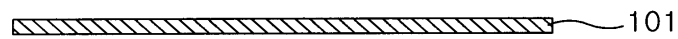
도면2d



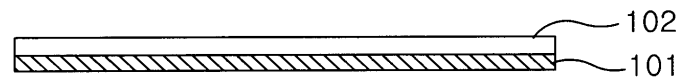
도면2e



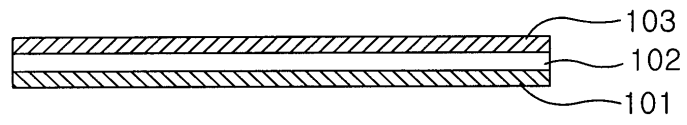
도면3a



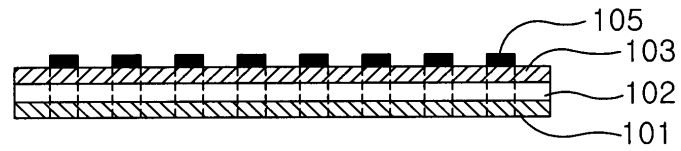
도면3b



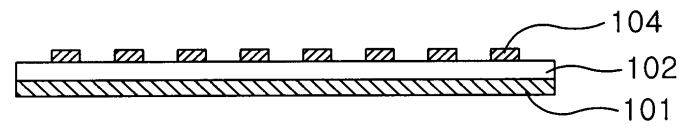
도면3c



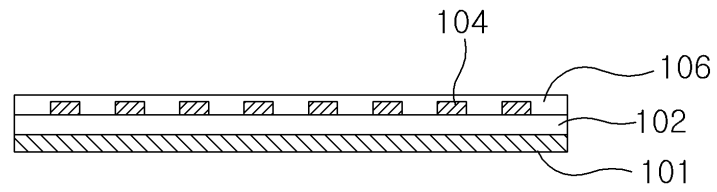
도면3d



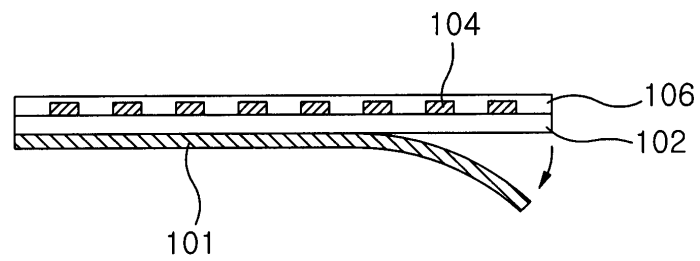
도면3e



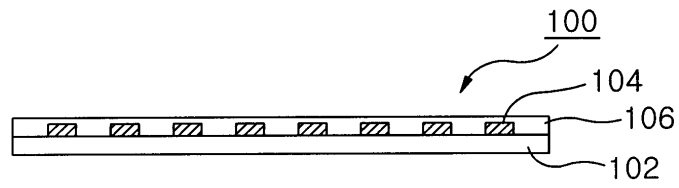
도면3f



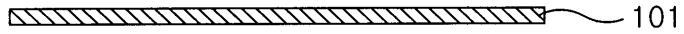
도면3g



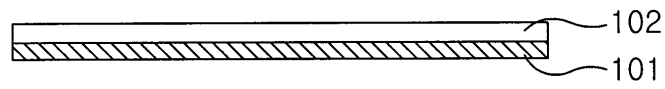
도면3h



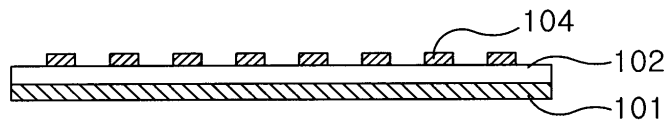
도면4a



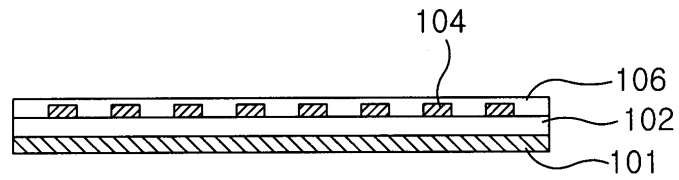
도면4b



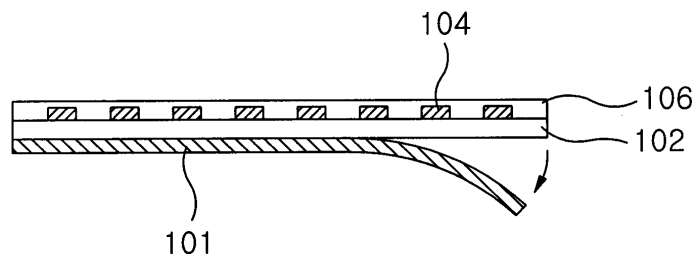
도면4c



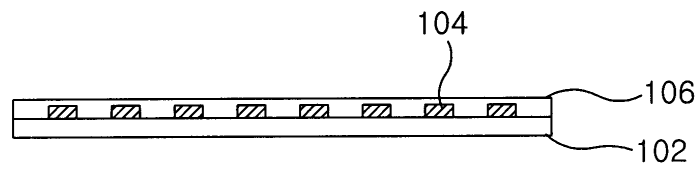
도면4d



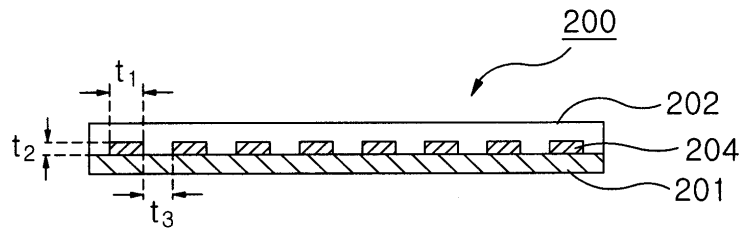
도면4e



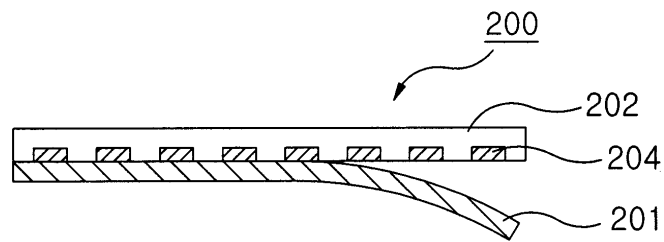
도면4f



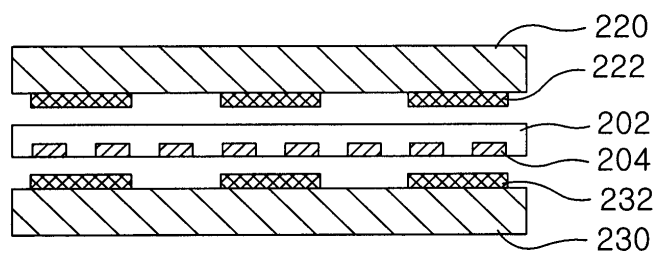
도면5a



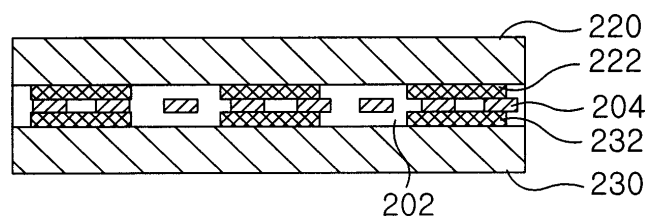
도면5b



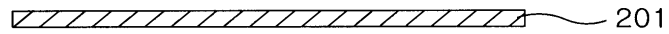
도면5c



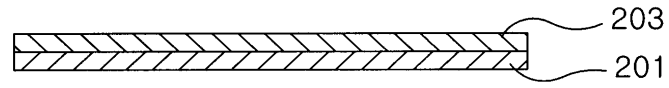
도면5d



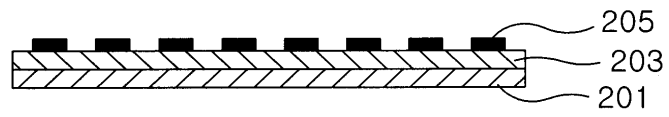
도면6a



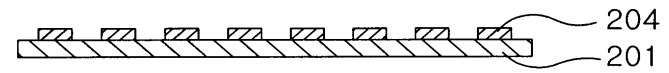
도면6b



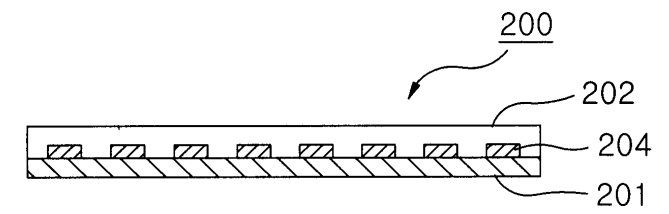
도면6c



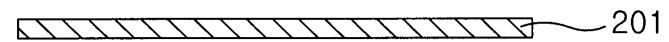
도면6d



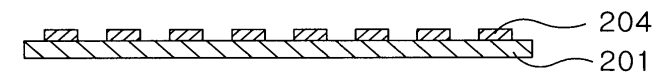
도면6e



도면7a



도면7b



도면7c

