



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월07일  
(11) 등록번호 10-2028900  
(24) 등록일자 2019년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01B 5/16 (2006.01) H01B 1/22 (2006.01)  
H01B 13/00 (2006.01) H01R 11/01 (2006.01)  
H01R 43/00 (2019.01)  
(52) CPC특허분류  
H01B 5/16 (2013.01)  
H01B 1/22 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-7010334  
(22) 출원일자(국제) 2016년01월05일  
심사청구일자 2017년04월17일  
(85) 번역문제출일자 2017년04월17일  
(65) 공개번호 10-2017-0057363  
(43) 공개일자 2017년05월24일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/050065  
(87) 국제공개번호 WO 2016/114160  
국제공개일자 2016년07월21일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2015-004592 2015년01월13일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020130077816 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
데쿠세리아루즈 가부시키키가이샤  
일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1조메 11방 2고  
게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층  
(72) 발명자  
하가 겐이치  
(141-0032) 일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1조메  
11방 2고 게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층 데  
쿠세리아루즈 가부시키키가이샤 나이  
이시마츠 도모유키  
(141-0032) 일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1조메  
11방 2고 게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층 데  
쿠세리아루즈 가부시키키가이샤 나이  
아쿠즈 야스시  
(141-0032) 일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1조메  
11방 2고 게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층 데  
쿠세리아루즈 가부시키키가이샤 나이  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 12 항

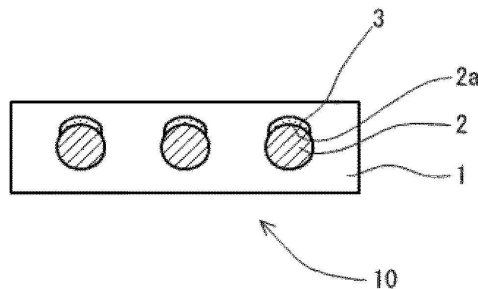
심사관 : 오주철

(54) 발명의 명칭 이방성 도전 필름, 그 제조 방법 및 접속 구조체

(57) 요약

표면에 산화 피막을 갖는 땀납 입자 등의 금속 입자를 이방성 도전 접착용의 도전 입자로 하는 이방성 도전 필름은, 절연 필름 내에 금속 입자를 구비하고, 금속 입자가 평면에서 보았을 때 규칙 배열되어 있는 것이다. 금속 입자의 이방성 도전 필름 표면측 단부 또는 이방성 도전 필름 이면측 단부 중 적어도 어느 일방의 단부에는, 플럭스가 접촉 혹은 근접하도록 배치되어 있다. 바람직한 금속 입자는 땀납 입자이다. 절연 필름이 2 층 구조로 되어 있고, 그 층 사이에 금속 입자가 배치되어 있는 것이 바람직하다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

*H01B 13/0016* (2013.01)

*H01B 13/0026* (2013.01)

*H01R 11/01* (2013.01)

*H01R 43/00* (2019.02)

(56) 선행기술조사문헌

JP2001185570 A\*

JP2000243772 A

JP2012067311 A

W02014030744 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

절연 필름 내에 금속 입자를 구비한 이방성 도전 필름으로서,

평면에서 보았을 때 금속 입자가 규칙 배열되어 있고, 금속 입자의 이방성 도전 필름 표면측 단부 또는 이방성 도전 필름 이면측 단부 중 적어도 어느 일방의 단부에 플럭스가 접촉 혹은 근접하도록 배치되어 있으며, 금속 입자 표면의 일부가 플럭스와 접촉하지 않는 이방성 도전 필름.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 금속 입자가 뿔납 입자인 이방성 도전 필름.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 절연 필름이 2 층 구조로 되어 있고, 그 층 사이에 금속 입자가 배치된 이방성 도전 필름.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 금속 입자의 플럭스와 접촉하지 않는 표면 부분이, 금속 입자의 플럭스와 접촉하고 있는 표면 부분의 반대측에 배치되어 있는 이방성 도전 필름.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 이방성 도전 필름 면방향에 있어서, 인접하는 금속 입자 사이에 플럭스가 배치되어 있는 이방성 도전 필름.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 인접하는 금속 입자 사이에 배치된 플럭스가 2 층 구조의 절연 필름의 층 사이에 배치되어 있는 이방성 도전 필름.

#### 청구항 8

제 6 항에 있어서, 금속 입자의 이방성 도전 필름 표면측 단부 또는 이방성 도전 필름 이면측 단부 중 적어도 어느 일방의 단부에 배치된 단위 면적당 플럭스량이, 인접하는 금속 입자 간에 배치된 단위 면적당 플럭스량보다 큰 이방성 도전 필름.

#### 청구항 9

제 1 항에 기재된 이방성 도전 필름의 제조 방법으로서, 이하의 공정 (A) ~ (C) :

(A) 규칙 배열된 오목부를 갖는 전사형의 당해 오목부의 적어도 저부에 플럭스를 배치하는 공정 ;

(B) 플럭스가 배치된 오목부에 금속 입자를 배치하는 공정 ; 및

(C) 금속 입자가 배치된 전사형의 오목부측에서 절연 필름을 맞게 하고 가열 가압하여 절연 필름에 금속 입자를 전사하는 공정 ;

을 갖는 제조 방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

추가로, 공정 (D)

(D) 금속 입자가 전사된 절연 필름의 금속 입자 전사면에, 다른 절연 필름을 열압착하는 공정을 갖는 제조 방법.

#### 청구항 11

제 1 항에 기재된 이방성 도전 필름의 제조 방법으로서, 이하의 공정 (a) ~ (d) :

(a) 규칙 배열된 오목부를 갖는 전사형의 당해 오목부에 금속 입자를 배치하는 공정 ;

(b) 전사형의 금속 입자가 배치된 오목부 형성면에 플렉스를 배치하는 공정 ;

(c) 전사형의 플렉스 배치면측에서 절연 필름을 맞게 하고 가열 가압하여 절연 필름에 금속 입자를 전사하는 공정 ; 및

(d) 금속 입자가 전사된 절연 필름의 금속 입자 전사면에, 다른 절연 필름을 열압착하는 공정 ;

을 갖는 제조 방법.

#### 청구항 12

제 1 전자 부품의 단자와 제 2 전자 부품의 단자 사이에 배치된, 제 1 항 내지 제 3 항, 제 5 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 기재된 이방성 도전 필름을 배치하고, 상기 이방성 도전 필름의 경화물에 의해 제 1 전자 부품과 제 2 전자 부품이 이방성 도전 접속된 접속 구조체.

#### 청구항 13

제 1 전자 부품의 단자와 제 2 전자 부품의 단자 사이에 제 1 항 내지 제 3 항, 제 5 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 기재된 이방성 도전 필름을 배치하는 공정 ; 및

가열 가압함으로써 제 1 전자 부품과 제 2 전자 부품이 이방성 도전 접속되게 하는 공정 ;

을 갖는 접속 구조체의 제조 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 금속 입자와 플렉스가 필름 내에서 접촉 혹은 근접하여 존재하고 있는 이방성 도전 필름에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] IC 칩을 기판에 실장할 때, 수지 코어의 표면에 니켈/금 도금층이 형성된 도전 입자 등을 절연성 접착제 조성물에 분산시킨 이방성 도전 필름을 사용하는 것이 제안되어 있다 (특허문헌 1). 이 경우, 도전 입자가 IC 칩의 단자와 기판의 단자 사이에서 부스러지거나, 혹은 도전 입자가 각각의 단자에 파고들어 도통을 확보하여, 절연성 접착제 조성물이 IC 칩과 기판과 도전 입자를 고정시키고 있다.

[0003] 그러나, 도전 입자가 IC 칩의 단자나 기판의 단자 사이에서 금속 결합을 형성하고 있지 않기 때문에, IC 칩을 기판에 이방성 도전 필름을 사용하여 접속하여 얻은 접속 구조체를 고온 고압 혹은 고온 고습 환경하에 보관한 경우에는, 도통 신뢰성이 저하된다는 문제가 있었다.

[0004] 그래서 이방성 도전 필름의 도전 입자로서, IC 칩의 단자 재료로서 범용되고 있는 구리나 알루미늄 등의 금속에 비해 비교적 저온에서 구리 등과 금속 결합을 형성하는 땀납 입자를 채용하는 것이 생각되고 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2014-60150호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 그런데 뱀납으로 단자 사이를 접속하는 경우, 뱀납 표면의 산화 피막을 제거하기 위해 플럭스의 사용이 일반적으로 불가결한 것으로 되어 있다. 이 때문에, 뱀납 입자의 표면을 플럭스로 피복하는 것을 생각할 수 있지만, 플럭스로 피복된 뱀납 입자는 절연성 접착제 조성물 중에서 응집되기 쉽다. 이 때문에, 그러한 뱀납 입자를 이방성 도전 접속용의 입자로서 함유하는 이방성 도전 필름을 사용하여 이방성 도전 접속한 경우에는, 쇼트가 발생하기 쉽다는 문제가 있었다. 또 절연성 접착제 조성물 중에 플럭스를 상용 혹은 분산시키는 것도 생각할 수 있지만, 뱀납 입자의 표면을 의도한 레벨까지 청정화하기 위해서는, 다량의 플럭스를 절연성 접착제 조성물에 배합해야 하여, 오히려 플럭스에 의한 단자의 부식이 진행되어 버린다는 문제가 있었다. 이 문제는, 산화 피막이 형성되는 금속 입자를 이방성 도전 접속용의 도전 입자로서 함유하는 이방성 도전 필름에도 동일하게 발생한다.

[0007] 본 발명의 목적은, 이상의 종래 기술의 문제점을 해결하는 것으로, 표면에 산화 피막을 갖는 뱀납 입자 등의 금속 입자를 이방성 도전 접속용의 도전 입자로 하는 이방성 도전 필름에 있어서, 쇼트의 발생을 억제할 수 있도록 하고, 또한 높은 도통 신뢰성을 실현할 수 있도록 하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 본 발명자들은 표면에 산화 피막을 갖는 뱀납 입자 등의 금속 입자를 이방성 도전 접속용의 도전 입자로 하는 이방성 도전 필름에 있어서, 쇼트의 발생을 억제하기 위해서는, 금속 입자를 절연성 접착제 조성물 중에 랜덤하게 분산시키는 것이 아니라, 이방성 도전 필름을 평면에서 보았을 때 규칙 배열시키면 되는 것, 높은 도통 신뢰성을 실현하기 위해서는, 필름 중에 있어서 플럭스를 금속 입자에 접촉 혹은 근접하도록 존재시키면 되는 것을 알아내어 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0009] 즉, 본 발명은, 절연 필름 내에 금속 입자를 구비한 이방성 도전 필름으로서, 평면에서 보았을 때 금속 입자가 규칙 배열되어 있고, 금속 입자의 이방성 도전 필름 표면측 단부 또는 이방성 도전 필름 이면측 단부 중 적어도 어느 일방의 단부에 플럭스가 접촉 혹은 근접하도록 배치되어 있는 이방성 도전 필름을 제공한다.

[0010] 또한 본 발명은 상기 서술한 이방성 도전 필름의 제조 방법으로서, 이하의 공정 (A) ~ (C) :

[0011] (A) 규칙 배열된 오목부를 갖는 전사형의 당해 오목부의 적어도 저부에 플럭스를 배치하는 공정 ;

[0012] (B) 플럭스가 배치된 오목부에 금속 입자를 배치하는 공정 ; 및

[0013] (C) 금속 입자가 배치된 전사형의 오목부측에서 절연 필름을 맞게 하고 가열 가압하여 절연 필름에 금속 입자를 전사하는 공정 ;

[0014] 을 갖는 제조 방법을 제공한다. 이 제조 방법은, 바람직하게는, 추가로 공정 (D)

[0015] (D) 금속 입자가 전사된 절연 필름의 금속 입자 전사면에, 다른 절연 필름을 열압착하는 공정

[0016] 을 갖는다.

[0017] 또한 본 발명은 상기 서술한 이방성 도전 필름의 다른 제조 방법으로서, 이하의 공정 (a) ~ (d) :

[0018] (a) 규칙 배열된 오목부를 갖는 전사형의 당해 오목부에 금속 입자를 배치하는 공정 ;

[0019] (b) 전사형의 금속 입자가 배치된 오목부 형성면에 플럭스를 배치하는 공정 ;

[0020] (c) 전사형의 플럭스 배치면측에서 절연 필름을 맞게 하고 가열 가압하여 절연 필름에 금속 입자를 전사하는 공정 ; 및

[0021] (d) 금속 입자가 전사된 절연 필름의 금속 입자 전사면에, 다른 절연 필름을 열압착하는 공정 ;

[0022] 을 갖는다.

[0023] 또한, 본 발명은, 제 1 전자 부품의 단자와 제 2 전자 부품의 단자 사이에 배치된, 전술한 이방성 도전 필름을 배치하고, 가열 가압함으로써 제 1 전자 부품과 제 2 전자 부품이 이방성 도전 접속된 접속 구조체를 제공한다.

### 발명의 효과

[0024] 절연 필름 내에 금속 입자를 구비한 본 발명의 이방성 도전 필름은, 평면에서 보았을 때 금속 입자가 규칙 배열되어 있으므로, 이방성 도전 접속에 적용한 경우에 쇼트의 발생을 억제할 수 있다. 또, 금속 입자의 이방성 도전 필름 표면측 단부 또는 이방성 도전 필름 이면측 단부 중 적어도 어느 일방의 단부에 플럭스가 접촉 혹은 근접하도록 배치되어 있으므로, 이방성 도전 접속시에 금속 입자 표면의 산화 피막을 제거할 수 있어, 높은 도통 신뢰성을 실현할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0025] 도 1a 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 1b 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 1c 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 2a 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 2b 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 2c 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 3 은, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 4 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 5 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 6 은, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 7a 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.  
 도 7b 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.  
 도 7c 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.  
 도 8a 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.  
 도 8b 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.  
 도 8c 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.  
 도 8d 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.  
 도 9a 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.  
 도 9b 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.  
 도 9c 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.  
 도 9d 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.  
 도 10a 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 10b 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 10c 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 10d 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 11a 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 11b 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.  
 도 11c 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.

도 11d 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 단면도이다.

도 12a 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.

도 12b 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.

도 12c 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.

도 12d 는, 본 발명의 이방성 도전 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] <이방성 도전 필름>

[0027] 이하, 본 발명의 구체예를 도면을 참조하면서 설명한다.

[0028] 도 1a, 1b, 1c 에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 이방성 도전 필름 (10) 은, 절연 필름 (1) 내에 금속 입자 (2) 를 구비한 이방성 도전 필름이다. 도시하지 않았지만, 금속 입자는 평면에서 보았을 때 규칙 배열되어 있다. 여기서 규칙 배열은, 규칙적으로 배열되어 있는 한 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 사방 (斜方) 격자 배열, 육방 격자 배열, 정방 격자 배열, 사각형 격자 배열, 평행체 격자 배열을 들 수 있다. 그 중에서도 최밀 충전 가능한 육방 격자 배열이 바람직하다.

[0029] 절연 필름 (1) 으로는, 종래 공지된 이방성 도전 필름에 채용되어 있는 절연 필름 중에서 적절히 선택해서 사용할 수 있다. 예를 들어, 열가소성 아크릴계 혹은 에폭시계 수지 필름, 열경화 혹은 광경화 아크릴계 혹은 에폭시계 수지 필름 등을 들 수 있다. 이러한 절연 필름의 두께는, 통상 10 ~ 40  $\mu\text{m}$  두께이다. 또, 절연 필름 (1) 은, 적어도 이방성 도전 필름의 상태에서 필름으로 되어 있으면 되고, 그 제조시에 고점도 액체이어도 된다.

[0030] 또 절연 필름 (1) 에는, 필요에 따라 실리카 미립자, 알루미늄, 수산화알루미늄 등의 절연성 필러를 첨가해도 된다. 절연성 필러의 크기는, 평균 입자경 0.01 ~ 8  $\mu\text{m}$  가 바람직하다. 절연성 필러의 배합량은, 절연 필름을 형성하는 수지 100 질량부에 대하여 3 ~ 40 질량부로 하는 것이 바람직하다. 이로써, 이방성 도전 접속 후의 도통 신뢰성을 확보하기 쉬워진다.

[0031] 금속 입자 (2) 로는, 이방성 도전 필름에 있어서 이방성 도전 접속용의 금속 입자로서 이용되고 있는 것으로서, 표면에 산화 피막이 형성되는 것 중에서 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 그 중에서도, 화상형의 입도 분포계에 의해 측정했을 경우의 평균 입자경이 10 ~ 40  $\mu\text{m}$  인 땀납 입자를 바람직하게 들 수 있다.

[0032] 본 발명의 이방성 도전 필름에 있어서는, 금속 입자의 이방성 도전 필름 표면측 단부 또는 이방성 도전 필름 이면측 단부 중 적어도 어느 일방의 단부에 플럭스 (3) 가 접촉 혹은 근접하도록 배치되어 있다. 예를 들어 도 1a 에 나타내는 양태에서는, 금속 입자 (2) 의 이방성 도전 필름 표면측 단부 (2a) 에 플럭스 (3) 가 접촉하도록 배치되어 있다. 도 1b 에 나타내는 양태에서는, 금속 입자 (2) 의 이방성 도전 필름 이면측 단부 (2b) 에 플럭스 (3) 가 접촉하도록 배치되어 있다. 도 1c 에 나타내는 양태에서는, 금속 입자 (2) 의 이방성 도전 필름 표면측 단부 (2a) 와 이방성 도전 필름 이면측 단부 (2b) 의 각각에 플럭스 (3) 가 접촉하도록 배치되어 있다. 이들 과 같이, 금속 입자 (2) 와 플럭스 (3) 가 접촉하고 있으면, 이방성 도전 접속시의 열로 플럭스 (3) 에 의해 금속 입자 (2) 표면의 산화 피막이 제거되어, 금속 입자 (2) 와 접속해야 할 단자 사이에서 금속 결합이 형성된다.

[0033] 금속 입자 (2) 와 플럭스 (3) 가 근접해 있는 정도는, 그것들의 이간되어 있는 최단 거리가 2  $\mu\text{m}$  미만인 것을 의미하고 있다. 이 이상 이간되면, 이방성 도전 접속시에 양자의 접촉이 방해되는 것이 염려된다.

[0034] 금속 입자 (2) 와 플럭스 (3) 를 근접하여 배치하는 수법으로는, 예를 들어 플러스와 절연성 필러를 혼합함으로써 실시할 수 있다. 이것은, 절연성 필러가 금속 입자 (2) 와 플럭스 (3) 를 이격시키는 스페이서로서 기능하기 때문이다. 이러한 절연성 필러로는, 평균 1 차 입자경이 1 ~ 1000 nm 인 폼드 실리카 등을 들 수 있다.

[0035] 또한 금속 입자 (2) 와 그것에 접촉 혹은 근접하는 플럭스 (3) 의 양적 관계는, 금속 입자 (2) 의 평균 입자경에 대하여, 플럭스 (3) 의 두께는 0.001 ~ 0.4 배 이하이다. 이 범위이면, 금속 입자 (2) 의 표면을 청정화할 수 있고, 또한 이방성 도전 접속물의 부식을 발생시키는 일도 없다.

[0036] 금속 입자 (2) 에 플럭스 (3) 를 접촉 혹은 근접시켜 배치하는 경우, 플럭스를 용매 중에 희석 (바람직한 희석 배율 : 용매에 대하여 0.1 ~ 40 wt%) 시킨 것을, 후술하는 바와 같이, 전사형 혹은 금속 입자가 부착된 절연



필름에 공지된 도포법에 의해 도포하고, 필요에 의해 건조시키면 된다.

- [0037] 또 플럭스 (3) 는, 이방성 도전 접속시의 가열 조건하에서 금속 입자 (2) 표면의 산화 피막을 제거하는 것이다. 이러한 플럭스 (3) 로는, 금속 입자 (2) 의 재료에 따른 공지된 플럭스를 적용할 수 있다.
- [0038] 또한 도 1a ~ 도 1c 의 양태에서는, 금속 입자 (2) 는 절연 필름 (1) 의 표면 내지는 이면으로부터 이격되어 존재하고 있지만, 절연 필름 (1) 의 표면 또는 이면에 노출되어 있어도 된다. 예를 들어 도 1a 의 양태는, 도 2a 에 나타내는 바와 같이, 금속 입자 (2) 의 단부 (2a) 의 반대측의 단부가 절연 필름 (1) 의 이면에 노출되도록 변형해도 된다. 이 경우, 플럭스 (3) 가 단부 (2a) 에 접촉하도록 배치된다. 도 1b 의 양태는, 도 2b 와 같이, 단부 (2b) 에 접촉하도록 배치된 플럭스 (3) 가 노출되도록 변형해도 된다. 도 1c 의 양태는, 도 2c 와 같이 변형해도 된다.
- [0039] 도 1a ~ 도 1c 및 도 2a ~ 도 2c 에 있어서는, 절연 필름 (1) 은 단층이었지만, 도 3 과 같이, 절연 필름 (1) 을 2 층 구조 (1a 와 1b) 로 하고, 이들 층 사이에 금속 입자 (2) 를 배치해도 된다. 이러한 2 층 구조로 하면, 제조상의 자유도를 확대할 수 있다.
- [0040] 또 도 4 에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 이방성 도전 필름 (10) 은, 금속 입자 (2) 의 표면의 일부가 플럭스 (3) 와 접촉하지 않는 양태도 포함한다. 도 4 에서는, 금속 입자 (2) 의 플럭스 (3) 와 접촉하지 않는 표면 부분이 필름의 측면 방향을 향하고 있지만, 필름의 표면측을 향하고 있어도 되고, 이면측을 향하고 있어도 된다. 특히 도 5 에 나타내는 바와 같이, 금속 입자 (2) 의 플럭스 (3) 와 접촉하지 않는 표면 부분이, 플럭스와 접촉하고 있는 금속 입자의 표면 부분의 반대측에 배치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0041] 또 도 6 에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 이방성 도전 필름 (10) 의 면방향에 있어서, 인접하는 금속 입자 (2) 사이에 플럭스 (3) 가 배치되어 있어도 된다. 이러한 이방성 도전 필름 (10) 은, 이방성 도전 접속시에는, 인접하는 금속 입자 (2) 사이에 배치되어 있는 플럭스 (3) 가 금속 입자 (2) 로 끌어당겨지므로, 충분한 양의 플럭스로 금속 입자 표면을 청정화할 수 있고, 또한 2 층 구조의 절연 필름의 층간 박리도 발생하지 않는다. 이 경우, 금속 입자 (2) 의 이방성 도전 필름 표면측 단부 (2a) 또는 이방성 도전 필름 이면측 단부 (2b) 중 적어도 어느 일방의 단부에 배치된 단위 면적당 플럭스량이, 인접하는 금속 입자 (2) 사이에 배치된 단위 면적당 플럭스량보다 큰 것이 바람직하다.
- [0042] <이방성 도전 필름의 제조 방법>
- [0043] 본 발명의 이방성 도전 필름은, 이하의 공정 (A) ~ (C) 를 갖는 제조 방법에 의해 제조할 수 있다.
- [0044] (공정 (A))
- [0045] 먼저, 도 7a ~ 도 7c 에 나타내는 바와 같이, 규칙 배열된 오목부 (50) 를 갖는 전사형 (100) 의 당해 오목부 (50) 의 적어도 저부에 플럭스 (3) 를 배치한다. 구체적으로는 도 7a 에 나타내는 바와 같이, 오목부 (50) 의 저부에만 플럭스 (3) 를 배치해도 되고, 도 7b 에 나타내는 바와 같이, 오목부 (50) 의 저부를 포함한 내벽면 전체에 플럭스 (3) 를 배치해도 된다. 또 도 7c 에 나타내는 바와 같이, 오목부 (50) 의 저부와, 전사체 (100) 의 인접 오목부 (50) 간의 표면에 플럭스 (3) 를 배치해도 된다. 도 7c 의 경우, 오목부 (50) 의 저부의 단위 면적당 플럭스량이, 인접 오목부 (50) 간의 표면의 단위 면적당 플럭스량보다 크게 하는 것이 바람직하다.
- [0046] 전사형 (100) 으로는, 공지된 수법을 이용하여 제조한 것을 채용할 수 있다. 예를 들어, 금속 플레이트를 가공하여 원반을 제조하고, 그것에 경화성 수지 조성물을 도포하고, 경화시켜 제조할 수 있다. 구체적으로는, 평탄한 금속판을 절삭 가공하여, 오목부에 대응한 볼록부를 형성한 전사형 원반도 제조하고, 이 원반의 볼록부 형성면에 전사형을 구성하는 경화성 수지 조성물을 도포하고, 경화시킨 후, 원반으로부터 떼어놓음으로써 전사형이 얻어진다.
- [0047] 또 오목부 (50) 의 적어도 저부에 플럭스 (3) 를 배치하는 수법으로는, 공지된 수법을 채용할 수 있고, 예를 들어, 스크린 인쇄법에 의해 플럭스를 전사형의 전체면에 도포하고, 필요에 의해 최표면의 플럭스를 블레이드로 긁어내면 된다.
- [0048] (공정 (B))
- [0049] 다음으로, 도 8a ~ 도 8c 에 나타내는 바와 같이, 플럭스 (3) 가 배치된 오목부 (50) 에 금속 입자 (2) 를 배치한다. 금속 입자 (2) 를 배치하는 수법으로는, 공지된 수법을 채용할 수 있다. 예를 들어, 전사형의 표면에 금속 입자를 산포하고, 오목부 이외의 전사형 표면에 존재하는 금속 입자를 에어 블로우나 블레이드로 제거하면



된다. 또 마이크로 디스펜서에 의해 오목부에 금속 입자를 1 개씩 공급해도 된다.

[0050] 또한 도 8a 에 나타내는 바와 같이 전사형의 오목부에 금속 입자를 공급한 후, 도 8d 에 나타내는 바와 같이, 공정의 수법을 이용하여 금속 입자 (2) 의 표면에 플럭스 (3) 를 배치해도 된다.

[0051] (공정 (C))

[0052] 다음으로, 도 9a ~ 도 9d 에 나타내는 바와 같이, 금속 입자 (2) 가 배치된 도 8a ~ 도 8d 의 전사형 (100) (도 8a ~ 도 8d) 의 오목부 (50) 측에서 절연 필름 (1) 을 맞닿게 하고 가열 가압하여 절연 필름 (1) 에 금속 입자 (2) 를 전사한다. 이 상태에서, 절연 필름 (1) 을 롤에 감아 조이면, 도 9a 의 양태에서는 도 10a 의 이방성 도전 필름 (10) 이 얻어지고, 도 9b 의 양태에서는 도 10b 의 이방성 도전 필름 (10) 이 얻어지고, 도 9c 의 양태에서는 도 10c 의 이방성 도전 필름 (10) 이 얻어지고, 그리고 도 9d 의 양태에서는 도 10d 의 이방성 도전 필름 (10) 이 얻어진다.

[0053] 또 본 발명의 제조 방법에서는, 절연 필름을 2 층 구조로 하기 위해, 추가로 이하의 공정 (D) 를 갖는 것이 바람직하다.

[0054] (공정 (D))

[0055] 즉, 금속 입자가 전사된 절연 필름 (도 9a ~ 도 9d) 의 금속 입자 전사면에, 다른 절연 필름을 열압착함으로써, 도 9a 의 양태에서는 2 층 구조의 절연 필름 (1) (1a 와 1b) 을 갖는 도 11a 의 이방성 도전 필름 (10) 이 얻어지고, 도 9b 의 양태에서는 2 층 구조의 절연 필름 (1) (1a 와 1b) 을 갖는 도 11b 의 이방성 도전 필름 (10) 이 얻어지고, 도 9c 의 양태에서는 2 층 구조의 절연 필름 (1) (1a 와 1b) 을 갖는 도 11c 의 이방성 도전 필름 (10) 이 얻어지고, 그리고 도 9d 의 양태에서는 2 층 구조의 절연 필름 (1) (1a 와 1b) 을 갖는 도 11d 의 이방성 도전 필름 (10) 이 얻어진다.

[0056] 또 본 발명의 이방성 도전 필름은, 이하의 공정 (a) ~ (c) 를 갖는 다른 제조 방법에 의해 제조할 수도 있다.

[0057] (공정 (a))

[0058] 먼저, 도 12a 에 나타내는 바와 같이, 규칙 배열된 오목부 (50) 를 갖는 전사형 (200) 의 당해 오목부 (50) 에 금속 입자 (2) 를 배치한다.

[0059] (공정 (b))

[0060] 다음으로, 도 12b 에 나타내는 바와 같이, 전사형 (200) 의 금속 입자 (2) 가 배치된 오목부 형성면에 플럭스 (3) 를 배치한다.

[0061] (공정 (c))

[0062] 다음으로, 도 12c 에 나타내는 바와 같이, 금속 입자 (2) 가 배치된 전사형 (200) 의 오목부 (50) 측에서 절연 필름 (1a) 을 맞닿게 하고 가열 가압하여 절연 필름 (1a) 에 플럭스 (3) 와 함께 금속 입자 (2) 를 전사한다.

[0063] (공정 (d))

[0064] 다음으로, 도 12d 에 나타내는 바와 같이, 금속 입자 (2) 가 전사된 절연 필름 (1a) 의 금속 입자 전사면에, 다른 절연 필름 (1b) 을 열압착한다. 이로써, 2 층 구조의 절연 필름 (1a) 과 다른 절연 필름 (1b) 의 층 사이에 플럭스 (3) 가 배치된 이방성 도전 필름 (10) 이 얻어진다.

[0065] <접속 구조체>

[0066] 본 발명의 이방성 도전 필름은, IC 칩, 반도체 웨이퍼 등의 제 1 전자 부품의 단자와, 배선 기판이나 반도체 웨이퍼 등의 제 2 전자 부품의 단자 사이에 배치되고, 가열 가압함으로써 제 1 전자 부품과 제 2 전자 부품이 이방성 도전 접속된 접속 구조체의 제조에 유용하다. 이러한 접속 구조체도 본 발명의 일 양태이다.

[0067] 실시예

[0068] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 구체적으로 설명한다.

[0069] 실시예 1

[0070] 두께 2 mm 의 니켈 플레이트를 준비하고, 사방 격자 패턴으로 원주상의 볼록부 (외경 25  $\mu\text{m}$ , 높이 20  $\mu\text{m}$ ) 를 형성하고, 전사체 원반으로 하였다. 인접 볼록부 중심간 거리는 40  $\mu\text{m}$  이었다. 따라서, 볼록부의 밀도는 625 개/

mm<sup>2</sup> 이었다.

- [0071] 얻어진 전사체 원반에, 페녹시 수지 (YP-50, 신닛테츠 스미킨 화학 (주)) 60 질량부, 아크릴레이트 수지 (M208, 토아 합성 (주)) 29 질량부, 광중합 개시제 (IRGACURE184, BASF 재팬 (주)) 2 질량부를 함유하는 광중합성 수지 조성물을, 건조 두께가 30  $\mu\text{m}$  가 되도록 도포하고, 80  $^{\circ}\text{C}$  에서 5 분간 건조 후, 고압 수은 램프로 1000 mJ 광조사함으로써 전사체를 제조하였다.
- [0072] 전사형 원반으로부터 떼어낸 전사형에, 스퀴지를 사용하여 톨루엔으로 5 wt% 로 희석시킨 플렉스 (ESR-250T4, 센쥬 금속 공업 (주)) 를 도포하고, 건조 후에 오목부 내의 플렉스 두께가 1  $\mu\text{m}$  가 되도록 하여, 전사형의 표면의 플렉스를 긁어내었다.
- [0073] 이 전사형에 대해, 평균 입자경 20  $\mu\text{m}$  의 땀납 입자 (미분 땀납 분말, 미즈이 금속 광업 (주)) 를 산포한 후, 에어 블로우함으로써 오목부에 땀납 입자를 충전하였다.
- [0074] 도전 입자가 부착된 전사형의 땀납 입자 부착면에 대해, 두께 20  $\mu\text{m}$  의 절연 필름 (페녹시 수지 (YP-50, 신닛테츠 스미킨 화학 (주)) 60 질량부, 에폭시 수지 (jER828, 미즈비시 화학 (주)) 40 질량부, 및 카티온계 경화제 (SI-60L, 산신 화학 공업 (주)) 2 질량부로 이루어지는 필름) 를 올려 놓고, 온도 50  $^{\circ}\text{C}$ , 압력 0.5 MPa 로 가압함으로써, 절연 필름에 땀납 입자를 전사시켰다.
- [0075] 얻어진 절연 필름의 땀납 입자 전착면에, 다른 두께 5  $\mu\text{m}$  의 절연 필름 (페녹시 수지 (YP-50, 신닛테츠 스미킨 화학 (주)) 60 질량부, 에폭시 수지 (jER828, 미즈비시 화학 (주)) 40 질량부, 및 카티온계 경화제 (SI-60L, 산신 화학 공업 (주)) 2 질량부로 이루어지는 필름) 을 중첩하고, 온도 60  $^{\circ}\text{C}$ , 압력 2 MPa 로 적층하여, 이방성 도전 필름을 얻었다.
- [0076] 실시예 2
- [0077] 실시예 1 과 동일한 전사형을 준비하고, 이 전사형에 대해, 평균 입자경 20  $\mu\text{m}$  의 땀납 입자 (미분 땀납 분말, 미즈이 금속 광업 (주)) 를 산포한 후, 에어 블로우함으로써 오목부에 땀납 입자를 충전하였다.
- [0078] 땀납 입자가 충전된 전사형의 표면에, 스퀴지를 사용하여 톨루엔으로 20 wt% 로 희석시킨 플렉스 (ESR-250T4, 센쥬 금속 공업 (주)) 를 건조 후의 플렉스 두께가 1  $\mu\text{m}$  가 되도록 도포하였다.
- [0079] 이 플렉스면에 대해, 두께 20  $\mu\text{m}$  의 절연 필름 (페녹시 수지 (YP-50, 신닛테츠 스미킨 화학 (주)) 60 질량부, 에폭시 수지 (jER828, 미즈비시 화학 (주)) 40 질량부, 및 카티온계 경화제 (SI-60L, 산신 화학 공업 (주)) 2 질량부로 이루어지는 필름) 을 올려놓고, 온도 50  $^{\circ}\text{C}$ , 압력 0.5 MPa 로 가압함으로써, 절연 필름에 땀납 입자를 전착시켰다.
- [0080] 얻어진 절연 필름의 땀납 입자 전착면에, 다른 두께 5  $\mu\text{m}$  의 절연 필름 (페녹시 수지 (YP-50, 신닛테츠 스미킨 화학 (주)) 60 질량부, 에폭시 수지 (jER828, 미즈비시 화학 (주)) 40 질량부, 및 카티온계 경화제 (SI-60L, 산신 화학 공업 (주)) 2 질량부로 이루어지는 필름) 을 중첩하고, 온도 60  $^{\circ}\text{C}$ , 압력 2 MPa 로 적층하여, 이방성 도전 필름을 얻었다.
- [0081] 비교적 1
- [0082] 플렉스를 사용하지 않는 것 이외에는, 실시예 1 을 반복함으로써 이방성 도전 필름을 얻었다.
- [0083] 실시예 3
- [0084] 실시예 1 과 동일한 전사형을 준비하고, 실시예 1 과 동일하게 전사형의 오목부의 저부에 플렉스를 배치한 후, 그 오목부에 땀납 입자를 충전하였다. 이 전사형의 표면에 다시 스퀴지를 사용하여 톨루엔으로 5wt% 로 희석시킨 플렉스 (ESR-250T4, 센쥬 금속 공업 (주)) 를 도포하였다. 그 후, 실시예 1 과 동일한 조작을 반복함으로써 이방성 도전 필름을 얻었다. 플렉스의 건조 후의 도포 두께는, 땀납 입자의 필름 계면층의 단부에서는 1  $\mu\text{m}$  이고, 땀납 입자 사이에서는 1  $\mu\text{m}$  미만이었다.
- [0085] 실시예 4
- [0086] 실시예 1 에 있어서 톨루엔에 의한 플렉스 (ESR-250T4, 센쥬 금속 공업 (주)) 의 희석을 5 wt% 에서 10 wt% 로 변경하고, 건조 후의 도포 두께를 2  $\mu\text{m}$  로 한 것 이외에는, 실시예 1 을 반복함으로써 이방성 도전 필름을 얻었다.

[0087] (평가)

[0088] 얻어진 이방성 도전 필름을 사용하여,  $100\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m} \times 15\ \mu\text{m}$  (높이)의 사이즈의 금 범프가 형성된 테스트용 IC 칩을, IC 실장용 유리 에폭시 기판 (재질 : FR4)에, 온도  $180\ ^\circ\text{C}$ , 압력  $40\ \text{MPa}$ , 가열 가압 시간 20 초라는 조건에서 이방성 도전 접속하여, 접속 구조체를 얻었다. 얻어진 접속 구조체에 대해, 초기 도통 저항값, 프레스 쿨러 테스트 (PCT) (시험 조건 : 온도  $121\ ^\circ\text{C}$ , 압력  $2\ \text{atm}$ 의 환경하에 200 시간 방치) 후의 도통 저항값 및 고온 고습 바이어스 시험 (시험 조건 : 온도  $85\ ^\circ\text{C}$ , 습도  $85\ \%$ 의 환경하에서  $50\ \text{V}$  인가) 후의 도통 저항값을 측정하였다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0089] 또한 실용적으로는, 초기 도통 저항값은  $1\ \Omega$  미만인 것이 필요하고, PCT 후 그리고 고온 고습 바이어스 시험 후의 도통 저항값은  $15\ \Omega$  미만인 것이 필요하다.

표 1

도통 저항값( $\Omega$ )	비교예 1	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4
초기	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
PCT 후	120	5	5	5	5
고온 고습 바이어스 시험 후	80	5	10	10	7

[0090]

[0091] 표 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 실시예 1 ~ 4의 이방성 도전 필름은, 땀납 입자와 플럭스가 필름 중에서 접촉 배치되어 있으므로, 어느 평가 항목에 대해서도 양호한 결과가 얻어졌다. 그에 비해, 비교예 1에서는, 땀납 입자와 플럭스가 필름 중에서 접촉 배치되어 있지 않으므로, PCT 시험 후와 고온 고습 바이어스 시험 후에는 도통 저항값이 크게 상승해 버렸다.

[0092] 실시예 5

[0093] 땀납 입자가 전사되는 두께  $20\ \mu\text{m}$ 의 절연 필름으로서, 페녹시 수지 (YP-50, 신닛테츠 스미킨 화학 (주)) 60 질량부, 에폭시 수지 (JER828, 미츠비시 화학 (주)) 40 질량부, 폼드 실리카 (R200, 닛폰 아에로질 (주)) 10 질량부, 및 카티온계 경화제 (SI-60L, 산신 화학 공업 (주)) 2 질량부로 이루어지는 필름을 사용하는 것 이외에, 실시예 1의 조작을 반복함으로써, 이방성 도전 필름을 얻었다. 얻어진 이방성 도전 필름은, 실시예 1의 이방성 도전 필름과 동일하게, 모든 평가 항목에 대해서도 양호한 결과가 얻어졌다.

[0094] 산업상 이용가능성

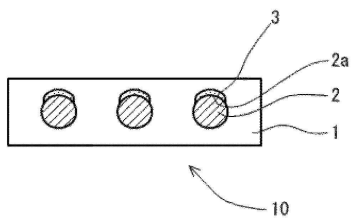
[0095] 본 발명의 이방성 도전 필름은, 그것을 사용하여 이방성 도전 접속하여 얻은 접속 구조체에 있어서의 쇼트의 발생을 억제하고, 또한 초기 도통 저항값뿐만 아니라, PCT 후 및 고온 고습 바이어스 시험 후의 도통 저항값을 낮게 억제할 수 있으므로, IC 칩을 배선 기판에 실장할 때 등에 유용하다.

## 부호의 설명

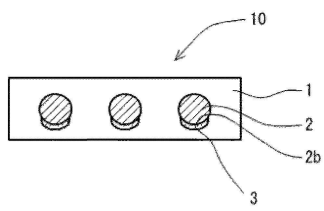
- [0096] 1, 1a, 1b 절연 필름  
2 금속 입자  
2a, 2b 금속 입자의 이방성 도전 필름의 표면 내지 이면측 단부  
3 플럭스  
10 이방성 도전 필름  
50 전사형 오목부  
100, 200 전사형

도면

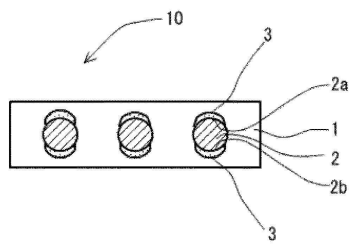
도면1a



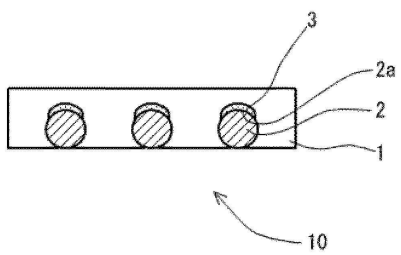
도면1b



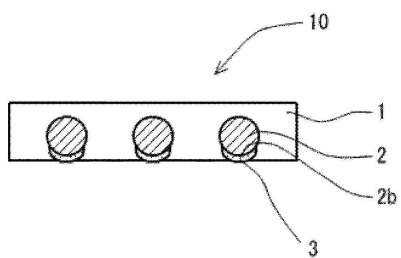
도면1c



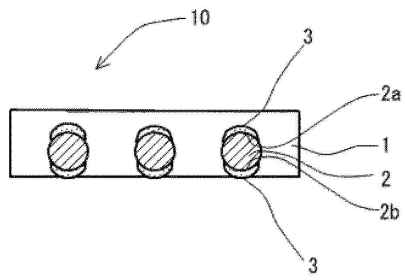
도면2a



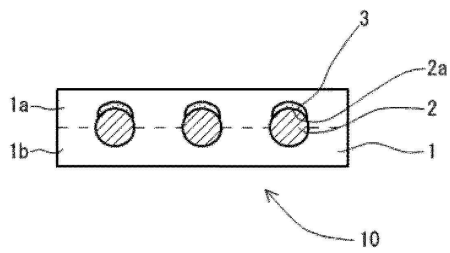
도면2b



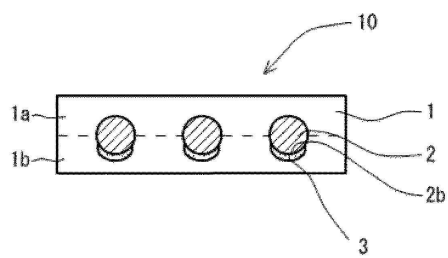
도면2c



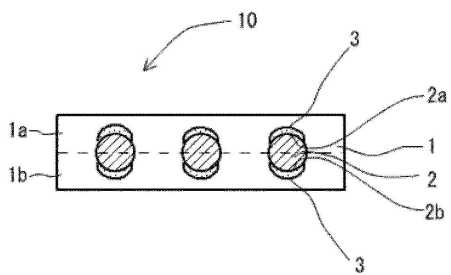
도면3



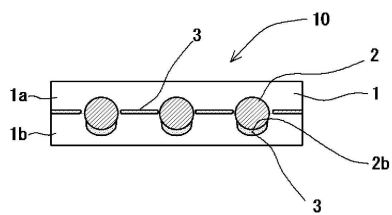
도면4



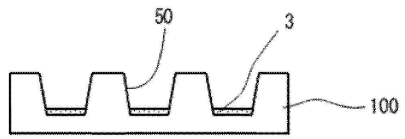
도면5



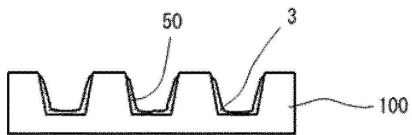
도면6



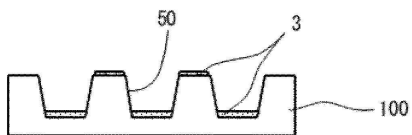
도면7a



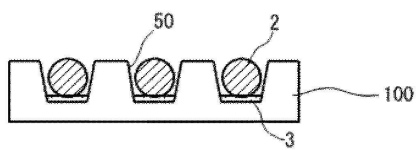
도면7b



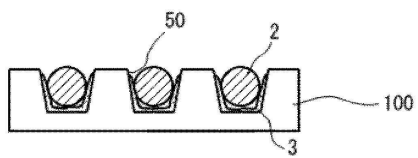
도면7c



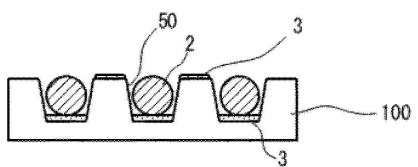
도면8a



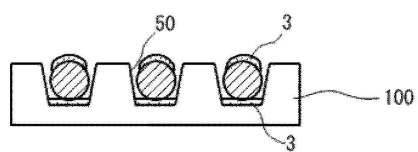
도면8b



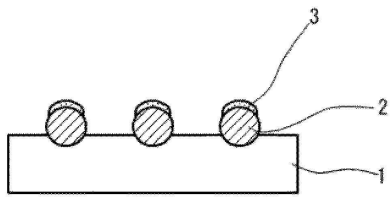
도면8c



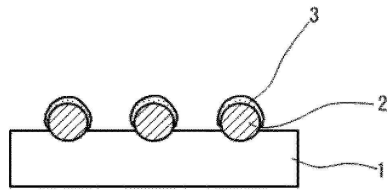
도면8d



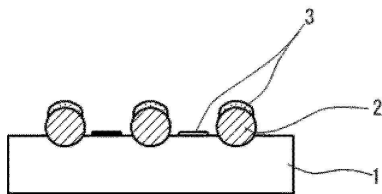
도면9a



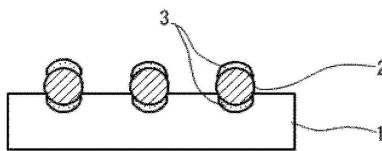
도면9b



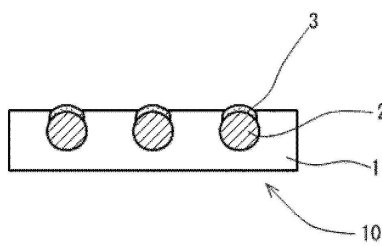
도면9c



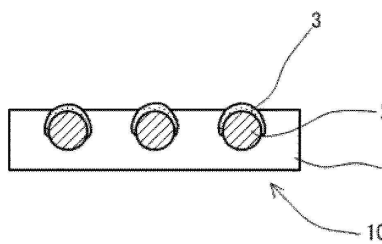
도면9d



도면10a

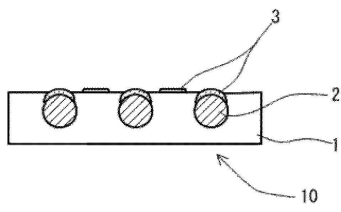


도면10b

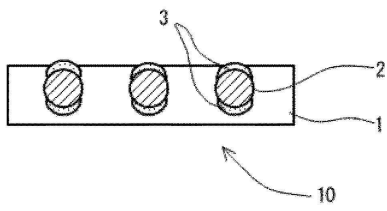




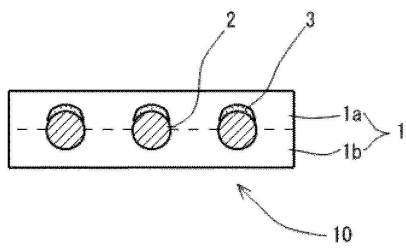
도면10c



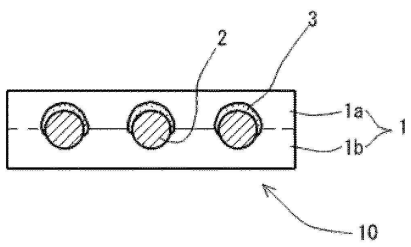
도면10d



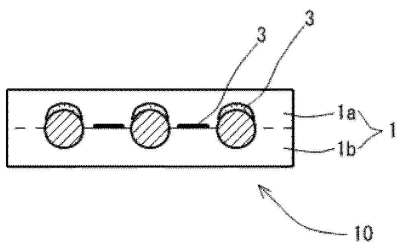
도면11a



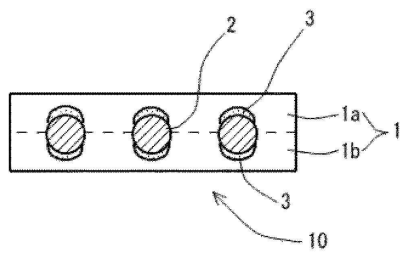
도면11b



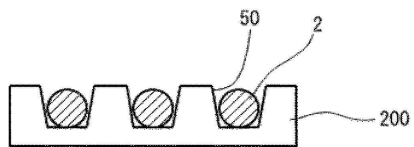
도면11c



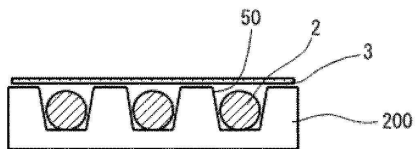
도면11d



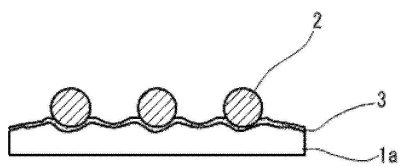
도면12a



도면12b



도면12c



도면12d

