



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0167818
(43) 공개일자 2024년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 1/14 (2006.01) H01R 11/01 (2006.01)
H05K 3/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05K 1/144 (2013.01)
H01R 11/01 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7031793
(22) 출원일자(국제) 2023년03월15일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년09월24일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/010140
(87) 국제공개번호 WO 2023/189611
국제공개일자 2023년10월05일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-053342 2022년03월29일 일본(JP)

(71) 출원인
닛토덴코 가부시키키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2
(72) 발명자
가토 마사토시
일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미
1-1-2 닛토덴코 가부시키키가이샤 내
오무라 츠바사
일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미
1-1-2 닛토덴코 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 성재동

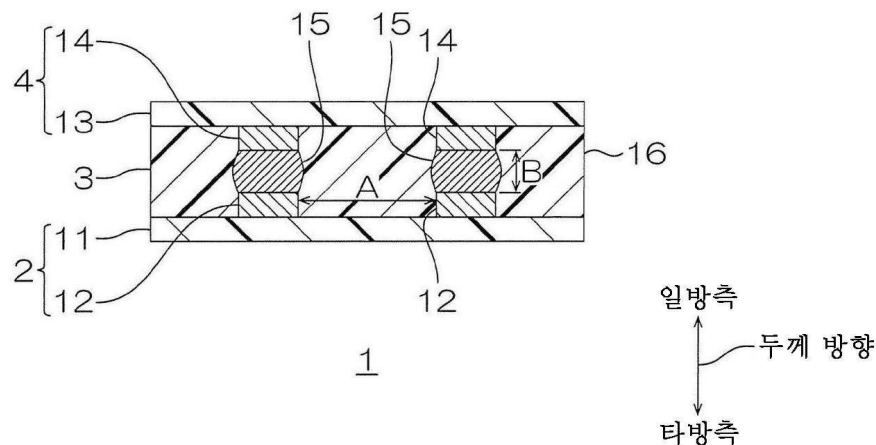
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 접속 구조체

(57) 요약

접속 구조체(1)는, 면 방향으로 배열되는 복수의 제1 전극(12)을 갖는 제1 기재(2)와, 면 방향으로 배열되는 복수의 제2 전극(14)을 갖고, 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)이 대향하도록, 면 방향에 직교하는 두께 방향에 있어서 간격을 두고 배치되는 제2 기재(4)와, 제1 기재(2) 및 제2 기재(4) 사이에 개재시켜, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)을 전기적으로 접속함과 함께, 제1 기재(2) 및 제2 기재(4)를 접착하는 접착층(3)을 구비한다. 접착층(3)의 두께가, 15 μ m 미만이다. 면 방향에 있어서, 인접하는 제1 전극(12) 사이의 거리 A가, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극(12)과 제2 전극(14) 사이의 거리 B보다도 길다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H05K 3/368 (2013.01)

(72) 발명자

시시도 유이치로

일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미

1-1-2 닛토텐코 가부시키키가이샤 내

교사카 나오후미

일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미

1-1-2 닛토텐코 가부시키키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

면 방향으로 배열되는 복수의 제1 전극을 갖는 제1 기재와,

상기 면 방향으로 배열되는 복수의 제2 전극을 갖고, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극이 대향하도록, 상기 제1 기재에 대하여, 상기 면 방향에 직교하는 두께 방향에 있어서 간격을 두고 배치되는 제2 기재와,

상기 제1 기재 및 상기 제2 기재 사이에 개재시켜, 상기 두께 방향에 있어서 대향하는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을, 전기적으로 접속함과 함께, 상기 제1 기재 및 상기 제2 기재를 접착하는 접착층을 구비하고,

상기 접착층의 두께가, 15 μ m 미만이고,

상기 면 방향에 있어서, 인접하는 상기 제1 전극 사이의 거리가, 상기 두께 방향에 있어서 대향하는 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 거리보다도 긴, 접속 구조체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 접착층은, 이방성 도전성 접착 필름의 경화물이며,

상기 접착층은, 상기 두께 방향에 있어서 대향하는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 전기적으로 접속하는 주상 뿔부 및 경화 수지를 포함하는, 접속 구조체.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

복수의 상기 제1 전극 및 복수의 상기 제2 전극이, 각각, 도트 패턴으로서 배치되어 있는, 접속 구조체.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 이방성 도전성 접착 필름은, 뿔부 입자를 포함하고,

상기 뿔부 입자의 최대 길이의 평균값이, 3 μ m 이하인, 접속 구조체.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 이방성 도전성 접착 필름은, 뿔부 입자를 포함하고,

상기 뿔부 입자의 최대 길이의 평균값이, 2 μ m 이하인, 접속 구조체.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 이방성 도전성 접착 필름은, 뿔부 입자를 포함하고,

상기 뿔부 입자의 최대 길이의 평균값이, 1 μ m 이하인, 접속 구조체.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 이방성 도전성 접착 필름은, 뿔부 입자를 포함하고,

상기 땀납 입자의 최대 길이가, $5\mu\text{m}$ 이하인, 접속 구조체.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 이방성 도전성 접착 필름은, 땀납 입자를 포함하고,

상기 땀납 입자의 최대 길이가, $3\mu\text{m}$ 이하인, 접속 구조체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 접속 구조체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 2개의 배선 회로 기판의 단자 간의 접합에 있어서, 이방성 도전 재료를 포함하는 필름이 사용되고 있다.

[0003] 이와 같은 필름으로서, 예를 들어 바인더 수지와, 경화제 및 경화 촉진제 중 적어도 1종과, 플럭스와, 복수의 땀납 입자를 포함하는 도전 필름이 제안되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조). 특허문헌 1에서는, 이와 같은 도전 필름을 사용하여, 두께 방향으로 대향하는 제1 전극과 제2 전극을 접합하여, 접속 구조체를 제조한다.

[0004] 구체적으로는, 먼저, 먼 방향으로 배열되는 복수의 제1 전극을 구비하는 제1 접속 대상 부재, 및 먼 방향으로 배열되는 복수의 제2 전극을 구비하는 제2 접속 대상 부재를 준비한다. 이어서, 제1 접속 대상 부재의 제1 전극이 마련된 표면을 피복하도록, 도전 필름을 배치하고, 또한, 제2 접속 대상 부재의 제2 전극이 마련된 표면을 피복하도록, 도전 필름의 표면에, 제2 접속 대상 부재를 배치한다. 즉, 제1 전극 및 제2 전극은, 두께 방향으로 대향 배치된다. 이어서, 도전 필름을 가열한다. 이에 의해, 도전 필름에 포함되는 땀납 입자가 용해되어, 제1 전극 및 제2 전극을 전기적으로 접속하는 땀납부가 형성된다. 이에 의해, 접속 구조체를 제조한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2020-047590호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 근년, 소형 저배화의 관점에서, 전극은 협피치화가 진행되어, 실장 두께를 얇게 하는 요구가 있다. 그러나, 협 피치로 배치된 전극에 대해, 두꺼운 필름을 무리하게(가압 등) 얇게 실장하면 용융된 땀납 입자가 먼 방향으로 인접하는 2개의 전극을 전기적으로 접속한다. 그 결과, 2개의 전극이 단락하여, 신뢰성이 저하된다고 하는 문제가 있다.

[0007] 본 발명은, 소형 저배화를 도모하고, 또한, 신뢰성이 우수한 접속 구조체를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명 [1]은, 먼 방향으로 배열되는 복수의 제1 전극을 갖는 제1 기재와, 상기 먼 방향으로 배열되는 복수의 제2 전극을 갖고, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극이 대향하도록, 상기 제1 기재에 대하여, 상기 먼 방향에 직교하는 두께 방향에 있어서 간격을 두고 배치되는 제2 기재와, 상기 제1 기재 및 상기 제2 기재 사이에 개재시켜, 상기 두께 방향에 있어서 대향하는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을, 전기적으로 접속함과 함께, 상기 제1 기재 및 상기 제2 기재를 접착하는 접착층을 구비하고, 상기 접착층의 두께가, $15\mu\text{m}$ 미만이고, 상기 먼 방향에 있어서, 인접하는 상기 제1 전극 사이의 거리가, 상기 두께 방향에 있어서 대향하는 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 거리보다도 긴, 접속 구조체이다.

- [0009] 본 발명 [2]는, 상기 접착층은, 이방성 도전성 접착 필름의 경화물이며, 상기 접착층은, 상기 두께 방향에 있어서 대향하는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 전기적으로 접속하는 주상 뿔부 및 경화 수지를 포함하는, 상기 [1]에 기재된 접속 구조체를 포함하고 있다.
- [0010] 본 발명 [3]은, 복수의 상기 제1 전극 및 복수의 상기 제2 전극이, 각각, 도트 패턴으로서 배치되어 있는, 상기 [1] 또는 [2]에 기재된 접속 구조체를 포함하고 있다.
- [0011] 본 발명 [4]는, 상기 이방성 도전성 접착 필름은, 뿔부 입자를 포함하고, 상기 뿔부 입자의 최대 길이의 평균값이, $3\mu\text{m}$ 이하인, 상기 [2]에 기재된 접속 구조체를 포함하고 있다.
- [0012] 본 발명 [5]는, 상기 이방성 도전성 접착 필름은, 뿔부 입자를 포함하고, 상기 뿔부 입자의 최대 길이의 평균값이, $2\mu\text{m}$ 이하인, 상기 [2]에 기재된 접속 구조체를 포함하고 있다.
- [0013] 본 발명 [6]은, 상기 이방성 도전성 접착 필름은, 뿔부 입자를 포함하고, 상기 뿔부 입자의 최대 길이의 평균값이, $1\mu\text{m}$ 이하인, 상기 [2]에 기재된 접속 구조체를 포함하고 있다.
- [0014] 본 발명 [7]은, 상기 이방성 도전성 접착 필름은, 뿔부 입자를 포함하고, 상기 뿔부 입자의 최대 길이가, $5\mu\text{m}$ 이하인, 상기 [2]에 기재된 접속 구조체를 포함하고 있다.
- [0015] 본 발명 [8]은, 상기 이방성 도전성 접착 필름은, 뿔부 입자를 포함하고, 상기 뿔부 입자의 최대 길이가, $3\mu\text{m}$ 이하인, 상기 [2]에 기재된 접속 구조체를 포함하고 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 접속 구조체에서는, 접착층의 두께가, $15\mu\text{m}$ 미만으로 얇으므로, 저배화를 도모할 수 있다. 게다가, 면 방향에 있어서, 인접하는 제1 전극 사이의 거리가, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극과 제2 전극 사이의 거리보다도 길다. 그 때문에, 면 방향에 있어서, 인접하는 2개의 제1 전극의 전기적인 접속을 억제함과 함께, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극 및 제2 전극을, 확실하게 전기적으로 접속할 수 있다. 그 때문에, 신뢰성이 우수하다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 접속 구조체의 일 실시 형태의 단면도를 도시한다.
- 도 2의 A 내지 도 2의 E는 접속 구조체의 제조 방법의 일 실시 형태를 도시한다. 도 2의 A는 제1 기판 및 제2 기판을 준비하는 제1 공정을 도시한다. 도 2의 B는 이방성 도전성 접착 필름을 준비하는 제2 공정을 도시한다. 도 2의 C는 제1 기판과, 이방성 도전성 접착 필름과, 제2 기판을 적층하는 제3 공정을 도시한다. 도 2의 D는 제1 기판 및 제2 기판과, 이방성 도전성 접착 필름을 열압착하는 제4 공정을 도시한다. 도 2의 E는 제1 기판 및 제2 기판과, 이방성 도전성 접착 필름을 뿔부 접합하는 접착층을 형성하는 제5 공정을 도시한다.
- 도 3은 제1 기재의 평면도를 도시한다.
- 도 4는 제2 기재의 평면도를 도시한다.
- 도 5의 A 내지 도 5의 C는 접착층에 있어서의 주상 뿔부의 모식도를 도시한다. 도 5의 A는 면 방향에 있어서, 인접하는 제1 전극 사이의 거리가, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극과 제2 전극 사이의 거리보다도 긴 경우에 있어서, 인접하는 2개의 제1 전극의 전기적인 접속을 억제함과 함께, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극 및 제2 전극을, 전기적으로 접속하는 양태를 도시한다. 도 5의 B는 면 방향에 있어서, 인접하는 제1 전극 사이의 거리가, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극과 제2 전극 사이의 거리보다도 짧은 경우에 있어서, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극 및 제2 전극을, 전기적으로 접속함과 함께, 면 방향으로 인접하는 주상 뿔부가 전기적으로 접속되는 양태를 도시한다. 도 5의 C는 면 방향에 있어서, 인접하는 제1 전극 사이의 거리가, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극과 제2 전극 사이의 거리보다도 짧은 경우에 있어서, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극 및 제2 전극을, 전기적으로 접속하지 않고, 인접하는 2개의 제1 전극을 전기적으로 접속하는 양태를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명의 접속 구조체의 일 실시 형태에 대하여, 도 1을 참조하여, 상세하게 설명한다.

- [0019] 도 1에 있어서, 지면 상하 방향은, 상하 방향(두께 방향)이다. 또한, 지면 상측이, 상측(두께 방향 일방측), 지면 하측이, 하측(두께 방향 타방측)이다. 또한, 지면 좌우 방향 및 깊이 방향은, 상하 방향에 직교하는 면 방향이다. 구체적으로는, 각 도면의 방향 화살표에 준거한다.
- [0020] 도 1에 도시한 바와 같이, 접속 구조체(1)는, 제1 기재(2)와, 두께 방향에 있어서 간격을 두고 배치되는 제2 기재(4)와, 제1 기재(2) 및 제2 기재(4) 사이에 개재시키는 접착층(3)을 구비한다.
- [0021] 환언하면, 접속 구조체(1)는, 제1 기재(2)와, 접착층(3)과, 제2 기재(4)를 두께 방향 일방측을 향하여 차례로 구비한다. 보다 구체적으로는, 접속 구조체(1)는, 제1 기재(2)와, 제1 기재(2)의 상면(두께 방향 일방면)에 직접 배치되는 접착층(3)과, 접착층(3)의 상면(두께 방향 일방면)에 직접 배치되는 제2 기재(4)를 구비한다.
- [0022] 이하, 접속 구조체(1)의 제조 방법에 대하여, 도 2의 A 내지 도 2의 E를 참조하여, 상세하게 설명한다. 또한, 상세하게는 후술하지만, 이 방법에서는, 이방성 도전성 접착 필름을 사용하여, 접속 구조체(1)를 제조한다. 즉, 이 방법에 의해 얻어지는 접속 구조체(1)에 있어서의 접착층(3)은, 이방성 도전성 접착 필름의 경화물이다.
- [0023] <접속 구조체의 제조 방법>
- [0024] 접속 구조체의 제조 방법은, 제1 기판(2) 및 제2 기판(4)을 준비하는 제1 공정과, 이방성 도전성 접착 필름(5)을 준비하는 제2 공정과, 제1 기판(2), 이방성 도전성 접착 필름(5) 및 제2 기판(4)을 적층하는 제3 공정과, 제1 기판(2) 및 제2 기판(4)과 이방성 도전성 접착 필름(5)을 열압착하는 제4 공정과, 제1 기판(2) 및 제2 기판(4)과 이방성 도전성 접착 필름(5)을 땀납 집합하는 접착층(3)을 형성하는 제5 공정을 구비한다.
- [0025] [제1 공정]
- [0026] 제1 공정에서는, 도 2의 A에 도시한 바와 같이, 제1 기판(2) 및 제2 기판(4)을 준비한다.
- [0027] 제1 기재(2)는, 평판 형상을 갖는다.
- [0028] 제1 기재(2)는, 제1 배선 회로 기판(11)과, 제1 배선 회로 기판(11)의 면 방향으로 배열되는 복수의 제1 전극(12)을 구비한다. 환언하면, 제1 기재(2)는, 제1 배선 회로 기판(11)과, 제1 배선 회로 기판(11)의 표면(두께 방향 일방면)에 마련된 복수의 제1 전극(12)을 구비한다.
- [0029] 제1 배선 회로 기판(11)은, 절연 재료로 형성되어 있다.
- [0030] 제1 배선 회로 기판(11)의 두께는, 예를 들어 $5\mu\text{m}$ 이상, 또한, 예를 들어 $1000\mu\text{m}$ 이하이다.
- [0031] 제1 전극(12)은, 금속으로 이루어진다.
- [0032] 제1 전극(12)은, 도 3에 도시한 제1 기재(2)의 평면도를 참조하는 바와 같이, 제1 기재(2)에 있어서, 도트 패턴으로서 배치되어 있다.
- [0033] 상세하게는, 제1 전극(12)은, 평면에서 보아 원 형상을 갖는다. 또한, 복수의 제1 전극(12)은, 면 방향으로, 균등하게 정렬 배치되어 있다.
- [0034] 제1 전극(12)이, 도트 패턴으로서 배치되어 있으면, 면 방향에 있어서, 인접하는 2개의 제1 전극(12)의 전기적 인 접속을 억제함과 함께, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)을, 확실하게 전기적으로 접속할 수 있다. 그 결과, 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0035] 제1 전극(12)의 두께는, 예를 들어 $0\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게는 $0.001\mu\text{m}$ 이상, 또한, 예를 들어 $5\mu\text{m}$ 이하이다. 또한, 제1 기재(2)의 표면과 제1 전극(12)의 표면이 일치하고 있는 경우에는, 제1 전극(12)의 두께는, $0\mu\text{m}$ 이다.
- [0036] 또한, 면 방향에 있어서, 인접하는 제1 전극(12)의 거리(피치)는, 예를 들어 $3\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게는 $5\mu\text{m}$ 이상, 또한, 예를 들어 $500\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $100\mu\text{m}$ 이하이다.
- [0037] 또한, 상기 거리(피치)는, 면 방향에 있어서, 인접하는 제1 전극(12) 사이의 거리 A(후술)와 동일하다.
- [0038] 또한, 상세하게는 후술하지만, 면 방향에 있어서, 인접하는 제1 전극(12)의 거리(피치)(면 방향에 있어서, 인접하는 제1 전극(12) 사이의 거리 A)는, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극(12)과 제2 전극(14) 사이의 거리 B보다도 길다.
- [0039] 제2 기재(4)는, 평판 형상을 갖는다.
- [0040] 제2 기재(4)는, 제2 배선 회로 기판(13)과, 제2 배선 회로 기판(13)의 면 방향으로 배열되는 복수의 제2 전극

(14)을 구비한다. 환언하면, 제2 기재(4)는, 제2 배선 회로 기관(13)과, 제2 배선 회로 기관(13)의 표면(두께 방향 타방면)에 마련된 복수의 제2 전극(14)을 구비한다.

[0041] 제2 배선 회로 기관(13)은, 예를 들어 절연 재료, 반도체 재료로 형성되어 있다.

[0042] 제2 배선 회로 기관(13)의 두께는, 예를 들어 $5\mu\text{m}$ 이상, 또한, 예를 들어 $1000\mu\text{m}$ 이하이다.

[0043] 제2 전극(14)은, 금속으로 이루어진다.

[0044] 제2 전극(14)은, 도 4에 도시한 제2 기재(4)의 평면도를 참조하는 바와 같이, 제2 기재(4)에 있어서, 도트 패턴으로서 배치되어 있다.

[0045] 상세하게는, 제2 전극(14)은, 평면에서 보아 원 형상을 갖는다. 또한, 복수의 제2 전극(14)은, 면 방향으로, 균등하게 정렬 배치되어 있다.

[0046] 제2 전극(14)이, 도트 패턴으로서 배치되어 있으면, 면 방향에 있어서, 인접하는 2개의 제1 전극(12)의 전기적 인 접속을 억제함과 함께, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)을, 확실하게 전기적으로 접속할 수 있다. 그 결과, 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0047] 제2 전극(14)의 두께는, 예를 들어 $0\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게는 $0.001\mu\text{m}$ 이상, 또한, 예를 들어 $5\mu\text{m}$ 이하이다. 또한, 제2 기재(4)의 표면과 제2 전극(14)의 표면이 일치하고 있는 경우에는, 제2 전극(14)의 두께는, $0\mu\text{m}$ 이다.

[0048] 또한, 면 방향에 있어서, 인접하는 제2 전극(14)의 거리(피치)는, 상기한 면 방향에 있어서, 인접하는 제1 전극(12)의 거리(피치)와 동일하다.

[0049] [제2 공정]

[0050] 제2 공정에서는, 도 2의 B에 도시한 바와 같이, 이방성 도전성 접착 필름(5)을 준비한다.

[0051] 이방성 도전성 접착 필름(5)을 준비하기 위해서는, 먼저, 이방성 도전성 접착 필름 조성물을 조제한다.

[0052] 이방성 도전성 접착 필름 조성물은, 땀납 입자(6) 및 경화성 수지를 포함한다.

[0053] 땀납 입자(6)를 형성하는 땀납 재료는, 환경 적정의 관점에서, 납을 함유하지 않는 땀납 재료(납 프리 땀납 재료)를 들 수 있다. 구체적으로는, 땀납 재료로서, 예를 들어, 주석 및 주석 합금을 들 수 있다. 주석 합금으로서, 예를 들어 주석-비스무트 합금(Sn-Bi), 주석-은-구리 합금(Sn-Ag-Cu), 및 주석-은 합금(Sn-Ag)을 들 수 있다. 땀납 재료로서, 바람직하게는 주석-은-구리 합금(Sn-Ag-Cu) 및 주석-은 합금(Sn-Ag)을 들 수 있다.

[0054] 주석-비스무트 합금에 있어서의 주석의 함유 비율은, 예를 들어 10질량% 이상, 바람직하게는 25질량% 이상, 또한, 예를 들어 50질량% 이하, 바람직하게는 45질량%이다. 또한, 주석-비스무트 합금에 있어서의 비스무트의 함유 비율은, 예를 들어 50질량% 이상, 바람직하게는 55질량% 이상, 또한, 예를 들어 90질량% 이하, 바람직하게는 75질량% 이하이다.

[0055] 또한, 주석-은-구리 합금에 있어서의 주석의 함유 비율은, 예를 들어 90질량% 이상, 바람직하게는 95질량% 이상이다. 또한, 주석-은-구리 합금에 있어서의 은의 함유 비율은, 예를 들어 10질량% 이하, 바람직하게는 5질량% 이하이다. 또한, 주석-은-구리 합금에 있어서의 구리의 함유 비율은, 예를 들어 1질량% 이하, 바람직하게는 0.5질량% 이하이다.

[0056] 또한, 주석-은 합금에 있어서의 주석의 함유 비율은, 예를 들어 90질량% 이상, 바람직하게는 95% 질량% 이상이다. 또한, 주석-은 합금에 있어서의 은의 함유 비율은, 예를 들어 10질량% 이하, 바람직하게는 5질량% 이하이다.

[0057] 땀납 재료의 용점(즉, 땀납 입자(6)의 용점)은, 예를 들어 260°C 이하, 바람직하게는 235°C 이하, 또한, 예를 들어 100°C 이상, 바람직하게는 130°C 이상이다. 용점은, 시차 주사 열량 측정(DSC)에 의해 구해진다(이하 마찬가지로).

[0058] 땀납 입자(6)의 형상으로서, 특별히 한정되지는 않고, 예를 들어, 구 형상, 판 형상, 및 바늘 형상을 들 수 있다. 땀납 입자(6)의 형상으로서, 바람직하게는 구 형상을 들 수 있다. 또한, 도 2의 B에서는, 땀납 입자(6)의 형상을 구 형상으로서 나타내고 있지만, 땀납 입자(6)의 형상은 이것에 한정되지는 않는다.

[0059] 땀납 입자(6)의 최대 길이의 평균값(구 형상의 경우에는, 평균 입자경 D_{50})은, 예를 들어 $15\mu\text{m}$ 미만, 바람직하게는 $10\mu\text{m}$ 이하, 보다 바람직하게는 $5\mu\text{m}$ 이하, 더욱 바람직하게는, 소형 저배화의 관점에서, $3\mu\text{m}$ 이하, 특히 바람

직하계는 $2\mu\text{m}$ 이하, 가장 바람직하게는 $1\mu\text{m}$ 이하이다. 최대 길이의 평균값은, 레이저 회절 산란식 입도 분포계를 사용하여 측정된다. 또한, 최대 길이의 평균값은, 분급에 의해 조정할 수 있다.

[0060] 또한, 땀납 입자(6)의 최대 길이(구 형상의 경우에는, 최대 입자경 D_{max})는, 예를 들어 $20\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $10\mu\text{m}$ 이하, 보다 바람직하게는, 소형 저배화의 관점에서, $5\mu\text{m}$ 이하, 더욱 바람직하게는 $3\mu\text{m}$ 이하이다. 최대 길이는, 레이저 회절 산란식 입도 분포계를 사용하여 측정된다. 또한, 최대 길이의 평균값은, 분급에 의해 조정할 수 있다.

[0061] 땀납 입자(6)의 표면은, 일반적으로, 땀납 재료의 산화물로 이루어지는 산화막으로 피복되어 있다. 산화막의 두께는, 예를 들어 1nm 이상, 또한, 예를 들어 20nm 이하이다.

[0062] 땀납 입자(6)의 함유 비율은, 이방성 도전성 접착 필름 조성물에 대하여, 예를 들어 10체적% 이상, 바람직하게는 15체적% 이상, 또한, 예를 들어 50체적% 이하, 바람직하게는 40체적% 이하이다.

[0063] 땀납 입자(6)는, 단독 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.

[0064] 경화성 수지로서는, 예를 들어 열경화성 수지를 들 수 있다. 열경화성 수지로서는, 예를 들어 에폭시 수지(예를 들어, 비스페놀 A형 에폭시 수지), 우레아 수지, 멜라민 수지, 디알릴프탈레이트 수지, 실리콘 수지, 페놀 수지, 열경화성 아크릴 수지, 열경화성 폴리에스테르, 열경화성 폴리이미드, 및 열경화성 폴리우레탄을 들 수 있다. 경화성 수지로서, 바람직하게는 에폭시 수지를 들 수 있다.

[0065] 경화성 수지는, 25°C 에서 액상 또는 25°C 에서 고형상이다.

[0066] 경화성 수지가 25°C 에서 고형상인 경우에 있어서, 경화성 수지의 연화점은, 예를 들어 50°C 이상, 바람직하게는 80°C 이상, 또한, 예를 들어 230°C 이하, 바람직하게는 200°C 이하이다. 연화점은, 열 기계 분석 장치에 의해 측정할 수 있다.

[0067] 경화성 수지의 함유 비율은, 이방성 도전성 접착 필름 조성물에 대하여, 예를 들어 10체적% 이상, 바람직하게는 20체적% 이상, 또한, 예를 들어 90체적% 이하, 바람직하게는 85체적% 이하이다.

[0068] 경화성 수지는, 단독 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.

[0069] 이방성 도전성 접착 필름 조성물은, 필요에 따라, 열가소성 수지를 포함할 수도 있다.

[0070] 열가소성 수지는, 이방성 도전성 접착 필름 조성물을 시트상으로 확실하게 성형하기 위해 배합된다. 열가소성 수지로서는, 예를 들어 페녹시 수지, 폴리올레핀(예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌-프로필렌 공중합체 등), 아크릴 수지, 폴리에스테르, 폴리아세트산비닐, 에틸렌-아세트산비닐 공중합체, 폴리염화비닐, 폴리스티렌, 폴리아크릴로니트릴, 폴리이미드(나일론(등록 상표)), 폴리카르보네이트, 폴리아세탈, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌술폰, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리에테르에테르케톤, 폴리알릴술폰, 열가소성 폴리이미드, 열가소성 폴리우레탄, 폴리아미노비스말레이미드, 폴리이미드이미드, 폴리에테르이미드, 비스말레이미드 트리진 수지, 폴리메틸펜텐, 불화 수지, 액정 폴리머, 올레핀-비닐알코올 공중합체, 아이오노머, 폴리아릴레이트, 아크릴로니트릴-에틸렌-스티렌 공중합체, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공중합체, 아크릴로니트릴-스티렌 공중합체, 및 부타디엔-스티렌 공중합체를 들 수 있다. 열가소성 수지로서, 바람직하게는 아크릴 수지 및 페녹시 수지를 들 수 있다.

[0071] 열가소성 수지의 함유 비율은, 이방성 도전성 접착 필름 조성물에 대하여, 예를 들어 5체적% 이상, 바람직하게는 10체적% 이상, 또한, 예를 들어 80체적% 이하, 바람직하게는 70체적% 이하이다.

[0072] 열가소성 수지는, 단독 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.

[0073] 또한, 이방성 도전성 접착 필름 조성물은, 필요에 따라, 플럭스를 포함한다.

[0074] 플럭스는, 땀납 입자(6)의 표면에 있어서의 산화막(땀납 재료의 산화물로 이루어지는 산화막)을 제거하기 위한 성분이다.

[0075] 플럭스의 재료로서는, 예를 들어 유기산염을 들 수 있다. 유기산염으로서, 예를 들어 유기산, 퀴놀리놀 유도체, 및 금속 카르보닐산염을 들 수 있다. 유기산으로서, 예를 들어 지방족 카르복실산 및 방향족 카르복실산을 들 수 있다. 지방족 카르복실산으로서, 예를 들어 지방족 디카르복실산을 들 수 있다. 지방족 디카르복실산으로서, 구체적으로는, 아디프산, 말산, 말론산, 숙신산, 글루타르산, 피멜산, 수베르산, 및 세바스산을 들 수 있다. 방향족 카르복실산으로서, 예를 들어 벤조산, 2-페녹시벤조산, 프탈산, 디페닐아세트산, 트리멜

리트산, 및 피로멜리트산을 들 수 있다. 플렉스의 재료로서, 바람직하게는 유기산을 들 수 있다. 플렉스의 재료로서, 보다 바람직하게는 말산을 들 수 있다.

- [0076] 플렉스의 용점은, 예를 들어 250℃ 이하, 바람직하게는 180℃ 이하, 보다 바람직하게는 160℃ 이하, 또한, 예를 들어 100℃ 이상, 바람직하게는 120℃ 이상, 보다 바람직하게는 130℃ 이상이다.
- [0077] 플렉스의 형상으로서, 특별히 제한되지는 않고, 예를 들어 판 형상, 바늘 형상, 및 구 형상을 들 수 있다. 또한, 플렉스는, 공지의 용제에 용해시켜도 된다.
- [0078] 플렉스의 함유 비율은, 이방성 도전성 접착 필름 조성물에 대하여, 예를 들어 0.1체적% 이상, 바람직하게는 1체적% 이상, 또한, 예를 들어 50체적% 이하, 바람직하게는 20체적% 이하이다.
- [0079] 플렉스는, 단독 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.
- [0080] 또한, 이방성 도전성 접착 필름 조성물은, 필요에 따라, 첨가제(예를 들어, 경화제, 경화 촉진제 및 실란 커플링제)를 포함할 수 있다.
- [0081] 그리고, 이방성 도전성 접착 필름 조성물을 조제하기 위해서는, 땀납 입자(6)와, 경화성 수지와, 필요에 따라 배합되는 열가소성 수지와, 필요에 따라 배합되는 플렉스와, 필요에 따라 배합되는 첨가제를 혼합한다. 이에 의해, 이방성 도전성 접착 필름 조성물을 조제한다. 또한, 이방성 도전성 접착 필름 조성물을, 공지의 용제에 배합하여, 이방성 도전성 접착 필름 조성물을 바니시로서 조제할 수도 있다.
- [0082] 이어서, 이방성 도전성 접착 필름(5)을 조제하기 위해서는, 박리 라이너(7)의 두께 방향 일방면에, 이방성 도전성 접착 필름 조성물(이방성 도전성 접착 필름 조성물의 바니시)을 도포하고, 그 후, 필요에 따라, 건조시킨다.
- [0083] 박리 라이너(7)는, 이방성 도전성 접착 필름(5)을 피복하여 보호하기 위한 필름이다. 박리 라이너(7)는, 필름 형상을 갖는다.
- [0084] 박리 라이너(7)는, 예를 들어 플라스틱 기재(플라스틱 필름)이다. 플라스틱 기재로서는, 예를 들어 폴리에스테르 시트(폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 시트), 폴리올레핀 시트(예를 들어, 폴리에틸렌 시트, 폴리프로필렌 시트), 폴리염화비닐 시트, 폴리이미드 시트, 및 폴리아미드 시트(나일론 시트)를 들 수 있다. 박리 라이너(7)의 표면(두께 방향 일방면)에는, 실리콘 처리 등의 표면 처리가 실시되어 있어도 된다.
- [0085] 박리 라이너(7)의 두께는, 예를 들어, 1 μ m 이상, 또한, 예를 들어 100 μ m 이하이다.
- [0086] 건조 조건으로서, 건조 온도는, 예를 들어 40℃ 이상, 또한, 예를 들어 100℃ 이하이다. 건조 시간은, 예를 들어 1분 이상, 또한, 예를 들어 60분 이하이다.
- [0087] 이에 의해, 박리 라이너(7)의 두께 방향 일방면에, 이방성 도전성 접착 필름(5)을 준비한다.
- [0088] 이와 같은 이방성 도전성 접착 필름(5)은, 소정의 두께를 갖는 필름 형상(시트 형상을 포함함)을 갖는다.
- [0089] 이방성 도전성 접착 필름(5)은, 땀납 입자(6) 및 경화성 수지를 포함하는 이방성 도전성 접착 필름 조성물로 형성되어 있다. 그 때문에, 이방성 도전성 접착 필름(5)은, 땀납 입자(6) 및 경화성 수지를 포함한다. 상세하게는, 이방성 도전성 접착 필름(5)은, 경화성 수지와, 경화성 수지 중에 분산된 땀납 입자(6)를 포함한다.
- [0090] 이방성 도전성 접착 필름(5)의 두께는, 저배화의 관점에서, 예를 들어 15 μ m 미만, 바람직하게는 10 μ m 이하, 보다 바람직하게는 10 μ m 미만, 더욱 바람직하게는 5 μ m 이하, 또한, 예를 들어 1 μ m 이상이다.
- [0091] 이에 의해, 이방성 도전성 접착 필름(5)을 준비한다.
- [0092] [제3 공정]
- [0093] 제3 공정에서는, 도 2의 C에 도시한 바와 같이, 제1 기관(2)과, 이방성 도전성 접착 필름(5)과, 제2 기관(4)을 적층한다.
- [0094] 구체적으로는, 제1 기관(2) 및 제2 기관(4)을, 이방성 도전성 접착 필름(5)에 근접시켜, 제1 기관(2) 및 제2 기관(4)을 이방성 도전성 접착 필름(5)에 접촉시킨다. 보다 구체적으로는, 두께 방향에 있어서, 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)이 대향하도록, 제1 기관(2)의 두께 방향 일방면과, 이방성 도전성 접착 필름(5)의 두께 방향 타방면을 접촉시킴과 함께, 제2 기관(4)의 두께 방향 일방면과, 이방성 도전성 접착 필름(5)의 두께 방향 일방면을 접촉시킨다.

- [0095] 이에 의해, 제1 기판(2)과, 이방성 도전성 접착 필름(5)과, 제2 기판(4)을 적층하여, 적층체(8)를 제조한다.
- [0096] [제4 공정]
- [0097] 제4 공정에서는, 도 2의 D에 도시한 바와 같이, 제1 기판(2) 및 제2 기판(4)과, 이방성 도전성 접착 필름(5)을 열압착한다.
- [0098] 구체적으로는, 적층체(8)를 가열하면서, 제1 기판(2) 및 제2 기판(4)을 이방성 도전성 접착 필름(5)을 향하여, 압박(열압착)한다.
- [0099] 열압착의 온도는, 뿔납 입자(6)의 용점 미만의 온도이다. 구체적으로는, 열압착의 온도는, 예를 들어 100℃ 미만, 바람직하게는 80℃ 이하, 또한, 예를 들어 40℃ 이상, 바람직하게는 60℃ 이상이다. 또한, 열압착의 압력은, 예를 들어 0.001MPa 이상, 바람직하게는 0.005MPa 이상, 보다 바람직하게는 0.01MPa 이상, 또한, 예를 들어 10 MPa 이하, 바람직하게는 5MPa 이하, 보다 바람직하게는 1MPa 이하이다.
- [0100] 이에 의해, 제1 기판(2)의 제1 전극(12)이, 이방성 도전성 접착 필름(5)에 매설됨과 함께, 제1 기판(2)의 두께 방향 일방면이, 이방성 도전성 접착 필름(5)에 의해 피복된다. 또한, 제2 기판(4)의 제2 전극(14)이 이방성 도전성 접착 필름(5)에 매설됨과 함께, 제2 기판(4)의 두께 방향 타방면이, 이방성 도전성 접착 필름(5)에 의해 피복된다.
- [0101] [제5 공정]
- [0102] 제5 공정에서는, 도 2의 E에 도시한 바와 같이, 제1 기판(2) 및 제2 기판(4)과, 이방성 도전성 접착 필름(5)을 뿔납 접합하는 접착층(3)을 형성한다.
- [0103] 구체적으로는, 적층체(8)를 가열한다.
- [0104] 가열 온도는, 뿔납 입자(6)의 용점 이상의 온도이다. 구체적으로는, 가열 온도는, 예를 들어 100℃ 이상, 바람직하게는 130℃ 이상, 보다 바람직하게는 200℃ 이상, 또한, 예를 들어 400℃ 이하, 바람직하게는 350℃ 이하, 보다 바람직하게는 300℃ 이하이다.
- [0105] 이와 같은 가열에 의해, 뿔납 입자(6)가 용해된다. 용해된 뿔납 입자(6)는, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극(12) 및 제2 전극(14) 사이에 모여(자기 응집), 주상 뿔납부(15)를 형성한다. 한편, 이방성 도전성 접착 필름(5) 중의 경화성 수지는, 자기 응집하는 뿔납 입자(6)에 밀려, 주상 뿔납부(15)의 주변으로 이동한다. 그 후, 경화성 수지는, 열경화되어, 제1 기재(2) 및 제2 기재(4)를 접착하는 경화 수지(16)가 된다.
- [0106] 또한, 상기한 바와 같이, 용해된 뿔납 입자(6)의 대부분은, 주상 뿔납부(15)의 형성에 사용되지만, 용해된 뿔납 입자(6)의 일부 및/또는 용해되지 않은 뿔납 입자(6)는, 주상 뿔납부(15)의 형성에 사용되지 않고, 경화성 수지 중에 분산된 채로 잔존하는 경우가 있다. 이와 같은 경우에는, 경화 수지(16)는, 용해된 뿔납 입자(6)의 일부 및/또는 용해되지 않은 뿔납 입자(6)를 포함한다.
- [0107] 이에 의해, 주상 뿔납부(15) 및 경화 수지(16)를 포함하는 접착층(3)을 형성한다.
- [0108] 접착층(3)의 두께는, 저배화의 관점에서, 15 μ m 미만, 바람직하게는 10 μ m 이하, 보다 바람직하게는 10 μ m 미만, 더욱 바람직하게는 5 μ m 이하, 또한, 예를 들어 1 μ m 이상이다.
- [0109] 이상으로부터, 접속 구조체(1)를 제조한다.
- [0110] <접속 구조체>
- [0111] 도 2의 E에 도시한 바와 같이, 접속 구조체(1)는, 제1 기재(2)와, 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)이 대향하도록, 두께 방향에 있어서 간격을 두고 배치되는 제2 기재(4)와, 제1 기재(2) 및 제2 기재(4) 사이에 개재시키는 접착층(3)을 구비한다.
- [0112] 접착층(3)은, 주상 뿔납부(15) 및 경화 수지(16)를 포함한다.
- [0113] 접착층(3)은, 제1 기재(2) 및 제2 기재(4)를 접착한다. 구체적으로는, 접착층(3)은, 제1 전극(12)을 제외한, 제1 기재(2)의 표면에 접착한다. 또한, 접착층(3)은, 제2 전극(14)을 제외한, 제2 기재(4)의 표면에 접착한다.
- [0114] 또한, 주상 뿔납부(15)는, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)을 전기적으로 접속한다. 또한, 주상 뿔납부(15)는, 기둥 형상(구체적으로는, 원주 형상)을 갖고, 제1 전극(12) 및 제2 전극(14) 사이에

배치되어, 그것들에 접한다.

- [0115] 주상 뿔납부(15)의 두께(높이)는, 예를 들어 $1\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게는 $3\mu\text{m}$ 이상, 또한, 예를 들어 $10\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $5\mu\text{m}$ 이하이다.
- [0116] 또한, 주상 뿔납부(15)의 두께는, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극(12)과 제2 전극(14) 사이의 거리 B(후술)와 동일하다.
- [0117] 또한, 접촉층(3)의 두께는, 제1 전극(12)의 두께와, 제2 전극(14)의 두께와, 주상 뿔납부(15)의 두께의 합계와 동일하다.
- [0118] 그리고, 접속 구조체(1)에 있어서, 먼 방향에 있어서, 인접하는 제1 전극(12) 사이의 거리 A(이하, 거리 A라 칭하는 경우가 있음)는, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극(12)과 제2 전극(14) 사이의 거리 B(이하, 거리 B라 칭하는 경우가 있음)보다도 길다.
- [0119] 즉, 거리 A 및 거리 B는, 하기 식 (1)을 충족시킨다.
- [0120] $A > B$ (1)
- [0121] 이에 의해, 인접하는 2개의 제1 전극(12)의 전기적인 접속을 억제함과 함께, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)을, 확실하게 전기적으로 접속할 수 있다. 그 결과, 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0122] 상세하게는, 거리 A는, 상기한 먼 방향에 있어서, 인접하는 제1 전극(12)의 거리(피치)와 동일하다. 구체적으로는, $3\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게는 $5\mu\text{m}$ 이상, 또한, 예를 들어 $500\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $100\mu\text{m}$ 이하이다.
- [0123] 또한, 거리 B는, 상기한 주상 뿔납부(15)의 두께와 동일하다. 구체적으로는, $1\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게는 $3\mu\text{m}$ 이상, 또한, 예를 들어 $10\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $5\mu\text{m}$ 이하이다.
- [0124] 거리 A와 거리 B의 차(거리 A-거리 B)는, 예를 들어 $1\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게는 $5\mu\text{m}$ 이상, 또한, 예를 들어 $499\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $100\mu\text{m}$ 이하이다.
- [0125] 거리 A에 대한 거리 B의 비(거리 B/거리 A)는, 예를 들어 0.01 이상, 바람직하게는 0.1 이상, 또한, 예를 들어 1 미만, 바람직하게는 0.8 이하이다.
- [0126] 접속 구조체(1)의 두께는, 예를 들어 $50\mu\text{m}$ 이상, 또한, 예를 들어 $1000\mu\text{m}$ 이하이다.
- [0127] <작용 효과>
- [0128] 접속 구조체(1)에서는, 접촉층(3)의 두께가, $15\mu\text{m}$ 미만으로 얇다. 그 때문에, 저배화를 도모할 수 있다. 또한, 접속 구조체(1)에서는, 거리 A가 거리 B보다도 길다. 즉, 접속 구조체(1)에서는, 거리 A 및 거리 B는, 상기 식 (1)을 충족시킨다. 이에 의해, 도 5의 A에 도시한 바와 같이, 인접하는 2개의 제1 전극(12)의 전기적인 접속을 억제함과 함께, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)을, 확실하게 전기적으로 접속할 수 있다. 그 결과, 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0129] 한편, 접속 구조체(1)에 있어서, 거리 A 및 거리 B가, 상기 식 (1)을 충족시키지 않는 경우, 환언하면, 거리 A 및 거리 B가, 하기 식 (2)를 충족시키는 경우에는, 도 5의 B에 도시한 바와 같이, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)을, 전기적으로 접속함과 함께, 먼 방향으로 인접하는 주상 뿔납부(15)가 전기적으로 접속된다(즉, 인접하는 2개의 제1 전극(12)이 전기적으로 접속된다). 또는, 도 5의 C에 도시한 바와 같이, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)을, 전기적으로 접속하지 않고, 인접하는 2개의 제1 전극(12)을 전기적으로 접속한다. 어느 경우에 있어서도, 인접하는 2개의 제1 전극(12)이 전기적으로 접속되기 때문에, 2개의 제1 전극(12)이 단락하여, 신뢰성이 저하된다.
- [0130] $A \leq B$ (2)
- [0131] 특히, 회로의 고밀도화(전극의 협피치화)의 관점에서, 거리 A가 거리 B보다도 짧아지는 경향이 있다.
- [0132] 한편, 접속 구조체(1)에서는, 접촉층(3)의 두께를 얇게 함(구체적으로는, $15\mu\text{m}$ 미만)으로써, 거리 A를 거리 B보다도 길게 할 수 있고, 그 결과, 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0133] <변형예>
- [0134] 변형예에 있어서, 일 실시 형태와 마찬가지로의 부재 및 공정에 대해서는, 동일한 참조 부호를 붙이고, 그 상세한

설명을 생략한다. 또한, 변형예는, 특기하는 것 이외에, 일 실시 형태와 마찬가지로의 작용 효과를 발휘할 수 있다. 또한, 일 실시 형태 및 변형예를 적절히 조합할 수 있다.

[0135] 상기한 설명에서는, 접착층(3)이, 이방성 도전성 접착 필름의 경화물이다. 그러나, 접착층(3)은, 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)을, 전기적으로 접속함과 함께, 제1 기재(2) 및 제2 기재(4)를 접착하는 층이면, 특별히 한정되지는 않고, 예를 들어, 이방성 도전성 접착 페이스트의 경화물이어도 된다.

[0136] 이방성 도전성 접착 페이스트는, 예를 들어 상기 땀납 입자(6)와, 상기 경화성 수지와, 활성제(예를 들어, 카르복실산)를 포함한다.

[0137] 이방성 도전성 접착 페이스트를 사용하는 경우라도, 상기 제5 공정과 마찬가지로, 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)을 전기적으로 접속하는 주상 땀납부(15)가 형성됨과 함께, 경화성 수지가 경화되어, 경화 수지(16)가 됨으로써, 제1 기재(2) 및 제2 기재(4)를 접착한다.

[0138] 또한, 상기한 설명에서는, 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)은, 도트 패턴으로서 배치되어 있지만, 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)의 배치는, 이것에 한정되지는 않는다.

[0139] 또한, 상기한 설명에서는, 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)은, 평면에서 보아 원 형상을 갖지만, 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)의 형상은, 이것에 한정되지는 않고, 예를 들어 평면에서 보아 사각상이어도 된다.

[0140] 또한, 상기한 설명에서는, 제2 기재(4)는, 평판 형상을 갖지만, 제2 기재(4)의 형상은, 이것에 한정되지는 않고, 예를 들어 칩 부품(예를 들어, mini/microLED)이 갖는 형상이어도 된다.

[0141] 또한, 상기한 설명에서는, 제3 공정에 있어서, 제1 기관(2) 및 제2 기관(4)을, 이방성 도전성 접착 필름(5)에 근접시켜, 제1 기관(2) 및 제2 기관(4)을 이방성 도전성 접착 필름(5)에 접촉시키지만, 먼저, 제1 기관(2)의 두께 방향 일방면(제1 전극(12)이 마련된 표면)에, 이방성 도전성 접착 필름(5)을 배치하고, 이어서, 이방성 도전성 접착 필름(5)의 두께 방향 일방면에, 제1 전극(12) 및 제2 전극(14)이 대향하도록, 제2 기관(4)을 배치할 수도 있다. 또한, 제2 기관(4)을 배치하기 전에, 이방성 도전성 접착 필름(5)의 두께 방향 일방면을 표면 처리(예를 들어, 실리카 필러를 도포하는 것에 의한 표면 처리)를 실시할 수도 있다.

[0142] 또한, 상기한 설명에서는, 제4 공정 및 제5 공정을 별도의 공정으로서, 실시하였지만, 제4 공정 및 제5 공정을 동시에 실시할 수도 있다. 이와 같은 경우에는, 제4 공정에서의 압력 및 제5 공정에서의 온도에서, 열압착한다.

[0143] 또한, 상기한 설명에서는, 제4 공정에 있어서, 제1 기관(2) 및 제2 기관(4)과 이방성 도전성 접착 필름(5)을 열압착하지만, 특히 제2 기재(4)가, 칩 부품인 경우에는, 열압착을 실시하지 않고, 리플로우 또는 진공 리플로우에 의해, 접속 구조체(1)를 제조할 수도 있다.

[0144] 실시예

[0145] 다음으로, 본 발명을, 실시예 및 비교예에 기초하여 설명하지만, 본 발명은, 하기의 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다. 또한, 「부」 및 「%」는, 특별히 언급이 없는 한, 질량 기준이다. 또한, 이하의 기재에 있어서 사용되는 배합 비율(함유 비율), 물성값, 파라미터 등의 구체적 수치는, 상기 「발명을 실시하기 위한 형태」에 있어서 기재되어 있는, 그것들에 대응하는 배합 비율(함유 비율), 물성값, 파라미터 등 해당 기재의 상한값(「이하」, 「미만」으로서 정의되어 있는 수치) 또는 하한값(「이상」, 「초과」로서 정의되어 있는 수치)으로 대체할 수 있다.

[0146] <성분의 상세>

[0147] 각 실시예 및 각 비교예에서 사용한 성분의, 상품명 및 약어에 대하여, 상세하게 설명한다.

[0148] jER828: 비스페놀 A형 에폭시 수지, 에폭시 당량 184 내지 194g/eq, 실온(25℃)에서 액상, 미쓰비시 케미컬사제

[0149] ARUFON UH-2170: 아크릴 수지(수산기 함유 스티렌아크릴 폴리머), 실온(25℃)에서 고체, 도아 고세사제

[0150] 땀납 입자 A: (96.5질량% Sn-3.5질량% Ag 합금, 융점 221℃, 구 형상, 입자경 D_{50} : 3 μ m, 최대 입자경 D_{max} : 12 μ m, 산소 농도: 1100ppm)

[0151] 땀납 입자 B: 땀납 입자(96.5질량% Sn-3.0질량% Ag-0.5질량% Cu 합금, 융점 217-219℃, 구 형상, 입자경 D_{50} : 3 μ m, 산소 농도 1100ppm)를 분급함으로써 얻은 땀납 입자, 입자경 D_{50} : 2 μ m, 최대 입경 D_{max} : 4.6 μ m

- [0152] 땀납 입자 C: 땀납 입자(96.5질량% Sn-3.0질량% Ag-0.5질량% Cu 합금, 용점 217-219℃, 구 형상, 입자경 D_{50} : $3\mu\text{m}$, 산소 농도 1100ppm)를 분급함으로써 얻은 땀납 입자, 입자경 D_{50} : $1\mu\text{m}$, 최대 입경 D_{max} : $2.9\mu\text{m}$
- [0153] <접속 구조체의 제조>
- [0154] 실시예 1
- [0155] [제1 공정]
- [0156] 제1 기판을 준비하였다. 제1 기판은, 직경 $15\mu\text{m}$ 및 두께 $1\mu\text{m}$ 의 원주상의 제1 전극을 갖고, 인접하는 제1 전극 사이의 거리 A는, $15\mu\text{m}$ 이다.
- [0157] 별도로, 제2 기판을 준비하였다. 제2 기판은, 직경 $15\mu\text{m}$ 및 두께 $1\mu\text{m}$ 의 원주상의 제2 전극을 갖고, 인접하는 제2 전극 사이의 거리는, $15\mu\text{m}$ 이다.
- [0158] [제2 공정]
- [0159] 이방성 도전성 접착 필름을 준비하였다. 구체적으로는, 먼저, 열경화성 수지로서, JER828 50질량부와, 열가소성 수지로서, ARUFON UH-2170 50질량부와, 땀납 입자 A 150질량부와, 플럭스제로서, 말산 20질량부를, 메틸에틸케톤(MEK)에 첨가하여 혼합하였다. 이에 의해, 이방성 도전성 접착 필름 조성물(고형분 농도 50질량%)을 조제하였다.
- [0160] 이어서, 이방성 도전성 접착 필름 조성물을, 박리 라이너 상에 도포하여 도막을 형성한 후, 80°C 5분간 동안 건조시켰다. 이에 의해, 이방성 도전성 접착 필름을 준비하였다.
- [0161] [제3 공정]
- [0162] 제1 기판, 이방성 도전성 접착 필름 및 제2 기판을 적층하였다. 구체적으로는, 제1 기판의 두께 방향 일방면(제1 전극이 마련된 표면)에, 이방성 도전성 접착 필름을 전사하였다. 이어서, 이방성 도전성 접착 필름의 두께 방향 일방면에, 직경 $\Phi S=5\mu\text{m}$ 의 실리카 필러(상품명 「하이프레시카」, 우베 엑시모 가부시키키가이샤제)를 도포하였다. 여분의 실리카 필러를 에어 블로워로 제거한 후, 제1 전극 및 제2 전극이 대향하도록, 제2 기판을 배치하였다. 이에 의해, 제1 기판, 이방성 도전성 접착 필름 및 제2 기판을 두께 방향으로 차례로 구비하는 적층체를 제조하였다.
- [0163] [제4 공정 및 제5 공정]
- [0164] 적층체에 대하여, 두께 방향으로 10kPa의 압력을 가하면서 260°C 에서 1분간 가열하였다. 이에 의해, 주상 땀납부 및 경화 수지가 형성되어, 접속 구조체를 제조하였다. 또한, 현미경에 의해 측정된, 두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극과 제2 전극 사이의 거리 B는, $7\mu\text{m}$ 였다.
- [0165] 실시예 2 내지 실시예 7 및 비교예 1 내지 비교예 4
- [0166] 실시예 1과 마찬가지로의 수순에 기초하여, 접속 구조체를 제조하였다. 단, 표 1에 따라서, 이방성 도전성 접착 필름의 처방, 및 이방성 도전성 접착 필름의 두께를 변경하였다. 또한, 실시예 3에서는, 제3 공정에 있어서, 이방성 도전성 접착 필름의 두께 방향 일방면에, 직경 $\Phi S=10\mu\text{m}$ 의 실리카 필러를 도포하였다. 또한, 비교예 2에서는, 직경 $\Phi S=15\mu\text{m}$ 의 실리카 필러를 도포하였다.
- [0167] <평가>
- [0168] [신뢰성]
- [0169] (브리지 발생)
- [0170] 각 실시예 및 각 비교예의 접속 구조체에 대하여, X선 투과 관찰 장치(SMX-100, SHIMADZU사제)를 사용하여, 인접하는 제1 전극 사이를 연결하는 브리지의 유무를 관찰하였다. 브리지 발생에 대하여, 이하의 기준에 기초하여, 평가하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0171] {기준}
- [0172] ○: 브리지가 관측되지 않았다.
- [0173] ×: 브리지가 관측되었다.

[0174] (대향 전극의 도통)

[0175] 각 실시예 및 각 비교예의 접속 구조체에 대하여, 이방성 도전성 접착 필름을 사용하여 접속 형성한 부분까지 접속 구조체를 연마하여, 접속부의 단면을 확인할 수 있도록 한 후에, 주상 뿔납부를 관찰하였다. 대향 전극의 도통에 대하여, 이하의 기준에 기초하여, 평가하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.

[0176] {기준}

[0177] ○: 주상 뿔납부에 의한 제1 전극 및 제2 전극의 접속이 관측되었다.

[0178] ×: 주상 뿔납부에 의한 제1 전극 및 제2 전극의 접속이 관측되지 않았다.

표 1

		실시예·비교예 No.		실시예 1	실시예 2	비교예 1	실시예 3	비교예 2	실시예 4	실시예 5	비교예 3	실시예 6	실시예 7	비교예 4
이방성 도전성 접착 필름 조성물	열경화성 수지	JER828		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	열가소성 수지	ARUFON UH-2170		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	뱁납 입자	뱁납 입자 A	SnAg	150	150	150	150	150	-	-	-	-	-	-
		뱁납 입자 B	SnAgCu	-	-	-	-	-	150	150	150	-	-	-
		뱁납 입자 C	SnAgCu	-	-	-	-	-	-	-	-	150	150	150
폴리스케	발산		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
이방성 도전성 접착 필름의 두께(μm)				5	10	15	10	15	5	10	15	5	10	
접착층의 두께(μm)				5	10	15	10	15	5	10	15	5	10	
인접하는 제1 전극 사이의 거리 A(μm)				15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
두께 방향에 있어서 대향하는 제1 전극과 제2 전극 사이의 거리 B(μm)				7	7	7	10	15	7	7	7	7	7	
평가	신뢰성	브리지 발생	○	○	×	○	×	○	○	×	○	○	×	
		대향 전극의 도통	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

[0179]

[0180] 또한, 상기 발명은, 본 발명의 예시의 실시 형태로서 제공하였지만, 이것은 단순한 예시에 지나지 않고, 한정적으로 해석해서는 안된다. 당해 기술분야의 당업자에 의해 명확한 본 발명의 변형예는, 후기 청구범위에 포함되

는 것이다.

산업상 이용가능성

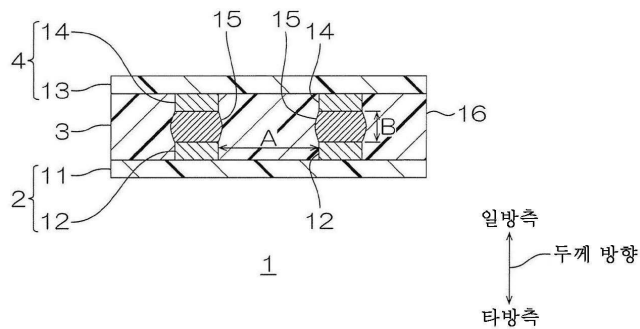
[0181] 본 발명의 접속 구조체는, 반도체 장치의 제조에 있어서, 적합하게 사용된다.

부호의 설명

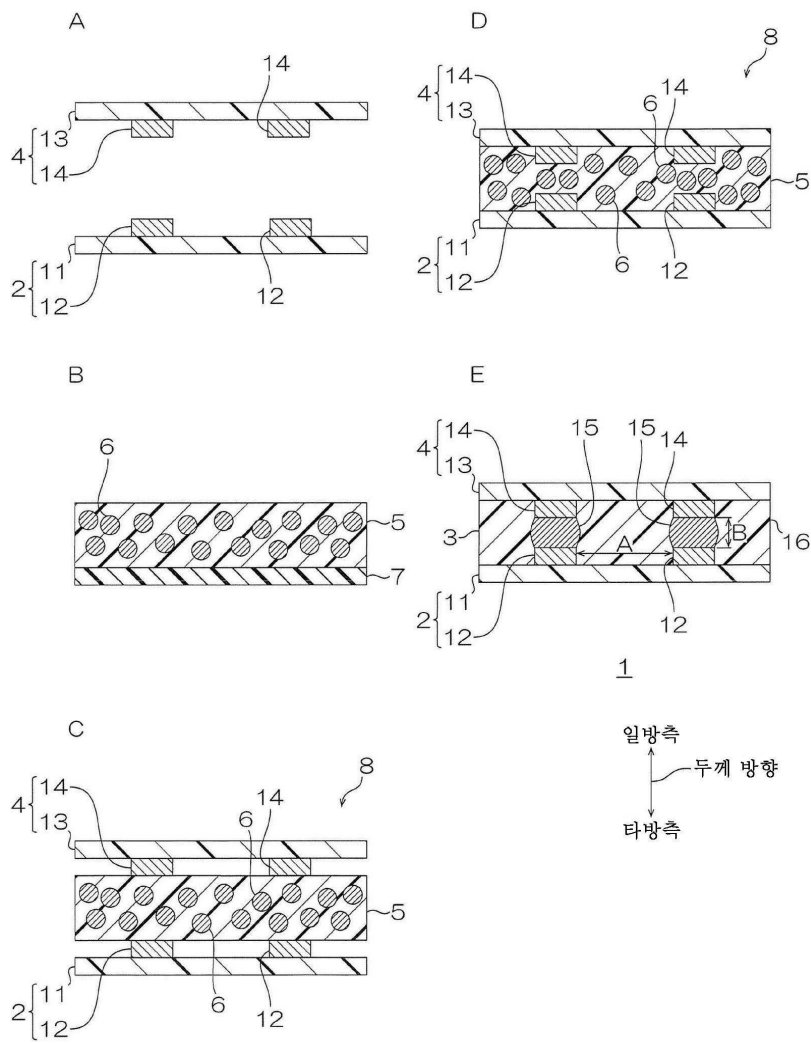
- [0182]
- 1: 접속 구조체
 - 2: 제1 기재
 - 3: 접착층
 - 4: 제2 기재
 - 5: 이방성 도전성 접착 필름
 - 11: 제1 전극
 - 12: 제2 전극
 - 13: 주상 땀납부
 - 14: 경화 수지

도면

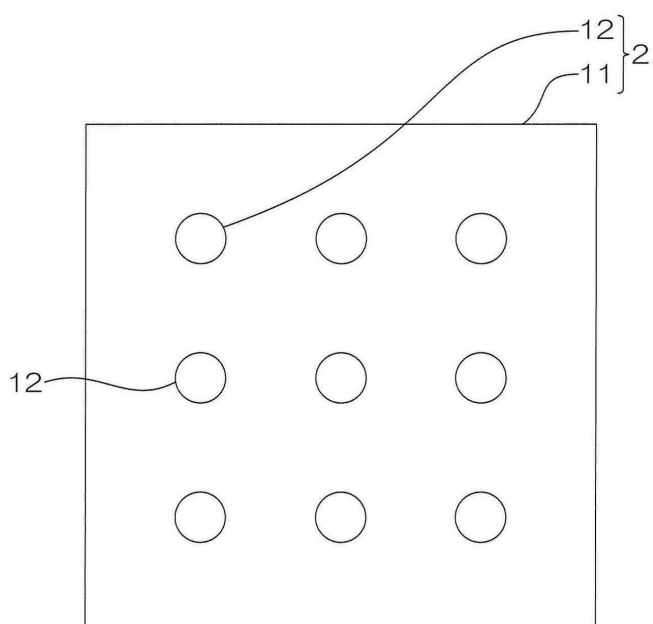
도면1



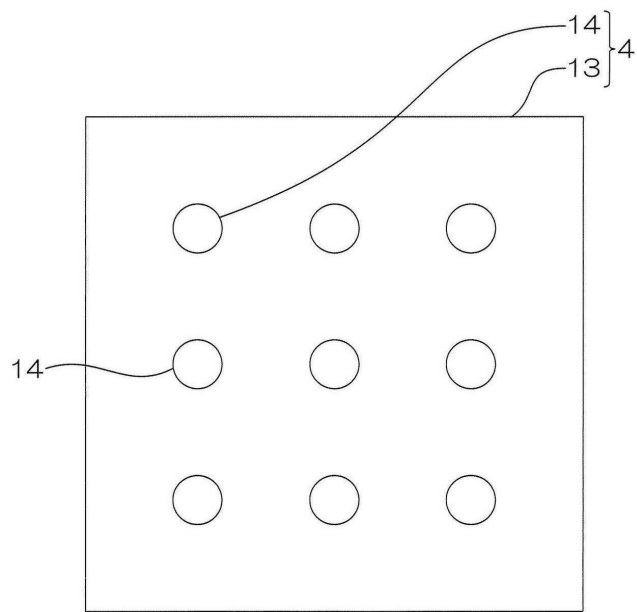
도면2



도면3



도면4



도면5

