



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0077470  
(43) 공개일자 2025년05월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05K 3/40 (2006.01) H01L 21/60 (2006.01)  
H05K 3/32 (2006.01) H05K 3/34 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H05K 3/4007 (2013.01)  
H01L 21/60 (2021.08)
- (21) 출원번호 10-2025-7007644
- (22) 출원일자(국제) 2023년09월27일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2025년03월07일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2023/035304
- (87) 국제공개번호 WO 2024/071266  
국제공개일자 2024년04월04일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2022-158535 2022년09월30일 일본(JP)

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

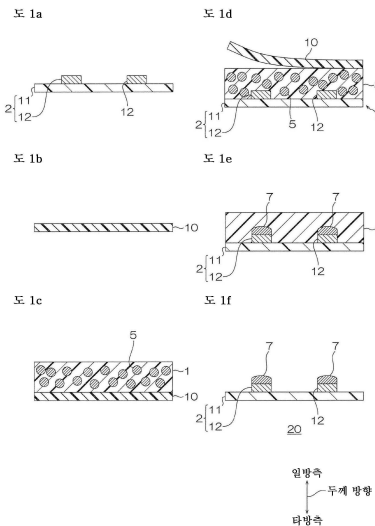
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 범프 구비 기판의 제조 방법 및 적층체

(57) 요약

범프 구비 기판(20)의 제조 방법은, 배선 회로 기판(11) 및 배선 회로 기판(11)의 면 방향으로 배열되는 복수의 전극(12)을 구비하는 기판(2)을 준비하는 제1 공정과, 기판(2)의 두께 방향 일방면에, 수지 성분 및 땀납 입자(5)를 포함하는 자기 응집형 이방성 도전성 접착층(3)을 배치하는 제2 공정과, 땀납 입자(5)를 용융시킴으로써, 복수의 전극(12)의 두께 방향 일방면에, 용융된 땀납 입자(5)를 응집시켜서, 범프(7)를 형성하는 제3 공정과, 기판(2)으로부터, 수지 성분을 제거하는 제4 공정을 구비한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*H05K 3/323* (2013.01)

*H05K 3/3468* (2013.01)

*H01L 2021/60007* (2013.01)

(72) 발명자

**고사카 나오후미**

일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미  
1-1-2 닛토덴코 가부시키키가이샤 내

**시시도 유이치로**

일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미  
1-1-2 닛토덴코 가부시키키가이샤 내

**오케이유이 다쿠지**

일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미  
1-1-2 닛토덴코 가부시키키가이샤 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

배선 회로 기판 및 상기 배선 회로 기판의 면 방향으로 배열되는 복수의 전극을 구비하는 기판을 준비하는 제1 공정과,

상기 기판의 두께 방향 일방면에, 수지 성분 및 뿔납 입자를 포함하는 자기 응집형 이방성 도전성 접착층을 배치하는 제2 공정과,

상기 뿔납 입자를 용융시킴으로써, 상기 복수의 전극의 두께 방향 일방면에, 용융된 뿔납 입자를 응집시켜서, 범프를 형성하는 제3 공정과,

상기 기판으로부터, 상기 수지 성분을 제거하는 제4 공정을 구비하는, 범프 구비 기판의 제조 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기판의 면 방향에 있어서의 상기 전극의 최대 길이가,  $100\mu\text{m}$  이하인, 범프 구비 기판의 제조 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기판의 면 방향에 있어서, 인접하는 전극의 거리가,  $200\mu\text{m}$  이하인, 범프 구비 기판의 제조 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 자기 응집형 이방성 도전성 접착층이, 플럭스를 포함하는, 범프 구비 기판의 제조 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 뿔납 입자의 평균 1차 입자경 및 상기 뿔납 입자의 평균 2차 입자경의 양쪽이,  $20\mu\text{m}$  이하인, 범프 구비 기판의 제조 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 뿔납 입자의 용점에 있어서의, 상기 수지 성분의 점도가,  $5000\text{mPa}\cdot\text{s}$  이하인, 범프 구비 기판의 제조 방법.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 자기 응집형 이방성 도전성 접착층이, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름으로 형성되는, 범프 구비 기판의 제조 방법.

#### 청구항 8

배선 회로 기판 및 상기 배선 회로 기판의 면 방향으로 배열되는 복수의 전극을 구비하는 기판과,

수지 성분 및 뿔납 입자를 포함하는 자기 응집형 이방성 도전성 접착층을 두께 방향 일방측을 향하여 차례로 구비하고,

상기 자기 응집형 이방성 도전성 접촉층의 두께 방향 일방면이, 노출되어 있는, 적층체.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 범프 구비 기판의 제조 방법 및 적층체에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 종래, 집적 회로 기술분야에서는, 배선 회로 기판에 뿔뿔 범프를 형성하고, 이것을 외부 접속 단자로서 사용하고 있다.

[0003] 뿔뿔 범프의 제조 방법으로서, 예를 들어 기판을 마련하는 단계와, 기판 상에 개구부를 갖는 드라이 필름 레지스트를 형성하는 단계와, 개구부에 뿔뿔 페이스트를 충전하는 단계와, 뿔뿔 페이스트를 리플로우하는 단계와, 드라이 필름 레지스트를 제거하는 단계를 포함하는 뿔뿔 범프의 제조 방법이 제안되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조.).

#### 선행기술문헌

##### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2015-213956호 공보

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 근년, 소형 저배화의 관점에서, 배선 회로 기판의 면 방향에 있어서, 서로 간격을 두고 인접하는 전극 사이의 거리를 좁게 하는 요구가 있다.

[0006] 그러나, 뿔뿔 범프의 제조 방법에서는, 개구부에 뿔뿔 페이스트를 충전하고 있기 때문에, 상기 전극 사이의 거리가 좁아지면, 개구부에 뿔뿔 페이스트를 확실하게 충전할 수 없어, 뿔뿔 범프를 제조할 수 없는 경우가 있다. 그렇게 하면, 신뢰성이 저하된다는 문제가 있다.

[0007] 본 발명은 서로 간격을 두고 인접하는 전극 사이의 거리가 좁아도, 신뢰성이 우수한 범프 구비 기판을 제조할 수 있는 범프 구비 기판의 제조 방법을 제공한다.

#### 과제의 해결 수단

[0008] 본 발명 [1]은, 배선 회로 기판 및 상기 배선 회로 기판의 면 방향으로 배열되는 복수의 전극을 구비하는 기판을 준비하는 제1 공정과, 상기 기판의 두께 방향 일방면에, 수지 성분 및 뿔뿔 입자를 포함하는 자기 응집형 이방성 도전성 접촉층을 배치하는 제2 공정과, 상기 뿔뿔 입자를 용융시킴으로써, 상기 복수의 전극의 두께 방향 일방면에, 용융된 뿔뿔 입자를 응집시켜서, 범프를 형성하는 제3 공정과, 상기 기판으로부터, 상기 수지 성분을 제거하는 제4 공정을 구비하는, 범프 구비 기판의 제조 방법이다.

[0009] 본 발명 [2]는, 상기 기판의 면 방향에 있어서의 상기 전극의 최대 길이가, 100 $\mu$ m 이하인, 상기 [1]에 기재된 범프 구비 기판의 제조 방법을 포함하고 있다.

[0010] 본 발명 [3]은, 상기 기판의 면 방향에 있어서, 인접하는 전극의 거리가, 200 $\mu$ m 이하인, 상기 [1] 또는 [2]에 기재된 범프 구비 기판의 제조 방법을 포함하고 있다.

[0011] 본 발명 [4]는, 상기 자기 응집형 이방성 도전성 접촉층이, 플럭스를 포함하는, 상기 [1] 내지 [3] 중 어느 한 항에 기재된 범프 구비 기판의 제조 방법을 포함하고 있다.

[0012] 본 발명 [5]는, 상기 뿔뿔 입자의 평균 1차 입자경 및 상기 뿔뿔 입자의 평균 2차 입자경의 양쪽이, 20 $\mu$ m 이하인, 상기 [1] 내지 [4] 중 어느 한 항에 기재된 범프 구비 기판의 제조 방법을 포함하고 있다.

- [0013] 본 발명 [6]은, 상기 뿔납 입자의 용점에 있어서의, 상기 수지 성분의 점도가, 5000mPa·s 이하인, 상기 [1] 내지 [5] 중 어느 한 항에 기재된 범프 구비 기관의 제조 방법을 포함하고 있다.
- [0014] 본 발명 [7]은, 상기 자기 응집형 이방성 도전성 접착층이, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름으로 형성되는, 상기 [1] 내지 [6] 중 어느 한 항에 기재된 범프 구비 기관의 제조 방법을 포함하고 있다.
- [0015] 본 발명 [8]은, 배선 회로 기관 및 상기 배선 회로 기관의 면 방향으로 배열되는 복수의 전극을 구비하는 기관과, 수지 성분 및 뿔납 입자를 포함하는 자기 응집형 이방성 도전성 접착층을 두께 방향 일방측을 향하여 차례로 구비하고, 상기 자기 응집형 이방성 도전성 접착층의 두께 방향 일방면이 노출되어 있는, 적층체이다.

**발명의 효과**

- [0016] 본 발명의 범프 구비 기관의 제조 방법은, 자기 응집형 이방성 도전성 접착층에 있어서의 뿔납 입자를 용융시킴으로써, 복수의 전극의 두께 방향 일방면에, 용융된 뿔납 입자를 응집시켜서, 범프를 형성한다. 그 때문에, 서로 간격을 두고 인접하는 전극 사이의 거리가 좁아도, 신뢰성이 우수한 범프 구비 기관을 제조할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 적층체는, 배선 회로 기관 및 상기 배선 회로 기관의 면 방향으로 배열되는 복수의 전극을 구비하는 기관과, 수지 성분 및 뿔납 입자를 포함하는 자기 응집형 이방성 도전성 접착층을 두께 방향 일방측을 향하여 차례로 구비한다. 그 때문에, 이 적층체를 사용하면, 서로 간격을 두고 인접하는 전극 사이의 거리가 좁아도, 신뢰성이 우수한 범프 구비 기관을 제조할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1a 내지 도 1f는 범프 구비 기관의 제조 방법의 일 실시 형태를 도시한다. 도 1a는 기관을 준비하는 제1 공정을 도시한다. 도 1b는 제2 공정에 있어서, 박리 라이너를 준비하는 공정을 도시한다. 도 1c는 제2 공정에 있어서, 박리 라이너의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름을 배치하는 배치 공정을 도시한다. 도 1d는 기관의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접착층을 배치하는 제2 공정을 도시한다. 도 1e는 뿔납 입자를 용융시킴으로써, 복수의 전극의 두께 방향 일방면에, 용융된 뿔납 입자를 응집시켜서, 범프를 형성하는 제3 공정을 도시한다. 도 1f는 기관으로부터, 수지 성분을 제거하는 제4 공정을 도시한다.
- 도 2는 실시예 1의 자기 응집형 이방성 도전성 접착층에 대해서, 디지털 마이크로스코프의 관찰 사진을 도시한다.
- 도 3은 실시예 2의 자기 응집형 이방성 도전성 접착층에 대해서, 디지털 마이크로스코프의 관찰 사진을 도시한다.
- 도 4는 실시예 3의 자기 응집형 이방성 도전성 접착층에 대해서, 디지털 마이크로스코프의 관찰 사진을 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 도 1a 내지 도 1f를 참조하여, 범프 구비 기관의 제조 방법의 일 실시 형태를 설명한다.
- [0020] 도 1a 내지 도 1f에 있어서, 지면 상하 방향은 상하 방향(두께 방향)이며, 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.
- [0021] 범프 구비 기관의 제조 방법은, 배선 회로 기관(11) 및 배선 회로 기관(11)의 면 방향으로 배열되는 복수의 전극(12)을 구비하는 기관(2)을 준비하는 제1 공정과, 기관(2)의 두께 방향 일방면에, 수지 성분 및 뿔납 입자를 포함하는 자기 응집형 이방성 도전성 접착층(3)을 배치하는 제2 공정과, 뿔납 입자(5)를 용융시킴으로써, 복수의 전극(12)의 두께 방향 일방면에, 용융된 뿔납 입자(5)를 응집시켜서, 범프(7)를 형성하는 제3 공정과, 기관(2)으로부터, 수지 성분을 제거하는 제4 공정을 구비한다.
- [0022] <제1 공정>
- [0023] 제1 공정에서는, 도 1a에 도시하는 바와 같이, 기관(2)을 준비한다.
- [0024] 기재(2)는 평판 형상을 갖는다.

- [0025] 기재(2)는 배선 회로 기관(11)과, 배선 회로 기관(11)의 면 방향으로 배열되는 복수의 전극(12)을 구비한다. 환언하면, 기재(2)는 배선 회로 기관(11)과, 배선 회로 기관(11)의 표면(두께 방향 일방면)에 마련된 복수의 전극(12)을 구비한다.
- [0026] 배선 회로 기관(11)은, 예를 들어 절연 재료 및 반도체 재료로 형성되어 있다.
- [0027] 배선 회로 기관(11)의 두께는, 예를 들어 5 $\mu\text{m}$  이상, 또한 예를 들어 1000 $\mu\text{m}$  이하이다.
- [0028] 전극(12)은 금속으로 이루어진다.
- [0029] 전극(12)은 기재(2)에 있어서, 도트 패턴으로서 배치되어 있다.
- [0030] 상세하게는, 전극(12)은 평면으로 보아 원 형상을 갖는다. 또한, 복수의 전극(12)은 면 방향으로, 균등하게 정렬 배치되어 있다.
- [0031] 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, 기재(2)의 표면과 전극(12)의 표면이 일치하고 있는 경우에는, 전극(12)의 두께는 0 $\mu\text{m}$ 이다.
- [0032] 기관(2)의 면 방향에 있어서의 전극(12)의 최대 길이(전극(12)이 평면으로 보아 원 형상인 경우에는, 직경)는, 소형 저배화의 관점에서, 예를 들어 100 $\mu\text{m}$  이하, 바람직하게는 50 $\mu\text{m}$  이하, 보다 바람직하게는 30 $\mu\text{m}$  이하, 더욱 바람직하게는 20 $\mu\text{m}$  이하, 또한 예를 들어 1 $\mu\text{m}$  이상이다.
- [0033] 또한, 면 방향에 있어서, 인접하는 전극(12)의 거리(피치)는, 예를 들어 3 $\mu\text{m}$  이상, 바람직하게는 5 $\mu\text{m}$  이상, 또한 소형 저배화의 관점에서, 예를 들어 200 $\mu\text{m}$  이하, 바람직하게는 100 $\mu\text{m}$  이하, 보다 바람직하게는 60 $\mu\text{m}$  이하, 더욱 바람직하게는 40 $\mu\text{m}$  이하이다.
- [0034] <제2 공정>
- [0035] 제2 공정에서는, 기관(2)의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접촉층(3)을 배치한다.
- [0036] 자기 응집형 이방성 도전성 접촉층(3)이란, 상세하게는 후술하지만, 가열에 의해 자기 응집하는 뿔납 입자(5)를 포함하는 층을 의미하고, 예를 들어 압력을 가함으로써, 뿔납 입자(5)끼리를 접촉시키는 이방성 도전 필름과는 구별된다.
- [0037] 기관(2)의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접촉층(3)을 배치하기 위해서는, 먼저, 자기 응집형 이방성 도전성 접촉 필름(1)을 준비한다. 즉, 이 방법에서는 자기 응집형 이방성 도전성 접촉층(3)이 자기 응집형 이방성 도전성 접촉 필름(1)으로 형성된다. 자기 응집형 이방성 도전성 접촉층(3)이 자기 응집형 이방성 도전성 접촉 필름(1)으로 형성되면, 생산성이 우수하다.
- [0038] 자기 응집형 이방성 도전성 접촉 필름(1)을 준비하기 위해서는, 자기 응집형 이방성 도전성 접촉 조성물을 준비한다.
- [0039] 자기 응집형 이방성 도전성 접촉 조성물은 수지 성분과, 뿔납 입자(5)와, 필요에 따라서, 플럭스를 포함한다. 즉, 자기 응집형 이방성 도전성 접촉 필름(1)은 수지 성분과, 뿔납 입자(5)와, 필요에 따라서, 플럭스를 포함한다.
- [0040] <수지 성분>
- [0041] 수지 성분은, 열가소성 수지를 포함한다.
- [0042] [열가소성 수지]
- [0043] 열가소성 수지로서는, 예를 들어 열가소성 에폭시 수지, 열가소성 페놀 수지, 페녹시 수지, 폴리올레핀(예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌-프로필렌 공중합체 등), 열가소성 아크릴 수지, 열가소성 폴리에스테르, 폴리아세트산비닐, 에틸렌-아세트산비닐 공중합체, 폴리염화비닐, 폴리스티렌, 폴리아크릴로니트릴, 폴리아미드(나일론(등록 상표)), 폴리카르보네이트, 폴리아세탈, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌술퍼드, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리에테르에테르케톤, 폴리알릴술폰, 열가소성 폴리이미드, 열가소성 폴리우레탄, 폴리아미노비스말레이미드, 폴리아미드이미드, 폴리에테르이미드, 비스말레이미드트리아진 수지, 폴리메틸펜텐, 불화 수지, 액정 폴리머, 올레핀-비닐알코올 공중합체, 아이오노머, 폴리알릴레이트, 아크릴로니트릴-에틸렌-스티렌 공중합체, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공중합체, 아크릴로니트릴-스티렌 공중합체 및 부타디엔-스티렌 공중합체를 들 수 있다. 열가소성 수지로서, 바람직하게는 열가소성 에폭시 수지 및 열가소성

페놀 수지를 들 수 있다.

- [0044] 열가소성 에폭시 수지로서, 예를 들어 열가소성 비스페놀형 에폭시 수지(예를 들어, 열가소성 비스페놀 A형 에폭시 수지, 열가소성 비스페놀 F형 에폭시 수지 및 열가소성 비스페놀 S형 에폭시 수지), 열가소성 노볼락형 에폭시 수지(예를 들어, 열가소성 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 열가소성 크레졸 노볼락형 에폭시 수지 및 열가소성 비페닐형 에폭시 수지), 열가소성 나프탈렌형 에폭시 수지, 열가소성 플루오렌형 에폭시 수지(예를 들어, 비스아릴플루오렌형 에폭시 수지) 및 열가소성 트리페닐메탄형 에폭시 수지(예를 들어, 트리스히드록시페닐메탄형 에폭시 수지)를 들 수 있다. 열가소성 에폭시 수지로서, 바람직하게는 열가소성 비스페놀형 에폭시 수지를 들 수 있다. 열가소성 에폭시 수지로서, 보다 바람직하게는 열가소성 비스페놀 A형 에폭시 수지를 들 수 있다.
- [0045] 또한, 이들 열가소성 수지는 상온(25℃)에서, 고체, 반고체 및 액상 중 어느 형태여도 된다.
- [0046] 또한, 25℃에서 고체란, 25℃에서 유동하지 않고, 점도를 갖지 않는 성상이다. 또한, 25℃에서 액상이란, 25℃에서 액체 및 유동체를 포함하고, 점도를 갖는 성상이다(이하 마찬가지로).
- [0047] 열가소성 수지로서, 바람직하게는 고체의 열가소성 수지를 들 수 있다.
- [0048] 또한, 열가소성 수지의 연화점은, 예를 들어 90℃ 이상, 바람직하게는 110℃ 이상, 보다 바람직하게는 120℃ 이상, 더욱 바람직하게는 120℃ 초과, 특히 바람직하게는, 125℃ 이상, 또한 예를 들어 230℃ 이하, 바람직하게는 200℃ 이하, 보다 바람직하게는 150℃ 미만, 더욱 바람직하게는 140℃ 이하이다.
- [0049] 상기 연화점이, 상기 하한 이상이면, 후술하는 뿔납 입자(5)의 평균 1차 입자경 및 평균 2차 입자경의 양쪽을 작게 할 수 있다.
- [0050] 상세하게는, 상기 연화점이, 상기 하한 이상이면, 후술하는 자기 응집형 이방성 도전성 집착 필름(1)의 제조 방법의 배치 공정에 있어서, 열가소성 수지가 뿔납 입자(5)의 응집을 억제할 수 있다. 그 결과, 후술하는 뿔납 입자(5)의 평균 1차 입자경 및 평균 2차 입자경의 양쪽을 작게 할 수 있다.
- [0051] 또한, 상기 연화점은 열기계 분석 장치에 의해 측정할 수 있다.
- [0052] 열가소성 수지는 단독 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.
- [0053] 열가소성 수지의 함유 비율은 수지 성분 100질량부에 대하여, 예를 들어 30질량부 이상, 바람직하게는 40질량부 이상, 또한 예를 들어 70질량부 이하, 바람직하게는 60질량부 이하이다.
- [0054] [경화성 수지]
- [0055] 수지 성분은, 필요에 따라서, 경화성 수지를 포함한다.
- [0056] 경화성 수지로서는, 예를 들어 열경화성 수지를 들 수 있다. 열경화성 수지로서는, 예를 들어 열경화성 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 열경화성 에폭시 수지를 들 수 있다.
- [0057] 열경화성 에폭시 수지로서는, 예를 들어 열경화성 비스페놀형 에폭시 수지(예를 들어, 열경화성 비스페놀 A형 에폭시 수지, 열경화성 비스페놀 F형 에폭시 수지 및 열경화성 비스페놀 S형 에폭시 수지), 열경화성 노볼락형 에폭시 수지(예를 들어, 열경화성 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 열경화성 크레졸 노볼락형 에폭시 수지 및 열경화성 비페닐형 에폭시 수지), 열경화성 나프탈렌형 에폭시 수지, 열경화성 플루오렌형 에폭시 수지(예를 들어, 열경화성 비스아릴플루오렌형 에폭시 수지) 및 열경화성 트리페닐메탄형 에폭시 수지(예를 들어, 열경화성 트리스히드록시페닐메탄형 에폭시 수지)를 들 수 있다.
- [0058] 열경화성 에폭시 수지로서, 바람직하게는 열경화성 비스페놀형 에폭시 수지를 들 수 있다. 열경화성 에폭시 수지로서, 보다 바람직하게는 열경화성 비스페놀 A형 에폭시 수지를 들 수 있다.
- [0059] 또한, 이들 열경화성 수지는 상온(25℃)에서, 고체, 반고체 및 액상 중 어느 형태여도 된다.
- [0060] 열경화성 수지로서, 바람직하게는 액상의 열경화성 수지를 들 수 있다.
- [0061] 그리고, 수지 성분은, 바람직하게는 고체의 열가소성 수지 및 액상의 열경화성 수지를 포함한다. 수지 성분이, 고체의 열가소성 수지 및 액상의 열경화성 수지를 포함하면, 점착성 시트로서의 성형성 및 점착력이 우수하다.
- [0062] 수지 성분은, 보다 바람직하게는 고체의 열가소성 수지 및 액상의 열경화성 수지로 이루어진다.

- [0063] 경화성 수지는 단독 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.
- [0064] 경화성 수지의 함유 비율은 수지 성분 100질량부에 대하여, 예를 들어 30질량부 이상, 바람직하게는 40질량부 이상, 또한 예를 들어 70질량부 이하, 바람직하게는 60질량부 이하이다.
- [0065] 그리고, 후술하는 뿔납 입자(5)의 용점에 있어서의, 수지 성분의 점도는, 예를 들어  $1\text{mPa}\cdot\text{s}$  이상, 바람직하게는  $100\text{mPa}\cdot\text{s}$  이상, 또한 예를 들어  $5000\text{mPa}\cdot\text{s}$  이하, 바람직하게는  $2000\text{mPa}\cdot\text{s}$  이하, 보다 바람직하게는  $1000\text{mPa}\cdot\text{s}$  이하, 더욱 바람직하게는  $500\text{mPa}\cdot\text{s}$  이하이다.
- [0066] 상기 점도가, 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 미집적의 뿔납 입자(5)(후술)를 저감할 수 있다. 그 결과, 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0067] 또한, 점도는 레오미터에 의해 측정할 수 있다. 또한, 점도의 측정에 있어서는, 후술하는 실시예에서 상세하게 설명한다.
- [0068] 또한, 수지 성분의 함유 비율은, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물(자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1))에 대하여, 예를 들어 20질량% 이상, 바람직하게는 30질량% 이상, 또한 예를 들어 60질량% 이하, 바람직하게는 40질량% 이하이다.
- [0069] 또한, 수지 성분에 있어서, 열가소성 수지에 대한 경화성 수지의 질량비는, 예를 들어 0.6 이상, 바람직하게는 0.9 이상, 또한 예를 들어 1.5 이하, 바람직하게는 1.1 이하이다.
- [0070] <뿔납 입자>
- [0071] 뿔납 입자(5)를 형성하는 뿔납 재료는 환경 적정의 관점에서, 납을 함유하지 않는 뿔납 재료(납 프리 뿔납 재료)를 들 수 있다. 구체적으로는, 뿔납 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.
- [0072] 주석-은 합금에 있어서의 주석의 함유 비율은, 예를 들어 90질량% 이상, 바람직하게는 95질량% 이상이다. 또한, 주석-은 합금에 있어서의 은의 함유 비율은, 예를 들어 10질량% 이하, 바람직하게는 5질량% 이하이다.
- [0073] 또한, 주석-은-구리 합금에 있어서의 주석의 함유 비율은, 예를 들어 90질량% 이상, 바람직하게는 95% 질량% 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.
- [0074] 또한, 주석-비스무트 합금에 있어서의 주석의 함유 비율은, 예를 들어 30질량% 이상, 바람직하게는 40질량% 이상이다. 주석-비스무트 합금에 있어서의 비스무트의 함유 비율은, 예를 들어 70질량% 이하, 바람직하게는 60질량% 이하이다.
- [0075] 뿔납 재료로서, 바람직하게는 주석-은 합금(Sn-Ag) 및 주석-은-구리 합금(Sn-Ag-Cu)을 들 수 있다.
- [0076] 뿔납 재료의 용점(즉, 뿔납 입자(5)의 용점)은, 예를 들어  $260^{\circ}\text{C}$  이하, 바람직하게는  $235^{\circ}\text{C}$  이하, 또한 예를 들어  $100^{\circ}\text{C}$  이상, 바람직하게는  $130^{\circ}\text{C}$  이상이다. 용점은 시차 주사 열량 측정(DSC)에 의해 구해진다(이하 마찬가지로 지임).
- [0077] 뿔납 입자(5)의 형상으로서, 특별히 한정되지는 않고, 예를 들어 구 형상, 판 형상 및 바늘 형상을 들 수 있다. 뿔납 입자(5)가 형상으로서, 바람직하게는 구 형상을 들 수 있다. 또한, 도 1c 및 도 1d에서는 뿔납 입자(5)의 형상을 구 형상으로서 나타내고 있지만, 뿔납 입자(5)의 형상은 이것에 한정되지는 않는다.
- [0078] 뿔납 입자(5)의 표면은, 일반적으로 뿔납 재료의 산화물로 이루어지는 산화막으로 피복되어 있다. 산화막의 두께는, 예를 들어  $1\text{nm}$  이상, 또한 예를 들어  $20\text{nm}$  이하이다.
- [0079] 또한, 뿔납 입자(5)는, 후술하는 자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물의 조제, 및/또는 후술하는 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)의 제조 방법의 배치 공정에 있어서, 뿔납 입자(5)의 일부 또는 전부가 응집하여 2차 입자가 되는 경우가 있다. 즉, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)은 뿔납 입자(5)의 1차 입자 및/또는 뿔납 입자(5)의 2차 입자를 포함한다.
- [0080] 그리고, 뿔납 입자(5)의 평균 1차 입자경 및 뿔납 입자(5)의 평균 2차 입자경의 양쪽이, 예를 들어  $20\mu\text{m}$  이하,

바람직하게는 10 $\mu\text{m}$  이하, 보다 바람직하게는 7 $\mu\text{m}$  이하, 소형 저배화 및 신뢰성의 관점에서, 더욱 바람직하게는 5 $\mu\text{m}$  이하, 또한 예를 들어 0.1 $\mu\text{m}$  이상, 바람직하게는 0.5 $\mu\text{m}$  이상이다.

- [0081] 상세하게는, 1차 입자란, 입자의 최소 단위이며, 응집이 없는 독립된 입자이다. 뿔납 입자(5)의 평균 1차 입자 경은, 예를 들어 20 $\mu\text{m}$  이하, 바람직하게는 10 $\mu\text{m}$  이하, 보다 바람직하게는 7 $\mu\text{m}$  이하, 소형 저배화 및 신뢰성의 관점에서, 더욱 바람직하게는 5 $\mu\text{m}$  이하, 또한 예를 들어 0.1 $\mu\text{m}$  이상, 바람직하게는 0.5 $\mu\text{m}$  이상이다.
- [0082] 또한, 2차 입자란, 1차 입자가 응집한 입자이다. 평균 2차 입자경은 평균 1차 입자경보다도 크고, 예를 들어 20 $\mu\text{m}$  이하, 바람직하게는 10 $\mu\text{m}$  이하, 보다 바람직하게는 7 $\mu\text{m}$  이하, 소형 저배화 및 신뢰성의 관점에서, 더욱 바람직하게는 5 $\mu\text{m}$  이하, 또한 예를 들어 1 $\mu\text{m}$  이상이다.
- [0083] 상기한 바와 같이, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)은 뿔납 입자(5)의 1차 입자 및/또는 뿔납 입자(5)의 2차 입자를 포함한다. 즉, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)은 뿔납 입자(5)의 1차 입자만을 포함하거나, 또는 뿔납 입자(5)의 2차 입자만을 포함하거나, 또는 뿔납 입자(5)의 1차 입자 및 뿔납 입자(5)의 2차 입자를 포함하지만, 어느 경우라도 뿔납 입자(5)의 평균 1차 입자경 및 뿔납 입자(5)의 평균 2차 입자경의 양쪽이, 예를 들어 20 $\mu\text{m}$  이하이다.
- [0084] 상기 평균 1차 입자경 및 상기 평균 2차 입자경의 양쪽이, 상기 상한 이하이면, 후술하는 자기 응집에 있어서, 불균일을 억제할 수 있다. 그 결과, 브리지(후술)를 억제할 수 있고, 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0085] 또한, 상기 평균 1차 입자경은 레이저 회절식 입도 분포 측정 장치에 의해 측정할 수 있다. 또한, 상기 평균 2차 입자경의 측정 방법은, 후술하는 실시예에서 상세하게 설명한다.
- [0086] 뿔납 입자(5)는 단독 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.
- [0087] 뿔납 입자(5)의 함유 비율은, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물(자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1))에 대하여, 예를 들어 50질량% 이상, 바람직하게는 55질량% 이상, 또한 예를 들어 95질량% 이하, 바람직하게는 80질량% 이하, 보다 바람직하게는 60질량% 이하이다.
- [0088] <플럭스>
- [0089] 플럭스는, 뿔납 입자(5)의 표면에 있어서의 산화막(뿔납 재료의 산화물로 이루어지는 산화막)을 제거하기 위한 성분이다.
- [0090] 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, 트리멜리트산 및 피로멜리트산을 들 수 있다. 플럭스의 재료로서, 바람직하게는 유기산을 들 수 있다. 플럭스의 재료로서, 보다 바람직하게는 말산을 들 수 있다.
- [0091] 플럭스의 용점은, 예를 들어 250 $^{\circ}\text{C}$  이하, 바람직하게는 180 $^{\circ}\text{C}$  이하, 보다 바람직하게는 160 $^{\circ}\text{C}$  이하, 또한 예를 들어 100 $^{\circ}\text{C}$  이상, 바람직하게는 120 $^{\circ}\text{C}$  이상, 보다 바람직하게는 130 $^{\circ}\text{C}$  이상이다.
- [0092] 플럭스의 형상으로서, 특별히 제한되지는 않고, 예를 들어 판 형상, 바늘 형상 및 구 형상을 들 수 있다.
- [0093] 또한, 플럭스는 공지의 용제에 용해시켜, 플럭스의 용액으로 할 수도 있다. 플럭스의 용액의 고형분 농도는, 예를 들어 10질량% 이상, 또한 예를 들어 40질량% 이하이다.
- [0094] 플럭스는 단독 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.
- [0095] 플럭스의 함유 비율은 자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물(자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1))에 대하여, 예를 들어 1질량% 이상, 바람직하게는 5질량% 이상, 또한 예를 들어 20질량% 이하, 바람직하게는 10질량% 이하이다.
- [0096] <첨가제>
- [0097] 자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물은, 필요에 따라서, 첨가제(예를 들어, 경화제, 경화 촉진제 및 실란 커플링제)를 적당한 비율로 포함할 수 있다.

- [0098] <자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물의 조제>
- [0099] 자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물은 수지 성분과, 뿔납 입자(5)와, 필요에 따라서 배합되는 플럭스와, 필요에 따라서 배합되는 첨가제를 혼합하고, 필요에 따라서 교반함으로써 조제된다.
- [0100] 상기 조제에 있어서, 교반하지 않고, 뿔납 입자(5)를 혼합하는 경우에는, 뿔납 입자(5)의 대부분은 응집하여, 2차 입자가 된다. 한편, 상기 조제에 있어서, 교반하여, 뿔납 입자(5)를 혼합하는 경우에는, 1차 입자인 채로 존재한다.
- [0101] 또한, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물을, 공지의 용제에 배합하여, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물을 바니시로서 조제할 수도 있다. 자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물의 바니시의 고형분 농도는, 예를 들어 50질량% 이상, 바람직하게는 60질량% 이상, 또한 예를 들어 80질량% 이하이다.
- [0102] 그리고, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)을 제조하기 위해서는, 도 1b에 도시하는 바와 같이, 먼저, 박리 라이너(10)를 준비한다.
- [0103] 박리 라이너는, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)을 피복하여 보호하기 위한 필름이다. 박리 라이너(10)는 필름 형상을 갖는다.
- [0104] 박리 라이너(10)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(10)의 표면(두께 방향 일방면)에는 실리콘 처리 등의 표면 처리가 실시되어 있어도 된다.
- [0105] 박리 라이너(10)의 두께는, 예를 들어 예를 들어 1 $\mu$ m 이상, 또한 예를 들어 100 $\mu$ m 이하이다.
- [0106] 이어서, 도 1c에 도시하는 바와 같이, 박리 라이너(10)의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)을 배치한다.
- [0107] 박리 라이너(10)의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)을 배치하기 위해서는, 박리 라이너(10)의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물(자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물의 바니시)을 도포하고, 그 후, 필요에 따라서, 건조시킨다.
- [0108] 건조 조건으로서, 건조 온도는, 예를 들어 40 $^{\circ}$ C 이상, 또한 예를 들어 100 $^{\circ}$ C 이하이다. 건조 시간은, 예를 들어 1분 이상, 또한 예를 들어 60분 이하이다.
- [0109] 또한, 상기 건조 시의 가열에 의해, 수지 성분이 유동하고, 이에 따라서, 뿔납 입자(5)가 유동하는 경우가 있다. 그렇게 하면, 뿔납 입자(5)의 일부 또는 전부가 응집하여 2차 입자가 된다. 건조 온도가 높아질수록, 뿔납 입자(5)가 응집하는 경향이 있지만, 상기한 열가소성 수지의 연화점을 높게 함으로써, 수지 성분의 유동을 억제할 수 있고, 건조 온도가 높아도, 뿔납 입자(5)의 응집을 억제할 수 있다. 바람직하게는, 열가소성 수지의 연화점과 건조 온도의 차(열가소성 수지의 연화점-건조 온도)가, 예를 들어 50 $^{\circ}$ C 이상, 바람직하게는 60 $^{\circ}$ C 이상이 되도록, 건조 온도를 조정한다.
- [0110] 이상으로부터, 박리 라이너(10)의 두께 방향 일방면에 배치된 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)을 제조할 수 있다.
- [0111] 이러한 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)은 수지 성분과, 수지 성분 중에 분산된 뿔납 입자(5)(뿔납 입자(5)의 1차 입자 및 2차 입자)를 포함한다. 또한, 도 1c에서는 1차 입자 및 2차 입자를 구별하지 않고, 뿔납 입자(5)를 기재한다(이하 마찬가지로 함).
- [0112] 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)의 두께는 소형 저배화의 관점에서, 예를 들어 15 $\mu$ m 이하, 바람직하게는 7 $\mu$ m 이하, 보다 바람직하게는 6 $\mu$ m 이하, 또한 예를 들어 1 $\mu$ m 이상이다.
- [0113] 이에 의해, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)을 준비한다.
- [0114] 그리고, 도 1d에 도시하는 바와 같이, 기관(2)의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)을 배치하여, 박리 라이너(10)를 박리한다. 이에 의해, 기관(2)의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접착층(3)을 배치한다.
- [0115] 또한, 제2 공정에 의해, 기관(2)과, 자기 응집형 이방성 도전성 접착층(3)을 두께 방향 일방측을 향하여 차례로

구비하는 적층체(6)가 제조된다.

- [0116] 이러한 적층체(6)에 있어서, 자기 응집형 이방성 도전성 접촉층(3)의 두께 방향 일방면이 노출되어 있다. 즉, 적층체(6)는 1개의 기관(2)과, 1개의 자기 응집형 이방성 도전성 접촉층(3)만을 구비하고 있다. 이러한 적층체(6)는 1개의 자기 응집형 이방성 도전성 접촉층(3)이 2개의 기관(2)에 끼워지는 적층체(6)과는 구별된다.
- [0117] 이러한 적층체(6)는 범프 구비 기관(20)의 부품으로서 단독으로 상거래의 대상으로 된다.
- [0118] <제3 공정>
- [0119] 제3 공정에서는, 도 1e에 도시하는 바와 같이, 뿔납 입자(5)를 용융시킴으로써, 복수의 전극(12)의 두께 방향 일방면에, 용융된 뿔납 입자(5)를 응집시켜서, 범프(7)를 형성한다.
- [0120] 뿔납 입자(5)를 용융시키기 위해서는, 적층체(6)를 가열한다.
- [0121] 가열 온도는 뿔납 입자(5)의 용점 이상의 온도이고, 또한 수지 성분이 경화성 수지를 포함하는 경우에는, 경화성 수지의 경화 온도 미만이다. 구체적으로는, 가열 온도는, 예를 들어 100℃ 이상, 바람직하게는 130℃ 이상, 또한 예를 들어 300℃ 이하, 바람직하게는 280℃ 이하, 보다 바람직하게는 270℃ 이하이다.
- [0122] 가열 시간은, 예를 들어 120초 이하, 바람직하게는 60초 이하, 보다 바람직하게는 30초 이하, 더욱 바람직하게는 10초 이하, 또한 1초 이상이다.
- [0123] 가열 온도 및 가열 시간이, 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면 수지 성분이 경화성 수지를 포함하는 경우에는, 경화성 수지를 경화시키지 않고, 뿔납 입자(5)를 용해시켜, 용해된 뿔납 입자(5)를 복수의 전극(12)에 자기 응집(후술)시킬 수 있다. 경화성 수지를 경화시키지 않기 때문에, 후술하는 제4 공정에 있어서, 보다 확실하게 수지 성분(특히, 경화성 수지)을 제거할 수 있다.
- [0124] 그리고, 이러한 가열에 의해, 뿔납 입자(5)가 용해된다. 용해된 뿔납 입자(5)는 복수의 전극(12)의 두께 방향 일방면으로 모이고(자기 응집), 범프(7)를 형성한다.
- [0125] <제4 공정>
- [0126] 제4 공정에서는, 도 1f에 도시하는 바와 같이, 기관(2)으로부터, 수지 성분을 제거한다.
- [0127] 상세하게는, 기관(2)으로부터, 수지 성분을 제거함과 함께, 필요에 따라서 배합되는 플럭스와, 필요에 따라서 배합되는 첨가제와, 미집적의 뿔납 입자(5)를 제거한다.
- [0128] 기관(2)으로부터, 수지 성분을 제거하기 위해서는, 예를 들어 세정액을 사용하여, 기관(2)으로부터, 수지 성분을 용해한다.
- [0129] 세정액은 수지 성분의 종류에 따라서 적절히 선택된다. 세정액으로서, 예를 들어 유기 용제(예를 들어, 메틸에틸케톤) 및 물을 들 수 있다.
- [0130] 기관(2)으로부터, 수지 성분을 제거하는 방법으로서, 특별히 한정되지는 않지만, 예를 들어 제3 공정 후의 기재(2)를 세정액에 침지하고, 초음파 처리를 실시하는 방법을 들 수 있다.
- [0131] 이에 의해, 기관(2)으로부터, 수지 성분과, 필요에 따라서 배합되는 플럭스와, 필요에 따라서 배합되는 첨가제와, 미집적의 뿔납 입자(5)를 제거한다. 이상에 의해, 범프 구비 기관(20)을 제조할 수 있다.
- [0132] 범프 구비 기관(20)은 배선 회로 기관(11)과, 배선 회로 기관(11)의 면 방향으로 배열되는 복수의 전극(12)을 구비하는 기재(2)와, 기재(2)에 있어서의 전극(12)의 두께 방향 일방면을 피복하는 범프(7)를 구비한다.
- [0133] 이러한 범프 구비 기관(20)에 있어서, 범프(7)는 외부 접속 단자로서 적합하게 사용된다.
- [0134] <작용 효과>
- [0135] 범프 구비 기관(20)의 제조 방법은, 자기 응집형 이방성 도전성 접촉층(3)에 있어서의 뿔납 입자(5)를 용융시킴으로써, 복수의 전극(12)의 두께 방향 일방면에, 용융된 뿔납 입자(5)를 응집시켜서, 범프(7)를 형성한다. 그 때문에, 서로 간격을 두고 인접하는 전극(12) 사이의 거리가 좁아도, 신뢰성이 우수한 범프 구비 기관(20)을 제조할 수 있다.
- [0136] 상세하게는, 이 방법에서는 범프(7)를 형성할 때, 뿔납 입자(5)의 자기 응집을 이용하기 때문에, 인접하는 전극(12)의 거리(피치)가 좁아도(구체적으로는, 인접하는 전극(12)의 거리(피치)가 200 $\mu$ m여도), 범프(7)를 확실하게

형성할 수 있다. 그 때문에, 신뢰성이 우수하다.

- [0137] 또한, 범프(7)를 형성할 때, 뿔납 입자(5)의 자기 응집을 이용하기 때문에, 먼 방향으로 인접하는 범프(7)가 전기적으로 접속되는(즉, 인접하는 2개의 전극(12)이 전기적으로 접속(브리지)되는) 것을 억제할 수 있다. 그 때문에, 서로 간격을 두고 인접하는 전극(12) 사이의 거리가 좁아도, 신뢰성이 우수하다.
- [0138] 또한, 적층체(6)는 배선 회로 기관(11) 및 배선 회로 기관(11)의 먼 방향으로 배열되는 복수의 전극(12)을 구비하는 기관(2)과, 자기 응집형 이방성 도전성 접착층(3)을 두께 방향 일방측을 향하여 차례로 구비한다. 그 때문에, 이 적층체(6)를 사용하면, 서로 간격을 두고 인접하는 전극(12)사이의 거리가 좁아도, 신뢰성이 우수한 범프 구비 기관(20)을 제조할 수 있다.
- [0139] <변형예>
- [0140] 변형예에 있어서, 일 실시 형태와 마찬가지로의 부재 및 공정에 대해서는, 동일한 참조 부호를 붙여, 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.
- [0141] 또한, 상기한 설명에서는, 전극(12)은 도트 패턴으로서 배치되어 있지만, 전극(12)의 배치는, 이것에 한정되지는 않는다.
- [0142] 또한, 상기한 설명에서는, 전극(12)은 평면으로 보아 원 형상을 갖지만, 전극(12)의 형상은, 이것에 한정되지는 않고, 예를 들어 평면으로 보아 사각 형상이어도 된다.
- [0143] 또한, 상기한 설명에서는, 자기 응집형 이방성 도전성 접착층(3)이 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(1)으로 형성되지만, 자기 응집형 이방성 도전성 접착층(3)을 형성할 수 있는 것이면, 특별히 한정되지는 않고, 예를 들어 이방성 도전성 접착 페이스트를 사용할 수도 있다.
- [0144] 자기 응집형 이방성 도전성 접착 페이스트는 수지 성분과, 뿔납 입자(5)와, 필요에 따라서 배합되는 플럭스와, 필요에 따라서 배합되는 첨가제를 포함한다.
- [0145] 자기 응집형 이방성 도전성 접착 페이스트를 사용하는 경우에는, 제2 공정에 있어서, 기관(2)의 두께 방향 일방면에, 이방성 도전성 접착 페이스트를 도포하고, 필요에 따라서 건조시킴으로써, 자기 응집형 이방성 도전성 접착층(3)을 형성한다.
- [0146] **실시에**
- [0147] 다음에, 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, 상기의 「발명을 실시하기 위한 형태」에 있어서 기재되어 있는, 그들에 대응하는 배합 비율(함유 비율), 물성값, 파라미터 등 해당 기재의 상한값(「이하」, 「미만」으로 정의되어 있는 수치) 또는 하한값(「이상」, 「초과」로 정의되어 있는 수치)으로 대체할 수 있다.
- [0148] <성분의 상세>
- [0149] 각 실시예 및 각 비교예에서 사용한 성분의, 상품명 및 약어에 대해서, 상세하게 설명한다.
- [0150] jER1004: 비스페놀 A형 에폭시 수지, 25℃에서 고체, 열가소성 수지, 연화점 97℃, 미츠비시 케미컬사제
- [0151] jER1007: 비스페놀 A형 에폭시 수지, 25℃에서 고체, 열가소성 수지, 연화점 128℃, 미츠비시 케미컬사제
- [0152] jER1009: 비스페놀 A형 에폭시 수지, 25℃에서 고체, 열가소성 수지, 연화점 144℃, 미츠비시 케미컬사제
- [0153] jER1010: 비스페놀 A형 에폭시 수지, 25℃에서 고체, 열가소성 수지, 연화점 150℃ 이상, 미츠비시 케미컬사제
- [0154] jER828: 비스페놀 A형 에폭시 수지, 에폭시 당량 184 내지 194g/eq, 25℃에서 액상, 열경화성 수지, 미츠비시 케미컬사제
- [0155] SnAg: 뿔납 입자, (Sn 96.5질량% Ag 3.5질량%, 용점 221℃, 구 형상, 평균 1차 입자경 3μm, 산소 농도 1100ppm)
- [0156] SnAgCu: 뿔납 입자, (Sn 96.5질량% Ag 3.0질량% Cu 0.5질량%, 용점 217 내지 219℃, 구 형상, 평균 1차 입

자경 3 $\mu$ m, 산소 농도 1100ppm)

- [0157] SnBi: 뿔납 입자, (Sn 42질량% Bi 58질량%, 용점 139 $^{\circ}$ C, 구 형상, 평균 1차 입자경 3 $\mu$ m, 산소 농도 1100ppm)
- [0158] <범프 구비 기관의 제조>
- [0159] 실시예 1 내지 실시예 7
- [0160] [제1 공정]
- [0161] 기재로서, 복수의 모의 전극이 구비된 기관(전극은 원기둥상, 직경 15 $\mu$ m, 높이 1 $\mu$ m, 전극 피치(중심간 거리) 30 $\mu$ m, (L/S=15/15 $\mu$ m))를 준비하였다.
- [0162] [제2 공정]
- [0163] 먼저, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물을 조제하였다.
- [0164] 구체적으로는, 표 1에 기재된 배합 처방에 따라서, 수지 성분과, 뿔납 입자와, 플럭스를 혼합하고, 메틸에틸케톤(MEK)에 첨가하여, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물(고형분 농도 70질량%)을 조제하였다. 또한, 플럭스로서는 말산을 에탄올에 첨가하여 용해시킨 플럭스의 용액(고형분 농도 30질량%)을 사용하였다.
- [0165] 이어서, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름을 준비하였다.
- [0166] 구체적으로는, 먼저, 박리 라이너를 준비하였다.
- [0167] 이어서, 박리 라이너의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름을 배치하였다. 구체적으로는, 박리 라이너의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 조성물의 바니시를 도포하고, 건조시켰다. 건조 온도는 60 $^{\circ}$ C로 하고, 건조 시간은 5분간으로 하였다. 이에 의해, 박리 라이너의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름(두께 5 $\mu$ m)을 조제하였다.
- [0168] 이에 의해, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름을 준비하였다.
- [0169] 이어서, 기관의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름을 배치하였다. 이에 의해, 기관의 두께 방향 일방면에, 자기 응집형 이방성 도전성 접착층을 배치하고, 적층체를 얻었다.
- [0170] [제3 공정]
- [0171] 적층체를, 미리 40 $^{\circ}$ C로 가온한 핫 플레이트에 배치하고, 그 후, 20 $^{\circ}$ C/초의 승온 속도로 260 $^{\circ}$ C(또한, 실시예 5 및 실시예 7에서는 170 $^{\circ}$ C)까지 승온하고, 그 온도를 5초간 유지하고, 그 후, 다시 40 $^{\circ}$ C까지 방열 냉각하였다. 이에 의해, 뿔납 입자를 용융시키고, 복수의 전극의 두께 방향 일방면에, 용융된 뿔납 입자를 응집시켜서, 범프를 형성하였다.
- [0172] [제4 공정]
- [0173] 이어서, 제3 공정 후의 기관을, 메틸에틸케톤에 침지하였다. 그 후, 30분간 초음파 조사함으로써 수지 성분을 용해시켰다. 그 후, 메틸에틸케톤으로 세정하였다. 이에 의해, 기관으로부터, 수지 성분을 제거하였다. 이상에 의해, 범프 구비 기관을 제조하였다.
- [0174] 또한, 각 실시예에 있어서, 기관을, 기관(L/S=30/30 $\mu$ m, 구체적으로는 전극은 원기둥상, 직경 30 $\mu$ m, 높이 1 $\mu$ m, 전극 피치(중심간 거리) 60 $\mu$ m) 및 기관(L/S=50/50 $\mu$ m, 구체적으로는 전극은 원기둥상, 직경 50 $\mu$ m, 높이 1 $\mu$ m, 전극 피치(중심간 거리) 100 $\mu$ m)으로 변경하고, 마찬가지로의 수순으로, 범프 구비 기관을 제조하였다.
- [0175] <평가>
- [0176] [뿔납 입자가 용융되었을 때의 수지 성분의 점도]
- [0177] 각 실시예 및 각 비교예에 대해서, 뿔납 입자가 용융되었을 때의 수지 성분의 점도를 측정하였다. 구체적으로는, 레오미터(상품명 「MCR302e」, 안톤필사제)를 사용하여, 승온 속도 10 $^{\circ}$ C/분, 변형률 0.05%, 주파수 1Hz의 조건에서 측정하였다. 각 실시예 및 각 비교예의 수지 성분만으로 이루어지는, 두께 300 $\mu$ m의 시트를 각각 제작하고,  $\phi$  12mm의 지그를 사용하여 측정하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0178] [뿔납 입자의 평균 2차 입자경]
- [0179] 각 실시예의 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름을, 디지털 마이크로스코프(상품명 「VHX-8000」,

키엔스사제)를 사용하여, 1000배의 확대 배율로 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름을 관찰하고, 정지 화상을 촬영하였다. 그 결과를 도 2 내지 도 4에 도시한다. 구체적으로는, 도 2는 실시예 1을 도시하고, 도 3은 실시예 2를 도시하고, 도 4는 실시예 3을 도시한다.

- [0180] 이어서, 얻어진 정지 화상에 대해서, 화상 처리 소프트웨어 「imageJ, 개발원 Wayne Rasband(NIH)」의 "Threshold" 기능을 사용하여 2치화를 실시하였다. 2치화를 실시한 화상에 대하여, 촬영한 화상의 1번으로부터 대응하는 1번까지의 임의의 직선을 그어, 당해 선 위에 있는 픽셀에 대해서 그레이스케일 표시를 실시하였다. 그레이스케일 표기로 255의 값을 연속적으로 나타내는 부분에 대해서, 각각 픽셀수를 셸다. 화상 중의 스케일 바의 길이(100 $\mu$ m)의 픽셀수를 세어, 그것으로 규격화함으로써, 그레이스케일 표기로 255의 값을 연속적으로 나타내는 부분의 각각으로부터 뿔납 입자의 2차 입자경을 구하고, 이들을 평균함으로써 뿔납 입자의 평균 2차 입자경을 산출하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0181] [브리지의 발생]
- [0182] 각 실시예의 범프 구비 기판에 대해서, 디지털 마이크로스코프(상품명 「VHX-8000」, 키엔스사제, 500배의 확대 배율)를 사용하여, 인접하는 전극의 사이를 연결하는 브리지의 유무를 관찰하였다. 브리지 발생에 대해서, 이하의 기준에 기초하여 평가하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0183] {기준}
- [0184] ○: 브리지의 발생이, 전체의 1% 이하였다.
- [0185] ×: 브리지의 발생이, 전체의 1% 초과였다.
- [0186] [전극에 대한 집적의 관찰]
- [0187] 각 실시예의 범프 구비 기판에 대해서, 디지털 마이크로스코프(상품명 「VHX-8000」, 키엔스사제, 500배의 확대 배율)를 사용하여, 전극에 대한 집적의 모습을 관찰하였다. 전극에 대한 집적에 대해서, 이하의 기준에 기초하여 평가하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0188] {기준}
- [0189] ◎: 전극의 절반 이상이 뿔납 입자에 의해 피복되지 않은 비율이, 전체의 1% 미만이었다.
- [0190] ○: 전극의 절반 이상이 뿔납 입자에 의해 피복되지 않은 비율이, 전체의 1% 이상 10% 미만이었다.
- [0191] ×: 전극의 절반 이상이 뿔납 입자에 의해 피복되지 않은 비율이, 전체의 10% 초과였다.
- [0192] [미집적의 뿔납 입자의 확인]
- [0193] 각 실시예의 제4 공정 후의 전극에 대해서, 디지털 마이크로스코프(상품명 「VHX-8000」, 키엔스사제, 500배의 확대 배율)를 사용하여, 전극에 집적되지 않은 뿔납 입자의 수를 측정하였다. 미집적의 뿔납 입자에 대해서, 이하의 기준에 기초하여 평가하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0194] {기준}
- [0195] 거의 없음: 미집적의 뿔납 입자의 수가, 100 $\times$ 100 $\mu$ m<sup>2</sup>당, 100개 이하였다.
- [0196] 약간 있음: 미집적의 뿔납 입자의 수가, 100 $\times$ 100 $\mu$ m<sup>2</sup>당, 100개 초과 200개 이하였다.
- [0197] 있음: 미집적의 뿔납 입자의 수가, 100 $\times$ 100 $\mu$ m<sup>2</sup>당, 200개 초과였다.
- [0198] 실시예 1 내지 실시예 7은 전극 피치(중심간 거리)가 60 $\mu$ m여도(기판으로서, 기판(L/S=30/30 $\mu$ m)을 사용한 경우여도), 신뢰성이 우수한 범프 구비 기판을 제조할 수 있는 것을 알 수 있다. 특히, 실시예 1 내지 실시예 5는 전극 피치(중심간 거리)가 30 $\mu$ m여도(기판으로서, 기판(L/S=15/15 $\mu$ m)을 사용한 경우여도), 신뢰성이 우수한 범프 구비 기판을 제조할 수 있는 것을 알 수 있다.

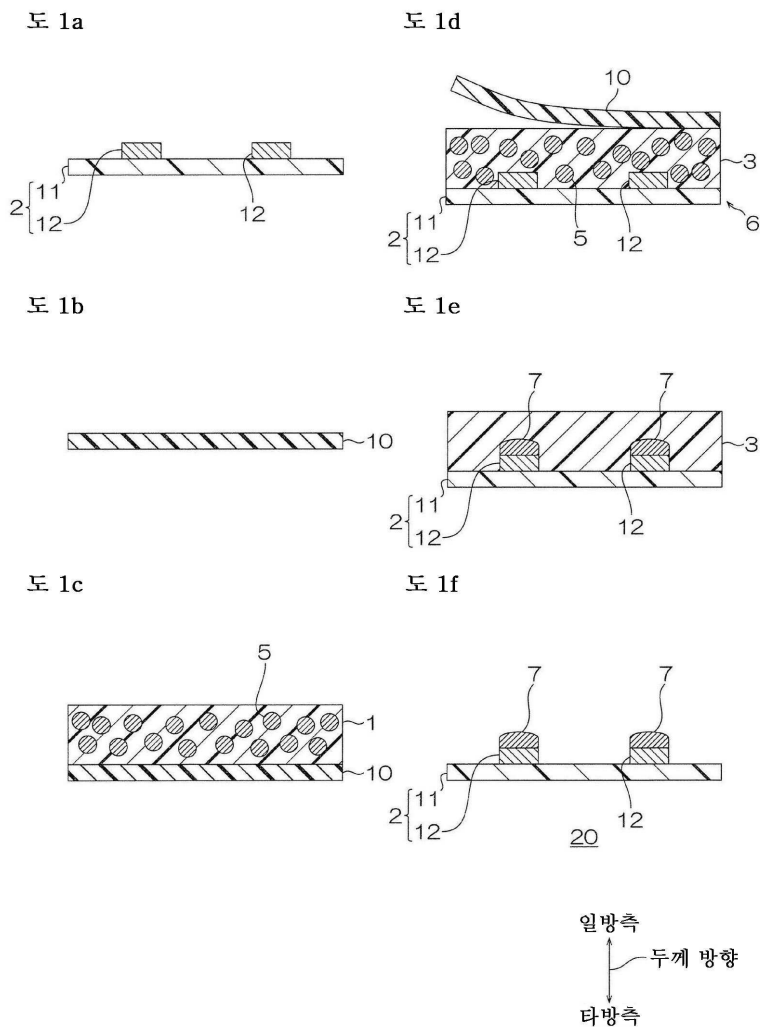


[0202]

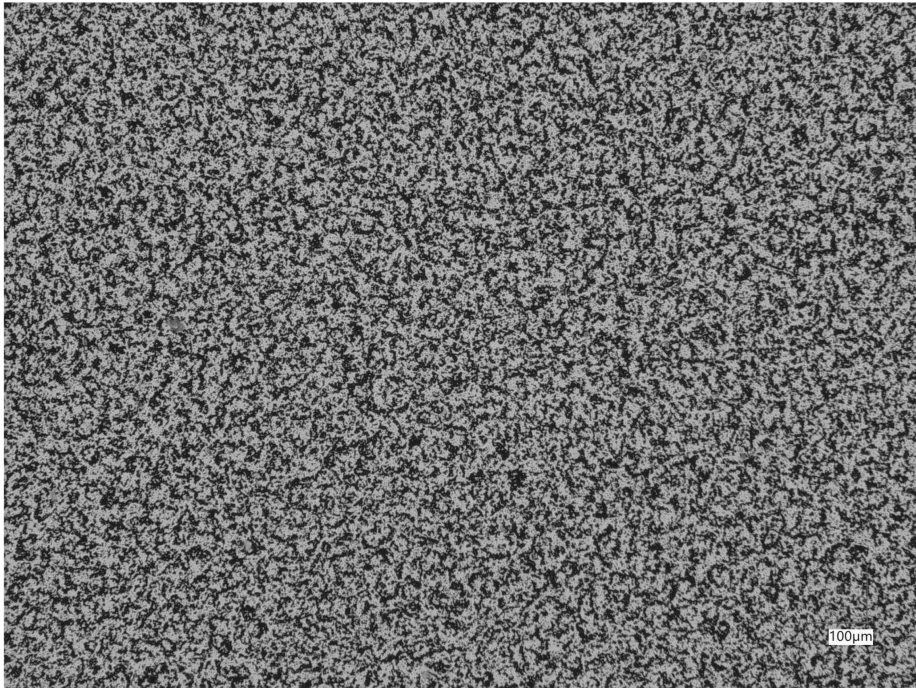
- 1: 자기 응집형 이방성 도전성 접착 필름
- 2: 기관
- 3: 자기 응집형 이방성 도전성 접착층
- 5: 뾰족 입자
- 6: 적층체
- 7: 범프
- 11: 배선 회로 기관
- 12: 전극
- 20: 범프 구비 기관

도면

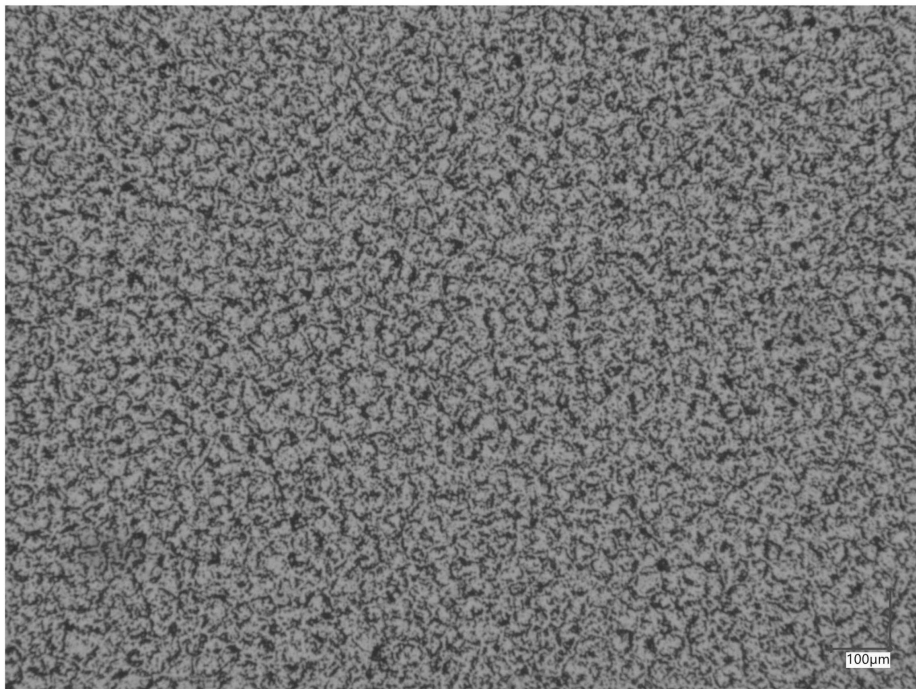
도면1



도면2



도면3



도면4

