(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월25일
(11) 등록번호 10-2182945
(24) 등록일자 2020년11월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 23/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 24/12 (2013.01)
H01L 24/11 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7017937
(22) 출원일자(국제) 2016년01월13일
심사청구일자 2017년06월29일
(85) 번역문제출일자 2017년06월29일
(65) 공개번호 10-2017-0093170
(43) 공개일자 2017년08월14일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/050805
(87) 국제공개번호 WO 2016/114293
국제공개일자 2016년07월21일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-004591 2015년01월13일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP11330160 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
데쿠세리아루즈 가부시키가이샤
일본 도쿄도 시나가와꾸 오사끼 1쪼메 11방 2고 게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층
(72) 발명자
아쿠츠, 야스시
일본 1410032 도쿄도 시나가와꾸 오사끼 1쪼메 1 1방 2고 게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층 데쿠세리아루즈 가부시키가이샤 내
이시마츠, 도모유키
일본 1410032 도쿄도 시나가와꾸 오사끼 1쪼메 1 1방 2고 게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층 데쿠세리아루즈 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
장수길, 신수범, 박보현

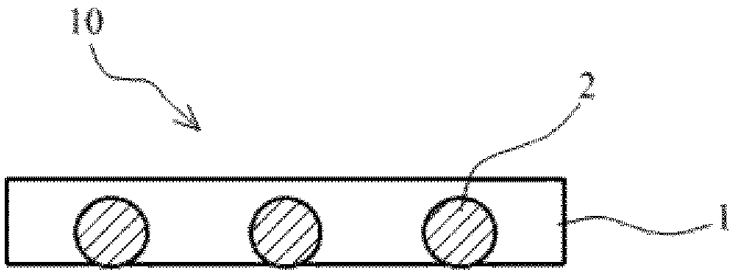
전체 청구항 수 : 총 20 항 심사관 : 정구원

(54) 발명의 명칭 **범프 형성용 필름, 반도체 장치 및 그의 제조 방법 및 접속 구조체**

(57) 요 약

범프레스 IC 칩 등의 반도체 장치에, 저비용으로, 게다가 안정된 도통 신뢰성을 실현할 수 있는 범프를 형성하기 위한 범프 형성용 필름은, 절연성 접착 수지층 내에 범프용 도전 필러가 평면에서 볼 때 규칙 배열되어 있는 것이다. 해당 규칙 배열은, 필름의 길이 방향으로 주기적 반복 단위를 갖고, 필름의 두께 방향에 있어서의 범프용 도전 필러의 한쪽 단부를 연결하는 직선은 필름의 표면에 대략 평행으로 되어 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 24/75 (2013.01)
H01L 24/81 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
JP2012190871 A*
KR1020070104742 A*
KR1020090073218 A*
JP07302666 A*
JP3362370 B2*
KR1020080111500 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

절연성 접착 수지층 내에 범프용 도전 필러가 평면에서 볼 때 필름의 길이 방향으로 주기적 반복 단위를 갖도록 규칙 배열되어 있고, 필름의 두께 방향에 있어서의 범프용 도전 필러의 한쪽 단부를 연결하는 직선과, 필름의 표면이 이루는 각도가 ±5° 이내인, 범프 형성용 필름.

청구항 2

제1항에 있어서, 범프용 도전 필러의 복수개가 유닛을 구성하고, 유닛 내의 해당 범프용 도전 필러간의 최단 거리는, 해당 범프용 도전 필러의 평균 입자 직경의 50% 미만인, 범프 형성용 필름.

청구항 3

제1항에 있어서, 범프용 도전 필러의 평균 입자 직경에 대한 입자 직경의 표준 편차 비율인 CV값이 20% 이하인, 범프 형성용 필름.

청구항 4

제1항에 있어서, 범프 도전 필러가 금속 피복 수지 입자인, 범프 형성용 필름.

청구항 5

제1항에 있어서, 범프용 도전 필러가 땜납 입자인, 범프 형성용 필름.

청구항 6

제1항에 있어서, 범프용 도전 필러의 평균 입자 직경이 3 내지 60㎛이며, 절연성 접착 수지층의 두께가 그의 평균 입자 직경의 0.5 내지 20배인, 범프 형성용 필름.

청구항 7

제1항에 있어서, 범프용 도전 필러의 일부가 절연성 접착 수지층으로부터 노출되어 있는, 범프 형성용 필름

청구항 8

제1항에 있어서, 절연성 접착 수지층이 광경화성 혹은 열경화성인, 범프 형성용 필름.

청구항 9

제1항에 기재된 범프 형성용 필름의 제조 방법이며, 이하의 공정 (가) 내지 (다):

<공정 (가)>

규칙 배열된 오목부가 표면에 형성된 전사체를 준비하는 공정;

<공정 (나)>

전사체의 오목부에 범프용 도전 필러를 충전하는 공정; 및

<공정 (다)>

해당 전사체의 범프용 도전 필러가 충전된 측의 표면에 절연성 접착 수지층을 겹쳐서 가압함으로써, 절연성 접착 수지층에 범프용 도전 필러를 전착시키는 공정

을 갖는 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 또한 이하의 공정 (라)

<공정 (라)>

범프용 도전 필러가 전착된 절연성 접착 수지층에 대하여, 범프용 도전 필러 전착면측으로부터 절연성 접착 커버층을 적층하는 공정

을 갖는 제조 방법.

청구항 11

표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 전자 부품이며, 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 범프 형성용 필름의 범프용 도전 필러가 해당 베이스 전극의 범프가 되도록, 해당 범프 형성용 필름이 해당 전자 부품의 베이스 전극 형성 표면에 배치되어 있는, 전자 부품.

청구항 12

표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 반도체 장치이며, 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 범프 형성용 필름의 범프용 도전 필러가 해당 베이스 전극의 범프가 되도록, 해당 범프 형성용 필름이 해당 반도체 장치의 베이스 전극 형성 표면에 배치되어 있는, 반도체 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 범프 형성용 필름을 구성하는 절연성 접착 수지층을 경화시킴으로써, 범프용 도전 필러가 베이스 전극에 고정되어 있는, 반도체 장치.

청구항 14

제12항에 있어서, 범프 형성용 필러를 베이스 전극에 가열에 의해 금속 결합시킴으로써, 범프용 도전 필러가 베이스 전극에 고정되어 있는, 반도체 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 금속 결합 형성 후에, 범프 형성용 필름을 구성하는 절연성 접착 수지층이 경화한 후에 박리되어 있는, 반도체 장치.

청구항 16

표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 전자 부품의 제조 방법이며,

표면에 범프용의 베이스 전극을 갖는 범프레스 전자 부품의 해당 베이스 전극에 대하여, 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 범프 형성용 필름의 범프용 도전 필러가, 해당 베이스 전극에 대향하도록, 해당 범프 형성용 필름을 해당 전자 부품의 베이스 전극 형성 표면에 배치한 후, 범프 형성용 필름을 구성하는 절연성 접착 수지로 범프용 도전 필러를 베이스 전극에 고정하는 제조 방법.

청구항 17

표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 반도체 장치의 제조 방법이며,

표면에 범프용의 베이스 전극을 갖는 범프레스 반도체 장치의 해당 베이스 전극에 대하여, 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 범프 형성용 필름의 범프용 도전 필러가, 해당 베이스 전극에 대향하도록, 해당 범프 형성용 필름을 해당 반도체 장치의 베이스 전극 형성 표면에 배치한 후, 범프 형성용 필름을 구성하는 절연성 접착 수지층을 경화시킴으로써, 범프용 도전 필러를 베이스 전극에 고정하는 제조 방법.

청구항 18

표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 반도체 장치의 제조 방법이며,

표면에 범프용의 베이스 전극을 갖는 범프레스 반도체 장치의 해당 베이스 전극에 대하여, 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 범프 형성용 필름의 범프용 도전 필러가, 해당 베이스 전극에 대향하도록, 해당 범프 형성용 필름을 해당 반도체 장치의 베이스 전극 형성 표면에 배치한 후, 범프용 도전 필러를 가열함으로써 베이스

전극에 금속 결합시켜 고정하는 제조 방법.

청구항 19

제11항에 기재된 전자 부품의 표면의 베이스 전극에 배치된 범프용 도전 필러와 다른 전자 부품의 대응하는 단자가, 경화성 혹은 비경화성의 도전 접착제 또는 절연성 접착제를 통해 접속되어 있거나 또는 양자간에 금속 결합 형성함으로써 접속되어 있는, 접속 구조체.

청구항 20

제12항에 기재된 반도체 장치의 표면의 베이스 전극에 배치된 범프용 도전 필러와 다른 전기 부품의 대응하는 단자가, 경화성 혹은 비경화성의 도전 접착제 또는 절연성 접착제를 통해 접속되어 있거나 또는 양자간에 금속 결합 형성함으로써 접속되어 있는, 접속 구조체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 IC 칩 등의 전극 패드에 범프를 형성하기 위한 범프 형성용 필름에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 범프레스 IC 칩을 배선 기판에 플립 칩 실장하는 경우, 낮은 도통 저항과 안정된 도통 신뢰성을 실현하기 위하여, 패시베이션막으로 피복되지 않은 범프레스 IC 칩의 전극 패드에, 미리 스터드 범프법에 의해 금 범프를 설치하거나, 범프로서 기능하는 것이 기대되는 금속 도금 피복 수지 입자를 초음파 가열에 의해 금속 결합시키는 것이 제안되어 있다(특허문헌 1).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2005-286349호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 범프레스 IC 칩의 전극 패드에 스터드 범프법에 의해 금 범프를 설치하는 것은, IC 칩의 제조 비용을 크게 증대시키기 때문에, 상업적으로 채용하기 어렵다는 문제가 있다. 또한, 범프레스 IC 칩의 전극 패드에 금속 피복 수지 입자의 표면 금속을 초음파 가열에 의해 금속 접합시킨 경우에는, 표면 금속의 박리가 발생하여 도통 신뢰성이 크게 저하되는 것이 우려될 뿐만 아니라, 제조 공정이 복잡하게 된다는 문제도 있다.

[0005] 본 발명의 목적은, 이상의 종래의 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 범프레스 IC 칩 등의 반도체 장치에, 저비용으로, 게다가 안정된 도통 신뢰성을 실현할 수 있는 범프를 형성할 수 있도록 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명자들은, 반도체 장치의 범프로서 기능하는 것을 기대할 수 있는 도전 필러를 범프 형성용 필름으로 간편하게 반도체 장치의 전극에 공급할 수 있도록 하면, 상술한 문제를 해결할 수 있다는 가정 하에, 절연성 접착 수지층 내에 범프용 도전 필러를, 평면에서 볼 때 필름의 길이 방향으로 주기적 반복 단위로 규칙 배열시키고, 또한 필름 두께 방향의 범프용 도전 필러의 한쪽 단부를 연결하는 직선을, 필름의 표면에 대략 평행으로 함으로써, 본원의 목적을 달성할 수 있음을 알아내고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0007] 즉, 본 발명은 「절연성 접착 수지층 내에 범프용 도전 필러가 평면에서 볼 때 규칙 배열되어 있는 범프 형성용 필름이며, 해당 규칙 배열이 필름의 길이 방향으로 주기적 반복 단위를 갖고, 필름의 두께 방향에 있어서의 범프용 도전 필러의 한쪽 단부를 연결하는 직선이, 필름의 표면에 대략 평행으로 되어 있는 범프 형성용 필름」을 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명은 상술한 본 발명의 범프 형성용 필름의 제조 방법이며, 이하의 공정 (가) 내지 (다):

[0009] <공정 (가)>

[0010] 규칙 배열된 오목부가 표면에 형성된 전사체를 준비하는 공정;

[0011] <공정 (나)>

[0012] 전사체의 오목부에 범프용 도전 필러를 충전하는 공정; 및

[0013] <공정 (다)>

[0014] 해당 전사체의 범프용 도전 필러가 충전된 측의 표면에 절연성 접착 수지층을 겹쳐서 가압함으로써, 절연성 접착 수지층에 범프용 도전 필러를 전착시키는 공정

[0015] 을 갖는 제조 방법을 제공한다.

[0016] 이 제조 방법은, 또한 이하의 공정 (라)

[0017] <공정 (라)>

[0018] 범프용 도전 필러가 전착된 절연성 접착 수지층에 대하여, 범프용 도전 필러 전착면측으로부터 절연성 접착 커버층을 적층하는 공정

[0019] 을 갖는 것이 바람직하다.

[0020] 또한, 본 발명은 「표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 전자 부품이며, 상술한 범프 형성용 필름의 범프용 도전 필러가 해당 베이스 전극의 범프가 되도록, 해당 범프 형성용 필름이 해당 전자 부품의 베이스 전극 형성 표면에 배치되어 있는 전자 부품」을 제공한다. 구체적으로는, 「표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 반도체 장치이며, 상술한 범프 형성용 필름의 범프용 도전 필러가 해당 베이스 전극의 범프가 되도록, 해당 범프 형성용 필름이 해당 반도체 장치의 베이스 전극 형성 표면에 배치되어 있는 반도체 장치」를 제공한다.

[0021] 또한, 본 발명은 「표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 전자 부품의 제조 방법이며,

[0022] 표면에 범프용의 베이스 전극을 갖는 범프레스 전자 부품의 해당 베이스 전극에 대하여, 본 발명의 범프 형성용 필름의 범프용 도전 필러가, 해당 베이스 전극에 대향하도록, 해당 범프 형성용 필름을 해당 전자 부품의 베이스 전극 형성 표면에 배치한 후, 범프 형성용 필름을 구성하는 절연성 접착 수지로, 범프용 도전 필러를 베이스 전극에 고정하는 제조 방법」을 제공한다. 구체적으로는, 「표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 반도체 장치의 제조 방법이며,

[0023] 표면에 범프용의 베이스 전극을 갖는 범프레스 반도체 장치의 해당 베이스 전극에 대하여, 본 발명의 범프 형성용 필름의 범프용 도전 필러가, 해당 베이스 전극에 대향하도록, 해당 범프 형성용 필름을 해당 반도체 장치의 베이스 전극 형성 표면에 배치한 후, 범프 형성용 필름을 구성하는 절연성 접착 수지층을 경화시킴으로써, 범프용 도전 필러를 베이스 전극에 고정하는 제조 방법」을 제공한다.

[0024] 마찬가지로, 본 발명은 「표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 반도체 장치의 제조 방법이며,

[0025] 표면에 범프용의 베이스 전극을 갖는 범프레스 반도체 장치의 해당 베이스 전극에 대하여, 본 발명의 범프 형성용 필름의 범프용 도전 필러가, 해당 베이스 전극에 대향하도록, 해당 범프 형성용 필름을 해당 반도체 장치의 베이스 전극 형성 표면에 배치한 후, 범프용 도전 필러를 가열함으로써 베이스 전극에 금속 결합시켜 고정하는 제조 방법」을 제공한다.

[0026] 게다가, 본 발명은 「상술한 전자 부품의 표면의 베이스 전극에 배치된 범프용 도전 필러와 다른 전자 부품의 대응하는 단자가, 경화성 혹은 비경화성의 도전 접착제 또는 절연성 접착제를 통해 접속되어 있거나 또는 양자간에 금속 결합 형성함으로써 접속되어 있는 접속 구조체」를 제공한다. 구체적으로는, 「상술한 반도체 장치의 표면의 베이스 전극에 배치된 범프용 도전 필러와 다른 전기 부품의 대응하는 단자가, 경화성 혹은 비경화성의 도전 접착제 또는 절연성 접착제를 통해 접속되어 있거나 또는 양자간에 금속 결합 형성함으로써 접속되어 있는 접속 구조체」를 제공한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 범프 형성용 필름은, 절연성 접착 수지층 내에 평면에서 볼 때, 필름의 길이 방향으로 주기적 반복 단위를 갖도록 규칙 배열되어 있는 범프용 도전 필러를 갖는다. 이로 인해, IC 칩 등의 반도체 장치의 개개의 전극에 범프용 도전 필러를 배치시키는 것이 가능해진다. 게다가 본 발명의 범프 형성용 필름에 있어서는, 필름의 두께 방향의 범프용 도전 필러의 한쪽 단부를 연결하는 직선이, 필름의 표면에 대략 평행으로 되고 있다. 이로 인해, 반도체 장치의 범프를 형성해야 할 전극에 다소의 높이 불균일이 있다고 해도, 그들에 안정적으로 범프용 도전 필러를 배치할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 범프 형성용 필름의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 범프 형성용 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.

도 3은 본 발명의 범프 형성용 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.

도 4는 본 발명의 범프 형성용 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.

도 5는 본 발명의 범프 형성용 필름의 제조 방법의 공정 설명도이다.

도 6은 본 발명의 반도체 장치의 단면도이다.

도 7은 도전 입자가 1:5 배열된 실시예 3의 범프 형성용 필름에 있어서의 도전 입자와 전극 패드의 관계도이다.

도 8은 도전 입자가 1:4 배열된 실시예 10의 범프 형성용 필름에 있어서의 도전 입자와 전극 패드의 관계도이다.

도 9는 도전 입자가 1:16 배열된 실시예 11의 범프 형성용 필름에 있어서의 도전 입자와 전극 패드의 관계도이다.

도 10은 도전 입자가 1:3 배열된 실시예 12의 범프 형성용 필름에 있어서의 도전 입자와 전극 패드의 관계도이다.

도 11은 도전 입자가 1:9 배열된 실시예 13의 범프 형성용 필름에 있어서의 도전 입자와 전극 패드의 관계도이다.

도 12는 도전 입자가 1:6 배열된 실시예 14의 범프 형성용 필름에 있어서의 도전 입자와 전극 패드의 관계도이다.

도 13은 도전 입자가 1:20 배열된 실시예 15의 범프 형성용 필름에 있어서의 도전 입자와 전극 패드의 관계도이다.

도 14는 도전 입자가 1:2 배열된 실시예 16의 범프 형성용 필름에 있어서의 도전 입자와 전극 패드의 관계도이다.

도 15는 도전 입자가 1:8 배열된 실시예 17의 범프 형성용 필름에 있어서의 도전 입자와 전극 패드의 관계도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명을, 도면을 참조하면서 설명한다.

[0030] <범프 형성용 필름>

[0031] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 범프 형성용 필름(10)은, 절연성 접착 수지층(1) 내에 범프용 도전 필러(2)가 평면에서 볼 때 규칙 배열되어 있는 범프 형성용 필름이다. 이 범프용 도전 필러(2)의 규칙 배열은, 필름의 길이 방향으로 주기적 반복 단위를 갖고 있다. 이 주기적 반복 단위는, 범프를 형성해야 할 반도체 장치의 전극 패턴에 대응하여 적절히 선택할 수 있다. 또한, 범프를 형성해야 할 반도체 장치의 전극 하나에 배치되는 범프용 도전 필러(2)의 개수는 하나일 수도 있고, 둘 이상일 수도 있다. 또한, 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위에서, 범프용 도전 필러(2)끼리 근접하여 배치될 수도 있고, 연결하여 배치될 수도 있다. 범프용 도전 필러(2)끼리 근접 배치 혹은 연결 배치하고 있는 경우에는, 배치 어긋남의 영향을 완화시킬 수 있고, 얼라인먼트 조작이 용이해진다.

[0032] 본 발명의 범프 형성용 필름(10)에 있어서는, 필름의 두께 방향에 있어서의 범프용 도전 필러(2)의 한쪽 단부를 연결하는 직선이, 필름의 표면에 대략 평행으로 되어 있다. 도 1은, 필름 표면측과 이면측에 있어서의 그의 직선이 범프 형성용 필름(10)의 표면측과 이면측에 각각 평행으로 되어 있는 예이다. 이에 의해, 범프를 형성해야 할 반도체 장치의 전극에, 범프용 도전 필러를 확실하게 안정되게 배치시킬 수 있다. 또한 대략 평행의 정도는, 필름의 두께 방향에 있어서의 범프용 도전 필러(2)의 한쪽 단부를 연결하는 직선과, 필름의 표면이 이루는 각도가 ±5° 이내인 것이다.

[0033] 범프용 도전 필러(2)로서는, 땜납 입자, 니켈 입자, 금속 피복 수지 입자 등을 들 수 있다. 그 중에서도 비교적 저온에서 구리 등의 단자 재료와 금속 결합을 형성할 수 있는 땜납 입자, 땜납 도금 수지 입자를 바람직하게 들 수 있다. 특히, 땜납 입자가 바람직하다. 또한, 범프용 전극과 그것에 대응한 다른 전자 부품의 단자와의 사이의 접속 도통 신뢰성을 얻기 쉽다는 관점에서는, 금속 피복 수지 입자를 바람직하게 사용할 수 있다. 여기서, 금속 피복 수지 입자의 금속 피복은, 무전해 도금법이나 스퍼터링법 등의 공지의 금속막 형성 방법을 이용하여 형성할 수 있다. 또한, 금속 피복 수지 입자를 구성하는 코어 수지 입자에는, 도통 신뢰성의 향상을 위해 도전 미립자를 함유시켜 둘 수 있다.

[0034] 범프용 도전 필러(2)의 화상형 입도 분포 측정 장치로 측정한 평균 입자 직경은, 바람직하게는 3 내지 60㎛, 더 바람직하게는 8 내지 50㎛이다. 이 범위이면, 일반적인 반도체 장치의 단자 사이즈로 매치시키는 것이 용이해진다. 또한, 범프용 도전 필러(2)의 크기(평균 입자 직경)는, 각 단자에 있어서의 가압 상태를 일치시키는 점에서 대략 동일한 것이 바람직하다. 여기서, 대략 동일이란, 평균 입자 직경에 대한 입자 직경의 표준 편차 비율인 CV값이 20% 이하, 바람직하게는 10% 이하인 것을 의미한다.

[0035] 또한, 범프용 도전 필러(2)의 형상은, 진구 형상이 바람직하지만, 그것에 비슷한 대략 구형상이나 타원 구형상 등일 수도 있다. 또한, 표면에 미세 요철이 있을 수도 있다. 미세 요철이 있으면, 표면적의 증대 효과나 가압 시의 앵커 효과를 기대할 수 있고, 도통 시의 저저항화나 안정화를 기대할 수 있다.

[0036] 한편, 절연성 접착 수지층(1)의 두께는, 범프용 도전 필러(2)의 평균 입자 직경의 바람직하게는 0.5 내지 20배, 더 바람직하게는 0.8 내지 15배이다. 이 범위이면, 범프 위치에 대하여 안정된 고정화를 실현할 수 있다. 또한, 이 범위 내에서, 절연성 접착 수지층(1)의 두께를, 범프용 도전 필러(2)의 일부가 절연성 접착 수지층(1)으로부터 노출하도록 하는 것이 바람직하다. 후술하는 절연성 접착 수지층(1)의 제거나, 별도의 절연성 접착 수지층과의 적층화 등, 조작성이 높아지기 때문이다.

[0037] 이러한 절연성 접착 수지층(1)은, 범프용 도전 필러(2)를 반도체 장치의 전극에 고정하기 위하여, 점착성을 갖고 있는 것이 바람직하지만, 밀착성을 높이기 때문에 광경화성 혹은 열경화성일 수도 있다. 절연성 접착 수지층(1)을 경화시킴으로써, 범프용 도전 필러(2)가 반도체 장치의 전극과 금속 결합을 형성하고 있으면, 금속 결합한 범프용 도전 필러(2)를 남겨서 절연성 접착 수지층(1)을 제거하는 것이 가능해진다.

[0038] 또한, 범프용 도전 필러(2)를 금속 결합시키지 않고 절연성 접착 수지층(1)으로 고정화하는 경우, 별도의 절연성 접착 수지층에 맞춰서 다른 전자 부품을 접합할 수도 있다. 이 경우, 별도의 절연성 접착 수지층은 다른 전자 부품에 미리 설치되어 있을 수도 있고, 범프용 도전 필러(2)를 갖는 절연성 접착 수지층에 미리 적층될 수도 있다. 이 경우, 범프용 도전 필러(2)가 금속 도금 피복 수지 입자라면, 그의 입자 직경은 절연성 접착 수지층의 합계한 두께보다도 클 수도 있다. 접합에 의해 추종된 변형(편평)한 후에, 수지 입자의 반발에 의해 도통 접속이 보유 지지되기 쉬워지기 때문이다. 범프용 도전 필러(2)가 편평하게 하기 쉬운 재질인 경우, 편평화를 저해시키지 않기 때문에, 범프용 도전 필러(2)끼리를 서로 약간 이격시키는 것이 바람직하다. 편평화에 의해 범프용 도전 필러(2)의 위치 변위가 발생하는 것이 우려되기 때문이다. 일례로서, 범프용 도전 필러(2)의 크기(평균 입자 직경)의 바람직하게는 20% 이상, 더 바람직하게는 30% 이상 이격시킨다. 한편, 50% 이상 이격하면 포착 효율이 저하하는 것이 우려되기 때문에, 50% 미만이 바람직하다. 이와 같이 하면 범프용 전도 필러는 필요한 장소에서 조밀하게 존재할 수 있고, 제조 시의 품질을 유지하는 데 있어서 바람직하다(도통 저항값을 안정화시킴에있어서도 바람직하다).

[0039] 이러한 레벨로 범프용 도전 필러(2)끼리를 이격시킨 경우, 범프용 도전 필러(2)의 복수개로 유닛을 구성시킬 수도 있다. 유닛을 구성시킴으로써 도통 저항값을 안정화시키는 것이 가능하게 되어, 바람직하다.

[0040] 또한, 이러한 유닛의 외형은 직사각형 혹은 원형인 것이 바람직하다. 범프 형상 그 자체가 이러한 형상인 것이 일반적이기 때문이다.

[0041] 유닛이 직사각형인 경우, 범프에 요구되는 높이와 폭(즉 애스펙트 비율)에 따라 다르지만, 범프용 도전 필러

(2)의 크기(평균 입자 직경)는 범프에 요구되는 높이에 상당한다. 폭은 범프용 도전 필러(2)를 그 방향으로 열에 형성하여 유닛화시킬 수 있다. 이 경우도 상술한 거리 간격을 유지하는 것이 바람직하다. 또한, 이 열은 범프용 도전 필러(2)의 평균 입자 직경의 절반 크기까지 어긋나 있을 수도 있다.

[0042] 또한, 유닛이 원형인 경우, 하나의 범프용 도전 필러(2)를 중심으로, 그 주변에 원형에 준하여 다른 범프용 도전 필러(2)를 배치시키는 형상일 수도 있다. 이 경우도 상술한 거리 간격을 유지하는 것이 바람직하다. 이 형상은 정삼각형이나 정사각형 등의 정다각형의 각각과 중심에 도전 입자를 배치하는 형상일 수도 있다. 또한, 이 정다각형의 형상은 왜곡되게 할 수도 있다. 예를 들어 동일면 내에 범프 형성부가 복수인 경우에, 툴에 의한 가압을 균일화시키기 때문이다.

[0043] 절연성 접착 수지층(1)을 광경화성 혹은 열경화성으로 하기 위해서는, 절연성 접착 수지층(1)을 구성하는 수지 조성물에, 공지된 광 또는 열경화성 올리고머 혹은 단량체 외에도 광 또는 열 중합 개시제를 배합할 수 있다. 이러한 절연성 접착 수지층으로서는, 열 가소성 아크릴계 혹은 에폭시계 수지 필름, 열경화 혹은 광경화 아크릴계 혹은 에폭시계 수지 필름 등을 적용할 수 있다. 이러한 절연성 접착 수지층(1)의 두께는, 통상 10 내지 40 ㎛ 두께이다.

[0044] <범프 형성용 필름의 제조 방법>

[0045] 본 발명의 범프 형성용 필름은, 이하의 공정 (가) 내지 (다), 바람직하게는(라)를 갖는 제조 방법에 의해 제조할 수 있다. 도면을 참조하면서, 공정마다 상세하게 설명한다.

[0046] (공정 (가))

[0047] 먼저, 도 2에 도시된 바와 같이, 규칙 배열한 오목부(50)(예를 들어 평면 격자 패턴의 격자점에 상당하는 기둥 형상의 오목부)가 표면에 형성되어 있는 전사체(100)를 준비한다. 오목부(50)의 깊이는, 범프를 형성해야 할 IC 칩 등의 반도체 장치의 전극(전극 패드, 스루홀, 바이아홀 등)의 전극 피치, 전극 폭, 전극간 스페이스 폭, 범프용 도전 필러의 평균 입자 직경 등에 따라 결정할 수 있다.

[0048] * 전사체의 구체예

[0049] 이 공정 (가)에서 준비해야 할 전사체는, 공지된 방법을 이용해서 제작할 수 있고, 예를 들어 금속 플레이트를 가공하여 원반을 제작하고, 거기에 경화성 수지를 도포하고, 경화시켜서 제작할 수 있다. 구체적으로는, 평탄한 금속판을 절삭 가공하고, 오목부에 대응한 볼록부를 형성한 전사체 원반도 제작하고, 이 원반의 볼록부 형성면에 전사체를 구성하는 수지 조성물을 도포하고, 경화시킨 후, 원반으로부터 분리함으로써 전사체가 얻어진다.

[0050] (공정 (나))

[0051] 다음에, 도 3에 도시된 바와 같이, 전사체(100)의 오목부(50)에 범프용 도전 필러(2)를 충전한다. 구체적으로는, 전사체(100)의 오목부(50)의 상방으로부터 범프용 도전 필러(2)를 살포하고, 충전되지 않은 필러를 브러시나 블레이드, 혹은 에어 블로우로 제거할 수 있다.

[0052] (공정 (다))

[0053] 다음에, 도 4에 도시된 바와 같이, 전사체(100)의 범프용 도전 필러(2)가 충전한 측의 표면에, 절연성 접착 수지층(1)을 겹쳐서 가압함으로써, 절연성 접착 수지층(1)의 편면에 범프용 도전 필러(2)를 전착한다. 이 경우, 범프용 도전 필러(2)를 절연성 접착 수지층(1)에 매몰하도록 할 수 있다. 이에 의해, 도 1에 도시된 바와 같은 범프 형성용 필름(10)이 얻어진다.

[0054] 또한, 이상의 공정 (가) 내지 (다)에 의해 본 발명의 범프 형성용 필름이 얻어지지만, 이하의 공정 (라)를 더 실시할 수도 있다.

[0055] (공정 (라))

[0056] 도 5에 도시된 바와 같이, 범프용 도전 필러(2)가 전착된 절연성 접착 수지층(1)에 대하여, 범프용 도전 필러 전착면측으로부터 절연성 접착 커버층(6)을 적층할 수 있다. 이에 의해, 2층 구조의 절연성 접착 수지층을 갖는 범프 형성용 필름(20)이 얻어진다. 절연성 접착 커버층(6)은, 절연성 접착 수지층(1)과 같은 소재로 형성된 것을 사용할 수도 있고, 일반적으로 점착 수지 필름, 열경화성 수지 필름 및 광경화성 수지 필름을 사용할 수도 있다.

[0057] (반도체 장치 등의 전자 부품)

[0058] 본 발명의 범프 형성용 필름은, 전자 부품의 전극에 범프를 형성하는 경우에 적용할 수 있다. 즉, 전자 부품은, 표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 구조를 갖고, 범프 형성용 필름의 범프용 도전 필러가 해당 베이스 전극의 범프가 되도록, 해당 범프 형성용 필름이 해당 전자 부품의 베이스 전극 형성 표면에 배치되어 있는 것이다. 구체적으로는, 본 발명의 범프 형성용 필름은, IC 칩, 반도체 웨이퍼 등의 반도체 장치의 전극(패드, 스루홀, 바이아홀 등)에 범프를 형성하는 경우에 바람직하게 적용할 수 있다. 스루홀이나 바이아홀에 적용한 경우, 범프가 홀 중에 끼워 넣어질 수도 있다. 전극 패드에 적용한 경우에는, 예를 들어 도 6에 도시된 바와 같이, 반도체 장치(200)는, 표면에 패시베이션막(30)으로 둘러싸인 범프용 베이스 전극(60)에 범프가 배치된 구조를 갖고, 본 발명의 범프 형성용 필름(10)의 범프 형성용 필러(2)가 해당 베이스 전극(60)의 범프가 되도록, 해당 범프 형성용 필름(10)이 해당 반도체 장치(200)의 베이스 전극 형성 표면에 배치되어 있는 것이다. 이 반도체 장치도 본 발명의 일 형태이다.

[0059] 일반적으로, 범프용 도전 필러가 범프 형성용 필름을 구성하는 경화성 혹은 비경화성의 절연성 접착 수지로 베이스 전극에 고정되어 있지만, 도 6의 형태에서는, 범프 형성용 필름(10)을 구성하는 절연성 접착 수지층(1)을 경화시킴으로써, 범프용 도전 필러(2)가 베이스 전극(60)에 고정되어 있는 것이 바람직하다.

[0060] 또한, 범프 형성용 필러(2)를 베이스 전극(60)에 저항 가열이나 초음파 가열 등에 의해 가열하여 금속 결합시킴으로써, 범프용 도전 필러(2)를 베이스 전극(60)에 고정할 수도 있다. 이 경우, 금속 결합 형성 후에, 범프 형성용 필름(10)을 구성하는 절연성 접착 수지층(1)을, 경화시킨 후에 박리할 수도 있다.

[0061] (반도체 장치 등의 전자 부품의 제조 방법)

[0062] 표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 전자 부품은, 표면에 범프용의 베이스 전극을 갖는 범프레스 전자 부품의 해당 베이스 전극에 대하여, 본 발명의 범프 형성용 필름의 범프용 도전 필러가, 해당 베이스 전극에 대향하도록, 해당 범프 형성용 필름을 해당 전자 부품의 베이스 전극 형성 표면에 배치한 후, 범프 형성용 필름을 구성하는 절연성 접착 수지로, 범프용 도전 필러를 베이스 전극에 고정하는 제조 방법에 의해 제조할 수 있다. 구체적으로는, 표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 본 발명의 반도체 장치는, 표면에 범프용의 베이스 전극을 갖는 범프레스 반도체 장치의 해당 베이스 전극에 대하여, 본 발명의 범프 형성용 필름의 범프 형성용 필러가, 해당 베이스 전극에 대향하도록, 해당 범프 형성용 필름을 해당 반도체 장치의 베이스 전극 형성 표면에 배치한 후, 범프 형성용 필름을 구성하는 절연성 접착 수지층을 가열에 의해 혹은 광 조사에 의해 경화시켜, 그것에 의해 범프용 도전 필러를 베이스 전극에 고정하는 제조 방법에 의해 제조할 수 있다.

[0063] 또한, 표면의 범프용의 베이스 전극에 범프가 배치된 본 발명의 반도체 장치는, 표면에 범프용의 베이스 전극을 갖는 범프레스 반도체 장치의 해당 베이스 전극에 대하여, 본 발명의 범프 형성용 필름의 범프 형성용 필러가, 해당 베이스 전극에 대향하도록, 해당 범프 형성용 필름을 해당 반도체 장치의 베이스 전극 형성 표면에 배치한 후, 범프 형성용 필러를 가열함으로써 베이스 전극에 금속 결합시켜 고정하는 제조 방법에 의해서도 제조할 수 있다. 이들 제조 방법도 본 발명의 일 형태이다.

[0064] (접속 구조체)

[0065] 본 발명의 전자 부품의 표면의 베이스 전극에 배치된 범프용 도전 필러와 다른 전자 부품이 대응하는 단자를, 경화성 혹은 비경화성의 도전 접착제 또는 절연성 접착제를 통해 접속하거나 또는 양자간에 금속 결합 형성함으로써 접속함으로써 접속 구조체가 얻어진다. 구체적으로는, 본 발명의 반도체 장치의 표면의 베이스 전극에 배치된 범프용 도전 필러와, 다른 전자 부품의 대응하는 단자를, 경화성 혹은 비경화성의 도전 접착제 또는 절연성 접착제를 통해 접속하거나 또는 양자간에 금속 결합을 형성하여 접속함으로써 접속 구조체가 얻어진다. 이들 접속 구조체도 본 발명의 일 형태이다.

[0066] **실시예**

[0067] 이하, 본 발명을 실시예에 보다 구체적으로 설명한다.

[0068] 실시예 1

[0069] 두께 2㎜의 니켈 플레이트를 준비하고, 원주상의 볼록부(외경 35㎛, 높이 30㎛)를 형성하고, 전사체 원반으로 했다. 볼록부의 배치는, 한 변이 7㎜인 사각형의 200㎛ 내측에 280개소 주변 배치이며, 또한 볼록부의 밀도는 5.7개/㎟이었다.

[0070] 얻어진 전사체 원반에, 페녹시 수지(YP-50, 신닛테츠 스미킹 가가꾸(주)) 60질량부, 아크릴레이트 수지(M208, 도아 고세(주)) 29질량부, 광중합 개시제(이르가큐어(IRGACURE)184, BASF재팬(주)) 2질량부를 함유하는 광중합

성 수지 조성물을, 건조 두께가 30㎛가 되도록 도포하고, 80℃에서 5분간 건조 후, 고압 수은 램프에서 1000mJ 광 조사함으로써 전사체를 제작했다.

[0071] 전사체 원반에서 박리한 전사체의 표면에 범프용 도전 필러로서 평균 입자 직경 30㎛의 땜납 입자(미분 땜납분, 미츠이금속광업(주))를 살포한 후, 에어 블로우함으로써 오목부에 땜납 입자를 충전했다.

[0072] 전사체의 땜납 입자 충전면에 대하여, PET 필름 위에 성막된 두께 20㎛의 절연성 접착 수지 필름을 적재하고, 온도 50℃, 압력 0.5MPa로 가압함으로써, 절연성 접착 수지 필름에 땜납 입자를 매립하면서 전사시켰다. 도전 입자의 배열 패턴은, 1:1 배열(하나의 전극 패드에 하나의 도전 입자가 배치되어 있는 형태)이었다. 이에 의해, 전체 두께가 30㎛인 범프 형성용 필름을 얻었다. 또한, 이 범프 형성용 필름에 있어서는 도전 입자의 한쪽 단부와 필름 계면이 대략 일치하고 있었다.

[0073] 또한, 실시예 1에서 사용한 절연성 접착 수지 필름은, 페녹시 수지(YP-50, 신닛테츠 스미킹 가가꾸(주)) 60질량부, 에폭시 수지(jER828, 미쯔비시 가가꾸(주)) 40질량부 및 양이온계 경화제(SI-60L, 산신 가가꾸 고교(주)) 2질량부를 포함하는 혼합 용액을 제조하고, 그것을 필름 두께 50㎛의 PET 필름 위에 도포하고, 80℃의 오븐에서 5분간 건조시켜 얻은 필름이다.

[0074] 실시예 2

[0075] 볼록부의 외경을 25㎛, 높이를 20㎛로 변경한 전사체 원반을 사용하는 이외에, 실시예 1과 마찬가지의 조작을 반복함으로써 전사체를 준비하고, 이 전사체에 대하여, 평균 입자 직경 20㎛의 땜납 입자(미분 땜납분, 미츠이금속광업(주))를 살포한 후, 에어 블로우 함으로써 오목부에 땜납 입자를 충전했다.

[0076] 땜납 입자가 충전된 전사체의 양면에 대하여, 실시예 1과 마찬가지로 절연성 접착 수지 필름을 적용함으로써, 전체 두께가 30㎛인 범프 형성용 필름을 얻었다. 또한, 이 범프 형성용 필름에 있어서도 실시예 1과 마찬가지로 도전 입자의 한쪽 단부와 필름 계면이 대략 일치하고 있었다.

[0077] 실시예 3

[0078] 전사체 원반의 볼록부의 밀도를 평균하여 28.5개/㎟로 하고, 또한 도전 입자의 배열 패턴을, 도 7에 도시된 바와 같이 1:5 배열로 하는 것 외에, 실시예 2와 마찬가지의 조작을 반복함으로써 범프 형성용 필름을 얻었다. 본 실시예에서는, 1:5 배열로서, 필름을 평면에서 본 경우에, 전사해야 할 전극 패드 P와 그것에 근접하여 도전 입자(2)를 합계 5개 배치했다.

[0079] 비교예 1

[0080] 볼록부를 랜덤하게 배치한 전사체 원반(볼록부의 밀도는 60개/㎟)을 사용하는 것 이외에, 실시예 1과 마찬가지의 조작을 반복함으로써 범프 형성용 필름을 얻었다.

[0081] 실시예 4 내지 6 및 비교예 2

[0082] 전사체의 땜납 입자 충전면에 적용하는 절연성 접착 수지 필름으로서, PET 필름 위에 성막된 두께 30㎛의 절연성 접착 수지 필름을 적재하고, 온도 50℃, 압력 0.5MPa로 가압함으로써, 절연성 접착 수지 필름에 땜납 입자를 매립하면서 전사시킨 것 이외에, 실시예 1 내지 3 및 비교예 1과 마찬가지의 조작을 반복함으로써, 각각 전체 두께가 30㎛인 범프 형성용 필름을 얻었다. 또한, 이들 범프 형성용 필름에 있어서도 실시예 1과 마찬가지로 도전 입자의 한쪽 단부와 필름 계면이 대략 일치하고 있었다.

[0083] 또한, 실시예 4 내지 6 및 비교예 2에서 사용한 절연성 접착 수지 필름은, 페녹시 수지(YP-50, 신닛테츠 스미킹 가가꾸(주)) 30질량부, 아크릴 단량체(라이트 아크릴레이트 3EGA, 교에이샤 가가꾸(주)) 60질량부 및 광 라디칼 중합 개시제(이르가큐어(IRGACURE)184, BASF재팬(주)) 3질량부를 포함하는 혼합 용액을 제조하고, 그것을 필름 두께 50㎛의 PET 필름 위에 도포하고, 80℃의 오븐에서 5분간 건조시켜 얻은 필름이다.

[0084] 실시예 7 내지 9 및 비교예 3

[0085] 전사체의 땜납 입자 충전면에 적용하는 절연성 접착 수지 필름으로서, PET 필름 위에 성막된 두께 30㎛의 절연성 접착 수지 필름을 적재하고, 온도 50℃, 압력 0.5MPa로 가압함으로써, 절연성 접착 수지 필름에 땜납 입자를 매립하면서 전사시킨 것 이외에, 실시예 1 내지 3 및 비교예 1과 마찬가지의 조작을 반복함으로써, 각각 전체 두께가 30㎛인 범프 형성용 필름을 얻었다. 또한, 이들 범프 형성용 필름에 있어서도 실시예 1과 마찬가지로 도전 입자의 한쪽 단부와 필름 계면이 대략 일치하고 있었다.

[0086] 또한, 실시예 7 내지 9 및 비교예 3에서 사용한 절연성 접착 수지 필름은, 페녹시 수지(YP-50, 신닛테츠 스미킹 가가꾸(주)) 30질량부, 아크릴 단량체(라이트 아크릴레이트 3EGA, 교에이샤 가가꾸(주)) 60질량부, 이형제(BYK3500, 빅 케미・재팬(주)) 3질량부 및 광 라디칼 중합 개시제(이르가큐어(IRGACURE)184, BASF재팬(주)) 3질량부를 포함하는 혼합 용액을 제조하고, 그것을 필름 두께 50㎛의 PET 필름 위에 도포하고, 80℃의 오븐에서 5분간 건조시켜 얻은 필름이다.

[0087] (평가)

[0088] 실시예 1 내지 9 및 비교예 1 내지 3의 범프 형성용 필름을 사용하여 이하에 설명하도록 접속 구조체를 제작하고, 범프 형성 시의 도통 저항값(초기 도통 저항값)과, 온도 85℃, 습도 85%의 환경 하에서 전압 50V 인가 시의 도통 저항값(고온 고습 바이어스 시험 후 저항값)을 측정하고 평가했다. 도통 저항값은, 디지털 멀티미터(34401A, 애질런트・테크놀로지(주))를 사용하여 4단자법으로 1mA의 통전 조건 하에서 측정했다.

[0089] 초기 도통 저항값에 대하여서는, 5Ω 이하를 양호(G)로 하고, 그것을 초과하는 경우를 불량(NG)으로 했다. 또한, 고온 고습 바이어스 시험 후 도통 저항값에 대하여서는, 20Ω 이하를 양호(G)로 하고, 그것을 초과하는 경우를 불량(NG)으로 했다. 얻어진 결과를 표 1에 나타낸다.

[0090] (실시예 1 내지 3, 비교예 1의 범프 형성용 필름을 사용한 접속 구조체의 제작)

[0091] 주변 배치의 알루미늄 전극 패드(직경 30㎛, 85㎛ 피치, 280 핀)를 갖는 범프레스 IC 칩(사이즈: 7㎜ 세로×7㎜ 가로×200㎛ 두께)의 해당 전극 패드에 범프 형성용 필름을 배치하고, 온도 50℃, 압력 0.5MPa로 가압함으로써 부착 고정했다. 실시예 1 내지 2의 경우에는 하나의 전극 패드의 하나의 범프용 도전 필러(땜납 입자)가 대응하도록 했다. 이 범프 형성용 필름이 부착된 IC 칩을, IC 실장용 유리 에폭시 기판(재질: FR4)에, 온도 180℃, 압력 40MPa, 가열 가압 시간 10초와 같은 조건에서 접속했다. 이에 의해 접속 구조체를 얻었다.

[0092] (실시예 4 내지 6, 비교예 2의 범프 형성용 필름을 사용한 접속 구조체의 제작)

[0093] 범프 형성용 필름을, 실시예 1과 마찬가지로 IC 칩에 부착한 후, 파장 365㎚의 자외선을 조사(조사 강도 100mW, 조사량 2000mW/㎠)하고, 광 라디칼 중합시킴으로써 고정했다. 실시예 3 내지 4의 경우에는 하나의 전극 패드의 하나의 범프용 도전 필러(땜납 입자)가 대응하도록 했다. 이 범프 형성용 필름이 부착된 IC 칩을, 양이온 중합성 절연성 접착 수지 필름(페녹시 수지(YP-50, 신닛테츠 스미킹 가가꾸(주)) 60질량부, 에폭시 수지(jER828, 미쯔비시 가가꾸(주)) 40질량부 및 양이온계 경화제(SI-60L, 산신 가가꾸 고교(주)) 2 질량부를 포함하는 필름)을 통해, IC 실장용 유리 에폭시 기판(재질: FR4)에, 온도 180℃, 압력 40MPa, 가열 가압 시간 20초라고 하는 조건에서 접속했다. 이에 의해 접속 구조체를 얻었다.

[0094] (실시예 7 내지 9, 비교예 3의 범프 형성용 필름을 사용한 접속 구조체의 제작)

[0095] 범프 형성용 필름을, 실시예 1과 마찬가지로 IC 칩에 부착한 후, 파장 365㎚의 자외선을 조사(조사 강도 100mW, 조사량 2000mW/㎠) 하고, 광 라디칼 중합시킴으로써 고정했다. 실시예 5 내지 6의 경우에는 하나의 전극 패드의 하나의 범프용 도전 필러(땜납 입자)가 대응하도록 했다. 이 범프 형성용 필름을 IC 칩으로부터 뗀 바, IC 칩의 전극 패드에 범프 형성용 도전 필러가 접합되어 있었다. 다음에, 이 상태의 IC 칩을, IC 실장용 유리 에폭시 기판(재질: FR4)에, 온도 180℃, 압력 40MPa, 가열 가압 시간 20초라고 하는 조건에서 접속했다. 이에 의해 접속 구조체를 얻었다.

표 1

[0096]

범프용 도전 필러	비교예1	실시예1	실시예2	실시예3	비교예2	실시예4	실시예5	실시예6	비교예3	실시예7	실시예8	실시예9
평균 입자 직경(㎛)	30	30	20	20	30	30	20	20	30	20	20	30
배열 패턴	랜덤	1:1배열	1:1배열	1:5배열	랜덤	1:1배열	1:1배열	1:5배열	랜덤	1:1배열	1:1배열	1:5배열
입자 밀도 (개/㎟)	60	5.7	5.7	28.5	60	5.7	5.7	28.5	60	5.7	5.7	28.5
초기 도통 저항	NG	G	G	G	NG	G	G	G	NG	G	G	G
고온 고습 바이어스 시험 후 도통 저항	NG	G	G	G	NG	G	G	G	NG	G	G	G

[0097] 표 1에서 알 수 있는 바와 같이, 실시예 1 내지 9의 범프 형성용 필름은, 범프레스 IC 칩의 전극 패드에, 범프로서 기능하는 도전 필러를 배치할 수 있고, 「초기 도통 저항」 및 「고온 고습 바이어스 시험 후 도통 저항」의 평가가 양호했다. 또한, 쇼트의 발생도 없었다. 특히, 실시예 3, 6 및 9의 범프 형성 필름의 경우에는, 범

프레스 IC 칩의 하나의 전극 패드 및 그의 근방에 존재하는 도전 필러의 개수가 5개로 되어 있다. 이로 인해, 접속 구조체의 제조 시에, 범프 형성 필름과 범프레스 IC 칩의 전극 패드 사이의 위치 정렬 정밀도를 향상시킬 수 있다. 그것에 반해, 비교예 1 내지 3의 범프 형성용 필름은, 「초기 도통 저항」 및 「고온 고습 바이어스 시험 후 도통 저항」의 평가가 모두 불량했다. 쇼트도 발생했다.

[0098] 실시예 10

[0099] 실시예 1로부터, 전사체 원반의 볼록부를 외경 12㎛, 높이 10㎛로 변경하고, 도전 입자의 배열을 도 8에 도시된 바와 같이 1:4 배열로 변경하고, 또한 범프용 도전 필러를 평균 입자 직경 10㎛의 금/니켈 피복 수지 입자(마이크로펄, 세키스이 가가꾸 고교(주))로 변경하고, 절연성 접착 수지 필름의 두께를 8㎛로 하는 것 이외는 실시예 1과 마찬가지의 조작을 반복함으로써, 전체 두께가 10㎛인 범프 형성용 필름을 얻었다. 또한, 전사체 원반에 있어서의 볼록부의 밀도는 22.9개/㎟이었다. 또한, 볼록부의 최근접 거리는 4.9㎛이었다.

[0100] 실시예 11

[0101] 실시예 1로부터, 전사체 원반의 볼록부를 외경 12㎛, 높이 10㎛로 변경하고, 도전 입자의 배열을 도 9에 도시된 바와 같이 1:16 배열로 변경하고, 또한 범프용 도전 필러를 평균 입자 직경 10㎛의 금/니켈 피복 수지 입자(마이크로펄, 세키스이 가가꾸 고교(주))로 변경하는 것 이외는 실시예 1과 마찬가지의 조작을 반복함으로써, 전체 두께가 10㎛의 범프 형성용 필름을 얻었다. 이와 같이 범프의 외주부에도 범프용 도전 필러를 존재시킴으로써, 필름의 접합 공정의 어긋남 허용 범위를 넓게 할 수 있다. 또한, 전사체 원반에 있어서의 볼록부의 밀도는 91.4개/㎟이었다. 또한, 볼록부의 최근접 거리는 4.9㎛이었다.

[0102] 실시예 12

[0103] 실시예 1로부터, 전사체 원반의 볼록부를 외경 12㎛, 높이 10㎛로 변경하고, 도전 입자의 배열을 도 10에 도시된 바와 같이 1:3 배열로 변경하고, 또한 범프용 도전 필러를 평균 입자 직경 10㎛의 금/니켈 피복 수지 입자(마이크로펄, 세키스이 가가꾸 고교(주))로 변경하는 것 이외는 실시예 1과 마찬가지의 조작을 반복함으로써, 전체 두께가 10㎛의 범프 형성용 필름을 얻었다. 또한, 전사체 원반에 있어서의 볼록부의 밀도는 17.1개/㎟이었다. 또한, 볼록부의 최근접 거리는 4.9㎛이었다.

[0104] 실시예 13

[0105] 실시예 1로부터, 전사체 원반의 볼록부를 외경 12㎛, 높이 10㎛로 변경하고, 도전 입자의 배열을 도 11에 도시된 바와 같이 1:9 배열로 변경하고, 또한 범프용 도전 필러를 평균 입자 직경 10㎛의 금/니켈 피복 수지 입자(마이크로펄, 세키스이 가가꾸 고교(주))로 변경하는 것 이외는 실시예 1과 마찬가지의 조작을 반복함으로써, 전체 두께가 10㎛의 범프 형성용 필름을 얻었다. 이와 같이 범프의 외주부에도 범프용 도전 필러를 존재시킴으로써, 필름의 접합 공정의 어긋남 허용 범위를 넓게 할 수 있다. 또한, 전사체 원반에 있어서의 볼록부의 밀도는 51.4개/㎟이었다. 또한, 볼록부의 최근접 거리는 4.9㎛이었다.

[0106] 실시예 14

[0107] 실시예 1로부터, 전사체 원반의 볼록부를 외경 12㎛, 높이 10㎛로 변경하고, 도전 입자의 배열을 도 12에 도시된 바와 같이 1:6 배열로 변경하고, 또한 범프용 도전 필러를 평균 입자 직경 10㎛의 금/니켈 피복 수지 입자(마이크로펄, 세키스이 가가꾸 고교(주))로 변경하는 것 이외는 실시예 1과 마찬가지의 조작을 반복함으로써, 전체 두께가 30㎛의 범프 형성용 필름을 얻었다. 또한, 전사체 원반에 있어서의 볼록부의 밀도는 34.3개/㎟이었다. 또한, 볼록부의 최근접 거리는 4.9㎛이었다.

[0108] 실시예 15

[0109] 실시예 1로부터, 전사체 원반의 볼록부를 외경 12㎛, 높이 10㎛로 변경하고, 도전 입자의 배열을 도 13에 도시하는 바와 같이 1:20 배열로 변경하고, 또한 범프용 도전 필러를 평균 입자 직경 10㎛의 금/니켈 피복 수지 입자(마이크로펄, 세키스이 가가꾸 고교(주))로 변경하는 것 이외는 실시예 1과 마찬가지의 조작을 반복함으로써, 전체 두께가 10㎛의 범프 형성용 필름을 얻었다. 이와 같이 범프의 외주부에도 범프용 도전 필러를 존재시킴으로써, 필름의 접합 공정의 어긋남 허용 범위를 넓게 할 수 있다. 또한, 전사체 원반에 있어서의 볼록부의 밀도는 114.3개/㎟이었다. 또한, 볼록부의 최근접 거리는 4.9㎛이었다.

[0110] 실시예 16

[0111] 실시예 1로부터, 전사체 원반의 볼록부를 외경 24㎛, 높이 20㎛로 변경하고, 도전 입자의 배열을 도 14에 도시

된 바와 같이 1:2 배열로 변경하고, 또한 범프용 도전 필러를 평균 입자 직경 20㎛의 금/니켈 피복 수지 입자(마이크로펄, 세키스이 가가꾸 고교(주))로 변경하고, 절연성 접착 수지 필름의 두께를 16㎛로 하는 것 이외는 실시예 1과 마찬가지의 조작을 반복함으로써, 전체 두께가 20㎛의 범프 형성용 필름을 얻었다. 또한, 전사체 원반에 있어서의 볼록부의 밀도는 11.4개/㎟이었다. 또한, 볼록부의 최근접 거리는 9.9㎛이었다.

[0112] 실시예 17

[0113] 실시예 1로부터, 전사체 원반의 볼록부를 외경 24㎛, 높이 20㎛로 변경하고, 도전 입자의 배열을 도 15에 도시된 바와 같이 1:8 배열로 변경하고, 또한 범프용 도전 필러를 평균 입자 직경 20㎛의 금/니켈 피복 수지 입자(마이크로펄, 세키스이 가가꾸 고교(주))로 변경하는 것 이외는 실시예 1과 마찬가지의 조작을 반복함으로써, 전체 두께가 20㎛의 범프 형성용 필름을 얻었다. 이와 같이 범프의 외주부에도 범프용 도전 필러를 존재시킴으로써, 필름의 접합 공정의 어긋남 허용 범위를 넓게 할 수 있다. 또한, 전사체 원반에 있어서의 볼록부의 밀도는 45.71개/㎟이었다. 또한, 볼록부의 최근접 거리는 9.9㎛이었다.

[0114] (실시예 10 내지 17의 범프 형성용 필름을 사용한 접속 구조체의 제작)

[0115] 실시예 10 내지 15의 범프 형성용 필름을 사용하는 것 이외는, 실시예 1의 경우와 마찬가지로 접속 구조체를 제작했다. 또한, 실시예 16 및 17의 범프 형성용 필름의 경우에는, 평가 대상이 되는 주변 배치의 알루미늄 전극 패드를, 세로 30㎛×가로 85㎛, 85㎛ 피치(패드간 스페이스 55㎛), 280핀인 것으로 변경하는 것 외에는 실시예 1의 경우와 마찬가지로 접속 구조체를 제작했다.

[0116] 실시예 10 내지 17에서 제작한 접속 구조체의 초기 도통 저항의 평가를, 실시예 1의 경우와 마찬가지로 행한 바, 모두 5Ω 이하이고, 실용상 문제없는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 85℃/85% 환경 시험 500 시간 후의 도통 신뢰성 시험을 행한 바, 고온 고습 바이어스 시험 후 도통 저항값은 모두 20Ω 이하의 결과를 나타내고, 실용성에 문제없는 것을 확인했다. 또한, 어디에서도 쇼트는 발생하지 않았다.

[0117] 또한, 실시예 10 내지 15의 수지 필름에 대해서는, 각각 두께를 20㎛로 변경하고, 및 실시예 16 및 17의 수지 필름에 대하여서는, 각각 두께를 25㎛로 변경하고, 또한 도전 입자를 필름의 한쪽 면에 압입하여 매몰시킨 이외는, 각각 실시예 10 내지 17과 마찬가지의 조작을 반복함으로써, 범프 형성용 필름과 접속 구조체를 제작했다. 이들에 대하여 각각 실시예 10 내지 17과 마찬가지로 평가한 바, 실시예 10 내지 17의 경우와 마찬가지로 양호한 결과가 얻어졌다.

산업상 이용가능성

[0118] 본 발명의 범프 형성용 필름은, 범프레스 IC 칩 등을 배선 기판에 실장할 때에 유용하다.

부호의 설명

[0119] 1: 절연성 접착 수지층

2: 범프용 도전 필러

6: 절연성 접착 커버층

10, 20: 범프 형성용 필름

30: 패시베이션막

50: 전사체의 오목부

60: 베이스 전극

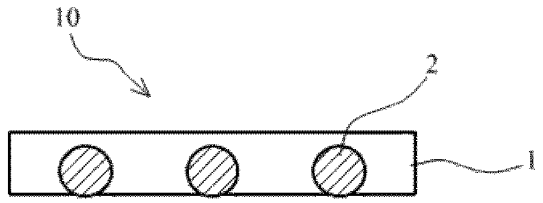
100: 전사체

200: 반도체 장치

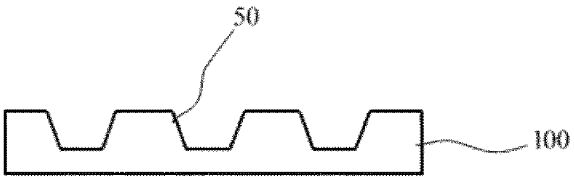
P: 전극 패드

도면

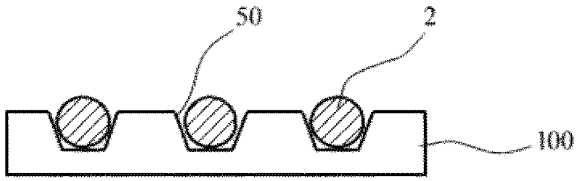
도면1



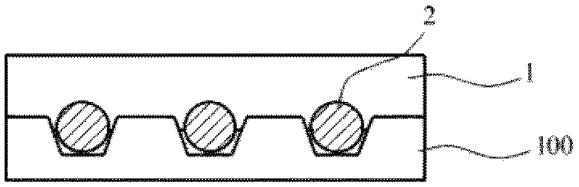
도면2



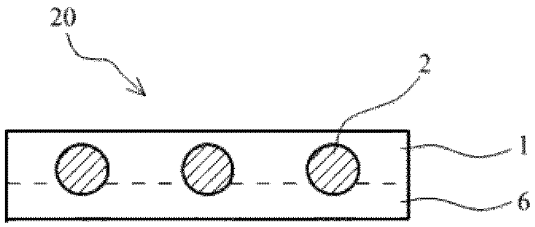
도면3



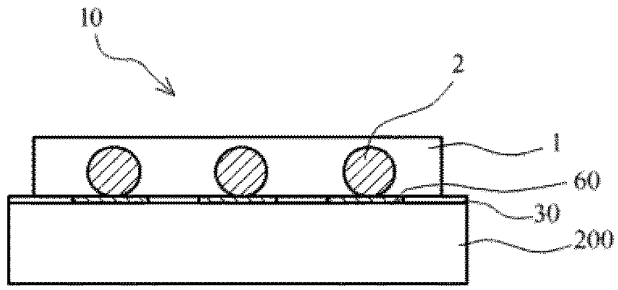
도면4



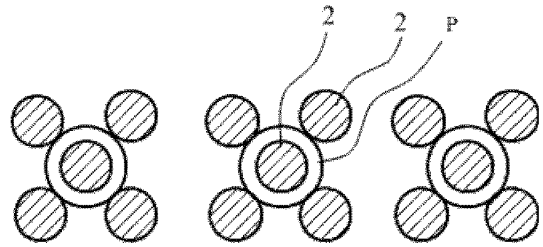
도면5



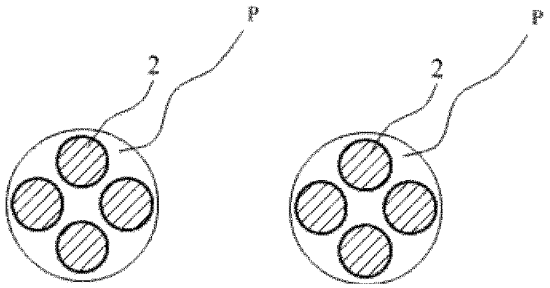
도면6



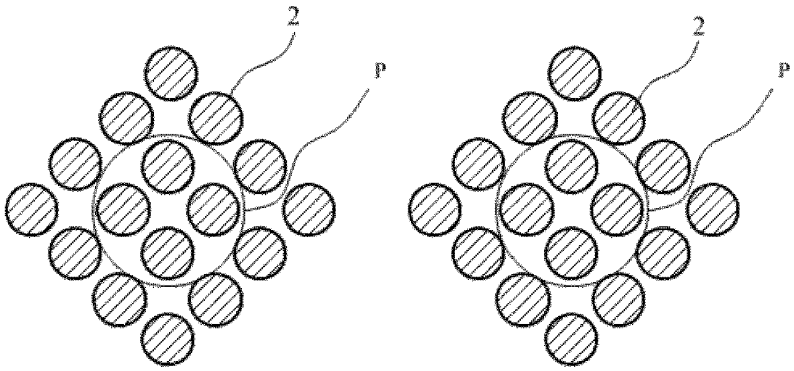
도면7



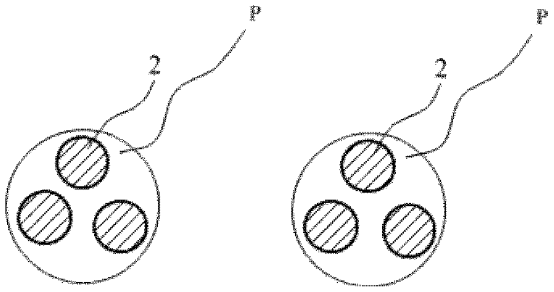
도면8



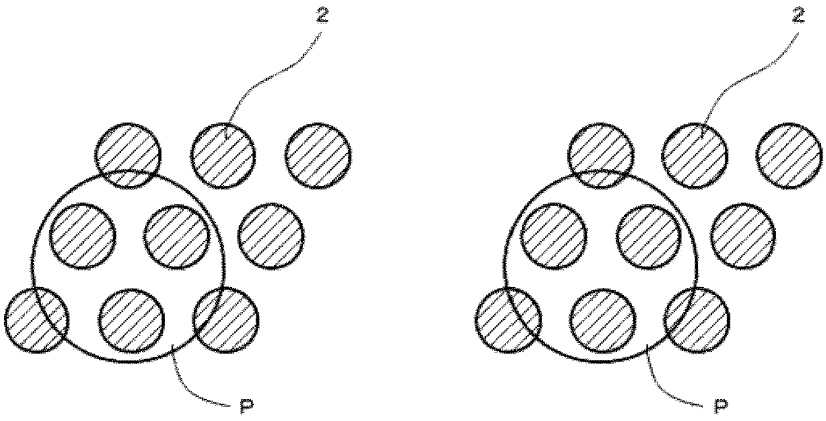
도면9



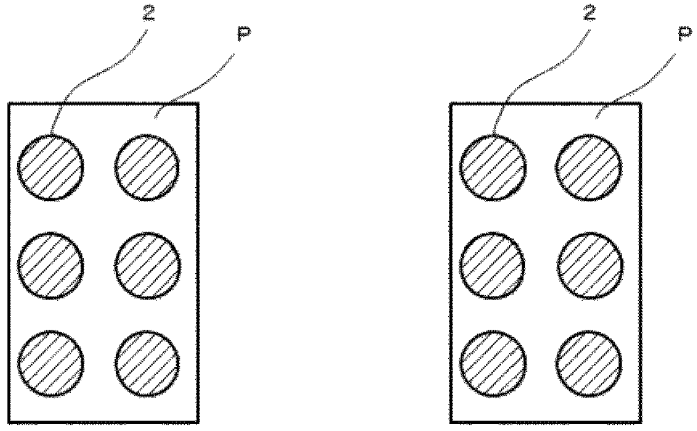
도면10



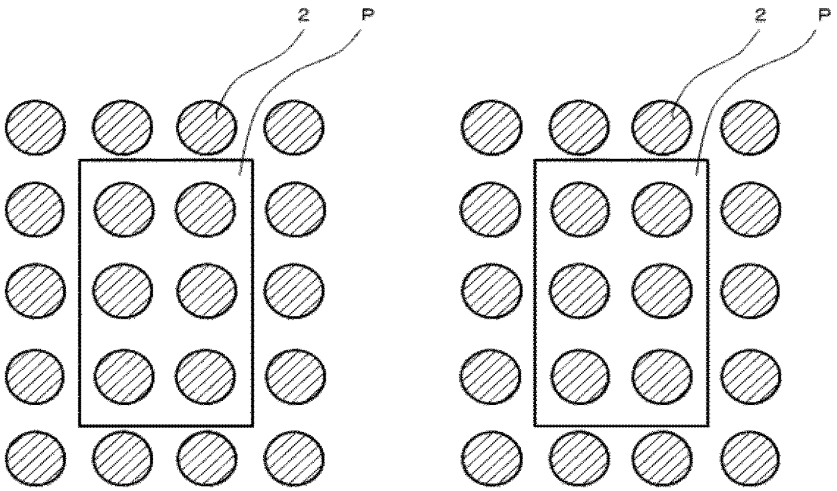
도면11



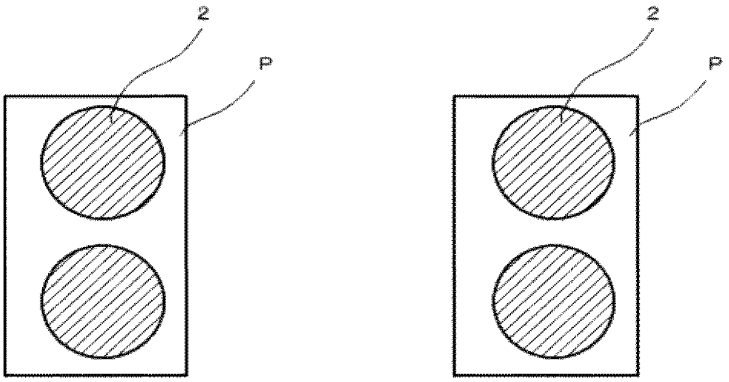
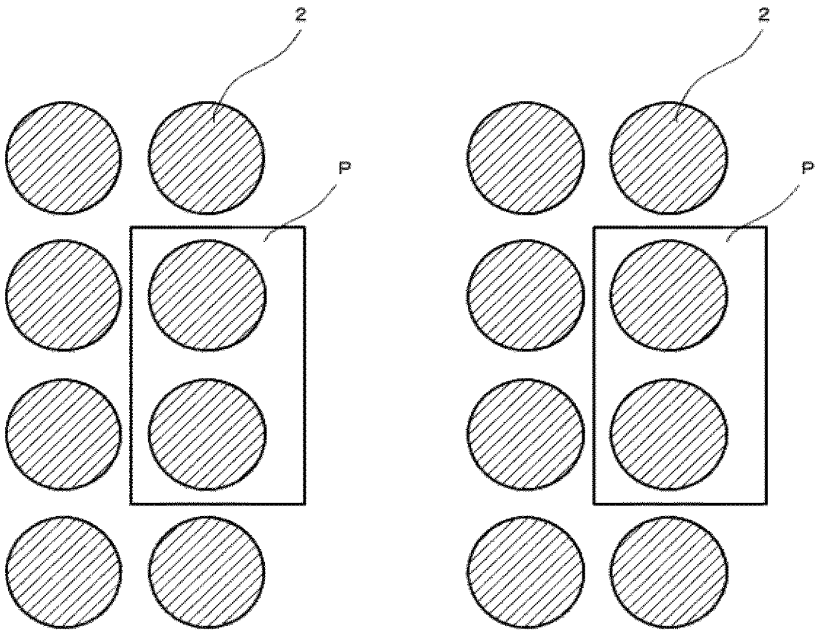
도면12



도면13



도면14



도면15