



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월28일
(11) 등록번호 10-1975302
(24) 등록일자 2019년04월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 3/46 (2006.01) H05K 1/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0067810
(22) 출원일자 2013년06월13일
심사청구일자 2017년10월11일
(65) 공개번호 10-2013-0141384
(43) 공개일자 2013년12월26일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-136118 2012년06월15일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001298273 A*
JP2010157709 A*
JP54140972 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
신꼬오텐기 고교 가부시키키가이샤
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80
(72) 발명자
교야나기 다카야키
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬
오텐기 고교 가부시키키가이샤
(74) 대리인
문두현

전체 청구항 수 : 총 12 항

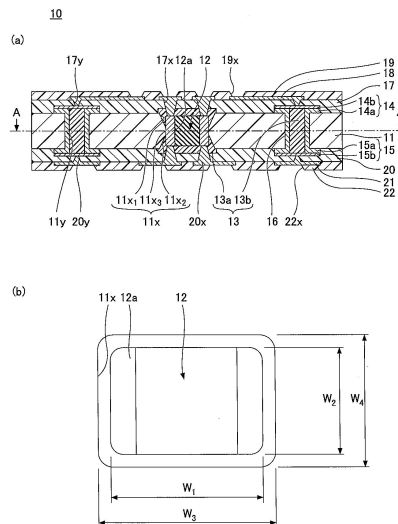
심사관 : 김상걸

(54) 발명의 명칭 배선 기판 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 배선 기판은, 코어층, 상기 코어층을 두께 방향으로 관통하는 관통 구멍, 및 상기 관통 구멍 내에 수용된 전자 부품을 포함하고, 상기 관통 구멍은, 상기 코어층의 제1 면에 형성된 제1 개구부, 상기 코어층의 제2 면에 형성된 제2 개구부 및 상기 제1 및 제2 개구부에 대하여 안쪽으로 돌출하는 안쪽 돌출부를 포함하며, 상기 전자 부품은, 상기 안쪽 돌출부에 유지된다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

코어층,

상기 코어층을 두께 방향으로 관통하는 관통 구멍,

상기 관통 구멍 내에 수용되며, 전극을 갖는 전자 부품

을 구비하고,

상기 관통 구멍은, 상기 코어층의 제1 면에 형성된 제1 개구부, 상기 코어층의 제2 면에 형성된 제2 개구부, 및 상기 제1 및 제2 개구부에 대하여 내벽면이 안쪽으로 돌출한 안쪽 돌출부를 포함하며,

상기 전자 부품은, 상기 전극이 상기 안쪽 돌출부와만 접촉하면서, 상기 안쪽 돌출부에 의해 유지되고,

상기 관통 구멍 내부가 수지로 충전되어 상기 전자 부품이 상기 수지로 피복되어 있는 배선 기판.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 안쪽 돌출부는, 상기 코어층의 두께 방향의 중앙에 있어서의 상기 관통 구멍의 내벽면에 위치하는 배선 기판.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 안쪽 돌출부는 링 형상으로 형성되고,

상기 안쪽 돌출부는 상기 전자 부품의 측면에 설치된 상기 전극과 접촉하는 배선 기판.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 관통 구멍은,

상기 제1 개구부 및 제1 정부(頂部)를 포함하고, 상기 코어층의 두께 방향을 따라서 상기 제1 개구부의 영역으로부터 상기 제1 정부의 영역으로 연속적으로 단면적이 감소하는 제1 구멍, 및

상기 제2 개구부 및 제2 정부를 포함하고, 상기 코어층의 두께 방향을 따라서 상기 제2 개구부의 영역으로부터 상기 제2 정부의 영역으로 연속적으로 단면적이 감소하는 제2 구멍

을 포함하며,

상기 제1 정부는 상기 제2 정부에 접속되어 상기 관통 구멍의 단면적이 가장 작은 상기 안쪽 돌출부를 형성하는 배선 기판.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 코어층의 상기 제1 면에는 절연층 및 배선층이 순차 적층되고,

상기 배선층은, 상기 절연층의 제1 면에 형성된 배선 패턴과, 상기 절연층 내에 형성되어 상기 전자 부품의 상기 전극에 전기적으로 접속된 비어 배선을 포함하는 배선 기판.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 코어층의 상기 제2 면에는 다른 절연층 및 다른 배선층이 순차 적층되고,

상기 다른 배선층은, 상기 다른 절연층의 제2 면에 형성된 다른 배선 패턴과, 상기 다른 절연층 내에 형성되어 상기 전자 부품의 상기 전극에 전기적으로 접속된 다른 비어 배선을 포함하는 배선 기관.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 절연층은 상기 수지를 코팅하며,

상기 다른 절연층은 상기 수지를 코팅하고,

상기 전극은 상기 비어 배선에 직접 전기적으로 접속되며,

상기 전극은 상기 다른 비어 배선에 직접 전기적으로 접속되는 배선 기관.

청구항 8

코어층의 두께 방향으로 상기 코어층을 관통하며, 상기 코어층의 제1 면에 형성된 제1 개구부, 상기 코어층의 제2 면에 형성된 제2 개구부 및 상기 제1 및 제2 개구부에 대하여 내벽면이 안쪽으로 돌출한 안쪽 돌출부를 포함하는 관통 구멍을 형성하는 공정,

상기 관통 구멍 내의 상기 안쪽 돌출부 상에, 전극을 갖는 전자 부품을 가(假)배치하는 공정,

상기 전자 부품을 상기 안쪽 돌출부를 향하여 가압함으로써, 상기 전자 부품의 상기 전극을 상기 안쪽 돌출부와 만 접촉시키면서, 상기 안쪽 돌출부 내에 상기 전자 부품을 유지하게 하는 공정, 및

상기 관통 구멍 내의 상기 전자 부품의 주위에 수지를 유입시켜 상기 관통 구멍 내에 충전됨과 함께 상기 전자 부품을 피복하는 수지부를 형성하는 공정

을 구비하는 배선 기관의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 관통 구멍을 형성하는 공정은, 상기 안쪽 돌출부를 링 형상이 되도록 형성하고,

상기 전자 부품을 유지하게 하는 공정에서, 상기 전자 부품의 측면에 설치된 상기 전극이 상기 안쪽 돌출부와 접촉하는 배선 기관의 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 관통 구멍을 형성하는 공정에서, 상기 관통 구멍의 상기 제1 및 제2 개구부의 평면 형상은, 상기 전자 부품의 평면 형상보다 크며, 상기 안쪽 돌출부의 내측 영역의 평면 형상은 상기 전자 부품의 평면 형상보다 작고,

상기 전자 부품을 유지하게 하는 공정에서, 상기 전자 부품을 상기 안쪽 돌출부를 향하여 가압함으로써, 상기 안쪽 돌출부가 변형해서 상기 전자 부품의 측면에 설치된 상기 전극이 상기 안쪽 돌출부와 접촉하는 배선 기관의 제조 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 관통 구멍을 형성하는 공정은,

상기 코어층의 제1 면에 제1 금속박 및 상기 코어층의 제2 면에 제2 금속박을 갖는 상기 코어층을 포함하는 적층판을 준비하는 공정,

상기 제1 금속박 및 상기 코어층에 자외선 레이저 빔을 조사해서, 단면적이 가장 큰 제1 개구부를 포함하는 제1

구멍을 형성하는 공정, 및

상기 제2 금속막 및 상기 코어층에 자외선 레이저 빔을 조사해서, 단면적이 가장 큰 제2 개구부를 포함하는 제2 구멍을 형성하여, 상기 제1 구멍과 상기 제2 구멍을 접속하는 부분에 상기 안쪽 돌출부를 형성하는 공정

을 포함하는 배선 기판의 제조 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 수지부를 형성하는 공정은, 필름 형상의 수지를 가열하면서 상기 코어층의 제1 면 및 제2 면의 방향으로 가압하여 연화된 수지가 상기 전자 부품의 주위에 유입되는, 배선 기판의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배선 기판 및 배선 기판의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일례로서, 배선 기판에는 프레스 가공이나 드릴 가공에 의해 관통 구멍이 설치될 수 있다. 배선 기판의 관통 구멍 내에 커패시터 등의 전자 부품이 수용될 수 있다. 프레스 가공이나 드릴 가공에 의해 형성한 관통 구멍은, 배선 기판을 대략 일정한 개구 면적을 유지하면서 두께 방향으로 관통한다(테이퍼 형상 이외의 길이방향 단면 형상을 갖는 관통 구멍). 일본국 특개2011-216740호 공보에 개시된 바와 같이, 배선 기판의 제조 공정에서는, 관통 구멍 내에 커패시터 등을 수용할 때에, 예를 들면, 전자 부품용 마운터가 사용될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 그러나, 대략 일정한 개구 면적을 유지하면서 두께 방향으로 배선 기판을 관통하는 관통 구멍에 전자 부품을 수용하는 것은 용이하지 않다. 즉, 전자 부품의 수용에 정밀도가 높은 마운터를 사용할 경우, 전자 부품은 관통 구멍 내에 정확히 탑재될 수 있다. 전자 부품의 수용에 정밀도가 낮은 마운터를 사용할 경우에는, 전자 부품은 관통 구멍 내에 정확히 탑재될 수 없다. 구체적으로는, 관통 구멍 내에 전자 부품이 비스듬히 수용되는 문제나, 관통 구멍 내에 삽입되는 것이 방지되어(관통 구멍의 단부에 전자 부품이 접촉해서 탈락) 전자 부품을 관통 구멍 내에 수용할 수 없는 문제 등이 있었다.

[0004] 본 발명은, 상기한 점을 감안해서 이루어진 것이다. 본 발명은 전자 부품을 용이하게 관통 구멍 내에 수용 가능한 배선 기판 및 배선 기판의 제조 방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 실시형태의 일 태양에 따르면, 배선 기판은, 코어층과, 상기 코어층을 두께 방향으로 관통하는 관통 구멍과, 상기 관통 구멍 내에 수용된 전자 부품을 포함하고, 상기 관통 구멍은, 상기 코어층의 제1 면 상에 형성된 제1 개구부 및 상기 코어층의 제2 면 상에 형성된 제2 개구부, 및 상기 제1 및 제2 개구부에 대하여 안쪽으로 돌출하는 안쪽 돌출부를 구비하고, 상기 전자 부품은, 상기 안쪽 돌출부에 의해 유지되어 있다.

발명의 효과

[0006] 본 발명에 따르면, 전자 부품을 용이하게 관통 구멍 내에 수용 가능한 배선 기판 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 제1 실시형태의 배선 기판을 예시하는 도면.

도 2는 제1 실시형태의 배선 기관의 제조 공정을 예시하는 도면.
 도 3은 제1 실시형태의 배선 기관의 제조 공정을 예시하는 도면.
 도 4는 제1 실시형태의 배선 기관의 제조 공정을 예시하는 도면.
 도 5는 제1 실시형태의 배선 기관의 제조 공정을 예시하는 도면.
 도 6은 제1 실시형태의 변형예 1의 배선 기관을 예시하는 단면도.
 도 7은 제1 실시형태의 변형예 1의 배선 기관의 제조 공정을 예시하는 도면.
 도 8은 제1 실시형태의 변형예 1의 배선 기관의 제조 공정을 예시하는 도면.
 도 9는 제1 실시형태의 변형예 2의 배선 기관을 예시하는 단면도.
 도 10은 제1 실시형태의 변형예 2의 반도체 패키지를 예시하는 단면도.
 도 11은 도 1의 (a)의 A-A선을 따르는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 이하, 첨부된 도면을 참조해서 본 발명의 바람직한 실시형태에 대하여 설명한다. 각 도면에 있어서, 동일 구성 부분에는 동일한 부호를 부여하고, 중복된 설명을 생략할 수 있다.
- [0009] [제1 실시형태의 배선 기관의 구조]
- [0010] 우선, 제1 실시형태의 배선 기관의 구조에 대하여 설명한다. 도 1은, 제1 실시형태의 배선 기관을 예시하는 도면이다. 도 1의 (a)는 단면도이고, 도 1의 (b)는 도 1의 (a)의 전자 부품 근방을 확대한 평면도이다. 도 1의 (b)를 참조하면, 관통 구멍(11x) 및 전자 부품(12) 이외에는, 도시가 생략되어 있다.
- [0011] 도 1을 참조하면, 배선 기관(10)은, 코어층(11)과, 전자 부품(12)과, 수지부(13)와, 배선층(14)과, 배선층(15)과, 관통 배선(16)과, 절연층(17)과, 배선층(18)과, 솔더 레지스트층(19)과, 절연층(20)과, 배선층(21)과, 솔더 레지스트층(22)을 포함한다.
- [0012] 배선 기관(10)에 있어서, 편의상, 솔더 레지스트층(19)이 형성되는 측을 제1 측(제1 면)이라 칭하고, 솔더 레지스트층(22)이 형성되는 측을 제2 측(제2 면)이라 칭한다.
- [0013] 배선 기관(10)의 중앙부 근방에는 코어층(11)이 설치되어 있다. 코어층(11)으로서는, 예를 들면 소위 유리 에폭시 기관 등을 사용할 수 있다. 코어층(11)은, 유리 섬유, 탄소 섬유, 아라미드 섬유 등의 직포나 부직포에 에폭시계 수지 등을 함침시킨 기관일 수 있다. 코어층(11)의 두께는, 예를 들면 약 0.2 ~ 약 1.0mm 정도이다.
- [0014] 코어층(11)에는, 코어층(11)을 두께 방향으로 관통하는 관통 구멍(11x)이 형성되어 있다. 관통 구멍(11x) 내에는 전극(12a)을 구비한 전자 부품(12)이 수용되어 있다. 관통 구멍(11x)과 전자 부품(12) 주위 사이에는 수지부(13a)가 충전되어 있다. 수지부(13a)는, 코어층(11)의 제1 면 및 제2 면으로부터 각각 돌출하는 돌출부를 포함하고 있다. 수지부(13a)의 재료는, 예를 들면 에폭시 수지 등의 절연성 수지이다.
- [0015] 전자 부품(12)은, 예를 들면 커패시터이다. 커패시터의 일례로서는, 세라믹 칩 커패시터를 들 수 있다. 세라믹 칩 커패시터는, 예를 들면 커패시터 본체의 길이 방향의 양단에 전극을 갖는 직육면체 형상일 수 있다.
- [0016] 전자 부품(12)의 평면 형상은, 예를 들면 직사각형상이다. 전자 부품(12)의 치수는, 약 1.0mm(폭 W_1) $\times$ 0.5mm(길이 W_2) 정도이다. 전자 부품(12)의 두께는, 예를 들면 약 0.2 ~ 약 1.0mm 정도이다. 그러나, 전자 부품(12)은 커패시터에 한정되지 않으며, 인덕터, 저항, 서미스터, 수정 진동자, 반도체 소자 등이어도 된다. 전자 부품(12)은 2개의 전극(12a)을 갖는 형태로 한정되지 않는다. 3개 이상의 전극이 전자 부품(12)에 설치되어도 된다.
- [0017] 관통 구멍(11x)은, 코어층(11)의 제1 면으로부터 형성된 제1 구멍(11x₁)과, 코어층(11)의 제2 면으로부터 형성된 제2 구멍(11x₂)을 포함한다. 제1 구멍(11x₁)은, 코어층(11)의 제1 면측의 개구부(넓은 쪽)의 면적이 코어층(11) 내에 형성된 정부(頂部)(좁은 쪽)의 면적보다 큰 두께 방향으로의 단면 형상이 뒤집어진 사다리꼴 형상으로 되어 있다. 제2 구멍(11x₂)은, 코어층(11)의 제2 면측의 개구부(넓은 쪽)의 면적이 코어층(11) 내에 형성된

정부(좁은 쪽)의 면적보다 큰 두께 방향으로의 단면 형상이 사다리꼴 형상으로 되어 있다.

- [0018] 제1 구멍(11x₁)과 제2 구멍(11x₂)의 각각의 정부가 코어층(11) 내(예를 들면, 코어층(11)의 두께 방향의 중앙부 근방)에서 연통하고 있다. 제1 구멍(11x₁)과 제2 구멍(11x₂)의 각각의 정부가 연통한 부분은, 코어층(11)의 내벽면이 제1 면측 및 제2 면측의 개구부보다 더욱 안쪽으로 돌출된 안쪽 돌출부(11x₃)를 형성하고 있다. 안쪽 돌출부(11x₃)는, 링 형상으로 되어 있다.
- [0019] 안쪽 돌출부(11x₃)는, 코어층(11)의 두께 방향의 중앙이 되는 관통 구멍(11x)의 내벽면에 설치되어 있다. 본 발명의 설명에 있어서, "중앙"이란, 코어층(11)의 두께 방향의 중심으로부터 $\pm 20\%$ 범위를 의미한다. 안쪽 돌출부(11x₃)는, 코어층(11)의 두께 방향의 중심으로부터 +20% 범위 이내에 위치한 관통 구멍(11x)의 내벽면에 설치되어 있다.
- [0020] 환언하면, 관통 구멍(11x)에 있어서, 코어층(11)의 제1 면 및 제2 면에 평행한 단면적이 제1 및 제2 면의 개구부로부터 안쪽 돌출부(11x₃)로 연속적으로 감소한다. 관통 구멍(11x)에 있어서, 안쪽 돌출부(11x₃)의 단면적이 가장 작다(소면적부).
- [0021] 환언하면, 관통 구멍(11x)의 두께 방향을 따르는 단면은, 코어층(11)의 제1 면의 개구부로부터 안쪽 돌출부(11x₃)(소면적부)까지의 경사면과, 코어층(11)의 제2 면의 개구부로부터 안쪽 돌출부(11x₃)(소면적부)까지의 경사면을 갖는다.
- [0022] 관통 구멍(11x)에 있어서, 코어층(11)의 제1 면측의 개구부 및 제2 면측의 개구부의 평면 형상은 임의로 결정될 수 있다. 관통 구멍(11x)은 전자 부품(12)을 수용하기 위한 구멍이기 때문에, 관통 구멍(11x)의 평면 형상은, 전자 부품(12)의 평면 형상과 실질적으로 유사할 수 있다. 예를 들면, 전자 부품(12)의 평면 형상이 실질적으로 직사각형상이면, 관통 구멍(11x)의 평면 형상도 실질적으로 직사각형상일 수 있다.
- [0023] 그러나, 전자 부품(12)을 관통 구멍(11x)에 삽입하기 위해서, 관통 구멍(11x)의 제1 면측의 개구부 및 제2 면측의 개구부의 각각의 평면 형상은, 전자 부품(12)의 평면 형상보다 크게 형성되어 있다. 관통 구멍(11x)의 코어층(11)의 제1 면측의 개구부 및 제2 면측의 개구부의 각각의 평면 형상은, 예를 들면 직사각형상이며, 그 치수는, 예를 들면 약 1.5mm(폭 W₃) $\times$ 1.0mm(길이 W₄) 정도이다. 이 경우, 관통 구멍(11x)의 코어층(11)의 제1 면측의 개구부 및 제2 면측의 개구부와 전자 부품(12)의 외주부 사이에는, 각각 평면에서 보아서 약 0.25mm 정도의 링 형상의 간극이 형성된다.
- [0024] 관통 구멍(11x)의 안쪽 돌출부(11x₃)는, 링 형상의 접촉부를 따라 전자 부품(12)의 측면과 접하여, 전자 부품(12)을 유지하고 있다. 후술하는 배선 기관(10)의 제조 공정의 설명에서 자명해지는 바와 같이, 안쪽 돌출부(11x₃)의 내측의 평면 형상은, 전자 부품(12)이 관통 구멍(11x) 내에 삽입되기 전에는, 전자 부품(12)의 평면 형상보다 작게 형성되어 있다. 이에 따라, 전자 부품(12)을 관통 구멍(11x)에 삽입해서 가압하면, 관통 구멍(11x)의 안쪽 돌출부(11x₃)가 변형되어서 링 형상의 접촉부를 따라 전자 부품(12)의 측면과 접촉하여, 전자 부품(12)을 유지할 수 있다.
- [0025] 또한, 관통 구멍(11x)의 안쪽 돌출부(11x₃)는, 코어층(11)의 두께 방향의 중앙부 근방에 위치한다. 그러나, 안쪽 돌출부(11x₃)는 중앙부로부터 코어층(11)의 제1 측 또는 제2 측을 향해서 천이될 수 있다. 환언하면, 안쪽 돌출부(11x₃)는, 코어층(11)의 두께 방향의 중앙부 근방으로부터 수직 방향을 따라 다소 천이될 수 있다.
- [0026] 또한, 제1 구멍(11x₁)의 측부 및 제2 구멍(11x₂)의 측부가 수평 방향으로 다소 천이될 수도 있다. 또한, 전자 부품(12)의 삽입(도 3의 (a) 참조)에 지장이 없으면, 제1 구멍(11x₁)의 개구부의 면적과 제2 구멍(11x₂)의 개구부의 면적이 다소 상이해도 된다.
- [0027] 또한, 제1 측의 개구부로부터 안쪽 돌출부(11x₃)에 이르는 관통 구멍(11x)의 두께 방향의 단면 형상은, 직선 형상이어도 곡선 형상이어도 된다. 또한, 제2 측의 개구부로부터 안쪽 돌출부(11x₃)에 이르는 관통 구멍(11x)의 두께 방향의 단면 형상은, 직선 형상이어도 곡선 형상이어도 된다.
- [0028] 제1 실시형태에서는, 관통 구멍(11x)의 평면 형상이 전자 부품(12)의 평면 형상과 실질적으로 유사하다. 하지

만, 관통 구멍(11x)의 평면 형상을 원형이나 타원형 등으로 해도 된다. 이 경우에는, 전자 부품(12)의 코너부 측면의 일부가, 원형이나 타원형 등의 관통 구멍(11x)의 안쪽 돌출부(11x₃)와 접촉될 수 있다.

- [0029] 코어층(11)의 제1 면에는, 제1 금속층(14a) 및 제2 금속층(14b)을 포함하는 배선층(14)이 형성되어 있다. 코어층(11)의 제2 면에는, 제3 금속층(15a) 및 제4 금속층(15b)을 포함하는 배선층(15)이 형성되어 있다. 제1 및 제2 배선층(14 및 15)의 두께는, 예를 들면 약 10~20 μ m 정도이다. 제1 및 제2 배선층(14 및 15)은, 소정의 평면 형상으로 패터닝되어 있다. 제1 및 제2 배선층(14, 15)은 코어층(11)을 두께 방향으로 관통하는 관통 구멍(11y)의 내벽면에 형성된 관통 배선(16)에 의해 전기적으로 접속되어 있다.
- [0030] 제1 배선층(14)의 제1 금속층(14a), 제2 배선층(15)의 제3 금속층(15a), 및 관통 배선(16)은, 제1 배선층(14)의 제1 금속층(14a)이 관통 구멍(11y)을 통해서 제2 배선층(15)의 제3 금속층(15a)에 전기적으로 접속되도록 일체로 형성되어 있다. 편의상, 관통 배선(16)이 관통 구멍(11y) 내에 형성되어 있는 부분에 대응한다. 또한, 다음의 설명에서는, 관통 배선(16)보다 절연층(17)측에 배선층(14)의 제1 금속층(14a)이 있고, 관통 배선(16)보다 절연층(20)측에 배선층(15)의 제3 금속층(15a)이 있는 것으로 한다.
- [0031] 관통 구멍(11y) 내에 형성된 관통 배선(16)의 내측 부분에는 수지부(13b)가 충전되어 있다. 수지부(13b)는, 코어층(11)의 제1 면으로부터 돌출된다. 수지부(13b)의 제1 면은 제1 금속층(14a)의 제1 면과 실질적으로 동일 평면 상에 배열되어 있다. 제2 금속층(14b)은, 수지부(13b)의 제1 면 및 제1 금속층(14a)의 제1 면을 피복하도록 형성되어 있다. 또한, 수지부(13b)의 제1 면은, 수지부(13a)의 제1 면과 실질적으로 동일 평면 상에 배열되어 있다.
- [0032] 수지부(13b)는, 코어층(11)의 제2 면으로부터 돌출된다. 수지부(13b)의 제2 면은 제3 금속층(15a)의 제2 면과 실질적으로 동일 평면 상에 배열되어 있다. 제4 금속층(15b)은, 수지부(13b)의 제2 면 및 제3 금속층(15a)의 제2 면을 피복하도록 형성되어 있다. 또한, 수지부(13b)의 제2 면은, 수지부(13a)의 제2 면과 실질적으로 동일 평면 상에 배열되어 있다.
- [0033] 제1 금속층(14a), 제2 금속층(14b), 제3 금속층(15a), 제4 금속층(15b), 및 관통 배선(16)의 재료는, 예를 들면 구리(Cu) 동일 수 있다. 수지부(13b)의 재료는, 예를 들면 에폭시계 수지를 주성분으로 하는 절연성 수지 등이다. 수지부(13a 및 13b)를 합쳐서 수지부(13)라 칭할 수도 있다.
- [0034] 절연층(17)은, 코어층(11)의 제1 면, 배선층(14) 및 수지부(13a)의 돌출부를 코팅하도록 형성되어 있다. 절연층(17)의 재료는, 에폭시계 수지를 주성분으로 하는 열경화성의 절연성 수지 동일 수 있다. 절연층(17)의 재료는, 예를 들면 폴리이미드계 수지를 주성분으로 하는 열경화성의 절연성 수지 동일 수도 있다. 절연층(17)은, 유리 섬유나 탄소 섬유 등의 직포나 부직포에 열경화성의 에폭시 수지나 폴리이미드 수지를 함침시킨 것으로 이루어질 수도 있다.
- [0035] 절연층(17)은, 실리카(SiO₂) 등으로 이루어진 필러를 함유해도 된다. 절연층(17)의 두께는, 예를 들면 약 15~35 μ m 정도이다. 절연층(17)은, 제1 실시형태의 절연층의 대표적인 일례이다.
- [0036] 절연층(17) 및 수지부(13a)에는, 절연층(17) 및 수지부(13a)를 관통하여 전자 부품(12)의 전극(12a)을 노출시키는 비어 홀(17x)이 형성되어 있다. 또한, 비어 홀(17y)은, 절연층(17)을 관통하여 배선층(14)의 제1 면을 노출시키도록 형성되어 있다. 비어 홀(17x)은, 솔더 레지스트층(19)측으로 개구되어 있다. 비어 홀(17x)의 저면이 전자 부품(12)의 전극(12a)에 의해 형성된다. 비어 홀(17x)은, 개구부의 면적이 저면의 면적보다 큰 원뿔대 형상의 오목부이다. 비어 홀(17y)은, 솔더 레지스트층(19)측으로 개구되어 있다. 비어 홀(17y)의 저면이, 배선층(14)의 제1 면에 의해 형성된다. 비어 홀(17y)은, 개구부의 면적이 저면의 면적보다 큰 원뿔대 형상의 오목부이다.
- [0037] 배선층(18)은 절연층(17)의 제1 측에 형성되어 있다. 배선층(18)은, 비어 홀(17x) 내에 충전된 비어 배선, 비어 홀(17y) 내에 충전된 비어 배선, 및 절연층(17)의 제1 면에 형성된 배선 패턴을 포함한다. 비어 홀(17x) 내에 충전된 비어 배선은, 전자 부품(12)의 전극(12a)과 직접 전기적으로 접속되어 있다. 비어 홀(17y) 내에 충전된 비어 배선은, 배선층(14)과 직접 전기적으로 접속되어 있다. 배선층(18)의 재료는, 예를 들면 구리(Cu) 등이다. 배선층(18)의 두께는, 예를 들면 약 10~20 μ m 정도일 수 있다. 배선층(18)은, 제1 실시형태의 배선층의 대표적인 일례이다.
- [0038] 솔더 레지스트층(19)은, 절연층(17)의 제1 면에 배선층(18)을 덮도록 형성되어 있다. 솔더 레지스트층(19)은, 예를 들면 감광성 수지 등으로 형성할 수 있다. 솔더 레지스트층(19)의 두께는, 예를 들면 약 15~35 μ m 정도일

수 있다.

- [0039] 솔더 레지스트층(19)은, 개구부(19x)를 포함하며, 개구부(19x) 내에는 배선층(18)의 일부가 노출되어 있다. 개구부(19x) 내에 노출되는 배선층(18)은, 반도체 칩(도시 생략)과 전기적으로 접속되는 패드로서 기능한다. 이후, 개구부(19x) 내에 노출되는 배선층(18)을 제1 패드(18)라 칭할 수도 있다.
- [0040] 필요에 따라, 제1 패드(18)의 제1 면에 금속층을 형성하거나, OSP(Organic Solderability Preservative) 등의 산화 방지 처리를 실시하거나 해도 된다. 금속층의 예로서는, Au층, Ni층과 Au층을 이 순서로 적층하여 형성된 금속층인 Ni/Au층, Ni층과 Pd층과 Au층을 이 순서로 적층하여 형성된 금속층인 Ni/Pd/Au층 등을 들 수 있다. 금속층의 두께는, 약 0.03~10 μ m 정도일 수 있다.
- [0041] 절연층(20)은, 코어층(11)의 제2 면, 배선층(15) 및 수지부(13a)의 돌출부를 코팅하도록 형성되어 있다. 절연층(20)의 재료 및 두께는, 예를 들면 절연층(17)과 마찬가지로 할 수 있다. 절연층(20)은, 실리카(SiO₂) 등으로 이루어진 필러를 함유해도 된다. 절연층(20)은, 제1 실시형태의 절연층의 대표적인 일례이다.
- [0042] 절연층(20) 및 수지부(13a)에는, 절연층(20) 및 수지부(13a)를 관통하여 전자 부품(12)의 전극(12a)을 노출시키는 비어 홀(20x)이 형성되어 있다. 또한, 절연층(20)을 관통하여 배선층(15)의 제1 면을 노출시키도록 비어 홀(20y)이 형성되어 있다. 비어 홀(20x)은, 솔더 레지스트층(22)측으로 개구되어 있다. 전자 부품(12)의 전극(12a)에 의해 비어 홀(20x)의 저면이 형성된다. 비어 홀(20x)은, 개구부의 면적이 저면의 면적보다 큰 원뿔대 형상의 오목부이다. 비어 홀(20y)은, 솔더 레지스트층(22)측으로 개구되어 있다. 배선층(15)의 제1 면에 의해 비어 홀(20y)의 저면이 형성되어 있다. 비어 홀(20y)은, 개구부의 면적이 저면의 면적보다 큰 원뿔대 형상의 오목부이다.
- [0043] 배선층(21)은, 절연층(20)의 제2 측에 형성되어 있다. 배선층(21)은, 비어 홀(20x) 내에 충전된 비어 배선, 비어 홀(20y) 내에 충전된 비어 배선, 및 절연층(20)의 제2 면에 형성된 배선 패턴을 포함한다. 비어 홀(20x) 내에 충전된 비어 배선은, 전자 부품(12)의 전극(12a)과 직접 전기적으로 접속되어 있다. 달리 말해, 배선층(21)은, 전자 부품(12)의 전극(12a)을 통해서 배선층(18)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 비어 홀(20y) 내에 충전된 비어 배선은, 배선층(15)과 직접 전기적으로 접속되어 있다. 배선층(21)의 재료 및 두께는, 예를 들면 배선층(18)과 마찬가지로 할 수 있다. 배선층(21)은, 제1 실시형태의 다른 배선층의 대표적인 일례이다.
- [0044] 솔더 레지스트층(22)은, 절연층(20)의 제2 면에 배선층(21)을 코팅하도록 형성되어 있다. 솔더 레지스트층(22)은, 예를 들면 감광성 수지 등으로 형성할 수 있다. 솔더 레지스트층(22)의 두께는, 예를 들면 약 15~35 μ m 정도일 수 있다.
- [0045] 솔더 레지스트층(22)은, 개구부(22x)를 포함하며, 개구부(22x) 내에는 배선층(21)의 일부가 노출되어 있다. 개구부(22x) 내에 노출되는 배선층(21)은, 마더보드 등의 실장(實裝) 기관(도시 생략)과 전기적으로 접속되는 패드로서 기능한다. 이후, 개구부(22x) 내에 노출되는 배선층(21)을 제2 패드(21)라 칭할 수도 있다.
- [0046] 필요에 따라, 제2 패드(21)의 제2 면에 금속층을 형성하거나, OSP(Organic Solderability Preservative) 처리 등의 산화 방지 처리를 실시하거나 해도 된다. 금속층의 예로서는, Au층, Ni층과 Au층을 이 순서로 적층한 금속층인 Ni/Au층, Ni층과 Pd층과 Au층을 이 순서로 적층한 금속층인 Ni/Pd/Au층 등을 들 수 있다. 금속층의 두께는, 예를 들면 약 0.03~10 μ m 정도일 수 있다.
- [0047] [제1 실시형태에 따른 배선 기관의 제조 방법]
- [0048] 다음으로, 제1 실시형태의 배선 기관의 제조 방법에 대하여 설명한다. 도 2~도 5는, 제1 실시형태의 배선 기관의 제조 공정을 예시하는 도면이다.
- [0049] 도 2의 (a)를 참조하면, 적층판은, 코어층(11)의 제1 면에 형성된 제1 금속박(14M)(즉, 패턴닝되어 있지 않은 플레인 형상의 금속박) 및 코어층의 제2 면에 형성된 제2 금속박(15M)(즉, 패턴닝되어 있지 않은 플레인 형상의 금속박)을 포함한다. 상기 적층판을 준비한다. 그러나, 제1 금속박(14M) 및 제2 금속박(15M)을 포함하는 적층판 대신에, 금속박이 형성되지 않은 코어층(11)을 우선 준비해도 된다.
- [0050] 코어층(11)으로서, 예를 들면 글래스 클로스에 에폭시 수지를 함침시켜 형성된 소위 유리 에폭시 기관 등을 사용할 수 있다. 코어층(11)은, 유리 섬유, 탄소 섬유, 아라미드 섬유 등의 직포나 부직포에 에폭시 수지나 폴리이미드 수지 등을 함침시킨 기관일 수 있다. 코어층(11)의 두께는, 예를 들면 약 0.2~1.0mm 정도일 수 있다. 제1 금속박(14M) 및 제2 금속박(15M)은, 예를 들면 구리박일 수 있다. 제1 금속박(14M) 및 제2 금속박

(15M)의 두께는, 예를 들면 약 12~40 μ m 정도이다.

- [0051] 그리고, 상술한 적층판에, 제1 금속박(14M), 코어층(11), 및 제2 금속박(15M)을 관통하는 관통 구멍(11y)을 형성한다. 관통 구멍(11y)은, 예를 들면 드릴 등을 사용해서 기계적으로 형성할 수 있다. 관통 구멍(11y)의 직경은, 예를 들면 약 80~250 μ m 정도이다. 관통 구멍(11y)을 형성한 후, 디스미어 처리를 행하여, 관통 구멍(11y)의 내벽면에 부착된 코어층(11)에 함유되는 수지의 잔사(殘渣)를 제거하는 것이 바람직하다.
- [0052] 다음으로, 도 2의 (b)에 나타내는 공정에서는, 관통 구멍(11y)의 내벽면을 코팅하도록 관통 배선(16)을 형성한다. 관통 배선(16)은, 예를 들면 이하와 같이 해서 형성할 수 있다. 우선, 무전해 도금 등에 의해, 제1 금속박(14M)의 제1 면, 관통 구멍(11y)의 내벽면, 및 제2 금속박(15M)의 제2 면을 코팅하는 제1 도전층을 형성한다. 다음으로, 제1 도전층을 급전층으로 이용하는 전해 도금에 의해 제2 도전층을 형성한다. 이에 따라, 관통 구멍(11y) 내에는, 제1 도전층 및 제2 도전층으로 이루어지고 관통 구멍(11y)의 내벽면을 피복하는 관통 배선(16)이 형성된다. 제1 도전층 및 제2 도전층의 재료는, 예를 들면 구리 등이다.
- [0053] 제1 금속박(14M)의 제1 면 및 제2 금속박(15M)의 제2 면에 제1 도전층 및 제2 도전층이 형성되지만, 제1 및 제2 도전층은, 후술하는 공정에서 패터닝되어, 배선층(14 및 15)의 일부로 된다. 도 2의 (b)를 참조하면, 도면의 간략화를 위해서, 제1 금속박(14M), 제1 도전층, 및 제2 도전층을 포함해서 금속층(14N)이라 칭하고 있다. 마찬가지로, 제2 금속박(15M), 제1 도전층, 및 제2 도전층을 포함해서 금속층(15N)이라 칭하고 있다. 다른 도면에 대해서도 마찬가지로 도시되어 있다.
- [0054] 도 2의 (c) 및 도 2의 (d)를 참조하면, 금속층(14N), 코어층(11), 및 금속층(15N)을 관통하도록 관통 구멍(11x)을 형성한다. 관통 구멍(11x)을 형성하기 위해서는, 도 2의 (c)에 나타내는 바와 같이, 코어층(11)의 제1 면 상의 금속층(14N)에 자외선(UV) 레이저를 조사하여, 코어층(11)의 제1 면측에 제1 구멍(11x₁)을 형성한다. 자외선 레이저의 파장 범위는, 약 200nm~400nm 정도로 하는 것이 바람직하다.
- [0055] 그러나, 1회의 자외선 레이저(UV 레이저)의 조사로 형성되는 개구부의 직경은 약 5 μ m 정도가 최대이다. 따라서, 관통 구멍(11x)의 코어층(11)의 제1 면측의 개구부의 평면 형상을, 예를 들면 약 1.5mm(폭 W₃)×1.0mm(길이) 정도로 하기 위해서는, 자외선 레이저(UV 레이저)의 조사를 복수 회 행할 필요가 있다. 달리 말해, 자외선 레이저의 조사를 복수 회 행해서 복수의 관통 구멍을 서로 연통하도록 형성하여, 미리 정해진 형상의 개구부를 얻는다.
- [0056] 제1 구멍(11x₁)은, 코어층(11)의 제1 면측의 개구부의 면적이 코어층(11)의 제2 면측의 개구부의 면적보다 큰 두께 방향을 따르는 단면 형상이 뒤집어진 사다리꼴 형상(테이퍼 형상)으로 된다. 그러나, 최종적으로 관통 구멍(11x)이 형성되면, 도 2의 (c)에 나타내는 공정에 있어서, 제1 구멍(11x₁)은 코어층(11)을 관통할 필요는 없다. 이 경우에는, 제1 구멍(11x₁)은, 코어층(11)의 제1 면측의 개구부의 면적이 코어층(11) 내에 형성된 정부의 면적보다 큰 두께 방향을 따르는 단면 형상이 뒤집어진 사다리꼴 형상(테이퍼 형상)으로 된다.
- [0057] 다음으로, 도 2의 (d)를 참조하면, 제1 구멍(11x₁)에 대응하는 위치에서 코어층(11)의 제2 면 상의 금속층(15N)에 자외선 레이저(UV 레이저)를 조사하여, 코어층(11)의 제2 면측에 제2 구멍(11x₂)을 형성한다. 제2 구멍(11x₂)은, 코어층(11)의 제2 면측의 개구부의 면적이 코어층(11) 내에 형성된 정부의 면적보다 큰 두께 방향을 따르는 단면 형상이 사다리꼴 형상(테이퍼 형상)으로 된다. 제2 구멍(11x₂)에 있어서, 자외선 레이저(UV 레이저)의 조사를 복수 회 행해서 복수의 관통 구멍을 서로 연통하도록 형성하여, 미리 정해진 형상의 개구부를 형성한다. 이는, 제1 구멍(11x₁)과 마찬가지로이다.
- [0058] 도 2의 (d)를 참조하면, 제1 구멍(11x₁)과 제2 구멍(11x₂)의 각각의 정부가 코어층(11)의 두께 방향의 중앙부 근방에서 연통하여 관통 구멍(11x)을 형성한다. 제1 구멍(11x₁)의 정부와 제2 구멍(11x₂)의 정부 사이의 연통부는, 코어층(11)의 제1 면측의 개구부 및 코어층(11)의 제2 면측의 개구부보다 코어층(11)의 내벽면이 안쪽으로 돌출된 안쪽 돌출부(11x₃)를 형성한다. 안쪽 돌출부(11x₃)는 링 형상으로 되어 있다.
- [0059] 코어층(11)의 제1 면에 대한 제1 구멍(11x₁)의 내벽면의 경사각 및 코어층(11)의 제2 면에 대한 제2 구멍(11x₂)의 내벽면의 경사각은, 전자 부품(12)이 삽입되기 쉽도록 적절히 결정할 수 있다. 예를 들면, 경사각은 약 60~85° 정도이다. 내벽면의 경사각은, 조사하는 레이저 빔의 파워나 초점 거리 등을 최적화함으로써 조정할

수 있다.

- [0060] 도 2의 (d)에 나타내는 공정 후, 디스미어 처리를 행하여, 관통 구멍(11x)의 내벽면에 부착된 코어층(11)에 함유되는 수지의 잔사를 제거한다.
- [0061] 도 2의 (d)에 나타내는 공정에 있어서, 제1 및 제2 면측의 관통 구멍(11x)의 개구부의 평면 형상은, 후술하는 공정에서 삽입되는 전자 부품(12)의 평면 형상의 치수보다 큰 치수를 갖는다. 코어층(11)의 제1 및 제2 면측의 관통 구멍(11x)의 개구부의 평면 형상은, 예를 들면 직사각형상이다. 그 치수는, 예를 들면 약 1.5mm(폭 W_3)×1.0mm(길이) 정도이다.
- [0062] 또한, 도 2의 (d)에 나타내는 공정에 있어서, 안쪽 돌출부(11x₃)의 내측 영역의 평면 형상은, 후술하는 공정에서 삽입되는 전자 부품(12)의 평면 형상보다 작게 되어 있다. 안쪽 돌출부(11x₃)의 내측 영역의 평면 형상에 있어서, 폭 W_5 는, 예를 들면 전자 부품(12)의 폭 W_1 보다 약 200~400 μ m 정도 작게 되어 있다.
- [0063] 안쪽 돌출부(11x₃)의 내측 영역의 평면 형상에 있어서, 길이(도 2의 (d)의 단면 형상에 수직인 방향)는, 예를 들면 전자 부품(12)의 길이 W_2 보다 약 200~400 μ m 정도 작게 되어 있다. 그러나, 안쪽 돌출부(11x₃)의 내측 영역의 평면 형상을 전자 부품(12)의 평면 형상보다 어느 정도 작게 할지는, 코어층(11)을 형성하는 절연성 수지의 경도 등을 고려해서 적절히 결정할 수 있다.
- [0064] 또한, 관통 구멍(11x)의 안쪽 돌출부(11x₃)는, 코어층(11)의 두께 방향의 중앙부 근방에 위치한다. 그러나, 안쪽 돌출부(11x₃)는 중앙부 근방으로부터 코어층(11)의 제1 또는 제2 측으로 천이되어도 된다. 달리 말해, 안쪽 돌출부(11x₃)는, 코어층(11)의 두께 방향의 중앙부 근방으로부터 두께 방향(수직 방향)을 따라 다소 천이되어도 된다. 또한, 제1 구멍(11x₁)의 측부 또는 제2 구멍(11x₂)의 측부가 수평 방향으로 다소 천이되어도 된다. 또한, 전자 부품(12)의 삽입(도 3의 (a) 참조)에 지장이 없으면, 제1 구멍(11x₁)의 개구부의 면적과 제2 구멍(11x₂)의 개구부의 면적이 다소 상이해도 된다.
- [0065] 또한, 제1 측의 개구부로부터 안쪽 돌출부(11x₃)까지의 두께 방향으로의 관통 구멍(11x)의 단면 형상은, 직선 형상이어도 곡선 형상이어도 된다. 또한, 제2 측의 개구부로부터 안쪽 돌출부(11x₃)까지의 두께 방향으로의 관통 구멍(11x)의 단면 형상은, 직선 형상이어도 곡선 형상이어도 된다. 제1 실시형태에서는, 관통 구멍(11x)의 평면 형상을 전자 부품(12)의 평면 형상과 실질적으로 유사하게 했지만, 관통 구멍(11x)의 평면 형상을 원형이나 타원형 등으로 해도 된다.
- [0066] 또한, 도 2의 (c) 및 도 2의 (d)에 있어서 자외선(UV) 레이저를 사용하는 이유는, 금속은 자외선(UV) 레이저의 파장대의 광의 흡수율이 높기 때문에, 비교적 작은 출사 파워로도 금속을 관통할 수 있기 때문이다. 구리는 자외선(UV) 레이저의 파장대의 광의 흡수율이 특히 높기 때문에, 금속층(14N 및 15N)의 재료로서 구리를 사용하는 경우에 특히 유효하다.
- [0067] 다음으로, 도 3의 (a)를 참조하면, 관통 구멍(11x) 내에 전자 부품(12)을 삽입(가(假)배치)한다. 전자 부품(12)은, 전자 부품용 마운터를 사용해서 배선 기판(10) 내에 삽입될 수 있다. 전술한 바와 같이, 안쪽 돌출부(11x₃)의 내측 영역의 평면 형상은 삽입되는 전자 부품(12)의 평면 형상보다 작게 형성되어 있기 때문에, 전자 부품(12)은 안쪽 돌출부(11x₃) 상에 가배치된다.
- [0068] 전술한 바와 같이, 관통 구멍(11x)의 제1 및 제2 면측의 개구부의 평면 형상은, 후술하는 공정에서 삽입되는 전자 부품(12)의 평면 형상의 치수보다 큰 치수를 갖는다. 달리 말해, 관통 구멍(11x) 내에 삽입되는 전자 부품(12) 부분은 테이퍼 형상으로 되어 있다. 따라서, 마운터를 이용한 전자 부품(12)의 탑재 위치가 관통 구멍(11x)의 중심으로부터 천이된 경우에도, 전자 부품(12)은 관통 구멍(11x)의 테이퍼 형상에 의해 안내되어, 관통 구멍(11x) 내에 정확히 삽입(가배치)될 수 있다.
- [0069] 다음으로, 도 3의 (b)의 공정에서는, 전자 부품(12)을 안쪽 돌출부(11x₃)측으로 가압한다. 이에 따라, 관통 구멍(11x)의 안쪽 돌출부(11x₃)가 링 형상의 접촉부를 따라 전자 부품(12)의 측면과 접촉하여, 전자 부품(12)을 유지한다. 환언하면, 안쪽 돌출부(11x₃)가 전자 부품(12)을 압착하는 지점(支點)으로 되어, 전자 부품(12)이

관통 구멍(11x) 내에 고정된다.

- [0070] 다음으로, 도 3의 (c) 및 도 3의 (d)에 나타내는 공정에서는, 수지부(13a 및 13b)를 포함하는 수지부(13)를 형성한다. 수지부(13a)를 형성하기 위해서는, 도 3의 (c)에 나타내는 바와 같이, 관통 구멍(11x) 내의 전자 부품(12)의 주위에 에폭시 수지를 주성분으로 하는 절연성 수지 등을 유입(流入)한다. 또한, 금속층(14N)의 제1 면 및 금속층(15N)의 제2 면으로부터 절연성 수지 등을 돌출시킨다. 그 후, 가열에 의해 절연성 수지 등을 경화시킨다.
- [0071] 수지부(13b)를 형성하기 위해서는, 도 3의 (c)에 나타내는 바와 같이, 관통 구멍(11y) 내에 형성된 관통 배선(16) 내측에 에폭시 수지를 주성분으로 하는 절연성 수지 등을 유입한다. 또한, 금속층(14N)의 제1 면 및 금속층(15N)의 제2 면으로부터 절연성 수지 등을 돌출시킨다. 그 후, 절연성 수지 등을 경화시킨다.
- [0072] 도 3의 (d)에 나타내는 바와 같이, 금속층(14N)의 제1 면 및 금속층(15N)의 제2 면으로부터 돌출된 절연성 수지 등을 연마하여 평활화한다. 이에 따라, 수지부(13a 및 13b)의 제1 면은, 금속층(14N)의 제1 면과 실질적으로 동일 평면에 배치된다. 수지부(13a 및 13b)의 제2 면은, 금속층(15N)의 제2 면과 실질적으로 동일 평면에 배치된다.
- [0073] 도 4의 (a)에 나타내는 공정에서는, 수지부(13a)의 제1 면, 수지부(13b)의 제1 면, 및 금속층(14N)의 제1 면을 코팅하는 금속층(14P)을 형성한다. 또한, 수지부(13a)의 제2 면, 수지부(13b)의 제2 면, 및 금속층(15N)의 제2 면을 코팅하는 금속층(15P)을 형성한다. 금속층(14P 및 15P)의 재료는, 예를 들면 구리 등이다. 금속층(14P 및 15P)의 두께는, 예를 들면 약 15~45 μ m 정도이다.
- [0074] 금속층(14P)은, 예를 들면 이하와 같이 해서 형성할 수 있다. 우선, 수지부(13a)의 제1 면, 수지부(13b)의 제1 면, 및 금속층(14N)의 제1 면을 코팅하는 제3 도전층을 형성한다. 다음으로, 제3 도전층을 급전층으로서 사용하는 전해 도금에 의해 제4 도전층을 형성한다.
- [0075] 이에 따라, 금속층(14P)이, 수지부(13a)의 제1 면, 수지부(13b)의 제1 면, 및 금속층(14N)의 제1 면을 코팅하도록 제3 도전층 및 제4 도전층으로 이루어진다. 금속층(15P)도 금속층(14P)과 마찬가지로의 방법에 의해 형성할 수 있다. 도 4의 (a)를 참조하면, 도면의 간략화를 위해서, 제3 도전층 및 제4 도전층을 일체적으로 금속층(14P)으로서 나타내고 있다. 금속층(15P)에 대해서도 마찬가지로 나타내고 있다.
- [0076] 도 4의 (b)에 나타내는 공정에서는, 배선층(14 및 15)을 형성한다. 구체적으로는, 배선층(14)으로 되는 부분의 금속층(14N 및 14P)을 코팅하도록 금속층(14N 및 14P) 상에 레지스트층(도시 생략)을 형성한다. 레지스트층(도시 생략)에 의해 코팅되지 않은 다른 부분의 금속층(14N 및 14P)을 에칭으로 제거해서, 제1 금속층(14a) 및 제2 금속층(14b)을 포함하는 배선층(14)을 형성한다. 제1 금속층(14a) 및 제2 금속층(14b)은, 금속층(14N 및 14P)을 패터닝하여 형성된다. 수지부(13a)의 제1 단면은, 코어층(11)의 제1 면으로부터 돌출한다.
- [0077] 또한, 배선층(15)으로 되는 부분의 금속층(15N 및 15P)을 코팅하도록 금속층(15N 및 15P) 상에 레지스트층(도시 생략)을 형성한다. 레지스트층(도시 생략)에 의해 코팅되지 않은 다른 부분의 금속층(15N 및 15P)을 에칭으로 제거해서, 제3 금속층(15a) 및 제4 금속층(15b)을 포함하는 배선층(15)을 형성한다. 제3 금속층(15a) 및 제4 금속층(15b)은, 금속층(15N 및 15P)을 패터닝하여 형성된다. 수지부(13a)의 제2 단면은, 코어층(11)의 제2 면으로부터 돌출한다.
- [0078] 다음으로, 도 4의 (c)에 나타내는 공정에서는, 코어층(11)의 제1 면에 배선층(14) 및 수지부(13a)의 돌출부를 코팅하도록 필름 형상의 수지 등을 라미네이트하여 절연층(17)을 형성한다. 또한, 코어층(11)의 제2 면에 배선층(15) 및 수지부(13a)의 돌출부를 코팅하도록 필름 형상의 수지 등을 라미네이트하여 절연층(20)을 형성한다. 필름 형상의 수지는, 예를 들면 열경화성의 에폭시 수지나 폴리이미드 수지 등이다.
- [0079] 라미네이트된 필름 형상의 수지 대신에, 액상 또는 페이스트상의 에폭시 수지 등을 사용해도 된다. 그리고, 액상 또는 페이스트상의 에폭시 수지 등을 코팅한 후에, 이를 경화시켜서 절연층(17 및 20)을 형성해도 된다. 절연층(17 및 20)의 두께는, 예를 들면 약 15~35 μ m 정도이다. 절연층(17 및 20)은, 실리카(SiO₂) 등으로 이루어진 필러를 함유해도 된다.
- [0080] 절연층(17) 및 수지부(13a)에, 절연층(17) 및 수지부(13a)를 관통하여 전자 부품(12)의 전극(12a)을 노출시키는 비어 홀(17x)을 형성한다. 또한, 절연층(17)을 관통하여 배선층(14)의 제1 면을 노출시키는 비어 홀(17y)을 형성한다. 절연층(20) 및 수지부(13a)에, 절연층(20) 및 수지부(13a)를 관통하여 전자 부품(12)의 전극(12a)을 노출시키는 비어 홀(20x)을 형성한다. 또한, 절연층(20)을 관통하여 배선층(15)의 제1 면을 노출시키는 비어

홀(20y)을 형성한다.

- [0081] 비어 홀(17x, 17y, 20x, 및 20y)은, 예를 들면 CO₂ 레이저 등을 사용한 레이저 가공법에 의해 형성할 수 있다. 비어 홀(17x, 17y, 20x, 및 20y)을 형성한 후, 디스미어 처리를 행하여 비어 홀(17x, 17y, 20x, 및 20y)의 내벽면에 부착된 수지의 잔사를 제거한다.
- [0082] 도 5의 (a)에 나타내는 공정에서는, 절연층(17)의 제1 측에 배선층(18)을 형성한다. 배선층(18)은, 비어 홀(17x) 내에 충전된 비어 배선, 비어 홀(17y) 내에 충전된 비어 배선, 및 절연층(17)의 제1 면에 형성된 배선 패턴을 포함한다. 비어 홀(17x) 내에 충전된 비어 배선은, 전자 부품(12)의 전극(12a)과 직접 전기적으로 접속된다. 비어 홀(17y) 내에 충전된 비어 배선은, 배선층(14)과 직접 전기적으로 접속된다.
- [0083] 마찬가지로, 절연층(20)의 제2 측에 배선층(21)을 형성한다. 배선층(21)은, 비어 홀(20x) 내에 충전된 비어 배선, 비어 홀(20y) 내에 충전된 비어 배선, 및 절연층(20)의 제2 면에 형성된 배선 패턴을 포함한다. 비어 홀(20x) 내에 충전된 비어 배선은, 전자 부품(12)의 전극(12a)과 직접 전기적으로 접속된다. 비어 홀(20y) 내에 충전된 비어 배선은, 배선층(15)과 직접 전기적으로 접속된다.
- [0084] 배선층(18 및 21)의 재료는, 예를 들면 구리(Cu) 등이다. 배선층(18 및 21)의 두께는, 예를 들면 약 10~20 μ m 정도이다. 배선층(18 및 21)은, 세미에디티브법 및 서브트랙티브법 등의 각종 배선 형성 방법에 의해 형성할 수 있다. 배선층(18 및 21) 상에 임의의 수의 절연층 및 배선층을 더 적층해도 된다.
- [0085] 도 5의 (b)에 나타내는 공정에서는, 절연층(17)의 제1 면에 배선층(18)을 피복하도록 솔더 레지스트층(19)을 형성한다. 솔더 레지스트층(19)은, 스크린 인쇄법, 롤 코팅법, 또는 스핀 코팅법 등에 의해 액상 또는 페이스트 상의 감광성 에폭시 수지로 배선층(18)을 코팅함으로써 형성할 수 있다. 예를 들면, 필름 형상의 감광성 에폭시 절연성 수지를, 배선층(18)을 피복하도록 절연층(17)의 제1 면에 라미네이트함으로써 형성해도 된다. 마찬가지로, 절연층(20)의 제2 면에 배선층(21)을 코팅하도록 솔더 레지스트층(22)을 형성한다.
- [0086] 코팅 또는 라미네이트한 절연성 수지를 노광 및 현상(포토리소그래피법)함으로써 솔더 레지스트층(19)에 개구부(19x)를 형성한다. 또한, 솔더 레지스트층(22)에 개구부(22x)를 형성한다(포토리소그래피법). 개구부(19x 및 22x)는, 레이저 가공이나 블래스팅에 의해 형성해도 된다. 개구부(19x 및 22x)의 평면 형상은, 예를 들면 원형이다. 개구부(19x)의 직경은, 예를 들면 약 50~100 μ m 정도이다. 개구부(22x)의 직경은, 예를 들면 약 400~1200 μ m 정도이다.
- [0087] 필요에 따라, 개구부(19x) 또는 개구부(22x) 내에 각각 노출되는, 배선층(18)의 제1 면 또는 배선층(21)의 제2 면에, 예를 들면 무전해 도금에 의해 금속층 등을 형성해도 된다. 금속층의 예로서는, Au층이나, Ni층과 Au층을 이 순서로 적층한 금속층인 Ni/Au층, Ni층과 Pd층과 Au층을 이 순서로 적층한 금속층인 Ni/Pd/Au층 등을 들 수 있다. 대신에, 개구부(19x) 또는 개구부(22x) 내에 각각 노출되는, 배선층(18)의 제1 면 또는 배선층(21)의 제2 면에, 금속층 형성 대신에, OSP(Organic Solderability Preservative) 처리 등의 산화 방지 처리를 실시해도 된다.
- [0088] 도 5의 (b)에 나타내는 공정에서 배선 기관(10)이 완성된다. 또한, 도 5의 (c)에 나타내는 바와 같이, 배선 기관(10)에 접합부(30)를 통해서 반도체 칩(40)을 탑재할 수 있다. 배선 기관(10)과 반도체 칩(40) 사이에 언더필 수지(50)를 충전해서 반도체 패키지를 얻는다. 접합부(30)는, 예를 들면 솔더볼 등이다. 솔더볼의 재료는, 예를 들면 Pb를 함유하는 합금, Sn과 Cu를 함유하는 합금, Sn과 Ag를 함유하는 합금, Sn과 Ag와 Cu를 함유하는 합금 등일 수 있다.
- [0089] 도 2~도 5를 참조하여, 1개의 배선 기관(10)을 형성하는 예를 나타냈지만, 복수의 배선 기관(10)으로 되는 부재를 형성한 후, 그 부재를 절단하고 다이싱해서, 복수의 배선 기관(10)을 얻는 공정으로 해도 된다. 또한, 배선 기관(10)에 전자 부품을 수용하기 위한 복수의 관통 구멍을 형성하여, 관통 구멍에 전자 부품을 수용해도 된다. 이때, 관통 구멍에는 동일한 전자 부품을 수용해도 되고, 상이한 전자 부품을 수용해도 된다.
- [0090] 설명한 바와 같이, 제1 실시형태에서는, 코어층(11)에, 안쪽 돌출부(11x₃)를 포함하는 관통 구멍(11x)을 형성한다. 안쪽 돌출부(11x₃)는, 코어층(11)의 평면도로 코어층(11) 내의 관통구멍(11x)의 개구부로부터 안쪽으로 돌출하는 내벽면에 의해 형성된다. 제1 및 제2 면측의 관통 구멍(11x)의 개구부의 평면 형상이 전자 부품(12)의 평면 형상의 치수보다 큰 치수를 갖는다. 달리 말해, 관통 구멍(11x)에 있어서, 전자 부품(12)을 삽입하는 부분은 테이퍼 형상으로 되어 있다. 따라서, 마운터를 사용한 전자 부품(12)의 탑재 위치가 관통 구멍(11x)의 중심으로부터 천이된 경우에도, 전자 부품(12)은 관통 구멍(1x)의 테이퍼 형상에 의해 안내되어, 관통 구멍(11x) 내

에 정확히 삽입(가배치)된다.

- [0091] 또한, 관통 구멍(11x)의 안쪽 돌출부(11x₃)의 내측 영역의 평면 형상이 삽입되는 전자 부품(12)의 평면 형상보다 작게 형성되어 있다. 따라서, 관통 구멍(11x) 내에 삽입(가배치)된 전자 부품(12)을 안쪽 돌출부(11x₃)측으로 가압함으로써, 관통 구멍(11x)의 안쪽 돌출부(11x₃)가 변형해서 전자 부품(12)의 측면과 고리 형상으로 접촉하여, 전자 부품(12)을 유지(고정)한다.
- [0092] 제1 실시형태에서는, 관통 구멍(11x)의 형성에 금속(특히 구리)에 의한 광 흡수율이 높은 자외선(UV) 레이저를 사용하기 때문에, 금속층 및 코어층(11)에 레이저 빔을 조사해도, 용이하게 금속층을 관통해서 관통 구멍(11x)을 형성할 수 있다.
- [0093] <제1 실시형태의 변형예 1>
- [0094] 제1 실시형태의 변형예 1에서는, 수지부(13)를 설치하지 않은 예를 설명한다. 제1 실시형태의 변형예 1에 있어서, 이미 설명한 실시형태와 동일 구성 부품에 대한 설명은 생략한다.
- [0095] [제1 실시형태의 변형예 1의 배선 기관의 구조]
- [0096] 제1 실시형태의 변형예 1의 배선 기관의 구조에 대하여 설명한다. 도 6은, 제1 실시형태의 변형예 1의 배선 기관을 예시하는 단면도이다. 도 6을 참조하면, 배선 기관(10A)은, 배선층(14), 배선층(15), 및 관통 배선(16)이, 배선층(24), 배선층(25), 및 관통 배선(26)으로 치환된 점, 수지부(13)가 설치되어 있지 않은 점이, 배선 기관(10)과 상이하다.
- [0097] 배선 기관(10A)에 있어서, 코어층(11)의 제1 면에는, 제1 배선층(24)이 형성되어 있다. 또한, 코어층(11)의 제2 면에는, 제2 배선층(25)이 형성되어 있다. 제1 및 제2 배선층(24 및 25)의 두께는, 예를 들면 약 10~20 μ m 정도이다. 제1 및 제2 배선층(24 및 25)은, 미리 정해진 평면 형상을 갖도록 패터닝되어 있다. 제1 및 제2 배선층(24 및 25)은 코어층(11)을 두께 방향으로 관통하는 관통 구멍(11y)을 충전하는 관통 배선(26)에 의해 전기적으로 접속되어 있다.
- [0098] 관통 구멍(11y)을 통해서 전기적으로 접속되는 부분인 배선층(24), 배선층(25), 및 관통 배선(26)은 일체로 형성되어 있지만, 여기에서는, 편의상, 관통 구멍(11y) 내에 충전되어 있는 부분을 관통 배선(26)으로 해서 설명한다. 또한, 이하의 설명에서는, 관통 배선(26)보다 절연층(17)측에 형성되어 있는 일체로 형성된 다른 부분을 배선층(24)이라 칭하고, 관통 배선(26)보다 절연층(20)측에 형성되어 있는 일체로 형성된 다른 부분을 배선층(25)이라 칭한다.
- [0099] 배선층(24), 배선층(25), 및 관통 배선(26)의 재료는, 예를 들면 구리(Cu) 등이다. 배선층(24), 배선층(25), 및 관통 배선(26) 각각은 복수의 층으로 형성해도 된다.
- [0100] 절연층(17)은, 코어층(11)의 제1 면 및 제1 배선층(24)을 코팅한다. 절연층(17)은, 제1 구멍(11x₁)의 전자 부품(12)의 주위를 코팅한다. 절연층(20)은, 코어층(11)의 제2 면 및 제2 배선층(25)을 코팅한다. 절연층(20)은 제2 구멍(11x₂)의 전자 부품(12)의 주위를 코팅한다. 달리 말해, 절연층(17 및 20)은, 제1 실시형태의 수지부(13a)의 기능을 갖는다.
- [0101] [제1 실시형태의 변형예 1의 배선 기관의 제조 방법]
- [0102] 다음으로, 제1 실시형태의 변형예 1의 배선 기관의 제조 방법에 대하여 설명한다. 도 7 및 도 8은, 제1 실시형태의 변형예 1의 배선 기관의 제조 공정을 예시하는 도면이다.
- [0103] 우선, 도 7의 (a)를 참조하면, 코어층(11)에, 코어층(11)을 관통하는 관통 구멍(11y)을 형성한다. 관통 구멍(11y)은, 예를 들면 드릴 등을 사용해서 기계적으로 형성할 수 있다. 관통 구멍(11y)은, 예를 들면 레이저 가공 등에 의해 형성해도 된다. 관통 구멍(11y)의 직경은, 예를 들면 약 80~250 μ m 정도이다. 관통 구멍(11y)을 형성한 후, 디스미어 처리를 행하여, 관통 구멍(11y)의 내벽면에 부착된 코어층(11)에 함유되는 수지의 잔사를 제거하는 것이 바람직하다.
- [0104] 다음으로, 도 7의 (b)를 참조하면, 코어층(11)의 제1 면에 배선층(24)을 형성하고, 코어층(11)의 제2 면에 배선층(25)을 형성한다. 또한, 관통 구멍(11y)을 충전하여 배선층(24)과 배선층(25)을 전기적으로 접속하는 관통 배선(26)을 형성한다. 배선층(24 및 25)의 두께는, 예를 들면 약 10~20 μ m 정도이다. 제1 및 제2 배선층(24 및 25)은, 미리 정해진 평면 형상을 갖도록 패터닝되어 있다. 제1 배선층(24), 제2 배선층(25), 및 관통 배선

(26)의 재료는, 예를 들면 구리(Cu) 등이다. 제1 배선층(24), 제2 배선층(25), 및 관통 배선(26) 각각은 복수의 층으로 형성되어 있어도 된다.

[0105] 구체적으로는, 예를 들면 코어층(11)의 제1 면, 관통 구멍(11y)의 내벽면, 및 코어층(11)의 제2 면에, 무전해 도금에 의해 구리 등으로 이루어지는 제1 도금층을 형성한다. 다음으로, 제1 도금층 상에 제1 및 제2 배선층(24 및 25)(배선 패턴 부분 및 관통 구멍(11y) 부분)을 형성하는 영역을 노출시키는 레지스트 패턴을 형성한다. 다음으로, 예를 들면 제1 도금층을 급전층으로 이용하는 전해 도금에 의해, 구리 등으로 이루어지는 제2 도금층을 석출한다. 동시에, 관통 구멍(11y) 내를 제2 도금층으로 충전한다. 다음으로, 레지스트 패턴을 제거한다. 또한, 제2 도금층 상에 노출된 제1 도금층을 제거한다. 이에 따라, 제1 도금층 및 제2 도금층으로 이루어지는 제1 배선층(24), 제2 배선층(25) 및 관통 배선(26)이 형성된다.

[0106] 다음으로, 도 7의 (c)를 참조하면, 제1 실시형태의 도 2의 (c) 및 도 2의 (d)에 나타내는 공정과 마찬가지로 해서, 코어층(11)을 관통하는 관통 구멍(11x)을 형성한다. 제1 실시형태의 변형예 1에서는, 금속층에 레이저 빔을 조사하지 않는다. 따라서, 관통 구멍(11x)의 형성에 자외선(UV) 레이저를 사용해도 되고, CO₂ 레이저 등의 자외선(UV) 레이저 이외의 레이저를 사용해도 된다. 다음으로, 도 8의 (a)를 참조하면, 제1 실시형태의 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)에 나타내는 공정과 마찬가지로 해서, 전자 부품(12)을 관통 구멍(11x) 내에 고정한다.

[0107] 다음으로, 도 8의 (b)를 참조하면, 코어층(11)의 제1 면 및 제1 배선층(24)을 코팅하도록 필름 형상의 수지를 라미네이트한다. 또한, 코어층(11)의 제2 면 및 제2 배선층(25)을 코팅하도록 필름 형상의 수지를 라미네이트한다. 라미네이트한 필름 형상의 수지를 가열하면서 코어층(11)의 제1 면 및 제2 면 상에 가압한다. 이렇게 연화된 수지의 일부를 관통 구멍(11x)의 전자 부품(12)의 주위에 충전한다. 그 후, 연화된 수지를 경화시킨다.

[0108] 이에 따라, 제1 배선층(24), 코어층(11)의 제1 면, 및 제1 구멍(11x₁) 내의 전자 부품(12) 주위를 코팅하는 절연층(17)이 형성된다. 또한, 제2 배선층(25), 코어층(11)의 제2 면, 및 제2 구멍(11x₂) 내의 전자 부품(12) 주위를 코팅하는 절연층(20)이 형성된다. 라미네이트된 필름 형상 수지 대신에, 액상 또는 페이스트상의 에폭시 수지 등을 사용해도 된다. 액상 또는 페이스트상 에폭시 수지 등을 코팅한 후, 이를 경화시켜서 절연층(17 및 20)을 형성해도 된다. 절연층(17 및 20)의 재료나 두께 등은, 제1 실시형태에서 설명한 바와 같다.

[0109] 도 8의 (c)를 참조하면, 절연층(17)으로서, 보강재(17z)에 열경화성의 에폭시 절연성 수지나 폴리이미드 절연성 수지를 함침시켜 형성된 수지 필름을 사용해도 된다. 마찬가지로, 절연층(20)으로서, 보강재(20z)에 열경화성의 에폭시 절연성 수지나 폴리이미드 절연성 수지를 함침시켜 형성된 수지 필름을 사용해도 된다. 보강재(17z 및 20z)는, 예를 들면 유리 섬유나 탄소 섬유 등의 직포나 부직포 등이다.

[0110] 도 8의 (c)를 참조하면, 절연층(17 및 20)을 형성하는 수지 성분만이 관통 구멍(11x) 내에 충전되고, 관통 구멍(11x)의 개구부를 보강재(17z 및 20z)로 폐색하게 된다. 따라서, 관통 구멍(11x)의 개구부로부터의 전자 부품(12)의 돌출을 방지할 수 있다. 도 8의 (b) 및 도 8의 (c)를 참조하면, 전자 부품(12)의 두께를 코어층(11)의 두께의 약 +20% 정도로 함으로써, 관통 구멍(11x) 내를 절연층(17 및 20)을 형성하는 수지 성분으로 충분히 충전한다.

[0111] 도 8의 (b) 및 도 8의 (c)에 나타내는 공정 후, 도 4의 (c)~도 5의 (c)에 나타내는 공정과 마찬가지로 해서, 배선 기관(도 6 참조) 및 배선 기관에 반도체 칩을 탑재하여 형성된 반도체 패키지가 완성된다.

[0112] 제1 실시형태의 변형예 1에 있어서, 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)에 나타내는 공정 대신에, 도 8의 (d)에 나타내는 공정을 채용해도 된다. 도 8의 (d)를 참조하면, 도 2의 (a)~도 4의 (b)에 나타내는 공정과 마찬가지로 해서, 코어층(11)의 제1 면에 배선층(14)을 형성하고, 코어층(11)의 제2 면에 배선층(15)을 형성하며, 관통 구멍(11y)의 내벽면에 배선층(14)과 배선층(15)을 전기적으로 접속하는 관통 배선(16)을 형성한다. 관통 배선(16)의 내측 부분에 수지부(13b)를 충전한다. 그러나, 제1 실시형태와는 달리, 이 시점에서는 관통 구멍(11x)은 형성하지 않는다. 도 8의 (d)에 나타내는 공정 후, 도 7의 (c) 이후의 공정을 실시함으로써, 배선 기관(도 6 참조)에 대응하는 배선 기관을 제조한다.

[0113] <제1 실시형태의 변형예 2>

[0114] 제1 실시형태의 변형예 2에서는, 코어층(11)에 절연층 및 배선층을 다층으로 적층한다. 제1 실시형태의 변형예 2에 있어서, 상술한 제1 실시형태와 동일 구성요소에 대한 설명은 생략한다.

[0115] 도 9는, 제1 실시형태의 변형예 2의 배선 기관을 예시하는 단면도이다. 도 9를 참조하면, 배선 기관(10B)은,

제1 실시형태의 변형예 1의 배선 기관(10A)(도 6 참조)과 상이하다. 제1 실시형태의 변형예 2의 배선 기관(10B)에서는, 코어층(11)의 제1 면의 배선층(18)과 솔더 레지스트층(19) 사이에, 절연층(31), 배선층(32), 절연층(33), 배선층(34)이 추가되어 있다. 또한, 제1 실시형태의 변형예 2의 배선 기관(10B)에서는, 코어층(11)의 제2 면의 배선층(21)과 솔더 레지스트층(22) 사이에, 절연층(35), 배선층(36), 절연층(37), 배선층(38)이 추가되어 있다.

[0116] 절연층(31)은, 배선층(18)을 코팅하도록 형성되어 있다. 절연층(35)은, 배선층(21)을 코팅하도록 형성되어 있다. 절연층(31 및 35)의 재료 및 두께는, 예를 들면 절연층(17)과 마찬가지로 할 수 있다. 절연층(31 및 35)은, 실리카(SiO_2) 등의 필러를 함유해도 된다.

[0117] 또한, 절연층(31)을 관통하여 배선층(18)의 제1 면을 노출시키도록 비어 홀(31x)이 형성되어 있다. 비어 홀(31x)은, 절연층(33)측으로 개구되어 있다. 배선층(18)의 제1 면에 의해 비어 홀(31x)의 저면이 형성된다. 비어 홀(31x)은, 개구부의 면적이 저면의 면적보다 큰 원뿔대 형상의 오목부이다. 또한, 절연층(35)을 관통하여 배선층(21)의 제2 면을 노출시키도록 비어 홀(35x)이 형성되어 있다. 비어 홀(35x)은, 절연층(37)측으로 개구되어 있다. 배선층(21)의 제2 면에 의해 비어 홀(35x)의 저면이 형성된다. 비어 홀(35x)은, 개구부의 면적이 저면의 면적보다 큰 원뿔대 형상의 오목부이다.

[0118] 배선층(32)은, 절연층(31)의 제1 측에 형성되어 있다. 배선층(32)은, 비어 홀(31x) 내에 충전된 비어 배선, 및 절연층(31)의 제1 면에 형성된 배선 패턴을 포함한다. 비어 홀(31x) 내에 충전된 비어 배선은, 배선층(18)과 전기적으로 접속되어 있다. 배선층(36)은, 절연층(35)의 제2 측에 형성되어 있다. 배선층(36)은, 비어 홀(35x) 내에 충전된 비어 배선, 및 절연층(35)의 제2 면에 형성된 배선 패턴을 포함한다. 비어 홀(35x) 내에 충전된 비어 배선은, 배선층(21)과 전기적으로 접속되어 있다. 배선층(32 및 36)의 재료 및 두께는, 예를 들면 배선층(18)과 마찬가지로 할 수 있다.

[0119] 절연층(33)은, 배선층(32)을 코팅하도록 형성되어 있다. 절연층(37)은, 배선층(36)을 코팅하도록 형성되어 있다. 절연층(33 및 37)의 재료 및 두께는, 예를 들면 절연층(17)과 마찬가지로 할 수 있다. 절연층(33 및 37)은, 실리카(SiO_2) 등의 필러를 함유해도 된다.

[0120] 또한, 절연층(33)을 관통하여 배선층(32)의 제1 면을 노출시키도록 비어 홀(33x)이 형성되어 있다. 비어 홀(33x)은, 솔더 레지스트층(19)측으로 개구되어 있다. 배선층(32)의 제1 면에 의해 비어 홀(33x)의 저면이 형성된다. 비어 홀(33x)은, 개구부의 면적이 저면의 면적보다 큰 원뿔대 형상의 오목부이다. 또한, 절연층(37)을 관통하여 배선층(36)의 제2 면을 노출시키도록 비어 홀(37x)이 형성되어 있다. 비어 홀(37x)은, 솔더 레지스트층(22)측으로 개구되어 있음과 함께, 배선층(36)의 제2 면에 의해 저면이 형성된다. 비어 홀(37x)은, 개구부의 면적이 저면의 면적보다 큰 원뿔대 형상의 오목부이다.

[0121] 배선층(34)은, 절연층(33)의 제1 측에 형성되어 있다. 배선층(34)은, 비어 홀(33x) 내에 충전된 비어 배선, 및 절연층(33)의 제1 면에 형성된 배선 패턴을 포함한다. 비어 홀(33x) 내에 충전된 비어 배선은, 배선층(32)과 전기적으로 접속되어 있다. 배선층(38)은, 절연층(37)의 제2 측에 형성되어 있다. 배선층(38)은, 비어 홀(37x) 내에 충전된 비어 배선, 및 절연층(37)의 제2 면에 형성된 배선 패턴을 포함한다. 비어 홀(37x) 내에 충전된 비어 배선은, 배선층(36)과 전기적으로 접속되어 있다. 배선층(34 및 38)의 재료 및 두께는, 예를 들면 배선층(18)과 마찬가지로 할 수 있다.

[0122] 설명한 바와 같이, 코어층(11)의 제1 면 및 제2 면에 적층되는 절연층 및 배선층의 수는 임의로 결정할 수 있다. 도 10을 참조하면, 배선 기관(10B)에 접합부(30)을 통해서 반도체 칩(40)을 탑재한다. 또한, 배선 기관(10B)과 반도체 칩(40) 사이의 갭에 언더필 수지(50)를 충전해서 반도체 패키지(10C)를 형성한다.

[0123] 관통 구멍(11x)의 안쪽 돌출부(11x₃)와 전자 부품(12) 간의 접촉 상태에 대하여 설명한다. 제1 실시형태 및 변형예 1, 2에서는, 안쪽 돌출부(11x₃)가 전자 부품(12)의 측면과 링 형상으로 접촉하여 전자 부품(12)을 유지하고 있다. 그러나, 이것으로는 한정되지 않는다. 안쪽 돌출부(11x₃)는, 예를 들면 도 11에 나타내는 바와 같이와 전자 부품(12)과 접촉해도 된다.

[0124] 도 11은, 도 1의 A-A선을 따르는 단면도이다. 달리 말해, 도 1의 A-A선을 따르는 평면 방향의 단면 형상을, 코어층(11)의 제1 면측으로부터 본 도면이다. 그러나, 도 11에서는, 안쪽 돌출부(11x₃) 및 전자 부품(12)만을 도시하고 있다. 배선 기관(10)의 다른 부품들은 도시를 생략하고 있다.

- [0125] 전자 부품(12)이 커패시터일 때, 안쪽 돌출부(11x₃)가 커패시터의 본체(전극(12a)을 제외한 부분)와 끼워맞춰지면, 본체의 측면이 깎여, 커패시터의 용량이 변동할 우려가 있다. 따라서, 도 11의 (a)를 참조하면, 안쪽 돌출부(11x₃)를 커패시터의 전극(12a)의 부분에만 끼워맞춤으로써, 본체의 측면이 깎이는 것이 방지된다. 이와 같이, 커패시터의 용량이 변동되는 것을 방지할 수 있다.
- [0126] 또한, 도 11의 (b) 및 도 11의 (c)를 참조하면, 안쪽 돌출부(11x₃)의 평면 형상이 원형(타원형도 포함함)이나 다각형(변형예 2에서는 8각형)이면, 전자 부품(12)이 안쪽 돌출부(11x₃)와 4점에서 끼워맞춰진다. 이와 같이, 전자 부품(12)의 위치 결정 및 유지를 바람직하게 행할 수 있다. 도 11의 (b) 및 도 11의 (c)를 참조하면, 도 11의 (a)와 마찬가지로, 안쪽 돌출부(11x₃)는 커패시터의 전극(12a)의 부분에만 끼워맞춰진다.
- [0127] 설명한 바와 같이, 안쪽 돌출부(11x₃)는, 전자 부품(12)의 일부에만 접촉해도 된다.
- [0128] 제1 실시형태 및 변형예들에서는, 금속층 및 코어층(1)에 자외선(UV) 레이저 빔을 조사해서 관통 구멍을 형성하고 있다. 그러나, 미리 금속층을 패터닝한 후, 금속층이 형성되어 있지 않은 영역(수지 영역)에 레이저 빔을 조사해서 관통 구멍을 형성해도 된다. 이 경우에는, 자외선 레이저(UV 레이저)를 사용해도 된다. 이 경우, 자외선 레이저를 사용해도 되고, CO₂ 레이저 등을 사용해도 된다. 자외선 레이저나 CO₂ 레이저 중 어느 것을 사용해도, 도 1 등에 나타내는 형상의 관통 구멍(11x)을 형성할 수 있다.
- [0129] 개시된 기술에 따르면, 전자 부품이 관통 구멍에 용이하게 수용될 수 있는 배선 기관 및 배선 기관의 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0130] 본 명세서에서 제공된 모든 예들 및 조건 언어는 독자에게 본 발명 및 당 기술분야에서 본 발명자가 기여한 개념들의 이해를 돕고자 하는 교육적인 목적을 의도하고 있으며, 이와 같이 특정된 예들 및 조건들에 한정되는 것으로 해석되지 나, 본 명세서의 이러한 예들의 구성이 본 발명의 우수성 및 열등성을 나타내는 것에 관한 것은 아니다. 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 대하여 상세히 설명했지만, 본 발명의 사상 및 범주를 이탈하지 dskg고서 다양한 변경, 체환 및 대체가 이루어질 수 있음을 이해해야 한다.

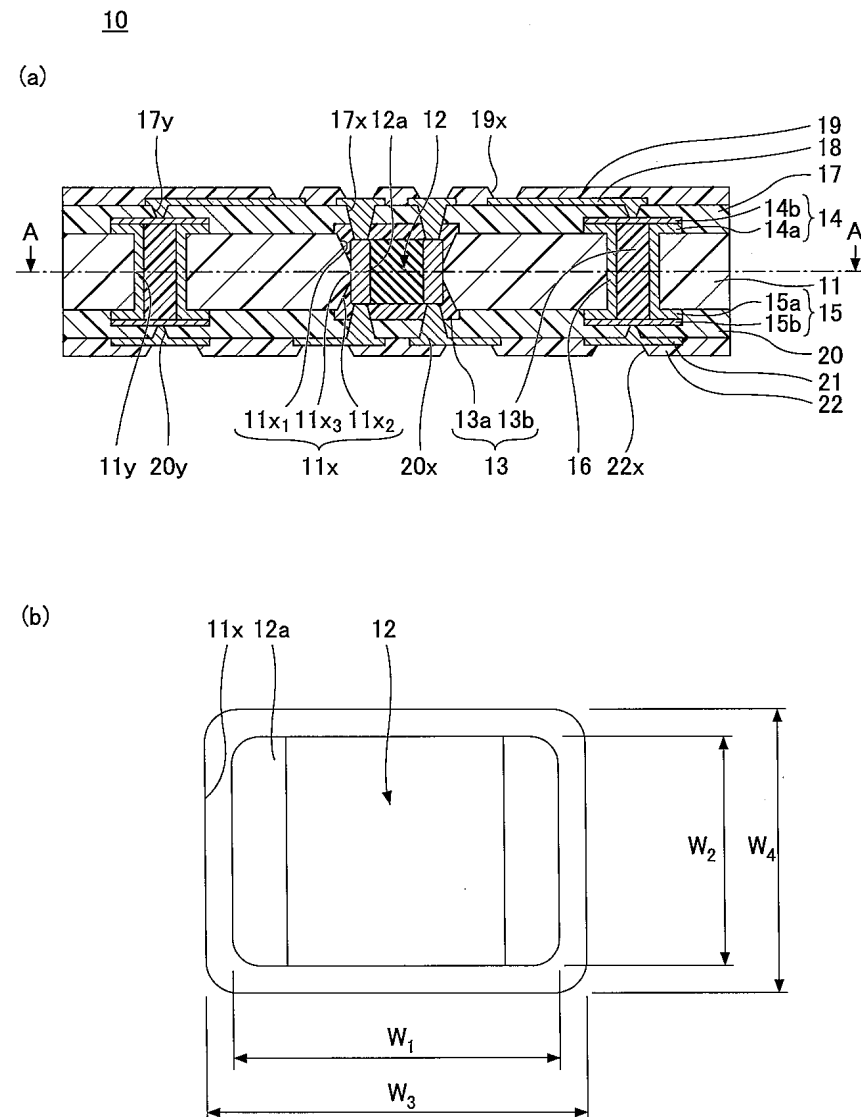
부호의 설명

- [0131] 10, 10A, 10B : 배선 기관
 10C : 반도체 패키지
 11 : 코어층
 11x, 11y : 관통 구멍
 11x₁ : 제1 구멍
 11x₂ : 제2 구멍
 11x₃ : 안쪽 돌출부
 12 : 전자 부품
 12a : 전극
 13, 13a, 13b : 수지부
 14, 15, 18, 21, 24, 25, 32, 34, 36, 38 : 배선층
 14a : 제1 금속층
 14b : 제2 금속층
 14M : 제1 금속막
 14N, 15N, 14P, 15P : 금속층
 15a : 제3 금속층

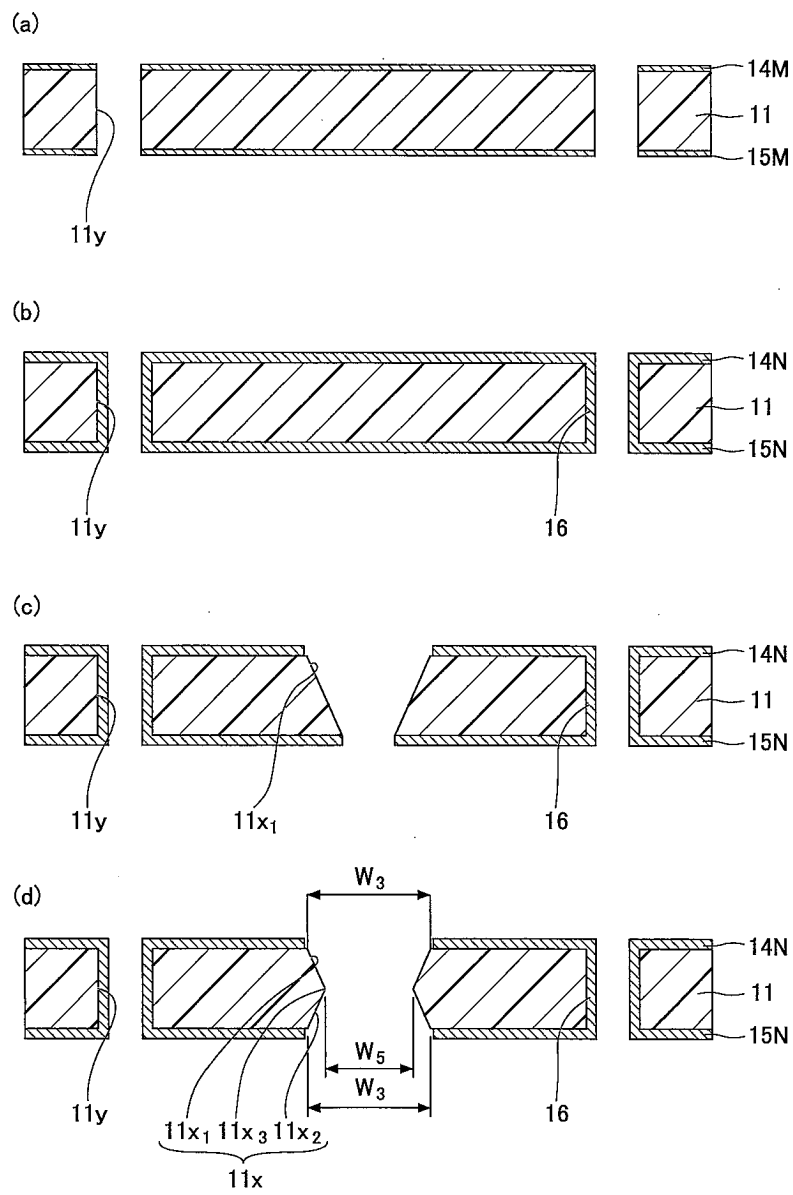
- 15b : 제4 금속층
- 15M : 제2 금속박
- 16, 26 : 관통 배선
- 17, 20, 31, 33, 35, 137 : 절연층
- 17x, 17y, 20x, 20y, 31x, 33x, 35x, 37x : 비어 홀
- 17z, 20z : 보강재
- 19, 22 : 솔더 레지스트층
- 19x, 22x : 개구부
- 30 : 접합부
- 40 : 반도체 칩
- 50 : 언더필 수지

도면

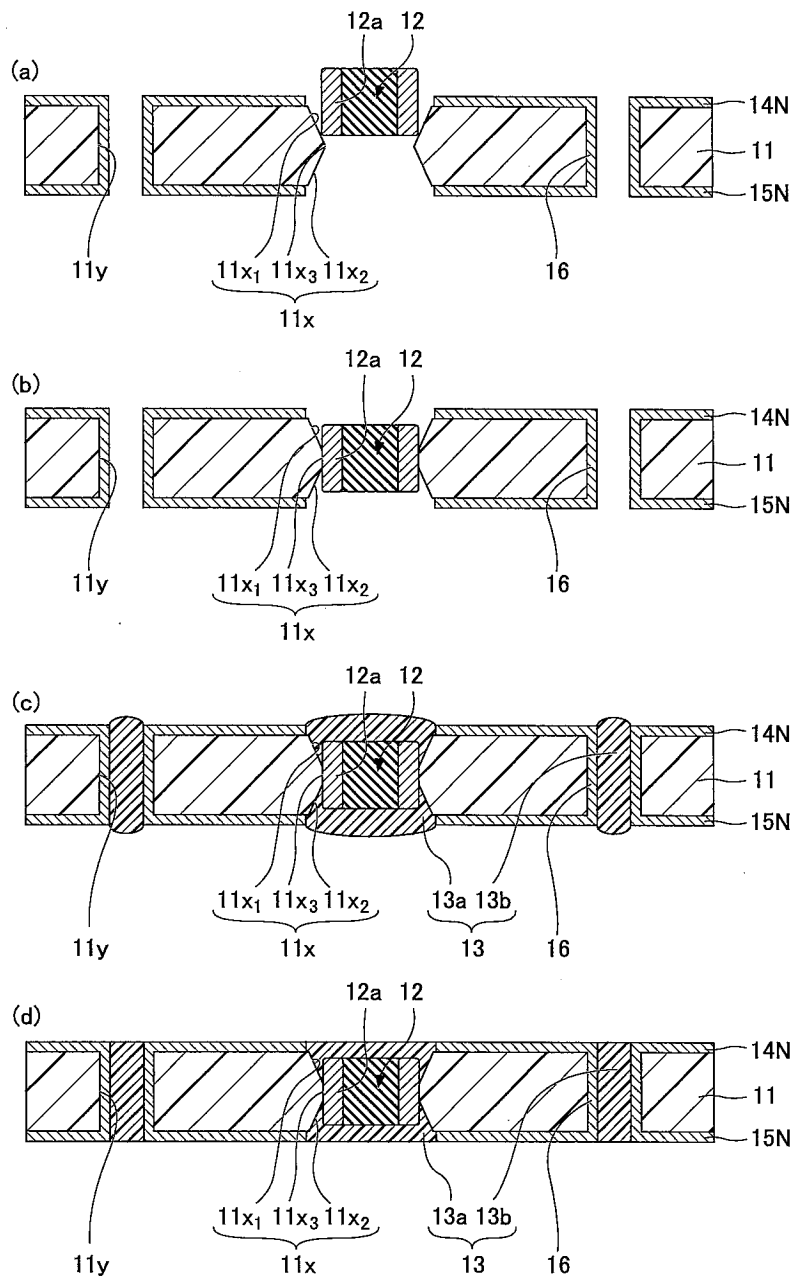
도면1



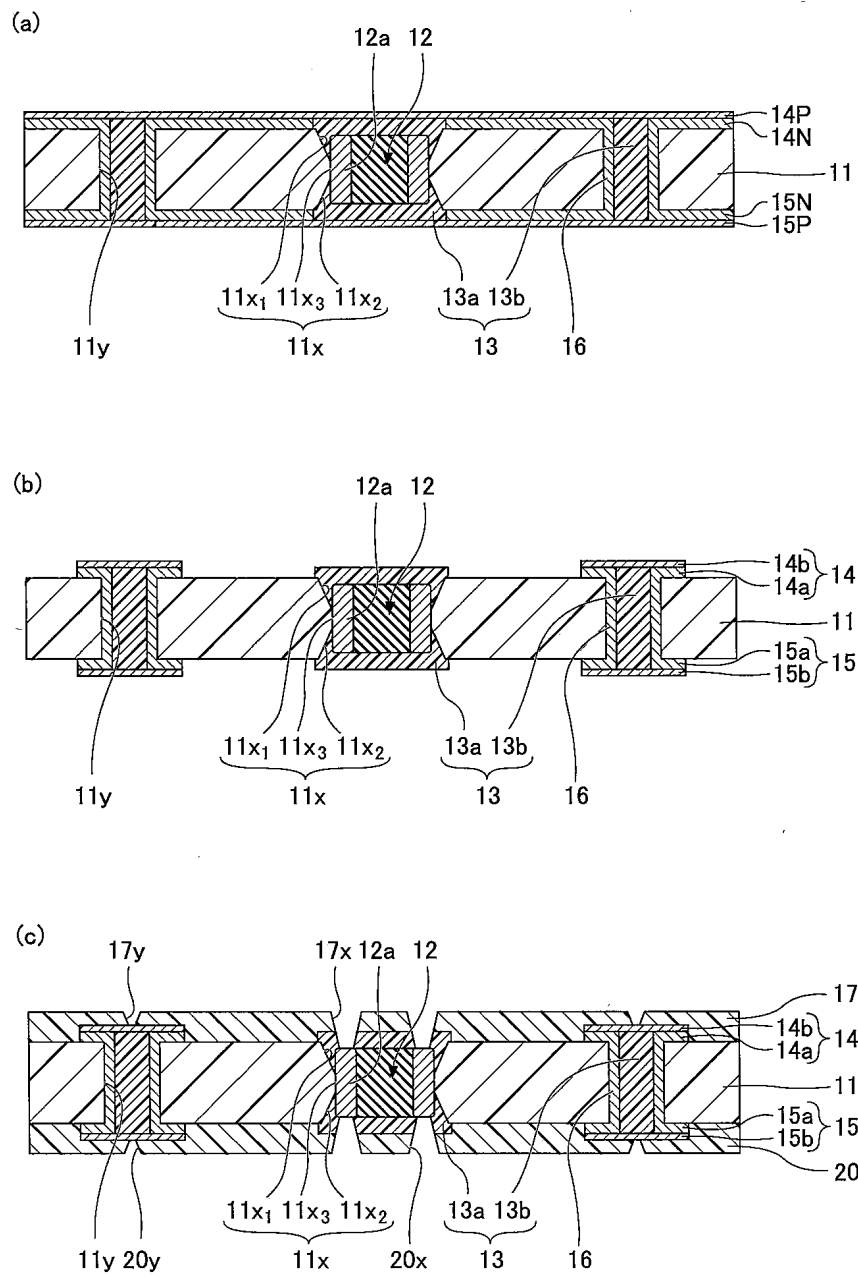
도면2



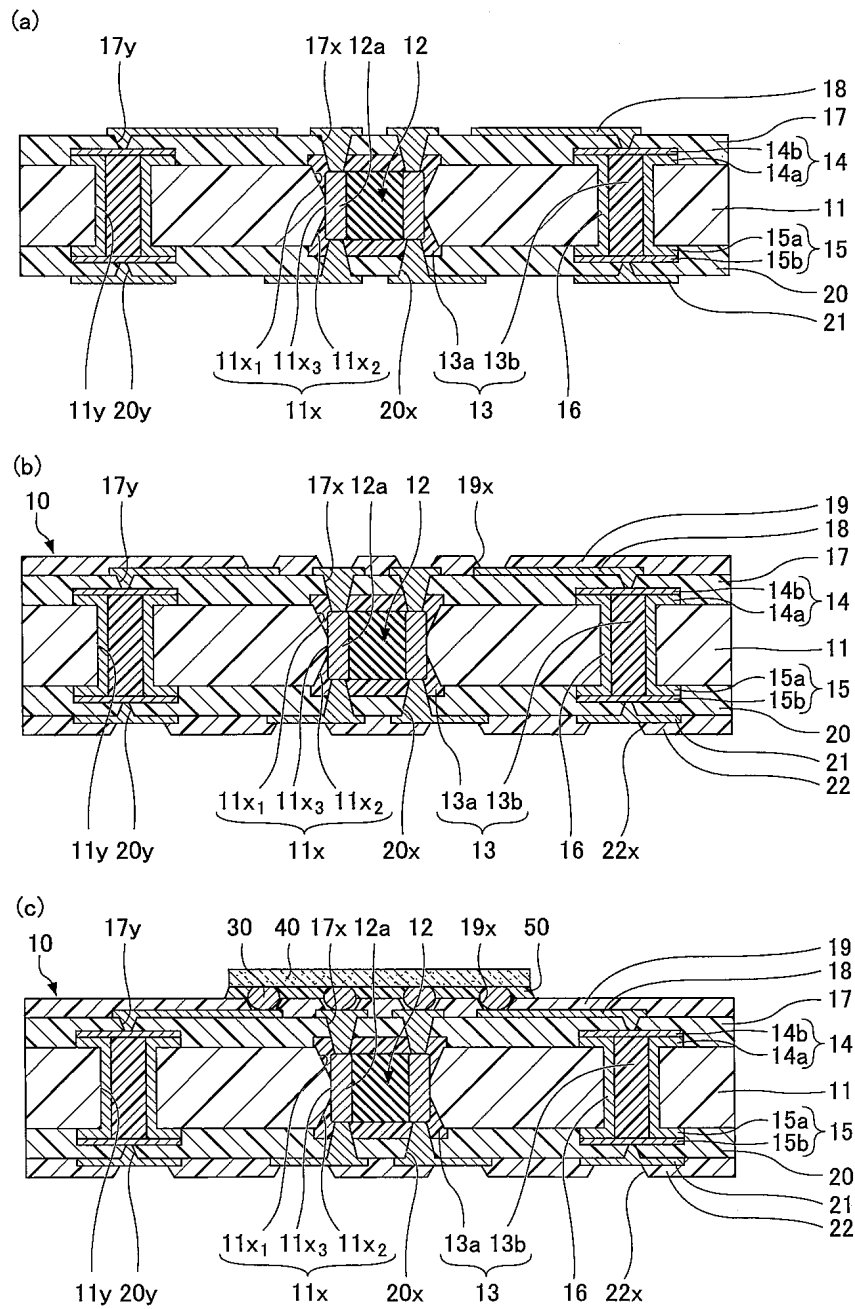
도면3



도면4

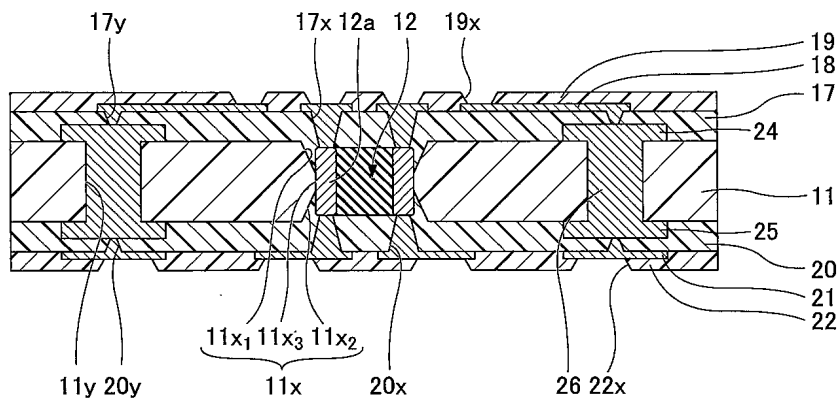


도면5

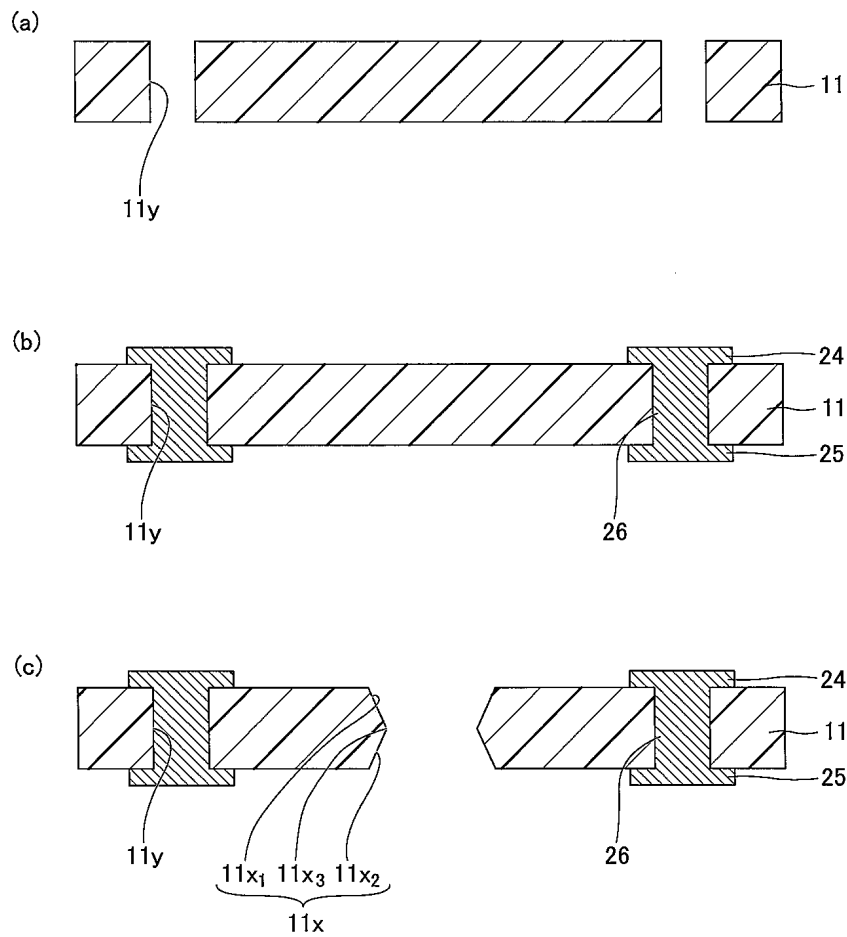


도면6

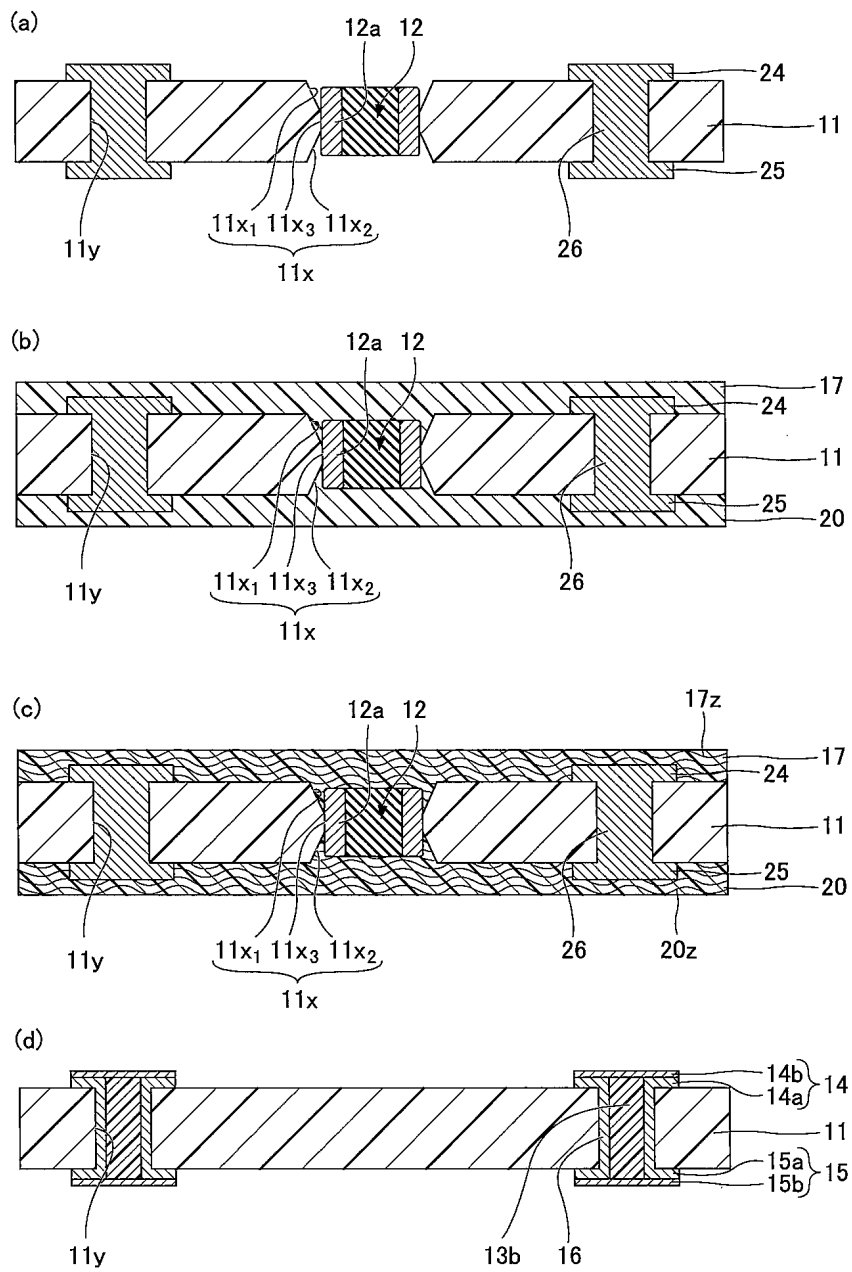
10A



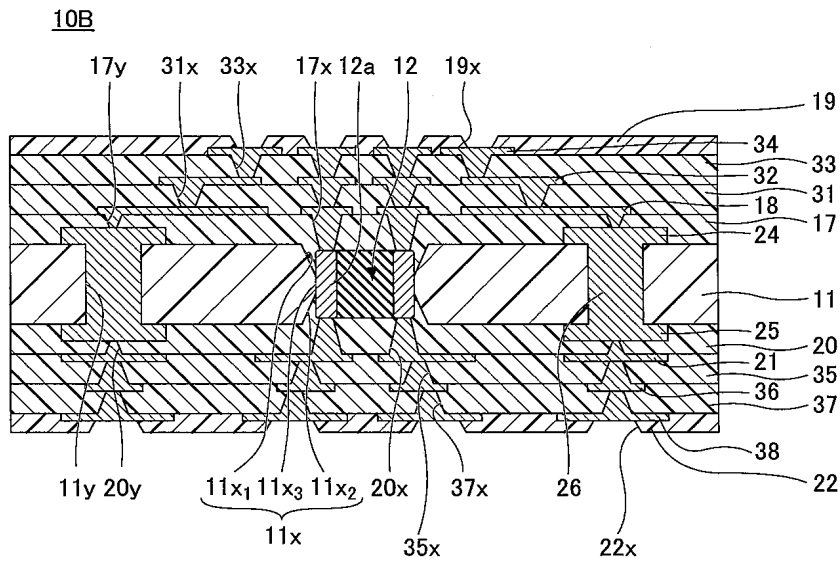
도면7



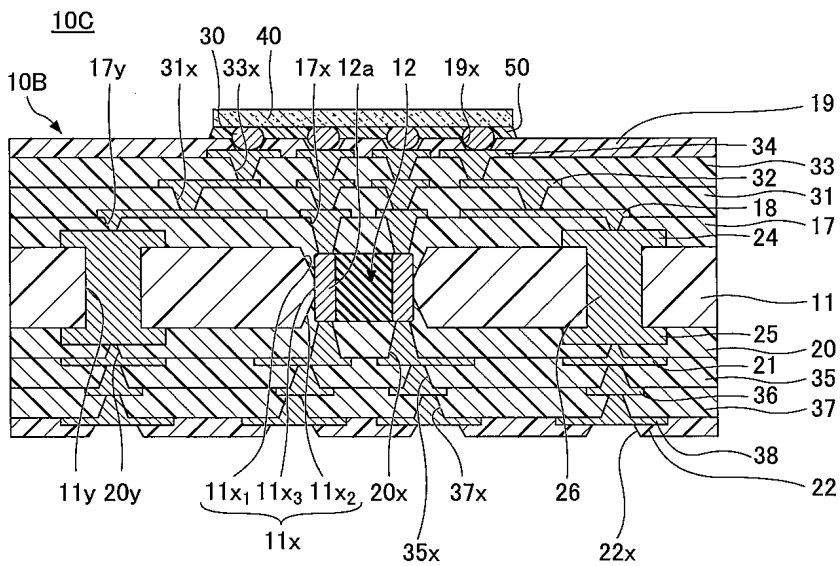
도면8



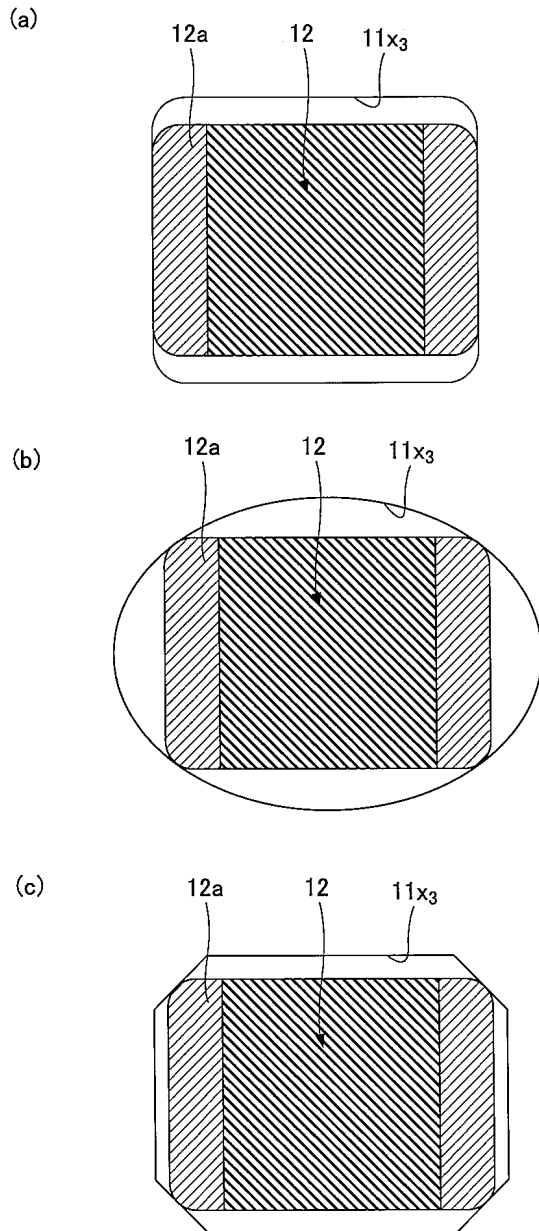
도면9



도면10



도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7의 제3줄

【변경전】

상기 수지부

【변경후】

상기 수지

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7의 제2줄

【변경전】

상기 수지부

【변경후】

상기 수지