



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년05월09일

(11) 등록번호 10-2531075

(24) 등록일자 2023년05월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 23/14 (2006.01) *H01L 23/00* (2006.01)
H01L 23/13 (2006.01) *H01L 23/31* (2006.01)
H01L 23/485 (2006.01) *H01L 23/525* (2006.01)
H05K 1/11 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01L 23/14 (2013.01)
H01L 23/13 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0142463

(22) 출원일자 2018년11월19일
심사청구일자 2021년08월13일

(65) 공개번호 10-2019-0068421

(43) 공개일자 2019년06월18일

(30) 우선권주장 JP-P-2017-236050 2017년12월08일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌 JP2009239224 A
JP2013058506 A
US20050130413 A1
US20050088833 A1

(73) 특허권자 **신꼬오텐기 교교 가부시키키가이샤**
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80

(72) 발명자 **오시마 가즈히로**
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오텐기 교교 가부시키키가이샤 내

사토 준지
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오텐기 교교 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)

(74) 대리인 **문두현**

전체 청구항 수 : 총 12 항

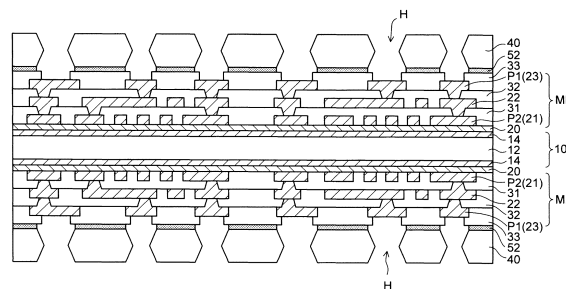
심사관 : 박부식

(54) 발명의 명칭 배선 기판 및 그 제조 방법

(57) 요약

배선 기관은, 배선 구조체 및 지지 기재를 포함하고, 배선 구조체는 제1 절연층, 제1 절연층의 하면에 형성된 제1 배선층, 및 제1 절연층의 하면을 덮고 제1 개구를 갖는 보호 절연층을 포함하고, 지지 기재는 보호 절연층에 접착체층으로 본딩되고 제2 개구를 갖는다. 지지 기재의 두께 방향에서의 지지 기재의 상면과 하면 사이의 위치에서의 제2 개구의 직경은, 지지 기재의 상면에서의 제2 개구의 직경 및 지지 기재의 하면에서의 제2 개구의 직경보다 작고, 제1 개구의 직경보다 작다.

대표도 - 도17



(52) CPC특허분류

H01L 23/31 (2013.01)
H01L 23/485 (2013.01)
H01L 23/525 (2013.01)
H01L 24/06 (2013.01)
H05K 1/111 (2013.01)
H05K 3/28 (2013.01)

(72) 발명자

곤도 히토시

일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오
덴기 교교 가부시키키가이샤 내

후카세 가츠야

일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오
덴기 교교 가부시키키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

배선 구조체 및 지지 기재를 포함하고,

상기 배선 구조체는,

제1 절연층,

상기 제1 절연층의 하면에 형성된 제1 배선층, 및

상기 제1 절연층의 하면을 덮고, 상기 제1 배선층의 하면의 일부를 노출시키는 제1 개구를 갖는 보호 절연층을 포함하고 - 상기 제1 개구를 통해 노출되는 제1 배선층의 하면의 일부는 제1 패드로서 기능함 - ,

상기 지지 기재는 상기 보호 절연층에 접착제층으로 본딩되고, 상기 제1 패드를 노출시키는 제2 개구를 갖고,

상기 지지 기재는 상기 접착제층이 형성된 상면 및 상기 상면과 대향하는 하면을 포함하고,

상기 지지 기재의 두께 방향에서의 상기 지지 기재의 상면과 하면 사이의 위치에서의 제2 개구의 직경은, 상기 지지 기재의 상면에서의 제2 개구의 직경 및 상기 지지 기재의 하면에서의 제2 개구의 직경보다 작고, 또한 상기 제1 개구의 직경보다 작은, 배선 기관.

청구항 2

배선 구조체 및 지지 기재를 포함하고,

상기 배선 구조체는,

제1 절연층,

상기 제1 절연층의 하면에 형성된 제1 배선층, 및

상기 제1 절연층의 하면을 덮고, 상기 제1 배선층의 하면의 일부를 노출시키는 제1 개구를 갖는 보호 절연층을 포함하고 - 상기 제1 개구를 통해 노출되는 제1 배선층의 하면의 일부는 제1 패드로서 기능함 - ,

상기 지지 기재는 상기 보호 절연층에 접착제층으로 본딩되고, 상기 제1 패드를 노출시키는 제2 개구를 갖고,

상기 지지 기재는 상기 접착제층이 형성된 상면 및 상기 상면과 대향하는 하면을 포함하고,

상기 지지 기재의 하면에서의 제2 개구의 직경은 상기 지지 기재의 상면에서의 제2 개구의 직경보다 작은, 배선 기관.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 지지 기재의 상면에서의 제2 개구의 직경은 상기 제1 개구의 직경보다 크게 설정되고,

상기 접착제층은, 상기 제1 및 제2 개구와 연통하는 제3 개구를 갖고,

상기 제3 개구의 내벽은 상기 제1 개구의 내벽의 외측에 위치되는, 배선 기관.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 배선 구조체는,

상면, 상기 상면과 대향하는 하면, 및 상기 상면과 상기 하면 사이의 측면을 포함하고, 상기 제1 배선층에 전기적으로 접속되는 제2 배선층, 및

상기 제2 배선층의 하면 및 측면을 덮는 제2 절연층을 더 포함하고,
상기 제2 배선층의 상면은 제2 패드로서 기능하는, 배선 기판.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 접착제층은 상기 제1 및 제2 개구와 연통하는 제3 개구를 갖고,

상기 지지 기재는,

상면 및 상기 상면과 대향하는 하면을 포함하는 수지 시트,

상기 수지 시트의 상면에 형성된 제1 금속층, 및

상기 수지 시트의 하면에 형성된 제2 금속층을 포함하고,

상기 수지 시트의 관통 구멍이 상기 제1 금속층의 개구 및 상기 제2 금속층의 개구와 연통하고,

상기 제2 개구는 상기 수지 시트의 관통 구멍, 상기 제1 금속층의 개구, 및 상기 제2 금속층의 개구를 갖고,

상기 제1 금속층의 개구의 내벽은, 상기 제3 개구의 내벽 및 상기 수지 시트의 관통 구멍의 내벽의 외측에 위치되는, 배선 기판.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 접착제층은 상기 제1 및 제2 개구와 연통하는 제3 개구를 갖고,

상기 지지 기재는,

상면 및 상기 상면과 대향하는 하면을 포함하는 수지 시트,

상기 수지 시트의 상면에 형성된 제1 금속층, 및

상기 수지 시트의 하면에 형성된 제2 금속층을 포함하고,

상기 수지 시트의 관통 구멍은 상기 제1 금속층의 개구 및 상기 제2 금속층의 개구와 연통하고,

상기 제2 개구는 상기 수지 시트의 관통 구멍, 상기 제1 금속층의 개구, 및 상기 제2 금속층의 개구를 갖고,

상기 제1 금속층의 개구의 내벽과 상기 수지 시트의 관통 구멍의 내벽 사이에는 단차가 형성되지 않은, 배선 기판.

청구항 7

a) 임시 기판 상에 배선 구조체를 형성하는 스텝 - 상기 배선 구조체는 제1 패드, 및 상기 제1 패드를 노출시키는 제1 개구를 갖는 보호 절연층을 포함함 -,

b) 지지 기재를 형성하는 스텝 - 상기 지지 기재는 상기 제1 패드를 노출시키는 제2 개구를 갖고, 접착제층이 형성된 상면 및 상기 상면과 대향하는 하면을 포함함 -, 및

c) 상기 제1 개구가 상기 제2 개구와 대향하도록, 상기 지지 기재의 상면을 상기 접착제층으로 상기 배선 구조체에 본딩하는 스텝을 포함하고,

상기 지지 기재의 두께 방향에서의 상기 지지 기재의 상면과 하면 사이의 위치에서의 제2 개구의 직경은, 상기 지지 기재의 상면에서의 제2 개구의 직경 및 상기 지지 기재의 하면에서의 제2 개구의 직경보다 작고, 또한 상기 제1 개구의 직경보다 작은, 배선 기판의 제조 방법.

청구항 8

a) 임시 기판 상에 배선 구조체를 형성하는 스텝 - 상기 배선 구조체는 제1 패드, 및 상기 제1 패드를 노출시키는 제1 개구를 갖는 보호 절연층을 포함함 -,

b) 지지 기재를 형성하는 스텝 - 상기 지지 기재는 상기 제1 패드를 노출시키는 제2 개구를 갖고, 접착제층이 형성된 상면 및 상기 상면과 대향하는 하면을 포함함 -, 및

c) 상기 제1 개구가 상기 제2 개구와 대향하도록, 상기 지지 기재의 상면을 상기 접착제층으로 상기 배선 구조체에 본딩하는 스텝을 포함하고,

상기 지지 기재의 하면에서의 상기 제2 개구의 직경은 상기 지지 기재의 상면에서의 제2 개구의 직경보다 작은, 배선 기관의 제조 방법.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 지지 기재의 상면에서의 제2 개구의 직경은 상기 제1 개구의 직경보다 크게 설정되고,

상기 접착제층은 상기 제1 및 제2 개구와 연통하는 제3 개구를 갖고,

상기 제3 개구의 내벽은 상기 제1 개구의 내벽의 외측에 위치되는, 배선 기관의 제조 방법.

청구항 10

제7항 또는 제8항에 있어서,

d) 상기 스텝 c) 후에, 상기 임시 기관으로부터 상기 배선 구조체를 분리하는 스텝을 더 포함하는, 배선 기관의 제조 방법.

청구항 11

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 스텝 b)는,

금속 적층판을 준비하는 스텝 - 상기 금속 적층판은, 상면 및 상기 상면과 대향하는 하면을 포함하는 수지 시트, 상기 수지 시트의 상면에 형성된 제1 금속층, 및 상기 수지 시트의 하면에 형성된 제2 금속층을 포함함 -,

상기 제1 금속층에 개구를 형성하는 스텝,

상기 제2 금속층에 개구를 형성하는 스텝,

상기 금속 적층판 상에 박리막을 갖는 접착제층을 마련하는 스텝,

적어도 상기 제1 금속층의 개구와 대향하는 박리막의 부분 및 상기 제1 금속층의 개구를 통해 노출되는 수지 시트의 부분에, 레이저 가공을 행하여, 상기 접착제층 및 상기 수지 시트를 관통하는 관통 구멍을 형성함으로써, 상기 제2 개구를 형성하는 스텝, 및

상기 접착제층으로부터 상기 박리막을 제거하는 스텝을 포함하는, 배선 기관의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제2 개구는 상기 수지 시트의 관통 구멍, 제1 금속층의 개구, 및 상기 제2 금속층의 개구를 갖고,

상기 제1 금속층의 개구의 내벽과 상기 수지 시트의 관통 구멍의 내벽 사이에는 단차가 형성되지 않은, 배선 기관의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 2017년 12월 8일에 출원된 일본국 특허출원 제2017-236050호에 대한 우선권을 주장하고, 그 내용 전체는 본 명세서에 참조에 의해 포함된다.

[0002] 본 발명은 배선 기관 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

- [0003] 반도체칩 등의 전자 부품이 실장된 배선 기판이 알려져 있다. 이러한 배선 기판에서, 배선 기판의 상면에 형성된 패드에는 반도체칩이 플립 칩 접속되고, 배선 기판의 하면에 형성된 각각의 패드에는 외부 접속용 솔더 범프가 형성된다(예를 들면, JP-A-8-167629, JP-A-2002-151622, JP-A-2002-198462, 및 JP-A-2005-251780 참조).
- [0004] 후술하는 바와 같이, 준비 사항의 일부로서, 코어리스 배선 기판의 제조 방법에서, 임시 기판 상에 형성된 다층 배선층의 외면에 지지 기재를 본딩하고, 이어서 임시 기판으로부터 다층 배선층을 분리한다. 이어서, 다층 배선층의 패드를 노출시키도록, 지지 기재를 통해 개구를 형성한다.
- [0005] 레이저 가공에 의해 지지 기재에 개구를 형성하는 기술을 채용하면, 레이저 가공 중에 발생하는 열로 인해 패드 표면에 형성되는 산화막이, 솔더 범프의 패드에의 접속 신뢰성을 저하시킨다.
- [0006] 지지 기재의 개구를 다층 배선층의 패드를 노출시키는 솔더 레지스트층의 개구보다 크게 설정하면, 패드 주위의 솔더 레지스트층의 부분도 레이저 가공에 의해 제거된다. 이것은 솔더 범프의 신뢰성 있는 형성을 방해한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 특정한 실시예는, 배선 기판을 제공한다.
- [0008] 배선 기판은,
- [0009] 배선 구조체 및 지지 기재를 포함하고,
- [0010] 상기 배선 구조체는,
- [0011] 제1 절연층,
- [0012] 상기 제1 절연층의 하면에 형성된 제1 배선층, 및
- [0013] 상기 제1 절연층의 하면을 덮고, 제1 배선층의 하면의 일부를 노출시키는 제1 개구를 갖는 보호 절연층을 포함하고,
- [0014] 상기 제1 개구를 통해 노출되는 제1 배선층의 하면의 일부는 제1 패드로서 기능하고,
- [0015] 상기 지지 기재는 상기 보호 절연층에 접착체층으로 본딩되고, 상기 제1 패드를 노출시키는 제2 개구를 갖는다.
- [0016] 상기 지지 기재는, 상기 접착체층이 형성된 상면과, 상기 상면과 대향하는 하면을 포함한다.
- [0017] 상기 지지 기재의 두께 방향에서의 상기 지지 기재의 상면과 하면 사이의 위치에서의 제2 개구의 직경은, 상기 지지 기재의 상면에서의 제2 개구의 직경 및 상기 지지 기재의 하면에서의 제2 개구의 직경보다 작고, 상기 제1 개구의 직경보다 작다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1a 및 도 1b는 준비 사항에 따른 배선 기판의 제조 방법을 나타내는 단면도(제1 세트 도면).
- 도 2는 준비 사항에 따른 배선 기판의 제조 방법을 나타내는 단면도(제2 세트 도면).
- 도 3은 준비 사항에 따른 배선 기판의 제조 방법을 나타내는 단면도(제3 세트 도면).
- 도 4는 준비 사항에 따른 배선 기판의 제조 방법을 나타내는 단면도(제4 세트 도면).
- 도 5는 준비 사항에 따른 배선 기판의 제조 방법을 나타내는 단면도(제5 세트 도면).
- 도 6a~도 6c는 준비 사항에 따른 배선 기판의 제조 방법을 나타내는 단면도(제6 세트 도면).
- 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 배선 기판의 제조 방법을 나타내는 단면도(제1 세트 도면).
- 도 8은 제1 실시예에 따른 배선 기판의 제조 방법을 나타내는 단면도(제2 세트 도면).
- 도 9a 및 도 9b는 제1 실시예에 따른 배선 기판의 제조에 사용되는 지지 기재를 나타내는 단면도.

도 10a~도 10c는 제1 예의 지지 기재의 제1 형성 방법을 나타내는 단면도(제1 세트 도면).
 도 11a~도 11c는 제1 예의 지지 기재의 제1 형성 방법을 나타내는 단면도(제2 세트 도면).
 도 12a~도 12c는 제1 예의 지지 기재의 제2 형성 방법을 나타내는 단면도.
 도 13a 및 도 13b는 제2 예의 지지 기재의 형성 방법을 나타내는 단면도(제1 세트 도면).
 도 14a 및 도 14b는 제2 예의 지지 기재의 제1 형성 방법을 나타내는 단면도(제2 세트 도면).
 도 15a~도 15c는 제3 예의 지지 기재의 형성 방법을 나타내는 단면도.
 도 16a~도 16c는 제4 예의 지지 기재의 형성 방법을 나타내는 단면도.
 도 17은 제1 실시예에 따른 배선 기판의 제조 방법을 나타내는 단면도(제3 세트 도면).
 도 18은 제1 실시예에 따른 배선 기판의 제조 방법을 나타내는 단면도(제4 세트 도면).
 도 19는 제1 실시예에 따른 배선 기판의 제조 방법을 나타내는 단면도(제5 세트 도면).
 도 20은 제1 실시예에 따른 배선 기판의 제조 방법을 나타내는 단면도(제6 세트 도면).
 도 21은 제1 실시예에 따른 배선 기판의 단면도.
 도 22a 및 도 22b는 도 21에 나타내는 배선 기판의 하나의 개구 및 그 근방을 각각 나타내는 부분 확대 단면도 및 부분 확대 평면도.
 도 23은 도 22a에 나타내는 개구를 통해 프로브 핀을 패드에 접촉하는 방법을 나타내는 부분 확대 단면도.
 도 24는 도 21에 나타내는 배선 기판을 사용한 전자 부품 디바이스의 제조 방법을 나타내는 제1 단면도.
 도 25는 도 21에 나타내는 배선 기판을 사용한 전자 부품 디바이스의 제조 방법을 나타내는 제2 단면도.
 도 26은 도 21에 나타내는 배선 기판을 사용한 전자 부품 디바이스의 제조 방법을 나타내는 제3 단면도.
 도 27은 도 21에 나타내는 배선 기판을 채용한 전자 부품 디바이스를 나타내는 단면도.
 도 28a 및 도 28b는 제2 실시예에 따른 배선 기판의 제조에 사용되는 지지 기재를 나타내는 단면도.
 도 29a~도 29c는 제2 실시예에 따른 배선 기판의 제조에 사용되는 제1 예의 지지 기재의 제1 형성 방법을 나타내는 단면도.
 도 30은 제2 실시예에 따른 배선 기판의 제조에 사용되는 제2 예의 지지 기재의 단면도.
 도 31은 제2 실시예에 따른 배선 기판의 제조에 사용되는 제3 예의 지지 기재의 단면도.
 도 32는 제2 실시예에 따른 배선 기판의 제조에 사용되는 제4 예의 지지 기재의 단면도.
 도 33은 제2 실시예에 따른 배선 기판의 단면도.
 도 34a 및 도 34b는 도 33에 나타내는 배선 기판의 하나의 개구 및 그 근방을 각각 나타내는 부분 확대 단면도 및 부분 확대 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부 도면을 참조하여 설명한다.
- [0020] 실시예의 설명에 앞서, 실시예의 기초로서 준비 사항을 설명한다. 준비 사항은 발명자의 개인 연구에 의거한 사항이고, 신규기술, 즉 당해 기술분야에서는 알려져 있지 않은 기술을 포함한다.
- [0021] 도 1a 및 도 1b 내지 도 6a~도 6c는, 준비 사항에 따른 배선 기판의 제조 방법의 문제점을 설명하기 위한 도면이다. 이 준비 사항에 따른 배선 기판의 제조 방법에서는, 우선, 도 1a에 나타내는 바와 같이, 수지 시트(110)의 양면 각각에 접착제층(120)을 접착한 임시 기판(100)을 준비한다.
- [0022] 다음으로, 임시 기판(100)의 양면에 형성된 2개의 접착제층(120) 상에 금속층(140)을 각각 형성한다. 금속층(140)은, 전해 도금에 의해 배선층을 형성할 때 시드층으로서 기능한다. 예를 들면, 각각의 접착제층(120)은 구리박, 알루미늄박, 니켈박, 또는 아연박 등의 금속박이나, 아크릴 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 수지를 주

성분으로 하는 수지 시트일 수 있다.

- [0023] 예를 들면, 각 금속층(140)은 구리(Cu) 또는 니켈(Ni)로 이루어질 수 있다. 각 금속층(140)이 니켈(Ni)로 이루어질 경우, 배선층과의 접착성을 향상시키기 위해, 그 위에 구리(Cu)층을 추가적으로 형성할 수 있다.
- [0024] 다음으로, 도 1b에 나타내는 바와 같이, 임시 기판(100)의 양면 각각에 형성된 금속층(140) 상에 다층 배선층(ML)을 각각 형성한다. 각 다층 배선층(ML)에서, 3개의 배선층(310, 320, 330)이 절연층(410, 420)를 통해 형성된 비아 도체(VC)에 의해 서로 접속되고, 최외층으로서 솔더 레지스트층(430)이 형성된다. 최외 배선층(330)의 각각의 패드(P) 위에 솔더 레지스트층(430)을 통해 개구(430a)가 형성된다.
- [0025] 다음으로, 도 2에 나타내는 바와 같이, 지지 기재(500)를, 도 1b에 나타낸 적층체의 상측 솔더 레지스트층(430) 및 패드(P)에 접착제층(510a)으로 본딩한다. 마찬가지로, 지지 기재(520)를, 도 1b에 나타낸 적층체의 하측 솔더 레지스트층(430) 및 패드(P)에 접착제층(510b)으로 본딩한다.
- [0026] 다음으로, 도 3에 나타내는 바와 같이, 임시 기판(100)의 양측 각각에 위치하는 각각의 접착제층(120)으로부터 금속층(140)을 박리함으로써, 상하 다층 배선층(ML)이 임시 기판(100)으로부터 분리된다. 임시 기판(100)의 하면으로부터 분리된 다층 배선층(ML)에서, 배선층(310) 및 절연층(410) 상에 금속층(140)이 남는다.
- [0027] 이어서, 도 4에 나타내는 바와 같이, 다층 배선층(ML)으로부터 금속층(140)을 웨트 에칭에 의해 제거한다. 결과적으로, 다층 배선층(ML)의 상측 절연층(410)으로부터 배선층(310)이 노출된다.
- [0028] 이어서, 도 5에 나타내는 바와 같이, 지지 기재(520) 및 접착제층(510b)을 관통하도록 레이저광을 사용해서 각 패드(P)를 향하도록 개구(H)를 형성한다. 전기 특성 측정 기구의 프로브 핀(도시 생략)을 다층 배선층(ML)의 패드(P)와 접촉시켜 전기적 시험을 행함으로써, 개개의 제품 영역의 품질을 판정한다.
- [0029] 도 5의 삽입도(부분 확대 단면도)에 나타내는 바와 같이, 레이저 가공에 의해 개구(H)를 형성할 때에는, 다층 배선층(ML)의 패드(P)에 레이저광을 조사한다. 그 결과, 레이저광의 조사에 의해 발생한 열에 의해 각 패드(P)가 변질되고, 패드(P)의 표면에 산화막(OX)이 형성되어, 솔더 범프의 패드(P)에의 접속 신뢰성이 저하된다.
- [0030] 각 개구(H)가 솔더 레지스트층(430)의 관련 개구(430a)보다 넓게 설정되어 있을 경우, 패드(P) 주위의 솔더 레지스트층(430)의 부분도 레이저광에 의해 제거된다. 이에 따라, 솔더 레지스트층(430)의 개구(430a)의 크기가 설계 치수보다 크게 되어버린다.
- [0031] 도 6b에 나타내는 바와 같이, 도 6a에 나타낸 경우에서 개구(H)가 패드(P)와 어긋나 있으면, 솔더 레지스트층(430)의 개구(430a)는 패드(P)에 대해 대칭되지 않게 형성된다.
- [0032] 그 결과, 솔더 레지스트층(430)의 개구(430a)에 솔더 볼을 형성하고 리플로우 처리를 실시해서 솔더 범프를 형성할 경우, 솔더도 횡 방향으로 흘러서 얻어지는 솔더 범프의 형상 불량을 초래할 수 있다.
- [0033] 구체적으로는, 솔더 범프의 높이가 설계값보다 낮게 되거나 불균일해져, 배선 기판에서의 솔더 범프의 높이가 일정해지지 않게 된다. 이에 의해, 솔더 범프의 실장 기판에의 접속 신뢰성이 저하된다.
- [0034] 도 6c는, 개구(H)가 레이저 가공이 아닌 천공에 의해 형성되는 경우를 나타낸다. 이 경우, 각 패드(P)의 표면이 천공에 의해 손상될 수 있다. 이에 의해, 솔더 범프의 패드(P)에의 접속 신뢰성이 저하된다.
- [0035] 상기 과제는, 이하의 실시예에 따른 배선 기판 및 그 제조 방법에 의해 해결될 수 있다.
- [0036] (실시예 1)
- [0037] 도 7a 및 도 7b 내지 도 20은, 본 발명의 제1 실시예에 따른 배선 기판의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 21~도 23은 제1 실시예에 따른 배선 기판을 설명하기 위한 도면이다. 도 24~도 27은, 도 21에 나타내는 배선 기판을 채용한 전자 부품 디바이스를 설명하기 위한 도면이다.
- [0038] 이하, 제1 실시예에 따른 배선 기판의 구성에 대해, 그 제조 방법과 함께 설명한다.
- [0039] 제1 실시예에 따른 배선 기판의 제조 방법에서, 우선, 도 7a에 나타내는 바와 같이, 임시 기판(10)을 준비한다. 도 7a의 예에서, 수지 시트(12)의 양면 각각에 접착제층(14)이 형성된 임시 기판(10)을 준비한다. 예를 들면, 수지 시트(12)는, 글래스 클로스에 에폭시 수지를 함침시킨 수지 기재이다.
- [0040] 각 접착제층(14)은 구리박, 알루미늄박, 니켈박, 또는 아연박 등의 금속박이나, 아크릴 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 수지를 주성분으로 하는 수지 시트일 수 있다.

- [0041] 다음으로, 임시 기판(10)의 양면에 형성된 2개의 접착제층(14) 상에 금속층(20)을 각각 형성한다. 금속층(20)은, 접착제층(14)을 도금 급전로로 사용하는 전해 도금, 스퍼터링, 또는 무전해 도금에 의해 형성된다. 금속층(20)은, 전해 도금에 의해 배선층을 형성할 때의 시드층으로서 기능한다.
- [0042] 예를 들면, 각 금속층(20)은 구리(Cu) 또는 니켈(Ni)로 이루어질 수 있다. 니켈(Ni)로 이루어지는 금속층(20)을 사용할 경우에는, 배선층과의 접착성을 향상시키기 위해, 금속층(20) 상에 구리(Cu)층을 형성해도 된다.
- [0043] 도 7b에 나타내는 바와 같이, 임시 기판(10)을 복수의 블록 영역(R1)으로 구획하고, 또한 각 블록 영역(R1)을 복수의 제품 영역(R2)으로 구획한다. 도 7a는 도 7b의 X1-X1선을 따른 단면도이고, 도 7b에 나타내는 하나의 블록 영역(R1)에서의 하나의 제품 영역(R2)의 일부를 나타낸다.
- [0044] 다음으로, 도 8에 나타내는 바와 같이, 우선, 각 금속층(20) 상에 배선층(21)을 형성한다. 배선층(21)은, 세미 에디티브법 등의 다양한 배선 형성 방법 중 어느 하나에 의해 형성될 수 있다. 예를 들면, 금속층(20)의 표면에 원하는 위치에 개구를 갖는 레지스트층을 형성한다.
- [0045] 개구는, 배선층(21)을 형성할 레지스트층의 부분을 노출시키도록 형성된다. 레지스트층은 감광성 드라이 필름 레지스트 또는 액상 포토레지스트로 이루어지고, 예를 들면 노블락 수지 또는 아크릴 수지로 이루어지는 액상 레지스트 또는 드라이 필름 레지스트가 사용될 수 있다.
- [0046] 레지스트층 및 금속층(20)을 도금 마스크 및 도금 급전층으로서 각각 사용하여 전해 도금(전해 구리 도금)을 행함으로써, 금속층(20)의 표면에 배선층(21)을 형성한다. 그 후, 예를 들면 알칼리 박리액에 의해 레지스트층을 제거한다.
- [0047] 그 후, 금속층(20) 상에 형성된 배선층(21)을 덮도록, 예를 들면 열경화성 에폭시 수지로 이루어지는 절연성 수지막을 적층함으로써 절연층(31)을 형성한다. 절연층(31)의 재료는 열경화성 수지에 한정되지 않고, 예를 들면 감광성 수지여도 된다. 본 실시예에 따른 제조 방법에서, 열경화성 수지를 사용한다. 절연층(31)은, 액상 또는 페이스트상의 열경화성 에폭시 수지 등의 절연성 수지를 도포하고 경화시킴으로써 형성될 수 있다.
- [0048] 이어서, 절연층(31)을 관통하고 배선층(21)의 일부를 노출시키도록, 절연층(31)을 통해 비아 홀(VH1)을 형성한다. 비아 홀(VH1)은, 예를 들면 CO₂ 레이저를 사용한 레이저 가공에 의해 형성될 수 있다. 필요에 따라, 디스미어 처리를 행해도 된다.
- [0049] 다음으로, 예를 들면 세미에디티브법에 의해 배선층(22)을 형성한다. 예를 들면, 우선, 절연층(31)의 상면에, 예를 들면 무전해 도금에 의해 시드층을 형성한다. 시드층 상에 소정의 위치에 개구를 갖는 레지스트층을 형성한다.
- [0050] 상술한 경우에서와 마찬가지로, 레지스트층은 감광성 드라이 필름 레지스트 또는 액체 포토레지스트로 이루어지고, 예를 들면, 노블락 수지 또는 아크릴 수지로 이루어지는 액상 레지스트 또는 드라이 필름 레지스트가 사용될 수 있다.
- [0051] 레지스트층 및 시드층을 도금 마스크 및 도금 급전층으로 각각 사용하는 전해 도금(전해 구리 도금)을 행함으로써 전해 도금층을 형성한다. 예를 들면 알칼리 박리액을 사용해서 레지스트층을 제거한 후, 전해 도금층을 에칭 마스크로 사용하여 시드층의 불필요한 부분을 제거한다. 이렇게 해서 배선층(22)이 형성된다.
- [0052] 이어서, 상술한 절연층(31)을 형성하는 스텝과 동일한 스텝 및 상술한 배선층(22)을 형성하는 스텝과 동일한 스텝을 반복 행하여, 절연층(32) 및 배선층(23)을 형성한다. 소정 수의 세트의 배선층 및 절연층을 서로 적층해서 배선 구조체를 형성한다.
- [0053] 그 후, 배선층(23) 및 절연층(32)의 상면에 개구(33a)를 갖는 솔더 레지스트층(33)(보호 절연층)을 형성한다.
- [0054] 예를 들면, 솔더 레지스트층(33)은, 감광성 수지막을 적층하거나, 액상 또는 페이스트상의 수지를 도포하고, 수지(막)를 노광하여 원하는 형상으로 패터닝하고 포토리소그래피에 의해 노광된 막을 현상함으로써 형성된다. 이에 의해, 배선층(23)의 상면의 일부가 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)를 통해 패드(P1)로서 노출되는 다층 배선층(ML)(배선 구조체의 일례)이 형성된다. 예시적인 배선 구조체로서의 다층 배선층(ML)은 하나의 배선층 및 하나의 절연층으로 구성될 수 있다.
- [0055] 다음으로, 도 8에 나타내는 각 다층 배선층(ML)의 외면에 본딩되는 지지 기재(40)에 대해 설명한다. 도 9a에 나타내는 바와 같이, 지지 기재(40)는 절연성 기재이고, 절연성 기재의 일면에 접착제층(52) 및 박리막(50)이

이 순서대로 형성된다. 지지 기재(40)는, 후술하는 제1~제4 예의 지지 기재(40a~40d)의 일반 버전이다. 지지 기재(40)는, 접착제층(52)이 형성되는 상면 및 상면과 대향하는 하면을 갖는다.

- [0056] (박리막(50)의 상면으로부터 지지 기재(40)의 하면까지) 박리막(50), 접착제층(52), 및 지지 기재(40)를 관통하도록 개구(H)가 형성된다. 개구(H)는, 전기 특성 측정 기구의 프로브 핀(도시 생략)이 통과하여 다층 배선층(ML)의 각 패드(P1)와 접촉되어 전기적 검사를 행하는 프로브 측정 구멍으로서 기능한다.
- [0057] 지지 기재(40)를 다층 배선층(ML)에 본딩할 경우, 도 9b에 나타내는 바와 같이, 박리막(50)을 박리해서 접착제층(52)을 노출시킨다. 이에 의해, 접착제층(52)을 갖는 지지 기재(40)가 얻어진다.
- [0058] 지지 기재(40)에는, 개구(H)의 높이 방향의 도중(중간) 위치에서 내벽으로부터 내측을 향해 돌출하는 환상(環狀)의 돌출부(D)가 각각 형성된다.
- [0059] 즉, 각 개구(H)에서, 그 높이 방향의 도중(중간) 위치에서의 직경(B)은 상단에서의 직경(A1) 및 하단에서의 직경(A2)보다 작게 설정된다. 각 개구(H)의 직경은 상단으로부터 중간 위치로 갈수록 작아지고, 중간 위치로부터 하단으로 갈수록 커진다.
- [0060] 이에 따라, 접착제층(52)이 일면에 위치하는 지지 기재(40)가 준비된다. 개구(H)는 미리 지지 기재(40)를 통해 형성되고, 즉 지지 기재(40)가 다층 배선층(ML)에 본딩되기 전에 형성된다.
- [0061] 다음으로, 지지 기재(40)의 바람직한 구체예(제1~제4 예)에 대해 설명한다. 우선, 제1 예의 지지 기재(40a)에 대해 설명한다. 제1 예의 지지 기재(40a)의 제1 형성 방법에서, 우선, 도 10a에 나타내는 바와 같이, 수지 시트(43)의 양면 각각에 금속층(44)을 본딩한 금속 적층판(7)을 준비한다.
- [0062] 제1 예의 지지 기재(40a)에서, 수지 시트(43)를 절연성 기재로서 사용한다. 금속층(44)은, 예를 들면 구리박일 수 있다.
- [0063] 다음으로, 도 10b에 나타내는 바와 같이, 포토리소그래피 및 웨트 에칭에 의해 패터닝함으로써, 양측 각각에 위치한 금속층(44)을 통해 개구(44a)를 형성한다. 금속층(44)의 개구(44a)는, 최종적으로 얻어지는 개구(H)의 크기(즉, 각 개구(H)의 상단의 직경(A1))보다 한층 큰 크기를 갖도록 형성된다. 다음으로, 개구(44a)가 형성된 금속층(44)을 흑화한다.
- [0064] 다음으로, 도 10c에 나타내는 바와 같이, 박리막을 갖는 접착제층(5)을 준비한다. 박리막을 갖는 접착제층(5)은, 박리막(50), 및 박리막(50)의 일면에 임시로 본딩된 접착제층(52)으로 형성된다. 이어서, 도 11a에 나타내는 바와 같이, 박리막을 갖는 접착제층(5)의 접착제층(52)의 표면을 금속 적층판(7)에 본딩한다.
- [0065] 이어서, 도 11b에 나타내는 바와 같이, 박리막을 갖는 접착제층(5)이 본딩된 금속 적층판(7)의 양측으로부터 레이저 가공을 행하여, (박리막(50)의 상면과 수지 시트(43)의 하면까지) 본딩된 구조체를 관통하도록 관통 구멍을 형성한다.
- [0066] 이러한 가공 시에, 금속층(44)의 개구(44a)에 대응하는 박리막을 갖는 접착제층(5)의 부분 및 수지 시트(43)가 제거된다. 이렇게 제거된 수지 시트(43)의 부분은 금속층(44)의 개구(44a)보다 한층 작다.
- [0067] 개구(H)는, 금속 적층판(7)의 상측으로부터 가공된 면과 그 하측으로부터 가공된 면이 서로 만날 경우, 관통 구멍이 금속 적층판(7)의 수지 시트(43)을 통해 형성되도록 형성된다.
- [0068] 다음으로, 도 11c에 나타내는 바와 같이, 도 11b에 나타내는 적층체로부터 박리막(50)을 박리한다. 접착제층(52)은, 수지 시트(43) 상에 형성된 상측 금속층(44) 상에 남는다. 접착제층(52)의 개구(52a)의 직경은 상측 금속층(44)의 개구(42a)의 직경보다 작게 설정된다.
- [0069] 금속 적층판(7)의 양측으로부터 동시에 레이저 가공을 행해도 된다. 또는, 우선 금속 적층판(7)의 일측으로부터 수지 시트(43)의 두께 방향의 도중 위치까지 구멍이 도달할 때까지 레이저 가공을 행한 후, 다른 측으로부터 레이저 가공을 행함으로써, 관통 구멍을 형성해도 된다.
- [0070] 상술한 공정에 의해, 제1 예의 지지 기재(40a)(접착제층(52)을 가짐)가 얻어진다. 제1 예의 지지 기재(40a)는 수지 시트(43) 및 수지 시트(43)의 양면 각각에 형성된 금속층(44)을 포함한다. 접착제층(52)은 상측 금속층(44)에 본딩된다.
- [0071] 개구(H)는, 양측 각각에 위치하는 금속층(44)의 개구(44a)가 수지 시트(43)의 관통 구멍(43a)에 연결되도록 형성된다.

- [0072] 도 11b에 나타내는 스텝에서와 같이 레이저 가공에 의해 형성된 구멍은, 위치가 깊어짐에 따라 직경이 작아진다. 이에 따라, 도 11c에 나타내는 바와 같이, 개구(H)(수지 시트(43)의 관통 구멍(43a))는, 그 높이 방향의 도중(중간) 위치에서의 직경(B)이 상단에서의 직경(A1) 및 하단에서의 직경(A2)보다 작아지도록 형성된다.
- [0073] 또한, 상술한 바와 같이, 금속층(44)의 개구(44a)의 직경은, 개구(H)의 상단 직경(A1)보다 한층 크게 설정된다. 이에 따라, 도 11c에 나타내는 바와 같이, 금속층(44)의 개구(44a)의 직경(C)은, 수지 시트(43)의 개구(43a)의 상단 직경(A1) 및 하단 직경(A2)보다 크게 설정된다.
- [0074] 상술한 바와 같이, 상하의 금속층(44)의 각 쌍의 개구(44a)의 내벽은, 수지 시트(43)의 관련 관통 구멍(43a)의 상단 및 하단의 외측에 각각 위치된다(후퇴해 있다).
- [0075] 결과적으로, 후술하는 바와 같이, 전기 특성 측정 기구의 프로브 핀을, 제1 예의 지지 기재(40a)의 개구(H)를 통해, 도 8에 나타내는 상술한 다층 배선층(ML)의 패드(P1)에 접촉시킴으로써 전기적 측정이 행해질 경우, 프로브 핀이 금속층(44)과 접촉할 위험이 없다.
- [0076] 접착제층(52)의 개구(52a)에 인접하는 내벽부는, 레이저 가공 중에 가열되어, 수축 및 퇴피될뿐만 아니라, 열경화되어 유동성을 잃어버린다. 이에 따라, 후술하는 바와 같이, 도 11c에 나타내는 지지 기재(40a)를 도 8에 나타내는 다층 배선층(ML)에 접착제층(52)로 본딩할 경우, 접착제층(52)의 일부가 패드(P1) 상에 흘러가는 것을 방지할 수 있다.
- [0077] 또한, 금속층(44)의 단부가 외측에 후퇴해 있기 때문에, 개구(52a)에 인접하는 접착제층(52)의 내벽부 아래에 공간이 형성된다. 이에 따라, 접착제층(52)의 일부가 흘러나와도, 그 공간으로 흘러들어가 머물러, 패드(P1) 상에 흘러가기가 어렵게 된다.
- [0078] 다음으로, 제1 예의 지지 기재(40a)의 제2 형성 방법에 대해 설명한다. 도 12a에 나타내는 바와 같이, 도 11a에 나타내는 금속 적층판(7)의 하면에는, 박리막을 갖는 접착제층(5a)이 또한 본딩된다. 즉, 금속 적층판(7)의 양면에 각각 접착제층(52, 52b)으로 박리막(50, 50a)이 본딩된다.
- [0079] 다음으로, 도 12b에 나타내는 바와 같이, 금속 적층판(7)의 양측으로부터 레이저 가공을 행함으로써, 상측의 박리막(50)과 접착제층(52), 수지 시트(43), 및 하측의 접착제층(52a)과 박리막(50a)을 관통하도록 관통 구멍을 형성한다. 이렇게 해서 개구(H)가 형성된다.
- [0080] 이어서, 도 12c에 나타내는 바와 같이, 도 12b에 나타내는 적층체로부터 상측 박리막(50)을 박리해서 접착제층(52)을 남기고, 하측 박리막(50a) 및 접착제층(52a)을 박리한다.
- [0081] 상술한 공정에 의해, 도 11c와 동일한 구조를 갖는 제1 예의 지지 기재(40a)(접착제층(52)을 가짐)가 얻어진다.
- [0082] 제1 예의 지지 기재(40a)의 제2 형성 방법에서, 금속 적층판(7)의 양면 각각에 박리막(50, 50a)을 본딩한다. 레이저 보링에 의해 생긴 칩 등의 이물이, 양측 각각에 설치된 박리막(50, 50a)에 부착되므로, 양측 각각의 박리막(50, 50a)을 박리함으로써 용이하게 이물을 제거할 수 있다.
- [0083] 또한, 양측 각각에 위치하는 박리막(50, 50a)은, 레이저광의 흡수율을 높이는 레이저광 흡수층으로 기능하므로, 도 10b에 나타내는 스텝에서 금속층(44) 상에 행해지는 상술한 흑화 처리를 생략할 수 있다.
- [0084] 제1 예의 지지 기재(40a)는, 일반적인 프린트 배선 기판에서 사용되는 바와 마찬가지로인 금속 적층판(7)을 사용해서 형성된다. 이에 의해, 기존의 프린트 배선 기판 제조 설비를 사용해서, 개구를 가지며 강성이 높은 지지 기재를 형성할 수 있다.
- [0085] 다음으로, 제2 예의 지지 기재(40b)에 대해 설명한다. 도 13a에 나타내는 바와 같이, 제2 예의 지지 기재(40b)의 형성 방법이, 상술한 제1 예의 지지 기재(40a)의 제1 형성 방법과 다른 점은, 도 10c에 나타내는 스텝과 대응하는 스텝에서, 박리막을 갖는 접착제층(5)의 접착제층(52)을 통해, 형성될 개구(H)보다 한층 큰 개구(52a)가 미리 형성된다는 점이다.
- [0086] 다음으로, 도 13b에 나타내는 바와 같이, 도 11a에 나타내는 스텝과 마찬가지로 해서, 금속 적층판(7)에 박리막을 갖는 접착제층(5)을 본딩한다. 박리막을 갖는 접착제층(5)의 접착제층(52)의 개구(52a)의 직경은, 금속 적층판(7)의 금속층(44)의 개구(44a)의 직경과 거의 동일하게 설정된다.
- [0087] 이어서, 도 14a에 나타내는 바와 같이, 도 11b에 나타내는 스텝과 마찬가지로 해서, 도 13b에 나타내는 적층체를 양측으로부터 레이저 가공을 행함으로써 개구(H)를 형성한다. 다음으로, 도 14b에 나타내는 바와 같이, 도

11c에 나타내는 상술한 스텝과 마찬가지로 해서, 수지 시트(43) 상에 형성된 상측 금속층(44) 상에 접착제층(52)이 남도록 박리막(50)을 제거(박리)한다.

- [0088] 이상의 공정에 의해, 제2 예의 지지 기재(40b)(접착제층(52)을 가짐)가 얻어진다. 제2 예의 지지 기재(40b)에서, 접착제층(52)의 개구(52a)의 직경을 금속층(44)의 개구(44a)의 직경과 거의 동일하게 할 수 있다.
- [0089] 결과적으로, 접착제층(52)의 개구(52a) 및 금속층(44)의 개구(44a)의 각 세트의 내벽의 위치(P1)는, 수지 시트(43)의 관련 관통 구멍(43a)의 상단의 위치(P2)의 외측에 위치된다(후퇴해 있다).
- [0090] 이에 따라, 도 14b에 나타내는 제2 예의 지지 기재(40b)를, 도 8에 나타내는 다층 배선층(ML)에 접착제층(52)으로 본딩할 경우, 접착제층(52)의 일부가, 도 11c에 나타내는 제1 예의 지지 기재(40a)보다, 패드(P1) 상에 더 흐르기 어려워진다.
- [0091] 제2 예의 지지 기재(40b)에서, 상술한 바와 같이, 박리막을 갖는 접착제층(5)의 접착제층(52)을 통해 개구(52a)를 미리 형성하고 있으므로, 접착제층(52)의 개구(52a)의 내벽은 원하는 위치에 위치될 수 있다.
- [0092] 다음으로, 제3 예의 지지 기재(40c)에 대해 설명한다. 제3 예의 지지 기재(40c)의 형성 방법은, 도 15a에 나타내는 바와 같이, 도 10a에 나타낸 것과 동일한 구조를 갖는 금속 적층판(7)을 준비한다. 제3 예의 지지 기재(40c)의 형성 방법에서, 도 10b를 참조해서 상술한 금속 적층판(7)의 금속층(44)을 패터닝하는 스텝을 생략하고, 이 단계에서는 금속층(44)을 개구가 없게 한다.
- [0093] 그리고, 도 11a와 마찬가지로 해서, 금속 적층판(7)에 박리막을 갖는 접착제층(5)을 본딩한다.
- [0094] 이어서, 도 15b에 나타내는 바와 같이, 도 11b에 나타내는 바와 마찬가지로 해서, 도 15a에 나타내는 적층체를 양측으로부터 레이저 가공을 행함으로써 개구(H)를 형성한다. 다음으로, 도 15c에 나타내는 바와 같이, 도 11c에 나타내는 상술한 스텝과 마찬가지로 해서, 접착제층(52)이 금속 적층판(7)의 상측 금속층(44) 상에 남도록, 박리층(50)을 제거(박리)한다.
- [0095] 상술한 공정에 의해, 제3 예의 지지 기재(40c)(접착제층(52)을 가짐)가 얻어진다. 제3 예의 지지 기재(40c)에서, 개구(H)를 형성하기 전에 금속 적층판(7)의 금속층(44)을 통해 개구가 형성되지 않는다.
- [0096] 이에 따라, 상측 금속층(44)의 각 개구(44a)의 내벽은, 수지 시트(43)의 관련 관통 구멍(43a)의 내벽의 상단과 거의 동일한 위치에 형성된다. 각 금속층(44)의 각 개구(44a)의 내벽과 수지 시트(43)의 관련 관통 구멍(43a)의 내벽 사이에는 단차가 형성되지 않는다.
- [0097] 또한, 제3 예의 지지 기재(40c)에서, 각 개구(H)의 높이 방향의 도중(중간) 위치에서의 직경이 그 상단 및 하단에서의 직경보다 작게 설정되어 있으므로, 전기 특성 측정 기구의 프로브 핀이 금속층(44)과 접촉하는 것을 방지할 수 있다.
- [0098] 다음으로, 제4 예의 지지 기재(40d)에 대해 설명한다. 도 16a에 나타내는 바와 같이, 제4 예의 지지 기재(40d)의 형성 방법에서, 도 10a에 나타내는 상술한 금속 적층판(7) 대신에 수지 시트(43)를 사용한다. 수지 시트(43)는, 예를 들면, 금속 적층판(7)으로부터 금속층(44)을 제거하여 얻은 기판이다.
- [0099] 또는, 수지 시트(43)를 대신해서, 세라믹 플레이트 등의 절연성 기재를 사용해도 된다. 수지 시트(43)에는, 박리막을 갖는 접착제층(5)이 본딩된다.
- [0100] 이어서, 도 16b에 나타내는 바와 같이, 도 11b에 나타내는 바와 마찬가지로 해서, 도 16a에 나타내는 적층체를 양측으로부터 레이저 가공을 행함으로써 개구(H)를 형성한다.
- [0101] 이에 따라, 접착제층(52)의 각 개구(52a)의 내벽은, 수지 시트(43)의 관련 관통 구멍(43a)의 내벽의 상단과 거의 동일한 위치에 형성된다. 접착제층(52)의 각 개구(52a)의 내벽과 수지 시트(43)의 관련 관통 구멍(43a)의 내벽 사이에는 단차가 형성되지 않는다.
- [0102] 다음으로, 도 16c에 나타내는 바와 같이, 도 11c에 나타내는 상술한 스텝과 마찬가지로 해서, 수지 시트(43) 상에 접착제층(52)이 남도록 박리막(50)을 제거(박리)한다.
- [0103] 상술한 공정에 의해, 제4 예의 지지 기재(40d)(접착제층(52)을 가짐)가 얻어진다. 제4 예의 지지 기재(40d)는, 금속층이 본딩되지 않은 수지 시트(43)를 채용한다. 개구(H)의 내벽에는 금속층이 없는 부분이 노출해 있으므로, 전기 특성 측정 기구의 프로브 핀과 금속층의 접촉을 고려할 필요가 없다.
- [0104] 지지 기재(40d)를 금속판에 의해 형성하는 대안의 양태도 가능하다. 이 경우, 예를 들면 금속판을 통해 개구를

형성하고, 그 전체면을 산화하여 금속 산화층을 형성한다. 다음으로, 개구가 형성된 접착제층을 금속판에 본딩한다.

- [0105] 지지 기재(40)의 형성 후(도 9a 및 도 9b 참조), 도 17에 나타내는 바와 같이, 도 9b에 나타내는 지지 기재(40)를, 도 8에 나타내는 상술한 적층체의 상측 다층 배선층(ML)에 본딩한다. 마찬가지로, 도 9b에 나타내는 지지 기재(40)를, 도 8에 나타내는 적층체의 하측 다층 배선층(ML)에 본딩한다.
- [0106] 지지 기재(40)는, 상술한 제1~제4 예의 지지 기재(40a~40d)의 일반 버전이다. 지지 기재(40)로서는, 바람직한 예인 제1~제4 예의 지지 기재(40a~40d) 중 하나이다.
- [0107] 각 지지 기재(40)의 복수의 개구(H)는, 도 8에 나타내는 관련 다층 배선층(ML)의 최외 패드(P1)에 대응하도록 배치된다. 그 결과, 패드(P1)는 지지 기재(40)의 복수의 개구(H)에서 각각 노출된다.
- [0108] 상술한 바와 같이, 미리 개구(H)가 형성된 지지 기재(40)가, 각 다층 배선층(ML)에 본딩된다. 따라서, 지지 기재(40)의 다층 배선층(ML)에의 본딩 후에, 레이저 가공 또는 천공에 의해 개구(H)를 형성할 필요가 없다.
- [0109] 이에 의해, 다층 배선층(ML)의 패드(P1)의 표면에 산화막이 형성되거나 패드(P1) 주위의 솔더 레지스트층(33)의 부분이 제거되는 문제를 해결할 수 있다. 또한, 다층 배선층(ML)의 패드(P1)의 표면이 천공에 의해 손상될 위험이 없다.
- [0110] 이어서, 도 18에 나타내는 바와 같이, 임시 기판(10) 상의 양측 각각에 형성된 각 다층 배선층(ML)의 외면에 본딩된 각각의 지지 기재(40)에, 각 접착제층(62)으로 보호막(60)을 접착한다.
- [0111] 이어서, 도 18에 나타내는 적층체에서, 도 19에 나타내는 바와 같이, 임시 기판(10)의 양측 각각에 위치하는 접착제층(14)으로부터 금속층(20)이 박리된다. 그 결과, 지지 기재(40) 및 보호막(60)에 의해 각각이 보강되어 임시 기판(10)의 양면 각각으로부터 분리되는 2개의 다층 배선층(ML)이 얻어진다. 임시 기판(10)으로부터 박리된 층에 금속층(20)이 남도록, 각 다층 배선층(ML)이 얻어진다.
- [0112] 다음으로, 도 20에 나타내는 바와 같이, 질산계의 웨트 에칭액에 의해, 각 다층 배선층(ML)으로부터 금속층(20)을 제거(에칭 제거)한다. 질산계의 웨트 에칭액을 사용함으로써, 패드(P2)(구리) 및 절연층(31)(수지)에 대해 금속층(20)을 선택적으로 에칭할 수 있다.
- [0113] 이어서, 도 21에 나타내는 바와 같이, 각 지지 기재(40)로부터 보호막(60) 및 접착제층(62)을 제거(박리)한다. 이상의 공정에 의해, 제1 실시예에 따른 배선 기판(1)이 얻어진다.
- [0114] 도 21에 나타내는 바와 같이, 제1 실시예에 따른 각 배선 기판(1)은, 도 8를 참조해서 상술한 구조를 갖는 다층 배선층(ML)을 구비하고 있다. 다층 배선층(ML)은, 상측에 절연층(31) 및 패드(P2)(배선층(21))를 갖는다. 패드(P2)는 용어 "제2 패드"의 일례이다.
- [0115] 각 패드(P2)의 하면 및 측면은 절연층(31) 내에 매설되고, 각 패드(P2)의 상면은 절연층(31)으로부터 노출된다. 각 패드(P2)의 상면은 절연층(31)의 상면층(31)과 동일 평면을 이룬다.
- [0116] 절연층(31)의 아래에는 배선층(22)이 형성된다. 배선층(22)은, 절연층(31)에 형성된 각 비아 홀(VH1)에 형성된 비아 도체에 의해 패드(P2)의 하면에 접속된다.
- [0117] 절연층(32)의 아래에는 패드(P1)(배선층(23))가 형성된다. 패드(P1)는, 절연층(32)에 형성된 각 비아 홀(VH2)에 형성된 비아 도체에 의해 배선층(22)의 하면에 접속된다. 절연층(32)은, 하면에 배선층이 설치된 절연층의 일례이다. 패드(P1)는 제1 패드의 일례이다.
- [0118] 절연층(32)의 아래에는, 패드(P1)의 하면에 개구(33a)가 형성되는 솔더 레지스트층(33)이 형성된다. 솔더 레지스트층(33)은 보호 절연층의 일례이다.
- [0119] 솔더 레지스트층(33)은 절연층(32)의 하면을 덮고, 배선층(23)(패드(P1))의 일부를 노출시키는 개구(33a)를 갖는다.
- [0120] 상술한 바와 같이, 다층 배선층(ML)은, 서로 번갈아 적층되는 절연층(31, 32) 및 배선층(21, 22, 23)을 구비한다. 상층인 절연층(31) 및 배선층(21)의 상면이 노출된다. 다층 배선층(ML)의 상측 패드(P2)는, 전자 부품 실장용 패드로서 사용된다. 다층 배선층(ML)의 하측 패드(P1)는, 외부 접속용 단자의 접속용 패드로서 사용된다.
- [0121] 솔더 레지스트층(33)의 아래에는 접착제층(52)이 형성된다. 지지 기재(40)는 솔더 레지스트층(33)에 접착제층(52)에 의해 본딩된다. 지지 기재(40)의 개구(H)는, 솔더 레지스트층(33)의 각각의 개구(33a)의 아래에 위치된

다. 지지 기재(40)의 개구(H)는, 접착제층(52)의 개구(52a)를 통해 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)와 각각 연통한다.

- [0122] 도 22a 및 도 22b는, 도 21에 나타내는 배선 기관(1)의 하나의 개구(H) 및 그 근방을 각각 나타내는 부분 확대 단면도 및 부분 확대 평면도이다.
- [0123] 단면도인 도 22a에 나타내는 바와 같이, 패드(P1)의 중앙부가 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)로부터 노출되고, 패드(P1)의 주변부가 솔더 레지스트층(33)으로 덮여 있다.
- [0124] 지지 기재(40)는 접착제층(52)에 의해 솔더 레지스트층(33)에 아래로부터 본딩된다. 접착제층(52)의 개구(52a)는 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)의 아래에 위치된다. 지지 기재(40)의 개구(H)는 접착제층(52)의 개구(52a)의 아래에 위치된다. 개구(52a)는 개구(H) 및 개구(33a)와 연통한다.
- [0125] 환상의 돌출부(D)가, 개구(H)의 높이 방향의 도중(중간) 위치에서 개구(H)의 내벽으로부터 내측으로 돌출한다.
- [0126] 또한, 평면도인 도 22b를 참조하면, 지지 기재(40)의 개구(H)의 높이 방향의 도중 위치에서의 직경(B)은, 개구(H)의 상단의 직경(A1) 및 그 하단의 직경(A2)보다 작게 설정된다.
- [0127] 도 22a의 예에서, 개구(H)의 높이 방향의 도중 위치를 높이 방향의 중심과 거의 동일하게 설정하고 있지만, 도중 위치를 중심으로부터 위쪽 또는 아래쪽으로 어긋나게 해도 된다.
- [0128] 개구(H)의 높이 방향의 도중 위치에서의 직경(B)은, 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)의 직경(X)보다 작게 설정된다.
- [0129] 개구(H)의 상단 직경(A1)은, 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)의 직경(X)보다 크게 설정된다. 결과적으로, 접착제층(52)의 개구(52a)의 내벽은, 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)의 내벽의 외측에 위치된다(후퇴되어 있다).
- [0130] 상술한 바와 같이, 개구(H)의 상단 직경(A1), 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)의 직경(X), 및 개구(H)의 높이 방향의 중간 위치에서의 직경(B)은, $A1 > X > B$ 의 관계를 갖는다.
- [0131] 예를 들면, 직경(A1)은 250~300 μm 의 범위이고, 직경(X)은 200~250 μm 의 범위이고, 직경(B)은 150~200 μm 의 범위이다.
- [0132] 상술한 바와 같이, 지지 기재(40)는, 접착제층(52)이 형성되는 상면 및 상면과 대향하는 하면을 갖는다. 지지 기재(40)의 개구(H)의 높이 방향의 도중 위치에서의 직경(B)은, 지지 기재(40)의 상면 및 하면에서의 개구(H)의 직경(A1, A2), 및 솔더 레지스트층(33)(보호 절연층)의 개구(33a)의 직경(X)보다 작게 설정된다.
- [0133] 지지 기재(40)의 형성 방법에서 설명한 바와 같이, 지지 기재(40)와 다층 배선층(ML)을 접착제층(52)으로 본딩하기 전에, 접착제층(52)의 개구(52a)의 내벽부는, 레이저 가공에 의해 발생하는 열에 의해 수축 및 퇴피될뿐만 아니라, 열경화되어 유동성을 잃어버린다.
- [0134] 이상의 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 지지 기재(40)를 다층 배선층(ML)에 접착제층(52)으로 본딩할 경우, 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)로부터 노출되는 패드(P1)와 접착제층(52)은 소정의 간격만큼 서로 이간되고, 접착제층(52)은 유동성을 잃는다. 이에 의해, 접착제층(52)의 일부가 패드(P1) 상에 흘러가는 것을 방지할 수 있다.
- [0135] 상술한 바와 같이, 도 11c에 나타내는 제1 예의 지지 기재(40a)를 사용했을 경우에, 접착제층(52)의 개구(52a) 주위의 부분 아래에 공간이 형성되므로, 접착제층(52)의 일부가 흘러나와도, 이 공간에 유입해서 거기에 머무르므로, 패드(P1) 상에 흐르기 어렵다.
- [0136] 상술한 공간은, 개구(44a)의 내벽, 개구(44a)의 내벽으로부터 내측으로 돌출하는 접착제층(52)의 부분의 하면, 및 개구(44a)의 내벽으로부터 내측으로 돌출하는 수지 시트(43)의 부분의 상면에 의해 획정된다.
- [0137] 개구(H)의 내벽의 상단과 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)의 내벽 사이의 간격은, 지지 기재(40)가 다층 배선층(ML)에 본딩될 때 발생하는 최대 위치 어긋남보다 크게 설정된다. 그 결과, 지지 기재(40)를 다층 배선층(ML)에 본딩할 때에 위치 어긋남이 생겨도, 접착제층(52)의 일부가 패드(P1) 아래에 위치하는 것을 방지할 수 있다.
- [0138] 도 23에 나타내는 바와 같이, 전기 특성 측정 기구의 프로브 핀을 개구(H)를 통해 패드(P1)에 접촉시킴으로써,

각 제품 영역(R2)(도 7b 참조)의 품질을 판정한다.

- [0139] 이 때, 각 개구(H)의 환상의 돌출부(D)의 직경은, 솔더 레지스트층(33)의 관련 개구(33a)의 직경보다 작으므로, 프로브 핀(6)의 측면은 어긋나더라도 환상의 돌출부(D)와 접촉하게 된다.
- [0140] 이에 의해, 프로브 핀(6)의 선단이 솔더 레지스트층(33)에 충돌하지 않고, 이에 따라 프로브 핀(6)에 의한 솔더 레지스트층(33)의 손상을 방지한다. 패드(P1) 주위의 솔더 레지스트층(33)의 부분이 손상될 경우, 패드(P1)와 솔더 범프 사이의 접속 불량 또는 외관 불량이 발생할 것이다.
- [0141] 또한, 개구(H) 내의 환상의 돌출부(D)의 선단과 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)의 내벽 사이의 간격은, 지지 기재(40)가 다층 배선층(ML)에 본딩될 경우에 발생하는 최대 위치 어긋남보다 크게 설정되는 것이 바람직하다.
- [0142] 이렇게 하여, 지지 기재(40)를 다층 배선층(ML)에 본딩할 경우 위치 어긋남이 생겨도, 평면에서 볼 때 솔더 레지스트층(33)의 부분이 개구(H)의 환상의 돌출부(D)에 의해 둘러싸인 영역 내에 위치하게 되므로, 솔더 레지스트층(33)이 프로브 핀(6)에 의해 손상되는 것이 방지된다.
- [0143] 상술한 바와 같이, 제1 실시예에 따른 배선 기관(1)에서, 미리 개구(H)가 형성된 지지 기재(40)가 다층 배선층(ML)에 본딩된다.
- [0144] 이에 의해, 다층 배선층(ML)의 패드(P1)의 표면에 산화막이 형성되거나, 패드(P1) 주위의 솔더 레지스트층(33)의 부분이 레이저 가공에 의해 제거되는 문제를 해결할 수 있다. 또한, 다층 배선층(ML)의 패드(P1)의 표면이 천공에 의해 손상될 위험이 없다.
- [0145] 다음으로, 제1 실시예에 따른 배선 기관(1)을 사용한 전자 부품 디바이스의 제조 방법에 대해 설명한다. 도 24에 나타내는 바와 같이, 전자 부품으로서의 반도체칩(70)을 준비하고, 도 21에 나타내는 배선 기관(1)의 상층 패드(P2)에 반도체칩(70)의 접속 단자(72)가 플립 칩 접속한다.
- [0146] 이어서, 반도체칩(70)을 봉지 수지(74)로 봉지한다. 각 반도체칩(70)의 측면 및 상면을 봉지 수지(74)로 봉지함과 함께, 반도체칩(70)과 배선 기관(1) 사이의 공간을 봉지 수지(74)로 충전한다.
- [0147] 이어서, 도 25에 나타내는 바와 같이, 지지 기재(40) 및 접착제층(52)을 배선 기관(1)으로부터 제거(박리)함으로써, 다층 배선층(ML)의 최하층인 솔더 레지스트층(33)의 하면이 된다. 다음으로, 도 26에 나타내는 바와 같이, 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)에 노출되는 패드(P1)의 표면에 솔더 볼을 각각 형성하고, 리플로우 처리를 실시함으로써 솔더 범프(SB)를 형성한다.
- [0148] 상술한 바와 같이, 설계 사양에 따라 형성된 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)는, 패드(P1)의 하면 아래에 위치하기 때문에, 패드(P1)의 표면에 대미지가 없다. 그 결과, 다층 배선층(ML)의 복수의 각 패드(P1) 상에 높이가 균일한 솔더 범프(SB)를 신뢰성 있게 형성할 수 있다.
- [0149] 이어서, 도 27에 나타내는 바와 같이, 도 26에 나타내는 적층체를 개개의 영역(R2)으로 절단한다(도 7b 참조). 이렇게 해서, 개개의 전자 부품 디바이스(2)가 얻어진다.
- [0150] (실시예 2)
- [0151] 도 28a 및 도 28b 내지 도 32는, 제2 실시예에 따른 배선 기관의 제조에 사용되는 지지 기재를 설명하기 위한 도면이다. 도 33과 도 34a 및 도 34b는, 제2 실시예에 따른 배선 기관을 설명하기 위한 도면이다.
- [0152] 제2 실시예는, 배선 기관의 제조에 사용되는 지지 기재의 개구의 단면 형상이 제1 실시예와 다르다. 제2 실시예에서, 제1 실시예와 동일한 요소 및 스텝에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0153] 도 28a에 나타내는 바와 같이, 제1 실시예에서 채용되는 도 9a에 나타내는 상술한 지지 기재(40)와 마찬가지로, 제2 실시예에 따른 배선 기관의 제조에 사용되는 지지 기재(41)는 절연성 기재이고, 절연성 기재의 한쪽의 면에 접착제층(52) 및 박리막(50)이 이 순서대로 형성된다.
- [0154] 도 9a에 나타내는 지지 기재(40)와 마찬가지로, 박리막(50), 접착제층(52), 및 지지 기재(41)를 관통하도록(박리막(50)의 상면으로부터 지지 기재(41)의 하면까지) 개구(H)가 형성된다.
- [0155] 이어서, 도 28b에 나타내는 바와 같이, 지지 기재(41)를 각 다층 배선층(ML)에 본딩하면, 지지 기재(41)로부터 박리막(50)이 박리되어 접착제층(52)이 노출된다. 이에 따라, 접착제층(52)을 갖는 지지 기재(41)이 얻어진다.
- [0156] 제2 실시예에 따른 지지 기재(41)에서, 그 하단에서의 각 개구(H)의 직경(A2)은 그 상단에서의 직경(A1)보다 작

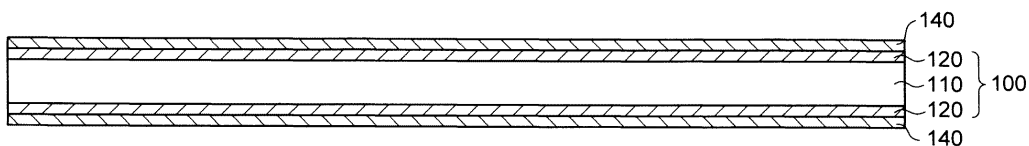
게 설정된다. 단면도에서, 각 개구(H)는, 그 위치가 상단으로부터 하단으로 감에 따라 직경이 감소하도록, 순방향 테이퍼(forward-taper) 형상이다. 지지 기재(41)는 제1~제4 예의 지지 기재(41a~41d)의 일반 버전이다(후술함).

- [0157] 도 29a~도 29c는, 제1 예의 지지 기재(41a)의 형성 방법을 나타낸다. 도 29a에 나타내는 바와 같이, 도 10a~도 11a에 나타내는 제1 실시예의 상술한 스텝을 실행함으로써, 도 11a에 나타내는 것과 동일한 적층체를 준비한다.
- [0158] 이어서, 금속층(44)의 개구(44a)에 대응하는 영역에, 박리막을 갖는 접착제층(5) 및 수지 시트(43)를 통해 관통 구멍을 형성한다. 이들 영역은, 금속층(44)의 개구(44a)보다 한층 작다.
- [0159] 즉, 양측 각각에 위치하는 금속층(44)의 각 쌍의 개구(44a)의 내벽은, 수지 시트(43)의 관련 관통 구멍(43a)의 하단의 외측에 위치된다(후퇴해 있다).
- [0160] 이어서, 도 29b에 나타내는 바와 같이, 얻어진 적층체를 박리막(50)측으로부터 레이저 가공을 행함으로써, 개구(H)를 형성한다. 다음으로, 도 29b에 나타내는 적층체로부터 박리막(50)을 박리하여, 접착제층(52)이 남는다.
- [0161] 레이저 가공에 의해 형성된 구멍은, 위치가 표면으로부터 멀어짐에 따라 직경이 감소한다. 이에 따라, 도 29c에 나타내는 바와 같이, 적층체의 상측으로부터 레이저 가공을 행해서 개구(H)(수지 시트(43)의 관통 구멍(43a))를 형성할 경우, 하단 직경(A2)은 상단 직경(A1)보다 작아진다.
- [0162] 상술한 공정에 의해, 제1 예의 지지 기재(41a)(접착제층(52)을 가짐)를 얻을 수 있다.
- [0163] 도 30은, 제2 실시예의 지지 기재(41b)(접착제층(52)을 가짐)를 나타낸다. 제2 예의 지지 기재(41b)를 형성하도록, 도 13a~도 14b(보다 구체적으로는, 도 14a에 나타내는 스텝)에 나타내는 제1 실시예에 따른 상술한 형성 방법은 상측으로부터만 레이저 가공을 행하도록 변경되어, 단면에서 볼 때 순방향 테이퍼 형상인 개구(H)를 형성한다.
- [0164] 이 공정에서, 도 14b에 나타내는 스텝에서와 마찬가지로, 박리막을 갖는 접착제층(5)의 접착제층(52)의 각 개구(52a)의 직경은, 금속 적층판(7)의 금속층(44)의 관련 개구(44a)의 직경과 거의 동일하게 설정된다.
- [0165] 그 결과, 접착제층(52)의 각 개구(52a)의 내벽 및 금속층(44)의 관련 개구(44a)의 내벽은, 수지 시트(43)의 관련 관통 구멍(43a)의 상단의 외측에 위치된다(후퇴해 있다).
- [0166] 도 31은 제3 예의 지지 기재(41c)(접착제층(52)을 가짐)를 나타낸다. 제3 예의 지지 기재(41c)를 형성하도록, 상술한 도 15a~도 15c(보다 구체적으로는, 도 15b에 나타내는 스텝)에 나타내는 제1 실시예에 따른 형성 방법은 상측으로부터만 레이저 가공을 행하도록 변경되어, 단면에서 볼 때 순방향 테이퍼 형상인 개구(H)를 형성한다.
- [0167] 이 스텝에서, 도 15c에 나타내는 스텝에서와 같이, 상측 금속층(44)의 각 개구(44a)의 내벽이, 수지 시트(43)의 관련 관통 구멍(43a)의 내벽의 상단과 거의 동일한 위치에 위치된다. 각 상측 금속층(44)의 각 개구(44a)의 내벽과 수지 시트(43)의 관련 관통 구멍(43a)의 내벽 사이에는 단차가 형성되지 않는다.
- [0168] 도 32는 제4 예의 지지 기재(41d)(접착제층(52)을 가짐)를 나타낸다. 제4 예의 지지 기재(41d)를 형성하도록, 상술한 도 16a~도 16c(보다 구체적으로는, 도 16b에 나타내는 스텝)에 나타내는 제1 실시예에 따른 형성 방법은 상면으로부터만 레이저 가공을 행하도록 변경되어, 단면에서 볼 때 순방향 테이퍼 형상인 개구(H)를 형성한다.
- [0169] 이 스텝에서, 도 16c에 나타내는 스텝에서와 마찬가지로, 접착제층(52)의 각 개구(52a)의 내벽은, 수지 시트(43)의 관련 관통 구멍(43a)의 내벽의 상단과 거의 동일한 위치에 위치된다. 접착제층(52)의 각 개구(52a)의 내벽과 수지 시트(43)의 관련 관통 구멍(43a)의 내벽 사이에는 단차가 형성되지 않는다.
- [0170] 도 28b에 나타내는 지지 기재(41)를 사용해서 도 17~도 21에 나타내는 상술한 스텝을 실행함으로써, 제2 실시예에 따른 배선 기관(1a)이 얻어진다.
- [0171] 제2 실시예에 따른 배선 기관(1a)에서, 도 28b에 나타내는 지지 기재(41)가, 상술한 도 21에 나타내는 제1 실시예에 따른 배선 기관(1)의 것과 동일한 다층 배선층(ML)의 솔더 레지스트층(33)에 아래로부터 접착제층(52)에 의해 본딩된다.
- [0172] 지지 기재(41)로서는, 상술한 바람직한 예인 제1~제4 예의 지지 기재(41a~41d) 중 하나를 사용한다.
- [0173] 도 34a 및 도 34b는, 도 33에 나타내는 배선 기관(1a)의 하나의 개구(H) 및 그 근방을 각각 나타내는 부분 확대 단면도 및 부분 확대 평면도이다.

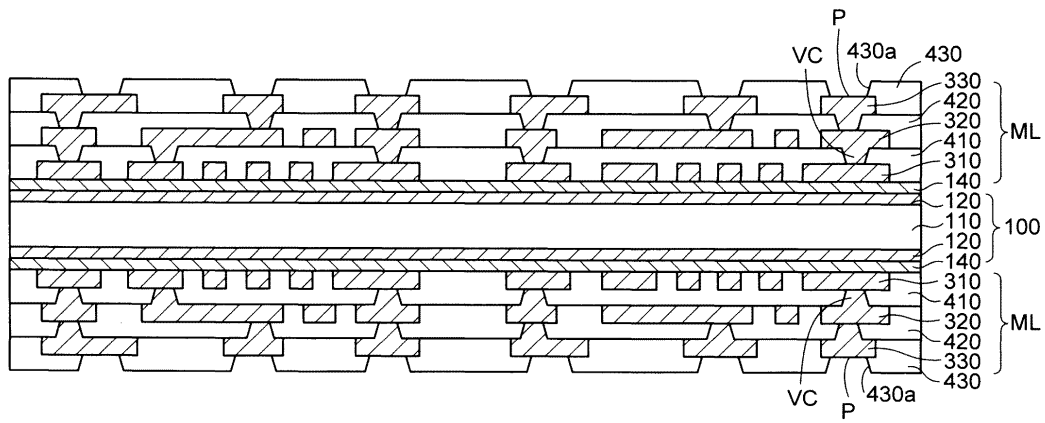
- [0174] 단면도인 도 34a에 나타내는 바와 같이, 배선 기판(1a)은, 다층 배선층(ML)의 하측에, 패드(P1) 및 각 패드(P1)의 아래에 개구(33a)가 형성되는 솔더 레지스트층(33)을 구비한다. 패드(P1)는 용어 "제1 패드"의 일례이고, 솔더 레지스트층(33)은 용어 "보호 절연층"의 일례이다.
- [0175] 지지 기재(41)는 솔더 레지스트층(33)에 아래로부터 접착제층(52)으로 본딩된다. 접착제층(52)의 각 개구(52a)는 솔더 레지스트층(33)의 관련 개구(33a)의 아래에 위치된다. 또한, 지지 기재(41)의 각 개구(H)는 접착제층(52)의 관련 개구(52a)의 아래에 위치된다.
- [0176] 또한, 평면도인 도 34b를 참조하면, 지지 기재(41)의 하면의 개구(H)의 하단의 직경(A2)은, 지지 기재(41)의 상면의 상단의 직경(A1)보다 작게 설정된다. 개구(H)는 순방향 테이퍼 형상이고, 즉 그 상단으로부터 하단으로 감에 따라 직경이 작아진다.
- [0177] 개구(H)의 하단의 직경(A2)은 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)의 직경(X)보다 작게 설정된다.
- [0178] 또한, 개구(H)의 상단에서의 직경(A1)은 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)의 직경(X)보다 크게 설정된다. 그 결과, 접착제층(52)의 개구(52a)의 내벽은 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)의 내벽의 외측에 위치된다(후퇴해 있다). 즉, 접착제층(52)의 개구(52a) 및 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)의 내벽은 소정의 간격만큼 서로 이 간된다.
- [0179] 상술한 바와 같이, 개구(H)의 상단 직경(A1), 솔더 레지스트층(33)의 개구(33a)의 직경(X), 및 개구(H)의 하단 직경(A2)은 $A1 > X > A2$ 의 관계를 갖는다.
- [0180] 예를 들면, 직경(A1)은 250~300 μm 의 범위이고, 직경(X)은 200~250 μm 의 범위이고, 직경(A2)은 150~200 μm 의 범위이다.
- [0181] 이상의 설명으로부터 명확한 바와 같이, 지지 기재(41)와 다층 배선층(ML)을 접착제층(52)으로 본딩할 경우, 도 21에 나타내는 제1 실시예에 따른 상술한 배선 기판(1)에서와 같이, 접착제층(52)의 일부가 패드(P1) 상에 흘러 가는 것을 방지할 수 있다.
- [0182] 또한, 도 23를 참조해서 상술한 바와 같이, 프로브 핀(도시 생략)이 개구(H)를 통해 패드(P1)와 접촉할 때 어긋나더라도, 프로브 핀의 측면은 개구(H)의 하단과 접촉하게 된다.
- [0183] 따라서, 프로브 핀의 선단이 솔더 레지스트층(33)과 충돌하지 않아, 프로브 핀에 의한 솔더 레지스트층(33)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0184] 이상, 예시적 실시예 및 그 변형예에 대해 상세히 설명했다. 그러나, 본 발명은, 상술한 실시예 및 그 변형예에 한정되는 것은 아니고, 특허청구범위에서 이탈하지 않고 상술한 실시예 및 변형예에 다양한 변경 및 치환이 적용된다.

도면

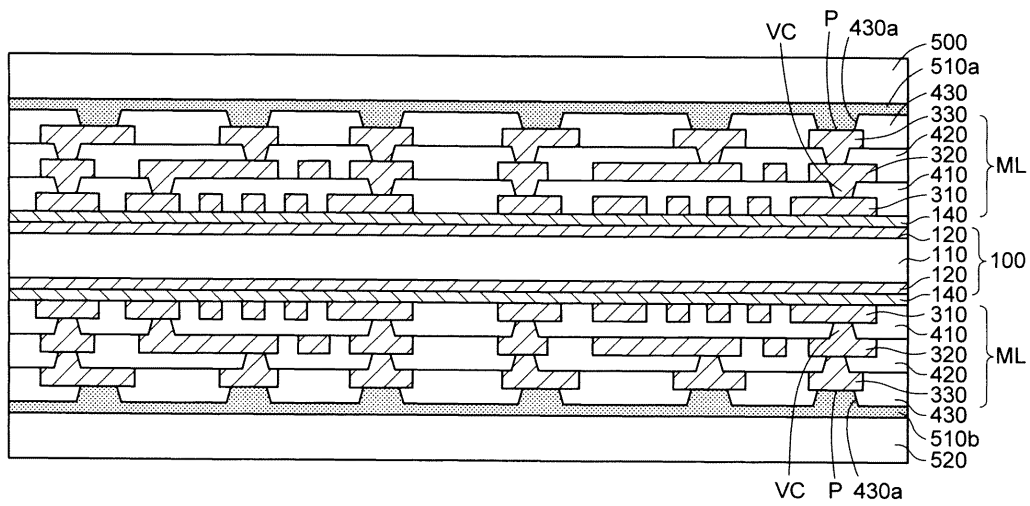
도면1a



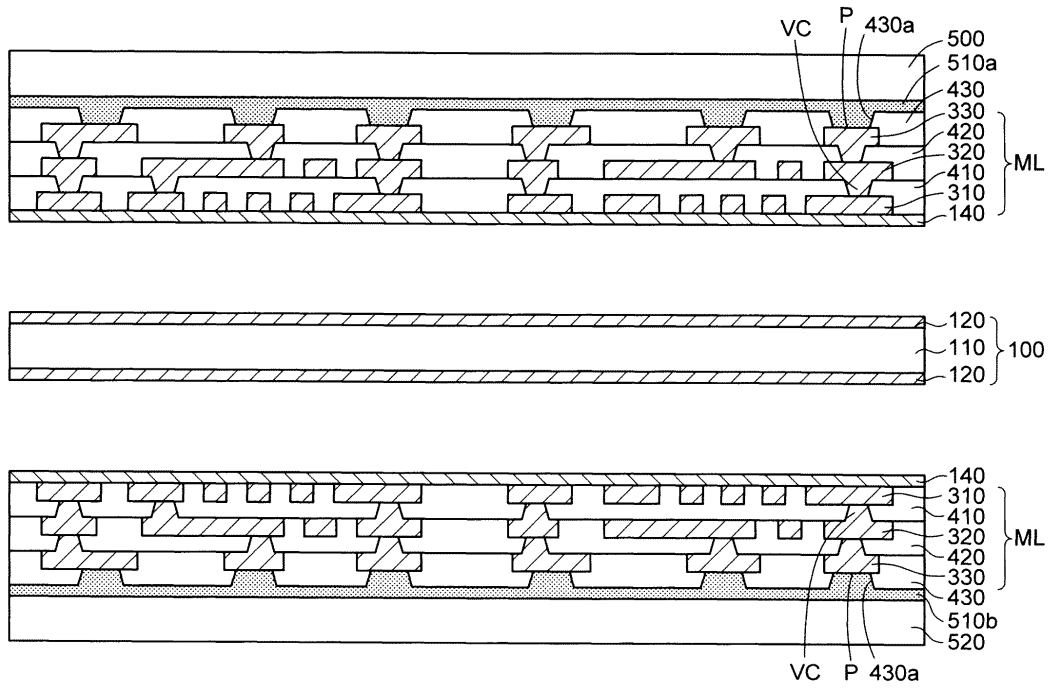
도면1b



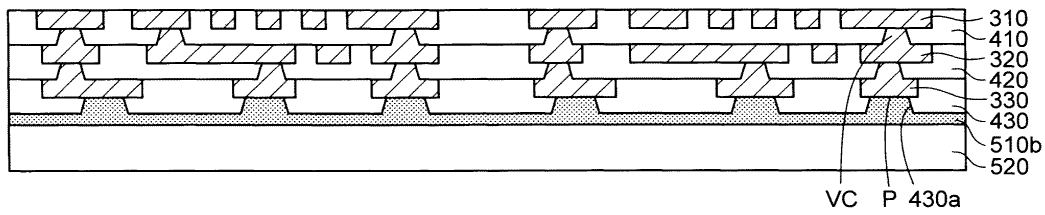
도면2



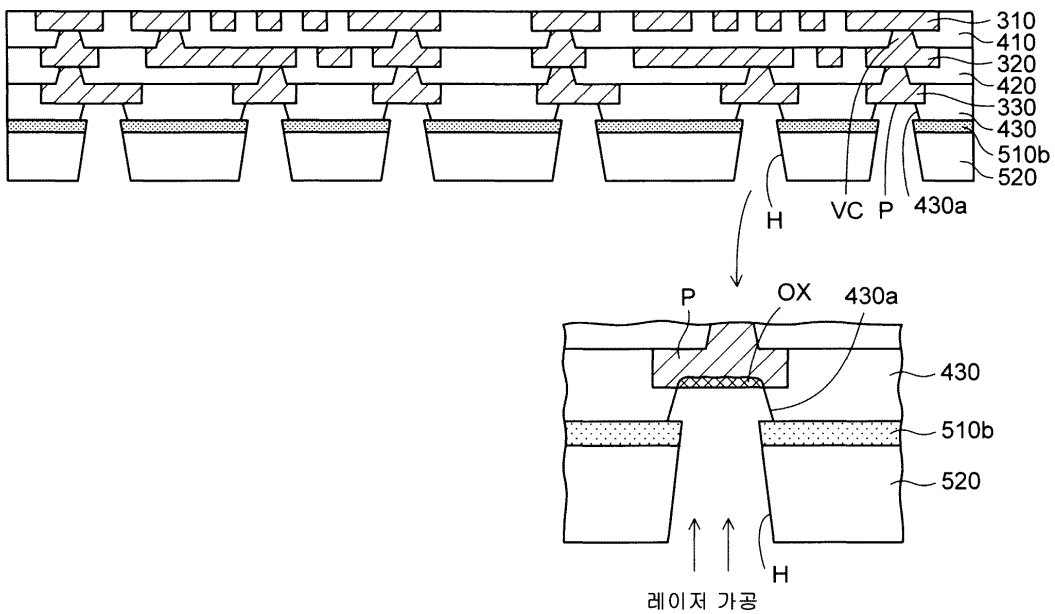
도면3



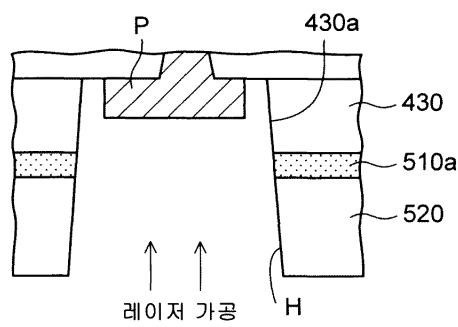
도면4



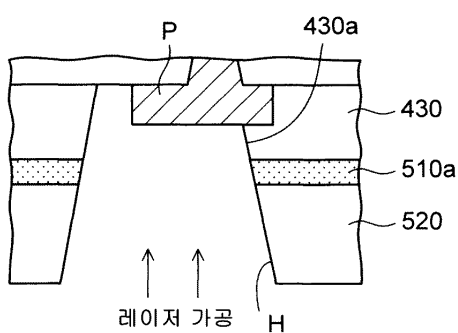
도면5



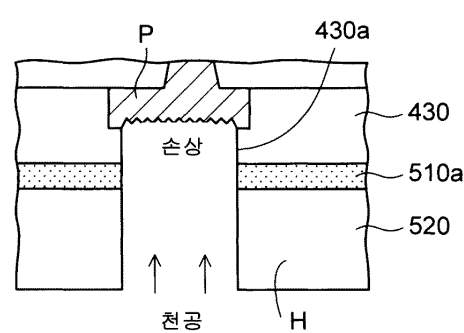
도면6a



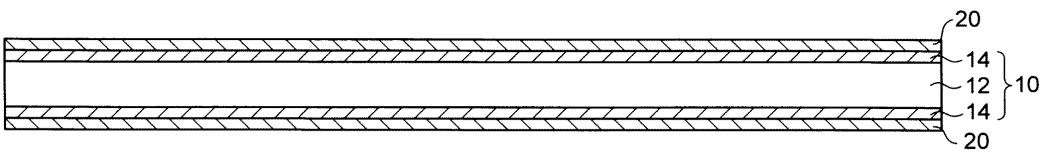
도면6b



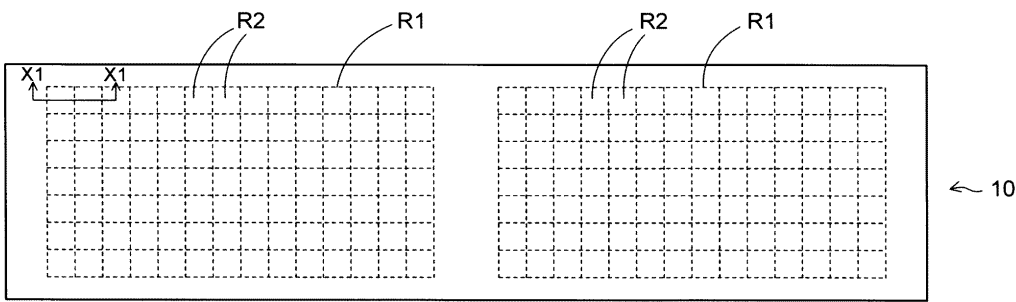
도면6c



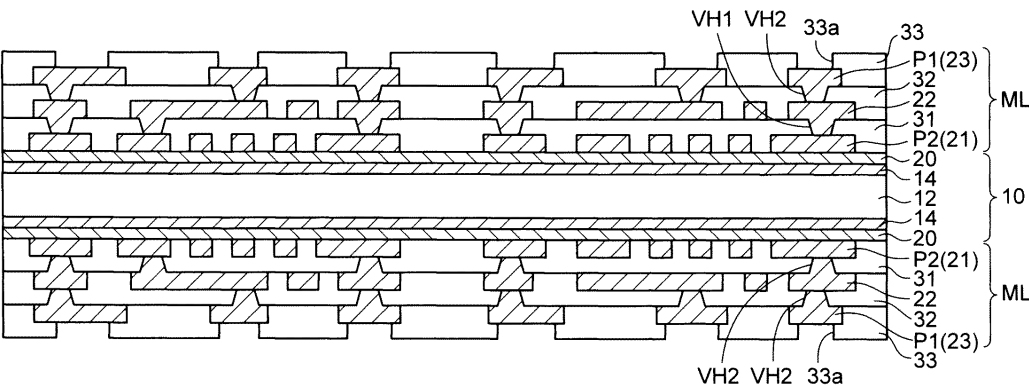
도면7a



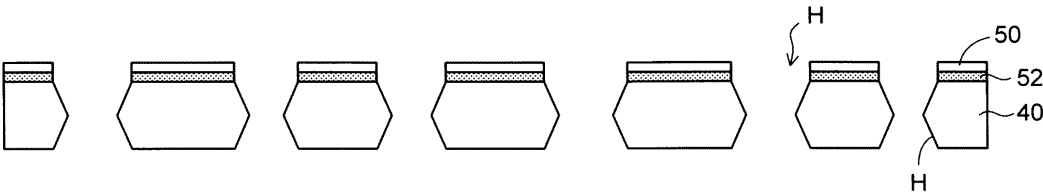
도면7b



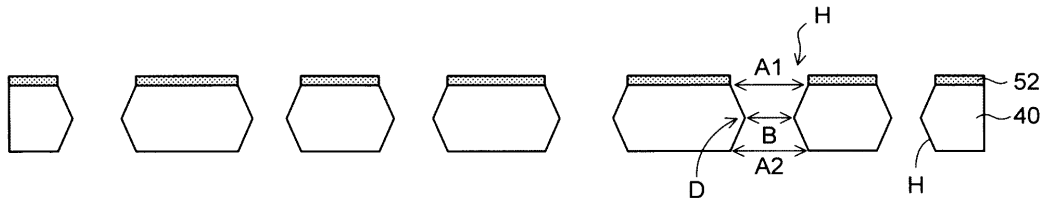
도면8



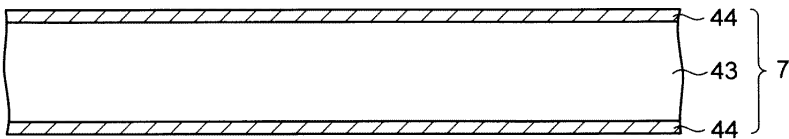
도면9a



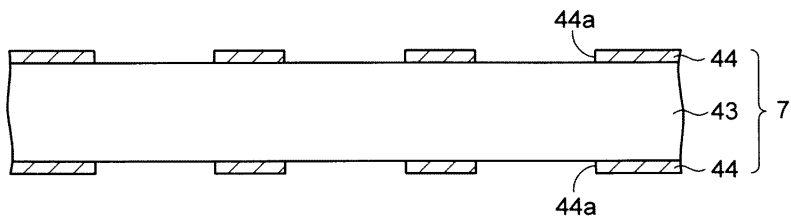
도면9b



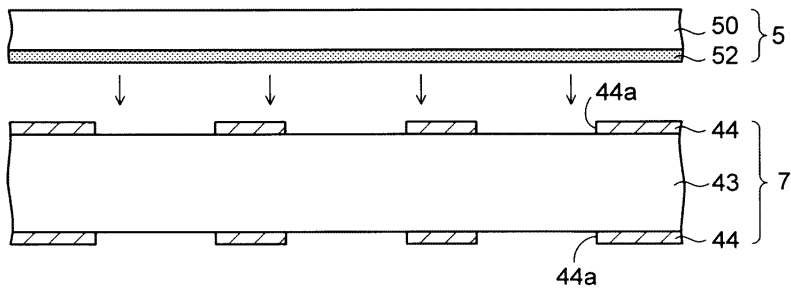
도면10a



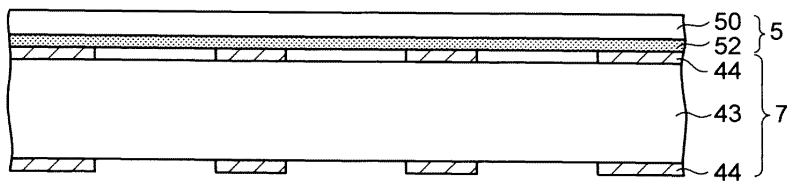
도면10b



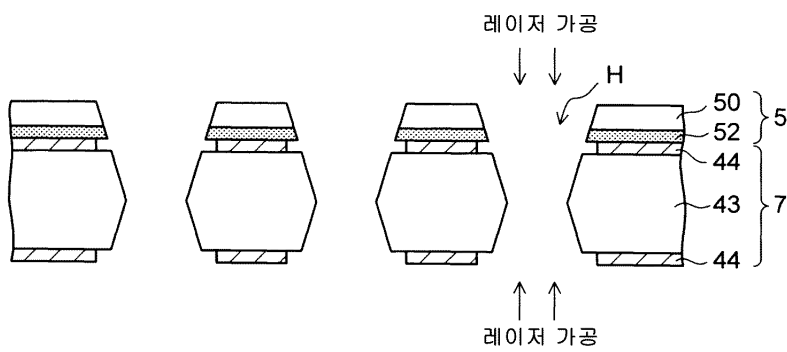
도면10c



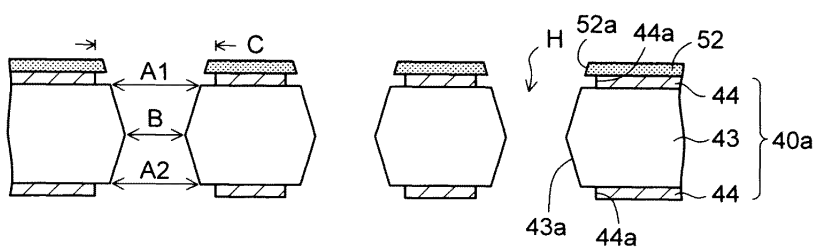
도면11a



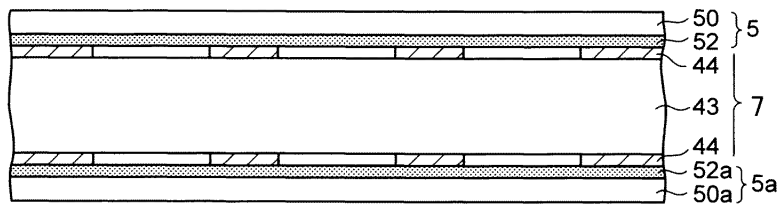
도면11b



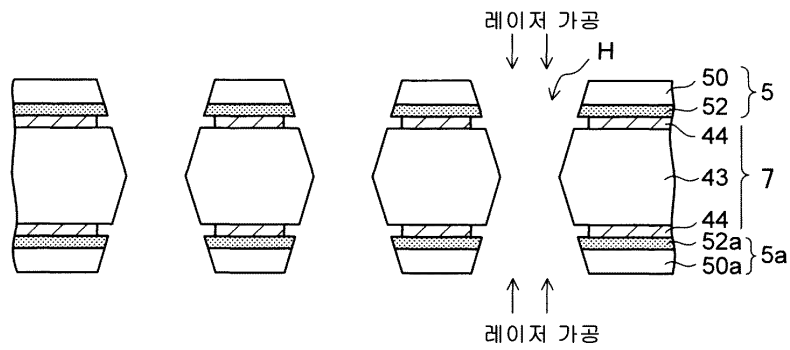
도면11c



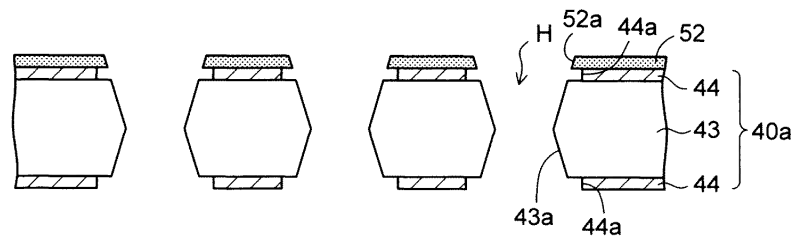
도면12a



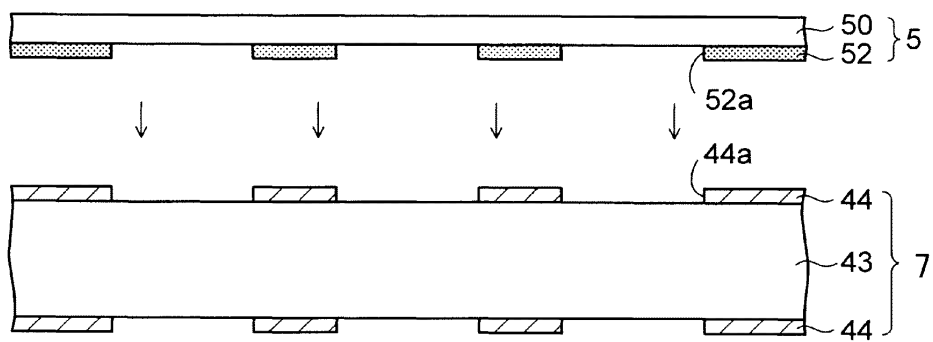
도면12b



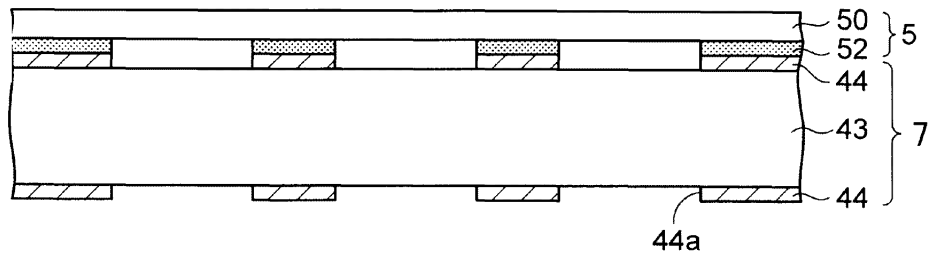
도면12c



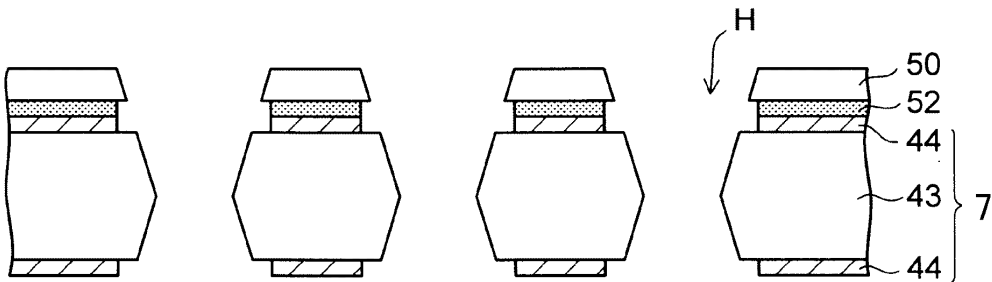
도면13a



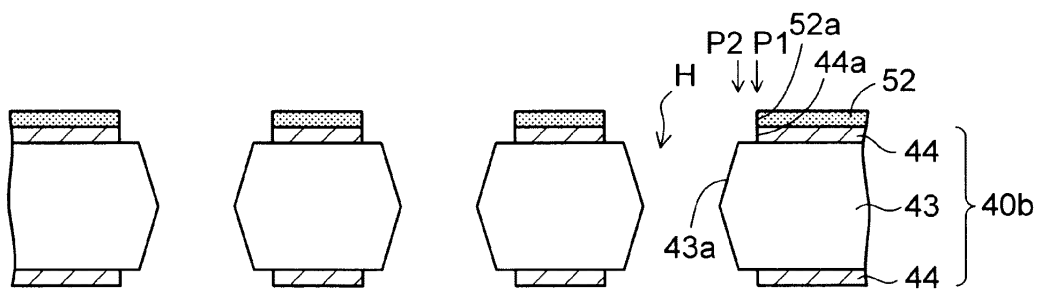
도면13b



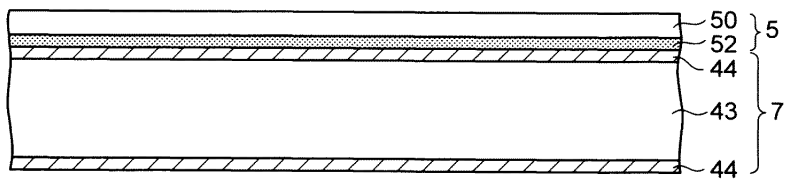
도면14a



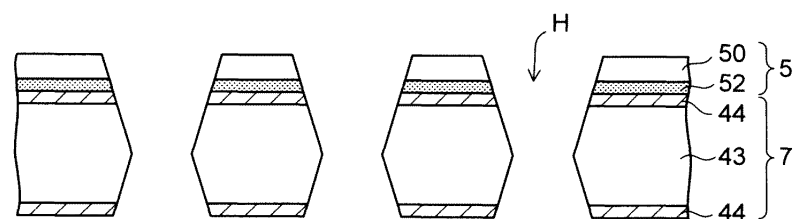
도면14b



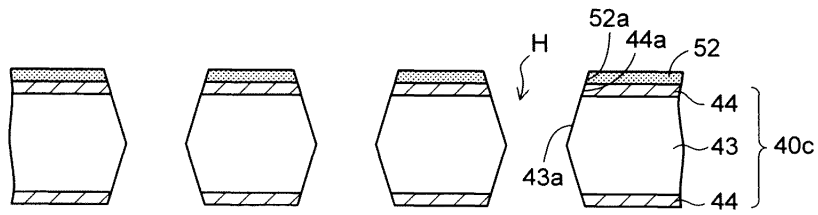
도면15a



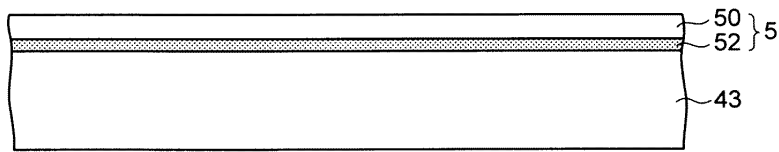
도면15b



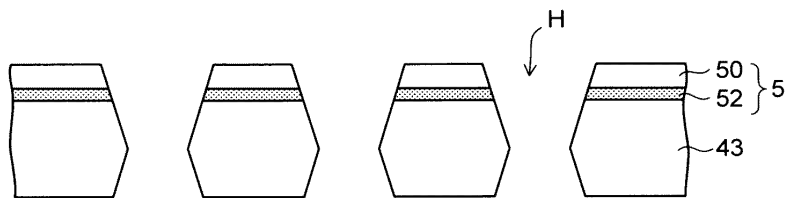
도면15c



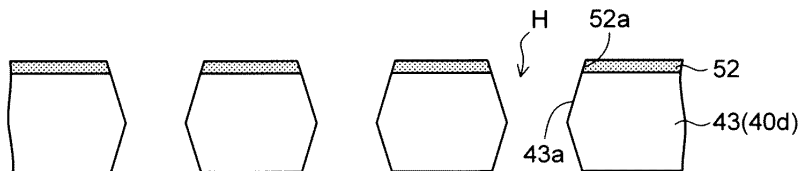
도면16a



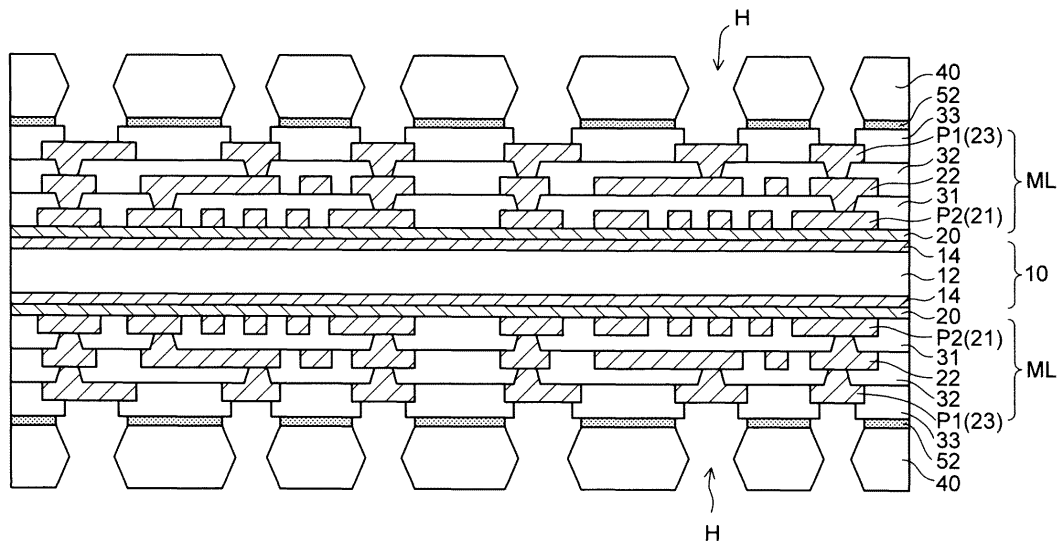
도면16b



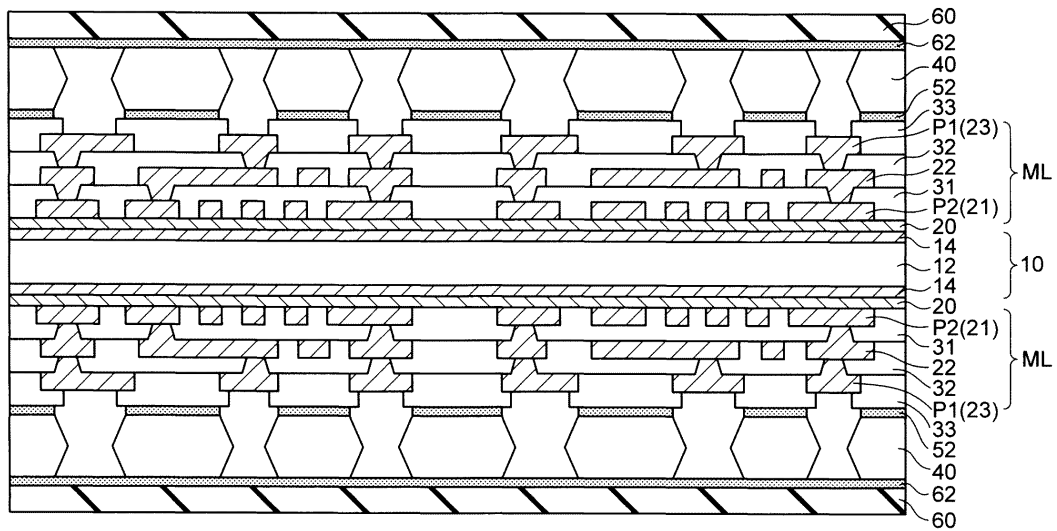
도면16c



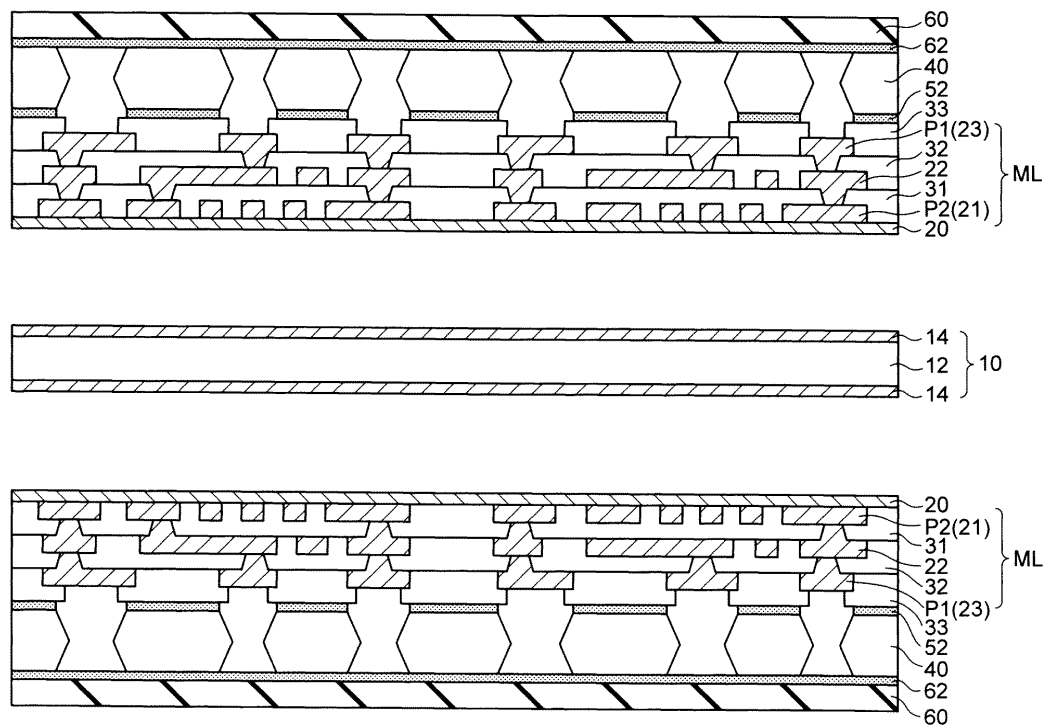
도면17



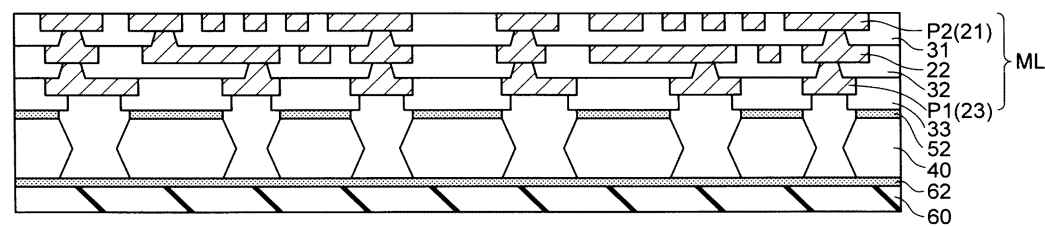
도면18



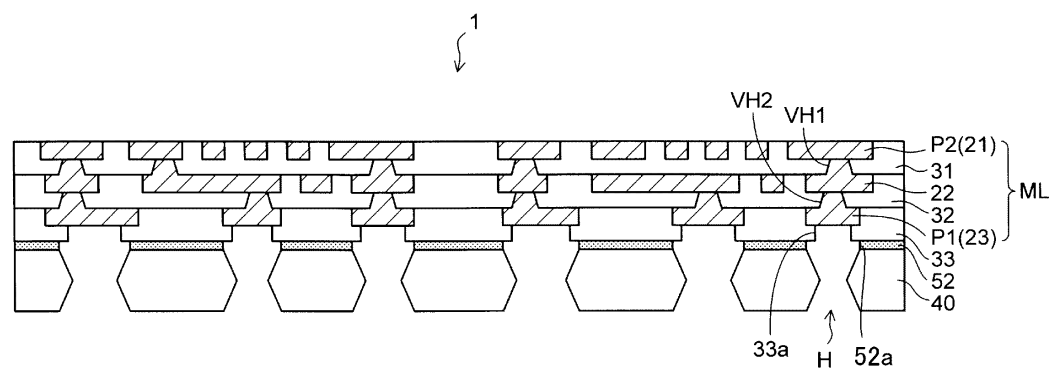
도면19



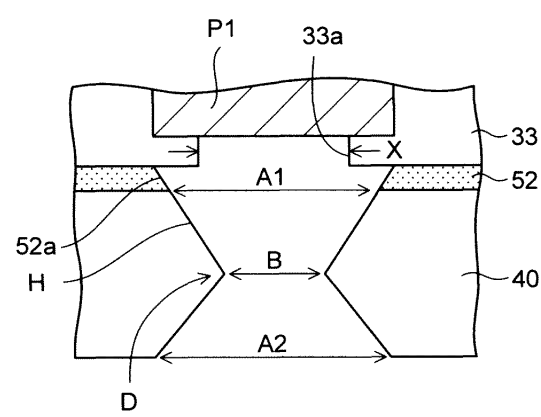
도면20



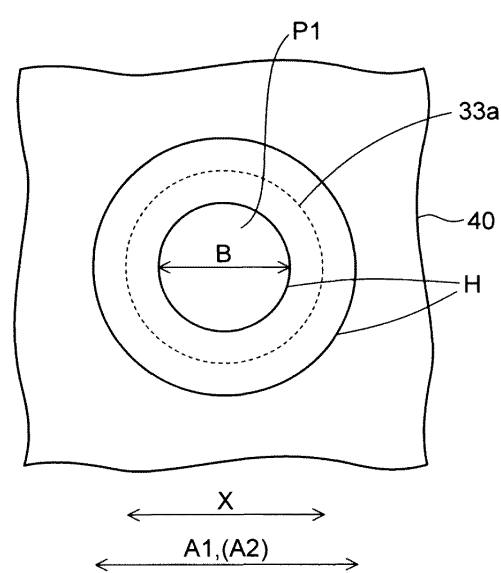
도면21



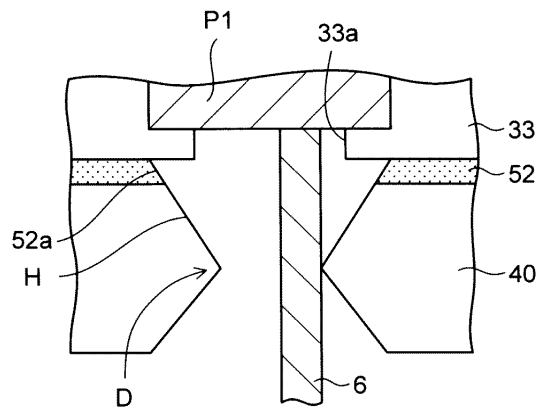
도면22a



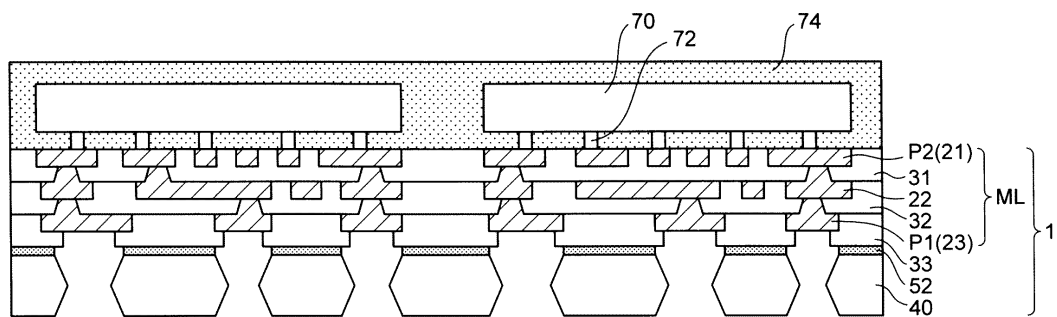
도면22b



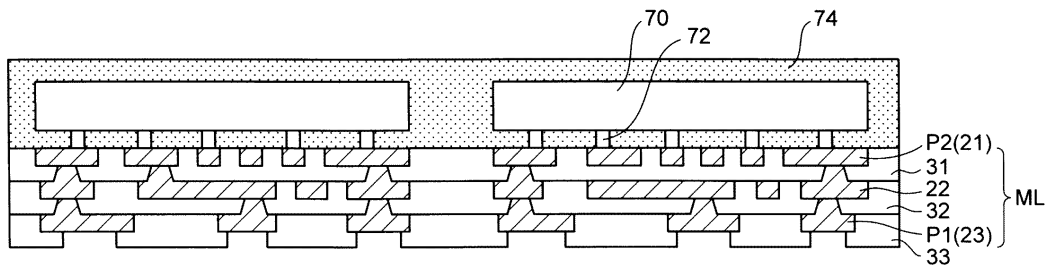
도면23



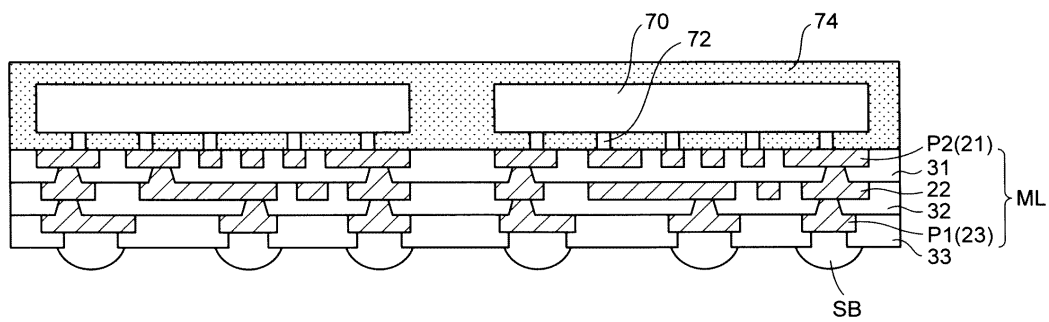
도면24



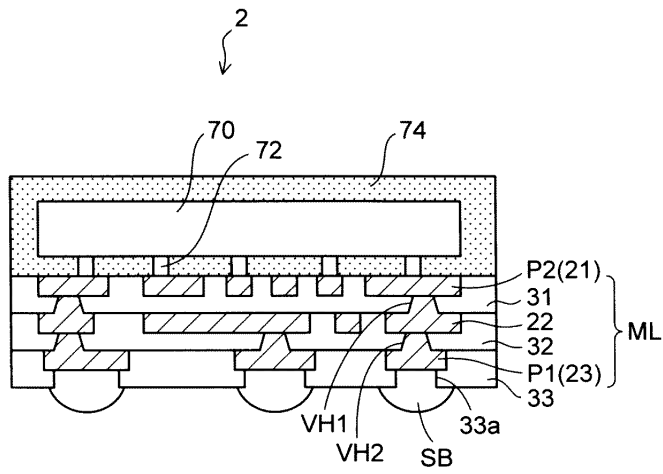
도면25



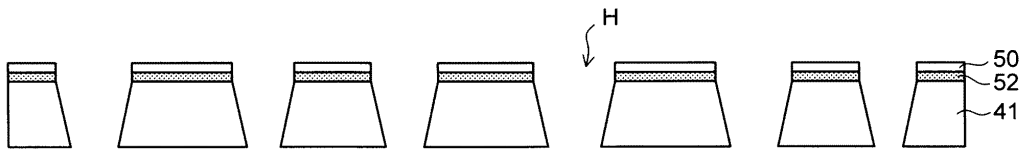
도면26



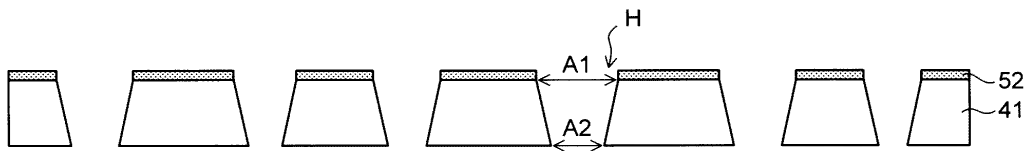
도면27



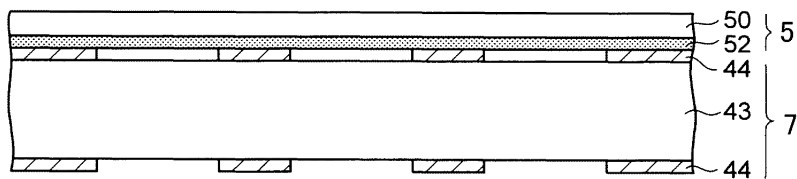
도면28a



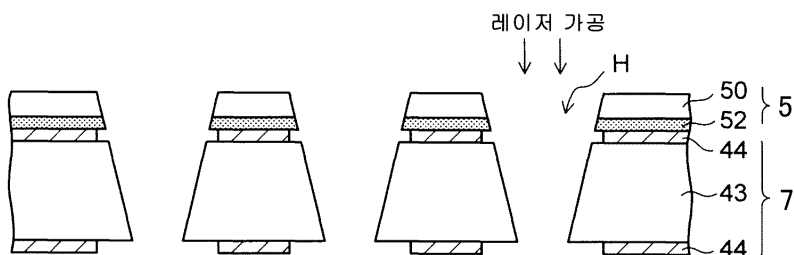
도면28b



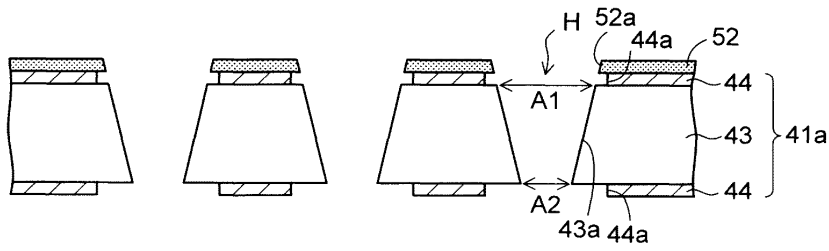
도면29a



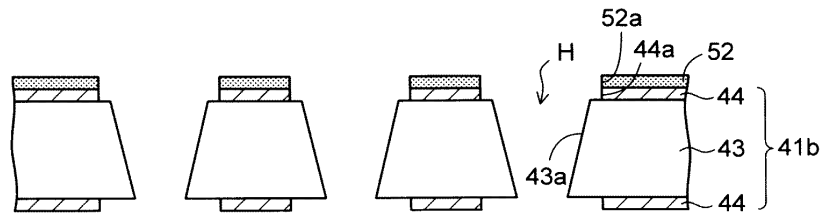
도면29b



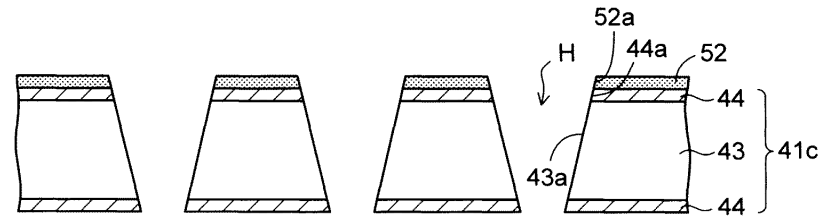
도면29c



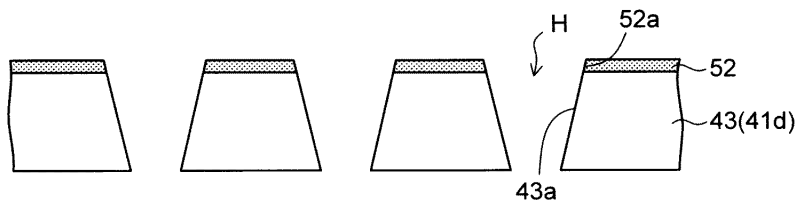
도면30



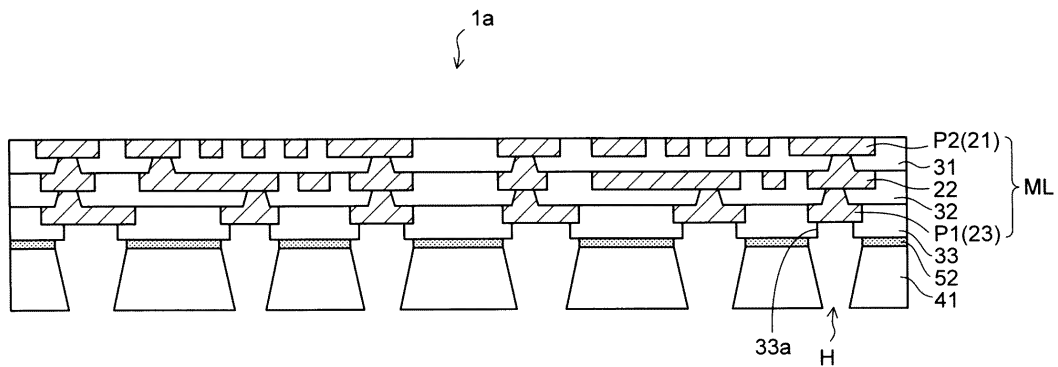
도면31



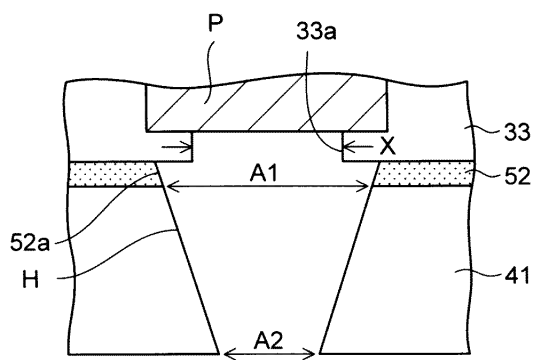
도면32



도면33



도면34a



도면34b

