



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월25일
(11) 등록번호 10-1911707
(24) 등록일자 2018년10월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21S 2/00 (2016.01) *H05K 1/18* (2006.01)
H05K 3/40 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-0023118
(22) 출원일자 2013년03월05일
심사청구일자 2017년05월08일
(65) 공개번호 10-2013-0102483
(43) 공개일자 2013년09월17일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-050719 2012년03월07일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
US20020157958 A1*
JP2008004862 A
US20030038351 A1
KR1020100095122 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 10 항

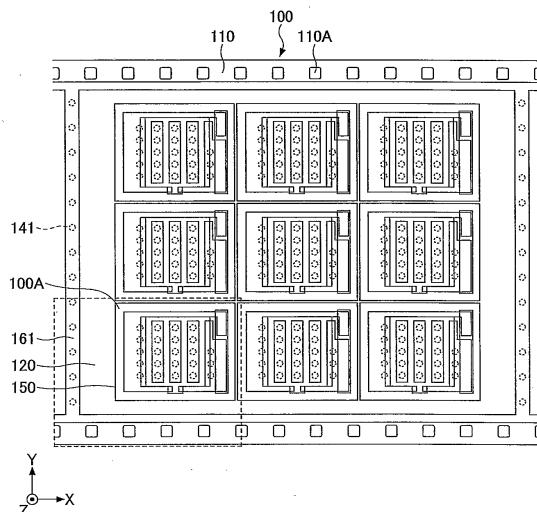
심사관 : 김대홍

(54) 발명의 명칭 배선 기판 및 배선 기판의 제조 방법

(57) 요 약

배선 기판은, 제1 면, 상기 제1 면의 반대쪽의 제2 면, 및 상기 제1 면으로부터 상기 제2 면까지 절연 기판을 관통하는 제1 및 제2 관통 구멍을 포함하는 절연 기판과, 상기 절연 기판의 제1 면에 형성되는 배선층과, 상기 제1 관통 구멍 내에 형성되며 상기 배선층에 접속되는 제1 비어와, 상기 배선층 및 상기 제1 비어로부터 이간해서 상기 절연 기판의 제1 면에 형성되는 버스 라인과, 상기 제2 관통 구멍 내에 형성되며 상기 버스 라인에 접속되는 제2 비어를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

마츠모토 다카유키

일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오
덴기 고교 가부시키가이샤

사토 기요카즈

일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오
덴기 고교 가부시키가이샤

호시노 오사무

일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오
덴기 고교 가부시키가이샤

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

절연 기판의 제1 면에 배선층을 형성하는 공정과,

상기 절연 기판의 제1 면으로부터 반대쪽의 제2 면까지 상기 절연 기판을 관통하는 제1 관통 구멍을 형성하는 공정과,

상기 제1 관통 구멍 내에, 상기 배선층에 접속되는 일단 및 상기 절연 기판의 제2 면으로부터 돌출된 타단을 갖는 제1 비어를 형성하는 공정과,

상기 제1 비어에 접촉하는 금속 시트를 형성하는 공정과,

상기 금속 시트를 통해 상기 제1 비어 및 상기 배선층에 급전을 행하는 상태에서 전해 도금에 의해 상기 배선층의 표면에 도금층을 형성하는 공정을 포함하고,

상기 절연 기판의 제1 면으로부터 제2 면까지 상기 절연 기판을 관통하는 제2 관통 구멍을 형성하는 공정과,

상기 배선층 및 상기 제1 비어로부터 이간된 위치에서 상기 절연 기판의 제1 면에 전해 도금의 급전용 배선을 형성하는 공정과,

상기 제2 관통 구멍 내에 상기 전해 도금의 급전용 배선에 접속되는 제2 비어를 형성하는 공정을 더 포함하고,

상기 금속 시트를 형성하는 공정은, 상기 제2 비어에 접촉하는 상기 금속 시트를 형성하는 공정을 포함하며,

상기 도금층은 상기 전해 도금의 급전용 배선에 급전을 행함으로써 상기 제2 비어를 통하여 상기 금속 시트에 급전을 행하는 상태로 형성되고,

상기 전해 도금의 급전용 배선 및 상기 제2 비어는 상기 배선층 및 상기 제1 비어로부터 이간되고,

상기 전해 도금의 급전용 배선 및 상기 제2 비어는 상기 배선층 및 상기 제1 비어로부터 전기적으로 절연되는, 배선 기판의 제조 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 도금층을 형성하는 공정은, 상기 금속 시트에 금전을 행하면서, 스파저(sparger)를 사용하여 상기 도금층을 형성하는 공정을 포함하는, 배선 기판의 제조 방법.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 배선층의 일부를 단자로서 노출시키는 절연층을 상기 배선층 상에 형성하는 공정을 더 포함하는, 배선 기판의 제조 방법.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 제1 비어는 상기 절연 기판의 제1 면과 상기 절연 기판의 제2 면 간에 열을 전도하도록 구성되는, 배선 기판의 제조 방법.

청구항 11

제1 면, 상기 제1 면의 반대쪽의 제2 면, 및 상기 제1 면으로부터 상기 제2 면까지 절연 기판을 관통하는 제1 및 제2 관통 구멍을 포함하는 절연 기판과,

상기 절연 기판의 제1 면에 형성되는 배선층과,

상기 제1 관통 구멍 내에 형성되며 상기 배선층에 접속되는 제1 비어와,

상기 배선층 및 상기 제1 비어로부터 이간해서 상기 절연 기판의 제1 면에 형성되는 전해 도금의 금전용 배선과,

상기 제2 관통 구멍 내에 형성되며 상기 전해 도금의 금전용 배선에 접속되는 제2 비어를 포함하고,

상기 전해 도금의 금전용 배선 및 상기 제2 비어는 상기 배선층 및 상기 제1 비어로부터 이간되고,

상기 전해 도금의 금전용 배선 및 상기 제2 비어는 상기 배선층 및 상기 제1 비어로부터 전기적으로 절연되는, 배선 기판.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 배선층의 표면에 형성되는 도금층을 더 포함하고,

상기 도금층은 상기 절연 기판의 제2 면을 향하는 측에서 상기 제1 비어 및 상기 제2 비어가 전기적으로 접속된 상태에서 상기 전해 도금의 금전용 배선에 금전을 행함으로써 형성되는, 배선 기판.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 전해 도금의 금전용 배선은 상기 배선층 및 상기 제1 비어가 형성되는 영역을 둘러싸는, 배선 기판.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1 비어는 상기 절연 기판의 제1 면과 상기 절연 기판의 제2 면 간에 열을 전도하도록 구성되는, 배선 기판.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 제1 비어는 상기 배선층에 접속되는 일단과 상기 절연 기판의 제2 면으로부터 돌출된 타단을 갖고,

상기 제2 비어는 상기 전해 도금의 급전용 배선에 접속되는 일단과 상기 절연 기판의 제2 면으로부터 돌출된 타단을 갖는, 배선 기판.

청구항 16

절연 기판과,

상기 절연 기판의 일방의 면에 배치되는 배선층으로서, 상기 일방의 면의 직사각형 형상의 영역 내에 배치되는 복수의 장척(長尺) 형상의 제1 배선부와, 상기 복수의 제1 배선부로부터 이간하여 상기 직사각형 형상의 영역 주위에 배치되는 제2 배선부와, 상기 복수의 제1 배선부 및 상기 제2 배선부로부터 이간하여 배치되고 상기 제2 배선부와 협동하여 상기 직사각형 형상의 영역을 둘러싸는 제3 배선부를 갖는, 배선층과,

상기 절연 기판의 일방의 면과 타방의 면 사이를 관통하는 복수의 관통 구멍 내에 각각 배치되고 상기 일방의 면 측에서 상기 제1 배선부, 상기 제2 배선부, 및 상기 제3 배선부 중 어느 하나에 접속되는 일단과 상기 타방의 면 측에서 상기 절연 기판으로부터 노출하는 타단을 갖는, 복수의 열전도부를 포함하는, 배선 기판.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은, 배선 기판 및 배선 기판의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

종래부터, 표면 및 표면과는 반대의 이면을 포함하는 가요성 기판을 갖는 조명 장치가 있다. 상기 기판은 표면에 형성된 배선 패턴에 실장된 복수의 LED(Light Emitting Diodes : 발광 다이오드) 및 이면에 실장된 복수의 방열판을 갖는다.

[0003]

복수의 방열판은 LED의 실장 위치에 대응하는 기판 부분을 덮도록 기판에 접착된다. 상기 방열판은 접착제에 의해 기판에 접착될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004]

예를 들어, 일본국 특개2003-092011호 공보에 기재된 바와 같이, 종래의 조명 장치는, 기판, 배선 패턴(배선), 및 방열판을 포함하는 배선 기판에, LED를 실장한 것이다.

[0005]

그러나, 종래의 조명 장치의 배선 기판에서는, 배선과 방열판은 기판을 통해서 접속되어 있으며, 기판은 열전도율이 낮은 수지(예를 들면, 글래스 섬유 강화 플라스틱)로 제작되어 있다.

[0006]

이 때문에, 종래의 조명 장치의 배선 기판은 발열성이 있는 전자 부품(예를 들어, LED)이 발생하는 열을 기판 표면의 배선으로부터 기판 이면의 방열판에 효율적으로 전달할 수 없다.

과제의 해결 수단

[0007]

본 발명의 실시형태에 따르면, 제1 면, 상기 제1 면의 반대쪽의 제2 면, 및 상기 제1 면으로부터 상기 제2 면까지 절연 기판을 관통하는 제1 및 제2 관통 구멍을 포함하는 절연 기판과, 상기 절연 기판의 제1 면에 형성되는 배선층과, 상기 제1 관통 구멍 내에 형성되며 상기 배선층에 접속되는 제1 비어와, 상기 배선층 및 상기 제1 비어로부터 이간해서 상기 절연 기판의 제1 면에 형성되는 버스 라인과, 상기 제2 관통 구멍 내에 형성되며 상기 버스 라인에 접속되는 제2 비어를 포함하는 배선 기판이 제공된다.

발명의 효과

[0008]

본 발명의 목적 및 장점은 특히 청구범위에 언급된 요소들 및 조합에 의해 실현되어 달성된다.

[0009]

전술한 일반적인 설명 및 후술하는 상세한 설명은 예시 및 설명을 위한 것이지, 본 발명을 청구범위에 제한하는 것이 아님을 이해해야 한다.

도면의 간단한 설명

[0010]

도 1은 본 발명의 실시형태 1의 배선 기판을 나타내는 평면도.

도 2a 및 도 2b는 도 1에 있어서 파선으로 둘러싼 부분을 확대해서 나타내는 도면.

도 3은 개편화(個片化)를 행한 후에 방열판을 부착한 상태의 본 발명의 실시형태 1의 배선 기판의 단면도.

도 4 및 도 5는 본 발명의 실시형태 1의 배선 기판에 LED를 실장한 상태를 나타내는 도면.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 실시형태 1의 배선 기판의 변형예를 나타내는 도면.

도 7a 내지 도 12d는 본 발명의 실시형태 1의 배선 기판의 제조 공정을 나타내는 도면.

도 13은 본 발명의 실시형태 1의 변형예에 따른 배선 기판의 단면 구조를 나타내는 도면.

도 14는 비교예의 배선 기판을 나타내는 평면도.

도 15a 및 도 15b는 도 14에 있어서 파선으로 둘러싼 부분을 확대해서 나타내는 도면.

도 16은 본 발명의 실시형태 2에 따라 도금 처리용 스파저에 배선 기판을 설치한 상태를 나타내는 도면.

도 17은 본 발명의 실시형태 2의 배선 기판의 제조 방법에 사용하는 도금 장치를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011]

이하, 첨부 도면을 참조로 본 발명의 실시형태들에 대하여 설명한다.

[0012]

<실시형태 1>

[0013]

도 1은 본 발명의 실시형태 1의 배선 기판(100A)을 나타내는 평면도이다. 도 2a 및 도 2b는 도 1에 있어서 파선으로 둘러싼 부분을 확대해서 나타내는 도면이며, 도 2a는 상기 부분의 평면도, 도 2b는 도 2a에 있어서의 A-A 화살표 방향 단면을 나타내는 도면이다. 도 3은 개편화를 행한 후에 방열판을 부착한 상태의 배선 기판(100A)의 단면도이다. 도 3에 나타내는 단면은 도 2b에 대응한다. 또, 도 1 내지 도 3에서는, XYZ 좌표계를 정의한다.

[0014]

도 1 및 도 2b에 나타내는 바와 같이, 실시형태 1의 배선 기판(100)은, 기판(110), 접착층(120), 배선(130)(130A, 130B, 130C, 130D, 및 130E), 열전도부(140), 절연층(150), 및 도금층(160)(160A1, 160A2, 160A3, 160B, 160C, 160D, 160E1, 160E2, 160E3)을 포함한다.

[0015]

또한, 배선 기판(100)은, 버스 라인(131), 비어(141), 및 도금층(161)을 더 포함한다.

[0016]

또한, 배선 기판(100)을 도 1에 나타내는 절연층(150)의 외곽을 따라 개편화하면, 9개의 배선 기판(100A)이 얻어질 수 있다. 배선 기판(100A)은, 평면에서 보았을 때에 직사각형 형상의 기판이다.

[0017]

또한, 도 3에 나타내는 바와 같이, 개편화를 행한 후의 배선 기판(100A)에는, 접착층(170)을 거쳐 방열판(180)이 부착된다.

[0018]

실시형태 1에서는, 개편화를 행하기 전의 테이프 형상의 것(도 1에 나타내는 바와 같이)을 배선 기판(100)으로서 취급한다. 또한, 개편화 후에 접착층(170) 및 방열판(180)이 부착되기 전의 상태의 기판을 배선 기판(100A)으로서 취급한다. 개편화 후에 접착층(170)으로 방열판(180)이 부착된 기판도 배선 기판(100A)으로서 취급한다.

[0019]

또한, 이하에서는, 배선(130A, 130B, 130C, 130D, 및 130E)을 서로 구별하지 않을 경우에는, 배선(130A, 130B, 130C, 130D, 및 130E)을 통칭해서 "배선(130)" 또는 "배선들(130)"이라 칭한다. 또한, 도금층(160A1, 160A2, 160A3, 160B, 160C, 160D, 160E1, 160E2, 및 160E3)을 서로 구별하지 않을 경우에는, 도금층(160A1, 160A2, 160A3, 160B, 160C, 160D, 160E1, 160E2, 및 160E3)을 통칭해서 "도금층(160)" 또는 "도금층들(160)"이라 칭한다.

[0020]

기판(110)은, 예를 들면 절연 수지 필름의 일례인 폴리이미드 테이프를 사용하는 것이 바람직하다. 폴리이미드 테이프는 절연 기판의 일례이며, 가요성을 갖는다. 또한, 폴리이미드 테이프는, 테이프 형상의 폴리이미드제의 필름이기 때문에, 복수의 배선 기판(100A)을 제작한 후에 개편화하기에 적합하다.

- [0021] 그러나, 기판(110)은, 폴리이미드 테이프에 한하지 않으며, 다른 종류의 절연 수지 필름이어도 된다. 예를 들면, 에폭시계 수지제, 또는 폴리에스테르계 수지제의 필름을 사용해도 된다.
- [0022] 도 1에 있어서, 테이프 형상의 기판(110)은, X축 방향으로 연장되어 있다. 기판(100)의 가로 방향(Y축 방향)의 양단에는, 스프로켓 훌(110A)이 형성되어 있다.
- [0023] 또한, 기판(110)은 가요성을 갖는 절연 기판으로 한정되지 않는다. 예를 들면, FR4(Flame Retardant 4) 규격의 클래스 에폭시 수지제의 기판을 기판(110)으로서 사용해도 된다.
- [0024] 또, 기판(110)의 두께는, 예를 들면 대략 $50\mu\text{m} \sim 125\mu\text{m}$ 이면 된다.
- [0025] 접착층(120)은, 기판(110)의 표면(도 2a 중의 상측의 면)에 부착된다. 배선(130)을 접착층(120)에 의해 기판(110)에 접착한다. 접착층(120)으로서는, 절연성 수지제의 내열성 접착제(예를 들면, 에폭시계 접착제, 폴리이미드계 접착제)를 사용할 수 있다. 접착층(120)의 두께는, 예를 들면 $8\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$ 이면 된다.
- [0026] 배선(130)은, 기판(110)의 표면에 접착층(120)에 의해 접착되어, 소정의 패턴(130A ~ 130E)을 형성(즉, 패터닝)할 수 있다.
- [0027] 배선(130A)은 직사각형 형상의 배선 기판(100A)의 4변을 따라 대략 C자형으로 연재(延在)해 있다. 배선(130A)의 양단에 도금층(160A2, 160A3)이 각각 적층되어 있다.
- [0028] 배선(130B, 130C, 및 130D)은, 평면에서 보았을 때에 장척(長尺) 형상 또는 장방형 형상이다. 배선(130B, 130C, 및 130D)은 배선(130A 및 130E)에 둘러싸인 직사각형 형상의 영역 내에서 서로 병렬로 배열된다. 배선(130B, 130C, 및 130D)은 Y축 방향으로 연재해 있다. 배선(130B, 130C, 및 130D)은, 장변(長邊)끼리가 소정의 간격으로 대향하도록 형성되어 있다. 즉, 배선(130B, 130C, 및 130D)은, 배선(130B, 130C, 및 130D) 중 하나의 세장(細長) 형상부의 장변이 배선(130B, 130C, 및 130D) 중 다른 하나의 세장 형상부의 대응하는 장면에 면하도록 소정의 간격으로 평행하게 배치되어 있다.
- [0029] 배선(130E)은 역(逆) L자형의 배선이다. 배선(130E)과 배선(130A)은 직사각형을 이룬다. 배선(130E)과 배선(130A)의 내측에 있는 직사각형 형상의 영역에, 배선(130B, 130C, 및 130D)이 배치되어 있다.
- [0030] 본 실시형태에서는, 배선(130A ~ 130E)의 저면에는, 열전도부(140)가 접속되어 있다. 열전도부(140)는, 기판(110)의 관통 구멍(111) 내에 형성되어 있다. 배선(130A ~ 130D)에는, 각각 5개의 열전도부(140)가 접속되어 있다. 배선(130E)에는 3개의 열전도부(140)가 접속되어 있다.
- [0031] 배선(130A ~ 130E)은, 예를 들면 기판(110)의 표면에 접착층(120)을 거쳐 구리박을 패터닝함으로써 형성될 수 있다.
- [0032] 배선(130A)은, 예를 들면 X축 방향의 최대의 길이가 대략 $8.0\text{mm} \sim 15.0\text{mm}$ 일 수 있다. 배선(130A)은, 예를 들면 Y축 방향의 최대의 길이가 대략 $6.0\text{mm} \sim 10.0\text{mm}$ 일 수 있다. 배선(130A)은, 예를 들면 최대의 폭이 대략 $2.0\text{mm} \sim 3.0\text{mm}$ 일 수 있다. 배선(130A)은, 예를 들면 최소의 폭이 대략 $0.5\text{mm} \sim 1.0\text{mm}$ 일 수 있다. 배선(130A)은, 예를 들면 두께가 대략 $18\mu\text{m} \sim 35\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0033] 각 배선(130B ~ 130D)의 길이 방향의 길이는, 예를 들면 대략 $5.0\text{mm} \sim 10.0\text{mm}$ 일 수 있다. 각 배선(130B ~ 130D)의 폭은, 예를 들면 대략 $0.5\text{mm} \sim 1.0\text{mm}$ 일 수 있다. 각 배선(130B ~ 130D)의 두께는, 예를 들면 대략 $18\mu\text{m} \sim 35\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0034] 배선(130E)은 X축 방향의 최대의 길이가, 예를 들면 대략 $3.0\text{mm} \sim 8.0\text{mm}$ 일 수 있다. 배선(130E)은 Y축 방향의 최대의 길이가, 예를 들면 대략 $5.0\text{mm} \sim 9.0\text{mm}$ 일 수 있다. 배선(130E)은 최대의 폭이, 예를 들면 대략 $2.0\text{mm} \sim 3.0\text{mm}$ 일 수 있다. 배선(130E)은 최소의 폭이, 예를 들면 대략 $0.5\text{mm} \sim 1.0\text{mm}$ 일 수 있다. 배선(130E)은 두께가, 예를 들면 대략 $18\mu\text{m} \sim 35\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0035] 버스 라인(131)은, 도금층(160)을 형성할 때에, 금전을 행하기 위한 배선이다. 버스 라인(131)은, 개편화를 행하기 전의 9개의 배선 기판(100A)을 평면에서 보았을 때 둘러싸도록 형성되어 있다.
- [0036] 버스 라인(131)은, 예를 들면 배선(130A ~ 130E)과 마찬가지로, 기판(110)의 표면에 접착층(120)에 의해 부착된 구리박을 패터닝함으로써 형성될 수 있다. 버스 라인(131)은 배선(130A ~ 130E)과 실질적으로 동시에 형성될 수 있다.
- [0037] 버스 라인(131)의 저면에는, 비어(141)가 접속되어 있다. 버스 라인(131)의 상면에는 도금층(161)이 형성된다.

비어(141)는, 열전도부(140)와 마찬가지로, 기판(110)의 관통 구멍(111) 내에 형성되어 있다.

[0038] 열전도부(140)는 기둥(포스트) 형상의 도전부이다. 열전도부(140)는 기판(110)의 표면에서부터 기판(110)의 이면까지 기판(110)을 관통하는 기판(110)의 관통 구멍의 내부에 형성되어 있다. 열전도부(140)는 방열용의 제1비어의 일례이다. 열전도부(140)의 내부에 형성되어 있는 관통 구멍(111)은 접착층(120)도 관통해 있다. 즉, 열전도부(140)는 기판(110)을 관통할 뿐만 아니라, 접착층(120)도 관통한다. 열전도부(140)의 상단은 배선(130)에 접속되어 있다. 열전도부(140)의 하단은 접착층(170)을 개재해서 방열판(180)에 접속되어 있다. 열전도부(140)의 평면에서 보았을 때에 있어서의 형상은 원형이다. 즉, 열전도부(140)는, 원기둥 형상의 도전부이다.

[0039] 열전도부(140)는, 예를 들면 구리제의 기둥 형상 부재를 사용할 수 있다. 열전도부(140)는, 배선(130)을 패터닝하기 전에 배선(130)에 급전을 행하고, 전해 도금 처리로 기판(110)의 관통 구멍(111) 내에 도금 금속을 성장시킴으로써 제작될 수 있다. 열전도부(140)의 직경은, 예를 들면 대략 0.2mm~0.8mm이면 된다. 또한, 열전도부(140)의 평면에서 보았을 때의 형상은 원형으로 한정되지 않는다. 예를 들면, 열전도부(140)는 평면에서 보았을 때 타원형, 직사각형, 또는 다각형이어도 된다. 따라서, 열전도부(140)는, 원기둥 형상에 한하지 않는다. 예를 들면, 열전도부(140)는 사각 기둥 형상 또는 다각 기둥 형상이어도 된다.

[0040] 열전도부(140)는, 일단(一端)(도 3의 열전도부(140)의 상단)이 배선(130)에 접속되고, 타단(도 3의 열전도부(140)의 하단)이 기판(110)의 이면으로부터 노출된다. 도 3에 도시된 예에서는, 열전도부(140)의 타단(도 3의 열전도부(140)의 하단)은 기판(110)의 이면으로부터 돌출해 있으며, 접착층(170)을 개재해서 방열판(180)에 대향해 있다.

[0041] 또, 열전도부(140)의 타단(도 3의 열전도부(140)의 하단)은, 기판(110)의 이면과 실질적으로 동일면일 수 있으며, 기판(110)의 이면보다 관통 구멍(111)의 내부로 더 오프셋(오목)해 있어도 된다.

[0042] 비어(141)는, 열전도부(140)와 마찬가지로, 기둥(포스트) 형상의 도전부이다. 비어(141)는 기판(110)의 표면에서부터 기판(110)의 이면까지 기판(110)을 관통하는 기판(110)의 관통 구멍(111)의 내부에 형성되어 있다. 비어(141)는 제2 비어의 일례이다.

[0043] 비어(141)가 내부에 형성되어 있는 관통 구멍은 접착층(120)도 관통해 있다. 즉, 비어(141)는 기판(110)을 관통할 뿐만 아니라 접착층(120)도 관통한다. 비어(141)의 상단은 버스 라인(131)에 접속되어 있다. 비어(141)의 평면에서 보았을 때에 있어서의 형상은 원형이다.

[0044] 비어(141)는, 예를 들면 구리제의 기둥 형상 부재를 사용할 수 있다. 비어(141)는, 버스 라인(131)을 패터닝하기 전에 버스 라인(131)에 급전을 행하고, 전해 도금 처리로 기판(110)의 관통 구멍(111) 내에 도금 금속을 성장시킴으로써 제작된다. 비어(141)의 사이즈는 상술한 열전도부(140)의 사이즈와 동일하게 형성할 수 있다. 선택적으로, 비어(141)는 열전도부(140)와는 상이한 사이즈로 형성되어도 된다.

[0045] 절연층(150)은, 접착층(120)의 표면(도 2 중의 상측의 면) 중 배선(130)에 의해 덮여 있지 않은 부분을 덮도록 형성된다. 또한, 절연층(150)은, 배선(130)의 표면(도 2 중의 상측의 면) 중 도금층(160)에 의해 덮여 있지 않은 부분을 덮도록 형성된다.

[0046] 예를 들면 실시형태 1의 도금층(160)을 전극으로 해서 발광성 및 발열성이 있는 전자 부품(예를 들면, LED)을 실장할 경우에는, 백색의 절연성 수지를 절연층(150)으로서 사용할 수 있다. 이것은, 절연층(150)을 백색으로 함으로써, 절연층(150)의 반사율 및 방열율을 향상시킬 수 있으며, 후술하는 LED(190)의 조도 및 방열율을 향상시킬 수 있기 때문이다. 즉, 이 경우, 절연층(150)은, 반사막으로서 기능한다.

[0047] 여기에서, 절연층(150)의 절연성 수지로서는, 예를 들면 에폭시계 수지 또는 실리콘계 수지(오가노폴리실록산)에, 산화티타늄(TiO₂)이나 황산바륨(BaSO₄) 등의 필러나 안료를 함유시킨 것을 사용할 수 있다. 선택적으로, 절연층(150)의 절연성 수지는, 에폭시계 수지 또는 실리콘계 수지(오가노폴리실록산)에, 산화티타늄(TiO₂)이나 황산바륨(BaSO₄) 등의 필러나 안료를 함유시킨 재료로 이루어진 백색 잉크여도 된다.

[0048] 절연층(150)은, 평면에서 보았을 때에 외곽이 직사각형 형상이다. 절연층(150) 내에는 개구부(151, 152)가 형성되어 있다.

[0049] 절연층(150)은, 배선(130)의 표면(도 2B 중의 상측의 면) 중 적어도 도금층(160A1, 160A2, 160A3, 160B, 160C, 160D, 160E1, 160E2, 및 160E3)이 형성되지 않는 부분을 절연하도록 형성된다.

- [0050] 도금층(160A1, 160A3, 160B, 160C, 160D, 160E1, 및 160E3)은 절연층(150)의 개구부(151)로부터 노출해 있다. 도금층(160A2 및 160E2)은 절연층(150)의 개구부(152)로부터 노출해 있다.
- [0051] 절연층(150)은, 도금층(160A1, 160B, 160C, 160D, 160E1)에 접속되는 전자 부품의 종류에 따라, 백색의 잉크층 이외에 다양한 절연층을 사용할 수 있다.
- [0052] 또, 절연층(150)은 도금층(160)을 형성하기 전에 형성된다. 특히, 절연층(150)은, 절연층(150)의 형성에 이은 프로세스에서 도금층(160)이 형성되는 배선(130)의 영역을 노출하도록 형성된다.
- [0053] 도금층(160A1, 160A2, 160A3, 160B, 160C, 160D, 160E1, 160E2, 및 160E3)은, 배선(130)의 표면 중 절연층(150)에 의해 덮여 있지 않은 부분에 형성된다.
- [0054] 특히, 도금층(160A1, 160A2, 160A3)은 배선(130A)의 표면의 일부에 형성된다. 도금층(160B, 160C, 160D)은 각각 배선(130B, 130C, 130D)의 표면의 전체에 형성된다. 도금층(160E1, 160E2, 160E3)은 배선(130E)의 표면의 일부에 형성된다.
- [0055] 전술한 도금층들 중, 도금층(160A1, 160B, 160C, 160D, 및 160E1)은 전자 부품(들)의 대응하는 단자에 접속하기 위한 전극으로서 사용된다.
- [0056] 도금층(160A1, 160B, 160C, 160D, 및 160E1)에는, 예를 들면, 전자 부품의 정극성 단자와 부극성 단자가 교호(交互)로 접속된다. 예를 들면, 도금층(160A1)에 제1 전자 부품의 부극성 단자를 접속하고, 도금층(160B)의 좌측에 제1 전자 부품의 정극성 단자를 접속한다. 또한, 도금층(160B)의 우측에 제2 전자 부품의 부극성 단자를 접속하고, 도금층(160C)의 좌측에 제2 전자 부품의 정극성 단자를 접속한다. 또한, 도금층(160C)의 우측에 제3 전자 부품의 부극성 단자를 접속하고, 도금층(160D)의 좌측에 제3 전자 부품의 정극성 단자를 접속한다. 또한, 도금층(160D)의 우측에 제4 전자 부품의 부극성 단자를 접속하고, 도금층(160E1)에 전자 부품의 정극성 단자를 접속한다.
- [0057] 또한, 이 경우에, 도금층(160A2)을 직류(DC) 전원의 부극성 단자(-)에 접속함과 함께, 도금층(160E2)을 직류 전원의 정극성 단자(+)에 접속한다.
- [0058] 전자 부품들의 정극성 단자들 및 부극성 단자들을 도금층(160A1, 160B, 160C, 160D, 및 160E1)에 이렇게 접속하면, 직류 전원에 대해서, 4개의 전자 부품을 직렬로 접속할 수 있다.
- [0059] 접착층(170)은, 기판(110)의 이면(도 2B 중의 하측의 면)에 부착된다. 접착층(170)은 방열판(180)을 기판(110)에 접착한다. 접착층(170)으로서는, 열전도율이 높은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들면 에폭시계 수지나 폴리이미드계 수지 등의 절연성 수지에 필러(예를 들면, 알루미나)를 함유시킨 방열용 접착제를 접착층(170)의 재료로서 사용할 수 있다.
- [0060] 방열판(180)은, 기판(110)의 이면에 접착층(170)에 의해 부착되는 히트 스프레더(heat spreader)이다. 방열판(180)은, 예를 들면 알루미늄이나 구리 등의 금속 재료로 제작되는 금속판을 사용할 수 있다. 선택적으로, 세라믹 재료(예를 들면, 알루미나, 질화알루미늄)제의 판을 방열판(180)으로서 사용할 수 있다. 선택적으로, 열전도율이 높은 절연 재료(예를 들면, 실리콘)로 제작되는 절연판을 방열판(180)으로서 사용할 수 있다.
- [0061] 이러한 실시형태 1의 배선 기판(100A)에 LED(190)를 실장하여 얻은 발광 장치의 상태를 도 4 및 도 5에 나타낸다. 도 4 및 도 5는, 실시형태 1의 배선 기판(100A)에 LED(190)를 실장한 상태를 나타내는 도면이다. 도 5에 나타내는 단면은, 도 4에 있어서의 A-A 화살표 방향 단면이다.
- [0062] 도 4에 나타내는 바와 같이, 도금층(160A1, 160B, 160C, 160D, 및 160E1)에, 20개의 LED(190)를 접속한다. 도금층(160A3)과 도금층(160E3) 사이에는, 제너 다이오드(165)가 설치되어 있다. 제너 다이오드(165)는 본딩 와이어(166)에 의해 도금층(160A3, 160E3)에 접속되어 있다.
- [0063] 즉, 도 5(즉, 도 4의 A-A 단면)에 나타내는 바와 같이, 도금층(160A1, 160B, 160C, 160D, 및 160E1)에 4개의 LED(190)를 접속한다. LED(190)는 단자(190A, 190B)에 접촉되는 전극(도시하지 않음)을 포함한다. 상기 단자(190A, 190B)는 솔더나 금 등의 범프일 수 있다. LED(190)는, 도금층(160A1, 160B, 160C, 160D, 및 160E1)과 단자(190A, 190B)에 의해, 배선(배선층)(130)에 접속되어 있다.
- [0064] 4개의 LED(190)의 단자(190A, 190B)는, 각각, 도금층(160A1, 160B, 160C, 160D, 및 160E1)에 접속된다. 또, 도금층(160A1, 160B, 160C, 160D, 및 160E1)은, 예를 들면 납땜에 의해 단자(190A, 190B)에 접속될 수 있다.

- [0065] 또한, LED(190)는, 밀봉 수지(191)에 의해 밀봉되어 있다. 밀봉 수지(191)는, 예를 들면 형광 재료로 형성된다. 밀봉 수지(191)의 형광 재료의 재질은 LED(190)의 발광색과의 관계로 결정하면 된다. 예를 들면, 배선 기판(100)에 청색의 LED(청색으로 발광하는 LED)(190) 및 밀봉 수지(191)를 실장한 발광 장치의 경우에, 백색의 발광을 얻고자 할 경우에는, 밀봉 수지(191)의 재료로서 녹색이나 적색의 형광 재료를 사용하면 된다.
- [0066] 밀봉 수지(191)로서는, 예를 들면 실리콘계 수지나 에폭시계 수지에, 형광체를 함유시킨 것을 사용하면 된다. 이러한 밀봉 수지(191)에 의한 LED(190)에의 몰딩(molding)이나 포팅(potting)에 의해, LED(190)를 밀봉할 수 있다.
- [0067] 여기에서, 열전도부(140)는, LED(190)의 적어도 하나의 단자(190A, 190B)가 접속되는 배선(130)의 부분의 바로 아래에 설치해도 된다. 즉, 열전도부(140)는 도금층(160)의 부분의 바로 아래에 설치될 수 있다. 이 경우, 방열 경로가 단축되어, 방열성을 향상시킬 수 있다.
- [0068] 단, 열전도부(140)의 위치는, LED(190)의 적어도 하나의 단자(190A, 190B)에 접속되는 배선(130)의 부분의 바로 아래(도금층(160)의 부분의 바로 아래)의 위치에 한하는 것은 아니다.
- [0069] 또한, 도 5에는, 4개의 LED(190)가 밀봉 수지(191)에 의해 일체적으로 밀봉되어 있는 형태를 나타내지만, 밀봉 수지(191)는, 각 LED(190)에 대하여 개별적이어도 된다. 선택적으로, LED(190)는 다수의 그룹으로 분류되어 그룹 단위로 밀봉 수지(191)에 의해 밀봉되어도 된다.
- [0070] 또, 열전도부(140)는, 도 6a 및 도 6b에 나타내는 바와 같이, 기판(110)의 이면보다 관통 구멍(111) 내측을 향해 더 오프셋하도록 가공되어도 된다.
- [0071] 도 6a 및 도 6b는 실시형태 1의 배선 기판(100)의 변형예를 나타내는 도면이다. 도 6a는 실시형태1의 배선 기판(100)의 변형예를 나타내는 단면도이다. 도 6b는 실시형태1의 배선 기판(100)의 변형예에 방열판(180)을 부착한 상태를 나타내는 단면도이다.
- [0072] 도 6a에 나타내는 바와 같이, 열전도부(140)는, 배선 기판(100)의 이면(도6a 중 하측의 면)보다 관통 구멍(111)의 내측을 향해 더 오프셋(오목)되어 있어, 열전도부(140)는 관통 구멍(111)에 수용된다. 기판(110)의 이면으로부터 Z축 마이너스 방향측으로 돌출하는 열전도부(140)를 형성하고, 배선층(130)에 도금층(160)을 형성한 후에, 열전도부(140)의 하단을 제거함으로써 열전도부(140)가 관통 구멍(111)의 내측에 수용될 수 있다(도 6 참조). 열전도부(140)의 하단은, 예를 들면 연마나 에칭 가공 등에 의해 제거될 수 있다. 또, 도 6a에는 비어(141)의 하단도 제거한 상태를 나타내지만, 비어(141)의 하단은 제거하지 않아도 된다.
- [0073] 이렇게 기판(110)의 관통 구멍(111) 내측에 열전도부(140)를 수용하도록 열전도부(140)의 하단을 제거하고, 개편화를 행한 후에, 접착층(170)으로 기판(110)에 방열판(180)을 부착하면 된다.
- [0074] 다음으로, 도 7a 내지 도 12d를 사용해서, 실시형태 1의 배선 기판(100)의 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0075] 도 7a 내지 도 12d는, 실시형태 1의 배선 기판(100)의 제조 공정을 나타내는 도면이다.
- [0076] 여기에서, 도 7a 내지 도 9e에 나타내는 배선 기판(100A)의 단면은 도 2b에 나타내는 단면에 대응하고 있다. 폴리이미드 필름으로 형성된 기판(110)의 길이 방향은 X축 방향이다.
- [0077] 우선, 도 7a에 나타내는 바와 같이, 기판(110)의 표면에 접착제를 도포함으로써 기판(110)의 표면(도 7a 중의 상면)에 접착층(120)을 형성한다. 선택적으로, 접착제 대신에 접착 필름을 사용해도 된다.
- [0078] 예를 들면, 배선 기판(100)은, 폴리이미드제의 절연 수지 테이프를 기재로 하는 릴 투 릴(reel-to-reel) 방식으로 제조할 수 있다. 이 때문에, 도 7a에 있어서의 기판(110)은, 후술하는 도 9d와 같은 테이프 형상의 기판(113)의 일부 단면을 나타낸다.
- [0079] 다음으로, 도 7b에 나타내는 바와 같이, 5개의 관통 구멍(111A) 및 1개의 관통 구멍(111B)을 편침 처리에 의해 형성한다. 5개의 관통 구멍(111A) 및 1개의 관통 구멍(111B)은 기판(110) 및 접착층(120)의 양쪽을 관통해 있다. 또, 스프로킷 홀(110A)(도 1 참조)도 도 7b의 공정을 수행하여 실질적으로 동시에 형성된다는 점에 유의해야 한다.
- [0080] 다음으로, 도 7c에 나타내는 바와 같이, 접착층(120) 상에 구리박(133)을 부착한다. 구리박(133)은, 일례로서 두께가 대략 18 μ m~35 μ m인 것을 사용하면 된다. 이 구리박(133)은, 추후에 패터닝으로써 배선(130) 및 버스라인(131)이 된다.

- [0081] 다음으로, 도 7d에 나타내는 바와 같이, 웨트 에칭용의 용액에 함침시킴으로써, 관통 구멍(111A 및 111B)에 대향하는 구리박(133)의 하측의 면과, 구리박(133)의 상측의 면의 에칭을 행한다. 이 에칭 처리에 의해, 구리박(133)의 표면에 있는 방청제를 제거함과 함께, 또한 구리박(133)의 표면을 약간의 두께(예를 들면 구리박(133)의 두께 방향으로 $1\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$)만 제거한다. 이 에칭 처리는 필요에 따라 수행된다. 즉, 상기 에칭 처리는 필수의 처리는 아니다.
- [0082] 다음으로, 도 8a에 나타내는 바와 같이, 구리박(133)의 상면에 마스킹 테이프(10)를 부착하고, 구리박(133)에 의해 금전을 행하는 전해 도금 처리에 의해 열전도부(140) 및 비어(141)를 성장시킨다. 열전도부(140)는 관통 구멍(111A)으로부터 노출하는 구리박(133)의 이면에, 도금 금속을 석출시킴으로써 관통 구멍(111A) 내부에 형성되고, 비어(141)는 관통 구멍(111B)으로부터 노출하는 구리박의 이면에 금속 도금을 석출시킴으로써 관통 구멍(111B) 내부에 형성된다. 이로써, 열전도부(140) 및 비어(141)는 각각 관통 구멍(111A, 111B) 내부에서 기둥 형상으로 형성된다. 열전도부(140) 및 비어(141)가 형성되기 전의 상태에서는, 관통 구멍(111A 및 111B)의 상단은, 구리박(133)에 의해 폐색되어 있다.
- [0083] 관통 구멍(111A 및 111B) 내에 도금 금속이 충전됨으로써, 기둥 형상의 열전도부(140) 및 비어(141)가 완성된다. 열전도부(140) 및 비어(141)는, 일례로서, 전해 도금에 의해 형성된다. 도해 도금에 의하면, 구리박(133)의 이면에 구리 도금을 석출시켜서 관통 구멍(111A 및 111B) 내에 구리 도금을 충전함으로써 열전도부(140) 및 비어(141)가 형성된다.
- [0084] 관통 구멍(111A 및 111B)은, 기판(110) 및 접착층(120)의 양쪽을 관통해서 구리박(133)의 이면을 노출시키고 있기 때문에, 열전도부(140) 및 비어(141)는, 기판(110) 및 접착층(120)의 양쪽을 관통해서 기둥 형상으로 형성된다.
- [0085] 열전도부(140)의 일단(도 8a 중의 상단)이 구리박(133)에 접속되고, 타단(도 8a 중의 하단)이 기판(110)의 이면으로부터 노출한다. 마찬가지로, 비어(141)의 일단(도 8a 중의 상단)이 구리박(133)에 접속되고, 타단(도 8a 중의 하단)이 기판(110)의 이면으로부터 노출한다. 도 8a에 도시된 예에서는, 열전도부(140)의 타단(도 8a 중의 하단) 및 비어(141)의 타단(도 8a 중의 하단)이 기판(110)의 이면으로부터 돌출하도록 형성된다.
- [0086] 마스킹 테이프(10)는, 전해 도금 처리로 열전도부(140) 및 비어(141)를 성장시킬 때에, 구리박(133)의 상면측에 구리층이 성장하지 않도록 하기 위해서, 구리박(133)의 상면을 덮는 것이다. 또, 전해 도금법(처리)은, 구리박(133)에 금전을 행함으로써 행해진다는 점에 유의해야 한다.
- [0087] 다음으로, 도 8b에 나타내는 바와 같이, 마스킹 테이프(10)를 제거한다.
- [0088] 다음으로, 구리박(133) 상에 레지스트를 도포하고, 배선(130)의 패턴에 맞춘 노광을 행하여, 레지스트에 배선(130)의 패턴을 현상한다. 그리고, 레지스트를 사용해서 구리박(133)의 목표 영역을 에칭함으로써, 도 8c에 나타내는 바와 같이 배선(130) 및 버스 라인(131)을 형성(패터닝)한다. 또, 도 8c에 나타내는 상태는, 배선(130)의 패터닝이 끝난 후에, 레지스트를 제거한 상태라는 점에 유의해야 한다.
- [0089] 다음으로, 도 8d에 나타내는 바와 같이, 배선(130) 상의 소정의 부분에 절연층(150)을 형성한다. 상기 배선(130)의 소정의 부분은 개편화되는 배선 기판(100A)의 영역 내로서, 추후에 도금층(160)을 형성하지 않는 영역이다. 예를 들면, 절연층(150)으로서 백색 잉크층을 사용하는 경우에는, 스크린 인쇄법에 의해 절연층(150)을 형성하면 된다. 절연층(150)으로서 백색 잉크층 이외의 절연층을 사용하는 경우더라도, 스크린 인쇄법 등의 방법으로 절연층(150)을 형성하면 된다.
- [0090] 또한, 스크린 인쇄법 이외의 다른 방법으로 배선(130)을 회복하도록 절연층(150)을 형성하는 경우에는, 도금층(160)을 형성하는 부분의 배선(130)이 노출하는 개구부(151, 152)(도 2a 참조)를 절연층(150)을 형성한 후에 절연층(150) 내에 형성해도 된다.
- [0091] 다음으로, 도 9a에 나타내는 바와 같이, 구리박(20)을 부착한 마스킹 테이프(30)를 기판(110)의 하측에 부착한다. 이에 따라, 구리박(20)을 열전도부(140) 및 비어(141)의 하단에 접촉시킨다. 도 9a에 나타낸 상태에서, 기판(110)의 하측은 마스킹 테이프(30)에 의해 완전히 덮이게 된다.
- [0092] 다음으로, 버스 라인(131)에 금전을 행한다. 버스 라인(131)에 금전을 행하는 상태에서는, 버스 라인(131)은 구리박(20)을 통해서 배선(130A~130E)에 접속되어 있다. 따라서, 버스 라인(131)에 금전을 행함으로써, 배선(130A~130E)에도 금전을 행할 수 있다.
- [0093] 따라서, 도 9a에 나타내는 상태에서, 버스 라인(131)을 통해서, 모든 배선(130A~130E)에 금전을 행하면서 전해

도금 처리를 행함으로써, 도 9b에 나타내는 바와 같이, 도금층(160A1, 160A2, 160A3, 160B, 160C, 160D, 160E1, 160E2, 160E3)을 형성할 수 있다.

[0094] 도금층(160A1, 160A2, 160A3, 160B, 160C, 160D, 160E1, 160E2, 160E3)은, 예를 들면 배선(130) 상에, 니켈(Ni)층 및 금(Au)층을 이 순서로 적층함으로써 형성할 수 있다. 그러나, 도금층(160A1, 160A2, 160A3, 160B, 160C, 160D, 160E1, 160E2, 160E3)으로서 다른 재료를 사용할 수도 있다. 예를 들면, 니켈(Ni)층, 팔라듐(Pd)층, 및 금(Au)층을 이 순서로 배선층(130)에 적층할 수 있다. 선택적으로, 니켈(Ni)층 및 은(Ag)층을 이 순서로 배선층(130)에 적층할 수도 있다.

[0095] 또, 도금층(160)을 형성할 때 버스 라인(131) 상에는, 도금층(160)과 같은 도금층(161)이 형성된다는 점에 유의해야 한다.

[0096] 다음으로, 도 9c에 나타내는 바와 같이, 구리박(20)을 부착한 마스킹 테이프(30)를 제거한다. 이에 따라, 도 2b에 나타내는 배선 기판(100A)이 완성된다.

[0097] 다음으로, 도 9d에 나타내는 바와 같이, 폴리이미드 테이프에 의해 실현되는 테이프 형상의 기판(113)을 테이프 형상의 기판(113)의 길이 방향으로 절단한다. 여기에서, 테이프 형상의 기판(113)은, 도 1에 나타내는 기판(110)을 모식적으로 테이프 형상으로 나타낸 것이다.

[0098] 도 9d에는, 단일의 배선 기판(100A)이 되는 배선부를 부호 101로 나타낸다. 도 9d 및 도 9d 이후의 도면에서는, 배선부(101)는 Y축 방향으로 2개 나열되어 있는 것으로 한다. 도 9d의 처리에서는, 절단된 테이프 형상의 기판(113)에 배선부(101)를 14개 포함하도록, 테이프 형상의 기판(113)의 절단이 행해진다.

[0099] 또한, 도 9e에 나타내는 바와 같이, 테이프 형상의 기판(113)이 테이프 형상의 기판(113)의 폭 방향으로 4개의 배선부(101)가 형성되는 경우에는, 테이프 형상의 기판(113)을 테이프 형상의 기판(113A, 113B)으로 분단한다. 이후, 도 9d에 나타내는 바와 같이, 테이프 형상의 기판(113A, 113B)을 각각 테이프 형상의 기판(113A, 113B)의 길이 방향에 있어서의 절단을 행하면 된다.

[0100] 다음으로, 도 10a에 나타내는 바와 같이, 복수의 방열판(180)이 형성된 프레임(181)을 준비한다. 각 방열판(180)의 네 코너는 선 형상의 접속부(182)에 의해 프레임(181)에 매달려 있다. 프레임(181)은 후프 형상의 금속재를 편평 가공 또는 에칭 가공함으로써 형성된다.

[0101] 도 10a에는, 프레임(181)의 일부(6개의 방열판(180)이 형성된 프레임(181) 부분)만을 프레임(181)의 길이 방향으로 나타내고 있다. 그러나, 프레임(181)은 실제로는 테이프 형상의 기판(113)(예를 들면, 도 9d 참조)에 대응해서 좌우로 긴 것이다.

[0102] 그리고, 도 10b에 나타내는 바와 같이, 프레임(181)에 형성된 각 방열판(180)에 접착 페이스트 또는 접착액을 도포해서 접착층(170)을 형성한다. 이후, 도 10c에 나타내는 바와 같이, 프레임(181) 상에 테이프 형상의 기판(113)을 부착한다. 도 10c의 공정에서, 각 접착층(170)은 대응하는 방열판(180)과 테이프 형상의 기판(113)을 접착한다. 선택적으로, 접착층(170)을 형성함에 있어서, 접착 페이스트 또는 접착액을 도포하는 대신에, 접착필름을 적층해도 된다.

[0103] 또, 테이프 형상의 기판(113)에는, 접착층(120), 배선(130), 열전도부(140), 절연층(150), 및 도금층(160)(예를 들면, 도 2a 및 도 2b 참조)이 형성되어 있다는 점에 유의해야 한다.

[0104] 도 10c의 처리가 종료되면, 테이프 형상의 기판(113)에서 개편화(예를 들면, 편평 처리, 다이싱 처리)를 수행한다. 이로써, 복수의 개편화된 배선 기판(100A)을 도 3에 도시된 상태로 출하할 수 있다. 이 개편화 공정에서, 프레임(181)에 대해서는 접속부(182)를 절단하면 된다.

[0105] 선택적으로, 개편화를 행하지 않고, 복수의 배선부(101)를 포함하는 시트 형상의 상태로 출하를 행해도 된다.

[0106] 이상, 도 10a 내지 도 10c에 도시된 예에서는, 방열판(180)에 접착층(170)을 미리 형성해둔 상태에서, 접착층(170)으로 방열판(180)과 테이프 형상의 기판(113)을 접착하고 있다. 선택적으로, 접착층(170)은, 방열판(180) 대신에 테이프 형상의 기판(113)에 미리 형성해 두어도 된다.

[0107] 도 11a에 나타내는 바와 같이, 테이프 형상의 기판(113)의 이면측에 접착층(170)을 미리 형성해 둔다. 이어서, 도 11c에 나타내는 바와 같이, 접착층(170)이 형성되어 있는 테이프 형상의 기판(113)의 이면측에 프레임(181)을 부착해도 된다. 접착층(170)은, 상응하는 배선부(101)(예를 들면, 도 10c 참조)의 위치에 대응하여 테이프 형상의 기판(113)의 이면의 영역에 형성하면 된다.

- [0108] 또한, 도 11b에 나타내는 바와 같이, 접착층(170)이 형성되어 있는 테이프 형상의 기판(113)의 이면측에 테이프 형상의 접착층(171)이 형성될 수 있다. 이어서, 도 11c에 나타내는 바와 같이, 테이프 형상의 접착층(171)에 의해 테이프 형상의 기판(113)의 이면측에 프레임(181)을 부착해도 된다. 선택적으로, 테이프 형상의 접착층(171) 대신에, 접착제를 도포해도 된다.
- [0109] 또한, 도 12a 내지 도 12d에 나타내는 바와 같이, 미리 개편화된 방열판(180)을 테이프 형상의 기판(113)의 이면측에 부착해도 된다.
- [0110] 즉, 도 12a에 나타내는 바와 같이, 먼저 테이프 형상의 기판(113)의 이면측에 접착층(170)을 형성한다. 이어서, 도 12b에 나타내는 바와 같이, 접착층(170)이 형성되어 있는 테이프 형상의 기판(113)의 이면측에 방열판(180)을 형성한다. 접착층(170)은, 상응하는 배선부(101)(예를 들면, 도 10c 참조)의 위치에 대응하여 테이프 형상의 기판(113)의 이면의 영역에 형성하면 된다.
- [0111] 또한, 도 12c에 나타내는 바와 같이, 접착층(170)이 형성되어 있는 테이프 형상의 기판(113)의 이면측에 테이프 형상의 접착층(171)이 형성될 수 있다. 이어서, 도 12d에 나타내는 바와 같이, 테이프 형상의 접착층(171)에 의해 테이프 형상의 기판(113)의 이면측에 방열판(180)을 형성해도 된다. 선택적으로, 테이프 형상의 접착층(171) 대신에, 접착제를 도포해도 된다.
- [0112] 도 12b 및 도 12d의 처리 후에는, 개편화(예를 들면, 편평 처리, 다이싱 처리)를 행함으로써, 복수의 개편화된 배선 기판(100A)을 도 1 내지 도 3에 도시된 상태로 출하할 수 있다.
- [0113] 선택적으로, 개편화를 행하지 않고, 복수의 배선부(101)를 시트 형상의 상태로 출하를 행해도 된다.
- [0114] 이상에 의해, 실시형태 1의 배선 기판(100A)의 제조가 완료된다.
- [0115] 실시형태 1의 배선 기판(100A)은, 열전도부(140)에 의해 배선(130)과 방열판(180)이 서로 열적으로 접속되어 있다. 열전도부(140)는 구리제이기 때문에, 폴리아미드제의 기판(110)에 비하면 열전도율이 매우 높다. 또한, 열전도부(140)의 하단과 방열판(180)을 접속하는 접착층(170)은 열전도율이 높은 접착제이기 때문에, 열전도부(140)와 방열판(180) 사이의 열저항을 작게 할 수 있다.
- [0116] 이 때문에, 도금층(160)에 LED(190)를 접속한 상태로 사용했을 경우에도, LED(190)가 발생시키는 열을 도금층(160A)으로부터 열전도부(140)를 통해서 방열판(180)에 효율적으로 전달할 수 있다. 이로써, 배선 기판(110A)의 방열성을 대폭 개선할 수 있다.
- [0117] 즉, 기판(110)의 한쪽의 면에 접속되는 전자 부품의 발열을, 기판(110)의 한쪽의 면과는 다른 쪽의 기판(110)의 다른 면 측에 배설되는 방열판(180)에 효율적으로 전달할 수 있다.
- [0118] 이상과 같이, 본 발명의 실시형태 1에 따르면, 기판(110)의 한쪽의 면에 접속되는 전자 부품의 발열을, 기판(110)의 한쪽의 면과는 다른 쪽의 기판(110)의 다른 면 측에 배설되는 방열판(180)에 효율적으로 전달할 수 있어, 방열성을 대폭 개선한 배선 기판(100A)을 제공할 수 있다.
- [0119] 또한, 실시형태 1의 배선 기판(100A)에서는, 배선(130)과 버스 라인(131)이 서로 이간해 있다. 그리고, 도금층(160)을 형성하기 위한 전해 도금 공정은, 열전도부(140) 및 비어(141)의 하단에 구리박(20)을 접촉시킨 상태에서, 버스 라인(131)으로부터 비어(141), 구리박(20), 및 열전도부(140)를 거쳐서 배선(130)에 금전하고 있는 상태에서 행해진다.
- [0120] 따라서, 배선 기판(100)의 개편화를 행한 후에, 개편화된 배선 기판(100A)의 절연층(150)으로부터 배선(130) 등의 금속 부재가 돌출하는 것이 방지될 수 있다.
- [0121] 여기에서, 버스 라인(131)(배선(130)으로부터 이간됨)으로부터 구리박(20)(예를 들면, 도 9a, 도 9b 참조)을 통해서 배선(130)에 금전을 행하는 대신에, 기판(110)의 표면 상에서 배선(130)과 버스 라인(131)을 추가의 배선(들)으로 서로 접속하고, 이 추가의 배선을 통해서 버스 라인(131)으로부터 배선(130)에 금전을 행하는 것을 생각할 수 있다(하기의 비교예에서 상세히 기술됨). 이 경우에, 상기 추가의 배선은 절연층(150)을 관통해서 배선(130)과 버스 라인(131)을 접속하게 된다.
- [0122] 이렇게 기판(110)의 표면 상에서 배선(130)과 버스 라인(131)을 추가의 배선으로 접속하는 구성으로 인해, 개편화 시에, 절연층(150)을 관통하는 추가의 배선을 절단하게 된다. 따라서, 개편화 후의 개편화된 배선 기판(최종 제품)(100A)의 절연층(150)의 측면에는, 상기 추가의 배선의 절단부(들)가 남게 된다.

- [0123] 이러한 추가의 배선의 절단부는, 예를 들면 배선 기판(100A)을 사용할 때에, 단락 또는 녹 등의 원인이 될 우려가 있다.
- [0124] 그러나, 실시형태 1의 배선 기판(100A)에는, 절연층(150)을 관통하는 추가의 배선은 존재하지 않기 때문에, 단락 또는 녹의 원인을 배제할 수 있다. 이로써, 신뢰성이 높은 배선 기판(100A)을 제공할 수 있다.
- [0125] 이상, 실시형태 1의 배선 기판(100, 100A)에 대하여 설명했지만, 배선(130A 내지 130E)과, 도금층(160A1 내지 160E3)의 형상은, 전술한 형상에 한하지 않는다.
- [0126] 이들 배선(130A 내지 130E)과 도금층(160A1 내지 160E3)의 형상은, 예를 들면 배선 기판(100, 100A)에 실장하는 전자 부품의 배치, 또는 배선(130)의 용도 등에 따라 변경될 수 있다.
- [0127] 본 발명의 전술한 실시형태에서는, 배선(130) 및 버스 라인(131)이 접착층(120)을 개재해서 기판(110) 상에 형성되어 있다.
- [0128] 선택적으로, 배선(130) 및 버스 라인(131)은 다음과 같이 형성해도 된다. 우선, 절연 수지 필름(예를 들면, 폴리이미드)으로 이루어진 기판(110)의 표면에 직접 금속층을 형성한다. 상기 금속층은 예를 들면, 무전해 도금, 스퍼터링, 또는 구리를 사용한 전해 도금 등으로 형성될 수 있다. 다음으로, 기판(절연 수지 필름)(100)에 레이저 가공 등으로 관통 구멍을 형성한다. 다음으로, 금전층으로서 금속층을 사용하는 전해 도금으로 열전도부(140) 및 비어(141)를 형성한다. 그리고, 금속층을 에칭함으로써 배선(130) 및 버스 라인(131)을 형성해도 된다.
- [0129] 선택적으로, 배선(130) 및 버스 라인(131)을 다음과 같이 형성해도 된다. 우선, 금속박(예를 들면, 구리박) 상에 절연 수지(예를 들면, 폴리이미드)를 도포해서 절연 수지 필름을 형성한다. 다음으로, 절연 수지 필름에 관통 구멍을 형성한다. 이어서, 금전층으로서 금속층을 사용하는 전해 도금으로 열전도부(140) 및 비어(141)를 형성한다. 그리고, 금속층을 에칭해서 배선(130) 및 버스 라인(131)을 형성한다.
- [0130] 또한, 본 발명의 전술한 실시형태에서는, 배선 기판(100A)에 LED(190)를 실장하고 있다. 선택적으로, 배선 기판(100A)에는, 예를 들면, BGA(Ball Grid Array) 패키지에 의한 LSI(Large Scale Integrated Circuit)를 실장해도 된다.
- [0131] 도 13은 실시형태 1의 변형예에 따른 배선 기판(100B)의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0132] 변형예의 배선 기판(100B)은, 배선 기판(100B)의 방열판(180A)이 절연 재료로 형성되어 있으며, 열전도부(140)의 일단부가 접착층(170)을 개재하지 않고 방열판(180A)에 직접 접속되어 있는 점이 실시형태 1의 배선 기판(100A)(예를 들면, 도 2b 참조)과 상이하다.
- [0133] 방열판(180A)으로서는 세라믹(예를 들면, 알루미나, 질화알루미늄) 또는 실리콘제의 방열판을 사용할 수 있다. 또, 방열판(180A)이 실리콘으로 형성된 경우에는, 방열판(180A)의 표면에 산화막 등의 절연막을 설치한다. 방열판(180A)이 세라믹과 같은 절연 재료로 형성된 경우에는, 열전도부(140)를 개재해서 방열판(180A)을 배선(130A~130E)에 직접 접속해도, 배선(130A~130E)의 전위에 영향을 주지 않는다.
- [0134] 이 때문에, 절연 재료로 제작된 방열판(180A)을 사용할 경우에는, 접착층(170)을 개재하지 않고 열전도부(140)를 직접 방열판(180A)에 접속할 수 있다. 즉, 열전도부(140)의 일단(도 13 중의 하단)은, 방열판(180A)에 가압되어, 방열판(180A)의 표면에 직접 접촉해 있다.
- [0135] 이렇게 열전도부(140)를 직접 방열판(180A)에 접속할 경우에는, 접착층(170)은 열전도부(140)를 피하도록 패터닝한 것을 사용하면 된다.
- [0136] <비교예>
- [0137] 하기의 비교예에서는, 배선(130)과 버스 라인(131)이 기판(110)의 표면 상에서 접속되어 있다. 비교예에서는, 이하, 실시형태 1의 배선 기판(100, 100A)과 같은 구성 요소에는 동일 부호를 부여하고, 그 설명을 생략한다.
- [0138] 도 14는 비교예의 배선 기판(10)을 나타내는 평면도이다. 도 15a 및 도 15b는 도 14에 있어서 파선으로 둘러싼 부분을 확대해서 나타내는 도면이며, 도 15a는 상기 부분의 평면도, 도 15b는 도 15a에 있어서의 B-B 화살표 방향 단면을 나타내는 도면이다. 도 14, 도 15a 및 도 15b는, 기본적으로 실시형태 1의 도 1, 도 2a 및 도 2b에 대응한다. 그러나, 도 14, 도 15a 및 도 15b는, 도금층(160)을 형성하기 전의 상태를 나타낸다.
- [0139] 비교예의 배선 기판(10)은, 배선(130)과 버스 라인(131)이 배선(11, 12, 및 13)에 의해 접속되어 있다.

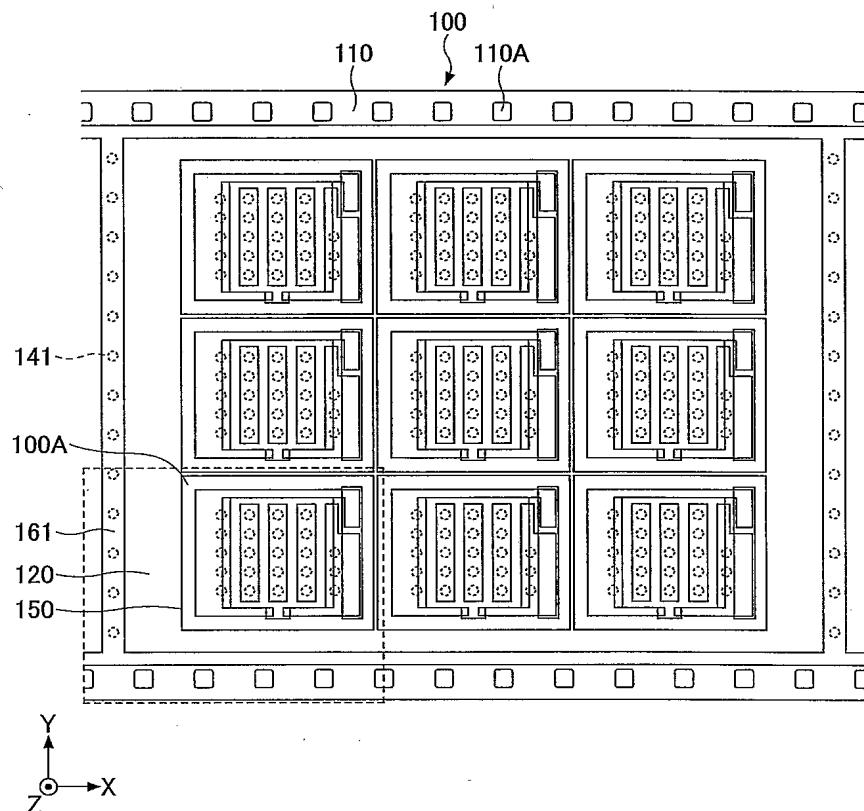
- [0140] 특히, 배선(11)은 버스 라인(131)과 배선(12)을 접속하는 부분이다. 배선(12)은, 평면에서 보았을 때에 직사각형 환형상이며, 배선(130A 및 130E)의 주위에 형성되어 있다. 배선(12)은 절연층(150)으로 덮여 있다. 배선(13)은 배선(12)과 배선(130A 및 130E)을 접속하는 부분이다.
- [0141] 이러한 비교예의 배선 기판(10)에 있어서, 도금층(160)(도 2a 및 도 2b 참조)을 형성하기 위한 전해 도금 처리는, 버스 라인(131)으로부터 배선(11, 12, 13)을 통해서, 배선(130A~130E)에 급전을 행한 상태에서 행해진다.
- [0142] 따라서, 배선 기판(10)(도 14, 도 15a, 도 15b에 도시됨)에 도금층(160)(도 2a 및 도 2b 참조)을 형성한 후에도 15a에 나타내는 파선을 따라 개편화를 행하면, 개편화 후의 배선 기판(10)의 절연층(150)으로부터 배선(11)이 노출하게 된다.
- [0143] 이렇게 노출된 배선(11)은 배선 기판(10)의 단락 또는 녹 등의 원인이 될 우려가 있다.
- [0144] 또한, 도 14, 도 15a 및 도 15b에 나타내는 비교예의 배선 기판(10)에서는, 전해 도금 후에 배선(13)을 에칭할 필요가 있다. 이는 배선 기판(10)을 제조하는 공정 수를 증가시켜, 결국 제조 비용이 상승한다.
- [0145] 이에 반하여, 실시형태 1의 배선 기판(100A)에는, 절연층(150)을 관통하는 배선은 존재하지 않기 때문에, 단락 또는 녹의 원인을 배제할 수 있다. 이로써, 신뢰성이 높은 배선 기판(100A)을 제공할 수 있다. 또한, 배선(13)을 에칭할 필요가 없기 때문에, 제조 비용이 절감될 수 있다.
- [0146] <실시형태 2>
- [0147] 실시형태 2의 배선 기판(200)은, 도금층(160)의 형성 방법이 실시형태 1의 배선 기판(100, 100A)과 상이하다는 점에서, 실시형태 1의 배선 기판(100, 100A)과 상이하다. 또한, 이 차이로 인해, 배선 기판(200)의 구조가 실시형태 1의 배선 기판(100, 100A)과 상이하다. 실시형태 2의 배선 기판(200)에 있어서, 실시형태 1의 배선 기판(100, 100A)과 같은 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 그 설명을 생략한다.
- [0148] 도 16은, 도금 처리용 스파저(sparger)(210)에 배선 기판(200)을 설치한 상태를 나타내는 도면이다.
- [0149] 실시형태 2의 배선 기판(200)은, 개편화를 행하기 전의 상태에서, 버스 라인(131)(예를 들면, 도 1, 도 2a 및 도 2b 참조)을 갖지 않는다.
- [0150] 도 16에 나타내는 배선 기판(200)은, 도 3에 나타내는 실시형태 1의 배선 기판(100A)과 마찬가지로 개편화를 행한 후의 것이다. 그러나, 도 16에는, 도금층(160)을 형성하기 전의 상태를 나타낸다.
- [0151] 도 16에 나타내는 바와 같이, 스파저(210)에 배선 기판(200)을 설치하고, 열전도부(140)의 하단에 급전판(220)을 가압한다.
- [0152] 도 16에 나타낸 상태에서, 급전판(220)으로부터 열전도부(140)를 통해서 배선(배선층)(130)(130A~130E)에 급전을 행하고, 스파저(210)에 위치된 배선 기판(200)의 상면에 도금액을 공급함으로써, 전해 도금 처리를 행한다. 이로써, 도금층(160)(예를 들면, 도 3 참조)을 배선(130)(130A~130E) 상에 형성할 수 있다.
- [0153] 도 16에 나타낸 예는 개편화한 배선 기판(200)을 스파저(210)에 설치하고, 급전판(220)을 배선 기판(200)의 하측으로부터 열전도부(140)에 가압해서 전해 도금 처리를 행하는 형태에 대하여 설명했지만, 후술하는 방법에 의해, 테이프 형상의 배선 기판(즉, 개편화 전의 배선 기판(200))(200)에 대해서 전해 도금 처리를 행하는 것이 가능하다.
- [0154] 도 17은 본 발명의 실시형태 2의 배선 기판(200)의 제조 방법에 사용하는 도금 처리 장치(230)를 나타내는 도면이다.
- [0155] 도금 처리 장치(230)는, 루프(loop) 형상의 급전 벨트(231), 스파저 드럼(232), 및 애노드(233)를 갖는다.
- [0156] 급전 벨트(231)는, 4개의 가이드 롤러(231A)와 스파저 드럼(232)에 결쳐져 있다.
- [0157] 스파저 드럼(232)은 구동축(232A)에 의해 시계 방향으로 회전 구동된다. 스파저 드럼(232)은 외주면에 구멍부가 형성되어 있다. 애노드(233)로부터 분사되는 도금액을 스파저 드럼(232)의 외주면으로 분출시킨다.
- [0158] 또한, 스파저 드럼(232)의 옆에는 2개의 가이드 롤러(232B)가 배설되어 있다. 스파저 드럼(232)의 좌측의 가이드 롤러(232B)는 스파저 드럼(232)의 입구측에서 테이프 형상의 배선 기판(200A)을 안내하고, 스파저 드럼(232)의 우측의 가이드 롤러(232B)는 스파저 드럼(232)의 출구측에서 테이프 형상의 배선 기판(200A)을 안내한다.
- [0159] 애노드(233)는, 스파저 드럼(232)의 구동축(232A)의 상측에 배설되어 있으며, 도금액을 위쪽의 스파저 드럼

(232)에 분사한다.

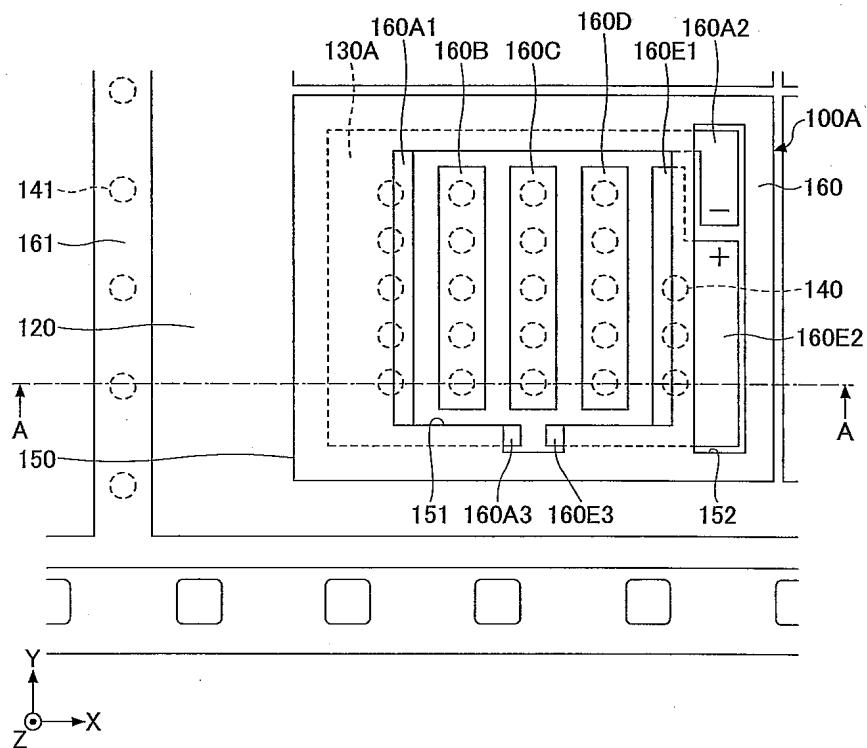
- [0160] 배선 기판(200A)은, 도 16에 나타내는 배선 기판(200)과 같이 개편화를 행하기 전의 테이프 형상의 기판이다. 도 17에 도시된 배선 기판(200A)은, 도 16에 나타내는 배선 기판(200)과는 위아래를 역으로 한 상태이다. 즉, 배선(130)(130A~130E)(예를 들면, 도 16 참조)은 도 17의 배선 기판(200A)의 하측에 위치된다. 이 상태에서, 배선 기판(200A)은, 배선 기판(200A)이 스파저 드럼(232)의 둘레에 걸쳐서, 스파저 드럼(232)의 위에 위치된 급전 벨트(231)에 의해 아래로 가압되는 상태에서, 스파저 드럼(232)에 의해 시계 회전 방향으로 안내된다.
- [0161] 배선 기판(200A)이 스파저 드럼(232)에 의해 안내될 때, 배선 기판(200A)의 열전도부(140)(예를 들면, 도 16 참조)의 단부(배선(130A~130E)에 접속되어 있는 단부와는 반대쪽의 단부)는, 급전 벨트(231)에 접촉해 있으며, 열전도부(140)를 개재해서 급전 벨트에 의해 급전이 행해진다.
- [0162] 또한, 배선 기판(200A)이 스파저 드럼(232)에 의해 안내될 때, 배선(130A~130E)은 스파저 드럼(232)에 접촉하며, 스파저 드럼(232)의 애노드(233)로부터 도금액이 공급된다.
- [0163] 이 때문에, 배선 기판(200A)은, 급전 벨트(231)와 스파저 드럼(232) 사이에서 안내되는 동안에, 배선(130)(130A~130E)이 열전도부(140)를 개재해서 급전 벨트(231)에 의해 급전되며, 애노드(233)로부터의 도금액이 스파저 드럼(232)을 개재해서, 배선(130)(130A~130E)의 표면에 공급된다.
- [0164] 따라서, 배선 기판(200A)이 급전 벨트(231)와 스파저 드럼(232) 사이에서 안내되는 동안에, 배선(130)(130A~130E)의 표면에 도금층(160)(예를 들면, 도 3 참조)이 형성된다.
- [0165] 결국, 전술한 방법에 의하면, 테이프 형상의 배선 기판(200A)에 대해서, 전해 도금 처리를 행할 수 있다. 따라서, 생산성이 향상될 수 있다.
- [0166] 이상, 본 발명의 실시형태 2의 배선 기판의 제조 방법에 따르면, 열전도부(140)를 이용해서 배선 기판(200, 200A)의 이면측으로부터 배선(130)에 급전을 행함으로써, 배선(130) 상에 도금층(160)을 형성할 수 있다.
- [0167] 실시형태 2의 방법에 의해 제조된 배선 기판(200, 200A)에는, 절연층(150)을 관통하는 배선은 존재하지 않기 때문에, 단락 또는 녹의 원인을 배제할 수 있다. 이로써, 신뢰성이 높은 배선 기판(200, 200A)을 제공할 수 있다.
- [0168] 또한, 실시형태 1의 배선 기판(100A)과 마찬가지로, 접착층(170)으로 방열판(180)을 부착하면, 기판(110)의 한쪽의 면에 접속되는 전자 부품의 발열을, 기판(110)의 한쪽의 면의 반대쪽의 기판(110)의 다른 쪽의 면 측에 배설되는 방열판(180)에 효율적으로 전달할 수 있는 배선 기판(200A)을 제공할 수 있어, 방열성을 대폭 개선할 수 있다.
- [0169] 여기에 인용된 모든 예 및 종래의 언어는 본 발명자가 기술을 발전시키는데 기여한 개념 및 본 발명을 독자가 이해하는 것을 도울 목적으로 의도된 것이며, 앞서 특별히 인용된 예 및 조건에 한하지 않고, 명세서 내의 예들의 구성이 발명의 우열을 나타내는 것에 관련되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명의 예시적인 실시형태를 상세히 설명했지만, 본 발명의 정신 및 범위로부터 일탈함이 없이, 다양한 변형, 대체 및 변경이 가능하다는 점을 이해해야 한다.

도면

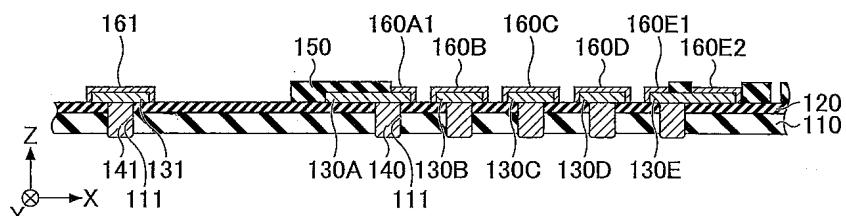
도면1



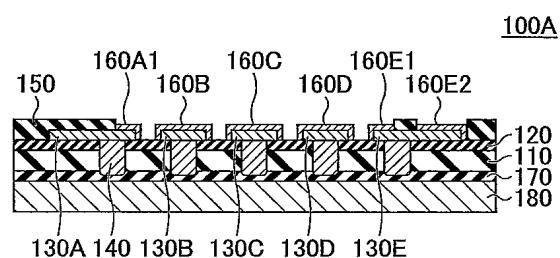
도면2a



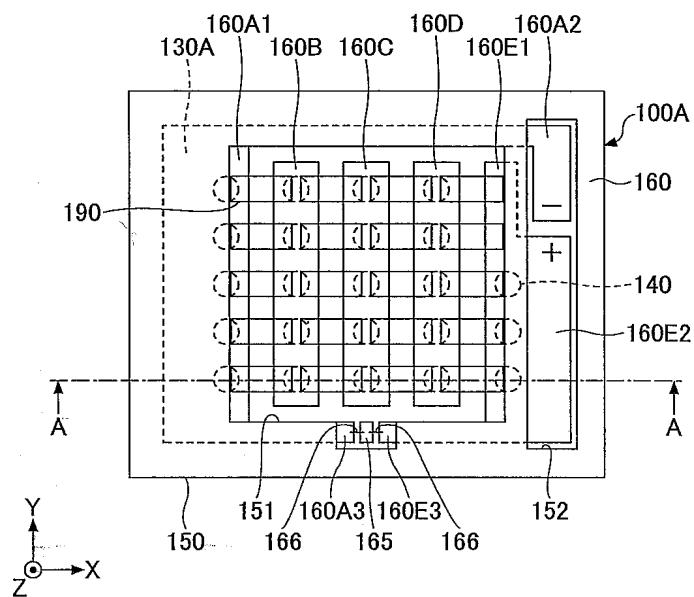
도면2b



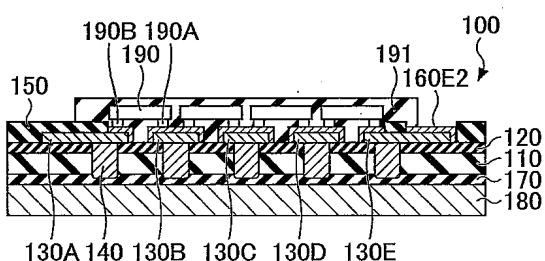
도면3



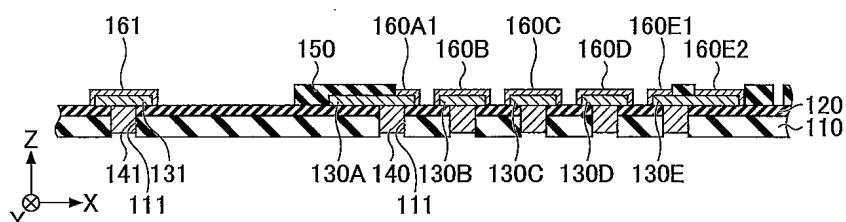
도면4



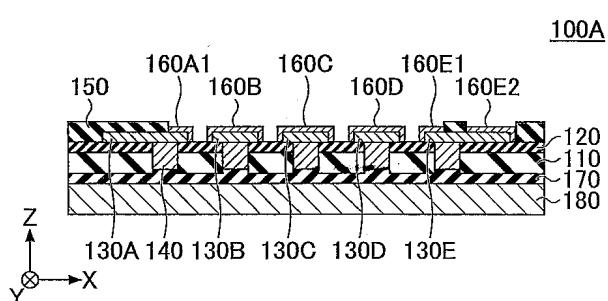
도면5



도면6a



도면6b



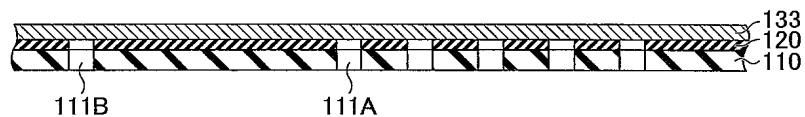
도면7a



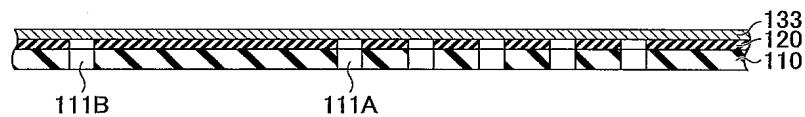
도면7b



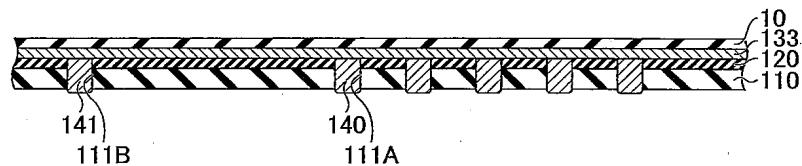
도면7c



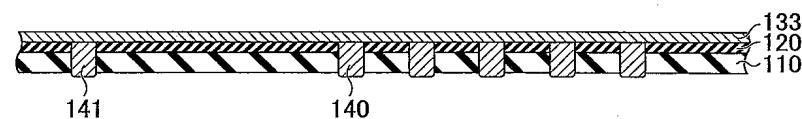
도면7d



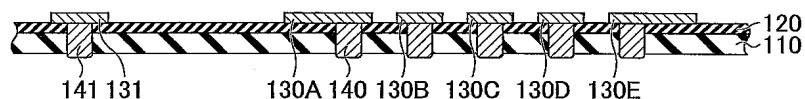
도면8a



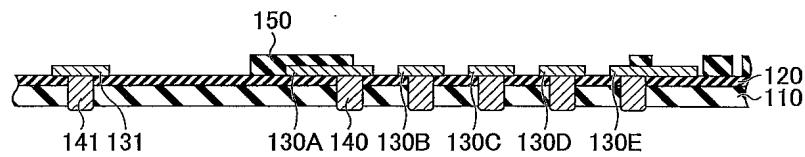
도면8b



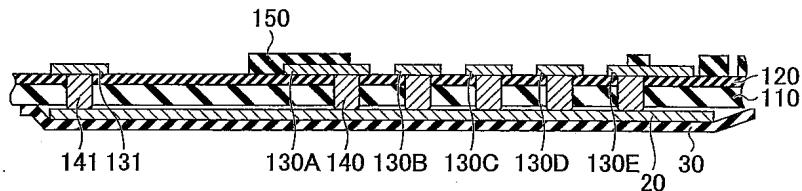
도면8c



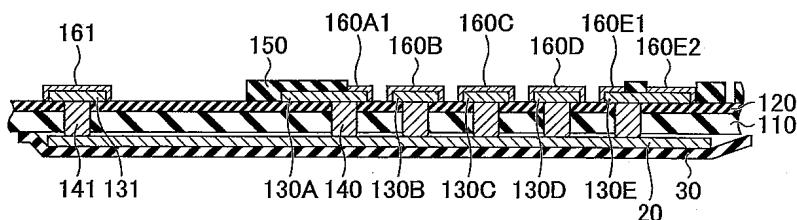
도면8d



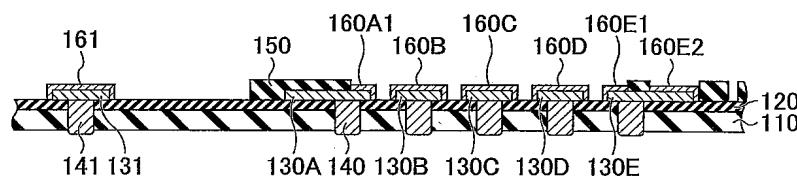
도면9a



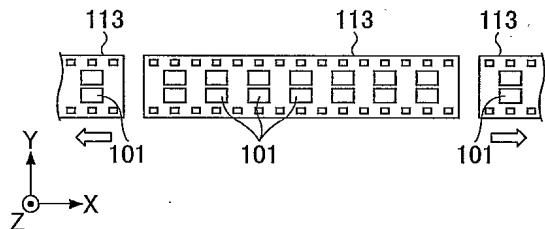
도면9b



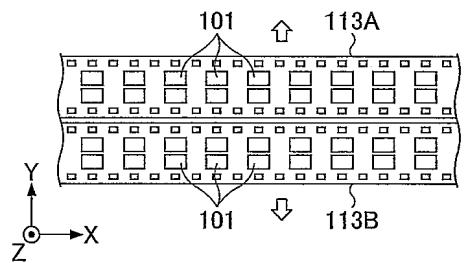
도면9c



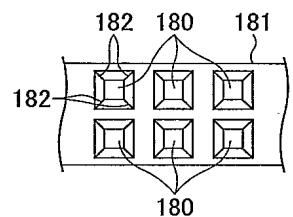
도면9d



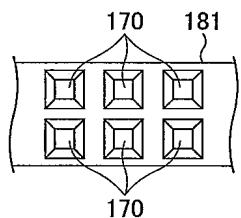
도면9e



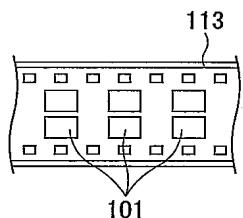
도면10a



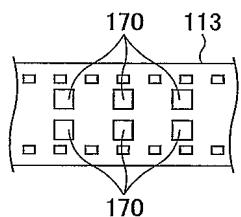
도면10b



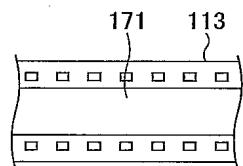
도면10c



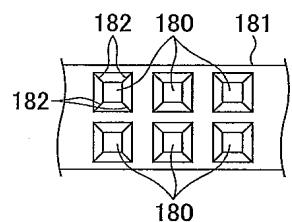
도면11a



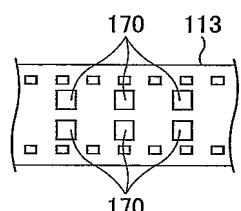
도면11b



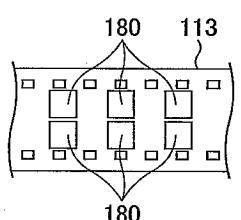
도면11c



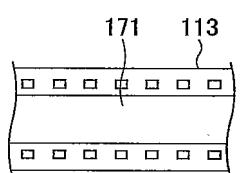
도면12a



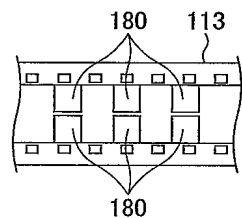
도면12b



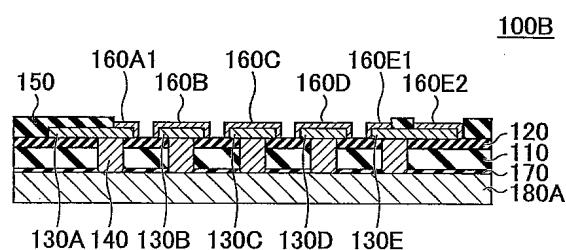
도면12c



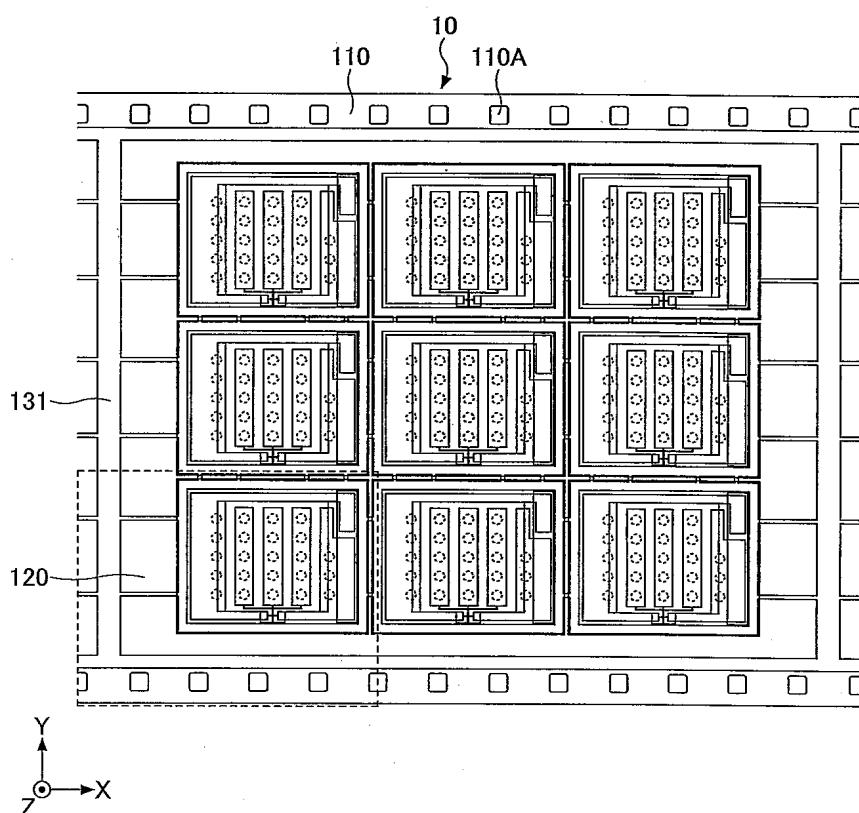
도면12d



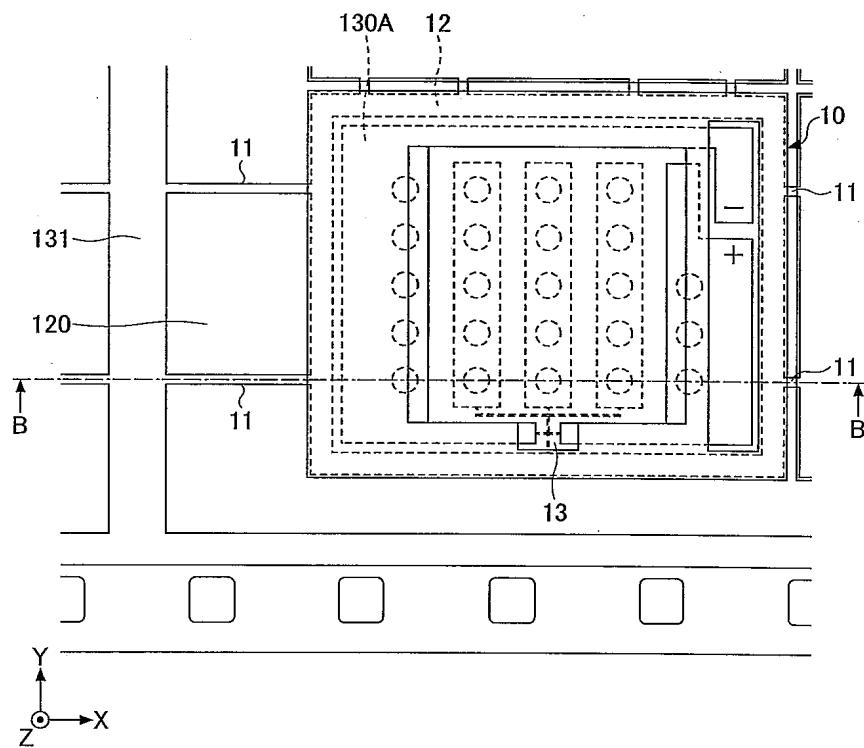
도면13



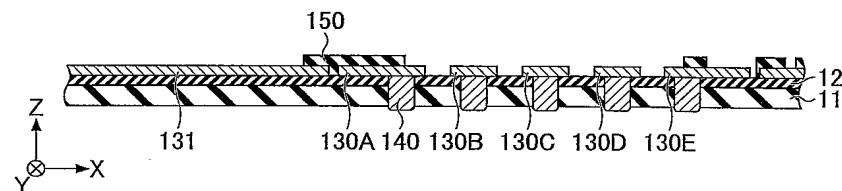
도면14



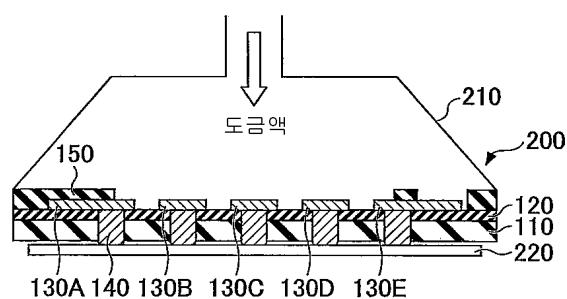
도면15a



도면15b



도면16



도면17

