



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년02월22일
 (11) 등록번호 10-1116725
 (24) 등록일자 2012년02월08일

(51) Int. Cl.
H05K 1/02 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0117236
 (22) 출원일자 2009년11월30일
 심사청구일자 2009년11월30일
 (65) 공개번호 10-2011-0060610
 (43) 공개일자 2011년06월08일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2007329371 A*
 KR1019980024348 A
 KR1020060087149 A
 KR1020070084980 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼포정보통신 (주)
 경기도 안산시 단원구 동산로 30, 중앙일보 3 5
 층 (원시동)
이성규
 경기도 용인시 수지구 신봉2로 72, LG자이2차 아
 파트 216동 903호 (신봉동)
 (72) 발명자
이성규
 경기도 용인시 수지구 신봉2로 72, LG자이2차 아
 파트 216동 903호 (신봉동)
최완우
 경기도 성남시 분당구 수내로 74, 금호아파트 11
 5동 1203호 (수내동)
 (74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 7 항

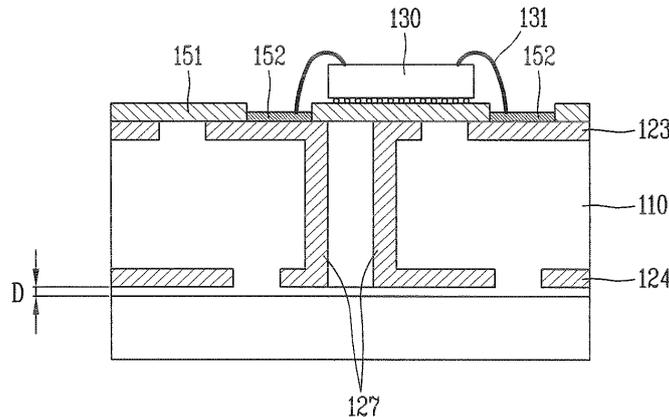
심사관 : 신재경

(54) 인쇄회로기판 조립체

(57) 요약

본 발명은 전자 소자를 구비하는 절연성 재질의 기판과, 상기 전자소자와 전기적으로 연결되며 상기 기판의 하부 영역에 형성되는 도전성 재질의 하부 패턴, 및 상기 기판의 하면에 장착되며 상기 전자소자에서 발생한 열을 외부로 방출시키는 금속 플레이트를 포함하고, 상기 하부 패턴은 상기 기판의 하부 영역을 열전달 공간으로 사용할 수 있도록 상기 기판의 하면으로부터 일정 깊이만큼 매립되어 형성되는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판 조립체를 개시한다.

대표도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

전자 소자를 구비하는 절연성 재질의 기판;

상기 전자소자와 전기적으로 연결되며, 상기 기판의 하부 영역에 형성되는 도전성 재질의 하부 패턴; 및

상기 기판의 하면에 장착되며, 상기 전자소자에서 발생한 열을 외부로 방출시키는 금속 플레이트를 포함하고,

상기 하부 패턴은 상기 기판의 하부 영역을 열전달 공간으로 사용할 수 있도록 상기 기판의 하면으로부터 일정 깊이만큼 매립되어 형성되며,

상기 금속 플레이트와 상기 하부 패턴의 사이에 상기 절연성 재질이 채워지도록, 상기 매립에 의하여 상기 하부 패턴의 하면은 상기 기판의 하면과 상기 일정 깊이만큼 이격되는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하부 패턴은 상기 기판이 반경화된 상태에서 열 프레스 가공에 의해 상기 기판의 내부로 매립되는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판 조립체.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기판의 상면에 형성되며, 상기 전자 소자와 하부 패턴을 전기적으로 연결하는 상부 패턴을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판 조립체.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 전자소자는 발광 다이오드를 포함하며,

상기 상부 패턴의 상면에는 상기 상부 패턴을 댄납으로부터 보호하며 상기 발광 다이오드에서 나온 빛을 반사시키기 위한 솔더 레지스트층이 형성되는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판 조립체.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 기판에는 상기 상부 및 하부 패턴을 전기적으로 연결하기 위한 비아홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판 조립체.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 기판에는 내벽이 경사지게 형성된 경사홀이 형성되며,

상기 경사홀의 내부에는 상기 전자소자가 장착되는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판 조립체.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 전자소자는 발광 다이오드를 포함하며,

상기 경사홀에는 상기 발광 다이오드의 빛을 반사시키기 위한 반사층이 형성되는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판 조립체.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자소자에서 발생한 열을 외부로 방출시키기 위한 방열구조를 구비한 인쇄회로기판 조립체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인쇄회로기판 조립체는 기판에 배선이 집적되어 다양한 소자들이 실장 되거나 소자 간의 전기적 연결이 가능하도록 구성되는 부품이다. 기술의 발전에 따라 다양한 형태와 다양한 기능을 갖는 인쇄회로기판 조립체들이 제조되고 있다.

[0003] 인쇄회로기판의 조립체 실장되는 전자소자들은 그 소형화 및 고집적화가 계속적으로 이루어지고 있으며, 이에 따라 이들 전자소자에서 발생하는 열이 회로의 동작에 영향을 미칠 수 있다.

[0004] 따라서, 인쇄회로기판 조립체에는 전자소자에서 발생한 열을 외부로 방출시키기 위한 방열 구조가 요구된다. 이러한 방열 구조로서, 기판에 금속 플레이트를 부착시키고, SiO₂, Al₂O₃, AlN 등을 이용한 필러가 적용된 프리프레그를 열전달의 매개체로 사용하고 있는 실정이다.

[0005] 그러나, 이러한 구조는 프리프레그의 값이 비싸 제조하는데 많은 비용이 소요됨과 아울러 기판 및 프리프레그의 두께로 인해 고효율의 열전달 효과가 발휘될 수 없는 문제가 있다. 아울러, 프리프레그와 금속 플레이트간의 접착력이 상대적으로 약하여 구조적으로 취약한 문제가 있다.

[0006] 따라서, 보다 저렴한 비용으로 고효율의 방열 구조를 구현하기 위한 많은 노력들이 이루어지고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 보다 저렴한 비용으로 고효율의 방열 효과의 구현이 가능한 인쇄회로기판의 방열 구조를 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

[0008] 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명은 전자 소자를 구비하는 절연성 재질의 기판과, 상기 전자소자와 전기적으로 연결되며 상기 기판의 하부 영역에 형성되는 도전성 재질의 하부 패턴, 및 상기 기판의 하면에 장착되며 상기 전자소자에서 발생한 열을 외부로 방출시키는 금속 플레이트를 포함하고, 상기 하부 패턴은 상기 기판의 하부 영역을 열전달 공간으로 사용할 수 있도록 상기 기판의 하면으로부터 일정 깊이만큼 매립되어 형성되는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판 조립체를 개시한다.

[0009] 상기 하부 패턴은 상기 기판이 반경화된 상태에서 열 프레스 가공에 의해 상기 기판의 내부로 매립될 수 있다.

[0010] 상기 기판의 상면에는 상기 전자 소자와 하부 패턴을 전기적으로 연결하는 상부 패턴이 형성될 수 있다. 상기 전자소자는 발광 다이오드를 포함하며, 상기 상부 패턴의 상면에는 상기 상부 패턴을 뿔납으로부터 보호하며 상기 발광 다이오드에서 나온 빛을 반사시키기 위한 솔더 레지스트층이 형성될 수 있다.

[0011] 상기 기판의 상부 영역에는 상기 전자 소자와 하부 패턴을 전기적으로 연결하는 상부 패턴이 형성될 수 있다. 상기 상부 패턴은 상기 기판에 의해 덮혀지도록 상기 기판의 내부에 매립되며, 상기 기판에 형성된 개구부를 통해 상기 전자 소자와 접속될 수 있다.

[0012] 상기 기판에는 상기 상부 및 하부 패턴을 전기적으로 연결하기 위한 비아홀이 형성될 수 있다.

[0013] 상기 기판에는 내벽이 경사지게 형성된 경사홀이 형성되며, 상기 경사홀의 내부에는 상기 전자소자가 장착될 수 있다. 아울러, 상기 전자소자는 발광 다이오드를 포함하며, 상기 경사홀에는 상기 발광 다이오드의 빛을 반사시키기 위한 반사층이 형성될 수 있다.

효과

[0014] 상기와 같은 구성의 본 발명에 의하면, 하부 패턴을 기관의 내부에 매립시켜 형성된 공간을 열전달 공간으로 사용하여 저렴한 비용으로 인쇄회로기판 어셈블리의 방열 구조를 구현할 수 있으며, 구조적으로 안정된 방열 구조의 구현이 가능하다.

[0015] 아울러, 본 발명은 전자소자에서 금속부재까지 열전달되는 열전달 패스의 길이를 감소시켜 열전달 효율을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명에 관련된 인쇄회로기판 조립체에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

[0017] 도 1 내지 도 7은 본 발명의 일실시예와 관련된 인쇄회로기판 조립체의 제조공정을 나타내는 도면들이다.

[0018] 먼저 도 1과 같이, 절연성 재질로 형성된 기관(110)의 적어도 일면에 도전체(121,122)를 형성시킨다. 기관(110)은 절연성 재질이라는 점에서 '절연부재'로 도 불릴 수 있다. 본 실시예에 의하면, 절연부재(110)의 상면과 하면에 제1도전체(121)와 제2도전체(122)를 각각 형성시켰다.

[0019] 절연부재(110)는 전자 소자(130, 도 7 참조)를 지지함과 아울러 전기 신호를 전달하기 위한 매개체로서의 기능을 하기 위한 것이다. 절연부재(110)는 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리이미드 등의 재질로 형성될 수 있다.

[0020] 본 실시예에 의한 제조방법에 따르면, 절연부재(110)로서 프리프레그(Prepreg)가 사용될 수 있다. 프리 프레그는 유리 섬유에 열경화성 수지를 침투시켜 반경화 상태로 형성시킨 것을 말한다.

[0021] 이와 같이, 반경화 상태의 절연부재(110)의 양면에 제1 및 제2도전체(121,122)를 위치시킨 후 이들을 열 프레스 시킴으로써, 제1 및 도전체(121,122)를 절연부재(110)에 부착시킬 수 있다. 이러한 도전체들(121,122)로서 구리 포일(copper foil)이 사용될 수 있다.

[0022] 도 1에서 설명된 공정과 달리 동박 적층판(CCL, copper clad laminate)의 사용도 가능하다. 이러한 경우, 위 과정을 수행할 필요 없이 동박 적층판에 이하의 공정들을 바로 수행하면 된다.

[0023] 다음으로, 도 2와 같이 절연부재(110)에 비아홀(118)을 형성시킨다. 비아홀(118)은 절연부재(110)를 드릴, 레이저 드릴로 가공하거나 금형을 이용한 펀치를 통해 형성시킬 수 있다.

[0024] 다음으로, 도 3과 같이 비아홀(118)에 도금층(127)을 형성시킨다. 도금층(127)은 비아홀(118)의 내벽에 형성되어 제1도전체(121)과 제2도전체(122)을 전기적으로 연결한다. 이에 따라, 제1 및 제2도전체(121,122)에 의해 각각 형성되는 상부 및 하부 패턴(123,124, 도 4 참조)이 전기적으로 연결될 수 있다.

[0025] 다음으로, 도 4와 같이 제1 및 제2도전체(121,122)를 각각 패터닝하여 회로패턴들(123,124)을 형성시킨다. 회로패턴들(123,124)은 절연부재(110)의 상부에 형성된 상부 패턴(123)과, 절연부재(110)의 하부에 형성된 하부 패턴(124)를 포함할 수 있다. 상부 및 하부 패턴(123,124)은 제1 및 제2도전체(121,122)를 일정 패턴으로 에칭함으로써 형성될 수 있다.

[0026] 아울러, 제1 및 제2도전체(121,122)에 에칭부들(125,126)을 형성시킨다. 에칭부들(125,126) 또한 회로패턴들(123,124)과 마찬가지로 제1 및 제2도전체(121,122)를 에칭함으로써 형성될 수 있다.

[0027] 다음으로, 도 5와 같이 상부 패턴(123)의 외면에 가이드 부재(141)들을 위치시키고, 하부 패턴(124)의 외면에 금속 플레이트(140)를 위치시킨 후, 이들에 열 프레스를 가한다.

[0028] 이에 따라, 도 6과 같이 상부 및 하부 패턴(123,124)이 반경화 상태의 절연부재(110) 내부로 매립되며, 상부 및 하부 패턴(123,124)은 절연부재(110)의 상부 및 하부 영역에 각각 형성되게 된다.

[0029] 가이드 부재(141)들은 상부 및 회로패턴(123,124)이 절연부재(110)의 내부로 매립되는 것을 가이드하기 위한 것으로서, 시트(sheet) 또는 플레이트(plate) 형태를 갖는다. 가이드 부재(141)로서 구리 포일(copper foil) 또는 비접착성 릴리즈 필름이 사용될 수 있다.

[0030] 금속 플레이트(140)는 비교적 가격이 저렴하면서 열전도성이 우수한 알루미늄 재질을 사용하는 것이 바람직하다.

[0031] 열프레스 공정에 따라 절연부재(110)를 이루는 물질이 에칭부(125,126)를 통과하게 된다. 이에 따라, 절연부재(110)를 이루는 물질은 가이드 부재(141)와 상부 패턴들(123)의 사이로 진입하여 가이드 부재들(141)과 상부 패턴(123)의 사이에 위치하게 된다. 아울러, 절연부재(110)를 이루는 물질은 하부 패턴(124)과 금속 플레이트

(140)의 사이로 진입하여 하부 패턴(124)와 금속 플레이트(140)의 사이에 위치하게 된다.

- [0032] 이에 따라 가이드 부재(141)와 상부 패턴(123)의 사이와, 하부 패턴(124)와 금속 플레이트(140)의 사이에는 절연부재(110)에 의한 박막(113,114)이 형성되며, 회로패턴들(123,124)은 이러한 박막(113,114)에 의해 덮혀지게 된다. 이러한 공정을 수행한 후, 반경화 상태의 절연부재들(110)를 경화시키면 가이드 부재(141)와 금속 플레이트(140)가 절연부재(110)에 부착되게 된다.
- [0033] 다음으로, 도 7과 같이, 가이드 부재(141)를 절연부재(110)로부터 제거한 후, 상부 패턴(123) 상면의 박막(113)을 제거하여 상부 패턴(123)을 노출시킨다. 그리고, 상부 패턴(123)의 상면에 상부 패턴(123)을 땀납으로부터 보호하기 위한 솔더 레지스트층(151), (Solder Resist layer)을 형성시킨다. 솔더 레지스트층(151)은 절연부재(110)에 장착되는 전자소자(130)가 발광 다이오드(LED)일 경우, 발광 다이오드에서 나온 빛을 반사하는 기능을 수행할 수 있다. 솔더 레지스트층(151)의 반사율을 향상시키기 위하여 백색의 솔더 레지스트층(151)을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0034] 그리고, 솔더 레지스트층(151)에 개구부(116)를 형성시키고, 개구부(116)를 통해 노출된 상부 패턴(123)에 산화처리를 가하여 산화 방지막(152)를 형성시킨다. 개구부(116)는 스크린 인쇄로 선택적인 인쇄를 하거나 리소그래피(lithography) 공정을 통해 형성할 수 있으며, 절연부재(110)를 약품, 플라즈마, 또는 레이저 등으로 에칭함으로써 형성할 수 있다.
- [0035] 다음으로, 도 8과 같이 절연부재(110)의 상면에 전자소자(130)를 장착시킨다. 전자소자(130)는 솔더링에 의해 절연부재(110)의 상면에 부착될 수 있다. 아울러, 전자소자(130)에는 상부 패턴(123)과의 전기적 연결을 위한 와이어(131)가 연결되며, 와이어(131)는 개구부(116)를 통해 상부 패턴(123)과 연결될 수 있다. 전자소자(130)는 이와 같은 와이어 본딩 방식뿐 아니라, 표면 실장 기술에 의해 절연부재에 장착되는 것도 가능하다.
- [0036] 도 8을 참조하면, 상기와 같은 공정에 의해 제조된 인쇄회로기판 조립체는 기관(110, 절연부재), 하부 패턴(124), 금속 플레이트(140) 등을 포함한다.
- [0037] 하부 패턴(124)은 기관(110)의 하부(lower portion)에 형성되어 있으며, 기관(110)에 구비된 전자 소자(130)와 전기적으로 연결된다. 하부 패턴(124)은 기관(110)의 하부를 열전달 공간으로 사용할 수 있도록 기관(110)의 하면으로부터 일정 깊이(D)만큼 매립되어 형성된다.
- [0038] 기관(110)의 상면에는 상부 패턴(123)이 형성되며, 그 상면에는 솔더 레지스트층(151)이 형성될 수 있다.
- [0039] 금속 플레이트(140)는 전자소자(130)에서 발생한 열을 외부로 방출시키는 기능을 한다. 전자소자(130)가 발광 다이오드(LED)와 같이 많은 열을 발생시키는 부품인 경우, 전자소자(130)에서 발생한 열은 상부 및 하부 패턴(123,124)으로 전달되게 되며, 전달된 열은 기관(110) 하부의 열전달 공간을 통해 금속 플레이트(140)까지 전달되게 되어 외부로 방출되게 된다.
- [0040] 본 발명은 하부 패턴(124)을 매립시켜 형성된 공간을 열전달 공간으로 사용하였다. 이에 따르면, 별도의 열전달을 위한 구성이 추가적으로 필요하지 않으며, 더욱이 열전달을 위한 구성과 기관(110)과의 부착이 필요없게 된다. 따라서, 저렴한 비용으로 인쇄회로기판 어셈블리의 방열 구조를 구현할 수 있으며, 구조적으로 안정된 방열 구조의 구현이 가능하다.
- [0041] 아울러, 열전달 패스(path)의 길이는 기관(110) 하부에 형성된 박막(114)의 두께(D)에 대응되므로, 열전달 패스의 길이를 박막(114)의 두께(D)로 줄일 수 있으며, 이에 따라 열전달 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0042] 도 9 내지 도 12는 본 발명의 다른 실시예와 관련된 인쇄회로기판 조립체의 제조공정을 나타내는 도면들이다.
- [0043] 앞선 실시예는 절연부재의 양면에 회로패턴이 형성된 양면 인쇄회로기판을 예시하였으나, 본 실시예는 절연부재의 한 면에만 회로패턴이 형성된 단면 인쇄회로기판을 예시하고 있다.
- [0044] 도 9과 같이, 절연부재(210, 기관)에 그 하면으로부터 일정 깊이만큼 매립된 하부 패턴(220)을 형성시킨다. 이러한 공정은 앞서 설명된 바와 같이 상부 및 하부 패턴(123,124)을 절연부재(110)에 매립시키는 것과 유사한 공정을 통해 수행될 수 있으며, 상세한 설명은 앞선 설명에 같음하기로 한다.
- [0045] 다음으로, 도 10와 같이 절연부재(210)에 경사홀(218)을 형성시킨다. 경사홀(218)은 그 내벽이 경사지게 형성되며, 기관(210)의 하부 방향을 따라 폭이 감소하도록 형성된다. 경사홀(218)은 기관(210)의 상면으로부터 하부 패턴(220)까지 형성될 수 있다. 경사홀(218)은 테이퍼 드릴(tapered drill)을 이용한 드릴 공정을 통해 형성 가능하다. 경사홀(218)은 레이저 드릴(laser drill)이나 약품 또는 플라즈마를 통해서도 형성 가능하다.

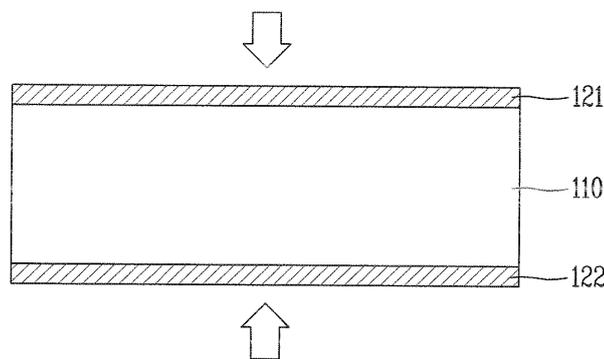
- [0046] 다음으로, 도 11과 같이 경사홀(218)에 반사층(227)을 형성시킨다. 반사층(227)은 광택성 재질(예를 들어, 구리, 은, 니켈, 팔라듐 등)의 금속을 도금함으로써 형성 가능하다. 본 실시예에서는 경사홀(218)의 내벽과 하부 패턴(220)의 상면에 동 도금을 수행함으로써 반사층(227)을 형성시켰다. 다만, 이러한 방식 뿐 아니라, 경사홀(218)의 내벽에만 광택성 재질의 금속을 도금한 구조도 가능하다 할 것이다.
- [0047] 다음으로, 도 12와 같이 절연부재(210)의 하면에 금속 플레이트(240)를 부착시킨다. 금속 플레이트(240)로서 앞선 실시예와 같이 알루미늄 재질을 사용할 수 있다. 절연부재(210)와 금속 플레이트(240)의 접착력을 강화시킬 수 있도록 금속 플레이트(240)에 브러쉬 연마, 플라즈마, 알칼리 등 중 적어도 하나를 이용하여 표면 요철을 형성시킨 후, 절연부재(210)와 금속 플레이트(240)를 열 프레스시킴으로써 이들을 부착시킬 수 있다.
- [0048] 그리고, 경사홀(218)의 내벽에 전자 소자(230)을 장착시킨다. 전자 소자(230)는 반사층(227)의 상면에 실장되어 하부 패턴(220)과 전기적으로 연결된다. 본 실시예에서는 전자 소자(230)로서 발광 다이오드(LED)를 사용하였다. 발광 다이오드(LED)에서 나온 빛은 반사층(227)에 의해 반사되어 외부로 확산되게 되며, 이에 따라 보다 빛이 확산되는 공간을 증가시킬 수 있게 된다.
- [0049] 본 실시예에 의한 인쇄회로기판 조립체는 기판(210), 하부 패턴(220), 및 금속 플레이트(240)를 포함하며, 하부 패턴(220)은 앞선 실시예와 마찬가지로 기판(210)의 하면으로부터 일정 깊이(d)만큼 매립되어 형성된다.
- [0050] 전자소자(230)에서 발생한 열은 도금층(227)을 통해 하부 패턴(220)으로 전달되며, 하부 패턴(220)으로 전달된 열은 그 하부의 열전달 공간을 통해 금속 플레이트(240)까지 전달되게 된다.
- [0051] 본 실시예 또한 하부 패턴(220)을 매립을 통해 열전달 패스의 길이가 감소된 방열 구조를 제공한다. 아울러, 발광 다이오드(230)를 경사홀(218)의 내부에 배치하여 인쇄회로기판 조립체의 전체 두께를 감소시켰으며, 발광 다이오드(230)의 빛이 반사층(218)에서 반사되도록 하여 발광 효과를 극대화시켰다.
- [0052] 이상에서 설명한 인쇄회로기판 조립체는 위에서 설명된 실시예들의 구성과 방법에 한정되는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

도면의 간단한 설명

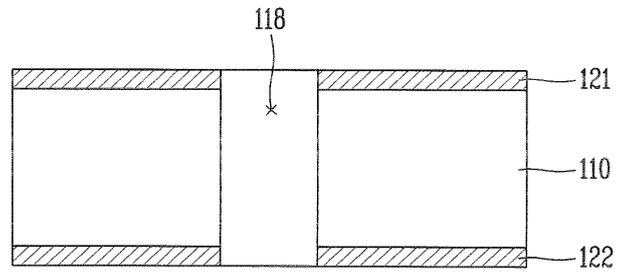
- [0053] 도 1 내지 도 8은 본 발명의 일실시예와 관련된 반도체 패키지의 제조공정을 나타내는 도면들.
- [0054] 도 9 내지 도 12는 본 발명의 다른 실시예와 관련된 반도체 패키지의 제조공정을 나타내는 도면들.

도면

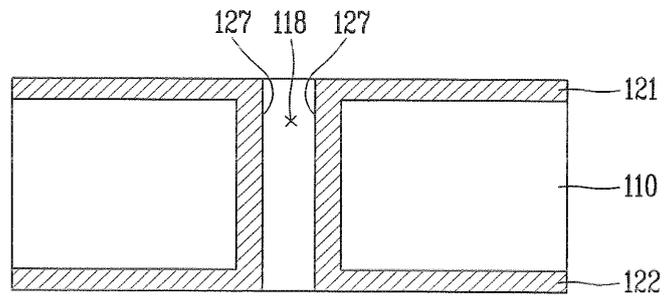
도면1



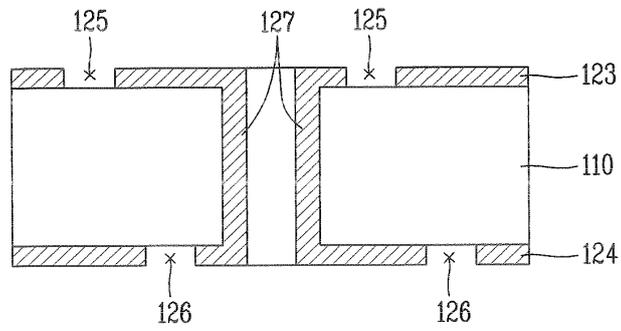
도면2



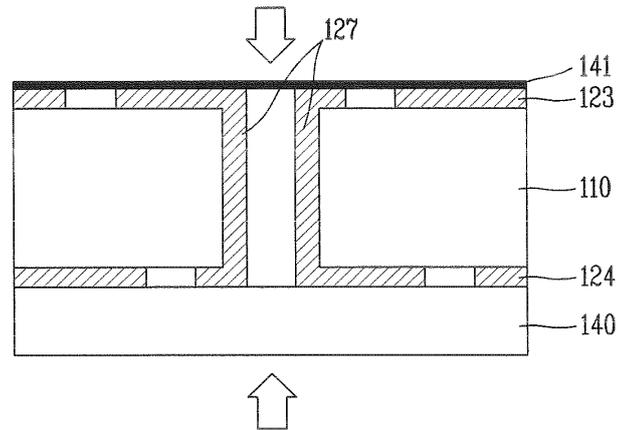
도면3



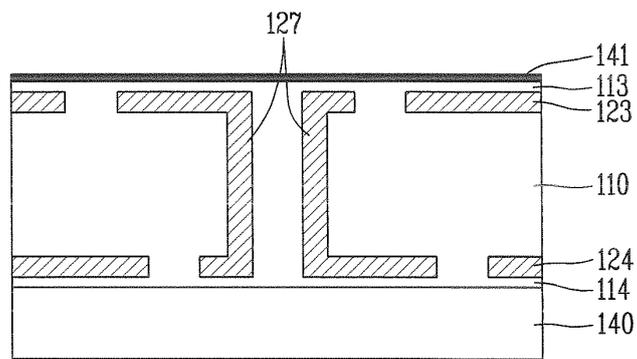
도면4



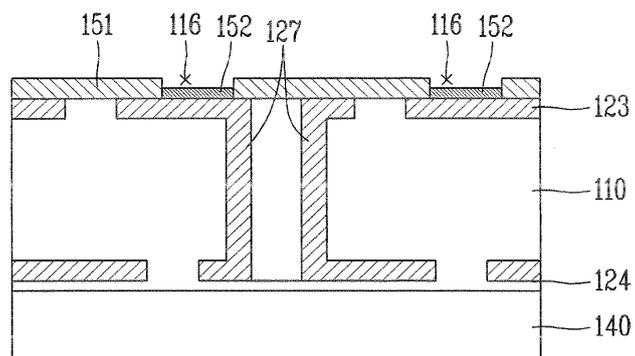
도면5



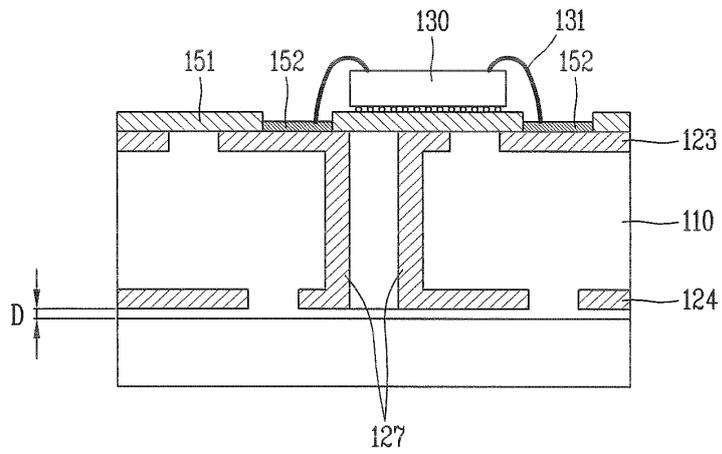
도면6



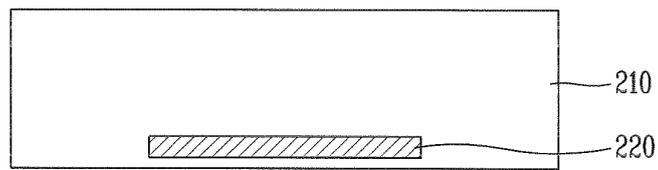
도면7



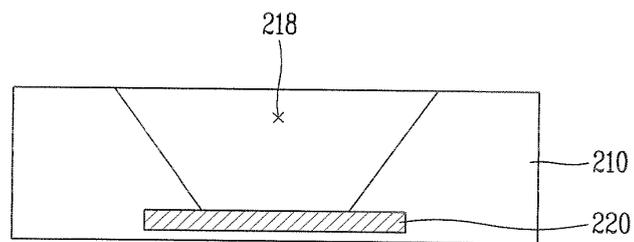
도면8



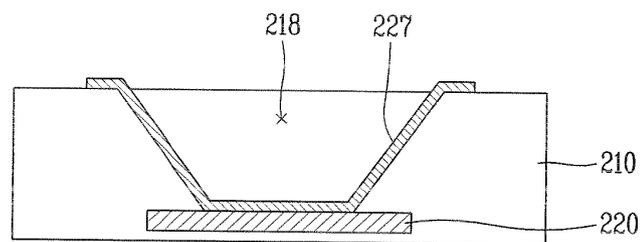
도면9



도면10



도면11



도면12

