



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월08일
 (11) 등록번호 10-1064026
 (24) 등록일자 2011년09월02일

(51) Int. Cl.
 H01L 33/62 (2010.01) H01L 33/64 (2010.01)
 H01L 33/60 (2010.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0013155
 (22) 출원일자 2009년02월17일
 심사청구일자 2009년02월17일
 (65) 공개번호 10-2010-0093975
 (43) 공개일자 2010년08월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100593937 B1*
 KR1020070074460 A*
 KR1020080051877 A*
 KR1020070050159 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지이노텍 주식회사
 서울특별시 중구 남대문로5가 541 서울스퀘어
 (72) 발명자
원정민
 광주 광산구 도천동 628-1 중흥2차아파트 112동 1302호
 (74) 대리인
서교준

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 진수영

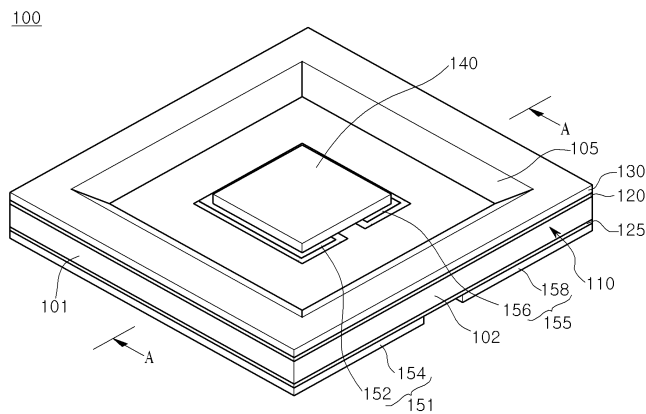
(54) 발광 디바이스 패키지 및 그 제조방법

(57) 요약

실시 예는 발광 디바이스 패키지 및 그 제조방법에 관한 것이다.

실시 예에 따른 발광 디바이스 패키지는, 제1 및 제2비아 홀이 형성된 캐비티를 포함하는 패키지 몸체; 상기 캐비티의 일측, 상기 제1비아 홀, 상기 패키지 몸체의 배면 일측에 연장된 제1전극; 상기 캐비티의 타측, 상기 제2비아 홀, 상기 패키지 몸체의 배면 타측에 연장된 제2전극; 상기 제 1 및 제2 전극에 연결된 발광 소자; 상기 제 1 및 제2전극과 상기 패키지 몸체 사이를 절연시켜 주는 절연층을 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

비아홀이 형성된 캐비티를 포함하는 패키지 몸체;
 상기 비아홀과 연결되어 상기 캐비티에 형성되어 있는 전극;
 상기 전극에 연결된 발광 소자;
 상기 전극과 상기 패키지 몸체 사이를 절연시켜 주는 절연층; 및
 상기 패키지 몸체 상면의 상기 절연층 위에 형성된 반사층을 포함하며,
 상기 반사층은 교대로 적층된 굴절률이 다른 비금속 재질의 제1매질과 제2매질을 포함하는 발광 디바이스 패키지.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 절연층은 상기 패키지 몸체의 상면, 상기 패키지 몸체의 하면, 상기 비아홀에 형성되는 발광 디바이스 패키지.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 패키지 몸체는 실리콘 재질인 발광 디바이스 패키지.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 반사층은 제1매질과 제2매질이 교대로 적층되며,
 상기 제1매질은 Al_2O_3 , SiO_2 , Fe_2O_3 중 어느 하나이고, 상기 제2매질은 TiO_2 를 포함하는 발광 디바이스 패키지.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 반사층은 서로 다른 굴절률을 갖는 상기 제1매질과 제2매질의 쌍을 4~15회 적층하는 발광 디바이스 패키지.

청구항 8

제1항에 있어서,
 상기 패키지 몸체의 외측면은 비 경사면인 발광 디바이스 패키지.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 발광 소자는 플립 본딩 방식, 다이 본딩, 와이어 본딩 중 적어도 하나로 탑재되며,

상기 비아홀은 원형 또는 다각형 형상을 갖고 적어도 한 개를 포함하는 발광 디바이스 패키지.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 패키지 몸체와 상기 전극 사이에 연결된 제너 다이오드를 포함하는 발광 디바이스 패키지.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 캐비티 위에 수지물 및 렌즈 중 적어도 하나를 포함하는 발광 디바이스 패키지.

청구항 12

패키지 몸체의 캐비티 영역에 제1 및 제2비아 홀을 형성하는 단계;

패키지 몸체의 상면, 하면 및 상기 제1 및 제2비아 홀에 절연층을 형성하는 단계;

상기 캐비티 영역, 상기 패키지 하면, 상기 제1비아 홀 및 상기 제2비아 홀에 제1 및 제2전극을 형성하는 단계;

상기 패키지 몸체의 상기 캐비티 영역, 상기 패키지 몸체 상면의 상기 절연층 위에 제1매질과 제2매질이 교대로 적층된 반사층을 형성하는 단계; 및

상기 캐비티 영역의 제1전극 및 제2전극에 발광 소자를 탑재하는 단계를 포함하는 발광 디바이스 패키지 제조 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 반사층의 상기 제1매질은 Al_2O_3 , SiO_2 , Fe_2O_3 중 어느 하나이고,

상기 제2매질은 TiO_2 인 발광 디바이스 패키지 제조방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 제1매질은 650Å~1300Å의 두께이고,

상기 제2매질은 450Å~900Å의 두께이며,

상기 반사층은 상기 제1매질 및 상기 제2매질의 쌍으로 4~15회 적층되는 발광 디바이스 패키지 제조방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 발광 소자는 플립 본딩, 다이 본딩, 와이어 본딩 중 적어도 한 방식으로 본딩되는 발광 디바이스 패키지 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 실시 예는 발광 디바이스 패키지 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 발광다이오드(LED: Light Emitting Diode)는 GaAs 계열, AlGaAs 계열, GaN 계열, InGaN 계열 및 InGaAlP 계열 등의 화합물 반도체 재료를 이용하여 발광 원을 구성할 수 있다.

[0003] 이러한 발광다이오드는 패키지화되어 다양한 색을 방출하는 발광 장치로 이용되고 있으며, 상기 발광 장치는 칼라를 표시하는 점등 표시기, 문자 표시기 및 영상 표시기 등의 다양한 분야에 광원으로 사용되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 실시 예는 고반사층을 갖는 발광 디바이스 패키지 및 그 제조방법을 제공한다.

[0005] 실시 예는 비아 구조를 통해 전극을 연결한 발광 디바이스 패키지 및 그 제조방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0006] 실시 예에 따른 발광 디바이스 패키지는, 제1 및 제2비아 홀이 형성된 캐비티를 포함하는 패키지 몸체; 상기 캐비티의 일측, 상기 제1비아 홀, 상기 패키지 몸체의 배면 일측에 연장된 제1전극; 상기 캐비티의 타측, 상기 제2비아 홀, 상기 패키지 몸체의 배면 타측에 연장된 제2전극; 상기 제1 및 제2 전극에 연결된 발광 소자; 상기 제1 및 제2전극과 상기 패키지 몸체 사이를 절연시켜 주는 절연층을 포함한다.

[0007] 실시 예에 따른 발광 디바이스 패키지 제조방법은, 패키지 몸체의 캐비티 영역에 제1 및 제2비아 홀을 형성하는 단계; 패키지 몸체의 상면, 하면 및 상기 제1 및 제2비아 홀에 절연층을 형성하는 단계; 상기 캐비티 영역, 상기 패키지 하면, 상기 제1비아 홀 및 상기 제2비아 홀에 제1 및 제2전극을 형성하는 단계; 상기 캐비티 영역의 제1전극 및 제2전극에 발광 소자를 탑재하는 단계를 포함한다.

효과

[0008] 실시 예는 광 효율을 개선시켜 줄 수 있다.

[0009] 실시 예는 WLP(Wafer Level Package) 패키지에서의 광도를 개선시켜 줄 수 있다.

[0010] 실시 예는 발광 소자의 탑재 영역 또는 캐비티 영역의 일부에 전극을 형성한 후 비아 구조로 외부에 연결될 수 있도록 함으로써, 효율적으로 방열을 수행할 수 있다.

[0011] 실시 예는 서로 다른 비금속 매질이 교대로 적층된 반사층을 발광 소자 둘레에 형성하여 광 효율을 개선시켜 줄 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시 예에 대하여 설명하면 다음과 같다. 이하, 실시 예를 설명함에 있어서, 각 층의 도면의 일 예이며, 도면의 두께로 한정하지는 않는다.

[0013] 도 1은 제1 실시 예에 따른 발광 디바이스 패키지를 나타낸 사시도이며, 도 2는 도 1의 A-A 측 단면도이다.

[0014] 도 1 및 도 2를 참조하면, 발광 디바이스 패키지(100)는 패키지 몸체(110), 절연층(120,125), 반사층(130), 발광 소자(140), 제1전극(151) 및 제2전극(155)을 포함한다.

[0015] 상기 패키지 몸체(110)는 실리콘(silicon) 재질을 이용한 wafer level package(WLP)로 형성될 수 있다. 상기 패키지 몸체(110)의 상부에는 소정 깊이의 캐비티(105)가 형성된다. 상기 캐비티(105)는 베이스 튜브 형태의 홈, 다각형 홈 또는 원형 홈 중 어느 한 형태로 형성될 수 있다. 상기 캐비티(105)의 둘레면(104)는 바닥면에 수직인 축을 기준으로 외측으로 소정 각도 경사지게 형성될 수 있다.

[0016] 상기 패키지 몸체(110)는 단일개의 칩 단위를 도시하였으나, 실리콘 웨이퍼 위에 매트릭스 형태로 제조한 후 커팅한 구조이며, 상기 커팅된 상기 패키지 몸체(110)의 외측면(101,102)은 비 경사면으로 이루어진다.

[0017] 상기 패키지 몸체(110)은 외측면(101,102)를 통해 금속층을 연결하는 구조가 아닌, 비아 구조를 통해 연결해 줌

으로써, 금속의 사용량을 줄일 수 있다.

- [0018] 상기 패키지 몸체(110)의 상면 및 하면에는 절연층(120,125)이 형성되며, 상기 절연층(120,125)는 산화막, 실리콘 열 산화막, AlN, SiC, 알루미늄, 실리콘 질화막 등의 여러 종류의 절연 재질로 형성될 수 있으며, 상기 재질로 한정하지는 않는다.
- [0019] 상기 제1전극(151) 및 상기 제2전극(155)은 비아 구조로 상기 패키지 몸체(110)의 캐비티 영역과 배면을 서로 연결시켜 준다.
- [0020] 상기 제1전극(151)은 제1상부 전극(152), 제1비아 전극(153), 제1하부 전극(154)으로 연결되며, 상기 제2전극(155)은 제2상부 전극(156), 제2비아 전극(157), 상기 제2하부 전극(158)을 포함한다.
- [0021] 상기 제1상부 전극(152)과 상기 제2상부 전극(156)은 상기 발광 소자(140)가 탑재되는 상기 캐비티(105) 영역의 센터 부분에 서로 이격되어 형성된다. 상기 제1비아 전극(153)의 일단은 상기 제1상부 전극(152)에 연결되며, 타단은 상기 제1하부 전극(154)에 연결된다. 상기 제2비아 전극(157)의 일단은 상기 제2상부 전극(156)에 연결되며, 타단은 상기 제2하부 전극(158)에 연결된다.
- [0022] 상기 제1비아 전극(153) 및 상기 제2비아 전극(157)은 상기 절연층(122)에 의해 패키지 몸체(110)와 절연되며, 단일개 또는 복수개로 형성될 수 있다.
- [0023] 여기서, 상기 제1 비아 전극(153) 및 상기 제2비아 전극(157)이 형성된 비아 홀(103)은 원 기둥 또는 다각 기둥 형상으로 형성될 수 있으며, 또한 방열 효율을 개선시켜 줄 수 있는 소정 면적으로 형성될 수 있다.
- [0024] 상기 패키지 몸체(110)의 캐비티(105)에는 발광 소자(140)가 적어도 한 개 이상 탑재되며, 상기 발광 소자(140)는 상기 제1상부전극(152) 및 상기 제2상부 전극(156)에 범프 등을 이용하여 플립 방식으로 탑재될 수 있다.
- [0025] 상기 발광 소자(140)는 예컨대, 청색 LED 칩, 녹색 LED 칩, 적색 LED 칩, 황색 LED 칩 등의 유색 LED 칩이거나, 자외선(UV) LED 칩으로 이루어질 수 있으며, 이러한 발광 소자(140)의 종류나 개수에 대해 한정하지는 않는다.
- [0026] 상기 반사층(130)은 상기 패키지 몸체(110)의 상면측 제1절연층(120) 위에 형성된다. 즉, 상기 반사층(130)은 비 금속 물질을 이용하여 상기 패키지 몸체(110)의 캐비티 영역을 포함하는 상면에 형성되므로, 금속 사용량을 줄일 수 있다.
- [0027] 상기 반사층(130)은 서로 다른 굴절률을 갖는 제1매질(131)과 제2매질(132)이 교대로 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0028] 상기 제1매질(131)은 저 굴절률을 갖는 비 금속 물질이며, 상기 제2매질(132)은 고 굴절률을 갖는 비 금속 물질로 이루어질 수 있다. 예컨대, 상기 제1매질은 Al₂O₃, SiO₂, Fe₂O₃ 중 어느 하나이고, 상기 제2매질은 TiO₂를 이용할 수 있다. 상기 TiO₂는 결정학적 방향에 따라서 굴절률에 차이가 발생하게 된다.
- [0029] 상기 반사층(130)은 상기 제1매질과 제2매질의 페어를 4~15 페어로 적층될 수 있다. 상기 제1매질은 650Å~1300Å의 두께이고, 상기 제2매질은 450Å~900Å의 두께로 형성될 수 있다.
- [0030] 여기서, Al₂O₃/TiO₂의 페어를 적층하고자 한 경우, 상기 각 매질의 두께는 발광 소자의 발광 파장에 따라 다르게 적층할 수 있다. 예컨대, 청색 파장의 경우 각 매질의 두께는, Al₂O₃ = 680Å ~ 730Å, TiO₂ = 480Å ~ 515Å로 형성할 수 있다. 녹색 파장의 경우 각 매질의 두께는, Al₂O₃ = 803Å ~ 865Å, TiO₂ = 570Å ~ 610Å로 형성할 수 있다. 적색 파장의 경우 각 매질의 두께는 1200Å~800Å로 형성할 수 있다. 이 경우 Al₂O₃/TiO₂의 페어는 광 반사율을 고려하여 적어도 5~10페어 정도로 형성될 수 있다. 이러한 반사층(130)은 Ag보다 높은 광 반사율을 갖고 있어, 광 반사 효율을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0031] 상기 패키지 몸체(110)에는 제1 및 제2도핑층(161,163)이 형성될 수 있다. 상기 제1 및 제2도핑층(161,163)은 상기 패키지 몸체(110)의 상면, 하면 등에 선택적으로 형성될 수 있으며, 상기 패키지 몸체(110)와 반대의 극성을 갖는 불순물을 확산시키거나 주입하여 형성시켜 줄 수 있다.
- [0032] 상기 제1 및 제2 도핑층(161,163)은 패키지 몸체(110)의 하면에 형성된 경우, 상기 제1도핑층(161)은 상기 패키지 몸체(110)과 상기 제1하부전극(154) 사이에 연결되고, 제2도핑층(163)은 상기 패키지 몸체(110)과 상기 제2하부 전극(158) 사이에 연결된다. 상기 제1 및 제2도핑층(161,163)은 제너 다이오드로 구현될 수 있다.

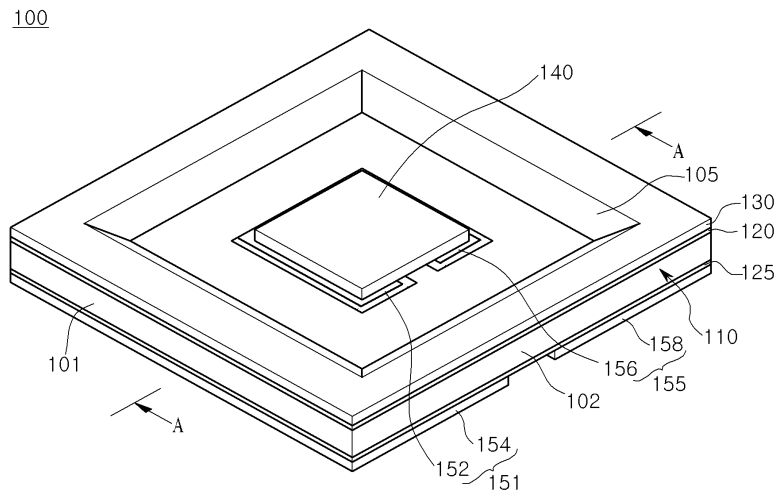
- [0033] 상기 캐비티(105) 영역에는 수지물(미도시)이 형성될 수 있으며, 상기 수지물은 투명한 실리콘 또는 에폭시 재료를 이용할 수 있으며, 상기 수지물에 적어도 한 종류의 형광체를 첨가할 수 있다.
- [0034] 상기 캐비티(105) 또는 수지물 위에는 렌즈(미도시)이 형성될 수 있으며, 상기 렌즈는 볼록 렌즈 또는 트랜스퍼 몰딩 방식에 의해 제조될 수 있는 렌즈의 형상을 포함할 수 있다.
- [0035] 도 3는 제1실시 예에 따른 발광 디바이스 패키지의 회로 구성도이다.
- [0036] 도 3을 참조하면, 발광 소자(140)와 제너 다이오드(160)를 서로 병렬로 연결시켜 줄 수 있다. 상기 발광 소자(140) 및 제너 다이오드(160)의 양단에는 제 1 및 제2전극(P1,P2)이 연결된다.
- [0037] 상기 제너 다이오드(160)는 양방향 문턱 전압을 갖는 양방향 제너 다이오드로 개시하였으나, 단방향 문턱 전압을 갖는 단방향 제너다이오드를 상기 발광 다이오드(D1)에 역 병렬로 연결할 수도 있으며, 상술한 기술 범위 내에서 선택적으로 상기 패키지 몸체에 구현할 수 있다.
- [0038] 도 4는 제2실시 예에 따른 발광 디바이스 패키지의 측 단면도이다. 제2실시 예를 설명함에 있어서, 제1실시 예와 동일한 부분에 대해서는 동일 부호로 처리하며, 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0039] 도 4를 참조하면, 발광 디바이스 패키지(100A)는 제1전극(151)의 제1상부 전극(152B)에는 발광 소자(141)가 다 이 본딩되고, 제2전극(155)의 제2상부전극(156)에는 상기 발광 소자(142)가 와이어(143)로 연결된다.
- [0040] 도 5는 제3실시 예에 따른 발광 디바이스 패키지의 측 단면도이다. 제3실시 예를 설명함에 있어서, 제1실시 예와 동일한 부분에 대해서는 동일 부호로 처리하며, 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0041] 도 5를 참조하면, 발광 디바이스 패키지(100B)는 제1전극(151)의 제1상부 전극(152B)에는 발광 소자(142)가 다 이 본딩되고, 제2전극(155)의 제2상부전극(156B)에는 상기 발광 소자(142)가 와이어(143)로 연결된다.
- [0042] 이상에서 본 발명에 대하여 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

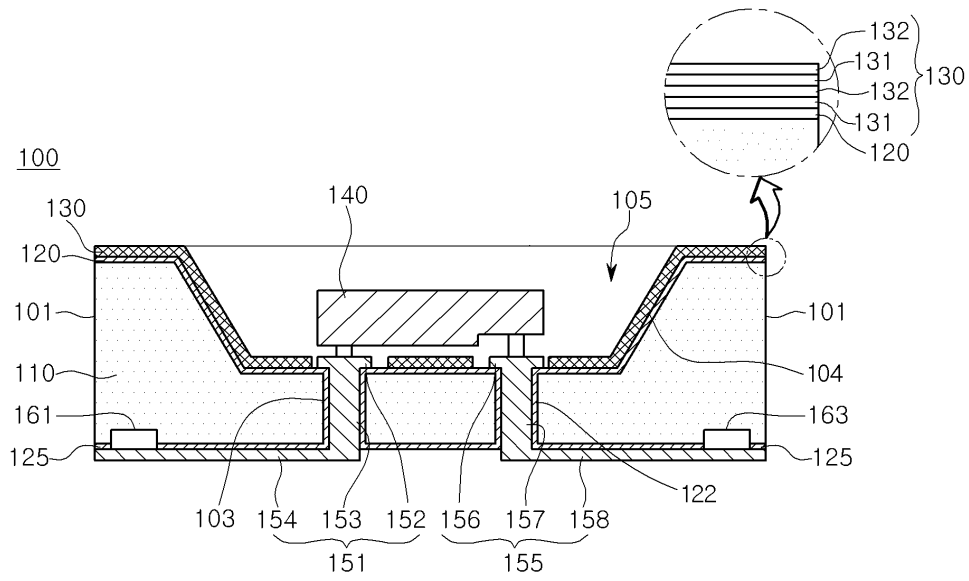
- [0043] 도 1은 제1실시 예에 따른 발광 디바이스 패키지를 나타낸 사시도이다.
- [0044] 도 2는 도 1의 A-A측 단면도이다.
- [0045] 도 3은 도 1의 회로 구성도이다.
- [0046] 도 4는 제2실시 예에 따른 발광 디바이스 패키지를 나타낸 측 단면도이다.
- [0047] 도 5는 제3실시 예에 따른 발광 디바이스 패키지를 나타낸 측 단면도이다.

도면

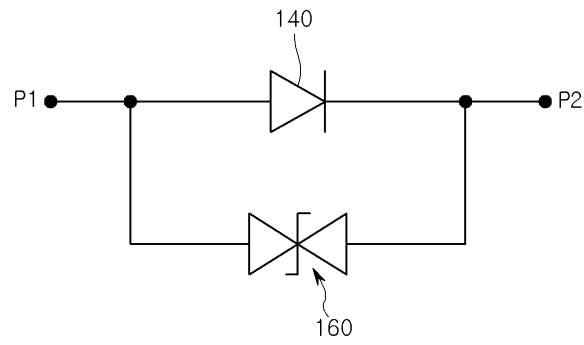
도면1



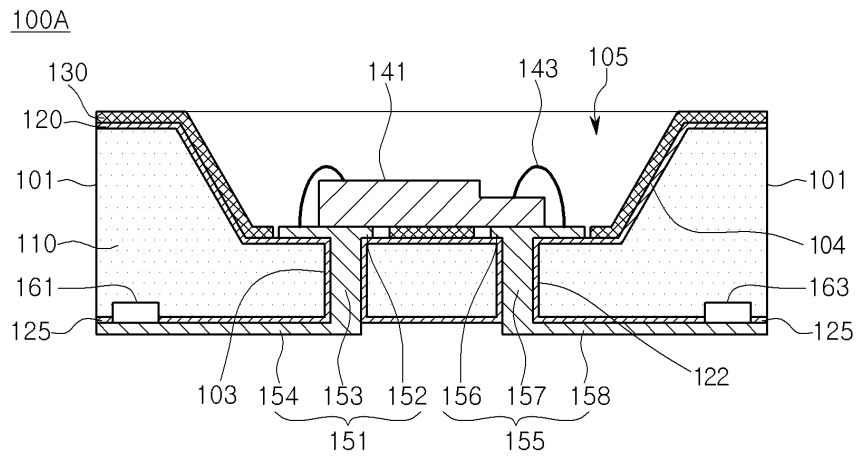
도면2



도면3



도면4



도면5

