



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월07일
(11) 등록번호 10-1637581
(24) 등록일자 2016년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/62 (2010.01) H01L 33/48 (2010.01)
H01L 33/52 (2010.01) H01L 33/58 (2010.01)
H01L 33/60 (2010.01) H01L 33/64 (2010.01)
(21) 출원번호 10-2010-0020647
(22) 출원일자 2010년03월09일
심사청구일자 2015년03월05일
(65) 공개번호 10-2011-0101565
(43) 공개일자 2011년09월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090011121 A*
KR1020090104512 A*
KR1020090122044 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지이노텍 주식회사
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
(72) 발명자
김혜영
서울특별시 강서구 방화대로34길 120, 1동 205호 (마곡동, 신안빌라)
(74) 대리인
김기문

전체 청구항 수 : 총 24 항

심사관 : 김태연

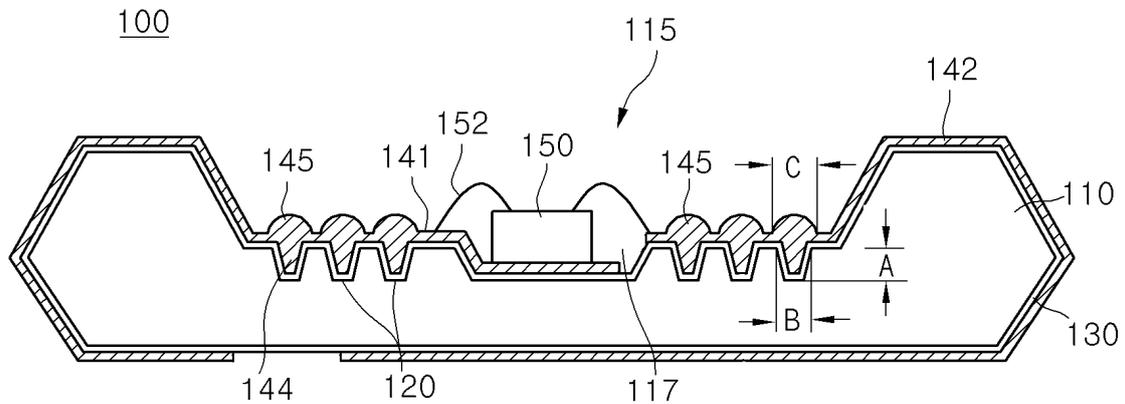
(54) 발명의 명칭 **발광 소자 패키지 및 그 제조방법**

(57) 요약

실시 예는 발광 소자 패키지 및 그 제조방법에 관한 것이다.

실시 예에 따른 발광 소자 패키지는, 복수의 피트가 형성된 몸체; 상기 복수의 피트 위에 복수의 돌출부 및 피트 돌기를 포함하는 전극층; 및 상기 전극층에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 발광 소자를 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 피트가 형성된 몸체;

상기 복수의 피트 위에 복수의 돌출부 및 피트 돌기를 포함하는 전극층; 및

상기 전극층에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 발광 소자를 포함하며,

상기 복수의 피트 돌기와 상기 복수의 돌출부는 서로 반대 방향으로 돌출되며,

상기 복수의 피트 돌기 각각은 상기 복수의 피트 각각에 배치되며,

상기 복수의 돌출부는 서로 연결되며 상기 전극층의 평탄한 상면보다 돌출되어 상기 발광 소자로부터 방출된 광의 적어도 일부를 반사하고,

상기 전극층은 상기 돌출부에서의 두께가 상기 평탄한 상면에서의 두께보다 두꺼운 두께를 갖는 발광 소자 패키지.

청구항 2

복수의 피트가 형성된 몸체;

상기 복수의 피트 위에 복수의 돌출부 및 피트 돌기를 포함하는 전극층; 및

상기 전극층에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 발광 소자를 포함하며,

상기 복수의 피트 돌기와 상기 복수의 돌출부는 서로 반대 방향으로 돌출되며,

상기 복수의 피트 돌기 각각은 상기 복수의 피트 각각에 배치되며,

상기 복수의 돌출부는 서로 연결되며 상기 전극층의 평탄한 상면보다 돌출되어 상기 발광 소자로부터 방출된 광의 적어도 일부를 반사하고,

상기 전극층은 상기 몸체 위에 씨드층; 상기 씨드층 위에 형성된 전도층; 상기 전도층 위에 형성된 베리어층; 및 상기 베리어층 위의 본딩층을 포함하는 발광 소자 패키지.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 복수의 돌출부는 상기 발광 소자의 둘레에 배치되며 상기 피트 돌기와 수직하게 오버랩되는 발광 소자 패키지.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 복수의 피트 중 적어도 하나는 직경보다 깊이가 더 깊게 배치되는 발광 소자 패키지.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 복수의 피트 중 적어도 하나는 직경과 깊이의 비율이 1:1 ~ 1:3의 범위를 갖는 발광 소자 패키지.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 피트의 깊이는 1 내지 30 μ m인 발광 소자 패키지.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전극층은 상기 몸체 위에 배치된 복수의 전극층을 포함하며,

상기 복수의 전극층에 배치된 상기 돌출부는 상기 피트의 직경보다 큰 직경을 갖는 발광 소자 패키지.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 돌출부의 직경 또는 높이는 1~10 μ m 범위를 갖는 발광 소자 패키지.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 돌출부는 규칙적 또는 불규칙적인 간격으로 형성되는 발광소자 패키지.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 몸체와 상기 전극층 사이에 절연층을 포함하는 발광 소자 패키지.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 몸체와 상기 전극층 사이에 절연층을 포함하며, 상기 전극층은 상기 몸체 위에 씨드층; 상기 씨드층 위에 형성된 전도층; 상기 전도층 위에 형성된 베리어층; 및 상기 베리어층 위의 본딩층을 포함하는 발광 소자 패키지.

청구항 12

제2항 또는 제11항에 있어서, 상기 전극층은 상기 본딩층 위에 형성된 접착층; 상기 접착층 위에 형성된 반사층을 포함하며,

상기 각 피트 및 상기 돌출부는 상기 반사층의 영역에 배치되는 발광 소자 패키지.

청구항 13

제2항 또는 제11항에 있어서, 상기 전도층은 구리(Cu), 알루미늄(Al), 금(Au), 및 은(Ag) 중 어느 하나를 포함하며, 1 내지 30 μ m의 두께로 형성되는 발광 소자 패키지.

청구항 14

제2항 또는 제11항에 있어서, 상기 씨드층은 Cr/Au, Cr/Cu, Ti/Au, Ta/Cu, 및 Ta/Ti/Cu 중 적어도 하나를 포함하는 발광 소자 패키지.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 몸체는 상부에 캐비티를 포함하며,

상기 발광 소자 및 상기 전극층은 상기 캐비티에 배치되는 발광 소자 패키지.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 발광 소자 위에 수지물 및 렌즈 중 적어도 하나를 포함하는 발광 소자 패키지.

청구항 17

상부에 캐비티를 갖는 몸체;

상기 캐비티의 평탄한 바닥에 상기 캐비티 바닥보다 깊은 깊이를 갖는 복수의 피트;

상기 캐비티 상에 복수의 전극층; 및

상기 복수의 전극층 중 적어도 하나의 위에 발광 소자를 포함하며,

상기 복수의 전극층은 상기 복수의 피트 상에 상기 캐비티의 평탄한 바닥보다 위로 돌출된 복수의 돌출부를 포함하며,

상기 복수의 돌출부는 상기 발광 소자로부터 방출된 광의 적어도 일부를 반사하고,

상기 복수의 전극층 각각은 상기 돌출부에서의 두께가 상기 캐비티의 평탄한 바닥에서의 두께보다 두꺼운 두께를 갖는 발광 소자 패키지.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 복수의 돌출부는 상기 복수의 전극층으로부터 돌출되는 발광소자 패키지.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 복수의 피트 각각에 배치된 복수의 피트 돌기를 포함하는 발광 소자 패키지.

청구항 20

제17항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 돌출부 및 상기 복수의 피트는 상기 캐비티의 바닥에 대해 서로 반대 방향으로 돌출되며 서로 수직하게 오버랩되는 발광 소자 패키지.

청구항 21

제17항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 피트 중 적어도 하나는 피트의 직경 및 깊이의 비율이 1:1 ~ 1:3의 범위이며, 상기 피트의 깊이는 1 내지 30 μ m 범위를 포함하는 발광 소자 패키지.

청구항 22

제17항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 몸체와 상기 복수의 전극층 사이에 절연층을 포함하며, 상기 복수의 전극층 각각은 다층 구조를 갖는 발광 소자 패키지.

청구항 23

제17항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 몸체는 실리콘 재질을 포함하는 발광 소자 패키지.

청구항 24

제17항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 돌출부는 표면이 곡면을 갖는 발광 소자 패키지.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED)는 전류를 빛으로 변환시키는 반도체 발광 소자이다. 최근 발광 다이오드는 휘도가 점차 증가하게 되어 디스플레이용 광원, 자동차용 광원 및 조명용 광원으로 사용이 증가하고 있으며, 형광 물질을 이용하거나 다양한 색의 발광 다이오드를 조합함으로써 효율이 우수한 백색 광을 발광하는 발광 다이오드도 구현이 가능하다.

[0003] 발광 다이오드의 휘도 및 성능을 더욱 향상시키기 위해 광 추출 구조를 개선하는 방법, 활성층의 구조를 개선하는 방법, 전류 퍼짐을 향상하는 방법, 전극의 구조를 개선하는 방법, 발광 다이오드 패키지의 구조를 개선하는 방법 등 다양한 방법들이 시도되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 실시 예는 몸체 위에 복수의 돌출부를 갖는 전극층을 포함하는 발광 소자 패키지 및 그 제조방법을 제공한다.

[0005] 실시 예는 몸체 위에 형성된 피트 및 상기 피트 위에 돌출부를 갖는 전극층을 포함하는 발광소자 패키지 및 그

제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 실시 예에 따른 발광 소자 패키지는, 복수의 피트가 형성된 몸체; 상기 복수의 피트 위에 복수의 돌출부 및 피트 돌기를 포함하는 전극층; 및 상기 전극층에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 발광 소자를 포함한다.
- [0007] 실시 예에 따른 발광 소자 패키지 제조방법은, 몸체 상부에 복수의 피트를 형성하는 단계; 상기 몸체 위에 씨드층 및 전도층을 포함하며, 상기 피트 위에 돌출부를 포함하는 전극층을 형성하는 단계; 및 상기 전극층 위에 적어도 하나의 발광소자를 배치하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0008] 실시 예는 전해 도금 공정을 통해 복수의 철 패턴을 갖는 전극층을 형성해 줌으로써, 발광소자로부터 방출된 광의 추출 효율을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0009] 실시 예는 철 패턴을 갖는 전극층의 제조 공정이 간단한 효과가 있다.
- [0010] 실시 예는 패키지의 광 효율을 개선시켜 줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 제1실시 예에 따른 발광소자 패키지의 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 측 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 전극층의 상세 단면도이다.
- 도 4내지 도 7은 도 1의 발광 소자 패키지의 제조 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 제2실시 예에 따른 발광 소자 패키지의 측 단면도이다.
- 도 9는 실시 예에 따른 표시 장치를 나타낸 도면이다.
- 도 10은 실시 예에 따른 표시 장치의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- 도 11은 실시 예에 따른 조명 장치를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 실시 예를 설명함에 있어서, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 기판, 각 층(막), 영역, 패드 또는 패턴들의 "위(on)"에 또는 "아래(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "위(on)"와 "아래(under)"는 "directly"와 "indirectly"의 의미를 모두 포함한다. 또한 각 층의 위 또는 아래에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다.
- [0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시 예에 대하여 설명하면 다음과 같다. 이하, 실시 예를 설명함에 있어서, 각 층의 도면의 일 예이며, 도면의 두께로 한정하지는 않는다.
- [0014] 도 1은 제1실시 예에 따른 발광 소자 패키지를 나타낸 평면도이며, 도 2는 도 1의 A-A 측 단면도이다.
- [0015] 도 1 및 도 2를 참조하면, 발광 소자 패키지(100)는 복수의 피트(120)를 갖는 몸체(110), 복수의 돌출부(145)를 갖는 제1 및 제2전극층(141,142), 절연층(130), 및 발광소자(150)를 포함한다.
- [0016] 상기 몸체(110)는 실리콘(Si) 재질을 이용한 wafer level package(WLP)로 구현될 수 있다. 상기 몸체(110)는 실리콘(Si) 이외의 다른 재료 예컨대, 수지 재질, 반도체 재질, 금속 재질 또는 세라믹 재질의 기판 등으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0017] 상기 몸체(110)는 에칭 프로세스로서, 벌크 식각 방법을 사용하여 에칭될 수 있으며, 상기 에칭 방법은 습식식각(wet etching) 방법, 건식식각(dry etching) 방법, 레이저 드릴링(laser drilling) 방법 등이 이용될 수 있으며, 또한 상기 방법들 중 2가지 이상 방법들을 함께 이용할 수도 있다. 상기의 건식 식각 방법의 대표적인 방법으로는 딥 반응성 이온 식각(deep reactive ion etching) 방법이 있다.
- [0018] 상기 몸체(110)의 상부에는 소정 깊이의 캐비티(115)가 형성될 수 있으며, 상기 캐비티(115)는 베이스 튜브 형

태의 홈, 다각형 홈 또는 원형 홈 중 어느 한 형태로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 캐비티 형성 방법은 마스크로 패터닝한 후, 습식 식각액 예컨대, KOH 용액, TMAH, EDP와 같은 이방성 습식 식각 용액을 사용하여 형성할 수 있다.

- [0019] 또한 상기 몸체(110)는 고반사 수지 재료(PPA) 등으로 사출 성형되고, 그 몸체(110)의 표면에 전해 도금 방식으로 전극층을 형성할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 몸체(110)의 캐비티(115)는 사출 성형시 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0020] 상기 몸체(110) 상부의 캐비티(115)는 형성하지 않을 수 있으며, 이 경우 몸체 상면이 플랫폼하게 제공될 수 있으며, 이러한 캐비티 구조에 대해 한정하지는 않는다. 또한 상기 캐비티 구조는 다층으로 이루어질 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0021] 상기 몸체(110)의 캐비티(115)의 측면은 그 바닥면에 대해 수직한 축을 기준으로 소정의 각도 또는 소정의 곡률로 경사지거나 수직하게 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 몸체(110)의 외 측은 소정 각도로 꺾여진 구조 또는 상기 수직한 구조로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 몸체(110)의 외측 상부는 몸체 상면부터 아래 방향으로 경사지고, 몸체 외측 하부는 상기 몸체 하면부터 상 방향으로 경사진 구조로 형성될 수 있다.
- [0022] 상기 몸체(110)의 상부에는 복수의 피트(120)가 형성되며, 상기 복수의 피트(120)는 상기 발광 소자(150)의 둘레에 배치될 수 있다.
- [0023] 상기 복수의 피트(120)는 상기 캐비티(115) 바닥면보다 깊게 형성될 수 있다. 상기 피트(120)의 깊이(A)는 1-30 μm 범위로 형성될 수 있고, 상기 복수의 피트(120) 중 적어도 하나는 깊이(A)가 직경(B) 이상으로 형성될 수 있으며, 예컨대 상기 직경(B)과 깊이(A)의 비율은 1:1 ~ 1:3의 범위로 형성될 수 있다. 상기 직경(B)은 피트(120) 내에서 최대 직경을 갖는 상단 폭이 될 수 있으며, 상기 상단 폭은 적어도 하단 직경보다는 크게 형성될 수 있다.
- [0024] 상기 피트(120)의 표면 형상은 원 형상 또는 다각형 형상으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0025] 상기 복수의 피트(120)는 규칙적 또는 불규칙적으로 배열될 수 있으며, 실시 예의 기술적 범위 내에서 상기 배열 간격은 변경될 수 있다. 상기 복수의 피트(120)의 깊이 또는 최대 직경은 서로 다르게 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0026] 상기 캐비티(115)의 내측 수납 영역(117)은 상기 발광 소자(150)가 배치된 영역으로서, 상기 캐비티 바닥면에 대해 단차진 형태로 형성될 수 있다. 이러한 수납 영역(117)은 상기 캐비티 바닥면과 동일한 평면일 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0027] 상기 몸체(110)의 표면에는 절연층(130)이 형성된다. 상기 절연층(130)은 예를 들어, 실리콘 열 산화막(SiO_2 , Si_xO_y 등), 알루미늄 옥사이드(AlO_x), 실리콘 질화막(Si_3N_4 , Si_xN_y , SiO_xN_y 등), 알루미늄아이드(AlN), Al_2O_3 등으로 이루어진 군에서 적어도 하나가 선택되어 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0028] 상기 절연층(130)은 상기 각 피트(120) 내에서 형성될 수 있다. 상기 절연층(130)은 상기 몸체(110)가 절연 재질인 경우, 형성하지 않을 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0029] 상기 절연층(130) 위에는 적어도 하나의 전극층이 형성될 수 있으며, 이하 실시 예는 설명의 편의를 위해 복수의 전극층(141,142)이 형성된 구조를 일 예로 설명하기로 한다.
- [0030] 상기 복수의 전극층(141,142)은 금속 물질을 이용하여 다층으로 형성될 수 있으며, 실시 예는 다층의 금속층을 그 예로 설명하기로 한다.
- [0031] 도 1 및 도 3을 참조하면, 상기 복수의 전극층(141,142)은 씨드층(M1), 전도층(M2), 베리어층(M3), 본딩층(M4), 접착층(M5) 및 반사층(M6)을 포함한다.
- [0032] 상기 씨드층(M1), 전도층(M2), 베리어층(M3), 및 본딩층(M4)은 수납 영역(117)에 형성되며, 상기 수납 영역(117) 이외의 영역 즉, 반사 영역에는 상기 본딩층(M4) 위에 접착층(M6) 및 반사층(M7)이 더 적층될 수 있다. 즉, 상기 수납 영역(117)에는 발광 소자(150)의 탑재를 위해 상기 접착층(M5) 및 반사층(M6)을 형성하지 않게 된다. 실시 예는 상기의 반사 영역에 대해 캐비티 영역이거나 상기 몸체의 상면 전체로 설정할 수 있으며, 이러한 영역은 실시 예의 기술적 범위 내에서 변경될 수 있다.

- [0033] 상기 씨드층(M1)은 상기 절연층(130) 위에 물리 증착법 예컨대, 스퍼터링 방법 또는 E-beam 증착 방법으로 증착하게 된다. 상기 전도층(M2), 베리어층(M3), 본딩층(M4), 접착층(M6) 및 반사층(M7)은 도금 방법(예: 전해도금)으로 형성하게 된다. 상기 제 1 및 제2전극층(141,142)을 형성함에 있어서, 포토 레지스트를 코팅하고, 노광, 현상하여 선택 영역을 노출하게 패터닝한 후 각각의 금속층을 형성하거나, 상기 각 금속층을 형성한 다음 상기 패터닝 공정을 수행할 수 있으며, 이러한 포토 레지스트 공정은 실시 예의 기술적 범위 내에서 변경될 수 있다.
- [0034] 상기 씨드층(M1)은 상기 절연층과의 접착성, 다른 금속층과의 접합성이 우수한 재질 예컨대, 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 등을 포함하며, 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 상기 씨드층은 약 $900\text{\AA} \pm 200\text{\AA}$ 의 두께로 형성될 수 있다.
- [0035] 상기 씨드층(M1) 위에 중간 씨드층이 형성될 수 있으며, 중간 씨드층은 Au 또는 Cu로 형성될 수 있다. 이에 따라 씨드층의 적층 구조는 Cr/Au, Cr/Cu, Ti/Au, Ta/Cu, Ta/Ti/Cu 등의 구조를 이룰 수 있다. 여기서, 상기 중간 씨드층은 물리 증착법으로, $6000\text{\AA} \pm 500\text{\AA}$ 정도로 형성될 수 있다.
- [0036] 상기 씨드층(M1) 위에는 전도층(M2)이 형성된다. 상기 전도층(M2)은 도금 방식으로 형성되며, 이러한 도금 방식은 상기 물리 증착법으로 증착되는 상기 씨드층(M1)과의 스트레스를 완화시켜 줄 수 있으며, 상기의 스트레스 완화는 상기 전도층(M2)의 표면 거칠기(roughness)가 증가되는 것을 억제시켜 줄 수 있다. 즉, 상기 전도층(M2)은 상기 씨드층(M1)과의 형성 방법 차이에 의한 스트레스를 억제시켜 줄 수 있다.
- [0037] 상기 전도층(M2)은 열 전도성 및 방열 특성이 우수한 금속 예컨대, 구리(Cu)로 형성될 수 있다. 상기 전도층(M2)은 수십 μm 이하 예컨대, $30\mu\text{m}$ 이하로 형성될 수 있으며, 바람직하게 $10\mu\text{m}$ 이하로 할 수 있다. 또한 상기 전도층(M2)의 재료는 구리(Cu) 이외의 다른 물질 Ag, Au, 및 Al 등으로 형성될 수 있으며, 또한 상기 Cu-alloy, Ag-alloy 등을 포함한다.
- [0038] 상기 전도층(M2)은 상기 몸체(110)의 캐비티(115), 몸체 상면, 몸체 측면 및 몸체 배면에 형성되어, 발광 소자(150)에서 발생된 열을 효과적으로 방열시켜 줄 수 있다.
- [0039] 상기 전도층(M2) 위에는 베리어층(M3)이 형성될 수 있다. 상기 베리어층(M3)은 고온의 환경에서 상기 전도층(M2)에 의한 상기 본딩층(M4)의 전기적 특성이 감소되는 것을 차단해 준다. 상기 베리어층(M3)은 백금(Pt), 니켈(Ni) 등을 이용하여 도금 방식으로 형성할 수 있으며, 그 두께는 $3000\text{\AA} \pm 500\text{\AA}$ 로 형성될 수 있다.
- [0040] 상기 베리어층(M3) 위에는 본딩층(M4)이 형성되며, 상기 본딩층(M4)은 금(Au)을 이용하여 도금 방식으로 형성될 수 있으며, 약 $5000 \pm 500\text{\AA}$ 정도의 두께로 형성된다.
- [0041] 상기 본딩층(M4)의 표면은 상기 반사층(M7)에 비해 표면 거칠기가 낮게 형성될 수 있으며, 이러한 표면은 페이스트와의 접합이 개선될 수 있다. 즉, 표면 거칠기가 크면 클수록 접합 계면에 공기의 유입으로 인해 열 전도율이 저하되므로, 수nm ~ 수십 nm의 표면 거칠기를 통해 접합성 및 열 전도율을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0042] 상기 전도층(M2)은 Cu이고, 베리어층(M3)은 Ni이며, 상기 본딩층(M4)은 Au인 경우, Cr/Au/Cu/Ni/Au, Cr/Cu/Cu/Ni/Au, Ti/Au/Cu/Ni/Au, Ta/Cu/Cu/Ni/Au, Ta/Ti/Cu/Cu/Ni/Au 등의 적층 구조 중에서 선택적으로 사용할 수 있다.
- [0043] 상기 본딩층(M4) 위에 접착층(M6) 및 반사층(M7)을 적층하게 된다. 상기 접착층(M6)은 인접한 두 금속 사이의 접합을 위해 형성되며, 타이타늄(Ti), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 등으로 사용할 수 있으며, $900\text{\AA} \pm 100\text{\AA}$ 로 형성될 수 있다. 이러한 접착층(M6)은 형성하지 않을 수 있다.
- [0044] 상기 접착층(M6) 위에는 반사층(M7)이 형성된다. 상기 반사층(M7)은 광의 반사를 위해 반사도가 우수한 금속 또는 합금 예컨대, 알루미늄(Al) 또는 은(Ag), 또는 이들의 선택적으로 포함하는 합금을 사용할 수 있다. 상기 반사층(M7)은 캐비티(115) 영역에 형성되므로, 광 반사 효율을 개선시켜 줄 수 있다. 상기 반사층(M7)은 $1500 \pm 300\text{\AA}$ 정도로 형성될 수 있다.
- [0045] 한편, 복수의 전극층(141,142)은 상기 절연층(130) 위에서 전기적으로 분리되고, 그 양단부는 상기 몸체(110)의 측면을 거쳐 배면 일부까지 연장될 수 있다.
- [0046] 상기 복수의 전극층(141,142)은 복수의 돌출부(145)를 포함하며, 상기 복수의 돌출부(145)는 상기 캐비티(115) 내의 전극층(141,142)의 평탄한 상면보다 소정 높이로 돌출될 수 있다. 상기 복수의 전극층(141,142) 중 상기 캐비티 바닥 영역은 상기 돌출부(145)에 의해 요철 구조로 형성될 수 있다.

- [0047] 상기 전극층(141,142)은 상기 피트(120) 내에 채워지고, 각 돌출부(145)는 상기 각 피트(120) 위에 돌출된 형태로 형성된다. 상기 돌출부(145)는 렌즈 형상, 반구형 형상, 돔 형상, 다각 형상 등으로 형성될 수 있으며, 그 직경(C) 또는 높이는 1 μ m ~ 30 μ m의 범위로 형성될 수 있다. 상기 돌출부(145)는 하부의 직경이 가장 큰 형태로 형성될 수 있다.
- [0048] 상기 발광 소자(150)는 상기 제1전극층(141) 또는/및 상기 제2전극층(142) 위에 배치될 수 있다. 상기 발광 소자(150)는 상기 몸체(110) 또는 상기 절연층(130) 위에도 배치될 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해 제1전극층(141)의 수납 영역(117) 위에 상기 발광소자(150)가 배치된 구조를 그 예로 설명하기로 한다.
- [0049] 상기 발광 소자(150)는 수납 영역(117)에 형성된 상기 제1전극층(141)의 본딩층에 페이스트(미도시)로 접착되거나 다이 어태치 방식으로 본딩될 수 있다. 여기서, 상기 발광 소자(150)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(150)의 종류나 개수에 대해 한정하지는 않는다.
- [0050] 상기 발광소자(150)는 상기 제1전극층(141) 및 상기 제2전극층(142)에 전기적으로 연결될 수 있으며, 예를 들면 적어도 하나의 와이어(152)로 연결하거나, 다이 본딩, 플립 본딩 등을 선택적으로 이용할 수 있으며, 실시 예의 기술적 범위 내에서 다양하게 변경될 수 있다.
- [0051] 상기 캐비티(115)에는 투광성 수지물이 형성되며, 상기 투광성 수지물은 상기 발광 소자(150) 위에 실리콘 또는 에폭시와 같은 수지 재료로 형성된다. 상기 투광성 수지물의 표면은 오목한 형상, 플랫폼한 형상, 볼록한 형상 중 어느 하나로 형성될 수 있다. 상기 투광성 수지물에는 적어도 한 종류의 형광체가 첨가될 수 있으며, 상기 형광체는 레드 형광체, 그린 형광체, 황색 형광체 등을 선택적으로 포함할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0052] 상기 캐비티(115) 위에는 렌즈(미도시)가 형성될 수 있으며, 상기 렌즈는 예컨대, 상기 투광성 수지물 위에 볼록 렌즈 형상을 갖고, 상기 투광성 수지물과 별도로 형성되거나 상기 투광성 수지물과 일체로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 캐비티(115) 위에는 적어도 한 종류의 형광체를 갖는 형광 필름이 배치될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 렌즈는 광 추출 효율을 위해 다양한 형상으로 변경될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0053] 상기 제1 및 제2전극층(141,142)의 돌출부(145)는 상기 발광 소자(150)의 돌레에 배치되어, 입사되는 광을 난반사시켜 주어, 광 효율을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0054] 한편, 실리콘과 같은 도전형의 몸체(110)에는 적어도 하나의 웰(well)이 형성될 수 있으며, 상기 웰은 상기 몸체(110)의 상면 또는/및 배면 등에 상기 도전형과 반대의 극성을 갖는 불순물의 주입 또는 확산 공정에 의해 형성될 수 있다. 상기의 웰은 복수의 전극층(141,142) 중 적어도 하나에 회로적으로 연결되어, 제너 다이오드와 같은 보호 소자나 정전류 소자로 구현될 수 있다.
- [0055] 도 4내지 도 7은 제1실시 예에 따른 발광 소자 패키지의 제조 과정을 나타낸 도면이다.
- [0056] 도 4 및 도 5를 참조하면, 몸체(110)의 상부를 에칭하여 캐비티(115)를 형성하게 된다. 상기 몸체(110)는 실리콘(Si) 이외의 다른 재료 예컨대, 수지 재질, 반도체 재질, 금속 재질 또는 세라믹 재질의 기판 등으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0057] 상기 몸체(110)의 상부에는 소정 깊이의 캐비티(115)가 형성될 수 있으며, 상기 캐비티(115)는 상기 몸체(110)의 상부 내측에 베이스 튜브 형태의 홈, 다각형 홈 또는 원형 홈 중 어느 한 형태로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 캐비티 형성 방법은 마스크로 패터닝한 후, 습식 식각액 예컨대, KOH 용액, TMAH, EDP와 같은 이방성 습식 식각 용액을 사용하여 형성할 수 있다.
- [0058] 상기 몸체(110)의 캐비티(115)는 고반사 수지 재질(예: PPA)로 사출 성형으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 몸체(110)의 상부의 캐비티(115)는 형성하지 않을 수 있으며, 이 경우 몸체 상부가 플랫폼하게 제공될 수 있으며, 이러한 캐비티 구조에 대해 한정하지는 않는다.
- [0059] 도 5 및 도 6을 참조하면, 상기 캐비티(115)의 바닥면에 대해 에칭 프로세스를 거쳐 복수의 피트(120)를 형성하게 된다. 상기 복수의 피트(120)는 포토 리소그래피(photo-lithography) 공정을 통해 포토 레지스트를 코팅하고, 노광, 현상하여 선택 영역을 건식 에칭하거나 습식 에칭 방식으로 형성할 수 있다.

- [0060] 상기 복수의 피트(120)는 상기 수납 영역(117) 즉, 발광 소자가 탑재될 영역의 둘레에 배치될 수 있다. 즉, 상기 복수의 피트(120)는 반사 영역에 배치될 수 있다.
- [0061] 상기 복수의 피트(120)는 상기 캐비티(115) 바닥면보다 깊게 형성될 수 있다. 상기 피트(120)의 깊이(A)는 1~30 μm 범위로 형성될 수 있고, 상기 피트(120)의 깊이(A)는 직경(B) 이상으로 형성될 수 있으며, 예컨대 상기 직경(B)과 깊이(A)의 비율은 1:1 ~ 1:3의 범위로 형성될 수 있다. 상기 직경(B)은 각 피트(120) 내에서 최대 직경을 갖는 상단 폭이 될 수 있으며, 상기 상단 폭은 적어도 하단 폭보다는 크게 형성될 수 있다.
- [0062] 상기 피트(120)의 표면 형상은 원 형상 또는 다각형 형상으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0063] 상기 복수의 피트(120)는 규칙적 또는 불규칙적으로 배열될 수 있으며, 실시 예의 기술적 범위 내에서 상기의 배열 간격은 변경될 수 있다. 상기 복수의 피트(120)의 깊이 또는 최대 직경은 동일하거나 다르게 형성되지 않을 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0064] 상기 캐비티(115)의 수납 영역(117)은 상기 캐비티 바닥면에 대해 단차진 형태로 형성될 수 있다. 이러한 수납 영역(117)은 캐비티 바닥면과 동일 평면으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0065] 도 6 및 도 7을 참조하면, 상기 몸체(110)의 표면에는 절연층(130)이 형성되며, 상기 절연층(130)은 스퍼터링 또는 e-beam 증착 방법으로 증착될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 절연층(130)은 예를 들어, 실리콘 열 산화막(SiO_2 , Si_xO_y 등), 알루미늄 옥사이드(AlOx), 실리콘 질화막(Si_3N_4 , Si_xN_y , SiO_xN_y 등), 알루미늄 나이트라이드(AlN), Al_2O_3 등으로 이루어진 군에서 적어도 하나가 선택되어 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 절연층(130)은 상기 몸체(110)가 절연 재질인 경우, 생략될 수 있다.
- [0066] 상기 절연층(130) 위에는 복수의 전극층(141, 142)이 형성된다. 상기 복수의 전극층(141, 142)은 도 3에 도시된 바와 같이, 씨드층(M1), 전도층(M2), 베리어층(M3), 본딩층(M4), 접착층(M6) 및 반사층(M7)을 형성하게 된다.
- [0067] 상기 씨드층(M1)은 상기 절연층(130) 위에 형성되며, 물리 증착법 예컨대, 스퍼터링 방법 또는 E-beam 증착 방법으로 증착하게 된다. 상기 씨드층(M1)은 캐비티 영역의 피트(120), 캐비티 바닥면 등의 몸체 표면에 형성된다.
- [0068] 상기 전도층(M2), 베리어층(M3), 본딩층(M4), 접착층(M6) 및 반사층(M7)은 도금 방법(전해 도금)으로 형성하게 된다.
- [0069] 여기서, 상기 제 1 및 제2전극층(141, 142)을 형성함에 있어서, 포토 레지스트를 코팅하고, 노광, 현상하여 선택 영역을 노출하게 패터닝한 후 상기 각 금속층을 형성하거나, 상기 각 금속층을 형성한 다음 상기 패터닝 공정을 수행할 수 있으며, 이러한 포토 레지스트 공정은 실시 예의 기술적 범위 내에서 변경될 수 있다.
- [0070] 상기 씨드층(M1)은 상기 절연층(130)과의 접착성, 다른 금속층과의 집합성이 우수한 재질 예컨대, 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 등을 포함하며, 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0071] 상기 씨드층(M1) 위에 중간 씨드층이 형성될 수 있으며, 중간 씨드층은 Au 또는 Cu로 형성될 수 있다. 이에 따라 씨드층의 적층 구조는 Cr/Au, Cr/Cu, Ti/Au, Ta/Cu, Ta/Ti/Cu 등의 구조를 이룰 수 있다.
- [0072] 상기 씨드층(M1) 위에는 전도층(M2)이 형성된다. 상기 전도층(M2)은 전해 도금 방식으로 형성되며, 이러한 전해 도금 방식은 상기 물리 증착법으로 증착되는 상기 씨드층(M1)과의 스트레스를 완화시켜 줄 수 있으며, 상기 스트레스 완화는 상기 전도층(M2)의 표면 거칠기(roughness)가 증가되는 것을 억제시켜 줄 수 있다. 즉, 상기 전도층(M2)은 상기 씨드층(M1)과의 형성 방법 차이에 의한 스트레스를 억제시켜 줄 수 있다.
- [0073] 상기 전도층(M2)의 전해 도금 방식은 펄스를 정 방향과 역 방향으로 교대로 변경하여 인가하게 되며, 이러한 도금 과정에 대해 후술하기로 한다.
- [0074] 상기 전도층(M2)은 열 전도성 및 방열 특성이 우수한 금속 예컨대, 구리(Cu)로 형성될 수 있다. 상기 전도층(M2)은 1 μm ~30 μm 범위로 형성될 수 있으며, 바람직하게 10 μm 이하로 할 수 있다. 또한 상기 전도층(M2)의 두께가 수 μm 이상일 때, 상기 전도층(M2)의 표면 거칠기는 1~30nm 범위로 형성될 수 있다. 상기 전도층(M2)의 두께가 10~30 μm 인 경우 방열 특성과 표면 거칠기는 그 표 면적을 증가시켜 주어 개선될 수 있다.
- [0075] 또한 상기 전도층(M2)의 재료는 구리(Cu) 이외의 다른 물질 Ag, Au, 및 Al 등으로 형성될 수 있으며, 또한 상기 Cu-alloy, Ag-alloy 등을 포함한다.

- [0076] 상기 전도층(M2)은 상기 몸체(110)의 캐비티(115), 몸체 상면, 몸체 측면 및 몸체 배면에 형성되어, 발광 소자(150)에서 발생된 열을 효과적으로 방열시켜 줄 수 있다.
- [0077] 상기 전도층(M2) 위에는 베리어층(M3)이 형성될 수 있다. 상기 베리어층(M3)은 고온의 환경에서 상기 전도층(M2)에 의한 상기 본딩층(M4)의 전기적 특성이 감소되는 것을 차단해 준다. 상기 베리어층(M3)은 백금(Pt), 니켈(Ni) 등을 이용하여 도금 방식으로 형성할 수 있다.
- [0078] 상기 베리어층(M3) 위에는 본딩층(M4)이 형성되며, 상기 본딩층(M4)은 금(Au)을 이용하여 도금 방식으로 형성될 수 있다.
- [0079] 상기 전도층(M2)은 Cu이고, 베리어층(M3)은 Ni이며, 상기 본딩층(M4)은 Au인 경우, Cr/Au/Cu/Ni/Au, Cr/Cu/Cu/Ni/Au, Ti/Au/Cu/Ni/Au, Ta/Cu/Cu/Ni/Au, Ta/Ti/Cu/Cu/Ni/Au 등의 적층 구조 중에서 선택적으로 사용할 수 있다.
- [0080] 상기 본딩층(M4) 위에 접착층(M6) 및 반사층(M7)을 적층하게 된다. 상기 접착층(M6)은 인접한 두 금속 사이의 접합을 위해 형성되며, 타이타늄(Ti), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 등으로 사용할 수 있으며, $900\text{\AA} \pm 100\text{\AA}$ 로 형성될 수 있다. 이러한 접착층(M6)은 형성하지 않을 수 있다.
- [0081] 상기 접착층(M6) 위에는 반사층(M7)이 형성된다. 상기 반사층(M7)은 광의 반사를 위해 반사도가 우수한 금속 또는 합금 예컨대, 알루미늄(Al) 또는 은(Ag), 또는 이들의 선택적으로 포함하는 합금을 사용할 수 있다. 상기 반사층(M7)은 도 2의 캐비티(115)의 바닥면 및 측면에 형성되므로, 광 반사 효율을 개선시켜 줄 수 있다. 상기 반사층(M7)은 $1500 \pm 300\text{\AA}$ 정도로 형성될 수 있다.
- [0082] 상기 전도층(M2)은 상기 씨드층(M1)으로부터 전달되는 스트레스를 완화시켜 주어, 상기 전도층(M2) 위에 형성되는 상기 본딩층(M4) 및 반사층(M7)의 표면 거칠기를 1~30nm 이하로 형성시켜 줄 수 있다.
- [0083] 한편, 상기의 전도층의 전해 도금 공정을 보면, 상기 전도층인 Cu 도금액으로 도금할 때, 전류를 정 펄스와 역 펄스를 교대로 인가하게 된다. 이때 상기 Cu 도금액은 각 피트(120)의 하부에서부터 도금이 수행되어 피트(120)를 완전히 메꾸는 슈퍼 필링(super filling)이 이루어지게 된다. 그리고 상기 도금이 완료된 후 상기 각 피트(120) 위에는 돌출부(145)가 각각 돌출된다. 상기 인접한 돌출부(145)간은 일정한 간격 또는/및 불규칙한 간격을 포함할 수 있다.
- [0084] 상기의 전류는 정 펄스에 비해 역 펄스를 강하고 짧게 주게 되며, 이때 상기 피트(120)의 씨드층 위에 도금이 진행되면서 상기 피트(120) 내부부터 메워지며, 그 이후 상기 각 피트(120)위에 돌출부(145)가 형성된다. 여기서, 상기 전극층(141,142)은 상기 각 피트(120) 내에 채워지는 피트 돌기(144)를 포함하며, 상기 피트 돌기(144)는 상기 돌출부(145)와 반대 방향으로 돌출된 형태이다. 상기 피트 돌기(144)는 1~30 μm 범위로 형성될 수 있으며, 그 직경과 깊이의 비율은 1:1~1:3 범위로 형성될 수 있다.
- [0085] 상기의 전해 도금 공정은 예컨대, 40~60g/L 동(Cu) 농도의 도금액에서 수행되며, 정전류/역전류의 펄스 주기는 90ms/10ms, 정방향/역방향 전류 밀도는 1ASD/2ASD의 조건으로 수행될 수 있다. 실시 예의 상기 조건은 피트의 깊이, 폭, 도금액, 전류 조건 등에 따라 변경될 수 있다.
- [0086] 또한 상기 전류의 크기, 주기에 따라 상기 돌출부(145)의 높이나 형상이 달라질 수 있다. 상기 돌출부(145)의 형상은 렌즈 형상, 반구 형상, 돔 형상, 다각 형상 등으로 형성될 수 있으며, 그 높이 또는 직경은 1~10 μm 정도로 형성될 수 있다. 상기 돌출부(145)는 하부의 직경이 가장 큰 형태로 형성될 수 있다.
- [0087] 상기 돌출부(145)의 형상, 높이, 직경은 상기 피트(120)의 형상에 따라 변경될 수 있다. 예컨대, 상기 피트(120)의 1 μm 의 직경을 갖고 30 μm 의 길이로 형성된 경우, 상기 돌출부(135)은 상기의 피트(120)의 직경 보다는 긴 직경으로 형성될 수 있다.
- [0088] 여기서, 상기 복수의 전극층을 형성함에 있어서, 전도층, 본딩층, 접착층, 반사층 중 상기 전도층에 대해 정 방향 및 역 방향으로 전류를 인가하는 도금 방식을 수행하고, 그 외의 층에 대해서는 일반 도금 방식이나, 스퍼터링 또는 증착 법을 이용하여 형성할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0089] 상기 몸체(110)에는 상기 절연층의 형성 전 또는 후에 적어도 하나의 웰을 형성할 수 있으며, 상기 웰은 상기 몸체(110)의 상면 또는/및 배면 등에 불순물의 주입 또는 확산 공정에 의해 형성될 수 있다. 상기의 웰은 복수의 전극층(141,142) 중 적어도 하나에 회로적으로 연결되어, 제너 다이오드와 같은 보호 소자나 정전류 소자로 구현될 수 있다.

- [0090] 도 7을 참조하면, 발광 소자(150)는 상기 제1전극층(141) 또는/및 상기 제2전극층(142) 위에 배치될 수 있다. 상기 발광 소자(150)는 몸체(110) 또는 상기 절연층(130) 위에도 배치될 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해 제1전극층(141)의 수납 영역(117) 위에 상기 발광소자(150)가 배치된 구조를 그 예로 설명하기로 한다.
- [0091] 상기 발광 소자(150)는 수납 영역(117)에 형성된 상기 제1전극층(141)의 본딩층에 페이스트(미도시)로 접착되거나 다이 어태치 방식으로 본딩될 수 있다. 여기서, 상기 발광 소자(150)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(150)의 종류나 개수에 대해 한정하지는 않는다.
- [0092] 상기 발광소자(150)는 상기 제1전극층(141) 및 상기 제2전극층(142)에 전기적으로 연결될 수 있으며, 예를 들면 적어도 하나의 와이어(152)로 연결하거나, 다이 본딩, 플립 본딩 등을 선택적으로 이용할 수 있으며, 실시 예의 기술적 범위 내에서 다양하게 변경될 수 있다.
- [0093] 상기 캐비티(115)에는 투광성 수지물이 형성되며, 상기 투광성 수지물은 상기 발광 소자(150) 위에 실리콘 또는 에폭시와 같은 수지 재료로 형성된다. 상기 투광성 수지물의 표면은 오목한 형상, 플랫폼 형상, 볼록한 형상 중 어느 하나로 형성될 수 있다. 상기 투광성 수지물에는 적어도 한 종류의 형광체가 첨가될 수 있으며, 상기 형광체는 레드 형광체, 그린 형광체, 황색 형광체 등을 선택적으로 포함할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0094] 상기 캐비티(115) 위에는 렌즈(미도시)가 형성될 수 있으며, 상기 렌즈는 예컨대, 상기 투광성 수지물 위에 볼록 렌즈 형상을 갖고, 상기 투광성 수지물과 별도로 형성되거나 상기 투광성 수지물과 일체로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 캐비티(115) 위에는 적어도 한 종류의 형광체를 갖는 형광 필름이 배치될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 렌즈는 광 추출 효율을 위해 다양한 형상으로 변경될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0095] 상기 제1 및 제2전극층(141, 142)의 돌출부(145)는 상기 발광 소자(150)의 둘레에 배치되어, 입사되는 광을 난반사시켜 주어, 광 효율을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0096] 도 8은 제2실시 예에 따른 발광 소자 패키지를 나타낸 도면이다. 제2실시 예를 설명함에 있어서, 상기 제1실시 예와 동일한 부분에 대해서는 제1실시 예를 참조하기로 한다.
- [0097] 도 8을 참조하면, 발광 소자 패키지(100A)는 몸체(110A)의 캐비티(115) 영역에 복수의 피트(120)를 형성하고, 상기 몸체(110)의 표면에 복수의 전극층(141, 142)을 형성하게 된다. 상기 몸체(110A)가 수지 재질이므로, 상기 몸체(110A) 위에는 절연층을 형성하지 않을 수 있다.
- [0098] 여기서, 상기 몸체(110A)의 캐비티(115)는 수지 재질을 이용하여 사출 성형 공정에 의해 형성되거나, 실리콘 재질의 에칭 과정을 통해 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0099] 상기 발광 소자(150A)는 상기 복수의 전극층(141, 142) 중 제1전극층(141)에는 다이 본딩되며, 상기 제2전극층(142)에 와이어(152)로 연결될 수 있다. 상기 발광 소자(150A)는 전극이 칩 상/하에 배치된 구조로 형성될 수 있다.
- [0100] 상기 복수의 전극층(141, 142)은 상기 각 피트(120) 위에 돌출부(145)가 각각 형성되며, 상기 돌출부(145)의 반대 측으로는 상기 피트(120)에 형성된 피트 돌기(144)를 포함한다. 상기의 돌출부(145)는 전류를 정방향과 역방향으로 교대로 인가하고 그 전류 크기 및 밀도를 제어하여 상기 각 피트(120) 상에 돌출되게 형성하게 된다. 이러한 구체적인 설명은 제1실시 예를 참조하기로 한다.
- [0101] 실시 예의 패키지는 탐부 형태로 도시하고 설명하였으나, 사이드 뷰 방식으로 구현하여 상기와 같은 방열 특성, 전도성 및 반사 특성의 개선 효과가 있으며, 이러한 탐부 또는 사이드 뷰 방식의 발광 소자 패키지를 채용한 지시 장치, 조명 장치, 표시 장치 등에 적용될 때, 방열 효율에 의한 신뢰성을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0102] 실시예에 따른 발광 소자 패키지는 라이트 유닛에 적용될 수 있다. 상기 라이트 유닛은 복수의 발광 소자 패키지가 어레이된 구조를 포함하며, 도 9 및 도 10에 도시된 표시 장치, 도 11에 도시된 조명 장치를 포함하고, 조명등, 신호등, 차량 전조등, 전광판 등이 포함될 수 있다.
- [0103] 도 9는 실시 예에 따른 표시 장치의 분해 사시도이다.

- [0104] 도 9를 참조하면, 실시예에 따른 표시 장치(1000)는 도광판(1041)과, 상기 도광판(1041)에 빛을 제공하는 발광 모듈(1031)와, 상기 도광판(1041) 아래에 반사 부재(1022)와, 상기 도광판(1041) 위에 광학 시트(1051)와, 상기 광학 시트(1051) 위에 표시 패널(1061)과, 상기 도광판(1041), 발광 모듈(1031) 및 반사 부재(1022)를 수납하는 바텀 커버(1011)를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0105] 상기 바텀 커버(1011), 반사시트(1022), 도광판(1041), 광학 시트(1051)는 라이트 유닛(1050)으로 정의될 수 있다.
- [0106] 상기 도광판(1041)은 빛을 확산시켜 면광원화 시키는 역할을 한다. 상기 도광판(1041)은 투명한 재질로 이루어지며, 예를 들어, PMMA(polymethyl metaacrylate)와 같은 아크릴 수지 계열, PET(polyethylene terephthalate), PC(poly carbonate), COC(cycloolefin copolymer) 및 PEN(polyethylene naphthalate) 수지 중 하나를 포함할 수 있다.
- [0107] 상기 발광모듈(1031)은 상기 도광판(1041)의 적어도 일 측면에 빛을 제공하며, 궁극적으로는 표시 장치의 광원으로써 작용하게 된다.
- [0108] 상기 발광모듈(1031)은 적어도 하나를 포함하며, 상기 도광판(1041)의 일 측면에서 직접 또는 간접적으로 광을 제공할 수 있다. 상기 발광 모듈(1031)은 기관(1033)과 상기에 개시된 실시 예에 따른 발광 소자 패키지(100)를 포함하며, 상기 발광 소자 패키지(100)는 상기 기관(1033) 상에 소정 간격으로 어레이될 수 있다.
- [0109] 상기 기관(1033)은 회로패턴(미도시)을 포함하는 인쇄회로기판(PCB, Printed Circuit Board)일 수 있다. 다만, 상기 기관(1033)은 일반 PCB 뿐 아니라, 메탈 코어 PCB(MCPCB, Metal Core PCB), 연성 PCB(FPCB, Flexible PCB) 등을 포함할 수도 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 발광 소자 패키지(100)는 상기 바텀 커버(1011)의 측면 또는 방열 플레이트 상에 탑재될 경우, 상기 기관(1033)은 제거될 수 있다. 여기서, 상기 방열 플레이트의 일부는 상기 바텀 커버(1011)의 상면에 접촉될 수 있다.
- [0110] 그리고, 상기 다수의 발광 소자 패키지(100)는 상기 기관(1033) 상에 빛이 방출되는 출사면이 상기 도광판(1041)과 소정 거리 이격되도록 탑재될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 발광 소자 패키지(100)는 상기 도광판(1041)의 일측면인 입광부에 광을 직접 또는 간접적으로 제공할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0111] 상기 도광판(1041) 아래에는 상기 반사 부재(1022)가 배치될 수 있다. 상기 반사 부재(1022)는 상기 도광판(1041)의 하면으로 입사된 빛을 반사시켜 위로 향하게 함으로써, 상기 라이트 유닛(1050)의 휘도를 향상시킬 수 있다. 상기 반사 부재(1022)는 예를 들어, PET, PC, PVC 레진 등으로 형성될 수 있으나, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 반사 부재(1022)는 상기 바텀 커버(1011)의 상면일 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0112] 상기 바텀 커버(1011)는 상기 도광판(1041), 발광모듈(1031) 및 반사 부재(1022) 등을 수납할 수 있다. 이를 위해, 상기 바텀 커버(1011)는 상면이 개구된 박스(box) 형상을 갖는 수납부(1012)가 구비될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 바텀 커버(1011)는 탑 커버와 결합될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0113] 상기 바텀 커버(1011)는 금속 재질 또는 수지 재질로 형성될 수 있으며, 프레스 성형 또는 압출 성형 등의 공정을 이용하여 제조될 수 있다. 또한 상기 바텀 커버(1011)는 열 전도성이 좋은 금속 또는 비 금속 재료를 포함할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0114] 상기 표시 패널(1061)은 예컨대, LCD 패널로서, 서로 대향되는 투명한 재질의 제 1 및 제 2기판, 그리고 제 1 및 제 2기판 사이에 개재된 액정층을 포함한다. 상기 표시 패널(1061)의 적어도 일면에는 편광판이 부착될 수 있으며, 이러한 편광판의 부착 구조로 한정하지는 않는다. 상기 표시 패널(1061)은 광학 시트(1051)를 통과한 광에 의해 정보를 표시하게 된다. 이러한 표시 장치(1000)는 각 종 휴대 단말기, 노트북 컴퓨터의 모니터, 랩탑 컴퓨터의 모니터, 텔레비전 등에 적용될 수 있다.
- [0115] 상기 광학 시트(1051)는 상기 표시 패널(1061)과 상기 도광판(1041) 사이에 배치되며, 적어도 한 장의 투광성 시트를 포함한다. 상기 광학 시트(1051)는 예컨대 확산 시트, 수평 및 수직 프리즘 시트, 및 휘도 강화 시트 등과 같은 시트 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 확산 시트는 입사되는 광을 확산시켜 주고, 상기 수평 또는/및 수직 프리즘 시트는 입사되는 광을 표시 영역으로 집광시켜 주며, 상기 휘도 강화 시트는 손실되는 광을 재사용하여 휘도를 향상시켜 준다. 또한 상기 표시 패널(1061) 위에는 보호 시트가 배치될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0116] 여기서, 상기 발광 모듈(1031)의 광 경로 상에는 광학 부재로서, 상기 도광판(1041), 및 광학 시트(1051)를 포

함할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

- [0117] 도 10은 실시 예에 따른 표시 장치를 나타낸 도면이다. 도 10의 설명에 개시된 패키지는 도 1의 패키지를 참조하기로 한다.
- [0118] 도 10을 참조하면, 표시 장치(1100)는 바텀 커버(1152), 상기에 개시된 발광 소자 패키지(100)가 어레이된 기관(1120), 광학 부재(1154), 및 표시 패널(1155)을 포함한다.
- [0119] 상기 기관(1120)과 상기 발광 소자 패키지(100)는 발광 모듈(1060)로 정의될 수 있다. 상기 바텀 커버(1152), 적어도 하나의 발광 모듈(1060, 광학 부재(1154))는 라이트 유닛으로 정의될 수 있다.
- [0120] 상기 바텀 커버(1152)에는 수납부(1153)를 구비할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0121] 여기서, 상기 광학 부재(1154)는 렌즈, 도광판, 확산 시트, 수평 및 수직 프리즘 시트, 및 휘도 강화 시트 등에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 도광판은 PC 재질 또는 PMMA(Poly methy methacrylate) 재질로 이루어질 수 있으며, 이러한 도광판은 제거될 수 있다. 상기 확산 시트는 입사되는 광을 확산시켜 주고, 상기 수평 및 수직 프리즘 시트는 입사되는 광을 표시 영역으로 집광시켜 주며, 상기 휘도 강화 시트는 손실되는 광을 재사용하여 휘도를 향상시켜 준다.
- [0122] 도 11은 실시 예에 따른 조명 장치의 사시도이다.
- [0123] 도 11을 참조하면, 조명 장치(1500)는 케이스(1510)와, 상기 케이스(1510)에 설치된 발광모듈(1530)과, 상기 케이스(1510)에 설치되며 외부 전원으로부터 전원을 제공받는 연결 단자(1520)를 포함할 수 있다.
- [0124] 상기 케이스(1510)는 방열 특성이 양호한 재질로 형성되는 것이 바람직하며, 예를 들어 금속 재질 또는 수지 재질로 형성될 수 있다.
- [0125] 상기 발광 모듈(1530)은 기관(1532)과, 상기 기관(1532)에 탑재되는 실시 예에 따른 발광소자 패키지(200)를 포함할 수 있다. 상기 발광 소자 패키지(200)는 복수개가 매트릭스 형태 또는 소정 간격으로 이격되어 어레이될 수 있다.
- [0126] 상기 기관(1532)은 절연체에 회로 패턴이 인쇄된 것일 수 있으며, 예를 들어, 일반 인쇄회로기판(PCB: Printed Circuit Board), 메탈 코어(Metal Core) PCB, 연성(Flexible) PCB, 세라믹 PCB 등을 포함할 수 있다.
- [0127] 또한, 상기 기관(1532)은 빛을 효율적으로 반사하는 재질로 형성되거나, 표면이 빛이 효율적으로 반사되는 컬러, 예를 들어 백색, 은색 등의 코팅층될 수 있다.
- [0128] 상기 기관(1532) 상에는 적어도 하나의 발광소자 패키지(200)가 탑재될 수 있다. 상기 발광소자 패키지(200) 각각은 적어도 하나의 LED(LED: Light Emitting Diode) 칩을 포함할 수 있다. 상기 LED 칩은 적색, 녹색, 청색 또는 백색의 유색 빛을 각각 발광하는 유색 발광 다이오드 및 자외선(UV, UltraViolet)을 발광하는 UV 발광 다이오드를 포함할 수 있다.
- [0129] 상기 발광모듈(1530)은 색감 및 휘도를 얻기 위해 다양한 발광소자 패키지(200)의 조합을 가지도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 고 연색성(CRI)을 확보하기 위해 백색 발광 다이오드, 적색 발광 다이오드 및 녹색 발광 다이오드를 조합하여 배치할 수 있다.
- [0130] 상기 연결 단자(1520)는 상기 발광모듈(1530)과 전기적으로 연결되어 전원을 공급할 수 있다. 상기 연결 단자(1520)는 소켓 방식으로 외부 전원에 돌려 끼워져 결합되지만, 이에 대해 한정하지는 않는다. 예를 들어, 상기 연결 단자(1520)는 핀(pin) 형태로 형성되어 외부 전원에 삽입되거나, 배선에 의해 외부 전원에 연결될 수도 있는 것이다.
- [0131] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

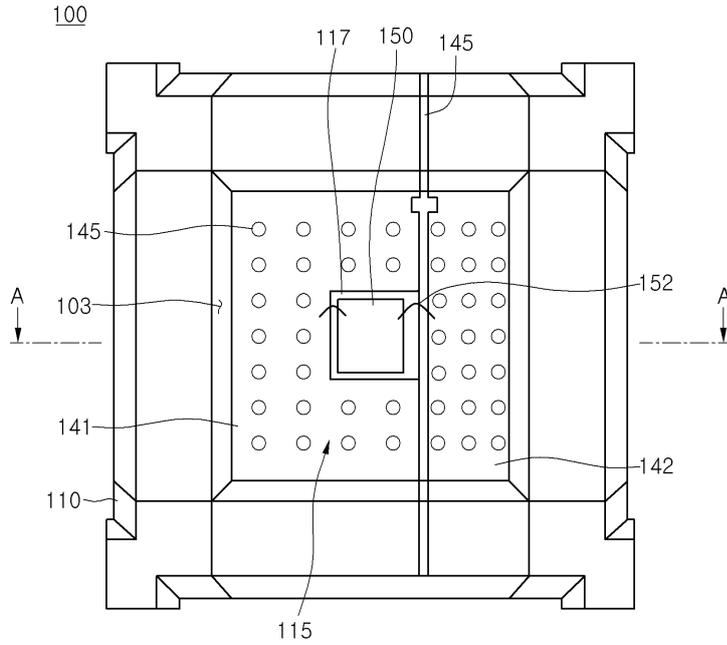
부호의 설명

[0132]

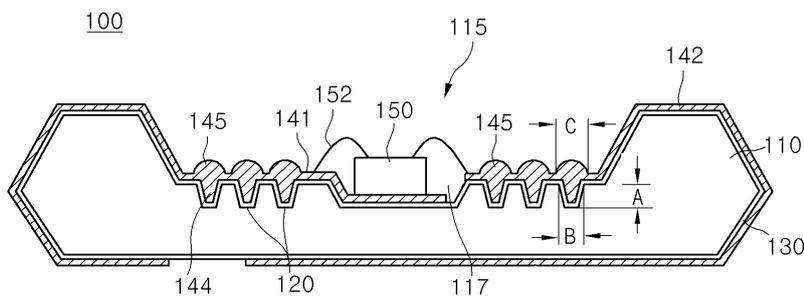
100,100A: 발광 소자 패키지, 120: 피트, 110: 몸체, 115: 캐비티, 144:피트 돌기, 145:돌출부, 141,142: 전극층, 130: 절연층, 150:발광 소자, 1000,1100:표시장치, 1041:도광판, 1031,1530: 발광모듈, 1011,1152: 바텀커버, 1022:반사부재, 1051,1154: 광학시트, 1061,1155: 표시패널, 1050,1150: 라이트 유닛, 1033,1020,1532: 기판, 1500: 조명 장치, 1510: 케이스, 1520: 연결단자

도면

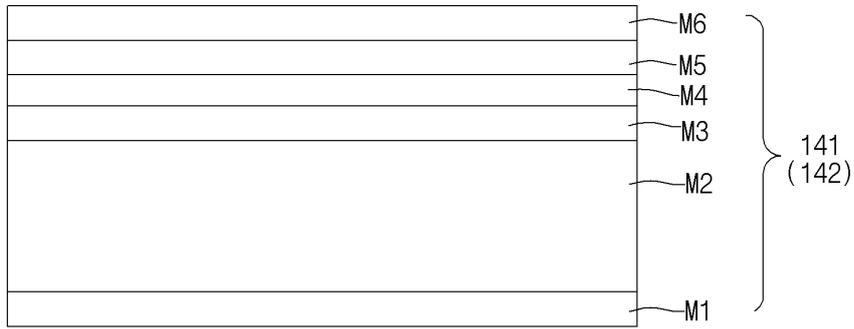
도면1



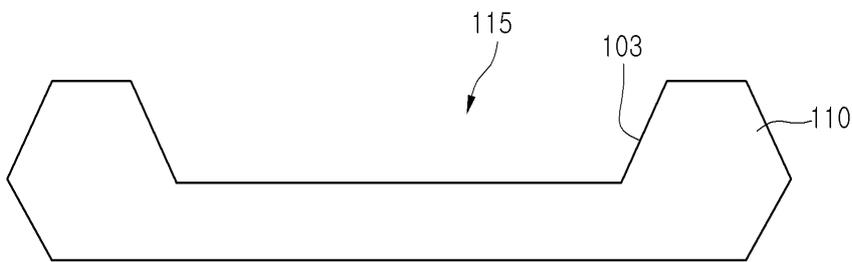
도면2



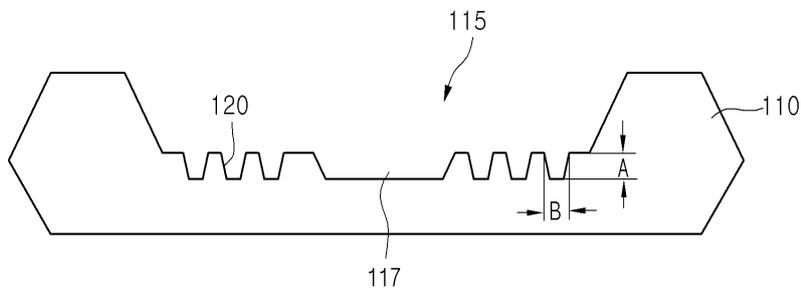
도면3



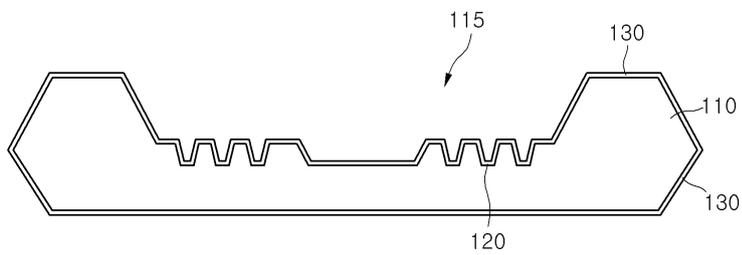
도면4



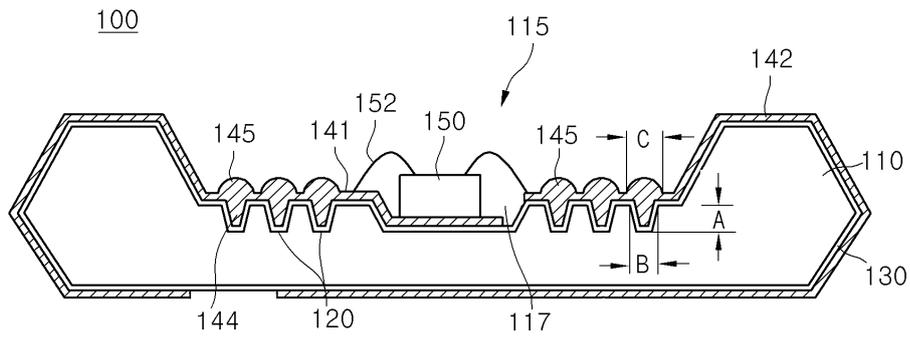
도면5



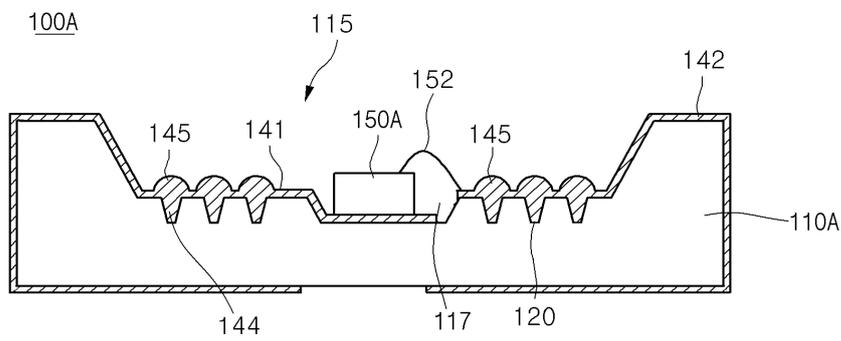
도면6



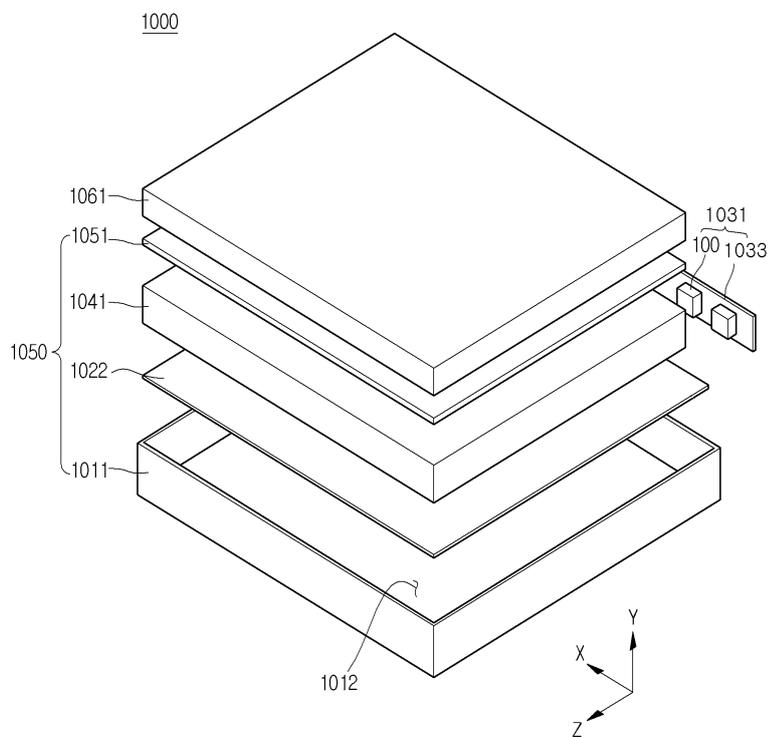
도면7



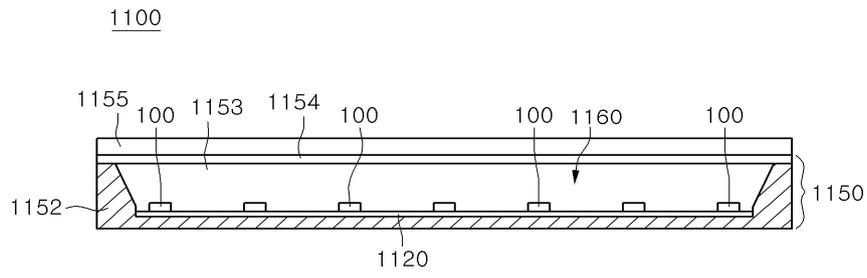
도면8



도면9



도면10



도면11

