(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월26일
(11) 등록번호 10-2709497
(24) 등록일자 2024년09월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/48 (2010.01) *H01L 33/10* (2010.01)
H01L 33/50 (2010.01) *H01L 33/58* (2010.01)
H01L 33/62 (2010.01)
(52) CPC특허분류
H01L 33/48 (2013.01)
H01L 33/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0141323
(22) 출원일자 2016년10월27일
심사청구일자 2021년10월15일
(65) 공개번호 10-2018-0046274
(43) 공개일자 2018년05월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120125350 A*
KR1020140035211 A*
KR1020150077569 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
쑤저우 레킨 세미컨덕터 컴퍼니 리미티드
중국 쑤저우 타이창 시티 168 창셩 노스 로드
(72) 발명자
공성민
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
(74) 대리인
특허법인다나

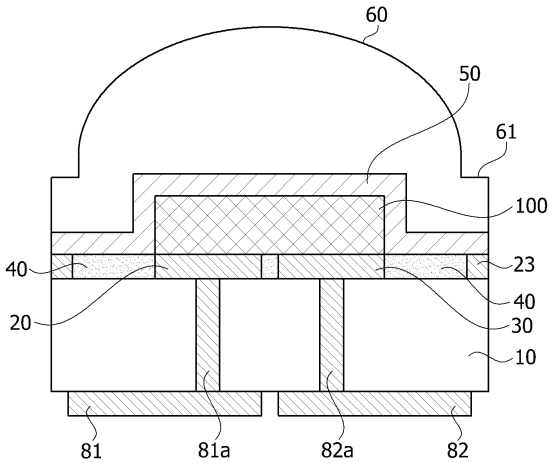
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 김동우

(54) 발명의 명칭 **반도체 소자 패키지**

(57) 요 약

실시 예는 기판; 상기 기판상에 배치되는 제1, 제2 리드 프레임; 상기 제1, 제2 리드 프레임과 전기적으로 연결되는 발광소자; 상기 기판상에 배치되어 상기 발광소자에서 출사된 광을 반사하는 반사층; 상기 기판상에 배치되어 상기 발광소자, 반사층, 및 상기 제1, 제2 리드 프레임을 덮는 렌즈를 포함하는 반도체 소자 패키지를 개시한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 33/50 (2013.01)
H01L 33/58 (2013.01)
H01L 33/62 (2013.01)
H01L 2924/12041 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

기판;

상기 기판 상에 배치되는 제1, 제2 리드 프레임;

상기 제1, 제2 리드 프레임과 전기적으로 연결되는 발광소자;

상기 발광소자의 외측면, 상기 제1 리드 프레임의 외측면 및 상기 제2 리드 프레임의 외측면을 에워싸도록 상기 기판 상에 배치되어 상기 발광소자에서 출사된 광을 반사하는 반사층;

상기 반사층의 외측면을 에워싸도록 상기 기판 상에 배치되는 테두리부;

상기 테두리부 상에 배치되어 상기 발광소자에서 출사된 광을 반사하는 댐부; 및

상기 기판 상에 배치되어 상기 발광소자, 상기 반사층, 상기 테두리부, 상기 댐부 및 상기 제1, 제2 리드 프레임을 덮는 렌즈를 포함하며,

상기 반사층은 상기 발광소자, 상기 제1 및 제2 리드 프레임의 전체 외측면과 접촉하고, 상기 반사층의 두께가 상기 발광소자의 외측면에서 멀어질수록 두께가 얇아지도록 상기 발광소자의 외측면과 상기 테두리부의 내측면 사이에 배치되는 반도체 소자 패키지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 리드 프레임은,

상기 발광소자와 전기적으로 연결되는 제1패드부, 및

상기 테두리부와 상기 제1패드부를 연결하는 연장부를 포함하는 반도체 소자 패키지.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 리드 프레임과 전기적으로 연결되는 제1패드, 및 상기 제2 리드 프레임과 전기적으로 연결되는 제2패드를 포함하는 반도체 소자 패키지.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 기판을 상기 기판의 두께 방향으로 관통하여 상기 제1 리드 프레임과 제1패드를 전기적으로 연결하는 제1관통전극, 및

상기 기판을 상기 기판의 상기 두께 방향으로 관통하여 상기 제2 리드 프레임과 제2패드를 전기적으로 연결하는 제2관통전극을 포함하는 반도체 소자 패키지.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제1리드 프레임의 상기 제1패드부는 제너 다이오드용 전극패드와 연결되는 반도체 소자 패키지.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 렌즈는 상기 발광소자의 중앙에 배치되는 볼록부 및 상기 볼록부를 둘러싸는 평탄부를 포함하는 반도체 소자 패키지.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 댐부는 상기 기판과 평탄부 사이에 배치되고,

상기 댐부의 물질은 상기 반사층의 물질과 동일한 반도체 소자 패키지.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 댐부는 상기 발광소자에 가까운 일면 및 상기 일면과 마주보는 타면을 갖고,

상기 일면은 곡률을 가지며, 상기 타면은 평탄면을 갖는 반도체 소자 패키지.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 댐부의 높이는 상기 발광소자의 높이의 1/3 내지 2배인 반도체 소자 패키지.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 댐부는 상기 발광소자로부터 이격되어 있는 반도체 소자 패키지.

청구항 13

삭제

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 발광소자와 상기 렌즈 사이에 배치되는 파장변환층을 포함하는 반도체 소자 패키지.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 실시 예는 반도체 소자 패키지에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED)는 전류가 인가되면 광을 방출하는 발광 소자 중 하나이다. 발광 다이오드는 저전압으로 고효율의 광을 방출할 수 있어 에너지 절감 효과가 뛰어나다. 최근, 발광 다이오드의 휘도 문제가 크게 개선되어, 액정 표시 장치의 백라이트 유닛(Backlight Unit), 전광판, 표시기, 가전 제품 등과 같

은 각종 기기에 적용되고 있다.

[0003] 발광 다이오드는 제 1 반도체층, 활성층 및 제 2 반도체층으로 구성된 발광 구조물의 일 측에 제 1 전극과 제 2 전극이 배치된 구조일 수 있다. 그리고, 제 1 전극과 제 2 전극은 리드 프레임을 통해 외부 회로와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0004] 그러나, 발광 다이오드의 하부에 배치되는 리드 프레임은 금(Au)와 같은 금속 재질로 구성되는데 광을 흡수하여 광속이 저하되는 문제가 있다. 이를 개선하기 위해 은(Ag)등을 코팅하는 경우 표면이 변색되어 신뢰성이 저하되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 실시 예는 광속이 향상된 반도체 소자 패키지를 제공한다.

[0006] 또한, 지향각 조절이 가능한 반도체 소자 패키지를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시 예에 따른 반도체 소자 패키지는, 기판; 상기 기판상에 배치되는 제1, 제2 리드 프레임; 상기 제1, 제2 리드 프레임과 전기적으로 연결되는 발광소자; 상기 기판상에 배치되어 상기 발광소자에서 출사된 광을 반사하는 반사층; 상기 기판상에 배치되어 상기 발광소자, 반사층, 및 상기 제1, 제2 리드 프레임을 덮는 렌즈를 포함한다.

[0008] 상기 제1 리드 프레임은, 상기 발광소자와 전기적으로 연결되는 제1패드부, 상기 기판의 가장자리에 배치되는 테두리부, 및 상기 테두리부와 상기 제1패드부를 연결하는 연장부를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 반사층은 상기 테두리부의 내측에 배치될 수 있다.

[0010] 상기 제1 리드 프레임과 전기적으로 연결되는 제1패드, 및 상기 제2 리드 프레임과 전기적으로 연결되는 제2패드를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 기판을 두께 방향으로 관통하여 상기 제1 리드 프레임과 제1패드를 전기적으로 연결하는 제1관통전극, 및 상기 기판을 두께 방향으로 관통하여 상기 제2 리드 프레임과 제2패드를 전기적으로 연결하는 제2관통전극을 포함할 수 있다.

[0012] 상기 제1리드 프레임의 상기 제1패드부는 제너 다이오드용 전극패드와 연결될 수 있다.

[0013] 삭제

[0014] 상기 렌즈는 상기 발광소자의 중앙에 배치되는 볼록부 및 상기 볼록부를 둘러싸는 평탄부를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 기판과 평탄부 사이에 배치되는 댐부를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 댐부는 상기 발광소자와 가까운 일면 및 일면과 마주보는 타면을 갖고, 상기 일면은 곡률을 갖고, 상기 타면은 평탄면을 가질 수 있다.

[0017] 상기 댐부는 상기 반사층과 연결될 수 있다.

[0018] 상기 반사층은 상기 발광소자의 측면을 덮을 수 있다.

[0019] 상기 반사층은 상기 발광소자에서 멀어질수록 두께가 얇아질 수 있다.

[0020] 상기 발광소자상에 배치되는 파장변환층을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 실시 예에 따르면, 광속이 향상될 수 있다.

[0022] 또한, 지향각을 조절할 수 있다.

[0023] 본 발명의 다양하면서도 유익한 장점과 효과는 상술한 내용에 한정되지 않으며, 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하는 과정에서 보다 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 반도체 소자 패키지의 개념도이고,

도 2는 도 1의 리드프레임 구조를 보여주는 평면도이고,

도 3은 발광소자의 높이에 따른 반사층의 면적을 보여주는 도면이고,

도 4는 반도체 소자의 개념도이고,

도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 반도체 소자 패키지의 개념도이고,

도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 반도체 소자 패키지의 제조방법을 설명하기 위한 도면이고,

도 7은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 반도체 소자 패키지의 개념도이고,

도 8은 도 7의 변형예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 실시 예들은 다른 형태로 변형되거나 여러 실시 예가 서로 조합될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 각각의 실시 예로 한정되는 것은 아니다.

[0026] 특정 실시 예에서 설명된 사항이 다른 실시 예에서 설명되어 있지 않더라도, 다른 실시 예에서 그 사항과 반대되거나 모순되는 설명이 없는 한, 다른 실시 예에 관련된 설명으로 이해될 수 있다.

[0027] 예를 들어, 특정 실시 예에서 구성 A에 대한 특징을 설명하고 다른 실시 예에서 구성 B에 대한 특징을 설명하였다면, 구성 A와 구성 B가 결합된 실시 예가 명시적으로 기재되지 않더라도 반대되거나 모순되는 설명이 없는 한, 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 실시 예의 설명에 있어서, 어느 한 element가 다른 element의 "상(위) 또는 하(아래)(on or under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)(on or under)는 두 개의 element가 서로 직접(directly)접촉되거나 하나 이상의 다른 element가 상기 두 element 사이에 배치되어(indirectly) 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 "상(위) 또는 하(아래)(on or under)"으로 표현되는 경우 하나의 element를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.

[0029] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 반도체 소자 패키지의 개념도이고, 도 2는 도 1의 리드프레임 구조를 보여주는 평면도이다.

[0031] 도 1을 참고하면, 실시 예에 따른 반도체 소자 패키지는 기판(10), 기판(10)상에 배치되는 제1, 제2 리드 프레임(20, 30), 기판(10)상에 배치되는 반사층(40), 제1, 제2 리드 프레임(20, 30)과 전기적으로 연결되는 발광소자(100), 발광소자(100)상에 배치되는 파장변환층(50), 및 기판(10)상에 배치되어 발광소자(100)와 제1, 제2 리드 프레임(20, 30)을 덮는 렌즈(60)를 포함한다.

[0032] 기판(10)은 세라믹 기판일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 기판(10)은 질화물 또는 산화물의 세라믹 절연층일 수 있다. 상기와 같은 기판(10)은 SiO_2, Si_xO_y, Si_3N_4, Si_xN_y, SiO_xN_y, Al_2O_3, 또는 AlN일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0033] 제1, 제2 리드 프레임(20, 30)은 도전성 물질을 포함하며, 예를 들어 전도성이 높은 구리(Cu), 금(Au) 등을 포함할 수 있으며, 이에 한정하지 않는다. 또한, 제1, 제2 리드 프레임(20, 30)이 알루미늄(Al) 등과 같은 반사성을 갖는 물질을 포함하는 경우, 발광소자(100)에서 발생하는 광을 렌즈(60) 방향으로 반사할 수도 있다. 그러나, 리드 프레임이 구리(Cu), 금(Au)인 경우 상대적으로 반사 효율이 감소하는 문제가 있다.

[0034] 제1, 제2 리드 프레임(20, 30)은 전기적으로 분리되며, 발광소자(100)의 제 1, 제 2 전극(미도시)과 각각 접속될 수 있다. 특히, 제1, 제 2 리드 프레임(20, 30)의 형상은 도면에 한정되지 않고 용이하게 변경 가능하다.

[0035] 기판(10)의 하부에는 제1 리드 프레임(20)과 전기적으로 연결되는 제1패드(81), 및 제2 리드 프레임(30)과 전기적으로 연결되는 제2패드(82)가 배치될 수 있다. 제1관통전극(81a)은 기판(10)을 두께 방향으로 관통하여 제1 리드 프레임(20)과 제1패드(81)를 전기적으로 연결할 수 있다. 또한, 제2관통전극(82a)은 기판(10)을 두께 방향으로 관통하여 제2 리드 프레임(30)과 제2패드(82)를 전기적으로 연결할 수 있다. 제1패드(81)와 제2패드(82)는 회로기판(10)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0036] 발광소자(100)는 기판(10) 상에 배치되어 제1, 및 제2 리드 프레임(20, 30)과 전기적으로 접속될 수 있다. 발광소자(100)는 수직형, 플립칩 등의 구조일 수 있으며, 이에 한정하지 않는다. 예를 들어, 발광소자(100)가 플립칩(flip chip) 구조인 경우, 와이어 없이 발광소자(100)가 제1, 제2 리드 프레임(20, 30)과 직접 접속될 수 있다.

[0037] 반사층(40)은 기재에 반사 입자가 분산된 구조일 수 있다. 기재는 광 투과성 에폭시 수지, 실리콘 수지, 폴리이미드 수지, 요소 수지, 및 아크릴 수지 중 어느 하나 이상일 수 있다. 일 예로, 고분자 수지는 실리콘 수지일 수 있다. 반사 입자는 TiO_2 또는 SiO_2와 같은 입자를 포함할 수 있다.

[0038] 반사층(40)은 기판(10) 상에 배치되어 발광소자(100)에서 출사된 광을 반사시킬 수 있다. 따라서, 패키지의 광 추출 효율 및 광속이 향상될 수 있다.

[0039] 파장변환층(50)은 발광소자(100)에서 출사된 광의 파장을 변환할 수 있다. 예시적으로 파장변환층(50)은 발광소자(100)에서 출사된 광을 백색광으로 변환할 수 있다. 파장변환층(50)은 고분자 수지에 형광체 또는 양자점 등이 분산될 수 있다. 형광체의 종류는 특별히 제한하지 않는다. YAG계, TAG계, Silicate계, Sulfide계 또는 Nitride계 중 어느 하나의 형광물질이 포함될 수 있다.

[0040] 렌즈(60)는 발광소자(100)에서 방출되는 광이 외부로 방출될 수 있도록 투광성 수지로 이루어질 수 있다. 렌즈(60)는 패키지에서 방출되는 광의 지향각 향상을 위해 도시된 바와 같이 상부면이 볼록한 돔 형상의 구조로 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않고 다양한 형태로 이루어질 수 있다.

[0041] 렌즈(60)는 압축 성형(compression molding)이나 트랜스퍼 성형(transfer molding) 등의 몰딩법 또는 디스펜서를 사용하는 포팅법을 통해 기판(10) 상에 직접 형성되거나, 별도의 공정을 통해 제조되어 접착제를 통해 기판(10) 상에 접착될 수 있다.

[0042] 렌즈(60)는 발광소자(100) 상에 배치되는 볼록부 및 볼록부의 외주면에 배치되어 기판(10)의 테두리를 커버하는 평탄부(61)를 포함할 수 있다. 즉, 상대적으로 광 특성에 영향을 미치지 않은 부분은 평탄하게 처리하여 패키지의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0043] 도 1 및 도 2를 참고하면, 제1, 제2 리드 프레임(20, 30)은 금속층을 형성한 후 선택적으로 식각하여 패턴을 형성할 수 있다. 제1 리드 프레임(20)은 발광소자(100)와 전기적으로 연결되는 제1패드부(21), 기판(10)의 가장자리를 따라 배치되는 테두리부(23), 및 테두리부(23)와 제1패드부(21)를 연결하는 연장부(22)를 포함할 수 있다. 제2 리드 프레임(30)은 제1패드부(21)와 전기적으로 절연된 제2패드부를 포함할 수 있다.

[0044] 테두리부(23)는 기판(10)의 외곽에 배치되어 제2 리드 프레임(30)을 둘러쌀 수 있다. 테두리부(23)는 반사층(40)이 기판(10)의 외측으로 흘러내리는 것을 방지하는 역할을 수행할 수 있다. 예시적으로 테두리부(23)는 제1패드부(21)와 전기적으로 분리될 수도 있다. 반사층(40)은 테두리부(23)의 내측에 배치될 수 있다. 반사층(40)은 제1패드부(21)와 제2 리드 프레임(30)의 제2패드부 사이에도 배치될 수 있다.

[0045] 제1, 제2 리드 프레임(20, 30)의 패드부는 제너 다이오드용 전극패드(41, 42)와 연결될 수 있다. 제너 다이오드용 전극패드(41, 42)는 제1, 제2 리드 프레임(20, 30)과 일체로 형성될 수 있다.

[0046] 제1, 제2 리드 프레임(20, 30)의 패드부는 외측으로 돌출된 돌기부(24, 34)를 포함할 수 있다. 돌기부(24, 34)에 형성된 홈에는 렌즈(60)의 수지가 충진되어 렌즈(60)와의 결합력을 향상시킬 수 있다. 그러나, 돌기부(24, 34)의 위치 및 기능은 이에 한정하지 않는다.

[0047] 실시 예에 따르면, 금속층을 패턴하여 패드부를 제작시, 식각된 영역에 반사층(40)을 도포하여 광 추출 효율을 향상시키는 한편, 테두리부(23)를 형성하여 반사층(40)이 기판의 외측으로 흘러내리는 것을 방지할 수 있다.

[0048] 도 3은 발광소자의 높이에 따른 반사층의 면적을 보여주는 도면이다.

[0049] 도 3을 참고하면, 반사층(40)의 면적은 발광소자(100)의 높이에 따라 가변적일 수 있다. 발광소자(100)의 높이

가 높아질 경우 반사층(40)의 면적은 더 넓어질 수 있다. 예시적으로 발광소자(100)의 높이가 150um인 경우, 반사층(40)의 외측과 발광소자(100)의 상면을 연결한 가상선과 발광소자(100) 측면 사이의 제1각도(Θ1)는 약 34도 내지 79도일 수 있다.

[0050] 제1각도(Θ1)가 34도 이하인 경우에는 반사층(40)의 면적이 너무 작아져 효과적인 광 추출 효율을 갖기 어렵고 제1각도(Θ1)가 79도보다 큰 경우에는 패키지의 사이즈가 너무 커지는 문제가 있다.

[0051] 반사층(40)은 제1, 제2 리드 프레임(20, 30)의 사이에 배치되어 하부로 출사되는 광을 반사할 수 있다. 이때, 제1, 제2 리드 프레임(20, 30)의 패드부 면적은 발광소자(100)의 제1, 제2전극(150, 160)의 폭보다 클 수 있다.

[0052] 도 4는 반도체 소자의 개념도이다.

[0053] 반도체 소자(100)는 기판(110)에 배치되는 발광구조물(120), 및 발광구조물(120)과 연결되는 제1전극패드(150) 및 제2전극패드(160)을 포함할 수 있다.

[0054] 발광구조물(120)은 제1 도전형 반도체층(121), 활성층(122), 및 제2 도전형 반도체층(123)을 포함한다. 제1 도전형 반도체층(121)은 Ⅲ-Ⅴ족, Ⅱ-Ⅵ족 등의 화합물 반도체일 수 있으며, 제1 도전형 반도체층(121)에 제1도펀트가 도핑될 수 있다.

[0055] 제1 도전형 반도체층(121)은 $In_{x1}Al_{y1}Ga_{1-x1-y1}N(0\leq x1\leq 1,\ 0\leq y1\leq 1,\ 0\leq x1+y1\leq 1)$의 조성식을 갖는 반도체 재료, 예를 들어 GaN, AlGaN, InGaN, InAlGaN 등에서 선택될 수 있다. 그리고, 제1도펀트는 Si, Ge, Sn, Se, Te와 같은 n형 도펀트일 수 있다. 제1도펀트가 n형 도펀트인 경우, 제1도펀트가 도핑된 제1 도전형 반도체층(121)은 n형 반도체층일 수 있다.

[0056] 활성층(122)은 제1 도전형 반도체층(121)을 통해서 주입되는 전자(또는 정공)과 제2 도전형 반도체층(123)을 통해서 주입되는 정공(또는 전자)이 만나는 층이다. 활성층(122)은 전자와 정공이 재결합함에 따라 낮은 에너지 준위로 천이하며, 그에 상응하는 파장을 가지는 빛을 생성할 수 있다. 본 실시 예에서 발광 파장에는 제한이 없다.

[0057] 활성층(122)은 단일 우물 구조, 다중 우물 구조, 단일 양자 우물 구조, 다중 양자 우물(Multi Quantum Well; MQW) 구조, 양자점 구조 또는 양자선 구조 중 어느 하나의 구조를 가질 수 있으며, 활성층(122)의 구조는 이에 한정하지 않는다.

[0058] 제2 도전형 반도체층(123)은 Ⅲ-Ⅴ족, Ⅱ-Ⅵ족 등의 화합물 반도체로 구현될 수 있으며, 제2 도전형 반도체층(123)에 제2도펀트가 도핑될 수 있다. 제2 도전형 반도체층(123)은 $In_{x5}Al_{y2}Ga_{1-x5-y2}N$ $(0\leq x5\leq 1,\ 0\leq y2\leq 1,\ 0\leq x5+y2\leq 1)$의 조성식을 갖는 반도체 물질 또는 AlInN, AlGaAs, GaP, GaAs, GaAsP, AlGaInP 중 선택된 물질로 형성될 수 있다. 제2도펀트가 Mg, Zn, Ca, Sr, Ba 등과 같은 p형 도펀트인 경우, 제2도펀트가 도핑된 제2 도전형 반도체층(123)은 p형 반도체층일 수 있다.

[0059] 도시되지는 않았으나 활성층(122)과 제2 도전형 반도체층(123) 사이에는 전자 차단층(EBL)이 배치될 수 있다. 전자 차단층은 제1 도전형 반도체층(121)에서 공급된 전자가 제2 도전형 반도체층(123)으로 빠져나가는 흐름을 차단하여, 활성층(122) 내에서 전자와 정공이 재결합할 확률을 높일 수 있다.

[0060] 발광구조물(120)은 제2 도전형 반도체층(123)과 활성층(122)을 관통하여 제1 도전형 반도체층(121)이 노출되는 제1홈(H1)이 형성될 수 있다. 제1홈(H1)에 의해 제1 도전형 반도체층(121)도 일부 식각될 수 있다. 제1홈(H1)은 복수 개일 수도 있다. 제1홈(H1)에는 제1오믹전극(151)이 배치되어 제1 도전형 반도체층(121)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 도전형 반도체층(123)의 하부에는 제2오믹전극(131)이 배치될 수 있다.

[0061] 제1오믹전극(151)과 제2오믹전극(131)은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), IZTO(indium zinc tin oxide), IAZO(indium aluminum zinc oxide), IGZO(indium gallium zinc oxide), IGTO(indium gallium tin oxide), AZO(aluminum zinc oxide), ATO(antimony tin oxide), GZO(gallium zinc oxide), SnO, InO, INZnO, ZnO, IrOx, RuOx, NiO, Ti, Al, Ni, Cr 및 이들의 선택적인 화합물 또는 합금 중에서 선택되며, 적어도 한 층으로 형성될 수 있다. 오믹전극의 두께는 특별히 제한하지 않는다.

[0062] 제1절연층(141)은 발광구조물(120)의 일면과 제1홈(H1)의 측벽(S)을 커버할 수 있다. 제1절연층(141)은 제1오믹전극(151)이 제1전극패드(150)와 연결되는 지점을 제외하고는 발광구조물(120) 및 제1오믹전극(151)에 전체적으로 커버할 수 있다.

[0063] 제1절연층(141)은 Al, Cr, Si, Ti, Zn, Zr 중 적어도 하나를 갖는 산화물, 질화물, 불화물, 및 황화물 중 적어도 하나로 형성된 절연물질 또는 절연성 수지를 포함할 수 있다. 제1절연층(141)은 예컨대, SiO2, Si3N4, Al2O3, TiO2 중에서 선택적으로 형성될 수 있다. 제1절연층(141)은 단층 또는 다층으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[0064] 반사전극층(132)은 제1절연층(141)상에 배치되어 발광구조물(120)의 일면과 제1홈(H1)의 측벽(S)을 커버할 수 있다. 반사층(40)은 제1오믹전극(151)이 제1전극패드(150)와 연결되는 부분을 제외하고는 발광구조물(120)에 전체적으로 형성될 수 있다. 이러한 구성에 의하여 활성층(122)에서 제2 도전형 반도체층(123) 방향으로 방출된 광은 대부분 기판(110)측으로 반사될 수 있다. 따라서, 반사 효율이 증가하고, 외부 양자 효율이 개선될 수 있다.

[0065] 반사전극층(132)은 금속성 또는 비금속성 재질로 형성될 수 있다. 금속성 반사전극층(132)은 In, Co, Si, Ge, Au, Pd, Pt, Ru, Re, Mg, Zn, Hf, Ta, Rh, Ir, W, Ti, Ag, Cr, Mo, Nb, Al, Ni, Cu, 및 WTi 중에서 선택된 금속 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0066] 비금속성의 반사층(40)은 제1굴절률을 갖는 제1층과 제2굴절률을 갖는 제2층이 교대로 2페어 이상 적층된 구조를 포함하며, 제1 및 제2굴절률은 서로 다르고, 제1층과 제2층은 굴절률이 1.5~2.4 사이인 전도성 또는 절연성 물질로 형성될 수 있다. 이러한 구조는 DBR(distributed bragg reflection) 구조일 수 있다. 또한, 낮은 굴절률을 갖는 유전체층과 금속층이 적층된 구조(Omnidirectional Reflector)일 수도 있다.

[0067] 제2 도전형 반도체층(123) 및 반사전극층(132) 중 적어도 한 층의 표면에는 러프니스와 같은 광 추출구조가 형성될 수 있으며, 이러한 광 추출 구조는 입사되는 광의 임계각을 변화시켜 광 추출 효율을 개선할 수 있다. 광 추출 구조는 요철 패턴, 또는 복수의 돌기들을 포함할 수 있다.

[0068] 반사전극층(132)의 하부에는 캡핑 전극(133)이 배치될 수 있다. 캡핑 전극(133)은 확산 방지층, 전류 분산층 및 반사전극층(132)을 보호하는 역할 중 적어도 하나를 수행할 수 있다. 캡핑 전극(133)은 Au, Cu, Hf, Ni, Mo, V, W, Rh, Ru, Pt, Pd, La, Ta, Ti 및 이들 중에서 2 이상의 합금 중에서 선택될 수 있다.

[0069] 캡핑 전극(133)의 하부에는 제2절연층(142)이 배치된다. 제2절연층(142)은 Al, Cr, Si, Ti, Zn, Zr 중 적어도 하나를 갖는 산화물, 질화물, 불화물, 및 황화물 중 적어도 하나로 형성된 절연물질 또는 절연성 수지를 포함할 수 있다. 제2절연층(142)은 예컨대, SiO_2, Si_3N_4, Al_2O_3, TiO_2 중에서 선택적으로 형성될 수 있다. 제2절연층(142)은 단층 또는 다층으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[0070] 제1전극패드(150)는 제2절연층(142)을 관통하여 제1오믹전극(151)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제1오믹전극(151)은 기판(110)에 가까워질수록 면적이 커지는데 반해, 제1전극패드(150)는 기판(110)에 가까워질수록 면적이 작아진다.

[0071] 제2전극패드(160)는 제2절연층(142)을 관통하여 제2오믹전극(131) 및 반사전극층(132)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0072] 제1전극패드(150)와 제2전극패드(160)는 In, Co, Si, Ge, Au, Pd, Pt, Ru, Re, Mg, Zn, Hf, Ta, Rh, Ir, W, Ti, Ag, Cr, Mo, Nb, Al, Ni, Cu, 및 WTi 중에서 선택된 금속 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0073] 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 반도체 소자 패키지의 개념도이고, 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 반도체 소자 패키지의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0074] 실시 예에 따른 패키지는 기존 반도체 소자 패키지에 비해 지향각이 클 수 있다. 예시적으로 도 1의 반도체 소자 패키지는 지향각이 123 내지 130도이고 광속이 178(lm)일 수 있다. 따라서, 광속을 높이기 위해 지향각을 제어할 필요가 있다.

[0075] 실시 예에 따른 발광소자(100) 패키지는 발광소자(100)를 둘러싸는 댐부(41)를 포함할 수 있다. 댐부(41)는 반사층(40)과 연결된 구조일 수도 있으나 반드시 이에 한정하지 않는다. 댐부(41)는 제1 리드 프레임(20)의 테두리부(23)상에 배치될 수 있다.

[0076] 댐부(41)는 반사층(40)과 동일한 조성을 가질 수 있다. 예시적으로 댐부(41)는 기재에 반사 입자가 분산된 구조일 수 있다. 기재는 광 투과성 에폭시 수지, 실리콘 수지, 폴리이미드 수지, 요소 수지, 및 아크릴 수지 중 어느 하나 이상일 수 있다. 일 예로, 고분자 수지는 실리콘 수지일 수 있다. 반사 입자는 TiO_2 또는 SiO_2와 같은

입자를 포함할 수 있다.

[0077] 댐부(41)는 렌즈(60)의 평탄부(61)에 배치될 수 있다. 댐부(41)의 높이는 반도체 소자의 1/3배 내지 2배일 수 있다. 즉, 댐부(41)의 높이는 지향각을 제어하기 위해 다양하게 조절될 수 있다. 그러나, 댐부(41)의 높이는 평탄부(61)보다는 낮게 형성되는 것이 신뢰성 측면에서 유리할 수 있다.

[0078] 댐부(41)는 발광소자(100)에 가까운 제1면 및 제1면과 마주보는 제2면을 포함할 수 있다. 제1면은 곡률을 갖는 반면 제2면은 평탄면을 가질 수 있다. 제1면이 곡률을 갖는 경우 발광소자(100)에서 출사되는 광을 효과적으로 상향 반사시킬 수 있다. 댐부(41)를 형성하는 경우 지향각은 120도 내지 127도로 제어되었으며, 광속은 182(lm)으로 향상되었다.

[0079] 도 6을 참고하면, 테두리부(23)상에 댐부(41)를 형성할 수 있다. 댐부(41)는 단면이 반원 형상으로 형성될 수 있다. 댐부(41)와 반사층(40)은 동시에 형성될 수도 있고, 반사층(40)을 형성한 후 댐부(41)를 그 위에 형성할 수도 있다. 이후, 기판(10)의 테두리 일부를 절단(C1)할 수 있다.

[0080] 이후, 디스펜서를 이용하여 렌즈 형성용 레진을 충진할 수 있다. 이때, 댐부(41)는 형상을 유지하기 위해 미리 가경화한 후, 렌즈(60)와 댐부(41)를 동시에 경화시킬 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정하는 것은 아니고 댐부(41)는 별도의 공정을 통해 제조되어 접착제를 통해 부착될 수도 있다.

[0081] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 반도체 소자 패키지의 개념도이고, 도 8은 도 7의 변형예이다.

[0082] 도 7을 참고하면, 전술한 구조에서 파장변환층은 스프레이 방식으로 도포되어 상면 전체에 형성될 수 있다. 본 실시 예에서는 파장변환층(51)을 필름 형태로 제작하여 발광소자(100)상에 배치할 수 있다. 파장변환층(51)을 필름으로 제작시 패키지 제조가 간편해지고 전체적으로 균일한 광을 구현할 수 있는 장점이 있다.

[0083] 반사층(42)은 발광소자(100)의 측면까지 배치될 수 있다. 반사층(42)은 발광소자(100)의 측면에서 멀어질수록 두께가 얇아지게 배치될 수 있다. 이때, 경사면은 직선으로 도시되었으나, 반사층을 형성하는 과정에서 중력에 의해 오목한 곡률을 가질 수 있다.

[0084] 제1 리드 프레임(20)의 테두리부(23)는 반사층(42)이 기판(10)의 외측으로 흘러내지는 것을 방지할 수 있다. 이러한 구성에 의하면 반사층(40)이 발광소자(100)의 측면으로 출사되는 광을 반사하여 광 추출 효율을 높이고 지향각을 효과적으로 제어할 수 있다.

[0085] 도 8을 참고하면, 테두리부(23)에는 댐부(41)를 더 배치할 수 있다. 댐부(41)는 도 6에서 설명한 제조 과정과 동일하게 제작할 수 있다. 실시 예에 따르면 댐부(41)와 반사층(40)에 의해 지향각이 제어되며 광속이 향상될 수 있다.

[0086] 댐부(41)는 반사층(42)과 동일한 조성을 가질 수 있다. 예시적으로 댐부(41)는 기재에 반사 입자가 분산된 구조일 수 있다. 기재는 광 투과성 에폭시 수지, 실리콘 수지, 폴리이미드 수지, 요소 수지, 및 아크릴 수지 중 어느 하나 이상일 수 있다. 일 예로, 고분자 수지는 실리콘 수지일 수 있다. 반사 입자는 TiO_2 또는 SiO_2와 같은 입자를 포함할 수 있다.

[0087] 댐부(41)는 렌즈(60)의 평탄부(61)에 배치될 수 있다. 댐부(41)의 높이는 반도체 소자의 1/3배 내지 2배일 수 있다. 즉, 댐부(41)의 높이는 지향각을 제어하기 위해 다양하게 조절될 수 있다. 그러나, 댐부(41)의 높이는 평탄부(61)보다는 낮게 형성되는 것이 신뢰성 측면에서 유리할 수 있다.

[0088] 댐부(41)는 발광소자(100)에 가까운 제1면 및 제1면과 마주보는 제2면을 포함할 수 있다. 제1면은 곡률을 갖는 반면 제2면은 평탄면을 가질 수 있다. 제1면이 곡률을 갖는 경우 발광소자(100)에서 출사되는 광을 효과적으로 상향 반사시킬 수 있다.

[0089] 상기와 같은 본 발명 실시 예의 반도체 소자 패키지는 도광판, 프리즘 시트, 확산 시트 등의 광학 부재를 더 포함하여 이루어져 백라이트 유닛으로 기능할 수 있다. 또한, 실시 예의 반도체 소자 패키지는 표시 장치, 조명 장치, 지시 장치에 더 적용될 수 있다.

[0090] 이 때, 표시 장치는 바텀 커버, 반사판, 발광 모듈, 도광판, 광학 시트, 디스플레이 패널, 화상 신호 출력 회로 및 컬러 필터를 포함할 수 있다. 바텀 커버, 반사판, 발광 모듈, 도광판 및 광학 시트는 백라이트 유닛(Backlight Unit)을 이룰 수 있다.

[0091] 반사판은 바텀 커버 상에 배치되고, 발광 모듈은 광을 방출한다. 도광판은 반사판의 전방에 배치되어 발광 소자

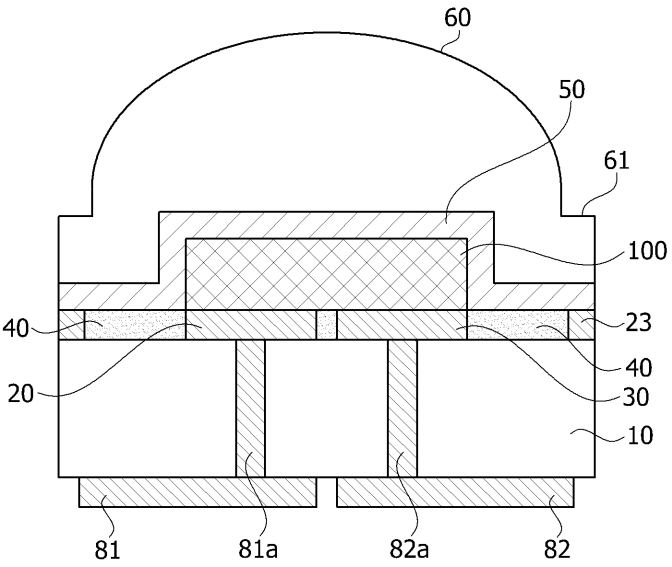
에서 발산되는 광을 전방으로 안내하고, 광학 시트는 프리즘 시트 등을 포함하여 이루어져 도광판의 전방에 배치된다. 디스플레이 패널은 광학 시트 전방에 배치되고, 화상 신호 출력 회로는 디스플레이 패널에 화상 신호를 공급하며, 컬러 필터는 디스플레이 패널의 전방에 배치된다.

[0092] 그리고, 조명 장치는 기판과 실시 예의 반도체 소자 패키지를 포함하는 광원 모듈, 광원 모듈의 열을 발산시키는 방열부 및 외부로부터 제공받은 전기적 신호를 처리 또는 변환하여 광원 모듈로 제공하는 전원 제공부를 포함할 수 있다. 더욱이 조명 장치는, 램프, 헤드 램프, 또는 가로등 등을 포함할 수 있다.

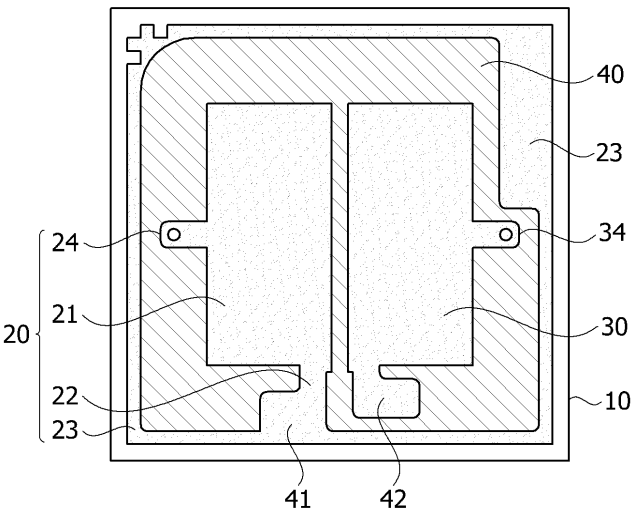
[0093] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 실시 예의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

도면

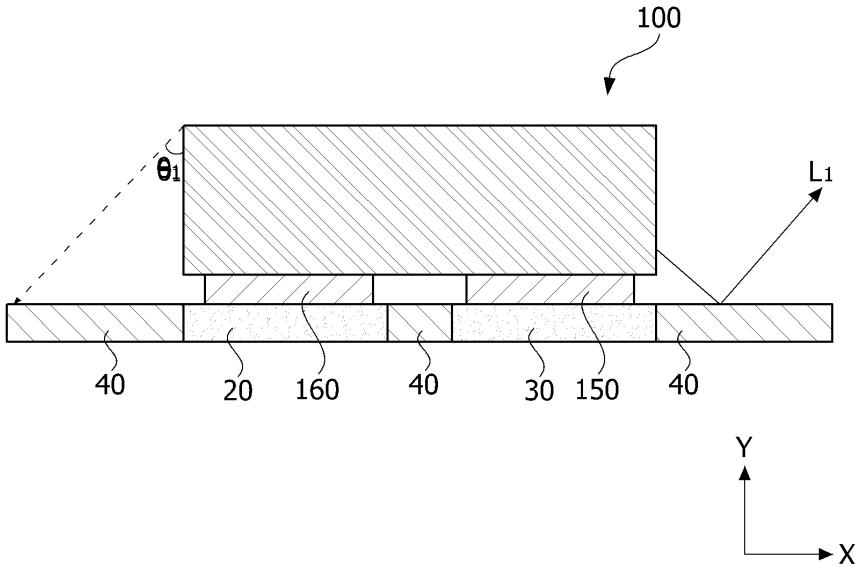
도면1



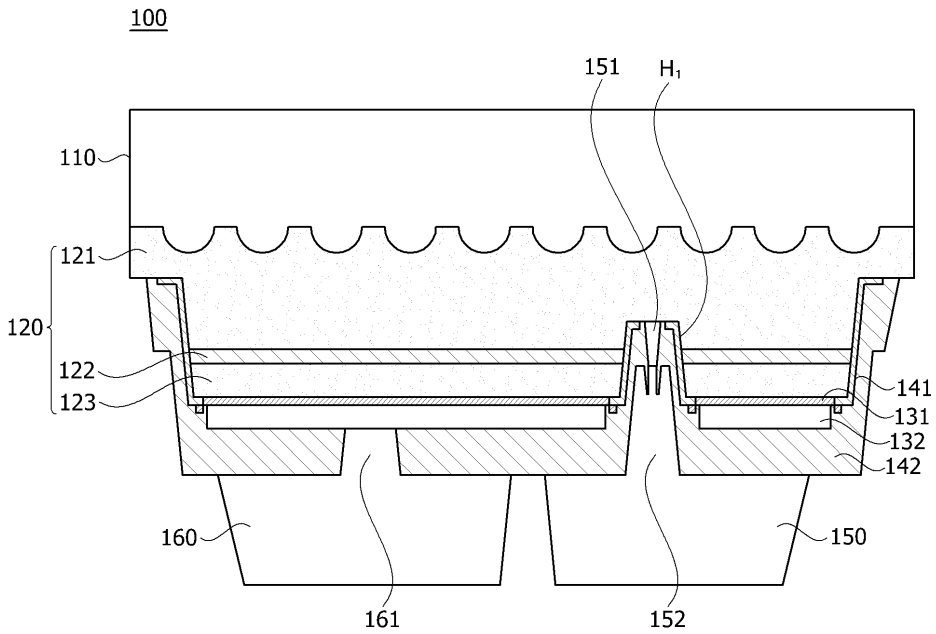
도면2



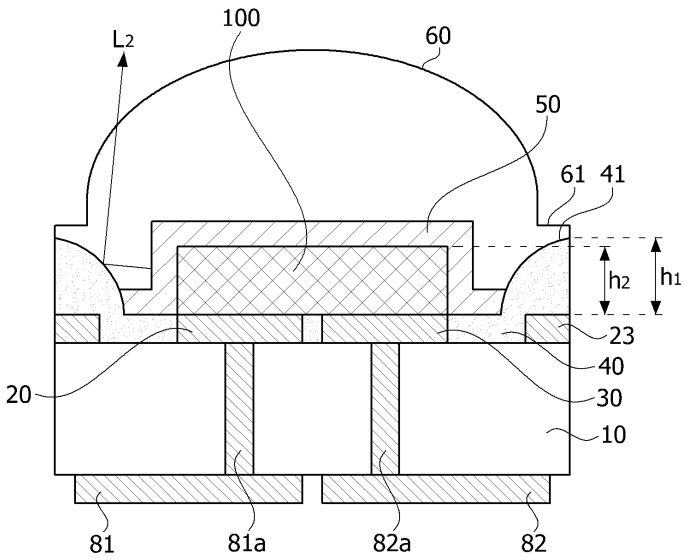
도면3


100
θ1
L1
40
20
160
40
30
150
40
Y
X

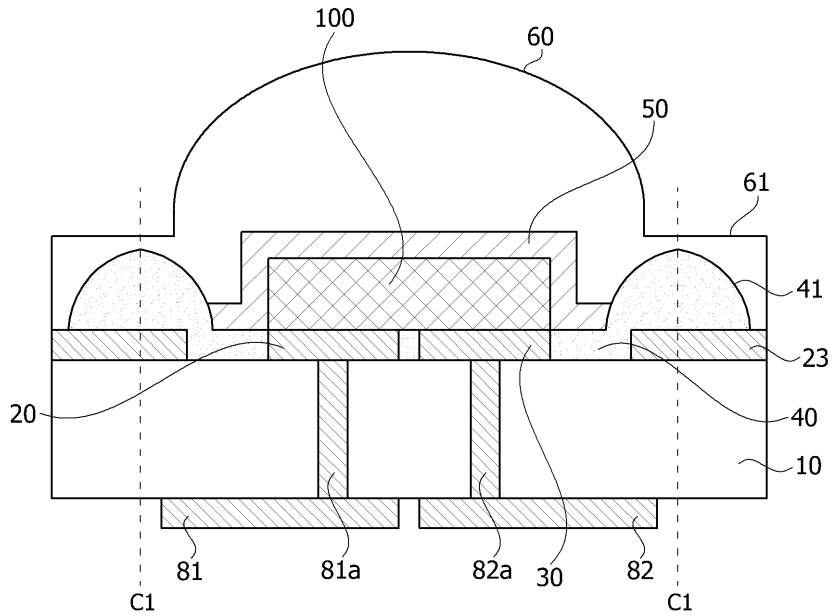
도면4


100
151
H1
110
121
120
122
123
141
131
132
142
160
150
161
152

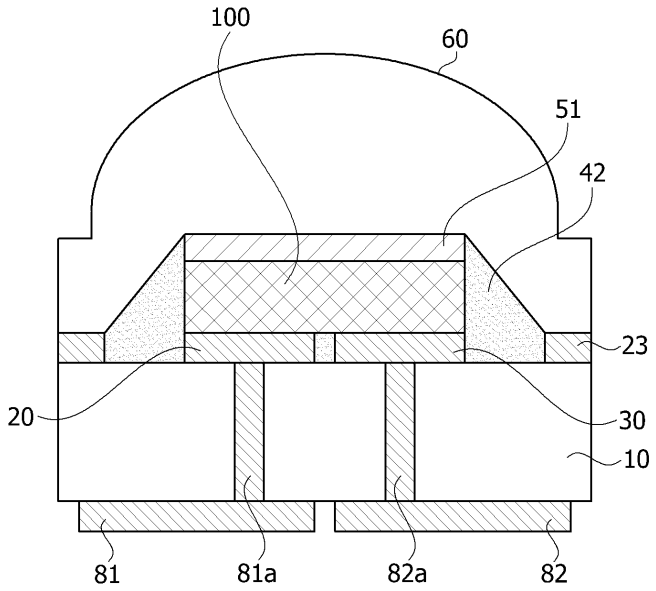
도면5


L2
100
60
50
61
41
h2
h1
23
40
30
10
20
81
81a
82a
82

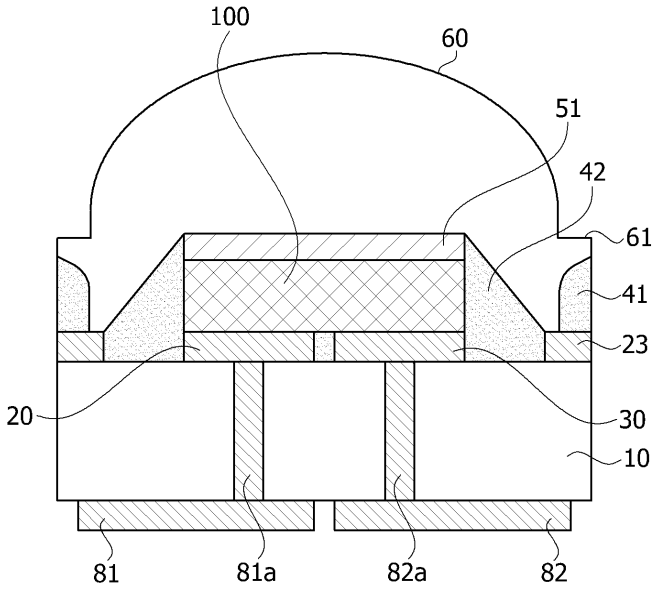
도면6


100
60
50
61
41
23
40
10
20
81
81a
82a
30
82
C1
C1

도면7


100
60
51
42
23
20
30
10
81
81a
82a
82

도면8


100
60
51
42
61
41
23
20
30
10
81
81a
82a
82