



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0048178
 (43) 공개일자 2014년04월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 33/48 (2010.01) (21) 출원번호 10-2014-0037948(분할) (22) 출원일자 2014년03월31일 심사청구일자 없음 (62) 원출원 특허 10-2012-0093193 원출원일자 2012년08월24일 심사청구일자 2012년08월24일	(71) 출원인 주식회사 씨티랩 경기도 안성시 미양면 양변길 193 (코아텍(주)안성지점공장내) (72) 발명자 김창태 경기 성남시 분당구 수내로 74, 114동 1501호 (수내동, 양지마을금호1단지아파트) 고재성 경기도 안성시 미양면 양변길 193 (74) 대리인 안상정
--	--

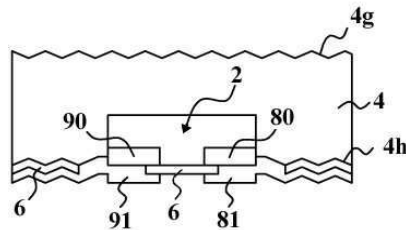
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **반도체 소자 구조물을 제조하는 방법**

(57) 요약

본 개시는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법에 있어서, 플레이트 위에 반도체 소자를 위치 고정하는 단계;로서, 반도체 소자의 전극이 플레이트를 향하도록 위치 고정하는 단계; 반도체 소자를 봉지체로 덮는 단계; 봉지체가 덮힌 반도체 소자를 플레이트로부터 분리하는 단계; 그리고, 반도체 소자의 전극이 위치하는 측 및 봉지체의 상측 중의 적어도 일 측을 가압하여 요철을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도16



특허청구의 범위

청구항 1

반도체 소자 구조물을 제조하는 방법에 있어서,

플레이트 위에 반도체 소자를 위치 고정하는 단계;로서, 반도체 소자의 전극이 플레이트를 향하도록 위치 고정하는 단계;

반도체 소자를 봉지제로 덮는 단계;

봉지제가 덮힌 반도체 소자를 플레이트로부터 분리하는 단계; 그리고,

반도체 소자의 전극이 위치하는 측 및 봉지제의 상측 중의 적어도 일 측을 가압하여 요철을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

요철을 형성하는 단계에서, 적어도 봉지제의 상측에 산란면으로서 요철이 형성되며,

반도체 소자는 반도체 발광소자인 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

요철을 형성하는 단계에서, 봉지제의 경화가 완료되는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

요철을 형성하는 단계에 앞서, 전극을 노출하는 절연막을 형성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

요철을 형성하는 단계에 앞서, 전극과 전기적으로 연결되는 외부 전극을 형성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

요철을 형성하는 단계에 앞서, 전극을 노출하는 절연막을 형성하는 단계; 및 절연막을 통해 노출된 전극과 전기적으로 연결되는 외부 전극을 형성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

요철을 형성하는 단계를 통해, 봉지제와 외부 전극이 마주하는 면적이 확대되는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

요철을 형성하는 단계를 통해, 봉지체와, 절연막 및 외부 전극이 마주하는 면적이 확대되는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

요철을 형성하는 단계에서, 봉지체의 상측에 산란면으로서 요철이 형성되며,

반도체 소자는 반도체 발광소자인 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

요철을 형성하는 단계에서, 봉지체의 경화가 완료되는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 개시(Disclosure)는 전체적으로 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법에 관한 것으로, 특히 제조가 간단한 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법에 관한 것이다.

[0002] 여기기, 반도체 소자라 함은 반도체 발광소자(예: 레이저 다이오드), 반도체 수광소자(예: 포토 다이오드), p-n 접합 다이오드 전기 소자, 반도체 트랜지스터 등을 포함하며, 대표적으로 3족 질화물 반도체 발광소자를 예로 들 수 있다. 3족 질화물 반도체 발광소자는 $Al(x)Ga(y)In(1-x-y)N$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$)로 된 화합물 반도체층을 포함하는 발광다이오드와 같은 발광소자를 의미하며, 추가적으로 SiC, SiN, SiCN, CN와 같은 다른 족(group)의 원소들로 물질이나 이들 물질로 된 반도체층을 포함하는 것을 배제하는 것은 아니다.

배경기술

[0003] 여기서는, 본 개시에 관한 배경기술이 제공되며, 이들이 반드시 공지기술을 의미하는 것은 아니다(This section provides background information related to the present disclosure which is not necessarily prior art).

[0004] 도 1은 종래의 반도체 발광소자의 일 예(Lateral Chip)를 나타내는 도면으로서, 반도체 발광소자는 기판(100), 기판(100) 위에, 버퍼층(200), 제1 도전성을 가지는 제1 반도체층(300), 전자와 정공의 재결합을 통해 빛을 생성하는 활성층(400), 제1 도전성과 다른 제2 도전성을 가지는 제2 반도체층(500)이 순차로 증착되어 있으며, 그 위에 전류 확산을 위한 투광성 전도막(600)과, 본딩 패드로 역할하는 전극(700)이 형성되어 있고, 식각되어 노출된 제1 반도체층(300) 위에 본딩 패드로 역할하는 전극(800)이 형성되어 있다. 여기서, 기판(100) 측이 패키지에 놓일 때, 장착면으로 기능한다.

[0005] 도 2는 종래의 반도체 발광소자의 다른 예(Flip Chip)를 나타내는 도면으로서, 반도체 발광소자는 기판(100; 예: 사파이어 기판), 기판(100) 위에, 제1 도전성을 가지는 제1 반도체층(300; 예: n형 GaN층), 전자와 정공의 재결합을 통해 빛을 생성하는 활성층(400; 예: InGaN/(In)GaN MQWs), 제1 도전성과 다른 제2 도전성을 가지는 제2 반도체층(500; 예: p형 GaN층)이 순차로 증착되어 있으며, 그 위에 기판(100) 측으로 빛을 반사시키기 위한 3층으로 된 전극막(901; 예: Ag 반사막), 전극막(902; 예: Ni 확산 방지막) 및 전극막(903; 예: Au 본딩층)이 형성되어 있고, 식각되어 노출된 제1 반도체층(300) 위에 본딩 패드로 기능하는 전극(800; 예: Cr/Ni/Au 적층 금속 패드)이 형성되어 있다. 여기서, 전극막(903) 측이 패키지에 놓일 때, 장착면으로 기능한다. 열방출 효율의 관점에서, 도 1에 도시된 래터럴 칩(Lateral Chip)보다 도 2에 도시된 플립 칩(Flip Chip) 또는 정선 다운형(Junction Down Type) 칩이 열방출 효율이 우수하다. 래터럴 칩이 80~180 μ m의 두께를 가지는 사파이어 기판(100)을 통해 열을 외부로 방출해야 하는 반면에, 플립 칩은 활성층(400)에 가깝게 위치하는 금속으로 된 전극(901,902,903)을 통해 열을 방출할 수 있기 때문이다.

[0006] 도 15는 종래의 반도체 발광소자 패키지 또는 반도체 발광소자 구조물의 일 예를 나타내는 도면으로서, 반도체 발광소자 패키지는 리드 프레임(110,120), 몰드(130), 그리고 캐비티(140) 내에 수직형 반도체 발광소자(150);

Vertical Type Light-emitting Chip)가 구비되어 있고, 캐비티(140)는 형광체(160)를 함유하는 봉지체(170)로 채워져 있다. 수직형 반도체 발광소자(150)의 하면이 리드 프레임(110)에 전기적으로 연결되고, 상면이 와이어(180)에 의해 리드 프레임(120)에 전기적으로 연결되어 있다. 수직형 반도체 발광소자(150)에서 나온 광(예: 청색광)의 일부가 형광체(160)를 여기시켜 형광체(160)가 광(예: 황색광)을 만들고, 이 광들(청색광+황색광)이 백색광을 만든다. 여기서, 몰드(130)-봉지체(170) 또는 리드 프레임(110, 120)-몰드(130)-봉지체(170)가 수직형 반도체 발광소자를 담지한 채로, 반도체 발광소자 패키지의 지지체 즉, 캐리어(Carrier)로 역할한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이에 대하여 '발명의 실시를 위한 구체적인 내용'의 후단에 기술한다.

과제의 해결 수단

[0008] 여기서, 본 개시의 전체적인 요약(Summary)이 제공되며, 이것이 본 개시의 외연을 제한하는 것으로 이해되어서는 아니된다(This section provides a general summary of the disclosure and is not a comprehensive disclosure of its full scope or all of its features).

[0009] 본 개시에 따른 일 태양에 의하면(According to one aspect of the present disclosure), 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법에 있어서, 플레이트 위에 반도체 소자를 위치 고정하는 단계;로서, 반도체 소자의 전극이 플레이트를 향하도록 위치 고정하는 단계; 반도체 소자를 봉지체로 덮는 단계; 봉지체가 덮힌 반도체 소자를 플레이트로부터 분리하는 단계; 그리고, 반도체 소자의 전극이 위치하는 측 및 봉지체의 상측 중의 적어도 일 측을 가압하여 요철을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법이 제공된다.

발명의 효과

[0010] 이에 대하여 '발명의 실시를 위한 구체적인 내용'의 후단에 기술한다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 종래의 반도체 발광소자의 일 예(Lateral Chip)를 나타내는 도면,
- 도 2는 종래의 반도체 발광소자의 다른 예(Flip Chip)를 나타내는 도면,
- 도 3은 본 개시에 따라 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법의 일 예를 나타내는 도면,
- 도 4는 본 개시에 따라 플립 칩 패키지를 제조하는 방법의 일 예를 나타내는 도면,
- 도 5는 본 개시에 따라 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법의 다른 예를 나타내는 도면,
- 도 6은 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 일 예를 나타내는 도면,
- 도 7은 본 개시에 따라 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법의 또 다른 예를 나타내는 도면,
- 도 8은 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 다른 예를 나타내는 도면,
- 도 9는 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물 사용의 일 예를 나타내는 도면,
- 도 10은 본 개시에 따라 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법의 또 다른 예를 나타내는 도면,
- 도 11은 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 또 다른 예를 나타내는 도면,
- 도 12은 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 또 다른 예를 나타내는 도면,
- 도 13은 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 또 다른 예를 나타내는 도면,
- 도 14는 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 또 다른 예를 나타내는 도면,
- 도 15는 종래의 반도체 발광소자 패키지 또는 반도체 발광소자 구조물의 일 예를 나타내는 도면,
- 도 16은 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 또 다른 예를 나타내는 도면,

도 17은 도 16에 제시된 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법의 일 예를 나타내는 도면,

도 18은 도 16에 제시된 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법의 다른 예를 나타내는 도면,

도 19는 도 16에 제시된 반도체 소자 구조물을 제조하는 과정에서 봉지체를 경화하는 공정의 일 예를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 개시를 첨부된 도면을 참고로 하여 자세하게 설명한다(The present disclosure will now be described in detail with reference to the accompanying drawing(s)).

[0013] 도 3은 본 개시에 따라 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법의 일 예를 나타내는 도면으로서, 플레이트(1)를 준비한 다음, 두 개의 전극(80,90)이 구비된 반도체 소자(2)를 접착제(3)를 이용하여 플레이트(1)에 위치 고정한다. 다음으로, 봉지체(4; encapsulating material)를 이용하여, 반도체 소자(2)를 감싼다. 다음으로, 플레이트(1)와 반도체 소자(2)를 분리한다. 플레이트(1)를 이루는 물질에는 특별한 제한이 없으며, 사파이어와 같은 물질을 사용하여도 좋고, 금속이나 유리 등의 평평한 구조물을 사용하여도 좋다. 접착제(3)를 이루는 물질에도 특별한 제한이 없으며, 반도체 소자(2)를 플레이트(1)에 위치 고정만 할 수 있다면 어떠한 접착제여도 좋다. 봉지체(3)를 이루는 물질로는 종래에 LED 패키지에 사용되는 실리콘 에폭시가 사용될 수 있다. 봉지체(4)가 형성된 후, 반도체 소자(2)와 플레이트(1)의 분리는 접착제(3)를 녹일 수 있는 열을 가하거나, 접착제(3)를 녹일 수 있는 용제를 이용함으로써 가능하다. 열과 용제를 함께 사용하는 것도 가능하다. 또한 접착 테이프를 이용하는 것도 가능하다. 봉지체(4)는 종래에 사용되는 디스펜싱, 스크린 프린팅, 몰딩, 스펀 코팅 등의 방법으로 형성할 수 있으며, 광경화성 수지(UV경화성 수지)를 도포한 후, 광을 조사함으로써 형성하는 것도 가능하다. 플레이트(1)로 사파이어와 같이 투광성 플레이트가 사용되는 경우에, 플레이트(1) 측으로부터 광을 조사하는 것도 가능하다. 설명을 위해, 플레이트(1) 위에 하나의 반도체 소자(2)를 도시하였지만, 복수의 반도체 소자(2)를 플레이트(1) 위에 두고 공정을 행할 수 있다. 여기서 반도체 소자(2)는 두 개의 전극(80,90)을 가지는 것으로 설명되었지만, 그 수에 특별히 제한이 있는 것은 아니다. 예를 들어, 트랜지스터의 경우에 세 개의 전극을 가질 수 있다.

[0014] 도 4는 본 개시에 따라 플립 칩 패키지를 제조하는 방법의 일 예를 나타내는 도면으로서, 반도체 소자(2)로서, 정션 다운 형 칩이 제시되어 있다. 정션 다운 형 칩으로서, 도 2에 도시된 것과 같은 플립 칩형 반도체 발광소자를 예로 들 수 있다. 따라서 반도체 발광소자는 도 2에서와 같이, 기판(100; 예: 사파이어 기판), 기판(100) 위에, 제1 도전성을 가지는 제1 반도체층(300; 예: n형 GaN층), 전자와 정공의 재결합을 통해 빛을 생성하는 활성층(400; 예: InGaN/(In)GaN MQWs), 제1 도전성과 다른 제2 도전성을 가지는 제2 반도체층(500; 예: p형 GaN층)이 순차로 증착되어 있으며, 그 위에 기판(100) 측으로 빛을 반사시키기 위한 3층으로 된 전극막(901; 예: Ag 반사막), 전극막(902; 예: Ni 확산 방지막) 및 전극막(903; 예: Au 본딩층)이 형성되어 있고, 식각되어 노출된 제1 반도체층(300) 위에 본딩 패드로 기능하는 전극(800; 예: Cr/Ni/Au 적층 금속 패드)이 형성된 구조를 가질 수 있다. 반도체 소자(2)는 두 개의 전극(80,90)을 가지며, 전극(90)은 도 2의 전극(901,902,903)과 같은 구성을 가져도 좋고, DBR(Distributed Bragg Reflector)과 금속 반사막의 조합으로 이루어져도 좋다. 전극(80)과 전극(90)은 SiO₂와 같은 절연막(5)에 의해 전기적으로 절연되어 있다. 이후의 과정은 동일하며, 봉지체(4; encapsulating material)를 이용하여, 반도체 소자(2)를 감싼다. 다음으로, 플레이트(1)와 접착제(3)로부터 반도체 소자(2)를 분리한다.

[0015] 도 5는 본 개시에 따라 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법의 다른 예를 나타내는 도면으로서, 플레이트(1) 위에 복수의 반도체 소자(2,2)가 일체로 봉지체(4)에 의해 덮혀 있다. 플레이트(1)를 제거한 후, 반도체 소자(2,2)를 일체로서 하나의 패키지화하는 것이 용이해진다. 반도체 소자(2)와 반도체 소자(2)의 전기적 연결 방법에 대해서는 후술한다. 또한 이들을 도 3에서와 같이 개별적인 반도체 소자(2)로 분리하는 것도 가능하다. 이는 복수의 반도체 소자(2,2)를 플레이트(1)로부터 분리한 후, 쏘잉(sawing) 등의 공정을 통해 개별화함으로써 가능하다. 경화후 연성을 가지는 봉지체(4)를 이용함으로써, 연성 회로기판과의 결합을 한층 높일 수 있게 된다.

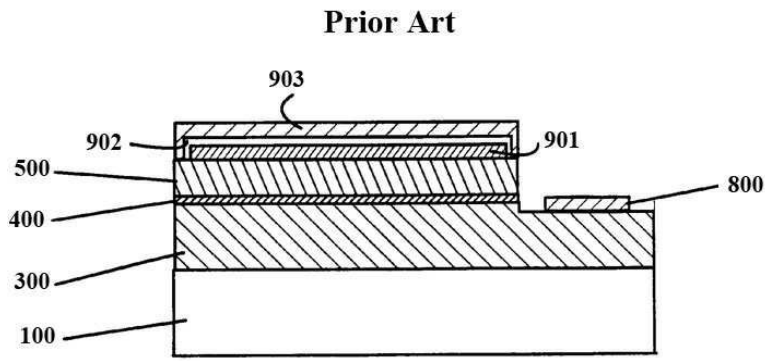
[0016] 도 6은 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 일 예를 나타내는 도면으로서, 봉지체(4)의 측면(4a)이 경사지도록 형성되어 있다. 반도체 소자(2)가 발광소자인 경우에, 봉지체(4)가 다양한 각의 외면을 갖게 되어, 패키지 외부로의 광 추출 효율이 높아지게 된다. 스크린 프린팅시, 스크린 격벽을 경사지게 형성하여 측면(4a)의 형성이 가능하며, 쏘잉시, 끝이 뾰족한 커터를 이용함으로써 측면(4a)의 형성이 가능하다.

- [0017] 도 7은 본 개시에 따라 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법의 또 다른 예를 나타내는 도면으로서, 플레이트(1)가 제거된 후, SiO₂와 같은 절연막(6)을 전극(80)과 전극(90)을 노출한 상태로 구비하고 있다. 이후, 전극(80)에 외부 전극(81)을 연결하고, 전극(90)에 외부 전극(91)을 형성하여, 종래의 패키지와 같은 구조로 만들 수 있게 된다. 외부 전극(81,91)은 종래 패키지의 리드 프레임에 대응할 수 있다. 또한 외부 전극(81,91)을 반사막으로 기능하도록 넓게 펼쳐 증착하는 것도 가능하다. 절연막(6)은 단순히 절연 기능만을 하여도 좋고, 외부 전극(81,91)에 의한 광 흡수를 줄이도록 SiO₂/TiO₂의 교대 적층구조를 형성하거나 DBR을 이루어도 좋다. 도 4에 서와 같이 반도체 소자(2)가 절연막(5)을 구비하는 경우에는 절연막(6)이 생략될 수도 있다. 절연막(6)과 외부 전극(81,91)의 형성에 사용되는 증착 공정과 포토리소그라피 공정 등은 반도체 칩 공정에서 일반적인 것으로 당업자에 매우 익숙한 것이다. 외부 전극(81,91)을 구비함으로써, PCB, COB 등에서의 장착이 보다 용이해질 수 있다. 필요한 경우에, 외부 전극(81,91) 없이 절연막(6)만을 구비하는 것도 가능하다. 절연막(6) 반도체 소자(2)와 봉지체(4) 사이를 보호하는 기능을 할 뿐만 아니라, 봉지체(4)를 외부 전극(81,91) 형성 공정으로부터 보호하는 기능도 할 수 있다. 또한 절연막(6)을 백색 물질로 형성하여, 절연막(6)을 반사막으로 기능하게 할 수 있다. 예를 들어, 백색의 PSR(Photo Sloder Regist)을 절연막(6)으로 이용하거나, 코팅하여 사용할 수 있다. 예를 들어, 백색의 PSR을 스크린 프린팅 또는 스핀 코팅한 다음, 일반적인 포토리소그라피 공정을 통해 패터닝할 수 있다.
- [0018] 도 8은 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 다른 예를 나타내는 도면으로서, 전기적으로 직렬 연결된 반도체 소자(2A)와 반도체 소자(2B)가 구비되어 있다. 반도체 소자(2A)의 음(-) 전극(80A)과 반도체 소자(2B)의 양(+) 전극(90B)을 외부 전극(89)을 통해 연결함으로써 이러한 구성이 가능해진다. 미설명 부호 4는 봉지체이며, 6은 절연막이고, 90A는 반도체 소자(2A)의 양(+) 전극이며, 80B는 반도체 소자(2B)의 음(-) 전극이다. 이러한 구성을 통해, 모노리식 기판의 사용 없이, 봉지체(4)를 통해 일체화된 반도체 소자(2A,2B) 간의 전기적 연결을 형성할 수 있게 된다. 모노리식 기판의 경우에, 그 위의 반도체 소자의 구조가 동일하지만, 본 개시의 방법에 의하면, 반도체 소자(2A)와 반도체 소자(2B)가 같은 기능의 소자일 필요가 없다. 반도체 소자(2A,2B)를 병렬연결할 수 있음은 물론이다. 또한 봉지체(4)의 측면(4a)을 도 6에서와 같이 경사지게 형성할 수 있으며, 이러한 구성은 기존에 상상할 수 없었던 고전압(High-Voltage) 반도체 발광소자 패키지 내지는 반도체 발광소자 구조물을 가능하게 한다.
- [0019] 도 9는 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물 사용의 일 예를 나타내는 도면으로서, 반도체 소자(2C)는 인쇄회로 기판(7)의 도선(7a)과 전극(80,90)이 직접 연결되어 있으며, 반도체 소자(2D)는 도선(7b)과 외부 전극(81,91)을 통해 연결되어 있다. 인쇄회로기판(7)은 연성 회로기판이어도 좋다.
- [0020] 도 10은 본 개시에 따라 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법의 또 다른 예를 나타내는 도면으로서, 도 2에 도시된 것과 같은 반도체 소자(2)가 구비되어 있으며, 반도체 소자(2)는 기판(100), 기판(100) 위에, 제1 도전성을 가지는 제1 반도체층(300), 전자와 정공의 재결합을 통해 빛을 생성하는 활성층(400), 제1 도전성과 다른 제2 도전성을 가지는 제2 반도체층(500)이 성장되며, 전극(80,90)이 형성되어 있다. 반도체 소자(2)를 접착제(3)를 이용해 플레이트(1)에 붙인 다음, 봉지체(4)로 덮기에 앞서, 기판(100)을 제거하고, 바람직하게는 광 추출 효율을 높이기 위해 거친 표면(301)을 형성한다. 이후의 과정은 동일하다. 기판(100)의 제거는 레이저 리프트 오프(Laser Lift-off)와 같은 공정에 의해 가능하며, 거친 표면(301)은 ICP(Inductively Coupled Plasma)와 같은 건식 식각을 통해 가능하다. 이것은 칩 레벨 레이저 리프트 오프를 가능하게 한다.
- [0021] 도 11은 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 또 다른 예를 나타내는 도면으로서, 봉지체(4)에 형광체가 포함되어 있다. YAG, Silicate, Nitride 형광체 등을 이용하여 원하는 색의 광을 발광할 수 있게 된다.
- [0022] 도 12는 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 또 다른 예를 나타내는 도면으로서, 봉지체(4) 내에 또는 봉지체(4) 하부에 형광체층(8)이 형성되어 있다. 이는 봉지체(4) 내에서 형광체를 침전시키거나, 별도로 스핀 코팅하거나, 휘발성 액체에 담긴 형광체를 도포한 후 휘발시켜 형광체만 남긴 후 봉지체(4)로 덮음으로써 형성할 수 있다. 필요에 따라 복수의 형광체층(8)의 형성도 가능하다.
- [0023] 도 13은 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 또 다른 예를 나타내는 도면으로서, 봉지체(4)에 광 추출 효율을 높이기 위한 거친 표면 또는 요철(4g)이 형성되어 있다. 거친 표면(4g)은 pressing, 나노임프린트(nanoimprint) 등의 성형을 통해 형성이 가능하다. 또한 bead 물질을 도포한 후, 예칭, 샌드블라스팅 등의 방법을 통해 형성하는 것도 가능하다. 거친 표면(4g)은 플레이트(1)의 분리 이전 또는 분리 이후에 형성될 수 있다.
- [0024] 도 14는 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 또 다른 예를 나타내는 도면으로서, 봉지체(4)에 렌즈(4c)가 형

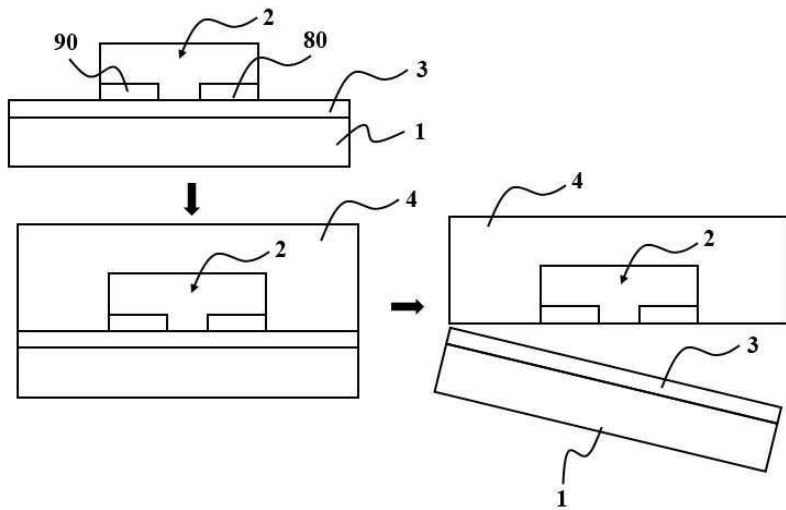
성되어 있다. 바람직하게는 렌즈(4c)는 봉지체와 일체로 형성된다. 이러한 일체형 렌즈(4c)는 압축성형 등으로 방법으로 형성하는 것이 가능하다.

- [0025] 도 16은 본 개시에 따른 반도체 소자 구조물의 또 다른 예를 나타내는 도면으로서, 봉지체(4)의 상측에 거친 표면 또는 요철(4g)이 형성되어 있으며, 봉지체(4) 하측, 반도체 소자(2)의 전극(80,90)이 위치하는 측에도 봉지체(4)에 거친 표면 또는 요철(4h)이 형성되어 있다. 어느 일 측에만 요철(4g)이 형성될 수 있음은 물론이다. 반도체 소자(2)가 반도체 발광소자인 경우에, 요철(4g)은 광을 산란시키는 산란면으로서 기능할 수 있다. 요철(4h)에 의해, 봉지체(4)와, 절연막(6) 및/또는 외부 전극(81,91)이 마주하는 면적이 확대되어, 이들 간의 결합력이 향상될 수 있다. 또 요철(4h)에 의해 측방으로의 움직임이 억제되어 결합력이 향상될 수 있다.
- [0026] 도 17은 도 16에 제시된 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법의 일 예를 나타내는 도면으로서, 플레이트(1) 위에 반도체 소자(2)를 위치 고정한 상태에서, 가압 판(4j)을 이용해 봉지체(4)에 요철(4g; 도 16 참조)을 형성하는 과정을 나타내고 있다.
- [0027] 도 18은 도 16에 제시된 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법의 다른 예를 나타내는 도면으로서, 반도체 소자(2)에 절연막(6)과 외부 전극(81,91)을 형성한 다음, 가압 판(4k)을 이용해, 요철(4h; 도 16 참조)을 형성하는 과정을 나타내고 있다. 여기서 가압 판(4j)이 도 18에서와 같이 평탄일 수 있으며, 도 17에서와 같이 요철을 가질 수도 있다. 가압 판(4k)을 봉지체(4) 상측에 두고, 평탄한 또는 요철을 가진 가압 판(4j)을 봉지체(4) 하측에 둘 수 있음은 물론이다.
- [0028] 도 19는 도 16에 제시된 반도체 소자 구조물을 제조하는 과정에서 봉지체를 경화하는 공정의 일 예를 나타내는 도면이다. 봉지체(4)가 열 경화성 수지(예: 실리콘 에폭시 수지)인 경우에, 경화가 완료되면 요철(4g,4h)을 형성하는 것이 쉽지 않으므로, 경화가 완료되기 이전에 요철(4g,4h)을 형성하는 것이 바람직하다. 또한 요철(4g,4h)을 형성하는 과정에서 경화가 완료되도록 함으로써, 요철(4g,4h)이 가압 판(4j,4k)의 형상을 그대로 따르도록 할 수 있다. 예를 들어, 봉지체(4)를 유리전이온도(Glass Transition Temperatur) 이상에 둔 상태에서 요철(4g,4h)을 형성하는 것이 가능하다. 한번에 높은 온도에서 경화를 진행할 경우, 봉지체(4)에 물결모양 및 기포가 발생하여 깨끗한 면을 가질 수 없다. 이를 해결하기 위해, 스텝별로 온도를 서서히 올리면, 봉지체(4)가 깨끗한 면을 가지게 할 수 있다.
- [0029] 이하 본 개시의 다양한 실시 형태에 대하여 설명한다.
- [0030] (1) 봉지체가 캐리어로 역할하는 반도체 소자 구조물.
- [0031] (2) 플레이트로부터 분리된 봉지체 하면을 가지는 반도체 소자 구조물.
- [0032] (3) 반도체 소자의 전극이 위치하는 면을 제외한 봉지체의 외면들이 구조물 또는 패키지의 외면을 이루는 반도체 소자 구조물.
- [0033] (4) 반도체 소자들을 봉지체를 이용하여 결합한 반도체 소자 구조물.
- [0034] (5) 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법에 있어서, 플레이트 위에 반도체 소자를 위치 고정하는 단계;로서, 반도체 소자의 전극이 플레이트를 향하도록 위치 고정하는 단계; 반도체 소자를 봉지체로 덮는 단계; 그리고, 봉지체가 덮힌 반도체 소자를 플레이트로부터 분리하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.
- [0035] (6) 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법에 있어서, 플레이트 위에 반도체 소자를 위치 고정하는 단계;로서, 반도체 소자의 전극이 플레이트를 향하도록 위치 고정하는 단계; 반도체 소자를 봉지체로 덮는 단계; 봉지체가 덮힌 반도체 소자를 플레이트로부터 분리하는 단계; 그리고, 반도체 소자의 전극이 위치하는 측 및 봉지체의 상측 중의 적어도 일 측을 가압하여 요철을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.
- [0036] (7) 요철을 형성하는 단계에서, 적어도 봉지체의 상측에 산란면으로서 요철이 형성되며, 반도체 소자는 반도체 발광소자인 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.
- [0037] (8) 요철을 형성하는 단계에서, 봉지체의 경화가 완료되는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법.
- [0038] (9) 요철을 형성하는 단계에 앞서, 전극을 노출하는 절연막을 형성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자 구조물을 제조하는 방법. 절연막만 형성될 수 있으며, 절연막을 형성한 다음 외부 전극이 형성

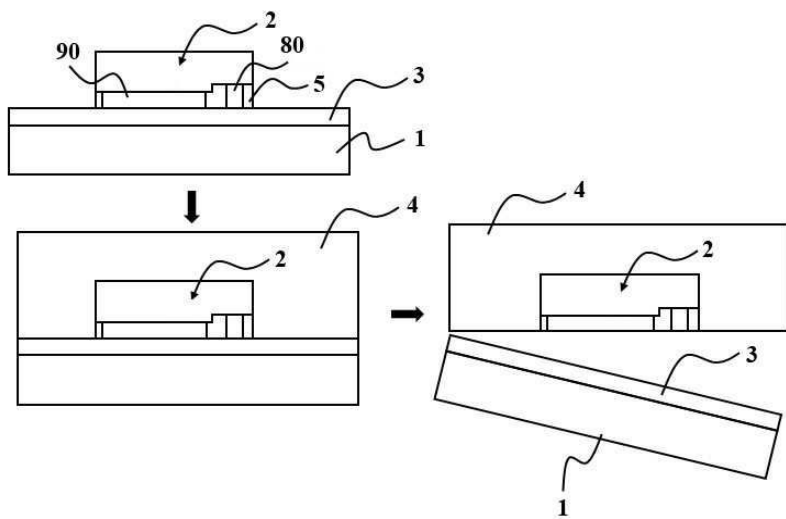
도면2



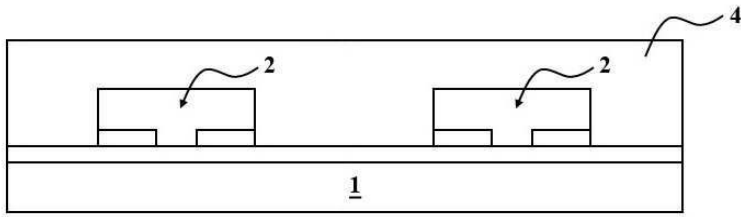
도면3



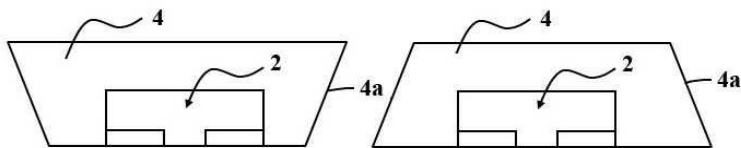
도면4



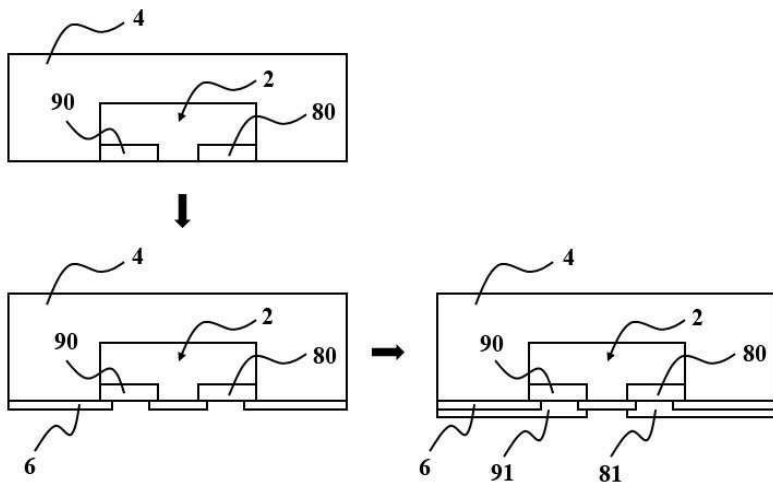
도면5



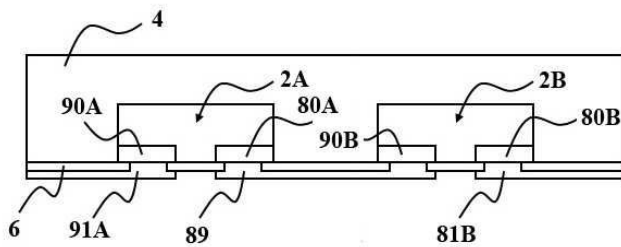
도면6



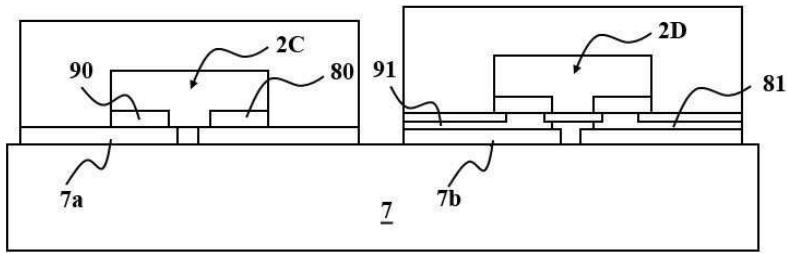
도면7



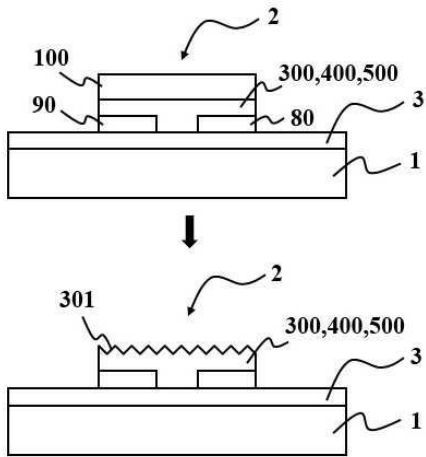
도면8



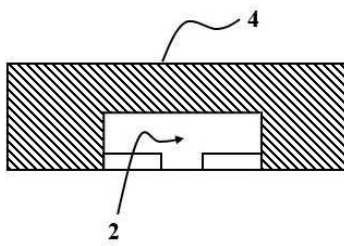
도면9



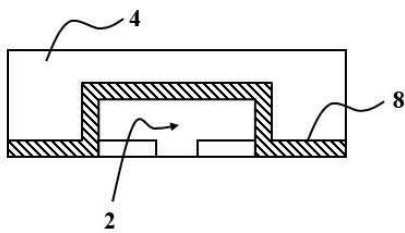
도면10



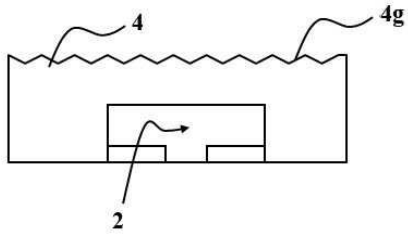
도면11



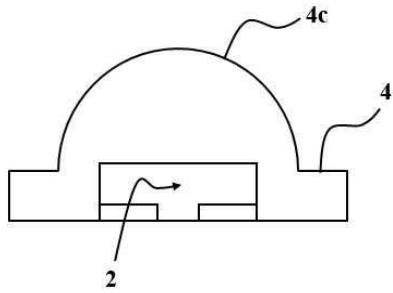
도면12



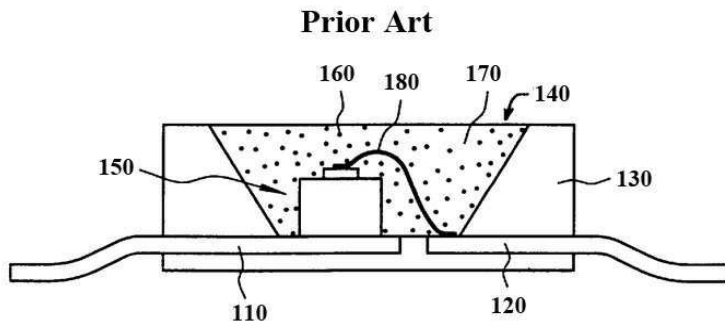
도면13



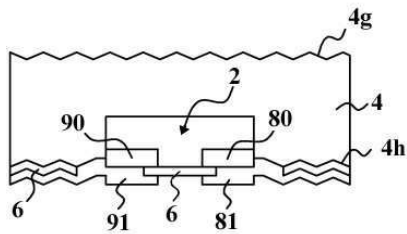
도면14



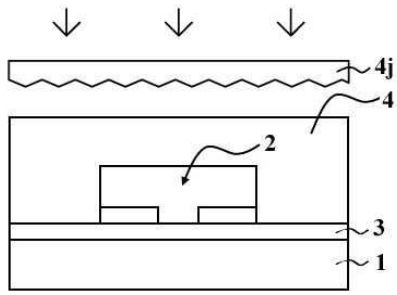
도면15



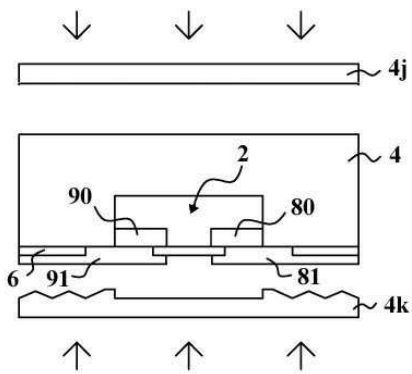
도면16



도면17



도면18



도면19

