



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0013910
 (43) 공개일자 2017년02월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/50 (2010.01) *F21K 9/64* (2016.01)
F21Y 115/10 (2016.01) *H01L 25/075* (2006.01)
H01L 33/06 (2010.01) *H01L 33/30* (2010.01)
H01L 33/48 (2010.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 33/502 (2013.01)
F21K 9/64 (2016.08)
- (21) 출원번호 10-2016-7036041
- (22) 출원일자(국제) 2015년05월22일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2016년12월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2015/061388
- (87) 국제공개번호 WO 2015/181072
 국제공개일자 2015년12월03일
- (30) 우선권주장
 10 2014 107 472.6 2014년05월27일 독일(DE)
- (71) 출원인
 오스람 옵토 세미컨덕터스 게엠베하
 독일 레겐스부르크 라이브니츠슈트라세 4 (우:93055)
- (72) 발명자
 바우어, 아담
 독일 93093 도나우슈타우프 카를슈트라세 8
 뮌히, 볼프강
 독일 93080 펜틀링 마르케리텐베크 3
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 특허법인 남앤드남

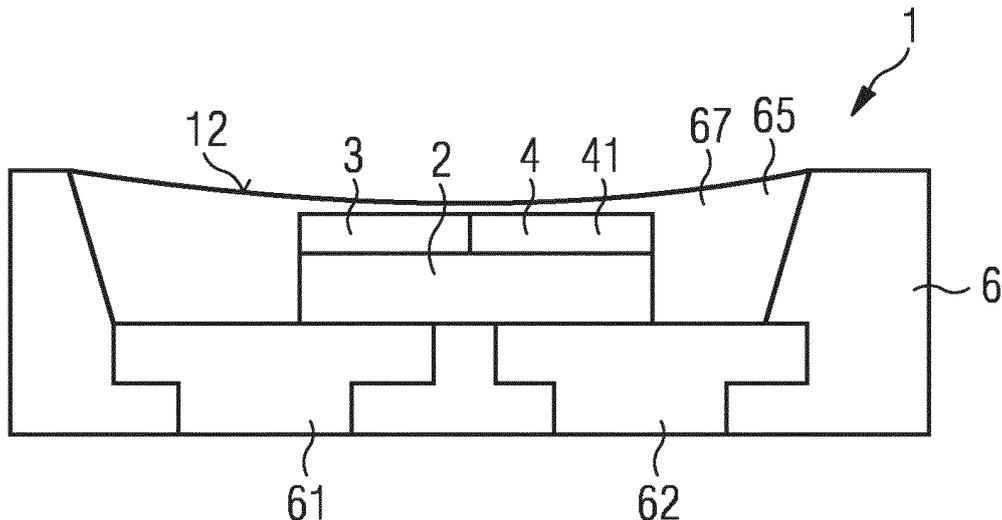
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **반도체 컴포넌트 및 조명 장치**

(57) 요약

본 발명은, 제 1 침투 파장(peak wavelength)을 갖는 1차 방사선을 발생하기 위해 제공된 반도체 칩(2) 및 상기 반도체 칩(2) 상에 배치되어 있는 방사선 변환 소자(3)를 구비한 반도체 컴포넌트(1)와 관련이 있다. 상기 방사선 변환 소자(3)는 상기 1차 방사선을 적어도 부분적으로 제 2 침투 파장을 갖는 2차 방사선으로 변환하는 양자 구조물(quantum structure)(30) 및 상기 1차 방사선에 대해 투과성을 갖는 기판(35)을 포함한다. 본 발명은 계속해서 이와 같은 유형의 반도체 컴포넌트(1)를 구비한 조명 장치(11)에 관한 것이다.

대표도 - 도3a



(52) CPC특허분류

G02F 1/1336 (2013.01)
H01L 25/0753 (2013.01)
H01L 33/06 (2013.01)
H01L 33/30 (2013.01)
H01L 33/486 (2013.01)
H01L 33/504 (2013.01)
F21Y 2115/10 (2016.08)
H01L 2924/12041 (2013.01)
H01L 2933/0041 (2013.01)

(72) 발명자

라크츠, 다비드

독일 93051 레겐스부르크 아달베르트-슈티프터-슈트라쎬 45

비트만, 미하엘

독일 93087 알테글로프스하임 아이헨링 9

슐텐, 도미니크

독일 93055 레겐스부르크 에디트-슈타인-슈트라쎬 34

뢰플러, 안드레아스

독일 93073 노이트라우블링 브레슬라우어 슈트라쎬 39

명세서

청구범위

청구항 1

반도체 컴포넌트(1)로서,

제 1 침투 파장(peak wavelength)을 갖는 1차 방사선을 발생하기 위해 제공된 반도체 칩(2) 및 상기 반도체 칩 상에 배치되어 있는 방사선 변환 소자(3)를 구비하고, 이때 상기 방사선 변환 소자는 상기 1차 방사선을 적어도 부분적으로 제 2 침투 파장을 갖는 2차 방사선으로 변환하는 양자 구조물(quantum structure)(30) 및 상기 1차 방사선에 대해 투과성을 갖는 기관(35)을 포함하는, 반도체 컴포넌트.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 방사선 변환 소자는 $Al_xIn_yGa_{1-x-y}N$, $Al_xIn_yGa_{1-x-y}P$ 또는 $Al_xIn_yGa_{1-x-y}As$ 를 함유하는, 반도체 컴포넌트.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 침투 파장은 상기 제 2 침투 파장보다 작은, 반도체 컴포넌트.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반도체 컴포넌트는 제 3 침투 파장을 갖는 방사선을 방사하기 위한 이미터(emitter)(4)를 포함하는, 반도체 컴포넌트.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 이미터와 상기 방사선 변환 소자 사이의 빔 경로 내에 반사기 층(7)이 배치되어 있는, 반도체 컴포넌트.

청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 이미터는 추가의 방사선 변환 소자(41)인, 반도체 컴포넌트.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 방사선 변환 소자 및 추가의 방사선 변환 소자는 상기 반도체 칩 상에 나란히 또는 중첩적으로 배치되어 있는, 반도체 컴포넌트.

청구항 8

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 반도체 컴포넌트는 추가의 반도체 칩(44)을 포함하고, 상기 추가의 방사선 변환 소자는 상기 추가의 반도체 칩 상에 배치되어 있는, 반도체 컴포넌트.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

상기 추가의 방사선 변환 소자는 상기 반도체 칩의 외장(65) 내에 매립되어 있는 발광 물질에 의해 형성되어 있는, 반도체 컴포넌트.

청구항 10

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 이미터는 추가의 반도체 칩(44)이고, 상기 추가의 반도체 칩은 제 3 칩두 과장을 발생하기 위한 활성 영역(440)을 포함하는, 반도체 컴포넌트.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

- 상기 추가의 반도체 칩 및 반도체 칩은 반사기 층(7) 내에 매립되어 있고,
- 상기 추가의 반도체 칩 상에는 상기 제 3 칩두 과장에 대해 방사선 투과성을 갖는 몸체(48)가 배치되어 있으며,
- 상기 반사기 층은 상기 방사선 투과성 몸체 및 방사선 변환 소자에 인접하고, 그리고
- 상기 방사선 투과성 몸체 및 방사선 변환 소자는 상기 반도체 컴포넌트의 방사 측면(12) 상에서 적어도 국부적으로 상기 반사기 층을 갖지 않는, 반도체 컴포넌트.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방사선 변환 소자 상에는 유전체성 코팅(5)이 배치되어 있고, 상기 유전체성 코팅은 과장 선택적인 투과율을 갖는, 반도체 컴포넌트.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방사선 변환 소자 상에는 산란 층(55)이 배치되어 있는, 반도체 컴포넌트.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 양자 구조물은 상기 반도체 칩을 향해 있는 상기 기관의 측면 상에 배치되어 있는, 반도체 컴포넌트.

청구항 15

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방사선 변환 소자는 디커플링 구조물(decoupling structure)(58)을 포함하는, 반도체 컴포넌트.

청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 따른 적어도 하나의 반도체 컴포넌트(1) 및 접속 캐리어(15)를 구비한 조명 장치(11)로서,

상기 접속 캐리어 상에 상기 반도체 컴포넌트가 배치되어 있는, 조명 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 조명 장치는 디스플레이 장치의 백라이트(backlighting)을 위해, 프로젝션을 위해, 플래시라이트(flashlight)를 위해 또는 서치라이트(searchlight)를 위해 형성되어 있는, 조명 장치.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 출원서는 반도체 컴포넌트 및 조명 장치와 관련이 있다.
- [0002] 디스플레이 장치, 예컨대 액정 표시 장치(LCD)의 백라이트(backlighting)을 위해서는 방사선원으로서 발광 다이오드들이 이용될 수 있다. 그러나 사람의 눈이 식별할 수 있는 색상들의 가급적 큰 비율을 표시할 수 있기 위해, 이와 같은 적용예들은 높은 색역(color gamut)을 요구한다. 예를 들어 청색 스펙트럼 범위 내에서 방출하는 LED 및 황색 스펙트럼 범위 내에서 방출 작용하는 발광 물질에 의해 사람의 눈에 백색으로 보이는 방사선이 높은 효율로, 그러나 감소한 색역으로 발생할 수 있다. 추가의 발광 물질들을 첨가함으로써 색역이 개선될 수는 있지만, 효율은 감소한다. 계속해서 높은 색역은 3개의 서로 상이한 발광 다이오드가 직접 적색, 녹색 및 청색 스펙트럼 범위 내의 방사선을 발생하는 경우에 달성될 수 있다. 그러나 이는, 3개의 개별 색상을 제어하기 위한 복잡한 전자 제어 장치를 요구한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0003] 본 발명의 과제는 높은 효율의 혼합 방사선을 달성할 수 있는 반도체 컴포넌트를 제시하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0004] 이와 같은 과제는 특히, 특히 청구항 제 1 항에 따른 반도체 컴포넌트 및 이와 같은 유형의 반도체 컴포넌트를 구비한 조명 장치에 의해 해결된다. 추가의 형성예들 및 바람직한 개선예들은 종속 청구항들의 대상이다.
- [0005] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 상기 반도체 컴포넌트는 제 1 첨두 파장(peak wavelength)을 갖는 1차 방사선을 발생하기 위해 제공된 반도체 칩을 포함한다. 상기 제 1 첨두 파장은 예를 들어 자외선 또는 청색 스펙트럼 범위 내에 놓인다. 예를 들어 상기 반도체 칩은 상기 제 1 첨두 파장을 발생하기 위해 제공된 활성 영역을 포함한다. 예를 들어 상기 활성 영역은, 예컨대 성장 기관상에 에피택셜 방식으로 증착되어 있는 반도체 층 시퀀스를 구비한 반도체 몸체의 부분이다. 예를 들어 상기 반도체 칩은 캐리어를 포함하고, 상기 캐리어 상에는 상기 활성 영역을 갖는 반도체 층 시퀀스를 구비한 상기 반도체 몸체가 배치되어 있다. 상기 캐리어는 상기 반도체 몸체를 기계적으로 안정화한다. 상기 캐리어는 상기 반도체 층 시퀀스의 성장 기관일 수 있다. 대안적으로 상기 캐리어는 반도체 층 시퀀스의 성장 기관과 상이할 수 있다.
- [0006] 상기 반도체 칩은 바람직하게 이러한 반도체 칩의 전기 접촉을 위한 제 1 접촉면 및 제 2 접촉면을 포함한다. 상기 제 1 접촉면 및 제 2 접촉면은 상기 반도체 칩의 동일한 측면 상에 또는 상기 반도체 칩의 마주 놓인 측면들 상에 배치될 수 있다.
- [0007] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 상기 반도체 컴포넌트는 1차 방사선을 적어도 부분적으로 제 2 첨두 파장을 갖는 2차 방사선으로 변환하는 방사선 변환 소자를 포함한다. 상기 2차 방사선은 특히 상기 1차 방사선보다 더 큰 첨두 파장을 갖는다. 예를 들어 상기 제 2 첨두 파장은 녹색, 황색 또는 적색 스펙트럼 범위 내에 놓인다.
- [0008] 상기 방사선 변환 소자는 특히, 상기 반도체 칩의 1차 방사선을 단지 부분적으로만 변환하도록 제공되어 있음으로써, 결과적으로 상기 반도체 컴포넌트는 전체적으로 1차 방사선 및 2차 방사선을 갖는 혼합 방사선을 방사한다. 예를 들어 상기 혼합 방사선은 사람의 눈에 백색으로 보이는 광이다.
- [0009] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 방사선 변환 소자는 1차 방사선을 적어도 부분적으로 제 2 첨두 파장을 갖는 2차 방사선으로 변환하는 양자 구조물(quantum structure)을 포함한다.
- [0010] 본 출원서의 범주에서 "양자 구조물"이라는 표현은 특히, 전하 캐리어가 구속(confinement)에 의해서 자체 에너지 상태의 양자화를 경험하는 모든 구조물을 포함한다. 특히 "양자 구조물"이라는 표현은 양자화의 차원 수(dimensionality)에 대한 표시는 포함하지 않는다. 그에 따라 상기 양자 구조물은 특히 양자 웰(quantum well), 양자 와이어 및 양자 점 그리고 이와 같은 구조물들의 각각의 조합을 포함한다.
- [0011] 예를 들어 상기 양자 구조물은 다수의 양자 층을 포함하고, 상기 양자 층들 사이에는 배리어 층들이 배치되어 있다. 예를 들어 상기 양자 층들 및 배리어 층들은 다중 양자 웰(Multi Quantum Well, MQW)-구조물을 형성한다. 상기 방사선 변환 소자는 예컨대 1차 방사선에 대해 투과성을 갖는 기관을 포함한다. 상기 기관은

특히 상기 양자 구조물의 기계적 안정화에 이용된다. 예를 들어 상기 기판은 상기 양자 구조물보다 적어도 5배 더 두껍다. 상기 기판은 예를 들어 상기 양자 구조물의 에피택셜 증착을 위한 성장 기판일 수 있다. 대안적으로 상기 기판은 양자 구조물의 성장 기판과 상이할 수 있다. 상기 반도체 컴포넌트는 한 개 이상의 이와 같은 유형의 방사선 변환 소자를 포함할 수도 있다. 예를 들어 동일한 침투 파장을 갖는 방사선을 방출하는 2개 또는 그 이상의 방사선 변환 소자가 중첩적으로 배치될 수 있다. 이와 같은 방식으로 방사선 변환 효율이 증가할 수 있다.

- [0012] 상기 방사선 변환 소자의 기판은 상기 반도체 칩을 특히 넓은 면적에 걸쳐서 덮는데, 예를 들어 상기 반도체 칩의 평면도에서 적어도 20%까지 또는 적어도 50%까지 덮는다. 상기 기판은 상기 반도체 칩을 완전히 덮을 수도 있다.
- [0013] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 상기 반도체 컴포넌트는 제 1 침투 파장을 갖는 1차 방사선을 발생하기 위해 제공된 반도체 칩 및 상기 반도체 칩 상에 배치되어 있는 방사선 변환 소자를 포함한다. 상기 방사선 변환 소자는 상기 1차 방사선을 적어도 부분적으로 제 2 침투 파장을 갖는 2차 방사선으로 변환하는 양자 구조물을 포함한다. 계속해서 상기 방사선 변환 소자는 상기 1차 방사선에 대해 투과성을 갖는 기판을 포함한다.
- [0014] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 방사선 변환 소자는 $Al_xIn_yGa_{1-x-y}N$, $Al_xIn_yGa_{1-x-y}P$ 또는 $Al_xIn_yGa_{1-x-y}As$ 를 함유한다. 이 경우, 각각 $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$ 및 $x+y \leq 1$ 이 적용된다. 이와 같은 재료들에 의해 녹색, 황색 또는 적색 스펙트럼 범위 내의 방사선이 효과적으로 발생할 수 있다. 그러나 원칙적으로 상기 방사선 변환 소자에는 발생할 제 2 침투 파장을 갖는 2차 방사선을 발생하기에 적합한 밴드 갭(band gap)을 갖는 모든 반도체 재료가 적합하다.
- [0015] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 제 1 침투 파장은 제 2 침투 파장보다 작다. 예를 들어 상기 제 1 침투 파장은 청색 스펙트럼 범위 내에 놓이고, 그리고 상기 제 2 침투 파장은 녹색, 적색 또는 황색 스펙트럼 범위 내에 놓인다. 예를 들어 상기 제 1 침투 파장은 청색 스펙트럼 범위 내에 놓이고, 그리고 상기 제 2 침투 파장은 녹색 스펙트럼 범위 내에 놓인다. 다시 말해 녹색 스펙트럼 범위 내의 방사선은 녹색 스펙트럼 범위 내에서 방출 작용하는 반도체 칩에 의해서가 아니라, 방사선 변환에 의해 발생한다.
- [0016] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 상기 반도체 컴포넌트는 제 3 침투 파장을 방사하기 위한 이미터(emitter)를 포함한다. "이미터"라는 용어는 일반적으로 여기(excitation)시 방사선을 방출하는 소자를 의미한다. 상기 여기는 예를 들어 전기적으로 또는 광학적으로 이루어질 수 있다.
- [0017] 제 1 침투 파장, 제 2 침투 파장 및 경우에 따라 제 3 침투 파장은 바람직하게 각각 서로 상이하다. 예를 들어 상기 침투 파장들 사이의 차이가 각각 적어도 50nm이다.
- [0018] 예를 들어 청색 스펙트럼 범위, 녹색 스펙트럼 범위 및 적색 스펙트럼 범위 내에 각각 상기 제 1, 제 2 및 제 3 침투 파장 중 하나의 침투 파장이 놓인다. 청색 스펙트럼 범위 내의 제 1 침투 파장 및 녹색 스펙트럼 범위 내의 제 2 침투 파장에서 제 3 침투 파장은 예를 들어 적색 스펙트럼 범위 내에 놓인다.
- [0019] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 상기 반도체 컴포넌트는 반사기 층을 포함한다. 상기 반사기 층은 예를 들어 반사 작용 입자들이 충전되어 있는 폴리머 재료를 함유한다. 예를 들어 상기 입자들은 이산화티탄, 산화지르코늄 또는 산화알루미늄을 함유한다. 상기 반사기 층은 예를 들어 1차 방사선의 침투 파장에 대해 적어도 80%의 반사율을 갖는다.
- [0020] 예를 들어 상기 반사기 층은 반도체 칩 및/또는 방사선 변환 소자에 일체형으로 형성되어 있다. 예를 들어 상기 반사기 층은 적어도 국부적으로 상기 반도체 칩 및/또는 방사선 변환 소자에 직접 인접한다. 상기 반사기 층은 예를 들어 주조 방법에 의해 제조 가능하다. 주조 방법은 일반적으로, 주형 화합물(moulding compound)을 사전 결정된 형태에 따라 설계할 수 있고 필요한 경우에 경화할 수 있는 방법으로 이해된다. 특히 "주조 방법"이라는 용어는 주조(casting), 사출 성형(injection molding), 이송 성형(transfer molding), 압축 성형(compression molding) 및 박막 지원 주조(foil assisted molding)를 포함한다.
- [0021] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 반사기 층은 이미터와 방사선 변환 소자 사이의 빔 경로 내에 배치되어 있다. 다시 말해, 상기 반사기 층은 상기 이미터와 상기 방사선 변환 소자 사이의 직접적인 빔 경로를 방지한다. 이와 같은 방식으로, 예를 들어 이미터 내에서 제 2 침투 파장을 갖는 방사선의 흡수 및/또는 방사선 변환 소자 내에서 제 3 침투 파장을 갖는 방사선의 흡수에 의한 상기 반도체 컴포넌트 내부에서의 흡

수 손실은 방지되거나 또는 적어도 감소한다.

- [0022] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 이미터는 추가의 방사선 변환 소자이다. 예를 들어 상기 추가의 방사선 변환 소자는 제 3 침투 과장을 갖는 방사선을 발생하기 위한 발광 물질을 포함한다. 대안적으로 상기 이미터는 제 3 침투 과장을 갖는 방사선을 발생하기 위한 추가의 양자 구조물을 포함할 수 있다. 상기 추가의 양자 구조물은 특히, 양자 구조물과 관련하여 기술된 바와 같이 구현될 수 있고, 이때 상기 양자 구조물 및 추가의 양자 구조물은 바람직하게 서로 상이한 스펙트럼 범위들에서 방출한다.
- [0023] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 방사선 변환 소자 및 추가의 방사선 변환 소자는 반도체 칩 상에 나란히 배치되어 있다. 상기 방사선 변환 소자들은 특히 상기 반도체 칩 상에서 중첩되지 않고 나란히 배치되어 있다. 상기 방사선 변환 소자 및 추가의 방사선 변환 소자는 서로 인접할 수 있거나, 또는 서로 간격을 두고 배치될 수 있다. 예를 들어 반사기 층이 상기 방사선 변환 소자와 추가의 방사선 변환 소자 사이에 배치되어 있다.
- [0024] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 방사선 변환 소자 및 추가의 방사선 변환 소자는 반도체 칩 상에 중첩적으로 배치되어 있다.
- [0025] 추가의 방사선 변환 소자가 추가의 양자 구조물을 포함하는 형성예에서 방사선 변환 소자는 추가의 기판을 포함할 수 있다. 다시 말해, 상기 방사선 변환 소자 및 추가의 방사선 변환 소자는 제조시 서로 독립적으로 제조될 수 있고, 그런 다음 중첩적으로 또는 나란히 배치될 수 있다. 대안적으로 상기 방사선 변환 소자 및 추가의 방사선 변환 소자는 공동의 기판을 포함할 수 있다. 예를 들어 양자 구조물 및 추가의 양자 구조물이 공동의 반도체 층 시퀀스 내에 통합되거나, 또는 공동의 기판 상에 적어도 연속적으로 에피택셜 방식으로 증착될 수 있다.
- [0026] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 상기 반도체 컴포넌트는 추가의 반도체 칩을 포함한다. 예를 들어 추가의 방사선 변환 소자가 상기 추가의 반도체 칩 상에 배치되어 있다. 상기 추가의 반도체 칩에 의해 발생한 방사선은 반도체 칩의 1차 방사선과 동일할 수 있다. 대안적으로 추가 방사선의 침투 과장은 1차 방사선의 제 1 침투 과장과 상이할 수 있다.
- [0027] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 추가의 방사선 변환 소자는 반도체 칩의 외장 내에 매립되어 있는 발광 물질에 의해 형성되어 있다. 상기 외장은 예를 들어 1차 방사선에 대해 투과성을 갖는 폴리머 재료, 예컨대 에폭시드 또는 실리콘을 함유한다.
- [0028] 상기 반도체 컴포넌트의 제조시 상기 외장은 예를 들어, 특히 이미 전기적으로 접촉된 반도체 칩에 일체로 형성되는 주형 화합물에 의해 형성된다.
- [0029] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 이미터는 추가의 반도체 칩이다. 예를 들어 상기 추가의 반도체 칩은 제 3 침투 과장을 발생하기 위한 활성 영역을 포함한다. 예를 들어 상기 추가의 반도체 칩의 활성 영역은 $Al_xIn_yGa_{1-x-y}P$ 또는 $Al_xIn_yGa_{1-x-y}As$ 를 함유하고, 이때 각각 $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$ 및 $x+y \leq 1$ 이 적용된다.
- [0030] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 추가의 반도체 칩 및 반도체 칩은 반사기 층 내에 매립되어 있다. 상기 추가의 반도체 칩 상에는 제 3 침투 과장에 대해 방사선 투과성을 갖는 몸체가 배치되어 있다. 상기 반사기 층은 상기 방사선 투과성 몸체 및 방사선 변환 소자에 인접한다. 상기 반도체 컴포넌트의 방사 측면 상에서 상기 방사선 투과성 몸체 및 방사선 변환 소자는 적어도 국부적으로 반사기 층을 갖지 않는다. 수직 방향으로, 다시 말해 상기 반도체 칩의 활성 영역의 주 연장 평면에 대해 수직으로 진행되는 방향으로 상기 방사선 변환 소자 및 방사선 투과성 몸체는 예를 들어 동일한 높이에서 종료하거나, 또는 예컨대 최대 50 μm 의 차이로 실질적으로 동일한 높이에서 종료한다. 그러므로써 상기 반사기 층의 형성이 수월해진다.
- [0031] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 방사선 변환 소자 상에 유전체성 코팅이 배치되어 있다. 상기 유전체성 코팅은 예를 들어 다수의 유전체성 층을 포함하고, 이때 서로 인접하는 층들은 각각 서로 상이한 굴절률을 갖는다. 상기 유전체성 코팅은 예를 들어 과장 선택적인 투과율을 갖는다. 다시 말해, 하나의 스펙트럼 범위의 투과율은 다른 스펙트럼 범위의 투과율보다 더 크다. 예를 들어 상기 유전체성 코팅은 적어도 하나의 방사선 성분, 예컨대 1차 방사선 또는 1차 방사선의 일부에 대해 반사 작용하도록 형성되어 있다. 대안적으로 또는 보완적으로, 방출된 스펙트럼은 예컨대 고객의 특수한 요구 사항과 관련하여 상기 유전체성 코팅에 의해 사전 필터링 될 수 있다.
- [0032] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 방사선 변환 소자 상에 산란 층이 배치되어 있다. 예를

들어 상기 산란 층은 반도체 칩을 등지는 상기 방사선 변환 소자의 측면 상에 배치되어 있다. 상기 산란 층은 예를 들어 10중량% 이상 내지 30중량% 이하, 예컨대 15중량% 이상 내지 25중량% 이하의 농도를 갖는 산란 입자들을 함유한다. 상기 산란 층의 층 두께는 예를 들어 10 μ m 이상 내지 30 μ m 이하이다. 상기 산란 입자들은 예컨대 이산화티탄, 산화알루미늄 또는 산화지르코늄을 함유한다.

[0033] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 양자 구조물은 반도체 칩을 향해 있는 기판의 측면 상에 배치되어 있다. 이와 같은 방식으로, 상기 양자 구조물 내에서 발생하는 손실열은 상기 반도체 칩을 통해 소산될 수 있다. 이와 다르게, 상기 양자 구조물은 반도체 칩을 등지는 기판의 측면 상에 배치될 수도 있다.

[0034] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 방사선 변환 소자는 디커플링 구조물(decoupling structure)을 포함한다. 상기 디커플링 구조물은 상기 방사선 변환 소자로부터 방사선의 디커플링을 향상시키기 위해 제공되어 있다. 예를 들어 상기 디커플링 구조물은 양자 구조물을 향해 있는 기판의 측면 상에 배치되어 있다. 예를 들어 상기 디커플링 구조물은 상기 기판의 구조화된 성장 표면에 의해 형성되어 있다. 계속해서 상기 디커플링 구조물은 기판을 등지는 상기 양자 구조물의 측면 상에 배치될 수 있다. 대안적으로 상기 디커플링 구조물은 양자 구조물을 등지는 기판의 측면 상에 배치될 수 있다. 예를 들어 상기 디커플링 구조물은 상기 기판의 표면 주름 형태로 형성되어 있다.

[0035] 반도체 컴포넌트의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 상기 반도체 컴포넌트는 표면 장착 가능한 컴포넌트(Surface Mounted Device, SMD)로서 구현되어 있다. 상기 반도체 컴포넌트는 특히 방사 측면을 등지는 장착 표면에 이러한 반도체 컴포넌트의 외부 전기 접촉을 위한 적어도 2개의 콘택을 포함한다.

[0036] 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 조명 장치는 적어도 하나의 반도체 컴포넌트 및 접속 캐리어를 포함하고, 상기 접속 캐리어 상에 상기 반도체 컴포넌트가 배치되어 있다. 상기 접속 캐리어는 예를 들어 회로 기판일 수 있다. 상기 반도체 컴포넌트는 전술된 특징들 중 하나 또는 다수의 특징을 포함할 수 있다.

[0037] 조명 장치의 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 상기 조명 장치는 디스플레이 장치의 백라이트를 위해, 프로젝션을 위해, 플래시라이트(flashlight)를 위해 또는 서치라이트(searchlight)를 위해 형성되어 있다.

발명의 효과

[0038] 기술된 반도체 컴포넌트 및 조명 장치에 의해서는 특히 다음의 효과들이 달성될 수 있다.

[0039] 특히 에피택셜 방식으로 성장한 양자 구조물을 구비한 방사선 변환 소자는 높은 온도 안정성을 가질 수 있다. 예를 들어 적색 스펙트럼 범위 또는 녹색 스펙트럼 범위 내에 놓인 2차 방사선은 질화물-화합물 반도체 재료, 특히 $Al_xIn_yGa_{1-x-y}N$ 에 기초하는 발광 다이오드의 높은 온도 안정성을 가질 수 있다. 계속해서 이와 같은 유형의 방사선 변환 소장에서 방출 파장이 간단하게 설정 가능한데, 특히 상기 양자 구조물의 층 두께 및 재료를 변경함으로써 간단하게 설정 가능하다. 변환물은 양자 층의 개수에 의해 간단하고도 신뢰할 만하게 설정 가능하다. 에피택셜 증착에 대하여 대안적으로 다른 증착 방법이 고려될 수도 있는데, 예컨대 스퍼터링(sputtering)이 고려될 수 있다. 이와 같은 방식으로, 광 루미네선스 구조물들(photoluminescence structure)은 특히 비용 저렴하게 제조될 수 있다.

[0040] 또한, 예를 들어 $Al_xIn_yGa_{1-x-y}N$ 에 기초하는, 녹색 스펙트럼 범위 내에서 방출 작용하는 양자 구조물의 광학적 여기가 전기적 여기에 의한 이와 같은 유형의 양자 구조물 내에서의 직접적인 방사선 발생보다 더 효과적이라는 사실이 확인되었다

[0041] 계속해서, 특히 발광 물질들을 갖는 방사선 변환 소자들과 비교했을 때, 발광 물질들이 일반적으로 대략 50 내지 100nm의 반치전폭(Full Width at Half Maximum, FWHM)으로 방사하도록 야기하는 반면에, 예컨대 대략 30nm의 반치전폭으로 좁은 폭의 스펙트럼 방출이 달성될 수 있다. 그럼으로써 더 높은 색상 통일이 달성됨으로써, 높은 색역 및 높은 효율이 달성 가능하다.

[0042] 또한, 방사선 변환 소자 내에서 방사선 변환과 방사선 산란 사이의 공간적 분리가 이루어질 수 있는데, 예를 들어 양자 구조물 내에서 방사선 변환이 이루어지고, 예컨대 방사 측면 상에서, 기판의 디커플링 구조물에 의해, 방사선 산란이 이루어질 수 있다.

[0043] 계속해서 양자 구조물을 구비한 방사선 변환 소자들은 작은 층 두께를 가질 수 있다. 발광 물질들을 갖는 방사선 변환 소자들이 일반적으로 대략 100 μ m의 층 두께를 갖는 반면, 양자 구조물을 구비한 방사선 변환 소자에 의해 1 μ m 미만, 예를 들어 100nm 내지 1 μ m의 층 두께가 달성될 수 있다. 이와 같은 방식으로, 작동중에 발생하는

손실열은 더 효과적으로 방출될 수 있다.

- [0044] 계속해서 새로운 반도체 컴포넌트들의 제조시 반복 사이클이 개발 단계에서 단축될 수 있는데, 특히 방사선 변환 소자의 유연한 조정 가능성에 의해 단축될 수 있다.
- [0045] 계속해서 양자 구조물을 등지는 기관의 측면은 추가적인 광학적 기능들을 충족시킬 수 있는데, 예를 들어 특히 파장 선택적인 미러 또는 필터의 기능 및/또는 디커플링 구조물, 예컨대 표면 주름의 기능을 충족시킬 수 있다.
- [0046] 계속해서 반도체 컴포넌트는 특히 발광 물질에 기초하는 변환 소자들과 비교하여 좁은 폭으로 방출하는 적어도 2개의 방사선원을 포함하는데, 말하자면 반도체 칩 및 양자 구조물을 구비한 변환 소자를 포함한다. 이와 같은 방식으로 높은 색역이 간단하게 달성될 수 있다. 계속해서 반도체 컴포넌트의 방사 스펙트럼은 간단하고도 신뢰할 만한 방식으로 이미 방사선 변환 소자의 조정만으로도, 예컨대 층 시퀀스 및/또는 층 두께의 조정만으로도 고객의 특수한 요구 사항에 부합할 수 있다.
- [0047] 또한, 예를 들어 공간적으로 정렬된 방출을 구현하기 위해 방사 특성이 간단하게 변경될 수 있다.
- [0048] 계속해서 반도체 컴포넌트의 산란 층들 또는 산란 구조물들은 효과적인 색상 혼합을 야기한다. 유전체성 코팅에 의해서는 예를 들어 파장 선택적인 디커플링 및/또는 발생한 방사선을 위한 공진 공동(resonant cavity)의 형성 및/또는 반도체 컴포넌트의 스펙트럼 사전 필터링이 간단하고도 신뢰할 만한 방식으로 달성될 수 있다.
- [0049] 또한, 방사선 변환 소자 내로 효과적인 커플링 및/또는 반도체 컴포넌트로부터 효과적인 디커플링이 간단한 방식으로 달성될 수 있는데, 예를 들어 굴절률 구배를 야기하는 기관 내에 형성된 구조물에 의해 달성될 수 있다.
- [0050] 추가의 형성예들 및 바람직한 개선예들은 도면들과 관련한 실시예들의 다음의 설명 내용으로부터 주어진다.

도면의 간단한 설명

- [0051] 도 1a는 반도체 컴포넌트의 일 실시예의 개략적인 단면도이고,
 도 1b는 반도체 칩의 일 실시예의 단면도이며,
 도 1c 내지 도 1g는 방사선 변환 소자의 상이한 실시예들의 단면도이고,
 도 2a는 반도체 컴포넌트의 일 실시예의 단면도이며,
 도 2b는 반도체 칩의 일 실시예의 단면도이고,
 도 3a, 도 3b, 도 4a, 도 4b, 도 5a, 도 5b, 도 6, 도 7a, 도 7b, 도 8a, 도 8b, 도 8c 및 도 8d는 각각 반도체 컴포넌트의 일 실시예의 단면도이며,
 도 9는 조명 장치의 일 실시예의 단면도이고, 그리고
 도 10a, 도 10b, 도 11a, 도 11b 및 도 12는 각각 반도체 컴포넌트의 일 실시예의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0052] 상기 도면들에서 동일한, 동일한 유형의 또는 동일하게 작용하는 소자들에는 동일한 도면 부호들이 제공되어 있다.
- [0053] 상기 도면들은 각각 개략적으로 도시되었으며, 따라서 척도에 반드시 맞지 않는다. 오히려 비교적 작은 소자들 및 특히 층 두께들이 명료성을 위해 과도하게 크게 도시될 수 있다.
- [0054] 도 1a에는 반도체 컴포넌트의 일 실시예가 개략적인 단면도로 나타나 있다. 상기 반도체 컴포넌트(1)는 제 1 칩두 파장을 갖는 1차 방사선을 발생하기 위해 제공된 반도체 칩(2)을 포함한다. 상기 1차 방사선의 제 1 칩두 파장은 청색 스펙트럼 범위 내에 놓인다. 상기 반도체 칩(2) 상에는 방사선 변환 소자(3)가 배치되어 있고, 상기 방사선 변환 소자는 상기 반도체 컴포넌트의 작동중에 상기 반도체 칩(2)에서 발생한 1차 방사선을 부분적으로 제 2 칩두 파장을 갖는 2차 방사선으로 변환한다. 그 결과, 상기 반도체 컴포넌트(1)는 상기 1차 방사선 및 2차 방사선을 갖는 혼합 방사선을 방출한다.
- [0055] 계속해서 상기 반도체 컴포넌트(1)는 제 1 콘택(61) 및 제 2 콘택(62)을 포함한다. 상기 제 1 콘택(61) 및 제 2 콘택(62)은 리드 프레임(lead frame)의 부분 영역이다. 상기 리드 프레임은 국부적으로 하우징 몸체(6) 내에 매립되어 있다. 상기 반도체 칩(2)은 상기 하우징 몸체(6)의 공동(67) 내에 배치되어 있다.

- [0056] 상기 반도체 칩(2) 상에는 양자 구조물을 구비한 방사선 변환 소자(3)가 배치되어 있다. 상기 방사선 변환 소자의 상이한 형성예들은 도 1c 내지 도 1g를 참조하여 기술된다.
- [0057] 계속해서 2개 또는 그 이상의, 예컨대 3개의 동일한 형태의 방사선 변환 소자(3)가 중첩적으로 배치될 수도 있다. 이와 같은 문맥과 관련하여 "동일한 형태"라는 표현은 상기 방사선 변환 소자들의 칩두 과장들이 전혀 또는 단지 약간만, 예를 들어 최대 20nm만큼 서로 상이하다는 것을 의미한다. 이와 같은 방식으로, 변환률은 간단한 방식으로 방사선 변환 소자들의 개수에 의해 설정될 수 있다.
- [0058] 상기 방사선 변환 소자(3)는 고정 층(8)에 의해 상기 반도체 칩에 고정되어 있다. 상기 고정 층(8)은 바람직하게 상기 1차 방사선에 대해 투과성을 갖는 재료에 의해 형성되어 있다. 예를 들어 상기 고정 층(8)은 폴리머 재료, 예컨대 실리콘을 함유한다. 바람직하게 굴절률은 1.5와 상기 고정 층에 인접하는 상기 반도체 칩의 재료의 굴절률 사이에 놓인다. 상기 고정 층(8)의 굴절률이 높으면 높을수록, 상기 반도체 칩(2)과 상기 고정 층(8) 사이의 경계면에서 반사되는 방사선의 비율은 낮아진다. 상기 고정 층이 단순한 도시를 위해 모든 도면들에 나타나 있지는 않더라도, 이와 같은 유형의 고정 층은 다음의 실시예들에도 마찬가지로 적합하다.
- [0059] 상기 반도체 칩(2) 및 상기 방사선 변환 소자(3)는 반사기 층(7)에 의해 둘러싸여 있다. 상기 반사기 층은 상기 반도체 칩(2) 및 방사선 변환 소자(3)에 특히 직접 인접한다.
- [0060] 상기 반사기 층(7)은 예를 들어 반사 작용하는 입자들과 혼합된 폴리머 재료에 의해 형성되어 있다. 예를 들어 상기 반사기 층은 실리콘 또는 에폭시드를 함유한다. 상기 입자들은 예컨대 이산화티탄, 산화지르코늄 또는 산화알루미늄을 함유한다.
- [0061] 상기 반사기 층(7)에 의해, 방사선이 상기 반도체 칩(2) 또는 방사선 변환 소자(3)로부터 측면으로 방출될 수 있는 상황이 방지된다. 다시 말해 발생한 방사선은 상기 하우징 몸체(6) 상에 입사하지 않는다. 따라서, 예를 들어 높은 기계적 안정성 또는 높은 온도 안정성과 관련하여, 상기 하우징 몸체의 재료는 자체 광학 특성들과 전반적으로 무관하게 선택될 수 있다. 이와 같은 방식으로, 예컨대 납땀에 의한 상기 반도체 컴포넌트(1)의 고정이 수월해진다.
- [0062] 상기 반도체 컴포넌트(1)는 수직 방향으로 방사 측면(12)과 상기 방사 측면(12)에 마주 놓인 반도체 컴포넌트의 장착 측면(13) 사이에서 연장된다.
- [0063] 상기 반도체 컴포넌트(1)의 방사 측면(12)에서 상기 방사선 변환 소자(3)는 적어도 국부적으로, 바람직하게는 완전히 또는 예컨대 상기 방사선 변환 소자의 표면의 적어도 90%까지 실질적으로 완전히 상기 반사기 층(7)의 재료를 갖지 않는다.
- [0064] 상기 제 1 콘택(61) 및 제 2 콘택(62)은 상기 반도체 컴포넌트의 장착 측면(13)에 형성되어 있고, 상기 반도체 칩(2)에 전기 전도 가능하게 연결되어 있다. 상기 반도체 컴포넌트는 표면 장착 가능한 반도체 컴포넌트로서 형성되어 있다.
- [0065] 도 1b에는 반도체 칩(2)의 일 형성예가 개략적으로 나타나 있다. 상기 반도체 칩(2)은 상기 장착 측면(13)을 향해 있는 후방 측면 상에 제 1 접속면(25) 및 제 2 접속면(26)을 포함한다. 상기 반도체 칩(2)은 1차 방사선을 발생하기 위해 제공된 활성 영역(20)을 갖는 반도체 층 시퀀스(200)를 구비한 반도체 몸체를 포함한다. 상기 활성 영역(20)은 제 1 반도체 층(21)과 제 2 반도체 층(22) 사이에 위치하고, 이때 상기 제 1 반도체 층과 제 2 반도체 층은 적어도 국부적으로 전도 타입(types of conduction)과 관련하여 서로 상이함으로써, 결과적으로 상기 활성 영역(20)은 pn-전이부 내에 위치한다. 특히 에피택셜 방식으로 증착되는 상기 반도체 칩(2)의 반도체 층들은 캐리어(29) 상에 배치되어 있다. 도시된 실시예에서 상기 캐리어는 상기 반도체 칩의 반도체 층들을 위한 성장 기판이다. 예를 들어 상기 캐리어는 사파이어 또는 탄화규소를 함유한다.
- [0066] 도 1a에 도시된 실시예에서 반도체 칩(2)은 소위 플립 칩 어레이먼트(flip chip arrangement) 내에 장착되어 있고, 그 결과 제 1 접속면(25) 및 제 2 접속면(26)은 장착 측면(13)을 향해 있는 반도체 컴포넌트의 측면 상에 배치되어 있다. 상기 반도체 컴포넌트의 평면도에서 각각 제 1 콘택(61)과 제 1 접속면(25)이 중첩되고, 그리고 제 2 콘택(62)과 제 2 접속면(26)이 중첩된다.
- [0067] 상기 반도체 컴포넌트(1)의 제조시 상기 제 1 콘택(61) 및 제 2 콘택(62)을 구비한 리드 프레임은 다수의 반도체 컴포넌트를 위한 리드 프레임 복합물 내에 제공될 수 있다. 상기 반도체 칩(2)은 상기 리드 프레임 복합물 상에 장착된다. 상기 반도체 칩의 장착 이전 또는 이후에, 상기 리드 프레임 복합물은 하우징 몸체(6)의 재료에 의해 성형 된다. 상기 반도체 칩(2) 상에는 상기 방사선 변환 소자(3)가 제공된다. 이는, 상기 반도체 칩

(2)이 상기 리드 프레임 복합물에 고정되기 이전 또는 이후에 이루어질 수 있다. 리드 프레임 복합물에 고정된 반도체 칩들은 반사기 층의 주형 화합물에 의해 성형 된다. 개별 반도체 컴포넌트(1)는 분리 단계에 의해 생성 되는데, 이때 상기 리드 프레임 복합물뿐만 아니라 상기 하우징 몸체의 재료도 분리된다. 다시 말해 하우징 몸체들(6)은 반도체 컴포넌트들(1)의 분리시에 비로소 생성된다. 따라서, 상기 반도체 컴포넌트(1)를 측면 방향으로 제한하는 상기 하우징 몸체(6)의 측면 표면들은 적어도 국부적으로 분리 흔적들, 예컨대 소잉 흔적 또는 레이저 분리 공정의 흔적을 가질 수 있다. 상기 유형의 반도체 컴포넌트들(1)은 특히 비용 저렴하고 작게 제조 될 수 있다.

[0068] 도 1c 내지 도 1g에는 방사선 변환 소자(3)의 실시예들이 확대 도시되어 있다. 상기 방사선 변환 소자(3)는 양자 구조물(30)을 포함한다. 상기 양자 구조물은 양자 층들(31)을 포함하고, 상기 양자 층들 사이에는 배리어 층들(32)이 배치되어 있다.

[0069] 상기 양자 층들(31) 및 배리어 층들(32)은 다중 양자 웰-구조물을 형성한다. 상기 유형의 양자 구조물들에서는 상기 양자 층들의 내부에서 정확히 하나의 공간 방향을 따라 양자화가 이루어진다. 이와 같은 유형의 양자 층들은 특히 신뢰할 만하게 제조 가능하고 높은 효율을 갖는다. 그러나 도입부에 언급된 다른 양자 구조물들도 사용될 수 있다.

[0070] 상기 양자 층들(31)의 개수는 넓은 범위에서 변경될 수 있다. 예를 들어 상기 양자 구조물(30)은 2개 이상 내지 100개 이하, 예컨대 50개의 양자 층을 포함한다.

[0071] 상기 양자 층들의 층 두께는 바람직하게 1nm 이상 내지 10nm 이하이다. 상기 배리어 층들(32)의 층 두께는 바람직하게 3nm 이상 내지 100nm 이하, 예컨대 15nm이다. 상기 배리어 층들은 바람직하게 명목상 도핑 되지 않도록 형성되어 있다. 그러나 이와 다르게, 상기 배리어 층들은 도핑될 수도 있다.

[0072] 상기 양자 층들(31)은 녹색의 2차 방사선을 발생하기 위해 바람직하게 $Al_xIn_yGa_{1-x-y}N$ 을 포함한다. 인듐 성분의 증가 및/또는 양자 층들(31)의 확장에 의해 상기 2차 방사선의 침투 과장이 높아질 수 있다.

[0073] 인듐 성분이 추가적으로 증가함으로써 황색 또는 적색 스펙트럼 범위 내의 침투 과장을 갖는 2차 방사선이 달성 될 수도 있다. 계속해서 적색 스펙트럼 범위 내의 2차 방사선에는 $Al_xIn_yGa_{1-x-y}P$ 재료계도 적합하다.

[0074] 100nm보다 크거나 같은 침투 과장을 위해, 상기 양자 층들은 바람직하게 알루미늄을 갖지 않거나, 또는 예컨대 $x \leq 0.05$ 로 실질적으로 알루미늄을 갖지 않는다. 계속해서 인듐 함량(y)은 바람직하게 대략 50%이고, 예를 들어 0.45 이상 내지 0.55 이하, 특히 0.44 이상 내지 0.52 이하이다. 상기 유형의 재료들은 높은 결정 품질(crystal quality)로 비화갈륨 상에 에피택셜 방식으로 증착된다.

[0075] 계속해서 상기 방사선 변환 소자(3)는 기관(35)을 포함한다. 상기 기관(35)은 상기 양자 구조물(30)의 에피택셜 증착을 위한 성장 기관일 수 있다. 특히 1차 방사선에 대해 투과성을 갖지 않는 성장 기관, 예컨대 비화갈륨에서는 상기 양자 구조물(30)이 상기 성장 기관과 상이한 기관, 예컨대 유리 기관상으로 적용될 수 있다. 다시 말해 이와 같은 경우에 상기 기관은 상기 양자 구조물(30)을 위한 성장 기관과 상이하고, 상기 양자 구조물을 기계적으로 안정화한다. 이를 위해, 상기 성장 기관은 더 이상 필요하지 않고 제거될 수 있음으로써, 결과적으로 상기 방사선 변환 소자는 성장 기관을 갖지 않는다.

[0076] 상기 기관(35)의 주 연장 평면은 상기 반도체 칩의 주 연장 평면에 대해 평행하게, 특히 상기 반도체 칩의 활성 영역의 주 연장 평면에 대해 평행하게 진행한다. 도시된 실시예에서 상기 기관(35)은 상기 반도체 칩(2)을 전체 면적에 걸쳐서 덮는다. 이와 다르게, 더 작은 커버링이 바람직할 수 있다. 바람직하게 상기 기관은 상기 반도체 칩을 넓은 면적에 걸쳐서, 특히 적어도 20%까지, 또는 적어도 50%까지 덮는다.

[0077] 상기 양자 구조물(30)은 상기 반도체 칩(2)을 등지는 상기 기관(35)의 측면 상에(도 1c) 또는 상기 반도체 칩(2)을 향해 있는 상기 기관(35)의 측면 상에(도 1d) 배치될 수 있다.

[0078] 도 1e에 도시된 실시예에서는 방사선 변환 소자(3) 상에, 특히 양자 구조물(30)을 등지는 기관(35)의 측면 상에 유전체성 코팅(5)이 형성되어 있다. 상기 유전체성 코팅은 다수의 층을 구비한 다층식으로 형성될 수 있고, 이때 상기 유전체성 코팅의 이웃한 층들은 굴절률을 기준으로 서로 상이하다. 상기 유전체성 코팅(5)은 예를 들어, 1차 방사선이 적어도 부분적으로 상기 방사선 변환 소자(3) 내로 역반사되고, 그리고 2차 방사선이 거의 방해 없이 방출되도록 형성될 수 있다. 계속해서 상기 유전체성 코팅(5)에 의해 적어도 하나의 방사선 성분, 다시 말해 1차 방사선 및/또는 2차 방사선을 위한 공진 공동이 형성될 수 있다.

- [0079] 도 1f에 도시된 바와 같이, 유전체성 코팅(5)에 대해 대안적으로 또는 보완적으로 방사선 변환 소자(3) 상에 산란 층(55)이 배치될 수 있다. 예를 들어 상기 산란 층(55)은 폴리머 재료를 함유하고, 상기 폴리머 재료 내에는 산란 입자들이 배치되어 있다. 예를 들어 10 μ m 이상 내지 30 μ m 이하의 두께를 갖고 산란 입자들의 비율이 중량 퍼센트로 10% 이상 내지 30% 이하, 바람직하게 15% 이상 내지 25% 이하인 층이 적합하다. 상기 산란 층에 의해 색 장소의 각도 의존성과 관련하여 방사된 방사선의 균일성이 개선될 수 있다. 계속해서 상기 산란 층(55) 내에서 산란은 양자 구조물(30) 내에서 방사선 변환으로부터 공간적으로 간격을 두고 이루어진다. 이와 같은 방식으로, 상기 방사선 변환과 산란은 전반적으로 서로 독립적으로 설정될 수 있다. 계속해서, 도 1g에 나타나 있는 바와 같이, 방사선 변환 소자(3), 특히 기관(35)은 디커플링 구조물(58)을 포함할 수 있다. 도시된 실시예에서 상기 디커플링 구조물은 양자 구조물(30)을 등지는 상기 기관(35)의 측면 상에 형성되어 있다. 상기 디커플링 구조물은 예를 들어 불규칙적으로, 예컨대 표면 주름에 의해 형성될 수 있다.
- [0080] 대안적으로 또는 추가적으로 상기 기관(35)은 상기 양자 구조물(30)을 향해 있는 측면 상에 디커플링 구조물을 포함할 수도 있다. 예를 들어 상기 기관(35)은 사전 구조화된 기관, 예컨대 사전 구조화된 사파이어 기관일 수 있다.
- [0081] 상기 유형의 디커플링 구조물에 대해 추가적으로, 방사선 변환 소자는 상기 도 1e 내지 도 1f에 기술된 바와 같은 산란 층(55) 및/또는 유전체성 코팅(5)을 포함할 수 있다.
- [0082] 방사선 변환 소자(3)의 기술된 형성예들은 다음에서 기술되는 반도체 컴포넌트(1)의 실시예들에도 적용될 수 있다. 간단한 도시를 위해, 상기 방사선 변환 소자(3)의 세부 내용은 추가 도면들에 나타나 있지 않다.
- [0083] 도 2a에 도시된 실시예는 도 1a와 관련하여 기술된 실시예에 실질적으로 상응한다. 상기 도 1a와 다르게, 반도체 칩(2)은 하나의 접속면이 이러한 반도체 칩의 전방 측면 상에 배치되어 있고, 하나의 접속면이 이러한 반도체 칩의 후방 측면 상에 배치되어 있는 반도체 칩으로서 형성되어 있다. 전방 측면으로는 방사 측면을 향해 있는 상기 반도체 칩의 측면이 고려된다.
- [0084] 도 2b에는 이와 같은 유형의 반도체 칩(2)의 일 실시예가 나타나 있다. 도 1b에 기술된 반도체 칩과 다르게, 캐리어(29)는 반도체 층들을 위한 성장 기관과 상이하다. 상기 유형의 반도체 칩은 박막 반도체 칩으로도 언급된다. 상기 캐리어(29)는 반도체 층들의 기계적 안정화에 이용됨으로써, 결과적으로 이를 위한 성장 기관은 더 이상 필요하지 않고 제조시 제거될 수 있다. 상기 반도체 칩(2)은 제 1 반도체 층(21)의 전기 접촉을 위해 다수의 리세스(23)를 포함하고, 상기 리세스들은 제 2 반도체 층 및 활성 영역(20)을 관통하여 연장된다. 상기 리세스들(23) 내에는 제 1 접속 층(250)이 배치되어 있고 상기 제 1 반도체 층(21)에 전기 전도 가능하게 연결되어 있다. 반도체 층 시퀀스(200)를 구비한 반도체 몸체는 연결 층(28), 예컨대 전기 전도성 납땜 층 또는 접착층에 의해 상기 캐리어(29)에 고정되어 있다. 상기 제 1 반도체 층의 전기 접촉은 상기 제 1 접속면(25)을 통해 상기 제 1 접속 층(250), 연결 층(28) 및 캐리어(29)를 관통하여 이루어진다. 상기 제 2 반도체 층의 전기 접촉은 제 2 접속 층(260) 및 전방 측면의 제 2 접속면(26)을 통해 이루어진다. 상기 제 2 접속면(26)은 상기 반도체 몸체(200)의 측면으로 배치되어 있음으로써, 결과적으로 접촉을 위한 방사선 투과성 층들, 예컨대 금속 층들에 의해 상기 활성 영역(20)이 차폐되는 상황이 방지된다. 상기 제 2 접속면(26)은 연결 라인(69), 예컨대 와이어 본딩-연결부(wire bonding connection)에 의해 제 2 콘택(62)에 전기 전도 가능하게 연결되어 있다. 상기 제 2 접속 층(260)은 특히 상기 활성 영역 내에서 발생한 방사선을 위해 미러 층으로서 형성되어 있다. 상기 유형의 반도체 칩(2)에서는 전방 측면의 방사선 디커플링이 증가하도록 측면의 방사선 디커플링이 감소한다. 상기 반도체 칩에 측면으로 인접하는 반사기 층이 없어도, 1차 방사선은 대부분 상기 방사선 변환 소자를 향해 있는 측면에서 방출된다.
- [0085] 다음에서 기술되는 실시예들에서는 도 1b와 관련하여 기술된 반도체 칩뿐만 아니라, 도 2b와 관련하여 기술된 반도체 칩도 적용될 수 있다.
- [0086] 도 3a에 도시된 실시예는 도 1a와 관련하여 기술된 실시예에 실질적으로 상응한다.
- [0087] 상기 도 1a와 다르게, 반도체 칩(2)은 외장(65) 내에 매립되어 있다. 상기 외장(65)은 1차 방사선 및 2차 방사선에 대해 방사선 투과성을 갖도록 형성되어 있음으로써, 결과적으로 이와 같은 외장은 반도체 칩(2)과 방사 측면(12) 사이의 빔 경로 내에도 배치될 수 있다.
- [0088] 이와 같은 실시예에서 하우징 몸체(6), 특히 공동(67)의 내부면도 반사 작용하도록 형성될 수 있다.
- [0089] 계속해서 반도체 컴포넌트(1)는 상기 반도체 칩(2) 및 방사선 변환 소자(3)에 추가하여 이미터(4)를 포함한다.

이와 같은 실시예에서 상기 이미터(4)는 추가의 방사선 변환 소자(41)로서 형성되어 있다. 예를 들어 상기 방사선 변환 소자(3)는 녹색 스펙트럼 범위 내의 2차 방사선을 발생하기 위해 제공되어 있고, 그리고 상기 추가의 방사선 변환 소자(41)는 적색 스펙트럼 범위 내의 방사선을 발생하기 위해 제공되어 있다. 다시 말해 상기 반도체 칩(2)의 1차 방사선과 함께, 상기 반도체 컴포넌트(1)는 각각 적색, 녹색, 청색 스펙트럼 범위 내의 침투 파장을 갖는 방사선을 방출한다.

[0090] 도시된 실시예에서 상기 방사선 변환 소자(3) 및 추가의 방사선 변환 소자(41)는 상기 반도체 칩(2) 상에 나란히 배치되어 있다. 상기 방사선 변환 소자(3)와 상기 추가의 방사선 변환 소자(41)는 특히 서로 인접할 수도 있다.

[0091] 상기 추가의 방사선 변환 소자(41)는 제 3 침투 파장을 갖는 방사선을 발생하기 위한 발광 물질을 포함한다. 상기 발광 물질은 예를 들어 매트릭스 재료 내에, 예컨대 실리콘 또는 에폭시드 내에 매립될 수 있다. 대안적으로 상기 추가의 방사선 변환 소자는 상기 발광 물질을 포함하는 세라믹으로서 형성될 수 있다. 예를 들어 적색 스펙트럼 범위 내의 2차 방사선을 발생하기 위한 발광 물질들은 그 자체로 공지되어 있고 본 출원서에서 더 상세하게 기술되지 않는다.

[0092] 상기 반도체 컴포넌트(1)는 좁은 폭으로 방출 작용하는 반도체 칩(2) 및 좁은 폭으로 방출 작용하는 방사선 변환 소자(3)에 추가하여, 예를 들어 50nm 내지 100nm의 반치전폭의 비교적 넓은 폭으로 방출 작용하는 이미터를 포함한다.

[0093] 도 3b에 도시된 실시예는 도 3a와 관련하여 기술된 실시예에 실질적으로 상응한다. 상기 도 3a와 다르게, 하우징 몸체(6)는 반도체 칩(2), 방사선 변환 소자(3) 및 이미터(4)에 인접하는 반사기 층(7)에 의해 형성되어 있다. 반도체 컴포넌트의 제조시, 상기 방사선 변환 소자(3) 및 이미터(4)를 구비한 상기 반도체 칩(2)이 이미제 1 콘택(61) 및 제 2 콘택(62)에 고정된 이후에 비로소 상기 하우징 몸체가 주형 화합물에 의해 형성된다. 상기 유형의 반도체 컴포넌트(1)는 특히 낮은 전체 높이를 가질 수 있고, 이때 상기 하우징 몸체(6)는 방사 측면(12)에서 상기 방사선 변환 소자(3) 위로 전혀 또는 적어도 약간만 연장된다. 물론, 상기 유형의 하우징 형태는 도 1a와 관련하여 기술된 바와 같이 반도체 칩(2) 및 방사선 변환 소자(3)에 추가하여 이미터(4)를 갖지 않는 반도체 컴포넌트(1)에도 적합하다.

[0094] 도 4a 및 도 4b에 도시된 실시예들은 도 3a 또는 도 3b와 관련하여 기술된 실시예들에 실질적으로 상응한다. 상기 도 3a 및 도 3b와 다르게, 이미터(4)는 각각, 추가의 기관(43) 상에 배치되어 있는 추가의 양자 구조물(42)을 구비한 추가의 방사선 변환 소자에 의해 형성되어 있다. 상기 추가의 양자 구조물(42) 및 추가의 기관(43)은 도 1c 내지 도 1g에서 방사선 변환 소자(3)와 관련하여 기술된 바와 같이 형성될 수 있다. 다시 말해 상기 유형의 반도체 컴포넌트는 서로 상이한 침투 파장을 갖는 3개의 방사선 성분을 방출하고, 상기 침투 파장들은 각각, 예를 들어 25nm 내지 40nm의 반치전폭의 특히 좁은 폭을 갖는다.

[0095] 도 5a 및 도 5b에 도시된 실시예들은 도 3b 또는 도 4b와 관련하여 기술된 실시예들에 실질적으로 상응한다.

[0096] 상기 도 3b 및 도 4b와 다르게, 이미터(4), 다시 말해 도 5a에서 발광 물질을 함유하는 추가의 방사선 변환 소자(41) 및 도 5b에서 추가의 기관(43)을 구비한 추가의 양자 구조물(42)은 반사기 층(7)에 의해 방사선 변환 소자(3)로부터 광학적으로 분리되어 있다. 이와 같은 방식으로, 광학 크로스톡(optical crosstalk) 및 그와 함께 나타나는 바람직하지 않은 방사선의 흡수 또는 상기 방사선 변환 소자(3)와 상기 이미터(4) 사이의 방사선 전달로 인한 이웃한 방사선 변환 소자의 여기는 방지될 수 있다. 반도체 컴포넌트(1)의 평면도에서 상기 반사기 층(7)은 국부적으로 방사 측면(12)을 향해 있는 상기 반도체 칩(2)의 전방 측면을 덮는다.

[0097] 도 6에 도시된 실시예는 도 3a와 관련하여 기술된 실시예에 실질적으로 상응한다. 상기 도 3a와 다르게, 이미터(4)는 외장(65) 내에 매립되어 있는 발광 물질에 의해 형성되어 있다. 다시 말해 상기 이미터(4)는 특히 적색 스펙트럼 범위 내에서 방사선을 방출하는 볼륨 컨버터(volume converter)로 형성되어 있다. 방사선 변환 소자(3)는 방사 측면(12) 상에서 외장(65)을 갖지 않는다. 이와 같은 방식으로, 상기 방사선 변환 소자(3) 내에서 발생한 2차 방사선이 상기 이미터(4) 내에 바람직하지 않게 흡수되는 상황이 방지된다. 발광 물질을 갖는 외장 형태의 상기 이미터(4)는 반도체 칩(2)뿐만 아니라 방사선 변환 소자(3)에도 인접한다.

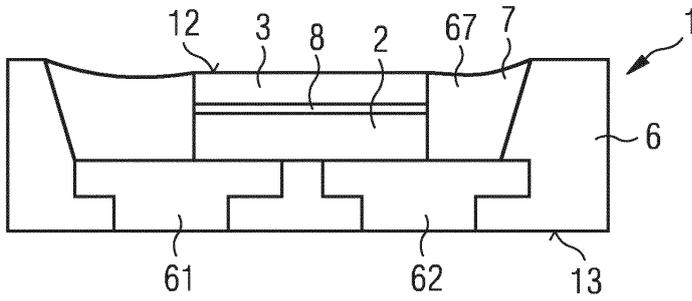
[0098] 계속해서 상기 반도체 칩(2)은 2개의 전방 측면의 접촉면을 포함하는 반도체 칩으로서 구현되어 있다. 상기 반도체 칩(2)의 전기 접촉은 각각 연결 라인들(69)을 통해 이루어진다. 물론 이와 다르게, 도 1b 또는 도 2b와 관련하여 기술된 바와 같이 형성되어 있는 반도체 칩이 사용될 수도 있다. 계속해서 도 6에 도시된 반도체 칩은 추가의 실시예들에도 적합하다.

- [0099] 도 7a 및 도 7b에 도시된 실시예들은 도 5a와 관련하여 기술된 실시예에 실질적으로 상응한다. 상기 도 5a와 다르게, 반도체 컴포넌트(1)는 리드 프레임을 갖지 않는다. 제 1 콘택(61) 및 제 2 콘택(62)은 반도체 칩(2) 상에 직접 형성되어 있다. 하우스링 몸체(6)는 반도체 칩(2), 방사선 변환 소자(3) 및 이미터(4)에 일체로 형성된 반사기 층(7)에 의해 형성되어 있다. 이와 같은 유형의 반도체 컴포넌트를 제조하기 위해, 반도체 칩들은 보조 캐리어, 예컨대 필름상에 제공되고, 그런 다음 반사기 층(7)의 재료에 의해 성형 될 수 있다. 이를 위해, 특히 주조 방법, 예컨대 박막 지원 주조가 적합하다.
- [0100] 상기 반사기 층(7)의 재료로는 이미 기술된 바와 같이, 예컨대 반사 작용하도록 형성된 에폭시드 또는 실리콘이 적합하다. 이와 같은 반도체 컴포넌트(1)에서도 이러한 반도체 컴포넌트(1)의 측면 표면들은 개별 반도체 컴포넌트로 분리될 때 비로소 생성된다.
- [0101] 상기 유형의 반도체 컴포넌트들은 특히 작게 제조 가능하며 자체 측면 방향 연장부들에서 반도체 칩들보다 단지 약간만 더 크다. 따라서 이와 같은 유형의 하우스링 형태들은 CSP(Chip Size Package)로도 언급된다.
- [0102] 도 7a에서는 이미터(4)가 발광 물질을 함유하는 추가의 방사선 변환 소자에 의해 형성되어 있다. 도 7b에서는 추가의 방사선 변환 소자가 추가의 양자 구조물(42)을 포함한다.
- [0103] 도 8a 내지 도 8d에 기술된 실시예들은, 방사선 변환 소자(3) 및 특히 추가의 방사선 변환 소자 형태의 이미터(4)가 수직 방향으로 반도체 칩(2) 위에 배치되어 있다는 사실에서 이전의 실시예들과 상이하다. 다시 말해 상기 방사선 변환 소자(3)뿐만 아니라 상기 이미터(4)도 상기 반도체 칩(2)을 전체 면적에 걸쳐서, 또는 실질적으로 전체 면적에 걸쳐서 덮을 수 있다.
- [0104] 그 밖에 도 8a에 도시된 실시예는 도 3a와 관련하여 기술된 실시예에 상응한다. 그 밖에 도 8b에 도시된 실시예는 도 4b와 관련하여 기술된 실시예에 상응한다. 특히 이미터(4)는 추가의 양자 구조물(42)을 포함한다. 도시된 실시예에서 상기 추가의 양자 구조물(42)은 추가의 기판(43) 상에 배치되어 있다. 다시 말해 상기 추가의 양자 구조물(42) 및 방사선 변환 소자(3)의 양자 구조물(30)은 서로 독립적으로 제조되고, 그런 다음 중첩적으로 배치될 수 있다. 이와 다르게, 상기 추가의 양자 구조물(42) 및 양자 구조물(30)은 공동의 반도체 층 시퀀스 내에서 공동의 기판상에 에피택셜 방식으로 증착될 수도 있다. 다시 말해, 이와 같은 경우에 상기 양자 구조물(30) 및 추가의 양자 구조물(42)은 공동의 반도체 층 시퀀스 내에 모놀리식(monolithic)으로 통합되어 있고, 특히 공동의 에피택셜 방식의 제조 공정에서 제조된다.
- [0105] 그 밖에 도 8c에 도시된 실시예는 도 3b와 관련하여 기술된 실시예에 상응한다.
- [0106] 도 8d에 도시된 실시예는, 방사선 변환 소자(3) 상에 배치되어 있는 이미터(4)를 제외하고 도 2a와 관련하여 기술된 실시예에 상응한다.
- [0107] 도 8c 및 도 8d에 도시된 실시예들에서도 이미터(4)는 발광 물질 또는 추가의 양자 구조물을 포함할 수 있다.
- [0108] 도 9에는 조명 장치(11)의 일 실시예가 나타나 있다. 상기 조명 장치(11)는 다수의 반도체 컴포넌트(1)를 포함하고, 상기 반도체 컴포넌트들은 접속 캐리어(15), 예컨대 회로 기판상에 배치되어 있다. 상기 반도체 컴포넌트들(1)은 단지 예시적으로 도 7a와 관련하여 기술된 바와 같이 형성되어 있다. 반도체 컴포넌트(1)의 다른 실시예들도 이용될 수 있다. 도시된 실시예에서 상기 조명 장치(11)는 도파관(19) 내로 방사선의 커플링을 위해 형성되어 있다. 예를 들어 상기 조명 장치(11)는 디스플레이 장치의 백라이트, 예컨대 LCD에 이용된다.
- [0109] 이와 다르게, 상기 조명 장치(11)는 서치라이트 또는 플래시라이트를 위해, 혹은 프로젝션을 위해 형성될 수도 있다. 본 출원서에 기술된 반도체 컴포넌트들(1)의 실시예들에 의해서는 높은 효율과 동시에 높은 색역이 달성될 수 있다. 따라서, 상기 반도체 컴포넌트들(1)은 상기 유형의 조명 장치(11)에 특히 적합하다.
- [0110] 도 10a에 도시된 실시예는 도 3a와 관련하여 기술된 실시예에 실질적으로 상응한다. 상기 3a와 다르게, 이미터(4)는 추가의 반도체 칩(44)으로서 형성되어 있다. 상기 추가의 반도체 칩은 제 3 층두 과장을 갖는 방사선을 발생하기 위해 제공된 활성 영역(440)을 포함한다. 본 실시예에서 상기 추가의 반도체 칩은 적색 스펙트럼 범위 내의 방사선을 방출한다. 예를 들어 상기 추가의 반도체 칩(44)의 활성 영역은 $Al_xIn_yGa_{1-x-y}P$ 또는 $Al_xIn_yGa_{1-x-y}As$ 를 함유한다.
- [0111] 계속해서 상기 반도체 컴포넌트(1)는 제 1 콘택(61) 및 제 2 콘택(62)에 추가하여 제 3 콘택(63)을 포함한다. 상기 제 1 콘택(61)은 상기 반도체 칩(2) 및 추가의 반도체 칩(44)의 공동 콘택으로서 이용된다. 반도체 컴포넌트(1)의 작동중에 상기 반도체 칩(2) 및 추가의 반도체 칩(44)은 서로 독립적으로 작동될 수 있다.

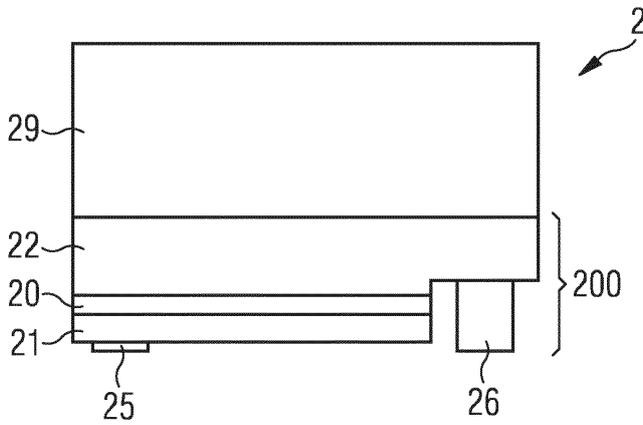
- [0112] 도 10b에 도시된 실시예는 도 5b와 관련하여 기술된 실시예에 실질적으로 상응한다. 상기 도 5b와 다르게, 반도체 컴포넌트(1)는 도 10a와 관련하여 기술된 바와 같이 추가의 반도체 칩(44) 형태의 이미터(4)를 포함한다. 상기 추가의 반도체 칩(44) 상에는 방사선 투과성 몸체(48)가 배치되어 있다. 예를 들어 상기 방사선 투과성 몸체는 유리를 함유한다. 반사기 층(7)은 추가의 반도체 칩(44), 방사선 투과성 몸체(48), 반도체 칩(2) 및 방사선 변환 소자(3)에 인접한다. 특히 상기 추가의 반도체 칩(44) 및 방사선 투과성 몸체(48)는 상기 반사기 층(7)에 의해 상기 반도체 칩(2) 및 방사선 변환 소자(3)로부터 서로 광학적으로 분리되어 있다. 상기 방사선 투과성 몸체(48)에 의해 상기 반사기 층(7)은 간단한 방식으로, 상기 추가의 반도체 칩(44)이 이러한 반사기 층(7)에 의해 덮이지 않도록 형성될 수 있다. 특히 상기 방사선 투과성 몸체(48) 및 방사선 변환 소자(3)는 방사 측면(12)에서 동일한 높이 또는 실질적으로 동일한 높이에서 종료한다.
- [0113] 다른 말로 하면, 상기 방사 측면(12)을 향해 있는 상기 방사선 투과성 몸체(48) 및 방사선 변환 소자(3)의 상부 측면은 하나의 평면에서 진행된다.
- [0114] 도 11a에 도시된 실시예는 도 5a와 관련하여 기술된 실시예에 실질적으로 상응한다. 상기 도 5a와 다르게, 추가의 방사선 변환 소자(41)로서 형성된 이미터(4)가 반도체 칩(2)이 아닌, 추가의 반도체 칩(44) 상에 배치되어 있다. 상기 추가의 반도체 칩(44)은 특히 상기 반도체 칩(2)과 동일한 침투 과장으로 방사선을 방출할 수 있다. 도 5a에 도시된 실시예와 다르게, 반도체 컴포넌트의 작동중에 이미터(4)에 의해 방사된 방사선 대 방사선 변환 소자(3)에 의해 방사된 방사선의 비율은 상기 반도체 칩(2)과 상기 추가의 반도체 칩(44)의 상이한 제어에 의해 설정될 수 있다. 상기 추가의 반도체 칩(44) 및 이미터(4)는 반사기 층(7)에 의해 상기 반도체 칩(2) 및 방사선 변환 소자(3)로부터 서로 광학적으로 분리되어 있다.
- [0115] 도 11a에 도시된 실시예에 대해 대안적으로, 이미터(4)는 도 11b에 도시된 바와 같이 추가의 기관(43)상의 추가의 양자 층(42)에 의해 형성될 수 있다.
- [0116] 도 12에 도시된 실시예는 도 10a와 관련하여 기술된 실시예에 실질적으로 상응한다. 상기 도 10a와 다르게, 반도체 컴포넌트(1)의 평면도에서 방사선 변환 소자(3)는 반도체 칩(2)뿐만 아니라 추가의 반도체 칩(44)에 걸쳐서 연장된다. 다시 말해, 상기 추가의 반도체 칩(44) 상의 방사선 투과성 몸체(48)는 필요하지 않다. 바람직하게 상기 추가의 반도체 칩(44)의 침투 과장은, 방출된 방사선이 상기 방사선 변환 소자(3)를 통과할 때 전혀 또는 적어도 약간만 흡수될 정도로 크다. 예를 들어 상기 방사선 변환 소자(3)는 청색 스펙트럼 범위 내의 방사선을 흡수하기 위해, 그리고 녹색 스펙트럼 범위 내의 방사선을 방출하기 위해 제공되어 있다. 다시 말해, 상기 추가의 반도체 칩(44)에 의해 방출된 적색 스펙트럼 범위 내의 방사선은 상기 방사선 변환 소자(3)에 의해 흡수되지 않는다.
- [0117] 계속해서 도 10a와 다르게, 상기 추가의 반도체 칩(44)은 플립 칩으로서 형성되어 있음으로써, 결과적으로 반도체 칩의 전방 측면의 접촉은 필요하지 않다. 이와 같은 방식으로, 상기 반도체 칩(2) 및 추가의 반도체 칩(44) 상에서 상기 방사선 변환 소자는 넓은 면적에 걸쳐서 수월하게 배치된다.
- [0118] 본 특허 출원서는 독일 특허 출원서 10 2014 107 472.6의 우선권을 청구하며, 그에 따라 상기 출원서의 공개 내용은 인용 방식으로 본 출원서에 포함된다.
- [0119] 본 발명은 상기 실시예들을 참조한 설명 내용에만 제한되지 않는다. 오히려 본 발명은 각각의 새로운 특징 및 특징들의 각각의 조합을 포함하며, 이는 특히, 비록 이와 같은 특징 또는 이와 같은 조합 자체가 특허 청구범위 및 실시예들에 명시적으로 제시되어 있지 않더라도, 이러한 특징들의 각각의 조합이 특허 청구범위 내에 포함된 것으로 간주한다.

도면

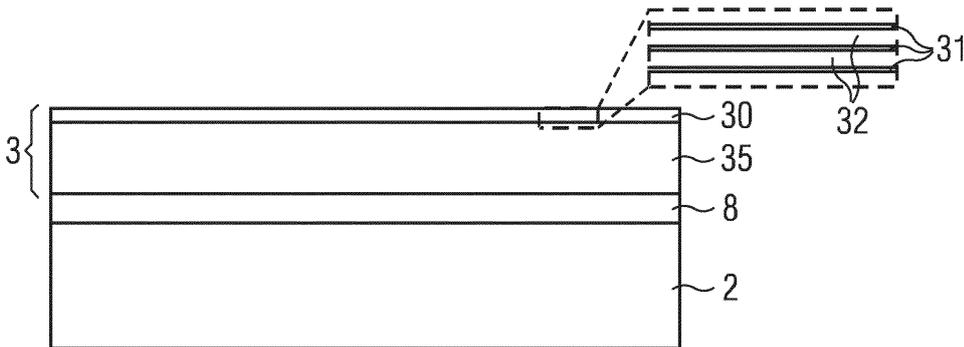
도면1a



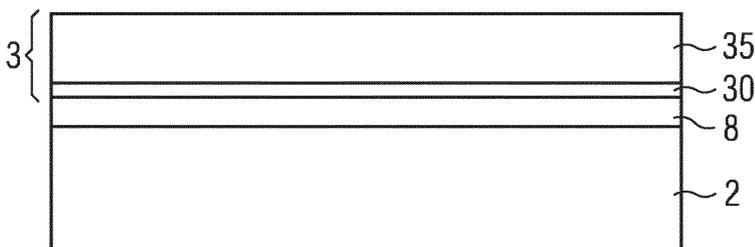
도면1b



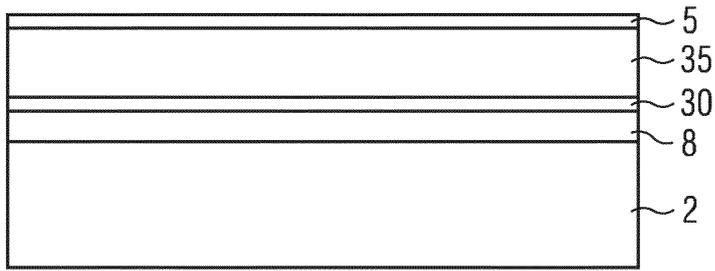
도면1c



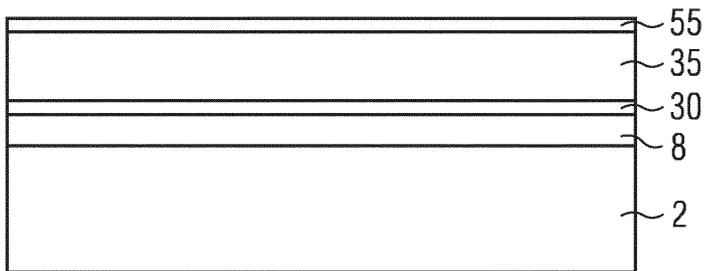
도면1d



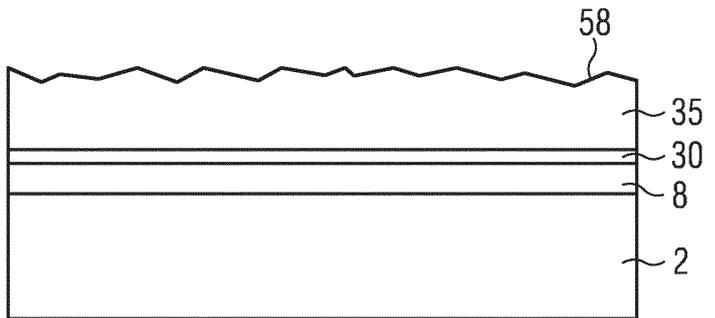
도면1e



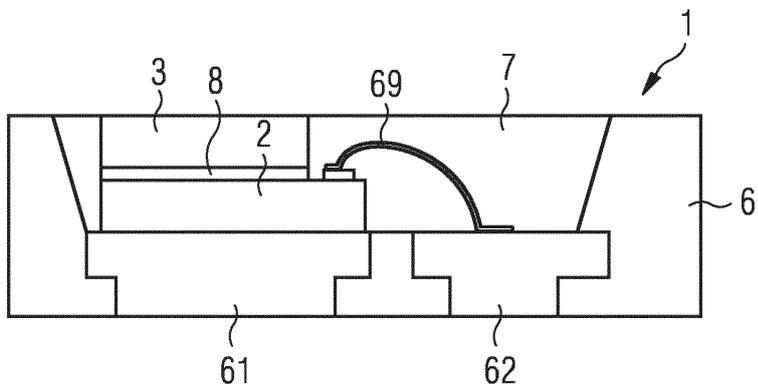
도면1f



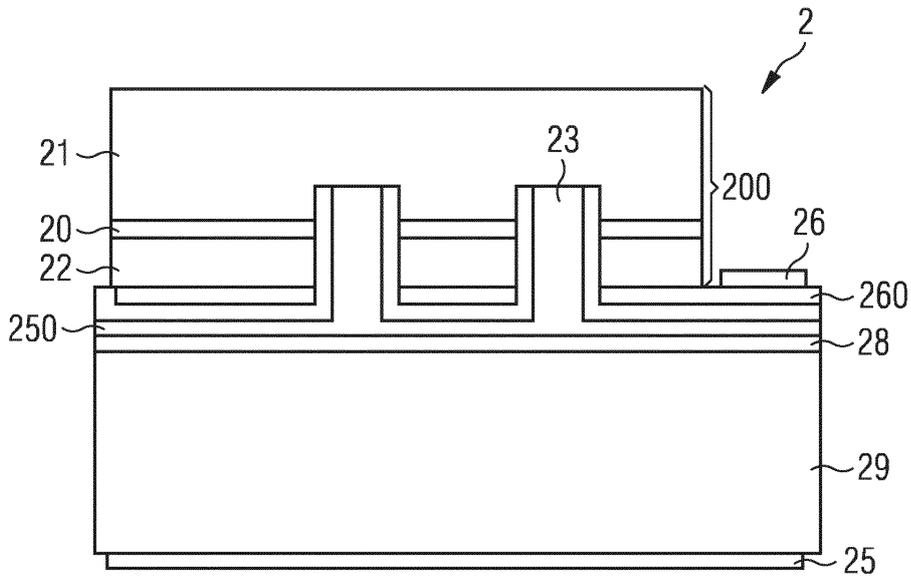
도면1g



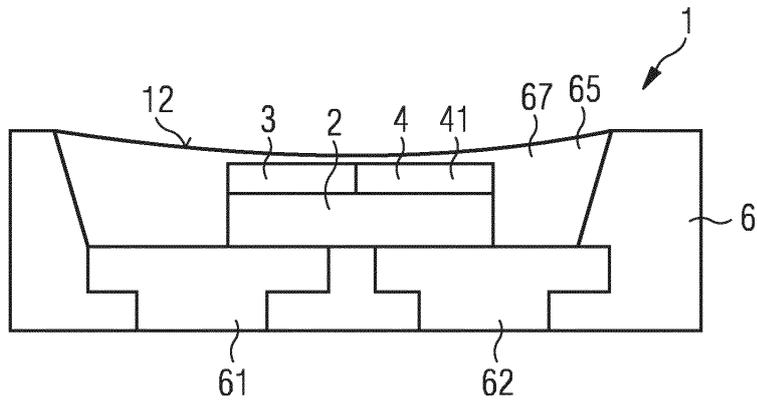
도면2a



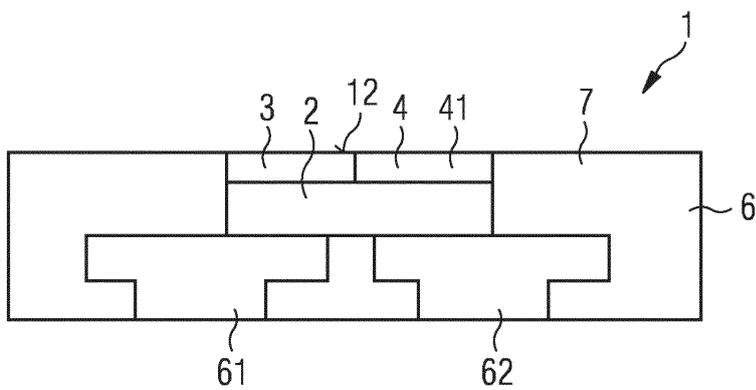
도면2b



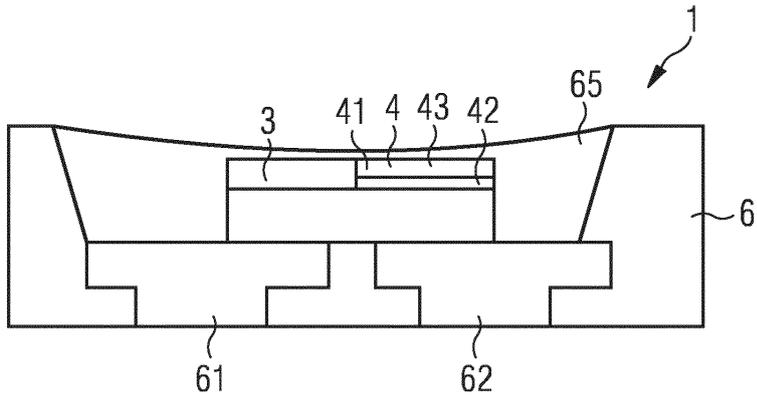
도면3a



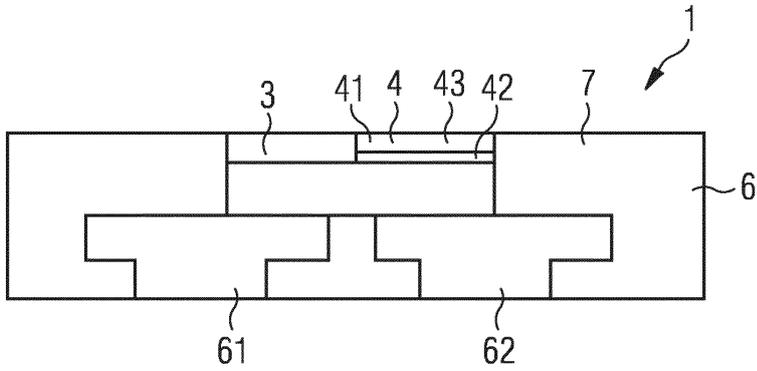
도면3b



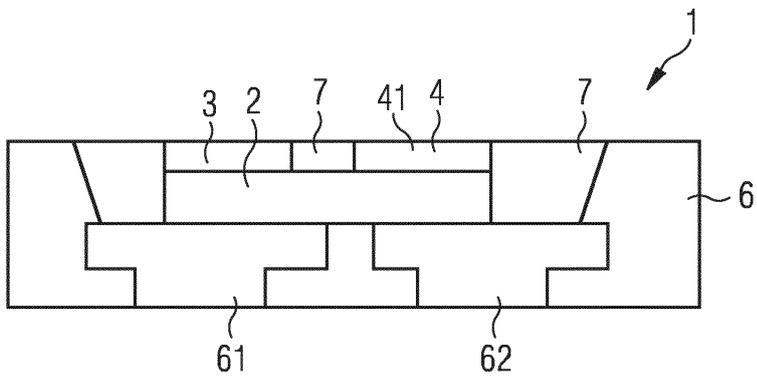
도면4a



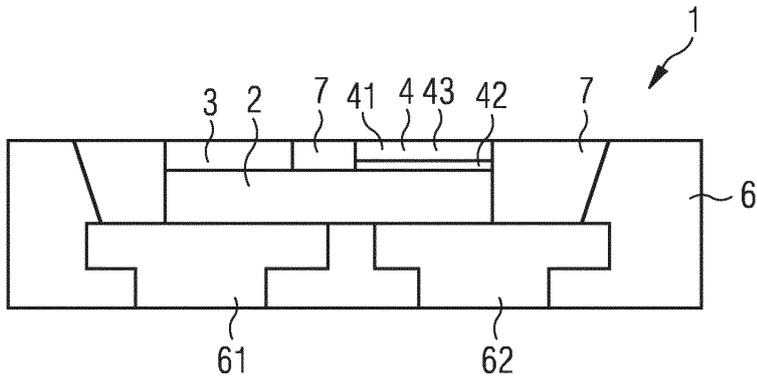
도면4b



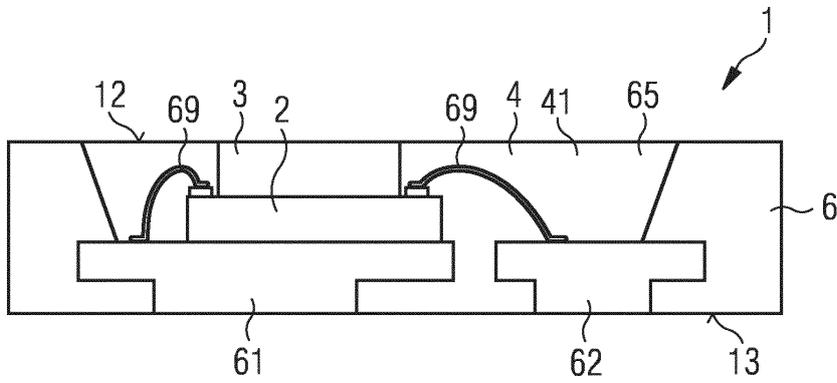
도면5a



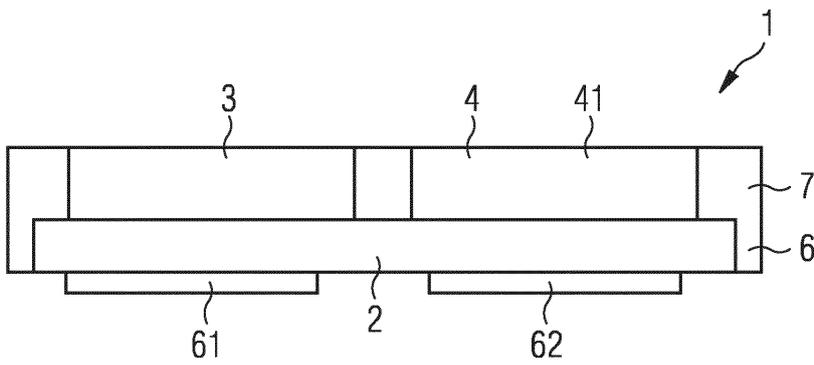
도면5b



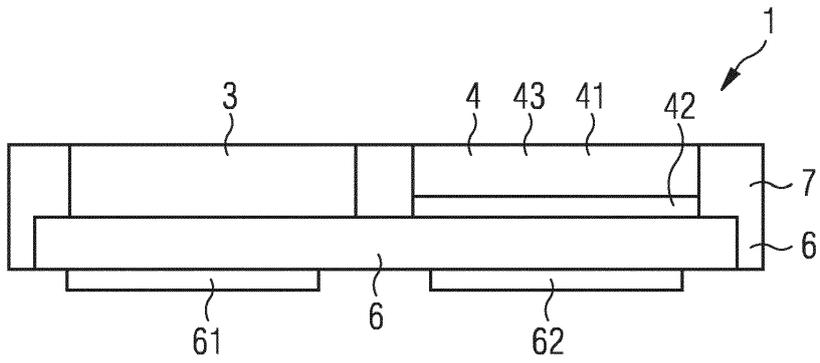
도면6



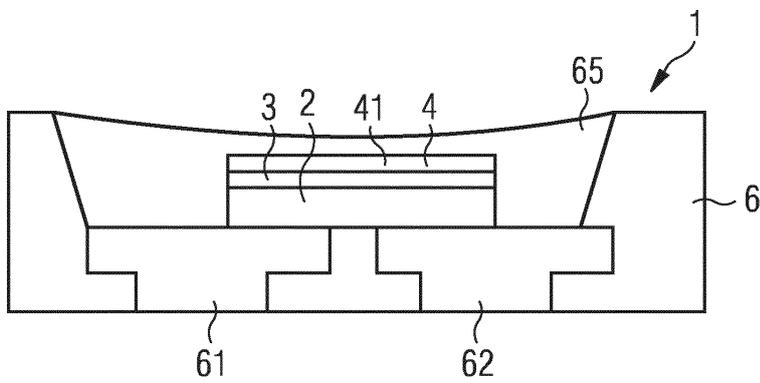
도면7a



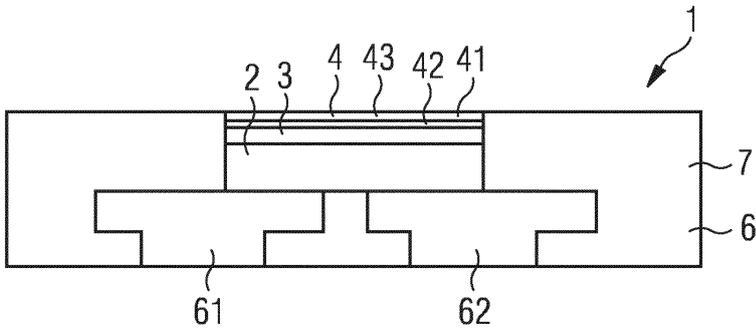
도면7b



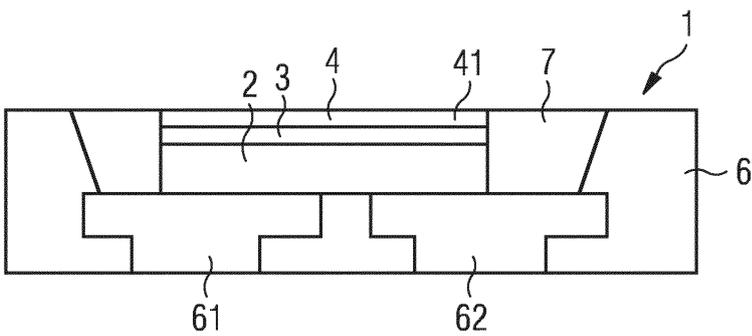
도면8a



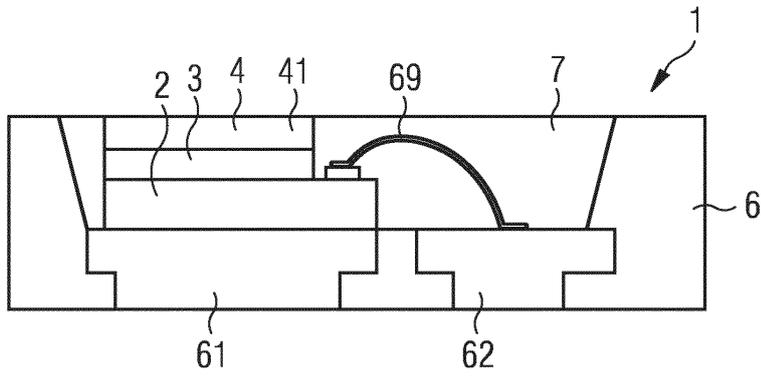
도면8b



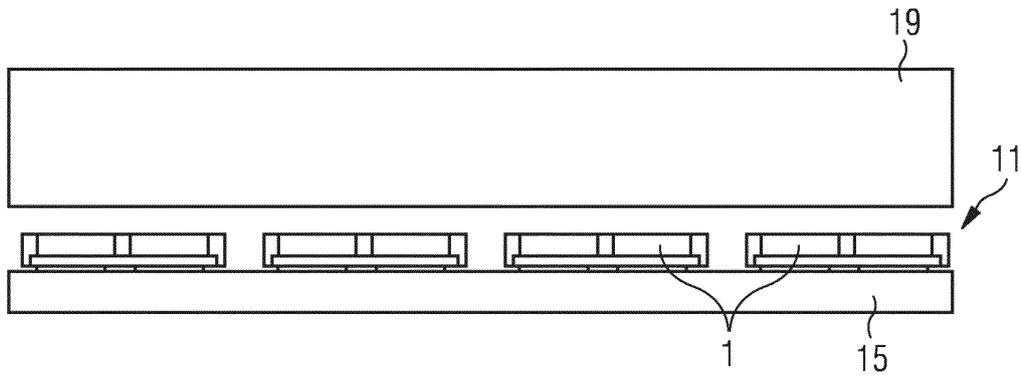
도면8c



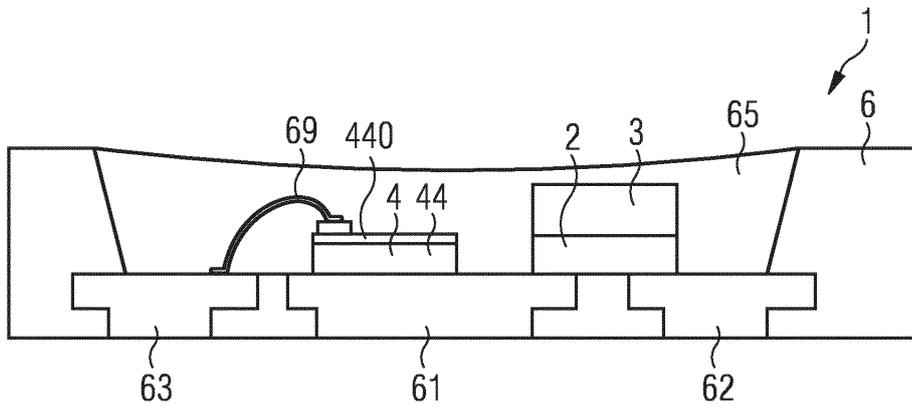
도면8d



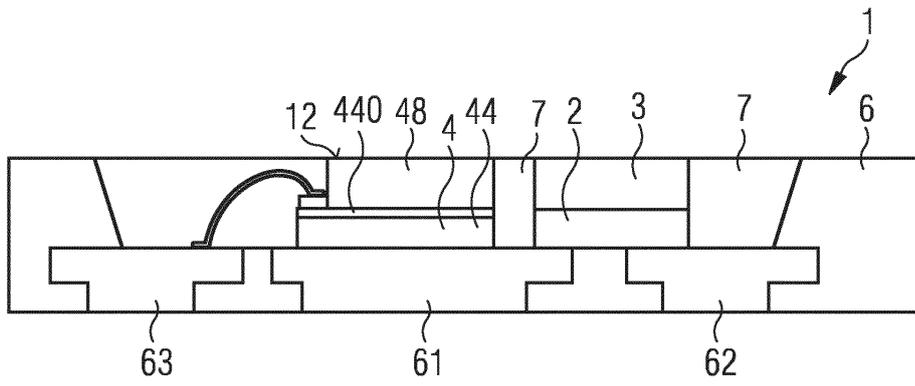
도면9



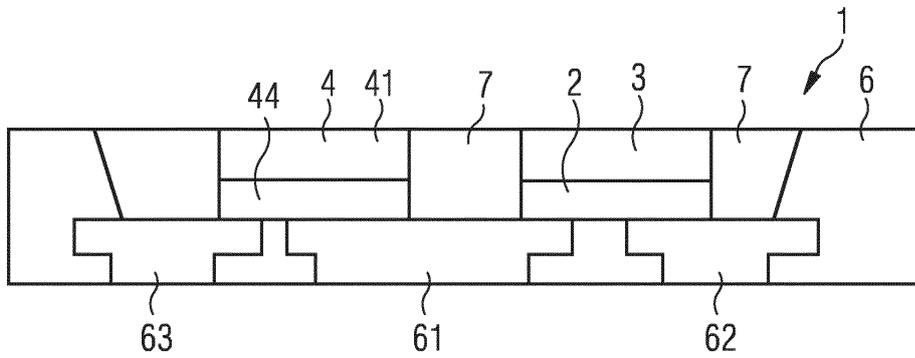
도면10a



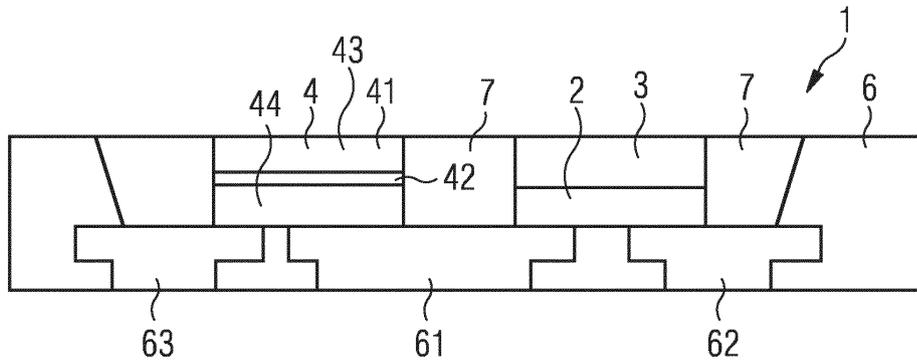
도면10b



도면11a



도면11b



도면12

