(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0052588
(43) 공개일자 2011년05월18일

(51) Int. Cl.
H01L 31/052 (2006.01) *H01L 33/00* (2010.01)
(21) 출원번호 10-2011-7002206
(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년06월25일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2011년01월27일
(86) 국제출원번호 PCT/DE2009/000882
(87) 국제공개번호 WO 2010/000232
국제공개일자 2010년01월07일
(30) 우선권주장
10 2008 030 819.6 2008년06월30일 독일(DE)

(71) 출원인
오스람 옵토 세미컨덕터스 게엠베하
독일 레겐스부르크 라이브니츠슈트라쎄 4 (우:93055)
(72) 발명자
브릭, 피터
독일, 93051 레겐스부르그, 지게츠도르퍼 스트라베 4
무스차웩, 줄리어스
독일, 82131 가우팅, 쥬그스피츠스트라베 66
프랑크, 요아침
독일, 96450 코부르그, 암 웨그펠드 15
(74) 대리인
허용록

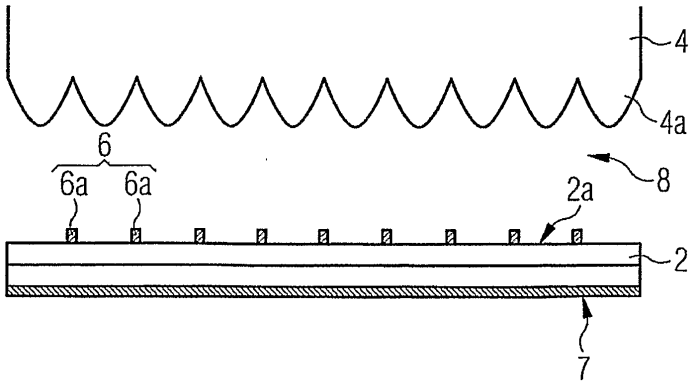
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 전극의 차폐 효과를 집광기에 의해 감소시키기 위한 광전 장치

(57) 요 약

광전 장치(1)가 제공되며, 상기 광전 장치는 복수 개의 광학 부재(4a)를 구비한 광학적 구조체(4)를 가지는 광학 장치(3) 및 접촉 구조체(6)를 가지는 복사 방출 또는 복사 수신 반도체칩(2)을 포함하며, 상기 접촉 구조체는 반도체칩(2)의 전기 접촉을 위해 복수 개의 접촉 부재(6a)를 구비하고 상기 광학적 구조체(4)와 수직으로 이격되어 있으며, 이때 접촉 부재(6a)는 접촉 구조체(6)가 광학적 구조체(4)의 평면에 영사될 때 광학적 부재(4a) 사이의 간극에 배치된다.

대 표 도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

복수 개의 광학적 부재들(4a)을 가진 광학적 구조체(4)를 구비한 광학적 장치(3); 및

접촉 구조체(6)를 구비한 복사 방출 또는 복사 수신 반도체칩(2)

을 포함하고,

상기 접촉 구조체는 상기 반도체칩(2)의 전기 접촉을 위해 복수 개의 접촉 부재들(6a)을 포함하며 상기 광학적 구조체(4)와 수직으로 이격되어 있고, 이때 상기 접촉 부재들(6a)은 상기 접촉 구조체(6)가 상기 광학적 구조체(4)의 평면에 영사될 때 상기 광학적 부재들(4a)사이의 간극에 배치되는 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 접촉 구조체(6)는 상기 광학적 장치(3)를 향해있는 상기 반도체칩(2)의 복사 투과면(2a)상에 제공되는 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 광학적 구조체(4)는 상기 접촉 구조체(6)를 향해있는 상기 광학적 장치(3)의 복사 투과면상에 배치되는 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학적 구조체(4)는 주기 구조를 가지고, 상기 광학적 부재들(4a)은 예를 들면 렌즈 어레이 또는 광학 격자를 형성하는 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학적 구조체(4)는 유리를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

청구항 6

청구항 4 또는 청구항 5에 있어서,

상기 접촉 구조체(6)는 주기 구조를 가지며, 그 주기성은 상기 광학 구조체(4)의 주기성과 일치하는 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 접촉 구조체(6)는 망의 방식으로 배치된 접촉 부재들(6a)을 포함하고, 특히 접촉웹들을 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학적 장치(3)는 집광기(5)를 포함하고, 특히 포물면형 집광기를 포함하며, 상기 집광기는 상기 반도체칩(2)과 반대방향에 있는 측에 비해 상기 반도체칩(2)을 향해있는 측에서 더 작은 구경을 포함하는 것을 특징으로

하는 광전 장치(1).

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 집광기(5)는 상기 반도체칩(2)을 향해있는 표면에서 광학적 구조체(4)를 포함하는 통몸체인 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 집광기(5)는 반사성 내부면을 구비한 중공체이고, 상기 반도체칩(2)을 향해있는 측에서 상기 중공체보다 뒤에 상기 광학적 구조체(4)가 배치되는 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반도체칩(2)은 복사 방출 영역 또는 복사 수신 영역을 포함하고, 이러한 영역은 상기 접촉 구조체(6)에 의해 덮인 영역들에서 제 기능을 하는 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

청구항 12

청구항 1 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학적 구조체(4)와 상기 반도체칩(2)사이의 간극(8)은 상기 광학적 구조체(4)와는 다른 굴절률을 가지는 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 간극(8)에는 공기 또는 실리콘이 있는 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

청구항 14

청구항 1 내지 청구항 13 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복사 방출 반도체칩(2)은 발광다이오드인 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

청구항 15

청구항 1 내지 청구항 13 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복사 수신 반도체칩(2)은 복사 검출기 또는 태양 전지인 것을 특징으로 하는 광전 장치(1).

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 광전 장치가 제공되며, 더욱 상세하게는 검출기 시스템, 가령 태양 전지나 프로젝터와 같은 에너지 생성 시스템에 적합한 광전 장치가 제공된다. 상기 프로젝터는 예를 들면 비머(beamer)가 있다.

[0002] 본 특허 출원은 독일 특허 출원 10 2008 030819.6의 우선권을 청구하며, 그 공개내용은 참조로 포함된다.

배 경 기 술

[0003] 문헌 DE 10 2005 033005 A1에는 복수 개의 복사 방출 영역들로 분할된 활성 영역 및 복수 개의 볼록한 부분 영역들을 구비한 광전 칩이 기재되어 있으며, 이때 상기 복수 개의 볼록한 부분 영역들은 복사 방출 영역들보다 큰 래터럴 치수를 가진다. 복사 방출 영역과 볼록한 부분 영역간의 이러한 비율에 의해, 상기 영역들로부터 방출된 복사가 전반사의 임계각보다 작은 각으로 부분 영역들상에 도달하여, 복사 아웃커플링효율이 향상될 수 있

다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 과제는 손실이 적은 광전 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 바람직한 실시예에 따르면, 광전 장치는 복수 개의 광학 부재들을 구비한 광학적 구조체를 가진 광학 장치 및 복사 방출 또는 복사 수신 반도체칩을 포함하며, 상기 반도체칩은 상기 반도체칩의 전기 접촉을 위한 복수 개의 접촉 부재들을 구비한 접촉 구조체를 가지며, 상기 접촉 구조체는 광학적 구조체와 수직으로 이격되어 있다. 이때, 접촉 구조체가 광학적 구조체의 평면상에 영사될 때 접촉 부재들은 광학적 부재들사이의 간극에 배치된다.

[0006] 상기의 수직 이격에 의해, 원하는 광학적 효과가 얻어질 수 있는데, 즉, 복사 수신 반도체칩의 복사 입사면에 있어서 접촉 구조체에 의해 서로 분리된 영역들에서 복사가 집속되거나, 상기 영역들로부터 출사되는 복사가 광학적 구조체에 의해 평행 정렬되도록 할 수 있다.

[0007] 유리한 발전예에 따르면, 접촉 구조체는 반도체칩에서 광학적 장치를 향해있는 복사 투과면상에 제공된다. 복사 방출 반도체칩의 경우, 복사 투과면이 복사 출사면에 상응하는 반면, 복사 수신 반도체칩의 경우 복사 투과면은 복사 입사면을 나타낸다.

[0008] 바람직하게는, 접촉 구조체는 반도체칩의 복사 투과면의 일부 영역들만을 덮는데, 즉 접촉 구조체에 의해 복사 투과면의 전면이 덮이지 않는다. 따라서, 본원의 불연속형 접촉 구조체의 경우, 접촉 구조체에서 복사가 흡수되어 발생하는 복사 손실이 감소한다.

[0009] 또한, 바람직하게는, 광학적 구조체는 광학적 장치에서 접촉 구조체를 향해있는 복사 투과면상에 배치된다. 복사 방출 반도체칩의 경우 광학 장치의 복사 투과면이 광학 장치의 복사 입사면에 상응하는 반면, 복사 수신 반도체칩의 경우 복사 투과면은 광학 장치의 복사 출사면을 나타낸다.

[0010] 복사 수신 반도체칩의 경우, 광학적 구조체에 의해, 투과된 복사가 래터럴로 서로 분리된 복사 투과면의 영역들에서 모일 수 있고, 이때 상기 영역들 사이에서의 조도는 상대적으로 상당히 감소한다. 이러한 낮은 조도를 가진 간극 영역들에서는 접촉 구조체가 배치되는 것이 유리하다. 조도가 낮은 간극 영역들은 특히 광학 구조체의 광학적 부재들 사이의 간극에 대응된다. 접촉 구조체는 주 복사 경로의 밖에 위치하여, 접촉 구조체에 의한 차폐가 실질적으로 방지된다. 따라서, 복사 손실이 상당히 감소할 수 있다.

[0011] 유리하게는, 복사 방출 반도체칩의 경우, 광학적 구조체가 접촉 구조체를 "숨길"수 있어서, 반도체칩에서부터 보는 방향으로 광학적 장치보다 뒤에 배치되는 면은 균일하게 발광하고, 접촉 구조체에 의해 중도에 끊기지 않는다. 접촉 구조체에 의해 서로 분리된 발광 영역들이 생성되고, 상기 영역들은 광학적 장치 또는 광학적 구조체에 의해 균일하게 발광하는 하나의 면으로 합쳐진다.

[0012] 접촉 구조체는 전기 전도 물질을 함유한 구조화된 코팅의 형태로 반도체칩의 복사 투과면상에 제공될 수 있다. 상기 코팅은 특히 금속을 포함한다.

[0013] 광학적 구조체는 복사 투과 물질로 형성될 수 있다. 적합한 물질은 예를 들면 유리이다. 유리는 단파 복사, 특히 자외 복사에 대해 상대적으로 양호한 시효 안정성을 가진다.

[0014] 광학적 구조체는 주기 구조를 가지는 것이 유리한데, 즉 광학적 구조체의 광학 부재들은 규칙적으로 배치된다.

[0015] 유리한 형성예에 따르면, 광학적 부재들은 렌즈 어레이 또는 광학 격자를 형성한다. 예를 들면, 렌즈 어레이는 규칙적으로 배치된 복수 개의 렌즈들을 포함할 수 있고, 상기 렌즈들은 반도체칩을 향한 측에서 볼록하게 만곡된 표면을 가진다. 특히, 반도체칩의 복사 방출 영역 또는 복사 수신 영역은 렌즈들의 초점들에 의해 펼쳐지는 평면에 위치하거나, 상기 평면에 근접하여 위치할 수 있다. 따라서, 광학적 구조체에 의해 반도체칩상에 도달하는 복사는 복사 수신 영역에 집속되는 반면, 반도체칩으로부터 방출된 복사는 광학적 구조체에 의해 평행하게 정렬된다.

[0016] 광학적 구조체에 상응하여, 접촉 구조체도 주기 구조를 가질 수 있다. 특히, 접촉 구조체의 주기성은 광학적

구조체의 주기성과 일치하며, 즉 접촉 부재들은 광학적 부재들과 동일한 규칙성으로 배치된다.

[0017] 유리한 형성예에 따르면, 접촉 구조체는 망의 형태로 배치된 접촉 부재들로 이루어진다. 접촉 부재들은 특히 접촉웹(contact web)일 수 있다. 바람직하게는, 광학적 구조체는 접촉 구조체의 간극이 있는 위치에서 광학적 부재들, 예를 들면 렌즈들을 포함한다.

[0018] 바람직한 발전예에서, 광학적 장치는 집광기를 포함한다. 반도체칩을 향한 측에서, 집광기는 제1구경(aperture)을 포함하고, 상기 제1구경은 특히 반도체칩과 반대 방향을 향해있는 측에 배치된, 집광기의 제2구경보다 작다. 집광기를 이용하면, 조도가 충분한 경우에 칩 크기가 상대적으로 작게 유지될 수 있고, 이러한 점은 재료 비용을 낮춘다. 제2구경은 제1구경보다 약 10 내지 1000배 큰 것이 유리하거나, 바람직하게는 제1구경에 상응하는 반도체칩의 복사 투과면보다 약 10 내지 1000배 클 수 있다. 집광기의 길이는 제2구경 또는 제1구경 및 집광기의 개구각에 의해 정해진다.

[0019] 광학적 장치의 유리한 형성예는 포물면 집광기를 고려한다. 포물면 집광기는 횡단면이 부분적인 포물선과 동일하고, 대칭축에 대해 이루는 특정한 각도 내에서 입사되는 복사가 한정된 면에 집속되거나 상기 면으로부터 출사되는 복사가 한정된 각도 범위로 방출된다는 특성을 가진다. 바람직하게는, 광학적 구조체는 제1구경의 영역에서 초점에 근접하여 배치된다.

[0020] 바람직한 실시예에 따르면, 집광기는 통몸체(solid body)로서, 상기 통몸체는 반도체칩을 향한 표면에서 광학적 구조체를 포함한다. 집광기와 광학적 구조체의 조합은 일체형으로 형성될 수 있으며, 이때 두 구성 요소는 동일한 물질, 예를 들면 유리를 포함하는 것이 바람직하다. 복사는 집광기에서 우선적으로, 외벽에서의 전반사에 의해 안내된다.

[0021] 그러나, 집광기가 반사성 내부면을 구비한 중공체로서, 반도체칩을 향한 측에서 상기 집광기보다 뒤에 광학적 구조체가 배치되는 경우도 고려할 수 있다. 이때, 두 구성 요소는 동일한 물질로 제조되지 않은 2개의 별도 구성 요소인 것이 바람직하다. 중공체는 예를 들면 플라스틱 물질로 제조될 수 있고, 내부면에 반사성 코팅을 포함할 수 있다. 상기 코팅은 특히 금속을 함유한다. 광학적 구조체는 유리로 형성될 수 있다.

[0022] 유리한 발전예에 따르면, 반도체칩은 복사 방출 영역 또는 복사 수신 영역을 포함하고, 이러한 영역은 접촉 구조체에 의해 덮이지 않은 영역들에서 제 기능을 한다. 바람직하게는, 복사 방출 영역 또는 복사 수신 영역은 접촉 구조체에 의해 덮인 영역들에서도 제 기능을 발휘하며, 즉 기능 영역의 크기가 바람직하게는 복사 방출 영역 또는 복사 수신 영역의 전체 면의 합에 상응한다.

[0023] 광학적 구조체 및 반도체칩이 수직으로 이격될 때의 그 간극은 광학적 구조체와는 다른 굴절률을 가지는 것이 유리하다. 예를 들면, 상기 간극에서는 공기(굴절률 n=1) 또는 실리콘(굴절률, 예를 들면 n=1.4)이 있을 수 있다. 광학적 구조체는 유리(굴절률, 예를 들면 n=1.5)로 형성될 수 있다.

[0024] 바람직한 형성예에 따르면, 복사 방출 반도체칩은 발광다이오드이다. 다른 형성예에 따르면, 복사 수신 반도체칩은 복사 검출기 또는 태양 전지이다. 반도체칩은 복사 방출 영역 또는 복사 수신 영역과 함께 복사를 생성하거나 수신하는 pn 접합을 포함한다. 이러한 pn 접합은 가장 간단한 경우에 p형 반도체층과 n형 반도체층을 이용하여 형성될 수 있고, 이러한 반도체층은 직접 접해있다. 바람직하게는, p형층과 n형층 사이에 고유의 복사 생성층 또는 복사 수신층이 형성된다. 특히, 복사 방출 반도체칩의 경우에 고유의 복사 생성층은 도핑되거나 도핑되지 않은 양자층의 형태로 형성될 수 있다. 양자층은 단일 양자 우물 구조(SQW, single quantum well) 또는 다중 양자 우물 구조(MQW, multipld quantum well) 또는 양자선 또는 양자점 구조로 형성될 수 있다.

[0025] 복사 검출기로서 형성된 반도체칩은, 특히, 하나보다 많은 수의 복사 수신 영역을 포함할 수 있다. 복사 수신 영역들은 포개어져 배치될 수 있고, 서로 다른 파장의 복사를 흡수할 수 있다.

[0026] 반도체칩을 위해 적합한 물질은, 특히, III-V 반도체이며, 특히 비화물 화합물 반도체, 인화물 화합물 반도체 또는 질화물 화합물 반도체로서, 이때 물질 조성은 $Al_nGa_mIn_{1-n-m}As$, $Al_nGa_mIn_{1-n-m}P$ 또는 $Al_nGa_mIn_{1-n-m}N$이며, $0 \leq n \leq 1$, $0 \leq m \leq 1$, 및 $n+m \leq 1$이다. 이때, 상기 물질은 상기 수식에 따라 수학적으로 정확한 조성을 반드시 포함할 필요는 없다. 오히려, 하나 이상의 도펀트 및 부가 성분을 포함할 수 있고, 이는 상기 물질의 물리적 특성을 실질적으로 변경하지 않는다. 그러나, 결정 격자의 핵심 성분(Al, Ga, In, P)만은 비록 이들이 미량의 다른 성분으로 일부 대체될 수 있다고 하더라도 상기 수식에 포함되는 것이 간단하다.

[0027] 또한, 반도체칩은 규소와 같은 원소 반도체 또는 II-VI 화합물 반도체를 포함할 수 있고, 이러한 화합물 반도체는 태양 전지의 경우에 특히 적합하다. 또한, 복사 검출기의 경우 게르마늄은 제1복사 수신 영역을 위해 사용

될 수 있고, 제2수신 영역은 III-V 반도체로 형성될 수 있다.

[0028] 또한, 본원에서 "수직"이란, 광학적 구조체가 반도체칩보다 뒤에 배치될 때의 방향을 의미한다. "래터럴"이란 수직 방향에 대해 세로 방향을 의미할 수 있다.

[0029] 이하, 상기에 기술한 광전 장치를 도 1 내지 7에 의거하여 더욱 상세히 설명한다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 광학적 장치의 효과를 설명하기 위해 광전 장치의 개략적 횡단면도를 도시한다.

도 2는 반도체칩, 광학적 구조체 및 집광기를 구비한 광전 장치의 개략적 횡단면도를 도시한다.

도 3은 광학적 구조체와 반도체칩 사이의 복사 경로를 설명하기 위해 반도체칩과 광학적 구조체의 개략적 횡단면도를 도시한다.

도 4는 반도체칩의 복사 투과면상에서의 세기 분포를 점 다이어그램으로 도시한다.

도 5는 반도체칩의 조사된 영역에서 포집된 에너지를 그래프로 도시한다.

도 6은 접촉 구조체의 개략적 평면도를 도시한다.

도 7은 복사 방출 반도체칩 또는 복사 수신 반도체칩의 개략적 횡단면도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 동일하거나 동일한 효과를 가진 요소는 도면에서 동일한 참조번호를 가진다.

[0032] 도 1에는 복사 방출 반도체칩 또는 복사 수신 반도체칩(2)과 광학적 장치(3)를 구비한 광전 장치(1)가 도시되어 있다.

[0033] 도 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 광학적 장치(3)는 반도체칩(2)을 향해있는 측에서 제1구경(A_1)을 포함하고, 상기 제1구경은 반도체칩(2)과 반대 방향을 향하는 측에 배치된 제2구경(A_2)보다 작다. 바람직하게는, 칩 크기는 제1구경(A_1)의 크기에 맞춰지고, 특히 제1구경(A_1)과 동일한 래터럴 치수를 가진다.

[0034] 반도체칩(2)은 수평 단면이 직사각형이고, 특히 정사각형이며, 이때 상기 수평 단면적의 값은 0.0001 ㎠(100 ㎛ x 100 ㎛)과 10 ㎠사이에서 얻어질 수 있다. 하한값은 접촉 구조체의 제조 가능성 또는 효과에 의해 결정된다. 상한값은 광학적 장치의 구현 가능성에 의해 결정된다.

[0035] 제2구경(A_2)의 적합한 크기는 예를 들면 100 ㎠이다. 유리하게는, 반도체칩(2)은 1 ㎠의 수평 단면적을 가진다.

[0036] 복사 원뿔(radiation cone)의 개구각은 각(α)이라고 하고, 상기 복사 원뿔은 제2구경(A_2)을 통해 광학적 장치(3)로부터 출사되거나, 제2구경(A_2)을 통해 광학적 장치(3)로 입사된다. 복사원으로서 태양과 같은 원거리 복사원을 가정하는 경우, 각(α)은 상대적으로 작을 수 있고, 가령 1° (±0.5°)이다. 광학적 장치(3)에서 복사 원뿔의 각(α)은 각(β)에 비해 작아지고, 예를 들면 약 0.7° (±0.35°)이다. 광학적 장치(3)의 에텐듀(etendue)가 유지됨에 따라, 제1구경(1)에 도달하는 각(δ)은 제2구경(A_2)에 도달하는 각(β)보다 큰데, 제1구경(1)은 제2구경(A_2)보다 작기 때문이다. 이 경우, 각(δ)은 7° (±3.5°)이다. 입체각 인자는 100이다.

[0037] 반도체칩(2)이 복사 수신기인 경우, 태양광은 1000 W/㎡의 조도로 제2구경(A_2)을 통해 들어올 수 있어서, 반도체칩(2)의 1 ㎠ 크기의 복사 투과면상에는 10 W의 복사속이 얻어진다. 상기 제2구경은 이미 언급한 바와 같이 100 ㎠의 면적을 가질 수 있다.

[0038] 반도체칩(2)이 복사원인 경우, 광학적 장치(3)를 통해 비교적 낮은 발산도를 가진 복사가 방출될 수 있다. 그러므로, 광전 장치(1)는 프로젝터에 사용되기에 매우 적합하다.

[0039] 도 2는 광학적 장치(3)의 가능한 형성예를 도시한다. 광학적 장치는 포물면형 집광기(5)를 포함할 수 있고, 상기 집광기는 입사된 복사를 가능한 한 손실없이 집광기 몸체를 통해 안내한다.

[0040] 집광기(5)는 예를 들면 통몸체일 수 있고, 상기 통몸체의 외벽에서 복사는 전반사됨에 따라 집광기(5)에 보유된

다. 또는, 집광기(5)는 거울 코팅된 내부면을 구비한 중공체일 수 있다.

[0041] 또한, 광학적 장치(3)는 반도체칩(2)을 향해있는 측에서 광학적 구조체(4)를 포함한다. 광학적 구조체(4)는, 바람직하게는 집광기(5)와 기계적으로 결합된 별도의 구성 요소일 수 있다. 또는, 광학적 구조체(4)는 집광기(5)와 일체형으로 형성될 수 있고, 즉, 광학적 구조체(4)와 집광기(5)가 하나의 작업 단계에서 바람직하게는 동일한 물질로 제조된다. 후자의 가능성은 집광기(5)가 통몸체인 경우에 적용되는 것이 바람직하다.

[0042] 광하적 구조체(4)는 주기 구조를 가지는 것이 유리하다. 도시된 바와 같이, 광학적 구조체(4)는 규칙적으로 배치된 복수 개의 광학적 부재들(4a)을 포함한다. 특히, 광학적 부재들(4a)은 볼록한 표면을 가진 렌즈들이다.

[0043] 바람직하게는, 광학적 구조체(4)는 그 수평 단면이 반도체칩(2)의 수평 단면에 상응한다. 수평 단면적이 1 ㎠ 일 때, 광학적 구조체(4)는 예를 들면 ㎟ 당 하나의 광학 부재(4a)를 포함할 수 있고, 즉, 각각의 광학적 부재(4a)의 직경은 약 1 ㎜이다.

[0044] 유리의 복사 투과도에 의해, 이러한 물질은 광학적 구조체(4)를 위해 사용되는 것이 유리할 수 있다.

[0045] 도 3은 도 1 및 2에 도시된 광전 장치와 같은 장치의 일부를 확대하여 도시한다.

[0046] 광학적 구조체(4)는 복수 개의 광학 부재들(4a)을 포함하고, 상기 광학 부재들은 특히 렌즈로 형성된다. 이는 이미 도 2와 관련하여 상세히 설명된 바 있다.

[0047] 도 3으로부터 알 수 있는 바와 같이, 각 광학 부재(4a)에 의해 생성된 광선속을 선분으로 나타낸 광빔은 수렴되거나, 복사 방출 반도체칩의 경우 발산해나간다. 반도체칩(2)상에 도달한 광선속 또는 반도체칩으로부터 방출된 광선속 사이에는 더 낮은 세기를 가진 영역(B)이 존재한다. 이러한 영역(B)에서 반도체칩(2)은 접촉 부재들(미도시)을 포함하고, 상기 접촉 부재들이 모여 하나의 접촉 구조체를 형성한다. 접촉 구조체는 바람직하게는 반도체칩(2)의 복사 투과면(2a)상에 배치된다.

[0048] 반도체칩(2) 또는 복사를 수신하거나 방출하는 영역은 광학적 부재들(4a)의 초점에 의해 펼쳐지는 평면에 직접적으로 배치될 필요는 없다. 반도체칩(2)은 상기 평면에 근접하여, 광학적 구조체(4)에 대해 약간의 작은 수직 간격(D)을 두어 배치될 수 있다. 광학적 구조체(4)와 반도체칩(2)간의 간격(D)은, 접촉 구조체에 의한 차폐 위험 없이 접촉 구조체가 충분히 크게 형성될 수 있을 만큼 크게 선택된다. 또한, 상기 간격은, 칩의 면을 이상적으로 활용하기 위해 상기 영역(B)이 충분한 치수를 가질 만큼 작게 선택된다.

[0049] 도 4는 도 1 내지 도 3에 따른 복사 수신 반도체칩(2)의 복사 투과면(2a)상에 도달할 수 있는 세기 분포의 모의실험 결과를 도시한다.

[0050] 복사 투과면(2a)은 1 cm x 1 cm의 면적을 가진다. 복사는 서로 분리된 영역들(L)에 모이며, 상기 영역들의 수는 광학적 부재들(4a)(도 3 참조)의 수에 상응한다. 즉, 복사 투과면(2a)상에 10 x 10 영역들(L)이 발생한다. 광선속에 의해 조사되는 영역들(L)은 복사 투과면(2a)상에 균일하게 분포하고, 세기가 낮은 영역들(B)에 의해 서로 분리된다.

[0051] 도 5로부터, 조사된 영역(L)의 치수를 알 수 있다. 세로 좌표는 영역의 중심으로부터 시작하여 반지름(R)을 가진 영역(L)의 내부에서 포집된 에너지의 비율(E)을 나타낸다. 가로 좌표는 반지름(R)을 나타낸다. 다양한 곡선은 다양한 빔의 값을 나타내며, 이러한 빔은 서로 다른 각, 특히 ±3.5° 으로 영역(L)상에 도달한다. 도 5로부터 알 수 있는 바와 같이, 복사가 ±3.5° 의 각도 범위내에 도달할 때, 반지름(R = 250 ㎛)을 가진 영역(L)의 내부에서는 에너지의 95%를 초과한 만큼 포집된다. 영역(L)의 평균 직경은 약 500 ㎛인 것으로 가정할 수 있다.

[0052] 영역들(L)의 중심들간의 간격은 약 1 ㎜이다. 따라서, 영역들(L)사이에 위치한 영역(B)의 폭은 500 ㎛까지 달할 수 있다. 그 결과, 영역(B)에서는 접촉 부재들을 위해 충분한 공간이 있다.

[0053] 도 6은 도 4에 도시된 복사 투과면(2a)을 도시하며, 상기 복사 투과면은 이제 낮은 세기의 영역들(B)에서 접촉 부재들(6a)을 구비하고, 상기 접촉 부재들은 접촉 구조체(6)를 형성한다. 접촉 구조체(6)는 주기 구조를 가지며, 이때, 접촉 부재들(6a)의 주기성은 조사된 영역들(L)의 주기성과 일치한다. 조사된 영역들(L)은 도 3에 도시된 광학적 구조체(4)의 광학적 부재들(4a)에 일대일 대응방식으로 부속할 수 있다. 따라서, 접촉 구조체(6)의 주기성은 광학적 구조체(4)의 주기성과도 일치한다.

[0054] 접촉 구조체(6)는 망의 방식으로 배치된 접촉웹 형태의 접촉 부재들(6a)로 이루어진다. 접촉웹은 바람직하게는 금속 또는 금속 화합물을 포함한다. 접촉웹의 폭은 영역들(B)의 폭에 맞추어진다. 상기 영역들의 폭이 약 500

㎛라면, 접촉웹은 약 300 ㎛의 폭을 가질 수 있다. 그러나, 응용되는 경우에 따라 10 ㎛까지의 더 작은 구조도 고려될 수 있다.

[0055] 도 7은 예를 들면 도 2에 도시된 바와 같은 광전 장치의 일부를 확대하여 도시한다. 광전 장치는 반도체칩(2), 및 광학적 부재들(4a)을 구비한 광학적 구조체(4)를 포함한다. 상기 반도체칩은 발광다이오드, 복사 검출기 또는 태양전지일 수 있다.

[0056] 반도체칩(2)의 복사 투과면(2a)상에는 접촉웹의 형태로 접촉 부재들(6a)을 구비한 접촉 구조체(6)가 배치된다. 접촉 구조체(6)는 광학적 구조체(4)와 수직 이격되어 있다. 특히, 광학적 구조체(4)와 반도체칩(2)사이에는 간극(8)이 있다. 간극(8)은 광학적 구조체(4)와는 다른 굴절률을 가지는 것이 유리하며, 특히 더 작은 굴절률을 가진다. 예를 들면, 간극(8)은 공기 또는 실리콘으로 채워질 수 있다.

[0057] 반도체칩(2)은 후방측에서 후방측 접촉(7)을 포함하고, 상기 접촉은 반도체칩(2)을 전면으로 덮을 수 있다.

[0058] 광학적 구조체(4)의 평면에 접촉 구조체(6)가 영사될 때, 접촉 부재들(6a)은 광학적 부재들(4a)사이의 간극에 배치된다. 특히, 영사 시, 광학적 부재들(4a)은 접촉 부재들(6a)에 의해 프레임형태로 둘러싸인다.

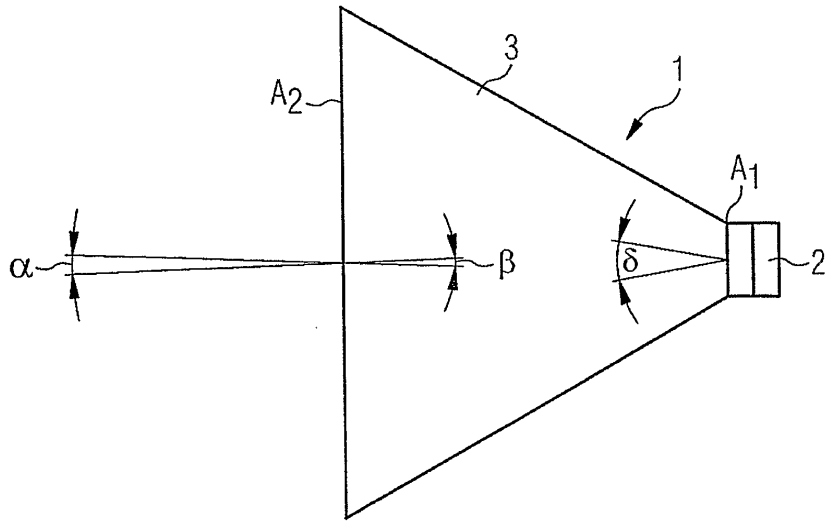
[0059] 접촉 구조체(6)에 대해 상대적인 광학적 구조체(4)의 배치에 의해, 복사 수신 반도체칩(2)의 경우 접촉 구조체(6)에 의한 차폐가 발생하지 않는다.

[0060] 상기 배치에 의해, 복사 방출 반도체칩(2)의 경우에는 복사가 집광기(미도시) 또는 뒤에 배치된 프로젝터 광학계(미도시)에 더 많이 커플링될 수 있거나, 프로젝터 광학계가 더 작은 에텐듀로 설계될 수 있다. 왜냐하면 광학적 구조체(4)에 의해 접촉 부재들(6a)사이의 복사만이 처리되기 때문이다. 발광면은 복사 투과면(2a)의 크기에 상응하지 않고, 접촉 부재들의 크기만큼 감소한다. 즉, 에텐듀(발광면과 입체각으로부터의 생산물)는 더 작다. 이와 같은 광전 장치를 이용하여, 휘도는 증가하면서 에텐듀는 제한된 시스템이 얻어질 수 있다. 이러한 장치는 특히 프로젝터용으로 적합하다.

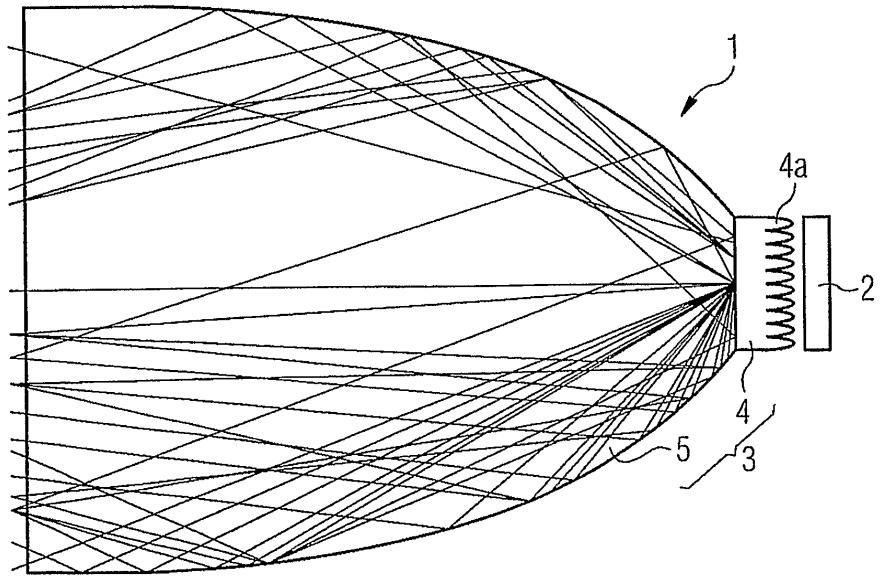
[0061] 본 발명은 실시예에 의거한 설명에 의하여 한정되지 않는다. 오히려, 본 발명은 각 새로운 특징 및 특징들의 각 조합을 포함하고, 이러한 점은 특히, 비록 이러한 특징 또는 이러한 조합이 그 자체로 명백하게 특허 청구범위 또는 실시예에 제공되지 않더라도, 특허 청구 범위에서의 특징들의 각 조합을 포함한다.

도면

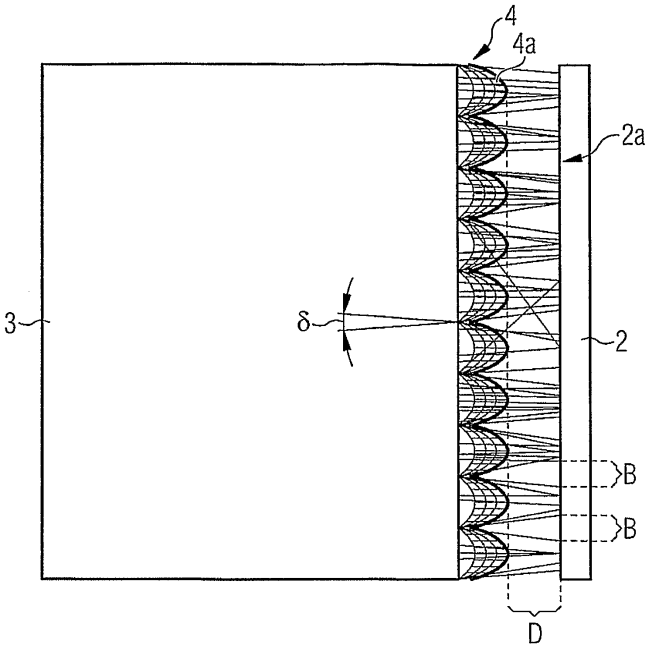
도면1



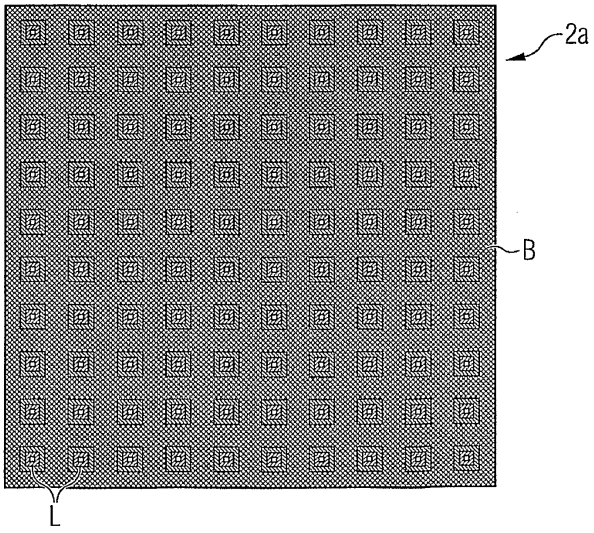
도면2



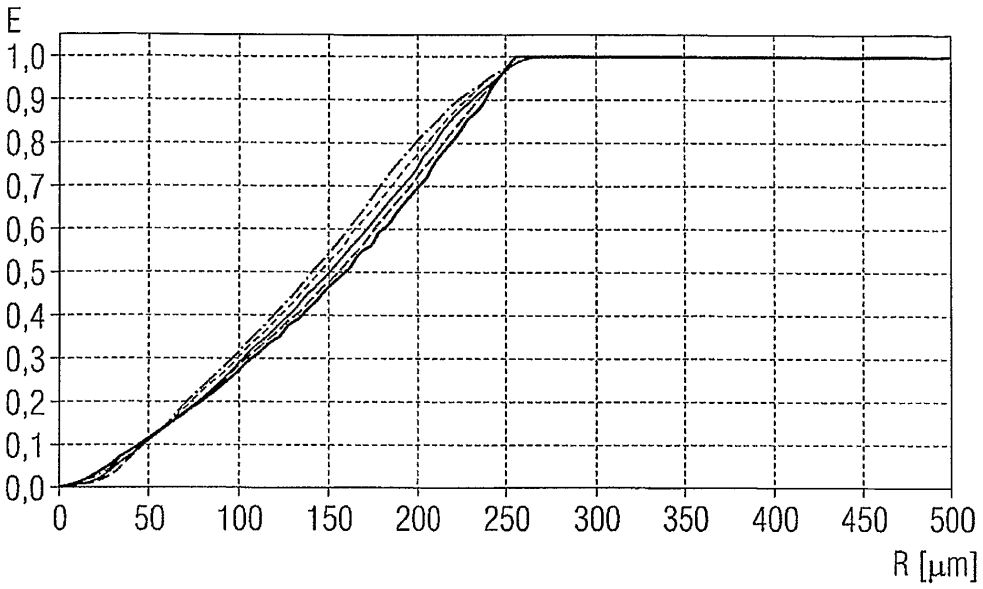
도면3



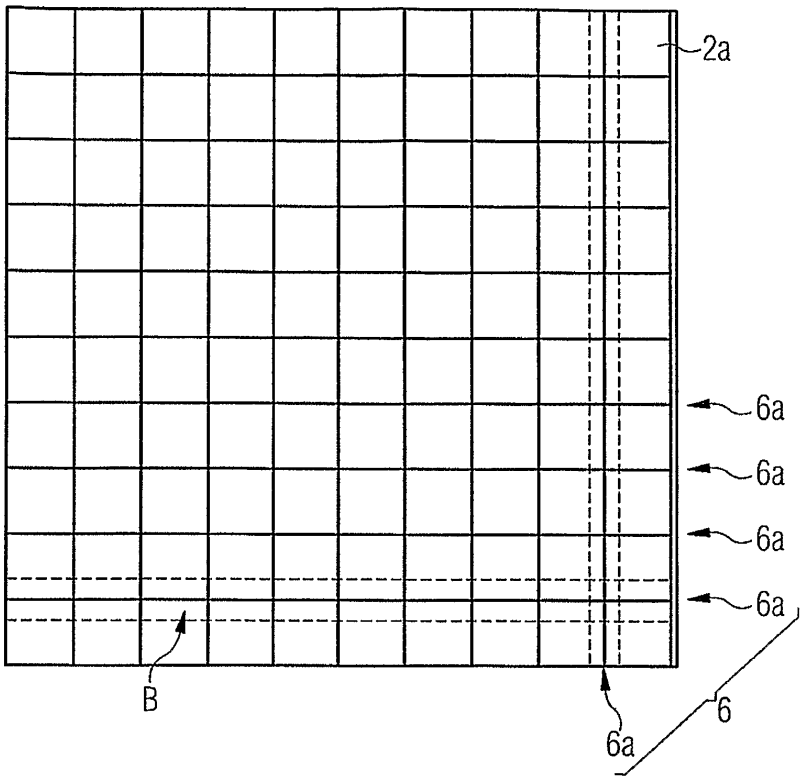
도면4


2a
B
L

도면5


E
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
R [μm]

도면6



도면7

