

특허청구의 범위

청구항 1

반사성 내부면(4)에 의해 한정되는 적어도 하나의 함몰부(5)를 가진 칩 하우스징(2);

상기 함몰부(5)에 배치되며 칩면(9)을 구비한 적어도 하나의 복사 방출 반도체칩(3); 및

상기 칩 하우스징(2)에 통합되며, 우선 방향(V)에서 상기 반도체칩(3)보다 뒤에 배치되는 칩 원방의 각도 필터 부재(6)

를 포함하고,

상기 반사성 내부면(4)은 상기 칩면(9)의 적어도 10배인 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 반사성 내부면(4)은 상기 칩면(9)보다 100배 큰 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 반사성 내부면(4)의 반사도는 90%이상, 바람직하게는 95%이상, 더욱 바람직하게는 98%이상인 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반도체칩(3)으로부터 방출된 복사가 상기 각도 필터 부재(6)에 도달하고, 제2입사각 영역내의 경우보다 제1입사각 영역내에서 더 강하게 반사되며, 상기 제1입사각 영역은 상기 제2입사각 영역보다 작은 입사각을 가지는 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반도체칩(3)으로부터 방출된 복사가 상기 각도 필터 부재(6)에 도달하고, 제1입사각 영역내의 경우보다 제2입사각 영역내에서 더 강하게 반사되며, 상기 제1입사각 영역은 상기 제2입사각 영역보다 작은 입사각을 가지는 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각도 필터 부재(6)를 이용하여 상기 조명 장치(1)로부터 방출된 복사의 방출각이 작아지는 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반사성 내부면(4)은 적어도 하나의 측면(8)을 포함하는 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 측면(8)은 오목면인 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 내부면(4)은 평편한 바닥면(7) 및 상기 바닥면(7)에 대해 경사진 복수 개의 평편한 측면(8)을 포함하는 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 10

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각도 필터 부재(6)는 상기 칩 하우징(2)을 위한 덮개를 형성하는 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각도 필터 부재(6)는 원뿔형, 피라미드형, 프리즘형 또는 동일하게 반전된 CPS형으로 형성되는 구조 요소들(6a)을 포함하는 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 구조 요소들(6a)은 우선 방향(V)으로 가면서 뿔쫓해지는 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 13

청구항 1 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각도 필터 부재(6)는 유전체 필터인 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 14

청구항 1 내지 청구항 13 중 어느 한 항에 있어서,

상기 함몰부(5)는 충전 컴파운드(11)로 부분적으로 채워지는 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 충전 컴파운드(11)와 상기 각도 필터 부재(6) 사이에는 공기갭이 있는 것을 특징으로 하는 조명 장치(1).

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 조명 장치에 관한 것으로, 상세하게는 일반 조명용으로 적합한 조명 장치에 관한 것이다.

[0002] 본 특허 출원은 독일 특허 출원 10 2007 057671.6의 우선권을 청구하고, 그 공개 내용은 참조로 포함된다.

배경기술

[0003] 일반 조명의 경우, 조명 장치의 복사 출사측에서 래터럴(lateral)로 균일한 복사 세기 분포가 필요한 경우가 많다. 특히, 출사면 당 복사 세기는 복사 출사측에서 가능한 한 균일하게 분포해야 한다.

[0004] 하나 이상의 복사 방출 반도체칩으로 구성될 수 있는 복사원이 종종 한정된 공간적 범위를 가지므로, 복사원에 의해 래터럴로 덮이는 면보다 큰 면적을 가지는 대면적 복사 출사면의 경우에는 균일한 복사 세기 분포가 달성되기 어려운 경우가 종종 있다. 특히, 복사 출사측에서, 인접한 영역에 비해 복사 세기가 큰 영역들, 소위 핫스팟(hot spots)이 형성될 수 있고, 상기 핫스팟은 복사원에 의해 직접 조사된 영역들에 기인한다. 이러한 현상은, 일반적으로, 복사 출사측에서 균일한 복사 세기가 필요한 경우에는 피해야 한다.

[0005] 또한, 일반 조명의 경우, 면을 뚜렷하게 한정하여 조사할 수 있도록, 한정된 방출각이 필요할 수 있다. 이제까

지 빔 형성을 위해 특히 렌즈와 같은 광학 부재가 사용되었고, 조명 장치의 크기에 결정적으로 영향을 미치는 상기 광학 부재는 복사원에 대해 정확하게 조절되어야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 과제는, 래터럴 방향에서 조명 장치의 복사 출사측의 복사 세기 분포가 균일하게 형성되기가 용이하면서 콤팩트한 구조를 가지는 조명 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 과제는 특히 청구 범위 제1항에 따른 조명 장치에 의해 해결된다.

[0008] 조명 장치의 유리한 발전에는 종속 청구항에 기술된다.

[0009] 본 발명의 유리한 실시예에 따르면, 조명 장치는 반사성 내부면에 의해 한정되는 적어도 하나의 함몰부를 구비한 칩 하우징, 상기 함몰부에 배치되며 칩면을 가지는 적어도 하나의 복사 방출 반도체칩 및 상기 칩 하우징에 통합되며 우선 방향에서 반도체칩보다 뒤에 배치되는 칩 원방(far from chip)의 각도 필터 부재를 포함하고, 이때 반사성 내부면은 상기 칩면의 적어도 10배이다.

[0010] 칩면은 반도체칩의 복사가 도달할 수 있는 부분면들로 구성된다. 특히, 이는 반도체칩의 측면, 및 각도 필터 부재를 향한 반도체칩의 표면이다. 반도체칩이 면 형상인 경우, 즉 반도체칩의 길이 및 폭이 상기 반도체칩의 높이보다 현저히 큰 경우, 칩면은 표면과 동일하다. 반도체칩이 복수 개인 경우, 전체 칩면은 개별 반도체칩의 칩면의 총합으로 얻어진다.

[0011] 본 발명의 다른 유리한 실시예에 따르면, 반사성 내부면은 칩면보다 백배 크다.

[0012] 유리하게는, 반사성 내부면 및 칩면간의 면적비가 10:1보다 큰 경우, 특히 100:1보다 큰 경우, 각도 필터 부재를 이용하여 칩 하우징으로 재귀 반사되는 광빔이 반도체칩에 의해 흡수될 확률이 줄어든다. 이는, 일반적으로 반도체칩의 반사도가 20%와 80% 사이에 불과할 때 유리하며, 한편 반사성 내부면에 의해 반사도가 증가할 수 있다. 바람직하게는, 반사성 내부면의 반사도는 90%이상, 바람직하게는 95% 이상, 더욱 바람직하게는 98%이상이다. 상기와 같은 반사도를 이용하여, 유리하게도 조명 장치의 효율이 증가할 수 있는데, 칩 하우징에서 흡수에 의해 손실되는 복사 비율이 매우 낮기 때문이다.

[0013] 서두에 이미 기술한 바와 같이, 복사 출사측에서, 인접한 영역에 비해 복사 세기가 증가하는 영역들이 발생할 수 있거나, 혼합색의 복사 시 인접한 영역들에 비해 스펙트럼 조성이 현저히 상이한 영역들이 형성될 수 있다.

[0014] 이러한 문제를 해결하고, 복사 출사측에서 균일한 복사 세기 분포 및/또는 색 분포를 얻기 위해, 본 명세서에서 각도 필터 부재가 사용된다.

[0015] 유리한 실시예에 따르면, 반도체칩으로부터 방출되어 각도 필터 부재에 도달하는 복사는 제1입사각 영역내에서 제2입사각 영역내의 경우보다 더 강하게 반사될 수 있고, 제1입사각 영역은 제2입사각 영역보다 작은 입사각을 포함한다. 이러한 실시예는 특히 간접적인 면형 조사의 경우에 적합하다.

[0016] 대안적 실시예에 따르면, 반도체칩으로부터 방출되어 각도 필터 부재에 도달하는 복사는 제1입사각 영역내의 경우보다 제2입사각 영역내에서 더 강하게 반사된다. 이러한 실시예는 특히 스폿 조사의 경우에 적합하다.

[0017] 또한, 각도 필터 부재는 복사원의 복사 특성 및 원하는 방출 특성에 따라 제2입사각 영역내에서의 복사보다 제1입사각 영역내에서의 복사를 더 강하게 반사하거나 그 반대의 경우가 가능하다.

[0018] 각도 필터 부재에서 반사되는 광빔은 칩 하우징에 재귀반사되고, 이 곳에서 상기 광빔은 이상적으로 순환하되, 상기 광빔이 비임계적인 입사각으로 각도 필터 부재에 도달하여 조명 장치로부터 아웃커플링될 수 있을 때까지 순환한다.

[0019] 또한, 바람직하게는, 각도 필터 부재를 이용하여 조명 장치로부터 방출된 전체 복사의 방출각이 작아질 수 있다. 이와 관련하여, 각도 필터 부재는 빔 형성 광학 부재의 기능을 가진다. 그러나, 특히, 각도 필터 부재는 종래의 광학 부재보다 깊이가 더 낮아서, 조명 장치의 구조상 깊이가 유리하게도 감소한다.

[0020] 조명 장치의 바람직한 변형예에서, 각도 필터 부재는 구조 요소를 포함한다. 구조 요소는 원뿔형, 피라미드형,

프리즘형 또는 동일하게 반전된 CPC로 형성될 수 있다. 구조 요소는 동일한 크기, 동일한 형상으로 규칙적 배치될 수 있다. 그러나, 구조 요소가 서로 다른 크기 및 서로 다른 형상으로 불규칙적 간격을 두어 배치될 수도 있다. 구조 요소의 범위는 수 마이크로미터에서 수 센티미터에 이를 수 있다. 극단적 경우, 각도 필터 부재는 조명 장치의 전체 복사 출사면에 걸쳐 연장되는 하나의 구조 요소만을 가질 수 있다.

[0021] 다른 실시예에 따르면, 각도 필터 부재는 유전체 필터이다. 유전체 필터는 굴절률이 서로 다른 적어도 2개의 유전층들을 포함한다.

[0022] 유전체 필터를 위해 규소를 함유한 물질이 적합하다. 예를 들면, 제1층은 산화규소를, 제2층은 질화규소를 포함할 수 있다. 또한, 티타늄을 함유한 물질이 유전체 필터를 위해 사용될 수도 있다. 예를 들면, 제1층은 산화규소를, 제2층은 산화티타늄을 포함할 수 있다. 특히, 상기 층의 두께는 $\lambda_0/4n$ 이고, 이 때 λ_0 은 반사될 복사의 진공 파장이고, n 은 각 유전체층에서의 굴절률이다.

[0023] 이하, 반사성 내부면이 상세히 설명된다. 반사성 내부면은 예를 들면 칩 하우징의 내부면상에 반사층을 배치함으로써 형성될 수 있고, 예를 들면 칩하우징상에 금속 필름을 도포하거나, 금속층의 증발 증착을 이용하며, 예를 들면 알루미늄층의 증발 증착을 이용한다. 이 경우, 칩 하우징은 반사성 물질로 제조되지 않아도 된다. 예를 들면, 칩 하우징은 플라스틱 물질 및/또는 세라믹 물질을 포함할 수 있다.

[0024] 그러나, 칩 하우징이 반사성 물질로 구성되는 경우도 고려될 수 있다. 예를 들면, 칩 하우징은 단일의 금속 부품으로 구성될 수 있고, 예를 들면 딥드로잉된 알루미늄 부품으로 구성될 수 있다. 이 경우, 칩 하우징의 내부면상에 반사층이 제공될 필요가 없는데, 칩 하우징의 반사도가 이미 충분하기 때문이다.

[0025] 바람직한 발진예에서, 내부면은 매끄러우며, 즉 파장(λ)보다 작은 거칠기 구조만을 가진다. 따라서, 거울 반사가 시작될 수 있고, 즉 입사된 광빔의 입사각 및 반사각이 입사점에서의 법선과 관련하여 동일하다.

[0026] 그러나, 내부면이 파장(λ)보다 큰 비균일도를 가질 수 있다. 특히, 내부면은 비균일도를 이용하여 거칠어지되, 서로 경사지며 매끄러운 부분면들이 형성되도록 거칠어지고, 상기 부분면들은 거울면과 같이 역할한다. 특히, 혼합색의 복사 경우에, 이러한 형성예가 유리한데, 내부면에서의 반사 시 다양한 색 비율이 더 양호하게 혼합될 수 있기 때문이다.

[0027] 반사성 내부면은 적어도 하나의 측면을 포함할 수 있다. 측면은 각도 필터 부재가 연장되는 주 평면에 대해 경사져 배치된다. 바람직하게는, 측면은 각도 필터 부재에 직접 접한다.

[0028] 조명 장치의 유리한 변형예에 따르면, 적어도 하나의 측면은 오목면이다. 유리하게는, 오목한 측면을 이용하여, 칩 하우징에서 반사에 영향을 미칠 수 있다.

[0029] 또한, 내부면은 바닥면을 포함할 수 있고, 상기 바닥면은 각도 필터 부재의 주 평면에 대해 평행하게 배치되며, 상기 측면에 대해 경사진다. 특히, 조명 장치는 평편한 바닥면 및 상기 바닥면에 인접한 복수 개의 평편한 측면을 포함한다.

[0030] 측면뿐만 아니라 바닥면의 반사도도 90%이상, 바람직하게는 95%이상, 더욱 바람직하게는 98%이상인 경우가 유리하다.

[0031] 바람직한 형성예에 따르면, 각도 필터 부재는 칩 하우징을 위한 덮개를 형성한다. 각도 필터 부재는 칩 하우징상에 안착하거나 함몰부에 정확하게 맞추어 배치될 수 있다. 이 때, 각도 필터 부재는 반도체칩을 외부의 영향으로부터 보호할 수 있다. 각도 필터 부재가 칩 하우징상에 배치되는 경우뿐만 아니라 함몰부에 배치됨으로써 칩 하우징에 각도 필터 부재가 통합된다.

[0032] 각도 필터 부재가 칩 하우징에 통합되는 다른 예에 따르면, 칩 하우징의 측벽이 각도 필터 부재와 동일한 물질로 제조된다. 이 경우, 측벽 및 각도 필터 부재는 자체 지지력을 가지는 일체형 안착물로서 제조될 수 있고, 상기 안착물은 반도체칩상에 씌워진다. 바람직하게는, 안착물은 반도체칩이 실장된 바닥판상에 배치된다. 예를 들면, 안착물은 플라스틱 물질을 포함하고, 사출 성형을 이용하여 제조될 수 있다.

[0033] 유리한 변형예에서, 조명 장치는 칩 하우징에서 나란히 배치되는 복수 개의 반도체칩을 포함할 수 있고, 상기 반도체칩은 동일한 파장의 복사를 방출한다. 혼합색의 복사를 생성하기 위해, 우선 방향에서 반도체칩보다 뒤에 변환 부재가 배치될 수 있고, 상기 변환 부재는 반도체칩으로부터 생성된 복사의 제1복사 비율을 변환없이 통과시켜, 변환되지 않은 복사 비율이 더 짧은 파장을 가지고, 제2복사 비율을 변환시켜, 상기 변환된 복사 비율이 더 긴 파장을 가지도록 한다. 변환 부재는 칩 근방에 배치될 수 있어서, 변환 부재가 반도체칩에 직접 접

한다. 또는, 변환 부재가 칩 원방에 배치될 수 있어서, 변환 부재가 반도체칩에 직접 접하지 않는다.

[0034] 다른 유리한 변형예에서, 조명 장치는 복수 개의 반도체칩을 포함하고, 상기 반도체칩은 칩 하우징에 나란히 배치되며 서로 다른 파장의 복사를 방출한다. 특히, 조명 장치는 규칙적 순서로 적색 방출 반도체칩, 녹색 방출 반도체칩 및 청색 방출 반도체칩을 포함한다.

[0035] 이하, 본 발명의 다른 특징, 이점 및 발전예는 도 1 내지 도 7과 관련하여 설명된 실시예들로부터 도출된다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 발명에 따른 조명 장치의 제1실시예의 개략적 횡단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 조명 장치의 제2실시예의 개략적 횡단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 조명 장치의 제3실시예의 개략적 횡단면도이다.

도 4A는 본 발명에 따른 조명 장치의 제4실시예의 개략적 평면도이고, 도 4B는 개략적 횡단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 조명 장치의 반사도 종속적인 광 추출 효율(extraction efficiency) 그래프이다.

도 6은 람베르시안 이미터(Lambertian emitter)의 복사 세기 분포를 나타낸 사진이다.

도 7은 본 발명에 따른 조명 장치의 복사 세기 분포를 나타낸 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 도 1에 도시된 조명 장치(1)는 복사 방출 반도체칩(3)이 배치된 칩 하우징(2)을 포함한다. 칩 하우징(2)에 칩 원방의 각도 필터 부재(6)가 통합되며, 상기 각도 필터 부재는 우선 방향(V)에서 복사 방출 반도체칩(3)보다 뒤에 배치된다.

[0038] 본 명세서에서, 우선 방향(V)은 조명 장치(1)로부터 제공되는 복사의 대부분이 방출되는 방향을 나타낸다.

[0039] 복사 방출 반도체칩(3)은 칩 하우징(2)의 함몰부(5)에 배치된다. 함몰부(5)는 바닥면(7) 및 복수 개의 측면들(8)로 구성된 내부면(4)에 의해 한정된다. 측면(8) 및 바닥면(7)은 평편하고, 이 때 측면(8)은 바닥면(7)에 대해 수직이다. 칩 하우징(2)의 길이가 높이보다 현저히 더 크므로, 칩 하우징(2)은 면 형상을 가진다.

[0040] 칩 하우징(2)은 바닥면(7)을 가진 바닥판(2b) 및 측면(8)을 가진 측벽(2a)을 포함한다. 복사 방출 반도체칩(3)을 동작 중에 충분히 냉각시키기 위해, 바닥판(2b)은 예를 들면 세라믹 물질을 포함할 수 있고, 특히 열 전도도가 큰 물질을 포함할 수 있다. 또한, 측벽(2a)의 경우에 플라스틱 물질이 적합하다.

[0041] 예를 들면, 칩 하우징(2)의 내측은 거울 코팅될 수 있어서, 내부면(4)이 반사 기능을 한다. 바람직하게는, 반사성 내부면(4)의 반사도는 90%이상, 바람직하게는 95%이상, 더욱 바람직하게는 98%이상이다. 상기와 같은 반사도를 이용하여, 조명 장치(1)의 효율이 유리하게도 향상될 수 있는데, 칩 하우징(2)에서 흡수에 의해 손실되는 복사 비율이 매우 낮기 때문이다.

[0042] 내부면(4) 및 반도체칩(3)의 칩면(9)의 치수는 서로 상대적으로, 칩 하우징(2)에서의 반사가 주로 내부면(4)에서 일어나도록 결정된다. 본 경우, 칩 면(9)은 각도 필터 부재(6)를 향한 반도체칩(3)의 표면이다. 바람직하게는, 내부면(4)은 칩면(9)의 적어도 10배이다. 더욱 바람직하게는, 내부면(4)은 칩면(9)보다 백배크다. 예를 들면, 내부면(4)은 1 cm²이고, 칩면(9)은 1 mm²일 수 있다.

[0043] 각도 필터 부재(6)는 측면이 꺾인 복수 개의 피라미드형 구조 요소들(6a)을 포함한다. 도시된 실시예에서, 꺾인 측면들간의 각도는 모든 구조 요소(6a)가 동일하다. 본 발명의 범위내에서, 상기 각은 70° 와 110° 사이인 것이 바람직하다. 또한, 꺾인 측면들 사이의 각이 다양한 경우도 고려될 수 있다. 이를 통해, 조사된 면에서 구조 요소의 윤곽(6a)이 제한될 수 있다. 또한, 비 회전 대칭 구조 요소(6a)가 서로 마주하여 회전되거나/회전되고 서로 상이하게 형성되거나/형성되며 불규칙하게 배치됨으로써 패턴의 형성이 방지될 수 있다.

[0044] 도 1의 실시예에서, 구조 요소(6a)는 반도체칩(3)과 반대 방향인 각도 필터 부재(6)의 표면에 배치되며, 이 때 구조 요소(6a)는 우선 방향(V)으로 가면서 뿔쫄해진다.

[0045] 반도체칩(3)을 향한 각도 필터 부재(6)의 표면(6b)은 평편하게 형성된다. 표면(6b)은 각도 필터 부재(6)의 주 평면에 위치한다. 주 평면은 조명 장치(1)의 복사 출사면에 대해 평행하며 우선 방향(V)에 대해 수직으로 위치

한다.

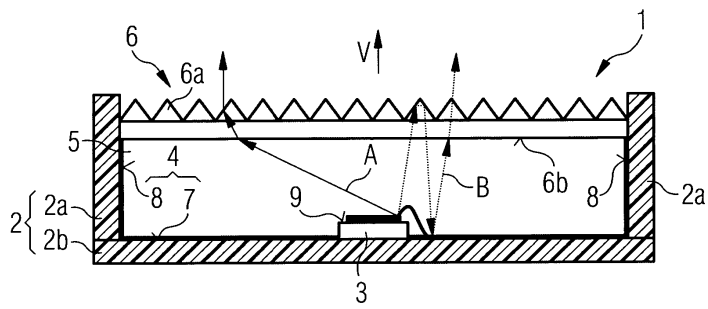
- [0046] 각도 필터 부재(6)는 예를 들면 사출 성형 부품일 수 있거나, 캐리어판으로부터 제조될 수 있고, 상기 캐리어판 상에 구조 요소(6a)를 구성하는 래커층(lacquer layer)이 배치된다.
- [0047] 반도체칩(3)으로부터 방출된 복사의 일부는 우선 각도 필터 부재(6)에 도달할 수 있다. 이곳에서, 제1복사 비율은 각도 필터 부재(6)를 투과하는 반면, 제2복사 비율은 칩 하우징(2)으로 재귀 반사된다
- [0048] 상기 실시예에서, 각도 필터 부재(6)를 이용하면, 제2입사각 영역내에 있는 입사각을 가진 광빔, 즉 상대적으로 큰 입사각을 가진 광빔은 각도 필터 부재(6)를 투과할 수 있다. 이는 도 1에서 광빔(A)으로 표시되어 있다.
- [0049] 광빔(A)은 각도 필터 부재(6)의 표면(6b)에 도달하고, 입사 지점의 법선을 "향해 가면서 굴절되고", 이 때의 입사각은 출사각보다 크다. 광빔(A)은 각도 필터 부재(6)를 통과하고, 비임계적 각도하에 구조 요소(6a)의 꺾인 측면에 도달하여, 광빔(A)이 각도 필터 부재(6)로부터 아웃커플링될 수 있다. 각도 필터 부재(6)로부터의 출사 시, 광빔(A)은 입사지점의 법선으로부터 "멀어지면서 굴절되고" 그 결과 우선 방향(V)으로 편향된다.
- [0050] 상기 실시예에서, 제1입사각 영역내에 있는 입사각을 가진 광빔, 즉 상대적으로 작은 입사각을 가진 광빔은 각도 필터 부재(6)에 의해 반사될 수 있다. 이는 도 1에서 광빔(B)으로 표시되어 있다.
- [0051] 광빔(B)은 실질적으로 우선 방향(v)에 대해 평행하게 각도 필터 부재(6)의 표면(6b)에 도달하여, 이곳에서 거의 편향되지 않는다. 구조 요소(6a)의 꺾인 측면 중 하나에서 광빔(B)이 전반사되고, 구조 요소(6a)의 대향된 측면에 도달한다. 여기서, 광빔(B)은 다시 전반사된다. 상기 반사 이후, 광빔(B)은 다시 칩 하우징(2)에 도달하여, 그곳에서, 특히 내부면(4)에서 반사되되, 상기 광빔(B)이 비임계적 각도하에 각도 필터 부재(6)에 도달하여 아웃커플링될 수 있을 때까지 반사된다. 광빔(B)은 우선 방향(V)과 약간 오차가 있는 방향을 가진다.
- [0052] 조명 장치(1)로부터 방출된 복사는 각도 필터 부재(6)를 이용하여 유리하게도 혼합될 수 있는데, 즉 조명 장치(1)의 복사 출사면의 임의적 영역에서 제1 및 제2각도 범위의 광빔이 균일하게 존재한다. 이 때, 복사 출사면은 우선 방향(V)에 대해 수직으로 연장된다.
- [0053] 또한, 상기 각도 필터 부재(6)를 이용하여 조명 장치(1)로부터 방출된 복사의 빔을 형성시킬 수 있다. 특히, 각도 필터 부재(6)에 의해 방출각이 한정된다. 바람직하게는, 도 1의 실시예에서, 복사 방출 반도체칩(3)은 질화물 화합물 반도체를 포함하고, 박막 반도체칩이다. 박막 반도체칩(3)의 제조 시, 복사 방출 활성층을 포함하는 반도체 층 시퀀스는 우선 성장 기관상에 에피택시얼 성장된다. 이후, 캐리어는 성장 기관과 대향된 반도체 층 시퀀스의 표면상에 배치되고, 이후 성장 기관이 분리된다. 특히, 질화물 화합물 반도체를 위해 사용된 성장 기관, 예를 들면 SiC, 사파이어 또는 GaN은 비교적 고가이므로, 본 방법은 특히 성장 기관을 재사용할 수 있다는 점에서 유리하다.
- [0054] 박막 LED의 기본 원리는 예를 들면 I. Schnitzer et al., Appl. Phys. Lett. 63(16), 1993. 10. 18, 2174-2176에 기술되어 있으며, 그 공개 내용은 참조로 포함된다.
- [0055] 박막 반도체칩은 유리한 아웃커플링 효율을 가진 람베르시안 이미터이다.
- [0056] 각도 필터 부재(6)는 칩 하우징(2)에 정확하게 맞추어 삽입되고, 칩 하우징(2)의 함몰부(5)를 덮는다. 따라서, 복사 방출 반도체칩(3)은 습기, 먼지 또는 다른 이물질과 같은 외부의 영향으로부터 보호받을 수 있다.
- [0057] 상기 실시예에서, 복사 방출 반도체칩(3)과 각도 필터 부재(6) 사이에 형성된 중공(cavity)은 공기로 채워진다. 이를 통해, 유리하게는, 중공과 각도 필터 부재(6) 사이의 접합부에서 높은 굴절률의 비약적인 변화가 발생할 수 있다.
- [0058] 도 2에 도시된 조명 장치(1)는 도 1의 조명 장치와 유사한 구성을 가진다. 물론, 도 2의 실시예에서, 측벽(2a) 및 각도 필터 부재(6)는 일체형으로 형성된다. 특히, 이와 같이 형성되며 자체 지지력을 가지는 안착물(10)은 사출 성형 부품이다. 안착물(10)은 반도체칩(3)상에 찍워지며, 바닥판(2b)상에 배치된다.
- [0059] 안착물(10)이 바닥판(2b)상에 배치되기 전에, 측벽(2a)이 반사층을 구비할 수 있어서, 그 결과 측면(8)이 반사 기능을 가진다.
- [0060] 혼합색의 복사를 생성하기 위해, 도 1에 도시된 반도체칩(3)뿐만 아니라 도 2에 도시된 반도체칩(3)의 뒤에도 변환 부재가 배치될 수 있다. 변환 부재는 반도체칩(3)에 직접 접하거나, 반도체칩(2)과 이격되어 배치될 수 있다. 또한, 도 1 및 도 2에 도시된 조명 장치는 동일한 파장의 복사를 생성하는 복수 개의 반도체칩을 포함할

수 있고, 경우에 따라서 상기 반도체칩의 뒤에 변환 부재가 배치된다.

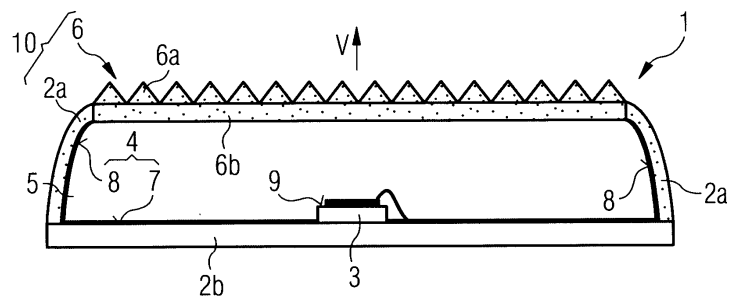
- [0061] 도 3은 복수 개의 복사 방출 반도체칩(3)을 포함한 조명 장치(1)를 도시한다. 복사 방출 반도체칩(3)은 바닥판(2b)상에 나란히 배치된다.
- [0062] 상기 실시예에서, 전체 칩면은 개별 칩면(9a, 9b)의 총합으로 구성된다. 면적비의 경우, 반사성 내부면(4)은 개별 칩면(9a, 9b)의 총합보다 적어도 10배이고, 바람직하게는 100배 더 크다.
- [0063] 복사 방출 반도체칩(3)은 다양한 파장의 복사를 생성한다. 바람직하게는, 조명 장치(1)는 적어도 적색 광을 생성하는 반도체칩, 청색 광을 생성하는 반도체칩 및 녹색 광을 생성하는 반도체칩을 포함하여, 조명 장치(1)로부터 전체적으로 백색인 광이 방출된다.
- [0064] 각도 필터 부재(6)를 이용하면, 다양한 색의 복사가 복사 출사면에서 유리하게도 혼합될 수 있어서, 다양한 색의 광 스폿이 발생하지 않는다.
- [0065] 함몰부(5)는 부분적으로 충전 컴파운드(11)로 채워진다. 이를 통해, 반도체칩(3)으로부터의 복사 아웃커플링이 개선될 수 있다. 또한, 충전 컴파운드(11)와 각도 필터 부재(6) 사이의 공기갭을 이용하여, 각도 필터 부재로 가는 접합부에서 유리하게도 강한 굴절률의 비약적인 변화가 얻어질 수 있다.
- [0066] 도 4A 및 4B에 도시된 조명 장치(1)는 원형 윤곽을 가지는 칩 하우스(2) 및 복수 개의 복사 방출 반도체칩(3)을 포함하고, 상기 반도체칩은 칩 하우스(2)의 내측면(8)에 배치된다.
- [0067] 칩 하우스(2)은 조명 장치(1)의 외벽(12)을 따라 배치된 복수 개의 함몰부(5)를 포함한다. 상기과 같은 조명 장치(1)로부터 조사되는 면은 발광 링을 나타낸다.
- [0068] 도 4B의 횡단면도에서 알 수 있는 바와 같이, 반도체칩(3)에 대향된 측면(8)은 오목면이다. 이를 통해, 유리하게는, 반도체칩(3)으로부터 생성된 복사가 우선 방향(V)으로 편향될 수 있다.
- [0069] 함몰부(5)가 칩 하우스(2)에 의해 서로 분리되더라도, 각도 필터 부재(6)를 이용하여 복사 출사면에서는 개별 반도체칩(3)으로부터 생성된 복사가 혼합될 수 있다.
- [0070] 도 5의 그래프에는, 반사성 내부면의 반사도(R)에 대한 본 발명에 따른 조명 장치의 광 추출 효율(E)이 도시되어 있다.
- [0071] 그래프로부터 알 수 있는 바와 같이, 반사도(R)가 증가하면 조명 장치의 광 추출 효율(E)도 증가할 수 있다. 예를 들면, 반사도가 95%일 때 반도체칩 또는 반도체칩들로부터 생성된 복사의 85%가 조명 장치로부터 아웃커플링될 수 있다.
- [0072] 도 6은 복사 출사면에서 람베르시안 이미터의 복사 세기 분포를 도시한다. 검은색 원형선은 38° 라는 방출각을 나타낸다. 도면에서 확인할 수 있는 바와 같이, 람베르시안 이미터에 의해 검은색 원형선내부의 원형면이 거의 완전히 조사된다.
- [0073] 그에 반해, 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 조명 장치에 의해, 검은색 원형선으로 한정되는 원형면의 일부 내부면만 조사되도록 방출각이 한정될 수 있다. 이러한 내측의 일부에서 복사 세기의 균일한 분포가 발생한다.
- [0074] 본 발명은 실시예의 설명에 의하여 한정되지 않는다. 오히려 본 발명은 각 새로운 특징 및 특징들의 각 조합을 포함하고, 이는 특히 특허 청구 범위에서의 특징들의 각 조합을 포함하며, 비록 이러한 특징 또는 이러한 조합이 그 자체로 명백하게 특허 청구 범위 또는 실시예에 기술되지 않더라도 그러하다.

도면

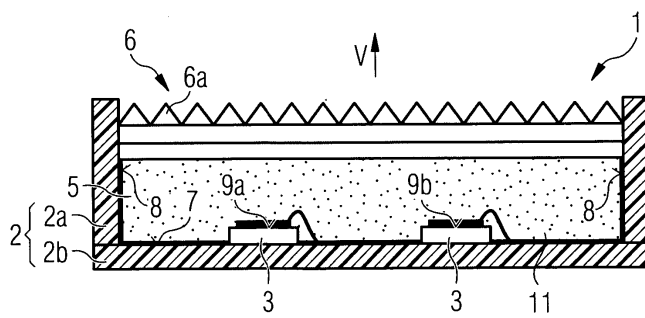
도면1



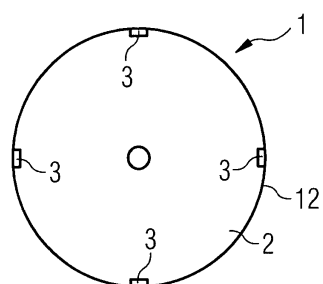
도면2



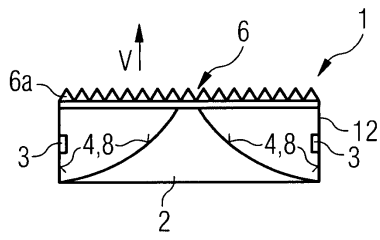
도면3



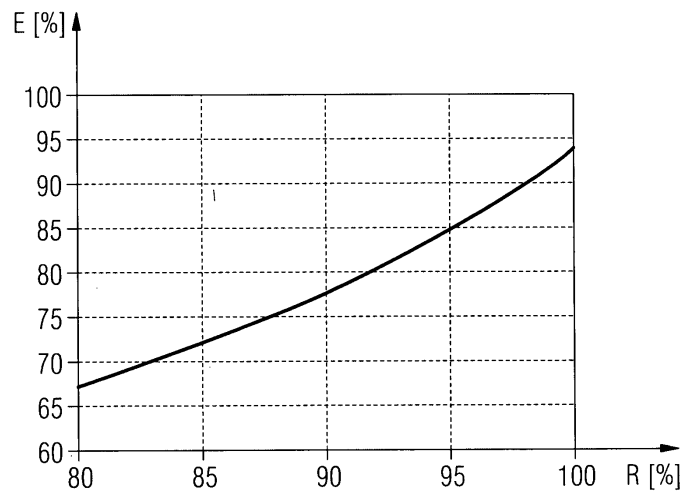
도면4a



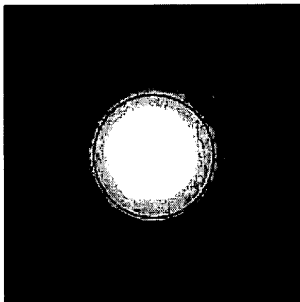
도면4b



도면5



도면6



도면7

