



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0106663  
(43) 공개일자 2014년09월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 33/58* (2010.01) *H01L 33/48* (2010.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7018718
- (22) 출원일자(국제) 2012년11월30일  
심사청구일자 2014년07월09일
- (85) 번역문제출일자 2014년07월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2012/067326
- (87) 국제공개번호 WO 2013/085816  
국제공개일자 2013년06월13일
- (30) 우선권주장  
13/312,518 2011년12월06일 미국(US)

- (71) 출원인  
**크리, 인코포레이티드**  
미국 노스 캐롤라이나 27703 더럼 실리콘 드라이브 4600
- (72) 발명자  
**에밀슨, 데이빗, 티.**  
미국, 노스 캐롤라이나 27516, 채플 힐, 뉴 라이즈 코트 5519  
**라이돈, 저스틴**  
미국, 노스 캐롤라이나 27713, 더햄, 파크 럽지 로드 넘버 에이 9, 714  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
**권혁수, 송윤호, 오세준**

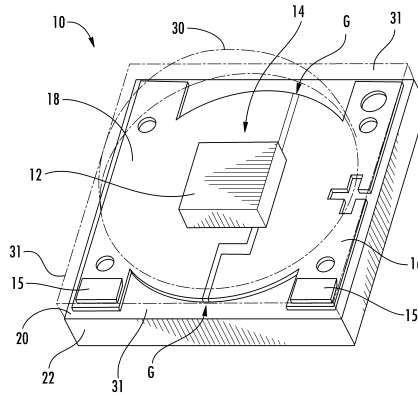
전체 청구항 수 : 총 52 항

(54) 발명의 명칭 **축소된 치수와 향상된 광 출력을 갖는 발광 장치 및 방법**

**(57) 요약**

축소된 수치 및 향상된 광 출력을 갖는 발광 장치 및 방법이 제공된다. 일 실시 예에 있어서, 발광 장치는 약  $6\text{mm}^2$  이하의 면적을 갖는 서브마운트; 상기 서브마운트 상의 발광 칩; 상기 발광 칩 위에 배치되고, 상기 서브마운트 상에 배치된 렌즈;를 포함하며, 약 100 루멘 이상의 광을 방출할 수 있다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**로사도, 레이**

미국, 노스 캐롤라이나 27502, 에이펙스, 켈리 그  
렌 드라이브 1822

**브릿, 제프리, 칼**

미국, 노스 캐롤라이나 27513, 캐리, 카스탈리아  
드라이브 1003

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

약  $6\text{mm}^2$  이하의 면적을 갖는 서브마운트;  
상기 서브마운트 상의 발광 칩;  
상기 발광 칩 위에 배치되고, 상기 서브마운트 상에 배치된 렌즈;를 포함하며,  
약 100 루멘 이상의 광을 방출하는 발광 장치.

### 청구항 2

제1 항에 있어서,  
상기 서브마운트는 적어도 한 방향에서 약  $2.5\text{mm}$  이하의 폭을 갖는 발광 장치.

### 청구항 3

제2 항에 있어서,  
상기 서브마운트는 적어도 두 방향에서 약  $2.5\text{mm}$  이하의 폭을 갖는 발광 장치.

### 청구항 4

제1 항에 있어서,  
상기 서브마운트는 약  $0.7\text{mm}$  이하의 두께를 갖는 발광 장치.

### 청구항 5

제1 항에 있어서,  
상기 발광 칩은 약  $0.72\text{mm}^2$ 의 면적을 갖는 발광 장치.

### 청구항 6

제5 항에 있어서,  
상기 발광 칩은 적어도 두 방향에서 약  $0.85\text{mm}$ 의 폭을 갖는 발광 장치.

### 청구항 7

제1 항에 있어서,  
상기 발광 칩은 약  $0.34\text{mm}$  이하의 두께를 갖는 발광 장치.

### 청구항 8

제1 항에 있어서,  
상기 렌즈는 약  $1.0\text{mm}$  이상의 반경을 갖는 발광 장치.

### 청구항 9

제1 항에 있어서,  
상기 발광 장치는 약  $1.85\text{mm}$  이하의 높이를 갖는 발광 장치.

### 청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 서브마운트의 폭에 대한 상기 발광 칩의 폭의 비율이 약 0.35 이하인 발광 장치.

**청구항 11**

제1 항에 있어서,

상기 서브마운트의 폭에 대한 상기 렌즈의 폭의 비율이 약 0.85 이상인 발광 장치.

**청구항 12**

제1 항에 있어서,

상기 서브마운트의 면적에 대한 상기 렌즈의 면적의 비율이 약 0.63 이상인 발광 장치.

**청구항 13**

제1 항에 있어서,

상기 렌즈의 폭에 대한 상기 발광 칩의 폭의 비율이 약 0.4 이하인 발광 장치.

**청구항 14**

제1 항에 있어서,

상기 발광 장치는 상기 렌즈와 상기 서브마운트의 가장자리 사이에 약 0mm 초과, 0.3mm 미만의 가장자리 제외부를 갖는 발광 장치.

**청구항 15**

제14 항에 있어서,

상기 발광 장치는 상기 렌즈가 상기 서브마운트의 적어도 하나의 가장자리까지 확장되어 0의 가장자리 제외부를 갖는 발광 장치.

**청구항 16**

제15 항에 있어서,

상기 발광 장치는 상기 렌즈가 상기 서브마운트의 적어도 두개 이상의 다른 가장자리까지 확장되어 상기 서브마운트의 하나 이상의 가장자리에서 0의 가장자리 제외부를 갖는 발광 장치.

**청구항 17**

제16 항에 있어서,

상기 발광 장치는 상기 렌즈가 상기 서브마운트의 모든 가장자리까지 확장되어 상기 서브마운트의 모든 가장자리에서 0의 가장자리 제외부를 갖는 발광 장치.

**청구항 18**

제1 항에 있어서,

상기 발광 장치는 표면 전기 접점을 더 포함하는 발광 장치.

**청구항 19**

약  $6\text{mm}^2$  이하의 면적을 갖는 서브마운트;

상기 서브마운트 상의 약  $0.72\text{mm}^2$  이하의 면적을 갖는 발광 칩;

상기 발광 칩 위에 배치되고, 상기 서브마운트 상에 배치된 렌즈;를 포함하며,

상기 렌즈와 상기 서브마운트의 가장자리 사이에 약 0mm 초과, 0.3mm 미만의 가장자리 제외부를 포함하는 발광 장치.

**청구항 20**

제19 항에 있어서,  
상기 발광 장치는 약 100 루멘 이상의 광을 방출하는 발광 장치.

**청구항 21**

제19 항에 있어서,  
상기 서브마운트는 적어도 한 방향에서 약 2.5mm 이하의 폭을 갖는 발광 장치.

**청구항 22**

제19 항에 있어서,  
상기 서브마운트는 적어도 두 방향에서 약 2.5mm 이하의 폭을 갖는 발광 장치.

**청구항 23**

제19 항에 있어서,  
상기 서브마운트는 약 0.7mm 이하의 두께를 갖는 발광 장치.

**청구항 24**

제19 항에 있어서,  
상기 발광 칩은 적어도 두 방향에서 약 0.85mm 이하의 폭을 갖는 발광 장치.

**청구항 25**

제19 항에 있어서,  
상기 발광 칩은 약 0.34mm 이하의 두께를 갖는 발광 장치.

**청구항 26**

제19 항에 있어서,  
상기 렌즈는 약 1.0mm 이상의 반경을 갖는 발광 장치.

**청구항 27**

제19 항에 있어서,  
상기 발광 장치는 약 1.85mm 이하의 높이를 갖는 발광 장치.

**청구항 28**

제19 항에 있어서,  
상기 발광 장치는 상기 렌즈가 상기 서브마운트의 적어도 하나의 가장자리로 완전히 확장되어 0의 가장자리 제외부를 갖는 발광 장치.

**청구항 29**

제28 항에 있어서,  
상기 발광 장치는 상기 렌즈가 상기 서브마운트의 적어도 두개 이상의 다른 가장자리까지 확장되어 상기 서브마운트의 하나 이상의 가장자리에서 0의 가장자리 제외부를 갖는 발광 장치.

**청구항 30**

제29 항에 있어서,

상기 발광 장치는 상기 렌즈가 상기 서브마운트의 모든 가장자리까지 확장되어 상기 서브마운트의 모든 가장자리에서 0의 가장자리 제외부를 갖는 발광 장치.

**청구항 31**

제19 항에 있어서,

상기 발광 장치는 표면 전기 접점을 더 포함하는 발광 장치.

**청구항 32**

약  $6\text{mm}^2$  이하의 면적을 갖는 서브마운트;

상기 서브마운트 상의 발광 칩;

상기 발광 칩 위에 배치되고, 상기 서브마운트 상에 배치된 렌즈;를 포함하며,

상기 서브마운트의 폭에 대한 상기 발광 칩의 폭의 비율이 약 0.35 이하;

상기 서브마운트의 폭에 대한 상기 렌즈의 폭의 비율이 약 0.85 이상;

상기 서브마운트의 면적에 대한 상기 렌즈의 면적의 비율이 약 0.63 이상; 및

상기 렌즈의 폭에 대한 상기 발광 칩의 폭의 비율이 약 0.4 이하;인 발광 장치.

**청구항 33**

제32 항에 있어서,

상기 발광 장치는 약 100 루멘 이상의 광을 방출하는 발광 장치.

**청구항 34**

제32 항에 있어서,

상기 발광 장치는 표면 전기 접점을 더 포함하는 발광 장치.

**청구항 35**

약  $6\text{mm}^2$  이하의 면적을 갖는 서브마운트;

상기 서브마운트 상의 발광 칩; 및

상기 발광 칩 위에 배치되고, 상기 서브마운트 상에 배치된 렌즈;를 포함하는 발광 장치를 제조하는 단계; 및

약 100 루멘 이상의 광 출력을 갖는 발광 장치로부터 광을 방출하는 단계;를 포함하는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 36**

제35 항에 있어서,

상기 서브마운트는 적어도 한 방향에서 약 2.5mm 이하의 폭을 갖는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 37**

제36 항에 있어서,

상기 서브마운트는 적어도 두 방향에서 약 2.5mm 이하의 폭을 갖는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 38**

제35 항에 있어서,

상기 서브마운트는 약 0.7mm 이하의 두께를 갖는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 39**

제35 항에 있어서,  
상기 발광 칩은 약 0.72mm 이하의 면적을 갖는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 40**

제39 항에 있어서,  
상기 발광 칩은 약 0.85mm 이하의 폭을 갖는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 41**

제35 항에 있어서,  
상기 발광 칩은 약 0.34mm 이하의 두께를 갖는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 42**

제35 항에 있어서,  
상기 렌즈는 약 1.0mm 이상의 반경을 갖는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 43**

제35 항에 있어서,  
상기 발광 장치는 약 1.85mm 이하의 높이를 갖는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 44**

제35 항에 있어서,  
상기 서브마운트의 폭에 대한 상기 발광 칩의 폭의 비율이 약 0.35 이하인 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 45**

제35 항에 있어서,  
상기 서브마운트의 폭에 대한 상기 렌즈의 폭의 비율이 약 0.9 이상인 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 46**

제35 항에 있어서,  
상기 서브마운트의 면적에 대한 상기 렌즈의 면적의 비율이 약 0.63 이상인 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 47**

제35 항에 있어서,  
상기 렌즈의 폭에 대한 상기 발광 칩의 폭의 비율이 약 0.4 이하인 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 48**

제35 항에 있어서,  
상기 발광 장치는 상기 렌즈와 상기 서브마운트의 가장자리 사이에 약 0mm 초과, 0.3mm 미만의 가장자리 제외부를 갖는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 49**

제48 항에 있어서,

상기 발광 장치는 상기 렌즈가 상기 서브마운트의 적어도 하나의 가장자리까지 확장되어 0의 가장자리 제외부를 갖는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 50**

제49 항에 있어서,

상기 발광 장치는 상기 렌즈가 상기 서브마운트의 적어도 두개 이상의 다른 가장자리까지 확장되어 상기 서브마운트의 하나 이상의 가장자리에서 0의 가장자리 제외부를 갖는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 51**

제50 항에 있어서,

상기 발광 장치는 상기 렌즈가 상기 서브마운트의 모든 가장자리까지 확장되어 상기 서브마운트의 모든 가장자리에서 0의 가장자리 제외부를 갖는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**청구항 52**

제35 항에 있어서,

상기 발광 장치는 표면 전기 접점을 갖는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 출원은 그 전체가 본 명세서에 참조로 포함되는 미국 특허 출원 번호 13/312,518, (2011.12.6. 출원)에 대해 우선권을 주장한다.

[0002] 본 발명의 주제는 발광 장치 및 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명의 주제는 축소된 치수와 향상된 광 출력을 갖는 발광 장치 및 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0003] 발광 다이오드(LED)는 예를 들어, 청색, 적색 및 녹색 광, 다른 색상 포인트를 갖는 광의 조합 및 백색 광(예를 들면, 흰색 또는 흰색에 가까운 색으로 인식되는 색)의 다른 색상 포인트를 제공하는 발광 장치 또는 패키지에 활용될 수 있다. 발광 장치 또는 패키지는 백열등, 형광등 및 메탈 할라이드(halide) 고강도 방전(HID) 조명 제품에 대한 대체로서 개발하고 있다. 종래의 장치들은 이러한 장치에서 추출되는 광의 양을 개선하기 위해 렌즈와 같은 광학 소자를 이용할 수 있다. 기존의 렌즈가 갖는 문제는 다양한 치수 또는 렌즈와 서브마운트 비율, 가장자리 제외부(edge exclusion), 그리고 다른 치수들이 광 출력을 위해 완전히 축소 및/또는 향상되지 않은 것이다. 이는 한 측면에서, 기존 렌즈가 서브마운트의 가장자리에 근접하게 확장하는데 실패 했기 때문이다. 현재, 발광 장치 및 발광 제품의 디자이너와 제조업체는 수치적으로 더 작은 발광 장치를 사용하는 제품을 사용하고 적용하는 추세이다. 따라서, 발광 장치로부터 광 출력을 향상시키는 것은 주어진 장치로부터 기대되고 요구되는 밝기 레벨 같은 광학적 특성을 유지하거나 넘어서는 데 있어 더욱 중요해지고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 시장에서 다양한 발광 장치의 유용성에도 불구하고, 향상된 효율성 및 광 출력을 갖는 장치와 방법이 여전히 요구된다.

[0005] 본 발명의 목적은 축소된 치수와 향상된 광 출력을 갖는 발광 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 한 가지 양태에 따른 발광 장치로서, 약  $6\text{mm}^2$  이하의 면적을 갖는 서브



마운트; 상기 서브마운트 상의 발광 칩; 상기 발광 칩 위에 배치되고, 상기 서브마운트 상에 배치된 렌즈;를 포함하며, 약 100 루멘 이상의 광을 방출하는 발광 장치가 제공될 수 있다.

[0007] 본 발명의 또 다른 양태에 따라서는, 약  $6\text{mm}^2$  이하의 면적을 갖는 서브마운트; 상기 서브마운트 상의 발광 칩; 및 상기 발광 칩 위에 배치되고, 상기 서브마운트 상에 배치된 렌즈;를 포함하는 발광 장치를 제조하는 단계; 및 약 100 루멘 이상의 광 출력을 갖는 발광 장치로부터 광을 방출하는 단계;를 포함하는 발광 장치로부터 광을 제공하는 방법이 제공될 수 있다.

**발명의 효과**

[0008] 본 발명의 실시 예에 따르면, 수치적으로 축소된 발광 장치로부터 광 출력 및 효율성을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0009] 당해 기술분야의 통상의 기술자에게 최적의 실시 예를 포함하는 본 발명의 완전하고 실시 가능한 개시 내용을 명세서의 나머지 부분에서 첨부된 도면을 참조하여 더 구체적으로 설명한다;

도 1은 본 발명에 따른 발광 장치의 일 실시 예의 상부 사시도이다.

도 2는 도1의 발광 장치의 다른 상부 사시도이다.

도 3A 및 3B는 도 1의 발광 장치의 상부 평면도이다.

도 4는 도 1의 발광 장치의 측면도이다.

도 5는 도 1의 발광 장치의 저면도이다.

도 6A 내지 6C는 각각 본 발명에 따른 발광 칩의 평면도, 단면도, 저면도이다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 주제에 따른 발광 칩과 관련된 다양한 형상을 나타낸다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 본 발명의 실시 가능한 양상 또는 실시 예가 상세히 서술될 것이고, 도면에하나 이상의 예가 도시되어 있다. 각각의 예들은 본 발명을 설명하기 위해서 제공되는 것이며 발명의 범위를 한정하지 않는다. 사실, 하나의 실시 예의 부분으로 도시되고 설명된 특징들은 또 다른 실시 예를 창출하도록 다른 실시 예에 사용될 수 있다. 본 명세서에 개시되고 나타난 발명의 주제는 그 같은 수정과 변형을 포함한다.

[0011] 다양한 도면에 도시된 바와 같이, 구조 또는 부분들의 크기는 설명의 목적으로 다른 구조 및 부분들과 관련되어 과장되고, 본 발명의 일반적인 구조를 설명하기 위해 제공된다. 더욱이, 본 발명의 다양한 측면은 다른 구조, 부분, 또는 두 가지 모두 위에 형성된 구조 또는 부분을 참조하여 설명된다. 당해 기술분야의 통상의 기술자에 의해 인식될 수 있듯이, 다른 구조나 부분 "상에" 혹은 "위에" 구조가 형성된다고 언급할 때, 부가되는 구조, 부분, 또는 두 가지 모두가 그 사이에 개재할 수 있음은 고려할 것이다. 사이에 끼어 있는 구조나 부분이 없이 다른 구조나 부분 "상에" 형성되는 구조나 부분에 대한 언급은 구조나 부분의 "바로 상에" 형성되는 것으로 본 명세서에 기술된다. 이와 유사하게, 구성요소가 다른 구성요소에 "연결된", "부착된", 혹은 "결합된"으로 언급되어 있을 경우 다른 구성요소에 직접 연결된, 부착된, 혹은 결합된 것이거나 사이에 낀 구성요소가 존재하는 것으로 이해될 수 있다. 그에 반해, 구성요소가 "바로 연결된", "바로 부착된", 혹은 "바로 결합된" 것으로 언급된 것은 사이에 낀 구성요소가 존재하지 않는 것이다.

[0012] 나아가, "상에", "위에", "위쪽의", "상부", "아래쪽의", 혹은 "바닥"과 같은 상대어들은 본 명세서에서 도면에 묘사된 것과 같이 한 구조나 부분의 다른 구조나 부분과의 관계를 기술하기 위해 사용된다. "상에", "위에", "위쪽의", "상부", "아래쪽의", 혹은 "바닥"과 같은 상대어들은 장치의 다른 방향도 도면에 묘사된 방향에 부가하여 포함하도록 의도된 것으로 이해될 수 있다. 예를 들어 도면에 제시된 장치를 뒤집어 보면, 다른 구조나 부분의 "위에"로 기술된 구조나 부분이 이제는 다른 구조나 부분의 "아래에" 위치하게 된다. 마찬가지로, 도면에 나타난 장치들이 축을 따라서 회전하게 된다면, 구조나 부분의 "위에"로 기술되었던 것이 다른 구조나 부분의 "옆에" 혹은 "왼쪽에" 위치하게 된다. 같은 숫자는 같은 구성요소를 나타낸다.

[0013] 하나 또는 그 이상의 구성요소의 부재가 명확히 언급된 것이 아니라면, 본 명세서의 "구성하는", "포함하는", "갖는"과 같은 용어들은 하나 이상의 구성요소의 존재를 부정하지 않도록 개방적인 용어들로 사용된다.

- [0014] 본 발명에 개시된 실시 예에 따른 발광 장치는 그룹 III-V 질화물(예를 들어, 질화갈륨(GaN))기반의 성장 기관 상에 제조될 수 있는 발광 다이오드(LED) 또는 레이저를 포함할 수 있다. 예로서, 상기 성장 기관은 Cree, Inc. of Durham, North Carolina에 의해 제조되고 판매된 장치와 같은 탄화 규소(SiC) 기관일 수 있다. 예로서, 사파이어(sapphire), 규소(Si) 및 GaN과 같은 다른 성장 기관 또한 본 발명에 고려될 수 있다. 한 측면에서, SiC 기관/층은 4H 폴리타입(polytype)의 탄화규소 기관/층이 될 수 있다. 그러나, 다른 SiC 후보 폴리타입은 3C, 6H 및 15R 폴리타입이 사용될 수 있다. 적절한 SiC 기관은 본 발명의 출원인인 Cree, Inc., of Durham, N.C.로부터 이용 가능하며, 그러한 기관의 제조 방법은 과학 문헌뿐만 아니라, 여기에 한정되는 것은 아니며, U.S. Patent No. Re. 34,861; U.S. Patent No. 4,946,547; and U.S. Patent No. 5,200,022,를 포함하는 미국 특허에도 개시된 내용은 그 전체가 본 명세서에 참조로서 포함된다. 임의의 다른 적절한 성장 기관은 본 발명에 고려된다.
- [0015] 본 명세서에서 사용되는 용어 "그룹 III 질화물"은 질소와 주기율표의 그룹 III 에 속하는 하나 이상의 원소로서 일반적으로 알루미늄(Al) 갈륨(Ga), 및 인듐(In) 사이에서 형성된 반도체성 화합물을 말한다. 이 용어는 또한 GaN, AlGa<sub>N</sub> and AlInGa<sub>N</sub>와 같은 2원소, 3원소 및 4원소의 화합물을 말한다. 그룹 III 원소들은 2원소(예를 들면, GaN), 3원소(예를 들면, AlGa<sub>N</sub>), 4원소(예를 들면, AlInGa<sub>N</sub>) 화합물의 형태로 질소와 결합할 수 있다. 이러한 화합물은 질소 1몰이 그룹 III 원소 전체의 1몰과 결합되어 있는 실험식을 가질 수 있다. 따라서, Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N(0<x<1)과 같은 실험식은 이러한 화합물을 설명하기 위해 사용된다. 그룹 III 질화물의 에피택셜(epitaxial) 성장을 위한 기술은 적절한 과학 문헌에서 상당히 잘 개발되고 보고되어 왔다.
- [0016] 비록 본 발명에 개시된 LED의 다양한 실시 예는 성장 기관을 포함하지만, 그것은 당해 기술 분야의 통상의 기술자에 의해 결정성 에피택셜 성장 기관으로 이해될 것이다. LED를 포함하는 에피택셜 층이 성장되는 상기 결정성 에피택셜 성장 기관은 제거될 수 있고, 독립된 에피택셜 층은 대체 캐리어 기관 또는 기존의 기관과 다른 열적, 전기적, 구조적 및/또는 광학적 특성을 가질 수 있는 기관에 장착될 수 있다. 본 발명에 개시된 주제는 결정성 에피택셜 성장 기관을 가지는 구조로 제한되지 않으며, 에피택셜 성장 기관이 기존 성장 기관으로부터 제거되고, 대체 캐리어 기관에 결합된 구조와 관련되어 이용될 수 있다.
- [0017] 예를 들어, 본 발명 주제의 임의의 실시 예에 따른 그룹 III 질화물 기반의 LED는 수평 장치(horizontal devices)(LED의 같은 면에 적어도 두개의 전기 접점을 갖는) 또는 수직 장치(LED의 반대면에 전기 접점을 갖는)를 제공하기 위해 성장 기관(예를 들면, Si, SiC 또는 사파이어 기관)에서 제조될 수 있다. 나아가, 상기 성장 기관은 제조된 LED에서 유지되거나 제거될 수 있다(예, 에칭, 연삭(grinding), 연마(polishing)에 의해). 예를 들어, 상기 성장 기관은 언어진 LED의 두께의 감소 및/또는 수직 LED를 통해 순방향 전압을 감소시키기 위해 제거될 수 있다. 예를 들어, 수평 장치(성장 기관 유무 무관)는 플립 칩(예, 땀납 이용) 또는 와이어로 캐리어 기관 또는 인쇄 회로 기관(PCB)에 연결될 수 있다. 수직 장치(성장 기관 유무 무관)는 캐리어 기관, 장착 영역(mounting area) 또는 PCB에 연결된 제1 단자 땀납(first terminal solder)를 가질 수 있고, 캐리어 기관, 전기 소자 또는 PCB에 연결된 제2 단자 와이어(second terminal wire)를 가질 수 있다. 수직 및 수평 LED 칩 구조의 예는 Bergmann 등의 미국 공개 번호 2008/0258130 및 Edmond 등의 미국 공개 번호 2006/0186418의 예를 통해 설명된다. 상기 공개 공보의 개시 내용은 그 전체가 본 명세서의 참조로서 포함된다.
- [0018] 더 설명하면, 하나 이상의 LED 칩은 적어도 부분적으로 하나 이상의 인광 물질(phosphor)로 코팅될 수 있다. 상기 인광 물질은 LED 광의 일부를 흡수할 수 있고, 광의 다른 파장으로 방출할 수 있다. 즉, 발광 장치 또는 패키지는 LED 및 인광 물질 각각으로부터 광의 조합을 방출한다. 일 실시 예로서, 상기 이미터 장치 또는 패키지는 LED 칩과 인광 물질로부터의 발광의 조합으로 인해 발생하는 백색 광으로 인식되는 것을 방출한다. 하나 이상의 LED는 많은 다른 방법에 의해 코팅되고 제조될 수 있는데, 한가지 적절한 방법은 발명의 명칭이 모두 "웨이퍼 레벨 인광 물질 코팅 방법 및 이에 의해 제조된 장치"인 미국 특허 출원 번호 제11/656,759 및 제11/900,790에 개시되어 있고, 그 전체가 본 명세서에 참조로서 포함된다. 하나 이상의 LED를 코팅하는 다른 적절한 방법은 미국 특허 출원 번호 12/014,404, 발명의 명칭 "인광 물질 코팅 시스템, 발광 구조를 위한 방법 및 인광 물질 코팅을 포함하는 패키지된 발광 다이오드" 그리고 일부계속출원(CIP) 미국 특허 출원 번호 12/717,048, 발명의 명칭 "광학 소자에 광학 재료의 적용을 위한 시스템 및 방법"에 개시되어 있고, 상기 문헌의 개시 내용은 그 전체가 본 명세서에 참조로서 포함된다. LED는 또한 전기 영동 증착(EPD)과 같은 다른 방법을 사용하여 코팅될 수 있다. 적절한 EPD 방법은 미국 특허 출원 번호 11/473,089, 발명의 명칭 "반도체 장치의 근접 루프 전기 영동 증착"에 개시되어 있고, 상기 문헌에 개시된 내용 그 전체가 본 명세서에 참조로서 포함된다. 본 발명에 따른 발광 장치 및 방법은 백색 발광이 될 수 있는 하나 이상의 다른 색상의 다수의 LED를 가질

수 있는 것으로 이해된다.

[0019] 발광 장치 및 방법의 실시 예를 나타내는 도면의 다양한 그림을 참조하면, 도 1 내지 도 5는 본 발명에 따른 일반적으로 10으로 지정된 발광 소자 유형 또는 LED, 패키지 또는 장치의 하나의 구성 또는 실시 예를 나타낸다. 도 6A 내지 도 8은 본 발명에 개시된 신규한 발광 패키지 및 장치에 포함될 수 있는 LED 칩의 다양한 실시 예를 나타낸다. 특히, 본 발명에 개시된 장치와 칩은 장치의 수치 측면과 관련하여 향상된 광 출력을 제공하고, 최상의 가능한 성능을 얻기 위한 다양한 수치적 측면에서 수치적으로 축소되고, 개선될 수 있다. 이와 같은 개선은 개선된 비율 및/또는 크기적 특성에 대한 고려 없이, 단지 임의적으로 더 작은 칩이 사용되고 선택되는 및/또는 방사 장치의 크기 측면에서 축소된 기존 장치의 광에서는 예측되지 않는다. 사실, 기존 지식은 본 명세서에 개시된 발명 주제와 같이 기존의 더 큰 패키지 또는 장치의 수치적 측면의 축소 및 변화가 놀랍게도 더 큰 패키지 또는 장치의 광 출력 성능과 일치하거나 넘어선다는 것을 인식하기 보다는, 크기가 축소된 발광 패키지 또는 장치는 불가피하게 밝기나 광 출력이 감소된다는 것이었다. 예로서, 본 명세서에 개시된 발광 장치는 대략 100 루멘 이상, 이의 하위 범위(sub-range)로 100 내지 150 루멘, 150 내지 200 루멘, 또는 200 루멘 이상의 광을 방출하도록 동작될 수 있다. 한 측면에서, 본 발명에 따른 발광 소자는 350mA의 전류가 구동될 때, 약 와트 당 110루멘 이상의 출력을 갖는 광을 방출할 수 있다. 한 측면에서, 본 명세서에 개시된 장치는 최대 1A까지의 전류에서 동작될 수 있다. 예로서, 이러한 발광 효율은 25 °C(77 °F)의 조건하에서 있을 수 있다.

[0020] 도 1을 참조하면, 일반적으로 10으로 지정된 발광 장치 나타낸다. 발광 장치(10)는 렌즈(30) 아래에 배치된 다양한 특징을 포함한다. 도 1에서, 렌즈(30)는 점선으로 나타낸다. 렌즈(30)는 도 2에 나타난 바와 같이 광학적으로 불투명할 수 있다. 도 1의 점선은 단지 예시 목적을 위한 것이며 렌즈(30) 아래 배치될 수 있는 특징과 관련된 렌즈(30)의 배치를 나타낸다. 상기 특징들은 불투명 렌즈(30) (예를 들어, 도 2를 참조) 아래에서 보이지 않을 수 있다. 도 1 내지 도 4를 참조하면, 발광 장치(10)는 적어도 하나의 고체 이미터(emitter) 또는 LED 칩(12)과 같은 발광 소자를 포함할 수 있다. 상기 발광 소자는 본 발명에서 칩 위에 배치 또는 배열되거나, 장착 영역(mounting area)으로서 언급된 영역(14)에 다이 부착(die attach)될 수 있다. 장착 영역(14)은 LED 칩으로 전류가 흐르게 할 뿐만 아니라, 좌우로 열을 확산시키기 위한 영역을 제공하기 위해 패터닝된(patterned) 전도성의 특징을 포함할 수 있다. LED 칩은 예를 들어 LED 칩(12)의 특징 및/또는 실시 예를 나타내는 도 6A 내지 도 8과 같은 임의의 적합한 모양 또는 구성이 될 수 있기 때문에, 도 1에 나타난 LED 칩(12)은 단지 예시적 목적을 위한 것이다.

[0021] 한 측면에서, LED 칩(12)은 본 발명의 도 6A 내지 도 8에 의해 묘사된 임의의 실시 예를 포함할 수 있다. 장착 영역(14)은 당업계에서 잘 알려진 임의의 적절한 전도성 물질을 포함할 수 있다. 예로서, 금속 또는 금속 합금, 구리 (Cu), 알루미늄 (Al), 주석 (Sn), 은 (Ag), 전도성 고분자 물질, 및/또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 장착 영역(14)은 발광 장치(10)의 전기적 구성 요소로부터 전기적으로 및/또는 열적으로 분리되거나 일체로 형성될 수 있다. 예로서, 전기적 구성 요소들은 각각 제1 전기적 접촉 영역 또는 소자(16) 및 제2 전기적 접촉 영역 또는 소자(18)를 포함할 수 있다. 예로서 한정되지 않게, 제1 전기 소자(16) 및 제2 전기 소자(18)는 당업계에서 잘 알려진 임의의 적절한 전기적으로 전도성 물질을 포함할 수 있다. 예로서, 금속 또는 금속 합금, 구리 (Cu), 알루미늄 (Al), 주석 (Sn), 은 (Ag), 전도성 고분자 물질, 및/또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0022] 한 측면에서, 장착 영역(14), 제1 전기 소자(16) 및 제2 전기 소자(18)는 도금과 같은 잘 알려진 기술을 사용하여 증착된 구리(Cu)를 포함할 수 있다. 한 측면에서, 티타늄(Ti) 접착층 및 구리 시드 층은 서브마운트(22) 상에 순차적으로 스퍼터될 수 있다. 이후, 약 75 $\mu$ m의 구리(Cu)가 구리 시드 층 상에 도금될 수 있다. 그 결과로 증착된 구리층은 이후 표준의 리소그래피 공정을 사용하여 패터닝될 수 있다. 다른 실시 예에서, 구리 층은 소자(16 및 18)의 바람직한 패턴을 형성하기 위해 마스크를 사용하여 스퍼터될 수 있다. 상기 마스크는 그 영역의 구리의 증착을 방지함으로써 간격(G)를 형성하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 측면에서, 장착 영역(14), 소자(16 및 18)는 LED 칩(12)을 장착하기 위한 더 적절한 장착 영역(14)을 만들기 위해 및/또는 방출되는 광량과 같은 광학적 특성을 향상시키기 위해 추가적인 금속 또는 물질로 도금되거나 코팅될 수 있다. 예로서, 장착 영역(14), 소자(16 및 18)는 접착 재료, 결합 재료, 반사 재료 및/또는 배리어(barrier) 재료 또는 층으로 도금될 수 있다. 한 측면에서, 장착 영역(14)과 소자 16 및 18은 장치(10)로부터 반사를 증가시키기 위해, 니켈(Ni) 배리어 층과 니켈(Ni) 배리어 층 위에 배치된 반사의 은(Ag) 층이 임의의 적절한 두께로 도금될 수 있다.

[0023] 계속해서 도 1 내지 도 4를 참조하면, 장착 영역(14), 제1 전기 소자(16) 및 제2 전기 소자(18)는 기판 또는 서브마운트(22)의 상부 면(20)의 위에 및/또는 부착되어서 배치될 수 있다. 한 측면에서 장착 영역(14)은 제1 및/또는 제2 전기 소자(16 또는 18)와 일체로 그리고 그 확장으로 형성될 수 있다. 제1 전기 소자(16) 및 제2 전기 소자(18)는 물리적으로 분리될 수 있고, 전기적으로 및/또는 열적으로 간격(G)에 의해 서로 격리될 수 있다. 예

시 목적으로, 단지 하나의 LED 칩(12)이 도시되어 있지만, 비슷하거나 다른 광 파장을 갖는 다수의 LED 칩(12) 또한 고려된다. 간격(G)은 서브마운트(22)의 상부 면(20)에 이르기까지 아래로 확장할 수 있어 제1 전기 소자(16)와 제2 전기 소자(18)를 전기적, 열적으로 격리시킬 수 있다. 한 측면에서, 간격(G)는 LED 칩(12)에 적용되는 전기 신호의 단락을 방지하기 위해 제1 전기 소자(16)와 제2 전기 소자(18) 사이의 전기적 절연을 제공할 수 있다.

[0024] 발광 장치(10)의 열방산을 향상시키기 위해, 장착 영역(14)과 전기소자(16,18)는 LED 칩(12)으로부터의 열이 LED 칩(12)의 바로 아래 영역을 넘어 서브 마운트(22)의 다른 영역으로 확산될 수 있도록 하는 열 전도성 경로의 확장을 제공할 수 있다. 예로서, 장착 영역(14)은 LED 칩(12)에 의해 커버되는 영역보다 서브 마운트(22)의 상부 면(20)의 더 많은 표면 영역을 커버할 수 있다. 장착 영역(14)은 서브마운트(22)의 가장자리까지 또는 이에 근접하게 확장할 수 있다. 나타난 실시 예에 있어서, 장착 영역(14)은 일반적으로 원형이고, LED 칩(12)으로부터 반경 방향으로 확장된다. 장착 영역(14)은 임의의 적절한 모양 및/또는 크기를 포함할 수 있고, 임의의 실시 예에서 서브마운트(22)의 가장자리와 접하게 확장될 수 있는 것으로 이해된다.

[0025] 일반적으로, 본 발명에 개시된 LED 칩(12)은 단독으로 및/또는 다양한 색상, 색상 포인트 또는 파장 영역의 광을 방출하기 위해 하나 이상의 인광 물질 또는 루미포르(lumiphor)의 조합으로 사용된 고체 상태의 이미터를 포함할 수 있다. 예를 들면, (1) 주로 청색 파장 (바람직하게는 약 430nm 내지 480nm; 선택적으로, 430nm 내지 475nm, 440nm 내지 475nm, 450nm 내지 475nm, 또는 430nm 내지 480nm의 임의의 적절한 하위 범위); (2) 주로 청록색 파장 (바람직하게는 약 481nm 내지 499nm); (3) 주로 녹색 파장 (바람직하게는 약 500nm 내지 570nm, 선택적으로 505nm 내지 515nm, 515nm 내지 527nm, 527nm 내지 535nm, 또는 535nm 내지 570 nm의, 또는 500nm 내지 570nm의 임의의 적절한 하위 범위); (4) 주로 노란색 파장 (바람직하게는 약 571-590 nm의); (5) 주로 적색 파장 (바람직하게는 약 591nm 내지 750 nm, 선택적인 오렌지색 하위 범위 (바람직하게는 약 591nm 내지 620 nm)을 포함하는, 또는 621nm 내지 750 nm의, 621nm 내지 700nm, 600nm 내지 700 nm, 610nm 내지 700nm, 610nm 내지 680 nm, 620nm 내지 680 nm, 620nm 내지 670 nm, 및 / 또는 591nm 내지 750nm의 임의의 적절한 하위 범위).

[0026] 한 측면에서, 발광 장치(10)는 주로 청색이나, 빛을 낼 때 LED 칩(12) 위에 배치된 노란색의 인광 물질(예로서, 인광 물질은 LED 칩(12) 위에 배치되는 렌즈(30)과 같이, 적어도 부분적으로 LED 칩(12) 및/또는 장치(10)의 일부 바로 위에 배치될 수 있다)을 활성화시킬 수 있는 즉, BSY(blue shifted yellow)의 LED 칩(12)을 포함한다. 다른 실시 예에 있어서, 또한 혼합하여 온백색 출력을 생성하기 위해, 주로 적색 LED 칩(12)이 인광 물질, 봉합재(encapsulant) 및/또는 렌즈(30) 아래에 배치되고 포함될 수 있다. 발광 장치(10)는 또한 LED 칩(12) 및/또는 장치(10)의 일부 위에 배치된 적색 인광 물질을 활성화시키도록 설정된 LED 칩(12)을 포함할 수 있다. 예로서, 적색 인광 물질은 온백색 출력을 생성하기 위해 렌즈(30)의 일부 위 또는 안에 배치될 수 있다. 또 다른 실시 예에 있어서, 장치(10)는 복수의 LED 칩과 같이, 하나 이상의 LED 칩(12)을 포함할 수 있다. 복수의 LED 칩(12)은 대략 같은 파장(예, 동일한 타겟 파장 bin으로부터 선택된 파장)을 포함하거나, 복수의 LED 칩(12) 중 적어도 제1 LED 칩은 복수의 LED 칩(12) 중 적어도 제2 LED 칩과 다른 파장을 포함할 수 있다. 즉 적어도 제1 LED 칩은 제2 LED 칩과 다른 파장 타겟 bin(bin)으로부터 선택될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 하나 이상의 LED 칩(12)은 장치(10) 내에 제공될 수 있고, 하나 이상의 색상 포인트 또는 파장의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 LED 칩(12)은 주로 청색, 녹색, 적색, 노란색, 청록색, 황색 파장 그리고 이들의 조합을 방출할 수 있다.

[0027] 일 실시 예로서, LED 칩(12)은 예를 들어 한정되지 않게, 기존의 유동 물질을 포함할 수도 있고, 포함하지 않을 수도 있는 기존의 땀납 재료, 열적으로 전기적으로 전도성이 있게 될 수 있도록 제조된 고분자 재료, 프리폼 부착(preform attachment), 유동 또는 비유동 공융 부착(flux or no-flux eutectic attachment), 실리콘 에폭시 부착(silicone epoxy attachment), 금속 에폭시 부착(metal epoxy attachment), 열압착 부착(thermal compression attachment), 및/또는 이들의 조합을 이용하는 임의의 적절한 공지의 방법과 재료를 사용하여 장치(10)의 장착 영역(14)에 장착될 수 있다. LED 칩(12)은 다른 방식으로 배열된 다른 반도체 층을 포함할 수 있다. LED 구조와 그 제조 및 동작은 일반적으로 당업계에서 잘 알려져 있으므로, 본 명세서에서 간략하게 논의한다.

[0028] LED 칩(12)은 칩(12)의 하나 이상의 표면에 전기 접점(예, 양극 및 음극)을 포함할 수 있다. 한 측면에서, LED 칩(12)은 수직으로 구조화될 수 있다. 즉, 제1 전기 접점은 제1 표면 위에 있고, 제2 전기 접점은 제1 표면의 반대편에 있는 LED 칩(12)의 제2 표면 위에 있다. 이 경우 와이어 본드(미도시)는 LED 칩(12)을 제1 및/또는 제2 전기 소자(16,18) 각각에 전기적으로 연결하기 위해 사용될 수 있다. 다른 측면에서, LED 칩(12)은 예를 들어

바닥면과 같은 동일 표면 위에 두 전기 접점(예, 양극 및 음극)을 갖는 수평으로 구조화된 장치를 포함할 수 있다. 이러한 측면에서, 접점들이 다이 부착 방법/재료를 통해 전기적으로 제1 및 제2 전기 소자(16,18)에 연결되어 있기 때문에 와이어 본드(미도시)는 필요하지 않을 수 있다. 도 1의 LED 칩(12)은 바닥 면에 두 전기 접점 모두 갖는 수평으로 구조화된 장치를 포함할 수 있다. 바닥 면은 제1 및 제2 소자(16,18)과 다이 부착 재료를 이용하여 연결할 수 있다. 일 실시 예로서, 상기 재료는 땀납, 에폭시(epoxy) 또는 플럭스(flux) 재료일 수 있다. 이러한 측면에서, LED 칩(12)은 적어도 부분적으로 음극과 양극이 전기적으로 격리된 간격(G) 위에 배치될 수 있다.

[0029] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 이미터 장치(10)은 표면 전기 접점(15)을 선택적으로 더 포함할 수 있다. 한 측면에서, 표면 전기 접점(15)은 제1 및 제2 전기 소자(16, 18)와 전기적으로 연결되도록 배치될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 표면 전기 접점(15)은 외부 구성 요소(미도시)가 전기적으로 이미터 장치(10)에 연결되기 위해 납땀 또는 임의의 다른 부착 방법을 통해 접점(15)에 부착될 수 있도록 보호층(31)을 통해서 확장할 수 있다. 표면 전기 접점(15)은 선택적으로 당해 기술분야에서 잘 알려진 적절한 전기적 전도성 있는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 물질은 금속, 금속 합금, 구리, 은, 주석, 전기 전도성의 세라믹, 및/또는 고분자 물질일 수 있다. 다른 측면에서, 표면 전기 접점(15)은 외부 전기 구성요소(미도시, 예, 전기 와이어)를 받고, 크림프(crimp), 클램프(clamp)하거나, 이와는 다른 방식으로 전기 구성요소를 보유하는 몸체를 포함할 수 있다.

[0030] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 서브마운트(22)는 임의의 적절한 물질을 포함할 수 있고, 전기적 및/또는 열적으로 전도성 또는 비전도성일 수 있다. 한 측면에서, 서브 마운트(22)는 LTCC(low temperature co-fired ceramic), HTCC(high temperature co-fired ceramic), 질화 알루미늄(AlN), 산화 알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 유리, 및/또는 알루미늄 패널 재료와 같은 세라믹 재료를 포함할 수 있다. 다른 측면에서, 서브마운트(22) 폴리이미드 (PI), 폴리아미드 (PA), 폴리프탈아미드 (PPA), 액정 폴리머 (LCP), 또는 실리콘 등의 플라스틱 재료를 포함할 수 있다. 다른 실시 예에 있어서, 서브마운트(22)는 인쇄 회로 기판(PCB) 및 이의 변형, 사파이어, 실리콘, 또는 임의의 다른 적절한 물질, The Bergquist Company of Chanhassen, MN으로부터 이용가능한 T-Clad thermal clad 절연 기판 재료를 포함할 수 있다. PCB의 실시 예 및 이의 변형으로서, 다른 PCB 유형은 표준 FR-4 PCB, MCPCB(metal core PCB), 또는 다른 이용가능한 PCB의 형태가 사용될 수 있다. 다양한 측면에서, 낮은 열 저항성 또는 높은 열 전도성을 갖는 양호한 전기적 절연체 물질(예, AlN)을 포함하는 서브마운트(22)를 선택하는 것이 바람직할 수 있다.

[0031] 서브마운트(22)로 사용될 수 있는 임의의 물질은 산화 아연(ZnO)과 같은 약 30W/m·k 이상의 열 전도율을 갖는 물질일 수 있다. 다른 가능한 물질은 140W/m·k 내지 180W/m·k 범위의 열 전도율을 갖는 질화 알루미늄(AlN)과 같이 약 120W/m·k 이상의 열 전도율을 갖는 물질일 수 있다. 열 저항의 측면에서, 임의의 가능한 서브마운트(22) 물질은 2° C/W 이하의 열 저항을 가질 수 있다. 본 명세서에서 개시된 범위 밖의 열적 특성을 갖는 다른 물질도 서브마운트(22)로서 사용될 수 있다. 특히, 본 명세서에서 개시된 바와 같이, 서브마운트(22)의 다양한 크기는 예를 들어 LED 칩(12)의 크기 및/또는 다양한 렌즈(30) 크기의 다른 크기와 관련하여 감소될 수 있다, 더 작은 패키지 또는 장치에서 증가된 광 출력 및 광효율을 얻기 위해 개선된 비율을 얻을 수 있다.

[0032] 한 측면에서, 다수의 발광 장치(10)는 개별 장치가 대형 패널로부터 개별화(singulate)될 수 있는 단일의 대형 서브마운트 패널로부터 형성될 수 있다. 개별 장치는 다이싱(dicing), 쏘잉(sawing), 절단(cutting), 브레이킹(breaking) 또는 임의의 다른 적절한 방법으로서, 대형 서브마운트 패널로부터 개별 장치 서브마운트(22)를 개별화할 수 있는 방법을 통해 개별화될 수 있다. 개별화(singulation) 하에서, 서브마운트(22)는 임의의 크기 및/또는 모양, 예를 들어, 주로 정사각형, 직사각형, 원형, 타원형, 규칙적인, 불규칙적인 또는 비대칭 형상일 수 있다. 한 측면에서, 도 3A에 도시된 바와 같이, 서브마운트(22)는 주로 제1 면의 제1 폭 SW1 및 제2 면의 제2 폭 SW2를 갖는 사각형 형태를 포함할 수 있다. 한 측면에서, 제1 면 SW1은 적어도 한 방향으로 약 2.5mm 이하의 폭을 포함할 수 있다. 다른 측면에서, SW1은 주로 SW2와 같은 크기일 수 있다. 즉, 크기는 적어도 두 방향에서 동일하다. 예로서, 각 면 SW1 및 SW2는 약 6.25mm<sup>2</sup>의 표면적을 내는 적어도 선택적인 두 직교 방향에서 약 2.5mm 이하의 동일한 폭을 포함할 수 있다. 예로서, 한 측면에서, 서브마운트(22)는 6mm<sup>2</sup> 이하의 표면적을 내는 각 면 SW1 및 SW2가 약 2.45mm 이하로 될 수 있는 정사각형을 포함할 수 있다. 예로서, 하나 이상의 면 폭 SW1 및/또는 SW2이 약 2mm 이하(예, 1.5mm, 1.0mm, 0.5mm 이하)의 더 작은 면 및/또는 표면적을 갖는 서브마운트(22) 또한 본 발명에 고려될 수 있고, 장치 패키지의 다양한 치수, 예로서, 렌즈와 서브마운트의 비는 더 작은 패키지로부터 광 출력을 최대화 하도록 개선될 수 있다.

[0033] 계속해서 도 1 내지 도 4를 참조하면, 발광 장치(10)은 렌즈(30)을 더 포함할 수 있다. 렌즈(30)은 서브마운트

(22)의 상부 면(20) 위에 형성될 수 있고, 적어도 하나의 LED 칩(12) 위에 배치될 수 있다. 렌즈(30)는 장치(10)의 환경적 및/또는 기계적 보호를 제공할 수 있다. 렌즈(30)는 서브마운트(22)의 상부 면(20)의 다른 위치에 배치될 수 있다. 예로서, 한 측면에서 도시된 바와 같이 렌즈(30)는 적어도 거의 렌즈(30)의 최대 높이인 중심 아래에 LED 칩(12)이 위치하도록 배치될 수 있다. 렌즈(30)는 장치(10)의 면과 동일하게 확장되어 장치의 코너 같은 장치(10)의 부분을 덮을 수 있는 보호층(31)을 포함할 수 있다. 보호층(31)은 적어도 부분적으로 렌즈(30)의 부분에 대해 평평하거나, 수평이다. 한 측면에서, 렌즈(30) 및 보호층(31)은 같은 물질을 포함할 수 있다. 한 측면에서, 렌즈(30) 및 보호층은 다른 성형 기법을 사용하여 성형될 수 있고, 성형 공정과 양립할 수 있는 임의의 적절한 물질을 포함할 수 있다. 한 측면에서, 렌즈(30) 및 보호층(31)은 예로서, 실리콘, 플라스틱, 에폭시, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 한 측면에서, 실리콘은 성형에 적절하며, 적절한 광전송 특성을 제공한다. 또한 이후의 리플로우(reflow) 공정에서 견딜 수 있고, 시간이 지나도 크게 저하되지 않는다.

[0034] 당해 기술분야에서 공지된 바와 같이, 캐비티(cavity)를 포함하는 몰드(미도시)는 각 캐비티가 적어도 하나의 LED 칩(12) 위에 배열되도록 대형 서브마운트 패널(예, 싱글레이션에 앞서 개시된 대형 패널) 위에 놓일 수 있다. 렌즈 재료 및/또는 액상의 봉합재(encapsulant)는 LED 칩(12)를 둘러싼 캐비티를 채우기 위해 몰드에 제공될 수 있다. 한 측면에서, 렌즈(30)는 액체 경화성 실리콘을 포함할 수 있다. LED 칩(12)은 각각 단일의 캐비티 내의 액상 실리콘에 내장될 수 있다. 이후 액상 실리콘은 공지의 경화 공정을 통해 선택적으로 경화될 수 있다. 그리고 나서, 몰드는 주어진 캐비티의 모양에 따라 렌즈(30)과 같은 각 LED 칩(12) 위에 배치될 수 있는 복수의 렌즈가 제공되도록 제거될 수 있다. 장치(10)(서브마운트(22), LED 칩(12), 렌즈(30)을 포함하는)와 같은 발광 장치는 임의의 적절한 개별화 방법을 사용하여 대형 서브마운트 패널로부터 개별화될 수 있다. 예로서, 이전에 개시한 바와 같이, 다이싱(dicing), 쏘잉(sawing), 절단(cutting), 브레이킹(breaking)의 방법이 있다. 발광 장치(10)의 렌즈 배열은 또한 최종 사용자가 빔 형성을 용이하게 할 수 있도록, 렌즈(30) 위에 배치될 수 있는 보조 렌즈 또는 광학 장치와 함께 사용하기 위해 용이하게 조정될 수 있다. 이러한 보조 렌즈는 당해 기술분야에서 공지되었으며, 대부분은 상업적으로 이용 가능하다. 렌즈(30)는 광학적으로 투명, 착색, 투과, 반투과, 불투명 및/또는 이들의 조합으로 될 수 있다. 또한 렌즈(30)는 광 출력을 향상시키기 위해 텍스처(texture)되거나, 하나 이상의 인광 물질, 확산 물질, 또는 광산란 입자의 양과 같은 부가 물질의 선택적인 양을 포함할 수 있다.

[0035] 도 3A 및 3B는 더 작은 장치 크기에 기초하여 최대화된 광 출력과 광효율에 관하여 예상치 못하게 극히 이로운 성능이 제공되고, 이를 달성할 수 있는 다양한 발광 장치(10) 크기를 나타낸다. 예를 들어, 렌즈(30)의 직경(D1) 및/또는 반경(R1)은 앞서 개시된 서브마운트(22)의 면 SW1 및 SW2 및/또는 표면적(예, SW1 및 SW2의 생산품)과 관련하여 개선될 수 있다. 한 측면에서, 렌즈(30)의 직경(D1) 및/또는 반경(R1)은 렌즈(30)와 서브마운트(22) 사이의 가장자리 제외부(edge exclusion)(E)의 양을 최소화함으로써 개선될 수 있다. 도 3A는 직경(D1)이 서브마운트의 측면과 동일평면으로 연장되지 않은 렌즈(30)를 나타내고, 도 3B는 렌즈(30)의 직경(D1)을 서브마운트의 측면과 동일 평면으로 확장함으로써, 렌즈와 하나 이상의 서브마운트(22) 가장자리 사이의 가장자리 제외부(E)의 양을 최소화한 것을 나타낸다. 예로서, 한 측면에서, 렌즈(30)는 약 1.0mm 이상의 반경(R1)을 갖는 약 2.0mm 이상의 직경(D1)을 포함할 수 있다. 예로서, 직경 D1은 약 1.086mm 이상의 반경(R1)을 가진 약 2.172mm 이상을 포함할 수 있다. 렌즈(30)크기의 직경(D1) 및 반경(R1)의 다양한 하위 범위가 고려된다. 예를 들어, 직경은 예로서, 서브마운트의 폭 SW1 및 SW2와 동일한 폭을 포함하고 서브마운트(22)와 동일 평면이 되도록 약 2.0mm 내지 약 2.5mm 이상의 범위를 포함할 수 있다.

[0036] 일반적으로, 직경(D1)이 증가함에 따라, 가장자리 제외부(E)가 감소한다. 한 측면에서, 가장자리 제외부(E)(예, 렌즈(30)의 베이스와 서브마운트(22)의 가장자리 사이의 길이 또는 면적)는 서브마운트(22)의 적어도 하나의 가장자리에 대해 약 0mm 및 0.5mm 사이의 범위일 수 있다. 예로서, 가장자리 제외부(E)의 임의의 하위 범위로 0mm 내지 0.3 mm 또는 0.3 mm 이상이 고려될 수 있다. 다른 측면에서, 도 3B에 도시된 바와 같이, 가장자리 제외부(E)는 렌즈가 서브마운트(22)의 적어도 하나의 가장자리까지 모든 방향으로 확장함에 따라 거의 0으로 될 수 있다. 또 다른 측면에서, 렌즈(30)는 서브마운트의 적어도 두개 이상의 다른 가장자리까지 모든 방향으로 확장됨에 따라, 서브마운트(22)의 하나 이상의 가장자리에서 가장자리 제외부(E)이 거의 0mm이 될 수 있다. 또 다른 측면에서, 가장자리 제외부(E)는 서브마운트(22)의 각 가장자리까지 확장할 수 있다. 즉, 장치(10)는 서브마운트(22)의 모든 가장자리가 거의 0mm의 가장자리 제외부를 갖는다. 특히, 도 3B에 도시된 바와 같이, 가장자리 제외부(E)가 거의 0mm 일지라도, 표면 전기 접점(15)는 선택적으로 장치(10)에서 구현될 수 있다.

[0037] 한 측면에서, 렌즈(30)의 크기는 서브마운트(22)의 크기 또는 치수와 관련하여 개선될 수 있다. 예를 들어, 렌즈(30)의 폭(예, 렌즈의 직경(D1))과 서브마운트(22)의 폭(예, SW1 및 SW2)의 비는 0.85 이상일 수 있다. 한 측

면에서, 이 비는 가능한 큰 렌즈를 얻기 위해, 가장자리 제외부(E)를 최소화 함에 따라 렌즈/기관 폭 비를 최대 화함으로써 개선될 수 있다. 한 측면에서, 서브마운트(22) 폭에 대한 렌즈(30)의 폭은 약 0.887의 비율일 수 있다. 이 비율의 향상은 장치가 수치적으로 작아짐에 따라, 약 100 루멘 이상의 밝기 레벨을 유지 및/또는 초과하기 위한 장치(10)의 광 출력 및 효율을 현저히 향상시킬 수 있다. 한 측면에서, SW1 또는 SW2의 폭에 대한 렌즈(30)의 폭 또는 직경(D1)의 비율은 약 0.85 내지 1의 임의의 하위 범위를 포함할 수 있다. 예로서, 상기 하위 범위는 0.85 내지 0.87; 0.87 내지 0.9; 0.9 내지 0.92; 0.92 내지 0.95; 0.95 내지 0.98; 및 0.98 내지 1을 포함할 수 있다. 렌즈(30)의 면적과 서브마운트(22)의 면적(예, SW1과 SW2의 굵)의 비율은 광 출력을 증가시키기 위해 개선될 수 있다. 상기 개선은 렌즈(30)의 면적과 서브마운트(22)의 면적의 비율을 약 0.60 이상으로 향상시키는 것을 포함할 수 있다. 한 측면에서, 렌즈(30)의 면적과 서브마운트(22)의 면적은 약 0.617의 비율을 포함할 수 있다. 렌즈(30)의 면적과 서브마운트(22)의 면적 비율의 하위 범위로서, 0.60 내지 0.61; 0.61 내지 0.62; 0.62 내지 0.63; 0.63 내지 0.65; 0.65 이상이 고려될 수 있다.

[0038] 도 3B에 도시된 바와 같이, 본 명세서에 개시된 발광 장치(10)은 하나 이상의 ESD(electrostatic discharge)에 의한 손상으로부터 보호하기 위한 구성요소를 더 포함할 수 있다. 다른 구성요소는 다양한 수직의 실리콘(Si) 제너 다이오드, 평행하게 배열된 다른 LED, 역 바이어스된 LED 칩(12), 표면 장착 배리스터(varistor)와 측면 Si 다이오드 등이 사용될 수 있다. LED 칩(12)의 배열 및 EDS 보호 장치(32)는 EDS로부터 발광 장치(10)를 통과하는 과잉 전압 및/또는 전류가 LED 칩(12) 대신 보호 장치(32)를 통과하도록 함으로써, LED 칩(12)을 손상으로부터 보호할 수 있다. 도시된 실시 예에 있어서, 수직으로 구조화된 ESD 보호 장치(32)는 공지의 장착 기법을 사용하는 장착 영역(14) 위에 장착되고, 이용될 수 있다. EDS 보호 장치(32)는 LED 칩(12)에 대해 역 바이어스될 수 있고, 전기적으로 와이어 본드(34)를 통해 제2 전기 소자에 연결될 수 있다. ESD 보호 장치(32)는 LED 칩(12)에 비해 상대적으로 작을 수 있다. 즉, ESD 보호 장치(32)는 장착 영역(14) 및/또는 서브마운트(22) 표면의 과잉 면적을 커버하지 않으므로, LED 칩(12)으로부터 방출된 엄청난 양의 광을 차단하지 않는다. ESD 보호 장치(32)는 또한 장치(10)의 중심에서의 광을 차단하지 않도록 렌즈(30)의 가장자리에 근접하게 위치될 수 있다. 몇몇의 측면에서, 본 명세서에 개시된 발광 장치는 EDS 보호 장치(32) 없이 제공될 수 있고, 대안으로 EDS 보호 장치(32)는 발광 장치의 외부에 위치될 수 있다.

[0039] 도 3A 및 도 3B는 36으로 지정된 적어도 하나의 심볼(symbol) 또는 표지를 포함할 수 있다. 표지 36은 장치(10)의 전기적 극성을 나타낼 수 있고, PCB, 구동 회로, 전력 회로, 또는 다른 외부의 기관 또는 전류 전원에 대해 발광 장치(10)의 정확한 설치를 보장할 수 있다. 예를 들어, 제1 표면 장착 영역(38)(도 5 참조)은 제1 전기 소자(16)과 전기적으로 통신할 수 있고, 장치(10)의 LED 칩(12)를 통과하는 전류를 구동시키기 위한 전기 전원의 양극 쪽 위에 설치될 수 있다. 도시된 예로서, 표지(36)는 제1 전기 소자(16)에서 형성된 양의(+) 기호를 포함하며, 상기 양의 기호는 양의 전류가 제1 표면 장착 영역(38)으로 흐르고, 그리고 나서 일반적으로 44로 지정된 전기 전도성 있는 경로 또는 비아(via)를 통해서, 제1 전기 소자(16), 그리고 최종적으로 LED 칩(12)으로 흐르는 장치가 장착되어야 한다는 것을 나타낸다(도 5).

[0040] LED 칩(12)으로부터 흘러나온 음의 전류는 제2 전기 소자(18), 그리고 나서 전도성 있는 비아(44)에 의해 전도된 제2 표면 장착 영역(40)(도 3A 내지 도 4 참조)으로 흐른다. 제2 전기 소자(18)은 전기적으로 통신 및/또는 전기적으로 제2 표면 장착 영역(40)(도 5 참조)과 결합될 수 있다. 즉, 전류는 장치(10)에서 흘러나와 PCB, 전력 전원, 구동 회로, 또는 다른 기관 또는 전류 전원과 같은 외부 기관으로 흐를 수 있다. 일반적으로 42로 지정된, 적어도 하나의 정렬 표지 또한 장치(10) 상에 존재할 수 있고 예를 들어 전기 소자(16, 18)의 증착, 에칭, 그리고/또는 도금 과정의 마스크를 정확하게 배열하는 것을 보장하는데 사용되는 표지를 포함할 수 있다. 지표(36) 및 표지(42)는 많은 다른 상징, 모양 및/또는 지표 형식을 포함할 수 있다. 상징 또는 지표(36)은 또한 제2 전기 소자(18) 위에 포함될 수 있다. 또한 상징 또는 지표는 전기 소자(16, 18) 위 외에 다른 위치에 배치될 수 있다.

[0041] 도 4는 장치(10)의 측면도이다. 앞서 설명한 바와 같이, 다양한 측면의 렌즈(30) 및 서브마운트(22) 치수 및/또는 비율은 광 출력을 현저히 증가시키기 위해 감소되고, 개선될 수 있다. 한 측면에서 렌즈 직경(D1) 및/또는 반경(R1)은 가장자리 제외부(E)를 최소화함으로써, 서브마운트의 폭 SW1 및/또는 SW2(도 3A 및 도 3B 참조)의 감소와 관련하여, 감소되고 개선될 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 장치(10)은 전체 패키지 높이(H1)를 포함할 수 있다. 예로서, 높이(H1)는 약 1.85mm 이하일 수 있다. 한 측면에서, H1은 약 1.84mm 일 수 있다. 다른 측면에서, 높이 9H1)는 1.0mm 미만; 1.0mm 내지 1.2mm; 1.2mm 내지 1.4mm; 1.4mm 내지 1.6mm; 1.6mm 내지 1.8mm; 1.8mm 초과를 포함하는 다양한 하위 범위를 포함할 수 있다. 장치(10)은 서브마운트(22), 표면 장착 영역(38) 및 보호 영역(31)의 두께를 포함하는 베이스 두께(T1)를 포함할 수 있다. 예로서, 베이스 두께(T1)는

0.76mm와 같이, 약 0.8mm 이하일 수 있다. 두께(T1)은 0.5mm 미만; 0.5mm 내지 0.6mm; 0.6mm 내지 0.7mm; 및 0.7mm 내지 0.8mm를 포함하는 다양한 하위 범위를 포함할 수 있다. 장치(10)는 약 0.65mm 이하의 서브마운트 두께(T2)를 더 포함할 수 있다. 서브마운트 두께(T2)는 표면 장착 영역(38), 서브마운트(22), 및 전기 소자(16)의 두께를 포함할 수 있다. 두께(T2)는 약 0.4mm 미만; 0.4mm 내지 0.5mm; 0.5mm 내지 0.6mm; 0.6mm 내지 0.65mm를 포함하는 다양한 하위 범위를 포함할 수 있다. 렌즈(30)는 광 출력의 바람직한 형상에 따라 임의의 적절한 단면 형상을 포함할 수 있다. 예로서, 도시된 바와 같이 하나의 적절한 단면 형상은 반구형일 수 있고, 다른 예로서, 타원형, 총알모양, 평면, 6각형, 및 정사각형일 수 있다. 렌즈(30)는 도시된 바와 같이 서브마운트(22)의 중앙 위에 중심으로 배치된 정점 또는 최대 높이의 점을 포함할 수 있다. 또는 상기 정점은 서브마운트(22)에 대해 중심에서 벗어나 위치될 수 있다. 렌즈(30)은 또한 같은 높이에 하나 이상의 정점을 포함할 수 있다.

[0042] 도 5는 장치(10)의 저면도이다. 장치(10)는 외부 전력 전원 또는 회로(미도시)에 전기적으로 연결하기 위한 표면 장착 영역(38, 40)을 더 포함할 수 있다. 표면 장착 영역(38, 40)은 필수적으로 제1 및 제2 전기 소자(16, 18) 각각의 아래에 수직 방향으로 배치될 수 있다. 외부 전원(미도시)은 외부 전원 위에 장치를 장착할 때, 신호의 통신을 통해 장치(10)에 전류 또는 신호를 인가할 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 표면 장착 영역(38, 40)은 외부 전원(미도시) 위의 땀납 접점 또는 다른 전도성 있는 경로에 전기적으로 통신하고, 전류를 제1 및 제2 전기 소자(16, 18) 각각에 서브마운트(22) 내에 내부적으로 배치된 전도성 있는 경로를 통하여 차례로 전류를 통과시킬 수 있다. 외부 전원은 PCB, MCPCB, 구동 회로, 전력 전원 또는 전류를 표면 장착 영역(38, 40)으로 전류를 인가하는 것이 가능한 임의의 다른 적절한 외부 전류 전원을 포함할 수 있다. 도시된 실시 예에 있어서, 발광 장치(10)는 표면 설치 기술을 사용하여 외부 기판 또는 전원에 장착하기 위해 배치될 수 있고, 장치(10)는 표면 장착 영역(38, 40)과 전기 소자(16, 18) 각각을 연결하는 내부의 전기 전도성 경로를 포함할 수 있다. 내부의 전기 전도성 경로는 하나 이상의 전도성 있는, 일반적으로 44로 지정된 비아를 포함할 수 있다.

[0043] 하나 이상의 전도성 비아(44)는 전류 또는 신호가 제1 설치 영역(38)으로 인가될 때, 서브마운트를 통해 제1 전기 소자(16)로 전도되도록 제1 표면 장착 영역(38)과 제1 전기 소자(16) 사이에서 서브마운트(22)를 통해 신장할 수 있다. 마찬가지로, 하나 이상의 전도성 비아(44)는 제2 표면 장착 영역(40)과 제2 전기 소자(18) 사이에서 전기적 신호를 전도하기 위해 신장 형성될 수 있다. 제1 및 제2 표면 장착 영역(38, 40)은 전기적 신호가 제1 및 제2 장착 영역(38, 40)을 가로질러 LED 칩(12)으로 인가되는 장치(10)의 표면 장착을 가능하게 할 수 있다. 전도성 비아(44) 및 표면 장착 영역(38, 40)은 임의의 적절하게 전기적으로 전도성 물질을 포함할 수 있고, 장착 영역(14), 제1 및 제2 전기 소자(16, 18)를 제공하기 위해 사용된 기술을 포함하는 임의의 적합한 기술을 사용하여 제공될 수 있다. 표면 장착 영역(38, 40)과 전도성 비아(44)는 다양한 다른 형태로 배치될 수 있고, 임의의 적절한 모양 및/또는 크기를 포함할 수 있다. 전도성 비아(44)는 전기 소자(16, 18)를 표면 장착 영역(38, 40) 각각에 연결하고, 전기 소자는 도시된 배열 외의 다른 배열로 배치될 수 있다. 서브마운트 내에 주로 수직으로 배열될 뿐만 아니라, 비스듬히 배열될 수 있는 전도성 비아(44)는 표면 장착 영역(38, 40)과 전기 소자(16, 18) 사이에 형성할 수 있다. 비아(44) 대신에 하나 이상의 중간 금속층이 하나 이상의 서브마운트 표면 사이, 표면 장착 영역과 전기 소자 사이, 또는 심지어 서브마운트(22)의 측면을 따라 표면 마운트 영역과 전기 소자 각각의 사이에 제공될 수 있다.

[0044] 도 5에 도시된 바와 같이, 발광 장치(10)는 서브마운트(22)의 저면에 배치된 열전 소자(46)를 더 포함할 수 있다. 열전 소자(46)는 선택적으로 제1 및 제2 장착 영역(38, 40) 사이에 배치될 수 있다. 한 측면에서, 열전 소자(46)는 하나 이상의 LED 칩 아래의 서브마운트(22)의 중앙 부분에 배치될 수 있다. 열전 소자(46)는 금속, 금속 합금, 주석(Sn), 은(Ag), 구리(Cu) 등과 같은 임의의 열 전도성 물질을 포함할 수 있고, 적어도 부분적으로 LED 칩(12)과 수직으로 배열될 수 있다. 일 실시 예에 있어서, 열전 소자(46)는 제1 및 제2 표면 장착 영역(38, 40) 뿐만 아니라, 서브마운트(22)의 상부 면(20) 위의 전기 소자(16, 18)로부터 전기적으로 격리될 수 있다. 비록 LED 칩(12)으로부터 발생된 열이 장착 영역(14)과 전기 소자(16, 18)를 통해 서브마운트(22)의 상부 면(20) 위에 좌우로 확산될 수 있지만, 더 많은 열이 LED 칩(12) 주변과 바로 아래의 서브마운트(22)로 전달된다. 열전 소자(46)는 장치로부터 열을 더 쉽게 방출할 수 있는 열전 소자(46)로 열을 확산시킴으로써, 열 방출을 도울 수 있다. 열은 또한 열을 확산할 수 있는 비아(44)를 통해 서브마운트(22)의 상부 면(20)으로부터 열을 방출할 수 있는 제1 및 제2 표면 장착 영역(38, 40)으로 전도될 수 있다. 표면 설치 기술을 사용하는 장치의 경우, 열전 소자(46)와 제1 및 제2 표면 장착 영역(38, 40)의 두께는 상기 세부분이 PCB 등의 측면에 접촉되도록 거의 동일하게 될 수 있다. 땀납의 젖음성을 개선하고, 열전 소자(46)와 외부 열 싱크 사이의 보다 강력한 접촉을 보장하기 위하여, 열전 소자(46)는 장치의 몸체로부터 표면 장착 영역보다 더 먼 거리로 확장될 수 있다. 즉, 열전 소자(46)는 표면 장착 영역(38, 40)보다 더 두껍게 될 수 있다는 것이 고려될 수 있다.



[0045] 도 6A 내지 도 6C는 제1 및 제2 전기 소자(16, 18)(도 1 참조) 각각의 윗부분에 부분적으로 배치된 LED 칩(12)의 실시 예를 나타낸다. 도 1에서, LED 칩(12)은 일반적으로 도시되고, 하나 이상의 직선, 각이 없는 표면들로 구성되어 있다. 그러나, LED 칩(12)은 일반적으로 50도로 지정된, 베벨 절단(beveled cut)된 기판을 포함하며, 상면과 하면 사이에 배치된 각이 지거나 베벨 절단된 면을 가진 칩을 제공한다. 구체적으로, 도 6A 내지 도 6C는 LED 칩(12)이 인접하는 표면(52, 54)이 주로 동일한 길이를 포함할 수 있는 주로 정사각형 모양의 칩인 실시 예를 도시한다. 그러나, 도 8은 LED 칩(12)의 기판이 인접하는 표면(52, 54)이 다른 길이인 주로 직사각형 형태의 칩을 포함할 수 있는 실시 예를 나타낸다. 한 측면에서, 인접하는 측면(52, 54) 각각의 길이는 적어도 한 방향에서 약 1mm 이하일 수 있다. 다른 측면에서, 인접하는 측면(52, 54) 각각의 길이는 적어도 두 방향에서 약 0.85mm 이하로, 약 0.70mm, 0.50mm, 0.40mm 및 0.30mm 이하를 포함할 수 있다. LED 칩(12)은 약 0.34mm 이하와 같이 약 0.40mm 이하의 두께(t)를 포함할 수 있다. 한 측면에서, 그리고 도 6B에 도시된 바와 같이, LED 칩(12)은 약 0.335mm의 두께(t) 또는 약 0.15mm 내지 0.17mm; 0.17mm 내지 0.2mm; 0.2mm 내지 0.25mm; 0.25mm 내지 0.30mm; 및 0.30mm 내지 0.34mm 와 같이 0.15mm 내지 0.34mm의 두께(t)의 다양한 하위 범위를 포함할 수 있다.

[0046] 한 측면에서, LED 칩(12)은 약  $0.74\text{mm}^2$  이하의 면적(인접하는 측면(52, 54)의 최대 길이의 곱)을 포함할 수 있다. 예로서, 상기 면적은  $0.72\text{mm}^2$  이하일 수 있다. 다른 측면에서, LED 칩(12)은 표면적 약  $0.25\text{mm}^2$  내지  $0.72\text{mm}^2$ 의 다양한 하위 범위를 포함할 수 있다. 예로서, 상기 하위 범위는 약  $0.25\text{mm}^2$  내지  $0.31\text{mm}^2$ ;  $0.31\text{mm}^2$  내지  $0.36\text{mm}^2$ ;  $0.36\text{mm}^2$  내지  $0.43\text{mm}^2$ ;  $0.43\text{mm}^2$  내지  $0.49\text{mm}^2$ ;  $0.49\text{mm}^2$  내지  $0.56\text{mm}^2$ ;  $0.56\text{mm}^2$  내지  $0.64\text{mm}^2$ ; 및  $0.64\text{mm}^2$  내지  $0.72\text{mm}^2$ 일 수 있다. 한 측면에서, 상단(56)은 하단(58)보다 더 작은 표면적을 포함할 수 있다. 인접하는 표면(52, 54)과 같이 하나 이상의 경사진 또는 각진 측면은 상단과 하단(56, 58) 사이에 배치될 수 있다. X자형 홈(60)과 같은 적어도 하나의 홈은 LED 칩(12)의 상단(56)에 배치될 수 있다. 다수의 X자형 홈 및 다른 모양의 홈 또한 제공될 수 있다. 한 측면에 따르면, 홈(60)은 광 출력을 향상시킬 수 있다.

[0047] 도 6C에 도시된 바와 같이, LED 칩(12)은 동일한 표면에 전기 접점들을 포함할 수 있다. 예로서, 상기 동일한 표면은 하단(58)일 수 있다. 전기 접점들은 총괄하여 활성 다이오드 영역의 적어도 약 90%를 차지하는 양극(62) 및 음극(64)을 포함할 수 있다. 양극(62)은 적어도 부분적으로 제1 전기 소자(16)(도 1 참조) 위에 배치되어, 제1 전기 소자(16)에 전기적으로 연결될 수 있다. 음극(64)은 적어도 부분적으로 제2 전기 소자(18)(도 1 참조) 위에 배치되어, 제2 전기 소자(18)에 전기적으로 연결될 수 있다. 한 측면에 있어서, 간격(66)은 약  $75\mu\text{m}$  이하일 수 있다. 전기 소자(18)로부터 확장하는 장착 패드(14)에 LED 칩(12)을 다이 부착하는 경우, 간격(66)은 적어도 부분적으로 장치(10)의 간격(G)(도 1 참조) 위에 배치될 수 있다.

[0048] 한 측면에서, LED 칩(12)은 와이어 본딩으로 칩을 적기적 구성요소에 연결하는 것이 요구되지 않는 수평으로 구조화된 다이렉트 부착 형태의 칩을 포함할 수 있다. 즉, LED 칩(12)은 각 전기 접점(예, 양극 및 음극)이 LED 칩의 하부 면에 배치된 수평으로 구조화된 장치를 포함할 수 있다. 임의의 적절한 재료 및/또는 기술(예, 납땀 부착, 프리폼 부착, 유동 또는 비유동 공정 부착, 실리콘 에폭시 부착, 금속 에폭시 부착, 열 압축 부착 및/또는 이들의 조합)을 사용하는 다이 부착 LED 칩(12)은 전기적으로 LED 칩(12)을 와이어 본딩을 필요로 하지 않고, 직접 제1 및 제2 전기 소자(16, 18)에 연결할 수 있다.

[0049] 도 7 및 도 8은 LED 칩 기판(50)의 다양한 치수를 나타낸다. 도 7은 정사각형 칩의 인접하는 측면(52, 54)에 대한 다양한 최대 치수를 나타낸다. 도 8은 인접하는 측면(52, 54)의 길이가 다른 직사각형 칩의 다양한 최대 치수를 나타낸다. 예로서, 상기 직사각형 칩의 측면(52)은 측면(54)보다 짧을 수 있다. 도 8은 LED 칩 기판(50)의 크고 작은 측면(52, 54) 두께의 다양한 치수를 나타낸다. 한 측면에서, 인접하는 측면(52, 54)은 약  $350\mu\text{m} \times 470\mu\text{m}$ 를 포함할 수 있고, 약  $175\mu\text{m}$ 의 두께, 높이를 포함할 수 있다. 다른 측면에서, 기판 두께(50)는 약  $290\mu\text{m}$ 의 높이를 가질 수 있다. 또 다른 측면에서, 기판 두께(50)는 약  $335\mu\text{m}$ 의 높이를 가질 수 있다. 한 측면에서, 상단(56)은 길이와 폭이 약  $177\mu\text{m} \times 297\mu\text{m}$ 의 직사각형으로 될 수 있다. 다른 측면에서, 상단은 길이와 폭이 약  $44\mu\text{m} \times 164\mu\text{m}$ 의 직사각형으로 될 수 있다. LED 칩(12)은 상단(56)의 면적과 인접한 측면(52, 54)의 최대 면적이 약 0.4 이하의 비율을 가질 수 있다. 상단(56)의 면적 대 측면(52, 54)의 최대 면적의 비율이 감소됨에 따라 광 출력이 향상될 수 있음이 발견되었다.

[0050] 특히, 선택된 LED 칩(12)의 사용은 광 출력 효율을 현저히 높일 수 있도록 개선되었다. 예로서, 한 측면에서, LED 칩 크기(예, 도 6A 내지 도 6C와 관련하여 앞서 개시된 칩의 길이 또는 폭) 대 렌즈(30) 크기(예, 도 3A 내지 도 4와 관련하여 앞서 개시된 렌즈 직경(D1))의 비율은 광 출력 효율을 향상시키기 위해 최소화될 수 있다. 예로서, 비율을 최소화하는 한가지 방법은 가장자리 제외부(E)(도 3A, 도 4 참조)을 축소시킴으로써, 렌즈(30)

의 크기를 증가시키는 것, 및/또는 LED 칩(12)의 크기를 감소시키는 것이다. 발광 장치 및 패키지가 점점 더 작아질수록, 더 작은 칩의 사용이 중요해질 수 있다. 그러나, 사용을 위해 선택된 LED 칩(12)은 본 명세서에 개시된 다른 장치의 특징과 관련하여 축소되고, 개선될 수 있다. 이러한 축소 및 개선은 예기치 않은 결과가 발생할 수 있고, 종래에는 LED 칩 대 렌즈의 비율에 기반을 둔 렌즈 크기 및/또는 선택과 같은 다른 패키지 또는 장치 특징과 관련된 칩의 크기를 고려하지 않고, 단순히 더 작은 LED 칩을 더 작은 장치에 결합하는 것에 의존하였기 때문에, LED 칩 크기와 렌즈 크기 간의 비율은 고려하는 것은 예측되지 않는다. 앞서 개시된 한 측면에서, LED 칩(12)은 약 0.85mm 이하의 길이와 폭을 가질 수 있다. 앞서 개시된 한 측면에서, 렌즈(30)은 약 2.172mm 이상(가장자리 제외부(E)에 따라)의 렌즈 크기 또는 직경을 가질 수 있다. 칩의 크기 대 렌즈 크기(LED 칩의 폭 대 렌즈(30)의 직경)의 비율은 0.391 이하 그리고 약 0.1 내지 0.2; 0.2 내지 0.3; 0.3 내지 0.4;를 포함하는 임의의 적절한 하위 범위일 수 있다. 칩과 렌즈 크기 사이의 비율을 최소화하는 것은 광 출력 효율을 향상시킬 수 있다.

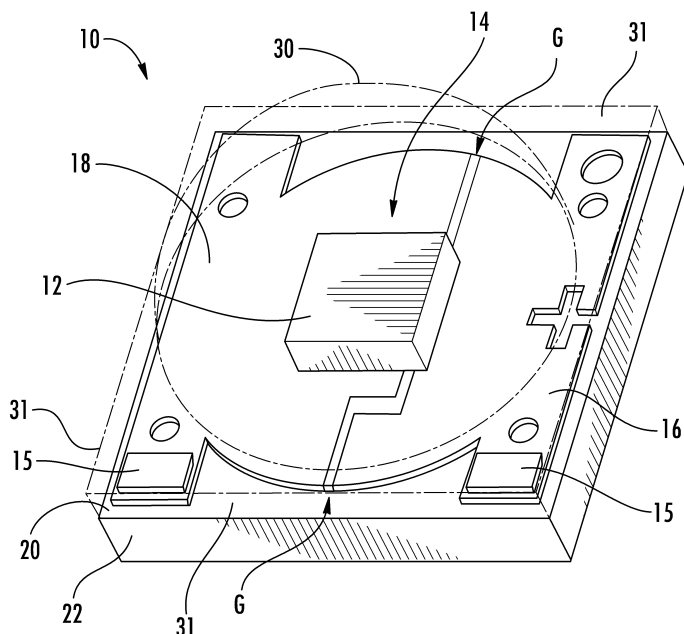
[0051] LED 칩(12)의 폭 대 서브마운트(22)의 폭(예, 도 3A 및 3B에 도시된 SW1 및/또는 SW2)의 비율 또한 광 출력을 현저히 향상시키기 위해 감소될 수 있고, 개선될 수 있다. 한 측면에서, 광 출력을 향상시키기 위해 가능한 가장 작은 비율을 달성하는 것이 바람직할 수 있다. 예로서 한 측면에서, LED 칩(12)의 폭(예, 측면(52, 54)의 최대 치수) 대 서브마운트(22)의 폭의 비율은 약 0.35 이하일 수 있다. 약 0 내지 0.35의 비율의 임의의 하위 범위의 예로서, 0 내지 0.1; 0.1 내지 0.2; 0.2 내지 0.3; 0.3 초과인 범위가 고려될 수 있다. 이 비율을 개선함으로써, 장치(10)는 장치 풋 프린트와 관련하여 최대 성능을 달성할 수 있게 조정될 수 있다. 소형화된 장치는 반드시 다양한 패키지 치수 및/또는 비율을 감소 및 개선에 의해 부분적으로 달성될 수 있는 밝기 레벨을 유지 및/또는 초과하여야 한다.

[0052] 예로서 다양한 도면 및 전술된 설명을 통해 본 명세서에 개시된 주제에 따르면, 바람직한 광 출력을 갖는 더 작은 크기의 발광 장치는 임의의 또는 상기 개시된 모든 특징 및 임의의 적절한 조합 또는 본 명세서에 개시된 하나 이상의 다양한 특징을 갖는 다양한 특징 조합으로 제공될 수 있다.

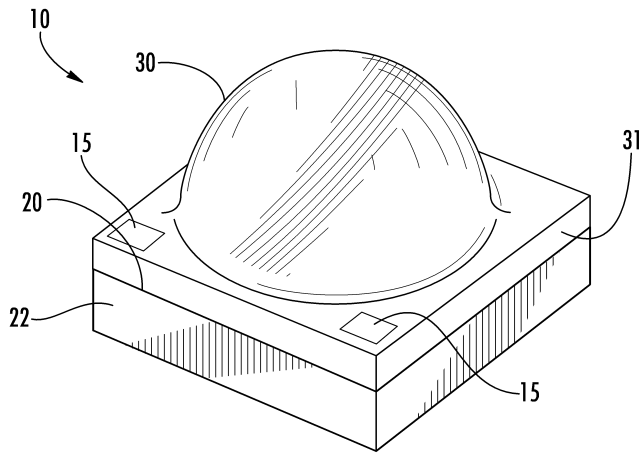
[0053] 본 명세서의 도면에 도시되고 상기 기술된 실시 예들은 첨부된 청구범위 내에서 도출될 수 있는 수많은 실시 예들의 본보기이다. 개선된 광 출력을 갖는 신규의 발광 장치 및 이의 제조 방법은 구체적으로 개시된 것보다 더 많은 형태를 포함할 수 있다. 또한 본 명세서에 개시된 개선된 광 출력을 제공하기 위해 감소되고 개선된 수치, 크기, 및/또는 비율은 발광 장치의 임의의 주어진 크기 및/또는 형태에 적합하도록 조절될 수 있다.

**도면**

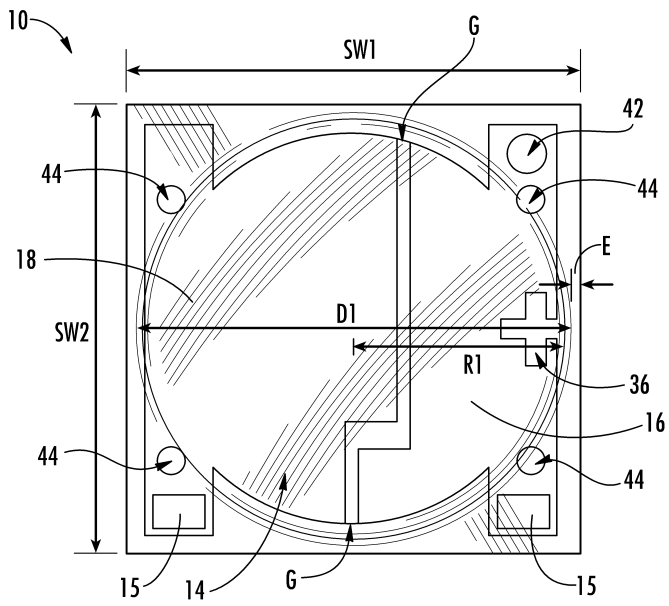
**도면1**



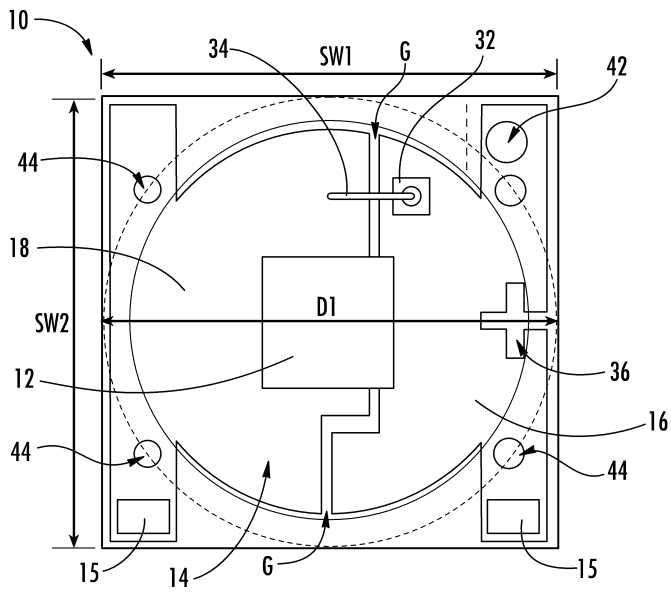
도면2



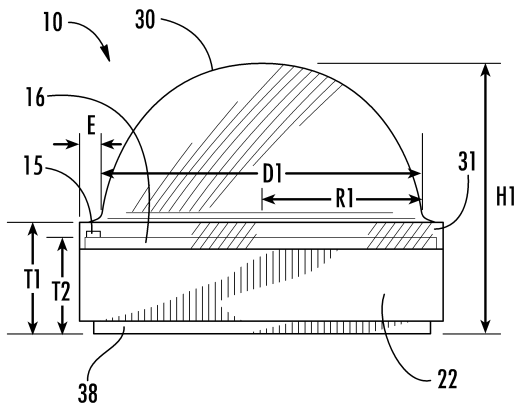
도면3a



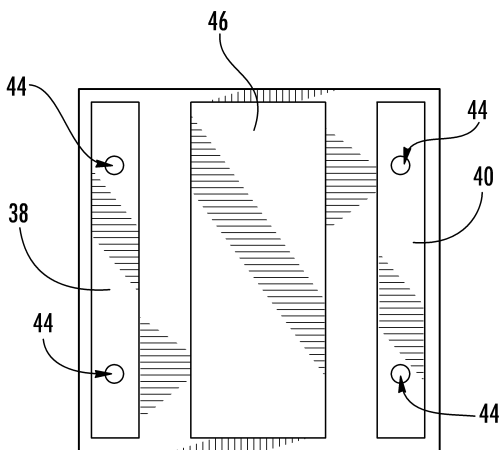
도면3b



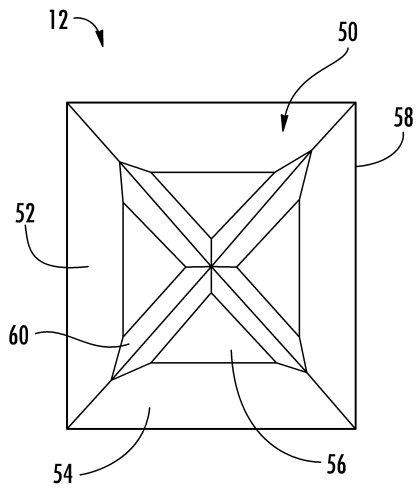
도면4



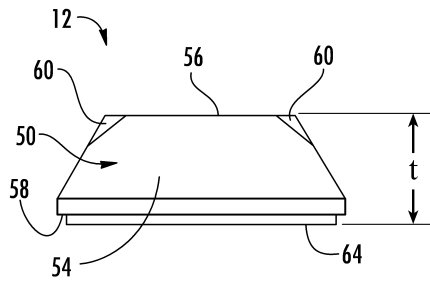
도면5



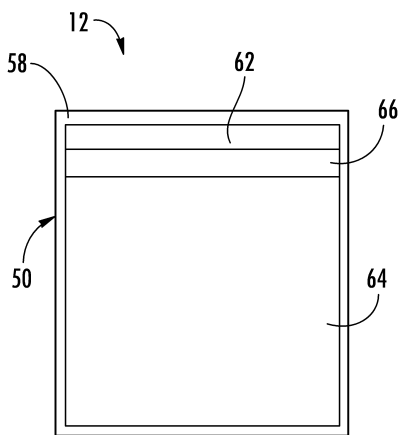
도면6a



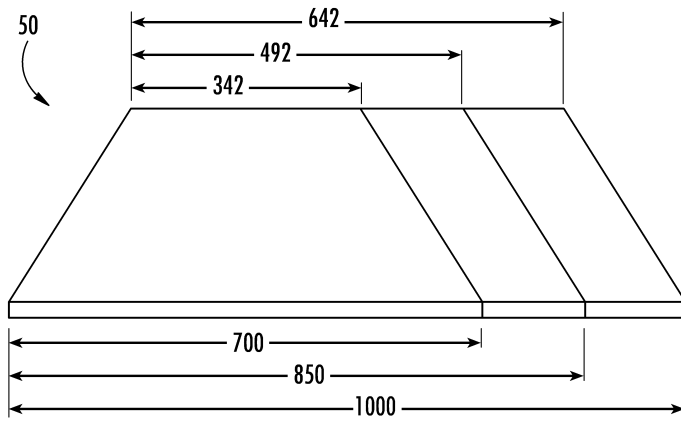
도면6b



도면6c



도면7



도면8

