



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월06일

(11) 등록번호 10-1582522

(24) 등록일자 2015년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 33/48 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2011-7002477

(22) 출원일자(국제) 2009년06월24일

심사청구일자 2014년06월24일

(85) 번역문제출일자 2011년01월31일

(65) 공개번호 10-2011-0026002

(43) 공개일자 2011년03월14일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2009/052718

(87) 국제공개번호 WO 2010/001309

국제공개일자 2010년01월07일

(30) 우선권주장

08159402.0 2008년07월01일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2005175389 A*

US20070215890 A1*

JP2007194522 A

JP2006156604 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

코닌클리케 필립스 엔.브이.

네덜란드, 아인트호벤 5656 에이이, 하이 테크 캠
페스 5

(72) 발명자

드 그레프, 얀

네덜란드 엔엘-5656 아에 아인트호벤 하이테크 캠
페스 빌딩 44 내

피터스, 마르티너스, 피., 제이.

네덜란드 엔엘-5656 아에 아인트호벤 하이테크 캠
페스 빌딩 44 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양영준, 백만기

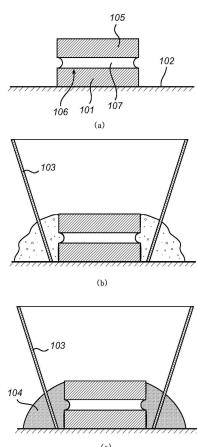
전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 김현진

(54) 발명의 명칭 LED를 위한 근접 시준기

(57) 요 약

발광 장치의 제조를 위한 방법이 제공된다. 이 방법은, 적어도 하나의 발광 다이오드(101)가 그 위에 배치되는 기판(102)을 제공하는 단계; 및 시준기를 투과성 본딩 재료(104)를 이용하여 상기 적어도 하나의 발광 다이오드 및 상기 기판에 본딩함으로써 상기 적어도 하나의 발광 다이오드를 적어도 부분적으로 측면으로 둘러싸는 상기 시준기(103)를 배치하는 단계를 포함한다. 본 발명의 방법을 이용함으로써, 시준기는 LED의 배치 이후에 배치될 수 있고, 이는 LED의 배치를 용이하게 한다.

대 표 도 - 도1

(72) 발명자

풀루센, 엘비라, 제이., 워.

네덜란드 앤엘-5656 아에 아인트호벤 하이테크 캠
퍼스 빌딩 44 내

베노이, 다니엘, 에이.

네덜란드 앤엘-5656 아에 아인트호벤 하이테크 캠
퍼스 빌딩 44 내

반 테르 루베, 마르첼로, 제이., 제이.

네덜란드 앤엘-5656 아에 아인트호벤 하이테크 캠
퍼스 빌딩 44 내

보렐, 조지, 에이치.

네덜란드 앤엘-5656 아에 아인트호벤 하이테크 캠
퍼스 빌딩 44 내

시프케스, 마크, 이., 제이.

네덜란드 앤엘-5656 아에 아인트호벤 하이테크 캠
퍼스 빌딩 44 내

회렌, 크리스토프, 지., 에이.

네덜란드 앤엘-5656 아에 아인트호벤 하이테크 캠
퍼스 빌딩 44 내

명세서

청구범위

청구항 1

발광 장치의 제조를 위한 방법으로서,

적어도 하나의 발광 다이오드(101)가 그 위에 배치되는 기판(102)을 제공하는 단계;

본딩 재료 전구체를 배치하고, 이것을 경화(hardening)하여 본딩 재료를 형성하여, 투과성 본딩 재료(104)를 이용하여 상기 적어도 하나의 발광 다이오드(101) 및 상기 기판(102)에 시준기(103)를 본딩함으로써, 상기 적어도 하나의 발광 다이오드(101)를 적어도 부분적으로 측면으로(laterally) 둘러싸고 100 내지 500 μm 범위의 재료 두께를 갖는 적어도 하나의 자립형 벽 요소에 의해 형성되는 상기 시준기(103)를 배치하는 단계 - 상기 시준기는 상기 본딩 재료 내에 부분적으로 배치됨 -

를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

자립형(self-supporting) 파장 변환 요소(105)가 상기 적어도 하나의 발광 다이오드(101)의 발광 표면(106)에 광학적으로 및 물리적으로 본딩되는 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 시준기(103)는 상기 기판(102)의 면 내에서, 상기 적어도 하나의 발광 다이오드(104)로부터 10 내지 200 μm 의 거리에 배치되는 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 시준기는 금속 재료로 형성되는 방법.

청구항 5

기판(102) 상에 배치된 적어도 하나의 발광 다이오드(101), 및 상기 적어도 하나의 발광 다이오드에 의해 방출되는 광을 시준하기 위해 상기 적어도 하나의 발광 다이오드(101)를 적어도 부분적으로 측면으로 둘러싸는 시준기(103)를 포함하는 발광 장치(100)로서,

상기 시준기(103)는 100 내지 500 μm 범위의 재료 두께를 갖는 적어도 하나의 자립형 벽 요소에 의해 형성되고 제1의 투과성 본딩 재료(104)에 의해 상기 기판(102) 및 상기 적어도 하나의 발광 다이오드(101)에 본딩되고, 상기 시준기는 상기 본딩 재료 내에 부분적으로 배치되는 발광 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

자립형 파장 변환 요소(105)가 제2의 투과성 본딩 재료(107)에 의해 상기 적어도 하나의 발광 다이오드(101)의 발광 표면(106)에 광학적으로 및 물리적으로 본딩되는 발광 장치.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 시준기(103)는 금속 재료에 의해 형성되는 발광 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 기판(102)의 면 내에서, 상기 시준기(103)와 상기 적어도 하나의 발광 다이오드(104) 사이의 거리는 10 내지 $100\mu\text{m}$ 범위 내에 있는 발광 장치.

청구항 9

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 시준기(103)는 상기 기판(102)에 대한 법선을 따라, 상기 기판으로부터의 거리에 따라 점진적으로 증가하는 단면적을 나타내는 퍼넬 형상(funnel-shape)인 발광 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 기판 상에 배치된 적어도 하나의 발광 다이오드, 및 상기 적어도 하나의 발광 다이오드에 의해 방출되는 광을 시준하기 위해 상기 적어도 하나의 발광 다이오드를 적어도 부분적으로 측면으로(laterally) 둘러싸는 시준기를 포함하는 발광 장치에 관한 것이다. 본 발명은 또한 발광 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 상기의 발명의 기술분야에 따른 발광 장치들은 전통적으로 알려져 있다. 이들은 광원으로서, 그중에서도 특히, 예를 들어 TV 세트 및 모니터를 위한 (픽쳐) 디스플레이 장치들에서의 백라이트-발광 패널들에서 이용된다. 그러한 장치들은 (휴대용) 컴퓨터 또는 (휴대용) 전화기에서 이용되는 LCD 패널이라고도 나타내어지는 액정 디스플레이 장치와 같은 비발광형(non-emissive) 디스플레이를 위한 백라이트의 광원으로서 이용하기에 특히 적합하다.

[0003] 그러한 장치들은 또한 일반 조명 목적이나, 예를 들어 진열창 조명, 또는 보석과 같은 품목들이 그 위에 전시되는 (투명 또는 반투명한) 유리판 또는 (투명한) 유리판 또는 (투명한) 합성 수지의 조명과 같은 상점 조명을 위한 조명기구들에서의 광원으로서 이용된다. 그러한 장치들은, 예를 들어 유리벽이 특정한 조건들 하에서 광을 방사하게 하거나, 광에 의해 창을 통한 뷔를 감소시키거나 차단하게 하기 위해, 창유리를 위한 광원으로서 더 이용된다. 다른 대안적인 응용은 그러한 장치 패키지들을 광고판을 조명하기 위한 광원으로서 이용하는 것이다. 또한, 장치 패키지들은 실내 조명, 특히 가정용 조명으로서 이용될 수 있다.

[0004] 이러한 유형의 발광 장치가 WO 2005/109529에 기술되어 있는데, 여기에서 발광 다이오드는 기판 상에, 그리고 세라믹 재료의 시준기 내에 배치된다.

[0005] 그러나, WO 2005/109529의 접근방식은, 전형적으로 LED 칩이 기판 상의 미리 형성된(preformed) 세라믹 시준 구조물 내에 실장될 것을 요구한다.

[0006] 그러므로, 보다 더 쉽게 제조되는 개선된 발광 장치에 대한 요구가 존재한다.

발명의 내용**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명의 목적은 이러한 문제를 적어도 부분적으로 극복하고, 발광 다이오드가 기판 상에 배치된 후에 시준 구조물이 쉽게 배치될 수 있는 발광 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 제1 양태에서, 본 발명은 발광 장치의 제조를 위한 방법에 관한 것으로서, 방법은,

- 적어도 하나의 발광 다이오드가 그 위에 배치되는 기판을 제공하는 단계;

- 시준기를 투과성 본딩 재료를 이용하여 상기 적어도 하나의 발광 다이오드 및 상기 기판에 본딩함으로써 상기 적어도 하나의 발광 다이오드를 적어도 부분적으로 측면으로(laterally) 둘러싸는 상기 시준기를 배치하는 단계

를 포함한다.

[0012] 본 발명의 방법을 이용함으로써, 시준기는 LED의 배치 후에 배치될 수 있고, 이는 LED의 배치를 용이하게 한다.

[0013] 본 발명의 실시예들에서, 자립형(self-supporting) 파장 변환 요소가 상기 적어도 하나의 발광 다이오드의 발광 표면에 광학적으로 및 물리적으로 본딩된다.

[0014] 파장 변환 판을 구비하는 LED는 광의 많은 부분을 기판의 법선에 대해 높은 각도를 갖는 방향으로 방출한다. 따라서, 그러한 응용들에 대해 시준기의 이용이 매우 유리하다.

[0015] 본 발명의 실시예들에서, 상기 시준기를 상기 적어도 하나의 발광 다이오드 및 상기 기판에 본딩하는 단계는, 본딩 재료 전구체를 배치하고, 이것을 경화(hardening)하여 본딩 재료를 형성하는 단계를 포함한다.

[0016] 액체 본딩 재료는 쉽게 투여될(dispensed) 수 있는 한편, 시준기의 위치의 어느 정도의 이동, 예를 들어 조정을 허용한다.

[0017] 본 발명의 실시예에서, 상기 시준기는 상기 기판의 면 내에서, 상기 적어도 하나의 발광 다이오드로부터 10 내지 200 μm 의 거리에 배치된다.

[0018] 시준기는 에텐류의 손실을 유지하거나 최소화하기 위해, 유리하게는 LED에 근접하여 위치된다.

[0019] 본 발명의 실시예들에서, 상기 시준기는 금속 재료로 형성된다.

[0020] 금속 재료로 만들어진 시준기들은 매우 얇게 제조될 수 있는 한편, 높은 반사 효율을 가질 수 있다. 그러므로, 이들은 시준기가 기판에 접착(glue)되는 접근방식에서 사용하기에 적합하다.

[0021] 본 발명의 실시예들에서, 시준기는 100 내지 500 μm 범위 내의 재료 두께를 갖는 적어도 하나의 자립형 벽 요소에 의해 형성된다.

[0022] 제2 양태에서, 본 발명은 기판 상에 배치된 적어도 하나의 발광 다이오드, 및 상기 적어도 하나의 발광 다이오드에 의해 방출되는 광을 시준하기 위해 상기 적어도 하나의 발광 다이오드를 적어도 부분적으로 측면으로 둘러싸는 시준기를 포함하는 발광 장치에 관한 것이다. 여기에서, 시준기는 제1의 투과성 본딩 재료에 의해 상기 기판 및 상기 적어도 하나의 발광 다이오드에 본딩된다. 본 발명이 첨부된 청구항들의 모든 가능한 조합에도 관련되는 것임에 더 유의해야 한다.

도면의 간단한 설명

[0023] 이하에서는, 본 발명의 현재의 바람직한 실시예를 도시하는 첨부 도면들을 참조하여, 여기에 개시된 것과 그 외의 본 발명의 양태들이 더 상세하게 설명될 것이다.

도 1은 발광 장치의 제조 방법을 개략적으로 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명의 장치의 실시예가 도 1에 도시되어 있다. 본 실시예의 발광 장치(100)는 기판(102) 상에 배치된 발광 다이오드(LED) 칩(101)을 포함한다. 자립형 파장 변환체(105)는 투과성 본딩 재료(107)에 의해 다이오드(101)의 발광 표면(106)에 광학적으로 및 물리적으로 본딩된다.

[0025] 발광 다이오드(101)는 주로 그것의 발광 표면을 통해, 제1 파장(또는 제1 피크 광도를 갖는 제1 파장 간격)의 광을 방출한다.

- [0026] 광장 변환체(105)는 다이오드(101)에 의해 방출되는 광의 적어도 일부를 수신 및 흡수하고, 흡수된 광을 제2의 더 높은 광장(또는 더 높은 광장에서 퍼크 광도를 갖는 제2 광장 간격)의 광으로 변환하도록 적응된다. 광장 변환은 광장 변환체 내에 포함된 형광 및/또는 인광 재료와 같은 광장 변환 재료로 인한 것이다.
- [0027] LED 칩(101)은 전형적으로 LED 칩을 구동하기 위한 도전성 라인들(도시되지 않음)에 접속된다.
- [0028] LED에 의해 방출되고/거나 광장 변환 재료에 의해 변환되는 광은, LED(101)를 측면으로 둘러싸서 배치된 시준기(103)에 의해 시준된다. 시준기(103)는 LED(101)를 향하는 반사성 표면, 및 기판으로부터의 거리에 따라 증가하는 단면적을 갖는 퍼넬 형상을 나타낸다. 그러므로, 시준기 벽들은 LED(101)로부터 바깥으로 기울어진다.
- [0029] 시준기(103)는 접착제(glue)와 같은 투명한 큐어링된(cured) 본딩 재료(104)에 의해 LED(101) 및 기판(102)에 물리적으로 본딩된다.
- [0030] LED로부터의 광의 에텐류를 최대한 많이 보존하기 위해서는, 시준기의 벽들이 LED(101)의 측방향 면들(lateral sides)에 가깝게 위치되는 것이 필수적이다. 도 1에 도시된 바람직한 실시예에서, 벽들은 LED의 측방향 표면으로부터 $100\mu\text{m}$ 미만의 거리에 배치된다.
- [0031] 여기에서 사용될 때, 발광 다이오드 또는 LED는 본 기술분야의 지식을 가진 자들에게 알려진 임의의 유형의 발광 다이오드를 참조하며, 유기물 기반 LED(OLED) 및 폴리머 기반 LED뿐만 아니라, 종래의 무기물 기반의 LED도 포함한다.
- [0032] 바람직하게는, LED 칩은 양 리드들(both leads)이 칩의 동일측에 배치되는 "플립칩" 유형이다. 이러한 설계는 장치의 발광 표면 상에 광장 변환체를 배치하는 것을 용이하게 한다. 그러나, 다른 유형의 LED 칩들도 본 발명에서의 사용을 위해 고려된다.
- [0033] 본 발명에서 사용하기 위한 LED들은 UV 범위로부터 가시광 범위를 지나 IR 범위에 이르기까지, 임의의 컬러의 광을 방출할 수 있다. 그러나, 광장 변환 재료는 통상적으로 레드 시프트(red shift)에 의해 광을 변환하므로, UV/청색 범위의 광을 방출하는 LED를 이용하는 것이 바람직한 경우가 많은데, 이는 그러한 광이 본질적으로 어떠한 다른 컬러로도 변환될 수 있기 때문이다.
- [0034] 본 발명에서 사용하기 위한 광장 변환 재료는 변환되지 않은 광에 의해 예기되고 완화(relaxation) 시에 광을 방출하는 형광 및/또는 인광 재료인 것이 바람직하다.
- [0035] 현재의 바람직한 실시예에서, 광장 변환체는 광장 변환 재료를 포함하거나 그것으로 이루어지는 자립형 광장 변환체(105)의 형상으로 만들어진다.
- [0036] 일 실시예에서, 자립형 광장 변환체는, 제한적이지 않은 예로서 PMMA(polymethylmethacrylate) 또는 입자들이 도핑될 수 있고 내장된 광장 변환 입자들을 가질 수 있는 기타 재료와 같이, 치수 안정 매트릭스 재료(dimensionally stable matrix material) 또는 본질적으로 광장 변환 재료의 프레스된 세라믹 재료(pressed ceramic material)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 자립형 광장 변환체는 이론적인 고체상태 밀도의 97%를 넘는 밀도를 갖는 세라믹 재료를 포함할 수 있다.
- [0037] 발광 세라믹 충으로 형성될 수 있는 인광체들의 예는 황색-녹색 범위의 광을 방출하는 $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 및 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 와 같은 일반식 $(\text{Lu}_{1-x-y-a-b}\text{Y}_x\text{Gd}_y)_3(\text{Al}_{1-z}\text{Ga}_z)_5\text{O}_{12}:\text{Ce}_a\text{Pr}_b$ (여기에서, $0 < x < 1$, $0 < y < 1$, $0 < z \leq 0.1$, $0 < a \leq 0.2$ 및 $0 < b \leq 0.1$)을 갖는 알루미늄 가넷 인광체; 및 적색 범위의 광을 방출하는 $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$ 와 같은 $(\text{Sr}_{1-x-y}\text{Ba}_x\text{Ca}_y)_{2-z}\text{Si}_{5-a}\text{Al}_a\text{N}_{8-a}\text{O}_a:\text{Eu}_z^{2+}$ (여기에서, $0 \leq a \leq 5$, $0 < x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$ 및 $0 < z \leq 1$)를 포함한다. 적합한 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 세라믹 슬랩(slab)은 노스캐롤라이나주 샬롯의 Baikowski International Corporation으로부터 구입할 수 있다. 예를 들어 $\text{SrSi}_2\text{N}_2\text{O}_2:\text{Eu}^{2+}$ 를 포함하는 $(\text{Sr}_{1-a-b}\text{Ca}_b\text{Ba}_c)\text{Si}_x\text{N}_y\text{O}_z:\text{Eu}_a^{2+}$ ($a=0.002-0.2$, $b=0.0-0.25$, $c=0.0-0.25$, $x=1.5-2.5$, $y=1.5-2.5$, $z=1.5-2.5$) ; 예를 들어 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 를 포함하는 $(\text{Sr}_{1-u-v-x}\text{Mg}_u\text{Ca}_v\text{Ba}_x)(\text{Ga}_{2-y-z}\text{Al}_y\text{In}_z\text{S}_4):\text{Eu}^{2+}$; $\text{Sr}_{1-x}\text{Ba}_x\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$; 및 예를 들어, $\text{CaS}:\text{Eu}^{2+}$ 및 $\text{SrS}:\text{Eu}^{2+}$ 를 포함하는 $(\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x)\text{S}:\text{Eu}^{2+}$ ($0 < x \leq 1$)를 포함하는, 다른 녹색, 황색 및 적색 방출 인광체들도 적합할 수 있다. 또한, SSOne, CeCAS와 같은 재료들도 이용될 수 있다.

- [0038] 자립형 파장 변환체는 전형적으로 평판(flat plate) 또는 (LED를 향한 평평한 표면을 갖는) 둠 형상의 바디의 형상으로 만들어지거나, 장치의 응용에 적합할 임의의 다른 형상으로 만들어진다. 전형적으로, 본 발명에서 사용하기 위한 평판 형상의 파장 변환체는 약 100 내지 $500\mu\text{m}$ 와 같이, 10 내지 $1000\mu\text{m}$ 의 두께, 예를 들어 약 $250\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는다.
- [0039] 자립형 파장 변환체(105)를 LED에 광학적으로 및 물리적으로 본딩할 때 이용하기 위한 본딩 재료(107)는 적어도 제1 파장의 변환되지 않은 광에 대해 본질적으로 투과성인 것이 바람직하다.
- [0040] 이용하기에 적합한 본딩 재료의 예는 응용, LED의 발광 표면의 재료, 파장 변환 바디의 재료, 및 본딩 재료가 노출될 온도에 따라 달라진다.
- [0041] 본딩 재료들의 예는, 예를 들어 저융점 클래스(low-melting glass), 에폭시 재료, 투과성 폴리머, 시아노-아크릴레이트(cyano-acrylate) 접착제, UV 경화성 접착제, 및 PDMS와 같은 실록세인(siloxane)을 포함한다.
- [0042] 전형적으로, 시준기(103)는 전형적으로 예를 들어 은, 금, 알루미늄, 티타늄 등의 금속 포일인 금속 재료와 같이, 고반사성 재료의 하나 이상의 자립형 벽 요소를 포함한다.
- [0043] 그러한 고반사성 재료의 일례는 Alanod로부터의 Miro®이다.
- [0044] 바람직하게는, 벽 요소(들)는 전형적으로 약 100 내지 $500\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 얇은 벽, 또는 내부 반사성 챕버를 갖는 고체(solid body)이다.
- [0045] 시준기의 높이, 및 기판의 법선에 대하여 시준기 내벽에 의해 형성되는 각도는 응용, 및 원하는 광 시준 정도에 의존한다.
- [0046] 벽 요소들은 직선 또는 곡선일 수 있어서, V 형상 또는 U 형상 시준기를 형성할 수 있다. 시준기는 소스(source)의 각도들을 감소시키고, 출력 창에서의 광을 균일한 광 분포로 혼합한다. 프로젝션 디스플레이 응용에서, 출력 창은 익스팬더 렌즈(expander lens) 및 필드 렌즈(field lens)로 디스플레이 상에 직접 이미징될 수 있으며, 여기에서 통상적으로 믹싱 로드(mixing rods), 적분기(integrators) 또는 기타 호모지나이저(homogenizers)가 필요하다.
- [0047] 전형적으로, (기판 표면으로부터 카운팅된) 시준기의 높이는 약 5 내지 15mm 이다.
- [0048] 전형적으로, 기판의 법선에 대해 시준기 내벽들에 의해 형성되는 각도는 5 내지 15° 이다.
- [0049] 시준기(103)는 투명한 본딩 재료(104)에 의해 LED(101) 및 기판(102)에 물리적으로 본딩된다. 본딩 재료(104)는 LED 칩 내에서 생성된 광의 아웃커플링(outcoupling)을 돋기 위해 광학적으로 투과성이다.
- [0050] 본딩 재료(104)는, 전구체 재료의 현장 경화(in situ-hardening)(예를 들어, 큐어링(curing))에 의해 형성된, 바람직하게는 큐어링된, 본질적으로 뻣뻣하고(rigid) 구부러지지 않는 재료이다. 본 발명에서 사용하기 위한 본딩 재료의 예들은, 예를 들어 Shin-etsu와 같은 에폭시 재료, 및 실리콘 재료(Silicone-material)(예를 들어, PDMS)와 같은 실리콘계 재료를 포함한다.
- [0051] 또한, 본딩 재료(104)는 LED(101), 및 선택적으로는 (존재한다면) 파장 변환판(105)을 캡슐화하여, 이 어셈블리를 충격 및 긁힘과 같은 외부의 힘으로부터 보호할 수 있다.
- [0052] 본 발명에 따르면, 발광 장치(100)는 이하에 설명되는 바와 같이 제조될 수 있다.
- [0053] 위에서 설명된 바와 같이 선택적으로 파장 변환체(105)를 구비하는 LED(101)가 기판(102) 상에 배치된다.
- [0054] 그 다음, 시준기(103)는 본딩 재료를 이용하여, LED의 측방향 면들을 둘러싸고서 기판 상에 배치된다. 시준기(103)는 미리 형성된 것(preformed)일 수 있고, 또는 대안적으로, 시준기(103)는 접합적으로 시준기를 형성하도록 둘 이상의 벽 요소를 배치함으로써 기판(102) 상에 형성된다. 시준기는 본딩 재료 전구체의 퇴적 전에, 후에 또는 그와 동시에 기판 상에 배치된다. 본딩 재료 전구체는 LED(101), 기판(102) 및 시준기(103)와 접촉하도록 퇴적된다.
- [0055] 그 다음, 본딩 재료 전구체 재료는 경화(예를 들어, 큐어링)되어, 시준기(103)를 물리적으로 기판에 본딩하고 시준기(103)를 LED(101)에 물리적으로 및 광학적으로 본딩하는 본딩 재료(104)로 된다. 선택적으로, 본딩 재료는 파장 변환체(105)와도 접촉한다.
- [0056] 본 기술분야에 지식을 가진 자들은, 본 발명이 결코 위에 설명된 바람직한 실시예들로 제한되지 않음을 인식할

것이다. 반대로, 첨부된 청구항들의 범위 내에서 많은 수정 및 변경이 가능하다. 예를 들어, 둘 이상과 같이, 하나보다 많은 발광 다이오드가 하나의 동일한 시준 구조물 내에 배치될 수 있다. 또한, 둘 이상과 같이, 하나보다 많은 발광 다이오드가 하나의 동일한 자립형 파장 변환체에 본딩될 수 있다. 또한, 상기의 설명은 주로 자립형 파장 변환체 내에 포함된 파장 변환 재료를 참조하지만, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 파장 변환 재료는 예를 들어 LED의 발광 표면 상에 파우더로서 분사 퇴적될(spray deposited) 수 있음에 유의해야 한다.

도면

도면1

