



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

(11) 공개번호 10-2013-0110997  
 (43) 공개일자 2013년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F21V 5/04* (2006.01) *G02B 3/00* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0033409  
 (22) 출원일자 2012년03월30일  
 심사청구일자 없음

(71) 출원인  
**서울반도체 주식회사**  
 서울특별시 금천구 시흥대로153길 59 (가산동)  
 (72) 발명자  
**김다혜**  
 경기도 안산시 단원구 원시동 727-5 1블럭 36호  
**김은주**  
 경기도 안산시 단원구 원시동 727-5 1블럭 36호  
 (74) 대리인  
**특허법인이상**

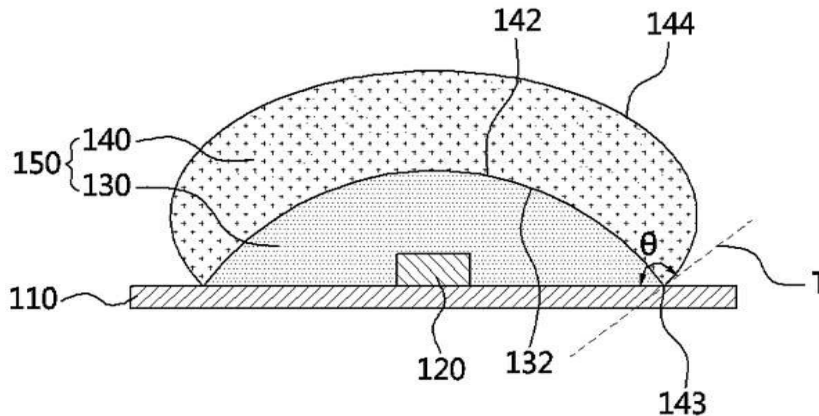
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **LED용 렌즈 및 그 제조방법**

**(57) 요약**

LED용 렌즈 및 그 제조방법을 제공한다. LED용 렌즈는 기관 상에 실장된 LED 칩을 덮는 제1 렌즈부; 및 제1 렌즈부 상에 위치하며, 제1 렌즈부의 상부면과 면접합되는 하부면 및 그 하부면에서 기관의 상부 방향으로 연장되는 외곽면을 구비한 제2 렌즈부를 포함하고, 제2 렌즈부의 하부면의 가장자리에서 제2 렌즈부의 외곽면에 대해 취해진 접선은 기관과 둔각을 형성한다. LED용 렌즈의 제조방법은 기관 상에 실장된 LED 칩 상에 제1 투광성 수지를 몰딩하여 제1 렌즈부를 형성하는 단계; 및 제1 렌즈부 상에, 제1 렌즈부가 형성되는 온도보다 높은 온도에서, 제1 투광성 수지보다 높은 점도를 갖는 제2 투광성 수지를 몰딩하여 제2 렌즈부를 형성하는 단계를 포함한다. 본 발명에 따른 LED용 렌즈는 높은 광 추출 효율 및 넓은 광 지향각 특성을 가질 수 있다.

**대표도** - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기판 상에 실장된 LED 칩 상에 배치되는 렌즈에 있어서,

상기 LED 칩을 덮는 제1 렌즈부; 및

상기 제1 렌즈부 상에 위치하며, 상기 제1 렌즈부의 상부면과 면접합되는 하부면 및 상기 하부면에서 상기 기판의 상부 방향으로 연장되는 외곽면을 구비한 제2 렌즈부를 포함하고,

상기 제2 렌즈부의 하부면의 가장자리에서 상기 제2 렌즈부의 외곽면에 대해 취해진 접선은 상기 기판과 둔각(렌즈의 내측에서 측정된 각을 의미함)을 형성하는 것인 LED용 렌즈.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 렌즈부의 상부면은 볼록한 형상을 갖는 LED용 렌즈.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 렌즈부의 외곽면은 타원면 또는 구면의 형상을 갖는 LED용 렌즈.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 렌즈부와 상기 제2 렌즈부는 서로 다른 굴절률을 갖는 LED용 렌즈.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 렌즈부의 내부 및 상기 제2 렌즈부 내부 중 적어도 하나에 형광체를 포함하는 LED용 렌즈.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 렌즈부의 상부면 및 상기 제2 렌즈부의 외곽면 중 적어도 한 면 상에 위치하는 형광체층을 포함하는 LED용 렌즈.

### 청구항 7

기판 상에 실장된 LED 칩 상에 배치되는 렌즈의 제조방법에 있어서,

상기 LED 칩 상에 제1 투광성 수지를 몰딩하여 제1 렌즈부를 형성하는 단계; 및

상기 제1 렌즈부 상에, 상기 제1 렌즈부가 형성되는 온도보다 높은 온도에서, 상기 제1 투광성 수지보다 높은 점도를 갖는 제2 투광성 수지를 몰딩하여 제2 렌즈부를 형성하는 단계를 포함하는 LED용 렌즈 제조방법.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 기판을 가열하면서 상기 제2 투광성 수지를 몰딩하는 것인 LED용 렌즈 제조방법.

### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 기판을 50℃ 내지 200℃의 온도로 가열하는 것인 LED용 렌즈 제조방법.

**청구항 10**

제7항에 있어서,

상기 제1 렌즈부를 형성하기 전에, 상기 LED 칩과 이격되면서 상기 LED 칩을 둘러싸는 고리 형상의 댐(dam)부를 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 제1 투광성 수지는 상기 댐부 내에 몰딩되는 것인 LED용 렌즈 제조방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 댐부는 50 $\mu$ m 내지 500 $\mu$ m의 높이로 형성되는 것인 LED용 렌즈 제조방법.

**청구항 12**

제7항에 있어서,

상기 제1 투광성 수지 및 상기 제2 투광성 수지 중 적어도 하나는 형광체를 포함하는 LED용 렌즈 제조방법.

**청구항 13**

제7항에 있어서,

상기 제2 렌즈부를 형성하기 전에 상기 제1 렌즈부의 상부면에 형광체층을 형성하는 단계 및 상기 제2 렌즈부를 형성한 후에 상기 제2 렌즈부의 외곽면에 형광체층을 형성하는 단계 중 적어도 하나의 단계를 더 포함하는 LED용 렌즈 제조방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 렌즈 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광 추출 효율이 개선된 LED용 렌즈 및 그 제조방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 발광다이오드(Light Emitting Diode, 이하 'LED'라 한다)는 P-N 접합 반도체의 특성을 이용하여 외부에서 인가된 전위에 의해 빛을 방출하는 소자이다. 이러한 LED는 낮은 소비전력, 긴 수명, 소형 경량화 및 친환경성 등의 장점을 바탕으로 각종 표시장치, 백라이트 광원 및 조명 등에서 이상적인 발광원으로 주목받고 있다.

[0003] 한편, LED를 이용한 발광소자는 그 사용 목적에 따라 LED 칩에서 방출되는 광의 경로 및 지향각을 제어하는 렌즈를 포함한다. 상기 렌즈는 LED 칩이 위치한 패키지 본체의 개구부 상에 형성되거나, LED 칩이 실장된 기판 상에 직접 형성될 수 있다. 상기 렌즈는 예를 들어, 실리콘 또는 에폭시 수지와 같은 액상의 수지를 몰딩하여 형성할 수 있으며, LED 칩에서 방출된 광의 내부 전반사를 최소화하고, 광의 지향각을 넓히기 위해 일반적으로 볼록한 반구 형상을 갖도록 제조된다.

[0004] 그러나, 액상의 수지를 몰딩하여 반구형 렌즈를 성형하는 경우, 수지 액적의 퍼짐 현상으로 인해 액적의 표면장력만으로는 충분한 높이(렌즈의 중심축에서 측정된 렌즈의 바닥에서 렌즈의 상부까지의 길이)를 갖는 렌즈를 성형하기가 어려운 문제가 있다. 이는 렌즈의 높은 광 방출 특성을 확보하는데 있어 제한 요소로 작용하게 된다.

[0005] 하기 표 1은 종래의 방법에 따라 액상 수지를 몰딩하여 반구형 렌즈를 성형하는 경우, 렌즈 지름(렌즈의 바닥면의 평균 폭)의 증가에 따른 렌즈의 높이 변화를 측정한 것이다.

**표 1**

[0006]	렌즈 지름(d)	5 mm	6 mm	7 mm
	렌즈 높이(h)/렌즈 반지름(r)	0.89	0.77	0.59

- [0007] 표 1을 참조하면, 렌즈 지름이 증가하더라도 그에 상응하는 렌즈 높이의 증가는 나타나지 않으며, 렌즈의 지름이 증가할수록 렌즈의 전체적인 형상은 곡률 반경이 큰 편평한 모양이 됨을 알 수 있다.
- [0008] 한편, 도 1은 LED 칩 상에 종래의 방법에 따라 액상 수지를 몰딩하여 반구형 렌즈를 성형하는 경우, 렌즈 지름이 증가함에 따라 렌즈에서 출사되는 광량의 변화를 측정된 것이다. 도 1에서 y축(광량 비율)은 렌즈를 통하여 출사되는 광량을, 렌즈를 성형하기 전 LED 칩으로부터 직접 공기 증으로 출사되는 광량으로 나눈 값을 의미한다.
- [0009] 도 1을 참조하면, LED 칩 상에 렌즈를 성형하기 전보다 렌즈를 성형한 후에 추출되는 광량이 증가함을 알 수 있다. 그러나, 렌즈의 지름이 증가할수록 추출되는 광량 비율은 점차 감소함을 확인할 수 있다.
- [0010] 즉, 종래의 방법으로 몰딩 렌즈를 형성하는 경우, 원하는 곡면 및 충분한 높이를 갖는 렌즈를 구현하기가 어려울 뿐만 아니라, 렌즈의 지름이 커질수록 추출되는 광량이 감소되는 결과를 초래한다. 따라서, 종래의 몰딩 렌즈를 이용하여 광 추출 효율을 극대화하기에는 실질적인 한계가 존재한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 넓은 광 지향각을 확보하고, 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 LED용 렌즈 및 그 제조방법을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 상기 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 측면은 LED용 렌즈를 제공한다. 상기 렌즈는 기판 상에 실장된 LED 칩을 덮는 제1 렌즈부; 및 상기 제1 렌즈부 상에 위치하며, 상기 제1 렌즈부의 상부면과 면접합되는 하부면 및 상기 하부면에서 상기 기판의 상부 방향으로 연장되는 외곽면을 구비한 제2 렌즈부를 포함하고, 상기 제2 렌즈부의 하부면의 가장자리에서 상기 제2 렌즈부의 외곽면에 대해 취해진 접선은 상기 기판과 둔각(렌즈의 내측에서 측정된 각을 의미함)을 형성한다.
- [0013] 상기 제1 렌즈부의 상부면은 볼록한 형상을 가질 수 있으며, 상기 제2 렌즈부의 외곽면은 타원면 또는 구면의 형상을 가질 수 있다.
- [0014] 상기 제1 렌즈부와 상기 제2 렌즈부는 서로 다른 굴절률을 가질 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 LED용 렌즈는 상기 제1 렌즈부의 내부 및 상기 제2 렌즈부 내부 중 적어도 하나에 형광체를 포함하거나, 상기 제1 렌즈부의 상부면 및 상기 제2 렌즈부의 외곽면 중 적어도 한 면 상에 위치하는 형광체층을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 다른 측면은 LED용 렌즈의 제조방법을 제공한다. 상기 방법은 기판 상에 실장된 LED 칩 상에 제1 투광성 수지를 몰딩하여 제1 렌즈부를 형성하는 단계; 및 상기 제1 렌즈부 상에, 상기 제1 렌즈부가 형성되는 온도보다 높은 온도에서, 상기 제1 투광성 수지보다 높은 점도를 갖는 제2 투광성 수지를 몰딩하여 제2 렌즈부를 형성하는 단계를 포함한다.
- [0017] 이 경우, 상기 기판을 가열하면서 상기 제2 투광성 수지를 몰딩할 수 있으며, 바람직하게는 상기 기판을 50℃ 내지 200℃의 온도로 가열할 수 있다.
- [0018] 한편, 상기 제1 렌즈부를 형성하기 전에, 상기 LED 칩과 이격되면서 상기 LED 칩을 둘러싸는 고리 형상의 댐부를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있고, 상기 제1 투광성 수지는 상기 댐부 내에 몰딩될 수 있다.
- [0019] 이 경우, 상기 댐부는 50 $\mu$ m 내지 500 $\mu$ m의 높이로 형성될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 제1 투광성 수지 및 상기 제2 투광성 수지 중 적어도 하나는 형광체를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 LED용 렌즈의 제조방법은 상기 제2 렌즈부를 형성하기 전에 상기 제1 렌즈부의 상부면에 형광체층을 형성하는 단계 및 상기 제2 렌즈부를 형성한 후에 상기 제2 렌즈부의 외곽면에 형광체층을 형성하는 단계 중 적어도 하나의 단계를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0022] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 LED용 렌즈를 사용하여 발광소자의 광 지향각을 넓히는 동시에 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 우수한 광 특성을 갖는 렌즈를 용이하게 제조할 수 있으며, 렌즈의 높이를 충분히 높게 확보할 수 있으므로 렌즈의 지름이 커지는 경우에도 광 추출 효율이 감소되는 것을 방지할 수 있다.
- [0023] 다만, 본 발명의 기술적 효과들은 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 종래의 방법으로 형성된 LED용 렌즈의 지름 증가에 따른 광량의 변화를 나타낸 것이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 LED용 렌즈가 LED 칩이 실장된 기판 상에 부착된 모습을 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 LED용 렌즈를 구비한 발광소자의 광 특성을 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 댐부가 형성된 기판 상에 본 발명의 실시예에 따른 LED용 렌즈가 부착된 모습을 나타낸 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 LED용 렌즈에 형광체층이 형성된 구조를 나타낸 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 LED용 렌즈가 별브형 조명 모듈에 적용된 상태를 나타낸 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 LED용 렌즈가 LED 형광등 모듈에 적용된 상태를 나타낸 단면도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 LED 형광등 모듈의 광특성을 나타낸 그래프이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 LED용 렌즈가 백라이트 유닛에 적용된 상태를 나타낸 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수 있으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0026] 본 명세서에서 어떤 부분이 다른 부분 또는 기판 "상"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 부분 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나, 그들 사이에 제3의 부분이 개재될 수도 있다. 또한, 본 명세서에서 위쪽, 상(부), 상면 등의 방향적인 표현은 그 기준에 따라 아래쪽, 하(부), 하면 등의 의미로 이해될 수 있다. 즉, 공간적인 방향의 표현은 상대적인 방향으로 이해되어야 하며 절대적인 방향을 의미하는 것으로 한정 해석되어서는 안된다. 또한, "제1", "제2" 또는 "제3" 등의 용어는 구성요소들에 어떠한 한정을 가하려는 것이 아니라, 구성요소들을 구별하기 위해 사용되는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0027] 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장 또는 축소된 것일 수 있으며, 본 발명의 필수 구성 요소가 아닌 부분은 설명의 편의를 위해 생략되었을 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0028] 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 LED용 렌즈(150)가 LED 칩(120)이 실장된 기판(110)에 부착된 모습을 나타낸 단면도이다.
- [0030] 이하, 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서, LED 칩(120)이 실장되는 기판(110)은 LED 칩(120)과 전기적으로 접속되는 금속 배선 패턴이 형성된 것일 수 있으며, 상기 LED 칩(120)은 직접 상기 기판(110) 상에 실장될 수 있거나 패키지 본체에 위치한 채로 상기 기판(110) 상에 실장될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.
- [0031] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 LED용 렌즈(150)는 LED 칩(120)을 덮는 제1 렌즈부(130), 및 상기 제1 렌즈부(130) 상에 위치하는 제2 렌즈부(140)를 포함한다. 이때, 상기 제2 렌즈부(140)는 상기 제1 렌즈부(130)의 상부면(132)과 면접합되는 하부면(142), 및 상기 제2 렌즈부(140)의 하부면(142)에서 기판(110)의 상부 방향으

로 연장되는 외곽면(144)을 구비한다.

- [0032] 특히, 상기 제2 렌즈부(140)의 외곽면(144)은 상기 제2 렌즈부(140)의 하부면(142)의 가장자리(143)에서 상기 제2 렌즈부(140)의 외곽면(144)에 대해 취해진 접선(T)이 상기 기관(110)과 둔각(렌즈의 내측에서 측정된 각( $\theta$ ))을 의미한다. 이하 같다)을 이루는 형상을 갖는다.
- [0033] 즉, 본 실시예에 따른 LED용 렌즈(150)는 제1 렌즈부(130)와 제2 렌즈부(140)가 면접합으로 결합되는 구조를 가지며, 상기 제2 렌즈부(140)의 외곽면(144)은 적어도 상기 2 렌즈부(140)의 하부면(142)과 만나는 지점(143)에서 상기 기관(110)과  $90^\circ$  보다 큰 각을 이루도록 형성된다.
- [0034] 도 3은 도 2에 도시된 LED용 렌즈(150)를 구비한 발광소자의 광 특성을 나타낸 그래프이다. 도 3의 (a)는 도 2에서 제1 렌즈부(130)만이 형성된 상태에서 측정된 광 지향각 그래프이고, 도 3의 (b)는 도 2에서 제2 렌즈부(140)까지 형성된 상태에서 측정된 광 지향각 그래프이다. 도 3을 참조하면, 제1 렌즈부(130)만이 형성된 경우보다 제1 및 제2 렌즈부(130, 140)가 모두 형성된 경우가 현저히 넓은 광 지향각을 가지며, 높은 광 추출 효율을 가짐을 알 수 있다.
- [0035] 본 발명에 따른 LED용 렌즈(150)는 상술한 바와 같은 제2 렌즈부(140)의 형상을 가질 것을 조건으로, 제2 렌즈부(140)의 외곽면(144) 중 앞서 정의되지 않은 나머지 부분 및 제1 렌즈부(130)의 상부면(132)은 각기 다양한 형상으로 구현될 수 있다.
- [0036] 일 예로, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 제1 렌즈부(130)의 상부면(132)은 볼록한 형상을 가질 수 있다. 또한, 제2 렌즈부(140)의 외곽면(144)은 전체적으로 타원면 또는 구면의 형상을 가질 수 있다. 이 경우, LED 칩에서 방출되는 광이 제1 렌즈부(130)의 내부 또는 제2 렌즈부(140)의 내부에서 전반사되는 확률을 최소화할 수 있다.
- [0037] 한편, 상기 제1 렌즈부(130)와 상기 제2 렌즈부(140)의 굴절률은 서로 같거나 다를 수 있다. 특히, 상기 제1 렌즈부(130) 및 상기 제2 렌즈부(140)의 굴절률을 서로 다르게 선택함으로써, 굴절률에 의해 광 지향 분포를 조절할 수 있다. 다만, 상기 제1 및 제2 렌즈부(130, 140)를 순차적으로 투과하여 외부로 출사되는 광량을 증가시키기 위해서 상기 제1 렌즈부(130)의 굴절률이 상기 제2 렌즈부(140)의 굴절률보다 큰 것이 바람직하다.
- [0038] 도 2에 도시된 구조를 갖는 LED용 렌즈(150)는 다양한 방법으로 제조될 수 있으며, 일 실시예로서 하기와 같은 방법으로 제조될 수 있다.
- [0039] 먼저, 기관(110) 상에 실장된 LED 칩(120) 상에 제1 투광성 수지를 몰딩하여 제1 렌즈부(130)를 형성한다. 이어서, 상기 제1 렌즈부(130) 상에, 상기 제1 렌즈부(130)가 형성되는 온도보다 높은 온도에서, 상기 제1 투광성 수지보다 높은 점도를 갖는 제2 투광성 수지를 몰딩하여 제2 렌즈부(140)를 형성한다.
- [0040] 상기 제1 및 제2 투광성 수지는 실리콘계 수지, 에폭시계 수지, 아크릴계 수지 및 폴리카보네이트계 수지 등과 같은 물질에서 서로 동일하거나 상이하게 선택될 수 있다. 특히, 제2 투광성 수지의 경우 제1 투광성 수지보다 높은 점도를 갖기 위해 수지 내에 증점제를 더 포함할 수 있다.
- [0041] 상기 제1 및 제2 투광성 수지의 몰딩은 당해 기술분야에서 통상적으로 사용되는 디스펜서(dispenser)를 사용하여 수행할 수 있다.
- [0042] 상기 제1 투광성 수지를 몰딩하여 제1 렌즈부(130)를 형성하는 경우, 디스펜서로부터 배출된 수지 액적은 LED 칩(120)을 덮으면서 방사상으로 퍼지며, 통상적으로 기관(110)과  $90^\circ$  이하의 접촉각을 형성한다. 따라서, 상기 제1 투광성 수지가 경화되어 형성된 상기 제1 렌즈부(130)의 상부면(132)은 볼록한 형상을 가질 수 있다. 이때, 상기 제1 렌즈부(130)의 지름(제1 렌즈부의 바닥면의 평균 폭)은 제1 투광성 수지의 점도 및 경화 시간에 따라 다양한 크기로 조절될 수 있다. 일반적으로, 수지의 점도가 클수록, 수지의 경화 시간이 짧을수록 작은 지름이 형성된다.
- [0043] 상기 제2 투광성 수지를 상기 제1 렌즈부(130)의 상부면(132) 상에 몰딩하되, 상기 제1 투광성 수지를 몰딩한 온도보다 높은 온도에서 몰딩한다. 예를 들어, 상기 제2 투광성 수지를 몰딩하는 과정에서 상기 기관(110)을 가열함으로써, 상기 제2 렌즈부(140)를 상기 제1 렌즈부(130)보다 높은 온도에서 형성되도록 할 수 있다. 상기 기관의 가열 온도는 제2 투광성 수지의 점도에 따라 결정될 수 있으며, 바람직하게는  $50^\circ\text{C}$  내지  $200^\circ\text{C}$ 의 온도에서 설정될 수 있다.

- [0044] 상기 제2 투광성 수지는 제1 투광성 수지보다 상대적으로 높은 점도를 가지므로, 제1 투광성 수지에 비해 강한 표면장력을 가진다. 따라서, 제2 투광성 수지를 몰딩한 후 경화시키는 과정에서, 수지 액적의 퍼짐 현상을 최소화할 수 있다. 이에 더하여, 제2 투광성 수지를 높은 온도 조건에서 몰딩함으로써 경화를 촉진시킬 수 있다. 따라서, 제2 투광성 수지 액적의 모양을 최대한 유지하도록 제2 렌즈부를 형성할 수 있으며, 결과적으로 상기 제2 렌즈부(140)의 하부면(142)의 가장자리(143)에서 상기 제2 렌즈부(140)의 외곽면(144)에 대해 취해진 접선(T)이 상기 기관(110)과 둔각을 이루는 형상을 가질 수 있다.
- [0045] 한편, 상기 제1 투광성 수지는 상기 LED 칩(120)을 둘러싸도록 고리 형상의 댐(dam)부를 형성한 후, 상기 댐부 내에 몰딩할 수도 있다.
- [0046] 도 4a 및 4b는 댐부(125)가 형성된 기관(110) 상에 제1 렌즈부(130) 및 제2 렌즈부(140)가 형성된 구조를 나타낸 단면도들이다. 도 4a 및 4b를 참조하면, 제1 렌즈부(130)는 댐부(125)의 내측에 형성되며, 제2 렌즈부(140)는 제1 렌즈부(130) 상에 형성된다. 이때, 상기 제2 렌즈부(140)의 외곽면(144)은 댐부(125)의 내측에서 기관(110)의 상부 방향으로 연장되어 형성되거나(도 4a 참조), 댐부(125)의 외측에서 기관(110)의 상부 방향으로 연장되어 형성될 수 있다(도 4b 참조). 따라서, 도 4a 및 4b에서 제2 렌즈부(140)의 하부면(142)의 가장자리(143)는 상기 댐부(125)의 내측 및 외측에 각각 위치하며, 상기 가장자리(143)에서 상기 제2 렌즈부(140)의 외곽면(144)에 대해 취해진 접선(T)이 상기 기관(110)과 둔각을 형성한다.
- [0047] 상기 댐부(125)의 형상은 원형, 타원형 또는 다각형일 수 있다. 상기 댐부(125)는 다양한 크기로 형성될 수 있으나, LED 칩의 크기 및 광의 지향각을 고려하여, 바람직하게는 50 $\mu$ m 내지 500 $\mu$ m의 높이로 형성될 수 있다.
- [0048] 상기 댐부(125)는 통상의 디스펜서를 사용하여 댐 형성용 수지를 기관(110) 상에 위치한 LED 칩(120) 둘레에 몰딩함으로써 형성할 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며, 상기 댐부(125)는 사출 성형 등의 방법을 통해 별도로 준비된 고리 형상의 구조물을 기관(110)에 부착하여 형성할 수도 있다. 다만, 공정의 간소화 및 비용 절감을 위해서는 전자의 방법으로 댐부(125)를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0049] 이러한 댐부(125)의 형성은 제1 렌즈부(130)의 성형을 위해 사용하는 제1 투광성 수지가 투명성은 우수하나 점도가 낮아 퍼짐 현상이 큰 경우에 특히 유용할 수 있다. 상기 댐부(125)는 상기 댐부(125)에 의해 광 추출 효율이 저하되는 것을 방지하기 위해 투명한 재질로 이루어지는 것이 바람직하다. 또한, 상기 댐부(125)는 상기 렌즈(150)를 형성한 후에 필요에 따라 제거될 수도 있다.
- [0050] 상술한 방법에 따르면, 광 지향각을 넓힐 수 있는 렌즈를 용이하게 제조할 수 있으며, 렌즈의 높이를 충분히 높게 확보할 수 있으므로 렌즈의 지름이 커지는 경우에도 광 추출 효율이 감소되는 것을 방지할 수 있다.
- [0051] 나아가, 상술한 방법에 의해 LED용 렌즈(150)를 제조한 후에, 상기 제2 렌즈부(140)를 식각하거나, 상기 제2 렌즈부(140)의 외곽면(144) 중 일부 면에 반사막을 형성하여 출사되는 광의 경로를 원하는 방향으로 제어할 수도 있다.
- [0052] 한편, 본 실시예에 따른 LED용 렌즈(150)는 제1 및 제2 렌즈부(130, 140)가 광학부의 기능에 더하여 파장변환부의 기능을 수행하도록 제조될 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 상기 제1 투광성 수지 및 상기 제2 투광성 수지 중 적어도 하나에 형광체를 분산하여 상기 제1 및 제2 렌즈부(130, 140)를 형성할 수 있다. 이 경우, 부가적인 단계를 수행할 필요 없이, 상기 렌즈부들(130, 140)을 형성하는 과정에서 일체로 파장변환부를 도입할 수 있다.
- [0054] 또한 이와는 달리, 상기 제2 렌즈부(140)를 형성하기 전에 상기 제1 렌즈부(130)의 상부면(132)에 형광체층을 형성하는 단계 및 상기 제2 렌즈부(140)를 형성한 후에 상기 제2 렌즈부(140)의 외곽면(144)에 형광체층을 형성하는 단계 중 적어도 하나의 단계를 더 수행하여 파장변환부를 도입할 수도 있다. 즉, 제1 렌즈부(130) 및 제2 렌즈부(140)의 구조를 활용하여 원격 형광체를 형성할 수 있다.
- [0055] 도 5는 제1 렌즈부(130)의 상부면(132) 및 제2 렌즈부(140)의 외곽면(144) 중 적어도 한 면에 형광체층(210, 220)이 형성된 구조를 나타낸 단면도이다. 이 경우, 상기 형광체층(210, 220)은 상기 LED 칩과 이격되어 위치할 수 있으므로 형광체층(210, 220)에서 후방 산란된 광이 상기 LED 칩에 흡수되어 광 효율이 감소되는 것을 방지할 수 있다. 또한, LED 칩으로부터 발생한 열에 의한 형광체층(210, 220)의 열화를 최소화 할 수 있다.
- [0056] 이처럼, 상기 렌즈부들(130, 140)에 여러 형태로 파장변환부를 도입할 수 있으므로, 고 연색성 및 다양한 상관

색 온도를 구현할 수 있다.

- [0057] 앞서 살핀 바와 같이, 본 발명에 따른 LED용 렌즈는 넓은 광 지향각 및 높은 광 추출 효율을 가진다. 또한, 제 1 및 제2 렌즈부의 구조 및 굴절률을 변화시켜 광 지향 분포를 조절할 수 있다. 따라서, 이러한 장점을 바탕으로 본 발명에 따른 LED용 렌즈는 다양한 발광장치에 효과적으로 응용될 수 있다.
- [0058] 일 예로, 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 LED용 렌즈(150)는 여러 형태로 별브형 조명 모듈에 적용될 수 있다. 상기 별브형 조명은 베이스 구조물(100), LED 칩(120)이 실장된 기판(110) 및 상기 LED 칩(120)을 덮는 렌즈(150)를 포함할 수 있다. 또한, 필요에 따라, 상기 베이스 구조물(100)에 체결되는 커버렌즈(300)을 더 포함할 수 있으며, 상기 커버렌즈(300)에는 형광체가 포함될 수도 있다. 도 6의 (a) 및 (b)에서 렌즈(150)가 부착된 기판(110)은 베이스 구조물(100)에 대해 수평 및 수직 방향으로 배치될 수 있으며, 두 경우 모두에서 넓은 광 지향각을 나타낼 수 있다.
- [0059] 다른 예로, 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 LED용 렌즈(150)는 LED 형광등 모듈에 적용될 수 있다. 상기 LED 형광등 모듈은 장방형의 기판(110) 상에 다수개로 실장된 LED 칩(120), 상기 LED 칩(120) 상에 위치하는 렌즈(150) 및 상기 기판(110)을 수용하는 본체부(600)을 포함한다. 또한, 필요에 따라 상기 본체부(600)에 체결되는 덮개부(700)를 더 포함할 수 있으며, 상기 덮개부(700)에는 형광체가 포함될 수도 있다.
- [0060] 도 8은 도 7에 도시된 LED 형광등 모듈에서 LED 칩 상에 본 발명에 따른 렌즈를 형성하지 않은 경우(a)와 형성한 경우(b) 각각의 광특성을 나타낸 그래프이다. 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 렌즈를 형성한 경우에서 열점(hot spot) 현상이 최소화되는 것을 확인할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 LED용 렌즈는 광 추출 효율이 우수하므로 적은 수의 LED 패키지를 사용하여 형광등 모듈의 제작이 가능한 장점이 있다.
- [0061] 또 다른 예로, 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 LED용 렌즈(150)는 백라이트 유닛의 광원에 적용될 수 있다. 상기 백라이트 유닛은 도광판(800), 반사판(820), 확산판(840) 및 광원 유닛(860)을 포함하고, 상기 광원 유닛(860)은 본 발명에 따른 LED용 렌즈(150)를 포함한다. 또한, 광원 유닛(860)의 내측 또는 렌즈(150)의 표면, 예를 들어 제2 렌즈부(140)의 외곽면에 반사막을 형성하는 경우 상기 도광판(800)으로의 측면 배광을 더욱 증가시킬 수 있다.
- [0062] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상 및 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러가지 변형 및 변경이 가능하다.

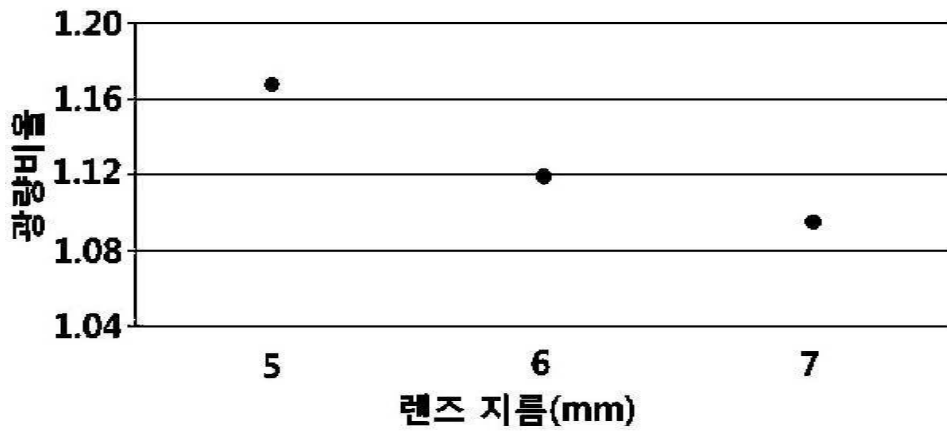
**부호의 설명**

- [0063] 110: 기판            120: LED 칩
- 130: 제1 렌즈부    132: 제1 렌즈부의 상부면
- 140: 제2 렌즈부    142: 제2 렌즈부의 하부면
- 144: 제2 렌즈부의 외곽면            150: LED용 렌즈

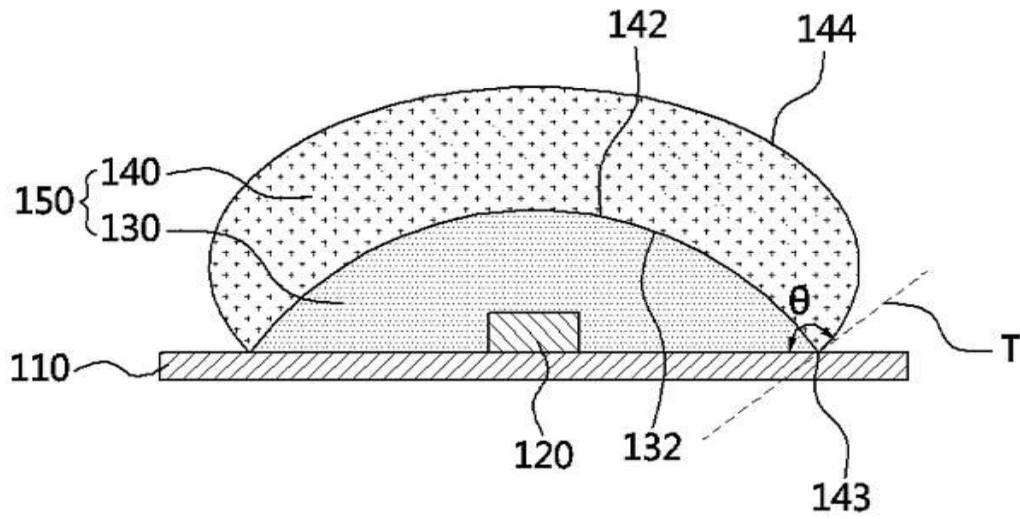


도면

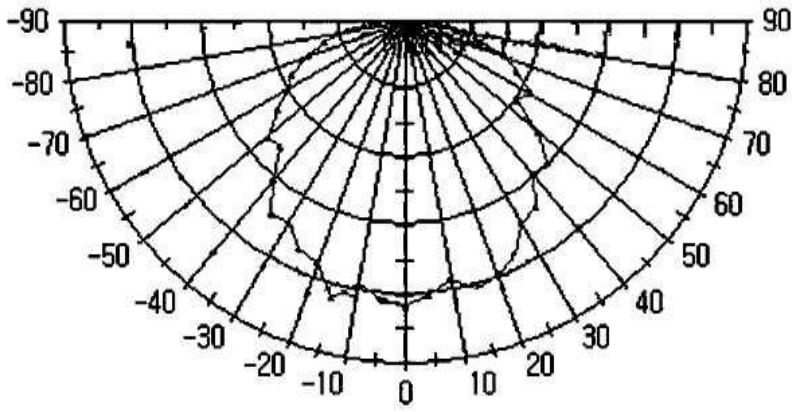
도면1



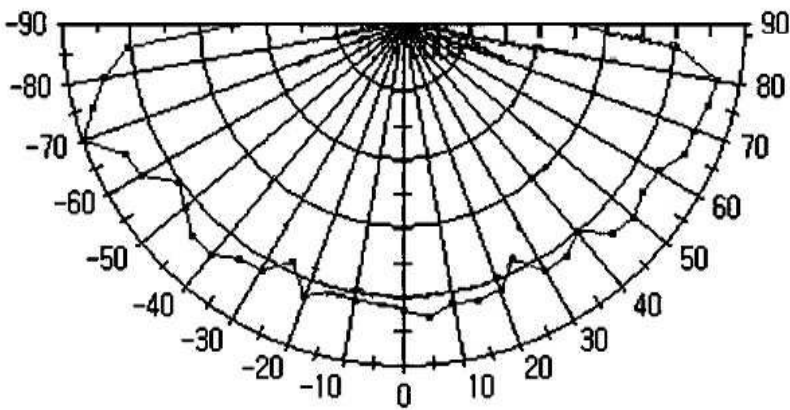
도면2



도면3

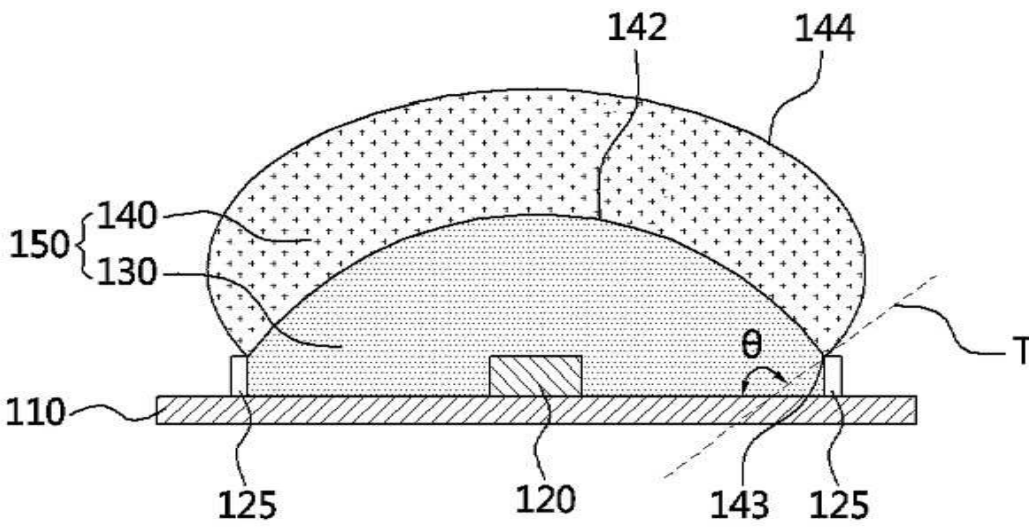


(a)

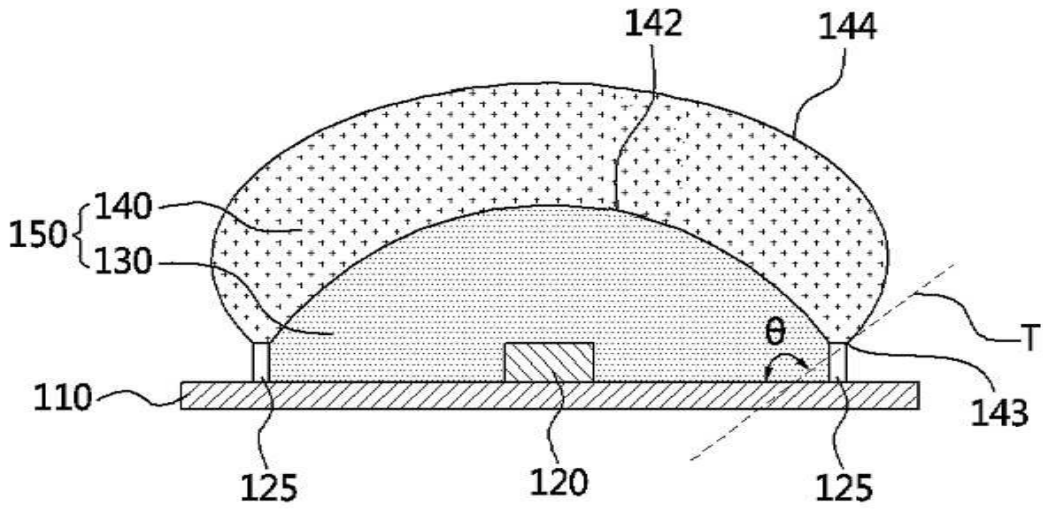


(b)

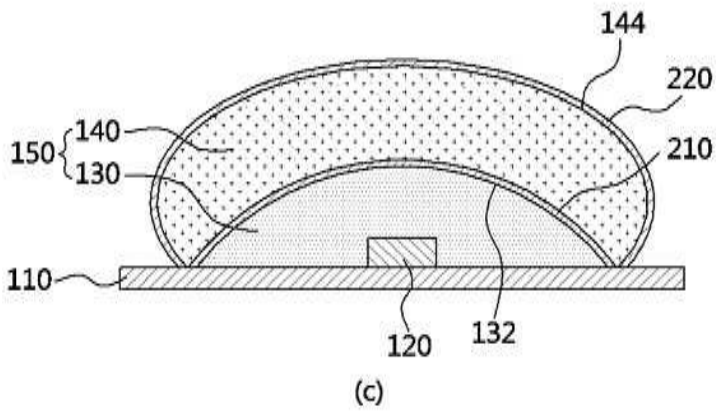
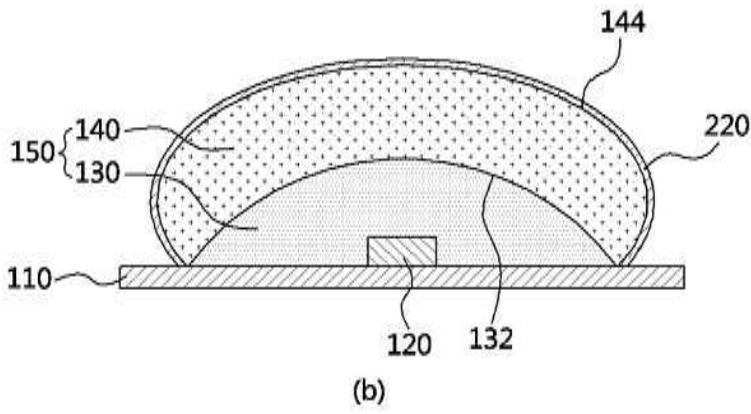
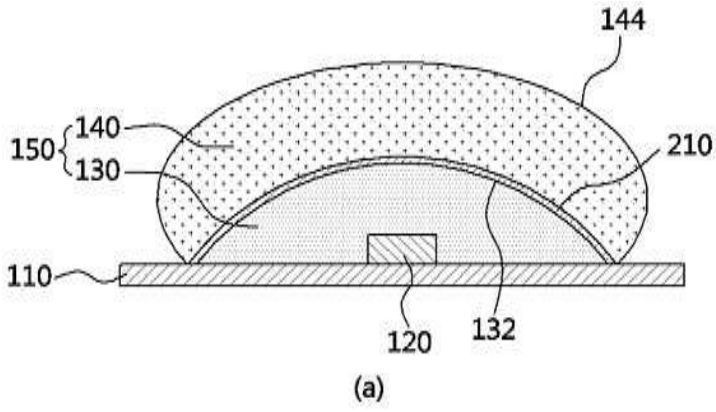
도면4a



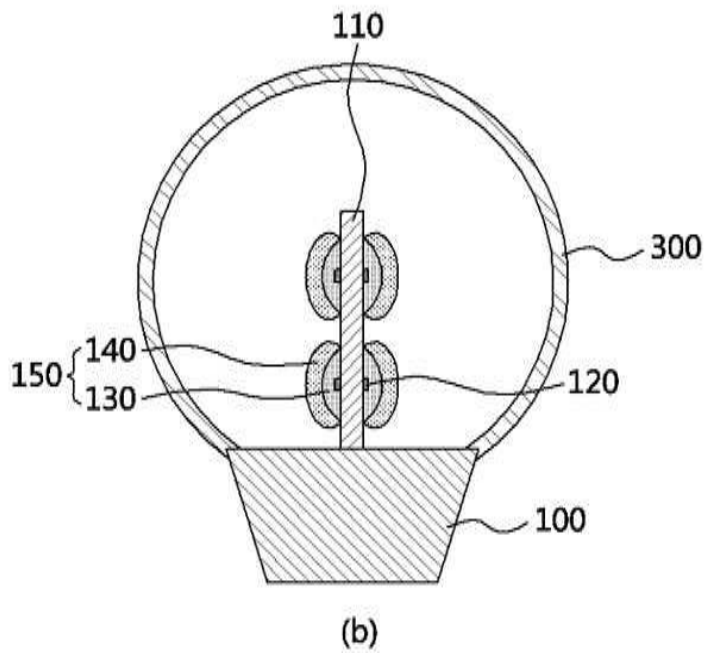
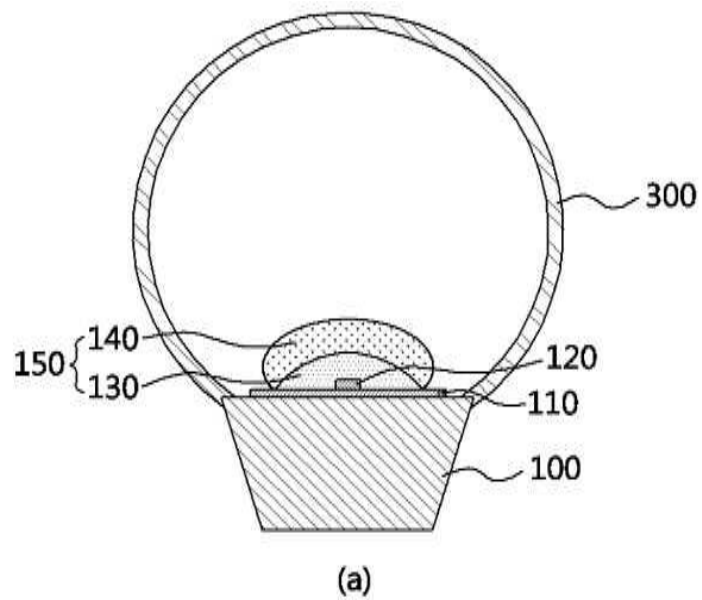
도면4b



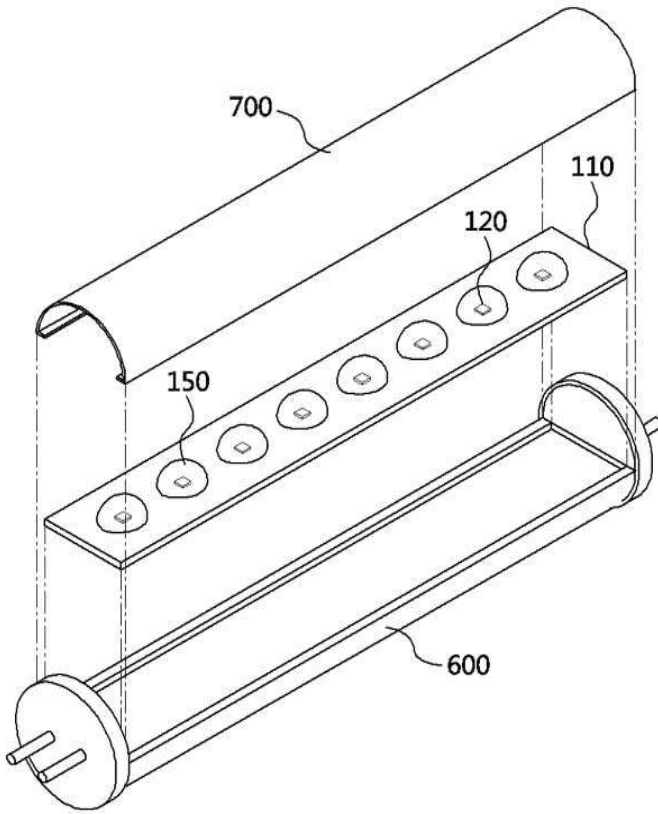
도면5



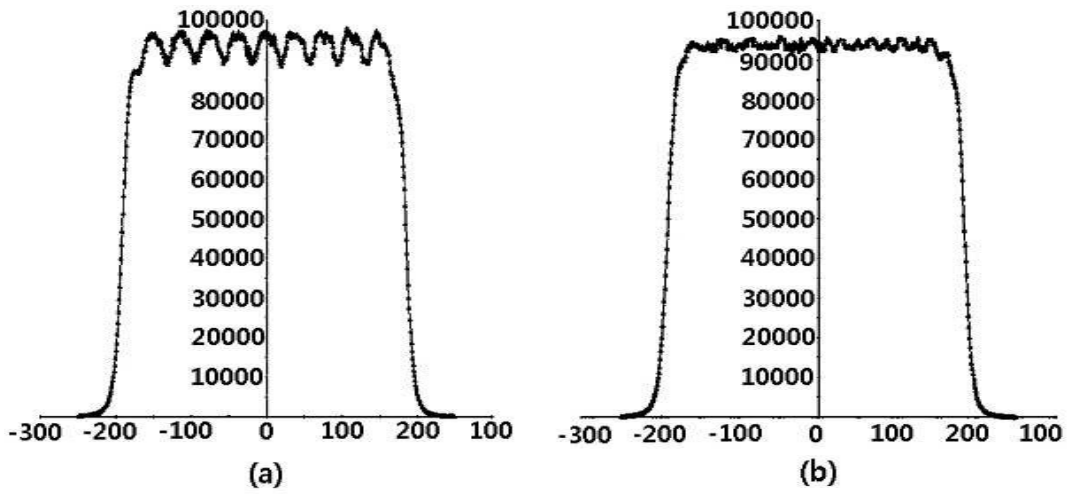
도면6



도면7



도면8



도면9

