



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0093875  
(43) 공개일자 2014년07월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 33/58 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2013-0006067

(22) 출원일자 2013년01월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

하상우

경기도 성남시 분당구 서현동 한라시그마파크 1105호

이승걸

인천 남구 문화로 45, 101동 1101호 (관교동, 푸름아파트)

김진하

경기 용인시 수지구 신봉1로330번길 15-16, 109동 502호 (신봉동, 삼성쉐르빌)

(74) 대리인

리엔목특허법인

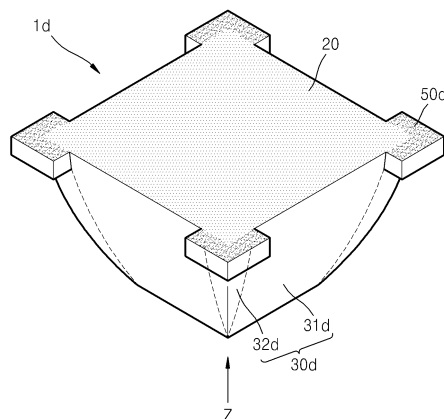
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 발광소자용 광속 변환 렌즈

### (57) 요약

렌즈를 고정하기 위한 지지대와 접합되는 접합부를 포함하는 발광소자용 광속 변환 렌즈가 개시된다. 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈는 상면의 테두리에서 수평방향으로 돌출되는 접합부를 포함할 수 있고, 접합부는 서로 다른 두께를 갖는 제1 및 제2 부분을 포함할 수 있다. 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈는 상면의 테두리 중 일부에서 수평방향으로 돌출되는 접합부를 포함할 수 있다. 접합부로 인한 광속 손실을 줄임으로써 발광소자용 광속 변환 렌즈의 광속 효율이 증가할 수 있다.

대표도 - 도9a



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| 과제고유번호 | NIPA-2013-H0301-13-1010 |
| 부처명    | 미래창조과학부                 |
| 연구사업명  | 대학 IT 연구센터 육성, 지원       |
| 연구과제명  | 고성능 LED 조명모듈 핵심기술       |
| 기 여 율  | 1/1                     |
| 주관기관   | 인하대학교 산학협력단             |
| 연구기간   | 2011.06.01 ~ 2014.12.31 |

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

발광소자가 실장된 기판과 이격되어 상기 발광소자와 마주하는 하면;  
상기 하면보다 크고, 상기 하면과 평행한 상면;  
상기 하면으로부터 상기 상면을 향해 연장되는 외측면; 및  
상기 상면의 테두리에서 수평방향으로 돌출되어 렌즈를 고정하기 위한 지지대와 접합되는 접합부;를 포함하고,  
상기 접합부는 제1 부분 및 제1 부분보다 수직방향의 두께가 두꺼운 제2 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는  
발광소자용 광속 변환 렌즈.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 상면, 하면 및 외측면의 횡단면은 직사각형인 것을 특징으로 하는 발광소자용 광속 변환 렌즈.

### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 제1 부분은 상기 상면의 한 쌍의 평행한 변(side)에서 돌출되고,  
상기 제2 부분은 상기 상면의 다른 쌍의 평행한 변에서 돌출되는 것을 특징으로 하는 발광소자용 광속 변환 렌즈.

### 청구항 4

제2항에 있어서,  
상기 제1 부분은 상기 상면의 각 변의 일부에서 돌출되고,  
상기 제2 부분은 상기 상면의 각 꼭짓점과 연결되고, 상기 제1 부분 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 발광소자용 광속 변환 렌즈.

### 청구항 5

제1항에 있어서,  
상기 하면에 함몰 형성되는 리세스;  
상기 리세스의 바닥면에 구면의 렌즈구조를 갖는 굴절면; 및  
상기 굴절면으로부터 상기 하면을 향해 연장되는 내측면;을 더 포함하는 발광소자용 광속 변환 렌즈.

### 청구항 6

발광소자가 실장된 기판과 이격되어 상기 발광소자와 마주하는 하면;  
상기 하면보다 크고, 상기 하면과 평행한 상면;  
상기 하면으로부터 상기 상면을 향해 연장되는 외측면; 및  
상기 상면의 테두리 중 일부에서 수평방향으로 돌출되어 렌즈를 고정하기 위한 지지대와 접합되는 접합부;를 포함하고,  
상기 외측면은 상기 하면과 상기 상면을 연결하는 제1 영역 및 상기 하면과상기 접합부를 연결하는 제2 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광소자용 광속 변환 렌즈.

## 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 상면, 하면 및 외측면의 횡단면은 직사각형인 것을 특징으로 하는 발광소자용 광속 변환 렌즈.

## 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 접합부는 상기 상면의 한 쌍의 평행한 변(side)에서 돌출되고,

상기 제1 영역은 상기 상면의 다른 쌍의 평행한 변과 상기 하면을 연결하는 것을 특징으로 하는 발광소자용 광속 변환 렌즈.

## 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1 영역은 상기 상면의 각 변의 일부와 상기 하면을 연결하고,

상기 접합부는 상기 상면의 각 꼭짓점과 연결되고, 상기 상면의 테두리 중 상기 제1 영역과 연결되지 않은 부분에서 돌출되는 것을 특징으로 하는 발광소자용 광속 변환 렌즈.

## 청구항 10

제6항에 있어서,

상기 하면에 함몰 형성되는 리세스;

상기 리세스의 바닥면에 구면의 렌즈구조를 갖는 굴절면; 및

상기 굴절면으로부터 상기 하면을 향해 연장되는 내측면;을 더 포함하는 발광소자용 광속 변환 렌즈.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명의 기술적 사상은 발광소자용 광속 변환 렌즈에 관한 것으로, 자세하게는 렌즈를 고정하기 위한 지지대와 접합되는 접합부를 포함하는 발광소자용 광속 변환 렌즈에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 발광소자(light emitting device; LED)는 형광등이나 백열등과 같은 광원보다 전력소모 특성이 우수하고 크기가 작은 특성으로 인해 다양한 어플리케이션에서 사용되고 있다. 특히, LED는 최근 다양한 모바일 전자기기에 내장되는 디지털 카메라에서 카메라 플래시의 광원으로서 사용되고 있다.

[0003] 한편, LED가 방출하는 광속(luminous flux)은 다른 광원과 달리 방향성을 가지고 있으므로, LED가 다른 광원을 대체하기 위해서는 이러한 LED의 광속을 변환해줄 필요가 있다. LED가 방출하는 광속을 변환시키기 위하여, 일반적으로 LED의 표면 위로 발광소자용 광속 변환 렌즈(LED luminous flux converting lens)를 추가할 수 있다. 이러한 발광소자용 광속 변환 렌즈는 LED를 기준으로 특정한 위치에 고정될 수 있다. 또한, 어플리케이션에 따라 발광소자용 광속 변환 렌즈 및 LED가 차지하는 부피를 줄이기 위하여 두께가 얇은 발광소자용 광속 변환 렌즈가 사용될 수 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 기술적 사상은 발광소자용 광속 변환 렌즈에 관한 것으로서, 렌즈를 고정하기 위한 지지대와 접합되는 접합부를 포함하고, 광속 효율을 개선한 발광소자용 광속 변환 렌즈를 제공한다.

#### 과제의 해결 수단

- [0005] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈는, 발광소자가 실장된 기관과 이격되어 상기 발광소자와 마주하는 하면; 상기 하면보다 크고, 상기 하면과 평행한 상면; 상기 하면으로부터 상기 상면을 향해 연장되는 외측면; 및 상기 상면의 테두리에서 수평방향으로 돌출되어 렌즈를 고정하기 위한 지지대와 접합되는 접합부;를 포함할 수 있고, 상기 접합부는 제1 부분 및 제1 부분보다 수직방향의 두께가 두꺼운 제2 부분을 포함할 수 있다.
- [0006] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 상기 상면, 하면 및 외측면의 횡단면은 직사각형일 수 있다.
- [0007] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 상기 제1 부분은 상기 상면의 한 쌍의 평행한 변(side)에서 돌출될 수 있고, 상기 제2 부분은 상기 상면의 다른 쌍의 평행한 변에서 돌출될 수 있다.
- [0008] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 상기 제1 부분은 상기 상면의 각 변의 일부에서 돌출될 수 있고, 상기 제2 부분은 상기 상면의 각 꼭짓점과 연결되고, 상기 제1 부분 사이에 형성될 수 있다.
- [0009] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 상기 상면, 하면 및 외측면의 횡단면의 직사각형은 카메라 렌즈의 화각에 적합한 가로 및 세로의 비율을 가질 수 있다.
- [0010] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 상기 발광소자용 광속 변환 렌즈는 상기 하면에 함몰 형성되는 리세스; 상기 리세스의 바닥면에 구면의 렌즈구조를 갖는 굴절면; 및 상기 굴절면으로부터 상기 하면을 향해 연장되는 내측면;을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 상기 제2 부분의 수직방향 두께는 0.2mm이상 및 상기 발광소자용 광속 변환 렌즈의 두께 이하일 수 있고, 상기 제1 부분의 수직방향 두께는 상기 제2 부분의 수직방향 두께의 절반 이하일 수 있다.
- [0012] 한편, 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈는 발광소자가 실장된 기관과 이격되어 상기 발광소자와 마주하는 하면; 상기 하면보다 크고, 상기 하면과 평행한 상면; 상기 하면으로부터 상기 상면을 향해 연장되는 외측면; 및 상기 상면의 테두리 중 일부에서 수평방향으로 돌출되어 렌즈를 고정하기 위한 지지대와 접합되는 접합부;를 포함할 수 있고, 상기 외측면은 상기 하면과 상기 상면을 연결하는 제1 영역 및 상기 하면과 상기 접합부를 연결하는 제2 영역을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 상기 상면, 하면 및 외측면의 횡단면은 직사각형일 수 있다.
- [0014] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 상기 접합부는 상기 상면의 한 쌍의 평행한 변(side)에서 돌출될 수 있고, 상기 제1 영역은 상기 상면의 다른 쌍의 평행한 변과 상기 하면을 연결할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 상기 제1 영역은 상기 상면의 각 변의 일부와 상기 하면을 연결할 수 있고, 상기 접합부는 상기 상면의 각 꼭짓점과 연결되고, 상기 상면의 테두리 중 상기 제1 영역과 연결되지 않은 부분에서 돌출될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 상기 상면, 하면 및 외측면의 횡단면의 직사각형은 카메라 렌즈의 화각에 적합한 가로 및 세로의 비율을 가질 수 있다.
- [0017] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 상기 발광소자용 광속 변환 렌즈는 상기 하면에 함몰 형성되는 리세스; 상기 리세스의 바닥면에 구면의 렌즈구조를 갖는 굴절면; 및 상기 굴절면으로부터 상기 하면을 향해 연장되는 내측면;을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 상기 접합부의 수직방향 두께는 0.2mm이상 및 상기 발광소자용 광속 변환 렌즈의 두께 이하일 수 있다.
- [0019] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 상기 발광소자용 광속 변환 렌즈는 실리콘으로 구성될 수 있다.

### 발명의 효과

- [0020] 상기의 발광소자용 광속 변환 렌즈에 따르면, 접합부는 렌즈로부터 쉽게 분리되지 않도록 충분한 기계적 강도를 가지면서, 접합부로 인한 광속 손실을 개선할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 포함하는 모듈의 단면을 간략하게 나타내는 도면이다.

도 3은 발광소자용 광속 변환 렌즈의 접합부가 발광소자가 방출하는 광속의 변환에 미치는 영향을 간략하게 나타내는 도면이다.

도 4는 접합부의 유무에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 통과하는 빛의 조도 분포를 나타내는 그래프이다.

도 5는 접합부의 두께에 따른 광속 효율의 변화를 나타내는 그래프이다.

도 6a 내지 6c는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 간략하게 나타내는 도면이다.

도 7a 내지 7c는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 간략하게 나타내는 도면이다.

도 8a 내지 8c는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 간략하게 나타내는 도면이다.

도 9a 및 9b는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 간략하게 나타내는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예가, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 철저한 이해를 제공할 의도 외에는 다른 의도 없이, 첨부한 도면들을 참조로 하여 상세히 설명될 것이다.

[0023] 도 1은 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 개략적으로 나타내는 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, LED(2)는 기판(3) 상에 실장될 수 있고, 기판(3)으로부터 전류 등을 공급받아 빛을 방출할 수 있다. 발광 소자용 광속 변환 렌즈(1)는 LED(2)가 실장된 기판(3) 상에 배치될 수 있다. 도 1은 하나의 LED(2)가 기판(3)에 실장된 실시예를 도시하고 있으나, 복수개의 LED(2)들이 기판(3)에 실장될 수 있다.

[0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)는 하면(10), 상면(20), 외측면(30), 리세스(40)를 포함할 수 있다. 하면(10)은 LED(2)가 실장된 기판(3)과 이격되어 LED(2)와 마주할 수 있다. 상면(20)은 하면(10)보다 크기가 크고, 하면(10)과 평행하게 상부에 위치할 수 있다. 상면(20)은 평면 또는 곡면으로 형성될 수 있다.

[0025] 외측면(30)은 하면(10)으로부터 상면(20)을 향해 연장될 수 있다. 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 외측면(30)은 베지어 곡선(Bezier curve)의 단면을 갖도록 형성될 수 있다. 기판(3)의 LED(2)에서 방출된 광속은 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 내부로 입사(incidence)하고, 외측면(30)에서 전반사(total reflection)를 통해서 상면(20)로 향할 수 있다. 이에 대한 자세한 내용은 후술한다.

[0026] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 하면(10)에는 리세스(recess)(40)가 위쪽으로 함몰되어 형성될 수 있고, 리세스(40)는 LED(2)보다 큰 크기로 형성될 수 있다. 리세스(40)의 바닥면에는 LED(2)에서 방출된 광속을 상면(20)으로 향하도록 굴절시키는 굴절면(41)이 형성될 수 있다. 예컨대, 굴절면(41)은 소정의 곡률반경을 갖는 반원형상의 렌즈구조로 형성될 수 있고, 바람직하게는 비구면으로 형성될 수 있다. 또한, 리세스(40)의 내측면(42)은 굴절면(41)으로부터 하면(10)을 향해 연장되도록 형성될 수 있다. 내측면(42)은 LED(2)의 측면에서 나오는 광속을 굴절시켜 외측면(30)을 향하도록 할 수 있다.

[0027] 한편, 도 1에서는 하면(10), 상면(20) 및 외측면(30)과 리세스(40)의 횡단면이 모두 직사각형인 실시예가 도시되었으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)는 횡단면이 원형 또는 타원형 등의 형태로 형성될 수 있다. 또한, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)는 플라스틱 또는 실리콘 재질로 구성될 수 있다.

[0028] 도 2는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 포함하는 모듈의 단면을 간략하게 나타내는 도면이다. 모듈(1000)은 발광소자용 광속 변환 렌즈(1), LED(2), 기판(3) 및 지지대(4)를 포함할 수 있다. 도 1에서 설명한 바와 같이, LED(2)는 기판(3) 상에 실장될 수 있고, 기판(3)으로부터 전류 등을 공급받아 빛을 방출할 수 있다. 광속 변환 렌즈(1)는 하면(10), 상면(20), 외측면(30), 리세스(40)를 포함할 수 있다. 광속 변환 렌즈(1)가 포함하는 상기 구성요소의 기능은 도 1에서 설명하였으므로, 생략한다.

[0029] 한편, 모듈(1000)은 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)를 고정시키기 위하여 지지대(4)를 포함할 수 있다. 지지대(4)는 기판(3) 또는 모듈(1000)이 포함하는 구조물에 부착되거나, 상기 구조물의 일부로서 구성될 수 있다.

[0030] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 광속 변환 렌즈(1)의 위치를 고정시키기 위하여, 발광소자용 광속 변환 렌즈

(1)는 지지대(4)와 접합되어 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)를 고정시킬 수 있는 접합부(50)를 포함할 수 있다. 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)가 LED(2)로부터 방출된 광속을 변환시키기 위하여, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)는 LED(2)를 기준으로 특정 위치에 배치될 수 있다. 예컨대, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)는 하면(10), 상면(20) 및 굴절면(41)의 중심점과 LED(2)의 중심점이 수직방향으로 일치하도록 배치될 수 있다.

[0031] 접합부(50)는 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)가 지지대(4)에 의해 소정의 기계적 강도를 유지하면서 고정될 수 있도록 충분한 두께(t)를 가질 수 있다. 예컨대, 접합부(50)의 두께(t)가 충분하지 않은 경우, 모듈(1000) 외부로부터 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)에 충격이 가해지면, 접합부(50)는 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)로부터 분리될 수 있고, 이에 따라 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)가 모듈(1000) 외부로 분리되거나, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)가 바람직하지 않은 위치로 이동할 수 있다.

[0032] 한편, 어플리케이션의 종류에 따라 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 두께(h)가 얇은 모듈(1000)이 사용될 수 있다. 예컨대, 모바일 전화기에 내장되는 카메라 플래시에 사용되는 모듈(1000)의 경우, 모바일 전화기의 경량화에 따라 두께가 얇은 모듈(1000)이 사용될 수 있고, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 두께(h)는 2mm 이하로 구성될 수 있다. 접합부(50)는 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)가 지지대(4)에 의해 소정의 기계적 강도를 유지하면서 고정되게 하기 위하여 필요한 두께(t)를 유지할 필요가 있으므로, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 두께(h)가 얇아 질수록 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 두께(h) 및 접합부(50)의 두께(t)의 비율(t/h)은 상승할 수 있다.

[0033] 도 3은 발광소자용 광속 변환 렌즈의 접합부가 발광소자가 방출하는 광속의 변환에 미치는 영향을 간략하게 나타내는 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, LED(2)는 방향성을 갖는 광속을 방출할 수 있다. LED(2)에서 방출된 광속은 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 굴절면(41) 또는 내측면(42)를 통해서 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 내부로 입사할 수 있다. 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 내부로 입사한 광속은 상면(20)을 직접 통과하거나 외측면(30)에서의 전반사를 통해서 상면(20)을 통해 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 외부로 방출될 수 있다.

[0034] 한편, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1) 및 LED(2)를 포함하는 모듈이 카메라 플래시로 사용되는 경우, LED(2)가 방출하는 빛은 카메라의 화각에 맞추어 조사될 수 있다. 즉, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)는 LED(2)가 방출하는 광속이 카메라의 화각에 고르게 분포하게 하고, 카메라의 화각에서 벗어난 광속을 줄여 효율을 높일 수 있다. 카메라의 화각과 같이, LED(2)가 방출하는 광속을 조사시키고자 하는 영역을 조명면이라고 부른다. 또한, LED(2)의 출력 광속 대비 조명면에 도달하는 광속의 비를 광속 효율(luminous flux efficiency)이라고 한다.

[0035] 도 3의 (a)는 접합부를 포함하지 않는 발광소자용 광속 변환 렌즈의 기능을 간략하게 나타내는 도면이다. 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, LED(2)가 방출하는 광속 중 일부(101)는 굴절면(41)을 통해서 광속 변환 렌즈(1)로 입사할 수 있고, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 내부 및 상면(20)을 통과하여 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 외부로 방출될 수 있다.

[0036] 한편, LED(2)가 방출하는 광속 중 일부(102 또는 103)는 내측면(42)를 통해서 광속 변환 렌즈(1)로 입사할 수 있고, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 내부를 통과하여 외측면(30)에 입사할 수 있다. 외측면(30)에 입사된 광속(102 또는 103)은 전반사를 통해서 외측면(30)에서 굴절되고, 굴절된 광속(102 또는 103)은 상면(20)을 통과하여 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 외부로 방출될 수 있다. 이에 따라, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)는 LED(2)가 방출하는 광속을 조명면으로 모을 수 있다.

[0037] 도 3의 (b)는 접합부를 포함하는 발광소자용 광속 변환 렌즈의 기능을 간략하게 나타내는 도면이다. 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, LED(2)가 방출하는 광속 중 일부(201)는 굴절면(41)을 통해서 광속 변환 렌즈(1)로 입사할 수 있고, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 내부 및 상면(20)을 통과하여 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 외부로 방출될 수 있다.

[0038] 한편, LED(2)가 방출하는 광속 중 일부(202 및 203)는 내측면(42)를 통해서 광속 변환 렌즈(1)로 입사할 수 있고, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 내부를 통과하여 접합부(50)의 상면에 입사할 수 있다. 접합부(50)의 상면에 입사된 광속 중 일부(202)는 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 외부로 방출될 수 있고, 접합부(50)의 상면에 입사된 광속 중 다른 일부(203)는 접합부(50)의 상면에서의 전반사를 통해서 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 내부로 다시 반사될 수 있다. 접합부(50)의 상면에 입사되어 외부로 방출되는 광속(202)은 입사각이 크므로, 조명면 밖으로 굴절될 수 있고, 접합부(50)의 상면에서의 전반사를 통해서 발광소자용 광속 변환 렌즈(1)의 내부로 다시 반사된 광속(203)은 빛의 경로가 길어짐에 따라 빛의 세기가 약해질 수 있다. 따라서, 접합부(50)를 포

합하는 발광소자용 광속 변환 렌즈(1b)는 접합부(50)로 인하여 손실되는 광속(예를 들면, 202 또는 203) 때문에, 광속 효율이 낮을 수 있다.

[0039] 도 4는 접합부의 유무에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 통과하는 빛의 조도 분포를 나타내는 그래프이다. 도 4의 (a)는 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이 접합부가 없는 발광소자용 광속 변환 렌즈를 통과하는 빛의 조도 분포를 나타내는 그래프이고, 도 4의 (b)는 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이 접합부를 포함하는 발광소자용 광속 변환 렌즈를 통과하는 빛의 조도 분포를 나타내는 그래프이다. 실험에 사용된 발광소자용 광속 변환 렌즈의 두께는 2.09mm이고, 도 3의 (b)의 렌즈가 포함하는 접합부의 두께는 0.3mm이다. 실험 결과, 접합부를 포함하지 않는 발광소자용 광속 변환 렌즈의 광속 효율은 57.9%로 나타난 반면, 접합부를 포함하는 발광소자용 광속 변환 렌즈의 광속 효율은 54.7%로 나타났다. 즉, 도 3 및 4는 렌즈를 고정시키기 위한 접합부가 발광소자용 광속 변환 렌즈의 광속 효율에 부정적인 영향을 미치는 것을 나타낸다.

[0040] 도 5는 접합부의 두께에 따른 광속 효율의 변화를 나타내는 그래프이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 발광소자용 광속 변환 렌즈의 두께가 고정되어 있을 때, 접합부의 두께가 0mm부터 0.3mm까지 증가함에 따라 발광소자용 광속 변환 렌즈의 광속 효율은 57.9%에서 54.7%로 지속적으로 감소한다. 따라서, 도 5는 발광소자용 광속 변환 렌즈를 지지대에 고정시키기 위한 접합부는 그 두께가 얇을수록 발광소자용 광속 변환 렌즈의 광속 효율을 증가시킬 수 있음을 나타낸다.

[0041] 도 6a 내지 6c 및 도 7a 내지 7c는 본 발명의 예시적 실시예들에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 간략하게 나타내는 도면이다. 본 발명의 예시적 실시예들에 따라, 발광소자용 광속 변환 렌즈는 렌즈를 고정시키기 위한 지지대와 접합되는 접합부를 포함할 수 있고, 접합부는 두께가 서로 다른 제1 및 제2 부분을 포함할 수 있다. 도 6a 내지 6c 및 도 7a 내지 7c를 참조하여 본 발명의 예시적 실시예들에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈가 설명된다.

[0042] 도 6a 내지 6c는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 간략하게 나타내는 도면이다. 구체적으로, 도 6a는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈(1a)의 사시도를 나타내고, 도 6b는 도 6a에 도시된 발광소자용 광속 변환 렌즈(1a)를 I-I'을 따라 잘라낸 단면도를 나타내고, 도 6c는 도 6a에 도시된 발광소자용 광속 변환 렌즈(1a)를 II-II'를 따라 잘라낸 단면도를 나타낸다.

[0043] 도 6a에 도시된 바와 같이, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1a)는 상면(20)에서 수평방향으로 돌출된 접합부(50a)를 포함할 수 있다. 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 접합부(50a)는 두께가 t1인 제1 부분(51a) 및 두께가 t2인 제2 부분(52a)을 포함할 수 있다. 제2 부분(52a)의 두께(t2)는 제1 부분(51a)의 두께(t1)보다 두꺼울 수 있고, 제2 부분(52a)은 외부의 충격으로 인하여 발광소자용 광속 변환 렌즈(1a)로부터 쉽게 분리되지 않도록 충분히 두꺼울 수 있다.

[0044] 또한, 제1 부분(51a)의 두께(t1)는 제2 부분(52a)의 두께(t2)보다 얇으므로, LED로부터 방출되는 광속 중 제1 부분(51a)으로 인하여 손실되는 광속의 양은 제2 부분(52a)으로 인하여 손실되는 광속의 양보다 적을 수 있다. 따라서, 도 6a 내지 6c에 도시된 발광소자용 광속 변환 렌즈(1a)는, 기계적 강도를 위하여 필요한 두께(예를 들면, t2)로서 상면의 테두리 전체에서 돌출된 접합부를 포함하는 발광소자용 광속 변환 렌즈보다 더 높은 광속 효율을 가질 수 있다.

[0045] 도 7a 내지 7b는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 간략하게 나타내는 도면이다. 구체적으로, 도 7a는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈(1b)의 사시도를 나타내고, 도 7b는 도 7a에 도시된 발광소자용 광속 변환 렌즈(1b)를 I-I'을 따라 잘라낸 단면도를 나타내고, 도 7c는 도 7a에 도시된 발광소자용 광속 변환 렌즈(1b)를 III-III'을 따라 잘라낸 단면도를 나타낸다. 본 실시예에서, 도 7a에 도시된 발광소자용 광속 변환 렌즈(1b)를 II-II'을 따라 잘라낸 단면도는 I-I'을 따라 잘라낸 단면도인 도 7b와 동일할 수 있다.

[0046] 도 7a에 도시된 바와 같이, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1b)는 상면(20)에서 수평방향으로 돌출된 접합부(50b)를 포함할 수 있다. 도 6a 내지 6c에 도시된 실시예와 같이, 접합부(50b)는 두께가 t1인 제1 부분(51b) 및 두께가 t2인 제2 부분(52b)을 포함할 수 있다. 제2 부분(52b)의 두께(t2)는 제1 부분(51b)의 두께(t1)보다 두꺼울 수 있고, 제2 부분(52b)은 외부의 충격으로 인하여 발광소자용 광속 변환 렌즈(1b)로부터 쉽게 분리되지 않도록 충분히 두꺼울 수 있다.

[0047] 도 7a 내지 7c에 도시된 바와 같이, 본 발명의 예시적 실시예에 따라 제1 부분(51b)은 상면(20)의 각 변의 일부에서 돌출되어 형성될 수 있고, 제2 부분(52b)은 상면(20)의 각 꼭짓점과 연결되고, 제1 부분(51b) 사이에 형성

될 수 있다. 즉, 접합부(50b) 중 상면(20)의 각 꼭짓점과 가까운 부분(52b)의 두께( $t_2$ )만을 두껍게 하고, 그 외 부분(51b)의 두께( $t_1$ )를 얇게 함으로써, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1b)는 접합부(50b)의 제1 부분(51b)로 인한 광속의 손실을 줄여 광속 효율을 높일 수 있다.

[0048] 도 8a 내지 8c, 도 9a 및 9b는 본 발명의 예시적 실시예들에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 간략하게 나타내는 도면이다. 본 발명의 예시적 실시예들에 따라, 발광소자용 광속 변환 렌즈는 접합부 및 외측면을 포함할 수 있고, 접합부는 상면의 테두리 중 일부에서 수평방향으로 돌출될 수 있고, 하면으로부터 상면을 향해 연장되는 외측면은 상면과 연결되는 제1 영역 및 접합부와 연결되는 제2 영역을 포함할 수 있다. 도 8a 내지 8c, 도 9a 및 9b를 참조하여 본 발명의 예시적 실시예들에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈에 대해서 설명한다.

[0049] 도 8a 내지 8c는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 간략하게 나타내는 도면이다. 구체적으로, 도 8a는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈(1c)의 사시도를 나타내고, 도 8b는 도 8a에 도시된 발광소자용 광속 변환 렌즈(1c)를 I-I'를 따라 잘라낸 단면도를 나타내고, 도 8c는 도 8a에 도시된 발광소자용 광속 변환 렌즈(1c)를 II-II'를 따라 잘라낸 단면도를 나타낸다.

[0050] 도 8a에 도시된 바와 같이, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1c)는 상면(20)의 테두리 중 일부에서 수평방향으로 돌출된 접합부(50c)를 포함할 수 있다. 발광소자용 광속 변환 렌즈(1c)의 외측면(30c)은 하면과 상면(20)을 연결하는 제1 영역(31c) 및 하면과 접합부를 연결하는 제2 영역(32c)을 포함할 수 있다. 접합부(50c)의 두께( $t_3$ )는 접합부(50c)가 외부의 충격으로부터 발광소자용 광속 변환 렌즈(1c)로부터 쉽게 분리되지 않도록 충분히 두꺼울 수 있다.

[0051] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 접합부(50c)는 상면(20)의 한 쌍의 평행한 변에서 돌출될 수 있고, 제1 영역(31c)은 상면(20)의 각 변 중에서 접합부(50c)가 돌출되지 않은 변과 하면을 연결할 수 있다. 제1 영역(31c)과 상면(20)이 연결되는 부분에서는 접합부(50c)가 형성되지 않으므로, 접합부(50c)로 인한 광손실이 발생하지 않을 수 있다.

[0052] 도 9a 및 9b는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈를 간략하게 나타내는 도면이다. 구체적으로, 도 9a는 본 발명의 예시적 실시예에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈(1d)의 사시도를 나타내고, 도 9b는 도 9a에 도시된 발광소자용 광속 변환 렌즈(1d)를 Z 방향에서 본 형태를 나타내는 도면이다.

[0053] 도 9a에 도시된 바와 같이, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1d)는 상면(20)의 테두리 중 일부에서 수평방향으로 돌출된 접합부(50d)를 포함할 수 있다. 도 8a 내지 8c에 도시된 실시예와 같이, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1d)의 외측면(30d)은 하면과 상면(20)을 연결하는 제1 영역(31d) 및 하면과 접합부(50d)를 연결하는 제2 영역(32d)을 포함할 수 있다.

[0054] 도 9a 및 9b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 예시적 실시예에 따라 제1 영역(31d)은 상면(20)의 각 변의 일부와 하면을 연결할 수 있고, 접합부(50d)는 상면의 각 꼭짓점과 연결되고, 상면의 테두리 중 제1 영역(31d)과 연결되지 않은 부분에서 돌출될 수 있다. 따라서, 상면(20)의 테두리 중 각 꼭짓점과 가까운 부분에만 접합부(50d)를 형성하고, 상면(20)의 그 외 테두리는 외측면의 제1 영역(31d)을 통해서 하면과 직접 연결시킴으로써, 접합부(50d)로 인한 광속의 손실을 줄여 광속 효율이 높을 수 있다. 특히, 발광소자용 광속 변환 렌즈(1d)가 카메라 플래시에 사용되는 경우, 광속이 조사되는 영역인 조명면은 직사각형 형태가 될 수 있고, 도 9a 및 9b에 도시된 본 발명의 실시예와 같이 접합부(50d)가 상면의 각 꼭짓점과 가까운 부분에만 형성되어 조명면에서 접합부(50d)로 인한 광속 손실의 영향을 줄일 수 있다.

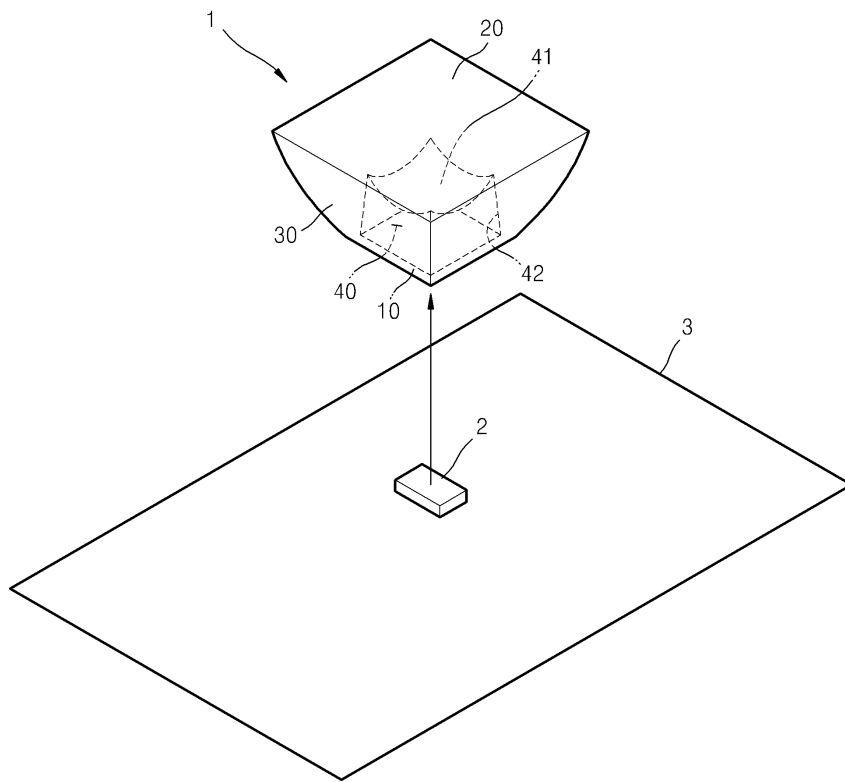
[0055] 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 이상의 도면들을 참조하여 설명된 본 발명의 실시예들에 따른 발광소자용 광속 변환 렌즈의 상면, 하면 및 외측면과 리세스의 횡단면은 직사각형이고, 상기 직사각형은 카메라 렌즈의 화각에 적합한 가로 및 세로의 비율을 가질 수 있다.

[0056] 또한, 이상의 도면들을 참조하여 설명된 본 발명의 실시예들은 발광소자용 광속 변환 렌즈의 상면, 하면 및 외측면과 리세스의 횡단면이 모두 직사각형인 실시예가 도시되었으나, 본 발명의 기술적 사상이 이에 한정되는 것은 아니며, 발광소자용 광속 변환 렌즈 횡단면이 원형 또는 타원형 등의 형태로 형성될 수 있다.

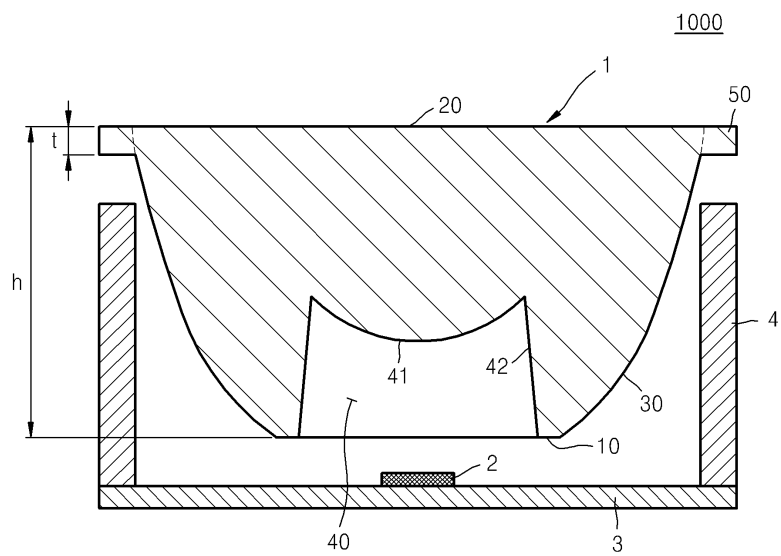
[0057] 상기한 실시예의 설명은 본 발명의 더욱 철저한 이해를 위하여 도면을 참조로 예를 든 것에 불과하므로, 본 발명을 한정하는 의미로 해석되어서는 안될 것이다. 또한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기본적 원리를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화와 변경이 가능함은 명백하다 할 것이다.

도면

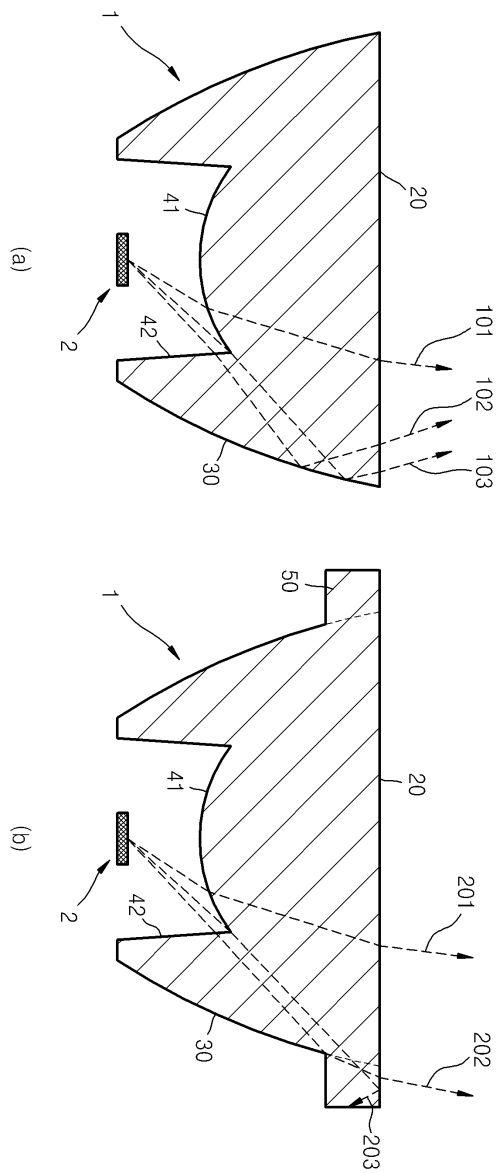
도면1



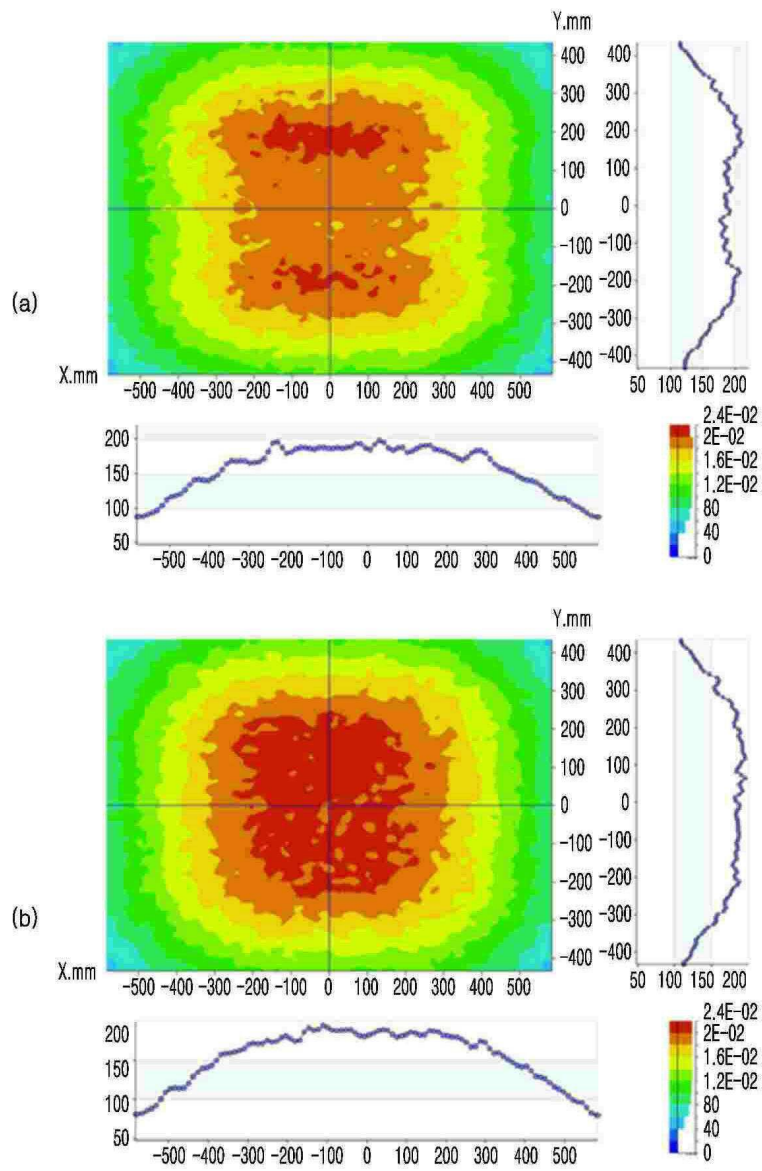
도면2



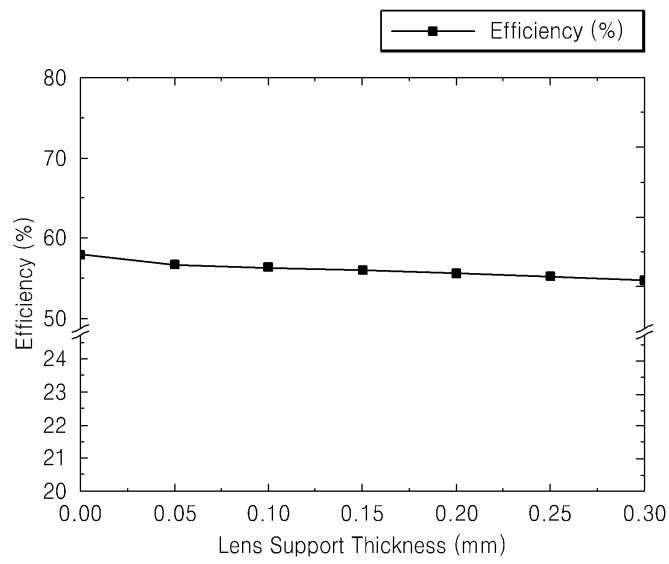
도면3



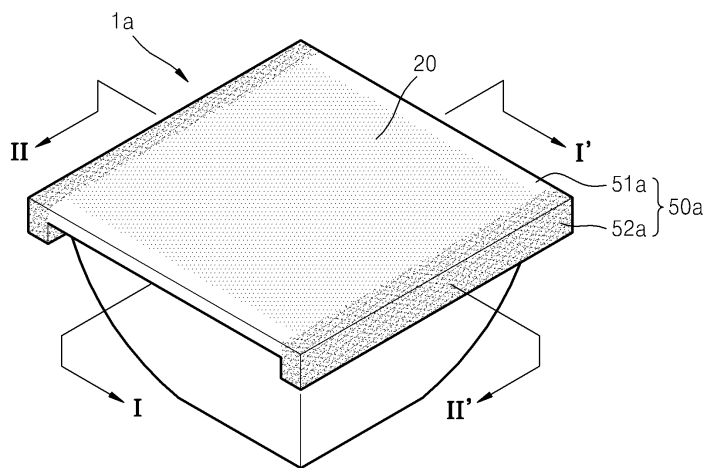
도면4



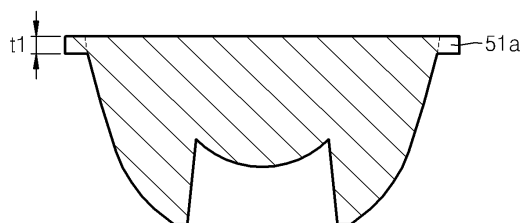
도면5



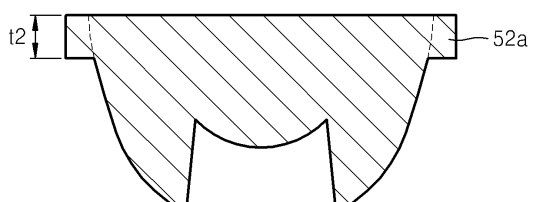
도면6a



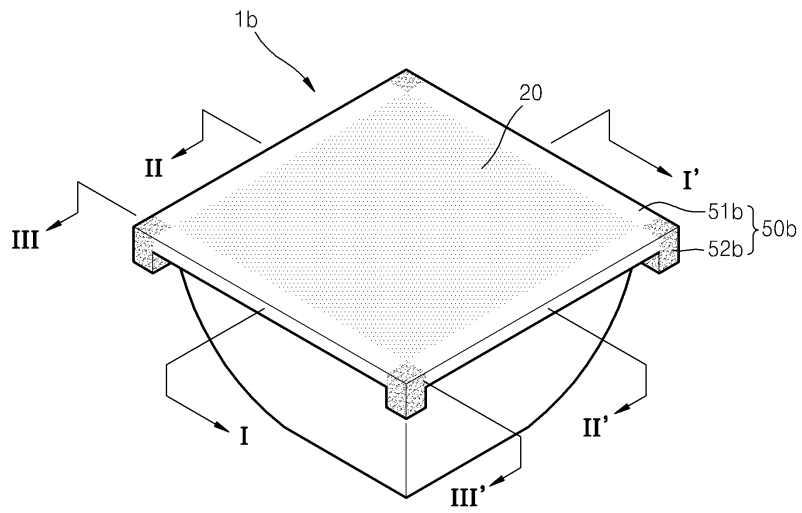
도면6b



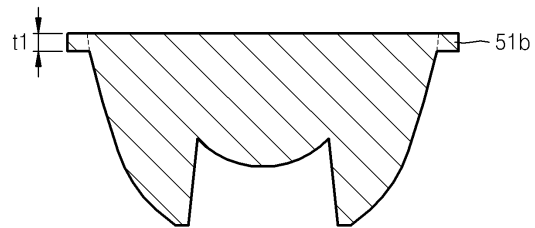
도면6c



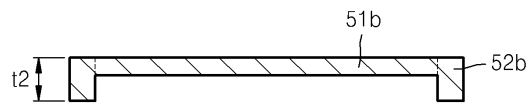
도면7a



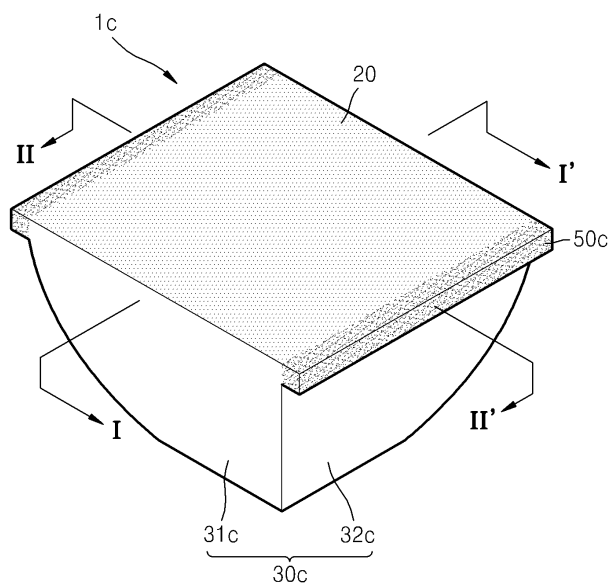
도면7b



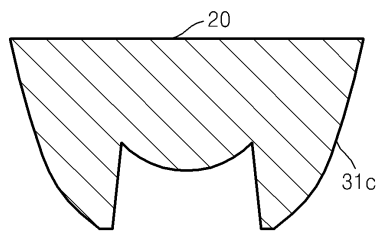
도면7c



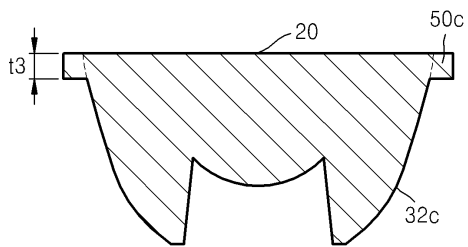
도면8a



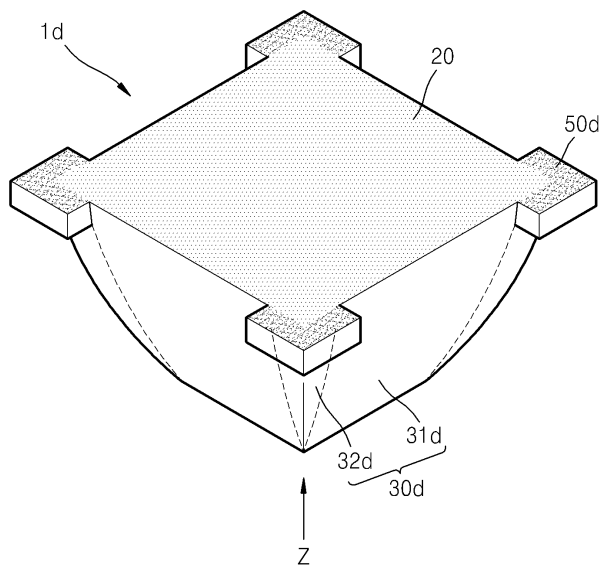
도면8b



도면8c



도면9a



도면9b

