



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2019년09월04일  
 (11) 등록번호 10-2018267  
 (24) 등록일자 2019년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01L 33/58 (2010.01) H01L 33/48 (2010.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0049785  
 (22) 출원일자 2013년05월03일  
 심사청구일자 2018년04월23일  
 (65) 공개번호 10-2014-0131018  
 (43) 공개일자 2014년11월12일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US07641365 B2  
 US07832878 B2  
 KR1020040106819 A\*  
 KR1020080106402 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 엘지이노텍 주식회사  
 서울특별시 중구 후암로 98 (남대문로5가)  
 (72) 발명자  
 장철호  
 서울 중구 한강대로 416, 20층 엘지이노텍(주) (남대문로5가, 서울스퀘어)  
 (74) 대리인  
 박영복

전체 청구항 수 : 총 9 항

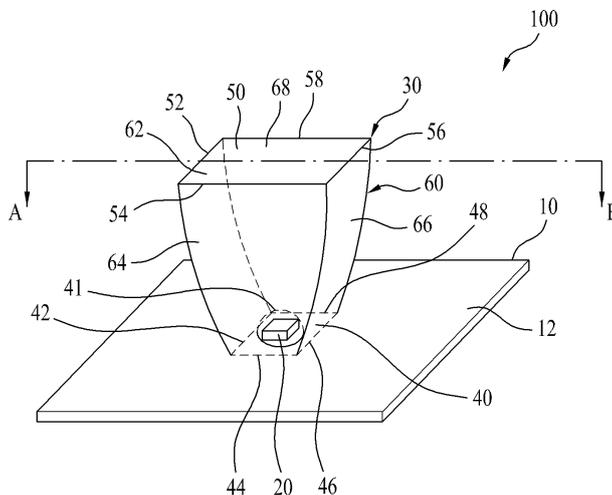
심사관 : 배성주

(54) 발명의 명칭 **발광 소자 패키지 및 이를 포함하는 발광 모듈**

**(57) 요약**

실시 예는 몸체, 상기 몸체 상에 배치되는 발광 소자, 및 상기 발광 소자 상에 배치되고 상기 발광 소자로부터 조사되는 빛을 굴절시켜 출사하는 렌즈를 포함하며, 상기 렌즈는 하면부, 상기 하면부와 평행한 상면부 및 상기 하면부와 상기 상면부 사이에 위치하고 포물선(parabola)과 동일한 곡률을 갖는 측면부를 포함한다.

**대표도** - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

몸체;

상기 몸체 상에 배치되는 발광 소자; 및

상기 발광 소자 상에 배치되는 렌즈(lens)를 포함하며,

상기 렌즈는,

하면부;

상기 하면부와 평행한 상면부; 및

상기 하면부와 상기 상면부 사이에 위치하고, 복수의 측면들을 포함하는 측면부를 포함하며,

상기 복수의 측면들 각각은 포물선 형상이고,

상기 복수의 측면들 각각은,

열 방향으로 구분되는 제1 내지 제k 영역들; 및

상기 제1 내지 제k 영역들 중 적어도 하나에 형성되는 오목한 면을 갖는 오목부(recess)를 포함하며, 상기 오목부의 오목한 면은 일정한 곡률을 가지며,

상기 제1 영역은 상기 상면부에 인접하고, 상기 제k 영역은 상기 하면부에 인접하고, 상기 열 방향은 상기 상면부에서 상기 하면부로 향하는 방향이고, 상기 k는 1보다 큰 자연수이고,

상기 렌즈의 하면부는 xy 평면 상에 위치하고, 상기 하면부의 중심은 원점에 위치하고, 상기 렌즈의 절단면에서 상기 측면부에 대응하는 곡선은 수학적 식 1에 따른 포물선 형상을 가지며, 상기 렌즈의 절단면은 zy 평면과 평행하고 상기 원점을 지나며,

[수학적 식 1]

$$y^2 = 4a(z+a) \text{이고,}$$

a는 포물선의 초점 거리이고, 포물선의 초점은 zy 평면의 원점에 위치하는 발광 소자 패키지.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 내지 제k 영역들의 구간의 길이는 서로 동일한 발광 소자 패키지.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 내지 제k 영역들 중 적어도 하나의 영역의 구간의 길이는 나머지의 구간의 길이와 다른 발광 소자 패키지.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 오목부의 오목한 면은 상기 제1 내지 제k 영역들 중 적어도 하나의 일단으로부터 타단에 걸쳐 형성되고, 상기 오목부의 오목한 면은 상기 일단으로부터 상기 타단까지 동일한 곡률을 갖도록 형성되는 발광 소자 패키지.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 복수의 측면들 중에서 서로 마주보는 측면들로부터 연장되는 가상의 연장선들로 상기 서로 마주보는 측면들을 서로 연결한 것은 포물선 형상인 발광 소자 패키지.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 렌즈의 수직 방향의 절단면 중 상기 측면부에 대응하는 곡선은 포물선 형상이고, 상기 수직 방향은 상기 상면부 및 상기 하면부와 수직인 방향인 발광 소자 패키지.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 상면부는 복수의 제1변들을 포함하는 다각형이고,

상기 하면부는 상기 제1변들과 대응하는 복수의 제2변들을 포함하는 다각형이고, 상기 측면들 중 어느 하나는 서로 대응하는 제1변과 제2변 사이에 위치하는 발광 소자 패키지.

**청구항 8**

몸체;

상기 몸체 상에 배치되는 발광 소자; 및

상기 발광 소자 상에 배치되는 렌즈(lens)를 포함하며,

상기 렌즈는,

하면부;

상기 하면부와 평행한 상면부; 및

상기 하면부와 상기 상면부 사이에 위치하고, 복수의 측면들을 포함하는 측면부를 포함하며,

상기 복수의 측면들 각각은 포물선 형상이고,

상기 복수의 측면들 각각은,

열 방향으로 구분되는 제1 내지 제k 영역들; 및

상기 제1 내지 제k 영역들 중 적어도 하나에 형성되는 오목한 면을 갖는 오목부(recess)를 포함하며, 상기 오목부의 오목한 면은 일정한 곡률을 가지며,

상기 제1 영역은 상기 상면부에 인접하고, 상기 제k 영역은 상기 하면부에 인접하고, 상기 열 방향은 상기 상면부에서 상기 하면부로 향하는 방향이고, 상기 k는 1보다 큰 자연수이고,

상기 하면부는 xyz 좌표계의 xy 평면 상에 위치하고, 상기 하면부의 중심은 상기 xyz 좌표계의 원점에 위치되고, 상기 측면부의 포물선의 초점 거리는 5mm이하이고, 상기 하면부와 상기 상면부 사이의 이격 거리는 10mm보다 크거나 같고, 50mm보다 작거나 같은 발광 소자 패키지.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 상면부의 면적은 상기 하면부의 면적보다 크고,

상기 상면부 및 상기 하면부 각각은 사각형이고, 상기 측면부는 4개의 측면들을 포함하며, 상기 렌즈로부터 출사되는 빛은 십자 형상인 발광 소자 패키지.

**청구항 10**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 실시 예는 십자 형상의 빔 패턴을 구현하는 발광 소자 패키지 및 발광 모듈에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 반도체의 3-5족 또는 2-6족 화합물 반도체 물질을 이용한 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED)나 레이저 다이오드(Laser Diode:LD)와 같은 발광 소자는 박막 성장 기술 및 소자 재료의 개발로 적색, 녹색, 청색 및 자외선 등 다양한 색을 구현할 수 있으며, 형광 물질을 이용하거나 색을 조합함으로써 효율이 좋은 백색 광선도 구현이 가능하며, 형광등, 백열등 등 기존의 광원에 비해 저소비 전력, 반영구적인 수명, 빠른 응답속도, 안전성, 환경친화성의 장점을 가진다.

[0003] 발광 소자가 패키지 몸체에 실장되어 전기적으로 연결된 형태로 된 발광 소자 패키지는 표시 장치의 광원으로 많이 사용되고 있다.

[0004] 특히, COB(Chip on Board)형 발광 모듈은 발광 소자, 예를 들어 LED 칩들을 직접 기판에 다이 본딩(die bonding)하고, 와이어 본딩에 의해 전기적 연결을 하는 방식으로, 발광 소자가 기판 상에 여러 개 배열된 발광 소자 어레이 형태로 많이 사용되고 있다. 일반적으로 COB형 발광 모듈은 기판, 기판 상에 일렬로 배열되는 LED 칩들, LED 칩들을 둘러싸는 몰딩부, 및 몰딩부 상에 위치하는 렌즈를 포함할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 실시 예는 십자 형상의 빔 패턴을 갖는 배광을 구현할 수 있는 발광 소자 패키지 및 발광 모듈을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 실시 예에 따른 발광 소자 패키지는 몸체; 상기 몸체 상에 배치되는 발광 소자; 및 상기 발광 소자 상에 배치되고, 상기 발광 소자로부터 조사되는 빛을 굴절시켜 출사하는 렌즈(lens)를 포함하며, 상기 렌즈는 하면부; 상기 하면부와 평행한 상면부; 및 상기 하면부와 상기 상면부 사이에 위치하고 복수의 측면들을 포함하는 측면부를 포함하며, 상기 복수의 측면들 중 마주보는 측면들을 가상의 연장선으로 연결한 것은 포물선 형상이다.

[0007] 상기 렌즈로부터 출사되는 빛은 십자 형상일 수 있다.

[0008] 상기 렌즈의 수직 방향의 절단면 중 상기 측면부에 대응하는 곡선은 포물선이고, 상기 수직 방향은 상기 상면부와 수직인 방향일 수 있다.

[0009] 상기 하면부는 상기 발광 소자로부터 빛이 입사되는 반구 형상의 입광부를 가질 수 있다.

[0010] 상기 하면부는 xyz 좌표계의 xy 평면 상에 위치하고, 상기 하면부의 중심은 상기 xyz 좌표계의 원점에 위치되고, 상기 측면부의 포물선의 초점 거리는 5mm이하일 수 있다. 상기 하면부와 상기 상면부 사이의 이격 거리는 10mm보다 크거나 같고, 50mm보다 작거나 같을 수 있다.

[0011] 상기 측면들 각각은 열 방향으로 구분되는 복수의 영역들을 포함하고,

[0012] 상기 복수의 영역들 중 적어도 하나는 일정한 곡률을 갖는 오목부를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 상면부와 상기 하면부는 사각형이고, 상기 측면부는 4개의 측면들을 포함하며, 상기 4개의 측면들 각각은 상기 복수의 영역들을 포함하며, 상기 복수의 영역들 각각은 상기 오목부를 포함할 수 있으며, 상기 오목부는 상기 복수의 영역들 각각의 일 단으로부터 타 단에 걸쳐 동일한 곡률을 갖도록 형성될 수 있다.

[0014] 실시 예에 따른 발광 모듈은 기판; 상기 기판 상에 배치되는 복수의 발광 소자들; 및 상기 복수의 발광 소자들 각각에 대응하여 배치되는 렌즈들을 포함하며, 상기 렌즈들 각각은 하면부; 상기 하면부와 평행한 상면부; 및 상기 하면부와 상기 상면부 사이에 위치하고, 복수의 측면들을 포함하는 측면부를 포함하며, 상기 복수의 측면들 중 마주보는 측면들을 가상의 연장선으로 연결한 것은 포물선 형상이다.

[0015] 상기 렌즈들은 상기 기관의 일단으로부터 타단으로 일렬로 배열될 수 있고, 상기 렌즈들 각각은 상기 기관의 수직면과 이루는 각도가 서로 다르도록 상기 기관 상에 배치될 수 있다.

**발명의 효과**

[0016] 실시 예는 십자 형상의 빔 패턴을 갖는 배광을 구현할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 실시 예에 따른 발광 소자 패키지를 나타낸다.
- 도 2는 도 1에 도시된 발광 소자 패키지의 AB 방향의 단면도를 나타낸다.
- 도 3은 도 1에 도시된 렌즈를 xyz 좌표 상에 나타낸 도면이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 렌즈의 zy 평면 상의 절단면을 나타낸다.
- 도 5 내지 도 7은 도 1에 도시된 렌즈의 구조를 설계하는 방법을 나타낸다.
- 도 8은 도 1에 도시된 렌즈의 일 측면에 의해 굴절 또는 반사되는 빛을 나타낸다.
- 도 9a는 도 1에 도시된 렌즈의 xy 평면 상의 평면도를 나타낸다.
- 도 9b는 도 9b는 도 1에 도시된 렌즈로부터 출사된 빛의 배광을 나타낸다.
- 도 10은 다른 실시 예에 따른 렌즈를 나타낸다.
- 도 11은 도 10에 도시된 렌즈에 의하여 나타나는 배광 형상을 나타낸다.
- 도 12는 다른 실시 예에 따른 렌즈를 나타낸다.
- 도 13은 도 12에 도시된 렌즈에 의하여 나타나는 배광 형상을 나타낸다.
- 도 14는 다른 실시 예에 따른 렌즈를 나타낸다.
- 도 15는 도 14에 도시된 렌즈의 zy 평면 상의 절단면을 나타낸다.
- 도 16은 도 15에 도시된 점선 부분의 확대도를 나타낸다.
- 도 17은 도 14에 도시된 렌즈에 의하여 나타나는 배광 형상을 나타낸다.
- 도 18은 실시 예에 따른 발광 모듈의 평면도를 나타낸다.
- 도 19는 도 18에 도시된 발광 모듈의 AB 방향의 단면도를 나타낸다.
- 도 20은 다른 실시 예에 따른 발광 모듈의 단면도를 나타낸다.
- 도 21은 다른 실시 예에 따른 발광 모듈의 평면도를 나타낸다.
- 도 22는 도 21에 도시된 발광 모듈의 가로 방향의 단면도를 나타낸다.
- 도 23은 도 21에 도시된 발광 모듈의 세로 방향의 단면도를 나타낸다.
- 도 24는 도 21에 도시된 렌즈들에 의한 배광 형상을 나타낸다.
- 도 25는 국내 자동차 안전 기준상에 표시된 방향 지시등에 대한 요구 광도 값의 각 측정점을 나타낸다.
- 도 26은 도 14에 도시된 렌즈를 포함하는 발광 모듈의 단일 광원에 대하여 각 측정점에서의 광도 측정 값을 나타낸다.
- 도 27은 실시 예에 따른 헤드 램프를 나타낸다.
- 도 28은 실시 예에 따른 차량용 후미등을 나타낸다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 이하, 실시 예들은 첨부된 도면 및 실시 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다. 실시 예의 설명에 있어서, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 기관, 각 층(막), 영역, 패드 또는 패턴들의 "상/위

(on)"에 또는 "하/아래(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상/위(on)"와 "하/아래(under)"는 "직접(directly)" 또는 "다른 층을 개재하여 (indirectly)" 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 각 층의 상/위 또는 하/아래에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다.

- [0019] 도면에서 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다. 또한 동일한 참조번호는 도면의 설명을 통하여 동일한 요소를 나타낸다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시 예에 따른 발광 소자 패키지, 및 발광 모듈을 설명한다.
- [0020] 도 1은 실시 예에 따른 발광 소자 패키지(100)를 나타내고, 도 2는 도 1에 도시된 발광 소자 패키지(100)의 AB 방향의 단면도를 나타낸다.
- [0021] 도 1 및 도 2을 참조하면, 발광 소자 패키지(100)는 몸체(10), 발광 소자(20), 및 렌즈(30)를 포함한다.
- [0022] 몸체(10)는 실리콘 기반의 웨이퍼 레벨 패키지(wafer level package), 실리콘 기판, 실리콘 카바이드(SiC), 질화알루미늄(aluminum nitride, AlN) 등과 같이 절연성 또는 열전도도가 좋은 기판이거나, 반사도가 높은 폴리프탈아미드(PPA:Polyphthalamide)와 같은 수지 재질의 기판일 수 있다.
- [0023] 또는 몸체(10)는 인쇄회로기판(Printed Circuit Board)을 포함할 수 있으며, 복수 개의 기판이 적층되는 구조일 수 있다.
- [0024] 발광 소자(20)는 몸체(10) 상에 배치되며, 빛을 발생할 수 있다. 예컨대, 발광 소자(20)는 발광 소자 다이오드(Light Emitting Diode, LED)일 수 있다.
- [0025] 몸체(10)는 발광 소자(20)에 전원을 공급할 수 있는 제1 도전층(미도시) 및 제2 도전층(미도시)을 포함할 수 있으며, 제1 및 제2 도전층들은 회로 패턴이거나, 리드 프레임(lead frame) 등과 같이 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0026] 렌즈(30)는 발광 소자(20) 상부에 위치하며, 발광 소자(20)로부터 조사되는 빛을 굴절시켜 출사할 수 있다. 렌즈(30)는 광 투과성 물질일 수 있다. 렌즈(30)는 사출 성형 가능한 물질, 예컨대, 수지(resin), 폴리메틸메타크릴레이트(PolyMethylMethAcrylate; PMMA), 폴리카보네이트(PolyCarbonate; PC), 폴리에틸렌(PolyEthylene; PE), 또는 실리콘 등으로 형성될 수 있다.
- [0027] 렌즈(30)는 발광 소자(20)로부터 빛이 입사되는 하면부(40)와, 하면부(40)와 평행하고 하면부(40)로부터 이격하는 상면부(50)와, 하면부(40)와 상면부(50) 사이에 위치하고 포물선(parabola)과 동일한 곡률을 갖는 측면부(60)를 포함할 수 있다.
- [0028] 렌즈(30)는 하면부(40)가 몸체(10)의 상부면(12)과 접촉하도록 기판(10) 상에 배치될 수 있으며, 발광 소자(20)로부터 발생하는 빛이 들어오는 입광부(41)를 가질 수 있다. 하면부(40)는 몸체(10)의 상부면(12)과 평행할 수 있다.
- [0029] 입광부(41)는 하면부(40)의 중앙 영역에 위치할 수 있고, 하면부(40)에서 상면부(50) 방향으로 함몰된 구조일 수 있다.
- [0030] 예컨대, 입광부(41)는 발광 소자(20)로부터 조사되는 빛이 거의 굴절되지 않고 통과하도록 하기 위하여 일정한 직경을 갖는 반구 형상이거나, 또는 돔(dome) 형상일 수 있다. 입광부(41)의 직경은 하면부(40)의 어느 한 변의 길이보다 작아야 한다. 예컨대, 반구 형상의 입광부(41)가 하면부(40) 내에 위치해야 하기 때문에, 입광부(41)의 직경은 10mm 이내일 수 있다.
- [0031] 입광부(41)의 하단 가장자리는 원형일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서는 다각형 또는 타원형일 수 있다.
- [0032] 발광 소자(20)는 입광부(41)에 대응하는 기판(10) 상부면(12)의 일 영역 상에 위치할 수 있으며, 입광부(41)로부터 이격할 수 있다. 예컨대, 입광부(41)는 발광 소자(20) 주위를 감쌀 수 있으며, 입광부(41)와 발광 소자(20) 사이에는 에어 갭(air gap)이 존재할 수 있다. 공기(air)와 렌즈(30)는 굴절률이 다르기 때문에, 에어 갭(air gap)과 렌즈(30)와 경계면에서 발광 소자(20)로부터 조사되는 빛은 굴절될 수 있고, 이로 인하여 발광 소자 패키지(100)의 배광 특성(예컨대, 지향각)을 조절할 수 있다.
- [0033] 상면부(50)는 하면부(40)로부터 일정 거리(b) 이격하여 위치할 수 있으며, 하면부(40)와 평행할 수 있다. 상면

부(50)는 복수의 제1변들을 포함하는 다각형일 수 있다. 하면부(40)는 제1변들과 대응하는 제2변들을 포함하는 다각형일 수 있다.

- [0034] 예컨대, 상면부(50)는 4개의 제1변들(52,54,56,58)로 이루어지는 사각형 형상의 면일 수 있고, 하면부(40)는 4개의 제2변들(42,44,46,48)로 이루어지는 사각형 형상의 면일 수 있다. 상면부(50)의 면적은 하면부(40)의 면적보다 클 수 있다.
- [0035] 제1변들(52,54,56,58) 중 어느 하나는 제2변들(42,44,46,48) 중 어느 하나와 대응할 수 있다. 서로 대응하는 제1변과 제2변(예컨대, 42와 52)은 평행할 수 있다.
- [0036] 측면부(60)는 복수의 측면들(62,64,66,68)을 포함할 수 있다. 예컨대, 측면부(60)는 4개의 측면들(62,64,66,68)을 포함할 수 있으며, 측면들(62,64,66,68)은 제1변들(52,54,56,58)과 제2변들(42,44,46,48)을 연결할 수 있다. 예컨대, 측면들(62,64,66,68) 중 어느 하나는 서로 대응하는 제1변과 제2변(42와 52, 44와 54, 46과 56, 및 48과 58) 사이에 위치할 수 있다.
- [0037] 측면들(62,64,66,68)은 포물선과 동일한 곡률을 가질 수 있다. 이때 포물선의 초점은 하면부(40) 상에 위치할 수 있다.
- [0038] 서로 마주보는 2개 측면들(예컨대, 62와 66, 및 64와 68)은 동일한 곡률의 포물선이거나, 초점 거리가 동일할 수 있다. 복수의 측면(62,64,66,68)들 중 마주보는 2개의 측면들(예컨대, 62와 66, 및 64와 68)을 가상의 연장선으로 연결한 것은 포물선 형상일 수 있다.
- [0039] 렌즈(30)의 수직 방향의 절단면 중 측면부(60)에 대응하는 곡선은 포물선과 동일한 곡률을 가질 수 있다. 여기서 수직 방향은 상면부(50) 및 하면부(40)와 수직인 방향을 의미할 수 있다. 예컨대, 상면부(50) 및 하면부(40)가 xy 평면과 평행할 때, 수직 방향은 zy 평면 또는 zx 평면과 평행한 방향일 수 있다.
- [0040] 도 3은 도 1에 도시된 렌즈(30)를 xyz 좌표 상에 나타낸 도면이고, 도 4는 도 3에 도시된 렌즈(30)의 zy 평면 상의 절단면을 나타낸다.
- [0041] 도 3 및 도 4를 참조하면, 렌즈(30)의 하면부(40)는 xy 평면과 평행할 수 있으며, 렌즈(30)의 하면부(40)는 xy 평면(x,y,0) 상에 위치할 수 있고, 입광부(41)의 중심은 원점(0,0,0)에 위치할 수 있으며, 발광 소자(20)는 중심(center)이 원점(0,0,0)에 정렬되도록 입광부(41) 아래의 몸체(10) 상에 위치할 수 있다.
- [0042] 도 4에 도시된 렌즈(30)의 zy 평면 또는 zx 평면과 평행한 방향으로의 절단면에서 측면부(60)에 대응하는 곡선은 수학적 식 1에 따른 포물선의 곡률을 가질 수 있다.
- [0043] 예컨대, 렌즈(30)의 zy 평면(0,y,z) 상의 절단면에서 측면부(60)에 대응하는 곡선은 수학적 식 1에 따른 포물선의 곡률을 가질 수 있다.

**수학적 식 1**

$$y^2 = 4a(z+a)$$

- [0044]
- [0045] a는 수학적 식 1에 따른 포물선의 초점 거리일 수 있다. 수학적 식 1에 따른 포물선의 초점은 zy 평면의 원점(0,0)에 위치할 수 있다.
- [0046] 렌즈(30)로부터 출사하는 빛의 배광 특성이 후술하는 십자 형상의 빔 패턴(도 9b참조)을 나타내도록 하기 위해서는 초점 거리(a)는 5mm 이하이어야 하고(0<a≤5mm), 하면부(40)로부터 상면부(50)까지의 이격 거리(b)는 10mm보다 크거나 같고, 50mm보다 작거나 같아야 한다(10mm≤b≤50mm). 초점 거리(a) 및 이격 거리(b)가 상기 조건을 만족하지 않을 경우에는 십자 형상이 왜곡되거나 찌그러지기 때문이다.
- [0047] 도 5 내지 도 7은 도 1에 도시된 렌즈(30)의 구조를 설계하는 방법을 나타낸다.
- [0048] 도 5를 참조하면, 수학적 식 1에 따른 포물선(f1)을 zy평면 상에 형성할 수 있다.
- [0049] xy 평면과 평행한 A 평면(A-plane)을 xy 평면 상에 형성하고, A 평면(A-plane)으로부터 z방향으로 b만큼 떨어진 위치에 포물선(f1)과 교차하고 A 평면(A-plane)과 평행한 B 평면(B-plane)을 형성할 수 있다.

- [0050] 도 6a를 참조하면, A 평면(A-plane)과 포물선(f1)의 접점(501)을 지나고, x축과 평행한 제1 직선(512)을 A 평면(A-plane) 상에 형성할 수 있다. 제1 직선(512)은 y축을 기준으로 좌우 대칭일 수 있다.
- [0051] 다른 실시 예에서는 제1 직선(512)을 대신하여, 도 6b에 도시된 바와 같이 A 평면(A-plane)과 포물선(f1)의 접점(501)을 지나는 제1 곡선(514)을 (A-plane) 상에 형성할 수 있다. 제1 곡선(514)은 2개 이상의 서로 다른 곡률을 갖는 곡선들을 포함할 수 있다. 또한 제1 곡선(514)은 y축을 기준으로 좌우 대칭일 수 있다.
- [0052] 도 6c를 참조하면, B 평면(B-plane)과 포물선(f1)의 접점(502)을 지나고, x축과 평행한 제2 직선(522)을 B 평면(B-plane) 상에 형성할 수 있다. 제2 직선(522)은 y축을 기준으로 좌우 대칭일 수 있다. 제2 직선(522)의 길이는 제1 직선(512)의 길이보다 클 수 있다.
- [0053] 다른 실시 예에서는 제2 직선(522)을 대신하여, 도 6d에 도시된 바와 같이 B 평면(B-plane)과 포물선(f1)의 접점(502)을 지나는 제2 곡선(524)을 B 평면(B-plane) 상에 형성할 수 있다. 제2 곡선(524)은 2개 이상의 서로 다른 곡률을 갖는 곡선들을 포함할 수 있다. 또한 제2 곡선(524)은 y축을 기준으로 좌우 대칭일 수 있다.
- [0054] 도 7을 참조하면, A 평면(A-plane) 상의 제1 직선(512)과 B 평면(B-plane) 상의 제2 직선(522) 사이에 원점(0,0,0)에 초점이 위치하며, 포물선(f1)과 동일한 곡률을 갖는 수많은 곡선들을 형성할 수 있다. 이러한 수많은 곡선들의 집합은 측면부(60)의 일 측면(예컨대, 66)을 구성할 수 있다.
- [0055] 측면부(60)의 나머지 측면들(62,64,68)에 대해서도 도 5 내지 도 7에서 설명한 바와 같은 방법으로 설계가 가능할 수 있다. 그리고 하면부(40)에 반구 형상의 입광부(41)를 형성할 수 있다.
- [0056] 도 8은 도 1에 도시된 렌즈(30)의 일 측면(66)에 의해 굴절 또는 반사되는 빛을 나타낸다.
- [0057] 도 8을 참조하면, 발광 소자(20)로부터 조사된 빛은 측면부(60)의 일 측면(예컨대, 66)에 의하여 굴절(또는 반사)되고, 굴절(또는 반사)된 빛은 양의 x축 방향 또는 음의 x축 방향으로 분산될 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 원점(0,0,0)에서 출발한 빛이 음의 x축 상에 위치하는 측면부(60)의 일 측면(예컨대, 66)에 의하여 굴절(또는 반사)되고, 굴절(또는 반사)된 빛은 음의 x축과 양의 z축 방향(-x, +z)으로 발산할 수 있다.
- [0059] 도 9a는 도 1에 도시된 렌즈(30)의 xy 평면 상의 평면도를 나타내고, 도 9b는 도 9b는 도 1에 도시된 렌즈(3)로부터 출사된 빛의 배광을 나타낸다.
- [0060] 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 측면부(60)의 서로 마주보는 제1 측면(62)과 제3 측면(66)에 의하여 굴절(또는 반사)된 빛은 양(+)의 x축 방향과 음(-)의 x축 방향으로 제1 라인(line, 601)을 형성할 수 있다.
- [0061] 측면부(60)의 서로 마주보는 제2 측면(64)과 제4 측면(68)에 의하여 굴절(또는 반사)된 빛은 양(+)의 y축 방향과 음(-)의 y축 방향으로 제2 라인(line, 602)을 형성할 수 있다. 제1 라인(601)과 제2 라인(602)은 서로 직교할 수 있으며, 렌즈(30)에 의한 배광은 십자 형상의 빔 패턴을 가질 수 있다.
- [0062] 이와 같이 실시 예는 포물선과 동일한 곡률을 갖는 측면을 포함하는 렌즈(30)에 의하여 램버시안(Lambertian) 형상의 빔 패턴이 아닌 십자 형상의 빔 패턴을 갖는 배광을 구현할 수 있다. 실시 예는 십자 형상의 빔 패턴이 필요한 조명 분야 및 산업 분야 등에 응용될 수 있으며, 자동차 램프의 방향 지시등, 차폭등, 후미등, 제동등, 또는 주간주행등 등에 사용될 수 있다.
- [0063] 도 10은 다른 실시 예에 따른 렌즈(30-1)를 나타내고, 도 11은 도 10에 도시된 렌즈(30-1)에 의하여 나타나는 배광 형상을 나타낸다.
- [0064] 도 10 및 도 11을 참조하면, 렌즈(30-1)의 상면부(420)는 3개의 제1면들을 포함하는 삼각형(예컨대, 정삼각형)일 수 있고, 렌즈(30-1)의 하면부(410)는 3개의 제2면들을 포함하는 삼각형(예컨대, 정삼각형)일 수 있다.
- [0065] 렌즈(30-1)의 측면부(430)는 하면부(410)와 상면부(420) 사이에 위치하고 포물선(parabola)과 동일한 곡률을 갖는 3개의 측면들(432,434,436)을 포함할 수 있다.
- [0066] 하면부(410)는 발광 소자(20)로부터 발생하는 빛이 들어오는 입광부(41)를 가질 수 있다.
- [0067] 렌즈(30-1)의 수직 방향의 절단면 중 측면부(430)에 대응하는 곡선은 포물선과 동일한 곡률을 가질 수 있다. 여기서 수직 방향은 상면부(420) 및 하면부(410)와 수직인 방향을 의미할 수 있다. 예컨대, 상면부(420) 및 하면부(410)가 xy 평면과 평행할 때, 수직 방향은 zy 평면 또는 zx 평면과 평행한 방향일 수 있다.
- [0068] 측면부(430)는 서로 마주보지 않는 3개의 측면들(432,434,436)을 포함하기 때문에, 렌즈(30)에 의한 배광은 3개

의 라인들(611,612,613)이 서로 교차하는 형상일 수 있다. 예컨대, 상면부(420)와 하면부(410)가 정삼각형일 경우, 3개의 라인들(611,612,613)이 120° 간격으로 교차하는 배광 형상일 수 있다.

- [0069] 도 12는 다른 실시 예에 따른 렌즈(30-2)를 나타내고, 도 13은 도 12에 도시된 렌즈(30-2)에 의하여 나타나는 배광 형상을 나타낸다.
- [0070] 도 12 및 도 13을 참조하면, 렌즈(30-2)의 상면부(460)는 5개의 제1변들을 포함하는 오각형(예컨대, 정오각형)일 수 있고, 렌즈(30-2)의 하면부(450)는 5개의 제2변들을 포함하는 오각형(예컨대, 정오각형)일 수 있다.
- [0071] 렌즈(30-2)의 측면부(470)는 하면부(450)와 상면부(460) 사이에 위치하고 포물선(parabola)과 동일한 곡률을 갖는 5개의 측면들(471,472,473, 474, 475)을 포함할 수 있다.
- [0072] 렌즈(30-2)의 수직 방향의 절단면 중 측면부(470)에 대응하는 곡선은 포물선과 동일한 곡률을 가질 수 있다. 여기서 수직 방향은 상면부(460) 및 하면부(450)와 수직인 방향을 의미할 수 있다. 예컨대, 상면부(460) 및 하면부(450)가 xy 평면과 평행할 때, 수직 방향은 zy 평면 또는 zx 평면과 평행한 방향일 수 있다.
- [0073] 측면부(470)는 서로 마주보지 않는 5개의 측면들(471,472,473, 474, 475)을 포함하기 때문에, 렌즈(30-2)에 의한 배광은 5개의 라인들(621,622,623,624,625)이 서로 교차하는 형상일 수 있다. 예컨대, 상면부(460)와 하면부(450)가 정오각형일 경우, 5개의 라인들(621,622,623,624,625)이 72° 간격으로 교차하는 배광 형상일 수 있다.
- [0074] 도 14는 다른 실시 예에 따른 렌즈(30-3)를 나타내고, 도 15는 도 14에 도시된 렌즈(30-3)의 zy 평면 상의 절단면을 나타내고, 도 16는 도 15에 도시된 점선 부분의 확대도를 나타낸다.
- [0075] 도 14 및 도 15를 참조하면, 렌즈(30-3)는 도 3에 도시된 렌즈(30)의 변형 예로서, 렌즈(30-3)의 측면부(60-1)는 기본적으로 도 3에 도시된 측면부(60)와 같이 포물선의 곡률의 같도록 설계될 수 있다. 즉 도 15의 도시된 절단면의 점선은 도 4에서 설명한 바와 같이 수학적 식에 따른 포물선의 곡률을 가질 수 있다.
- [0076] 다만 십자 형태의 배광을 조절하기 위하여 측면부(60-1)는 도 3에 도시된 측면부(60)에서 구조가 일부 변형될 수 있다. 예컨대, 십자 라인의 폭을 조절하기 위하여 측면부(60-1)는 리세스(recess)를 가질 수 있다.
- [0077] 렌즈(30-3)는 하면부(40), 상면부(50), 및 측면부(60-1)를 포함할 수 있다. 하면부(40)와 상면부(50)는 도 3에서 설명한 바와 동일할 수 있다.
- [0078] 측면부(60-1)는 복수 개(예컨대, 4개)의 측면들(62,64,66,68)을 포함할 수 있으며, 측면들(62,64,66,68) 각각은 복수의 영역들(S1 내지 Sk, k>1인 자연수)을 포함할 수 있다. 상면부(50)에 인접하는 영역을 제1 영역(S1)이라 하고, 하면부(40)에 인접하는 영역을 제k 영역(Sk, k>1인 자연수)이라 할 수 있다.
- [0079] 제1 내지 제k 영역들(S1 내지 Sk, k>1인 자연수)은 열 방향(row direction)으로 구분될 수 있다. 예컨대, 도 14에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제k 영역들(S1 내지 Sk, k>1인 자연수)은 일정한 간격으로 열 방향(row direction)으로만 구분될 수 있으며, 행 방향(column direction)으로는 구분되지 않을 수 있다. 여기서 열 방향은 상면부(50)에서 하면부(40)로 향하는 방향 또는 z축 방향일 수 있으며, 행 방향은 y축 또는 x축 방향일 수 있다.
- [0080] 측면들(62,64,66,68) 각각에 포함되는 영역들(S1 내지 Sk, k>1인 자연수) 중 서로 대응하는 영역은 서로 평행할 수 있고, 동일한 구간 길이를 가질 수 있다. 동일한 구간 길이를 가질 경우, 대칭적인 라인 폭을 갖는 십자 형상의 빔 패턴을 얻을 수 있다.
- [0081] 예컨대, 각 측면들(62,64,66,68)에 포함된 영역들(S1 내지 Sk, k>1인 자연수) 중 서로 대응하는 이웃하는 2개의 영역들 사이의 경계선은 서로 평행할 수 있고, 동일 평면 상에 위치할 수 있다.
- [0082] 제1 내지 제k 영역들(S1 내지 Sk, k>1인 자연수) 각각의 구간의 길이는 서로 동일할 수 있다. 또는 제1 내지 제k 영역들(S1 내지 Sk, k>1인 자연수) 중 적어도 하나의 구간의 길이는 나머지와 다를 수 있다. 또는 제1 내지 제k 영역들(S1 내지 Sk, k>1인 자연수) 각각의 구간의 길이는 서로 다를 수 있다.
- [0083] 예컨대, 구간의 길이는 5mm이하의 길이를 가질 수 있다. 이는 구간의 길이가 5mm를 초과할 경우에는 십자 형상에 왜곡이 발생하기 때문이다.
- [0084] 복수의 영역들(S1 내지 Sk, k>1인 자연수) 중 적어도 하나는 리세스(recess, Pm, m>1인 자연수)를 가질 수 있다. 예컨대, 복수의 영역들(S1 내지 Sk, k>1인 자연수) 중 적어도 하나는 일정한 곡률(R)을 갖는 오목부(Pm, m>1인 자연수)를 가질 수 있다.

- [0085] 예컨대, 제1 내지 제k 영역들(S1 내지 Sk, k>1인 자연수) 각각은 오목부(P1 내지 Pm, m>1인 자연수)를 가질 수 있다.
- [0086] 오목부(P1 내지 Pm, m>1인 자연수)는 각 영역(S1 내지 Sk, k>1인 자연수)의 일단으로부터 타 단에 걸쳐 형성될 수 있으며, 일단으로부터 타 단까지 동일한 곡률을 가질 수 있다.
- [0087] 오목부들(P1 내지 Pm, m>1인 자연수) 각각의 곡률은 0보다 크거나 같고, 100 보다 작을 수 있다. 곡률이 0인 경우는 선분을 의미할 수 있다. 이는 구간 길이가 5mm 이하일 경우, 오목부들(P1 내지 Pm, m>1인 자연수) 각각의 곡률이 100 이상의 곡률을 가질 경우 십자 형상에 왜곡이 발생할 수 있기 때문이다.
- [0088] 오목부들(P1 내지 Pm, m>1인 자연수) 각각의 곡률은 동일할 수 있다. 또는 오목부들(P1 내지 Pm, m>1인 자연수) 중 적어도 하나의 곡률은 나머지와 다를 수 있다. 또는 오목부들(P1 내지 Pm, m>1인 자연수) 각각의 곡률은 서로 다를 수 있다.
- [0089] 도 17은 도 14에 도시된 렌즈(30-3)에 의하여 나타나는 배광 형상을 나타낸다. 도 17을 참조하면, 도 9b에 도시된 십자 형상과 비교할 때, 도 17에 도시된 십자 형상은 라인의 폭이 증가한 것을 알 수 있다. 이는 측면부(60-1)에 마련되는 오목부들(P1 내지 Pm, m>1인 자연수)에 의하여 발광 소자(20)로부터 조사되는 빛이 z방향으로 분산되기 때문이다.
- [0090] 따라서 실시 예는 측면부(60-1)에 형성되는 오목부들(P1 내지 Pm, m>1인 자연수)에 의하여 라인 폭이 조절되는 십자 형상의 빔 패턴을 얻을 수 있다.
- [0091] 도 18은 실시 예에 따른 발광 모듈(200)의 평면도를 나타내고, 도 19는 도 18에 도시된 발광 모듈(200)의 AB 방향의 단면도를 나타낸다.
- [0092] 도 18 및 도 19를 참조하면, 발광 모듈(200)은 기관(11), 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수), 렌즈들(31-1 내지 31-n, n>1인 자연수)를 포함한다.
- [0093] 기관(11)은 인쇄회로기판일 수 있다. 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수)은 기관(11) 상에 서로 이격하여 배치될 수 있으며, 기관(11)에 유테틱 본딩(eutectic bonding) 또는 다이 본딩(die bonding)될 수 있다. 예컨대, 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수)은 발광 다이오드일 수 있다.
- [0094] 렌즈들(31-1 내지 31-n, n>1인 자연수) 각각은 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수) 중 대응하는 어느 하나 상에 위치할 수 있다. 렌즈들(31-1 내지 31-n, n>1인 자연수) 각각은 실시 예들(30, 30-1, 30-2, 30-3) 중 어느 하나일 수 있다. 렌즈(31-1 내지 31-n, n>1인 자연수)는 상술한 바와 같이, 렌즈(31-1 내지 31-n, n>1인 자연수)의 입광부(41) 아래에 위치할 수 있다.
- [0095] 예컨대, 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수)은 일렬로 서로 평행하도록 기관(11) 상에 배치될 수 있으며, 렌즈들(31-1 내지 31-n, n>1인 자연수)은 발광 소자에 대응하여 기관(11) 상에 서로 평행하도록 일렬로 배치될 수 있다.
- [0096] 실시 예에 따른 발광 모듈(200)은 상술한 바와 같은 십자 형상의 빔 패턴을 갖는 배광 특성을 가질 수 있다.
- [0097] 도 20은 다른 실시 예에 따른 발광 모듈(200-1)의 단면도를 나타낸다. 도 19와 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 동일한 구성에 대해서는 설명을 간략하게 하거나, 생략한다.
- [0098] 도 20을 참조하면, 발광 모듈(200-1)은 제1 기관(11-1), 제2 기관(11-2), 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수), 렌즈들(31-1 내지 31-n, n>1인 자연수), 베리어(barrier, 15), 및 커버 글라스(cover glass, 16)를 포함한다.
- [0099] 제2 기관(11-2)은 제1 기관(11-1) 상에 배치될 수 있고, 복수의 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수)은 제2 기관(11-2) 상에 배치될 수 있다.
- [0100] 렌즈들(31-1 내지 31-n, n>1인 자연수) 각각은 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수) 중 대응하는 어느 하나의 주위를 감싸도록 제1 기관(11-1) 상에 배치될 수 있으며, 대응하는 발광 소자로부터 조사되는 빛을 굴절(또는 반사)시킬 수 있다.
- [0101] 제1 기관(11-1)은 캐비티(cavity, 13)를 가질 수 있고, 제2 기관(11-2)은 제1 기관(11-1)의 캐비티(13) 내에 배치될 수 있다.

- [0102] 베리어(15)는 캐비티(13) 주위의 제1 기관(11-1)의 가장 자리 상에 배치될 수 있다. 베리어(15)는 복수의 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수)과 전기적으로 연결되는 와이어(미도시)를 보호할 수 있고, 커버 글라스(16)를 지지할 수 있다. 베리어(15)는 다각형 또는 링(ring) 형상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0103] 베리어(15)는 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수)로부터 조사되는 빛을 반사하여, 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다. 베리어(15)는 반사 부재, 예컨대, 알루미늄(Al), 은(Ag), 백금(Pt), 로듐(Rh), 라듐(Rd), 팔라듐(Pd), 크롬(Cr) 중 적어도 하나 이상을 포함하는 물질로 형성될 수 있다.
- [0104] 커버 글라스(16)는 복수의 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수)로부터 일정 거리 이격하도록 베리어(15) 상에 배치될 수 있다. 커버 글라스(16)는 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수)을 보호하고, 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수)로부터 발생하는 광을 투과시킬 수 있다.
- [0105] 커버 글라스(16)는 광 투과율을 향상시키기 위하여 무반사 코팅막(anti-reflective coating film)를 포함할 수 있다. 유리 재질의 베이스(base)에 무반사 코팅 필름을 부착하거나, 무반사 코팅액을 스핀 코팅 또는 스프레이 코팅하여 무반사 코팅막을 갖는 커버 글라스를 형성할 수 있다. 예컨대, 무반사 코팅막은 TiO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ta<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>, MgF<sub>2</sub> 중 적어도 하나 이상을 포함하여 형성될 수 있다.
- [0106] 커버 글라스(16)는 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수)로부터 발생하는 열로 인한 가스를 방출할 수 있는 홀(미도시) 또는 개구부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0107] 커버 글라스(16)는 특정 파장의 광만을 통과시키는 필터(미도시)를 포함하거나, 광의 지향각을 조절하기 위하여 차광 또는 반사 패턴(미도시)을 포함할 수도 있다. 다른 실시 예에서는 커버 글라스는 홀 또는 개구부를 갖는 돔(dome) 형태일 수도 있다. 커버 글라스(16)는 베리어(15)의 상부면 일부에 의하여 지지될 수 있다.
- [0108] 도 21은 다른 실시 예에 따른 발광 모듈(200-2)의 평면도를 나타내고, 도 22는 도 21에 도시된 발광 모듈(200-2)의 가로 방향의 단면도를 나타내고, 도 23은 도 21에 도시된 발광 모듈(200-2)의 세로 방향의 단면도를 나타낸다. 여기서 가로 방향은 AA' 방향일 수 있고, 세로 방향은 BB', CC', DD', EE', 및 FF'일 수 있다.
- [0109] 도 21 내지 도 23을 참조하면, 발광 모듈(200-2)은 기관(11), 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수), 및 렌즈들(31-1' 내지 31-n', n>1인 자연수)을 포함할 수 있다.
- [0110] 발광 모듈(200-2)은 도 18에 도시된 발광 모듈(200-2)의 변형 예로서, 발광 모듈(200-2)은 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수), 및 렌즈들(31-1' 내지 31-n', n>1인 자연수)의 배치 또는 위치를 변경함으로써, 다수의 십자 형상들이 격자 형상으로 중첩되는 배광을 가질 수 있다.
- [0111] 도 21에 도시된 발광 모듈(200-2)은 도 3에 도시된 렌즈(30)를 포함하나, 이에 한정되는 것을 아니며, 렌즈들(31-1' 내지 31-n', n>1인 자연수)은 상술한 실시 예들(30, 30-1, 30-2) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0112] 렌즈들(31-1' 내지 31-n', n>1인 자연수) 각각은 기관(11)의 상부면과 수직인 기준면("기관(11)의 수직면")에 대하여 기울어진 각도가 서로 다를 수 있다.
- [0113] 도 22에 도시된 바와 같이, 렌즈들(31-1' 내지 31-n', n>1인 자연수) 각각이 기관(11)의 상부면과 수직인 제1 기준면(201)에 대하여 기울어진 제1 각도들( $\theta_1$  내지  $\theta_n$ , n>1인 자연수)은 서로 다를 수 있다. 여기서 제1 각도는 제1 기준면(201)으로부터 렌즈들(31-1' 내지 31-n', n>1인 자연수) 각각의 중심축(1)이 기울어진 각도일 수 있다.
- [0114] 예컨대, 기관(11) 중앙에 배치되는 렌즈(예컨대, 31-3')의 제1 각도는 0° 일 수 있고, 이를 기준으로 좌우에 위치하는 렌즈들(예컨대, 31-1', 31-2', 31-4', 31-5')의 제1 각도들(예컨대,  $\theta_1$ 과  $\theta_4$ , 및  $\theta_2$ 과  $\theta_3$ )은 서로 대칭일 수 있다.
- [0115] 또한 도 23에 도시된 바와 같이, 렌즈들(31-1' 내지 31-n', n>1인 자연수) 각각이 기관(11)의 상부면과 수직인 제2 기준면(202)에 대하여 기울어진 제2 각도들( $\theta_1'$  내지  $\theta_n'$ , n>1인 자연수)은 서로 다를 수 있다. 여기서 제2 각도는 제2 기준면(202)으로부터 렌즈들(31-1' 내지 31-n', n>1인 자연수) 각각의 중심축(1)이 기울어진 각도일 수 있다.
- [0116] 예컨대, 기관(11) 중앙에 배치되는 렌즈(예컨대, 31-3')의 제2 각도는 0° 일 수 있고, 이를 기준으로 좌우에 위치하는 렌즈들(예컨대, 31-1', 31-2', 31-4', 31-5')의 제2 각도들(예컨대,  $\theta_1'$ 과  $\theta_4'$ , 및  $\theta_2'$ 과  $\theta_3'$ )은 서로 대칭일 수 있다.

- [0117] xyz 좌표계를 이용하여 표현하면, 기관(11)이 xy 평면과 평행하다고 할 때, 제1 기준면(201)은 zx 평면과 평행한 면일 수 있고, 제2 기준면(202)은 yz 평면과 평행한 면일 수 있다.
- [0118] 기관(11)은 렌즈들(31-1' 내지 31-n', n>1인 자연수) 각각에 대응하는 경사부들(13-1 내지 13-n, n>1인 자연수)를 가질 수 있다.
- [0119] 렌즈들(31-1' 내지 31-n', n>1인 자연수) 각각은 경사부들(13-1 내지 13-n, n>1인 자연수) 중 대응하는 어느 하나의 상부면 상에 배치될 수 있고, 발광 소자들(20-1 내지 20-n, n>1인 자연수) 각각은 렌즈들(31-1' 내지 31-n', n>1인 자연수) 중 대응하는 어느 하나의 입광부(41) 아래에 위치하는 경사부의 상부면의 일 영역 상에 배치될 수 있다.
- [0120] 렌즈들(31-1' 내지 31-n', n>1인 자연수)이 서로 다른 각도로 기울어지도록 하기 위하여 경사부들(13-1 내지 13-n, n>1인 자연수) 각각은 제1 기준면(201) 또는 제2 기준면(201) 중 적어도 하나를 기준으로 기울어진 각도들이 서로 다를 수 있다.
- [0121] 예컨대, 경사부들(13-1 내지 13-n, n>1인 자연수) 각각은 제1 기준면(201)을 기준으로 기울어진 제1 각도들이 서로 다르고, 제2 기준면(202)을 기준으로 기울어진 제2 각도들이 서로 다를 수 있다.
- [0122] 도 24는 도 21에 도시된 렌즈들(31-1' 내지 31-5')에 의한 배광 형상을 나타낸다.
- [0123] 도 24를 참조하면, 5개의 렌즈들(31-1' 내지 31-5')에 의한 배광 형상은 5개의 십자 형상들이 일부 중첩된 격자 형상일 수 있다.
- [0124] 도 25는 국내 자동차 안전 기준상에 표시된 방향 지시등에 대한 요구 광도 값의 각 측정점을 나타낸다.
- [0125] 도 25를 참조하면, 배광 측정도의 각 측정점(1 내지 19)에서 국내 자동차 안전 기준상 요구되는 광도가 정해져 있다. 광도 규정은 측정 기준면의 중심을 기준으로 상하 좌우 10° 영역 내에서 강한 광을 필요로 하며, 20° 영역까지 점진적으로 광이 감소하는 경향을 나타낸다. 광도 규정의 측정점이 사각 형상의 광도 분포를 나타낸다. 차폭등, 후미등, 제동등, 및 주간 주행등의 광도 분포도 방향 지시등과 유사하다.
- [0126] 도 26은 도 14에 도시된 렌즈(30-3)를 포함하는 발광 모듈의 단일 광원에 대하여 각 측정점(1 내지 19)에서의 광도 측정 값을 나타낸다. 여기서 단일 광원은 하나의 발광 소자(예컨대, 20-1)와 하나의 렌즈(30-3)를 포함할 수 있다.
- [0127] 도 14에 도시된 렌즈(30-3)에 의하여 나타나는 배광 형상은 도 17에 도시된 바와 같으며, 이는 도 23에 도시된 자동차의 방향 지시등의 배광 형상과 유사함을 알 수 있다.
- [0128] 도 17에 도시된 실시 예에 따른 십자 형상의 배광 형상에 대하여 도 23에 도시된 각 측정점(1 내지 19)에서의 광도 측정값을 도 24에 도시한다.
- [0129] 도 26을 참조하면, 각 측정점에서의 광도 측정 결과 값은 국내 자동차 안전 기준상의 측정점(1 내지 19)의 요구 광도를 초과하는 것을 알 수 있다.
- [0130] 따라서 실시 예에 따른 발광 모듈은 국내 자동차 안전 기준을 만족하기 때문에 자동차의 방향 지시등의 광원으로 사용될 수 있다. 또한 실시 예에 따른 발광 모듈(200)은 자동차용 차폭등, 후미등, 제동등, 및 주간 주행등의 광원으로 사용될 수 있다.
- [0131] 도 27은 실시 예에 따른 헤드 램프(head lamp, 900)를 나타낸다.
- [0132] 도 27을 참조하면, 헤드 램프(900)는 발광 모듈(901), 리플렉터(reflector, 902), 셰이드(903), 및 렌즈(904)를 포함할 수 있다.
- [0133] 발광 모듈(901)은 실시 예들(200, 200-1, 200-2) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0134] 리플렉터(902)는 발광 모듈(901)로부터 조사되는 빛(911)을 일정 방향, 예컨대, 전방(912)으로 반사시킬 수 있다.
- [0135] 셰이드(903)는 리플렉터(902)와 렌즈(904) 사이에 배치될 수 있으며, 리플렉터(902)에 의하여 반사되어 렌즈(904)로 향하는 빛의 일부분을 차단 또는 반사하여 설계자가 원하는 배광 패턴을 이루도록 하는 부재로서, 셰이드(903)의 일측부(903-1)와 타측부(903-2)는 서로 높이가 다를 수 있다.
- [0136] 발광 모듈(901)로부터 조사되는 빛은 리플렉터(902) 및 셰이드(903)에서 반사된 후 렌즈(904)를 투과하여 차체

전방을 향할 수 있다. 렌즈(904)는 리플렉터(902)에 의하여 반사된 빛을 전방으로 굴절시킬 수 있다.

[0137] 도 28은 실시 예에 따른 차량용 후미등(900-1)을 나타낸다.

[0138] 도 28을 참조하면, 차량용 후미등(900-1)은 제1 광원 모듈(952), 제2 광원 모듈(954), 제3 광원 모듈(956), 및 하우징(970)을 포함할 수 있다.

[0139] 제1 광원 모듈(952)은 방향 지시등 역할을 위한 광원일 수 있고, 제2 광원 모듈(954)은 차폭등의 역할을 위한 광원일 수 있고, 제3 광원 모듈(956)은 정지등 역할을 위한 광원일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 그 역할이 서로 바뀔 수 있다.

[0140] 하우징(970)은 제1 내지 제3 광원 모듈들(952,954,956)을 수납할 수 있으며, 투광성 재질로 이루어질 수 있다. 하우징(970)은 차량 몸체의 디자인에 따라 굴곡을 가질 수 있다. 제1 내지 제3 광원 모듈들(952,954,956) 중 적어도 하나는 상술한 실시 예들(200, 200-1, 200-2) 중 어느 하나로 구현될 수 있다.

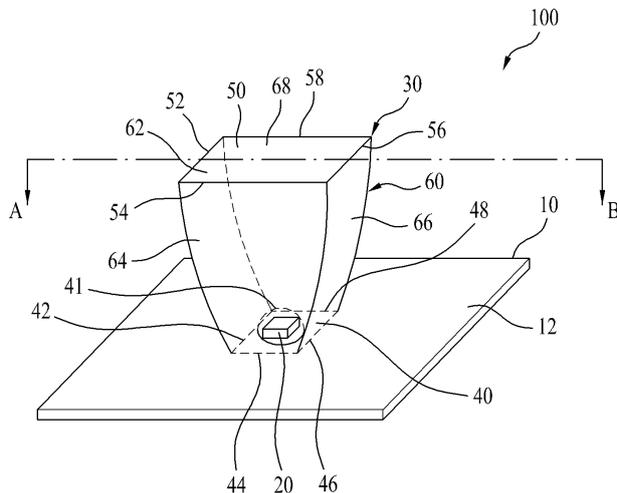
[0141] 이상에서 실시 예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

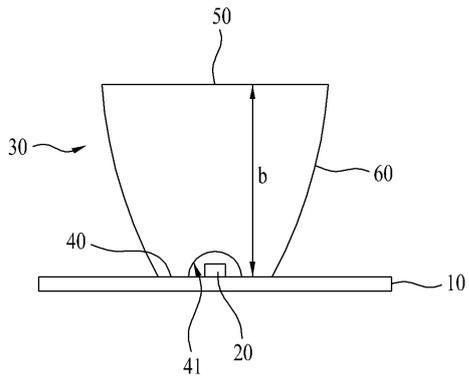
- |        |           |          |
|--------|-----------|----------|
| [0142] | 10: 몸체,   | 11: 기관   |
|        | 20: 발광 소자 | 30: 렌즈   |
|        | 40: 하면부   | 41: 입광부  |
|        | 50: 상면부   | 60: 측면부. |

**도면**

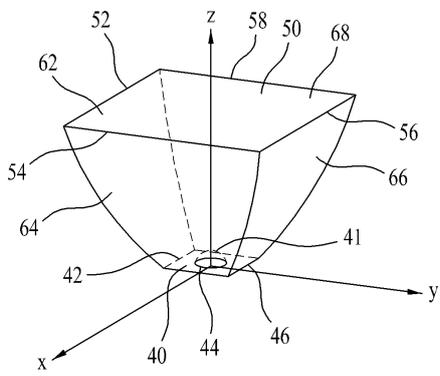
**도면1**



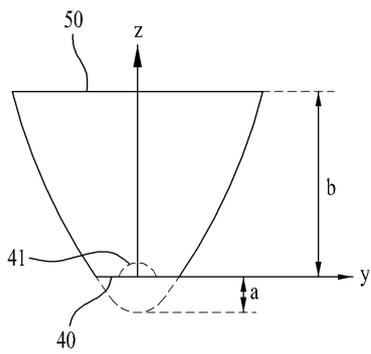
도면2



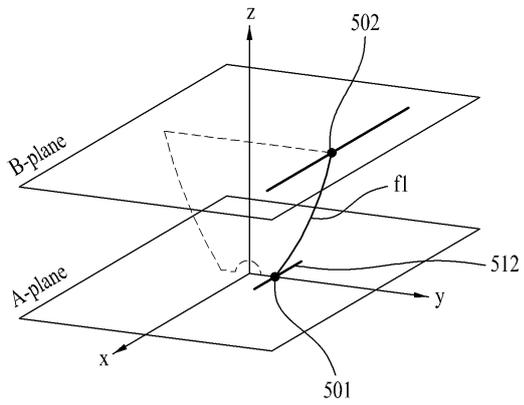
도면3



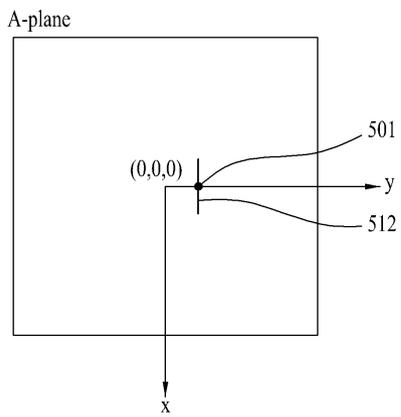
도면4



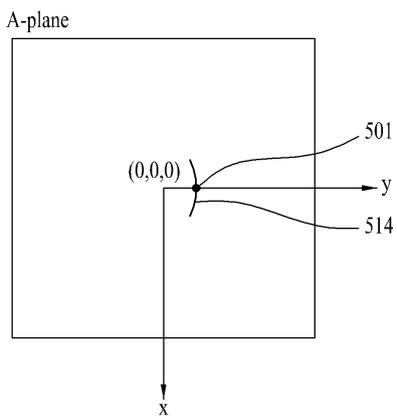
도면5



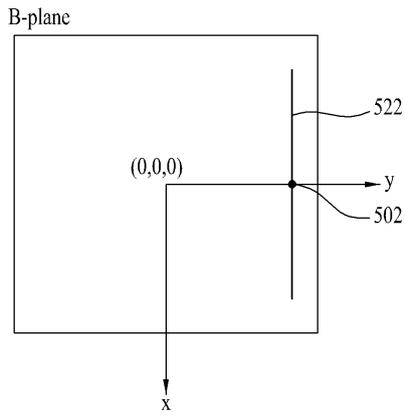
도면6a



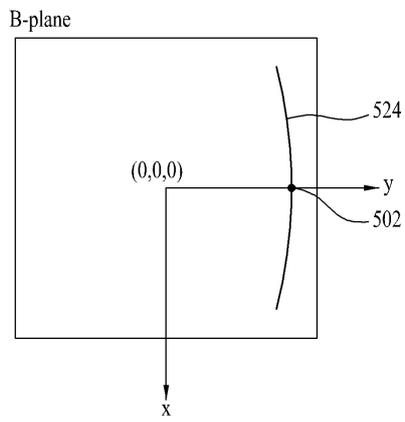
도면6b



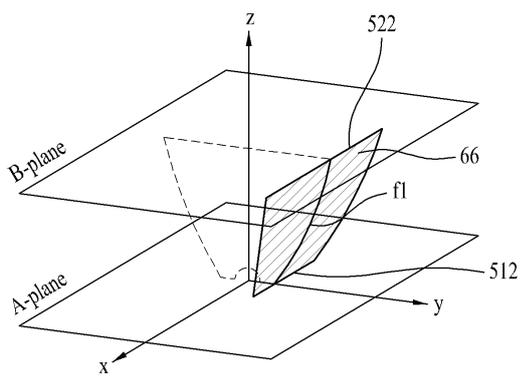
도면6c



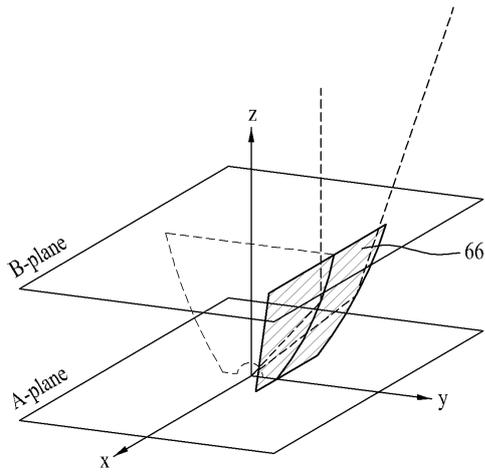
도면6d



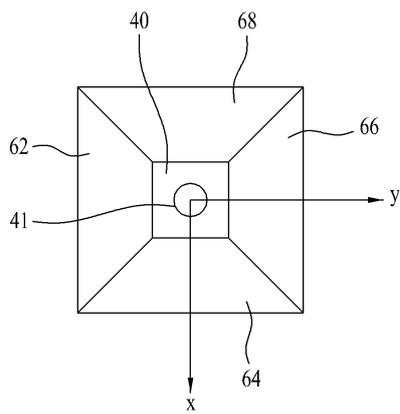
도면7



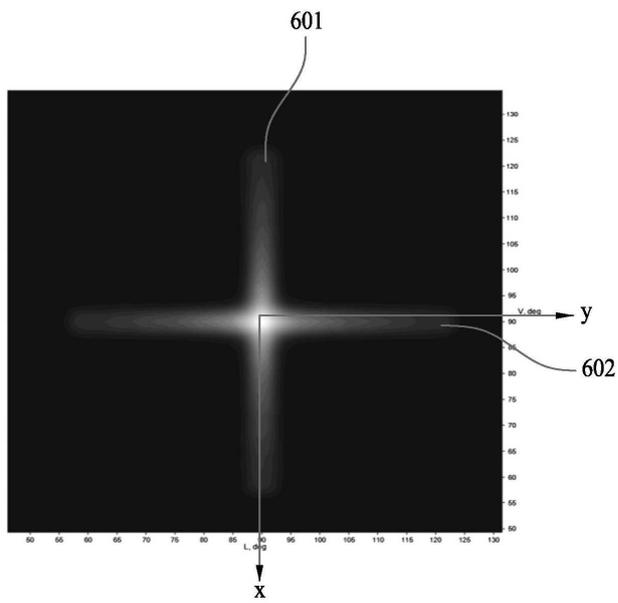
도면8



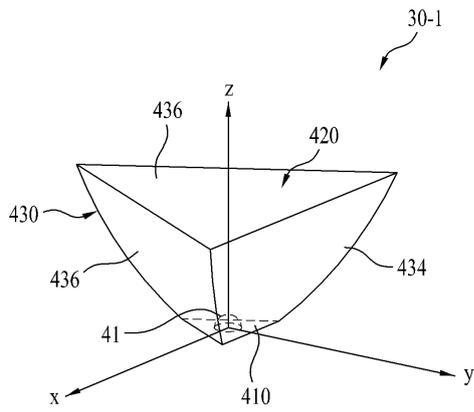
도면9a



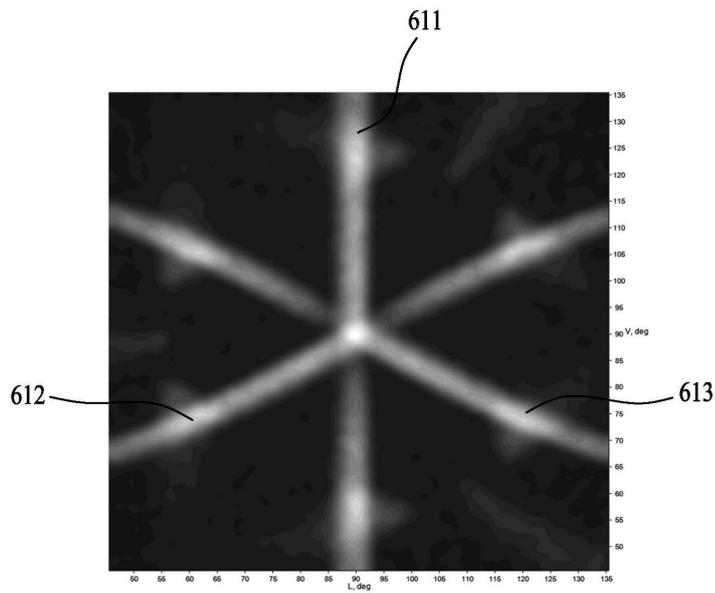
도면9b



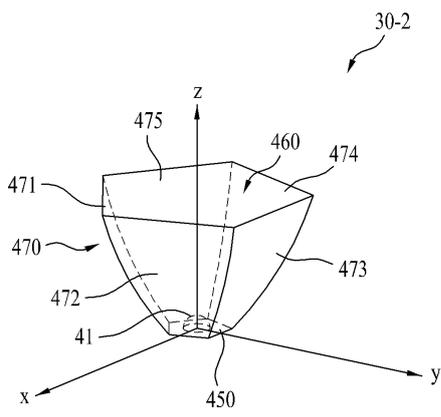
도면10



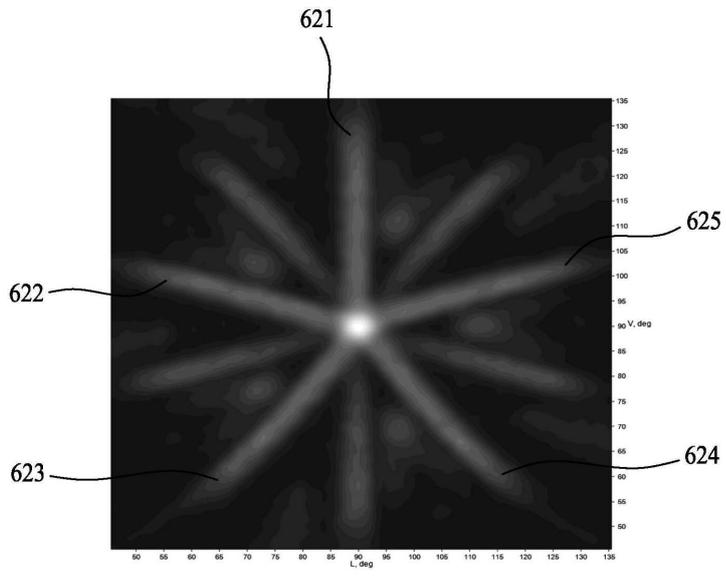
도면11



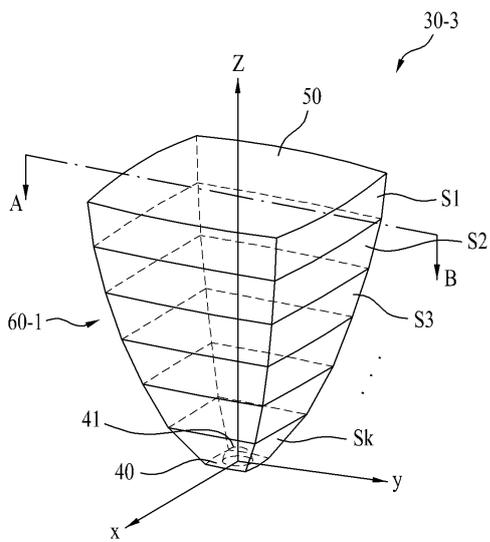
도면12



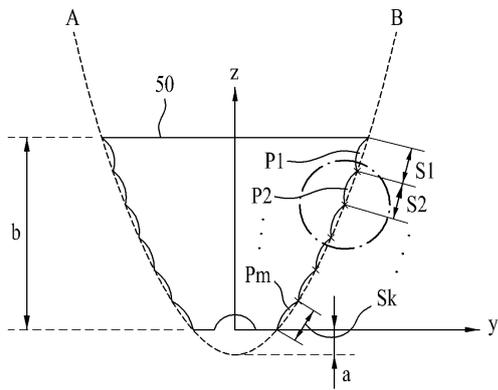
도면13



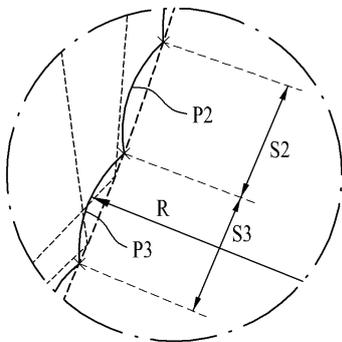
도면14



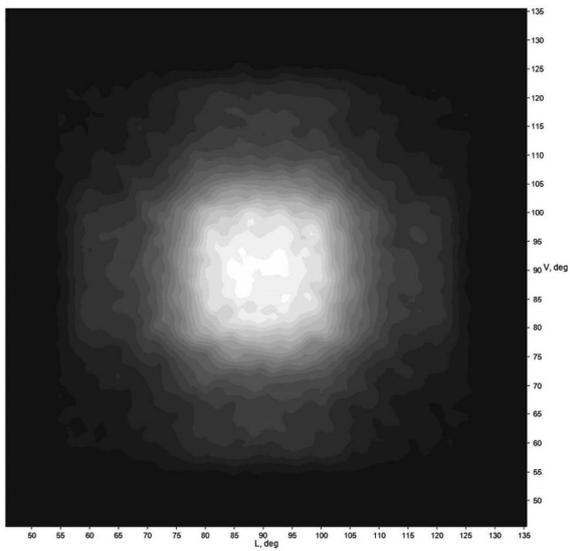
도면15



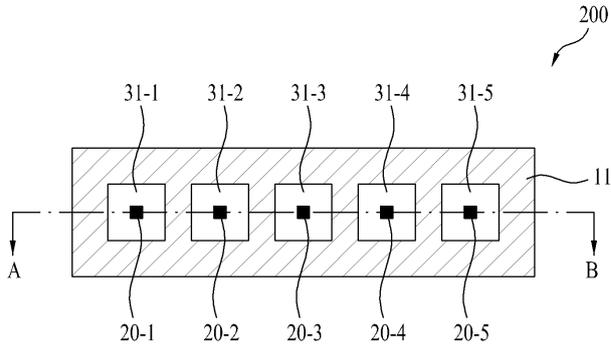
도면16



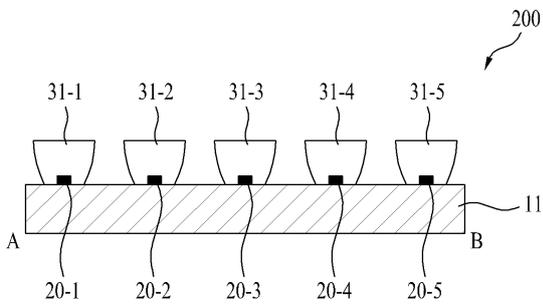
도면17



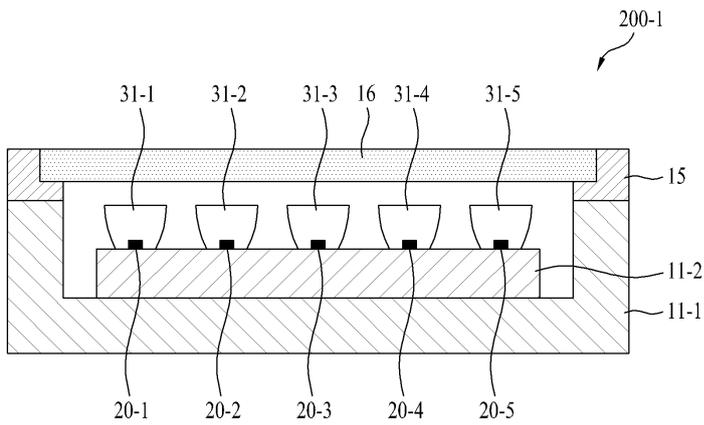
도면18



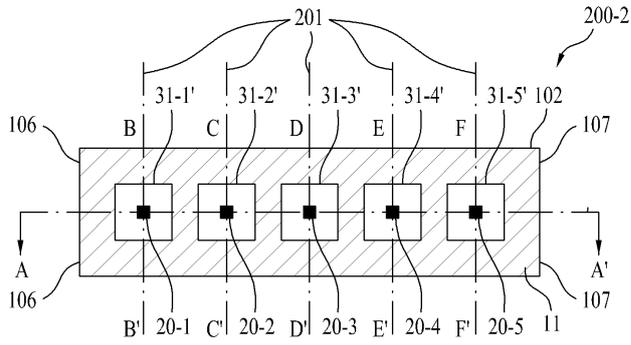
도면19



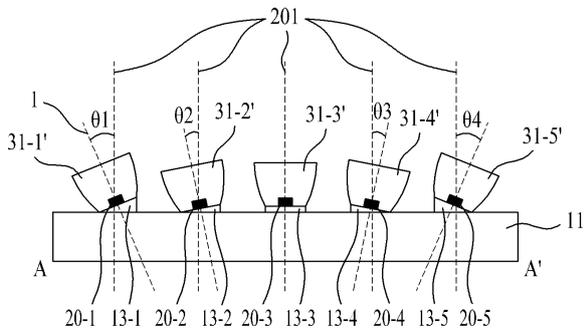
도면20



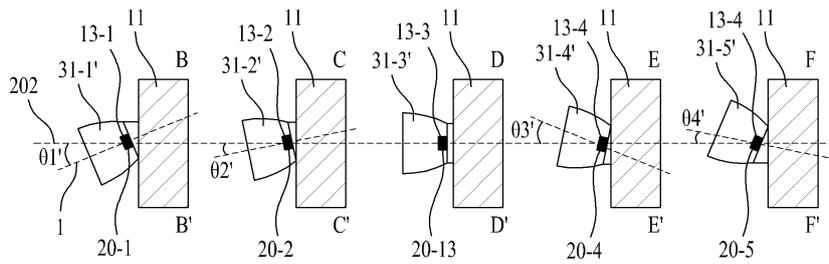
도면21



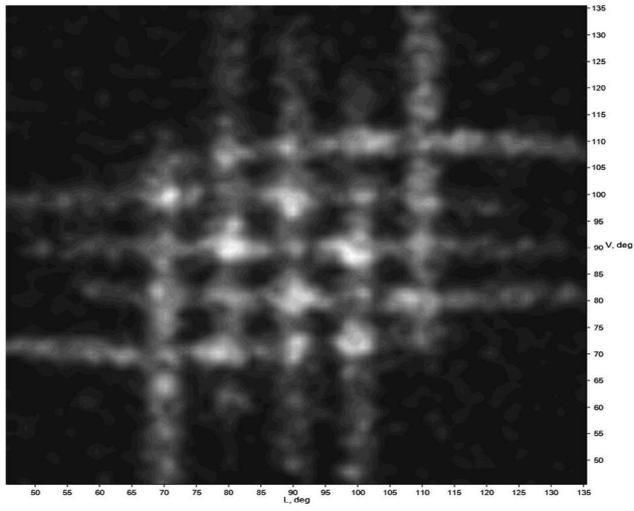
도면22



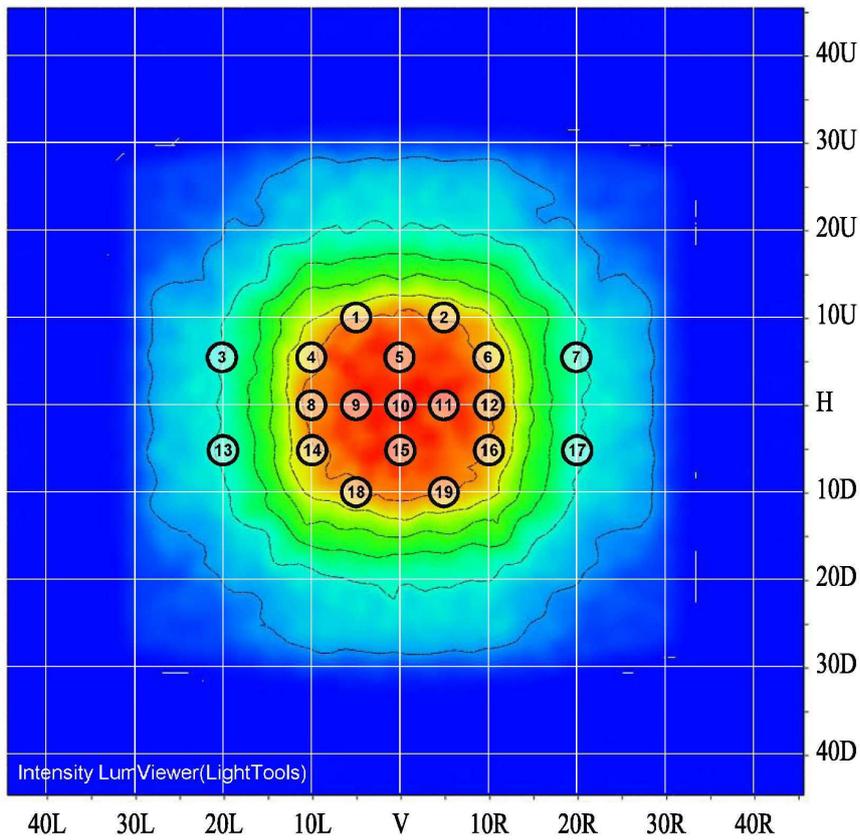
도면23



도면24



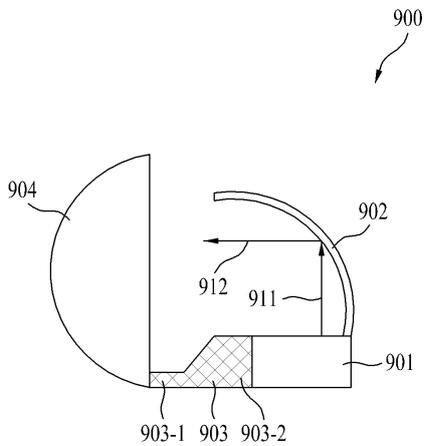
도면25



도면26

NO	측정점 (도)		요구광도	결과값
	y축	x축		
1	10U	5L	40 이상	206
2	10U	5R	40 이상	195
3	5U	20L	25 이상	61
4	5U	10L	75 이상	195
5	5U	V	175 이상	238
6	5U	10R	75 이상	193
7	5U	20R	25 이상	55
8	H	10L	100 이상	202
9	H	5L	200 이상	235
10	H	V	200 이상	243
11	H	5R	200 이상	237
12	H	10R	100 이상	197
13	5D	20L	25 이상	63
14	5D	10L	75 이상	191
15	5D	V	175 이상	237
16	5D	10R	75 이상	193
17	5D	20R	25 이상	57
18	10D	5L	40 이상	199
19	10D	5R	40 이상	212

도면27



도면28

