



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0142004
(43) 공개일자 2019년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21K 9/60 (2016.01) F21V 5/04 (2006.01)
F21Y 115/10 (2016.01) G02B 19/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F21K 9/60 (2016.08)
F21V 5/045 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0068992
(22) 출원일자 2018년06월15일
심사청구일자 2018년06월15일

(71) 출원인
(주)엔디에스
경기도 안양시 동안구 시민대로 230, A동 804호
(관양동, 평촌아크로타워)
(72) 발명자
박부고
경기도 부천시 소사구 성주로132번길 9, 2동 501호 (송내동, 부영빌라)
김만겸
경기도 안산시 상록구 예술광장1로 131 선경아파트 1동 806호
신은별
경기도 수원시 장안구 송정로 82 송학아파트 304호

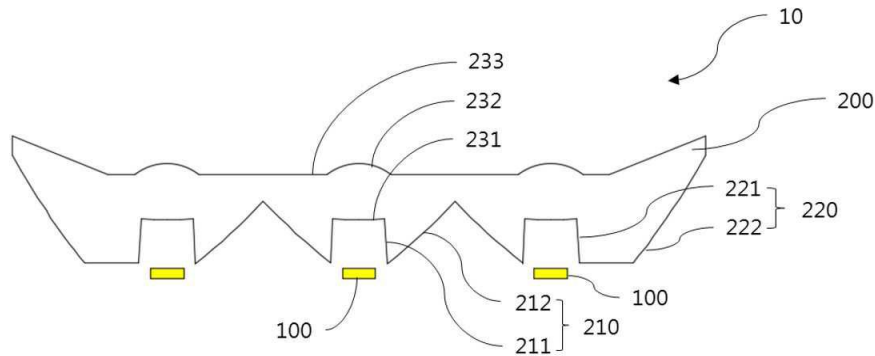
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 집광 조명장치

(57) 요약

집광 조명장치에 관한 발명이 개시된다. 개시된 집광 조명장치는: 다수의 광원과 광원의 상단에 위치하며 제1 집광부, 제2 집광부를 배열한 형상을 가지는 집광 광학계로 구성되며, 상기 최외각에 배열되는 광원 중 2개 이상의 광원 상단에 배치되며, 광원의 중심축을 기준으로 제 2 집광 단면이 0도에서 θ 도 회전대칭되며, 제 2 집광 단면이 θ 도에서 360도 회전대칭되는 형상을 가지는 제2 집광부와 배열된 나머지 광원 상단에 배치되며, 광원의 중심축을 기준으로 제 1 집광 단면이 360도 회전대칭 형상을 가지는 제1 집광부로 제1 집광 단면과 제2 집광 단면의 초점은 광원의 중심으로 동일하며, 제2 집광 단면은 제1 집광 단면 대비 광원 발광면을 기준으로 임의의 높이에서 광원의 중심축과 수직된 방향을 기준으로 광원의 중심간의 거리가 더 큰 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

G02B 19/0047 (2013.01)

F21Y 2115/10 (2016.08)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 광원;

상기 다수의 광원 상단에 위치하여, 제1 집광부, 제2 집광부를 배열하여 구성된 집광 광학계;

상기 배열된 광원 중 최외각에 배열된 일부 광원 상단에 배열되는 제2 집광부;

상기 최외각에 배열된 일부 광원을 제외한 광원 상단에 배열되는 제1 집광부로 구성되는 것을 특징으로 하는 집광 조명장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 집광부는 광원의 중심축을 기준으로 제 1 집광 단면이 360도 회전대칭 형상을 가지며, 상기 제2 집광부는 광원의 중심축을 기준으로 제 2 집광 단면이 0도에서 θ 도까지 회전대칭 되며, 제 1 집광 단면이 θ 도에서 360도까지 회전대칭 되는 형상을 가지며, θ 는 $0 < \theta < 180$ 의 범위를 가지는 것을 특징으로 하는 집광 조명장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제1 집광 단면은 광원에서 발광된 빛이 상부 입사면과 제 1측부 입사면에 의해 집광 광학계로 입사되며, 상부 입사면에 의해 입사된 빛은 제 1 출사면에 의해 집광 광학계의 외부로 출사되며, 제 1 측부 입사면에 의해 입사된 빛을 제 1 반사면에 의해 제 2 출사면 방향으로 전반사되어, 제 2 출사면에 의해 집광 광학계의 외부로 출사되는 것을 특징으로 하는 집광 조명장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 2 집광 단면은 광원에서 발광된 빛이 상부 입사면과 제 2 측부 입사면에 의해 집광 광학계로 입사되며, 상부 입사면에 의해 입사된 빛은 제 1 출사면에 의해 외부로 출사되며, 제 2 측부 입사면에 의해 입사된 빛을 제 2 반사면에 의해 제 2 출사면 방향으로 전반사되어, 제 2 출사면에 의해 집광 광학계의 외부로 출사되는 것을 특징으로 하는 집광 조명장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 광원의 발광면에서 수직거리 H인 지점에서 광원의 중심축과 수직된 방향으로 제1 반사면과 만나는 지점을 P1, 제2 반사면과 만나는 지점을 P2라 하고, 광원의 중심축과 P1간의 거리를 D1, 광원의 중심축과 P2간의 거리를 D2라 할 때, $D1 < D2$ 를 만족하도록 구성된다.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 집광 광학계는 프레넬 렌즈, 반사체 등의 집광성을 가지는 광학계로 구성되는 것을 특징으로 하는 집광 조명장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 집광 조명장치에 관한 것으로, 광효율 저하없이 배광각을 최소화 할 수 있는 집광 조명장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 기존 엘이디 조명은 렌즈 또는 반사체 등의 광학계를 통해 사용하고자 하는 환경에 맞는 배광각을 구현하여 사용되고 있다.

[0003] 이러한 엘이디 조명에 사용되는 광학계는 다수의 엘이디와 렌즈를 배열하여 구성되며, 이로 인해 렌즈와 렌즈 사이의 사용하지 못하는 공간이 발생하여, 전체 광학계의 크기에 비해 실제 사용하는 유효 영역이 작아지게 된다. 유효 영역이 작을수록 에탄듀 범칙에 의해 구현 가능한 최소 배광각이 커지게 된다. 배광각을 좁히기 위해, 렌즈 크기를 크게하면 되지만, 제품의 크기가 커지며, 이로 인해 단가가 상승되고, 무게 및 설치 면적이 커져, 설치 시 어려움이 발생된다. 또한, 렌즈 크기 변경 없이 배광각을 작게 할 수 있지만, 이는 광효율 저하를 동반하게 된다.

[0004] 최근에는 이러한 엘이디 조명의 크기 증가 및 광효율 저하없이 좁은 배광각을 구현하는 것이 엘이디 조명의 보급화 관점에서 매우 중요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 광효율 저하없이, 좁은 배광각을 구현 할 수 있는 집광 조명장치를 제공하는데 있다.

[0006] 본 발명에 따른 집광 조명장치는 집광 광학계에 2가지 이상의 서로 다른 형상을 가지는 렌즈부를 배열하여 광학계 유효 영역을 최대화 시켜 좁은 배광각을 구현하며, 광효율 저하를 방지 할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 집광 조명장치는; 다수의 광원과 상기 다수의 광원 상단에 위치하여, 제1 집광부, 제2 집광부를 배열하여 구성된 집광 광학계로 상기 배열된 광원 중 최외각에 배열된 일부 광원 상단에 배열되는 제2 집광부와 상기 최외각에 배열된 일부 광원을 제외한 광원 상단에 배열되는 제1 집광부로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 상기 제1 집광부는 광원의 중심축을 기준으로 제 1 집광 단면이 360도 회전대칭 형상을 가지며, 상기 제2 집광부는 광원의 중심축을 기준으로 제 2 집광 단면이 0도에서 θ 도까지 회전대칭 되며, 제 1 집광 단면이 θ 도에서 360도까지 회전대칭 되는 형상을 가지며, θ 는 $0 < \theta < 180$ 의 범위를 가지는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 제1 집광 단면은 광원에서 발광된 빛이 상부 입사면과 제 1측부 입사면에 의해 집광 광학계로 입사되며, 상부 입사면에 의해 입사된 빛은 제 1 출사면에 의해 집광 광학계의 외부로 출사되며, 제 1 측부 입사면에 의해 입사된 빛을 제 1 반사면에 의해 제 2 출사면 방향으로 전반사되어, 제 2 출사면에 의해 집광 광학계의 외부로 출사되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 제 2 집광 단면은 광원에서 발광된 빛이 상부 입사면과 제 2 측부 입사면에 의해 집광 광학계로 입사되며, 상부 입사면에 의해 입사된 빛은 제 1 출사면에 의해 외부로 출사되며, 제 2 측부 입사면에 의해 입사된 빛을 제 2 반사면에 의해 제 2 출사면 방향으로 전반사되어, 제 2 출사면에 의해 집광 광학계의 외부로 출사되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 광원의 발광면에서 수직거리 H인 지점에서 광원의 중심축과 수직된 방향으로 제1 반사면과 만나는 지점을 P1, 제2 반사면과 만나는 지점을 P2라 하고, 광원의 중심축과 P1간의 거리를 D1, 광원의 중심축과 P2간의 거리를 D2라 할 때, $D1 < D2$ 를 만족하도록 구성된다.

[0012] 또한, 상기 집광 광학계는 프레넬 렌즈, 반사체 등의 집광성을 가지는 광학계로 구성되는 것을 특징으로 하는 집광 조명장치.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 집광 조명장치는; 배열되는 광원 상단에 2가지 이상의 서로 다른 형상을 가지는 집광부를 배열하며, 최외각 중 일부에 크기가 큰 집광부를 배열시킴으로, 전체 조명장치 면적에서 유효 면적을 최대화 시켜

광효율 저하없이, 작은 배광각을 가지는 고효율 조명장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 기존 조명등 제품 사진이다.
- 도 2는 기존 조명등의 광학계 배치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 집광 광학계의 배치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 집광부의 구성 조건을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 집광 광학계의 단면을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원의 중심에서 나온 빛의 배광각을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원의 외곽에서 나온 빛의 배광각을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 미사용 영역이 큰 경우의 배광각을 설명하기 위한 시뮬레이션 결과이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 미사용 영역이 작은 경우의 배광각을 설명하기 위한 시뮬레이션 결과이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 반사면과 제2 반사면의 구성 조건을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 반사체 형상을 가지는 집광 광학계의 단면 형상에 대한 예를 보인 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 프레넬 렌즈 형상을 가지는 집광 광학계의 단면 형상에 대한 예를 보인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 집광 조명장치의 일 실시예를 설명한다.
- [0016] 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0017] 도 1 내지 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 집광 조명장치는(10)는 다수의 광원(100)들이 배열되며, 최외각에 위치한 광원(100) 중 최소 2개 이상의 광원(100) 상단에 제 2 집광부(220)가 배치되며, 나머지 광원(100) 상단에 제 1 집광부(210)가 배치되는 집광 광학계(200)를 포함한다.
- [0018] 도 1 내지 도 2에서 도시된 바와 같이, 기존 집광 조명장치는 동일한 형상의 렌즈부가 일정 간격으로 배열되는 형상을 가진다. 이로 인해, 집광 조명장치 중 유효 영역으로 사용되지 않은 미사용 영역이 발생된다.
- [0019] 도 3 에서 도시된 바와 같이, 최외각에 배열되는 집광부는 최소 2가지 이상의 다른 형상으로 구성함으로 유효 영역이 더 큰 조명장치를 구현 할 수 있다.
- [0020] 도 4 에서 도시된 바와 같이, 최외각의 일부에 배치되며, 미사용 영역을 최소화하고 유효영역을 증가시키는 제 2 집광부(220)는 광원(100)의 중심축을 기준으로 제2 집광 단면을 0도에서 θ 도까지 회전대칭하며, 제1 집광 단면을 θ 도에서 360도까지 회전대칭하여 구성 된다.
- [0021] 도 5에서 도시된 바와 같이, 도3의 A-A' 단면 형상으로 제2 렌즈부의 광 경로는 최외각에 배열되는 광원(100) 중 최소 2개 이상의 광원(100)에서 출사된 빛은 상부 입사면(231)과 제 1 측부 입사면(211), 제 2 측부 입사면(221)으로 입사되며, 상부 입사면(231)에서 입사된 빛은 제1 출사면(232)에 의해 좁은 배광각을 가지고 외부로 출사되며, 제 1 측부 입사면(211)에서 입사된 빛은 제 1 반사면(212)에 의해 전반사되어, 제 2 출사면(233)에서 외부로 출사되며, 제 2 측부 입사면(221)에서 입사된 빛은 제 2 반사면(222)에 의해 전반사되어, 제 2 출사면(233)에서 외부로 출사된다.
- [0022] 또한, 제1 렌즈부의 광 경로는 나머지 광원(100)에서 출사된 빛이 상부 입사면(231)과 제 1 측부 입사면(211)을 통해 집광 광학계(200)로 입사되며, 상부 입사면(231)에서 입사된 빛은 제 1 출사면(232)에 의해 좁은 배광각을 가지고 외부로 출사되며, 제 1 측부 입사면(211)에서 입사된 빛은 제 1 반사면(212)에 의해 전반사되어, 제2 출

사면(233)에서 외부로 출사된다.

- [0023] 발광면의 크기가 D이고, 배광각이 θ 인 광원에 크기가 D'인 렌즈를 사용 했을 때, 렌즈에 의한 최소 배광각은 θ' 이라 하면, $D \sin \theta = D' \sin \theta'$ 라는 식을 만족하는 에탄듀 법칙에 따라, 발광면의 크기와 배광각이 동일한 광원을 사용 할 경우, 렌즈의 크기가 클수록 최소 배광각이 작아지는 것을 알 수 있다. 따라서, 미사용 영역을 최소화하고 유효 영역을 최대화 한다면 보다 더 작은 배광각을 구현 할 수 있다.
- [0024] 도 6 에서 도시된 바와 같이, 제 1 반사면(212)과 제 2 반사면(222)은 광원(100)의 중심에서 나온 빛이 렌즈 외부로 출사될 때, 광원(100)의 중심축과 평행하도록 구성된다.
- [0025] 도 7 에서 도시된 바와 같이, 위에서 설명한 에탄듀 법칙에 따라, 크기가 작은 제 1 반사면(212)에 의해 전반사되어 출사될 경우, 광원(100)의 양쪽 끝에서 나온 빛이 외부로 출사 될 때, 큰 배광각을 가지며 출사되고, 크기가 큰 제 2 반사면(222)에 의해 전반사되어 출사될 경우, 양쪽 끝에서 나온 빛이 외부로 출사 될 때, 보다 작은 배광각을 가지며 출사된다. 이로 인해, 렌즈 크기가 작은 제1 집광부(210)를 사용하는 것 보다, 렌즈 크기가 큰 제2 집광부(220)를 혼합하여 사용하는 것이 더 작은 배광각을 구현 할 수 있게 해준다.
- [0026] 도 8 내지 도 9는, 발광면의 크기가 3.5x3.5mm인 엘이디와 광원(100)의 중심을 기준으로 제1 반사면(212)의 끝 지점까지의 길이를 12mm인 제1 집광부(210)와 광원(100)의 중심을 기준으로 제2 반사면(222)의 끝 지점까지의 길이를 25mm인 제2 집광부(220)를 사용한 조건에서의 시뮬레이션 결과를 보인 것 이다.
- [0027] 보다 자세히는 도 8은 제1 집광부(210)만 사용했을 경우에 대한 시뮬레이션 결과로 렌즈를 출사한 빛의 세기가 Half Intensity인 곳의 빛의 각은 12도이고, 도 9는 제1 집광부(210)와 제2 집광부(220)가 동시에 사용한 경우에 대한 시뮬레이션 결과로 렌즈를 출사한 빛의 세기가 Half Intensity인 곳의 빛의 각은 10도로, 제1 집광부(210)만 사용 할 경우보다 좁은 배광각을 구현 할 수 있다.
- [0028] 도 10에서 도시된 바와 같이, 광원(100)의 발광면에서 수직거리 H인 지점에서 광원(100)의 중심축과 수직된 방향으로 제1 반사면(212)과 만나는 지점을 P1, 제2 반사면(222)과 만나는 지점을 P2라 하고, 광원(100)의 중심축과 P1간의 거리를 D1, 광원(100)의 중심축과 P2간의 거리를 D2라 할 때, $D1 < D2$ 를 만족하도록 구성된다.
- [0029] 또한, 도 11내지 도 12서 도시된 바와 같이, 집광 광학계(200)는 반사체 또는 프레넬 렌즈 형상 등의 집광성을 가지는 광학계로 구성 될 수 있다.

[0030] 상기한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 집광 조명장치(10)에 의하면, 다수의 광원(100)이 배열되고, 배열된 광원(100) 중 최외각을 제외한 모든 광원(100)의 상단에 배치되며, 광원(100)의 중심축을 기준으로 제1 집광단면을 360도 회전대칭하여 구성되는 제1 집광부(210)와 최외각에 배열된 광원(100) 중 2개 이상의 광원(100) 상단에 배치되며, 광원(100)의 중심축을 기준으로 제2 집광 단면을 0도에서 θ 도까지 회전대칭하며, 제1 집광 단면을 θ 도에서 360도까지 회전대칭하여 구성되는 제2는 제2 집광부(220)로, 광원(100)의 발광면에서 수직거리 H인 지점에서 광원(100)의 중심축과 수직된 방향으로 제1 반사면(212)과 만나는 지점을 P1, 제2 반사면(222)과 만나는 지점을 P2라 하고, 광원(100)의 중심축과 P1간의 거리를 D1, 광원(100)의 중심축과 P1간의 거리를 P2간의 거리를 D2라 할 때, $D1 < D2$ 를 만족한다. 이로 의해 조명 장치의 미사용 면적을 최소화 하며, 광학 면적을 증가시킴으로 광효율 저하 없이, 작은 배광각을 가지는 집광 조명장치를 제공할 수 있다.

[0031] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

[0032] 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0033] 10 : 집광 조명장치
- 100 : 광원
- 200 : 집광 광학계
- 210 : 제 1 집광부
- 211 : 제 1 측부 입사면 212 : 제 1 반사면

220 : 제 2 집광부

221 : 제 2 측부 입사면

222 : 제 2 반사면

231 : 상부 입사면

232 : 제1 출사면

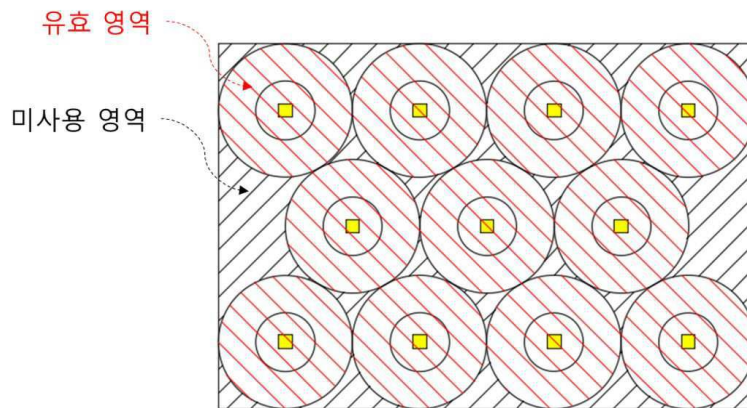
233 : 제2 출사면

도면

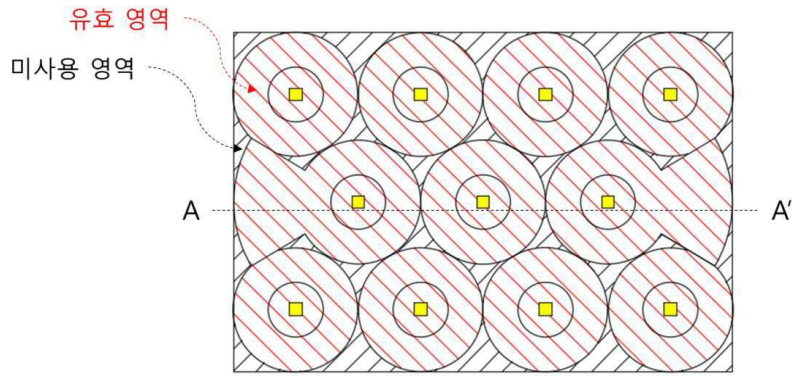
도면1



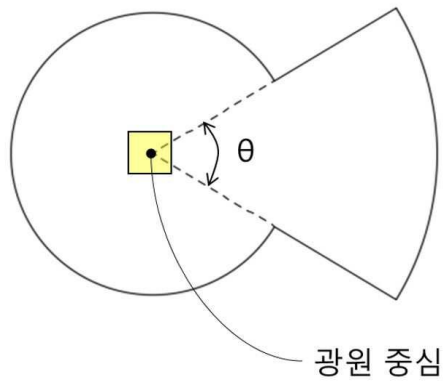
도면2



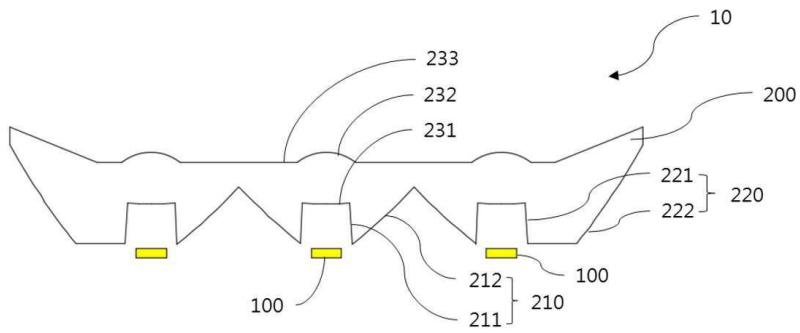
도면3



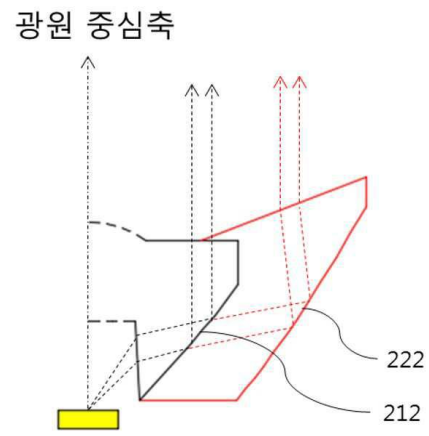
도면4



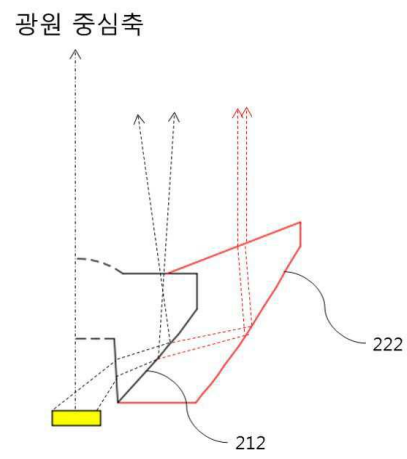
도면5



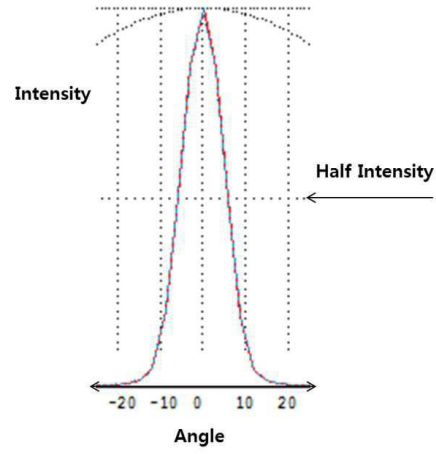
도면6



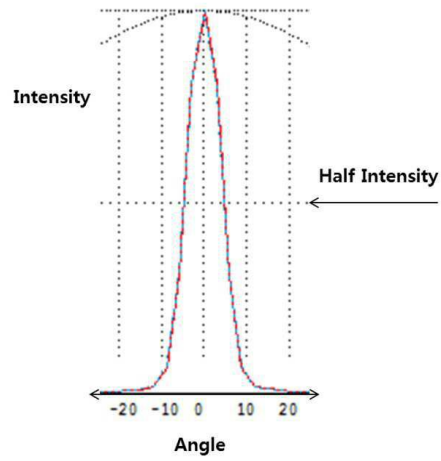
도면7



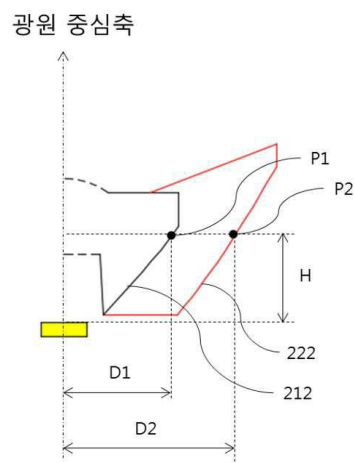
도면8



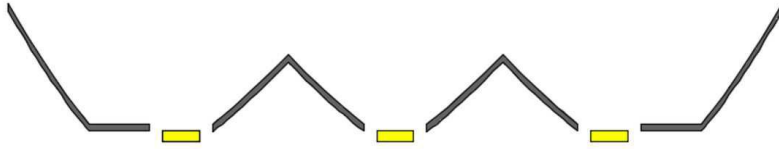
도면9



도면10



도면11



도면12

