

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0107902 (43) 공개일자 2014년09월05일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) F21V 5/00 (2006.01) F21V 14/02 (2006.01)		(71) 출원인 엘지이노텍 주식회사 서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
(21) 출원번호 10-2013-0022088	(22) 출원일자 2013년02월28일	(72) 발명자 김은화 서울 중구 한강대로 416, 20층 엘지이노텍(주) (남대문로5가, 서울스퀘어)
심사청구일자 없음		(74) 대리인 김용인, 박영복

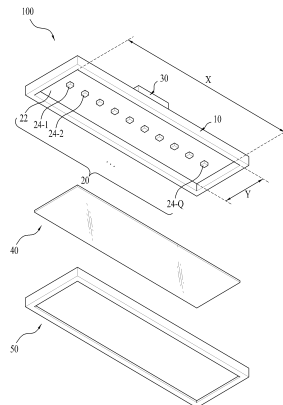
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 조명 장치

(57) 요약

실시 예는 하부판 및 측부판을 포함하는 하우징, 및 상기 하부판 상에 배치되는 기관 및 상기 기관 상에 이격하여 배치되는 광원들을 포함하는 발광 모듈을 포함하며, 상기 측부판의 높이는 인접하는 광원들 사이의 이격 거리를 상기 광원의 최대 광도의 각도에 대한 탄젠트 값과 휘도 보상 인자를 곱한 값으로 나눈 값으로 결정된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

하부판 및 측부판을 포함하는 하우징; 및

상기 하부판 상에 배치되는 기판, 및 상기 기판 상에 이격하여 배치되는 광원들을 포함하는 발광 모듈을 포함하며,

상기 측부판의 높이는 인접하는 광원들 사이의 이격 거리를 상기 광원의 최대 광도의 각도에 대한 탄젠트 값과 휘도 보상 인자를 곱한 값으로 나눈 값으로 결정되는 조명 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 휘도 보상 인자는 광원의 크기가 증가함에 따라 선형적으로 감소하는 조명 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 휘도 보상 인자는 상기 광원의 직경에 -0.1 을 곱한 값에 1.6 을 더한 값인 조명 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 측부판 상단에 배치되고, 상기 복수의 광원들로부터 조사되는 광을 확산시키는 광확산판을 더 포함하는 조명 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 하우징을 위에서 바라본 형상은 가로 길이가 세로 길이보다 긴 직사각형 형상이거나, 가로 길이와 세로 길이가 동일한 정사각형인 조명 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 인접하는 광원들 사이의 이격 거리는 상기 하우징의 가로의 길이를 광원들의 개수로 나눈 값인 조명 장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 측부판의 높이는 상기 광원과 상기 광확산판 사이의 거리를 상기 휘도 보상 인자로 나눈 값인 조명 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 실시 예는 조명 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 사용되는 조명등으로는 형광등이 사용되고 있는데, 형광등은 주파수가 60Hz를 사용하기 때문에, 깜빡거림으로 인하여 장기간 사용시 사용자가 눈의 피로감을 많이 느끼게 할 수 있다.

[0003] 또한 형광등을 장기간 사용시 자체의 발열로 인하여 주변 온도를 상승시켜, 높은 전력 손실을 초래할 수 있다.

- [0004] 이에 비하여 LED 조명등은 전력을 빛으로 변환시키는 효율이 뛰어나고, 저전압으로도 고효율의 조도를 얻을 수 있고, 눈부심이 발생하지 않고, 안정성이 뛰어나기 때문에 조명용으로 점차 널리 사용되고 있는 추세이다.
- [0005] 조명용 등기구에는 광원으로 복수의 LED들이 배치되는 발광 모듈이 사용되는데, 사용자의 눈의 피로감을 없애기 위해서는 균일한 휘도를 유지하는 것이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 실시 예는 휘도의 균일성을 유지, 및 향상시킬 수 있는 조명 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 실시 예에 따른 조명 장치는 하부판 및 측부판을 포함하는 하우징; 및 상기 하부판 상에 배치되는 기관, 및 상기 기관 상에 이격하여 배치되는 광원들을 포함하는 발광 모듈을 포함하며, 상기 측부판의 높이는 인접하는 광원들 사이의 이격 거리를 상기 광원의 최대 광도의 각도에 대한 탄젠트 값과 휘도 보상 인자를 곱한 값으로 나눈 값으로 결정될 수 있다.
- [0008] 상기 휘도 보상 인자는 광원의 크기가 증가함에 따라 선형적으로 감소할 수 있다.
- [0009] 상기 휘도 보상 인자는 상기 광원의 직경에 -0.1 을 곱한 값에 1.6 을 더한 값일 수 있다.
- [0010] 상기 측부판 상단에 배치되고, 상기 복수의 광원들로부터 조사되는 광을 확산시키는 광확산판을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 하우징을 위에서 바라본 형상은 가로 길이가 세로 길이보다 긴 직사각형 형상이거나, 가로 길이와 세로 길이가 동일한 정사각형일 수 있다.
- [0012] 상기 인접하는 광원들 사이의 이격 거리는 상기 하우징의 가로의 길이를 광원들의 개수로 나눈 값일 수 있다.
- [0013] 상기 측부판의 높이는 상기 광원과 상기 광확산판 사이의 거리를 상기 휘도 보상 인자로 나눈 값일 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 실시 예는 휘도의 균일성을 유지, 및 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 실시 예에 따른 조명 장치를 나타낸다.
- 도 2는 도 1에 도시된 조명 장치의 단면도를 나타낸다.
- 도 3은 도 1에 도시된 광원의 광도 특성을 나타내는 그래프이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 광원들 사이의 피치, 광원과 광확산판 사이의 거리, 및 최대 광도의 각도 사이의 상관 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5a 및 도 5b는 도 1에 도시된 조명 장치의 휘도 측정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 도 5a 및 도 5b에 도시된 휘도 측정에 대한 시뮬레이션 결과를 나타내는 표이다.
- 도 7은 다른 실시 예에 따른 조명 장치를 나타낸다.
- 도 8은 도 7에 도시된 조명 장치에 대한 휘도 시뮬레이션 결과를 나타낸다.
- 도 9a는 단일 광원의 휘도 특성의 일 실시 예를 나타낸다.
- 도 9b 및 도 9c는 도 9a에 도시된 광원이 복수 개일 때의 휘도 특성을 나타낸다.
- 도 10은 도 1에 도시된 발광 모듈의 일 실시 예를 나타낸다.
- 도 11는 도 10에 도시된 발광 모듈의 AA' 방향의 단면도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 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 기판, 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.
- [0017] 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 조명 장치를 설명한다.
- [0018] 도 1은 실시 예에 따른 조명 장치(100)를 나타내며, 도 2는 도 1에 도시된 조명 장치의 단면도를 나타낸다.
- [0019] 도 1 및 도 2를 참조하면, 조명 장치(100)는 하우징(Housing, 10), 발광 모듈(Light emitting module, 20), 전원 공급 장치(30), 광확산판(diffuser plate, 40), 및 고정 부재(50)를 포함한다.
- [0020] 하우징(10)은 발광 모듈(20)을 수납하며, 발광 모듈(20)로부터 조사되는 빛을 반사시킬 수 있다.
- [0021] 하우징(10)은 발광 모듈(20)이 배치되는 하부판(12), 및 발광 모듈(20) 주위를 둘러싸는 측부판(14)을 포함할 수 있다. 측부판(14)은 하부판(12)의 가장 자리와 연결될 수 있으며, 하부판(12)을 기준으로 일정한 각도로 기울어질 수 있다.
- [0022] 하우징(10)을 위에서 바라본 형상은 가로 길이(X)가 세로 길이(Y)보다 긴 직사각형 형상일 수 있다. 예컨대, 하우징(10)의 하부판(12)은 가로 길이(X)가 세로 길이(Y)보다 긴 직사각형 형상일 수 있다. 또는 하우징(10)의 측부판(14)은 가로 길이(X)가 세로 길이(Y)보다 긴 직사각형 형상일 수 있다.
- [0023] 하우징(10)의 하부판(12)과 측부판(14)이 이루는 각도는 90° 보다 크거나 같고, 180° 보다 작을 수 있다. 예컨대, 하우징(10)은 수직으로 자른 단면이 직사각형, 정사각형, 또는 사다리꼴 형상일 수 있다.
- [0024] 발광 모듈(20)은 하우징(10)의 하부판(12) 상에 배치되는 기판(22), 및 기판(22) 상에 이격하여 배치되는 복수의 광원들(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)을 포함할 수 있다.
- [0025] 기판(22)은 PCB(Printed Circuit Board)일 수 있으며, 복수의 광원들(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)은 LED(Light Emitting Diode)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0026] 복수의 광원들(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)은 기판(22) 상에 일렬로 배치되거나, 매트릭스(matrix) 형태로 배치될 수 있다. 도 1에는 광원들(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)이 일렬로 배치되는 것을 도시하였지만, 다른 실시 예에서는 복수 행×복수 열을 포함하는 매트릭스 형태로 배치될 수 있다.
- [0027] 기판(22)은 전원 공급 및 제어 신호 전달을 위한 배선 패턴을 포함할 수 있다. 하우징(10)의 하부판(12)과 측부판(14)이 접하는 곳에는 발광 모듈(20)의 기판(22)을 삽입하기 위한 홈부(16)가 마련될 수 있다. 기판(22)은 홈부(16)에 삽입됨으로써, 하우징(10)에 고정될 수 있다.
- [0028] 도 10은 도 1에 도시된 발광 모듈(20)의 일 실시 예(20')를 나타내고, 도 11는 도 10에 도시된 발광 모듈(20')의 AA' 방향의 단면도를 나타낸다.
- [0029] 도 11 및 도 12를 참조하면, 발광 모듈(20')은 회로 기판(501), 복수의 발광 소자들(510-1 내지 510-Q, Q>1인 자연수), 와이어(545), 몰딩부(150), 몰딩 고정부(555), 및 반사 부재(560)를 포함한다.
- [0030] 복수의 발광 소자들(510-1 내지 510-Q, Q>1인 자연수)은 회로 기판(501) 상에 서로 이격하여 실장될 수 있다. 발광 소자(510-1 내지 510-Q, Q>1인 자연수)는 도 1에 도시된 광원(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)의 일 실시 예일 수 있으며, 발광 다이오드(Light Emitting Diode)일 수 있다.
- [0031] 회로 기판(501)은 도 1에 도시된 기판(22)의 일 실시 예일 수 있으며, 방열층(510), 절연층(520), 제1 금속층(532), 제2 금속층(534), 및 솔더 레지스트층(solder resist layer, 538)을 포함할 수 있다.
- [0032] 방열층(510)은 알루미늄(Al) 등과 같은 열전도성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0033] 절연층(520)은 방열층(510)의 일 면 상에 배치될 수 있으며, 제1 금속층(532)과 제2 금속층(534)은 절연층(520) 상에 서로 전기적으로 분리되어 배치될 수 있다. 절연층(520)은 제1 금속층(532) 및 제2 금속층(534)으로부터

방열층(510)을 절연시키는 역할을 한다.

- [0034] 솔더 레지스트층(538)은 제1 금속층(532)과 제2 금속층(534) 사이에 개재되도록 절연층(520) 상에 배치될 수 있으며, 제1 금속층(532)과 제2 금속층(534)의 단락을 방지하기 위하여 절연 물질로 이루어질 수 있다. 솔더 레지스트층(538)은 포토 솔더 레지스트(Photo Solder Resist; PSR), 특히 화이트 포토 솔더 레지스트(white PSR)로 형성될 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다.
- [0035] 제1 금속층(532) 및 제2 금속층(534)은 금(Au), 은(Ag), 또는 구리(Cu) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제1 금속층(532) 및 제2 금속층(534)은 발광 소자를 실장하기 위하여 패턴 인쇄될 수 있다.
- [0036] 발광 소자들(510-1 내지 510-Q, Q>1인 자연수)은 제1 금속층(532) 및 제2 금속층(534)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0037] 몰딩부(550)는 발광 소자(510-1 내지 510-Q, Q>1인 자연수) 및 이와 연결되는 와이어(545)를 개별적으로 둘러싸며 보호할 수 있다. 또한, 몰딩부(550)는 형광체를 포함할 수 있으며, 형광체는 발광 소자(510-1 내지 510-Q, Q>1인 자연수)에서 방출된 광의 파장을 변화시킬 수 있다.
- [0038] 몰딩부(550)는 각각의 발광 소자(510-1 내지 510-Q, Q>1인 자연수) 및 와이어(545)를 덮는 돔(dome) 형상일 수 있다. 몰딩부(550)의 재질은 수지 또는 실리콘일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 몰딩부(550) 각각은 복수의 발광 소자들 각각을 개별적으로 감쌀 수 있다.
- [0039] 몰딩 고정부(555)는 몰딩부(550)의 외주면에 접하도록 회로 기판(501) 상에 배치될 수 있으며, 몰딩부(550)의 가장 자리를 고정할 수 있다. 몰딩 고정부(555)는 몰딩부(550)의 둘레를 고정하도록 원형 또는 타원형의 측벽 형태를 갖도록 솔더 레지스트층(538) 상에 배치될 수 있다.
- [0040] 반사 부재(560)는 각각의 몰딩부(550)를 둘러싸도록 회로 기판(501) 상에 배치될 수 있으며, 발광 소자(510-1 내지 510-Q, Q>1인 자연수)로부터 조사되는 빛을 반사할 수 있다. 반사 부재(560)는 회로 기판(501)의 상부 방향으로 확장되고 회로 기판(501)을 기준으로 일정한 각도(θ)로 경사진 반사 측벽(562)을 가질 수 있다.
- [0041] 반사 부재(560)는 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate, PET) 수지일 수 있다. PET 수지는 반사도가 99% 정도로 매우 높다. 반사 부재(560)는 고정 부재(557)에 의하여 회로 기판(501)에 고정될 수 있다.
- [0042] 전원 공급 장치(30)는 커넥터(connector, 11)를 통하여 발광 모듈(20)에 전원을 공급한다. 예컨대, 전원 공급 장치(30)는 일반 사용 교류 전원(AC 110V 또는 220V)을 LED 구동 전원인 직류 전압(예컨대, DC 3.3V)으로 변환하고, 변환된 전압을 발광 모듈(20)에 공급할 수 있다.
- [0043] 광확산판(40)은 하우징(10)의 측부판(14) 상단에 배치되며, 복수의 광원들(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)로부터 조사되는 광을 굴절 및 산란을 통하여 확산시킬 수 있다. 광확산판(40)은 합성 수지에 광확산제를 첨가하여 형성될 수 있다.
- [0044] 고정 부재(50)는 하우징(10)의 측판(14)의 상단의 단부와 결합 수단(예컨대, 볼트, 나사 등)에 의하여 결합될 수 있고, 광확산판(40)을 하우징(10)에 고정할 수 있다. 고정 부재(50)는 조명 장치(100)의 외관을 미려하게 하기 위하여 알루미늄 또는 플라스틱과 같은 가벼운 재질로 제작될 수 있다.
- [0045] 도 3은 도 1에 도시된 광원(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)의 광도 특성을 나타내는 그래프이다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 광원(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)의 최대 광도의 각도(max intensity angle)를 θ 라 할 수 있다. 광원(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)의 광도 특성이 0° 를 기준으로 좌우 대칭일 때, 광원(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)의 피크 앵글(peak angle)은 $2 \times \theta$ 로 정의할 수 있다.
- [0047] 최대 광도의 각도(θ)는 광원(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)의 광도 특성에 따라 결정될 수 있다. 예컨대, 최대 광도의 각도(θ)는 $68^\circ \sim 72^\circ$ 일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 도 4는 도 2에 도시된 광원들 사이의 피치(P), 광원(24-1 내지 24-Q)과 광확산판(40) 사이의 거리(H), 및 최대 광도의 각도(θ) 사이의 상관 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0049] 도 4를 참조하면, 광원(24-1 내지 24-Q)과 광확산판(40) 사이의 거리(H)는 인접하는 광원들(24-(Q-1) 및 24-Q) 사이의 이격 거리인 피치(P)를 $\tan(\theta)$ 로 나눈 값일 수 있다($H=P/\tan(\theta)$).
- [0050] 광원(24-1 내지 24-Q)으로부터 조사되어 광확산판(40)에 도달하는 빛의 휘도의 균일도를 향상시키기 위하여 하우징(10)의 측부판(14)의 높이(T)는 수학식 1로 나타낼 수 있다. 여기서 하우징(10)의 측부판(14)의 높이(T)는

하부판(12)에서 측부판(14)의 최상단까지의 거리, 또는 하부판(12)에서 광확산판(40)까지의 거리를 의미할 수 있다.

수학식 1

$$T = \frac{\frac{X}{Q}}{\tan(\theta)} = \frac{P}{\tan(\theta)} = \frac{H}{A}$$

[0051]

[0052] X는 하우징(10)의 장변의 길이(예컨대, 가로)의 길이일 수 있다. 예컨대, X는 하우징(10)의 하부판(12)의 장변의 길이일 수 있다. Q는 광원들(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)의 개수일 수 있다. θ 는 광원(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)의 최대 광도의 각도(θ)일 수 있다. H는 광원(24-1 내지 24-Q)과 광확산판(40) 사이의 거리일 수 있다.

[0053] A는 광원(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)의 크기(예컨대, 직경)와 관련된 휘도 보상 인자(factor)일 수 있다. 휘도 보상 인자 A는 광원(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)으로부터 조사되어 광확산판(40)에 도달하는 빛의 휘도의 균일도를 일정 이상으로 유지할 수 있도록 광원의 크기에 따라 달라질 수 있으며, A는 수학식 2로 설정될 수 있다. 여기서 D는 광원의 직경일 수 있다. 광원의 직경은 조명(예컨대, 등기구)의 크기 단위와 동일할 수 있다.

수학식 2

$$A = -0.1 \times D + 1.6$$

[0054]

[0055] D는 광원(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)의 직경일 수 있다.

[0056] P는 인접하는 광원들(24-(Q-1) 및 24-Q) 사이의 거리를 나타내고, 하우징(10)의 장변의 길이(X)를 광원들(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)의 개수로 나눈 값일 수 있다($P=X/Q$).

[0057] 도 9a는 단일 광원(710)의 휘도 특성의 일 실시 예를 나타낸다.

[0058] 도 9a를 참조하면, 제1 영역(701)은 최대 휘도 값의 50%인 영역일 수 있고, 제2 영역(702)은 최대 휘도 값의 10%인 영역일 수 있다.

[0059] 도 9b 및 도 9c는 도 9a에 도시된 광원(710)이 복수 개일 때의 휘도 특성을 나타낸다.

[0060] 도 9b 및 도 9c를 참조하면, 복수 개의 광원이 배치된 경우의 휘도 특성은 도 9b 및 도 9c에 도시된 바와 같이, 제1 영역(701), 제2 영역(702), 제3 영역(704)으로 나타날 수 있다. 이때 제3 영역은 제1 영역(701)의 휘도 값과 제2 영역(702)의 휘도 값 사이의 휘도 값을 갖는 영역일 수 있다.

[0061] A는 실제 50% 영역의 불균일한 부분과 겹치는 영역 등에 대한 휘도의 균일도를 보상하기 위한 값일 수 있다.

[0062] 도 5a는 도 1에 도시된 조명 장치(100)의 휘도 측정을 설명하기 위한 평면도이고, 도 5b는 도 5a에 도시된 휘도 측정을 설명하기 위한 단면도이다.

[0063] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 복수의 광원들(24-1 내지 24-Q, Q>1인 자연수)은 동일한 간격으로 기판(22) 상에 배치될 수 있다. 예컨대, 첫 번째 광원(24-1)과 측부판(14)의 제1 측면(14-1)과의 제1 거리(k_1)는 마지막 번째 광원(24-Q)과 측부판(14)의 제2 측면(14-2)과의 제2 거리(k_2)와 동일할 수 있다($k_1=k_2$).

- [0064] 하우징(10)의 단변의 길이(Y)는 제1 거리(k1) 및 제2 거리(k2)에 의하여 결정될 수 있다. 예컨대, 하우징(10)의 단변의 길이(Y)는 제1 거리(k1)의 2배일 수 있다($Y=2 \times k1$).
- [0065] 검출기(detector, 502)는 하우징(10)의 광출사면(501) 상부에 위치할 수 있으며, 하우징(10)의 광출사면(501)으로부터 출사되는 빛의 휘도를 측정할 수 있다. 예컨대, 검출기(502)는 광출사면(501)으로부터 일정 거리(예컨대, $d=5\text{mm} \sim 10\text{mm}$) 이격하여 위치할 수 있다.
- [0066] 이때 하우징(10)의 광출사면(501)은 하우징(10)의 측벽부(14) 최상단에 접하는 가상의 평면일 수 있다. 예컨대, 광출사면(501)은 광확산판(40)의 하면과 평행하고, 동일 평면 상에 위치하는 가상의 면일 수 있다.
- [0067] 검출기(502)는 광출사면(501)의 전체 영역(S1, 이하 "제1 영역"이라 한다.)의 90% ~ 95%에 해당하는 영역(S2, 이하 "제2 영역"이라 한다.)으로부터 방출되는 빛에 대한 휘도를 측정할 수 있다. 예컨대, 검출기(502)가 휘도를 측정하는 제2 영역(S2)은 광출사면(501)의 가장자리 영역을 제외한 중앙 영역인 제1 영역(S1)일 수 있다.
- [0068] 검출기(502)는 영상 카메라, 예컨대, CCD(Charge-Coupled Device) 카메라일 수 있다. 제2 영역(S2)은 복수의 단위 영역들(b11 내지 bnm, $n, m > 1$ 인 자연수)로 구분될 수 있으며, 검출기(502)는 복수의 단위 영역들(b11 내지 bnm, $n, m > 1$ 인 자연수) 각각에 대응하는 영상 데이터를 검출할 수 있다. 예컨대, 복수의 단위 영역들(b11 내지 bnm, $n, m > 1$ 인 자연수) 각각의 가로 및 세로의 길이는 1mm일 수 있다.
- [0069] 검출된 영상 데이터에 기초하여 복수의 단위 영역들(b11 내지 bnm, $n, m > 1$ 인 자연수) 각각에 대한 휘도 데이터를 얻을 수 있다.
- [0070] 도 6은 도 5a 및 도 5b에 도시된 휘도 측정에 대한 시뮬레이션 결과를 나타내는 표이다.
- [0071] 도 6을 참조하면, 하우징(10)의 장변의 길이, 즉 가로의 길이(X)는 600mm이고, 단변의 길이, 즉 세로의 길이(Y)는 제1 거리(k1)의 2배일 수 있다. 광원들(24-1 내지 24-Q)의 개수(Q)에 따라 피치(P)가 결정될 수 있다.
- [0072] 광원들(24-1 내지 24-Q) 각각의 최대 광도의 각도(θ)는 70° 일 수 있다.
- [0073] 수학적 2에 의하여 광원들(24-1 내지 24-Q)의 크기(예컨대, 직경)에 따라 인자 A가 결정될 수 있다. 수학적 1에 의하여 결정된 인자 A에 대한 하우징(10)의 측벽부(14)의 높이(T)가 결정될 수 있다.
- [0074] 도 6은 A의 값이 1.4 및 1인 경우의 휘도 시뮬레이션 결과를 나타내며, 휘도 데이터의 최소값(Min), 최대값(Max), 평균값(Avg), 최소값/최대값(Min/Max), 및 최소값/평균값(Min/Avg)을 표시한다.
- [0075] 최소값(Min)은 복수의 단위 영역들(b11 내지 bnm, $n, m > 1$ 인 자연수) 각각에 대응하는 휘도 데이터 중에서 최소값을 의미할 수 있다. 최대값(Max)은 복수의 단위 영역들(b11 내지 bnm, $n, m > 1$ 인 자연수) 각각에 대응하는 휘도 데이터 중에서 최대값을 의미할 수 있다. 평균값(Avg)은 복수의 단위 영역들(b11 내지 bnm, $n, m > 1$ 인 자연수) 각각에 대응하는 휘도 데이터의 평균값을 의미할 수 있다.
- [0076] 최대값(Max)에 대한 최소값(Min)의 비율(Min/Max)은 조명 장치(100)의 휘도의 균일도를 판단하는 기준이 될 수 있다. 시뮬레이션 결과에 따르면, 모든 단위 영역들(b11 내지 bnm, $n, m > 1$ 인 자연수)에 대한 최대값(Max)에 대한 최소값(Min)의 비율(Min/Max)은 0.7보다 큰 값을 갖기 때문에, 실시 예는 휘도의 균일성을 유지 또는 향상시킬 수 있다.
- [0077] 광원들(24-1 내지 24-Q)의 배치(예컨대, 광원의 개수(Q), 피치(P)), 광원들(24-1 내지 24-Q)의 최대 광도의 각도(θ), 하우징(10)의 측벽부(14)의 높이(T), 및 광원들(24-1 내지 24-Q)의 크기에 의하여 조명 장치(100)의 휘도의 균일성의 좋고, 나쁨이 좌우될 수 있다.
- [0078] 실시 예는 광원의 크기에 따른 인자 A를 실험을 통하여 결정하고, 이에 따른 측벽부(14)의 높이(T)를 정함으로써, 휘도의 균일성을 유지 또는 향상시킬 수 있다.
- [0079] 도 7은 다른 실시 예에 따른 조명 장치(200)를 나타낸다. 도 1과 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 동일한 구성에 대하여는 설명을 간략히 하거나, 생략한다.
- [0080] 도 7을 참고하면, 조명 장치(200)는 하우징(Housing, 10-1), 발광 모듈(Light emitting module, 20-1), 전원 공급 장치(30), 광확산판(diffuser plate, 40-1), 및 고정 부재(50-1)를 포함한다.
- [0081] 도 1에 도시된 실시 예(100)와 비교할 때, 조명 장치(200)는 하우징(10-1)의 형상이 도 1에 도시된 하우징(10)의 형상과 다르다.

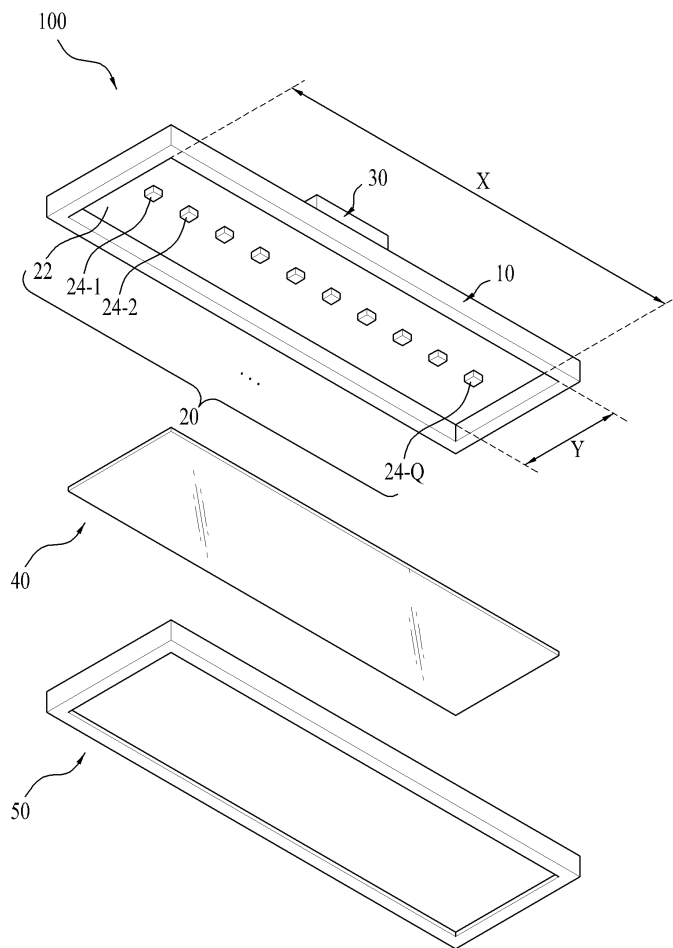
- [0082] 하우징(10-1)을 위에서 바라본 형상은 가로 길이(X) 및 세로 길이(Y)가 동일한 정사각형 형상일 수 있다. 예컨대, 하우징(10-1)의 하부판(12-1)은 가로 길이(X) 및 세로 길이(Y)가 동일한 정사각형 형상일 수 있다. 또는 하우징(10-1)의 측부판(14-1)은 가로 길이(X) 및 세로 길이(Y)가 동일한 정사각형 형상일 수 있다.
- [0083] 발광 모듈(20-1), 전원 공급 장치(30), 광확산판(40-1), 및 고정 부재(50-1)는 그 형상만이 다를 뿐이고, 그 기능은 도 1에 도시된 바와 동일할 수 있다. 즉 발광 모듈(20-1)의 기관(22-1), 광원들(41-11 내지 41-nm, $n, m > 1$ 인 자연수)의 배치, 및 광확산판(40-1)의 형상이 하우징(10-1)의 형상과 마찬가지로 정사각형일 수 있다.
- [0084] 광원들(41-11 내지 41-nm, $n, m > 1$ 인 자연수)은 복수의 열(n) $\times$ 복수의 행(m)을 포함하는 매트릭스 형태로 배치될 수 있다.
- [0085] 도 8은 도 7에 도시된 조명 장치(200)에 대한 휘도 시뮬레이션 결과를 나타낸다. 휘도 측정은 도 5a 및 도 5b에서 설명한 바와 같이 수행될 수 있다.
- [0086] 도 8을 참조하면, 하우징(10-1)의 가로의 길이(X) 및 세로(Y)의 길이는 300mm일 수 있고, 광원들(41-11 내지 41-nm, $n, m > 1$ 인 자연수) 각각의 최대 광도의 각도(θ)는 70° 일 수 있다.
- [0087] 광원들(41-11 내지 41-nm, $n, m > 1$ 인 자연수)의 가로 개수(m)에 따라 가로 피치(P1)가 결정될 수 있고, 세로 개수(n)에 따라 세로 피치(P2)가 결정될 수 있다. 가로 개수(P1) 및 세로 개수(P2)는 서로 동일하거나, 다를 수 있다.
- [0088] 수학적 식 2에 의하여 광원들(24-1 내지 24-Q)의 크기(예컨대, 직경)에 따라 인자 A가 결정될 수 있다. 도 8은 A의 값이 1.4 및 1인 경우의 휘도 시뮬레이션 결과를 나타낸다.
- [0089] 수학적 식 1에 의하여 결정된 인자 A에 대한 하우징(10)의 측벽부(14)의 높이(T)가 결정될 수 있다. 예컨대, 수학적 식 1에 적용할 피치(P)는 가로 피치(P1) 및 세로 피치(P2) 중 큰 값을 사용할 수 있다.
- [0090] 시뮬레이션 결과에 따르면, 최대값(Max)에 대한 최소값(Min)의 비율(Min/Max) 0.7 이상 값을 나타내는 것을 알 수 있다. 따라서 실시 예(200)는 휘도의 균일성을 유지 또는 향상시킬 수 있다.
- [0091] 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

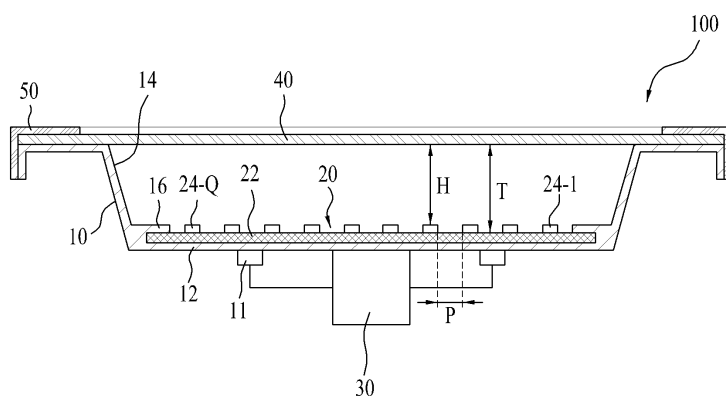
- [0092]
- | | |
|--------------|-----------|
| 10: 하우징 | 20: 발광 모듈 |
| 30: 전원 공급 장치 | 40: 광확산판 |
| 50: 고정 부재. | |

도면

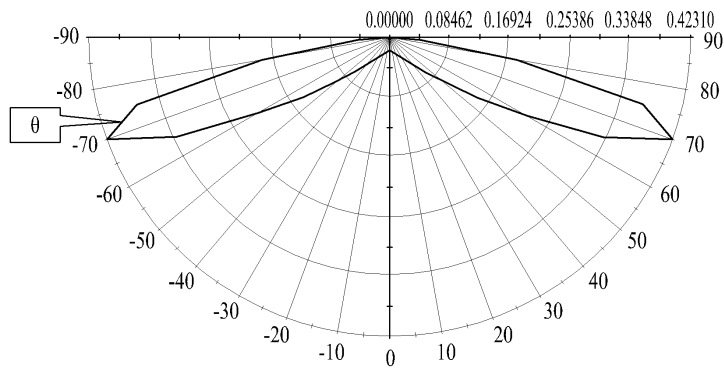
도면1



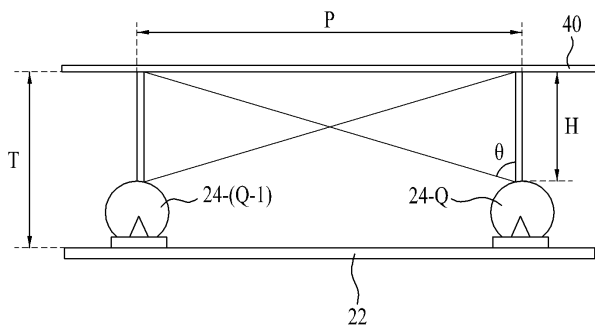
도면2



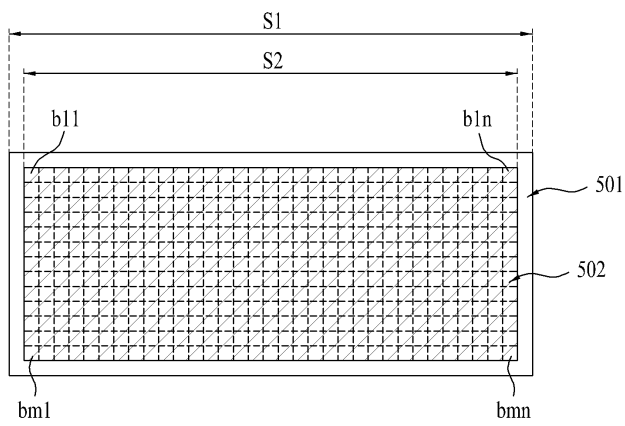
도면3



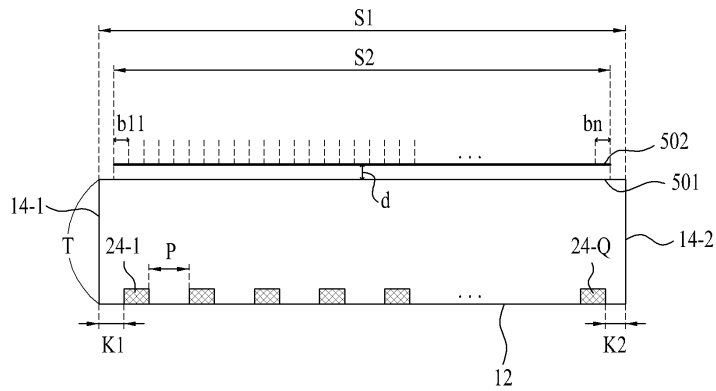
도면4



도면5a



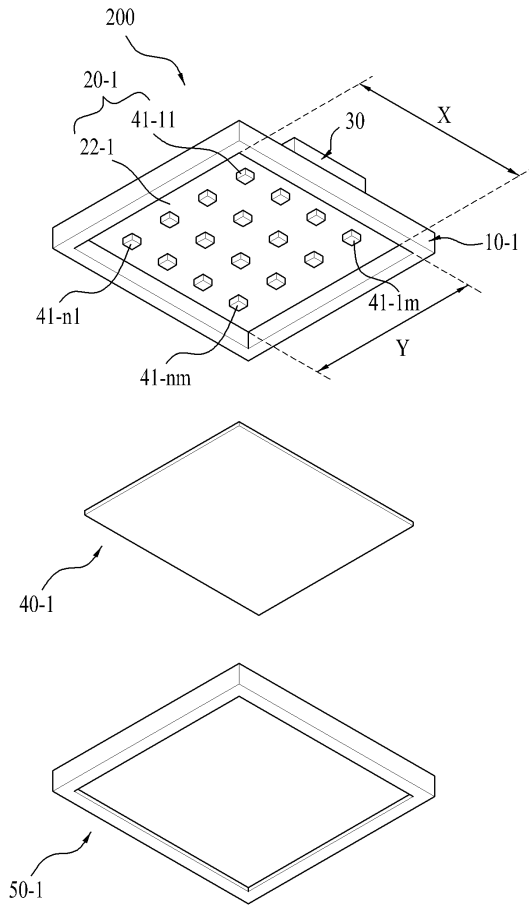
도면5b



도면6

직사각형 T [가로600mm기준 ($\theta=70^{\circ}$)]							Luminance Simulation 결과					
LED 개수			Pitch (mm)		T							
Total	가로	세로	가로	세로	A=1.4	A=1.0	Factor A	Min	Max	Avg	Min / Max	Min / Avg
16	16	1	38	38	10	14	1.4	16383.80	21163.84	19321.65	0.77	0.85
							1	16270.58	20669.26	19034.58	0.79	0.85
12	12	1	50	50	13	18	1.4	8425.74	11580.14	10629.12	0.73	0.79
							1	8380.04	11505.35	10564.68	0.73	0.79
9	9	1	67	67	17	24	1.4	5206.03	6605.45	6167.05	0.79	0.84
							1	5151.74	6626.71	6121.74	0.78	0.84
6	6	1	100	100	26	36	1.4	2401.85	3104.26	2851.85	0.77	0.84
							1	2417.95	3136.55	2819.68	0.77	0.86
4	4	1	150	150	39	55	1.4	1141.97	1424.74	1293.24	0.80	0.88
							1	1102.61	1439.58	1273.84	0.77	0.87
2	2	1	300	300	78	109	1.4	292.28	378.44	326.96	0.77	0.89
							1	277.08	371.77	320.83	0.75	0.86

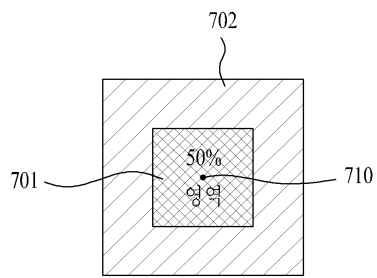
도면7



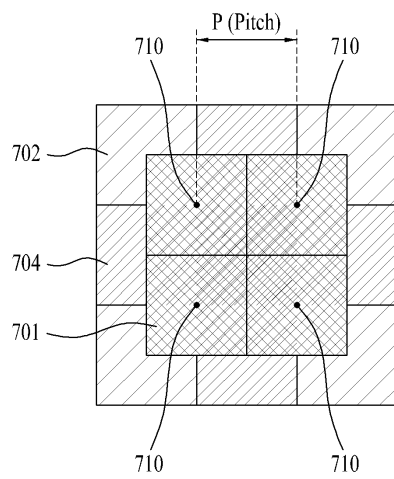
도면8

정사각형 T [가로, 세로 300mm기준 ($\theta=70^\circ$)]								Luminance Simulation 결과					
LED 개수			Pitch (mm)		T								
Total	가로	세로	가로 (PI)	세로 (PI)	A=1.4	A=1.0	Factor A	Min	Max	Avg	Min / Max	Min / Avg	
16	4	4	75	75	19	27	1.4	4429.68	6106.25	5368.58	0.73	0.83	
							1	4511.43	6163.99	5327.96	0.73	0.85	
12	3	4	100	75	26	36	1.4	3406.14	4665.79	3996.87	0.73	0.85	
							1	3468.74	4494.41	3962.99	0.77	0.88	
9	3	3	100	100	26	36	1.4	2556.90	3413.09	2995.85	0.75	0.85	
							1	2490.91	3422.42	2969.61	0.73	0.84	
6	2	3	150	100	39	55	1.4	1726.70	2312.12	1977.04	0.75	0.87	
							1	1676.58	2265.62	1950.73	0.74	0.86	
4	2	2	150	150	39	55	1.4	1130.53	1534.44	1316.89	0.74	0.86	
							1	1076.28	1535.14	1299.50	0.70	0.83	
2	1	2	300	150	78	109	1.4	568.55	770.63	642.05	0.74	0.89	
							1	540.56	709.21	627.04	0.76	0.86	

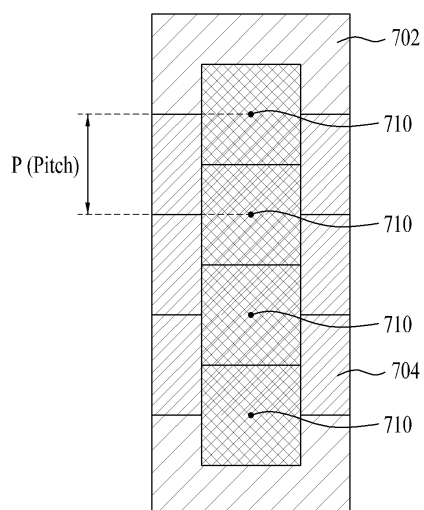
도면9a



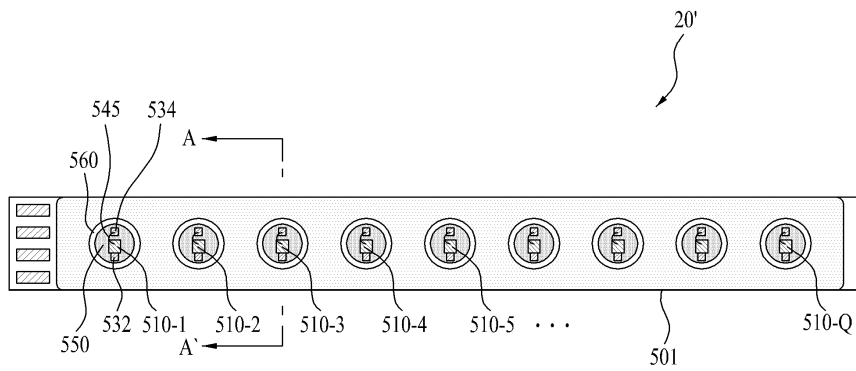
도면9b



도면9c



도면10



도면11

