



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0034325
(43) 공개일자 2020년03월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21S 8/00 (2006.01) F21V 7/00 (2015.01)
H05B 45/00 (2020.01)
(52) CPC특허분류
F21S 8/033 (2013.01)
F21V 7/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0113983
(22) 출원일자 2018년09월21일
심사청구일자 2018년09월21일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
(72) 발명자
유영문
서울특별시 관악구 청룡길 77, 201동 204호(봉천
동, 서울대입구아이원아파트)
허제문
부산광역시 금정구 서동로5번길 71(부곡동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이철희, 고윤호, 염홍서

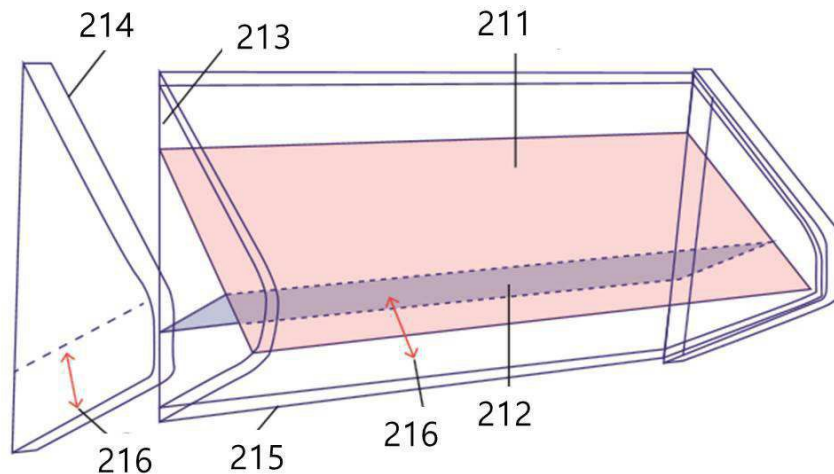
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 조명장치

(57) 요약

본 발명은 조명장치에 관한 것으로서, 하나 이상의 광원을 포함하며 수직면에 대하여 기울어진 제1광방출면; 하나 이상의 광원을 포함하는 제2광방출면;을 포함하며, 상기 제1광방출면에 대해 제2광방출면이 기울어져 배치되는 것을 특징으로 하며, 광원을 LED로 하여 조도·색온도, 직·간접조명의 구분 등 조명 제어에 따른 성능 개선과 소비자의 행동패턴에 따르는 조명특성의 유기적 상호작용을 고려한 배광을 구현하는 한편, 에너지 효율성, 사용자 편의성을 증가시켰다.

대표도 - 도21



(52) CPC특허분류

H05B 47/10 (2020.01)

(72) 발명자

정종제

서울특별시 광진구 능동로 68, A-301호(자양동, 이
튼타워리버1차)

김진성

부산광역시 수영구 수영로 533, A동 1111호(
광안동, 성우센텀스카이뷰)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 0001363

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 수송기기특화조명 핵심기술개발 전문인력양성사업

연구과제명 조선·해양플랜트·해양환경 LED융합조명 핵심기술개발 전문인력양성

기 여 율 1/1

주관기관 부경대학교 산학협력단

연구기간 2018.03.01 ~ 2019.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

둘 이상의 광원을 포함하며 수직면에 대하여 기울어진 제1광방출면;
 둘 이상의 광원을 포함하는 제2광방출면;을 포함하며,
 상기 제1광방출면에 대해 제2광방출면이 기울어져 배치되는 조명장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 광방출면에 설치된 둘 이상의 광원의 출력이 조절되는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 광방출면에 설치된 둘 이상의 광원이 둘 이상의 색온도를 표현하는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 광방출면에 설치된 둘 이상의 광원의 점등과 색온도가 각각의 광원별로 조절되는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 5

둘 이상의 광원을 포함하며 위쪽을 향하는 제1광방출면;과
 둘 이상의 광원을 포함하며 아래쪽을 향하는 제2광방출면;을 포함하며,
 상기 제1광방출면의 뒷면의 하부에 제2광방출면의 단부가 맞닿아
 상기 제1광방출면의 하부가 상기 제2광방출면으로부터 조사되는 광의 일부를 차단하며,
 제1광방출면과 제2광방출면이 서로 경사지게 배치되는 조명장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 광방출면에 설치된 둘 이상의 광원의 출력이 조절되는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 7

제5항에 있어서,
 상기 광방출면에 설치된 둘 이상의 광원이 둘 이상의 색온도를 표현하는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 8

제5항에 있어서,
 상기 광방출면에 설치된 색온도가 각기 다른 둘 이상의 광원의 점등과 출력이 각각의 광원별로 조절되는 것을 특징으로 하는 조명장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 현대사회의 주거 형태는 과거로부터 많은 기술적, 형태적 발전을 이룩하였고, 그에 맞춰 실내조명기구 또한 편리하게 개발되어 주거환경을 채우고 있다. 최근에 이르러서는 LED광원의 개발로 인해 더욱 기능성이 개선되어 조도 조절은 물론 색상, 색온도 그리고 무선 원격 등 제어가 편리해진 LED조명도 널리 보급되고 있다.

배경 기술

[0002] 도 1, 2, 3은 종래기술인 공지된 조명장치의 형태와 램버시안 배광분포를 보여준다. 도 4는 상향조명과 하향조명이 함께 도시되어 있는 종래기술의 예시(Gemini Brick Medium 20W Exterior LED Up and Down Wall Light in Graphite, <https://www.dusklights.co.uk/lutec-gemini-brick-medium-20w-exterior-led-up-and-down-wall-light-in-graphite-p5368>)이다.

[0003] 도 5는 상향조명과 하향조명이 함께 도시되어 있는 종래기술의 다른 예시(2017 Luminaire Exterieur 6w 12w Ip65 Led Source Up And Down Lighting Minimalist Porch Garden Light Surface Mounted Outdoor Wall, <https://www.aliexpress.com/item/6W-12W-220V-IP65-LED-Source-Up-And-Down-Lighting-Modern-Minimalist-Porch-Garden-Light-Surface/32815614760.html>)이다.

[0004] 도 6은 상향조명과 하향조명이 함께 도시되어 있는 종래기술의 다른 예시(Ridi - SPECTRAL ESTRA- ESTRA-W 118/2xLED, https://reluxnet.relux.com/en/search/luminaires/ridi/rid___spectral_estra/KR/#gavs=12007)이다.

[0005] 도 7, 8, 9는 공지된 조명장치로서 ‘조사각도의 변화’가 가능하다. 도 10은 공지된 조명장치로서 중간의 손잡이로 디퓨저의 개폐를 통해 물리적으로 ‘배광 및 밝기의 변화’가 가능한 제품이다.

[0006] 도 11은 선박 침상에 설치된 종래기술의 예시이다. 선실 내에 창이 없거나 크기가 작아 자연 채광이 불가능하고, 선실 내부 중앙등 만으로는 다수의 2층 침대 내부를 밝히기에 한계가 있어, 침상별 조명 설비가 추가적으로 설치된다.

[0007] 도 12는 선박에서 상용화된 대부분의 FL(fluorescent, 형광등)등기구 제품이 보이는 램버시안 배광을 나타낸다. 사용자를 편안하게 하거나 조명율을 높일 수 있는 고려가 되어 있지 않다. 이로 인해 침상 밖으로의 누출광이 많아져 에너지 낭비, 눈부심 유발, 양호하지 못한 빛환경 형성 등의 문제를 야기한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 도 4 내지 도 6에 보여지는 조명장치들은 상향 및 하향하는 광원을 구비하고 있으나, 배광에 대한 고려, 광누출에 대한 고려, 눈부심에 대한 고려 등이 없다. 도 11에 보여지는 조명장치는 선박에서 선원들이 거주하는 선실에 있는 중앙등과는 별개로 개인별로 사용하는 침상등(Berth light)으로써, 침상마다 1구씩 설치되어 있다. 좁은 면적 때문에 활용성을 높여야 하는 다인실 구조의 특이성을 참작하여 보면 침상등의 역할이 매우 중요하지만 지금까지도 형태나 기능적인 면에서 많은 불편함을 주는 조명이 여전히 사용되고 있다. 불편한 점의 예를 들면, 조도조절 기능이 없고, 사용자의 여러가지 행동패턴에 따른 적절한 조도와 색온도의 적용이 불가능하고, 조명기구가 벽면으로부터 돌출되어 행동에 불편을 유발하는 한편, 광원노출로 인한 눈부심 유발, 누출광 발생 등의 문제점이 있다. 그럼에도 불구하고 보수적인 선박 조명시장의 특성상 이러한 단점들을 보완하는 형태와 발전된 성능의 LED 조명 및 빛환경을 개선하려는 노력은 미약한 실정이다. 본 발명은 이러한 점을 개선하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 조명장치의 실시예는 둘 이상의 광원을 포함하며 수직면에 대하여 기울어진 제1광방출면; 둘 이상의 광원을 포함하는 제2광방출면;을 포함하며, 상기 제1광방출면에 대해 제2광방출면이 기울어져 배치된다.

[0010] 또한 본 발명은, 상기 광방출면에 설치된 둘 이상의 광원의 출력이 조절되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한 본 발명은, 상기 광방출면에 설치된 둘 이상의 광원이 둘 이상의 색온도를 표현하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한 본 발명은, 상기 광방출면에 설치된 둘 이상의 광원의 점등과 색온도가 각각의 광원별로 조절되는 것을 특징으로 한다.

- [0013] 본 발명의 조명장치의 실시예에 있어서, 둘 이상의 광원을 포함하며 위쪽을 향하는 제1광방출면;과 둘 이상의 광원을 포함하며 아래쪽을 향하는 제2광방출면;을 포함하며, 상기 제1광방출면의 뒷면의 하부에 제2광방출면의 단부가 맞닿아 상기 제1광방출면의 하부가 상기 제2광방출면으로부터 조사되는 광의 일부를 차단하며, 제1광방출면과 제2광방출면이 서로 경사지게 배치된다.
- [0014] 또한 본 발명은, 상기 광방출면에 설치된 둘 이상의 광원의 출력이 조절되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한 본 발명은, 상기 광방출면에 설치된 둘 이상의 광원이 둘 이상의 색온도를 표현하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한 본 발명은, 상기 광방출면에 설치된 색온도가 각기 다른 둘 이상의 광원의 점등과 출력이 각각의 광원별로 조절되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명은 광원을 LED로 하여 조도·색온도, 직·간접조명의 제어를 통해 성능을 개선하고 사용자의 행동패턴에 맞는 조명의 유기적 상호작용을 고려한 배광을 구현하는 한편, 에너지 효율성과 사용자 편의성을 증대시켰다. 또한 조명의 방향, 조명역의 선정과 그에 따른 배광분포 및 빛 환경을 향상시켰다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 종래의 조명장치 1
- 도 2는 종래의 조명장치 2
- 도 3은 종래의 조명장치 3
- 도 4는 상향 및 하향하는 광원을 구비한 종래의 조명장치 4
- 도 5는 상향 및 하향하는 광원을 구비한 종래의 조명장치 5
- 도 6은 상향 및 하향하는 광원을 구비한 종래의 조명장치 6
- 도 7은 조사각도의 변화가 가능한 종래의 조명장치 7
- 도 8은 조사각도의 변화가 가능한 종래의 조명장치 8
- 도 9는 조사각도의 변화가 가능한 종래의 조명장치 9
- 도 10은 디퓨저의 개폐로 배광 및 밝기를 변화시키는 종래의 조명장치 10
- 도 11은 선박 침상에 적용하는 종래의 조명장치 11
- 도 12는 도 11의 조명장치의 배광과 조명환경
- 도 13은 kruithof curve와 뇌파의 작동영역
- 도 14는 사용자의 행동패턴별 각 조명영역의 성질변화
- 도 15는 본 발명의 조명장치를 이루는 발광면의 구성 예시
- 도 16은 본 발명의 조명장치를 이루는 발광면의 구성 예시
- 도 17은 본 발명의 조명장치를 이루는 상향판 및 하향판의 구성 예시
- 도 18은 본 발명의 조명장치를 이루는 상향판 및 하향판의 구성 예시
- 도 19는 본 발명의 조명장치에 의해 형성되는 배광의 예시
- 도 20은 도 16의 구성을 측면에서 도시
- 도 21은 디퓨저를 포함하는 본 발명의 개요도
- 도 22는 히트싱크를 포함하는 본 발명의 분해도
- 도 23은 본 발명의 조명장치가 조립된 투시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 기술된 목적들을 달성하기 위한 본 발명은, 둘 이상의 광방출면을 포함하는 조명장치를 제공한다. 이하 도면을 참조하면서 실시예를 통해 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0020] 침상활동에 필요한 조도의 예시로서, KS-A-3011 권장 조도 기준에서는 집중을 위해서는 300~600 lx의 밝기로 침상면을 조사하여야 하며, 휴식을 위해서는 3~6 lx 까지 낮출수 있으며, 동시에 300 lx 이하의 범위에서 사용자가 원하는 임의의 조도로 조절이 가능해야 한다.
- [0021] 네덜란드의 정신물리학자 Kruithof는 실내조명에서의 조도와 색온도의 변화에 따른 보임의 정도를 연구하였으며, 사용에 적합한 조도 및 색온도의 관계를 도 13에 점선으로 표기된 Kruithof curve와 같이 가시화하여 나타내었다. 황색(㉟)과 청색(㉠) 구간에 속하는 조도 및 색온도의 조명은 환경을 지나치게 황색 또는 청색으로 보이게 하여 사용자로 하여금 불편을 유발한다. 따라서 수면 행동을 제외한 사용자 행동 시의 조명기구의 조도와 색온도는 황색(㉟), 청색(㉠) 구간 이외의 영역에 위치하는 것이 바람직하다.
- [0022] 조도와 색온도가 인간의 뇌파에 주는 영향에 관한 연구(Choo, Jin., Yoo, Bo. Hyeon., “Study on Application of Emotional Lighting based on the theory of physiological function by Light,” Studies in Fundamental Study of Forms., Vol. 3, No. 12, pp 509-517, 2011.)에서는 그림 13에 사각형으로 나타낸 바와 같이 수면 및 수면준비 (DELTA, 400 lx이하, 2,000~3,800 K), 가벼운 휴식 및 안정 (THETA, 400~800 lx, 2,000~3,800 K), 집중 및 뇌 활성화 (ALPHA, 400~800 lx, 4,000~6,500 K)에 적합한 조도 및 색온도를 보고한 바 있다. 따라서 본 발명의 구성은 사용자 행동패턴 별로 도 13의 그래프에서 나타낸 색온도별 적절한 조도 범위와 뇌파의 생성 범위를 충족시키는 것을 목적으로 한다.
- [0023] 사용자의 행동패턴에 따른 시선의 방향 및 시각정보 획득에 따른 심리 등을 도 12의 종래의 배광 분포를 개선하기 위해 직간접 조명방식을 채택하여 유용한 빛 방사를 형성함과 동시에, 눈부심과 누출광 발생(에너지 낭비) 등의 불편사항의 최소화를 할 수 있는 빛환경을 도출한 결과를 도 14에 나타내었다.
- [0024] 도 15의 본 발명의 조명장치의 실시예는 둘 이상의 광원을 포함하며 가상의 수직면에 대하여 기울어진 제1광방출면(1); 둘 이상의 광원을 포함하는 제2광방출면(2);을 포함하며, 상기 제1광방출면에 대해 제2광방출면이 기울어져 배치된다. 이 때, 가상의 수직면은 도 20의 프레임의 수직면(201)과 같은 기준면을 의미한다. 이 때, 도 15에 보이는 바와 같이 제1광방출면의 가로 단부와 제2광방출면의 가로단부가 맞닿을 수 있다. 그러나 본 발명의 청구범위는 제1광방출면의 가로 단부와 제2광방출면의 가로단부가 맞닿지 않은 경우를 배제하는 것은 아니다.
- [0025] 선박 침상 조명의 빛환경을 구현하기 위해 본 발명에서는 도 14의 ㉠의 행동패턴(휴식)에서는 Delta파 및 Theta파가 작용하도록 하는 저조도 및 저색온도의 조명을 간접조명 방식으로 채택하고, ㉡의 행동패턴(집중)에서는 Alpha파가 작용하도록 하는 고조도 및 고색온도를 직접 조명방식으로 채택(도 17, 도 18)하였다.
- [0026] 본 발명의 조명장치의 실시예에 있어서, 둘 이상의 광원을 포함하며 위쪽을 향하는 제1광방출면;과 둘 이상의 광원을 포함하며 아래쪽을 향하는 제2광방출면;을 포함하며, 상기 제1광방출면의 뒷면의 하부에 제2광방출면의 단부가 맞닿아 상기 제1광방출면의 하부가 상기 제2광방출면으로부터 조사되는 광의 일부를 차단하며, 제1광방출면과 제2광방출면이 서로 경사지게 배치된다. 하향판과 상향판의 결합위치에 따라 상향판의 뒷면이 하향판의 전면부를 향해 돌출할 수 있다(6). 이러한 돌출부는 하향판에 의한 조명환경의 조성을 위해 하향판으로부터의 발광을 제한하는 역할을 수행한다.
- [0027] 도 17에서 보이는 바와 같이 상·하향판(도 15, 도 16)을 구성하는 메탈PCB(MPCB)에는 3000K, 5700K의 LED가 교차로 설치된다. 이 LED의 ON/OFF 및 밝기를 제어 할 수 있다. (예: D-3000K LED 70%, D-5700K LED 10% 점등하면 3200K대의 색온도로 중간정도의 밝기가 되며, ON/OFF의 조명제어의 변수는 방향 하나당 2개 일 수 있다).
- [0028] 이러한 실시예의 구성으로부터 알 수 있듯이, 본 발명은 상기 광방출면을 구성하는 메탈PCB상에 설치된 둘 이상의 광원(4, 5)의 출력이 조절되는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 또한 본 발명은, 상기 광방출면에 설치된 둘 이상의 광원이 둘 이상의 색온도를 표현하는(예시: 3000K, 5700K의 LED가 교차로 설치) 것을 특징으로 한다.
- [0030] 또한 본 발명은, 상기 광방출면에 설치된 둘 이상의 광원의 점등과 색온도가 각각의 광원별로 조절 ((예시: 하향판-3000K LED 70%, 하향판-5700K LED 10% 점등)되는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 도 18은 측면으로의 조명환경을 제어하기 위해 영역을 나누어 점멸할 수 있음(예: A영역on, B영역off)을 도시한

다. 이러한 구성은 도 21, 도 22의 캡(214)의 역할을 보조 또는 강화할 수 있다.

[0032] 또한 본 발명은 누출광, 눈부심을 유발할 수 있는 침상 좌우 및 하단 영역은 빛의 조사가 선택적으로 억제되는 구성을 갖는다. (도 15, 도 16, 도 20의 전면차광부(6), 도 21~22의 캡(214)), 이러한 구성에 의해 도 19와 같은 배광특성을 구현할 수 있다.

[0033] 도 20은 본 발명의 측면도로서 A면의 방사광은 B면의 전면차광부(6)영향을 받아 배광이 축소(Cut-off)되거나, 누출광이 감소되거나 광원노출(보임)을 제거하여 글레어를 방지한다. 이러한 구성은 다른 구성요소의 추가없이 상, 하향관의 구조상의 특징을 활용하여 cut-off 기능을 구현한다.

[0034] 본 발명의 조명장치는 조명 적용 환경에 따라 상·하향관의 각도가 $\pm 10^\circ$ 의 범위로 달리 적용될 수 있다. 선실 캐빈을 기준으로 상기 기울어져 배치되는 각도는 상향관은 천장면 기준 55° (수직면기준 천장면을 향해 35°) 기울어져 있고, 하향관은 바닥면기준 10° (수직면기준 바닥면을 향해 80°) 이 적합하다. 이러한 각도는 설치 환경 (예시: 병실, 잠수함, 기숙사 등 침대가 사용되며, 설비의 크기가 선실과는 다른 곳)에 따라 달리 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명의 특허청구범위의 구성은 선박 선실의 침상에 한정되지 아니하고, 따라서 본 발명의 특허청구범위의 효력은 이러한 구성이 적용되는 모든 종류의 조명에 미친다.

[0035] 본 발명의 시작품을 제작하고 조명 시현실 내에서 사용자 행동패턴에 따르는 조명모드별 빛 환경을 검증하고, 측정·분석을 통하여 타 상용 제품보다 향상된 성능을 입증하였다. 성능 평가 결과 소비전력은 0~21.1W 범위에서 가변적이고 사용자의 행동 패턴에 따라 조도와 색온도를 0~789 lx, 3,000~5,700 K 범위에서 각각 자유로이 조절 할 수 있으며, 기존의 상용제품보다 등기구 효율(81.4 lm/W)이 우수한 조명 특성을 갖는 것으로 나타났다. 또한 소비자 행동패턴별로 알파, 델타, 세타의 뇌파를 각각 발생시킬 수 있는 간접조명면과 작업면의 조도 및 색온도 조절범위를 제시하였다.

[0036] 위에서와 같이 본 발명은 기재된 구체적 실시예에 대해서 상세히 설명되었지만, 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정은 특허청구범위에 속한다.

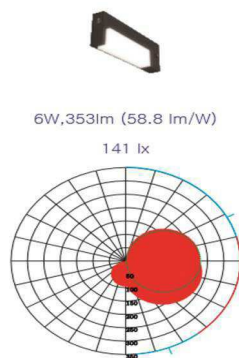
부호의 설명

- [0037]
- 1 상향관
 - 2 하향관1
 - 3 하향관2
 - 4 LED(3000K)
 - 5 LED(5700K)
 - 6 전면차광부
 - 191 간접조명역표면(Indirect lighting surface)
 - 192 상향관PCB상의 모든 LED를 점등했을 때의 배광(All LEDs on the upper PCB lights up)
 - 193 상향관PCB상의 LED의 절반을 점등했을 때의 배광(Only 1/2 of the upper PCB lights up)
 - 194 상향관 및 하향관PCB상의 모든 LED를 점등했을 때의 배광
 - 195 하향관PCB상의 LED의 절반을 점등했을 때의 배광(Only 1/2 of the bottom PCB lights up)
 - 196 하향관PCB상의 모든 LED를 점등했을 때의 배광(All LEDs on the bottom PCB lights up)
 - 197 직접조명역표면(Direct lighting surface)
 - 201 프레임의 수직면
 - 211 상향관메탈PCB(Upward metal PCB)
 - 212 하향관메탈PCB(Downward metal PCB)
 - 213 프레임(Frame)

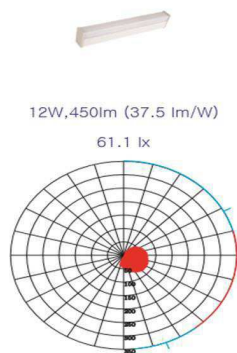
- 214 캡(Cap)
- 215 디퓨저(Diffuser)
- 216 하향판메탈PCB와 조명장치의 하부면까지의 거리
- 221 LED가 설치된 상향판메탈PCB
- 222 LED가 설치된 하향판메탈PCB
- 223 서브마운트와 히트싱크(Submount and heatsink)

도면

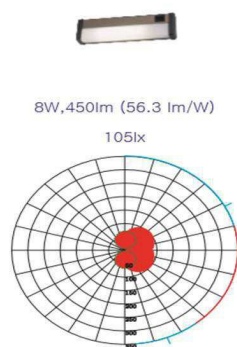
도면1



도면2



도면3



도면4



도면5



도면6



도면7



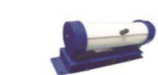
도면8



도면9



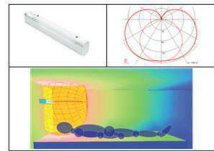
도면10



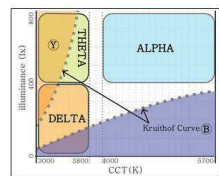
도면11



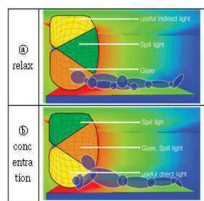
도면12



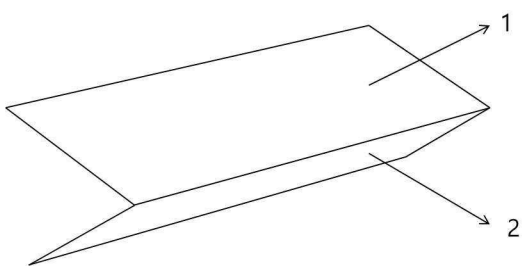
도면13



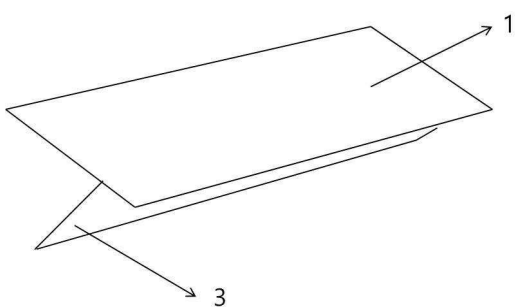
도면14



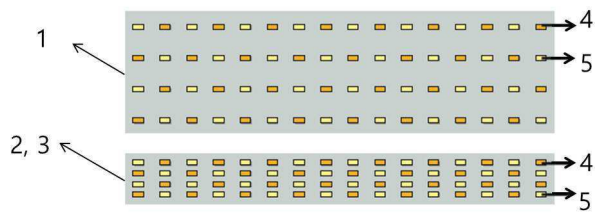
도면15



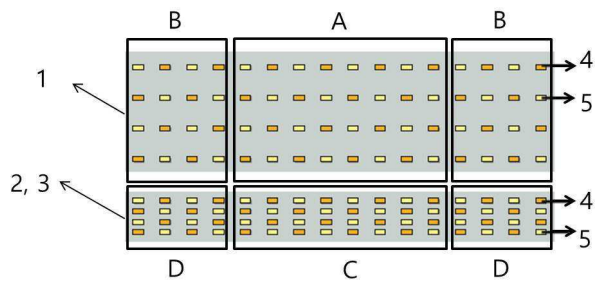
도면16



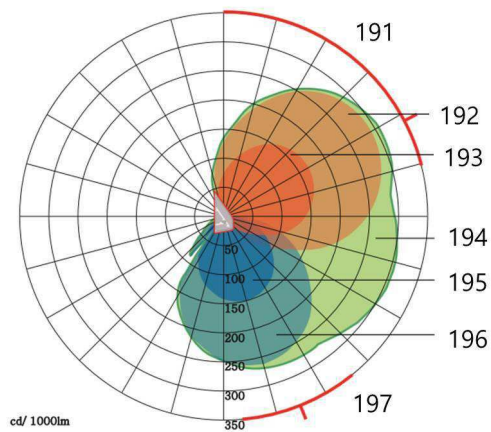
도면17



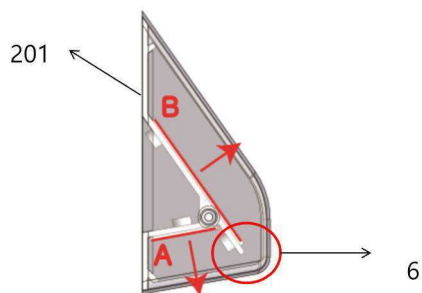
도면18



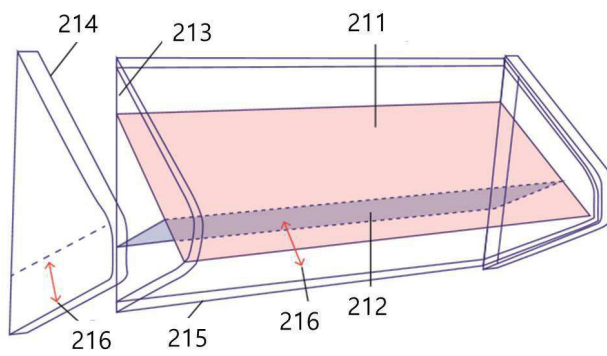
도면19



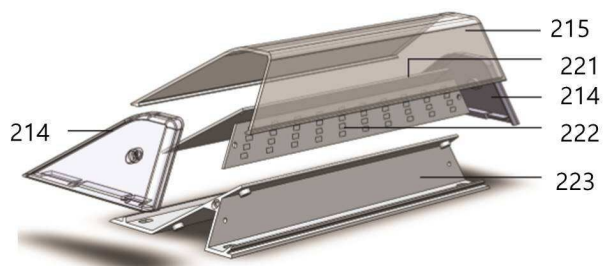
도면20



도면21



도면22



도면23

