



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월16일
(11) 등록번호 10-2543767
(24) 등록일자 2023년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/62 (2010.01) H01L 33/50 (2010.01)
(52) CPC특허분류
H01L 33/62 (2013.01)
H01L 33/50 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0161410
(22) 출원일자 2020년11월26일
심사청구일자 2020년11월26일
(65) 공개번호 10-2022-0073386
(43) 공개일자 2022년06월03일
(56) 선행기술조사문헌
US20130277689 A1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 사이언
대전광역시 유성구 죽동로 75(죽동)
(72) 발명자
유창한
세종특별자치시 반곡로 14 수루배마을1단지 107
동 2303호
김태훈
경상남도 창원시 의창구 북면 감계로 233 창원감
계힐스테이트4차 414동 604호
(74) 대리인
최규성

전체 청구항 수 : 총 2 항

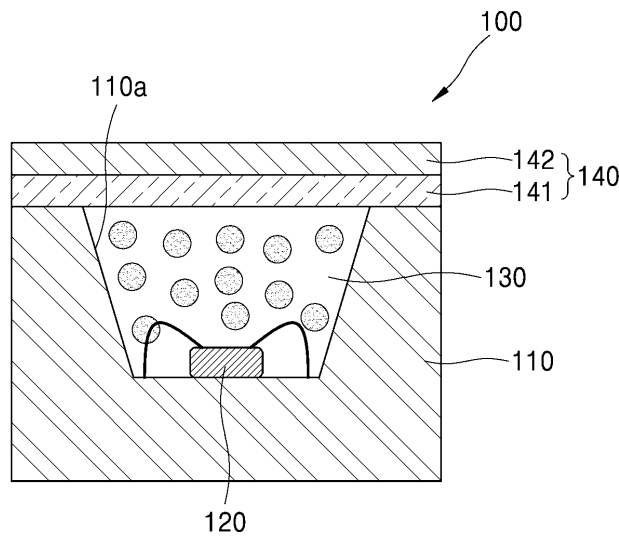
심사관 : 이용배

(54) 발명의 명칭 야시조명계통용 발광다이오드

(57) 요약

본 발명의 야시조명계통용 발광 다이오드를 개시한다. 본 발명은, 블랙 바디(Black body)인 패키지 몸체과, 상기 패키지 몸체의 개구영역 상에 안착하는 발광칩과, 상기 패키지 몸체에 결합하며, 상기 발광칩에서 발광하는 빛의 파장 중 적어도 일부의 파장을 차단하거나 저감시키는 필터부를 포함한다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌
KR1020090034966 A*
KR101589700 B1*
KR1020120063815 A
US20100118511 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415168220
과제번호	20005378
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	항공우주부품기술개발(R&D)
연구과제명	중소형 항공기급 개방형 항공전자 시스템 아키텍처 및 소프트웨어 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	엘아이지텍스원(주)
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

수지에 검정색 염료를 혼합하여 형성된 블랙 바디인 패키지 몸체;

상기 패키지 몸체의 개구영역 상에 안착하는 발광칩;

상기 패키지 몸체에 결합하며, 상기 발광칩에서 발광하는 빛의 파장 중 적어도 일부의 파장을 차단하거나 저감시키는 필터부; 및

상기 패키지 몸체의 개구영역에 배치되며, 황색 형광체인 YAG(Yttrium Aluminum Garnet)를 구비하는 수지를 포함하는 팩킹부;를 포함하는 야시조명계통용 발광 다이오드로서,

상기 발광칩은 GaN 기반의 청색칩이고,

상기 팩킹부를 통과하여 상기 필터부로 도달하는 색온도는 6500 내지 7500K이고,

상기 필터부에 도달하는 색온도는 상기 황색 형광체인 YAG의 농도가 조절된 것이고,

상기 필터부는,

상기 발광칩을 마주보도록 배치되며, 아크릴 수지에 야시조명 계통 (NVIS, Night Vision Imaging System) Green A 염료가 1 wt%의 농도로 혼합된 염료층; 및

상기 염료층 상에 배치되는 보호층;을 구비하고,

상기 필터부는 600nm이상 및 900nm 이하의 범위 내에 있는 파장을 갖는 빛을 차단하고,

상기 야시조명계통용 발광 다이오드의 색도는 MIL-STD-3009에서 규정하는 Green A를 만족하고,

상기 야시조명계통용 발광 다이오드의 색도는 상기 필터부의 두께에 의해 만족되고,

상기 보호층은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름을 구비하고,

상기 염료층은 상기 보호층에 코팅된 것인, 야시조명계통용 발광다이오드.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 패키지 몸체는,

상기 개구영역을 구비한 패키지 몸체 베이스; 및

상기 패키지 몸체 베이스로부터 돌출되며, 상기 필터부의 테두리를 감싸도록 배치된 돌출부;를 포함하는 야시조명계통용 발광다이오드.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 야시조명계통용 발광다이오드에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 항공전자(Avionics)는 항공(Aviation)과 전자(Electronic)의 합성어로서 항공기의 뇌와 신경 그리고 오감에 해당하는 것으로서 관련된 탑재 전자장비들, 각종 센서류 등이 통합된 것으로 각종센서로부터 받은 데이터를 처리 및 시현하는 기능을 제공하는 시스템을 의미한다. 최근 군사용으로 항공전자 조명 및 시현 장치들을 사용하는 경우 야시조명계통(NVIS, Night Vision Imaging System) 호환 기능이 요구되고 있다.

[0003] 야시조명계통은 야간의 특수작전 수행과 조종사의 임무 극대화를 위하여 1990년대부터 항공기 무기체계에 도입하기 시작하였으며, 이를 통하여 입체적인 야간 특수비행, 적지 근접지원, 저고도 침투 및 조종사의 심리적 불안해소 등과 같은 효과적인 야간작전에 활용되고 있다. 야시조명계통은 야간에 조명이 지원되지 않는 상태에서도 조종사가 안경형식으로 사용되는 야간투시경(Night Vision Goggle)을 착용하여 외부 상황을 인식함으로써 주간과 유사하게 작전 및 임무 수행을 할 수 있도록 한다. 야간투시경은 나안으로 인식 불가능한 미약한 밝기의 외부영상을 영상증폭장치(Image Intensifier Tube)를 통해 식별할 수 있도록 하는 장비로서 야간에 자연방사 에너지원의 파장대역인 근적외선(650-940 nm) 영역에서 가장 좋은 상대 응답을 가지도록 개발되었으며, 항공기 내/외부 조명계통은 야간투시경의 원활한 동작을 위해 야간투시경 감지 파장대역의 즉 근적외선 영역의 빛을 감지 가능한 최소 수준으로 유지하여야 한다. 그리고 야시조명계통 Class A 및 야시조명계통 Class B는 항공기 실내 조명 장치의 분류로서 Class A는 625 nm 이하 파장대를 차단하는 청색 차단필터를 대물 렌즈에 추가한, Class B는 665 nm 이하 파장대를 차단하는 청색 차단필터를 대물 렌즈에 추가한 분광 응답특성을 가지는 야시조명계통 장치를 말한다. 야시조명계통 Class A는 회전익 항공기에 야시조명계통 Class B는 고정익 항공기에 주로 사용되며, 조종실내에서 야시조명계통 Class A는 주황색과 붉은색 빛의 사용을 규제하지만 야시조명계통 Class B에서는 붉은색 빛의 사용을 허용한다. 그리고 야시조명계통 복사 휘도(Radiance)의 경우 Class B장치는 모든 Class A 장치의 요구조건을 만족해야만 한다.

[0004] 최근 백열등, 할로젠 및 제논 램프와 같은 기존 광원에 비해 경박단소하면서 에너지 소비가 적은 고효율 백색 LED를 항공전자용 광원으로 활발하게 이용되어 지고 있다. 하지만 백색 LED를 항공전자 분야의 야시조명계통용 발광 다이오드에 적용하기 위해서는 백색 LED에서 필연적으로 발광되어 나오는 근적외선 영역의 빛을 야시조명계통의 감도를 저해하지 않기 위해 최대한 차단하여야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예들은 야시조명계통용 발광다이오드를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는 블랙 바디(Black body)인 패키지 몸체와, 상기 패키지 몸체의 개구영역 상에 안착하는 발광칩과, 상기 패키지 몸체에 결합하며, 상기 발광칩에서 발광하는 빛의 파장 중 적어도 일부의 파장을 차단하거나 저감시키는 필터부를 포함하는 야시조명계통용 발광다이오드를 개시한다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 발광칩은 청색칩일 수 있다.

- [0008] 본 실시예에 있어서, 상기 패키지 몸체의 개구영역에 배치되며, 백색 변환용 황색 형광체를 포함하는 팩킹부를 더 포함할 수 있다.
- [0009] 본 실시예에 있어서, 상기 패키지 몸체는, 상기 개구영역을 구비한 패키지 몸체 베이스와, 상기 패키지 몸체 베이스로부터 돌출되며, 상기 필터부의 테두리를 감싸도록 배치된 돌출부를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 실시예에 있어서, 상기 필터부는, 상기 발광칩을 마주보도록 배치되며, 염료를 포함하는 염료층과, 상기 염료층 상에 배치되는 보호층을 포함할 수 있다.
- [0011] 본 실시예에 있어서, 상기 보호층은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름을 포함할 수 있다.
- [0012] 본 실시예에 있어서, 상기 염료층은 상기 염료가 혼합되는 실리콘계 또는 아크릴 수지를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 실시예에 있어서, 상기 야시조명계통용 발광 다이오드의 색도는 상기 필터부의 두께, 상기 발광칩에서 방출되는 빛의 색온도 및 상기 필터부의 염료의 농도 중 적어도 하나를 가변하여 조절할 수 있다.
- [0014] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.
- [0015] 이러한 일반적이고 구체적인 측면이 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램, 또는 어떠한 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램의 조합을 사용하여 실시될 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 실시예들에 따른 야시조명계통용 발광 다이오드는 간단한 구조를 통하여 야시조명계통에 적합한 빛을 제공하는 것이 가능하다.
- [0017] 본 발명의 실시예들에 따른 야시조명계통용 발광 다이오드는 발광칩에서 발광하는 빛이 필터부를 거치지 않고 외부로 방출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 실시예들에 따른 야시조명계통용 발광 다이오드는 야시조명계통에서 인식률이 높은 빛을 제공하며, 인식률을 저하시키는 빛을 차단하거나 저감시켜 제공하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 야시조명계통용 발광 다이오드를 보여주는 단면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 야시조명계통용 발광 다이오드와 비교예의 파장에 따른 빛의 세기를 보여주는 그래프이다.
- 도 3은 야시조명계통용 발광 다이오드의 필터부의 염료 농도에 따른 투과율 변화를 보여주는 그래프이다.
- 도 4는 도 1에 도시된 야시조명계통용 발광 다이오드의 필터부의 염료 농도에 따른 야시조명계통용 발광 다이오드의 색도 좌표의 변화를 나타내는 그래프이다.
- 도 5는 도 1에 도시된 야시조명계통용 발광 다이오드의 필터부의 염료 농도에 따른 야시조명계통의 복사 휘도를 보여주는 그래프이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 야시조명계통용 발광 다이오드를 보여주는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0022] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.

- [0023] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0024] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0025] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0026] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0027] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0028] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 야시조명계통용 발광 다이오드를 보여주는 단면도이다.
- [0030] 도 1을 참고하면, 야시조명계통용 발광 다이오드(100)는 패키지 몸체(110), 발광칩(120), 패키징부(130) 및 필터부(140)를 포함할 수 있다.
- [0031] 패키지 몸체(110)는 개구영역(110a)이 배치될 수 있다. 이러한 개구영역(110a)의 측면은 경사지게 형성될 수 있다. 또한, 패키지 몸체(110)는 블랙 바디(Black body)로 형성될 수 있다. 이러한 블랙 바디는 수지에 검정색 염료를 혼합하여 제작하거나 일정한 부재의 외면에 검정색 물질로 코팅하여 제작될 수 있다. 다른 실시예로써 블랙 바디는 검정색의 물질을 가공하여 제작하는 것도 가능하다. 이때, 도면에 도시되어 있지는 않지만 패키지 몸체(110)에는 발광칩(120)과 연결되도록 단자가 삽입될 수 있다. 이러한 경우 단자는 패키지 몸체(110)의 저면 또는 측면 등 다양한 면으로 돌출되어 외부의 전자기기 등에 연결될 수 있다.
- [0032] 발광칩(120)은 다양한 색을 발광할 수 있다. 예를 들면, 발광칩(120)은 청색을 발광할 수 있다. 이때, 발광칩(120)은 GaN 기반의 청색칩을 포함할 수 있다.
- [0033] 패키징부(130)는 패키지 몸체(110)의 개구영역(110a) 내부에 배치될 수 있다. 이때, 패키징부(130)는 발광칩(120)을 외부와 차단시킬 수 있다. 이러한 경우 패키징부(130)는 황색 형광체인 YAG(Yttrium Aluminum Garnet)을 포함할 수 있으며, 이러한 황색 형광체를 포함하는 실리콘계 또는 아크릴계 수지를 포함할 수 있다.
- [0034] 상기와 같은 발광칩(120)에서 방출되는 빛은 황색 형광체에 의해 백색의 빛을 낼 수 있다. 이러한 경우 황색 형광체의 농도를 조절함으로써 패키징부(130)를 통과하여 필터부(140)로 도달하는 색온도를 조절할 수 있다. 구체적으로 이러한 색온도는 6500-7500K 정도가 될 수 있다.
- [0035] 필터부(140)는 염료층(141)과 보호층(142)을 포함할 수 있다. 염료층(141)은 실리콘계 또는 아크릴 수지에 야시조명계통(NVIS, Night Vision Imaging System) Green A 염료를 혼합하여 제조될 수 있다. 이러한 경우 염료의 농도에 따라 필터부(140)를 통과한 빛에서 차단되는 빛의 파장, 통과한 빛의 세기 등이 가변할 수 있다. 이러한 염료는 실리콘계 또는 아크릴 수지에 무게비로 혼합될 수 있으며, 실리콘계 또는 아크릴 수지 내부에 분산성을 향상시키기 위하여 공자전 교반기를 사용하여 교반할 수 있다. 또한, 경화제를 혼합하여 다시 교반할 수 있다.
- [0036] 상기와 같은 필터부(140)는 대략 600 nm 이상이면서 900 nm 이하의 범위 내에 있는 파장을 갖는 빛을 차단시킬 수 있다. 즉, 발광칩(120)에서 방출된 빛이 패키징부(130)를 통과하여 필터부(140)를 통과할 때 필터부(140)는 600 nm 이상이면서 900 nm 이하의 범위 내에 있는 파장의 빛의 일부를 통과시키지 않거나 완전히 차단할 수 있다. 상기와 같은 600 nm 이상이면서 900 nm 이하의 범위 내에 있는 파장을 갖는 빛은 야시조명계통의 감도에 영향을 미치는 파장 범위일 수 있다. 즉, 600 nm 이상이면서 900 nm 이하의 범위 내에 있는 파장을 갖는 빛이 야시조명계통에 입사되는 경우 야시조명계통의 야간 가독성이 저해될 수 있다. 따라서 필터부(140) 이러한 파장을 효과적으로 차단하는 것이 가능하다.
- [0037] 보호층(142)은 염료층(141) 상에 배치될 수 있다. 이러한 경우 보호층(142)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate, PET) 필름을 포함할 수 있다. 상기와 같은 염료층(141)은 보호층(142) 상에 나

이프 코터를 통하여 코팅한 후 80℃에서 1시간 동안 경화시켜 보호층(142) 상에 배치할 수 있다.

- [0038] 상기와 같은 야시조명계통용 발광 다이오드(100)는 야시조명계통 사용 시 사용될 수 있다. 이러한 경우 발광칩(120)에서 발광한 빛은 캡핑부(130)를 통하여 필터부(140)를 통과하여 야시조명계통으로 전달될 수 있다. 이러한 경우 야시조명계통에서는 야시조명계통용 발광 다이오드(100)에서 방출된 빛 중 일부만이 전달됨으로써 야간에도 쉽게 야시조명계통용 발광 다이오드(100)에서 방출되는 빛을 인식하는 것이 가능하다.
- [0039] 상기와 같은 경우 야시조명계통용 발광 다이오드(100)에서 방출되는 빛은 블랙 바디인 패키지 몸체(110)에 의하여 차단됨으로써 개구영역(110a)의 상측으로만 방출될 수 있다. 특히 패키지 몸체(110)이 블랙 바디가 아닌 경우 발광칩(120)에서 방출된 빛이 패키지 몸체(110)를 통과하여 외부로 방출됨으로써 야시조명계통에서 발광칩(120)에서 방출된 빛의 인식률을 저감시킬 뿐만 아니라 인식을 방해하는 할 수 있다. 그러나 상기와 같이 패키지 몸체(110)가 블랙 바디로 형성됨으로써 상기와 같은 문제를 해결할 수 있다.
- [0040] 이하의 실험 결과와 관련하여서 화이트 발광 다이오드는 패키지 몸체(110)가 투명한 재질로 형성된 경우를 의미하고, 필터부(140)를 구비하지 않은 경우를 의미할 수 있다.
- [0041] 도 2는 도 1에 도시된 야시조명계통용 발광 다이오드와 비교예의 파장에 따른 빛의 세기를 보여주는 그래프이다.
- [0042] 도 2를 참고하면, 블랙바디인 패키지 몸체(110)로 제작된 야시조명계통용 발광 다이오드(100, 색온도 6500-7500 K)의 근적외선 영역에서의 차폐 효과를 확인하기 위해 화이트 바디인 패키지 몸체의 야시조명계통용 발광 다이오드(비교예)와 비교 평가한 발광스펙트럼을 도 2에 도시되어 있다. 정확한 비교평가를 위해 각 야시조명계통용 발광 다이오드의 제작시 패키지 몸체의 색깔은 black & white로 다르지만 동일한 외형상 구조와 치수를 가진 패키지 몸체에 파장과 광도가 같은 청색칩을 실장 하였으며, 황색 형광체 농도 또한 동일하게 맞추어 제작한다.
- [0043] 도 2를 보면, 화이트 바디 패키지 몸체 대비 블랙 바디 패키지 몸체으로 만든 야시조명계통용 발광 다이오드에서 복사되어 나오는 빛의 세기는 각각 450 nm에서 28%, 550 nm에서 77%, 650 nm에서 78%의 감소함을 알 수 있다. 그리고 상대적으로 블랙 바디 야시조명계통용 발광 다이오드에서 화이트 바디인 패키지 몸체의 야시조명계통용 발광 다이오드 대비 450 nm의 청색 영역보다는 650 nm 이상의 근적외선 영역에서 야시조명계통(NVIS) 감도를 저해하는 빛이 복사되어 현저하게 감소되어 방출되는 것을 확인할 수 있다. 아울러 암실에서 육안으로 확인한 결과, 야시조명계통용 발광 다이오드로 복사되어 나오는 빛도 블랙 바디 패키지 몸체로 제작된 야시조명계통용 발광 다이오드에서 현저하게 감소함을 확인할 수 있다. 따라서 이 결과로부터 블랙 바디 패키지 몸체를 사용하는 경우 효과적으로 야시조명계통용 발광 다이오드를 용이하게 제작할 수 있다.
- [0044] 도 3은 도 1에 도시된 야시조명계통용 발광 다이오드의 필터부의 염료 농도에 따른 투과율 변화를 보여주는 그래프이다.
- [0045] 도 4를 참고하면, 염료층(141)의 염료의 온도에 따라 발광칩(120)에서 방출된 빛의 투과율(투과 스펙트럼)은 상이할 수 있다. 구체적으로 염료층(141) 중 염료가 포함되지 않는 아크릴 필름의 투과율은 400 nm근방에서 82% 이상, 520 nm 근방에서 86% 이상의 우수한 광학적 특성을 보이고 있다. 이때, 염료층(141)의 염료의 농도가 증가할수록 가시광선 영역에서는 투과 영역이 급격하게 줄어들면서 510-520 nm 사이에서 관측되는 투과율의 피크(peak)도 급격하게 감소하는 특성을 보이고 있다. 아울러 염료의 농도 1 wt% 이상일때, 야시조명계통(NVIS) 감도에 영향을 주는 600-900 nm 사이의 투과율이 급격하게 감소하여 1% 이하의 투과율을 나타낸다. 필터부(140)는 복사 휘도를 최소로 하여 야간투시경 성능을 최대로 하고 야간 가독성(Night-time readability)을 고려하여 육안으로 조종실 내부정보가 식별 가능하고 외부 조명 및 정보는 야간투시경을 사용해서 식별 가능해야 한다. 따라서 가시광선 영역에서의 투과율을 고려할 때 최적의 염료 농도는 1 wt% 근방일 수 있다.
- [0046] 상기와 같은 결과는 염료의 농도가 일정한 경우 염료층(141)의 두께에 따라 상이할 수 있다. 구체적으로 염료의 농도가 1wt%인 경우 염료층(141)의 두께와 투과율 사이의 관계는 염료층(141)의 염료의 농도와 투과율 사이의 관계와 동일할 수 있다.
- [0047] 도 4는 도 1에 도시된 야시조명계통용 발광 다이오드의 필터부의 염료 농도에 따른 야시조명계통용 발광 다이오드의 색도 좌표의 변화를 나타내는 그래프이다.
- [0048] 도 4를 참고하면, 도 6은 염료의 농도 변화에 따른 1976 UCS 색도 좌표의 변화를 나타낸다.

수학식 1

$$(u' - u'_1)^2 + (v' - v'_1)^2 \leq r^2$$

[0049]

[0050]

[수학식 1]에서 u' 과 v' 은 측정된 시료의 1976 UCS(Uniform Chromaticity scale System) 색도 좌표이며, u'_1 과 v'_1 은 지정된 색영역에서 1976 UCS 색도 좌표에서 중심점을 나타낸다. MIL-STD-3009 규격에 규정된 NVIS Green A의 중심좌표와 반경은 도 4에 나타난 것처럼 각각 $u'_1 = 0.088$, $v'_1 = 0.543$, $r = 0.037$ 이다. 도 4를 보면 색도 좌표는 염료의 농도에 비례적으로 변화하는 것을 알 수 있으며, 염료의 농도가 3 wt%에서 포화(Saturation) 되는 것을 확인할 수 있다. 염료의 농도와 염료층(141)의 두께 조절 뿐만 아니라 발광칩(120)의 색도 조절을 통해 최적화를 하는 경우 쉽게 MIL-STD-3009에서 규정하는 Green A색도를 만족시킬 수 있다.

[0051]

즉, 도 4를 기준으로 염료의 두께는 염료의 농도와 동일한 방향성과 경향성을 가진다. 또한, 발광칩(120)의 색도 조절을 수행하는 경우 도 4에 도시된 그래프의 오른쪽으로 이동하거나 왼쪽으로 이동할 수 있다. 예를 들면, 발광칩(120)의 색도가 도 4에 도시된 그래프의 데이터 값을 얻기 위한 발광칩(120)의 색도보다 커지는 경우 도 6에 도시된 그래프의 오른쪽으로 이동하고 발광칩(120)의 색도가 도 4에 도시된 그래프의 데이터 값을 얻기 위한 발광칩(120)의 색도보다 낮아지는 경우 도 4에 도시된 그래프의 왼쪽으로 이동할 수 있다.

[0052]

따라서 상기와 같이 염료의 농도, 염료층(141)의 두께 및 발광칩(120)의 색도 중 적어도 하나를 가변시킴으로써 다양한 색도를 조절하는 것이 가능하다.

[0053]

도 5는 도 1에 도시된 야시조명계통용 발광 다이오드의 필터부의 염료의 온도에 따른 야시조명계통의 복사 휘도를 보여주는 그래프이다.

[0054]

도 5를 참고하면, 야시조명계통용 발광 다이오드(100)를 군사용 항공전자에 응용하기 위해서는 앞서 언급한 색도 뿐만 아니라 야시조명계통용 발광 다이오드의 복사 휘도를 동시에 만족하여야 한다. MIL-STD-3009 규격에 지정된 휘도(Specified luminance)에서 야시조명계통용 발광 다이오드 복사 휘도(NR)는 [수학식 2]와 같이 정의된다. Green A의 경우 지정된 휘도는 0.1 fL(Footlamberts) 이다. [수학식 2]에서 G_A 와 G_B 는 각각 Class A와 Class B 장치의 상대 야시조명계통용 발광 다이오드 응답 특성을 나타내며, $N(\lambda)$ 은 발광칩(120)의 분광 복사휘도(Spectral radiance)를 의미하며 단위는 $W/sr \cdot cm^2 \cdot nm$ 이며, S는 환산계수(Scaling factor)이다.

수학식 2

$$NR = S \int_{450}^{930} G_{A \text{ or } B}(\lambda) N(\lambda) d\lambda$$

[0055]

[0056]

염료의 농도에 따른 측정된 발광칩의 분광 복사 휘도(NR)로부터 [수학식 2]를 이용하여 계산된 야시조명계통용 발광 다이오드 복사 휘도(NR) 값을 도 7에 도시되며, 점선은 Green A색도가 만족해야 할 기본적인 야시조명계통용 발광 다이오드 복사 휘도(NR) 값인 1.7E-10을 표시한다. 블랙바디인 패키지 몸체(110)와 1 wt% 이상의 농도를 가진 염료를 포함하는 필터부(140) 조합에서 MIL-STD-3009 야시조명계통용 발광 다이오드 복사 휘도 요구조건을 충분히 만족할 수 있다.

[0057]

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 야시조명계통용 발광 다이오드를 보여주는 단면도이다.

[0058]

도 6을 참고하면, 야시조명계통용 발광 다이오드(100)는 패키지 몸체(110), 발광칩(120), 팩킹부(130) 및 필터부(140)를 포함할 수 있다. 이때, 발광칩(120), 팩킹부(130) 및 필터부(140)는 도 1에서 설명한 것과 동일 또는 유사할 수 있다.

[0059]

패키지 몸체(110)는 패키지 몸체 베이스(111) 및 돌출부(112)를 포함할 수 있다. 이때, 패키지 몸체 베이스

(111)와 돌출부(112)는 일체로 형성되며, 모두 블랙바디로 형성될 수 있다.

[0060] 돌출부(112)는 패키지 몸체 베이스(111)의 개구영역(110a)의 입구에 돌출되도록 배치될 수 있다. 이때, 돌출부(112)는 필터부(140)의 테두리를 감싸도록 배치될 수 있다. 특히 돌출부(112)는 발광칩(120)에서 발광하는 빛이 팩킹부(130) 및 필터부(140)를 통하여 외부로 방출되는 경우 굴절, 반사 등으로 인하여 필터부(140)의 측면으로 방출될 수 있다. 이러한 경우 야시조명계통에서 새어나오는 빛으로 인한 간섭, 신인 불가능 등이 발생할 수 있다. 이러한 경우 돌출부(112)는 필터부(140)의 측면으로 새어나오는 빛을 차단할 수 있다.

[0061] 따라서 야시조명계통용 발광 다이오드(100)는 필터부(140)의 전면으로 특정파장의 빛을 저감시키거나 차단한 빛을 효과적으로 제공하는 것이 가능하다. 특히 야시조명계통용 발광 다이오드(100)는 항공전자 분야에서 야간에 사용되는 야시조명계통의 성능을 향상시킬 수 있는 빛을 제공하는 것이 가능하다.

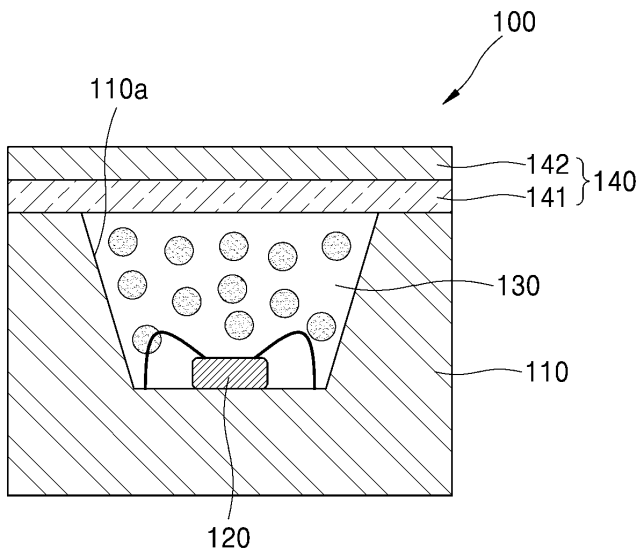
[0062] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

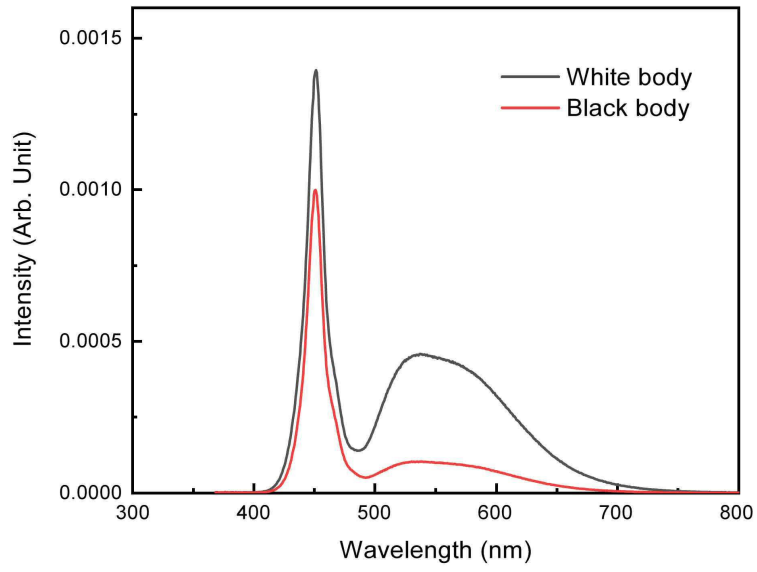
- [0063] 100: 야시조명계통용 발광 다이오드
- 110: 패키지 몸체
- 120: 발광칩
- 130: 팩킹부
- 140: 필터부

도면

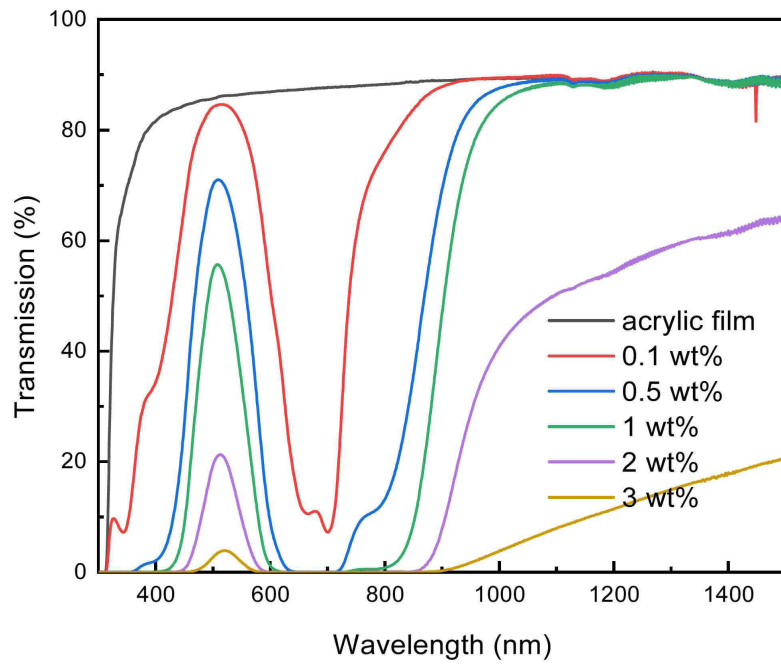
도면1



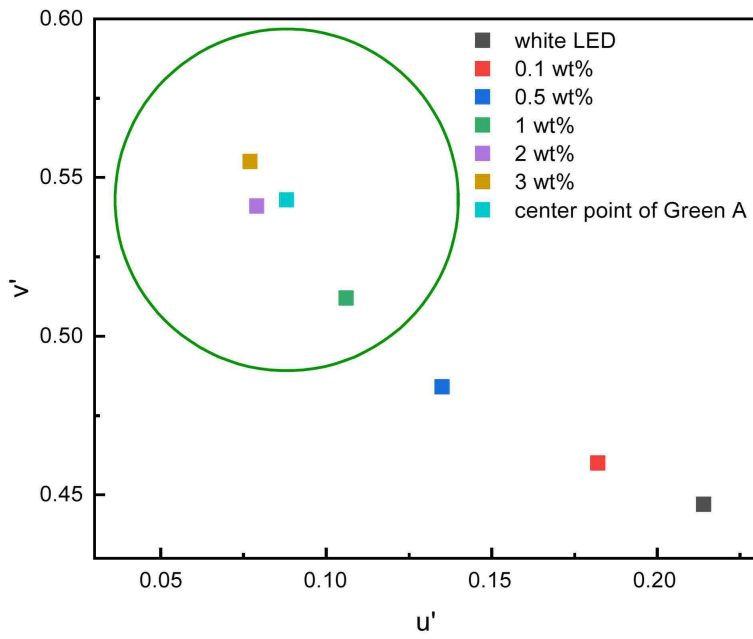
도면2



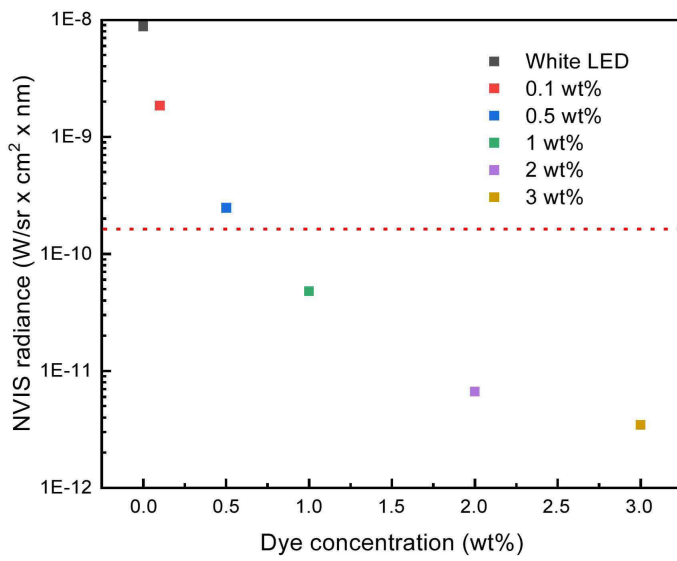
도면3



도면4



도면5



도면6

