



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H01J 61/30 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년03월22일

(11) 등록번호

10-0697574

(24) 등록일자

2007년03월14일

(21) 출원번호 10-2005-0024657
 (22) 출원일자 2005년03월24일
 심사청구일자 2005년03월24일

(65) 공개번호 10-2006-0044707
 (43) 공개일자 2006년05월16일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00093390 2004년03월26일 일본(JP)

(73) 특허권자 낫본 덴끼 가부시끼가이샤
 일본국 도쿄도 미나도꾸 시바 5쵸메 7방 1고

(72) 발명자 노무라 고지
 일본 도쿄도 시나가와쿠 니시고탄다 2쵸메 8-1 엔이씨 라이팅, 엘티디.
 나이

이마니시 오토카즈
 일본 도쿄도 시나가와쿠 니시고탄다 2쵸메 8-1 엔이씨 라이팅, 엘티디.
 나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

(56) 선행기술조사문현

JP09320530 *

JP13297601

* 심사관에 의하여 인용된 문현

심사관 : 오준칠

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 형광램프

(57) 요약

종래의 잔광성 (afterglow) 이 있는 전구형 형광램프 (compact self-ballasted fluorescent lamp) 는, 보통의 전구형 형광램프에서 방사되는 광과 조도 및 컬러 렌더링 (color rendering) 에 있어서 현저한 차이가 있다. 이러한 문제점을 고려하여, 본 발명은 형광체를 사용하여 발광하는 발광 튜브와, 발광 튜브의 외부를 덮고, 투명한 재료로 이루어진 엔벨로프 (envelope) 를 제공하며 그 엔벨로프의 전체 내면에 장잔광 (long-afterglow) 특성을 가지는 잔광성 형광체 층만이 형성된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

형광체를 이용하여 광을 방사하는 발광 튜브; 및

상기 발광 튜브의 외면을 덮는 투명 재료로 이루어진 엔벨로프를 포함하며,

장잔광 특성을 가지는 잔광성 형광체 층만이 상기 엔벨로프의 전체 내면에 형성되고,

상기 잔광성 형광체 층에 포함된 장잔광성 형광체는 2 mg/cm^2 이상 6 mg/cm^2 이하인, 전구형 형광램프.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 장잔광성 형광체는, 일반식 $\text{MAl}_2\text{O}_4:\text{X},\text{Y}$ (M 은 칼슘, 스트론튬 및 바륨으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 원소이고, X 및 Y 각각은 유로퓸, 디스프로슘 및 네오디뮴으로 이루어진 군에서 선택된 보조활성제임)의 화합물을 모결정으로서 포함하는 형광체와, 일반식 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Z}$ (Z 는 유로퓸, 마그네슘 및 티타늄으로 이루어진 군에서 선택된 하나이상의 원소로 이루어진 활성제임)의 화합물을 모결정으로서 포함하는 형광체 중 하나 이상인, 전구형 형광램프.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 형광체는, 2가의 유로퓸 및 디스프로슘 활성 스트론튬 알루민산염인, 전구형 형광램프.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전구형 형광램프에 관한 것이며, 보다 상세하게는 잔광 특성을 가지는 전구형 형광램프에 관한 것이다.

일반적인 사무소 및 가정에서 사용되는 직선 튜브 형, 고리형 및 전구 형의 형광램프는 전원으로부터 전기 공급이 차단되면 즉시 발광을 중단한다. 그러나, 실제의 작업 환경에서는 전기 공급이 차단된 후의 이러한 즉각적인 발광의 중단은 종종 많은 문제들을 야기한다. 예컨대 개인적인 가정에서 주거구조가 침실로 가기 위해 반드시 거실을 거쳐야 되는 것이라면, 밤에 거실의 전등이 소등된 후의 어둠 속에서 가구를 보지 못한 상태에서의 움직임은 가구와의 충돌로 이어질 수 있으며 심지어 부상을 당할 수도 있다. 또한, 예컨대 사무실, 역, 지하상가 등과 같이 많은 사람들이 모여있는 장소에서 정전이나 지진등으로 전기의 공급이 중단되면 극도로 위험한 상황이 야기될수도 있다는 것을 쉽게 예상할 수 있다.

그러한 상황을 상정하여 소방법 등의 법률은 공공 시설, 대규모 오피스 등에 탈출경로나 최소한의 필요한 조명을 확보하는 배터리로 구동되는 비상등 및 안내등의 설치 의무를 부과하고 있다.

그럼에도 불구하고, 대규모 지진의 경우에 전기 공급이 차단되었을 때, 이러한 비상등 및 안내등만에 의해서는 비상탈출 경로 또는 방전체의 상황을 파악할 수 있는 최소한의 조도 (illuminance) 만이 보장되는 것이고, 실내에 있는 사람이 자신의 신변상황을 파악하여 즉각적인 행동을 안전하게 취하기에 반드시 충분하다고 할 수는 없다. 반면에, 등에 대한 전기 공급이 차단된 후라도 최소한의 조도를 유지할 수 있는 축광형 (phosphorescent type) 형광램프가 개발되어 있다.

일반적으로, 형광램프용 형광체는 자외선 복사에 의한 여기 (excitation) 가 멈춘 후라도 잠시동안 발광을 유지하는 것으로 알려져 있다. 이러한 현상을 잔광 (afterglow) 이라 부른다. 한편, 관찰되는 대부분의 잔광현상은 실질적으로 수マイ크로초에서 수백 밀리초 사이의 시간동안 지속하는 형광 현상이며, 그 중 일부는 자외선 복사에 의한 여기가 중단된 후에 수 분내지 수 시간동안 발광이 계속되는 축광 현상으로 알려져 있다. 이러한 축광현상을 이용한, 축광형 형광램프에 이용되는 축광형 형광체는 긴 잔광 특성 뿐만 아니라, 10 분간 200 럭스 (lx) 의 D65 표준광원으로 조사한 직후에 100 (mcd/m^2) 이상의 잔광 휘도 (luminance) 를 가지며, 조명의 차단 이후에 최소 시각 인식 조도 (minimum optical recognition illuminance) 인 0.32 (mcd/m^2) 까지 잔광휘도가 감쇄하는데 필요한 시간으로 30분 이상을 가진다. 그러한 형광체로는, 2가의 유로퓸 (europium) 및 디스프로슘 활성 스트론튬 알루민산염 (dysprosium activated strontium aluminate) 이 바람직하게 선택된다.

2가의 유로퓸 및 디스프로슘 활성 스트론튬 알루민산염은 약 480 nm 와 약 530 nm 사이의 파장 영역에서 광을 방사하며, 발광 튜브 (luminous tube) 로부터 방사되는 근자외선 및 가시광선에 의해 여기된 경우, 고효율의 양호한 잔광 특성을 나타낸다.

유리 글로브 (globe) 및 케이스로 이루어지는 엔베로프 (envelope)의 내부에 발광 튜브와 점등회로를 합체한 전구형 형광램프가 일본 공개 특허 제 320530 / 1997 호에 개시되어 있다. 유리 글로브의 내면상에, 발광을 확산할 목적으로 백색 확산막으로서의 역할을 하는 장잔광성 형광체 층 (long-afterglow phosphor layer) 이 형성된다. 장잔광성 형광체 층은 백색안료, 고분자수지 및 장잔광성 형광체의 혼합물로 형성되며, 백색안료가 광의 확산에 기여한다.

전술한 구성으로, 램프 점등중에 장잔광성 형광체는 발광 튜브로부터 방사되는 근자외선 및 가시광선에 의해 충분히 여기되므로, 발광 튜브의 광이 갑자기 소등되더라도, 유리 글로브의 잔광휘도는 사람들이 긴급 행동을 취하기에 충분한 밝기를 적어도 30분은 유지할 수 있다.

또한, 일본 공개 특허 제 297601/2001 호는, 전술한 유리 글로브의 전체 내면에 장잔광성 형광체가 코팅되는 구조에 의해 야기되는 문제를 해결하는 수단을 개시하고 있는데, 즉 발광 튜브 (통상적으로 직선 튜브 형의 형광램프를 구부린 형상을 취함) 로부터 출력된 광이 장잔광성 형광체에 의해 방해되어 유리 글로브의 외부에 효과적으로 도달할 수 없는 문제를 해결하는 것이다.

형광램프의 내면상에 형광체 및 장잔광성 형광체를 코팅하는 경우에, 장잔광성 형광체도 형광을 방사한다. 하지만 발광 튜브의 외부에 배치된 유리 글로브의 내면에 장잔광성 형광체를 도포하는 경우, 장잔광성 형광체가 발광튜브로부터 방사된 광을 축적할 수는 있으나, 자외선이 조사되지 않음으로써 형광을 방사하지 않는다는, 이것이 전술한 문제점을 야기한다.

따라서, 일본 공개특허 제 297601/2001 호에서는 잔광성 형광체가 플라스틱 또는 유리와 같은 투명 재료 또는 확산막이 형성된 반투명 재료로 이루어진 글로브의 내면의 일부만에 도포된다.

잔광성이 있는 전구형 형광램프는 보통의 전구형 형광램프에 비해 더 많은 효과를 제공하므로, 실제적으로는 예컨대 공공 시설 또는 대규모 오피스에서 다수의 형광램프가 사용될 때, 잔광성이 있는 전구형 형광램프가 몇개의 형광램프당 하나씩 사용된다. 그러한 경우, 전구형 형광램프와 잔광성이 있는 전구형 형광램프 사이의 조도 및 컬러 렌더링 (color rendering) 의 차이가 현저하게 부자연스러운 시각을 제공할 수도 있다.

일본 공개 특허 제 320530/1997 호에 개시된 구성의 경우, 장잔광성 형광체 층은, 백색 안료, 고분자수지 및 장잔광성 형광체의 혼합물로 형성되어 있으므로 잔광성 형광램프의 조도는 백색 안료에 의해 불리하게 저하된다. 일본 공개 특허 제 297601/2001 호에 개시된 바와 같이, 유리 글로브의 일부에 장잔광성 형광체를 형성하는 경우에, 유리글로브가 투명하다

면, 통상의 사용시에도 장잔광성 형광체가 형성된 표면상에 반점이 나타나서 외관을 조악하게 하며, 만일 유리 글로브의 내면상에 확산막이 형성된다면, 일본 공개 특허 제 320530/1997 호에 나타낸 구조처럼 조도를 저하시키는 동일한 문제를 야기한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 조도가 보통의 전구형 형광램프 사이에서 눈에 떨 정도로 크게 저화되지 않고, 또한 그 장잔광성이 양호하게 유지되는 잔광성이 있는 전구형 형광램프를 제공하는 것이다.

발명의 구성

본 발명은 형광체를 사용하여 발광하는 발광튜브 및 그 발광튜브의 외면을 덮는 투명한 재료로 이루어진 엔벨로프를 구비하되, 그 엔벨로프의 전체면에 장잔광 특성을 가지는 잔광성 형광체 층만이 형성된 전구형 형광램프에 관한 것이다. 잔광성 형광체 층에 포함되는 장잔광성 형광체는, 2 mg/cm^2 이상 6 mg/cm^2 이하인 것이 바람직하다. 또한, 장잔광성 형광체는 바람직하게는 모 결정 (host crystal) 으로서 일반식 $\text{MAl}_2\text{O}_4:\text{X}, \text{Y}$ (M 은 칼슘, 스트론튬 및 바륨으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 원소이며, X 및 Y 각각은 유로퓸, 디스프로슘 및 네오디뮴 (neodymium) 으로 이루어진 군에서 선택되는 보조활성제임) 의 화합물로 이루어진 형광체 중 하나 이상이며; 형광체는 모결정으로서 일반식 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:Z$ (Z 는 유로퓸, 마그네슘 및 티탄으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 원소로 이루어진 활성제임) 의 화합물로 이루어진다. 또한, 그 형광체는 2가 유로퓸 및 디스프로슘 활성 스트론튬 알루민산염인 것이 바람직하다.

본 발명의 전구형 형광램프는 장잔광성 형광램프이며, 투명 엔벨로프의 역할을 하는 유리 글로브의 내면상에 장잔광성 형광체만으로 이루어진 층을 도포함은 그 광도 및 광 렌더링이 보통의 전구형 형광램프 사이에서 눈에 띠지 않게끔 하는 방식으로 이루어진다.

본 발명가는 형광체만을 사용하여 종래의 형광램프와 동일한 광 방사성을 용이하게 얻을 수 있다는 것을 발견하였다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 잔광성이 있는 전구형 형광램프는 적어도 캡 (1), 하우징 (2), 형광램프로 이루어진 발광튜브 (4) 및 발광회로 (미도시) 를 가지고 하우징 (2)에 합체되는, 투명재료의 외부튜브 글로브 (3)를 구비하고, 장잔광성 형광체 층 (5) 만이 외부튜브 글로브의 내면상에 형성된다.

바람직한 실시형태에 따라, 본 발명을 다음과 같이 상세히 설명한다. 본 발명의 실시예는 도 1에 도시한 것과 동일한 구성을 가진다.

장잔광성 형광체 층 (5)은 다음과 같이 형성된다. 장잔광성 형광체인 2가의 유로퓸 및 디스프로슘 활성 스트론튬 알루민산염이 에틸셀룰로오스 (ethyl cellulose) 가 크실렌 (xylene) 용매에 용해된 점착제와 혼합되며, 그 후 코팅 방법을 이용해, 2가의 유로퓸 및 디스프로슘 활성 스트론튬 알루민산염이 그 위에 놓일 수 있도록 장잔광성 형광체 층이 투명재료로 이루어진 외부튜브 글로브 (3)의 평활한 내면상에 형성된다.

점착제로서, 니트로셀룰로스 (nitrocellulose) 를 용매 아세트산부틸 (butyl acetate) 에 용해된 점착제를 사용할 수도 있다.

외부튜브 글로브로 사용할 수 있는 투명한 재료의 예로서는, 봉규산 유리 (borosilicate glass) 및 나트륨 유리 (sodium glass) 와 같은 유리 재료 뿐만 아니라 폴리스티렌 (PS : polystyrene), 폴리메틸 메타크릴레이트 (PMMA : polymethyl methacrylate) 및 폴리카보네이트 (PC : polycarbonate) 와 같은 투명 수지도 포함된다.

투명한 재료 자체로 이루어지는 외부튜브 글로브 (3)는 비록 평활한 내면을 가지지만, 점착제에 에틸셀룰로오스 또는 니트로셀룰로스와 같은 섬유소가 혼입되어 있으면 외부튜브 글로브 (3)의 평활한 표면상에 형성된 장잔광성 형광체 층 (5)은, 상당히 높은 표면과의 밀착 강도를 가지게 되어, 그 표면에 형성된 장잔광성 형광체 층 (5)이 벗겨지기 어렵게 되는 효과가 있다.

장잔광성 형광체 층 (5)이 2 mg/cm^2 이상의 2가의 유로퓸 및 디스프로슘 활성 스트론튬 알루민산염을 포함하고 있다면, 종래의 형광램프와 거의 동일한 광 확산성이 얻어지며, 또한 잔광특성에 따라 200 1x 의 D65 표준광원으로 10분간 조사

하여, 조사를 멈춘 직후의 잔광 휘도가 100 mcd/m²이상이고, 조명의 차단 이후에 최소 시각 인식 조도인 0.32 (mcd/m²) 까지 잔광휘도가 감쇄하는데 필요한 시간은 30분 이상으로 양호하게 유지된다. 형광체 양의 상한은 특히 규정되지 않지만, 경제성 등을 고려하면 6 mg/cm² 이하인 것이 바람직하다.

발광 튜브 (4)의 역할을 하는 형광램프로서, 확산 층과 형광 층의 2종 구조를 가지는 보통의 형광램프가 사용될 수도 있지만, 코팅 방법에 의해 백색광이 방사되도록 선택된 형광체와 에틸셀룰로오스를 용매인 크실렌에 용해한 점착제의 혼합물로 형성된 형광체 층만을 포함한 형광램프가 사용될 수도 있다. 여기에서, 니트로셀룰로오스를 용매인 부틸 아세테이트에 용해한 점착제가 사용될 수도 있다.

외부 튜브 글로브 (3)의 내면에 장잔광성 형광체를 형성하는 경우, 발광 튜브 (4)로부터 방사되는 광은 어떠한 경우에도 장잔광성 형광체에 의해 감쇄하므로, 조도라는 관점에서는 발광 튜브 (4)에 확산막을 형성하지 않은 것이 바람직하다.

또한, 발광 튜브 (4)에 형성된 형광체 층도 확산 능력을 가지며, 이러한 확산효과는 외부 튜브 글로브의 내면에 형성된 장잔광성 형광체 층 (5)에 의한 확산 효과와의 상승 효과를 야기하므로, 보통의 잔광 효과를 가지지 않은 형광램프와 동일한 광 확산성이 얻어진다. 따라서, 대규모 오피스 또는 공공 편의시설에서 본 발명의 장잔광성 형광램프를 수개의 보통 형광램프당 하나의 비율로 사용한 경우에도 눈에 띄지 않게 사용할 수 있다.

장잔광성 형광체는, M은 칼슘, 스트론튬, 바륨등으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 원소인 일반식 MAl_2O_4 의 화합물을 모결정으로 포함하고, 보조활성제로서 디스프로슘, 네오디뮴 등을 이용할 뿐만 아니라, 활성제로서 유로퓸을 이용하는 형광체와, 모결정으로 일반식 Y_2O_2S 의 화합물을 포함하고 활성제로서 유로퓸, 마그네슘, 티타늄 등에서 하나 이상을 이용하는 형광체 중 하나 이상에 사용될 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 보통의 전구형 형광램프 사이에서 눈에 떨 정도로 조도를 크게 저하시키지 않고, 그 장잔광성을 양호하게 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 잔광성을 가진 형광램프의 개략구성도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

1 : 캡 2 : 하우징

3 : 외부 튜브 글로브 4 : 발광 튜브

5 : 장잔광성 형광체 층

도면

도면1

