



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월24일
 (11) 등록번호 10-1992396
 (24) 등록일자 2019년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21V 9/40 (2018.01) **F21V 3/00** (2015.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0117252
 (22) 출원일자 2011년11월11일
 심사청구일자 2016년10월28일
 (65) 공개번호 10-2013-0052050
 (43) 공개일자 2013년05월22일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100011339 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지이노텍 주식회사
 서울특별시 중구 후암로 98 (남대문로5가)
 (72) 발명자
박종찬
 서울특별시 중구 한강대로 416, 20층 엘지이노텍
 주 (남대문로5가, 서울스퀘어)
 (74) 대리인
김성호

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 박훈철

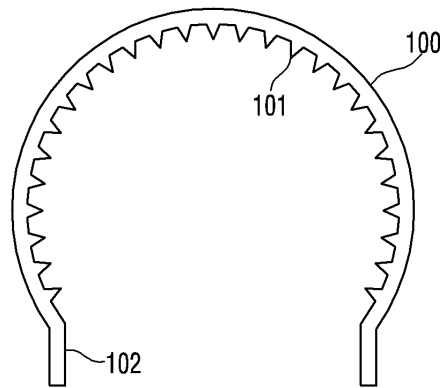
(54) 발명의 명칭 **라인 형상을 이용한 광 여기체 및 이를 이용한 조명 장치**

(57) 요약

실시 예는 라인 형상을 이용한 광 여기체 및 이를 이용한 조명 장치에 관한 것으로, PPM을 이용하여 반구형의 모체 내측 면에 가로 방향, 세로 방향, 가로 및 세로 방향의 라인 형상의 패턴을 갖는 복수 개의 확산체를 일체로 형성함으로써, 레진(Resin) 속 디퓨저 비즈(Diffuser Beads) 함량을 감소시킬 수 있고, 동일 색좌표(CIE), CRI 및 광속 대비 형광체 함량을 감소시킬 수 있으며, 두께 편차에 따른 색좌표 불량률을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

실시 예에 의한 광 여기체는, 투광성(透光性) 재질로 형성되며, 형광체를 포함하는 반구형의 모체 및, 상기 모체의 내측 면과 외측 면 중 적어도 하나의 면에 라인 형상의 패턴으로 형성된 복수 개의 확산체를 포함하고 있다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

KR1020100116496 A*

JP2010511971 A

JP2011060719 A

JP2011138700 A

JP5360646 B2

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

형광체를 포함하며 투광성(透光性)인 재질로 형성되며, 하부에 개구부를 갖는 반구형의 모체 및 상기 모체의 내측 면과 외측 면 중 적어도 하나의 면에 라인 형상의 패턴으로 형성된 복수 개의 확산체를 포함하는 광 여기(勵起)체; 및

상기 광 여기체의 개구부 내에 배치된 광원 모듈;을 포함하며,

상기 광원 모듈은 복수 개의 발광소자가 원형으로 배치되며,

상기 광 여기체는 $C = B = \alpha \times D$, $A = \beta \times C$ 의 관계식에 의해 크기가 결정되며,

상기 A는 상기 광 여기체의 내부 지름, 상기 B는 상기 광원 모듈에서 상기 광 여기체의 외형 상부까지의 높이, 상기 C는 광원 모듈이 배치되는 상기 광 여기체의 개구부 지름, 상기 D는 상기 원형으로 배치된 발광 소자들 중 서로 마주보고 있는 발광 소자들 사이의 지름, 상기 α 및 β 는 상수이며,

상기 α 는 2 내지 2.2 사이의 범위를 가지며, 상기 β 는 1.1 내지 1.2 사이의 범위를 가지는, 조명 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수 개의 확산체는 상기 모체의 내측 면에 가로 방향의 라인 형상의 패턴으로 형성된 조명 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수 개의 확산체는 상기 모체의 내측 면에 세로 방향의 라인 형상의 패턴으로 형성된 조명 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 복수 개의 확산체는 상기 모체의 내측 면에 가로 및 세로 방향의 라인 형상의 패턴으로 형성된 조명 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 확산체는 양각 또는 음각 형태로 구성된 조명 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 확산체는 반구 형상, 다각 뿔 형상, 원뿔 형상, 다각기둥 형상, 복수의 굴곡을 갖는 형상을 포함한 형상 중 어느 하나로 형성된 조명 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 광 여기체는 투광성 재질의 플라스틱(plastic)과 형광체(Phosphors)를 혼합하여 메탈 사출 성형(Metal Injection Molding) 방식을 이용하여 형성하는 조명 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 형광체는 황색, 적색, 녹색 및 청색 형광체 중 적어도 하나 이상을 포함하는 조명 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 투광성 재질은 폴리머(Polymer)를 포함하는 조명 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 폴리머는, 폴리카보네이트(Polycarbonate: PC), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate: PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(Polyethylene naphthalate: PEN), 아크릴 수지, 폴리스틸렌(Polystyrene: PS), 폴리메틸 메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate: PMMA) 중 어느 하나인 조명 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 반구형의 모체는 내경이 하부에 개구된 부분의 지름보다 크게 형성된 조명 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 α 는 2.12이고,

상기 β 는 1.15인 조명 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 모체는 확산재, 소포재, 침가재, 경화재 중 하나 이상을 더 포함하는 조명 장치.

청구항 16

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 실시 예는 라인 형상을 이용한 광 여기체 및 이를 이용한 조명 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 발광 다이오드(Light Emission Diode: 이하, 'LED'라 함)는 GaAs, AlGaAs, GaN, InGaN 및 AlGaInP 등의 화합물 반도체 재료를 이용하여 발광 원을 구성함으로써 다양한 색을 구현할 수 있는 반도체 소자를 말한다.

[0003] 상기 LED 소자의 특성을 결정하는 기준으로는 고출력 발광 및 휘도, 발광색의 범위 등이 있고, 이러한 LED 소자의 특성은 1차적으로는 LED소자에 사용되고 있는 화합물 반도체 재료에 의해 결정되지만, 2차적인 요소로 칩을 실장하기 위한 패키지의 구조에 의해서도 큰 영향을 받는다. 고휘도와 사용자 요구에 따른 휘도 각 분포를 얻기 위해서는 재료개발 등에 의한 1차적인 요소만으로는 한계가 있어 패키지 구조 등에 많은 관심을 갖게 되었다.

[0004] 종래의 조명 장치에 사용되는 광 여기체는 LED 패키지로부터 발생하는 광을 투과하고 확산(Diffuse)하며, 상기 LED 패키지로부터 방출된 특정 색의 광을 여기시키는 역할을 한다. 이러한 종래의 광 여기체는 하부에 개구부를 갖는 반구형 형상을 가지며, PPM(Phosphor Polymer Matrix) 방식으로 형성되거나 PCM(Phosphor Coating Matrix) 방식으로 형성된다. 여기서, 상기 PPM 방식은 형광체(Phosphor)가 포함된 폴리머(polymer)를 사용하여 사출로 형성하는 방식이고, 상기 PCM 방식은 폴리머 기판에 형광체가 포함된 코팅층을 형성하는 방식이다.

[0005] 여기서, 종래의 PPM 방식으로 형성된 광 여기체는 레진(Resin) 속의 디퓨저 비즈(Diffuser Beads) 함량이 증가하고, 동일 색좌표(CIE)에서 CRI 및 광속 대비 형광체 함량이 증가하며, 두께 편차에 따른 색좌표(CIE) 불량률이 증가하는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 미국 공개특허 2011/0095686(2011.04.28)

(특허문헌 0002) 국내 공개특허 제 2009-0040968(2009.04.28)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 진술한 문제점을 해결하기 위하여 실시 예가 이루고자 하는 기술적 과제는, PPM 내부에 라인(Line) 형상의 띠 무늬를 형성하여 성능을 향상시킬 수 있는 라인 형상을 이용한 광 여기체 및 이를 이용한 조명 장치를 제시하는 데 있다.

[0008] 또한, 실시 예가 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, PPM 내부에 가로 방향, 세로 방향, 가로 및 세로 방향의 라인(Line) 형상의 패턴(Pattern)을 형성하여 성능을 향상시킬 수 있는 라인 형상을 이용한 광 여기체 및 이를 이용한 조명 장치를 제시하는 데 있다.

- [0009] 또한, 실시 예가 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 블루(Blue) 광원의 믹싱(Mixing) 및 산란(Scattering)을 돕는 마이크로(Micro) 구조를 갖는 라인 형상을 이용한 광 여기체 및 이를 이용한 조명 장치를 제시하는 데 있다.
- [0010] 또한, 실시 예가 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 레진(Resin) 속 디퓨저 비즈(Diffuser Beads) 함량을 감소시킬 수 있는 라인 형상을 이용한 광 여기체 및 이를 이용한 조명 장치를 제시하는 데 있다.
- [0011] 또한, 실시 예가 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 두께 편차에 따른 색좌표(CIE) 불량을 감소시킬 수 있는 라인 형상을 이용한 광 여기체 및 이를 이용한 조명 장치를 제시하는 데 있다.
- [0012] 또한, 실시 예가 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 동일 색좌표(CIE), CRI 및 광속 대비 형광체 함량을 감소시킬 수 있는 라인 형상을 이용한 광 여기체 및 이를 이용한 조명 장치를 제시하는 데 있다.
- [0013] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 전술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 실시 예의 광 여기체는, 투광성(透光性) 재질로 형성되며, 형광체를 포함하는 반구형의 모체 및, 상기 모체의 내측 면과 외측 면 중 적어도 하나의 면에 라인 형상의 패턴으로 형성된 복수 개의 확산체를 포함할 수 있다.
- [0015] 여기서, 상기 복수 개의 확산체는 상기 모체의 내측 면에 가로 방향, 세로 방향, 가로 및 세로 방향의 라인 형상의 패턴으로 형성될 수 있으며, 양각 또는 음각 형태로 구성될 수 있다. 또한, 상기 확산체는 반구 형상, 다각 뿔 형상, 원뿔 형상, 다각기둥 형상, 복수의 굴곡을 갖는 형상을 포함한 형상 중 어느 하나로 형성될 수 있다.
- [0016] 상기 광 여기체는 투광성 재질의 플라스틱(plastic)과 형광체(Phosphors)를 혼합하여 메탈 사출 성형(Metal Injection Molding) 방식을 이용하여 형성될 수 있다. 이때, 상기 형광체는 황색, 적색, 녹색 및 청색 형광체 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 투광성 재질은 폴리머(Polymer)를 포함할 수 있고, 상기 폴리머는 폴리카보네이트(Polycarbonate: PC), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate: PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(Polyethylene naphthalate: PEN), 아크릴 수지, 폴리스티렌(Polystyrene: PS), 폴리메틸 메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate: PMMA) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0018] 상기 광 여기체는 $C = B = \alpha \times D$, $A = \beta \times C$ 의 관계식에 의해 크기가 결정되며, A는 상기 광 여기체의 내부 지름, B는 광원에서 상기 광 여기체의 외형 상부까지의 높이, C는 광원이 배치되는 상기 광 여기체의 개구부 지름, D는 서로 마주보고 있는 광원 사이의 지름, α 및 β 는 상수이다.
- [0019] 여기서, 상기 α 는 2 내지 2.2 사이의 범위를 가지며, 상기 β 는 1.1 내지 1.2 사이의 범위를 가질 수 있으며, 상기 α 는 2.12, 상기 β 는 1.15의 상수 값을 가지는 것이 좋다.
- [0020] 또한, 상기 모체는 확산제, 소포제, 첨가제, 경화제 중 하나 이상을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 전술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 실시 예의 조명 장치는, 상기 광 여기체를 포함하여 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 실시 예에 따르면, 레진(Resin) 속 디퓨저 비즈(Diffuser Beads) 함량을 감소시킬 수 있고, 동일 색좌표(CIE), CRI 및 광속 대비 형광체 함량을 감소시킬 수 있으며, 두께 편차에 따른 색좌표 불량을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

[0023] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1 및 도 2는 제 1 실시 예에 의한 라인 형상을 이용한 광 여기체의 종단면도 및 횡단면도
 도 3 및 도 4는 제 2 실시 예에 의한 라인 형상을 이용한 광 여기체의 종단면도 및 횡단면도
 도 5 및 도 6은 제 3 실시 예에 의한 라인 형상을 이용한 광 여기체의 종단면도 및 횡단면도
 도 7은 제 1 내지 제 3 실시 예에 의한 광 여기체의 크기를 산출하는 방법을 나타낸 도면
 도 8은 도 7에 의한 광 여기체의 산출 관계식에서 상수 α 의 범위를 결정하기 위한 시뮬레이션 그래프
 도 9는 도 7에 의한 광 여기체의 산출 관계식에서 상수 β 의 범위를 결정하기 위한 시뮬레이션 그래프
 도 10은 광 여기체의 크기 예를 나타낸 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 도면에서 각층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.

[0026] 본 발명에 따른 실시 예의 설명에 있어서, 각 element의 "상(위) 또는 하(아래)(on or under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)(on or under)는 두 개의 element가 서로 직접(directly)접촉되거나 하나 이상의 다른 element가 상기 두 element 사이에 배치되어(indirectly) 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 "상(위) 또는 하(아래)(on or under)"으로 표현되는 경우 하나의 element를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.

[0027] 먼저, 일반적인 조명 장치는 히트싱크(Heatsink), 기관, 발광 소자, 광 여기체를 포함하고 있다. 여기서, 상기 광 여기체는 상기 발광 소자로부터 방출된 특정 색의 광을 여기시키는 역할을 한다. 상기 광 여기체는 하부에 개구부를 갖는 반구형 형상을 가지며, PPM 방식 또는 PCM 방식으로 형성된다. 상기 PPM 방식은 형광체(Phosphor)가 포함된 폴리머(polymer)를 사용하여 사출로 형성하는 방식이고, 상기 PCM 방식은 폴리머 기관에 형광체가 포함된 코팅층을 형성하는 방식이다. 실시 예는 PPM(Phosphor Polymer Matrix) 내부에 라인 형상의 패턴을 형성한 광 여기체에 관한 것이다.

[0028] 이하, 본 발명에서 실시하고자 하는 구체적인 기술내용에 대해 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

제 1 실시 예

[0030] 도 1 및 도 2는 제 1 실시 예에 의한 라인 형상을 이용한 광 여기체의 종단면도 및 횡단면도이다.

[0031] 상기 제 1 실시 예에 의한 광 여기체는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 투광성(透光性) 재질로 형성되며 형광체를 포함하는 반구형의 모체(100)와, 상기 모체(100)의 내측면에 원뿔 형상 또는 다각 뿔 형상을 갖는 라인(Line) 형상의 패턴(pattern)으로 일체로 형성된 복수 개의 확산체(diffuser)(101)를 포함하고 있다.

[0032] 여기서, 상기 확산체(101)는 상기 모체(100)의 내측면에 원뿔 형상 또는 다각 뿔 형상의 양각으로 형성되어 있다. 이러한 형상의 상기 확산체(101)는 상기 모체(100)의 내측면에 가로 방향, 세로 방향, 가로 및 세로 방향 중 어느 하나의 라인 형상의 패턴으로 형성될 수 있다. 또한, 상기 확산체(101)는 상기 모체(100)의 외측면에 가로 방향, 세로 방향, 가로 및 세로 방향 중 어느 하나의 라인 형상의 패턴으로 형성될 수도 있다.

[0033] 상기 확산체(101)는 상기 모체(100)와 일체로 형성되며, 상기 모체(100)와 동일한 재질로 구성될 수 있다. 이때, 상기 모체(100)는 투광성 재질의 플라스틱(plastic)과 형광체(Phosphors)를 혼합하여 메탈 사출 성형(Metal Injection Molding) 방식으로 형성될 수 있다.

[0034] 상기 확산체(101)는 도 1과 같이 양각 형태로 구성될 수 있지만, 라인 형상의 홈(groove) 패턴을 갖는 음각 형태로 구성될 수도 있다. 또한, 상기 확산체(101)는 원뿔 형상, 다각 뿔 형상뿐만 아니라 반구 형상, 다각기둥

형상, 복수의 굴곡을 갖는 형상 등으로도 형성될 수 있다.

- [0035] 상기 반구형의 모체(100)는 상기 발광 소자를 둘러싸도록 하부에 개구부(102)가 형성되어 있으며, 적어도 하나 이상의 형광체를 포함하고 있다. 또한, 상기 반구형의 모체(100)는 상기 발광 소자로부터 방출된 광을 투과시킬 수 있는 투광성 재질의 폴리머(Polymer)를 포함하고 있다.
- [0036] 여기서, 상기 폴리머(Polymer)는 폴리카보네이트(Polycarbonate: PC), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate: PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(Polyethylene naphthalate: PEN), 아크릴 수지, 폴리스틸렌(Polystyrene: PS), 폴리메틸 메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate: PMMA) 등으로 이루어진 군에서 어느 하나일 수 있다. 특히, 상기 반구형의 모체(100)는 내열성과 내화학성이 요구되는 경우에 폴리카보네이트(PC)로 구성될 수 있다.
- [0037] 상기 반구형의 모체(100)는 투광성 재질의 플라스틱(plastic)과 형광체(Phosphors)를 혼합하여 메탈 사출 성형(Metal Injection Molding) 방식을 이용하여 제작될 수 있다. 이때, 상기 반구형의 모체(100)를 형성할 때 상기 모체(100)의 내측 면에 복수 개의 확산체(101)도 일체로 형성된다.
- [0038] 상기 확산체(101)는 상기 모체(100)의 내측 면에 다각 벌 형상 또는 원뿔 형상으로 형성되어 있지만, 반구형상, 다각기둥 형상, 복수의 굴곡을 갖는 형상 등 그 밖에 여러 가지 모양의 양각 또는 음각 형태로 구성될 수 있다.
- [0039] 상기 확산체(101)는 상기 반구형의 모체(100)와 동일한 재질로 일체로 형성되며, UV 레진(Resin) 또는 이크릴계, 실리콘계, 우레탄계의 레진 중 어느 하나로 구성될 수 있다.
- [0040] 상기 반구형의 모체(100)는 광의 투과뿐만 아니라 광을 확산(Diffuse)하는 역할도 한다. 예를 들어, 상기 반구형의 모체(100)는 투광성 확산판(Diffuser plate)으로 구성되거나 확산체가 포함된 투명 기판으로 구성될 수 있다. 여기서, 상기 확산체는 산화실리콘(SiO₂), 산화티타늄(TiO₂), 산화아연(ZnO), 황산바륨(BaSO₄), 황산칼슘(CaSO₃), 탄산마그네슘(MgCO₃), 수산화알루미늄(Al(OH)₃), 합성실리카, 글래스비드, 다이아몬드 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나 이에 한정하지는 않는다. 또한, 상기 확산체의 입자 크기는 빛의 확산에 적합한 크기로 선택될 수 있으며, 예를 들어 5~7 μm의 지름을 가질 수 있다.
- [0041] 계속해서, 상기 반구형의 모체(100)는 내부 공간에 믹싱(mixing) 공간이 형성되어 있다. 상기 믹싱 공간은 상기 발광 소자에서 방출되는 광이 믹싱되는 공간을 의미한다.
- [0042] 또한, 상기 반구형의 모체(100)는 적어도 하나 이상의 형광체를 갖는다. 상기 형광체는 발광 소자에서 방출된 광을 여기 시키는 역할을 한다. 상기 형광체는 예를 들어, 실리케이트(Silicate) 계열, 설파이드(Sulfide, 황화물) 계열, YAG 계열 및 TAG 계열, Nitride계열 중에서 적어도 하나 이상 포함할 수 있다.
- [0043] 또한, 상기 형광체는 황색, 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 황색, 적색, 녹색 및 청색 형광체 중에서 적어도 하나 이상 포함할 수 있으나, 상기 형광체의 종류에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0044] 상기 광 여기체는 상기 형광체의 색상에 따라 입사되는 광의 파장에 응답하여 서로 다른 파장의 광을 방출한다. 따라서, 상기 발광 소자의 색상과 상기 형광체 색상의 조합에 따라 필요한 파장 또는 색상의 광을 조명 장치로부터 얻을 수 있다.
- [0045] 한편, 상기 형광체는 심적색을 발광시키기 위한 대표적인 설파이드 계열의 무기 형광체로 CaS:Eu가 사용될 수 있다. 또한, 주황색 형광체로 설파이드 계열의 SrS:Eu 및 MgS:Eu 중에서 적어도 어느 하나가 사용될 수 있다. 또한, 녹색 형광체로는 설파이드 계열의 SrGa₂S₄, Eu²⁺가 사용될 수 있다.
- [0046] 상기 형광체는 발광 소자에 따라 상이한 종류 및 양이 포함될 수 있다. 예를 들어, 상기 발광 소자가 백색광을 방출하는 경우, 상기 반구형의 모체(100)에는 녹색 및 적색 형광체가 포함될 수 있다. 또한, 상기 발광 소자가 청색광을 방출하는 경우에는 녹색, 황색 및 적색 형광체가 포함될 수 있다. 이와 같이, 상기 반구형의 모체(100) 내에 포함되는 상기 형광체의 종류 및 양은 상기 발광 소자의 종류에 따라 달라질 수 있다.
- [0047] 한편, 상기 반구형의 모체(100)에는 확산체, 소포제(antifoaming agent), 첨가제, 경화제 중 적어도 하나 이상이 더 포함될 수도 있다.
- [0048] 상기 확산체는 상기 반구형의 모체(100)에 입사되는 빛을 산란시킴으로써 광을 확산시키는 역할을 한다. 상기 확산체의 예로는, 산화실리콘(SiO₂), 산화티타늄(TiO₂), 산화아연(ZnO), 황산바륨(BaSO₄), 황산칼슘(CaSO₃), 탄산마그네슘(MgCO₃), 수산화알루미늄(Al(OH)₃), 합성실리카, 글래스비드, 다이아몬드 중 적어도 하나 이상을 포

함할 수 있으나, 이에 한정하지는 않는다.

- [0049] 상기 소포체는 상기 반구형의 모체(100) 내의 기포를 제거함으로써 신뢰성을 확보할 수 있다. 특히, 상기 반구형의 모체(100)를 메탈 사출 성형(Metal Injection Molding) 방식을 이용하여 제작할 때 기포가 발생하는 문제를 해결할 수 있다. 상기 소포체의 예로는 옥탄올, 시클로헥산올, 에틸렌글리콜 또는 각종 계면활성제 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0050] 상기 경화제는 상기 반구형의 모체(100)를 경화시키는 역할을 한다.
- [0051] 상기 첨가제는 상기 형광체를 상기 반구형의 모체(100) 내에 고르게 분산시키는 역할을 한다.
- [0052] 이러한 상기 광 여기체는 발광 소자에서 방출되는 광의 파장을 변화시키게 된다. 따라서, 상기 광 여기체는 각종 조명 장치, 백라이트 유닛, 발광 소자, 표시 장치 등의 광원에 적용되어, 다양한 파장을 가지는 빛을 생성하는 데에 사용되거나, 상기 광원의 연색 지수(CRI)를 향상시키는 등의 용도로 사용될 수 있다.
- [0053] 따라서, 상기 제 1 실시 예에 의한 광 여기체는, 투광성(透光性) 재질의 수지와 형광체(Phosphors)를 혼합하여 메탈 사출 성형(Metal Injection Molding) 방식으로 반구형의 모체(100)를 형성하되, 상기 모체(100)의 내측면에 가로 방향, 세로 방향, 가로 및 세로 방향의 라인 형상의 패턴을 갖는 복수 개의 확산체(101)를 일체로 형성함으로써, 본 발명의 기술적 과제를 해결할 수가 있다.
- [0054] **제 2 실시 예**
- [0055] 도 3 및 도 4는 제 2 실시 예에 의한 라인 형상을 이용한 광 여기체의 종단면도 및 횡단면도이다.
- [0056] 상기 제 2 실시 예에 의한 광 여기체는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 투광성(透光性) 재질에 형광체가 포함된 반구형의 모체(110)와, 상기 모체(110)의 내측면에 반구 형상을 갖는 라인(Line) 형상의 패턴(pattern)으로 일체로 형성된 복수 개의 확산체(diffuser)(111)를 포함하고 있다. 상기 제 2 실시 예는 상기 복수 개의 확산체(111)가 상기 반구형의 모체(110) 내측면에 반구 형상을 갖는 라인(Line) 형상의 패턴(pattern)으로 형성된 점이 상기 제 1 실시 예와 다르다.
- [0057] 여기서, 상기 확산체(111)는 상기 모체(110)의 내측면에 반구 형상의 양각으로 형성되어 있다. 이러한 형상의 상기 확산체(111)는 상기 모체(110)의 내측면에 가로 방향, 세로 방향, 가로 및 세로 방향 중 어느 하나의 라인 형상의 패턴으로 형성될 수 있다. 또한, 상기 확산체(111)는 상기 모체(110)의 외측면에 가로 방향, 세로 방향, 가로 및 세로 방향 중 어느 하나의 라인 형상의 패턴으로 형성될 수도 있다.
- [0058] 상기 확산체(111)는 상기 모체(110)와 일체로 형성되며, 상기 모체(110)와 동일한 재질로 구성될 수 있다. 이때, 상기 모체(110)는 투광성 재질의 플라스틱(plastic)과 형광체(Phosphors)를 혼합하여 메탈 사출 성형(Metal Injection Molding) 방식으로 형성될 수 있다.
- [0059] 상기 확산체(111)는 도 3과 같이 양각 형태로 구성될 수 있지만, 라인 형상의 홈(groove) 패턴을 갖는 음각 형태로 구성될 수도 있다. 또한, 상기 확산체(101)는 반구 형상뿐만 아니라 원뿔 형상, 다각 뿔 형상, 다각기둥 형상, 복수의 굴곡을 갖는 형상 등으로도 형성될 수 있다.
- [0060] 상기 반구형의 모체(110)는 제 1 실시 예와 마찬가지로, 상기 발광 소자를 둘러싸도록 하부에 개구부(112)가 형성되어 있으며, 적어도 하나 이상의 형광체를 포함하고 있다. 또한, 상기 반구형의 모체(110)는 상기 발광 소자로부터 방출된 광을 투과시킬 수 있는 투광성 재질의 폴리머(Polymer)를 포함하고 있다. 또한, 상기 반구형의 모체(110)는 내부 공간에 믹싱(mixing) 공간이 형성되어 있다.
- [0061] 상기 반구형의 모체(110)는 투광성 재질의 플라스틱(plastic)과 형광체(Phosphors)를 혼합하여 메탈 사출 성형(Metal Injection Molding) 방식을 이용하여 제작될 수 있다. 이때, 상기 반구형의 모체(110)를 형성할 때 상기 모체(110)의 내측면에 복수 개의 확산체(111)도 일체로 형성된다.
- [0062] 상기 확산체(111)는 상기 모체(110)의 내측면에 반구 형상으로 형성되어 있지만, 다각기둥 형상, 다각 뿔 형상, 원뿔 형상, 복수의 굴곡을 갖는 형상 등 그 밖에 여러 가지 모양의 양각 또는 음각 형태로 구성될 수 있다.
- [0063] 상기 확산체(111)는 상기 반구형의 모체(110)와 동일한 재질로 일체로 형성되며, UV 레진(Resin) 또는 이크릴계, 실리콘계, 우레탄계의 레진 중 어느 하나로 구성될 수 있다.

[0064] 상기 반구형의 모체(110)는 상기 제 1 실시 예와 마찬가지로, 적어도 하나 이상의 형광체를 포함하고 있으며, 확산제, 소포제, 첨가제, 경화제 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0065] 따라서, 상기 제 2 실시 예에 의한 광 여기체는, 투광성(透光性) 재질의 수지와 형광체(Phosphors)를 혼합하여 메탈 사출 성형(Metal Injection Molding) 방식으로 반구형의 모체(110)를 형성하되, 상기 모체(110)의 내측면에 가로 방향, 세로 방향, 가로 및 세로 방향의 라인 형상의 패턴을 갖는 복수 개의 확산제(111)를 일체로 형성함으로써, 본 발명의 기술적 과제를 해결할 수가 있다.

[0066] **제 3 실시 예**

[0067] 도 5 및 도 6은 제 3 실시 예에 의한 라인 형상을 이용한 광 여기체의 종단면도 및 횡단면도이다.

[0068] 상기 제 3 실시 예에 의한 광 여기체는 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 투광성(透光性) 재질에 형광체가 포함된 반구형의 모체(120)와, 상기 모체(120)의 내측면에 라인(Line) 형상의 홈 패턴(groove pattern)으로 일체로 형성된 복수 개의 확산제(diffuser)(121)를 포함하고 있다. 상기 제 3 실시 예는 상기 복수 개의 확산제(121)가 상기 반구형의 모체(120) 내측면에 라인(Line) 형상의 홈(groove) 패턴으로 형성된 점이 상기 제 1 및 제 2 실시 예와 다르다.

[0069] 여기서, 상기 확산제(121)는 상기 모체(120)의 내측면에 라인(Line) 형상의 홈(groove) 패턴을 갖는 음각으로 형성되어 있다. 이러한 형상의 상기 확산제(121)는 상기 모체(120)의 내측면에 가로 방향, 세로 방향, 가로 및 세로 방향 중 어느 하나의 라인 형상의 패턴으로 형성될 수 있다. 또한, 상기 확산제(121)는 상기 모체(120)의 외측면에 가로 방향, 세로 방향, 가로 및 세로 방향 중 어느 하나의 라인 형상의 패턴으로 형성될 수도 있다.

[0070] 상기 확산제(121)는 상기 모체(120)와 일체로 형성되며, 상기 모체(120)와 동일한 재질로 구성될 수 있다. 이때, 상기 모체(120)는 투광성 재질의 플라스틱(plastic)과 형광체(Phosphors)를 혼합하여 메탈 사출 성형(Metal Injection Molding) 방식으로 형성될 수 있다.

[0071] 상기 확산제(121)는 도 5와 같이 음각 형태로 구성될 수도 있으며, 상기 라인(Line) 형상의 홈(groove) 패턴은 반구 형상, 원뿔 형상, 다각 뿔 형상, 다각기둥 형상, 복수의 굴곡을 갖는 형상 등으로 형성될 수 있다.

[0072] 상기 반구형의 모체(120)는 제 1 실시 예와 마찬가지로, 상기 발광 소자를 둘러싸도록 하부에 개구부(122)가 형성되어 있으며, 적어도 하나 이상의 형광체를 포함하고 있다. 또한, 상기 반구형의 모체(120)는 상기 발광 소자로부터 방출된 광을 투과시킬 수 있는 투광성 재질의 폴리머(Polymer)를 포함하고 있다. 또한, 상기 반구형의 모체(120)는 내부 공간에 믹싱(mixing) 공간이 형성되어 있다.

[0073] 상기 반구형의 모체(120)는 투광성 재질의 플라스틱(plastic)과 형광체(Phosphors)를 혼합하여 메탈 사출 성형(Metal Injection Molding) 방식을 이용하여 제작될 수 있다. 이때, 상기 반구형의 모체(120)를 형성할 때 상기 모체(120)의 내측면에 복수 개의 확산제(121)도 일체로 형성된다.

[0074] 상기 확산제(121)는 상기 모체(120)의 내측면에 반구 형상, 다각기둥 형상, 다각 뿔 형상, 원뿔 형상, 복수의 굴곡을 갖는 형상 등 그 밖에 여러 가지 모양의 양각 또는 음각 형태로 구성될 수 있다.

[0075] 상기 확산제(121)는 상기 반구형의 모체(120)와 동일한 재질로 일체로 형성되며, UV 레진(Resin) 또는 이크릴계, 실리콘계, 우레탄계의 레진 중 어느 하나로 구성될 수 있다.

[0076] 상기 반구형의 모체(120)는 상기 제 1 실시 예와 마찬가지로, 적어도 하나 이상의 형광체를 포함하고 있으며, 확산제, 소포제, 첨가제, 경화제 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0077] 따라서, 상기 제 3 실시 예에 의한 광 여기체는, 투광성(透光性) 재질의 수지와 형광체(Phosphors)를 혼합하여 메탈 사출 성형(Metal Injection Molding) 방식으로 반구형의 모체(120)를 형성하되, 상기 모체(120)의 내측면에 가로 방향, 세로 방향, 가로 및 세로 방향의 라인 형상의 패턴을 갖는 복수 개의 확산제(121)를 일체로 형성함으로써, 본 발명의 기술적 과제를 해결할 수가 있다.

[0078] **광 여기체의 크기 산출 방법**

[0079] 도 7은 제 1 내지 제 3 실시 예에 의한 광 여기체의 크기를 산출하는 방법을 나타낸 도면이고, 도 8은 도 7에

의한 광 여기체의 산출 관계식에서 상수 α 의 범위를 결정하기 위한 시뮬레이션 그래프이며, 도 9는 도 7에 의한 광 여기체의 산출 관계식에서 상수 β 의 범위를 결정하기 위한 시뮬레이션 그래프이다.

[0080] 도 7을 참조하면, 상기 광 여기체(130)는 반구형을 가지며 광원을 배치하기 위한 개구부가 하부에 일체로 형성되어 있다. 상기 광 여기체(130)의 개구부 내에는 광원 모듈(140)이 배치되어 있고, 상기 광원 모듈(140)에는 복수 개의 발광소자(141)가 원 모양으로 배치되어 있다. 도 7의 광 여기체(130)는 반구형의 모체를 개략적으로 나타낸 것으로, 제 1 내지 제 3 실시 예와 같이, 내측 면과 외측 면 중 적어도 하나의 면에 라인 형상의 패턴으로 형성된 복수 개의 확산체가 일체로 형성될 수 있다.

[0081] 상기 광 여기체(130)의 크기는 다음의 관계식에 의해 산출할 수 있다.

[0082] $C = B = \alpha \times D$

[0083] $A = \beta \times C$

[0084] 여기서, A는 상기 광 여기체(130)의 내부 지름, B는 광원에서 상기 광 여기체(130)의 외형 상부까지의 높이, C는 광원이 배치되는 상기 광 여기체(130)의 개구부 지름, D는 서로 마주보고 있는 광원(발광소자) 사이의 지름, α 및 β 는 상수를 각각 나타낸다.

[0085] 이때, 상기 α 및 β 는 도 8 및 도 9의 시뮬레이션 결과에 의해 결정될 수 있다. 즉, 상기 α 는 2 내지 2.2 사이의 범위를 가질 수 있으며, 2.12 값을 가질 때 광 효율이 가장 높게 나타났다. 그리고, 상기 β 는 1.1 내지 1.2 사이의 범위를 가질 수 있으며, 1.15 값을 가질 때 광 효율이 가장 높게 나타났다.

[0086] 도 10은 광 여기체의 크기 예를 나타낸 도면이다.

[0087] 상기 광 여기체는 도 10에 도시된 바와 같이, 하부에 개구부를 갖는 반구형 형상을 가지며, 반구형의 내경이 하부에 개구된 부분(개구부)의 지름보다 크게 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 반구형의 모체(100, 110, 120)는 내경이 25mm이고, 개구된 부분의 지름이 22.3mm이며, 높이가 22.4mm를 갖도록 형성될 수 있다.

[0088] 이와 같이 구성된 실시 예에 따른 광 여기체 및 이를 이용한 조명 장치는, PPM을 이용하여 반구형의 모체 내측 면에 가로 방향, 세로 방향, 가로 및 세로 방향의 라인 형상의 패턴을 갖는 복수 개의 확산체를 일체로 형성함으로써, 본 발명의 기술적 과제를 해결할 수가 있다.

[0089] 이상에서 실시 예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

[0090] 실시 예에 의한 광 여기체는 LED 패키지, 조명 모듈, 조명 장치, 백라이트 유니트(Back Light Unit: BLU) 등에 적용할 수 있다.

부호의 설명

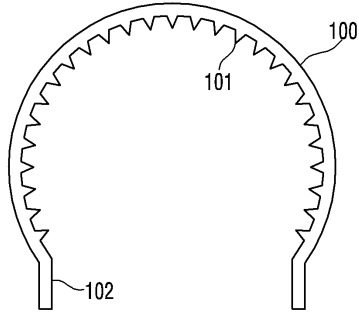
- [0091] 100 : 반구형의 모체
- 101 : 확산체(Diffuser)
- 102 : 개구부
- 110 : 반구형의 모체
- 111 : 확산체(Diffuser)
- 112 : 개구부
- 120 : 반구형의 모체
- 121 : 확산체(Diffuser)
- 122 : 개구부
- 130 : 광 여기체

140 : 광원 모듈

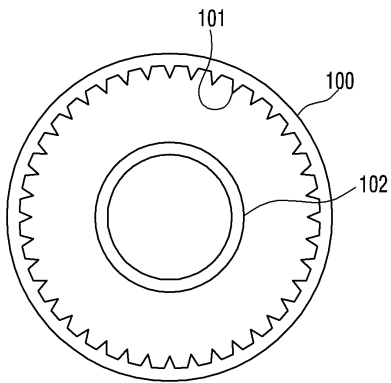
141 : 발광 소자

도면

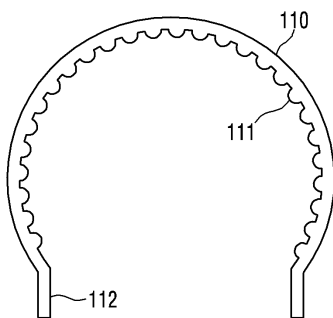
도면1



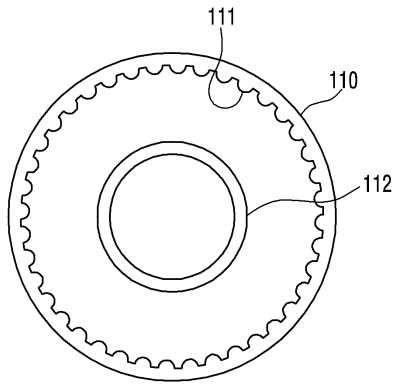
도면2



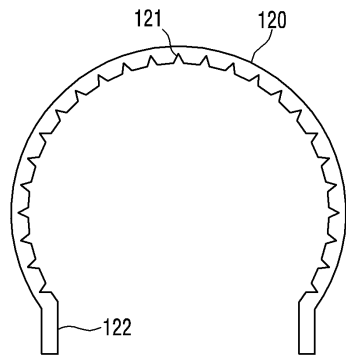
도면3



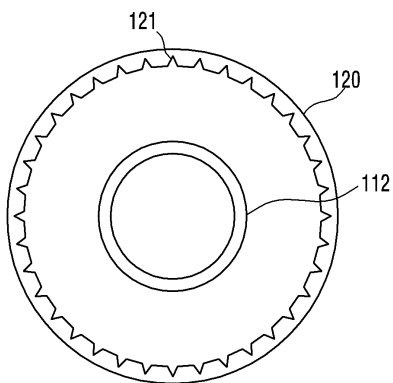
도면4



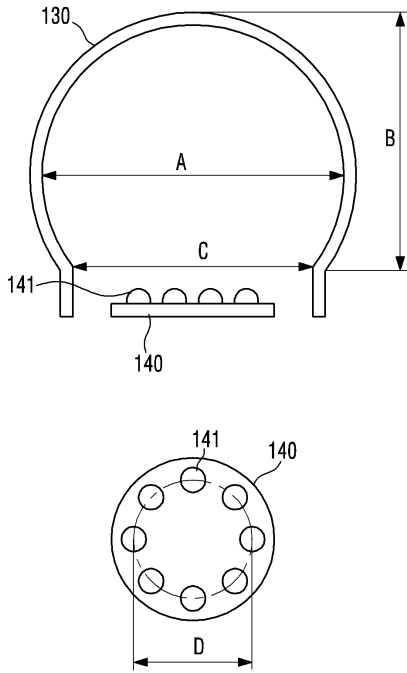
도면5



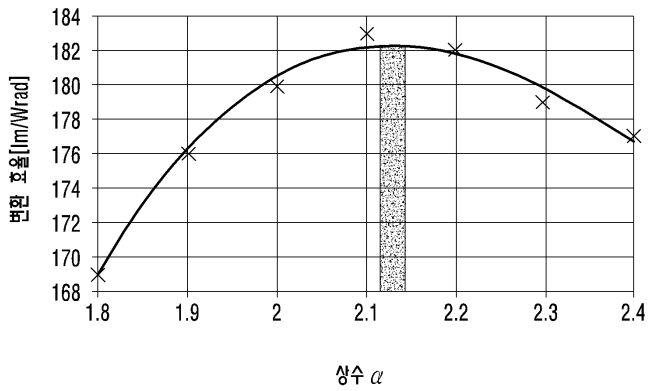
도면6



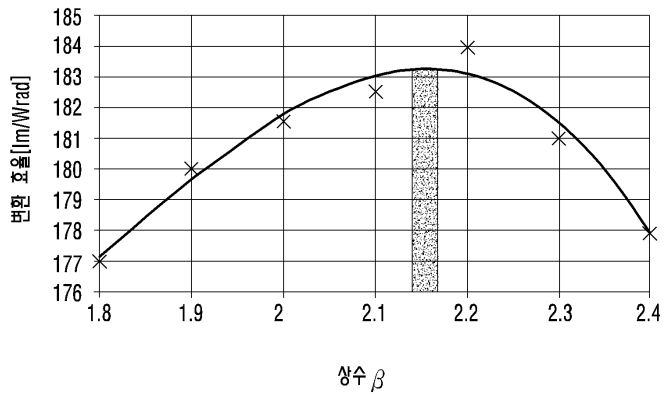
도면7



도면8



도면9



도면10

