

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2020-0037509
(43) 공개일자 2020년04월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21S 43/20 (2018.01) F21K 9/64 (2016.01)
F21Y 115/10 (2016.01)
(52) CPC특허분류
F21S 43/20 (2018.01)
F21K 9/64 (2016.08)
(21) 출원번호 10-2018-0116802
(22) 출원일자 2018년10월01일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지이노텍 주식회사
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)
(72) 발명자
한사름
서울특별시 중구 후암로 98 (남대문로5가, LG서울
역빌딩) 17층
박훈
서울특별시 중구 후암로 98 (남대문로5가, LG서울
역빌딩) 17층
(74) 대리인
허용록

전체 청구항 수 : 총 11 항

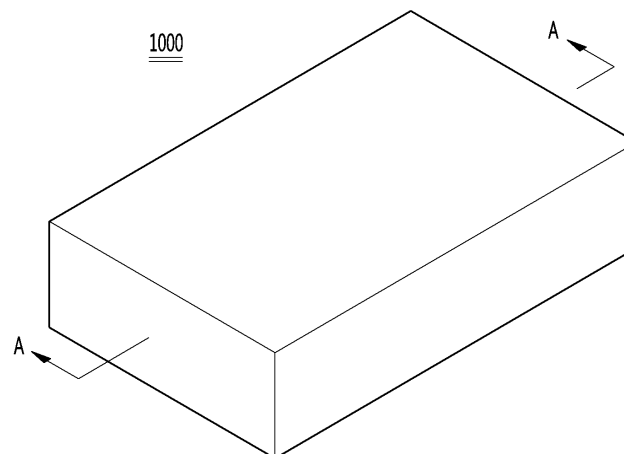
(54) 발명의 명칭 조명 장치

(57) 요약

실시예에 따른 조명 장치는 기관과, 상기 기관 상에 소정 간격으로 배치되는 복수의 광원과, 상기 기관 및 광원 상에 배치되는 레진층과, 상기 레진층 상에 배치되어 상기 레진층과 대면하는 면에 요와 철을 포함하는 패턴층이 형성된 형광체층과, 상기 레진층과 상기 형광체층 사이에 배치되어 상기 패턴층과 대면하는 면에 복수의 패턴을 포함하는 확산층을 포함하고, 상기 확산층의 두께는 상기 형광체층의 두께의 10% 내지 50% 미만으로 형성될 수 있다.

실시예는 형광체층 아래에 확산층을 형성함으로써, 낮은 농도의 형광체층에 빛이 확산되지 않는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
F21Y 2115/10 (2016.08)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 소정 간격으로 배치되는 복수의 광원;

상기 기관 및 광원 상에 배치되는 레진층;

상기 레진층 상에 배치되어 상기 레진층과 대면하는 면에 요와 철을 포함하는 패턴층이 형성된 형광체층; 및

상기 레진층과 상기 형광체층 사이에 배치되어 상기 패턴층과 대면하는 면에 복수의 패턴을 포함하는 확산층;을 포함하고,

상기 확산층의 두께는 상기 형광체층의 두께의 10% 내지 50% 미만인 조명 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 확산층은 상기 레진층 상에 상기 기관의 수평 방향으로 이격 배치되고, 상기 형광체층은 상기 레진층 및 상기 확산층과 접촉되는 조명 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 확산층은 상기 레진층 상의 전체면에 배치된 제1 확산층과, 상기 제1 확산층 상에 상기 제1 확산층의 수평 방향으로 이격 배치되는 복수의 제2 확산층을 포함하고, 상기 제2 확산층은 상기 패턴층의 요에 배치되는 조명 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 확산층의 높이는 상기 레진층의 높이의 30% 미만인 조명 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1 확산층의 아래에는 상기 제1 확산층의 수평 방향으로 이격 배치되는 복수의 제3 확산층을 포함하는 조명 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제3 확산층은 상기 제1 확산층 대응되는 상기 제1 확산층의 하부 영역에 배치되는 조명 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제3 확산층은 상기 제1 확산층과 수직으로 중첩되지 않도록 배치되는 조명 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 복수의 제1 확산층의 높이는 서로 상이한 높이를 가지는 조명 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 확산층은 단면이 다각, 반구, 계단형 또는 경사면을 포함하는 조명 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수의 제3 확산층의 높이는 서로 상이한 높이를 가지는 조명 장치.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 형광체층은 요가 형성된 영역의 제1 형광체층과 철이 형성된 영역의 제2 형광체층을 포함하는 조명 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 실시예는 광 효율을 향상시키기 위한 면발광 조명 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 발광 소자 예컨대, 발광 다이오드(LED)는 형광등, 백열등 등 기존의 광원에 비해 저소비전력, 반영구적인 수명, 빠른 응답속도, 안전성, 환경친화성 등의 장점이 있다. 이러한 발광 다이오드는 각종 표시 장치, 실내등 또는 실외등과 같은 각종 조명장치에 적용되고 있다.

[0003] 최근에는 차량용 광원으로서, 발광 소자를 채용하는 램프가 제안되고 있다. 백열등과 비교하면, 발광 소자는 소비 전력이 작다는 점에서 유리하다. 발광 소자는 사이즈가 작기 때문에 램프의 디자인 자유도를 높여줄 수 있고 반 영구적인 수명으로 인해 경제성도 있다.

[0004] 이러한 차량용 조명 장치는 면광원의 조명 장치가 사용되고 있으며, 이로 인해 차량용 램프의 입체감 및 독특한 심미감을 창출하게 된다.

[0005] 종래 차량용 조명 장치는 특정 패턴을 형성하기 위해 형광체층 표면에 패턴을 형성하거나 서로 다른 형광체를 이용하여 특정 패턴의 형상을 구현하고 있다.

[0006] 형광체층은 일정 두께를 유지해야 특정 색상을 효과적으로 표현할 수 있으나, 형광체층의 표면에 오목한 형태의 패턴을 형성하게 되면 형광체층의 일부 영역의 두께가 감소하여 광 확산이 이루어지지 않는 문제점이 있다.

[0007] 반면, 형광체층의 표면에 돌출 형태의 패턴을 형성하게 되면 형광체층의 일부 영역의 두께가 증가하여 광 효율이 저하되는 문제점이 발생된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 실시예는 광 효율을 향상시키면서 특정 패턴을 효과적으로 구현시키기 위한 조명 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 실시예에 따른 조명 장치는 기판과, 상기 기판 상에 소정 간격으로 배치되는 복수의 광원과, 상기 기판 및 광원 상에 배치되는 레진층과, 상기 레진층 상에 배치되어 상기 레진층과 대면하는 면에 요와 철을 포함하는 패턴층이 형성된 형광체층과, 상기 레진층과 상기 형광체층 사이에 배치되어 상기 패턴층과 대면하는 면에 복수의 패턴을 포함하는 확산층을 포함하고, 상기 확산층의 두께는 상기 형광체층의 두께의 10% 내지 50% 미만으로 형성

될 수 있다.

- [0010] 상기 확산층은 상기 레진층 상에 상기 기관의 수평 방향으로 이격 배치되고, 상기 형광체층은 상기 레진층 및 상기 확산층과 접촉될 수 있다. 상기 확산층은 상기 레진층 상의 전체면에 배치된 제1 확산층과, 상기 제1 확산층 상에 상기 제1 확산층의 수평 방향으로 이격 배치되는 복수의 제2 확산층을 포함하고, 상기 제2 확산층은 상기 패턴층의 요에 배치될 수 있다. 상기 제1 확산층의 높이는 상기 레진층의 높이의 30% 미만으로 형성될 수 있다.
- [0011] 상기 제1 확산층의 아래에는 상기 제1 확산층의 수평 방향으로 이격 배치되는 복수의 제3 확산층을 포함할 수 있다. 상기 제3 확산층은 상기 제1 확산층 대응되는 상기 제1 확산층의 하부 영역에 배치될 수 있다. 상기 제3 확산층은 상기 제1 확산층과 수직으로 중첩되지 않도록 배치될 수 있다.
- [0012] 상기 복수의 제1 확산층의 높이는 서로 상이한 높이를 가지도록 형성될 수 있다. 상기 제1 확산층은 단면이 다각, 반구, 계단형 또는 경사면을 포함할 수 있다. 상기 복수의 제3 확산층의 높이는 서로 상이한 높이를 가질 수 있다.
- [0013] 상기 형광체층은 요가 형성된 영역의 제1 형광체층과 철이 형성된 영역의 제2 형광체층을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 실시예는 형광체층 아래에 확산층을 형성함으로써, 낮은 농도의 형광체층에 빛이 확산되지 않는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0015] 또한, 실시예는 형광체층의 하면에 패턴층을 형성함으로써, 외부로 패턴층이 노출되어 심미감을 떨어뜨리는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0016] 또한, 실시예는 확산층을 형광체층의 50% 미만의 높이로 형성함으로써, 확산층이 외부로 노출되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0017] 또한, 실시예는 확산층의 형상을 다각, 계단 및 경사면을 가지도록 변경시킴으로써, 3D 패턴의 효과를 가지는 점등 이미지를 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 또한, 실시예는 확산층을 복수의 층으로 형성함으로써, 각 점등 이미지들의 명암을 효과적으로 제어할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 실시예는 확산층은 제1 형광체층 아래에 배치된 확산층의 높이와 제2 형광체층 아래의 배치된 확산층의 높이를 동일하게 함으로써, 제2 형광체층에 의해 빛이 확산되지 않는 문제를 해결함과 동시에 점등 이미지의 전체 영역에서의 광도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 또한, 실시예는 제1 형광체층 아래에 배치된 확산층의 높이를 조절함으로써, 조명 장치의 두께가 늘어나지 않으면서 확산 효과를 보다 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 제1 실시예에 따른 조명 장치를 나타낸 개략 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 A-A 단면을 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 일부 영역을 나타낸 확대도이다.
- 도 4는 이미지에 따른 확산층의 모습을 나타낸 단면도이다.
- 도 5는 확산층의 다양한 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 제2 실시예에 따른 조명 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 7은 도 6의 일부 영역을 나타낸 확대도이다.
- 도 8 및 도 9는 이미지가 점등된 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 10은 제3 실시예에 따른 조명 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 11은 제3 실시예에 따른 조명 장치의 변형예를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [0023] 다만, 본 발명의 기술 사상은 설명되는 일부 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술 사상 범위 내에서라면, 실시 예들간 그 구성 요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합, 치환하여 사용할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 실시예에 사용된 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 명백하게 특별히 정의되어 기술되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해될 수 있는 의미로 해석될 수 있으며, 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 문맥상의 의미를 고려하여 그 의미를 해석할 수 있을 것이다.
- [0025] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다.
- [0026] 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할 수 있고, "A 및(와) B,C 중 적어도 하나(또는 한개이상)"로 기재되는 경우, A,B,C로 조합할 수 있는 모든 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A,B,(a),(b) 등의 용어를 사용할 수 있다.
- [0028] 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다.
- [0029] 그리고, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속되는 경우 뿐만 아니라, 그 구성 요소와 그 다른 구성 요소 사이에 있는 또 다른 구성 요소로 인해 '연결', '결합' 또는 '접속'되는 경우도 포함할 수 있다.
- [0030] 또한, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성 또는 배치되는 것으로 기재되는 경우, 상(위) 또는 하(아래)는 두개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되는 경우 뿐만 아니라 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 형성 또는 배치되는 경우도 포함한다. 또한, "상(위) 또는 하(아래)"으로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [0032] 도 1은 제1 실시예에 따른 조명 장치를 나타낸 개략 사시도이고, 도 2는 도 1의 A-A 단면을 나타낸 단면도이고, 도 3은 도 2의 일부 영역을 나타낸 확대도이고, 도 4는 이미지에 따른 확산층의 모습을 나타낸 단면도이고, 도 5는 확산층의 다양한 모습을 나타낸 도면이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 제1 실시예에 따른 조명 장치(1000)는 사각 형상을 포함할 수 있다. 조명 장치(1000)는 다면 발광이 가능한 구조로 형성될 수 있다. 예컨대, 조명 장치(1000)의 네 측면 및 상면으로부터 광이 출사될 수 있다. 조명 장치(1000)는 하부를 통해 광이 출사될 수도 있다.
- [0034] 상기에서는 조명 장치(1000)를 사각 형상으로 형성하였지만, 이에 한정되지 않고 다각, 원 형상 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 또한, 조명 장치(1000)는 플랫한 형상 또는 1개 이상의 곡면을 가지는 구조로 형성될 수 있다.
- [0035] 도 2를 참조하면, 제1 실시예에 따른 조명 장치(1000)는 기관(100)과, 상기 기관(100) 상에 배치된 복수의 광원(200)과, 상기 광원(200) 상에 배치된 레진층(300)과, 상기 레진층(300) 상에 배치된 형광체층(500)과, 상기 레진층(300)과 상기 형광체층(500) 사이에 배치된 복수의 확산층(400)을 포함할 수 있다.
- [0036] 기관(100)은 절연성 재질 또는 도전성 재질을 포함할 수 있다. 기관(100)은 리지드 하거나 플렉시블한 재질로 형성될 수 있다. 기관(100)은 투명하거나 불투명한 재질로 형성될 수 있다. 기관(100)의 일면에는 도전성 패턴의 전극 패드가 형성될 수 있다.
- [0037] 광원(200)은 기관(100)의 장축(열) 방향으로 N개의 광원(200)이 배치될 수 있으며, 기관(100)의 단축(행) 방향으로 M개의 광원(200)이 배치될 수 있다. 기관(100)의 장축 방향으로 배치된 N개의 광원(200)들은 서로 동일하거나 서로 다른 이격 거리를 가지도록 형성될 수 있다.

- [0038] 이와 마찬가지로 기관(100)의 단축 방향으로 배치된 M개의 광원(200)들은 서로 동일하거나 서로 다른 이격 거리를 가지도록 형성될 수 있다. 광원(200) 사이의 이격 거리는 면광원을 효과적으로 구현하기 위해 적절하게 설계될 수 있다.
- [0039] 광원(200)은 발광 소자를 포함할 수 있다. 광원(200)은 청색, 녹색, 적색, 백색, 적외선 또는 자외선의 광을 발광할 수 있다. 상기 광원(200)은 예컨대, 420nm 내지 470nm 범위의 청색 광을 발광할 수 있다.
- [0040] 광원(200)은 화합물 반도체로 제공될 수 있다. 광원(200)은 예로서 2족-6족 또는 3족-5족 화합물 반도체로 제공될 수 있다. 예로서, 상기 광원(200)은 알루미늄(Al), 갈륨(Ga), 인듐(In), 인(P), 비소(As), 질소(N)로부터 선택된 적어도 두 개 이상의 원소를 포함하여 제공될 수 있다.
- [0041] 광원(200)은 제1 도전형 반도체층, 활성층, 제2 도전형 반도체층을 포함할 수 있다. 상기 제1 및 제2 도전형 반도체층은 3족-5족 또는 2족-6족의 화합물 반도체 중에서 적어도 하나로 구현될 수 있다. 상기 제1 및 제2 도전형 반도체층은 예컨대 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$)의 조성식을 갖는 반도체 재료로 형성될 수 있다. 예컨대, 상기 제1 및 제2 도전형 반도체층은 GaN, AlN, AlGaIn, InGaIn, InN, InAlGaIn, AlInN, AlGaAs, GaP, GaAs, GaAsP, AlGaInP 등을 포함하는 그룹 중에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 제1 도전형 반도체층은 Si, Ge, Sn, Se, Te 등의 n형 도펀트가 도핑된 n형 반도체층일 수 있다. 상기 제2 도전형 반도체층은 Mg, Zn, Ca, Sr, Ba 등의 p형 도펀트가 도핑된 p형 반도체층일 수 있다.
- [0042] 활성층은 화합물 반도체로 구현될 수 있다. 상기 활성층은 예로서 3족-5족 또는 2족-6족의 화합물 반도체 중에서 적어도 하나로 구현될 수 있다. 상기 활성층이 다중 우물 구조로 구현된 경우, 상기 활성층은 교대로 배치된 복수의 우물층과 복수의 장벽층을 포함할 수 있고, $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$)의 조성식을 갖는 반도체 재료로 배치될 수 있다. 예컨대, 상기 활성층은 InGaIn/GaN, GaN/AlGaIn, AlGaIn/AlGaIn, InGaIn/AlGaIn, InGaIn/InGaIn, AlGaAs/GaAs, InGaAs/GaAs, InGaP/GaP, AlInGaP/InGaP, InP/GaAs을 포함하는 그룹 중에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0043] 기관(100)의 상부에는 반사층(미도시)이 더 형성될 수 있다. 반사층은 광원(200)에서 발생된 광을 상부로 유도하는 역할을 한다. 반사층은 화이트 재질을 포함할 수 있다. 반사층은 수지 재질을 포함할 수 있다. 반사층은 실리콘, 에폭시 등을 포함할 수 있다. 반사층에는 반사 물질 예컨대 TiO_2 가 포함될 수 있다.
- [0044] 레진층(300)은 기관(100) 및 광원(200) 상에 배치될 수 있다. 레진층(300)은 복수 개의 광원(200)의 상면 및 측면을 덮도록 형성될 수 있다. 레진층(300)은 투명한 수지 재질 예컨대, UV(Ultra violet) 레진(Resin), 실리콘 또는 에폭시와 같은 수지 재질일 수 있다.
- [0045] UV 레진은 예컨대, 주재료로서 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 주원료로 하는 레진(올리고머타입)을 이용할 수 있다. 이를테면, 합성올리고머인 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 이용할 수 있다. 상기 주 재료에 저비점 희석형 반응성 모노머인 IBOA(isobornyl acrylate), HBA(Hydroxybutyl Acrylate), HEMA(Hydroxy Metaethyl Acrylate) 등이 혼합된 모노머를 더 포함할 수 있으며, 첨가제로서 광개시제(이를 테면, 1-hydroxycyclohexyl phenyl-ketone, Diphenyl), Diphwnyl(2,4,6-trimethylbenzoyl phosphine oxide) 등 또는 산화방지제 등을 혼합할 수 있다. 상기 UV 레진은 올리고머 10~21%, 모노머 30~63%, 첨가제 1.5~6%를 포함하여 구성되는 조성물로 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 모노머는 IBOA(isobornyl Acrylate) 10~21%, HBA(Hydroxybutyl Acrylate) 10~21%, HEMA (Hydroxy Metaethyl Acrylate) 10~21%의 혼합물로 구성될 수 있다. 상기 첨가제는, 광개시제 1~5%를 첨가하여 광반응성을 개시하는 기능을 수행하게 할 수 있으며, 산화방지제 0.5~1%를 첨가하여 황변 현상을 개선할 수 있는 혼합물로 형성될 수 있다. 상술한 조성물을 이용한 상기 레진층(300)의 형성은 도광판 대신 UV 레진 등의 레진으로 층을 형성하여, 굴절율, 두께 조절이 가능하도록 함과 동시에, 상술한 조성물을 이용하여 점착특성과 신뢰성 및 양산속도를 모두 충족할 수 있도록 할 수 있다.
- [0046] 레진층(300)은 내부에 내부에 확산제(beads or dispersing agent)를 더 포함할 수 있다. 상기 확산제는 구 형상일 수 있으며, 그 사이즈는 $4\mu\text{m}$ 내지 $6\mu\text{m}$ 의 범위일 수 있다. 상기 확산제의 형상 및 사이즈는 이에 한정되지 않는다.
- [0047] 상기에서는 레진층(300)을 하나의 층으로 형성하였지만, 이에 한정되지 않고 레진층(300)은 2개 이상의 층을 포함할 수 있다. 레진층(300)은 불순물이 포함되지 않는 제1 레진층과, 상기 제1 레진층 상에 확산제를 포함하는 제2 레진층을 포함할 수 있다. 이와 다르게, 제2 레진층을 제1 레진층 아래에 형성할 수도 있다.
- [0048] 형광체층(500)은 레진층(300) 상에 형성될 수 있다. 형광체층(500)은 상기 레진층(300)의 상부면 및 측면을 덮

도록 배치될 수 있다. 형광체층(500)은 투명한 물질을 포함할 수 있다. 상기 형광체층(500)은 투명한 절연물질을 포함할 수 있다.

- [0049] 형광체층(500)은 실리콘 재질일 수 있으며, 서로 다른 화학적 결합을 가지는 실리콘 재질일 수 있다. 실리콘은 무기물인 규소와 유기물인 탄소가 결합된 중합체로서, 무기물의 열안정성, 화학적 안정성, 내마모성, 광택성등과 유기물의 특성인 반응성, 용해성, 탄력성, 가공성 등의 물성을 갖고 있다. 실리콘을 일반 실리콘, 불소 비율을 높인 불소 실리콘을 포함할 수 있다. 불소 실리콘의 불소 비율을 높이면 방습성을 개선시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0050] 형광체층(500)은 상기 광원(200)으로부터 방출되는 빛을 입사 받고, 파장 변환된 빛을 제공하는 파장변환 수단을 포함할 수 있다. 예로서, 상기 형광체층(500)은 형광체, 양자점 등을 포함하는 그룹 중에서 선택된 적어도 하나를 포함 할 수 있다. 상기 형광체 또는 양자점은 청색, 녹색, 적색의 광을 발광할 수 있다.
- [0051] 형광체는 형광체층(500) 내부에 고르게 배치될 수 있다. 형광체는 불화물(fluoride) 화합물의 형광체를 포함할 수 있으며, 예컨대 MGF계 형광체, KSF계 형광체 또는 KTF계 형광체 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 형광체는 서로 다른 피크 파장을 발광할 수 있으며, 상기 광원(200)으로부터 방출된 광을 서로 다른 황색과 적색 또는 서로 다른 적색 피크 파장으로 발광할 수 있다.
- [0052] 상기 형광체가 적색 형광체일 경우, 상기 적색 형광체는 610nm에서 650nm까지의 파장범위를 가질 수 있으며, 상기 파장은 10nm 미만의 폭을 가질 수 있다. 상기 적색 형광체는 플루오라이드(fluoride)계 형광체를 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 플루오라이드계 형광체는, KSF계 적색 $K_2SiF_6:Mn_{4+}$, $K_2TiF_6:Mn_{4+}$, $NaYF_4:Mn_{4+}$, $NaGdF_4:Mn_{4+}$, $K_3SiF_7:Mn_{4+}$ 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 KSF계 형광체 예컨대, $K_aSi_{1-c}F_b:Mn_{4+}$ 의 조성식을 가질 수 있으며, 상기 a는 $1 = a \leq 2.5$, 상기 b는 $5 = b \leq 6.5$, 상기 c는 $0.001 = c \leq 0.1$ 를 만족할 수 있다.
- [0054] 또한, 상기 플루오라이드계 적색 형광체는 고온/고습에서의 신뢰성 향상을 위하여 각각 Mn을 함유하지 않는 불화물로 코팅되거나 형광체 표면 또는 Mn을 함유하지 않는 불화물 코팅 표면에 유기물 코팅을 더 포함할 수 있다. 상기와 같은 플루오라이드계 적색 형광체의 경우 기타 형광체와 달리 10nm 이하의 폭을 구현할 수 있기 때문에, 고해상도 장치에 활용될 수 있다.
- [0055] 실시 예에 따른 형광체 조성은 기본적으로 화학양론(Stoichiometry)에 부합하여야 하며, 각 원소들은 주기율표 상 각 족들내 다른 원소로 치환이 가능하다. 예를 들어 Sr은 알칼리토류(II)족의 Ba, Ca, Mg 등으로, Y는 란타넘 계열의 Tb, Lu, Sc, Gd 등으로 치환이 가능하다. 또한, 활성제인 Eu 등은 원하는 에너지 준위에 따라 Ce, Tb, Pr, Er, Yb 등으로 치환이 가능하며, 활성제 단독 또는 특성 변형을 위해 부활성제 등이 추가로 적용될 수 있다.
- [0056] 상기 양자점은 II-VI 화합물, 또는 III-V족 화합물 반도체를 포함할 수 있으며, 적색 광을 발광할 수 있다. 상기 양자점은 예컨대, ZnS, ZnSe, ZnTe, CdS, CdSe, CdTe, GaN, GaP, GaAs, GaSb, InP, InAs, In, Sb, AlS, AlP, AlAs, PbS, PbSe, Ge, Si, CuInS₂, CuInSe₂ 등과 같은 것들 및 이들의 조합이 될 수 있다.
- [0057] 형광체층(500)은 내부에 적색 잉크를 포함할 수 있다. 적색 잉크는 광원(200)이 점등되지 않을 시 조명 장치(1000)의 외부면은 적색으로 보여질 수 있다. 즉, 조명 장치(1000)는 광이 점등되거나 점등되지 않을 경우 모두 적색으로 보여짐으로써, 색상 차에 따른 이질감을 방지할 수 있게 된다.
- [0058] 형광체층(500)의 하부면에는 요(511)와 철(512)을 포함하는 패턴층(510)을 포함할 수 있다. 패턴층(510)은 형광체층(500)의 높이를 다르도록 구성하여 외부에 이미지 또는 문자를 구현할 수 있다. 패턴층(510)이 형광체층(500)의 상부면에 형성될 경우, 외부로 패턴층(510)이 노출되어 심미감을 떨어뜨릴 수 있다. 따라서, 패턴층(510)은 형광체층(500)의 하부면에 형성되는 것이 효과적이다.
- [0059] 형광체층(500)은 제1 형광체층(520)과 제2 형광체층(530)을 포함할 수 있다. 제1 형광체층(520)은 요(511)가 형성된 영역을 지칭할 수 있다. 요(511)는 형광체층(500) 하부면의 내측 방향으로 형성된 홈일 수 있다. 제2 형광체층(530)은 철(512)이 형성된 영역을 지칭할 수 있다. 제2 형광체층(530)은 하부면은 상기 패턴층(300)의 상부면과 접촉될 수 있다.
- [0060] 제1 형광체층(520)의 높이는 제2 형광체층(530)의 높이보다 작을 수 있다. 제1 형광체층(520)에 함유된 형광체

의 함량은 제2 형광체층(530)에 함유된 형광체층의 함량보다 작을 수 있다.

- [0061] 외부에서 보았을 때, 제1 형광체층(520)과 제2 형광체층(530)의 형광체의 농도 차에 의해 제2 형광체층(530)으로부터 출사되는 광은 제1 형광체층(520)으로부터 출사되는 광 보다 진하게 보여질 수 있다. 제1 형광체층(520)과 제2 형광체층(530)의 형광체의 농도 차에 의해 이미지 또는 문자 등을 구현할 수 있다.
- [0062] 확산층(400)은 레진층(300)과 형광체층(500) 사이에 배치될 수 있다. 확산층(400)은 복수의 패턴을 포함할 수 있다. 확산층(400)은 레진층(300)의 수평 방향으로 이격 배치될 수 있다. 확산층(400)은 행 방향으로 복수개의 패턴이 형성될 수 있으며, 열 방향으로 복수개의 패턴이 형성될 수 있다. 확산층(400)은 광원(200)으로부터 출사된 광의 광도를 향상시킬 수 있다.
- [0063] 확산층(400)은 수지 재질을 포함할 수 있다. 확산층(400)은 폴리카르보네이트 수지, 폴리스티렌계 수지, 폴리올레핀계 수지, 불소계 수지를 포함할 수 있다. 광 확산층(400)은 내부에 확산제(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0064] 확산제는 무기계 및 유기계 재질을 포함할 수 있다. 무기계의 확산제는 탄산칼슘, 황산 바륨, 산화티탄, 수산화알루미늄, 실리카, 유리, 탈크, 마이커, 화이트 카본, 산화마그네슘, 산화 아연등을 포함할 수 있다. 유기계의 확산제는 스티렌계 중합체 입자, 아크릴계 중합체 입자, 실록산계 중합체 입자등을 포함할 수 있다.
- [0065] 확산제는 구 형상일 수 있으며, 그 사이즈는 $4\mu\text{m}$ 내지 $6\mu\text{m}$ 의 범위일 수 있다. 상기 확산제의 형상 및 사이즈는 이에 한정되지 않는다.
- [0066] 도 3에 도시된 바와 같이, 확산층(400)은 제1 형광체층(520)의 아래에 배치될 수 있다. 확산층(400)은 패턴층(510)의 요(511) 영역에 배치될 수 있다. 확산층(400)은 제1 형광체층(520)의 하부면과 제2 형광체층(530)의 측면과 접촉될 수 있다.
- [0067] 제2 형광체층(530)의 높이(h3)는 제1 형광체층(520)의 높이(h2)와 확산층(400)의 높이(h1)와 합과 대응될 수 있다. 확산층(400)은 제2 형광체층(530)의 두께의 10% 내지 50% 미만을 포함할 수 있다. 더 바람직하게 10% 내지 20%를 포함할 수 있다. 제2 형광체층(530)의 높이(h3)가 약 5mm 이면 확산층(400)의 높이(h1)는 2.5mm 미만일 수 있다.
- [0068] 확산층(400)이 제2 형광체층(530)의 높이(h3)의 50%를 넘게 되면 확산층(400)이 외부로 시인될 수 있다. 이에 확산층(400)은 제2 형광체층(530)의 50% 미만으로 형성될 수 있다. 또한, 확산층(400)이 제2 형광체층(530)의 높이(h3)의 10% 미만이면 확산 효과가 없게 된다.
- [0069] 도 4에 도시된 바와 같이, 점등 이미지(10)가 '0'일 경우, 이미지의 중심 영역(10a)에 대응되는 영역은 제1 형광체층(520)과 확산층(400)이 배치될 수 있다. 또한, 이미지의 영역(10)에 대응되는 영역은 제2 형광체층(530)이 배치될 수 있다. 제2 형광체층(530)의 형광체 농도가 제1 형광체층(520)의 형광체 농도보다 높기 때문에 이미지의 영역의 색상이 더욱 진하게 표시된다. 또한, 이미지의 외곽 영역(10b)에는 이미지의 중심 영역(10a)과 동일하게 제1 형광체층(520)과 확산층(400)을 배치하여 이미지 영역(10)보다 색상이 얇게 표시할 수 있다.
- [0070] 여기서, 이미지 외곽 영역(10b)에 배치된 확산층(400)의 높이를 이미지 중심 영역(10a)의 확산층(400)의 높이보다 높게 하면 이미지 외곽 영역(10b)의 제1 형광체층(520)의 농도는 이미지 중심 영역(10a)의 제1 형광체층(520) 농도 보다 작게 되어 이미지 외곽 영역(10b)의 색상을 더욱 얇게 표시할 수 있게 된다.
- [0071] 확산층(400)은 단면이 사각 형상으로 형성될 수 있다. 확산층(400)의 형상은 이에 한정되지 않는다. 도 5에 도시된 바와 같이, 확산층(400)의 단면은 삼각 형상, 반구 형상, 일측면이 경사면이 형성된 형상, 계단 형상을 포함할 수 있다.
- [0072] 확산층(400)의 형상을 변경하게 되면 이에 대응되는 제1 형광체층(520)의 높이가 변할 수 있다. 제1 형광체층(520)의 높이에 따라 제1 형광체(520)의 농도는 서로 다르게 되기 때문에 외부로 표출되는 이미지의 명암을 서로 다르게 구현할 수 있다. 확산층(400)은 제1 형광체층(520)의 높이에 따라 그 높이가 변하기 때문에 확산 효과를 보다 향상시킬 수 있다.
- [0073] 제1 실시예의 조명 장치는 형광체층 아래에 확산층을 형성함으로써, 낮은 농도의 형광체층에서 빛이 확산되지 않는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0075] 도 6은 제2 실시예에 따른 조명 장치를 나타낸 단면도이고, 도 7은 도 6의 일부 영역을 나타낸 확대도이고, 도

8 및 도 9는 이미지가 점등된 모습을 나타낸 도면이다.

- [0076] 도 6에 도시된 바와 같이, 제2 실시예에 따른 조명 장치(1000)는 기관(100)과, 상기 기관(100) 상에 배치된 복수의 광원(200)과, 상기 광원(200) 상에 배치된 레진층(300)과, 상기 레진층(300) 상에 배치된 형광체층(500)과, 상기 레진층(300)과 상기 형광체층(500) 사이에 배치된 복수의 확산층(400)을 포함할 수 있다. 여기서 확산층(400)을 제외한 구성은 제1 실시예의 조명 장치의 구성과 동일하므로 그 설명은 생략한다.
- [0077] 확산층(400)은 제1 확산층(410)과, 제1 확산층(410) 상에 배치된 제2 확산층(420)을 포함할 수 있다. 제1 확산층(410)은 레진층(300)의 상면의 전체면에 형성될 수 있다. 제1 확산층(410)은 레진층(300)의 상부면 전체와 접촉될 수 있다. 제2 확산층(420)은 제1 확산층(410) 상에 배치될 수 있다. 제2 확산층(420)은 복수의 패턴을 포함할 수 있다. 제2 확산층(420)은 제1 확산층(410)의 수평 방향으로 서로 이격되어 배치될 수 있다. 제2 확산층(420)은 형광체층(500)의 패턴층(510)의 요(511) 영역에 배치될 수 있다. 제2 확산층(420)은 제1 형광체층(520)의 하면과 제2 형광체층(530)의 측면과 접촉될 수 있다.
- [0078] 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 형광체층(520)의 높이(h2)와 제1 확산층(410)의 높이(h11)와 제2 확산층(420)의 높이(h12)는 제2 형광체층(530)의 높이(h3)와 제1 확산층(410)의 높이(h11)와 대응될 수 있다.
- [0079] 제1 확산층(410)의 높이(h11)는 제2 확산층(420)의 높이(h12)보다 작을 수 있다. 제1 확산층(410)의 높이(h11)는 레진층(300)의 높이(h4)의 30% 미만으로 형성될 수 있다. 제1 확산층(410)의 높이(h11)가 레진층(300)의 높이(h4)의 30%를 넘게 되면 확산 효과가 없으면서 조명 장치의 전체 두께가 두꺼워지게 된다.
- [0080] 제2 확산층(420)의 높이(h12)는 제2 형광체층(530)의 높이(h3)의 10% 내지 50% 미만을 포함할 수 있다. 더 바람직하게 10% 내지 20%를 포함할 수 있다. 제2 확산층(420)의 높이(h12)가 제2 형광체층(530)의 높이(h3)의 50%를 넘게 되면 확산층(400)이 외부로 시인될 수 있다. 이에 제2 확산층(420)은 제2 형광체층(530)의 높이(h3)의 50% 미만으로 형성될 수 있다. 또한, 제2 확산층(420)이 제2 형광체층(530)의 높이의 10% 미만이면 확산 효과가 없게 된다.
- [0081] 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 확산층(410)의 높이는 서로 다르게 형성할 수 있다. 예컨대, 점등 이미지가 'N', 'X', 'D'일 경우, 점등 이미지 'N'에 대응되는 제1 확산층(410)의 높이(h1a)와 점등 이미지 'X'에 대응되는 제1 확산층(410)의 높이(h1b)와 점등 이미지 'D'에 대응되는 제1 확산층(410)의 높이(h1c)는 서로 다르게 형성될 수 있다.
- [0082] 점등 이미지 'N'에 대응되는 제1 확산층(410)의 높이(h1a)는 점등 이미지 'X'에 대응되는 제1 확산층(410)의 높이(h1b)보다 작게 형성될 수 있다. 이러한 경우, 점등 이미지 'N'에 대응되는 제2 형광체층(530)의 높이가 점등 이미지 'X'에 대응되는 제2 형광체층(530)의 높이보다 높기 때문에 점등 이미지 'N'과 'X'의 명암의 차이가 발생될 수 있다. 이와 마찬가지로 'D'에 대응되는 제1 확산층(410)의 높이(h1c)를 점등 이미지 'N', 'X'의 제1 확산층(410)의 높이(h1a, h1b)와 다르게 형성할 수 있다. 즉, 제1 확산층(410)의 높이에 따라 점등 이미지들의 명암 차이를 발생시킬 수 있다.
- [0083] 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 확산층(410)의 상면에 2개의 경사면(410a, 410c)과 1개의 수평면(410b)을 형성할 수 있다. 이러한 경우, 점등 이미지 'D'는 좌측에서 우측으로 갈수록 색상이 옅어지도록 하여 3D 효과를 줄 수 있게 된다.
- [0084] 제2 실시예의 조명 장치는 확산층(400)을 2개의 층으로 형성함으로써, 각 점등 이미지들의 명암을 효과적으로 제어할 수 있는 효과가 있다.
- [0086] 도 10은 제3 실시예에 따른 조명 장치를 나타낸 단면도이고 도 11은 제3 실시예에 따른 조명 장치의 변형예를 나타낸 단면도이다.
- [0087] 도 10에 도시된 바와 같이, 제3 실시예에 따른 조명 장치(1000)는 기관(100)과, 상기 기관(100) 상에 배치된 복수의 광원(200)과, 상기 광원(200) 상에 배치된 레진층(300)과, 상기 레진층(300) 상에 배치된 형광체층(500)과, 상기 레진층(300)과 상기 형광체층(500) 사이에 배치된 복수의 확산층(400)을 포함할 수 있다. 여기서 확산층(400)을 제외한 구성은 제1 실시예의 조명 장치의 구성과 동일하므로 그 설명은 생략한다.
- [0088] 확산층(400)은 제1 확산층(410)과, 제1 확산층(410) 상에 배치된 제2 확산층(420)과, 상기 제1 확산층(410) 아래에 배치된 제3 확산층(430)을 포함할 수 있다.

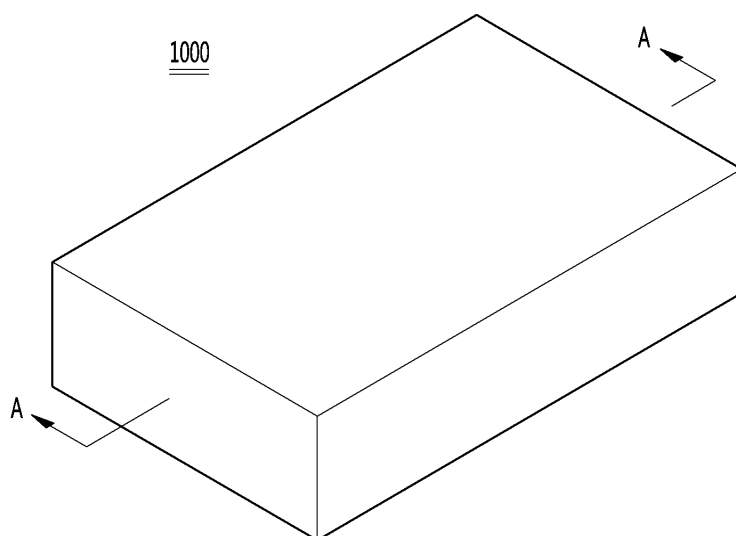
- [0089] 제1 확산층(410)은 레진층(300)의 상면의 전체면에 형성될 수 있다. 제1 확산층(410)은 레진층(300)의 상부면 전체와 접촉될 수 있다. 제2 확산층(420)은 제1 확산층(410) 상에 배치될 수 있다. 제2 확산층(420)은 복수의 패턴을 포함할 수 있다. 복수의 제2 확산층(420)은 제1 확산층(410)의 수평 방향으로 서로 이격 배치될 수 있다. 제2 확산층(420)은 형광체층(500) 패턴층(510)의 요(511) 영역에 배치될 수 있다. 제2 확산층(420)은 제1 형광체층(520)의 하면과 제2 형광체층(530)의 측면과 접촉될 수 있다.
- [0090] 제3 확산층(430)은 제1 확산층(410)의 아래에 배치될 수 있다. 제3 확산층(430)은 복수의 패턴층을 포함할 수 있다. 복수의 제3 확산층(430)은 제1 확산층(410)의 수평 방향으로 서로 이격 배치될 수 있다. 제3 확산층(430)은 제2 형광체층(530)과 수직 방향으로 중첩되도록 배치되도록 배치될 수 있다. 제3 확산층(430)의 형상은 제2 확산층(420)의 형상과 대응될 수 있다. 제2 확산층(420) 및 제3 확산층(430)의 형상은 제1 실시예의 조명 장치에 따른 확산층의 형상으로 형성될 수 있다.
- [0091] 제1 형광체층(520) 아래에 배치된 확산층(400)의 높이와 제2 형광체층(530) 아래의 배치된 확산층(400)의 높이를 동일하게 함으로써, 제2 형광체층(520)에 의해 빛이 확산되지 않는 문제를 해결함과 동시에 점등 이미지의 전체 영역에서의 광도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0092] 도 11에 도시된 바와 같이, 제3 확산층(430)은 제2 확산층(420)과 대응되는 영역에 형성할 수 있다. 제3 확산층(430)은 제2 확산층(420)과 수직 방향으로 중첩되도록 형성할 수 있다. 제3 확산층(430)은 제2 확산층(420)의 형상과 대응될 수 있다.
- [0093] 실시예의 조명 장치는 제1 형광체층(520) 아래에 배치된 확산층(400)의 높이를 조절함으로써, 조명 장치(100)의 두께가 늘어나지 않으면서 확산 효과를 보다 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

부호의 설명

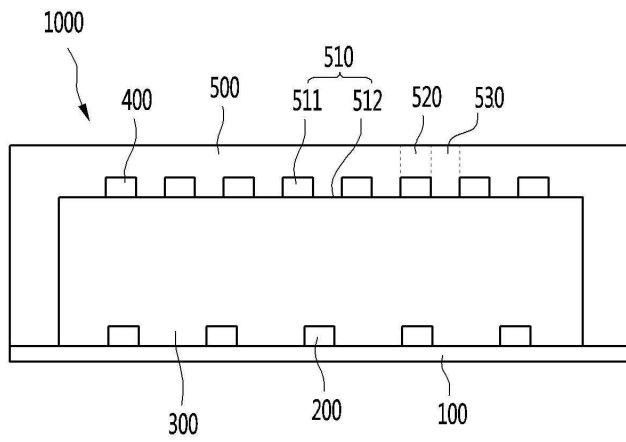
- [0094] 100: 기판
200: 광원
300: 레진층
400: 확산층
500: 형광체층

도면

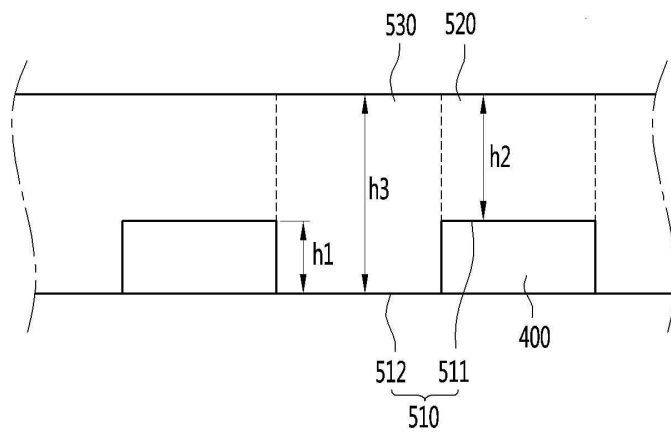
도면1



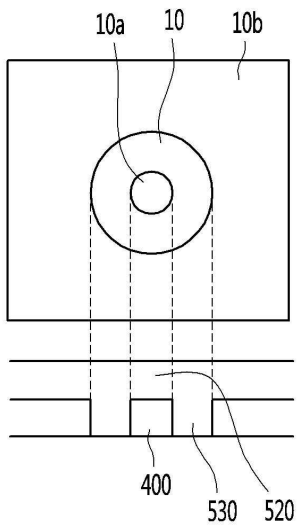
도면2



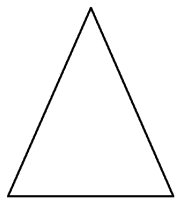
도면3



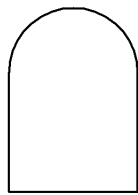
도면4



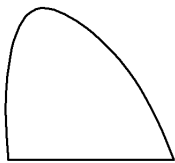
도면5



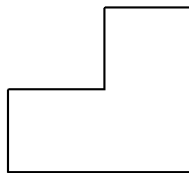
(a)



(b)

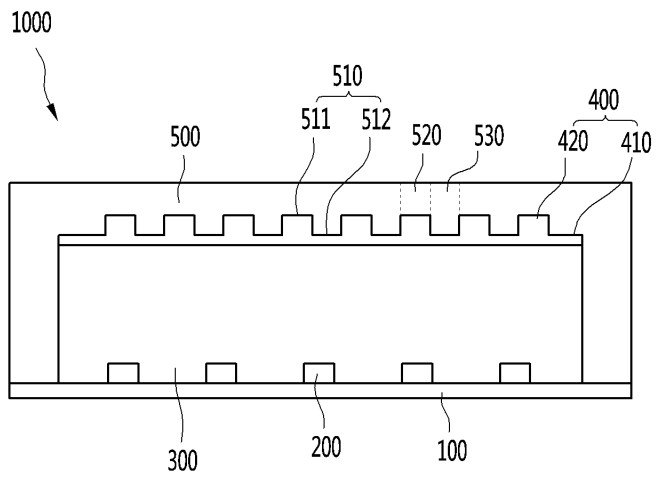


(c)

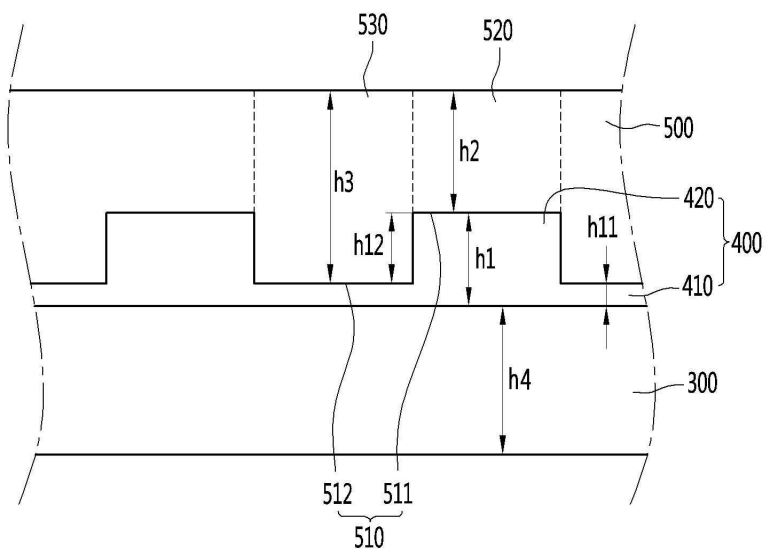


(d)

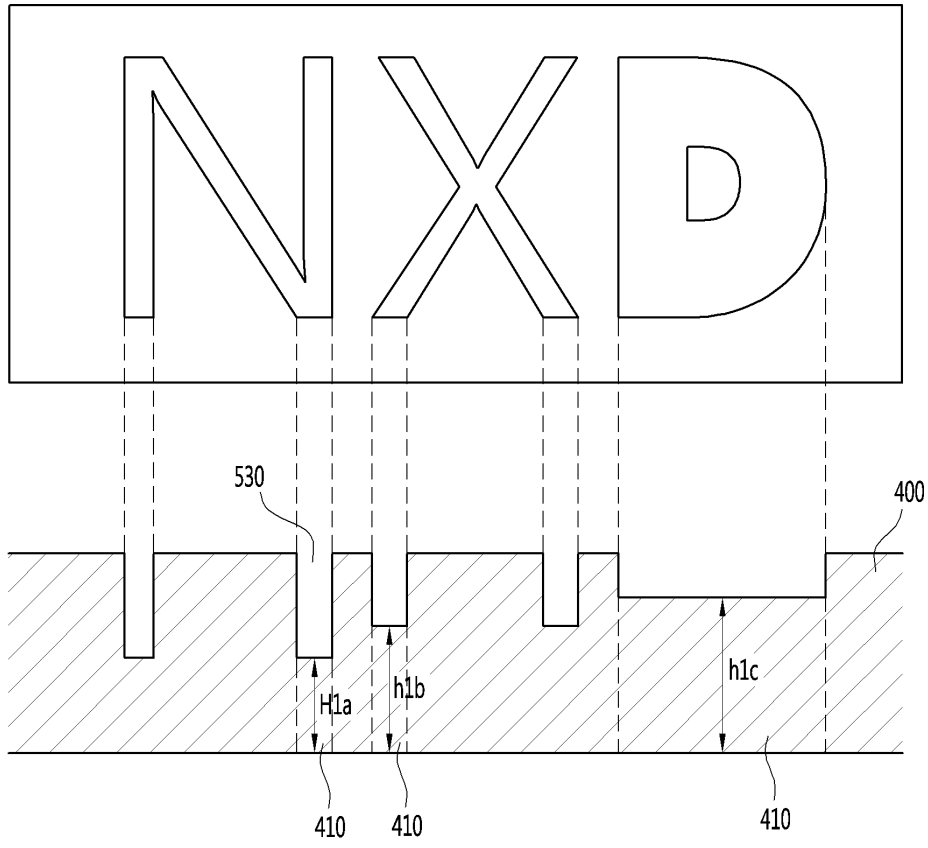
도면6



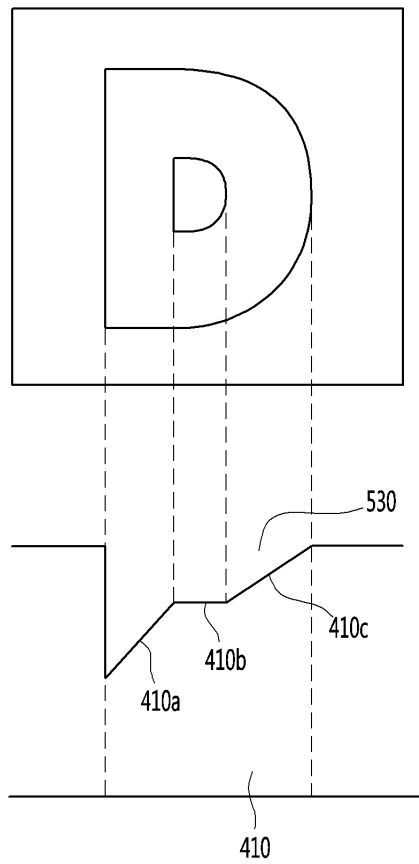
도면7



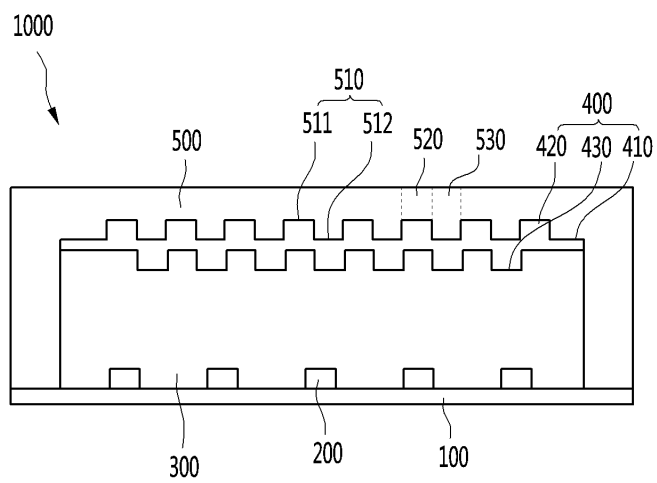
도면8



도면9



도면10



도면11

