



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0076880
(43) 공개일자 2014년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/48 (2010.01) H01L 33/52 (2010.01)
H01L 33/56 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2012-0145408

(22) 출원일자 2012년12월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지이노텍 주식회사

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

(72) 발명자

김낙훈

서울특별시 중구 한강대로 416 서울스퀘어

도형석

서울특별시 중구 한강대로 416 서울스퀘어

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박병창

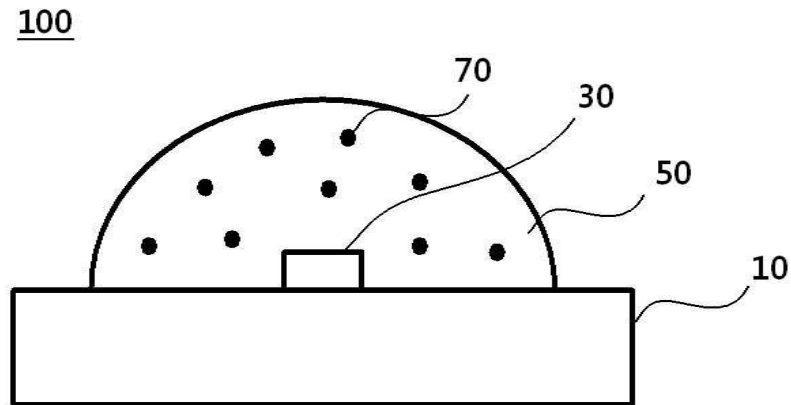
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 발광소자 패키지

(57) 요약

색온도의 편차를 줄이기 위해서 본 발명의 실시예에 따른 발광소자 패키지는 기판; 기판 상에 실장된 발광소자; 기판 및 발광소자 상에 형성된 몰딩제; 몰딩제 내부에 포함된 확산제; 및 확산제는 SiO₂이며 중량%가 0.4% 이상 1.4% 이하이거나, 또는 확산제는 Al₂O₃이며 중량%가 1% 이상 3% 이하일 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김문섭

서울특별시 중구 한강대로 416 서울스퀘어

송윤수

서울특별시 중구 한강대로 416 서울스퀘어

한사름

서울특별시 중구 한강대로 416 서울스퀘어

특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판 상에 실장된 발광소자;

상기 기판 및 상기 발광소자 상에 형성된 몰딩제;

상기 몰딩제 내부에 포함된 확산제; 및

상기 확산제는 SiO₂이며 중량%가 0.4% 이상 1.4% 이하이거나, 또는 상기 확산제는 Al₂O₃이며 중량%가 1% 이상 3% 이하인 발광소자 패키지.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 몰딩제는 렌즈(lens) 형상 또는 돔(dome) 형상으로 형성되는 발광소자 패키지.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 확산제는 상기 몰딩제 내부에 무작위적으로 분포되어 있는 발광소자 패키지.

명세서

기술분야

[0001] 실시예는 발광소자 패키지에 관한 것이다.

배경기술

[0002] LED(Light Emitting Diode; 발광 다이오드)는 화합물 반도체의 특성을 이용해 전기 신호를 적외선, 가시광선 또는 빛의 형태로 변환시키는 소자로, 가정용 가전제품, 리모콘, 전광판, 표시기, 각종 자동화 기기 등에 사용되고, 점차 LED의 사용 영역이 넓어지고 있는 추세이다. LED는 형광등, 백열등 등 기존의 광원에 비해 저소비 전력, 반영구적인 수명, 빠른 응답속도, 안전성, 환경친화성의 장점을 가진다.

[0003] 보통, 소형화된 LED는 PCB(Printed Circuit Board) 기판에 직접 장착하기 위해서 표면실장소자(Surface Mount Device)형으로 만들어지고 있고, 이에 따라 표시소자로 사용되고 있는 LED 램프도 표면실장소자 형으로 개발되고 있다. 이러한 표면실장소자는 기존의 단순한 점등 램프를 대체할 수 있으며, 이것은 다양한 칼라를 내는 점등표시용, 문자표시 및 영상표시 등으로 사용된다.

[0004] LED 반도체는 육방 정계의 구조를 갖는 사파이어(Sapphire)나 실리콘카바이드(SiC)등의 이종 기판에서 금속유기 화학기상증착법(MOCVD) 또는 분자선 증착법(molecular beam epitaxy; MBE) 등의 공정을 통해 성장된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 실시예는 색온도의 편차가 개선된 발광소자 패키지를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시예에 따른 발광소자 패키지는 기판, 상기 기판 상에 실장된 발광소자, 상기 기판 및 상기 발광소자 상에 형성된 몰딩제, 상기 몰딩제 내부에 확산제를 포함할 수 있고, 상기 확산제는 SiO₂이거나 Al₂O₃일 수 있고, SiO₂는 중량%가 0.4% 이상 1.4%이하로 될 수 있으며, Al₂O₃는 중량%가 1% 이상 3% 이하로 될 수 있다.

발명의 효과

[0007] 본 발명의 실시예에 따른 발광소자 패키지는 몰딩제에 SiO₂ 또는 Al₂O₃의 확산제를 포함하여 색온도의 편차를 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 실시예에 따른 발광소자 패키지를 나타낸 단면도이다.
 도 2는 시야각에 따른 색온도(CCT)의 변화를 나타낸 그래프이다.
 도 3a는 몰딩제 내부에 SiO₂의 함량에 따른 색온도의 변화량을 나타낸 그래프이다.
 도 3b는 몰딩제 내부에 SiO₂의 함량에 따른 광속의 감소를 나타낸 그래프이다.
 도 4a는 몰딩제 내부에 Al₂O₃의 함량에 따른 색온도의 변화량을 나타낸 그래프이다.
 도 4b는 몰딩제 내부에 Al₂O₃의 함량에 따른 광속의 감소를 나타낸 그래프이다.
 도 5는 실시예에 따른 발광소자 패키지를 나타낸 단면도이다.
 도 6a는 실시예의 발광소자를 포함한 발광소자 패키지를 나타낸 사시도이다.
 도 6b는 실시예의 발광소자를 포함한 발광소자 패키지를 나타낸 단면도이다.
 도 7a는 실시예에 따른 발광소자 패키지를 포함하는 조명장치를 도시한 사시도,
 도 7b는 실시예에 따른 발광소자 패키지를 포함하는 조명장치를 도시한 단면도,
 도 8은 실시예에 따른 발광소자 패키지를 포함한 백라이트 유닛을 나타낸 개념도,
 도 9는 실시예에 따른 발광소자 패키지를 포함한 백라이트 유닛을 나타낸 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0010] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0011] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0012] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0013] 도면에서 각층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시

되었다. 또한 각 구성요소의 크기와 면적은 실제크기나 면적을 전적으로 반영하는 것은 아니다.

- [0014] 또한, 실시예에서 발광소자의 구조를 설명하는 과정에서 언급하는 각도와 방향은 도면에 기재된 것을 기준으로 한다. 명세서에서 발광소자를 이루는 구조에 대한 설명에서, 각도에 대한 기준점과 위치관계를 명확히 언급하지 않은 경우, 관련 도면을 참조하도록 한다.
- [0015] 이하에서는 도면을 참조하여 실시예를 보다 상세하게 설명한다.
- [0016] 도 1은 실시예에 따른 발광소자 패키지(100)를 나타낸 단면도이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 발광소자 패키지(100)는 기판(10), 상기 기판(10) 상에 실장되는 발광소자(30)와 상기 기판(10) 및 상기 발광소자(30) 상에 형성된 몰딩체(50)와 상기 몰딩체(50) 내부에 확산제(70)를 포함할 수 있다.
- [0018] 기판(10)은 세라믹재, 합성수지재, 인쇄회로기판(PCB) 중 하나로 이루어진 평면기판일 수 있으며, 도면에 도시하지는 않았으나, 기판(10) 상부에 형성되는 전극(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0019] 전극(미도시)은 금속 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 전극(미도시)은 티타늄(Ti), 구리(Cu), 니켈(Ni), 금(Au), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta), 백금(Pt), 주석(Sn), 은(Ag), 인(P), 알루미늄(Al), 인듐(In), 팔라듐(Pd), 코발트(Co), 실리콘(Si), 게르마늄(Ge), 하프늄(Hf), 루테튬(Ru), 철(Fe) 중에서 하나 이상의 물질 또는 합금을 포함할 수 있다. 또한, 전극(미도시)은 단층 또는 다층 구조를 가지도록 형성될 수 있으며, 이에 한정되지 않는다.
- [0020] 발광소자(30)는 기판(10) 상에 실장되고, 전극(미도시)과 전기적으로 연결되어 전원을 공급받음으로써 광을 생성할 수 있다. 발광소자(30)는 예를 들어, 적색, 녹색, 청색, 백색 등의 빛을 방출하는 유색 발광소자 또는 자외선을 방출하는 UV(Ultra violet) 발광소자일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0021] 발광소자(30)는 제 1 반도체층(미도시), 활성층(미도시) 및 제 2 반도체층(미도시)을 포함하는 발광구조물(미도시)을 포함할 수 있다. 활성층(미도시)은 제 1 반도체층(미도시)과 제 2 반도체층(미도시) 사이에 배치될 수 있다.
- [0022] 제 1 반도체층(미도시) 및 제 2 반도체층(미도시) 중 적어도 하나는 p형 도펀트가 도핑된 p형 반도체층으로 구현될 수 있으며, 다른 하나는 n형 도펀트가 도핑된 n형 반도체층으로 구현될 수 있다. 제 1 반도체층(미도시)이 p형 반도체층일 경우 제 2 반도체층(미도시)은 n형 반도체층일 수 있으며, 그 반대로 가능하다.
- [0023] p형 반도체층은 $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$ ($0=x=1, 0=y=1, 0=x+y=1$)의 조성식을 갖는 반도체 재료, 예를 들어 GaN(Gallium nitride), AlN(Aluminium nitride), AlGaN(Aluminium gallium nitride), InGaN(Indium gallium nitride), InN(Indium nitride), InAlGaN, AlInN 등에서 선택될 수 있으며, 마그네슘(Mg), 아연(Zn), 칼슘(Ca), 스트론튬(Sr), 바륨(Ba) 등의 p형 도펀트가 도핑될 수 있다.
- [0024] n형 반도체층은 예컨대, $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$ ($0=x=1, 0=y=1, 0=x+y=1$)의 조성식을 갖는 반도체 재료, 예를 들어 GaN(Gallium nitride), AlN(Aluminium nitride), AlGaN(Aluminium gallium nitride), InGaN(Indium gallium nitride), InN(Indium nitride), InAlGaN, AlInN 등에서 선택될 수 있으며, 예를 들어, 규소(Si), 게르마늄(Ge), 주석(Sn), 셀레늄(Se), 텔루륨(Te)과 같은 n형 도펀트가 도핑될 수 있다.
- [0025] 제 1 반도체층(미도시)과 제 2 반도체층(미도시) 사이에는 활성층(미도시)이 개재될 수 있다. 활성층(미도시)은 3족-5족 원소의 화합물 반도체 재료를 이용하여 단일 또는 다중 양자 우물 구조, 양자 선(Quantum-Wire) 구조, 또는 양자 점(Quantum Dot) 구조 등으로 형성될 수 있다.
- [0026] 활성층(미도시)이 양자우물구조로 형성된 경우, 예컨대, $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$ ($0=x=1, 0=y=1, 0=x+y=1$)의 조성식을 갖는 우물층과 $In_aAl_bGa_{1-a-b}N$ ($0=a=1, 0=b=1, 0=a+b=1$)의 조성식을 갖는 장벽층을 갖는 단일 또는 양자우물구조를 갖을 수 있다. 우물층은 상기 장벽층의 밴드 갭보다 낮은 밴드 갭을 갖는 물질로 형성될 수 있다.
- [0027] 활성층(미도시)의 위 또는/및 아래에는 도전성 클래드층(미도시)이 형성될 수 있다. 도전성 클래드층(미도시)은 AlGa계 반도체로 형성될 수 있으며, 상기 활성층(미도시)의 밴드 갭보다는 큰 밴드 갭을 가질 수 있다.
- [0028] 발광소자(30)는 전극(미도시)과 와이어 본딩(wire bonding) 방식, 플립 칩(flip chip) 방식 또는 다이 본딩 방식 중 어느 하나에 의해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0029] 발광소자(30)는 전기 단자들이 모두 상부 면에 형성된 수평형 타입(Horizontal type), 상하부 면에 형성된 수직

형 타입(Vertical type), 또는 플립 칩 중의 하나일 수 있다.

[0030] 수평형 타입의 발광소자(30)는 기판(10) 상에 발광구조물(미도시)이 배치된 형태일 수 있다. 발광구조물(미도시)은 제 1 반도체층(미도시), 활성층(미도시) 및 제 2 반도체층(미도시)을 포함할 수 있다. 제 1 반도체층(미도시)은 기판(10) 상에 배치될 수 있고, 제 1 반도체층(미도시) 상에 제 2 반도체층(미도시)이 배치될 수 있다. 활성층(미도시)은 제 1 반도체층(미도시)과 제 2 반도체층(미도시) 사이에 배치될 수 있다.

[0031] 제 2 반도체층(미도시) 상에는 제 2 전극층(미도시)이 배치될 수 있다. 제 2 반도체층(미도시) 및 활성층(미도시)은 일부가 제거되어 제 1 반도체층(미도시)의 일부가 노출되고, 노출된 제 1 반도체층(미도시)의 상면에는 제 1 전극층이 배치될 수 있다.

[0032] 수평형 발광소자(30)는 와이어 본딩(wire bonding) 방식으로 전극(미도시)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0033] 플립칩 타입의 발광소자(30)는 수평형 발광소자와 같은 구조를 가질 수 있다.

[0034] 몰딩제(50)는 실리콘, 에폭시, 및 기타 수지 재질로 형성될 수 있다. 몰딩제(50)만을 형성한 후 발광소자(30)로부터 방출되는 빛에 대해서 중심부와 가장자리를 비교하면 색온도 차이 때문에 옐로우링이 생길 수 있다. 몰딩제(50)는 내부에 확산제(70)를 포함할 수 있다. 몰딩제(50)는 그 내부에 확산제(70)가 규칙성 없이 무질서하게 포함될 수 있다.

[0035] 확산제(70)는 SiO₂ 또는 Al₂O₃로 형성될 수 있다. 확산제(70)는 몰딩제(50)의 내부에 포함되어 발광소자(30)로부터 방출되는 빛을 여러 방향으로 반사시킬 수 있다. 이에 따라 발광소자 패키지(100)의 중심부와 가장자리의 색온도차가 감소할 수 있다.

[0036] 도 2는 시야각에 따른 색온도(CCT)의 변화를 나타낸 그래프이고, 하기의 표 1은 색온도 값의 최대와 최소값을 나타낸 것이다.

[표 1]

[0038]

Rank		G~H						
Case		Ref	A_1%	A_3%	A_5%	R_1%	R_3%	R_5%
지향각 측정기	Avg	5975	5790	5751	5671	5888	5401	5025
	Max.	8127	7390	6950	6555	7140	6419	6007
	Min.	4372	4648	4859	5018	4861	4919	4717
	ΔCCT	3755	2742	2091	1537	2279	1500	1290

[0039] 표 1을 참조하여 설명하면, 그래프에서 Ref는 reference로서 종래 기술에 따른 결과를 나타내고 A는 Al₂O₃를 나타내며, R은 SiO₂를 나타낸다. 또한, 1%, 3%, 5%는 각각 SiO₂와 Al₂O₃의 중량 %를 나타낸다. 즉, A_1%는 Al₂O₃의 중량%가 1%라는 것을 의미하고, R_5%는 SiO₂의 중량%가 5%라는 것을 의미한다. ΔCCT는 색온도의 최대값과 최소값의 차를 의미하고, 지향각 측정기의 Avg, Max, Min은 각각 시야각(viewing angle)에 따른 색온도 값의 평균, 최대, 최소를 의미한다.

[0040] 상기 표 1과 마찬가지로 도 2는 시야각(viewing angle)에 따른 색온도(CCT) 값의 변화를 나타낸 그래프이다.

[0041] 그래프와 표에 따르면, 종래(Ref) 색온도의 최대값과 최소값의 차가 매우 큼을 알 수 있다. 하지만 SiO₂나 Al₂O₃가 몰딩제(50) 내부에 포함되는 경우 색온도의 최대값과 최소값의 차인 ΔCCT가 크게 감소함을 알 수 있다. 상기 표에서 확인할 수 있는 바와 같이 몰딩제(50)의 중량%가 증가함에 따라서 색온도의 최대값과 최소값의 차인 ΔCCT는 감소하는 것을 알 수 있다.

[0042] [표 2]

		0%		1%		3%		5%	
		측정값	Ref 대비	측정값	Ref 대비	측정값	Ref 대비	측정값	Ref 대비
Al ₂ O ₃	ΔCCT	3755	0	2742	1013	2091	1664	1537	2217
	Lm	121.20	100%	117.06	97%	112.13	93%	108.77	90%
SiO ₂	ΔCCT	3755	0	2279	1476	1500	2254	1290	2465
	Lm	121.20	100%	115.30	95%	107.24	88%	99.61	82%

[0043]

[0044]

표 2는 확산제(70)의 중량%가 증가함에 따라서 ΔCCT와 광속(Lm)의 변화를 함께 나타낸 표이다. 표 2를 참조하면, 확산제(70)의 중량%가 증가함에 따라서 ΔCCT는 감소하지만, 이에 따라 광속(Lm)도 함께 감소함을 알 수 있다. 따라서 ΔCCT를 감소시키면서도 광속이 크게 떨어지게 되면 발광소자의 특성이 저하되므로, 확산제(70)가 포함되어도 기존 Reference와 대비하여 5% 내외의 광속(Lm) 감소를 유지해야 하고, 이에 따라 확산제(70)의 함량을 제한할 수 있다.

[0045]

도 3a는 몰딩제(50) 내부에 SiO₂의 함량에 따른 색온도의 변화량을 나타낸 그래프이고, 도 3b는 몰딩제(50) 내부에 SiO₂의 함량에 따른 광속의 감소를 나타낸 그래프이다.

[0046]

상기 표 1, 표 2에서는 SiO₂의 중량%의 함량을 1%, 3%, 5%일 때 ΔCCT와 광속(Lm)을 측정했지만 도 3a 및 도 3b는 SiO₂의 중량%의 함량을 0%일 때부터 1.4%까지를 측정했다. 도 3a를 참조하면, ΔCCT는 SiO₂의 중량%가 증가함에 따라서, 선형적으로 감소하는 것을 알 수 있다. 다만, 도 3b를 참조하면, 광속이 떨어지는 비율을 SiO₂의 중량%에 따라 나타낸 것으로 광속 역시 SiO₂의 중량%가 증가함에 따라서 선형적으로 감소하는 것을 알 수 있다. 따라서, 색온도 편차(ΔCCT)의 감소와 광속이 떨어지는 것에 대한 관계가 필요하게 되고, 이에 따라 SiO₂는 0.4%에서 1.4%의 중량%를 가질 때 ΔCCT의 효과적인 감소와 동시에 광속의 손해도 크게 입지 않음을 확인할 수 있다.

[0047]

도 4a는 몰딩제(50) 내부에 Al₂O₃의 함량에 따른 색온도의 변화량을 나타낸 그래프이고, 도 4b는 몰딩제(50) 내부에 Al₂O₃의 함량에 따른 광속의 감소를 나타낸 그래프이다.

[0048]

도 3a와 도 3b에서 본 바와 마찬가지로 도 4a와 도 4b는 Al₂O₃의 중량%에 대한 색온도의 편차와 광속의 감소를 나타낸 것이다. 도 4a를 참조하면, ΔCCT는 Al₂O₃의 중량%가 증가함에 따라서, 선형적으로 감소하는 것을 알 수 있다. 다만, 도 4b를 참조하면, 광속이 떨어지는 비율을 Al₂O₃의 중량%에 따라 나타낸 것으로 광속 역시 Al₂O₃의 중량%가 증가함에 따라서 선형적으로 감소하는 것을 알 수 있다. 따라서, 색온도 편차(ΔCCT)의 감소와 광속이 떨어지는 것에 대한 관계가 필요하게 되고, 이에 따라 Al₂O₃는 1%에서 3%의 중량%를 가질 때 ΔCCT의 효과적인 감소와 동시에 광속의 손해도 크게 입지 않음을 확인할 수 있다.

[0049]

도 5는 실시예에 따른 발광소자 패키지(200)를 나타낸 단면도이다.

[0050]

도 5를 참조하면, 발광소자 패키지(200)는 몸체(110), 상기 몸체(110)의 바닥에 실장되는 발광소자(130), 상기 몸체(110) 및 상기 발광소자(130) 상에 형성된 몰딩제(150)와 상기 몰딩제(150) 내부에 확산제(170)를 포함할 수 있다.

[0051]

몸체(110)는 폴리프탈아미드(PPA:polyphthalamide)와 같은 수지 재질, 실리콘(Si), 알루미늄(Al), 알루미늄 나이트라이드(AlN), 액정폴리머(PSG:photo sensitive glass), 폴리아미드9T(PA9T), 신지오택틱폴리스티렌(PPS), 금속 재질, 사파이어(Al₂O₃), 베릴륨 옥사이드(BeO), 인쇄회로기판(PCB:printed circuit board) 중 적어도 하나로 형성될 수 있다. 몸체(110)는 사출 성형, 예칭 공정 등에 의해 형성될 수 있으나 이에 대해 한정하지는 않는다.

[0052]

몸체(110)의 내면은 경사면이 형성될 수 있다. 이러한 경사면의 각도에 따라 발광소자(130)에서 방출되는 광의 반사각이 달라질 수 있으며, 이에 따라 외부로 방출되는 광의 지향각을 조절할 수 있다. 광의 지향각이 줄어든

수록 발광소자(130)에서 외부로 방출되는 광의 집중성은 증가하고, 반대로 광의 지향각이 클수록 발광소자(130)에서 외부로 방출되는 광의 집중성은 감소한다.

- [0053] 발광소자(130)는 몸체(110)의 바닥에 실장되며 전극(미도시)과 전기적으로 연결되어 전원을 공급받음으로써 광을 생성할 수 있다. 발광소자(130)는 예를 들어, 적색, 녹색, 청색, 백색 등의 빛을 방출하는 유색 발광소자 또는 자외선을 방출하는 UV(Ultra violet) 발광소자일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 발광소자는 한 개 이상 실장될 수 있다. 발광소자(130)는 상술한 바와 동일하므로 이하에서는 생략한다.
- [0054] 도 6a 및 도 6b 를 참조하면, 실시예에 따른 발광소자 패키지(300)는 캐비티가 형성된 몸체(310), 몸체(310)에 실장된 제1 및 제2 전극(340, 350) 제1 및 제2 전극과 전기적으로 연결되는 발광소자(320) 및 캐비티에 형성되는 봉지재(330)를 포함할 수 있고, 봉지재(330)는 형광체(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0055] 몸체(310)는 폴리프탈아미드(PPA:Polyphthalamide)와 같은 수지 재질, 실리콘(Si), 알루미늄(Al), 알루미늄 나이트라이드(AlN), 액정폴리머(PSG, photo sensitive glass), 폴리아미드9T(PA9T), 신지오택틱폴리스티렌(PS), 금속 재질, 사파이어(Al₂O₃), 베릴륨 옥사이드(BeO), 인쇄회로기판(PCB, Printed Circuit Board), 세라믹 중 적어도 하나로 형성될 수 있다. 몸체(310)는 사출 성형, 에칭 공정 등에 의해 형성될 수 있으나 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0056] 몸체(310)의 내측면은 경사면이 형성될 수 있다. 이러한 경사면의 각도에 따라 발광소자(320)에서 방출되는 광의 반사각이 달라질 수 있으며, 이에 따라 외부로 방출되는 광의 지향각을 조절할 수 있다.
- [0057] 몸체(310)에 형성되는 캐비티를 위에서 바라본 형상은 원형, 사각형, 다각형, 타원형 등의 형상일 수 있으며, 특히 모서리가 곡선인 형상일 수도 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0058] 봉지재(330)는 캐비티에 충전될 수 있으며, 형광체(미도시)를 포함할 수 있다. 봉지재(330)는 투명한 실리콘, 에폭시, 및 기타 수지 재질로 형성될 수 있다. 봉지재(330)는 캐비티 내에 충전한 후, 이를 자외선 또는 열 경화하는 방식으로 형성될 수 있다.
- [0059] 형광체(미도시)는 발광소자(320)에서 방출되는 광의 파장에 따라 종류가 선택되어 발광소자 패키지(300)가 백색 광을 구현하도록 할 수 있다.
- [0060] 봉지재(330)에 포함되어 있는 형광체(미도시)는 발광소자(320)에서 방출되는 광의 파장에 따라 청색 발광 형광체, 청록색 발광 형광체, 녹색 발광 형광체, 황녹색 발광 형광체, 황색 발광 형광체, 황적색 발광 형광체, 오렌지색 발광 형광체, 및 적색 발광 형광체중 하나가 적용될 수 있다.
- [0061] 형광체(미도시)는 발광소자(320)에서 방출되는 제1 빛을 가지는 광에 의해 여기 되어 제2 빛을 생성할 수 있다. 예를 들어, 발광소자(320)가 청색 발광 다이오드이고 형광체(미도시)가 황색 형광체인 경우, 황색 형광체는 청색 빛에 의해 여기되어 황색 빛을 방출할 수 있으며, 청색 발광 다이오드에서 발생한 청색 빛 및 청색 빛에 의해 여기 되어 발생한 황색 빛이 혼색됨에 따라 발광소자 패키지(300)는 백색 빛을 제공할 수 있다.
- [0062] 발광소자(320)가 녹색 발광 다이오드인 경우는 마젠타(magenta) 형광체 또는 청색과 적색의 형광체(미도시)를 혼용하는 경우, 발광소자(320)가 적색 발광 다이오드인 경우는 시안(Cyan) 형광체 또는 청색과 녹색 형광체를 혼용하는 경우를 예로 들 수 있다.
- [0063] 형광체(미도시)는 YAG계, TAG계, 황화물계, 실리케이트계, 알루미늄네이트계, 질화물계, 카바이드계, 니트리도실리케이트계, 붕산염계, 불화물계, 인산염계 등의 공지된 것일 수 있다.
- [0064] 몸체(310)에는 제1 전극(340) 및 제2 전극(350)이 실장될 수 있다. 제1 전극(340) 및 제2 전극(350)은 발광소자(320)와 전기적으로 연결되어 발광소자(320)에 전원을 공급할 수 있다.
- [0065] 제1 전극(340) 및 제2 전극(350)은 서로 전기적으로 분리되며, 발광소자(320)에서 발생한 빛을 반사시켜 광 효율을 증가시킬 수 있다. 제1 전극(340) 및 제2 전극(350)은 발광소자(320)에서 발생된 열을 외부로 배출시킬 수 있다.
- [0066] 도 6b에서는 발광소자(320)가 제1 전극(340) 상에 실장되었으나, 이에 한정되지 않으며, 발광소자(320)와 제1 전극(340) 및 제2 전극(350)은 와이어 본딩(wire bonding) 방식, 플립 칩(flip chip) 방식 또는 다이 본딩 방식 중 어느 하나에 의해 전기적으로 연결될 수도 있다.
- [0067] 제1 전극(340) 및 제2 전극(350)은 금속 재질, 예를 들어, 티타늄(Ti), 구리(Cu), 니켈(Ni), 금(Au), 크롬

(Cr), 탄탈륨(Ta), 백금(Pt), 주석(Sn), 은(Ag), 인(P), 알루미늄(Al), 인듐(In), 팔라듐(Pd), 코발트(Co), 실리콘(Si), 게르마늄(Ge), 하프늄(Hf), 루테튬(Ru), 철(Fe) 중에서 하나 이상의 물질 또는 합금을 포함할 수 있다. 제1 전극(340) 및 제2 전극(350)은 단층 또는 다층 구조를 가지도록 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

- [0068] 발광소자(320)는 제1 전극(340) 상에 실장되며, 예를 들어, 적색, 녹색, 청색, 백색 등의 빛을 방출하는 발광소자 또는 자외선을 방출하는 UV(Ultra Violet) 발광 소자일 수 있으나, 이에 대해 한정하지는 않는다. 발광 소자(320)는 한 개 이상 실장될 수 있다.
- [0069] 발광소자(320)는 그 전기 단자들이 모두 상부 면에 형성된 수평형 타입(Horizontal type)이거나, 또는 상, 하부 면에 형성된 수직형 타입(Vertical type), 또는 플립 칩 모두에 적용 가능하다.
- [0070] 발광소자 패키지(300)는 발광소자를 포함할 수 있다.
- [0071] 발광소자(320)는 제1 활성층(미도시), 제2 활성층(미도시), 및 캐리어 주입층(미도시)를 포함할 수 있다. 발광소자(320)는 캐리어 주입층(미도시)을 포함하여 제2 반도체층(미도시)에서 제공된 정공의 이동도를 가속하여 제1 활성층(미도시) 및 제2 활성층(미도시)에 제공할 수 있다.
- [0072] 상기 캐리어 주입층(미도시)을 포함한 발광소자(320)를 포함하여 발광소자 패키지(300)의 신뢰도와 광추출량을 극대화할 수 있다.
- [0073] 실시예에 따른 발광소자 패키지(300)는 복수개가 기판 상에 어레이되며, 발광소자 패키지(300)의 광 경로 상에 광학 부재인 도광판, 프리즘 시트, 확산 시트 등이 배치될 수 있다.
- [0074] 발광소자 패키지(300), 기판, 광학 부재는 라이트 유닛으로 기능할 수 있다. 또 다른 실시 예는 발광소자(미도시) 또는 발광소자 패키지(300)를 포함하는 표시 장치, 지시 장치, 조명 시스템으로 구현될 수 있으며, 예를 들어, 조명 시스템은 램프, 가로등을 포함할 수 있다.
- [0075] 도 7a는 실시예에 따른 발광소자를 포함하는 조명 시스템을 도시한 사시도이며, 도 7b는 도 7a의 조명 시스템의 D-D' 단면을 도시한 단면도이다.
- [0076] 즉, 도 7b 는 도 7a의 조명 시스템(500)을 길이방향(Z)과 높이방향(X)의 면으로 자르고, 수평방향(Y)으로 바라본 단면도이다.
- [0077] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 조명 시스템(500)은 몸체(510), 몸체(510)와 체결되는 커버(530) 및 몸체(510)의 양단에 위치하는 마감캡(550)을 포함할 수 있다.
- [0078] 몸체(510)의 하부면에는 발광소자 모듈(543)이 체결되며, 몸체(510)는 발광소자 패키지(544)에서 발생한 열이 몸체(510)의 상부면을 통해 외부로 방출할 수 있도록 전도성 및 열발산 효과가 우수한 금속재질로 형성될 수 있고, 이에 한정하지 아니한다.
- [0079] 발광소자 패키지(544)는 렌즈부(미도시)를 포함하고 발광소자(미도시)가 배치된 제2 영역이 제1 영역보다 두께가 두껍도록 형성되어 측면 발광이 극대화될 수 있다. 또한 렌즈부를 이용하여 발광소자 패키지(544) 및 조명 시스템(500)의 광추출 효율이 향상되고 조명 시스템(500)의 신뢰성이 더욱 향상될 수 있다.
- [0080] 발광소자 패키지(544)는 기판(542) 상에 다색, 다열로 실장되어 모듈을 이룰 수 있으며, 동일한 간격으로 실장되거나 또는 필요에 따라서 다양한 이격 거리를 가지고 실장될 수 있어 밝기 등을 조절할 수 있다. 기판(542)으로 MCPCB(Metal Core PCB) 또는 FR4 재질의 PCB 를 사용할 수 있다.
- [0081] 커버(530)는 몸체(510)의 하부면을 감싸도록 원형의 형태로 형성될 수 있으며, 이에 한정되지 않는다.
- [0082] 커버(530)는 내부의 발광소자 모듈(543)을 외부의 이물질 등으로부터 보호한다. 커버(530)는 발광소자 패키지(544)에서 발생한 광의 눈부심을 방지하고, 외부로 광을 균일하게 방출할 수 있도록 확산입자를 포함할 수 있으며, 또한 커버(530)의 내면 및 외면 중 적어도 어느 한 면에는 프리즘 패턴 등이 형성될 수 있다. 또한 커버(530)의 내면 및 외면 중 적어도 어느 한 면에는 형광체가 도포될 수도 있다.
- [0083] 발광소자 패키지(544)에서 발생하는 광은 커버(530)를 통해 외부로 방출되므로, 커버(530)는 광투과율이 우수하여야 하며, 발광소자 패키지(544)에서 발생하는 열에 견딜 수 있도록 충분한 내열성을 구비하고 있어야 하는바, 커버(530)는 폴리에틸렌테레프탈레이트 (Polyethylen Terephthalate; PET), 폴리카보네이트(Polycarbonate; PC), 또는 폴리메틸 메타크릴레이트(Polymethyl Methacrylate; PMMA) 등을 포함하는 재질로 형성될 수 있다.

- [0084] 마감캡(550)은 몸체(510)의 양단에 위치하며 전원장치(미도시)를 밀폐하는 용도로 사용될 수 있다. 마감캡(550)에는 전원 핀(552)이 형성되어 있어, 실시예에 따른 조명 시스템(500)은 기존의 형광등을 제거한 단자에 별도의 장치 없이 곧바로 사용할 수 있게 된다.
- [0085] 도 8 은 실시예에 따른 발광소자를 포함하는 액정표시장치의 분해 사시도이다.
- [0086] 도 8 은 에지-라이트 방식으로, 액정 표시 장치(600)는 액정표시패널(610)과 액정표시패널(610)로 빛을 제공하기 위한 백라이트 유닛(670)을 포함할 수 있다.
- [0087] 액정표시패널(610)은 백라이트 유닛(670)으로부터 제공되는 광을 이용하여 화상을 표시할 수 있다. 액정표시패널(610)은 액정을 사이에 두고 서로 대향하는 컬러 필터 기관(612) 및 박막 트랜지스터 기관(614)을 포함할 수 있다.
- [0088] 컬러 필터 기관(612)은 액정표시패널(610)을 통해 디스플레이되는 화상의 색을 구현할 수 있다.
- [0089] 박막 트랜지스터 기관(614)은 구동 필름(617)을 통해 다수의 회로부품이 실장되는 인쇄회로기관(618)과 전기적으로 접속되어 있다. 박막 트랜지스터 기관(614)은 인쇄회로기관(618)으로부터 제공되는 구동 신호에 응답하여 인쇄회로기관(618)으로부터 제공되는 구동 전압을 액정에 인가할 수 있다.
- [0090] 박막 트랜지스터 기관(614)은 유리나 플라스틱 등과 같은 투명한 재질의 다른 기관상에 박막으로 형성된 박막 트랜지스터 및 화소 전극을 포함할 수 있다.
- [0091] 백라이트 유닛(670)은 빛을 출력하는 발광소자 모듈(620), 발광소자 모듈(620)로부터 제공되는 빛을 면광원 형태로 변경시켜 액정표시패널(610)로 제공하는 도광판(630), 도광판(630)으로부터 제공된 빛의 휘도 분포를 균일하게 하고 수직 입사성을 향상시키는 다수의 필름(650, 666, 664) 및 도광판(630)의 후방으로 방출되는 빛을 도광판(630)으로 반사시키는 반사 시트(640)로 구성된다.
- [0092] 발광소자 모듈(620)은 복수의 발광소자 패키지(624)와 복수의 발광소자 패키지(624)가 실장되어 모듈을 이룰 수 있도록 PCB기관(622)을 포함할 수 있다.
- [0093] 발광소자 패키지(644)는 렌즈부(미도시)를 포함하고 발광소자(미도시)가 배치된 제2 영역이 제1 영역보다 두께가 두껍도록 형성되어 측면 발광이 극대화될 수 있다. 또한 렌즈부를 이용하여 백라이트 유닛(670)의 광추출 효율이 향상되고 백라이트 유닛(670)의 신뢰성이 더욱 향상될 수 있다.
- [0094] 백라이트유닛(670)은 도광판(630)으로부터 입사되는 빛을 액정 표시 패널(610) 방향으로 확산시키는 확산필름(666)과, 확산된 빛을 집광하여 수직 입사성을 향상시키는 프리즘필름(650)으로 구성될 수 있으며, 프리즘필름(650)을 보호하기 위한 보호필름(664)을 포함할 수 있다.
- [0095] 도 9 은 실시예에 따른 발광소자를 포함하는 액정표시장치의 분해 사시도이다. 다만, 도 8 에서 도시하고 설명한 부분에 대해서는 반복하여 상세히 설명하지 않는다.
- [0096] 도 9 는 직하 방식으로, 액정 표시 장치(700)는 액정표시패널(710)과 액정표시패널(710)로 빛을 제공하기 위한 백라이트 유닛(770)을 포함할 수 있다.
- [0097] 액정표시패널(710)은 도 8 에서 설명한 바와 동일하므로, 상세한 설명은 생략한다.
- [0098] 백라이트 유닛(770)은 복수의 발광소자 모듈(723), 반사시트(724), 발광소자 모듈(723)과 반사시트(724)가 수납되는 하부 새시(730), 발광소자 모듈(723)의 상부에 배치되는 확산판(740) 및 다수의 광학필름(760)을 포함할 수 있다.
- [0099] 발광소자 모듈(723) 복수의 발광소자 패키지(722)와 복수의 발광소자 패키지(722)가 실장되어 모듈을 이룰 수 있도록 PCB기관(721)을 포함할 수 있다.
- [0100] 발광소자 패키지(722)는 렌즈부(미도시)를 포함하고 발광소자(미도시)가 배치된 제2 영역이 제1 영역보다 두께가 두껍도록 형성되어 측면 발광이 극대화될 수 있다. 또한 렌즈부(미도시)를 이용하여 백라이트 유닛(770)의 광추출 효율이 향상되고 백라이트 유닛(770)의 신뢰성이 더욱 향상될 수 있다.
- [0101] 반사 시트(724)는 발광소자 패키지(722)에서 발생한 빛을 액정표시패널(710)이 위치한 방향으로 반사시켜 빛의 이용 효율을 향상시킨다.
- [0102] 발광소자 모듈(723)에서 발생한 빛은 확산판(740)에 입사하며, 확산판(740)의 상부에는 광학 필름(760)이 배치

된다. 광학 필름(760)은 확산 필름(766), 프리즘필름(750) 및 보호필름(764)를 포함하여 구성된다.

[0103] 실시예에 따른 발광소자는 상기한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

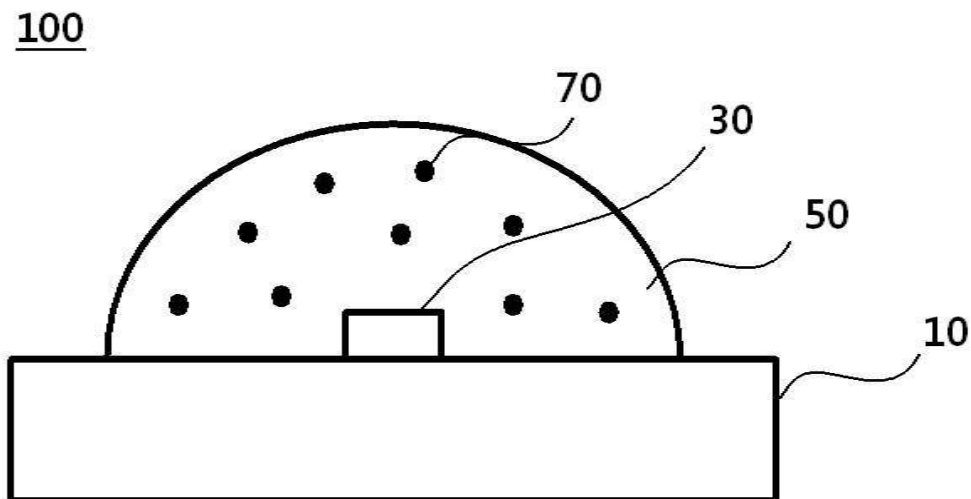
[0104] 이상에서는 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

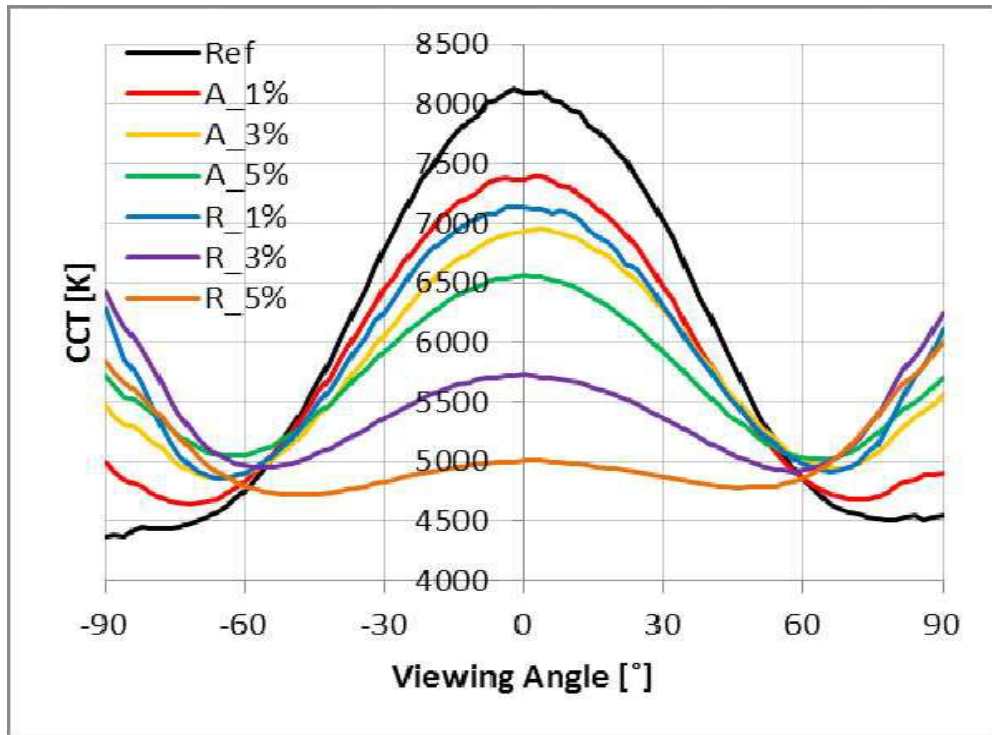
- [0105]
- 10 : 기판
 - 30 : 발광소자
 - 50 : 몰딩제
 - 70 : 확산제
 - 100 : 발광소자 패키지
 - 110 : 몸체
 - 130 : 발광소자
 - 150 : 몰딩제
 - 170 : 확산제
 - 200 : 발광소자 패키지

도면

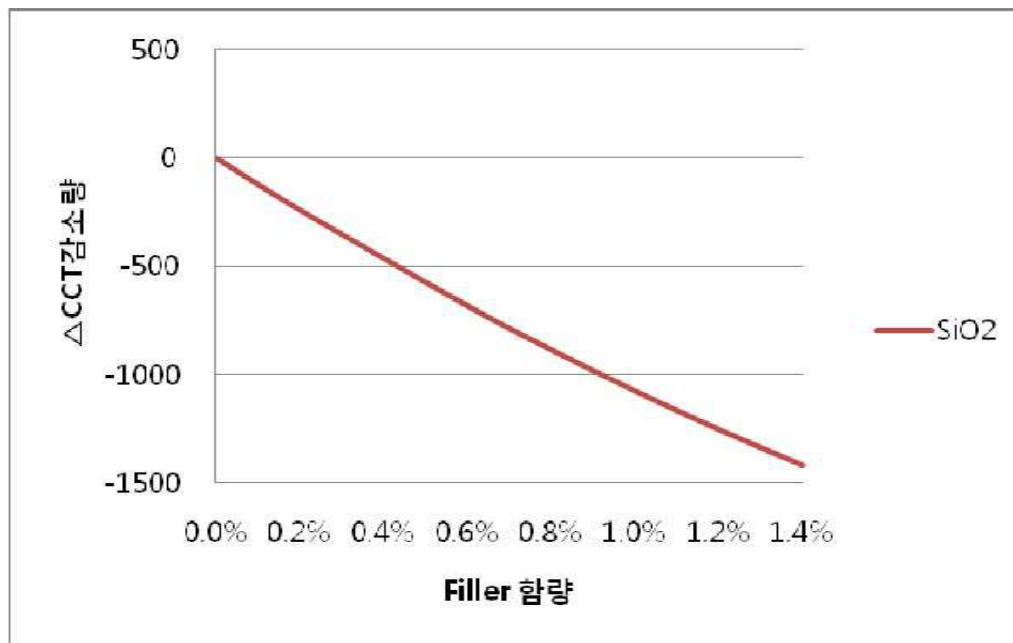
도면1



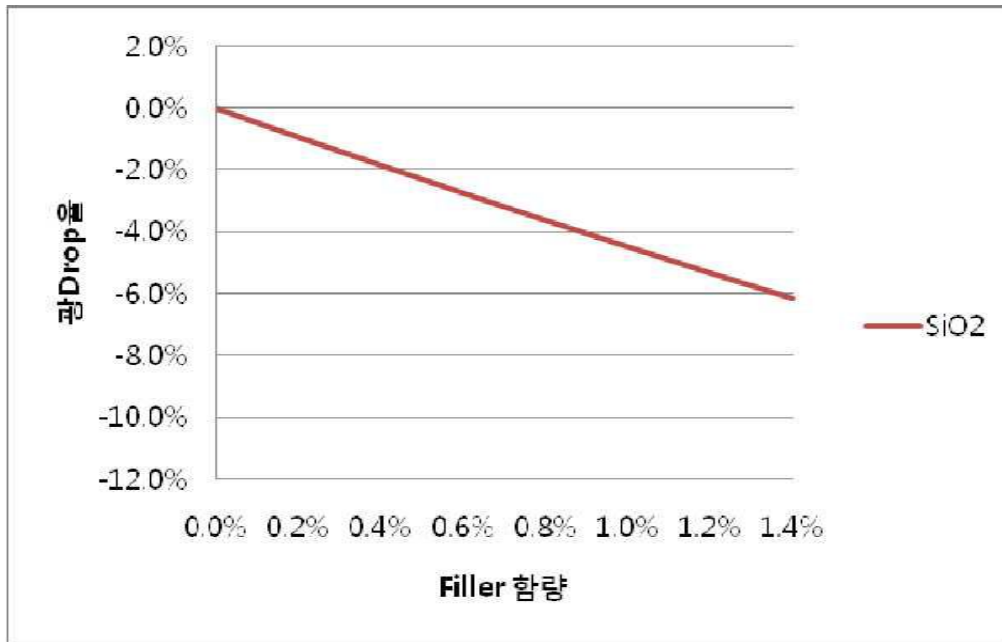
도면2



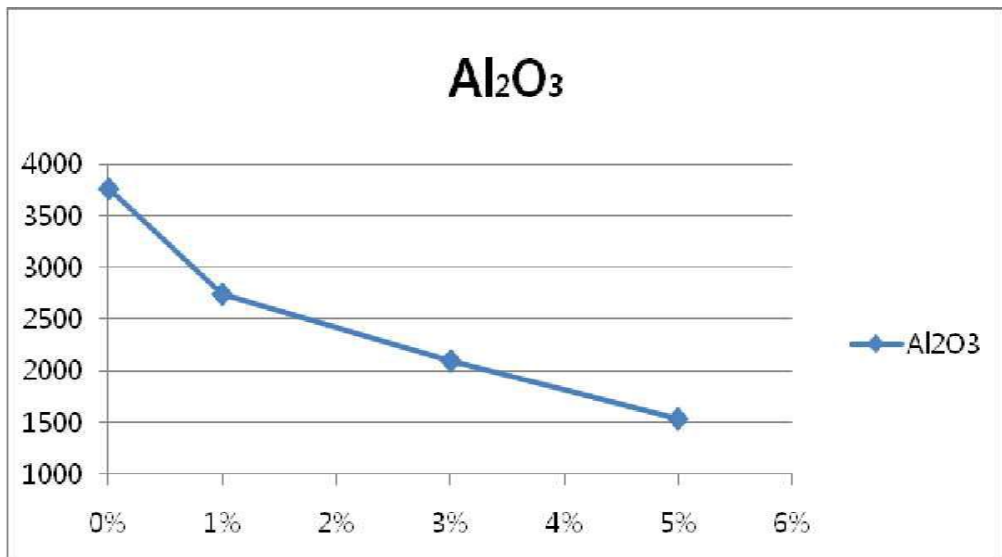
도면3a



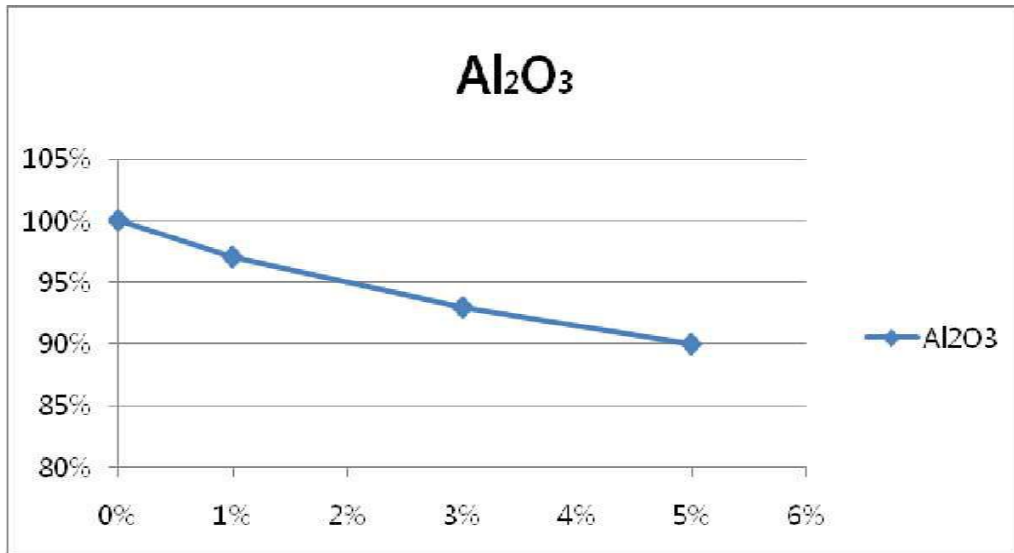
도면3b



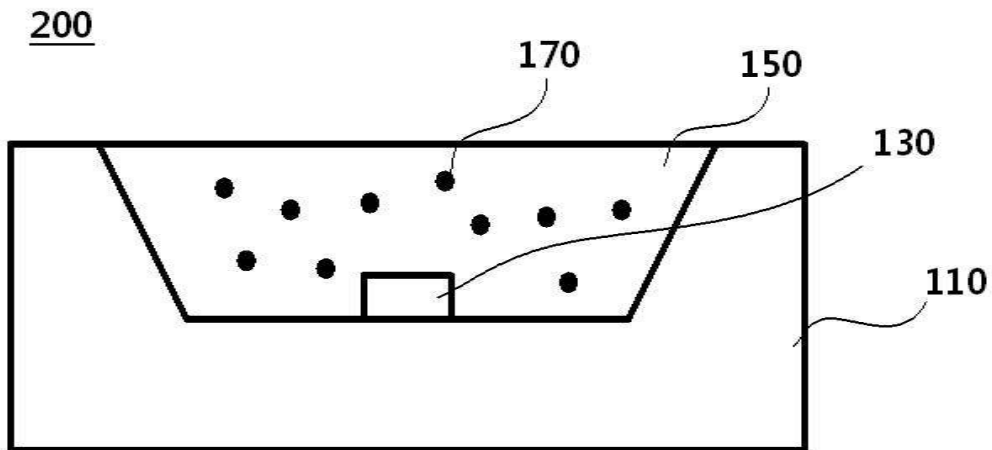
도면4a



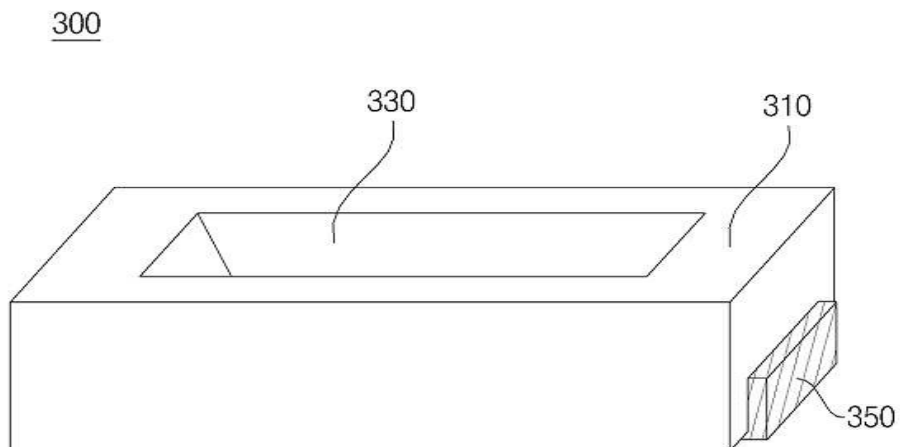
도면4b



도면5

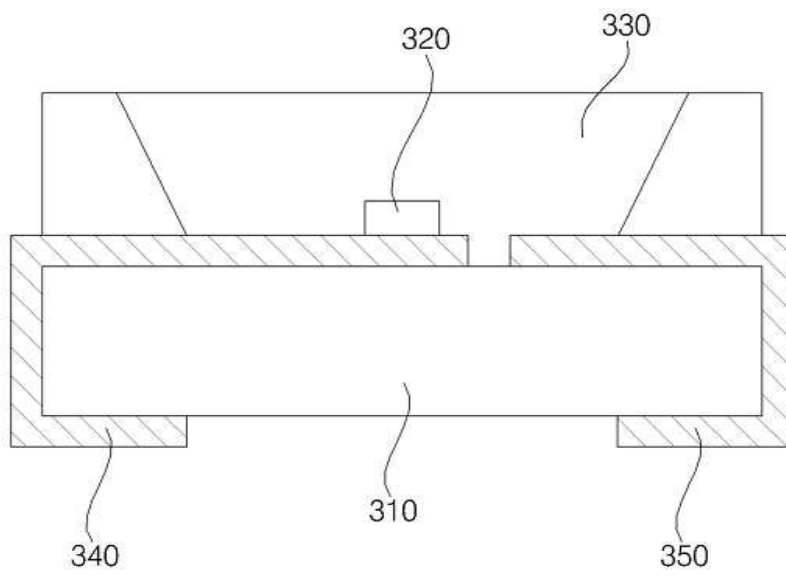


도면6a



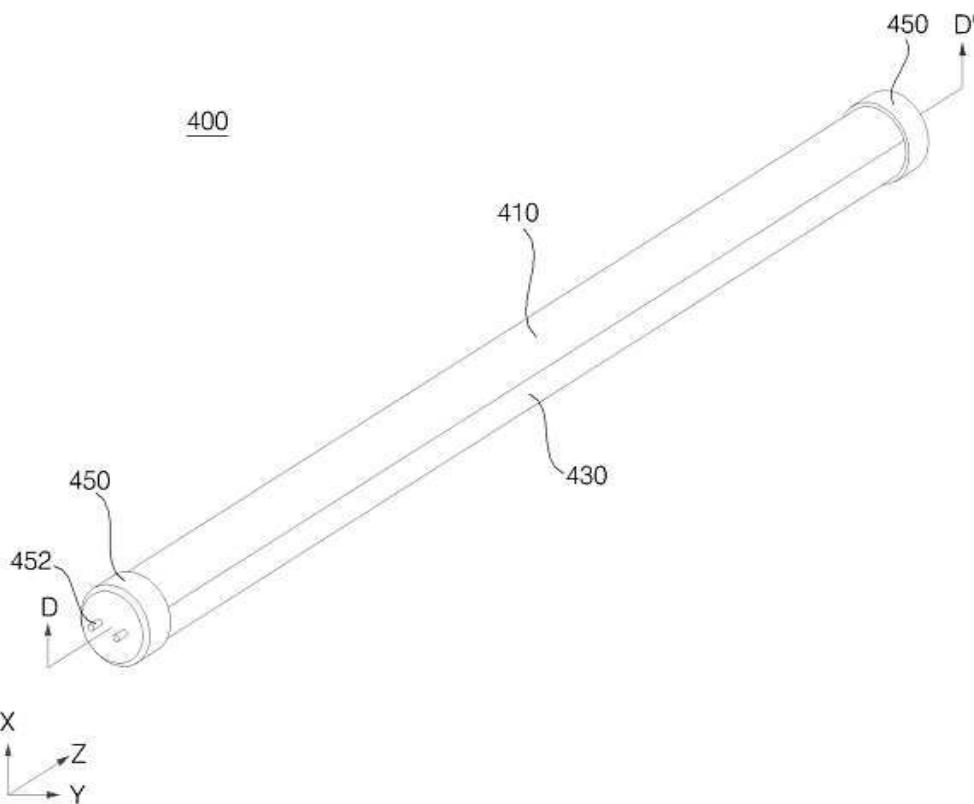
도면6b

300

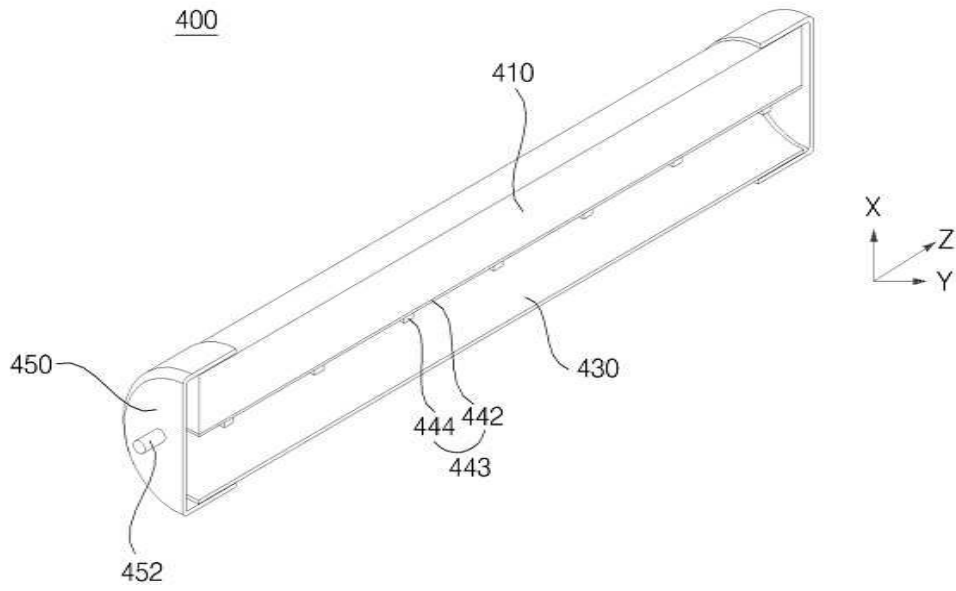


도면7a

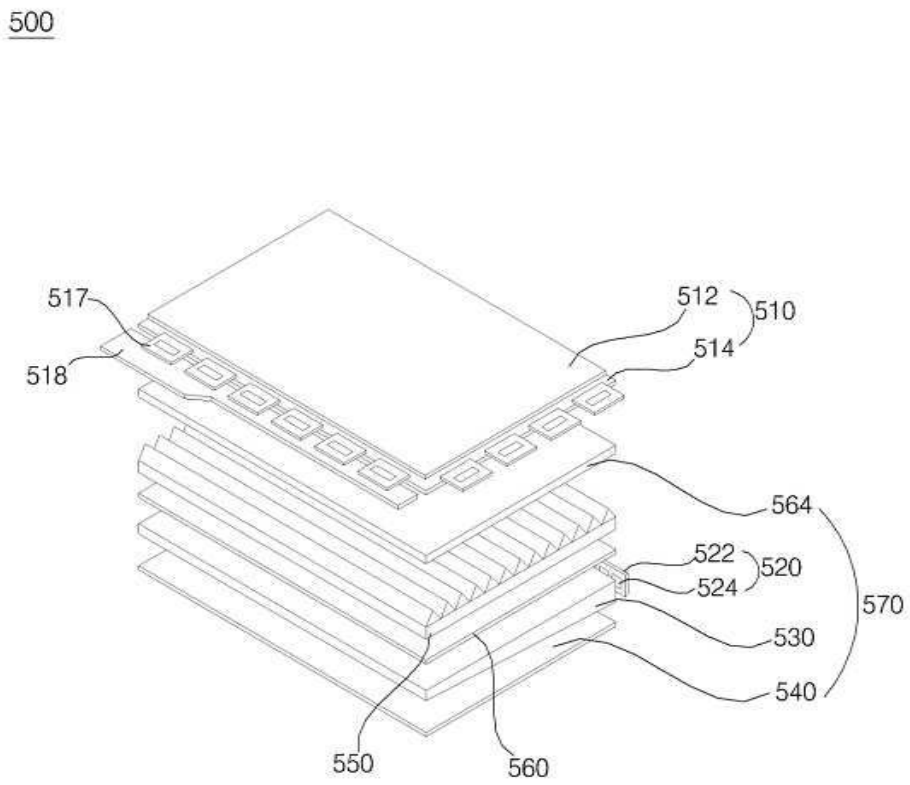
400



도면7b



도면8



도면9

600

