



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0035672
(43) 공개일자 2016년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 33/50 (2010.01) G02F 1/1362 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0126887

(22) 출원일자 2014년09월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김일수

경기 고양시 일산서구 일현로 140, 128동 904호
(탄현동, 큰마을대림현대아파트)

김기성

경기 파주시 쇠재로 133, 507동 1205호 (금촌동,
쇠재마을아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김은구, 송해모

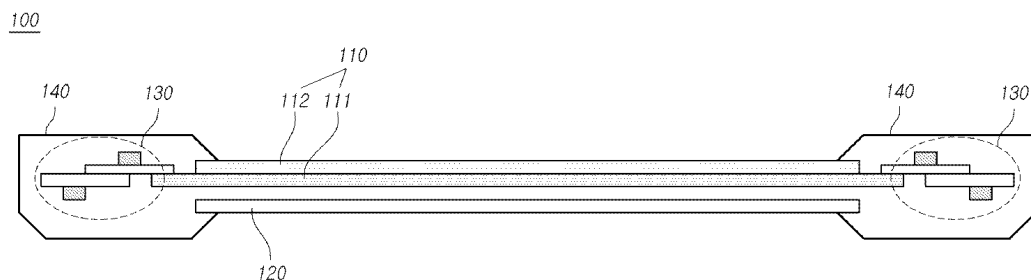
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 발광다이오드 패키지 및 액정표시장치

(57) 요약

본 실시예들은, 발광다이오드 칩의 개수를 줄임으로써, 발광다이오드 패키지의 제작 비용을 절감할 수 있고, 필요로 하는 드라이버 개수를 줄여줄 수 있으며, 소비전력을 줄일 수 있고, 색 균일 관리가 용이한 발광다이오드 패키지 및 이를 포함하는 액정표시장치에 관한 것이다.

대표도



(72) 발명자

조민수

경기도 파주시 월롱면 덕은리 파주LCD산업단지
727-2 청원레이크빌 2차

박관훈

서울 관악구 청룡8길 21, 504호 (봉천동, 신안오피
스텔)

곽용석

인천 부평구 수변로 333, 219동 903호 (삼산동, 삼
산타운2단지)

박성경

경기 파주시 한마음1길 25, 105동 1105호 (금촌동,
파주금촌주공아파트1단지)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 실장되며 제1색상의 빛을 방출하는 제1색상 발광다이오드 칩; 및

상기 제1색상 발광다이오드 칩의 일면에 위치하며 제2색상의 빛을 방출하는 제2색상 발광 필름을 포함하는 발광다이오드 패키지.

청구항 2

제1항에 있어서,

제3색상의 빛을 방출하는 제3색상 형광체를 더 포함하는 발광다이오드 패키지.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기관 상에 실장되며 제3색상의 빛을 방출하는 제3색상 발광다이오드 칩을 더 포함하는 발광다이오드 패키지.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1색상은 청색 또는 녹색이고, 상기 제2색상은 적색인 것을 특징으로 하는 발광다이오드 패키지.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2색상 발광 필름은,

상기 기관을 기준으로, 상기 제1색상 발광다이오드 칩의 상면에 부착되거나 증착된 것을 특징으로 하는 발광다이오드 패키지.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2색상 발광 필름은,

상기 제1색상 발광다이오드 칩에 포함된 사파이어(Sapphire) 기관상에 부착되거나 증착된 것을 특징으로 하는 발광다이오드 패키지.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2색상 발광 필름은,

상기 기관을 기준으로, 상기 제1색상 발광다이오드 칩의 배면에 부착되거나 증착된 것을 특징으로 하는 발광다이오드 패키지.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2색상 발광 필름은,

상기 제1색상 발광다이오드 칩에 포함된 반도체부에 부착되거나 증착된 것을 특징으로 하는 발광다이오드 패키지.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제2색상 발광 필름의 면적은,

상기 제1색상 발광다이오드 칩의 면적 이하인 것을 특징으로 하는 발광다이오드 패키지.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제2색상의 빛에 대한 스펙트럼 상의 반치폭(FWHM: Full Width at Half Maximum)은, 상기 제1색상 발광다이오드 칩에서 상기 제2색상 발광 필름이 차지하는 필름 면적비가 커질수록 작아지는 것을 특징으로 하는 발광다이오드 패키지.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제2색상 발광 필름의 면적이 상기 제1색상 발광다이오드 칩의 면적보다 작은 경우,

상기 제2색상 발광 필름은 상기 제1색상 발광다이오드 칩의 일면의 중앙에 위치한 것을 특징으로 하는 발광다이오드 패키지.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제2색상 발광 필름은,

갈륨비소(GaAs) 필름 또는 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 질화인듐(InN) 필름인 것을 특징으로 하는 발광다이오드 패키지.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 상기 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 상기 질화인듐(InN) 필름은,

단결정질(Single Crystal) 결정 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 발광다이오드 패키지.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름은,

질화알루미늄(AlN) 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광다이오드 패키지.

청구항 15

화상을 표시하는 액정표시패널; 및

상기 액정표시패널로 광을 조사하는 백라이트 유닛을 포함하고,

상기 백라이트 유닛은,

제1색상의 빛을 방출하는 제1색상 발광다이오드 칩과, 상기 제1색상 발광다이오드 칩의 일면에 위치하며 제2색

상의 빛을 방출하는 제2색상 발광 필름을 포함하는 발광다이오드 패키지를 포함하는 액정표시장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 발광다이오드 패키지는,

제3색상의 빛을 방출하는 제3색상 형광체를 더 포함하는 액정표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 발광다이오드 패키지 및 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 액정표시장치는, 액정 표시 패널은 화상을 표시하는 액정표시패널, 액정표시패널로 광을 조사하는 백라이트 유닛(BLU: Backlight Unit), 액정표시패널을 구동하기 위한 구동회로 유닛 및 각 구성 요소를 하나로 체결하기 위한 새시 유닛 등을 포함한다.

[0003] 백라이트 유닛은, 액정표시패널로 백색광을 조사해주기 위하여, 적색, 녹색 및 청색 광원을 포함하고 있는데, 각 색상별 광원으로서, 발광다이오드(LED: Light Emitting Diode) 칩을 포함하는 발광다이오드 패키지를 사용하고 있다.

[0004] 이와 같이, 발광다이오드 칩을 각 색상별 광원으로서 사용하는 경우, 발광다이오드 칩이 고가이므로, 발광다이오드 패키지를 제작하는데 상당한 비용이 드는 문제점이 있다. 특히, 청색 발광다이오드 칩에 비해, 녹색 발광다이오드 칩 및 적색 발광다이오드 칩은 상당히 고가이다.

[0005] 또한, 각 색상별 발광다이오드 칩은, 구동전압이 서로 달라서, 각 색상별 발광다이오드 칩을 구동하기 위한 드라이버를 색상별로 구비해야만 한다. 이 경우에도, 비용이 상승하는 문제점이 발생한다.

[0006] 또한, 각 색상별 발광다이오드 칩을 사용하는 경우, 발광다이오드 칩마다 환경 온도에 의해 파장 변화가 달라져 색 균일도 관리가 어려워지는 문제점이 있다.

[0007] 한편, 적색, 녹색 및 청색 중 한 색상에 대해서는 형광체를 사용할 수 있는데, 이와 같이, 형광체를 사용하는 경우, 형광체에서 인체에 유해한 물질이 유출되어 발광다이오드 패키지의 안정성 및 신뢰성에 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 실시예들의 목적은, 발광다이오드 칩의 개수를 줄일 수 있는 발광다이오드 패키지 및 이를 포함하는 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

[0009] 본 실시예들의 다른 목적은, 소비전력을 줄일 수 있는 발광다이오드 패키지 및 이를 포함하는 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

[0010] 본 실시예들의 또 다른 목적은, 색 균일도 관리가 용이한 발광다이오드 패키지 및 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

[0011] 본 실시예들의 또 다른 목적은, 인체에 유해한 물질을 발생시키지 않는 안정성 및 신뢰성 높은 발광다이오드 패키지 및 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 일 실시예는, 기판과, 이 기판상에 실장되며 제1색상의 빛을 방출하는 제1색상 발광다이오드 칩과, 이 제1색상 발광다이오드 칩의 일면에 위치하며 제2색상의 빛을 방출하는 제2색상 발광 필름을 포함하는 발광다이오드 패키지를 제공한다.

- [0013] 다른 실시예는, 화상을 표시하는 액정표시패널과, 이 액정표시패널로 광을 조사하는 백라이트 유닛을 포함하고, 백라이트 유닛은, 제1색상의 빛을 방출하는 제1색상 발광다이오드 칩과, 제1색상 발광다이오드 칩의 일면에 위치하며 제2색상의 빛을 방출하는 제2색상 발광 필름을 포함하는 발광다이오드 패키지를 포함하는 표시장치를 제공한다.
- [0014] 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지는, 제3색상의 빛을 방출하는 제3색상 형광체를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또는, 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지는, 제3색상 형광체 대신, 기관상에 실장되며 제3색상의 빛을 방출하는 제3색상 발광다이오드 칩을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 제2색상 발광 필름은, 기관을 기준으로, 제1색상 발광다이오드 칩의 상면 또는 배면에 부착되거나 증착될 수 있다.
- [0017] 제2색상 발광 필름은, 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 질화인듐(InN) 필름일 수 있다.
- [0018] 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 질화인듐(InN) 필름은, 단결정질(Single Crystal) 결정 구조를 가질 수 있다.
- [0019] 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름은, 질화알루미늄(AlN) 물질을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 발광다이오드 칩의 개수를 줄임으로써, 발광다이오드 패키지의 제작 비용을 절감할 수 있고, 필요로 하는 드라이버 개수를 줄여줄 수 있으며, 소비전력을 줄일 수 있는 발광다이오드 패키지 및 이를 포함하는 액정표시장치를 제공할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 실시예들에 의하면, 색 균일도 관리가 용이한 발광다이오드 패키지 및 액정표시장치를 제공할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 실시예들에 의하면, 인체에 유해한 물질을 발생시키지 않는 안정성 및 신뢰성 높은 발광다이오드 패키지 및 액정표시장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 실시예들에 따른 액정표시장치의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 실시예들에 따른 직하 방식과 에지 방식의 백라이트 유닛을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 제1실시예에 따른 발광다이오드 패키지의 개략도이다.
- 도 4 및 도 5는 제1실시예에 따른 발광다이오드 패키지에서, 제2색상 발광 필름이 상면에 부착 또는 증착된 제1색상 발광다이오드 칩에 대한 개략적인 단면도 및 정면도이다.
- 도 6은 제1실시예에 따른 발광다이오드 패키지의 구조적인 특징을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 제2실시예에 따른 발광다이오드 패키지의 개략도이다.
- 도 8 및 도 9는 제2실시예에 따른 발광다이오드 패키지에서, 제2색상 발광 필름이 상면에 부착 또는 증착된 제1색상 발광다이오드 칩에 대한 개략적인 단면도 및 정면도이다.
- 도 10은 제2실시예에 따른 발광다이오드 패키지의 구조적인 특징을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 제3실시예에 따른 발광다이오드 패키지의 개략도이다.
- 도 12는 제4실시예에 따른 발광다이오드 패키지의 개략도이다.
- 도 13은 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지의 고색재현(WCG: Wide Color Gamut) 특성이 반영된 색 공간 색도 다이어그램(Color Space Chromaticity Diagram)이다.
- 도 14는 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지의 필름 면적비에 따른 스펙트럼을 나타낸 도면이다.
- 도 15는 일반 발광다이오드 패키지의 스펙트럼을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0026] 도 1은 실시예들에 따른 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device, 100)의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 실시예들에 따른 액정표시장치(100)는, 화상을 표시하는 액정표시패널(Liquid Crystal Display Panel, 110), 액정표시패널(110)로 광을 조사하는 백라이트 유닛(BLU: Backlight Unit, 120), 액정표시패널(110)을 구동하기 위한 구동회로 유닛(Driving Circuit Unit, 130) 및 각 구성 요소를 하나로 체결하기 위한 새시 유닛(Chassis Unit, 140) 등을 포함한다.
- [0028] 전술한 액정표시패널(110)은, 간략하게 설명하면, 박막트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor, 이하, "TFT"라 함)가 형성된 TFT-어레이 기판(111)과 컬러필터(CF: Color Filter)가 형성된 컬러필터 기판(112)이 일정한 간격(Cell Gap)만큼 이격 되고, TFT-어레이 기판(111)과 컬러필터 기판(112) 사이에 액정(Liquid)이 주입된 구조로 되어 있다.
- [0029] 전술한 구동회로 유닛(130)은, 액정표시패널(110)을 동작시키기 위한 여러 개의 드라이버 집적회로(Driver IC)와 각종 회로 소자가 부착된 인쇄회로기판(PCB: Printed Circuit Board) 등으로 구성된다.
- [0030] 여기서, 여러 개의 드라이버 집적회로는, 적어도 하나의 게이트 드라이버 집적회로(Gate Driver IC)와 적어도 하나의 데이터 드라이버 집적회로(Data Driver IC)를 포함한다.
- [0031] 이러한 여러 개의 드라이버 집적회로는 TFT-어레이 기판(111)에 연결된다.
- [0032] 드라이버 집적회로를 TFT-어레이 기판(111)에 연결하는 방법으로서, 드라이버 집적회로가 필름(Film) 위에 실장되어 TAB(Tape Automated Bonding) 기술을 이용하는 TCP(Tape Carrier Package) 실장 방식, 드라이버 집적회로가 TFT-어레이 기판(111)에 형성된 본딩 패드(Bonding Pad) 직접 연결되는 COG(Chip On Glass) 실장 방식 등이 있고, 이뿐만 아니라, 드라이버 집적회로와 TFT-어레이 기판(111)을 전기적으로 연결해주기만 하면 그 어떠한 방식도 가능하다.
- [0033] 전술한 구동회로 유닛(130)은 여러 개의 드라이버 집적회로를 제어하기 위한 전기신호를 생성하고 외부로부터 입력된 디지털 데이터 신호를 제어하는 타이밍 컨트롤러(Timing Controller) 등을 포함한다.
- [0034] 전술한 백라이트 유닛(120)은, 광원장치(Light Source Device)를 이용하여 밝기가 균일한 면광원을 형성하고 이를 액정표시패널(110)로 제공해준다.
- [0035] 본 실시예들에서 광원장치는, 일 예로, 적어도 하나의 색상의 빛을 발광하는 발광다이오드(LED: Light Emitting Diode, 이하 "LED"라 함) 칩을 광원(Light Source)으로서 이용한다.
- [0036] 이러한 광원장치는, 적어도 하나의 발광다이오드 칩을 포함하여 구성되기 때문에, 아래에서는, 광원장치를 "발광다이오드 패키지(LED Package)"라고도 기재한다.
- [0037] 전술한 백라이트 유닛(120)은, 광원장치, 즉, 발광다이오드 패키지의 설치 방법에 따라, 직하(Direct) 방식 백라이트 유닛(BLU)일 수도 있고, 에지(Edge) 방식의 백라이트 유닛(BLU)일 수도 있다.
- [0038] 도 2는 실시예들에 따른 직하 방식과 에지 방식의 백라이트 유닛(120)을 나타낸 도면이다.
- [0039] 도 2의 (a)를 참조하면, 백라이트 유닛(120)이 직하 방식 백라이트 유닛(Direct BLU)인 경우, 백라이트 유닛(120)에서 발광다이오드 패키지(200)는 액정표시패널(110)의 아래 쪽에 촘촘하게 위치하여 액정표시패널(110)로

빛을 직접(Direct) 조사해준다.

- [0040] 도 2의 (b)를 참조하면, 백라이트 유닛(120)이 에지 방식 백라이트 유닛(Edge BLU)인 경우, 백라이트 유닛(120)은, 액정표시패널(110)의 측면, 즉 액정표시패널(110)의 에지(Edge) 부분에 위치하는 발광다이오드 패키지(200)와, 도광판(LGP: Light Guide Panel, 210) 및 반사판(220) 등을 포함한다. 액정표시패널(110)의 측면에 위치한 광원장치로서의 발광다이오드 패키지(200)에서 방출된 빛은 도광판(210)을 따라 반사판(220)에 의해 반사되면서 액정표시패널(110)로 조사된다.
- [0041] 한편, 실시예들에 따른 백라이트 유닛(120)의 광원장치로서의 발광다이오드 패키지(200)는, 백색광을 내기 위하여, 적색(Red) 빛을 방출하는 광원, 녹색(Green) 빛을 방출하는 광원, 청색(Blue) 빛을 방출하는 광원을 포함한다.
- [0042] 실시예들에 따른 백라이트 유닛(120)에 포함된 발광다이오드 패키지(200)는, 제1색상의 빛을 방출하는 광원으로서 제1색상 발광다이오드 칩과, 제2색상의 빛을 방출하는 광원으로서 제2색상 발광 필름을 포함하고, 제3색상의 빛을 방출하는 광원으로서 제3색상 형광체 또는 제3색상 발광다이오드 칩을 포함한다.
- [0043] 제3색상의 빛을 방출하는 광원으로서 제3색상 형광체를 포함하는 경우, 제2색상 발광 필름은, 제1색상 발광다이오드 칩에 부착 또는 증착된다.
- [0044] 이러한 경우, 제1색상 발광다이오드 칩은, 제1색상의 빛을 방출하고, 동시에, 부착 또는 증착된 제2색상 발광 필름으로 제1색상에 해당하는 파장 대의 에너지를 전달해준다.
- [0045] 이에 따라, 제2색상 발광 필름을 여기(Excitation) 시킨다. 이에 따라, 제2색상 발광 필름은 여기 되면서 제2색상의 빛을 방출한다.
- [0046] 또한, 제3색상 형광체는, 제1색상 발광다이오드 칩에서 방출된 제1색상의 빛으로부터 에너지를 흡수하여 제3색상의 빛을 방출한다.
- [0047] 제3색상의 빛을 방출하는 광원으로서 제3색상 발광다이오드 칩을 포함하는 경우, 제2색상 발광 필름은, 제1색상 발광다이오드 칩 또는 제3색상 발광다이오드 칩에 부착 또는 증착된다.
- [0048] 만약, 제1색상 발광다이오드 칩에 제2색상 발광 필름이 부착 또는 증착된 경우, 제1색상 발광다이오드 칩은, 제1색상의 빛을 방출하고, 동시에, 부착 또는 증착된 제2색상 발광 필름으로 제1색상에 해당하는 파장 대의 에너지를 전달해준다.
- [0049] 이에 따라, 제2색상 발광 필름을 여기(Excitation) 시킨다. 이에 따라, 제2색상 발광 필름은 여기 되면서 제2색상의 빛을 방출한다.
- [0050] 그리고, 제3색상 발광다이오드 칩은 제3색상의 빛을 방출한다.
- [0051] 만약, 제3색상 발광다이오드 칩에 제2색상 발광 필름이 부착 또는 증착된 경우, 제3색상 발광다이오드 칩은, 제3색상의 빛을 방출하고, 동시에, 부착 또는 증착된 제2색상 발광 필름으로 제3색상에 해당하는 파장 대의 에너지를 전달해준다.
- [0052] 이에 따라, 제2색상 발광 필름을 여기(Excitation) 시킨다. 이에 따라, 제2색상 발광 필름은 여기 되면서 제2색상의 빛을 방출한다.
- [0053] 그리고, 제1색상 발광다이오드 칩은 제1색상의 빛을 방출한다.
- [0054] 여기서, 제1색상은 청색(Blue)이고, 제2색상은 적색(Red)이며, 제3색상은 녹색(Green)일 수 있다. 이와는 다르게, 제1색상은 녹색이고, 제2색상은 적색이며, 제3색상은 녹색일 수도 있다.
- [0055] 즉, 본 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지는, 청색 발광다이오드 칩을 포함하고, 청색 발광다이오드 칩에 적색 발광 필름이 부착 또는 증착되며, 녹색 형광체 또는 녹색 발광다이오드 칩을 포함한다.
- [0056] 또는, 본 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지는, 녹색 발광다이오드 칩을 포함하고, 녹색 발광다이오드 칩에 적색 발광 필름이 부착 또는 증착되며, 청색 형광체 또는 청색 발광다이오드 칩을 포함한다.
- [0057] 그리고, 본 실시예들에서 개시된 발광다이오드 칩은 플립 칩(Flip Chip)으로 구현될 수 있다.
- [0058] 아래에서는, 본 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지에 대한 여러 가지 구현 예를 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.

- [0059] 도 3은 제1실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)의 개략도이다.
- [0060] 도 3을 참조하면, 제1실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)는, 기판(300)과, 이 기판(300)상에 실장되며 제1파장(λ_1)의 제1색상 빛을 방출하는 제1색상 발광다이오드 칩(310)과, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 일면에 위치하며 제2파장(λ_2)의 제2색상 빛을 방출하는 제2색상 발광 필름(320) 등을 포함한다.
- [0061] 도 3을 참조하면, 제1색상 발광다이오드 칩(310)이 제1파장(λ_1)의 제1색상 빛을 방출함에 따라, 자신의 일면에 위치한 제2색상 발광 필름(320)으로 제1파장(λ_1)의 에너지를 전달해준다.
- [0062] 이에 따라, 제2색상 발광 필름(320)은 제1파장(λ_1)의 에너지에 의해 여기(Excitation)되어, 제2파장(λ_2)의 제2색상 빛을 방출하게 된다.
- [0063] 전술한 바에 따르면, 제2색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서, 고가의 제2색상 발광다이오드 칩을 이용하지 않고, 제1색상 발광다이오드 칩(310)에서 방출된 에너지를 이용하여 제2색상 빛을 방출하는 제2색상 발광 필름(320)을 이용하기 때문에, 발광다이오드 칩의 개수가 줄어들어, 발광다이오드 패키지(200)의 제작 비용을 크게 줄일 수 있고, 발광다이오드 패키지(200)의 사이즈도 줄일 수 있다.
- [0064] 한편, 다른 색상의 빛을 방출하는 발광다이오드 칩은 구동 전압이 서로 다르기 때문에, 서로 다른 드라이버(Driver)를 필요로 한다. 예를 들어, 청색 발광다이오드 칩의 구동 전압은 대략 2.75V이고, 적색 발광다이오드 칩의 구동 전압은 대략 1.9V이며, 녹색 발광다이오드 칩의 구동 전압은 대략 2.34V로서, 서로 다른 드라이버에 의해 구동될 수 있다. 따라서, 제2색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서, 제2색상 발광다이오드 칩을 이용하지 않는다는 것은, 제2색상 빛을 방출하는데 필요한 드라이버를 구비하지 않아도 된다는 것을 의미하게 된다.
- [0065] 이와 같이, 제2색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서, 별도의 구동 전압을 필요로 하는 제2색상 발광다이오드 칩을 이용하지 않고, 제1색상 발광다이오드 칩(310)에서 방출된 에너지를 이용하여 제2색상 빛을 방출하는 제2색상 발광 필름(320)을 이용함으로써, 드라이버 개수를 줄여 비용 절감의 효과를 더욱 높일 수 있고, 소비전력도 크게 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0066] 이뿐만 아니라, 각 색상의 발광다이오드 칩마다 환경 온도에 의한 파장 변화가 달라서 구동 시 색 균일도의 관리가 어려운 점이 있는데, 제2색상 빛을 방출하는 광원으로서 제2색상 발광다이오드 칩을 사용하지 않기 때문에, 그만큼 색 균일도 관리가 더욱 쉬어지는 효과 또한 있다.
- [0067] 또한, 제2색상이 적색인 경우, 제2색상 빛을 방출하기 위하여, 제2색상 형광체를 사용하는 경우, 제2색상 형광체로 주로 이용되는 KSF ($K_2SiF_6:Mn^{4+}$) 형광체는 구성하고 있는 성분 중 불소(F: Fluorine)가 대기 중의 수소(H)와 결합하여 불산(HF)을 생성할 수 있다. 이 경우, 불산(HF)은 인체에 매우 해로운 강한 산성이기 때문에, 신뢰성 및 안정성에 문제가 발생할 수 있다.
- [0068] 이에 비해, 본 실시예에 따르면, 제2색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서, 제2색상 형광체를 사용하지 않고, 제1색상 발광다이오드 칩(310)에서 방출된 에너지를 이용하여 제2색상 빛을 방출하는 제2색상 발광 필름(320)을 사용하기 때문에, 제2색상 형광체의 사용에 따라 인체에 유해한 물질이 생성되지 않아, 신뢰성 및 안정성을 높여줄 수 있다.
- [0069] 한편, 도 3을 참조하면, 제2색상 발광 필름(320)은, 기판(300)을 기준으로, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 "상면"에 부착되거나 증착될 수 있다.
- [0070] 이와 같이, 제2색상 발광 필름(320)이 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 "상면"에 부착 또는 증착됨으로써, 제2색상 발광 필름(320)이 제1색상 발광다이오드 칩(310)에 방출되는 제1파장(λ_1)의 제1색상 빛이 갖는 에너지에 의해 더욱 쉽게 여기 되어, 제2파장(λ_2)의 제2색상 빛을 더욱 잘 방출할 수 있다.
- [0071] 한편, 제1실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 몰드(250)와, 제2색상 발광 필름(320)이 위치한 제1색상 발광다이오드 칩(310)을 덮으면서 몰드(250) 내에 형성된 봉지층(340)과, 봉지층(340)에 내재되며 제3파장(λ_3)의 제3색상 빛을 방출하는 제3색상 형광체(330)를 더 포함할 수 있다.
- [0072] 전술한 바와 같이, 제3색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서, 제3색상 발광다이오드 칩을 사용하지 않고, 제3색상 형광체(330)를 사용하기 때문에, 발광다이오드 칩 개수를 최소화할 수 있어, 비용 절감 및 소비전력 절감을 극대화할 수 있다.
- [0073] 또한, 제3색상 발광다이오드 칩을 사용하지 않음으로써, 별도의 드라이버도 사용하지 않아도 되므로, 비용 절감

의 효과를 더욱 높일 수 있다.

- [0074] 또한, 제3색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서, 제3색상 발광다이오드 칩을 사용하지 않음으로써, 발광다이오드 패키지(200) 내에 제1색상 발광다이오드 칩(310)만이 존재하기 때문에, 환경 온도에 따른 색 균일도 관리가 더욱 쉬어지는 효과도 있다.
- [0075] 제1실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)에서, 제1색상은 청색(Blue)이고, 제2색상은 적색(Red)이며, 제3색상은 녹색(Green)일 수 있다.
- [0076] 이 경우, 제1실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)는, 청색 발광다이오드 칩(310), 청색 발광다이오드 칩(310)의 상면에 부착 또는 증착된 적색 발광 필름(320)과, 녹색 형광체(330)를 포함한다.
- [0077] 전술한 바와 같이, 제1실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)는, 각 생상의 광원으로서, 청색 발광다이오드 칩(310), 적색 발광 필름(320) 및 녹색 형광체(330)를 이용하기 때문에, 청색 발광다이오드 칩(310)에 비해 상대적으로 고가인 적색 발광다이오드 칩과 녹색 발광다이오드 칩의 미 사용에 따른 비용 절감의 효과를 더욱 배가시킬 수 있다. 또한, 적색 발광다이오드 칩의 미 사용에 따른 인체 유해 물질(예: HF)의 방출을 막을 수 있다.
- [0078] 한편, 제2색상 발광 필름(320)은, 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 질화인듐(InN) 필름일 수 있다.
- [0079] 이 경우, 제2색상 발광 필름(320)은 스펙트럼 특성에 있어서 반치폭(FWHM: Full Width at Half Maximum)이 매우 좁은 제2색상 빛을 방출하기 때문에, 고색재현(WCG: Wide Color Gamut)을 가능하게 해줄 수 있다.
- [0080] 또한, 제2색상 발광 필름(320)으로 사용되는 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 질화인듐(InN) 필름은, 단결정질(Single Crystal) 결정 구조를 가질 수 있다.
- [0081] 전술한 바와 같이, 단결정질 결정 구조를 갖는 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 질화인듐(InN) 필름을 제2색상 발광 필름(320)으로 사용하기 때문에, 반치폭(FWHM: Full Width at Half Maximum)이 매우 좁은 스펙트럼 특성을 갖는 제2색상 빛을 방출할 수 있어, 더욱 효과적인 고색재현(WCG)이 가능해지고, 제2색상 빛 방출에 대한 신뢰성을 더욱 높일 수 있다.
- [0082] 한편, 제2색상 발광 필름(320)으로 사용되는 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름은 질화알루미늄(AlN) 물질을 포함할 수 있다. 여기서, 질화알루미늄(AlN)의 함량 비율은, 일 예로, 0.08 내지 0.12 mol% 범위를 갖는다.
- [0083] 이와 같이, 제2색상 발광 필름(320)으로 사용되는 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름이, 질화알루미늄(AlN) 물질을 포함함으로써, 제2파장(λ_2), 즉, 적색 파장을 제어할 수 있어, 제2색상 빛(적색 빛)을 효과적으로 방출할 수 있다.
- [0084] 도 4 및 도 5는 제1실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)에서, 제2색상 발광 필름(320)이 상면에 부착 또는 증착된 제1색상 발광다이오드 칩(310)에 대한 개략적인 단면도 및 정면도이다.
- [0085] 도 4를 참조하면, 제1색상 발광다이오드 칩(310)은, 사파이어(Sapphire) 기판(420)과, 이 사파이어 기판(420)에 형성된 반도체부(410) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0086] 도 4를 참조하면, 제1실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)에서는, 제2색상 발광 필름(320)은, 기판(340)을 기준으로 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 상면에 부착 또는 증착된다.
- [0087] 도 4를 참조하면, 제1색상 발광다이오드 칩(310)에 포함된 사파이어 기판(420)은 기판(340)과 맞닿아 위치하고, 제1색상 발광 다이오드 칩(310)에 포함된 반도체부(410)는 기판(340)의 반대쪽에 위치한다.
- [0088] 도 4 및 도 5를 참조하면, 제2색상 발광 필름(320)은, 제1색상 발광다이오드 칩(310)에 포함된 사파이어 기판(420)상에 부착 또는 증착됨으로써, 기판(340)을 기준으로 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 상면에 부착 또는 증착된다.
- [0089] 이와 같이, 제2색상 발광 필름(320)이 기판(340)의 반대 방향에 있는 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 사파이어 기판(420)에 부착 또는 증착됨으로써, 제2색상 발광 필름(320)이 제2색상 빛을 더욱 잘 방출할 수 있다.
- [0090] 도 6은 제1실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)의 구조적인 특징을 설명 하기 위한 도면이다.
- [0091] 도 6을 참조하면, 제1색상 발광다이오드 칩(310)에서 제2색상 발광 필름(320)이 부착 또는 증착되는 상면의 면

적은 $L2 \times W2$ 이다. 제2색상 발광 필름(320)의 면적은 $L1 \times W1$ 이다.

[0092] 도 6을 참조하면, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 상면에 부착 또는 증착되는 제2색상 발광 필름(320)의 면적($L1 \times W1$)은, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 면적($L2 \times W2$) 이하이다($L1 \times W1 \leq L2 \times W2$).

[0093] 일 예로, 제1색상 발광다이오드 칩(310)에서 제2색상 발광 필름(320)이 차지하는 "필름 면적비"는, 하기 수학식 1과 같이, 제2색상 발광 필름(320)의 면적($L1 \times W1$)을 제2색상 발광 필름(320)이 부착 또는 증착되는 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 일면의 면적($L2 \times W2$)으로 나눈 값에 100을 곱한 값이다.

수학식 1

$$\text{필름 면적비} = \frac{L1 \times W1}{L2 \times W2} \times 100 (\%)$$

[0094]

[0095] 이러한 필름 면적비는, 일 예로, 20% 내지 100%일 수 있다.

[0096] 이러한 필름 면적비가 클수록, 즉, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 일면(상면)의 면적($L2 \times W2$)에 비해, 제2색상 발광 필름(320)의 면적($L1 \times W1$)이 클수록, 고색재현(WCG: Wide Color Gamut) 구현이 더욱 유리해진다.

[0097] 빛의 스펙트럼 상의 반치폭(FWHM: Full Width at Half Maximum)이 작을수록 고색재현 구현에 더욱 유리하다.

[0098] 따라서, 제2색상 발광 필름(320)에서 방출하는 제2색상의 빛에 대한 스펙트럼 상의 반치폭(FWHM)은, 제1색상 발광다이오드 칩(310)에서 제2색상 발광 필름(320)이 차지하는 필름 면적비가 커질수록 작아지는 특성이 있다.

[0099] 따라서, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 상면에서 제2색상 발광 필름(320)이 차지하는 필름 면적비를 크게 설정함으로써, 제2색상 발광 필름(320)에서 방출하는 제2색상의 빛에 대한 스펙트럼 상의 반치폭(FWHM)을 작게 하여, 고색재현 구현이 가능하도록 해줄 수 있다. 일 예로, 필름 면적비를 적절히 크게 설정함으로써, 제2색상 발광 필름(320)에서 방출되는 제2색상 빛의 스펙트럼 상의 반치폭(FWHM)을 30nm 이하로 만들어줄 수 있다.

[0100] 한편, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 상면에 부착 또는 증착되는 제2색상 발광 필름(320)의 "필름 면적비"가 너무 커지게 되면, 제2색상 빛의 방출에는 도움이 되지만, 제1색상 발광다이오드 칩(310)이 제1색상 빛을 방출하는 것에는 장애가 될 수 있다.

[0101] 따라서, 제1색상 발광다이오드 칩(310)에서 제2색상 발광 필름(320)이 차지하는 필름 면적비를 적절하게 조절하여 설계함으로써, 고색재현 구현을 가능하게 하면서도, 제1색상 빛의 방출 효율도 높일 수 있다.

[0102] 전술한 바에 따르면, 제1색상 발광다이오드 칩(310)에 부착 또는 증착되는 제2색상 발광 필름(320)의 면적의 비율, 즉, "필름 면적비"를 조절하여 설정함으로써, 고색재현 구현을 가능하게 할 수 있고, 제1색상 빛의 방출 효율도 높일 수 있다.

[0103] 한편, 도 6을 참조하면, 제2색상 발광 필름(320)의 면적이 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 면적보다 작은 경우, 제2색상 발광 필름(320)은 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 일면의 중앙에 위치할 수 있다.

[0104] 전술한 바와 같이, 제2색상 발광 필름(320)을 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 일면의 중앙에 부분적으로 부착 또는 증착시킴으로써, 제1색상 빛과 제2색상 빛을 효율적이고 고색재현에 유리하도록 방출시킬 수 있다.

[0105] 한편, 도 6을 참조하면, 제2색상 발광 필름(320)은 박막 필름으로서, 그 두께(T1)는, 일 예로, 50nm 내지 500nm 범위 이내에서 설계될 수 있다.

[0106] 아래에서는, 제2실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)에 대하여, 도 7 내지 도 10을 참조하여 설명한다.

[0107] 도 7은 제2실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)의 개략도이다. 도 8 및 도 9는 제2실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)에서, 제2색상 발광 필름(320)이 상면에 부착 또는 증착된 제1색상 발광다이오드 칩(310)에 대한 개략적인 단면도 및 정면도이다.

[0108] 도 7을 참조하면, 제2실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)는, 기관(300)과, 기관(300)상에 실장되며 제1색상의 빛을 방출하는 제1색상 발광다이오드 칩(310)과, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 일면에 위치하며 제2색상의 빛을 방출하는 제2색상 발광 필름(320) 등을 포함한다.

- [0109] 도 7을 참조하면, 제2실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)에서, 제2색상 발광 필름(320)은, 기관(300)을 기준으로, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면에 부착되거나 증착될 수 있다.
- [0110] 이에 따르면, 제2색상 발광 필름(320)은, 기관(300)과 제1색상 발광다이오드 칩(310) 사이에 위치한다.
- [0111] 이와 같이, 제2색상 발광 필름(320)이, 기관(300)을 기준으로, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면에 부착되거나 증착되는 경우, 도 8에 도시된 바와 같이, 제2색상 발광 필름(320)은, 제1색상 발광다이오드 칩(310)에 포함된 반도체부(410)에 부착되거나 증착된다.
- [0112] 이와 같이, 제2색상 발광 필름(320)을 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면에 부착 또는 증착하는 경우, 즉, 제2색상 발광 필름(320)을 제1색상 발광다이오드 칩(310)에 포함된 반도체부(410)에 부착 또는 증착시키는 경우, 제2색상 빛의 방출 효율을 높일 수 있다.
- [0113] 도 7을 참조하면, 제2실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)는, 몰드(250)와, 제2색상 발광 필름(320)이 위치한 제1색상 발광다이오드 칩(310)을 덮으면서 몰드(350) 내에 형성된 봉지층(340)과, 봉지층(340)에 내재되며 제3색상의 빛을 방출하는 제3색상 형광체(330) 등을 더 포함한다.
- [0114] 제2실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)에서, 제1색상은 청색(Blue)이고, 제2색상은 적색(Red)이며, 제3색상은 녹색(Green)일 수 있다.
- [0115] 이 경우, 제1실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)는, 청색 발광다이오드 칩(310), 청색 발광다이오드 칩(310)의 배면에 부착 또는 증착된 적색 발광 필름(320)과, 녹색 형광체(330)를 포함한다.
- [0116] 제2색상 발광 필름(320)은, 일 예로, 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 질화인듐(InN) 필름일 수 있다.
- [0117] 제2색상 발광 필름(320)으로 사용되는 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름 또는 질화인듐(InN) 필름은, 일 예로, 단결정질(Single Crystal) 결정 구조를 가질 수 있다.
- [0118] 제2색상 발광 필름(320)으로 사용되는 알루미늄(Al)이 내재된 갈륨비소(GaAs) 필름은, 제2색상 빛, 즉, 적색 빛의 파장을 제어하기 위하여, 일 예로, 질화알루미늄(AlN) 물질을 포함할 수 있다.
- [0119] 도 10은 제2실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)의 구조적인 특징을 설명 하기 위한 도면이다.
- [0120] 도 10을 참조하면, 제1색상 발광다이오드 칩(310)에 제2색상 발광 필름(320)이 부착 또는 증착되는 배면의 면적은 $L2 \times W2$ 이다. 제2색상 발광 필름(320)의 면적은 $L1 \times W1$ 이다.
- [0121] 도 10을 참조하면, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면에 부착 또는 증착되는 제2색상 발광 필름(320)의 면적($L1 \times W1$)은, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 면적($L2 \times W2$) 이하이다($L1 \times W1 \leq L2 \times W2$).
- [0122] 일 예로, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면에서 제2색상 발광 필름(320)이 부착 또는 증착된 면적의 비율에 해당하는 "필름 면적비"는, 하기 수학적 1과 같이, 제2색상 발광 필름(320)의 면적($L1 \times W1$)을 제2색상 발광 필름(320)이 부착 또는 증착되는 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면의 면적($L2 \times W2$)으로 나눈 값에 100을 곱한 값이다.

수학적 2

$$\text{필름 면적비} = \frac{L1 \times W1}{L2 \times W2} \times 100 (\%)$$

- [0123]
- [0124] 이러한 필름 면적비는, 일 예로, 20% 내지 100%일 수 있다.
- [0125] 이러한 필름 면적비가 클수록, 즉, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면의 면적($L2 \times W2$)에 비해, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면에 부착 또는 증착된 제2색상 발광 필름(320)의 면적($L1 \times W1$)이 클수록, 고색재현(WCG: Wide Color Gamut) 구현이 더욱 유리해진다.
- [0126] 빛의 스펙트럼 상의 반치폭(FWHM: Full Width at Half Maximum)이 작을수록 고색재현 구현에 더욱 유리하다.

- [0127] 따라서, 제2색상 발광 필름(320)에서 방출하는 제2색상의 빛에 대한 스펙트럼 상의 반치폭(FWHM)은, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면에서 제2색상 발광 필름(320)이 부착 또는 증착된 면적의 비율(필름 면적비)이 커질수록 작아지는 특성이 있다.
- [0128] 따라서, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면에서 제2색상 발광 필름(320)이 차지하는 필름 면적비를 크게 설정함으로써, 제2색상 발광 필름(320)에서 방출하는 제2색상의 빛에 대한 스펙트럼 상의 반치폭(FWHM)을 작게 하여, 고색재현 구현이 가능하도록 해줄 수 있다. 일 예로, 필름 면적비를 적절히 크게 설정함으로써, 제2색상 발광 필름(320)에서 방출되는 제2색상 빛의 스펙트럼 상의 반치폭(FWHM)을 30nm 이하로 만들어줄 수 있다.
- [0129] 한편, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면에 부착 또는 증착되는 제2색상 발광 필름(320)의 "필름 면적비"가 너무 커지게 되면, 제2색상 빛의 방출에는 도움이 되지만, 제1색상 발광다이오드 칩(310)이 제1색상 빛을 방출하는 것에는 장애가 될 수 있다.
- [0130] 따라서, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면에서 제2색상 발광 필름(320)이 차지하는 필름 면적비를 적절하게 조절하여 설계함으로써, 고색재현 구현을 가능하게 하면서도, 제1색상 빛의 방출 효율도 높일 수 있다.
- [0131] 전술한 바에 따르면, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면에 부착 또는 증착되는 제2색상 발광 필름(320)의 "필름 면적비"를 조절하여 설계함으로써, 고색재현 구현을 가능하게 할 수 있고, 제1색상 빛의 방출 효율도 높일 수 있다.
- [0132] 한편, 도 6을 참조하면, 제2색상 발광 필름(320)의 면적이 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 면적보다 작은 경우, 제2색상 발광 필름(320)은 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 일면의 중앙에 위치할 수 있다.
- [0133] 전술한 바와 같이, 제2색상 발광 필름(320)을 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 일면의 중앙에 부분적으로 부착 또는 증착시킴으로써, 제1색상 빛과 제2색상 빛을 효율적이고 고색재현(WCG)에 유리하도록 방출시킬 수 있다.
- [0134] 한편, 도 10을 참조하면, 제2색상 발광 필름(320)은 박막 필름으로서, 그 두께(T1)는, 일 예로, 50nm 내지 500nm 범위 이내에서 설계될 수 있다.
- [0135] 이상에서 설명한 제1실시에 및 제2실시에에 따른 발광다이오드 패키지(200)는, 제3색상 빛을 방출하는 광원으로서, 제3색상 형광체를 사용하였다.
- [0136] 아래에서는, 제3색상 빛을 방출하는 광원으로서, 제3색상 발광다이오드 칩을 사용하는 제3실시에 및 제4실시에에 따른 발광다이오드 패키지(200)에 대하여, 도 11 및 도 12를 참조하여, 간략하게 설명한다.
- [0137] 도 11은 제3실시에에 따른 발광다이오드 패키지(200)의 개략도이다.
- [0138] 도 11을 참조하면, 제3실시에에 따른 발광다이오드 패키지(200)는, 기판(300)과, 기판(300)상에 실장되며 제1색상의 빛을 방출하는 제1색상 발광다이오드 칩(310)과, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 상면에 위치하며 제2색상의 빛을 방출하는 제2색상 발광 필름(320)과, 기판(300)상에 실장되며 제3색상의 빛을 방출하는 제3색상 발광다이오드 칩(1110) 등을 포함한다.
- [0139] 전술한 바와 같이, 제1색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서 제1색상 발광다이오드 칩(310)과, 제3색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서 제3색상 발광다이오드 칩(1110)을 사용하지만, 제2색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서 제2색상 발광다이오드 칩이 아닌 제2색상 발광 필름(320)을 사용함으로써, 발광다이오드 칩 개수를 줄일 수 있고, 이에 따라 드라이버 개수를 줄일 수 있게 되어, 비용을 절감할 수 있다. 또한, 발광다이오드 칩 개수가 줄어들므로써, 그만큼 색 관리가 쉬어진다.
- [0140] 전술한 제3실시에에 따른 발광다이오드 패키지(200)에서, 일 예로, 제1색상은 청색 또는 녹색일 수 있고, 제2색상은 적색일 수 있으며, 제3색상은 녹색 또는 청색일 수 있다.
- [0141] 도 12는 제4실시에에 따른 발광다이오드 패키지(200)의 개략도이다.
- [0142] 도 12를 참조하면, 제4실시에에 따른 발광다이오드 패키지(200)는, 기판(300)과, 기판(300)상에 실장되며 제1색상의 빛을 방출하는 제1색상 발광다이오드 칩(310)과, 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 배면에 위치하며 제2색상의 빛을 방출하는 제2색상 발광 필름(320)과, 기판(300)상에 실장되며 제3색상의 빛을 방출하는 제3색상 발광다이오드 칩(1110)을 포함할 수 있다.
- [0143] 전술한 바와 같이, 제1색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서 제1색상 발광다이오드 칩(310)과, 제3색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서 제3색상 발광다이오드 칩(1110)을 사용하지만, 제2색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서

제2색상 발광다이오드 칩이 아닌 제2색상 발광 필름(320)을 사용함으로써, 발광다이오드 칩 개수를 줄일 수 있고, 이에 따라 드라이버 개수를 줄일 수 있게 되어, 비용을 절감할 수 있다. 또한, 발광다이오드 칩 개수가 줄어들어서, 그만큼 색 균일도의 관리가 쉬어진다.

[0144] 전술한 제3실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)에서, 일 예로, 제1색상은 청색 또는 녹색일 수 있고, 제2색상은 적색일 수 있으며, 제3색상은 녹색 또는 청색일 수 있다.

[0145] 제3실시예 및 제4실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)에서, 제2색상 발광 필름(320)의 부착 또는 증착 위치 및 구조 등은, 제1실시예 및 제2실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)에서, 제2색상 발광 필름(320)의 부착 또는 증착 위치 및 구조 등과 동일하다.

[0146] 또한, 제3실시예 및 제4실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)에서, 제2색상 발광 필름(320)의 부착 또는 증착 시 필름 면적비와 관련된 구조적인 특성은, 제1실시예 및 제2실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)에서, 제2색상 발광 필름(320)의 부착 또는 증착 시 필름 면적비와 관련된 구조적인 특성과 동일하다.

[0147] 제1실시예, 제2실시예, 제3실시예 및 제4실시예에 따른 발광다이오드 패키지(200)에서, 제2색상 발광 필름(320)이 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 상면 또는 배면에 부착 또는 증착될 때, 필름 면적비에 따라 NTSC (National Television System Committee) 중첩비 변화가 발생하여, 고색재현(WCG: Wide Color Gamut) 구현 특성이 달라질 수 있다.

[0148] 이와 관련하여, 도 13 내지 도 15를 참조하여, 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지(200)의 고색재현(WCG) 특성을 알아본다.

[0149] 도 13은 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지(200)의 고색재현(WCG: Wide Color Gamut) 특성이 반영된 색 공간 색도 다이어그램(Color Space Chromaticity Diagram)이다.

[0150] 도 13은, 제2색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서 제2색상 발광 필름(320)을 사용하는 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지(200), 즉, 고색재현 발광다이오드 패키지(WCG LED 패키지)의 색 공간 색도와, 제2색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서 발광다이오드 칩을 사용하는 일반 발광다이오드 패키지(일반 LED 패키지)의 색 공간 색도가, NTSC 100%에 해당하는 색 공간 색도를 얼마나 만족하는지에 대한 NTSC 중첩도를 나타낸 색 공간 색도 다이어그램이다.

[0151] 한편, 제2색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서 제2색상 발광 필름(320)을 사용하는 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지(200), 즉, 고색재현 발광다이오드 패키지(WCG LED 패키지)는, 3가지 필름 면적비(20%, 50%, 100%)로 설계한 3가지 케이스로 실험하였다.

[0152] 제2색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서 발광다이오드 칩을 사용하는 일반적인 발광다이오드 패키지(일반 LED 패키지)는, 필름 면적비가 0%인 것으로 볼 수 있다.

[0153] 도 13을 참조하면, 3가지 필름 면적비(20%, 50%, 100%) 모두에 대하여, 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지(200), 즉, 고색재현 발광다이오드 패키지(WCG LED 패키지)는, NTSC 100%와 거의 유사한 NTSC 중첩도(99.6%, 102.9%, 103.9%)를 보인다는 것을 확인할 수 있다.

[0154] 다만, 필름 면적비가 20%, 50%, 100%로 커질수록, NTSC 중첩도가 99.6%, 102.9%, 103.9%로 커진다는 것을 알 수 있다. 즉, 필름 면적비가 커질수록, 고색재현 특성이 좋아진다는 것을 확인할 수 있다.

[0155] 이에 비해, 제2색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서 발광다이오드 칩을 사용하는 일반적인 발광다이오드 패키지(일반 LED 패키지)는, NTSC 100%와는 상당히 차이가 나는 NTSC 중첩도(81%)를 보인다는 것을 알 수 있다.

[0156] 즉, 제2색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서 발광다이오드 칩을 사용하는 일반적인 발광다이오드 패키지(일반 LED 패키지)는, 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지(200), 즉, 고색재현 발광다이오드 패키지(WCG LED 패키지)에 비해, 고색재현 특성이 훨씬 떨어진다는 것을 알 수 있다.

[0157] 도 14는 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지(200), 즉 WCG LED 패키지의 필름 면적비에 따른 스펙트럼을 나타낸 도면이다. 도 15는 일반 발광다이오드(LED) 패키지(200)의 스펙트럼을 나타낸 도면이다.

[0158] 도 14 및 도 15에서는, 제1색상이 450 nm 파장 대의 청색이고, 제2색상이 530nm 파장 대의 적색이며, 제3색상이 652nm 파장 대의 녹색이다.

[0159] 도 14를 참조하면, 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지(200), 즉 WCG LED 패키지는, 제2색상에 해당하는 적색

빛을 방출하는 제2색상 발광 필름(320)이 제1색상에 해당하는 청색 빛을 방출하는 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 상면 또는 배면에 부착 또는 증착되어 있다.

[0160] 도 14는 제1색상 발광다이오드 칩(310)의 상면 또는 배면에 제2색상 발광 필름(320)이 부착 또는 증착될 때의 필름 면적비를 20%, 50%, 100%로 설계했을 때, 각각의 경우에 대하여, 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지(200), 즉 WCG LED 패키지(200)에 방출되는 빛의 스펙트럼을 나타낸 도면이다.

[0161] 도 15는 제2색상 빛을 방출하기 위한 광원으로서 발광다이오드 칩을 사용하는 일반 발광다이오드 패키지(일반 LED 패키지)에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 나타낸 도면이다. 여기서, 일반 발광다이오드 패키지는 필름 면적비가 0%이다.

[0162] 도 14 및 도 15를 참조하면, 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지(200), 즉 WCG LED 패키지(200)와 일반 발광다이오드 패키지(일반 LED 패키지) 각각에 대하여, 적색 파장에서 반치폭(FWHM)을 비교해보면, 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지(200), 즉 WCG LED 패키지(200)에서의 반치폭이 20nm로서, 일반 발광다이오드 패키지(일반 LED 패키지)에서의 90nm보다 훨씬 작다는 것을 알 수 있다.

[0163] 즉, 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지(200), 즉 WCG LED 패키지(200)에서, 적색 파장에서 스펙트럼의 강도(Intensity)가 크고 좁다는 것을 알 수 있다.

[0164] 따라서, 실시예들에 따른 발광다이오드 패키지(200), 즉 WCG LED 패키지(200)가, 일반 발광다이오드 패키지(일반 LED 패키지)에 비해, 고색재현(WCG) 특성이 훨씬 우수하다는 것을 확인할 수 있다.

[0165] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 발광다이오드 칩의 개수를 줄임으로써, 발광다이오드 패키지의 제작 비용을 절감할 수 있고, 필요로 하는 드라이버 개수를 줄여줄 수 있으며, 소비전력을 줄일 수 있는 발광다이오드 패키지(200) 및 이를 포함하는 액정표시장치(100)를 제공할 수 있다.

[0166] 또한, 본 실시예들에 의하면, 색 균일도 관리가 용이한 발광다이오드 패키지(200) 및 액정표시장치(100)를 제공할 수 있다.

[0167] 또한, 본 실시예들에 의하면, 인체에 유해한 물질을 발생시키지 않는 안정성 및 신뢰성 높은 발광다이오드 패키지(200) 및 액정표시장치(100)를 제공할 수 있다.

[0168] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

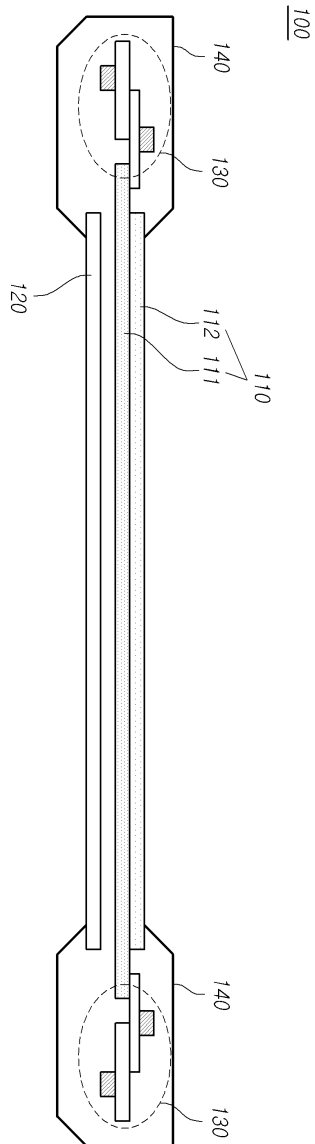
부호의 설명

[0169] 100: 액정표시장치
110: 액정표시패널
120: 백라이트 유닛
130: 구동회로 유닛
140: 새시 유닛
200: 발광다이오드 패키지
310: 제1색상 발광다이오드 칩
320: 제2색상 발광 필름
330: 제3색상 형광체
410: 반도체부
420: 사파이어 기판

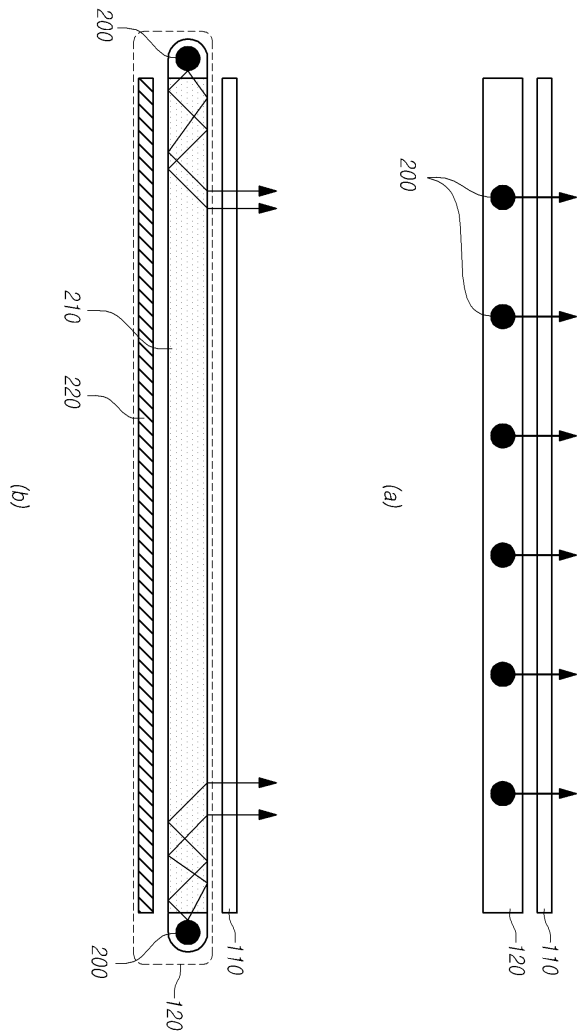
1110: 제3색상 발광다이오드 칩

도면

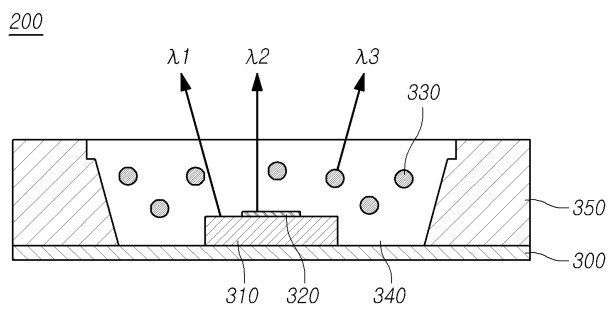
도면1



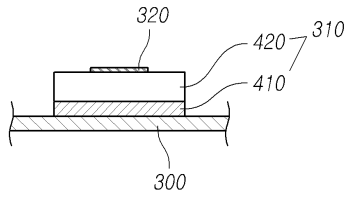
도면2



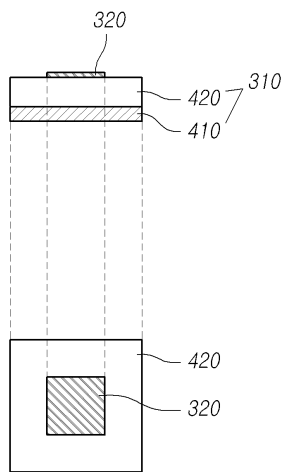
도면3



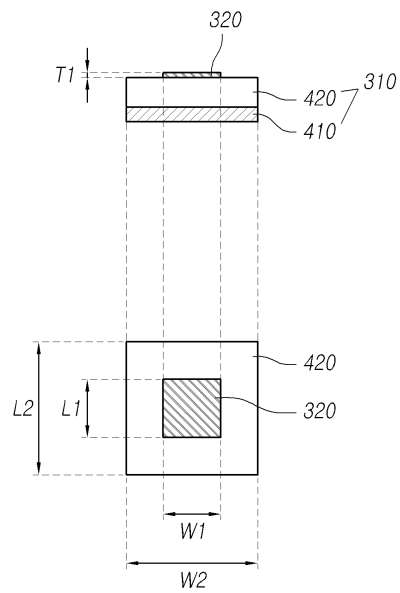
도면4



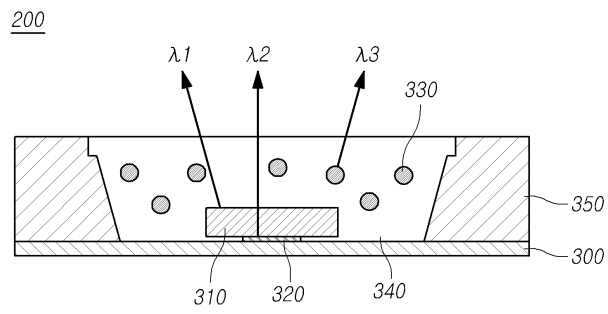
도면5



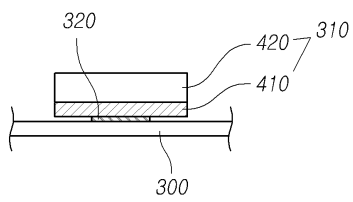
도면6



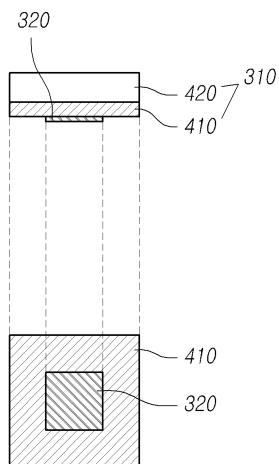
도면7



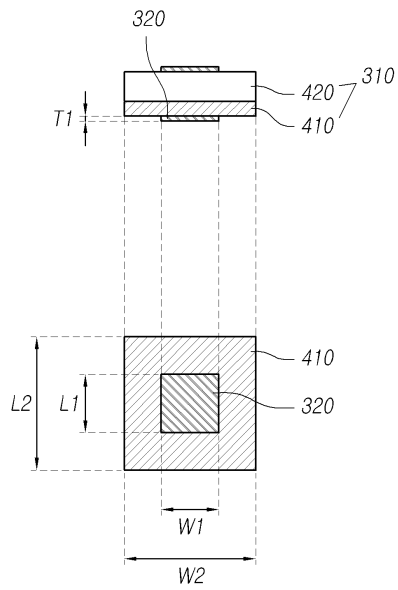
도면8



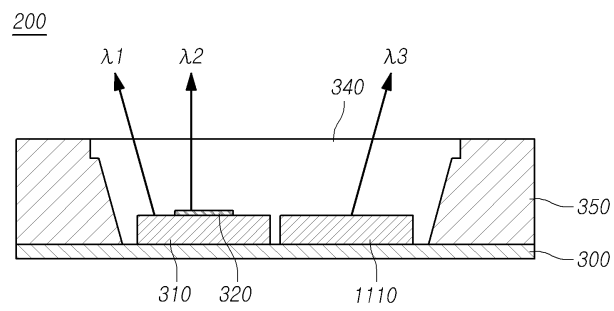
도면9



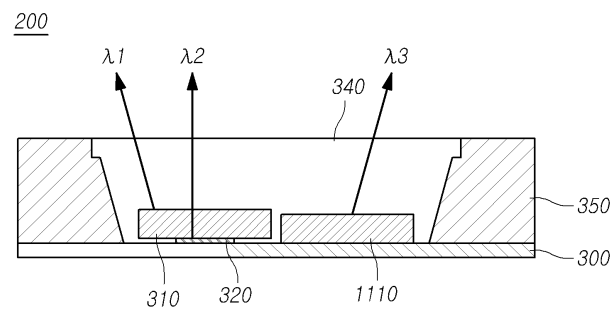
도면10



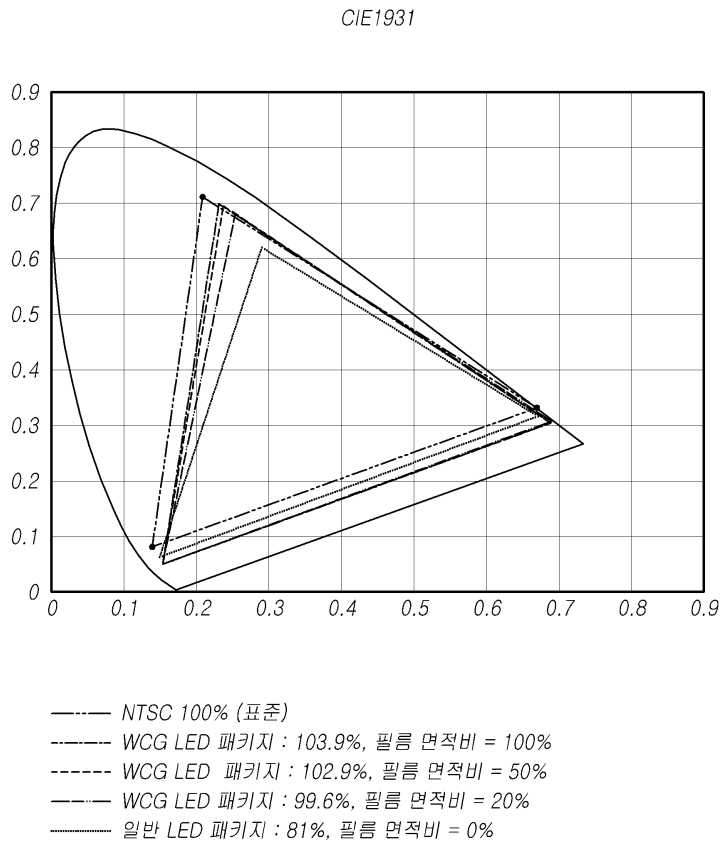
도면11



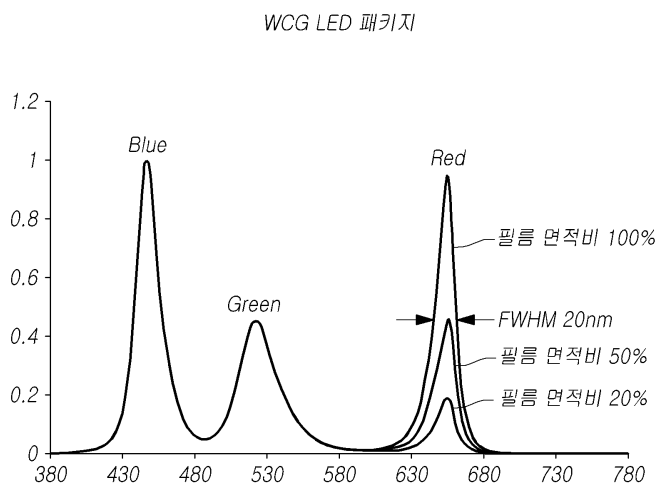
도면12



도면13



도면14



도면15

