



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0079618  
(43) 공개일자 2018년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 51/56 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/5253 (2013.01)  
H01L 27/322 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0184374  
(22) 출원일자 2016년12월30일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
백승민  
경기도 고양시 덕양구 충장로 84 (행신동, 샘터마을2단지) 227동 1703호  
김중성  
경기도 파주시 문산읍 방촌로 1744 113동 803호 (당동리, 파주현대힐스테이트1차아파트)  
김호진  
경기도 고양시 일산서구 원일로21번길 43 (일산동, 일신삼익아파트) 105동2101호  
(74) 대리인  
특허법인(유한)유일하이스트

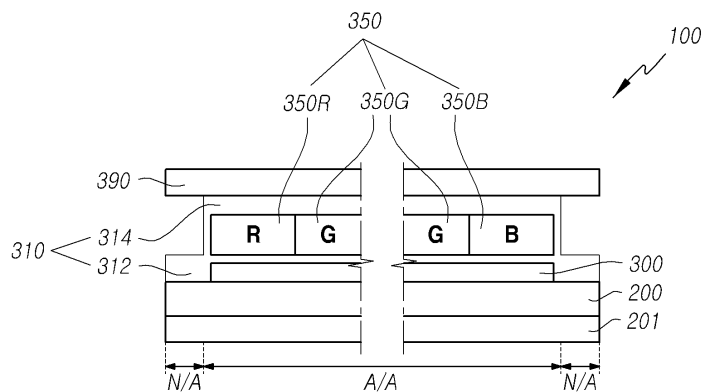
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 실시예들은 유기발광 표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 유기발광 표시장치는 표시 영역과 비표시 영역으로 구획된 기판, 기판의 표시 영역 상에 배치되는 다수의 박막트랜지스터를 포함하는 어레이층, 어레이층 상에 배치되는 발광층, 발광층을 인캡슐레이션시키는 인캡층 및 인캡층 내부에 배치되는 컬러층을 포함하되, 인캡층은 발광층 상에 배치되는 제1 인캡층, 컬러층 상에 배치되는 제2 인캡층을 포함하고, 컬러층은 제1 인캡층과 제2 인캡층 사이에 배치됨으로써 두께가 슬림(slim)해고, 혼색이 방지될 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

*H01L 51/524* (2013.01)

*H01L 51/5256* (2013.01)

*H01L 51/56* (2013.01)

*H01L 2227/323* (2013.01)

*H01L 2251/301* (2013.01)

*H01L 2251/55* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

표시 영역과 비표시 영역으로 구획된 기관;  
상기 기관의 표시 영역 상에 배치되는 다수의 박막트랜스터를 포함하는 어레이층;  
상기 어레이층 상에 배치되는 발광층;  
상기 발광층을 인캡슐레이션시키는 인캡층; 및  
상기 인캡층 내부에 배치되는 컬러층을 포함하되,  
상기 인캡층은  
상기 발광층 상에 배치되는 제1 인캡층,  
상기 컬러층 상에 배치되는 제2 인캡층을 포함하고,  
상기 컬러층은 상기 제1 인캡층과 제2 인캡층 사이에 배치되는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,  
상기 표시 영역에는,  
상기 발광층을 인캡슐레이션시키는 상기 제1 인캡층이 배치되고, 상기 컬러층을 인캡슐레이션시키는 상기 제2 인캡층이 배치되고,  
상기 비표시 영역에는,  
상기 컬러층의 양측을 인캡슐레이션시키는 상기 제1 인캡층 및 상기 제2 인캡층이 접촉 배치되는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,  
상기 컬러층은 동일물질로 형성된 동일층 상에 상이한 에너지 밴드갭을 갖는 복수의 컬러영역이 배치되는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,  
상기 컬러층은,  
제1 에너지 밴드갭을 갖는 제1 컬러영역과  
제2 에너지 밴드갭을 갖는 제2 컬러영역과,  
제3 에너지 밴드갭을 갖는 제3 컬러영역을 포함하되,  
상기 제1 에너지 밴드갭, 제2 에너지 밴드갭 및 제3 에너지 밴드갭은 상이한 에너지 밴드갭인 유기발광 표시장치.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 발광층은 화이트 색상을 발광시키는 유기발광 표시장치.

**청구항 6**

기관 상에 박막트랜지스터를 구비하는 어레이층을 형성하고, 상기 어레이층 상에 발광층을 형성하는 단계;

상기 발광층 상에 제1 인캡층을 형성하는 단계;

상기 제1 인캡층 상에 코어셀층을 형성하는 단계;

상기 코어셀층에 영역별로 에너지를 제공하여 복수의 컬러 영역을 구비하는 컬러층을 형성하는 단계; 및

상기 컬러층 상에 제2 인캡층을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

**청구항 7**

제6 항에 있어서,

상기 어레이층 상에 발광층을 형성하는 단계에 있어서,

상기 발광층은 화이트 색상을 발광시키는 표시장치의 제조방법.

**청구항 8**

제6 항에 있어서,

상기 발광층 상에 제1 인캡층을 형성하는 단계는,

상기 제1 인캡층은 상기 발광층을 포함하는 기관 전면(Whole surface)을 무기물로 커버하는 단계인 유기발광 표시장치의 제조방법.

**청구항 9**

제6 항에 있어서,

상기 코어셀층에 영역별로 에너지를 제공하여 복수의 컬러 영역을 구비하는 컬러층을 형성하는 단계에 있어서,

상기 코어셀층 상에 제공되는 에너지는 열 에너지 또는 UV 에너지 및 이들의 혼합한 에너지 중 어느 하나인 유기발광 표시장치의 제조방법.

**청구항 10**

제6 항에 있어서,

상기 코어셀층에 영역별로 에너지를 제공하여 복수의 컬러 영역을 구비하는 컬러층을 형성하는 단계에 있어서,

상기 제공되는 에너지는 에너지의 세기 및 에너지의 제공시간을 상이하게 제어하여 서로 다른 에너지 밴드갭을 갖는 컬러 영역을 형성하는 단계인 유기발광 표시장치의 제조방법.

**청구항 11**

제6 항에 있어서,

상기 코어셀층에 영역별로 에너지를 제공하여 복수의 컬러 영역을 구비하는 컬러층을 형성하는 단계에 있어서,

제1 에너지 밴드갭을 갖는 제1 컬러 영역,

상기 제1 컬러 영역과 다른 영역에 배치되며, 제2 에너지 밴드갭을 갖는 제2 컬러 영역,

상기 제2 컬러 영역과 다른 영역에 배치되며, 제3 에너지 밴드갭을 갖는 제3 컬러 영역,

을 형성하는 단계인 유기발광 표시장치의 제조방법.

**청구항 12**

제6 항에 있어서,  
 상기 컬러층 상에 제2 인캡층을 형성하는 단계에 있어서,  
 상기 제2 인캡층은 상기 제1 인캡층과 동일한 재료로 형성되는 유기발광 표시장치의 제조방법.

**청구항 13**

제6 항에 있어서,  
 상기 제2 인캡층 상에 보호커버를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display Device, 또는 유기전계발광표시장치) 등과 같은 다양한 표시장치가 활용되고 있다. 이러한 다양한 표시장치에는, 그에 맞는 표시패널이 포함된다.
- [0003] 표시패널은 각각의 화소영역에 박막 트랜지스터들이 형성되어 있으며, 박막 트랜지스터의 전류의 흐름을 통하여 표시패널 내의 특정 화소영역이 제어된다. 박막 트랜지스터는 게이트와 소스/드레인 전극으로 구성된다.
- [0004] 유기발광표시장치는 서로 다른 두 전극 사이의 발광층이 형성되며, 어느 하나의 전극에서 발생한 전자와 다른 하나의 전극에서 발생한 정공이 발광층 내부로 주입되면, 주입된 전자 및 정공이 결합하여 엑시톤(exciton)이 생성되고, 생성된 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태(ground state)로 떨어지면서 발광하여 화상을 표시하는 표시장치이다.
- [0005] 상기한 유기발광 표시장치는 각각의 색상을 발광하는 유기발광층을 각각 제어하기 위해 복수의 회로가 구성되어 공정이 복잡하고 제조공정이 어려움이 존재할 수 있다.
- [0006] 이에 유기발광층에 화이트 색상을 발광하는 유기발광층을 형성하고, 유기발광층 상에 유기발광층을 보호하는 캡슐레이션층을 배치시키고, 캡슐레이션층 상에 컬러필터를 배치시켜 회로의 구성이 용이해지고, 제조공정이 간소해질 수 있었다.
- [0007] 그러나 상기 유기발광층 상에 인캡슐레이션층과 컬러필터층을 배치시킴으로써 유기발광 표시장치의 두께가 두꺼워지는 문제점이 있었다.
- [0008] 게다가 컬러필터층은 컬러필터들을 중첩되게 배치시키거나, 컬러필터들 사이에 혼색을 방지시키기 위한 블랙매트릭스를 배치함으로써 그 두께가 더욱더 두꺼워지는 문제점이 발생하였다.
- [0009] 따라서 컬러필터를 사용하는 유기발광 표시장치의 두께를 줄이면서 혼색을 방지할 수 있는 기술이 필요한 실정이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 컬러층을 인캡층 내부에 배치시켜 두께가 슬림(slim)해지는 유기발광 표시장치를 제공하는데 있다.
- [0011] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 컬러층을 인캡층 내부에 배치시켜 혼색이 방지되는 유기발광 표시장치를 제공하는데 있다.
- [0012] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는, 두께가 슬림(slim)해지고, 혼색을 방지하는 유기발광 표시장치의 제조방법을 제공하는 데 있다.

[0013] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0014] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 표시 영역과 비표시 영역으로 구획된 기판, 상기 기판의 표시 영역 상에 배치되는 다수의 박막트랜지스터를 포함하는 어레이층, 상기 어레이층 상에 배치되는 발광층, 상기 발광층을 인캡슐레이션시키는 인캡층 및 상기 인캡층 내부에 배치되는 컬러층을 포함하되, 상기 인캡층은 상기 발광층 상에 배치되는 제1 인캡층, 상기 컬러층 상에 배치되는 제2 인캡층을 포함하고, 상기 컬러층은 상기 제1 인캡층과 제2 인캡층 사이에 배치된다.

[0015] 여기서 상기 표시 영역에는, 상기 발광층을 인캡슐레이션시키는 상기 제1 인캡층이 배치되고, 상기 컬러층을 인캡슐레이션시키는 상기 제2 인캡층이 배치되고, 상기 비표시 영역에는, 상기 컬러층의 양측을 인캡슐레이션시키는 상기 제1 인캡층 및 상기 제2 인캡층이 접촉 배치될 수 있다.

[0016] 일 예로 상기 컬러층은 동일물질로 형성된 동일층 상에 상이한 에너지 밴드갭을 갖는 복수의 컬러영역이 배치될 수 있다.

[0017] 여기서 상기 컬러층은, 제1 에너지 밴드갭을 갖는 제1 컬러영역과, 제2 에너지 밴드갭을 갖는 제2 컬러영역과, 제3 에너지 밴드갭을 갖는 제3 컬러영역을 포함하되, 상기 제1 에너지 밴드갭, 제2 에너지 밴드갭 및 제3 에너지 밴드갭은 상이한 에너지 밴드갭일 수 있다.

[0018] 한편, 상기 발광층은 화이트 색상을 발광시킬 수 있다.

[0019] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시장치의 제조방법은 기판 상에 박막트랜지스터를 구비하는 어레이층을 형성하고, 상기 어레이층 상에 발광층을 형성하는 단계, 상기 발광층 상에 제1 인캡층을 형성하는 단계, 상기 제1 인캡층 상에 코어셀층을 형성하는 단계, 상기 코어셀층에 영역별로 에너지를 제공하여 복수의 컬러 영역을 구비하는 컬러층을 형성하는 단계 및 상기 컬러층 상에 제2 인캡층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0020] 여기서 상기 어레이층 상에 발광층을 형성하는 단계에 있어서, 상기 발광층은 화이트 색상을 발광시킬 수 있다.

[0021] 그리고, 상기 발광층 상에 제1 인캡층을 형성하는 단계는, 상기 제1 인캡층은 상기 발광층을 포함하는 기판 전면(Whole surface)을 무기물로 커버하는 단계일 수 있다.

[0022] 그리고, 상기 코어셀층에 영역별로 에너지를 제공하여 복수의 컬러 영역을 구비하는 컬러층을 형성하는 단계에 있어서, 상기 코어셀층 상에 제공되는 에너지는 열 에너지 또는 UV 에너지 및 이들의 혼합한 에너지 중 어느 하나일 수 있다.

[0023] 또한, 상기 코어셀층에 영역별로 에너지를 제공하여 복수의 컬러 영역을 구비하는 컬러층을 형성하는 단계에 있어서, 상기 제공되는 에너지 에너지는 에너지의 세기 및 에너지의 제공시간을 상이하게 제어하여 서로 다른 에너지 밴드갭을 갖는 컬러 영역을 형성하는 단계일 수 있다.

[0024] 그리고, 상기 코어셀층에 영역별로 에너지를 제공하여 복수의 컬러 영역을 구비하는 컬러층을 형성하는 단계에 있어서, 제1 에너지 밴드갭을 갖는 제1 컬러 영역, 상기 제1 컬러 영역과 다른 영역에 배치되며, 제2 에너지 밴드갭을 갖는 제2 컬러 영역, 상기 제2 컬러 영역과 다른 영역에 배치되며, 제3 에너지 밴드갭을 갖는 제3 컬러 영역을 형성하는 단계일 수 있다.

[0025] 일 예로, 상기 컬러층 상에 제2 인캡층을 형성하는 단계에 있어서, 상기 제2 인캡층은 상기 제1 인캡층과 동일한 재료로 형성될 수 있다.

[0026] 상기 제2 인캡층 상에 보호커버를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0027] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

**발명의 효과**

[0028] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.

[0029] 본 발명의 실시예들에 의하면, 유기발광 표시장치는 컬러층을 인캡층 내부에 배치시켜 두께가

슬림(slim)해지고, 혼색을 방지할 수 효과가 있다.

- [0030] 본 발명의 실시예들에 의하면, 유기발광 표시장치는 컬러층을 인캡층 내부에 배치시켜 컬러층이 동일물질로 형성된 동일층 상에 복수의 컬러 영역이 형성됨에 따라 평탄화층을 대체할 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광층과 어레이층을 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광층 상에 배치되는 인캡층을 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광층 상에 배치되는 인캡층 및 컬러층을 도시한 단면도이다.
- 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러층의 물질을 도시한 모식도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러층의 투과 파장을 도시한 그래프이다.
- 도 6 내지 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 공정을 도시한 도면들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0033] 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.
- [0034] 또한, 본 발명의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0035] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)는, 제1 방향(예: 수직방향)으로 다수의 제1 라인(VL1~VLm)이 형성되고, 제2 방향(예: 수평방향)으로 다수의 제2 라인(HL1~HLn)이 형성되는 표시패널(110)과, 다수의 제1 라인(VL1~VLm)으로 제1 신호를 공급하는 제1 구동부(120)와, 다수의 제2 라인(HL1~HLn)으로 제2 신호를 공급하는 제2 구동부(130)와, 제1 구동부(120) 및 제2 구동부(130)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0038] 표시패널(110)에는, 제1방향(예: 수직방향)으로 형성된 다수의 제1 라인(VL1~VLm)과 제2 방향(예: 수평방향)으로 형성된 다수의 제2 라인(HL1~HLn)의 교차에 따라 다수의 화소(P: Pixel)가 정의된다.
- [0039] 상기한 다수의 화소(P)가 배치된 영역을 표시 영역(A/A)으로 정의된다. 그리고 표시 영역(A/A)의 테두리를 따라 제2 라인(HL1~HLn) 및 제1 라인(VL1~VLm)이 연장 형성된 영역을 비표시 영역(N/A)은 정의된다. 비표시 영역(N/A)은 표시 영역(A/A)의 테두리를 따라 배치될 수 있으나 이에 한정하는 것은 아니고 표시 영역(A/A)의 적어도 일변을 따라 배치될 수도 있다.
- [0040] 구체적으로 제1 구동부(120) 및 제2 구동부(130)에서 제공된 신호를 전달받기 위해 제2 라인(HL1~HLn) 및 제1 라인(VL1~VLm)들은 비표시 영역(N/A)까지 배치될 수 있다.
- [0041] 전술한 제1 구동부(120) 및 제2 구동부(130) 각각은, 영상 표시를 위한 신호를 출력하는 적어도 하나의 구동 집

적회로(Driver IC)를 포함할 수 있다.

- [0042] 표시패널(110)에 제1 방향으로 형성된 다수의 제1 라인(VL1~VLm)은, 일 예로, 수직방향(제1방향)으로 형성되어 수직방향의 화소 열로 데이터 전압(제1 신호)을 전달하는 데이터 배선일 수 있으며, 제1 구동부(120)는 데이터 배선으로 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부일 수 있다.
- [0043] 또한, 표시패널(110)에 제2 방향으로 형성된 다수의 제2 라인(HL1~HLn)은 수평방향(제2 방향)으로 형성되어 수평방향의 화소 열로 스캔 신호(제1 신호)를 전달하는 게이트 배선일 수 있으며, 제2 구동부(130)는 게이트 배선으로 스캔 신호를 공급하는 게이트 구동부일 수 있다.
- [0044] 또한, 제1 구동부(120)와 제2 구동부(130)와 접속하기 위해 표시패널(110)에는 비표시 영역(N/A)에 패드부가 구성된다. 패드부는 제1 구동부(120)에서 다수의 제1 라인(VL1~VLm)으로 제1 신호를 공급하면 이를 표시패널(110)로 전달하며, 마찬가지로 제2 구동부(130)에서 다수의 제2 라인(HL1~HLn)으로 제2 신호를 공급하면 이를 표시패널(110)로 전달한다.
- [0045] 각 화소(pixel)는 하나 이상의 부화소(subpixel)를 포함한다. 부화소는 특정한 한 종류의 컬러필터가 형성되거나, 또는 컬러필터가 형성되지 않고 유기발광소자가 특별한 색상을 발광할 수 있는 단위를 의미한다. 부화소에서 정의하는 색상으로 적색(R), 녹색(G), 청색(B), 백색(W)를 포함할 수 있고 또는 백색만을 포함할 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 각 부화소는 별도의 박막 트랜지스터와 이에 연결된 전극이 포함되므로 이하, 화소를 구성하는 부화소 역시 하나의 화소영역으로 지칭한다. 부화소별로 제1 라인이 배치될 수 있으며, 화소를 구성하는 다수의 부화소가 특정한 제1 라인을 공유할 수도 있다. 화소/부화소와 제1 라인/제2 라인의 구성은 다양하게 변경하여 실시될 수 있으며 본 발명이 이에 한정되지는 않는다.
- [0046] 표시패널(110)의 각 화소 영역의 발광을 제어하는 박막 트랜지스터에 연결된 전극을 제1 전극이라 하며, 표시패널(110) 전면에 배치되거나, 또는 둘 이상의 화소 영역을 포함하도록 배치된 전극을 제2 전극이라 한다. 제1 전극이 애노드 전극인 경우 제2전극이 캐소드 전극이 되며, 그 역의 경우도 가능하다. 이하, 제1 전극의 일 실시예로 애노드 전극을, 제2 전극의 일 실시예로 캐소드 전극을 중심으로 설명하지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 진술한 부화소 영역에 대응하는 영역에는 단일한 색상의 컬러필터가 배치될 수 있다. 컬러필터는 단일한 유기발광층의 색상을 특정한 파장의 색으로 변환시킬 수 있다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광층과 어레이층을 도시한 단면도이다.
- [0049] 유기발광 표시장치(100)는 박막트랜지스터가 정렬된 어레이층(200)과 어레이층(200) 상에 배치되는 발광층(300)을 포함한다.
- [0050] 먼저 어레이층(200)은 기판(201) 상에 버퍼(202)가 위치하며, 버퍼 상에 액티브(205), 게이트 절연막(Gate Insulator, 207), 게이트(210), 층간 절연막(Interlayer Dielectric, 215), 소스 및 드레인(220), 패시베이션층(Passivation Layer, 225), 제1 평탄화층(Pacification layer, 227), 그리고 소스 또는 드레인(220)에 연결된 연결전극(230), 제2 평탄화층(235), 제1 전극 혹은 일 실시예로 애노드(Anode, 240), 층간 절연막(215)에 형성된 콘택홀(218)을 통하여 소스 또는 드레인(220)과 액티브(205)가 연결된다.
- [0051] 그리고 발광층(300)은 애노드(Anode, 240), 유기발광층(270) 및 캐소드(Cathode, 280)를 포함한다. 구체적으로, 발광층(300)은 상기 박막트랜지스터에 연결되는 애노드(Anode, 240), 애노드(240) 상에 배치되는 유기발광층(270) 및 유기발광층(270) 상에 배치되는 캐소드(280)가 배치될 수 있다. 여기서 캐소드(280)는 투명전극 물질로 형성될 수 있다.
- [0052] 여기서 연결전극(230)은 선택적으로 배치되며 연결전극(230)이 없을 경우, 애노드(240)는 소스 또는 드레인(220)에 직접 연결될 수 있다.
- [0053] 발광층을 분할하는 बैं크(250)이 발광층(300) 사이에 배치될 수 있다. बैं크(250)는 부화소(subpixel) 또는 화소(pixel)를 구획할 수 있다. 발광층(300)이 각각의 상이한 색상을 발광하는 경우, बैं크(250)는 부화소(subpixel)의 각각의 색상을 분할하도록 배치될 수 있다.
- [0054] 또는 발광층(300)이 동일한 색상을 발광하는 경우, 발광층(300)의 발광 효율을 고려하여 상기 다수의 부화소가 구획되도록 बैं크(250)를 배치시킬 수도 있다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 발광층 상에 배치되는 인캡층 및 컬러층을 도시한 단

면도이고, 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러층의 물질을 도시한 모식도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러층의 투과 파장을 도시한 그래프이다.

- [0056] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)는 기관(201) 상에 복수의 박막트랜지스터가 배치된 어레이층(200), 어레이층(200) 상에 배치되는 발광층(300), 발광층(300)을 인캡슐레이션시키는 인캡층(310), 인캡층(310) 내부에 배치되는 컬러층(350), 인캡층(310) 상에 배치되는 보호커버(390)를 포함한다.
- [0057] 인캡층(310)의 내부에 컬러층(350)이 배치될 수 있다. 구체적으로, 인캡층(310)은 발광층(300) 상에 배치되는 제1 인캡층(312)과, 컬러층(350) 상에 배치되는 제2 인캡층(314)을 포함한다. 즉, 제1 인캡층(312)과 제2 인캡층(314) 사이에 컬러층(350)이 배치된다.
- [0058] 구체적으로 인캡층(310)은 표시 영역(A/A) 상에 컬러층(350)의 상부면과 하부면에 배치되고, 비표시 영역(N/A) 상에서는 제1 인캡층(312)과 제2 인캡층(314)이 접촉배치되어 컬러층(350)을 인캡슐레이션시킬 수 있다. 종래에는 인캡층에는 유기막을 사이에 두고 무기막들을 형성하였고, 그 인캡층 상에 컬러필터를 형성하여 인캡층과 컬러필터의 두께로 인해 유기발광 표시장치의 두께가 두꺼워졌다.
- [0059] 그러나 본 발명의 일 실시예에 따른 인캡층(310)은 유기층이 형성된 영역에 컬러층(350)을 배치시켜 유기발광 표시장치(100)의 두께가 슬림(slim)해 질 수 있다.
- [0060] 컬러층(350)은 동일물질로 형성된 동일층 상에 특정의 파장의 빛을 투과시킬 수 있는 복수의 컬러 영역이 배치될 수 있다. 다시 말해, 컬러층(350)은 컬러필터 역할을 할 수 있다. 그리고, 발광층(300)은 화이트 색상을 발광시킬 수 있다. 따라서 발광층(300)에서 발광된 화이트 색상은 컬러층(350)을 투과하면서 특정 파장의 색상만을 투과할 수 있다.
- [0061] 종래에는 컬러필터를 형성하기 위해 컬러필터들의 단부를 서로 중첩되도록 배치시키거나, 컬러필터의 단부 즉, 경계 영역에 블랙매트릭스를 배치시킴으로써 혼색을 방지하였다. 이에 따라 컬러필터의 두께가 두꺼워질 수 있고, 중첩 영역으로 인해 높이 단차가 발생하여 평탄도가 저하되었다.
- [0062] 그러나, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)는 컬러층(350)을 인캡층(310) 내부에 배치시킴에 따라 컬러층(350)이 동일물질로 형성된 동일층 상에 복수의 컬러 영역이 형성됨에 따라 평탄화층을 대체할 수 있다.
- [0063] 한편, 컬러층(350)은 동일물질로 형성된 동일층 상에 상이한 에너지 밴드갭을 갖는 복수의 컬러영역들(350R, 350G, 350B)이 배치될 수 있다.
- [0064] 컬러층(350)은, 제1 에너지 밴드갭을 갖는 제1 컬러영역(350R)과, 제2 에너지 밴드갭을 갖는 제2 컬러영역(350G)과, 제3 에너지 밴드갭을 갖는 제3 컬러영역(350B)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 에너지 밴드갭, 제2 에너지 밴드갭 및 제3 에너지 밴드갭은 상이한 에너지 밴드갭일 수 있다.
- [0065] 이와 같이, 에너지 밴드갭이 상이한 복수의 컬러영역들(350R, 350G, 350B)이 컬러층(350)에 배치됨에 각 컬러영역들(350R, 350G, 350B)은 특정의 파장의 빛을 투과시킬 수 있다.
- [0066] 그리고 상이한 에너지 밴드갭으로 형성되는 각각 컬러 영역들(350R, 350G, 350B)의 경계 영역은 서로 상이한 에너지 밴드갭으로 인해 에너지 밴드갭이 특정 파장의 에너지에 대해서만 투과시킴으로써 경계영역에 에너지 장벽이 형성되어 혼색이 방지될 수 있다.
- [0067] 본 실시예에서는 컬러층(350)의 컬러영역들(350R, 350G, 350B)은 빛의 삼원색인 레드(R), 그린(G), 블루(B)가 형성된 것을 예를 들어 설명한다.
- [0068] 도 4a 및 도 5를 참조하면, 컬러층(350)의 컬러영역들(350R, 350G, 350B) 중 제1 컬러 영역(350R)은 카드뮴셀레나이드(CdSe)가 코어에 배치되고, 징크셀레나이드(ZnSe)가 코어를 감싸는 셸(shell)로 형성될 수 있다. 상기와 같은 코어/셸 구조는 제1 밴드갭 영역으로 구성되어 대략 630nm내지 680nm의 파장을 투과시키는 컬러필터 역할을 할 수 있다.
- [0069] 도 4b 및 도 5를 참조하면, 제2 컬러 영역(350G)은 상이한 코어/셸 구조에 외부 에너지를 가하면, 셸에 배치된 징크셀레나이드(ZnSe)의 아연(Zn)성분과 셀레늄(Se) 성분의 결합이 약해져 아연(Zn)성분이 카드뮴셀레나이드(CdSe) 성분의 코어로 확산될 수 있다.
- [0070] 이에 코어/셸 구조는 그라디언트 얼로이(gradient alloy) 구조로 변형되어 이온의 확산 이동도가 증가함으로써 빛의 방출 에너지가 변화할 수 있다. 이에 셸 영역에 징크셀레나이드(ZnSe)-리치(rich) 영역과, 코어 영역에 카

드름셀레나이드(CdSe)-리치(rich)이 형성된 그레디언트 얼로이(gradient alloy) 구조가 형성될 있다.

- [0071] 그레디언트 얼로이(gradient alloy) 구조로 변화된 제2 컬러 영역(350G)은 제2 밴드갭 영역으로 구성되어 대략 530nm 내지 580nm 의 파장을 투과시키는 컬러필터 역할을 할 수 있다.
- [0072] 도 4c 및 도 5를 참조하면, 제3 컬러 영역(350B)은 그레디언트 얼로이(gradient alloy) 구조에서 지속적으로 에너지를 가하면, 이온의 확산 이동도가 더 증가함으로써 빛의 방출 에너지가 변화할 수 있다. 이에  $ZnxCd1-xSe$ 의 화학식을 갖는 호모지니어스 얼로이(homogeneous alloy) 구조가 형성될 수 있다.
- [0073] 호모지니어스 얼로이 구조로 변화된 제3 컬러 영역(350B)은 제3 밴드갭 영역으로 구성되어 대략 420nm 내지 470nm의 파장을 투과시키는 컬러필터 역할을 할 수 있다.
- [0074] 이와 같이, 서로 상이한 에너지 밴드갭을 갖는 컬러 영역들로 인해 각각의 컬러 영역들은 상이한 특정 파장만을 투과시켜 컬러 필터 역할을 할 수 있고, 그 경계는 상이한 에너지 밴드갭으로 인해 에너지 장벽이 형성되어 오버랩 영역과 같은 가시적이면서 구조적인 구조물을 경계 영역에 배치시킬 필요가 없다.
- [0075] 따라서 본 발명의 일 실시예에 따른 인캡층(310)은 유기층이 형성된 영역에 컬러층(350)을 배치시킴에 따라 유기발광 표시장치(100)의 두께가 슬림(slim)해 질 수 있다.
- [0076] 도 6 내지 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 공정을 도시한 도면들이다.
- [0077] 여기서 중복 설명을 회피하고 용이한 설명을 위해 도 1 내지 도 5를 인용하여 설명하기로 한다.
- [0078] 도 6에 도시된 바와 같이, 기판(201) 상에 박막트랜지스터를 구비하는 어레이층(200)을 형성하고, 상기 박막트랜지스터에 연결된 발광층(300)을 어레이층(200) 상에 형성한다.
- [0079] 여기서 발광층(300)은 화이트 색상을 발광하는 발광층일 수 있다. 발광층(300)이 화이트 색상을 발광하는 것은 추후 배치되는 컬러층(350)에서 복수의 컬러 파장들을 필터링시키기 위해 화이트 색상을 발광시키는 것이 바람직하다.
- [0080] 도 7에 도시된 바와 같이, 발광층(300) 상에 제1 인캡층(312)을 형성한다. 제1 인캡층(312)은 기판(201) 전면(whole surface)에 배치되어 발광층(300)을 외부로부터 보호할 수 있다. 여기서 제1 인캡층(312)은 무기물로 형성할 수 있다. 무기물은 유기물보다 구조가 밀한 조직으로 인해 외부와 내부의 물질 교환이 어려운 구조일 수 있다.
- [0081] 이와 같이, 제1 인캡층(312)은 무기물로 형성하여 유기발광층(270)과 같은 산화가 용이한 물질을 인캡슐레이션시켜 외부로부터 내부의 물질을 보호하기 용이할 수 있다.
- [0082] 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 인캡층(312) 상에 코어셸층(350a)을 형성할 수 있다.
- [0083] 코어셸층(350a)은 예를 들어, 카드뮴셀레나이드(CdSe)가 코어에 배치되고, 징크셀레나이드(ZnSe)가 상기 코어를 감싸는 셸(shell)로 형성될 수 있다. 상기와 같이, 코어셸에 가교제인 유기물을 혼합하여 코어셸층(350a)을 형성할 수 있다. 즉, 상기 유기물에 코어셸을 혼합하여 코어셸층(350a)의 형성하는데 있어 성형성을 향상시킬 수 있다.
- [0084] 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 코어셸층(350a) 상에 마스크층(900)을 형성하고, 마스크층(900)의 일부를 삭제하여 제1 마스크 패턴(910)을 형성한다. 여기서 마스크(900)는 포토마스크로 형성하여 노광 및 현상 등의 공정으로 코어셸층(350a)의 일부를 노출시키는 제1 마스크 패턴(910)을 형성할 수 있다.
- [0085] 제1 마스크 패턴(910)은 코어셸층(350a)의 일부를 노출시키고, 나머지 부분을 제1 마스크 패턴(910)으로 가려질 수 있다. 여기서 코어셸층(350a)이 노출된 영역을 제1 영역(FA)으로 명칭한다. 제1 영역(FA)에 노출된 코어셸층(350a)은 제1 컬러 영역(350R)과 동일한 영역일 수 있다.
- [0086] 도 11에 도시된 바와 같이, 노출된 코어셸층(350a)에 열 에너지, UV 에너지 및 이들을 혼합한 에너지 중 적어도 어느 하나의 에너지를 제공하여 제1 에너지 밴드갭 영역을 형성할 수 있다. 본 실시예에서는 UV를 제공한 것을 도시하여 설명하기로 한다.
- [0087] 여기서 노출된 코어셸층(350a)인 제1 영역(FA)에 제공되는 에너지의 세기 및 에너지의 제공 시간을 제어한 에너지를 제공될 수 있다. 상기 에너지의 세기 및 상기 에너지의 제공시간을 제어하여 코어셸층(350a) 성분의 확산 정도를 제어할 수 있다.

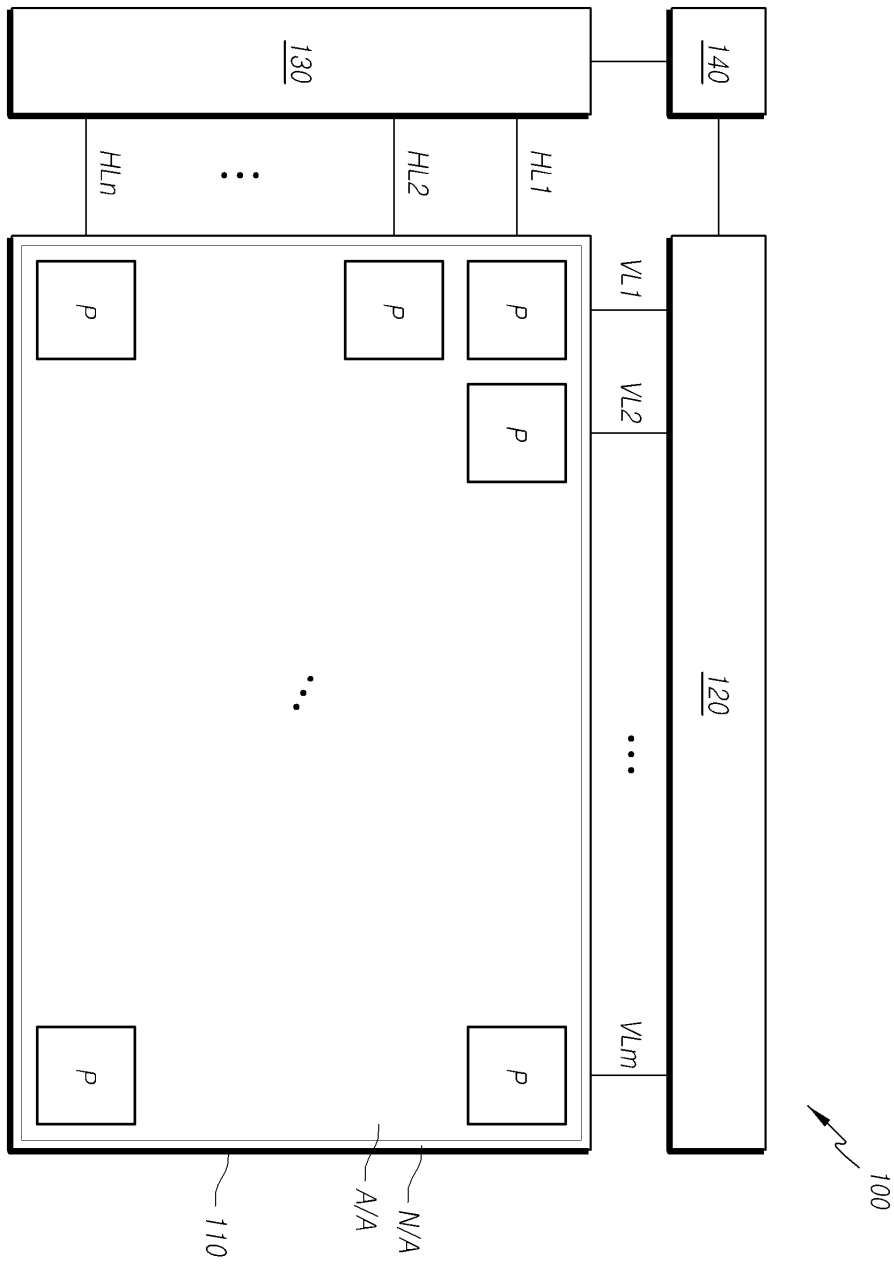
- [0088] 환언 하면, 노출된 코어셀층(350a)에 상이한 에너지를 상이한 시간으로 제공하여 다양한 코어셀의 변화정도를 제어할 수 있다. 이에 다양한 에너지의 세기 및, 에너지 제공시간을 제어하여 코어셀의 물성 변화정도를 용이하게 제어할 수 있다.
- [0089] 구체적으로, 제1 영역(FA)에 적색(red) 색상을 구현하는 것을 예를 들어 도 5를 참조하여 설명하면, 코어셀층(350a)은 상기 에너지에 소정 시간 동안 노출되면, 코어셀의 성분들은 물질이 확산될 수 있다. 이에 물질이 확산된 코어셀의 성분들은 물성변화를 일으켜 제1 에너지 밴드갭을 갖는 물질로 변화될 수 있다. 즉, 제1 영역(FA) 상의 코어셀층(350a)은 상기 제1 에너지 밴드갭이 600nm 내지 650nm의 파장을 투과시킬 수 있는 제1 컬러 영역(350R)으로 형성될 수 있다.
- [0090] 또 다른 실시예로써 코어셀층(350a)의 코어셀의 성분들 자체가 레드 색상의 파장을 투과시킬 수 있는 제1 컬러 영역(350R)을 형성할 수 있다. 이러한 경우에는, 제1 영역(FA)에 제1 마스크 패턴(910), 에너지 제공으로 물성 변화시키는 공정을 실시하지 않아도 됨으로 공정의 단순화를 이룰 수 있다.
- [0091] 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이, 제1 마스크 패턴(910)을 제거하고, 다시 포토마스크를 형성하고 패턴닝하여 제2 마스크 패턴(920)을 형성한다.
- [0092] 제2 마스크 패턴(920)으로 코어셀층(350a)이 노출된 영역을 제2 영역(SA)으로 명칭한다. 제2 영역(SA)은 제1 영역(FA)과 다른 영역에 배치되고, 에너지를 제공받아 제2 에너지 밴드갭을 갖는 제2 컬러 영역(350B)으로 형성될 수 있다.
- [0093] 여기서 제2 영역(SA)에 제공되는 UV, 열 등의 에너지를 제공하면, 코어셀의 성분들은 물질이 확산될 수 있다. 확산된 코어셀의 성분들은 물성변화를 일으켜 제2 에너지 밴드갭을 갖는 물질로 변화할 수 있다.
- [0094] 여기서 제2 영역(SA)에 제공되는 에너지는 제1 영역(FA)에 제공되는 에너지 상이한 에너지 세기 및 제공되는 시간을 제어하여 물성변화를 발생시킬 수 있다.
- [0095] 이와 같이, 상이한 에너지 및 제공시간을 변화시켜 코어셀의 물성을 변화시켜 에너지 밴드갭의 변화를 발생시킬 수 있다. 이와 같이, 코어셀층(350a)은 에너지 밴드갭의 변화를 발생시킨 제2 컬러 영역(350B)을 형성할 수 있다.
- [0096] 도 14 및 도 15에 도시된 바와 같이, 제1 컬러영역(350R)과 제2 컬러 영역(350B)이 형성된 코어셀층(350a) 상에 제3 마스크 패턴(930)을 형성한다. 제3 마스크 패턴(930)은 제1, 2 컬러영역(350R, 350B)을 차광하고 제3 영역(TA)을 노출시킬 수 있다. 다시 말해, 제 3 영역(TA)은 코어셀층(350a)일 수 있다.
- [0097] 노출된 코어셀층(350a)인 제3 영역(TA)에 에너지를 제공하면, 제3 영역(TA) 또한 전술한 바와 같이, 코어셀 성분이 물질이동을 발생시켜 코어셀의 물성이 변화하게 된다.
- [0098] 변화된 물성은 제3 에너지 밴드갭을 갖는 제3 컬러영역(350G)으로 형성될 수 있다. 여기서 제3 컬러영역(350G)을 형성하기 할 수 있다. 여기서 코어셀층(350a)에 제공되는 에너지의 세기 및 에너지의 제공시간은 제1, 2 컬러영역(350R, 350B)에 제공되는 에너지의 세기 및 에너지의 제공시간과 상이한 에너지가 제공될 수 있다.
- [0099] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 컬러층(350) 상에 코어셀층(350a)의 제1 내지 제3 영역(FA, SA, TA)에 각각 상이한 에너지의 세기 및 각기 다른 에너지 제공시간을 제공하여 상이한 에너지 밴드갭으로 형성되는 각각 컬러 영역들(350R, 350G, 350B)을 형성할 수 있다.
- [0100] 그리고 상기한 컬러 영역들(350R, 350G, 350B)의 경계 영역은 서로 상이한 에너지 밴드갭으로 인해 에너지 밴드갭이 특정 파장의 에너지에 대해서만 투과시킴으로써 경계 영역에는 에너지 장벽이 형성되어 혼색이 방지될 수 있다.
- [0101] 게다가 컬러층(350)이 동일물질로 형성된 동일층 상에 복수의 컬러 영역이 형성됨에 따라 평탄화층을 대체할 수 있다.
- [0102] 도 16에 도시된 바와 같이, 복수의 에너지 밴드갭을 갖는 컬러층(350) 상에 컬러층(350)을 커버하는 제2 인캡층(314)을 형성할 수 있다.
- [0103] 여기서 제2 인캡층(314)은 제1 인캡층(312)과 동일한 재료를 사용할 수 있으나 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0104] 이와 같이, 제1 인캡층(312) 상에 컬러층(350)을 형성하고, 컬러층(350) 상에 제2 인캡층(314)을 형성함으로써 인캡층(310) 내부에 컬러층(350)을 배치시킬 수 있다.

- [0105] 따라서 본 발명의 일실시예에 따른 인캡층(310)은 유기층이 형성된 영역에 컬러층(350)을 배치시킴에 따라 유기 발광 표시장치(100)의 두께가 슬림(slim)해 질 수 있다.
- [0106] 도 17에 도시된 바와 같이, 제2 인캡층(314) 상에 보호커버(390)를 형성하여 유기발광 표시장치(100)를 형성할 수 있다. 보호커버(390)는 보호커버(390) 하부에 배치되어 있는 인캡층(310), 컬러층(350) 및 어레이층(20) 등을 보호할 수 있다.
- [0107] 따라서 본 발명의 일실시예에 따른 인캡층(310)은 유기층이 형성된 영역에 컬러층(350)을 배치시킴에 따라 유기 발광 표시장치(100)의 두께가 슬림(slim)해 질 수 있고, 상이한 에너지 밴드갭으로 형성되는 각각 컬러 영역들(350R, 350G, 350B)의 경계 영역은 서로 상이한 에너지 밴드갭으로 인해 에너지 밴드갭이 특정 파장의 에너지에 대해서만 투과시킴으로써 경계영역에 에너지 장벽이 형성되어 혼색이 방지될 수 있다.
- [0108] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 또한, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 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 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

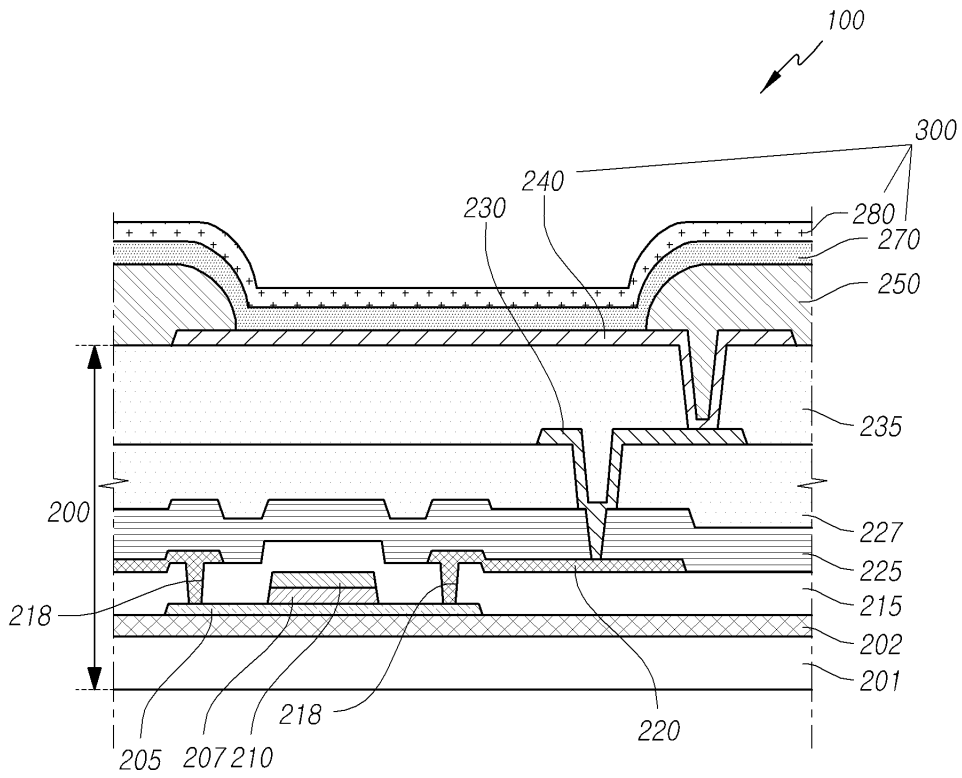
### 부호의 설명

- [0109] 100: 유기발광 표시장치 200: 어레이층  
 201: 기판 300: 발광층  
 310: 인캡층 312: 제1 인캡층  
 314: 제2 인캡층 350: 컬러층  
 390: 보호커버

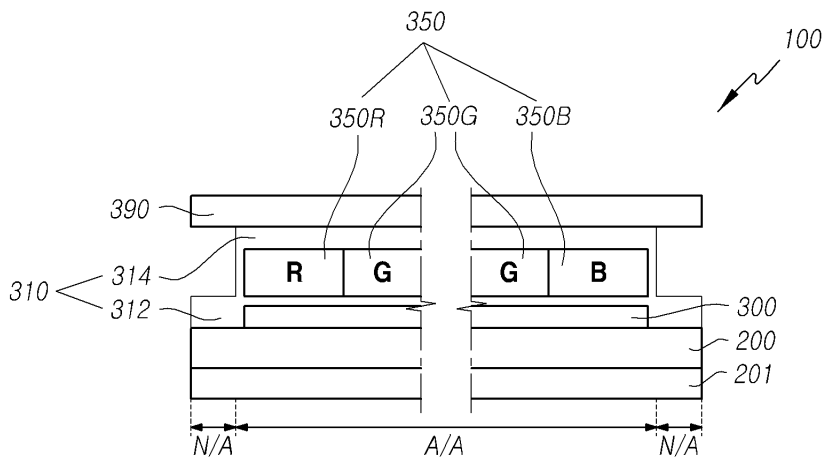
도면  
도면1



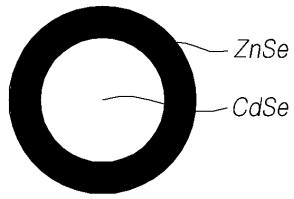
도면2



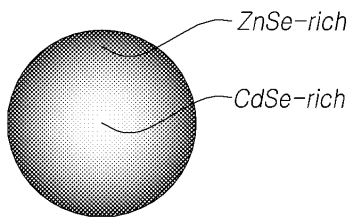
도면3



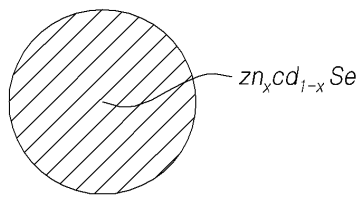
도면4a



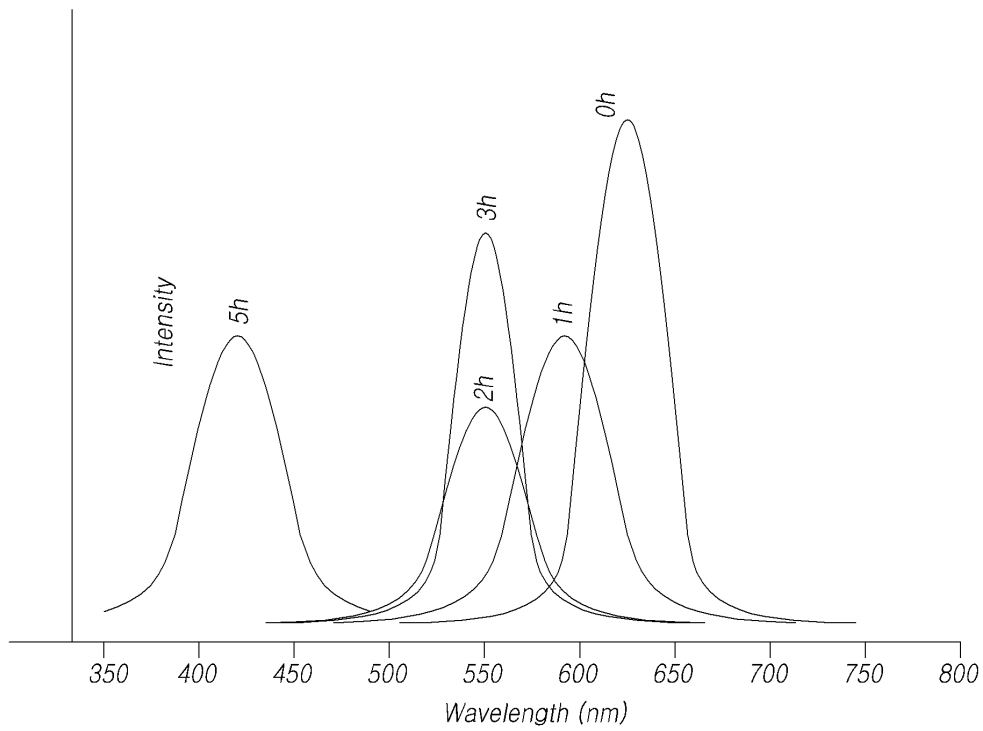
도면4b



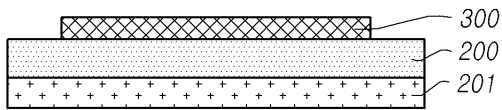
도면4c



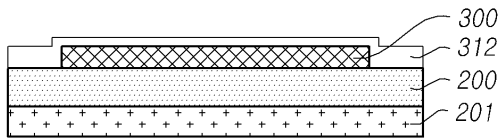
도면5



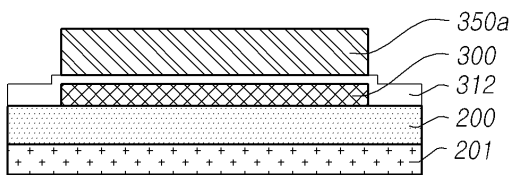
도면6



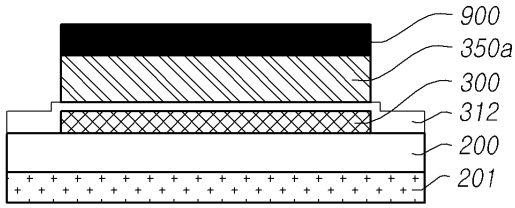
도면7



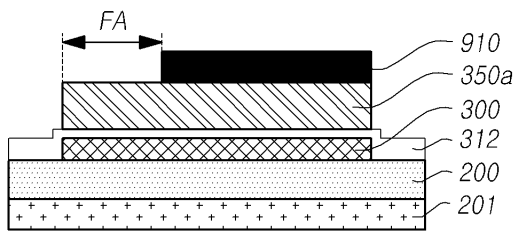
도면8



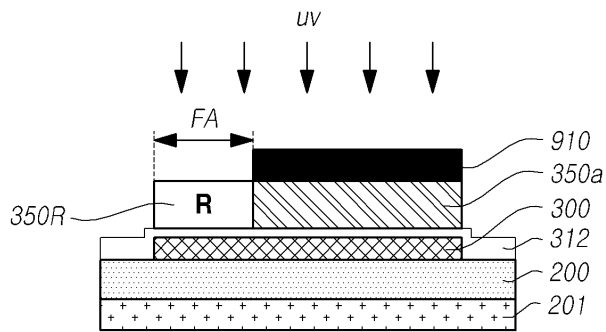
도면9



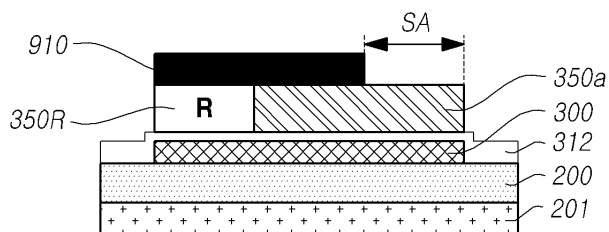
도면10



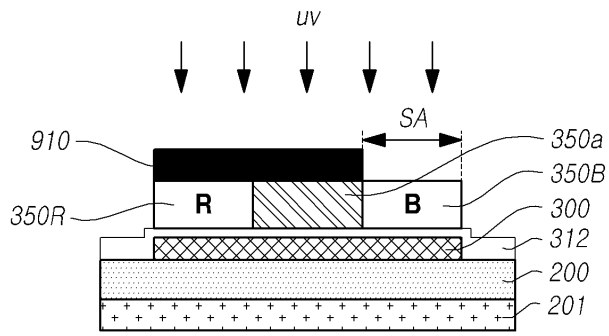
도면11



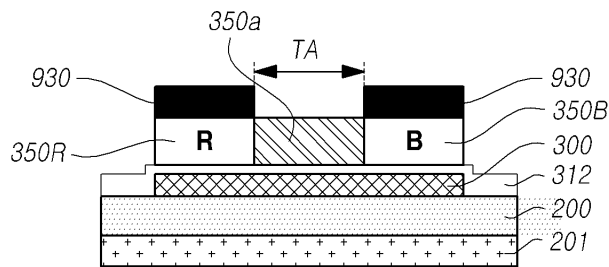
도면12



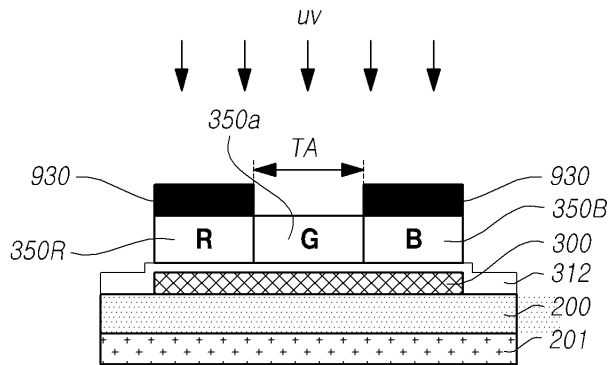
도면13



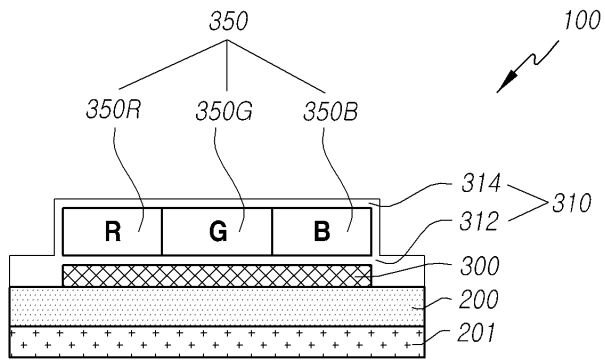
도면14



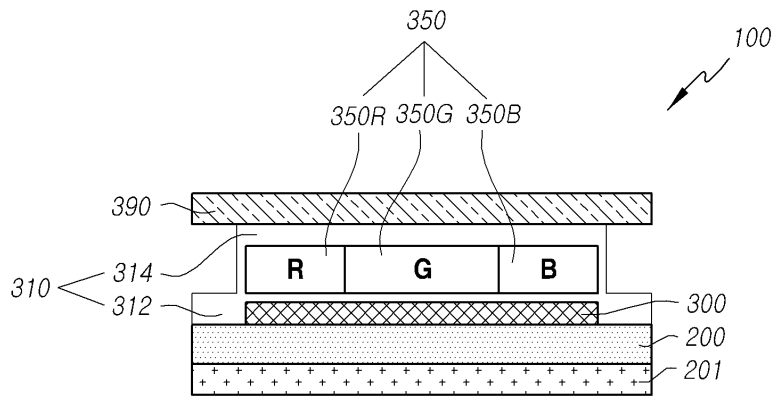
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020180079618A</a>	公开(公告)日	2018-07-11
申请号	KR1020160184374	申请日	2016-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	BAIK SEUNG MIN 백승민 KIM JONG SUNG 김종성 KIM HO JIN 김호진		
发明人	백승민 김종성 김호진		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/322 H01L51/5256 H01L51/56 H01L51/524 H01L2227/323 H01L2251/301 H01L2251/55		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

这些实施例包括阵列层，布置在阵列层上的发光层，并且封装中的键是封装层和布置在封装层内部的着色层，发光层是有机发光显示装置包括的发光层作为涉及有机发光显示装置及其制造方法的发明，显示区域和由非显示区域分割的基板，以及布置在基板的显示区域上的多个薄膜晶体管。封装层包括布置在发光层上的第一封装层，以及布置在着色层和细长HAGO上的第二封装层，并且由于着色层布置在第一封装层之间，因此可以防止厚度的颜色混合封装层和第二封装层。

