



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0136938
 (43) 공개일자 2015년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
 H01L 51/56 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0064688
 (22) 출원일자 2014년05월28일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
 엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
 김준중
 경기도 과천시 평화로 280, 106동 1005호 (야동동, 대방아파트)
 (74) 대리인
 박장원

전체 청구항 수 : 총 12 항

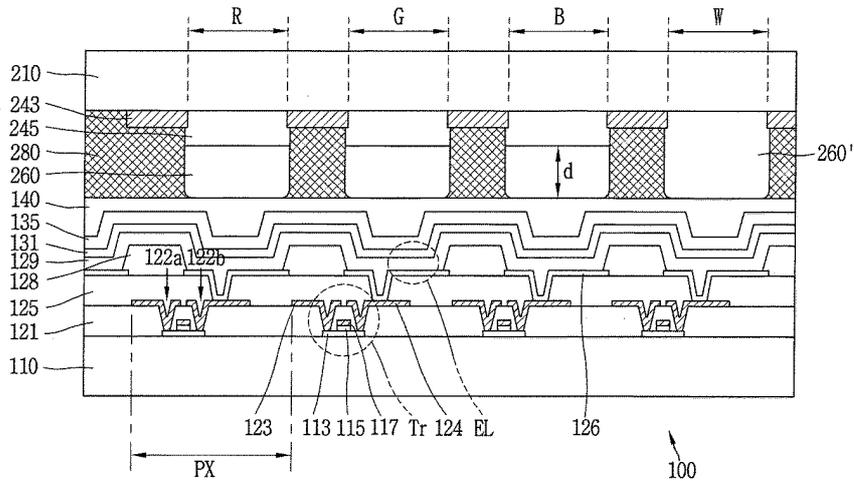
(54) 발명의 명칭 유기전계 발광표시장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계 발광표시장치를 개시한다. 특히, 본 발명은 백색 OLED(White OLED)에 컬러필터를 채용하여 WRGB를 구현한 백색-상부 발광방식(White-top emission type)의 유기전계 발광표시장치에서 수분차단 특성이 우수하면서도 투과도를 향상시킨 구조를 적용한 유기전계 발광표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따르면, 백색을 방출하는 유기발광 다이오드를 구비하고, 발광영역상에 투과도 특성이 우수한 물질로 광 투과 패턴을 형성하며 비 발광영역상에는 수분차단 특성이 우수한 충진제를 도포함으로써, 유기전계 발광표시장치의 투과도 및 수분차단 특성을 동시에 향상시키고, 장치의 신뢰성을 높일 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

발광영역과 비 발광영역을 갖는 하부기판;

상기 하부기판 상에 형성된 유기발광 다이오드;

상기 유기발광 다이오드 상에 배치되고, 상기 발광영역에 대응하도록 형성된 광 투과패턴; 및

상기 광 투과패턴 사이를 채우며, 상기 비 발광영역에 형성된 층진제를 포함하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광 투과패턴은,

포토 아크릴(photo acryl) 또는 하나이상의 포토 아크릴 화합물을 포함하는 레진물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광 투과패턴은,

3 μ m 이상 5 μ m 이하의 두께를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 광 투과패턴은,

상기 발광영역에 아일랜드(island) 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 광 투과패턴은 인접한 발광영역을 연결하는 바(bar) 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 층진제는,

에폭시(epoxy) 또는 하나이상의 아크릴(acryl) 화합물로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 층진제는,

수분차단 특성을 갖는 첨가제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 8

발광영역과 비 발광영역을 갖는 하부기관 상에 유기발광 다이오드를 형성하는 단계;
상부기관 상에 상기 발광영역에 대응하도록 광 투과패턴을 형성하는 단계;
상기 광 투과패턴 사이를 채우도록 상기 비 발광영역에 충전제를 형성하는 단계; 및
상기 상부기관과 상기 하부기관을 합착하는 단계를 포함하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 광 투과패턴을 형성하는 단계는,
포토 아크릴(photo acryl) 또는 하나이상의 포토 아크릴 화합물을 포함하는 레진물질을 도포하여 광 투과층을 형성하는 단계; 및
마스크를 이용하여 상기 발광영역에 대응하도록 상기 광 투과층을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,
상기 충전제를 형성하는 단계는,
에폭시(epoxy) 또는 하나이상의 아크릴(acryl) 화합물에 수분차단 특성을 갖는 첨가제를 첨가한 충전제를 준비하는 단계;
상기 광 투과패턴 사이에 상기 충전제를 도포하는 단계; 및
상기 충전제를 경화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 충전제를 도포하는 단계는,
잉크젯 방식 또는 슬릿 코팅 방식을 이용하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,
상기 충전제를 경화하는 단계는,
자외선(UV) 경화 방식 및 열 경화 방식 중 적어도 하나를 이용하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술분야

[0001]

본 발명은 유기전계 발광표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 백색 OLED(White OLED)에 컬러필터를 채용하여 WRGB를 구현한 백색-상부 발광방식(White-top emission type)의 유기전계 발광표시장치에서 수분차단 특성이 우수하면서도 투과도를 향상시킨 구조를 적용한 유기전계 발광표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

유기전계 발광표시장치(Organic Light Emitting Diode Display Device, OLED)는 양극과 음극 사이에 기능성 박막형태의 유기발광층이 삽입된 유기발광 다이오드를 적용한 평판표시장치로서, 양극 및 음극으로 각각 정공(hole) 및 전자(electron)의 주입에 의해 유기발광층 내에서 전자와 정공이 재결합함에 따라 빛을 내는 원리를 적용한 표시장치이다.

- [0003] 이러한 특성을 갖는 유기전계 발광표시장치는 크게 패시브 매트릭스 타입(Passive matrix type)과 액티브 매트릭스 타입(Active matrix type)으로 구분된다. 패시브 매트릭스 타입은 신호선을 교차하면서 매트릭스 형태로 소자를 구성하는 구조이며, 액티브 매트릭스 타입은 화소를 온/오프(on/off)하는 스위칭 소자인 박막트랜지스터가 화소 별로 위치하는 구조이다.
- [0004] 최근의 추세로는, 패시브 매트릭스 타입이 해상도나 소비전력, 수명 등에 많은 제한적인 요소를 가지고 있어 고 해상도나 대화면을 구현할 수 있는 액티브 매트릭스 타입의 유기전계 발광표시장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [0005] 도 1은 종래의 액티브 매트릭스 타입 유기전계 발광표시장치의 일부에 대한 단면을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0006] 일반적으로 유기전계 발광표시장치(10)는 유기발광층(15)을 통해 발광된 빛의 투과방향에 따라 상부 발광방식(top emission type)과 하부 발광방식(bottom emission type)으로 나뉘게 되는데, 하부 발광방식은 안정성 및 공정의 자유도가 높은 반면 개구율의 제한이 있어 고해상도 제품에 적용하는 데는 한계가 있다. 이에, 최근에는 고개구율 및 고해상도를 갖는 상부 발광방식에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 도면에서는 상부 발광방식(white-top emission type) 유기전계 발광 표시장치(10)의 구조를 예시하고 있다.
- [0007] 도 1을 참조하면, 종래의 유기전계 발광표시장치(10)는 하부 기관(11) 및 하부 기관(11)과 대향하도록 배치된 상부 기관(21)이 합착되어 구성된다. 하부 기관(11)과 상부 기관(21)은 서로 소정거리 이격되며, 그 가장자리에 형성된 씰 패턴(seal pattern, 30)을 통해 합착된다. 하부 기관(11)과 상부 기관(21)의 사이에는 충진제(filler, 35)가 개재된다.
- [0008] 하부 기관(11)의 일면에는 각 화소영역 별 하나이상의 박막트랜지스터(Tr) 및 이와 연결되는 유기발광 다이오드(EL)가 형성되어 있으며, 유기발광 다이오드(EL)는 제1 전극(13), 제1 전극(13)의 상부에 특정한 색의 빛을 발광하는 유기발광층(15) 및 유기발광층(15)의 상부에 제1 전극(13)과 대향하는 제2 전극(17)으로 이루어진다. 이러한 구조를 갖는 유기발광 다이오드(EL)는 제1 전극(13)을 양극(anode)으로 하고, 제2 전극(17)을 음극(Cathode)으로 하여 구성된다. 그리고, 각각의 박막트랜지스터(Tr)는 양극인 제1 전극(13)과 연결된다.
- [0009] 여기서, 유기발광층(15)은 적색, 녹색 및 청색(R,G,B)을 표현하게 되는데, 각 화소영역마다 적색, 녹색 및 청색(R,G,B)을 발광하는 별도의 유기물질을 패터닝하여 사용한다.
- [0010] 이러한 유기전계 발광표시장치는 외부의 산소 및 수분 침투에 의해 박막트랜지스터(Tr) 및 유기발광층(15)이 열화되는 단점을 가지고 있다. 이러한 단점을 개선하기 위해, 기관내부에 개재되는 충진제(35)에 수분차단 특성을 갖는 유기 또는 무기물질로 이루어진 첨가제(getter)를 첨가할 수 있다. 이 경우, 기관내부에서의 광 투과도가 낮아지는 문제가 발생하게 된다.
- [0011] 특히, 도 1에 예시된 상부 발광방식에서는 유기발광층(15)으로부터 방출된 빛이 상부의 충진제(35)를 지나 상부 기관(21)의 외측으로 출광될 때, 충진제(35)에 의해 투과도가 낮아짐으로써, 화상의 휘도가 저하되는 문제점이 있다. 또한, 유기발광층(15)으로부터 방출된 빛은 적색, 녹색 및 청색(R,G,B)에 대응되는 빛으로서 충진제(35)를 통과하면서 휘도 뿐만 아니라, 색 특성도 달라질 수 있다. 이를 보완하기 위해 휘도를 높이는 것은 소비전력이 증가하게 되는 또 다른 문제점이 생긴다.
- [0012] 이에 따라, 수분차단을 위해 충진제(35)에 수분차단을 위한 첨가제를 사용하는 것은 어려움이 있으며, 첨가제를 사용하지 않는 경우에는 수분침투에 취약하게 되므로 화상이 왜곡되고, 신뢰성이 저하되는 문제가 발생하게 된다.
- [0013] 따라서, 광 투과율 향상과 수분차단 기능을 모두 만족하는 유기전계 발광표시장치 및 이의 제조방법이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명의 목적은 상부 발광방식 유기전계 발광표시장치에서 두 기관 사이에 개재되는 충진제에 수분침투 특성을 갖는 첨가제를 추가하여 내부로의 수분침투를 차단하면서도 투과도 저하문제를 극복한 유기전계 발광표시장치 및 이의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치는, 발광영역과 비 발광영역을 갖는 하부기관; 상기 하부기관 상에 형성된 유기발광 다이오드; 상기 유기발광 다이오드 상에 배치되고, 상기 발광영역에 대응하도록 형성된 광 투과패턴; 및 상기 광 투과패턴 사이를 채우며, 상기 비 발광영역에 형성된 충전제를 포함한다.
- [0016] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조방법은, 발광영역과 비 발광영역을 갖는 하부기관 상에 유기발광 다이오드를 형성하는 단계; 상부기관 상에 상기 발광영역에 대응하도록 광 투과패턴을 형성하는 단계; 상기 광 투과패턴 사이를 채우도록 상기 비 발광영역에 충전제를 형성하는 단계; 및 상기 상부기관과 상기 하부기관을 합착하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 실시예에 따르면, 백색을 방출하는 유기발광 다이오드를 구비하고, 발광영역상에 투과도 특성이 우수한 물질로 광 투과패턴을 형성하며, 비 발광영역 상에는 수분차단 특성이 우수한 충전제를 도포함으로써 투과도 및 수분차단 특성을 동시에 향상시킨 유기전계 발광표시장치 및 이의 제조방법을 제공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 종래의 액티브 매트릭스 타입 유기전계 발광표시장치의 일부에 대한 단면을 개략적으로 나타낸 도면이다.
 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치를 평면도 및 단면도로 나타낸 도면이고, 도 2c는 도 2a의 A부분 확대한 도면이다.
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 일부 단면(도 2c의 III-III'의 절단면도)을 나타낸 도면이다.
 도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 상부기관의 제조방법을 제조공정 단면도로 나타낸 도면이다.
 도 5a 내지 도 5d는 하부기관의 제조공정 단면도를 나타낸 도면이다.
 도 6은 본 발명의 다른 형태의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 단면을 개략적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 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 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0020] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0021] 본 명세서상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0022] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0023] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0024] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관

제가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

- [0025] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0026] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0027] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치 및 이의 제조방법을 설명한다.
- [0028] 본 발명의 유기전계 발광표시장치에는 공정성 및 수율 개선 등에 유리한 방식으로 백색 유기발광 다이오드(WOLED)를 적용한다. 백색 유기전계 발광표시장치는 유기발광층 내에 적색, 녹색 및 청색을 각각 방출하는 복수의 유기발광 재료를 모두 형성하거나, 서로 보색 관계에 있는 적어도 두 개의 유기 발광 재료들을 형성함으로써 구현될 수 있다.
- [0029] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치를 평면도 및 단면도로 나타낸 도면이고, 도 2c는 도 2a의 A부분 확대한 도면이다.
- [0030] 도 2a 내지 도 2c를 참조하면, 본 발명의 유기전계 발광표시장치(100)는 어레이 소자층(D)이 형성되는 하부기관(110)과, 컬러필터(245)가 형성되는 상부기관(210), 그리고 두 기관을 합착하고 내부를 봉지하는 쉘 패턴(300)을 포함한다.
- [0031] 하부기관(110)의 일면에 형성되는 어레이 소자층(D)에는 각 화소영역(PX)별로 복수개의 유기발광 다이오드 및 각 유기발광 다이오드에 접속된 복수개의 박막트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0032] 또한, 도 2a와 도 2c를 참조하면, 상부기관(210)에는 비 발광영역에 대응하는 블랙매트릭스(243)가 형성되며, 발광영역에는 삼원색 발광부(R,G,B) 및 백색 발광부(W)가 정의된다. 상기 삼원색 발광부(R,G,B)에는 적색, 녹색, 청색을 구현하기 위한 컬러필터(245)가 포함된다. 여기서, 상기 유기발광 다이오드가 백색광을 방출함에 따라, 삼원색 발광부(R,G,B)를 제외한 백색 발광부(W)에 대응하는 영역에는 컬러필터(245)를 이루는 특정색에 대한 컬러수지가 채워지지 않는 빈 공간으로 구성되어 있다.
- [0033] 그리고, 하부기관(110) 및 상부기관(210)은 소정거리 이격되어 기관의 4측면 가장자리 영역을 둘러싸는 쉘 패턴(300)에 의해 내부가 밀봉되도록 합착된다. 이러한 구성에 따라, 본 발명의 유기전계 발광표시장치(100)에서는 백색 빛을 방출하는 유기발광 다이오드가 하부기관(110)에 구비되고, 삼원색을 구현하는 컬러필터(245)가 상부기관(210)에 구비됨에 따라 종래 구조보다 색 특성이 향상될 수 있다.
- [0034] 또한, 도 2b에 도시된 바와 같이, 복수 개의 광 투과패턴(260)이 상부기관(210)의 컬러필터(245)와 어레이 소자층(D) 사이에 형성되어 있다. 상기 광 투과패턴(260)은 백색 발광부(W)를 포함하여 수직방향으로 어레이 소자층(D)과 컬러필터(245)사이에 위치하며 모든 발광부(R,G,B,W)에 대응되도록 형성된다. 특히, 백색 발광부(W)에는 컬러필터(245)가 존재하지 않으므로, 그 백색 발광부(W)에 대응되는 광 투과패턴(260')은 상부기관(210)상에 직접 형성된다.
- [0035] 그리고, 각 광 투과패턴(260) 사이에는 충전제(280)가 기관내부로 빈 공간이 발생하지 않도록 채워져 있다. 즉, 충전제(280)는 광 투과패턴(260) 사이를 채우며, 비 발광영역에 형성된다.
- [0036] 상기 광 투과패턴(260)은 투과율이 높은 투명의 레진물질로 이루어져 있으며, 유기발광 다이오드에서 방출된 빛이 충전제(280)에 의한 손실없이 컬러필터(245)를 통해 상부로 출광되도록 한다. 또한, 광 투과패턴(260)을 제외한 기관내부에 채워진 충전제(280)에는 수분침투를 차단할 수 있는 유기 또는 무기물질로 이루어진 첨가제가 더 포함되어 있어, 수분유입에 따른 유기발광 다이오드의 파손을 최소화하고 표시장치의 신뢰성을 향상시키게 된다.
- [0037] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 구조를 보다 상세히 설명한다.
- [0038] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 일부 단면(도 2c의 III-III'의 절단면도)을 나타낸 도면이다.

- [0039] 도 3을 참조하면, 본 발명의 유기전계 발광표시장치(100)는, 다수의 박막트랜지스터(Tr)가 형성된 하부기관(110), 상기 박막트랜지스터(Tr)의 상부로 형성되며 상기 박막트랜지스터(Tr)와 각각 독립적으로 연결되는 다수의 제1 전극(126), 상기 제1 전극 사이(126)에 형성되는 बैं크(128), 상기 제1 전극(126)과 बैं크(128)상에 형성되어 적색, 녹색, 청색 및 백색의 발광영역을 정의하는 유기발광층(129) 및 상기 유기발광층(129)상에 형성되는 제2 전극(131)을 포함한다. 또한, 상기 하부기관(110)에 대항하는 상부기관(210), 상기 상부기관(210)상에 발광영역에 대응하여 형성되는 컬러필터(245) 및 비 발광영역에 형성되는 블랙매트릭스(243), 상기 상부기관(210) 및 상기 컬러필터(245)상에 상기 발광영역과 대응되도록 형성되는 다수의 광 투과패턴(260)을 포함하며, 상기 광 투과 패턴(260)사이에는 충전제(280)가 도포된다. 상기 하부기관(110) 및 상부기관(210) 사이에는 기관의 가장자리를 둘러싸도록 형성되는 쉘 패턴(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치(100)는 화소영역(PX)별로 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색 발광부(W)가 정의되며, 박막트랜지스터(Tr) 및 유기발광 다이오드(EL)가 형성된 하부기관(110)과, 컬러필터(245)가 형성된 상부기관(210)이 대항하여 합착된 구조이다.
- [0041] 하부기관(110)상에는 반도체층(113)이 형성되는데, 반도체층(113)은 비정질실리콘(a-Si), 다결정실리콘(poly-Si) 또는 산화물(oxide) 중 하나로 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 반도체층(113) 상부에는 게이트 절연막(115)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(115)상에는 반도체층(113)에 대응하여 게이트 전극(117)이 형성되어 있다. 또한, 도면에 나타나지 않았지만 게이트 전극(117)은 일방향으로 연장되어 게이트 배선(미도시)과 연결될 수 있다.
- [0042] 또한, 게이트 전극(117)의 상부 전면에는 층간절연막(121)이 형성되어 있으며, 층간절연막(121)의 일부 영역은 반도체층(113)의 일부를 노출시키는 제1 및 제2 반도체층 콘택홀(122a, 122b)이 형성되어 있다.
- [0043] 층간절연막(121) 상부에는 제1 및 제2 반도체층 콘택홀(122a, 122b)을 덮으며, 상기 콘택홀을 통해 반도체층(113)과 접촉하는 소스 및 드레인 전극(123, 124)이 서로 이격되어 형성되어 있다. 또한, 도면에 나타나지 않았지만, 상기 게이트 배선(미도시)과 교차하여 화소영역(PX)을 정의하는 데이터 배선(미도시)이 형성되고, 상기 소스 및 드레인 전극(123, 124)과 동일층에 형성될 수 있다.
- [0044] 이에 따라, 소스 및 드레인 전극(123, 124)과, 이와 접촉하는 반도체층(113)과, 반도체층(113)상에 형성된 게이트 전극(117)은 하나의 박막트랜지스터(Tr)를 이루게 된다.
- [0045] 그리고, 박막트랜지스터(Tr)의 소스 및 드레인전극(123, 124)과, 상기 전극(123, 124)사이로 노출된 층간절연막(121) 상부에 제1 보호층(125)이 형성되어 있다.
- [0046] 제1 보호층(125)에는 드레인 전극(124)의 일부를 노출시키는 콘택홀이 더 형성되어 있으며, 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(124)과 상기 콘택홀을 통해 접속되고 제1 보호층(125) 상부로 실질적으로 화상을 표시하는 영역 즉, 발광영역에 일함수값이 비교적 높은 물질로 유기발광 다이오드(EL)를 구성하는 일 구성요소로서 양극(anode)을 이루는 제1 전극(126)이 형성되어 있다. 도 3 에는 도시되지 않았으나, 박막트랜지스터(Tr)의 종류에 따라서 제1 전극(126)이 소스 전극(123)과 접속될 수도 있다.
- [0047] 상기 제1 전극(126)은 각 화소영역(PX)별로 형성되며, 각 화소영역(PX) 별로 형성된 각 제1 전극(126) 사이에는 बैं크(bank, 128)가 형성되어 있다.
- [0048] 상기 बैं크(128)는 각 화소영역(PX)별 경계부의 역할을 하며, 이에 따라, 제 1 전극(126)은 화소영역(PX)별로 분리된 구조를 갖게 된다.
- [0049] 다음으로, बैं크(128) 및 상기 बैं크(128) 사이로 노출된 제1 전극(126)을 포함하여 기관(110)전면에 걸쳐 백색을 발광하는 유기발광층(129)이 형성되어 있다. 또한, 유기발광층(129)은 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층(electron injection layer) 등을 더 포함할 수 있다. 그리고, 유기발광층(129)의 상부로는 전면에 음극(cathode)을 이루는 제2 전극(131)이 형성되어 있다. 이러한 구조에 따라, 제1 및 제2 전극(126, 131)과 상기 제1 및 제2 전극(126, 131) 사이에 형성된 유기발광층(129)은 하나의 유기발광 다이오드(EL)를 이루게 된다.
- [0050] 여기서, 제2 전극(131)이 일함수가 낮은 금속 물질을 얇게 증착한 반투명 금속막으로 형성되므로, 유기발광층(129)에서 발광된 빛은 제2 전극(131)방향으로 방출되는 상부 발광방식으로 구동된다.
- [0051] 또한, 제2 전극(131)의 상부에는 제2 보호층(135)이 형성되어 있다. 상기 제2 보호층(135)은 무기 절연막 또는

유기 절연막으로 형성될 수 있다.

- [0052] 또한, 하부 기관(110)의 상부층에는 수분차단 효과를 더욱 향상시키기 위해, 수분차단 필름(140)이 더 부착될 수 있으며, 소자의 특성이나 구조에 따라 상기 수분차단 필름(140)은 생략 가능하다.
- [0053] 한편, 하부 기관(110)과 서로 마주하며 대향하고 있는 상부 기관(210)상의 비 발광영역에는 블랙매트릭스(243)가 형성되어 있다. 상기 블랙매트릭스(243)는 불투명한 수지를 사용하거나 크롬(Cr) 및 크롬화합물(Cr/CrOX)의 적층구조를 가질 수 있다.
- [0054] 그리고, 블랙매트릭스(243)와 더불어 각 화소영역(PX)별로 적색(R), 녹색(G), 청색(G) 및 백색 발광부(W)에 대응하여 백색 발광부(W)를 제외하고 적색, 녹색 및 청색에 대한 컬러필터(245)가 차례대로 반복 배열되어 있다.
- [0055] 컬러필터(245)와 하부 기관(110) 사이에는 소정 높이를 갖는 광 투과패턴(260, 260')이 형성되어 있다.
- [0056] 상기 광 투과패턴(260)은 투명한 물질로 빛 투과도가 좋은 특성을 갖는 포토 아크릴(photo acryl) 또는 하나 이상의 포토 아크릴 화합물을 포함하는 레진물질로 이루어질 수 있으며, 그 폭은 각 발광부(R,G,B,W)와 대응된다.
- [0057] 또한, 컬러필터(245)상의 광 투과패턴(260)은 두 기관(110, 210) 사이의 갭(gap)과, 컬러필터(245R, 245G, 245B)의 두께를 고려하여 하부기관(110)의 상부, 즉, 도 3에서는 수분차단 필름(140)에 닿을 정도의 두께(d)인 3 μ m 이상 5 μ m 이하로 형성될 수 있다. 여기서, 광 투과패턴(260)은 소자의 특성이나 구조에 따라 두께 및 기관으로부터의 돌출되는 정도가 다를 수 있으나, 상기 수치보다 낮은 경우 스페이스(spacer)의 역할을 할 수 없으며, 상기 수치보다 높은 경우에는 두께 증가에 따른 패터닝 공정에서의 노광 및 현상공정이 지연되어 공정 시간에 적합하지 않게 된다.
- [0058] 그리고, 각 광 투과패턴(260, 260')들의 두께는 동일하거나 동일하지 않을 수 있다. 이에 대해 보다 상세히 설명하면, 백색 발광부(W)에는 컬러필터가 형성되지 않으므로, 백색 발광부(W)상의 광 투과패턴(260')이 삼원색 발광부(R,G,B)의 광 투과패턴(260)보다 상대적으로 두껍게 형성되도록 함으로써, 하부기관(110)과 상부기관(210)의 전체 영역에서의 갭(gap)을 동일하게 유지할 수 있다. 또는, 공정 상의 편의를 고려하여, 광 투과패턴(260, 260')의 두께를 삼원색 발광부(R,G,B)와 백색 발광부(W) 모두 동일하게 형성할 수도 있다. 이 경우, 백색 발광부(W)에 형성된 광 투과패턴(260')은 삼원색 발광부(R,G,B)에 형성된 광 투과패턴(260)보다 컬러 필터(245)의 두께만큼 높이 편차가 발생할 수 있으나, 수분차단 필름(140) 등을 이용하여 그 갭(gap)을 채워주도록 형성할 수 있다.
- [0059] 상기 광 투과패턴(260, 260')은 하부 기관(110)의 유기발광층(129)에서 방출되는 빛의 경로상에 위치하게 되어 상부로 진행하는 빛이 충전제(280)에 의한 손실없이 컬러필터(245)를 지나 외부로 출광하도록 하는 역할을 한다. 또한, 전술한 바와 같이 광 투과패턴(260, 260')은 하부 기관(110)의 상부층과 닿도록 형성됨에 따라 스페이스(Spacer)의 역할도 하게 된다.
- [0060] 또한, 도 2a 및 도 2c를 참고하면, 광 투과패턴(260, 260')이 발광영역에 대응하도록 각각 패터닝 아일랜드(island) 형상을 예로 나타내고 있으나, 바(Bar) 형상으로도 형성될 수 있다. 즉, 광 투과패턴(260, 260')은 제조단계에서 투과물질층을 형성하고 기관상에서 수직방향 또는 수평방향 중 어느 한 방향으로 이웃한 패턴들이 연결되도록 패터닝하여 아일랜드 구조가 아닌 직선구조가 나란히 배열되는 바 형상으로 형성할 수 있다. 바 형태의 광 투과패턴(260, 260') 인접한 발광영역을 연결하도록 형성될 수 있다.
- [0061] 상기 바 형태는 수분차단에 있어 다소 불리할 수도 있으나, 패턴이 단순화되는 장점이 있다.
- [0062] 한편, 각 광 투과패턴(260, 260')사이에는 소정의 충전제(280)가 개재되어 있다. 이러한 충전제(280)는 하부 및 상부 기관(110, 210) 내부를 빈 공간이 발생하지 않도록 채우는 역할과 동시에 수분차단의 역할을 하며, 이를 위해 충전제(280)에는 소정의 수분차단 특성을 갖는 첨가제(getter) 또는 실리카(silica)가 더 포함될 수 있다.
- [0063] 상기 충전제(280)는 에폭시(epoxy) 또는 하나이상의 아크릴(acryl) 화합물로 이루어질 수 있다. 또는, 그 성분에 따라 불투명 에폭시를 이용하거나, 첨가제로 불투명 물질을 사용할 경우 블랙매트릭스(243)를 대체할 수 있으므로, 이러한 경우 블랙매트릭스(243)를 생략할 수 있다.
- [0064] 한편, 도시되어 있지는 않지만, 하부 및 상부 기관(110, 210)의 가장자리 4면에는 내부를 둘러싸며 밀봉하는 셸 패턴(미도시)이 구비되어 두 기관이 합착되어 하나의 유기전계 발광표시장치를 이루게 된다.
- [0065] 여기서, 셸 패턴의 내측으로는 수분차단 효과를 더욱 증대시키기 위해 셸 패턴의 내부로 소정의 댐(dam, 미도시)이 더 구비될 수 있다. 상기의 댐은 고점도의 에폭시(epoxy) 계열의 레진물질로 형성될 수 있으며, 수분차단

특성을 갖는 첨가제(getter)가 첨가되어 형성될 수 있다.

- [0066] 따라서, 본 발명은 컬러필터를 상부 기판에 구비하는 백색 유기발광 다이오드가 적용된 유기전계 발광표시장치에서 빛의 경로상에 빛 투과도가 좋은 광 투과패턴을 형성하고, 그 사이에 수분차단 특성을 갖는 층진제를 개재함으로써, 광 효율이 향상되고 수분침투도 최소화된 표시장치를 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [0067] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 설명한다.
- [0068] 도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 상부기판의 제조공정 단면도로 나타낸 도면이고, 도 5a 내지 도 5d는 하부기판의 제조공정 단면도를 나타낸 도면이다.
- [0069] 도 4a 내지 도 4f를 참조하면, 먼저 도 4a에 도시된 바와 같이, 상부기판(110)상에 반도체물질을 증착하고, 마스크를 이용한 포토리소그래피(photolithograph) 공정을 통해 증착된 반도체물질을 패터닝하여 반도체층(113)을 형성한다.
- [0070] 한편, 도면에 도시되어 있지는 않지만, 반도체층(113) 형성이전에, 스퍼터링 증착방법 등을 통해 상부기판(110) 전면에 버퍼층(미도시)을 더 형성하는 공정을 추가 할 수 있다. 상기 버퍼층은 상부기판(110)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막트랜지스터를 보호하기 위해 형성하는 것으로, 실리콘 산화물(SiO₂), 실리콘 질화물(SiNx) 등을 사용하여 선택적으로 형성할 수 있다.
- [0071] 이어서, 도시되어 있지는 않으나, 패터닝된 반도체층(113)을 포함한 기판(110) 전면에 절연막 및 도전 물질층(미도시)을 증착한다. 여기서, 상기 절연막으로는 하나의 무기 절연물질 또는 둘 이상의 조합으로 이루어지는 절연물질이 이용 될 수 있으며, 도전 물질층은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다층층으로 구성될 수 있다.
- [0072] 다음으로, 도 4b에 도시된 바와 같이, 마스크를 이용한 패터닝 공정을 통해 상기 금속층 및 절연막을 선택적으로 패터닝하여 게이트 절연막(115) 및 게이트 전극(117)을 형성한다. 특히, 게이트전극(117)의 형성 시에 게이트 배선(미도시)도 함께 형성할 수 있다.
- [0073] 다음으로, 도 4c에 도시된 바와 같이, 게이트전극(117)을 포함한 기판 전면에 층간절연막(121)을 형성한다. 이때, 층간절연막(121)은 상기 게이트 절연막(115)과 같이 산화 실리콘(SiO_x), 질화 실리콘(SiNx) 또는 이들의 다층층으로 형성할 수 있다. 이어서, 상기 층간절연막(121)을 선택적으로 패터닝하여 상기 반도체층(113)의 일부를 노출시키는 콘택홀(122a, 122b)을 형성한다.
- [0074] 그리고, 도면에는 도시되어 있지 않지만, 반도체층 콘택홀(미도시)을 포함하는 층간 절연막(121) 상부에 도전 물질(미도시)을 증착한다. 이러한 도전 물질(미도시)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리 합금, 몰리브덴(Mo), 몰리타타늄(MoTi), 크롬(Cr), 티타늄(Ti) 중 어느 하나 또는 둘 이상의 물질로서 이루어진다.
- [0075] 이어서, 도 4d에 도시된 바와 같이, 도전 물질을 선택적으로 패터닝하여, 층간 절연막(121)의 상부로 상기 반도체층 콘택홀을 통해 노출된 제2 영역과 각각 접촉하며 상기 데이터 배선(미도시)과 동일한 금속물질로 이루어진 소스전극(123) 및 드레인전극(124)을 동시에 형성한다. 이에 따라, 반도체층(103), 게이트 전극(117) 및 서로 이격하며 형성된 소스전극(123) 및 드레인전극(124)은 하나의 박막트랜지스터(Tr)를 이루게 된다. 또한, 본 공정에서는 게이트 배선과 교차하며, 화소영역을 정의하는 데이터배선(미도시) 및 전원배선(미도시)등을 형성하게 된다.
- [0076] 다음으로, 도 4e에 도시된 바와 같이 기판 전면에 절연물질을 증착하고, 각 박막트랜지스터(Tr)의 드레인전극(122b)을 노출시키는 제1 보호층(125)을 형성한다. 이때, 제1 보호층(125)으로는 절연물질, 예를 들어 산화실리콘(SiO₂)과 질화 실리콘(SiNx)을 포함하는 무기절연물질 중에서 어느 하나 또는 포토 아크릴(photo acryl)을 포함하는 유기절연물질 중에서 어느 하나를 선택하여 형성할 수 있다.
- [0077] 이어서, 콘택홀을 포함한 상기 제1 보호층(125)상에 도전 물질층(미도시)을 증착한 후, 이를 선택적으로 패터닝하여 제1 전극(126)을 형성한다. 이때, 상기 제1 전극(126)은 양극(anode)일 수 있으며, 본 발명의 실시예는 상부발광 방식이므로 제1 전극(126)은 반사전극 및 투명 전극으로 구성하게 된다. 다음으로, 도 4f에 도시된 바와 같이, 상기 제1 전극(126)을 포함한 기판 전면에 절연물질(미도시)을 증착한 다음 이를 선택적으로 패터닝하여 인접한 제1 전극(126)간에 서로 절연시키며, 상기 제1 전극(126)의 일부를 노출시키는 뱅크(128)를 형성한다.

이어서, 상기 बैं크(128) 및 노출된 제1 전극(126)상에 유기발광층(129)을 형성한다. 여기서, 상기 유기발광층(129)은 적색, 녹색 및 청색을 각각 방출하는 복수의 유기발광 재료를 모두 형성하거나, 서로 보색 관계에 있는 두 유기 발광재료들의 쌍들을 형성함으로써 구현될 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 백색 빛을 방출하도록 구성한다.

[0078] 상기 유기발광층(129)은 도면에는 도시하지 않았지만, 전자수송층, 정공수송층, 전자주입층, 정공주입층 등이 더 포함될 수 있으며, 그 배열 및 구조에 대해서는 다양한 변형이 가능하다.

[0079] 다음으로, 상기 유기발광층(129)을 포함한 기관 전면에 도전물질층(미도시)을 증착하여 제2 전극(131)을 형성한다. 이때, 상기 제2 전극(131)은 음극 전극일 수 있으며, 빛이 상부로 진행할 수 있도록 반투명 금속막으로 형성하게 된다. 이어서, 제2 전극(131)상에 제2 보호층(135)을 형성함으로써 하부기관을 완성한다. 또한, 수분 침투 방지특성을 보다 향상시키기 위해, 제2 보호층(135)의 상부로 수분차단 필름(140)을 더 부착할 수 있다.

[0080] 상기 수분차단 필름(140)은 하부기관(110)과 상부기관(210)사이의 공간을 메워주는 역할과 함께 단차를 보완해주는 역할을 할 뿐만 아니라, 기관 내부 빈공간을 완벽하게 채워주는 역할을 하게 된다.

[0081] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 상부기관의 제조방법을 설명한다.

[0082] 도 5a 내지 도 5d를 참조하면, 먼저 도 5a에 도시된 바와 같이, 상부기관(210)상에 각 발광부(R,G,B,W)들의 경계부에 빛샘 방지와 컬러필터 사이에 컬러간 혼색 영역을 차단하기 위한 블랙매트릭스(243)를 형성한다. 이러한 블랙매트릭스(243)는 불투명한 수지 또는 크롬(Cr) 및 크롬 화합물(Cr/CrOx) 중, 어느 하나로 형성할 수 있다.

[0083] 다음으로, 도 5b에 도시된 바와 같이, 블랙매트릭스(243) 사이의 삼원색 발광부(R,G,B) 영역상에 삼원색에 대한 컬러필터(245)를 순차적으로 형성한다. 또한 백색 발광부(W) 영역은 빈 공간으로 남겨놓게 된다.

[0084] 이어서, 도 5c에 도시된 바와 같이, 컬러필터(245) 상부에 포토 아크릴 등의 레진물질로 이루어지는 투과물질층(260, 260')을 형성한다. 이러한 광 투과패턴(260, 260')은 포토 아크릴(photo acryl)로 이루어질 수 있으며, 투과도가 95%이상의 높은 빛 투과특성을 갖게 된다. 또한, 삼원색 발광부(R,G,B)에 대응되는 광 투과패턴(260)은 그 두께가 3 μm 이상 5 μm 이하가 되도록 형성함으로써 하부기관(110)에 대향하여 기관사이의 컬럼 스페이서(spacer) 역할도 하게 된다. 백색 발광부(W)에 대응되는 광 투과패턴(260')은 삼원색 발광부(R,G,B)에 대응되는 광 투과패턴(260)의 두께와 동일하거나 더 크게 형성될 수 있다.

[0085] 다음으로, 도 5d에 도시된 바와 같이 각 광 투과패턴(260)들 사이로 빈 공간이 없도록 충전제(280)를 도포한다. 여기서, 충전제(280)를 도포하는 방법으로서, 일정 점도의 첨가제(285)가 첨가된 충전제(280)를 준비하고, 이에 열을 가하여 점도를 낮춘 뒤, 잉크젯(inkjet)공정을 진행할 수 있다. 이를 위해, 충전제(280)는 광 투과패턴(260) 사이로 충분히 재채될 수 있도록 저점도 특성을 갖는 물질을 이용하는 것이 바람직하며, 첨가된 첨가제(285)에 의해 수분차단 특성을 더 갖도록 구성될 수 있다.

[0086] 상기 충전제(280)로서, 에폭시(epoxy) 또는 하나이상의 아크릴(acryl) 화합물이 이용될 수 있다. 또한, 충전제(280)에 첨가되는 첨가제(285)로는 수분차단 특성을 갖는 물질 또는 실리카(silica) 등이 이용될 수 있다.

[0087] 한편, 충전제(280)는 광 투과패턴(260) 사이에 빈 공간없이 채워져야 하며 이를 위해 저점도 물질이 이용되는데 첨가제가 첨가되면 통상적으로 충전제(280)의 점도가 높아지게 된다. 상기의 잉크젯 방식은 저점도 물질을 도포하는 데는 유리하나, 고점도 물질을 충전제로 이용하는 경우에는 잉크젯 방식이 아닌, 슬릿 코팅(Slit Coating)방식을 적용할 수 있다.

[0088] 슬릿 코팅 방식에 의하면, 기관의 폭에 대응되는 길이를 갖는 슬릿노즐을 구비한 슬릿코터(Slit Coater)를 이용하여 기관의 일측에서 타측으로 슬릿노즐을 이동시키면서 충전제를 도포하는 방식이다. 특히, 슬릿 코팅 방식에서는 슬릿노즐의 충전제 토출압력을 조절하여 광 투과 패턴의 상부에 충전제의 잔여물이 남아있지 않도록 밀어냄으로써 점도가 높더라도 광 투과 패턴들 사이의 이격공간에 충전제를 채워 넣을 수 있다.

[0089] 이어서, 도포된 충전제(280)에 대하여 소정의 경화공정을 진행한다. 이러한 경화공정으로는 자외선(UV) 경화공정, 열 경화공정 중 어느 하나의 공정이거나, 또는 자외선(UV) 경화공정 및 열 경화공정을 동시에 진행할 수 있다.

[0090] 한편, 전술한 실시예에서 하부기관 상에 부착되는 수분차단 필름(140)을 생략될 수 있다.

[0091] 이후, 경화공정이 종료되면, 두 기관(110, 210)을 합착하여 유기전계 발광표시장치(100)를 완성하게 된다.

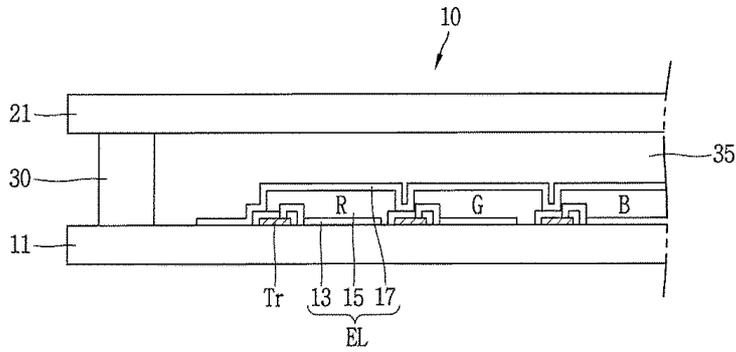
- [0092] 도 6을 참조하면, 하부기관(110) 및 상부기관(210) 중 어느 하나에, 기관의 가장자리를 둘러싸도록 실링재를 도포하여 기관 내부를 둘러싸는 형태로 셸 패턴(300)을 형성한다. 또한, 셸 패턴(300)의 내측으로 내부를 밀봉하고, 수분으로부터 기관 내부를 보호하는 댐(400)이 형성된다. 따라서, 어레이 소자층(D)이 형성되는 하부기관(110)과, 컬러필터(245)가 형성되는 상부기관(210)과, 두 기관을 합착하고 내부를 밀봉하는 셸 패턴(300)을 포함하되, 셸 패턴(300)의 내측으로 수분침투를 최소화하고 내부를 밀봉하는 댐(400)이 더 형성되어 있다.
- [0093] 또한, 하부기관(110)의 일면으로 형성되는 어레이 소자층(D)에는 각 화소영역별로 복수개의 유기발광 다이오드 및 각 유기발광 다이오드에 접속된 복수 개의 박막트랜지스터를 포함하는 구성은 상기의 실시예와 동일할 수 있다. 이러한 댐(400)은 셸 패턴(300)과 마찬가지로 기관의 4측면 가장자리 영역을 둘러싸게 되며, 광 투과패턴(260)과 동일 공정(도 5c 참조)에서 광 투과층의 패터닝시 함께 형성될 수 있다. 또한, 내부의 충전제(280)와 같이 수분차단을 위한 첨가제가 별도로 첨가될 수 있다.
- [0094] 전술한 실시예에 따라, 본 발명의 유기전계 발광표시장치 및 이의 제조방법은, 광 투과율을 향상시키고 수분침투에 의한 기관의 파손을 최소화하기 위해 기관 내부에 수분침투 방지기능을 갖는 충전제를 개재하되, 광 경로 상에는 투과율이 높은 광 투과 패턴을 형성함으로써 수분침투 방지와 휘도 향상 효과를 모두 기대할 수 있다.
- [0095] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

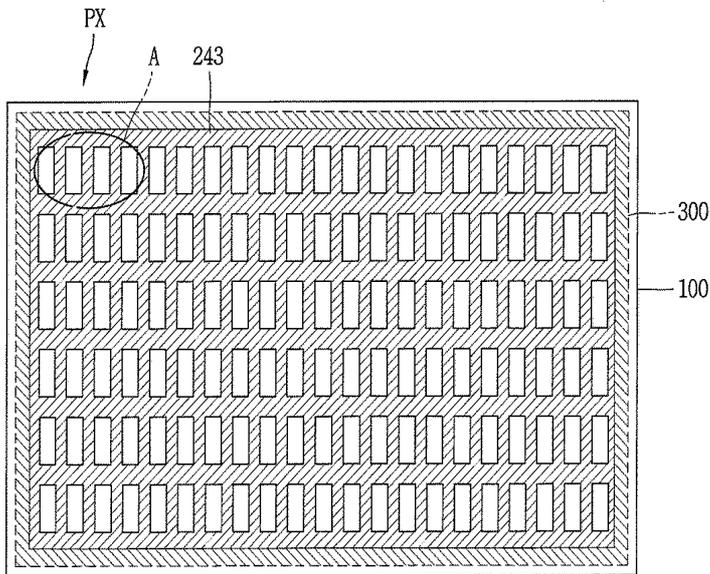
- [0096] R: 적색 발광부 G: 녹색 발광부
- B : 청색 발광부 W : 백색 발광부
- 100 : 유기전계 발광표시장치 110 : 하부기관
- 113 : 반도체층 115 : 게이트 절연막
- 117 : 게이트 전극 121 : 층간절연막
- 123 : 소스전극 124 : 드레인전극
- 125 : 제1 보호층 126 : 제1 전극
- 128 : 뱅크 129 : 유기발광층
- 131 : 제2 전극 135 : 제2 보호층
- 140 : 수분차단 필름 210 : 상부기관
- 243 : 블랙매트릭스 245 : 컬러필터
- 260 : 광 투과패턴 280 : 충전제
- 300 : 셸 패턴

도면

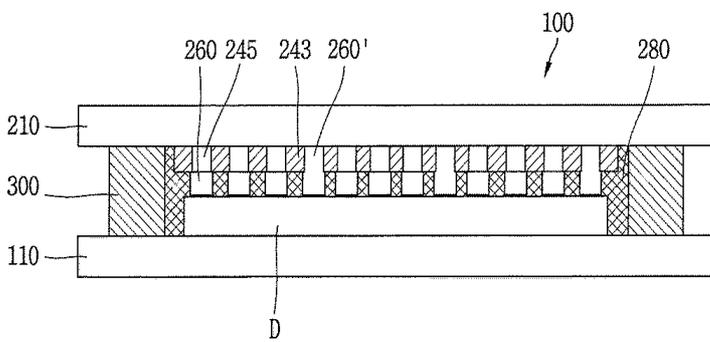
도면1



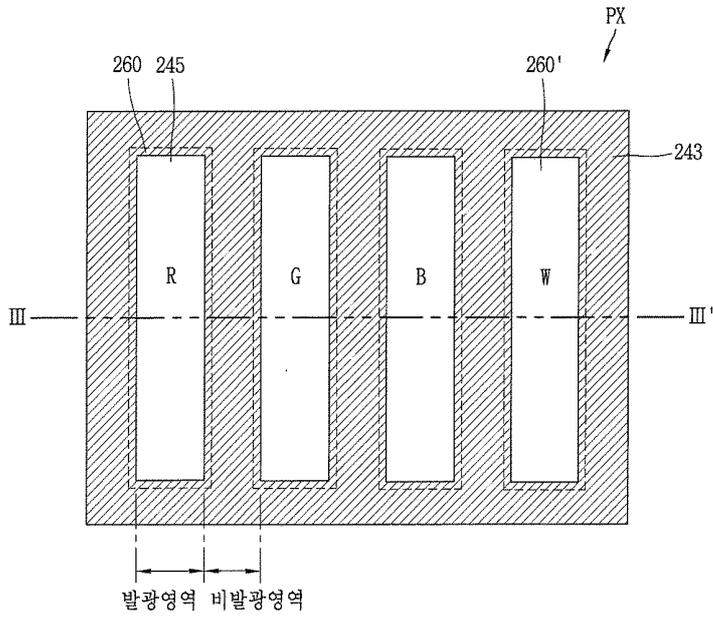
도면2a



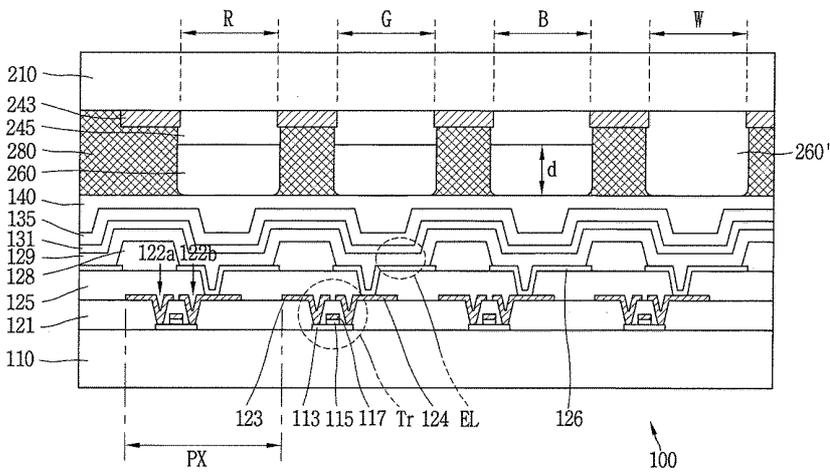
도면2b



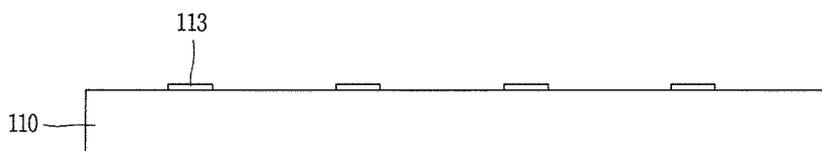
도면2c



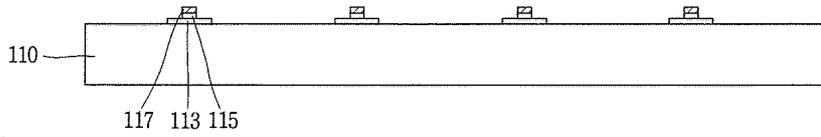
도면3



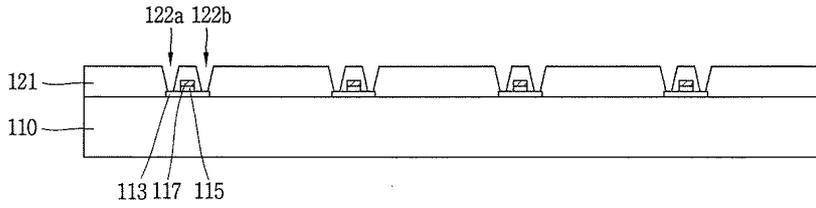
도면4a



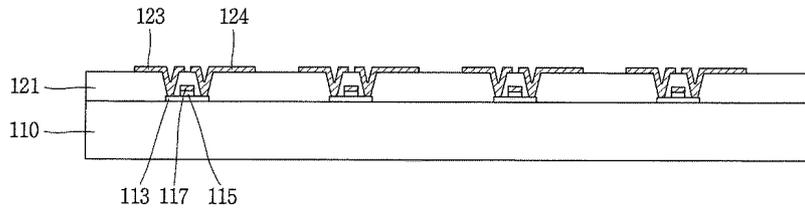
도면4b



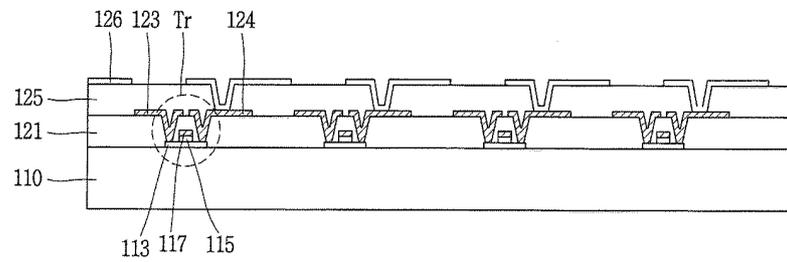
도면4c



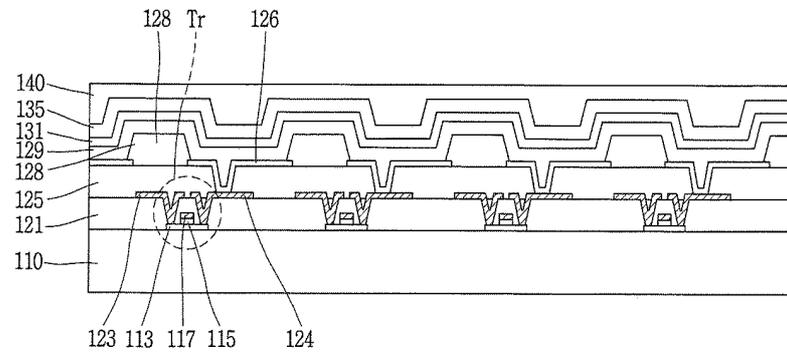
도면4d



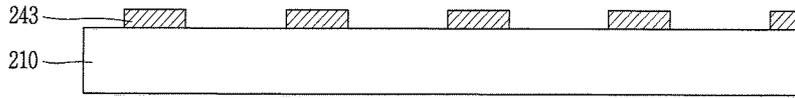
도면4e



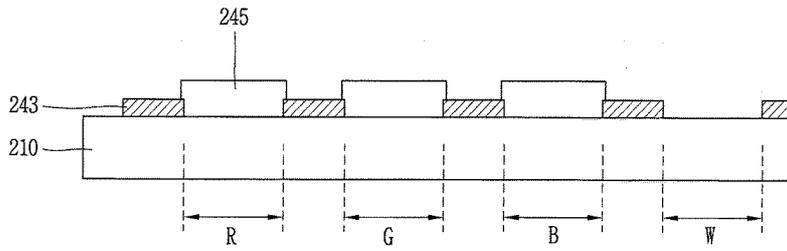
도면4f



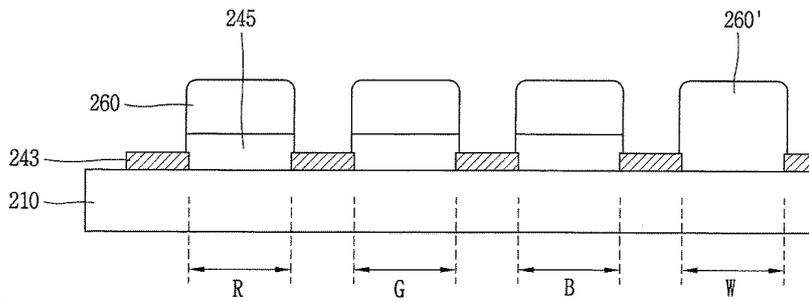
도면5a



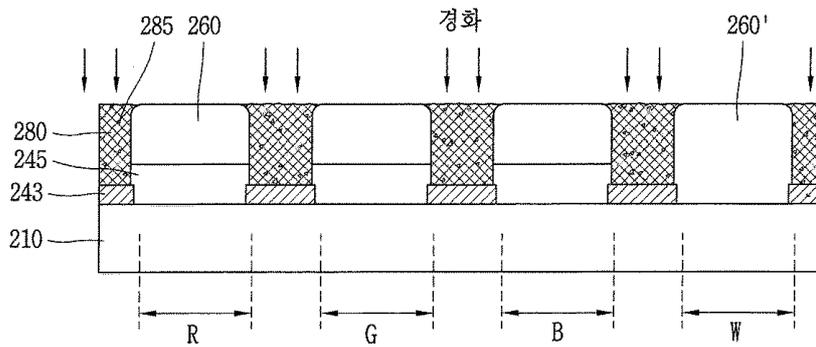
도면5b



도면5c



도면5d



도면6

