



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0031004
(43) 공개일자 2014년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0097867
(22) 출원일자 2012년09월04일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
성주엽
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

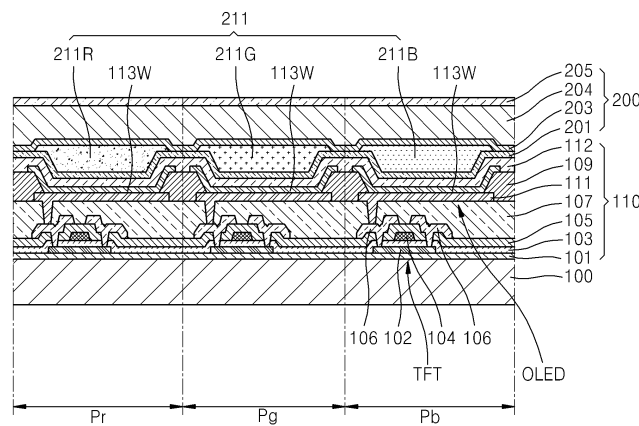
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 기관; 유기 발광 소자가 배치된 복수의 발광 영역 및 상기 상기 복수의 발광 영역을 정의하는 개구부를 포함하는 화소 정의막이 기관 상에 형성된 표시부; 상기 표시부를 덮도록 상기 기관 상에 형성되며 적층된 복수의 절연막들로 이루어진 박막 봉지; 및 상기 복수의 절연막들 사이에 개재되고 적어도 상기 개구부에 대응하는 오목한 부분을 채우도록 형성되는 컬러막; 을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

유기 발광 소자가 배치된 복수의 발광 영역 및 상기 상기 복수의 발광 영역을 정의하는 개구부를 포함하는 화소 정의막이 기관 상에 형성된 표시부;

상기 표시부를 덮도록 상기 기관 상에 형성되며 적층된 복수의 절연막들로 이루어진 박막 봉지; 및

상기 복수의 절연막들 사이에 개재되고 적어도 상기 개구부에 대응하는 오목한 부분을 채우도록 형성되는 컬러막;

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컬러막은 상기 발광 영역의 중앙에 대응하는 부분의 두께가 상기 발광 영역의 가장자리에 대응하는 부분의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 컬러막의 상면은 평탄한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 발광 영역은 각각 적색, 녹색 및 청색이 발광되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 컬러막은 상기 발광 영역에서 발광되는 색과 동일한 색을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 백색을 발광하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 컬러막은 각각의 상기 발광 영역에 대응하여 적색, 녹색 및 청색을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 컬러막은 발색 물질 및 상기 발색 물질이 분산된 유기 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 복수의 절연막들은 유기막들과 무기막들이 교번 적층된 구조를 가지며,

상기 컬러막은 상기 무기막들 사이에 개재되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 무기막은 금속 산화물, 금속 질화물, 금속 탄화물 및 이들의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 적어도 상기 박막 봉지 방향으로 발광하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 기관은 가요성 기관인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

기관 상에 표시부를 형성하는 단계; 및

상기 표시부를 덮도록 상기 기관 상에 복수의 절연막들을 적층하여 박막 봉지를 형성하는 단계; 를 포함하며,

상기 박막 봉지를 형성하는 단계는 상기 복수의 절연막들 사이에 컬러막을 형성하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 표시부를 형성하는 단계는,

상기 기관 상의 발광 영역에 화소 전극을 형성하는 단계;

상기 화소 전극 상에 후 화소 전극의 중앙부를 노출하는 개구부를 갖는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 개구부로 노출된 화소 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층을 덮도록 상기 화소 정의막 전면에 대향 전극을 형성하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하며,

상기 컬러막은 상기 개구부에 대응하는 부분을 채우도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 컬러막은 상면이 평탄하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 박막 봉지를 형성하는 단계는,

상기 표시부상에 적어도 상기 무기막을 적층하고, 상기 무기막 상에 상기 컬러막을 형성하고 상기 컬러막 상에

다른 무기막을 적층하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 박막 봉지를 채용한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 표시 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 표시 장치 중에서도, 자발광형 표시 장치인 유기 또는 무기 발광 표시 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지므로 차세대 표시 장치로 주목받고 있다. 또한, 발광층의 형성 물질이 유기물로 구성되는 유기 발광 표시 장치는 무기 발광 표시 장치에 비해 휘도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 컬러 영상의 구현이 가능하다는 장점을 가지고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 기관 상에 표시부가 구비되고, 표시부를 밀봉하도록 표시부를 덮는 밀봉 부재가 구비된다. 최근에는 유기 발광 표시 장치를 보다 얇게 형성하고, 가요성 있는 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위해 이러한 밀봉 부재는 유리 기관 대신에 필름과 같은 박막 봉지(thin film encapsulation)를 사용하기도 한다. 이러한 박막 봉지는 종래 유리 기관을 밀봉 부재로 사용할 때 유리 기관 내면에 접촉하는 방식으로 형성했던 컬러 필터와 같은 부재를 동일한 방식으로 형성할 수 없으며, 표시부 상면의 굴곡을 평탄화 하기 위해 박막 봉지를 일정 두께 이상으로 형성해야만 하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 충전 부재를 구비하여 불량 발생을 없애는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예는 기관; 유기 발광 소자가 배치된 복수의 발광 영역 및 상기 발광 영역의 발광 영역을 정의하는 개구부를 포함하는 화소 정의막이 기관 상에 형성된 표시부; 상기 표시부를 덮도록 상기 기관 상에 형성되며 적층된 복수의 절연막들로 이루어진 박막 봉지; 및 상기 복수의 절연막들 사이에 개재되고 적어도 상기 개구부에 대응하는 오목한 부분을 채우도록 형성되는 컬러막; 을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0006] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 컬러막은 상기 발광 영역의 중앙에 대응하는 부분의 두께가 상기 발광 영역의 가장자리에 대응하는 부분의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.

[0007] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 컬러막의 상면은 평탄한 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 복수의 발광 영역은 각각 적색, 녹색 및 청색이 발광되는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 컬러막은 상기 발광 영역에서 발광되는 색과 동일한 색을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 유기 발광 소자는 백색을 발광하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 컬러막은 각각의 상기 발광 영역에 대응하여 적색, 녹색 및 청색을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 컬러막은 발색 물질 및 상기 발색 물질이 분산된 유기 물질을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 복수의 절연막들은 유기막들과 무기막들이 교번 적층된 구조를 가지며, 상

기 컬러막은 상기 무기막들 사이에 개재되는 것을 특징으로 한다.

- [0014] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 무기막은 금속 산화물, 금속 질화물, 금속 탄화물 및 이들의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 유기 발광 소자는 적어도 상기 박막 봉지 방향으로 발광하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 기관은 가요성 기관인 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 다른 실시예는 기관 상에 표시부를 형성하는 단계; 및 상기 표시부를 덮도록 상기 기관 상에 복수의 절연막들을 적층하여 박막 봉지를 형성하는 단계; 를 포함하며, 상기 박막 봉지를 형성하는 단계는 상기 복수의 절연막들 사이에 컬러막을 형성하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0018] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 표시부를 형성하는 단계는, 상기 기관 상의 발광 영역에 화소 전극을 형성하는 단계; 상기 화소 전극 상에 후 화소 전극의 중앙부를 노출하는 개구부를 갖는 화소 정의막을 형성하는 단계; 상기 개구부로 노출된 화소 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 유기 발광층을 덮도록 상기 화소 정의막 전면에 대향 전극을 형성하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하며, 상기 컬러막은 상기 개구부에 대응하는 부분을 채우도록 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 컬러막은 상면이 평탄하도록 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 박막 봉지를 형성하는 단계는, 상기 표시부상에 적어도 상기 무기막을 적층하고, 상기 무기막 상에 상기 컬러막을 형성하고 상기 컬러막 상에 다른 무기막을 적층하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 상술한 바와 같은 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법은 박막 봉지에 컬러막을 개재함으로써, 박막 봉지를 채용한 구조에서도 컬러 필터를 형성할 수 있으며 유기 발광 표시 장치를 보다 슬림하게 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 일부를 상세히 도시하는 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치의 일부를 상세히 도시하는 단면도이다.
- 도 4 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고, 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0024] 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0025] 본 명세서에서 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분"위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0026] 이하, 본 발명에 따른 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명함에 있어 실질적으로 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로

한다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 기판(100), 기판(100) 상에 형성된 표시부(110), 표시부(110)를 덮도록 기판(100) 상에 형성된 박막 봉지(200)를 포함한다.
- [0029] 기판(100)은 가요성 있는 플렉시블 기판일 수 있다. 플렉시블 기판은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN, polyethylenennaphthalate), 폴리카보네이트(PC), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리에테리미드(PEI, polyetherimide), 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 및 폴리이미드(polyimide) (PI) 등과 같이 내열성 및 내구성이 우수한 플라스틱을 소재로 만들어 질 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 가요성 있는 다양한 소재가 사용될 수 있다. 한편, 본 발명은 이에 한정되지 않고 기판으로 리지드 기판을 사용할 수도 있으며, 이 때 기판은 SiO₂를 주성분으로 하는 유리 재질로 이루어질 수도 있다.
- [0030] 화상이 기판(100)방향으로 구현되는 배면 발광형(bottom emission type)인 경우에 기판(100)은 투명한 재질로 형성해야 한다. 그러나 화상이 기판(100)의 반대 방향으로 구현되는 전면 발광형(top emission type)인 경우에 기판(100)은 반드시 투명한 재질로 형성할 필요는 없다. 이 경우 금속으로 기판(100)을 형성할 수 있다. 금속으로 기판(100)을 형성할 경우 기판(100)은 탄소, 철, 크롬, 망간, 니켈, 티타늄, 몰리브덴, 및 스테인레스 스틸(SUS)으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 기판(100)은 금속 포일로 형성할 수 있다.
- [0031] 기판(100)의 상면에는 표시부(110)가 배치된다. 본 명세서에서 언급되는 표시부(110)라는 용어는 유기 발광 소자(OLED) 및 이를 구동하기 위한 박막 트랜지스터(TFT) 어레이를 통칭하는 것으로, 화상을 표시하는 부분과 화상을 표시하기 위한 구동부분을 함께 의미하는 것이다.
- [0032] 표시부(110)를 덮도록 기판(100) 상면에는 박막 봉지(200)가 형성된다. 표시부(110)에 포함된 유기 발광 소자(OLED)는 유기물로 구성되어 외부의 수분이나 산소에 의해 쉽게 열화된다. 따라서 이러한 표시부(110)를 보호하기 위해 표시부(110)를 밀봉해야 한다. 박막 봉지(200)는 표시부(110)를 밀봉하는 수단으로 복수의 무기막들 및 복수의 유기막들을 교번하여 적층한 구조를 가진다. 한편, 이렇게 표시부(110)를 밀봉 기판이 아닌 박막 봉지(200)로 밀봉함으로써 유기 발광 표시 장치의 박형화 및 플렉시블화가 가능하게 된다.
- [0033] 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 일부를 상세히 도시하는 단면도이다. 도 2는 표시부(110)의 구체적인 단면 및 박막 봉지(200)의 구체적인 단면이 도시되어 있다. 표시부(110)는 평면상에서 볼 때 복수개의 화소가 매트릭스 형태로 배열되어 있는데, 각 화소는 적색을 발광하는 적색 화소(Pr), 녹색을 발광하는 녹색 화소(Pg), 및 청색을 발광하는 청색 화소(Pb)를 포함한다. 도 3에서는 설명의 편의를 위해 각 색깔 별로 3개 화소의 단면만을 도시한 것이다.
- [0034] 각 화소는 유기 발광 소자(OLED) 및 유기 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결된 전자 소자를 포함한다. 전자 소자는 적어도 두 개 이상의 박막 트랜지스터(TFT), 스토리지 커패시터 등을 포함할 수 있다. 전자 소자는 배선들과 전기적으로 연결되어 표시부(110) 외부의 구동부로부터 전기적인 신호를 전달받아 구동한다. 이렇게 유기 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결된 전자 소자 및 배선들의 배열을 박막 트랜지스터(TFT) 어레이라 지칭한다.
- [0035] 도 2에서는 각 화소 별로 유기 발광 소자(OLED)와 유기 발광 소자(OLED)를 구동하는 구동 박막 트랜지스터(TFT)만 도시되어 있는데, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐 본 발명은 도시된 바에 한정되지 않으며, 다수의 박막 트랜지스터(TFT), 스토리지 커패시터 및 각종 배선들이 더 포함될 수 있다.
- [0036] 도 2에 도시된 박막 트랜지스터(TFT)는 탑 게이트 방식(top gate type)이고, 활성층(102), 게이트 전극(104) 및 소스 드레인 전극(106)을 순차적으로 포함한다. 본 실시예에서는 탑 게이트 방식(top gate type)의 박막 트랜지스터(TFT)가 개시되었지만, 본 발명은 상기 도면에 개시된 박막 트랜지스터(TFT)의 형상에 한정되지 않고 다양한 방식의 박막 트랜지스터(TFT)가 채용될 수 있음은, 이 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 당연히 이해할 수 있을 것이다.
- [0037] 기판(100)의 상면에는 평활성을 주고 불순 원소의 침투를 차단하기 위하여 버퍼층(101)을 형성할 수 있다. 버퍼층(101)은 SiO₂ 및/또는 SiNx 등을 사용하여 PECVD(plasma enhanced chemical vapor deosition)법, APCVD(atmospheric pressure CVD)법, LPCVD(low pressure CVD)법 등 다양한 증착 방법에 의해 증착될 수 있다.

버퍼층(101)은 필요에 따라 형성되지 않을 수도 있다.

- [0038] 버퍼층(101) 상의 각 화소에 대응하는 영역에는 활성층(102)이 형성된다. 활성층(102)은 실리콘(silicon), 산화물 반도체 등과 같은 무기 반도체, 또는 유기 반도체 등을 버퍼층(101) 상의 기판(100) 전면에서 형성한 후 패터닝하여 형성할 수 있다. 실리콘을 사용하여 활성층(102)을 형성하는 경우 비정질 실리콘층을 기판(100) 전면에서 형성한 후 이를 결정화하여 다결정 실리콘층을 형성하고, 패터닝한 후 가장자리의 소스 영역 및 드레인 영역에 불순물을 도핑하여 소스 영역, 드레인 영역 및 그 사이의 채널 영역을 포함하는 활성층(102)을 형성한다.
- [0039] 이렇게 형성된 활성층(102) 상에 SiO_2 , SiN_x 등으로 형성되는 게이트 절연막(103)이 형성되고, 게이트 절연막(103) 상부의 소정 영역에는 게이트 전극(104)이 형성된다. 게이트 전극(104)은 박막 트랜지스터(TFT)의 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다.
- [0040] 게이트 전극(104)의 상부로는 층간 절연막(105)이 형성되고, 콘택홀을 통하여 소스 전극 및 드레인 전극(106)이 각각 활성층(102)의 소스 영역 및 드레인 영역에 접하도록 형성된다. 이렇게 형성된 박막 트랜지스터(TFT)는 패시베이션막(107)으로 덮여 보호된다.
- [0041] 패시베이션막(107)은 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 사용할 수 있다. 무기 절연막으로는 SiO_2 , SiN_x , SiON , Al_2O_3 , TiO_2 , Ta_2O_5 , HfO_2 , ZrO_2 , BST, PZT 등이 포함되도록 할 수 있고, 유기 절연막으로는 일반 범용고분자(PMMA, PS), 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 포함되도록 할 수 있다. 또한, 패시베이션막(107)은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체로도 형성될 수 있다.
- [0042] 패시베이션막(107) 상부에서 발광 영역에는 유기 발광 소자(OLED)가 구비된다.
- [0043] 유기 발광 소자(OLED)는 패시베이션막(107) 상에서 형성된 화소 전극(111), 이에 대향되는 대향 전극(112) 및 그 사이에 개재되는 중간층을 포함한다.
- [0044] 유기 발광 표시 장치는 발광 방향에 따라 배면 발광 타입(bottom emission type), 전면 발광 타입(top emission type) 및 양면 발광 타입(dual emission type) 등으로 구별되는데, 배면 발광 타입에서는 화소 전극(111)이 광투과 전극으로 구비되고 대향 전극(112)은 반사 전극으로 구비된다. 전면 발광 타입에서는 화소 전극(111)이 반사 전극으로 구비되고 대향 전극(112)이 반투과 전극으로 구비된다. 본 발명에서는 유기 발광 소자(OLED)가 박막 봉지(200)의 방향으로 발광하는 전면 발광 타입을 기준으로 설명한다.
- [0045] 화소 전극(111)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물로 형성된 반사막과, 일함수가 높은 ITO , IZO , ZnO , 또는 In_2O_3 등으로 형성된 투명막을 포함한다. 화소 전극(111)은 각 화소에 대응하는 아일랜드 형태로 패터닝되어 형성될 수 있다. 또한 화소 전극(111)은 상기 도면에 도시되지 않은 외부 단자와 연결되어 애노드(anode) 전극으로서 작용될 수 있다.
- [0046] 한편, 화소 전극(111) 상에는 화소 전극(111)의 가장자리를 덮고 화소 전극(111)의 중앙부를 노출하는 소정의 개구부를 포함하는 화소 정의막(109)이 배치된다. 이 개구부로 한정된 영역에 빛을 발광하는 유기 발광층(113W)을 증착함으로써 발광 영역이 정의된다. 한편, 화소 정의막(109)에 개구부로 인한 발광 영역을 형성할 때 발광 영역들의 사이에는 발광 영역 보다 돌출된 부분이 자연히 생기게 되는데 이 부분은 유기 발광층이 형성되지 않으므로 비발광 영역이 된다.
- [0047] 대향 전극(112)은 투과형 전극으로 구비되는 것이 바람직하며, 일함수가 작은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, Ag 등의 금속을 얇게 형성한 반투과막 일 수 있다. 물론, 이러한 금속 반투과막 상에 ITO , IZO , ZnO , 또는 In_2O_3 등의 투명 도전막을 형성하여, 얇은 금속 반투과막의 두께에서 기인하는 고저항의 문제를 보완할 수 있다. 대향 전극(112)은 공통 전극의 형태로 기판(100) 전면에서 걸쳐 형성될 수 있다. 또한, 이와 같은 대향 전극(112)은 도면에 도시되지 않은 외부 단자와 연결되어 캐소드(cathode) 전극으로서 작용될 수 있다.
- [0048] 상기와 같은 화소 전극(111)과 대향 전극(112)은 그 극성이 서로 반대가 되어도 무방하다.
- [0049] 중간층은 빛을 발광하는 유기 발광층(113W)을 포함하며, 유기 발광층(113W)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물을 사용할 수 있다. 유기 발광층(113W)이 저분자 유기물로 형성된 저분자 유기층인 경우에는 유기 발광층(113W)을 중심으로 화소 전극(111)의 방향으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL) 및 홀 주입층(hole injection layer: HIL) 등이 적층되고, 대향 전극(112)의 방향으로 전자 수송층(electron transport layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer: EIL) 등이 적층된다. 물론, 이들 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송

층, 전자 주입층 외에도 다양한 층들이 필요에 따라 적층되어 형성될 수 있다.

- [0050] 한편, 유기 발광층(113W)이 고분자 유기물로 형성된 고분자 유기층의 경우에는 유기 발광층(113W)을 중심으로 화소 전극(111)의 방향으로 홀 수송층만이 구비될 수 있다. 상기 고분자 홀 수송층은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜 (PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용하여 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅의 방법에 의해 화소 전극(111) 상부에 형성된다.
- [0051] 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 소자(OLED)는 화소 전극(111)과 대향 전극(112)의 전기적 구동에 의해 백색 광을 방출한다. 이 때 유기 발광층(113W)에서 방출되는 백색광은 연색성 지수(CRI)(>75)가 좋고, CIE 다이어그램에서 (0.33, 0.33)의 좌표에 가까운 것이 바람직하나, 반드시 여기에 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 유기 발광층(113W)에서 백색 발광을 구현하는 방법으로, 파란색 또는 보라색 빛으로 형광체를 여기 시킨 후 여기서 방출된 다양한 색상들을 섞어 넓고 풍부한 영역의 파장 스펙트럼을 형성하는 다운컨버전(down conversion)식의 파장 변형(wave conversion)방식과, 두 가지의 기본색상(파란색과 주황색) 또는 세 가지의 기본색상(적색, 녹색, 청색)을 혼합하여 백색 광을 형성하는 색상 혼합(color mixing) 방식 등을 사용할 수 있다. 물론 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 백색 광을 구현할 수 있는 다양한 재료 및 다양한 방식이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0053] 상술한 바와 같이 이러한 표시부(110)를 덮도록 기판(100) 상에는 박막 봉지(200)가 형성된다. 박막 봉지(200)는 적층된 복수의 절연막들로 이루어지며, 상세히 복수의 절연막들은 무기막들(204)과 무기막들(201, 203, 205)이 교번 적층된 구조를 가진다.
- [0054] 무기막(201, 203, 205)은 금속 산화물, 금속 질화물, 금속 탄화물 및 이들의 화합물로 구성될 수 있으며, 예를 들면 알루미늄 산화물, 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물 등일 수 있다. 무기막들(201, 203, 205)은 외부의 수분 및 산소 등이 유기 발광 소자에 침투하는 것을 억제하는 기능을 수행한다. 유기막(204)은 고분자 유기 화합물일 수 있으며, 에폭시, 아크릴레이트 또는 우레탄아크릴레이트 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 유기막(204)은 무기막들(201, 203, 205)의 내부 스트레스를 완화하거나, 무기막들(201, 203, 205)의 결함을 보완하고 평탄화하는 기능을 수행한다.
- [0055] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 박막 봉지(200) 사이에 개재되는 컬러막(211)을 포함하며, 컬러막(211)은 컬러 필터와 같은 색 조절 부재의 역할을 함과 동시에 박막 봉지(200)의 역할을 보완한다.
- [0056] 컬러막(211)은 발색 물질 및 발색 물질이 분산된 유기 물질을 포함하며, 발색 물질은 일반적인 안료 또는 염료일 수 있고 유기 물질은 일반적인 분산제일 수 있다. 컬러막(211)은 유기 발광 소자(OLED)에서 방출되는 백색광 중에서 적색, 녹색 또는 청색과 같은 특정 파장의 광만 선택적으로 통과시키고, 나머지 파장의 광은 흡수함으로써, 각 화소에서 적색, 녹색 또는 청색 중 하나의 광을 방출하게 한다. 이와 같이 각 발광 영역에 대응하여 적색, 녹색, 및 청색을 가지는 컬러막(211R, 211G, 211B)이 배치됨으로써, 복수의 발광 영역은 각각 적색, 녹색 및 청색으로 발광되는 것을 특징으로 한다.
- [0057] 한편, 컬러막(211)은 표시부(110)의 오목한 부분에 형성되어 박막 봉지(200)의 내부 스트레스를 완화하거나, 박막 봉지(200)의 결함을 보완하고 평탄화 한다. 컬러막(211)은 박막 봉지(200)의 복수의 절연막 사이에 개재되고 적어도 화소 정의막(109)의 개구부에 대응하는 오목한 부분을 채우도록 발광 영역에 대응하는 부분에 배치된다. 상세히, 유기 발광 소자(OLED)의 대향 전극(112) 상에 박막 봉지(200)의 무기막(201)이 전면적으로 형성되고 발광 영역에 대응하는 무기막(201) 상에는 컬러막(211)이 형성된다. 또한 컬러막(211) 상에는 다른 무기막(203)이 적층된다. 이와 같이 컬러막(211)은 무기막들(201, 203) 사이에 개재되는 것을 특징으로 한다.
- [0058] 컬러막(211)은 발광 영역의 중앙에 대응하는 부분의 두께가 발광 영역의 가장자리에 대응하는 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다. 그래야만 컬러막(211)의 상면이 평탄한 구조를 가질 수 있다. 여기서, 발광 영역의 중앙에 대응하는 부분이란, 개구부에 의해 화소 전극(111)이 드러난 부분일 수 있으며, 발광 영역의 가장자리에 대응하는 부분이란, 화소 정의막(109)의 개구부의 벽면에 대응하는 부분일 수 있다. 화소 정의막(109)의 개구부 벽면은 기판의 일면과 소정의 경사각을 가지도록 형성된다. 그래야만, 개구부에 유기 발광층(113W)을 형성하는 증착 공정 중 발생하는 음영 효과(shadow effect)를 없애고, 유기 발광층(113W)이 들뜨거나 오픈 불량이나 발생되는 것을 방지할 수 있기 때문이다. 따라서 컬러막(211)의 상면이 평탄한 구조를 가지기 위해서는 발광 영역의 가장자리를 정의하는 개구부의 벽면에 대응하는 컬러막(211)의 부분은 개구부 벽면의 경사각에 따라 점차적으로 그 두께가 감소하는 형상을 가져야 한다.

- [0059] 컬러막(211)의 상면이 거의 평탄한 구조를 가짐으로써, 박막 봉지(200)의 두께가 보다 얇게 형성될 수 있다. 무기막들(201, 203, 205)과 유기막들(204)이 교번 적층된 박막 봉지(200) 중 유기막(204)은 무기막들(201, 203, 205)보다 두껍게 형성되어 무기막들(201, 203, 205)의 결함을 보완하고 평탄화하는 기능을 수행한다. 본 발명의 일 실시예와 같이 표시부(110)의 굴곡을 보완하며 기관(100) 전체의 상면을 평탄화 하는 컬러막(211)이 형성된 경우, 박막 봉지(200)에 포함된 유기막(205)의 적층 횟수 및 그 두께를 줄이는 것이 가능하다.
- [0060] 한편, 도시되지는 않았으나, 컬러막(211)은 화소 정의막(109)의 개구부에 대응하는 부분에 완전히 매립되어 컬러막(211)의 상면이 화소 정의막(109) 상의 무기막(201)의 상면과 거의 일치하거나, 컬러막(211)의 상면이 화소 정의막(109) 상의 무기막 상면보다 아래에 위치하도록 형성될 수도 있다. 이러한 경우에는 박막 봉지(200)에 의한 평탄화가 보다 용이할 수 있을 것이다.
- [0061] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치의 일부를 상세히 도시하는 단면도이다.
- [0062] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층(113R, 113G, 113B)이 백색 광을 발광하는 것이 아니라 각 화소 별로 적색, 녹색, 또는 청색 중 하나의 색을 발광하는 점이 이전 실시예와 상이하다. 그 외에 도 3에 표시된 도면의 참조 번호 중 도 2와 동일한 참조 번호는 전술한 실시예와 동일한 구성요소를 가리킨다. 동일한 구성요소는 그 기능이나 작용 또한 동일하므로 이하에서 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0063] 도 3에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 소자(OLED)는 화소 전극(111)과 대향 전극(112)의 전기적 구동에 의해 각 화소 별로 적색, 녹색 또는 청색 광을 방출한다. 컬러막(211)은 유기 발광 소자(OLED)에서 발광되는 색과 동일한 색을 갖는 것을 특징으로 한다. 예를 들어, 적색 발광 영역에 대응해서는 적색 컬러막(211R)이 배치되고, 녹색 발광 영역에 대응해서는 녹색 컬러막(211G)이 배치되고, 청색 발광 영역에 대응해서는 청색 컬러막(211B)이 배치된다. 도 3에 도시된 실시예의 경우, 컬러막(211)은 색 조절 부재의 역할 보다는 박막 봉지(200)의 역할을 보완하는 것을 더 중점적인 기능으로 한다.
- [0064] 도 4 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도이다.
- [0065] 기관(100) 상에 박막 트랜지스터(TFT) 어레이를 형성하는 과정은 앞서 설명하였고 일반적인 과정이므로 중복 기재는 생략한다. 도 4 내지 도 9에서는 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도시하였으나, 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법도 이와 동일하다.
- [0066] 도 4를 참조하면, 박막 트랜지스터(TFT) 어레이 상에 화소 전극(111)을 형성한다. 화소 전극(11)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물로 형성된 금속층과 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등으로 형성된 산화물 금속층을 증착 방법으로 형성한 후 각 화소 별로 아일랜드 형태로 패터닝하여 형성한다.
- [0067] 다음으로 도 5를 참조하면, 화소 전극(11) 상에 화소 전극(111)을 덮는 절연물인 화소 정의막(109)(pixel define layer:PDL)을 소정의 두께로 형성한다. 화소 정의막(109)은 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 유기 절연 물질로 스핀 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다. 화소 정의막(109)에 화소 전극(111)의 중앙부를 노출하는 소정의 개구부를 형성하고, 이 개구부로 한정된 영역에 빛을 발광하는 유기 발광층(113W)을 증착함으로써 발광 영역이 정의된다.
- [0068] 다음으로 도 6을 참조하면, 기관 전면적으로 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, Ag 등의 금속을 얇게 형성한 반투과막을 증착 방법을 통해 대향 전극(112)을 형성한다.
- [0069] 도 7을 참조하면, 대향 전극(113) 상에 박막 봉지(200)를 형성한다. 먼저, 무기막(201)을 소정의 두께로 형성한다. 이때, 박막 봉지(200)와 유기 발광 소자(OLED)의 사이에는 보호층(미도시)과 같은 별도의 층이 더 구비될 수 있지만, 밀봉 기관에 의한 밀봉 수단에서 요구되는 충전재 등은 요구되지 않는다.
- [0070] 다음으로 도 8을 참조하면, 각 발광 영역에 대응하는 무기막(201) 상에 컬러막(211)을 형성한다. 컬러막(211)은 잉크젯 방식이나 플래스마 기화(evaporation) 방식을 사용하여 형성할 수 있다. 이와 같은 방식은 스핀 코팅과 같이 막을 균일한 두께로 얇게 형성하는 방법이 아니라, 트렌치를 채우거나, 두꺼운 막의 두께를 다르게 형성할 수 있는 방법이다. 상술한 방식을 통해 컬러막(211)은 화소 정의막(109)의 개구부에 대응하는 오목한 부분을 채우도록 형성된다. 또한, 컬러막(211)은 발광 영역의 중앙에 대응하는 부분의 두께가 발광 영역의 가장자리에 대응하는 두께보다 두껍게 형성된다. 또한 컬러막(211)은 상면이 거의 평탄하도록 형성된다.

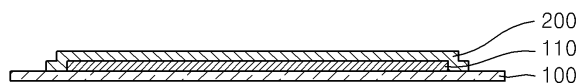
- [0071] 도 9를 참조하면, 평탄해진 컬러막(211)의 상면 및 화소 정의막(109)의 상면에 대응하는 무기막(201) 상에 다른 무기막(203)을 형성한다. 필요에 따라 다른 무기막(203) 상에 유기막(204) 및 무기막(205)을 더 적층할 수도 있다.
- [0072] 도 2 및 도 3에서는 유기 발광 소자가 패시베이션막(107) 상에 형성된 것으로 도시되었으나 본 발명은 이에 한정되지 않고, 마스크 저감 공정 방법에 의해 게이트 절연막(103) 또는 층간 절연막(105) 상에 유기 발광 소자가 형성된 형태에 대해서도 적용이 가능하다.
- [0073] 화소 전극(111)과 대향 전극(112)이 모드 광투과 전극으로 구비된 양면 발광형 타입(dual emission type)의 유기 발광 표시 장치에 대해서도 본 발명이 적용될 수 있다.
- [0074] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

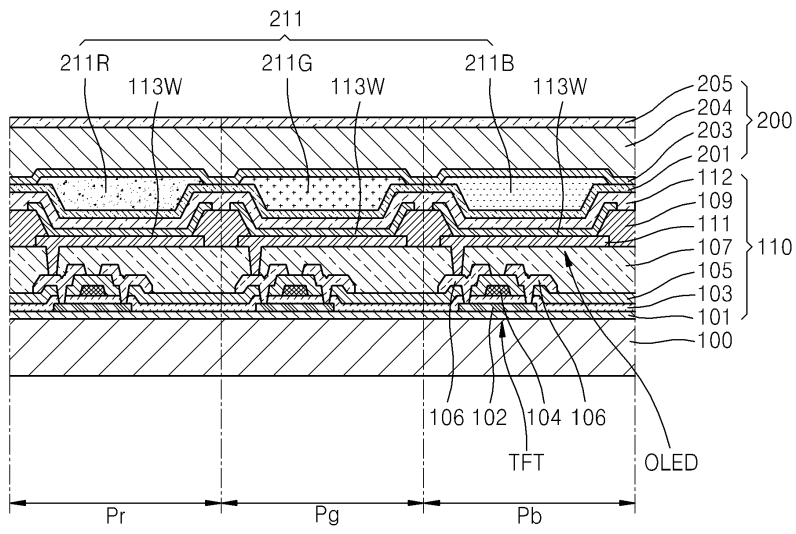
- [0075] 100: 기판
109: 화소 정의막
110: 표시부
111: 화소 전극
112: 대향 전극
113W, R, G, B: 유기 발광층
200: 박막 봉지
201, 203, 205: 무기막
204: 유기막

도면

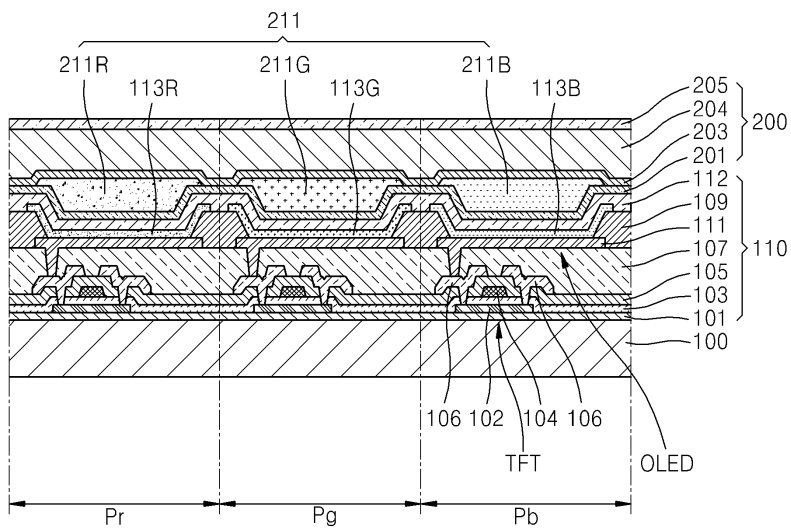
도면1



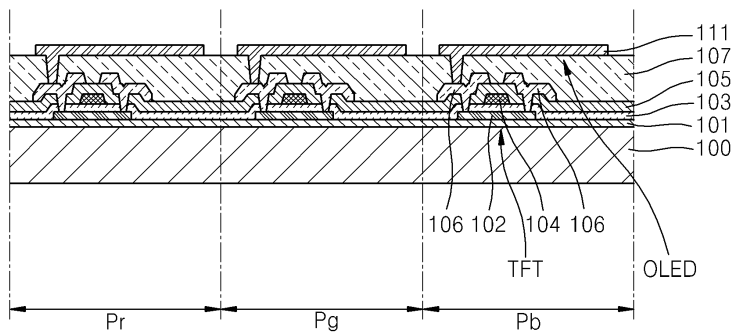
도면2



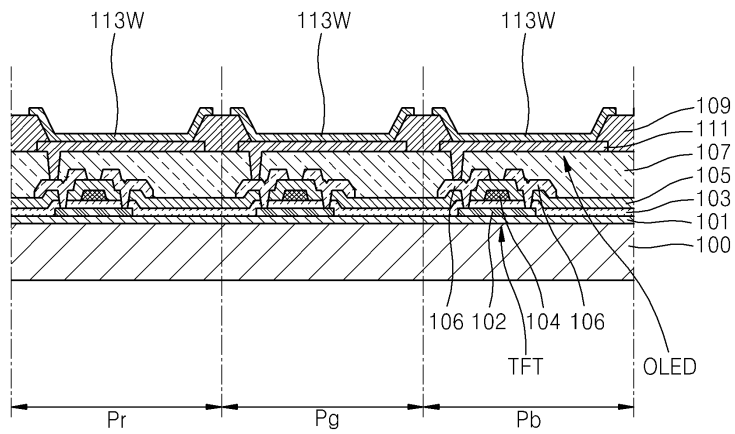
도면3



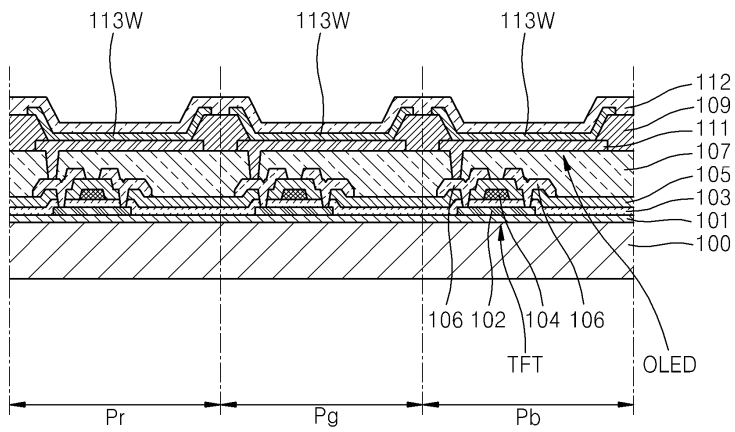
도면4



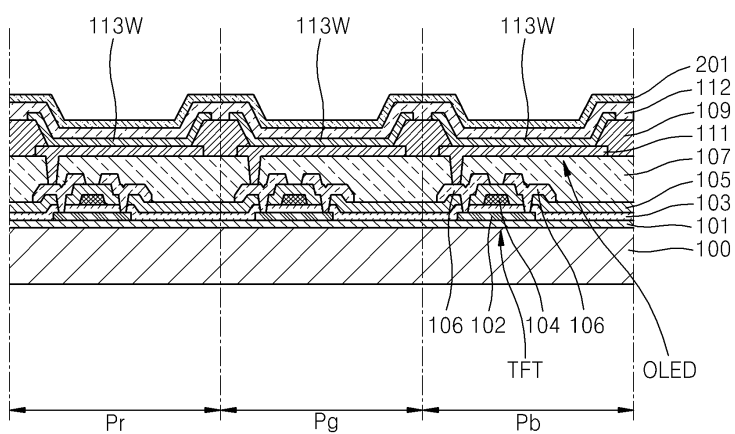
도면5



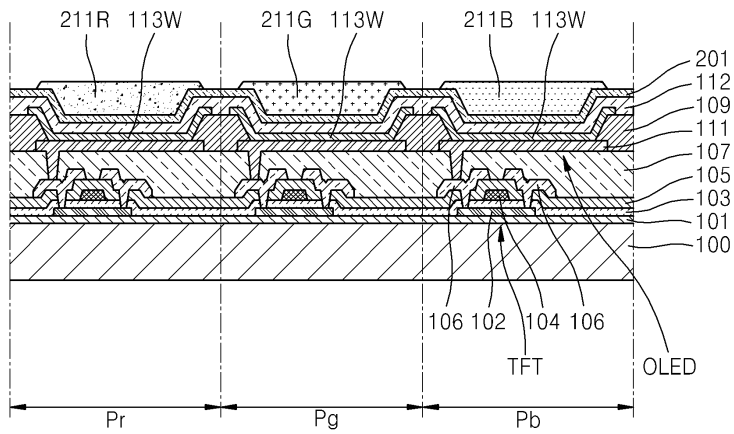
도면6



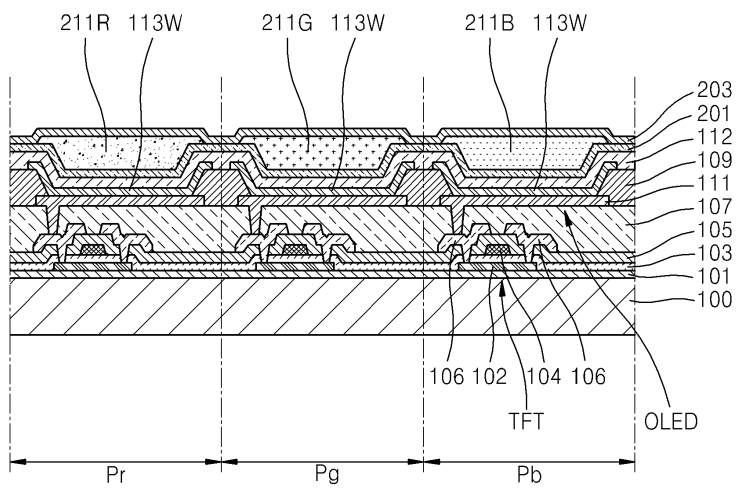
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140031004A	公开(公告)日	2014-03-12
申请号	KR1020120097867	申请日	2012-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	SEONG JU YEOP 성주엽		
发明人	성주엽		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H05B33/04 H01L51/5253 H01L27/322 G09F9/30 H01L33/52 H01L51/0097		
其他公开文献	KR101980233B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

基板本发明涉及基板;在基板上形成显示部分,在该显示部分上包括其中布置有有机发光元件的多个发光区域的像素限定层和限定多个发光区域的开口部分;薄膜袋,形成在基板上,以覆盖显示单元,并由多个堆叠的绝缘膜构成;并且,彩色膜介于多个绝缘膜之间并形成至少填充与开口部分对应的凹部;以及有机发光显示装置。

