



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월18일
(11) 등록번호 10-1990312
(24) 등록일자 2019년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0158493
(22) 출원일자 2012년12월31일
심사청구일자 2017년12월15일
(65) 공개번호 10-2014-0087813
(43) 공개일자 2014년07월09일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007265859 A*
KR1020120104245 A*
KR1020090092698 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이강주
경기 고양시 일산서구 중앙로 1493, 1201동 1401호 (주엽동, 문촌마을12단지아파트)
임현배
인천 남동구 백범로 416, 701호 (간석동, 유성아파트)
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 11 항

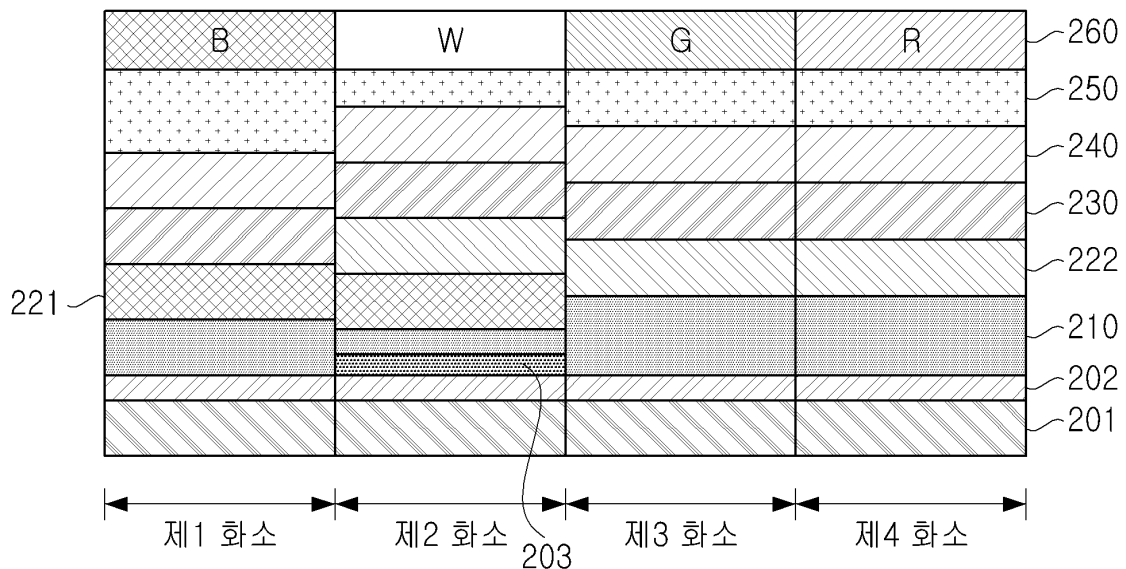
심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 제 1 화소, 제 2 화소, 제 3 화소 및 제 4 화소로 정의되는 기관; 상기 기관 상에 형성되는 애노드 전극; 상기 애노드 전극 상에 형성되고, 제 1 색 광을 방출하는 제 1 유기 발광층; 상기 애노드 전극 상에 형성되고, 제 2 색 광을 방출하는 제 2 유기 발광층; 상기 제 1 유기 발광층 또는 상기 제 2 유기 발광층 상에 반투명 금속으로 형성되는 캐소드 전극;을 포함하고, 상기 제 1 유기 발광층은 상기 제 1 화소, 상기 제 2 화소에 형성되고, 상기 제 2 유기 발광층은 상기 제 2 화소, 상기 제 3 화소 및 상기 제 4 화소에 형성되어, 상기 제 2 화소는 상기 제 1 색 광 및 상기 제 2 색 광의 혼합 광이 방출되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

제 1 화소, 제 2 화소, 제 3 화소 및 제 4 화소로 정의되는 기관;

상기 기관 상에 형성되는 반사층;

상기 반사층 상에 형성되는 애노드 전극;

상기 제2 화소의 상기 반사층과 상기 애노드 전극 사이에 형성되는 광 흡수층;

상기 애노드 전극 상에 형성되고, 제 1 색 광을 방출하는 제 1 유기 발광층;

상기 애노드 전극 상에 형성되고, 제 2 색 광을 방출하는 제 2 유기 발광층; 및

상기 제 1 유기 발광층 또는 상기 제 2 유기 발광층 상에 반투명 금속으로 형성되는 캐소드 전극;을 포함하고,

상기 제 1 유기 발광층은 상기 제 1 화소, 상기 제 2 화소에 형성되고, 상기 제 2 유기 발광층은 상기 제 2 화소, 상기 제 3 화소 및 상기 제 4 화소에 형성되어, 상기 제 2 화소는 상기 제 1 색 광 및 상기 제 2 색 광의 혼합 광이 방출되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 색 광 및 상기 제 2 색 광의 혼합 광의 색상은 백색인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 유기 발광층은 청색 광을 방출하고, 상기 제 2 유기 발광층은 황색 광을 방출하며, 상기 혼합 광은 백색 광인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 유기전계발광표시장치는,

상기 반사층 및 상기 캐소드 전극은 마이크로 캐비티 조건을 만족하는 거리만큼 떨어져 있는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 유기전계발광표시장치는,

상기 광 흡수층은 상기 제2 화소에서 상기 혼합 광을 흡수하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 유기전계발광표시장치는,

상기 제 2 화소의 상기 광흡수층 상에 형성되며, 상기 혼합 광의 일부를 반사하는 반투명층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제1 화소, 제2 화소, 제3 화소 및 제4 화소로 정의된 기판 상에 반사층을 형성하는 단계;

상기 제2 화소의 상기 반사층 상에 광 흡수층을 형성하는 단계;

상기 반사층 및 상기 광 흡수층 상에 애노드 전극을 형성하는 단계;

상기 애노드 전극 상에 제 1 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 애노드 전극 상에 상기 제 1 유기 발광층과 중첩되도록 제 2 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 제 1 유기 발광층 또는 상기 제 2 유기 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 단계;를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 유기 발광층 및 상기 제 2 유기 발광층을 상기 제 1 화소, 상기 제 2 화소, 상기 제 3 화소 및 상기 제 4 화소 중 상기 제2 화소에서 중첩되게 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 유기 발광층 및 상기 제 2 유기 발광층을 섀도우 마스크(Shadow mask)를 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 섀도우 마스크의 오픈 영역의 면적은 상기 제 1 화소, 상기 제 2 화소, 상기 제 3 화소 및 상기 제 4 화소 중 적어도 둘의 면적보다 큰 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제 7 항에 있어서,

상기 유기전계발광표시장치의 제조방법은,

상기 광흡수층 상에 반투명층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 능동형 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최첨단 정보화 사회가 가속화되어 가면서, 정보를 표시하는 표시장치에 대한 수요가 폭발적으로 증가하고 있다. 풍부한 색감과 넓은 시야각을 가지며, 제조 방법과 구동 방법이 단순해 가격이 저렴하여 표시장치의 대중화를

이른 기존의 음극선관(cathode ray tube)을 대체하여, 최근에는 액정표시장치(liquid crystal display)가 평판표시장치(flat panel display)의 선두주자로 자리매김하고 있고, 차세대 평판표시장치로 유기전계발광표시장치(organic light emitting diode display)가 주목을 받고 있다.

- [0003] 유기전계발광표시장치는 고화질, 박막화 및 낮은 소비전력 등의 장점을 기반으로 차세대 평판디스플레이 소자로 활발한 연구가 진행 중이며, 대면적 유기전계발광표시장치에 대한 연구도 급속한 발전을 보이고 있다.
- [0004] 도 1은 종래의 유기전계발광표시장치의 일부분을 도시한 단면도이다.
- [0005] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 유기전계발광표시장치는 기판(101), 애노드 전극(110), 유기 발광층(120), 캐소드 전극(130), 봉지층(140) 및 컬러 리파이너(150)를 포함한다.
- [0006] 먼저, 기판(101) 상에 애노드 전극(110), 유기 발광층(120) 및 캐소드 전극(130)이 순차적으로 형성된다. 애노드 전극(110)은 유기 발광층(120)에 정공을 공급하고, 캐소드 전극(130)은 유기 발광층(120)에 전자를 공급한다. 공급된 정공 및 전자가 유기 발광층(120)에서 만나 여기자(exciton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어지면서, 빛을 방출하게 되는데, 상기 방출되는 빛이 유기전계발광표시장치의 화면을 구성하게 된다.
- [0007] 도 1은 백색 광의 색상을 빛의 3원색인 적색(red), 녹색(green) 및 청색(blue)으로 변환시키는 컬러 리파이너(150)가 적용된 WRGB 방식의 유기전계발광표시장치가 도시되어 있으나, 컬러 리파이너(150)는 캐소드 전극(130) 상에 형성되는 봉지층(140) 상부에 형성되며, 백색 광을 방출하는 픽셀에는 컬러 리파이너(150)가 형성되지 않을 수 있다.
- [0008] 특히, 유기 발광층(120)은 하나 이상의 발광층을 포함할 수 있으며, 적색(red), 녹색(green) 및 청색(blue)의 조합 등으로 백색 광을 방출하는 유기 발광층(120)을 형성할 수 있다.
- [0009] 한편, 유기전계발광표시장치는 다층 박막으로 구성되어 각 층의 계면에서 광의 손실이 다량 발생하고 있으며, 이를 보완하고 광추출 효율 향상을 위해 마이크로 캐비티(micro cavity) 구조를 적용할 수 있다. 마이크로 캐비티란 각 화소에서 방출되는 광의 반파장의 정수배에 해당하는 거리만큼의 광학적 거리(optical distance)를 만족하는 반사 구조를 의미하며, 상기 반사 구조에서 반사를 반복하는 광이 보강간섭(constructive interference)에 의해 증폭되어 외부로 출사되면, 기존 대비 광효율이 향상될 수 있다.
- [0010] 그런데, 상기와 같이 복수의 발광층을 포함하는 유기 발광층(120)에서 방출되는 백색 광이 마이크로 캐비티를 통해 증폭된 광이 외부로 출사될 경우, 복수의 피크 파장(peak wavelength)이 존재하기 때문에, 시야각에 따라 색이 변화할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 시야각에 따른 색 변화를 방지할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 제 1 화소, 제 2 화소, 제 3 화소 및 제 4 화소로 정의되는 기판; 상기 기판 상에 형성되는 애노드 전극; 상기 애노드 전극 상에 형성되고, 제 1 색 광을 방출하는 제 1 유기 발광층; 상기 애노드 전극 상에 형성되고, 제 2 색 광을 방출하는 제 2 유기 발광층; 및 상기 제 1 유기 발광층 또는 상기 제 2 유기 발광층 상에 반투명 금속으로 형성되는 캐소드 전극;을 포함하고, 상기 제 1 유기 발광층은 상기 제 1 화소, 상기 제 2 화소에 형성되고, 상기 제 2 유기 발광층은 상기 제 2 화소, 상기 제 3 화소 및 상기 제 4 화소에 형성되어, 상기 제 2 화소는 상기 제 1 색 광 및 상기 제 2 색 광의 혼합 광이 방출되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 기판 상에 애노드 전극을 형성하는 단계; 상기 애노드 전극 상에 제 1 유기 발광층을 형성하는 단계; 상기 애노드 전극 상에 상기 제 1 유기 발광층과 중첩되도록 제 2 유기 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 제 1 유기 발광층 또는 상기 제 2 유기 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따르면, 서로 다른 색상의 광을 방출하는 복수의 유기 발광층을 부분적으로 중첩 형성하여, 시야각에 따르는 색변화 현상 없이, 마이크로 캐비티를 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0015] 또한, 본 발명에 따르면, 복수의 유기 발광층을 부분적으로 중첩 형성하여 웨도우 마스크의 오픈 영역을 넓혀 대면적 유기전계발광표시장치의 유기 발광층을 보다 쉽게 제조할 수 있는 효과가 있다.
- [0016] 또한, 본 발명에 따르면, 시야각 특성이 우수한 마이크로 캐비티를 적용하여, 광효율 및 색감 특성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0017] 또한, 본 발명에 따르면, 광효율 및 색감 특성을 향상시켜 수명을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 종래의 일반적인 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도;
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도;
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도;
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조공정 중 유기 발광층을 형성하는 공정을 도시한 평면도; 및
- 도 5는 RGB 방식의 유기전계발광표시장치의 제조공정 중 유기 발광층을 형성하는 공정을 도시한 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부되는 도면들을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다.
- [0020] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0021] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는, 기관(201), 반사층(202), 광흡수층(203), 애노드 전극(210), 제 1 유기 발광층(221), 제 2 유기 발광층(222), 캐소드 전극(230), 보호층(240), 봉지층(250) 및 컬러 리파이너부(260)을 포함한다.
- [0022] 먼저, 기관(201)은 제 1 화소, 제 2 화소, 제 3 화소 및 제 4 화소로 정의될 수 있다. 도 2에서는 일례로, 제 1 화소가 청색 컬러 리파이너(B)가 형성되어 있는 청색 화소로 정의되어 있고, 제 2 화소가 투명 컬러 리파이너가 형성되어 있거나, 컬러 리파이너가 형성되어 있지 않은 백색 화소로 정의되어 있으며, 제 3 화소가 녹색 컬러 리파이너(G)가 형성되어 있는 녹색 화소로 정의되어 있고, 제 4 화소가 적색 컬러 리파이너(R)가 형성되어 있는 적색 화소로 정의되어 있으나, 이에 한정되지 않고 다양한 화소의 배열이 가능할 수 있다.
- [0023] 기관(201)은 유리 또는 플렉시블한 플라스틱으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 폴리이미드(polyimide), 폴리에테르 이미드(polyetherimide, PEI) 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate, PET) 등일 수 있다.
- [0024] 다음으로, 반사층(202)이 기관(201) 상에 형성될 수 있다. 반사층(202)은 마이크로 캐비티 구조 중 제 1 전극(210) 방향으로 출사되는 방출 광이 반사되는 영역이며, 대부분의 화소에 마이크로 캐비티 구조가 적용될 수 있기 때문에, 바람직하게 기관(201) 전면에서 형성될 수 있다. 반사층(202)은 제 1 전극(210)과 박막 트랜지스터(미도시) 사이에 형성될 수 있으므로, 반사도가 높고 전도성이 있는 금속으로 형성되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 은(Ag) 및 알루미늄(Al) 등으로 형성될 수 있다.
- [0025] 상기 은(Ag) 및 알루미늄(Al) 등의 금속은 두께가 수백 옴스트롱(Å) 이하이면, 빛을 부분적으로 투과하는 반투과적 특성을 나타낸다. 따라서, 빛을 대부분 반사할 수 있도록, 반사층(202)은 금속의 반투과성이 사라지는 두께로 형성될 수 있으며, 바람직하게 마이크로 미터(μm) 단위의 두께로 형성될 수 있다.
- [0026] 다음으로, 광흡수층(203)이 반사층(202) 상에 형성된다. 광흡수층(203)은 백색 광을 외부로 출사시키는 제 2 화소에 형성될 수 있다. 백색 광은 전 가시광선 영역의 파장을 포함하고 있기 때문에, 마이크로 캐비티 구조의 광학적 거리와 반파장의 정수배와 일치하는 특정 파장의 광만 증폭되어 외부로 출사될 수 있다. 따라서, 백색 광이 왜곡되어 외부로 출사될 수 있기 때문에, 백색 광을 외부로 출사시키는 제 2 화소에는 마이크로 캐비티 구조를 적용하기 어렵다. 따라서, 광흡수층(203)은 백색 광을 외부로 출사시키는 제 2 화소에 형성되어, 제 1 전극(210) 방향으로 출사되는 백색 광을 반사하지 않고 흡수하거나 소멸시키는 역할을 한다.

- [0027] 상기와 같이 백색 광의 반사를 방지하기 위해, 광흡수층(203)은 바람직하게, 반사도가 약 10% 미만인 물질로 형성될 수 있다. 또한, 광흡수층(203)은 바람직하게, 흡광도(optical density, OD)가 3.5 이하인 물질로 형성될 수 있다.
- [0028] 다음으로, 애노드 전극(210)은 반사층(202) 및 광흡수층(203) 상의 기관(201) 전면에서 형성된다. 또한, 애노드 전극(210)은 각 화소마다 두께가 달라질 수 있다. 마이크로 캐비티 구조의 광학적 거리는 각 화소마다 방출되는 광의 파장에 따라 달라질 수 있다. 상기 광학적 거리는 애노드 전극(210)의 두께에 의해 조절될 수 있다. 백색 광을 방출하는 제 2 화소는 마이크로 캐비티 구조를 사용하지 않기 때문에, 광학적 거리와 상관없이 적절한 두께의 애노드 전극(210)을 형성할 수 있다. 제 1 화소의 경우에는 청색 광이 상대적으로 단파장이기 때문에, 짧은 광학적 거리를 설정할 수 있다. 이에 따라 애노드 전극(210)의 두께가 다른 화소에 비해 상대적으로 짧을 수 있다.
- [0029] 한편, 제 3 화소 및 제 4 화소는 동일한 광학적 거리를 설정할 수 있다. 적색 광의 반파장과 녹색 광의 반파장의 최소 공배수에 해당하는 거리가 화소 영역의 두께보다 짧기 때문이다. 따라서, 제 3 화소 및 제 4 화소의 애노드 전극(210)의 두께는 동일할 수 있으며, 제 1 화소의 애노드 전극(210) 보다는 더 두꺼울 수 있지만, 상기 설명에 제한되지 않고, 다양한 광학적 거리의 설정 및 다양한 애노드 전극(210)의 두께 설정이 가능하다.
- [0030] 애노드 전극(210)은 정공을 공급할 수 있도록, 일함수(work function)가 큰 물질로 형성된다. 예를 들면, 일함수가 높으면서, 전도성이 있는 전도성 산화물로 형성될 수 있다. 상기 전도성 산화물은 대부분 투명한 물질이며, 예를 들어, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO) 및 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide, ITZO) 등이 있다.
- [0031] 애노드 전극(210)은 하부로 박막트랜지스터(미도시)와 연결되고 제 1 유기 발광층(221) 및 제 2 유기 발광층(222)에 연결되어, 박막트랜지스터로부터 제 1 유기 발광층(221) 및 제 2 유기 발광층(222)에 정공을 공급한다. 상기 박막트랜지스터는 구동 박막 트랜지스터(Driving Thin Film Transistor)일 수 있다.
- [0032] 다음으로, 제 1 유기 발광층(221)은 애노드 전극(210) 상에 형성된다. 제 1 유기 발광층(221)은 백색 광을 방출하는 제 2 화소를 포함하여, 적어도 하나의 화소에 대응되게 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 제 1 화소 및 제 2 화소에 형성될 수 있다. 따라서, 제 1 유기 발광층(221)은 청색을 발광하는 물질로 형성되는 것이 바람직하나, 상기 색상에 제한되지 않는다.
- [0033] 제 1 유기 발광층(221)과 애노드 전극(210) 사이에는 적어도 하나의 기능층(미도시)이 삽입될 수 있다. 기능층은 애노드 전극(210)에서 제 1 유기 발광층(221)까지 정공의 이동도를 향상시킬 수 있다. 예를 들면, 기능층은 정공 주입층(미도시) 및 정공 수송층(미도시)일 수 있다. 상기 기능층들은 정공 이동도가 다른 물질에 비해 높은 물질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0034] 다음으로, 제 2 유기 발광층(222)이 애노드 전극(210) 상에 형성된다. 제 2 유기 발광층(222)은 백색 광을 방출하는 제 2 화소를 포함하여, 적어도 하나의 화소에 대응되게 형성될 수 있다. 따라서, 제 1 유기 발광층(221) 및 제 2 유기 발광층(222)은 제 2 화소에서 중첩되게 형성될 수 있으며, 청색 광과 섞여 백색 광을 낼 수 있는 황색 광을 방출할 수 있는 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 그러나, 제 1 유기 발광층(221) 및 제 2 유기 발광층(222)이 방출하는 광의 색상은 상기 설명에 제한되지 않고, 제 1 유기 발광층(221)에서 방출하는 제 1 색 광 및 제 2 유기 발광층(222)에서 방출하는 제 2 색 광의 혼합 광이 백색 광이라면, 어떤 색상의 광의 조합도 가능할 수 있다.
- [0035] 한편, 제 1 유기 발광층(221) 및 제 2 유기 발광층(222) 사이에는 적어도 하나의 기능층이 더 삽입될 수 있다. 제 1 유기 발광층(221)에서 발광에 쓰이고 남은 정공이 제 2 유기 발광층(222)까지 전달되어야 하고, 제 2 유기 발광층(222)에서 발광에 쓰이고 남은 전자가 제 1 유기 발광층(221)까지 전달되어야 하기 때문에, 정공 및 전자의 이동도 향상시킬 수 있는 기능층 혹은 전하 조절층 등이 더 삽입될 수 있다. 바람직하게는 정공 수송층은 캐소드 전극(230)쪽에 위치하는 제 2 유기 발광층(222)과 가까운 곳에 형성되거나, 접하여 형성될 수 있으며, 전자 수송층은 애노드 전극(210)쪽에 위치하는 제 1 유기 발광층(221)과 가까운 곳에 형성되거나, 접하여 형성될 수 있다.
- [0036] 상기와 같이, 백색 광을 방출하는 제 2 화소에만 제 1 유기 발광층(221) 및 제 2 유기 발광층(222)이 중첩되고, 나머지 화소에는 단일 발광층이 위치하기 때문에, 시야각에 따른 색변화를 방지하면서 마이크로 캐비티 효과를 낼 수 있다.

- [0037] 다음으로, 캐소드 전극(230)은 제 1 유기 발광층(221) 및 제 2 유기 발광층(222) 상에 형성된다. 캐소드 전극(230)은 상부 발광 방식에서 투명하게 형성되어 제 1 유기 발광층(221) 및 제 2 유기 발광층(222)에서 발광한 광이 외부로 출사될 수 있다. 캐소드 전극(230)은 모든 픽셀에 동일한 전압을 인가하기 때문에, 일종의 공통전극일 수 있다. 따라서, 패터닝되지 않고 기판 전면을 덮는 단일층으로 형성될 수 있다. 또한, 저항의 증가로 인한 구동 상의 문제를 방지하기 위해 캐소드 전극(230)의 상부 또는 하부에 보조 전극을 연결하여 저항을 감소시킬 수 있다.
- [0038] 캐소드 전극(230)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al) 및 구리(Cu)로 형성되거나, 이들 중 어느 하나를 포함하는 합금으로 형성될 수 있으며, 그 외에 일함수가 낮은 금속 및 이들의 합금으로 형성될 수 있다. 또한, 캐소드 전극(230)은 광이 외부로 출사될 수 있게 하기 위하여, 박막으로 형성되며, 수백 옴스트롱(Å) 이하의 두께로 얇게 형성될 수 있다.
- [0039] 캐소드 전극(230)은 반사층(202)에서 반사된 광을 애노드 전극(210) 방향으로 재반사시켜, 해당 화소에서 방출되는 광의 반사를 반복시킴으로써, 보강간섭을 통해 증폭된 광을 외부로 출사시킬 수 있다. 상기와 같은 마이크로 캐비티 효과를 통해 광추출 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0040] 다음으로, 보호층(240)은 캐소드 전극(230) 상에 형성된다. 보호층(240)은 봉지층(250)을 형성하기 전 하부 구조물을 이후 공정으로부터 보호하고 캐소드 전극(230)에서 발광되는 광의 부분적인 반사를 돕는다. 보호층(240)은 예를 들어, 실리콘 질화물(SiNx) 또는 실리콘 산화물(SiOx)등으로 형성될 수 있다.
- [0041] 다음으로, 봉지층(250)은 보호층(240) 상에 형성된다. 봉지층(250)은 교대로 적층된 적어도 하나의 무기막 및 적어도 하나의 유기막을 포함하고, 보호층(240)과 대향되는 막 및 컬러 리파이너부(260)와 대향되는 막은 무기막으로 형성될 수 있다. 즉, 무기막이 유기막을 감싸는 구조로 형성될 수 있다.
- [0042] 다음으로, 컬러 리파이너부(260)가 봉지층(250) 상에 형성된다. 유기전계발광표시장치의 제조방법에 따라 컬러 리파이너부(260)와 봉지층(250) 사이에 추가 보호층(240) 혹은 에어갭이 위치할 수 있다.
- [0043] 컬러 리파이너부(260)는 제 1 화소에 형성되는 청색 컬러 리파이너(B), 제 3 화소에 형성되는 녹색 컬러 리파이너(G) 및 제 4 화소에 형성되는 적색 컬러 리파이너(R)를 포함할 수 있다. 제 1 화소에서는 예를 들어, 청색 광이 방출되지만 정확한 색상의 표현을 위해 청색 컬러 리파이너가 형성될 수 있다. 제 3 화소 및 제 4 화소에 위치하는 제 2 유기 발광층(222)은 예를 들어, 황색 광을 방출하나, 제 3 화소에서는 적색 컬러 리파이너(R)를 통해 황색 광을 적색으로 변환시키고, 제 4 화소에서는 녹색 컬러 리파이너(G)를 통해 황색 광을 녹색 광으로 변환시켜 외부로 출사시킬 수 있다.
- [0044] 한편, 제 2 화소에서는 예를 들어, 제 1 유기 발광층(221) 및 제 2 유기 발광층(222)에서 각각 방출되는 청색 광 및 황색 광이 섞인 백색 광이 방출되기 때문에, 투명한 물질로 백색 컬러 리파이너(W)가 형성되거나, 컬러 리파이너가 형성되지 않을 수 있다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0046] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는, 제 2 화소에서 애노드 전극(210) 및 광흡수층(203) 사이에 형성되는 반투명층(204)을 더 포함한다.
- [0047] 제 2 화소에는 백색 광이 방출되며, 백색 광을 방출하는 화소는 앞서 기술했다시피, 백색 광의 왜곡 때문에 마이크로 캐비티 구조를 사용할 수 없다. 그러나, 광을 부분적으로 반사하는 반투명한 물질로 이루어진 반투명층(204)을 삽입하거나, 주변부와 굴절률 차이가 큰 물질로 이루어진 반투명층(204)을 삽입하면, 상기 보조층과 캐소드 전극(230) 사이에서 백색 광이 반사를 반복하는 과정에서 백색 광의 왜곡이 없을 정도로, 소량이 증폭되어 외부로 출사될 수 있다. 따라서, 반투명층(204)을 삽입함으로써, 휘도가 향상될 수 있다.
- [0048] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법 중 웨도우 마스크 공정을 도시한 평면도이다.
- [0049] 도 4에 도시된 바와 같이, 청색 광을 방출하는 제 1 유기 발광층(221)을 형성하기 위해 제 1 유기 발광층(221)과 중첩되고, 제 1 유기 발광층(221)의 면적보다 다소 큰 제 1 오픈 영역을 갖는 청색 웨도우 마스크(BS)를 얼라인(align) 한 후, 제 1 유기 발광층(221) 형성 물질을 제 1 오픈 영역에 증착한다.
- [0050] 그 다음, 황색 광을 방출하는 제 2 유기 발광층(222)을 형성하기 위해 제 2 유기 발광층(222)과 중첩되고, 제 2 유기 발광층(222)의 면적보다 다소 큰 제 2 오픈 영역을 갖는 황색 웨도우 마스크(YS)를 얼라인한 후, 제 2 유

기 발광층(222) 형성 물질을 제 2 오픈 영역에 증착한다. 이렇게 되면, 제 2 화소에서는 제 1 유기 발광층(221)과 제 2 유기 발광층(222)가 중첩되며, 두 색상이 섞인 백색 광이 방출되게 된다.

[0051] 상기와 같이 쉼도우 마스크(BS, YS)의 제 1 오픈 영역 및 제 2 오픈 영역이 기존보다 더 넓게 형성되기 때문에, 마스크 제작 비용을 절감할 수 있고, 마스크 제작이 더 수월해질 수 있다.

[0052] 도 5는 RGB 독립 증착 방식의 웨도우 마스크 공정을 도시한 평면도이다.

[0053] 도 5에 도시된 바와 같이, RGB 독립 증착 방식에서는, 적색 웨도우 마스크(RS)의 적색 오픈 영역에 적색 유기 발광층의 형성 물질을 증착하여 적색 화소(R)를 형성하고, 녹색 웨도우 마스크(GS)의 녹색 오픈 영역에 녹색 유기 발광층의 형성 물질을 증착하여 녹색 화소(G)를 형성하며, 청색 웨도우 마스크(BS)의 청색 오픈 영역에 청색 유기 발광층의 형성 물질을 증착하여 청색 화소(B)를 형성할 수 있다.

[0054] RGB 독립 증착 방식의 웨도우 마스크는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법에서 제안된 웨도우 마스크보다 오픈 영역이 훨씬 작다. 따라서, 마스크 제작에 많은 시간과 비용이 들며, 마스크를 구입하는 경우 제조 비용이 상승할 수 있다. 그러나, 본 발명이 제안하는 웨도우 마스크는 2 개 이상의 화소의 면적과 대응되는 오픈 영역을 갖기 때문에, 마스크 제작이 훨씬 수월해지고, 제조 비용이 절감되는 효과가 있다.

[0055] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0056] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

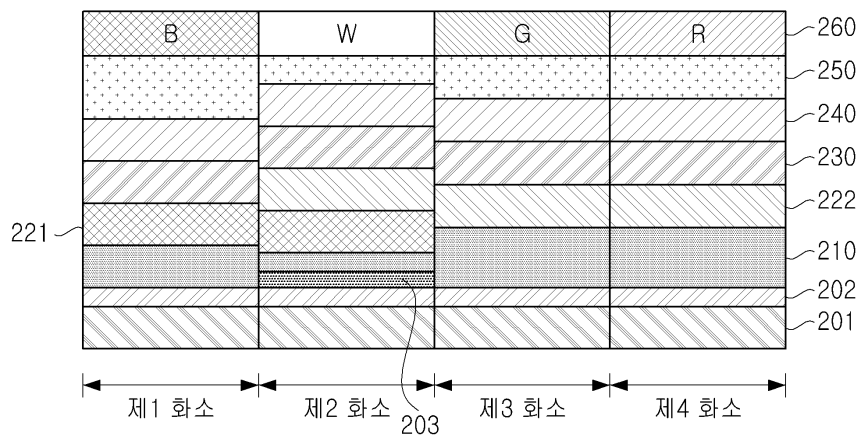
[0057]	201: 기판	202: 반사판
	203: 광흡수층	210: 애노드 전극
	221: 제 1 유기 발광층	222: 제 2 유기 발광층
	230: 캐소드 전극	240: 보호층
	250: 봉지층	260: 컬러 리파이너부
	R: 적색 컬러리파이너	G: 녹색 컬러 리파이너
	W: 백색 컬러 리파이너	B: 청색 컬러 리파이너

도면

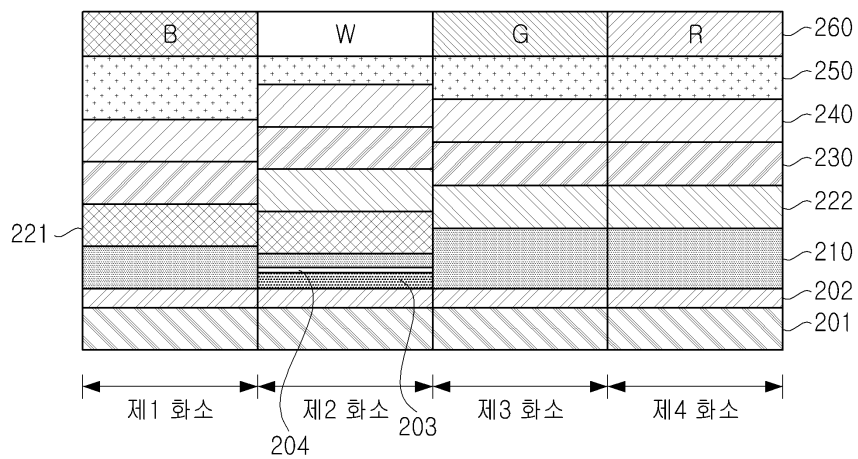
도면1

R	G	W	B	
				150
				140
				130
				120
				110
				101

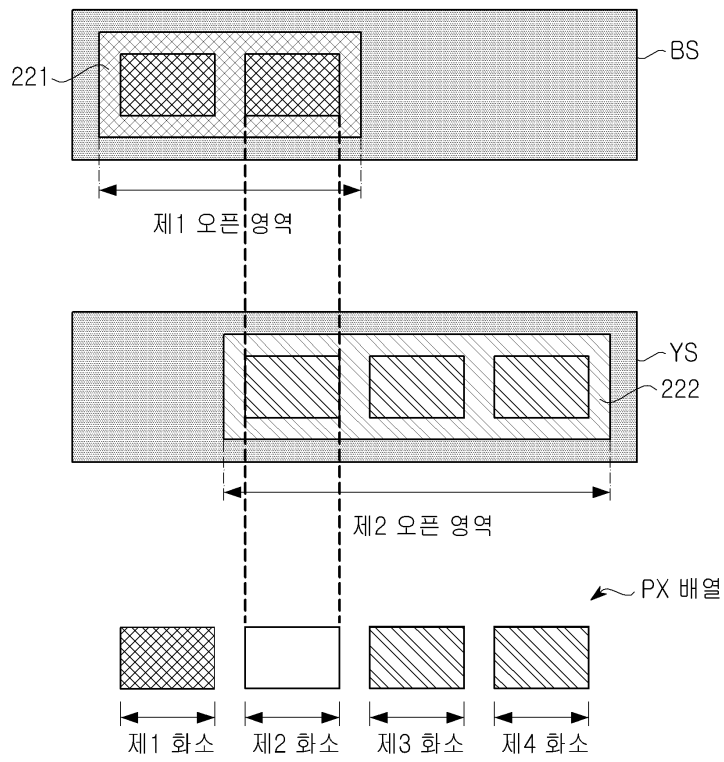
도면2



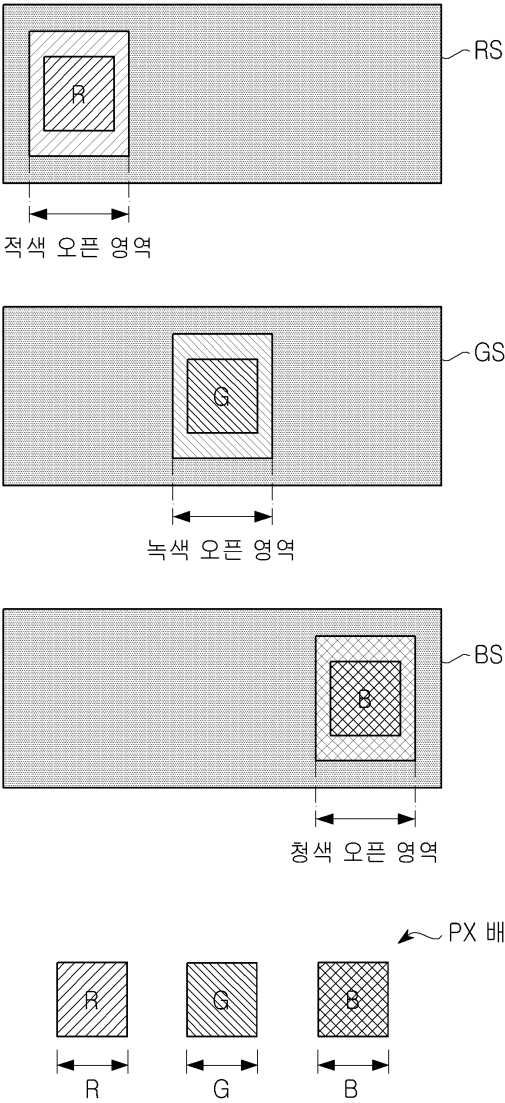
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101990312B1	公开(公告)日	2019-06-18
申请号	KR1020120158493	申请日	2012-12-31
[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	이강주 임헌배		
发明人	이강주 임헌배		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
审查员(译)	Jeongmyeong周		
其他公开文献	KR1020140087813A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种防止根据视角改变颜色的OLED显示装置。 OLED显示装置可以包括由第一像素，第二像素，第三像素和第四像素限定的基板；以及第二像素。 基板上的阳极； 用于发射第一颜色光的第一有机发光层； 第二有机发光层，用于发射第二颜色的光； 在第一或第二有机发光层上由半透明金属材料形成的阴极电极，其中在第一像素和第二像素中形成第一有机发光层； 在第二像素，第三像素和第四像素中形成第二有机发光层。 第二像素发出第一色光和第二色光的混合光。

