



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0127954
(43) 공개일자 2017년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5209 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0058891
(22) 출원일자 2016년05월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
조정식
경기도 파주시 한빛로 67, 202동 2302호 (야당동,
한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)
(74) 대리인
특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 9 항

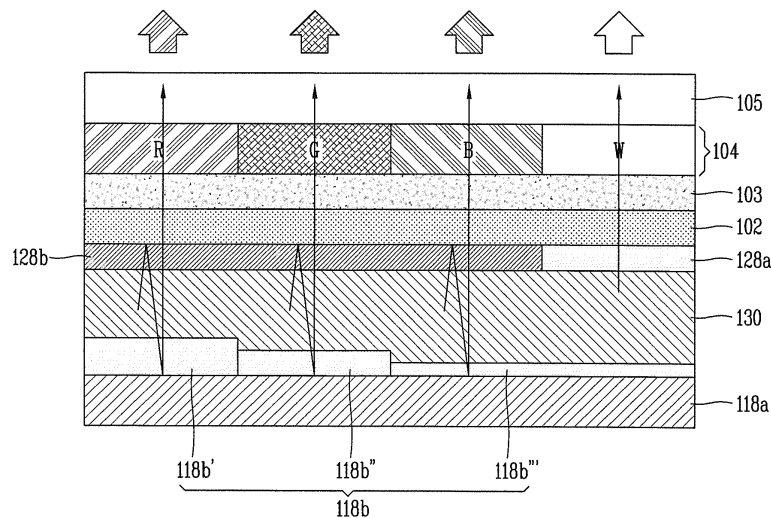
(54) 발명의 명칭 마이크로 캐비티 구조를 적용한 백색 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명의 마이크로 캐비티(micro cavity) 구조를 적용한 백색 유기전계발광 표시장치는 RGB 서브-화소에는 제 2 전극으로 반투명 전극을 적용하고 백색 서브-화소에는 투명 전극을 적용하는 동시에, RGB 서브-화소별로 제 1 전극의 두께를 다르게 제어하여 마이크로 캐비티 구조를 구성하는 것을 특징으로 한다.

이러한 본 발명에 따르면, 백색 유기전계발광표시 장치에 마이크로 캐비티 구조를 적용함에 따라 대면적의 고해상도 구현이 가능한 동시에 효율의 개선으로 소비전력이 절감되는 효과를 제공한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 51/5225 (2013.01)

H01L 51/5231 (2013.01)

H01L 51/5234 (2013.01)

H01L 51/5265 (2013.01)

H01L 51/5271 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/558 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

RGB 서브-화소와 백색 서브-화소로 구획되는 기관;

상기 기관의 서브-화소 각각에 배치된 반사판;

상기 반사판 위에, 상기 RGB 서브-화소별로 서로 다른 두께를 가진 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상부에 배치되는 유기층; 및

상기 유기층 위에, 상기 RGB 서브-화소에 구비된 반투명 전극과 상기 백색 서브-화소에 구비된 투명 전극으로 이루어진 제 2 전극을 포함하는 백색 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 RGB 서브-화소에 각각 배치된 RGB 컬러필터를 추가로 포함하는 백색 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 녹색 서브-화소의 제 1 전극의 두께는 상기 청색 서브-화소의 제 1 전극의 두께보다 두꺼우며, 상기 적색 서브-화소의 제 1 전극의 두께는 상기 녹색 서브-화소의 제 1 전극의 두께보다 두꺼운 백색 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 반투명 전극은 투과율 30% 이상 60% 미만의 금속물질로 이루어진 백색 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 투명 전극은 투과율 70% 이상의 금속물질로 이루어진 백색 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 표시패널에 상하 방향으로 동일한 색상의 상기 RGB 서브-화소와 상기 백색 서브-화소가 배열되는 경우, 상기 투명 전극과 상기 반투명 전극은 각각 상기 백색 서브-화소 영역과 상기 RGB 서브-화소 영역에 대해 상하 방향으로 긴 스트라이프(stripe) 형태를 가지는 백색 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 RGB 서브-화소에 구성된 상기 반투명 전극은 그 하부에 서로 다른 두께로 구성된 상기 제 1 전극과 함께 마이크로 캐비티 구조를 구성하는 백색 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 투명 전극은 상기 RGB 서브-화소에도 구비되는 백색 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 표시패널에 상하 방향으로 동일한 색상의 상기 RGB 서브-화소와 상기 백색 서브-화소가 배열되는 경우, 상기 투명 전극은 상기 표시패널 전체에 걸쳐 구비되는 반면에, 상기 반투명 전극은 상기 RGB 서브-화소 영역에만 상하 방향으로 긴 스트라이프 형태를 가지는 백색 유기전계발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 마이크로 캐비티(micro cavity) 구조를 적용한 백색 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 경량 박형 표시장치에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다.

[0003] 이러한 표시장치 분야에서, 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device; LCD)는 가볍고 전력소모가 적어 주목받는 디스플레이 장치 중에 하나이다.

[0004] 다른 디스플레이 장치로 유기전계발광 표시장치는 자체발광형이기 때문에 액정표시장치에 비해 시야각과 명암비 등이 우수하다. 또한, 백라이트(backlight)가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다. 그리고, 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르다는 장점이 있다.

[0005] 이하, 유기전계발광 표시장치의 기본적인 구조 및 동작 특성에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0006] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드의 발광원리를 설명하는 다이어그램이다.

[0007] 유기전계발광 표시장치는 일반적으로 도 1과 같은 구조의 유기발광다이오드를 구비한다.

[0008] 도 1을 참조하면, 유기발광다이오드는 화소전극인 양극(anode)(18)과, 공통전극인 음극(cathode)(28) 및 이들 사이에 형성된 다수의 유기층(30a, 30b, 30c, 30d, 30e)으로 이루어진다.

[0009] 이때, 유기층(30a, 30b, 30c, 30d, 30e)은 정공수송층(Hole Transport Layer; HTL)(30b)과, 전자수송층(Electron Transport Layer; ETL)(30d) 및 정공수송층(30b)과 전자수송층(30d) 사이에 개재된 발광층(Emission Layer; EML)(30c)을 포함한다.

[0010] 이때, 발광 효율을 향상시키기 위해서 양극(18)과 정공수송층(30b) 사이에 정공주입층(Hole Injection Layer; HIL)(30a)이 개재되며, 음극(28)과 전자수송층(30d) 사이에 전자주입층(Electron Injection Layer; EIL)(30e)이 개재된다.

[0011] 이렇게 구성되는 유기발광다이오드는 양극(18)과 음극(28)에 각각 양(+)과 음(-)의 전압이 인가되면, 정공수송층(30b)을 통과한 정공과 전자수송층(30d)을 통과한 전자가 발광층(30c)으로 이동되어 엑시톤(exciton)을 형성한다. 그리고, 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태, 즉 안정한 상태(stable state)로 전이될 때 소정 파장의 빛이 발생된다.

[0012] 유기전계발광 표시장치는 전술한 구조의 유기발광다이오드가 형성된 서브-화소를 매트릭스 형태로 배열하고 그 서브-화소들을 데이터전압과 스캔전압으로 선택적으로 제어함으로써 화상을 표시한다.

[0013] 이때, 유기전계발광 표시장치는 수동 매트릭스(passive matrix) 방식 또는 스위칭소자로써 박막 트랜지스터를 이용하는 능동 매트릭스(active matrix) 방식으로 나뉘어진다. 이 중 능동 매트릭스 방식은 능동소자인 박막 트랜지스터를 선택적으로 턴-온(turn on)시켜 서브-화소를 선택하고 스토리지 커패시터에 유지되는 전압으로 서브-화소의 발광을 유지한다.

[0014] 또한, 유기전계발광 표시장치는 풀-컬러(full color)를 구현하는 방식에 따라 RGB 독립발광 방식과, 백색 OLED(이하, WOLED라 함)와 RGB 컬러필터를 이용하는 방식 및 색 변환 방식으로 나뉘어진다. 이 중 RGB 독립발광 방식은 고효율과 고색순도의 장점이 있으나, 저해상도로 대면적화가 어려운 단점이 있다.

[0015] 반면에, WOLED와 RGB 컬러필터를 이용하는 백색 유기전계발광 표시장치는 고해상도를 가지며, 단순한 공정으로 대면적화에 유리하다.

[0016] 도 2는 일반적인 백색 유기전계발광 표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도로써, 전면발광(top emission) 방식의 백색 유기전계발광 표시장치를 예로 들어 보여주고 있다.

[0017] 도 2를 참조하면, 하나의 화소는 적색(Red; R) 서브-화소, 녹색(Green; G) 서브-화소, 청색(Blue; B) 서브-화소 및 백색(White; W) 서브-화소로 이루어진다.

[0018] 도시하지 않았지만, 각각의 서브-화소에는 스위칭 트랜지스터와, 구동 트랜지스터 및 커패시터가 형성된다.

- [0019] 스위칭 트랜지스터와, 구동 트랜지스터 및 커패시터가 형성된 기판(미도시) 위에는 차례대로 반사판(18a)과 양극(18b)이 형성된다.
- [0020] 그리고, 양극(18b) 위에 유기층(30)이 형성되고, 그 위에 투명 도전막으로 이루어진 음극(28)이 형성된다.
- [0021] 음극(28)이 형성된 기판 위에는 차례대로 봉지층(2)과 수지로 이루어진 점착층(3)이 구비되고, 그 위의 적색 서브-화소와, 녹색 서브-화소 및 청색 서브-화소에는 각각 적색 컬러필터(R)와, 녹색 컬러필터(G) 및 청색 컬러필터(B)가 형성된다.
- [0022] 이때, 적색 컬러필터(R)와, 녹색 컬러필터(G) 및 청색 컬러필터(B)는 컬러필터층(4)을 구성하며, 백색 서브-화소에는 백색 서브-컬러필터(W)가 적용되거나 어떠한 서브-컬러필터도 적용되지 않을 수 있다.
- [0023] 그리고, 컬러필터층(4) 위에는 커버 글라스(5)가 구비된다.
- [0024] 이와 같이 백색 유기전계발광 표시장치는 WOLED에 RGB 컬러필터(R, G, B)를 적용하여 RGB 서브-화소를 구현한다.
- [0025] 이때, 백색 유기전계발광 표시장치는 음극(28)에 투명 도전막을 적용하여야 하기 때문에 마이크로 캐비티(micro cavity) 구조를 구현할 수 없다. 따라서, 백색 유기전계발광 표시장치는 효율 및 색순도가 떨어지는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0026] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 고 효율의 마이크로 캐비티(micro cavity) 구조를 갖는 백색 유기전계발광 표시장치를 제공하는데 목적이 있다.
- [0027] 기타, 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

- [0028] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치는 반사판 위에, RGB 서브-화소별로 서로 다른 두께를 가진 제 1 전극과, 상기 제 1 전극 상부에 배치되는 유기층 및 상기 유기층 위에, 상기 RGB 서브-화소에 구비된 반투명 전극과 상기 백색 서브-화소에 구비된 투명 전극으로 이루어진 제 2 전극을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0029] 이때, 상기 RGB 서브-화소에 각각 배치된 RGB 컬러필터를 추가로 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 녹색 서브-화소의 제 1 전극의 두께는 상기 청색 서브-화소의 제 1 전극의 두께보다 두꺼우며, 상기 적색 서브-화소의 제 1 전극의 두께는 상기 녹색 서브-화소의 제 1 전극의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0031] 표시패널에 상하 방향으로 동일한 색상의 상기 RGB 서브-화소와 상기 백색 서브-화소가 배열되는 경우, 상기 투명 전극과 상기 반투명 전극은 각각 상기 백색 서브-화소 영역과 상기 RGB 서브-화소 영역에 대해 상하 방향으로 긴 스트라이프(stripe) 형태를 가질 수 있다.
- [0032] 상기 RGB 서브-화소에 구성된 상기 반투명 전극은 그 하부에 서로 다른 두께로 구성된 상기 제 1 전극과 함께 마이크로 캐비티 구조를 구성할 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 상기 투명 전극은 상기 RGB 서브-화소에도 구비될 수 있다.
- [0034] 이때, 표시패널에 상하 방향으로 동일한 색상의 상기 RGB 서브-화소와 상기 백색 서브-화소가 배열되는 경우, 상기 투명 전극은 상기 표시패널 전체에 걸쳐 구비되는 반면에, 상기 반투명 전극은 상기 RGB 서브-화소 영역에만 상하 방향으로 긴 스트라이프 형태를 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0035] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치는 백색 유기전계발광표시 장치에 마이크로 캐비티 구조를 적용함에 따라 대면적의 고해상도 구현이 가능한 동시에 효율의 개선으로 소비전력이 절감되는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드의 발광원리를 설명하는 다이어그램.
- 도 2는 일반적인 백색 유기전계발광 표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도.
- 도 3은 본 발명에 따른 백색 유기전계발광 표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도.
- 도 4는 백색 유기전계발광 표시장치의 서브-화소에 대한 회로 구성을 보여주는 예시도.
- 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치의 단면 구조를 예시적으로 보여주는 도면.
- 도 6은 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치에 있어, WRGB 서브-화소의 구조를 예시적으로 보여주는 도면.
- 도 7은 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치에 있어서, 하나의 서브-화소 구조를 개략적으로 보여주는 단면도.
- 도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도.
- 도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치에 있어, 유기발광다이오드의 구조를 예시적으로 보여주는 도면.
- 도 10a 내지 도 10c는 파장에 따른 광 세기를 보여주는 그래프들.
- 도 11a 내지 도 11e 도 8에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 순차적으로 보여주는 단면도.
- 도 12는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치의 단면 구조를 예시적으로 보여주는 도면.
- 도 13은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 백색 유기전계발광 표시장치의 바람직한 실시예를 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0038] 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 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.
- [0039] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.
- [0040] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시, 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다.
- [0041] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0042] 도 3은 본 발명에 따른 백색 유기전계발광 표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도이다.

- [0043] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 백색 유기전계발광 표시장치에는 영상처리부(115), 데이터변환부(114), 타이밍제어부(113), 데이터구동부(112), 게이트구동부(111) 및 표시패널(110)이 포함될 수 있다.
- [0044] 영상처리부(115)는 RGB 데이터신호(RGB)를 이용하여 평균화상레벨에 따라 최대 휘도를 구현하도록 감마전압을 설정하는 등 다양한 영상처리를 수행한 후 RGB 데이터신호(RGB)를 출력한다. 영상처리부(115)는 RGB 데이터신호(RGB)는 물론 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DES) 및 클럭신호(CLK) 중 하나 이상을 포함하는 구동신호를 출력한다.
- [0045] 타이밍제어부(113)는 영상처리부(115) 또는 데이터변환부(114)로부터 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DES) 및 클럭신호(CLK) 중 하나 이상을 포함하는 구동신호를 공급받는다. 타이밍제어부(113)는 구동신호에 기초하여 게이트구동부(111)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GCS)와 데이터구동부(112)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 출력한다.
- [0046] 타이밍제어부(113)는 게이트 타이밍 제어신호(GCS)와 데이터 타이밍 제어신호(DCS)에 대응하여 데이터신호(DATA)를 출력한다.
- [0047] 데이터구동부(112)는 타이밍제어부(113)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DCS)에 응답하여 타이밍제어부(113)로부터 공급되는 데이터신호(DATA)를 샘플링하고 래치(latch)하여 감마 기준전압으로 변환하여 출력한다. 데이터구동부(112)는 데이터라인들(DL1 ~ DLn)을 통해 변환된 데이터신호(DATA)를 출력한다. 데이터구동부(112)는 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성된다.
- [0048] 게이트구동부(111)는 타이밍제어부(113)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GCS)에 응답하여 게이트전압의 레벨을 시프트 시키면서 게이트신호를 출력한다. 게이트구동부(111)는 게이트라인들(GL1 ~ GLm)을 통해 게이트신호를 출력한다. 게이트구동부(111)는 IC 형태로 형성되거나 표시패널(150)에 게이트-인-패널(Gate In Panel; GIP) 방식으로 형성된다.
- [0049] 표시패널(110)은 일 예로, 적색 서브-화소(SPr), 녹색 서브-화소(SPg), 청색 서브-화소(SPB) 및 백색 서브-화소(SPw)를 포함하는 서브-화소 구조로 구현될 수 있다. 즉, 하나의 화소(P)는 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)와 백색 서브-화소(SPw)로 이루어질 수 있다.
- [0050] 도 4는 백색 유기전계발광 표시장치의 서브-화소에 대한 회로 구성을 보여주는 예시도이다.
- [0051] 이때, 도 4에 도시된 서브-화소는 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 커패시터 및 유기발광다이오드를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성된 경우를 예로 들고 있다. 그러나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 보상회로가 추가된 경우에는 3T1C, 4T2C, 5T2C 등 다양하게 구성될 수 있다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 백색 유기전계발광 표시장치는 제 1 방향으로 배열된 게이트라인(GL) 및 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 서로 이격하여 배열된 데이터라인(DL)과 구동 전원라인(VDDL)에 의해 서브-화소영역이 정의된다.
- [0053] 하나의 서브-화소에는 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(Cst), 보상회로(CC) 및 유기발광다이오드(OLED)가 포함될 수 있다.
- [0054] 유기발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DR)에 의해 형성된 구동 전류에 따라 빛을 발광하도록 동작한다.
- [0055] 스위칭 트랜지스터(SW)는 게이트라인(GL)을 통해 공급된 게이트신호에 응답하여 데이터라인(DL)을 통해 공급되는 데이터신호가 커패시터(Cst)에 데이터전압으로 저장되도록 스위칭 동작한다.
- [0056] 구동 트랜지스터(DR)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터전압에 따라 구동 전원라인(VDDL)과 그라운드배선(GND) 사이로 구동 전류가 흐르도록 동작한다.
- [0057] 보상회로(CC)는 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압 등을 보상한다. 보상회로(CC)는 하나 이상의 트랜지스터와 커패시터로 구성될 수 있다. 보상회로(CC)의 구성은 매우 다양한바 이에 대한 구체적인 예시 및 설명은 생략한다.
- [0058] 위와 같은 구성을 갖는 서브-화소는 전술한 바와 같이 구조에 따라 전면발광 방식, 후면발광 방식 또는 양면발광 방식으로 구현될 수 있다.
- [0059] 또한, 풀-컬러를 구현하는 방식에 따라 RGB 독립발광 방식과, WOLED와 RGB 컬러필터를 이용하는 방식 및 색 변환 방식으로 나뉘어진다.

- [0060] 본 발명에 따른 백색 유기전계발광 표시장치는 WOLED와 RGB 컬러필터를 이용하여 풀-컬러를 구현함으로써 고해상도를 가지며, 단순한 공정으로 대면적화에 유리한 이점을 가진다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치의 단면 구조를 예시적으로 보여주는 도면이다.
- [0062] 도 6은 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치에 있어, WRGB 서브-화소의 구조를 예시적으로 보여주는 도면이다.
- [0063] 도 7은 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치에 있어서, 하나의 서브-화소의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도이다. 이때, 도 7은 코플라나(coplanar) 구조의 박막 트랜지스터를 이용한 백색 유기전계발광 표시장치의 R 서브-화소를 예로 들어 보여주고 있다. 다만, 본 발명이 코플라나 구조의 박막 트랜지스터에 한정되는 것은 아니다.
- [0064] 그리고, 도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도로써, WRGB 서브-화소로 구성된 하나의 화소 구조를 개략적으로 보여주고 있다.
- [0065] 이때, 도 5 내지 도 8에 도시된 백색 유기전계발광 표시장치는 화소가 배열된 기관과 반대방향으로 빛이 방출되는 전면발광 방식의 백색 유기전계발광 표시장치를 예로 들고 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 화소가 배열된 기관 방향으로 빛이 방출되는 후면발광 방식의 백색 유기전계발광 표시장치에도 적용 가능하다.
- [0066] 도 5 내지 도 8에 도시된 유기전계발광 표시장치는 적어도 2개의 유기 발광층을 이용하여 백색을 발광하는 WOLED를 예로 들고 있으며, 이 경우 유기 발광층이 백색을 발광하기 때문에 적색과, 녹색 및 청색의 빛으로 변화하기 위한 RGB 컬러필터가 사용될 수 있다.
- [0067] 도 5 내지 도 8을 참조하면, WRGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)는 백색 유기발광다이오드(WOLED)와 컬러필터(R, G, B, W)를 사용하는 방식으로 구현될 수 있다. 이때, 백색 서브-화소(SPw)에는 백색 컬러필터(W)가 적용되거나 어떠한 컬러필터도 적용되지 않을 수 있다.
- [0068] RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)는 트랜지스터(TFT)와, RGB 컬러필터(R, G, B) 및 백색 유기발광다이오드(WOLED)를 포함한다. 그리고, 백색 서브-화소(SPw)에 어떠한 컬러필터도 적용하지 않는 경우, 백색 서브-화소(SPw)는 트랜지스터(TFT) 및 백색 유기발광다이오드(WOLED)를 포함할 수 있다.
- [0069] 즉, RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)는 백색 유기발광다이오드(WOLED)로부터 출사된 백색의 광을 적색과, 녹색 및 청색으로 변환시키기 위해 RGB 컬러필터(R, G, B)가 포함된다. 반면에, 백색 서브-화소(SPw)는 백색 유기발광다이오드(WOLED)로부터 출사된 백색의 광을 그대로 출사하면 되기 때문에 어떠한 컬러필터도 포함되지 않을 수 있다.
- [0070] 이때, 도 7을 참조하여 하나의 서브-화소, 일 예로 적색 서브-화소(SPr)의 구조에 대해 구체적으로 설명하면, 적색 서브-화소(SPr)는 기관(101) 위에 형성된 트랜지스터(TFT)와, 백색 유기발광다이오드(WOLED) 및 적색 컬러필터(R)로 구성될 수 있다.
- [0071] 우선, 트랜지스터(TFT)로 구동 박막 트랜지스터는 반도체층(124), 게이트전극(121), 소오스전극(122) 및 드레인전극(123)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0072] 반도체층(124)은 투명한 플라스틱이나 고분자 필름 등의 절연물질로 이루어진 기관(101) 위에 형성될 수 있다.
- [0073] 반도체층(124)은 비정질 실리콘막이나 비정질 실리콘을 결정화한 다결정 실리콘막, 또는 산화물 반도체 등으로 구성될 수 있다.
- [0074] 이때, 기관(101)과 반도체층(124) 사이에는 버퍼층(미도시)이 추가로 구비될 수 있다. 버퍼층은 기관(101)으로부터 유출되는 알칼리 이온과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 트랜지스터(TFT)를 보호하기 위해서 형성될 수 있다.
- [0075] 반도체층(124) 위에는 실리콘 질화막(SiNx) 또는 실리콘 산화막(SiO₂) 등으로 이루어진 게이트절연막(115a)이 형성될 수 있으며, 그 위에 게이트전극(121)을 포함하는 게이트라인(미도시) 및 제 1 유지전극(미도시)이 형성될 수 있다.
- [0076] 게이트전극(121)과, 게이트라인 및 제 1 유지전극은 저저항 특성을 갖는 제 1 금속물질, 예를 들면 알루미늄

(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다.

- [0077] 게이트전극(121)과, 게이트라인 및 제 1 유지전극 위에는 실리콘 질화막 또는 실리콘 산화막 등으로 이루어진 층간절연막(inter insulation layer)(115b)이 형성될 수 있으며, 그 위에 데이터라인(미도시), 구동 전압라인(미도시) 및 소오스/드레인전극(122, 123) 및 제 2 유지전극(미도시)이 형성될 수 있다.
- [0078] 소오스전극(122)과 드레인전극(123)은 소정 간격으로 이격하여 형성되어 있으며, 반도체층(124)과 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로는, 게이트절연막(115a) 및 층간절연막(115b)에는 반도체층(124)을 노출시키는 반도체층 컨택홀이 형성될 수 있으며, 반도체층 컨택홀을 통해 소오스/드레인전극(122, 123)이 반도체층(124)과 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0079] 이때, 제 2 유지전극은 층간절연막(115b)을 사이에 두고 그 하부의 제 1 유지전극의 일부와 중첩하여 스토리지 커패시터를 형성할 수 있다.
- [0080] 데이터라인, 구동 전압라인, 소오스/드레인전극(122, 123) 및 제 2 유지전극은 저저항 특성을 갖는 제 2 금속물질, 예를 들면 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다.
- [0081] 데이터라인, 구동 전압라인, 소오스/드레인전극(122, 123) 및 제 2 유지전극이 형성된 기판(101) 위에는 보호막(또는 평탄화막)(115c)이 형성될 수 있다.
- [0082] 다시 도 5 내지 도 8을 참조하면, 보호막(115c) 위에는 드레인전극(123)의 일부를 노출시키는 오버코트층(115d)이 형성될 수 있다. 오버코트층(115d)은 유기물질로 형성될 수 있으나, 무기물질 또는 유기-무기 혼합물질로 형성될 수도 있다.
- [0083] 백색 유기발광다이오드(WOLED)는 제 1 전극(118b)과, 유기층(130) 및 제 2 전극(128a, 128b)을 포함할 수 있다.
- [0084] 이러한 백색 유기발광다이오드(WOLED)는 구동 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된다. 보다 구체적으로, 구동 박막 트랜지스터 상부에 형성된 보호막(115c) 및 오버코트층(115d)은 구동 박막 트랜지스터의 드레인전극(123)을 노출시키는 드레인 컨택홀이 형성될 수 있다. 백색 유기발광다이오드(WOLED)는 드레인 컨택홀을 통해 구동 박막 트랜지스터의 드레인전극(123)과 전기적으로 접속될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0085] 즉, 제 1 전극(118b)은 오버코트층(115d) 위에 형성되고, 드레인 컨택홀을 통해 구동 박막 트랜지스터의 드레인전극(123)과 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0086] 제 1 전극(118b)은 유기층(130)에 전류(또는 전압)를 공급하는 것으로서, 소정 면적의 발광 영역을 정의한다.
- [0087] 이때, 제 1 전극(118b) 하부에는 반사판(118a)이 구비되며, 제 1 전극(118b; 118b', 118b'', 118b''')은 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)별로 서로 다른 두께를 가질 수 있다.
- [0088] 반사판(118a)은 WRGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)에 관계없이 동일한 두께를 가지도록 알루미늄(Al)이나 은(Ag) 또는 은과 마그네슘(Mg)의 합금 등의 반사물질로 형성될 수 있다.
- [0089] 제 1 전극(118b; 118b', 118b'', 118b''')은 양극으로 일함수가 비교적 큰 재질을 포함할 수 있다. 일 예로, 제 1 전극(118b; 118b', 118b'', 118b''')은 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)를 포함할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0090] 즉, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제 1 전극(118b; 118b', 118b'', 118b''')은, 고 효율의 마이크로 캐비티 구조를 적용하기 위해 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)별로 서로 다른 두께를 가지는 것을 특징으로 한다. 일 예로, 적색 서브-화소(SPr)의 제 1 전극(118b')은 상대적으로 가장 두꺼운 두께를 가질 수 있으며, 청색 서브-화소(SPb)와 백색 서브-화소(SPw)의 제 1 전극(118b'')은 상대적으로 가장 얇은 두께를 가질 수 있다. 즉, 녹색 서브-화소(SPg)의 제 1 전극(118b'')의 두께는 청색 서브-화소(SPb)의 제 1 전극(118b'')의 두께보다 두꺼우며, 적색 서브-화소(SPr)의 제 1 전극(118b')의 두께는 녹색 서브-화소(SPg)의 제 1 전극(118b'')의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0091] 이러한 제 1 전극(118b; 118b', 118b'', 118b''')은 FMM(fine metal mask)을 사용하여 형성할 수도 있으며, 멀티-톤(multi tone) 마스크 등을 이용하여 한번의 마스크공정으로 형성할 수도 있다.

- [0092] 그리고, 반사판(118a)과 제 1 전극(118b; 118b', 118b'', 118b''')이 형성된 기관(101) 위에는 बैं크(bank)(115e)가 형성될 수 있다. 이때, बैं크(115e)는 제 1 전극(118b; 118b', 118b'', 118b''') 가장자리 주변을 독처럼 둘러싸서 개구부(opening)를 정의하며 유기 절연물질로 만들어질 수 있다.
- [0093] 4개의 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)는 बैं크(115e)에 의해 분리될 수 있다.
- [0094] बैं크(115e)는 또한 검정색 안료를 포함하는 감광제로 만들어질 수 있는데, 이 경우 बैं크(115e)는 차광부재의 역할을 할 수 있다.
- [0095] बैं크(115e)가 형성된 기관(101) 위에는 유기층(130)과 제 2 전극(128a, 128b)이 순차적으로 형성될 수 있다.
- [0096] 유기층(130)은 제 1 전극(118b)과 제 2 전극(128a, 128b) 사이에 형성될 수 있다. 유기층(130)은 제 1 전극(118b)으로부터 공급되는 정공과 제 2 전극(128a, 128b)으로부터 공급되는 전자의 결합에 의해 발광하는 발광층을 포함할 수 있다. 즉, 유기층(130)은 빛을 내는 발광층 외에 발광층의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층(auxiliary layer)을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0097] 유기층(130)은 전체 화소들에 걸쳐서 모두 연결된 하나의 층으로 형성될 수 있다. 이 경우에는 발광층이 백색광을 발생하는 유기발광 물질을 포함하는 것이 바람직하다. 이 경우 다양한 색상을 표현하기 위해 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)별로 RGB 컬러필터(R, G, B)를 구비할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0098] 이때, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기층(130)은 백색광을 발생시키기 위해 발광층에 청색(blue)과 황색-녹색(YG)의 2피크 소자를 적용할 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0099] 도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치에 있어, 유기발광다이오드의 구조를 예시적으로 보여주는 도면이다.
- [0100] 이때, 도 9는 2스택 2피크(peak) 구조의 백색 유기발광다이오드(WOLED)를 예로 들어 보여주고 있다.
- [0101] 도 9를 참조하면, 백색 유기발광다이오드(WOLED)는 제 1 전극(118)과, 제 2 전극(128) 및 제 1 전극(118)과 제 2 전극(128) 사이에 위치하며, 제 1 발광부(131)와 제 2 발광부(132)로 이루어진 발광부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0102] 그리고, 제 1 발광부(131)와 제 2 발광부(132) 사이에는 N형 전하생성층(135a)과 P형 전하생성층(135b)이 위치할 수 있다. 이와 같이 발광부를 2개로 구성하는 경우, 전하생성층(135a, 135b)은 제 1 발광부(131)와 제 2 발광부(132) 사이의 전하의 균형을 조절한다.
- [0103] 이때, 효율 및 수명을 향상시키기 위해 제 1 발광부(131)와 제 2 발광부(132)에는 다수의 수송층 및 버퍼층이 구비될 수 있다.
- [0104] 즉, 제 1 발광부(131)는 제 1 정공수송층(131b), 청색 발광층(131c), 제 1 전자수송층(131d)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0105] 제 2 발광부(132)는 제 2 정공수송층(132b), 황색-녹색 발광층(132c), 제 2 전자수송층(132d)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0106] 이러한 백색 유기발광다이오드(WOLED)는 청색 피크의 빛과 황색-녹색 피크의 빛을 이용하여 백색을 발광하고, 이를 적색과, 녹색 및 청색의 컬러필터를 통과시켜 디스플레이를 구현할 수 있다.
- [0107] 다음으로, 제 2 전극(128a, 128b)은 음극으로 유기층(130) 위에 형성되어 유기층(130)에 전자를 제공할 수 있다.
- [0108] 이때, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제 2 전극(128a, 128b)은 백색 서브-화소(SPw)와 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)에 대해 서로 다른 물질로 이루어진 이중 전극 구조를 적용하는 것을 특징으로 한다.
- [0109] 즉, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제 2 전극(128a, 128b)은 백색 서브-화소(SPw)에 구성된 투명 전극(128a)과 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)에 구성된 반투명 전극(128b)으로 이루어진 것을 특징으로 한다. 이러한 투명 전극(128a)과 반투명 전극(128b)은 FMM을 사용하여 형성할 수도 있으며, 포토리소그래피 공정을 이용하여 형성할 수도 있다.
- [0110] 백색 서브-화소(SPw)에 구성된 투명 전극(128a)은 ITO 또는 IZO 등의 투과율 70% 이상의 금속물질로 이루어질 수 있다.

- [0111] RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)에 구성된 반투명 전극(128b)은 MgAg 등의 투과율 30% 이상 60% 미만의 금속물질로 이루어질 수 있다.
- [0112] 이때, 표시패널에 상하 방향으로 동일한 색상의 WRGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)가 배열되는 경우, 투명 전극(128a)과 반투명 전극(128b)은 각각 백색 서브-화소(SPw) 영역과 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb) 영역에 대해 상하 방향으로 긴 스트라이프(stripe) 형태를 가질 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0113] 또한, RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)에 구성된 반투명 전극(128b)은 그 하부에 서로 다른 두께로 구성된 제 1 전극(118b; 118b', 118b'', 118b''')과 함께 마이크로 캐비티 구조를 형성할 수 있다. 이와 같이 본 발명에서는 백색 유기전계발광표시 장치에 마이크로 캐비티 구조를 적용함에 따라 대면적의 고해상도 구현이 가능한 동시에 효율의 개선으로 소비전력이 절감되는 효과를 제공한다.
- [0114] 일 예로, 청색 서브-화소(SPb)의 청색광의 휘도가 보강 간섭에 의해 증가하도록, 유기층(130)으로부터 발생된 광 파장은 제 2 전극(128b)과 제 1 전극(118b) 사이에서 전후로 반사한 후, 청색 컬러필터(B)를 통과한다.
- [0115] 녹색 서브-화소(SPg)의 녹색광의 휘도가 보강 간섭에 의해 증가하도록, 유기층(130)으로부터 발생된 광 파장은 제 2 전극(128b)과 제 1 전극(118b) 사이에서 전후로 반사한 후, 녹색 컬러필터(G)를 통과한다.
- [0116] 적색 서브-화소(SPr)의 적색광의 휘도가 보강 간섭에 의해 증가하도록, 유기층(130)으로부터 발생된 광 파장은 제 2 전극(128b)과 제 1 전극(118b) 사이에서 전후로 반사한 후, 적색 컬러필터(R)를 통과한다.
- [0117] 이와 같이 제 2 전극(128b)과 제 1 전극(118b) 사이에는 유기층(130)에서 발생한 빛이 반사를 반복하게 된다. 이 반사광은 그 사이의 공간 거리와 반사광의 파장과 관계에 의해서 증폭되거나 상쇄된다. 일 예로, 증폭되기 위해서는 반사가 반복되는 공간 거리가 반사광의 파장이 배수가 되어야 한다.
- [0118] 이러한 현상을 마이크로 캐비티 효과라고 하며, 휘도 효율을 개선하기 위해 사용될 수 있다.
- [0119] 도 10a 내지 도 10c는 파장에 따른 광 세기를 보여주는 그래프들이다.
- [0120] 이때, 도 10a는 전술한 청색과 황색-녹색의 2스택 2피크 구조의 소자에 대한 파장에 따른 광 세기를 예로 들어 보여주고 있다. 그리고, 도 10b는 컬러필터를 구성하지 않은 상태에서 마이크로 캐비티 특성을 부여한 경우의 파장에 따른 광 세기를 예로 들어 보여주며, 도 10c는 컬러필터를 구성한 상태에서 마이크로 캐비티 특성을 부여한 경우의 파장에 따른 광 세기를 예로 들어 보여주고 있다.
- [0121] 이와 같이 마이크로 캐비티 효과를 적용한 경우 적색과, 녹색 및 청색에 대한 효율은 각각 6.2(cd/A)에서 15.9, 28.2에서 79.6 및 2.7에서 3.3으로 증가한 것을 알 수 있다. 이 경우 적색과, 녹색 및 청색에 대한 효율은 각각 약 156%, 182% 및 22% 증가한 것을 알 수 있다.
- [0122] 이에 따라 소비전력은 일 예로, 6521mW에서 3603mW로 약 45% 개선된 것을 알 수 있다.
- [0123] 다음으로, 제 2 전극(128a, 128b)이 형성된 기판(101) 위에는 차례대로 봉지층(102)과 점착층(103)이 구비되고, 그 위에는 RGB 컬러필터(R, G, B)가 형성될 수 있다. RGB 컬러필터(R, G, B)는 백색 유기발광다이오드(WOLED)로부터 출사된 백색광을 적색과, 녹색 및 청색으로 변환하는 색 변환재료이다.
- [0124] 이때, 적색 서브-화소(SPr)와, 녹색 서브-화소(SPg) 및 청색 서브-화소(SPb)에는 각각 적색 컬러필터(R)와, 녹색 컬러필터(G) 및 청색 컬러필터(B)가 구비될 수 있다.
- [0125] 적색 컬러필터(R)와, 녹색 컬러필터(G) 및 청색 컬러필터(B)는 컬러필터층(104)을 구성하며, 백색 서브-화소(SPw)에는 백색 서브-컬러필터(W)가 적용되거나 어떠한 서브-컬러필터도 적용되지 않을 수 있다.
- [0126] 그리고, 컬러필터층(104) 위에는 커버 글라스(105)가 구비될 수 있다.
- [0127] 이하, 상기와 같은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0128] 도 11a 내지 도 11e는 도 8에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 순차적으로 보여주는 단면도이다.
- [0129] 도 11a를 참조하면, 투명한 유리재질 또는 유연성이 우수한 투명한 플라스틱이나 고분자 필름 등의 절연물질로 이루어진 기판(101)을 준비한다.
- [0130] 그리고, 도시하지 않았지만, 기판(101)의 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw) 각각에 트

랜지스터와 스토리지 커패시터를 형성한다.

- [0131] 우선, 기판(101) 위에 버퍼층을 형성한다.
- [0132] 이때, 버퍼층은 기판(101)으로부터 유출되는 알칼리 이온과 같은 불순물로부터 트랜지스터를 보호하기 위해서 형성할 수 있으며, 실리콘산화막으로 형성할 수 있다.
- [0133] 다음으로, 버퍼층이 형성된 기판(101) 위에 반도체 박막을 형성한다.
- [0134] 반도체 박막은 비정질 실리콘이나 다결정 실리콘, 또는 산화물 반도체로 형성할 수 있다.
- [0135] 이때, 다결정 실리콘은 기판(101) 위에 비정질 실리콘을 증착한 후 여러 가지 결정화 방식을 이용하여 형성할 수 있으며, 반도체 박막으로 산화물 반도체를 이용하는 경우 산화물 반도체를 증착한 후에 소정의 열처리 공정을 진행할 수 있다.
- [0136] 이후, 포토리소그래피공정을 통해 반도체 박막을 선택적으로 제거함으로써 반도체 박막으로 이루어진 반도체층을 형성한다.
- [0137] 다음으로, 반도체층이 형성된 기판(101) 위에 게이트절연막 및 제 1 도전막을 형성한다.
- [0138] 제 1 도전막은 게이트 배선을 형성하기 위해 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 또는 이들의 합금과 같은 저저항 불투명 도전물질을 사용할 수 있다. 그러나, 이들은 물리적 성질이 다른 2개의 도전막을 포함하는 다중층 구조를 가질 수 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어질 수 있다.
- [0139] 이후, 포토리소그래피공정을 통해 제 1 도전막을 선택적으로 제거함으로써 제 1 도전막으로 이루어진 게이트전극을 포함하는 게이트라인 및 제 1 유지전극이 형성되게 된다.
- [0140] 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 반도체층과 게이트전극을 포함하는 게이트라인 및 제 1 유지전극은 한번의 포토리소그래피공정을 통해 형성할 수도 있다.
- [0141] 다음으로, 게이트전극을 포함하는 게이트라인 및 제 1 유지전극이 형성된 기판(101) 전면에서 실리콘 질화막 또는 실리콘 산화막 등으로 이루어진 층간절연막을 형성한다.
- [0142] 그리고, 포토리소그래피공정을 통해 층간절연막을 선택적으로 패터닝하여 반도체층의 소오스/드레인영역을 노출시키는 반도체층 콘택홀을 형성한다.
- [0143] 다음으로, 층간절연막이 형성된 기판(101) 전면에서 제 2 도전막을 형성한 후, 포토리소그래피공정을 통해 제 2 도전막을 선택적으로 제거함으로써 제 2 도전막으로 이루어진 데이터 배선(즉, 소오스/드레인전극, 구동 전압라인, 데이터라인 및 제 2 유지전극)을 형성한다.
- [0144] 이때, 제 2 도전막은 데이터 배선을 형성하기 위해 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 또는 이들의 합금과 같은 저저항 불투명 도전물질을 사용할 수 있다. 그러나, 이들은 물리적 성질이 다른 2개의 도전막을 포함하는 다중층 구조를 가질 수 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어질 수 있다.
- [0145] 이때, 소오스/드레인전극은 반도체층 콘택홀을 통해 반도체층의 소오스/드레인영역에 전기적으로 접속하며, 제 2 유지전극은 층간절연막을 사이에 두고 그 하부의 제 1 유지전극의 일부와 중첩하여 스토리지 커패시터를 형성하게 된다.
- [0146] 다음으로, 소오스/드레인전극, 구동 전압라인, 데이터라인 및 제 2 유지전극이 형성된 기판(101) 위에 실리콘 질화막 또는 실리콘 산화막 등으로 이루어진 보호막을 형성한다.
- [0147] 이때, 보호막 위에 유기 절연물질로 이루어진 평탄화막이 형성될 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 보호막이 평탄화막의 역할을 할 수도 있다.
- [0148] 그리고, 포토리소그래피공정을 통해 보호막을 선택적으로 패터닝하여 드레인전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 형성한다.
- [0149] 이후, 보호막이 형성된 기판(101) 전면에서 오버코트층(115d)을 형성한다.

- [0150] 오버코트층(115d)은 유기물질로 형성될 수 있으나, 무기물질 또는 유기-무기 혼합물질로 형성될 수도 있다.
- [0151] 다음으로, 기판(101) 위에 제 3 도전막으로 이루어진 반사판(118a)과 제 4 도전막으로 이루어진 제 1 전극(118b', 118b'', 118b''')을 형성한다. 이때, 제 1 전극(118b', 118b'', 118b''')은 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)별로 서로 다른 두께를 가질 수 있다.
- [0152] 반사판(118a)은 WRGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)에 관계없이 동일한 두께를 가지도록 알루미늄(Al)이나 은(Ag) 또는 은과 마그네슘(Mg)의 합금 등의 반사물질(제 3 도전막)로 형성될 수 있다.
- [0153] 제 1 전극(118b', 118b'', 118b''')은 일함수가 비교적 큰 재질을 포함할 수 있다. 일 예로, 제 1 전극(118b', 118b'', 118b''')은 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전성 물질(제 4 도전막)로 이루어질 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0154] 이와 같이 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제 1 전극(118b', 118b'', 118b''')은, 고 효율의 마이크로 캐비티 구조를 적용하기 위해 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)별로 서로 다른 두께를 가지는 것을 특징으로 한다. 일 예로, 적색 서브-화소(SPr)의 제 1 전극(118b')은 상대적으로 가장 두꺼운 두께를 가질 수 있으며, 청색 서브-화소(SPb)와 백색 서브-화소(SPw)의 제 1 전극(118b'')은 상대적으로 가장 얇은 두께를 가질 수 있다. 즉, 녹색 서브-화소(SPg)의 제 1 전극(118b'')의 두께는 청색 서브-화소(SPb)의 제 1 전극(118b'')의 두께보다 두꺼우며, 적색 서브-화소(SPr)의 제 1 전극(118b')의 두께는 녹색 서브-화소(SPg)의 제 1 전극(118b'')의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0155] 이러한 제 1 전극(118b', 118b'', 118b''')은 FMM을 사용하여 형성할 수도 있으며, 멀티-톤 마스크 등을 이용하여 한번의 마스크공정으로 형성할 수도 있다.
- [0156] 다음으로, 도 11b를 참조하면, 제 1 전극(118b', 118b'', 118b''')이 형성된 기판(101) 위에 뱅크(115e)를 형성하게 된다.
- [0157] 전술한 바와 같이 뱅크(115e)는 제 1 전극(118b', 118b'', 118b''') 가장자리 주변을 독처럼 둘러싸서 개구부를 정의하며 유기 절연물질로 만들어질 수 있다.
- [0158] 4개의 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)는 뱅크(115e)에 의해 분리될 수 있다.
- [0159] 뱅크(115e)는 또한 검정색 안료를 포함하는 감광제로 만들어질 수 있는데, 이 경우 뱅크(115e)는 차광부재의 역할을 하게 된다.
- [0160] 다음으로, 도 11c를 참조하면, 뱅크(115e)가 형성된 기판(101) 위에 유기층(130)을 형성하게 된다.
- [0161] 이러한 유기층(130)은 전체 화소들에 걸쳐서 모두 연결된 하나의 층으로 형성될 수 있다. 이 경우에는 백색광을 발생하는 유기발광 물질을 포함하는 것이 바람직하다. 이 경우 다양한 색상을 표현하기 위해 각 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)별로 컬러필터를 형성하여 구현할 수 있다.
- [0162] 이후, 유기층(130)이 형성된 기판(101) 위에 제 5, 제 6 도전막으로 이루어진 제 2 전극(128a, 128b)을 형성한다.
- [0163] 이때, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제 2 전극(128a, 128b)은 백색 서브-화소(SPw)와 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)에 대해 서로 다른 물질(제 5, 제 6 도전막)로 이루어진 이중 전극 구조를 적용하는 것을 특징으로 한다.
- [0164] 즉, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제 2 전극(128a, 128b)은 백색 서브-화소(SPw)에 제 5 도전막으로 구성된 투명 전극(128a)과 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)에 제 6 도전막으로 구성된 반투명 전극(128b)으로 이루어진 것을 특징으로 한다. 이러한 투명 전극(128a)과 반투명 전극(128b)은 FMM을 사용하여 형성할 수도 있으며, 포토리소그래피 공정을 이용하여 형성할 수도 있다.
- [0165] 백색 서브-화소(SPw)에 구성된 투명 전극(128a)은 ITO 또는 IZO 등의 투과율 70% 이상의 금속물질(제 5 도전막)로 이루어질 수 있다.
- [0166] RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)에 구성된 반투명 전극(128b)은 MgAg 등의 투과율 30% 이상 60% 미만의 금속물질(제 6 도전막)로 이루어질 수 있다.
- [0167] 이때, 표시패널에 상하 방향으로 동일한 색상의 WRGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)가 배열되는 경우, 투명 전

극(128a)과 반투명 전극(128b)은 각각 백색 서브-화소(SPw) 영역과 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb) 영역에 대해 상하 방향으로 긴 스트라이프 형태를 가질 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0168] 또한, RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)에 구성된 반투명 전극(128b)은 그 하부에 서로 다른 두께로 구성된 제 1 전극(118b', 118b'', 118b''')과 함께 마이크로 캐비티 구조를 형성할 수 있다. 이와 같이 본 발명에서는 백색 유기전계발광표시 장치에 마이크로 캐비티 구조를 적용함에 따라 대면적의 고해상도 구현이 가능한 동시에 효율의 개선으로 소비전력이 절감되는 효과를 제공한다.
- [0169] 이렇게 제조된 백색 유기발광다이오드(WOLED) 위에는 소정의 박막 봉지층으로 백색 유기발광다이오드(WOLED)를 밀봉할 수 있다.
- [0170] 즉, 도 11d를 참조하면, 제 2 전극(128a, 128b)이 형성된 기관(101) 위에 차례대로 봉지층(102)과 점착층(103)을 형성한다.
- [0171] 점착층(103)은 수지로 이루어질 수 있다.
- [0172] 다음으로, 도 11e를 참조하면, 점착층(103)이 형성된 기관(101) 위에 컬러필터층(104)을 형성한다.
- [0173] 이때, 컬러필터층(104)은 적색 서브-화소(SPr)와, 녹색 서브-화소(SPg) 및 청색 서브-화소(SPb)에 각각 형성된 적색 컬러필터(R)와, 녹색 컬러필터(G) 및 청색 컬러필터(B)를 포함할 수 있다. 또한, 컬러필터층(104)은 백색 서브-화소(SPw)에 형성된 백색 서브-컬러필터(W)를 추가로 포함할 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 백색 서브-화소(SPw)에는 어떠한 서브-컬러필터도 형성되지 않을 수 있다.
- [0174] 그리고, 컬러필터층(104) 위에는 커버 글라스가 구비될 수 있다.
- [0175] 한편, 본 발명에 따른 제 2 전극은 기관 전면에 형성된 투명 전극과 투명 전극 위의 RGB 서브-화소에 형성된 반투명 전극으로 구성될 수도 있으며, 이를 다음의 본 발명의 제 2 실시예를 통해 상세히 설명한다.
- [0176] 도 12는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치의 단면 구조를 예시적으로 보여주는 도면이다.
- [0177] 그리고, 도 13은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 백색 유기전계발광 표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도로서, WRGB 서브-화소로 구성된 하나의 화소 구조를 개략적으로 보여주고 있다.
- [0178] 이때, 도 12 및 도 13에 도시된 백색 유기전계발광 표시장치는 화소가 배열된 기관과 반대방향으로 빛이 방출되는 전면발광 방식의 백색 유기전계발광 표시장치를 예로 들고 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 화소가 배열된 기관 방향으로 빛이 방출되는 후면발광 방식의 백색 유기전계발광 표시장치에도 적용 가능하다.
- [0179] 도 12 및 도 13에 도시된 유기전계발광 표시장치는 적어도 2개의 유기 발광층을 이용하여 백색을 발광하는 WOLED를 예로 들고 있으며, 이 경우 유기 발광층이 백색을 발광하기 때문에 적색과, 녹색 및 청색의 빛으로 변화하기 위한 RGB 컬러필터가 사용될 수 있다.
- [0180] 도 12 및 도 13을 참조하면, WRGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)는 백색 유기발광다이오드(WOLED)와 컬러필터(R, G, B, W)를 사용하는 방식으로 구현될 수 있다. 이때, 백색 서브-화소(SPw)에는 백색 컬러필터(W)가 적용되거나 어떠한 컬러필터도 적용되지 않을 수 있다.
- [0181] RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)는 트랜지스터(미도시)와, RGB 컬러필터(R, G, B) 및 백색 유기발광다이오드(WOLED)를 포함한다. 그리고, 백색 서브-화소(SPw)에 어떠한 컬러필터도 적용하지 않는 경우, 백색 서브-화소(SPw)는 트랜지스터 및 백색 유기발광다이오드(WOLED)를 포함할 수 있다.
- [0182] 즉, RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)는 백색 유기발광다이오드(WOLED)로부터 출사된 백색의 광을 적색과, 녹색 및 청색으로 변환시키기 위해 RGB 컬러필터(R, G, B)가 포함된다. 반면에, 백색 서브-화소(SPw)는 백색 유기발광다이오드(WOLED)로부터 출사된 백색의 광을 그대로 출사하면 되기 때문에 어떠한 컬러필터도 포함되지 않을 수 있다.
- [0183] 자세히 도시하지 않았지만, 트랜지스터로 구동 박막 트랜지스터는 반도체층, 게이트전극, 소오스전극 및 드레인전극을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0184] 반도체층은 투명한 플라스틱이나 고분자 필름 등의 절연물질로 이루어진 기관(201) 위에 형성될 수 있다.

- [0185] 반도체층은 비정질 실리콘막이나 비정질 실리콘을 결정화한 다결정 실리콘막, 또는 산화물 반도체 등으로 구성될 수 있다.
- [0186] 이때, 기판(201)과 반도체층 사이에는 버퍼층이 추가로 구비될 수 있다.
- [0187] 반도체층 위에는 실리콘 질화막(SiNx) 또는 실리콘 산화막(SiO₂) 등으로 이루어진 게이트절연막이 형성될 수 있으며, 그 위에 게이트전극을 포함하는 게이트라인 및 제 1 유지전극이 형성될 수 있다.
- [0188] 게이트전극과, 게이트라인 및 제 1 유지전극 위에는 실리콘 질화막 또는 실리콘 산화막 등으로 이루어진 층간절연막이 형성될 수 있으며, 그 위에 데이터라인, 구동 전압라인 및 소오스/드레인전극 및 제 2 유지전극이 형성될 수 있다.
- [0189] 소오스전극과 드레인전극은 소정 간격으로 이격하여 형성되어 있으며, 반도체층과 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로는, 게이트절연막 및 층간절연막에는 반도체층을 노출시키는 반도체층 컨택홀이 형성될 수 있으며, 반도체층 컨택홀을 통해 소오스/드레인전극이 반도체층과 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0190] 이때, 제 2 유지전극은 층간절연막을 사이에 두고 그 하부의 제 1 유지전극의 일부와 중첩하여 스토리지 커패시터를 형성할 수 있다.
- [0191] 데이터라인, 구동 전압라인, 소오스/드레인전극 및 제 2 유지전극이 형성된 기판(201) 위에는 보호막(또는 평탄화막)이 형성될 수 있다.
- [0192] 보호막 위에는 드레인전극의 일부를 노출시키는 오버코트층(215d)이 형성될 수 있다. 오버코트층(215d)은 유기물질로 형성될 수 있으나, 무기물질 또는 유기물 혼합물질로 형성될 수도 있다.
- [0193] 백색 유기발광다이오드(WOLED)는 제 1 전극(218b)과, 유기층(230) 및 제 2 전극(228a, 228b)을 포함할 수 있다.
- [0194] 이러한 백색 유기발광다이오드(WOLED)는 구동 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된다. 보다 구체적으로, 구동 박막 트랜지스터 상부에 형성된 보호막 및 오버코트층(215d)은 구동 박막 트랜지스터의 드레인전극을 노출시키는 드레인 컨택홀이 형성될 수 있다. 백색 유기발광다이오드(WOLED)는 드레인 컨택홀을 통해 구동 박막 트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 접속될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0195] 제 1 전극(218b)은 유기층(230)에 전류(또는 전압)를 공급하는 것으로서, 소정 면적의 발광 영역을 정의한다.
- [0196] 이때, 제 1 전극(218b) 하부에는 반사판(218a)이 구비될 수 있으며, 제 1 전극(218b; 218b', 218b'', 218b''')은 양극으로 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)별로 서로 다른 두께를 가질 수 있다.
- [0197] 반사판(218a)은 WRGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)에 관계없이 동일한 두께를 가지도록 알루미늄(Al)이나 은(Ag) 또는 은과 마그네슘(Mg)의 합금 등의 반사물질로 형성될 수 있다.
- [0198] 제 1 전극(218b; 218b', 218b'', 218b''')은 일함수가 비교적 큰 재질을 포함할 수 있다. 일 예로, 제 1 전극(218b; 218b', 218b'', 218b''')은 투명 도전성 물질인 ITO 또는 IZO를 포함할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0199] 즉, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 제 1 전극(218b; 218b', 218b'', 218b''')은, 고 효율의 마이크로 캐비티 구조를 적용하기 위해 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)별로 서로 다른 두께를 가지는 것을 특징으로 한다. 일 예로, 적색 서브-화소(SPr)의 제 1 전극(218b')은 상대적으로 가장 두꺼운 두께를 가질 수 있으며, 청색 서브-화소(SPb)와 백색 서브-화소(SPw)의 제 1 전극(218b'')은 상대적으로 가장 얇은 두께를 가질 수 있다. 즉, 녹색 서브-화소(SPg)의 제 1 전극(218b'')의 두께는 청색 서브-화소(SPb)의 제 1 전극(218b'')의 두께보다 두꺼우며, 적색 서브-화소(SPr)의 제 1 전극(218b')의 두께는 녹색 서브-화소(SPg)의 제 1 전극(218b'')의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0200] 이러한 제 1 전극(218b; 218b', 218b'', 218b''')은 FMM을 사용하여 형성할 수도 있으며, 멀티-톤 마스크 등을 이용하여 한번의 마스크공정으로 형성할 수도 있다.
- [0201] 그리고, 반사판(218a)과 제 1 전극(218b; 218b', 218b'', 218b''')이 형성된 기판(201) 위에는 बैं크(215e)가 형성될 수 있다. 이때, बैं크(215e)는 제 1 전극(218b; 218b', 218b'', 218b''') 가장자리 주변을 독처럼 둘러싸서 개구부를 정의하며 유기 절연물질로 만들어질 수 있다.
- [0202] 4개의 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)는 बैं크(215e)에 의해 분리될 수 있다.

- [0203] बैंक(215e)는 또한 검정색 안료를 포함하는 감광제로 만들어질 수 있는데, 이 경우 बैंक(215e)는 차광부재의 역할을 할 수 있다.
- [0204] बैंक(215e)가 형성된 기관(201) 위에는 유기층(230)과 제 2 전극(228a, 228b)이 순차적으로 형성될 수 있다.
- [0205] 유기층(230)은 제 1 전극(218b)과 제 2 전극(228a, 228b) 사이에 형성될 수 있다. 유기층(230)은 제 1 전극(218b)으로부터 공급되는 정공과 제 2 전극(228a, 228b)으로부터 공급되는 전자의 결합에 의해 발광하는 발광층을 포함할 수 있다. 즉, 유기층(230)은 빛을 내는 발광층 외에 발광층의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0206] 유기층(230)은 전체 화소들에 걸쳐서 모두 연결된 하나의 층으로 형성될 수 있다. 이 경우에는 발광층이 백색광을 발생하는 유기발광 물질을 포함하는 것이 바람직하다. 이 경우 다양한 색상을 표현하기 위해 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)별로 RGB 컬러필터(R, G, B)를 구비할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0207] 다음으로, 제 2 전극(228a, 228b)은 음극으로 유기층(230) 위에 형성되어 유기층(230)에 전자를 제공할 수 있다.
- [0208] 이때, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 제 2 전극(228a, 228b)은 전술한 본 발명의 제 1 실시예와는 달리 WRGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)에 구성된 투명 전극(228a)과 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)에 구성된 반투명 전극(228b)으로 이루어진 것을 특징으로 한다. 이러한 투명 전극(228a)과 반투명 전극(228b)은 FMM을 사용하여 형성할 수도 있으며, 하프-톤 마스크 등을 이용하여 한번의 마스크공정으로 형성할 수도 있다. 하프-톤 마스크를 이용하여 한번의 마스크공정으로 형성하는 경우 전술한 본 발명의 제 1 실시예에 비해 공정을 간소화할 수 있어 수율이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0209] WRGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)에 구성된 투명 전극(228a)은 ITO 또는 IZO 등의 투과율 70% 이상의 금속 물질로 이루어질 수 있다.
- [0210] RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)에 구성된 반투명 전극(228b)은 MgAg 등의 투과율 30% 이상 60% 미만의 금속물질로 이루어질 수 있다.
- [0211] 이때, 표시패널에 상하 방향으로 동일한 색상의 WRGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb, SPw)가 배열되는 경우, 투명 전극(228a)은 표시패널 전체에 걸쳐 형성되는 반면에, 반투명 전극(228b)은 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb) 영역에만 상하 방향으로 긴 스트라이프 형태를 가질 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0212] 또한, RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)에 구성된 반투명 전극(228b)은 그 하부에 서로 다른 두께로 구성된 제 1 전극(218b; 218b', 218b'', 218b''')과 함께 마이크로 캐비티 구조를 형성할 수 있다. 이와 같이 본 발명에서는 백색 유기전계발광표시 장치에 마이크로 캐비티 구조를 적용함에 따라 대면적의 고해상도 구현이 가능한 동시에 효율의 개선으로 소비전력이 절감되는 효과를 제공한다.
- [0213] 다음으로, 제 2 전극(228a, 228b)이 형성된 기관(201) 위에는 차례대로 봉지층(202)과 점착층(203)이 구비되고, 그 위에는 RGB 컬러필터(R, G, B)가 형성될 수 있다. RGB 컬러필터(R, G, B)는 백색 유기발광다이오드(WOLED)로부터 출사된 백색광을 적색과, 녹색 및 청색으로 변환하는 색 변환재료이다.
- [0214] 이때, 적색 서브-화소(SPr)와, 녹색 서브-화소(SPg) 및 청색 서브-화소(SPb)에는 각각 적색 컬러필터(R)와, 녹색 컬러필터(G) 및 청색 컬러필터(B)가 구비될 수 있다.
- [0215] 적색 컬러필터(R)와, 녹색 컬러필터(G) 및 청색 컬러필터(B)는 컬러필터층(204)을 구성하며, 백색 서브-화소(SPw)에는 백색 서브-컬러필터(W)가 적용되거나 어떠한 서브-컬러필터도 적용되지 않을 수 있다.
- [0216] 그리고, 컬러필터층(204) 위에는 커버 글라스(205)가 구비될 수 있다.
- [0217] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

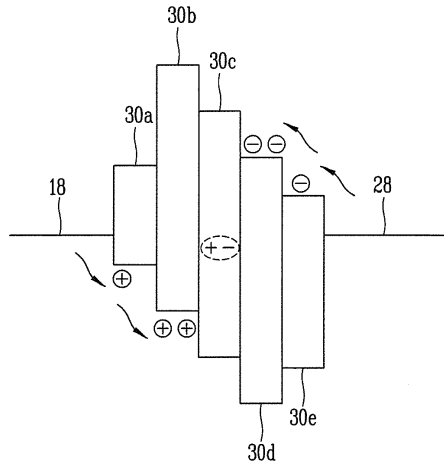
- [0218] 101, 201 : 기관 104, 204 : 컬러필터층
118a, 218a : 반사판 118b, 218b : 제 1 전극

128a, 228a : 투명 전극 128b, 228b : 반투명 전극

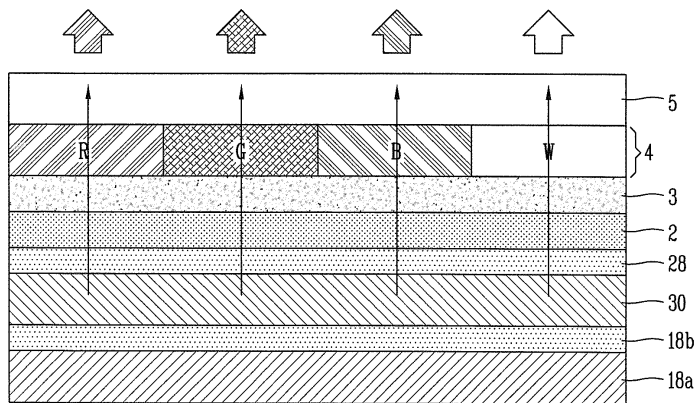
130, 230 : 유기층 R, G, B : 컬러필터

도면

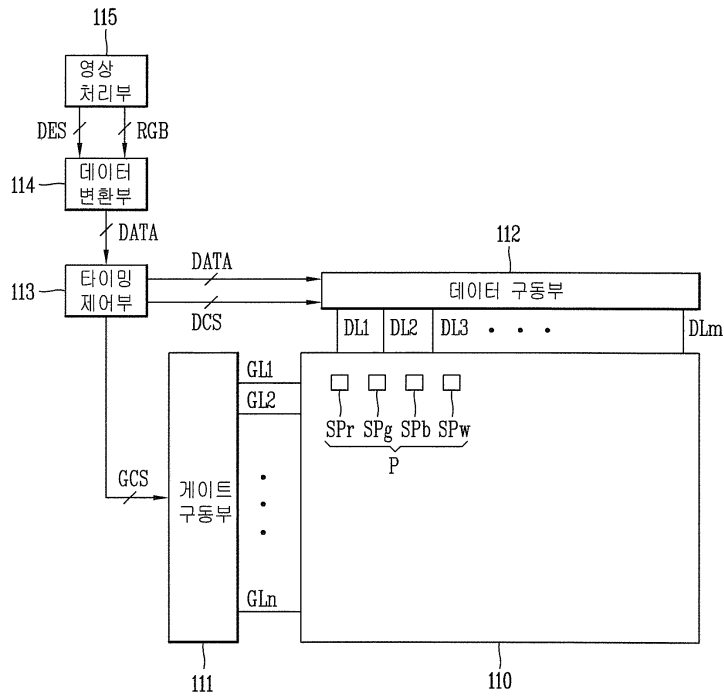
도면1



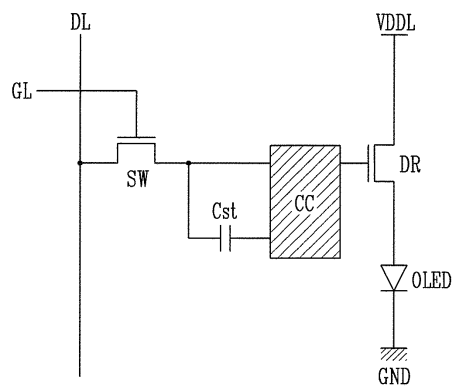
도면2



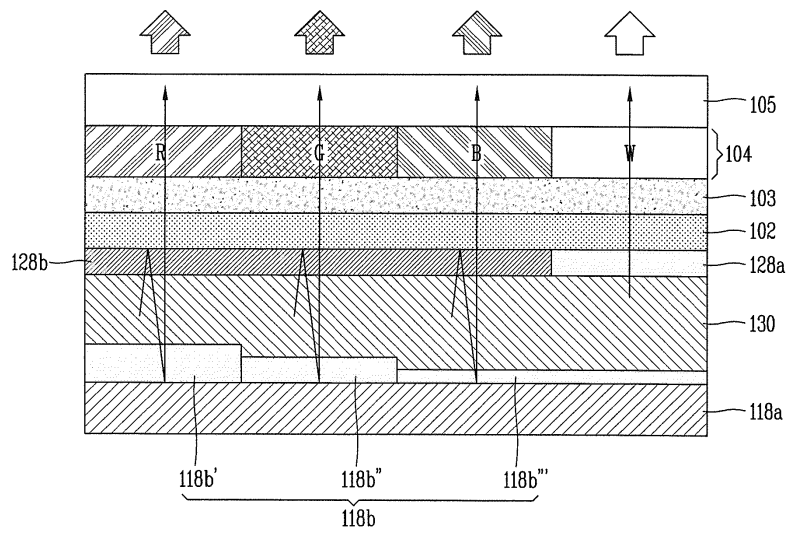
도면3



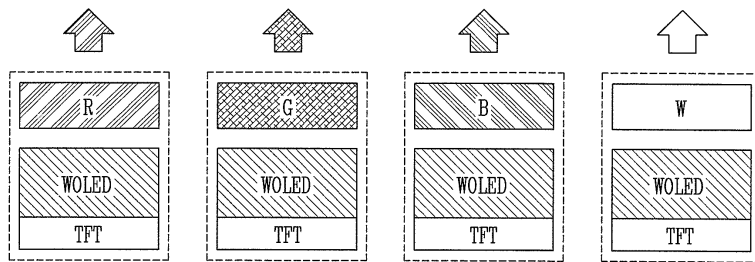
도면4



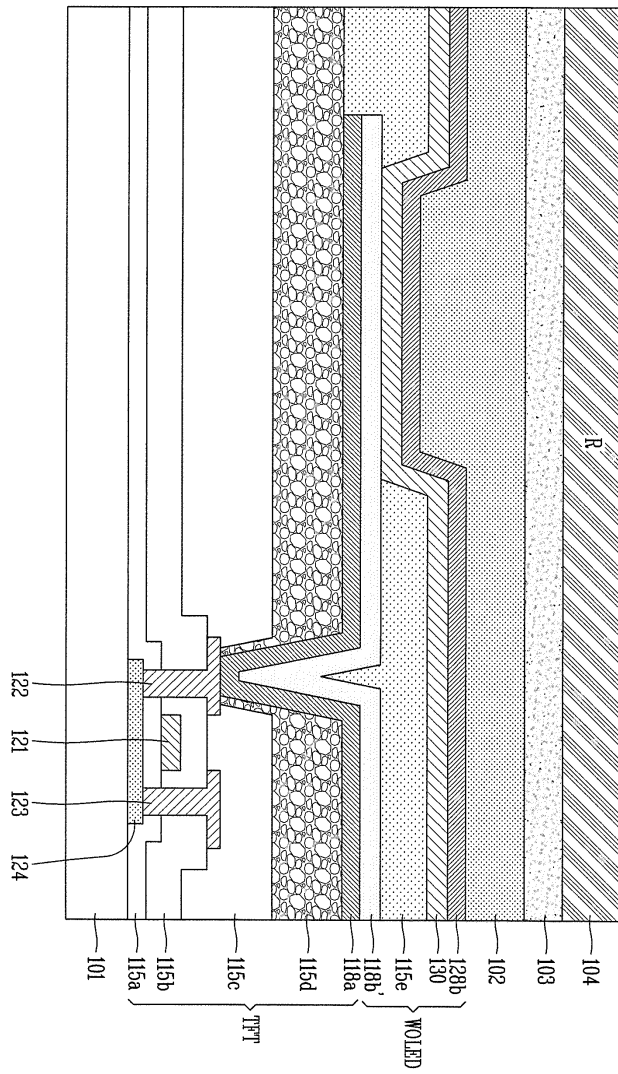
도면5



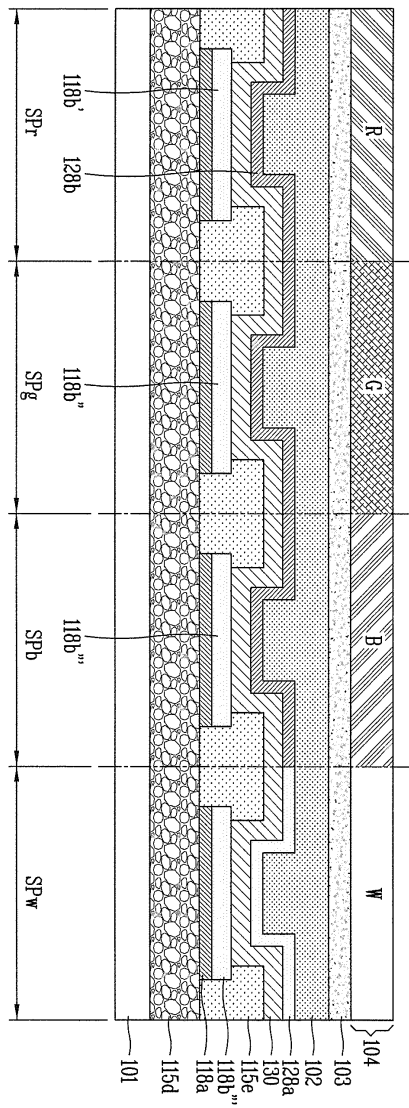
도면6



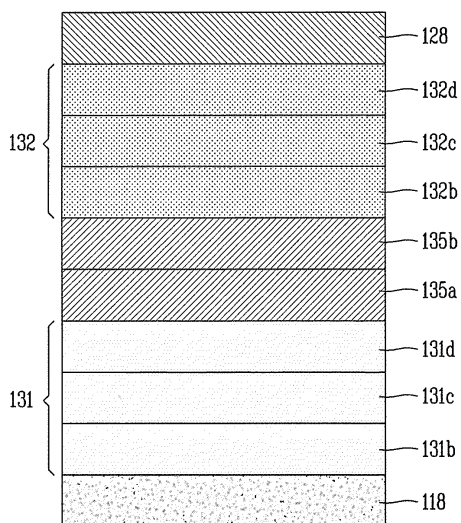
도면7



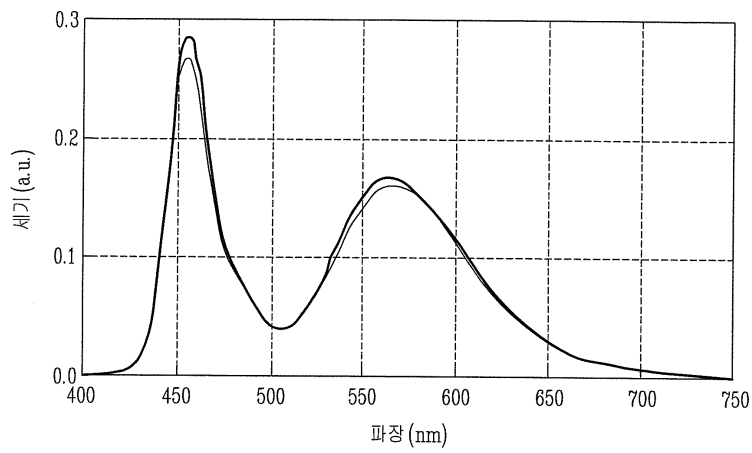
도면8



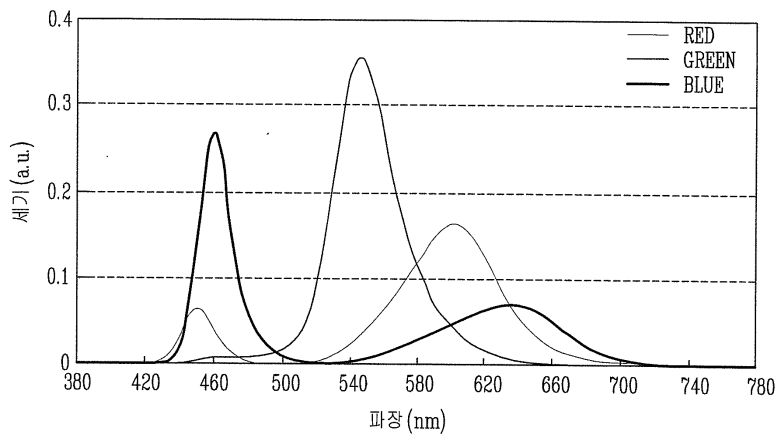
도면9



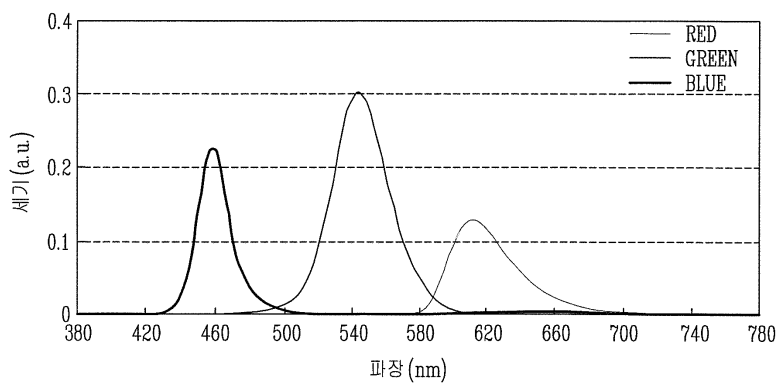
도면10a



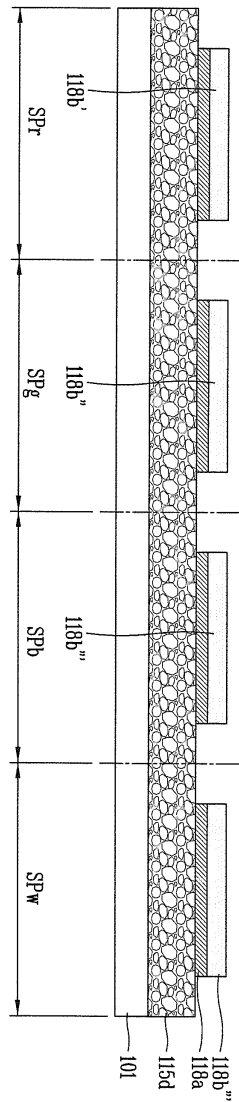
도면10b



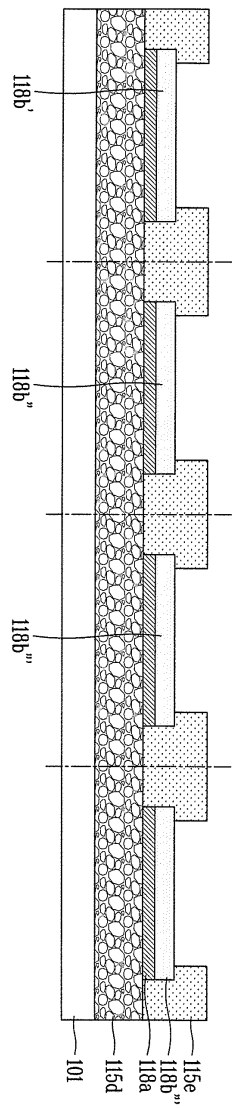
도면10c



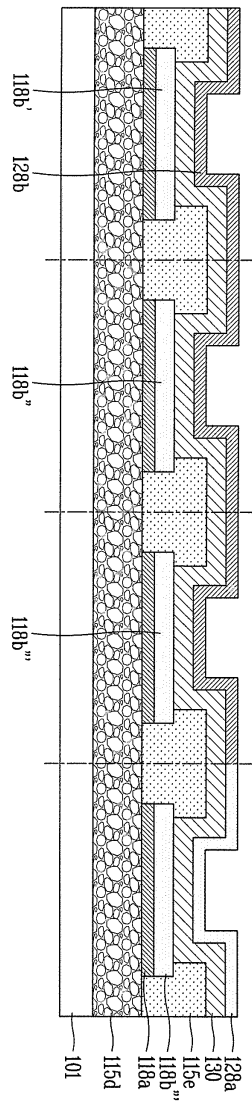
도면11a



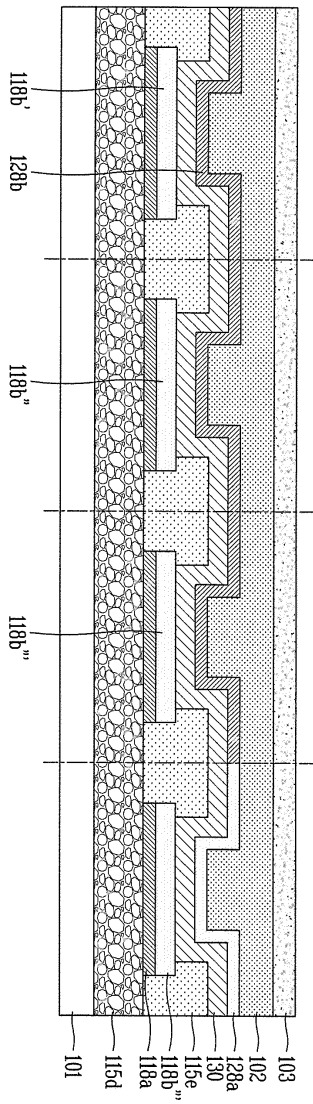
도면11b



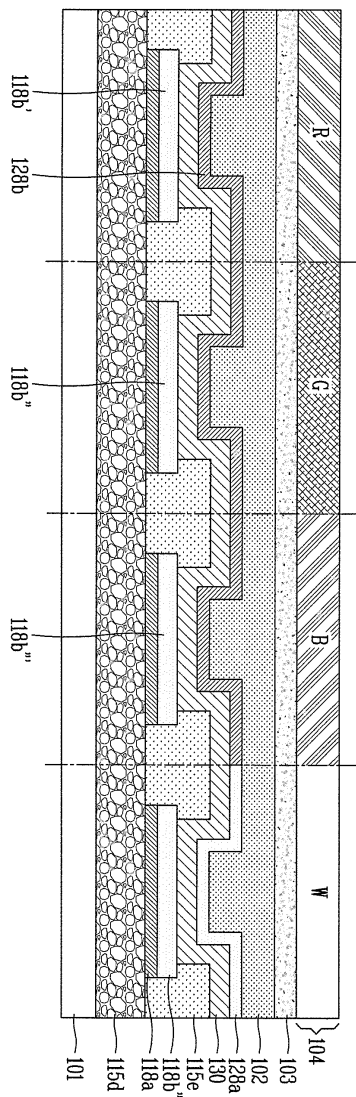
도면11c



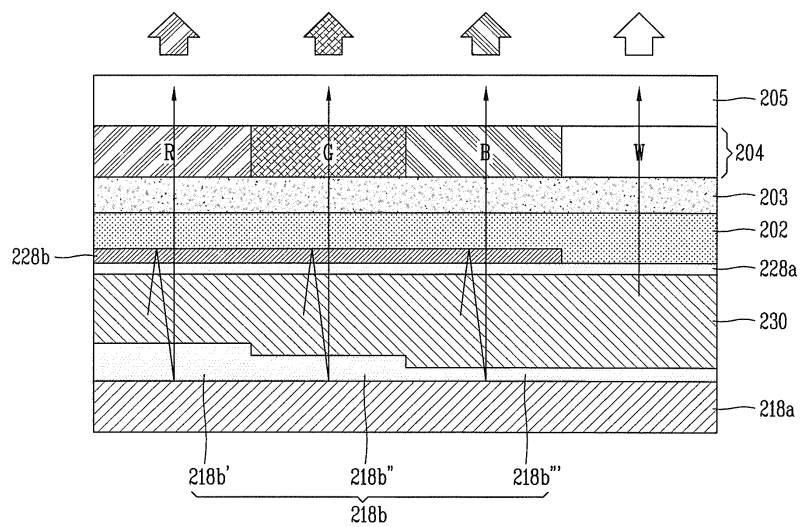
도면11d



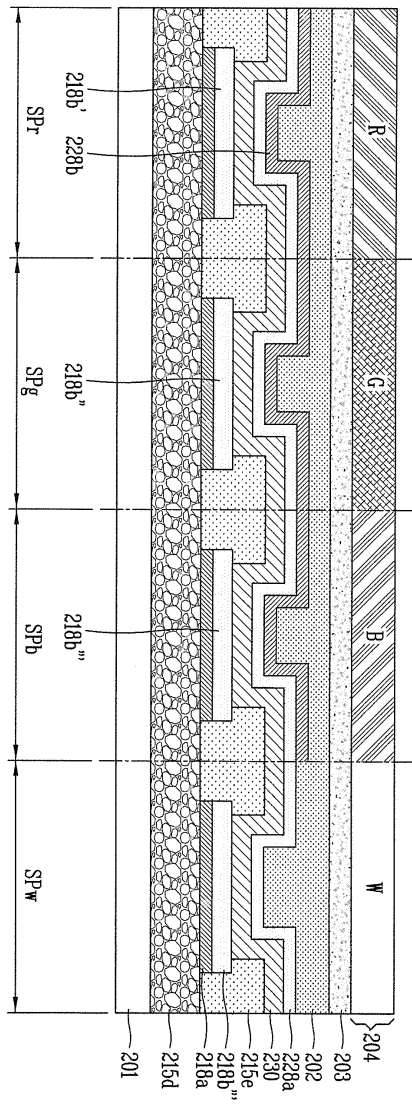
도면11e



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：使用微腔结构的白色有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020170127954A	公开(公告)日	2017-11-22
申请号	KR1020160058891	申请日	2016-05-13
[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		
[标]发明人	조정식		
发明人	조정식		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5209 H01L51/5265 H01L51/5271 H01L27/3211 H01L27/322 H01L2251/558 H01L51/5234 H01L51/5231 H01L51/5225 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

它由微腔结构组成，根据RGB子像素不同地控制第一电极的厚度，应用本发明的微腔结构的白色有机电致发光显示装置将RGB子像素中的半透明电极应用于第二电极透明电极应用于白色子像素。根据本发明，根据将微腔结构应用于白色有机发光显示装置，可以实现大面积的高分辨率实现，并且提供了节省功率以提高效率的效果。同时。

