



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0066861
(43) 공개일자 2019년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5293 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0166686
(22) 출원일자 2017년12월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
지석원
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
김중무
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인로알

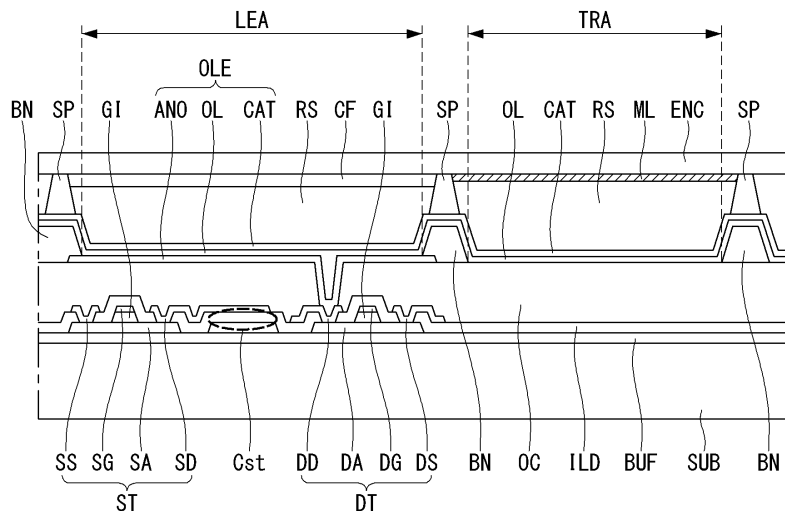
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 투명 유기발광 다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명은 투명 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 기판, 화소, 유기발광 다이오드, 인-캡 기판, 칼라 필터 그리고 색 보상층을 포함한다. 화소는, 기판 위에 배치되며, 투광 영역과 발광 영역을 구비한다. 유기발광 다이오드는, 기판에서 발광 영역에 배치된다. 인-캡 기판은, 기판과 대향하여 면 부착된다. 칼라 필터는, 인-캡 기판에서 발광 영역에 대응하여 배치된다. 색 보상층은, 인-캡 기판에서 투광 영역에 대응하여 배치된다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/5275 (2013.01)

H01L 51/5281 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 위에 배치되며, 투광 영역과 발광 영역을 구비한 화소;

상기 기관에서 상기 발광 영역에 배치된 유기발광 다이오드;

상기 기관과 대향하여 면 부착된 인-캡 기관;

상기 인-캡 기관에서 상기 발광 영역에 대응하여 배치된 칼라 필터; 그리고

상기 인-캡 기관에서 상기 투광 영역에 대응하여 배치된 색 보상층을 포함하는 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유기발광 다이오드는,

애노드 전극;

유기발광 층; 그리고

캐소드 전극을 포함하고,

상기 유기발광 층 및 상기 캐소드 전극 중 적어도 어느 하나는 상기 투광 영역으로 연장되어 배치된 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 색 보상층은,

서로 다른 굴절율을 갖는 두 개 이상의 무기막들이 교대로 적층된 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 색 보상층은,

복수 개의 산화 실리콘 박막과 복수 개의 산화 티타늄 박막이 교대로 적층된 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 인-캡 기관의 외측 표면에서 상기 발광 영역에 대응하여 배치된 반사 방지층을 더 포함하는 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 발광 영역에서 상기 유기발광 다이오드 하부에 배치되어 상기 유기발광 다이오드를 구동하는 구동 소자를 더 포함하는 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 기판 위에서 상기 화소를 정의하도록 배치된 스캔 배선, 구동 전류 배선 및 데이터 배선을 더 포함하고,

상기 구동 소자는,

상기 스캔 배선과 상기 데이터 배선 사이에 연결된 스위칭 박막 트랜지스터; 그리고

상기 스위칭 박막 트랜지스터와 상기 유기발광 다이오드 사이에 연결된 구동 박막 트랜지스터를 포함하는 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 투명 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 배경 상황을 그대로 제공하는 투명 상태에서 색상 변화 및/또는 왜곡을 방지하는 구조를 갖는 투명 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치에는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 전계발광장치(Electro-Luminescence device, EL) 등이 있다.

[0003] 전계발광 표시장치는 발광층의 재료에 따라 무기 전계발광 표시장치와 유기발광 다이오드 표시장치로 대별되며, 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 특히, 에너지 효율이 우수하고, 누설 전류가 적고, 전류 조절로 계조 표현이 용이한, 유기발광 다이오드 표시장치에 대한 요구가 급증하고 있다.

[0004] 특히, 유기발광 다이오드 표시장치는, 영상 정보와 뒷 배경이 함께 인지되는 투명 표시장치와 같이 다양한 목적과 기능을 갖는 표시장치로 활용되고 있다. 하지만, 이러한 특수 기능을 더 구비한 평판 표시장치의 경우, 일반적인 유기발광 다이오드 표시장치와 다른 고유한 구조적 특징을 더 구비하여야 한다. 예를 들어, 투명 표시장치는, 사용하지 않을 경우, 뒷 배경만을 제공하기 때문에 마치 투명한 유리과 같다. 하지만, 유기발광 다이오드 표시장치에 포함된 유기발광 층의 물성 특성으로 인해, 투명 상태에서 연한 노란색이 가미되어 배경 상황의 색상이 변화 혹은 왜곡될 수 있다. 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 경우, 이러한 색상 왜곡 및/또는 변화를 방지할 수 있는 구조적 개선이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 상기 종래 기술의 문제점들을 해결하고자 안출 된 발명으로써, 사용하지 않을 경우에는 투명 상태로서 뒷 배경을 그대로 투과하여 관측할 수 있고, 사용할 경우에는 표시 기능을 제공하는 투명 평판 표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은, 투명 상태에서 뒷 배경의 색상에 왜곡이 발생하지 않는 투명 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 기관, 화소, 유기발광 다이오드, 인-캡 기관, 칼라 필터 그리고 색 보상층을 포함한다. 화소는, 기관 위에 배치되며, 투광 영역과 발광 영역을 구비한다. 유기발광 다이오드는, 기관에서 발광 영역에 배치된다. 인-캡 기관은, 기관과 대향하여 먼 부착된다. 칼라 필터는, 인-캡 기관에서 발광 영역에 대응하여 배치된다. 색 보상층은, 인-캡 기관에서 투광 영역에 대응하여 배치된다.
- [0007] 일례로, 유기발광 다이오드는, 애노드 전극, 유기발광 층 및 캐소드 전극을 포함한다. 유기발광 층 및 캐소드 전극 중 적어도 어느 하나는 투광 영역으로 연장되어 배치된다.
- [0008] 일례로, 색 보상층은, 서로 다른 굴절율을 갖는 두 개 이상의 무기막들이 교대로 적층되어 있다.
- [0009] 일례로, 색 보상층은, 복수 개의 산화 실리콘 박막과 복수 개의 산화 티타늄 박막이 교대로 적층되어 있다.
- [0010] 일례로, 인-캡 기관의 외측 표면에서 발광 영역에 대응하여 배치된 반사 방지층을 더 포함한다.
- [0011] 일례로, 발광 영역에서 유기발광 다이오드 하부에 배치되어 유기발광 다이오드를 구동하는 구동 소자를 더 포함한다.
- [0012] 일례로, 기관 위에서 상기 화소를 정의하도록 배치된 스캔 배선, 구동 전류 배선 및 데이터 배선을 더 포함한다. 구동 소자는, 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터를 포함한다. 스위칭 박막 트랜지스터는, 스캔 배선과 데이터 배선 사이에 연결된다. 구동 박막 트랜지스터는, 스위칭 박막 트랜지스터와 유기발광 다이오드 사이에 연결된다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 발광 영역과 투광 영역을 구비하여, 작동시에는 영상 정보를 표시하고, 작동하지 않을 때에는 투명 상태를 유지하여 배경 상황을 그대로 볼 수 있다. 또한, 작동시에도 배경 상황과 연계된 화상 정보를 제공하여 증강 현실 표시장치로도 응용할 수 있다. 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치는 투광 영역에 색 보상층을 더 구비하여, 투광 영역에서 유기 물질에 의해 왜곡된 빛을 보상함으로써, 정상적인 배경 상황을 관측할 수 있다. 또한, 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 고가의 반사 방지 필름을 추가로 부착하지 않고도 투명 상태에서 색상 왜곡을 방지하므로 비용을 절감하는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 등가 회로도.
 도 2는 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도.
 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도.
 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도.
 도 5는 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치를 투과하는 빛의 파장대별 투과율을 나타내는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명의 장점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부한 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다. 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공한 것이다.
- [0016] 본 발명의 실시예들을 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.
- [0017] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루

어진다' 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.

- [0018] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다. 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 구성 요소가 위치할 수도 있다.
- [0019] 실시 예들의 설명에서, '제1', '제2' 등이 다양한 구성 요소들을 서술하기 위해서 사용되지만, 구성 요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 여러 실시 예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동할 수 있다. 또한, 각 실시 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다. 이하의 실시 예들에서, 전계 발광 표시장치는 유기 발광 물질을 포함한 유기 발광 표시장치를 중심으로 설명한다. 하지만, 본 발명의 기술적 사상은 유기 발광 표시장치에 국한되지 않고, 무기발광 물질을 포함한 무기 발광 표시장치에도 적용될 수 있음을 주지하여야 한다.
- [0022] 이하, 도 1 및 2를 참조하여 본 발명에 대하여 설명한다. 도 1은 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 등가 회로도의 한 예이다. 도 2는 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 유기발광 다이오드 표시장치의 한 화소는 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 구동 박막 트랜지스터(DT), 보조 용량(Cst), 보상 회로 및 유기 발광다이오드(OLE)를 포함한다. 보상 회로는 다양하게 구성할 수 있다. 여기서는, 센싱 박막 트랜지스터(ET)와 센싱 배선(REF)을 구비한 경우를 설명한다.
- [0024] 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 스캔 배선(SL)을 통해 공급된 스캔 신호에 응답하여 데이터 배선(DL)을 통해 공급되는 데이터 신호가 보조 용량(Cst)에 데이터 전압으로 저장되도록 스위칭 동작한다. 구동 박막 트랜지스터(DT)는 보조 용량(Cst)에 저장된 데이터 전압에 따라 전원 배선(VDD)과 기저 배선(VSS) 사이에 구동 전류가 흐르도록 동작한다. 유기발광 다이오드(OLE)는 구동 박막 트랜지스터(DT)에 의해 형성된 구동 전류에 따라 빛을 발광한다.
- [0025] 센싱 박막 트랜지스터(ET)는 구동 박막 트랜지스터(DT)의 문턱전압 등을 보상하기 위해 화소 내에 추가된 회로이다. 센싱 박막 트랜지스터(ET)는 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극과 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극 사이(혹은, 센싱노드)에 접속된다. 센싱 박막 트랜지스터(ET)는 센싱 배선(REF)을 통해 전달되는 초기화 전압(또는 센싱 전압)을 센싱 노드에 공급하거나 센싱 노드의 전압 또는 전류를 센싱(검출)하도록 동작한다.
- [0026] 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 데이터 배선(DL)에 소스 전극이 연결되고, 구동 박막 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 드레인 전극이 연결된다. 구동 박막 트랜지스터(DT)는 전원 배선(VDD)에 소스 전극이 연결되고 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극에 드레인 전극이 연결된다. 보조 용량(Cst)은 구동 박막 트랜지스터(DT)의 게이트 전극(혹은, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 드레인 전극)에 제1 전극이 연결되고 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극에 제2 전극이 연결된다.
- [0027] 유기발광 다이오드(OLE)는 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극에 애노드 전극이 연결되고 기저 배선(VSS)에 캐소드 전극이 연결된다. 센싱 트랜지스터(ET)는 센싱 배선(REF)에 소스 전극이 연결되고 센싱 노드인 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극에 드레인 전극이 연결된다.
- [0028] 센싱 박막 트랜지스터(ET)의 동작 시간은 보상 알고리즘에 따라 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 유사/동일하거나 다를 수 있다. 일례로, 도 1에 도시한 것처럼, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 게이트 전극과 센싱 박막 트랜지스터(ET)의 게이트 전극들이 스캔 배선(GL)에 공통으로 공유하도록 연결될 수 있다. 다른 예로, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 스캔 배선(GL)에 게이트 전극이 연결되는 반면, 센싱 박막 트랜지스터(ET)는 다른 스캔 배선(도시하지 않음)에 게이트 전극이 연결될 수 있다.
- [0029] 이 밖에, 센싱 결과에 따른 보상 대상은 디지털 형태의 데이터 신호, 아날로그 형태의 데이터 신호 또는 감마

등이 될 수 있다. 센싱 결과를 기반으로 보상 신호(또는 보상 전압) 등을 생성하는 보상 회로는 데이터 구동부의 내부, 타이밍 제어부의 내부 또는 별도의 회로로 구현될 수 있다.

- [0030] 도 1에서는 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 구동 박막 트랜지스터(DT), 보조 용량(Cst), 유기발광 다이오드(OLE), 센싱 박막 트랜지스터(ET)를 포함하는 3T1C (3 트랜지스터, 1 커패시터) 구조의 화소를 일례로 설명하였지만, 보상회로가 더 추가된 경우 3T2C, 4T2C, 5T1C, 6T2C 등으로 구성될 수도 있다.
- [0031] 이하, 도 2를 더 참조하여, 도 1에서 설명한 회로적 구성을 제품으로 구현한 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 구조적인 특징에 대해 설명한다. 도 2는 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 일례를 나타내는 도면이며, 이와는 다른 구성을 가질 수도 있다.
- [0032] 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 세로 방향으로 진행되는 센싱 배선(REF), 데이터 배선(DL) 및 구동 전류 배선(VDD), 그리고 가로 방향으로 진행되는 수평 센싱 배선(REFh), 수평 전류 배선(VDDh) 및 스캔 배선(SL)에 의해 화소 영역이 정의된다. 구체적으로, 두 개의 이웃하는 수평 센싱 배선(REFh) 사이와, 데이터 배선(DL)과 구동 전류 배선(VDD) 사이의 공간을 하나의 화소 영역으로 정의할 수 있다.
- [0033] 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 투광 영역(TRA)과 발광 영역(LEA)을 포함한다. 투광 영역(TRA)은, 표시 장치의 뒷 배경을 그대로 투과하는 영역을 말한다. 즉, 투명한 유리처럼 표시 장치 너머의 배경을 표시 장치를 투과시켜 관측자에게 제공하는 영역이다. 발광 영역(LEA)은, 표시 장치에서 제공하는 영상 정보를 나타내는 영역을 말한다. 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 경우, 발광 영역(LEA)에는 유기발광 다이오드(OLE)가 배치되어 있다.
- [0034] 스캔 배선(SL), 수평 센싱 배선(REFh) 및 수평 전류 배선(VDDh)들은 기관의 가로 방향으로 진행한다. 데이터 배선(DL), 구동 전류 배선(VDD) 및 센싱 배선(REF)들은 기관의 세로 방향으로 진행한다. 수평 센싱 배선(REFh)은, 센싱 콘택홀(RH)을 통해, 수직 방향으로 진행되는 센싱 배선(REF)과 연결되어 있다. 수평 전류 배선(VDDh)은, 전류 콘택홀(VH)을 통해, 수직 방향으로 진행되는 구동 전류 배선(VDD)과 연결되어 있다.
- [0035] 이웃하는 두 수평 센싱 배선(REFh)들 사이에는 수평 전류 배선(VDDh)과 스캔 배선(SL)이 배치되어 있다. 윗단 수평 센싱 배선(REFh)과 수평 전류 배선(VDDh) 사이에는 투광 영역(TRA)이 배치된다. 한편, 수평 전류 배선(VDDh)과 아래단 수평 센싱 배선(REFh) 사이는 발광 영역(LEA)으로 정의된다. 투광 영역(TRA)에는 가급적 아무런 구성 요소들이 배치되지 않는 것이 바람직하다. 구성 요소들이 배치되더라도, 투명한 구성 요소들이 배치되는 것이 바람직하다. 발광 영역(LEA)에는 유기발광 다이오드(OLE), 박막 트랜지스터들(ST, DT, EF) 및 보조 용량(Cst)이 배치된다. 특히, 유기발광 다이오드(OLE)는 박막 트랜지스터들(ST, DT, ET) 및 보조 용량(Cst) 위에 형성되고, 상부 방향으로 빛을 제공하는 상부 발광형 구조를 갖는 것이 바람직하다.
- [0036] 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 데이터 배선(DL)에 연결된 스위칭 소스 전극(SS), 스캔 배선(SL)의 일부인 스위칭 게이트 전극(SG), 스위칭 반도체 층(SA) 및 스위칭 드레인 전극(SD)을 포함한다. 스위칭 반도체 층(SA)과 스위칭 게이트 전극(SG)이 중첩하는 영역이 채널 영역이다. 스위칭 반도체 층(SA)은 스캔 배선(SL)의 하변에서 상변으로 가로질러 배치됨으로서, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)가 형성된다.
- [0037] 센싱 박막 트랜지스터(ET)는 수평 센싱 배선(REFh)에 연결된 센싱 소스 전극(ES), 스캔 배선(SL)의 일부인 센싱 게이트 전극(EG), 센싱 반도체 층(EA) 및 센싱 드레인 전극(ED)을 포함한다. 센싱 반도체 층(EA)과 센싱 게이트 전극(EG)이 중첩하는 영역이 채널 영역이다. 센싱 반도체 층(EA)은 스캔 배선(SL)의 하변에서 상변으로 가로질러 배치됨으로서, 센싱 박막 트랜지스터(ET)가 형성된다.
- [0038] 구동 박막 트랜지스터(DT)는 수평 전류 배선(VDDh)의 일부인 구동 소스 전극(DS), 스위칭 드레인 전극(SD)에 연결된 구동 게이트 전극(DG), 구동 반도체 층(DA) 및 구동 드레인 전극(DD)을 포함한다. 구동 반도체 층(DA)과 구동 게이트 전극(DG)이 중첩되는 영역이 채널 영역이다. 구동 반도체 층(DA)은 수평 전류 배선(VDDh)에서 시작하여 구동 게이트 전극(DG)을 가로질러 스캔 배선(SL) 방향으로 연장되어 있다. 구동 드레인 전극(DD)은 구동 반도체 층(DA)의 일측 및 센싱 반도체 층(EA) 일측과 함께 연결되어 있다.
- [0039] 보조 용량(Cst)은 제1 전극과 제2 전극을 포함한다. 제1 전극은, 스위칭 드레인 전극(SD)의 일부가 확장되어 형성된다. 제2 전극은 구동 게이트 전극(DG)을 넘어 스캔 배선(SL) 방향으로 확장된 구동 반도체 층(DA)의 일부로 형성된다. 구동 박막 트랜지스터(DT)와 보조 용량(Cst)은 수평 전류 배선(VDDh)과 스캔 배선(SL) 사이에 배치되어 있다.
- [0040] 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극(ANO)은, 화소 콘택홀(PH)을 통해, 구동 드레인 전극(DG)과 연결되어 있

다. 애노드 전극(ANO)은, 발광 영역(LEA)의 대부분을 차지하도록 배치하고, 투광 영역(TRA)에는 배치하지 않는 것이 바람직하다. 애노드 전극(ANO)은 발광 영역(LEA)에서 최대한의 영역 덮도록 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 애노드 전극(ANO)에서 최대한의 면적이 노출되도록 बैं크(BN)의 개구부가 형성되어 있다.

[0041] बैं크(BN)에 의해 애노드 전극(ANO)의 대부분이 노출된다. बैं크(BN) 위에 유기발광 층과 캐소드 전극을 적층함으로써 유기발광 다이오드(OLE)가 형성된다. 투광 영역(TRA)에는 가급적 구성 요소들이 없는 것이 좋다. 불가피한 경우라면, 투명한 물질들이 배치될 수 있다.

[0042] 투광 영역(TRA)에는 유기발광 다이오드(OLE)가 형성되지 않는 것이 바람직하다. 또는, 유기발광 다이오드(OLE)를 구성하는 세가지 구성 요소들인 애노드 전극(ANO), 유기발광 층 및 캐소드 전극 중 적어도 어느 하나는 투광 영역(TRA)에 형성되지 않아야 한다. 한편, 투광 영역(TRA)에 애노드 전극(ANO)과 캐소드 전극만 배치될 경우, 두 전극이 단락되는 구조가 되므로, 표시 장치로 기능을 할 수 없다.

[0043] 캐소드 전극은 기저 배선(VSS)으로부터 유기발광 다이오드(OLE)의 기저 전압을 인가 받는다. 기저 전압은 표시 장치 전체 면적에 걸쳐 균일한 전압 값을 유지해야 일정한 발광 효율을 얻을 수 있다. 따라서, 캐소드 전극은 표시장치의 전체 면적에 적층되는 것이 바람직하다. 즉, 투광 영역(TRA)에도 캐소드 전극이 배치되는 것이 바람직하다.

[0044] 유기발광 층은 제조 공정에 따라 투광 영역(TRA) 내에 적층 여부가 다를 수 있다. 예를 들어, 백색 유기발광 물질을 사용하고, 칼라 필터를 이용하는 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 경우, 백색 유기발광 물질을 표시 장치 전체 표면에 도포하는 것이 바람직하다. 따라서, 이 경우에는 투광 영역(TRA)에도 유기발광 층이 배치된다. 다른 예로, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 한 색상을 발광하는 유기발광 층을 사용하는 경우에는 투광 영역(TRA)에는 유기발광 층이 배치되지 않을 수 있다. 이 경우에, 투광 영역(TRA)에는 캐소드 전극만 배치될 수 있다.

[0045] 이러한 조건들을 모두 고려하면, 투광 영역(TRA)에는 캐소드 전극만 배치되는 것이 가장 바람직하다. 또는, 투광 영역(TRA)에는 유기발광 층과 캐소드 전극만 배치될 수 있다. 투명 유기발광 다이오드 표시장치는 유기발광 다이오드(OLE)이외에 여러 요소들을 포함하고 있다. 특히, 절연막과 같은 박막들은 표시 장치 전체 표면에 걸쳐 도포된다. 따라서, 투광 영역(TRA)에는 절연막 혹은 평탄화 막과 같은 물질들이 적층될 수 있으므로, 이들 박막들은 투명한 물질로 형성하는 것이 바람직하다.

[0046] <제1 실시 예>

[0047] 이하, 단면도들을 참조하여, 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치들의 구체적인 실시 예들을 설명한다. 먼저, 도 3을 참조하여, 제1 실시 예를 설명한다. 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0048] 본 발명의 제1 실시 예에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 기판(SUB) 위에 다수 개의 화소들이 매트릭스 방식으로 배열되어 있다. 단면 적층 구조를 보면, 기판(SUB) 위에 버퍼층(BUF)이 적층되어 있다. 버퍼층(BUF) 위에는 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 스위칭 반도체 층(SA)과 구동 박막 트랜지스터(DT)의 구동 반도체 층(DA)이 형성되어 있다.

[0049] 스위칭 반도체 층(SA) 중앙부 위에는 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 중첩하는 스위칭 게이트 전극(SG)이 형성되어 있다. 또한, 구동 반도체 층(DA) 중앙부 위에는 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 중첩하는 구동 게이트 전극(DG)이 형성되어 있다. 단면도에는 표시되어 있지 않지만, 스위칭 게이트 전극(SG)을 연결하는 스캔 배선이 게이트 절연막(GI) 위에 배치되어 있다.

[0050] 게이트 전극들(SG, DG) 및 스캔 배선 위에는 중간 절연막(ILD)이 기판(SUB) 전체 표면을 덮도록 적층되어 있다. 중간 절연막(ILD) 위에는 스위칭 소스 전극(SS), 스위칭 드레인 전극(SD), 구동 소스 전극(DS) 및 구동 드레인 전극(DD)들이 형성되어 있다. 스위칭 소스 전극(SS)은 스위칭 반도체 층(SA)의 일측부와 접촉한다. 스위칭 드레인 전극(SD)은 스위칭 반도체 층(SA)의 타측부와 접촉한다. 스위칭 반도체 층(SA)의 일측부와 타측부는 스위칭 게이트 전극(SG)과 중첩하는 채널 영역을 가운데 두고 대향하고 있다. 또한, 구동 소스 전극(DS)은 구동 반도체 층(DA)의 일측부와 접촉한다. 그리고 구동 드레인 전극(DD)은 구동 반도체 층(DA)의 타측부와 접촉한다. 구동 반도체 층(DA)의 일측부와 타측부는 구동 게이트 전극(DG)과 중첩하는 채널 영역을 가운데 두고 대향하고 있다.

[0051] 중간 절연막(ILD) 하층에는 반도체 층(SA, DA)과 동일한 층에 형성된 제1 보조 용량 전극이 형성되어 있다. 또

한, 중간 절연막(ILD) 위에는 스위칭 트레인 전극(SD)에서 연장된 제2 보조 용량 전극이 형성되어 있다. 제1 보조 용량 전극과 제2 보조 용량 전극은 중간 절연막(ILD)을 사이에 두고 중첩하여 보조 용량(Cst)을 형성한다.

[0052] 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 구동 박막 트랜지스터(DT) 및 보조 용량(Cst)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에는 평탄화 막(OC)이 적층되어 있다. 평탄화 막(OC) 위에는 애노드 전극(ANO)이 형성되어 있다. 애노드 전극(ANO)은 평탄화 막(OC)에 형성된 콘택홀을 통해 구동 트레인 전극(DD)과 연결되어 있다. 애노드 전극(ANO)은, 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 구동 박막 트랜지스터(DT) 및 보조 용량(Cst) 위에 형성되어 있다.

[0053] 애노드 전극(ANO)이 형성된 기판(SUB) 표면 위에 बैं크(BN)가 형성되어 있다. बैं크(BN)는 애노드 전극(ANO)에서 중앙부 일부분을 개방하는 제1 개구부를 갖는다. 이 제1 개구부가 발광 영역(LEA)을 정의한다. 또한, बैं크(BN)는 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 구동 박막 트랜지스터(DT) 및 보조 용량(Cst)과 같은 불투명 물질을 포함하는 구동 소자들이 형성되지 않은 투광 영역(TRA)를 개방하는 제2 개구부도 포함한다.

[0054] बैं크(BN)가 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 유기발광 층(OL)과 캐소드 전극(CAT)이 순차적으로 적층되어 있다. 발광 영역(LEA)에서는 애노드 전극(ANO), 유기발광 층(OL) 및 캐소드 전극(CAT)이 적층된 유기발광 다이오드(OLE)가 형성되어 있다. 투광 영역(TRA)에는 평탄화 막(OC) 위에 적층된 유기발광 층(OL)과 캐소드 전극(CAT)이 적층되어 있다.

[0055] बैं크(BN) 위에는 스페이서(SP)가 형성되어 있다. 스페이서(SP) 위에는 인-캡 기판(ENC)이 부착되어 있다. 인-캡 기판(ENC)은 레진 물질(RS)을 매개로 하여 기판(SUB)과 면 합착되는 기판(SUB) 위에 형성된 소자들을 보호하기 위한 보호 필름이다. 인-캡 기판(ENC) 내측 표면에는 칼라 필터(CF) 및 색 보상층(ML)이 형성되어 있다. 특히, 칼라 필터(CF)는 발광 영역(LEA)에 대응하고, 색 보상층(ML)은 투광 영역(TRA)에 대응하도록 배치하는 것이 바람직하다.

[0056] 색 보상층(ML)은 굴절율이 서로 다른 두 개의 무기 물질을 교대로 적층한 다층 박막인 것이 바람직하다. 예를 들어, 산화 실리콘(SiO_x) 박막과 산화 티타늄(TiO_2) 박막을 교대로 적층한 다층 박막일 수 있다. 더 구체적으로는, 10 ~ 80nm의 두께를 갖는 이산화 실리콘(SiO_2) 박막들과 5 ~ 40nm의 두께를 갖는 이산화 티타늄(TiO_2) 박막들을 각각 4 ~ 5층씩 서로 교대로 적층하여 형성할 수 있다.

[0057] <제2 실시 예>

[0058] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 제2 실시 예에 대해 설명한다. 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0059] 본 발명의 제2 실시 예에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 단면 적층 구조를 보면, 기판(SUB) 위에 버퍼층(BUF)이 적층되어 있다. 버퍼층(BUF) 위에는 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 스위칭 반도체 층(SA)과 구동 박막 트랜지스터(DT)의 구동 반도체 층(DA)이 형성되어 있다.

[0060] 스위칭 반도체 층(SA) 중앙부 위에는 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 중첩하는 스위칭 게이트 전극(SG)이 형성되어 있다. 또한, 구동 반도체 층(DA) 중앙부 위에는 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 중첩하는 구동 게이트 전극(DG)이 형성되어 있다.

[0061] 게이트 전극들(SG, DG) 위에는 중간 절연막(ILD)이 기판(SUB) 전체 표면을 덮도록 적층되어 있다. 중간 절연막(ILD) 위에는 스위칭 소스 전극(SS), 스위칭 트레인 전극(SD), 구동 소스 전극(DS) 및 구동 트레인 전극(DD)들이 형성되어 있다. 또한, 중간 절연막(ILD)을 사이에 두고, 제1 보조 용량 전극과 제2 보조 용량 전극들이 중첩하여 보조 용량(Cst)을 형성한다.

[0062] 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 구동 박막 트랜지스터(DT) 및 보조 용량(Cst)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에는 평탄화 막(OC)이 적층되어 있다. 평탄화 막(OC) 위에는 애노드 전극(ANO)이 형성되어 있다. 애노드 전극(ANO)은 평탄화 막(OC)에 형성된 콘택홀을 통해 구동 트레인 전극(DD)과 연결되어 있다. 애노드 전극(ANO)은, 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 구동 박막 트랜지스터(DT) 및 보조 용량(Cst) 위에 형성되어 있다.

[0063] 애노드 전극(ANO)이 형성된 기판(SUB) 표면 위에 बैं크(BN)가 형성되어 있다. बैं크(BN)은 애노드 전극(ANO)에서 중앙부 대부분을 개방하는 제1 개구부를 갖는다. 이 제1 개구부가 발광 영역(LEA)을 정의한다. 또한, 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 구동 박막 트랜지스터(DT) 및 보조 용량(Cst)과 같은 불투명 물질을 포함하는 구동 소자들이 형성되지 않은 투광 영역(TRA)를 개방하는 제2 개구부도 포함한다.

[0064] बैं크(BN)가 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 유기발광 층(OL)과 캐소드 전극(CAT)이 순차적으로 적층되어

있다. 발광 영역(LEA)에서는 애노드 전극(ANO), 유기발광 층(OL) 및 캐소드 전극(CAT)이 적층된 유기발광 다이오드(OLED)가 형성되어 있다. 투광 영역(TRA)에는 평탄화 막(OC) 위에 적층된 유기발광 층(OL)과 캐소드 전극(CAT)이 적층되어 있다.

[0065] बैंक(BN) 위에는 스페이서(SP)가 형성되어 있다. 스페이서(SP) 위에는 인-캡 기관(ENC)이 부착되어 있다. 인-캡 기관(ENC)은 레진 물질(RS)을 매개로 하여 기관(SUB)과 면 합착되는 기관(SUB) 위에 형성된 소자들을 보호하기 위한 보호 필름이다. 인-캡 기관(ENC) 내측 표면에는 칼라 필터(CF) 및 색 보상층(ML)이 형성되어 있다. 특히, 칼라 필터(CF)는 발광 영역(LEA)에 대응하고, 색 보상층(ML)은 투광 영역(TRA)에 대응하도록 배치하는 것이 바람직하다.

[0066] 색 보상층(ML)은 굴절율이 서로 다른 두 개의 무기 물질을 교대로 적층한 다층 박막인 것이 바람직하다. 예를 들어, 산화 실리콘(SiO_x) 박막과 산화 티타늄(TiO_2) 박막을 교대로 적층한 다층 박막일 수 있다. 더 구체적으로는, 10 ~ 80nm의 두께를 갖는 이산화 실리콘(SiO_2) 박막들과 5 ~ 40nm의 두께를 갖는 이산화 티타늄(TiO_2) 박막들을 각각 4 ~ 5층씩 서로 교대로 적층하여 형성할 수 있다.

[0067] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시 예에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치는 기본적인 구조는 제1 실시 예의 것과 유사하다. 차이가 있다면, 발광 영역(LEA)에서 인-캡 기관(ENC) 겹 표면에 반사 방지층(AR)이 더 부착되어 있다. 반사 방지층(AR)은 외부의 빛이 반사되어 관측자가 정상적인 영상 정보를 제대로 관측할 수 없도록 하는 문제를 해결하기 위한 필름이다.

[0068] 투광 영역(TRA)에서는 영상 정보를 제공하지 않으므로, 상대적으로 발광 영역(LEA)에서보다 외광에 의한 반사 문제가 크지 않다. 또한, 투광 영역(TRA)에는 색 보상층(ML)이 형성되어 있는 데, 색 보상층(ML)이 반사 방지의 기능도 어느 정도 가지고 있기 때문에, 투광 영역(TRA)에는 반사 방지층(AR)이 반드시 필요하지는 않다. 따라서, 본 발명의 제2 실시 예에서는 발광 영역(LEA)에만 선택적으로 반사 방지층(AR)을 부착한 특징을 갖는다.

[0070] 이하, 도 5를 참조하여, 본 발명의 중요 구성 요소 중 하나인 색 보상층(ML)에 대하여 좀 더 상세히 설명한다. 도 5는 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치를 투과하는 빛의 파장대별 투과율을 나타내는 그래프이다. 본 발명의 색 보상층(ML)은 투광 영역(TRA)를 투과하는 빛이 투명한 박막들에 의해 색 왜곡이 발생하는 것을 보상하기 위한 것이다.

[0071] 예를 들어, 색 보상층(ML)이 없는 경우, 투광 영역(TRA)을 투과하는 빛은 유기발광 층(OL)과 캐소드 전극(CAT), 그리고 하부에 적층된 평탄화 막(OC), 중간 절연막(ILD) 및 버퍼층(BUF)을 통과한다. 특히, 유기발광 층(OL)과 평탄화 막(OC)의 경우, 유기 물질을 포함하는 데, 유기 물질을 투과하는 빛은 노란색 파장이 더 강하게 나타나는 경향이 있다.

[0072] 도 5에서 점선으로 나타낸 곡선이 색 보상층(ML)을 구비하지 않은 투광 영역(TRA)을 투과하는 빛의 파장대별 투과율을 나타내는 곡선이다. 도 5에서 점선으로 도시한 곡선을 보면, 550nm 이하의 파장대에서 낮은 투과율을 나타내는 반면, 550 ~ 650nm 사이에서 최대 투과율을 나타내는 것을 알 수 있다. 이는 색 보상층(ML)을 구비하지 않은 투광 영역(TRA)을 투과하는 빛은 노란색의 투과율이 높다는 것을 의미한다. 실제로 관측자가 이 투광 영역(TRA)을 통해 배경 상황을 관측할 때, 전체적으로 누르스름한(Yellowish) 빛을 띠고 있는 것을 알 수 있다.

[0073] 반면에, 본 발명에서처럼, 투광 영역(TRA)에 선택적으로 색 보상층(ML)을 구비한 경우에는, 이러한 현상이 없어진다. 도 5에서 실선으로 나타낸 곡선이 색 보상층(ML)을 구비한 투광 영역(TRA)을 투과하는 빛의 파장대별 투과율을 나타내는 곡선이다. 도 5에서 실선으로 도시한 곡선을 보면, 550nm 이하의 파장대에서 투과율이, 점선 곡선보다, 상승한 것을 알 수 있다. 또한, 600 ~ 700nm 파장대에서는 투과율이, 점선 곡선 보다, 감소하는 것을 알 수 있다. 이는 색 보상층(ML)이 파란색 계열의 파장대 빛을 더 많이 투과하는 것임을 알 수 있다. 실제로 관측자가 색 보상층(ML)을 구비한 투광 영역(TRA)을 통해 배경 상황을 관측하면, 색 보상층(ML)에 의해 누르스름한 현상이 사라지고, 정상적으로 색상을 관측할 수 있다.

[0074] 즉, 본 발명에 의한 투명 유기발광 다이오드 표시장치에 적용된 색 보상층(ML)은, 유기발광 층(OL) 및 평탄화 막(OC)과 같은 유기 물질에 의해 투과도가 특정 파장대로 치우쳐지는 것을 보정하는 기능을 갖는다. 즉, 유기 물질에 의해 강화된 파장대에 대해 색 보상 관계에 있는 파장대를 역강화하여 정상적인 색감을 제공한다.

[0075] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라

특히 청구 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

부호의 설명

[0076]

DL: 데이터 배선 SL: 스캔 배선

VDD: 구동 전류 배선 VDDh: 수평 전류 배선

REF: 센싱 배선 OLE: 유기발광 다이오드

EL: 센싱 제어 배선 REFh: 수평 센싱 배선

ST: 스위칭 박막 트랜지스터 ET: 센싱 박막 트랜지스터

DT: 구동 박막 트랜지스터 ANO: 애노드 전극(층)

CAT: 캐소드 전극(층) BN: बैं크

OL: 유기발광 층 ENC: 인-캡 기판

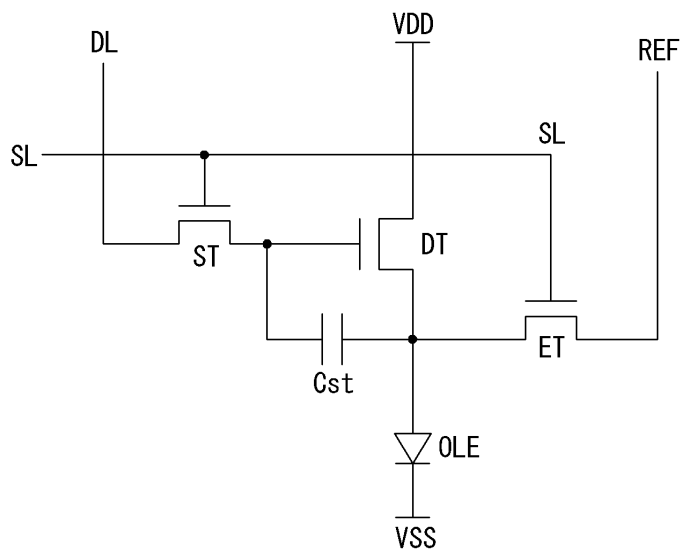
CF: 칼라 필터 SP: 스페이서

ML: 색 보상층 AR: 반사 방지층

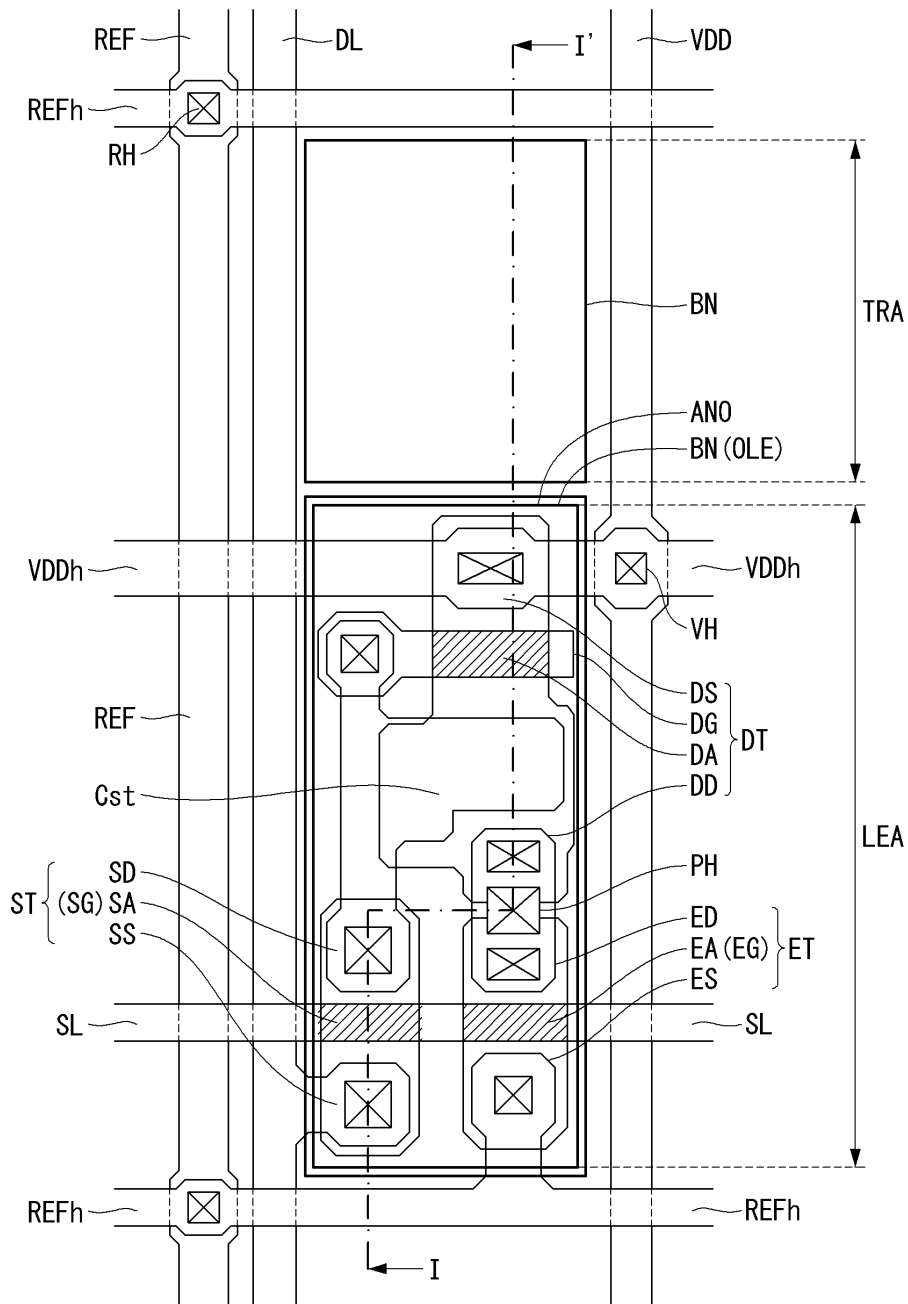
LEA: 발광 영역 TA: 투광 영역

도면

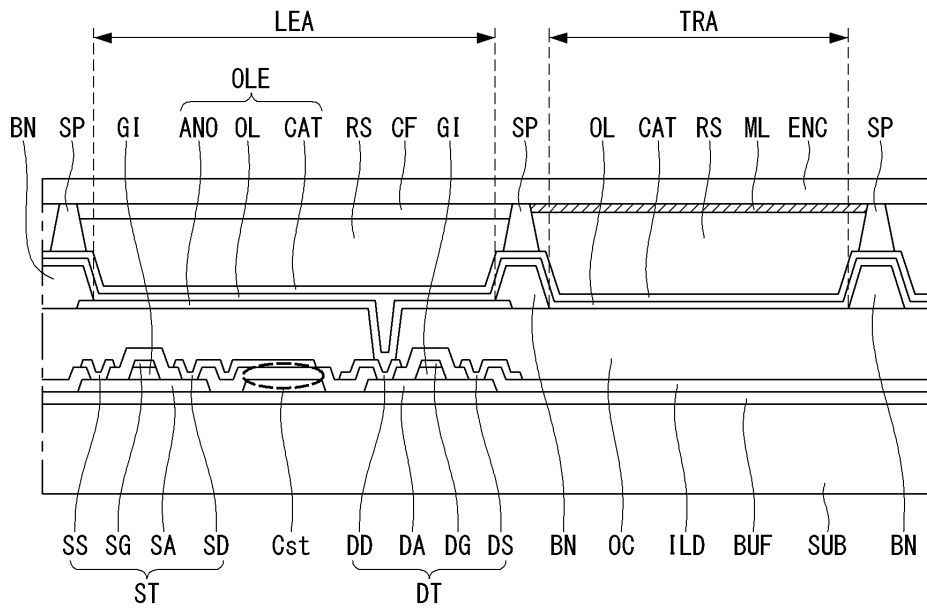
도면1



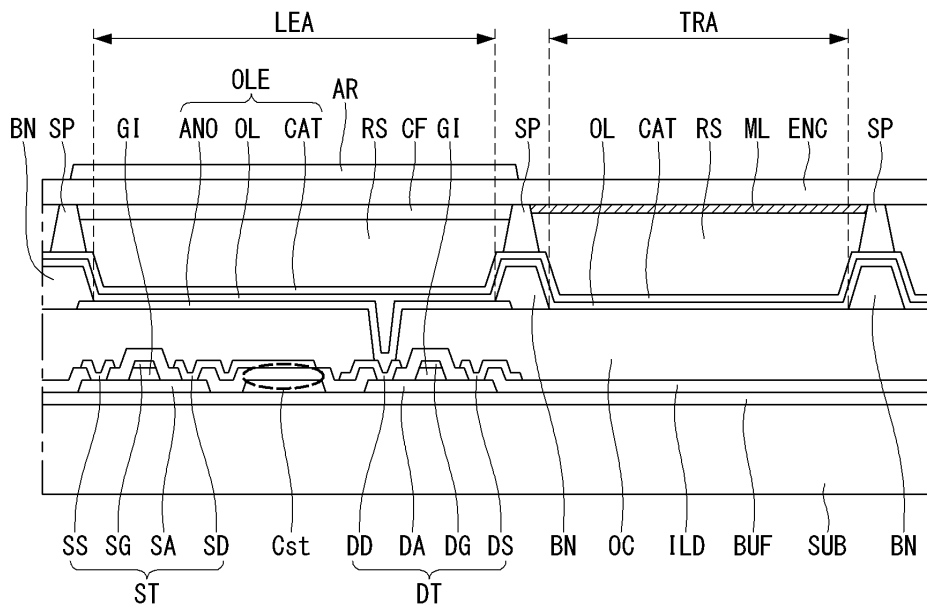
도면2



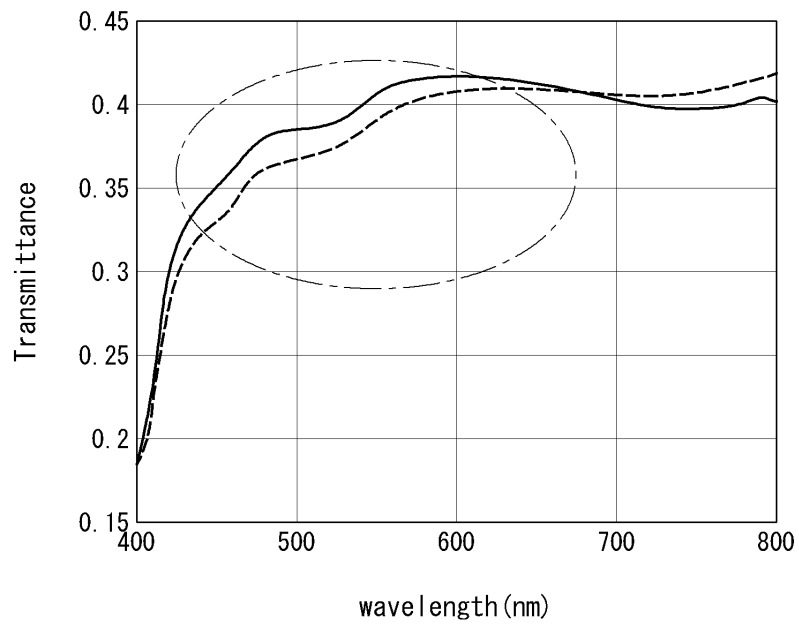
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	透明有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020190066861A	公开(公告)日	2019-06-14
申请号	KR1020170166686	申请日	2017-12-06
[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	지석원 김종무		
发明人	지석원 김종무		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5293 H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/3262 H01L51/5275 H01L51/5281 H01L27/3248 H01L27/3265 H01L27/3279 H01L27/326 H01L27/3246 H01L27/3276 H01L51/5012 H01L51/5206 H01L51/5234 H01L51/5237		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

透明有机发光二极管显示器技术领域本发明涉及透明有机发光二极管显示器。根据本发明的透明有机发光二极管显示器包括基板，像素，有机发光二极管，帽内基板，滤色器和颜色补偿层。像素设置在基板上，并且包括透光区域和发光区域。有机发光二极管设置在基板上的发光区域中。帽内基板与基板相对地表面附接。滤色器设置为与帽内基板中的发光区域相对应。颜色补偿层对应于帽内基板中的透光区域设置。

