



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월08일
(11) 등록번호 10-2120075
(24) 등록일자 2020년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) G09G 3/32 (2016.01)
(21) 출원번호 10-2013-0166795
(22) 출원일자 2013년12월30일
심사청구일자 2018년11월28일
(65) 공개번호 10-2015-0077877
(43) 공개일자 2015년07월08일
(56) 선행기술조사문헌
US20090243482 A1*
US20130270109 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이선미
경기 하남시 덕풍공원로 38, 109동 2201호 (덕풍동, 하남자이아파트)
남우진
경기 고양시 일산서구 주엽로 122, 1604동 1403호 (주엽동, 문촌마을16단지아파트)
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 9 항

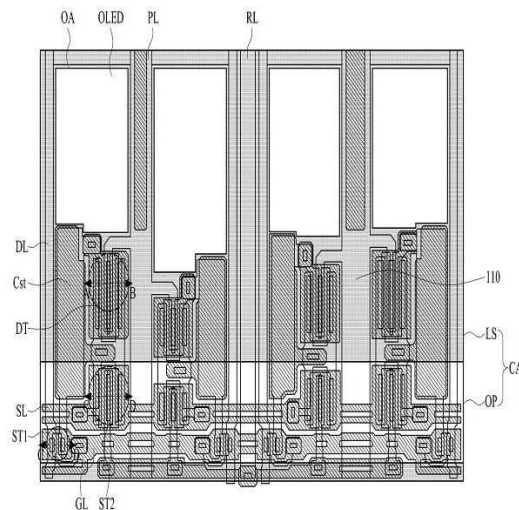
심사관 : 구분재

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광표시장치는 유기 발광 다이오드를 포함하여 이루어진 발광부, 및 상기 발광부를 구동하기 위한 구동 트랜지스터, 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터, 및 커패시터를 포함하여 이루어진 화소 회로부를 포함하여 이루어지고, 상기 화소 회로부는 상기 화소 회로부에 유입되는 광을 차단하기 위한 차광막이 형성된 차광부와 상기 차광막이 형성되지 않는 오픈부로 이루어져 상기 화소 회로부에 유입되는 광을 선택적으로 차단하는 것을 특징으로 하여, 화소 회로부에 유입되는 광을 선택적으로 차단하여 문턱 전압(Vth)을 조절함으로써 문턱 전압(Vth) 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 다이오드를 포함하여 이루어진 발광부; 및

상기 발광부를 구동하기 위한 구동 트랜지스터, 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터, 및 커패시터를 포함하여 이루어진 화소 회로부를 포함하여 이루어지고,

상기 화소 회로부는 상기 화소 회로부에 유입되는 광을 차단하기 위한 차광막이 형성된 차광부와 상기 차광막이 형성되지 않는 오픈부로 이루어져 상기 화소 회로부에 유입되는 광을 선택적으로 차단하며,

상기 오픈부는 상기 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터 중 적어도 어느 하나가 형성된 영역인, 유기발광표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 차광부는 상기 발광부와 오픈부를 제외한 영역인, 유기발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 차광부와 오픈부는 상기 발광부를 이루는 서브 화소의 컬러 별로 그 영역이 달라지는, 유기발광표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 오픈부는 상기 서브 화소가 흰색과 청색인 경우에는 상기 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터가 형성된 영역이고, 상기 서브 화소가 적색과 녹색인 경우에는 상기 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터가 형성된 영역이고,

상기 차광부는 상기 발광부와 오픈부를 제외한 영역인, 유기발광표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 서브 화소가 흰색과 청색인 경우에 형성된 오픈부는 상기 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터가 형성된 영역과 상기 구동 트랜지스터가 형성된 일부 영역이고,

상기 차광부는 상기 발광부와 오픈부를 제외한 영역인 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 스위칭 트랜지스터, 및 구동 트랜지스터는 액티브층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 액티브층은 산화물 반도체로 이루어진, 유기발광표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 차광막은 도체 물질, 반도체 물질, 또는 블랙 수지 물질 중 어느 하나로 이루어진, 유기발광표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 차광막은 그 두께에 따라 광 투과율이 달라지는, 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 문턱전압의 변동을 조절할 수 있는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 정보화 사회로 시대가 발전함에 따라 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 표시 장치의 중요성이 증대되고 있다. 평판 표시 장치 중 박막 트랜지스터를 포함하는 액정 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치는 해상도, 컬러 표시, 화질 등에서 우수하여 텔레비전, 노트북, 태블릿 컴퓨터, 또는 데스크 탑 컴퓨터의 표시 장치로 널리 상용화되고 있다. 특히, 유기발광표시장치는 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력 이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어 차세대 평판 표시 장치로 주목 받고 있다.

[0003] 도 1은 종래 기술에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 일반적인 유기발광표시장치는 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한 발광부(OA), 및 상기 발광부를 구동하기 위한 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2), 구동 트랜지스터(DT), 및 커패시터(Cst)를 포함하여 이루어진 화소 회로부(CA)를 포함하여 이루어진다.

[0005] 또한, 상기 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)에 데이터 전압(Vdata)을 공급하는 데이터 라인(DL)과 스캔 신호(Scan)를 공급하는 게이트 라인(GL), 상기 구동 트랜지스터(DT)에 제1 구동 전압(Vdd)을 공급하는 전원 라인(PL), 상기 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)에 센스 신호(Sense)를 공급하는 센싱 신호 라인(SL)과 기준 전압(Vref)을 공급하는 기준 전압 라인(RL)을 구비한다.

[0006] 상기 발광부(OA)에 구비된 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DT)의 소스 단자와 캐소드 전원(Vss) 사이에 전기적으로 접속되어 구동 트랜지스터(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광한다.

[0007] 이때, 상기 화소 회로부(CA)에 구비된 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2), 및 구동 트랜지스터(DT)에 유입되는 외부 광을 차단하기 위해 상기 화소 회로부(CA)에 차광막(20)이 형성되어 있다.

[0008] 이와 같은 종래 기술에 따른 유기발광표시장치는 구동 트랜지스터(DT)로 조절되는 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전류에 의해 구동되는데, 구동 트랜지스터(DT)의 패널 내 문턱전압(Vth) 편차 및 구동 트랜지스터(DT)의 열화에 따른 문턱전압(Vth) 변동으로 인하여 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전류가 변하게 되고, 이로 인해 영상과 화질에 불량이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 트랜지스터의 문턱전압(Vth)의 변동을 제어하여 문턱전압(Vth)의 신뢰성을 개선시킬 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해서, 유기 발광 다이오드를 포함하여 이루어진 발광부, 및 상기 발광부를

구동하기 위한 구동 트랜지스터, 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터, 및 커패시터를 포함하여 이루어진 화소 회로부를 포함하여 이루어지고, 상기 화소 회로부는 상기 화소 회로부에 유입되는 광을 차단하기 위한 차광막이 형성된 차광부와 상기 차광막이 형성되지 않는 오픈부로 이루어져 상기 화소 회로부에 유입되는 광을 선택적으로 차단하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치를 제공한다.

[0011] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

- [0012] 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0013] 본 발명은 화소 회로부를 포함하고, 상기 화소 회로부는 상기 화소 회로부에 유입되는 광을 차단하기 위한 차광막이 형성된 차광부와 상기 차광막이 형성되지 않는 오픈부로 이루어져, 상기 화소 회로부에 유입되는 광을 선택적으로 차단함으로써, 문턱 전압(V_{th})을 조절하여 문턱 전압(V_{th}) 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0014] 본 발명은 차광막이 형성되지 않는 오픈부를 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터 중 어느 하나가 형성된 영역에 형성함으로써, 문턱 전압(V_{th}) 변동을 효과적으로 제어하여 안정적인 스위칭 기능을 구현할 수 있다.
- [0015] 본 발명은 발광부를 이루는 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우에는 오픈부는 스위칭 트랜지스터, 및 구동 트랜지스터가 형성된 영역이고, 상기 서브 화소가 적색(R)과 녹색(G)인 경우에는 상기 오픈부는 상기 스위칭 트랜지스터가 형성된 영역으로 형성됨으로써, 흰색(W)과 청색(B)의 서브 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th})을 조절하여 문턱 전압(V_{th}) 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0016] 본 발명은 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우의 구동 트랜지스터가 형성된 영역에 차광막을 일부에만 형성하지 않음으로써, 상기 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우의 사용 빈도에 따라 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th}) 변동을 조절하여 문턱 전압(V_{th}) 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0017] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 종래 기술에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 도면.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 평면도.
- 도 3a 및 도 3b는 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th})에 대한 전류량의 변화를 나타내는 도면.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 구동 박막 트랜지스터의 개략적인 단면도.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 및 제2의 스위칭 트랜지스터의 개략적인 단면도.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 평면도.
- 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 평면도.
- 도 8a 및 도 8b는 상기 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th})에 대한 전류량의 변화를 나타내는 도면.
- 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.
- [0020] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0021] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.

- [0022] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0023] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0024] "상에"라는 용어는 어떤 구성이 다른 구성의 바로 상면에 형성되는 경우뿐만 아니라 이들 구성들 사이에 제3의 구성이 개재되는 경우까지 포함하는 것을 의미한다.
- [0025] 이하, 첨부되는 도면을 참고하여 상기 문제점을 해결하기 위해 고안된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해 상세히 설명한다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 평면도이다.
- [0027] 이때, 도 2는 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2), 구동 트랜지스터(DT), 및 커패시터(Cst)를 포함하여 이루어진 화소 회로부(CA)를 나타내고 있으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터를 포함하여 이루어진 화소 회로부(CA)도 본 발명의 범위 내에 있다.
- [0028] 도 2에서 알 수 있듯이, 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치는 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한 발광부(OA), 상기 발광부(OA)를 구동하기 위한 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터 예를 들어, 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2), 구동 트랜지스터(DT), 커패시터(Cst), 게이트 라인(GL), 센싱 신호 라인(SL), 데이터 라인(DL), 구동 전원 라인(PL), 및 기준 전원 라인(RL)을 포함하여 이루어진 화소 회로부(CA)로 이루어진다.
- [0029] 상기 게이트 라인(GL)과 센싱 신호 라인(SL)은 제1 방향(예로서, 수평 방향)으로 나란히 형성될 수 있고, 상기 상기 데이터 라인(DL)과 구동 전원 라인(PL)과 기준 전압 라인(RL)은 상기 게이트 라인(GL)과 센싱 신호 라인(SL)과 교차하도록 제2 방향(예로서, 수직 방향)으로 형성될 수 있다.
- [0030] 상기 게이트 라인(GL)에는 게이트 드라이버(미도시)로부터 스캔 신호(scan, 게이트 구동 신호)가 인가되고, 센싱 신호 라인(SL)에는 센싱 신호(sense)가 인가된다.
- [0031] 상기 데이터 라인(DL)에는 데이터 드라이버(미도시)로부터 데이터 전압(Vdata)이 공급되고, 상기 기준 전압 라인(RL)에는 기준 전압(Vref)이 공급되고, 상기 구동 전원 라인(PL)에는 제1 구동 전원(Vdd)이 공급될 수 있다.
- [0032] 상기 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2), 구동 트랜지스터(DT)은 N형 트랜지스터로서 Oxide 트랜지스터로 형성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 상기 트랜지스터들(ST1, ST2, DT)은 P형 트랜지스터로 형성될 수도 있다.
- [0033] 상기 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 게이트 라인(GL)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 스캔 신호에 따라 턴-온(turn-on)되어, 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DT)에 공급한다.
- [0034] 상기 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 상기 센싱 신호 라인(SL)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 센싱 신호(sense)에 따라 턴-온(turn-on)되어, 기준 전압 라인(RL)에 공급되는 기준 전압(Vref)을 구동 트랜지스터(DT)에 공급한다.
- [0035] 상기 커패시터(Cst)는 상기 구동 트랜지스터(DT)와 접속되어 있다. 이러한, 커패시터(Cst)는 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 상기 구동 트랜지스터(DT)를 스위칭 시킨다.
- [0036] 상기 구동 트랜지스터(DT)는 발광 기간마다 상기 커패시터(Cst)의 전압에 의해 턴-온됨으로써 제1 구동 전원(Vdd)에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0037] 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 상기 구동 트랜지스터(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하여 데이터 전류(Ioled)에 대응되는 휘도를 가지는 단색 광을 방출한다.
- [0038] 이를 위해, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 제2 노드(N2)에 접속된 애노드 전극(미도시), 애노드 전극 상에 형성된 유기층(미도시), 및 유기층 상에 형성되어 제2 구동 전원(VSS)이 공급되는 캐소드 전극(미도시)을 포함한다.

- [0039] 유기층은 정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층의 구조 또는 정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/전자 주입층의 구조를 가지도록 형성될 수 있다. 나아가, 상기 유기층은 상기 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 이때, 상기 제2 구동 전원(Vss)은 라인 형태로 형성된 제2 구동 전원 라인(미도시)을 통해 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극에 공급될 수 있다.
- [0040] 이때, 상기 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2), 구동 트랜지스터(DT)가 Oxide 트랜지스터로 형성될 경우 광에 의해 문턱 전압(V_{th})이 변동되는 특성을 갖는다.
- [0041] 여기서, 화소 회로부(CA)는 상기 화소 회로부(CA)에 유입되는 광을 차단하기 위한 차광막(110)이 형성된 차광부(LS)와 상기 차광막(110)이 형성되지 않는 오픈부(OP)로 이루어져 있다.
- [0042] 특히, 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광표시장치는 상기 차광부(LS)에 광을 차단하여 문턱 전압(V_{th})의 (-) 변동을 억제하기 위한 차광막(110)을 형성하고, 상기 오픈부(OP)에는 상기 차광막(110)을 형성하지 않고 광을 유입시켜 문턱 전압(V_{th})의 (+) 변동을 억제할 수 있다.
- [0043] 보다 구체적으로, 상기 차광부(LS)는 상기 구동 박막 트랜지스터(DT)에 유입되는 광을 차단 하기 위해서 상기 구동 박막 트랜지스터(DT) 아래에 차광막(110)이 형성되어 있고, 상기 오픈부(OP)는 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2) 아래에 차광막(110)을 형성하지 않음으로써 상기 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)에 광을 유입할 수 있다.
- [0044] 즉, 상기 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 구동 트랜지스터(DT)의 구동 조건과는 달리 짧은 턴-온 기간이라 하더라도 매우 높은 스위칭 전압을 인가 받게 되는데, 이 스위칭 전압은 20V 이상의 높은 전압으로서, 매 프레임마다 구동 되므로 문턱 전압(V_{th})가 (+) 변동되는 특성을 갖는다. 따라서 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2) 아래에 차광막(110)을 형성하지 않고 상기 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)에 광을 유입함으로써, 문턱 전압(V_{th})의 (+) 변동을 억제시킬 수 있다.
- [0045] 도 3a 및 도 3b는 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th})에 대한 전류량의 변화를 나타내는 도면이다.
- [0046] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(ST1, ST2)는 문턱 전압(V_{th})이 (+)로 변동됨에 따라 전류량이 작아진다는 것을 알 수 있다.
- [0047] 즉, 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2) 아래에 차광막(110)을 형성하지 않음으로써 상기 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)에 광을 유입하여 문턱 전압(V_{th})을 (-)로 변동시킴으로써 전류량을 증가시킬 수 있다.
- [0048] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 구동 박막 트랜지스터의 개략적인 단면도로서, 이는 도 2의 A-B라인의 단면에 해당한다.
- [0049] 도 4에서 알 수 있듯이, 구동 박막 트랜지스터(DT)는 기판(100) 상에 차례로 형성된 차광막(110), 버퍼층(120), 액티브층(130), 게이트 절연막(140), 게이트 전극(150), 층간 절연막(160), 소스 전극(170a) 및 드레인 전극(170b), 보호막(180)으로 구성된다.
- [0050] 상기 기판(100)은 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등으로 이루어진 투명한 절연성 기판으로 형성된다. 그러나 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 기판(100)이 플라스틱 등으로 만들어질 경우 플렉서블(flexible)한 기판으로 형성될 수도 있다.
- [0051] 상기 기판(100) 상에는 상기 액티브층(130)에 유입되는 광을 차단하기 위한 차광막(110)이 형성되어 있다.
- [0052] 상기 차광막(110)은 도체, 비정질 실리콘 또는 비정질 게르마늄과 같은 반도체, 또는 블랙 수지 물질 중 어느 하나로 이루어질 수 있고, 광을 차단할 수 있는 물질이면 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0053] 또한, 상기 차광막(110)의 두께(S)를 조절하여 상기 광 투과율에 따라 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})의 변동을 조절할 수도 있다.
- [0054] 즉, 상기 차광막(110)을 두껍게 형성 시에는 트랜지스터에 유입되는 광이 줄게 되고, 상기 차광막(110)을 얇게 형성 시에는 트랜지스터에 유입되는 광이 많아 질 수 있다. 이에 따라, 문턱 전압(V_{th})을 (-)로 변동시키기 위해서는 상기 차광막(110)을 얇게 형성하고, 문턱 전압(V_{th})을 (+)로 변동시키기 위해서는 상기 차광막(110)을 두껍게 형성할 수 있다.

- [0055] 상기 버퍼층(120)은 상기 기판(100) 상부에 무기절연물질 예를 들면, 산화물 실리콘(SiO_2) 또는 질화물 실리콘(SiN_x)으로 이루어질 수 있다. 상기 버퍼층(120)은 상부에 구성되는 액티브층(130)의 결정화시 상기 기판(100) 자체의 내부로부터 나오는 알칼리 이온의 방출에 의한 상기 액티브층(130)의 특성 저하를 방지하기 위함이며, 결정화 공정을 진행하지 않는 액티브층(130)을 구비하는 경우 생략될 수 있다.
- [0056] 상기 액티브층(130)은 실리콘으로 이루어지며 그 중앙부에는 채널을 이루는 액티브영역(130a), 액티브영역(130a) 양 측면으로 고농도의 불순물이 도핑된 소스 및 드레인영역(130b, 130c)으로 구성된다.
- [0057] 이러한 액티브층(130) 상부에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- [0058] 상기 게이트 절연막(140) 상부로는 액티브층(130)의 액티브영역(130a)에 대응하여 게이트 전극(140)과 도면에 나타내지 않았지만 일방향으로 연장하는 게이트 배선(미도시)이 형성되어 있다.
- [0059] 또한, 게이트 전극(140)과 게이트 배선(미도시) 상부 전면에 층간 절연막(160)이 형성되어 있으며, 이때 층간 절연막(160)은 액티브영역(130a) 양측면에 위치한 소스 및 드레인영역(130b, 130c)을 각각 노출시키는 콘택홀(CH)을 구비하고 있다.
- [0060] 다음으로, 상기 콘택홀(CH)을 포함하는 층간 절연막(160) 상부로는 서로 이격하며 상기 콘택홀(CH)을 통해 노출된 소스 및 드레인영역(130b, 130c)과 각각 접촉하는 소스 및 드레인 전극(170a, 170b)이 형성되어 있다.
- [0061] 그리고, 상기 소스 및 드레인 전극(170a, 170b) 상부에 보호막(180)이 형성되어 있다.
- [0062] 이하에서는, 각각의 구성의 재료 및 구조 등에 있어서 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0063] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 및 제2의 스위칭 트랜지스터의 개략적인 단면도로서, 이는 도 2의 C-D 라인의 단면이고, 차광막(110)을 제거한 것을 제외하고는 전술한 도 4에 따른 구동 트랜지스터와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 동일한 구성에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0064] 도 5에서 알 수 있듯이, 제1 및 제2의 스위칭 트랜지스터(ST1, ST2)는 기판(100) 상에 차례로 형성된 버퍼층(120), 액티브층(130), 게이트 절연막(140), 게이트 전극(150), 층간 절연막(160), 소스 전극(170a) 및 드레인 전극(170b), 보호막(180)으로 구성된다.
- [0065] 앞서 설명했듯이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 상기 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2) 영역에 차광막(110)을 형성하지 않음으로써 상기 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)에 광을 유입시켜 문턱 전압(V_{th})의 (+) 변동을 억제시킬 수 있다.
- [0066] 이와 같이, 본 발명은 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터(ST1, ST2)와 구동 트랜지스터(DT)를 포함하여 이루어진 화소 회로부(CA)를 포함하고, 상기 화소 회로부(CA)는 상기 구동 트랜지스터(DT)에 유입되는 광을 차단하기 위한 차광막(110)이 형성된 차광부(LS)와 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(ST1, ST2)에 광이 유입되도록 상기 차광막(110)이 형성되지 않는 오픈부(OP)로 이루어져, 상기 화소 회로부(CA)에 유입되는 광을 선택적으로 차단함으로써, 문턱 전압(V_{th})을 조절하여 문턱 전압(V_{th}) 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0067] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 평면도로서, 화소 회로부(CA)의 구조를 변경한 것을 제외하고는 전술한 도 2에 따른 유기발광표시장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 동일한 구성에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0068] 도 6에서 알 수 있듯이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치는 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한 발광부(OA), 상기 발광부(OA)를 구동하기 위한 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터 예를 들어, 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)와, 구동 트랜지스터(DT), 커패시터(Cst), 게이트 라인(GL), 센싱 신호 라인(SL), 데이터 라인(DL), 구동 전원 라인(PL), 및 기준 전원 라인(RL)을 포함하여 이루어진 화소 회로부(CA)로 이루어진다.
- [0069] 여기서, 상기 화소 회로부(CA)는 상기 화소 회로부(CA)에 유입되는 광을 차단하기 위한 차광막(110)이 형성된 차광부(LS)와 상기 차광막(110)이 형성되지 않는 오픈부(OP)로 이루어져 있다.
- [0070] 이때, 상기 오픈부(OP)는 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터 예를 들어, 제1 스위칭 트랜지스터(ST1) 또는 제2 스위칭 트랜지스터(ST2) 중 어느 하나가 형성된 영역이고, 상기 차광부(LS)는 상기 발광부(OA)와 오픈부(OP)를

제외한 나머지 영역이다.

- [0071] 보다 구체적으로, 상기 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)와 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 구동 시간에 따라 소자의 스트레스 즉, 광에 의한 영향을 받는 시간의 정도가 달라지게 되어 문턱 전압(V_{th})의 변동도 달라질 수 있다. 따라서, 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)와 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)가 구동 시간에 따라 광에 의한 문턱 전압(V_{th})의 변화가 달라진 점을 이용하여, 제1 스위칭 트랜지스터(ST1) 또는 제2 스위칭 트랜지스터(ST2) 중 어느 하나의 영역에 차광막(110)이 형성되지 않는 오픈부(OP)를 형성함으로써, 문턱 전압(V_{th}) 변동을 효과적으로 제어하여 안정적인 스위칭 기능을 구현할 수 있다.
- [0072] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 평면도로서, 화소 회로부(CA)의 구조를 변경한 것을 제외하고는 전술한 도 2에 따른 유기발광표시장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 동일한 구성에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0073] 도 7에서 알 수 있듯이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광표시장치는 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한 발광부(OA), 상기 발광부(OA)를 구동하기 위한 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터 예를 들어, 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)와, 구동 트랜지스터(DT), 커패시터(Cst), 게이트 라인(GL), 센싱 신호 라인(SL), 데이터 라인(DL), 구동 전원 라인(PL), 및 기준 전원 라인(RL)을 포함하여 이루어진 화소 회로부(CA)로 이루어진다.
- [0074] 여기서, 상기 화소 회로부(CA)는 상기 화소 회로부(CA)에 유입되는 광을 차단하기 위한 차광막(110)이 형성된 차광부(LS)와 상기 차광막(110)이 형성되지 않는 오픈부(OP)로 이루어져 있다.
- [0075] 이때, 상기 차광부(LS)와 오픈부(OP)는 상기 발광부(OA)를 이루는 서브 화소의 컬러(R, W, G, B)별로 그 영역이 달라질 수 있다.
- [0076] 즉, 상기 오픈부(OP)는 상기 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우에는 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터 예를 들어, 상기 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)와 구동 트랜지스터(DT)가 형성된 영역이고, 상기 서브 화소가 적색(R)과 녹색(G)인 경우에는 상기 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)가 형성된 영역으로, 서브 화소의 컬러(R, W, G, B)별로 그 영역이 달라질 수 있다. 이때, 상기 차광부(LS)는 상기 발광부(OA)와 오픈부(OP)를 제외한 나머지 영역이다.
- [0077] 이미지 표시상 상기 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우의 사용 빈도가 서브 화소가 적색(R)과 녹색(G)인 경우에 비하여 높다. 즉, 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})의 (+) 변동은 상기 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우가 서브 화소가 적색(R)과 녹색(G)인 경우에 비하여 높기 때문에, 상기 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우의 구동 트랜지스터(DT)가 형성된 영역에 차광막(110)을 형성하지 않음으로써, 문턱 전압(V_{th})의 (+) 변동을 억제할 수 있다.
- [0078] 도 8a 및 도 8b는 상기 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th})에 대한 전류량의 변화를 나타내는 도면이다.
- [0079] 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 상기 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})이 (+)로 변동됨에 따라 전류량이 작아진다는 것을 알 수 있다.
- [0080] 즉, 상기 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우의 구동 트랜지스터(DT) 아래에 차광막(110)을 형성하지 않음으로써 상기 상기 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우의 구동 트랜지스터(DT)에 광을 유입시켜 문턱 전압(V_{th})을 (-)로 변동시킴으로써 전류량을 증가시킬 수 있다.
- [0081] 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 평면도로서, 구동 트랜지스터(DT) 영역에 형성된 오픈부(OP)의 구조를 변경한 것을 제외하고는 전술한 도 7에 따른 유기발광표시장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 동일한 구성에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0082] 상기 화소 회로부(CA)는 상기 화소 회로부(CA)에 유입되는 광을 차단하기 위한 차광막(110)이 형성된 차광부(LS)와 상기 차광막(110)이 형성되지 않는 오픈부(OP)로 이루어져 있다.
- [0083] 이때, 상기 차광부(LS)와 오픈부(OP)는 상기 발광부(OA)를 이루는 서브 화소의 컬러(R, W, G, B)별로 그 영역이 달라질 수 있다.
- [0084] 즉, 상기 오픈부(OP)는 상기 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우에는 적어도 1 이상의 스위칭 트랜지스터 예

를 들어, 상기 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)와 구동 트랜지스터(DT)가 형성된 일부 영역이고, 상기 서브 화소가 적색(R)과 녹색(G)인 경우에는 상기 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)가 형성된 영역으로 서브 화소의 컬러(R, W, G, B)별로 그 영역이 달라질 수 있다. 이때, 상기 차광부(LS)는 상기 발광부(OA)와 오픈부(OP)를 제외한 나머지 영역이다.

[0085] 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광표시장치는 상기 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우의 구동 트랜지스터(DT)가 형성된 영역에 차광막(110)을 일부(d)에만 형성하지 않음으로써, 상기 서브 화소가 흰색(W)과 청색(B)인 경우의 사용 빈도에 따라 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 변동을 조절하여 문턱 전압(V_{th}) 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0086] 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.

[0087] 예컨대, 상술한 모든 실시예에 있어서는 화소 화로부(CA)는 제1 스위칭 트랜지스터(ST1), 제2 스위칭 트랜지스터(ST2), 구동 트랜지스터(DT), 및 커패시터(Cst)구비한 3T1C 구조로 설명하였으나, 변형된 실시예에 있어서는 2T1C 구조도 있을 것이다. 이러한 경우, 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)에 형성된 오픈부(OP)는 생략될 것이다.

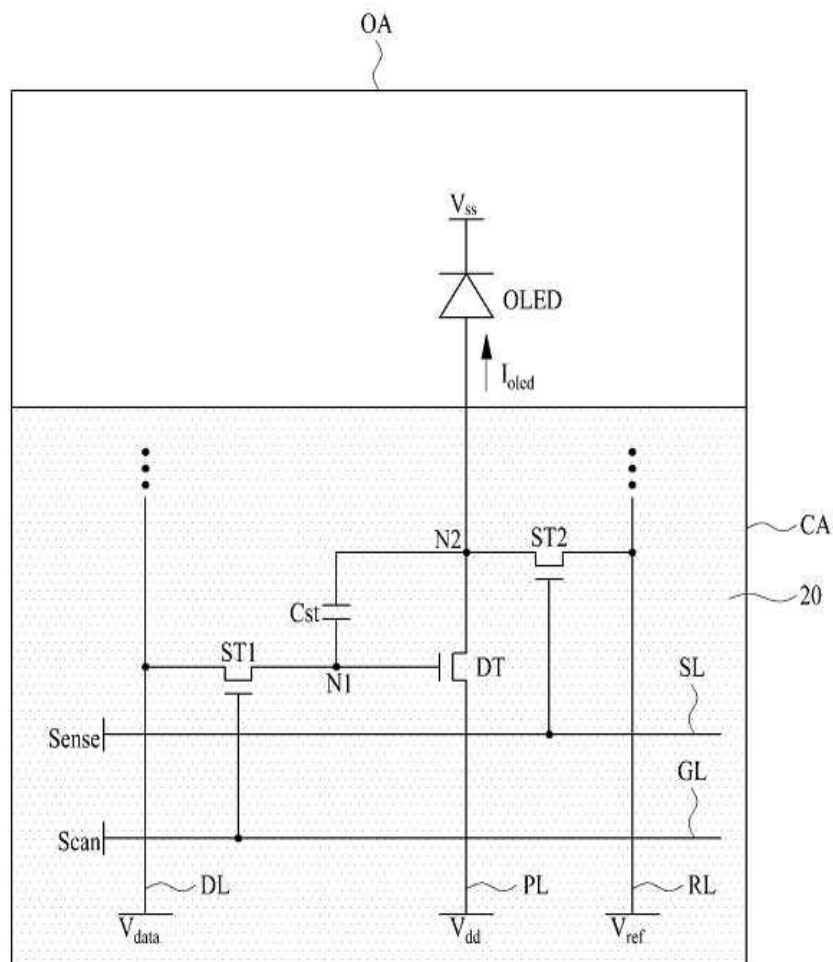
[0088] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

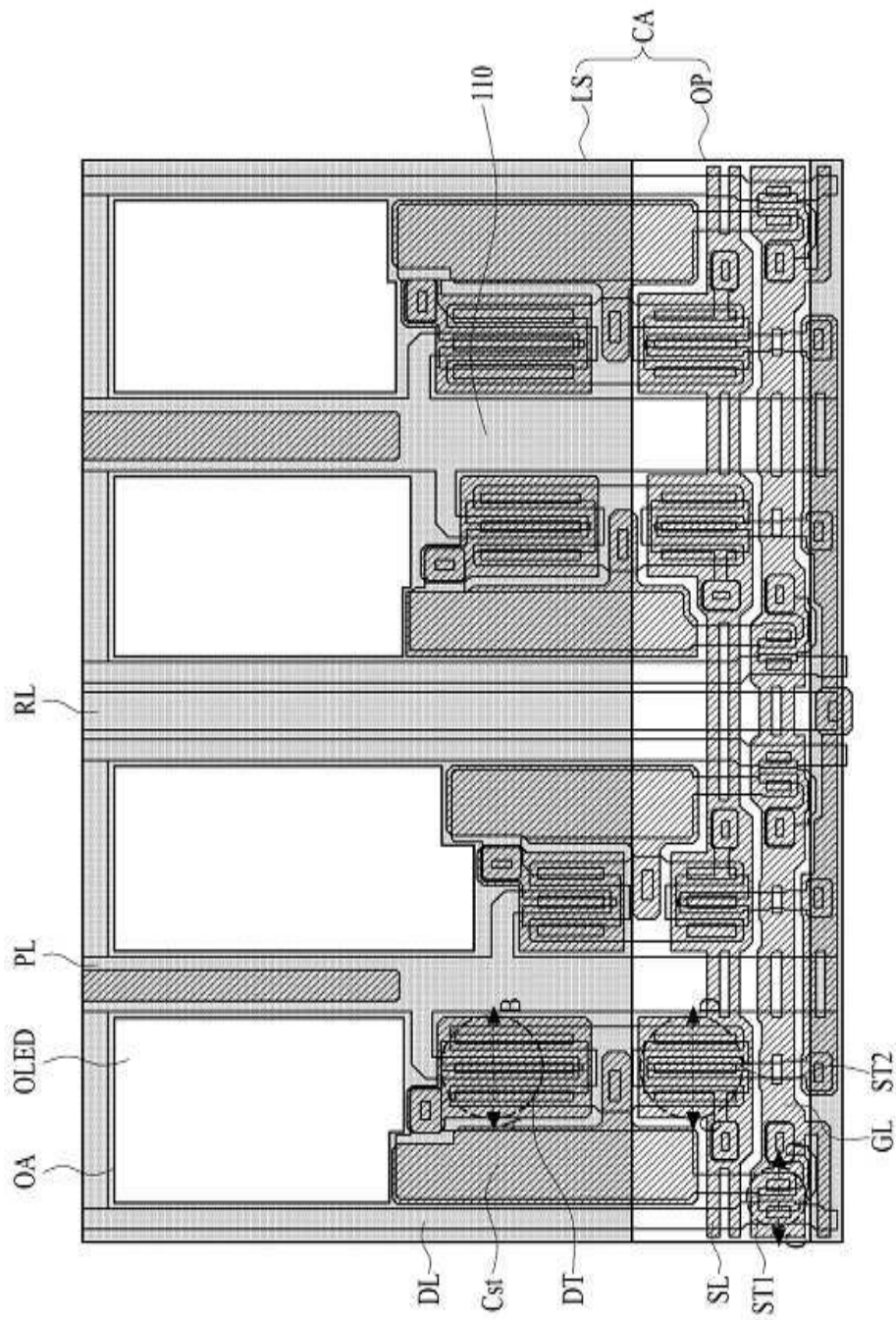
[0089] OLED: 발광 다이오드	OA: 발광부
CA: 화소 회로부	ST1: 제1 스위칭 트랜지스터
ST2: 제2 스위칭 트랜지스터	DT: 구동 트랜지스터
Cst: 커패시터	GL: 게이트 라인
SL: 센싱 신호 라인	DL: 데이터 라인
PL: 구동 전원 라인	RL: 기준 전원 라인
LS: 차광부	OP: 오픈부

도면

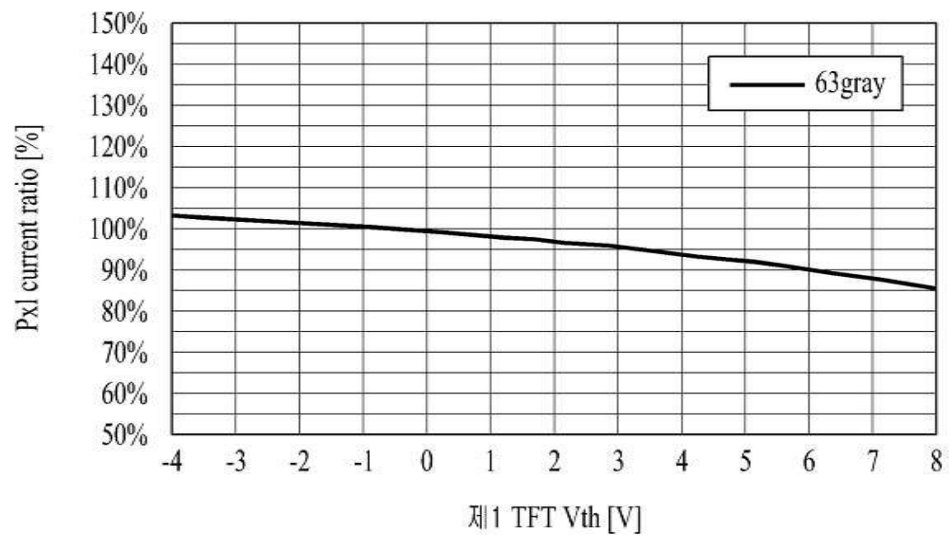
도면1



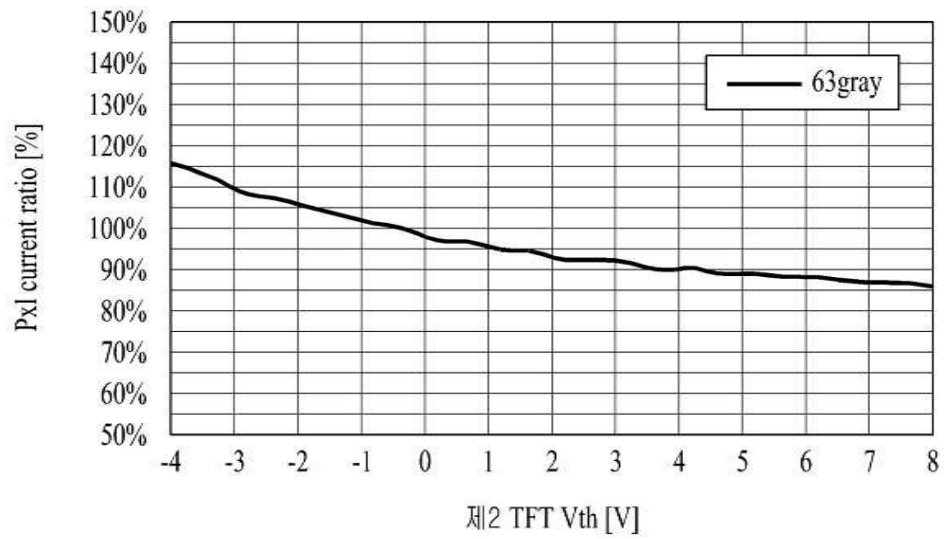
도면2



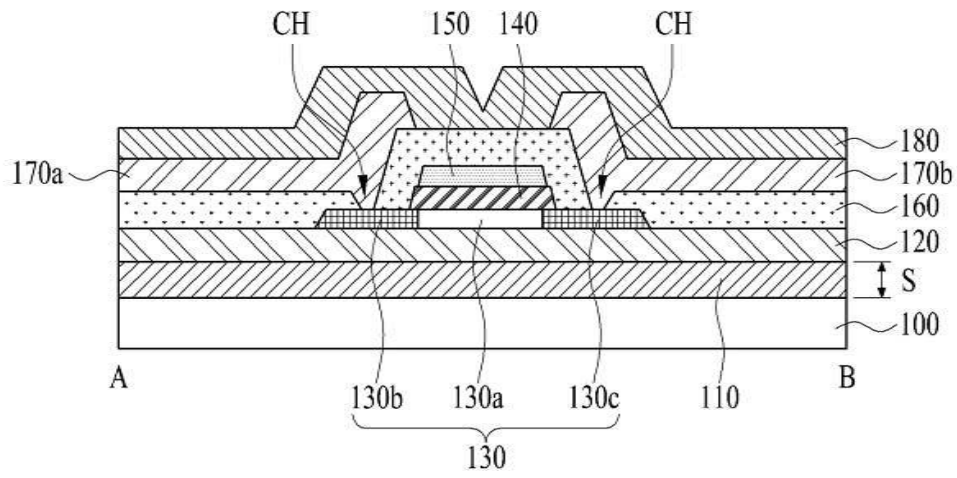
도면3a



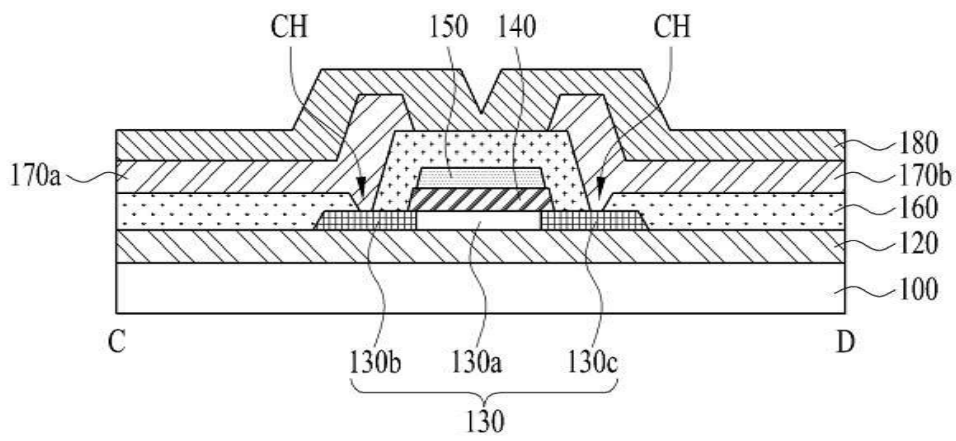
도면3b



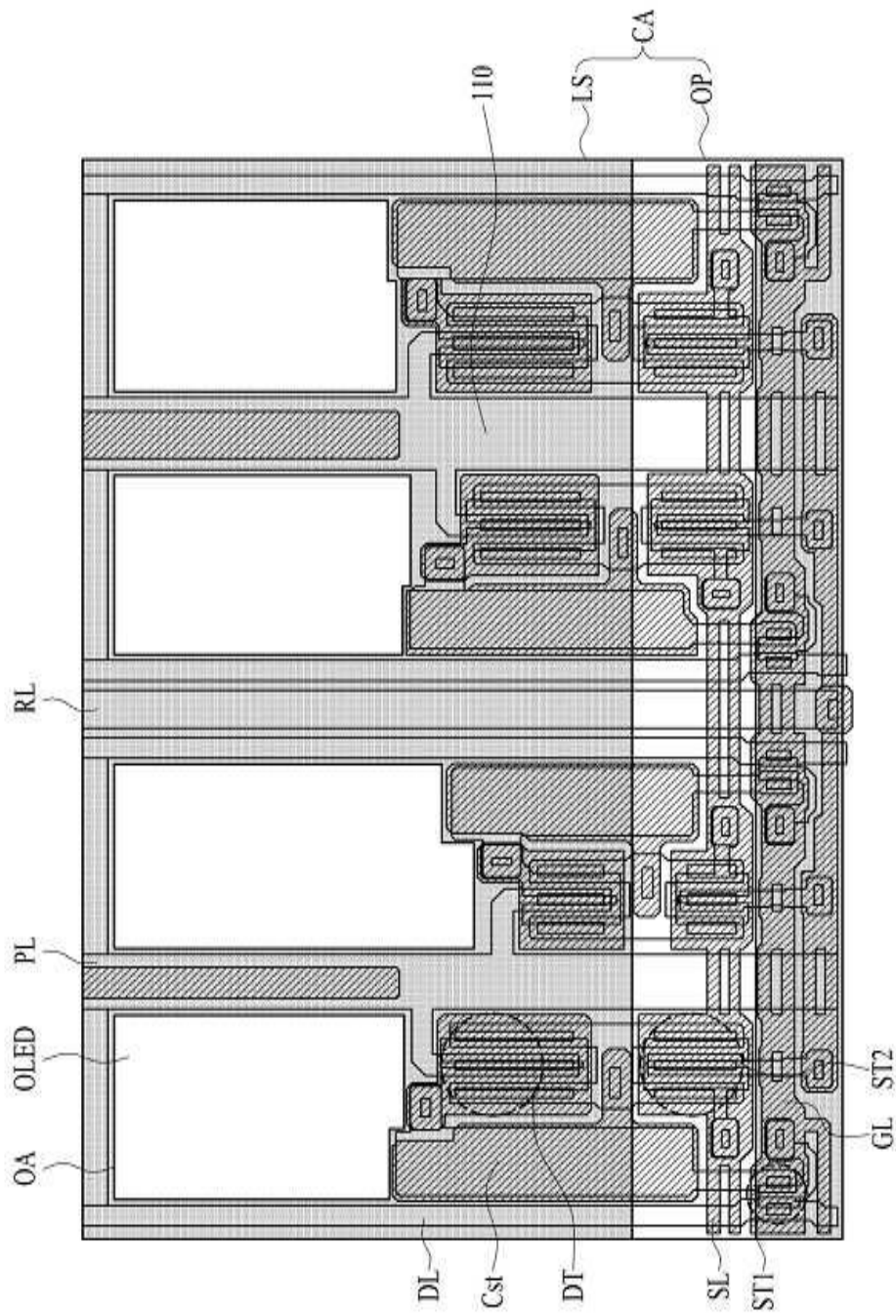
도면4



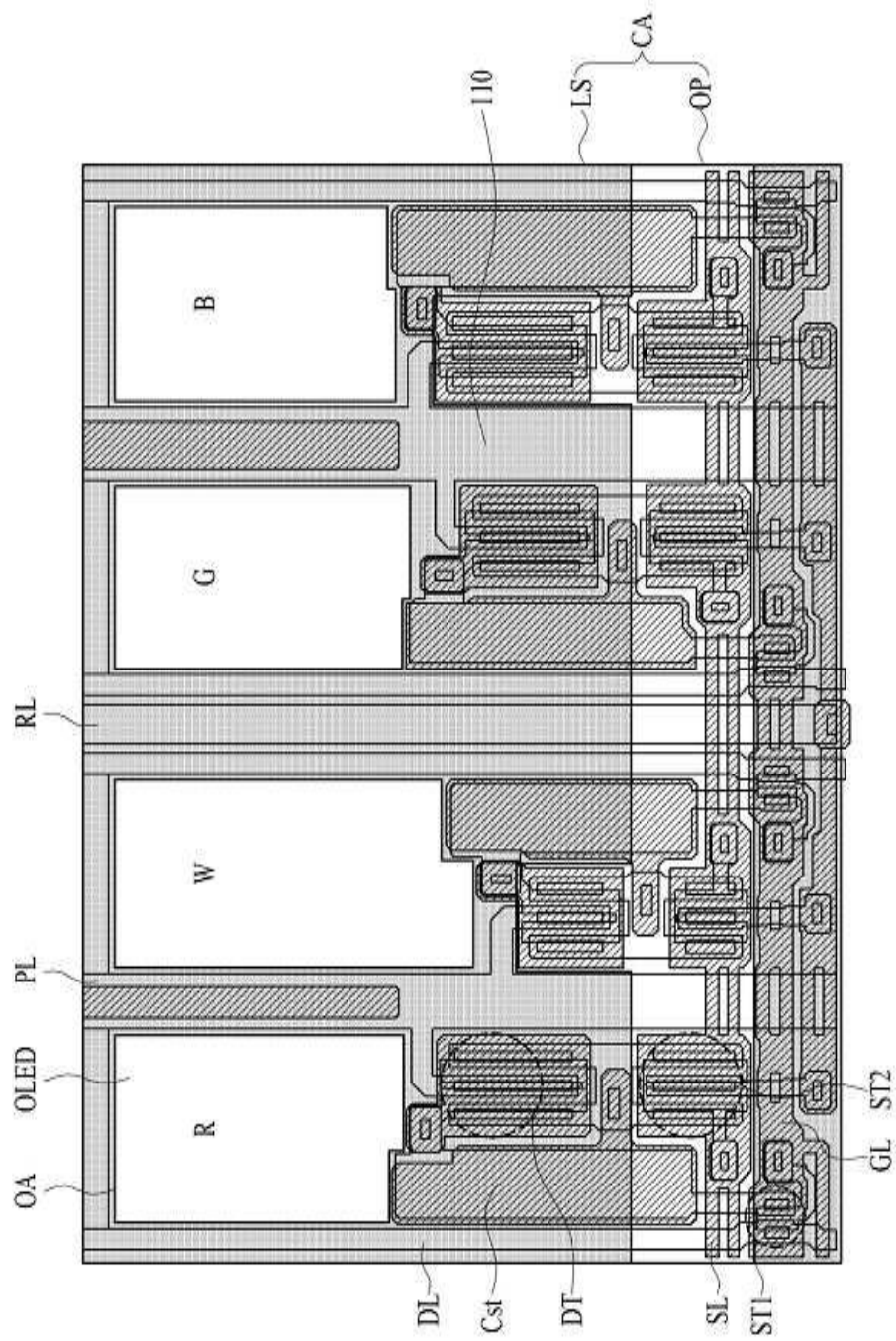
도면5



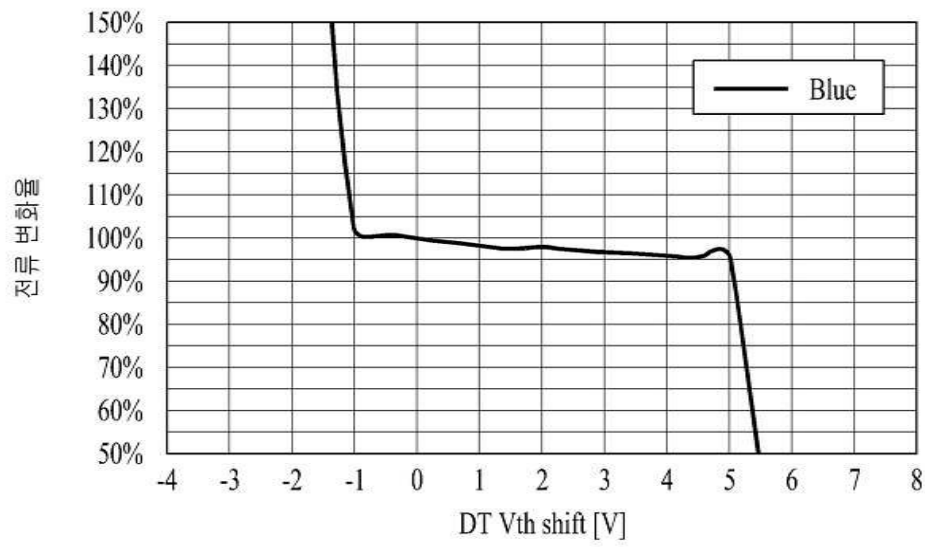
도면6



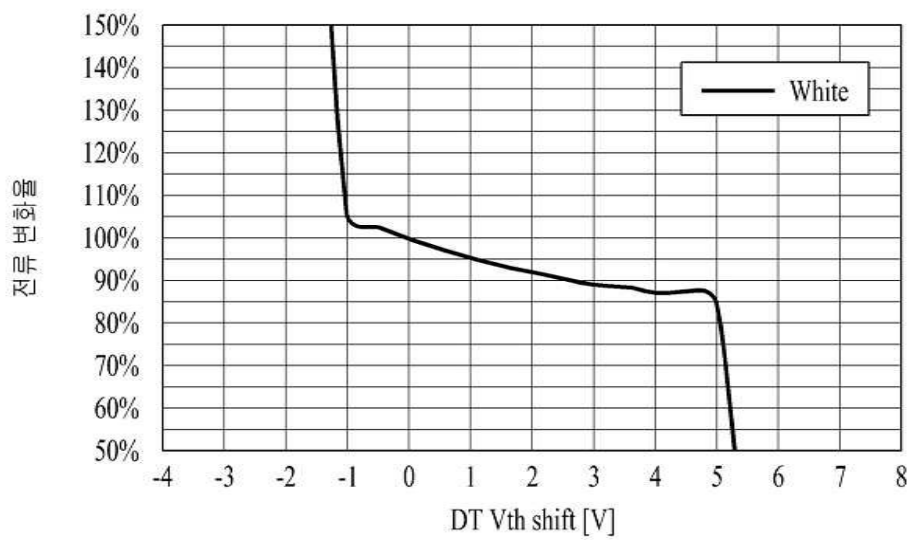
도면7



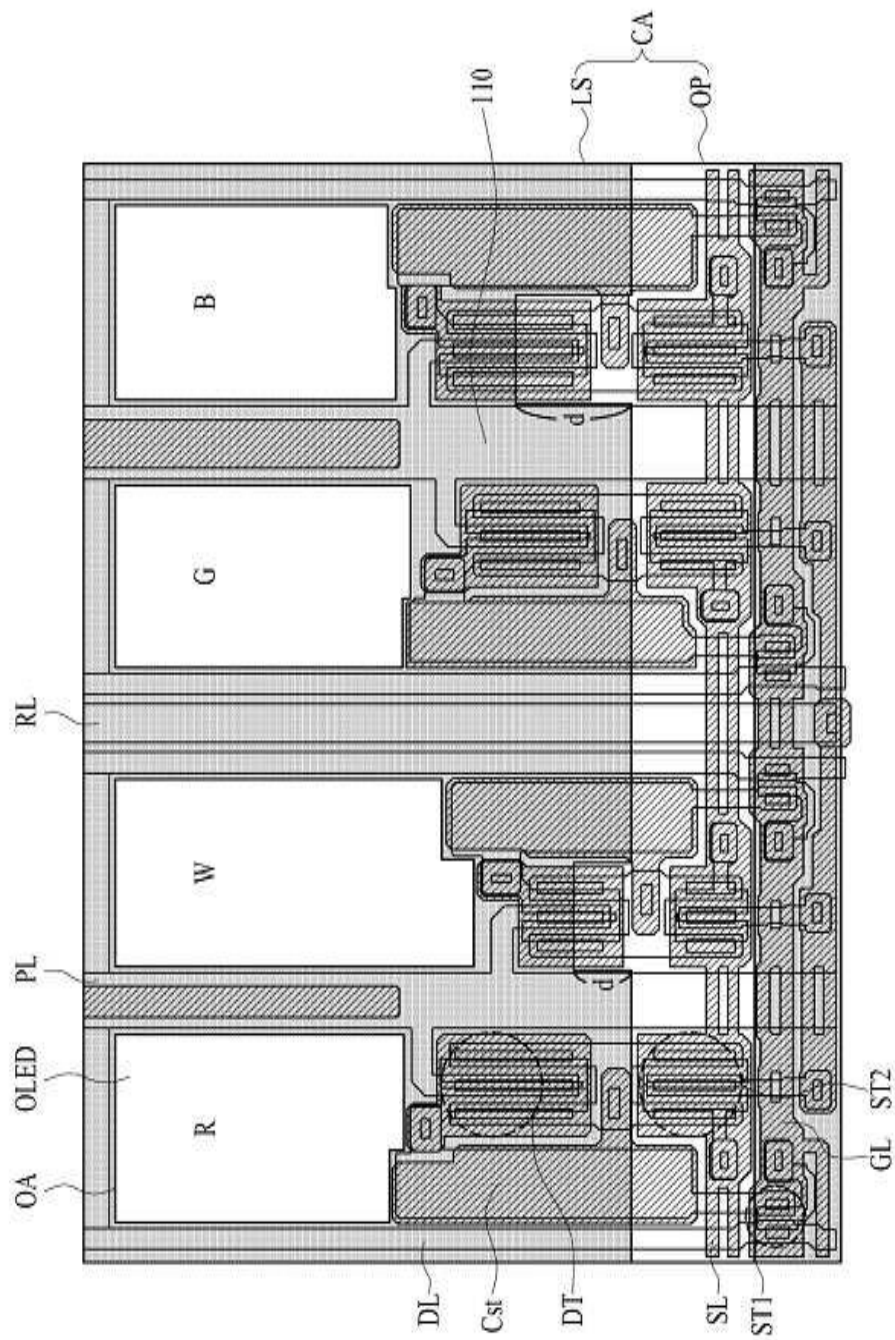
도면8a



도면8b



도면9



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR102120075B1	公开(公告)日	2020-06-08
申请号	KR1020130166795	申请日	2013-12-30
[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	이선미 남우진		
发明人	이선미 남우진		
IPC分类号	H01L27/32 G09G3/32		
CPC分类号	H01L27/3213 H01L27/3272 G09G3/2003 G09G3/3208 G09G2300/0452 G09G2300/0842 G09G2300/0871 G09G2310/0289 G09G2320/0233 G09G2320/043		
审查员(译)	Gubonjae		
其他公开文献	KR1020150077877A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机发光显示装置,包括发光单元(OA)和像素电路单元(CA)。发射单元(OA)包括有机发光二极管(OLED)。像素电路单元(CA)包括驱动晶体管(DT),至少一个或多个开关晶体管(ST1,ST2),电容器(Cst),遮光单元(LS)和开口(OP),其中 没有形成遮光层(110)。遮光单元(LS)包括遮光层(110),遮光层(110)阻挡输入到像素电路单元(CA)的光。像素电路单元(CA)被配置为驱动发射单元并选择性地阻挡输入到像素电路单元(CA)的光。

