



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0117756
(43) 공개일자 2014년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0032241
(22) 출원일자 2013년03월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
이재훈
서울 금천구 금하로 816, 518동 1702호 (시흥동, 벽산5단지아파트)
김도익
경기 수원시 영통구 영통동 5단지아파트 531동1205호
이백운
경기 용인시 수지구 동천로153번길 6, 1409동 603호 (동천동, 한빛마을래미안이스트팰리스4단지)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

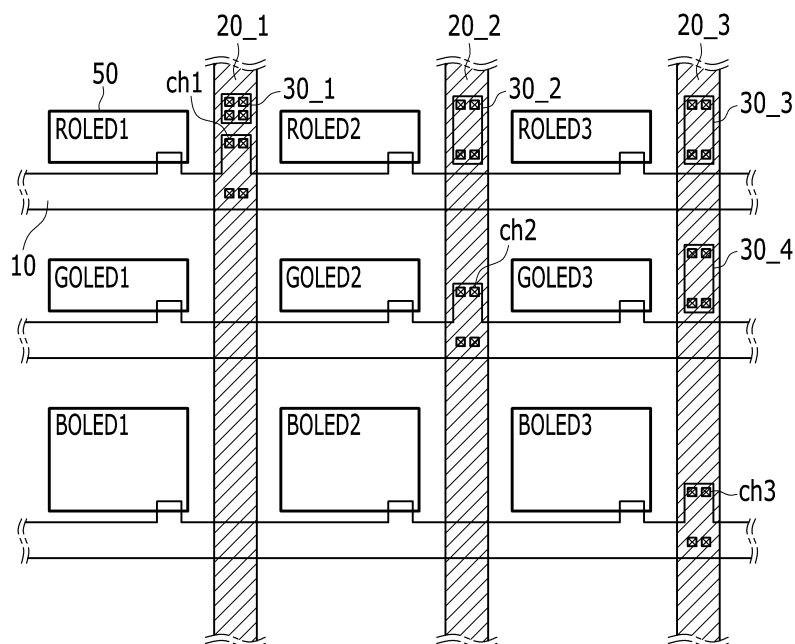
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 유기 발광 표시 장치는 제1 색상으로 발광하는 복수의 제1 화소, 제2 색상으로 발광하는 복수의 제2 화소, 제3 색상으로 발광하는 복수의 제3 화소를 포함하고, 영상 데이터 신호에 따라 영상을 표시하는 표시부, 상기 표시부의 각 화소에 구동 전압을 공급하는 전원전압 공급부, 상기 복수의 제1 화소에 상기 구동 전압을 전달하는 제1 전압 배선, 상기 복수의 제2 화소에 상기 구동 전압을 전달하는 제2 전압 배선, 및 상기 복수의 제3 화소에 상기 구동 전압을 전달하는 제3 전압 배선을 포함하는 제1 배선부, 및 상기 제1 배선부와 다른 층에 형성되고 상기 구동 전압을 전달하는 보조 전압 배선을 포함하는 제2 배선부를 포함하고, 상기 제1 전압 배선, 제2 전압 배선, 제3 전압 배선 각각과 상기 보조 전압 배선과의 접촉 면적은 서로 상이하다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

제1 색상으로 발광하는 복수의 제1 화소, 제2 색상으로 발광하는 복수의 제2 화소, 제3 색상으로 발광하는 복수의 제3 화소를 포함하고, 영상 데이터 신호에 따라 영상을 표시하는 표시부,

상기 표시부의 각 화소에 구동 전압을 공급하는 전원전압 공급부,

상기 복수의 제1 화소에 상기 구동 전압을 전달하는 제1 전압 배선, 상기 복수의 제2 화소에 상기 구동 전압을 전달하는 제2 전압 배선, 및 상기 복수의 제3 화소에 상기 구동 전압을 전달하는 제3 전압 배선을 포함하는 제1 배선부, 및

상기 제1 배선부와 다른 층에 형성되고 상기 구동 전압을 전달하는 보조 전압 배선을 포함하는 제2 배선부를 포함하고,

상기 제1 전압 배선, 제2 전압 배선, 제3 전압 배선 각각과 상기 보조 전압 배선과의 접촉 면적은 서로 상이한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 접촉 면적은 상기 제1 화소, 제2 화소, 및 제3 화소의 영상 데이터 신호에 따른 구동 전류 대비 발광 효율의 차이에 대응하여 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 접촉 면적은 상기 제1 화소, 제2 화소, 및 제3 화소 중 상기 영상 데이터 신호에 따른 구동 전류 대비 발광 효율이 가장 낮은 화소에 대응하는 전압 배선과 보조 전압 배선과의 접촉 면적이 가장 크게 설계되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제1 배선부는 상기 제2 배선부의 상부에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제1 배선부는 상기 각 화소의 박막 트랜지스터의 소스 또는 드레인 전극에 상기 구동 전압을 전달하고, 상기 제2 배선부는 상기 각 화소의 박막 트랜지스터의 게이트 전극에 상기 구동 전압을 전달하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제1 색상, 상기 제2 색상, 및 상기 제3 색상은 각각 적색, 녹색, 및 청색인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제1 색상으로 발광하는 제1 화소, 상기 제2 색상으로 발광하는 제2 화소, 및 상기 제3 색상으로 발광하는 제3 화소 각각의 영상 데이터 신호에 따른 구동 전류 대비 발광 효율은 상기 제3 화소가 가장 낮은 것을 특징으로

로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제1 배선부의 제1 내지 제3 전압 배선은 각각 적어도 하나의 컨택홀을 통해 연결된 직교하는 두 개의 전압 배선으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제1 배선부의 제1 내지 제3 전압 배선은 그물망 구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 전원전압 공급부는 상기 복수의 제1 화소, 상기 복수의 제2 화소, 및 상기 복수의 제3 화소 각각에 별도로 구동 전압을 공급하는 복수의 전원전압 공급 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 유기 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치는 자발광 소자인 유기 발광 다이오드를 포함하는 복수개의 화소를 포함하며, 각 화소에는 유기 발광 다이오드를 구동하기 위한 복수개의 박막 트랜지스터 및 하나 이상의 캐패시터(Capacitor)가 형성되어 있다.

[0004] 최근의 대면적화 추세로 인해 유기 발광 표시 장치는 대면적의 표시 패널로 제조되는데, 표시 패널 전반에 배치되어 전원 공급부로부터 유기 발광 표시 장치의 구동 전압을 전달하는 구동 전압선 저항에 의해 전원 공급부로부터 멀어질수록 전압 강하가 유발된다. 일반적으로 전압 강하를 방지하기 위해 유기 발광 표시 장치에서 구동 전압선은 수직 구동 전압선과 수평 구동 전압선을 포함하는 그물망(mesh) 구조로 이루어진다.

[0005] 한편, 이러한 표시 패널의 전압 강하는 적색 화소, 녹색 화소, 청색화소와 같은 색상별 화소에 따라 다른 발광 효율 특성으로 인해서 색상별 휘도 불균일과 색좌표 편차를 야기하는 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시 예를 통해 해결하려는 과제는 적색, 녹색, 청색의 화소별로 필요 전류량이 상이함으로 인하여 유발되는 영상 표시의 색좌표 편차 문제를 개선한 유기 발광 표시 장치를 제공하려는 데 있다.

[0007] 결과적으로 본 발명의 실시 예를 통해서 유기 발광 표시 장치의 전체 패널 영역에서 휘도와 색좌표 등의 색 특성의 균일도를 유지하는 고품질의 영상을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 색상으로 발광하는 복수의 제1 화소, 제2 색상으로 발광하는 복수의 제2 화소, 제3 색상으로 발광하는 복수의 제3 화소를 포함하고, 영상

데이터 신호에 따라 영상을 표시하는 표시부, 상기 표시부의 각 화소에 구동 전압을 공급하는 전원전압 공급부, 상기 복수의 제1 화소에 상기 구동 전압을 전달하는 제1 전압 배선, 상기 복수의 제2 화소에 상기 구동 전압을 전달하는 제2 전압 배선, 및 상기 복수의 제3 화소에 상기 구동 전압을 전달하는 제3 전압 배선을 포함하는 제1 배선부, 및 상기 제1 배선부와 다른 층에 형성되고 상기 구동 전압을 전달하는 보조 전압 배선을 포함하는 제2 배선부를 포함한다. 상기 제1 전압 배선, 제2 전압 배선, 제3 전압 배선 각각과 상기 보조 전압 배선과의 접촉 면적은 서로 상이하다.

- [0009] 상기 접촉 면적은 상기 제1 화소, 제2 화소, 및 제3 화소의 영상 데이터 신호에 따른 구동 전류 대비 발광 효율의 차이에 대응하여 결정될 수 있다.
- [0010] 상기 접촉 면적은 상기 제1 화소, 제2 화소, 및 제3 화소 중 상기 영상 데이터 신호에 따른 구동 전류 대비 발광 효율이 가장 낮은 화소에 대응하는 전압 배선과 보조 전압 배선과의 접촉 면적이 가장 크게 설계될 수 있다.
- [0011] 상기 제1 배선부는 상기 제2 배선부의 상부에 형성될 수 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니다.
- [0012] 상기 제1 배선부는 상기 각 화소의 박막 트랜지스터의 소스 또는 드레인 전극에 상기 구동 전압을 전달하고, 상기 제2 배선부는 상기 각 화소의 박막 트랜지스터의 게이트 전극에 상기 구동 전압을 전달할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 색상, 상기 제2 색상, 및 상기 제3 색상은 각각 적색, 녹색, 및 청색일 수 있다.
- [0014] 이때 상기 제1 색상으로 발광하는 제1 화소, 상기 제2 색상으로 발광하는 제2 화소, 및 상기 제3 색상으로 발광하는 제3 화소 각각의 영상 데이터 신호에 따른 구동 전류 대비 발광 효율은 상기 제3 화소가 가장 낮을 수 있다.
- [0015] 상기 제1 배선부의 제1 내지 제3 전압 배선은 각각 적어도 하나의 컨택홀을 통해 연결된 직교하는 두 개의 전압 배선으로 이루어질 수 있다.
- [0016] 또한 상기 제1 배선부의 제1 내지 제3 전압 배선은 그물망 구조로 이루어질 수 있으나 이러한 실시 형태에 제한되는 것은 아니다.
- [0017] 상기 전원전압 공급부는 상기 복수의 제1 화소, 상기 복수의 제2 화소, 및 상기 복수의 제3 화소 각각에 별도로 구동 전압을 공급하는 복수의 전원전압 공급 장치를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따르면 적색, 녹색, 청색의 화소별로 필요 전류량이 상이하고 패널 영역에서의 전압 강하의 비율이 달라짐으로 인하여 유발되는 색상별 색좌표 편차 현상을 개선할 수 있다. 따라서 유기 발광 표시 장치에서 전체 패널 영역에서의 균일한 휘도와 색좌표 등의 색 특성을 유지하고 고화질의 영상을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 간략하게 나타낸 블록도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따라, 도 1의 서브화소(4)의 회로 구조를 간략하게 나타낸 회로도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 색좌표 편차 개선 원리를 나타내는 그래프.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저항값 설계를 설명하기 위한 도면.
- 도 5는 도 4에 도시된 실시 예에 따른 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 일부 레이아웃 배치도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0021] 본 발명의 실시 예를 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0022] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이

어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 간략하게 나타낸 블록도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 영상을 표시하는 표시영역과 표시영역이 영상을 구현하도록 구동시키는 구동 장치로 구성된 비표시영역을 포함하는 표시 패널(1)을 포함한다. 비표시영역에 해당하는 구동 장치는 표시 패널(1)의 외부 영역에 별도로 구성될 수 있다.
- [0025] 구체적으로 유기 발광 표시 장치의 표시 패널(1)은 외부 영상 신호에 따른 영상 데이터 신호에 대응하여 영상을 표시하는 복수의 화소로 구성된 표시부(3)와 상기 복수의 화소를 구동시키는 구동 회로부(2)를 포함한다.
- [0026] 도 1에 도시되지 않았으나, 구동 회로부(2)와 표시부(3)의 동작을 제어하는 제어부는 별도로 구비되거나 구동 회로부(2)에 포함되어 구성될 수 있다.
- [0027] 또한 구동 회로부(2)는 표시부(3)에 포함된 복수의 화소 각각을 활성화시키는 주사 신호를 생성하여 공급하는 주사 구동부와 주사 신호에 대응하여 활성화된 복수의 화소 각각에 대응하는 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압을 전달하는 데이터 구동부를 포함한다.
- [0028] 그리고 설명의 편의상 도 1의 구동 회로부(2)는 표시부(3)의 복수의 화소와 구동 회로부(2)에 구동 전압을 공급하는 전원전압 공급부를 포함하도록 도시하였다. 그리고 도 1에 도시된 바와 같이 구동 회로부(2)의 전원전압 공급부는 복수의 전압 공급선(PL)을 통해 표시부(3)의 각 화소와 연결된다.
- [0029] 표시부(3)는 복수의 화소로 구성되는데, 하나의 화소는 영상 데이터 신호에 따른 구동 전류에 대응하여 적색의 빛을 생성하는 적색 서브화소, 녹색의 빛을 생성하는 녹색 서브화소, 및 청색의 빛을 생성하는 청색 서브화소를 포함하는 개념이다.
- [0030] 이런 경우 상기 전원전압 구동부는 각 색상별 복수의 서브화소에 각각 구동 전압을 공급하도록 복수의 전원전압 구동부로 구성되거나 혹은 하나의 전원전압 구동부로 전체 복수의 화소에 구동 전압을 공급하도록 구성될 수 있다.
- [0031] 도 1에서 표시부(3)의 복수의 서브화소(4)는 표시 패널(1) 상에 수직으로 교차 형성된 복수의 주사선(SL)과 복수의 데이터선(DL), 및 복수의 전압 공급선(PL)이 정의하는 영역에 배치된다. 상기 복수의 데이터선(DL) 및 복수의 전압 공급선(PL)은 대응하는 서브화소(4)를 사이에 두고 소정의 거리만큼 이격되고, 일방향으로 나란히 배치된다.
- [0032] 상기 표시부(3)의 복수의 서브화소(4) 각각은 복수의 주사선 중 대응하는 주사선, 복수의 데이터선 중 대응하는 데이터선, 및 복수의 전압 공급선 중 대응하는 전압 공급선에 연결된다.
- [0033] 상기 복수의 주사선(SL)은 구동 회로부(2) 중 주사 구동부에 연결되고, 상기 복수의 데이터선(DL)은 구동 회로부(2) 중 데이터 구동부에 연결된다. 도 1에서는 설명의 편의상 복수의 데이터선(DL)이 데이터 구동부에 연결된 구조를 생략하였다.
- [0034] 또한 복수의 전압 공급선(PL)은 구동 회로부(2) 중 전원전압 공급부에 연결된다.
- [0035] 도 1에서는 구동 회로부(2) 중 수평 방향으로 배치된 구동 회로부를 전원전압 공급부로 상정하고 상기 전원전압 공급부에서 복수의 전압 공급선(PL)이 표시부(3)의 복수의 서브화소(4)로 뻗은 구조로 예시하였으나, 이러한 실시 예에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0036] 다른 실시 예의 배치 구조에 따르면 표시부(3)의 가장자리를 따라 메인 구동 전압 공급선이 배치되고, 메인 구동 전압 공급선과 그물망(mesh) 구조로 연결된 서브 구동 전압 공급선이 구비될 수 있다.
- [0037] 구동 전압 공급선이 배치되는 어떠한 실시 예의 경우라도 전원전압 공급부와 가깝게 배치된 제1 영역과 전원전압 공급부와 멀리 이격된 제2 영역이 형성된다. 도 1의 실시 예에서는 구동 회로부(2)의 전원전압 공급부와 가까운 제1 영역(A)과 상기 전원전압 공급부와 멀리 이격된 제2 영역(B)을 상징적으로 표시하였다. 도 1에서 제1 영역(A)에 포함된 복수의 서브화소에서 제2 영역(B)에 포함된 복수의 서브화소로 갈수록 전압 공급선으로 인한 저항값이 증가하게 되어 전압 강하(IR Drop) 현상이 심화된다.
- [0038] 즉, 유기 발광 표시 장치가 대형화됨에 따라 복수의 전압 공급선(PL)의 길이가 점점 길어지게 되고, 이로 인해 배선 저항으로 인한 전압 강하로 제1 영역(A)의 서브화소들의 휘도보다 제2 영역(B)의 서브화소들의 휘도가 더

욱 낮아지게 된다. 이러한 전압 강하 현상으로 인해 대형의 표시 패널에서 휘도 불균일 현상이 야기된다.

- [0039] 또한, 본 발명과 같이 하나의 화소를 구성하는 색상별 서브화소가 복수 개로 구성된 유기 발광 표시 장치에서는 구동 시 적색, 녹색, 청색의 색상별로 필요 구동 전류량이 상이하고 발광 효율에 차이가 있으므로 색상별로 전압 강하의 비율 역시 상이하게 된다. 따라서 대형화된 표시 패널에서의 영상 구현 시 전원전압 구동부와 가까운 제1 영역(A)의 서브화소들의 실제 색좌표 구현과 전원전압 구동부와 멀리 이격된 제2 영역(B)의 서브화소들의 색좌표 구현에 차이가 있어 한 표시 패널 내에서의 색좌표 편차가 심하게는 허용치 기준의 30배 이상으로 커질 수 있다.
- [0040] 전압 강하와 색상별 서브화소의 필요 전류량과 발광 효율의 차이로 인한 표시 패널에서의 휘도 불균일 및 색좌표 편차는 영상 표시의 광학 특성 품질을 저하시킨다.
- [0041] 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전원전압 구동부와 가까운 영역을 대표하는 제1 영역(A)과 전원전압 구동부와 먼 영역을 대표하는 제2 영역(B)의 복수의 서브화소 간의 전압 강하 비율이 색상별로 다르게 되도록 구동 전압 공급선을 조정함으로써 휘도 불균일 및 색좌표 편차를 보상할 수 있다.
- [0042] 도 2는 도 1의 서브화소(4)의 회로 구조를 간략하게 나타낸 회로도이다. 도 2의 실시 예에 따른 화소 회로 구조는 도 1의 주사선(SL), 데이터선(DL), 구동 전압 공급선(PL)과 연결되어 적색, 녹색, 청색 중 어느 하나의 색상의 빛을 방출하기 위한 최소한의 회로 소자로 구성되지만, 이에 반드시 제한되는 것은 아니다. 따라서, 다수의 박막 트랜지스터와 커패시터를 더 포함하여 다양한 회로 설계가 가능하다.
- [0043] 도 2를 참조하면, 도 1의 서브화소(4)는 두 개의 박막 트랜지스터와 한 개의 커패시터로 구성되는 화소 구동부와 애노드 전극, 유기 발광층, 캐소드 전극으로 적층된 구조의 유기 발광 다이오드로 이루어진다.
- [0044] 상기 화소 구동부는 유기 발광 다이오드에 영상 데이터 신호에 따른 구동 전류를 공급하는 회로 소자로 구성되고, 상기 유기 발광 다이오드는 상기 구동 전류에 따라 적색, 녹색, 청색 중 어느 하나의 색상의 빛을 방출하는 자발광 소자이다.
- [0045] 상기 화소 구동부는 구동 트랜지스터(Td), 스위칭 트랜지스터(Ts), 및 저장 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0046] 구동 트랜지스터(Td)는 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압을 전달받아 유기 발광 다이오드(OLED)에 상기 데이터 전압에 대응하는 구동 전류를 전달하는 역할을 한다.
- [0047] 구동 트랜지스터(Td)는 제1 전원전압(ELVDD)을 공급하는 전압 공급선(PL)에 연결된 제1 전극, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결된 제2 전극, 및 저장 커패시터(Cst)를 통해 제1 전원전압(ELVDD)을 공급하는 전압 공급선(PL)에 연결된 게이트 전극을 포함한다.
- [0048] 스위칭 트랜지스터(Ts)는 해당 서브화소(4)에 대응하는 주사 신호에 따라 턴 온 되어 해당 서브화소(4)를 활성화시키고, 데이터선을 통해 대응하는 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터(Td)의 게이트 전극과 저장 커패시터(Cst)의 일 전극에 전달한다.
- [0049] 스위칭 트랜지스터(Ts)는 대응하는 영상 데이터 신호를 전달하는 대응하는 데이터선(DL)에 연결된 제1 전극, 상기 구동 트랜지스터(Td)의 게이트 전극과 저장 커패시터(Cst)의 일 전극의 접점에 연결된 제2 전극, 및 대응하는 주사 신호를 전달하는 대응하는 주사선(SL)에 연결된 게이트 전극을 포함한다.
- [0050] 상기 구동 트랜지스터(Td)와 상기 스위칭 트랜지스터(Ts)의 박막 트랜지스터 구성 종류는 도 2와 같이 피모스(PMOS) 트랜지스터일 수 있으나, 이에 제한되지 않고 엔모스(NMOS) 트랜지스터로 구성될 수도 있다.
- [0051] 화소 구동부의 박막 트랜지스터의 구성 형태에 따라 제1 전극과 제2 전극은 소스 전극 또는 드레인 전극으로 기능하게 된다.
- [0052] 한편, 화소 구동부에서 저장 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(Td)와 제1 전원전압을 공급하는 전압 공급선(PL) 사이에 위치하여 저장 커패시터의 양 전극에 각각 인가되는 전압의 차이값에 해당하는 전압을 저장 및 유지한다. 구체적으로 저장 커패시터(Cst)는 상기 구동 트랜지스터(Td)의 게이트 전극 및 상기 스위칭 트랜지스터(Ts)의 제2 전극이 연결된 접점에 연결된 일전극 및 제1 전원전압(ELVDD)을 공급하는 전압 공급선(PL)에 연결된 타전극을 포함한다.
- [0053] 따라서 저장 커패시터(Cst)의 양 전극, 즉 구동 트랜지스터(Td)의 제1 전극과 게이트 전극 사이의 영상 데이터 신호에 대응하는 전압을 저장하여, 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광에 필요한 전압이 유지되는 역할을 한다.

- [0054] 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(Td)의 제2 전극에 연결된 애노드 전극, 제2 전원전압(ELVSS)의 전압 공급선에 연결된 캐소드 전극, 및 상기 애노드 전극 및 캐소드 전극 사이에 적층되고, 영상 데이터 신호에 따른 구동 전류에 대응하는 밝기의 빛을 발생시키는 유기 발광층으로 구성된다. 상기 유기 발광층은 구동 전류에 대응하여 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B) 중 해당 서브화소에 해당하는 색상의 빛을 생성한다.
- [0055] 즉, 유기 발광층은 적색을 발광하는 적색 유기 발광층, 녹색을 발광하는 녹색 유기 발광층 및 청색을 발광하는 청색 유기 발광층을 포함할 수 있으며, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층은 각각 적색 서브화소, 녹색 서브화소 및 청색 서브화소에 형성되어 컬러 화상을 구현하게 된다.
- [0056] 또한, 유기 발광층은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 적색 서브화소, 녹색 서브화소 및 청색 서브화소에 모두 함께 적층하고, 각 서브화소별로 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수도 있다. 다른 예로, 백색을 발광하는 백색 유기 발광층을 적색 서브화소, 녹색 서브화소 및 청색 서브화소 모두에 형성하고, 각 서브화소별로 각각 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수도 있다. 백색 유기 발광층과 색필터를 이용하여 컬러 화상을 구현하는 경우, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 각각의 개별 서브화소 즉, 적색 서브화소, 녹색 서브화소 및 청색 서브화소에 증착하기 위한 증착 마스크를 사용하지 않아도 된다.
- [0057] 다른 예에서 설명한 백색 유기 발광층은 하나의 유기 발광층으로 형성될 수 있음은 물론이고, 복수 개의 유기 발광층을 적층하여 백색을 발광할 수 있도록 한 구성까지 포함한다. 예로, 적어도 하나의 엘로우 유기 발광층과 적어도 하나의 청색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 시안 유기 발광층과 적어도 하나의 적색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 마젠타 유기 발광층과 적어도 하나의 녹색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성 등도 포함할 수 있다.
- [0058] 도 2에 도시된 서브화소(4)는 구동 전류에 대응하여 적색의 빛을 방출하는 유기 발광 다이오드(OLED(R))를 포함하는 적색 서브화소이거나, 녹색의 빛을 방출하는 유기 발광 다이오드(OLED(G))를 포함하는 녹색 서브화소이거나, 청색의 빛을 방출하는 유기 발광 다이오드(OLED(B))를 포함하는 청색 서브화소일 수 있다.
- [0059] 도 1의 표시부(3)에 포함된 복수의 서브화소가 상기 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 청색 서브화소 중 어느 것인가에 따라서 타겟 휘도를 표시하기 위해 필요한 구동 전류량에 차이가 있으며, 그로 인해 구동 전류 대비 발광 효율의 측면에서도 차이가 있게 된다. 이러한 차이는 도 3의 그래프를 통해서 알 수 있다.
- [0060] 즉, 도 3에서 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 색좌표 편차 개선 원리를 나타내기 위하여 종래의 표시 패널의 색좌표 편차를 보여주는 그래프와 본 발명의 표시 패널에서 개선된 색좌표 특성을 보여주는 그래프를 도시하였다.
- [0061] 도 3의 상부에 도시된 그래프는 종래의 유기 발광 표시 장치의 표시 패널에서의 색좌표 편차를 보여주는 그래프로서, 전원전압 공급부와 가까운 제1 영역(A)과 전원전압 공급부와 멀리 이격된 제2 영역(B)에서의 각 색상별 서브화소의 전류 비율을 나타낸다.
- [0062] 여기서 가로축은 표시 패널의 중앙 부분으로 기재하였으나, 이는 일 실시 예일 뿐이며, 가로축은 전원전압 공급부로부터 이격된 거리를 의미한다. 그리고 세로축은 전류 비율(current rate)로서, 인가되는 영상 데이터 신호에 따른 구동 전류량에 대비하여 실제로 방출되는 빛에 대응하는 전류량의 비율을 의미한다. 이는 각 색상 서브화소에 대한 발광효율로 대체할 수 있는 개념이다.
- [0063] 도 3을 참조하면, 비록 전원전압 공급부에서 일정한 구동 전압을 모든 색상별 서브화소에 동일하게 공급함으로써 색상별 전류 비율을 동일하게 설정하였다고 하더라도, 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 및 청색 서브화소별로 발광 효율이 다르고, 복수의 서브화소에 연결되는 전압 공급선의 길이로 인한 전압 강하 현상 때문에 제2 영역(B)으로 갈수록 전류 비율이 색상별로 급격히 차이가 나는 것을 알 수 있다.
- [0064] 즉, 적색 서브화소의 전류 비율의 감소율에 비해서 녹색 서브화소의 전류 비율의 감소율, 청색 서브화소의 전류 비율의 감소율의 순서로 현저하게 커진다.
- [0065] 따라서 유기 발광 표시 장치의 표시 패널은 전원전압 공급부에서 멀게 이격될수록(제2 영역(B)으로 갈수록), 청색 서브화소들의 발광 효율이 떨어지고 적색 서브화소들과 녹색 서브화소들의 발광 영향으로 인해 색좌표 편차가 심해져서, 화질이 노란색으로 보이는 yellowish 현상이 발생할 수 있다. 도 3에서 이때의 휘도 균일도(LRU)를 예시적으로 70.6%의 휘도값으로 표시하였다.
- [0066] 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 도 3의 하부 그래프와 같이 색상별 서브화소의 전류 비율

열화의 수준을 하향 평준화함으로써 색좌표 편차를 줄이는 특징을 가진다.

- [0067] 구체적으로 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색, 녹색, 청색의 색상별 서브화소들의 전류 비율의 열화(degradation)를 표시 패널 내 위치별로 산출하고, 가장 전류 비율의 감소율이 심한 청색 서브화소의 전류 비율 감소율에 적색과 녹색의 서브화소들의 전류 비율의 감소율을 맞춘다. 이를 위하여 각 색상별 서브화소에 연결되는 전압 공급선의 저항값을 조정할 수 있도록 표시 패널의 레이아웃을 설계한다. 이에 대한 구체적인 설명은 이후 도면에서 기술하도록 한다.
- [0068] 도 3의 하부 그래프를 참조하여 알 수 있듯이, 표시 패널에서 복수의 청색 서브화소의 전류 비율의 감소율에 따라 나머지 적색 서브화소와 녹색 서브화소의 전류 비율의 감소율을 전압 공급선의 저항값을 크게 함으로써 맞출 경우, 유기 발광 표시 장치의 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 및 청색 서브화소의 전류 비율이 전원전압 공급부에서 멀게 이격될수록(제2 영역(B)으로 갈수록) 유사하게 감소된다.
- [0069] 본 발명에 따르면 색상별 서브 화소의 전류 비율 감소율을 열화(degradation) 비율이 가장 큰 청색 서브화소의 특성에 맞추었기 때문에 도 3의 하부 그래프의 예와 같이 종래 휘도 균일도(LRU) 70.6%에서 66.6%로 휘도값이 떨어지게 된다. 그러나 색상별 서브화소들 상호간의 전류 비율의 감소율이 일정하게 매칭시킴으로써 색좌표의 편차가 극복되는 장점이 있고, 이로 인해 전체 표시 패널의 영상 구현에서 색 구현의 품질이 개선될 수 있다.
- [0070] 도 3의 그래프와 같이 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서 색상별 서브화소의 전류 비율의 감소율을 일정하게 매칭하여 색좌표를 보상하는 방법은 각 색상별 서브화소에 연결되는 전압 공급선의 저항값을 조정하여 배치하는 것이다. 도 4와 도 5에는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저항값 설계를 설명하기 위한 도면과 이에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부 구성에 대한 레이아웃 배치도를 도시하였다.
- [0071] 일반적으로 적색, 녹색, 청색의 서브화소 각각에 연결된 구동 전원전압의 공급 배선의 폭이 넓을수록 디지털 구동에서 전압 강하가 작아지므로 휘도 균일도의 측면에서 유리하다. 기존의 디지털 구동의 유기 발광 표시 장치의 표시 패널에 채용하고 있는 구동 전원전압의 공급 배선에 대한 저항값을 감소하는 방안은 하나의 전압 공급 배선 금속 밑에 다른 하나의 전압 공급 배선 금속층을 형성하여 이중 배선으로서 배선 폭이 넓어지는 역할을 하도록 설계하는 것이다. 본 발명에서는 이러한 표시 패널의 전압 강하 현상을 개선하기 위한 기존의 전원 공급선의 이중 배선 구조를 활용하되, 각 색상별 서브화소의 발광 효율의 차이점을 극복하기 위해 색상별로 메인 전압 공급선과 보조 전압 공급선의 접촉 면적을 조정하여 색상별 서브화소의 전류 비율의 감소율을 동일하게 한다.
- [0072] 즉, 도 4를 참조하면 본 발명의 일 실시 예에 따라 표시부의 색상별 서브화소에서 전압 공급선의 연결 구조와 전압 강하와 전류 비율의 감소율의 조정을 위해 전압 공급선의 저항값을 조절하기 위한 회로상 구조를 파악할 수 있다. 도 4는 전원전압 공급부(제1 전원전압(ELVDD) 또는 제2 전원전압(ELVSS)의 공급부)와 가까운 영역의 제1 영역(A)에서 멀리 이격된 영역의 제2 영역(B)에 이르는 표시부의 복수의 서브화소 구조를 나타내었다.
- [0073] 특히 본 발명의 설명의 편의상, 도 4에서는 표시부에 포함된 복수의 화소 중 하나의 라인에 해당하는 복수의 서브화소로서, 전원전압 공급부와 연결된 전압 공급선(10, 20, 30), 구동 트랜지스터(Td)(40), 및 유기 발광 다이오드(50)의 구성과 상호간의 연결을 간략하게 나타내고 나머지 회로 구조는 생략하였다.
- [0074] 도 4에서 제1 전원전압(ELVDD) 또는 제2 전원전압(ELVSS)를 인가하는 전원전압 공급부와 인접한 제1 영역(A)에서 멀리 이격된 제2 영역(B)로 갈수록 서브화소에 연결된 메인 전압 공급선(이하에서, 제1 전압 공급선이라 함)(10)의 길이가 길어지기 때문에 저항값이 점진적으로 증가한다. 즉, 이러한 저항값의 증가를 $R1$, $R1+R2$, $R1+R2+R3$ 와 같이 표시할 수 있다.
- [0075] 한편 상기 제1 전압 공급선에 연결되고 구동 트랜지스터(Td)의 제1 전극(도 4의 PMOS 트랜지스터인 경우 소스 전극)에 연결되어 구동 트랜지스터의 제1 전극에 제1 전원전압을 전달하는 제2 전압 공급선(20)의 저항값은 각각 $R11$, $R21$, $R31$, $R41$ 등과 같이 표시할 수 있다.
- [0076] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 색상별 복수의 서브 화소에서 상기 제2 전압 공급선(20)에 연결되는 보조 전압 공급선(이하에서, 제3 전압 공급선이라 함)(30)의 접촉 면적을 색상별로 달리하여 저항값을 조정한다. 상기 제2 전압 공급선(20) $R11$, $R21$, $R31$, $R41$ 등과 각각 병렬로 연결되는 제3 전압 공급선 $R12$, $R22$, $R32$, $R42$ 등의 접촉 면적을 색상 서브화소별로 다르게 조정함으로써 이중 전압 공급의 배선 구조를 이용하면서 저항값이 달라지게 조정할 수 있다.
- [0077] 상기 제3 전압 공급선(30)은 표시부의 레이아웃 배치상 상기 메인 전압 공급선(제1 전압 공급선)(10)과 같은 층에 위치할 수 있다. 이때 제3 전압 공급선과 제1 전압 공급선은 서브화소의 회로 구조에서 박막 트랜지스터의

게이트 전극 금속에 구동 전압을 공급하는 게이트 금속층일 수 있다.

- [0078] 또한 상기 제2 전압 공급선(20)은 표시부의 레이아웃 배치상 상기 메인 전압 공급선으로부터 전달되는 구동 전압을 서브화소 회로의 박막 트랜지스터의 소스 또는 드레인 전극에 전달하는 소스-드레인 금속층일 수 있다.
- [0079] 일 실시 형태로서 상기 제1 전압 공급선(10) 및 제3 전압 공급선(30)은 상기 제2 전압 공급선(20)보다 하부에 적층될 수 있으나 이러한 적층 구조는 반드시 제한되는 것은 아니며 적층 구조는 바뀔 수 있다. 그리고 일 실시 형태로서 상기 제1 전압 공급선(10)과 상기 제2 전압 공급선(20)은 직교하여 배치될 수 있어 그물망(mesh) 구조로 구동 전원전압을 표시부 전체 서브화소에 전달할 수 있다.
- [0080] 도 4에는 하나의 화소 라인에 해당하는 복수의 서브화소를 예시하였는데, 서브화소 각각에 포함된 유기 발광 다이오드(OLED1, OLED2, OLED3, OLED4 등)는 라인별로 적색광을 방출하는 유기 발광 다이오드, 녹색광을 방출하는 유기 발광 다이오드, 청색광을 방출하는 유기 발광 다이오드로 구성될 수 있다. 이러한 색상별 서브화소의 배치는 제한되는 것은 아니다.
- [0081] 화소 라인별로 적색, 녹색, 청색의 서브화소들이 배치되는 경우, 화소 라인별로 제2 전압 공급선(20)과 제3 전압 공급선(30)이 접촉하는 면적을 다르게 하여 전압 공급선의 배선 저항값을 색상 서브화소별로 다르게 조정한다.
- [0082] 상기 도 3에서 살펴본 바와 같이 청색 서브화소의 전류 비율의 감소율이 가장 큰 폭으로 변화하는데, 이에 동일하게 매칭하기 위해서 청색 서브화소, 녹색 서브화소, 적색 서브화소의 순으로 전압 공급선의 배선 저항값을 크게 설정하여야 한다. 도 4에서 설명한 바와 같이 상기 전압 공급선의 배선 저항값은 제2 전압 공급선(20)과 제3 전압 공급선(30)과의 접촉 면적을 조정함으로써 다르게 설정할 수 있으므로, 청색, 녹색, 적색의 서브화소 순으로 저항값이 커지기 위해서는 제2 전압 공급선(20)과 제3 전압 공급선(30)의 이중 배선 구조에서 접촉 면적은 적색, 녹색, 청색의 순으로 커져야 한다. 도체의 면적이 클수록 저항값이 작아지기 때문이다.
- [0083] 도 5은 일 실시 형태로서 제2 전압 공급선과 제3 전압 공급선의 이중 배선 구조에서 각 색상별 서브화소에 따라 접촉 면적이 상이하도록 레이아웃을 배치한다.
- [0084] 즉, 도 5의 표시 패널의 표시부에서 일 방향으로 복수의 적색 유기 발광 다이오드(ROLED1, ROLED2, ROLED3), 복수의 녹색 유기 발광 다이오드(GOLED1, GOLED2, GOLED3), 및 복수의 청색 유기 발광 다이오드(BOLED1, BOLED2, BOLED3)를 나란히 반복적으로 배치한다. 설명의 편의를 위해 도 5의 레이아웃 구조에서 화소 구동부의 회로 소자, 즉 박막 트랜지스터와 커패시터 등의 구성은 생략하였다.
- [0085] 각 색상별 서브화소의 유기 발광 다이오드 사이에 그물망 구조로 구동 전원전압을 공급하는 공급 배선이 배치되는데, 제1 전압 공급선(10)이 유기 발광 다이오드의 배치 방향과 같은 방향으로 나란히 뻗어 있고, 제2 전압 공급선(20)은 상기 제1 전압 공급선과 대략 직교하여 뻗어 있다. 그러나 이러한 배치 구조는 한정된 것이 아니라 실시 예에 따라 다르게 바뀔 수 있음은 물론이다.
- [0086] 또한 상기 제1 전압 공급선(10)과 상기 제2 전압 공급선(20)은 컨택홀을 통해 각각 연결된다. 구체적으로 도 5를 참조하면 적어도 하나의 제1 컨택홀(ch1)을 통해 제1 전압 공급선(10)과 제2 전압 공급선(20)이 연결되어 적색 서브화소(일례로 화소 구동부의 트랜지스터의 소스 또는 드레인 전극)에 구동 전압을 공급한다. 그리고 적어도 하나의 제2 컨택홀(ch2)을 통해 제1 전압 공급선(10)과 제2 전압 공급선(20)이 연결되어 녹색 서브화소에 구동 전압을 공급한다. 또한 적어도 하나의 제3 컨택홀(ch3)을 통해 제1 전압 공급선(10)과 제2 전압 공급선(20)이 연결되어 청색 서브화소에 구동 전압을 공급한다.
- [0087] 상술한 바와 같이 청색 서브화소의 전류 비율의 감소율에 대응하여 적색과 녹색의 서브화소의 전류 비율의 감소율을 매칭하기 위하여 전원전압 공급 배선의 저항값을 청색, 녹색, 적색 서브화소의 순서(R>G>B)로 증가시켜야 한다. 그러기 위해서 도체 면적을 증가함으로써 상기 배선 저항값을 감소하도록 조정한다. 따라서, 도 5와 같이 적색, 녹색, 청색의 순서(R<G<B)로 서브화소에 연결되는 전압 공급선의 이중 배선 구조의 접촉 면적을 증가함으로써 배선 저항값이 감소되도록 설정할 수 있다.
- [0088] 도 5에서 적색 서브화소에 구동 전압을 전달하는 제2 전압 공급선(20)은 그 하부에 배치된 게이트 금속층의 제3 전압 공급선(30_1)과 접촉한다. 그리고 녹색 서브화소에 구동 전압을 전달하는 제2 전압 공급선(20)은 그 하부에 배치된 게이트 금속층의 제3 전압 공급선(30_2)과 접촉한다. 또한 청색 서브화소에 구동 전압을 전달하는 제2 전압 공급선(20)은 그 하부에 배치된 게이트 금속층의 제3 전압 공급선(30_3, 30_4)과 접촉한다. 즉, 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 청색 서브화소의 순서로 연결된 구동 전원 전압 공급배선(제2 전압 공급선)과 그 하부

의 보조 배선(제3 전압 공급선)의 접촉 면적이 각각 30_1, 30_2, 30_3과 30_4 의 크기만큼 증가된다. 도체 면적이 클수록 저항값이 작아지므로 적색, 녹색, 청색의 순서로 색상별 서브화소의 전원전압 구동 배선의 저항값이 작아지게 된다. 반대로 적색 서브화소들의 배선 저항값이 증가하게 되므로 전압 강하로 인한 전류 비율의 감소율이 떨어져서 청색 서브화소들과 같은 전류 비율의 감소율로 하향 조정될 수 있다. 그러면 비록 휘도값은 전체적으로 감소될 수 있으나 yellowish 현상과 같은 색좌표 편차가 크게 개선되어 정확하고 선명한 색상의 화질 구현이 가능하게 된다.

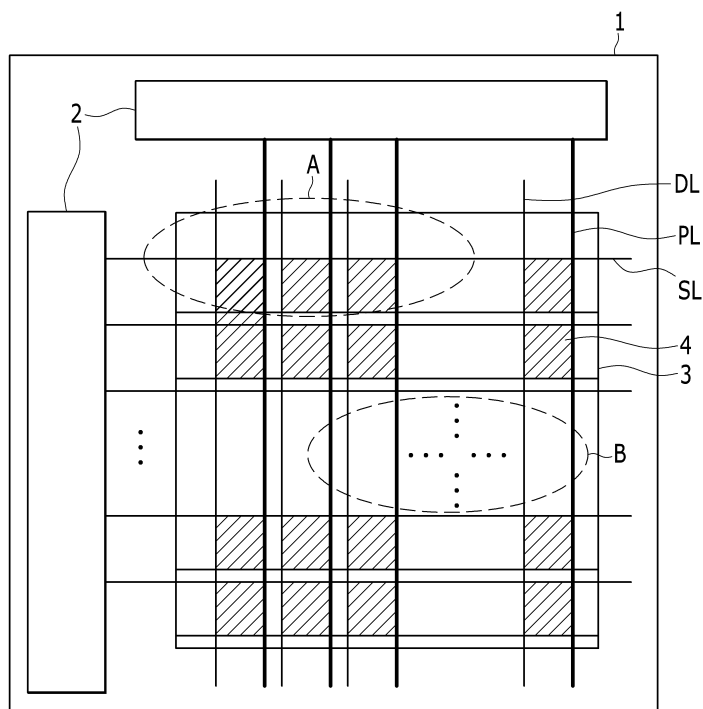
[0089] 지금까지 참조한 도면과 기재된 발명의 상세한 설명은 단지 본 발명의 예시적인 것으로서, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 용이하게 선택하여 대체할 수 있다. 또한 당업자는 본 명세서에서 설명된 구성요소 중 일부를 성능의 열화 없이 생략하거나 성능을 개선하기 위해 구성요소를 추가할 수 있다. 뿐만 아니라, 당업자는 공정 환경이나 장비에 따라 본 명세서에서 설명한 방법 단계의 순서를 변경할 수도 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시형태가 아니라 특허청구범위 및 그 균등물에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

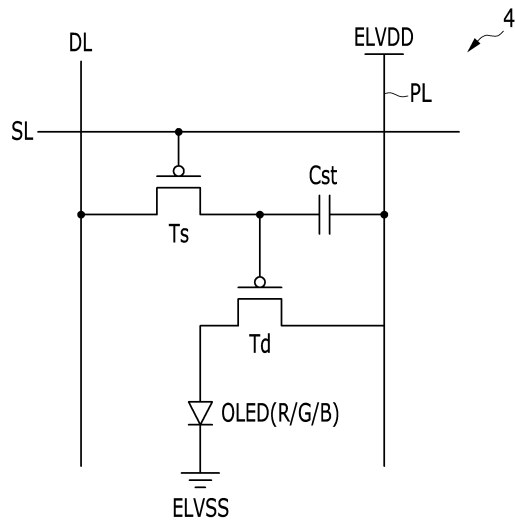
- [0090]
- | | |
|----------------|---------------|
| 1: 표시 패널 | 2: 구동 회로부 |
| 3: 표시부 | 4: 서브화소 |
| 10: 제1 전압 공급선 | 20: 제2 전압 공급선 |
| 30: 제3 전압 공급선 | 40: 구동 트랜지스터 |
| 50: 유기 발광 다이오드 | |

도면

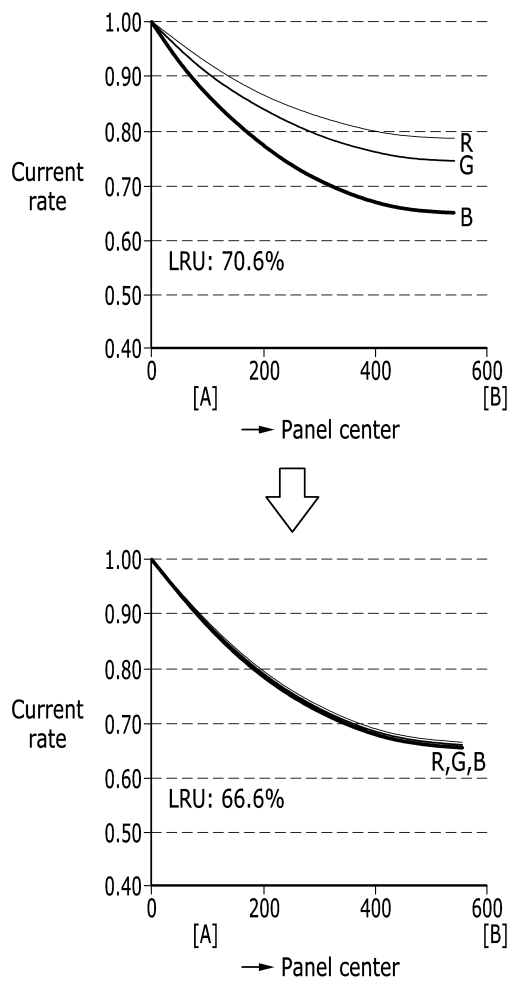
도면1



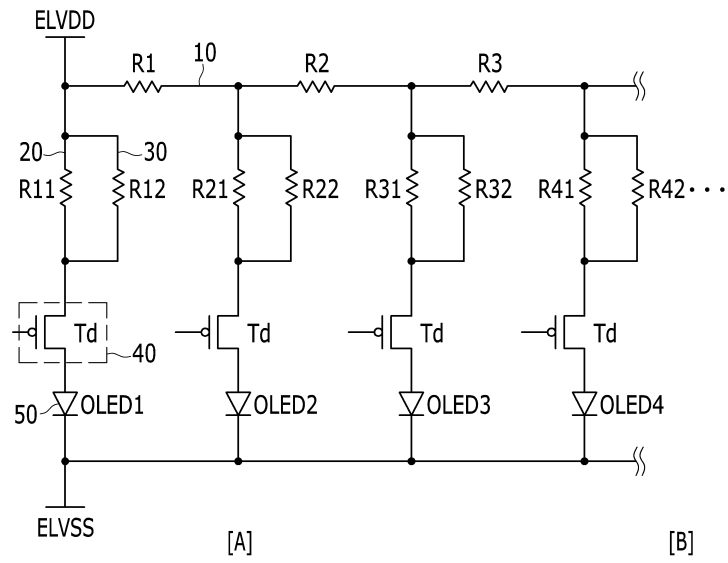
도면2



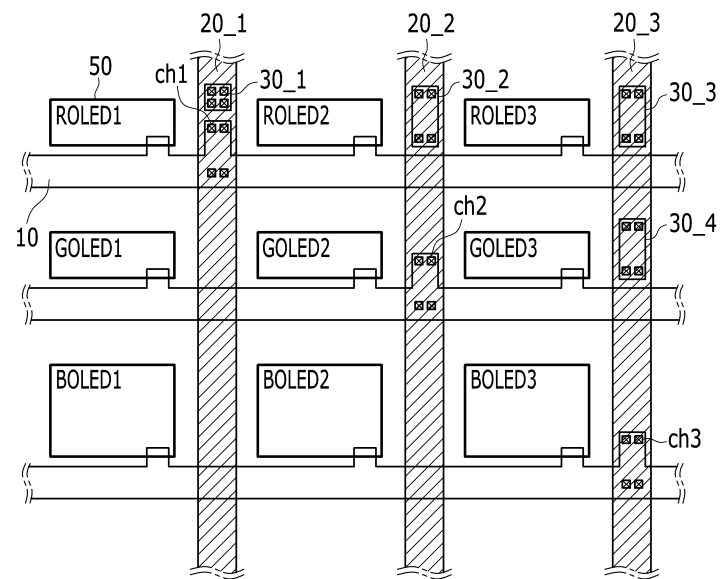
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020140117756A	公开(公告)日	2014-10-08
申请号	KR1020130032241	申请日	2013-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JAE HOON 이재훈 KIM DO IK 김도익 LEE BAEK WOON 이백운		
发明人	이재훈 김도익 이백운		
IPC分类号	H01L51/52 G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3241 G09G3/2003 G09G3/3233 G09G2300/0426 G09G2320/0242 G09G2330/00 G09G2330/028 G09G3/30 H01L27/3206 H01L27/3241 H01L27/326 H01L51/50 H01L51/52 H01L2251/50		
其他公开文献	KR102072216B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的有机发光显示器包括：显示单元，包括用于发射第一颜色的多个第一像素，用于发射第二颜色的多个第二像素，以及用于发射第三颜色的多个第三像素，并根据图像数据信号显示图像；电源电压供应单元，用于向显示单元的每个像素提供驱动电压；第一布线部分，包括：第一电压布线，用于将驱动电压传输到第一像素；第二电压布线，用于将驱动电压传输到第二像素；以及第三电压布线，用于将驱动电压传输到第三像素；第二布线部分形成在与第一布线部分不同的层上，并包括用于传输驱动电压的辅助电压布线。辅助电压布线与第一电压布线，第二电压布线和第三电压布线中的每一个之间的接触区域彼此不同。

