



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0043568  
(43) 공개일자 2020년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/3233 (2016.01) H01L 27/32 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G09G 3/3233 (2013.01)  
H01L 27/32 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0123716  
(22) 출원일자 2018년10월17일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
문연건  
경기도 화성시 영통로50번길 14(반월동, 반달마을  
두산위브아파트), 203동 202호  
박준석  
경기도 용인시 수지구 용구대로 2720(죽전동, 현  
암마을동성2차아파트), 205동 1406호  
(74) 대리인  
박영우

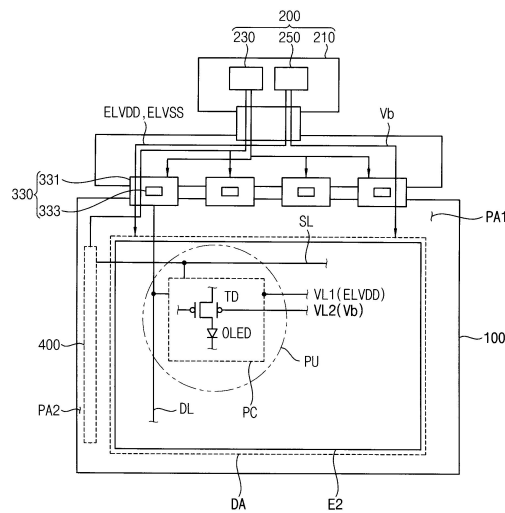
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 복수의 화소 회로들을 포함하고, 각 화소 회로는 독립 4 단자의 구동 트랜지스터 및 상기 구동 트랜지스터로부터 생성된 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드를 포함하는 표시 패널, 상기 구동 트랜지스터의 제1 게이트 전극에 게이트 전압을 인가하기 위해 상기 화소 회로에 데이터 전압을 제공하는 소스 구동 회로 및 상기 구동 트랜지스터의 제2 게이트 전극에 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위를 제어하는 독립 바이어스 전압을 인가하는 전압 발생부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2310/0264 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

(72) 발명자

**김광속**

경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 27(영통동, 벽적골9단지 주공아파트), 941동 804호

**김태상**

서울특별시 송파구 동남로 225(가락동, 래미안파크 팰리스), 108동 1103호

**박근철**

경기도 수원시 영통구 청명북로 83(영통동), 402동 2001호

**임준형**

서울특별시 서초구 방배중앙로 207-10(방배동, 아크로리버), 104동 2501호

**전경진**

인천광역시 남동구 석산로 138(간석동, 금호어울림마을아파트), 102동 404호

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 화소 회로들을 포함하고, 각 화소 회로는 독립 4 단자의 구동 트랜지스터 및 상기 구동 트랜지스터로부터 생성된 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드를 포함하는 표시 패널;

상기 구동 트랜지스터의 제1 게이트 전극에 게이트 전압을 인가하기 위해 상기 화소 회로에 데이터 전압을 제공하는 소스 구동 회로; 및

상기 구동 트랜지스터의 제2 게이트 전극에 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위를 제어하는 독립 바이어스 전압을 인가하는 전압 발생부를 포함하고,

상기 구동 트랜지스터의 채널 길이는 대략 3  $\mu\text{m}$  이하이고, 상기 독립 바이어스 전압의 전압 레벨은 대략 -7 V 내지 대략 6 V 인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터는 제1 발광 전원 전압을 수신하는 드레인 전극 및 상기 유기 발광 다이오드에 연결된 소스 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위는 중간 계조 이상의 데이터 전압 범위에 대응하는 상기 제1 게이트 전극에 인가되는 게이트 전압 범위인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위는 대략 2 V 이상 대략 5 V 미만인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압은 대략 -5 V 내지 대략 5 V 인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 서브 문턱 전압 기울기는 대략 0.11 V/dec 내지 대략 0.21 V/dec 인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 화소 회로는 스위칭 트랜지스터 및 커패시터를 더 포함하고,

상기 스캔 라인에 연결된 게이트 전극, 데이터 라인에 연결된 소스 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 제1 게이트 전극에 연결된 드레인 전극을 포함하고,

상기 커패시터는 상기 구동 트랜지스터의 제1 게이트 전극에 연결된 제1 전극 및 제1 발광 전원 전압을 수신하는 제2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 표시 패널은 베이스 기판, 상기 구동 트랜지스터의 액티브 패턴 및 상기 독립 바이어스 전압을 전달하는 전압 라인을 포함하고,

상기 제2 게이트 전극은 상기 베이스 기판 위에 배치되고,

상기 액티브 패턴은 산화물 반도체를 포함하고 상기 제2 게이트 전극과 중첩하고 상기 제2 게이트 전극 위에 배치되고,

상기 제1 게이트 전극은 상기 액티브 패턴의 채널 영역과 중첩하고 상기 액티브 패턴 위에 배치되고,

상기 제2 게이트 전극은 상기 전압 라인과 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 9**

복수의 화소 회로들을 포함하고, 각 화소 회로는 유기 발광 다이오드 및 상기 유기 발광 다이오드를 구동하는 독립 4 단자의 구동 트랜지스터를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서,

상기 구동 트랜지스터의 제1 게이트 전극에 데이터 전압에 대응하는 게이트 전압을 인가하는 단계;

상기 구동 트랜지스터의 제2 게이트 전극에 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위를 제어하는 독립 바이어스 전압을 인가하는 단계; 및

상기 게이트 전압을 기초한 구동 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 인가하는 단계를 포함하고,

상기 구동 트랜지스터의 채널 길이는 대략 3  $\mu\text{m}$  이하이고, 상기 독립 바이어스 전압의 전압 레벨은 대략 -7 V 내지 대략 6 V 인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위는 중간 계조 이상의 데이터 전압 범위에 대응하는 상기 제1 게이트 전극의 게이트 전압 범위인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 11**

제9항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위는 대략 2 V 이상 대략 5 V 미만인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 12**

제9항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압은 대략 -5 V 내지 대략 5 V 인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 13**

제9항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 서브 문턱 전압 기울기는 대략 0.11 V/dec 내지 대략 0.21 V/dec 인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 14**

제9항에 있어서, 스캔 신호에 응답하여 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 제1 게이트 전극에 인가하는 단계;

상기 제1 게이트 전극의 전압을 커패시터에 저장하는 단계; 및

상기 구동 트랜지스터는 상기 커패시터에 저장된 전압에 기초한 구동 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 인가하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 15**

제9항에 있어서, 상기 독립 바이어스 전압은 상기 구동 트랜지스터의 제2 게이트 전극과 연결된 전압 라인을 통해 인가되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 표시 품질을 개선하기 위한 유기 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 평판 표시 장치 중에서 유기 발광 표시 장치는 상대적으로 얇고, 가벼우며, 소비전력이 낮고, 반응 속도가 빠르다는 장점 때문에 차세대 표시 장치로 주목 받고 있다.

[0003] 상기 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 포함하고, 각 화소는 유기 발광 다이오드와 상기 유기 발광 다이오드를 구동하는 화소 회로를 포함한다. 상기 화소 회로는 복수의 트랜지스터들 및 복수의 커패시터를 포함한다. 상기 복수의 트랜지스터들은 상기 유기 발광 다이오드를 구동하고, 상기 유기 발광 다이오드는 구동 전압에 대응하는 휘도의 광을 방출할 수 있다.

[0004] 최근 유기 발광 표시 장치의 고해상도 및 대형화에 따라 화소 회로가 형성되는 면적이 줄어들며 따라 트랜지스터의 사이즈가 감소되어 소자 특성이 저하된다. 결과적으로, 상기 트랜지스터의 소자 특성 저하는 유기 발광 표시 장치의 표시 품질을 저하된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명의 일 목적은 트랜지스터의 소자 특성을 개선하기 위한 유기발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기 일 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소 회로들을 포함하고, 각 화소 회로는 독립 4 단자의 구동 트랜지스터 및 상기 구동 트랜지스터로부터 생성된 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드를 포함하는 표시 패널, 상기 구동 트랜지스터의 제1 게이트 전극에 게이트 전압을 인가하기 위해 상기 화소 회로에 데이터 전압을 제공하는 소스 구동 회로, 및 상기 구동 트랜지스터의 제2 게이트 전극에 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위를 제어하는 독립 바이어스 전압을 인가하는 전압 발생부를 포함하고, 상기 구동 트랜지스터의 채널 길이는 대략 3  $\mu\text{m}$  이하이고, 상기 독립 바이어스 전압의 전압 레벨은 대략 -7 V 내지 대략 6 V 일 수 있다.

[0008] 일 실시예에서, 상기 구동 트랜지스터는 제1 발광 전원 전압을 수신하는 드레인 전극 및 상기 유기 발광 다이오드에 연결된 소스 전극을 더 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시예에서, 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위는 중간 계조 이상의 데이터 전압 범위에 대응하는 상기 제1 게이트 전극에 인가되는 게이트 전압 범위일 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위는 대략 2 V 이상 대략 5 V 미만일 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압은 대략 -5 V 내지 대략 5 V 일 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 구동 트랜지스터의 서브 문턱 전압 기울기는 대략 0.11 V/dec 내지 대략 0.21 V/dec 일 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 화소 회로는 스위칭 트랜지스터 및 커패시터를 더 포함하고, 상기 스캔 라인에 연결된 게이트 전극, 데이터 라인에 연결된 소스 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 제1 게이트 전극에 연결된 드레인 전극을 포함하고, 상기 커패시터는 상기 구동 트랜지스터의 제1 게이트 전극에 연결된 제1 전극 및 제1 발광 전원 전압을 수신하는 제2 전극을 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 표시 패널은 베이스 기판, 상기 구동 트랜지스터의 액티브 패턴 및 상기 독립 바이어스 전압을 전달하는 전압 라인을 포함하고, 상기 제2 게이트 전극은 상기 베이스 기판 위에 배치되고, 상기 액티브 패턴은 산화물 반도체를 포함하고 상기 제2 게이트 전극과 중첩하고 상기 제2 게이트 전극 위에 배치되고, 상기 제1 게이트 전극은 상기 액티브 패턴의 채널 영역과 중첩하고 상기 액티브 패턴 위에 배치되고, 상기 제2 게이트 전극은 상기 전압 라인과 연결될 수 있다.

[0015] 상기 다른 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시예들에 따른 복수의 화소 회로들을 포함하고, 각 화소 회로는

유기 발광 다이오드 및 상기 유기 발광 다이오드를 구동하는 독립 4 단자의 구동 트랜지스터를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 상기 구동 트랜지스터의 제1 게이트 전극에 데이터 전압에 대응하는 게이트 전압을 인가하는 단계, 상기 구동 트랜지스터의 제2 게이트 전극에 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위를 제어하는 독립 바이어스 전압을 인가하는 단계 및 상기 게이트 전압을 기초한 구동 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 인가하는 단계를 포함하고, 상기 구동 트랜지스터의 채널 길이는 대략 3  $\mu\text{m}$  이하이고, 상기 독립 바이어스 전압의 전압 레벨은 대략 -7 V 내지 대략 6 V 일 수 있다.

- [0016] 일 실시예에서, 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위는 중간 계조 이상의 데이터 전압 범위에 대응하는 상기 제1 게이트 전극의 게이트 전압 범위일 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위는 대략 2 V 이상 대략 5 V 미만일 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압은 대략 -5 V 내지 대략 5 V 일 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 구동 트랜지스터의 서브 문턱 전압 기울기는 대략 0.11 V/dec 내지 대략 0.21 V/dec 일 수 있다.
- [0020] 일 실시예에서, 스캔 신호에 응답하여 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 제1 게이트 전극에 인가하는 단계, 상기 제1 게이트 전극의 전압을 커패시터에 저장하는 단계 및 상기 구동 트랜지스터는 상기 커패시터에 저장된 전압에 기초한 구동 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 인가하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에서, 상기 독립 바이어스 전압은 상기 구동 트랜지스터의 제2 게이트 전극과 연결된 전압 라인을 통해 인가될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0022] 상기와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법에 따르면, 채널 길이가 3  $\mu\text{m}$  이하인 구동 트랜지스터는 독립 4 단자를 포함하고, 구동 트랜지스터의 4 단자에 대략 7 V 내지 대략 6 V의 독립 바이어스 전압을 인가함으로써 대략 3 V 정도의 구동 전압 범위를 확보할 수 있다.
- [0023] 이에 따라서, 고해상도를 갖는 유기 발광 표시 장치에서 구동 트랜지스터의 채널 길이가 짧아도 적절한 구동 전압 범위를 확보함으로써 표시 품질을 개선할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.
- 도 2a 및 도 2b는 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위를 설명하기 위한 전류-전압(I-V) 특성 곡선들이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 회로를 설명하기 위한 회로도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 독립 4 단자 트랜지스터를 설명하기 위한 표시 패널의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 독립 4 단자 트랜지스터의 전류-전압(I-V) 특성 곡선이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 독립 4 단자 트랜지스터의 독립 바이어스 전압 및 구동 전압 범위를 설명하기 위한 실험 데이터이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 상기 유기 발광 표시 장치(1000)는 표시 패널(100), 메인 구동 회로(200), 소스 구동 회로(300), 스캔 구동 회로(400) 및 발광 구동 회로(500)를 포함한다.
- [0028] 상기 표시 패널(100)은 표시부(DA) 및 상기 표시부(DA)를 둘러싸는 복수의 주변 영역들(PA1, PA2, PA3)을 포함하는 주변부를 포함한다.
- [0029] 상기 표시부(DA)는 복수의 데이터 라인들(DL), 복수의 스캔 라인들(SL), 복수의 전압 라인들(VL1, VL2) 및 복수의 화소부들(PU)을 포함한다.

- [0030] 상기 복수의 데이터 라인들(DL)은 상기 소스 구동 회로(300)와 연결되고, 복수의 데이터 전압들을 상기 복수의 화소부들(PU)에 제공한다.
- [0031] 상기 복수의 스캔 라인들(SL)은 상기 스캔 구동 회로(400)와 연결되고, 복수의 스캔 신호들을 상기 복수의 화소부들(PU)에 제공한다.
- [0032] 제1 전압 라인(VL1)은 제1 발광 전원 전압(ELVDD)을 상기 복수의 화소부들(PU)에 제공한다.
- [0033] 제2 전압 라인(VL2)은 독립 바이어스 전압(Vb)을 상기 복수의 화소부들(PU)에 제공한다.
- [0034] 화소부(PU)는 데이터 라인(DL), 스캔 라인(SL) 및 복수의 전압 라인들(VL1, VL2)과 연결된 화소 회로(PC)를 포함한다.
- [0035] 상기 화소 회로(PC)는 유기 발광 다이오드(OLED) 및 상기 유기 발광 다이오드(OLED)를 구동하는 복수의 트랜지스터들 및 적어도 하나의 커패시터를 포함한다.
- [0036] 상기 복수의 트랜지스터들 중 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극 측에 연결되고, 데이터 전압에 대응하는 구동 전류를 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 인가하는 구동 트랜지스터(TD)를 포함한다.
- [0037] 일 실시예에 따른 상기 구동 트랜지스터(TD)는 독립 4 단자를 포함한다. 상기 독립 4 단자는 제1 게이트 전극, 채널, 소스 전극, 드레인 전극 및 제2 게이트 전극을 포함한다.
- [0038] 상기 제1 게이트 전극은 채널 위에 배치되고, 상기 제2 게이트 전극은 상기 채널 아래에 배치된다.
- [0039] 상기 채널은 산화물 반도체를 포함할 수 있다. 상기 구동 트랜지스터의 채널 길이는 상기 표시 패널(100)의 고해상도 및 대형화에 따라서 대략 3  $\mu\text{m}$  이하일 수 있다.
- [0040] 상기 메인 구동 회로(200)는 메인 인쇄 회로 기판(210) 위에 실장된 타이밍 제어부(230) 및 전압 발생부(250)를 포함한다.
- [0041] 상기 타이밍 제어부(230)는 외부 장치로부터 영상 신호 및 제어 신호를 수신한다. 상기 영상 신호는 레드, 그린 및 블루 데이터를 포함할 수 있다. 상기 제어 신호는 수평 동기 신호, 수평 동기 신호, 메인 클럭 신호 등을 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 타이밍 제어부(230)는 상기 영상 신호를 상기 표시부(DA)의 화소 구조 및 해상도 등과 같은 사양에 대응하여 변환된 영상 데이터를 출력한다.
- [0043] 상기 타이밍 제어부(230)는 상기 제어 신호에 기초하여 상기 소스 구동 회로(300)를 구동하기 위한 제1 제어 신호 및 상기 스캔 구동 회로(400)를 구동하기 위한 제2 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0044] 상기 전압 발생부(250)는 복수의 구동 전압들을 생성한다. 상기 복수의 구동 전압들은 상기 소스 구동 회로(300)에 제공되는 소스 구동 전압, 상기 스캔 구동 회로(400)에 제공되는 스캔 구동 전압 및 상기 표시 패널(100)에 제공되는 패널 구동 전압을 포함한다.
- [0045] 상기 패널 구동 전압은 상기 화소 회로(PC)에 제공되는 제1 발광 전원 전압(ELVDD), 제2 발광 전원 전압(ELVSS) 및 독립 바이어스 전압(Vb)을 포함한다.
- [0046] 상기 제1 발광 전원 전압(ELVDD)은 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극 측에 인가되는 전압이고, 상기 제2 발광 전원 전압(ELVSS)은 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극(E2)에 인가된다.
- [0047] 상기 독립 바이어스 전압(Vb)은 상기 구동 트랜지스터(TD)의 독립 4 단자에 인가된다. 상기 독립 바이어스 전압(Vb)은 대략 -7 V 내지 6 V 를 가질 수 있다.
- [0048] 상기 소스 구동 회로(300)는 소스 인쇄 회로 기판(310)에 실장된 복수의 소스 구동 필름들(330)을 포함한다. 상기 소스 구동 필름(330)은 구동 칩(333)이 실장된 연성 회로 필름(331)을 포함한다.
- [0049] 상기 소스 구동 회로(300)는 상기 표시 패널(100)의 제1 주변 영역(PA1)에 연결되고, 상기 타이밍 제어부(230)로부터 제공된 영상 데이터를 감마 전압을 이용하여 데이터 전압으로 변환하고, 상기 데이터 전압을 데이터 라인(DL)에 제공한다.
- [0050] 상기 제1 발광 전원 전압(ELVDD), 상기 제2 발광 전원 전압(ELVSS) 및 상기 독립 바이어스 전압(Vb)은 상기 복

수의 소스 구동 필름들(330) 중 외곽에 배치된 소스 구동 필름을 통해 상기 표시 패널(100)에 제공될 수 있다.

- [0051] 상기 스캔 구동 회로(400)는 상기 표시 패널(100)의 제2 주변 영역(PA2)에 배치된다.
- [0052] 상기 스캔 구동 회로(400)는 상기 화소 회로(PC)에 포함된 트랜지스터를 형성하는 제조 공정과 동일한 공정으로 상기 제2 주변 영역(PA2)에 직접 형성된 복수의 트랜지스터들을 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 스캔 구동 회로(400)는 상기 타이밍 제어부(230)로부터 제공된 제어 신호에 기초하여 복수의 스캔 신호들을 생성하고, 상기 복수의 스캔 신호들을 복수의 스캔 라인들(SL)에 제공한다.
- [0054] 도 2a 및 도 2b는 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위를 설명하기 위한 전류-전압(I-V) 특성 곡선들이다.
- [0055] 도 2a를 참조하면, 비교예에 따른 구동 트랜지스터는 데이터 전압이 제공되는 게이트 전극, 제1 발광 전원 전압(ELVDD)이 제공되는 드레인 전극 및 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 연결되는 소스 전극을 포함한다.
- [0056] 비교예에 따른 구동 트랜지스터는 게이트 전극에 인가되는 데이터 전압인 게이트 전압(VG)에 기초하여 드레인 전극에서 소스 전극으로 구동 전류(ID)가 흐른다. 상기 구동 전류(ID)는 상기 유기 발광 다이오드에 인가되고, 유기 발광 다이오드는 상기 구동 전류(ID)에 의해 광을 발생한다.
- [0057] 상기 구동 전류(ID)는 데이터 전압인 상기 게이트 전압(VG)에 따라서 전류량이 변하고, 상기 유기 발광 다이오드로부터 발생하는 광의 휘도를 조절한다.
- [0058] 일반적으로 화소는 블랙 계조부터 화이트 계조까지 대략 256 계조를 표시할 수 있다.
- [0059] 이에 따라서, 유기 발광 다이오드로부터 발생하는 광의 휘도는 256 계조를 표시할 수 있다. 상기 구동 트랜지스터에 제공되는 상기 데이터 전압은 256 계조에 대응하는 256 계조 전압들을 포함한다.
- [0060] 도 2a에 도시된 바와 같이, 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위(DR range)는 중간 계조 이상의 데이터 전압 범위에 대응하여 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되는 게이트 전압 범위에 대응할 수 있다.
- [0061] 따라서, 상기 구동 전압 범위(DR range)가 좁으면 중간 계조 전압들 간의 전압 차이가 작아지고 결과적으로 계조 영상의 휘도 차이가 명확하지 않아 표시 품질이 저하될 수 있다.
- [0062] 따라서, 상기 구동 전류(ID)의 전류 범위(ID range)가 대략 500 nA 이상이 되도록 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위(DR range)는 대략 3 V 정도의 설정될 수 있다.
- [0063] 그러나, 상기 표시 패널의 고해상도 및 대형화 됨에 따라서 상기 구동 트랜지스터의 사이즈가 줄어든다. 이에 따라 상기 구동 트랜지스터의 사이즈가 줄어들면 상기 구동 전류(ID)가 대략 1 nA 이하로 감소할 수 있다.
- [0064] 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위(DR range)는 감소된 구동 전류(ID)에 따라서 대략 0.3 V 로 감소할 수 있다. 상기 구동 전압 범위(DR range)의 감소는 유기 발광 표시 장치의 표시 품질을 저하시킨다.
- [0065] <표>

Length	2.5 $\mu$ m	3.5 $\mu$ m	4.5 $\mu$ m
DR range	1.45V	1.75V	2.07V

- [0066] 표를 참조하면, 채널 길이(Length)가 대략 4.5  $\mu$ m 이면 구동 전압 범위(DR range)는 대략 2.07 V 이고, 채널 길이(Length)가 대략 3.5  $\mu$ m 이면 구동 전압 범위(DR range)는 대략 1.75 V 이고, 채널 길이(Length)가 대략 2.5  $\mu$ m 이면 구동 전압 범위(DR range)는 대략 1.45 V 이다.
- [0068] 도 2b에 도시된 바와 같이, 상기 채널 길이(Length)가 대략 3  $\mu$ m 이하인 구동 트랜지스터는 전류-전압(I-V) 특성 곡선에서 문턱 전압 이하의 기울기인 서브 문턱 전압 기울기(SS, Subthreshold Slope)를 완만하게 조절하여 상기 구동 전압 범위(DR range)를 대략 3 V 이상으로 확보할 수 있다.
- [0069] 일 실시예에 따르면, 상기 서브 문턱 전압 기울기(SS)를 완만하게 하기 위해서, 상기 구동 트랜지스터를 제1 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 제2 게이트 전극을 포함하는 독립 4 단자로 구현하고, 상기 구동 트랜지스터의 4 단자인 상기 제2 게이트 전극에 독립 바이어스 전압을 인가한다.
- [0070] 상기 독립 4 단자를 갖는 상기 구동 트랜지스터는 채널 길이(Length)가 대략 3  $\mu$ m 이하를 가지고, 상기 독립 바이어스 전압의 전압 레벨은 대략 7 V 내지 대략 6 V 일 수 있다.

- [0071] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 회로를 설명하기 위한 회로도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 독립 4 단자 트랜지스터를 설명하기 위한 표시 패널의 단면도이다.
- [0072] 도 1 및 도 3을 참조하면, 상기 화소 회로(PC)는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED), 구동 트랜지스터(TD), 커패시터(CST) 및 스위칭 트랜지스터(TD)를 포함할 수 있다.
- [0073] 상기 구동 트랜지스터(TD)는 독립 4 단자를 포함한다. 상기 구동 트랜지스터(TD)는 상기 스위칭 트랜지스터(TS)와 연결된 제1 게이트 전극(GE11), 제1 발광 전원 전압(ELVDD)을 수신하는 드레인 전극(DE1), 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결된 소스 전극(SE1) 및 독립 바이어스 전압(Vb)을 수신하는 제2 게이트 전극(GE12)을 포함한다. 상기 제1 발광 전원 전압(ELVDD)은 하이 레벨의 전원 전압이다.
- [0074] 상기 커패시터(CST)는 상기 제1 발광 전원 전압(ELVDD)을 수신하는 제1 전극(CE1)과 상기 구동 트랜지스터(TD)의 제1 게이트 전극(GE11)에 연결된 제2 전극(CE2)을 포함한다.
- [0075] 상기 스위칭 트랜지스터(T2)는 스캔 라인(SL)과 연결되고 스캔 신호(S)를 수신하는 게이트 전극(GE2), 데이터 라인(DL)과 연결되고 데이터 전압(Vdata)을 수신하는 드레인 전극(DE2) 및 상기 구동 트랜지스터(TD)의 제1 게이트 전극(GE11)에 연결된 소스 전극(SE2)을 포함한다.
- [0076] 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 상기 구동 트랜지스터(TD)의 소스전극(SE1)에 연결된 애노드 전극과 제2 발광 전원 전압(ELVSS)을 수신하는 캐소드 전극을 포함한다. 상기 제2 발광 전원 전압(ELVSS)은 로우 레벨의 전원 전압이다.
- [0077] 상기 화소 회로(PC)의 구동 방법은 다음과 같다.
- [0078] 상기 구동 트랜지스터(TD)의 제2 게이트 전극(GE12)에는 제2 전압 라인(VL2)을 통해 상기 화소 회로(PC)가 구동하는 동안 상기 구동 트랜지스터(TD)의 구동 전압 범위를 제어하는 독립 바이어스 전압(Vb)이 항상 인가된다.
- [0079] 예를 들면, 상기 화소 회로(PC)가 동작하는 구간 동안 상기 독립 바이어스 전압(Vb)은 상기 구동 트랜지스터(TD)의 제2 게이트 전극(GE12)에 항상 인가된다.
- [0080] 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위는 중간 계조 이상의 데이터 전압 범위에 대응하는 상기 제1 게이트 전극의 게이트 전압 범위일 수 있다.
- [0081] 상기 구동 트랜지스터(TD)는 산화물 반도체를 포함하는 채널을 갖고, 상기 채널의 길이는 대략 3  $\mu\text{m}$  이하를 갖는다. 상기 독립 바이어스 전압(Vb)의 전압 레벨은 대략 -7 V 내지 대략 6 V 일 수 있다.
- [0082] 스캔 라인(SL)을 통해 상기 스캔 신호(S)가 수신되면 상기 스위칭 트랜지스터(TS)는 턴-온 되고, 상기 데이터 라인(DL)을 통해 수신된 상기 데이터 전압(Vdata)은 상기 커패시터(CST)에 인가된다.
- [0083] 상기 커패시터(CST)에 인가된 데이터 전압(Vdata)은 상기 구동 트랜지스터(TD)의 제1 게이트 전극(GE11)에 인가된다. 상기 구동 트랜지스터(TD)는 상기 구동 트랜지스터(TD)는 상기 커패시터(CST)에 저장된 상기 데이터 전압(Vdata)에 기초하여 구동 전류(ID)가 흐른다.
- [0084] 상기 구동 전류(ID)는 상기 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가한다. 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 상기 구동 전류(ID)에 의해 발광하고, 상기 데이터 전압(Vdata)에 대응하는 의해 휘도의 광을 발생한다.
- [0085] 상기 구동 트랜지스터(TD)의 제2 게이트 전극(GE12)에는 상기 화소 회로(PC)가 구동하는 동안 독립 바이어스 전압(Vb)이 항상 인가된다. 상기 구동 트랜지스터(TD)는 산화물 반도체를 포함하는 채널을 갖고, 상기 채널의 길이는 대략 3  $\mu\text{m}$  이하를 갖는다.
- [0086] 도 4를 참조하면, 상기 표시 패널(100)은 베이스 기판(110), 구동 트랜지스터(TD), 제2 전압 라인(VL2), 스토리지 커패시터(CST) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한다.
- [0087] 상기 베이스 기판(110)은 유리, 폴리머 또는 스테인리스 강 등을 포함하는 절연성 기판일 수 있다. 상기 베이스 기판(110)은 순차적으로 적층되는 제1 플라스틱층, 제1 배리어층, 제2 플라스틱층 및 제2 배리어층을 포함할 수 있다.
- [0088] 예를 들면, 제1 및 제2 플라스틱층들은 폴리이미드(polyimide, PI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate, PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 폴리아릴레이트(polyarylate, PAR), 폴리카보네이트(polycarbonate, PC), 폴리에테르이미드(polyetherimide, PEI), 폴리에테

르술폰(polyethersulfone, PS) 등과 같은 플라스틱을 포함할 수 있고, 제1 및 제2 배리어층들은 비정질 실리콘(a-Si), 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>) 등과 같은 실리콘 화합물을 포함할 수 있다.

- [0089] 상기 구동 트랜지스터(TD)는 상기 베이스 기판(110) 위에 배치된다. 상기 구동 트랜지스터(TD)는 액티브 패턴(AC), 제1 게이트 전극(GE11), 소스 전극(SE1), 드레인 전극(DE1) 및 제2 게이트 전극(GE12)을 포함한다.
- [0090] 상기 액티브 패턴(A)은 폴리 실리콘 또는 산화물 반도체로 형성될 수 있다.
- [0091] 산화물 반도체는 티타늄(Ti), hafnium(Hf), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 탄탈륨(Ta), 게르마늄(Ge), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 또는 인듐(In)을 기본으로 하는 산화물 및/또는 이들의 복합 산화물인 산화아연(ZnO), 인듐-갈륨-아연 산화물(In-Ga-Zn-O), 인듐-아연 산화물(Zn-In-O), 아연-주석 산화물(Zn-Sn-O) 인듐-갈륨 산화물(In-Ga-O), 인듐-주석 산화물(In-Sn-O), 인듐-지르코늄 산화물(In-Zr-O), 인듐-지르코늄-아연 산화물(In-Zr-Zn-O), 인듐-지르코늄-주석 산화물(In-Zr-Sn-O), 인듐-지르코늄-갈륨 산화물(In-Zr-Ga-O), 인듐-알루미늄 산화물(In-Al-O), 인듐-아연-알루미늄 산화물(In-Zn-Al-O), 인듐-주석-알루미늄 산화물(In-Sn-Al-O), 인듐-알루미늄-갈륨 산화물(In-Al-Ga-O), 인듐-탄탈륨 산화물(In-Ta-O), 인듐-탄탈륨-아연 산화물(In-Ta-Zn-O), 인듐-탄탈륨-주석 산화물(In-Ta-Sn-O), 인듐-탄탈륨-갈륨 산화물(In-Ta-Ga-O), 인듐-게르마늄 산화물(In-Ge-O), 인듐-게르마늄-아연 산화물(In-Ge-Zn-O), 인듐-게르마늄-주석 산화물(In-Ge-Sn-O), 인듐-게르마늄-갈륨 산화물(In-Ge-Ga-O), 티타늄-인듐-아연 산화물(Ti-In-Zn-O), hafnium-인듐-아연 산화물(Hf-In-Zn-O) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0092] 상기 액티브 패턴(A)은 소스 영역(as), 채널 영역(ac), 드레인 영역(ad)을 포함한다. 상기 액티브 패턴(A)의 채널 영역(ac)은 N형 불순물 또는 P형 불순물로 도핑될 수 있으며, 소스 영역(as) 및 드레인 영역(ad) 각각은 채널 영역(ac)을 사이에 두고 이격되고 상기 채널 영역(ac)에 도핑된 불순물과 반대 타입의 불순물로 도핑될 수 있다.
- [0093] 상기 채널 영역(ac)에 의해 상기 구동 트랜지스터(TD)의 채널이 정의될 수 있다.
- [0094] 상기 구동 트랜지스터(TD)의 채널 길이는 표시 패널이 고해상도를 가짐에 따라서 대략 3 μm 이하로 설계될 수 있다.
- [0095] 제1 게이트 전극(GE11)은 상기 채널 영역(ac) 위에 배치된다. 상기 소스 전극(SE1)은 상기 소스 영역(as)과 절연층에 형성된 제1 콘택홀을 통해 연결되고, 상기 드레인 전극(DE1)은 상기 드레인 영역(ad)과 상기 절연층에 형성된 제2 콘택홀을 통해 연결될 수 있다. 상기 제2 게이트 전극(GE12)은 상기 액티브 패턴(A)과 중첩되어 상기 액티브 패턴(A)의 아래에 배치된다.
- [0096] 상기 제2 전압 라인(VL2)은 상기 구동 트랜지스터(TD)의 독립 4 단자인, 상기 제2 게이트 전극(GE2)과 절연층에 형성된 제3 콘택홀을 통해 연결된다. 상기 제2 전압 라인(VL2)은 독립 바이어스 전압(Vb)이 인가되고, 상기 독립 바이어스 전압(Vb)은 상기 제2 게이트 전극(GE2)에 인가될 수 있다.
- [0097] 상기 독립 바이어스 전압(Vb)의 전압 레벨에 따라서 상기 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압(Vth), 서브 문턱 전압 기울기(SS) 및 이동도(Mob)가 변할 수 있다.
- [0098] 일 실시예에 따르면, 상기 구동 트랜지스터(TD)의 구동 전압 범위(DR)가 대략 3 V 정도 이고, 상기 문턱 전압(Vth)이 대략 5 V 내지 대략 5 V 가 되기 위해서 상기 독립 바이어스 전압(Vb)은 대략 7 V 내지 6 V 일 수 있다.
- [0099] 상기 커패시터(CST)는 제1 전극(CE1), 상기 제1 전극(CE1)과 중첩하는 제2 전극(CE2) 및 상기 제1 및 제2 전극들(CE1, CE2) 사이에 개재된 절연층을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 전극(CE1)은 상기 제1 게이트 전극(GE11)과 동일한 금속층으로 형성될 수 있고, 상기 제2 전극(CE2)은 상기 소스 및 드레인 전극들(CE1, DE1)과 동일한 금속층으로 형성될 수 있다.
- [0100] 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 애노드 전극(E1), 유기 발광층(OL) 및 캐소드 전극(E2)를 포함한다.
- [0101] 예를 들면, 상기 애노드 전극(E1)은 제4 콘택홀을 통해 상기 구동 트랜지스터(TD)의 드레인 전극(DE1)과 연결될 수 있다.
- [0102] 상기 애노드 전극(E1) 및 상기 캐소드 전극(E2) 중 적어도 하나는 광 투과성 전극, 광 반사성 전극, 광 반투과성 전극 중 어느 하나일 수 있으며, 유기 발광층(OL)으로부터 발생된 광은 투과성 전극으로 형성된 상기 애노드 전극(E1) 또는 상기 캐소드 전극(E2) 측으로 출사될 수 있다.

- [0103] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 독립 4 단자 트랜지스터의 전류-전압(I-V) 특성 곡선이다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 독립 4 단자 트랜지스터의 독립 바이어스 전압 및 구동 전압 범위를 설명하기 위한 실험 데이터이다.
- [0104] 도 3, 도 5 및 도 6을 참조하면, 일 실시예에 따른 독립 4 단자를 갖는 구동 트랜지스터(TD)는 산화물 반도체, 인듐-게르마늄-아연 산화물(In-Ge-Zn-O)를 포함하는 채널, 상기 채널 위에 배치된 제1 게이트 전극(GE11), 상기 채널을 사이에 두고 서로 이격된 소스 전극(SE1), 드레인 전극(DE1) 및 상기 채널의 아래에 배치된 제2 게이트 전극(GE12)을 포함한다. 상기 구동 트랜지스터(TD)는 대략 2.5  $\mu\text{m}$ 의 채널 길이를 가질 수 있다.
- [0105] 상기 구동 트랜지스터(TD)의 드레인 전극(DE1)에는 제1 발광 전원 전압(ELVDD)에 따라서 대략 5.1V의 드레인 전압(Vd)이 인가된다. 상기 구동 트랜지스터(TD)의 제2 게이트 전극(GE12)에는 독립 바이어스 전압(Vb)이 인가된다.
- [0106] 예를 들면, 도 6을 참조하면, 제1 조건에서, 상기 구동 트랜지스터(TD)의 제2 게이트 전극(GE12)에 대략 -7 V의 독립 바이어스 전압(Vb)이 인가되면, 상기 구동 트랜지스터(TD)의 턴-온 전류(Ion)은 대략 2.20E-06 A 이고, 문턱 전압(Vth)은 대략 4.71 V 이고, 구동 전압 범위(DR)은 대략 4.69 V 이고, 서브 문턱 전압 기울기(SS)는 대략 0.20 V/dec 이고, 이동도(Mob)는 1.73  $\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 이다.
- [0107] 제2 조건에서, 상기 구동 트랜지스터(TD)의 제2 게이트 전극(GE12)에 대략 -5 V의 독립 바이어스 전압(Vb)이 인가되면, 상기 구동 트랜지스터(TD)의 턴-온 전류(Ion)은 대략 2.98E-06 A 이고, 문턱 전압(Vth)은 대략 3.51 V 이고, 구동 전압 범위(DR)은 대략 4.21 V 이고, 서브 문턱 전압 기울기(SS)는 대략 0.16 V/dec 이고, 이동도(Mob)는 2.04  $\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 이다.
- [0108] 제3 조건에서, 상기 구동 트랜지스터(TD)의 제2 게이트 전극(GE12)에 대략 1 V의 독립 바이어스 전압(Vb)이 인가되면, 상기 구동 트랜지스터(TD)의 턴-온 전류(Ion)은 대략 5.65E-06 A 이고, 문턱 전압(Vth)은 대략 0.11 V 이고, 구동 전압 범위(DR)은 대략 3.08 V 이고, 서브 문턱 전압 기울기(SS)는 대략 0.15 V/dec 이고, 이동도(Mob)는 3.85  $\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 이다.
- [0109] 제4 조건에서, 상기 구동 트랜지스터(TD)의 제2 게이트 전극(GE12)에 대략 6 V의 독립 바이어스 전압(Vb)이 인가되면, 상기 구동 트랜지스터(TD)의 턴-온 전류(Ion)은 대략 7.91E-06 A 이고, 문턱 전압(Vth)은 대략 -2.67 V 이고, 구동 전압 범위(DR)은 대략 2.63 V 이고, 서브 문턱 전압 기울기(SS)는 대략 0.14 V/dec 이고, 이동도(Mob)는 5.23  $\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 이다.
- [0110] 상기 구동 트랜지스터(TD)의 상기 구동 전압 범위(DR)는 상기 독립 바이어스 전압(Vb)의 전압 레벨이 낮을수록 증가한다. 예를 들면, 상기 독립 바이어스 전압(Vb)이 대략 -15 V인 경우 상기 구동 전압 범위(DR)은 7.37 V로 충분히 확장될 수 있다.
- [0111] 그러나, 상기 독립 바이어스 전압(Vb)의 전압 레벨이 낮으면 상기 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압(Vth)이 높은 전압 레벨을 갖는다.
- [0112] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 독립 바이어스 전압(Vb)이 네가티브 극성(-) 측으로 증가할수록 문턱 전압(Vth)은 포지티브 극성(+) 측으로 증가하고, 상기 독립 바이어스 전압(Vb)이 포지티브 극성(+) 측으로 증가할수록 문턱 전압(Vth)은 네가티브 극성(-) 측으로 감소한다. 상기 독립 바이어스 전압(Vb)이 감소할수록 구동 전압 범위(DR)은 증가한다.
- [0113] 상기 구동 트랜지스터(TD)는 장시간 구동되면 문턱 전압(Vth)이 쉬프트 되고, 다양한 보상 알고리즘을 통해 쉬프트 된 상기 문턱 전압(Vth)을 보상할 수 있다. 상기 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압(Vth)이 너무 높은 전압 레벨로 설정되거나, 너무 낮은 전압 레벨로 설정되면 상기 문턱 전압 보상이 어려울 수 있다. 따라서, 상기 문턱 전압 보상을 고려하여 상기 문턱 전압(Vth)의 전압 레벨은 대략 5 V 내지 대략 -5 V로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0114] 이와 같이, 상기 독립 바이어스 전압(Vb)의 전압 레벨은 상기 구동 전압 범위(DR)를 대략 3 V 정도로 확보할 수 있는 범위 내에서 상기 문턱 전압(Vth)의 전압 레벨을 고려하여 설정될 수 있다.
- [0115] 일 실시예에 따르면, 상기 독립 바이어스 전압(Vb)의 전압 레벨은 상기 문턱 전압(Vth) 및 상기 구동 전압 범위(DR)를 고려하여 대략 7 V 내지 대략 6 V로 설정할 수 있다. 상기 독립 바이어스 전압(Vb)의 전압 레벨이 대략 7 V 내지 대략 6 V인 경우, 상기 구동 전압 범위(DR)은 대략 4.69 V 내지 대략 2.63 V를 가질 수 있고, 상기

문턱 전압( $V_{th}$ )의 전압 레벨은 4.71 V 내지 -2.67 V를 가질 수 있다.

- [0116] 일 실시예에 따르면, 상기 구동 트랜지스터의 구동 전압 범위는 대략 2 V 이상 대략 5 V 미만일 수 있다.
- [0117] 일 실시예에 따르면, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압은 대략 -5 V 내지 대략 5 V 일 수 있다.
- [0118] 일 실시예에 따르면, 상기 구동 트랜지스터의 서브 문턱 전압 기울기는 대략 0.11 V/dec 내지 대략 0.21 V/dec 일 수 있다.
- [0119] 이상의 실시예에 따르면, 채널 길이가 3  $\mu\text{m}$  이하인 구동 트랜지스터는 독립 4 단자를 포함하고, 구동 트랜지스터의 4 단자에 대략 7 V 내지 대략 6 V의 독립 바이어스 전압을 인가함으로써 대략 3 V 정도의 구동 전압 범위를 확보할 수 있다.
- [0120] 이에 따라서, 고해상도를 갖는 유기 발광 표시 장치에서 구동 트랜지스터의 채널 길이가 짧아도 적절한 구동 전압 범위를 확보함으로써 표시 품질을 개선할 수 있다.

### 산업상 이용가능성

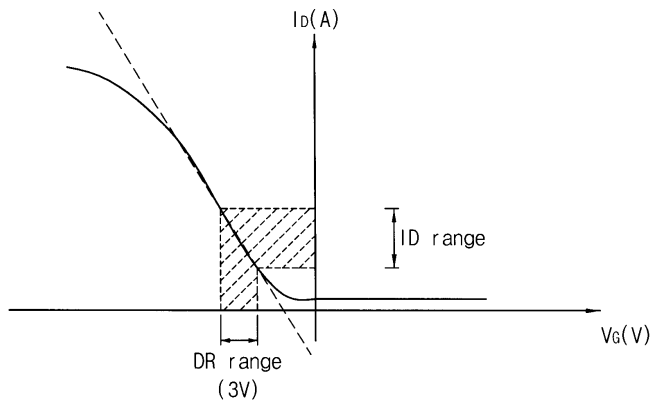
- [0121] 본 발명은 표시 장치 및 이를 포함하는 다양한 장치 및 시스템에 적용될 수 있다. 따라서 본 발명은 휴대폰, 스마트 폰, PDA, PMP, 디지털 카메라, 캠코더, PC, 서버 컴퓨터, 워크스테이션, 노트북, 디지털 TV, 셋-탑 박스, 음악 재생기, 휴대용 게임 콘솔, 네비게이션 시스템, 스마트 카드, 프린터 등과 같은 다양한 전자 기기에 유용하게 이용될 수 있다.
- [0122] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 것이다.

### 부호의 설명

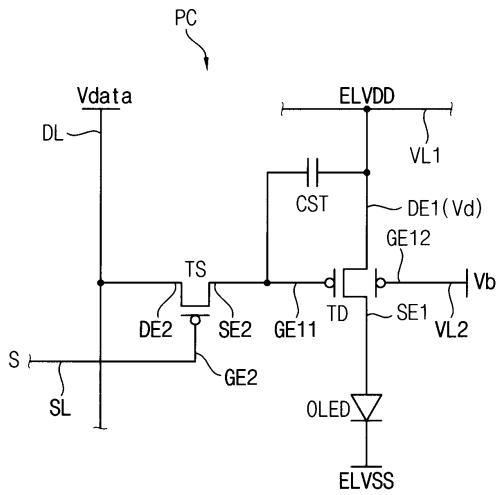
- [0123] 1000 : 유기 발광 표시 장치
- 100 : 표시 패널
- 200 : 메인 구동 회로
- 300 : 소스 구동 회로
- 400 : 스캔 구동 회로
- 500 : 발광 구동 회로



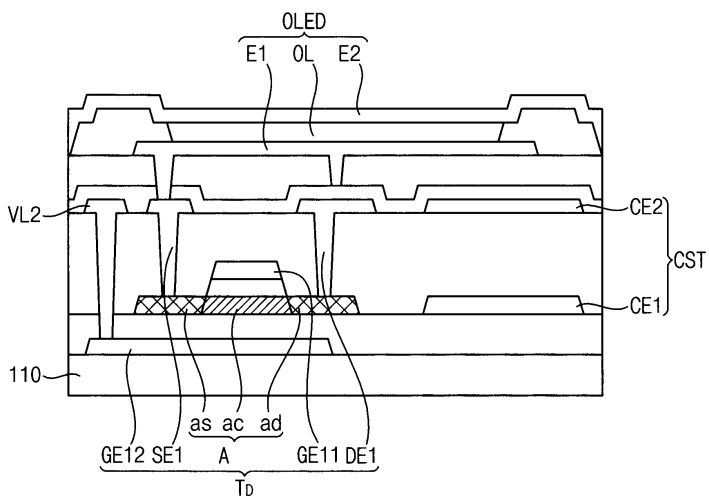
도면2b



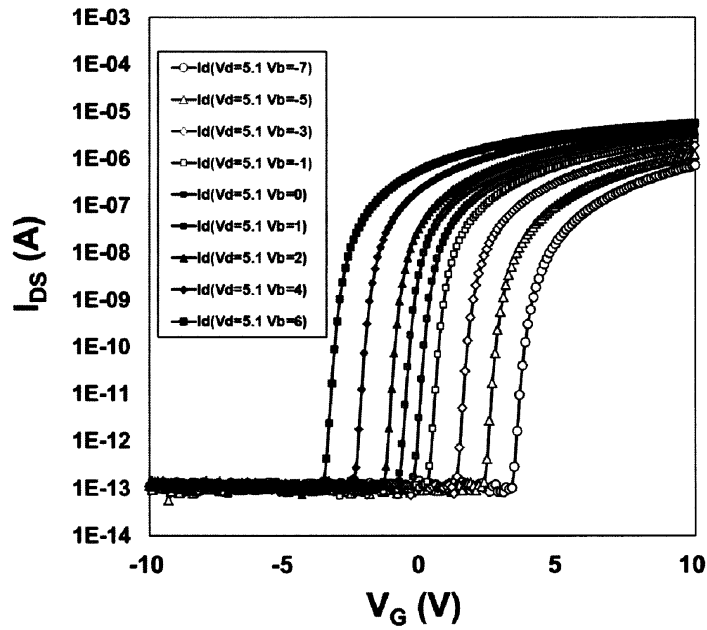
도면3



도면4



도면5



도면6

Vb		Ion	Vth	DR	SS	Mob
-15	Vd=5.1 Vb=-15	2.77E-07	10.01	7.37	0.31	0.80
-14	Vd=5.1 Vb=-14	3.99E-07	9.26	6.99	0.31	0.89
-13	Vd=5.1 Vb=-13	5.52E-07	8.57	5.59	0.26	0.98
-12	Vd=5.1 Vb=-12	7.41E-07	7.91	6.18	0.26	1.09
-11	Vd=5.1 Vb=-11	9.64E-07	7.23	5.85	0.22	1.21
-10	Vd=5.1 Vb=-10	1.22E-06	6.56	5.57	0.21	1.33
-9	Vd=5.1 Vb=-9	1.22E-06	5.94	5.25	0.21	1.46
-8	Vd=5.1 Vb=-8	1.22E-06	5.32	4.96	0.21	1.59
-7	Vd=5.1 Vb=-7	2.20E-06	4.71	4.69	0.20	1.73
-6	Vd=5.1 Vb=-6	2.57E-06	4.10	4.44	0.16	1.88
-5	Vd=5.1 Vb=-5	2.98E-06	3.51	4.21	0.16	2.04
-4	Vd=5.1 Vb=-4	3.40E-06	2.92	4.00	0.16	2.22
-3	Vd=5.1 Vb=-3	3.84E-07	2.33	3.81	0.16	2.44
-2	Vd=5.1 Vb=-2	4.28E-06	1.75	3.62	0.16	2.73
-1	Vd=5.1 Vb=-1	4.74E-06	1.21	6.41	0.13	3.08
0	Vd=5.1 Vb=0	5.19E-06	0.64	3.26	0.14	3.47
1	Vd=5.1 Vb=1	5.65E-06	0.11	3.08	0.15	3.85
2	Vd=5.1 Vb=2	6.11E-06	-0.46	2.97	0.13	4.21
3	Vd=5.1 Vb=3	6.56E-06	-1.00	2.83	0.14	4.54
4	Vd=5.1 Vb=4	2.01E-06	-1.57	2.76	0.13	4.81
5	Vd=5.1 Vb=5	7.46E-06	-2.14	2.71	0.14	5.03
6	Vd=5.1 Vb=6	7.91E-06	-2.67	2.63	0.14	5.23

专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020200043568A</a>	公开(公告)日	2020-04-28
申请号	KR1020180123716	申请日	2018-10-17
[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		
[标]发明人	문연건 박준석 김광속 김태상 박근철 임준형 전경진		
发明人	문연건 박준석 김광속 김태상 박근철 임준형 전경진		
IPC分类号	G09G3/3233 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3233 H01L27/32 G09G2310/0264 G09G2330/028 G09G3/3258 G09G2300/0439 G09G2300/0809 H01L27/3262 G09G2300/0426 G09G2300/0842 G09G2320/0223 G09G3/3291		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

有机发光显示装置可以包括显示面板，源极驱动电路和电压发生器。显示面板可以包括像素电路，该像素电路包括用于驱动有机发光二极管的驱动晶体管。驱动晶体管可以具有包括第一栅电极和第二栅电极的四个独立端子。源极驱动电路可以将数据电压提供给像素电路。电压发生器可以将独立的偏置电压施加到驱动晶体管的第二栅电极，以控制驱动晶体管的驱动电压范围。

