



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0067768
(43) 공개일자 2018년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0168755

(22) 출원일자 2016년12월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

한양대학교 산학협력단

서울특별시 성동구 왕십리로 222(행당동, 한양대학교내)

(72) 발명자

채종철

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

권오경

서울특별시 강남구 압구정로29길 71, 22동 801호
(압구정동, 현대아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 40 항

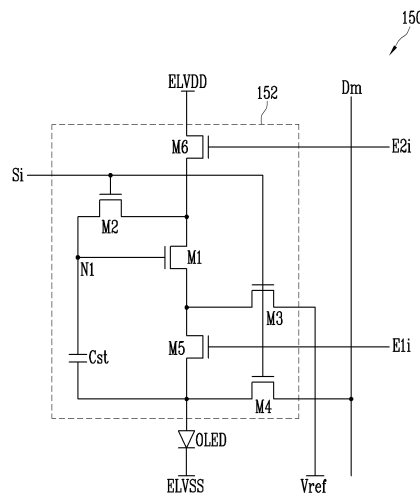
(54) 발명의 명칭 화소 및 이를 가지는 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 화소에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 의한 화소는 유기 발광 다이오드와; 제 1노드의 전압에 대응하여 제 1구동전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 기준전원 사이에 접속되며, 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 데이터선 사이에 접속되며, 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/0214 (2013.01)

G09G 2330/021 (2013.01)

(72) 발명자

김낙현

서울특별시 성동구 광나루로 190, 비동 409호 (성수동1가, 이에스에이리버하우스)

오경환

서울특별시 송파구 풍성로24길 42, 301동 1305호 (풍납동, 현대리버빌)

정보용

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

이안수

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 다이오드와;

제 1노드의 전압에 대응하여 제 1구동전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 기준전원 사이에 접속되며, 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 데이터선 사이에 접속되며, 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와;

상기 제 1노드와 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 제 1발광 제어선으로 제 1발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 5트랜지스터와;

상기 제 1구동전원과 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 제 2발광 제어선으로 제 2발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 6트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터는 상기 제 5트랜지스터와 턴-온기간이 중첩되지 않는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터는 상기 제 6트랜지스터와 턴-온기간이 일부 중첩되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터 내지 제 6트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터, 제 5트랜지스터 및 제 6트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1구동전원은 상기 기준전원보다 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호는 상기 제 2구동전원보다 낮은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터, 상기 제 3트랜지스터 및 상기 제 4트랜지스터 중 적어도 하나는 산화물 반도체 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터, 상기 제 3트랜지스터 및 상기 제 4트랜지스터 중 적어도 하나는 복수의 트랜지스터가 직렬로 접속되어 구성되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터, 상기 제 3트랜지스터 및 상기 제 4트랜지스터 중 적어도 하나는 두 개의 게이트전극을 가지는 더블 게이트 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터의 제 1게이트전극 및 제 2게이트전극은 상기 주사선에 접속되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터의 제 1게이트전극은 상기 주사선에 접속되고, 제 2게이트전극은 바이어스 전원에 접속되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 바이어스 전원의 전압은 상기 제 1게이트전극으로 공급되는 전압보다 낮은 전압 또는 높은 전압을 갖도록 소정기간마다 변경되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 15

제 11항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터의 제 1게이트전극 및 제 2게이트전극은 상기 주사선에 접속되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 16

제 11항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터의 제 1게이트전극은 상기 주사선에 접속되고, 제 2게이트전극은 바이어스 전원에 접속되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 바이어스 전원의 전압은 상기 제 1게이트전극으로 공급되는 전압보다 낮은 전압 또는 높은 전압을 갖도록 소정기간마다 변경되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 18

제 11항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터의 제 1게이트전극 및 제 2게이트전극은 상기 주사선에 접속되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 19

제 11항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터의 제 1게이트전극은 상기 주사선에 접속되고, 제 2게이트전극은 바이어스 전원에 접속되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 바이어스 전원의 전압은 상기 제 1게이트전극으로 공급되는 전압보다 낮은 전압 또는 높은 전압을 갖도록 소정기간마다 변경되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 21

제 1항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 2트랜지스터의 사이 또는 상기 제 1노드와 상기 제 2트랜지스터의 사이에 접속되며, 게이트전극이 제어전원에 접속되는 제 7트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 22

제 21항에 있어서,

상기 제 7트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 23

제 21항에 있어서,

상기 제어전원은

상기 화소가 제 1구동 주파수로 구동될 때 상기 제 7트랜지스터가 턴-온 상태를 유지하도록 전압이 설정되고,

상기 화소가 상기 제 1구동 주파수보다 낮은 제 2구동 주파수로 구동될 때 상기 제 7트랜지스터가 턴-오프되도록 전압이 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 24

제 23항에 있어서,

상기 화소가 상기 제 2구동 주파수로 구동될 때 상기 제 7트랜지스터는 상기 스토리지 커패시터에 데이터신호의 전압이 저장된 후 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 25

제 1항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 3트랜지스터의 사이 또는 상기 제 3트랜지스터와 상기 기준전원 사이에 접속되며, 게이트전극이 제어전원에 접속되는 제 8트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 26

제 25항에 있어서,

상기 제 8트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 27

제 25항에 있어서,

상기 제어전원은

상기 화소가 제 1구동 주파수로 구동될 때 상기 제 8트랜지스터가 턴-온 상태를 유지하도록 전압이 설정되고,

상기 화소가 상기 제 1구동 주파수보다 낮은 제 2구동 주파수로 구동될 때 상기 제 8트랜지스터가 턴-오프되도록 전압이 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 28

제 27항에 있어서,

상기 화소가 상기 제 2구동 주파수로 구동될 때 상기 제 8트랜지스터는 상기 스토리지 커패시터에 데이터신호의 전압이 저장된 후 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 29

제 1항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 4트랜지스터의 사이 또는 상기 제 4트랜지스터와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 게이트전극이 제어전원에 접속되는 제 9트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 30

제 29항에 있어서,

상기 제 9트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 31

제 29항에 있어서,

상기 제어전원은

상기 화소가 제 1구동 주파수로 구동될 때 상기 제 9트랜지스터가 턴-온 상태를 유지하도록 전압이 설정되고,

상기 화소가 상기 제 1구동 주파수보다 낮은 제 2구동 주파수로 구동될 때 상기 제 9트랜지스터가 턴-오프되도록 전압이 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 32

제 31항에 있어서,

상기 화소가 상기 제 2구동 주파수로 구동될 때 상기 제 9트랜지스터는 상기 스토리지 커패시터에 데이터신호의 전압이 저장된 후 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 33

주사선들, 데이터선들, 제 1발광 제어선들 및 제 2발광 제어선들과 접속되도록 위치되는 화소들과;

상기 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와;

상기 제 1발광 제어선들로 제 1발광 제어신호를 공급하고, 상기 제 2발광 제어선들로 제 2발광 제어신호를 공급하기 위한 발광 구동부를 구비하며;

상기 화소들 중 i번째 수평라인에 위치한 화소는

유기 발광 다이오드와;

제 1노드의 전압에 대응하여 제 1구동전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, i번째 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 기준전원 사이에 접속되며, 상기 i번째 주사선으로 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 데이터선 사이에 접속되며, 상기 i번째 주사선으로 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와;

상기 제 1노드와 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 34

제 33항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, i번째 제 1발광 제어선으로 상기 제 1발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 5트랜지스터와;

상기 제 1구동전원과 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, i번째 제 2발광 제어선으로 상기 제 2발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 6트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 35

제 34항에 있어서,

상기 발광 구동부는 상기 i번째 제 1발광 제어선으로 상기 제 1발광 제어신호를 공급한 후 상기 i번째 제 2발광 제어선으로 상기 제 2발광 제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 36

제 35항에 있어서,

상기 i번째 제 2발광 제어선으로 공급되는 상기 제 2발광 제어신호는 상기 i번째 제 1발광 제어선으로 공급되는 상기 제 1발광 제어신호와 일부기간 중첩되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 37

제 34항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 i번째 제 1발광 제어선으로 공급되는 상기 제 1발광 제어신호와 완전히 중첩되며, 상기 i번째 제 2발광 제어선으로 공급되는 상기 제 2발광 제어신호와 일부기간 중첩되도록 상기 i번째 주사선으로 상기 주사신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 38

제 34항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터 내지 제 6트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 39

제 33항에 있어서,

상기 제 1구동전원은 상기 기준전원보다 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 40

제 33항에 있어서,

상기 데이터선들로 공급되는 데이터신호는 상기 제 2구동전원보다 낮은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 화소 및 이를 가지는 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 화소 및 이를 가지는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결매체인 표시장치의 중요성이 부각되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시장치(Liquid Crystal Display Device) 및 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 표시장치(Display Device)의 사용이 증가하고 있다.

[0004] 표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한, 유기전계발광 표시장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.

[0005] 유기전계발광 표시장치는 데이터선들 및 주사선들에 접속되는 화소들을 구비한다. 화소들은 일반적으로 유기 발광 다이오드와, 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 구동 트랜지스터를 포함한다. 구동 트랜지스터는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드는 구동 트랜지스터로부터의 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.

[0006] 최근에는 제 2구동전원의 전압을 낮게 설정하여 고휘도를 구현하거나, 유기전계발광 표시장치를 저주파로 구동하여 소비전력을 최소화하는 방법이 사용되고 있다. 하지만, 제 2구동전원을 낮게 설정하거나 유기전계발광 표시장치가 저주파로 구동되는 경우, 구동 트랜지스터의 게이트전극으로부터 소정의 누설전류가 발생한다. 이 경우, 데이터신호의 전압이 한 프레임 기간 동안 유지되지 못하고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상이 표시되지 못한다.

[0007] 또한, 제 2구동전원의 전압은 전압강하에 의하여 화소의 위치마다 상이하게 설정될 수 있다. 이 경우, 제 2구동전원의 전압강하에 대응하여 동일 데이터신호가 공급되더라도 화소의 위치마다 서로 다른 휘도의 빛이 생성될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명은 누설전류를 최소화하여 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 화소 및 이를 가지는 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은 제 2구동전원의 전압강하와 무관하게 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 화소 및 이를 가지는 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 실시예에 의한 화소는 유기 발광 다이오드와; 제 1노드의 전압에 대응하여 제 1구동전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기

제 1트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 기준전원 사이에 접속되며, 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 데이터선 사이에 접속되며, 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비한다.

- [0013] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 제 1발광 제어선으로 제 1발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 5트랜지스터와; 상기 제 1구동전원과 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 제 2발광 제어선으로 제 2발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 6트랜지스터를 더 구비한다.
- [0014] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터는 상기 제 5트랜지스터와 턴-온기간이 중첩되지 않는다.
- [0015] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터는 상기 제 6트랜지스터와 턴-온기간이 일부 중첩된다.
- [0016] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터 내지 제 6트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정된다.
- [0017] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터, 제 5트랜지스터 및 제 6트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터이다.
- [0018] 실시 예에 의한, 상기 제 1구동전원은 상기 기준전원보다 높은 전압으로 설정된다.
- [0019] 실시 예에 의한, 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호는 상기 제 2구동전원보다 낮은 전압으로 설정된다.
- [0020] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터, 상기 제 3트랜지스터 및 상기 제 4트랜지스터 중 적어도 하나는 산화물 반도체 트랜지스터이다.
- [0021] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터, 상기 제 3트랜지스터 및 상기 제 4트랜지스터 중 적어도 하나는 복수의 트랜지스터가 직렬로 접속되어 구성된다.
- [0022] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터, 상기 제 3트랜지스터 및 상기 제 4트랜지스터 중 적어도 하나는 두 개의 게이트전극을 가지는 더블 게이트 트랜지스터이다.
- [0023] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터의 제 1게이트전극 및 제 2게이트전극은 상기 주사선에 접속된다.
- [0024] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터의 제 1게이트전극은 상기 주사선에 접속되고, 제 2게이트전극은 바이어스 전원에 접속된다.
- [0025] 실시 예에 의한, 상기 바이어스 전원의 전압은 상기 제 1게이트전극으로 공급되는 전압보다 낮은 전압 또는 높은 전압을 갖도록 소정기간마다 변경된다.
- [0026] 실시 예에 의한, 상기 제 3트랜지스터의 제 1게이트전극 및 제 2게이트전극은 상기 주사선에 접속된다.
- [0027] 실시 예에 의한, 상기 제 3트랜지스터의 제 1게이트전극은 상기 주사선에 접속되고, 제 2게이트전극은 바이어스 전원에 접속된다.
- [0028] 실시 예에 의한, 상기 바이어스 전원의 전압은 상기 제 1게이트전극으로 공급되는 전압보다 낮은 전압 또는 높은 전압을 갖도록 소정기간마다 변경된다.
- [0029] 실시 예에 의한, 상기 제 4트랜지스터의 제 1게이트전극 및 제 2게이트전극은 상기 주사선에 접속된다.
- [0030] 실시 예에 의한, 상기 제 4트랜지스터의 제 1게이트전극은 상기 주사선에 접속되고, 제 2게이트전극은 바이어스 전원에 접속된다.
- [0031] 실시 예에 의한, 상기 바이어스 전원의 전압은 상기 제 1게이트전극으로 공급되는 전압보다 낮은 전압 또는 높은 전압을 갖도록 소정기간마다 변경된다.
- [0032] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 2트랜지스터의 사이 또는 상기 제 1노드와 상기 제 2트랜지스터의 사이에 접속되며, 게이트전극이 제어전원에 접속되는 제 7트랜지스터를 더 구비한다.
- [0033] 실시 예에 의한, 상기 제 7트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터이다.
- [0034] 실시 예에 의한, 상기 제어전원은 상기 화소가 제 1구동 주파수로 구동될 때 상기 제 7트랜지스터가 턴-온 상태를 유지하도록 전압이 설정되고, 상기 화소가 상기 제 1구동 주파수보다 낮은 제 2구동 주파수로 구동될 때 상

기 제 7트랜지스터가 턴-오프되도록 전압이 설정된다.

- [0035] 실시 예에 의한, 상기 제 2구동 주파수로 구동될 때 상기 제 7트랜지스터는 상기 스토리지 커패시터에 데이터 신호의 전압이 저장된 후 턴-오프된다.
- [0036] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 3트랜지스터의 사이 또는 상기 제 3트랜지스터와 상기 기준전원 사이에 접속되며, 게이트전극이 제어전원에 접속되는 제 8트랜지스터를 더 구비한다.
- [0037] 실시 예에 의한, 상기 제 8트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터이다.
- [0038] 실시 예에 의한, 상기 제어전원은 상기 화소가 제 1구동 주파수로 구동될 때 상기 제 8트랜지스터가 턴-온 상태를 유지하도록 전압이 설정되고, 상기 화소가 상기 제 1구동 주파수보다 낮은 제 2구동 주파수로 구동될 때 상기 제 8트랜지스터가 턴-오프되도록 전압이 설정된다.
- [0039] 실시 예에 의한, 상기 제 2구동 주파수로 구동될 때 상기 제 8트랜지스터는 상기 스토리지 커패시터에 데이터 신호의 전압이 저장된 후 턴-오프된다.
- [0040] 실시 예에 의한, 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 4트랜지스터의 사이 또는 상기 제 4트랜지스터와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 게이트전극이 제어전원에 접속되는 제 9트랜지스터를 더 구비한다.
- [0041] 실시 예에 의한, 상기 제 9트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터이다.
- [0042] 실시 예에 의한, 상기 제어전원은 상기 화소가 제 1구동 주파수로 구동될 때 상기 제 9트랜지스터가 턴-온 상태를 유지하도록 전압이 설정되고, 상기 화소가 상기 제 1구동 주파수보다 낮은 제 2구동 주파수로 구동될 때 상기 제 9트랜지스터가 턴-오프되도록 전압이 설정된다.
- [0043] 실시 예에 의한, 상기 제 2구동 주파수로 구동될 때 상기 제 9트랜지스터는 상기 스토리지 커패시터에 데이터 신호의 전압이 저장된 후 턴-오프된다.
- [0044] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들, 데이터선들, 제 1발광 제어선들 및 제 2발광 제어선들과 접속되도록 위치되는 화소들과; 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 제 1발광 제어선들로 제 1발광 제어신호를 공급하고, 제 2발광 제어선들로 제 2발광 제어신호를 공급하기 위한 발광 구동부를 구비하며; 상기 화소들 중 i번째 수평라인에 위치한 화소는 유기 발광 다이오드와; 제 1노드의 전압에 대응하여 제 1구동전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, i번째 주사선으로 주사 신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 기준전원 사이에 접속되며, 상기 i번째 주사선으로 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 데이터선 사이에 접속되며, 상기 i번째 주사선으로 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비한다.
- [0045] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, i번째 제 1발광 제어선으로 상기 제 1발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 5트랜지스터와; 상기 제 1구동전원과 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, i번째 제 2발광 제어선으로 상기 제 2발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 6트랜지스터를 더 구비한다.
- [0046] 실시 예에 의한, 상기 발광 구동부는 상기 i번째 제 1발광 제어선으로 상기 제 1발광 제어신호를 공급한 후 상기 i번째 제 2발광 제어선으로 상기 제 2발광 제어신호를 공급한다.
- [0047] 실시 예에 의한, 상기 i번째 제 2발광 제어선으로 공급되는 상기 제 2발광 제어신호는 상기 i번째 제 1발광 제어선으로 공급되는 상기 제 1발광 제어신호와 일부기간 중첩된다.
- [0048] 실시 예에 의한, 상기 주사 구동부는 상기 i번째 제 1발광 제어선으로 공급되는 상기 제 1발광 제어신호와 완전히 중첩되며, 상기 i번째 제 2발광 제어선으로 공급되는 상기 제 2발광 제어신호와 일부기간 중첩되도록 상기 i번째 주사선으로 주사신호를 공급한다.
- [0049] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터 내지 제 6트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정된다.
- [0050] 실시 예에 의한, 상기 제 1구동전원은 상기 기준전원보다 높은 전압으로 설정된다.

[0051] 실시 예에 의한, 상기 데이터선들로 공급되는 데이터신호는 상기 제 2구동전원보다 낮은 전압으로 설정된다.

발명의 효과

- [0053] 본 발명의 실시예에 의한 화소 및 이를 가지는 유기전계발광 표시장치에 의하면 전류의 누설경로에 위치한 적어도 하나의 트랜지스터를 산화물 반도체 트랜지스터로 형성하고, 이에 따라 누설전류를 최소화하여 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0054] 또한, 본 발명의 실시예에서는 전류의 누설경로에 위치한 적어도 하나의 트랜지스터는 더블 게이트 트랜지스터 또는 듀얼 게이트 트랜지스터로 형성하고, 이에 따라 누설전류를 최소화하여 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0055] 그리고, 본 발명의 실시예에 의한 화소는 전류의 누설경로에 위치되며, 저주파 구동시에 턴-오프되고 그 외의 구동시에 턴-온 상태를 유지하는 적어도 하나의 트랜지스터를 추가로 구비할 수 있다. 이 경우, 저주파 구동시에 누설전류를 최소화할 수 있고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0057] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 4a 내지 도 4c는 도 2의 화소 및 도 3의 구동방법에 의한 동작과정의 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 13은 본원 발명의 화소에 적용될 트랜지스터의 특성의 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 14a 및 도 14b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 15a 및 도 15b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 16a 및 도 16b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 17a 및 도 17b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 18는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 19는 도 18의 화소가 제 2구동 주파수로 구동되는 경우를 나타내는 도면이다.
- 도 20은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 21a 및 도 21b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 22a 및 도 22b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 23a 및 도 23b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0058] 이하 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예 및 그 밖에 당업자가 본 발명의 내용을 쉽게 이해하기 위하여 필요한 사항에 대하여 상세히 기재한다. 다만, 본 발명은 청구범위에 기재된 범위 안에서 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으므로 하기에 설명하는 실시예는 표현 여부에 불구하고 예시적인 것에 불과하다.
- [0059] 즉, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다.
- [0061] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0062] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E11 내지 E1n, E21 내지 E2n) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)과 접속되도록 위치되는 화소들(150)과, 주사선들(S1 내지 Sn)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 발광 제어선들(E11 내지 E1n, E21 내지 E2n)을 구동하기 위한 발광 구동부(130)와, 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120) 및 발광 구동부(130)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(160)를 구비한다.
- [0063] 타이밍 제어부(160)는 외부로부터 공급되는 동기신호들에 대응하여 데이터 구동제어신호(DCS), 주사 구동제어신호(SCS) 및 발광 구동제어신호(ECS)를 생성한다. 타이밍 제어부(160)에서 생성된 주사 구동제어신호(SCS)는 주사 구동부(110)로 공급되고, 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(120)로 공급되고, 발광 구동제어신호(ECS)는 발광 구동부(130)로 공급된다. 그리고, 타이밍 제어부(160)는 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 재정렬하여 데이터 구동부(120)로 공급한다.
- [0064] 주사 구동제어신호(SCS)에는 주사 스타트 펄스 및 클럭신호들이 포함된다. 주사 스타트 펄스는 주사신호의 첫 번째 타이밍을 제어한다. 클럭신호들은 주사 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위하여 사용된다.
- [0065] 데이터 구동제어신호(DCS)에는 소스 스타트 펄스 및 클럭신호들이 포함된다. 소스 스타트 펄스는 데이터의 샘플링 시작 시점을 제어한다. 클럭신호들은 샘플링 동작을 제어하기 위하여 사용된다.
- [0066] 발광 구동제어신호(ECS)에는 제 1발광 스타트 펄스, 제 2발광 스타트 펄스 및 클럭신호들이 포함된다. 제 1발광 스타트 펄스는 제 1발광 제어선들(E11 내지 E1n)로 공급되는 제 1발광 제어신호의 첫 번째 타이밍을 제어한다. 제 2발광 스타트 펄스는 제 2발광 제어선들(E21 내지 E2n)로 공급되는 제 2발광 제어신호의 첫 번째 타이밍을 제어한다. 클럭신호들은 제 1발광 스타트 펄스 및 제 2발광 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위하여 사용된다.
- [0067] 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(160)로부터 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받는다. 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받은 주사 구동부(110)는 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 공급한다. 일례로, 주사 구동부(110)는 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급되면 화소들(150)이 수평라인 단위로 선택된다.
- [0068] 발광 구동부(130)는 타이밍 제어부(160)로부터 발광 구동제어신호(ECS)를 공급받는다. 발광 구동제어신호(ECS)를 공급받은 발광 구동부(130)는 제 1발광 제어선들(E11 내지 E1n)로 제 1발광 제어신호를 공급하고, 제 2발광 제어선들(E21 내지 E2n)로 제 2발광 제어신호를 공급한다. 일례로, 발광 구동부(130)는 제 1발광 제어선들(E11 내지 E1n)로 제 1발광 제어신호를 순차적으로 공급하고, 제 2발광 제어선들(E21 내지 E2n)로 제 2발광 제어신호를 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0069] 발광 구동부(130)는 i (i 는 자연수)번째 제 1발광 제어선($E1i$)으로 공급되는 제 1발광 제어신호와 일부기간 중첩되도록 i 번째 제 2발광 제어선($E2i$)으로 제 2발광 제어신호를 공급한다. 이를 위하여, 발광 구동부(130)는 i 번째 제 1발광 제어선($E1i$)으로 제 1발광 제어신호가 공급된 후 i 번째 제 2발광 제어선($E2i$)으로 제 2발광 제어신호를 공급할 수 있다.
- [0070] 한편, 주사 구동부(110)는 i 번째 제 1발광 제어선($E1i$)으로 공급되는 제 1발광 제어신호와 완전히 중첩되며, i 번째 제 2발광 제어선($E2i$)으로 공급되는 제 2발광 제어신호와 일부기간 중첩되도록 i 번째 주사선(S_i)으로 주사신호를 공급할 수 있다. 여기서, 주사신호는 화소들(150)에 포함된 트랜지스터가 턴-온될 수 있도록 게이트 온

전압, 일레로 하이 전압으로 설정될 수 있다. 그리고, 제 1발광 제어신호 및 제 2발광 제어신호는 화소들(150)에 포함된 트랜지스터가 턴-오프될 수 있도록 게이트 오프 전압, 일레로 로우전압으로 설정될 수 있다.

- [0071] 한편, 도 1에서는 주사 구동부(110) 및 발광 구동부(130)가 별도의 구동부로 도시되었지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일레로, 주사 구동부(110) 및 발광 구동부(130)는 하나의 구동부로 형성될 수 있다. 그리고, 주사 구동부(110) 및/또는 발광 구동부(130)는 박막 공정을 통해서 기판에 실장될 수 있다. 또한, 주사 구동부(110) 및/또는 발광 구동부(130)는 화소부(140)를 사이에 두고 양측에 위치될 수도 있다.
- [0072] 데이터 구동부(120)는 데이터 구동제어신호(DCS)에 대응하여 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다. 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급된 데이터신호는 주사신호에 의하여 선택된 화소들(150)로 공급된다. 이를 위하여, 데이터 구동부(120)는 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급할 수 있다. 한편, 데이터신호는 제 2구동전원(ELVSS)보다 낮은 전압으로 설정된다.
- [0073] 화소부(150)는 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E11 내지 E1n, E21 내지 E2n) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)과 접속되도록 위치되는 화소들(150)을 구비한다. 화소들(150)은 외부로부터 제 1구동전원(ELVDD), 제 2구동전원(ELVSS) 및 기준전원(Vref)을 공급받는다.
- [0074] 화소들(150) 각각은 도시되지 않은 구동 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드를 구비한다. 구동 트랜지스터는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0075] 한편, 도 1에서는 각각 n개의 주사선들(S1 내지 Sn) 및 n개의 발광 제어선들(E11 내지 E1n, E21 내지 E2n)이 도시되었지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일레로, 구동의 안정성을 위하여 더미 주사선들, 더미 제 1 발광 제어선들 및/또는 더미 제 2발광 제어선들이 추가로 형성될 수 있다.
- [0077] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 2에서는 설명의 편의성을 위하여 i번째 수평라인에 위치되며, 제 m데이터선(Dm)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- [0078] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(150)는 화소회로(152) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0079] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(152)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(152)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0080] 화소회로(152)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 제 1구동전원(ELVDD)은 제 2구동전원(ELVSS)보다 높은 전압을 갖도록 설정될 수 있다. 화소회로(152)는 스토리지 커패시터(Cst)와, 제 1트랜지스터(M1) 내지 제 6트랜지스터(M6)를 구비한다. 여기서, 제 1트랜지스터(M1) 내지 제 6트랜지스터(M6)는 N타입 트랜지스터로 형성될 수 있다.
- [0081] 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극은 제 6트랜지스터(M6)를 경유하여 제 1구동전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 5트랜지스터(M5)를 경유하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 제 1노드(N1)의 전압에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0082] 제 2트랜지스터(M2)는 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극과 제 1노드(N1) 사이에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 주사선(Si)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 주사선(Si)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극과 제 1노드(N1)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0083] 제 3트랜지스터(M3)는 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극과 기준전원(Vref) 사이에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 주사선(Si)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 주사선(Si)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 기준전원(Vref)의 전압을 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극으로 공급한다. 여기서, 기준전원(Vref)은 제 1구동전원(ELVDD)보다 낮은 전압으로 설정된다.
- [0084] 제 4트랜지스터(M4)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 데이터선(Dm) 사이에 접속된다. 그리고, 제 4

트랜지스터(M4)의 게이트전극은 주사선(Si)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 주사선(Si)으로 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 데이터선(Dm)을 전기적으로 접속시킨다.

- [0085] 제 5트랜지스터(M5)는 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 접속된다. 그리고, 제 5트랜지스터(M5)의 게이트전극은 제 1발광 제어선(E1i)에 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터(M5)는 제 1발광 제어선(E1i)으로 제 1발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온된다.
- [0086] 제 6트랜지스터(M6)는 제 1구동전원(ELVDD)과 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극 사이에 접속된다. 그리고, 제 6트랜지스터(M6)의 게이트전극은 제 2발광 제어선(E2i)에 접속된다. 이와 같은 제 6트랜지스터(M6)는 제 2발광 제어선(E2i)으로 제 2발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온된다.
- [0087] 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1노드(N1)와 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응되는 전압을 저장한다.
- [0089] 도 3은 도 2에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0090] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소는 제 1기간(T1), 제 2기간(T2) 및 제 3기간(T3)으로 나누어 구동된다.
- [0091] 제 1기간(T1)에는 제 1노드(N1)가 제 1구동전원(ELVDD)의 전압으로 초기화된다.
- [0092] 제 2기간(T2)에는 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응되는 전압이 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된다.
- [0093] 제 3기간(T3)에는 제 1노드(N1)의 전압에 대응하여 제 1트랜지스터(M1)로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 소정의 전류가 공급된다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 1트랜지스터(M1)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0095] 도 4a 내지 도 4c는 도 2의 화소 및 도 3의 구동방법에 의한 동작과정의 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0096] 도 4a를 참조하면, 제 1기간(T1)에는 제 1발광 제어선(E1i)으로 제 1발광 제어신호가 공급되고, 주사선(Si)으로 주사신호가 공급된다.
- [0097] 제 1발광 제어선(E1i)으로 제 1발광 제어신호가 공급되면 제 5트랜지스터(M5)가 턴-오프된다. 제 5트랜지스터(M5)가 턴-오프되면 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 전기적으로 차단된다.
- [0098] 주사선(Si)으로 주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2), 제 3트랜지스터(M3) 및 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다.
- [0099] 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극과 제 1노드(N1)가 전기적으로 접속된다. 그러면, 제 1노드(N1)는 제 1구동전원(ELVDD)의 전압으로 초기화된다.
- [0100] 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극으로 기준전원(Vref)의 전압이 공급된다.
- [0101] 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 데이터선(Dm)과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 전기적으로 접속된다. 그러면, 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호(DS)가 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급된다. 이때, 제 2구동전원(ELVSS)은 데이터신호(DS)보다 높은 전압으로 설정되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)는 비발광 상태를 유지한다.
- [0102] 도 4b를 참조하면, 제 2기간(T2)에는 제 2발광 제어선(E2i)으로 제 2발광 제어신호가 공급된다. 그리고, 제 2기간(T2) 동안 주사선(Si)으로 주사신호의 공급이 유지된다.
- [0103] 제 2발광 제어선(E2i)으로 제 2발광 제어신호가 공급되면 제 6트랜지스터(M6)가 턴-오프된다. 제 6트랜지스터(M6)가 턴-오프되면 제 1구동전원(ELVDD)과 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극의 전기적 접속이 차단된다.
- [0104] 그리고, 주사선(Si)으로 공급되는 주사신호에 의하여 제 2트랜지스터(M2) 내지 제 4트랜지스터(M4)는 제 2기간(T2) 동안 턴-온 상태를 유지한다.

- [0105] 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극으로 기준전원(Vref)의 전압이 공급된다.
- [0106] 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 제 1트랜지스터(M1)는 다이오드 형태로 접속된다. 이때, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극이 기준전원(Vref)의 전압으로 설정되기 때문에 제 1노드(N1)의 전압은 기준전원(Vref)의 전압에 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압(Vth)을 합한 전압으로 설정된다.(일례로, Vref+Vth)
- [0107] 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 데이터신호(DS)의 전압을 유지한다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1노드(N1)와 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이의 전압을 저장한다.
- [0108] 여기서, 기준전원(Vref)의 전압을 일정한 직류전압으로 설정되고, 이에 따라 스토리지 커패시터(Cst)에 저장되는 전압은 데이터신호(Ds) 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압(Vth)에 대응하여 설정된다. 즉, 제 2기간(T2) 동안 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호(DS) 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압(Vth)에 대응하는 전압을 저장한다.
- [0109] 도 4c를 참조하면, 제 3기간(T3)에는 제 1발광 제어선(E1i)으로 제 1발광 제어신호의 공급이 중단되고, 제 2발광 제어선(E2i)으로 제 2발광 제어신호의 공급이 중단된다. 또한 제 3기간(T3)에는 주사선(Si)으로 주사신호의 공급이 중단된다.
- [0110] 주사선(Si)으로 주사신호의 공급이 중단되면 제 2트랜지스터(M2) 내지 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프된다.
- [0111] 제 1발광 제어선(E1i)으로 제 1발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온된다. 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되면 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 전기적으로 접속된다.
- [0112] 제 2발광 제어선(E2i)으로 제 2발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온된다. 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온되면 제 1구동전원(ELVDD)의 전압이 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극으로 공급된다.
- [0113] 즉, 제 3기간(T3)에는 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 제 6트랜지스터(M6), 제 1트랜지스터(M1), 제 5트랜지스터(M5), 유기 발광 다이오드(OLED) 및 제 2구동전원(ELVDD)으로 이어지는 전류 경로가 설정된다. 이때, 제 1트랜지스터(M1)는 제 1노드(N1)의 전압에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 그러면, 제 3기간(T3) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 1트랜지스터(M1)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0114] 한편, 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류가 공급될 때 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 제 1트랜지스터(M1)로부터 공급되는 전류량 및 제 2구동전원(ELVSS)의 전압에 대응하여 Δ Vanode 만큼 전압이 변경된다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)의 커플링에 의하여 제 1노드(N1)의 전압도 Δ Vanode 만큼 변경된다. 즉, 본 발명의 실시예에서는 제 2전원(ELVSS)의 전압강하와 무관하게 제 1트랜지스터(M1)의 Vgs 전압을 일정하게 유지할 수 있고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0115] 한편, 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광하는 제 3기간(T3) 동안 제 2트랜지스터(M2) 내지 제 4트랜지스터(M4)는 턴-오프 상태를 유지한다. 화소(150)가 구동의 신뢰성을 확보하기 위해서는 제 3기간(T3) 동안 제 2트랜지스터(M2) 내지 제 4트랜지스터(M4)가 안정적으로 턴-오프 상태를 유지해야 한다.
- [0116] 일례로, 제 2트랜지스터(M2) 내지 제 4트랜지스터(M4) 중 적어도 하나의 트랜지스터에서 누설전류가 발생하는 경우 화소(150)에서 원하는 휘도의 영상이 표시되지 못한다.
- [0117] 특히, 화소(150)를 저주파로 구동하는 경우 제 2트랜지스터(M2)의 누설전류에 의하여 제 1노드(N1)의 전압이 변화되고, 이에 따라 화소(150)의 휘도가 급격히 변화될 수 있다.
- [0118] 본 발명의 다른 실시예에서는 화소(150)에서 원하는 휘도의 영상이 표시될 수 있도록 제 2트랜지스터(M2) 내지 제 4트랜지스터(M4) 중 적어도 하나의 트랜지스터를 산화물 반도체 트랜지스터로 형성할 수 있다.
- [0120] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- [0121] 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소(140)는 산화물 반도체 트랜지스터 및 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터를 포함한다.

- [0122] 산화물 반도체 트랜지스터는 게이트전극, 소스 전극 및 드레인전극을 포함하며, 액티브층이 산화물 반도체로 형성된다. 여기서, 산화물 반도체는 비정질 또는 결정질로 설정될 수 있다. 산화물 반도체 트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 형성될 수 있다.
- [0123] 산화물 반도체 트랜지스터는 저온 공정이 가능하며, 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터에 비하여 낮은 전하 이동도를 갖는다. 이와 같은 산화물 반도체 트랜지스터는 오프 전류 특성이 우수하다.
- [0124] 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터는 게이트전극, 소스 전극 및 드레인전극을 포함하며, 액티브층이 폴리 실리콘으로 형성된다. 일례로, 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터는 LTPS(Low Temperature Poly-Silicon) 트랜지스터로 설정될 수 있다. 이와 같은 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터는 P타입 트랜지스터 또는 N타입 트랜지스터로 형성될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터가 N타입 트랜지스터로 형성되는 것으로 가정하기로 한다. 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터는 높은 전자 이동도를 가지며, 이에 따라 빠른 구동 특성을 갖는다.
- [0125] 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소(150)는 화소회로(1521) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0126] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(1521)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(1521)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0127] 화소회로(1521)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소회로(1521)는 제 2트랜지스터(M2(O))를 제외한 구성이 도 2의 화소와 실질적으로 동일하다.
- [0128] 제 2트랜지스터(M2(O))는 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극과 제 1노드(N1) 사이에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 주사선(Si)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2(O))는 주사선(Si)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극과 제 1노드(N1)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0129] 제 2트랜지스터(M2(O))는 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 제 2트랜지스터(M2(O))가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 누설전류에 의하여 제 1노드(N1)의 전압 변경을 최소화할 수 있고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0130] 실제로, 제 2트랜지스터(M2(O))는 오프 전류 특성이 우수하기 때문에 제 3기간(T3) 동안 제 1노드(N1)의 전압 변경을 최소화할 수 있다. 이 경우, 화소(150)가 저주파로 구동하더라도 제 1노드(N1)의 전압 변경이 최소화되어 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0131] 한편, 제 2트랜지스터(M2(O))를 제외한 구성은 도 2와 동일하므로 동작과정과 관련하여 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0133] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 6을 설명할 때 도 2와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0134] 도 6을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(150)는 화소회로(1522) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0135] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(1522)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(1522)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0136] 화소회로(1522)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소회로(1522)는 제 3트랜지스터(M3(O))를 제외한 구성이 도 2의 화소와 실질적으로 동일하다.
- [0137] 제 3트랜지스터(M3(O))는 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극과 기준전원(Vref) 사이에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3(O))의 게이트전극은 주사선(Si)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3(O))는 주사선(Si)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 기준전원(Vref)의 전압을 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극으로 공급한다.
- [0138] 제 3트랜지스터(M3(O))는 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 제 3트랜지스터(M3(O))가 산화물 반도체 트랜

지스터로 형성되면 기준전원(Vref)과 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극 사이의 누설전류를 최소화할 수 있고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

- [0140] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 7을 설명할 때 도 2와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0141] 도 7을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(150)는 화소회로(1523) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0142] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(1523)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(1523)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0143] 화소회로(1523)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소회로(1523)는 제 4트랜지스터(M4(O))를 제외한 구성이 도 2의 화소와 실질적으로 동일하다.
- [0144] 제 4트랜지스터(M4(O))는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 데이터선(Dm) 사이에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4(O))의 게이트전극은 주사선(Si)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4(O))는 주사선(Si)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 데이터선(Dm)을 전기적으로 접속시킨다.
- [0145] 제 4트랜지스터(M4(O))는 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 제 4트랜지스터(M4(O))가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 데이터선(Dm)과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이의 누설전류를 최소화할 수 있고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0146] 한편, 도 5 내지 도 7에서는 제 2트랜지스터(M2) 내지 제 4트랜지스터(M4) 중 어느 하나의 트랜지스터가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되는 것으로 도시되었지만, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 본 발명의 실시예에서는 제 2트랜지스터(M2) 내지 제 4트랜지스터(M4) 중 적어도 하나의 트랜지스터가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성될 수 있다. 다시 말하여, 도 8에 도시된 바와 같이 제 2트랜지스터(M2(O)) 내지 제 4트랜지스터(M4(O))가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성될 수 있다.
- [0147] 제 2트랜지스터(M2(O)) 내지 제 4트랜지스터(M4(O))가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광되는 제 3기간(T3) 동안 전류경로로부터 누설되는 전류가 최소화되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 특히, 제 2트랜지스터(M2(O)) 내지 제 4트랜지스터(M4(O))가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 화소(150)가 저주파로 구동되더라도 안정적으로 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0149] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 9를 설명할 때 도 2와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0150] 도 9를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(150)는 화소회로(1524) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0151] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(1524)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(1524)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0152] 화소회로(1524)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소회로(1524)는 제 2트랜지스터(M2_1, M2_2)를 제외한 구성이 도 2의 화소와 실질적으로 동일하다.
- [0153] 제 2트랜지스터(M2_1, M2_2)는 제 1노드(N1)와 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극 사이에 직렬로 접속되는 복수의 트랜지스터로 구성된다. 일례로, 제 2트랜지스터(M2_1, M2_2)는 듀얼 게이트(Dual gate) 트랜지스터로 형성될 수 있다. 제 2트랜지스터(M2_1, M2_2)의 게이트전극은 주사선(Si)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2_1, M2_2)는 주사선(Si)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1노드(N1)와 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극을 전

기적으로 접속시킨다.

- [0154] 복수의 트랜지스터들이 직렬로 접속되어 제 2트랜지스터(M2_1, M2_2)를 구성하는 경우, 누설전류에 의한 제 1노드(N1)의 전압 변형을 최소화할 수 있다. 제 1노드(N1)의 전압 변경이 최소화되면 저주파 구동시에 화소(150)에서 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0156] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 10을 설명할 때 도 2와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0157] 도 10을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(150)는 화소회로(1525) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0158] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(1525)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(1525)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0159] 화소회로(1525)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소회로(1525)는 제 3트랜지스터(M3_1, M3_2)를 제외한 구성이 도 2와 실질적으로 동일하다.
- [0160] 제 3트랜지스터(M3_1, M3_2)는 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극과 기준전원(Vref) 사이에 직렬로 접속되는 복수의 트랜지스터로 구성된다. 일례로, 제 3트랜지스터(M3_1, M3_2)는 듀얼 게이트 트랜지스터로 형성될 수 있다. 제 3트랜지스터(M3_1, M3_2)의 게이트전극은 주사선(Si)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3_1, M3_2)는 주사선(Si)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 기준전원(Vref)의 전압을 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극으로 공급한다.
- [0161] 복수의 트랜지스터들이 직렬로 접속되어 제 3트랜지스터(M3_1, M3_2)를 구성하는 경우 기준전원(Vref)과 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극 사이의 누설전류를 최소화할 수 있고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0163] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 11을 설명할 때 도 2와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0164] 도 11을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(150)는 화소회로(1526) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0165] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(1526)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(1526)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0166] 화소회로(1526)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소회로(1526)는 제 4트랜지스터(M4_1, M4_2)를 제외한 구성이 도 2와 실질적으로 동일하다.
- [0167] 제 4트랜지스터(M4_1, M4_2)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 데이터선(Dm) 사이에 직렬로 접속되는 복수의 트랜지스터로 구성된다. 일례로, 제 4트랜지스터(M4_1, M4_2)는 듀얼 게이트 트랜지스터로 형성될 수 있다. 제 4트랜지스터(M4_1, M4_2)의 게이트전극은 주사선(Si)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4_1, M4_2)는 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 데이터선(Dm)을 전기적으로 접속시킨다.
- [0168] 복수의 트랜지스터들이 직렬로 접속되어 제 4트랜지스터(M4_1, M4_2)를 구성하는 경우 데이터선(Dm)과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이의 누설전류를 최소화할 수 있고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0169] 한편, 도 9 내지 도 11에서는 제 2트랜지스터(M2) 내지 제 4트랜지스터(M4) 중 어느 하나의 트랜지스터가 듀얼 게이트 트랜지스터로 구성되는 것으로 도시되었지만, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 본 발명의 실

시예에서는 제 2트랜지스터(M2) 내지 제 4트랜지스터(M4) 중 적어도 하나의 트랜지스터가 복수의 트랜지스터로 구성될 수 있다. 다시 말하여, 도 12에 도시된 바와 같이 제 2트랜지스터(M2_1, M2_2), 제 3트랜지스터(M3_1, M3_2) 및 제 4트랜지스터(M4_1, M4_2) 각각이 복수의 트랜지스터로 구성될 수 있다.

[0170] 제 2트랜지스터(M2_1, M2_2), 제 3트랜지스터(M3_1, M3_2) 및 제 4트랜지스터(M4_1, M4_2) 각각이 복수의 트랜지스터로 구성되면 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광되는 제 3기간(T3) 동안 전류경로로부터 누설되는 전류가 최소화되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 특히, 제 2트랜지스터(M2_1, M2_2), 제 3트랜지스터(M3_1, M3_2) 및 제 4트랜지스터(M4_1, M4_2) 각각이 복수의 트랜지스터로 구성되면 화소(150)가 저주파로 구동되더라도 안정적으로 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

[0172] 도 13은 본원 발명의 화소에 적용될 트랜지스터의 특성의 실시예를 나타내는 도면이다.

[0173] 도 13을 참조하면, 트랜지스터는 드레인전극(D), 소스전극(S) 및 2개의 게이트전극(G1, G2)을 포함한다. 즉, 트랜지스터는 2개의 게이트전극을 갖는 것으로, 더블 게이트 트랜지스터라 칭할 수 있다.

[0174] 더블 게이트 트랜지스터는 절연층을 사이에 두고 제 1게이트전극(G1) 및 제 2게이트전극(G2)을 서로 대향되게 위치시킴으로써 형성된다. 일례로, 본 출원인에 의하여 "출원번호 2010-0043503"호로 더블 게이트 트랜지스터가 출원되었다.

[0175] 더블 게이트 트랜지스터는 제 2게이트전극(G2)으로 공급되는 전압에 대응하여 문턱전압(Vth)이 쉬프트하는 특성을 갖는다. 상세히 설명하면, 제 2게이트전극(G2)으로 공급되는 바이어스 전원(Vb)의 전압이 소오스전극(S)으로 공급되는 전압(Vs)보다 낮은 경우 트랜지스터의 문턱전압은 포지티브 쉬프트(positive shift)된다. 또한, 제 2게이트전극(G2)으로 공급되는 바이어스 전원(Vb)의 전압이 소오스전극(S)으로 공급되는 전압(Vs)보다 높은 경우 트랜지스터의 문턱전압은 네거티브 쉬프트(negative shift)된다. 또한, 제 1게이트전극(G1)과 제 2게이트전극(G2)에 동일전압을 인가하면 이동도(mobility)가 향상된다. 더블 게이트 트랜지스터의 드레인전극(D), 소오스전극(S) 및 제 1게이트전극(G1)으로 공급되는 전압은 일반적으로 사용되는 트랜지스터와 동일하게 설정된다.

[0176] 한편, 본 발명의 실시예에서는 화소(150)의 신뢰성이 향상되도록 도 2에 도시된 제 2트랜지스터(M2) 내지 제 4트랜지스터(M4) 중 적어도 하나의 트랜지스터를 더블 게이트 트랜지스터로 형성할 수 있다.

[0178] 도 14a 및 도 14b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.

[0179] 도 14a를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(150)는 화소회로(1527) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.

[0180] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(1527)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(1527)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.

[0181] 화소회로(1527)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소회로(1527)는 제 2트랜지스터(M2(D))를 제외한 구성이 도 2의 화소와 실질적으로 동일하다.

[0182] 제 2트랜지스터(M2(D))는 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극과 제 1노드(N1) 사이에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2(D))의 제 1게이트전극(G1) 및 제 2게이트전극(G2)은 주사선(Si)에 접속된다. 즉, 제 2트랜지스터(M2(D))는 더블 게이트 트랜지스터로 설정되며, 제 1게이트전극(G1) 및 제 2게이트전극(G2)이 주사선(Si)과 접속된다. 이 경우, 제 2트랜지스터(M2(D))의 이동도가 향상되어 동작의 신뢰성을 확보할 수 있다.

[0183] 추가적으로, 제 2트랜지스터(M2(D))의 제 2게이트전극(G2)은 도 14b에 도시된 바와 같이 바이어스 전원(Vb)에 접속될 수 있다. 여기서, 바이어스 전원(Vb)의 전압은 제 2트랜지스터(M2(D))의 문턱전압이 초기상태를 유지하도록 소정시간마다 변경될 수 있다. 일례로, 바이어스 전원(Vb)은 제 2트랜지스터(M2(D))의 문턱전압이 네가티브 또는 포지티브 쉬프트 되도록 제 1게이트전극(G1)으로 공급되는 전압과 비교하여 높은 전압 또는 낮은 전압을 갖도록 주기적으로 변경될 수 있다. 제 2트랜지스터(M2(D))의 문턱전압이 초기상태를 유지하는 경우, 동작의 신뢰성을 확보할 수 있다.

- [0185] 도 15a 및 도 15b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- [0186] 도 15a를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(150)는 화소회로(1528) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0187] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(1528)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(1528)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0188] 화소회로(1528)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소회로(1528)는 제 3트랜지스터(M3(D))를 제외한 구성이 도 2의 화소와 실질적으로 동일하다.
- [0189] 제 3트랜지스터(M3(D))는 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극과 기준전원(Vref) 사이에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3(D))의 제 1게이트전극(G1) 및 제 2게이트전극(G2)은 주사선(Si)에 접속된다. 즉, 제 3트랜지스터(M3(D))는 더블 게이트 트랜지스터로 설정되며, 제 1게이트전극(G1) 및 제 2게이트전극(G2)이 주사선(Si)과 접속된다. 이 경우, 제 3트랜지스터(M3(D))의 이동도가 향상되어 동작의 신뢰성을 확보할 수 있다.
- [0190] 추가적으로, 제 3트랜지스터(M3(D))의 제 2게이트전극(G2)은 도 15b에 도시된 바와 같이 바이어스 전원(Vb)에 접속될 수 있다. 여기서, 바이어스 전원(Vb)의 전압은 제 3트랜지스터(M3(D))의 문턱전압이 초기상태를 유지하도록 소정시간마다 변경될 수 있다. 일례로, 바이어스 전원(Vb)은 제 3트랜지스터(M3(D))의 문턱전압이 네가티브 또는 포지티브 쉬프트 되도록 제 1게이트전극(G1)으로 공급되는 전압과 비교하여 높은 전압 또는 낮은 전압을 갖도록 주기적으로 변경될 수 있다. 제 3트랜지스터(M3(D))의 문턱전압이 초기상태를 유지하는 경우, 동작의 신뢰성을 확보할 수 있다.
- [0192] 도 16a 및 도 16b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- [0193] 도 16a를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(150)는 화소회로(1529) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0194] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(1529)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(1529)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0195] 화소회로(1529)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소회로(1529)는 제 4트랜지스터(M4(D))를 제외한 구성이 도 2의 화소와 실질적으로 동일하다.
- [0196] 제 4트랜지스터(M4(D))는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 데이터선(Dm) 사이에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4(D))의 제 1게이트전극(G1) 및 제 2게이트전극(G2)은 주사선(Si)에 접속된다. 즉, 제 4트랜지스터(M4(D))는 더블 게이트 트랜지스터로 설정되며, 제 1게이트전극(G1) 및 제 2게이트전극(G2)이 주사선(Si)과 접속된다. 이 경우, 제 4트랜지스터(M4(D))의 이동도가 향상되어 동작의 신뢰성을 확보할 수 있다.
- [0197] 추가적으로, 제 4트랜지스터(M4(D))의 제 2게이트전극(G2)은 도 16b에 도시된 바와 같이 바이어스 전원(Vb)에 접속될 수 있다. 여기서, 바이어스 전원(Vb)의 전압은 제 4트랜지스터(M4(D))의 문턱전압이 초기상태를 유지하도록 소정시간마다 변경될 수 있다. 일례로, 바이어스 전원(Vb)은 제 4트랜지스터(M4(D))의 문턱전압이 네가티브 또는 포지티브 쉬프트 되도록 제 1게이트전극(G1)으로 공급되는 전압과 비교하여 높은 전압 또는 낮은 전압을 갖도록 주기적으로 변경될 수 있다. 제 4트랜지스터(M4(D))의 문턱전압이 초기상태를 유지하는 경우, 동작의 신뢰성을 확보할 수 있다.
- [0198] 한편, 도 14a 내지 도 16b에서는 도 2트랜지스터(M2) 내지 제 4트랜지스터(M4) 중 어느 하나의 트랜지스터가 더블 게이트 트랜지스터로 구성되는 것으로 도시되었지만, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 본 발명의 실시예에서는 제 2트랜지스터(M2) 내지 제 4트랜지스터(M4) 중 적어도 하나의 트랜지스터가 더블 게이트 트랜지스터로 구성될 수 있다. 다시 말하여, 도 17a 및 도 17b에 도시된 바와 같이 제 2트랜지스터(M2(D)), 제 3트랜

지스터(M3(D)) 및 제 4트랜지스터(M4(D)) 각각이 더블 게이트 트랜지스터로 구성될 수 있다.

- [0199] 제 2트랜지스터(M2(D)), 제 3트랜지스터(M3(D)) 및 제 4트랜지스터(M4(D)) 각각이 더블 게이트 트랜지스터로 구성되면, 이동도가 향상되거나 문턱전압이 초기 상태를 유지하기 때문에 동작의 신뢰성을 확보할 수 있다.
- [0201] 도 18는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 18을 설명할 때 도 2와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0202] 도 18을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(150)는 화소회로(1530) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0203] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(1530)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(1530)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0204] 화소회로(1530)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소회로(1530)는 도 2와 비교하여 제 7트랜지스터(M7(O))를 추가로 구비한다.
- [0205] 제 7트랜지스터(M7(O))는 제 2트랜지스터(M2)와 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극 사이에 접속된다. 그리고, 제 7트랜지스터(M7(O))의 게이트전극은 제어전원(Vc)에 접속된다.
- [0206] 제 7트랜지스터(M7(O))는 화소(150)가 제 1구동 주파수, 예를 들면 정상 구동 주파수로 구동되는 경우 턴-온 상태를 유지한다. 즉, 제어전원(Vc)의 전압은 유기전계발광 표시장치가 제 1구동 주파수로 구동되는 기간 동안 제 7트랜지스터(M7(O))가 턴-온될 수 있도록 설정된다.
- [0207] 제 7트랜지스터(M7(O))가 턴-온되면 제 2트랜지스터(M2)와 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극이 전기적으로 접속된다. 따라서, 유기전계발광 표시장치가 제 1구동 주파수로 구동되는 기간 동안 도 18의 화소는 도 2의 화소와 동일한 방법으로 구동된다. 한편, 유기전계발광 표시장치가 제 1구동 주파수보다 낮은 제 2구동 주파수로 구동되는 기간, 즉 저주파로 구동되는 경우 제 7트랜지스터(M7(O))는 턴-오프된다.
- [0209] 도 19는 도 18의 화소가 제 2구동 주파수로 구동되는 경우를 나타내는 도면이다.
- [0210] 도 19를 참조하면, 저주파 구동은 화소(150)에 데이터신호를 공급한 후, 소정 시간 동안 데이터신호의 전압을 유지하면서 화소(150)의 발광을 유지한다. 일례로, 화소부(140)에서 정지영상이 표시되는 경우 유기전계발광 표시장치의 구동 주파수는 제 1구동 주파수에서 제 2구동 주파수로 변경될 수 있다. 유기전계발광 표시장치가 제 2구동 주파수로 구동되면 데이터신호의 공급횟수가 줄어들고, 이에 따라 소비전력이 감소된다.
- [0211] 동작 과정을 설명하면, 화소(150)들로 데이터신호가 공급되는 제 1기간(T1) 및 제 2기간(T2) 동안 제어전원(Vc)의 전압은 제 7트랜지스터(M7(O))가 턴-온되도록 설정된다. 그러면, 화소(150)들 각각으로 데이터신호의 전압이 정상적으로 공급된다.
- [0212] 화소(150)들 각각으로 데이터신호가 공급된 후 제어전원(Vc)의 전압은 제 7트랜지스터(M7(O))가 턴-오프되도록 설정되고, 이에 따라 제 7트랜지스터(M7(O))가 턴-오프된다.
- [0213] 제 7트랜지스터(M7(O))가 턴-오프되면 누설전류에 의한 제 1노드(N1)의 전압 변경이 최소화된다. 따라서, 유기전계발광 표시장치가 제 2구동 주파수로 구동되더라도 화소(150)에서는 원하는 휘도의 빛이 생성될 수 있다.
- [0214] 또한, 본 발명의 실시예에서 제 7트랜지스터(M7(O))는 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 제 7트랜지스터(M7(O))가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 제 1노드(N1)로부터의 누설전류를 최소화할 수 있다.
- [0215] 한편, 본 발명의 실시예에서는 도 20에 도시된 바와 같이 제 1노드(N1)와 제 2트랜지스터(M2) 사이에 제 7트랜지스터(M7(O))가 형성될 수 있다. 그리고, 제 7트랜지스터(M7(O))의 게이트전극은 제어전원(Vc)에 접속된다. 이와 같은 제 7트랜지스터(M7(O))는 제어전원(Vc)의 전압에 대응하여 턴-온 또는 턴-오프된다. 제 7트랜지스터(M7(O))가 턴-오프되는 경우, 제 1노드(N1)로부터의 누설전류가 최소화된다.

- [0218] 도 21a 및 도 21b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 21a 및 도 21b를 설명할 때 도 2와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0219] 도 21a를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(150)는 화소회로(1531) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0220] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(1531)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(1531)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0221] 화소회로(1531)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소회로(1531)는 도 2와 비교하여 제 8트랜지스터(M8(O))를 추가로 구비한다.
- [0222] 제 8트랜지스터(M8(O))는 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극과 제 3트랜지스터(M3) 사이에 접속된다. 추가적으로, 제 8트랜지스터(M8(O))는 도 21b에 도시된 바와 같이 제 3트랜지스터(M3)와 기준전원(Vref) 사이에 접속될 수 있다. 제 8트랜지스터(M8(O))의 게이트전극은 제어전원(Vc)에 접속된다.
- [0223] 제 8트랜지스터(M8(O))는 화소(150)가 제 1구동 주파수, 예를 들면 정상 구동 주파수로 구동되는 경우 턴-온 상태를 유지한다. 즉, 제어전원(Vc)의 전압은 유기전계발광 표시장치가 제 1구동 주파수로 구동되는 기간 동안 제 8트랜지스터(M8(O))가 턴-온될 수 있도록 설정된다.
- [0224] 제 8트랜지스터(M8(O))가 턴-온되면 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극과 제 3트랜지스터(M3) 또는 제 3트랜지스터(M3)와 기준전원(Vref)이 전기적으로 접속된다. 따라서, 유기전계발광 표시장치가 제 1구동 주파수로 구동되는 기간 동안 도 21a 및 도 21b의 화소는 도 2의 화소와 동일한 방법으로 구동된다.
- [0225] 한편, 유기전계발광 표시장치가 제 1구동 주파수보다 낮은 제 2구동 주파수로 구동되는 기간, 즉 저주파로 구동되는 경우 제 8트랜지스터(M8(O))는 턴-오프된다. 다시 말하여, 도 19의 구동파형에 도시된 바와 같이 화소(150)들로 데이터신호가 공급되는 제 1기간(T1) 및 제 2기간(T2) 동안 제어전원(Vc)의 전압은 제 8트랜지스터(M8(O))가 턴-온되도록 설정된다. 그러면, 화소(150)들 각각으로 데이터신호의 전압이 정상적으로 공급된다.
- [0226] 화소(150)들 각각으로 데이터신호가 공급된 후 제어전원(Vc)의 전압은 제 8트랜지스터(M8(O))가 턴-오프되도록 설정되고, 이에 따라 제 8트랜지스터(M8(O))가 턴-오프된다.
- [0227] 제 8트랜지스터(M8(O))가 턴-오프되면 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극과 기준전원(Vref) 사이의 누설전류를 최소화할 수 있고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0228] 또한, 본 발명의 실시예에서 제 8트랜지스터(M8(O))는 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 제 8트랜지스터(M8(O))가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극과 기준전원(Vref)의 사이의 누설전류를 최소화할 수 있다.
- [0230] 도 22a 및 도 22b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 22a 및 도 22b를 설명할 때 도 2와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0231] 도 22a를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(150)는 화소회로(1532) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0232] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(1532)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(1532)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0233] 화소회로(1532)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소회로(1532)는 도 2와 비교하여 제 9트랜지스터(M9(O))를 추가로 구비한다.

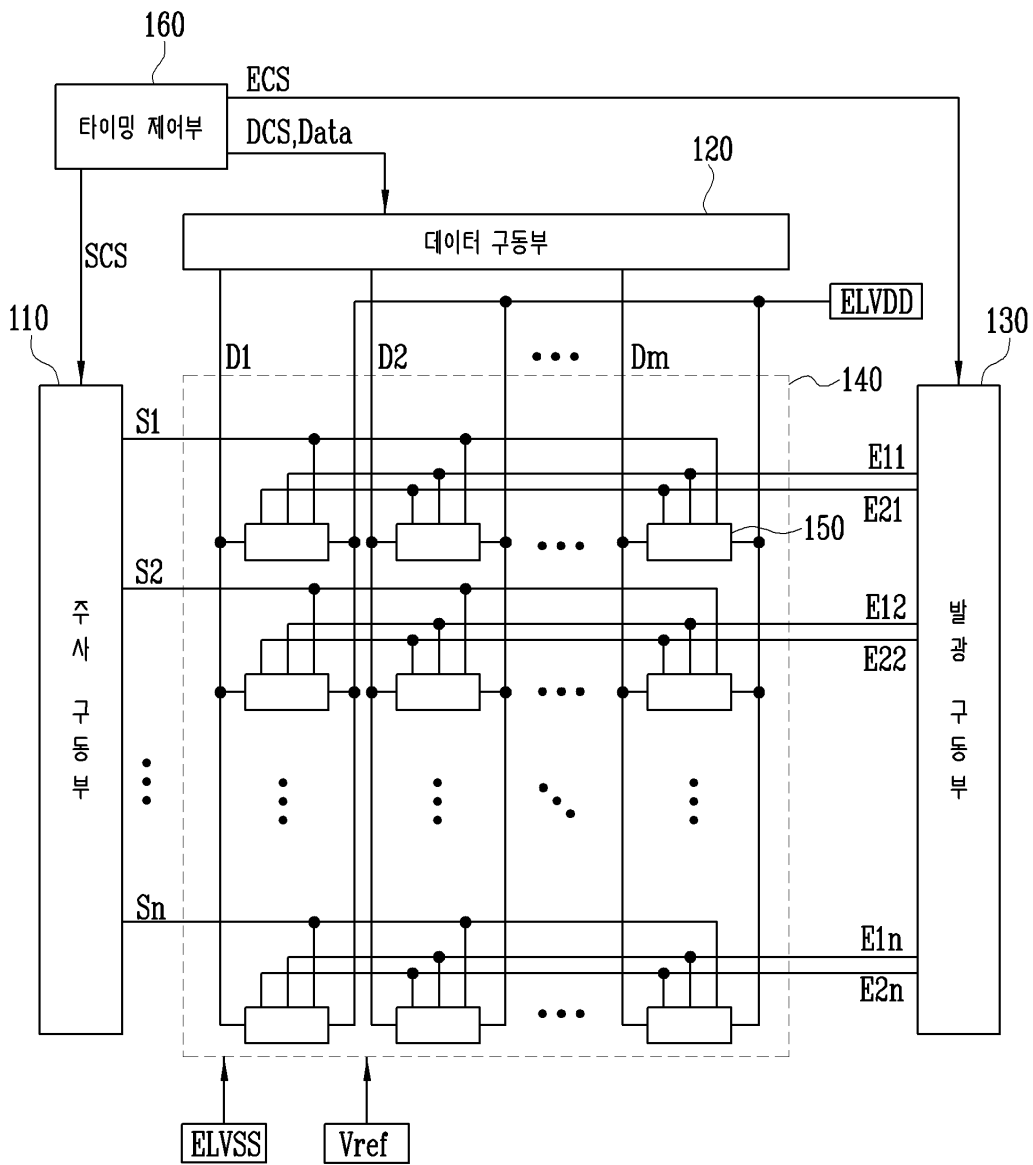
- [0234] 제 9트랜지스터(M9(O))는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 제 4트랜지스터(M4) 사이에 접속된다. 추가적으로, 제 9트랜지스터(M9(O))는 도 22b에 도시된 바와 같이 제 4트랜지스터(M4)와 데이터선(Dm) 사이에 접속될 수 있다. 제 9트랜지스터(M9(O))의 게이트전극은 제어전원(Vc)에 접속된다.
- [0235] 제 9트랜지스터(M9(O))는 화소(150)가 제 1구동 주파수, 예를 들면 정상 구동 주파수로 구동되는 경우 턴-온 상태를 유지한다. 즉, 제어전원(Vc)의 전압은 유기전계발광 표시장치가 제 1구동 주파수로 구동되는 기간 동안 제 9트랜지스터(M9(O))가 턴-온될 수 있도록 설정된다.
- [0236] 제 9트랜지스터(M9(O))가 턴-온되면 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 제 4트랜지스터(M4) 또는 데이터선(Dm)과 제 4트랜지스터(M4)가 전기적으로 접속된다. 따라서, 유기전계발광 표시장치가 제 1구동 주파수로 구동되는 기간 동안 도 22a 및 도 22b의 화소는 도 2의 화소와 동일한 방법으로 구동된다.
- [0237] 한편, 유기전계발광 표시장치가 제 1구동 주파수보다 낮은 제 2구동 주파수로 구동되는 기간, 즉 저주파로 구동되는 경우 제 9트랜지스터(M9(O))는 턴-오프된다. 다시 말하여, 도 19의 구동파형에 도시된 바와 같이 화소(150)들로 데이터신호가 공급되는 제 1기간(T1) 및 제 2기간(T2) 동안 제어전원(Vc)의 전압은 제 9트랜지스터(M9(O))가 턴-온되도록 설정된다. 그러면, 화소(150)들 각각으로 데이터신호의 전압이 정상적으로 공급된다.
- [0238] 화소(150)들 각각으로 데이터신호가 공급된 후 제어전원(Vc)의 전압은 제 9트랜지스터(M9(O))가 턴-오프되도록 설정되고, 이에 따라 제 9트랜지스터(M9(O))가 턴-오프된다.
- [0239] 제 9트랜지스터(M9(O))가 턴-오프되면 유기 발광 다이오드(OLED)와 데이터선(Dm) 사이의 누설전류를 최소화할 수 있고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0240] 또한, 본 발명의 실시예에서 제 9트랜지스터(M9(O))는 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 제 9트랜지스터(M9(O))가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 유기 발광 다이오드(OLED)와 데이터선(Dm) 사이의 누설전류를 최소화할 수 있다.
- [0241] 한편, 도 18, 도 20, 도 21a 내지 도 22b에서는 화소(150)에 제 7트랜지스터(M7(O)), 제 8트랜지스터(M8(O)) 및 제 9트랜지스터(M9(O)) 중 어느 하나만이 형성되는 것으로 도시되었지만, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 본 발명의 실시예에서는 제 7트랜지스터(M7(O)), 제 8트랜지스터(M8(O)) 및 제 9트랜지스터(M9(O)) 중 적어도 하나의 트랜지스터가 화소(150)에 형성될 수 있다. 다시 말하여, 도 23a 및 도 23b에 도시된 바와 같이 제 7트랜지스터(M7(O)), 제 8트랜지스터(M8(O)) 및 제 9트랜지스터(M9(O))가 화소(150)에 형성될 수 있다.
- [0242] 제 7트랜지스터(M7(O)), 제 8트랜지스터(M8(O)) 및 제 9트랜지스터(M9(O))가 화소(150)에 형성되면 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광되는 제 3기간(T3) 동안 전류경로부터 누설되는 전류가 최소화되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 특히, 제 7트랜지스터(M7(O)), 제 8트랜지스터(M8(O)) 및 제 9트랜지스터(M9(O))가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 화소(150)가 저주파로 구동되더라도 안정적으로 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0243] 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.
- [0244] 전술한 발명에 대한 권리범위는 이하의 특허청구범위에서 정해지는 것으로서, 명세서 본문의 기재에 구속되지 않으며, 청구범위의 균등 범위에 속하는 변형과 변경은 모두 본 발명의 범위에 속할 것이다.

부호의 설명

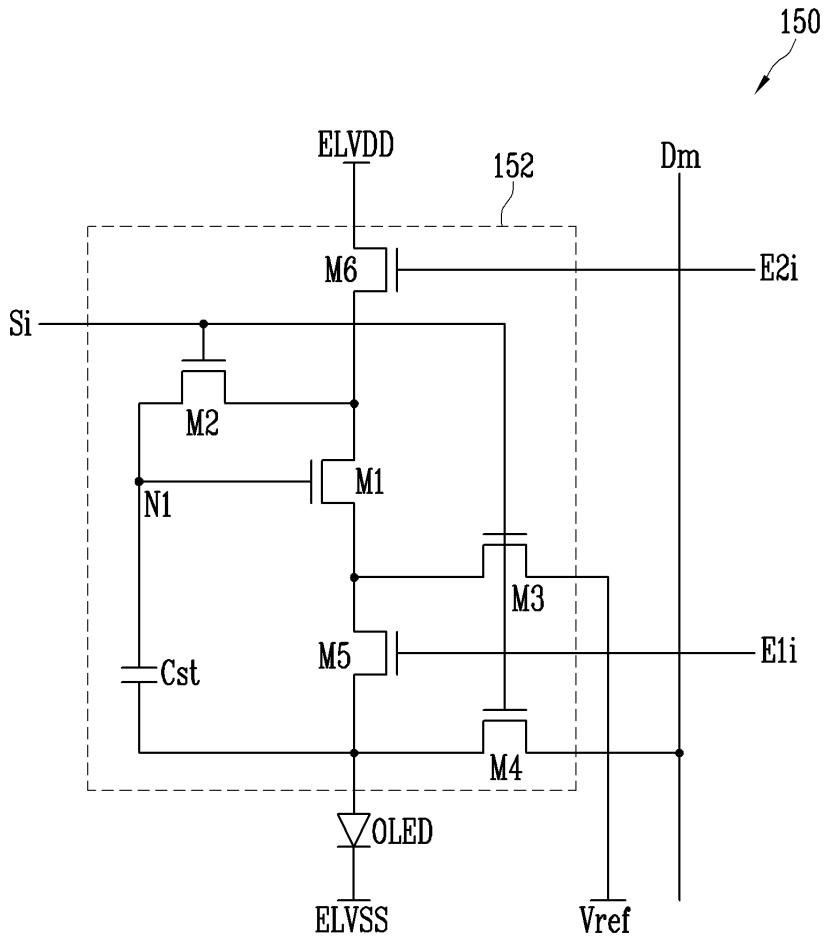
- [0246] 110 : 주사 구동부 120 : 데이터 구동부
- 130 : 발광 구동부 140 : 화소부
- 150 : 화소 160 : 타이밍 제어부
- 152, 1521, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1528, 1529, 1530, 1531, 1532 : 화소회로

도면

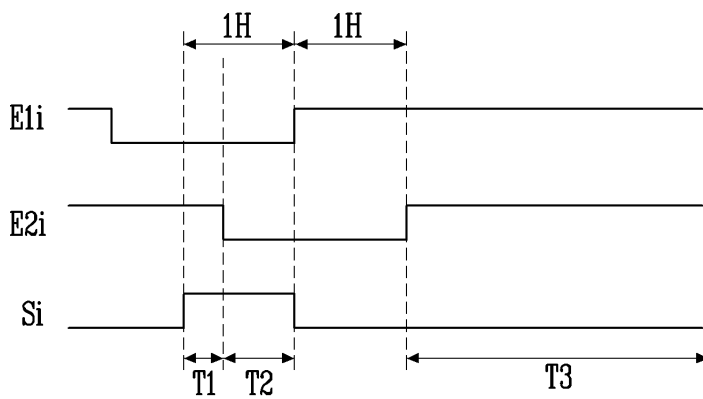
도면1



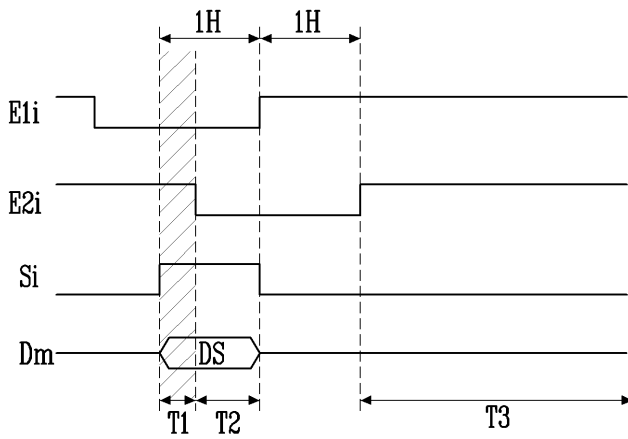
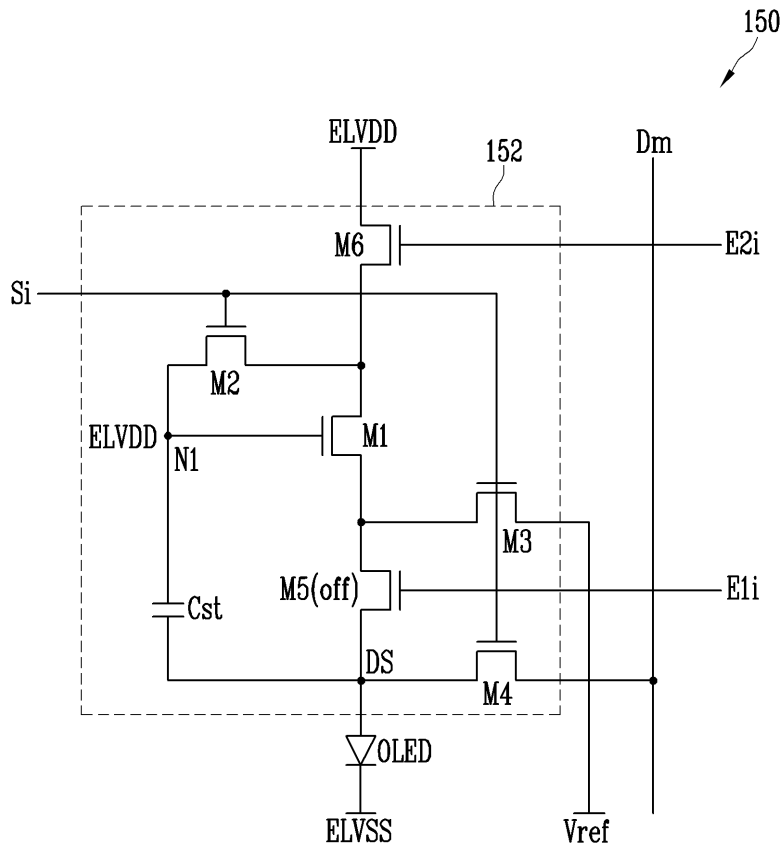
도면2



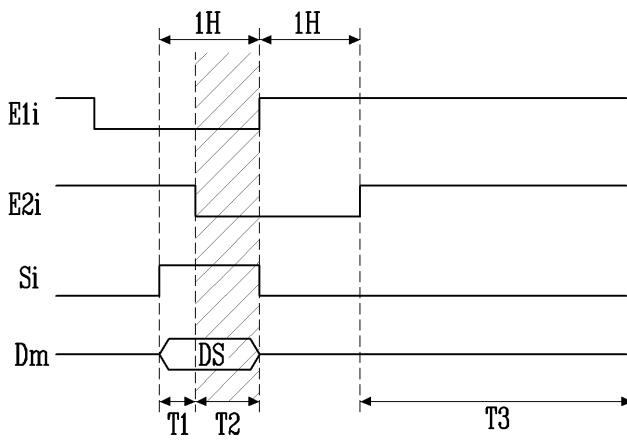
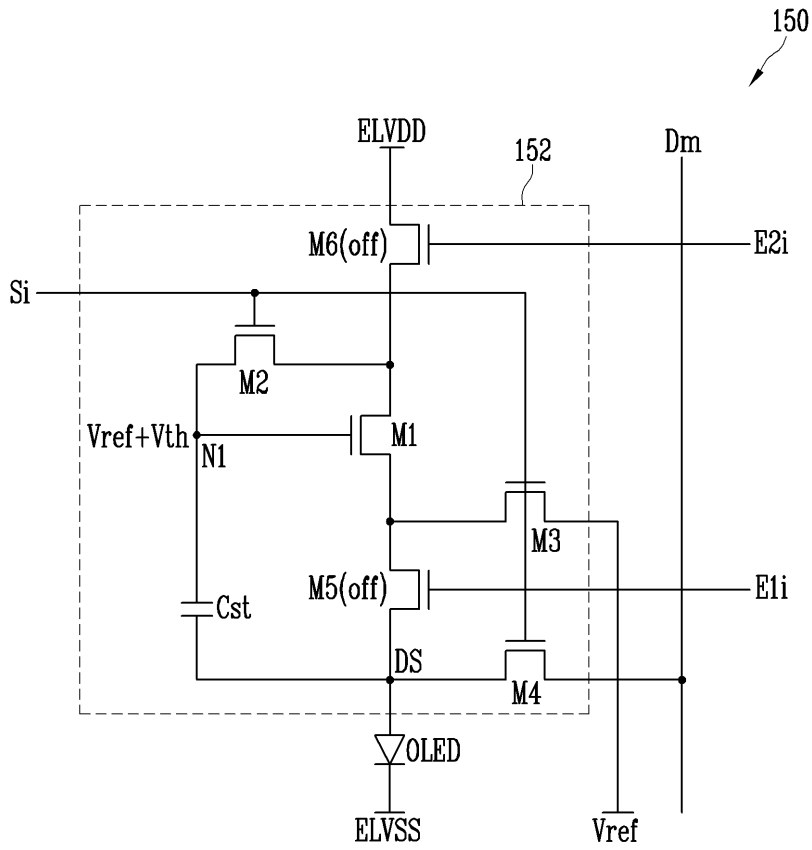
도면3



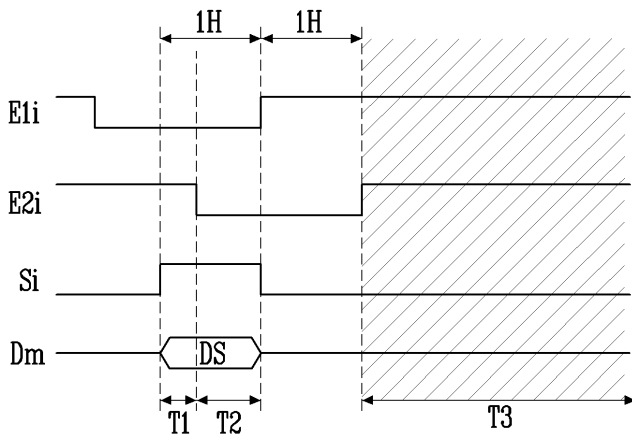
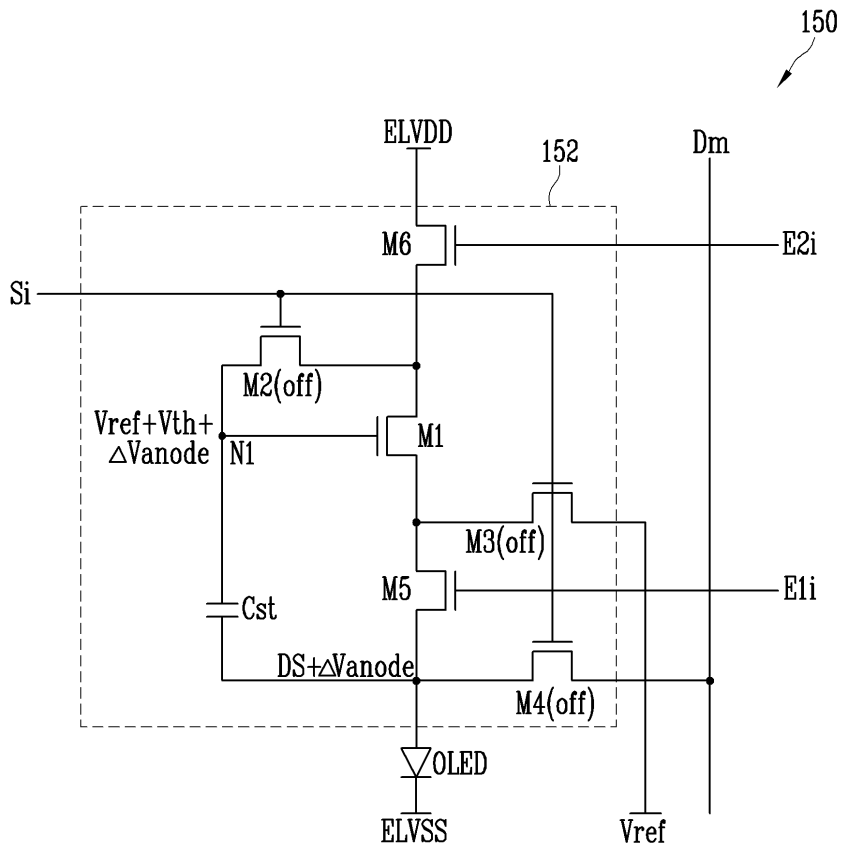
도면4a



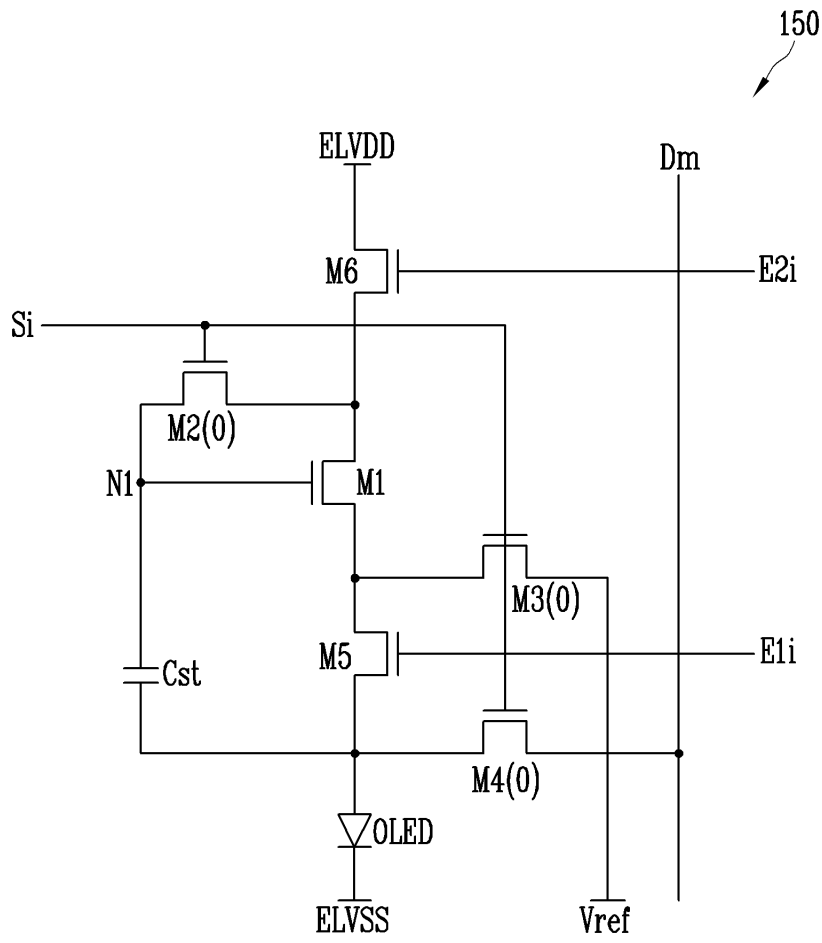
도면4b



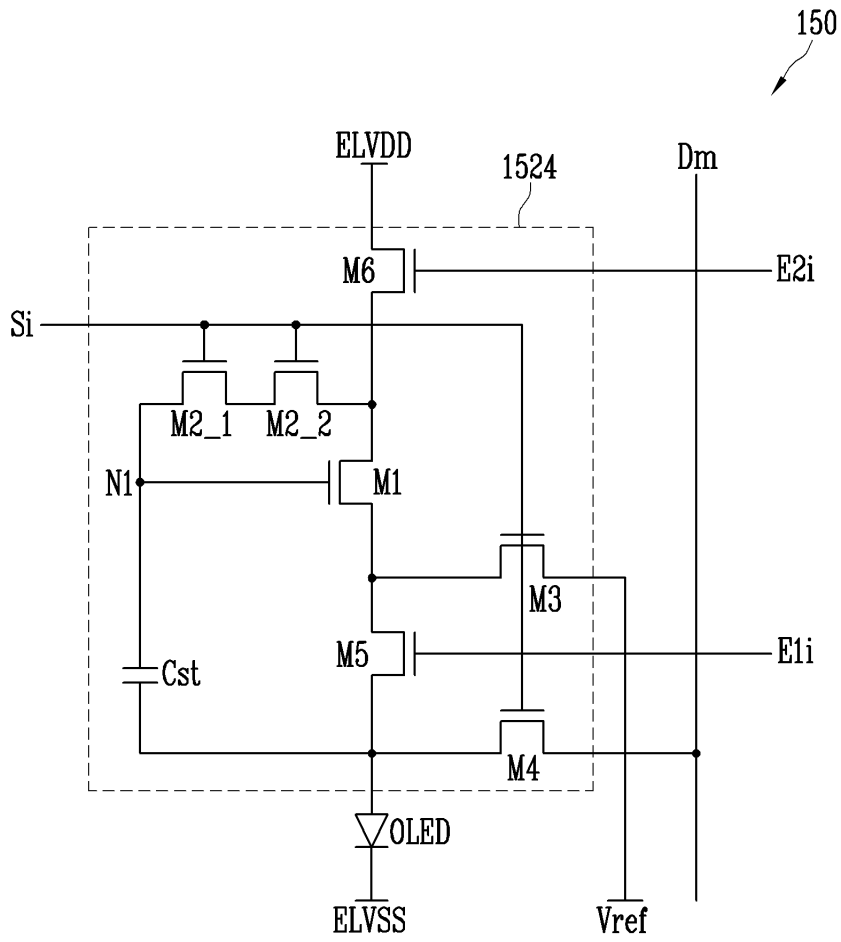
도면4c



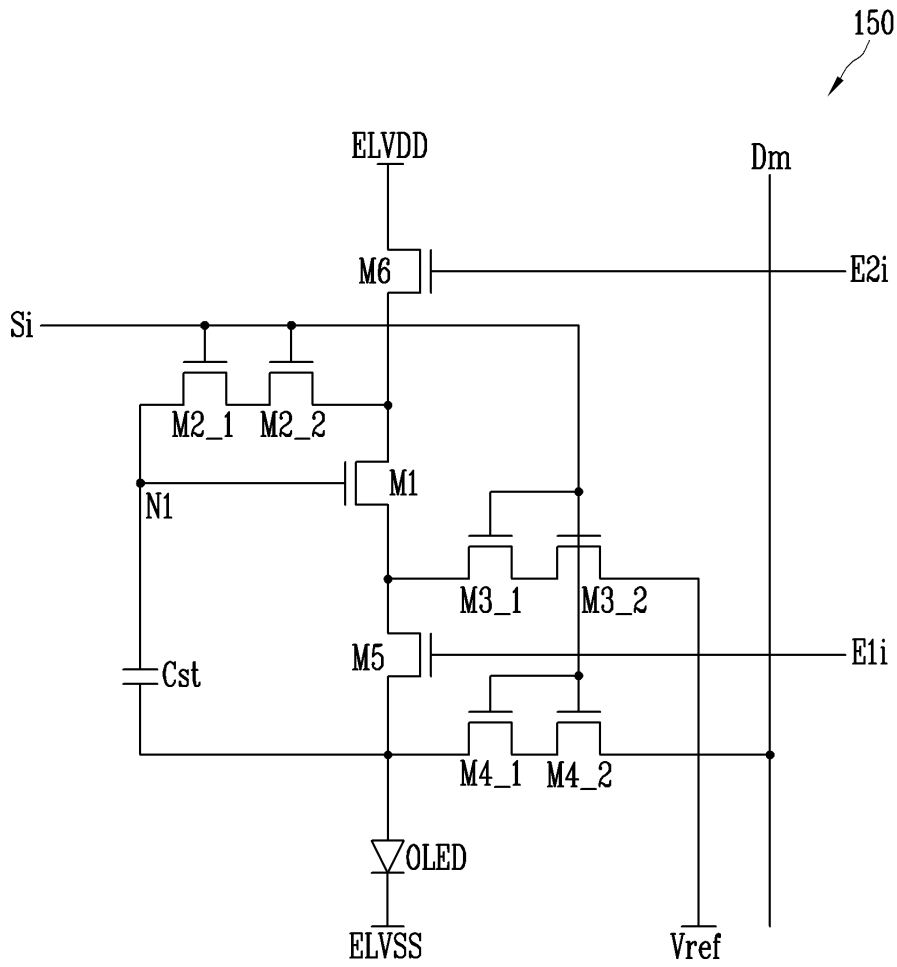
도면8



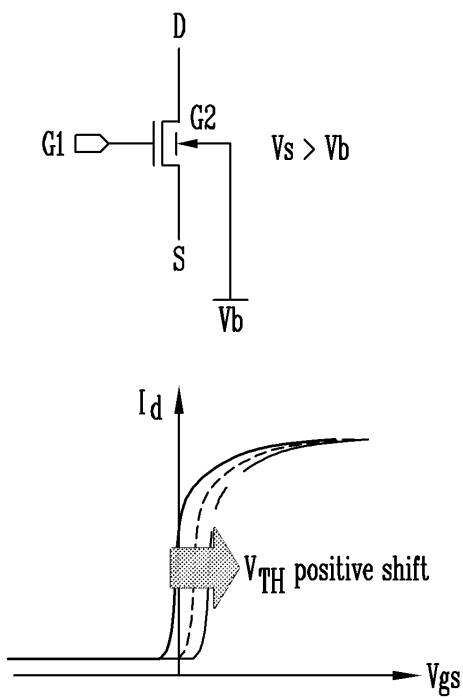
도면9



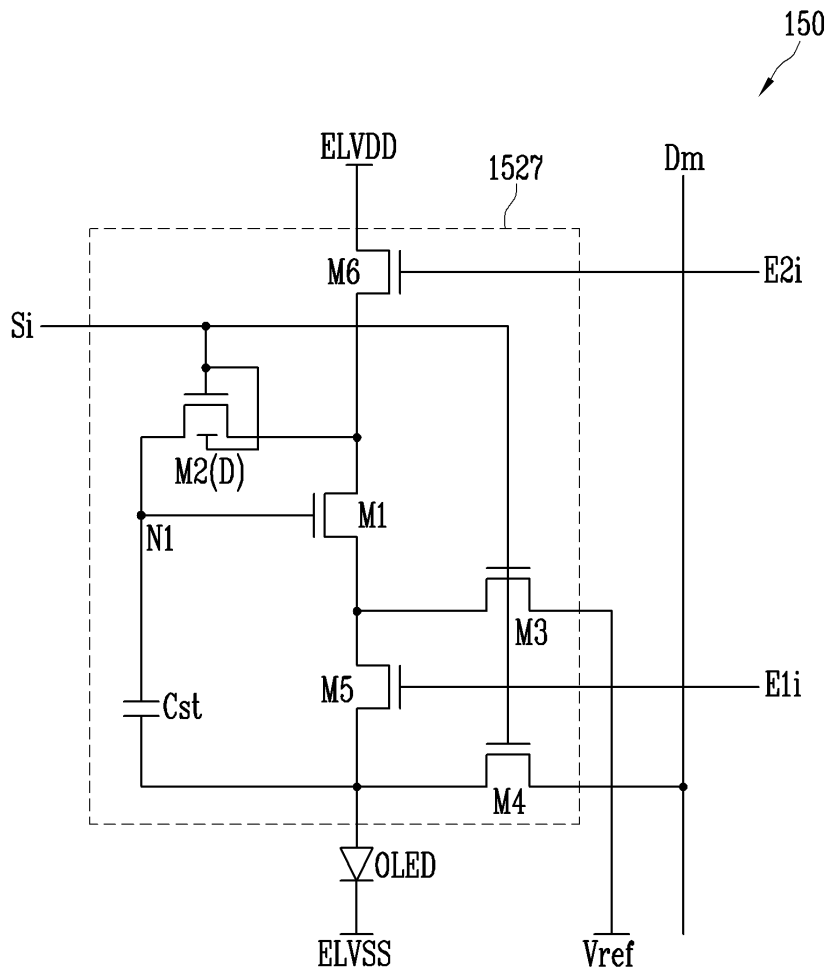
도면12



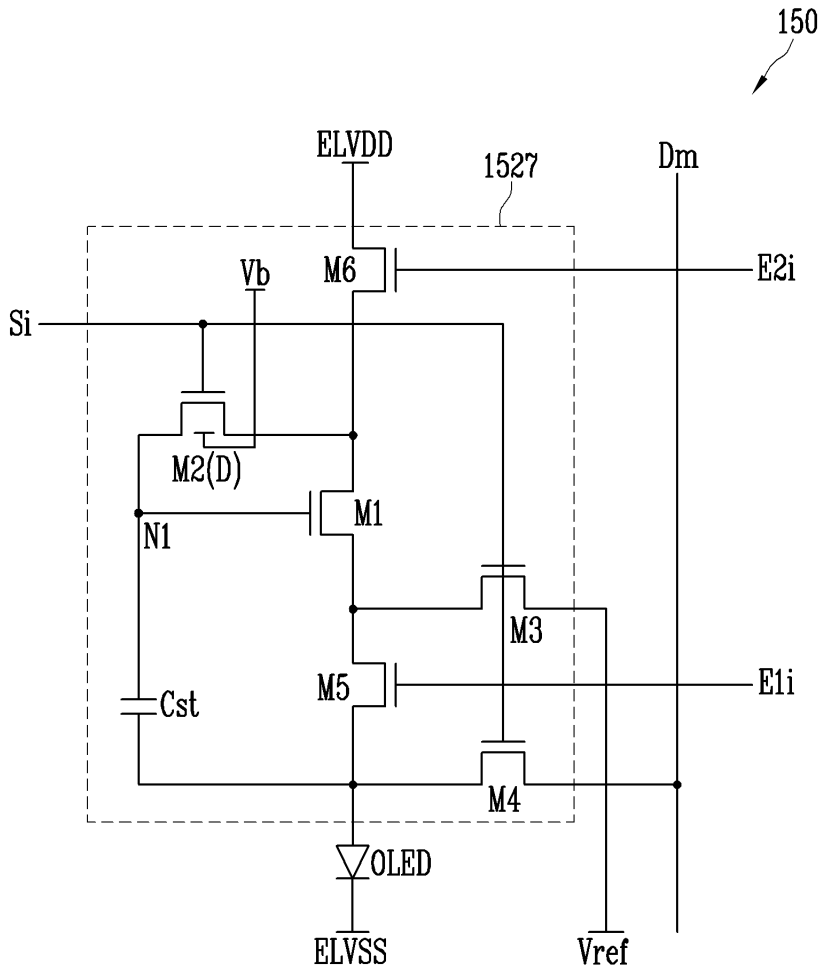
도면13



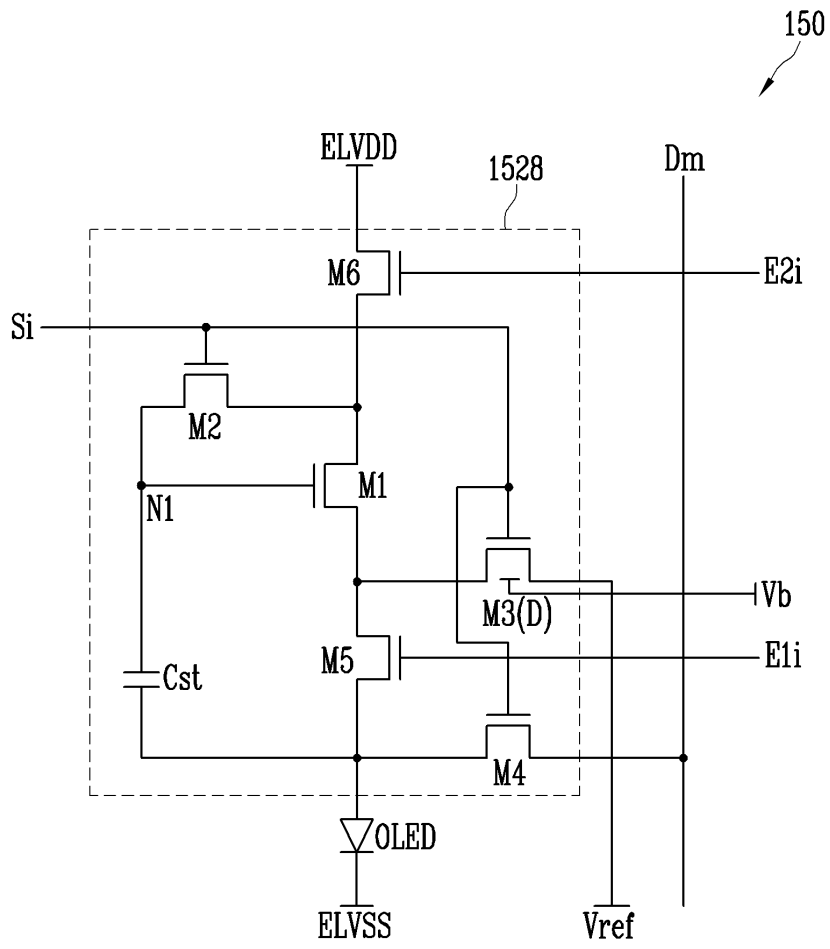
도면14a



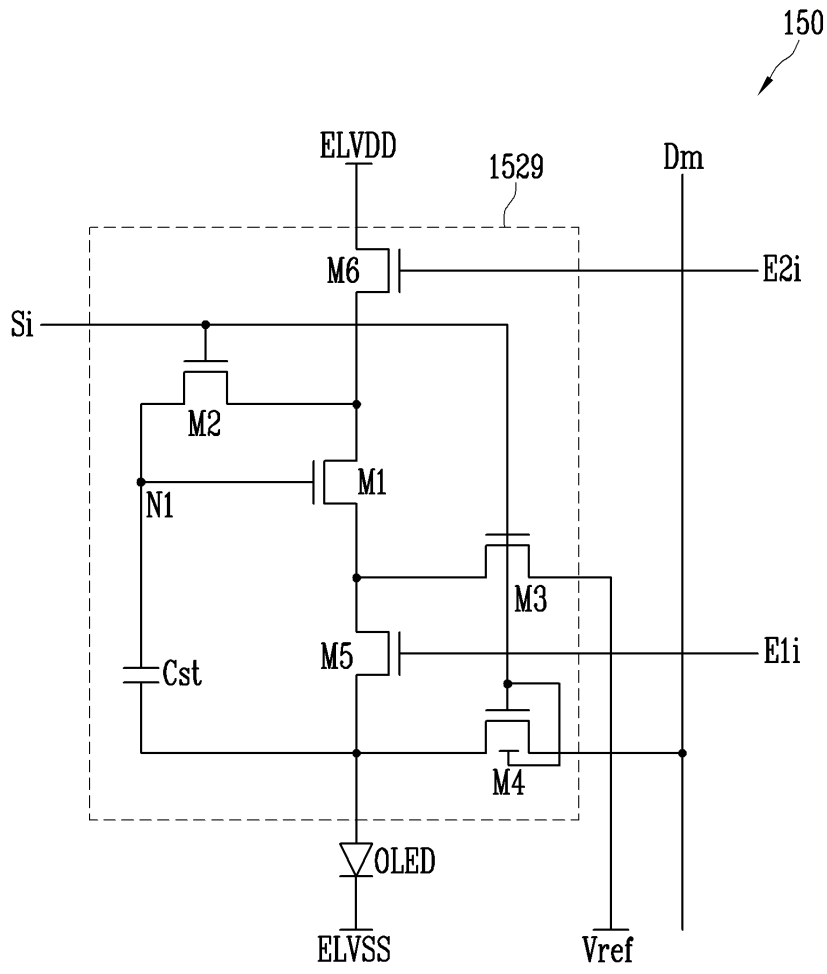
도면14b



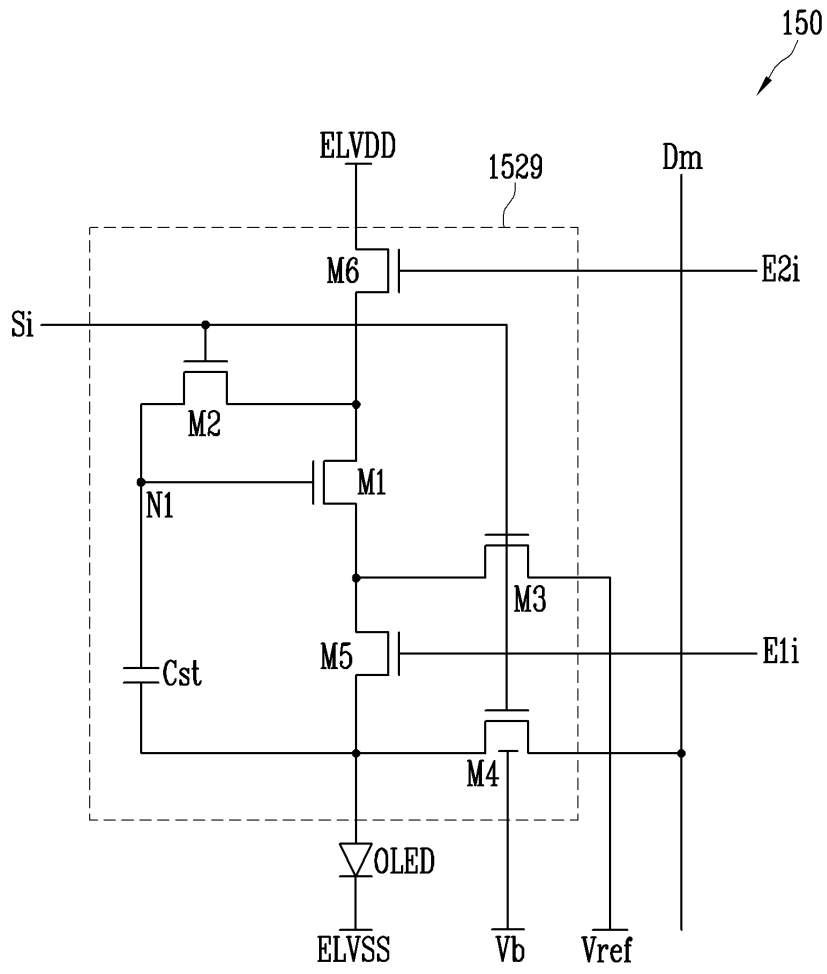
도면15b



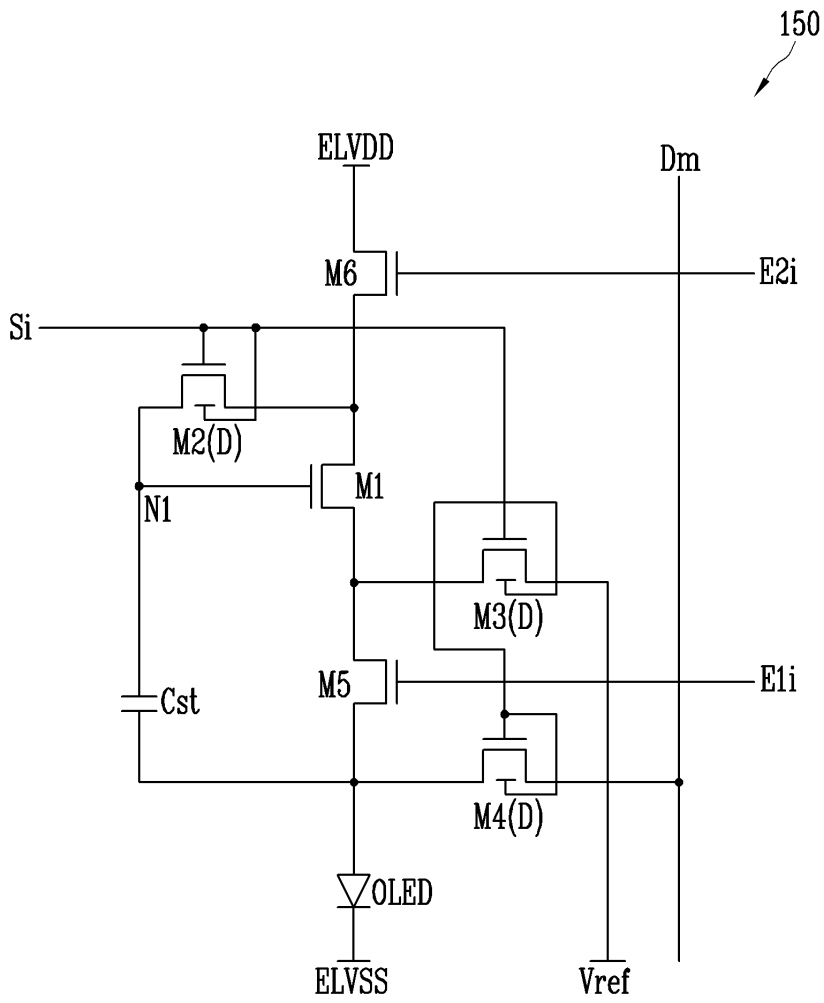
도면16a



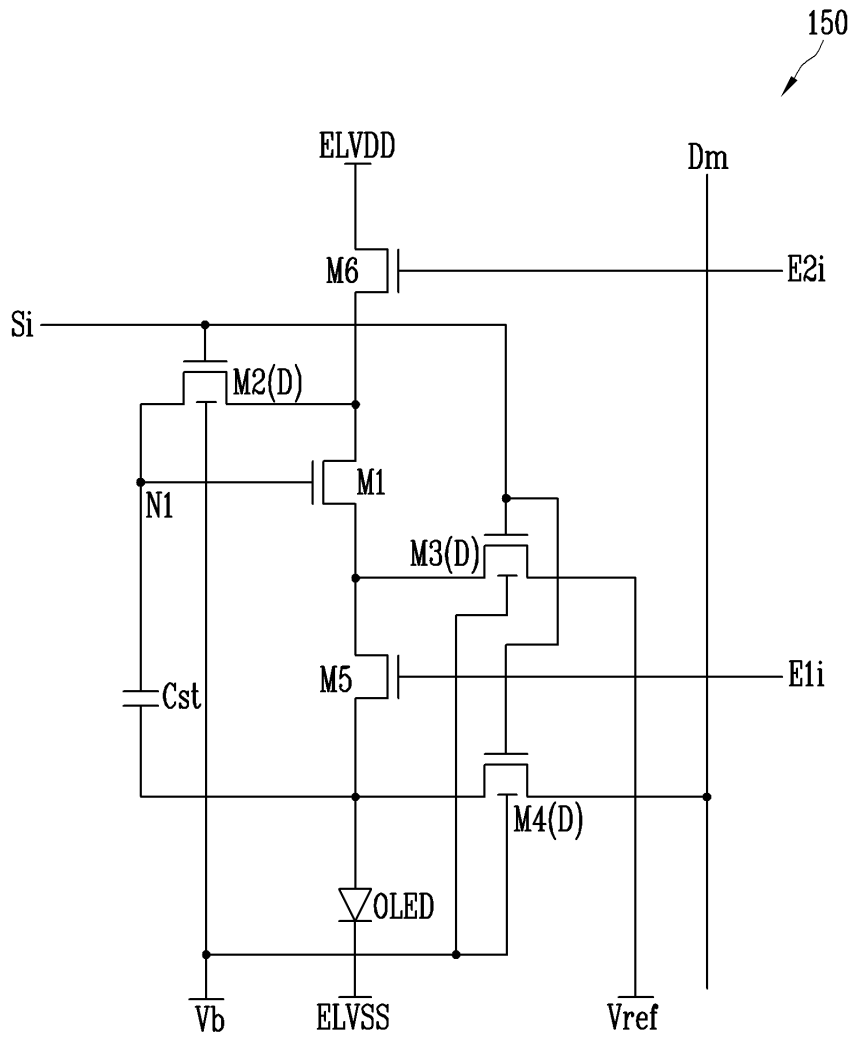
도면16b



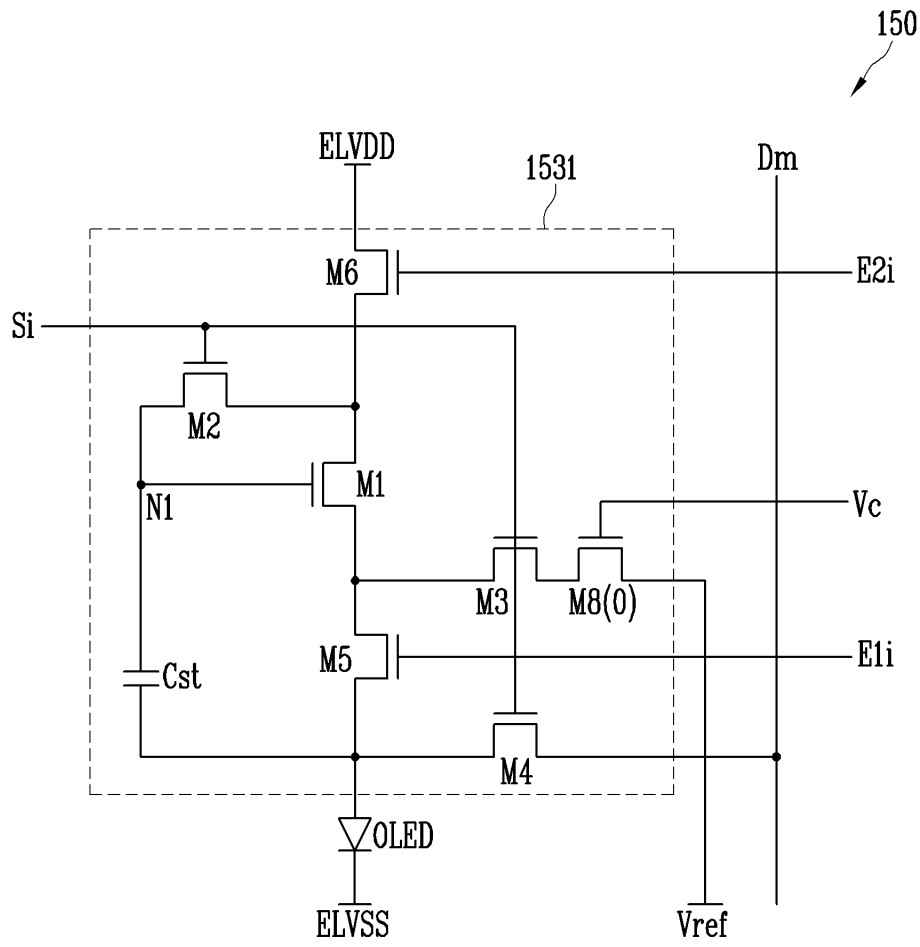
도면17a



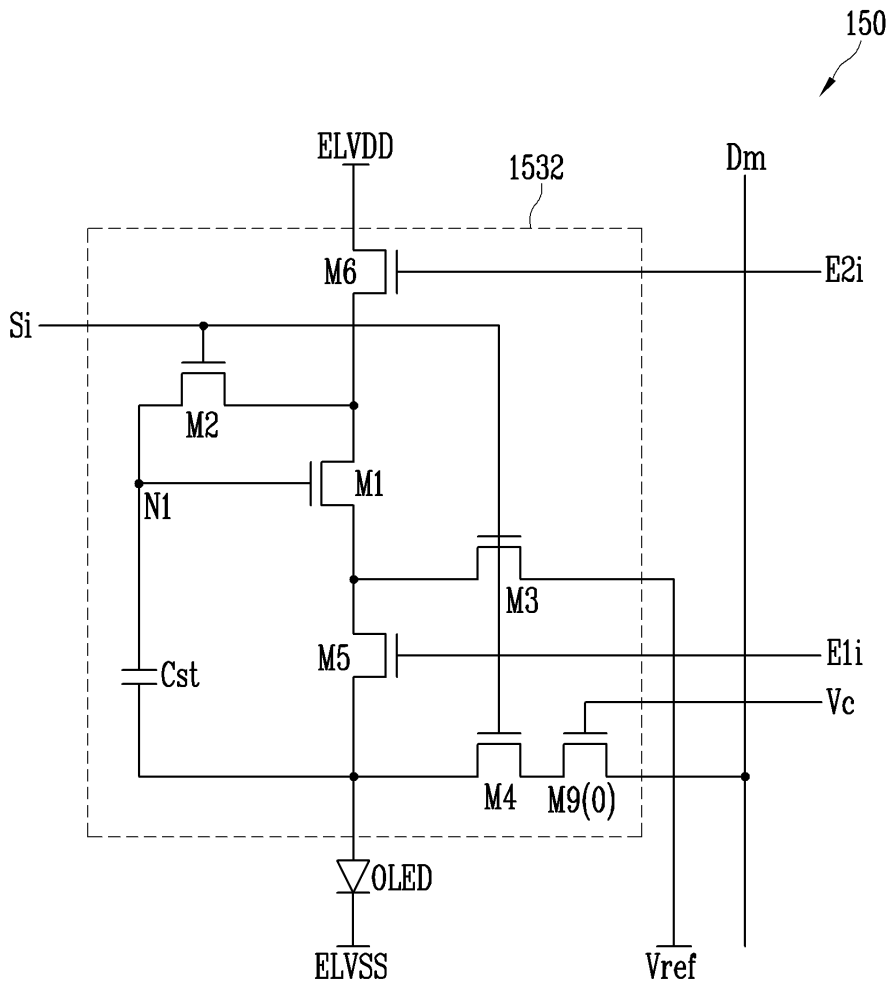
도면17b



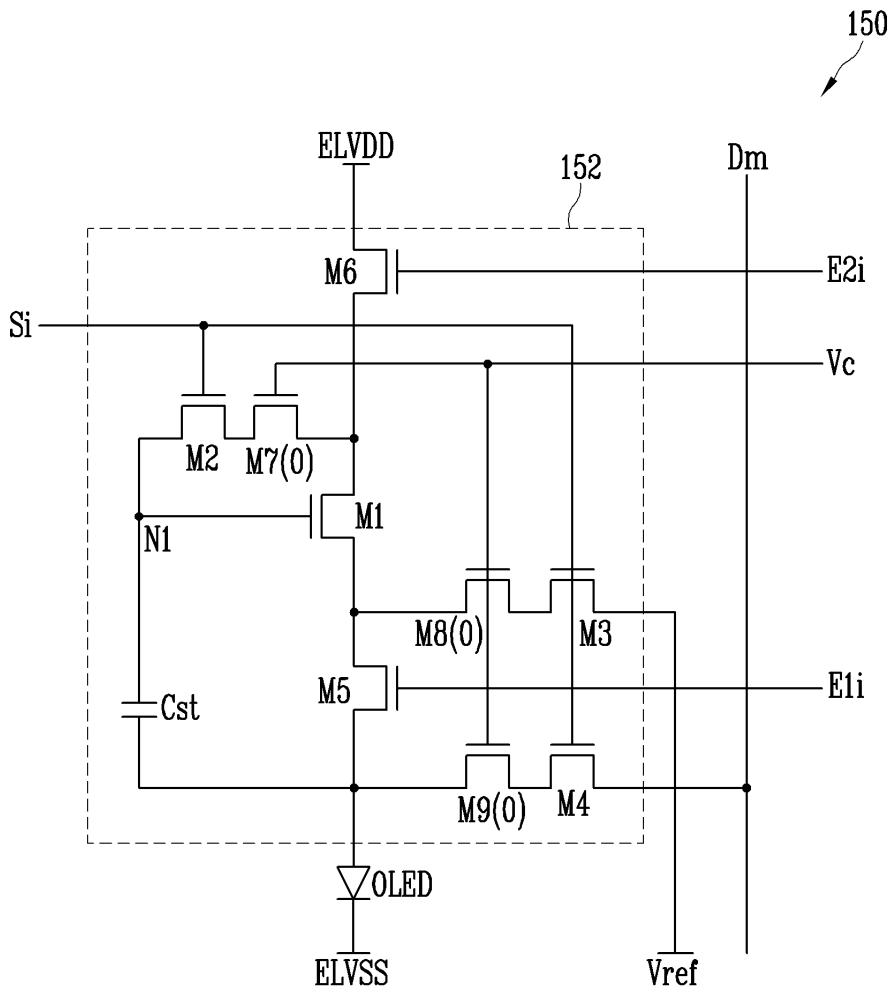
도면21b



도면22b



도면23a



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 具有该像素的有机电致发光显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020180067768A | 公开(公告)日 | 2018-06-21 |
| 申请号 | KR1020160168755 | 申请日 | 2016-12-12 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司 汉阳大学校产学协力团 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三星显示器有限公司 汉阳大学产学合作基金会 | | |
| [标]发明人 | CHAI CHONG CHUL 채종철 KWON OH KYONG 권오경 KEUM NACK HYEON 금낙현 OH KYONG HWAN 오경환 CHUNG BO YONG 정보용 LEE AN SU 이안수 | | |
| 发明人 | 채종철 권오경 금낙현 오경환 정보용 이안수 | | |
| IPC分类号 | G09G3/3233 | | |
| CPC分类号 | G09G3/3233 G09G2320/0214 G09G2330/021 G09G2230/00 G09G2300/0842 G09G3/3225 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2310/0262 G09G2320/043 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L27/32 H01L27/3244 | | |
| 代理人(译) | 강신섭 Munyongho Yiyongwoo | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明涉及一种能够显示具有所需亮度的图像的像素。根据本发明实施例的像素包括有机发光二极管;第一晶体管,用于控制经由有机发光二极管对应于第一节点的电压从第一驱动电源流到第二驱动电源的电流;第二晶体管连接在第一晶体管的第一电极和第一节点之间,当扫描信号提供给扫描线时,第二晶体管导通;第三晶体管,连接在第一晶体管的第二电极和参考电源之间,并在提供扫描信号时导通;第四晶体管,连接在有机发光二极管的阳极和数据线之间,并在提供扫描信号时导通;并且存储电容器连接在有机发光二极管的第一节点和阳极之间。

