



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0056442
(43) 공개일자 2018년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0153902

(22) 출원일자 2016년11월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

전상진

경기도 화성시 동탄대로시범길 19,1404동 202호
(청계동, 동탄역 시범 더샵 센트럴시티)

임상욱

경기도 용인시 기흥구 탑실로 15, 104동 1601호
(공세동, 탑실마을대주피오레1단지아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

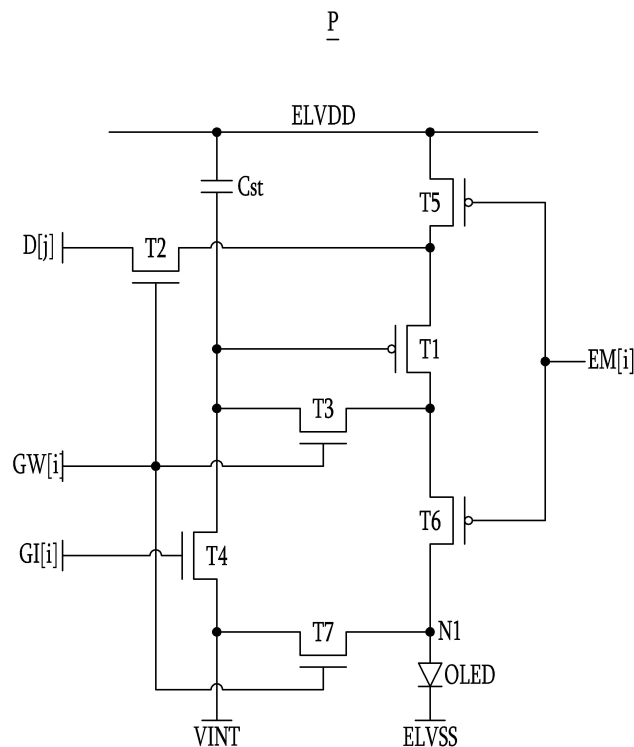
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

일 실시예의 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소, 복수의 주사 라인, 복수의 초기화 라인, 복수의 발광 제어 라인, 그리고 복수의 데이터 라인을 포함하고, 복수의 화소 중 적어도 하나는, 복수의 주사 라인 중 대응하는 주사 라인을 통해 전달되는 주사 신호에 의해 턴 온되어, 복수의 데이터 라인 중 대응하는 데이터 라인으로 공급되는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



데이터 신호를 제1 노드에 전달하는 스위칭 트랜지스터, 제1 노드 및 제2 노드 사이에 연결되어 있고, 데이터 신호에 대응하는 구동 전류가 흐르는 구동 트랜지스터, 전원 전압에 연결되어 있는 일단 및 구동 트랜지스터의 게이트에 연결되어 있는 타단을 포함하는 스토리지 커패시터, 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드, 그리고 제2 노드 및 유기 발광 다이오드의 애노드에 연결되어 있고, 발광 제어 신호에 의해 턴 온되어, 구동 전류를 유기 발광 다이오드에 전달하는 발광 제어 트랜지스터를 포함하고, 스위칭 트랜지스터는 n-타입 트랜지스터이고, 발광 제어 트랜지스터는 p-타입 트랜지스터이다.

(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소, 상기 복수의 화소에 연결되어 대응하는 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 라인, 상기 복수의 화소에 연결되어 대응하는 초기화 신호를 전달하는 복수의 초기화 라인, 상기 복수의 화소에 연결되어 대응하는 발광 제어 신호를 전달하는 복수의 발광 제어 라인, 그리고 상기 복수의 화소에 연결되어 대응하는 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인을 포함하고, 상기 복수의 화소 중 적어도 하나는,

상기 복수의 주사 라인 중 대응하는 주사 라인을 통해 전달되는 주사 신호에 의해 턴 온되어, 상기 복수의 데이터 라인 중 대응하는 데이터 라인으로 공급되는 데이터 신호를 제1 노드에 전달하는 스위칭 트랜지스터,

상기 제1 노드 및 제2 노드 사이에 연결되어 있고, 상기 데이터 신호에 대응하는 구동 전류가 흐르는 구동 트랜지스터,

전원 전압에 연결되어 있는 일단 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트에 연결되어 있는 타단을 포함하는 스토리지 커패시터,

상기 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드, 그리고

상기 제2 노드 및 상기 유기 발광 다이오드의 애노드에 연결되어 있고, 상기 발광 제어 신호에 의해 턴 온되어, 상기 구동 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 전달하는 발광 제어 트랜지스터를 포함하고,

상기 스위칭 트랜지스터는 n-타입 트랜지스터이고, 상기 발광 제어 트랜지스터는 p-타입 트랜지스터인,

유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스위칭 트랜지스터는 LTPS 반도체 트랜지스터이고, 상기 발광 제어 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터인,

유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하며 상기 구동 트랜지스터에 연결되어 있는 보상 트랜지스터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 복수의 초기화 라인 중 대응하는 초기화 라인을 통해 전달된 초기화 신호에 의해 턴 온되어 상기 구동 트랜지스터의 게이트로 초기화 전압을 인가하는 초기화 트랜지스터

를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 복수의 주사 라인 중 대응하는 주사 라인을 통해 전달되는 주사 신호에 의해 턴 온되어, 상기 유기 발광 다이오드의 애노드로 상기 초기화 전압을 인가하는 리셋 트랜지스터

를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 보상 트랜지스터, 상기 초기화 트랜지스터, 및 상기 리셋 트랜지스터는 n-타입 트랜지스터인,

유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 보상 트랜지스터, 상기 초기화 트랜지스터, 및 상기 리셋 트랜지스터는 LTPS 반도체 트랜지스터인,

유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 발광 제어 라인을 통해 전달된 발광 제어 신호에 의해 턴 온되어 상기 제1 노드와 상기 전원 전압 사이를 연결하는 동작 제어 트랜지스터

를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 동작 제어 트랜지스터는 p-타입 트랜지스터인,

유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 동작 제어 트랜지스터는 n-타입 트랜지스터인,

유기 발광 표시 장치.

청구항 11

복수의 화소, 상기 복수의 화소에 연결되어 대응하는 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 라인, 상기 복수의 화소에 연결되어 대응하는 초기화 신호를 전달하는 복수의 초기화 라인, 상기 복수의 화소에 연결되어 대응하는 발광 제어 신호를 전달하는 복수의 발광 제어 라인, 그리고 상기 복수의 화소에 연결되어 대응하는 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인을 포함하고, 상기 복수의 화소 중 적어도 하나는,

상기 복수의 주사 라인 중 대응하는 주사 라인을 통해 전달되는 주사 신호에 의해 턴 온되어, 상기 복수의 데이터 라인 중 대응하는 데이터 라인으로 공급되는 데이터 신호를 제1 노드에 전달하는 스위칭 트랜지스터,

상기 제1 노드 및 제2 노드 사이에 연결되어 있고, 상기 데이터 신호에 대응하는 구동 전류가 흐르는 구동 트랜지스터,

전원 전압에 연결되어 있는 일단 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트에 연결되어 있는 타단을 포함하는 스토리지 커패시터,

상기 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드, 그리고

상기 제2 노드 및 상기 유기 발광 다이오드의 애노드에 연결되어 있고, 상기 발광 제어 신호에 의해 턴 온되어, 상기 구동 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 전달하는 발광 제어 트랜지스터를 포함하고,

상기 적어도 하나의 화소는 산화물 반도체층을 갖는 n-타입 트랜지스터 및 LTPS 반도체층을 갖는 p-타입 트랜지

스터를 모두 포함하는,
유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 스위칭 트랜지스터는 상기 산화물 반도체층을 갖는 n-타입 트랜지스터이고, 상기 구동 트랜지스터 및 발광 제어 트랜지스터는 상기 LTPS 반도체층을 갖는 p-타입 트랜지스터인,
유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,
상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하며 상기 구동 트랜지스터에 연결되어 있는 보상 트랜지스터,
상기 복수의 초기화 라인 중 대응하는 초기화 라인을 통해 전달된 초기화 신호에 의해 턴 온되어 상기 구동 트랜지스터의 게이트로 초기화 전압을 인가하는 초기화 트랜지스터, 그리고
상기 복수의 주사 라인 중 대응하는 주사 라인을 통해 전달되는 주사 신호에 의해 턴 온되어, 상기 유기 발광 다이오드의 애노드로 상기 초기화 전압을 인가하는 리셋 트랜지스터
를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,
상기 보상 트랜지스터, 상기 초기화 트랜지스터, 및 상기 리셋 트랜지스터는 상기 산화물 반도체층을 갖는 n-타입 트랜지스터인,
유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,
상기 발광 제어 라인을 통해 전달된 발광 제어 신호에 의해 턴 온되어 상기 제1 노드와 상기 전원 전압 사이를 연결하는 동작 제어 트랜지스터
를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,
상기 동작 제어 트랜지스터는 상기 LTPS 반도체층을 갖는 p-타입 트랜지스터인,
유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,
상기 동작 제어 트랜지스터는 상기 산화물 반도체층을 갖는 n-타입 트랜지스터인,
유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 전류 또는 전압에 의해 휘도가 제어되는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLED)를 이용한다. 통상적으로, 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드를 구동하는 방식에 따라 패시브 매트릭스형 OLED(PMOLED)와 액티브 매트릭스형 OLED(AMOLED)로 분류된다. 이 중 해상도, 콘트라스트, 동작 속도의 관점에서 단위 화소마다 선택하여 점등하는 AMOLED가 주류가 되고 있다.

[0003] 액티브 매트릭스형 OLED의 한 화소는 유기 발광 다이오드, 및 유기 발광 다이오드에 전류를 공급하기 위한 회로부로 구성된다.

[0004] 종래에는 회로부에 포함되는 트랜지스터들이 저온 다결정 실리콘(low-temperature polycrystalline silicon; LTPS) 반도체층을 갖는 트랜지스터로 형성되었다. LTPS 트랜지스터는 높은 오프 전류(off current) 때문에 높은 전력을 소비하는 문제점이 있었다.

[0005] 최근, 회로부에 포함되는 트랜지스터가 저전력으로 동작하도록, 낮은 오프 전류를 가지는 산화물 반도체를 반도체층으로 하는 트랜지스터가 연구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 실시예들은 저전력으로 동작하는 유기 발광 표시 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0007] 실시예들은 블랙 영상의 휘도 상승을 방지하는 유기 발광 표시 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 일 실시예의 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소, 복수의 화소에 연결되어 대응하는 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 라인, 복수의 화소에 연결되어 대응하는 초기화 신호를 전달하는 복수의 초기화 라인, 복수의 화소에 연결되어 대응하는 발광 제어 신호를 전달하는 복수의 발광 제어 라인, 그리고 복수의 화소에 연결되어 대응하는 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인을 포함하고, 복수의 화소 중 적어도 하나는, 복수의 주사 라인 중 대응하는 주사 라인을 통해 전달되는 주사 신호에 의해 턴 온되어, 복수의 데이터 라인 중 대응하는 데이터 라인으로 공급되는 데이터 신호를 제1 노드에 전달하는 스위칭 트랜지스터, 제1 노드 및 제2 노드 사이에 연결되어 있고, 데이터 신호에 대응하는 구동 전류가 흐르는 구동 트랜지스터, 전원 전압에 연결되어 있는 일단 및 구동 트랜지스터의 게이트에 연결되어 있는 타단을 포함하는 스토리지 커패시터, 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드, 그리고 제2 노드 및 유기 발광 다이오드의 애노드에 연결되어 있고, 발광 제어 신호에 의해 턴 온되어, 구동 전류를 유기 발광 다이오드에 전달하는 발광 제어 트랜지스터를 포함하고, 스위칭 트랜지스터는 n-타입 트랜지스터이고, 발광 제어 트랜지스터는 p-타입 트랜지스터이다.

[0009] 스위칭 트랜지스터는 LTPS 반도체 트랜지스터이고, 발광 제어 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터일 수 있다.

[0010] 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하며 구동 트랜지스터에 연결되어 있는 보상 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0011] 복수의 초기화 라인 중 대응하는 초기화 라인을 통해 전달된 초기화 신호에 의해 턴 온되어 구동 트랜지스터의 게이트로 초기화 전압을 인가하는 초기화 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0012] 복수의 주사 라인 중 대응하는 주사 라인을 통해 전달되는 주사 신호에 의해 턴 온되어, 유기 발광 다이오드의 애노드로 초기화 전압을 인가하는 리셋 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0013] 보상 트랜지스터, 초기화 트랜지스터, 및 리셋 트랜지스터는 n-타입 트랜지스터일 수 있다.

[0014] 보상 트랜지스터, 초기화 트랜지스터, 및 리셋 트랜지스터는 LTPS 반도체 트랜지스터일 수 있다.

[0015] 발광 제어 라인을 통해 전달된 발광 제어 신호에 의해 턴 온되어 제1 노드와 전원 전압 사이를 연결하는 동작 제어 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

- [0016] 동작 제어 트랜지스터는 p-타입 트랜지스터일 수 있다.
- [0017] 동작 제어 트랜지스터는 n-타입 트랜지스터일 수 있다.
- [0018] 다른 실시예의 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소, 복수의 화소에 연결되어 대응하는 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 라인, 복수의 화소에 연결되어 대응하는 초기화 신호를 전달하는 복수의 초기화 라인, 복수의 화소에 연결되어 대응하는 발광 제어 신호를 전달하는 복수의 발광 제어 라인, 그리고 복수의 화소에 연결되어 대응하는 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인을 포함하고, 복수의 화소 중 적어도 하나는, 복수의 주사 라인 중 대응하는 주사 라인을 통해 전달되는 주사 신호에 의해 턴 온되어, 복수의 데이터 라인 중 대응하는 데이터 라인으로 공급되는 데이터 신호를 제1 노드에 전달하는 스위칭 트랜지스터, 제1 노드 및 제2 노드 사이에 연결되어 있고, 데이터 신호에 대응하는 구동 전류가 흐르는 구동 트랜지스터, 전원 전압에 연결되어 있는 일단 및 구동 트랜지스터의 게이트에 연결되어 있는 타단을 포함하는 스토리지 커패시터, 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드, 그리고 제2 노드 및 유기 발광 다이오드의 애노드에 연결되어 있고, 발광 제어 신호에 의해 턴 온되어, 구동 전류를 유기 발광 다이오드에 전달하는 발광 제어 트랜지스터를 포함하고, 적어도 하나의 화소는 산화물 반도체층을 갖는 n-타입 트랜지스터 및 LTPS 반도체층을 갖는 p-타입 트랜지스터를 모두 포함할 수 있다.
- [0019] 스위칭 트랜지스터는 산화물 반도체층을 갖는 n-타입 트랜지스터이고, 구동 트랜지스터 및 발광 제어 트랜지스터는 LTPS 반도체층을 갖는 p-타입 트랜지스터일 수 있다.
- [0020] 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하며 구동 트랜지스터에 연결되어 있는 보상 트랜지스터, 복수의 초기화 라인 중 대응하는 초기화 라인을 통해 전달된 초기화 신호에 의해 턴 온되어 구동 트랜지스터의 게이트로 초기화 전압을 인가하는 초기화 트랜지스터, 그리고 복수의 주사 라인 중 대응하는 주사 라인을 통해 전달되는 주사 신호에 의해 턴 온되어, 유기 발광 다이오드의 애노드로 초기화 전압을 인가하는 리셋 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 보상 트랜지스터, 초기화 트랜지스터, 및 리셋 트랜지스터는 산화물 반도체층을 갖는 n-타입 트랜지스터일 수 있다.
- [0022] 발광 제어 라인을 통해 전달된 발광 제어 신호에 의해 턴 온되어 제1 노드와 전원 전압 사이를 연결하는 동작 제어 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 동작 제어 트랜지스터는 LTPS 반도체층을 갖는 p-타입 트랜지스터일 수 있다.
- [0024] 동작 제어 트랜지스터는 산화물 반도체층을 갖는 n-타입 트랜지스터일 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 실시예들에 따르면, 표시 장치의 전력 소모를 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0026] 실시예들에 따르면, 표시 장치의 표시 품질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 일 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 한 프레임 내에서의 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 타이밍도이다.
- 도 4는 다른 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 5는 다른 실시예에 따른 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- 도 6은 다른 실시예에 따른 한 프레임 내에서의 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 타이밍도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 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 실시예들에 한정되지 않는다.

- [0029] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0030] 또한, 명세서 전체에서, 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.
- [0031] 먼저, 도 1을 참조하여 일 실시예에 따른 표시 장치(10)에 대해 설명한다.
- [0032] 도 1은 일 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 개략적인 블록도(block diagram)이다.
- [0033] 표시 장치(10)는 표시 패널(100), 데이터 구동부(110), 주사 구동부(120), 초기화 구동부(130), 발광 구동부(140), 전원 공급부(150), 및 신호 제어부(160)를 포함한다. 도 1에 도시된 구성요소들은 표시 장치를 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서 상에서 설명되는 표시 장치는 위에서 열거된 구성요소들 보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.
- [0034] 먼저, 표시 패널(100)은 복수의 표시 신호선과 이에 연결되어 있는 복수의 화소(P)를 포함한다. 복수의 표시 신호선은 복수의 주사 신호("게이트 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 주사 라인(GW1-GWm), 복수의 초기화 신호를 전달하는 복수의 초기화 라인(GI1-GIm), 복수의 발광 제어 신호를 전달하는 복수의 발광 제어 라인(EM1-EMm), 및 복수의 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터 라인(D1-Dn)을 포함한다. 복수의 화소(P) 각각은 대응하는 주사 라인(GW1-GWm), 대응하는 초기화 라인(GI1-GIm), 대응하는 발광 제어 라인(EM1-EMm), 및 대응하는 데이터 라인(D1-Dn)에 연결될 수 있다. 그리고, 복수의 화소(P)는 유기 발광 소자를 포함할 수 있다. 복수의 화소(P) 각각은 해당 화소에 전달되는 데이터 전압에 따라 영상을 표시한다.
- [0035] 표시 패널(100)의 복수의 화소(P) 각각은 전원 공급부(150)로부터 초기화 전압(VINT), 제1 전원 전압(ELVDD) 및 제2 전원 전압(ELVSS)을 공급받는다.
- [0036] 데이터 구동부(110)는 표시 패널(100)의 복수의 데이터 라인(D1-Dn)에 연결되어 있고, 복수의 데이터 라인(D1-Dn)에 복수의 데이터 전압을 인가한다. 구체적으로, 데이터 구동 IC는 기준 감마 전압들을 이용하여 전체 계조에 대한 데이터 전압들을 생성할 수 있다. 그리고, 데이터 구동부(110)는 생성된 데이터 전압을 데이터 신호로서 데이터 라인(D1-Dn)에 출력한다.
- [0037] 제어 신호(CONT1)는 신호 제어부(160)에서 생성하여 전달되는 데이터 구동부(110)의 동작 제어 신호이다.
- [0038] 주사 구동부(120)는 복수의 주사 라인(GW1-GWm)을 통해 표시 패널(100)에 연결된다. 주사 구동부(120)는 제어 신호(CONT2)에 따라 복수의 주사 신호를 생성하여 복수의 주사 라인 중 대응하는 주사 라인에 전달한다.
- [0039] 초기화 구동부(130)는 복수의 초기화 라인(GI1-GIm)을 통해 표시 패널(100)에 연결된다. 초기화 구동부(130)는 제어 신호(CONT3)에 따라 복수의 초기화 신호를 생성하여 복수의 초기화 라인 중 대응하는 초기화 라인에 전달한다.
- [0040] 제어 신호(CONT2, CONT3)는 신호 제어부(160)에서 생성하여 전달되는 주사 구동부(120) 및 초기화 구동부(130)의 동작 제어 신호이다. 제어 신호(CONT2, CONT3)는 주사 구동부(120) 및 초기화 구동부(130) 각각의 주사 시작 신호와 서로 다른 종류의 클록 신호 등을 포함할 수 있다.
- [0041] 발광 구동부(140)는 발광 제어 신호(CONT4)에 따라 복수의 발광 제어 신호를 생성한다. 발광 구동부(140)는 복수의 발광 제어 라인(EM1-EMm) 각각에 복수의 발광 제어 신호를 전달한다.
- [0042] 그리고, 전원 공급부(150)는 표시 패널(100)의 각 화소(P)에 포함되는 구동 트랜지스터의 게이트와 유기 발광 다이오드의 애노드(N1)를 소정 전압으로 초기화하는 초기화 전압(VINT)과 각 화소(P)의 구동을 위한 전원 전압(ELVDD, ELVSS)을 공급할 수 있다.
- [0043] 신호 제어부(160)는 외부로부터 입력 영상 신호(IS)와 입력 제어 신호(CTRL)를 입력받는다. 입력 영상 신호(IS)는 표시 패널(100)의 화소 각각의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들어 1024, 256 또는 64개의 계조(gray)로 구분될 수 있다.
- [0044] 입력 제어 신호(CTRL)는 영상 표시와 관련하여 수직 동기 신호와 수평 동기 신호, 메인 클록 신호, 데이터 이네이블 신호 등을 포함할 수 있다.
- [0045] 신호 제어부(160)는 입력 영상 신호(IS)와 입력 제어 신호(CTRL)에 따라 제어 신호들(CONT1~CONT5) 및 영상 데이터 신호(DATA)를 생성한다.

- [0046] 구체적으로, 신호 제어부(160)는 입력 영상 신호(IS)와 입력 제어 신호(CTRL)를 기초로 영상 신호(IS)를 표시 패널(100) 및 데이터 구동부(110)의 동작 조건에 맞게 적절히 영상 처리한다. 예를 들어, 신호 제어부(160)는 영상 신호(IS)에 대하여 감마 보정, 휘도 보상 등의 영상 처리 과정을 거쳐 영상 데이터 신호(DATA)를 생성할 수 있다.
- [0047] 신호 제어부(160)는 데이터 구동부(110)의 동작을 제어하는 제어 신호(CONT1)를 생성하고, 영상 처리 과정을 거친 영상 데이터 신호(DATA)와 함께 데이터 구동부(110)에 전달한다. 그리고, 신호 제어부(160)는 주사 구동부(120)의 동작을 제어하는 제어 신호(CONT2)를 주사 구동부(120)에 전달한다. 또한, 신호 제어부(160)는 초기화 구동부(130)의 동작을 제어하는 제어 신호(CONT3)를 초기화 구동부(130)에 전달한다. 또한, 신호 제어부(160)는 발광 제어 신호(CONT4)를 발광 구동부(140)에 전달하여 발광 구동부(140)를 구동시킬 수 있다.
- [0048] 그리고, 신호 제어부(160)는 전원 공급부(150)의 구동을 제어할 수 있다. 일례로, 신호 제어부(160)는 전원 제어 신호(CONT5)를 전원 공급부(150)에 전달하여 전원 공급부(150)를 구동시킬 수 있다. 전원 공급부(150)는 표시 패널(100)에 형성된 전원 라인(미도시)에 연결된다.
- [0049] 다음으로, 도 2를 참조하여 일 실시 예에 따른 표시 장치(10)의 화소(P)에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0050] 도 2는 일 실시예에 따른 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따른 표시 장치(10)의 한 화소는 복수의 트랜지스터(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7), 스토리지 캐패시터(storage capacitor, Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)를 포함한다.
- [0051] 트랜지스터는 구동 트랜지스터(T1), 스위칭 트랜지스터(T2), 보상 트랜지스터(T3), 초기화 트랜지스터(T4), 동작 제어 트랜지스터(T5), 발광 제어 트랜지스터(T6) 및 리셋 트랜지스터(T7)를 포함한다.
- [0052] 신호선은 주사 신호(GW[i])를 전달하는 주사 라인, 초기화 트랜지스터(T4) 및 리셋 트랜지스터(T7)에 초기화 신호(GI[i])를 전달하는 초기화 라인, 동작 제어 트랜지스터(T5) 및 발광 제어 트랜지스터(T6)에 발광 제어 신호(EM[i])를 전달하는 발광 제어 라인, 데이터 신호(D[j])를 전달하는 데이터 라인, 제1 전원 전압(ELVDD)을 전달하는 전원 라인, 구동 트랜지스터(T1) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 초기화하는 초기화 전압(VINT)을 전달하는 초기화 전압 라인을 포함한다.
- [0053] i행 신호선들에 연결된 화소를 살펴보면, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트는 스토리지 캐패시터(Cst)의 일단과 연결되어 있고, 구동 트랜지스터(T1)의 일단은 동작 제어 트랜지스터(T5)를 경유하여, 제1 전원 전압(ELVDD)을 전달하는 전원 라인과 연결되어 있으며, 구동 트랜지스터(T1)의 타단은 발광 제어 트랜지스터(T6)를 경유하여, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드(N1)와 전기적으로 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(T1)는 스위칭 트랜지스터(T2)의 스위칭 동작에 따라 데이터 신호(D[j])를 전달받아 유기 발광 다이오드(OLED)에 구동 전류를 공급한다.
- [0054] 스위칭 트랜지스터(T2)의 게이트는 주사 신호(GW[i])를 전달하는 주사 라인 과 연결되어 있고, 스위칭 트랜지스터(T2)의 일단은 데이터 신호(D[j])를 전달하는 데이터 라인과 연결되어 있으며, 스위칭 트랜지스터(T2)의 타단은 구동 트랜지스터(T1)의 일단과 연결되어 있으면서 동작 제어 트랜지스터(T5)를 경유하여 전원 라인과 연결되어 있다.
- [0055] 이러한 스위칭 트랜지스터(T2)는 주사 라인을 통해 전달받은 주사 신호(GW[i])에 따라 턴 온되어 데이터 라인으로 전달된 데이터 신호(D[j])를 구동 트랜지스터(T1)의 일단으로 전달하는 스위칭 동작을 수행한다.
- [0056] 보상 트랜지스터(T3)의 게이트는 주사 라인에 연결되어 있고, 보상 트랜지스터(T3)의 일단은 구동 트랜지스터(T1)의 타단과 연결되어 있으면서 발광 제어 트랜지스터(T6)를 경유하여, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드(N1)와 연결되어 있으며, 보상 트랜지스터(T3)의 타단은 스토리지 캐패시터(Cst)의 일단, 초기화 트랜지스터(T4)의 타단 및 구동 트랜지스터(T1)의 게이트와 함께 연결되어 있다.
- [0057] 이러한 보상 트랜지스터(T3)는 주사 라인을 통해 전달받은 주사 신호(GW[i])에 따라 턴 온되어 구동 트랜지스터(T1)의 게이트와 타단을 서로 연결하여 구동 트랜지스터(T1)를 다이오드 연결시킨다.
- [0058] 초기화 트랜지스터(T4)의 게이트는 초기화 신호(GI[i])를 전달하는 초기화 라인과 연결되어 있고, 초기화 트랜지스터(T4)의 타단은 초기화 전압(VINT)을 전달하는 초기화 전압 라인과 연결되어 있으며, 초기화 트랜지스터(T4)의 일단은 스토리지 캐패시터(Cst)의 일단, 보상 트랜지스터(T3)의 타단 및 구동 트랜지스터(T1)의 게이트와 함께 연결되어 있다.
- [0059] 이러한 초기화 트랜지스터(T4)는 초기화 라인을 통해 전달받은 초기화 신호(GI[i])에 따라 턴 온되어 초기화 전

압(VINT)을 구동 트랜지스터(T1)의 게이트에 전달하여 구동 트랜지스터(T1)의 게이트의 전압을 초기화시키는 초기화 동작을 수행한다.

- [0060] 동작 제어 트랜지스터(T5)의 게이트는 발광 제어 신호(EM[i])를 전달하는 발광 제어 라인과 연결되어 있으며, 동작 제어 트랜지스터(T5)의 일단은 전원 라인과 연결되어 있고, 동작 제어 트랜지스터(T5)의 타단은 구동 트랜지스터(T1)의 일단 및 스위칭 트랜지스터(T2)의 타단과 연결되어 있다.
- [0061] 발광 제어 트랜지스터(T6)의 게이트는 발광 제어 라인과 연결되어 있으며, 발광 제어 트랜지스터(T6)의 일단은 구동 트랜지스터(T1)의 타단 및 보상 트랜지스터(T3)의 일단과 연결되어 있고, 발광 제어 트랜지스터(T6)의 타단은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드(N1) 및 리셋 트랜지스터(T7)의 일단과 함께 전기적으로 연결되어 있다.
- [0062] 이러한 동작 제어 트랜지스터(T5) 및 발광 제어 트랜지스터(T6)는 발광 제어 라인을 통해 전달받은 발광 제어 신호(EM[i])에 따라 동시에 턴 온되며, 이때 제1 전원 전압(ELVDD)이 유기 발광 다이오드(OLED)에 전달되어 유기 발광 다이오드(OLED)에 구동 전류가 흐르게 된다.
- [0063] 리셋 트랜지스터(T7)의 게이트는 초기화 라인과 연결되어 있으며, 리셋 트랜지스터(T7)의 타단은 초기화 전압 라인과 연결되어 있고, 리셋 트랜지스터(T7)의 일단은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드(N1) 및 발광 제어 트랜지스터(T6)의 타단과 함께 전기적으로 연결되어 있다.
- [0064] 이러한 리셋 트랜지스터(T7)는 초기화 라인을 통해 전달받은 초기화 신호(GI[i])에 따라 동시에 턴 온되어 초기화 전압(VINT)으로 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드(N1)의 전압을 초기화시키는 초기화 동작을 수행한다.
- [0065] 스토리지 캐패시터(Cst)의 타단은 전원 라인과 연결되어 있으며, 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드는 전원 전압(ELVSS)과 연결되어 있다. 이에 따라, 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(T1)로부터 구동 전류를 전달받아 발광함으로써 표시 장치(10)는 영상을 표시한다.
- [0066] 표시 패널(100)의 한 화소(P)는 적어도 두 개의 상이한 유형의 트랜지스터를 포함한다.
- [0067] 한 화소(P)에 포함되는 트랜지스터들(T1-T7) 중 구동 트랜지스터(T1), 동작 제어 트랜지스터(T5), 및 발광 제어 트랜지스터(T6)는 p-타입 트랜지스터일 수 있다. p-타입 트랜지스터를 턴 온시키는 게이트 온 전압은 로우 레벨 전압이고, 턴 오프시키는 게이트 오프 전압은 하이 레벨 전압이다.
- [0068] 트랜지스터들(T1-T7) 중 스위칭 트랜지스터(T2), 보상 트랜지스터(T3), 초기화 트랜지스터(T4), 및 리셋 트랜지스터(T7)는 n-타입 트랜지스터일 수 있다. n-타입 트랜지스터를 턴 온시키는 게이트 온 전압은 하이 레벨 전압이고, 턴 오프시키는 게이트 오프 전압은 로우 레벨 전압이다.
- [0069] 또한, 구동 트랜지스터(T1), 동작 제어 트랜지스터(T5), 및 발광 제어 트랜지스터(T6)는 다결정 실리콘 반도체층을 갖는 LTPS 트랜지스터(LTPS TFT)일 수 있다. 스위칭 트랜지스터(T2), 보상 트랜지스터(T3), 초기화 트랜지스터(T4), 및 리셋 트랜지스터(T7)는 산화물 반도체층을 갖는 산화물 반도체(Oxide TFT)일 수 있다. 본 명세서에서, 산화물 트랜지스터의 반도체층은 다양한 금속 산화물들로 제조될 수 있다.
- [0070] 산화물 반도체층은 티타늄(Ti), 하프늄(Hf), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 탄탈륨(Ta), 게르마늄(Ge), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 또는 인듐(In)을 기본으로 하는 산화물, 이들의 복합 산화물인 산화아연(ZnO), 인듐-갈륨-아연 산화물(InGaZnO₄), 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), 하프늄-인듐-아연 산화물(Hf-In-Zn-O) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0071] 다음으로, 도 3을 참조하여 도 2에 도시된 화소(P)를 포함하는 표시 장치(10)의 구동 방법에 대해 설명한다.
- [0072] 도 3은 일 실시예에 따른 한 프레임 내에서의 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 타이밍도이다.
- [0073] 한 프레임의 영상이 표시되는 기간(1 Frame) 내의 제1 타이밍(t1)에서, i 행의 초기화 라인으로 인가되는 초기화 신호(GI[i])가 로우 레벨 전압에서 하이 레벨 전압으로 변경된다.

- [0074] 하이 레벨 전압의 초기화 신호(GI[i])에 의해 초기화 트랜지스터(T4)가 턴 온된다. 제1 타이밍(t1)부터 하이 레벨 전압의 초기화 신호(GI[i])가 로우 레벨 전압으로 변경되는 제2 타이밍(t2)까지, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트가 턴 온된 초기화 트랜지스터(T4)를 통해 전달되는 초기화 전압(VINT)으로 초기화된다.
- [0075] 제2 타이밍(t2)에서, i 행의 주사 라인으로 인가되는 주사 신호(GW[i])가 로우 레벨 전압에서 하이 레벨 전압으로 변경된다. 그리고, 데이터 신호(D[j])가 j 열의 데이터 라인으로 인가된다.
- [0076] 하이 레벨 전압의 주사 신호(GW[i])에 의해 스위칭 트랜지스터(T2), 보상 트랜지스터(T3), 및 리셋 트랜지스터(T7)가 턴 온된다. 제2 타이밍(t2)부터, 주사 신호(GW[i])가 하이 레벨 전압에서 로우 레벨 전압으로 변경되는 제3 타이밍(t3)까지, 턴 온된 스위칭 트랜지스터(T2) 및 턴 온된 보상 트랜지스터(T3)를 통해, 데이터 신호(D[j])의 전압에 구동 트랜지스터(T1)의 문턱 전압이 반영된 전압이 구동 트랜지스터(T1)의 게이트에 인가되어, 스토리지 캐패시터(Cst)에 저장된다.
- [0077] 그리고, 제2 타이밍(t2)부터, 주사 신호(GW[i])가 하이 레벨 전압에서 로우 레벨 전압으로 변경되는 제3 타이밍(t3)까지, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드(N1)의 전압(V_{N1})이 이전 프레임 기간의 나머지 전압(VPRE)에서 턴 온된 리셋 트랜지스터(T7)를 통해 전달되는 초기화 전압(VINT)으로 초기화된다.
- [0078] 다음으로, 제4 타이밍(t4)에서, i 행의 발광 제어 라인으로 인가되는 발광 제어 신호(EM[i])가 하이 레벨 전압에서 로우 레벨 전압으로 변경된다.
- [0079] 로우 레벨 전압의 발광 제어 신호(EM[i])에 의해 동작 제어 트랜지스터(T5) 및 발광 제어 트랜지스터(T6)가 턴 온된다. 그러면, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트의 전압과 제1 전원 전압(ELVDD) 사이의 전압차에 대응하는 구동 전류가 발광 제어 트랜지스터(T6)를 통해 유기 발광 다이오드(OLED)에 공급된다.
- [0080] 제3 타이밍(t3)에서 리셋 트랜지스터(T7)가 턴 오프되는 때, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드(N1)는 플로팅 상태이다. 따라서, 발광 제어 트랜지스터(T6)로 인가되는 발광 제어 신호(EM[i])는 애노드(N1)의 전압(V_{N1})에 영향을 미칠 수 있다.
- [0081] 암영상을 표시하기 위해, 0 계조를 표시하는 블랙 데이터 신호가 화소(P)에 인가되는 경우를 가정한다. 이때, 발광 제어 트랜지스터(T6)가 n-타입 트랜지스터인 경우, 발광 제어 트랜지스터(T6)를 턴 온시키기 위해 하이 레벨 전압의 발광 제어 신호(EM[i])가 발광 제어 트랜지스터(T6)의 게이트로 인가되어야 한다. 하이 레벨 전압의 발광 제어 신호(EM[i])가 발광 제어 트랜지스터(T6)의 게이트로 인가되는 경우, 플로팅 상태의 애노드(N1)의 전압(V_{N1})이 상승한다. 상승된 애노드(N1)의 전압(V_{N1})에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류가 흐를 수 있다. 그러므로, 발광 제어 트랜지스터(T6)가 n-타입 트랜지스터인 경우, 암영상을 정확하게 표현하지 못하는 문제가 발생할 수 있다.
- [0082] 그러나, 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는, 발광 제어 트랜지스터(T6)가 p-타입 트랜지스터이므로, 발광 제어 트랜지스터(T6)를 턴 온시키기 위해 로우 레벨 전압의 발광 제어 신호(EM[i])가 발광 제어 트랜지스터(T6)의 게이트로 인가된다. 암영상을 표시하는 경우, 로우 레벨 전압의 발광 제어 신호(EM[i])가 발광 제어 트랜지스터(T6)의 게이트로 인가되므로, 플로팅 상태의 애노드(N1)의 전압(V_{N1})이 하강한다. 하강된 애노드(N1)의 전압(V_{N1})에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)로의 전류 유입이 방지되므로, 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 암영상을 정확하게 표현할 수 있다.
- [0083] 다음으로, 도 4 내지 도 6을 참조하여 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 설명한다.
- [0084] 도 4는 다른 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다. 도 4에 도시된 구성들 중 도 1의 구성들과 동일한 구성에 대해서는 설명을 생략한다. 표시 장치(10')는 표시 패널(100), 데이터 구동부(110), 주사 구동부(120), 초기화 구동부(130), 제1 발광 구동부(142), 제2 발광 구동부(144), 전원 공급부(150), 및 신호 제어부(160)를 포함한다.
- [0085] 표시 패널(100)은 복수의 표시 신호선과 이에 연결되어 있는 복수의 화소(P')를 포함한다. 복수의 표시 신호선은 복수의 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 라인(GW1-GWm), 복수의 초기화 신호를 전달하는 복수의 초기화 라인(GI1-GIm), 복수의 제1 발광 제어 신호를 전달하는 제1 복수의 발광 제어 라인(EMa1-EMam), 복수의 제2 발광 제어 신호를 전달하는 제2 복수의 발광 제어 라인(EMb1-EMbm), 및 복수의 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터 라인(D1-Dn)을 포함한다.
- [0086] 제1 발광 구동부(142)는 발광 제어 신호(CONT41)에 따라 복수의 제1 발광 제어 신호를 생성한다. 제1 발광 구동

부(142)는 복수의 제1 발광 제어 라인(EMa1-EMam) 각각에 복수의 제1 발광 제어 신호를 전달한다.

[0087] 제2 발광 구동부(144)는 발광 제어 신호(CONT42)에 따라 복수의 제2 발광 제어 신호를 생성한다. 제2 발광 구동부(144)는 복수의 제2 발광 제어 라인(Emb1-Embm) 각각에 복수의 제2 발광 제어 신호를 전달한다.

[0088] 다음으로, 도 5를 참조하여 다른 실시 예에 따른 표시 장치(10')의 화소(P')에 대해 구체적으로 설명한다.

[0089] 도 5는 다른 실시예에 따른 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 다른 실시예에 따른 표시 장치(10')의 한 화소는 복수의 트랜지스터(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7), 스토리지 캐패시터(Cst) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한다. 도 5에 도시된 구성들 중 도 1의 구성들과 동일한 구성에 대해서는 설명을 생략한다.

[0090] 신호선은 주사 신호(GW[i])를 전달하는 주사 라인, 초기화 트랜지스터(T4) 및 리셋 트랜지스터(T7)에 초기화 신호(GI[i])를 전달하는 초기화 라인, 동작 제어 트랜지스터(T5)에 제1 발광 제어 신호(EMa[i])를 전달하는 제1 발광 제어 라인, 발광 제어 트랜지스터(T6)에 제2 발광 제어 신호(Emb[i])를 전달하는 제2 발광 제어 라인, 데이터 신호(D[j])를 전달하는 데이터 라인, 제1 전원 전압(ELVDD)을 전달하는 전원 라인, 구동 트랜지스터(T1) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 초기화하는 초기화 전압(VINT)을 전달하는 초기화 전압 라인을 포함한다.

[0091] 동작 제어 트랜지스터(T5)의 게이트는 제1 발광 제어 신호(EMa[i])를 전달하는 제1 발광 제어 라인과 연결되어 있으며, 동작 제어 트랜지스터(T5)의 일단은 전원 라인과 연결되어 있고, 동작 제어 트랜지스터(T5)의 타단은 구동 트랜지스터(T1)의 일단 및 스위칭 트랜지스터(T2)의 타단과 연결되어 있다.

[0092] 발광 제어 트랜지스터(T6)의 게이트는 제2 발광 제어 신호(Emb[i])를 전달하는 제2 발광 제어 라인과 연결되어 있으며, 발광 제어 트랜지스터(T6)의 일단은 구동 트랜지스터(T1)의 타단 및 보상 트랜지스터(T3)의 일단과 연결되어 있고, 발광 제어 트랜지스터(T6)의 타단은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드(N1) 및 리셋 트랜지스터(T7)의 일단과 함께 전기적으로 연결되어 있다.

[0093] 이러한 동작 제어 트랜지스터(T5) 및 발광 제어 트랜지스터(T6)는 각각 제1 발광 제어 라인을 통해 전달받은 제1 발광 제어 신호(EMa[i]) 및 제2 발광 제어 라인을 통해 전달받은 제2 발광 제어 신호(Emb[i])에 따라 동시에 턴 온되며, 이때 제1 전원 전압(ELVDD)이 유기 발광 다이오드(OLED)에 전달되어 유기 발광 다이오드(OLED)에 구동 전류가 흐르게 된다.

[0094] 한 화소(P')에 포함되는 트랜지스터들(T1-T7) 중 구동 트랜지스터(T1) 및 발광 제어 트랜지스터(T6)는 p-타입 트랜지스터일 수 있다.

[0095] 트랜지스터들(T1-T7) 중 스위칭 트랜지스터(T2), 보상 트랜지스터(T3), 초기화 트랜지스터(T4), 동작 제어 트랜지스터(T5), 및 리셋 트랜지스터(T7)는 n-타입 트랜지스터일 수 있다.

[0096] 또한, 구동 트랜지스터(T1) 및 발광 제어 트랜지스터(T6)는 다결정 실리콘 반도체층을 갖는 LTPS 트랜지스터일 수 있다. 스위칭 트랜지스터(T2), 보상 트랜지스터(T3), 초기화 트랜지스터(T4), 동작 제어 트랜지스터(T5), 및 리셋 트랜지스터(T7)는 산화물 반도체층을 갖는 산화물 반도체일 수 있다.

[0097] 다음으로, 도 6을 참조하여 도 5에 도시된 화소(P')를 포함하는 표시 장치(10')의 구동 방법에 대해 설명한다.

[0098] 도 6은 다른 실시예에 따른 한 프레임 내에서의 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 타이밍도이다.

[0099] 한 프레임의 영상이 표시되는 기간(1 Frame) 내의 제1 타이밍(t1)에서, i 행의 초기화 라인으로 인가되는 초기화 신호(GI[i])가 로우 레벨 전압에서 하이 레벨 전압으로 변경된다.

[0100] 하이 레벨 전압의 초기화 신호(GI[i])에 의해 초기화 트랜지스터(T4)가 턴 온된다. 제1 타이밍(t1)부터 하이 레벨 전압의 초기화 신호(GI[i])가 로우 레벨 전압으로 변경되는 제2 타이밍(t2)까지, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트가 턴 온된 초기화 트랜지스터(T4)를 통해 전달되는 초기화 전압(VINT)으로 초기화된다.

[0101] 제2 타이밍(t2)에서, i 행의 주사 라인으로 인가되는 주사 신호(GW[i])가 로우 레벨 전압에서 하이 레벨 전압으로 변경된다. 그리고, 데이터 신호(D[j])가 j 열의 데이터 라인으로 인가된다.

[0102] 하이 레벨 전압의 주사 신호(GW[i])에 의해 스위칭 트랜지스터(T2), 보상 트랜지스터(T3), 및 리셋 트랜지스터(T7)가 턴 온된다. 제2 타이밍(t2)부터, 주사 신호(GW[i])가 하이 레벨 전압에서 로우 레벨 전압으로 변경되는 제3 타이밍(t3)까지, 턴 온된 스위칭 트랜지스터(T2) 및 턴 온된 보상 트랜지스터(T3)를 통해, 데이터 신호(D[j])의 전압에 구동 트랜지스터(T1)의 문턱 전압이 반영된 전압이 구동 트랜지스터(T1)의 게이트에 인가되어,

스토리지 캐패시터(Cst)에 저장된다.

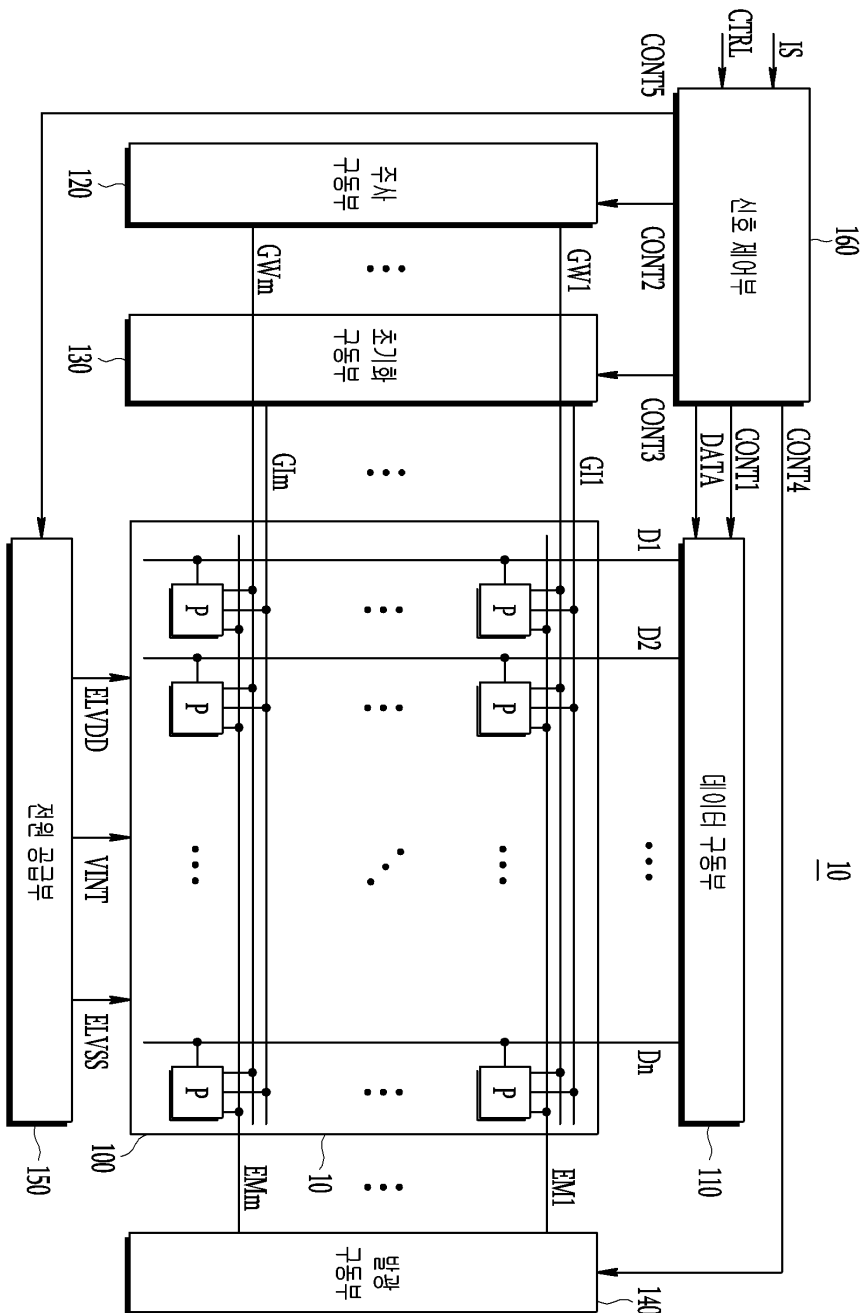
- [0103] 그리고, 제2 타이밍(t2)부터, 주사 신호(GW[i])가 하이 레벨 전압에서 로우 레벨 전압으로 변경되는 제3 타이밍(t3)까지, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드(N1)의 전압(V_{N1})이 이전 프레임 기간의 나머지 전압(VPRE)에서 턴 온된 리셋 트랜지스터(T7)를 통해 전달되는 초기화 전압(VINT)으로 초기화된다.
- [0104] 다음으로, 제4 타이밍(t4)에서, i 행의 제1 발광 제어 라인으로 인가되는 제1 발광 제어 신호(EMa[i])가 로우 레벨 전압에서 하이 레벨 전압으로 변경되고, i 행의 제2 발광 제어 라인으로 인가되는 제2 발광 제어 신호(EMb[i])가 하이 레벨 전압에서 로우 레벨 전압으로 변경된다.
- [0105] 하이 레벨 전압의 제1 발광 제어 신호(EMa[i])에 의해 동작 제어 트랜지스터(T5)가 턴 온된다. 그리고, 로우 레벨 전압의 제2 발광 제어 신호(EMb[i])에 의해 발광 제어 트랜지스터(T6)가 턴 온된다. 그러면, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트의 전압과 제1 전원 전압(ELVDD) 사이의 전압차에 대응하는 구동 전류가 발광 제어 트랜지스터(T6)를 통해 유기 발광 다이오드(OLED)에 공급된다.
- [0106] 제3 타이밍(t3)에서 리셋 트랜지스터(T7)가 턴 오프되는 때, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드(N1)는 플로팅 상태이다. 따라서, 발광 제어 트랜지스터(T6)로 인가되는 발광 제어 신호(EM[i])는 애노드(N1)의 전압(V_{N1})에 영향을 미칠 수 있다.
- [0107] 암영상을 표시하기 위해, 0 계조를 표시하는 블랙 데이터 신호가 화소(P')에 인가되는 경우를 가정한다. 이때, 발광 제어 트랜지스터(T6)가 n-타입 트랜지스터인 경우, 발광 제어 트랜지스터(T6)를 턴 온시키기 위해 하이 레벨 전압의 발광 제어 신호(EM[i])가 발광 제어 트랜지스터(T6)의 게이트로 인가되어야 한다. 하이 레벨 전압의 발광 제어 신호(EM[i])가 발광 제어 트랜지스터(T6)의 게이트로 인가되는 경우, 플로팅 상태의 애노드(N1)의 전압(V_{N1})이 상승한다. 상승된 애노드(N1)의 전압(V_{N1})에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류가 흐를 수 있다. 그러므로, 발광 제어 트랜지스터(T6)가 n-타입 트랜지스터인 경우, 암영상을 정확하게 표현하지 못하는 문제가 발생할 수 있다.
- [0108] 그러나, 다른 실시예에 따른 표시 장치(10')는, 발광 제어 트랜지스터(T6)가 p-타입 트랜지스터이므로, 발광 제어 트랜지스터(T6)를 턴 온시키기 위해 로우 레벨 전압의 발광 제어 신호(EM[i])가 발광 제어 트랜지스터(T6)의 게이트로 인가된다. 암영상을 표시하는 경우, 로우 레벨 전압의 발광 제어 신호(EM[i])가 발광 제어 트랜지스터(T6)의 게이트로 인가되므로, 플로팅 상태의 애노드(N1)의 전압(V_{N1})이 하강한다. 하강된 애노드(N1)의 전압(V_{N1})에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)로의 전류 유입이 방지되므로, 다른 실시예에 따른 표시 장치(10')는 암영상을 정확하게 표현할 수 있다. 또한, 동작 제어 트랜지스터(T5)가 낮은 오프 전류를 가지는 산화물 반도체 트랜지스터이므로, 이는 전력 소모를 감소시킬 수 있다.
- [0109] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

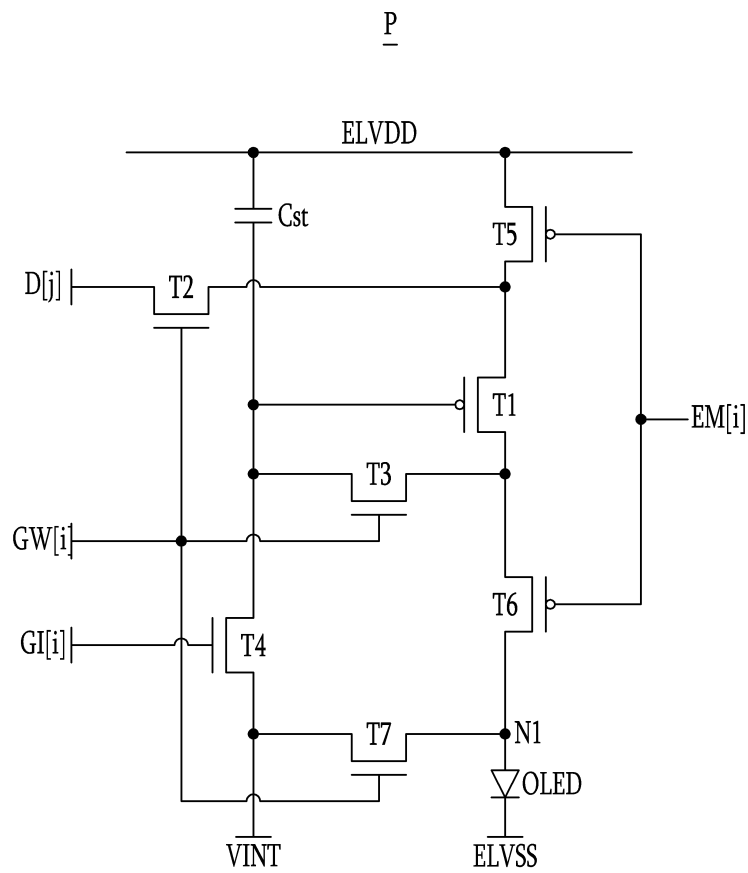
- [0110] 100: 표시부 110: 데이터 구동부
120: 주사 구동부 130: 초기화 구동부
140: 발광 구동부 150: 전원 공급부
160: 신호 제어부

도면

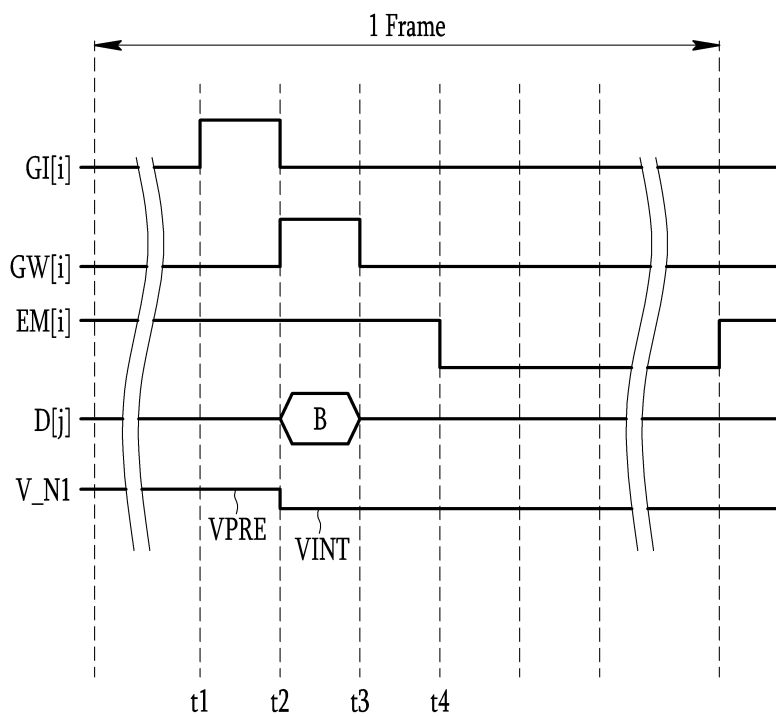
도면1



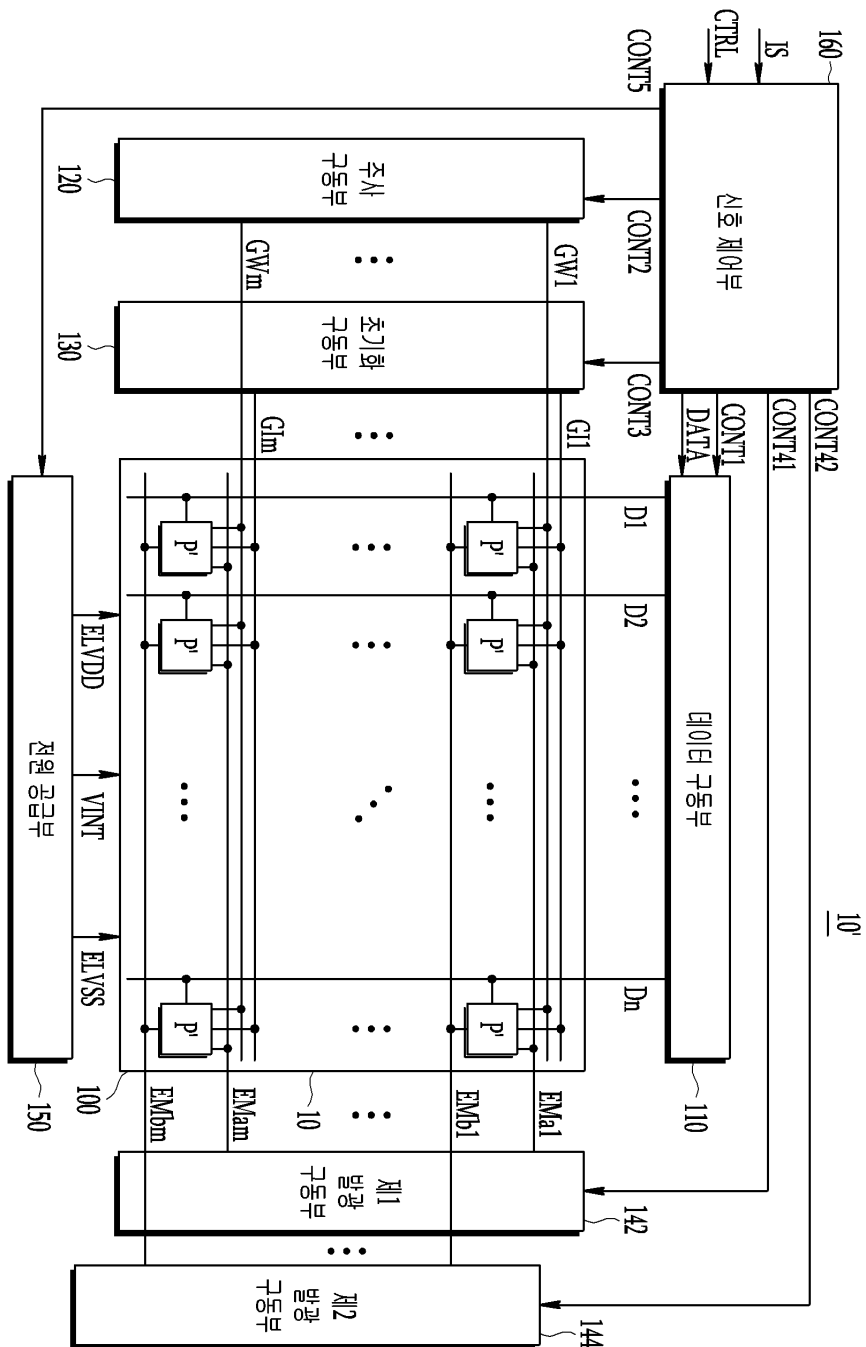
도면2



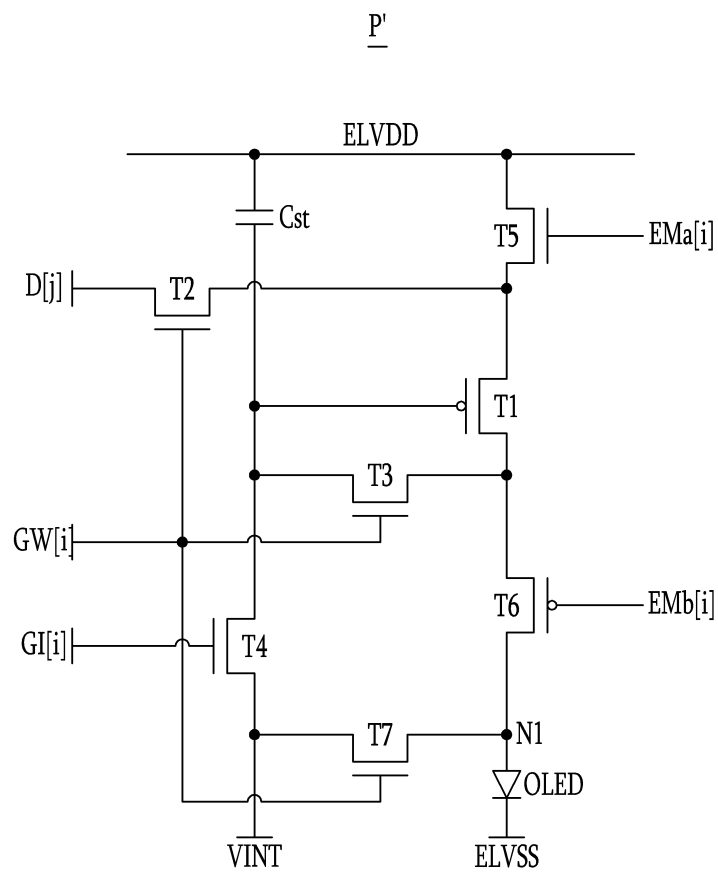
도면3



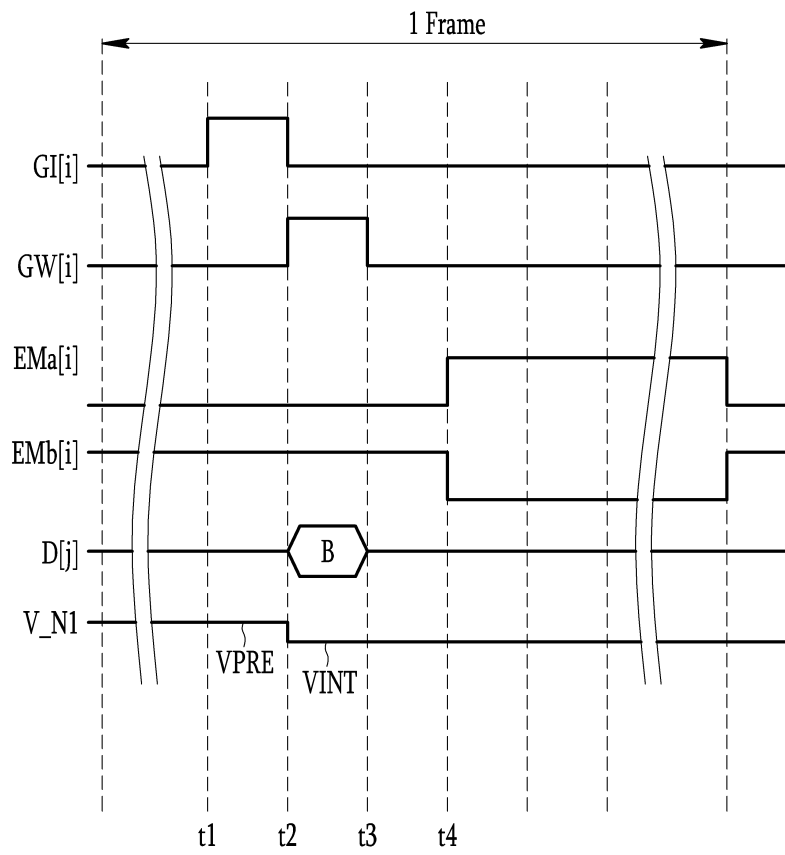
도면4



도면5



도면6



有机发光显示装置的一个实施例包括多个像素，多条扫描线，多条初始化线，多条发射控制线，以及多条数据线，所述多个像素中的至少一个，所述多条扫描线一种开关晶体管，由通过相应扫描线传输的扫描信号导通，并将提供给多条数据线中相应一条数据线的的数据信号传送到第一节点；一种存储电容器，包括连接到电源电压的一端和连接到驱动晶体管的栅极的另一端，通过驱动电流发光的有机发光二极管，2节点和有机发光二极管的阳极，并且发光控制晶体管导通并将驱动电流传输到有机发光二极管，其中开关晶体管是n型晶体管，发光控制晶体管是p型晶体管。

