



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0075194
(43) 공개일자 2019년07월01일

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

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

(21) 출원번호 10-2017-0176357
(22) 출원일자 2017년12월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자
김종희
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
이지혜
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(74) 대리인
김두식, 문용호, 오중환

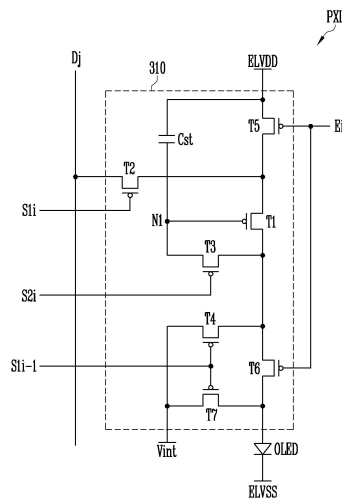
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 화소 및 이를 포함하는 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 화소에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 의한 화소는, 유기 발광 다이오드; 게이트 전극과 접속된 제1 노드의 전압에 대응하여, 제1 전극과 접속된 제1 전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제2 전원으로 공급되는 전류량을 제어하는 제1 트랜지스터; 상기 제1 노드와 상기 제1 전원 사이에 접속된 스토리지 커패시터; 데이터선과 상기 제1 트랜지스터 사이에 접속된 제2 트랜지스터; 상기 제1 노드에 접속된 제1 전극과 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극에 접속된 제2 전극을 포함하는 제3 트랜지스터; 및 상기 제1 노드에 접속된 제1 전극과 상기 제1 트랜지스터의 상기 제2 전극에 접속된 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 노드로 초기화 전압을 전달하기 위한 제4 트랜지스터를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/0262 (2013.01)

G09G 2320/0214 (2013.01)

G09G 2320/0247 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 다이오드;

게이트 전극과 접속된 제1 노드의 전압에 대응하여, 제1 전극과 접속된 제1 전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제2 전원으로 공급되는 전류량을 제어하는 제1 트랜지스터;

상기 제1 노드와 상기 제1 전원 사이에 접속된 스토리지 커패시터;

데이터선과 상기 제1 트랜지스터 사이에 접속된 제2 트랜지스터;

상기 제1 노드에 접속된 제1 전극과 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극에 접속된 제2 전극을 포함하는 제3 트랜지스터; 및

상기 제1 노드에 접속된 제1 전극과 상기 제1 트랜지스터의 상기 제2 전극에 접속된 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 노드로 초기화 전압을 전달하기 위한 제4 트랜지스터를 포함하는 화소.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드의 제1 전극에 접속된 제1 전극, 및 상기 초기화 전압을 공급하는 전원에 접속된 제2 전극을 포함하는 제7 트랜지스터를 더 포함하는 화소.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제4 트랜지스터와 상기 제7 트랜지스터는 동시에 턴-온되는 화소.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 초기화 전압은, 상기 제7 트랜지스터 및 상기 제4 트랜지스터를 순차적으로 경유하여 상기 제1 노드로 공급되는 화소.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1 전원과 상기 제1 트랜지스터 사이에 접속된 제5 트랜지스터; 및

상기 제4 트랜지스터의 제2 전극과 상기 제7 트랜지스터의 제1 전극 사이에 접속된 제6 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 제5 트랜지스터와 상기 제6 트랜지스터는 순차적으로 턴-오프되는 화소.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제1 전원과 상기 제1 트랜지스터 사이에 접속된 제5 트랜지스터; 및

상기 제3 트랜지스터의 제2 전극과 상기 제4 트랜지스터의 제2 전극 사이에 접속된 제6 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 제5 트랜지스터 및 상기 제6 트랜지스터는 동시에 턴-오프되는 화소.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 제1 전원과 상기 제1 트랜지스터 사이에 접속된 제5 트랜지스터;
 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 유기 발광 다이오드의 제1 전극 사이에 접속된 제6 트랜지스터;
 상기 유기 발광 다이오드의 제1 전극과 상기 초기화 전압을 공급하는 초기화 전원 사이에 접속된 제7 트랜지스터; 및
 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 초기화 전원 사이에 접속된 제8 트랜지스터를 더 포함하는 화소.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 제4 트랜지스터 및 상기 제8 트랜지스터는 동시에 턴-온되는 화소.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 초기화 전압은, 상기 제8 트랜지스터 및 상기 제4 트랜지스터를 순차적으로 경유하여 상기 제1 노드로 공급되는 화소.

청구항 10

유기 발광 다이오드;
 제1 노드의 전압에 대응하여 제1 전극과 접속된 제1 전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제2 전원으로 공급되는 전류량을 제어하는 제1 트랜지스터;
 상기 데이터선들 중 어느 하나의 데이터선과 상기 제1 트랜지스터 사이에 접속되는 제2 트랜지스터;
 상기 제1 노드에 접속된 제1 전극 및 상기 제1 트랜지스터의 상기 제1 전극 또는 제2 전극에 접속된 제2 전극을 포함하는 제3 트랜지스터; 및
 상기 제3 트랜지스터의 제2 전극에 접속된 제1 전극 및 초기화 전원과 접속된 제2 전극을 포함하는 제4 트랜지스터를 포함하는 화소.

청구항 11

제10항에 있어서,
 상기 제1 전원과 상기 제1 트랜지스터 사이에 접속된 제5 트랜지스터; 및
 상기 제1 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드의 제1 전극 사이에 접속된 제6 트랜지스터를 더 포함하는 화소.

청구항 12

제11항에 있어서,
 상기 제5 트랜지스터와 상기 제6 트랜지스터는 동시에 턴-온되는 화소.

청구항 13

제12항에 있어서,
 상기 유기 발광 다이오드의 제1 전극에 접속된 제1 전극과, 상기 초기화 전원에 접속된 제2 전극을 포함하는 제7 트랜지스터를 더 포함하는 화소.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제4 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 제7 트랜지스터의 게이트 전극이 서로 접속된 화소.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터의 제1 전극에 상기 제2 트랜지스터가 접속되고 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극에 상기 제3 트랜지스터가 접속되는 화소.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터의 제1 전극에 상기 제3 트랜지스터가 접속되고 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극에 상기 제2 트랜지스터가 접속되는 화소.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 제5 트랜지스터와 상기 제6 트랜지스터는 순차적으로 턴-오프되는 화소.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 제3 트랜지스터의 턴-온 기간과 상기 제4 트랜지스터의 턴-온 기간이 서로 중첩하는 화소.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 화소 및 이를 포함하는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하는 것으로, 이는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 선명한 영상을 표시할 수 있다는 장점이 있다.

[0003] 일반적으로, 유기발광 표시장치는 구동 트랜지스터와 유기 발광 다이오드를 포함하는 다수의 화소들을 구비하며, 각 화소는 구동 트랜지스터를 이용하여 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어함으로써 해당 계조를 표현할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 화소 내 누설 전류를 최소화하여 플리커 현상 없이 원하는 영상을 표시하는 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 실시예에 의한 화소는, 유기 발광 다이오드; 게이트 전극과 접속된 제1 노드의 전압에 대응하여, 제1 전극과 접속된 제1 전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제2 전원으로 공급되는 전류량을 제어하는 제1 트랜지스터; 상기 제1 노드와 상기 제1 전원 사이에 접속된 스토리지 커패시터; 데이터선과 상기 제1 트랜지스터 사이에 접속된 제2 트랜지스터; 상기 제1 노드에 접속된 제1 전극과 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극에 접속된 제2 전극을 포함하는 제3 트랜지스터; 및 상기 제1 노드에 접속된 제1 전극과 상기 제1 트랜지스터의 상기 제2 전극에 접속된 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 노드로 초기화 전압을 전달하기 위한 제4 트랜지스터를

포함할 수 있다.

- [0006] 또한, 상기 유기 발광 다이오드의 제1 전극에 접속된 제1 전극, 및 상기 초기화 전압을 공급하는 전원에 접속된 제2 전극을 포함하는 제7 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0007] 또한, 상기 제4 트랜지스터와 상기 제7 트랜지스터는 동시에 턴-온될 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 초기화 전압은, 상기 제7 트랜지스터 및 상기 제4 트랜지스터를 순차적으로 경유하여 상기 제1 노드로 공급될 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 제1 전원과 상기 제1 트랜지스터 사이에 접속된 제5 트랜지스터; 및 상기 제4 트랜지스터의 제2 전극과 상기 제7 트랜지스터의 제1 전극 사이에 접속된 제6 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제5 트랜지스터와 상기 제6 트랜지스터는 순차적으로 턴-오프될 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 제1 전원과 상기 제1 트랜지스터 사이에 접속된 제5 트랜지스터; 및 상기 제3 트랜지스터의 제2 전극과 상기 제4 트랜지스터의 제2 전극 사이에 접속된 제6 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제5 트랜지스터 및 상기 제6 트랜지스터는 동시에 턴-오프될 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 제1 전원과 상기 제1 트랜지스터 사이에 접속된 제5 트랜지스터; 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 유기 발광 다이오드의 제1 전극 사이에 접속된 제6 트랜지스터; 상기 유기 발광 다이오드의 제1 전극과 상기 초기화 전압을 공급하는 초기화 전원 사이에 접속된 제7 트랜지스터; 및 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 초기화 전원 사이에 접속된 제8 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 제4 트랜지스터 및 상기 제8 트랜지스터는 동시에 턴-온될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 초기화 전압은, 상기 제8 트랜지스터 및 상기 제4 트랜지스터를 순차적으로 경유하여 상기 제1 노드로 공급될 수 있다.
- [0014] 또한, 유기 발광 다이오드; 제1 노드의 전압에 대응하여 제1 전극과 접속된 제1 전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제2 전원으로 공급되는 전류량을 제어하는 제1 트랜지스터; 상기 데이터선들 중 어느 하나의 데이터선과 상기 제1 트랜지스터 사이에 접속되는 제2 트랜지스터; 상기 제1 노드에 접속된 제1 전극 및 상기 제1 트랜지스터의 상기 제1 전극 또는 제2 전극에 접속된 제2 전극을 포함하는 제3 트랜지스터; 및 상기 제3 트랜지스터의 제2 전극에 접속된 제1 전극 및 초기화 전원과 접속된 제2 전극을 포함하는 제4 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제1 전원과 상기 제1 트랜지스터 사이에 접속된 제5 트랜지스터; 및 상기 제1 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드의 제1 전극 사이에 접속된 제6 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제5 트랜지스터와 상기 제6 트랜지스터는 동시에 턴-온될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 유기 발광 다이오드의 제1 전극에 접속된 제1 전극과, 상기 초기화 전원에 접속된 제2 전극을 포함하는 제7 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 제4 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 제7 트랜지스터의 게이트 전극이 서로 접속될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 제1 트랜지스터의 제1 전극에 상기 제2 트랜지스터가 접속되고 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극에 상기 제3 트랜지스터가 접속될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 제1 트랜지스터의 제1 전극에 상기 제3 트랜지스터가 접속되고 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극에 상기 제2 트랜지스터가 접속될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 제5 트랜지스터와 상기 제6 트랜지스터는 순차적으로 턴-오프될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 제3 트랜지스터의 턴-온 기간과 상기 제4 트랜지스터의 턴-온 기간이 서로 중첩할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 의하면, 화소 내 누설 전류를 최소화하여 플리커 현상 없이 원하는 영상을 표시하는 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 화소의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 구동부들로부터 출력되는 신호들을 설명하기 위한 파형도이다.
- 도 4 및 도 5는 도 1에 도시된 화소의 다른 실시예들을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 화소의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 도 6에 도시된 구동부들로부터 출력되는 신호들을 설명하기 위한 파형도이다.
- 도 9 및 도 10은 도 6에 도시된 화소의 다른 실시예들을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- [0026] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 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 본 발명과 관계없는 부분은 본 발명의 설명을 명확하게 하기 위하여 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.
- [0027] 이하, 본 발명의 실시예들과 관련된 도면들을 참고하여, 본 발명의 실시예에 의한 화소, 화소의 구동방법 및 화소를 포함하는 유기발광 표시장치에 대해 설명하도록 한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기발광 표시장치의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기발광 표시장치는 화소부(100), 제1 주사 구동부(210a), 제2 주사 구동부(210b), 발광 구동부(220), 데이터 구동부(230) 및 타이밍 제어부(250)를 포함할 수 있다.
- [0030] 타이밍 제어부(250)는 외부로부터 입력된 신호들에 기초하여 주사 구동제어신호들(SCS1, SCS2), 데이터 구동제어신호(DCS) 및 발광 구동제어신호(ECS)를 생성할 수 있다. 타이밍 제어부(250)에서 생성된 주사 구동제어신호(SCS1, SCS2)는 주사 구동부(210a, 210b)로 공급되고, 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(230)로 공급되고, 발광 구동제어신호(ECS)는 발광 구동부(220)로 공급된다.
- [0031] 주사 구동제어신호들(SCS1, SCS2)과 발광 구동제어신호(ECS)는 각각 적어도 하나의 클럭 신호와 스타트 펄스를 포함할 수 있다.
- [0032] 스타트 펄스는 첫 번째 주사 신호 또는 첫 번째 발광 제어 신호의 타이밍을 제어할 수 있다. 클럭 신호는 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위하여 사용될 수 있다.
- [0033] 데이터 구동제어신호(DCS)에는 소스 스타트 펄스 및 클럭 신호들이 포함될 수 있다. 소스 스타트 펄스는 데이터의 샘플링 시작 시점을 제어하며, 클럭 신호들은 샘플링 동작을 제어하기 위하여 사용된다.
- [0034] 제1 주사 구동부(210a)는 제1 주사 구동제어신호(SCS1)에 대응하여 제1 주사선(S11~S1n)들로 제1 주사 신호를 공급할 수 있다. 예를 들어, 제1 주사 구동부(210a)는 제1 주사선(S11~S1n)들로 제1 주사 신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 제1 주사선(S11~S1n)들로 제1 주사 신호가 순차적으로 공급되면 화소(PXL)들이 수평라인 단위로 선택될 수 있다. 이를 위하여 제1 주사 신호는 화소(PXL)들에 포함된 트랜지스터가 턴-온될 수 있도록 게이트 온 전압(예를 들면, 로우 레벨의 전압)으로 설정될 수 있다.
- [0035] 제2 주사 구동부(210b)는 제2 주사 구동제어신호(SCS2)에 대응하여 제2 주사선(S21~S2n)들로 제2 주사 신호를 공급할 수 있다. 일례로, 제2 주사 구동부(210b)는 제2 주사선(S21~S2n)들로 제2 주사 신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 제2 주사신호는 화소(PXL)들에 포함된 트랜지스터가 턴-온될 수 있도록 게이트 온 전압(예를 들면, 로우 레벨의 전압)으로 설정될 수 있다.
- [0036] 데이터 구동부(230)는 데이터 구동제어신호(DCS)에 대응하여 데이터선(D1~Dm)들로 데이터신호를 공급할 수 있다. 데이터선(D1~Dm)들로 공급된 데이터신호는 제1 주사신호에 의하여 선택된 화소(PXL)들로 공급될 수 있다.

이를 위하여, 데이터 구동부(230)는 제1 주사신호와 동기되도록 데이터선(D1~Dm)들로 데이터신호를 공급할 수 있다.

- [0037] 발광 구동부(220)는 발광 구동제어신호(ECS)에 대응하여 발광 제어선(E1~En)들로 발광 제어신호를 공급할 수 있다. 일례로, 발광 구동부(220)는 발광 제어선(E1~En)들로 발광 제어신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 발광 제어선(E1~En)들로 발광 제어신호가 순차적으로 공급되면 화소(PXL)들이 수평라인 단위로 비발광될 수 있다. 이를 위하여 발광 제어신호는 화소(PXL)들에 포함된 트랜지스터가 턴-오프될 수 있도록 게이트 오프 전압(예를 들면, 하이 레벨의 전압)으로 설정된다.
- [0038] 한편, 도 1에서는 주사 구동부들(210a, 210b) 및 발광 구동부(220)가 별개의 구성인 것으로 도시되었지만, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예를 들어, 주사 구동부들(210a, 210b) 및 발광 구동부(220)는 하나의 구동부로 형성될 수 있다.
- [0039] 그리고, 주사 구동부들(210a, 210b) 및/또는 발광 구동부(220)는 박막 공정을 통해서 기판에 실장될 수 있다. 또한, 주사 구동부들(210a, 210b) 및/또는 발광 구동부(220)는 화소부(100)를 사이에 두고 양측에 위치될 수 있다.
- [0040] 화소부(100)는 데이터선(D1~Dm)들, 주사선(S11~S1n, S21~S2n)들 및 발광 제어선(E1~En)들과 접속되는 복수의 화소(PXL)들을 포함할 수 있다.
- [0041] 화소(PXL)들은 외부로부터 초기화 전원(Vint), 제1 전원(ELVDD) 및 제2 전원(ELVSS)을 공급받을 수 있다.
- [0042] 화소(PXL)들 각각은 자신과 접속된 제1 주사선(S11~S1n)으로 주사신호가 공급될 때 선택되어 데이터선(D1~Dm)으로부터 데이터신호를 공급받을 수 있다. 데이터신호를 공급받은 화소(PXL)는 데이터신호에 대응하여 제1 전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(미도시)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0043] 이때, 유기 발광 다이오드는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성할 수 있다. 추가적으로, 제1 전원(ELVDD)은 제2 전원(ELVSS)보다 높은 전압으로 설정될 수 있다.
- [0044] 한편, 도 1에서는 화소(PXL)가 하나의 제1 주사선(S1i), 하나의 제2 주사선(S2i), 하나의 데이터선(D1j) 및 하나의 발광 제어선(Ei)에 접속되는 것으로 도시되었지만, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 다시 말하여, 화소(PXL)의 회로구조에 대응하여 화소(PXL)에 접속되는 주사선(S11~S1n, S21~S2n)의 수가 복수일 수도 있고, 발광 제어선(E1~En)의 수가 복수일 수도 있다.
- [0045] 또한, 경우에 따라 화소(PXL)는 제1 주사선(S11~S1n) 및 데이터선(D1~Dm)에만 접속될 수도 있다. 이 경우, 제2 주사선(S21~S2n)들, 제2 주사선(S21~S2n)들을 구동하기 위한 제2 주사 구동부(210b), 발광 제어선(E1~En)들 및 발광 제어선(E1~En)들을 구동하기 위한 발광 구동부(220)는 제거될 수 있다.
- [0046] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 2에서는 설명의 편의성을 위하여 i번째 수평라인에 위치되며, j번째 데이터선(Dj)과 접속된 화소(PXL)를 도시하기로 한다.
- [0047] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(PXL)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(310)를 포함할 수 있다.
- [0048] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극은 화소회로(310)에 접속되고, 캐소드 전극은 제2 전원(ELVSS)에 접속될 수 있다.
- [0049] 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(310)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성할 수 있다.
- [0050] 화소회로(310)는 데이터신호에 대응하여 제1 전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0051] 이를 위하여, 화소회로(310)는 제1 트랜지스터(T1) 내지 제7 트랜지스터(T7) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비할 수 있다.
- [0052] 제7 트랜지스터(T7)는 초기화 전원(Vint)과 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 사이에 접속될 수 있다. 구체적으로, 제7 트랜지스터(T7)의 제1 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결되고, 제7 트랜지스터(T7)의 제2 전극은 초기화 전원(Vint)의 공급선에 연결될 수 있다. 그리고, 제7 트랜지스터(T7)의 게이

트 전극은 $i-1$ 번째 제1 주사선(S_{1i-1})에 접속될 수 있다. 상기 제7 트랜지스터(T_7)는 $i-1$ 번째 제1 주사선(S_{1i-1})으로 제1 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 초기화 전원(V_{int})의 전압을 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드로 공급할 수 있다. 여기서, 초기화 전원(V_{int})은 데이터 신호보다 낮은 전압으로 설정될 수 있다.

[0053] 제6 트랜지스터(T_6)는 제1 트랜지스터(T_1)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속될 수 있다. 구체적으로 제6 트랜지스터(T_6)의 제2 전극은 제1 트랜지스터(T_1)의 제2 전극과 연결되고, 제6 트랜지스터(T_6)의 제1 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극 및 제7 트랜지스터(T_7)의 제1 전극의 공통 노드에 연결될 수 있다. 그리고, 제6 트랜지스터(T_6) 게이트 전극은 i 번째 발광 제어선(E_i)에 접속될 수 있다. 제6 트랜지스터(T_6)는 i 번째 발광 제어선(E_i)으로 발광 제어 신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온될 수 있다.

[0054] 제5 트랜지스터(T_5)는 제1 전원(ELVDD)과 제1 트랜지스터(T_1) 사이에 접속될 수 있다. 구체적으로, 제5 트랜지스터(T_5)의 제1 전극은 제1 트랜지스터(T_1)의 제1 전극과 연결되고, 제5 트랜지스터(T_5)의 제2 전극은 제1 전원(ELVDD)의 공급선과 연결될 수 있다. 그리고, 제5 트랜지스터(T_5)의 게이트 전극은 i 번째 발광 제어선(E_i)에 접속될 수 있다. 제5 트랜지스터(T_5)는 i 번째 발광 제어선(E_i)으로 발광 제어 신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온될 수 있다.

[0055] 제1 트랜지스터(T_1 ; 구동 트랜지스터)의 제1 전극은 상기 제5 트랜지스터(T_5)를 경유하여 상기 제1 전원(ELVDD)에 접속되고, 제2 전극은 상기 제6 트랜지스터(T_6)를 경유하여 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드에 접속될 수 있다. 그리고, 상기 제1 트랜지스터(T_1)의 게이트 전극은 제1 노드(N_1)에 접속될 수 있다. 상기 제1 트랜지스터(T_1)는 상기 제1 노드(N_1)의 전압에 대응하여, 상기 제1 전원(ELVDD)으로부터 상기 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 상기 제2 전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어할 수 있다.

[0056] 제3 트랜지스터(T_3)는 상기 제1 트랜지스터(T_1)의 제2 전극과 상기 제1 노드(N_1) 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 상기 제3 트랜지스터(T_3)의 게이트 전극은 i 번째 제2 주사선(S_{2i})에 접속될 수 있다. 상기 제3 트랜지스터(T_3)는 i 번째 제2 주사선(S_{2i})으로 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 제1 트랜지스터(T_1)의 제2 전극과 상기 제1 노드(N_1)를 전기적으로 접속시킬 수 있다. 따라서, 상기 제3 트랜지스터(T_3)가 턴-온 될 때 상기 제1 트랜지스터(T_1)는 다이오드 형태로 접속될 수 있다.

[0057] 제4 트랜지스터(T_4)는 제1 트랜지스터(T_1)의 제2 전극과 초기화 전원(V_{int}) 사이에 접속될 수 있다. 구체적으로, 제4 트랜지스터(T_4)의 제1 전극은 초기화 전원(V_{int})의 공급선과 연결되고, 제4 트랜지스터(T_4)의 제2 전극은 제1 트랜지스터(T_1)의 제2 전극과 연결될 수 있다. 그리고, 상기 제4 트랜지스터(T_4)의 게이트 전극은 $i-1$ 번째 제1 주사선(S_{1i-1})에 접속될 수 있다. 상기 제4 트랜지스터(T_4)는 $i-1$ 번째 제1 주사선(S_{1i-1})으로 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 제1 노드(N_1)로 초기화 전원(V_{int})의 전압을 공급할 수 있다.

[0058] 상기 제2 트랜지스터(T_2)는 j 번째 데이터선(D_j)과 상기 제1 트랜지스터(T_1)의 제1 전극 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 상기 제2 트랜지스터(T_2)의 게이트 전극은 i 번째 제1 주사선(S_{1i})에 접속될 수 있다. 상기 제2 트랜지스터(T_2)는 i 번째 제1 주사선(S_{1i})으로 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 j 번째 데이터선(D_j)과 상기 제1 트랜지스터(T_1)의 제1 전극을 전기적으로 접속시킬 수 있다.

[0059] 상기 스토리지 커패시터(C_{st})는 상기 제1 전원(ELVDD)과 상기 제1 노드(N_1) 사이에 접속될 수 있다. 상기 스토리지 커패시터(C_{st})는 데이터 신호 및 상기 제1 트랜지스터(T_1)의 문턱 전압에 대응하는 전압을 저장할 수 있다.

[0060] 도 3은 도 1에 도시된 구동부들로부터 출력되는 신호들의 출력 타이밍을 설명하기 위한 파형도이다.

[0061] 도 3을 참조하면, 제1 주사 신호들($G_{11} \sim G_{1n}$)이 순차적으로 출력될 수 있다. 각각의 제1 주사 신호들($G_{11} \sim G_{1n}$)은 동일한 폭(W_1)을 가질 수 있다. 여기서 '주사 신호의 폭'은 도면에 도시된 파형에서 로우 레벨의 신호가 공급되는 시간을 의미할 수 있다.

[0062] 다음으로, 제2 주사 신호들($G_{21} \sim G_{2n}$)이 순차적으로 출력될 수 있다. 각각의 제2 주사 신호들($G_{21} \sim G_{2n}$)은 동일한 폭(W_2)을 가질 수 있다. 제2 주사 신호들($G_{21} \sim G_{2n}$)의 폭(W_2)은 제1 주사 신호들($G_{11} \sim G_{1n}$)의 폭(W_1)보다 더 클 수 있다. 예를 들어, 하나의 제2 주사 신호(G_{2i})는 연속한 두 개의 제1 주사 신호(G_{1i-1} , G_{1i})와 중첩할 수 있다.

[0063] 다음으로, 발광 제어 신호들($F_1 \sim F_n$)이 순차적으로 출력될 수 있다. 각각의 발광 제어 신호들($F_1 \sim F_n$)은 동일한 폭을 가질 수 있다. 이 때, 발광 제어 신호들($F_1 \sim F_n$)의 폭은 제1 주사 신호들($G_{11} \sim G_{1n}$)의 폭보다 클 수 있다. 또한 어느 하나의 발광 제어 신호(F_i)는, 어느 하나의 제1 주사 신호(G_{1i})와 중첩되도록 공급될 수 있다. 한편,

여기서 '발광 제어 신호의 폭'은 도면에 도시된 파형에서 하이 레벨의 신호가 공급되는 시간을 의미할 수 있다.

- [0064] 이하에서는 도 2 및 도 3을 참조하여 도 2에 도시된 화소(PXL)의 구동 방법을 설명하도록 한다.
- [0065] 먼저, i 번째 발광 제어선(E_i)으로 발광 제어신호(F_i)가 공급된다. i 번째 발광 제어선(E_i)으로 발광 제어신호(F_i)가 공급되면 제5 트랜지스터(T_5) 및 제6 트랜지스터(T_6)가 턴-오프된다. 이때, 화소(PXL)는 비발광 상태로 설정될 수 있다.
- [0066] 이후, $i-1$ 번째 제1 주사선(S_{1i-1})으로 제1 주사 신호(G_{1i-1})가 공급되고, 동시에 i 번째 제2 주사선(S_{2i})으로 제2 주사 신호(G_{2i})가 공급된다. 이에 제3 트랜지스터(T_3), 제4 트랜지스터(T_4) 및 제7 트랜지스터(T_7)가 턴-온된다.
- [0067] 제7 트랜지스터(T_7)가 턴-온되면 초기화 전원(V_{int})의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극으로 공급된다. 따라서, 유기 발광 다이오드(OLED)에 기생적으로 형성된 기생 커패시터가 방전되고, 이에 따라 블랙 표현 능력을 향상시킬 수 있다.
- [0068] 또한, 제3 트랜지스터(T_3) 및 제4 트랜지스터(T_4)가 동시에 턴-온되면 초기화 전원(V_{int})의 전압이 제1 노드(N_1)로 공급된다. 그러면, 제1 노드(N_1)는 초기화 전원(V_{int})의 전압으로 초기화될 수 있다.
- [0069] 제1 노드(N_1)가 초기화 전원(V_{int})의 전압으로 초기화되면, i 번째 제1 주사선(S_{1i})으로 제1 주사 신호(G_{1i})가 공급된다. i 번째 제1 주사선(S_{1i})으로 제1 주사 신호(G_{1i})가 공급되면, 제2 트랜지스터(T_2)가 턴-온된다.
- [0070] 제2 주사 신호(G_{2i})가 공급되는 시간은 제1 주사 신호(G_{1i})가 공급되는 시간보다 길 수 있다. 구체적으로, i 번째 제2 주사 신호(G_{2i})는 $i-1$ 번째 제1 주사 신호(G_{1i-1}) 및 i 번째 제1 주사 신호(G_{1i})와 중첩될 수 있다. 따라서, i 번째 제1 주사선(S_{1i})으로 제1 주사 신호(G_{1i})가 공급되는 동안, 제3 트랜지스터(T_3)는 여전히 턴-온 상태를 유지할 수 있다.
- [0071] 제3 트랜지스터(T_3)가 턴-온 상태일 때, 제1 트랜지스터(T_1)는 다이오드 형태로 연결된다. 제2 트랜지스터(T_2)가 턴-온 상태일 때 j 번째 데이터선(D_j)으로부터의 데이터 신호가 제1 트랜지스터(T_1)의 제1 전극으로 공급된다. 이때, 제1 노드(N_1)가 데이터 신호보다 낮은 초기화 전원(V_{int})의 전압으로 초기화되었기 때문에 제1 트랜지스터(T_1)가 턴-온될 수 있다. 제1 트랜지스터(T_1)가 턴-온되면 데이터 신호에서 제1 트랜지스터(T_1)의 문턱전압을 감한 전압이 제1 노드(N_1)에 인가된다.
- [0072] 스토리지 커패시터(C_{st})는 제1 노드(N_1)에 인가된 데이터 신호 및 제1 트랜지스터(T_1)의 문턱전압에 대응하는 전압을 저장한다.
- [0073] 이후, i 번째 발광 제어선(E_i)으로 발광 제어신호(F_i)의 공급이 중단된다.
- [0074] i 번째 발광 제어선(E_i)으로 발광 제어신호(F_i)의 공급이 중단되면 제5 트랜지스터(T_5) 및 제6 트랜지스터(T_6)가 턴-온된다. 그러면, 제1 전원(ELVDD)으로부터 제5 트랜지스터(T_5), 제1 트랜지스터(T_1), 제6 트랜지스터(T_6) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 이어지는 전류 경로가 형성된다.
- [0075] 이때, 제1 트랜지스터(T_1)는 제1 노드(N_1)의 전압에 대응하여 제1 전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1 트랜지스터(T_1)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0076] 실제로, 화소(PXL)들은 상술한 과정을 반복하면서 소정 휘도의 빛을 생성할 수 있다.
- [0077] i 번째 발광 제어선(E_i)으로 공급되는 발광 제어신호(F_i)는, 데이터 신호가 화소(PXL)에 충전되는 기간 동안 화소(PXL)가 비발광 상태로 설정되도록 적어도 i 번째 제1 주사 신호(G_{1i})와 중첩되도록 공급될 수 있다. 이와 같은 발광 제어신호(F_i)의 공급 타이밍은 다양한 형태로 변화될 수 있다.
- [0078] 본 발명 실시예에 의한 화소회로(310)의 구조와 달리, 종래 기술에 따른 화소회로에서는 제4 트랜지스터의 제1 전극이 제3 트랜지스터의 제1 전극과 접속되고, 제4 트랜지스터의 제2 전극이 초기화 전원과 접속되도록 연결된다. 이 경우, 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 스토리지 커패시터의 공통 노드(제1 노드)로부터 제4 트랜지스터를 경유하여 초기화 전원까지의 누설 전류 경로가 형성되고, 상기 제1 노드로부터 제3 트랜지스터를 경유하여 유기 발광 다이오드의 애노드 전극까지의 누설 전류 경로가 형성된다.
- [0079] 누설 전류로 인하여 제1 노드의 전압이 변화하면 화면 상에 플리커가 시인되고, 이러한 문제점은 특히 유기발광 표시장치가 저주파수(예를 들어, 1Hz)로 구동하는 경우 두드러져 나타난다.

- [0080] 다만, 본 발명 실시예에 의한 화소회로(310)에서는, 제4 트랜지스터(T4)를 거쳐 초기화 전원(Vint)에 이르기까지의 누설 전류 경로를 제거함으로써 상술한 문제점을 해결할 수 있다.
- [0081] 도 4는 도 1에 도시된 화소의 다른 실시예들을 나타내는 도면이다. 도 4에서는 설명의 편의성을 위하여 i번째 수평라인에 위치되며, j번째 데이터선(Dj)과 접속된 화소(PXL)를 도시하기로 한다. 또한, 도 4에서는 상술한 실시예(예를 들어, 도 2에 도시된 화소회로(310))와 비교하여 변경된 부분을 중심으로 설명을 진행하며, 상술한 실시예와 중복되는 부분에 대해서는 설명을 생략하도록 한다.
- [0082] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(PXL)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(320)를 포함할 수 있다.
- [0083] 화소회로(320)는 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위하여, 제1 트랜지스터(T1) 내지 제7 트랜지스터(T7) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비할 수 있다.
- [0084] 제7 트랜지스터(T7)는 초기화 전원(Vint)과 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제7 트랜지스터(T7)의 게이트 전극은 i-1번째 제1 주사선(S1i-1)에 접속될 수 있다. 상기 제7 트랜지스터(T7)는 i-1번째 제1 주사선(S1i-1)으로 제1 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 초기화 전원(Vint)의 전압을 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극으로 공급할 수 있다.
- [0085] 제6 트랜지스터(T6)는 제1 트랜지스터(T1)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제6 트랜지스터(T6) 게이트 전극은 i번째 발광 제어선(Ei)에 접속될 수 있다. 제6 트랜지스터(T6)는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어 신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온될 수 있다.
- [0086] 제5 트랜지스터(T5)는 제1 전원(ELVDD)과 제1 트랜지스터(T1) 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제5 트랜지스터(T5)의 게이트 전극은 i번째 발광 제어선(Ei)에 접속될 수 있다. 제5 트랜지스터(T5)는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어 신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온될 수 있다.
- [0087] 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극은 상기 제5 트랜지스터(T5)를 경유하여 상기 제1 전원(ELVDD)에 접속되고, 제2 전극은 상기 제6 트랜지스터(T6)를 경유하여 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드에 접속될 수 있다. 그리고, 상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극은 제1 노드(N1)에 접속될 수 있다. 상기 제1 트랜지스터(T1)는 상기 제1 노드(N1)의 전압에 대응하여, 상기 제1 전원(ELVDD)으로부터 상기 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 상기 제2 전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0088] 제3 트랜지스터(T3)는 상기 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극과 상기 제1 노드(N1) 사이에 접속될 수 있다. 구체적으로, 제3 트랜지스터(T3)의 제1 전극은 제1 노드(N1)에 연결되고, 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극에 연결될 수 있다. 제2 트랜지스터(T2) 및 제3 트랜지스터(T3)가 동시에 턴-온되면 m번째 데이터선(Dm)으로부터의 데이터 신호가 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극으로 공급된다.
- [0089] 제4 트랜지스터(T4)는 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극(또는 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극 및 제5 트랜지스터(T5)의 제1 전극의 공통 노드)과 초기화 전원(Vint) 사이에 접속될 수 있다. 구체적으로, 제4 트랜지스터(T4)의 제1 전극은 초기화 전원(Vint)의 공급선과 연결되고, 제4 트랜지스터(T4)의 제2 전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극과 연결될 수 있다. 그리고, 상기 제4 트랜지스터(T4)의 게이트 전극은 i-1번째 제1 주사선(S1i-1)에 접속될 수 있다. 상기 제4 트랜지스터(T4)는 i-1번째 제1 주사선(S1i-1)으로 제1 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 제1 노드(N1)로 초기화 전원(Vint)의 전압을 공급할 수 있다.
- [0090] 상기 제2 트랜지스터(T2)는 j번째 데이터선(Dj)과 상기 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 상기 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극은 i번째 제1 주사선(S1i)에 접속될 수 있다. 상기 제2 트랜지스터(T2)는 i번째 제1 주사선(S1i)으로 제1 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 j번째 데이터선(Dj)과 상기 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극을 전기적으로 접속시킬 수 있다.
- [0091] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 상기 제1 전원(ELVDD)과 상기 제1 노드(N1) 사이에 접속될 수 있다. 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 신호 및 상기 제1 트랜지스터(T1)의 문턱 전압에 대응하는 전압을 저장할 수 있다.
- [0092] 도 4에 도시된 화소(PXL, 화소회로(320) 포함)에는 도 3에 도시된 신호들(G11~G1n, G21~G2n, F1~Fn)이 공급될 수 있으며, 도 2에 도시된 화소(PXL, 화소회로(310) 포함)와 동일한 순서에 따라 구동할 수 있다.
- [0093] 본 발명 실시예에 의한 화소회로(320)의 구조와 달리, 종래 기술에 따른 화소회로에서는 제4 트랜지스터의 제1

전극이 제1 트랜지스터의 게이트 전극과 접속되고, 제4 트랜지스터의 제2 전극이 초기화 전원과 접속되도록 연결된다. 이 경우, 제1 트랜지스터의 게이트 전극과 스토리지 커패시터의 제2 전극의 공통 노드(제1 노드)로부터 제4 트랜지스터를 경유하여 초기화 전원까지의 누설 전류 경로가 형성되고, 제1 전원으로부터 제3 트랜지스터를 경유하여 상기 제1 노드까지의 누설 전류 경로가 형성된다. 누설 전류로 인하여 제1 노드의 전압이 변화하면 화면 상에 플리커가 시인되고, 이러한 문제점은 특히 표시 장치가 저주파수(예를 들어, 1Hz)로 구동하는 경우 두드러져 나타난다.

- [0094] 다만, 본 발명 실시예에 의한 화소회로(320)에서는, 제4 트랜지스터(T4)를 거쳐 초기화 전원(Vint)에 이르기까지의 누설 전류 경로를 제거함으로써 상술한 문제점을 해결할 수 있다.
- [0095] 도 5는 도 1에 도시된 화소의 다른 실시예들을 나타내는 도면이다. 도 5에서는 설명의 편의성을 위하여 i번째 수평라인에 위치되며, m번째 데이터선(Dm)과 접속된 화소(PXL)를 도시하기로 한다. 또한, 도 5에서는 상술한 실시예(예를 들어 도 2에 도시된 화소회로(310))와 비교하여 변경된 부분을 중심으로 설명을 진행하며, 상술한 실시예와 중복되는 부분에 대해서는 설명을 생략하도록 한다. 이에 따라, 여기서는 제4 트랜지스터와 다른 트랜지스터들의 연결 관계를 중심으로 설명을 진행하도록 한다.
- [0096] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(PXL)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(330)를 포함할 수 있다.
- [0097] 화소회로(330)는 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위하여, 제1 트랜지스터(T1) 내지 제6 트랜지스터(T6) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비할 수 있다.
- [0098] 제6 트랜지스터(T6)는 제1 트랜지스터(T1)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제6 트랜지스터(T6) 게이트 전극은 i+1번째 발광 제어선(Ei+1)에 접속될 수 있다. 제6 트랜지스터(T6)는 i+1번째 발광 제어선(Ei+1)으로 발광 제어 신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온될 수 있다.
- [0099] 제5 트랜지스터(T5)는 제1 전원(ELVDD)과 제1 트랜지스터(T1) 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제5 트랜지스터(T5)의 게이트 전극은 i번째 발광 제어선(Ei)에 접속될 수 있다. 제5 트랜지스터(T5)는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어 신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온될 수 있다.
- [0100] 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극은 상기 제5 트랜지스터(T5)를 경유하여 상기 제1 전원(ELVDD)에 접속되고, 제2 전극은 상기 제6 트랜지스터(T6)를 경유하여 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드에 접속될 수 있다. 그리고, 상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극은 제1 노드(N1)에 접속될 수 있다. 상기 제1 트랜지스터(T1)는 상기 제1 노드(N1)의 전압에 대응하여, 상기 제1 전원(ELVDD)으로부터 상기 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 상기 제2 전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0101] 제3 트랜지스터(T3)는 상기 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극과 상기 제1 노드(N1) 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 상기 제3 트랜지스터(T3)의 게이트 전극은 i번째 제2 주사선(S2i)에 접속될 수 있다. 상기 제3 트랜지스터(T3)는 i번째 제2 주사선(S2i)으로 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극과 상기 제1 노드(N1)를 전기적으로 접속시킬 수 있다. 따라서, 상기 제3 트랜지스터(T3)가 턴-온 될 때 상기 제1 트랜지스터(T1)는 다이오드 형태로 접속될 수 있다.
- [0102] 제4 트랜지스터(T4)는 초기화 전원(Vint)과 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 사이에 접속될 수 있다. 구체적으로, 제4 트랜지스터(T4)의 제1 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결되고, 제4 트랜지스터(T4)의 제2 전극은 초기화 전원(Vint)의 공급선에 연결될 수 있다. 그리고, 제4 트랜지스터(T4)의 게이트 전극은 i-1번째 제1 주사선(S1i-1)에 접속될 수 있다. 상기 제4 트랜지스터(T4)는 i-1번째 제1 주사선(S1i-1)으로 제1 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 초기화 전원(Vint)의 전압을 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 및 제1 노드(N1)로 공급할 수 있다.
- [0103] 제2 트랜지스터(T2)는 j번째 데이터선(Dj)과 상기 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 상기 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극은 i번째 제1 주사선(S1i)에 접속될 수 있다. 상기 제2 트랜지스터(T2)는 i번째 제1 주사선(S1i)으로 제1 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 j번째 데이터선(Dj)과 상기 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극을 전기적으로 접속시킬 수 있다.
- [0104] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 상기 제1 전원(ELVDD)과 상기 제1 노드(N1) 사이에 접속될 수 있다. 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 신호 및 상기 제1 트랜지스터(T1)의 문턱 전압에 대응하는 전압을 저장할 수 있다.

- [0105] 이하에서는 도 3을 더 참조하여, 도 5에 도시된 화소(PXL)의 구동 방법을 설명하기로 한다.
- [0106] 먼저, i 번째 발광 제어선(E_i)으로 발광 제어신호(F_i)가 공급된다. i 번째 발광 제어선(E_i)으로 발광 제어신호(F_i)가 공급되면 제5 트랜지스터(T_5)가 턴-오프되고, 화소(PXL)는 비발광 상태로 설정될 수 있다.
- [0107] 다음으로 $i-1$ 번째 제1 주사선(S_{1i-1})으로 제1 주사 신호(G_{1i-1})가 공급되고, 동시에 i 번째 제2 주사선(S_{2i})으로 제2 주사 신호(G_{2i})가 공급된다. 이에 제3 트랜지스터(T_3) 및 제4 트랜지스터(T_4)가 턴-온된다.
- [0108] 제4 트랜지스터(T_4)가 턴-온되면 초기화 전원(V_{int})의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극으로 공급된다.
- [0109] 또한, 제3 트랜지스터(T_3) 및 제4 트랜지스터(T_4)가 동시에 턴-온됨에 따라 초기화 전원(V_{int})의 전압이 제6 트랜지스터(T_6)를 경유하여 제1 노드(N_1)로 공급된다. 그러면, 제1 노드(N_1)는 초기화 전원(V_{int})의 전압으로 초기화될 수 있다. 이 때, 제3 트랜지스터(T_3)는 i 번째 제1 주사선(S_{1i})으로 제1 주사 신호(G_{1i})가 공급될 때까지 턴-온 상태를 유지할 수 있다.
- [0110] 다음으로, $i+1$ 번째 발광 제어선(E_{i+1})으로 발광 제어신호(F_{i+1})가 공급되고, i 번째 제1 주사선(S_{1i})으로 제1 주사 신호(G_{1i})가 공급된다. 발광 제어신호(F_{i+1})가 공급되면 제6 트랜지스터(T_6)가 턴-오프되고, 제6 트랜지스터(T_6)가 턴-오프 상태를 유지하는 동안 제1 주사 신호(G_{1i})가 공급되어 제2 트랜지스터(T_2)가 턴-온된다.
- [0111] 제2 트랜지스터(T_2)가 턴-온되면 j 번째 데이터선(D_j)으로부터의 데이터 신호가 제1 트랜지스터(T_1)의 제1 전극으로 공급된다. 또한 제3 트랜지스터(T_3)가 턴-온 상태를 유지함에 따라 제1 트랜지스터(T_1)가 다이오드 형태로 연결된다. 이때, 제1 노드(N_1)가 데이터 신호보다 낮은 초기화 전원(V_{int})의 전압으로 초기화되었기 때문에 제1 트랜지스터(T_1)가 턴-온될 수 있다. 제1 트랜지스터(T_1)가 턴-온되면 데이터 신호에서 제1 트랜지스터(T_1)의 문턱전압을 감한 전압이 제1 노드(N_1)에 인가된다.
- [0112] 스토리지 커패시터(C_{st})는 제1 노드(N_1)에 인가된 데이터 신호 및 제1 트랜지스터(T_1)의 문턱전압에 대응하는 전압을 저장한다.
- [0113] 이후, i 번째 발광 제어신호(F_i) 및 $i+1$ 번째 발광 제어신호(F_{i+1})의 공급이 순차적으로 중단된다.
- [0114] i 번째 발광 제어신호(F_i)의 공급이 중단되면 제5 트랜지스터(T_5)가 턴-온되고, $i+1$ 번째 발광 제어신호(F_{i+1})의 공급이 중단되면 제6 트랜지스터(T_6)가 턴-온된다. 그러면, 제1 전원(ELVDD)으로부터 제5 트랜지스터(T_5), 제1 트랜지스터(T_1), 제6 트랜지스터(T_6) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 이어지는 전류 경로가 형성된다.
- [0115] 이때, 제1 트랜지스터(T_1)는 제1 노드(N_1)의 전압에 대응하여 제1 전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1 트랜지스터(T_1)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0116] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 6에서는 상술한 실시예(예를 들어 도 1에 도시된 표시 장치)와 비교하여 변경된 부분을 중심으로 설명을 진행하며, 상술한 실시예와 중복되는 부분에 대해서는 설명을 생략하도록 한다.
- [0117] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 표시 장치는 화소부(100), 주사 구동부(210a), 발광 구동부(220), 데이터 구동부(230) 및 타이밍 제어부(250)를 포함할 수 있다.
- [0118] 즉, 도 1에 도시된 표시 장치와 달리, 화소부(100)는 데이터선($D_1 \sim D_m$)들, 주사선($S_{11} \sim S_{1n}$)들 및 발광 제어선($E_1 \sim E_n$)들과 접속되는 복수의 화소(PXL)들을 포함할 수 있다.
- [0119] 한편, 도 6에서는 화소(PXL)들이 각각 하나의 제1 주사선($S_{11} \sim S_{1n}$), 하나의 데이터선($D_1 \sim D_m$) 및 하나의 발광 제어선($E_1 \sim E_n$)에 접속되는 것으로 도시되었지만, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 다시 말하여, 화소(PXL)의 회로구조에 대응하여 화소(PXL)에 접속되는 제1 주사선($S_{11} \sim S_{1n}$)의 수가 복수일 수도 있고, 발광 제어선($E_1 \sim E_n$)의 수가 복수일 수도 있다.
- [0120] 또한, 경우에 따라 화소(PXL)는 제1 주사선($S_{11} \sim S_{1n}$) 및 데이터선($D_1 \sim D_m$)에만 접속될 수도 있다. 이 경우, 발광 제어선($E_1 \sim E_n$)들 및 발광 제어선($E_1 \sim E_n$)들을 구동하기 위한 발광 구동부(220)는 제거될 수 있다.
- [0121] 도 7은 도 6에 도시된 화소의 일 실시예를 나타내는 도면이다. 도 7에서는 설명의 편의성을 위하여 i 번째 수평 라인에 위치되며, j 번째 데이터선(D_j)과 접속된 화소(PXL)를 도시하기로 한다.

- [0122] 또한, 도 7에서는 상술한 실시예(예를 들어 도 2에 도시된 화소회로(310))와 비교하여 변경된 부분을 중심으로 설명을 진행하며, 상술한 실시예와 중복되는 부분에 대해서는 설명을 생략하도록 한다.
- [0123] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(PXL)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(340)를 포함할 수 있다.
- [0124] 화소회로(340)는 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위하여, 제1 트랜지스터(T1) 내지 제7 트랜지스터(T7) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비할 수 있다.
- [0125] 제7 트랜지스터(T7)는 초기화 전원(Vint)과 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제7 트랜지스터(T7)의 게이트 전극은 i-1번째 제1 주사선(S1i-1)에 접속될 수 있다. 상기 제7 트랜지스터(T7)는 i-1번째 제1 주사선(S1i-1)으로 제1 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 초기화 전원(Vint)의 전압을 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극으로 공급할 수 있다.
- [0126] 제6 트랜지스터(T6)는 제1 트랜지스터(T1)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제6 트랜지스터(T6) 게이트 전극은 i+1번째 발광 제어선(Ei+1)에 접속될 수 있다. 제6 트랜지스터(T6)는 i+1번째 발광 제어선(Ei+1)으로 발광 제어 신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온될 수 있다.
- [0127] 제5 트랜지스터(T5)는 제1 전원(ELVDD)과 제1 트랜지스터(T1) 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제5 트랜지스터(T5)의 게이트 전극은 i번째 발광 제어선(Ei)에 접속될 수 있다. 제5 트랜지스터(T5)는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어 신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온될 수 있다.
- [0128] 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극은 상기 제5 트랜지스터(T5)를 경유하여 상기 제1 전원(ELVDD)에 접속되고, 제2 전극은 상기 제6 트랜지스터(T6)를 경유하여 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드에 접속될 수 있다. 그리고, 상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극은 제1 노드(N1)에 접속될 수 있다. 상기 제1 트랜지스터(T1)는 상기 제1 노드(N1)의 전압에 대응하여, 상기 제1 전원(ELVDD)으로부터 상기 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 상기 제2 전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0129] 제3 트랜지스터(T3)는 상기 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극과 상기 제1 노드(N1) 사이에 접속될 수 있다. 구체적으로, 제3 트랜지스터(T3)의 제1 전극은 제1 노드(N1)에 연결되고, 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극에 연결될 수 있다. 제2 트랜지스터(T2) 및 제3 트랜지스터(T3)가 동시에 턴-온되면 j번째 데이터선(Dj)으로부터의 데이터 신호가 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극으로 공급된다.
- [0130] 제4 트랜지스터(T4)는 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극(또는 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극)과 제1 노드(N1) 사이에 접속될 수 있다. 구체적으로, 제4 트랜지스터(T4)의 제1 전극은 제1 노드(N1)와 연결되고, 제4 트랜지스터(T4)의 제2 전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극과 연결될 수 있다. 그리고, 상기 제4 트랜지스터(T4)의 게이트 전극은 i-1번째 제1 주사선(S1i-1)에 접속될 수 있다. 상기 제4 트랜지스터(T4)는 i-1번째 제1 주사선(S1i-1)으로 제1 주사 신호가 공급될 때 턴-온되고, 제4 트랜지스터(T4), 제6 트랜지스터(T6) 및 제7 트랜지스터(T7)가 동시에 턴-온되면 상기 제1 노드(N1)로 초기화 전원(Vint)의 전압이 공급될 수 있다.
- [0131] 상기 제2 트랜지스터(T2)는 j번째 데이터선(Dj)과 상기 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 상기 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극은 i번째 제1 주사선(S1i)에 접속될 수 있다. 상기 제2 트랜지스터(T2)는 i번째 제1 주사선(S1i)으로 제1 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 j번째 데이터선(Dj)과 상기 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극을 전기적으로 접속시킬 수 있다.
- [0132] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 상기 제1 전원(ELVDD)과 상기 제1 노드(N1) 사이에 접속될 수 있다. 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 신호 및 상기 제1 트랜지스터(T1)의 문턱 전압에 대응하는 전압을 저장할 수 있다.
- [0133] 도 8은 도 6에 도시된 구동부들로부터 출력되는 신호들을 설명하기 위한 파형도이다. 도 8에서는 상술한 실시예(예를 들어 도 3에 도시된 파형도)와 비교하여 변경된 부분을 중심으로 설명을 진행하며, 상술한 실시예와 중복되는 부분에 대해서는 설명을 생략하도록 한다.
- [0134] 도 8을 참조하면, 제1 주사 신호들(G11~G1n)이 순차적으로 출력될 수 있다. 각각의 제1 주사 신호들(G11~G1n)은 동일한 폭을 가질 수 있다.
- [0135] 또한, 발광 제어 신호들(F1~Fn)이 순차적으로 출력될 수 있다. 각각의 발광 제어 신호들(F1~Fn)은 동일한 폭을 가질 수 있다. 이 때, 발광 제어 신호들(F1~Fn)의 폭은 제1 주사 신호들(G11~G1n)의 폭보다 클 수 있다. 또한

어느 하나의 발광 제어 신호(Fi)는, 어느 하나의 제1 주사 신호(G1i)와 중첩되도록 공급될 수 있다.

- [0136] 이하에서는 도 7 및 도 8을 참조하여 도 7에 도시된 화소(PXL)의 구동 방법을 설명하도록 한다. 한편, 상술한 실시예(예를 들어, 도 2 및 도 3을 참조로 한 화소(PXL)의 구동 방법)와 비교하여 변경된 부분을 중심으로 설명을 진행하며, 상술한 실시예와 중복되는 부분에 대해서는 설명을 생략하도록 한다.
- [0137] 먼저, i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호(Fi)가 공급된다. i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호(Fi)가 공급되면 제5 트랜지스터(T5)가 턴-오프된다. 이때, 화소(PXL)는 비발광 상태로 설정될 수 있다.
- [0138] 이후, i-1번째 제1 주사선(S1i-1)으로 제1 주사 신호(G1i-1)가 공급된다. 이에, 제4 트랜지스터(T4) 및 제7 트랜지스터(T7)가 턴-온된다. 이 때, i+1번째 발광 제어선(Ei+1)으로 발광 제어신호(Fi+1)가 공급되기 전이므로, 제4 트랜지스터(T4) 및 제7 트랜지스터(T7)와 함께, 제6 트랜지스터(T6)가 동시에 턴-온 상태를 유지한다.
- [0139] 제7 트랜지스터(T7)가 턴-온되면 초기화 전원(Vint)의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극으로 공급된다. 따라서, 유기 발광 다이오드(OLED)에 기생적으로 형성된 기생 커패시터가 방전되고, 이에 따라 블랙 표현 능력을 향상시킬 수 있다.
- [0140] 또한, 제4 트랜지스터(T4), 제6 트랜지스터(T6) 및 제7 트랜지스터(T7)가 동시에 턴-온되면, 초기화 전원(Vint)의 전압이 제4 트랜지스터(T4), 제6 트랜지스터(T6) 및 제7 트랜지스터(T7)를 경유하여 제1 노드(N1)으로 공급된다. 그러면, 제1 노드(N1)는 초기화 전원(Vint)의 전압으로 초기화될 수 있다.
- [0141] 제1 노드(N1)가 초기화 전원(Vint)의 전압으로 초기화되면, i번째 제1 주사선(S1i)으로 제1 주사 신호(G1i)가 공급된다. i번째 제1 주사선(S1i)으로 제1 주사 신호(G1i)가 공급되면, 제2 트랜지스터(T2) 및 제3 트랜지스터(T3)가 턴-온된다.
- [0142] 제3 트랜지스터(T3)가 턴-온되면 제1 트랜지스터(T1)가 다이오드 형태로 연결된다. 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온되면 j번째 데이터선(Dj)으로부터의 데이터 신호가 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극으로 공급된다. 이때, 제1 노드(N1)가 데이터 신호보다 낮은 초기화 전원(Vint)의 전압으로 초기화되었기 때문에 제1 트랜지스터(T1)가 턴-온될 수 있다. 제1 트랜지스터(T1)가 턴-온되면 데이터 신호에서 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압을 감한 전압이 제1 노드(N1)에 인가된다.
- [0143] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)에 인가된 데이터 신호 및 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압에 대응하는 전압을 저장한다.
- [0144] 이후, i번째 발광 제어신호(Fi) 및 i+1번째 발광 제어신호(Fi+1)의 공급이 순차적으로 중단된다.
- [0145] i번째 발광 제어신호(Fi)의 공급이 중단되면 제5 트랜지스터(T5)가 턴-온되고, i+1번째 발광 제어신호(Fi+1)의 공급이 중단되면 제6 트랜지스터(T6)가 턴-온된다. 그러면, 제1 전원(ELVDD)으로부터 제5 트랜지스터(T5), 제1 트랜지스터(T1), 제6 트랜지스터(T6) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 이어지는 전류 경로가 형성된다.
- [0146] 이때, 제1 트랜지스터(T1)는 제1 노드(N1)의 전압에 대응하여 제1 전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1 트랜지스터(T1)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0147] 도 9는 도 6에 도시된 화소의 다른 실시예를 나타내는 도면이다. 도 9에서는 설명의 편의성을 위하여 i번째 수평라인에 위치되며, j번째 데이터선(Dj)과 접속된 화소(PXL)를 도시하기로 한다. 또한, 도 9에서는 상술한 실시예(예를 들어 도 7에 도시된 화소회로(340))와 비교하여 변경된 부분을 중심으로 설명을 진행하며, 상술한 실시예와 중복되는 부분에 대해서는 설명을 생략하도록 한다. 이에 따라 여기서는 제6 트랜지스터를 중심으로 설명을 진행하도록 한다.
- [0148] 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(PXL)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(350)를 포함할 수 있다.
- [0149] 화소회로(350)는 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위하여, 제1 트랜지스터(T1) 내지 제7 트랜지스터(T7) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비할 수 있다.
- [0150] 특히, 제6 트랜지스터(T6)는 제1 트랜지스터(T1)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속될 수 있다. 구체적으로, 제6 트랜지스터(T6)의 제1 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극, 제4 트랜지스터(T4)의 제2 전

극 및 제7 트랜지스터(T7)의 공통 노드에 연결되고, 제6 트랜지스터(T6)의 제2 전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극(또는 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극)에 연결될 수 있다. 그리고, 제6 트랜지스터(T6) 게이트 전극은 i 번째 발광 제어선(E_i)에 접속될 수 있다. 제6 트랜지스터(T6)는 i 번째 발광 제어선(E_i)으로 발광 제어 신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온될 수 있다.

- [0151] 이하에서는 도 8을 더 참조하여, 도 9에 도시된 화소의 구동 방법을 설명하기로 한다. 특히, 상술한 실시예(예를 들어 도 7에 도시된 화소의 구동 방법)와 비교하여 변경된 부분을 중심으로 설명을 진행하고, 중복되는 부분에 대해서는 설명을 생략하도록 한다.
- [0152] 먼저, i 번째 발광 제어선(E_i)으로 발광 제어신호(F_i)가 공급된다. i 번째 발광 제어선(E_i)으로 발광 제어신호(F_i)가 공급되면 제5 트랜지스터(T5) 및 제6 트랜지스터(T6)가 턴-오프되고, 화소(PXL)는 비발광 상태로 설정될 수 있다.
- [0153] 다음으로 $i-1$ 번째 제1 주사선(S1 _{$i-1$})으로 제1 주사 신호(G1 _{$i-1$})가 공급된다. 이에 제4 트랜지스터(T4) 및 제7 트랜지스터(T7)가 턴-온된다.
- [0154] 제7 트랜지스터(T7)가 턴-온되면 초기화 전원(V_{int})의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극으로 공급된다. 또한, 초기화 전원(V_{int})의 전압이 제7 트랜지스터(T7) 및 제4 트랜지스터(T4)를 경유하여 제1 노드(N1)으로 공급된다.
- [0155] 제1 노드(N1)가 초기화 전원(V_{int})의 전압으로 초기화되면, i 번째 제1 주사선(S1 _{i})으로 제1 주사 신호(G1 _{i})가 공급된다. i 번째 제1 주사선(S1 _{i})으로 제1 주사 신호(G1 _{i})가 공급되면, 제2 트랜지스터(T2) 및 제3 트랜지스터(T3)가 턴-온된다. 즉, 데이터 신호에서 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압을 감한 전압이 제1 노드(N1)에 인가된다.
- [0156] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)에 인가된 데이터 신호 및 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압에 대응하는 전압을 저장한다.
- [0157] 이후, i 번째 발광 제어신호(F_i)의 공급이 중단되어, 제5 트랜지스터(T5) 및 제6 트랜지스터(T6)가 턴-온된다. 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1 트랜지스터(T1)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0158] 도 10은 도 6에 도시된 화소의 다른 실시예를 나타내는 도면이다. 도 10에서는 설명의 편의성을 위하여 i 번째 수평라인에 위치되며, j 번째 데이터선(D _{j})과 접속된 화소(PXL)를 도시하기로 한다. 또한, 도 10에서는 상술한 실시예(예를 들어, 도 7에 도시된 화소회로(340))와 비교하여 변경된 부분을 중심으로 설명을 진행하며, 상술한 실시예와 중복되는 부분에 대해서는 설명을 생략하도록 한다. 이에 따라 여기서는 제6 트랜지스터 내지 제8 트랜지스터를 중심으로 설명을 진행하도록 한다.
- [0159] 도 10을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(PXL)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(360)를 포함할 수 있다.
- [0160] 화소회로(360)는 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위하여, 제1 트랜지스터(T1) 내지 제8 트랜지스터(T8) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비할 수 있다.
- [0161] 제8 트랜지스터(T8)는 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극과 초기화 전원(V_{int}) 사이에 연결될 수 있다. 구체적으로, 제8 트랜지스터(T8)의 제1 전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극(또는, 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극이나 제4 트랜지스터(T4)의 제2 전극)에 연결되고, 제8 트랜지스터(T8)의 제2 전극은 초기화 전원(V_{int})을 공급하는 전원선에 연결될 수 있다. 그리고, 제8 트랜지스터(T8)의 게이트 전극은 $i-1$ 번째 제1 주사선(S1 _{$i-1$})에 접속될 수 있다. 제8 트랜지스터(T8)는 $i-1$ 번째 제1 주사선(S1 _{$i-1$})에 제1 주사 신호가 공급될 때 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프될 수 있다.
- [0162] 다음으로, 제7 트랜지스터(T7)는 초기화 전원(V_{int})과 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속될 수 있다. 구체적으로, 제7 트랜지스터(T7)의 제1 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극과 접속되고, 제7 트랜지스터(T7)의 제2 전극은 초기화 전원(V_{int})을 공급하는 전원선과 접속될 수 있다. 그리고, 제7 트랜지스터(T7)의 게이트 전극은 $i+1$ 번째 제1 주사선(S1 _{$i+1$})에 접속될 수 있다. 제7 트랜지스터(T7)는 $i+1$ 번째 제1 주사선(S1 _{$i+1$})에 제1 주사 신호가 공급될 때 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프될 수 있다.
- [0163] 제6 트랜지스터(T6)는 제1 트랜지스터(T1)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속될 수 있다. 구체적으로,

제6 트랜지스터(T6)의 제1 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결되고, 제6 트랜지스터(T6)의 제2 전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극(또는 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극, 제4 트랜지스터(T4)의 제2 전극 및 제8 트랜지스터(T8)의 공통 노드)에 연결될 수 있다. 그리고, 제6 트랜지스터(T6) 게이트 전극은 i번째 발광 제어선(Ei)에 접속될 수 있다. 제6 트랜지스터(T6)는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어 신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온될 수 있다.

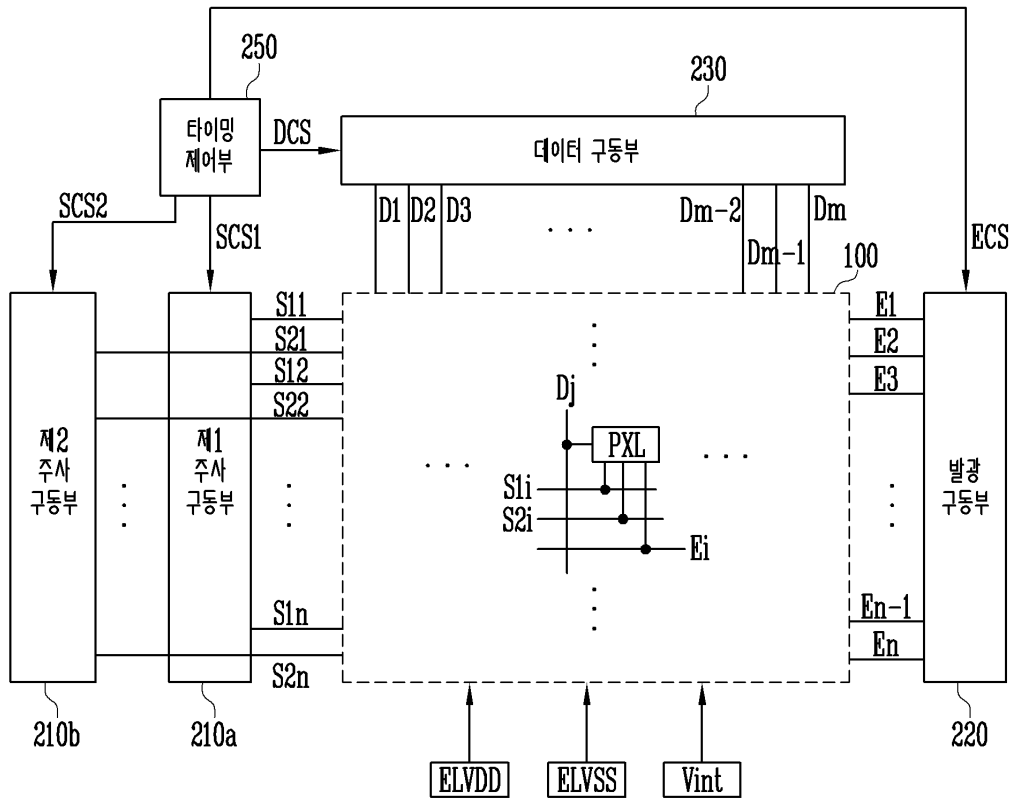
- [0164] 이하에서는 도 8을 더 참조하여, 도 10에 도시된 화소의 구동 방법을 설명하기로 한다. 특히, 상술한 실시예 (예를 들어 도 7에 도시된 화소의 구동 방법)와 비교하여 변경된 부분을 중심으로 설명을 진행하고, 중복되는 부분에 대해서는 설명을 생략하도록 한다.
- [0165] 먼저, i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호(Fi)가 공급된다. i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호(Fi)가 공급되면 제5 트랜지스터(T5) 및 제6 트랜지스터(T6)가 턴-오프되고, 화소(PXL)는 비발광 상태로 설정될 수 있다.
- [0166] 다음으로 i-1번째 제1 주사선(S1i-1)으로 제1 주사 신호(G1i-1)가 공급된다. 이에 제4 트랜지스터(T4) 및 제8 트랜지스터(T8)가 턴-온된다.
- [0167] 제4 트랜지스터(T4) 및 제8 트랜지스터(T8)가 동시에 턴-온되면 초기화 전원(Vint)의 전압이 제8 트랜지스터(T8) 및 제4 트랜지스터(T4)를 경유하여 제1 노드(N1)으로 공급된다.
- [0168] 제1 노드(N1)가 초기화 전원(Vint)의 전압으로 초기화되면, i번째 제1 주사선(S1i)으로 제1 주사 신호(G1i)가 공급된다. i번째 제1 주사선(S1i)으로 제1 주사 신호(G1i)가 공급되면, 제2 트랜지스터(T2) 및 제3 트랜지스터(T3)가 턴-온된다. 즉, 데이터 신호에서 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압을 감한 전압이 제1 노드(N1)에 인가된다.
- [0169] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)에 인가된 데이터 신호 및 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압에 대응하는 전압을 저장한다.
- [0170] 다음으로, i+1번째 제1 주사선(S1i+1)으로 제1 주사 신호(G1i+1)가 공급되고, 이에 따라 제7 트랜지스터(T7)가 턴-온된다. 제7 트랜지스터(T7)가 턴-온되면, 초기화 전원(Vint)의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극으로 공급된다.
- [0171] 이후, i번째 발광 제어신호(Fi)의 공급이 중단되어, 제5 트랜지스터(T5) 및 제6 트랜지스터(T6)가 턴-온된다. 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1 트랜지스터(T1)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0172] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

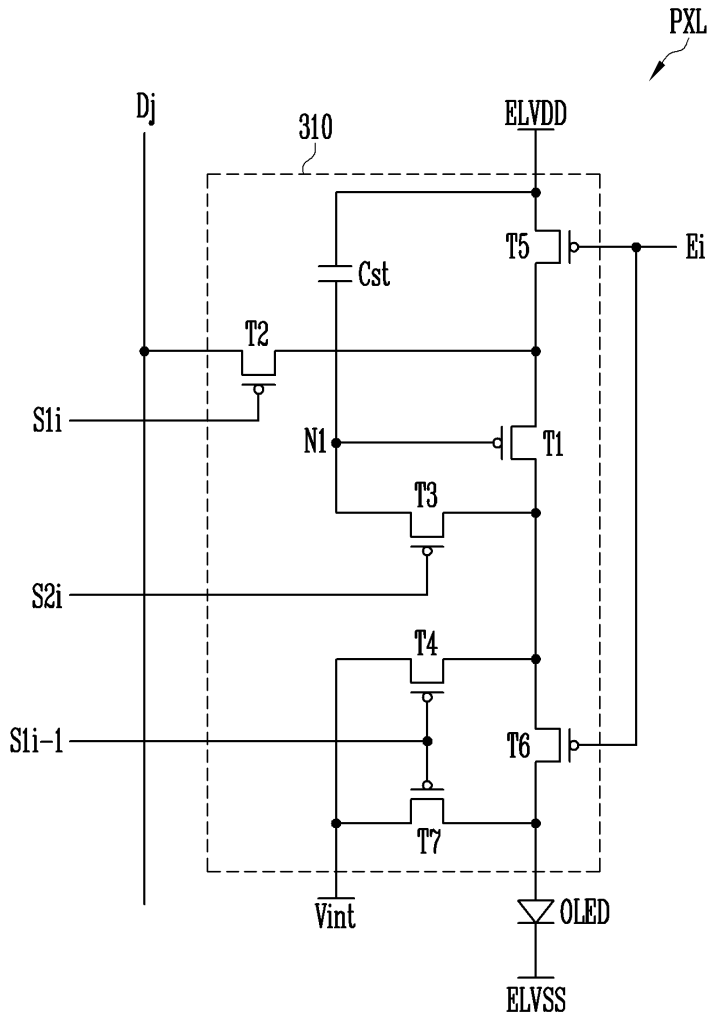
- [0173] 100: 화소부 PXL: 화소
- 210a, 210b: 주사 구동부 220: 발광 구동부
- 230: 데이터 구동부 250: 타이밍 제어부
- 310, 320, 330, 340, 350, 360: 화소회로
- OLED: 유기 발광 다이오드

도면

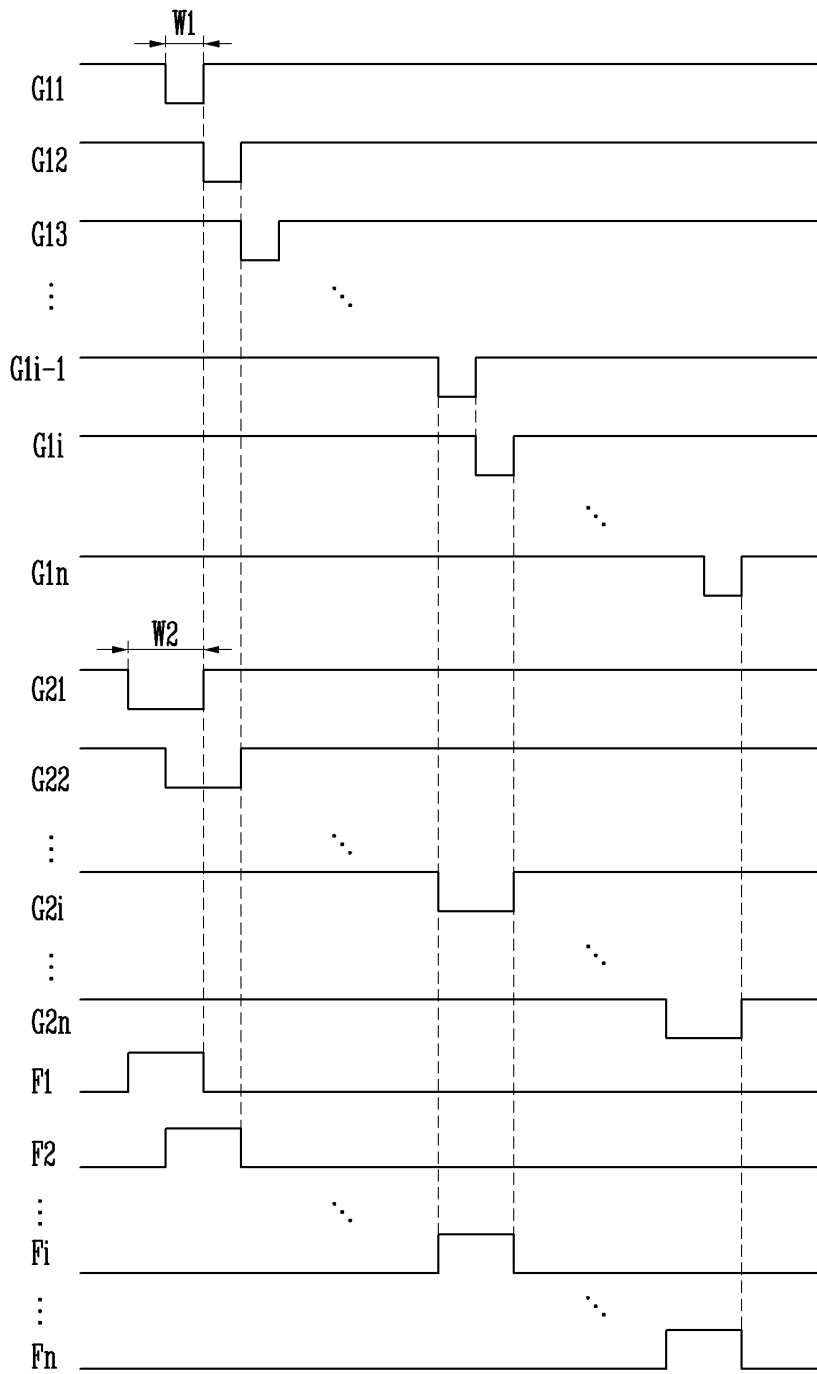
도면1



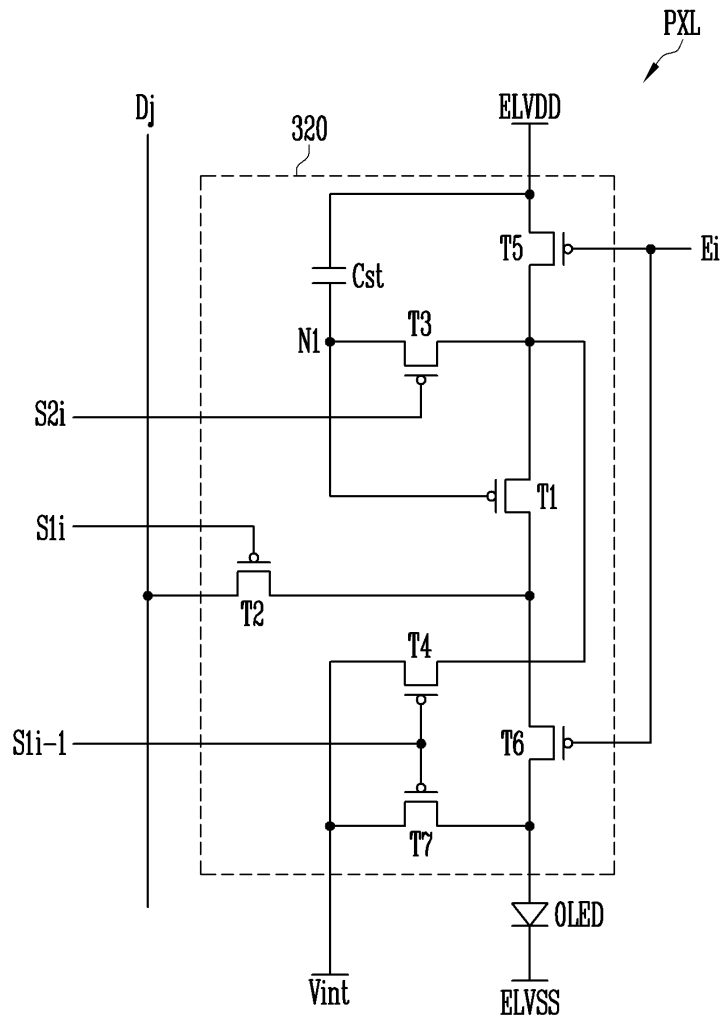
도면2



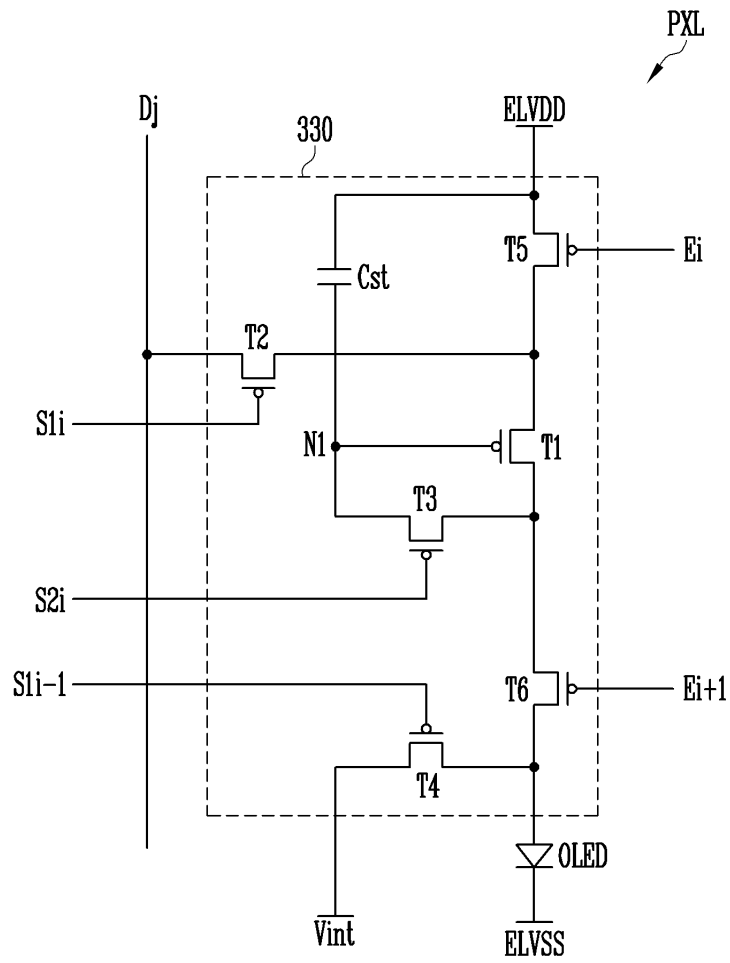
도면3



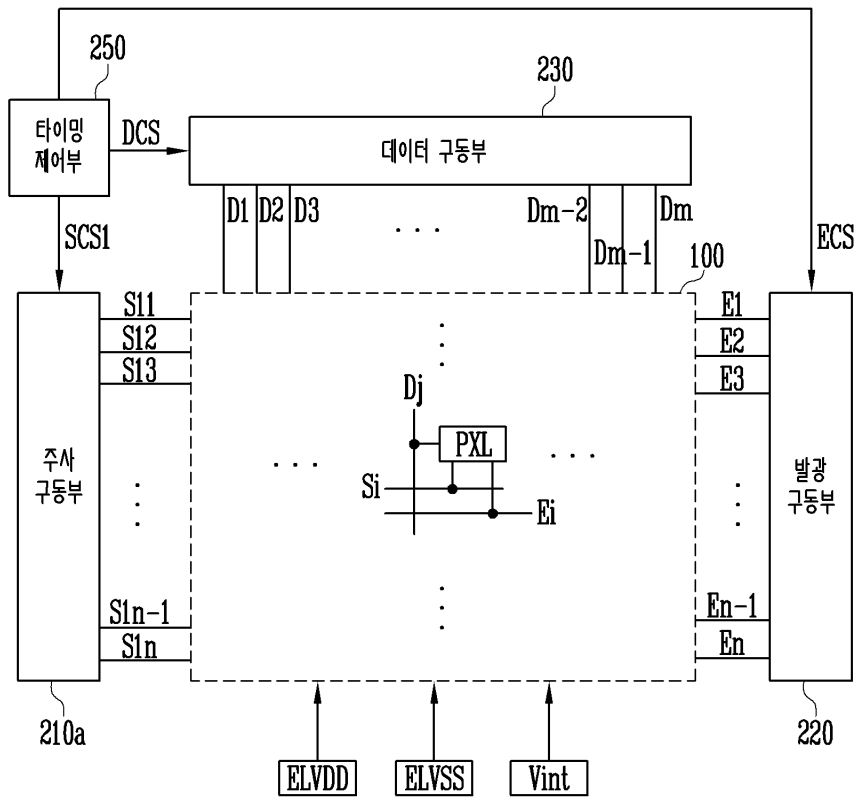
도면4



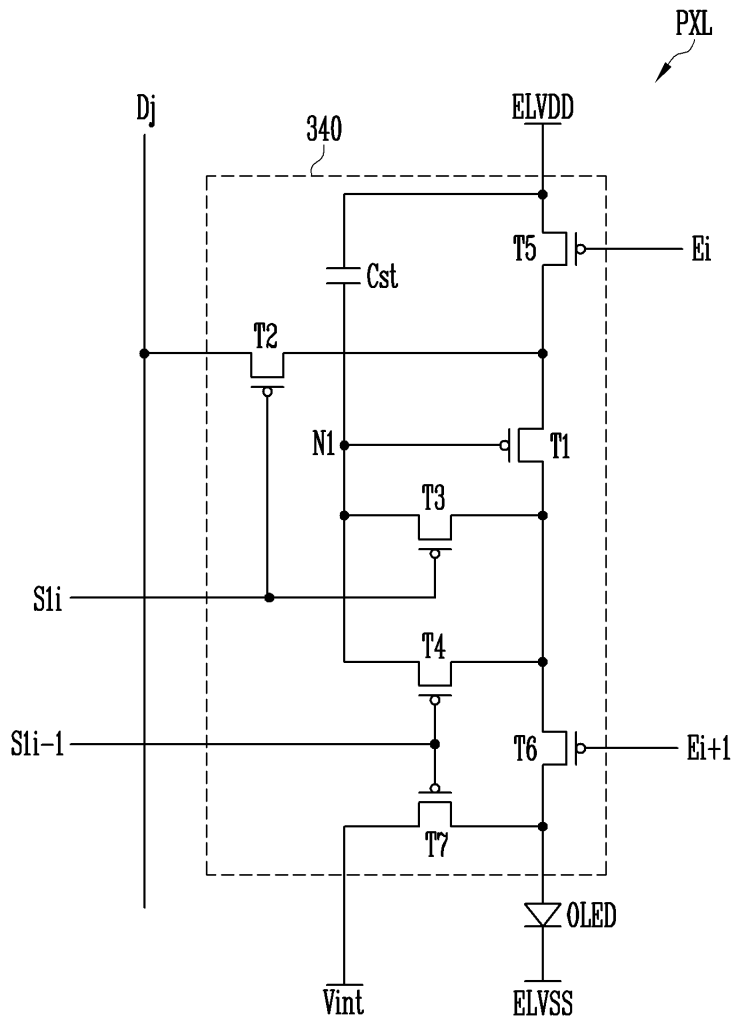
도면5



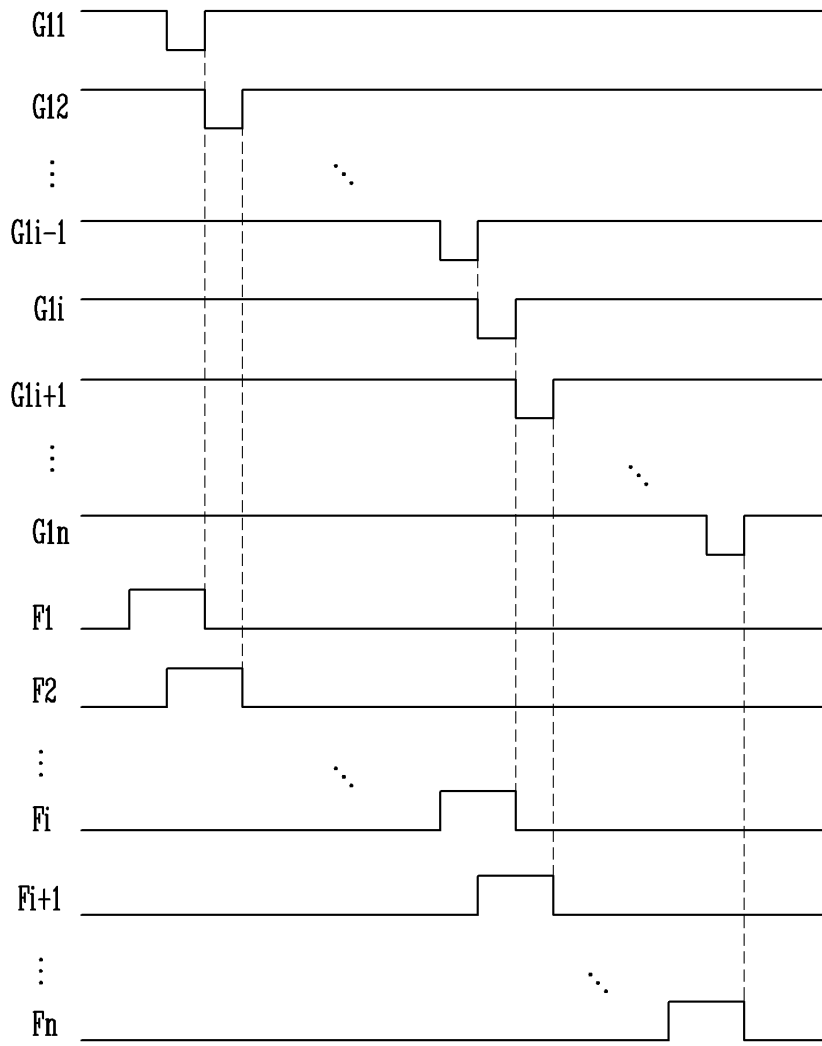
도면6



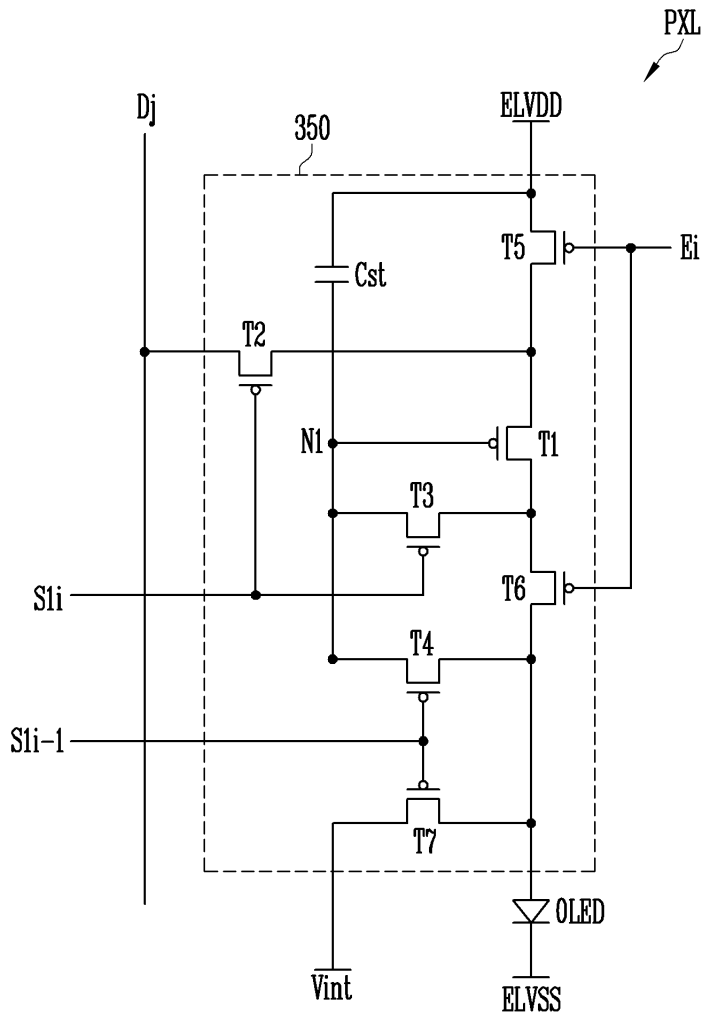
도면7



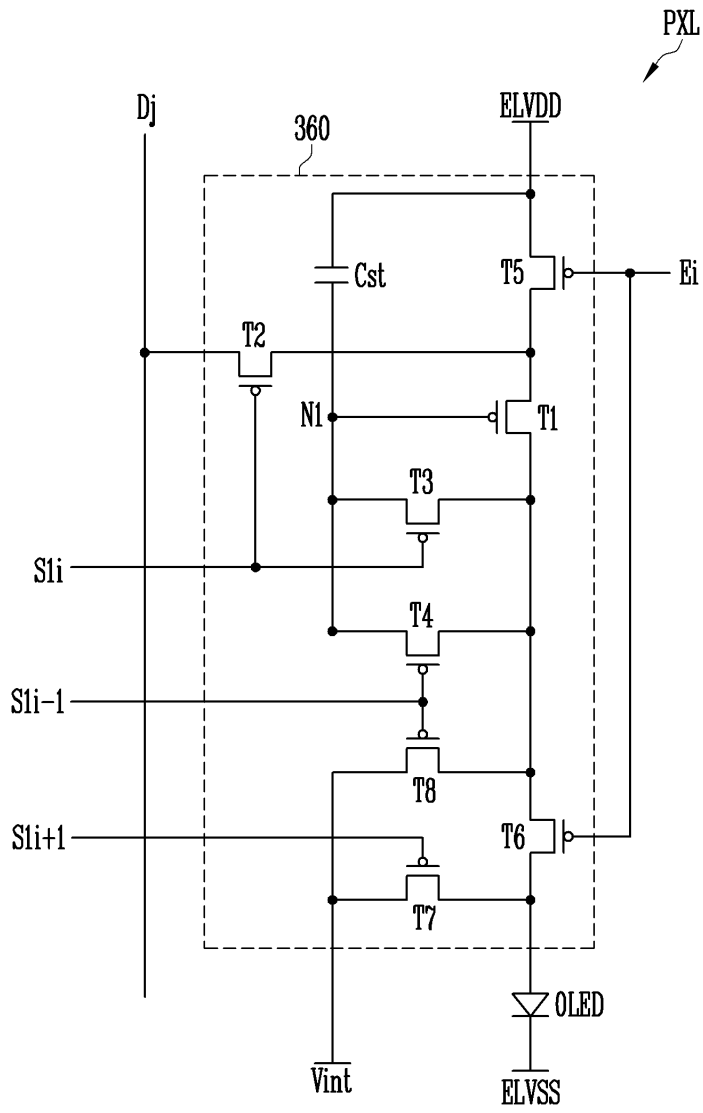
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	包括其的像素和有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190075194A	公开(公告)日	2019-07-01
申请号	KR1020170176357	申请日	2017-12-20
[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	김종희 이지혜		
发明人	김종희 이지혜		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2230/00 G09G2300/0842 G09G2310/0262 G09G2320/0214 G09G2320/0247 G09G3/3266 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2320/0238		
代理人(译)	Gimdusik Munyongho Ohjonghan		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

像素技术领域本发明涉及一种像素。根据本发明的实施例，所述像素包括：有机发光二极管；第一晶体管，响应于连接至栅电极的第一节点的电压，控制从连接至第一电极的第一电源经由有机发光二极管提供给第二电源的电流；在第一节点和第一电源之间连接的存储电容器；第二晶体管，连接在数据线和第一晶体管之间；第三晶体管，其包括连接到第一节点的第一电极和连接到第一晶体的第二电极的第二电极；第四晶体管，其包括连接至第一节点的第一电极和连接至第一晶体的第二电极的第二电极，并且将初始化电压传输至第一节点。根据本发明，显示装置通过最小化像素内的漏电流来显示期望的图像而不会闪烁。

