



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0141189
(43) 공개일자 2014년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0062656
(22) 출원일자 2013년05월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
박용성
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
최민혁
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
김동규
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 20 항

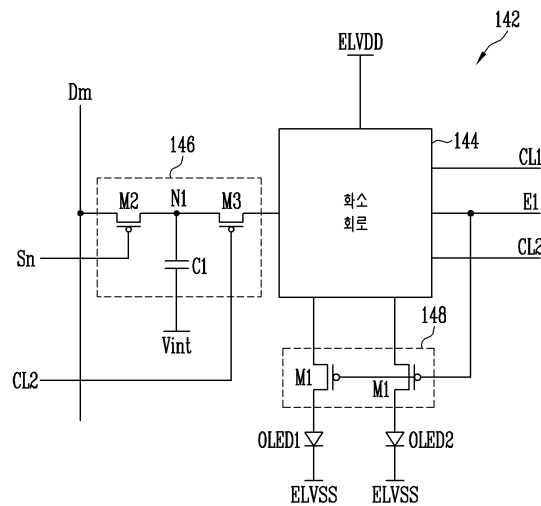
(54) 발명의 명칭 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 화소에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 의한 화소는 캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 복수의 유기 발광 다이오드들과; 주사선 및 데이터선에 의하여 구획된 영역에 위치되며, 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호에 대응하여 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드들로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로와; 상기 유기 발광 다이오드들 각각과 상기 화소회로 사이에 접속되며, 제 1발광 제어신호로 로우 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온 또는 턴-오프되는 제 1트랜지스터들을 구비하며; 상기 주사선으로 공급되는 주사신호는 제 1전압으로 설정되고, 상기 로우 발광 제어신호는 상기 제 1전압과 상이한 제 2전압으로 설정된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 복수의 유기 발광 다이오드들과;

주사선 및 데이터선에 의하여 구획된 영역에 위치되며, 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호에 대응하여 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드들로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로와;

상기 유기 발광 다이오드들 각각과 상기 화소회로 사이에 접속되며, 제 1발광 제어선으로 로우 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온 또는 턴-오프되는 제 1트랜지스터들을 구비하며;

상기 주사선으로 공급되는 주사신호는 제 1전압으로 설정되고, 상기 로우 발광 제어신호는 상기 제 1전압과 상이한 제 2전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 2전압은 상기 제 1전압보다 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 2전압은 유기 발광 다이오드의 애노드전극으로 상기 제 2전원의 전압이 인가될 때 제 1트랜지스터가 턴-오프될 수 있도록 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 2전압은 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 상기 제 2전원보다 높은 전압이 인가될 때 상기 제 1트랜지스터가 턴-온될 수 있도록 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 데이터선으로부터 공급된 현재 프레임의 데이터신호를 저장하고, 이전 프레임의 데이터신호를 상기 화소회로로 전달하기 위한 구동부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 6

주사선들로 주사신호를 공급하고, 제 1발광 제어선으로 하이 발광 제어신호 및 로우 발광 제어신호를 공급하기 위한 주사 구동부와;

데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와;

상기 주사선들 및 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들을 구비하며;

상기 화소들 각각은

캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 복수의 유기 발광 다이오드들과;

상기 데이터신호에 대응하여 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드들로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로와;

상기 유기 발광 다이오드들 각각과 상기 화소회로 사이에 접속되며, 상기 제 1발광 제어선으로 로우 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온 또는 턴-오프되는 제 1트랜지스터들을 구비하며;

상기 주사신호는 제 1전압으로 설정되고, 상기 로우 발광 제어신호는 상기 제 1전압과 상이한 제 2전압으로 설

정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제 2전압은 상기 제 1전압보다 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 제 2전압은 유기 발광 다이오드의 애노드전극으로 상기 제 2전원의 전압이 인가될 때 상기 제 1트랜지스터가 턴-오프될 수 있도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 제 2전압은 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 상기 제 2전원보다 높은 전압이 인가될 때 상기 제 1트랜지스터가 턴-온될 수 있도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 6항에 있어서,

상기 하이 발광 제어신호는 상기 제 1트랜지스터가 턴-오프되도록 전압값이 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 6항에 있어서,

상기 주사 구동부는

한 프레임 기간 중 제 3기간 동안 상기 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하며,

상기 한 프레임 기간 중 제 1기간 및 제 2기간동안 상기 제 1발광 제어선으로 하이 발광 제어신호를 공급하고, 제 3기간 동안 로우 발광 제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제 1기간 동안 상기 화소들과 공통적으로 접속된 제 1제어선으로 제 1제어신호를 공급하고,

상기 제 2기간 동안 상기 화소들과 공통적으로 접속된 제 2제어선으로 제 2제어신호를 공급하기 위한 제어 구동부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 화소들 각각은

데이터선으로부터 공급된 현재 프레임의 데이터신호를 저장하고, 이전 프레임의 데이터신호를 상기 화소회로로 전달하기 위한 구동부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 구동부는

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

상기 제 1노드와 상기 화소회로 사이에 접속되며, 상기 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;
상기 제 1노드와 초기화전원 사이에 접속되는 제 1커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 화소회로는

제 2노드에 인가된 전압에 대응하여 제 3노드를 경유하여 접속된 상기 제 1전원으로부터 제 4노드를 경유하여 접속된 상기 제 1트랜지스터들로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 4트랜지스터와;

상기 제 4노드와 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 상기 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와;

상기 제 2노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 화소회로는

상기 제 2노드와 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 6트랜지스터와;

상기 제 3노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터와;

상기 제 3노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1발광 제어선으로 로우 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 8트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 화소들과 공통적으로 접속된 제 2발광 제어선으로 상기 제 1기간 및 제 2기간 동안 하 이 발광 제어신호를 공급하고, 제 3기간 동안 로우 발광 제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 제 2발광 제어선으로 공급되는 로우 발광 제어신호는 상기 제 2전압보다 낮은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 19

제 17항에 있어서,

상기 제 2발광 제어선으로 공급되는 로우 발광 제어신호는 상기 제 1전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 20

제 17항에 있어서,

상기 화소회로는

상기 제 2노드와 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 6트랜지스터와;

상기 제 3노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터와;

상기 제 3노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 2발광 제어선으로 로우 발광 제어신호가 공급될 때

턴-온되는 제 8트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등이 있다.

[0003] 평판표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한, 유기전계발광 표시장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다. 일반적인 유기전계발광 표시장치는 화소마다 형성되는 트랜지스터를 이용하여 데이터신호에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드로 공급함으로써 유기 발광 다이오드에서 빛이 발생되게 한다.

[0004] 유기전계발광 표시장치는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하는 것으로, 유기 발광 다이오드의 애노드전극 및 캐소드전극의 쇼트에 의하여 암점 형태의 불량이가 발생된다. 패널이 출하되기 전에 암점 형태의 불량이가 발생하는 경우 레이저 등을 이용한 리페어(repair) 과정을 거치게 된다. 하지만, 패널이 출하된 후 발생하는 암점 형태의 불량은 리페어가 불가능하고, 이에 따라 표시품질이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명의 실시예의 목적은 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시예에 의한 화소는 캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 복수의 유기 발광 다이오드들과; 주사선 및 데이터선에 의하여 구획된 영역에 위치되며, 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호에 대응하여 제 1전원으로 부터 상기 유기 발광 다이오드들로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로와; 상기 유기 발광 다이오드들 각각과 상기 화소회로 사이에 접속되며, 제 1발광 제어선으로 로우 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온 또는 턴-오프되는 제 1트랜지스터들을 구비하며; 상기 주사선으로 공급되는 주사신호는 제 1전압으로 설정되고, 상기 로우 발광 제어신호는 상기 제 1전압과 상이한 제 2전압으로 설정된다.

[0007] 실시 예에 의한, 상기 제 2전압은 상기 제 1전압보다 높은 전압으로 설정된다.

[0008] 실시 예에 의한, 상기 제 2전압은 유기 발광 다이오드의 애노드전극으로 상기 제 2전원의 전압이 인가될 때 제 1트랜지스터가 턴-오프될 수 있도록 설정된다.

[0009] 실시 예에 의한, 상기 제 2전압은 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 상기 제 2전원보다 높은 전압이 인가될 때 상기 제 1트랜지스터가 턴-온될 수 있도록 설정된다.

[0010] 실시 예에 의한, 상기 데이터선으로부터 공급된 현재 프레임의 데이터신호를 저장하고, 이전 프레임의 데이터신호를 상기 화소회로로 전달하기 위한 구동부를 더 구비한다.

[0011] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들로 주사신호를 공급하고, 제 1발광 제어선으로 하이

발광 제어신호 및 로우 발광 제어신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 주사선들 및 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들을 구비하며; 상기 화소들 각각은 캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 복수의 유기 발광 다이오드들과; 상기 데이터신호에 대응하여 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드들로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로와; 상기 유기 발광 다이오드들 각각과 상기 화소회로 사이에 접속되며, 상기 제 1발광 제어선으로 로우 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온 또는 턴-오프되는 제 1트랜지스터들을 구비하며; 상기 주사신호는 제 1전압으로 설정되고, 상기 로우 발광 제어신호는 상기 제 1전압과 상이한 제 2전압으로 설정된다.

- [0012] 실시 예에 의한, 상기 제 2전압은 상기 제 1전압보다 높은 전압으로 설정된다.
- [0013] 실시 예에 의한, 상기 제 2전압은 유기 발광 다이오드의 애노드전극으로 상기 제 2전원의 전압이 인가될 때 상기 제 1트랜지스터가 턴-오프될 수 있도록 설정된다.
- [0014] 실시 예에 의한, 상기 제 2전압은 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 상기 제 2전원보다 높은 전압이 인가될 때 상기 제 1트랜지스터가 턴-온될 수 있도록 설정된다.
- [0015] 실시 예에 의한, 상기 하이 발광 제어신호는 상기 제 1트랜지스터가 턴-오프되도록 전압값이 설정된다.
- [0016] 실시 예에 의한, 상기 주사 구동부는 한 프레임 기간 중 제 3기간 동안 상기 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하며, 상기 한 프레임 기간 중 제 1기간 및 제 2기간동안 상기 제 1발광 제어선으로 하이 발광 제어신호를 공급하고, 제 3기간 동안 로우 발광 제어신호를 공급한다.
- [0017] 실시 예에 의한, 상기 제 1기간 동안 상기 화소들과 공통적으로 접속된 제 1제어선으로 제 1제어신호를 공급하고, 상기 제 2기간 동안 상기 화소들과 공통적으로 접속된 제 2제어선으로 제 2제어신호를 공급하기 위한 제어 구동부를 더 구비한다.
- [0018] 실시 예에 의한, 상기 화소들 각각은 데이터선으로부터 공급된 현재 프레임의 데이터신호를 저장하고, 이전 프레임의 데이터신호를 상기 화소회로로 전달하기 위한 구동부를 더 구비한다.
- [0019] 실시 예에 의한, 상기 구동부는 상기 데이터선과 제 1노드 사이에 접속되며, 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 화소회로 사이에 접속되며, 상기 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 1노드와 초기화전원 사이에 접속되는 제 1커패시터를 구비한다.
- [0020] 실시 예에 의한, 상기 화소회로는 제 2노드에 인가된 전압에 대응하여 제 3노드를 경유하여 접속된 상기 제 1전원으로부터 제 4노드를 경유하여 접속된 상기 제 1트랜지스터들로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 4트랜지스터와; 상기 제 4노드와 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 상기 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와; 상기 제 2노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비한다.
- [0021] 실시 예에 의한, 상기 화소회로는 상기 제 2노드와 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 6트랜지스터와; 상기 제 3노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터와; 상기 제 3노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1발광 제어선으로 로우 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 8트랜지스터를 더 구비한다.
- [0022] 실시 예에 의한, 상기 주사 구동부는 상기 화소들과 공통적으로 접속된 제 2발광 제어선으로 상기 제 1기간 및 제 2기간 동안 하이 발광 제어신호를 공급하고, 제 3기간 동안 로우 발광 제어신호를 공급한다.
- [0023] 실시 예에 의한, 상기 제 2발광 제어선으로 공급되는 로우 발광 제어신호는 상기 제 2전압보다 낮은 전압으로 설정된다.
- [0024] 실시 예에 의한, 상기 제 2발광 제어선으로 공급되는 로우 발광 제어신호는 상기 제 1전압으로 설정된다.
- [0025] 실시 예에 의한, 상기 화소회로는 상기 제 2노드와 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 6트랜지스터와; 상기 제 3노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터와; 상기 제 3노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 2발광 제어선으로 로우 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 8트랜지스터를 더 구비한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 실시예에 의한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 의하면 화소에 복수의 유기 발광 다이오드가 구비되며, 암점 형태의 불량에 발생된 유기 발광 다이오드는 자동적으로 화소회로와 접속이 차단된다. 즉, 본원 발명에서는 복수의 유기 발광 다이오드들 중 특정 유기 발광 다이오드에서 암점 형태의 불량이 발생되더라도 안정적으로 영상을 표시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
 도 3은 도 2에 도시된 화소회로의 실시예를 나타내는 도면이다.
 도 4는 도 3에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
 도 7은 도 6에 도시된 화소회로의 실시예를 나타내는 도면이다.
 도 8은 도 7에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 1 내지 도 8을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사 구동부(110), 제어 구동부(120), 데이터 구동부(130), 화소부(140) 및 타이밍 제어부(150)를 구비한다.

[0031] 주사 구동부(110)는 도 4에 도시된 바와 같이 한 프레임(1F) 기간 중 제 3기간(T3) 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급한다. 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급되면 화소들(142)이 수평라인 단위로 선택된다.

[0032] 또한, 주사 구동부(110)는 한 프레임 기간 중 제 1기간(T1) 및 제 2기간(T2) 동안 제 1발광 제어선(E1)으로 하이 발광 제어신호, 제 3기간(T3) 동안 로우 발광 제어신호를 공급한다. 제 1발광 제어선(E1)으로 하이 발광 제어신호가 공급되는 기간 동안 화소들(142) 각각에 포함된 둘 이상의 유기 발광 다이오드는 비발광 상태로 설정되고, 로우 발광 제어신호가 공급되는 기간 동안 유기 발광 다이오드는 발광 상태로 설정된다.

[0033] 추가적으로, 주사 구동부(110)는 제 1전압(V1)으로 설정되는 주사신호를 공급하고, 제 1전압(V1)과 상이한 제 2전압(V2)으로 설정된 로우 발광 제어신호를 공급한다. 여기서, 제 1전압(V1)은 주사신호를 공급받는 트랜지스터가 완전히 턴-온되도록 낮은 전압으로 설정되고, 제 2전압(V2)은 제 1전압(V1) 보다 높은 전압으로 설정된다.

[0034] 데이터 구동부(130)는 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다. 그러면, 주사신호에 의하여 선택된 화소들(142)로 데이터신호가 공급된다.

[0035] 제어 구동부(120)는 한 프레임(1F) 기간 중 제 1기간(T1) 동안 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호를 공급하고, 제 2기간 동안 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호를 공급한다. 여기서, 제 1제어신호 및 제 2제어신호는 화소들(142)에 포함된 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 전압으로 설정된다. 일례로, 제 1제어신호 및 제 2제어신호는 제 1전압(V1)으로 설정될 수 있다.

[0036] 화소부(142)는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들(142)을 구비한다. 화소들(142)은 제 3기간(T3) 동안 현재 프레임의 데이터신호(현재 데이터신호)를 충전함과 동시에 이전 프레임의 데이터신호(이전 데이터신호)에 대응하여 발광한다. 이를 위하여, 화소들(142)은 제 3기간

(T3) 동안 이전 데이터신호에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드들을 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다.

- [0037] 한편, 상술한 설명에서는 화소들(142) 각각이 주사선(S1 내지 Sn 중 어느 하나), 데이터선(D1 내지 Dm 중 어느 하나), 제 1제어선(CL1), 제 2제어선(CL2) 및 발광 제어선(E)과 접속된 것으로 도시되었지만 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 실제로, 화소들(142)의 구조에 대응하여 화소들(142)과 접속되는 신호선들이 변경될 수 있다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 2에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm) 및 제 n주사선(Sn)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- [0039] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(142)는 복수의 유기 발광 다이오드(OLED1, OLED2)와, 유기 발광 다이오드들(OLED1, OLED2)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(144)와, 화소회로(144)와 유기 발광 다이오드들(OLED1, OLED2)의 접속을 제어하기 위한 선택부(148)와, 현재 데이터신호를 저장하기 위한 구동부(146)를 구비한다.
- [0040] 제 1유기 발광 다이오드(OLED1)의 애노드전극은 선택부(148)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 제 1유기 발광 다이오드(OLED1)는 선택부(148)를 경유하여 화소회로(144)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0041] 제 2유기 발광 다이오드(OLED2)의 애노드전극은 선택부(148)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 제 2유기 발광 다이오드(OLED2)는 선택부(148)를 경유하여 화소회로(144)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0042] 구동부(146)는 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 현재 데이터신호를 저장함과 동시에 이전 프레임에 저장된 이전 데이터신호를 화소회로(144)로 공급한다. 이를 위하여, 구동부(146)는 제 2트랜지스터(M2), 제 3트랜지스터(M3) 및 제 1커패시터(C1)를 구비한다.
- [0043] 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호를 제 1노드(N1)로 공급한다.
- [0044] 제 3트랜지스터(M3)의 제 1전극은 제 1노드(N1)에 접속되고, 제 2전극은 화소회로(144)에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 제 2제어선(CL2)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1노드(N1)와 화소회로(144)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0045] 제 1커패시터(C1)는 제 1노드(N1)와 고정 전압원(예를 들면, 초기화 전원(Vint)) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 1커패시터(C1)는 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되는 기간 동안 현재 데이터신호에 대응하는 전압을 충전한다. 추가적으로, 본원 발명에서는 화소회로(144)의 구조에 대응하여 구동부(146)가 생략될 수도 있다.
- [0046] 화소회로(144)는 제 1커패시터(C1)에 저장된 데이터신호에 대응한 전압을 충전한다. 그리고, 화소회로(144)는 충전된 전압에 대응하여 제 1전원(ELVSS)으로부터 선택부(148)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소회로(144)는 현재 공지된 다양한 형태의 회로로 구현될 수 있다.
- [0047] 선택부(148)는 유기 발광 다이오드들(OLED1, OLED2) 각각과 화소회로(144) 사이에 접속되는 제 1트랜지스터(M1)를 구비한다. 이와 같은 제 1트랜지스터들(M1)은 제 1발광 제어선(E1)으로 하이 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 로우 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온 또는 턴-오프된다.
- [0048] 상세히 설명하면, 제 1유기 발광 다이오드(OLED1) 및 제 2유기 발광 다이오드(OLED2)가 정상적으로 구동되는 경우 제 1트랜지스터들(M1)은 로우 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온 상태로 설정된다. 반면에, 특정 유기 발광 다이오드, 예를 들면 제 1유기 발광 다이오드(OLED1)에서 암점 형태의 불량 발생되는 경우 제 1유기 발광 다이오드(OLED1)와 접속된 제 1트랜지스터(M1)는 로우 발광 제어신호가 공급되더라도 턴-오프 상태를 유지한다.
- [0049] 제 1유기 발광 다이오드(OLED)가 정상 구동하는 경우(애노드전극과 캐소드전극이 쇼트되지 않는 경우) 제 1유기 발광 다이오드(OLED1)의 애노드전극 전압은 제 2전원(ELVSS)보다 높은 전압으로 설정된다. 반면에, 제 1유기 발광 다이오드(OLED1)의 애노드전극과 캐소드전극이 쇼트되어 암점 형태의 불량 발생되는 경우 제 1유기 발광 다이오드(OLED1)의 애노드전극 전압은 제 2전압(ELVSS)으로 설정된다.

- [0050] 한편, 로우 발광 제어신호는 제 2전압(V2)으로 설정된다. 여기서, 제 2전압(V2)은 유기 발광 다이오드들(OLED1, OLED2)의 애노드전극이 제 2전원(ELVSS)의 전압으로 설정되는 경우 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프되고, 제 2전원(ELVSS)보다 높은 전압으로 설정되는 경우 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되도록 설정된다. 그러면, 유기 발광 다이오드들(OLED1, OLED2)과 각각 접속된 제 1트랜지스터(M1)는 유기 발광 다이오드들(OLED1, OLED2)이 정상 구동하는 경우 턴-온 상태로 설정되고, 암점 형태의 불량이 발생되는 경우 턴-오프 상태로 설정된다.
- [0051] 즉, 본원 발명에서는 제 1유기 발광 다이오드(OLED1)에서 암점 형태의 불량이 발생되는 경우 제 1유기 발광 다이오드(OLED1)와 화소회로(144)가 전기적으로 접속되는 것을 방지한다. 그러면, 불량이 발생되지 않은 제 2유기 발광 다이오드(OLED2)는 정상적으로 휘도를 구현할 수 있고, 이에 따라 표시품질을 향상시킬 수 있다.
- [0052] 또한, 암점 형태의 불량이 발생된 제 1유기 발광 다이오드(OLED1)가 화소회로(144)와 전기적으로 접속되지 않으면 제 2유기 발광 다이오드(OLED2)로 공급되는 전류량이 증가하여 원하는 계조의 영상을 구현할 수 있다. 실험적으로, 정상 구동하는 경우 화소(142)의 휘도를 100%로 설정했을 때 암점 형태의 불량이 발생되면 화소(142)는 대략 90% 이상의 휘도로 발광한다.
- [0053] 추가적으로, 로우 발광 제어신호에 대응하여 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 화소회로(144)로부터 공급되는 전류에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED1, OLED2)의 애노드전극 전압이 상승된다. 따라서, 제 1트랜지스터(M1)는 로우 발광 제어신호가 대응하여 안정적으로 턴-온 상태를 유지할 수 있다.
- [0054] 한편, 상술한 설명에서는 선택부(148)와 접속되도록 제 1유기 발광 다이오드(OLED1) 및 제 2유기 발광 다이오드(OLED2)를 도시하였지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 실제로, 본원 발명에서는 선택부(148)와 접속되도록 둘 이상의 유기 발광 다이오드들이 접속될 수 있다.
- [0055] 도 3은 도 2에 도시된 화소회로의 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0056] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소회로(144)는 제 4트랜지스터(M4) 내지 제 8트랜지스터(M8)와 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0057] 제 4트랜지스터(M4)(즉, 구동 트랜지스터)의 제 1전극은 제 3노드(N3)에 접속되고, 제 2전극은 제 4노드(N4)를 경유하여 선택부(148)에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 제 2노드(N2)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 제 2노드(N2)에 인가된 전압에 대응하여 선택부(148)로 공급되는 전류량을 제어한다.
- [0058] 제 5트랜지스터(M5)의 제1전극은 제 4노드(N4)에 접속되고, 제 2전극은 제 2노드(N2)에 접속된다. 그리고, 제 5트랜지스터(M5)의 게이트전극은 제 2제어선(CL2)에 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터(M5)는 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제 2노드(N2)와 제 4노드(N4)를 전기적으로 접속시킨다. 제 2노드(N2)와 제 4노드(N4)가 전기적으로 접속되면 제 4트랜지스터(M4)가 다이오드 형태로 접속된다.
- [0059] 제 6트랜지스터(M6)의 제 1전극은 제 2노드(N2)에 접속되고, 제 2전극은 초기화전원(Vint)에 접속된다. 그리고, 제 6트랜지스터(M6)의 게이트전극은 제 1제어선(CL1)에 접속된다. 이와 같은 제 6트랜지스터(M6)는 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되어 초기화전원(Vint)의 전압을 제 2노드(N2)로 공급한다. 여기서, 초기화전원(Vint)은 데이터신호보다 낮은 전압으로 설정된다.
- [0060] 제 7트랜지스터(M7)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 3노드(N3)에 접속된다. 그리고, 제 7트랜지스터(M7)의 게이트전극은 제 1제어선(CL1)에 접속된다. 이와 같은 제 7트랜지스터(M7)는 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제 3노드(N3)로 제 1전원(ELVDD)의 전압을 공급한다.
- [0061] 제 8트랜지스터(M8)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 3노드(N3)에 접속된다. 그리고, 제 8트랜지스터(M8)의 게이트전극은 제 1발광 제어선(E1)에 접속된다. 이와 같은 제 8트랜지스터(M8)는 제 1발광 제어선(E1)으로 로우 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온되고, 하이 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프된다.
- [0062] 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1전원(ELVDD)과 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1커패시터(C1)에 저장된 이전 데이터신호 및 제 4트랜지스터(M4)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전한다.

- [0063] 도 4는 도 3에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
- [0064] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 한 프레임 기간(1F)은 제 1기간(T1), 제 2기간(T2) 및 제 3기간(T3)으로 나누어진다. 제 1기간(T1)은 제 2노드(N2)를 초기화하는 기간, 제 2기간(T2)은 구동부(146)에 저장된 이전 데이터신호를 화소회로(144)로 공급하는 기간, 제 3기간(T3)은 현재 데이터신호를 저장함과 동시에 이전 데이터신호에 대응하여 발광하는 기간이다.
- [0065] 먼저, 제 1기간(T1) 및 제 2기간(T2) 동안에는 제 1발광 제어선(E1)으로 하이 발광 제어신호가 공급된다. 제 1발광 제어선(E1)으로 하이 발광 제어신호가 공급되면 제 8트랜지스터(M8) 및 제 1트랜지스터들(M1)이 턴-오프되어 유기 발광 다이오드들(OLED1, OLED2)이 비발광 상태로 설정된다.
- [0066] 제 1기간(T1)에는 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급된다. 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급되면 제 6트랜지스터(M6) 및 제 7트랜지스터(M7)가 턴-온된다. 제 7트랜지스터(M7)가 턴-온되면 제 3노드(N3)로 제 1전원(ELVDD)의 전압이 공급된다. 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온되면 제 2노드(N2)로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급된다. 여기서, 초기화전원(Vint)은 데이터신호보다 낮은 전압으로 설정되기 때문에 제 1기간(T1) 동안 제 4트랜지스터(M4)는 온 바이어스 상태로 초기화된다.
- [0067] 제 2기간(T2)에는 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급된다. 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3) 및 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온된다.
- [0068] 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되면 제 4트랜지스터(M4)가 다이오드 형태로 접속된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 1커패시터(C1)에 저장된 이전 데이터신호의 전압이 제 3노드(N3)로 공급된다. 이때, 제 2노드(N2)의 전압이 데이터신호보다 낮은 초기화전원(Vint)의 전압으로 초기화되었기 때문에 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 3노드(N3)에 인가된 전압이 다이오드 형태로 접속된 제 4트랜지스터(M4)를 경유하여 제 2노드(N2)로 공급된다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호 및 제 4트랜지스터(M4)의 문턱전압에 대응하는 전압을 저장한다.
- [0069] 제 3기간(T3)에는 제 1발광 제어선(E1)으로 로우 발광 제어신호가 공급된다. 제 1발광 제어선(E1)으로 로우 발광 제어신호가 공급되면 제 7트랜지스터(M7) 및 선택부(148)에 포함된 제 1트랜지스터들(M1)이 턴-온된다. 이때, 제 4트랜지스터(M4)는 제 2노드(N2)에 인가된 전압에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드들(OLED1, OLED2)을 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이 경우, 유기 발광 다이오드들(OLED1, OLED2)은 자신에게 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0070] 추가적으로, 특정 유기 발광 다이오드(OLED1 또는 OLED2)에서 암점 형태의 불량이 발생하는 경우, 특정 유기 발광 다이오드(OLED1 또는 OLED2)와 접속된 제 1트랜지스터(M1)는 로우 발광 제어신호가 공급되더라도 턴-오프 상태를 유지한다. 따라서, 본원 발명에서는 암점 형태의 불량이 발생되더라도 안정적으로 영상을 표시할 수 있다.
- [0071] 한편, 제 3기간(T3) 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급된다. 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 현재 데이터신호가 제 1커패시터(C1)에 저장된다. 실제로, 본원 발명에서는 상술한 과정을 반복하면서 소정의 계조를 구현한다.
- [0072] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다. 도 5를 설명할 때 도 1과 동일한 구성에 대해서 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0073] 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사 구동부(110'), 제어 구동부(120), 데이터 구동부(130), 화소부(140) 및 타이밍 제어부(150)를 구비한다.
- [0074] 주사 구동부(110')는 화소들(142)과 공통적으로 접속된 제 2발광 제어선(E2)을 구동한다. 일례로, 주사 구동부(110')는 도 8에 도시된 바와 같이 한 프레임(1F) 기간 중 제 1기간(T1) 및 제 2기간(T2) 동안 제 2발광 제어선(E2)으로 하이 발광 제어신호를 공급하고, 제 3기간(T3) 동안 로우 발광 제어신호를 공급한다. 여기서, 제 2발광 제어선(E2)으로 공급되는 로우 발광 제어신호는 제 2전압(V2) 보다 낮은 전압, 예를 들면 제 1전압(V1)으로 설정된다. 본 발명의 다른 실시예에서는 제 2발광 제어선(E2)을 제외한 나머지 구성이 도 1과 동일하고, 이에 따라 상세한 설명은 생략하기로 한다.

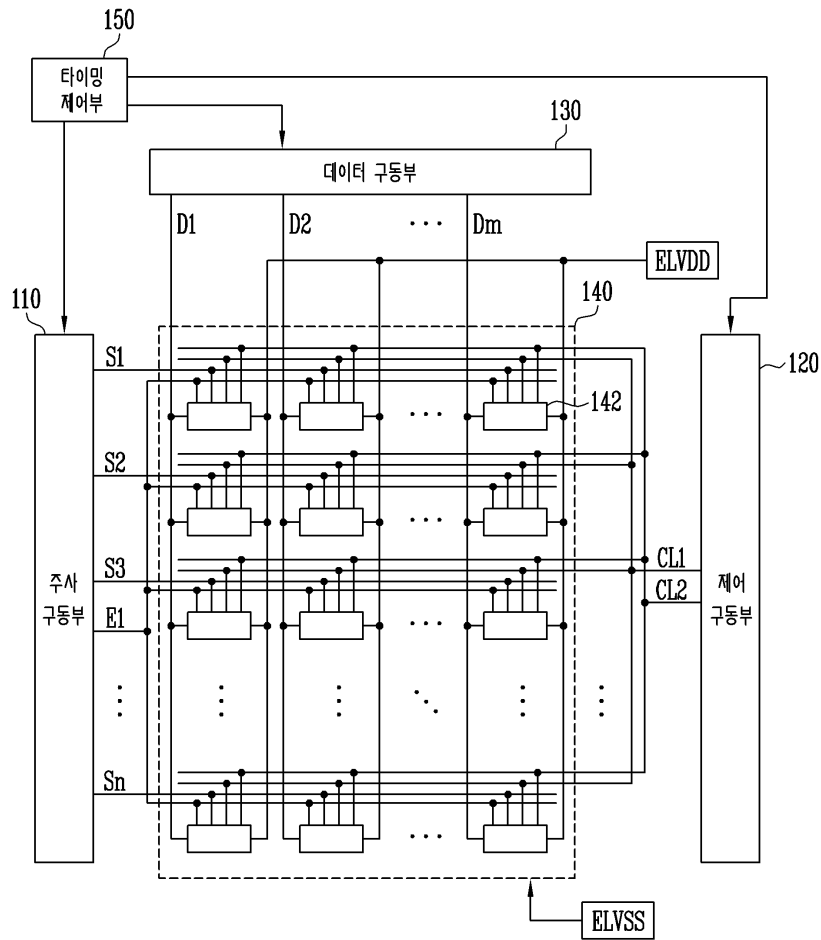
- [0075] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 6을 설명할 때 도 2와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0076] 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소(142)는 복수의 유기 발광 다이오드(OLED1, OLED2)와, 유기 발광 다이오드들(OLED1, OLED2)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(144')와, 화소회로(144')와 유기 발광 다이오드들(OLED1, OLED2)의 접속을 제어하기 위한 선택부(148)와, 현재 데이터신호를 저장하기 위한 구동부(146)를 구비한다.
- [0077] 화소회로(144')는 제 2발광 제어선(E2)과 접속된다. 즉, 화소회로(144')에 포함된 특정 트랜지스터는 제 2발광 제어선(E2)으로 공급되는 하이 발광 제어신호 또는 로우 발광 제어신호에 대응하여 구동된다. 이와 같은 본원 발명의 다른 실시예에 의한 화소(142)는 화소회로(144')가 제 2발광 제어선(E2)과 접속되는 구성을 제외한 구성이 도 2와 동일하고, 이에 따라 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0078] 도 7은 도 6에 도시된 화소회로의 실시예를 나타내는 도면이다. 도 7을 설명할 때 도 3과 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0079] 도 7을 참조하면, 화소회로(144')에 포함된 제 8트랜지스터(M8')는 제 1전원(ELVDD)과 제 3노드(N3) 사이에 접속된다. 그리고, 제 8트랜지스터(M8')의 게이트전극은 제 2발광 제어선(E2)에 접속된다. 이와 같은 제 8트랜지스터(M8')는 제 2발광 제어선(E2)으로 하이 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 로우 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온된다.
- [0080] 즉, 제 8트랜지스터(M8')는 한 프레임(1F) 기간 중 제 3기간(T3) 동안 턴-온되고, 제 1기간(T1) 및 제 2기간(T2) 동안 턴-오프된다. 추가적으로, 제 2발광 제어선(E2)으로 공급되는 로우 발광 제어신호는 제 2전압(V2)보다 낮은 제 1전압(V1)으로 설정된다. 이 경우, 제 8트랜지스터(M8')의 턴-온 저항이 감소한다.
- [0081] 도 8은 도 7에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다. 도 8을 설명할 때 도 4와 동일한 부분에 대하여 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0082] 도 8을 참조하면, 제 1발광 제어선(E1)으로는 제 2전압(V2)의 로우 발광 제어신호가 공급되고, 제 2발광 제어선(E2)으로는 제 1전압(V1)의 로우 발광 제어신호가 공급된다.
- [0083] 제 1발광 제어선(E1)으로 제 2전압(V2)의 로우 발광 제어신호가 공급되면 유기 발광 다이오드들(OLED1, OLED2)의 암점 불량에 대응하여 제 1트랜지스터들(M1)이 선택적으로 턴-온되고, 이에 따라 표시품질을 향상시킬 수 있다.
- [0084] 제 2발광 제어선(E2)으로 제 1전압(V1)의 로우 발광 제어신호가 공급되면 제 8트랜지스터(M8')의 턴-온 저항이 감소되어 신뢰성있는 구동이 가능하다. 그 외의 동작과정은 도 4의 구동과정과 동일하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0085] 한편, 본원 발명에서는 설명의 편의성을 위하여 트랜지스터들을 피모스(PMOS)로 도시하였지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 다시 말하여, 트랜지스터들은 엔모스(NMOS)로 형성될 수도 있다.
- [0086] 또한, 본원 발명에서 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류량에 대응하여 특정 색을 광을 생성하지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류량에 대응하여 백색 광을 생성할 수도 있다. 이 경우, 별도의 컬러필터 등을 이용하여 컬러 영상을 구현한다.
- [0087] 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.

부호의 설명

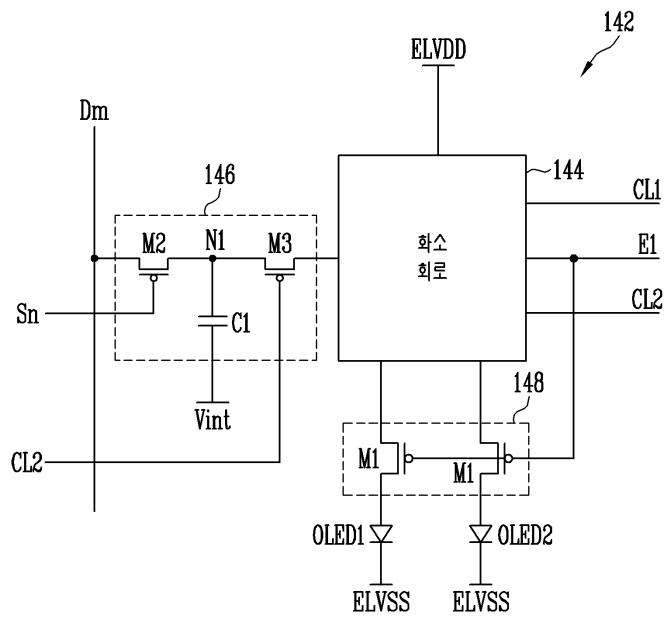
- [0088]
- | | |
|---------------|--------------|
| 110 : 주사 구동부 | 120 : 제어 구동부 |
| 130 : 데이터 구동부 | 140 : 화소부 |
| 142 : 화소 | 144 : 화소회로 |
| 146 : 구동부 | 148 : 선택부 |
| 150 : 타이밍 제어부 | |

도면

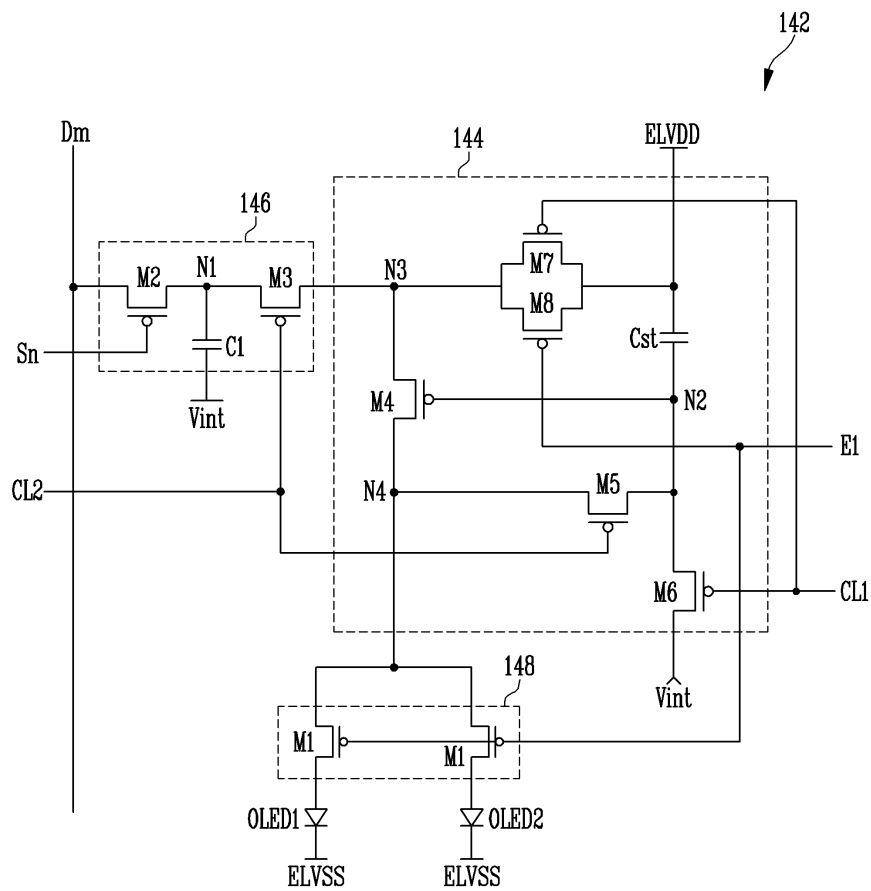
도면1



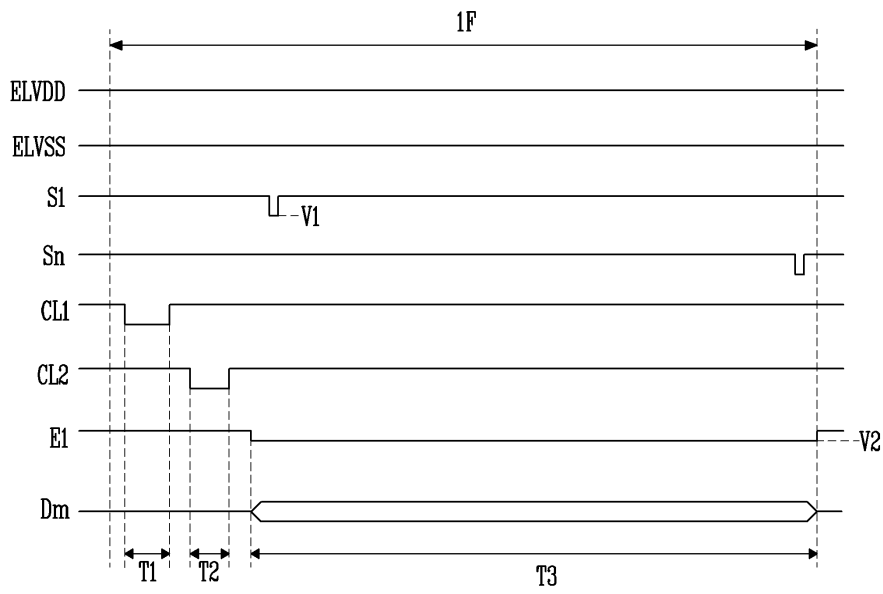
도면2



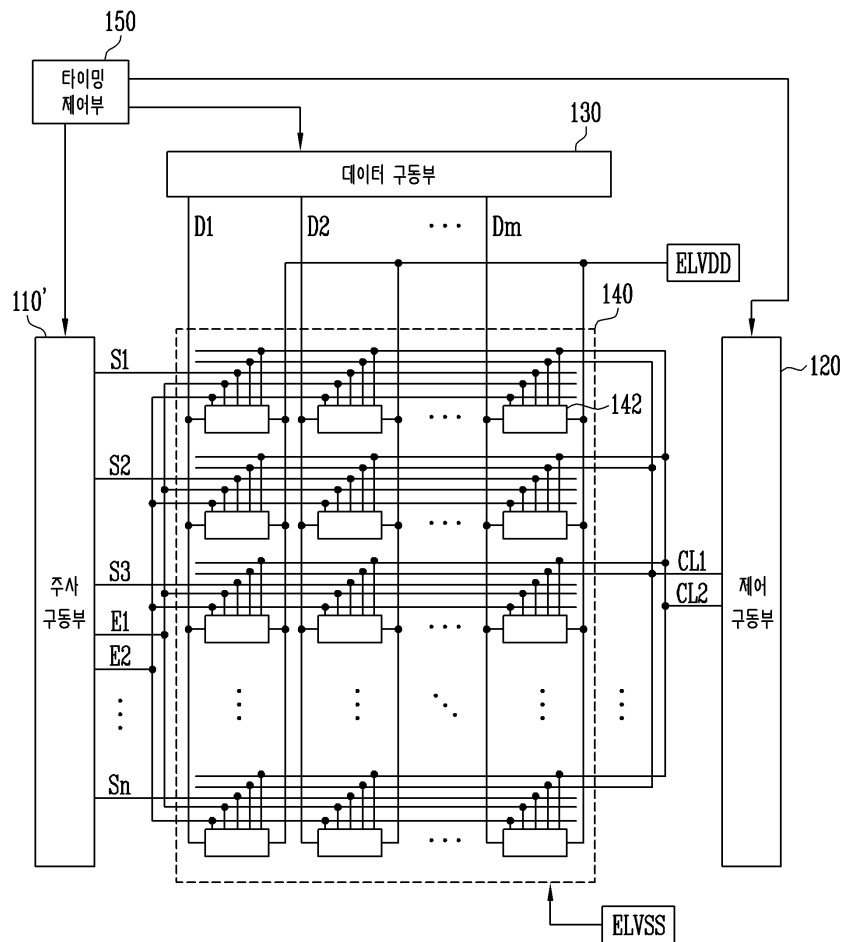
도면3



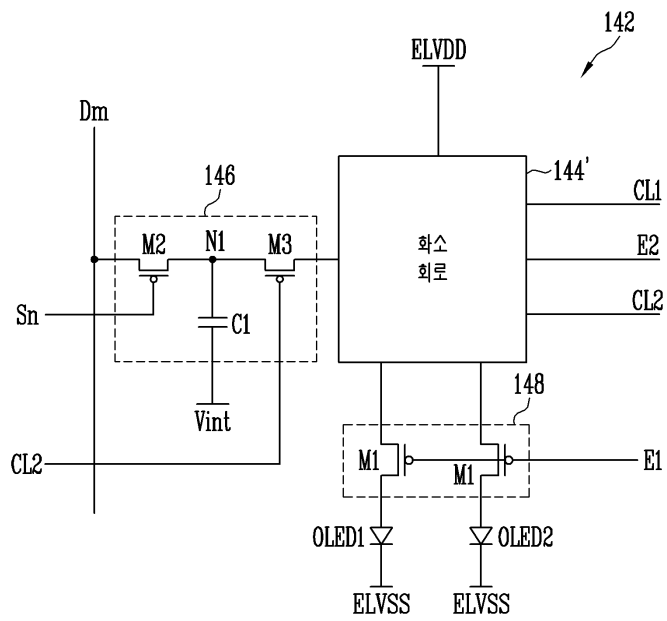
도면4



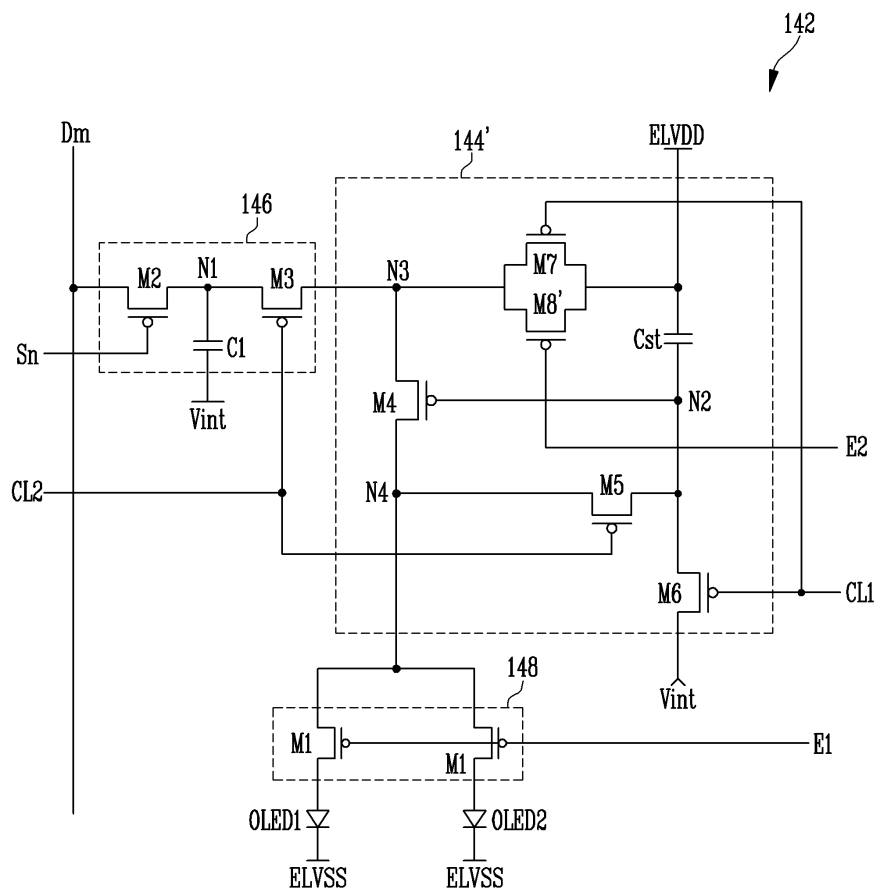
도면5



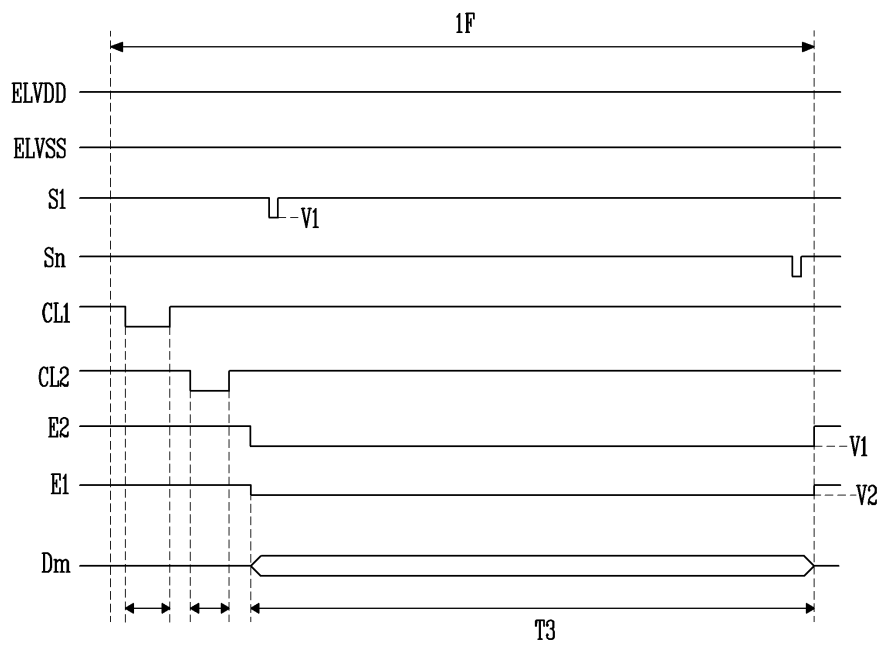
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	像素和使用其的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020140141189A	公开(公告)日	2014-12-10
申请号	KR1020130062656	申请日	2013-05-31
[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	YONGSUNG PARK 박용성 MINHYUK CHOI 최민혁 DONGGYU KIM 김동규		
发明人	박용성 최민혁 김동규		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/30 H01L27/3246 H01L27/3209 H01L27/3248 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2310/067 G09G2320/043 G09G2330/08 G09G2330/10		
代理人(译)	Gimdusik Ohjonghan Munyongho		
其他公开文献	KR102036247B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

像素技术领域本发明涉及一种可以改善显示质量的像素。根据本发明的实施例，像素包括：多个有机发光二极管，其阴极电极连接到第二电源；以及多个有机发光二极管。像素电路，其布置在由扫描线和数据线分隔的区域上，以响应于输入到数据线中的数据信号，控制从第一电源向有机发光二极管提供的电流；第一晶体管，其连接在每个有机发光二极管与像素电路之间，并且当低发光控制信号被提供给第一发光控制线时导通或截止。供给扫描线的扫描信号被设定为第一电压，低发光控制信号被设定为与第一电压不同的第二电压。

