



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0104706
(43) 공개일자 2011년09월23일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0023760

(22) 출원일자 2010년03월17일

심사청구일자 2010년03월17일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

최상무

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 13 항

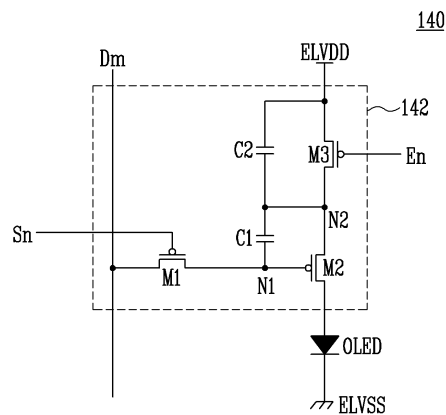
(54) 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 화소의 구조를 단순화하면서 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상할 수 있도록 한 화소에 관한 것이다.

본 발명의 화소는 유기 발광 다이오드와; 제 1전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량을 제어하는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 데이터선 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1트랜지스터와 교번적으로 턴-온 및 턴-오프되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 및 제 1전극 사이에 접속되는 제 1커패시터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1커패시터가 접속되는 공통노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

유기 발광 다이오드와;

제 1전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량을 제어하는 제 2트랜지스터와;

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

상기 제 2트랜지스터와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1트랜지스터와 교번적으로 턴-온 및 턴-오프되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 및 제 1전극 사이에 접속되는 제 1커패시터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1커패시터가 접속되는 공통노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 2커패시터는 상기 제 1커패시터보다 큰 용량으로 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 공통노드와 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 상기 제 3트랜지스터가 턴-오프되는 기간 중 일부기간 동안 턴-오프되는 제 4트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터는 상기 제 1트랜지스터가 턴-오프되는 시점까지 턴-오프 상태를 유지하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 5

주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와;

상기 주사신호가 공급되는 기간 중 제 1기간 동안 데이터선들로 기준전원을 공급하고, 상기 제 1기간을 제외한 제 2기간 동안 상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하는 데이터 구동부와;

상기 데이터선들 및 주사선들의 교차부에 위치되는 화소들을 구비하며;

상기 화소들 각각은

유기 발광 다이오드와;

제 1전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량을 제어하는 제 2트랜지스터와;

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

상기 제 2트랜지스터와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1트랜지스터와 교번적으로 턴-온 및 턴-오프되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 및 제 1전극 사이에 접속되는 제 1커패시터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1커패시터가 접속되는 공통노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터의 게이트전극은 발광 제어선과 접속되며, 상기 주사 구동부는 상기 발광 제어선으로 주사 신호와 동일한 폭을 가지며 극성이 상이한 발광 제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 기준전원은 상기 데이터신호와 동일하거나 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 기준전원은 상기 제 1전원보다 낮은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 5항에 있어서,

상기 화소는 상기 공통노드와 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 상기 제 2기간 동안 턴-오프되는 제 4트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터의 게이트전극은 제어선과 접속되며, 상기 주사 구동부는 상기 제 1기간 동안 제어선으로 제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 5항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터는 상기 제 1트랜지스터와 상이한 도전형으로 형성되며, 상기 제 3트랜지스터의 게이트전극은 상기 주사선에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터는 엔모스(NMOS)로 형성되고, 상기 제 3트랜지스터는 피모스(PMOS)로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 5항에 있어서,

상기 제 2커패시터는 상기 제 1커패시터보다 큰 용량으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 화소의 구조를 단순화하면서 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상할 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 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] 평판 표시장치 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.

[0004] 도 1은 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.

[0005] 도 1을 참조하면, 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소(4)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소회로(2)를 구비한다.

[0006] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2)로부터 공급되는 전류에 대응되어 소정 휘도의 빛을 생성한다.

[0007] 화소회로(2)는 주사선(Sn)에 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 화소회로(2)는 제 1전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속된 제 2트랜지스터(M2)와, 제 2트랜지스터(M2), 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)의 사이에 접속된 제 1트랜지스터(M1)와, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극과 제 1전극 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.

[0008] 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속된다. 여기서, 제 1전극은 소오스전극 및 드레인전극 중 어느 하나로 설정되고, 제 2전극은 제 1전극과 다른 전극으로 설정된다. 예를 들어, 제 1전극이 소오스전극으로 설정되면 제 2전극은 드레인전극으로 설정된다. 주사선(Sn) 및 데이터선(Dm)에 접속된 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)으로부터 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터신호를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급한다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응되는 전압을 충전한다.

[0009] 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속되고, 제 1전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 다른측단자 및 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성한다.

[0010] 하지만, 이와 같은 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소(4)는 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 있다. 이를 상세히 설명하면, 화소(4) 각각 포함된 제 2트랜지스터(M2)(구동 트랜지스터)의 문턱전압은 공정편차 등에 의하여 화소(4) 마다 상이하게 설정된다. 이와 같이 구동 트랜지스터의 문턱전압이 상이하게 설정되면 다수의 화소(4)들에 동일 계조에 대응하는 데이터신호를 공급하여도 구동 트랜지스터의 문턱전압의 차에 의하여 서로 다른 휘도의 빛이 생성된다.

[0011] 이와 같은 문제점을 극복하기 위하여 화소(4)들 각각에 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위하여 추가적으로 트랜지스터들을 형성하는 구조가 제안되었다. 실제로, 화소들(4) 각각에 6개의 트랜지스터 및 1개의 커패시터를 사용하여 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하는 구조가 공지되어 있다.(대한민국 공개특허 2007-0083072호) 하지만, 화소들(4) 각각에 6개의 트랜지스터가 포함되면 화소(4)가 복잡해지는 문제점이 있다. 특

히, 화소들(4)에 포함된 다수의 트랜지스터에 의하여 오동작 확률이 증가하고, 이에 따라 수율이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 따라서, 본 발명의 목적은 화소의 구조를 단순화하면서 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상할 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 실시예에 의한 화소는 유기 발광 다이오드와; 제 1전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량을 제어하는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 데이터선 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1트랜지스터와 교번적으로 턴-온 및 턴-오프되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 및 제 1전극 사이에 접속되는 제 1커패시터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1커패시터가 접속되는 공통노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비한다.

[0014] 바람직하게, 상기 제 2커패시터는 상기 제 1커패시터보다 큰 용량으로 설정된다. 상기 공통노드와 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 상기 제 3트랜지스터가 턴-오프되는 기간 중 일부기간 동안 턴-오프되는 제 4트랜지스터를 더 구비한다. 상기 제 4트랜지스터는 상기 제 1트랜지스터가 턴-오프되는 시점까지 턴-오프 상태를 유지한다.

[0015] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와; 상기 주사신호가 공급되는 기간 중 제 1기간 동안 데이터선들로 기준전원을 공급하고, 상기 제 1기간을 제외한 제 2기간 동안 상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하는 데이터 구동부와; 상기 데이터선들 및 주사선들의 교차부에 위치되는 화소들을 구비하며; 상기 화소들 각각은 유기 발광 다이오드와; 제 1전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량을 제어하는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 데이터선 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1트랜지스터와 교번적으로 턴-온 및 턴-오프되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 및 제 1전극 사이에 접속되는 제 1커패시터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1커패시터가 접속되는 공통노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비한다.

[0016] 바람직하게, 상기 제 3트랜지스터의 게이트전극은 발광 제어선과 접속되며, 상기 주사 구동부는 상기 발광 제어선으로 주사신호와 동일한 폭을 가지며 극성이 상이한 발광 제어신호를 공급한다. 상기 기준전원은 상기 데이터신호와 동일하거나 높은 전압으로 설정된다. 상기 기준전원은 상기 제 1전원보다 낮은 전압으로 설정된다. 상기 화소는 상기 공통노드와 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 상기 제 2기간 동안 턴-오프되는 제 4트랜지스터를 더 구비한다. 상기 제 4트랜지스터의 게이트전극은 제어선과 접속되며, 상기 주사 구동부는 상기 제 1기간 동안 제어선으로 제어신호를 공급한다. 상기 제 3트랜지스터는 상기 제 1트랜지스터와 상이한 도전형으로 형성되며, 상기 제 3트랜지스터의 게이트전극은 상기 주사선에 접속된다. 상기 제 1트랜지스터는 엔모스(NMOS)로 형성되고, 상기 제 3트랜지스터는 피모스(PMOS)로 형성된다. 상기 제 2커패시터는 상기 제 1커패시터보다 큰 용량으로 설정된다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 의하면 간략한 회로구조를 갖는 화소를 이용하여 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0018]

- 도 1은 종래의 화소를 나타내는 회로도이다.
- 도 2는 본원 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소를 나타내는 회로도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.
- 도 5는 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소를 나타내는 회로도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.
- 도 7은 본 발명의 제 3실시예에 의한 화소를 나타내는 회로도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019]

이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 2 내지 도 8을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0020]

도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0021]

도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)의 교차부에 위치되는 화소들(140)을 포함하는 화소부(130)와, 주사선들(S1 내지 Sn) 및 발광 제어선들(E1 내지 En)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 주사 구동부(110) 및 데이터 구동부(120)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.

[0022]

주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받는다. 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받은 주사 구동부(110)는 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급한다. 또한, 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받은 주사 구동부(110)는 발광 제어신호를 생성하고, 생성된 발광 제어신호를 발광 제어선들(E1 내지 En)로 순차적으로 공급한다.

[0023]

여기서, i (i 는 자연수)번째 발광 제어선(E_i)으로 공급되는 발광 제어신호는 i 번째 주사선(S_i)으로 공급되는 주사신호와 중복되게 공급된다. 예를 들어, i (i 는 자연수)번째 발광 제어선(E_i)으로 공급되는 발광 제어신호는 i 번째 주사선(S_i)으로 공급되는 주사신호와 동일한 폭으로 설정됨과 아울러 동일한 시점에 공급된다. 주사신호와 발광 제어신호는 서로 다른 극성의 전압으로 설정된다.

[0024]

데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받는다. 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받은 데이터 구동부(120)는 기준전원 및 데이터신호를 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다. 예를 들어, 데이터 구동부(120)는 주사신호가 공급되는 기간 중 제 1기간 동안 데이터선들(D1 내지 Dm)로 기준전원을 공급하고, 제 1기간을 제외한 제 2기간 동안 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다. 여기서, 기준전원은 데이터신호와 동일하거나 높은 전압으로 설정된다. 또한, 기준전원은 제 1전원(ELVDD)보다 낮은 전압으로 설정된다.

[0025]

타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 동기신호들에 대응하여 데이터 구동제어신호(DCS) 및 주사 구동제어신호(SCS)를 생성한다. 타이밍 제어부(150)에서 생성된 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(120)로 공급되고, 주사 구동제어신호(SCS)는 주사 구동부(110)로 공급된다. 그리고, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 데이터 구동부(120)로 공급한다.

[0026]

화소부(130)는 외부로부터 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받아 각각의 화소들(140)로 공급한다. 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받은 화소들(140) 각각은 데이터신호에 대응되는 빛을 생성한다.

[0027]

도 3은 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 3에서는 설명의 편의성을 위하여 제 n 주사

선(Sn) 및 제 m데이터선(Dm)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.

- [0028] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(142)를 구비한다.
- [0029] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(142)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(142)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다. 여기서, 제 2전원(ELVSS)은 제 1전원(ELVDD)보다 낮은 전압값으로 설정된다.
- [0030] 화소회로(142)는 데이터신호에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 화소회로(142)는 제 1 내지 제 3트랜지스터(M3), 제 1커패시터(C1) 및 제 2커패시터(C2)를 구비한다.
- [0031] 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)(즉, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로 공급되는 기준전원 또는 데이터신호를 제 1노드(N1)로 공급한다.
- [0032] 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극은 제 2노드(N2)(즉, 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극)에 접속되고, 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 제 1노드(N1)에 인가되는 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- [0033] 제 3트랜지스터(M3)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 2노드(N2)에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다.
- [0034] 제 1커패시터(C1)는 제 1노드(N1)와 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 1커패시터(C1)는 데이터신호 및 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압에 대응하는 전압을 저장한다.
- [0035] 제 2커패시터(C2)는 제 1전원(ELVDD)과 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 2커패시터(C2)는 제 1커패시터(C1)에 데이터신호에 대응하는 전압이 충전될 수 있도록 제 1노드(N1)의 전압 변동량과 제 2노드(N2)의 전압 변동량을 상이하게 설정한다. 이를 위하여, 제 2커패시터(C2)는 제 1커패시터(C1)보다 큰 용량으로 형성된다.
- [0036] 도 4는 도 3에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다. 도 4에서는 설명의 편의성을 위하여 주사신호가 공급되는 기간을 제 1기간(T1) 및 제 2기간(T2)으로 구분하기로 한다.
- [0037] 도 4를 참조하면, 제 1기간(T1) 동안 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급됨과 아울러 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급된다. 그리고, 제 1기간(T1) 동안 데이터선(Dm)으로 기준전원(Vref)이 공급된다.
- [0038] 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다. 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 기준전원(Vref)이 제 1노드(N1)로 공급된다. 제 1노드(N1)로 기준전원(Vref)이 공급되면 제 2노드(N2)는 제 1전원(ELVDD)의 전압으로부터 기준전원(Vref)에 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압을 합한전압($V_{ref} + |V_{th}(M2)|$)으로 하강한다. 이때, 제 1커패시터(C1)는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0039] 제 2기간(T2) 동안에는 데이터선(Dm)으로 데이터신호가 공급된다. 데이터선(Dm)으로 데이터신호가 공급되면 제 1노드(N1)의 전압이 기준전원(Vref)의 전압에서 데이터신호의 전압으로 변화된다. 일례로, 제 1노드(N1)의 전압은 기준전원(Vref)의 전압에서 데이터신호의 전압으로 하강된다.
- [0040] 제 1노드(N1)의 전압이 변화되면 제 2노드(N2)의 전압도 제 1노드(N1)의 전압 변화량에 대응하여 변화된다. 여기서, 제 2커패시터(C2)에 의하여 제 2노드(N2)의 전압 변화량은 제 1노드(N1)의 전압 변화량보다 작게 설정된다. 실제로, 제 1커패시터(C1)와 비교하여 제 2커패시터(C2)의 용량이 커질수록 제 2노드(N2)의 전압 변화량은 작아진다.
- [0041] 이와 같은 본원 발명에서 제 1커패시터(C1) 및 제 2커패시터(C2)의 용량이 동일하다고 가정하는 경우 제 2기간(T2) 동안 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극 및 제 1전극 사이의 전압은 수학식 1과 같이 설정된다.

수학식 1

$$V_{gs}(M2) = |V_{th}(M2)| + C2/(C1+C2) \times \Delta V$$

[0042]

[0043]

[0044]

수학식 1에서 ΔV 는 데이터신호가 공급되었을 때 제 1노드(N1)와 제 2노드(N1)의 전압 변화량의 차전압을 의미한다.

제 2기간(T2) 이후에는 주사선(Sn) 및 발광 제어선(En) 각각으로 주사신호 및 발광 제어신호의 공급이 중단된다. 주사선(Sn)으로 주사신호의 공급이 중단되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된다. 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다. 이때, 제 2트랜지스터(M2)는 자신의 게이트전극 및 제 1전극 사이의 전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 실제로, 제 2트랜지스터(M2)는 수학식 2와 같은 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.

수학식 2

$$I_{oled} = \beta(V_{gs}(M2) - |V_{th}(M2)|)^2 = \beta(|V_{th}(M2)| + C2/(C1+C2) \times \Delta V - |V_{th}(M2)|)^2 = \beta(C2/(C1+C2) \times \Delta V)^2$$

[0045]

[0046]

수학식 2를 참조하면, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압과 무관하게 결정되고, 이에 따라 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

[0047]

도 5는 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 5를 설명할 때 도 3과 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0048]

도 5를 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소(140)는 제 2노드(N2)와 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극 사이에 접속되는 제 4트랜지스터(M4)를 추가로 구비한다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급되는 기간에 턴-오프되고, 그 외의 기간에 턴-온된다. 여기서, 제어선(CLn)으로 공급되는 제어신호(예를 들면, 주사 구동부(110)에서 공급)는 도 6에 도시된 바와 같이 주사신호가 공급되는 기간 중 제 2기간(T2) 동안 공급된다.

[0049]

동작과정을 간략히 설명하면, 제 1기간(T1) 동안 제 1커패시터(C1)는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전한다. 그리고, 제 2기간(T2) 동안 제어선(CLn)으로 공급되는 제어신호에 의하여 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프된다.

[0050]

제 2기간(T2) 동안 제 1커패시터(C1)에는 수학식 1에 대응하는 전압이 충전된다. 여기서, 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프 상태로 설정되기 때문에 제 2노드(N2)로부터 제 2트랜지스터(M2)를 경유하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류가 흐르지 않는다. 즉, 본원 발명의 제 2실시예에서는 제 4트랜지스터(M4)를 이용하여 제 2노드(N2)와 제 2트랜지스터(M2)의 전기적 접속을 차단하기 때문에 제 1커패시터(C1)에 안정적으로 원하는 전압을 충전할 수 있다.

[0051]

제 2기간(T2) 이후에는 제 3트랜지스터(M3) 및 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3) 및 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 2트랜지스터(M2)는 수학식 2에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.

[0052]

도 7은 본 발명의 제 3실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 7을 설명할 때 도 3과 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.

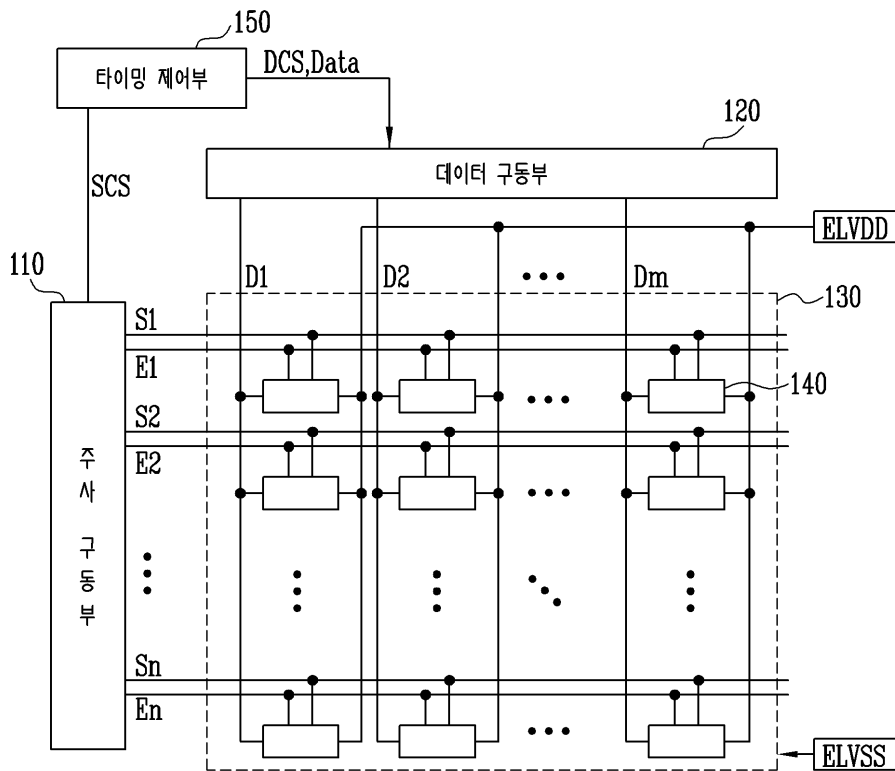
[0053]

도 7을 참조하면, 본 발명의 제 3실시예에 의한 화소(140)는 제 2노드(N2)와 제 1전원(ELVDD) 사이에 접속되는 제 3트랜지스터(M3') 및 제 1노드(N1)와 데이터선(Dm) 사이에 접속되는 제 1트랜지스터(M1')를 구비한다.

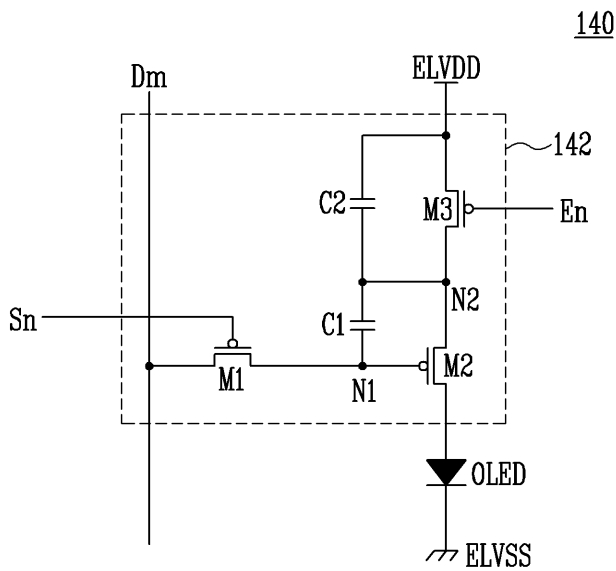
[0054]

제 1트랜지스터(M1')는 엔모스(NMOS)로 형성되며 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온된다. 이를 위해, 주사신호는 하이극성의 전압으로 설정된다.

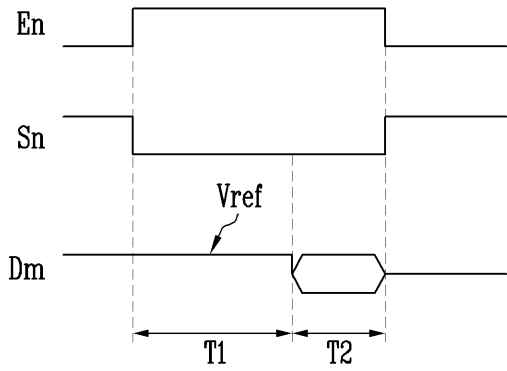
도면2



도면3

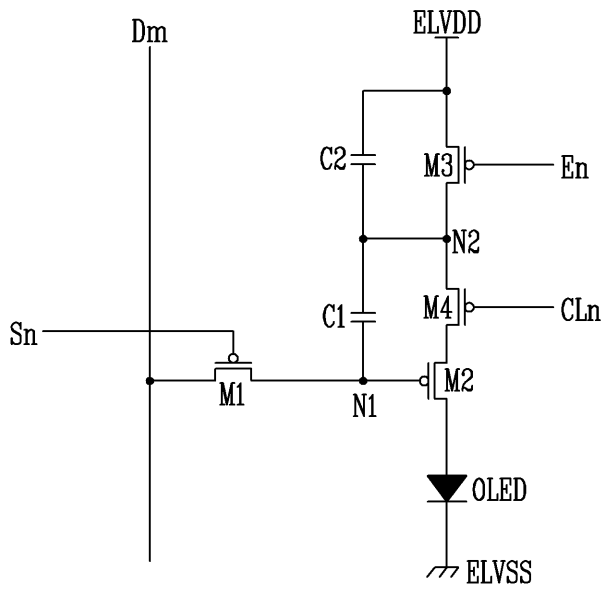


도면4

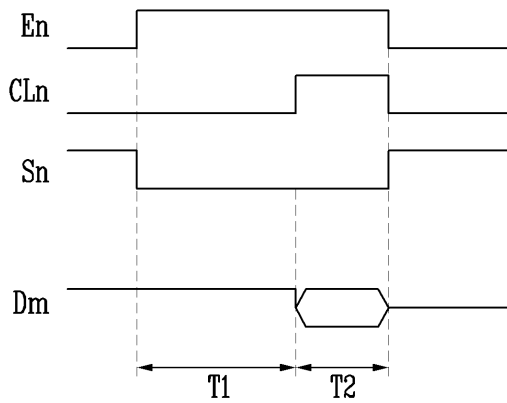


도면5

140

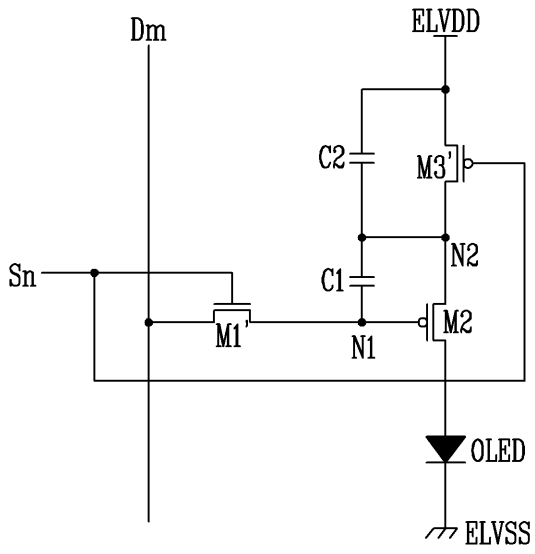


도면6

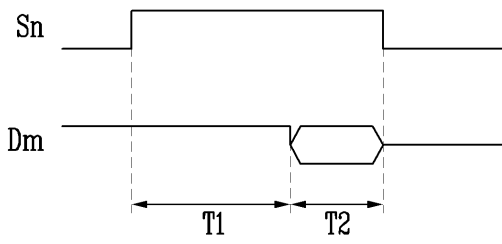


도면7

140



도면8



专利名称(译)	使用相同的像素和有机电致发光显示器		
公开(公告)号	KR1020110104706A	公开(公告)日	2011-09-23
申请号	KR1020100023760	申请日	2010-03-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	SANGMOO CHOI 최상무		
发明人	최상무		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2310/061 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G3/3291		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
其他公开文献	KR101142729B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种能够在简化像素结构的同时补偿驱动晶体管的阈值电压的像素。本发明的像素包括有机发光二极管;第二晶体管,连接在第一电源和有机发光二极管之间,并控制从第一电源流到有机发光二极管的电流;第一晶体管,连接在第二晶体管的栅极和数据线之间,并且当扫描信号提供给扫描线时导通;第三晶体管,连接在第二晶体管和第一电源之间,并与第一晶体管交替导通和关断;第一电容器连接在栅电极和第二晶体管的第一电极之间;并且第二电容器连接在第一电源和公共节点之间,第二晶体管的第一电极和第一电容器连接到公共节点。

