



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0050080
(43) 공개일자 2011년05월13일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0106917

(22) 출원일자 2009년11월06일

심사청구일자 2009년11월06일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

오춘열

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 14 항

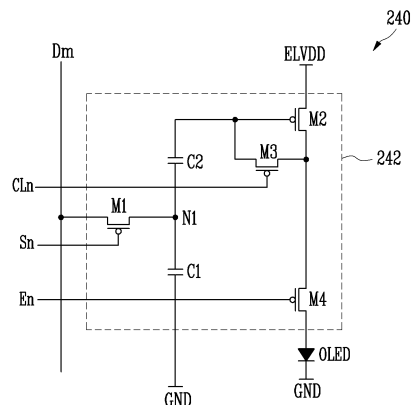
(54) 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

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

본 발명의 실시예에 의한 화소는 캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와; 제 1전극이 제 1전원과 접속되며, 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 기저전원 사이에 직렬로 접속되는 제 2커패시터 및 제 1커패시터와; 상기 제 2커패시터 및 제 1커패시터의 사이의 제 1노드와 데이터선 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터를 구비한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와;

제 1전극이 제 1전원과 접속되며, 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하는 제 2트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 기저전원 사이에 직렬로 접속되는 제 2커패시터 및 제 1커패시터와;

상기 제 2커패시터 및 제 1커패시터의 사이의 제 1노드와 데이터선 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 제 2전극 사이에 접속되며, 상기 제 1트랜지스터가 턴-온되는 기간 중 일 부기간 동안 턴-온 상태를 유지하는 제 3트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 3

제 2항에 있어서,

수평기간은 제 1기간 및 제 2기간으로 나뉘어지며, 상기 제 1트랜지스터는 제 1기간 및 제 2기간 동안 턴-온 상태를 유지하고 상기 제 3트랜지스터는 제 1기간 동안 턴-온 상태를 유지하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 제 1트랜지스터와 교번적으로 턴-온 및 턴-오프되는 제 4트랜지스터는 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 2전원은 상기 기저전원인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 2전원은 부극성 전압인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 7

주사선들로 주사신호, 발광 제어선들로 발광 제어신호 및 제어선들로 제어신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와;

상기 주사신호가 공급되는 기간 중 제 1기간 동안 데이터선들로 제 3전압을 공급하고, 상기 제 1기간을 제외한 제 2기간 동안 상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와;

상기 주사선들, 발광 제어선들, 제어선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들을 구비하며;

상기 화소들 각각은

캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와;

제 1전극이 제 1전원과 접속되며, 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하는 제 2트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 기저전원 사이에 직렬로 접속되는 제 2커패시터 및 제 1커패시터와;

상기 제 2커패시터 및 제 1커패시터의 사이의 제 1노드와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 주사 구동부는 i (i 는 자연수)번째 주사선으로 상기 제 1기간 및 제 2기간 동안 상기 주사신호를 공급하고, i 번째 제어선으로 상기 제 1기간 동안 상기 제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 i 번째 발광 제어선으로 상기 제 1기간 및 제 2기간 동안 상기 발광 제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 화소는 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 제 2전극 사이에 접속되며, 상기 제어선으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 화소는 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온되는 제 4트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 제 2전원은 상기 기저전원인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 7항에 있어서,

상기 제 2전원은 부극성 전압인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제 7항에 있어서,

상기 제 3전압은 상기 데이터신호와 동일하거나 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

본 발명은 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

[0001]

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) 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)으로 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. 하지만, 화소들(4) 각각에 6개의 트랜지스터가 포함되면 화소(4)가 복잡해지는 문제점이 있다. 특히, 화소들(4)에 포함된 다수의 트랜지스터에 의하여 오동작 확률이 증가하고, 이에 따라 수율이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0012] 따라서, 본 발명의 목적은 화소들에 포함되는 트랜지스터의 수를 최소화하면서 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0013] 본 발명의 실시예에 의한 화소는 캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와; 제 1전극이 제 1전원과 접속되며, 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 기저전원 사이에 직렬로 접속되는 제 2커패시터 및 제 1커패시터와; 상기 제 2커패시터 및 제 1커패시터의 사이의 제 1노드와 데이터선 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터를 구비한다.
- [0014] 바람직하게, 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 제 2전극 사이에 접속되며, 상기 제 1트랜지스터가 턴-온되는 기간 중 일부기간 동안 턴-온 상태를 유지하는 제 3트랜지스터를 구비한다. 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 제 1트랜지스터와 교번적으로 턴-온 및 턴-오프되는 제 4트랜지스터는 더 구비한다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들로 주사신호, 발광 제어선들로 발광 제어신호 및 제어선들로 제어신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와; 상기 주사신호가 공급되는 기간 중 제 1기간 동안 데이터선들로 제 3전압을 공급하고, 상기 제 1기간을 제외한 제 2기간 동안 상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 주사선들, 발광 제어선들, 제어선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들을 구비하며; 상기 화소들 각각은 캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와; 제 1전극이 제 1전원과 접속되며, 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 기저전원 사이에 직렬로 접속되는 제 2커패시터 및 제 1커패시터와; 상기 제 2커패시터 및 제 1커패시터의 사이의 제 1노드와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터를 구비한다.
- [0016] 바람직하게, 상기 주사 구동부는 i (i 는 자연수)번째 주사선으로 상기 제 1기간 및 제 2기간 동안 상기 주사신호를 공급하고, i 번째 제어선으로 상기 제 1기간 동안 상기 제어신호를 공급한다. 상기 주사 구동부는 상기 i 번째 발광 제어선으로 상기 제 1기간 및 제 2기간 동안 상기 발광 제어신호를 공급한다. 상기 제 2전원은 상기 기저전원이다. 상기 제 3전압은 상기 데이터신호와 동일하거나 높은 전압으로 설정된다.

효 과

- [0017] 본 발명의 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 의하면 4개의 트랜지스터 및 2개의 커패시터로 구성된 화소를 이용하여 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 다시 말하여, 본원 발명에서는 비교적 간단한 구조의 화소를 이용하여 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 제 1전원의 전압강하와 무관하게 영상을 표시할 수 있는 장점이 있다. 또한, 본원 발명의 화소에서는 부극성 전압을 사용하지 않기 때문에 제조비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 2 내지 도 6을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0019] 도 2는 본원 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0020] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들($S1$ 내지 S_n), 제어선들($CL1$ 내지 CL_n), 발광 제어선들($E1$ 내지 E_n) 및 데이터선들($D1$ 내지 D_m)과 접속되도록 위치되는 화소들(240)을 포함하는

화소부(230)와, 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E1 내지 En) 및 제어선들(CL1 내지 CLn)을 구동하기 위한 주사 구동부(210)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(220)와, 주사 구동부(210) 및 데이터 구동부(220)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(250)를 구비한다.

[0021] 주사 구동부(210)는 타이밍 제어부(250)로부터 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받는다. 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받은 주사 구동부(210)는 주사신호를 생성하고, 생성된 주사신호를 주사선들(S1 내지 Sn)로 순차적으로 공급한다. 또한, 주사 구동부(210)는 주사 구동제어신호(SCS)에 응답하여 제어신호를 생성하고, 생성된 제어신호를 제어선들(CL1 내지 CLn)로 순차적으로 공급한다. 마찬가지로, 주사 구동부(210)는 발광 제어신호를 생성하고, 생성된 발광 제어신호를 발광 제어선들(E1 내지 En)로 순차적으로 공급한다.

[0022] 여기서, i번째 주사선(Si)으로 공급되는 주사신호는 도 4에 도시된 바와 같이 수평기간 중 제 1기간(T1) 및 제 2기간(T2) 동안 공급되고, i번째 제어선(CLi)으로 공급되는 제어신호는 제 1기간(T1) 동안 공급된다. 또한, i번째 발광 제어선(Ei)으로 공급되는 발광 제어신호는 i번째 주사선(Si)으로 공급되는 주사신호와 중첩되게 공급된다. 여기서, 주사신호 및 제어신호는 신호를 공급받는 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 전압(예를 들면, 로우 전압)으로 설정되고, 발광 제어신호는 신호를 공급받는 트랜지스터가 턴-오프될 수 있는 전압(예를 들면, 하이 전압)으로 설정된다.

[0023] 데이터 구동부(220)는 타이밍 제어부(250)로부터 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받는다. 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받은 데이터 구동부(220)는 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다. 여기서, 데이터 구동부(220)는 도 4에 도시된 바와 같이 수평기간 중 제 1기간(T1) 동안 데이터선들(D1 내지 Dm)로 제 3전압(V3)을 공급하고, 제 2기간(T2) 동안 데이터신호(DS)를 공급한다. 제 3전압(V3)은 데이터신호와 함께 계조를 결정하는 전압으로 패널의 해상도, 인치 등을 고려하여 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 제 3전압(V3)은 데이터신호와 동일하거나 높은 전압으로 설정될 수 있다.

[0024] 타이밍 제어부(250)는 외부로부터 공급되는 동기신호들에 대응하여 데이터 구동제어신호(DCS) 및 주사 구동제어신호(SCS)를 생성한다. 타이밍 제어부(250)에서 생성된 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(220)로 공급되고, 주사 구동제어신호(SCS)는 주사 구동부(210)로 공급된다. 그리고, 타이밍 제어부(250)는 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 데이터 구동부(220)로 공급한다.

[0025] 화소부(230)는 외부로부터 기저전원(GND) 및 제 1전원(ELVDD)을 공급받아 각각의 화소들(240)로 공급한다. 기저전원(GND) 및 제 1전원(ELVDD)을 공급받은 화소들(240) 각각은 제 3전압(V3)과 데이터신호의 전압의 차전압에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.

[0026] 도 3은 도 2에 도시된 화소의 실시예를 나타내는 도면이다. 도 3에서는 설명의 편의성을 위하여 제 n주사선(Sn) 및 제 m데이터선(Dm)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.

[0027] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(240)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm), 주사선(Sn), 발광 제어선(En) 및 제어선(CLn)과 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(242)를 구비한다.

[0028] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(242)에 접속되고, 캐소드전극은 기저전원(GND)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(242)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.

[0029] 화소회로(242)는 데이터신호에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 기저전원(GND)으로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 화소회로(242)는 제 1 내지 제 4트랜지스터(M1 내지 M4)와, 제 1커패시터(C1) 및 제 2커패시터(C2)를 구비한다.

[0030] 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)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 제 3전압(V3) 및 데이터신호(DS)를 제 1노드(N1)로 공급한다.

[0031] 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 4트랜지스터(M4)의 제 1전극에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 제 2커패시터(C2)의 제 1단자에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 자신의 게이트전극에 인가된 전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류

량을 제어한다.

[0032] 제 3트랜지스터(M3)의 제 1전극은 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극에 접속되고, 제 2전극은 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 제어선(CLn)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제 2트랜지스터(M2)를 다이오드 형태로 접속시킨다.

[0033] 제 4트랜지스터(M4)의 제 1전극은 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극에 접속되고, 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다. 이 경우, 제 4트랜지스터(M4)는 제 1트랜지스터와 교번적으로 턴-온 및 턴-오프된다.

[0034] 제 1커패시터(C1)는 제 1노드(N1)와 기저전원(GND) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 1커패시터(C1)는 데이터신호에 대응하는 소정의 전압을 충전한다.

[0035] 제 2커패시터(C2)는 제 1노드(N1)와 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극 사이에 접속된다. 이와 같은 제 2커패시터(C2)는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전한다.

[0036] 도 4는 도 3에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

[0037] 도 3 및 도 4를 결부하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 제 1기간(T1) 동안 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되고, 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급된다. 그리고, 제 1기간(T1) 동안 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급된다.

[0038] 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되면 도 5a에 도시된 바와 같이 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프된다. 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되고, 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다.

[0039] 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 제 1기간(T1) 동안 데이터선(Dm)으로 공급되는 제 3전압(V3)이 제 1노드(N1)로 공급된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 2트랜지스터(M2)가 다이오드 형태로 접속된다. 이 경우, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극에는 제 1전원(ELVDD)에서 제 2트랜지스터(M2)의 절대치 문턱전압을 감한 전압이 인가된다. 따라서, 제 1기간(T1) 동안 제 2커패시터(C2)에는 수학적 식 1과 같은 전압이 충전된다.

수학적 식 1

[0040] $VC2 = ELVDD - |V_{th}| - V3$

[0041] 수학적 식 1에서 VC2는 제 2커패시터(C2)에 충전되는 전압을 의미한다. 수학적 식 1을 참조하면, 제 1기간(T1) 동안 제 2커패시터(C2)에는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압에 대응하는 전압이 충전된다.

[0042] 제 2기간(T2) 동안에는 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급되지 않는다. 그리고, 제 2기간(T2) 동안 주사선(Sn) 및 발광 제어선(En) 각각으로는 주사신호 및 발광 제어신호가 지속적으로 공급된다.

[0043] 제어선(CLn)으로 제어신호의 공급이 중단되면 도 5b에 도시된 바와 같이 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다. 이 경우, 제 2커패시터(C2)는 플로팅 상태로 설정된다. 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온 상태를 유지한다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 제 2기간(T2) 동안 데이터선(Dm)으로 공급된 데이터신호(DS)가 제 1노드(N1)로 공급된다. 이 경우, 제 1노드(N1)에는 데이터신호(DS)에 대응하는 전압(Vdata)이 인가된다.

[0044] 한편, 제 1노드(N1)(즉, 제 2커패시터의 제 2단자)로 데이터신호의 전압(Vdata)이 인가되는 기간 동안 제 2커패시터의 제 1단자(즉, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극)는 플로팅 상태를 유지하기 때문에 제 2커패시터(C2)는 제 1기간 동안 충전된 전압을 유지한다.

[0045] 따라서, 제 2기간(T2) 동안 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극에 인가되는 전압(VM2_g)은 수학적 식 2와 같이 결정된다.

수학적 식 2

[0046] $VM2_g = Vdata + VC2$

[0047] $= Vdata + ELVDD - |Vth| - V3$

[0048] 한편, 제 2기간(T2) 동안 제 1커패시터(C1)는 데이터신호의 전압(Vdata)과 기저전원(GND)의 차전압에 해당하는 전압을 충전한다.

[0049] 제 2기간(T2) 이후에는 주사선(Sn) 및 발광 제어선(En) 각각으로 주사신호 및 발광 제어신호의 공급이 중단된다. 주사선(Sn)으로 주사신호의 공급이 중단되면 도 5c와 같이 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된다. 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다.

[0050] 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 전기적으로 접속된다. 이때, 제 2트랜지스터(M2)는 자신의 제 2전극에 인가된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다. 즉, 제 2트랜지스터(M2)는 수학식 3에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.

수학식 3

[0051] $I = \beta/2 (ELVDD - VM2_g - |Vth|)^2$

[0052] $= \beta/2 (ELVDD - Vdata - ELVDD + |Vth| + V3 - |Vth|)^2$

[0053] $= \beta/2 (-Vdata + V3)^2$

[0054] 수학식 3에서 I는 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류를 의미한다. 수학식 3을 참조하면, 본원 발명에서 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압과 무관하게 결정된다. 즉, 본원 발명에서는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압 편차와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있는 장점이 있다.

[0055] 또한, 본원 발명에서 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류는 제 1전원(ELVDD)과 무관하게 제 3전압(V3)과 데이터신호의 전압(Vdata)에 의하여 결정된다. 따라서, 본원 발명에서는 제 1전원(ELVDD)의 전압강하와 무관하게 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있는 장점이 있다.

[0056] 한편, 본원 발명에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드전극이 부극성 전압이 아닌 기저전원(GND)과 접속된다. 이와 같이 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드전극이 기저전원(GND)과 접속되며 전원부에서 부극성 전압을 생성하기 위한 부품을 제거할 수 있어 제조비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.

[0057] 이를 상세히 설명하면, 제 3전압(V3)을 4V, 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압을 2V, 제 1전원(ELVDD)을 10V, 데이터신호의 전압(Vdata)을 2V로 설정하는 경우 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극에 인가된 전압은 제 1전원(ELVDD)보다 충분히 낮은 전압으로 설정되고, 이에 따라 안정적으로 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급할 수 있다. 즉, 본원 발명에서는 제 1커패시터(C1)의 제 2단자가 기저전원(GND)에 접속되기 때문에 데이터 구동부(220)의 변화없이(즉, 종래에 사용되는 데이터 구동부(220)를 사용하여) 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드전극을 기저전원(GND)에 접속시킬 수 있는 장점이 있다.

[0058] 도 6은 본원 발명의 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 6을 설명할 때 도 3과 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0059] 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소(240')에서 유기 발광 다이오드(OLED')의 캐소드전극이 부극성 전압인 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 즉, 본원 발명에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드전극이 기저전원(GND) 또는 제 2전원(ELVSS)에 접속되더라도 안정적으로 구동될 수 있다. 실제로, 유기 발광 다이오드(OLED')의 캐소드전극이 부극성 전압인 제 2전원(ELVSS)에 접속되는 경우 밝은 휘도의 영상을 구현할 수 있다. 이와 같은 본원 발명의 다른 실시예에 의한 화소(240')의 동작과정은 상술한 본원 발명의 실시예에 의한 화소와 동일하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0060] 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.

도면의 간단한 설명

[0061] 도 1은 종래의 화소를 나타내는 회로도이다.

[0062] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0063] 도 3은 도 2에 도시된 화소의 실시예를 나타내는 회로도이다.

[0064] 도 4는 도 3에 도시된 화소의 구도방법을 나타내는 파형도이다.

[0065] 도 5a 내지 도 5c는 도 4의 파형도에 대응하는 구동과정을 나타내는 도면이다.

[0066] 도 6은 도 2에 도시된 화소의 다른 실시예를 나타내는 회로도이다.

[0067] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

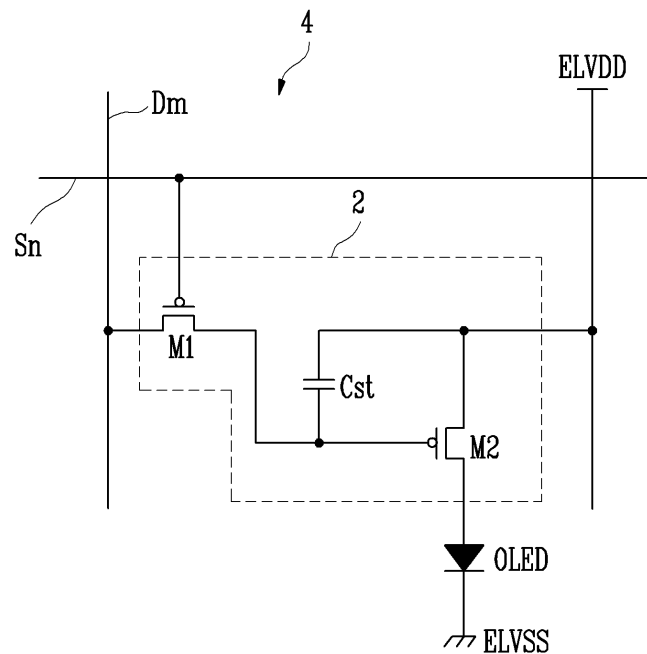
[0068] 2,22 : 화소회로 4,240 : 화소

[0069] 210 : 주사 구동부 220 : 데이터 구동부

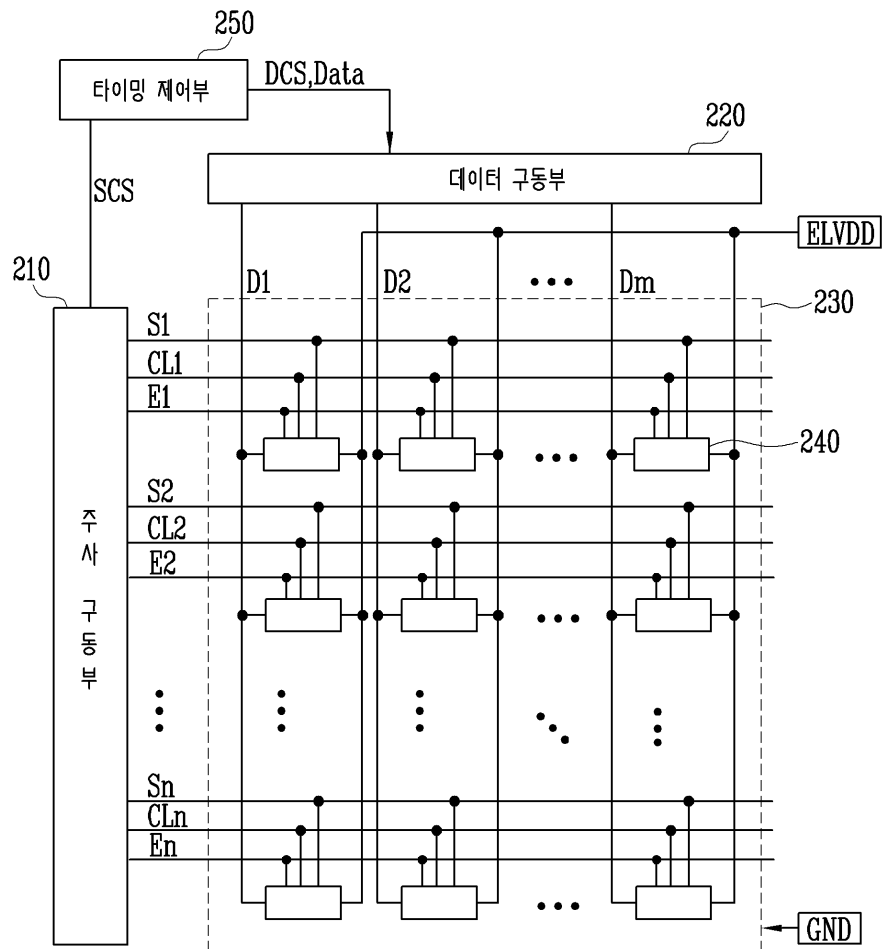
[0070] 230 : 화소부 250 : 타이밍 제어부

도면

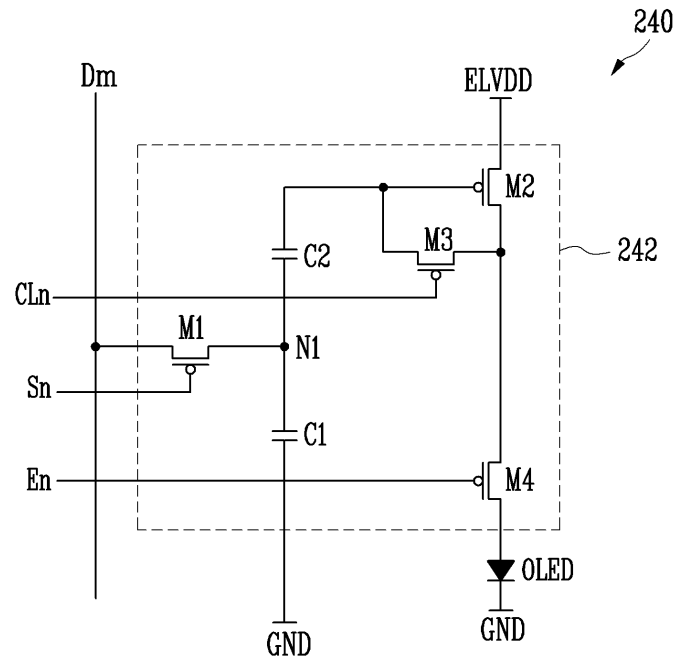
도면1



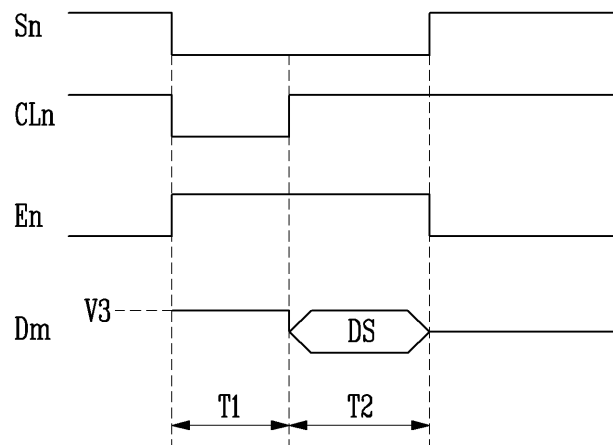
도면2



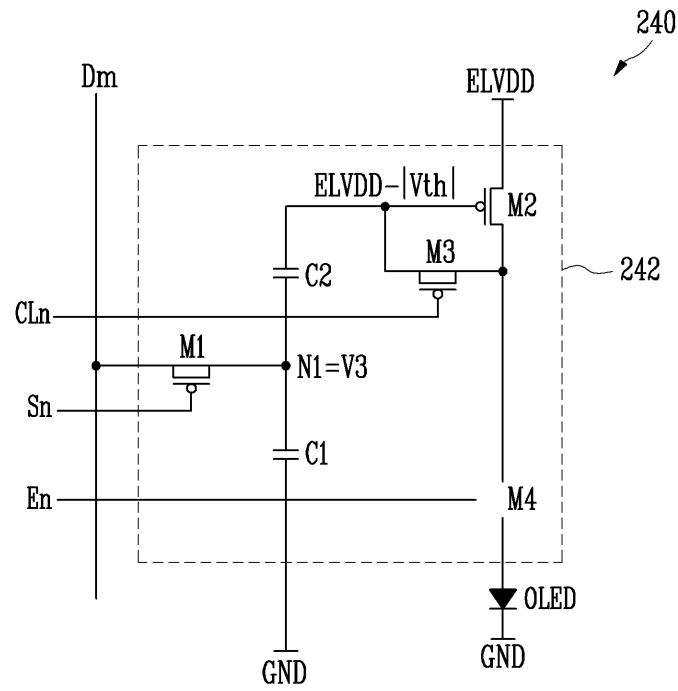
도면3



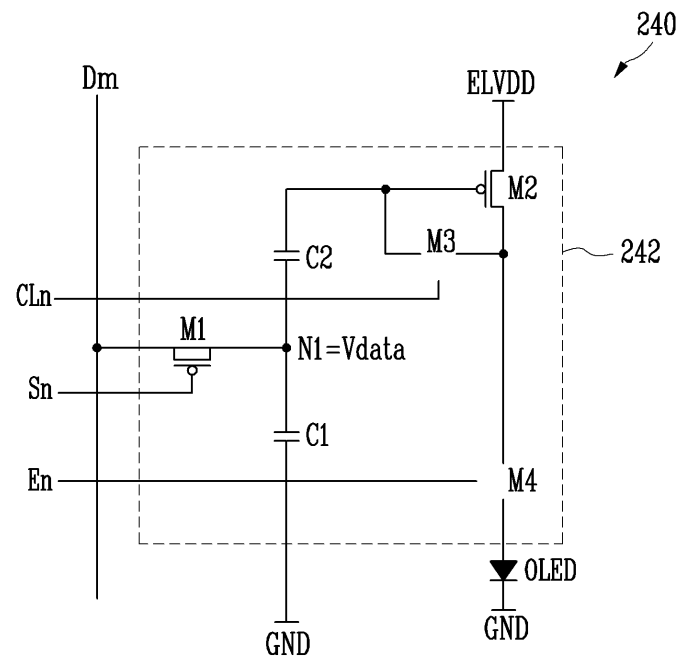
도면4



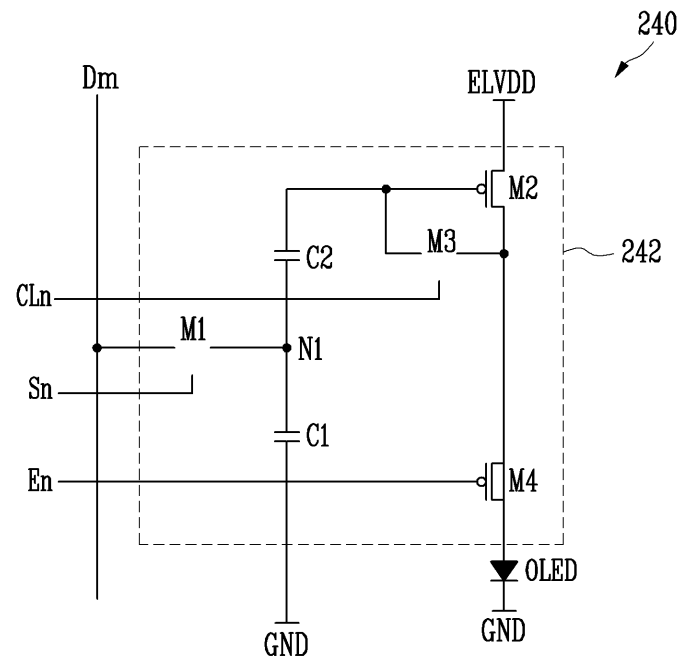
도면5a



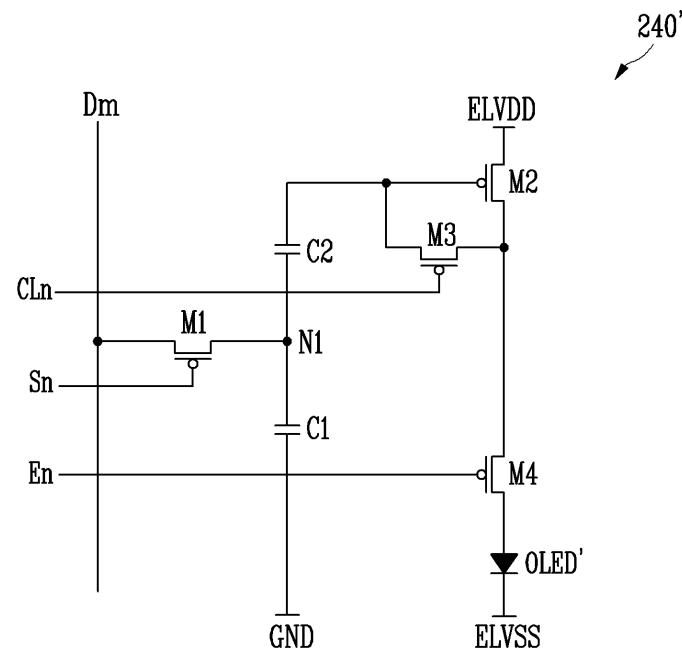
도면5b



도면5c



도면6



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	KR1020110050080A	公开(公告)日	2011-05-13
申请号	KR1020090106917	申请日	2009-11-06
[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	CHOONYUL OH 오춘열		
发明人	오춘열		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3208 G09G3/3225 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2320/043		
代理人(译)	Sinyoungmu		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：通过形成具有四个晶体管 and 两个电容器的像素，提供像素和使用其的有机电致发光显示装置，以显示具有均匀亮度的图像。结构：像素（240）包括控制像素电路（242）提供给有机发光二极管（OLED）的电流。像素电路与OLED，数据线（Dm），扫描线（Sn），发光控制线（En），控制线（CLn）连接。OLED的阳极与像素电路连接。OLED的阴极电极与组电源（GND）连接。COPYRIGHT KIPO 2011

