



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0098862
(43) 공개일자 2010년09월10일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0017542

(22) 출원일자 2009년03월02일

심사청구일자 2009년03월02일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

최상무

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지 LCD기술동 2층

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 21 항

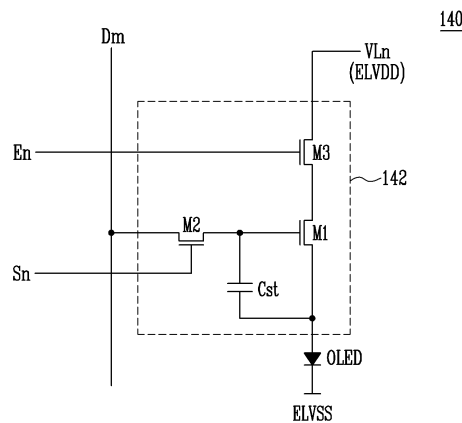
(54) 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치는 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하고, 발광 제어선들로 발광 제어신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와; 상기 주사신호와 동기되도록 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 전원선들로 제 1전원을 공급하기 위한 전원부와; 상기 주사선들, 발광 제어선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되며, 앤모스(NMOS) 트랜지스터들로 이루어진 화소들을 구비하며; i(i는 자연수)번째 수평라인에 위치되는 상기 화소들 각각은 유기 발광 다이오드와; 상기 전원선과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; i번째 주사선으로 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 데이터신호를 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극으로 공급하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터와 상기 전원선 사이에 접속되며, 게이트전극이 i번째 발광 제어선과 접속되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하고, 발광 제어선들로 발광 제어신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와;

상기 주사신호와 동기되도록 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와;

전원선들로 제 1전원을 공급하기 위한 전원부와;

상기 주사선들, 발광 제어선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되며, 엔모스(NMOS) 트랜지스터들로 이루어진 화소들을 구비하며;

i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치되는 상기 화소들 각각은

유기 발광 다이오드와;

상기 전원선과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

i 번째 주사선으로 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 데이터신호를 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극으로 공급하기 위한 제 2트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터와 상기 전원선 사이에 접속되며, 게이트전극이 i 번째 발광 제어선과 접속되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터의 게이트전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 주사 구동부는 $i-1$ 번째 주사선 및 상기 i 번째 주사선으로 공급되는 주사신호와 중첩되도록 상기 i 번째 발광 제어선으로 발광 제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 발광 제어신호는 상기 제 3트랜지스터가 약한 턴-온 상태로 설정되도록 제 3전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 상기 발광 제어선들로는 상기 제 3트랜지스터가 충분히 턴-온될 수 있도록 상기 제 3전압보다 높은 제 4전압이 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 전원선들은 상기 주사선들과 나란하게 수평라인마다 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 전원부는 상기 $i-1$ 번째 주사신호와 중첩되도록 i 번째 전원선으로 제 1전압을 가지는 제 1전원을 공급하며, 그 외의 전원선들로는 제 1전압보다 높은 제 2전압을 가지는 제 1전원을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계

발광 표시장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제 1전압은 상기 유기 발광 다이오드가 오프될 수 있는 전압값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 8

제 2항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 i번째 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 2항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기화 전원 사이에 접속되며, 상기 i-1번째 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 초기화 전원은 상기 유기 발광 다이오드가 오프될 수 있는 전압값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 전원부는 상기 유기 발광 다이오드로 전류가 공급될 수 있도록 상기 전원선들로 일정 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 주사 구동부는 수평라인마다 형성되는 부스팅선들로 부스팅신호를 순차적으로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

i번째 부스팅선으로 공급되는 상기 부스팅신호는 상기 i번째 발광 제어선으로 공급되는 상기 발광 제어신호와 중첩되며, 서로 반대 극성의 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 i번째 부스팅선과 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되는 부스팅 커패시터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 데이터신호의 전압은 표현하고자 하는 계조보다 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제 2항에 있어서,

상기 i번째 주사선과 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되는 부스팅 커패시터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 데이터신호의 전압은 표현하고자 하는 계조보다 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18

제 2항에 있어서,

상기 주사 구동부는 수평라인마다 형성되는 부스팅선들로 부스팅신호를 순차적으로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 19

제 18항에 있어서,

i번째 부스팅선으로 공급되는 상기 부스팅신호는 상기 i번째 발광 제어선으로 공급되는 상기 발광 제어신호와 중첩되며, 서로 반대 극성의 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 i번째 부스팅선과 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되는 부스팅 커패시터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 21

제 20항에 있어서,

상기 데이터신호의 전압은 표현하고자 하는 계조보다 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상할 수 있도록 한 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) 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 소비전력

으로 구동되는 장점이 있다.

- [0004] 도 1은 일반적인 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다. 도 1에서 화소들에 포함되는 트랜지스터들은 엔모스(NMOS)로 설정된다.
- [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)(즉, 구동 트랜지스터)와, 제 2트랜지스터(M2), 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)의 사이에 접속된 제 1트랜지스터(M1)와, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극과 제 2전극 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 드레인전극으로 설정되면 제 2전극은 소오스전극으로 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 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 다른측단자 및 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.
- [0010] 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자는 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극에 접속되고, 다른측단자는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응되는 전압을 충전한다.
- [0011] 이와 같은 종래의 화소(4)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급함으로써 소정 휘도의 화상을 표시한다. 하지만, 이와 같은 종래의 유기전계발광 표시장치는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압 편차에 의하여 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 있다.
- [0012] 실제로, 화소들(4) 각각마다 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압이 상이하게 설정되는 경우, 화소들(4) 각각은 동일한 데이터신호에 대응하여 서로 다른 휘도의 빛을 생성하기 때문에 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 없다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0013] 따라서, 본 발명의 목적은 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0014] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하고, 발광 제어선들로 발광 제어신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와; 상기 주사신호와 동기되도록 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 전원선들로 제 1전원을 공급하기 위한 전원부와; 상기 주사선들, 발

광 제어선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되며, 엔모스(NMOS) 트랜지스터들로 이루어진 화소들을 구비하며; i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치되는 상기 화소들 각각은 유기 발광 다이오드와; 상기 전원선과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; i 번째 주사선으로 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 데이터신호를 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극으로 공급하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터와 상기 전원선 사이에 접속되며, 게이트전극이 i 번째 발광 제어선과 접속되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비한다.

[0015] 바람직하게, 상기 주사 구동부는 $i-1$ 번째 주사선 및 상기 i 번째 주사선으로 공급되는 주사신호와 중첩되도록 상기 i 번째 발광 제어선으로 발광 제어신호를 공급한다. 상기 발광 제어신호는 상기 제 3트랜지스터가 약한 턴-온 상태로 설정되도록 제 3전압으로 설정된다. 상기 제 3트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 i 번째 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 더 구비한다. 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기화 전원 사이에 접속되며, 상기 $i-1$ 번째 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 더 구비한다.

[0016] 상기 주사 구동부는 수평라인마다 형성되는 부스팅선들로 부스팅신호를 순차적으로 공급한다. i 번째 부스팅선으로 공급되는 상기 부스팅신호는 상기 i 번째 발광 제어선으로 공급되는 상기 발광 제어신호와 중첩되며, 서로 반대 극성의 전압으로 설정된다. 상기 i 번째 부스팅선과 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되는 부스팅 커패시터를 더 구비한다. 상기 데이터신호의 전압은 표현하고자 하는 계조보다 높은 전압으로 설정된다. 상기 i 번째 주사선과 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되는 부스팅 커패시터를 더 구비한다. 상기 i 번째 부스팅선과 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되는 부스팅 커패시터를 더 구비한다.

효 과

[0017] 본 발명의 유기전계발광 표시장치에 의하면 구동 트랜지스터의 문턱전압과 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 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 10을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0019] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0020] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들($S1$ 내지 S_n), 발광 제어선들($E1$ 내지 E_n) 및 데이터선들($D1$ 내지 D_m)과 접속되도록 위치되는 화소들(140)과, 주사선들($S1$ 내지 S_n) 및 발광 제어선들($E1$ 내지 E_n)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 데이터선들($D1$ 내지 D_m)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 전원선들($VL1$ 내지 VL_n)을 구동하기 위한 전원부(160)와, 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120) 및 전원부(160)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.

[0021] 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받는다. 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받은 주사 구동부(110)는 주사신호를 생성하고, 생성된 주사신호를 주사선들($S1$ 내지 S_n)로 순차적으로 공급한다. 또한, 주사 구동부(110)는 발광 제어신호를 생성하고, 생성된 발광 제어신호를 발광 제어선들($E1$ 내지 E_n)로 순차적으로 공급한다. 여기서, i (i 는 자연수)번째 발광 제어선(E_i)으로 공급된 발광 제어신호는 $i-1$ 번째 주사선(S_{i-1}) 및 i 번째 주사선(S_i)으로 공급되는 주사신호와 중첩되게 공급된다.

[0022] 전원부(160)는 전원선들($VL1$ 내지 VL_n)로 제 1전압 또는 제 2전압을 가지는 제 1전원의 전압을 공급한다. 실제로, 전원부(160)는 $i-1$ 번째 주사선(S_{i-1})으로 공급되는 주사신호와 중첩되도록 i 번째 전원선(VL_i)으로 제 1전압의 제 1전원을 공급하고, 그 외의 전원선들($VL1$ 내지 VL_{i-1} , VL_{i+1} 내지 V_n)는 제 2전압의 제 1전원을 공급한다. 여기서, 전원선들($VL1$ 내지 VL_n)은 수평라인 단위로 제 1전원이 공급될 수 있도록 주사선들($S1$ 내지

Sn)과 나란하게 형성된다.

- [0023] 한편, 본원 발명에서 제 1전원의 전압은 화소(140)의 구조에 대응하여 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 전원선들(VL1 내지 VLn)로는 전압 변동없이 제 2전압을 가지는 제 1전원이 공급될 수 있다.
- [0024] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 데이터 구동제어신(DCS)을 공급받는다. 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받은 데이터 구동부(120)는 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다.
- [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 동기신호들에 대응하여 전원부(160)를 제어한다. 또한, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 데이터 구동부(120)로 공급한다.
- [0026] 화소부(130)는 매트릭스 형태로 배치된 복소의 화소들(140)을 구비한다. 화소들(140) 각각은 데이터신호에 대응하는 전류를 제 1전원으로부터 유기 발광 다이오드(미도시)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)을 공급하면서 소정의 빛을 생성한다. 이와 같은 화소(140)는 엔모스(NMOS)형의 다수의 트랜지스터를 포함하며, 구동 트랜지스터의 문턱전압이 보상되는 전류를 유기 발광 다이오드로 공급한다.
- [0027] 도 3은 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 3에서는 설명의 편의성을 위하여 제 n주사선(Sn) 및 제 m데이터선(Dm)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- [0028] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm), 발광 제어선(En) 및 주사선(Sn)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)를 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 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0030] 화소회로(142)는 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)(즉, 구동 트랜지스터)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전하고, 충전된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다. 이를 위해, 화소회로(142)는 제 1 내지 제 3트랜지스터(M3) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0031] 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호를 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극으로 공급한다.
- [0032] 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극에 접속되고, 제 1전극은 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 자신의 게이트전극에 인가되는 전압에 대응하여 전원선(VLn)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다.
- [0033] 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 발광 제어선(En)에 접속되고, 제 1전극은 전원선(VLn)에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극은 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 발광 제어선(En)으로 공급되는 발광 제어신호에 대응하여 구동된다.
- [0034] 스토리지 커패시터(Cst)의 제 1단자는 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극에 접속되고, 제 2단자는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0035] 도 4는 도 3의 화소를 구동하기 위한 파형도를 나타내는 도면이다.
- [0036] 도 3 및 도 4를 결부하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 전원선(VLn)으로 제 1전압(V1)으로 설정되는 제 1전원(ELVDD)이 공급된다. 그리고, 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급된다. 여기서, 발광 제어신호는

제 3전압(V3)으로 설정되며, 제 3전압(V3)은 제 3트랜지스터(M3)가 약한 턴-온 상태가 되도록 전압값이 설정된다.

[0037] 이 경우, 전원선(VLn)으로 공급된 제 1전압(V1)의 제 1전원(ELVDD)에 의하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 초기화된다. 여기서, 제 1전압(V1)은 유기 발광 다이오드(OLED)가 충분히 오프되도록 전압값이 설정된다.

[0038] 유기 발광 다이오드(OLED)가 오프된 후 전원선(VLn)으로 제 1전압(V1)보다 높은 제 2전압(V2)을 가지는 제 1전원(ELVDD)이 공급됨과 아울러 주사선(Sn)으로 주사신호(하이전압)가 공급된다. 전원선(VLn)으로 제 2전압(V2)이 공급되면 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극 및 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극의 전압이 점차적으로 상승한다. 실제로, 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극 및 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극의 전압은 제 3전압(V3)으로부터 제 3트랜지스터(M3)의 문턱전압을 감한 전압(V3-Vth(M3))까지 상승한다. 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극이 제 3전압(V3)으로부터 제 3트랜지스터(M3)의 문턱전압을 감한 전압으로 상승한 후 제 3트랜지스터(M3)는 턴-오프된다.

[0039] 한편, 제 2전압(V2)은 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 전압으로 충분히 높은 전압으로 설정된다. 일례로, 제 2전압(V2)은 제 4전압(V4)보다 높은 전압으로 설정된다.

[0040] 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터 데이터신호가 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극으로 공급된다.

[0041] 이 경우, 제 1트랜지스터(M1)의 Vgs는 수학적 식 1과 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 1

[0042] $V_{gs} = V_{data} - V3 + V_{th}(M3)$

[0043] 수학적 식 1에서 Vdata는 데이터신호의 전압을 의미한다. 스토리지 커패시터(Cst)에 수학적 식 1에 대응하는 전압이 충전된 후 주사신호의 공급이 중단된다. 주사신호의 공급이 중단되면 제 2트랜지스터(M2)가 턴-오프된다.

[0044] 그리고, 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호의 공급이 중단된다. 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 발광 제어선(En)의 전압은 제 3전압(V3)보다 높은 제 4전압(V4)으로 상승한다. 여기서, 제 4전압(V4)은 제 3트랜지스터(M3)가 충분히 턴-온될 수 있는 전압으로 설정된다.

[0045] 이 경우, 제 1트랜지스터(M1)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하는 전류를 제 3트랜지스터(M3)를 경유하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다. 실제로, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류는 수학적 식 2과 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 2

[0046] $I_{oled} = \beta (V_{gs} - V_{th}(M1))^2 = \beta (V_{data} - V3 + V_{th}(M3) - V_{th}(M1))^2$

[0047] $\approx \beta (V_{data} - V3)^2$

[0048] 수학적 식 2에서 β 는 상수를 의미하며, Ioled는 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류를 의미한다. 그리고, 수학적 식 2에서는 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)의 문턱전압이 동일하다고 가정하였다. 실제로, 동일한 화소에 포함된 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)의 문턱전압은 대략 동일하게 설정된다.

[0049] 수학적 식 2를 참조하면, 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압과 무관하게 결정된다. 따라서, 본원 발명에서는 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 또한, 본원 발명에서는 제 2전원(ELVSS)의 전압과 무관하게 스토리지 커패시터(Cst)에 충전되는 전압이 결정된다. 즉, 제 2전원(ELVSS)의 전압강하와 무관하게 스토리지 커패시터(Cst)에 충전되는 전압이 결정되기 때문에 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

[0050] 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.

[0051] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소(140')는 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 접속되는 제 4트랜지스터(M4)를 더 구비한다. 제 4트랜지스터(M4)는 주사선

(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온된다.

- [0052] 상세히 설명하면, 스토리지 커패시터(Cst)에 제 3트랜지스터(M3)의 문턱전압에 대응하는 전압이 충전되는 기간은 제 1트랜지스터(M1)를 통해서 흐르는 전류에 의하여 영향을 받는다. 예를 들어, 데이터신호의 전압이 낮은 경우 제 1트랜지스터(M1)를 통해 흐르는 전류량이 적어지고, 이에 따라 스토리지 커패시터(Cst)에 제 3트랜지스터(M3)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전하는 기간이 길어지는 문제점이 발생한다.
- [0053] 따라서, 본 발명의 제 2실시예에서는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되는 기간 동안 제 4트랜지스터(M4)는 턴-온시켜 데이터신호의 전압과 무관하게 빠른 시간안에 스토리지 커패시터(Cst)에 제 3트랜지스터(M3)의 문턱전압에 대응하는 전압이 충전되도록 한다. 그 외의 동작과정은 도 3에 도시된 본원 발명의 제 1실시예와 동일하므로 생략하기로 한다.
- [0054] 도 6은 본 발명의 제 3실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 6을 설명할 때 도 3과 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0055] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제 3실시예에 의한 화소(140'')는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 초기화 전원(Vint) 사이에 접속되는 제 4트랜지스터(M4')를 더 구비한다. 제 4트랜지스터(M4')는 제 n-1주사선(Sn-1)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온된다.
- [0056] 즉, 본원 발명의 제 3실시예에서 제 4트랜지스터(M4')는 제 n-1주사선(Sn-1)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극의 전압을 초기화 전원(Vint)의 전압으로 초기화시킨다. 여기서, 초기화 전원(Vint)은 본원 발명의 제 1실시예에서 설명한 제 1전원(V1)과 동일한 전압으로 설정된다.
- [0057] 한편, 본원 발명에서는 초기화 전원(Vint)을 이용하여 유기 발광 다이오드(OLED)를 초기화시키기 때문에 전원선(VLn)으로 공급되는 제 1전원(ELVDD)은 제 2전압(V2)을 유지한다. 이 경우, 모든 화소들(140'')은 하나의 제 1전원(ELVDD)에 공통적으로 접속될 수 있다. 그 외의 동작과정은 도 3에 도시된 본원 발명의 제 1실시예와 동일하므로 생략하기로 한다.
- [0058] 도 7은 본 발명의 제 4실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 7을 설명할 때 도 3과 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당하기로 한다.
- [0059] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제 4실시예에 의한 화소(140''')는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm), 발광 제어선(En), 주사선(Sn) 및 부스팅선(Bn)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소회로(142)를 구비한다.
- [0060] 부스팅선(Bn)은 주사선들(S1 내지 Sn)과 나란하게 수평라인 마다 형성된다. 이와 같은 부스팅선(Bn)은 주사 구동부(110)로부터 부스팅신호를 공급받는다. i번째 부스팅선(Bi)으로 공급되는 부스팅신호는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 공급되는 발광 제어신호와 중첩되며, 서로 다른 극성을 갖도록 공급된다. 예를 들어, 발광 제어신호가 로우극성의 전압으로 설정된다면, 부스팅신호는 하이극성의 전압으로 설정된다.
- [0061] 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 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0062] 화소회로(142''')는 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전하고, 충전된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다. 이와 같은 화소회로(142''')는 부스팅선(Bn)과 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 사이에 접속되는 부스팅 커패시터(Cb)를 구비한다. 부스팅 커패시터(Cb)는 부스팅선(Bn)으로 공급되는 부스팅신호에 대응하여 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압을 제어한다.
- [0063] 도 8은 도 7의 화소를 구동하기 위한 파형도를 나타내는 도면이다.
- [0064] 도 7 및 도 8을 결부하여 동작과정을 설명하면, 먼저 전원선(VLn)으로 제 1전압(V1)으로 설정되는 제 1전원(ELVDD)이 공급된다. 그리고, 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급됨과 동시에 부스팅선(Bn)으로 부스팅

신호(하이전압)가 공급된다.

- [0065] 부스팅선(Bn)으로 부스팅신호가 공급되면 부스팅 커패시터(Cb)의 커플링효과에 의하여 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 전압이 상승한다. 전원선(VLn)으로 제 1전압(V1)이 공급되면 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 초기화된다. 이 경우, 유기 발광 다이오드(OLED)는 오프 상태로 설정된다.
- [0066] 유기 발광 다이오드(OLED)가 오프된 후 전원선(VLn)으로 제 1전압(V1)보다 높은 제 2전압(V2)을 가지는 제 1전원(ELVDD)이 공급됨과 아울러 주사선(Sn)으로 주사신호(하이전압)가 공급된다.
- [0067] 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터 데이터신호가 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극으로 공급된다. 여기서, 데이터신호는 표현하고자 하는 계조보다 높은 전압을 갖도록 설정된다.
- [0068] 전원선(VLn)으로 제 2전압(V2)이 공급되면 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극 및 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극의 전압이 점차적으로 상승한다. 실제로, 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극 및 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극의 전압은 제 3전압(V3)으로부터 제 3트랜지스터(M3)의 문턱전압을 감한 전압($V3 - V_{th}(M3)$)까지 상승한다. 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극이 제 3전압(V3)으로부터 제 3트랜지스터(M3)의 문턱전압을 감한 전압으로 상승한 후 제 3트랜지스터(M3)는 턴-오프된다.
- [0069] 한편, 데이터신호가 표현하고자 하는 계조보다 높은 전압으로 설정되기 때문에 스토리지 커패시터(Cst)는 빠른 시간안에 제 3트랜지스터(M3)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0070] 이후, 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호의 공급이 중단됨과 동시에 부스팅선(Bn)으로 부스팅신호의 공급이 중단된다. 부스팅신호의 공급이 중단되면 부스팅선(Bn)의 전압이 로우전압으로 하강한다. 이 경우, 부스팅 커패시터(Cb)에 의하여 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 전압이 하강한다. 또한, 스토리지 커패시터(Cst)의 커플링현상에 의하여 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극 전압이 하강한다.
- [0071] 여기서, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 전압의 하강폭이 제 2전극의 전압 하강폭보다 크게 설정된다.(하강되는 전압의 변동량은 부스팅 커패시터(Cb) 및 스토리지 커패시터(Cst)의 용량에 의하여 결정된다.) 예를 들어, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 전압이 5V하강한다면 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 3V하강하게 된다. 이 경우, 부스팅신호의 공급되기 이전보다 제 1트랜지스터(M1)의 V_{gs} 의 전압이 낮아지게 된다.
- [0072] 즉, 본원 발명의 제 4실시예에 의한 화소(140'')에서는 스토리지 커패시터(Cst)의 전압 충전속도를 높이기 위하여 원하는 계조보다 높은 전압을 가지는 데이터신호를 공급하고, 부스팅 커패시터(Cb)를 이용하여 원하는 계조의 휘도가 표현되도록 제 1트랜지스터(M1)의 V_{gs} 전압을 제어한다. 여기서, 부스팅신호의 로우전압 및 하이전압, 데이터신호의 전압 등은 패널의 인치, 부스팅 커패시터(Cb) 및 스토리지 커패시터(Cb)의 용량 등을 고려하여 실험적으로 결정된다.
- [0073] 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 3트랜지스터(M3)가 충분히 턴-온된다. 이 경우, 제 1트랜지스터(M1)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하는 전류를 제 3트랜지스터(M3)를 경유하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- [0074] 한편, 상술한 부스팅 커패시터(Cb)는 본원 발명의 실시예에 의한 화소들에 다양하게 적용할 수 있다. 예를 들어, 도 9와 같이 본원 발명의 제 3실시예에 의한 화소(140'')에 부스팅 커패시터(Cb)가 설치될 수 있다. 이 경우, 데이터신호의 전압이 원하는 계조보다 높은 전압을 가질 뿐 실질적인 동작과정은 도 6에 설명된 본원 발명의 제 3실시예의 화소(142'')와 동일하게 설정된다.
- [0075] 또한, 본원 발명에서 부스팅 커패시터(Cb)는 도 10과 같이 주사선(Sn)과 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 사이에 접속될 수 있다. 이 경우, 부스팅 커패시터(Cb)는 주사신호의 공급이 중단될 때 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 전압을 낮추어준다. 부스팅 커패시터(Cb)는 주사선(Sn)과 제 1트랜지스터(M1)의 사이에 접속되더라도 데이터신호의 전압이 원하는 계조보다 높은 전압을 가질 뿐 실질적인 동작과정은 도 7에 도시된 본원 발명의 제 4실시예의 화소(140'')와 동일하게 설정된다.
- [0076] 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

[0077] 도 1은 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 도면이다.

[0078] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0079] 도 3은 도 2에 도시된 화소의 제 1실시예를 나타내는 도면이다.

[0080] 도 4는 도 3에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

[0081] 도 5는 도 2에 도시된 화소의 제 2실시예를 나타내는 도면이다.

[0082] 도 6은 도 2에 도시된 화소의 제 3실시예를 나타내는 도면이다.

[0083] 도 7은 도 2에 도시된 화소의 제 4실시예를 나타내는 도면이다.

[0084] 도 9는 도 6에 도시된 화소의 다른 실시예를 나타내는 도면이다.

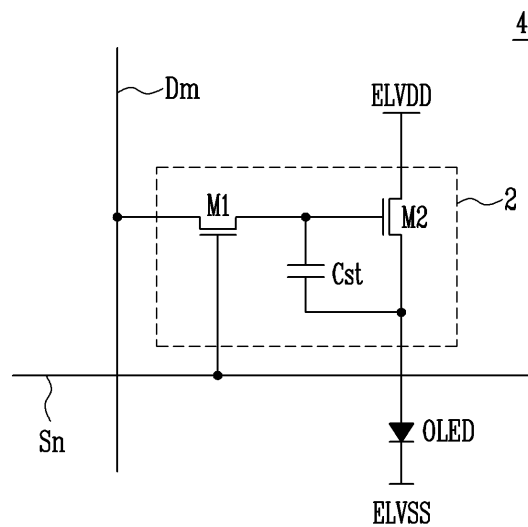
[0085] 도 10은 도 7에 도시된 화소의 다른 실시예를 나타내는 도면이다.

[0086] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

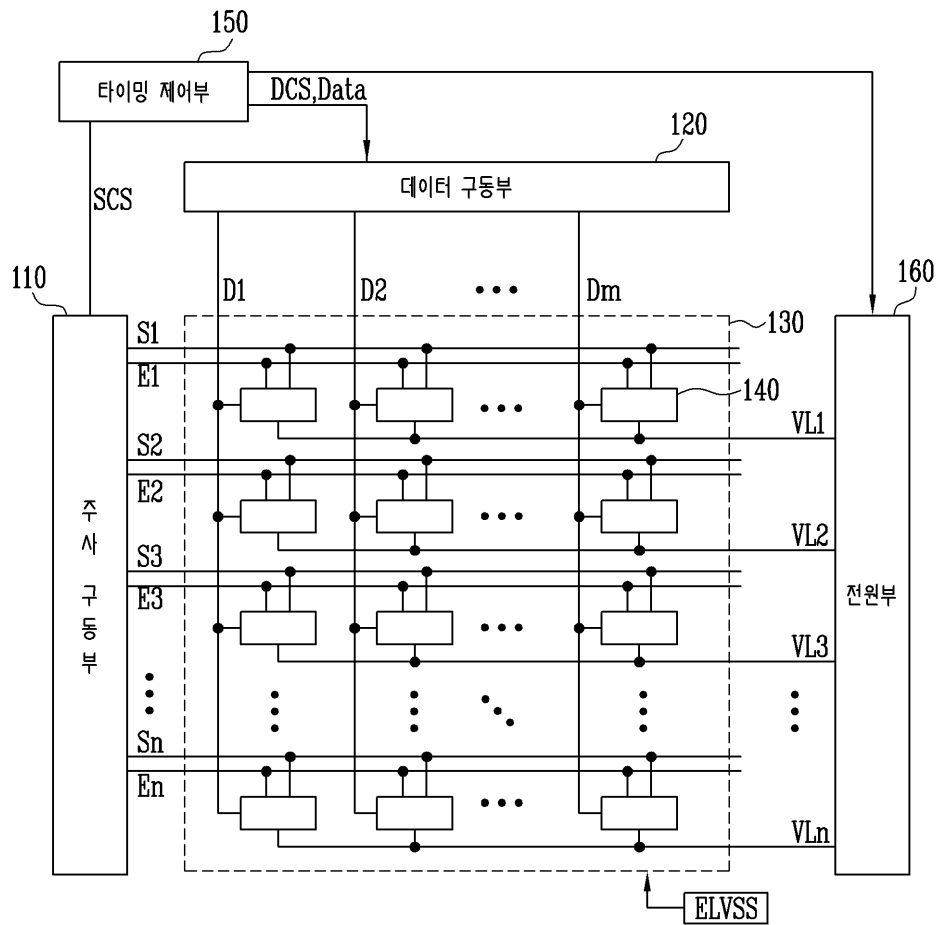
[0087]	2,142 : 화소회로	4,140 : 화소
[0088]	110 : 주사 구동부	120 : 데이터 구동부
[0089]	130 : 화소부	150 : 타이밍 제어부
[0090]	160 : 전원부	

도면

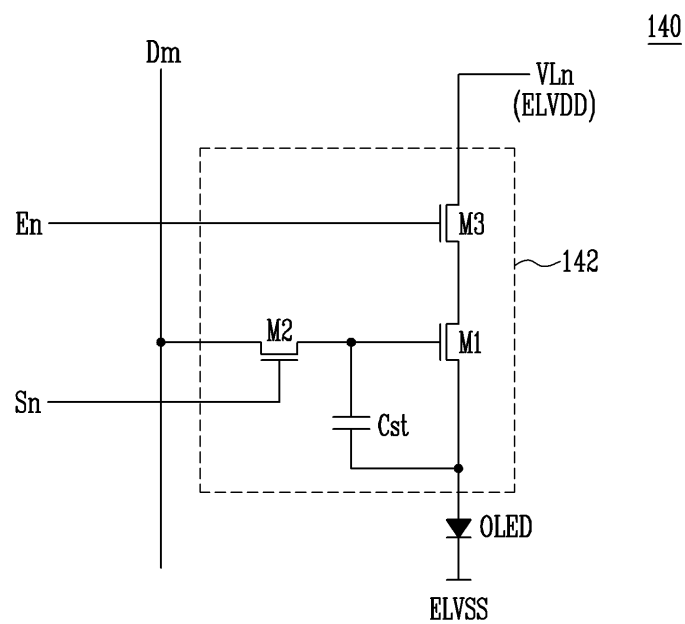
도면1



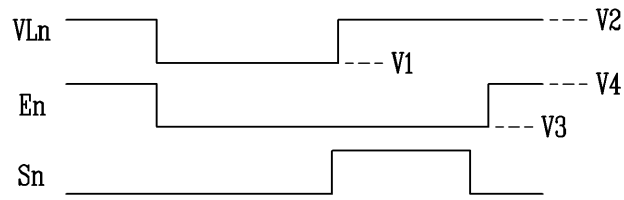
도면2



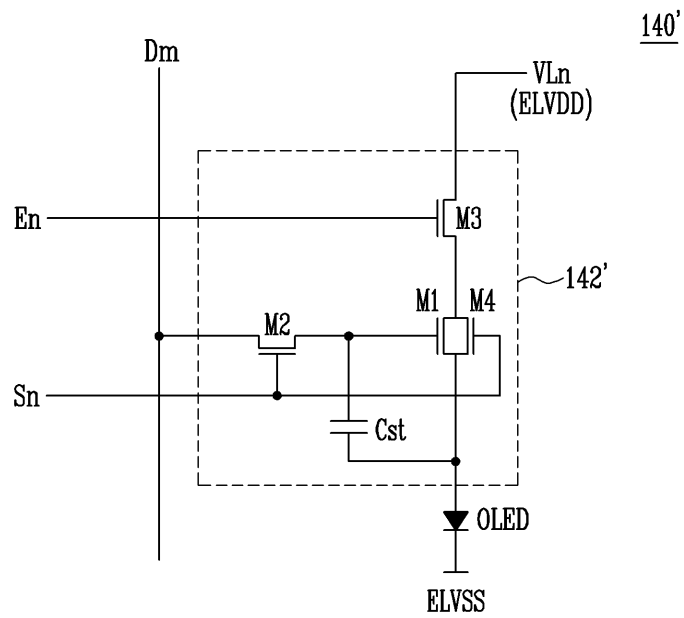
도면3



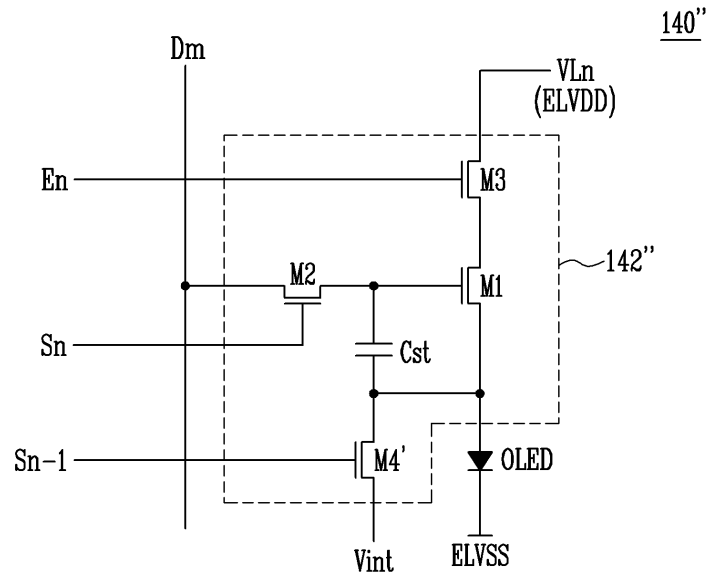
도면4



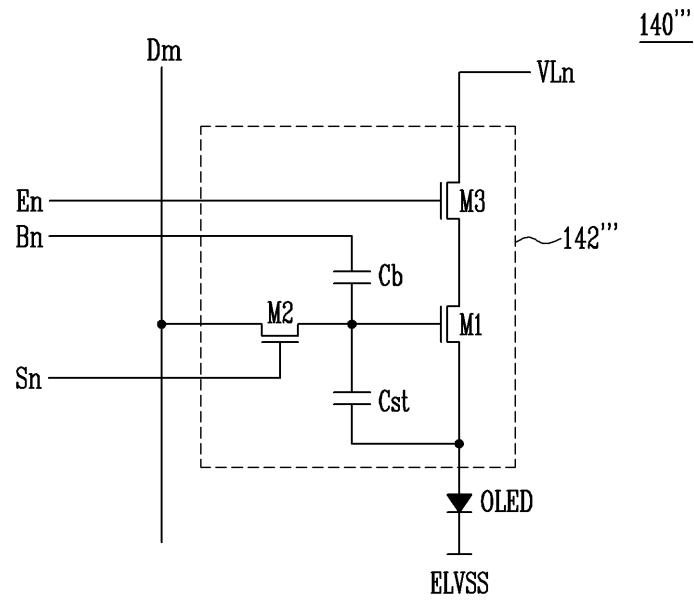
도면5



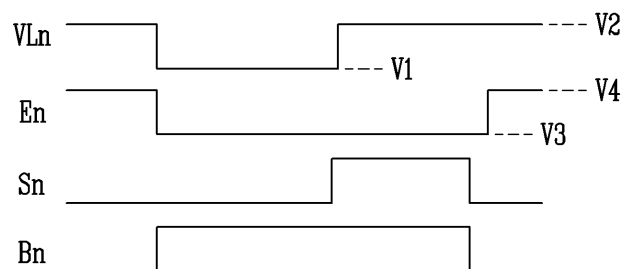
도면6



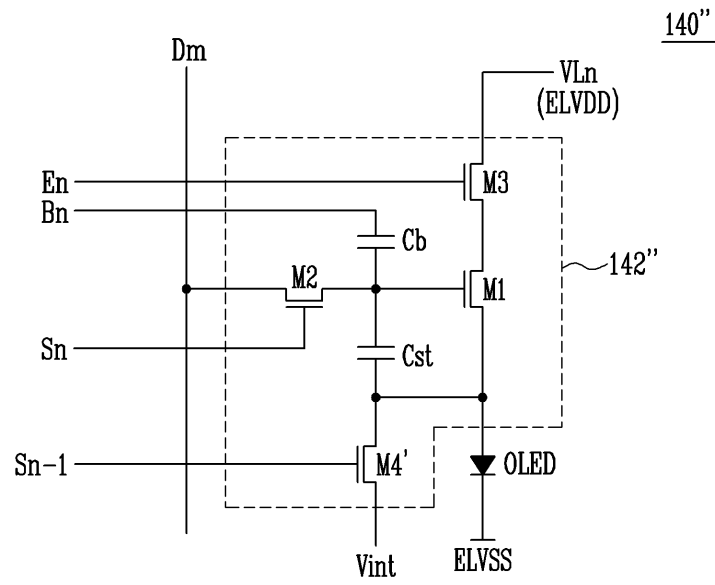
도면7



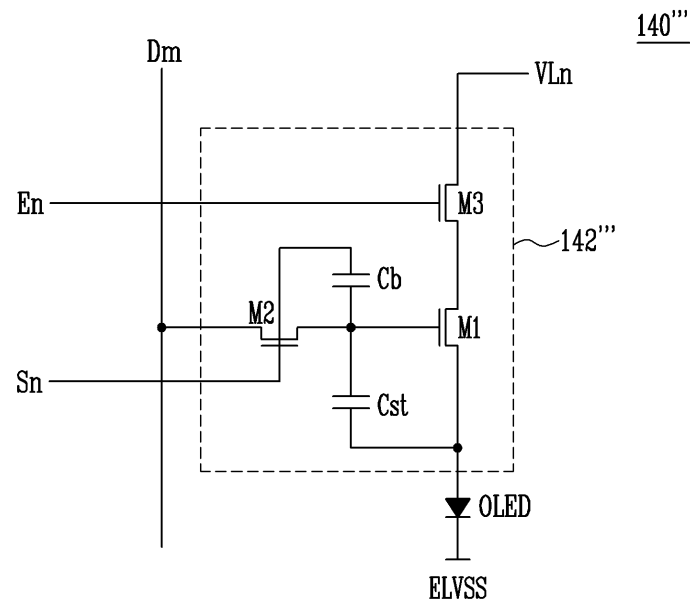
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020100098862A	公开(公告)日	2010-09-10
申请号	KR1020090017542	申请日	2009-03-02
[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 G09G3/32		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G3/3233 G09G3/3208		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
其他公开文献	KR101056240B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种能够补偿驱动晶体管的阈值电压的有机发光显示装置。本发明的有机发光显示装置包括扫描驱动器，用于顺序地向扫描线提供扫描信号并顺序地向发射控制线提供发射控制信号；一种数据驱动器，用于向数据线提供数据信号以与扫描信号同步；用于向电力线供应第一电力的电源；多个像素布置在扫描线，发射控制线和数据线的交叉点处，像素包括NMOS晶体管；位于 i (i 是自然数) 水平线的每个像素包括有机发光二极管；第一晶体管，连接在电源线和有机发光二极管之间，并控制提供给有机发光二极管的电流；第二晶体管，用于在提供扫描信号时导通第 i 条扫描线，以将数据信号提供给第一晶体管的栅极；第三晶体管，连接在第一晶体管和电源线之间，并具有连接到第 i 个发射控制线的栅电极；并且存储电容器连接在第一晶体管的栅电极和有机发光二极管的阳极之间。

