



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0100982

(43) 공개일자 2015년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0021192
(22) 출원일자 2014년02월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
(72) 발명자
김정환
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
서상호
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 13 항

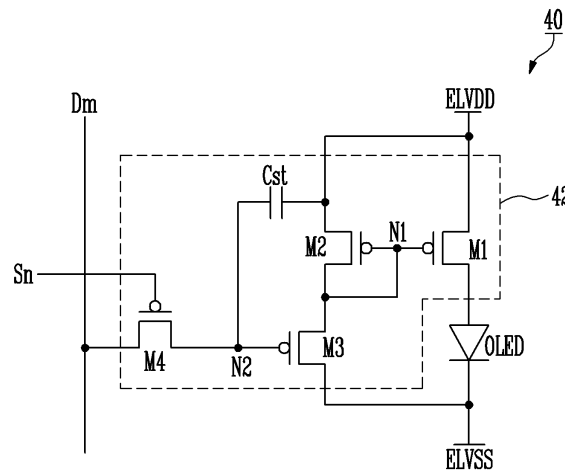
(54) 발명의 명칭 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 화소에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들 및 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들과; 상기 데이터선들로 데이터신호로써 상기 화소들의 발광에 대응하는 제 1데이터신호 또는 비발광에 대응하는 제 2데이터신호를 공급하는 데이터 구동부를 구비하며; 상기 화소들 각각은 유기 발광 다이오드와; 상기 유기 발광 다이오드와 접속되며, 포화영역에서 전류원으로 구동되는 제 1트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터와 전류미러로 접속되며, 상기 제 1트랜지스터에서 흐르는 전류량을 제어하는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터와 접속되며, 상기 데이터신호에 대응하여 선형영역에서 스위치로 구동되는 제 3트랜지스터를 구비한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

주사선들 및 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들과;

상기 데이터선들로 데이터신호로써 상기 화소들의 발광에 대응하는 제 1데이터신호 또는 비발광에 대응하는 제 2데이터신호를 공급하는 데이터 구동부를 구비하며;

상기 화소들 각각은

유기 발광 다이오드와;

상기 유기 발광 다이오드와 접속되며, 포화영역에서 전류원으로 구동되는 제 1트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터와 전류미러로 접속되며, 상기 제 1트랜지스터에서 흐르는 전류량을 제어하는 제 2트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터와 접속되며, 상기 데이터신호에 대응하여 선형영역에서 스위치로 구동되는 제 3트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터는 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 제 1전원 사이에 위치되며, 게이트전극이 제 1노드에 접속되고;

상기 제 2트랜지스터의 제 1전극은 상기 제 1전원에 접속되며, 제 2전극 및 게이트전극은 상기 제 1노드에 접속되고;

상기 제 3트랜지스터는 상기 제 1노드와 상기 제 1전원보다 낮은 전압으로 설정되는 제 2전원 사이에 접속되며, 게이트전극이 제 2노드에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 화소들 각각은

데이터선과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 게이트전극이 주사선에 접속되는 제 4트랜지스터와;

상기 제 1전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터는 상기 제 2트랜지스터에서 흐르는 전류량에 대응하여 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 상기 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터 내지 제 4트랜지스터는 피모스(PMOS)로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터는 상기 유기 발광 다이오드의 캐소드전극과 제 2전원 사이에 위치되며, 게이트전극이 제 1노드에 접속되고;

상기 제 2트랜지스터의 제 1전극은 상기 제 2전원에 접속되며, 제 2전극 및 게이트전극은 상기 제 1노드에 접속되고;

상기 제 3트랜지스터는 상기 제 1노드와 상기 제 2전원보다 높은 전압으로 설정되는 제 1전원 사이에 접속되며, 게이트전극이 제 2노드에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 화소들 각각은

데이터선과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 게이트전극이 주사선에 접속되는 제 4트랜지스터와;

상기 제 2전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터는 상기 제 2트랜지스터에서 흐르는 전류량에 대응하여 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 상기 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터 내지 제 4트랜지스터는 엔모스(NMOS)로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와;

상기 제 2전원보다 높은 전압으로 설정되는 제 1전원과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 게이트전극이 제 1노드에 접속되는 제 1트랜지스터와;

제 1전극이 상기 제 1전원에 접속되며, 게이트전극 및 제 2전극이 상기 제 1노드에 접속되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 1노드와 상기 제 2전원 사이에 접속되며, 게이트전극이 제 2노드에 접속되는 제 3트랜지스터와;

데이터선과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 게이트전극이 주사선에 접속되는 제 4트랜지스터와;

상기 제 1전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터 내지 제 4트랜지스터는 피모스(PMOS)로 형성되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 12

애노드전극이 제 1전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와;

상기 유기 발광 다이오드의 캐소드전극과 상기 제 1전원보다 낮은 전압으로 설정되는 제 2전원 사이에 접속되며, 게이트전극이 제 1노드에 접속되는 제 1트랜지스터와;

상기 제 1전극이 상기 제 2전원에 접속되며, 게이트전극 및 제 2전극이 상기 제 1노드에 접속되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 1전원과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 게이트전극이 제 2노드에 접속되는 제 3트랜지스터와;

데이터선과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 게이트전극이 주사선에 접속되는 제 4트랜지스터와;

상기 제 2전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터 내지 제 4트랜지스터는 엔모스(NMOS)로 형성되는 것을 특징으로 하는 화소.

명세서

기술분야

[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.

배경기술

[0002] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결매체인 표시장치의 중요성이 부각되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시장치(Liquid Crystal Display Device : LCD), 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device : OLED) 및 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : PDP) 등과 같은 평판 표시장치(Flat Panel Display : FPD)의 사용이 증가하고 있다.

[0003] 평판 표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하는 것으로, 이는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.

[0004] 유기전계발광 표시장치는 아날로그 방식 또는 디지털 방식으로 구동된다. 아날로그 방식은 전압차를 이용하여 계조를 구현하고, 디지털 구동방식은 시간차를 이용하여 계조를 구현한다.

[0005] 아날로그 구동방식은 화소들 각각으로 서로 다른 데이터 전압을 인가함으로써 계조를 구현한다. 즉, 아날로그 구동방식은 각 계조에 대응하는 데이터 전압을 생성하고 이에 대응하여 화소들의 휘도가 조절되도록 하는 것으로서, 계조들의 수에 대응하는 다수 레벨의 데이터 전압을 생성하여야 한다. 다만, 아날로그 구동방식의 경우 화소들의 특성편차에 의하여 동일한 데이터 전압이 공급되는 경우에도 휘도편차가 발생하는 등 정확한 계조 표현에 있어 어려움이 있다.

[0006] 이와 달리, 디지털 구동방식에서는 화소들 각각의 발광 및 비발광, 즉 표시기간을 제어함으로써 계조를 구현한다. 이러한 디지털 구동방식은 아날로그 구동방식에 의한 유기전계발광 표시장치 등에서 발생하는 정확한 계조 표현의 어려움을 해결할 수 있다. 따라서, 최근에는 각 화소의 발광시간을 조절함에 의하여 계조를 표현하는 디지털 구동방식이 폭넓게 적용되고 있다.

[0007] 한편, 아날로그 구동방식에서 구동 트랜지스터는 포화영역, 즉 정전류원으로 구동된다. 여기서, 구동 트랜지스터가 정전류원으로 구동되는 경우 유기 발광 다이오드로 전압이 직접 공급되지 않고, 이에 따라 유기 발광 다이오드의 수명저하가 최소화된다.

[0008] 반면, 디지털 구동방식에서는 구동 트랜지스터가 선형영역, 즉 스위치 형태로 구동된다. 여기서, 구동 트랜지스터가 스위치로 구동되는 경우 유기 발광 다이오드로 전압이 직접 공급되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드가 빠르게 열화된다. 즉, 디지털 구동에서는 아날로그 구동과 비교하여 유기 발광 다이오드의 휘도저하 현상이 빠르게 나타나고, 이에 따라 표시품질이 저하된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기 전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들 및 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들과; 상기 데이터선들로 데이터신호로써 상기 화소들의 발광에 대응하는 제 1데이터신호 또는 비발광에 대응하는 제 2데이터신호를 공급하는 데이터 구동부를 구비하며; 상기 화소들 각각은 유기 발광 다이오드와; 상기 유기 발광 다이오드와 접속되며, 포화영역에서 전류원으로 구동되는 제 1트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터와 전류미러로 접속되며, 상기 제 1트랜지스터에서 흐르는 전류량을 제어하는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터와 접속되며, 상기 데이터신호에 대응하여 선형영역에서 스위치로 구동되는 제 3트랜지스터를 구비한다.

[0011] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터는 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 제 1전원 사이에 위치되며, 게이트전극이 제 1노드에 접속되고; 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극은 상기 제 1전원에 접속되며, 제 2전극 및 게이트전극은 상기 제 1노드에 접속되고; 상기 제 3트랜지스터는 상기 제 1노드와 상기 제 1전원보다 낮은 전압으로 설정되는 제 2전원 사이에 접속되며, 게이트전극이 제 2노드에 접속된다.

[0012] 실시 예에 의한, 상기 화소들 각각은 데이터선과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 게이트전극이 주사선에 접속되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 1전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 더 구비한다.

[0013] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터는 상기 제 2트랜지스터에서 흐르는 전류량에 대응하여 상기 제 1전원으로 부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 상기 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어한다.

[0014] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터 내지 제 4트랜지스터는 피모스(PMOS)로 형성된다.

[0015] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터는 상기 유기 발광 다이오드의 캐소드전극과 제 2전원 사이에 위치되며, 게이트전극이 제 1노드에 접속되고; 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극은 상기 제 2전원에 접속되며, 제 2전극 및 게이트전극은 상기 제 1노드에 접속되고; 상기 제 3트랜지스터는 상기 제 1노드와 상기 제 2전원보다 높은 전압으로 설정되는 제 1전원 사이에 접속되며, 게이트전극이 제 2노드에 접속된다.

[0016] 실시 예에 의한, 상기 화소들 각각은 데이터선과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 게이트전극이 주사선에 접속되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 2전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 더 구비한다.

[0017] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터는 상기 제 2트랜지스터에서 흐르는 전류량에 대응하여 상기 제 1전원으로 부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 상기 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어한다.

[0018] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터 내지 제 4트랜지스터는 엔모스(NMOS)로 형성된다.

[0019] 본 발명의 실시예에 의한 화소는 캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와; 상기 제 2전원보다 높은 전압으로 설정되는 제 1전원과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 게이트전극이 제 1노드에 접속되는 제 1트랜지스터와; 제 1전극이 상기 제 1전원에 접속되며, 게이트전극 및 제 2전극이 상기 제 1노드에 접속되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 제 2전원 사이에 접속되며, 게이트전극이 제 2노드에 접속되는 제 3트랜지스터와; 데이터선과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 게이트전극이 주사선에 접속되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 1전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비한다.

[0020] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터 내지 제 4트랜지스터는 피모스(PMOS)로 형성된다.

[0021] 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소는 애노드전극이 제 1전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와; 상기 유기 발광 다이오드의 캐소드전극과 상기 제 1전원보다 낮은 전압으로 설정되는 제 2전원 사이에 접속되며, 게이트전극이 제 1노드에 접속되는 제 1트랜지스터와; 상기 제 1전극이 상기 제 2전원에 접속되며, 게이트전극 및 제 2전극이 상기 제 1노드에 접속되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1전원과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 게이트전극이 제 2노드에 접속되는 제 3트랜지스터와; 데이터선과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 게이트전극이 주사선에 접속되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 2전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를

구비한다.

[0022] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터 내지 제 4트랜지스터는 엔모스(NMOS)로 형성된다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 실시예에 의한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 의하면 디지털 구동방식으로 구동시 구동 트랜지스터가 포화영역에서 구동되도록 제어한다. 이 경우, 유기 발광 다이오드의 열화가 최소화되어 표시 품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 구동 트랜지스터는 포화영역에서 전류원으로 구동되기 때문에 유기 발광 다이오드의 특성 변화와 무관하게 항상 일정한 전류가 공급되고, 이에 따라 표시품질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 한 프레임 기간을 나타내는 도면이다.
 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
 도 4는 도 3에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.
 도 5는 도 3에 도시된 제 1트랜지스터 및 제 2트랜지스터의 W/L 변화에 대응한 유기 발광 다이오드의 전압변화를 나타내는 도면이다.
 도 6은 도 3에 도시된 제 2트랜지스터의 W/L 변화에 대응한 유기 발광 다이오드의 전압변화를 나타내는 도면이다.
 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
 도 8은 도 7에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 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.

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들(40)을 포함하는 화소부(30)와, 주사선들(S1 내지 Sn)을 구동하기 위한 주사 구동부(10)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(20)와, 주사 구동부(10) 및 데이터 구동부(20)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(50)를 구비한다.

[0028] 타이밍 제어부(50)는 외부로부터 공급되는 동기신호들에 대응하여 데이터 구동제어신호(DCS) 및 주사 구동제어신호(SCS)를 생성한다. 타이밍 제어부(50)에서 생성된 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(20)로 공급되고, 주사 구동제어신호(SCS)는 주사 구동부(10)로 공급된다. 그리고, 타이밍 제어부(50)는 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 서브 필드별로 재배치하여 데이터 구동부(20)로 공급한다.

[0029] 주사 구동부(10)는 주사 구동제어신호(SCS)에 대응하여 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 공급한다. 예를 들어, 주사 구동부(10)는 도 2와 같이 한 프레임(1F)에 포함된 서브 프레임(SF1 내지 SF8)의 주사기간마다 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 공급할 수 있다. 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 공급되면 화소들(40)이 수평라인 단위로 선택된다.

[0030] 한편, 주사 구동부(10)에서 주사신호가 공급되는 방식은 도 2의 구동방식에 한정되지 않는다. 실제로, 본원 발명의 주사 구동부(10)는 현재 공지된 다양한 형태의 디지털 구동방식에 대응하여 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급하거나, 비순차적으로 공급하면서 수평라인 단위로 화소들(40)을 선택한다.

- [0031] 데이터 구동부(20)는 데이터 구동제어신호(DCS)에 대응하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다. 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급된 데이터신호는 주사신호에 의하여 선택된 화소들(40)로 공급된다.
- [0032] 한편, 데이터 구동부(20)는 디지털 구동방식에 대응하여 화소(40)의 발광 또는 비발광에 대응하는 데이터신호를 공급한다. 일례로, 데이터 구동부(20)는 화소(40)의 발광에 대응하는 제 1데이터신호 또는 비발광에 대응하는 제 2데이터신호를 공급한다. 이 경우, 제 1데이터신호를 공급받은 화소(40)는 해당 서브 프레임(SF) 기간 동안 발광 상태로 설정되고, 제 2데이터신호를 공급받은 화소(40)는 해당 서브 프레임(SF) 기간 동안 비발광 상태로 설정된다.
- [0033] 화소부(30)는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들(40)을 구비한다. 화소들(40) 각각은 외부로부터 제 1전원(ELVDD) 및 제 1전원(ELVDD)보다 낮은 전압으로 설정되는 제 2전원(ELVSS)을 공급받는다. 이와 같은 화소들(40)은 데이터신호에 대응하여 발광 또는 비발광되면서 소정 휘도의 계조를 구현한다. 여기서, 화소(40)들 각각에 포함된 구동 트랜지스터는 포화영역(Saturation region)에서 전류원으로 구동되면서 유기 발광 다이오드로 전류를 공급한다. 이와 관련하여 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0034]
- [0035] 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 3에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm) 및 제 n주사선(Sn)에 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- [0036] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(40)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류의 공급유무를 제어하기 위한 화소회로(42)를 구비한다.
- [0037] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(42)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(42)로부터 전류가 공급될 때 발광 상태로 설정되고, 전류가 공급되지 않을 때 비발광 상태로 설정된다.
- [0038] 화소회로(42)는 데이터신호에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류의 공급유무를 제어한다. 일례로, 화소회로(42)는 제 1데이터신호가 공급되는 경우 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하고, 제 2데이터신호가 공급되는 경우 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하지 않는다. 이를 위하여, 화소회로(42)는 제 1트랜지스터(M1) 내지 제 4트랜지스터(M4)와, 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0039] 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극 및 게이트전극은 제 1노드(N1) 및 제 3트랜지스터(M3)의 제 1전극에 접속된다. 즉, 제 2트랜지스터(M2)는 다이오드 형태로 접속되어 제 1전원(ELVDD)으로부터의 전류를 제 3트랜지스터(M3)로 공급한다. 여기서, 제 2트랜지스터(M2)는 제 2전극(드레인전극) 및 게이트전극이 전기적으로 접속되기 때문에 포화영역에서 구동된다.
- [0040] 제 1트랜지스터(M1)(구동 트랜지스터)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 제 2트랜지스터(M2)와 전류 미러(Current Mirror)로 접속되며, 제 2트랜지스터(M2)에서 흐르는 전류에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다.
- [0041] 여기서, 제 1트랜지스터(M1)는 제 2트랜지스터(M2)와 동일하게 포화영역에서 전류원으로 구동된다. 이 경우, 유기 발광 다이오드(OLED)의 특성이 변화되더라도 전류원인 제 1트랜지스터(M1)에서 일정한 전류가 공급되기 때문에 휘도가 저하되는 것을 방지할 수 있다. 추가로, 제 1트랜지스터(M1)가 전류원으로 구동되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 제 1전원(ELVDD)의 전압이 직접 공급되지 않고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 최소화할 수 있다.
- [0042] 제 3트랜지스터(M3)는 제 1노드(N1)와 제 2전원(ELVSS) 사이에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 제 2노드(N2)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 제 2노드(N2)로 공급되는 데이터신호에 대응하여 턴-온 또는 턴-오프되면서 제 2트랜지스터(M2)와 제 2전원(ELVSS)의 전기적 접속을 제어한다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 데이터신호에 대응하여 스위치 형태(턴-온 또는 턴-오프) 구동되는 것으로 선형영역(Linear region)에서 구동된다.
- [0043] 제 4트랜지스터(M4)는 데이터선(Dm)과 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전

극은 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호를 제 2노드(N2)로 공급한다.

[0044] 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1전원(ELVDD)과 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 제 2노드(N2)에 인가된 데이터신호의 전압을 저장한다.

[0045] 한편, 상술한 본원 발명에서 제 1트랜지스터(M1) 내지 제 4트랜지스터(M4)는 모두 피모스(PMOS)로 형성된다. 이 경우, 공정과정에서 마스크수가 최소화되어 제조비용을 절감할 수 있다.

[0046] 도 4는 도 3에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

[0047] 도 4를 참조하면, 먼저 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호가 제 2노드(N2)로 공급된다.

[0048] 여기서, 화소(40)의 발광에 대응하는 제 1데이터신호(DS : 예를 들면, 로우전압)가 공급되는 경우 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 그리고, 스토리지 커패시터(Cst)에는 제 1데이터신호(DS)의 전압이 저장된다.

[0049] 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 2트랜지스터(M2)와 제 2전원(ELVSS)이 전기적으로 접속된다. 그러면, 다이오드 형태로 접속된 제 2트랜지스터(M2)는 전류원으로 구동되면서 제 1전원(ELVDD)으로부터 제 2전원(ELVSS)으로 소정의 전류를 공급한다.

[0050] 그리고, 제 2트랜지스터(M2)와 전류미러로 접속된 제 1트랜지스터(M1)도 제 2트랜지스터(M2)에서 흐르는 전류량에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 소정의 전류를 공급한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 1트랜지스터(M1)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.

[0051] 데이터선(Dm)으로부터 화소(40)의 비발광에 대응하는 제 2데이터신호(DS : 예를 들면, 하이전압)가 공급되는 경우 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프되면 제 2트랜지스터(M2)와 제 2전원(ELVSS)이 전기적으로 차단된다. 따라서, 제 2트랜지스터(M2)로부터 별도의 전류가 흐르지 않고, 이에 따라 제 2트랜지스터(M2)와 전류 미러로 접속된 제 1트랜지스터(M1)로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류가 공급되지 않는다. 이 경우, 유기 발광 다이오드(OLED)는 비발광 상태로 설정된다.

[0052] 실제로, 본원 발명에서는 상술한 과정을 반복하면서 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광유무를 제어하면서 계조를 구현한다. 그리고, 본원 발명에서는 제 1트랜지스터(M1)가 포화영역에서 전류원으로 구동되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화와 무관하게 일정한 전류를 공급할 수 있고, 이에 따라 표시품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 제 1트랜지스터(M1)가 전류원으로 구동되는 경우 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화가 최소화되어 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

[0053] 추가적으로, 본원 발명에서는 제 2트랜지스터(M2) 및/또는 제 1트랜지스터(M1)의 채널/길이(W/L)를 조절하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어할 수 있다. 즉, 본원 발명에서는 제 2트랜지스터(M2) 및/또는 제 1트랜지스터(M1)의 채널/길이(W/L)를 조절하여 유기 발광 다이오드(OLED) 발광시 휘도를 제어할 수 있다.

[0054] 도 5는 도 3에 도시된 제 1트랜지스터 및 제 2트랜지스터의 W/L 변화에 대응한 유기 발광 다이오드의 전압변화를 나타내는 도면이다.

[0055] 도 5를 참조하면, 일반적인 디지털 구동에서 구동 트랜지스터는 선형영역에서 스위치로 구동된다. 따라서, 구동 트랜지스터의 W/L과 무관하게 유기 발광 다이오드(OLED)의 양단에 일정한 전압이 인가된다. 실제로, 일반적인 디지털 구동에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 양단에 높은 전압이 인가되고, 이에 따라 열화가 빠르게 진행된다.

[0056] 반면에, 본원 발명에서는 제 1트랜지스터(M1) 및 제 2트랜지스터(M2)가 포화영역에서 구동되기 때문에 채널/길이(W/L)의 변화에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량이 변화되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 양단 전압이 변화된다. 즉, 제 1트랜지스터(M1) 및 제 2트랜지스터(M2)의 길이(L)가 길어질수록 유기 발광 다이오드(OLED)의 양단 전압이 감소되고, 제 2트랜지스터(M2)의 양단전압이 증가된다.

[0057] 이와 같은 본원 발명에서 제 1트랜지스터(M1) 및 제 2트랜지스터(M2)의 채널/길이(W/L)는 유기 발광 다이오드

(OLED)의 수명특성 및 휘도 등을 고려하여 실험적으로 결정될 수 있다.

- [0058] 도 6은 도 3에 도시된 제 2트랜지스터의 W/L 변화에 대응한 유기 발광 다이오드의 전압변화를 나타내는 도면이다.
- [0059] 도 6을 참조하면, 일반적인 디지털 구동에서 구동 트랜지스터는 선형 영역에서 구동되기 때문에 구동 트랜지스터의 W/L 변화와 무관하게 유기 발광 다이오드(OLED)의 양단에 일정한 전압이 인가된다.
- [0060] 반면에, 본원 발명에서 제 2트랜지스터(M2)는 포화영역에서 구동되기 때문에 제 2트랜지스터(M2)의 채널/길이(W/L) 변화에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량이 변화되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 양단 전압이 변화된다. 즉, 제 2트랜지스터(M2)의 길이(L)가 길어질수록 유기 발광 다이오드(OLED)의 양단 전압이 감소되고, 제 2트랜지스터(M2)의 양단전압이 증가된다.
- [0061] 이와 같은 본원 발명에서 제 2트랜지스터(M2)의 채널/길이(W/L)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 수명특성 및 휘도 등을 고려하여 실험적으로 결정될 수 있다. 마찬가지로, 제 2트랜지스터(M2)와 전류미러로 형성된 제 1트랜지스터(M1)의 채널/길이(W/L)도 유기 발광 다이오드(OLED)의 수명특성 및 휘도 등을 고려하여 실험적으로 결정될 수 있다.
- [0062] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 7에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm) 및 제 n주사선(Sn)에 접속된 화소를 도시하기로 한다. 그리고, 도 7은 도 3의 화소에서 피모스(PMOS) 형태의 트랜지스터들(M1 내지 M4)를 엔모스(NMOS) 형태로 변경한 것으로 실질적인 동작과정은 동일하게 설정된다.
- [0063] 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소(40)는 유기 발광 다이오드(OLED')와, 유기 발광 다이오드(OLED')에서 전류 공급유무를 제어하기 위한 화소회로(42')를 구비한다.
- [0064] 유기 발광 다이오드(OLED')의 애노드전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 캐소드전극은 화소회로(42')에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED')는 화소회로(42')의 제어에 대응하여 발광 또는 비발광 상태로 설정된다.
- [0065] 화소회로(42')는 데이터신호에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED')의 발광 또는 비발광을 제어한다. 일례로, 화소회로(42')는 제 1데이터신호가 공급되는 경우 유기 발광 다이오드(OLED')에서 전류가 흐르도록(발광) 제어하고, 제 2데이터신호가 공급되는 경우 유기 발광 다이오드(OLED')에서 전류가 흐르지 않도록(비발광) 제어한다. 이를 위하여, 화소회로(42')는 제 1트랜지스터(M1') 내지 제 4트랜지스터(M4'), 스토리지 커패시터(Cst')를 구비한다.
- [0066] 제 2트랜지스터(M2')의 제 1전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속되고, 제 2전극 및 게이트전극은 제 1노드(N1') 및 제 3트랜지스터(M3')의 제 1전극에 접속된다. 즉, 제 2트랜지스터(M2')는 다이오드 형태로 접속되어 제 3트랜지스터(M3')를 경유하여 공급되는 전류를 제 2전원(ELVSS)으로 공급한다. 여기서, 제 2트랜지스터(M2')는 제 2전극(드레인전극) 및 게이트전극이 전기적으로 접속되기 때문에 포화영역에서 구동된다.
- [0067] 제 1트랜지스터(M1')(구동 트랜지스터)의 제 1전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속되고, 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED')의 캐소드전극에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 제 1노드(N1')에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1')는 제 2트랜지스터(M2')와 전류 미러로 접속되며, 제 2트랜지스터(M2')에서 흐르는 전류에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED')로부터 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0068] 여기서, 제 1트랜지스터(M1')는 제 2트랜지스터(M2')와 동일하게 포화영역에서 전류원으로 구동된다. 이 경우, 유기 발광 다이오드(OLED')의 특성이 변화되더라도 전류원인 제 1트랜지스터(M1')에서 일정한 전류가 흐르기 때문에 휘도 저하 현상을 최소화할 수 있다. 추가로, 제 1트랜지스터(M1')가 전류원으로 구동되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED')의 캐소드전극으로 제 2전원(ELVSS)의 전압이 직접 공급되지 않고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED')의 열화를 최소화할 수 있다.
- [0069] 제 3트랜지스터(M3')는 제 1노드(N1')와 제 1전원(ELVDD) 사이에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3')의 게이트전극은 제 2노드(N2')에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3')는 제 2노드(N2')로 공급되는 데이터신

호에 대응하여 턴-온 또는 턴-오프되면서 제 2트랜지스터(M2')와 제 1전원(ELVDD)의 전기적 접속을 제어한다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3')는 데이터신호에 대응하여 스위치 형태(턴-온 또는 턴-오프) 구동되는 것으로 선형영역(Linear region)에서 구동된다.

[0070] 제 4트랜지스터(M4')는 데이터선(Dm)과 제 2노드(N2') 사이에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4')의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4')는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호를 제 2노드(N2')로 공급한다.

[0071] 스토리지 커패시터(Cst')는 제 2전원(ELVSS)과 제 2노드(N2') 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst')는 제 2노드(N2')에 인가된 데이터신호의 전압을 저장한다.

[0072] 한편, 상술한 본원 발명에서 제 1트랜지스터(M1') 내지 제 4트랜지스터(M4')는 모두 엔모스(NMOS)로 형성된다. 이 경우, 공정과정에서 마스크수가 최소화되어 제조비용을 절감할 수 있다.

[0073] 도 8은 도 7에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

[0074] 도 8을 참조하면, 먼저 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4')가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4')가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호가 제 2노드(N2')로 공급된다. 여기서, 화소(40)의 발광에 대응하는 제 1데이터신호(DS : 예를 들면, 하이전압)가 공급되는 경우 제 3트랜지스터(M3')가 턴-온된다. 그리고, 스토리지 커패시터(Cst')에는 제 1데이터신호(DS)의 전압이 저장된다.

[0075] 제 3트랜지스터(M3')가 턴-온되면 제 2트랜지스터(M2')와 제 1전원(ELVDD)이 전기적으로 접속된다. 그러면, 다이오드 형태로 접속된 제 2트랜지스터(M2')는 전류원으로 구동되면서 제 1전원(ELVDD)으로부터 제 2전원(ELVSS)으로 소정의 전류를 공급한다.

[0076] 그리고, 제 2트랜지스터(M2')와 전류미터로 접속된 제 1트랜지스터(M1')도 제 2트랜지스터(M2')에서 흐르는 전류량에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED')를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED')는 흐르는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.

[0077] 데이터선(Dm)으로부터 화소(40)의 비발광에 대응하는 제 2데이터신호(DS : 예를 들면, 로우전압)가 공급되는 경우 제 3트랜지스터(M3')가 턴-오프된다. 제 3트랜지스터(M3')가 턴-오프되면 제 2트랜지스터(M2')와 제 1전원(ELVDD)이 전기적으로 차단된다. 따라서, 제 2트랜지스터(M2') 및 제 2트랜지스터(M2')와 전류미터로 접속된 제 1트랜지스터(M1')가 턴-오프된다. 이 경우, 유기 발광 다이오드(OLED')는 비발광 상태로 설정된다.

[0078] 실제로, 본원 발명에서는 상술한 과정을 반복하면서 유기 발광 다이오드(OLED')의 발광유무를 제어하면서 계조를 구현한다. 그리고, 본원 발명에서는 제 1트랜지스터(M1')가 포화영역에서 전류원으로 구동되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED')의 열화와 무관하게 일정한 전류를 공급할 수 있고, 이에 따라 표시품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 제 1트랜지스터(M1')가 전류원으로 구동되는 경우 유기 발광 다이오드(OLED')의 열화가 최소화되어 표시품질을 향상시킬 수 있다.

[0079] 추가적으로, 본원 발명에서는 제 2트랜지스터(M2') 및/또는 제 1트랜지스터(M1')의 채널/길이(W/L)을 조절하여 유기 발광 다이오드(OLED')로 공급되는 전류량을 제어할 수 있다. 즉, 본원 발명에서는 제 2트랜지스터(M2') 및/또는 제 1트랜지스터(M1')의 채널/길이(W/L)을 조절하여 유기 발광 다이오드(OLED') 발광시 휘도를 제어할 수 있다.

[0080] 한편, 상술한 본원 발명에서 유기 발광 다이오드(OLED)는 전류량에 대응하여 적색, 녹색 또는 청색의 광을 생성하거나 백색의 광을 생성할 수 있다. 유기 발광 다이오드(OLED)가 백색 광을 생성하는 경우 별도의 컬러필터 등을 이용하여 컬러 영상을 구현할 수 있다.

[0081] 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

[0082]

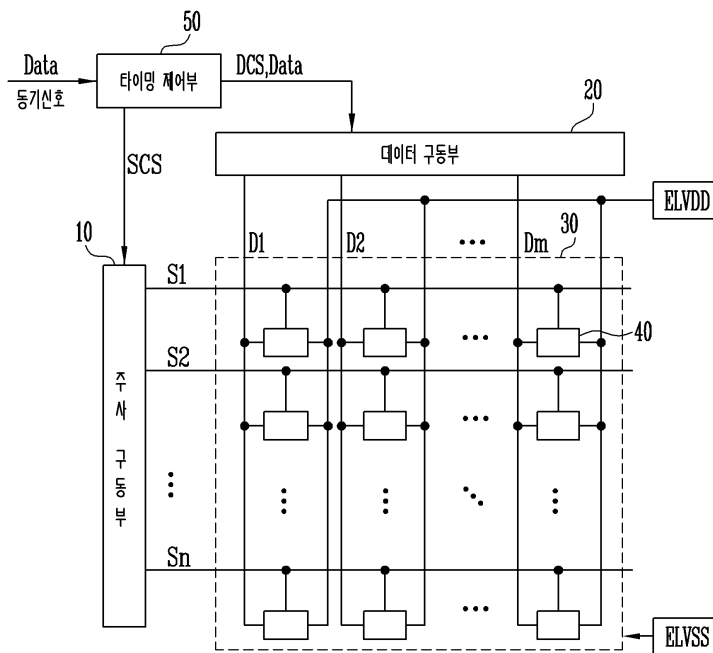
10 : 주사 구동부 20 : 데이터 구동부

30 : 화소부 40 : 화소

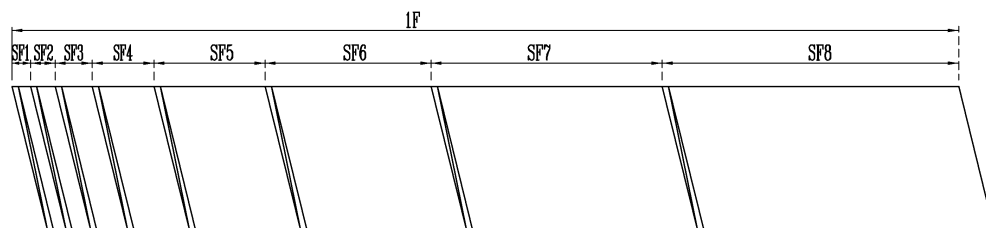
42 : 화소회로 50 : 타이밍 제어부

도면

도면1

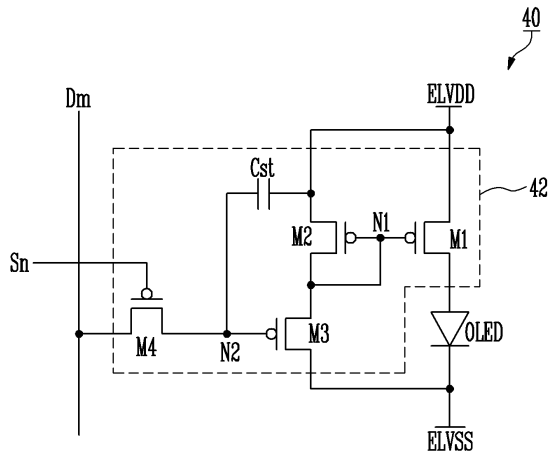


도면2

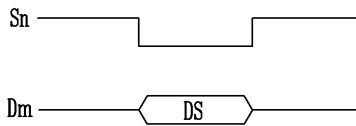


▨ : 주사 기간
 □ : 발광 기간

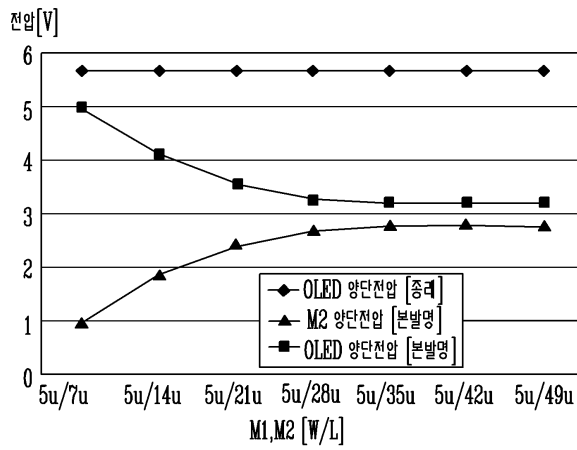
도면3



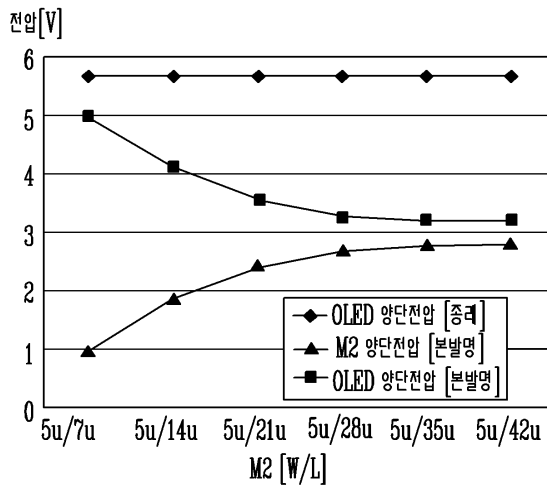
도면4



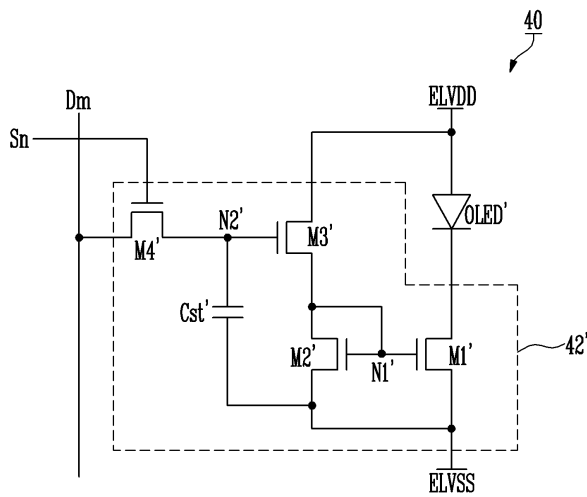
도면5



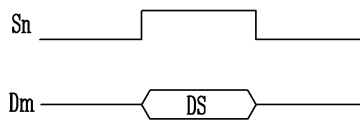
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	标题像素和使用它的有机电致发光显示器		
公开(公告)号	KR1020150100982A	公开(公告)日	2015-09-03
申请号	KR1020140021192	申请日	2014-02-24
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	JEONGHWAN KIM 김정환 SANGHO SEO 서상호		
发明人	김정환 서상호		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/30		
CPC分类号	G09G2300/0426 G09G2300/0842 G09G3/3233 G09G2310/0251		
代理人(译)	康SIN SEOB 永和的月亮 LEE, YONGWOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示器包括：分别位于由扫描线和数据线限定的区域中的像素；数据驱动器，用于向数据线提供数据信号，数据信号包括对应于像素发射的第一数据信号和对应于不发射像素的第二数据信号，其中每个像素包括：有机发光二极管；第一晶体管，耦合到有机发光二极管，第一晶体管被配置为在饱和区域中驱动的电流量；第二晶体管，作为电流镜耦合到第一晶体管，第二晶体管，用于控制在第一晶体管中流动的电流；根据数据信号，第三晶体管耦合到第二晶体管，第三晶体管被配置为在线性区域中驱动的开关闭。

