



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0083229

(43) 공개일자 2015년07월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0002744

(22) 출원일자 2014년01월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

이승우

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 13 항

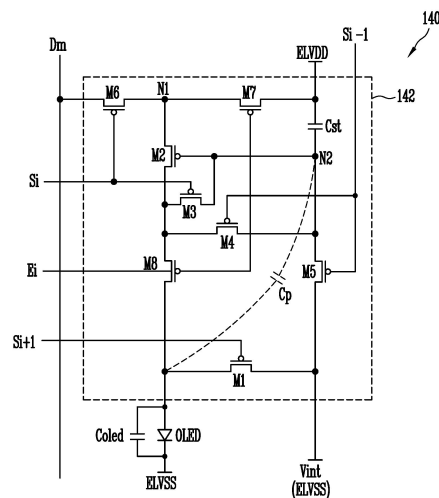
(54) 발명의 명칭 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 화소에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 의한 화소는 캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와; 전압원과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 제 $i+1$ (i 는 자연수)주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 제 2노드에 인가된 전압에 대응하여 제 1노드를 경유하여 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 제 $i-1$ 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 구비한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와;

전압원과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 제 $i+1$ (i 는 자연수) 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와;

제 2노드에 인가된 전압에 대응하여 제 1노드를 경유하여 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 2트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 제 $i-1$ 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 2노드와 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 $i-1$ 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와;

데이터선과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 상기 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 6트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 초기화전원은 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호보다 낮은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 전압원은 상기 제 2전원 또는 상기 초기화전원인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1전원과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 그 외의 경우에 턴-온되는 제 7트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 상기 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온되는 제 8트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제 7트랜지스터는 상기 제 4트랜지스터와 턴-온기간이 일부 중첩되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 제 7트랜지스터는 상기 제 1트랜지스터 및 제 3트랜지스터와 턴-온기간이 중첩되지 않는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 8

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

데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와;

상기 주사선들 및 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들을 구비하며;

제 i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치된 화소들 각각은

캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와;

전압원과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 제 $i+1$ 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와;

제 2노드에 인가된 전압에 대응하여 제 1노드를 경유하여 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 2트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 제 $i-1$ 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제 2노드와 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 $i-1$ 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와;

데이터선과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 상기 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 6트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 초기화전원은 상기 데이터신호보다 낮은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 전압원은 상기 제 2전원 또는 상기 초기화전원인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 8항에 있어서,

상기 제 1전원과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 제 i 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 그 외의 경우에 턴-온되는 제 7트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 상기 제 i 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온되는 제 8트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 제 i 발광 제어선으로 상기 $i-1$ 주사선으로 공급되는 주사신호와 일부기간 중첩되며, 상기 제 i 주사선 및 제 $i+1$ 주사선으로 공급되는 주사신호와 완전히 중첩되도록 발광 제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

발명의 설명

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] 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 복수의 데이터선, 주사선, 전원선의 교차부에 매트릭스 형태로 배열되는 복수개의 화소를 구비한다. 화소들은 일반적으로 유기 발광 다이오드, 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 구동 트랜지스터를 포함한다. 이와 같은 화소들은 데이터신호에 대응하여 구동 트랜지스터로부터 유기 발광 다이오드로 전류를 공급하면서 소정 휘도의 빛을 생성한다.

[0005] 한편, 유기 발광 다이오드의 효율 증가 및 해상도 증가로 인하여 유기 발광 다이오드는 낮은 전류에도 쉽게 발광될 수 있다. 이 경우, 소비전력을 낮추면서 고 휘도의 영상을 표현할 수 있는 장점이 있다.

[0006] 하지만, 유기 발광 다이오드가 낮은 전류에도 쉽게 발광하는 경우 블랙(black)의 휘도가 상승하는 문제점이 있다. 다시 말하여, 화소에서 블랙을 표현하는 경우 누설전류에 의하여 유기 발광 다이오드가 미세 발광되고, 이에 따라 대비율(Contrast ratio)이 낮아지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 실시예에 의한 화소는 캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와; 전압원과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 제 $i+1$ (i 는 자연수)주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 제 2노드에 인가된 전압에 대응하여 제 1노드를 경유하여 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 제 $i-1$ 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 구비한다.

- [0009] 실시 예에 의한, 상기 제 2노드와 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 $i-1$ 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와; 데이터선과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 상기 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 6트랜지스터를 더 구비한다.
- [0010] 실시 예에 의한, 상기 초기화전원은 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호보다 낮은 전압으로 설정된다.
- [0011] 실시 예에 의한, 상기 전압원은 상기 제 2전원 또는 상기 초기화전원이다.
- [0012] 실시 예에 의한, 상기 제 1전원과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 그 외의 경우에 턴-온되는 제 7트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 상기 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온되는 제 8트랜지스터를 더 구비한다.
- [0013] 실시 예에 의한, 상기 제 7트랜지스터는 상기 제 4트랜지스터와 턴-온기간이 일부 중첩된다.
- [0014] 실시 예에 의한, 상기 제 7트랜지스터는 상기 제 1트랜지스터 및 제 3트랜지스터와 턴-온기간이 중첩되지 않는다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들로 주사신호를 공급하고, 발광 제어선들로 발광 제어신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 주사선들 및 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들을 구비하며; 제 i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치된 화소들 각각은 캐소드전극이 제 2전원에 접속되는 유기 발광 다이오드와; 전압원과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 제 $i+1$ 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 제 2노드에 인가된 전압에 대응하여 제 1노드를 경유하여 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 제 $i-1$ 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 구비한다.
- [0016] 실시 예에 의한, 상기 제 2노드와 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 $i-1$ 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와; 데이터선과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 상기 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 6트랜지스터를 더 구비한다.
- [0017] 실시 예에 의한, 상기 초기화전원은 상기 데이터신호보다 낮은 전압으로 설정된다.
- [0018] 실시 예에 의한, 상기 전압원은 상기 제 2전원 또는 상기 초기화전원이다.
- [0019] 실시 예에 의한, 상기 제 1전원과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 제 i 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 그 외의 경우에 턴-온되는 제 7트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 상기 제 i 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온되는 제 8트랜지스터를 더 구비한다.
- [0020] 실시 예에 의한, 상기 주사 구동부는 상기 제 i 발광 제어선으로 상기 $i-1$ 주사선으로 공급되는 주사신호와 일부 기간 중첩되며, 상기 제 i 주사선 및 제 $i+1$ 주사선으로 공급되는 주사신호와 완전히 중첩되도록 발광 제어신호를 공급한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 실시예에 의한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 의하면 화소에 데이터신호가 공급된 후 유기 발광 다이오드의 애노드전극으로 초기화전원의 전압을 공급하여 블랙 구현시 유기 발광 다이오드가 발광하는 것을 방지한다. 또한, 본원 발명에서 유기 발광 다이오드의 애노드전극은 초기화전원이 공급될 때 전압이 하강되고, 전류가 공급되는 발광기간 동안 전압이 상승된다. 이 경우, 기생 커패시터에 의하여 구동 트랜지스터의 게이트전극 전압도 하강 및 상승되고, 이에 따라 최종적으로 대략 데이터신호에 대응하는 전압으로 설정될 수 있다. 즉, 본원 발명에서는 유기 발광 다이오드의 애노드전극으로 공급되는 초기화전원에 의한 구동 트랜지스터의 게이트전극의 전압 변화를 최소화할 수 있고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0022] 추가적으로, 본원 발명에서는 화소에 데이터신호가 공급되기 전에 구동 트랜지스터를 온 바이어스 상태로 초기

화합으로써 이전 데이터신호와 무관하게 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 또한, 구동 트랜지스터가 온 바이어스 상태로 설정되는 기간 동안 제 1전원으로부터 초기화전원으로 이어지는 전류경로를 형성하여 유기 발광 다이오드가 불필요하게 발광하는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다.
- 도 4는 온 바이어스 기간 동안 전류의 흐름을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 1 내지 도 4를 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)에 의하여 구획된 영역에 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.
- [0027] 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 동기신호들(미도시)에 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.
- [0028] 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 Sn)로 공급한다. 또한, 주사 구동부(110)는 주사 구동제어신호(SCS)에 응답하여 발광 제어신호를 생성하고, 생성된 발광 제어신호를 발광 제어선들(E1 내지 En)로 공급한다. 여기서, 발광 제어신호의 폭은 주사신호의 폭과 동일하거나 넓게 설정된다. 예를 들어, 제 i (i 는 자연수)발광 제어선으로 공급되는 발광 제어신호는 제 $i-1$ 주사선(S_{i-1})으로 공급되는 주사신호와 일부기간 중첩되며, 제 i 주사선(S_i) 및 제 $i+1$ 주사선(S_{i+1})으로 공급되는 주사신호와 완전히 중첩되게 공급될 수 있다.
- [0029] 추가적으로, 주사신호는 화소들(140) 각각에 포함된 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 전압(예를 들면, 로우전압)으로 설정되고, 발광 제어신호는 화소들(140) 각각에 포함된 트랜지스터가 턴-오프되는 전압(예를 들면, 하이전압)으로 설정될 수 있다.
- [0030] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받는다. 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받은 데이터 구동부(120)는 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다.
- [0031] 화소부(130)는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들(140)을 구비한다. 화소들(140)은 외부로부터 제 1전원(ELVDD) 및 제 1전원(ELVDD)보다 낮은 전압으로 설정되는 제 2전원(ELVSS)을 공급받는다.
- [0032] 화소들(140) 각각은 도시되지 않은 구동 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다. 구동 트랜지스터는 데이터신호에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이와 같은 화소들(140)은 구동 트랜지스터의 응답 특성을 개선하기 위한 온 바이어스 인가기간, 데이터신호에 대응하는 전압을 저장하기 위한 데이터신호 저장기간, 블랙 구현시 유기 발광

다이오드가 발광되는 것을 방지하기 위한 블랙 휘도 향상기간 및 저장된 데이터신호에 대응하여 발광하는 발광 기간으로 나뉘어 구동된다. 이를 위하여, i 번째 수평라인에 위치한 화소들(140)은 제 $i-1$ 주사선($Si-1$) 및 제 $i+1$ 주사선($Si+1$)과 추가로 접속될 수 있다.

- [0033] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 2에서는 설명의 편의성을 위하여 제 i 수평라인에 위치되며, 제 m 데이터선(Dm)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- [0034] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(142)를 구비한다.
- [0035] 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(142)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0036] 화소회로(142)는 데이터신호에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 화소회로(142)는 스토리지 커패시터(Cst), 제 1트랜지스터($M1$) 내지 제 8트랜지스터($M8$)를 구비한다.
- [0037] 제 1트랜지스터($M1$)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 고정 전압원 사이에 접속된다. 여기서, 고정 전압원은 데이터신호보다 낮은 전압으로 설정되며, 제 2전원($ELVSS$) 또는 초기화전원($Vint$)으로 설정될 수 있다. 이후, 설명의 편의성을 위하여 제 1트랜지스터($M1$)가 초기화전원($Vint$)에 접속된 것으로 가정하기로 한다.
- [0038] 제 1트랜지스터($M1$)는 제 $i+1$ 주사선($Si+1$)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 초기화전원($Vint$)의 전압을 공급한다. 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 초기화전원($Vint$)의 전압이 공급되면 유기 발광 다이오드(OLED)에 기생적으로 형성된 유기 커패시터($Coled$)가 방전된다.
- [0039] 여기서, 유기 커패시터($Coled$)가 방전되면 블랙 휘도 구현시 화소회로(142)로부터 공급되는 누설전류에 의하여 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광하는 것을 방지할 수 있다. 다시 말하여, 블랙 휘도 구현 시 화소회로(142)로부터 공급되는 누설전류에 의하여 유기 발광 다이오드(OLED)가 선 충전되며, 이 선 충전기간 동안 유기 발광 다이오드(OLED)는 비발광 상태로 설정된다.
- [0040] 실제로, 블랙 휘도 구현 시 화소회로(142)에 포함된 제 2트랜지스터($M2$: 구동 트랜지스터)는 턴-오프 상태로 설정되고, 이에 따라 적은 양의 누설전류가 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)는 안정적으로 비발광 상태를 유지한다. 그리고, 계조 구현시 화소회로(142)에 포함된 제 2트랜지스터($M2$)가 턴-온 상태로 설정되기 때문에 누설전류보다 많은 양의 전류가 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되고, 이에 따라 안정적으로 계조에 대응하는 휘도를 구현할 수 있다.
- [0041] 제 2트랜지스터($M2$)의 제 1전극은 제 1노드($N1$)에 접속되고, 제 2전극은 제 8트랜지스터($M8$)의 제 1전극에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터($M2$)의 게이트전극은 제 2노드($N2$)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터($M2$)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하여 제 1전원($ELVDD$)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원($ELVSS$)으로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0042] 제 3트랜지스터($M3$)의 제 1전극은 제 2트랜지스터($M2$)의 제 2전극에 접속되고, 제 2전극은 제 2노드($N2$)에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터($M3$)의 게이트전극은 제 i 주사선(Si)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터($M3$)는 제 i 주사선(Si)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 2트랜지스터($M2$)의 제 2전극과 제 2노드($N2$)를 전기적으로 접속시킨다. 즉, 제 3트랜지스터($M3$)가 턴-온되면 제 2트랜지스터($M2$)는 다이오드 형태로 접속된다.
- [0043] 제 4트랜지스터($M4$)의 제 1전극은 제 2트랜지스터($M2$)의 제 2전극에 접속되고, 제 2전극은 제 2노드($N2$)에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터($M4$)의 게이트전극은 제 $i-1$ 주사선($Si-1$)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터($M4$)는 제 $i-1$ 주사선($Si-1$)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 2트랜지스터($M2$)의 제 2전극과 제 2노드($N2$)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0044] 제 5트랜지스터($M5$)의 제 1전극은 제 2노드($N2$)에 접속되고, 제 2전극은 초기화전원($Vint$)에 접속된다. 그리고, 제 5트랜지스터($M5$)의 게이트전극은 제 $i-1$ 주사선($Si-1$)에 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터($M5$)는 제 $i-1$ 주사선($Si-1$)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 초기화전원($Vint$)의 전압을 제 2노드($N2$)로 공급한다.
- [0045] 제 6트랜지스터($M6$)의 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드($N1$)에 접속된다. 그리고, 제

6트랜지스터(M6)의 게이트전극은 제 i주사선(Si)에 접속된다. 이와 같은 제 6트랜지스터(M6)는 제 i주사선(Si)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호를 제 1노드(N1)로 공급한다.

[0046] 제 7트랜지스터(M7)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제 7트랜지스터(M7)의 게이트전극은 발광 제어선(Ei)에 접속된다. 이와 같은 제 7트랜지스터(M7)는 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다.

[0047] 제 8트랜지스터(M8)의 제 1전극은 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극에 접속되고, 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 8트랜지스터(M8)의 게이트전극은 발광 제어선(Ei)에 접속된다. 이와 같은 제 8트랜지스터(M8)는 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다.

[0048] 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1전원(ELVDD)과 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호 및 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압에 대응하는 전압을 저장한다.

[0049] 추가적으로, 제 2노드(N2)와 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에는 기생 커패시터(Cp)가 존재한다. 이와 같은 기생 커패시터(Cp)는 공정 과정에서 생성되며, 커플링 커패시터로 구동된다. 다시 말하여, 기생 커패시터(Cp)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 전압(또는 제 2노드(N2)) 변화에 대응하여 제 2노드(N2) (또는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극)의 전압을 변화시킨다.

[0050] 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다.

[0051] 도 3을 참조하면, 제 i-1주사선(Si-1)으로 주사신호가 공급된다. 그리고, 제 i-1주사선(Si-1)으로 주사신호가 공급되는 기간 중 제 1기간(T1) 동안 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급되지 않는다.

[0052] 제 i-1주사선(Si-1)으로 주사신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4) 및 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온된다. 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되면 초기화전원(Vint)의 전압이 제 2노드(N2)로 공급되고, 이에 따라 제 2노드(N2)가 초기화전원(Vint)의 전압으로 초기화된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극과 제 2노드(N2)가 전기적으로 접속된다.

[0053] 그리고, 제 1기간(T1) 동안 제 7트랜지스터(M7)가 턴-온 상태로 설정되기 때문에 제 1노드(N1)로는 제 1전원(ELVDD)의 공급된다. 따라서, 제 1기간(T1) 동안 제 1노드(N1)로는 제 1전원(ELVDD), 제 2노드(N2)로는 초기화전원(Vint)의 전압이 공급되고, 이에 따라 제 2트랜지스터(M2)는 온 바이어스 상태로 설정된다.

[0054] 제 2트랜지스터(M2)가 온 바이어스 상태로 설정되면 특성곡선(문턱전압 특성 등)이 이전 기간에 공급된 데이터신호와 무관하게 온 바이어스 상태로 초기화된다. 즉, 본원 발명에서는 데이터신호가 공급되기 전에 제 2트랜지스터(M2)를 온 바이어스 상태로 초기화하고, 이에 따라 이전 기간에 공급된 데이터신호와 무관하게 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

[0055] 상세히 설명하면, 제 2트랜지스터(M2)가 온 바이어스 상태로 설정되지 않는 경우 화소들(140) 각각에 포함된 제 2트랜지스터(M2)의 특성(예를 들면, 문턱전압 등)은 이전 데이터신호에 대응하여 불균일하게 설정된다. 이와 같이, 화소들(140) 각각에 포함된 제 2트랜지스터(M2)의 특성이 불균일하게 설정되면 동일 데이터신호가 공급되더라도 화소들(140) 각각에서 상이한 휘도의 빛이 생성될 수 있다. 따라서, 본원 발명에서는 데이터신호가 공급되기 전에 제 2트랜지스터(M2)를 온 바이어스 상태로 초기화함으로써 균일한 영상이 표시되도록 한다.

[0056] 한편, 제 2트랜지스터(M2)가 온 바이어스 상태로 설정되는 제 1기간(T1) 동안 제 1전원(ELVDD)으로부터 공급되는 전류는 도 4와 같이 제 4트랜지스터(M4) 및 제 5트랜지스터(M5)를 경유하여 초기화전원(Vint)으로 공급된다. 따라서, 제 1기간(T1) 동안 불필요한 전류에 의하여 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광하는 것을 방지할 수 있다.

[0057] 추가적으로 제 1기간(T1) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 제 8트랜지스터(M8), 제 4트랜지스터(M4) 및 제 5트랜지스터(M5)를 경유하여 초기화전원(Vint)과 전기적으로 접속된다. 따라서, 제 1기간(T1) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 대략 초기화전원(Vint)의 전압으로 설정된다.

[0058] 제 i-1주사선(Si-1)으로 주사신호가 공급되는 기간 중 제 2기간(T2)에는 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급된다. 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 7트랜지스터(M7) 및 제 8트랜지스터(M8)가 턴-오프된다. 제 7트랜지스터(M7)가 턴-오프되면 제 1전원(ELVDD)과 제 1노드(N1)가 전기적으로 차단된다. 제 8트

랜지스터(M8)가 턴-오프되면 제 2트랜지스터(M2)와 유기 발광 다이오드(OLED)가 전기적으로 차단된다.

- [0059] 이후, 제 3기간(T3) 동안 제 i주사선(Si)으로 주사신호가 공급된다. 제 i주사선(Si)으로 주사신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3) 및 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 2트랜지스터(M2)가 다이오드 형태로 접속된다. 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호가 제 1노드(N1)로 공급된다. 이때, 제 2노드(N2)는 초기화전원(Vint)의 전압으로 초기화되었기 때문에 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 제 1노드(N1)에 인가된 데이터신호의 전압에서 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압을 감한 전압이 제 2노드(N2)로 공급된다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 제 2노드(N2)에 인가된 전압을 저장한다.
- [0060] 추가적으로, 제 3기간(T3) 동안 제 2노드(N2)의 전압은 초기화전원(Vint)의 전압으로부터 대략 데이터신호의 전압으로 상승한다. 이때, 기생 커패시터(Cp)의 커플링에 의하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 전압도 상승한다.
- [0061] 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응하는 전압이 충전된 후 제 4기간(T4) 동안 제 i+1주사선(Si+1)으로 주사신호가 공급된다. 제 i+1주사선(Si+1)으로 주사신호가 공급되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다.
- [0062] 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 초기화전원(Vint)의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급된다. 초기화전원(Vint)의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급되면 유기 커패시터(Coled)가 방전된다.
- [0063] 한편, 제 4기간(T4) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 소정 전압에서 초기화전원(Vint)의 전압으로 하강된다. 그러면, 기생 커패시터(Cp)의 커플링에 의하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 전압 하강폭에 대응하여 제 2노드(N2)의 전압이 하강된다. 이 경우, 제 2노드(N2)는 데이터신호의 전압보다 낮은 전압으로 설정된다.
- [0064] 이후, 제 5기간(T5) 동안 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호의 공급이 중단된다. 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 7트랜지스터(M7) 및 제 8트랜지스터(M8)가 턴-온된다. 제 7트랜지스터(M7) 및 제 8트랜지스터(M8)가 턴-온되면 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 이어지는 전류 경로가 형성된다. 이때, 제 2트랜지스터(M2)는 제 2노드(N2)에 인가된 전압에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0065] 한편, 제 5기간(T5) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 초기화전원(Vint)의 전압으로부터 소정 전압으로 상승한다. 그러면, 기생 커패시터(Cp)의 커플링에 의하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압 상승폭에 대응하여 제 2노드(N2)의 전압이 상승한다. 이 경우, 제 2노드(N2)는 대략 데이터신호의 전압으로 설정되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0066] 다시 말하여, 본원 발명에서는 제 4기간(T4) 동안 제 2노드(N2)의 전압이 하강되고, 제 5기간(T5) 동안 제 2노드(N2)의 전압이 상승된다. 따라서, 제 2노드(N2)는 대략 원하는 데이터신호의 전압으로 설정되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0067] 한편, 상술한 본원 발명에서는 설명의 편의성을 위하여 트랜지스터들을 피모스(PMOS)로 도시하였지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 다시 말하여, 트랜지스터들은 엔모스(NMOS)로 형성될 수도 있다.
- [0068] 또한, 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.
- [0069] 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.

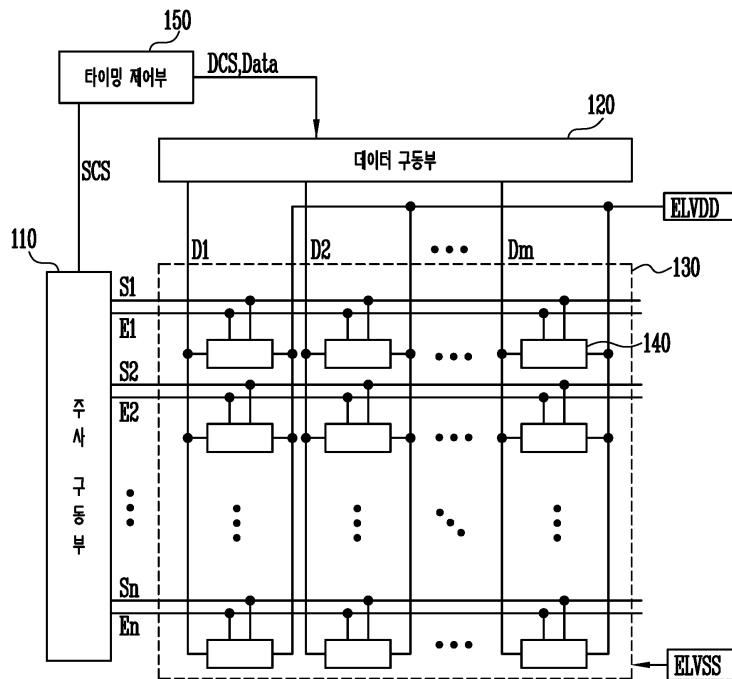
부호의 설명

- [0070] 110 : 주사 구동부 120 : 데이터 구동부
130 : 화소부 140 : 화소

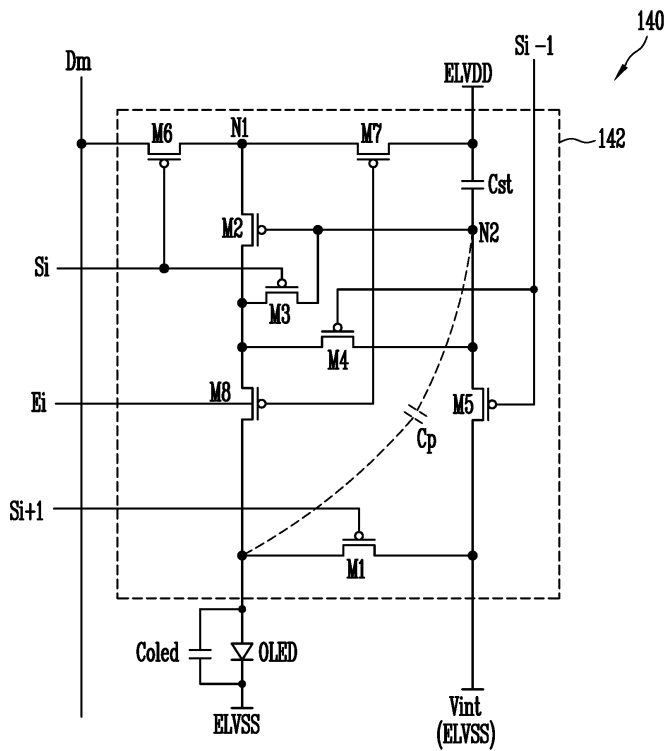
142 : 화소회로 150 : 타이밍 제어부

도면

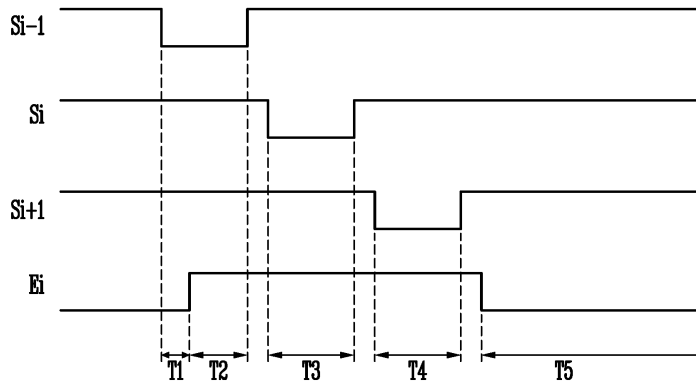
도면1



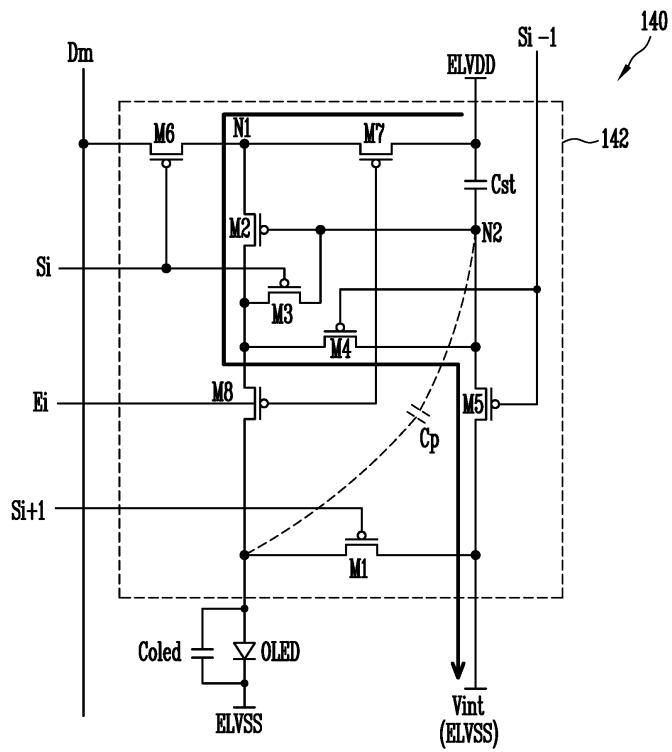
도면2



도면3



도면4



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	KR1020150083229A	公开(公告)日	2015-07-17
申请号	KR1020140002744	申请日	2014-01-09
[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	SEUNGWOO LEE		
发明人	SEUNGWOO LEE		
IPC分类号	G09G3/32		
代理人(译)	康SIN SEOB 永和的月亮 LEE , YONGWOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种能够提高显示质量的像素。根据本发明实施例的像素包括有机发光二极管,该有机发光二极管具有连接到第二电源的阴极;第一晶体管连接在有机发光二极管的电压源和阳极之间,并且当扫描信号提供给第 $(i+1)$ 扫描线时导通;第二晶体管,用于控制从经由第一节点连接的第一电源提供给有机发光二极管的电流,该第一节点对应于施加到第二节点的电压;第三晶体管连接在第二晶体管的第二电极和第二节点之间,并且当扫描信号被提供给第 i 扫描线时导通;并且第四晶体管连接在第二晶体管的第二电极和第二节点之间,并且当扫描信号被提供给第 $(i-1)$ 扫描线时导通。

