



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년04월15일
(11) 등록번호 10-0952827
(24) 등록일자 2010년04월06일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0124949

(22) 출원일자 2007년12월04일

심사청구일자 2007년12월04일

(65) 공개번호 10-2009-0058255

(43) 공개일자 2009년06월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050057535 A

KR100469344 B1

KR1020060064194 A

JP2005189379 A

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

박용성

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

최덕영

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

김도엽

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 조기덕

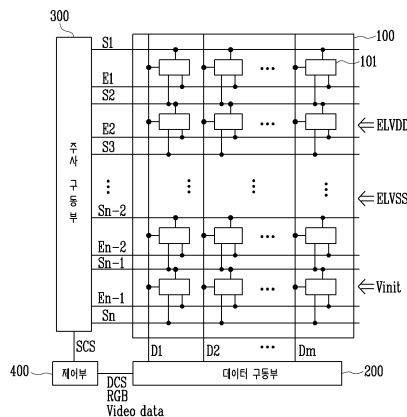
(54) 화소 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본 발명의 목적은 화소의 크기를 줄여 고해상도에 적용할 수 있도록 하는 화소 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명은 게이트 전극은 제 3 노드에 연결되며, 상기 제 3 노드에 전달되는 전압에 대응하여 제 1 노드에서 제 2 노드 방향으로 구동전류가 흐르도록 하는 제 1 트랜지스터; 주사신호에 대응하여 데이터선에서 전달되는 신호가 상기 제 1 노드에 전달되도록 하는 제 2 트랜지스터; 제 1 전극은 상기 제 2 노드에 연결되고 제 2 전극은 상기 제 3 노드에 연결되며 게이트 전극은 주사선에 연결되어 주사신호에 대응하여 제 3 트랜지스터; 제 1 전원에 연결되는 제 1 전극과 상기 제 3 노드에 연결되는 제 2 전극으로 형성되어 상기 제 1 전원에 대응하여 상기 제 3 노드의 전압을 유지하는 캐패시터; 제 2 주사신호에 대응하여 상기 캐패시터를 초기화 하는 초기화신호를 전달하는 제 4 트랜지스터; 발광제어신호에 대응하여 상기 제 1 노드에 제 1 전원을 전달하는 제 5 트랜지스터; 상기 발광제어신호에 대응하여 상기 구동전류가 유기발광다이오드에 흐르도록 하는 제 6 트랜지스터; 및 상기 캐패시터에 병렬로 형성되며 상기 제 3 노드에 전류를 공급하는 제 7 트랜지스터를 포함하는 화소를 제공하는 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

게이트 전극은 제 3 노드에 연결되며, 상기 제 3 노드에 전달되는 전압에 대응하여 제 1 노드에서 제 2 노드 방향으로 구동전류가 흐르도록 하는 제 1 트랜지스터;

주사신호에 대응하여 데이터선에서 전달되는 신호가 상기 제 1 노드에 전달되도록 하는 제 2 트랜지스터;

제 1 전극은 상기 제 2 노드에 연결되고 제 2 전극은 상기 제 3 노드에 연결되며 게이트 전극은 주사선에 연결되어 주사신호에 대응하여 제 3 트랜지스터;

제 1 전원에 연결되는 제 1 전극과 상기 제 3 노드에 연결되는 제 2 전극으로 형성되어 상기 제 1 전원에 대응하여 상기 제 3 노드의 전압을 유지하는 캐패시터;

제 2 주사신호에 대응하여 상기 캐패시터를 초기화 하는 초기화신호를 전달하는 제 4 트랜지스터;

발광제어신호에 대응하여 상기 제 1 노드에 제 1 전원을 전달하는 제 5 트랜지스터;

상기 발광제어신호에 대응하여 상기 구동전류가 유기발광다이오드에 흐르도록 하는 제 6 트랜지스터; 및

상기 캐패시터에 병렬로 형성되며 소스 전극과 게이트 전극이 상기 제 1 전원에 연결되고 드레인 전극이 상기 제 3 노드에 연결되는 제 7 트랜지스터를 포함하는 화소.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 7 트랜지스터에서 발생된 전류는 상기 제 3 트랜지스터와 상기 제 4 트랜지스터에서 생성된 누설전류의 크기에 대응되는 화소.

청구항 5

삭제

청구항 6

데이터신호, 주사신호, 발광제어신호에 대응하여 화상을 표현하는 화소를 포함하는 화소부;

상기 데이터신호를 생성하여 상기 화소부에 전달하는 데이터구동부; 및

상기 주사신호 및 발광제어신호를 생성하여 상기 화소부에 전달하는 주사구동부를 포함하되,

상기 화소는,

게이트 전극은 제 3 노드에 연결되며, 상기 제 3 노드에 전달되는 전압에 대응하여 제 1 노드에서 제 2 노드 방향으로 구동전류가 흐르도록 하는 제 1 트랜지스터;

주사신호에 대응하여 데이터선에서 전달되는 신호가 상기 제 1 노드에 전달되도록 하는 제 2 트랜지스터;

제 1 전극은 상기 제 2 노드에 연결되고 제 2 전극은 상기 제 3 노드에 연결되며 게이트 전극은 주사선에 연결되어 주사신호에 대응하여 제 3 트랜지스터;

제 1 전원에 연결되는 제 1 전극과 상기 제 3 노드에 연결되는 제 2 전극으로 형성되어 상기 제 1 전원에 대응하여 상기 제 3 노드의 전압을 유지하는 캐패시터;

제 2 주사신호에 대응하여 상기 캐패시터를 초기화 하는 초기화신호를 전달하는 제 4 트랜지스터;

발광제어신호에 대응하여 상기 제 1 노드에 제 1 전원을 전달하는 제 5 트랜지스터;

상기 발광제어신호에 대응하여 상기 구동전류가 유기발광다이오드에 흐르도록 하는 제 6 트랜지스터; 및

상기 캐패시터에 병렬로 형성되며 소스 전극과 게이트 전극이 상기 제 1 전원에 연결되고 드레인 전극이 상기 제 3 노드에 연결되는 제 7 트랜지스터를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제 7 트랜지스터에서 발생된 전류는 상기 제 3 트랜지스터와 상기 제 4 트랜지스터에서 생성된 누설전류의 크기에 대응되는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 주사신호는 상기 제 1 주사신호보다 상기 주사구동부에서 먼저 출력되는 주사신호인 유기전계발광표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 화소 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치에 관한 것으로, 화소의 크기를 줄여 고해상도에 적용할 수 있도록 하는 화소 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근에 반도체 기술의 발전과 더불어 박막 트랜지스터 관련 기술이 발전하면서 박막트랜지스터를 이용하여 화상을 표현하는 액티브 매트릭스형 평판 표시장치가 널리 사용되고 있다. 특히, 발광효율, 휘도 및 시야각이 뛰어나며 응답속도가 빠른 유기전계발광표시장치가 주목 받고 있다.

[0003] 유기전계발광표시장치는 복수의 유기발광다이오드(organic light emitting diode, OLED)를 이용하여 영상을 표현하도록 하는 것으로, 유기발광다이오드는 애노드 전극, 캐소드 전극 및 이들 사이에 위치하여 전자와 정공의 결합에 의하여 발광하는 유기 발광층을 포함한다.

[0004] 일반적으로, 유기전계발광표시장치에 채용된 화소는 데이터신호에 대응되는 전압을 이용하여 유기발광다이오드에 흐르는 전류량을 결정하게 되며, 흐르는 전류량에 따라 휘도가 결정된다. 또한, 화소는 그 내부 한 프레임의 시간 동안 데이터신호에 대응되는 전압을 유지하는 캐패시터가 존재하게 된다.

[0005] 하지만, 캐패시터에서 누설전류가 발생하게 되면 캐패시터에 의해 유지되는 전압이 낮아져 원하는 양의 전류가 유기발광다이오드에 흐르지 못해 휘도 저하가 발생하게 되어 화질이 떨어지는 문제가 있다.

[0006] 따라서, 캐패시터의 용량을 크게 하여 누설전류의 양이 적도록 하는데 캐패시터의 용량은 캐패시터의 크기에 대응되기 때문에 캐패시터의 용량이 커지기 위해서는 캐패시터의 크기가 커야 한다. 이렇게 캐패시터의 크기가 커지게 되면 화소의 크기를 작게 하기 어려워 고해상도를 갖는 유기전계발광표시장치를 제조하는데에 많은 어려움이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 화소의 크기를 줄여 고해상도에 적용할 수 있도록 하는 화소 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제 1 측면은, 게이트 전극은 제 3 노드에 연결되며, 상기 제 3 노드에 전달되는 전압에 대응하여 제 1 노드에서 제 2 노드 방향으로 구동전류가 흐르도록 하는 제 1 트랜지스터; 주사신호에 대응하여 데이터선에서 전달되는 신호가 상기 제 1 노드에 전달되도록 하는 제 2 트랜지스터; 제 1 전극은 상기 제 2 노드에 연결되고 제 2 전극은 상기 제 3 노드에 연결되며 게이트 전극은 주사선에 연결되어 주사신호에 대응하여 제 3 트랜지스터; 제 1 전원에 연결되는 제 1 전극과 상기 제 3 노드에 연결되는 제 2 전극으로 형성되어 상기 제 1 전원에 대응하여 상기 제 3 노드의 전압을 유지하는 캐패시터; 제 2 주사신호에 대응하여 상기 캐패시터를 초기화 하는 초기화신호를 전달하는 제 4 트랜지스터; 발광제어신호에 대응하여 상기 제 1 노드에 제 1 전원을 전달하는 제 5 트랜지스터; 상기 발광제어신호에 대응하여 상기 구동전류가 유기발광다이오드에 흐르도록 하는 제 6 트랜지스터; 및 상기 캐패시터에 병렬로 형성되며 상기 제 3 노드에 전류를 공급하는 제 7 트랜지스터를 포함하는 화소를 제공하는 것이다.

[0009] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제 2 측면은, 데이터신호, 주사신호, 발광제어신호에 대응하여 화상을 표현하는 화소를 포함하는 화소부; 상기 데이터신호를 생성하여 상기 화소부에 전달하는 데이터구동부; 및 상기 주사신호 및 발광제어신호를 생성하여 상기 화소부에 전달하는 주사구동부를 포함하되, 상기 화소는, 게이트 전극은 제 3 노드에 연결되며, 상기 제 3 노드에 전달되는 전압에 대응하여 제 1 노드에서 제 2 노드 방향으로 구동전류가 흐르도록 하는 제 1 트랜지스터; 주사신호에 대응하여 데이터선에서 전달되는 신호가 상기 제 1 노드에 전달되도록 하는 제 2 트랜지스터; 제 1 전극은 상기 제 2 노드에 연결되고 제 2 전극은 상기 제 3 노드에 연결되며 게이트 전극은 주사선에 연결되어 주사신호에 대응하여 제 3 트랜지스터; 제 1 전원에 연결되는 제 1 전극과 상기 제 3 노드에 연결되는 제 2 전극으로 형성되어 상기 제 1 전원에 대응하여 상기 제 3 노드의 전압을 유지하는 캐패시터; 제 2 주사신호에 대응하여 상기 캐패시터를 초기화 하는 초기화신호를 전달하는 제 4 트랜지스터; 발광제어신호에 대응하여 상기 제 1 노드에 제 1 전원을 전달하는 제 5 트랜지스터; 상기 발광제어신호에 대응하여 상기 구동전류가 유기발광다이오드에 흐르도록 하는 제 6 트랜지스터; 및 상기 캐패시터에 병렬로 형성되며 상기 제 3 노드에 전류를 공급하는 제 7 트랜지스터를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.

효과

[0010] 본 발명에 따른 화소 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치에 의하면, 캐패시터의 누설전류를 보상하여 캐패시터에 저장되어 있는 데이터신호에 대응되는 전압이 낮아지는 것을 방지할 수 있어 캐패시터의 크기를 작게 구현할 수 있어 고해상도에 적용할 수 있다.

[0011]

[0012] 본 발명의 바람직한 실시예가 특정 용어들을 사용하여 기술되어 왔지만, 그러한 기술은 단지 설명을 하기 위한 것이며, 다음의 청구범위의 기술적 사상 및 범위로부터 이탈되지 않고 여러 가지 변경 및 변화가 가해질 수 있는 것으로 이해되어져야 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0014] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 구성도이다. 도 1을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치는 화소부(100), 데이터 구동부(200), 주사 구동부(300) 및 제어부(400)를 포함한다.
- [0015] 화소부(100)는 복수의 화소(101)가 배열되고 각 화소(101)에 전류의 흐름에 대응하여 빛을 발광하는 유기발광다이오드(미도시)를 포함한다. 그리고, 행 방향으로 형성되며 주사신호를 전달하는 복수의 주사선(S1, S2, ... Sn-1, Sn)과 행 방향으로 형성되며 발광제어신호를 전달하는 복수의 발광제어선(E1, E2...En-1)과 열방향으로 형성되며 데이터신호를 전달하는 복수의 데이터선(D1, D2, ... Dm-1, Dm)이 배열된다. 또한, 화소부(100)는 제 1 전원(ELVDD)과 제 2 전원(ELVSS)과 초기화신호(Vinit)를 외부에서 전달받아 구동한다. 그리고, 하나의 화소(101)에 2개의 주사신호가 전달되는데, 하나의 주사신호에 의해 화소에 초기화신호가 전달된 후 나머지 하나의 주사신호에 의해 데이터신호가 화소(101)에 전달되게 된다. 이때, 초기화신호가 전달되도록 하는 주사신호는 이전 라인의 화소 행에 데이터신호가 전달되도록 하는 역할을 수행한다.
- [0016] 데이터구동부(200)는 화소부(100)에 데이터 신호를 인가하는 수단으로, 적색, 청색, 녹색의 성분을 갖는 영상신호(RGB Video data)를 입력받아 데이터신호를 생성한다. 그리고, 데이터구동부(200)는 화소부(100)의 데이터선(D1, D2, ... Dm-1, Dm)과 연결되어 생성된 데이터 신호를 화소부(100)에 인가한다.
- [0017] 주사구동부(300)는 화소부(100)에 주사신호와 발광제어신호를 인가하는 수단으로, 주사선(S1, S2, ... Sn-1, Sn)과 발광제어선(E1, E2...En-1)에 연결되어 주사신호와 발광제어신호를 화소부(100)의 특정한 행에 전달한다. 주사신호가 전달된 화소(101)에는 데이터구동부(200)에서 출력된 데이터신호가 전달되어 화소(101)에서 구동전류가 생성되어 유기발광다이오드로 흐르게 된다.
- [0018] 제어부(400)는 RGB 영상신호(RGB Video data), 데이터구동부제어신호(DCS), 주사구동부제어신호(SCS) 등의 제어신호를 생성하여 데이터구동부(200), 주사구동부(300) 등에 전달한다.
- [0019] 도 2는 도 1에 도시된 유기전계발광표시장치에 채용된 화소의 제 1 실시예를 나타내는 회로도이다. 도 2를 참조하여 설명하면, 화소는 유기발광다이오드(OLED)와 주변회로를 포함한다. 주변회로는 제 1 트랜지스터(M1), 제 2 트랜지스터(M2), 제 3 트랜지스터(M3), 제 4 트랜지스터(M4), 제 5 트랜지스터(M5), 제 6 트랜지스터(M6), 제 7 트랜지스터(M7) 및 캐패시터(Cst)를 포함한다.
- [0020] 제 1 트랜지스터 내지 제 7 트랜지스터(M1 내지 M7)는 소스전극, 드레인 전극 및 게이트 전극을 구비하며 캐패시터(Cst)는 제 1 전극과 제 2 전극을 구비한다.
- [0021] 제 1 트랜지스터(M1)는 소스전극은 제 1 노드(N1)에 연결되고 드레인 전극은 제 2 노드(N2)에 연결되며 게이트 전극은 제 3 노드(N3)에 연결된다.
- [0022] 제 2 트랜지스터(M2)는 소스 전극은 데이터선(Dm)에 연결되고 드레인 전극은 제 1 노드(N1)에 연결되며 게이트 전극은 제 1 주사선(Sn)에 연결된다.
- [0023] 제 3 트랜지스터(M3)는 소스 전극은 제 2 노드(N2)에 연결되고 드레인 전극은 제 3 노드(N3)에 연결되며 게이트 전극은 제 1 주사선(Sn)에 연결된다. 따라서, 제 1 주사선(Sn)을 통해 전달되는 제 1 주사신호에 따라 제 2 노드(N2)와 제 3 노드(N3)의 전위를 같게 하여 제 1 트랜지스터(M1)가 다이오드 연결이 되도록 한다.
- [0024] 제 4 트랜지스터(M3)는 소스 전극은 초기화신호선(Vinit)에 연결되고 드레인 전극은 제 3 노드(N3)에 연결되며 게이트 전극은 제 2 주사선(Sn-1)에 연결된다. 따라서, 제 2 주사선(Sn-1)을 통해 전달되는 제 2 주사신호에 대응하여 초기화신호를 제 3 노드(N3)에 전달하여 제 3 노드(N3)의 전압이 초기화되도록 한다.
- [0025] 제 5 트랜지스터(M5)는 소스 전극은 화소전원선(ELVDD)에 연결되고 드레인 전극은 제 1 노드(N1)에 연결되며 게이트 전극은 발광 제어선(En)에 연결된다. 따라서, 발광 제어선(En)을 통해 전달되는 발광 제어신호에 따라 선택적으로 화소전원(ELVDD)을 제 1 노드(N1)에 전달한다.
- [0026] 제 6 트랜지스터(M6)는 소스 전극은 제 2 노드(N2)에 연결되고 드레인전극은 유기발광다이오드(OLED)에 연결되며 게이트 전극은 발광 제어선(En)에 연결된다. 따라서, 발광 제어선(En)을 통해 전달되는 발광 제어신호에 따라 선택적으로 전류를 유기발광다이오드(OLED)에 전달한다.

[0027] 제 7 트랜지스터(M7)은 소스전극과 게이트 전극은 화소전원선(ELVDD)에 연결되고 드레인 전극은 제 3 노드(N3)에 연결되어 소스전극과 게이트 전극이 동일한 전위를 갖게 하여 캐패시터와 병렬로 연결되며 제 3 노드(N3)에서 화소전원선 방향이 순방향인 다이오드 연결을 하게 된다.

[0028] 캐패시터(Cst)는 제 1 전극은 화소전원선(ELVDD)에 연결되고 제 2 전극은 제 3 노드(N3)에 연결된다. 캐패시터(Cst)는 제 1 전극에 전달되는 화소전원(ELVDD)의 전압이 고정되어 제 2 전극에 전달되는 전압인 제 3 노드(N3)의 전압을 소정 시간 동안 유지하게 된다.

[0029] 도 3은 도 2에 도시된 화소의 동작을 나타내는 타이밍 도이다. 도 3을 참조하여 설명하면, 화소에는 제 1 주사 신호(sn), 제 2 주사신호(sn-1), 발광제어신호(en), 데이터신호(Vdata), 초기화신호(vinit)가 입력되어 화소가 동작한다. 그리고, 제 1 주사신호(sn), 제 2 주사신호(sn-1) 및 발광제어신호(en)는 주기적인 신호이며, 제 1 구간(T1), 제 2 구간(T2) 및 제 3 구간(T3)을 포함하며 제 3 구간(T3)은 한 프레임이 종료될 때까지 유지된다.

[0030] 제 1 주사신호(sn)는 제 1 구간(T1)에서 하이상태를 유지하고 제 2 구간(T2)에서 로우 상태를 유지하며 제 3 구간(T3)에서 하이 상태를 유지하고, 제 2 주사신호(sn-1)는 제 1 구간(T1)에서 로우상태를 유지하고 제 2 구간(T2)와 제 3 구간(T3)에서 하이 상태를 유지한다. 그리고, 발광제어신호(en)는 제 1 구간(T1)과 제 2 구간(T2)에서 하이 상태를 유지하며 제 3 구간(T3)에서 로우상태를 유지한다.

[0031] 제 1 구간(T1)에서는 제 2 주사신호(sn-1)에 의해 제 4 트랜지스터(M4)가 온 상태가 되어 초기화신호의 전압이 제 3 노드(N3)에 전달되어 제 3 노드(N3)에 초기화신호(vinit)의 전압이 전달되도록 한다.

[0032] 제 2 구간(T2)에서는 제 1 주사신호(sn)에 의해 제 2 트랜지스터(M2)와 제 3 트랜지스터(M3)가 온 상태가 된다. 제 2 트랜지스터(M2)가 온상태가 되면 제 1 노드(N1)에 데이터신호가 전달되고 제 3 트랜지스터(M3)가 온상태가 되면 제 2 노드(N2)와 제 3 노드(N3)가 온상태가 되어 제 1 트랜지스터(M1)가 다이오드 연결이 된다. 제 1 트랜지스터(M1)가 다이오드 연결이 되면 제 1 노드(N1)에 전달된 데이터신호가 제 3 노드(N3)에 전달되어 캐패시터(Cst)의 제 2 전극에 데이터신호(Vdata)에 대응되는 전압이 전달되어 제 1 트랜지스터(M1)의 소스 전극과 드레인 전극 사이에 하기의 수학식 1에 해당하는 전압이 전달된다.

수학식 1

[0033] $V_{sg} = ELVDD - (V_{data} - V_{th})$

[0034] 여기서 Vsg는 제 1 트랜지스터(M1)의 소스와 게이트 전극 간의 전압, ELVDD는 화소전원 전압, Vdata는 데이터 신호의 전압, Vth는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압을 나타낸다.

[0035] 제 3 구간(T3)에서는 발광제어신호(en)에 의해 제 5 트랜지스터(M5)와 제 6 트랜지스터(M6)가 온 상태가 되어 제 1 노드(N1)에서 유기발광다이오드(OLED) 간에 전류가 흐르게 된다. 이때, 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극과 소스 전극은 상기의 수학식 1에 해당하는 전압이 형성되어 하기의 수학식 2에 해당하는 전류가 제 1 노드(N1)에서 유기발광다이오드(OLED) 방향으로 흐르게 된다.

수학식 2

[0036] $I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{data} - ELVDD + V_{th} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{data} - ELVDD)^2$

[0037] 여기서 I_{OLED}는 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류, Vgs는 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 인가되는 전압, ELVDD는 화소전원의 전압, Vth는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압, Vdata는 데이터신호의 전압을 나타낸다.

[0038] 따라서, 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압과 관계 없이 흐르게 된다.

[0039] 이때, 이상적으로는 제 3 트랜지스터(M3)와 제 4 트랜지스터(M4)가 오프 상태가 되어 캐패시터(Cst)에 저장된 전압은 초기화신호가 입력될 때까지 변화가 없어야 한다. 하지만, 실제로는 제 3 트랜지스터(M3)와 제 4 트랜지스터(M4)를 통해 누설전류가 흐르게 되어 제 3 노드(N3)의 전압이 누설전류에 의해 낮아지게 된다. 이렇게 제 3 노드(N3)의 전압이 낮아지게 되면 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류의 양이 줄어들게 되어 유기발광

다이오드(OLED)의 휘도가 떨어지게 되는 문제점이 있다.

- [0040] 따라서, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 캐패시터(Cst)의 크기를 크게 하는 방법이 일반적으로 고안되었지만, 캐패시터(Cst)의 크기를 크게 하면 화소의 크기를 작게 구현하기가 어렵다. 따라서, 고해상도에 적용하기 어렵게 된다.
- [0041] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 캐패시터(Cst)에 병렬로 화소전원(ELVDD)에서 제 3 노드(N3) 방향이 역방향인 다이오드 역할을 수행하는 제 7 트랜지스터(M7)를 연결한다. 제 3 트랜지스터(M3)와 제 4 트랜지스터(M4)에서 누설전류가 발생하는 것과 마찬가지로 제 7 트랜지스터(M7)에서 누설전류가 발생하여 제 3 노드(N3)에 제 7 트랜지스터(M7)에서 발생하는 누설전류가 전달되도록 하여 제 3 노드(N3)의 전압이 낮아지는 것을 방지하여 유기발광다이오드(OLED)로 흐르는 전류의 양이 줄어드는 것을 방지한다. 따라서, 캐패시터(Cst)의 크기가 줄어들어도 누설전류 보상이 이루어질 수 있어 캐패시터(Cst)를 작게 구현할 수 있게 되며, 이러한 이유로 인해 화소의 크기를 줄일 수 있어 고해상도를 갖는 유기전계발광표시장치에 상기의 화소를 구현할 수 있다.
- [0042] 도 4는 도 1에 도시된 유기전계발광표시장치에 채용된 화소의 제 2 실시예를 나타내는 회로도이다. 도 4를 참조하여 설명하면, 화소는 유기발광다이오드(OLED)와 주변회로를 포함한다. 주변회로는 제 1 트랜지스터(M1), 제 2 트랜지스터(M2), 제 3 트랜지스터(M3), 제 4 트랜지스터(M4), 제 5 트랜지스터(M5), 제 6 트랜지스터(M6), 제 7 트랜지스터(M7) 및 캐패시터(Cst)를 포함한다.
- [0043] 제 1 트랜지스터 내지 제 7 트랜지스터(M1 내지 M7)는 소스전극, 드레인 전극 및 게이트 전극을 구비하며 캐패시터(Cst)는 제 1 전극과 제 2 전극을 구비한다.
- [0044] 제 1 트랜지스터(M1)는 소스전극은 제 1 노드(N1)에 연결되고 드레인 전극은 제 2 노드(N2)에 연결되며 게이트 전극은 제 3 노드(N3)에 연결된다.
- [0045] 제 2 트랜지스터(M2)는 소스 전극은 데이터선(Dm)에 연결되고 드레인 전극은 제 1 노드(N1)에 연결되며 게이트 전극은 제 1 주사선(Sn)에 연결된다.
- [0046] 제 3 트랜지스터(M3)는 소스 전극은 제 2 노드(N2)에 연결되고 드레인 전극은 제 3 노드(N3)에 연결되며 게이트 전극은 제 1 주사선(Sn)에 연결된다. 따라서, 제 1 주사선(Sn)을 통해 전달되는 제 1 주사신호에 따라 제 2 노드(N2)와 제 3 노드(N3)의 전위를 같게 하여 제 1 트랜지스터(M1)가 다이오드 연결이 되도록 한다.
- [0047] 제 4 트랜지스터(M4)는 소스 전극은 초기화신호선(Vinit)에 연결되고 드레인 전극은 제 3 노드(N3)에 연결되며 게이트 전극은 제 2 주사선(Sn-1)에 연결된다. 따라서, 제 2 주사선(Sn-1)을 통해 전달되는 제 2 주사신호에 대응하여 초기화신호를 제 3 노드(N3)에 전달하여 제 3 노드(N3)의 전압이 초기화되도록 한다.
- [0048] 제 5 트랜지스터(M5)는 소스 전극은 화소전원선(ELVDD)에 연결되고 드레인 전극은 제 1 노드(N1)에 연결되며 게이트 전극은 발광 제어선(En)에 연결된다. 따라서, 발광 제어선(En)을 통해 전달되는 발광 제어신호에 따라 선택적으로 화소전원(ELVDD)을 제 1 노드(N1)에 전달한다.
- [0049] 제 6 트랜지스터(M6)는 소스 전극은 제 2 노드(N2)에 연결되고 드레인 전극은 유기발광다이오드(OLED)에 연결되며 게이트 전극은 발광 제어선(En)에 연결된다. 따라서, 발광 제어선(En)을 통해 전달되는 발광 제어신호에 따라 선택적으로 전류를 유기발광다이오드(OLED)에 전달한다.
- [0050] 제 7 트랜지스터(M7)는 소스전극은 화소전원선(ELVDD)에 연결되고 드레인 전극은 제 3 노드에 연결되며 게이트 전극은 별도의 제어신호가 전달되는 전류제어선에 연결된다. 전류제어선(LEC)은 전류제어신호를 전달한다. 전류제어신호는 도 1에 도시된 제어부(400)에서 전달되며, 제 7 트랜지스터가 캐패시터와 병렬로 연결되며 제 3 노드에서 화소전원(ELVDD) 방향이 순방향인 다이오드 연결을 하도록 한다.
- [0051] 캐패시터(Cst)는 제 1 전극은 화소전원선(ELVDD)에 연결되고 제 2 전극은 제 3 노드(N3)에 연결된다. 캐패시터(Cst)는 제 1 전극에 전달되는 화소전원(ELVDD)의 전압이 고정되어 제 2 전극에 전달되는 전압인 제 3 노드(N3)의 전압을 소정 시간 동안 유지하게 된다.
- [0052] 도 5는 도 4에 도시된 화소의 동작을 나타내는 타이밍 도이다. 도 5를 참조하여 설명하면, 화소에는 제 1 주사신호(sn), 제 2 주사신호(sn-1), 발광제어신호(en), 데이터신호(Vdata), 초기화신호(미도시)가 입력되어 화소가

동작한다. 그리고, 제 1 주사신호(sn), 제 2 주사신호(sn-1) 및 발광제어신호(en)는 주기적인 신호이며, 한 프레임은 제 1 구간(T1), 제 2 구간(T2) 및 제 3 구간(T3)을 포함하며 제 3 구간(T3)은 한 프레임이 종료될 때까지 유지된다.

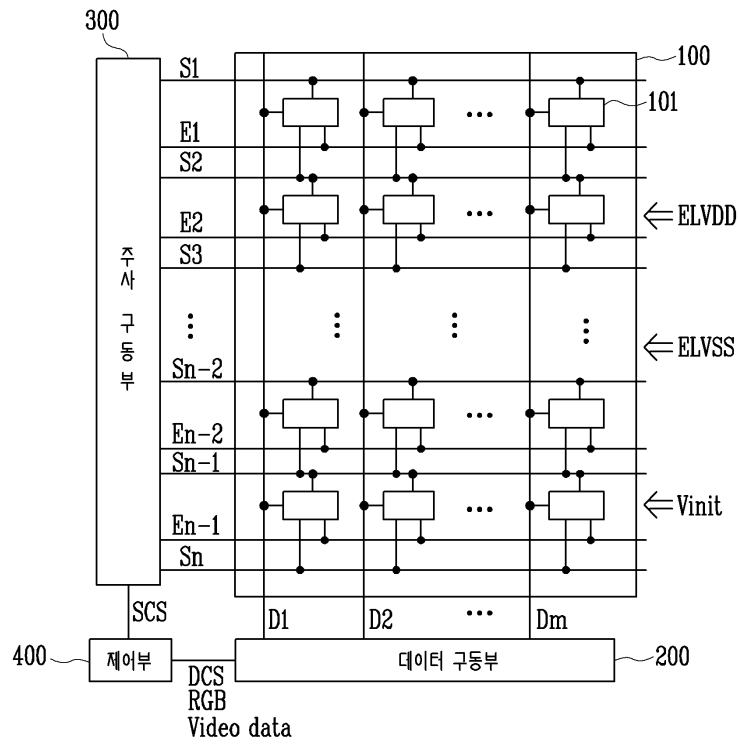
- [0053] 제 1 주사신호(sn)는 제 1 구간(T1)에서 하이상태를 유지하고 제 2 구간(T2)에서 로우 상태를 유지하며 제 3 구간(T3)에서 하이 상태를 유지하고, 제 2 주사신호(sn-1)는 제 1 구간(T1)에서 로우상태를 유지하고 제 2 구간(T2)와 제 3 구간(T3)에서 하이 상태를 유지한다. 그리고, 발광제어신호(en)는 제 1 구간(T1)과 제 2 구간(T2)에서 하이 상태를 유지하며 제 3 구간(T3)에서 로우상태를 유지한다.
- [0054] 제 1 구간(T1)에서는 제 2 주사신호(sn-1)에 의해 제 4 트랜지스터(M4)가 온 상태가 되어 초기화신호의 전압이 제 3 노드(N3)에 전달되어 제 3 노드(N3)에 초기화신호(vinit)의 전압이 전달되도록 한다.
- [0055] 제 2 구간(T2)에서는 제 1 주사신호(sn)에 의해 제 2 트랜지스터(M2)와 제 3 트랜지스터(M3)가 온 상태가 된다. 제 2 트랜지스터(M2)가 온상태가 되면 제 1 노드(N1)에 데이터신호가 전달되고 제 3 트랜지스터(M3)가 온상태가 되면 제 2 노드와 제 3 노드(N3)가 온상태가 되어 제 1 트랜지스터(M1)가 다이오드 연결이 된다. 제 1 트랜지스터(M1)가 다이오드 연결이 되면 제 1 노드(N1)에 전달된 데이터신호가 제 3 노드(N3)에 전달되어 캐패시터(Cst)의 제 2 전극에 데이터신호에 대응되는 전압이 전달되어 제 1 트랜지스터(M1)의 소스 전극과 드레인 전극 사이에 상기의 수학식 1에 해당하는 전압이 전달된다.
- [0056] 제 3 구간(T3)에서는 발광제어신호(en)에 의해 제 5 트랜지스터(M5)와 제 6 트랜지스터(M6)가 온 상태가 되어 제 1 노드(N1)에서 유기발광다이오드(OLED) 간에 전류가 흐르게 된다. 이때, 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극과 소스 전극은 상기의 수학식 1에 해당하는 전압이 형성되어 상기의 수학식 2에 해당하는 전류가 제 1 노드(N1)에서 유기발광다이오드(OLED) 방향으로 흐르게 된다.
- [0057] 따라서, 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압과 관계 없이 흐르게 된다.
- [0058] 이때, 이상적으로는 제 3 트랜지스터(M3)와 제 4 트랜지스터(M4)가 오프 상태가 되어 캐패시터(Cst)에 저장된 전압은 초기화신호가 입력될 때까지 변화가 없어야 한다. 하지만, 제 3 트랜지스터(M3)와 제 4 트랜지스터(M4)를 통해 누설전류가 흐르게 되어 제 3 노드(N3)의 전압이 누설전류에 의해 낮아지게 된다. 이렇게 제 3 노드(N3)의 전압이 낮아지게 되면 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류의 양이 줄어들게 되어 유기발광다이오드(OLED)의 휘도가 떨어지게 되는 문제점이 있다.
- [0059] 따라서, 도 2에 도시된 것과 같이 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 캐패시터(Cst)에 병렬로 화소전원에서 제 3 노드(N3) 방향이 역방향인 다이오드 역할을 수행하는 제 7 트랜지스터(M7)을 연결한다. 하지만, 도 2와의 차이점은 제 7 트랜지스터(M7)이 별도의 제어선인 전류제어선을 통해 전달되는 전류제어신호에 의해 온오프가 결정된다는 점이다. 별도의 제어신호인 전류제어신호를 이용하여 제 7 트랜지스터(M7)을 제어하는 이유는 제 7 트랜지스터(M7)의 문턱전압과 제 3 트랜지스터(M3)와 제 4 트랜지스터(M4)의 문턱전압의 크기가 일치하지 않은 경우가 발생할 수 있기 때문이다. 제 7 트랜지스터(M7)의 문턱전압과 제 3 트랜지스터(M3)와 제 4 트랜지스터(M4)의 문턱전압의 차이가 발생하게 되면 동일한 전압이 가해졌을 때 제 7 트랜지스터(M7)에서 발생하는 누설전류의 크기와 제 3 트랜지스터(M3)와 제 4 트랜지스터(M4)에서 발생하는 누설전류의 크기가 달라 제 3 노드(N3)에서 빠져나가는 전류의 양(즉, 제 3 트랜지스터(M3)와 제 4 트랜지스터(M4)에서 발생하는 누설전류의 양)과 제 3 노드(N3)로 들어오는 전류의 양(즉, 제 7 트랜지스터(M7)에서 발생하는 누설전류의 양)이 달라 제 3 노드(N3)의 전압이 일정하지 않게 되는 문제점이 있다. 따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위해 제 7 트랜지스터(M7)을 제어하는 전류제어신호의 전압을 조절하여 문턱전압 편차에 따른 누설전류의 양을 조절하여 제 3 노드(N3)의 전압이 일정하도록 한다.

도면의 간단한 설명

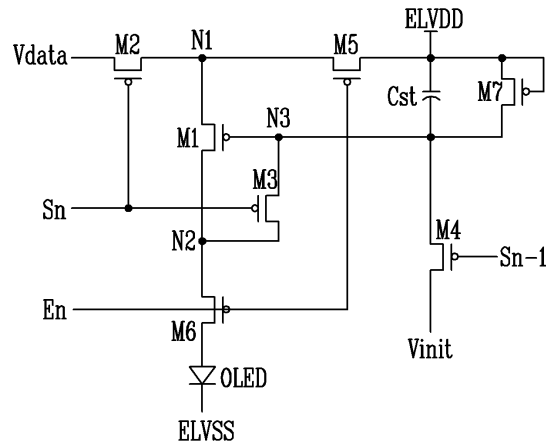
- [0060] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 구성도이다.
- [0061] 도 2는 도 1에 도시된 유기전계발광표시장치에 채용된 화소의 제 1 실시예를 나타내는 회로도이다.
- [0062] 도 3은 도 2에 도시된 화소의 동작을 나타내는 타이밍 도이다.
- [0063] 도 4는 도 1에 도시된 유기전계발광표시장치에 채용된 화소의 제 2 실시예를 나타내는 회로도이다.
- [0064] 도 5는 도 4에 도시된 화소의 동작을 나타내는 타이밍 도이다.

도면

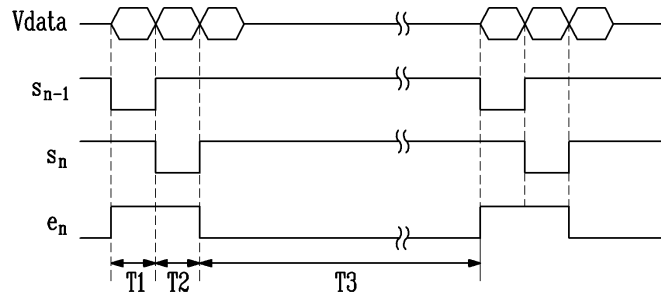
도면1



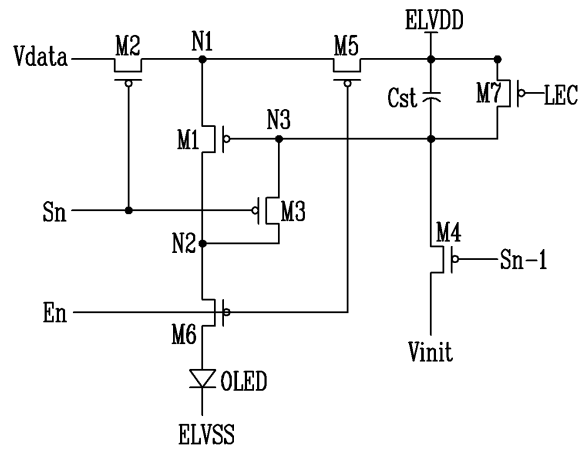
도면2



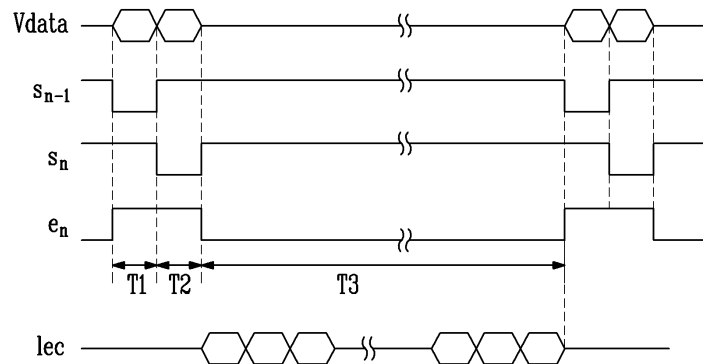
도면3



도면4



도면5



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	KR100952827B1	公开(公告)日	2010-04-15
申请号	KR1020070124949	申请日	2007-12-04
[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	YONGSUNG PARK 박용성 DEOKYOUNG CHOI 최덕영 DOYOUB KIM 김도엽		
发明人	박용성 최덕영 김도엽		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2310/0251 G09G3/3233		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
其他公开文献	KR1020090058255A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种像素和使用该像素的有机发光显示装置，以减小要应用于高分辨率的像素的尺寸。根据本发明的实施例，栅电极连接到第三节点，并且包括：第一晶体管，被配置为响应于传输到第三节点的电压而允许驱动电流从第一节点流到第二节点；以及第二晶体管，被配置为响应于扫描信号而将从数据线传输的信号传输至第一节点；连接到第二节点的第一晶体管，连接到第三节点的第二电极和连接到扫描线以对应于扫描信号的栅电极；电容器由与第一电源连接的第一电极和与第三节点连接的第二电极形成，以响应于第一电源而保持第三节点的电压。第四晶体管，被配置为响应于第二扫描信号而传送用于初始化电容器的初始化信号；第五晶体管，被配置为响应于发射控制信号而将第一电源转移到第一节点；第六晶体管，被配置为响应于发光控制信号而使驱动电流流过有机发光二极管；第七晶体管与电容器并联形成并向第三节点供应电流。

