



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0012710
(43) 공개일자 2011년02월09일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)
H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0070545

(22) 출원일자 2009년07월31일

심사청구일자 2009년07월31일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

김창엽

충청남도 천안시 서북구 성성동 508번지

엄기명

충청남도 천안시 서북구 성성동 508번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 12 항

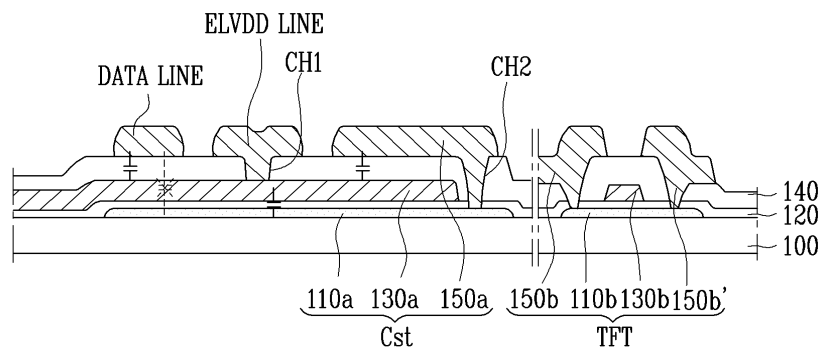
(54) 화소 및 이를 구비한 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은, 스토리지 커패시터의 용량을 충분히 확보하면서 스토리지 커패시터에 저장된 데이터신호의 전압을 안정적으로 유지할 수 있도록 한 화소에 관한 것이다.

본 발명에 의한 화소는, 제1 전원과 제2 전원 사이에 접속되는 유기 발광 다이오드와, 상기 제1 전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며 게이트 전극이 제1 노드에 연결되는 제1 트랜지스터와, 상기 제1 노드와 데이터선 사이에 접속되며 게이트 전극이 주사선에 접속되는 제2 트랜지스터와, 제1 전극이 상기 제1 노드에 접속되고 제2 전극이 상기 제1 전원에 접속되는 스토리지 커패시터를 포함하며, 상기 스토리지 커패시터는, 상기 데이터선과 상이한 레이어에 위치되되 상기 데이터선과 중첩되는 영역까지 확장 형성되며 상기 제1 전극을 구성하는 반도체층과, 상기 반도체층 상에 형성된 제1 절연막과, 상기 제1 절연막 상에 형성되며 상기 제2 전극을 구성하는 제1 도체층과, 상기 제1 도체층 상에 형성된 제2 절연막과, 상기 제2 절연막 상에 형성되며 상기 반도체층과 더불어 상기 제1 전극을 구성하는 제2 도체층을 포함하되, 상기 제1 도체층은, 상기 반도체층의 상기 데이터선과 중첩되는 영역 상부를 커버하도록 상기 데이터선과 상기 반도체층 사이에 위치됨을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

곽원규

충청남도 천안시 서북구 성성동 508번지

김광민

충청남도 천안시 서북구 성성동 508번지

특허청구의 범위

청구항 1

제1 전원과 제2 전원 사이에 접속되는 유기 발광 다이오드와,
 상기 제1 전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 제1 노드에 연결되는 제1 트랜지스터와,
 상기 제1 노드와 데이터선 사이에 접속되며, 게이트 전극이 주사선에 접속되는 제2 트랜지스터와,
 제1 전극이 상기 제1 노드에 접속되고 제2 전극이 상기 제1 전원에 접속되는 스토리지 커패시터를 포함하며,
 상기 스토리지 커패시터는, 상기 데이터선과 상이한 레이어에 위치되며 상기 데이터선과 중첩되는 영역까지 확장 형성되며 상기 제1 전극을 구성하는 반도체층과, 상기 반도체층 상에 형성된 제1 절연막과, 상기 제1 절연막 상에 형성되며 상기 제2 전극을 구성하는 제1 도체층과, 상기 제1 도체층 상에 형성된 제2 절연막과, 상기 제2 절연막 상에 형성되며 상기 반도체층과 더불어 상기 제1 전극을 구성하는 제2 도체층을 포함하되,
 상기 제1 도체층은, 상기 반도체층의 상기 데이터선과 중첩되는 영역 상부를 커버하도록 상기 데이터선과 상기 반도체층 사이에 위치됨을 특징으로 하는 화소.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 반도체층은 상기 제1 및 제2 트랜지스터의 활성층과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성되고,
 상기 제1 도체층은 상기 제1 및 제2 트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성되며,
 상기 제2 도체층은 상기 제1 및 제2 트랜지스터의 소스 및 드레인 전극과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성되는 화소.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 반도체층과 상기 제2 도체층은 상기 제1 절연막 및 상기 제2 절연막을 관통하는 콘택홀을 통해 연결되는 화소.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 데이터선은 상기 제2 절연막 상부에 위치되는 화소.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 데이터선은 상기 제2 도체층과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성된 화소.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 제1 전원을 공급하기 위한 제1 전원 공급선은 상기 제2 절연막 상부에 위치되며, 상기 제2 절연막을 관통하는 콘택홀을 통해 상기 제1 도체층과 연결되는 화소.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 제1 전원은 고전위 화소전원을 공급하는 정전압원인 화소.

청구항 8

주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 다수의 화소들을 구비하며,
 상기 화소들 각각은,
 제1 전원과 제2 전원 사이에 접속되는 유기 발광 다이오드와,
 상기 제1 전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 제1 노드에 연결되는 제1 트랜지스터와,
 상기 제1 노드와 데이터선 사이에 접속되며, 게이트 전극이 주사선에 접속되는 제2 트랜지스터와,
 제1 전극이 상기 제1 노드에 접속되고 제2 전극이 상기 제1 전원에 접속되는 스토리지 커패시터를 포함하며,
 상기 스토리지 커패시터는, 상기 데이터선과 상이한 레이어에 위치되며 상기 데이터선과 중첩되는 영역까지 확장 형성되며 상기 제1 전극을 구성하는 반도체층과, 상기 반도체층 상에 형성된 제1 절연막과, 상기 제1 절연막 상에 형성되며 상기 제2 전극을 구성하는 제1 도체층과, 상기 제1 도체층 상에 형성된 제2 절연막과, 상기 제2 절연막 상에 형성되며 상기 반도체층과 더불어 상기 제1 전극을 구성하는 제2 도체층을 포함하되,
 상기 제1 도체층은, 상기 반도체층의 상기 데이터선과 중첩되는 영역 상부를 커버하도록 상기 데이터선과 상기 반도체층 사이에 위치됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 반도체층은 상기 제1 및 제2 트랜지스터의 활성층과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성되고,
 상기 제1 도체층은 상기 제1 및 제2 트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성되며,
 상기 제2 도체층은 상기 제1 및 제2 트랜지스터의 소스 및 드레인 전극과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제8항에 있어서,
 상기 반도체층과 상기 제2 도체층은 상기 제1 절연막 및 상기 제2 절연막을 관통하는 콘택홀을 통해 연결되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제8항에 있어서,
 상기 데이터선은 상기 제2 도체층과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성된 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제8항에 있어서,
 상기 제1 전원은 고전위 화소전원을 공급하는 정전압원인 유기전계발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

본 발명은 화소 및 이를 구비한 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 스토리지 커패시터의 용량을 충분히 확보하면서 스토리지 커패시터에 저장된 데이터신호의 전압을 안정적으로 유지할 수 있도록 한 화소 및 이를 구비한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근, 음극선관과 비교하여 무게가 가볍고 부피가 작은 각종 평판 표시장치(Flat Panel Display Device)들이 개발되고 있다.
- [0003] 평판 표시장치들 중 특히 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device)는 자발광소자인 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시함으로써, 휘도 및 색순도가 뛰어나 차세대 표시장치로 주목받고 있다.
- [0004] 이와 같은 유기전계발광 표시장치는 유기 발광 다이오드를 구동하는 방식에 따라, 수동형(Passive Matrix) 유기전계발광 표시장치와, 능동형(Active Matrix) 유기전계발광 표시장치로 나뉜다.
- [0005] 이 중 능동형 유기전계발광 표시장치는 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치한 다수의 화소들을 포함하며, 각 화소는 유기 발광 다이오드와, 이를 구동하기 위한 화소회로를 포함한다. 이와 같은 능동형 유기전계발광 표시장치는 수동형 유기전계발광 표시장치에 비해 소비전력이 작고 고해상도 및 대면적화에 유리하다는 이점을 가진다.
- [0006] 일반적인 능동형 유기전계발광 표시장치의 화소회로는, 주사신호가 공급될 때 데이터선으로부터의 데이터 신호를 화소 내부로 전달하기 위한 스위칭 트랜지스터와, 화소 내부로 전달된 데이터 신호를 저장하기 위한 스토리지 커패시터와, 데이터 신호에 대응되는 구동전류를 유기 발광 다이오드로 공급하기 위한 드라이빙 트랜지스터를 포함한다.
- [0007] 이때, 유기 발광 다이오드는 드라이빙 트랜지스터로부터의 구동전류에 대응하는 휘도로 발광하게 되는데, 각 프레임의 발광기간 동안 유기 발광 다이오드가 균일한 휘도로 발광하기 위해서는 화소 각각의 스토리지 커패시터에 저장된 데이터 신호가 해당 프레임의 발광기간 동안 일정한 값으로 안정적으로 유지되어야 한다.
- [0008] 하지만, 최근 유기전계발광 표시장치가 점점 고해상도화됨에 따라, 화소회로를 형성하기 위한 설계공간을 충분히 확보하기 어려워지고 있다.
- [0009] 이에 따라, 한정된 설계공간을 효과적으로 활용하는 방안이 고안되어야 할 필요성이 증대되고 있다.
- [0010] 또한, 화소의 정상적인 발광을 위해서는 주어진 공간을 효율적으로 활용하여 스토리지 커패시터의 용량을 충분히 확보함과 아울러, 스토리지 커패시터에 저장되는 데이터 신호의 전압을 안정적으로 유지할 필요가 있다.

발명의 내용

해결 하고자 하는 과제

- [0011] 따라서, 본 발명의 목적은 스토리지 커패시터의 용량을 충분히 확보하면서 스토리지 커패시터에 저장된 데이터 신호의 전압을 안정적으로 유지할 수 있도록 한 화소 및 이를 구비한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0012] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제1 측면은 제1 전원과 제2 전원 사이에 접속되는 유기 발광 다이오드와, 상기 제1 전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며 게이트 전극이 제1 노드에 연결되는 제1 트랜지스터와, 상기 제1 노드와 데이터선 사이에 접속되며 게이트 전극이 주사선에 접속되는 제2 트랜지스터와, 제1 전극이 상기 제1 노드에 접속되고 제2 전극이 상기 제1 전원에 접속되는 스토리지 커패시터를 포함하며, 상기 스토리지 커패시터는, 상기 데이터선과 상이한 레이어에 위치되되 상기 데이터선과 중첩되는 영역까지 확장 형성되며 상기 제1 전극을 구성하는 반도체층과, 상기 반도체층 상에 형성된 제1 절연막과, 상기 제1 절연막 상에 형성되며 상기 제2 전극을 구성하는 제1 도체층과, 상기 제1 도체층 상에 형성된 제2 절연막과, 상기 제2 절연막 상에 형성되며 상기 반도체층과 더불어 상기 제1 전극을 구성하는 제2 도체층을 포함하되, 상기 제1 도체층은, 상기 반도체층의 상기 데이터선과 중첩되는 영역 상부를 커버하도록 상기 데이터선과 상기 반도체층 사이

에 위치됨을 특징으로 하는 화소를 제공한다.

- [0013] 여기서, 상기 반도체층은 상기 제1 및 제2 트랜지스터의 활성층과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성되고, 상기 제1 도체층은 상기 제1 및 제2 트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성되며, 상기 제2 도체층은 상기 제1 및 제2 트랜지스터의 소스 및 드레인 전극과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 반도체층과 상기 제2 도체층은 상기 제1 절연막 및 상기 제2 절연막을 관통하는 컨택홀을 통해 연결될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 데이터선은 상기 제2 절연막 상부에 위치될 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제1 전원을 공급하기 위한 제1 전원 공급선은 상기 제2 절연막 상부에 위치되며, 상기 제2 절연막을 관통하는 컨택홀을 통해 상기 제1 도체층과 연결될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 제2 측면은, 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 다수의 화소들을 구비하며, 상기 화소들 각각은, 제1 전원과 제2 전원 사이에 접속되는 유기 발광 다이오드와, 상기 제1 전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며 게이트 전극이 제1 노드에 연결되는 제1 트랜지스터와, 상기 제1 노드와 데이터선 사이에 접속되며 게이트 전극이 주사선에 접속되는 제2 트랜지스터와, 제1 전극이 상기 제1 노드에 접속되고 제2 전극이 상기 제1 전원에 접속되는 스토리지 커패시터를 포함하며, 상기 스토리지 커패시터는, 상기 데이터선과 상이한 레이어에 위치되며 상기 데이터선과 중첩되는 영역까지 확장 형성되며 상기 제1 전극을 구성하는 반도체층과, 상기 반도체층 상에 형성된 제1 절연막과, 상기 제1 절연막 상에 형성되며 상기 제2 전극을 구성하는 제1 도체층과, 상기 제1 도체층 상에 형성된 제2 절연막과, 상기 제2 절연막 상에 형성되며 상기 반도체층과 더불어 상기 제1 전극을 구성하는 제2 도체층을 포함하며, 상기 제1 도체층은, 상기 반도체층의 상기 데이터선과 중첩되는 영역 상부를 커버하도록 상기 데이터선과 상기 반도체층 사이에 위치됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치를 제공한다.

효 과

- [0018] 이와 같은 본 발명에 의하면, 스토리지 커패시터의 일 전극을 구성하는 반도체층이 데이터선과 중첩되는 영역까지 확장되도록 형성함으로써, 주어진 공간을 효율적으로 활용하여 스토리지 커패시터의 용량을 충분히 확보할 수 있다.
- [0019] 또한, 스토리지 커패시터의 다른 전극을 구성하되 제1 전원과 연결되는 제1 도체층이 데이터선과 반도체층 사이에서 데이터선과 중첩되는 영역의 반도체층 상부를 커버하도록 함으로써, 데이터신호의 전압을 안정적으로 유지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구성을 나타내는 블럭도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 화소부(10), 주사 구동부(20) 및 데이터 구동부(30)를 포함한다.
- [0023] 화소부(10)는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)의 교차부에 매트릭스 형태로 배열되는 다수의 화소들(15)을 포함하며, 외부(예컨대, 전원 공급부)로부터 제1 전원(ELVDD) 및 제2 전원(ELVSS)을 공급받아 구동된다. 여기서, 제1 전원(ELVDD)은 고전위 화소전원을 공급하는 정전압원으로 설정되고, 제2 전원(ELVSS)은 저전위 화소전원을 공급하는 정전압원으로 설정된다.
- [0024] 화소부(10)를 구성하는 각각의 화소들(15)은 자신과 접속된 주사선(S)으로부터 주사신호가 공급될 때 자신과 접속된 데이터선(D)으로부터 공급되는 데이터신호를 저장하고, 이에 대응하는 휘도로 발광한다. 이에 의해, 화소부(10)에는 데이터신호에 대응하는 영상이 표시된다.

- [0025] 주사 구동부(20)는 외부(예컨대, 타이밍 제어부)로부터 공급되는 주사 제어신호에 대응하여 순차적으로 주사신호를 생성한다. 주사 구동부(20)에서 생성된 주사신호는 주사선들(S1 내지 Sn)을 통해 화소들(15)로 공급된다.
- [0026] 데이터 구동부(30)는 외부(예컨대, 타이밍 제어부)로부터 공급되는 데이터 및 데이터 제어신호에 대응하여 데이터신호를 생성한다. 데이터 구동부(30)에서 생성된 데이터신호는 데이터선들(D1 내지 Dm)을 통해 주사신호와 동기되도록 화소들(15)로 공급된다.
- [0027] 도 2는 도 1에 도시된 화소의 일례를 나타내는 회로도이다. 편의상, 도 2에서는 제n 주사선(Sn) 및 제m 데이터선(Dm)에 연결된 화소를 도시하기로 한다.
- [0028] 단, 도 2는 능동형 유기전계발광 표시장치의 화소에 채용될 수 있는 다양한 구조의 화소들 중 기본적인 화소의 일례를 도시한 것으로, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 보다 명확한 설명을 위하여 이하에서는 제 1 및 제2 트랜지스터(M1, M2)의 소스 및 드레인 전극을 구분하여 기재하기로 하나, 소스 및 드레인 전극은 트랜지스터의 타입, 전류방향, 인가되는 전압의 상대적인 크기 등에 의해 달라질 수 있음은 물론이다.
- [0029] 도 2를 참조하면, 화소(15)는, 제1 전원(ELVDD)과 제2 전원(ELVSS) 사이에 접속되는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 제1 전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속되며 게이트 전극이 제1 노드(Q)에 연결되는 제1 트랜지스터(M1)와, 제1 노드(Q)와 데이터선(Dm) 사이에 접속되며 게이트 전극이 주사선(Sn)에 접속되는 제2 트랜지스터(M2)와, 제1 노드(Q)와 제1 전원(ELVDD) 사이에 접속되는 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0030] 보다 구체적으로, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극은 제1 트랜지스터(M1)의 드레인 전극에 연결되고, 캐소드 전극은 제2 전원(ELVSS)에 연결된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1 트랜지스터(M1)로부터 공급되는 구동전류에 대응하는 휘도로 발광한다.
- [0031] 제1 트랜지스터(M1)의 소스 전극은 제1 전원(ELVDD)에 연결되고, 드레인 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결되며, 게이트 전극은 제1 노드(Q)에 연결된다. 이와 같은 제1 트랜지스터(M1)는 자신의 게이트 전극과 소스 전극 사이의 전압(Vgs)에 대응하는 크기의 구동전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다. 즉, 제1 트랜지스터(M1)는 화소(15)의 드라이빙 트랜지스터로 기능한다.
- [0032] 제2 트랜지스터(M2)의 소스 전극은 데이터선(Dm)에 연결되고, 드레인 전극은 제1 노드(Q)에 연결되며, 게이트 전극은 주사선(Sn)에 연결된다. 이와 같은 제2 트랜지스터(M2)는 주사선(Sn)으로부터 로우레벨의 주사신호가 공급될 때 턴-온되어, 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호를 제1 노드(Q)로 전달한다. 즉, 제2 트랜지스터(M2)는 화소(15)의 스위칭 트랜지스터로 기능한다.
- [0033] 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극은 제1 노드(Q)에 접속되고, 제2 전극은 제1 전원(ELVDD) 및 제1 트랜지스터(M1)의 소스전극에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터선(Dm)으로부터 제2 트랜지스터(M2)를 경유하여 공급되는 데이터 신호에 대응하는 전압을 저장하고, 이를 해당 프레임 동안 유지한다.
- [0034] 전술한 바와 같은 화소(15)의 동작을 설명하면, 우선 주사선(Sn)으로부터 로우레벨의 주사신호가 공급되면, 제2 트랜지스터(M2)가 턴-온된다.
- [0035] 이에 따라, 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호가 제1 노드(Q)로 공급된다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터신호에 대응되는 전압, 즉, 제1 전원(ELVDD)의 전압과 데이터신호의 전압의 차전압이 저장된다.
- [0036] 여기서, 제1 전원(ELVDD)의 전압은 고정된 값으로 유지되므로, 실제로 스토리지 커패시터(Cst)에 저장되는 전압은 제1 노드(Q)로 공급되는 데이터신호에 따라 가변된다.
- [0037] 그러면, 제1 트랜지스터(M1)는 데이터신호에 대응하는 전압, 즉, 제1 노드(Q)의 전압에 대응하는 크기의 구동전류를 발생시킨다.
- [0038] 이때, 구동전류는 제1 전원(ELVDD)으로부터 제1 트랜지스터(M1) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 흐르게 되고, 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동전류에 대응하는 휘도로 발광한다.
- [0039] 전술한 바와 같은 화소(15)에서, 각 프레임의 발광기간 동안 유기 발광 다이오드(OLED)가 균일한 휘도로 발광하기 위해서는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 신호가 해당 프레임의 발광기간 동안 일정한 값으로 안정적으로 유지되어야 한다.
- [0040] 하지만, 최근 유기전계발광 표시장치가 점점 고해상도화됨에 따라, 각각의 화소(15)를 설계하기 위한 설계공간

이 감소되고 있다.

- [0041] 이에 따라, 스토리지 커패시터(Cst)를 설계하기 위한 공간도 감소되고 있는데, 스토리지 커패시터(Cst)의 용량이 충분히 확보되지 않으면 화소(15) 내부로 데이터 신호가 공급되는 기간 동안 데이터 신호에 대응되는 전압을 충분히 저장하지 못할 수 있다.
- [0042] 이 경우, 원하는 휘도를 얻을 수 없기 때문에 한정된 설계공간을 효과적으로 활용하여 스토리지 커패시터(Cst)의 용량을 확보하여야 한다. 이를 위하여, 스토리지 커패시터(Cst)의 일 전극은 자신과 상이한 레이어에 형성되는 신호선과 중첩 배치되도록 형성영역이 확장되어 설계될 수 있다.
- [0043] 예컨대, 제1 노드(Q)에 접속되는 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극이 데이터선(Dm)과 중첩되도록 배치할 수 있다. 하지만, 이 경우 제1 노드(Q)와 데이터선(Dm) 사이에 생성된 기생용량(Cp)에 의해 크로스토크 현상이 발생하면서, 한 프레임의 발광기간이 지속되는 동안에도 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 신호에 전압변동이 발생할 수 있다.
- [0044] 이는 이웃한 행에 연속배치되며 데이터선(Dm)을 공유하는 두 화소로 공급되는 데이터신호의 전압차가 큰 경우에 특히 심화될 수 있다.
- [0045] 예컨대, 이전 행에 위치한 제1 화소가 화이트를 표시하기 위한 제1 데이터신호를 공급받고 다음 행에 배치되며 제1 화소와 데이터선을 공유하는 제2 화소가 블랙을 표시하기 위한 제2 데이터신호를 공급받는 경우, 제1 화소의 제1 노드(Q)와 데이터선(Dm) 사이에 생성된 기생커패시터(Cp)에 의해 크로스토크 현상이 발생하게 된다. 이 경우, 데이터선으로 제2 데이터 신호가 공급될 때 플로우팅 상태인 제1 화소의 제1 노드(Q) 전압이 증가하면서 제1 화소의 휘도가 저하되어 제1 화소가 온전한 화이트를 표시하지 못할 수 있다.
- [0046] 이에 대한 보다 상세한 설명은 이하에서 도 3a 내지 도 4를 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0047] 도 3a 내지 도 3b는 본 발명이 해결하고자 하는 과제인 크로스토크 현상을 설명하기 위한 것으로, 동일한 데이터선에 접속되는 화소들이 영역별로 휘도차이가 큰 영상을 표시하는 실시예들을 개략적으로 나타내는 요부 평면도이다. 그리고, 도 4는 도 3b에 도시된 바와 같은 영상을 표시할 때 데이터선으로 입력되는 데이터 신호를 나타내는 파형도이다.
- [0048] 우선, 도 3a에 도시된 바와 같이, 동일한 데이터선(Dm)에 접속되며 각 수평라인에 순차적으로 배치되는 다수의 화소들 중 상위 수평라인들 및 하위 수평라인들에 위치한 화소들은 화이트를 표시하고, 중간 수평라인들에 위치한 화소들은 블랙을 표시하는 경우를 예로 들기로 한다.
- [0049] 여기서, 상위 수평라인들에 위치되어 화이트 데이터, 즉 화이트 계조의 데이터신호를 인가받는 화소들을 제1 화소들이라 하고 제1 화소들에 의해 화이트를 표시하는 영역을 제1 화이트 표시영역이라 하기로 한다. 또한, 중간 수평라인들에 위치되어 블랙 데이터, 즉, 블랙 계조의 데이터신호를 인가받는 화소들을 제2 화소들이라 하고, 제2 화소들에 의해 블랙을 표시하는 영역을 블랙 표시영역이라 하기로 한다. 그리고, 하위 수평라인들에 위치되어 화이트 데이터를 인가받는 화소들을 제3 화소들이라 하고 제3 화소들에 의해 화이트를 표시하는 영역을 제2 화이트 표시영역이라 하기로 한다.
- [0050] 이 경우, 제2 화소들이 선택되어 데이터선(Dm)에 제2 화소들의 데이터 신호가 인가되는 시점부터 제1 화소들의 제1 노드(Q)와 데이터선(Dm) 사이에 생성된 기생커패시터에 의해 크로스토크 현상이 발생하면서 제1 화소들의 제1 노드(Q) 전압이 상승하여 제1 화소들의 휘도가 저하될 수 있다. 즉, 제1 화소들은 화이트만을 표시하는 다른 열의 화소들과 비교할 때 상대적으로 낮은 휘도로 발광하면서 온전히 화이트를 표시하지 못할 수 있다.
- [0051] 또한, 제3 화소들이 선택되어 데이터선(Dm)에 제3 화소들의 데이터 신호가 인가되는 시점부터 제1 화소들은 다시 온전한 화이트를 표시하되, 제2 화소들은 크로스토크 현상에 의해 제1 노드(Q) 전압이 하강하여 휘도가 상승할 수 있다. 즉, 제3 화소들로 화이트 데이터가 인가되는 기간 동안 제2 화소들은 블랙만을 표시하는 다른 열의 화소들과 비교하여 상대적으로 높은 휘도로 발광하면서 온전히 블랙을 표시하지 못할 수 있다.
- [0052] 또한, 도 3b에 도시된 바와 같이 동일한 데이터선(Dm)에 접속되는 다수의 화소들 중 상위 수평라인들 및 하위 수평라인들에 위치한 화소들은 블랙을 표시하고, 중간 수평라인들에 위치한 화소들은 화이트를 표시하는 경우를 다른 예로 들기로 한다.
- [0053] 이 경우에는 화이트 표시영역에 위치한 제2 화소들로 화이트 데이터가 인가되는 시점부터 제1 블랙 표시영역에

위치된 제1 화소들의 블랙 휘도가 상승한다. 그리고, 제2 블랙 표시영역에 위치된 제3 화소들로 블랙 데이터가 인가되는 시점부터 제1 화소들은 다시 온전한 블랙을 표시하되, 제2 화소들은 화이트 휘도가 저하되어 온전한 화이트를 표시하지 못하게 된다.

- [0054] 보다 구체적으로, 도 3b에 도시된 바와 같은 영상을 표시하는 경우, 데이터선(Dm)으로는 도 4에 도시된 바와 같이 제1 블랙 표시영역의 제1 화소들이 선택되는 제1 블랙 표시구간 동안 블랙 데이터가 인가되고, 화이트 표시영역의 제2 화소들이 선택되는 화이트 표시구간 동안에는 화이트 데이터가 인가되며, 제2 블랙 표시영역의 제3 화소들이 선택되는 제2 블랙 표시구간에는 다시 블랙 데이터가 인가된다.
- [0055] 여기서, 블랙 데이터는 도 2에 도시된 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극과 소스 전극 간 전압 Vgs가 작아지도록 하이레벨 전위의 블랙 계조 데이터 신호로 설정되고, 화이트 데이터는 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극과 소스 전극 간 전압 Vgs가 커지도록 로우레벨 전위의 화이트 계조 데이터 신호로 설정된다. 편의상, 이하에서는 블랙 데이터가 공급될 때의 제1 노드전압 V_0 를 B라 하고, 화이트 데이터가 공급될 때의 제1 노드전압 V_0 를 W라 하기로 한다.
- [0056] 이때, 제1 화소들의 제1 노드전압 V_0 를 기준으로 보면, 제1 블랙 표시구간 동안에는 B로 유지되다가 화이트 표시구간 동안에는 제1 화소들의 제1 노드전압 V_0 가 기존의 B에 크로스토크 현상에 의한 전압변동값이 더해지면서 기생 커패시터의 커패시턴스 Cp와 화소의 총 커패시턴스 Ctotal에 의한 전압분배량만큼 전압이 변동된다. 이에 따라, 제1 화소들의 제1 노드전압 V_0 이 하강하면서 블랙휘도가 상승하게 된다.
- [0057] 이후, 제2 블랙 표시구간 동안 데이터선(Dm)으로 블랙 데이터가 공급되면 제1 화소들의 제1 노드전압 V_0 은 다시 B로 상승하면서 블랙휘도가 하강하여 온전한 블랙을 표시할 수 있게 된다.
- [0058] 즉, 제1 화소들은 제2 화소들로 화이트 데이터가 인가되는 화이트 표시구간 동안 정상적인 블랙보다 휘도가 높은 비정상 블랙을 표시하게 되며, 제1 화소들이 비정상 블랙을 표시하는 기간은 화이트 표시구간이 증가함에 따라 동반하여 증가하게 된다.
- [0059] 전술한 바와 같이, 화소들은 스토리지 커패시터(Cst)와 데이터선(Dm)이 중첩됨에 따라 생성되는 기생 커패시터(Cp)에 의해 크로스토크 현상이 발생하면서 제1 노드(Q)가 플로우팅되는 발광기간 동안 데이터선(Dm)의 전압변동에 의해 영향을 받아 비정상적으로 발광할 수 있다.
- [0060] 따라서, 본 발명에서는 크로스토크 현상을 방지하기 위한 방안을 제시하기로 하며, 이에 대한 보다 상세한 설명은 도 5를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 화소의 요부 단면도이다.
- [0062] 편의상, 도 5에서는 제1 및 제2 트랜지스터 중 하나의 트랜지스터만을 도시하기로 하며, 이들의 기본적인 구조는 동일하게 설계될 수 있으므로 통칭하여 TFT라 지칭하기로 한다. 그리고, TFT와 화소 내의 다른 구성요소와의 연결부분 및 TFT의 상부(유기 발광 다이오드 등)는 도시를 생략하기로 한다.
- [0063] 도 5를 참조하면, 스토리지 커패시터(Cst)는 기판(100) 상에 순차적으로 적층된 반도체층(110a), 제1 도체층(130a) 및 제2 도체층(150a)을 포함한다. 여기서, 반도체층(110a)과 제1 도체층(130a) 사이에는 제1 절연막(120)이 개재되고, 제1 도체층(130a)과 제2 도체층(150a) 사이에는 제2 절연막(140)이 개재되며, 반도체층(110a)과 제2 도체층(150a)은 제1 및 제2 절연막(120, 140)을 관통하는 콘택홀(CH2)을 통해 서로 연결된다.
- [0064] 한편, 도 5에서 제1 및 제2 절연막(120, 140)은 스토리지 커패시터(Cst)의 구성요소에서 제외된 것처럼 도시되었지만, 이들은 반도체층(110a)과 제1 도체층(130a) 사이 및 제1 도체층(130a)과 제2 도체층(150a) 사이에 필수적으로 개재되므로 스토리지 커패시터(Cst)의 구성요소로도 간주되어도 무방하다.
- [0065] 보다 구체적으로, 스토리지 커패시터(Cst)는 기판(100) 상에 형성된 반도체층(110a)과, 반도체층(110a) 상에 형성된 제1 절연막(120)과, 제1 절연막(120) 상에 형성된 제1 도체층(130a)과, 제1 도체층(130a) 상에 형성된 제2 절연막(140)과, 제2 절연막(140) 상에 형성된 제2 도체층(150a)을 포함한다.
- [0066] 반도체층(110a)은 TFT의 활성층(110b)과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성될 수 있다. 이와 같은 반도체층(110a)은 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극을 구성하는 것으로, 도 5에서 나타나지는 않았지만 도 2의 제1 노

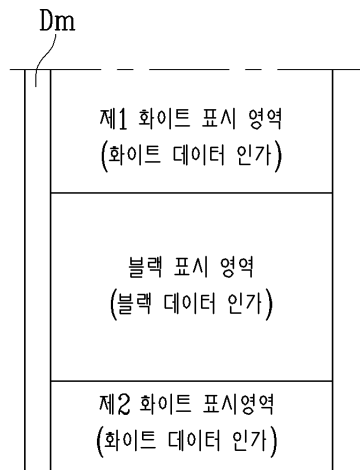
드(Q)에 연결된다.

- [0067] 제1 절연막(120)은 스토리지 커패시터(Cst)의 반도체층(110a)과 제1 도체층(130a) 사이에 개재된다. 이와 같은 제1 절연막(120)은 화소부 전반적으로 공통적으로 형성될 수 있는 것으로, TFT의 활성층(110b)과 게이트 전극(130b)을 절연시키는 게이트 절연막으로도 기능한다.
- [0068] 제1 도체층(130a)은 TFT의 게이트 전극(130b)과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성될 수 있다. 이와 같은 제1 도체층(130a)은 스토리지 커패시터(Cst)의 제2 전극을 구성하는 것으로, 제2 절연막(140)을 관통하는 컨택홀(CH1)을 통해 제1 전원 공급선과 연결된다. 여기서, 제1 전원 공급선은 제1 전원(ELVDD)을 공급하기 위한 것으로, TFT의 소스 및 드레인 전극(150b, 150b')과 동일한 물질로 동일한 레이어(즉, 제2 절연막(140) 상부)에 위치될 수 있다.
- [0069] 제2 절연막(140)은 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 도체층(130a)과 제2 도체층(150a) 사이에 개재된다. 이와 같은 제2 절연막(140)은 화소부 전반적으로 공통적으로 형성될 수 있는 것으로, TFT의 게이트 전극(130b)과 소스 및 드레인 전극(150b, 150b')을 절연시키는 층간 절연막으로도 기능한다.
- [0070] 제2 도체층(150a)은 TFT의 소스 및 드레인 전극(150b, 150b')과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성될 수 있다. 이와 같은 제2 도체층(150a)은 제1 및 제2 절연막(120, 140)을 관통하는 컨택홀(CH2)을 통해 반도체층(110a)과 연결되는 것으로, 반도체층(110a)과 더불어 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극을 구성한다.
- [0071] 단, 본 발명에서 반도체층(110a)은 데이터선과 상이한 레이어에 위치되되 데이터선과 중첩되는 영역까지 확장되어 형성된다. 그리고, 제1 도체층(130a)은 반도체층(110a)의 일 영역, 특히 데이터선과 중첩되는 영역의 반도체층(110a) 상부를 커버하도록 데이터선과 반도체층(110a) 사이에 위치된다.
- [0072] 여기서, 데이터선은 반도체층(110a) 및 제1 도체층(130a)과 상이한 레이어에 형성되는 것으로, 예컨대 제2 절연막(140) 상부에 위치될 수 있다. 이 경우, 데이터선은 스토리지 커패시터의 제2 도체층(150a) 및 TFT의 소스 및 드레인 전극(150b, 150b')과 동일한 물질로 동일한 레이어에 형성될 수 있다.
- [0073] 전술한 바와 같은 본 발명에 의하면, 스토리지 커패시터(Cst)의 일 전극(제1 전극)을 구성하는 반도체층(110a)이 데이터선과 중첩되는 영역까지 확장되도록 형성함으로써, 주어진 공간을 효율적으로 활용하여 스토리지 커패시터(Cst)의 용량을 충분히 확보할 수 있다.
- [0074] 특히, 본 발명에서는 스토리지 커패시터(Cst)의 다른 전극(제2 전극)을 구성되 정전압원인 제1 전원(ELVDD)과 연결되는 제1 도체층(130a)이 데이터선과 반도체층(110a) 사이에서 데이터선과 중첩되는 영역의 반도체층 상부를 커버하도록 한다. 이에 의해, 다른 수평라인의 화소들로 데이터신호가 공급될 때 데이터선의 전압 변동이 반도체층(110a)과 연결된 제1 노드(Q)의 전압에 영향을 미치는 것이 차단된다. 이에 따라, 제1 노드(Q)로 공급된 데이터신호의 전압을 안정적으로 유지할 수 있다.
- [0075] 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.

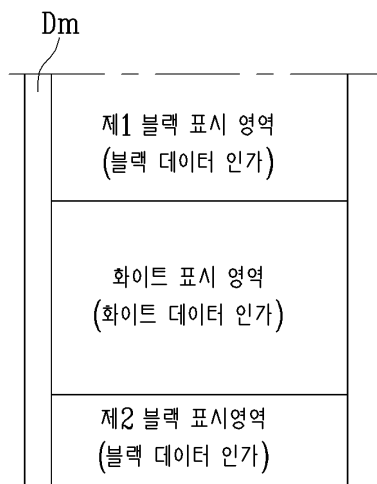
도면의 간단한 설명

- [0076] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구성을 나타내는 블럭도이다.
- [0077] 도 2는 도 1에 도시된 화소의 일례를 나타내는 회로도이다.
- [0078] 도 3a 내지 도 3b는 본 발명이 해결하고자 하는 과제인 크로스토크 현상을 설명하기 위한 평면도이다.
- [0079] 도 4는 도 3b에 도시된 바와 같은 영상을 표시할 때 데이터선으로 입력되는 데이터 신호를 나타내는 파형도이다.
- [0080] 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 화소의 요부 단면도이다.
- [0081] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

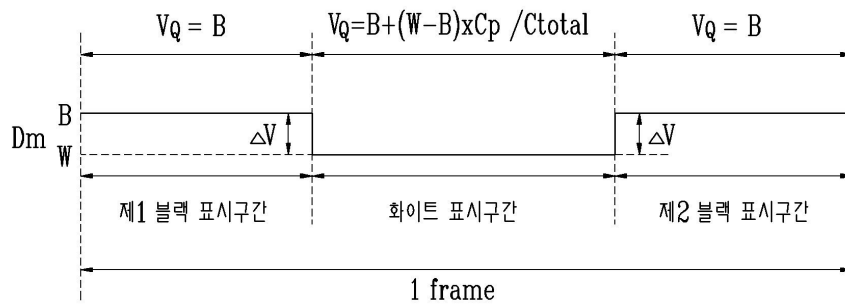
도면3a



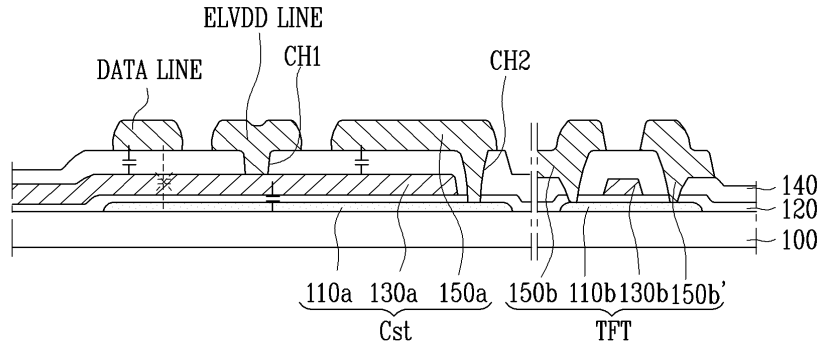
도면3b



도면4



도면5



专利名称(译)	像素和具有该像素的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020110012710A	公开(公告)日	2011-02-09
申请号	KR1020090070545	申请日	2009-07-31
[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	CHANGYEOP KIM 김창엽 KIMYEONG EOM 엄기명 WONKYU KWAK 박원규 KWANGMIN KIM 김광민		
发明人	김창엽 엄기명 박원규 김광민		
IPC分类号	H01L51/52 G09G3/30 H05B33/26		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G2300/0852 G09G3/3233 G09G2300/0847 H01L27/3276 G09G3/3258 H01L27/3246		
其他公开文献	KR101073174B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供像素和具有该像素的有机发光显示装置，以通过将形成存储电容器的一个电极的半导体延伸到数据线重叠的区域来确保用于存储电容器的足够空间。组成：有机发光二极管连接到第一电源，第二个电源连接到电源。第一晶体管连接在第一电源和有机发光二极管之间。第二晶体管连接在第一节点和数据线之间。存储电容器 (Cst) 包括在基板 (100) 上顺序层叠的半导体层 (110a) ，第一导电层 (130a) 和第二导电层 (150a) 。半导体层和第二导电层通过穿透第一和第二绝缘层 (120,140) 的接触孔彼此连接。

