



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0077010
(43) 공개일자 2010년07월06일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2010-7009943</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년09월26일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2010년05월04일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/GB2008/003300</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2009/044120
국제공개일자 2009년04월09일</p> <p>(30) 우선권주장
0719511.8 2007년10월05일 영국(GB)</p> | <p>(71) 출원인
캠브리지 디스플레이 테크놀로지 리미티드
영국 캠브리지 캠브리지셔 씨비23 6디더블유 캄버튼 비지니스 파크 캄버튼 빌딩 2020</p> <p>(72) 발명자
스미스 유안
영국 캠브릿지셔 씨비24 2이에이치 롱스탄턴 램프턴 드리프트 10</p> <p>(74) 대리인
김창세, 김원준</p> |
|---|---|

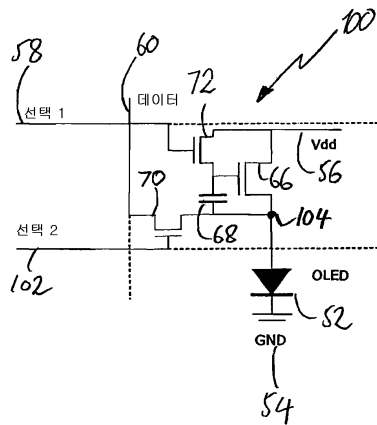
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 픽셀 회로

(57) 요약

능동형 매트릭스에 OLED(organic light-emitting diode)를 구동하는 픽셀 구동부 회로가 제공된다. 이 픽셀 회로는, 일단이 제 1 전력 공급 라인에 접속되어 있고 타단이 OLED에 접속되어 있는 전류 경로, 및 구동 트랜지스터의 게이트와 소스 사이에 접속되어서 제 1 스위치 트랜지스터 - 제 1 스위치 트랜지스터는 제 1 선택 라인에 접속된 게이트 및 구동 트랜지스터의 게이트와 드레인 사이에 접속된 전류 경로를 가짐 - 의 제어하에서 구동 트랜지스터의 구동 신호를 저장하는 저장 소자에 접속된 게이트 단자를 구비한 구동 트랜지스터와, 제 2 선택 라인에 접속되어 있는 게이트를 구비하는 제 2 스위치 트랜지스터를 포함하되, 제 2 스위치 트랜지스터는 일단이 데이터 라인에 접속되어 있고 타단이 구동 트랜지스터와 OLED 사이에 위치한 노드에 접속되어 있는 전류 경로를 구비하고 있다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode, OLED)를 구동하는 픽셀 구동부 회로에 있어서,

제 1 선택 라인과,

제 2 선택 라인과,

데이터 라인과,

제 1 전압 공급 라인과,

구동 트랜지스터와

상기 제 2 선택 라인에 접속되어 있는 게이트를 구비하는 제 2 스위치 트랜지스터

를 포함하되,

상기 구동 트랜지스터는 일단이 상기 제 1 전압 공급 라인에 접속되어 있고 타단이 상기 OLED에 접속되어 있는 전류 경로, 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트와 소스 사이에 접속되어서 제 1 스위치 트랜지스터 - 상기 제 1 스위치 트랜지스터는 상기 제 1 선택 라인에 접속된 게이트 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트와 드레인 사이에 접속된 전류 경로를 가짐 - 의 제어하에서 상기 구동 트랜지스터의 구동 신호를 기억하는 저장 소자에 접속된 게이트 단자를 구비하고,

상기 제 2 스위치 트랜지스터는 일단이 데이터 라인에 접속되어 있고, 타단이 상기 구동 트랜지스터와 상기 OLED 사이에 위치한 노드에 접속되어 있는 전류 경로를 구비하고 있는

픽셀 구동부 회로.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

제 3 선택 라인과, 상기 제 3 선택 라인에 접속된 게이트를 구비하는 제 3 스위치 트랜지스터를 더 포함하되,

상기 제 3 스위치 트랜지스터는 상기 구동 트랜지스터의 전류 경로 내에서 상기 OLED와 상기 구동 트랜지스터 사이에 직렬로 위치하고 있는

픽셀 구동부 회로.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 선택 라인은 비반전 선택 라인이고, 상기 제 3 선택 라인은 반전 선택 라인이며, 상기 제 1 선택 라인이 HIGH일 때 상기 제 3 선택 라인은 LOW인

픽셀 구동부 회로.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제 1 선택 라인과 상기 제 2 선택 라인은 공통인

픽셀 구동부 회로.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제 1 전압 공급 라인 및 다른 선택 라인은 결합된 전압 공급 및 선택 라인의 형태인
픽셀 구동부 회로.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 전압 공급 라인과 다른 선택 라인은 결합된 전압 공급 및 선택 라인으로 형성되고,
상기 제 1 선택 라인과 제 2 선택 라인은 공통인
픽셀 구동부 회로.

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,
상기 다른 선택 라인은 공통 데이터 라인을 공유하는 이웃하는 픽셀 회로의 제 1 선택 라인인
픽셀 구동부 회로.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 구동 트랜지스터는 n형 트랜지스터인
픽셀 구동부 회로.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 구동 트랜지스터는 아모퍼스 실리콘 트랜지스터인
픽셀 구동부 회로.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 OLED는, 상기 OLED의 애노드 단자가 상기 구동 트랜지스터에 접속되는 형태의 전류 경로를 갖고 있는
픽셀 구동부 회로.

청구항 11

제 5 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

행과 열로 배치되어 있으며,

각각의 데이터 라인은 열 내의 각각의 픽셀 회로에 의해 공유되고, 결합된 전압 공급 라인 각각 및 모든 선택 라인은 행 내의 각각의 픽셀 회로에 의해 공유되며,

특정 열에 대해서 어드레싱하는 동안, $n-1$ 번째 픽셀 구동부 회로의 결합된 전압 공급 및 선택 라인은 n 번째 픽셀 구동부 회로로의 제 1 전압 공급 라인의 역할을 하고, $n+1$ 번째 픽셀 구동부 회로의 결합된 전압 공급 및 선택 라인은 n 번째 픽셀 구동부 회로로의 선택 라인의 역할을 하는

픽셀 구동부 회로.

청구항 12

청구항 1 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 개시된 픽셀 구동부 회로의 어레이를 포함하는 능동형 매트릭스 디스플레이 장치에 있어서,

상기 픽셀 구동부 회로는 행 및 열로 배치되어서 디스플레이를 형성하고,

각각의 데이터 라인은 열 내의 각각의 픽셀 회로에 의해 공유되고,

각각의 선택 라인은 행 내의 각각의 픽셀 회로에 의해 공유되는

능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 스위치 트랜지스터는, 전압 감지 장치에 접속되어서 OLED에서의 전압 강하를 검지하고, 검지된 전압 강하 신호를 제어부에 생성해서 상기 검지된 전압 강하 신호에 응답해서 상기 구동 신호를 조정하게 하는

능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 검지된 전압 강하 신호는 특정 OLED에 대한 전압과 구동 신호 사이의 관계를 나타내는 전압 데이터를 저장하는 룩업 테이블로 제공되고,

상기 제어부는 상기 관계에 응답해서 상기 구동 신호를 조정하도록 프로그래밍되어 있는

능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 15

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 전압 감지 장치는 상기 디스플레이의 모든 OLED의 상기 전압 강하를 검지하는

능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 16

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,
복수의 전압 검지 장치가 제공되고, 각각이 상기 디스플레이의 상기 OLED의 서브 셋의 전압 강하를 검지하는
능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 17

제 13 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 전압 검지 장치에 의해 검지된 상기 검지된 전압 강하는 복수의 OLED에서의 상기 전압 강하의 조합인
능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 18

제 13 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 검지된 전압 강하 신호로부터 픽셀 구동부 회로의 트랜지스터의 트랜지스터 특성을 결정하는 모듈을 더 포
함하는
능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,
상기 트랜지스터 특성은 상기 구동 트랜지스터의 임계 전압의 시프트인
능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 20

제 11 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 픽셀 구동부 회로는 전류-프로그래밍되는
능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 21

유기 발광 다이오드(OLED)를 구동하는 픽셀 구동부 회로에 있어서,
제 1 선택 라인과,
데이터 라인과,
제 1 전압 공급 라인과,
구동 트랜지스터와,
제 2 선택 라인에 접속된 게이트를 구비하는 제 3 스위치 트랜지스터
를 포함하되,
상기 구동 트랜지스터는 일단이 상기 제 1 전압 공급 라인에 접속되어 있고 타단이 상기 OLED에 접속되어 있는
전류 경로를 구비하고, 그 게이트 단자가, 상기 데이터 라인에 접속되어서, 제 1 및 제 2 스위치 트랜지스터 -
상기 제 1 및 제 2 스위치 트랜지스터의 게이트는 상기 제 1 선택 라인에 접속되어 있음 - 의 제어하에서 상기
구동 트랜지스터의 구동 신호를 기억하는 저장 소자에 접속되어 있고,

상기 제 3 스위치 트랜지스터는 상기 구동 트랜지스터의 전류 경로 내에서 상기 OLED와 상기 구동 트랜지스터 사이에 직렬로 위치한

능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 선택 라인은 비반전 선택 라인이고, 상기 제 2 선택 라인은 반전 선택 라인이며, 상기 제 2 선택 라인이 HIGH이면, 상기 제 2 선택 라인은 LOW인

능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 23

제 21 항 또는 제 22 항에 있어서,

상기 제 1 전압 공급 라인과 다른 선택 라인은 결합된 전압 공급 및 선택 라인으로 형성되는

능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 다른 선택 라인은 상기 제 1 선택 라인인

능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 25

실질적으로 첨부된 도 5, 6, 7을 참조해서/참조하지 않고, 상기 설명된 바와 같은 픽셀 구동부 회로.

청구항 26

실질적으로 첨부된 도 5, 6, 7을 참조해서/참조하지 않고, 상기 설명된 바와 같은 능동형 매트릭스 디스플레이 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전체적으로 능동형 매트릭스 구동형 유기 전계 발광 장치의 픽셀 회로에 관한 것이다.

배경기술

[0002] OLED(Organic light emitting diodes)는 전기 광학 발광체의 매우 바람직한 형태이다. OLED를 이용해서 제조된 디스플레이는 LCD 및 다른 플랫 패널 기술보다 더 많은 이점을 제공한다. 이는 밝고, (LCD에 비해서) 고속의 스윙 및 넓은 시야각을 제공하고, 다양한 기판 상에 쉽고 저렴하게 제조될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0003] 유기(여기서는 유기 금속도 포함) LED는, 사용되는 물질에 따라 달라지는 다양한 색으로, 고분자, 소분자(small molecule) 및 덴드리머(dendrimer)를 포함하는 물질을 이용해서 제조될 수 있다. 고분자-기반 OLED의 예는 W090/13148, W095/06400 및 W099/48160에 개시되어 있고, 덴드리머-기반 물질의 예는 W099/21935 및 W002/067343에 개시되어 있으며, 이른바 소분자 기반 장치의 예는 US4,539,507에 개시되어 있다.
- [0004] 도 1을 참조하면, OLED의 전체적인 장치 아키텍처는 투명한 유리 혹은 플라스틱 기판(1), ITO(indium tin oxide)의 애노드(2) 및 캐소드(4)를 포함한다. 애노드(2)와 캐소드(4) 사이에는 유기 전계 발광층(3)이 제공된다. 애노드(2)와 캐소드(4) 사이에는 전하 수송층, 전하 주입층 혹은 전하 차단층과 같은 추가 층이 위치될 수 있다.
- [0005] 전계 발광층(3)은 패터닝될 수도 있고, 패터닝되지 않을 수도 있다. 예컨대, 조명원으로 사용되는 장치는 패터닝되지 않을 수 있다. 패터닝된 층을 포함하는 장치는 수동형 매트릭스 디스플레이 혹은 능동형 매트릭스 디스플레이가 될 수 있다. 수동형 매트릭스 디스플레이에서, 애노드(2)는 애노드 물질의 평행한 스트라이프로 형성되고, 전계 발광층(3)이 이 스트라이프 애노드(2) 상에 증착된다. 애노드(2)의 평행 스트라이프에 직교해서 캐소드(4)의 평행 스트라이프가 전계 발광층(3) 상에 배치된다. 캐소드(4)의 인접하는 스트라이프는 전형적으로 절연 물질의 스트라이프 - 포토리소그래피에 의해 형성된 이른바 '캐소드 분리부(cathode separators)' - 로 분리되어 있다. 수동형 매트릭스 디스플레이는 열 구동부 및 행 구동부를 이용해서 디스플레이를 반복적으로 스캐닝해서, 서로 직교하는 애노드 스트라이프 및 캐소드 스트라이프 각각으로 표시된 열 및 행을 따라서 각각의 픽셀을 어드레싱함으로써 구동된다. 이른바 능동형 매트릭스 디스플레이는 전형적으로는 패터닝된 애노드(2) 및 패터닝되지 않은 캐소드(4)과 조합해서 사용되는 패터닝된 전계 발광층(3)을 구비하고 있다. 능동형 매트릭스 구동 방식에서, 디스플레이의 각각의 픽셀은 자체의 관련 구동부 회로를 포함한다. 이 구동부 회로는 전형적으로 적어도 캐패시터와 같은 메모리 소자, 어드레싱 트랜지스터 혹은 스위칭 트랜지스터, 및 구동 트랜지스터를 포함한다.
- [0006] OLED 장치는 애노드(2) 및 캐소드(4)가 모두 투명한, 완전 투명형이 될 수 있다. 투명 캐소드를 가진 이른바 '상부-발광형(Top-emitting)' OLED 장치는 능동형 매트릭스 장치에서 특히 유익하며, 이는 능동형 매트릭스 장치에서 투명 애노드를 통한 발광이 발광 픽셀 아래에 위치한 구동 회로에 의해서 적어도 부분적으로 차단되기 때문이다.
- [0007] 투명 캐소드 장치가 투명 애노드를 가질 필요가 없으며(물론, 완전히 투명한 장치가 요구되는 경우가 아니라면), 따라서 하부 발광형 장치에 사용되는 투명 애노드는 알루미늄 층과 같은 반사 물질의 층으로 교체될 수도 있고, 혹은 반사 물질의 층이 추가될 수도 있다는 것을 이해할 것이다. 투명 캐소드 장치의 예는 예컨대, GB 2348316에 개시되어 있다.
- [0008] 도 2는 전압 제어형 OLED 능동형 매트릭스 픽셀 회로(10)의 예를 도시하고 있다. 픽셀 회로(10)는 디스플레이의 각각의 픽셀에 제공되고, 접지(12), Vss(14), 행 선택부(16) 및 열 데이터(18) 버스 라인이 제공되어서 픽셀을 상호 접속시킨다. 따라서, 각각의 픽셀은 전력 및 접지 접속부를 갖고 있으며, 픽셀의 각각의 행은 공통 행 선택 라인(16)을 갖고 있고, 픽셀의 각각의 열은 공통 데이터 라인(18)을 갖고 있다.
- [0009] 각각의 픽셀은, 접지(12)와 전력선(14) 사이에서 구동부 트랜지스터(22)와 직렬로 접속된 OLED(20)을 갖고 있다. 구동부 트랜지스터(22)의 게이트 단자(24)는 저장 캐패시터(26)에 접속되어 있고, 어드레싱 트랜지스터(28)의 게이트 단자(24)는 열 데이터 라인(18)에 접속되어 있으며, 행 선택 라인(16)의 제어하에 있다. 어드레싱 트랜지스터(28)는 박막 전계 효과 트랜지스터(FET) 스위치로, 행 선택 라인(16)이 가동되면 열 데이터 라인(18)을 게이트 단자(24) 및 캐패시터(26)에 접속시킨다. 이런 식으로, 어드레싱 트랜지스터(28)가 ON되면, 열 데이터 라인(18)의 전압이 캐패시터(26)에 저장될 수 있다. 이는 픽셀 회로를 프로그래밍하는 데 있어서 널리 알려져 있다. 이 전압은 적어도 프레임 갱신 기간 동안 캐패시터(26)에 유지되며, 이는 OFF 상태에서 구동부 트랜지스터(22)로의 게이트 접속의 임피던스 및 어드레싱 트랜지스터(28)의 임피던스가 비교적 높기 때문이다.
- [0010] 구동부 트랜지스터(22)는 전형적으로 FET 트랜지스터로, 트랜지스터의 게이트 전압이 임계 전압보다 낮으면 (드레인-소스) 전류를 흘린다. 따라서, 게이트 단자(24)의 전압은 OLED(20)에 흐르는 전류를 제어하고, 따라서 OLED(20)의 휘도를 제어한다. 도 2의 전압 제어형 회로는, 특히 OLED(20)의 발광이 인가되는 전압에 따라서 비

선형적으로 달라지기 때문에 많은 문제점을 갖고 있으며, 따라서, OLED의 광 출력이 여기에 흐르는 전류에 비례하는 전류 제어형이 바람직하다. 도 3(여기서 도 2와 동일한 구성 요소는 동일한 참조 번호로 나타냄)은 도 2의 회로의 변형예로, 전류 제어를 이용한다. 전류 생성기(30)에 의해 설정된 (열) 데이터 라인 상의 전류는 FET(32)를 지나서 전류를 "프로그래밍"하고, 이로써 OLED(20)에 흐르는 전류를 설정하는데, 이는 트랜지스터(28a)가 ON되면, (매칭된) 트랜지스터(32)와 구동 트랜지스터(22)가 전류 미러를 형성하기 때문이다.

- [0011] 능동형 매트릭스 구동 회로가 유기 박막 트랜지스터(OTFT) 혹은 LTP(Low Temperature Polysilicon)에 제조된 트랜지스터를 포함하는 경우에는, 이 트랜지스터는 일반적으로 p형 장치로 간주된다.
- [0012] 능동형 매트릭스 구동 회로가 수소화된 아모퍼스 실리콘(hydrogenated amorphous silicon)(a-Si:H)으로 제조된 트랜지스터를 포함하는 경우에는, 이 트랜지스터는 일반적으로 n형 장치로 간주된다.
- [0013] FET 기술(a-Si:H 및 LTP)에서 경험하는 한가지 문제는 연속 동작시의 임계 전압(Vth)의 시프트이다. 일반적으로, a-Si:H 트랜지스터 경우의 Vth의 시프트는 전압 스트레스에 매우 민감하다. 구동 트랜지스터에 임계값보다 높은 전압을 인가할 필요가 있기 때문에 임계 전압을 크게 변화시킬 수 있다. 이는 동일한 프로그래밍 신호를 적용하는 경우에도 각각의 구동 트랜지스터가 서로 다른 구동 전류를 OLED에 흘리는 현상을 유발한다. 따라서, 디스플레이의 픽셀 마다의 휘도가 비선형화된다는 문제를 일으킨다.
- [0014] 이러한 문제를 해결하는 한가지 접근법은 2004년 12월 국제 디스플레이 워크숍(IDW)의 공식 기록의, 275~278페이지, Vol II, "Solution for Large-Area Full-Color OLED Television Light Emitting Polymer and a-Si TFT Technologies", Shirasaki, T(이하 Shirasaki라 함)에 개시되어 있으며, 이는 http://hat-lab.ed.kyushu-u.ac.jp/Documents/AMD3_OLED5-1.pdf에서 온라인으로 입수할 수 있다. 이 문서에서는 3개의 트랜지스터 a-Si TFT 픽셀 회로를 개시하고 있으며, 여기서 픽셀 회로 및 구동 방식을 통해서 임계 전압의 시프트에 의해서 유발되는 불안정성을 보상할 수 있다고 주장하고 있다.
- [0015] 도 4a 및 4b를 참조하면, 도 4a에서는 Shirasaki의 픽셀 회로를 나타내고 있고, 도 4b에는 도 4a의 픽셀 회로와 관련된 타이밍 차트를 나타내고 있으며, 픽셀 회로가 구동되는 동안 소스 전압 V_{source} 은, 기입 기간 동안에는 로우가 되고, 유지 기간 혹은 구동 기간 동안에는 하이로 돌아오는 식으로 변경되어야 한다는 것을 알 수 있다. 경우에 따라서는 이는 바람직하지 않을 수 있으며, 예컨대, 현재의 '규격품' 구동부 구성 요소가 사용되는 경우에는, 표준 LCD 행 구동부가 이러한 가변의 비표준 신호를 제공할 수 없다. V_{source} 를 변조하면 캐패시턴스를 일부 변화시킬 수 있고, 이로써 구동 전류 I_{T3} 는 의도한 것보다 낮아진다.
- [0016] 보상 방식으로서 제안된 다른 방법은 더 복잡한 픽셀 회로 구성 및 구동 방식을 필요로 한다. 어떤 장치에서는, 제조가 간단해야 한다는 요구와 함께 추가적인 장치의 '면적(real-estate)'에 상한이 존재한다. 또한, 일반적으로, 장치 혹은 장치로서 포함되는 라인이 더 많아지면, 버스 라인 혹은 장치가 사용하는 면적에 대비한, 볼 수 있는 발광 픽셀이 차지하는 공간으로서 정의되는, 디스플레이의 개구율은 감소된다.
- [0017] 시간 경과에 따라서 OLED의 발광에 영향을 미치는 다른 파라미터는 OLED 자체에서 나타나며, 특히 OLED의 노후에 따른 것이다. OLED가 노후화됨에 따라서, 효율이 떨어지고, 이로써 광출력의 손실을 유발한다. 광 출력의 손실은, 전류-광자 변환 효율이 저하되고, 또한 OLED 저항이 증가해서 주어진 구동 신호에서 OLED를 흐르는 전류가 감소되는 것으로부터 초래되는 것이 일반적이다.
- [0018] 픽셀 회로의 구동 트랜지스터의 임계값의 변동을 보상할 수 있는 개선된 픽셀 회로를 제공하는 것이 바람직하다.
- [0019] 또한, OLED의 노후화를 보상할 수 있는 개선된 픽셀 회로를 제공하는 것이 바람직하다.
- [0020] 또한, 버스 라인의 수를 줄여서 장치의 개구율을 높일 수 있는 개선된 픽셀 회로를 제공하는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

- [0021] 본 발명의 일 측면에 따르면, OLED(organic light-emitting diode)를 구동하는 픽셀 구동부 회로가 제공되며, 이 회로는, 제 1 선택 라인과, 제 2 선택 라인과, 데이터 라인과, 제 1 전압 공급 라인과, 일단이 제 1 전력 공급 라인에 접속되어 있고 타단이 OLED에 접속되어 있는 전류 경로, 및 구동 트랜지스터의 게이트와 소스 사이에 접속되어서 제 1 스위치 트랜지스터 - 제 1 스위치 트랜지스터는 제 1 선택 라인에 접속된 게이트 및 구동 트랜

지스터의 게이트와 드레인 사이에 접속된 전류 경로를 가진 - 의 제어하에서 구동 트랜지스터의 구동 신호를 기억하는 저장 소자에 접속된 게이트 단자를 구비한 구동 트랜지스터와, 제 2 선택 라인에 접속되어 있는 게이트를 구비하는 제 2 스위치 트랜지스터를 포함하되, 제 2 스위치 트랜지스터는 일단이 데이터 라인에 접속되어 있고, 타단이 구동 트랜지스터와 OLED 사이에 위치한 노드에 접속되어 있는 전류 경로를 구비하고 있다.

- [0022] 다른 실시예에서, 제 3 선택 라인과, 제 3 선택 라인에 접속된 게이트를 구비하는 제 3 스위치 트랜지스터를 더 포함하되, 제 3 스위치 트랜지스터는 구동 트랜지스터의 전류 경로 내에서 OLED와 구동 트랜지스터 사이에 직렬로 위치하고 있다.
- [0023] 바람직하게는, 제 1 선택 라인은 비반전 선택 라인이고, 제 3 선택 라인은 반전 선택 라인으로, 제 1 선택 라인이 HIGH일 때 제 3 선택 라인은 LOW이다.
- [0024] 더 바람직하게는, 제 1 및 제 2 선택 라인은 공통이다.
- [0025] 바람직하게는, 제 1 전압 공급 라인 및 다른 선택 라인은 결합된 전압 공급 및 선택 라인의 형태이다.
- [0026] 바람직하게는, 제 1 전압 공급 라인과 다른 선택 라인은 결합된 전압 공급 및 선택 다리의 형태이고, 제 1 및 제 2 선택 라인은 공통이다.
- [0027] 다른 실시예에서, 다른 선택 라인은 공통 데이터 라인을 공유하는 이웃하는 픽셀 회로의 제 1 선택 라인이다.
- [0028] 본 발명의 실시예에서, 구동 트랜지스터는 n형 트랜지스터이고, 바람직하게는 아모퍼스 실리콘으로 제조된다.
- [0029] 바람직하게는 OLED는 그 애노드 단자가 구동 트랜지스터에 접속되도록 전류 경로를 갖고 있다.
- [0030] 본 발명은 또한 위에 설명한 바와 같은 복수의 픽셀 구동부 회로를 제공하며, 이는 행과 열로 배치되어 있고, 각각의 데이터 라인은 열 방향의 각각의 픽셀 회로에 의해 공유되고 있고, 결합된 전압 공급 라인 각각 및 모든 선택 라인은 행 방향의 각각의 픽셀 회로에 의해 공유되고 있으며, 특정 열에 대해서 어드레싱하는 동안, n-1 번째 픽셀 구동부 회로의 결합된 전압 공급 및 선택 라인은 n번째 픽셀 구동부 회로로의 제 1 전압 공급 라인의 역할을 하고, n+1 번째 픽셀 구동부 회로의 결합된 전압 공급 및 선택 라인은 n번째 픽셀 구동부 회로로의 선택 라인의 역할을 한다.
- [0031] 바람직하게는, 픽셀 구동부 회로는 행 및 열로 배치되어서 디스플레이를 형성하고, 각각의 데이터 라인은 열 방향의 각각의 픽셀 회로에 의해 공유되고, 각각의 선택 라인은 행 방향의 각각의 픽셀 회로에 의해 공유된다.
- [0032] 바람직하게는, 제 2 스위치 트랜지스터는 전압 감지 장치에 접속되어서 OLED에서의 전압 강하를 검지하고, 검지된 전압 강하 신호를 제어부로 전송해서, 이 검지된 전압 강하 신호에 응답해서 구동 신호를 조정하게 한다.
- [0033] 더 바람직하게는, 검지된 전압 강하 신호는 특정 OLED에 대한 전압과 구동 신호 사이의 관계를 나타내는 전압 데이터를 저장하고 있는 룩업 테이블로 제공되고, 제어부는 이 관계에 응답해서 구동 신호를 조정하도록 프로그래밍되어 있다.
- [0034] 실시예에서, 전압 검지 장치는 디스플레이의 모든 OLED의 전압 강하를 검지하고, 복수의 전압 검지 장치가 제공되어서, 각각이 디스플레이의 OLED의 서브 셋의 전압 강하를 검지한다. 전압 검지 장치에 의해 검지된 전압 강하는 복수의 OLED에서의 전압 강하의 조합이 될 수 있다.
- [0035] 바람직하게는, 본 발명은 또한 능동형 매트릭스 디스플레이 장치를 제공하며, 이는 검지된 전압 강하 신호로부터 픽셀 구동부 회로의 트랜지스터의 트랜지스터 특성을 결정하는 모듈을 더 포함하고 있다.
- [0036] 결정된 트랜지스터 특성은 구동 트랜지스터의 임계 전압의 시프트가 될 수 있다. 특히, 픽셀 구동부 회로는 전류-프로그래밍된다.
- [0037] 본 발명의 제 2 측면에 따르면, OLED를 구동하는 픽셀 구동부 회로가 제공되고, 이 회로는, 제 1 선택 라인과, 데이터 라인과, 제 1 전압 공급 라인과, 일단이 제 1 전력 공급 라인에 접속되어 있고 타단이 OLED에 접속되어 있는 전류 경로를 구비하고, 그 게이트 단자가, 데이터 라인에 접속되어서, 제 1 및 제 2 스위치 트랜지스터 - 제 1 및 제 2 스위치 트랜지스터의 게이트는 제 1 선택 라인에 접속되어 있음 - 의 제어하에서 구동 트랜지스터의 구동 신호를 기억하는 저장 소자에 접속되어 있는 구동 트랜지스터와, 제 2 선택 라인에 접속된 게이트를 구비하는 제 3 스위치 트랜지스터를 포함하되, 제 3 스위치 트랜지스터는 구동 트랜지스터의 전류 경로 내에서 OLED와 상기 구동 트랜지스터 사이에 직렬로 위치된다.
- [0038] 바람직하게는, 제 1 선택 라인은 비반전 선택 라인이고, 제 2 선택 라인은 반전 선택 라인으로, 따라서, 제 2

선택 라인이 HIGH이면, 제 2 선택 라인은 LOW이다. 더 바람직하게는, 제 1 전압 공급 라인과 다른 선택 라인은 결합된 전압 공급 및 선택 라인의 형태이고, 선택적으로는 다른 선택 라인은 제 1 선택 라인이다.

[0039] 본 발명의 실시예가 첨부된 도면을 참조로 단지 예로서 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 종래의 유기 전계 발광 장치의 예를 도시하는 도면,
- 도 2는 종래의 전압 구동형 능동형 매트릭스 OLED 픽셀 회로의 예를 도시하는 도면,
- 도 3은 종래의 전류 구동형 능동형 매트릭스 OLED 픽셀 회로의 예를 도시하는 도면,
- 도 4a는 종래의 전류 구동형 능동형 매트릭스 OLED 픽셀 회로의 예를 도시하는 도면,
- 도 4b는 도 4a에 도시된 픽셀 회로의 타이밍도,
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 픽셀 회로를 나타내는 도면,
- 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 픽셀 회로,
- 도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 픽셀 회로이다.

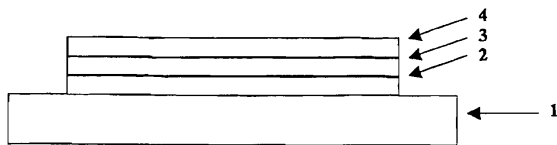
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예는 픽셀 회로(50)를 나타내고 있다. 이러한 픽셀 회로(50)는 픽셀의 전체 디스플레이(도시 생략)의 각각의 OLED(52)에 제공된다. 접지(54), 공급 전압 레일(56), 제 1 행 선택 라인(58) 및 열 데이터 라인(60)이 제공되어서 픽셀을 상호 접속시키고 있다.
- [0042] 픽셀을 상호 접속시키도록 제 2 행 선택 라인(62)도 제공된다. 따라서, 각각의 픽셀 회로(50)는 공통의 접지(54) 및 공급 전압 레일(56)을 갖고 있으며, 각각의 픽셀은 공통의 제 1 및 제 2 행 선택 라인(58, 62) 및 열 데이터 라인(60)을 갖고 있다.
- [0043] OLED(52)는 공급 전압 레일(56)과 접지(54) 사이의 제 1 트랜지스터(64) 및 구동 트랜지스터(66)와 직렬로 접속되어 있다. OLED(52)의 캐소드 단자는 접지(54)에 접속되어 있고, 애노드 단자는 제 1 트랜지스터(64)와 구동 트랜지스터(66)의 직렬 접속을 통해서 공급 전압 레일(56)에 접속되어 있다. 제 1 트랜지스터(64)의 게이트 단자는 제 2 행 선택 라인(62)에 접속되어서 제 2 행 선택 라인(62)의 제어를 받는다.
- [0044] 구동 트랜지스터(66)의 게이트는 저장 캐패시터(68)의 제 1 단자에 접속되어 있고, 저장 캐패시터(68)의 제 2 단자는 스위치 트랜지스터(70)의 제 1 단자에 접속되어 있다. 스위치 트랜지스터(70)의 게이트 단자는 제 1 행 선택 라인(58)에 접속되어서 제 1 행 선택 라인(58)의 제어를 받는다. 스위치 트랜지스터(70)의 제 2 단자는 열 데이터 라인(60)에 접속되어 있다. 제 2 트랜지스터(72)의 게이트 단자는 제 1 행 선택 라인(58)에 접속되어서, 제 1 행 선택 라인(58)의 제어를 받으며, 제 2 트랜지스터(72)의 제 1 단자는 저장 캐패시터(68)의 제 1 단자 및 구동 트랜지스터(66)의 게이트 단자에 접속되어 있고, 제 2 트랜지스터(72)의 제 2 단자는 공급 전압 레일(56)에 접속되어 있다.
- [0045] 동작시에, 픽셀 회로(50)는 공급 전압 레일(56)로부터 접지(54)로 픽셀 회로(50)에 인가되는 공급 전압 Vdd를 포함한다. 프로그래밍 스테이지는 제 1 행 선택 라인(58)이 HIGH로 되어서 스위치 트랜지스터(70) 및 제 2 트랜지스터(72)를 ON하는 것을 포함한다. 동시에, 제 1 행 선택 라인(58)에 비해서 반전되어 있는 행 선택 라인인 제 2 행 선택 라인(62)은 LOW로 되어서 제 1 트랜지스터(64)를 오프시킨다. 따라서, OLED(52)는 공급 전압 라인으로부터 분리되고, 이 때문에 공급 전압을 로우 레벨과 하이 레벨 사이에서 변조할 필요가 없어진다. 따라서, 열 데이터 라인(60)의 전압은 캐패시터(68)에 저장될 수 있다. 발광 스테이지 동안, 제 1 행 선택 라인(58)은 LOW로 되고 따라서, 스위치 트랜지스터(70) 및 제 2 트랜지스터(72)를 턴오프시킨다. 동시에, 제 2 행 선택 라인(62)은 HIGH로 되고, 이로써 구동 트랜지스터(66) 및 제 1 트랜지스터(64)는 OLED(52)로 전류(드레인-소스)를 흘릴 수 있다.
- [0046] 도 5(및 이하 도 6 및 7)의 픽셀 회로(50)는 공지된 바와 같이 열 데이터 라인(60)에 전류 생성기(도시 생략)를 추가함으로써 전류-제어형이 된다.

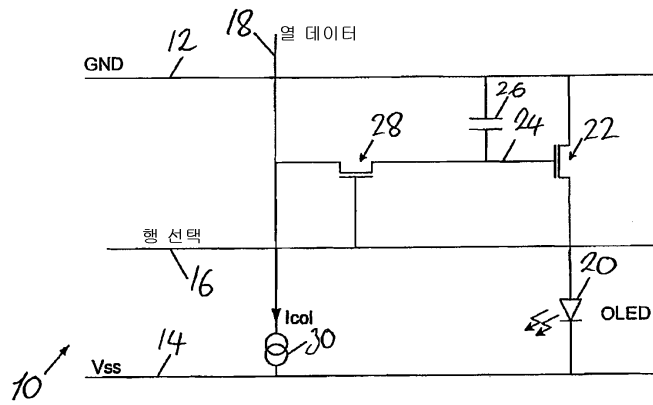
- [0047] 도 6을 참조하면, 도 5와 동일한 구성 요소는 동일한 참조 번호로 나타내었으며, 본 발명의 제 2 실시예인 픽셀 회로(100)를 나타내고 있다. 픽셀 회로(100)는 추가 행 선택 라인(102)을 포함한다.
- [0048] 스위치 트랜지스터(70)는 추가 행 선택 라인(102)에 접속된 게이트 단자를 갖고 있어서 추가 행 선택 라인(102)의 제어를 받으며, 또한 저장 캐패시터(68)에 접속된 제 1 단자 및 열 데이터 라인(60)에 접속된 제 2 단자를 갖고 있다.
- [0049] 동작시에, 픽셀 회로(100)의 프로그래밍 스테이지에서, 공급 전압 Vdd는 로우 전위로 유지되고, 따라서 OLED(52)의 전위차는 실질적으로 제로이다. 프로그래밍 스테이지에서, 제 1 행 선택 라인(58)과 추가 행 선택 라인(102)은 모두 HIGH로 되고, 따라서, 열 데이터 라인(60)의 전압은 캐패시터(68)에 저장될 수 있다. 발광 스테이지에서, 공급 전압 Vdd는 하이 전위로 되고, 제 1 행 선택 라인(58) 및 추가 행 선택 라인(102)은 LOW로 된다. 따라서, 구동 트랜지스터(66)는 OLED(52)에 (드레인-소스) 전류를 흘릴 수 있다.
- [0050] 도 6에 도시된 실시예는 측정 스테이지를 포함하며, 이로써 추가 선택 라인(102)이 HIGH로 되면, 노드(104)로부터 접지(54)로의 OLED(52)에서 열 데이터 라인(60)의 전압 강하가 측정될 수 있다. OLED의 전압 강하가 유기 물질의 노후화에 따라서 달라질 수 있다는 것이 알려져 있기 때문에, 측정된 전압 강하는 이러한 노후를 나타내어서 이러한 노후를 보상하는데 사용될 수 있다. 이러한 전압 강하가 측정되어서 특업 테이블과 비교될 수 있으며, 이를 통해서 제어부는 픽셀 회로(100)가 열 데이터 라인(60) 상의 구동 신호(전압 혹은 전류)를 더 높게 혹은 더 낮게 프로그래밍하도록 요구할 수 있다. 개개의 픽셀이 이런 식으로 보상될 수도 있고, 혹은 많은 픽셀이 측정되어서 한 행씩 보상될 수도 있으며, 장치가 전체적으로 보상될 수도 있다. 다수의 OLED(52)의 전압 강하는 다수의 OLED(52)의 전압 강하의 조합에 의해 얻을 수 있다.
- [0051] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제 3 실시예는 2개의 픽셀 회로(200, 250)를 나타내고 있다. 도 7에서, 도 5 및 도 6과 동일한 구성 요소에는 동일한 참조 번호를 붙였다. 도 7을 참조하면, 픽셀 회로(250)의 전압 공급 라인(252)은 인접 픽셀 회로(200)의 행 선택 라인(254)과 공유하고 있다. 따라서, 장치의 버스 라인의 수가 감소된다. 이로써 공급 전압 라인과 행 선택 라인이 결합되어서 다수의 픽셀 회로 사이에서 공유된다.
- [0052] 장치에서 전체 버스 라인의 수를 줄여하는 하는 경우에는, 이러한 픽셀 회로의 이 실시예가 실시예 1 및 실시예 2 모두에, 혹은 그 중 하나에 포함될 수 있다. 또한, 공급 전압을 변조하지 않고도 OLED의 노후화를 보상할 수 있을 픽셀 회로를 구현하고자 하는 경우에는 실시예 1은 실시예 2와 조합될 수 있다.
- [0053] 당업자라면 다른 유효한 변경안을 상정할 수 있을 것이다. 본 발명은 설명된 실시예로 한정되는 것이 아니며, 첨부된 청구의 범위의 사상 및 범주 내에서 당업자에게 자명한 수정안까지 포함한다는 것을 이해할 것이다.

도면

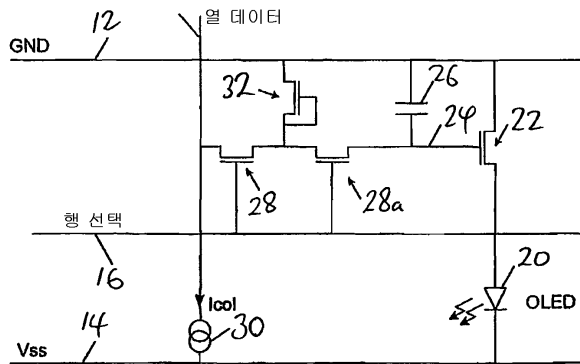
도면1



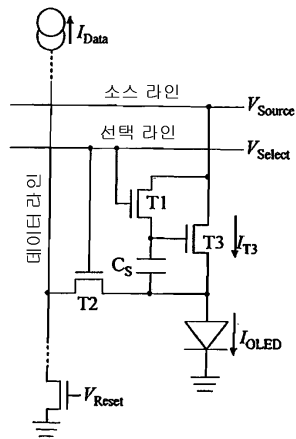
도면2



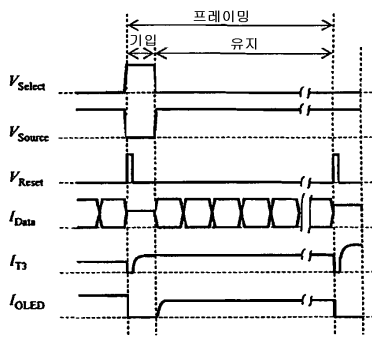
도면3



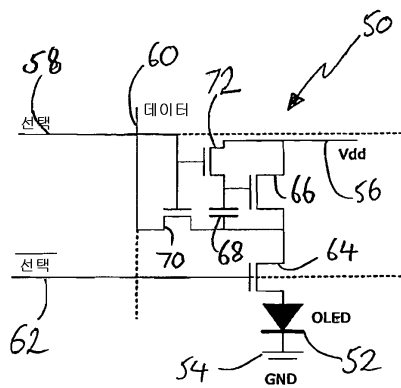
도면4a



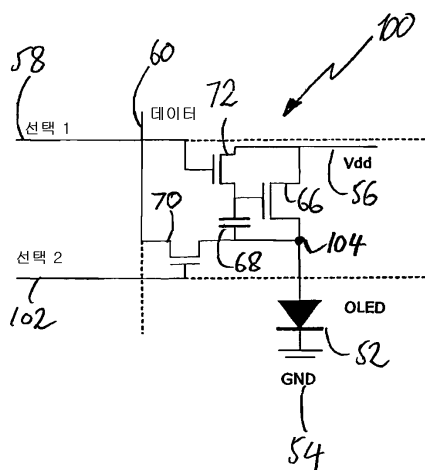
도면4b



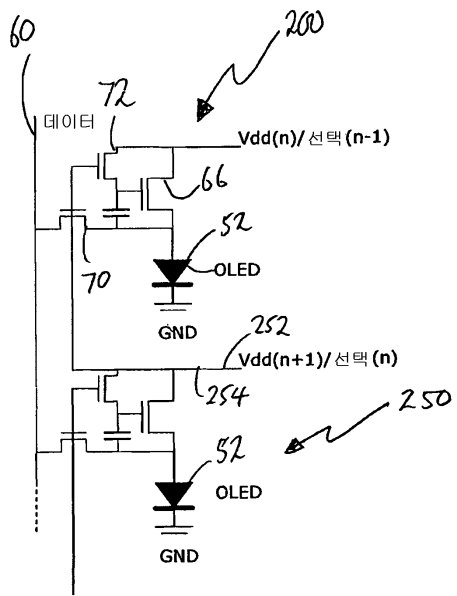
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	像素电路		
公开(公告)号	KR1020100077010A	公开(公告)日	2010-07-06
申请号	KR1020107009943	申请日	2008-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	剑桥显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司		
[标]发明人	SMITH EUAN 스미스유안		
发明人	스미스유안		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/325 G09G2300/0417 G09G2300/0465 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/043		
代理人(译)	金元君		
优先权	2007019511 2007-10-05 GB		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于驱动OLED (有机发光二极管) 的像素驱动电路设置在有源矩阵中。该像素电路连接在电流路径和第一开关晶体管之间, 该电流路径的一端连接到第一电源线, 另一端连接到OLED, 并且连接到驱动晶体管的栅极和源极之间。第二晶体管, 其栅极端子连接到存储元件, 用于在连接到线路的栅极和连接在驱动晶体管的栅极和漏极之间的电流路径的控制下存储驱动晶体管的驱动信号; 第二开关晶体管具有电流路径, 其一端连接到数据线, 另一端连接到位于驱动晶体管和OLED之间的节点。

