



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월26일
(11) 등록번호 10-1932744
(24) 등록일자 2018년12월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)
- (52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/0842 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7020195
(22) 출원일자(국제) 2015년12월01일
심사청구일자 2017년07월19일
(85) 번역문제출일자 2017년07월19일
(65) 공개번호 10-2017-0098275
(43) 공개일자 2017년08월29일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2015/096080
(87) 국제공개번호 WO 2016/107363
국제공개일자 2016년07월07일
- (30) 우선권주장
201410843247.X 2014년12월30일 중국(CN)
- (56) 선행기술조사문헌
EP2261884 A1
US20110164016 A1
EP2806421 A1
- (73) 특허권자
쿤산 고-비전텍스 옵토-일렉트로닉스 씨오., 엘티디.
중국 지양수 215300 쿤산, 디벨롭먼트 존, 룽펑 로드, 넘버 1, 빌딩 4
- (72) 발명자
장, 주잔
중국 지양수 215300, 쿤산 뉴 앤 하이-테크 인터스트리얼 디벨롭먼트 존, 첸펑 로드 넘버 188
주, 슈젠
중국 지양수 215300, 쿤산 인터스트리얼 디벨롭먼트 존, 첸펑 로드 넘버 188
- (74) 대리인
유성원, 전소정, 배경용

전체 청구항 수 : 총 10 항

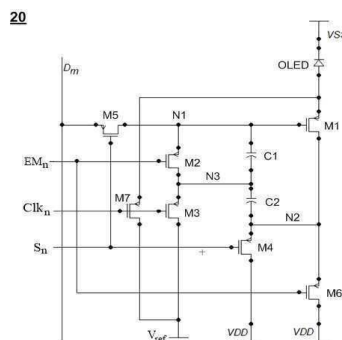
심사관 : 이승민

(54) 발명의 명칭 픽셀 회로, 이를 위한 구동 방법 및 능동형 유기 발광 디스플레이

(57) 요약

픽셀 회로(20)과 이를 위한 구동 방법, 및 능동형 유기 발광 디스플레이. 상기 픽셀 회로(20)는 제 7 박막 트랜지스터(M7)를 통해 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극을 초기화하여, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 노화 속도가 늦춰지고, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 서비스 수명이 연장된다. 구동 소자 역할을 하는 제 1 박막 트랜지스터(M1)가 출력하는 전류는 데이터 라인(D_m)에서 제공하는 데이터 전압과 제 3 전력 공급부에서 제공하는 초기화 전압(V_{ref})에 의해 결정되고, 외부 전원 전압들과 제 1 박막 트랜지스터(M1)의 임계 전압과는 아무런 연관이 없다. 따라서, 박막 트랜지스터의 임계 전압의 편차와 공급 전압들의 변화에 기인하는 밝기 불균일성을 피할 수 있다. 따라서, 상기 픽셀 회로(20)와 이를 위한 구동 방법을 이용하는 능동형 유기 발광 디스플레이는 서비스 수명을 연장하고 디스플레이 품질을 개선한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
G09G 2320/0233 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

픽셀 회로에 있어서,

제 2 노드와 유기 발광 다이오드의 양극 사이에 연결되고, 제 1 노드에 연결된 게이트를 가지는 제 1 박막 트랜지스터;

제 1 노드와 제 3 노드 사이에 연결되고, 방출 제어 라인에 연결된 게이트를 가지는 제 2 박막 트랜지스터;

제 3 노드와 제 3 전원 사이에 연결되고, 초기화 제어 라인에 연결된 게이트를 가지는 제 3 박막 트랜지스터;

제 1 전원과 제 2 노드 사이에 연결되고, 스캔 라인에 연결된 게이트를 가지는 제 4 박막 트랜지스터;

데이터 라인과 제 1 노드 사이에 연결되고, 스캔 라인에 연결된 게이트를 가지는 제 5 박막 트랜지스터;

제 1 전원과 제 2 노드 사이에 연결되고, 상기 방출 제어 라인에 연결된 게이트를 가지는 제 6 박막 트랜지스터;

제 3 전원과 상기 유기 발광 다이오드의 양극 사이에 연결되고, 상기 초기화 제어 라인에 연결된 게이트를 가지는 제 7 박막 트랜지스터;

제 1 노드와 제 3 노드 사이에 연결되는 제 1 커패시터; 및

제 3 노드와 제 2 노드 사이에 연결되는 제 2 커패시터를 포함하며,

여기서, 상기 제1 박막 트랜지스터는 p-형 박막 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 픽셀 회로.

청구항 2

제 1 항 있어서,

상기 유기 발광 다이오드의 음극은 제 2 전원에 연결되고, 제 1 전원 및 제 2 전원은 상기 유기 발광 다이오드를 구동하기 위해 제공되고, 제 3 전원은 초기화 전압을 제공하도록 구성됨을 특징으로 하는 픽셀 회로.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 초기화 전압은 음의 전압임을 특징으로 하는 픽셀 회로.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

제 1 내지 제 7 박막 트랜지스터들 모두 p-형 박막 트랜지스터임을 특징으로 하는 픽셀 회로.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

제 1 박막 트랜지스터가 유기 발광 다이오드에 제공하는 전류는 데이터 라인이 제공하는 데이터 전압과 제 3 전원이 제공하는 초기화 전압에 의해 결정되고, 제 1 박막 트랜지스터의 임계 전압 뿐만 아니라 제 1 전원과 제 2

전원이 제공하는 전원 전압들에 독립적임을 특징으로 하는 픽셀 회로.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

제 4 박막 트랜지스터와 제 5 박막 트랜지스터는 상기 스캔 라인을 통해 제어되고, 제 3 박막 트랜지스터와 제 7 박막 트랜지스터는 상기 초기화 제어 라인을 통해 제어되고, 제 2 박막 트랜지스터와 제 6 박막 트랜지스터는 상기 방출 제어 라인을 통해 제어됨을 특징으로 하는 픽셀 회로.

청구항 7

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에서 정의된 픽셀 회로를 구동하는 방법에 있어서, 스캔 구간은 제 1 시구간, 제 2 시구간 및 제 3 시구간을 포함하며,

상기 제 1 시구간에서, 상기 스캔 라인에서 제공하는 스캔 신호와 상기 초기화 제어 라인에서 제공하는 제어 신호 둘 다 고 레벨에서 저 레벨로 천이하고, 상기 방출 제어 라인에서 제공하는 제어 신호가 저 레벨에서 고 레벨로 천이함에 따라, 제 3 박막 트랜지스터, 제 4 박막 트랜지스터, 제 5 박막 트랜지스터 및 제 7 박막 트랜지스터의 전원이 켜지고 상기 데이터 라인에서 제공되는 데이터 전압이 제 5 박막 트랜지스터를 통해 제 1 노드로 공급되며, 제 3 노드와 상기 유기 발광 다이오드의 양극이 제 3 전원에 의해 초기화되며;

상기 제 2 시구간에서, 상기 초기화 제어 라인에서 제공하는 제어 신호가 저 레벨로 유지되고, 상기 방출 제어 라인에서 제공하는 제어 신호가 고 레벨로 유지되고, 스캔 라인에서 제공되는 스캔 신호가 저 레벨에서 고 레벨로 천이함에 따라, 제 4 박막 트랜지스터와 제 5 박막 트랜지스터의 전원이 꺼지고, 상기 데이터 전압의 쓰기가 종료되며, 제 1 박막 트랜지스터의 임계 전압의 샘플링이 종료되며; 그리고

상기 제 3 시구간에서, 스캔 라인에서 제공되는 스캔 신호가 고 레벨로 유지되고, 상기 초기화 제어 라인에서 제공하는 제어 신호가 저 레벨에서 고 레벨로 천이하고, 상기 방출 제어 라인에서 제공하는 제어 신호가 고 레벨에서 저 레벨로 떨어짐에 따라, 제 3 박막 트랜지스터와 제 7 박막 트랜지스터의 전원이 꺼지고, 제 2 박막 트랜지스터와 제 6 박막 트랜지스터의 전원이 켜지고, 제 1 박막 트랜지스터는 유기 발광 다이오드가 빛을 방출하도록 구동하는 전류를 출력함을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 1 시구간에서, 제 1 전원은 제 4 박막 트랜지스터를 통해 제 2 노드에 연결되고, 제 2 노드의 전압은 제 1 전원에서 제공하는 전압과 동일함을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 제 3 시구간에서, 제 1 커패시터는 단락되고, 제 1 박막 트랜지스터의 게이트와 소스간의 전압 차는 제 2 커패시터에 저장된 전압과 동일함을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에서 정의된 픽셀 회로를 구비하는 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED) 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 평판 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 특히 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED) 디스플레이 장치뿐만 아니라 픽셀 회로 및 이를 구동하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 장치는 이미지를 디스플레이 하기 위해 OLED를 이용한다. 이런 디스플레이 장치는 능동적으로 빛을 방출한다는 것과 백라이트를 필요로 하지 않는다는 점에서 종래의 박막형 트랜지스터 액정 디스플레이(TFT-LCD) 장치와는 다른 능동 소자이다. OLED 디스플레이 장치는 고 명암대비, 신속한 반응 및 작은 두께와 같은 장점이 많으며, TFT-LCD 장치를 대체할 차세대 디스플레이 장치로 각광받고 있다.

[0003] OLED 디스플레이 장치는 구동 방식에 따라 수동형 유기 발광 다이오드(PMOLED) 장치와 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED) 장치로 분류할 수 있다.

[0004] AMOLED 디스플레이 장치는 스캔 라인들, 데이터 라인들, 및 상기 스캔 라인들과 데이터 라인들에 의해 정의되는 픽셀 어레이를 구비한다. 픽셀 어레이의 각 픽셀은 OLED와 상기 OLED를 구동하는 픽셀 회로를 포함한다. 종래의 AMOLED 디스플레이 장치의 픽셀 회로를 도시하는 도 1을 참조한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 픽셀 회로(10)는 일반적으로 스위치 박막 트랜지스터(T1), 구동 박막 트랜지스터(T2) 및 커패시터(Cs)를 포함한다. 상기 스위치 트랜지스터(T1)는 스캔 라인(S(n))에 연결된다. 상기 스위치 트랜지스터(T1)의 전원이 스캔 라인(S(n))을 통해 켜지면, 데이터 라인에서 제공하는 데이터 전압(V_{data})이 상기 스위치 트랜지스터(T1)를 통해 커패시터(Cs)에 저장됨으로써, 상기 구동 트랜지스터(T2)는 상기 OLED가 빛을 방출하도록 구동하는 전류를 발생한다.

[0005] 상기 픽셀의 밝기는 상기 OLED에 흐르는 전류에 의해 결정되고, 상기 전류는 상기 픽셀 회로에 의해 제어된다. 이러한 종래의 픽셀 회로에서는 OLED에 흐르는 전류가 구동 트랜지스터의 임계 전압과 픽셀 회로에 인가되는 전원 전압(VDD)에 의해 영향을 받는다. 구동 트랜지스터의 임계 전압이나 전원 전압(VDD)이 변하면, OLED에 흐르는 전류는 심각한 변화를 겪게 되고, 결과적으로 상기 OLED는 동일한 밝기 레벨을 나타내는 해당 데이터 신호에 응답하여 다른 OLED와는 다른 밝기 레벨로 빛을 방출한다. 따라서, 상기 종래의 AMOLED 디스플레이 장치가 균일한 밝기로 이미지를 디스플레이 하기 어렵다.

[0006] 따라서, 종래의 AMOLED 디스플레이 장치의 낮은 밝기 균일도 문제에 대한 해결책이 시급하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED) 디스플레이 장치뿐만 아니라 픽셀 회로 및 이를 구동하는 방법을 제공함으로써 종래의 AMOLED 디스플레이 장치를 사용함에 따른 낮은 밝기 균일도 문제를 해결하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 목적을 달성하는 픽셀 회로는

[0009] 제 2 노드와 유기 발광 다이오드의 양극 사이에 연결되고, 제 1 노드에 연결된 게이트를 가지는 제 1 박막 트랜지스터;

[0010] 제 1 노드와 제 3 노드 사이에 연결되고, 방출 제어 라인에 연결된 게이트를 가지는 제 2 박막 트랜지스터;

[0011] 제 3 노드와 제 3 전원 사이에 연결되고, 초기화 제어 라인에 연결된 게이트를 가지는 제 3 박막 트랜지스터;

[0012] 제 1 전원과 제 2 노드 사이에 연결되고, 스캔 라인에 연결된 게이트를 가지는 제 4 박막 트랜지스터;

[0013] 데이터 라인과 제 1 노드 사이에 연결되고, 스캔 라인에 연결된 게이트를 가지는 제 5 박막 트랜지스터;

[0014] 제 1 전원과 제 2 노드 사이에 연결되고, 상기 방출 제어 라인에 연결된 게이트를 가지는 제 6 박막

트랜지스터;

- [0015] 제 3 전원과 상기 유기 발광 다이오드의 양극 사이에 연결되고, 상기 초기화 제어 라인에 연결된 게이트를 가지는 제 7 박막 트랜지스터;
- [0016] 제 1 노드와 제 3 노드 사이에 연결되는 제 1 커패시터; 및
- [0017] 제 3 노드와 제 2 노드 사이에 연결되는 제 2 커패시터를 포함한다.
- [0018] 선택적으로, 상기 유기 발광 다이오드의 음극은 제 2 전원에 연결될 수 있고, 제 1 전원 및 제 2 전원은 상기 유기 발광 다이오드를 구동하기 위해 제공되고, 제 3 전원은 초기화 전압을 제공하도록 구성된다.
- [0019] 선택적으로, 상기 초기화 전압은 음의 전압일 수 있다.
- [0020] 선택적으로, 제 1 내지 제 7 박막 트랜지스터들 모두 p-형 박막 트랜지스터일 수 있다.
- [0021] 선택적으로, 제 1 박막 트랜지스터가 유기 발광 다이오드에 제공하는 전류는 데이터 라인이 제공하는 데이터 전압과 제 3 전원이 제공하는 초기화 전압에 의해 결정될 수 있고, 제 1 박막 트랜지스터의 임계 전압 뿐만 아니라 제 1 전원과 제 2 전원이 제공하는 전원 전압들에 독립적일 수 있다.
- [0022] 선택적으로, 제 4 박막 트랜지스터와 제 5 박막 트랜지스터는 상기 스캔 라인을 통해 제어될 수 있고, 제 3 박막 트랜지스터와 제 7 박막 트랜지스터는 상기 초기화 제어 라인을 통해 제어될 수 있고, 제 2 박막 트랜지스터와 제 6 박막 트랜지스터는 상기 방출 제어 라인을 통해 제어될 수 있다.
- [0023] 따라서, 본 발명은 또한 상기 픽셀 회로를 구동하는 방법을 제공한다. 상기 방법에 있어서, 스캔 구간은 제 1 시구간, 제 2 시구간 및 제 3 시구간을 포함하되,
- [0024] 상기 제 1 시구간에서, 상기 스캔 라인에서 제공하는 스캔 신호와 상기 초기화 제어 라인에서 제공하는 제어 신호 둘 다 고 레벨에서 저 레벨로 천이하고, 상기 방출 제어 라인에서 제공하는 제어 신호가 저 레벨에서 고 레벨로 천이함에 따라, 제 3 박막 트랜지스터, 제 4 박막 트랜지스터, 제 5 박막 트랜지스터 및 제 7 박막 트랜지스터의 전원이 켜지고 상기 데이터 라인에서 제공되는 데이터 전압이 제 5 박막 트랜지스터를 통해 제 1 노드로 공급되며, 제 3 노드와 상기 유기 발광 다이오드의 양극이 제 3 전원에 의해 초기화되며;
- [0025] 상기 제 2 시구간에서, 상기 초기화 제어 라인에서 제공하는 제어 신호가 저 레벨로 유지되고, 상기 방출 제어 라인에서 제공하는 제어 신호가 고 레벨로 유지되고, 스캔 라인에서 제공되는 스캔 신호가 저 레벨에서 고 레벨로 천이함에 따라, 제 4 박막 트랜지스터와 제 5 박막 트랜지스터의 전원이 꺼지고, 상기 데이터 전압의 쓰기가 종료되며, 제 1 박막 트랜지스터의 임계 전압의 샘플링이 종료되며; 그리고
- [0026] 상기 제 3 시구간에서, 스캔 라인에서 제공되는 스캔 신호가 고 레벨로 유지되고, 상기 초기화 제어 라인에서 제공하는 제어 신호가 저 레벨에서 고 레벨로 천이하고, 상기 방출 제어 라인에서 제공하는 제어 신호가 고 레벨에서 저 레벨로 떨어짐에 따라, 제 3 박막 트랜지스터와 제 7 박막 트랜지스터의 전원이 꺼지고, 제 2 박막 트랜지스터와 제 6 박막 트랜지스터의 전원이 켜지고, 제 1 박막 트랜지스터는 유기 발광 다이오드가 빛을 방출하도록 구동하는 전류를 출력한다.
- [0027] 선택적으로, 상기 제 1 시구간에서, 제 1 전원은 제 4 박막 트랜지스터를 통해 제 2 노드에 연결될 수 있고, 제 2 노드의 전압은 제 1 전원에서 제공하는 전압과 동일하다.
- [0028] 선택적으로, 상기 제 3 시구간에서, 제 1 커패시터는 단락될 수 있고, 제 1 박막 트랜지스터의 게이트와 소스간의 전압 차는 제 2 커패시터에 저장된 전압과 동일하다.
- [0029] 따라서 본 발명은 또한 상기에서 정의한 픽셀 회로를 구비하는 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED) 디스플레이 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명에 의하면, 능동형 유기 발광 디스플레이뿐만 아니라 픽셀 회로 및 이를 구동하는 방법에 있어서, 제 7 박막 트랜지스터를 통해 유기 발광 다이오드의 양극을 초기화함으로써, 상기 유기 발광 다이오드의 노화 속도가 늦춰지고, 상기 유기 발광 다이오드의 서비스 수명이 연장된다. 또한, 구동 소자 역할을 하는 제 1 박막 트랜지스터가 출력하는 전류는 데이터 라인에서 제공하는 데이터 전압과 제 3 전원에서 제공하는 초기화 전압에 의해 결정되고, 외부 전원 전압들과 제 1 박막 트랜지스터의 임계 전압에는 독립적이므로, 박막 트랜지스터의 임계

전압의 편차와 공급 전압들의 변화에 기인하는 밝기 불균일성을 극복할 수 있다. 따라서, 능동형 유기 발광 디스플레이 장치뿐만 아니라, 상기 픽셀 회로와 이를 구동하는 방법을 이용함으로써, 서비스 수명을 연장하고 디스플레이 품질을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 종래의 AMOLED 디스플레이 장치의 픽셀 회로를 도시하는 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 픽셀 회로를 도시하는 개략도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 픽셀 회로를 구동하는 방법을 도시하는 타이밍도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 AMOLED 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 구체적인 실시예와 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED) 디스플레이 장치뿐만 아니라 픽셀 회로들과 이를 구동하기 위한 방법들을 하기에 상세히 설명할 것이다. 본 발명의 장점과 특징은 하기 설명과 첨부된 청구범위로부터 명백해질 것이다. 단지 본 발명의 실시예를 용이하게 설명하기 위해, 도면은 정확한 비례가 아닌 매우 단순화한 형태로 제공되었음을 유의해야 한다.

[0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 픽셀 회로를 개략적으로 도시한 도 2를 참조한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 픽셀 회로(20)는 제 2 노드(N2)와 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극 사이에 연결되고 제 1 노드(N1)에 연결된 게이트를 가지는 제 1 박막 트랜지스터(M1), 제 1 노드(N1)와 제 3 노드(N3) 사이에 연결되고 방출 제어 라인(EM_n)에 연결된 게이트를 가지는 제 2 박막 트랜지스터(M2), 제 3 노드(N3)와 제 3 전원 사이에 연결되고 초기화 제어 라인(CIk_n)에 연결된 게이트를 가지는 제 3 박막 트랜지스터(M3), 제 1 전원과 제 2 노드(N2) 사이에 연결되고 스캔 라인(S_n)에 연결된 게이트를 가지는 제 4 박막 트랜지스터(M4), 데이터 라인(D_n)과 제 1 노드(N1) 사이에 연결되고 스캔 라인(S_n)에 연결된 게이트를 가지는 제 5 박막 트랜지스터(M5), 제 1 전원과 제 2 노드(N2) 사이에 연결되고 상기 방출 제어 라인(EM_n)에 연결된 게이트를 가지는 제 6 박막 트랜지스터(M6), 제 3 전원과 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극 사이에 연결되고 상기 초기화 제어 라인(CIk_n)에 연결된 게이트를 가지는 제 7 박막 트랜지스터(M7), 제 1 노드(N1)와 제 3 노드(N3) 사이에 연결되는 제 1 커패시터(C1), 및 제 3 노드(N3)와 제 2 노드(N2) 사이에 연결되는 제 2 커패시터(C2)를 포함한다.

[0034] 특히, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 음극은 제 2 전원에 연결되고, 상기 픽셀 회로(20)와 상기 유기 발광 다이오드(OLED)에는 제 1 전원, 제 2 전원 및 제 3 전원이 외부로부터 (예를 들면, 전력 공급부에서) 제공된다. 제 1 전원과 제 2 전원은 상기 유기 발광 다이오드(OLED)를 구동하기 위해 제공되고, 제 1 전원 전압(VDD)과 제 2 전원 전압(VSS)을 각각 제공하는 역할을 한다. 제 3 전원은 초기화 전압(V_{ref})을 제공하도록 구성된다. 일반적으로, 제 1 전원은 고 레벨을 가지고, 제 2 전원과 제 3 전원은 둘 다 저 레벨을 가진다. 본 실시예에서는 제 3 전원에서 제공되는 상기 초기화 전압(V_{ref})은 음의 전압이다.

[0035] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 픽셀 회로(20)는 스캔 라인(S_n)을 통해 제 4 박막 트랜지스터(M4)와 제 5 박막 트랜지스터(M5)를 제어하고, 초기화 제어 라인(CIk_n)을 통해 제 3 박막 트랜지스터(M3)와 제 7 박막 트랜지스터(M7)를 제어하며, 방출 제어 라인(EM_n)을 통해 제 2 박막 트랜지스터(M2)와 제 6 박막 트랜지스터(M6)를 제어한다.

[0036] 스캔 라인(S_n)에서 제공하는 스캔 신호가 저 레벨로 천이하면, 제 4 박막 트랜지스터(M4)와 제 5 박막 트랜지스터(M5) 둘 다 전원이 켜지고, 이로써 데이터 라인(D_n)에서 제공하는 데이터 전압(V_{data})이 제 5 박막 트랜지스터(M5)를 통해 제 1 노드(Nq)에 공급되고, 제 1 전원에서 제공하는 제 1 전원 전압(VDD)이 제 4 박막 트랜지스터(M4)를 통해 제 2 노드(N2)로 인가된다.

[0037] 초기화 제어 라인(CIk_n)에서 제공하는 제어 신호가 저 레벨로 천이하면, 제 3 박막 트랜지스터(M3)와 제 7 박막 트랜지스터(M7) 둘 다 전원이 켜지고, 이로써 제 3 전원에서 제공하는 초기화 전압(V_{ref})이 제 3 박막 트랜지스터(M3)와 제 7 박막 트랜지스터(M7)를 통해 각각 제 3 노드(N3)와 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극에

공급된다.

- [0038] 방출 제어 라인(EM_n)에서 제공하는 제어 신호가 저 레벨로 천이하면, 제 2 박막 트랜지스터(M2)와 제 6 박막 트랜지스터(M6) 둘 다 전원이 켜지고, 이로써 제 1 박막 트랜지스터(M1)의 전원이 켜져 제 1 박막 트랜지스터(M1)는, 유기 발광 다이오드(OLED)가 전류의 크기에 해당하는 밝기 레벨로 빛을 방출하도록 유기 발광 다이오드(OLED)를 구동하는 전류를 제공한다.
- [0039] 본 실시예에서, 상기 픽셀 회로(20)는 7개의 박막 트랜지스터들과 2 개의 커패시터를 구비하는 7T2C 회로로 실시되고, 상기 7개의 박막 트랜지스터들은 모두 p형 박막 트랜지스터이고, 제 1 박막 트랜지스터(M1)는 구동 트랜지스터 역할을 하고, 제 3 박막 트랜지스터(M3)와 제 7 박막 트랜지스터(M7)는 초기화 제어를 위해 설정된 초기화 제어 라인(CIk_n)의 제어를 받고, 제 4 박막 트랜지스터(M4)와 제 5 박막 트랜지스터(M5)는 데이터 전압(V_{data})의 쓰기와 구동 트랜지스터의 임계 전압 샘플링의 제어를 위해 설정된 스캔 라인(S_n)의 제어를 받고, 제 2 박막 트랜지스터(M2)와 제 6 박막 트랜지스터(M6)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 빛 방출을 제어하기 위해 설정된 방출 제어 라인(EM_n)의 제어를 받는다.
- [0040] 제 3 전원이 제공하는 초기화 전압(V_{ref})은 제 7 박막 트랜지스터(M7)를 통해 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극에 인가되어, 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극을 초기화함으로써 유기 발광 다이오드(OLED)와 구동 박막 트랜지스터(M1)의 서비스 수명을 연장한다.
- [0041] 또한, 제 1 박막 트랜지스터(M1)에서 제공하는 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류는 데이터 라인(D_n)이 제공하는 데이터 전압(V_{data})과 제 3 전원이 제공하는 초기화 전압(V_{ref})에 의해 결정되고, 제 1 박막 트랜지스터(M1)의 임계 전압 뿐만 아니라 제 1 전원과 제 3 전원이 제공하는 전원 전압들에 대해 독립적이다. 따라서, 상기 픽셀 회로(20)를 사용하면, 박막 트랜지스터들의 임계 전압 변화와 전원 전압들의 변화에 의해 초래되는 밝기 불균일성을 피할 수 있고, 따라서 픽셀 회로가 사용되는 디스플레이 장치의 디스플레이 품질을 개선할 수 있다.
- [0042] 따라서, 본 발명은 또한 상기 픽셀 회로를 구동하는 방법을 제공하고, 상기 방법에 있어서, 스캔 구간은 제 1 시구간, 제 2 시구간 및 제 3 시구간을 포함하되,
- [0043] 상기 제 1 시구간($t1$)에서, 상기 스캔 라인(S_n)에서 제공하는 스캔 신호와 상기 초기화 제어 라인(CIk_n)에서 제공하는 제어 신호 둘 다 고 레벨에서 저 레벨로 천이하고, 상기 방출 제어 라인(EM_n)에서 제공하는 제어 신호가 저 레벨에서 고 레벨로 천이함에 따라, 제 3 박막 트랜지스터(M3), 제 4 박막 트랜지스터(M4), 제 5 박막 트랜지스터(M5) 및 제 7 박막 트랜지스터(M7)의 전원이 켜지고 상기 데이터 라인(D_n)에서 제공되는 데이터 전압(V_{data})이 제 5 박막 트랜지스터(M5)를 통해 제 1 노드($N1$)로 공급되며, 제 3 노드($N3$)와 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극이 제 3 전원에 의해 초기화되며;
- [0044] 상기 제 2 시구간($t2$)에서, 상기 초기화 제어 라인(CIk_n)에서 제공하는 제어 신호가 저 레벨로 유지되고, 상기 방출 제어 라인(EM_n)에서 제공하는 제어 신호가 고 레벨로 유지되고, 스캔 라인(S_n)에서 제공되는 스캔 신호가 저 레벨에서 고 레벨로 천이함에 따라, 제 4 박막 트랜지스터(M4)와 제 5 박막 트랜지스터(M5)의 전원이 꺼지고, 상기 데이터 전압(V_{data})의 쓰기가 종료되며, 제 1 박막 트랜지스터(M1)의 임계 전압의 샘플링이 종료되며; 그리고
- [0045] 상기 제 3 시구간($t3$)에서, 스캔 라인(S_n)에서 제공되는 스캔 신호가 고 레벨로 유지되고, 상기 초기화 제어 라인(CIk_n)에서 제공하는 제어 신호가 저 레벨에서 고 레벨로 천이하고, 상기 방출 제어 라인(EM_n)에서 제공하는 제어 신호가 고 레벨에서 저 레벨로 떨어짐에 따라, 제 3 박막 트랜지스터(M3)와 제 7 박막 트랜지스터(M7)의 전원이 꺼지고, 제 2 박막 트랜지스터(M2)와 제 6 박막 트랜지스터(M6)의 전원이 켜지고, 제 1 박막 트랜지스터(M1)는 유기 발광 다이오드가 빛을 방출하도록 구동하는 전류를 출력함을 특징으로 하는 방법.
- [0046] 구체적으로, 상기 제 1 시구간($t1$)에서, 제 5 박막 트랜지스터(M5)의 전원이 켜진 후, 데이터 라인(D_n)이 제공하는 데이터 전압(V_{data})은 제 5 박막 트랜지스터(M5)를 통해 제 1 노드($N1$)에 쓰여져서, 제 1 노드($N1$)의 전압(V_{N1})이 V_{data} 와 동일해진다. 제 4 박막 트랜지스터(M4)의 전원이 켜진 후, 제 1 전원은 제 4 박막 트랜지스터(M4)를 통해 제 2 노드($N2$)에 연결되어, 제 2 노드($N2$)의 전압(V_{N2})은 VDD와 동일하다. 이 과정에서, 제 3 전원

은 초기화 전압(V_{ref})을 제 7 박막 트랜지스터(M7)를 통해 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극에 제공함으로써, 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극을 초기화한다. 이는 유기 발광 다이오드(OLED)의 노화를 늦추고, 유기 발광 다이오드(OLED)의 서비스 수명을 연장한다. 또한, 제 3 전원은 초기화 전압(V_{ref})을 제 3 박막 트랜지스터(M3)를 통해 제 3 노드(N3)에 제공함으로써, 제 3 노드(N3)를 초기화한다. 상기 초기화가 종료되면, 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극의 전압과 제 3 노드(N3)의 전압(V_{N3}) 둘 다 V_{ref} 와 동일해진다.

[0047] 제 2 시구간(t_2)에서, 제 5 박막 트랜지스터(M5)의 전원이 꺼진 후, 데이터 라인(D_m)이 제 1 노드(N1)에 제공하는 데이터 전압(V_{data})의 쓰기 동작이 종료되어, 제 1 노드(N1)의 전압(V_{N1})이 데이터 전압(V_{data})과 동일해진다. 제 4 박막 트랜지스터(M4)의 전원이 꺼짐으로써, 제 3 노드(N3)의 전압(V_{N3})은 V_{ref} 와 동일한 상태로 유지되는 반면, 제 2 노드(N2)의 전압(V_{N2})은 $V_{data} + |V_{th}|$ 로 하강한다. 제 2 커패시터(C2)가 제 3 노드(N3)와 제 2 노드(N2) 사이에 연결됨으로써, 제 2 커패시터(C2)에 저장된 전압은 $V_{data} + |V_{th}| - V_{ref}$, 와 동일하고, 여기서 V_{th} 은 제 1 박막 트랜지스터(M1)의 임계 전압을 나타낸다. 이렇게 제 1 박막 트랜지스터(M1)의 임계 전압이 제 2 커패시터(C2)에 저장됨으로써, 제 1 박막 트랜지스터(M1)의 임계 전압의 샘플링이 종료된다.

[0048] 제 3 시구간(t_3)에서, 제 7 박막 트랜지스터(M7)의 전원이 꺼진 후, 제 3 전원은 더 이상 초기화 전압(V_{ref})을 제 7 박막 트랜지스터(M7)를 통해 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극에 제공할 수 없으며, 따라서 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극의 초기화는 종료된다. 동시에, 제 2 박막 트랜지스터(M2)의 전원이 켜짐으로써, 제 1 커패시터(C1)는 단락된다. 결국, 제 1 박막 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V_{sg1}), 즉 제 1 박막 트랜지스터(M1)의 게이트와 소스간의 전압 차는 제 2 커패시터(C2)에 저장된 전압과 동일하다. 제 1 박막 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V_{sg1})은 하기 <수학식 1>과 같이 산출할 수 있다.

[0049] <수학식 1>

[0050]
$$V_{sg1} = V_{data} + |V_{th}| - V_{ref}$$

[0051] 이 과정에서, 상기 제 6 박막 트랜지스터(M6)의 전원이 켜짐으로써, 제 1 전원이 제공하는 제 1 전원 전압(VDD)은 제 6 박막 트랜지스터(M6)를 통해 제 1 박막 트랜지스터(M1)에 전송되어, 제 1 박막 트랜지스터(M1)의 전원이 켜진다. 결과적으로, 제 1 전원으로부터 제 6 박막 트랜지스터(M6), 제 1 박막 트랜지스터(M1) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 거치는 경로를 따라 제 2 전원에 이르게 되어, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)가 빛을 방출하도록 한다. 즉, 제 3 시구간(t_3)에서 상기 픽셀들은 이미지를 디스플레이 하기 위해 빛을 방출한다.

[0052] 유기 발광 다이오드(OLED)를 통해 흐르는 전류(I_{on})는 하기 <수학식 2>에 따라 산출된다.

[0053] <수학식 2>

[0054]
$$I_{on} = K \times (V_{sg1} - |V_{th}|)^2$$

[0055] 여기서 K는 전자 이동성, 종횡비 및 박막 트랜지스터의 단위 면적당 커패시턴스의 곱이다.

[0056] 상기 <수학식 1>과 상기 <수학식 2>로부터 다음 식을 얻을 수 있다.

[0057] <수학식 3>

[0058]
$$I_{on} = K \times (V_{data} - V_{ref})^2$$

[0059] 상기 <수학식 3>에서 보듯이, 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류는 전원 전압들과 제 1 박막 트랜지스터(M1)의 임계 전압에 대해 독립적이고, 데이터 전압(V_{data}), 초기화 전압(V_{ref}) 및 상수 K에만 관련된다. 따라서, 전원 전압들과 제 1 박막 트랜지스터(M1)의 임계 전압이 변한다 하더라도, 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류(I_{on})는 전혀 영향 받지 않을 것이다. 따라서, 임계 전압의 변화와 전원 배선 임피던스에 기인하는 불균일한 밝기 문제는 상기 픽셀 회로(20)와 이를 구동하는 방법을 사용함으로써 해결될 수 있다. 동시에, 유기 발광 다이오드(OLED)와 구동 트랜지스터로 사용되는 제 1 박막 트랜지스터의 서비스 수명 또한 연장될 수 있다.

[0060] 따라서, 또한 본 발명은 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED) 디스플레이 장치를 제공한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 AMOLED 디스플레이 장치는 디스플레이부(100), 스캔 구동부(200), 및 데이터 구동부(300)를 구비한

다. 상기 디스플레이부(100)는 스캔 라인들(S_1-S_n)과 데이터 라인들(D_1-D_m)간의 교점에서 행렬 형태로 배치된 복수 개의 픽셀들(110)을 포함한다. 상기 복수 개의 픽셀들(110) 각각은 상기 스캔 라인들 중 해당 스캔 라인과 상기 데이터 라인들 중 해당 데이터 라인에 연결되고, 상기에서 정의한 픽셀 회로(20)를 구비한다.

[0061] 구체적으로, 상기 디스플레이부(100)에는 외부로부터 (예를 들면, 전원 공급부로부터) 제 1 전원(VDD) 및 제 2 전원(VSS)이 제공된다. 제 1 전원(VDD) 및 제 2 전원(VSS)은 각각 고 레벨 전압원과 저 레벨 전압원 역할을 하고, 상기 픽셀들(110)을 구동하도록 구성된다.

[0062] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 디스플레이부(100)는 $m \times n$ 행렬 형태로 배열된 복수 개의 픽셀들(110)을 포함하고, 여기서 m 은 픽셀 열의 수이고 n 은 픽셀 행의 수이며, $m \geq 1$ 이고 $n \geq 1$ 이다. 각각의 픽셀(110)은 상기 스캔 라인들 중 해당 스캔 라인과 상기 데이터 라인들 중 해당 데이터 라인에 연결된다 (상기 스캔 라인들 각각은 상기 픽셀(110) 행들 중 해당 번호의 픽셀 행에 연결되고, 상기 데이터 라인들 각각은 상기 픽셀(110) 열들 중 해당 번호의 픽셀 열에 연결된다). 예를 들면, i 번째 행과 j 번째 열에 있는 픽셀(110)은 i 번째 스캔 라인(S_i)과 j 번째 데이터 라인(D_j)에 연결된다.

[0063] 스캔 라인들 각각은 (예를 들면, 타이밍 제어부들에서 인가되는) 외부 스캔 제어 신호들에 응답하여 스캔 제어 신호들을 발생하도록 구성되는 스캔 구동부(200)에 연결된다. 상기 스캔 구동부(200)에서 발생하는 스캔 제어 신호들은 각각의 스캔 라인들(S_1 내지 S_n)을 통해 순차적으로 픽셀들(110)에 제공된다. 데이터 라인들 각각은 외부 데이터와 (예를 들면, 타이밍 제어부들에서 인가되는) 외부 데이터 제어 신호들에 응답하여 데이터 제어신호들을 발생하도록 구성되는 데이터 구동부(300)에 연결된다. 상기 데이터 구동부(300)에서 발생하는 데이터 제어 신호들은 스캔 신호들과 동시에 각각의 데이터 라인들(D_1 내지 D_m)을 통해 픽셀들(110)에 제공된다.

[0064] 도 3 및 도 4를 함께 참조하면, 제 1 시구간(t_1)에서 각 픽셀(110)은 초기화되어 해당 데이터 라인에서 제공하는 데이터 신호를 수신한다. 제 2 시구간(t_2)에서 상기 데이터 신호의 쓰기가 종료되고, 구동 트랜지스터의 임계 전압이 샘플링된다. 제 3 시구간(t_3)에서 상기 픽셀(110)은 이미지가 디스플레이될 수 있도록 상기 데이터 신호에 해당하는 밝기 레벨로 빛을 방출한다.

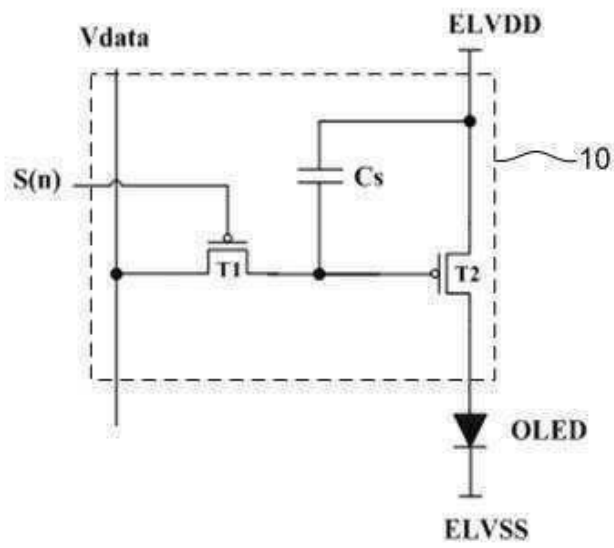
[0065] 상기 픽셀(110)이 임계 전압을 보상하고 밝기에 대한 제 1 전원 전압(VDD)의 영향을 피할 수 있도록 한, 상기에서 정의한 바와 같은 픽셀 회로들(20)을 포함함으로써, 전원 전압들이나 제 1 박막 트랜지스터들(M1)의 임계 전압에 일어날 수 있는 변화가 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류(I_m)에 영향을 주지 못하며, AMOLED 디스플레이 장치의 밝기 불균일성을 개선할 수 있다.

[0066] 요약하면, 상기 AMOLED 디스플레이 장치들뿐만 아니라 상기 픽셀 회로들과 이들을 구동하는 방법들에 있어서, 제 7 박막 트랜지스터를 통해 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극을 초기화함으로써, 상기 OLED의 노화 속도가 느려지고, 상기 OLED의 서비스 수명이 연장된다. 또한, 구동 트랜지스터 역할을 하는 제 1 박막 트랜지스터에서 출력되는 전류는 데이터 라인에서 제공하는 데이터 전압과 제 3 전원이 제공하는 초기화 전압에 의해 결정되고, 외부 전원 전압들과 제 1 박막 트랜지스터의 임계 전압에는 독립적이므로, 박막 트랜지스터 임계 전압의 변화와 전원 전압 변화로 야기될 수 있는 밝기 불균일성이 극복될 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 상기 AMOLED 디스플레이 장치들뿐만 아니라 상기 픽셀 회로들과 이들을 구동하는 방법들을 이용하면, 서비스 수명을 연장시킬 뿐만 아니라 디스플레이 품질도 개선할 수 있다.

[0067] 상기 설명은 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 설명일 뿐, 발명의 범위가 이에 제한되지 않는다. 관련 기술 분야의 당업자들이 상기 개시를 고려하여 실시한 변경 및 수정은 첨부된 청구범위에 포함된다.

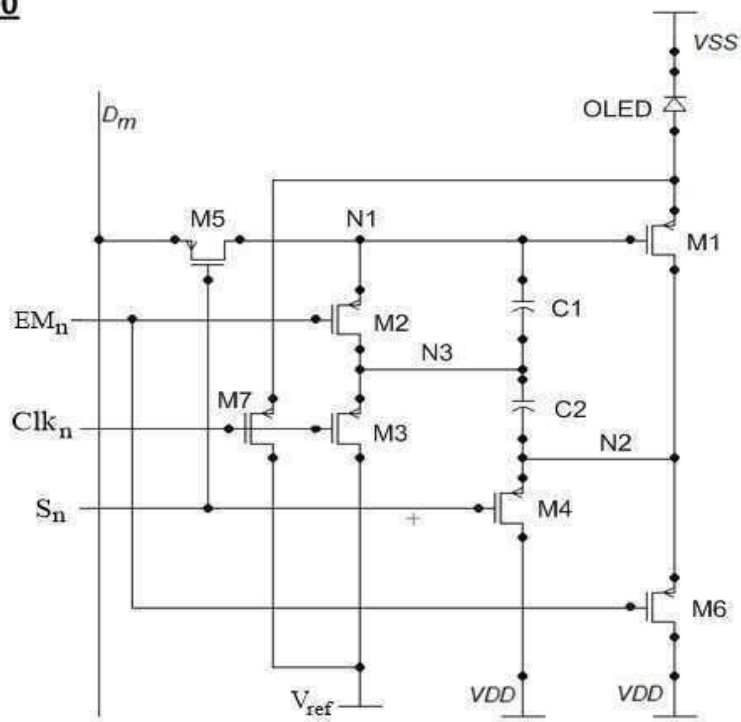
도면

도면1

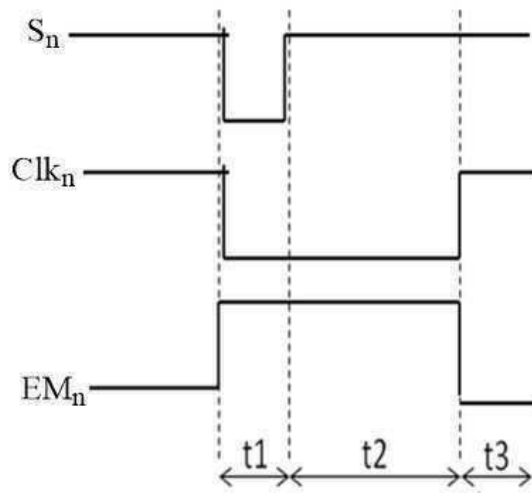


도면2

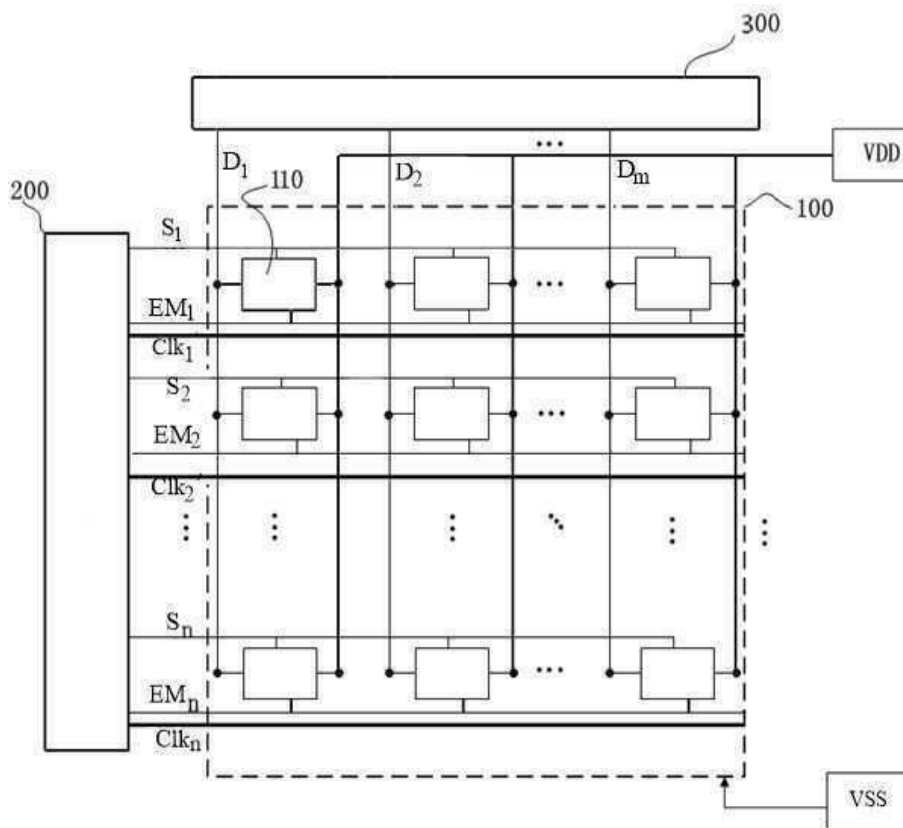
20



도면3



도면4



专利名称(译)	像素电路，其驱动方法和有源有机发光显示器		
公开(公告)号	KR101932744B1	公开(公告)日	2018-12-26
申请号	KR1020177020195	申请日	2015-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	诺克斯光电昆山高清晰ssioh，萨尔瓦多孵化园.		
当前申请(专利权)人(译)	诺克斯光电昆山高清晰ssioh，萨尔瓦多孵化园.		
[标]发明人	ZHANG JIUZHAN 장주잔 ZHU XIUJIAN 주슈젠		
发明人	장,주잔 주,슈젠		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/0233 G09G2300/0842 G09G3/3291 G09G3/32 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2320/043		
代理人(译)	柳诚源 배경웅 我规定		
优先权	201410843247.X 2014-12-30 CN		
其他公开文献	KR1020170098275A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

像素电路 (20)，其驱动方法和有源有机发光显示器。有机发光二极管 (OLED) 的第七薄膜老化速率的像素电路20通过使用晶体管 (M7)，以初始化有机发光二极管 (OLED) 的阳极延迟,,有机发光二极管 (OLED) 延长使用寿命。从所述第一薄膜晶体管 (M1) 的驱动元件的电流输出动作通过由数据电压，并在数据线 (Dm) 提供的第三电源单元和所述外部电源电压提供的初始化电压 (Vref) 来确定并且与第一薄膜晶体管M1的阈值电压无关。因此，可以避免薄膜晶体管的阈值电压的变化和电源电压的变化。因此，使用像素电路20的有源有机发光显示器及其驱动方法延长了使用寿命并提高了显示质量。

20

