

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷ (11) 공개번호 10-2005-0087820
G09G 3/30 (43) 공개일자 2005년08월31일

(21) 출원번호 10-2005-7009873
(22) 출원일자 2005년06월01일
 번역문 제출일자 2005년06월01일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2003/005466 (87) 국제공개번호 WO 2004/051617
 국제출원일자 2003년11월27일 국제공개일자 2004년06월17일

(30) 우선권주장 02102679.4 2002년12월04일 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
 네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 지랄도, 안드레아
 독일, 아헨 52066, 바이스하우스스트라쎄 2, 필립스 인텔렉추얼프로퍼
 티 앤 스탠다즈 게엠베하
 존슨, 마크, 토마스
 독일, 아헨 52066, 바이스하우스스트라쎄 2, 필립스 인텔렉추얼프로퍼
 티 앤 스탠다즈 게엠베하

(74) 대리인 문경진

심사청구 : 없음

(54) 다수의 구동 트랜지스터를 구비한 액티브 매트릭스 픽셀셀과 그러한 픽셀의 구동 방법

요약

OLED(20)와 같은 전류 구동 방출 소자와, 아날로그 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)를 수신하는 데이터 입력(17)을 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이에서의 픽셀 셀이 개시된다. 픽셀은 각 구동 소자가 전원(16)에 연결되고, 데이터 신호에 따라 방출 소자를 구동하도록 배치되는 적어도 2개의 구동 소자(12, 14)와, 선택 신호(21, 23)에 응답하여 적어도 하나의 구동 소자(12, 14)에 데이터 신호를 제공하는 선택 수단(22, 24)을 가진다. 또한, 각 구동 소자는 주어진 데이터 신호에 응답하여 다른 구동 전류 범위에서 방출 소자(20)를 구동하도록 적용된다. 이를 통해, 필요로 하는 휘도 범위가 얻어질 수 있고, 동시에 데이터 전압이 임계 전압에 너무 가깝게 되는 것이 회피되어질 수 있다.

대표도

도 4

명세서

기술분야

본 발명은 OLED(유기 발광 다이오드)와 같은 발광 소자와, 아날로그 데이터 신호를 수신하는 데이터 입력을 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이에서의 픽셀 셀에 관한 것이다. 본 발명은 또한 그러한 픽셀 셀을 포함하는 디스플레이와, 그러한 픽셀 셀에 관한 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

AM-OLED와 같은 대형 액티브 매트릭스 디스플레이에 있어서, 폴리머와 작은 분자 모두의 디스플레이 균일성은 가장 중요한 이슈 중 하나이다. 디스플레이 비 균일성에 관한 주요한 이유는 다결정 실리콘 플레이트에 걸리는 픽셀 구동 트랜지스터의 임계 전압 변동이다.

AM-OLED 디스플레이에 관한 종래의 픽셀 회로가 도 1에 도시되어 있다. 도 1은 저장 포인트(2)로의 데이터 전압($V_{\text{입력}}$)의 기입을 허용하는 선택 트랜지스터(1)를 가진다. 이 전압은 파워 라인(4)에 관해 구동 트랜지스터(3)의 게이트 전압을 결정한다. 이 게이트 전압(V_{gs})이 임계 전압(V_t)보다 크다면, 전류가 OLED(5)에 공급되고 광이 발생된다. 식 $L \propto W(V_{\text{gs}} - V_t)^2$ 에서, L은 조명 휘도이고, W는 구동 트랜지스터의 채널 폭이다. 이 관계는 도 2에 도시되어 있다(도 2에서의 V_{gs} 와 V_t 는, 트랜지스터의 구동을 활성화하기 위해 실제로 V_{gs} 가 V_t 보다 적도록 하기 위해, 네거티브라는 점을 주목하라). 임계 전압에 가까운 전압에서의 동작은 낮은 휘도 레벨을 암시하고, 이는 그레이 스케일 이미지의 만족스러운 디스플레이에 있어서 본질적인 사항이다. 하지만, 이 구역은 또한 임의의 임계 변동에 대해 매우 민감하고, 따라서 비-균일성은 더 높다. 반대로, 휘도 레벨이 더 높을수록, 균일성이 더 양호하게 된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 액티브 매트릭스 디스플레이의 또한 낮은 휘도 레벨에서의 비-균일성을 개선하는 것이다.

본 발명의 제 1 양태에 따르면, 이것과 다른 목적은 각각 전원에 연결되고, 데이터 신호에 따라 방출 소자를 구동하도록 배치되는 적어도 2개의 구동 소자와, 선택 신호에 응답하여 구동 소자의 적어도 하나에 데이터 신호를 제공하는 선택 수단을 추가로 포함하는, 도입부에서 언급된 타입의 픽셀 셀에 의해 달성된다. 또한, 각 구동 소자는 주어진 데이터 신호에 응답하여 다른 구동 전류 범위에서 방출 소자를 구동하도록 적응된다.

본 발명의 제 2 양태에 따르면, 이것과 다른 목적은 픽셀 셀을 구동하는 방법에 의해 달성되는데, 이 픽셀 셀은 방출 소자와, 각 구동 소자가 주어진 데이터 신호에 응답하여 다른 구동 전류 범위에서 방출 소자를 구동하도록 적응되는, 방출 소자를 구동하기 위한 적어도 2개의 구동 소자를 포함한다. 이 방법은 제 1 전압 범위에 속하는 아날로그 비디오 신호에 기초하여, 제 2의 좀더 좁은 전압 범위에 속하는 데이터 신호를 발생하는 단계, 원하는 구동 전류 범위를 가리키는 선택 신호를 데이터 신호와 연관시키는 단계, 및 데이터 신호와 선택 신호를 픽셀 셀에 제공하는 단계를 포함한다.

선택 신호는 원하는 구동 전류 범위를 발생시키도록 배치된 적절한 구동 소자로 제 2 데이터 신호가 향하도록 하는데 사용된다.

본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 이것과 다른 목적은 본 발명의 제 1 양태에 따라 복수의 픽셀 셀을 포함하는 디스플레이 디바이스에 의해 달성된다. 디스플레이는 또한 제 1 전압 범위에 속하는 제 1 아날로그 데이터 신호를 수신하고, 좀더 좁은 전압 범위에 속하는 제 2의 아날로그 데이터 신호를 발생시키며, 상기 데이터 신호를 원하는 구동 전류 범위를 가리키는 선택 신호와 연관시키기 위해 배치된 제어 유닛을 포함한다. 디스플레이는 또한 데이터 신호와 선택 신호를 상기 픽셀 셀 중 하나에 제공하는 수단을 포함한다.

선택 신호는, 원하는 구동 전류 범위를 발생시키도록 배치된, 적절한 구동 소자에 제 2 데이터 신호가 향하도록 다시 사용된다.

본 발명은 일정한 요구되는 구동 전류 범위를 나타내는 더 큰 전압 범위를, 선택 신호에 연관된 더 작은 전압 범위로 매핑한다는 생각에 기초하고 있다. 이러한 특정 전압 범위에 속하는 아날로그 데이터 신호는 이후 선택 신호를 사용하는 적절한 구동 소자로 향하게 된다. 이러한 선택된 구동 소자는, 전체 요구되는 구동 전류 범위가 얻어질 수 있도록, 특정 구동 전류 범위를 발생시키도록 적응된다.

예를 들어, 제 1 구동 소자는 범위 L1 내지 L2에서의 휘도를 초래하는 구동 전류를 발생시킬 수 있고, 제 2 구동 소자는 범위 L2 내지 L3에서의 휘도를 초래하는 구동 전류를 발생시킬 수 있으며, 이들 두 소자는 동일한 데이터 신호 범위 동안에 임계 전압으로부터 안전하게 분리되어 있다. 본 발명에 따라 이들 구동 소자의 결합은 동일하게 제한된 데이터 신호 전압 범위로부터 L1 내지 L3의 범위에 있는 휘도를 발생시킬 수 있는 픽셀 셀을 초래하게 된다.

각각 다른 구동 전압을 제공하는, 복수의 구동 소자를 가진 픽셀 셀은 예를 들어 WO 02/17289호에 알려져 있다. 하지만, WO 02/17289호에 따른 디바이스는 디지털 데이터 신호와, 데이터 신호의 다른 비트에 대응하는 다른 구동 전압을 지향하고 있다. 다시 말해, WO 02/17289호에 따른 픽셀 셀에서는, 모든 구동 소자가 동시에 선택된다(동일한 선택 신호에 연결됨). 이후 각 구동 소자에는 데이터 신호의 오직 하나의 비트만이 제공되고, 이러한 비트의 값은 특별한 소자가 활성화되는지를 결정한다. 요약하면, 각 픽셀 셀에는 하나의 공통 선택 신호와 여러 개의 다른 데이터 신호가 제공된다.

이에 반해, 본 발명에 따르면 선택 신호는 각 개별 구동 소자를 제어하기 위해 배치된다. 제공된 아날로그 데이터 신호는 이후 각 활성화된 구동 소자에 제공된다.

바람직한 실시예에 따르면, 제 1 전압 범위는 제 2 전압 범위에서의 임의의 전압보다 픽셀 셀 구동 소자의 임계 전압에 더 가까운 전압을 포함한다. 이로 인해, 만족스러운 발광 범위가 얻어질 수 있고, 동시에 임계 전압에 데이터 전압이 너무 가깝게 되는 것이 회피될 수 있다.

선택 수단은 적어도 2개의 스위치를 포함할 수 있는데, 각 스위치는 주어진 데이터 신호로부터 생기는 구동 전류 범위를 결정하는 개별 선택 신호가 제공되도록 배치된다. 이는 선택 수단을 실현하는 효율적인 방식이다.

각 스위치는 전체 프레임 기간 동안에 ON이나 OFF(즉, 스위치에 연결된 구동 수단을 인에이블 또는 디스에이블시키는)로 설정되는 선택 신호를 수신하도록 배치될 수 있다. 이는 데이터 신호가 전체 기간 동안에 스위치에 공급될 수 있고, ON 신호를 수신하는 스위치만이 그들의 구동 소자에 데이터 신호를 제공하게 된다는 것을 의미한다.

대안적으로, 각 스위치는 프레임 기간 동안에 번갈아 가면서 ON과 OFF가 되는 선택 스위치를 수신하도록 배치된다. 이 경우, 데이터 신호가 프레임 기간의 일부 동안에만 스위치에 공급되고, 이러한 부분이 ON 선택 신호를 가진 기간과 일치하는 경우, 데이터 신호가 각각의 구동 소자에 제공된다. 장점은 선택 신호가 데이터 신호와 무관하게 발생할 수 있다는 점이다.

하나의 공통 선택 신호로부터 선택 신호를 발생시키는 것이 유리할 수 있다. 일 예로, 하나의 선택 신호는 인버터의 도움으로 또는 반대 스위칭 특성을 가지는 스위치(예를 들어, NMOS와 PMOS 트랜지스터)를 사용함으로써, 2개의 반대 선택 신호로서 용이하게 사용될 수 있다.

구동 소자는 다른 트랜지스터 채널 크기를 가지고, 이로 인해 다른 구동 전류 범위를 완성하는 트랜지스터를 포함할 수 있다.

전류 구동 방출 소자는 유기 LED(OLED)와 같은 LED일 수 있으나, 임의의 다른 타입의 전류 구동 방출 소자일 수도 있다.

본 발명의 이들 및 다른 양태는 첨부 도면을 참조하여 좀더 명확하게 기술된 바람직한 실시예로부터 분명해질 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 픽셀 셀의 회로도.

도 2는 종래의 구동 소자에 관한 게이트 전압과 그 결과 휘도 사이의 관계를 보여주는 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 디바이스의 블록도.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 픽셀 셀의 회로도.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 픽셀 셀의 회로도.

도 6은 2개의 구동 소자를 구비한 본 발명에 따른 픽셀 셀에 관한 게이트 전압과 결과 휘도 사이의 관계를 도시하는 도면.

도 7은 도 5의 픽셀 회로에 의해 수신된 데이터와 선택 신호에 관한 타이밍도.

실시예

도 3은 본 발명에 따른 복수의 픽셀 셀을 가지는 OLED 디스플레이(6)(예를 들어, 작은 분자나 폴리머) 액티브 매트릭스 OLED 디스플레이 디바이스를 도시한다. 픽셀 셀은 행 구동기(7)와 열 구동기(8)를 가지고 개별적으로 어드레싱되고, 이들은 디스플레이 제어기(9)에 의해 제어되며, 동기화 유닛(10)에 의해 동기화된다.

도 4는 파워 라인(16)과 OLED(20)의 애노드(18) 사이에 연결된 구동 트랜지스터(12, 14)의 형태인 복수의, 이 경우에서는 2개의 구동 소자를 가지는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 픽셀 셀(11)을 도시한다. 각 구동 트랜지스터(12, 14)는 각 구동 트랜지스터가 동일한 게이트 전압으로 공급될 때 다른 구동 전류를 발생시키도록, 다른 채널 폭(W)을 가진다.

각 구동 트랜지스터(12, 14)의 게이트(13, 15)는, 본 명세서에서는 선택 트랜지스터(22, 24)의 형태인 스위치에 연결되고, 또한 본 명세서에서는 저장 커패시터(26, 28)의 형태인 메모리 소자에 연결된다. 각 스위치는 데이터 라인(17)으로부터 아날로그 데이터 신호를 수신하고, 선택 신호를 선택 라인(21, 23)으로부터 수신한다. 요약하면, 픽셀 셀은 2개의 완전히 중복되는 스태틱(static) 셀을 포함하고, 각각의 중복되는 스태틱 셀은 동일한 데이터 신호에 하지만, 다른 선택 신호에 연결된, 낮은 휘도용과, 높은 휘도용의 구동 셀과 메모리 셀을 포함한다.

도 5는 제 2 실시예에 따른 픽셀 셀(11')을 도시한다. 도 4에서의 회로가 스위치(22, 24)에 전원을 공급하는 2개의 개별 선택 라인(21, 23)을 가지고, 도 5에서의 회로는 양 스위치(22', 24')에 전원을 공급하는 단일 선택 라인(21')을 가진다. 이 경우, 2개의 선택 트랜지스터는 예를 들어 스위치 중 하나 앞에 인버터를 제공하거나 상보 트랜지스터(NMOS와 PMOS)를 사용함으로써, 동일한 선택 신호에 다르게 반응하도록 배치되어야 한다.

제 1 구동 트랜지스터(12)의 선택 동안, 데이터 전압($V_{\text{입력}}$)은 데이터 라인(17)으로부터 저장 포인트(30)로 기입되고, 제 2 구동 트랜지스터(14)의 선택 동안에 데이터 전압($V_{\text{입력}}$)은 데이터 라인(17)으로부터 저장 포인트(32)로 기입된다.

전술한 바와 같이, 2개의 트랜지스터(12, 14)는 다른 채널 크기(특히 폭)를 가지고, 주어진 게이트 전압 범위에서 동작할 때 2개의 트랜지스터(12, 14)는 다른 휘도 레벨을 커버한다.

식 $L \sim W_1(V_{\text{gs1}} - V_{\text{t1}})^2 + W_2(V_{\text{gs2}} - V_{\text{t2}})^2$ 에서, W_1 과 W_2 는 제 1 및 제 2 트랜지스터(12, 14)의 채널 폭이고, V_{gs1} 과 V_{gs2} 는 각 트랜지스터의 게이트-대-소스 전압이며, V_{t1} 과 V_{t2} 는 각 트랜지스터의 임계 전압이다. $W_1 < W_2$ 라고 가정하면, W_1 의 폭을 가진 트랜지스터(12)는 더 작은 휘도용으로 사용되고, 더 높은 휘도용으로는 W_2 의 폭을 가진 트랜지스터(14)가 사용된다. 게이트-대-소스 전압 범위는 전압(V_{gs})이 양 트랜지스터(12, 14)에 관한 임계 전압($V_{\text{t1}}, V_{\text{t2}}$)보다 훨씬 높도록(또는 V_{gs} 와 V_{t} 가 네거티브일 때는 더 낮게), 선택된다.

이는 도 6에 도시되어 있고, 여기서 제 1 트랜지스터(12)는 L1과 L2 사이의 휘도 레벨을 발생시키기 위해 사용되고, 제 2 트랜지스터(14)는 L2와 L3 사이의 휘도 레벨을 발생시키기 위해 사용된다. 라인(44)의 오른쪽의 구역은 비-균일성(non-uniformity)을 회피하기에 충분히 높은 게이트 전압을 나타내는데, 즉 게이트 전압이 트랜지스터의 임계 전압보다 충분히 훨씬 크다. 도 6으로부터 분명한 것처럼, L1과 L3 사이의 전체 범위에서의 휘도는 트랜지스터(12)와 트랜지스터(14) 사이에서 스위칭함으로써, 이 구역(예시된 예에서는 4V 내지 6.5V의 범위 내에서)에서의 게이트 전압을 가지고 얻어질 수 있다. 이러한 전압 간격(interval)에서, 제 1 트랜지스터(12)의 특성을 나타내는 곡선(41)은 L1과 L2 사이에서 움직이고, 제 2 트랜지스터(14)의 특성을 나타내는 곡선(42)은 L2와 L3 사이에서 움직인다. 곡선(41)과 곡선(42)의 이들 섹션을 결합함으로써, 제 3의 곡선(43)이 형성되는데, 이는 본 발명의 이러한 실시예에 따른 픽셀 셀의 특성을 나타낸다.

트랜지스터(14)만을 가지고 레벨(L1)을 얻기 위해서는, 게이트 전압이 약 2V까지 감소하여야 하고, 이는 비-균일성의 위험을 증가시킨다. 트랜지스터(12)만을 가지고, 게이트 전압은 4V 아래에 있을 필요는 없지만, 대개는 10V 한참 위의 훨씬 더 높은 전압이 L3에 도달하기 위해 요구될 것이다.

도 6에서는, 레벨(L1)과 레벨(L2)이 각각 트랜지스터(12, 14)에 동일한 전압(4V)을 인가함으로써 얻어지고, 레벨(L2, L3)(6.5V)에 대해서도 동일하게 적용된다. 이는 특별한 경우일 뿐이고, 본 발명에 대한 제한이 아니라는 점이 주목되어야 한다. 하지만, 트랜지스터의 동작 범위의 만족스러운 이용을 고려한다.

L1 아래의 휘도 레벨에 해당하는 데이터 신호에 있어서, 양 구동 트랜지스터에는 임계 전압(V_t) 아래의 게이트 전압이 제공될 수 있는데, 즉 픽셀은 "어두운(dark)" 상태에 있거나 턴오프된다(turned off). L1의 선택은 제 1 트랜지스터 게이트(13)에 연결될 때 이러한 휘도 레벨을 초래하는 게이트 전압(V_{gs})이 임계 전압(V_t)보다 충분히 훨씬 크도록, 충분히 높아야 한다. 동시에, L1은 양호한 인식을 주기에, 즉 어두운 상태의 불필요한 콘투어링(contouring)을 피하기 위해 충분히 낮아야 한다.

본 발명에 따른 픽셀이 가진 추가 장점은, 광-대-전압 곡선(41)의 기울기가 전체 범위를 커버하는 트랜지스터에 비해 훨씬 적게 되어, 트랜지스터-대-트랜지스터 변동에 대해 제 1 구동 소자(12)가 덜 민감하다는 점이다. 그러므로 종래의 픽셀에서의 경우보다 트랜지스터(12)를 사용하여 L1보다 낮은 휘도 레벨이 수용 가능한 비-균일성을 가지고 얻어질 수 있다.

인가된 게이트 전압을 낮추지 않고, 레벨(L1)을 더 낮추는 가능한 방식은 시간 변조 기술을 사용하는 것이다. 즉, 프레임 기간 동안에 평균 광이 감소하도록, OLED의 방출 시간이 변조된다.

OLED의 시간 변조를 달성하는 다른 방식이 이용 가능하다.

캐소드 펄싱(pulsing)을 가지고, 프레임 기간은 2개의 기간으로 나누어진다. 제 1 기간 동안, 공통 캐소드는 전류가 OLED를 통해 흐르는 것을 방지하여 광 방출을 회피하는 값(예를 들어 전력 레벨과 같은)으로 설정된다. 제 2 기간 동안 캐소드는 정상 전압으로 되돌아오고 픽셀은 평상시대로 광을 방출한다.

또 다른 기술은 프레임 시간을 2배로 하고 하나 걸러 하나의 프레임 동안에 광을 방출하고 그 사이에서는 픽셀을 턴오프시키도록 픽셀을 제어하는 것이다.

역시 또 다른 해결책은 구동 유닛을 리셋하도록 스위치를 추가하는 것이다.

다른 구동 방식이 구동 소자의 선택을 달성하기 위해 이용될 수 있다. 하나의 대안에 따르면, 데이터 신호는 전체 프레임 기간 동안에 인에이블되고, 선택 신호(들)는 이 기간 동안에 원하는 구동 소자(들)를 선택하도록 조정된다. 이는 각 프레임 기간 동안에 신호 선택의 독립적인 제어를 요구한다.

도 7에 도시된 또 다른 대안에 따르면, 각 스위치(51, 52)는 프레임 기간(T_F)의 일부 동안에 인에이블된다. 데이터 신호(53a, 53b)는 올바른 구동 소자가 선택될 때, 데이터 신호(53a, 53b)가 그 부분 동안에만 인에이블되도록, 그에 따라 적응된다. 신호(53a)는 제 1 구동 소자에 데이터 신호를 인가하는 것{선택 신호(51)가 인에이블될 때 인에이블됨}을 나타내고, 신호(53b)는 제 2 구동 소자에 데이터 신호를 인가하는 것을 나타낸다. 이러한 대안은 현재 선호되고 있는데, 이는 이것이 항상 동일한 대안 선택 신호를 인가하면서, 원하는 구동 전류 범위에 따른 각 프레임 기간에 관한 데이터 신호를 적응시키는 것을 허용하기 때문이다.

또한, 바람직한 실시예에서의 도 7로부터 분명한 것처럼, 2개의 트랜지스터는 동시에 활성화(ON)되지 않는다. 이러한 가능성에 대해 준비하는 것이 유리할 수 있는데, 이는 이 경우 최대 이용 가능한 휘도 레벨이 도 6에서의 L2와 L3의 합이 될 것이기 때문이다. 트랜지스터가 동시에 활성화될 수 있다면, 픽셀 셀은 일부 중복(redundancy)을 가지게 되고, 범위[L2, L3]에 있는 값이 모두 제 2 구동 소자(14) 또는 제 1 및 제 2 구동 소자(12, 14)의 결합으로부터 얻어질 수 있다. 한편, 새로운 범위[L3, L3+L2]가 이용 가능하게 된다.

도 3으로 돌아와, 행 구동기와 열 구동기(7, 8)에 연결되는 디스플레이 제어기(9)는 디스플레이될 이미지를 나타내는 비디오 데이터 신호(61)를 수신하도록 배치된다. 데이터 신호(61)는 그레이-스케일 레벨과 같은 각 픽셀의 휘도 레벨에 대한 정보를 포함한다. 각 픽셀 값은 특정 범위에서의 픽셀 휘도 레벨(L)에 대응하는 특정 범위 [$V_{최소}$, $V_{최대}$]에서의 아날로그 전압 레벨(V)이다.

본 발명에 따르면, 디스플레이 제어기(9)에는 더 작은 범위 세트 [$V_{\text{최소}}(x)$, $V_{\text{최대}}(x)$]로 데이터 신호(61)를 매핑하기 위한 수단이 제공되고, 여기서 $x=1, 2, \dots$ 이며 각각은 대응하는 트랜지스터의 원하는 동작 범위에 대응하며 이를 통해 픽셀 셀에 관한 데이터 입력 전압($V_{\text{입력}}$)을 발생시킨다. 전술한 사항에 따르면, $V_{\text{최소}}(x)$ 에 대응하는 게이트-대-소스 전압은 $V_t(x)$ 의 절대값보다 훨씬 더 크고, 여기서 $V_t(x)$ 는 트랜지스터(x)의 임계 전압이다. 매핑 수단은 룩-업(look-up) 테이블(62)과, 디스플레이 제어기(9)에 배치된 적절한 소프트웨어를 포함할 수 있다. 매핑 수단은 또한, 데이터 신호가 의도된 구동 소자를 가리키기 위해, 적어도 하나의 선택 신호(예를 들어, 도 7에 따른)와 관계된 데이터 신호의 타이밍을 적응시키도록 배치된다. 제어는 본 발명에 따라 타이밍이 조정된 데이터와 선택 신호를 행 구동기와 열 구동기(7, 8)에 제공함으로써, 제어기(9)에서 직접 수행될 수 있다. 제어는 대안적으로 데이터와 선택 신호(예를 들어, 도 7에 따른)의 적절한 타이밍을 구동기가 수행할 수 있게 하기 위해, 구동기(7, 8)에 제어 신호(a_0)를 공급함으로써, 간접적으로 수행될 수 있다.

전술한 바와 같이, 선택 신호는 픽셀 셀의 디자인에 따라, 하나 또는 여러 개의 신호를 포함할 수 있다는 점을 주목하라.

2개의 구동 트랜지스터의 경우, 2개의 전압 범위가 존재하는데, 제 1 범위($x=1$)는 범위 [$L1, L2$]에서의 휘도 레벨에 대응하고, 제 2 범위($x=2$)는 범위 [$L2, L3$]에서의 휘도 레벨에 대응한다. 즉, 제 1 범위의 하한($V_{\text{최소}}(1)$)과 상한($V_{\text{최대}}(1)$)과 동일한 전압은 제 1 트랜지스터(T1)의 게이트에 연결될 때 각각 휘도(L1)와 휘도(L2)를 초래한다. 유사하게, 제 2 범위의 하한($V_{\text{최소}}(2)$)과 상한($V_{\text{최대}}(2)$)과 동일한 전압은 제 2 트랜지스터(T2)의 게이트에 연결될 때 각각 휘도(L2)와 휘도(L3)를 초래한다. 또한, 중복을 피하기 위해, T1의 게이트에 연결된 $V_{\text{최대}}(1)$ 와 동일한 전압은, 전압이 T2의 게이트에 연결된 $V_{\text{최소}}(2)$ 와 같을 때는 동일한 휘도(L2)를 초래한다.

제어 신호(a_0)는 원하는 휘도를 초래하기 위해, 그 결과 아날로그 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)가 연결되어야 하는 구동 소자(제 1 또는 제 2)를 표시한다. 전술한 바와 같이, 제어 신호는 반드시 명백하게 발생할 필요는 없지만, 적절한 타이밍이 제어기(9)에 의해 직접 수행될 수 있다.

전술한 바와 같이, L1 아래의 휘도 레벨에 대응하는 데이터 신호는 개별적으로 취급될 필요가 있고, 현재 기술하고 있는 예에서, 그러한 데이터 신호 레벨은 그 결과 게이트-대-소스 전압이 임계 전압보다 낮도록, V_0 의 값으로 단순히 매핑된다. 이는 다음 매핑을 초래한다:

$$L < L1 \Rightarrow V_{\text{입력}} = V_0$$

$$L1 \leq L < L2 \Rightarrow V_{\text{최소}}(1) \leq V_{\text{입력}} < V_{\text{최대}}(1), a_0=0$$

$$L2 < L \leq L3 \Rightarrow V_{\text{최소}}(2) \leq V_{\text{입력}} < V_{\text{최대}}(2), a_0=1$$

특별한 경우, 도 6에 도시된 바와 같이 $V_{\text{최소}}(2)=V_{\text{최소}}(1)$ 이고, 이들 모두 4V인 식으로 W_1 과 W_2 에 따라 $V_t(1) = V_t(2)$ 와 $V_{\text{최대}}(1)$ 가 선택된다. 또한, 도 4에 도시된 바와 같이 $V_{\text{최대}}(1)$ 는 $V_{\text{최대}}(2)$ 와 같도록 선택될 수 있고, 이들 모두 6.5V이다. 그러므로 도 6의 예에서, 2V와 6.5V 사이의 데이터 신호(V)는 약 4V 내지 약 6.5V의 하나의 단일 전압 범위로 매핑되고, 0 또는 1과 같은 제어 신호(a_0)가 올바른 구동 소자를 표시하기 위해 발생한다.

전술한 바람직한 실시예는 첨부된 청구항의 범위를 벗어나지 않으면서 당업자에 의해 수정될 수 있음이 주목되어야 한다. 예를 들어, 유리한 것으로 간주된다면, 2개 초과 구동 소자가 픽셀 셀에 포함될 수 있다. 도 6에 예시된 원리는 본질적으로 동일하게 유지된다. 또한, 전술한 PMOS와 NMOS 타입의 트랜지스터를 대체하거나 보충하는 스위치와 구동 소자로서 다른 구성 성분이 사용될 수 있다. 메모리 소자는 커패시터를 필요로 하지 않지만, 또한 스테틱 메모리의 또 다른 타입일 수도 있다.

또한, 본 발명은 OLED 디스플레이에 관련하여 설명되었지만, 당업자에게는 본 발명의 원리가 예를 들어 필드 방출 디스플레이(Field Emission Display)와 전자-발광 디스플레이(Electro-Luminescent Display)와 같은 액티브 매트릭스 어드레싱을 가지는 다른 전류 구동 방출 디스플레이로 확장될 수 있음이 분명하게 된다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 OLED와 같은 발광 소자와, 아날로그 데이터 신호를 수신하는 데이터 입력을 포함하는 액티브 매트릭스 디스플레이에서의 픽셀 셀에 이용 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액티브 매트릭스 디스플레이에서의 픽셀 셀(11; 11')로서,

전류 구동 방출 소자(20),

아날로그 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)를 수신하는 데이터 입력(17),

각각 상기 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)에 따라 상기 방출 소자(20)를 구동하도록 배치되고 전원(16)에 연결되는, 적어도 2개의 구동 소자(12, 14),

선택 신호(21, 23; 21')에 응답하여, 상기 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)를 적어도 하나의 상기 구동 소자(12, 14)에 제공하는 선택 수단(22, 24; 22', 24')을 포함하고,

각 구동 소자(12, 14)는 주어진 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)에 응답하여 다른 구동 전류 범위에서 상기 방출 소자(20)를 구동하도록 적응되는, 액티브 매트릭스 디스플레이에서의 픽셀 셀.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 선택 수단은 각각 개별 선택 신호(21, 23; 21')가 제공되도록 배치되는 적어도 2개의 스위치(22, 24; 22', 24')를 포함하고, 이로 인한 상기 선택 신호는 주어진 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)로부터 생기는 구동 전류 범위를 결정하는, 액티브 매트릭스 디스플레이에서의 픽셀 셀.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 프레임 기간(T_F) 동안에, 각 스위치(22, 24; 22', 24')는 ON이나 OFF로 설정되는 선택 신호를 수신하도록 배치되는, 액티브 매트릭스 디스플레이에서의 픽셀 셀.

청구항 4.

제 2항에 있어서, 프레임 기간(T_F) 동안에, 각 스위치(22, 24; 22', 24')는 번갈아 가며 ON이나 OFF로 설정되는 선택 신호를 수신하도록 배치되고, 상기 데이터 입력(17)은 상기 프레임 기간의 일부 동안에만 인에이블되는 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)를 수신하도록 배치되는, 액티브 매트릭스 디스플레이에서의 픽셀 셀.

청구항 5.

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 구동 소자는 다른 트랜지스터 채널 크기를 가지는 트랜지스터(12, 14)를 포함하는, 액티브 매트릭스 디스플레이에서의 픽셀 셀.

청구항 6.

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전류 구동 방출 소자는 유기 LED(OLED)(20)인, 액티브 매트릭스 디스플레이에서의 픽셀 셀.

청구항 7.

디스플레이 디바이스로서,

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 따른 복수의 픽셀 셀(11; 11'),

제 1 전압 범위에 속하는 아날로그 비디오 신호(61)를 수신하고, 제 2의 좀더 좁은 전압 범위에 속하는 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)를 발생시키며, 상기 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)를 원하는 구동 전류 범위를 가리키는 선택 신호(21, 23)와 연관시키기 위해 배치되는 제어기(9), 및

상기 픽셀 셀(11, 11') 중 하나에 상기 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)와 상기 선택 신호를 제공하는 수단(7, 8, 10)을 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 8.

제 7항에 있어서, 상기 제 1 전압 범위는 상기 제 2 전압 범위에서의 임의의 전압보다 상기 픽셀 셀 구동 소자의 임계 전압에 더 가까운 전압을 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 9.

방출 소자(20)와, 상기 방출 소자를 구동하는 적어도 2개의 구동 소자(12, 14)를 포함하는 픽셀 셀을 구동하는 방법으로서, 각 구동 소자(12, 14)는 주어진 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)에 응답하여 다른 구동 전류 범위에서 상기 방출 소자(20)를 구동하도록 적응되는, 픽셀 셀 구동 방법에 있어서,

상기 방법은 제 1 전압 범위에 속하는 아날로그 비디오 신호(61)에 기초하여, 제 2의 좀더 좁은 전압 범위에 속하는 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)를 생성하는 단계와, 원하는 구동 전류 범위를 나타내는 선택 신호(21, 23)와 상기 데이터 신호를 연관시키는 단계, 및

상기 데이터 신호($V_{\text{입력}}$)를 원하는 구동 전류 범위에서 상기 방출 소자(20)를 구동할 수 있는 상기 픽셀 셀(11, 11')에서의 구동 소자에 제공하는 단계를 포함하는, 픽셀 셀 구동 방법.

청구항 10.

제 9항에 있어서, 상기 제 1 전압 범위는 상기 제 2 전압 범위에서의 임의의 전압보다 상기 픽셀 셀 구동 소자의 임계 전압에 더 가까운 전압을 포함하는, 픽셀 셀 구동 방법.

청구항 11.

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 상기 선택 신호는 각각 개별 스위치(22, 24)에 연결된 적어도 2개의 선택 신호(21, 23)를 포함하는, 픽셀 셀 구동 방법.

청구항 12.

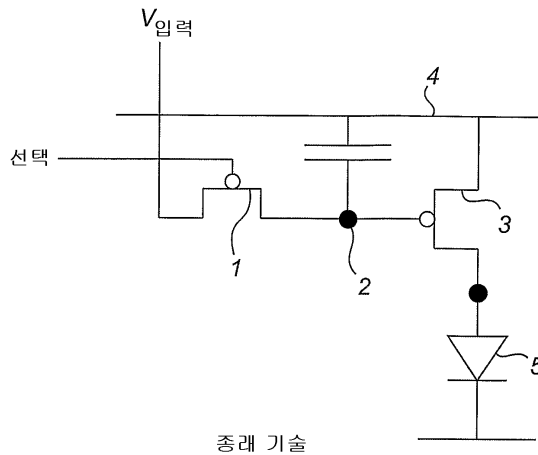
제 9항에 있어서, 프레임 기간(T_F) 동안에 각 선택 신호(21, 23)는 ON이나 OFF로 설정되는, 픽셀 셀 구동 방법.

청구항 13.

제 9항에 있어서, 프레임 기간(T_F) 동안에 각 선택 신호(21, 23)는 상기 프레임 기간의 일부 동안에는 ON으로만 설정되고, 상기 데이터 신호($V_{입력}$)는 상기 프레임 기간의 일부 동안에만 인에이블되는, 픽셀 셀 구동 방법.

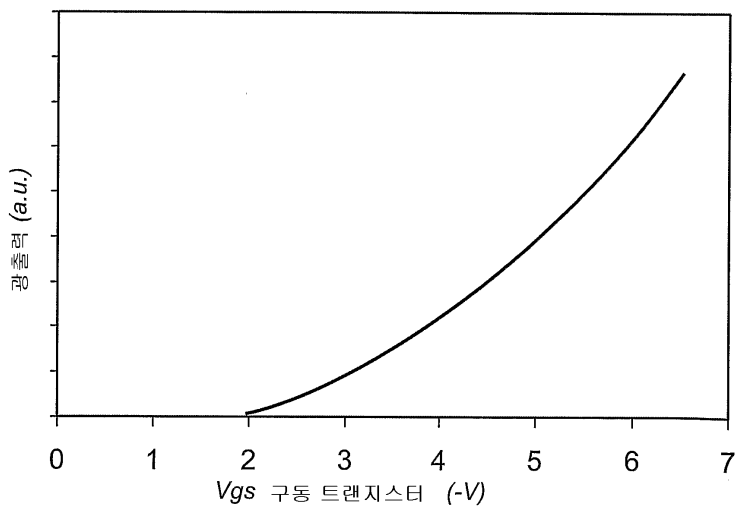
도면

도면1

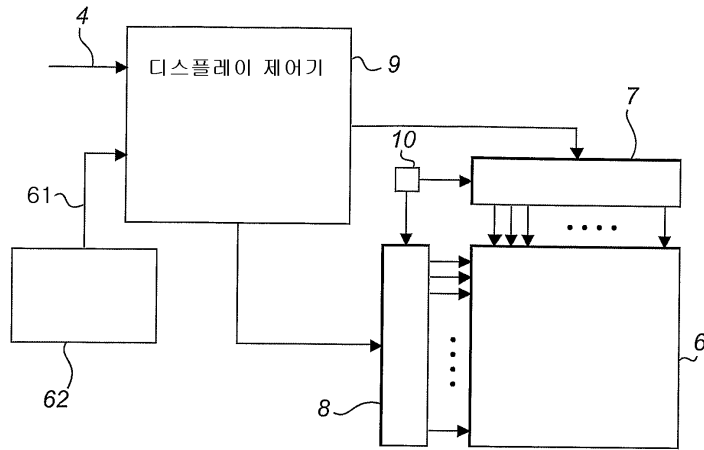


종래 기술

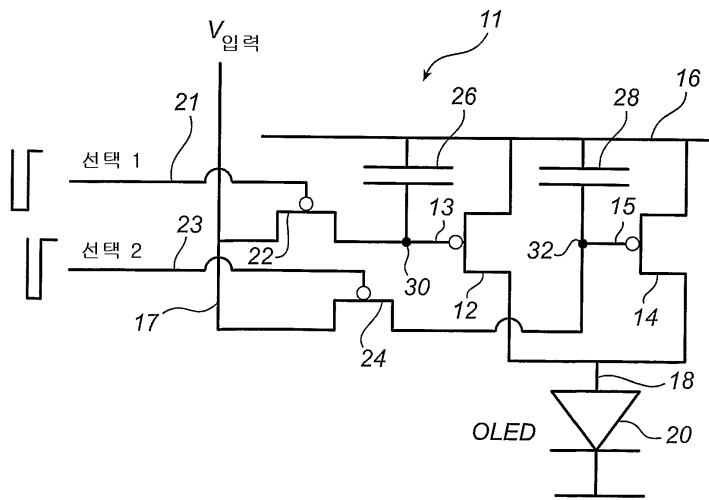
도면2



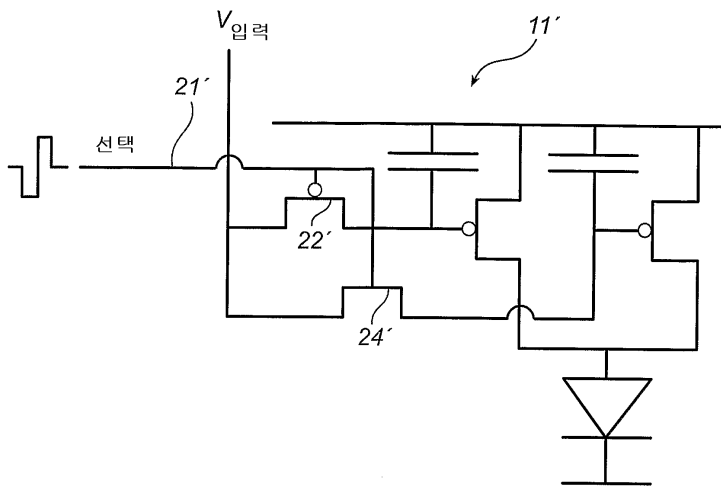
도면3



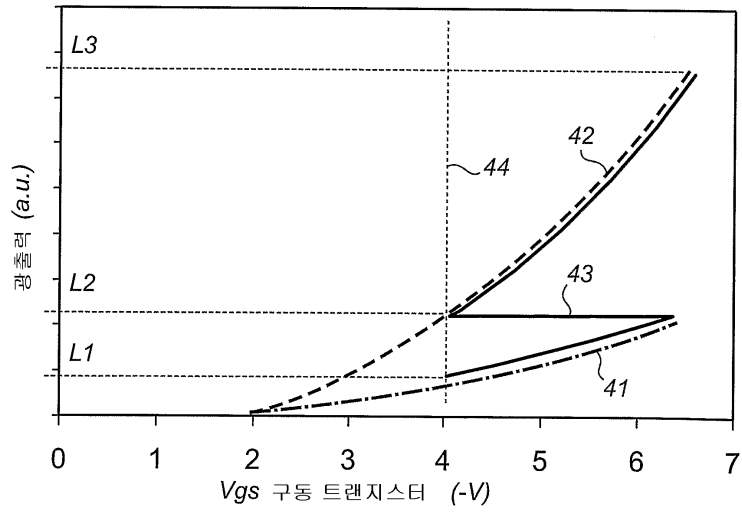
도면4



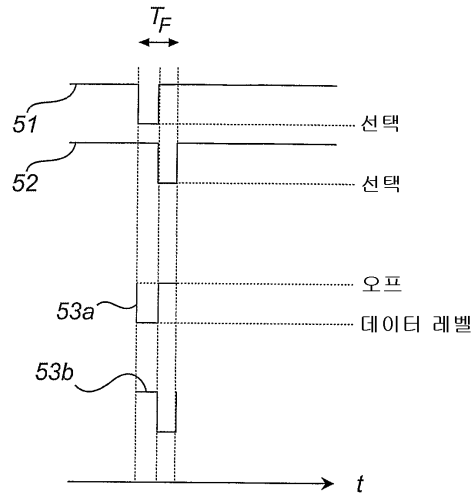
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	一种有源矩阵像素单元，具有多个驱动晶体管和这种像素的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020050087820A	公开(公告)日	2005-08-31
申请号	KR1020057009873	申请日	2003-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
当前申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
[标]发明人	GIRALDO ANDREA 지랄도안드레아 JOHNSON MARK THOMAS 존슨마크토마스		
发明人	지랄도,안드레아 존슨,마크,토마스		
IPC分类号	G09G3/22 G09G3/20 G09G3/32 G09G3/30		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G3/2081 G09G3/2014 G09G3/2011 G09G2320/0233 G09G3/3233 G09G3/22 G09G2320/0285		
代理人(译)	MOON , KYOUNG金		
优先权	2002102679 2002-12-04 EP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了有源矩阵显示器中的像素单元，包括像OLED (20) 那样的电流驱动发射装置，以及接收模拟数据信号 (V输入) 的数据输入 (17) 。像素具有至少2个驱动器组件 (12,14) ，其被设置为根据数据信号驱动发射装置，每个驱动器组件连接到电源 (16) ，并且选择性装置 (22,24) 向at提供数据信号。响应于选择信号 (21,23) ，至少一个驱动器组件 (12,14) 。此外，在响应于其给定数据信号的另一驱动电流范围中，其适于驱动发射装置 (20) 。由此，可以获得所需的亮度范围。同时避免了数据电压接近临界电压。

