

유기발광다이오드를 구동하는 픽셀구동회로가 구비되어 있는 패널, 상기 패널에 구비된 데이터 라인들을 통해, 상기 픽셀들에 구비된 상기 픽셀구동회로들로 데이터 전압들을 공급하는 데이터 드라이버, 라이팅기간에 상기 패널에 구비된 게이트 라인들로 순차적으로 게이트 펄스를 공급하는 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버와 상기 게이트 드라이버를 제어하는 제어부를 포함한다. 상기 라이팅기간에 상기 데이터 라인들로 공급되는 최대 데이터 전압보다 크거나 같은 전압을 갖는 쉬프트 데이터 전압이, 상기 패널에서 영상이 출력되지 않는 블랭킹기간에 상기 데이터 라인들로 공급된다.

(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/061 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

픽셀들이 구비되어 있고, 상기 픽셀들 각각에는 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 픽셀구동회로가 구비되어 있는 패널;

상기 패널에 구비된 데이터 라인들을 통해, 상기 픽셀들에 구비된 상기 픽셀구동회로들로 데이터 전압들을 공급하는 데이터 드라이버;

라이팅기간에 상기 패널에 구비된 게이트 라인들로 순차적으로 게이트 펄스를 공급하는 게이트 드라이버; 및

상기 데이터 드라이버와 상기 게이트 드라이버를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 라이팅기간에 상기 데이터 라인들로 공급되는 최대 데이터 전압보다 크거나 같은 전압을 갖는 쉬프트 데이터 전압이, 상기 패널에서 영상 이 출력되지 않는 블랭킹기간에 상기 데이터 라인들로 공급되는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는,

상기 제어부의 제어에 따라, 상기 블랭킹기간에 상기 쉬프트 데이터 전압을 생성하여 상기 데이터 라인들로 공급하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는,

상기 블랭킹기간에 전원공급부로부터 전송되는 상기 쉬프트 데이터 전압을 상기 제어부의 제어에 따라 상기 데이터 라인들로 공급하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는, 기 설정되어 있는 쉬프트 데이터 전압 출력 타임이 되면, 상기 쉬프트 데이터 전압 출력 타임에 매칭되어 있는 쉬프트 데이터 전압을 출력하기 위한 제어신호를 상기 데이터 드라이버로 전송하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 픽셀들 각각에 구비된 상기 픽셀구동회로에는 외부보상을 위한 센싱 트랜지스터가 구비되고,

상기 센싱 트랜지스터의 제1단자는 상기 유기발광다이오드와 연결되고,

상기 센싱 트랜지스터의 제2단자로는 상기 블랭킹기간에 상기 쉬프트 데이터 전압이 공급되며,

상기 센싱 트랜지스터의 게이트로는 상기 센싱 트랜지스터를 턴오프시키는 신호가 공급되는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 쉬프트 데이터 전압은, 상기 라이팅기간에 상기 제2단자로 공급되는 기준 전압보다 큰 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로서, 특히, 센싱라인을 통해 외부보상을 수행할 수 있는, 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 휴대전화, 테블릿PC, 노트북 등을 포함한 다양한 종류의 전자제품에는 평판표시장치(Flat Panel Display Apparatus)가 이용되고 있다. 평판표시장치(이하, 간단히 '표시장치'라 함)에는, 액정표시장치(Liquid Crystal Display Apparatus) 및 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Apparatus) 등이 포함된다. 종래의 유기발광 표시장치에서는, 공정 편차, 열화 등의 이유에 의해, 픽셀마다 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th}) 등의 특성 편차가 발생한다. 따라서, 각각의 유기발광다이오드를 구동하는 전류량이 다르며, 이로 인해, 픽셀들 간에 휘도 편차가 발생되고 있다. 상기 문제점을 해결하기 위하여, 입력영상데이터를 보정하여 각 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 특성 변화를 보상하는 외부보상방법이 이용되고 있다.

[0003] 도 1은 종래의 유기발광 표시장치에 구비된 픽셀구동회로에 라이팅기간 동안 입력되는 신호들을 나타낸 예시도이며, 특히, 외부보상을 위한 센싱을 수행할 수 있는 픽셀구동회로에 라이팅기간 동안 입력되는 신호들을 나타낸 예시도이다.

[0004] 라이팅기간 동안, 각 픽셀(P)에 구비된 픽셀구동회로에는, 도 1에 도시된 바와 같은 전압이 인가된다. 예를 들어, 데이터 라인(DL)을 통해 8V의 전압이 공급되고, 게이트 라인(GL)을 통해 24V가 공급되고, 센싱필스라인(SPL)을 통해 24V가 공급되고, 제1구동전원라인(PLA)을 통해 24V가 공급되고, 제2구동전원라인(PLB)을 0V(EVS)가 공급되며, 센싱라인(SL)을 통해 2V가 공급된다. 상기 제1스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 24V를 갖는 게이트 펄스에 의해 턴온되며, 상기 제2스위칭 트랜지스터는 24V를 갖는 센싱펄스에 의해 턴온된다. 이에 따라, 제1스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 게이트와 제1전극의 차전압은 +16V가 되며, 상기 제1스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 게이트와 제2전극의 차전압은 +16V가 된다. 상기 제1구동전원라인(PLA)과 상기 제2구동전원라인(PLB) 사이에는 유기발광다이오드(OLED)가 연결되어 있고, 상기 유기발광다이오드와 상기 제1구동전원라인(PLA) 사이에는 구동트랜지스터(Tdr)가 연결되어 있고, 상기 구동트랜지스터(Tdr)의 게이트와 제2전극의 차전압은 -16V가 되며, 상기 구동트랜지스터(Tdr)의 게이트와 제1전극의 차전압은 +6V가 된다. 제2스위칭 트랜지스터(Tsw2)의 게이트와 제1전극의 차전압은 +22V가 되며, 상기 제2스위칭 트랜지스터의 게이트와 제2전극의 차전압은 +22V가 된다.

[0005] 도 2는 도 1에 도시된 픽셀구동회로에 블랭킹기간 동안 입력되는 신호들을 나타낸 예시도이다.

[0006] 블랭킹기간 동안 각 픽셀(P)에 구비된 픽셀구동회로의 각 노드에는, 도 2에 도시된 바와 같은 전압이 인가된다. 예를 들어, 데이터 라인(DL)을 통해 0V의 전압이 공급되고, 게이트 라인(GL)을 통해 -6V가 공급되고, 센싱필스라인(SPL)을 통해 -6V가 공급되고, 제1구동전원라인(PLA)을 통해 24V가 공급되고, 제2구동전원라인(PLB)을 0V(EVSS)가 공급되며, 센싱라인(SL)을 통해 2V가 공급된다. 상기 제1스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 -6V를 갖는 게이트 신호에 의해 턴오프되며, 상기 제2스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 -6V를 갖는 센싱신호에 의해 턴오프된다. 이에 따라, 제1스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 게이트와 제1전극의 차전압은 -6V가 되며, 상기 제1스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 게이트와 제2전극의 차전압은 -20V가 된다. 상기 구동트랜지스터(Tdr)의 게이트와 제2전극의 차전압은 -10V가 되며, 상기 구동트랜지스터(Tdr)의 게이트와 제1전극의 차전압은 +4V가 된다. 제2스위칭 트랜지스터(Tsw2)의 게이트와 제1전극의 차전압은 -16V가 되며, 상기 제2스위칭 트랜지스터(Tsw2)의 게이트와 제2전극의 차전압은 -8V가 된다.

[0007] 도 3은 종래의 유기발광 표시장치로 입력되는 다양한 신호들의 파형을 나타낸 예시도이며, 특히, 상기 블랭킹기간에 상기 외부보상을 위한 센싱이 수행되지 않는 경우의 신호들의 파형을 나타낸 예시도이다.

[0008] 상기 라이팅기간(A)에는 상기 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압(Vdata)이 공급된다. 상기 블랭킹기간(B)에는 상기 데이터 라인(DL)으로 0V가 공급되며, 이에 따라, 영상이 표시되지 않는다. 상기 블랭킹기간(B)은 상기 라이팅기간(A)들 사이에 삽입될 수 있다. 상기 라이팅기간(A)에 게이트 라인들로 상기 게이트 펄스(GP)가 순차적으로 공급되어, 상기 게이트 라인(GL)들에 연결된 상기 픽셀(P)에서 영상이 표시된다.

[0009] 상기 라이팅기간(A) 및 상기 블랭킹기간(B)에, 상기 제1구동전원라인(PLA)으로는 24V의 제1구동전원(EVDD)이 지속적으로 공급되며, 상기 제2구동전원라인(PLB)으로는 0V의 제2구동전원(EVSS)이 지속적으로 공급된다. 또한,

상기 센싱라인(SL)으로는 1 내지 4V의 기준전압(Vref)이 공급된다. 상기 라이팅기간 중 기 설정된 짧은 기간 동안 상기 게이트 라인(GL)과 상기 스캔펄스 라인(SPL)으로는 24V의 게이트 펄스(GP) 및 센싱 펄스가 공급되며, 상기 블랭킹기간(B)에는 -6V가 공급된다.

[0010] 상기에서 설명된 바와 같이, 상기 제1스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 상기 게이트 펄스(GP)가 입력되는 짧은 시간 동안 턴온되며, 이 경우, 높은 전압(24V)에 의해 파지티브 전압 스트레스를 받는다. 또한, 높은 전압(24V)과 고전류를 갖는 상기 센싱펄스가 공급되는 상기 제2스위칭 트랜지스터(Tsw2) 역시 파지티브 전압 스트레스를 받아 파지티브 방향으로 열화된다.

[0011] 파지티브 스트레스에 의해, 전자가 상기 제1스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 인터페이스 또는 산화물(oxide) 내에 트래핑(trapping)되어, 상기 제1스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 문턱전압이 파지티브 방향으로 쉬프트된다. 트래핑된 전자들 중 일부는 상기 제1스위칭 트랜지스터가 턴온되지 않는 기간에 인가되는 네가티브 전압에 의해 회복된다. 그러나, 높은 전압에 의해 딥 스테이트(Deep State)에 트래핑된 전자는 회복(디트래핑, De-trapping)되지 않으며, 이에 따라, 트래핑된 전자에 의해서 상기 제1스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 문턱전압은 파지티브 방향으로 쉬프트된다. 상기 제2스위칭 트랜지스터(Tsw2)의 문턱전압도 상기한 바와 같은 원리에 의해 파지티브 방향으로 쉬프트된다.

[0012] 상기 제1스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 문턱전압이 파지티브 방향으로 쉬프트되면, 휘도 저하와 같은 불량이 발생되며, 상기 제2스위칭 트랜지스터(Tsw2)의 문턱전압이 파지티브 방향으로 쉬프트되면 센싱 오차 및 휘도저하와 같은 불량이 발생되어 화질이 저하된다.

[0013] 부연하여 설명하면, 상기 제1스위칭 트랜지스터와 상기 제2스위칭 트랜지스터가 상기 게이트 펄스(GP) 및 상기 센싱펄스가 입력되는 짧은 기간 동안에 파지티브 방향으로 스트레스를 받지만, 높은 전압(24V)에 의해 강한 스트레스를 받는다. 이에 반해, 상기 제1스위칭 트랜지스터와 상기 제2스위칭 트랜지스터가 장시간 동안 오프되어, 장시간 동안 네가티브 방향으로 스트레스를 받지만, 낮은 전압(-6V)에 의해 작은 스트레스를 받는다. 따라서, 강한 스트레스에 의해 파지티브 방향으로 쉬프트된 상기 제1스위칭 트랜지스터의 문턱전압과 상기 제2스위칭 트랜지스터의 문턱전압은 정상 상태로 복구되지 못한다.

[0014] 이에 따라, 상기에서 설명된 바와 같은 화질 저하 및 센싱 오차와 같은 불량이 발생된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 상술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 본 발명의 목적은, 표시영역에 구비된 모든 스위칭 트랜지스터가 턴오프되어 있는 블랭킹기간 동안, 상기 스위칭 트랜지스터의 소스 또는 드레인에 고전압을 공급할 수 있는, 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는, 패널, 데이터 드라이버, 게이트 드라이버 및 제어부를 포함한다. 상기 패널에는 픽셀들이 구비되어 있고, 상기 픽셀들 각각에는 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 픽셀구동회로가 구비된다. 상기 데이터 드라이버는 상기 패널에 구비된 데이터 라인들을 통해, 상기 픽셀들에 구비된 상기 픽셀구동회로들로 데이터 전압들을 공급한다. 상기 게이트 드라이버는 라이팅기간에 상기 패널에 구비된 게이트 라인들로 순차적으로 게이트 펄스를 공급한다. 상기 제어부는 상기 데이터 드라이버와 상기 게이트 드라이버를 제어한다. 상기 라이팅기간에 상기 데이터 라인들로 공급되는 최대 데이터 전압보다 크거나 같은 전압을 갖는 쉬프트 데이터 전압이, 상기 패널에서 영상이 출력되지 않는 블랭킹기간에 상기 데이터 라인들로 공급된다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 의하면, 스위칭 트랜지스터들의 문턱전압들이 라이팅기간에 게이트로 입력된 높은 전압에 의해 파지티브 방향으로 쉬프트되더라도, 블랭킹기간에 상기 스위칭 트랜지스터들의 소스 또는 드레인으로 입력되는 고전압에 의해 네가티브 방향으로 쉬프트될 수 있다. 따라서, 상기 스위칭 트랜지스터들의 문턱전압은 한쪽 방향으로 쉬프트되지 않는다. 이에 따라, 화질 저하 및 센싱 오차와 같은 불량이 감소될 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 의하면, 스위칭 트랜지스터들의 문턱전압이 한쪽 방향으로 심하게 쉬프트되지 않기 때문에, 표

시장치의 수명이 증가될 수 있으며, 표시장치의 신뢰성이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 종래의 유기발광 표시장치에 구비된 픽셀구동회로에 라이팅기간 동안 입력되는 신호들을 나타낸 예시도.
- 도 2는 도 1에 도시된 픽셀구동회로에 블랭킹기간 동안 입력되는 신호들을 나타낸 예시도.
- 도 3은 종래의 유기발광 표시장치로 입력되는 다양한 신호들의 파형을 나타낸 예시도.
- 도 4는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 구성을 나타낸 예시도.
- 도 5는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 픽셀의 구성을 나타낸 예시도.
- 도 6은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 제어부의 구성을 나타낸 예시도.
- 도 7은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 데이터 드라이버의 구성을 나타낸 예시도.
- 도 8은 도 5에 도시된 픽셀구동회로에 라이팅기간 동안 입력되는 신호들을 나타낸 예시도.
- 도 9는 도 5에 도시된 픽셀구동회로에 블랭킹기간 동안 입력되는 신호들을 나타낸 예시도.
- 도 10은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치로 입력되는 다양한 신호들의 파형을 나타낸 예시도.
- 도 11은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 데이터 드라이버의 구성을 나타낸 또 다른 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0021] 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.
- [0022] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0023] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0024] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0025] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0026] '적어도 하나'의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, '제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 적어도 하나'의 의미는 제1 항목, 제2 항목 또는 제3 항목 각각 뿐만 아니라 제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0027] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0028] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적

으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.

- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해 상세히 설명한다.
- [0030] 도 4는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 구성을 나타낸 예시도이고, 도 5는 본 발명에 따른 유기발광 표시 장치에 적용되는 픽셀의 구성을 나타낸 예시도이고, 도 6은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 제어부의 구성을 나타낸 예시도이며, 도 7은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 데이터 드라이버의 구성을 나타낸 예시도이다.
- [0031] 본 발명에 따른 유기발광 표시패널은, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 픽셀(P)(100)들이 구비되어 있고, 상기 픽셀(110)들 각각에는 유기발광다이오드(OLED)와 상기 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 픽셀구동회로(PDC)가 구비되어 있는 패널(100), 상기 패널(100)에 구비된 데이터 라인들(DL1 to DLd)을 통해, 상기 픽셀(100)들에 구비된 상기 픽셀구동회로(PDC)들로 데이터 전압(Vdata)들을 공급하는 데이터 드라이버(300), 라이팅 기간에 상기 패널(100)에 구비된 게이트 라인들(GL1 to GLg)로 순차적으로 게이트 펄스(GP)를 공급하는 게이트 드라이버(200), 상기 데이터 드라이버(300)와 상기 게이트 드라이버(200)를 제어하는 제어부(400) 및 상기 데이터 드라이버(300)와 상기 게이트 드라이버(200)와 상기 제어부(400)의 구동에 필요한 전원을 공급하는 전원공급부(500)를 포함한다. 특히, 본 발명에서는, 상기 라이팅기간에 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)로 공급되는 최대 데이터 전압보다 크거나 같은 전압을 갖는 쉬프트 데이터 전압이, 상기 패널(100)에서 영상이 출력되지 않는 블랭킹기간에 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)로 공급될 수 있다.
- [0032] 첫째, 상기 패널(100)에는, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 유기발광다이오드(OLED)와, 상기 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터(Tdr) 및 상기 데이터 라인(DL)과 상기 구동 트랜지스터(Tdr)와 상기 게이트 라인(GL) 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터(Tsw1)를 포함하는 픽셀구동회로(PDC)를 가지는 픽셀(110)들이 구비된다. 또한, 상기 패널(100)에는 상기 픽셀(110)들이 형성되는 픽셀 영역을 정의하며 상기 픽셀구동회로(PDC)에 구동 신호를 공급하는 신호 라인들이 형성되어 있다.
- [0033] 또한, 본 발명이 외부보상을 수행하는 유기발광 표시장치에 적용되는 경우, 상기 픽셀(110)들 각각에 구비된 상기 픽셀구동회로(PDC)에는 외부보상을 위한 센싱 트랜지스터(Tsw2)가 구비된다.
- [0034] 본 발명은 외부보상을 수행하는 유기발광 표시장치에 적용될 수 있으나, 외부보상을 수행하지 않는 유기발광 표시장치에도 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)가 없는 유기발광 표시장치에도 적용될 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의상 외부보상을 수행하는 유기발광 표시장치가 본 발명의 일예로서 설명된다.
- [0035] 우선, 상기 신호 라인들은 상기 게이트 라인(GL), 센싱 펄스 라인(SPL), 상기 데이터 라인(DL), 센싱라인(SL), 제1 구동전원라인(PLA) 및 제2 구동전원라인(PLB)을 포함한다.
- [0036] 다음, 상기 게이트 라인(GL)들은 상기 패널(100)의 제2방향, 예를 들어, 가로 방향을 따라 일정한 간격을 가지도록 나란하게 형성된다.
- [0037] 다음, 상기 센싱 펄스 라인(SPL)들은 상기 게이트 라인(GL)들과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 또한, 하나의 수평라인에 형성된 상기 게이트 라인(GL)과 상기 센싱 펄스 라인(SPL)은 공통화되어 하나의 라인으로 형성될 수도 있다.
- [0038] 다음, 상기 데이터 라인(DL)은, 상기 게이트 라인(GL) 및 상기 센싱 펄스 라인(SPL) 각각과 교차하도록 상기 패널(100)의 제1방향, 예를 들어 세로 방향을 따라 일정한 간격을 가지도록 나란하게 형성될 수 있다. 그러나, 상기 데이터 라인(DL)과 상기 게이트 라인(GL)의 배치 구조는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0039] 다음, 상기 센싱라인(SL)은 상기 데이터 라인들(DL)과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0040] 적어도 세 개의 상기 픽셀(110)들은 하나의 단위 픽셀(120)을 형성하고 있다. 이하의 설명에서는, 네 개의 픽셀(110)들(적색 픽셀, 백색픽셀, 녹색픽셀 및 청색픽셀)이 하나의 단위 픽셀을 형성하고 있는 경우를 일예로 하여 본 발명이 설명된다. 이 경우, 상기 단위 픽셀에는 하나의 상기 센싱라인(SL)이 형성될 수 있다. 따라서, 상기 패널(100)의 수평라인에 d개의 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)이 형성되어 있는 경우, 상기 센싱라인(SL)들의 갯수(k)는, d/d개가 될 수 있다.

- [0041] 부연하여 설명하면, 상기 패널(100)의 제1방향(세로 방향)으로는 상기 데이터 라인들이 형성되어 있고, 상기 데이터 라인들과 나란하게 상기 센싱라인(SL)들이 형성되어 있고, 상기 센싱라인(SL)들 각각은, 하나의 수평라인에 형성되어 있는 단위 픽셀들 각각을 구성하는 네 개의 픽셀(110)들에 연결될 수 있다.
- [0042] 다음, 상기 제1 구동전원라인(PLA)은 상기 데이터 라인(DL)과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제1 구동전원라인(PLA)은 상기 센싱라인(SL)과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수도 있다. 상기 제1 구동전원라인(PLA)은 상기 전원공급부(500)에 연결되어 상기 전원공급부(500)로부터 공급되는 제1구동전원(EVDD)을 각 픽셀(110)에 공급한다.
- [0043] 다음, 상기 제2 구동전원라인(PLB)들은 상기 데이터 라인들(DL1 내지 DLd) 또는 상기 게이트 라인들(GL1 내지 SLk) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 상기 제2 구동전원라인(PLB)은 상기 전원공급부(500)로부터 공급되는 제2 구동전원(EVSS)을 각 픽셀(110)에 공급한다. 예를 들어, 상기 제2 구동전원라인(PLB)들은 상기 유기발광 표시장치를 구성하는 금속 재질의 케이스(또는 커버)에 전기적으로 접지될 수 있으며, 이 경우 상기 제2 구동전원라인은 각 픽셀(110)에 접지 전원(그라운드)을 제공한다.
- [0044] 다음, 상기 복수의 픽셀(110)들 각각은 상기 게이트 라인들(GL1 to GLg)들 각각과 상기 데이터 라인들(DL1 내지 DLd)에 의해 정의되는 픽셀 영역마다 형성된다. 여기서, 복수의 픽셀(P)들 각각은 적색 픽셀, 녹색 픽셀, 청색 픽셀, 및 백색 픽셀 중 어느 하나일 수 있다.
- [0045] 상기 복수의 픽셀(110)들 각각은, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 픽셀구동회로(PDC) 및 유기발광다이오드(OLED)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0046] 마지막으로, 상기 픽셀구동회로(PDC)는 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1), 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2), 상기 구동 트랜지스터(Tdr) 및 캐패시터(Cst)를 포함한다. 여기서, 상기 트랜지스터들(Tsw1, Tsw2, Tdr)은 박막 트랜지스터(TFT)로서, a-Si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, Organic TFT 등이 될 수 있다.
- [0047] 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 상기 게이트 펄스(GP)에 의해 스위칭되어 상기 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 출력한다. 이를 위해, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 인접한 게이트 라인(GL)에 연결된 게이트, 인접한 데이터 라인(DL)에 연결된 제1전극 및 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트인 제1 노드(n1)에 연결된 제2전극을 포함한다.
- [0048] 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)는 상기 센싱 펄스(SP)에 의해 스위칭되어 상기 센싱라인(SL)에 공급되는 기준전압(Vref)을 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극인 제2 노드(n2)에 공급한다. 이를 위해, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)는 인접한 센싱 펄스 라인(SPL)에 연결된 게이트, 인접한 센싱라인(SL)에 연결된 제1전극 및 제2 노드(n2)에 연결된 제2전극을 포함한다.
- [0049] 상기 캐패시터(Cst)는 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1) 및 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2) 각각의 스위칭에 따라 제1 및 제2 노드(n1, n2) 각각에 공급되는 전압의 차 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 스위칭시킨다.
- [0050] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 캐패시터(Cst)의 전압에 의해 턴온됨으로써 상기 제1 구동전원라인(PLA)으로부터 유기발광다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 제1노드(n1)에 연결된 게이트, 상기 제2노드(n2)에 연결된 제1전극 및 상기 제1구동전원라인(PLA)에 연결된 제2전극을 포함한다.
- [0051] 상기 유기발광다이오드(OLED)는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)로부터 공급되는 데이터 전류에 의해 발광하여 상기 데이터 전류에 대응되는 휘도를 가지는 광을 방출한다. 이를 위해, 상기 유기발광다이오드(OLED)는 상기 제2노드(n2), 즉, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 제1전극에 연결된 제1전극(예를 들어, 애노드 전극), 상기 제1전극 상에 형성된 유기층 및 상기 유기층에 연결된 제2전극(예를 들어, 캐소드 전극)을 포함한다. 상기 유기발광다이오드의 상기 제2전극은 상기 유기층 상에 형성되는 상기 제2구동전원라인(PLB)이거나, 상기 제2구동전원라인(PLB)에 연결되도록 상기 유기층 상에 추가로 형성될 수 있다.
- [0052] 상기 설명에서는, 외부보상을 수행하기 위한 픽셀(110)의 구조가, 도 5를 참조하여 설명되었으나, 상기에서 설명된 바와 같이, 상기 픽셀(110)은, 도 5에 도시된 구조 이외에도, 다양한 구조로 형성될 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 외부보상이란, 상기 픽셀(110)에 형성되어 있는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 또는 이동도의 변화량을 산출하여, 상기 변화량에 따라, 상기 단위 픽셀로 공급되는 데이터 전압들의 크기를 가변시키는 것을 의미한다. 따라서, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 또는 이동도의 변화량이 산출될 수 있도록, 상기

픽셀(110)의 구조는 다양한 형태로 변경될 수 있다.

- [0054] 또한, 외부보상을 위해, 상기 픽셀(110)을 이용하여 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 또는 이동도의 변화량을 산출하는 방법도, 상기 픽셀(110)의 구조에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [0055] 부연하여 설명하면, 본 발명은 외부보상을 수행하는 유기발광 표시장치에서, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 문턱전압이 파지티브 방향으로 쉬프트되는 현상을 방지하기 위한 것이다. 따라서, 외부보상을 위한 픽셀의 구조 및 외부보상을 수행하는 방법은, 현재 외부보상을 위해 제안되고 있는 다양한 픽셀의 구조 및 다양한 외부보상 방법으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 외부보상을 위한 상기 픽셀(110)의 구조 및 외부보상을 수행하는 방법은, 공개특허공보 제10-2013-0066449호를 포함해 다수의 공개특허에 게시되어 있는 구조 및 방법이 적용될 수 있으며, 또한, 본 출원인에 의해 출원된 출원번호 10-2013-0150057호 및 출원번호 10-2013-0149213호 등에 게시되어 있는 발명이 적용될 수도 있다.
- [0056] 즉, 외부보상을 수행하기 위한 픽셀의 구체적인 구조 및 외부보상의 구체적인 방법은 본 발명의 범위를 벗어나는 것이다. 따라서, 외부보상을 위한 픽셀의 일예가, 도 5를 참조하여 간단히 설명되었으며, 외부보상 방법 역시, 이하에서 간단히 설명된다.
- [0057] 또한, 본 발명은 외부보상을 수행하지 않는 유기발광 표시장치에도 적용될 수 있다. 이 경우, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2), 상기 센싱 펄스(SP), 상기 센싱 펄스 라인(SPL) 및 상기 센싱라인(SL)은 상기 패널(100)에 구비되지 않는다.
- [0058] 둘째, 상기 게이트 드라이버(200)는, 상기 제어부(400)로부터 전송되어온 게이트 제어신호(GCS)들을 이용하여, 순차적으로 상기 게이트 라인들(GL1 to GLg)로 게이트 펄스(GP)를 공급한다.
- [0059] 여기서, 상기 게이트 펄스(GP)는 상기 게이트 라인들(GL1 to GLg)에 연결되어 있는 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)를 턴온시킬 수 있는 신호를 의미한다. 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)를 턴오프시킬 수 있는 신호는 게이트 오프 신호라 한다. 상기 게이트 펄스(GP)와 상기 게이트 오프 신호를 총칭하여 게이트 신호라 한다.
- [0060] 상기 게이트 드라이버(200)는, 상기 패널(100)과 독립되게 형성되어, 테이프 캐리어 패키지(TCP) 또는 연성인쇄회로기판(FPCB) 등을 통해 상기 패널(100)에 연결될 수 있으나, 게이트 인 패널(Gate In Panel : GIP) 방식을 이용하여, 상기 패널(100) 내에 직접 실장될 수도 있다.
- [0061] 셋째, 상기 전원공급부(500)는 상기 게이트 드라이버(200), 상기 데이터 드라이버(300) 및 상기 제어부(400)로 전원을 공급한다.
- [0062] 넷째, 상기 제어부(400)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 외부 시스템으로부터 입력되는 타이밍 동기 신호(TSS)를 이용하여, 상기 게이트 드라이버(200)의 구동을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GCS)와 상기 데이터 드라이버(300)의 구동을 제어하기 위한 데이터 제어 신호(DCS)를 각각 생성한다.
- [0063] 또한, 상기 제어부(400)는, 외부보상을 위한 센싱이 이루어지는 센싱 모드에서는, 외부보상이 수행되는 수평라인에 형성되어 있는 픽셀들로 공급될 센싱 영상데이터를 상기 데이터 드라이버(300)로 전송한다. 상기 외부보상을 위한 센싱은, 다양한 타이밍에 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 상기 외부보상은, 상기 블랭킹기간에 이루어질 수 있다. 상기 제어부(400)는 상기 센싱 모드시 상기 데이터 드라이버(300)로부터 제공되는 센싱 데이터(Sdata)를 기반으로, 외부보상값을 산출하여, 상기 외부보상값을 저장부(450)에 저장한다. 상기 저장부(450)는, 상기 제어부(400)에 포함될 수도 있으며, 또는, 상기 제어부(400)의 외부에 독립적으로 형성될 수도 있다.
- [0064] 상기 제어부(400)는, 영상이 출력되는 라이팅기간에 상기 외부 시스템으로부터 전송되는 입력 영상데이터(Ri, Gi, Bi)를 상기 외부보상값을 이용해 보상하여 외부보상 영상데이터로 변환하거나 또는 상기 입력 영상데이터를 외부보상하지 않고 재정렬하여 일반 영상데이터로 변환하여 출력한다. 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 외부보상 영상데이터 또는 상기 일반 영상데이터를 데이터 전압(Vdata)으로 변환한 후, 상기 데이터 전압(Vdata)을 상기 데이터 라인으로 공급한다.
- [0065] 상기한 바와 같은 기능을 수행하기 위해, 상기 제어부(400)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 외부 시스템으로부터 전송되어온 타이밍 동기신호를 이용하여, 상기 외부 시스템으로부터 전송되어온 입력 영상데이터(Ri, Gi, Bi)를 재정렬하여 재정렬된 영상데이터를 상기 데이터 드라이버(300)로 공급하기 위한 데이터 정렬부(430), 상기 타이밍 동기신호(TSS)를 이용하여 상기 게이트 제어신호(GCS)와 상기 데이터 제어신호(DCS)와 전원 제어 신호(PCS)를 생성하기 위한 제어신호 생성부(420), 상기 데이터 드라이버(300)로부터 전송되어온 상기 센싱 데이

터(Sdata)들을 이용하여 상기 픽셀(110)들 각각에 형성되어 있는 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 보상하기 위한 외부보상값을 산출하기 위한 산출부(410), 상기 외부보상값을 저장하기 위한 저장부(450) 및 상기 데이터 정렬부(430)에서 생성된 영상데이터와 제어신호들(DCS, PCS, GCS)을 상기 데이터 드라이버(300) 또는 상기 게이트 드라이버(200)로 출력하기 위한 출력부(440)를 포함한다.

[0066] 다섯째, 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 데이터 라인들(DL1 내지 DLd)과 상기 센싱라인들(SL1 내지 SLk)에 연결되며, 상기 제어부(400)로부터 전송되는 제어신호에 따라 센싱 모드, 또는 표시 모드로 동작한다. 상기 데이터 드라이버(300)가 도 7에 도시된 바와 같이, 데이터 전압 출력부(310) 및 센싱부(320)를 포함하는 경우, 상기 데이터 전압 출력부(310)는 상기 데이터 라인(DL)들에 연결되며, 상기 센싱부(320)는 상기 센싱라인(SL)들에 연결된다.

[0067] 상기 센싱부(320)는, 상기 센싱 모드시, 상기 센싱라인들(SL1 내지 SLk) 각각에 기준전압(Vref)을 공급한 후, 상기 기준전압(Vref)에 대응되는 신호를 수신하고, 하나의 수평라인에 형성되어 있는 픽셀(P)들에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 상기 신호를 이용하여 센싱하여, 센싱 데이터(Sdata)를 생성한다. 상기 센싱부(320)는 생성된 상기 센싱 데이터(Sdata)를 상기 제어부(400)에 제공한다. 상기 제어부(400)는 상기 센싱 데이터(Sdata)를 이용하여 상기 외부보상값을 산출한다.

[0068] 상기 데이터 전압 출력부(310)는, 상기 센싱 모드시, 상기 제어부(400)로부터 전송되는 상기 영상데이터(Data), 즉, 상기 외부보상 영상데이터 또는 상기 일반 영상데이터를 데이터 전압으로 변환하여 상기 데이터 전압을 상기 데이터 라인으로 공급한다. 상기 데이터 전압 출력부(310)는, 상기 표시 모드시, 기준 감마 전압 공급부로부터 공급되는 복수의 기준 감마 전압을 이용하여 상기 제어부(400)로부터 수평 라인 단위로 공급되는 상기 영상데이터(Data)를 데이터 전압으로 변환하여 해당 데이터 라인(DL)에 공급한다.

[0069] 부연하여 설명하면, 상기 데이터 전압 출력부(310)는, 1수평 라인 단위로 입력되는 각 픽셀(110)의 영상데이터(Data)들을 상기 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 샘플링하고, 상기 복수의 기준 감마 전압 중 샘플링 데이터의 계조 값에 대응되는 감마 전압들을, 상기 데이터 전압들로 선택하여 데이터 라인들(DL)에 공급한다.

[0070] 상기 센싱부(320)는 상기 센싱 모드시, 상기 센싱라인들(SL1 내지 SLk)로부터 수신되는 각각의 센싱 전압을 센싱하고, 상기 센싱 전압에 대응되는 센싱 데이터(Sdata)를 생성하여 상기 제어부(400)에 제공한다. 이를 위해, 상기 센싱부(320)는, 상기 센싱라인들(SL1 to SLk)로부터 전송되어온 센싱 전압을 디지털로 변환하여 상기 센싱 데이터(Sdata)를 생성하는 아날로그 디지털 변환기를 포함하여 구성될 수 있다. 상기 센싱부(320)는, 상기 블랭킹기간에, 상기 센싱을 수행할 수 있다.

[0071] 도 8은 도 5에 도시된 픽셀구동회로에 라이팅기간 동안 입력되는 신호들을 나타낸 예시도이다.

[0072] 상기 표시 모드에 의해 영상이 상기 패널(100)을 통해 출력되는 기간이 상기 라이팅기간이다.

[0073] 라이팅기간 동안, 상기 게이트 라인들(GL1 to GLg)로는 순차적으로 상기 게이트 펄스(GP)가 공급되며, 상기 게이트 라인들(GL1 to GLg) 중 어느 하나의 게이트 라인으로 상기 게이트 펄스(GP)가 공급되는 기간 동안, 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)로는 상기 데이터 전압(Vdata)들이 공급된다.

[0074] 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 픽셀(110)에 구비된 상기 데이터 라인(DL)을 통해 8V의 전압이 공급되고, 상기 게이트 라인(GL)을 통해 24V가 공급되고, 센싱펄스라인(SPL)을 통해 24V가 공급되고, 제1구동전원라인(PLA)을 통해 24V가 공급되고, 제2구동전원라인(PLB)을 0V(EVSS)가 공급되며, 센싱라인(SL)을 통해 2V가 공급된다.

[0075] 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 24V를 갖는 게이트 펄스(GP)에 의해 턴온되며, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)는 24V를 갖는 센싱펄스(SP)에 의해 턴온된다.

[0076] 이에 따라, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 게이트와 제1전극의 차전압은 +16V가 되며, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 게이트와 제2전극의 차전압은 +16V가 된다. 여기서, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 제1전극은 상기 데이터 라인(DL)과 연결되어 있으며, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 상기 제2전극은 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트와 연결된다.

[0077] 상기 제1구동전원라인(PLA)과 상기 제2구동전원라인(PLB) 사이에는 유기발광다이오드(OLED)가 연결되며, 상기 유기발광다이오드와 상기 제1구동전원라인(PLA) 사이에는 구동트랜지스터(Tdr)가 연결된다.

[0078] 이 경우, 상기 구동트랜지스터(Tdr)의 게이트와 제2전극의 차전압은 -16V가 되며, 상기 구동트랜지스터(Tdr)의

게이트와 제1전극의 차전압은 +6V가 된다. 여기서, 상기 구동트랜지스터(Tdr)의 상기 제2전극은 상기 제1구동 전원라인(PLA)과 연결되며, 상기 구동트랜지스터(Tdr)의 상기 제1전극은 상기 유기발광다이오드(OLED)와 연결된다.

- [0079] 상기 예에서, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 게이트와 제1전극의 차전압은 +22V가 되며, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 게이트와 제2전극의 차전압은 +22V가 된다. 여기서, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 상기 제1전극은 상기 구동트랜지스터(Tdr)의 상기 제1전극에 연결되며, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 상기 제2전극은 상기 센싱라인(SL)에 연결된다.
- [0080] 도 9는 도 5에 도시된 픽셀구동회로에 블랭킹기간 동안 입력되는 신호들을 나타낸 예시도이며, 특히, 상기 외부보상을 위한 센싱이 수행되지 않는 상기 블랭킹기간에, 상기 픽셀구동회로(PDC)로 입력되는 신호들의 파형을 나타낸 예시도이다.
- [0081] 상기 블랭킹기간은, 상기 라이팅기간들 사이에 삽입되는 기간이며, 따라서, 상기 블랭킹기간에는 상기 패널(100)을 통해 영상이 출력되지 않는다.
- [0082] 상기 외부보상을 위한 센싱은, 다양한 타이밍에 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 상기 외부보상은, 상기 블랭킹기간에 이루어질 수 있다.
- [0083] 상기 외부보상을 위한 센싱이 수행되는 경우, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1) 및 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)는 턴온되며, 상기 센싱라인(SL)은 충전용 라인으로 이용된다.
- [0084] 상기 외부보상을 위한 센싱이 수행되는 경우, 상기 데이터 라인(DL)으로는 센싱용 데이터 전압이 공급된다. 이 경우, 상기 센싱부(320)는 상기 센싱 라인(SL)을 통해 수신되는 센싱 전압을 디지털 신호로 변환하며, 디지털 신호로 변환된 상기 센싱 데이터(Sdata)를 상기 제어부(400)로 전송한다.
- [0085] 상기 제어부(400)는 상기 센싱 데이터(Sdata)를 이용하여 상기 외부보상값을 산출한다. 상기 제어부(400)는 상기 라이팅기간에 상기 외부보상값을 이용하여 상기 외부보상 영상데이터 또는 상기 일반 영상데이터를 생성한다. 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 외부보상 영상데이터 또는 상기 일반 영상데이터를 상기 데이터 전압(Vdata)으로 변환한 후, 상기 데이터 전압(Vdata)을 상기 데이터 라인으로 공급한다.
- [0086] 상기 외부보상을 위한 센싱은 기 설정된 블랭킹기간들에서만 수행될 수도 있다. 예를 들어, 상기 라이팅기간이 수회 내지 수십회 반복된 이후에 발생하는 블랭킹기간마다 상기 외부보상을 위한 센싱이 이루어질 수 있다.
- [0087] 따라서, 도 9는, 상기 외부보상을 위한 센싱이 수행되지 않는 블랭킹기간에, 상기 픽셀구동회로(PDC)로 입력되는 각종 신호들의 전압을 나타낸다. 상기 외부보상을 위한 센싱이 수행되지 않는 블랭킹기간에는, 상기 패널(100)에 구비된 모든 상기 픽셀구동회로(PDC)에 도 9에 도시된 바와 같은 전압들이 공급된다.
- [0088] 상기 외부보상을 위한 센싱이 수행되지 않는 블랭킹기간 동안 각 픽셀(P)에 구비된 상기 픽셀구동회로(PDC)의 각 노드에는, 도 9에 도시된 바와 같은 전압이 인가된다.
- [0089] 예를 들어, 상기 데이터 라인(DL)을 통해 16V의 전압이 공급되고, 상기 게이트 라인(GL)을 통해 -6V가 공급되고, 상기 센싱필스라인(SPL)을 통해 -6V가 공급된다.
- [0090] 상기 게이트 라인(GL)을 통해 -6V가 공급되므로, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 턴오프된다. 따라서, 상기 유기발광다이오드(OLED)를 통해 영상이 출력되지 않는다.
- [0091] 이에 따라, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 게이트와 제1전극의 차전압은 -22V가 되며, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 게이트와 제2전극의 차전압은 -20V가 된다.
- [0092] 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 상기 제1전극은 상기 데이터 라인과 연결되며, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 상기 제2전극은 상기 구동트랜지스터(Tdr)의 게이트와 연결된다.
- [0093] 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 게이트와 상기 제1전극의 차전압(-22V)은, 도 2에 도시된 종래의 유기발광 표시장치의 제1스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 게이트와 제1전극의 차전압(-6) 보다, -16V가 작다. 또한, 상기 스위칭 트랜지스터의 게이트와 상기 제2전극의 차전압은 -20V이다.
- [0094] 따라서, 상기 영상출력기간에 상기 픽셀구동회로(PDC)가 도 8에 도시된 바와 같이 구동되어, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 문턱전압이 파지티브 방향으로 쉬프트되더라도, 상기 블랭크기간에 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 문턱전압이 도 9에 도시된 바와 같이, 네가티브 방향으로 쉬프트될 수 있다. 이에 따라, 상기 스위칭

트랜지스터(Tsw1)의 문턱전압이 원래의 문턱전압으로 복구될 수 있다.

- [0095] 또한, 상기 제1구동전원라인(PLA)을 통해 24V가 공급되고, 상기 제2구동전원라인(PLB)을 0V(EVSS)가 공급되고, 상기 센싱펄스라인(SPL)을 통해 -6V가 공급되며, 상기 센싱라인(SL)을 통해 16V가 공급된다.
- [0096] 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)는 -6V를 갖는 센싱신호에 의해 턴오프된다.
- [0097] 이 경우, 상기 구동트랜지스터(Tdr)의 게이트와 제2전극의 차전압은 -10V가 되며, 상기 구동트랜지스터(Tdr)의 게이트와 제1전극의 차전압은 +4V가 된다.
- [0098] 또한, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 게이트와 제1전극의 차전압은 -16V가 되며, 상기 제2스위칭 트랜지스터(Tsw2)의 게이트와 제2전극의 차전압은 -22V가 된다.
- [0099] 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 상기 제1전극은 상기 유기발광다이오드(OLED)와 연결되며, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 상기 제2전극은 상기 센싱라인(SL)과 연결된다.
- [0100] 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 게이트와 상기 제2전극의 차전압(-22V)은, 도 2에 도시된 종래의 유기발광 표시 장치의 제2스위칭 트랜지스터(Tsw2)의 게이트와 제2전극의 차전압(-8) 보다, -14V가 작다. 또한, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 게이트와 상기 제1전극의 차전압은 -16V이다.
- [0101] 따라서, 상기 영상출력기간에 상기 픽셀구동회로(PDC)가 도 8에 도시된 바와 같이 구동되어, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 문턱전압이 파지티브 방향으로 쉬프트되더라도, 상기 블랭킹기간에 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 문턱전압이 도 9에 도시된 바와 같이, 네가티브 방향으로 쉬프트될 수 있다. 이에 따라, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 문턱전압이 원래의 문턱전압으로 복구될 수 있다.
- [0102] 도 10은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치로 입력되는 다양한 신호들의 파형을 나타낸 예시도이며, 특히, 상기 블랭킹기간(B)에 상기 외부보상을 위한 센싱이 수행되지 않는 경우의 신호들의 파형을 나타낸 예시도이다.
- [0103] 상기 라이팅기간(A)에는 상기 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압(Vdata)이 공급되며, 이에 따라, 영상이 표시된다.
- [0104] 상기 블랭킹기간(B)에는 상기 게이트 라인(DL)으로 -6V가 공급되며, 이에 따라, 영상이 표시되지 않는다. 또한, 상기 블랭킹기간(B)에는 상기 센싱펄스라인(SPL)으로 -6V가 공급되기 때문에, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)는 턴오프된다.
- [0105] 상기 블랭킹기간(B)은 상기 라이팅기간(A)들 사이에 삽입된다. 상기 라이팅기간(A)에 게이트 라인들로 상기 게이트 펄스(GP)가 순차적으로 공급되어, 상기 게이트 라인(GL)들에 연결된 상기 픽셀(P)에서 영상이 표시된다.
- [0106] 상기 라이팅기간(A) 및 상기 블랭킹기간(B)에, 상기 제1구동전원라인(PLA)으로는 24V의 제1구동전원(EVDD)이 지속적으로 공급되며, 상기 제2구동전원라인(PLB)으로는 0V의 제2구동전원(EVSS)이 지속적으로 공급된다.
- [0107] 상기 센싱라인(SL)으로는 16V의 기준전압(Vref)이 공급된다.
- [0108] 상기 라이팅기간(A) 중 기 설정된 짧은 기간 동안 상기 게이트 라인(GL)과 상기 스캔펄스 라인(SPL)으로는 24V의 게이트 펄스(GP) 및 센싱 펄스(SP)가 공급되며, 상기 블랭킹기간(B)에는 -6V가 공급된다.
- [0109] 상기에서 설명된 바와 같이, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 상기 게이트 펄스(GP)가 입력되는 짧은 시간 동안 턴온되며, 이 경우, 높은 전압(24V)에 의해 파지티브 방향으로 스트레스를 받는다. 또한, 높은 전압(24V)과 고 전류를 갖는 상기 센싱펄스(SP)가 공급되는 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2) 역시 파지티브 방향으로 스트레스를 받아 파지티브 방향으로 열화된다.
- [0110] 파지티브 스트레스에 의해, 전자가 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 인터페이스 또는 산화물(oxide) 내에 트래핑(trapping)되어, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 문턱전압이 파지티브 방향으로 쉬프트된다. 트래핑된 전자들 중 일부는 상기 제1스위칭 트랜지스터가 턴온되지 않는 기간에 인가되는 네가티브 전압에 의해 회복된다. 그러나, 높은 전압에 의해 딥 스테이트(Deep State)에 트래핑된 전자는 회복되지 않으며, 이에 따라, 트래핑된 전자에 의해서 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 문턱전압은 파지티브 방향으로 쉬프트된다. 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 문턱전압도 상기한 바와 같은 원리에 의해 파지티브 방향으로 쉬프트된다.
- [0111] 그러나, 상기 블랭킹기간에, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)와 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)는 네가티브 방향으로 강하게 쉬프트된다.

- [0112] 따라서, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 문턱전압과 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 문턱전압은, 상기 라이팅기간(A) 동안 파지티브 방향으로 심하게 쉬프트된 후, 상기 블랭킹기간(B) 동안 네가티브 방향으로 심하게 쉬프트된다.
- [0113] 이에 따라, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 문턱전압과 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 문턱전압은 어느 한 방향으로 심하게 쉬프트되지 않는다.
- [0114] 이하에서는, 상기에서 설명된 본 발명이 실시예별로 설명된다.
- [0115] 도 11은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 데이터 드라이버의 구성을 나타낸 또 다른 예시도이다.
- [0116] 본 발명에서는, 상기 라이팅기간(A)에 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)로 공급되는 최대 데이터 전압보다 크거나 같은 전압을 갖는 쉬프트 데이터 전압이, 상기 패널(100)에서 영상이 출력되지 않는 상기 블랭킹기간(B)에 상기 데이터 라인들로 공급될 수 있다.
- [0117] 여기서, 상기 최대 데이터 전압은, 상기 영상데이터에 의해 출력되는 상기 데이터 라인으로 출력되는 데이터 전압들 중 가장 큰 데이터 전압을 의미한다.
- [0118] 상기 쉬프트 데이터 전압은 상기 최대 데이터 전압보다 큰 전압을 갖는다. 도 8 및 도 9에 도시된 픽셀구동회로(PDC)에서, 상기 쉬프트 데이터 전압은 16V이다.
- [0119] 그러나, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 따라서, 상기 쉬프트 데이터 전압은, 다양한 시뮬레이션 및 테스트 등을 통해, 설정될 수 있으며, 상기 데이터 전압들 중에서 선택될 수도 있다.
- [0120] 첫째, 본 발명의 제1실시예에서, 상기 데이터 드라이버(300)는, 상기 제어부(400)의 제어에 따라, 상기 블랭킹기간(B)에 상기 쉬프트 데이터 전압을 생성하여 상기 데이터 라인들로 공급한다.
- [0121] 상기 데이터 전압은 상기 감마 전압에 의해 생성된다. 이 경우, 상기 최대 데이터 전압 역시, 상기 감마 전압의 최대 전압을 이용하여 생성될 수 있다.
- [0122] 따라서, 상기 쉬프트 데이터 전압 역시, 상기 감마 전압의 최대 전압이 될 수 있다.
- [0123] 부연하여 설명하면, 본 발명의 제1실시예에서, 상기 제어부(400)는 상기 블랭킹기간(B)에, 상기 최대 데이터 전압에 대응되는 영상데이터를 생성하여 상기 데이터 드라이버(300)로 전송하며, 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 영상데이터를 이용하여 상기 쉬프트 데이터 전압(16V)을 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)로 출력한다.
- [0124] 이를 위해, 상기 저장부(450)에는 상기 최대 데이터 전압에 대응되는 영상데이터의 생성에 이용되는 정보들이 저장될 수 있다.
- [0125] 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 라이팅기간(A)에 데이터 전압을 생성하여 출력하는 방법과 동일한 방법으로, 상기 쉬프트 데이터 전압(16V)을 생성하여 상기 데이터 라인들로 출력할 수 있다.
- [0126] 따라서, 제1실시예가 적용되는 경우, 상기 데이터 드라이버(300)의 구성은 변경될 필요가 없다.
- [0127] 특히, 제1실시예에서는, 외부보상 기능이 수행되지 않기 때문에, 제1실시예에 적용되는 상기 데이터 드라이버(300)는, 상기 데이터 전압 출력부(310)로만 구성될 수 있다.
- [0128] 둘째, 본 발명의 제2실시예에서, 상기 데이터 드라이버(300)는, 상기 블랭킹기간(B)에 상기 전원공급부(500)로부터 전송되는 상기 쉬프트 데이터 전압을 상기 제어부(400)의 제어에 따라 상기 데이터 라인들로 공급할 수 있다.
- [0129] 이 경우, 상기 데이터 드라이버(310)는 도 11에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다.
- [0130] 특히, 상기 데이터 전압 출력부(310)는, 상기 데이터 전압들을 생성하기 위한 데이터 전압 생성부(311) 및 상기 제어부(400)로부터 전송되는 전원제어신호(PCS)에 따라, 상기 데이터 전압 생성부(311)에서 출력된 데이터 전압들을 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)로 출력하거나 또는 상기 전원공급부(500)로부터 전송된 상기 쉬프트 데이터 전압을 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)로 출력하는 제1스위칭부(312)를 포함한다.
- [0131] 제2실시예는 상기 데이터 전압 출력부(310)만을 포함할 수 있으며, 또는 도 11에 도시된 바와 같은 상기 센싱부(320)를 더 포함할 수도 있다.
- [0132] 이 경우, 상기 센싱부(320)는 상기 기준전압(Vref)을 생성하거나 상기 센싱라인들(SL1 to SLk)로부터 수신된 신

호들을 수신하여 상기 센싱데이터(Sdata)를 생성하기 위한 센싱 데이터 생성부(321) 및 상기 제어부(400)로부터 전송되는 상기 전원제어신호(PCS)에 따라, 상기 센싱 데이터 생성부(321)를 상기 센싱라인들(SL1 to SLk)과 연결시키거나 또는 상기 전원공급부(500)로부터 전송된 상기 쉬프트 데이터 전압을 상기 센싱라인들(SL1 to SLk)로 출력하는 제2스위칭부(322)를 포함한다.

- [0133] 제2실시예는, 상기 최대 데이터 전압보다 더 큰 상기 쉬프트 데이터 전압이 요구되는 경우에 이용될 수 있다.
- [0134] 예를 들어, 상기 쉬프트 데이터 전압이 상기 최대 데이터 전압보다 크므로, 상기 쉬프트 데이터 전압은 상기 감마전압의 최대값보다 크다. 따라서, 상기 쉬프트 데이터 전압은 상기 전원공급부(500)로부터 전송될 수 있다.
- [0135] 이 경우, 상기 제어부(400)는 상기 전원공급부(500)로도 상기 전원제어신호(PCS)를 전송할 수 있다.
- [0136] 셋째, 본 발명의 제3실시예에서, 상기 제어부(400)는, 기 설정되어 있는 쉬프트 데이터 전압 출력 타임이 되면, 상기 쉬프트 데이터 전압 출력 타임에 매칭되어 있는 쉬프트 데이터 전압을 출력하기 위한 제어신호를 상기 데이터 드라이버(300)로 전송한다.
- [0137] 상기 저장부(450)에는 복수의 쉬프트 데이터 전압 출력 타임들에 대한 정보 및 상기 쉬프트 데이터 전압 출력 타임들 각각에 매칭되어 있는 복수의 상기 쉬프트 데이터 전압들에 대한 정보가 저장될 수 있다.
- [0138] 예를 들어, 상기 유기발광 표시장치가 100시간 사용된 타임이 제1쉬프트 데이터 전압 출력 타임으로 설정될 수 있으며, 이 경우, 상기 제1쉬프트 데이터 전압 출력 타임에 매칭된 제1쉬프트 데이터 전압이 D(V)로 설정될 수 있다. 또한, 상기 유기발광 표시장치가 200시간 사용된 타임이 제2쉬프트 데이터 전압 출력 타임으로 설정될 수 있으며, 이 경우, 상기 제2쉬프트 데이터 전압 출력 타임에 매칭된 제2쉬프트 데이터 전압이 E(V)로 설정될 수 있다. 상기 D(V) 및 상기 E(V)는 상기 유기발광 표시장치의 제조 과정에서 각종 테스트를 통해 설정될 수 있다.
- [0139] 상기 제1쉬프트 데이터 전압 출력 타임이 되면, 상기 제어부(400)는 상기 제1쉬프트 데이터 전압에 대응되는 영상데이터를 생성하여 상기 데이터 드라이버(300)로 전송한다. 상기 블랭킹기간에, 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 영상데이터를 이용하여 상기 제1쉬프트 데이터 전압을 생성한 후, 상기 제1쉬프트 데이터 전압을 상기 데이터 라인들로 출력한다.
- [0140] 상기 제2쉬프트 데이터 전압 출력 타임이 되면, 상기 제어부(400)는 상기 제2쉬프트 데이터 전압에 대응되는 영상데이터를 생성하여 상기 데이터 드라이버(300)로 전송한다. 상기 블랭킹기간(B)에, 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 영상 데이터를 이용하여 상기 제2쉬프트 데이터 전압을 생성한 후, 상기 제2쉬프트 데이터 전압을 상기 데이터 라인들로 출력한다.
- [0141] 또 다른 예로서, 상기 제1쉬프트 데이터 전압 출력 타임 또는 상기 제2쉬프트 데이터 전압 출력 타임이 되면, 상기 제어부(400)는 도 11에 도시된 바와 같은 상기 데이터 드라이버(200) 및 상기 전원공급부(500)로 상기 전원제어신호(PCS)를 전송할 수 있다.
- [0142] 상기 전원공급부(500)는 상기 전원제어신호(PCS)에 따라 상기 제1쉬프트 데이터 전압 또는 상기 제2쉬프트 데이터 전압을 상기 데이터 드라이버(300)로 전송하며, 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 전원제어신호(PCS)에 따라 상기 제1쉬프트 데이터 전압 또는 상기 제2쉬프트 데이터 전압을 상기 데이터 라인들로 출력한다.
- [0143] 넷째, 본 발명의 제4실시예에서, 상기 픽셀(110)들 각각에 구비된 상기 픽셀구동회로(PDC)에는, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 외부보상을 위한 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)가 구비된다.
- [0144] 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 제1단자는 상기 유기발광다이오드(OLED)와 연결된다.
- [0145] 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 제2단자로는, 상기 외부보상이 수행되지 않는 상기 블랭킹기간(B)에 상기 쉬프트 데이터 전압(-16V)이 공급되며, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 게이트로는 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)를 턴오프시키는 신호(-6V)가 공급된다. 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 상기 제1단자는, 상기 구동트랜지스터(Tdr)와 상기 유기발광다이오드(OLED) 사이의 상기 제2노드(n2)에 연결된다. 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 상기 제2단자는 상기 센싱라인(SL)에 연결된다.
- [0146] 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 상기 제2단자로 공급되는 상기 쉬프트 데이터 전압은, 상기 라이팅기간(A)에 상기 제2단자로 공급되는 기준 전압(Vref)보다 크다. 예를 들어, 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 라이팅기간(A)에 상기 제2단자, 즉, 상기 센싱라인(SL)으로 대략 1V 내지 4V의 기준전압(Vref)이 공급된다. 그러나, 상기 블랭킹기간(B)에는, 대략 16V의 크기를 갖는 상기 쉬프트 데이터 전압이 공급된다.

[0147] 또한, 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 상기 제2단자로 공급되는 상기 쉬프트 데이터 전압은, 상기 블랭킹기간(B)에 상기 데이터 라인(DL)으로 공급되는 상기 쉬프트 데이터 전압과 동일한 전압이 될 수 있다.

[0148] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는, 딥 스테이트(De State)에 트래핑된 전자를 디-트래핑(de-trapping) 하기 위해, 픽셀들에 구비된 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)들 및 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)들 모두가 턴오프되어 있는 블랭킹기간에, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1) 및 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 소스 또는 드레인에 고전압을 인가한다.

[0149] 본 발명에 의하면, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1) 및 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2) 내에 트래핑된, 즉, 트랩된(trapped) 전자가 디-트래핑 되므로써, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 문턱전압 및 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 문턱전압이 파괴티브 방향으로 쉬프트되는 현상이 방지될 수 있다.

[0150] 이에 따라, 화질 저하 및 수명 저하와 같은 불량들이 개선될 수 있으며, 따라서, 유기발광 표시장치의 신뢰성이 향상될 수 있다.

[0151] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

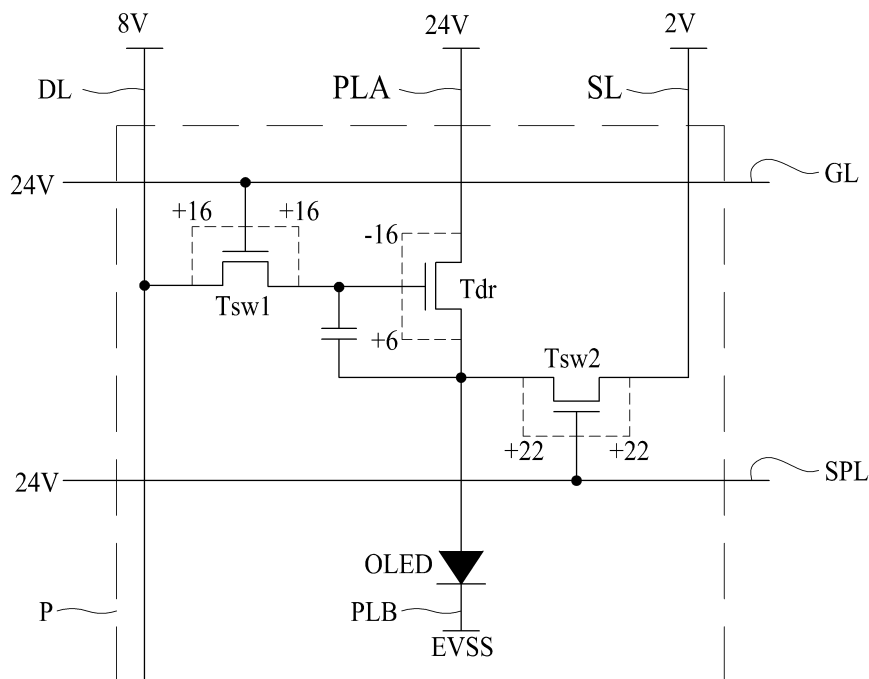
[0152] 100 : 패널 200 : 게이트 드라이버

300 : 데이터 드라이버 400 : 타이밍 컨트롤러

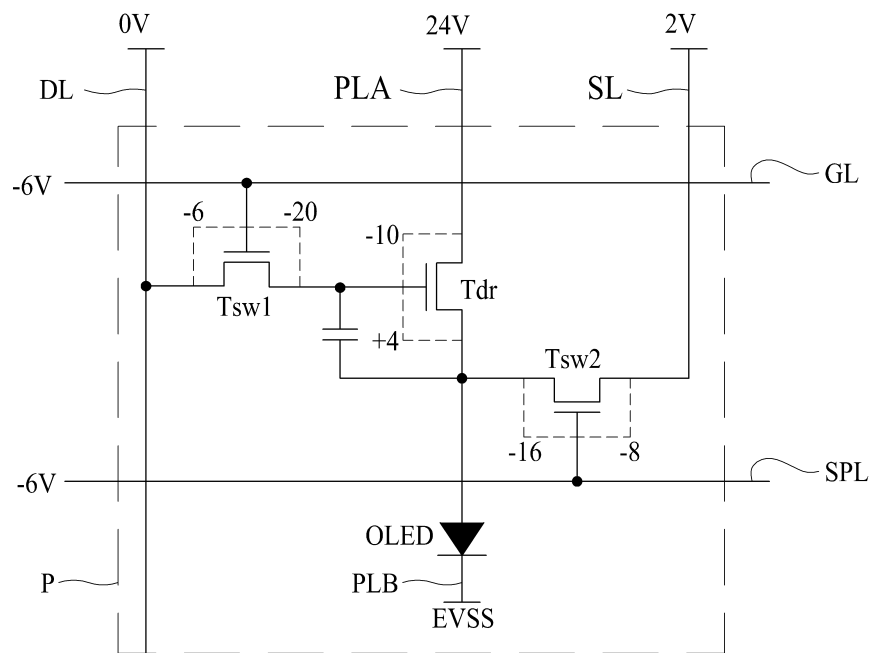
110 : 픽셀 500 : 전원공급부

도면

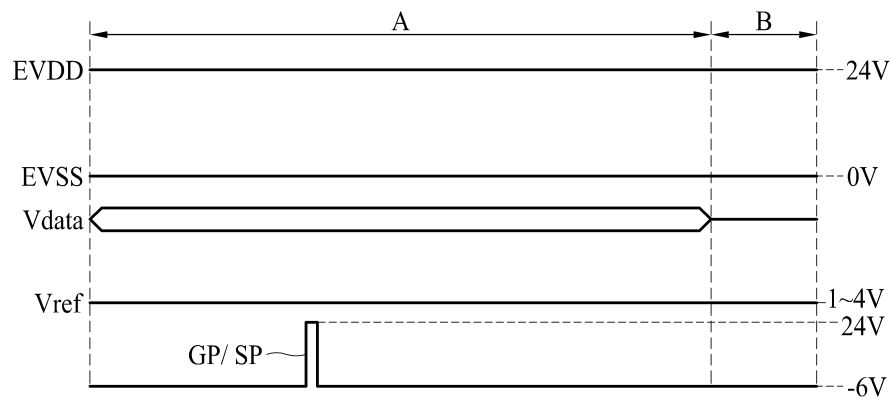
도면1



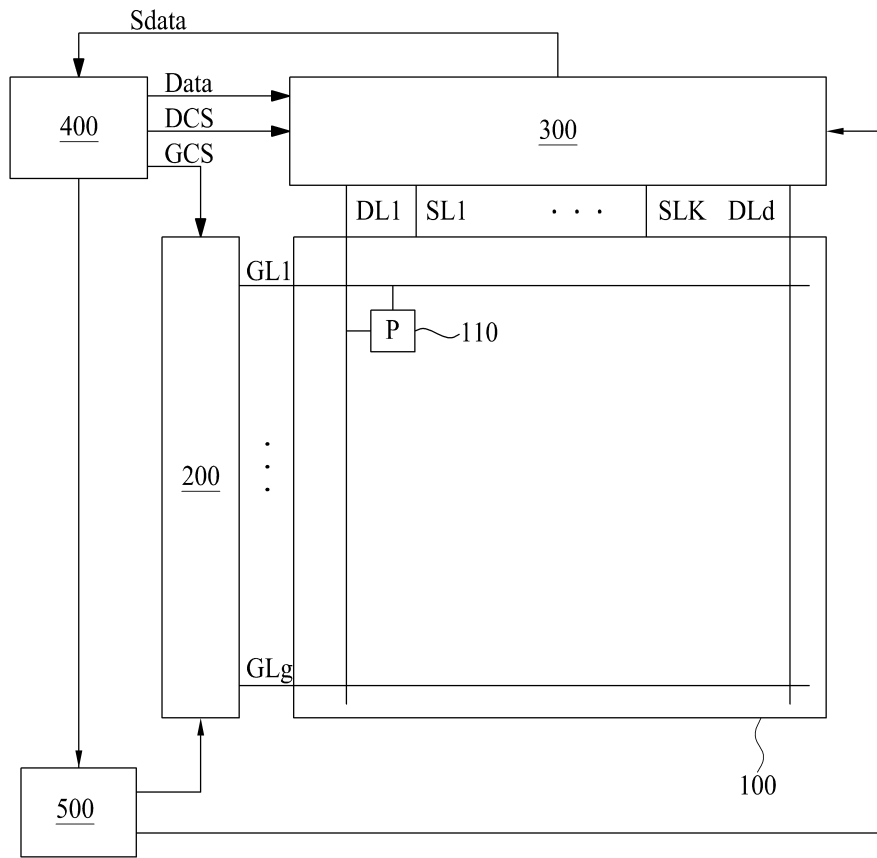
도면2



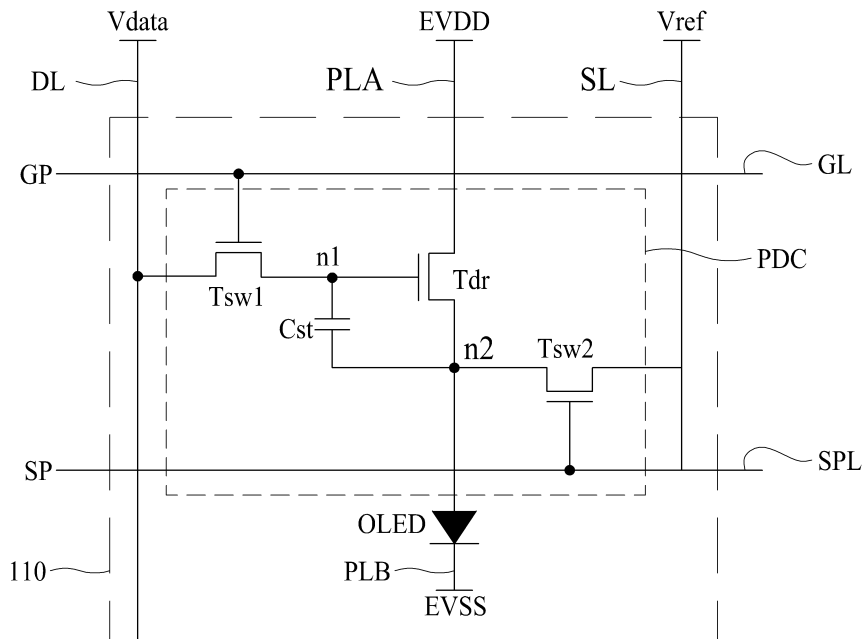
도면3



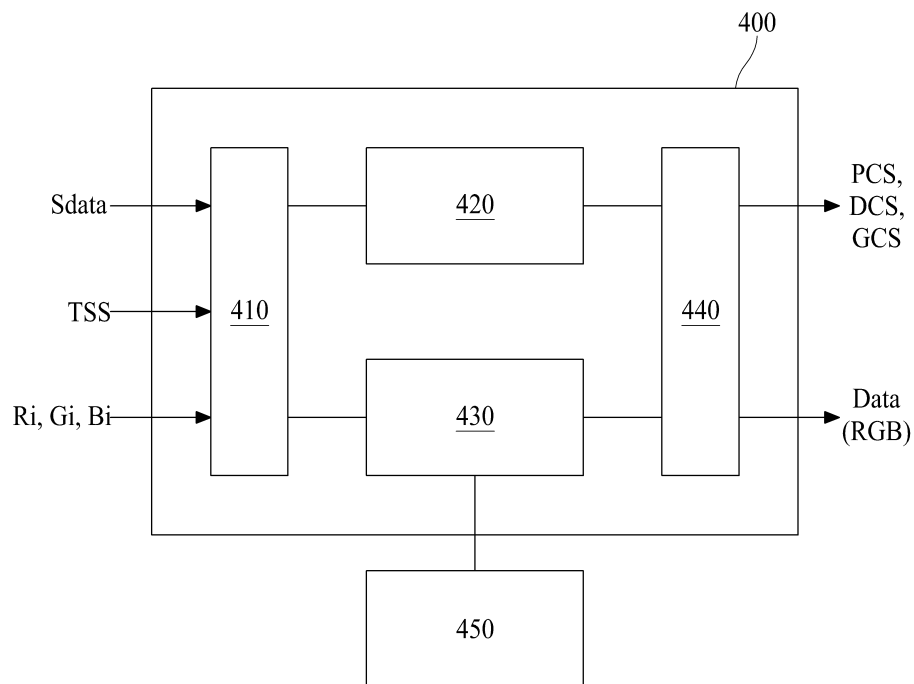
도면4



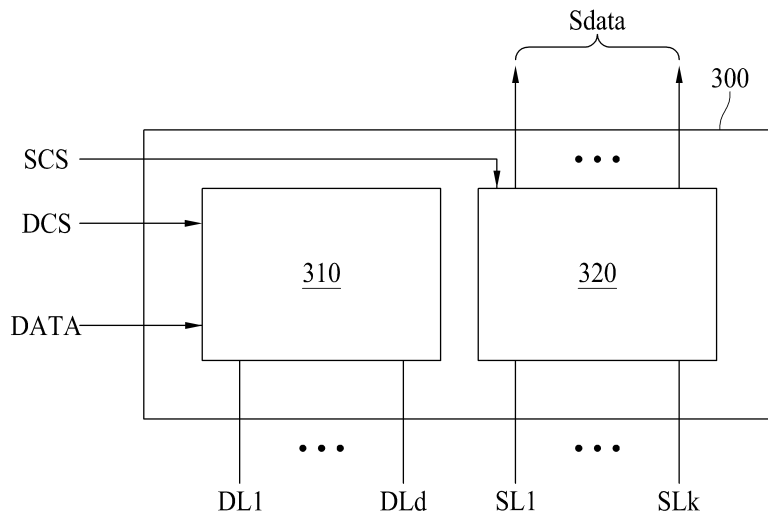
도면5



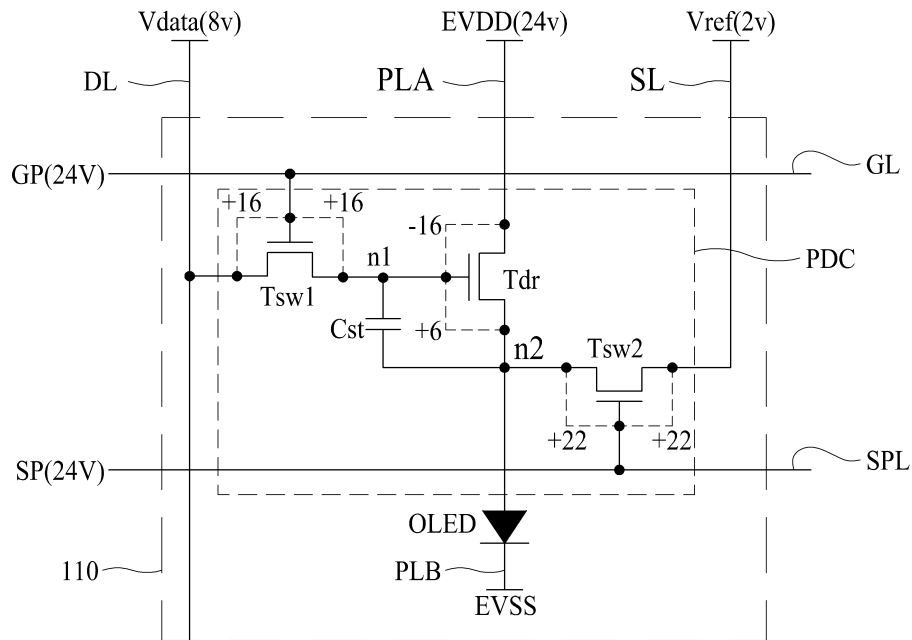
도면6



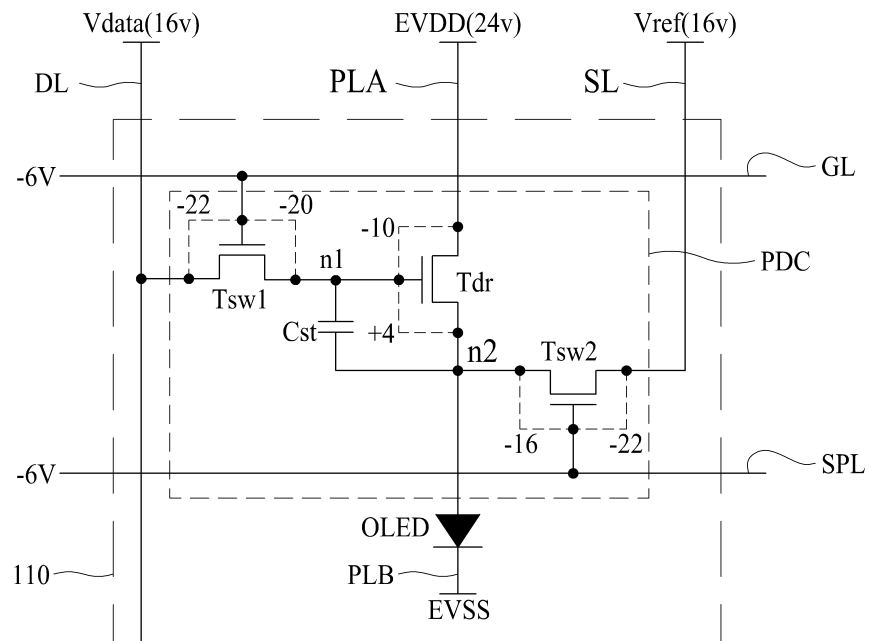
도면7



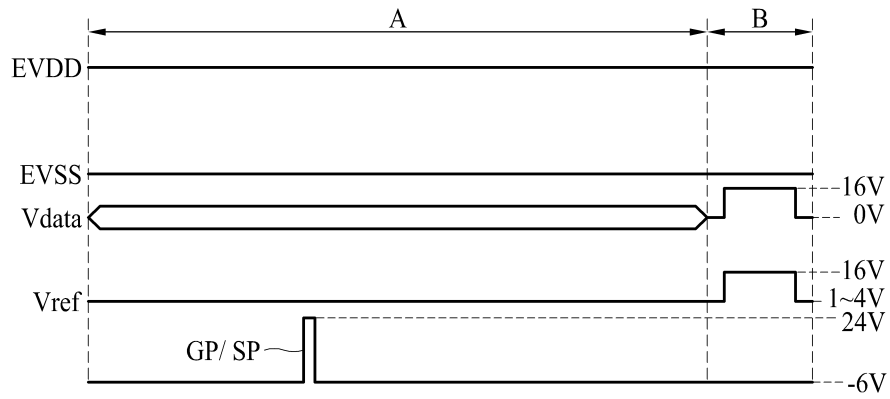
도면8



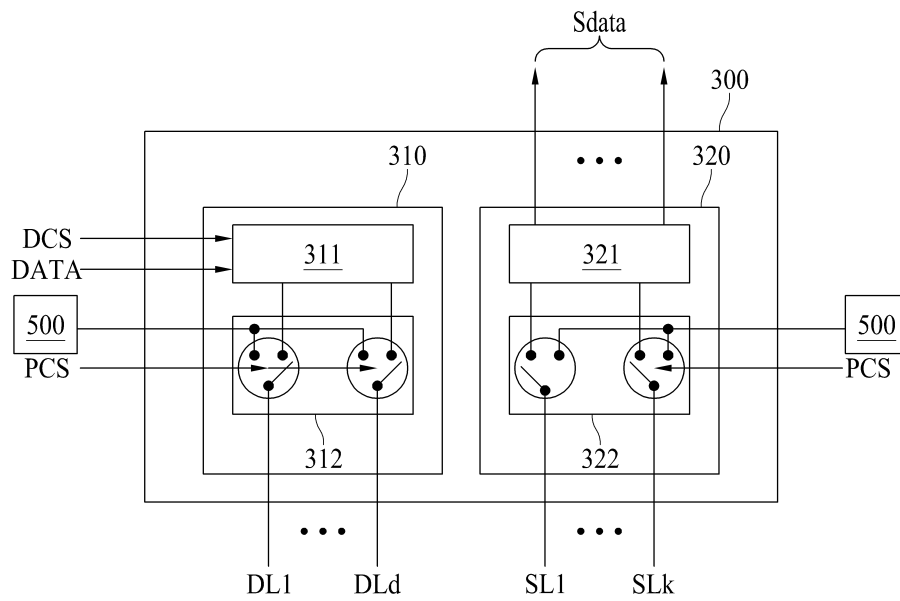
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170080331A	公开(公告)日	2017-07-10
申请号	KR1020150191727	申请日	2015-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	MIHEE UHM 엄미희		
发明人	엄미희		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2310/061 G09G2300/0842 G09G2230/00		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是提供一种OLED显示器中，所有的开关晶体管的用于消隐期间提供一个关断时，在高电压，以在所述显示区域中设置的开关晶体管的源极或漏极。为此，在根据本发明所提供的面板上的数据线的发光显示装置的有机光，所述面板设置有可能提供的像素的像素驱动电路，驱动所述像素的每个包括有机发光二极管的有机发光二极管通过，数据驱动器，所述栅极驱动器的栅极线和所述数据驱动器和用于以具有发光周期到面板的数据电压提供给在像素中提供的像素驱动电路供给栅极脉冲栅极以及用于控制驾驶员的控制单元。在写入周期中移动具有等于或小于提供到所述数据线的最大数据电压大的电压的数据电压，它被提供给消隐时段，其中的图像是不从面板到数据线输出。

