



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0009732  
(43) 공개일자 2015년01월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0084034

(22) 출원일자 2013년07월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

김태진

경기 부천시 오정구 고리울로52번길 80-6, 3동 50호 (고강동, 한솔파크빌)

이안수

서울 광진구 아차산로70길 61, 501동 903호 (광장동, 광장현대아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

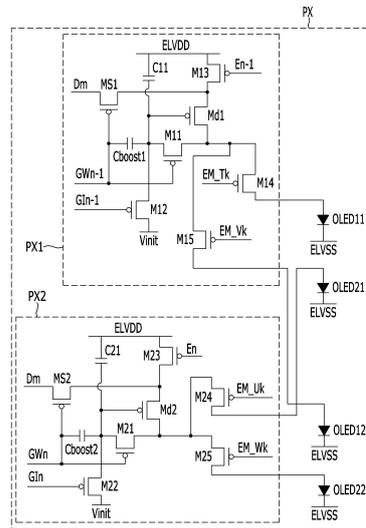
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 표시장치 및 표시장치의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 VTDC구동에서 특정 패턴에서 시간차에 의한 화면 깨짐 현상을 방지하기 위한 것으로서, 본 발명에 따른 표시장치는, 제1 화소 회로, 제2 화소 회로, 상기 제1 화소 회로에 연결되어 있는 제1 발광소자 및 제3 발광소자, 상기 제2 화소 회로에 연결되어 있는 제2 발광소자 및 제4 발광소자를 포함하고, 상기 제1 발광소자, 상기 제2 발광소자, 상기 제3 발광소자 및 상기 제4 발광소자가 제1 방향을 따라 배열된 화소군을 포함하는 표시부; 및 제1 서브 프레임 동안 상기 제1 발광소자의 발광을 제어하는 제1 서브 발광 제어신호 및 제2 발광소자의 발광을 제어하는 제2 서브 발광 제어 신호를 생성하고, 제2 서브 프레임 동안 상기 제3 발광소자의 발광을 제어하는 제3 서브 발광 제어 신호 및 제4 발광소자의 발광을 제어하는 제4 서브 발광 제어 신호를 생성하는 발광 구동부를 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**김도엽**

경기 수원시 영통구 매영로310번길 12, 542동 100  
6호 (영통동, 신나무실5단지아파트)

**이승우**

대구 북구 구암로 17, 207동 906호 (관음동, 한양  
수정아파트)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

제1 화소 회로, 제2 화소 회로, 상기 제1화소 회로에 연결되어 있는 제1 발광소자 및 제3 발광 소자, 상기 제2 화소 회로에 연결되어 있는 제2 발광소자 및 제4 발광 소자를 포함하고, 상기 제1 발광 소자, 상기 제2 발광 소자, 상기 제3 발광 소자 및 상기 제4 발광 소자가 제1 방향을 따라 배열된 화소군을 포함하는 표시부; 및

제1 서브 프레임 동안 상기 제1 발광 소자의 발광을 제어하는 제1 서브 발광 제어신호 및 제2 발광 소자의 발광을 제어하는 제2 서브 발광 제어 신호를 생성하고, 제2 서브 프레임 동안 상기 제3 발광 소자의 발광을 제어하는 제3 서브 발광 제어 신호 및 제4 발광 소자의 발광을 제어하는 제4 서브 발광 제어 신호를 생성하는 발광 구동부를 포함하는 표시 장치.

**청구항 2**

제1 항에 있어서,

상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제1 화소 회로 및 제2 화소 회로는 상기 제1 발광 소자 및 제2 발광 소자에 대응하는 제1 데이터 신호 및 제2 데이터 신호를 각각 전달받고,

상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제1 화소 회로 및 제2 화소 회로는 상기 제3 발광 소자 및 제4 발광 소자에 대응하는 제3 데이터 신호 및 제4 데이터 신호를 각각 전달받는 표시장치.

**청구항 3**

제2 항에 있어서,

상기 제1 화소 회로는 제1 주사선 및 제1 초기화선에 연결되어 있고, 상기 제2 화소 회로는 제2 주사선 및 제2 초기화선에 연결되어 있으며,

상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제1 데이터 신호에 따라 상기 제1 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제1 서브 발광 제어신호에 의해 상기 제1 발광 소자로 전달되고, 상기 제2 데이터 신호에 따라 상기 제2 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제2 서브 발광 제어신호에 의해 상기 제2 발광 소자로 전달되며,

상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제1 화소 회로는 상기 제1 주사선을 통해 전달되는 제1 주사 신호에 따라 상기 제1 데이터 신호를 전달받고, 상기 제2 화소 회로는 상기 제2 주사선을 통해 전달되는 제2 주사 신호에 따라 상기 제2 데이터 신호를 전달받는 표시 장치.

**청구항 4**

제2 항에 있어서,

상기 제1 화소 회로는 제1 주사선 및 제1 초기화선에 연결되어 있고, 상기 제2 화소 회로는 제2 주사선 및 제2 초기화선에 연결되어 있으며,

상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제3 데이터 신호에 따라 상기 제1 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제3서브 발광 제어신호에 의해 상기 제3 발광 소자로 전달되고, 상기 제4 데이터 신호에 따라 상기 제2 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제4 서브 발광 제어신호에 의해 상기 제4 발광 소자로 전달되며,

상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제1 화소 회로는 상기 제1 주사선을 통해 전달되는 제1 주사 신호에 따라 상기 제3 데이터 신호를 전달받고, 상기 제2 화소 회로는 상기 제2 주사선을 통해 전달되는 제2 주사 신호에 따라 상기 제4 데이터 신호를 전달받는 표시 장치.

**청구항 5**

제2 항에 있어서,

상기 제1 화소 회로는,

제1 주사 신호에 의해 턴 온 되어 대응하는 데이터 전압을 제2 트랜지스터의 제2 전극에 인가하는 제1 트랜지스

터;

제어 전극과 제2전극 사이의 전압에 대응하는 전류가 제1전극에 흐르며, 상기 제2 전극은 제1 전원에 전기적으로 연결된 제2 트랜지스터;

상기 제1 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제1발광 소자로 전류를 전달하는 제5 트랜지스터; 및

상기 제3 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제3발광 소자로 전류를 전달하는 제6 트랜지스터를 포함하고,

상기 제2 화소 회로는,

제2 주사 신호에 응답하여 턴 온 되어 대응하는 데이터 전압을 제8 트랜지스터의 제2 전극에 인가하는 제7 트랜지스터;

제어 전극과 제2전극 사이의 전압에 대응하는 전류가 제1전극에 흐르며, 상기 제2 전극은 제1 전원에 전기적으로 연결된 제8 트랜지스터;

상기 제2 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제2발광 소자로 전류를 전달하는 제11 트랜지스터; 및

상기 제4 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제4발광 소자로 전류를 전달하는 제12 트랜지스터를 포함하고,

상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제5 트랜지스터 및 상기 제11 트랜지스터가 턴 온 되고, 상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제6 트랜지스터 및 상기 제12 트랜지스터가 턴 온 되는 표시장치.

#### 청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제1 화소 회로는, 상기 제1 주사신호에 응답하여 턴 온 되어 상기 제2 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제3 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 제2 화소 회로는, 상기 제2주사신호에 응답하여 턴 온 되어 상기 제8 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제9 트랜지스터를 더 포함하는 표시 장치.

#### 청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제1 화소 회로는, 제1 초기화 신호에 턴 온 되어 상기 제2 트랜지스터의 제어 전극에 초기화 전압을 인가하는 제4 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 제2 화소 회로는, 제2 초기화 신호에 턴 온 되어 상기 제8 트랜지스터의 제어 전극에 초기화 전압을 인가하는 제10 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 제1 초기화 신호에 의해 상기 제4 트랜지스터가 턴 온 된 후에 상기 제1 주사 신호에 의해 상기 제1 및 제3 트랜지스터가 턴 온 되고, 상기 제2 초기화 신호에 의해 상기 제10 트랜지스터가 턴 온 된 후에 상기 제2 주사 신호에 의해 상기 제7 및 제9 트랜지스터가 턴 온 되는 표시장치.

#### 청구항 8

제5 항에 있어서,

상기 제1 화소 회로는 상기 제1 전원과 상기 제2 트랜지스터의 제어 전극 사이에 연결되어 있는 제1 커패시터를 더 포함하고,

상기 제2 화소 회로는 상기 제1 전원과 상기 제8 트랜지스터의 제어 전극 사이에 연결되어 있는 제2 커패시터를 더 포함하는 표시장치.

#### 청구항 9

제5 항에 있어서,

상기 제1 화소 회로는 상기 제1 트랜지스터의 제어 전극과 상기 제3 트랜지스터의 제2 전극 사이에 연결되어 있는 제3 커패시터를 더 포함하고,

상기 제2 화소 회로는 상기 제7 트랜지스터의 제어 전극과 상기 제9 트랜지스터의 제2전극 사이에 연결되어 있는 제4 커패시터를 더 포함하는 표시장치.

**청구항 10**

제1 화소 회로, 제2 화소 회로, 상기 제1화소 회로에 연결되어 있는 제1 발광소자 및 제3 발광 소자, 상기 제2 화소 회로에 연결되어 있는 제2 발광소자 및 제4 발광 소자를 포함하고, 상기 제1 발광 소자, 상기 제2 발광 소자, 상기 제3 발광 소자 및 상기 제4 발광 소자가 제1 방향을 따라 배열된 화소군을 포함하는 표시부; 및

제1 서브 프레임 동안 상기 제1 발광 소자의 발광을 제어하는 제1 서브 발광 제어신호 및 제2 발광 소자의 발광을 제어하는 제2 서브 발광 제어 신호를 생성하고, 제2 서브 프레임 동안 상기 제3 발광 소자의 발광을 제어하는 제3 서브 발광 제어 신호 및 제4 발광 소자의 발광을 제어하는 제4 서브 발광 제어 신호를 생성하는 발광 구동부를 포함하는 표시 장치의 구동 방법으로서,

상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제1 화소 회로 및 제2 화소 회로는 상기 제1 발광 소자 및 제2 발광 소자에 대응하는 제1 데이터 신호 및 제2 데이터 신호를 각각 전달받는 단계; 및

상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제1 데이터 신호에 따라 상기 제1 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제1 서브 발광 제어신호에 의해 상기 제1 발광 소자로 전달되고, 상기 제2 데이터 신호에 따라 상기 제2 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제2 서브 발광 제어신호에 의해 상기 제2 발광 소자로 전달되는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 11**

제10 항에 있어서,

상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제3 데이터 신호에 따라 상기 제1 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제3서브 발광 제어신호에 의해 상기 제3 발광 소자로 전달되고, 상기 제4 데이터 신호에 따라 상기 제2 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제4 서브 발광 제어신호에 의해 상기 제4 발광 소자로 전달되는 단계; 및

상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제1 화소 회로는 상기 제1 주사선을 통해 전달되는 제1 주사 신호에 따라 상기 제3 데이터 신호를 전달받고, 상기 제2 화소 회로는 상기 제2 주사선을 통해 전달되는 제2 주사 신호에 따라 상기 제4 데이터 신호를 전달받는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 제1 화소 회로는,

제1 주사 신호에 의해 턴 온 되어 대응하는 데이터 전압을 제2 트랜지스터의 제2 전극에 인가하는 제1 트랜지스터;

제어 전극과 제2전극 사이의 전압에 대응하는 전류가 제1전극에 흐르며, 상기 제2 전극은 제1 전원에 전기적으로 연결된 제2 트랜지스터;

상기 제1 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제1발광 소자로 전류를 전달하는 제5 트랜지스터; 및

상기 제3 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제3발광 소자로 전류를 전달하는 제6 트랜지스터를 포함하고,

상기 제2 화소 회로는,

제2 주사 신호에 응답하여 턴 온 되어 대응하는 데이터 전압을 제8 트랜지스터의 제2 전극에 인가하는 제7 트랜지스터;

제어 전극과 제2전극 사이의 전압에 대응하는 전류가 제1전극에 흐르며, 상기 제2 전극은 제1 전원에 전기적으로 연결된 제8 트랜지스터;

상기 제2 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제2발광 소자로 전류를 전달하는 제11 트랜지스터; 및  
 상기 제4 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제4발광 소자로 전류를 전달하는 제12 트랜지스터를 포함  
 하고,  
 상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제5 트랜지스터 및 상기 제11 트랜지스터가 턴 온 되는 단계; 및  
 상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제6 트랜지스터 및 상기 제12 트랜지스터가 턴 온 되는 단계를 포함하는 표시  
 장치의 구동 방법.

**청구항 13**

제 12항에 있어서,  
 상기 제1 화소 회로는, 상기 제1 주사신호에 응답하여 턴 온 되어 상기 제2 트랜지스터를 다이오드 연결시키는  
 제3 트랜지스터; 및  
 제1 초기화 신호에 턴 온 되어 상기 제2 트랜지스터의 제어 전극에 초기화 전압을 인가하는 제4 트랜지스터를  
 더 포함하고,  
 상기 제2 화소 회로는, 상기 제2주사신호에 응답하여 턴 온 되어 상기 제8 트랜지스터를 다이오드 연결시키는  
 제9 트랜지스터 및  
 제2 초기화 신호에 턴 온 되어 상기 제8 트랜지스터의 제어 전극에 초기화 전압을 인가하는 제10 트랜지스터를  
 더 포함하고,  
 상기 제1 초기화 신호에 의해 상기 제4 트랜지스터가 턴 온 된 후에 상기 제1 주사 신호에 의해 상기 제1 및 제  
 3 트랜지스터가 턴 온 되는 단계 및;  
 상기 제2 초기화 신호에 의해 상기 제10 트랜지스터가 턴 온 된 후에 상기 제2 주사 신호에 의해 상기 제7 및  
 제9 트랜지스터가 턴 온 되는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 14**

제 12항에 있어서,  
 상기 제1 화소 회로는 상기 제1 전원과 상기 제2 트랜지스터의 제어 전극 사이에 연결되어 있는 제1 커패시터를  
 더 포함하고,  
 상기 제1 초기화 신호에 의해 상기 제4 트랜지스터가 턴 온 되어 초기화 전압이 상기 제2트랜지스터의 제어 전  
 극에 인가되고, 상기 제1커패시터는 제1 전압을 유지하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 15**

제 12항에 있어서,  
 상기 제2 화소 회로는 상기 제1 전원과 상기 제8 트랜지스터의 제어 전극 사이에 연결되어 있는 제2 커패시터를  
 더 포함하고,  
 상기 제2 초기화 신호에 의해 상기 제10 트랜지스터가 턴 온 되어 초기화 전압이 상기 제8트랜지스터의 제어 전  
 극에 인가되고, 상기 제2커패시터는 제2 전압을 유지하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 표시장치와 표시장치의 구동방법으로서, 좀더 상세하게는 특정 패턴에서 발생하는 화면 깨짐 현상을  
 방지할 수 있는 표시장치 및 표시장치의 구동 방법에 관한 기술이다.

**배경기술**

[0002] 평판 표시장치 중 유기 발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드  
 (Organic Light Emitting Diode, OLED)를 이용하여 영상을 표시하는 것으로서, 빠른 응답속도를 가짐과 동시에

낮은 소비전력으로 구동되고 발광효율, 휘도 및 시야각이 뛰어난 장점이 있어 주목받고 있다.

- [0003] 통상적으로, 유기 발광 표시장치에서 발광하는 복수의 화소는 유기 발광 다이오드를 포함하고, 유기 발광 다이오드가 화소 회로로부터 공급되는 데이터 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0004] 일반적으로 유기 발광 표시장치 패널 내의 화소(R, G, B)는 발광하기 위해 박막 트랜지스터(TFT, Thin Film Transistor)회로로 구동되며, 이때, 각 화소를 발광시키기 위해 다수의 트랜지스터와 커패시터로 구성된다.
- [0005] 시분할(Time Devison Controlled, TDC)구동 패널은 하나의 TFT구동회로를 이용하여 두 개의 화소를 동시에 구동시킬 수 있으며, 보통 패널구성과 비교하여 트랜지스터의 집적도는 절반으로 줄어들어, 고해상도 패널설계에 유리하다.
- [0006] 시분할 구동 패널이 한 개의 구동회로로 두 개의 화소를 구동시키기 위해서는 가로(Horizontal TDC: HTDC구동) 또는 세로(Vertical TDC: VTDC)로 구동회로가 공유되어야 한다.
- [0007] 하지만, 종래 방식은, HTDC구동시에는 특정 패턴에서 색 분리 현상이 발생하고, VTDC구동은 특성상 격 주사 방식(Interlaced 방식)이 되어 특정 패턴에서 시간차에 의해 화면 깨짐 현상(아티팩트, arti-fact)이 발생하는 문제가 발생한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 본 발명은 상술한 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 본 발명에 따른 표시장치 및 표시장치의 구동방법은, VTDC 구동에서 특정 패턴에서 시간차에 의한 화면 깨짐 현상을 방지하기 위함이다.
- [0009] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 본 발명의 기재로부터 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 본 발명에 따른 표시장치는, 제1 화소 회로, 제2 화소 회로, 상기 제1화소 회로에 연결되어 있는 제1 발광소자 및 제3 발광 소자, 상기 제2 화소 회로에 연결되어 있는 제2 발광소자 및 제4 발광 소자를 포함하고, 상기 제1 발광 소자, 상기 제2 발광 소자, 상기 제3 발광 소자 및 상기 제4 발광 소자가 제1 방향을 따라 배열된 화소군을 포함하는 표시부; 및 제1 서브 프레임 동안 상기 제1 발광 소자의 발광을 제어하는 제1 서브 발광 제어신호 및 제2 발광 소자의 발광을 제어하는 제2 서브 발광 제어 신호를 생성하고, 제2 서브 프레임 동안 상기 제3 발광 소자의 발광을 제어하는 제3 서브 발광 제어 신호 및 제4 발광 소자의 발광을 제어하는 제4 서브 발광 제어 신호를 생성하는 발광 구동부를 포함한다.
- [0011] 또한, 본 발명에 따른 표시장치는, 상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제1 화소 회로 및 제2 화소 회로는 상기 제1 발광 소자 및 제2 발광 소자에 대응하는 제1 데이터 신호 및 제2 데이터 신호를 각각 전달받고, 상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제1 화소 회로 및 제2 화소 회로는 상기 제3 발광 소자 및 제4 발광 소자에 대응하는 제3 데이터 신호 및 제4 데이터 신호를 각각 전달받는다.
- [0012] 또한, 본 발명에 따른 표시장치의 상기 제1 화소 회로는 제1 주사선 및 제1 초기화선에 연결되어 있고, 상기 제2 화소 회로는 제2 주사선 및 제2 초기화선에 연결되어 있으며, 상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제1 데이터 신호에 따라 상기 제1 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제1 서브 발광 제어신호에 의해 상기 제1 발광 소자로 전달되고, 상기 제2 데이터 신호에 따라 상기 제2 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제2 서브 발광 제어신호에 의해 상기 제2 발광 소자로 전달되며, 상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제1 화소 회로는 상기 제1 주사선을 통해 전달되는 제1 주사 신호에 따라 상기 제1 데이터 신호를 전달받고, 상기 제2 화소 회로는 상기 제2 주사선을 통해 전달되는 제2 주사 신호에 따라 상기 제2 데이터 신호를 전달받는 표시 장치.
- [0013] 또한, 본 발명에 따른 표시장치는, 상기 제1 화소 회로는 제1 주사선 및 제1 초기화선에 연결되어 있고, 상기 제2 화소 회로는 제2 주사선 및 제2 초기화선에 연결되어 있으며, 상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제3 데이터 신호에 따라 상기 제1 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제3서브 발광 제어신호에 의해 상기 제3 발광 소자로 전달되고, 상기 제4 데이터 신호에 따라 상기 제2 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제4 서브 발광 제어신호에 의해 상기 제4 발광 소자로 전달되며, 상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제1 화소 회로는 상기 제1 주사

선을 통해 전달되는 제1 주사 신호에 따라 상기 제3 데이터 신호를 전달받고, 상기 제2 화소 회로는 상기 제2 주사선을 통해 전달되는 제2 주사 신호에 따라 상기 제4 데이터 신호를 전달받는다.

[0014] 또한, 본 발명에 따른 표시장치의 제1 화소 회로는, 제1 주사 신호에 의해 턴 온 되어 대응하는 데이터 전압을 제2 트랜지스터의 제2 전극에 인가하는 제1 트랜지스터; 제어 전극과 제2전극 사이의 전압에 대응하는 전류가 제1전극에 흐르며, 상기 제2 전극은 제1 전원에 전기적으로 연결된 제2 트랜지스터; 상기 제1 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제1발광 소자로 전류를 전달하는 제5 트랜지스터; 및 상기 제3 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제3발광 소자로 전류를 전달하는 제6 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 화소 회로는, 제2 주사 신호에 응답하여 턴 온 되어 대응하는 데이터 전압을 제8 트랜지스터의 제2 전극에 인가하는 제7 트랜지스터; 제어 전극과 제2전극 사이의 전압에 대응하는 전류가 제1전극에 흐르며, 상기 제2 전극은 제1 전원에 전기적으로 연결된 제8 트랜지스터; 상기 제2 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제2발광 소자로 전류를 전달하는 제11 트랜지스터; 및 상기 제4 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제4발광 소자로 전류를 전달하는 제12 트랜지스터를 포함하고, 상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제5 트랜지스터 및 상기 제11 트랜지스터가 턴 온 되고, 상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제6 트랜지스터 및 상기 제12 트랜지스터가 턴 온 된다.

[0015] 또한, 본 발명에 따른 표시장치의 상기 제1 화소 회로는, 상기 제1 주사신호에 응답하여 턴 온 되어 상기 제2 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제3 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제2 화소 회로는, 상기 제2주사신호에 응답하여 턴 온 되어 상기 제8 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제9 트랜지스터를 더 포함한다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 표시장치의 상기 제1 화소 회로는, 제1 초기화 신호에 턴 온 되어 상기 제2 트랜지스터의 제어 전극에 초기화 전압을 인가하는 제4 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제2 화소 회로는, 제2 초기화 신호에 턴 온 되어 상기 제8 트랜지스터의 제어 전극에 초기화 전압을 인가하는 제10 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제1 초기화 신호에 의해 상기 제4 트랜지스터가 턴 온 된 후에 상기 제1 주사 신호에 의해 상기 제1 및 제3 트랜지스터가 턴 온 되고, 상기 제2 초기화 신호에 의해 상기 제10 트랜지스터가 턴 온 된 후에 상기 제2 주사 신호에 의해 상기 제7 및 제9 트랜지스터가 턴 온 된다.

[0017] 또한, 본 발명에 따른 표시장치의 상기 제1 화소 회로는 상기 제1 전원과 상기 제2 트랜지스터의 제어 전극 사이에 연결되어 있는 제1 커패시터를 더 포함하고, 상기 제2 화소 회로는 상기 제1 전원과 상기 제8 트랜지스터의 제어 전극 사이에 연결되어 있는 제2 커패시터를 더 포함한다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 표시장치의 상기 제1 화소 회로는 상기 제1 트랜지스터의 제어 전극과 상기 제3 트랜지스터의 제 2 전극 사이에 연결되어 있는 제3 커패시터를 더 포함하고, 상기 제2 화소 회로는 상기 제7 트랜지스터의 제어 전극과 상기 제9 트랜지스터의 제2전극 사이에 연결되어 있는 제4 커패시터를 더 포함한다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 표시장치의 구동 방법은, 제1 화소 회로, 제2 화소 회로, 상기 제1화소 회로에 연결되어 있는 제1 발광소자 및 제3 발광 소자, 상기 제2 화소 회로에 연결되어 있는 제2 발광소자 및 제4 발광 소자를 포함하고, 상기 제1 발광 소자, 상기 제2 발광 소자, 상기 제3 발광 소자 및 상기 제4 발광 소자가 제1 방향을 따라 배열된 화소군을 포함하는 표시부; 및 제1 서브 프레임 동안 상기 제1 발광 소자의 발광을 제어하는 제1 서브 발광 제어신호 및 제2 발광 소자의 발광을 제어하는 제2 서브 발광 제어 신호를 생성하고, 제2 서브 프레임 동안 상기 제3 발광 소자의 발광을 제어하는 제3 서브 발광 제어 신호 및 제4 발광 소자의 발광을 제어하는 제4 서브 발광 제어 신호를 생성하는 발광 구동부를 포함하는 표시 장치의 구동 방법으로서, 상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제1 화소 회로 및 제2 화소 회로는 상기 제1 발광 소자 및 제2 발광 소자에 대응하는 제1 데이터 신호 및 제2 데이터 신호를 각각 전달받는 단계; 및 상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제1 데이터 신호에 따라 상기 제1 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제1 서브 발광 제어신호에 의해 상기 제1 발광 소자로 전달 되고, 상기 제2 데이터 신호에 따라 상기 제2 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제2 서브 발광 제어신호에 의해 상기 제2 발광 소자로 전달되는 단계를 포함한다.

[0020] 또한, 본 발명에 따른 표시장치의 구동방법은 상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제3 데이터 신호에 따라 상기 제1 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제3서브 발광 제어신호에 의해 상기 제3 발광 소자로 전달되고, 상기 제4 데이터 신호에 따라 상기 제2 화소 회로에 흐르는 구동 전류가 상기 제4 서브 발광 제어신호에 의해 상기 제4 발광 소자로 전달되는 단계; 및 상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제1 화소 회로는 상기 제1 주사선을 통해 전달되는 제1 주사 신호에 따라 상기 제3 데이터 신호를 전달받고, 상기 제2 화소 회로는 상기 제2 주사선을 통해 전달되는 제2 주사 신호에 따라 상기 제4 데이터 신호를 전달받는 단계를 포함한다.

[0021] 또한, 본 발명에 따른 표시장치의 구동 방법의 상기 제1 화소 회로는, 제1 주사 신호에 의해 턴 온 되어 대응하

는 데이터 전압을 제2 트랜지스터의 제2 전극에 인가하는 제1 트랜지스터; 제어 전극과 제2전극 사이의 전압에 대응하는 전류가 제1전극에 흐르며, 상기 제2 전극은 제1 전원에 전기적으로 연결된 제2 트랜지스터; 상기 제1 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제1발광 소자로 전류를 전달하는 제5 트랜지스터; 및 상기 제3 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제3발광 소자로 전류를 전달하는 제6 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 화소 회로는, 제2 주사 신호에 응답하여 턴 온 되어 대응하는 데이터 전압을 제8 트랜지스터의 제2 전극에 인가하는 제7 트랜지스터; 제어 전극과 제2전극 사이의 전압에 대응하는 전류가 제1전극에 흐르며, 상기 제2 전극은 제1 전원에 전기적으로 연결된 제8 트랜지스터; 상기 제2 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제2 발광 소자로 전류를 전달하는 제11 트랜지스터; 및 상기 제4 서브 발광 제어신호에 의해 턴 온 되어 상기 제4발광 소자로 전류를 전달하는 제12 트랜지스터를 포함하고, 상기 제1 서브 프레임 동안 상기 제5 트랜지스터 및 상기 제11 트랜지스터가 턴 온 되는 단계; 및 상기 제2 서브 프레임 동안 상기 제6 트랜지스터 및 상기 제12 트랜지스터가 턴 온 되는 단계를 포함한다.

[0022] 또한, 본 발명에 따른 표시장치의 구동 방법에서, 상기 제1 화소 회로는, 상기 제1 주사신호에 응답하여 턴 온 되어 상기 제2 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제3 트랜지스터; 및 제1 초기화 신호에 턴 온 되어 상기 제2 트랜지스터의 제어 전극에 초기화 전압을 인가하는 제4 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제2 화소 회로는, 상기 제2주사신호에 응답하여 턴 온 되어 상기 제8 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제9 트랜지스터 및 제2 초기화 신호에 턴 온 되어 상기 제8 트랜지스터의 제어 전극에 초기화 전압을 인가하는 제10 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제1 초기화 신호에 의해 상기 제4 트랜지스터가 턴 온 된 후에 상기 제1 주사 신호에 의해 상기 제1 및 제 3 트랜지스터가 턴 온 되는 단계 및; 상기 제2 초기화 신호에 의해 상기 제10 트랜지스터가 턴 온 된 후에 상기 제2 주사 신호에 의해 상기 제7 및 제 9 트랜지스터가 턴 온 되는 단계를 더 포함한다.

[0023] 또한, 본 발명에 따른 표시장치의 구동 방법에서, 상기 제1 화소 회로는 상기 제1 전원과 상기 제2 트랜지스터의 제어 전극 사이에 연결되어 있는 제1 커패시터를 더 포함하고, 상기 제1 초기화 신호에 의해 상기 제4 트랜지스터가 턴 온 되어 초기화 전압이 상기 제2트랜지스터의 제어 전극에 인가되고, 상기 제1커패시터는 제1 전압을 유지하는 단계를 더 포함한다.

[0024] 또한, 본 발명에 따른 표시장치의 구동 방법에서, 상기 제2 화소 회로는 상기 제1 전원과 상기 제8 트랜지스터의 제어 전극 사이에 연결되어 있는 제2 커패시터를 더 포함하고, 상기 제2 초기화 신호에 의해 상기 제10 트랜지스터가 턴 온 되어 초기화 전압이 상기 제8트랜지스터의 제어 전극에 인가되고, 상기 제2커패시터는 제2 전압을 유지하는 단계를 더 포함한다.

**발명의 효과**

[0025] 본 발명에 따른 표시장치 및 표시장치의 구동방법은, VTDC구동시 특정 패턴에서 시간차에 의한 화면 깨짐 현상을 방지하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0026] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 표시장치를 나타낸 도면이다.  
 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 표시장치의 n번째 행을 나타낸 도면이다.  
 도 3은 본 발명에 따른 화소군의 회로를 나타낸 도면이다.  
 도 4a는 도 3에 나타난 화소군의 동작을 설명하기 위한 구동 타이밍 중 제1 서브 프레임을 나타낸 도면이다.  
 도 4b는 도 3에 나타난 화소군의 동작을 설명하기 위한 구동 타이밍 중 제2 서브 프레임을 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0027] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 또한, 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙였다.

[0028] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재

된 "부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0029] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 표시장치를 나타낸 도면이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 의한 표시장치는 신호 제어부(100), 주사 구동부(200), 데이터 구동부(300), 발광 구동부(400) 및 표시부(500)를 포함한다.

[0031] 신호 제어부(100)는 외부에서 입력되는 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 영상 신호(R, G, B)는 각 화소군(PX)내에 포함된 각 화소의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도 정보는 정해진 수효, 예를 들어,  $1024(=2^{10})$ ,  $256(=2^8)$  또는  $64(=2^6)$ 개의 계조(gray) 중 해당 화소의 계조를 지시하는 데이터를 포함한다. 입력 제어 신호는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK) 등이 있다.

[0032] 신호 제어부(100)는 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 영상 신호(R, G, B)를 표시부(500) 및 데이터 구동부(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고, 발광 제어 신호(CONT1), 주사 제어 신호(CONT2), 데이터 제어 신호(CONT3) 및 영상 데이터 신호(DAT)를 생성한다.

[0033] 신호 제어부(100)는 영상 신호(R, G, B)의 프레임(Frame)을 제1 및 제2 서브 프레임으로 나누고, 복수의 화소군(PX)각각의 구동 방식을 결정한다.

[0034] 신호 제어부(100)는 복수의 화소군(PX)각각의 발광 기간과 비발광 기간을 제어하는 복수의 발광 제어 신호(CONT1)를 생성한다.

[0035] 신호 제어부(100)는 수직 동기 신호(Vsync)에 따라 프레임 단위로 영상 신호(R, G, B)를 구분하고, 프레임 단위로 구분된 영상 신호를 제1 서브프레임 및 제2 서브 프레임별로 구분한다. 각 서브 프레임 기간에 복수의 화소군에 기입될 영상신호(R, G, B)는 수평 동기 신호(Hsync)에 따라 복수의 주사선(G11~Gin, GW1~Gwn) 단위로 구분된다. 신호 제어부(100)는 이렇게 구분된 영상신호(R, G, B)를 감마 보정 등 영상처리 하여 영상 데이터 신호(DAT)로 변환한다.

[0036] 신호 제어부(100)는 주사 제어 신호(CONT2)를 주사 구동부(200)에 전달하고, 데이터 제어 신호(CONT3) 및 영상 데이터 신호(DAT)를 데이터 구동부(300)에 전달한다.

[0037] 주사 구동부(200)는 주사 제어 신호(CONT2)에 따라 복수의 화소군(PX)에 대응하는 영역에 형성되어 있는 복수의 주사선(G11~Gin, GW1~Gwn)에 각각 복수의 주사 신호를 전달한다.

[0038] 데이터 구동부(300)는 데이터 제어 신호(CONT3)에 따라 복수의 데이터선(D1~Dm)에 영상 데이터 신호(DAT)에 대응하는 복수의 데이터 신호를 각각 전달한다.

[0039] 구체적으로 데이터 구동부(300)는 각 서브 프레임에 대응하는 게이트 온 전압의 주사 신호가 공급되는 시점에 동기 되어 복수의 화소군(PX)의 화소 각각의 발광 정도를 제어하는 복수의 데이터 신호를 복수의 데이터선(D1~Dm)을 통해 전달한다. 게이트 온 전압이란 스위칭 트랜지스터(Ms1, Ms2)를 턴 온 시키는 레벨을 의미한다.

[0040] 발광 구동부(400)는 발광 제어 신호(CONT1)에 따라 복수의 메인 발광 제어선(E1 ~ En) 및 제1 내지 제4 서브 발광 제어선(EM\_T1~EM\_Tk, EM\_U1~EM\_Uk, EM\_V1~EM\_Vk, EM\_W1~EM\_Wk)에 복수의 발광 신호를 각각 전달한다.

[0041] 표시부(500)는 열 방향으로 뻗어 있는 복수의 데이터선(D1~Dm), 행 방향으로 뻗어 있는 복수의 주사선(G11~Gin, Gw1~Gwn)과 복수의 메인 발광제어선(E1 ~ En), 복수의 제1서브 발광제어선(EM\_T1~EM\_Tk), 복수의 제2 서브 발광 제어선 (EM\_U1~EM\_Uk), 복수의 제3 서브 발광제어선(EM\_V1~EM\_Vk), 복수의 제4 서브 발광제어선(EM\_W1~EM\_Wk) 및 복수의 화소군(PX)을 포함한다.

[0042] 복수의 화소군은 복수의 데이터선(D1~Dm), 복수의 주사선(G11~Gin, Gw1~Gwn), 복수의 메인 발광제어선(E1 ~ En), 복수의 제1서브 발광제어선(EM\_T1~EM\_Tk), 복수의 제2 서브 발광제어선 (EM\_U1~EM\_Uk), 복수의 제3 서브 발광제어선(EM\_V1~EM\_Vk), 복수의 제4 서브 발광제어선(EM\_W1~EM\_Wk)에 각각 연결되어 있다.

[0043] 복수의 데이터선(D1~Dm)을 통해 영상 데이터 신호(DAT)에 대응하는 데이터 전압들이 대응되는 복수의 화소군(PX)으로 전달되고, 복수의 주사선(G11~Gin, GW1~Gwn)을 통해 각 주사선에 연결된 화소군(PX)의 복수의 화소 회로(예를 들어 도 2에 도시된PX1 및 PX2)를 선택하기 위한 복수의 주사 신호가 전달된다.

[0044] 복수의 메인 발광 제어선(E1 ~ En) 및 제1 내지 제4 서브 발광제어선(EM\_T1~EM\_Tk, EM\_U1~EM\_Uk, EM\_V1~EM\_Vk,

EM\_W1~EM\_Wk)을 통해 복수의 화소군(PX)의 복수의 발광소자(OLED11내지 OLED22)의 발광을 제어하는 복수의 발광 신호가 대응되는 복수의 화소군(PX)으로 전달된다.

- [0045] 도 1은 설명의 편의를 위해서 화소군(PX)의 구체적인 구성은 도시 하지 않았으며 화소군(PX)의 구체적인 구성은 이하, 도 2 및 3을 이용하여 설명한다.
- [0046] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 표시장치의 n번째 행을 나타낸 도면이다.
- [0047] 도 3은 본 발명에 따른 화소군의 회로를 나타낸 도면이다.
- [0048] 도 2 에 도시된 바와 같이, 복수의 화소군(PX)이 포함된 n번째 행(510)의 화소군(PX)은 n번째 주사선(Gin, Gwn), n번째 메인 발광제어선(En), n번째 제1 서브 발광제어선(EM\_Tk), n번째 제2 서브 발광제어선(EM\_Uk), n번째 제3 서브 발광제어선(EM\_Vk), n번째 제4 서브 발광제어선(EM\_Wk) 및 m번째 데이터선(Dm)에 연결되어 있다.
- [0049] 도 3 에 도시된 바와 같이, 제1 서브 발광제어선(EM\_Tk)은 화소군(PX)의 제1 화소 회로(PX1)에 연결된 두 개의 발광소자(OLED11, OLED12) 중 제1 서브프레임에 기입된 영상신호(DAT)로 발광하는 제1 발광 소자(OLED11)의 발광을 제어한다.
- [0050] 제2 서브 발광제어선(EM\_Uk)은 화소군(PX)에 포함된 제2 화소 회로(PX2)에 연결된 두 개의 발광소자(OLED21, OLED22) 중 제1 서브프레임에 기입된 영상신호(DAT)로 발광하는 제3 발광소자(OLED21)의 발광을 제어한다.
- [0051] 제3 서브 발광제어선(EM\_Vk)은 화소군(PX)에 포함된 제1 화소 회로(PX1)에 연결된 두 개의 발광소자(OLED11, OLED12) 중 제2 서브프레임에 기입된 영상신호(DAT)로 발광하는 제2 발광 소자(OLED12)의 발광을 제어한다.
- [0052] 제4 서브 발광제어선(EM\_Wk)은 화소군(PX)에 포함된 제2 화소 회로(PX2)에 연결된 두 개의 발광소자(OLED21, OLED22) 중 제2 서브프레임에 기입된 영상신호(DAT)로 발광하는 제4 발광 소자(OLED22)의 발광을 제어한다.
- [0053] 도 3에 도시된 바와 같이, 화소군(PX)은 제1 화소 회로(PX1)와 제2 화소 회로(PX2) 및 제1 내지 제4 발광소자(OLED11, OLED12, OLED21, OLED22)를 포함한다.
- [0054] 제1 발광소자(OLED11)와 제3 발광소자(OLED12)는 제1 화소 회로(PX1)를 공유하고, 제2 발광소자(OLED21)와 제4 발광소자(OLED22)는 제2 화소 회로(PX2) 화소 회로를 공유한다.
- [0055] 제 1 내지 제4 발광소자(OLED11~OLED22)는 같은 열 방향으로 제1 발광소자(OLED11), 제2 발광소자(OLED21), 제3 발광소자(OLED12) 및 제4 발광소자(OLED22)순으로 배열되어 있다.
- [0056] 화소군(PX)에 포함된 복수의 발광 소자(OLED11내지 OLED22) 각각은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 어느 하나의 색상을 표시할 수 있다.
- [0057] 화소군(PX)을 동작시키는데 필요한 구동 전압(ELVDD) 및 구동 전압(ELVSS)은 구동 트랜지스터(Md1, Md2) 및 발광 소자(OLED11, OLED12, OLED21, OLED22)가 직렬 연결되어 있는 양단에 공급된다.
- [0058] 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 화소 회로(PX1)는 스위칭 트랜지스터(Ms1), 구동 트랜지스터(Md1), 복수의 트랜지스터(M11~M15), 커패시터(C11, Cboost1), 제1 발광소자(OLED11) 및 제3 발광소자(OLED12)를 포함한다.
- [0059] 스위칭 트랜지스터(Ms1)는 주사선(Gwn-1)에 연결되어 있는 게이트 전극, 데이터선(Dm)에 연결되어 있는 소스 전극 및 구동 트랜지스터(Md1)의 소스 전극에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다. 스위칭 트랜지스터(Ms1)는 주사선(Gwn-1)에 인가되는 주사 신호에 의해 턴 온 되어 데이터선(Dm)에 인가되는 데이터 전압을 구동 트랜지스터(Md1)의 소스 전극에 전달한다.
- [0060] 구동 트랜지스터(Md1)는 스위칭 트랜지스터(Ms1)가 턴 온 되어 있는 기간 동안 데이터 전압이 전달되는 소스 전극, 커패시터(C11)의 제1단에 연결되어 있는 게이트 전극 및 트랜지스터(M14)의 소스 전극에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다. 커패시터(C11)의 제2단은 전원 전압(ELVDD)을 인가하는 전압원에 연결되어 있다.
- [0061] 트랜지스터(M11)는 주사선(Gwn-1)에 연결되어 있는 게이트 전극, 구동 트랜지스터(Md1)의 게이트 전극에 연결되어 있는 소스 전극 및 구동 트랜지스터(Md1)의 드레인 전극에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다. 트랜지스터(M11)는 주사선(Gwn-1)에 인가되는 주사 신호에 의해 턴 온 되어 구동 트랜지스터(Md1)를 다이오드 연결한다.
- [0062] 커패시터(Cboost1)의 제1단은 주사선(Gwn-1)에 연결되어 있고, 제2단은 트랜지스터(M11)의 소스 전극에 연결되어 있다.
- [0063] 트랜지스터(M12)는 주사선(Gin-1)에 연결되어 있는 게이트 전극, 초기화 전압(Vint)을 공급하는 전압원에 연결

되어 있는 소스 전극 및 구동 트랜지스터(Md1)의 게이트에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다.

[0064] 트랜지스터(M13)는 메인 발광제어선(En-1)에 연결되어 있는 게이트 전극, 전압(ELVDD)을 공급하는 전압원에 연결되어 있는 소스 전극 및 구동 트랜지스터(Md1)의 소스에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다.

[0065] 트랜지스터(M14)는 제1 서브 발광제어선(EM\_Tk)에 연결되어 있는 게이트 전극, 구동 트랜지스터(Md1)의 드레인 전극에 연결되어 있는 소스 전극 및 제1 발광소자(OLED11)의 애노드 전극에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다.

[0066] 제1 발광소자(OLED11)의 캐소드 전극은 전압(ELVSS)을 공급하는 전압원에 연결되어 있다. 제1 발광소자(OLED11)는 제1 서브 발광제어선(EM\_Tk)을 통해 전달되는 발광신호에 의해 트랜지스터(M14)가 턴 온 될 때 구동 트랜지스터(Md1)를 통해 흐르는 전류에 따라 발광한다.

[0067] 트랜지스터(M15)는 제3 서브 발광제어선(EM\_Vk)에 연결되어 있는 게이트 전극, 구동 트랜지스터(Md1)의 드레인 전극에 연결되어 있는 소스 전극 및 제3 발광소자(OLED12)의 애노드 전극에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다.

[0068] 제3 발광소자(OLED12)의 캐소드 전극은 전압(ELVSS)을 공급하는 전압원에 연결되어 있다. 제3 발광소자(OLED12)는 제3 서브 발광제어선(EM\_Vk)을 통해 전달되는 발광신호에 의해 트랜지스터(M15)가 턴 온 될 때 구동 트랜지스터(Md1)를 통해 흐르는 전류에 따라 발광한다.

[0069] 주사선(Gin-1)을 통해 전달되는 인에이블 레벨의 초기화 신호에 의해 트랜지스터(M12)가 턴 온 되어 초기화 전압(Vint)이 구동 트랜지스터(Md1)의 게이트 전극에 인가되고, 커패시터(C11)는 (ELVDD-VINT) 전압을 유지한다. 이후에, 주사선(Gwn-1)을 통해 전달되는 인에이블 신호에 의해 스위칭 트랜지스터(Ms1) 및 트랜지스터(M11)가 턴 온 된다.

[0070] 먼저, 트랜지스터(M11)가 턴 온 되면 구동 트랜지스터(Md1)는 다이오드 연결 상태가 된다. 따라서 구동 트랜지스터(Md1)의 게이트-소스 간 전압은 구동 트랜지스터(Md1)의 문턱 전압이 된다.

[0071] 그리고 스위칭 트랜지스터(Ms1)가 턴 온 되면, 데이터선(Dm)으로부터 데이터 전압이 구동 트랜지스터(Md1)의 소스 전극에 인가된다. 데이터선(Dm)으로부터 데이터 전압이 Vdata이고, 구동 트랜지스터(Md1)의 문턱 전압이 Vth(음의 전압)라 하면, 구동 트랜지스터(Md)의 게이트 전압은 Vdata+Vth이 된다.

[0072] 이후에, 메인 발광제어선(En-1)을 통해 전달되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M13)이 턴 온 된다.

[0073] 제1 서브 발광제어선(EM\_Tk)을 통해 전달되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M14)가 턴 온 되어 제1 발광소자(OLED11)가 발광한다.

[0074] 제3 서브 발광제어선(EM\_Vk)을 통해 전달되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M15)가 턴 온 되어 제3 발광소자(OLED12)가 발광한다.

[0075] 이때, 구동 트랜지스터(Md1)의 게이트-소스간 전압은 수학식 1과 같다.

[0076] [수학식 1]

[0077] 
$$Vgs=(Vdata+Vth)-ELVDD$$

[0078] 여기서, Vgs는 구동 트랜지스터(Md1)의 게이트-소스간 전압이고, Vth은 구동 트랜지스터(Md1)의 문턱 전압이며, Vdata는 데이터선(Dm)으로부터 전달되는 데이터 전압이다. 이때, 구동 트랜지스터(Md1)를 통하여 제1 발광소자(OLED11)에 전류가 흐르게 되어 발광한다.

[0079] 제1 발광소자(OLED11) 및 제3 발광소자(OLED12)에 흐르는 전류의 값은 수학식 2와 같다.

[0080] [수학식 2]

[0081] 
$$IOLED=\beta/2(Vgs-Vth)^2=\beta/2((Vdata+Vth-ELVDD)-Vth)^2=\beta/2((Vdata-ELVDD))^2$$

[0082] 여기서, IOLED은 제1 발광소자(OLED11) 및 제3 발광소자(OLED12)에 흐르는 전류이며,  $\beta$ 는 상수 값이다.

[0083] 제2 화소 회로(PX2)는 스위칭 트랜지스터(Ms2), 구동 트랜지스터(Md2), 복수의 트랜지스터(M21~M25), 커패시터(C21, Cboost2), 제2 발광소자(OLED21) 및 제4 발광소자(OLED22)를 포함한다.

- [0084] 스위칭 트랜지스터(Ms2)는 주사선(Gwn)에 연결되어 있는 게이트 전극, 데이터선(Dm)에 연결되어 있는 소스 전극 및 구동 트랜지스터(Md2)의 소스 전극에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다. 스위칭 트랜지스터(Ms2)는 주사선(Gwn)에 인가되는 주사 신호에 의해 턴 온 되어 데이터선(Dm)에 인가되는 데이터 전압을 구동 트랜지스터(Md2)의 소스 전극에 전달한다.
- [0085] 구동 트랜지스터(Md2)는 스위칭 트랜지스터(Ms2)가 턴 온 되어 있는 기간 동안 데이터 전압이 전달되는 소스 전극, 커패시터(C21)의 제1단에 연결되어 있는 게이트 전극 및 트랜지스터(M14)의 소스에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다. 커패시터(C21)의 제2단은 전원 전압(ELVDD)을 인가하는 전압원에 연결되어 있다.
- [0086] 트랜지스터(M21)는 주사선(Gwn)에 연결되어 있는 게이트 전극, 구동 트랜지스터(Md2)의 게이트 전극에 연결되어 있는 소스 전극 및 구동 트랜지스터(Md2)의 드레인 전극에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다. 트랜지스터(M21)는 주사선(Gwn)에 인가되는 주사 신호에 의해 턴 온 되어 구동 트랜지스터(Md2)를 다이오드 연결한다.
- [0087] 커패시터(Cboost2)의 제1단은 주사선(Gwn)에 연결되어 있고, 제2단은 트랜지스터(M21)의 소스 전극에 연결되어 있다.
- [0088] 트랜지스터(M22)는 주사선(Gin)에 연결되어 있는 게이트 전극, 초기화 전압(Vint)을 공급하는 전압원에 연결되어 있는 소스 전극 및 구동 트랜지스터(Md2)의 게이트에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다.
- [0089] 트랜지스터(M23)는 메인 발광제어선(En)에 연결되어 있는 게이트 전극, 전압(ELVDD)을 공급하는 전압원에 연결되어 있는 소스 전극 및 구동 트랜지스터(Md2)의 소스에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다.
- [0090] 트랜지스터(M24)는 제2 서브 발광제어선(EM\_Uk)에 연결되어 있는 게이트 전극, 구동 트랜지스터(Md2)의 드레인 전극에 연결되어 있는 소스 전극 및 제2 발광소자(OLED21)의 애노드 전극에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다.
- [0091] 제 2발광소자(OLED21)의 캐소드 전극은 전압(ELVSS)을 공급하는 전압원에 연결되어 있다. 제 2발광소자(OLED21)는 제2 서브 발광제어선(EM\_Uk)을 통해 전달되는 발광신호에 의해 트랜지스터(M24)가 턴 온 될 때 구동 트랜지스터(Md2)를 통해 흐르는 전류에 따라 발광한다.
- [0092] 트랜지스터(M25)는 제4 서브 발광제어선(EM\_Wk)에 연결되어 있는 게이트 전극, 구동 트랜지스터(Md2)의 드레인 전극에 연결되어 있는 소스 전극 및 제4 발광소자(OLED22)의 애노드 전극에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다.
- [0093] 제 4발광소자 (OLED22)의 캐소드 전극은 전압(ELVSS)을 공급하는 전압원에 연결되어 있다. 제 4발광소자 (OLED22)는 제4 서브 발광제어선(EM\_Wk)을 통해 전달되는 발광 신호에 의해 트랜지스터(M25)가 턴 온 될 때 구동 트랜지스터(Md2)를 통해 흐르는 전류에 따라 발광한다.
- [0094] 주사선(Gin)을 통해 전달되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M22)가 턴 온 되어 초기화 전압(Vint)이 구동 트랜지스터(Md2)의 게이트 전극에 인가되고, 커패시터 (C21)는 는 (ELVDD-Vint) 전압을 유지한다. 이후에, 주사선(Gwn)을 통해 전달되는 인에이블 신호에 의해 스위칭 트랜지스터(Ms2) 및 트랜지스터(M21)가 턴 온 된다.
- [0095] 먼저, 트랜지스터(M21)가 턴 온 되면 구동 트랜지스터(Md2)는 다이오드 연결 상태가 된다. 따라서 구동 트랜지스터(Md2)의 게이트-소스 간 전압은 구동 트랜지스터(Md2)의 문턱 전압이 된다.
- [0096] 그리고 스위칭 트랜지스터(Ms2)가 턴 온 되면, 데이터선(Dm)으로부터 데이터 전압이 구동 트랜지스터(Md2)의 소스 전극에 인가된다. 데이터선(Dm)으로부터 인가되는 데이터 전압이 Vdata이고, 구동 트랜지스터(Md1)의 문턱 전압이 Vth(음의 전압)라 하면, 구동 트랜지스터(Md2)의 게이트 전압은 Vdata+Vth이 된다.
- [0097] 이후에, 메인 발광제어선(En)을 통해 전달되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M23)이 턴 온 된다.
- [0098] 제2 서브 발광제어선(EM\_Uk)을 통해 전달되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M24)가 턴 온 되어 제2발광소자(OLED21)가 발광한다.
- [0099] 제4 서브 발광제어선(EM\_Wk)을 통해 전달되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M25)가 턴 온 되어 제4 발광소자(OLED22)가 발광한다.
- [0100] 이때, 구동 트랜지스터(Md2)의 게이트-소스간 전압은 수학식 1과 같고, 제2 발광소자(OLED21) 및 제4 발광소자(OLED22)에 흐르는 IOLED의 값은 수학식 2와 같다.

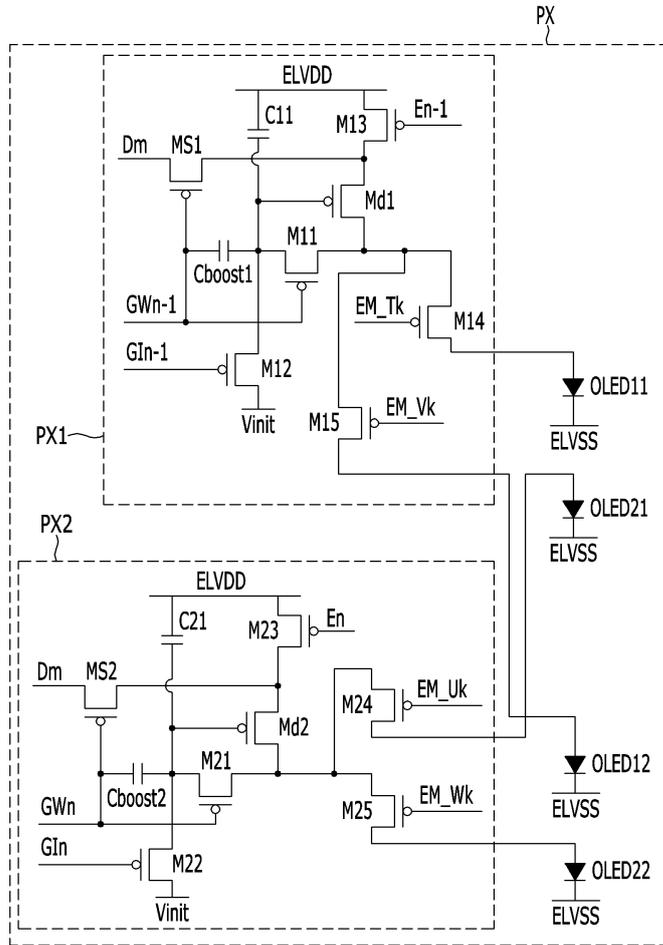
- [0101] 도 3에서는 트랜지스터(Ms1, Ms2 Md1, Md2, M11~M15, M21~M25)를 p채널 타입의 트랜지스터인 PMOS(p-channel metal oxide semiconductor) 트랜지스터로 도시하였으나, PMOS 트랜지스터 대신에 유사한 기능을 하는 다른 트랜지스터가 사용될 수도 있다.
- [0102] 도 4a는 도 3에 나타난 화소군의 동작을 설명하기 위한 구동 타이밍 중 제1 서브프레임을 나타낸 도면이고, 도 4b는 도 3에 나타난 화소군의 동작을 설명하기 위한 구동 타이밍 중 제2 서브 프레임을 나타낸 도면이다.
- [0103] 설명의 편의를 위해서 도 4a에는 제1 서브프레임만을, 도 4b에는 제2 서브 프레임만을 도시하였다. 복수의 화소군은 동일한 화소 구조를 가질 수 있고, 도 3에 도시된 화소군(PX)은 다른 화소군에도 적용될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 도 3에 도시된 트랜지스터들의 도면 부호는 다른 화소군을 구성하는 트랜지스터들에도 그대로 적용한다.
- [0104] 도 4a 및 4b에 도시된 바와 같이, 프레임(Frame)은 제1 서브 프레임(1SF)과 제2 서브 프레임(2SF)을 포함한다. 제 1 서브프레임(1SF)은 복수의 주사기간(T1~Tn) 및 복수의 발광기간(L1~Ln)을 포함하고 제 2 서브프레임(2SF)은 복수의 주사기간(T1'~Tn') 및 복수의 발광기간(M1~Mn)을 포함한다.
- [0105] 제 1 서브프레임(1SF)의 주사기간(T1)의 시작 시점에서 주사선(GI1)에 인에이블 신호가 인가된다. 그러면, 트랜지스터(M12)가 턴 온 되어 구동 트랜지스터(Md1)의 게이트 전극에는 초기화 전압(Vint)이 인가되고, 커패시터(C11)는 (ELVDD-Vint) 전압을 유지한다.
- [0106] 다음, 주사기간(T2)의 시작 시점에서 주사선(GI2)에 인에이블 신호가 인가된다. 그러면, 트랜지스터(M22)가 턴 온 되어 구동 트랜지스터(Md2)의 게이트 전극에는 초기화 전압(Vint)이 인가되고, 커패시터(C21)는 (ELVDD-Vint) 전압을 유지한다.
- [0107] 다음, 주사기간(T3)의 시작 시점에서 주사선(GW1)에 인에이블 신호가 인가된다. 그러면, 스위칭 트랜지스터(Ms1) 및 트랜지스터(M11)가 턴 온 된다.
- [0108] 먼저, 트랜지스터(M11)가 턴 온 되면 구동 트랜지스터(Md1)는 다이오드 연결 상태가 된다. 따라서 구동 트랜지스터(Md1)의 게이트-소스 간 전압은 구동 트랜지스터(Md1)의 문턱 전압이 된다.
- [0109] 그리고 스위칭 트랜지스터(Ms1)가 턴 온 되면, 데이터선(D1)으로부터 데이터 전압이 구동 트랜지스터(Md1)의 소스 전극에 인가된다.
- [0110] 다음, 발광기간(L1)의 시작 시점에서 메인 발광제어선(E1), 제1 서브 발광제어선(EM\_T1)에 인에이블 신호가 인가된다. 메인 발광제어선(E1)을 통해 인가되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M13)가 턴 온 되고, 제1 서브 발광제어선(EM\_T1)를 통해 인가되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M14)가 턴 온 된다. 그러므로 제 1발광소자 (OLED11)은 발광기간(L1) 동안 구동 트랜지스터(Md1)를 통해 흐르는 전류에 따라 발광한다.
- [0111] 다음, 주사기간(T4)의 시작 시점에서 주사선(GW2)에 인에이블 신호가 인가된다. 그러면, 스위칭 트랜지스터(Ms2) 및 트랜지스터(M21)가 턴 온 된다.
- [0112] 먼저, 트랜지스터(M21)가 턴 온 되면 구동 트랜지스터(Md2)는 다이오드 연결 상태가 된다. 따라서 구동 트랜지스터(Md2)의 게이트-소스 간 전압은 구동 트랜지스터(Md2)의 문턱 전압이 된다.
- [0113] 그리고 스위칭 트랜지스터(Ms2)가 턴 온 되면, 데이터선(D1)으로부터 데이터 전압이 구동 트랜지스터(Md2)의 소스 전극에 인가된다.
- [0114] 다음, 발광기간(L2)에서 메인 발광제어선(E2), 제2 서브 발광제어선(EM\_U1)에 인에이블 신호가 인가된다. 그러면, 메인 발광제어선(E2)을 통해 인가되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M23)가 턴 온 되고, 제2 서브 발광제어선(EM\_U1)를 통해 인가되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M24)가 턴 온 된다. 그러므로 제 2발광소자 (OLED21)는 발광기간(L1) 동안 구동 트랜지스터(Md2)를 통해 흐르는 전류에 따라 발광한다.
- [0115] 제2 서브 발광제어선(EM\_V1) 및 제4 서브 발광제어선(EM\_W1)에는 제1 서브 프레임(1SF) 동안 디스에이블 신호가 인가되어 트랜지스터(M15) 및 트랜지스터(M25)는 제1 서브 프레임(1SF) 동안 턴 오프 된다.
- [0116] 이와 같은 방법으로, 영상 데이터 신호(DAT)에 해당하는 데이터 신호가 복수의 주사기간(T1 내지 Tn) 동안 복수의 데이터선(D1~Dm) 중 대응되는 데이터선을 통해 해당되는 화소군(PX)에 순차적으로 기입된다. 복수의 발광기간(L1 내지 Ln) 동안 기입된 데이터 신호에 대응되는 발광소자가 순차적으로 발광한다.
- [0117] 도 4a에 도시된 바에 의하면 메인 발광제어선(E1)은 발광기간(L1)동안 인에이블 신호가 인가되고, 메인 발광제

어선(E2)은 발광기간(L2)동안 인에이블 신호가 인가되나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 제1 서브프레임(1SF)동안 인에이블 신호가 인가될 수 있다.

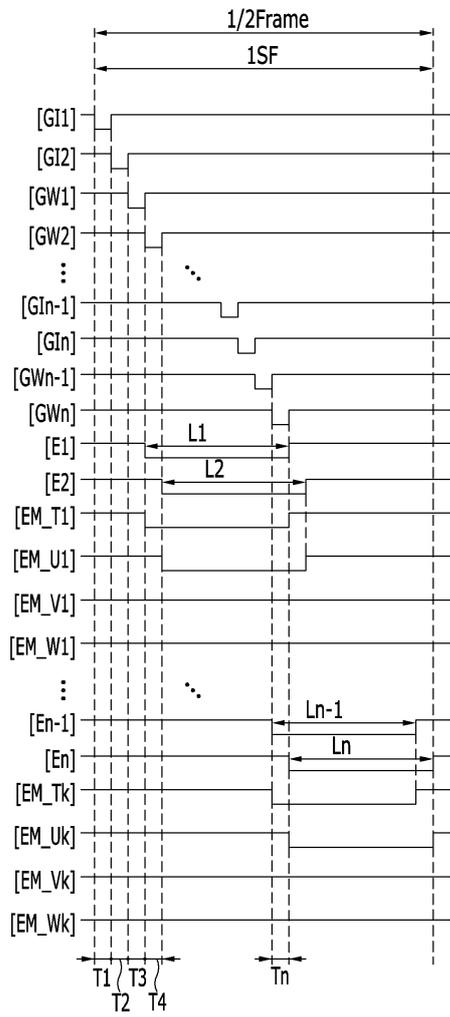
- [0118] 이후, 도 4b에 도시된 바와 같이, 제 2 서브프레임(2SF)의 주사기간(T1')의 시작 시점에서 주사선(GI1)에 인에이블 신호가 인가된다. 그러면, 트랜지스터(M12)가 턴 온 되어 구동 트랜지스터(Md1)의 게이트 전극에는 초기화 전압(Vint)이 인가되고, 커패시터(C11)는 (ELVDD-Vint) 전압을 유지한다.
- [0119] 다음, 주사기간(T2')의 시작 시점에서 주사선(GI2)에 인에이블 신호가 인가된다. 그러면, 트랜지스터(M22)가 턴 온 되어 구동 트랜지스터(Md2)의 게이트 전극에는 초기화 전압(Vint)이 인가되고, 커패시터(C21)는 (ELVDD-Vint) 전압을 유지한다.
- [0120] 다음, 주사기간(T3')의 시작 시점에서 주사선(GW1)에 인에이블 신호가 인가된다. 그러면, 스위칭 트랜지스터(Ms1) 및 트랜지스터(M11)가 턴 온 된다.
- [0121] 먼저, 트랜지스터(M11)가 턴 온 되면 구동 트랜지스터(Md1)는 다이오드 연결 상태가 된다. 따라서 구동 트랜지스터(Md1)의 게이트-소스 간 전압은 구동 트랜지스터(Md1)의 문턱 전압이 된다.
- [0122] 그리고 스위칭 트랜지스터(Ms1)가 턴 온 되면, 데이터선(D1)으로부터 데이터 전압이 구동 트랜지스터(Md1)의 소스 전극에 각각 인가된다.
- [0123] 다음, 발광기간(M1)의 시작 시점에서 메인 발광제어선(E1) 및 제3 서브 발광제어선(EM\_V1)에 인에이블 신호가 인가된다. 그러면, 메인 발광 제어선(E1)을 통해 인가되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M13)가 턴 온 되고, 제3 서브 발광제어선(EM\_V1)를 통해 인가되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M15)가 턴 온 된다. 그러므로 제3발광소자(OLED12)는 발광기간(M1)동안 구동 트랜지스터(Md1)를 통해 흐르는 전류에 따라 발광한다.
- [0124] 다음, 주사기간(T4')의 시작 시점에서 주사선(GW2)에 인에이블 신호가 인가된다. 그러면, 스위칭 트랜지스터(Ms2) 및 트랜지스터(M21)가 턴 온 된다. 먼저, 트랜지스터(M21)가 턴 온 되면 구동트랜지스터(Md2)는 다이오드 연결 상태가 된다. 따라서 구동 트랜지스터(Md2)의 게이트-소스 간 전압은 구동 트랜지스터(Md2)의 문턱 전압이 된다. 그리고 스위칭 트랜지스터(Ms2)가 턴 온 되면, 데이터선(Dm)으로부터 데이터 전압이 구동트랜지스터(Md2)의 소스 전극에 인가된다.
- [0125] 다음, 발광기간(M2)의 시작 시점에서 메인 발광제어선(E2) 및 제4 서브 발광제어선(EM\_W1)에 인에이블 신호가 인가된다. 그러면, 메인 발광 제어선(E2)을 통해 인가되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M23)가 턴 온 되고, 제4 서브 발광제어선(EM\_W1)를 통해 인가되는 인에이블 신호에 의해 트랜지스터(M25)가 턴 온 된다. 그러므로 제 4발광소자(OLED22)는 발광기간(M2)동안 구동 트랜지스터(Md2)를 통해 흐르는 전류에 따라 발광한다.
- [0126] 제1 서브 발광제어선(EM\_T1) 및 제3 서브 발광제어선(EM\_U1)에는 제2 서브 프레임(2SF)동안 디스플레이 신호가 인가되어 트랜지스터(M14) 및 트랜지스터(M24)는 제2 서브 프레임(2SF)동안 턴 오프 된다.
- [0127] 이와 같은 방법으로, 영상 데이터 신호(DAT)에 해당하는 데이터 신호가 복수의 주사기간(T1' 내지 Tn')동안 복수의 데이터선(D1-Dm) 중 대응되는 데이터선을 통해 해당되는 화소군(PX)에 순차적으로 기입된다. 복수의 발광기간(M1 내지 Mn)동안 기입된 데이터 신호에 대응되는 발광소자가 순차적으로 발광한다.
- [0128] 도 4b에 도시된 바에 의하면 메인 발광제어선(E1)은 발광기간(M1)에서 인에이블 신호가 인가되고, 메인 발광제어선(E2)은 발광기간(M2)에서 인에이블 신호가 인가되나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 제2 서브프레임(2SF)동안 인에이블 신호가 인가될 수 있다.
- [0129] 일반적으로, 제조 공정의 불균일성에 의해 화소마다 박막 트랜지스터의 문턱 전압(Vth)에 편차가 발생하여 발광소자인 유기발광다이오드(OLED)에 공급되는 전류의 양이 달라져 발광 휘도가 달라진다. 그러나 본 발명의 실시예에서는 수학식 2를 통해서 알 수 있듯이 각 화소군(PX)의 구동 트랜지스터(Md1, Md2)의 문턱 전압이 서로 다르더라도, 이 문턱 전압의 영향을 배제시킬 수 있으므로, 제1 발광소자(OLED11) 내지 제4 발광소자(OLED22)에 일정한 전류를 공급할 수 있게 된다. 이로써, 화소(PX)의 위치에 따른 휘도 불균형 문제를 해결할 수 있다.
- [0130] 이상에서 본 발명의 일 실시 예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 든다고 할 것이다.



도면3



도면4a



도면4b

