



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월17일  
(11) 등록번호 10-1474024  
(24) 등록일자 2014년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)  
G09G 3/20 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-0106695  
(22) 출원일자 2008년10월29일  
심사청구일자 2013년10월11일  
(65) 공개번호 10-2010-0047694  
(43) 공개일자 2010년05월10일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2008170788 A  
JP2008216941 A  
JP2008197607 A  
KR1020070015825 A

(73) 특허권자  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
한인호  
울산광역시 남구 수암로54번길 5 (신정동)  
(74) 대리인  
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 조기덕

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치

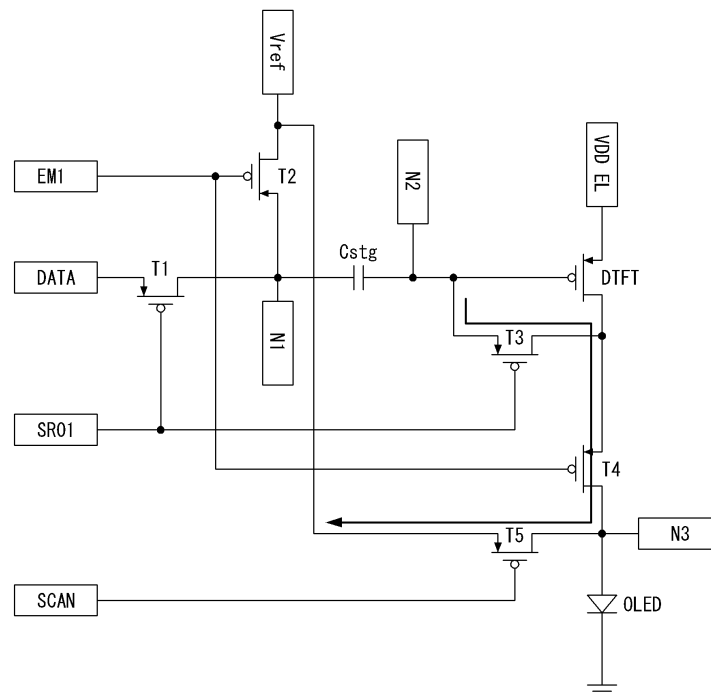
(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 고전위 전원전압이 공급되는 구동소자; 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 제1 노드와 데이터라인 사이의 전류패스를 절환하는 제1 스위치소자; 상기 제1 노드와 제2 노드 사이에 접속된 스토리지 커패시터; 제3 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 기준전압원과 상기 제1

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2

11



노드 사이의 전류패스를 절환하는 제2 스위치소자; 상기 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 제2 노드와 상기 구동소자의 드레인전극 사이의 전류패스를 절환하는 제3 스위치소자; 상기 제3 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 구동소자의 드레인전극과 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제4 스위치소자; 상기 제3 노드와 저전위 전원전압원 사이에 접속되는 유기발광다이오드소자; 제1 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 기준전압원, 상기 저전위 전원전압원, 상기 제1 스캔라인 중 어느 하나와, 상기 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제5 스위치소자; 및 제1 내지 제4 기간 동안 제1 스캔펄스를 상기 제1 스캔라인에 공급한 후, 제3 기간 동안 제2 스캔펄스를 상기 제2 스캔라인에 공급하고 상기 제3 기간 동안 발광제어펄스를 상기 제3 스캔라인에 공급하는 스캔 구동회로를 구비한다.

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

고전위 전원전압이 공급되는 구동소자;

제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 제1 노드와 데이터라인 사이의 전류패스를 절환하는 제1 스위치소자;

상기 제1 노드와, 상기 구동소자의 게이트가 연결된 제2 노드 사이에 접속된 스토리지 커패시터;

제3 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 기준전압원과 상기 제1 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제2 스위치소자;

상기 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 제2 노드와 상기 구동소자의 드레인전극 사이의 전류패스를 절환하는 제3 스위치소자;

상기 제3 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 구동소자의 드레인전극과 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제4 스위치소자;

상기 제3 노드와 저전위 전원전압원 사이에 접속되는 유기발광다이오드소자;

제1 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 기준전압원, 상기 저전위 전원전압원, 상기 제1 스캔라인 중 어느 하나와, 상기 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제5 스위치소자; 및

제1 내지 제4 기간 동안 제1 스캔펄스를 상기 제1 스캔라인에 공급한 후, 제3 기간 동안 제2 스캔펄스를 상기 제2 스캔라인에 공급하고 상기 제3 기간 동안 발광제어펄스를 상기 제3 스캔라인에 공급하는 스캔 구동회로를 구비하고,

상기 제1 기간 동안, 상기 제5 TFT는 제1 스캔펄스에 응답하여 턴-온되어 상기 제3 노드의 전압을 초기화하고,

상기 제2 기간 동안, 상기 제1 및 제3 TFT는 상기 제2 스캔펄스에 응답하여 턴-온되어 상기 제1 및 제2 노드를 초기화하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기준전압원으로부터 발생하는 기준전압과 상기 저전위 전원전압원으로부터의 저전위 전원전압의 차는 상기 유기발광다이오드소자의 문턱전압 미만인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 스캔펄스의 펄스폭은 상기 제1 내지 제3 기간 이상이고,

상기 발광제어펄스는 상기 제2 스캔펄스의 역위상인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 4

고전위 전원전압이 공급되는 구동소자;

제1 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 제1 노드와 데이터라인 사이의 전류패스를 절환하는 제1 스위치소자;

상기 제1 노드와, 상기 구동소자의 게이트가 연결된 제2 노드 사이에 접속된 스토리지 커패시터;

제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 기준전압원과 상기 제1 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제2 스위치소자;

상기 제1 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 제2 노드와 상기 구동소자의 드레인전극 사이의 전류패스를 절환하는 제3 스위치소자;

상기 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 구동소자의 드레인전극과 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제4 스위치소자;

상기 제3 노드와 저전위 전원전압원 사이에 접속되는 유기발광다이오드소자;

상기 제1 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 기준전압원, 상기 저전위 전원전압원 및 상기 제1 스캔라인 중 어느 하나와, 상기 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제5 스위치소자; 및

제1 스캔펄스를 상기 제1 스캔라인에 공급하고 제2 스캔펄스를 상기 제2 스캔라인에 공급하여 상기 제1 내지 제3 노드를 초기화하는 스캔 구동회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 기준전압원으로부터 발생하는 기준전압과 상기 저전위 전원전압원으로부터의 저전위 전원전압의 차는 상기 유기발광다이오드소자의 문턱전압 미만인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제2 스캔펄스는 상기 제1 스캔펄스의 역위상인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 7

고전위 전원전압이 공급되는 구동소자;

$N(N$ 은 양의 정수) 번째 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 제1 노드와 데이터라인 사이의 전류패스를 절환하는 제1 스위치소자;

상기 제1 노드와, 상기 구동소자의 게이트가 연결된 제2 노드 사이에 접속된 부스트 커패시터;

상기 제2 노드와 상기 고전위 전원전압을 발생하는 고전위 전압원 사이에 접속되는 스토리지 커패시터;

$N-1$  번째 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 기준전압원과 상기 제1 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제2 스위치소자;

상기  $N-1$  번째 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 제2 노드와 상기 구동소자의 드레인전극 사이의 전류패스를 절환하는 제3 스위치소자;

제3 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 구동소자의 드레인전극과 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제4 스위치소자;

상기 제3 노드와 저전위 전원전압원 사이에 접속되는 유기발광다이오드소자;

제1 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 기준전압원, 상기 저전위 전원전압원 및 상기 제1 스캔라인 중 어느 하나와, 상기 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제5 스위치소자; 및

제1 내지 제3 기간 동안 제1 스캔펄스를 상기 제1 스캔라인에 공급하고, 제2 및 제3 기간 동안  $N-1$  번째 제2 스캔펄스를 상기  $N-1$  번째 제2 스캔라인에 공급하여 상기 제1 및 제2 기간 동안 상기 제1 내지 제3 노드를 초기화한 후, 제3 기간 동안 발광제어펄스를 상기 제3 스캔라인에 공급하고 제4 기간 동안 동안  $N$  번째 제2 스캔펄스를 상기  $N$  번째 제2 스캔라인에 공급하는 스캔 구동회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 기준전압원으로부터 발생하는 기준전압과 상기 저전위 전원전압원으로부터의 저전위 전원전압의 차는 상기 유기발광다이오드소자의 문턱전압 미만인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들(Flat Panel Display, FPD)이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 "PDP"라 한다) 및 전계발광소자(Electroluminescence Device) 등이 있다.

[0003] 전계발광소자는 발광층의 재료에 따라 무기 전계발광소자와 유기발광다이오드소자(Organic Light Emitting Diode, OLED)로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0004] 유기발광다이오드 표시장치는 전압구동, 전압보상, 전류구동, 디지털구동, 외부보상 등의 구동방법으로 구동될 수 있고, 최근에는 전압보상 구동방법이 가장 많이 선택되고 있다. 전압보상 구동방법은 유기발광다이오드소자(OLED)에 전류를 공급하는 구동소자의 문턱전압을 저장하기 전에 구동소자를 초기화한다. 구동소자의 초기화 전압으로는 기저전압(GND)을 주로 이용하게 되는데 이 때, 구동소자에 연결된 유기발광다이오드소자(OLED)에 전류가 순간적으로 흐르게 되어 명암 대비비(Contrast ratio)가 떨어지게 된다. 초기화 시간을 적절히 작게 조절하여 명암 대비비를 증가시킬 수 있지만, 초기화 시간 조절이 어렵고, 이 경우에 구동소자의 초기화가 불완전하게 되어 표시화상의 지연이 발생할 수 있고, 각 화소들의 초기 전압 차이로 인하여 균일한 보상이 되지 않는다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

[0005] 따라서, 본 발명의 목적은 명암 대비비를 높일 수 있고, 구동소자의 초기화 시간을 줄이면서도 구동소자의 초기화를 안정화하고 수명 연장 효과가 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다.

#### 과제 해결수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 고전위 전원전압이 공급되는 구동소자; 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 제1 노드와 데이터라인 사이의 전류패스를 절환하는 제1 스위치소자; 상기 제1 노드와 제2 노드 사이에 접속된 스토리지 커패시터; 제3 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 기준전압원과 상기 제1 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제2 스위치소자; 상기 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 제2 노드와 상기 구동소자의 드레인전극 사이의 전류패스를 절환하는 제3 스위치소자; 상기 제3 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 구동소자의 드레인전극과 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제4 스위치소자; 상기 제3 노드와 저전위 전원전압원 사이에 접속되는 유기발광다이오드소자; 제1 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 기준전압원, 상기 저전위 전원전압원, 상기 제1 스캔라인 중 어느 하나와, 상기 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제5 스위치소자; 및 제1 내지 제4 기간 동안 제1 스캔펄스를 상기 제1 스캔라인에 공급한 후, 제3 기간 동안 제2 스캔펄스를 상기 제2 스캔라인에 공급하고 상기 제3 기간 동안 발광제어펄스를 상기 제3 스캔라인에 공급하는 스캔 구동회로를 구비한다.

[0007] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 고전위 전원전압이 공급되는 구동소자; 제1 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 제1 노드와 데이터라인 사이의 전류패스를 절환하는 제1 스위치소자; 상기 제1 노드와 제2 노드 사이에 접속된 스토리지 커패시터; 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 기준전압원과 상기 제1 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제2 스위치소자; 상기 제1 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하

여 상기 제2 노드와 상기 구동소자의 드레인전극 사이의 전류패스를 절환하는 제3 스위치소자; 상기 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 구동소자의 드레인전극과 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제4 스위치소자; 상기 제3 노드와 저전위 전원전압원 사이에 접속되는 유기발광다이오드소자; 상기 제1 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 기준전압원, 상기 저전위 전원전압원 및 상기 제1 스캔라인 중 어느 하나와, 상기 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제5 스위치소자; 및 제1 스캔펄스를 상기 제1 스캔라인에 공급하고 제2 스캔펄스를 상기 제2 스캔라인에 공급하여 상기 제1 내지 제3 노드를 초기화하는 스캔 구동회로를 구비한다.

[0008] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 고전위 전원전압이 공급되는 구동소자;  $N(N$ 은 양의 정수) 번째 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 제1 노드와 데이터라인 사이의 전류패스를 절환하는 제1 스위치소자; 상기 제1 노드와 제2 노드 사이에 접속된 부스트 커패시터; 상기 제2 노드와 상기 고전위 전원전압을 발생하는 고전위 전압원 사이에 접속되는 스토리지 커패시터;  $N-1$  번째 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 기준전압원과 상기 제1 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제2 스위치소자; 상기  $N-1$  번째 제2 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 제2 노드와 상기 구동소자의 드레인전극 사이의 전류패스를 절환하는 제3 스위치소자; 제3 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 구동소자의 드레인전극과 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제4 스위치소자; 상기 제3 노드와 저전위 전원전압원 사이에 접속되는 유기발광다이오드소자; 제1 스캔라인의 전압에 따라 턴-온/오프하여 상기 기준전압원, 상기 저전위 전원전압원 및 상기 제1 스캔라인 중 어느 하나와, 상기 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제5 스위치소자; 및 제1 내지 제3 기간 동안 제1 스캔펄스를 상기 제1 스캔라인에 공급하고, 제2 및 제3 기간 동안  $N-1$  번째 제2 스캔펄스를 상기  $N-1$  번째 제2 스캔라인에 공급하여 상기 제1 및 제2 기간 동안 상기 제1 내지 제3 노드를 초기화한 후, 제3 기간 동안 발광제어펄스를 상기 제3 스캔라인에 공급하고 제4 기간 동안 동안  $N$  번째 제2 스캔펄스를 상기  $N$  번째 제2 스캔라인에 공급하는 스캔 구동회로를 구비한다.

## 효 과

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 기준전압원, 저전위 전원, 제1 스캔라인 중 어느 하나와, 제3 노드 사이의 전류패스를 절환하는 제5 스위치소자를 이용하여 제1 내지 제3 노드를 초기함과 동시에 유기발광다이오드의 애노드 전압을 낮추어 명암 대비비를 높일 수 있고, 구동소자의 초기화 시간을 줄이면서 도 구동소자의 초기화를 안정화하고 유기발광다이오드소자의 수명을 연장시킬 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010] 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예의 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

[0011] 이하, 도 1 내지 도 17을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 터치센서를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

[0012] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는  $m \times n(m$  및  $n$  각각은 양의 정수) 개의 발광셀들(11)이 매트릭스 형태로 배치된 표시패널(10), 데이터전압을 데이터라인들( $D1 \sim Dm$ )에 공급하기 위한 데이터 구동부(13), 제1 스캔라인들( $S1 \sim Sn$ )에 제1 스캔펄스를 순차적으로 공급하기 위한 제1 스캔 구동부(14), 제2 스캔라인들( $R11 \sim Rn$ )에 제2 스캔펄스를 순차적으로 공급하기 위한 제2 스캔 구동부(16), 제3 스캔라인들( $E1 \sim En$ )에 발광제어펄스를 순차적으로 공급하기 위한 제3 스캔 구동부(15), 및 상기 구동부들(13~16)을 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러(12)를 구비한다.

[0013] 발광셀들(11)은 데이터라인들( $D1 \sim Dm$ )과 스캔라인들( $S1 \sim Sn$ ,  $R1 \sim Rn$ ,  $E1 \sim En$ )의 교차로 정의된 화소 영역들에 형성된다. 표시패널(10)의 발광셀들(11)에는 도 2 내지 도 5와 같이 고전위 전원전압( $VDD_{EL}$ ), 저전위 전원전압 또는 그라운드전압( $GND$ ), 기준전압( $V_{ref}$ ) 등이 공통으로 공급된다. 기준전압( $V_{ref}$ )은 저전위 전원전압 또는 그라운드전압( $GND$ )과의 차가 유기발광다이오드소자(OLED)의 문턱전압 미만의 전압이 될 수 있도록 유기발광다이오드소자(OLED)의 문턱전압 미만의 전압으로 설정된다. 이 기준전압( $V_{ref}$ )은 유기발광다이오드(OLED)에 접속된 구동소자의 초기화시에 유기발광다이오드소자(OLED)에 역바이어스를 인가할 수 있도록 부극성 전압으로 설정될 수 있다. 이 경우에, 유기발광다이오드소자(OLED)에 주기적으로 역바이어스가 인가되므로 유기발광다이오드소자(OLED)의 열화를 줄여 그 수명을 연장시킬 수 있다.

- [0014] 발광셀들(11) 각각은 도 2 내지 도 5와 같이 유기발광다이오드(OLED), 5 개의 TFT들(T1~T5), 구동소자(DTFT) 및 스토리지 커패시터(Cstg)를 구비한다.
- [0015] 데이터 구동부(13)는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 데이터전압(DATA)으로 변환하여 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다. 데이터 구동부(13)는 도 3과 같이 제3 기간(③) 동안 데이터라인들(D1~Dm)에 데이터전압(Data)을 공급한다.
- [0016] 제1 스캔 구동부(14)는 도 3과 같이 제1 내지 제4 기간(①~④) 동안 로우논리전압의 제1 스캔펄스(SCAN)를 발생하고, 쉬프트 레지스터를 이용하여 제1 스캔펄스(SCAN)를 제1 스캔라인들(S1~Sn)에 순차적으로 공급한다. 제2 스캔 구동부(16)는 도 3과 같이 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 로우논리전압의 제2 스캔펄스(SR01)를 발생하고, 쉬프트 레지스터를 이용하여 제2 스캔펄스(SR01)를 제2 스캔라인들(R1~Rn)에 순차적으로 공급한다. 제3 스캔 구동부(15)는 도 3과 같이 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 하이논리로 발생하는 발광제어펄스(EM1)를 발생하고, 쉬프트 레지스터를 이용하여 그 발광제어펄스(EM1)를 제3 스캔라인들(E1~En)에 순차적으로 공급한다. 발광제어펄스(EM1)는 제2 스캔펄스(SR01)의 역위상으로 발생된다.
- [0017] 타이밍 콘트롤러(12)는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 데이터 구동부(13)에 공급하고 수직/수평 동기신호와 클럭 신호 등을 이용하여 데이터 구동부(13), 제1 내지 제3 스캔 구동부(14~16)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(CS, CG1~CG3)를 발생한다.
- [0018] 도 2는 도 1에 도시된 발광셀들(11)의 제1 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다. 도 3은 도 2에 도시된 발광셀들(11)에 인가되는 구동 신호 파형을 보여 주는 파형도이다.
- [0019] 도 2 및 도 3을 참조하면, 발광셀들(11)은 제1 내지 제5 TFT(T1 내지 T5), 스토리지 커패시터(Cstg), 및 발광다이오드(OLED)를 구비한다. 제1 내지 제5 TFT들(T1 내지 T5), 및 구동소자(DTFT)는 p 타입 MOS TFT(Metal Oxide Semiconductor TFT)로 구현된다.
- [0020] 제1 TFT(T1)는 제2 스캔펄스(SR01)에 응답하여 데이터전압(DATA)을 제1 노드(N1)에 공급하는 스위치 TFT이다. 제1 TFT(T1)는 제2 스캔펄스(SR01)가 인가되는 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 턴-온(turn-on)되어 데이터라인(D1~Dm)과 제1 노드(N1) 사이에 전류패스를 형성한다. 제1 TFT(T1)의 드레인전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 그 소스전극은 데이터라인(D1~Dm)에 접속된다. 제1 TFT(T1)의 게이트전극은 제2 스캔라인(R1~Rn)에 접속된다.
- [0021] 제2 TFT(T2)는 발광제어펄스(EM)에 응답하여 제3 기간(③) 동안 제1 노드(N1)와 기준전압(Vref) 사이의 전류패스를 차단하고 제3 스캔라인(E1~En)의 전압이 로우논리전압을 유지하는 제1 및 제4 기간(①, ④) 동안 턴-온되어 기준전압(Vref)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 제2 TFT(T2)의 드레인전극에는 기준전압(Vref)이 공급되고, 그 소스전극은 제1 노드(N1)에 접속된다. 제2 TFT(T2)의 게이트전극은 제3 스캔라인(E1~En)에 접속된다.
- [0022] 제3 TFT(T3)는 제2 스캔펄스(SR01)에 응답하여 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 제2 노드(N2)의 전압을 제4 TFT(T4)의 소스전극에 공급한다. 제3 TFT(T3)의 소스전극은 제2 노드(N2)에 접속되고, 그 드레인전극은 제4 TFT(T4)의 소스전극 및 구동소자(DTFT)의 드레인전극에 접속된다. 제3 TFT(T3)의 게이트전극은 제2 스캔라인(R1~Rn)에 접속된다.
- [0023] 제4 TFT(T4)는 발광제어펄스(EM)에 응답하여 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)와, 유기발광다이오드(OLED) 사이의 전류패스를 차단하고 제3 스캔라인(E1~En)의 전압이 로우논리전압을 유지하는 제1 기간(①) 이전과 제4 기간(④) 동안 턴-온되어 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)와, 유기발광다이오드소자(OLED) 사이의 전류패스를 형성한다. 제4 TFT(T4)의 드레인전극은 유기발광다이오드소자(OLED)의 애노드전극에 접속되고, 그 소스전극은 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)의 드레인전극들에 접속된다. 제4 TFT(T4)의 게이트전극은 제3 스캔라인(E1~En)에 접속된다.
- [0024] 제5 TFT(T5)는 제1 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 제1 내지 제4 기간(①~④) 동안 턴-온되어 제3 노드(N3)와 기준전압(Vref) 사이에 전류패스를 형성시킨다. 제1 스캔펄스(SCAN)의 펄스폭은 제2 스캔펄스(SR01)의 펄스폭보다 넓다. 또한, 제1 스캔펄스(SCAN)의 라이징 타임은 제2 스캔펄스(SR01)의 라이징 타임보다 제1 기간(①)만큼 빠르고, 제1 스캔펄스(SCAN)의 폴링 타임은 소정 시간만큼 제2 스캔펄스(SR01)의 폴링 타임보다 늦다. 제5 TFT(T5)의 드레인전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 그 소스전극은 기준 전압원(Vref)에 접속된다. 제5 TFT(T5)의 게이트전극은 제1 스캔라인(S1~Sn)에 접속된다.
- [0025] 구동소자(DTFT)는 고전위 전원전압원(VDD EL)로부터의 전류를 유기발광다이오드소자(OLED)에 공급하고, 그 전류

를 게이트-소스간 전압으로 제어한다. 구동소자(DTFT)의 드레인전극은 제3 TFT(T3)의 드레인전극과 제4 TFT(T4)의 소스전극에 접속되고, 그 소스전극은 고전위 전원전압원(VDD EL)에 접속된다. 구동소자(DTFT)의 게이트전극은 제2 노드(N2)에 접속된다.

[0026] 스토리지 커패시터(Cstg)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속되어 구동소자(DTFT)의 게이트전압을 유지한다.

[0027] 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극과 캐소드전극 사이에는 다층의 유기 화합물층이 형성된다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)을 포함한다. 유기발광다이오드(OLED)는 구동소자(DTFT)의 제어 하에 공급되는 전류에 따라 제3 스캔라인들(E1~En)의 전압이 로우논리전압을 유지하는 제4 기간(④) 동안 발광한다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 그 캐소드전극은 저전위 전압원 또는 기저전압원(GND)에 접속된다.

[0028] 이 발광셀(11)의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0029] 제1 기간(①) 동안, 제5 TFT(T5)는 제1 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 턴-온되고 그 결과, 제3 노드(N3)의 전압은 기준전압(Vref)으로 초기화된다. 제1 기간(①) 동안, 제3 노드(N3)의 전압은 기준전압원(Vref)으로 방전된다. 이 때, 기준전압(Vref)과 기저전압(GND)의 전압차가 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 이하이거나 유기발광다이오드(OLED)에 역바이어스가 인가되므로 유기발광다이오드(OLED)의 양단에 전류가 흐르지 않는다. 제1 기간(①) 동안, 제2 스캔라인들(R1~Rn)에는 하이논리전압이 인가되고 제3 스캔라인들(E1~En)에는 로우논리전압이 인가된다. 따라서, 제1 기간(①) 동안 제2 및 제4 TFT(T2, T4)는 턴-온되는 반면, 제1 및 제3 TFT(T1, T3)는 턴-오프된다.

[0030] 제2 기간(②) 동안, 제1 및 제3 TFT(T1, T3)는 로우논리전압의 제2 스캔펄스(SR01)에 응답하여 턴-온된다. 제2 및 제4 TFT(T2, T4)의 게이트전극에는 제2 기간(②) 동안 로우논리전압에서 하이논리전압으로 변하는 발광제어펄스(EM1)가 인가된다. 그 결과, 제1 및 제2 노드(N1, N2)는 기준전압(Vref)으로 초기화된다. 이 때, 제5 TFT(T5)는 온(On) 상태를 유지하므로 제3 노드(N3)는 기준전압(Vref)을 유지한다. 유기발광다이오드(OLED)는 애노드전압이 기준전압(Vref)으로 낮기 때문에 제2 기간(②) 동안 비발광 상태를 유지한다.

[0031] 제3 기간(③) 동안, 구동소자(DTFT)의 문턱전압이 스토리지 커패시터(Cstg)에 저장된다. 제3 기간(③) 동안, 제2 및 제4 TFT(T2, T4)는 오프(Off) 상태를 유지하고 제3 노드(N3)는 기준전압(Vref)을 유지한다.

[0032] 제4 기간(④) 동안, 제2 및 제4 TFT(T2, T4)는 제3 스캔라인들(E1~En)의 전압이 로우논리전압으로 반전되므로 턴-온되는 반면, 제1, 제3 및 제5 TFT(T1, T3, T5)는 턴-오프된다. 따라서, 유기발광다이오드(OLED)는 제4 기간(④)부터 대략 1 프레임기간 동안 발광한다.

[0033] 발광셀들(11)은 제1 내지 제4 기간(①~④)을 반복하여 구동소자(DTFT)의 문턱전압과 고전위 전원전압(VDD EL)을 보상하면서 구동된다.

[0034] 도 2에서, 제1 기간(①)은 생략될 수 있다. 이 경우, 제1 스캔펄스(SCAN)와 제2 스캔펄스(SR01)은 동기되어 제2 기간(②) 동안 동시에 로우논리전압으로 반전될 수 있다. 제2 기간(②) 동안, 제2 및 제3 노드(N2, N3)는 기준전압(Vref)으로 초기화된다.

[0035] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 초기화 시간(①, ②) 동안 제3 노드(N3)를 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 아래로 유지시킬 수 있기 때문에 그 초기화 시간 동안 유기발광다이오드(OLED)를 비발광상태로 제어하여 명암 대비비를 높일 수 있다. 초기화를 효과적으로 하기 위해서는 제5 TFT(T5)의 채널비(W/L)를 적당히 크게 설계할 필요가 있다.

[0036] 도 4는 발광셀들(11)의 제2 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다. 도 4의 발광셀들(11)에 인가되는 구동 신호 파형은 도 3과 실질적으로 동일하다. 이 실시예에서 전술한 실시예와 실질적으로 동일한 구성요소들에 대하여는 동일한 도면부호를 붙이고 그에 대한 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0037] 도 3 및 도 4를 참조하면, 발광셀들(11)은 제1 내지 제5 TFT(T1 내지 T51), 스토리지 커패시터(Cstg), 및 발광다이오드(OLED)를 구비한다. 제1 내지 제5 TFT들(T1 내지 T51), 및 구동소자(DTFT)는 p 타입 MOS TFT로 구현된다. 제1 내지 제4 TFT(T1~T4)는 전술한 실시예와 실질적으로 동일하다.

[0038] 제5 TFT(T51)는 제1 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 제1 내지 제4 기간(①~④) 동안 턴-온되어 제3 노드(N3)와 기저

전압원(GND) 사이에 전류패스를 형성시킨다. 제5 TFT(T51)의 드레인전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 그 소스전극은 기저전압원(GND)에 접속된다. 제5 TFT(T51)의 게이트전극은 제1 스캔라인(S1~Sn)에 접속된다.

- [0039] 이 실시예의 회로 동작은 전술한 도 2의 실시예와 실질적으로 동일하다. 다만, 도 4의 제2 실시예는 초기화 시간(①, ②) 동안 제3 노드(N3)에 기준전압(Vref)이 아니라, 기저전압(GND)을 인가한다.
- [0040] 도 5는 발광셀들(11)의 제3 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다. 도 5의 발광셀들(11)에 인가되는 구동 신호 파형은 도 3과 실질적으로 동일하다. 이 실시예에서 전술한 실시예와 실질적으로 동일한 구성요소들에 대하여는 동일한 도면부호를 붙이고 그에 대한 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0041] 도 3 및 도 5를 참조하면, 발광셀들(11)은 제1 내지 제5 TFT(T1 내지 T52), 스토리지 커패시터(Cstg), 및 발광 다이오드(OLED)를 구비한다. 제1 내지 제5 TFT들(T1 내지 T52), 및 구동소자(DTFT)는 p 타입 MOS TFT로 구현된다. 제1 내지 제4 TFT(T1~T4)는 전술한 실시예와 실질적으로 동일하다.
- [0042] 제5 TFT(T52)는 제1 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 제1 내지 제4 기간(①~④) 동안 턴-온되어 제3 노드(N3)와 제1 스캔라인(S1~Sn) 사이에 전류패스를 형성시킨다. 제1 내지 제4 기간(①~④) 동안 제1 스캔라인(S1~Sn)에는 로우논리전압이 인가된다. 이 로우논리전압은 부극성 전압이다. 제5 TFT(T52)의 드레인전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 그 소스전극과 게이트전극은 제1 스캔라인(S1~Sn)에 접속된다.
- [0043] 제3 실시예는 초기화 시간(①, ②) 동안 유기발광다이오드(OLED)에 역바이어스를 인가하므로 그 초기화 시간(①, ②) 동안 유기발광다이오드(OLED)를 비발광상태로 제어하여 명암 대비비를 높일 수 있고 유기발광다이오드(OLED)의 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0044] 도 6 및 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타낸다. 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 발광셀들에 인가되는 구동 신호 파형을 보여 주는 파형도이다.
- [0045] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는  $m \times n$  개의 발광셀들(61)이 매트릭스 형태로 배치된 표시패널(60), 데이터전압을 데이터라인들(D1~Dm)에 공급하기 위한 데이터 구동부(63), 제1 스캔라인들(R1~Rn)에 스캔펄스(SCAN)를 순차적으로 공급하기 위한 제1 스캔 구동부(64), 제2 스캔라인들(E1~En)에 발광제어펄스(EM1)를 순차적으로 공급하기 위한 제2 스캔 구동부(65), 및 상기 구동부들(63~65)을 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러(62)를 구비한다.
- [0046] 발광셀들(61)은 데이터라인들(D1~Dm)과 스캔라인들(S1~Sn, R1~Rn)의 교차로 정의된 화소 영역들에 형성된다. 표시패널(60)의 발광셀들(61)에는 도 7과 같이 고전위 전원전압(VDD EL), 저전위 전원전압 또는 그라운드전압(GND), 기준전압(Vref) 등이 공통으로 공급된다. 기준전압(Vref)은 저전위 전원전압 또는 그라운드전압(GND)과의 차가 유기발광다이오드소자(OLED)의 문턱전압 미만의 전압이 될 수 있도록 유기발광다이오드소자(OLED)의 문턱전압 미만의 전압으로 설정된다. 이 기준전압(Vref)은 유기발광다이오드(OLED)에 접속된 구동소자의 초기화 시에 유기발광다이오드소자(OLED)에 역바이어스를 인가할 수 있도록 부극성 전압으로 설정될 수 있다. 이 경우에, 유기발광다이오드소자(OLED)에 주기적으로 역바이어스가 인가되므로 유기발광다이오드소자(OLED)의 열화를 줄여 그 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0047] 발광셀들(61) 각각은 도 7과 같이 유기발광다이오드(OLED), 5 개의 TFT들(T1~T4, T53), 구동소자(DTFT) 및 스토리지 커패시터(Cstg)를 구비한다.
- [0048] 데이터 구동부(63)는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 데이터전압(DATA)으로 변환하여 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다. 데이터 구동부(63)는 도 8과 같이 제2 기간(②) 동안 데이터라인들(D1~Dm)에 데이터전압(Data)을 공급한다.
- [0049] 제1 스캔 구동부(64)는 도 8과 같이 제1 기간(①) 동안 하이논리전압에서 로우논리전압으로 변하고 제2 기간(②) 동안 로우논리전압을 유지한 후에, 제3 기간(③) 동안 하이논리전압으로 반전되는 제2 스캔펄스(SRP1)를 발생하고, 쉬프트 레지스터를 이용하여 제2 스캔펄스(SRP1)를 제1 스캔라인들(R1~Rn)에 순차적으로 공급한다. 제2 스캔 구동부(65)는 도 8과 같이 제2 스캔펄스(SRP1)의 역위상으로 발생하는 발광제어펄스(EM1)를 발생하고, 쉬프트 레지스터를 이용하여 그 발광제어펄스(EM1)를 제2 스캔라인들(E1~En)에 순차적으로 공급한다.
- [0050] 타이밍 콘트롤러(62)는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 데이터 구동부(63)에 공급하고 수직/수평 동기신호와 클럭 신호 등을 이용하여 데이터 구동부(63), 스캔 구동부(64, 65)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(CS, CG1, CG2)를 발생한다.

- [0051] 도 7 및 도 8을 참조하면, 발광셀들(61)은 제1 내지 제5 TFT(T1~T4, T53), 스토리지 커패시터(Cstg), 및 발광다이오드(OLED)를 구비한다. 제1 내지 제5 TFT들(T1~T4, T53), 및 구동소자(DTFT)는 p 타입 MOS TFT로 구현된다.
- [0052] 제1 TFT(T1)는 제2 스캔펄스(SR01)에 응답하여 데이터전압(DATA)을 제1 노드(N1)에 공급하는 스위치 TFT이다. 제1 TFT(T1)는 제1 스캔펄스(SR01)가 인가되는 제1 및 제2 기간(①, ②) 동안 턴-온되어 데이터라인(D1~Dm)과 제1 노드(N1) 사이에 전류패스를 형성한다. 제1 TFT(T1)의 드레인전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 그 소스전극은 데이터라인(D1~Dm)에 접속된다. 제1 TFT(T1)의 게이트전극은 제1 스캔라인(R1~Rn)에 접속된다.
- [0053] 제2 TFT(T2)는 발광제어펄스(EM1)에 응답하여 제1 및 제2 기간(①, ②) 동안 제1 노드(N1)와 기준전압(Vref) 사이의 전류패스를 차단하고 제2 스캔라인(E1~En)의 전압이 로우논리전압을 유지하는 제1 기간(①) 이전 시간과, 제3 기간(③) 동안 턴-온되어 기준전압(Vref)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 제2 TFT(T2)의 소스전극에는 기준전압(Vref)이 공급되고, 그 드레인전극은 제1 노드(N1)에 접속된다. 제2 TFT(T2)의 게이트전극은 제2 스캔라인(E1~En)에 접속된다.
- [0054] 제3 TFT(T3)는 스캔펄스(SR01)에 응답하여 제1 및 제2 기간(①, ②) 동안 제2 노드(N2)의 전압을 제4 TFT(T4)의 소스전극에 공급한다. 제3 TFT(T3)의 소스전극은 제2 노드(N2)에 접속되고, 그 드레인전극은 제4 TFT(T4)의 소스전극 및 구동소자(DTFT)의 드레인전극에 접속된다. 제3 TFT(T3)의 게이트전극은 제1 스캔라인(R1~Rn)에 접속된다.
- [0055] 제4 TFT(T4)는 발광제어펄스(EM)에 응답하여 제1 및 제2 기간(①, ②) 동안 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)와, 유기발광다이오드(OLED) 사이의 전류패스를 차단하고 제2 스캔라인(E1~En)의 전압이 로우논리전압을 유지하는 제1 기간(①) 이전과 제3 기간(④) 동안 턴-온되어 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)와, 유기발광다이오드소자(OLED) 사이의 전류패스를 형성한다. 제4 TFT(T4)의 드레인전극은 유기발광다이오드소자(OLED)의 애노드전극에 접속되고, 그 소스전극은 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)의 드레인전극들에 접속된다. 제4 TFT(T4)의 게이트전극은 제2 스캔라인(E1~En)에 접속된다.
- [0056] 제5 TFT(T53)는 스캔펄스(SR01)에 응답하여 제1 및 제2 기간(①, ②) 동안 턴-온되어 제3 노드(N3)와 기준 전압원(Vref) 사이에 전류패스를 형성시킨다. 제5 TFT(T53)의 드레인전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 그 소스전극은 기준 전압원(Vref)에 접속된다. 제5 TFT(T53)의 게이트전극은 제1 스캔라인(R1~Rn)에 접속된다.
- [0057] 구동소자(DTFT)는 고전위 전원전압원(VDD EL)로부터의 전류를 유기발광다이오드소자(OLED)에 공급하고, 그 전류를 게이트-소스간 전압으로 제어한다. 구동소자(DTFT)의 드레인전극은 제3 TFT(T3)의 드레인전극과 제4 TFT(T4)의 소스전극에 접속되고, 그 소스전극은 고전위 전원전압원(VDD EL)에 접속된다. 구동소자(DTFT)의 게이트전극은 제2 노드(N2)에 접속된다.
- [0058] 스토리지 커패시터(Cstg)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속되어 구동소자(DTFT)의 게이트전압을 유지한다.
- [0059] 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극과 캐소드전극 사이에는 다층의 유기 화합물층이 형성된다. 유기 화합물층은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함한다. 유기발광다이오드(OLED)는 구동소자(DTFT)의 제어 하에 공급되는 전류에 따라 제2 스캔라인들(E1~En)의 전압이 로우논리전압을 유지하는 제3 기간(③) 동안 발광한다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 그 캐소드전극은 저전위 전압원 또는 기저전압원(GND)에 접속된다.
- [0060] 이 발광셀(61)의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0061] 제1 기간(①) 동안, 제1, 제3 및 제5 TFT(T1, T3, T53)는 스캔펄스(SR01)에 응답하여 턴-온되고 그 결과, 제2 및 제3 노드(N2, N3)의 전압은 기준전압(Vref)으로 초기화된다. 이 때, 기준전압(Vref)과 기저전압(GND)의 전압차가 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 이하이거나 유기발광다이오드(OLED)에 역바이어스가 인가되므로 유기발광다이오드(OLED)의 양단에 전류가 흐르지 않는다. 제1 기간(①) 동안, 제2 스캔라인들(E1~En)의 전압은 로우논리전압에서 하이논리전압으로 반전된다. 따라서, 제1 기간(①) 동안 제2 및 제4 TFT(T2, T4)는 턴-온된다.
- [0062] 제2 기간(②) 동안, 구동소자(DTFT)의 문턱전압이 스토리지 커패시터(Cstg)에 저장된다. 제2 기간(②) 동안, 제2 및 제4 TFT(T4)는 오프 상태를 유지하고 제3 노드(N3)는 기준전압(Vref)을 유지한다.
- [0063] 제3 기간(③) 동안, 제2 및 제4 TFT(T2, T4)는 제2 스캔라인들(E1~En)의 전압이 로우논리전압으로 반전되므로 턴-온되는 반면, 제1, 제3 및 제5 TFT(T1, T3, T53)는 턴-오프된다. 따라서, 유기발광다이오드(OLED)는 제3 기간

(③)부터 대략 1 프레임기간 동안 발광한다.

- [0064] 발광셀들(61)은 제1 내지 제3 기간(①~③)을 반복하여 구동소자(DTFT)의 문턱전압과 고전위 전원전압(VDD EL)을 보상하면서 구동된다.
- [0065] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 초기화 시간(①) 동안 제3 노드(N3)를 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 아래로 유지시킬 수 있기 때문에 그 초기화 시간 동안 유기발광다이오드(OLED)를 비발광상태로 제어하여 명암 대비비를 높일 수 있다. 초기화를 효과적으로 하기 위해서는 제5 TFT(T5)의 채널비(W/L)를 적당히 크게 설계할 필요가 있다.
- [0066] 도 9, 도 10 및 도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타낸다. 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 발광셀들에 인가되는 구동 신호 파형을 보여 주는 파형도이다.
- [0067] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는  $m \times n$  개의 발광셀들(91)이 매트릭스 형태로 배치된 표시패널(90), 데이터전압을 데이터라인들(D1~Dm)에 공급하기 위한 데이터 구동부(93), 제1 스캔라인들(S1~Sn)에 제1 스캔펄스(SCAN)를 순차적으로 공급하기 위한 제1 스캔 구동부(94), 제2 스캔라인들(SEL1~SELn)에 제2 스캔펄스(SELN-1, SELN)를 순차적으로 공급하기 위한 제2 스캔 구동부(96), 제3 스캔라인들(E1~En)에 발광제어펄스(EM1)를 순차적으로 공급하기 위한 제3 스캔 구동부(95), 및 상기 구동부들(93~96)을 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러(92)를 구비한다.
- [0068] 발광셀들(91)은 데이터라인들(D1~Dm)과 스캔라인들(S1~Sn, SEL1~SELn, E1~En)의 교차로 정의된 화소 영역들에 형성된다. 표시패널(90)의 발광셀들(91)에는 도 10과 같이 고전위 전원전압(VDD EL), 저전위 전원전압 또는 그라운드전압(GND), 기준전압(Vref) 등이 공통으로 공급된다. 기준전압(Vref)은 저전위 전원전압 또는 그라운드전압(GND)과의 차가 유기발광다이오드소자(OLED)의 문턱전압 미만의 전압이 될 수 있도록 유기발광다이오드소자(OLED)의 문턱전압 미만의 전압으로 설정된다. 이 기준전압(Vref)은 유기발광다이오드(OLED)에 접속된 구동소자의 초기화시에 유기발광다이오드소자(OLED)에 역바이어스를 인가할 수 있도록 부극성 전압으로 설정될 수 있다. 이 경우에, 유기발광다이오드소자(OLED)에 주기적으로 역바이어스가 인가되므로 유기발광다이오드소자(OLED)의 열화를 줄여 그 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0069] 발광셀들(91) 각각은 도 10 및 도 12와 같이 유기발광다이오드(OLED), 5 개의 TFT들(T1~T4, T54), 구동소자(DTFT), 스토리지 커패시터(Cstg) 및 부스트 커패시터(Cboost)를 구비한다.
- [0070] 데이터 구동부(93)는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 데이터전압(DATA)으로 변환하여 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다. 데이터 구동부(93)는 N(N은 n 이하의 양의 정수) 번째 라인의 발광셀들(91)을 선택하기 위한 제2 스캔펄스(SELN)에 동기되어 도 11과 같이 제4 기간(④) 동안 데이터라인들(D1~Dm)에 데이터전압(Data N)을 공급한다.
- [0071] 제1 스캔 구동부(94)는 도 11과 같이 제1 내지 제3 기간(①~③) 동안 로우논리전압의 제1 스캔펄스(SCAN)를 발생하고, 쉬프트 레지스터를 이용하여 그 제1 스캔펄스(SCAN)를 제1 스캔라인들(S1~Sn)에 순차적으로 공급한다. 제2 스캔 구동부(96)는 도 11과 같이 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 로우논리전압의 제2 스캔펄스(SELN-1, SELN)를 발생하고, 쉬프트 레지스터를 이용하여 그 제2 스캔펄스(SELN-1, SELN)를 제2 스캔라인들(SEL1~SELn)에 순차적으로 공급한다. 제3 스캔 구동부(95)는 도 11과 같이 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 하이논리전압의 발광제어펄스(EM)를 발생하고, 쉬프트 레지스터를 이용하여 그 발광제어펄스(EM)를 제3 스캔라인들(E1~En)에 순차적으로 공급한다.
- [0072] 타이밍 컨트롤러(92)는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 데이터 구동부(93)에 공급하고 수직/수평 동기신호와 클럭 신호 등을 이용하여 데이터 구동부(93), 스캔 구동부들(94~96)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(CS, CG1~CG3)를 발생한다.
- [0073] 도 10은 도 9에 도시된 발광셀들(91)의 제1 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다.
- [0074] 도 10 및 도 11을 참조하면, 발광셀들(91)은 제1 내지 제5 TFT(T1~T4, T54), 스토리지 커패시터(Cstg), 부스트 커패시터(Cboost), 및 발광다이오드(OLED)를 구비한다. 제1 내지 제5 TFT들(T1~T4, T54), 및 구동소자(DTFT)는 p 타입 MOS TFT로 구현된다.
- [0075] 제1 TFT(T1)는 N 번째 제2 스캔펄스(SELN)에 응답하여 제4 기간(④) 동안 데이터전압(DATA)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 제1 TFT(T1)의 드레인전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 그 소스전극은 데이터라인(D1~Dm)에 접속된

다. 제1 TFT(T1)의 게이트전극은 N 번째 제2 스캔라인(SELN)에 접속된다.

[0076] 제2 TFT(T2)는 N-1 번째 제2 스캔펄스(SELN-1)에 응답하여 제2 및 제3 기간(②,③) 동안 기준전압(Vref)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 제2 TFT(T2)의 드레인전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 그 소스전극은 기준전압원(Vref)에 접속된다. 제2 TFT(T2)의 게이트전극은 N-1 번째 제2 스캔라인(SELN-1)에 접속된다.

[0077] 제3 TFT(T3)는 N-1 번째 제2 스캔펄스(SELN-1)에 응답하여 제2 및 제3 기간(②,③) 동안 제2 노드(N2)의 전압을 제4 TFT(T4)의 소스전극에 공급한다. 제3 TFT(T3)의 소스전극은 제2 노드(N2)에 접속되고, 그 드레인전극은 제4 TFT(T4)의 소스전극 및 구동소자(DTFT)의 드레인전극에 접속된다. 제3 TFT(T3)의 게이트전극은 N-1 번째 제2 스캔라인(SELN-1)에 접속된다.

[0078] 제4 TFT(T4)는 발광제어펄스(EM)에 응답하여 제3 기간(③) 동안 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)와, 유기발광다이오드(OLED) 사이의 전류패스를 차단하고 제3 스캔라인(E1~En)의 전압이 로우논리전압을 유지하는 제1, 제2 및 제4 기간(①,②,④) 동안 턴-온되어 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)와, 유기발광다이오드소자(OLED) 사이의 전류패스를 형성한다. 제4 TFT(T4)의 드레인전극은 유기발광다이오드소자(OLED)의 애노드전극에 접속되고, 그 소스전극은 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)의 드레인전극들에 접속된다. 제4 TFT(T4)의 게이트전극은 제3 스캔라인(E1~En)에 접속된다.

[0079] 제5 TFT(T54)는 제1 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 제1 내지 제3 기간(①~③) 동안 턴-온되어 제3 노드(N3)와 기저전압원(GND) 사이에 전류패스를 형성시킨다. 제5 TFT(T54)의 드레인전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 그 소스전극은 기저전압원(GND)에 접속된다. 제5 TFT(T54)의 게이트전극은 제1 스캔라인(S1~Sn)에 접속된다.

[0080] 구동소자(DTFT)는 고전위 전원전압원(VDD EL)으로부터의 전류를 유기발광다이오드소자(OLED)에 공급하고, 그 전류를 게이트-소스간 전압으로 제어한다. 구동소자(DTFT)의 드레인전극은 제3 TFT(T3)의 드레인전극과 제4 TFT(T4)의 소스전극에 접속되고, 그 소스전극은 고전위 전원전압원(VDD EL)에 접속된다. 구동소자(DTFT)의 게이트전극은 제2 노드(N2)에 접속된다.

[0081] 부스트 커패시터(Cboost)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속되어 제4 기간(④) 동안 제1 노드(N1)에 인가되는 데이터전압(DATAN)을 저장하여 미리 저장된 초기화전압만큼 부스트한다. 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)는 부스트 커패시터(Cboost)를 사이에 두고 커플링된다.

[0082] 스토리지 커패시터(Cstg)는 제2 노드(N1)와 고전위 전원전압원(VDD EL) 사이에 접속되어 구동소자(DTFT)의 게이트-소스간 전압을 유지한다.

[0083] 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극과 캐소드전극 사이에는 다층의 유기 화합물층이 형성된다. 유기 화합물층은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함한다. 유기발광다이오드(OLED)는 구동소자(DTFT)의 제어 하에 공급되는 전류에 따라 제2 스캔라인들(E1~En)의 전압이 로우논리전압을 유지하는 제4 기간(④) 동안 발광한다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 그 캐소드전극은 저전위 전압원 또는 기저전압원(GND)에 접속된다.

[0084] 이 발광셀(91)의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0085] 제1 기간(①) 동안, 제5 TFT(T54)는 제1 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 턴-온된다. 제1 기간(①) 동안, 제4 TFT(T4)는 제3 스캔라인(E1~En)의 로우논리전압에 따라 온 상태를 유지한다. 제1 기간(①) 동안, 제1 내지 제3 TFT(T1~T3)는 오프 상태를 유지한다. 이 제1 제1 기간(①)은 초기화 준비기간에 해당한다.

[0086] 제2 기간(②) 동안, N-1 번째 제2 스캔펄스(SELN-1)이 로우논리전압으로 발생되고, 그 결과 제2 기간(②) 동안, 제2 및 제3 TFT(T2, T3)은 턴-온되고 제4 및 제5 TFT(T4, T54)는 온 상태를 유지한다. 제2 기간(②) 동안, 제1 TFT(T1)는 오프 상태를 유지한다. 따라서, 제1, 제2 및 제3 노드(N1~N3)는 기준전압(Vref)으로 초기화된다. 이 때, 제2 노드(N2)는 기준전압(Vref)이 인가되는 제1 노드(N1)와의 커플링으로 초기화된다. 제2 기간(②) 동안, 제3 노드(N3)의 전압과 기저전압(GND)의 전압차가 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 이하이거나 유기발광다이오드(OLED)에 역바이어스가 인가되므로 유기발광다이오드(OLED)의 양단에 전류가 흐르지 않는다.

[0087] 제3 기간(③) 동안, 하이논리전압의 발광제어펄스(EM)가 발생된다. 제3 기간(③) 동안, 제4 TFT(T4)는 하이논리전압의 발광제어펄스(EM)에 응답하여 턴-오프된다. 제3 기간(③) 동안, 제2, 제3 및 제5 TFT(T2,T3,T54)는 온 상태를 유지하고 제1 TFT(T1)는 오프 상태를 유지한다. 따라서, 구동소자(DTFT)의 게이트-소스간 전압이 스토리지 커패시터(Cst)와 부스트 커패시터(Cboost)에 저장되어 구동소자(DTFT)의 문턱전압이 샘플링된다.

- [0088] 제4 기간(④) 동안, 제3 스캔라인(E1~En)의 전압이 로우논리전압으로 반전되는 반면, N-1 번째 제2 스캔라인(SELN-1)과 스캔라인(SCAN)의 전압이 하인논리전압으로 반전된다. 제4 기간(④) 동안, 제4 TFT(T4)는 턴-온되는 반면, 제2, 제3 및 제5 TFT(T1, T3, T54)는 턴-오프된다. N 번째 제2 스캔펄스(SELN)는 제4 기간(④) 내에서 N-1 번째 스캔펄스(SELN-1) 뒤에 발생된다. 제1 TFT(T1)는 N-1 번째 스캔펄스(SELN-1) 뒤에 발생하는 N 번째 스캔펄스(SELN)에 응답하여 턴온되어 데이터전압(DATAN)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 따라서, 유기발광다이오드(OLED)는 제4 기간(④)부터 대략 1 프레임기간 동안 발광한다.
- [0089] 발광셀들(91)은 제1 내지 제4 기간(①~④)을 반복하여 구동소자(DTFT)의 문턱전압과 고전위 전원전압(VDD EL)을 보상하면서 구동된다.
- [0090] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 초기화 시간(①, ②) 동안 제3 노드(N3)를 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 아래로 유지시킬 수 있기 때문에 그 초기화 시간 동안 유기발광다이오드(OLED)를 비발광상태로 제어하여 명암 대비비를 높일 수 있다. 초기화를 효과적으로 하기 위해서는 제5 TFT(T5)의 채널비(W/L)를 적당히 크게 설계할 필요가 있다.
- [0091] 도 12는 도 9에 도시된 발광셀들(91)의 제2 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다. 도 12의 발광셀에서 전술한 실시예와 실질적으로 동일한 구성요소들에 대하여는 동일한 도면 부호를 붙이고 그에 대한 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0092] 도 11 및 도 12를 참조하면, 발광셀들(91)은 제1 내지 제5 TFT(T1~T4, T55), 구동소자(DTFT), 스토리지 커패시터(Cstg), 부스트 커패시터(Cboost), 및 발광다이오드(OLED)를 구비한다. 제1 내지 제5 TFT들(T1~T4, T55), 및 구동소자(DTFT)는 p 타입 MOS TFT로 구현된다.
- [0093] 제5 TFT(T55)는 제1 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 제1 내지 제3 기간(①~③) 동안 턴-온되어 제3 노드(N3)와 제1 스캔라인(S1~Sn) 사이에 전류패스를 형성시킨다. 제1 내지 제3 기간(①~③) 동안 제1 스캔라인(S1~Sn)에는 로우논리전압이 인가된다. 이 로우논리전압은 부극성 전압이다. 제5 TFT(T56)의 드레인전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 그 소스전극과 게이트전극은 제1 스캔라인(S1~Sn)에 접속된다.
- [0094] 도 12의 발광셀(91)은 초기화 시간(①, ②) 동안 유기발광다이오드(OLED)에 역바이어스를 인가하므로 그 초기화 시간(①, ②) 동안 유기발광다이오드(OLED)를 비발광상태로 제어하여 명암 대비비를 높일 수 있고 유기발광다이오드(OLED)의 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0095] 도 13, 도 14 및 도 16은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타낸다. 도 15 및 도 17은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 발광셀들에 인가되는 구동 신호 파형을 보여 주는 파형도이다. 도 13 내지 도 17에 도시된 유기발광다이오드 표시장치는 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 공정을 이용하여 발광셀들(131)의 스위치 TFT들 중 일부를 p 타입 MOS TFT로 구현하고 다른 일부의 스위치 TFT들을 n 타입 MOS TFT로 구현한 예이다.
- [0096] 도 13을 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는  $m \times n$  개의 발광셀들(131)이 매트릭스 형태로 배치된 표시패널(130), 데이터전압을 데이터라인들(D1~Dm)에 공급하기 위한 데이터 구동부(133), 제1 스캔라인들(S1~Sn)에 제1 스캔펄스(SCAN)를 순차적으로 공급하기 위한 제1 스캔 구동부(134), 제2 스캔라인들(R1~Rn)에 제2 스캔펄스(SR01)를 순차적으로 공급하기 위한 제2 스캔 구동부(136), 제3 스캔라인들(E1~En)에 발광제어펄스(EM1)를 순차적으로 공급하기 위한 제3 스캔 구동부(135), 및 상기 구동부들(133~136)을 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러(132)를 구비한다.
- [0097] 발광셀들(131)은 데이터라인들(D1~Dm)과 스캔라인들(S1~Sn, R1~Rn, E1~En)의 교차로 정의된 화소 영역들에 형성된다. 표시패널(130)의 발광셀들(131)에는 도 14 및 도 16과 같이 고전위 전원전압(VDD EL), 저전위 전원전압 또는 그라운드전압(GND), 기준전압(Vref) 등이 공통으로 공급된다. 기준전압(Vref)은 저전위 전원전압 또는 그라운드전압(GND)과의 차가 유기발광다이오드소자(OLED)의 문턱전압 미만의 전압이 될 수 있도록 유기발광다이오드소자(OLED)의 문턱전압 미만의 전압으로 설정된다. 이 기준전압(Vref)은 유기발광다이오드(OLED)에 접속된 구동소자의 초기화시에 유기발광다이오드소자(OLED)에 역바이어스를 인가할 수 있도록 부극성 전압으로 설정될 수 있다. 이 경우에, 유기발광다이오드소자(OLED)에 주기적으로 역바이어스가 인가되므로 유기발광다이오드소자(OLED)의 열화를 줄여 그 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0098] 발광셀들(131) 각각은 도 14 및 도 16과 같이 유기발광다이오드(OLED), 5 개의 TFT들(T1~T4, T56, T57), 구동소자(DTFT), 및 스토리지 커패시터(Cstg) 등을 구비한다.

- [0099] 데이터 구동부(133)는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 데이터전압(DATA)으로 변환하여 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다. 데이터 구동부(133)는 제2 스캔펄스(SR01)에 동기되어 도 15와 제3 기간(③) 동안 데이터라인들(D1~Dm)에 데이터전압(Data N)을 공급한다.
- [0100] 제1 스캔 구동부(134)는 도 15 및 도 17과 같이 제1 내지 제3 기간(①~③) 동안 제1 스캔펄스(SCAN)를 발생하고, 쉬프트 레지스터를 이용하여 그 제1 스캔펄스(SCAN)를 제1 스캔라인들(S1~Sn)에 순차적으로 공급한다. 제2 스캔 구동부(136)는 도 15 및 도 17과 같이 제2 및 제3 기간(②,③) 동안 제2 스캔펄스(SR01)를 발생하고, 쉬프트 레지스터를 이용하여 그 제2 스캔펄스(SR01)를 제2 스캔라인들(R1~Rn)에 순차적으로 공급한다. 제3 스캔 구동부(135)는 도 15 및 도 17과 같이 제3 기간(③) 동안 발광제어펄스(EM)를 발생하고, 쉬프트 레지스터를 이용하여 그 발광제어펄스(EM)를 제3 스캔라인들(E1~En)에 순차적으로 공급한다.
- [0101] 타이밍 콘트롤러(132)는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 데이터 구동부(133)에 공급하고 수직/수평 동기신호와 클럭신호 등을 이용하여 데이터 구동부(133), 스캔 구동부들(134~136)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(CS, CG1~CG3)를 발생한다.
- [0102] 도 14는 도 13에 도시된 발광셀들(131)의 제1 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다.
- [0103] 도 14 및 도 15를 참조하면, 발광셀들(131)은 제1 내지 제5 TFT(T1~T4, T56), 구동소자(DTFT), 스토리지 커패시터(Cstg), 및 발광다이오드(OLED)를 구비한다. 제1, 제3 및 제5 TFT들(T1, T3, T56)은 n 타입 MOS TFT들로 구현되고, 제2 및 제4 TFT들(T2, T4)과 구동소자(DTFT)는 p 타입 MOS TFT로 구현된다.
- [0104] 제1 TFT(T1)는 제2 스캔펄스(SR01)에 응답하여 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 데이터전압(DATA)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 제1 TFT(T1)의 소스전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 그 드레인전극은 데이터라인(D1~Dm)에 접속된다. 제1 TFT(T1)의 게이트전극은 제2 스캔라인(R1~Rn)에 접속된다.
- [0105] 제2 TFT(T2)는 제2 스캔펄스(SR01)에 응답하여 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 기준전압(Vref)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 제2 TFT(T2)의 소스전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 그 드레인전극은 기준전압원(Vref)에 접속된다. 제2 TFT(T2)의 게이트전극은 제2 스캔라인(R1~Rn)에 접속된다.
- [0106] 제3 TFT(T3)는 제2 스캔펄스(SR01)에 응답하여 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 제2 노드(N2)의 전압을 제4 TFT(T4)의 소스전극에 공급한다. 제3 TFT(T3)의 드레인전극은 제2 노드(N2)에 접속되고, 그 소스전극은 제4 TFT(T4)의 소스전극 및 구동소자(DTFT)의 드레인전극에 접속된다. 제3 TFT(T3)의 게이트전극은 제2 스캔라인(R1~Rn)에 접속된다.
- [0107] 제4 TFT(T4)는 발광제어펄스(EM)에 응답하여 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)와, 유기발광다이오드(OLED) 사이의 전류패스를 차단하고 제3 스캔라인(E1~En)의 전압이 로우논리전압을 유지하는 제1, 제2 및 제4 기간(①, ②, ④) 동안 턴-온되어 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)와, 유기발광다이오드소자(OLED) 사이의 전류패스를 형성한다. 제4 TFT(T4)의 드레인전극은 유기발광다이오드소자(OLED)의 애노드전극에 접속되고, 그 소스전극은 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)의 드레인전극들에 접속된다. 제4 TFT(T4)의 게이트전극은 제3 스캔라인(E1~En)에 접속된다.
- [0108] 제5 TFT(T56)는 제1 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 제1 내지 제3 기간(①~③) 동안 턴-온되어 제3 노드(N3)와 기준전압원(Vref) 사이에 전류패스를 형성시킨다. 제5 TFT(T56)의 소스전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 그 드레인전극은 기준전압원(Vref)에 접속된다. 제5 TFT(T54)의 게이트전극은 제1 스캔라인(S1~Sn)에 접속된다.
- [0109] 구동소자(DTFT)는 고전위 전원전압원(VDD EL)으로부터의 전류를 유기발광다이오드소자(OLED)에 공급하고, 그 전류를 게이트-소스간 전압으로 제어한다. 구동소자(DTFT)의 드레인전극은 제3 및 제4 TFT들(T3, T4)의 소스전극들에 접속되고, 그 소스전극은 고전위 전원전압원(VDD EL)에 접속된다. 구동소자(DTFT)의 게이트전극은 제2 노드(N2)에 접속된다.
- [0110] 스토리지 커패시터(Cstg)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N1) 사이에 접속되어 구동소자(DTFT)의 게이트-소스간 전압을 유지한다.
- [0111] 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극과 캐소드전극 사이에는 다층의 유기 화합물층이 형성된다. 유기 화합물층은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함한다. 유기발광다이오드(OLED)는 구동소자(DTFT)의 제어 하에 공급되는 전류에 따라 제2 스캔라인들(E1~En)의 전압이 로우논리전압을 유지하는 제4 기간(④) 동안 발광한다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극은 제3 노드(N3)에 접

속되고, 그 캐소드전극은 저전위 전압원 또는 기저전압원(GND)에 접속된다.

- [0112] 이 발광셀(131)의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0113] 제1 기간(①) 동안, 제5 TFT(T56)는 제1 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 턴-온되고 그 결과, 제3 노드(N3)의 전압은 기준전압(Vref)으로 초기화된다. 제1 기간(①) 동안, 제3 노드(N3)의 전압은 기준전압원(Vref)으로 방전된다. 이 때, 기준전압(Vref)과 기저전압(GND)의 전압차가 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 이하이거나 유기발광다이오드(OLED)에 역바이어스가 인가되므로 유기발광다이오드(OLED)의 양단에 전류가 흐르지 않는다. 제1 기간(①) 동안, 제2 및 제3 스캔라인들(R1~Rn, E1~En)에는 로우논리전압이 인가된다. 따라서, 제1 기간(①) 동안 제2 및 제4 TFT(T2, T4)는 턴-온되는 반면, 제1 및 제3 TFT(T1, T3)는 턴-오프된다.
- [0114] 제2 기간(②) 동안, 제1, 내지 제3 TFT(T1~T3)의 게이트전극들에는 하이논리전압의 제2 스캔펄스(SR01)이 인가된다. 그 결과, 제1 및 제3 TFT들(T1, T3)은 턴-온되고 제2 TFT(T2)는 턴-오프된다. 제4 및 제5 TFT(T4, T5)는 온 상태를 유지한다. 제2 기간(②) 동안, 제2 및 제3 노드(N2, N3)는 기준전압(Vref)으로 초기화된다. 이 때, 제5 TFT(T56)는 온 상태를 유지하므로 제3 노드(N3)는 기준전압(Vref)을 유지한다. 유기발광다이오드(OLED)는 애노드전압이 기준전압(Vref)으로 낮기 때문에 제2 기간(②) 동안 비발광 상태를 유지한다.
- [0115] 제3 기간(③) 동안, 구동소자(DTFT)의 문턱전압이 스토리지 커패시터(Cstg)에 저장된다. 제3 기간(③) 동안, 제2 및 제4 TFT(T2, T4)는 오프 상태를 유지하고 제3 노드(N3)는 기준전압(Vref)을 유지한다.
- [0116] 제4 기간(④) 동안, 제2 및 제4 TFT(T2, T4)는 제2 및 제3 스캔라인들(R1~Rn, E1~En)의 전압이 로우논리전압으로 반전되므로 턴-온되는 반면, 제1, 제3 및 제5 TFT(T1, T3, T5)는 턴-오프된다. 따라서, 유기발광다이오드(OLED)는 제4 기간(④)부터 대략 1 프레임기간 동안 발광한다.
- [0117] 발광셀들(131)은 제1 내지 제4 기간(①~④)을 반복하여 구동소자(DTFT)의 문턱전압과 고전위 전원전압(VDD EL)을 보상하면서 구동된다.
- [0118] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 초기화 시간(①, ②) 동안 제3 노드(N3)를 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 아래로 유지시킬 수 있기 때문에 그 초기화 시간 동안 유기발광다이오드(OLED)를 비발광상태로 제어하여 명암 대비비를 높일 수 있다. 초기화를 효과적으로 하기 위해서는 제5 TFT(T5)의 채널비(W/L)를 적당히 크게 설계할 필요가 있다.
- [0119] 도 16은 도 13에 도시된 발광셀들(131)의 제2 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다.
- [0120] 도 16 및 도 17을 참조하면, 발광셀들(131)은 제1 내지 제5 TFT(T1~T4, T56), 구동소자(DTFT), 스토리지 커패시터(Cstg), 및 발광다이오드(OLED)를 구비한다. 제1, 제3 및 제5 TFT들(T1, T3, T57)은 p 타입 MOS TFT들로 구현되고, 제2 및 제4 TFT들(T2, T4)과 구동소자(DTFT)는 n 타입 MOS TFT로 구현된다.
- [0121] 제1 TFT(T1)는 제2 스캔펄스(SOR1)에 응답하여 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 데이터전압(DATA)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 제1 TFT(T1)의 소스전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 그 드레인전극은 데이터라인(D1~Dm)에 접속된다. 제1 TFT(T1)의 게이트전극은 제2 스캔라인(R1~Rn)에 접속된다.
- [0122] 제2 TFT(T2)는 제2 스캔펄스(SOR1)에 응답하여 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 기준전압(Vref)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 제2 TFT(T2)의 소스전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 그 드레인전극은 기준전압원(Vref)에 접속된다. 제2 TFT(T2)의 게이트전극은 제2 스캔라인(R1~Rn)에 접속된다.
- [0123] 제3 TFT(T3)는 제2 스캔펄스(SOR1)에 응답하여 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 제2 노드(N2)의 전압을 제4 TFT(T4)의 소스전극에 공급한다. 제3 TFT(T3)의 드레인전극은 제2 노드(N2)에 접속되고, 그 소스전극은 제4 TFT(T4)의 소스전극 및 구동소자(DTFT)의 드레인전극에 접속된다. 제3 TFT(T3)의 게이트전극은 제2 스캔라인(R1~Rn)에 접속된다.
- [0124] 제4 TFT(T4)는 발광제어펄스(EM)에 응답하여 제2 및 제3 기간(②, ③) 동안 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)와, 유기발광다이오드(OLED) 사이의 전류패스를 차단하고 제3 스캔라인(E1~En)의 전압이 로우논리전압을 유지하는 제1, 제2 및 제4 기간(①, ②, ④) 동안 턴-온되어 구동소자(DTFT) 및 제3 TFT(T3)와, 유기발광다이오드소자(OLED) 사이의 전류패스를 형성한다. 제4 TFT(T4)의 드레인전극은 유기발광다이오드소자(OLED)의 애노드전극에 접속되고, 그 소스전극은 구동소자(DTFT)의 드레인전극 및 제3 TFT(T3)의 소스전극에 접속된다. 제4 TFT(T4)의 게이트전극은 제3 스캔라인(E1~En)에 접속된다.
- [0125] 제5 TFT(T57)는 제1 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 제1 내지 제3 기간(①~③) 동안 턴-온되어 제3 노드(N3)와 기준

전압원(Vref) 사이에 전류패스를 형성시킨다. 제5 TFT(T57)의 소스전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 그 소스전극은 기준전압원(Vref)에 접속된다. 제5 TFT(T54)의 게이트전극은 제1 스캔라인(S1~Sn)에 접속된다.

[0126] 구동소자(DTFT)는 고전위 전원전압원(VDD EL)으로부터의 전류를 유기발광다이오드소자(OLED)에 공급하고, 그 전류를 게이트-소스간 전압으로 제어한다. 구동소자(DTFT)의 드레인전극은 제3 및 제4 TFT들(T3,T4)의 소스전극들에 접속되고, 그 소스전극은 고전위 전원전압원(VDD EL)에 접속된다. 구동소자(DTFT)의 게이트전극은 제2 노드(N2)에 접속된다.

[0127] 스토리지 커패시터(Cstg)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N1) 사이에 접속되어 구동소자(DTFT)의 게이트-소스간 전압을 유지한다.

[0128] 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극과 캐소드전극 사이에는 다층의 유기 화합물층이 형성된다. 유기 화합물층은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함한다. 유기발광다이오드(OLED)는 구동소자(DTFT)의 제어 하에 공급되는 전류에 따라 제2 스캔라인들(E1~En)의 전압이 로우논리전압을 유지하는 제4 기간(④) 동안 발광한다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 그 캐소드전극은 저전위 전압원 또는 기저전압원(GND)에 접속된다.

[0129] 이 발광셀(131)의 동작은 전술한 도 14 및 도 15와 실질적으로 동일하므로 그에 대한 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0130] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0131] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블록도이다.

[0132] 도 2는 도 1에 도시된 발광셀의 제1 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다.

[0133] 도 3은 도 2, 도 4 및 도 5에 도시된 발광셀의 구동신호 파형을 보여 주는 파형도이다.

[0134] 도 4는 도 1에 도시된 발광셀의 제2 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다.

[0135] 도 5는 도 1에 도시된 발광셀의 제3 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다.

[0136] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블록도이다.

[0137] 도 7은 도 6에 도시된 발광셀을 상세히 보여 주는 회로도이다.

[0138] 도 8은 도 7에 도시된 발광셀에 인가되는 구동 신호 파형을 보여 주는 파형도이다.

[0139] 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블록도이다.

[0140] 도 10은 도 9에 도시된 발광셀의 제1 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다.

[0141] 도 11은 도 10 및 도 12에 도시된 발광셀의 구동신호 파형을 보여 주는 파형도이다.

[0142] 도 12는 도 10에 도시된 발광셀의 제2 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다.

[0143] 도 13은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타낸다.

[0144] 도 14는 도 13에 도시된 발광셀의 제1 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다.

[0145] 도 15는 도 14에 도시된 발광셀의 구동신호 파형을 보여 주는 파형도이다.

[0146] 도 16은 도 13에 도시된 발광셀의 제2 실시예를 상세히 보여 주는 회로도이다.

[0147] 도 17은 도 16에 도시된 발광셀의 구동신호 파형을 보여 주는 파형도이다.

[0148] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

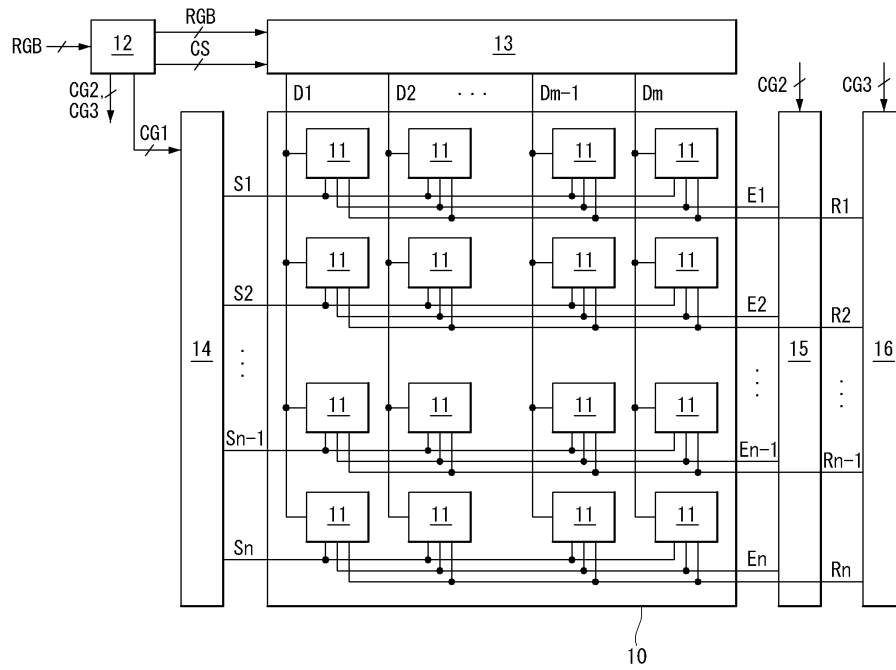
[0149] 10, 60, 90, 130 : 표시패널

[0150] 11, 61, 91, 131 : 발광셀

- [0151] 12, 62, 92, 132 : 타이밍 콘트롤러
- [0152] 13, 63, 93, 133 : 데이터 구동부
- [0153] 14~16, 64, 65, 94~96, 134~136 : 스캔 구동부
- [0154] T1~T5, T51~T57, DTFT : TFT
- [0155] Cstg, Cboost : 스토리지 커패시터
- [0156] OLED : 발광다이오드

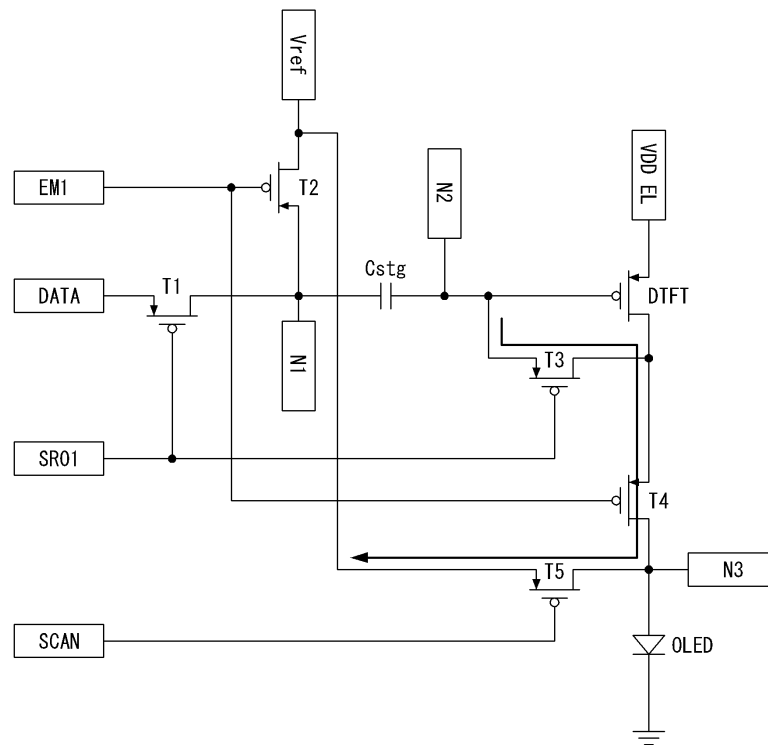
## 도면

도면1

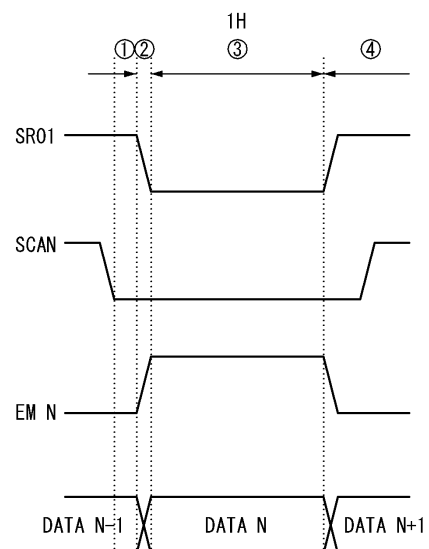


도면2

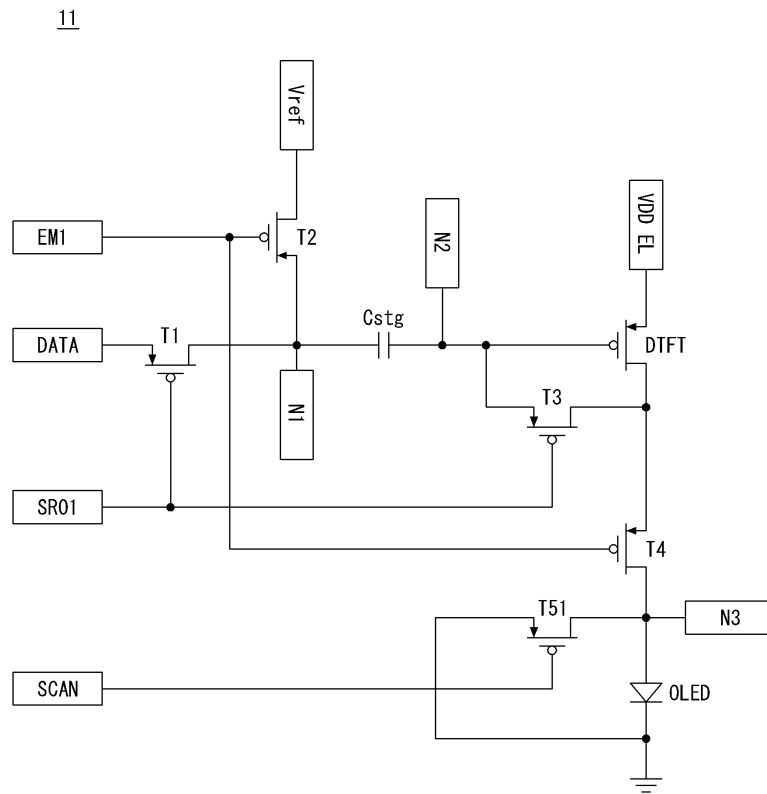
11



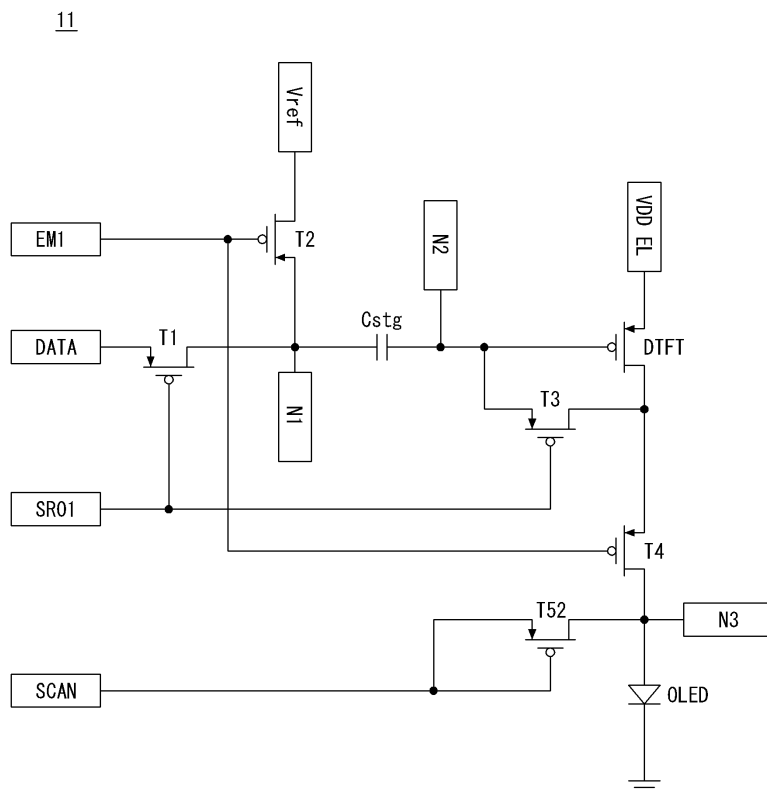
도면3



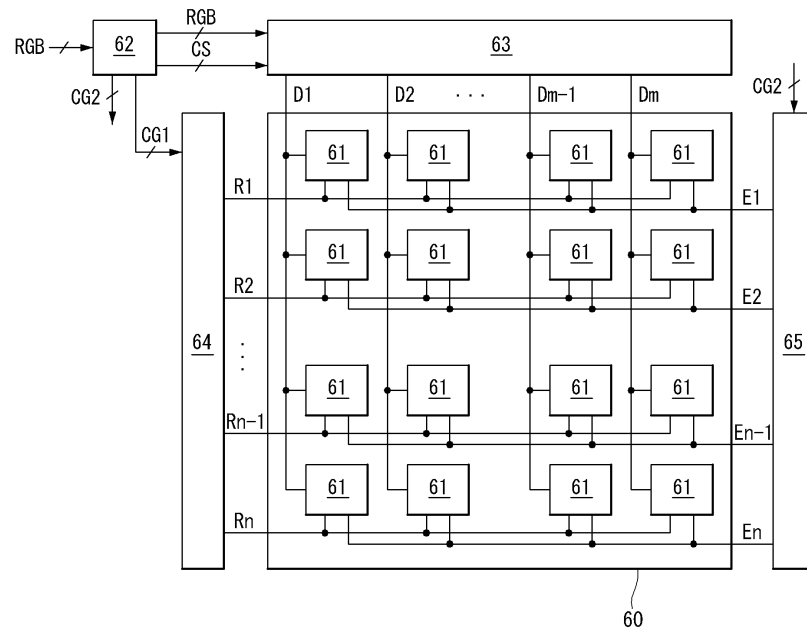
도면4



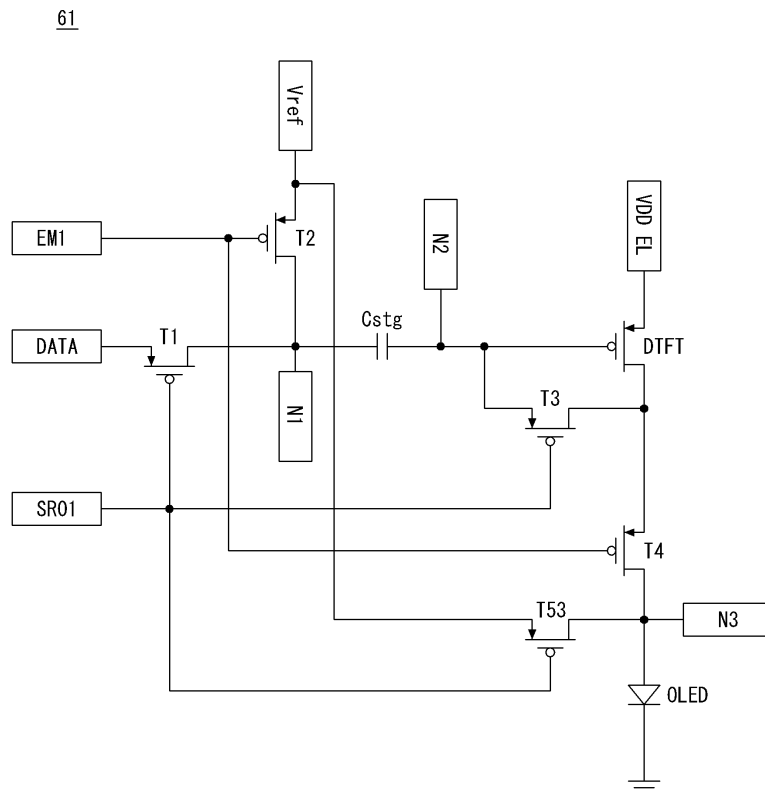
도면5



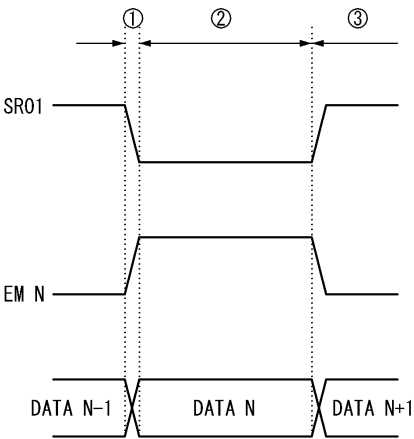
도면6



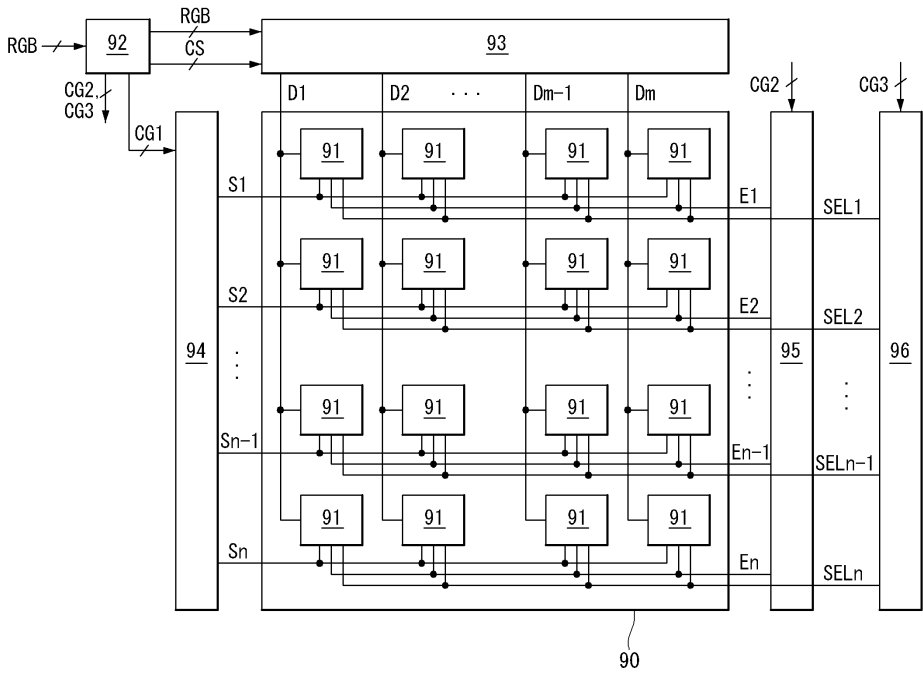
도면7



도면8



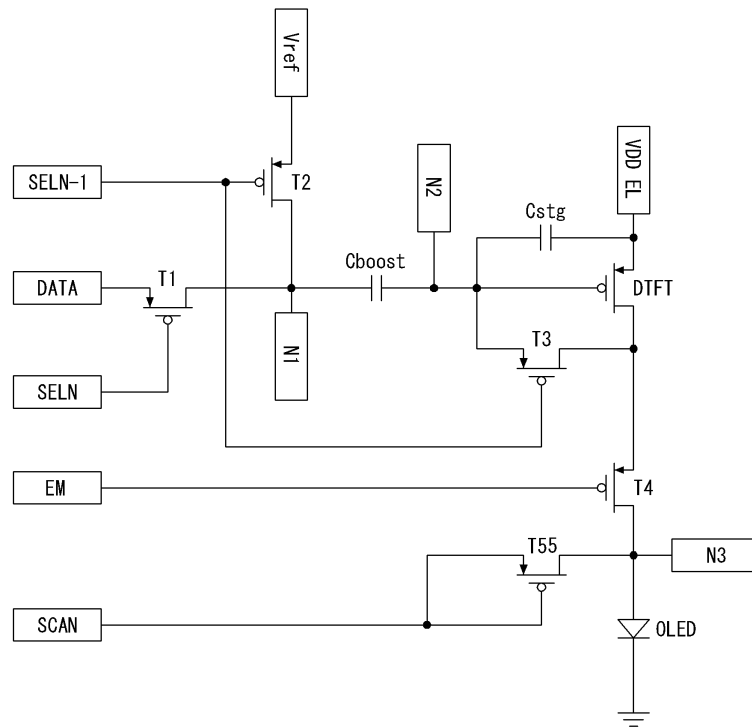
도면9



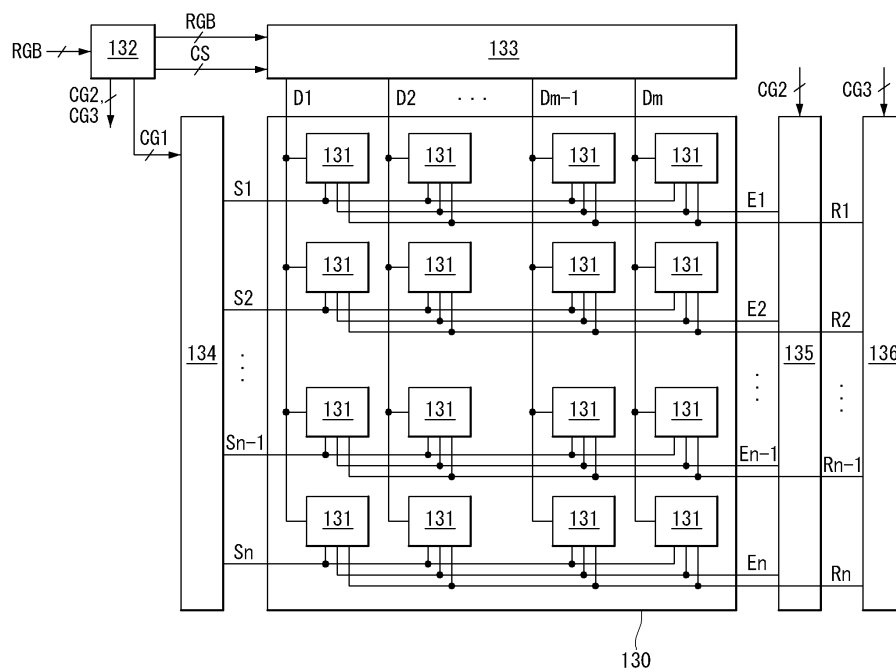


도면12

91

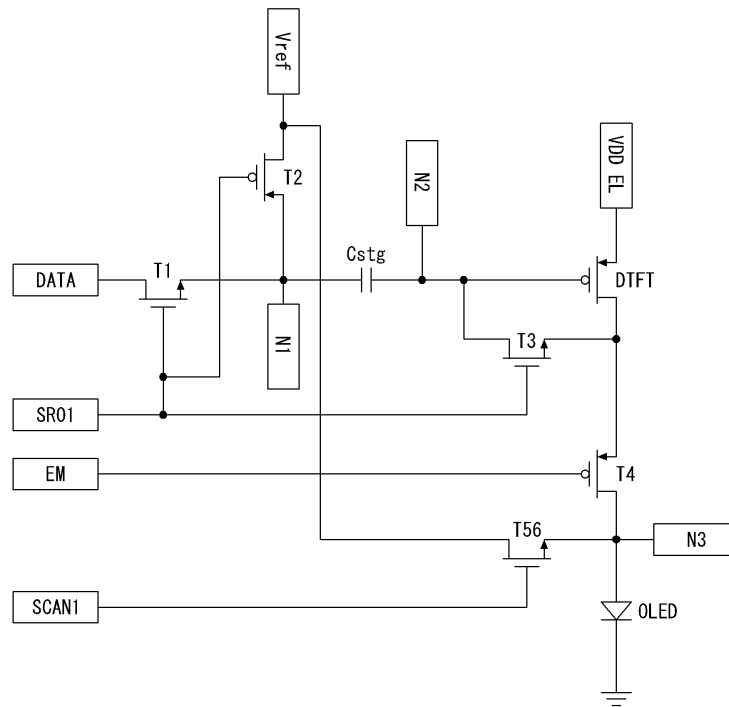


도면13

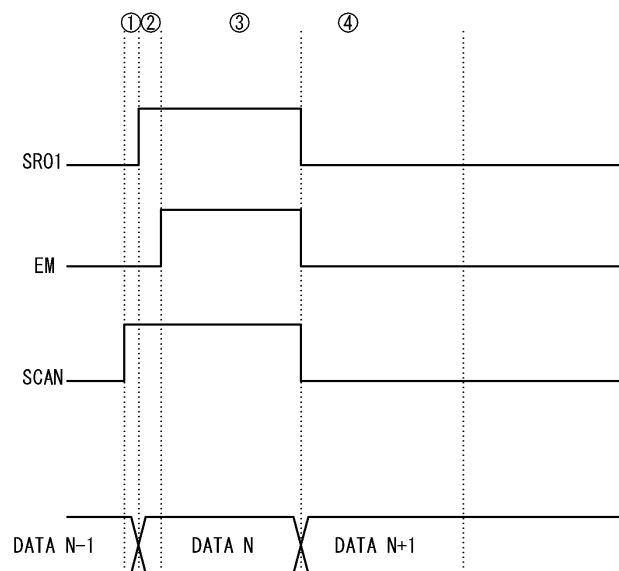


도면14

131

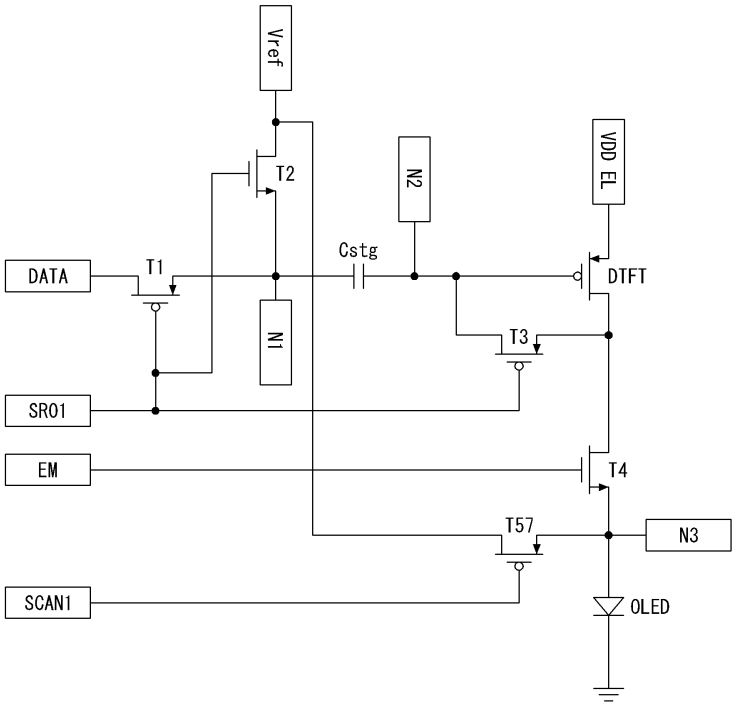


도면15

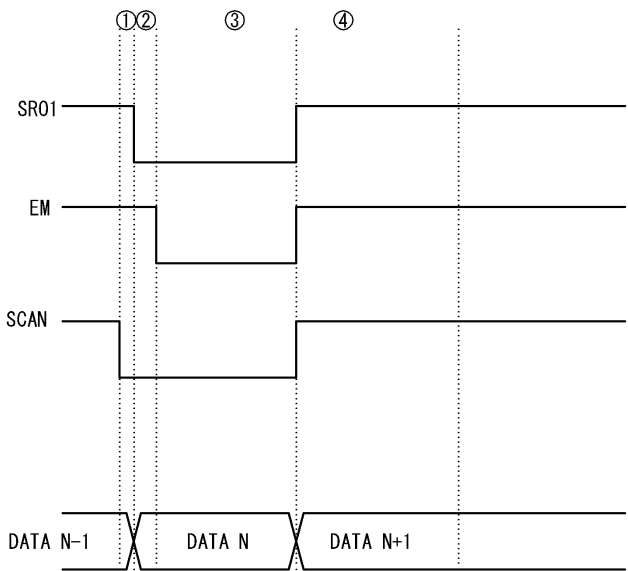


도면16

131



도면17



|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：OLED显示器件                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR101474024B1</a>                  | 公开(公告)日 | 2014-12-17 |
| 申请号            | KR1020080106695                                | 申请日     | 2008-10-29 |
| [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                                      |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | LG显示器有限公司                                      |         |            |
| [标]发明人         | HAN IN HYO                                     |         |            |
| 发明人            | HAN IN HYO                                     |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H01L51/50           |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3208 G09G3/3233 G09G3/3655 G09G2300/0847 |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020100047694A                               |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                      |         |            |

#### 摘要(译)

有机发光二极管显示器技术领域本发明涉及有机发光二极管（OLED）显示器，更具体地，第一开关元件，其根据第二扫描线的电压导通/截止，以切换第一节点和数据线之间的电流通路；连接在第一节点和第二节点之间的存储电容器；用于开/关切换的参考电压源之间的电流通路；第二开关元件，所述第一节点，- 根据所述第三扫描线的电压的转弯；第三开关元件，其根据第二扫描线的电压导通/截止，以切换驱动元件的第二节点和漏电极之间的电流通路；第四开关元件，其根据第三扫描线的电压导通/截止，以切换驱动元件的漏极与第三节点之间的电流通路；连接在第三节点和低电位电源之间的有机发光二极管（OLED）元件；开/关由基准电压源中，低电位电源电压源，所述第一扫描线中的一个的第五开关元件，切换所述第三节点之间的电流通路，并且响应于第一扫描线的电压导通；和第一到后第一供给扫描脉冲施加给第一扫描线用于一个第四时间段，在第三时段期间在第三时段期间和光发射控制脉冲供给第二扫描和第二扫描线的脉冲，以及扫描驱动电路，用于将扫描信号提供给第三扫描线。

11

