



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2008년05월29일  
 (11) 등록번호 10-0833756  
 (24) 등록일자 2008년05월23일

(51) Int. Cl.  
 G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)  
 G09G 3/20 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2007-0004433  
 (22) 출원일자 2007년01월15일  
 심사청구일자 2007년01월15일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020040033679 A  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
 삼성에스디아이 주식회사  
 경기 수원시 영통구 신동 575  
 (72) 발명자  
 양선아  
 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5  
 최병덕  
 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5  
 (74) 대리인  
 서경민, 서만규

전체 청구항 수 : 총 52 항

심사관 : 김남인

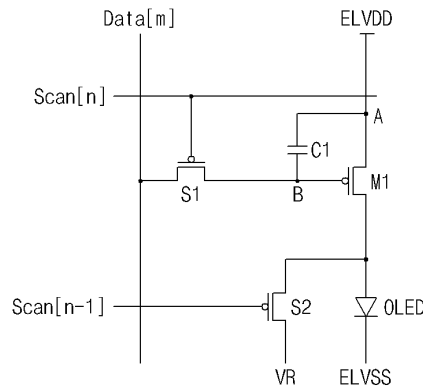
**(54) 유기 전계 발광 표시 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로, 해결하고자 하는 기술적 과제는 유기 전계 발광 표시 장치 내 유기 전계 발광 소자의 평균휘도 저하를 개선하는 데 있다.

이를 위해 본 발명은 데이터 신호를 공급하는 데이터 선, 주사신호를 공급하는 주사선, 주사선에 제어 전극이 전기적으로 연결되고 데이터 선으로부터 데이터 신호를 전달하는 제1스위칭소자, 제1스위칭소자에 제어 전극이 전기적으로 연결되어 제1전원 전압선의 구동 전류를 제어하는 제1구동트랜지스터, 제1구동트랜지스터의 제어 전극에 제1전극이 전기적으로 연결되고, 제1전원 전압선에 제2전극이 전기적으로 연결된 제1용량성소자, 제1구동트랜지스터와 제3전압선 사이에 전기적으로 연결되고, 제1구동트랜지스터로부터 공급되는 전류에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자와 제2전원 전압선의 역 바이어스 전압을 유기 전계 발광 소자로 인가하는 제2스위칭소자를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치를 개시한다.

**대표도 - 도3**



(56) 선행기술조사문헌

JP2003150108 A

JP2005084119 A\*

KR1020060114456 A\*

JP2005017438 A

JP2004361737 A

JP2004325885 A

JP2006280585 A

KR1020060017207 A

KR1020020067678 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

데이터 신호를 공급하는 데이터선;

주사 신호를 공급하는 주사선;

상기 주사선에 제어 전극이 전기적으로 연결되며, 상기 데이터선에서 인가되는 데이터 신호를 전달하는 제1스위칭소자;

상기 제1스위칭소자에 제어 전극이 전기적으로 연결되어 제1전원 전압선의 구동 전류를 제어하는 제1구동트랜지스터;

상기 제1전원 전압선에 제1전극이 전기적으로 연결되고, 상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극에 제2전극이 전기적으로 연결된 제1용량성소자;

상기 제1구동트랜지스터와 제3전원 전압선 사이에 전기적으로 연결되고, 상기 제1구동트랜지스터로부터 공급되는 전류에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자;

제2전원 전압선에서 인가되는 역 바이어스 전압을 상기 유기 전계 발광 소자로 전달하는 제2스위칭소자; 및

상기 제1구동트랜지스터와 상기 유기 전계 발광 소자 사이에 전기적으로 연결된 제3스위칭 소자를 포함하며,

상기 제1스위칭소자 및 상기 제2스위칭소자가 턴온 일때, 반대로 상기 제3스위칭소자는 턴오프 되고, 상기 제1스위칭소자 및 상기 제2스위칭소자가 턴오프 일때, 반대로 상기 제3스위칭소자는 턴온되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 2

청구항 1 항에 있어서,

상기 제2스위칭소자의 제1전극은 상기 제1구동트랜지스터와 상기 유기 전계 발광 소자 사이에 연결되고, 제2전극은 상기 제2전원 전압선에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 3

청구항 2 항에 있어서,

상기 제2전원 전압선의 전압은 상기 제3전원 전압선의 전압에 비해 작은 값을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 4

청구항 1 항에 있어서,

상기 제2스위칭소자는 제어 전극이 직전 주사선에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

청구항 1 항에 있어서,

상기 제2스위칭소자와 상기 제3스위칭소자의 제어 전극은 발광제어선에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 7

삭제

**청구항 8**

데이터 신호를 공급하는 데이터선;

주사 신호를 공급하는 주사선;

상기 주사선에 제어 전극이 전기적으로 연결되며, 상기 데이터선에서 인가되는 데이터 신호를 전달하는 제1스위칭소자;

상기 제1스위칭소자를 통해 인가되는 상기 데이터 신호 및 자신의 문턱전압을 보상하는 제2구동트랜지스터;

상기 제2구동트랜지스터의 제어 전극에 제어 전극이 전기적으로 연결되어 제1전원 전압선의 구동 전류를 제어하는 제1구동트랜지스터;

상기 제1전원 전압선에 제1전극이 전기적으로 연결되고, 상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극에 제2전극이 전기적으로 연결된 제1용량성소자;

상기 제1구동트랜지스터 제3전원 전압선 사이에 전기적으로 연결되고, 상기 제1구동트랜지스터로부터 공급되는 전류에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자;

제2전원 전압선에서 인가되는 역 바이어스 전압을 상기 유기 전계 발광 소자로 전달하는 제2스위칭소자; 및

제4전원 전압 선에서 인가되는 전압으로, 상기 제1용량성소자의 저장 전압을 초기화시켜주는 제 4 스위칭 소자를 포함하며,

상기 제2스위칭소자와 상기 제4스위칭소자의 제어 전극이 직전 주사선에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 9**

청구항 8 항에 있어서,

상기 제2스위칭소자의 제1전극은 상기 제1구동트랜지스터와 상기 유기 전계 발광 소자 사이에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 상기 제2전원 전압선에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 10**

청구항 9 항에 있어서,

상기 제2전원 전압선의 전압은 상기 제3전원 전압선의 전압에 비해 작은 값인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 11**

청구항 8 항에 있어서,

상기 제2구동트랜지스터는 제어 전극과 제2전극이 상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극에 전기적으로 연결된 다이오드 구조인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

청구항 8 항에 있어서,

상기 제4스위칭소자는 상기 제2구동트랜지스터와 상기 제4전원 전압선 사이에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 14**

청구항 11 항에 있어서,

상기 제2구동트랜지스터는 상기 제1스위칭소자와 상기 제1구동트랜지스터 사이에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

청구항 8 항에 있어서,

상기 제1구동트랜지스터의 구동 전류를 상기 유기 전계 발광 소자로 전달하는 제3스위칭소자를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 17**

청구항 16 항에 있어서,

상기 제2스위칭소자의 제1전극은 상기 제3스위칭소자와 상기 유기 전계 발광 소자 사이에 연결되고, 제2전극은 상기 제2전원 전압선에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 18**

청구항 16 항에 있어서,

상기 제3스위칭소자는 상기 제1구동트랜지스터와 상기 유기 전계 발광 소자 사이에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

청구항 16 항에 있어서,

상기 제3스위칭소자의 제어 전극이 상기 직전 주사선에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 21**

청구항 20 항에 있어서,

상기 제2스위칭소자와 상기 제4스위칭소자가 턴온 일때, 반대로 상기 제3스위칭소자는 턴오프 되고, 상기 제2스위칭소자와 상기 제4스위칭소자가 턴오프 일때, 반대로 상기 제3스위칭소자는 턴온됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 22**

청구항 16항에 있어서,

상기 제3스위칭소자의 제어 전극에는 발광제어선이 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 23**

청구항 16 항에 있어서,

상기 제1구동트랜지스터의 구동 전류를 상기 제3스위칭소자로 전달하는 제7스위칭소자를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 24**

청구항 23 항에 있어서,

상기 제7스위칭소자의 제어 전극이 상기 주사선에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 25**

데이터 신호를 공급하는 데이터선;

주사신호를 공급하는 주사선;

상기 주사선에 제어 전극이 전기적으로 연결되며, 상기 데이터선에서 인가되는 데이터 신호를 전달하는 제1스위칭소자;

제1전원 전압선의 구동 전류를 제어하는 제1구동트랜지스터;

상기 제1스위칭소자와 상기 제1전원 전압선 사이에 전기적으로 연결된 제1용량성소자;

상기 제1용량성소자와 상기 제1구동트랜지스터 사이에 전기적으로 연결된 제2용량성소자;

상기 제1구동트랜지스터와 제3전원 전압선 사이에 전기적으로 연결되고, 상기 제1구동트랜지스터로부터 공급되는 전류에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자; 및,

제2전원 전압선에서 인가되는 역 바이어스 전압을 상기 유기 전계 발광 소자로 전달하는 제2스위칭소자를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 26**

청구항 25 항에 있어서,

상기 제2스위칭소자의 제1전극은 상기 유기 전계 발광 소자에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 상기 제2전원 전압선에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 27**

청구항 26 항에 있어서,

상기 제2전원 전압선의 전압은 상기 제3전원 전압선의 전압에 비해 작은 값을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 28**

청구항 25 항에 있어서,

상기 제1구동트랜지스터를 다이오드 구조로 연결시키는 제5스위칭소자를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 29**

청구항 28 항에 있어서,

상기 제5스위칭소자의 제1전극이 상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극이 상기 제1구동트랜지스터의 제2전극에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 30**

청구항 29 항에 있어서,

상기 제1구동트랜지스터의 제1전극이 상기 제1전원 전압선에 전기적으로 연결되고, 제2전극에 상기 제5스위칭소자의 제2전극이 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 31**

청구항 29 항에 있어서,

상기 제1용량성소자에 상기 제1전원 전압선의 전압을 인가하는 제6스위칭소자를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 32**

청구항 31 항에 있어서,

상기 제6스위칭소자의 제1전극은 상기 제1전원전압선에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 상기 제1용량성소자와 상기 제2용량성소자 사이에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 33**

청구항 31 항에 있어서,

상기 제 1 구동트랜지스터로부터 구동 전류를 상기 유기 전계 발광 소자로 전달하는 제 3 스위칭소자를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 34**

청구항 33 항에 있어서,

상기 제2스위칭소자와 상기 제5스위칭소자 및 상기 제6스위칭소자가 턴온 일때, 반대로 상기 제3스위칭소자는 턴오프 되고, 상기 제2스위칭소자와 상기 제5스위칭소자 및 상기 제6스위칭소자가 턴오프 일때, 반대로 상기 제3스위칭소자는 턴온됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 35**

청구항 32 항에 있어서,

상기 제2스위칭소자, 상기 제5스위칭소자 및 상기 제6스위칭소자의 제어 전극이 직전 주사선에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 36**

청구항 33항에 있어서,

상기 제3스위칭소자의 제어 전극이 발광제어선에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 37**

청구항 34 항에 있어서,

상기 제2스위칭소자, 상기 제3스위칭 소자, 상기 제5스위칭소자 및 상기 제6스위칭 소자의 제어 전극이 직전 주사선에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 38**

청구항 34 항에 있어서,

상기 제2스위칭소자, 상기 제5스위칭소자 및 상기 제6스위칭소자의 제어 전극이 직전 주사선에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 39**

청구항 34 항에 있어서,

상기 제3스위칭소자의 제어 전극이 발광제어선에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 40**

데이터 신호를 공급하는 데이터 선;

주사신호를 공급하는 주사선;

상기 주사선에 제어 전극이 전기적으로 연결되며, 상기 데이터선에서 인가되는 데이터 신호를 전달하는 제1스위칭소자;

제1전원 전압선 구동 전류를 제어하는 제1구동트랜지스터;

상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극과 상기 제1전원 전압선 사이에 전기적으로 연결된 제1용량성소자;

상기 제1구동트랜지스터와 제3전원 전압선 사이에 전기적으로 연결되고, 상기 제1구동트랜지스터로부터 공급되는 전류에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자;

제2전원 전압선에서 인가되는 역 바이어스 전압을 상기 유기 전계 발광 소자로 전달하는 제2스위칭소자;

상기 제1구동트랜지스터의 구동 전류를 상기 유기 전계 발광 소자로 전달하는 제3스위칭소자;

제4전원 전압 선에서 인가되는 전압으로 상기 제1용량성소자의 저장 전압을 초기화시켜주는 제4스위칭소자;

상기 제1구동트랜지스터를 다이오드 구조로 연결시키는 제5스위칭소자; 및

상기 제1구동트랜지스터와 상기 제1전원 전압선 사이에 전기적으로 연결된 제6스위칭소자를 포함하며,

상기 제5스위칭소자의 제1전극은 상기 제6스위칭소자와 상기 제1구동트랜지스터 사이에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

#### 청구항 41

청구항 40 항에 있어서,

상기 제2스위칭소자의 제1전극은 상기 유기 전계 발광 소자에 연결되고, 제2전극은 상기 제2전원 전압선에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

#### 청구항 42

청구항 41 항에 있어서,

상기 제2전원 전압선의 전압은 상기 제3전원 전압선의 전압에 비해 작은 값인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

#### 청구항 43

삭제

#### 청구항 44

삭제

#### 청구항 45

삭제

#### 청구항 46

삭제

#### 청구항 47

청구항 40 항에 있어서,

상기 제1스위칭소자의 제1전극은 상기 데이터선에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 상기 제1구동트랜지스터와 상기 제3스위칭소자 사이에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

#### 청구항 48

청구항 47 항에 있어서,

상기 제1스위칭소자와 상기 제2스위칭소자 및 상기 제5스위칭소자의 제어 전극이 상기 주사선에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 49**

청구항 47항에 있어서,

상기 제6스위칭소자와 상기 제3스위칭소자의 제어 전극이 발광제어선에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 50**

청구항 47 항에 있어서,

상기 제4스위칭소자의 제어 전극이 직전주사선에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 51**

데이터 신호를 공급하는 데이터 선;

주사신호를 공급하는 주사선;

상기 주사선에 제어 전극이 전기적으로 연결되며, 상기 데이터선에서 인가되는 데이터 신호를 전달하는 제1스위칭소자;

제1전원 전압선 구동 전류를 제어하는 제1구동트랜지스터;

상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극과 상기 제1전원 전압선 사이에 전기적으로 연결된 제1용량성소자;

상기 제1구동트랜지스터와 제3전원 전압선 사이에 전기적으로 연결되고, 상기 제1구동트랜지스터로부터 공급되는 전류에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자;

제2전원 전압선에서 인가되는 역 바이어스 전압을 상기 유기 전계 발광 소자로 전달하는 제2스위칭소자;

상기 제1구동트랜지스터의 구동 전류를 상기 유기 전계 발광 소자로 전달하는 제3스위칭소자;

직전주사선에 연결되어 상기 제1용량성소자의 저장 전압을 초기화시켜주는 제4스위칭소자;

상기 제1구동트랜지스터를 다이오드 구조로 연결시키는 제5스위칭소자; 및

상기 제1구동트랜지스터와 상기 제1전원 전압선 사이에 전기적으로 연결되는 제6스위칭소자를 포함하며,

상기 제4스위칭소자의 제1전극은 상기 제1용량성소자에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제어 전극과 전기적으로 연결되어 다이오드 구조인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 52**

청구항 51 항에 있어서,

상기 제5스위칭소자의 제1전극은 상기 제3스위칭소자와 상기 제1구동트랜지스터 사이에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 53**

청구항 52 항에 있어서,

상기 제1스위칭소자의 제1전극은 상기 데이터선에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 상기 제1구동트랜지스터와 상기 제6스위칭소자 사이에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 54**

삭제

**청구항 55**

청구항 53 항에 있어서,

상기 제1스위칭소자와 상기 제2스위칭소자 및 상기 제5스위칭소자의 제어 전극이 상기 주사선에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 56**

청구항 53 항에 있어서,

상기 제6스위칭소자와 상기 제3스위칭소자의 제어 전극이 발광제어선에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 57**

청구항 47항에 있어서,

제1전극이 상기 주사선과 상기 제1스위칭소자의 제어 전극 사이에 전기적으로 연결되고, 제2전극이 상기 제1구동트랜지스터 사이에 전기적으로 연결된 제3용량성소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 58**

청구항 57 항에 있어서,

상기 제3용량성 소자의 제1전극은 상기 주사선에 연결되고, 제2전극은 상기 제1구동트랜지스터의 제어전극에 연결된것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 59**

청구항 57 항에 있어서,

상기 제1스위칭소자와 상기 제2스위칭소자 및 상기 제5스위칭소자의 제어 전극이 상기 주사선에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 60**

청구항 57항에 있어서,

상기 제6스위칭소자와 상기 제3스위칭소자의 제어 전극이 발광제어선에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 61**

청구항 57 항에 있어서,

상기 제4스위칭소자의 제어 전극이 직전주사선에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**청구항 62**

청구항 47 또는 청구항 53 또는 청구항 57항에 있어서,

상기 제2스위칭소자의 제어 전극이 직전주사선에 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

<51> 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Diode Device)에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유기 전계 발광 표시 장치 내 유기 전계 발광 소자의 평균 휘도 저하를 방지할 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것이다.

- <52> 종래의 유기 전계 발광 표시 장치는 형광성 또는 인광성 유기 화합물을 전기적으로 여기 시켜 발광시키는 표시 장치로서, N×M개의 유기 발광셀들을 구동하여 영상을 표현할 수 있도록 되어 있다. 이러한 유기 발광셀은 도 1a 에서 나타낸 바와 같이 애노드(ITO), 유기박막, 캐소드(metal)의 구조로 되어 있다. 유기 박막은 전자와 정공의 균형을 좋게 하여 발광 효율을 향상시키기 위해 발광층(emitting layer, EML), 전자 수송 층(electron transport layer, ETL) 및 정공수송층(hole transport layer, HTL)을 포함한 다층 구조로 이루어지고, 또한 별도의 전자 주입층(electron injecting layer, EIL)과 정공 주입층(hole injecting layer, HIL)층을 포함할수 있다.
- <53> 애노드전극은 발광층(EML)으로 정공을 공급할 수 있도록 제 1 전원과 접속된다. 캐소드전극은 발광층(EML)으로 전자를 공급할 수 있도록 제 1 전원보다 낮은 제 2 전원과 접속된다. 즉 애노드전극은 캐소드전극에 비하여 상대적으로 높은 정극성(+)의 전위를 갖고, 캐소드전극은 애노드전극에 비하여 상대적으로 낮은 부극성(-)의 전위를 갖는다.
- <54> 정공 수송층(HTL)은 애노드전극으로부터 공급되는 정공을 가속하여 발광층(EML)으로 공급한다. 전자 수송층(ETL)은 캐소드전극으로부터 공급되는 전자를 가속하여 발광층(EML)으로부터 공급되는 전자는 발광층(EML)에서 충돌한다. 이때, 발광층(EML)에서 전자와 정공이 재결합하게 되고, 이에 따라 소정의 빛이 생성된다. 실질적으로 발광층(EML)은 유기물질 등으로 형성되어 전자와 정공이 재결합할 때 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 어느 하나의 빛을 생성한다.
- <55> 이와 같은 유기발광소자(OLED)에서 애노드전극에 인가되는 전압은 캐소드전극에 인가되는 전압보다 항상 높게 설정되기 때문에 도 1b와 같이 애노드전극쪽에는 부극성(-)의 캐리어(Carrier)들이 위치되고, 캐소드전극쪽에는 정극성(+)의 캐리어들이 위치된다. 여기서, 애노드전극에 위치된 부극성(-)의 캐리어들 및 캐소드전극에 위치된 정극성(+)의 캐리어들이 장시간 유지되면 발광에 기여하는 전자 및 정공들의 이동량이 적어져 평균휘도가 저하된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <56> 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 일반적으로 발광시 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(ITO)에 높은 전압을 캐소드(Metal) 낮은 전압을 주면, 애노드(ITO)에 부극성(-)캐리어들이, 캐소드(Metal)에 정극성(+)캐리어들이 위치하게 되는데, 이러한 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어들이 발광층(EML)으로 이동하지 않고 한곳에 머물러 있게 되는데, 이러한 고정 캐리어로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 평균휘도가 저하 된다. 이를 보상하기 위해 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류가 역으로 흐르게 한다. 이때 고정되어 있던 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어의 수가 줄어들고, 발광층으로 이동하는 캐리어들이 증가하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광은 고정되어 있던 캐리어들이 발광층(EML)로 이동하였기 때문에 발광이 더 활발히 일어나게 된다. 위와 같은 역전압 인가는 유기 전계 발광 소자(OLED)가 발광 하는 시간 이외의 시간을 활용한다. 이로 인해서 평균휘도가 보상되는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는데 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- <57> 유기 전계 발광 소자는 양극(Anode), 유기층 및 캐소드(Cathode)으로 이루어져 있다. 상기 유기층은 전자와 정공이 만나 여기자(Exciton)를 형성하여 발광하는 발광층(Emitting Layer, EML), 전자를 수송하는 전자 수송층(Electron Transport Layer, ETL), 정공을 수송하는 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL)으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 전자 수송층의 일측면에는 전자를 주입하는 전자 주입층(Electron Injecting Layer, EIL)이 형성되고, 상기 정공 수송층의 일측면에는 정공을 주입하는 정공 주입층(Hole Injecting Layer, HIL)이 더 형성될 수 있다. 더불어, 인광형 유기 전계 발광 소자의 경우에는 정공 억제층(Hole Blocking Layer, HBL)이 발광층(EML)과 전자수송층(ETL) 사이에 선택적으로 형성될 수 있으며, 전자 억제층(Electron Blocking Layer, EBL)이 발광층(EML)과 정공 수송층(HTL) 사이에 선택적으로 형성될 수 있다.
- <58> 또한, 상기 유기층은 두종류의 층을 혼합하여 그 두께를 감소시키는 슬림형 유기 전계 발광 소자(Slim OLED) 구조로 형성할 수도 있다. 예를 들면, 정공 주입층과 정공 수송층을 동시에 형성하는 정공 주입 수송층(Hole Injection Transport Layer, HITL) 구조 및 전자 주입층과 전자 수송층을 동시에 형성하는 전자 주입 수송층(Electron Injection Transport Layer, EITL)구조를 선택적으로 형성할 수 있다. 상기와 같은 슬림형 유기 전계 발광 소자는 발광 효율을 증가시키는데 그 사용의 목적이 있다.
- <59> 또한, 양극과 발광층 사이에는 선택층으로서 버퍼층(Buffer Layer)을 형성할 수 있다. 상기 버퍼층은 전자를 버

퍼링하는 전자 버퍼층(Electron Buffer Layer)과 정공을 버퍼링하는 정공 버퍼층(Hole Buffer Layer)으로 구분할 수 있다. 상기 전자 버퍼층은 음극과 전자 주입층(EIL) 사이에 선택적으로 형성할 수 있으며, 상기 전자 주입층(EIL)의 기능을 대신하여 형성할 수 있다. 이때 상기 유기층의 적층 구조는 발광층(EML)/전자 수송층(ETL)/전자 버퍼층(Electron Buffer Layer)/음극이 될 수 있다. 또한, 상기 정공 버퍼층은 양극과 정공 주입층(HIL) 사이에 선택적으로 형성할 수 있으며, 정공 주입층(HIL)의 기능을 대신하여 형성할 수 있다. 이때 상기 유기층의 적층 구조는 양극/정공 버퍼층(Hole Buffer Layer)/정공 수송층(HTL)/발광층(EML)이 될 수 있다.

<60> 상기 구조에 대하여 가능한 적층 구조를 기재하면 다음과 같다.

<61> a) 정상 적층 구조(Normal Stack Structure)

<62> 1) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<63> 2) 양극/정공 버퍼층/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<64> 3) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/전자 버퍼층/음극

<65> 4) 양극/정공 버퍼층/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/전자 버퍼층/음극

<66> 5) 양극/정공 주입층/정공 버퍼층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<67> 6) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 버퍼층/전자 주입층/음극

<68> b) 정상 슬림 구조(Normal Slim Structure)

<69> 1) 양극/정공 주입 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<70> 2) 양극/정공 버퍼층/정공 주입 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<71> 3) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/음극

<72> 4) 양극/정공 버퍼층/정공 수송층/발광층/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/음극

<73> 5) 양극/정공 주입 수송층/정공 버퍼층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<74> 6) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 버퍼층/전자 주입수송층/음극

<75> c) 역상 적층구조(Inverted Stack Structure)

<76> 1) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극

<77> 2) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/정공 버퍼층/양극

<78> 3) 음극/전자 버퍼층/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극

<79> 4) 음극/전자 버퍼층/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/양극

<80> 5) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/정공 주입층/양극

<81> 6) 음극/전자 주입층/전자 버퍼층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극

<82> d) 역상 슬림 구조 (Inverted Slim Structure)

<83> 1) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 주입 수송층/양극

<84> 2) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 주입 수송층/정공 버퍼층/양극

<85> 3) 음극/전자 버퍼층/전자 주입 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극

<86> 4) 음극/전자 버퍼층/전자 주입 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/양극

<87> 5) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 버퍼층/정공 주입 수송층/양극

<88> 6) 음극/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극

<89> 이와 같은 유기 전계 발광 소자를 구동하는 방식으로서는 수동 매트릭스(Passive matrix) 방식과 능동 매트릭스(Active matrix) 방식이 알려져 있다. 상기 수동 매트릭스 방식은 양극과 음극을 직교하도록 형성하고 라인을 선택하여 구동함으로써 제작 공정이 단순하고 투자비가 적으나 대화면 구현시 전류 소모량이 많다는 단점이 있

다. 상기 능동 매트릭스 방식은 박막 트랜지스터와 같은 능동 소자 및 용량성 소자를 각 화소에 형성함으로써 전류 소모량이 적고 화질 및 수명이 우수하며 중대형까지 확대 가능하다는 장점이 있다.

- <90> 상술한 바와 같이 능동 매트릭스 방식에서는 유기 전계 발광 소자와 박막 트랜지스터를 기반으로 한 화소 회로 구성이 필수적인데, 이때, 박막트랜지스터의 결정화 방법으로는 다결정실리콘(Poly Silicon)으로 결정화 하는 엑시머 레이저(Excimer Laser)를 사용한 레이저 결정화 방법(ELA)과 금속촉매(Promoting Material)을 사용한 금속촉매 결정화 방법(MIC: Metal Induced Crystallization)과 고상결정화(SPC: Solid Phase Crystallization) 방법등이 있다. 이외에도 고온 고습한 분위기에서 결정화를 진행하는 고압결정화 방법(HPA: High Pressure Annealing) 방법, 기존 레이저 결정화 방법에 마스크를 추가로 사용하는(SLS: Sequential Lateral Solidification) 방법들이 있다. 또한 비정질 실리콘(a-Si)과 다결정 실리콘(Poly Silicon)사이의 결정립 크기를 가지는 마이크로 실리콘(micro Silicon)으로 결정화하는 결정립 방법에는 크게 열결정화 방법(Thermal Crystallization Method)과 레이저 결정화 방법(Laser Crystallization Method)가 있다.
- <91> 상기 마이크로 실리콘은 결정립의 크기가 1nm에서 100nm까지 인 것을 통상적으로 말한다. 상기 마이크로 실리콘의 전자이동도는 1에서 50이하이며 정공이동도는 0.01에서 0.2이하인 것인 특징이다. 상기 마이크로 실리콘은 상기 다결정 실리콘에 비해 결정립의 크기가 작은 것이 특징이며 폴리실리콘에 비해 결정립사이의 돌출부 영역이 작게 형성되어 결정립간에 전자가 이동할 경우에 지장을 주지 않게 되어 균일한 특성을 보여줄 수 있다.
- <92> 상기 마이크로 실리콘(micro Silicon)으로 결정화하는 상기 열결정화 방법은 비정질 실리콘을 증착함과 동시에 결정화구조를 얻는 방법과 재가열(Reheating) 방법이 있다.
- <93> 상기 마이크로 실리콘(micro Silicon)으로 결정화하는 상기 레이저 결정화 방법은 비정질 실리콘을 화학진공증착(Cheical Vapor Deposition) 방법으로 증착한 후 레이저를 이용하여 결정화 하는 방법인데 이때 사용되는 레이저의 종류는 주로 다이오드 레이저(Diode Laser)가 있다. 상기 다이오드 레이저는 주로 800nm대 적색 파장을 이용하며 상기 적색 파장은 마이크로 실리콘 결정질이 균일하게 결정화 되는데 기여하는 역할을 한다.
- <94> 상기 다결정실리콘(Poly Silicon)으로 결정화 하는 상기 레이저 결정화 방법은 박막트랜지스터를 다결정실리콘(Poly Silicon)으로 결정화 하는 방법중 가장 많이 이용되고 있다. 기존의 다결정 액정표시장치의 결정화 방법을 그대로 이용할 수 있을 뿐만 아니라 공정방법이 간단하며 공정방법에 대한 기술 개발이 완료된 상태이다.
- <95> 상기 다결정실리콘(Poly Silicon)으로 결정화 하는 상기 금속촉매 결정화 방법은 상기 레이저 결정화 방법을 사용하지 않고 저온에서 결정화 할 수 방법중 하나이다. 초기에는 비정질 실리콘(a-Si) 표면에 금속촉매금속인 Ni, Co, Pd, Ti등을 증착 혹은 스퍼터코팅하여 상기 금속촉매 금속이 상기 비정질 실리콘 표면에 직접 침투하여 상기 비정질 실리콘의 상을 변화시키면서 결정화 하는 방법으로 저온에서 결정화 할 수 있는 장점이 있다.
- <96> 상기 금속촉매 결정화 방법의 다른 하나는 상기 비정질 실리콘 표면에 금속층을 개재시킬 때 마스크를 이용해 상기 박막트랜지스터의 특정 영역에 니켈실리사이드와 같은 오염물이 개재되는 최대한 억제할 수 있는 장점이 있다. 상기 결정화 방법을 금속촉매유도측면결정화 방법(MILC: Metal Induced Lateral Crystallization)이라고 한다. 상기 금속촉매유도측면결정화 방법에 사용되는 마스크로는 새도우 마스크(Shadow) 마스크가 사용될 수 있는데 상기 새도우 마스크는 선형 마스크 혹은 점형 마스크일 수 있다.
- <97> 상기 금속촉매 결정화 방법의 또 다른 하나는 상기 비정질 실리콘 표면에 금속촉매층을 증착 혹은 스퍼터코팅할 때 캡핑층(Capping Layer)을 먼저 개재시켜 상기 비정질 실리콘으로 유입되는 금속 촉매량을 컨트롤하는 금속촉매유도캡핑층결정화 방법(MICC: Metal Induced Crystallization with Capping Layer)이 있다. 상기 캡핑층으로는 실리콘질화막(Silicon Nitride)막을 사용할 수 있다. 상기 실리콘 질화막의 두께에 따라 상기 금속 촉매층에서 상기 비정질 실리콘으로 유입되는 금속 촉매량이 달라진다. 이때 상기 실리콘 질화막으로 유입되는 금속 촉매는 상기 실리콘 질화막 전체에 형성될 수도 있고, 새도우 마스크등을 사용하여 선택적으로 형성될 수 있다. 상기 금속 촉매층이 상기 비정질 실리콘을 다결정 실리콘으로 결정화가 된 이후에 선택적으로 상기 캡핑층을 제거할 수 있다. 상기 캡핑층 제거방법에는 습식 식각방법(Wet Etching) 방법 혹은 건식 식각방법(Dry Etching)을 사용할 수 있다. 추가적으로, 상기 다결정 실리콘이 형성된 이후에 게이트 절연막을 형성하고 상기 게이트 절연막 상에 게이트 전극을 형성한다. 상기 게이트 전극상에 층간절연막(Interlayer)을 형성할 수 있다. 상기 층간절연막상에 비아홀(Via Hole)을 형성한 후에 불순물을 상기 비아홀을 통해서 결정화된 다결정실리콘 상으로 투입하여 내부의 형성된 금속촉매 불순물을 추가적으로 제거할 수 있다. 상기 금속 촉매 불순물을 추가적으로 제거하는 방법을 게터링 공정(Gattering Process)라고 한다. 상기 게터링 공정에는 상기 불순물을 주입하는 공정 외에 저온에서 박막트랜지스터를 가열하는 가열공정(Heating Process)이 있다. 상기 게터링 공정을 통해서 양질

의 박막트랜지스터를 구현할 수 있다.

- <98> 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치는 데이터 신호를 공급하는 데이터 선과 주사신호를 공급하는 주사선과 상기 주사선에 제어 전극이 전기적으로 연결(electrically couple)되며, 상기 데이터 선으로부터 데이터 신호를 전달하는 제1스위칭소자와 상기 제1스위칭소자에 제어 전극이 전기적으로 연결되어 제1전원 전압선의 구동 전류를 제어하는 제1구동트랜지스터와 상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극에 제2 전극이 전기적으로 연결되고, 상기 제1전원 전압선에 제1전극이 전기적으로 연결된 제1용량성소자와 제1구동트랜지스터와 제3전압선 사이에 전기적으로 연결되고, 제1구동트랜지스터로부터 공급되는 전류에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자와, 제2전원 전압선으로부터 역 바이어스 전압을 상기 유기 전계 발광 소자로 인가하는 제2스위칭소자를 포함한다.
- <99> 상기 제2전원 전압선의 전압은 유기 전계 발광 소자에 전기적으로 연결된 제3전원 전압선에 비해 작은 값을 가진다.
- <100> 상기 제2스위칭소자의 제1전극은 상기 제1구동트랜지스터와 상기 유기 전계 발광 소자 사이에 연결되고, 제2전극은 제2전원 전압선에 연결될 수 있다.
- <101> 상기 제2스위칭소자는 제어 전극이 직전 주사선에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <102> 상기 제1구동트랜지스터로부터 공급되는 전류를 유기 전계 발광 소자로 전달하는 제3스위칭소자를 포함하여 이루어 질수 있다.
- <103> 상기 제2스위칭소자 와 상기 제3스위칭소자의 제어 전극이 발광제어선이 연결될 수 있다.
- <104> 상기 제1스위칭소자 내지 상기 제2스위칭소자가 P채널 트랜지스터일 경우, 상기 제3스위칭소자는 N채널 트랜지스터일수 있다.
- <105> 데이터 신호를 공급하는 데이터 선과 주사신호를 공급하는 주사선과 상기 주사선에 제어 전극이 전기적으로 연결되며, 상기데이터 선으로부터 데이터 신호를 전달하는 제1스위칭소자와 상기 제1스위칭소자를 통해 인가되는 상기 데이터 신호의 문턱전압을 보상하기 위하여 연결된 제2구동트랜지스터와 상기 제2구동트랜지스터의 제어 전극에 제어 전극이 전기적으로 연결되어 제1전원 전압선의 구동 전류를 제어하는 제1구동트랜지스터와 상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극에 제2전극이 전기적으로 연결되고, 상기 제1전원 전압선에 제1전극이 전기적으로 연결된 제1용량성소자와 제1구동트랜지스터와 제3전압선 사이에 전기적으로 연결되고, 제1구동트랜지스터로부터 공급되는 전류에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자와 및 제2전원 전압선으로부터 역 바이어스 전압을 상기 유기 전계 발광 소자로 인가하는 제2스위칭소자를 포함한다.
- <106> 상기 제2전원 전압선의 전압은 유기 전계 발광 소자에 전기적으로 연결된 제3전원 전압선의 전압에 비해 작은 값을 가진다.
- <107> 제2구동트랜지스터는 제어 전극과 제1구동트랜지스터와 연결된 제1전극이 서로 연결될 수 있다.
- <108> 제4전원 전압 선에서 인가되는 전압으로 상기 제1용량성소자의 저장 전압을 초기화시켜주는 제4스위칭소자를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <109> 상기 제2스위칭소자의 제1전극은 상기 제1구동트랜지스터와 상기 유기 전계 발광 소자 사이에 연결되고, 제2전극은 제2전원 전압선에 연결될 수 있다.
- <110> 상기 제4스위칭소자는 상기 제2구동트랜지스터와 상기 제4전원 전압선 사이에 전기적으로 연결될 수 있고, 제2구동트랜지스터는 상기 제1스위칭소자와 상기 제1구동트랜지스터 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <111> 상기 제1구동트랜지스터의 구동 전류를 상기 유기 전계 발광 소자로 전달하는 제3스위칭소자를 포함하여 이루어 질 수 있다.
- <112> 상기 제2스위칭소자와 상기 제4스위칭소자가 P채널 트랜지스터일 경우, 반대로 상기 제3스위칭소자는 N채널 트랜지스터일 수 일 경우, 상기 제2스위칭소자의 제1전극은 상기 제3스위칭소자와 상기 유기 전계 발광 소자 사이에 연결되고, 제2전극은 제2전원 전압선에 연결될 수 있고, 상기 제3스위칭소자는 상기 제1구동트랜지스터와 상기 유기 전계 발광 소자 사이에 전기적으로 연결될 수 있으며, 제3스위칭소자의 제어 전극이 상기 직전 주사선에 연결될 수 있다.
- <113> 상기 제2스위칭소자와 상기 제4스위칭소자의 제어 전극이 상기 직전 주사선에 연결되고, 상기 제3스위칭소자의

제어 전극이 상기 발광제어선에 연결될 수 있다.

- <114> 상기 제1구동트랜지스터의 구동 전류를 상기 제3스위칭소자로 전달하는 제7스위칭소자를 포함하여 이루어질 수 있고, 제어 전극이 상기 주사선에 연결될 수 있다.
- <115> 데이터 신호를 공급하는 데이터 선과 주사신호를 공급하는 주사선과 상기 주사선에 제어 전극이 전기적으로 연결되며, 상기데이터 선으로부터 데이터 신호를 전달하는 제1스위칭소자와 제1전원 전압선 구동 전류를 제어하는 제1구동트랜지스터와 상기 제1스위칭소자와 상기 제1전원 전압선 사이에 전기적으로 연결된 제1용량성소자와 상기 제1용량성소자와 제1구동트랜지스터 사이에 전기적으로 연결된 제2용량성소자와 제1구동트랜지스터와 제3전압선 사이에 전기적으로 연결되고, 제1구동트랜지스터로부터 공급되는 전류에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자와, 제2전원 전압선으로부터 역 바이어스 전압을 상기 유기 전계 발광 소자로 인가하는 제2스위칭소자를 포함한다.
- <116> 상기 제2전원 전압선의 전압은 유기 전계 발광 소자에 전기적으로 연결된 제3전원 전압선의 전압에 비해 작은 값을 가진다.
- <117> 상기 제2스위칭소자의 제1전극은 상기 유기 전계 발광 소자에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제2전원 전압선에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <118> 제1구동트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제5스위칭소자를 포함하여 이루어질 수 있고, 제1전극이 상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극이 상기 제1구동트랜지스터의 제2전극에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <119> 상기 제1구동트랜지스터의 제1전극이 상기 제1전원 전압선에 전기적으로 연결되고, 제2전극에 상기 제5스위칭소장의 제2전극이 전기적으로 연결될 수 있다.
- <120> 상기 제1용량성소자에 상기 제1전원 전압선의 전압을 인가하는 제6스위칭소자를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <121> 상기 제6스위칭소자의 제1전극은 제1전원전압선과, 제2전극은 제1용량성소자와 제2용량성소자 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <122> 상기 제 1 구동트랜지스터로부터 구동 전류를 유기 전계 발광 소자로 전달하는 제 4 스위칭소자를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <123> 상기 제1스위칭소자와 상기 제2스위칭소자와 상기 제5스위칭소자 및 상기 제6스위칭소자가 P채널 트랜지스터일 경우, 반대로 상기 제3스위칭소자는 N채널트랜지스터로 이루어 질수 있고, 상기 제2스위칭소자, 상기 제6스위칭소자 및 상기 제5스위칭소자의 제어 전극이 직전 주사선에 전기적으로 연결되며, 상기 제3스위칭소자의 제어 전극이 발광제어선에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <124> 상기 제2스위칭소자, 상기 제6스위칭소자 및 상기 제5스위칭소자의 제어 전극이 직전 주사선에 전기적으로 연결될 수 있으며, 상기 제3스위칭소자의 제어 전극이 발광제어선에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <125> 데이터 신호를 공급하는 데이터 선과 주사신호를 공급하는 주사선과 상기 주사선에 제어 전극이 전기적으로 연결되며, 상기데이터 선으로부터 데이터 신호를 전달하는 제1스위칭소자와 제1전원 전압선 구동 전류를 제어하는 제1구동트랜지스터와 상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극과 상기 제1전원 전압선 사이에 전기적으로 연결된 제1용량성소자와 상기 제1구동트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제5스위칭소자와 상기 제1구동트랜지스터에 의해 공급되는 전류에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자와, 제2전원 전압선으로부터 역 바이어스 전압을 상기 유기 전계 발광 소자로 인가하는 제2스위칭소자를 포함하여 이루어진다.
- <126> 상기 제2전원 전압선의 전압은 유기 전계 발광 소자에 전기적으로 연결된 제3전원 전압선의 전압에 비해 작은 값을 가진다.
- <127> 상기 제2스위칭소자의 제1전극은 상기 유기 전계 발광 소자에 연결되고, 제2전극은 제2전원 전압선에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <128> 상기 제1구동트랜지스터와 상기 제1전원 전압선 사이에 전기적으로 연결된 제6스위칭소자를 포함할 수 있고, 상기 제1구동트랜지스터의 구동 전류를 상기 유기 전계 발광 소자로 전달하는 제3스위칭소자를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <129> 제4전원 전압 선에서 인가되는 전압으로 상기 제1용량성소자의 저장 전압을 초기화시켜주는 제4스위칭소자를

포함하여 이루어질 수 있다.

- <130> 상기 제5스위칭소자의 제1전극은 제6스위칭소자와 제1구동트랜지스터 사이에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극에 전기적으로 연결되고, 상기 제1스위칭소자의 제1전극은 상기 데이터선에 연결되고, 제2전극은 상기 제1구동트랜지스터와 상기 제3스위칭소자 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <131> 상기 제1스위칭소자와 상기 제2스위칭소자 및 상기 제5스위칭소자의 제어 전극이 상기 주사선에 연결되고, 상기 제6스위칭소자와 상기 제3스위칭소자의 제어 전극이 상기 발광제어선에 연결되고, 상기 제4스위칭소자의 제어 전극이 직전주사선에 연결될 수 있다.
- <132> 직전주사선에 연결되어 상기 제1용량성소자의 저장 전압을 초기화시켜주는 제4스위칭소자를 포함하여 이루어질 수 있고, 상기 제5스위칭소자의 제1전극은 제3스위칭소자와 제1구동트랜지스터 사이에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 상기 제1구동트랜지스터의 제어 전극에 전기적으로 연결될 수 있고, 상기 제1스위칭소자의 제1전극은 상기 데이터선에 연결되고, 제2전극은 상기 제1구동트랜지스터와 상기 제6스위칭소자 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <133> 상기 제4스위칭소자의 제1전극은 상기 제1용량성소자에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제어 전극과 전기적으로 연결되어 다이오드 구조일 수 있고, 상기 제1스위칭소자와 상기 제2스위칭소자 및 상기 제5스위칭소자의 제어 전극이 상기 주사선에 연결되고, 상기 제6스위칭소자와 상기 제3스위칭소자의 제어 전극이 상기 발광제어선에 연결될 수 있다.
- <134> 제1전극이 상기 주사선과 제1스위칭소자의 제어 전극사이에 전기적으로 연결되고, 제2전극이 상기 제1구동트랜지스터 사이에 전기적으로 연결된 제3 용량성소자를 포함할 수 있다.
- <135> 상기 제1스위칭소자와 상기 제2스위칭소자 및 상기 제5스위칭소자의 제어 전극이 상기 주사선에 연결되고, 상기 제6스위칭소자와 상기 제3스위칭소자의 제어 전극이 상기 발광제어선에 연결되고, 상기 제4스위칭소자의 제어 전극이 직전주사선에 연결될 수 있다.
- <136> 상기 제2스위칭소자의 제어 전극이 직전주사선에 연결될 수 있다.
- <137> 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치는 일반적으로 발광시 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(ITO)에 높은 전압을 캐소드(Metal) 낮은 전압을 주면, 애노드(ITO)에 부극성(-)캐리어들이, 캐소드(Metal)에 정극성(+)캐리어들이 위치하게 되는데, 이러한 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어들이 발광층(EML)으로 이동하지 않고 한곳에 머물러 있게 되는데, 이러한 고정 캐리어로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 평균 휘도가 저하 된다. 이를 보상하기 위해 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류가 역으로 흐르게 한다. 이때 고정되어 있던 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어의 수가 줄어들고, 발광층으로 이동하는 캐리어들이 증가하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광은 고정되어 있던 캐리어들이 발광층(EML)로 이동하였기 때문에 발광이 더 활발히 일어나게 된다. 위와 같은 역전압 인가는 유기 전계 발광 소자(OLED)가 발광 하는 시간 이외의 시간을 활용한다. 이로 인해서 유기 전계 발광 표시 장치의 평균휘도가 보상된다.
- <138> 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <139> 여기서, 명세서 전체를 통하여 유사한 구성 및 동작을 갖는 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 또한, 어떤 부분이 다른 부분과 전기적으로 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 연결되어 있는 경우도 포함한다.
- <140> 도 2을 참조하면, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 구성이 블록도로서 도시되어 있다.
- <141> 도 2에서 도시된 바와 같이 평판 표시 장치(100)는 주사구동부(110), 데이터구동부(120), 발광 제어 구동부(130) 유기 전계 발광 표시 패널(140)(이하, 패널 (140)), 제1전원 전압 공급부(150), 제2전원 전압 공급부(160), 제3전원 전압 공급부(170), 제4전원 전압 공급부(180)를 포함 할 수 있다.
- <142> 상기 주사 구동부(110)은 다수의 주사선(Scan[1],Scan[2],...,Scan[n])을 통하여 상기 패널(140)에 주사신호를 순차적으로 공급할 수 있다.
- <143> 상기 데이터 구동부(120)은 다수의 데이터선 (Data[1],Data[2],...,Data[m])을 통하여 상기 패널(140)에 데이터 신호를 공급할수 있다.

- <144> 상기 발광 제어 구동부(130)은 다수의 발광제어선 (Em[1],Em[2],..., Em[n])을 통하여 상기 패널(140)에 발광제어신호를 순차적으로 공급할 수 있다.
- <145> 또한 상기 패널(140)은 열방향으로 배열되어 있는 다수의 주사선(Scan[1],Scan[2],...,Scan[n])및 발광제어선 (Em[1],Em[2],..., Em[n])과, 행방향으로 배열되는 다수의 데이터선 (Data[1],Data[2],...,Data[m])과, 상기의 다수의 주사선(Scan[1],Scan[2],...,Scan[n]) 및 데이터선 (Data[1],Data[2],...,Data[m])과 발광제어선 (Em[1],Em[2],..., Em[n])에 의해 정의되는 화소 회로(141, Pixel)를 포함 할 수 있다.
- <146> 여기서 상기 화소 회로(Pixel)는 이웃하는 두 주사선(또는 발광제어선)과 이웃하는 두 데이터선에 의해 정의 되는 화소 영역에 형성 될 수 있다. 물론, 상술한 바와 같이 상기 주사선(Scan[1],Scan[2],...,Scan[n])에는 상기 주사 구동부(110)로 부터 주사신호가 공급될 수 있고, 상기 데이터선 (Data[1],Data[2],...,Data[m])에는 상기의 데이터 구동부(120)로 부터 데이터 신호가 공급될 수 있으며, 상기 발광제어선 (Em[1],Em[2],..., Em[n])에는 상기 발광제어신호 구동부(130)으로부터 발광제어신호가 공급 될 수 있다.
- <147> 또한 상기 제1전원 전압 공급부(150) 내지 상기 제4전원 전압 공급부(180)은 상기 패널(140)에 구비된 각 화소 회로(141)에 제1전원전압 내지 제4전원전압을 공급하는 역할을 한다.
- <148> 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로가 도시되어 있다. 이하에서 설명하는 화소 회로는 모두 도 2에 개시된 평판 표시장치(100)중 하나의 화소 회로(Pixel)를 의미한다.
- <149> 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로는 주사선(Scan[n]), 직전주사선(Scan[n-1]), 데이터선(Data[m]), 제1전원 전압선(ELVDD), 제2전원 전압선(VR), 제3전원 전압선(ELVSS), 제1스위칭소자(S1), 제2스위칭소자(S2), 제1구동트랜지스터(M1), 제1용량성소자(C1), 유기 전계 발광 소자(OLED)를 포함할 수 있다.
- <150> 상기 주사선(Scan[n])은 발광 시키고자 하는 유기 전계 발광 소자(OLED)를 선택하는 주사신호를 상기 제1스위칭 소자(S1)의 제어 전극에 공급하는 역할을 한다. 물론, 이러한 주사선(Scan[n])은 주사신호를 생성하는 주사 구동부(110, 도 2 참조)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <151> 상기 직전주사선(Scan[n-1])은 앞서 선택되는 n-1번째 주사선을 공통 연결하여 이용한다는 점에서 Scan[n-1]로 표시하였다. 상기 직전주사선(Scan[n-1])은 제2전원 전압(VR)을 유기 전계 발광 소자(OLED)에 인가하도록 제2스 위칭소자(S2)의 동작을 제어한다.
- <152> 상기 데이터선(Data[m])은 발광 휘도에 비례하는 데이터 신호(전압)를 상기 제1용량성소자(C1)의 제2전극(B) 및 상기 제1구동트랜지스터(M1)의 제어 전극에 공급하는 역할을 한다. 물론, 이러한 데이터선(Data[m])은 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동부(120, 도 2 참조)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <153> 상기 제1전원 전압선(ELVDD)은 제1전원전압이 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급되도록 한다. 물론, 이러한 제 1전원전압선(ELVDD)은 제1전원전압을 공급하는 제1전원전압 공급부(150, 도 2 참조)에 연결될 수 있다.
- <154> 상기 제2전원 전압선(VR)은 제2전원전압이 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급되도록한다. 물론, 이러한 제2전원 전압선(VR)은 제2전원전압을 공급하는 제2전원전압 공급부(160, 도 2 참조)에 연결될 수 있다.
- <155> 상기 제3전원 전압선(ELVSS)은 제3전원전압이 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급되도록 한다. 물론, 이러한 제3 전원전압선(ELVSS)은 제2전원전압을 공급하는 제2전원전압 공급부(170, 도 2 참조)에 연결될 수 있다. 여기서, 상기 제1전원전압은 통상적으로 상기 제2전원전압에 비해 하이 레벨(high level)일 수 있다. 그리고 제3전원전 압은 제2전원전압에 비해 로우 레벨(low level)로, 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역전압을 인가한다.
- <156> 상기 제1스위칭소자(S1)는 제1전극(드레인 전극 또는 소스 전극)이 상기 데이터선(Data[m])에 전기적으로 연결 되고, 제2전극(소스 전극 또는 드레인 전극)이 제1구동트랜지스터(M1)의 제어 전극(게이트 전극)에 전기적으로 연결되며, 제어 전극이 주사선(Scan[n])에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제1스위칭소자(S1)는 턴온되면, 데이터 신호를 제1용량성소자(C1)의 제2전극(B) 및 제1구동트랜지스터(M1)의 제어 전극에 공급한다.
- <157> 상기 제2스위칭소자(S2)는 제1전극(소스 전극 또는 드레인 전극)이 제3전원전압선(VR)에 전기적으로 연결되고, 제2전극(드레인 전극 또는 소스 전극)이 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드에 전기적으로 연결되며, 제어 전 극이 직전주사선(Scan[n-1])에 전기적으로 연결될 수 있다. 직전주사선(Scan[n-1])으로부터 로우레벨의 주사신 호가 인가되어 제2스위칭소자(S2)는 턴온되면, 제2전원 전압을 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급한다. 여기서, 제2전원 전압은 역전압(Negative voltage)으로 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역으로 흐르게 한다. 일반

적으로 발광시 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(ITO, 도1 참조)에 높은 전압을 캐소드(Metal, 도1 참조) 낮은 전압을 주면, 애노드(ITO)에 부극성(-)캐리어들이, 캐소드(Metal)에 정극성(+)캐리어들이 위치하게 되는데, 이러한 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어들이 발광층(EML, 도1 참조)으로 이동하지 않고 한곳에 머물러 있게 되는데, 이러한 고정 캐리어로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 평균휘도가 저하 된다. 이를 보상하기 위해 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류가 역으로 흐르게 한다. 이때 고정되어 있던 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어의 수가 줄어들고, 발광층으로 이동하는 캐리어들이 증가하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광은 고정되어 있던 캐리어들이 발광층(EML)로 이동하였기 때문에 발광이 더 활발히 일어나게 된다. 위와 같은 역전압 인가는 유기 전계 발광 소자(OLED)가 발광 하는 시간 이외의 시간을 활용한다. 이로 인해서 평균휘도가 보상된다.

<158> 상기 제1구동트랜지스터(M1)는 제1전극이 상기 제1전원전압선(ELVDD)에 전기적으로 연결되고, 제2전극이 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드에 전기적으로 연결되며, 제어 전극이 상기 제1스위칭소자(S1)의 제2전극에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제1구동트랜지스터(M1)는 P형 채널 트랜지스터로서 제어 전극을 통하여 로우 레벨(또는 음의 전압)의 데이터 신호가 인가되면 턴온되어, 제1전원전압선(ELVDD)으로부터 일정량의 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED) 쪽으로 공급하는 역할을 한다. 물론, 상기 로우 레벨(또는 음의 전압)의 데이터 신호는 제1용량성소자(C1)의 제2전극(B)에 공급되어 그것을 충전시키므로, 상기 제1스위칭소자(S1)가 턴오프된다고 해도 일정 시간동안 상기 제1용량성소자(C1)의 충전 전압에 의해 상기 제1구동트랜지스터(M1)의 제어 전극에 로우 레벨(또는 음의 전압)의 데이터 신호가 계속 인가된다.

<159> 여기서, 상기 제1구동트랜지스터(M1)는 비정질 실리콘 박막 트랜지스터, 폴리 실리콘 박막 트랜지스터, 유기 박막 트랜지스터, 나노 박막 반도체 트랜지스터 및 그 등가물중 선택된 어느 하나일 수 있으나 여기서 그 재질 또는 종류를 한정하는 것은 아니다.

<160> 또한, 상기 제1구동트랜지스터(M1)가 폴리 실리콘 박막 트랜지스터일 경우, 이는 레이저 결정화 방법, 금속 유도 결정화 방법, 고압 결정화 방법 및 그 등가 방법중 선택된 어느 하나의 방법으로 형성될 수 있으나, 본 발명에서 상기 폴리 실리콘 박막 트랜지스터의 제조 방법을 한정하는 것은 아니다.

<161> 참고로, 상기 레이저 결정화 방법은 비정질 실리콘에 예를 들면 엑시머 레이저를 조사하여 결정화하는 방법이고, 상기 금속 유도 결정화 방법은 비정질 실리콘 위에 예를 들면 금속을 위치시키고 소정 온도를 가하여 상기 금속으로부터 결정화가 시작되도록 하는 방법이며, 상기 고압 결정화 방법은 비정질 실리콘에 예를 들면 소정 압력을 가하여 결정화하는 방법이다.

<162> 더불어, 상기 금속 유도 결정화 방법에 의해 상기 제1구동트랜지스터(M1)가 제조되었을 경우, 상기 제1구동트랜지스터(M1)에는 니켈(Ni), 카드뮴(Cd), 코발트(Co), 티타늄(Ti), 팔라듐(Pd), 텅스텐(W) 및 그 등가물 중 선택된 어느 하나가 더 포함될 수 있다.

<163> 상기 제1용량성소자(C1)는 제1전극(A)이 제1스위칭소자(S1)의 제2전극과 제1구동트랜지스터(M1)의 제어 전극 사이에 전기적으로 연결되고, 제2전극(B)이 상기 제1구동트랜지스터(M1)의 제1전극과 제1전원전압선(ELVDD) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.

<164> 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드가 제1구동트랜지스터(M1)의 제2전극과 제2스위칭소자(S2)의 제1전극 사이에 전기적으로 연결되고, 캐소드가 제3전원전압선(ELVSS)에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 유기 전계 발광 소자(OLED)는 상기 제1구동트랜지스터(M1)를 통하여 제어되는 전류에 의해 소정 밝기로 발광하는 역할을 한다.

<165> 여기서, 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는 발광층(EML, 도1 참조)을 구비하고 있으며, 상기 발광층(EML)은 형광 재료, 인광 재료, 그 혼합물 및 그 등가물중 선택된 어느 하나일 수 있다. 그러나, 여기서 상기 발광층(EML)의 재질 또는 종류를 한정하는 것은 아니다.

<166> 또한, 상기 발광층(EML)은 적색 발광 재료, 녹색 발광 재료, 청색 발광 재료, 그 혼합물질 및 그 등가물중 선택된 어느 하나일 수 있으나, 여기서 그 재질 또는 종류를 한정하는 것은 아니다.

<167> 도 4를 참조하면, 도 3에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치 화소 회로의 구동 타이밍도가 도시되어 있다. 여기서, 본발명의 제1실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 동작에 대하여 설명한다.

<168> 먼저 역 바이어스기간(T1)은 제2스위칭소자(S2)가 제어 전극에 직전주사선(Scan[n-1])에서 로우레벨의 주사신호가 인가됨으로써 제2스위칭소자(S2)는 턴온되면, 제2전원 전압을 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급한다. 여기

서, 제2전원 전압은 역전압(Negative voltage)으로 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역으로 흐르게 한다. 일반적으로 발광시 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(ITO, 도1 참조)에 높은 전압을 캐소드(Metal, 도1 참조) 낮은 전압을 주면, 애노드(ITO)에 부극성(-)캐리어들이, 캐소드(Metal)에 정극성(+)캐리어들이 위치하게 되는데, 이러한 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어들이 발광층(EML, 도1 참조)으로 이동하지 않고 한곳에 머물러 있게 되는데, 이러한 고정 캐리어로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 평균휘도가 저하 된다. 이를 보상하기 위해 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류가 역으로 흐르게 한다. 이때 고정되어 있던 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어의 수가 줄어들고, 발광층으로 이동하는 캐리어들이 증가하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광은 고정되어 있던 캐리어들이 발광층(EML)로 이동하였기 때문에 발광이 더 활발히 일어나게 된다. 이로 인해 평균휘도가 보상된다.

<169> 다음, 지연기간1(T2) 동안 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 하이레벨로 유지된 상태에서 직전주사선(Scan[n-1])의 주사신호가 로우레벨에서 하이레벨로 된다. 그리고 이기간(T2)에서 데이터선(Data[m])의 데이터전압이 상기 주사선(Scan[n])에 연결된 화소 회로에 대응하는 데이터전압으로 변경된다. 만약 지연시간(T2)이 없으면, 현재의 데이터전압이 인가되기 전에 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되는 경우에, 데이터선(Data[m])에 인가되어 있던 직전데이터전압이 제1스위칭소자(S1)을 통해 제1구동트랜지스터(M1)에 인가되게 된다.

<170> 다음, 프로그램기간(T3)에는 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되어 제1스위칭소자(S1)가 턴온된다. 그러면 제1스위칭소자(S1)를 통해 데이터선(Data[m])의 데이터전압이 제1구동트랜지스터(M1)로 전달된다. 그리고 동시에 제1용량성소자(C1)에는 제1전원전압선(ELVDD)부터의 제1전원전압과 데이터전압선(Data[m])부터의 데이터전압 차에 해당하는 전압이 충전되어 일정 기간 유지되고, 유기 전계 발광 소자(OLED) 제1구동트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V<sub>GS</sub>)에 대응하는 전류 (I<sub>OLED</sub>)가 흘러 발광하게 된다.

<171> 그리고, 발광기간(T4)동안, 유기 전계 발광 소자(OLED)는 제1용량성소자(C1)에 충전되어 있던 전압, 즉 제1구동트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V<sub>GS</sub>)에 대응하는 전류 (I<sub>OLED</sub>)가 공급되어 발광하게 된다. 이 전류(I<sub>OLED</sub>)는 수학적 식 1과 같이 된다.

**수학적 식 1**

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{SG} - |V_{TH}|)^2$$

$$= \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{DATA} - |V_{TH}|)^2$$

<172> 여기서 V<sub>TH</sub>는 제1구동트랜지스터의 문턱전압(V<sub>TH</sub>)이며, V<sub>DATA</sub>는 데이터선(Data[m])의 데이터 전압(V<sub>DATA</sub>)이며, V<sub>DD</sub>는 제1전원전압선(ELVDD)부터의 제1전원전압(V<sub>DD</sub>)이며, β는 상수 값이다.

<174> 도 5을 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로가 도시되어 있다. 이하에서 설명하는 화소 회로는 모두 도 2에 개시된 평판 표시장치(100)중 하나의 화소 회로(Pixel)를 의미한다.

<175> 도 5에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 화소 회로는 제3스위칭소자(S3)와 발광제어선(Em[n])을 제외하면 제1실시예와 동일한 구조를 가진다.

<176> 제1실시예와 다른부분 위주로 자세하게 설명하면, 상기 제3스위칭소자(S3)는 제1전극이 제1구동트랜지스터(M1)의 제2전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극이 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드에 전기적으로 연결되며, 제어 전극이 발광제어선(Em[n])에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제3스위칭소자(S3)는 발광제어선(Em[n])을 통하여 제어 전극에 로우 레벨의 발광제어신호가 인가되면 턴온되어, 제1구동트랜지스터(M1)로부터의 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)로 흐르게 한다.

<177> 상기 제2스위칭소자(S2)는 제1실시예와 다르게 제어 전극에 직전주사선(Scan[n-1]) 대신 발광제어신호선(Em[n])이 연결 될 수 있다. 그리고 P채널 트랜지스터 대신 N채널 트랜지스터를 사용한다. 여기서 스위칭소자를 트랜지스터로 한정하는 것은 아니다. 단지 제2 스위칭소자(S2)는 다른 스위칭소자와 역으로 동작하는 스위칭소자를 사용한다.

- <178> 도 6을 참조하면, 도 5에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치 화소 회로의 구동 타이밍도가 도시되어 있다. 여기서, 본발명의 제2실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 동작에 대하여 설명한다.
- <179> 먼저 역 바이어스시간(T1)은 제2스위칭소자(S2)가 제어 전극에 직전주사선(Scan[n-1])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써 제2스위칭소자(S2)는 턴온되면, 제2전원 전압을 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급한다. 여기서, 제2전원 전압은 역전압(Negative voltage)으로 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역으로 흐르게 한다. 일반적으로 발광시 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(ITO, 도1 참조)에 높은 전압을 캐소드(Metal, 도1 참조) 낮은 전압을 주면, 애노드(ITO)에 부극성(-)캐리어들이, 캐소드(Metal)에 정극성(+)캐리어들이 위치하게 되는데, 이러한 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어들이 발광층(EML, 도1 참조)으로 이동하지 않고 한곳에 머물러 있게 되는데, 이러한 고정 캐리어로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 평균휘도가 저하 된다. 이를 보상하기 위해 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류가 역으로 흐르게 한다. 이때 고정되어 있던 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어의 수가 줄어들고, 발광층으로 이동하는 캐리어들이 증가하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광은 고정되어 있던 캐리어들이 발광층(EML)로 이동하였기 때문에 발광이 더 활발히 일어나게 된다. 이로 인해서 평균휘도가 보상된다.
- <180> 다음, 지연기간(T2) 동안 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 하이레벨로 유지된 상태에서 데이터선(Data[m])의 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)이 상기 주사선(Scan[n])에 연결된 화소 회로에 대응하는 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)으로 변경된다. 만약 지연시간(T2)이 없으면, 현재의 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)이 인가되기 전에 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되는 경우에, 데이터선(Data[m])에 인가되어 있던 직전데이터전압이 제1스위칭소자(S1)을 통해 제1구동트랜지스터(M1)에 인가되게 된다.
- <181> 다음, 프로그램기간(T3)은 역 바이어스시간(T1) 내에 포함된다. 이는 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되어 제1스위칭소자(S1)가 턴온된다. 그러면 제1스위칭소자(S1)를 통해 데이터선(Data[m])의 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)이 제1구동트랜지스터로 전달된다. 그리고 동시에 제1용량성소자(C1)에는 제1전원전압(V<sub>DD</sub>)과 데이터전압(V<sub>DATA</sub>) 차에 해당하는 전압이 충전되어 일정 기간 유지되게 된다.
- <182> 다음 지연기간2(T5)는 상기 발광제어선(Em[n])의 발광제어신호가 로우레벨이 되기 이전에 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 하이레벨이 되어 일정한 시간이 흐르게 되는데 된다. 이것은 화소 회로 동작시 각 소자의 지연으로 발생할수 있는 지연현상을 방지하기 위함이다.
- <183> 그리고, 발광기간(T4)동안, 상기 제3스위칭소자(S3)는 제어 전극에 발광제어신호선(Em[n])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써 턴온된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)는 제1용량성소자(C1)에 충전되어 있던 전압 즉, 제1구동트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V<sub>GS</sub>)에 대응하는 전류 (I<sub>OLED</sub>)가 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급되어 발광하게 된다.
- <184> 도 7을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로가 도시되어 있다. 이하에서 설명하는 화소 회로는 모두 도 2에 개시된 평판 표시장치(100)중 하나의 화소 회로(Pixel)를 의미한다.
- <185> 도7에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 제3실시예에 따른 화소 회로는 제2구동트랜지스터(M2)와 제4스위칭소자(S4)를 제외하면 제1실시예와 동일한 구조를 가진다.
- <186> 제1실시예와 다른부분 위주로 자세하게 설명하면, 상기 제2구동트랜지스터(M2)는 제1전극이 제1스위칭소자(S1) 전기적으로 연결되고, 제2전극과 제어 전극이 제1구동트랜지스터(M1)의 제어 전극에 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 제2구동트랜지스터(M2)는 다이오드 구조로 제1구동트랜지스터(M1)에 연결되어 있는데, 제1구동트랜지스터의 문턱전압(V<sub>TH(1)</sub>)값을 보상하기 위한 방법이다. 단, 제1구동트랜지스터와 제2구동트랜지스터는 동일한 특성을 가진 트랜지스터일때 가능하다. 일례로, 레이저를 이용한 트랜지스터의 제조 공정에서, 레이저 스캐닝 방향에 평행한 트랜지스터들은 전기적 특성(문턱전압)이 비슷하게 나타난다. 따라서, 상기 제1구동 트랜지스터와 제2구동 트랜지스터가 상기 레이저 스캐닝 방향에 평행하다면, 상호간의 전기적 특성은 거의 비슷하게 나타난다.
- <187> 상기 제4스위칭소자(S4)는 제1전극이 상기 제2구동트랜지스터(M2)의 제2전극과 제어 전극 사이에 전기적으로 연결되고, 제2전극이 제4전원전압선(Vinit)에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제4스위칭소자(S4)는 턴온 되었을때, 제1용량성소자(C1)에 저장되어 있던 전압을 초기화시켜줄 수 있다. 그리고, 상기 제4스위칭소자(S4)의 제어 전극은 직전 주사선(Scan[n-1])에 전기적으로 연결될 수 있다.

- <188>
- <189> 도 8을 참조하면, 도 7에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치 화소 회로의 구동 타이밍도가 도시되어 있다. 여기서, 본발명의 제3실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 동작에 대하여 설명한다.
- <190> 먼저 초기화기간(T0)은 직전주사선(Scan[n-1])으로부터 로우레벨의 주사신호가 인가됨으로써 제4스위칭소자(S4)가 턴온 된다. 턴온 된 제4스위칭소자(S4)에 의해 제4전원전압(Vinit)이 제1구동트랜지스터의 제어 전극으로 전달된다. 이때 제1용량성소자(C1)에 저장되어 있던 전압 즉, 제1구동트랜지스터의 제어 전극의 전압이 초기화 된다.
- <191> 다음 역 바이어스기간(T1)은 초기화기간(T0)이랑 동시에 일어난다. 역 바이어스기간은 제2스위칭소자(S2)가 제어 전극에 직전주사선(Scan[n-1])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써 제2스위칭소자(S2)는 턴온되면, 제2전원 전압을 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급한다. 여기서, 제2전원 전압은 역전압(Negative voltage)으로 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역으로 흐르게 한다. 일반적으로 발광시 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(ITO, 도1 참조)에 높은 전압을 캐소드(Metal, 도1 참조) 낮은 전압을 주면, 애노드(ITO)에 부극성(-)캐리어들이, 캐소드(Metal)에 정극성(+)캐리어들이 위치하게 되는데, 이러한 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어들이 발광층(EML, 도1 참조)으로 이동하지 않고 한곳에 머물러 있게 되는데, 이러한 고정 캐리어로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 평균휘도가 저하 된다. 이를 보상하기 위해 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류가 역으로 흐르게 한다. 이때 고정되어 있던 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어의 수가 줄어들고, 발광층으로 이동하는 캐리어들이 증가하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광은 고정되어 있던 캐리어들이 발광층(EML)로 이동하였기 때문에 발광이 더 활발히 일어나게 된다. 이로 인해서 평균휘도가 보상된다.
- <192> 다음, 지연기간(T2) 동안 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 하이레벨로 유지된 상태에서 직전주사선(Scan[n-1])의 주사신호가 로우레벨에서 하이레벨로 된다. 그리고 이기간(T2)에서 데이터선(Data[m])의 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)이 상기 주사선(Scan[n])에 연결된 화소 회로에 대응하는 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)으로 변경된다. 만약 지연시간(T2)이 없으면, 현재의 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)이 인가되기 전에 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되는 경우에, 데이터선(Data[m])에 인가되어 있던 직전데이터전압이 제1스위칭소자(S1)을 통해 제1구동트랜지스터(M1)에 인가되게 된다.
- <193> 다음, 프로그램기간(T3)에는 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되어 제1스위칭소자(S1)가 턴온되고, 데이터선(Data[m])의 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)이 제2구동트랜지스터(M2)로 전달된다. 그리고 제2구동트랜지스터(M2)가 다이오드 구조이므로 제1용량성소자(C1)에는 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)과 제2구동트랜지스터의 문턱전압(V<sub>TH(2)</sub>)의 차에 해당하는 전압이 충전된다. 그리고, 유기 전계 발광 소자(OLED)에 제1구동트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V<sub>GS</sub>)에 대응하는 전류 (I<sub>OLED</sub>)가 흘러 발광하게 된다.
- <194> 그리고, 발광기간(T4)동안, 유기 전계 발광 소자(OLED)는 제1용량성소자(C1)에 충전되어 있던 전압, 즉 제1구동트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V<sub>GS</sub>)에 대응하는 전류 (I<sub>OLED</sub>)가 공급되어 발광하게 된다. 이 전류(I<sub>OLED</sub>)는 수학식 2과 같이 된다.

**수학식 2**

$$\begin{aligned}
 I_{OLED} &= \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH(1)})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{SG} - |V_{TH(1)}|)^2 \\
 &= \frac{\beta}{2} [V_{DD} - (V_{DATA} - |V_{TH(2)}|) - |V_{TH(1)}|]^2
 \end{aligned}$$

- <195>
- <196> 여기서 V<sub>TH(1)</sub>는 제1구동트랜지스터의 문턱전압이며, V<sub>TH(2)</sub>는 제2구동트랜지스터의 문턱전압이며, V<sub>DATA</sub>는 데이터선(Data[m])의 데이터 전압이며, V<sub>DD</sub>는 제1전원전압 선의 제1전원전압이며, β는 상수 값이다.
- <197> 이때 제1구동트랜지스터의 문턱전압(V<sub>TH(1)</sub>)과 제2구동트랜지스터의 문턱전압(V<sub>TH(2)</sub>)이 동일하다면 수학식2는 수학식 3과 같이 된다.

수학식 3

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{DATA})^2$$

<198>

<199>

여기서  $V_{DATA}$ 는 데이터선(Data[m])의 데이터 전압이며,  $V_{DD}$ 는 제1전원전압 선의 제1전원전압이며,  $\beta$ 는 상수 값이다.

<200>

전류( $I_{OLED}$ )는 제1전원전압( $V_{DD}$ )과 데이터전압( $V_{DATA}$ )에 의해서만 제어된다. 따라서 제1구동트랜지스터의 문턱전압( $V_{TH(1)}$ )에 관계 없는 전류가 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르게 된다. 제1구동트랜지스터(M1)의 문턱전압 편차를 보상해서 유기 전계 발광 표시 장치의 불균일성을 감소 시킬 수 있다.

<201>

도 9을 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로가 도시되어 있다. 이하에서 설명하는 화소 회로는 모두 도 2에 개시된 평판 표시장치(100)중 하나의 화소 회로(Pixel)를 의미한다.

<202>

도9에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 제4실시예에 따른 화소 회로는 제3스위칭소자(S3)을 제외하면 제3실시예와 동일한 구조를 가진다.

<203>

제3실시예와 다른 부분 위주로 자세하게 설명하면, 상기 제3스위칭소자(S3)는 제1전극이 제1구동트랜지스터(M1)의 제2전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극이 제2스위칭소자(S2)의 제1전극과 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 상기 제3스위칭소자(S3)는 직전주사선(Scan[n-1])을 통하여 제어 전극에 하이레벨의 주사신호가 인가되면 턴온되어, 제1구동트랜지스터(M1)로부터의 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)로 흐르게 한다. 그리고, 제3스위칭소자(M3)는 P채널 트랜지스터 대신 N채널 트랜지스터를 사용한다. 여기서 스위칭소자를 트랜지스터로 한정하는 것은 아니다. 단지 제3스위칭소자(S3)는 다른 스위칭소자와 역으로 동작하는 스위칭소자를 사용한다.

<204>

도 10을 참조하면, 도 9에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치 화소 회로의 구동 타이밍도가 도시되어 있다. 여기서, 본발명의 제4실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 동작에 대하여 설명한다.

<205>

먼저 초기화기간( $T_0$ )은 직전주사선(Scan[n-1])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써 제4스위칭소자(S4)가 턴온된다. 턴온된 제4스위칭소자(S4)에 의해 제4전원전압( $V_{init}$ )이 제1구동트랜지스터의 제어 전극으로 전달된다. 이때 제1용량성소자(C1)에 저장되어 있던 전압 즉, 제1구동트랜지스터의 제어 전극의 전압이 초기화 된다.

<206>

다음 역 바이어스기간( $T_1$ )은 초기화 기간( $T_0$ )이랑 동시에 일어난다. 역 바이어스기간은 제2스위칭소자(S2)가 제어 전극에 직전주사선(Scan[n-1])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써 제2스위칭소자(S2)는 턴온되면, 제2전원 전압을 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급한다. 여기서, 제2전원 전압은 역전압(Negative voltage)으로 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역으로 흐르게 한다. 일반적으로 발광시 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(ITO, 도1 참조)에 높은 전압을 캐소드(Metal, 도1 참조) 낮은 전압을 주면, 애노드(ITO)에 부극성(-)캐리어들이, 캐소드(Metal)에 정극성(+)캐리어들이 위치하게 되는데, 이러한 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어들이 발광층(EML, 도1 참조)으로 이동하지 않고 한곳에 머물러 있게 되는데, 이러한 고정 캐리어로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 평균휘도가 저하 된다. 이를 보상하기 위해 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류가 역으로 흐르게 한다. 이때 고정되어 있던 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어의 수가 줄어들고, 발광층으로 이동하는 캐리어들이 증가하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광은 고정되어 있던 캐리어들이 발광층(EML)로 이동하였기 때문에 발광이 더 활발히 일어나게 된다. 이로 인해서 평균휘도가 보상된다.

<207>

다음, 지연기간( $T_2$ ) 동안 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 하이레벨로 유지된 상태에서 데이터선(Data[m])의 데이터전압( $V_{DATA}$ )이 상기 주사선(Scan[n])에 연결된 화소 회로에 대응하는 데이터전압( $V_{DATA}$ )으로 변경된다. 만약 지연시간( $T_2$ )이 없으면, 현재의 데이터전압( $V_{DATA}$ )이 인가되기 전에 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되는 경우에, 데이터선(Data[m])에 인가되어 있던 직전데이터전압이 제1스위칭소자(S1)을 통해 제1구동트랜지스터(M1)에 인가되게 된다.

<208>

다음, 프로그램기간( $T_3$ )은 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되어 제1스위칭소자(S1)가 턴온된다. 그러면 제1스위칭소자(S1)를 통해 데이터선(Data[m])의 데이터전압( $V_{DATA}$ )이 제2구동트랜지스터(M2)로 전달된다.

그리고 제2구동트랜지스터(M2)가 다이오드 구조이므로 제1용량성소자(C1)에는 데이터전압( $V_{DATA}$ )과 제2구동트랜지스터의 문턱전압( $V_{TH(2)}$ )의 차에 해당하는 전압이 충전된다. 제3스위칭소자(S3)는 직전주사선(Scan[n-1])의 주사 신호가 하이레벨이되어 턴온된다. 그러면 제3스위칭소자(S3)는 유기 전계 발광 소자(OLED)에 제1구동트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압( $V_{GS}$ )에 대응하는 전류 ( $I_{OLED}$ )가 흘러 발광하게 된다.

<209> 그리고, 발광기간(T4)동안, 상기 제3스위칭소자(S3)는 제어 전극에 직전주사선(Scan[n-1]) 하이레벨 주사신호가 인가됨으로써 턴온된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)는 제1용량성소자(C1)에 충전되어 있던 전압 즉, 제1구동트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압( $V_{GS}$ )에 대응하는 전류 ( $I_{OLED}$ , 제3실시예의 도8 설명 참고)가 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급되어 발광하게 된다.

<210> 도 11을 참조하면, 본 발명의 제5실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로가 도시되어 있다. 이하에서 설명하는 화소 회로는 모두 도 2에 개시된 평판 표시장치(100)중 하나의 화소 회로(Pixel)를 의미한다.

<211> 도 11에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 제5실시예에 따른 화소 회로는 제3스위칭소자(S3)와 발광제어선(Em[n])을 제외하면 제3실시예와 동일한 구조를 가진다.

<212> 제3실시예와 다른 부분 위주로 자세하게 설명하면, 상기 발광제어선(Em[n])은 실질적으로 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광 시간을 제어할 수 있도록, 상기 제3스위칭소자(S3)의 제어 전극에 전기적으로 연결될 수 있다. 물론, 이러한 발광제어선(Em[n])은 발광제어신호를 생성하는 발광 제어 구동부(130, 도 2참조)에 전기적으로 연결될 수 있다.

<213> 상기 제3스위칭소자(S3)의 제1전극은 제1구동트랜지스터(M1)의 제2전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제2스위칭소자(S2)의 제1전극과 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1전극 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 상기 제3스위칭소자(S3)는 발광제어선(Em[n])을 통하여 제어 전극에 로우 레벨의 주사신호가 인가되면 턴온되어, 제1구동트랜지스터(M1)로부터의 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)로 흐르게 한다.

<214> 도 12를 참조하면, 도 11에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치 화소 회로의 구동 타이밍도가 도시되어 있다. 여기서, 본발명의 제5실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 동작에 대하여 설명한다.

<215> 먼저 초기화기간(T0)은 직전주사선(Scan[n-1])으로부터 로우레벨의 주사신호가 인가됨으로써 제4스위칭소자(S4)가 턴온 된다. 턴온된 제4스위칭소자(S4)에 의해 제4전원전압선(Vinit)의 제4전원전압이 제1구동트랜지스터의 제어 전극으로 전달된다. 이때 제1용량성소자(C1)에 저장되어 있던 전압 즉, 제1구동트랜지스터의 제어 전극의 전압이 초기화 된다.

<216> 다음 역 바이어스기간(T1)은 초기화 기간(T0)이랑 동시에 일어난다. 역 바이어스기간은 제2스위칭소자(S2)가 제어 전극에 직전주사선(Scan[n-1])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써 제2스위칭소자(S2)는 턴온 되면, 제2전원 전압을 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급한다. 여기서, 제2전원 전압은 역전압(Negative voltage)으로 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역으로 흐르게 한다. 일반적으로 발광시 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(ITO, 도1 참조)에 높은 전압을 캐소드(Metal, 도1 참조) 낮은 전압을 주면, 애노드(ITO)에 부극성(-)캐리어들이, 캐소드(Metal)에 정극성(+)캐리어들이 위치하게 되는데, 이러한 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어들이 발광층(EML, 도1 참조)으로 이동하지 않고 한곳에 머물러 있게 되는데, 이러한 고정 캐리어로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 평균휘도가 저하 된다. 이를 보상하기 위해 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류가 역으로 흐르게 한다. 이때 고정되어 있던 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어의 수가 줄어들고, 발광층으로 이동하는 캐리어들이 증가하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광은 고정되어 있던 캐리어들이 발광층(EML)로 이동하였기 때문에 발광이 더 활발히 일어나게 된다. 이로 인해서 평균휘도가 보상된다.

<217> 다음, 지연기간1(T2) 동안 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 하이레벨로 유지된 상태에서 데이터선(Data[m])의 데이터전압( $V_{DATA}$ )이 상기 주사선(Scan[n])에 연결된 화소 회로에 대응하는 데이터전압( $V_{DATA}$ )으로 변경된다. 만약 지연시간(T2)이 없으면, 현재의 데이터전압( $V_{DATA}$ )이 인가되기 전에 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되는 경우에, 데이터선(Data[m])에 인가되어 있던 직전데이터전압이 제1스위칭소자(S1)을 통해 제1구동트랜지스터(M1)에 인가되게 된다.

<218> 다음, 프로그램기간(T3)은 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되어 제1스위칭소자(S1)가 턴온된다. 그러면 제1스위칭소자(S1)를 통해 데이터선(Data[m])의 데이터전압( $V_{DATA}$ )이 제2구동트랜지스터(M2)로 전달된다.

그리고 제2구동트랜지스터(M2)가 다이오드 구조이므로 제1용량성소자(C1)에는 데이터전압( $V_{DATA}$ )과 제2구동트랜지스터의 문턱전압( $V_{TH(2)}$ )의 차에 해당하는 전압이 충전된다. 제3스위칭소자(S3)는 제어 전극에 발광제어신호선( $Em[n]$ )의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써 턴온된다. 그러면 제3스위칭소자(S3)는 유기 전계 발광 소자(OLED)에 제1구동트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압( $V_{GS}$ )에 대응하는 전류 ( $I_{OLED}$ )가 흘러 발광하게 된다.

- <219> 그리고, 발광기간(T4)동안, 상기 제3스위칭소자(S3)는 제어 전극에 발광제어신호선( $Em[n]$ )의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써 턴온된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)는 제1용량성소자(C1)에 충전되어 있던 전압 즉, 제1구동트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압( $V_{GS}$ )에 대응하는 전류 ( $I_{OLED}$ , 제3실시예의 도8 설명 참고)가 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급되어 발광하게 된다.
- <220> 도 13을 참조하면, 본 발명의 제6실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로가 도시되어 있다. 이하에서 설명하는 화소 회로는 모두 도 2에 개시된 평판 표시장치(100)중 하나의 화소 회로(Pixel)를 의미한다.
- <221> 도13에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제6실시예에 따른 화소 회로는 제7스위칭소자(S7)을 제외하면 제4실시예와 동일한 구조를 가진다.
- <222> 제1실시예와 다른부분 위주로 자세하게 설명하면, 상기 제7스위칭소자(S7)의 제1전극은 제1구동트랜지스터(M1)의 제2전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제3스위칭소자(S3)의 제1전극에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 상기 제7스위칭소자(S7)는 주사선(Scan[n])을 통하여 제어 전극에 하이 레벨의 주사신호가 인가되면 턴온되어, 제1구동트랜지스터(M1)로부터의 전류를 제3스위칭소자(S3)로 흐르게 하고, 제3스위칭소자(S3)는 직전주사선(Scan[n-1])을 통하여 제어 전극에 하이레벨의 주사신호가 인가되면 턴온되어, 유기 전계 발광 소자(OLED)로 흐르게 한다. 그리고, 제3스위칭소자(M3)와 제7스위칭소자는 P채널 트랜지스터 대신 N채널 트랜지스터를 사용한다. 여기서 스위칭소자를 트랜지스터로 한정하는 것은 아니다. 단지 제3스위칭소자(S3)와 제7스위칭소자는 다른 스위칭소자와 역으로 동작하는 스위칭소자를 사용한다.
- <223> 도 14을 참조하면, 도 13에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치 화소 회로의 구동 타이밍도가 도시되어 있다. 여기서, 본발명의 제6실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 동작에 대하여 설명한다.
- <224> 먼저 초기화기간(T0)은 직전주사선(Scan[n-1])으로부터 로우레벨의 주사신호가 인가됨으로써 제4스위칭소자(S4)가 턴온 된다. 턴온된 제4스위칭소자(S4)에 의해 제4전원전압(Vinit)이 제1구동트랜지스터의 제어 전극으로 전달된다. 이때 제1용량성소자에 저장되어 있던 전압 즉, 제1구동트랜지스터의 제어 전극의 전압이 초기화된다.
- <225> 다음 역 바이어스기간(T1)은 초기화 기간(T0)이랑 동시에 일어난다. 역 바이어스기간은 제2스위칭소자(S2)가 제어 전극에 직전주사선(Scan[n-1])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써 제2스위칭소자(S2)는 턴온되면, 제2전원 전압을 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급한다. 여기서, 제2전원 전압은 역전압(Negative voltage)으로 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역으로 흐르게 한다. 일반적으로 발광시 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(ITO, 도1 참조)에 높은 전압을 캐소드(Metal, 도1 참조) 낮은 전압을 주면, 애노드(ITO)에 부극성(-)캐리어들이, 캐소드(Metal)에 정극성(+)캐리어들이 위치하게 되는데, 이러한 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어들이 발광층(EML, 도1 참조)으로 이동하지 않고 한곳에 머물러 있게 되는데, 이러한 고정 캐리어로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 평균휘도가 저하 된다. 이를 보상하기 위해 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류가 역으로 흐르게 한다. 이때 고정되어 있던 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어의 수가 줄어들고, 발광층으로 이동하는 캐리어들이 증가하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광은 고정되어 있던 캐리어들이 발광층(EML)로 이동하였기 때문에 발광이 더 활발히 일어나게 된다. 이로 인해서 평균휘도가 보상된다.
- <226> 다음, 지연기간1(T2) 동안 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 하이레벨로 유지된 상태에서 데이터선(Data[m])의 데이터전압( $V_{DATA}$ )이 상기 주사선(Scan[n])에 연결된 화소 회로에 대응하는 데이터전압( $V_{DATA}$ )으로 변경된다. 만약 지연시간(T2)이 없으면, 현재의 데이터전압( $V_{DATA}$ )이 인가되기 전에 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되는 경우에, 데이터선(Data[m])에 인가되어 있던 직전데이터전압이 제1스위칭소자(S1)을 통해 제1구동트랜지스터(M1)에 인가되게 된다.
- <227> 다음, 프로그램기간(T3)은 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되어 제1스위칭소자(S1)가 턴온된다. 그러면 제1스위칭소자(S1)를 통해 데이터선(Data[m])의 데이터전압( $V_{DATA}$ )이 제2구동트랜지스터(M2)로 전달된다. 그리고 제2구동트랜지스터(M2)가 다이오드 구조이므로 제1용량성소자(C1)에는 데이터전압( $V_{DATA}$ )과 제2구동트랜지

스터의 문턱전압( $V_{TH(2)}$ )의 차에 해당하는 전압이 충전된다. 제7스위칭소자(S7)가 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되어 턴오프 이므로, 제3스위칭소자(S3)는 직전주사선(Scan[n-1])의 주사신호가 하이레벨이 되어 턴온 되어도 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류( $I_{OLED}$ )가 흐르는 것을 차단한다.

- <228> 제3스위칭소자(S3)는 제어 전극에 발광제어신호선(Em[n])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써 턴온된다. 그러면 제3스위칭소자(S3)는 유기 전계 발광 소자(OLED)에 제1구동트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압( $V_{GS}$ )에 대응하는 전류 ( $I_{OLED}$ )가 흘러 발광하게 된다.
- <229> 그리고, 발광기간(T4)동안, 상기 제7스위칭소자(S5)는 제어 전극에 주사선(Scan[n])의 주사신호가 하이레벨이 되어 턴온 되고, 제3스위칭소자(S3)는 제어 전극에 직전주사선(Scan[n-1])의 주사신호가 하이레벨이 되어 턴온 된다. 그래서 유기 전계 발광 소자(OLED)는 제1용량성소자(C1)에 충전되어 있던 전압 즉, 제1구동트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압( $V_{GS}$ )에 대응하는 전류 ( $I_{OLED}$ , 제3실시예의 도8 설명 참고)가 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급되어 발광하게 된다.
- <230> 도 15을 참조하면, 본 발명의 제7실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로가 도시되어 있다. 이하에서 설명하는 화소 회로는 모두 도 2에 개시된 평판 표시장치(100)중 하나의 화소 회로(Pixel)를 의미한다.
- <231> 도 15에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 화소 회로는 제3스위칭소자(S3), 제5스위칭소자(S5), 제6스위칭소자(S6), 제2용량성소자(C2)을 제외하면 제1실시예와 동일한 구조를 가진다.
- <232> 제1실시예와 다른부분 위주로 자세하게 설명하면, 상기 제3스위칭소자(S3)의 제1전극은 제1구동트랜지스터(M1)의 제2전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제2스위칭소자(S2)의 제1전극과 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 상기 제3스위칭소자(S3)는 직전주사선(Scan[n-1])을 통하여 제어 전극에 하이레벨의 주사신호가 인가되면 턴온되어, 제1구동트랜지스터(M1)로부터의 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)로 흐르게 한다. 그리고, 제3스위칭소자(M3)는 P채널 트랜지스터 대신 N채널 트랜지스터를 사용한다. 여기서 스위칭소자를 트랜지스터로 한정하는 것은 아니다. 단지 제3스위칭소자(S3)는 다른 스위칭소자와 역으로 동작하는 스위칭소자를 사용한다.
- <233> 상기 제5스위칭소자(S5)의 제1전극은 제1구동트랜지스터(M1)의 제어 전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제1구동트랜지스터(M1)의 제2전극과 제3스위칭소자(S3)의 제1전극 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 제1구동트랜지스터(M1)는 상기 제5스위칭소자(S5)가 직전주사선(Scan[n-1])을 통하여 제어 전극에 로우레벨의 주사신호가 인가되면 턴온되어, 다이오드 구조로 연결될 수 있다.
- <234> 제6스위칭소자(S6)의 제1전극은 제1전원전압선(ELVDD)과 제1용량성소자(C1)의 제1전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제1용량성소자(C1)의 제2전극에 전기적으로 연결될 수 있다. 제6스위칭소자(S6)가 직전주사선(Scan[n-1])을 통하여 제어 전극에 로우레벨의 주사신호가 인가되면 턴온되어, 제2용량성소자(C2)의 노드 B에 제1전원전압( $V_{DD}$ )을 인가된다.
- <235> 제2용량성소자(C2)의 제1전극은 제1용량성소자(C1)의 제2전극과 제1스위칭소자(S1)의 제2전극 사이에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제1구동트랜지스터의 제어 전극과 제5스위칭소자의 제1전극 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <236> 도 16을 참조하면, 도 15에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치 화소 회로의 구동 타이밍도가 도시되어 있다. 여기서, 본발명의 제7실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 동작에 대하여 설명한다.
- <237> 먼저 역 바이어스기간(T1)은 제2스위칭소자(S2)가 제어 전극에 직전주사선(Scan[n-1])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써 제2스위칭소자(S2)는 턴온되면, 제2전원 전압을 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급한다. 여기서, 제2전원 전압은 역전압(Negative voltage)으로 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역으로 흐르게 한다. 일반적으로 발광시 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(ITO, 도1 참조)에 높은 전압을 캐소드(Metal, 도1 참조) 낮은 전압을 주면, 애노드(ITO)에 부극성(-)캐리어들이, 캐소드(Metal)에 정극성(+)캐리어들이 위치하게 되는데, 이러한 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어들이 발광층(EML, 도1 참조)으로 이동하지 않고 한곳에 머물러 있게 되는데, 이러한 고정 캐리어로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 평균휘도가 저하 된다. 이를 보상하기 위해 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류가 역으로 흐르게 한다. 이때 고정되어 있던 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어의 수가 줄어들고, 발광층으로 이동하는 캐리어들이 증가하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광은 고정되어 있던 캐리어들이 발광층(EML)로 이동하였기 때문에 발광이 더 활발히 일어나게 된다. 이로 인해서 평

균위도가 보상된다. 이때, 제1구동트랜지스터는, 제5스위칭소자(S5)의 제어 전극에 직전주사선(Scan[n-1])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써, 다이오드 구조로 연결될 수 있다. 이때 노드C에 제1전원전압(V<sub>DD</sub>)과 제1구동트랜지스터의 문턱전압(V<sub>TH(1)</sub>)의 차에 해당하는 전압이 인가된다. 그리고 제6스위칭소자(S6)의 제어 전극에 직전주사선(Scan[n-1])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써, 노드 B에 제1전원전압(V<sub>DD</sub>)을 인가된다. B노드 및 C노드에서의 전압은 수학적 식 4와 같이 된다.

**수학적 식 4**

$$V_{B(T1)} = V_{DD}$$

$$V_{C(T1)} = V_{DD} - |V_{TH}|$$

<238>

<239> 여기서 V<sub>B</sub>는 B노드의 전압, V<sub>C</sub>는 C노드의 전압, V<sub>DD</sub>는 제1전원전압, V<sub>TH</sub>는 제1구동트랜지스터의 문턱전압을 나타낸다.

<240> 따라서, 제2용량성소자(C2)에 제1구동트랜지스터의 문턱전압(V<sub>TH</sub>)이 충전되게 된다.

<241> 다음, 지연기간(T2) 동안 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 하이레벨로 유지된 상태에서 데이터선(Data[m])의 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)이 상기 주사선(Scan[n])에 연결된 화소 회로에 대응하는 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)으로 변경된다. 만약 지연시간(T2)이 없으면, 현재의 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)이 인가되기 전에 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되는 경우에, 데이터선(Data[m])에 인가되어 있던 직전데이터전압이 제1스위칭소자(S1)을 통해 제1구동트랜지스터(M1)에 인가되게 된다.

<242> 다음, 프로그램기간(T3)은 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되어 제1스위칭소자(S1)가 턴온된다. 그러면 제1스위칭소자(S1)를 통해 데이터선(Data[m])의 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)이 노드 B로 인가된다. 그리고 제2용량성소자(C1)에는 제1전원전압(V<sub>DD</sub>)과 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)간의 전압차에 상응하는 전압이 저장된다. 한편, 제2용량성소자(C2)는 제1스위칭소자(S1)가 턴온되면, 노드 B에는 데이터선으로부터 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)이 인가된다. 따라서 노드B와 마주하며 플로팅(floating) 상태인 노드C의 전압은 노드B의 전압에 변화량 만큼 충전된다. 노드B의 전압은 노드B에 인가된 전압 변화량 즉 데이터전압(V<sub>DATA</sub>, T3에서 노드 B 전압)에서 제1전원전압(V<sub>DD</sub>, T1에서 노드 B 전압)의 전압차로 표시된다. 이때 노드 B와 노드 C전압식은 수학적 식 5와 같이 된다.

**수학적 식 5**

$$V_{B(T3)} = V_{DATA} - V_{DD}$$

$$V_{C(T3)} = (V_{DD} - |V_{TH}|) + (V_{DATA} - V_{DD})$$

$$= V_{DATA} - V_{TH}$$

<243>

<244> 여기서, V<sub>B</sub>는 B노드의 전압, V<sub>C</sub>는 C노드의 전압, V<sub>DATA</sub>는 데이터전압, V<sub>DD</sub>는 제1전원전압, V<sub>TH</sub>는 제1구동트랜지스터의 문턱전압을 나타낸다. C노드의 전압(V<sub>C</sub>)은 역 바이어스기간(T1)에서의 C노드(V<sub>C</sub>)의 전압(V<sub>DD</sub>-V<sub>TH</sub>)와 B노드(V<sub>B</sub>)의 프로그램기간(T3)과 역 바이어스기간(T1)과 전압의 변화량(V<sub>DATA</sub>-V<sub>DD</sub>)의 합으로 표시된다.

<245> 그리고, 발광기간(T4)동안, 상기 제3스위칭소자(S3)는 제어 전극에 직전주사선(Scan[n-1])의 주사신호가 하이레벨이 되어 턴온 된다. 그래서 유기 전계 발광 소자(OLED)는 제2용량성소자(C1)와 제2용량성소자(C2)에 충전되어 있던 전압 즉, 제1구동트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V<sub>GS</sub>)에 대응하는 전류(I<sub>OLED</sub>)가 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급되어 발광하게 된다. 이 전류(I<sub>OLED</sub>)는 수학적 식 6과 같이 된다.

수학식 6

$$\begin{aligned}
 I_{OLED} &= \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{SG} - |V_{TH}|)^2 \\
 &= \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{C(T3)} - |V_{TH}|)^2 \\
 &= \frac{\beta}{2} [V_{DD} - (V_{DATA} - |V_{TH}|) - |V_{TH}|]^2 \\
 &= \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{DATA})^2
 \end{aligned}$$

<246>

<247>

여기서,  $V_{C(T3)}$ 는 프로그램기간(T3)에서 C노드의 전압,  $V_{TH}$ 는 제1구동트랜지스터의 문턱전압을 나타낸다.  $V_{DATA}$ 는 데이터선(Data[m])의 데이터 전압( $V_{DATA}$ )이며,  $V_{DD}$ 는 제1전원전압선(ELVDD)부터의 제1전원전압( $V_{DD}$ )이며,  $\beta$ 는 상수 값이다.

<248>

수학식 6에서 보는 바와 같이, 전류( $I_{OLED}$ )는 제1전원전압( $V_{DD}$ )과 데이터전압( $V_{DATA}$ )에 의해서만 제어된다. 따라서 제1구동트랜지스터의 문턱전압( $V_{TH(1)}$ )에 관계 없는 전류가 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르게 된다. 제1구동트랜지스터(M1)의 문턱전압 편차를 보상해서 유기 전계 발광 표시 장치의 불균일성을 감소 시킬 수 있다.

<249>

도 17을 참조하면, 본 발명의 제8실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로가 도시되어 있다. 이하에서 설명하는 화소 회로는 모두 도 2에 개시된 평판 표시장치(100)중 하나의 화소 회로(Pixel)를 의미한다.

<250>

도17에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제8실시예에 따른 화소 회로는 발광제어선(Em[n])과 제3스위칭소자(S3)을 제외하면 제7실시예와 동일한 구조를 가진다.

<251>

제7실시예와 다른 부분 위주로 자세하게 설명하면, 상기 발광제어선(Em[n])은 실질적으로 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광 시간을 제어할 수 있도록, 상기 제3스위칭소자(S3)의 제어 전극에 전기적으로 연결될 수 있다. 물론, 이러한 발광제어선(Em[n])은 발광제어신호를 생성하는 발광 제어 구동부(130, 도 2참조)에 전기적으로 연결될 수 있다.

<252>

상기 제3스위칭소자(S3)의 제1전극은 제1구동트랜지스터(M1)의 제2전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제2스위칭소자(S2)의 제1전극과 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1전극 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 상기 제3스위칭소자(S3)는 발광제어선(Em[n])을 통하여 제어 전극에 로우레벨의 주사신호가 인가되면 턴온되어, 제1구동트랜지스터(M1)로부터의 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)로 흐르게 한다.

<253>

도 18을 참조하면, 도 17에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치 화소 회로의 구동 타이밍도가 도시되어 있다. 본 발명의 제8실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 동작은 제7실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로 동작과 동일하다.

<254>

도 19을 참조하면, 본 발명의 제9실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로가 도시되어 있다. 이하에서 설명하는 화소 회로는 모두 도 2에 개시된 평판 표시장치(100)중 하나의 화소 회로(Pixel)를 의미한다.

<255>

도19에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제9실시예에 따른 화소 회로는 발광제어선(Em[n])을 제외하면 제7실시예와 동일한 구조를 가진다.

<256>

제7실시예와 다른 부분 위주로 자세하게 설명하면, 상기 발광제어선(Em[n])은 실질적으로 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광 시간을 제어할 수 있도록, 상기 제3스위칭소자(S3)의 제어 전극에 전기적으로 연결될 수 있다. 물론, 이러한 발광제어선(Em[n])은 발광제어신호를 생성하는 발광 제어 구동부(130, 도 2참조)에 전기적으로 연결될 수 있다.

<257>

도 20을 참조하면, 도 19에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치 화소 회로의 구동 타이밍도가 도시되어 있다. 본 발명의 제9실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 동작은 제7실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로 동작과 동일하다.

- <258> 도 21을 참조하면, 본 발명의 제10실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로가 도시되어 있다. 이하에서 설명하는 화소 회로는 모두 도 2에 개시된 평판 표시장치(100)중 하나의 화소 회로(Pixel)를 의미한다.
- <259> 도 21에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제10실시예에 따른 화소 회로는 발광제어선(Em[n]), 제1스위칭소자(S1), 제2스위칭소자(S2), 제3스위칭소자(S3), 제4스위칭소자(S4), 제5스위칭소자(S5) 및 제6스위칭소자(S6) 및 발광제어선을 제외하면 제1실시예와 동일한 구조를 가진다.
- <260> 제1실시예와 다른 부분 위주로 자세하게 설명하면, 상기 제1스위칭소자(S1)는 제1전극이 상기 데이터선(Data[m])에 전기적으로 연결되고, 제2전극이 제1구동트랜지스터(M1)의 제2전극에 전기적으로 연결되며, 제어전극이 주사선(Scan[n])에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제1스위칭소자(S1)는 턴온되면, 데이터 신호를 제1구동트랜지스터(M1)의 제2전극에 공급한다.
- <261> 상기 발광제어선(Em[n])은 실질적으로 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광 시간을 제어할 수 있도록, 상기 제3스위칭소자(S3)의 제어 전극에 전기적으로 연결될 수 있다. 물론, 이러한 발광제어선(Em[n])은 발광제어신호를 생성하는 발광 제어 구동부(130, 도 2참조)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <262> 제2스위칭 소자는 제2전극(드레인 전극 또는 소스 전극)이 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전기적으로 연결되고, 제1전극(소스 전극 또는 드레인 전극)이 제2전원전압선(VR)에 전기적으로 연결되며, 제어 전극이 직전주사선(Scan[n-1])에 전기적으로 연결될 수 있다. 직전주사선(Scan[n])으로부터 로우레벨의 주사신호가 인가되어 제2스위칭소자(S2)는 턴온되면, 제2전원 전압을 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급한다. 여기서, 제2전원 전압은 역전압(Negative voltage)으로 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역으로 흐르게 한다. 일반적으로 발광시 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(ITO, 도1 참조)에 높은 전압을 캐소드(Metal, 도1 참조) 낮은 전압을 주면, 애노드(ITO)에 부극성(-)캐리어들이, 캐소드(Metal)에 정극성(+)캐리어들이 위치하게 되는데, 이러한 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어들이 발광층(EML, 도1 참조)으로 이동하지 않고 한곳에 머물러 있게 되는데, 이러한 고정 캐리어로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 평균휘도가 저하 된다. 이를 보상하기 위해 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류가 역으로 흐르게 한다. 이때 고정되어 있던 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어의 수가 줄어들고, 발광층으로 이동하는 캐리어들이 증가하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광은 고정되어 있던 캐리어들이 발광층(EML)로 이동하였기 때문에 발광이 더 활발히 일어나게 된다. 위와 같은 역전압 인가는 유기 전계 발광 소자(OLED)가 발광 하는 시간 이외의 시간을 활용한다. 이로 인해서 평균휘도가 보상된다.
- <263> 상기 제3스위칭소자(S3)의 제1전극은 제1구동트랜지스터(M1)의 제2전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제2스위칭소자(S2)의 제1전극과 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1전극 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 상기 제3스위칭소자(S3)는 발광제어선(Em[n])을 통하여 제어 전극에 로우레벨의 주사신호가 인가되면 턴온되어, 제1구동트랜지스터(M1)로부터의 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)로 흐르게 한다.
- <264> 상기 제4스위칭소자(S4)의 제1전극은 상기 제1구동트랜지스터(M1)의 제어 전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제4전원전압선(Vinit)에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제4스위칭소자(S4)는 턴온 되었을때, 제1용량성 소자(C1)에 저장되어 있던 전압을 초기화시켜줄 수 있다. 그리고, 상기 제4스위칭소자(S4)의 제어 전극은 직전주사선(Scan[n-1])에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <265> 상기 제5스위칭소자(S5)의 제1전극은 제1구동트랜지스터(M1)의 제1전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제1구동트랜지스터(M1)의 제어 전극에 전기적으로 연결될 수 있다. 제1구동트랜지스터(M1)는 상기 제5스위칭소자(S5)가 주사선(Scan[n])을 통하여 제어 전극에 로우레벨 주사신호가 인가되면 턴온되어, 다이오드 구조로 연결될 수 있다.
- <266> 상기 제6스위칭소자(S6)의 제1전극은 제1전원전압선(ELVDD)과 제1용량성소자(C1)의 제1전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제1구동트랜지스터의 제1전극에 전기적으로 연결될 수 있다. 제6스위칭소자(S6)가 발광제어선(Em[n])을 통하여 제어 전극에 로우레벨의 주사신호가 인가되면 턴온되어, 제1전원전압(V<sub>DD</sub>)이 제1구동트랜지스터(M1)에 인가된다.
- <267> 도 22을 참조하면, 도 21에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치 화소 회로의 구동 타이밍도가 도시되어 있다. 여기서, 본발명의 제10실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 동작에 대하여 설명한다.
- <268> 먼저 초기화기간(T0)에서 직전주사선(Scan[n-1])으로부터 로우레벨의 주사신호가 인가됨으로써 제4스위칭소자(S4)가 턴온 된다. 턴온된 제4스위칭소자(S4)에 의해 제4전원전압(Vinit)이 제1구동트랜지스터의 제어 전극으로 전달된다. 이때 제1용량성소자에 저장되어 있던 전압 즉, 제1구동트랜지스터의 제어 전극의 전압이 초기화

된다.

<269> 다음, 지연기간(T2) 동안 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 하이레벨로 유지된 상태에서 직전주사선(Scan[n-1])의 주사신호가 로우레벨에서 하이레벨로 된다. 그리고 이기간(T2)에서 데이터선(Data[m])의 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)이 상기 주사선(Scan[n])에 연결된 화소 회로에 대응하는 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)으로 변경된다. 만약 지연시간(T2)이 없으면, 현재의 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)이 인가되기 전에 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 로우레벨이 되는 경우에, 데이터선(Data[m])에 인가되어 있던 직전데이터전압이 제1스위칭소자(S1)을 통해 제1구동트랜지스터(M1)에 인가되게 된다.

<270> 다음, 역 바이어스기간(T1)은 제2스위칭소자(S2)가 제어 전극에 주사선(Scan[n])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써 제2스위칭소자(S2)는 턴온되면, 제2전원 전압을 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급한다. 여기서, 제2전원 전압은 역전압(Negative voltage)으로 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역으로 흐르게 한다. 일반적으로 발광시 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(ITO, 도1 참조)에 높은 전압을 캐소드(Metal, 도1 참조) 낮은 전압을 주면, 애노드(ITO)에 부극성(-)캐리어들이, 캐소드(Metal)에 정극성(+)캐리어들이 위치하게 되는데, 이러한 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어들이 발광층(EML, 도1 참조)으로 이동하지 않고 한곳에 머물러 있게 되는데, 이러한 고정 캐리어로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 평균휘도가 저하 된다. 이를 보상하기 위해 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류가 역으로 흐르게 한다. 이때 고정되어 있던 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어의 수가 줄어들고, 발광층으로 이동하는 캐리어들이 증가하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광은 고정되어 있던 캐리어들이 발광층(EML)로 이동하였기 때문에 발광이 더 활발히 일어나게 된다. 이로 인해서 평균휘도가 보상된다.

<271> 다음 프로그램기간(T3)은 역 바이어스기간(T1)이랑 동시에 일어난다. 제1구동트랜지스터는, 제5스위칭소자(S5)의 제어 전극에 주사선(Scan[n])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써, 다이오드 구조로 연결될 수 있다. 이때 노드B에 데이터전압(V<sub>DATA</sub>)과 제1구동트랜지스터의 문턱전압(V<sub>TH(1)</sub>)의 차에 해당하는 전압이 인가된다. 프로그램기간(T3)에서 노드 B의 전압은 수학적 식 7과 같이 된다.

**수학적 식 7**

<272> 
$$V_{B(T3)} = V_{DATA} - |V_{TH}|$$

<273> 다음 지연기간2(T5)는 상기 발광제어선(Em[n])의 발광제어신호가 로우레벨이 되기 이전에 상기 주사선(Scan[n])의 주사신호가 하이레벨이 되어 일정한 시간이 흐르게 되는데 된다. 이것은 화소 회로 동작시 각 소자의 지연으로 발생할수 있는 지연현상을 방지하기 위함이다.

<274> 그리고, 발광기간(T4)동안, 제6스위칭소자(S6)의 제어 전극에 발광제어선(Em[n])의 로우레벨 주사신호가 인가됨으로써, 제1구동트랜지스터(M1)의 제1전극에 제1전원전압(V<sub>DD</sub>)을 인가된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)는 제1용량성소자(C1)에 충전되어 있던 전압, 즉 제1구동트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V<sub>GS</sub>)에 대응하는 전류(I<sub>OLED</sub>)가 공급되어 발광하게 된다. 이 전류(I<sub>OLED</sub>)는 수학적 식 7과 같이 된다.

**수학적 식 8**

$$\begin{aligned} I_{OLED} &= \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{SG} - |V_{TH}|)^2 \\ &= \frac{\beta}{2} (V_{DD} - (V_{DATA} - |V_{TH}|) - |V_{TH}|)^2 \\ &= \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{DATA})^2 \end{aligned}$$

<275> 여기서, V<sub>TH</sub>는 제1구동트랜지스터의 문턱전압, V<sub>DATA</sub>는 데이터선(Data[m])의 데이터 전압(V<sub>DATA</sub>)이며, V<sub>DD</sub>는 제1전원전압선(ELVDD)부터의 제1전원전압(V<sub>DD</sub>)이며, β는 상수 값이다.

- <277> 수학적 식 7에서 보는 바와 같이, 전류( $I_{OLED}$ )는 제1전원전압( $V_{DD}$ )과 데이터전압( $V_{DATA}$ )에 의해서만 제어된다. 따라서 제1구동트랜지스터의 문턱전압( $V_{TH}$ )에 관계 없는 전류가 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르게 된다. 제1구동트랜지스터(M1)의 문턱전압 편차를 보상해서 유기 전계 발광 표시 장치의 불균일성을 감소시킬 수 있다.
- <278> 도 23을 참조하면, 본 발명의 제11실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로가 도시되어 있다. 이하에서 설명하는 화소 회로는 모두 도 2에 개시된 평판 표시장치(100)중 하나의 화소 회로(Pixel)를 의미한다.
- <279> 도23에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제11실시예에 따른 화소 회로는 제1스위칭소자(S1), 제4스위칭소자(S4)와 제5스위칭소자(S5)을 제외하면 제10실시예와 동일한 구조를 가진다.
- <280> 제10실시예와 다른부분 위주로 자세하게 설명하면, 상기 제1스위칭소자(S1)는 제1전극이 상기 데이터선(Data[m])에 전기적으로 연결되고, 제2전극이 제1구동트랜지스터(M1)의 제1전극에 전기적으로 연결되며, 제어전극이 주사선(Scan[n])에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제1스위칭소자(S1)는 턴온되면, 데이터 신호를 제1구동트랜지스터(M1)의 제1전극에 공급한다.
- <281> 상기 제4스위칭소자(S4)의 제1전극은 상기 제1구동트랜지스터(M1)의 제어 전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극과 제어전극은 제어 전극은 직전 주사선(Scan[n-1])에 다이오드 구조로 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제4스위칭소자(S4)는 턴온 되었을때, 제1용량성소자(C1)에 저장되어 있던 전압을 초기화시켜줄 수 있다.
- <282> 상기 제5스위칭소자(S5)의 제1전극은 제1구동트랜지스터(M1)의 제어 전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제1구동트랜지스터(M1)의 제2전극에 전기적으로 연결될 수 있다. 제1구동트랜지스터(M1)는 상기 제5스위칭소자(S5)가 주사선(Scan[n])을 통하여 제어 전극에 로우레벨 주사신호가 인가되면 턴온되어, 다이오드 구조로 연결될 수 있다.
- <283> 제5스위칭소자(S5)의 제1전극은 제1구동트랜지스터(M1)의 제어 전극에 전기적으로 연결되고, 제2전극은 제1구동트랜지스터(M1)의 제2전극과 제3스위칭소자(S3)의 제1전극 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <284> 도 24을 참조하면, 도 23에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치 화소 회로의 구동 타이밍도가 도시되어 있다. 본 발명의 제11실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 동작은 초기화기간(T0)을 제외하고는 제10실시예에 따른유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로 동작과 동일하다. 제10실시예와 다른부분 을 설명하면, 초기화기간(T0)에서 직전주사선(Scan[n-1])으로부터 로우레벨의 주사신호가 인가됨으로써 제4스위칭소자(S4)가 턴온 된다. 턴온된 제4스위칭소자(S4)에 의해 직전주사선(Scan[n-1])의 주사신호가 제1구동트랜지스터의 제어 전극으로 전달된다. 이때 제1용량성소자에 저장되어 있던 전압 즉, 제1구동트랜지스터의 제어 전극의 전압이 초기화 된다.
- <285> 도 25을 참조하면, 본 발명의 제12실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로가 도시되어 있다. 이하에서 설명하는 화소 회로는 모두 도 2에 개시된 평판 표시장치(100)중 하나의 화소 회로(Pixel)를 의미한다.
- <286> 도25에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제12실시예에 따른 화소 회로는 제3용량성소자(C3)를 제외하면 제10실시예와 동일한 구조를 가진다.
- <287> 제10실시예와 다른부분 위주로 자세하게 설명하면, 상기 제3용량성소자(C3)는 제1전극이 상기 주사선(Scan[n])과 제1스위칭소자(S1)의 제어전극 사이에 전기적으로 연결되고, 제2전극이 제1구동트랜지스터(M1)의 제어전극에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <288> 화소 회로를 구동하기 위한 제1전원전압은 데이터 전압의 최대 계조 전압 보다 작거나 같아야 한다. 데이터 전압이 최대 계조 전압(블랙전압)일때 제1전원전압선(ELVDD)의 제1전원전압이 일정 전압 이하가 되어야 한다. 이때, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 구동전압은 일정하게 유지되어야 하므로, 제3전원전압선(ELVSS)의 제3전원전압값도 떨어 지게 된다. 즉, 데이터전압의 최대 계조 전압(블랙전압)은 약 5V이므로 제1전원전압 또한 5V를 넘어서 설정할 수 없다. 따라서 제1전원전압과 제3전원전압의 전압차가 11V를 유지하기 위하여 제3전원전압은 음의 전압값 -6V를 가져야 하며, 그 경우 제1전원전압과 제3전원전압을 공급하는 디시디시컨버터(DC/DC Converter) 효율이 상대적으로 떨어져서 화소 회로의 전체 효율이 감소하게 된다. 디시디시컨버터(DC/DC Converter) 효율을 증가시키기 위하여 제1전원전압과 제3전원전압 모두 양의 전압 범위를 가지는 것이 바람직하다.
- <289> 이를 보상하기 위하여 제3용량성소자를 연결하였다. 이러한 상기 제3용량성소자(C3)는 제1구동트랜지스터의 제어전극의 전압을 상승시킬 수 있다. 여기서 제어전극의 전압은 데이터전압과 문턱전압의 합으로 나타낼수 있다.

<290> 도 26을 참조하면, 도 25에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치 화소 회로의 구동 타이밍도가 도시되어 있다. 여기서, 본발명의 제12실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 동작은 프로그램기간(T3)과 DC/DC 효율보상시점(T6)을 제외하고는 제10실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로 동작과 동일하다. 제10실시예와 다른부분을 설명하면 프로그램기간(T3)에서 제1용량성 소자(C1)와 제3용량성 소자(C3)는 직렬로 연결되어 있기 때문에 커패시터의 특성상 각 커패시터에 저장되는 전하량은 동일하다. 즉  $\Delta C_1 = \Delta C_3$  이다. 여기서  $\Delta C_1$ 는 제1용량성 소자(C1)의 전하량 변화 값이고  $\Delta C_3$ 는 제3용량성 소자(C3)의 전하량 변화 값은 수학식 9와 같다.

**수학식 9**

$$\Delta C_1 = \Delta C_3$$

$$C_1[(V_{DD} - V_{DATA}) - (V_{DD} - V_B)] = C_3[(V_{DATA} - V_{SL}) - (V_B - V_{SH})]$$

<291> 여기서,  $V_{DATA}$ 는 데이터선(Data[m])의 데이터 전압( $V_{DATA}$ )이며,  $V_{DD}$ 는 제1전원전압선(ELVDD)부터의 제1전원전압( $V_{DD}$ )이며,  $V_B$ 는 B노드에서의 전압값이며,  $V_{SL}$ 은 로우레벨의 주사신호,  $V_{SH}$ 은 하이레벨의 주사신호이다.

<292> 따라서, 제1구동트랜지스터(M1)의 제어전극에 인가되는 B노드의 전압( $V_B$ )은 아래 수학식 10와 같다.

**수학식 10**

$$V_B = V_{DATA} + C_3 \frac{(V_{SH} - V_{SL})}{(C_1 + C_3)}$$

<293> 따라서, 제3용량성 소자(C1)를 사용함으로써, B노드의 전압( $V_B$ )은 상기 수학식 10 과 같이 데이터 전압( $V_{DATA}$ )에 보정전압( $V_3 = C_1(V_{SH} - V_{SL}) / (C_1 + C_3)$ )이 더 증가된 전압을 가지게 된다.

<294> DC/DC 효율보상시점(T6)에서 주사선(Scan[n])이 로우레벨에서 하이레벨로 변환할 때 제1구동트랜지스터(M1)의 제어전극의 접압(B노드의 전압)은 수학식 10과 같았다. 이때, 제1구동트랜지스터(M1)에 흐르는 전류 ( $I_{OLED}$ )는 수학식 11과 같이 된다.

**수학식 11**

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2$$

$$= \frac{\beta}{2} (V_{SG} - |V_{TH}|)^2$$

$$= \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{DATA} + V_3 - |V_{TH}|)^2$$

<295> 이때 보상 전압( $V_3$ )의 전압은 최대 계조 전압(블랙전압)과 실질적으로 같게 한다. 따라서, 계조 전압(블랙전압)이 5V이면 보상 전압( $V_3$ )도 5V로 설정한다. 이렇게 되면 제1전원 전압과 제3전원 전압이 모두 양의 전압 범위의 값을 가질 수 있게 된다. 이로써, 전원을 공급하는 디시디시컨버터(DC/DC Converter) 효율을 증가 시킬수 있다.

<296> 도 27, 도 29, 도 31 는 도 21, 도 23, 도 25 의 제2스위칭 소자에 주사선(Scan[n]) 대신 직전주사선(Scan[n-1])을 연결 것을 제외하고, 도 21, 도 23, 도 25과 동일한 구조이다. 구동방법은 도 22, 도 24, 도 26에서는 역 바이어스기간[T1]과 프로그램기간[T3]이 동일기간에 발생되고, 도 28, 도 30, 도 32에서는 역 바이어스기간[T

1]과 초기화기간[T0]이 동일기간에 발생된다.

**발명의 효과**

<300> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 일반적으로 발광시 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(ITO)에 높은 전압을 캐소드(Metal) 낮은 전압을 주면, 애노드(ITO)에 부극성(-)캐리어들이, 캐소드(Metal)에 정극성(+)캐리어들이 위치하게 되는데, 이러한 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어들이 발광층(EML)으로 이동하지 않고 한곳에 머물러 있게 되는데, 이러한 고정 캐리어로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 평균 휘도가 저하 된다. 이를 보상하기 위해 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전류가 역으로 흐르게 한다. 이때 고정되어 있던 부극성(-)캐리어와 정극성(+)캐리어의 수가 줄어들고, 발광층으로 이동하는 캐리어들이 증가하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광은 고정되어 있던 캐리어들이 발광층(EML)로 이동하였기 때문에 발광이 더 활발히 일어나게 된다. 위와 같은 역전압 인가는 유기 전계 발광 소자(OLED)가 발광 하는 시간 이외의 시간을 활용한다. 이로 인해서 유기 전계 발광 표시 장치의 평균휘도가 보상된다.

<301> 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- <1> 도 1a 및 도 1b는 일반적인 발광소자를 나타내는 도면이다.
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 도면이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 도시한 회로도이다.
- <4> 도 4는 도 3에 도시된 화소 회로의 구동 타이밍 도이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 도시한 회로도이다.
- <6> 도 6은 도 5에 도시된 화소 회로의 구동 타이밍 도이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 도시한 회로도이다.
- <8> 도 8은 도 7에 도시된 화소 회로의 구동 타이밍 도이다.
- <9> 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 도시한 회로도이다.
- <10> 도 10은 도 9에 도시된 화소 회로의 구동 타이밍 도이다.
- <11> 도 11은 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 도시한 회로도이다.
- <12> 도 12는 도 11에 도시된 화소 회로의 구동 타이밍 도이다.
- <13> 도 13은 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 도시한 회로도이다.
- <14> 도 14는 도 13에 도시된 화소 회로의 구동 타이밍 도이다.
- <15> 도 15는 본 발명의 제7 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 도시한 회로도이다.
- <16> 도 16은 도 15에 도시된 화소 회로의 구동 타이밍 도이다.
- <17> 도 17은 본 발명의 제8 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 도시한 회로도이다.
- <18> 도 18은 도 17에 도시된 화소 회로의 구동 타이밍 도이다.
- <19> 도 19는 본 발명의 제9 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 도시한 회로도이다.
- <20> 도 20은 도 19에 도시된 화소 회로의 구동 타이밍 도이다.
- <21> 도 21은 본 발명의 제10 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 도시한 회로도이다.
- <22> 도 22는 도 21에 도시된 화소 회로의 구동 타이밍 도이다.



도면

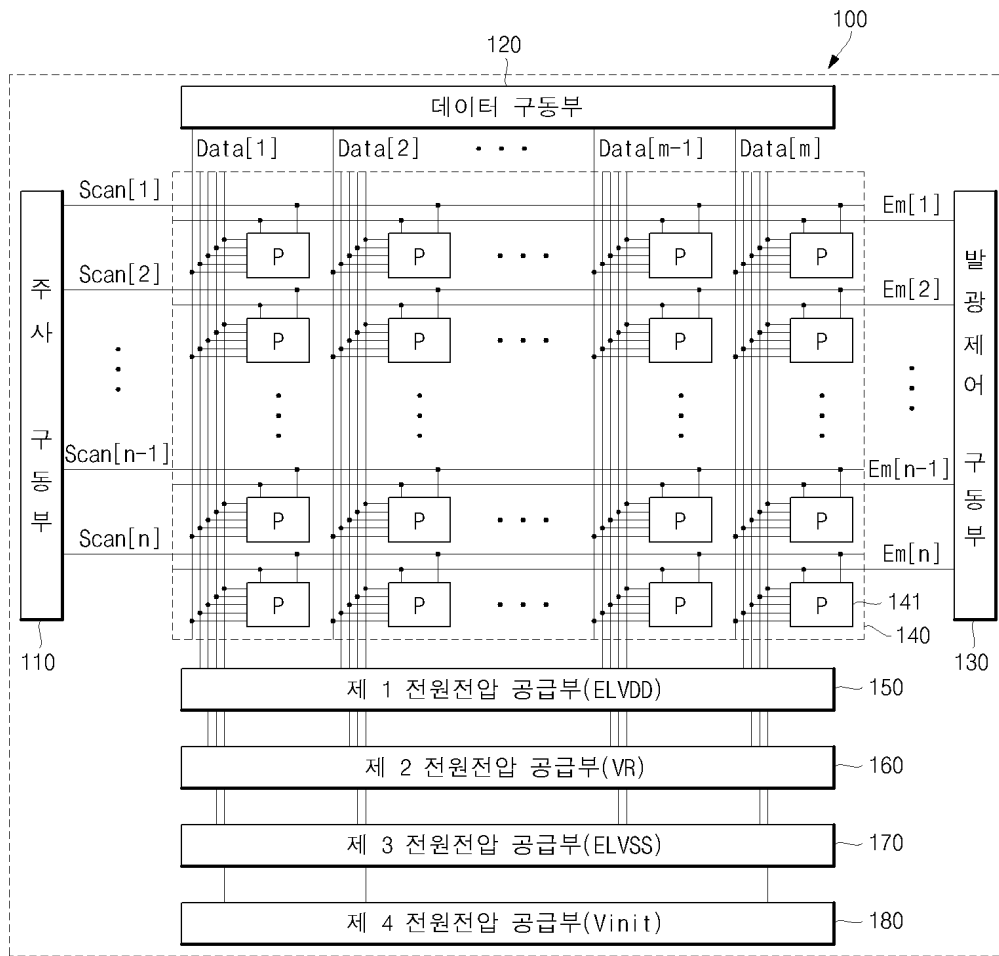
도면1a

애노드(ITO)
HIL
HTL
EML
ETL
EIL
캐소드(Metal)

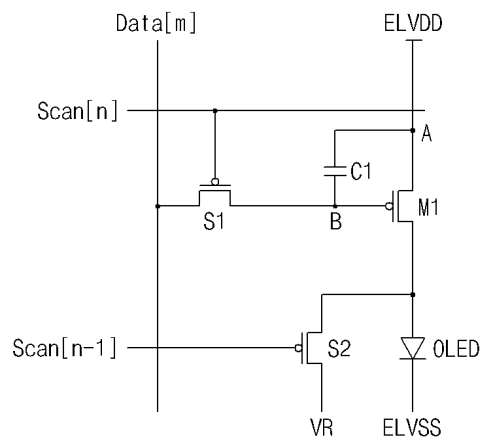
도면1b

애노드(ITO)
⊖⊖⊖⊖⊖⊖⊖⊖⊖⊖
HIL
HTL
EML
ETL
EIL
⊕⊕⊕⊕⊕⊕⊕⊕⊕⊕
캐소드(Metal)

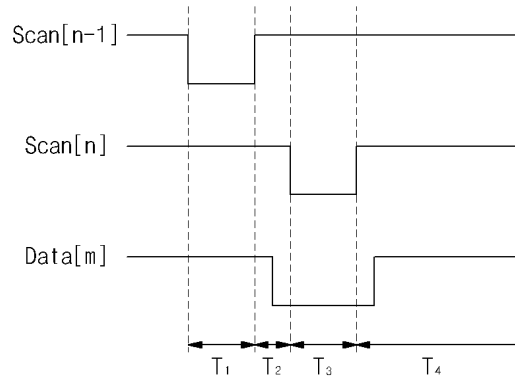
도면2



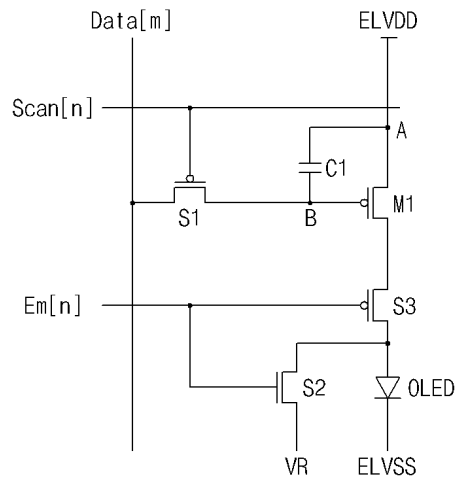
도면3



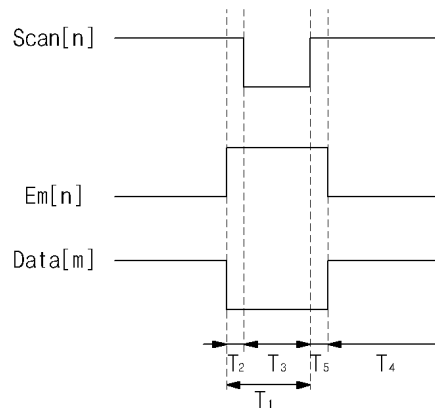
도면4



도면5



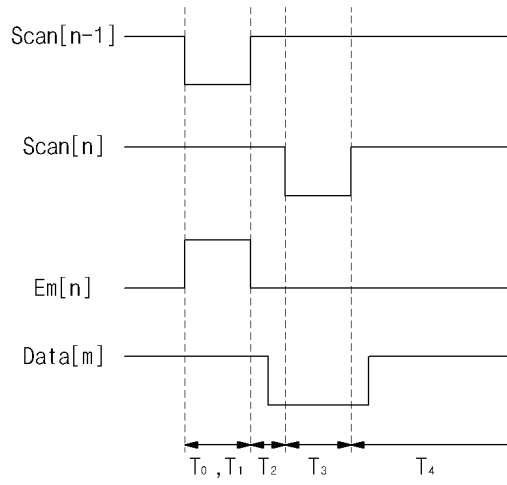
도면6



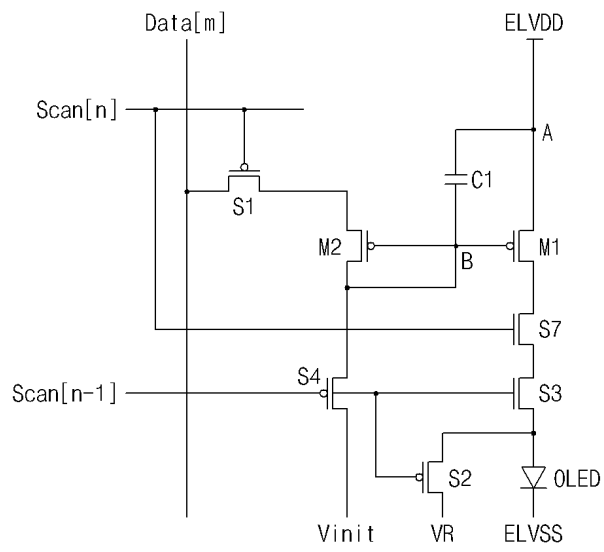




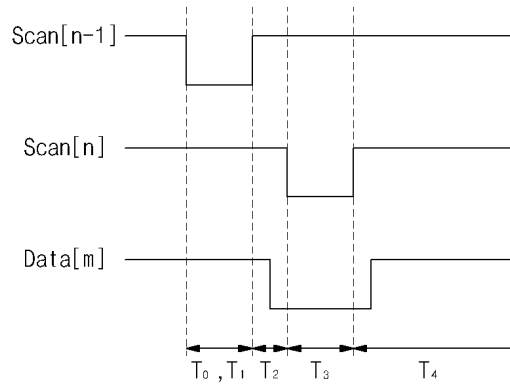
도면12



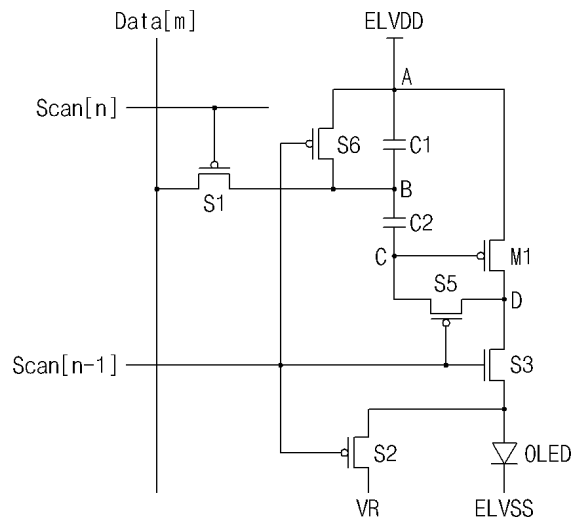
도면13



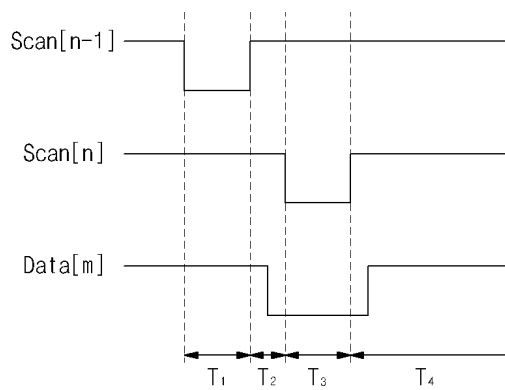
도면14



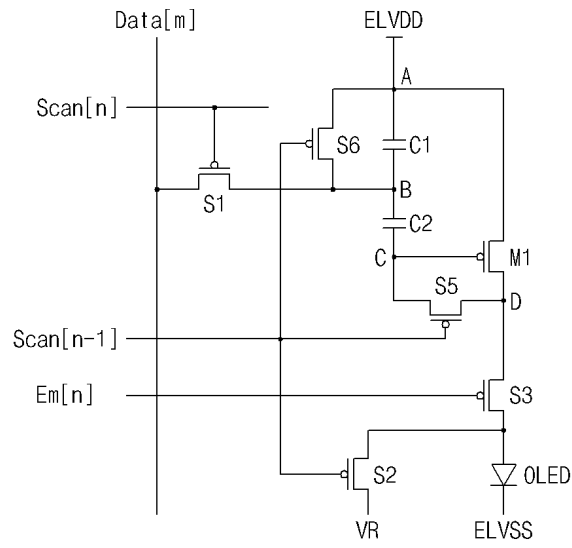
도면15



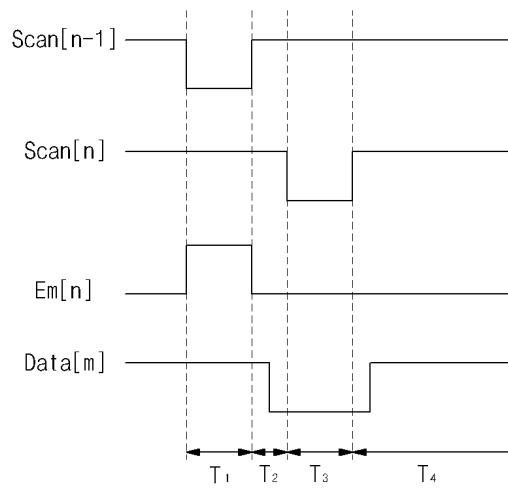
도면16



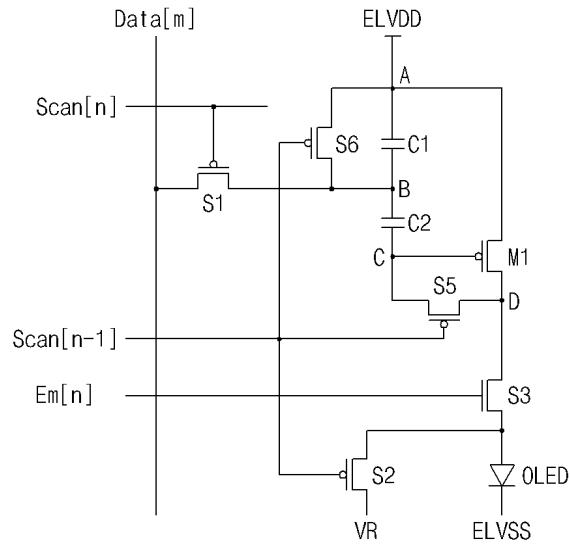
도면17



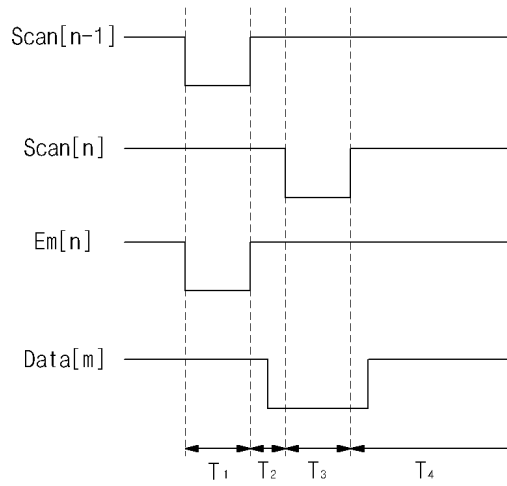
도면18



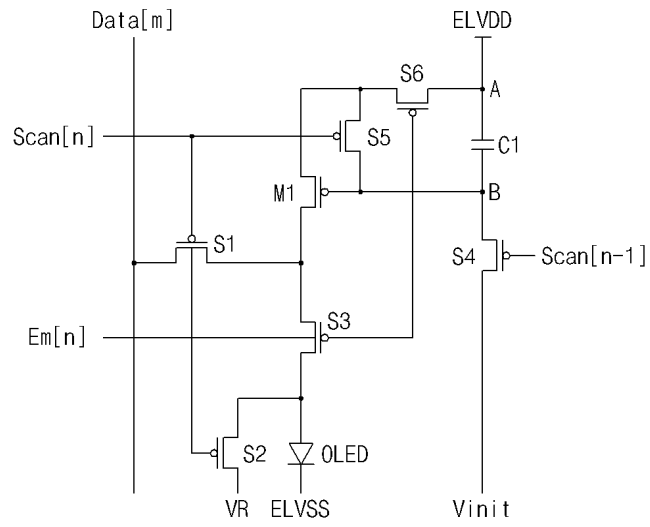
도면19



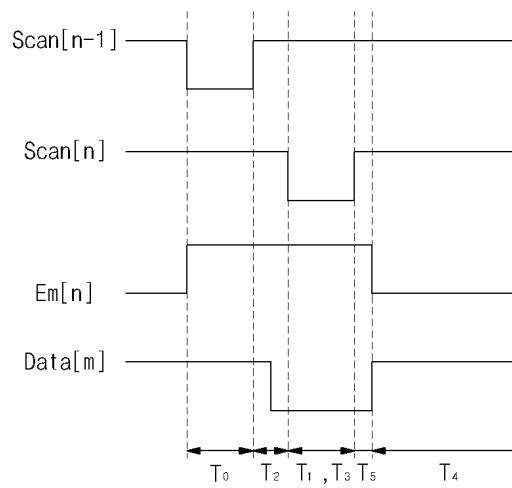
도면20



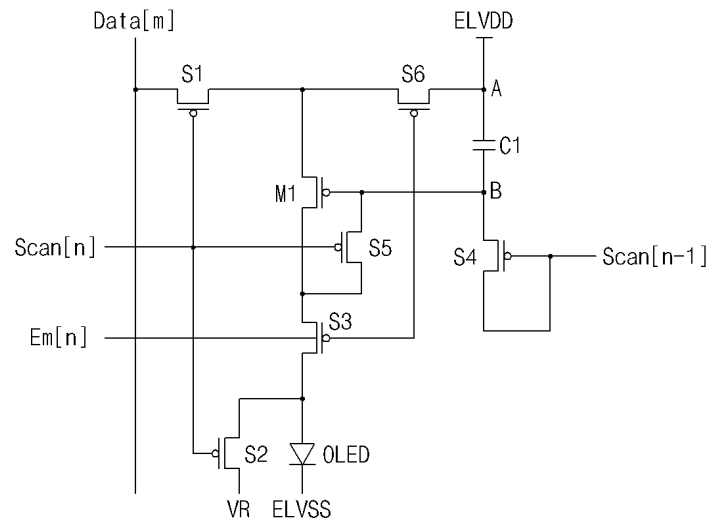
도면21



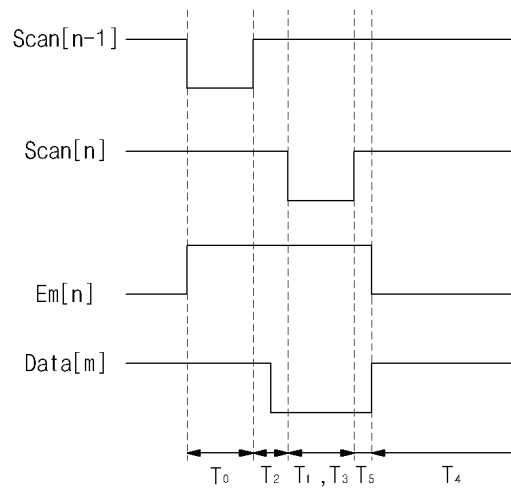
도면22



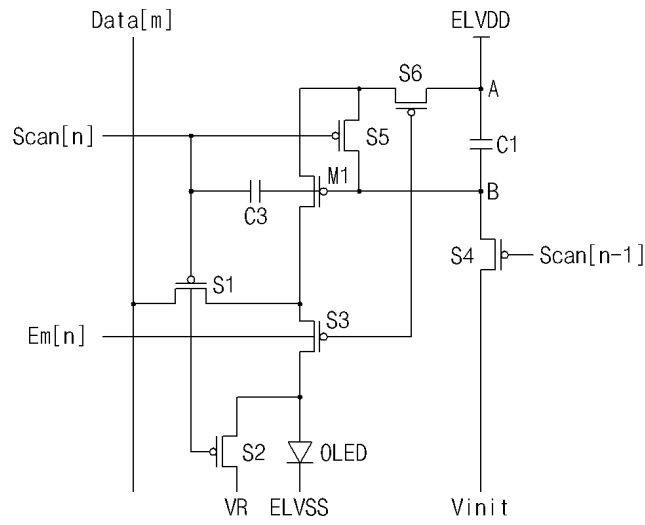
도면23



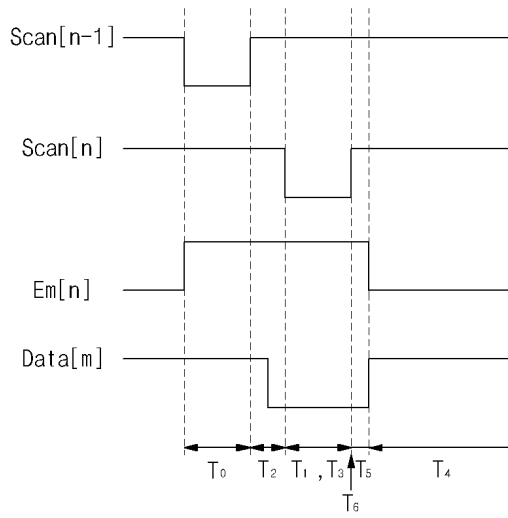
도면24



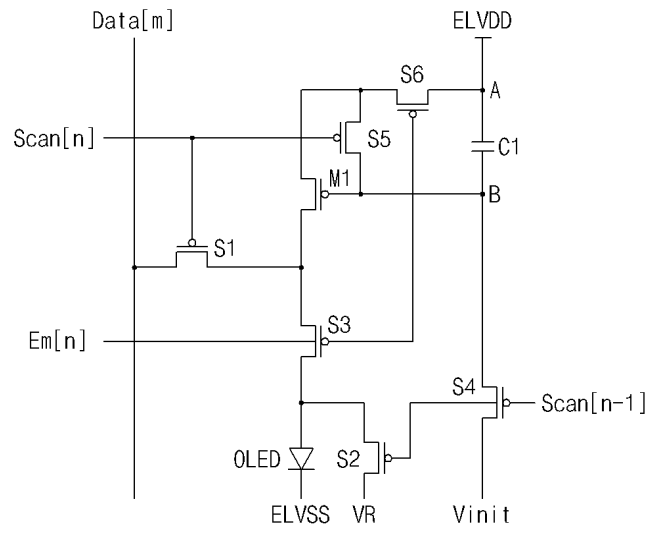
도면25



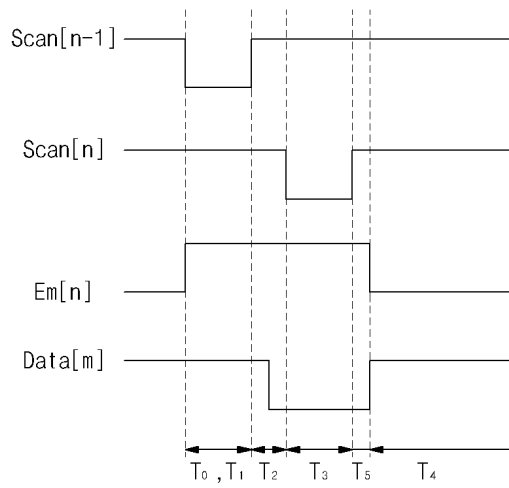
도면26



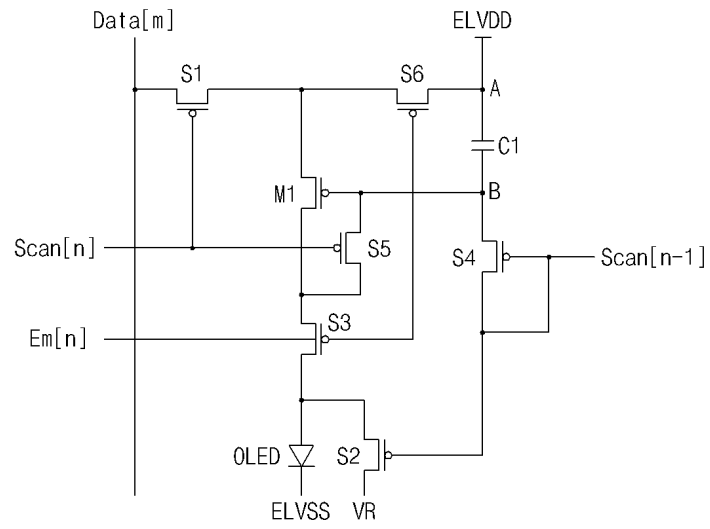
도면27



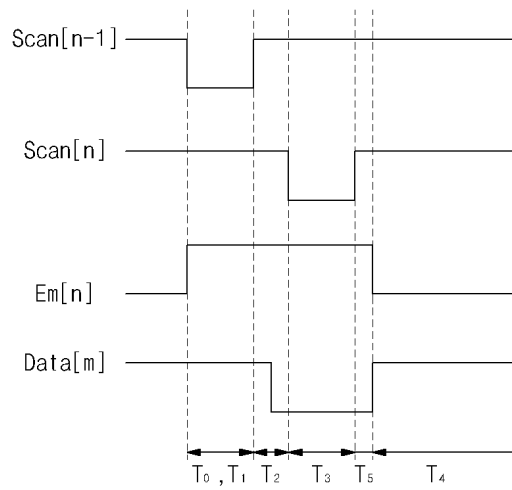
도면28



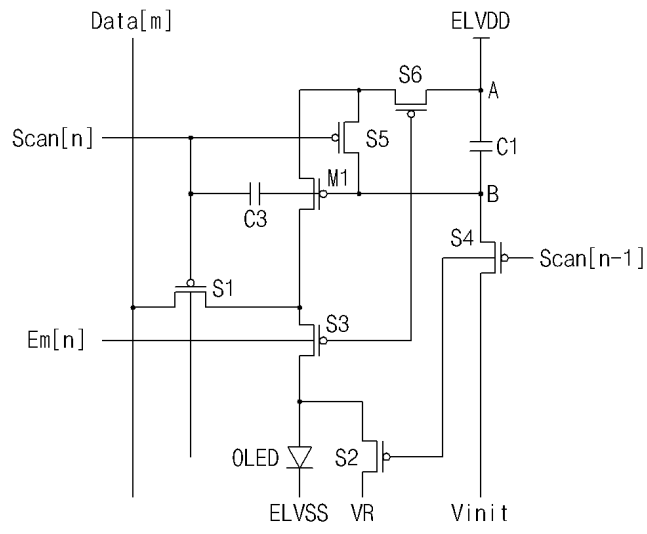
도면29



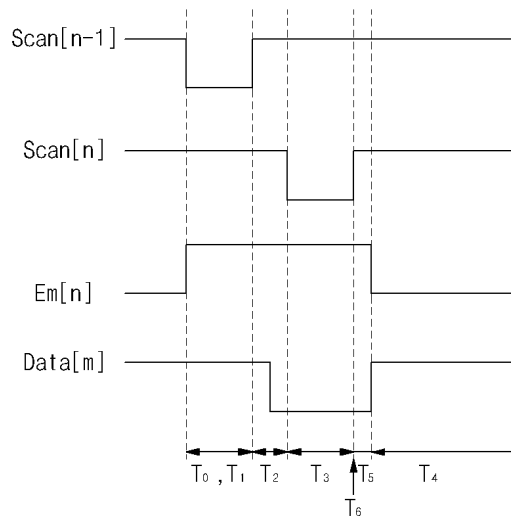
도면30



도면31



도면32



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR100833756B1</a>	公开(公告)日	2008-05-29
申请号	KR1020070004433	申请日	2007-01-15
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	YANG SUN A 양선아 CHOI BYOUNG DEOG 최병덕		
发明人	양선아 최병덕		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H05B33/12		
CPC分类号	G09G2320/045 G09G3/3291 G09G2300/0852 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/043 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2310/0256		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

有机发光显示器技术领域本发明涉及有机发光显示器，并且本发明的目的是提高有机发光显示器中的有机发光显示器的平均亮度。用于此目的的本发明是控制电极到第一开关元件，第一开关元件控制电极的扫描线，用于供给数据线，用于电连接到数据信号的扫描信号的扫描线，并传递来自数据线的的数据信号它是电连接到用于控制所述第一电源线的驱动电流，所述第一和所述第一电极的第一驱动晶体管电连接到所述驱动晶体管的控制电极，所述第一到所述第二电极到电源线，电连接到所述第一一种有机电致发光元件，其电连接在第一驱动晶体管和第三电压线之间，并通过从第一驱动晶体管提供的电流和第二电源电压线的反向偏压显示图像，以及应用第二开关元件的第二开关元件。

