



(52) CPC특허분류

G09G 2230/00 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/0214 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유기 발광 다이오드와;

제 1노드의 전압에 대응하여 제 1구동전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

상기 제 1노드와 상기 제 1구동전원 사이에 접속되는 스토리지 커패시터와;

데이터선과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 제 1주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 제 2주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 보조 트랜지스터를 구비하며;

상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 턴-온기간이 중첩되며, 상기 제 2트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터보다 먼저 턴-오프되는 화소.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 보조 트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정되는 화소.

#### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 보조 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터 및 상기 제 2트랜지스터는 P타입 트랜지스터로 설정되는 화소.

#### 청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터 및 상기 제 2트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

#### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 동시에 턴-온되는 화소.

#### 청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1구동전원과 상기 제 1트랜지스터의 사이 및 상기 제 1트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극 사이 중 적어도 하나에 형성되며, 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 3트랜지스터를 더 구비하는 화소.

#### 청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터의 턴-온기간은 상기 제 2트랜지스터의 턴-온기간과 중첩되지 않는 화소.

#### 청구항 9

유기 발광 다이오드와;

제 1노드에 접속된 제 1구동전원과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 제 2노드의 전압에 대응하여 상기 제 1구동전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

상기 제 2노드와 상기 제 1구동전원 사이에 접속되는 스토리지 커패시터와;

데이터선과 상기 제 1노드 사이에 접속되며,  $i$ ( $i$ 는 자연수)번째 제 1주사선으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 상기 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 3트랜지스터와 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극 사이에 접속되며,  $i$ 번째 제 2주사선으로 제 2주사신호가 공급될 때 턴-온되는 보조 트랜지스터를 구비하며;

상기 제 3트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 턴-온기간이 중첩되며, 상기 제 3트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터보다 먼저 턴-오프되는 화소.

#### 청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 보조 트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정되는 화소.

#### 청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 보조 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

#### 청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터, 상기 제 2트랜지스터 및 상기 제 3트랜지스터는 P타입 트랜지스터로 설정되는 화소.

#### 청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터, 상기 제 2트랜지스터 및 상기 제 3트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

#### 청구항 14

제 9항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터 및 보조 트랜지스터는 동시에 턴-온되는 화소.

#### 청구항 15

제 9항에 있어서,

상기 제 2노드와 제 1전원 사이에 접속되며,  $i$ 번째 제 3주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와,

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되며,  $i$ 번째 제 4주사선으로 주사신호가 공

급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비하는 화소.

**청구항 16**

제 15항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터는 P타입 트랜지스터로 설정되는 화소.

**청구항 17**

제 16항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

**청구항 18**

제 16항에 있어서,

상기 i번째 제 3주사선은 i-1번째 제 1주사선으로 설정되고, 상기 i번째 제 4주사선은 i번째 제 1주사선으로 설정되는 화소.

**청구항 19**

제 15항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정되는 화소.

**청구항 20**

제 19항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

**청구항 21**

제 19항에 있어서,

상기 i번째 제 3주사선은 i-1번째 제 2주사선으로 설정되고, 상기 i번째 제 4주사선은 i번째 제 2주사선으로 설정되는 화소.

**청구항 22**

제 9항에 있어서,

상기 제 1구동전원과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, i번째 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 그 외의 경우에 턴-온되는 제 6트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 상기 제 6트랜지스터와 동시에 턴-온 및 턴-오프되는 제 7트랜지스터를 더 구비하는 화소.

**청구항 23**

제 22항에 있어서,

상기 제 6트랜지스터의 턴-온기간은 상기 제 3트랜지스터의 턴-온기간과 중첩되지 않는 화소.

**청구항 24**

유기 발광 다이오드와;

제 2노드에 접속된 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 제 1구동전원 사이에 접속되며, 제 1노드의 전압에 대응하여 상기 제 1구동전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

상기 제 1노드와 상기 제 2노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터와;

데이터선과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 제 1주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 제 2주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 보조 트랜지스터를 구비하며;

상기 제 2트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터와 턴-온기간이 중첩되며, 상기 제 2트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터보다 먼저 턴-오프되는 화소.

**청구항 25**

제 24항에 있어서,

상기 보조 트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정되는 화소.

**청구항 26**

제 25항에 있어서,

상기 보조 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

**청구항 27**

제 24항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터 및 상기 제 2트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정되는 화소.

**청구항 28**

제 27항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터 및 상기 제 2트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

**청구항 29**

제 24항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 동시에 턴-온되는 화소.

**청구항 30**

제 24항에 있어서,

상기 제 2노드와 제 1전원 사이에 접속되며, 제 3주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 1구동전원과 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 4트랜지스터와;

기준전원과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 제 4주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비하는 화소.

**청구항 31**

제 30항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터 및 상기 제 4트랜지스터는 N타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정되고, 상기 제 5트랜지스터는 N타입의 산화물 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

**청구항 32**

유기 발광 다이오드와;

제 1노드의 전압에 대응하여 제 1구동전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 흐르

는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

상기 제 1노드와 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극 사이에 접속되며, 제 1주사선으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 1노드와 제 2노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터와;

데이터선과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 상기 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 데이터선과 상기 제 3트랜지스터 사이에 접속되며, 제 2주사선으로 제 2주사신호가 공급될 때 턴-온되는 보조 트랜지스터를 구비하며;

상기 제 3트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터와 턴-온기간이 중첩되며, 상기 제 3트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터보다 먼저 턴-오프되는 화소.

### 청구항 33

제 32항에 있어서,

상기 보조 트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정되는 화소.

### 청구항 34

제 33항에 있어서,

상기 보조 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

### 청구항 35

제 32항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터, 제 2트랜지스터 및 제 3트랜지스터는 P타입 트랜지스터로 설정되는 화소.

### 청구항 36

제 35항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터, 제 2트랜지스터 및 제 3트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

### 청구항 37

제 32항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 동시에 턴-온되는 화소.

### 청구항 38

제 32항에 있어서,

상기 제 2노드와 제 1전원 사이에 접속되며, 반전 발광 제어선으로 반전 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 4트랜지스터와;

상기 제 1전원과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 상기 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 6트랜지스터를 더 구비하는 화소.

### 청구항 39

제 38항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터 및 제 6트랜지스터의 턴-온기간은 중첩되는 화소.

### 청구항 40

제 38항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터의 턴-온기간은 상기 제 2트랜지스터의 턴-온기간과 적어도 일부 중첩되는 화소.

**청구항 41**

제 38항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터는 N타입 산화물 반도체 트랜지스터로 설정되고, 상기 5트랜지스터 및 제 6트랜지스터는 P 타입 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

**청구항 42**

제 1구동전원으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 이어지는 전류 경로에 위치되는 제 1트랜지스터와;

상기 전류 경로 이외의 전류 누설경로에 직렬로 접속되는 제 2트랜지스터 및 보조 트랜지스터를 구비하며;

상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 턴-온기간이 중첩되며, 상기 제 2트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터보다 먼저 턴-오프되는 화소.

**청구항 43**

제 42항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터는 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극과 전기적으로 접속되는 화소.

**청구항 44**

제 42항에 있어서,

상기 보조 트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정되는 화소.

**청구항 45**

제 44항에 있어서,

상기 보조 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

**청구항 46**

제 42항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정되는 화소.

**청구항 47**

제 42항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 동시에 턴-온되는 화소.

**청구항 48**

주사선들 및 데이터선들과 접속되는 화소들을 구비하며;

상기 화소들 각각은

제 1구동전원으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 이어지는 전류 경로에 위치되는 제 1트랜지스터와;

상기 전류 경로 이외의 전류 누설경로에 직렬로 접속되는 제 2트랜지스터 및 보조 트랜지스터를 구비하며;

상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 턴-온기간이 중첩되며, 상기 제 2트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터보다 먼저 턴-오프되는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 49**

제 48항에 있어서,  
 상기 제 2트랜지스터는 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극과 전기적으로 접속되는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 50**

제 48항에 있어서,  
 상기 보조 트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정되는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 51**

제 50항에 있어서,  
 상기 보조 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정되는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 52**

제 48항에 있어서,  
 상기 제 2트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정되는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 53**

제 48항에 있어서,  
 상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 동시에 턴-온되는 유기전계발광 표시장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 실시예는 화소 및 이를 가지는 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 화소 및 이를 가지는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결매체인 표시장치의 중요성이 부각되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시장치(Liquid Crystal Display Device) 및 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 표시장치(Display Device)의 사용이 증가하고 있다.

[0004] 표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한 유기전계발광 표시장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.

[0005] 유기전계발광 표시장치는 데이터선들 및 주사선들에 접속되는 화소들을 구비한다. 화소들은 일반적으로 유기 발광 다이오드와, 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 구동 트랜지스터를 포함한다. 구동 트랜지스터는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드는 구동 트랜지스터로부터의 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.

[0006] 최근에는 제 2구동전원의 전압을 낮게 설정하여 고휘도를 구현하거나, 유기전계발광 표시장치를 저주파로 구동하여 소비전력을 최소화하는 방법이 사용되고 있다. 하지만, 제 2구동전원을 낮게 설정하거나 유기전계발광 표시장치가 저주파로 구동되는 경우, 구동 트랜지스터의 게이트전극으로부터 소정의 누설전류가 발생한다. 이 경우, 데이터신호의 전압이 한 프레임 기간 동안 유지되지 못하고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상이 표시되지 못한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 따라서, 본 발명은 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 화소 및 이를 가지는 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명의 실시예에 의한 화소는 유기 발광 다이오드와; 제 1노드의 전압에 대응하여 제 1구동전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 제 1구동전원 사이에 접속되는 스토리지 커패시터와; 데이터선과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 제 1주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 제 2주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 보조 트랜지스터를 구비하며; 상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 턴-온기간이 중첩되며, 상기 제 2트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터보다 먼저 턴-오프된다.

[0011] 실시 예에 의한, 상기 보조 트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정된다.

[0012] 실시 예에 의한, 상기 보조 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정된다.

[0013] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터 및 상기 제 2트랜지스터는 P타입 트랜지스터로 설정된다.

[0014] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터 및 상기 제 2트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정된다.

[0015] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 동시에 턴-온된다.

[0016] 실시 예에 의한, 상기 제 1구동전원과 상기 제 1트랜지스터의 사이 및 상기 제 1트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이 중 적어도 하나에 형성되며, 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 3트랜지스터를 더 구비한다.

[0017] 실시 예에 의한, 상기 제 3트랜지스터의 턴-온기간은 상기 제 2트랜지스터의 턴-온기간과 중첩되지 않는다.

[0018] 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소는 유기 발광 다이오드와; 제 1노드에 접속된 제 1구동전원과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 제 2노드의 전압에 대응하여 상기 제 1구동전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 제 2노드와 상기 제 1구동전원 사이에 접속되는 스토리지 커패시터와; 데이터선과 상기 제 1노드 사이에 접속되며,  $i$ ( $i$ 는 자연수)번째 제 1주사선으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 상기 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 3트랜지스터와 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극 사이에 접속되며,  $i$ 번째 제 2주사선으로 제 2주사신호가 공급될 때 턴-온되는 보조 트랜지스터를 구비하며; 상기 제 3트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 턴-온기간이 중첩되며, 상기 제 3트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터보다 먼저 턴-오프된다.

[0019] 실시 예에 의한, 상기 보조 트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정된다.

[0020] 실시 예에 의한, 상기 보조 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정된다.

[0021] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터, 상기 제 2트랜지스터 및 상기 제 3트랜지스터는 P타입 트랜지스터로 설정된다.

[0022] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터, 상기 제 2트랜지스터 및 상기 제 3트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정된다.

[0023] 실시 예에 의한, 상기 제 3트랜지스터 및 보조 트랜지스터는 동시에 턴-온된다.

[0024] 실시 예에 의한, 상기 제 2노드와 제 1전원 사이에 접속되며,  $i$ 번째 제 3주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와, 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되며,  $i$ 번째 제 4주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비한다.

- [0025] 실시 예에 의한, 상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터는 P타입 트랜지스터로 설정된다.
- [0026] 실시 예에 의한, 상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정된다.
- [0027] 실시 예에 의한, 상기 i번째 제 3주사선은 i-1번째 제 1주사선으로 설정되고, 상기 i번째 제 4주사선은 i번째 제 1주사선으로 설정된다.
- [0028] 실시 예에 의한, 상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정된다.
- [0029] 실시 예에 의한, 상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정된다.
- [0030] 실시 예에 의한, 상기 i번째 제 3주사선은 i-1번째 제 2주사선으로 설정되고, 상기 i번째 제 4주사선은 i번째 제 2주사선으로 설정된다.
- [0031] 실시 예에 의한, 상기 제 1구동전원과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, i번째 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 그 외의 경우에 턴-온되는 제 6트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 상기 제 6트랜지스터와 동시에 턴-온 및 턴-오프되는 제 7 트랜지스터를 더 구비한다.
- [0032] 실시 예에 의한, 상기 제 6트랜지스터의 턴-온기간은 상기 제 3트랜지스터의 턴-온기간과 중첩되지 않는다.
- [0033] 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소는 유기 발광 다이오드와; 제 2노드에 접속된 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 제 1구동전원 사이에 접속되며, 제 1노드의 전압에 대응하여 상기 제 1구동전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 제 2노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터와; 데이터선과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 제 1주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 제 2주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 보조 트랜지스터를 구비하며; 상기 제 2트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터와 턴-온기간이 중첩되며, 상기 제 2트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터보다 먼저 턴-오프된다.
- [0034] 실시 예에 의한, 상기 보조 트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정된다.
- [0035] 실시 예에 의한, 상기 보조 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정된다.
- [0036] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터 및 상기 제 2트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정된다.
- [0037] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터 및 상기 제 2트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정된다.
- [0038] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 동시에 턴-온된다.
- [0039] 실시 예에 의한, 상기 제 2노드와 제 1전원 사이에 접속되며, 제 3주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 1구동전원과 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 4트랜지스터와; 기준전원과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 제 4주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비한다.
- [0040] 실시 예에 의한, 상기 제 3트랜지스터 및 상기 제 4트랜지스터는 N타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정되고, 상기 제 5트랜지스터는 N타입의 산화물 반도체 트랜지스터로 설정된다.
- [0041] 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소는 유기 발광 다이오드와; 제 1노드의 전압에 대응하여 제 1구동전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극 사이에 접속되며, 제 1주사선으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1노드와 제 2노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터와; 데이터선과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 상기 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 데이터선과 상기 제 3트랜지스터 사이에 접속되며, 제 2주사선으로 제 2주사신호가 공급될 때 턴-온되는 보조 트랜지스터를 구비하며; 상기 제 3트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터와 턴-온기간이 중첩되며, 상기 제 3트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터보다 먼저 턴-오프된다.
- [0042] 실시 예에 의한, 상기 보조 트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정된다.
- [0043] 실시 예에 의한, 상기 보조 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정된다.
- [0044] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터, 제 2트랜지스터 및 제 3트랜지스터는 P타입 트랜지스터로 설정된다.

- [0045] 실시 예에 의한, 상기 제 1트랜지스터, 제 2트랜지스터 및 제 3트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정된다.
- [0046] 실시 예에 의한, 상기 제 3트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 동시에 턴-온된다.
- [0047] 실시 예에 의한, 상기 제 2노드와 제 1전원 사이에 접속되며, 반전 발광 제어선으로 반전 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 1전원과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 상기 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 6트랜지스터를 더 구비한다.
- [0048] 실시 예에 의한, 상기 제 4트랜지스터 및 제 6트랜지스터의 턴-온기간은 중첩된다.
- [0049] 실시 예에 의한, 상기 제 4트랜지스터의 턴-온기간은 상기 제 2트랜지스터의 턴-온기간과 적어도 일부 중첩된다.
- [0050] 실시 예에 의한, 상기 제 4트랜지스터는 N타입 산화물 반도체 트랜지스터로 설정되고, 상기 5트랜지스터 및 제 6트랜지스터는 P타입 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정된다.
- [0051] 실시 예에 의한, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소는 제 1구동전원으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 이어지는 전류 경로에 위치되는 제 1트랜지스터와; 상기 전류 경로 이외의 전류 누설경로에 직렬로 접속되는 제 2트랜지스터 및 보조 트랜지스터를 구비하며; 상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 턴-온기간이 중첩되며, 상기 제 2트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터보다 먼저 턴-오프된다.
- [0052] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터는 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극과 전기적으로 접속된다.
- [0053] 실시 예에 의한, 상기 보조 트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정된다.
- [0054] 실시 예에 의한, 상기 보조 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정된다.
- [0055] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정된다.
- [0056] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 동시에 턴-온된다.
- [0057] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들 및 데이터선들과 접속되는 화소들을 구비하며; 상기 화소들 각각은 제 1구동전원으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2구동전원으로 이어지는 전류 경로에 위치되는 제 1트랜지스터와; 상기 전류 경로 이외의 전류 누설경로에 직렬로 접속되는 제 2트랜지스터 및 보조 트랜지스터를 구비하며; 상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 턴-온기간이 중첩되며, 상기 제 2트랜지스터는 상기 보조 트랜지스터보다 먼저 턴-오프된다.
- [0058] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터는 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극과 전기적으로 접속된다.
- [0059] 실시 예에 의한, 상기 보조 트랜지스터는 N타입 트랜지스터로 설정된다.
- [0060] 실시 예에 의한, 상기 보조 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터로 설정된다.
- [0061] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터는 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 설정된다.
- [0062] 실시 예에 의한, 상기 제 2트랜지스터 및 상기 보조 트랜지스터는 동시에 턴-온된다.

**발명의 효과**

- [0064] 본 발명의 실시예에 의한 화소 및 이를 가지는 유기전계발광 표시장치에 의하면 전류의 누설경로에 산화물 반도체 트랜지스터를 형성하고, 이에 따라 누설전류를 최소화하여 원하는 영상을 표시할 수 있다. 특히, 본 발명의 실시예에서는 산화물 반도체 트랜지스터와 접속되도록 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터를 형성한다. 여기서, 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터는 산화물 반도체 트랜지스터보다 먼저 턴-오프되고, 이에 따라 산화물 반도체 트랜지스터의 킥백전압에 의하여 구동 트랜지스터의 게이트전극 전압이 변경되는 것을 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0066] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 표시장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 2는 누설전류를 최소화하기 위한 본 발명의 실시예에 의한 트랜지스터들의 접속관계를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 2의 트랜지스터들의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
- 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 6a 및 도 6b에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 도 8에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 11은 도 10에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 13은 도 12에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
- 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 15는 도 14에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
- 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 17은 도 16에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
- 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 19는 도 18에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0067] 이하 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예 및 그 밖에 당업자가 본 발명의 내용을 쉽게 이해하기 위하여 필요한 사항에 대하여 상세히 기재한다. 다만, 본 발명은 청구범위에 기재된 범위 안에서 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으므로 하기에 설명하는 실시예는 표현 여부에 불구하고 예시적인 것에 불과하다.
- [0068] 즉, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다.
- [0070] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 표시장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0071] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 표시장치는 화소부(100), 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120), 발광 구동부(130), 타이밍 제어부(140) 및 호스트 시스템(150)을 구비한다.
- [0072] 호스트 시스템(150)은 소정의 인터페이스를 통해 영상 데이터(RGB)를 타이밍 제어부(140)로 공급한다. 또한, 호스트 시스템(150)은 타이밍 신호들(Vsync, Hsync, DE, CLK)을 타이밍 제어부(140)로 공급한다.
- [0073] 타이밍 제어부(140)는 호스트 시스템(150)으로부터 출력된 영상 데이터(RGB), 수직동기신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE) 및 클럭신호(CLK) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 주사 구동제어신호(SCS), 데이터 구동제어신호(DCS) 및 발광 구동제어신호(ECS)를 생성한다. 타이밍 제어부(140)에서 생성된 주사 구동제어신호(SCS)는 주사 구동부(110)로 공급되고, 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(120)로 공급되고, 발광 구동제어신호(ECS)는 발광 구동부(130)로 공급된다. 그리고, 타이밍 제어부(140)는 외부로부터 공급되

는 데이터(RGB)를 재정렬하여 데이터 구동부(120)로 공급한다.

- [0074] 주사 구동제어신호(SCS)에는 주사 스타트 펄스 및 클럭신호들이 포함된다. 주사 스타트 펄스는 주사신호의 첫 번째 타이밍을 제어한다. 클럭신호들은 주사 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위하여 사용된다.
- [0075] 데이터 구동제어신호(DCS)에는 소스 스타트 펄스 및 클럭신호들이 포함된다. 소스 스타트 펄스는 데이터의 샘플링 시작 시점을 제어한다. 클럭신호들은 샘플링 동작을 제어하기 위하여 사용된다.
- [0076] 발광 구동제어신호(ECS)에는 발광 스타트 펄스 및 클럭신호들이 포함된다. 발광 스타트 펄스는 발광 제어신호의 첫 번째 타이밍을 제어한다. 클럭신호들은 발광 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위하여 사용된다.
- [0077] 주사 구동부(110)는 주사 구동제어신호(SCS)에 대응하여 주사선(S)들로 주사신호를 공급한다. 일례로, 주사 구동부(110)는 주사선(S)들로 주사신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 주사선(S)들로 주사신호가 순차적으로 공급되면 화소(PXL)들이 수평라인 단위로 선택된다. 이를 위하여 주사신호는 화소(PXL)들에 포함된 트랜지스터가 턴-온될 수 있도록 게이트 온 전압으로 설정된다.
- [0078] 데이터 구동부(120)는 데이터 구동제어신호(DCS)에 대응하여 데이터선(D)들로 데이터신호를 공급한다. 데이터선(D)들로 공급된 데이터신호는 주사신호에 의하여 선택된 화소(PXL)들로 공급된다. 이를 위하여, 데이터 구동부(120)는 주사신호와 동기되도록 데이터선(D)들로 데이터신호를 공급할 수 있다.
- [0079] 발광 구동부(130)는 발광 구동제어신호(ECS)에 대응하여 발광 제어선(E)들로 발광 제어신호를 공급한다. 일례로, 발광 구동부(130)는 발광 제어선(E)들로 발광 제어신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 발광 제어선(E)들로 발광 제어신호가 순차적으로 공급되면 화소(PXL)들이 수평라인 단위로 비발광된다. 이를 위하여 발광 제어신호는 화소(PXL)들에 포함된 트랜지스터가 턴-오프될 수 있도록 게이트 오프 전압으로 설정된다.
- [0080] 추가적으로,  $i$  ( $i$ 는 자연수)번째 발광 제어선( $E_i$ )으로 공급되는 발광 제어신호는  $i$ 번째 주사선( $S_i$ )으로 공급되는 주사신호와 중첩될 수 있다. 그러면,  $i$ 번째 수평라인에 위치한 화소(PXL)들로 데이터신호가 공급되는 기간 동안  $i$ 번째 수평라인에 위치한 화소(PXL)들이 비발광 상태로 설정되고, 이에 따라 화소(PXL)들에서 원하지 않은 빛이 생성되는 것을 방지할 수 있다.
- [0081] 한편, 도 1에서는 주사 구동부(110) 및 발광 구동부(130)가 별도의 구동부로 도시되었지만, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 주사 구동부(110) 및 발광 구동부(130)는 하나의 구동부로 형성될 수 있다. 그리고, 주사 구동부(110) 및/또는 발광 구동부(130)는 박막 공정을 통해서 기판에 실장될 수 있다. 또한, 주사 구동부(110) 및/또는 발광 구동부(130)는 화소부(100)를 사이에 두고 양측에 위치될 수 있다.
- [0082] 화소부(100)는 데이터선(D)들, 주사선(S)들 및 발광 제어선(E)들과 접속되도록 위치되는 화소(PXL)들을 구비한다. 화소(PXL)들은 외부로부터 제 1구동전원(ELVDD) 및 제 2구동전원(ELVSS)을 공급받는다.
- [0083] 화소(PXL)들 각각은 자신과 접속된 주사선(S)으로 주사신호가 공급될 때 선택되어 데이터선(D)으로부터 데이터신호를 공급받는다. 데이터신호를 공급받은 화소(PXL)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(미도시)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다. 추가적으로, 제 1구동전원(ELVDD)은 제 2구동전원(ELVSS)보다 높은 전압으로 설정된다.
- [0084] 한편, 도 1에서는 화소(PXL)들이 각각 하나의 주사선(S), 하나의 데이터선(D) 및 하나의 발광 제어선(E)에 접속되는 것으로 도시되었지만, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 다시 말하여, 화소(PXL)의 회로구조에 대응하여 화소(PXL)에 접속되는 신호선들(S, D, E)은 다양하게 설정될 수 있다.
- [0085] 또한, 화소(PXL)는 주사선(S) 및 데이터선(D)에만 접속될 수 있다. 이 경우, 발광 제어선(E)들 및 발광 제어선(E)들을 구동하기 위한 발광 구동부(130)는 제거될 수 있다.
- [0087] 도 2는 누설전류를 최소화하기 위한 본 발명의 실시예에 의한 트랜지스터들의 접속관계를 나타내는 도면이다. 도 2에 도시된 트랜지스터들은 화소(PXL)에 포함되며, 전류의 누설경로에 위치된다.
- [0088] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(PXL)의 전류 누설경로에는 산화물 반도체 트랜지스터(M(O)) 및 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))가 형성된다. 일례로, 구동 트랜지스터(MD)의 게이트전극에 접속되도록 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))가 형성되고, 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))와 접속되도록 산화물 반

도체 트랜지스터(M(O))가 형성될 수 있다.

- [0089] 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))는 게이트전극, 소스전극 및 드레인전극을 포함하며, 액티브층이 산화물 반도체로 형성된다. 여기서, 산화물 반도체는 비정질 또는 결정질로 설정될 수 있다. 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))는 N타입 트랜지스터로 형성될 수 있다.
- [0090] 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))는 저온 공정이 가능하며, 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))에 비하여 낮은 전하 이동도를 갖는다. 이와 같은 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))는 오프 전류 특성이 우수하다.
- [0091] 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))는 게이트전극, 소스전극 및 드레인전극을 포함하며, 액티브층이 폴리 실리콘으로 형성된다. 일례로, 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))는 LTPS(Low Temperature Poly-Silicon) 트랜지스터로 설정될 수 있다. 이와 같은 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))는 P타입 또는 N타입 트랜지스터로 형성될 수 있다. 다만, 도 2에서는 설명의 편의성을 위하여 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))를 P타입 트랜지스터로 도시하였다. 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))는 높은 전자 이동도를 가지며, 이에 따라 빠른 구동 특성을 갖는다.
- [0092] 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))의 제 1전극은 구동 트랜지스터(MD)의 게이트전극에 접속되고, 제 2전극은 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))의 제 1전극에 접속된다. 그리고, 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))의 게이트전극은 제 1주사선(S1)에 접속된다. 이와 같은 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))는 제 1주사선(S1)으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온된다.
- [0093] 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))의 제 1전극은 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))의 제 2전극에 접속된다. 그리고, 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))의 게이트전극은 제 2주사선(S2)에 접속된다. 이와 같은 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))는 제 2주사선(S2)으로 제 2주사신호가 공급될 때 턴-온된다.
- [0094] 여기서, 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P)) 및 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))는 턴-온기간이 중첩되며, 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))는 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))보다 먼저 턴-오프된다.
- [0095] 이를 위하여, 제 1주사선(S1)으로 공급되는 제 1주사신호와 제 2주사선(S2)으로 공급되는 제 2주사신호는 도 3에 도시된 바와 같이 동시에 공급될 수 있다. 이 경우, 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P)) 및 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))는 동시에 턴-온된다. 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))가 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))와 동시에 턴-온되면 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))의 빠른 구동 특성을 확보할 수 있다.
- [0096] 한편, 제 1주사선(S1)으로 제 1주사신호의 공급이 중단된 후 제 2주사선(S2)으로 제 2주사신호의 공급이 중단된다. 그러면, 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))가 턴-오프된 후 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))가 턴-오프된다. 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))가 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))보다 먼저 턴-오프되면 구동 트랜지스터(MD)의 게이트전극 전압 변화를 최소화할 수 있고, 이에 따라 화질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0097] 상세히 설명하면, 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))의 채널 캐패시터의 용량은 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))의 채널 캐패시터의 용량보다 크게 설정된다. 따라서, 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P)) 및 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))가 동시에 턴-오프되면 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))의 킥백 전압에 의하여 구동 트랜지스터(MD)의 게이트전극 전압이 소정 전압만큼 변동될 수 있고, 이에 따라 화질이 저하될 수 있다.
- [0098] 반면에, 본원 발명의 실시예와 같이 구동 트랜지스터(MD)의 게이트전극에 접속된 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))를 턴-오프한 후, 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))를 턴-오프시키면 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))의 채널 캐패시터에 의하여 구동 트랜지스터(MD)의 게이트전극 전압이 변경되는 것을 방지할 수 있다. 추가적으로, 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))가 턴-오프되면 누설경로에서 흐르는 누설전류를 최소화할 수 있다.
- [0099] 즉, 본 발명의 실시예에서는 화소(PXL)의 누설경로에 산화물 반도체 트랜지스터(M(O)) 및 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))를 형성하며, 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))를 이용하여 누설경로에서 흐르는 누설전류를 최소화한다. 누설경로에서 흐르는 누설전류가 최소화되는 경우, 화소(PXL)에서 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0100] 추가적으로, 구동 트랜지스터(MD)의 게이트전극에 접속된 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터(M(P))를 턴-오프한 후, 산화물 반도체 트랜지스터(M(O))를 턴-오프시킴으로서 구동 트랜지스터(MD)의 게이트전극 전압 변경을 최소화할 수 있다.

- [0102] 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 4에서는 설명의 편의성을 위하여  $i$ 번째 수평라인에 위치되며, 제  $m$ 데이터선(Dm)과 접속된 화소(PXL)를 도시하기로 한다.
- [0103] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(PXL)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(2001)를 구비한다.
- [0104] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2001)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2001)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0105] 화소회로(2001)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 화소회로(2001)는 제 1트랜지스터(M1), 제 2트랜지스터(M2), 보조 트랜지스터(MS) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0106] 제 1트랜지스터(M1 : 구동 트랜지스터)의 제 1전극은 제 1구동전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 제 1노드(N1)의 전압에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0107] 제 2트랜지스터(M2)는 제 1노드(N1)와 보조 트랜지스터(MS) 사이에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은  $i$ 번째 제 1주사선(S1i)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는  $i$ 번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되어 보조 트랜지스터(MS)와 제 1노드(N1)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0108] 보조 트랜지스터(MS)는 데이터선(Dm)과 제 2트랜지스터(M2) 사이에 접속된다. 그리고, 보조 트랜지스터(MS)의 게이트전극은  $i$ 번째 제 2주사선(S2i)에 접속된다. 이와 같은 보조 트랜지스터(MS)는  $i$ 번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)과 제 2트랜지스터(M2)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0109] 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1노드(N1)와 제 1구동전원(ELVDD) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응되는 전압을 저장한다.
- [0110] 한편, 상술한 제 1트랜지스터(M1) 및 제 2트랜지스터(M2)는 P타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성되고, 보조 트랜지스터(MS)는 N타입의 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 제 1트랜지스터(M1) 및 제 2트랜지스터(M2)가 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성되면 빠른 구동 특성을 확보할 수 있다. 보조 트랜지스터(MS)가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 데이터선(Dm)과 제 1노드(N1) 사이의 누설전류가 최소화되고, 이에 따라 화소(PXL)에서 원하는 휘도의 영상을 구현할 수 있다.
- [0112] 도 5는 도 4에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
- [0113] 도 5를 참조하면, 먼저 제  $i$ 번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급되고,  $i$ 번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호가 공급된다. 여기서, 제 1주사신호와 제 2주사신호는 동시에 공급될 수 있다.
- [0114]  $i$ 번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온된다.  $i$ 번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호가 공급되면 보조 트랜지스터(MS)가 턴-온된다.
- [0115] 보조 트랜지스터(MS) 및 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선(Dm)과 제 1노드(N1)가 전기적으로 접속된다. 그러면, 데이터선(Dm)으로 공급된 데이터신호가 보조 트랜지스터(MS) 및 제 2트랜지스터(M2)를 경유하여 제 1노드(N1)로 공급된다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응되는 전압을 저장한다.
- [0116] 이후,  $i$ 번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호의 공급이 중단되고, 이에 따라 제 2트랜지스터(M2)가 턴-오프된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-오프된 후  $i$ 번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호의 공급이 중단되고, 이에 따라 보조 트랜지스터(MS)가 턴-오프된다. 이때, 제 2트랜지스터(M2)가 턴-오프 상태로 설정되기 때문에 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된 보조 트랜지스터(MS)의 채널 커패시터에 의하여 제 1노드(N1)의 전압이 변경되는 것을 방지할 수 있다.
- [0117] 보조 트랜지스터(MS)가 턴-오프된 후 제 1트랜지스터(M1)는 제 1노드(N1)의 전압에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 1트랜지스터(M1)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생

성한다.

- [0118] 추가적으로, 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광될 때 보조 트랜지스터(MS)는 턴-오프 상태로 설정된다. 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된 보조 트랜지스터(MS)가 턴-오프되면 데이터선(Dm)과 제 1노드(N1) 사이의 누설전류가 최소화되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0120] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 6a 및 도 6b를 설명할 때 도 4와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0121] 도 6a를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(2001')를 구비한다.
- [0122] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2001')에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2001')로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0123] 화소회로(2001')는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 화소회로(2001')는 제 1트랜지스터(M1) 내지 제 3트랜지스터(M3), 보조 트랜지스터(MS) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0124] 제 3트랜지스터(M3)는 제 1구동전원(ELVDD)과 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극 사이에 위치된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 i번째 발광 제어선(Ei)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다.
- [0125] 여기서, i번째 발광 제어선(Ei)으로 공급되는 발광 제어신호는 도 7에 도시된 바와 같이 i번째 제 1주사선(S1i)으로 공급되는 제 1주사신호 및 i번째 제 2주사선(S2i)으로 공급되는 제 2주사신호와 중첩된다. 따라서, 제 3트랜지스터(M3)는 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 저장될 때 턴-오프되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)가 불필요하게 발광되는 것을 방지할 수 있다.
- [0126] 추가적으로, 제 1주사신호 및 제 2주사신호는 게이트 온 전압으로 설정된다. 일례로, 제 1주사선(S1i)으로 공급되는 제 1주사신호는 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온될 수 있도록 게이트 온 전압인 로우전압으로 설정될 수 있다. 또한, 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급되지 않을 때 제 1주사선(S1i)으로는 게이트 오프 전압인 하이전압이 공급될 수 있다.
- [0127] 마찬가지로, 제 2주사선(S2i)으로 공급되는 제 2주사신호는 보조 트랜지스터(MS)가 턴-온될 수 있도록 게이트 온 전압인 하이전압으로 설정될 수 있다. 그리고, 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호가 공급되지 않을 때 제 2주사선(S2i)으로는 게이트 오프 전압인 로우전압이 공급될 수 있다.
- [0128] 추가적으로, 발광 제어신호는 게이트 오프 전압으로 설정된다. 일례로, 발광 제어선(Ei)으로 공급되는 발광 제어신호는 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프되도록 게이트 오프 전압인 하이전압으로 설정될 수 있다. 그리고, 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 발광 제어선(Ei)으로는 게이트 온 전압인 로우전압이 공급될 수 있다.
- [0129] 도 6b를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(2001')를 구비한다.
- [0130] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2001')에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2001')로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0131] 화소회로(2001')는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 화소회로(2001')는 제 1트랜지스터(M1) 내지 제 3트랜지스터(M3), 보조 트랜지스터(MS) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0132] 제 3트랜지스터(M3)는 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 i번째 발광 제어선(Ei)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터

(M3)는  $i$ 번째 발광 제어선( $E_i$ )으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고,  $i$ 번째 발광 제어선( $E_i$ )으로 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다.

- [0133] 여기서,  $i$ 번째 발광 제어선( $E_i$ )으로 공급되는 발광 제어신호는 도 7에 도시된 바와 같이  $i$ 번째 제 1주사선( $S1_i$ )으로 공급되는 제 1주사신호 및  $i$ 번째 제 2주사선( $S2_i$ )으로 공급되는 제 2주사신호와 중첩된다. 따라서, 제 3 트랜지스터(M3)는 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 저장될 때 턴-오프되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)가 불필요하게 발광되는 것을 방지할 수 있다.
- [0135] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 8에서는 설명의 편의성을 위하여  $i$ 번째 수평라인에 위치되며, 제  $m$ 데이터선( $D_m$ )과 접속된 화소(PXL)를 도시하기로 한다. 도 8을 설명할 때 도 4와 동일한 기능을 수행하는 보조 트랜지스터(MS)는 동일한 도면부호를 할당하기로 한다.
- [0136] 도 8을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(2002)를 구비한다.
- [0137] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2002)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2002)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0138] 화소회로(2002)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 화소회로(2002)는 제 1트랜지스터( $M1'$ ), 제 2트랜지스터( $M2'$ ), 보조 트랜지스터(MS) 및 스토리지 커패시터(Cst')를 구비한다.
- [0139] 제 1트랜지스터( $M1'$  : 구동 트랜지스터)의 제 1전극은 제 1구동전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터( $M1'$ )의 게이트전극은 제 1노드( $N1'$ )에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터( $M1'$ )는 제 1노드( $N1'$ )의 전압에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0140] 제 2트랜지스터( $M2'$ )는 제 1노드( $N1'$ )와 보조 트랜지스터(MS) 사이에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터( $M2'$ )의 게이트전극은  $i$ 번째 제 1주사선( $S1_i$ )에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터( $M2'$ )는  $i$ 번째 제 1주사선( $S1_i$ )으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되어 보조 트랜지스터(MS)와 제 1노드( $N1'$ )를 전기적으로 접속시킨다.
- [0141] 보조 트랜지스터(MS)는 데이터선( $D_m$ )과 제 2트랜지스터( $M2'$ ) 사이에 접속된다. 그리고, 보조 트랜지스터(MS)의 게이트전극은  $i$ 번째 제 2주사선( $S2_i$ )에 접속된다. 이와 같은 보조 트랜지스터(MS)는  $i$ 번째 제 2주사선( $S2_i$ )으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선( $D_m$ )과 제 2트랜지스터( $M2'$ )를 전기적으로 접속시킨다.
- [0142] 스토리지 커패시터(Cst')는 제 1노드( $N1'$ )와 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극(즉, 제 2노드( $N2$ )) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst')는 데이터신호에 대응되는 전압을 저장한다.
- [0143] 한편, 상술한 제 1트랜지스터( $M1$ ) 및 제 2트랜지스터( $M2$ )는  $N$ 타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성되고, 보조 트랜지스터(MS)는  $N$ 타입의 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 제 1트랜지스터( $M1$ ) 및 제 2트랜지스터( $M2$ )가 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성되면 빠른 구동 특성을 확보할 수 있다. 보조 트랜지스터(MS)가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 데이터선( $D_m$ )과 제 1노드( $N1'$ ) 사이의 누설전류가 최소화되고, 이에 따라 화소(PXL)에서 원하는 휘도의 영상을 구현할 수 있다.
- [0144] 한편, 도 8에 도시된 화소(PXL)는 도 4에 도시된 화소(PXL)와 비교하여 제 1트랜지스터( $M1'$ ) 및 제 2트랜지스터( $M2'$ )가  $N$ 타입 트랜지스터로 설정될 뿐, 그 외의 동작은 실질적으로 동일하다.
- [0146] 도 9는 도 8에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
- [0147] 도 9를 참조하면, 먼저 제  $i$ 번째 제 1주사선( $S1_i$ )으로 제 1주사신호가 공급되고,  $i$ 번째 제 2주사선( $S2_i$ )으로 제 2주사신호가 공급된다. 여기서, 제 1주사신호 및 제 2주사신호는 동시에 공급될 수 있다.
- [0148]  $i$ 번째 제 1주사선( $S1_i$ )으로 제 1주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터( $M2'$ )가 턴-온된다.  $i$ 번째 제 2주사선( $S2_i$ )으로 제 2주사신호가 공급되면 보조 트랜지스터(MS)가 턴-온된다.
- [0149] 보조 트랜지스터(MS) 및 제 2트랜지스터( $M2'$ )가 턴-온되면 데이터선( $D_m$ )과 제 1노드( $N1'$ )가 전기적으로 접속된

다. 그러면, 데이터선(Dm)으로 공급된 데이터신호가 보조 트랜지스터(MS) 및 제 2트랜지스터(M2')를 경유하여 제 1노드(N1')로 공급된다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst')는 데이터신호에 대응되는 전압을 저장한다.

- [0150] 이후, i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호의 공급이 중단되고, 이에 따라 제 2트랜지스터(M2')가 턴-오프된다. 제 2트랜지스터(M2')가 턴-오프된 후 i번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호의 공급이 중단되고, 이에 따라 보조 트랜지스터(MS)가 턴-오프된다. 이때, 제 2트랜지스터(M2')가 턴-오프 상태로 설정되기 때문에 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된 보조 트랜지스터(MS)의 채널 커패시터에 의하여 제 1노드(N1')의 전압이 변경되는 것을 방지할 수 있다.
- [0151] 보조 트랜지스터(MS)가 턴-오프된 후 제 1트랜지스터(M1')는 제 1노드(N1')의 전압에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 1트랜지스터(M1')로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0152] 추가적으로, 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광될 때 보조 트랜지스터(MS)는 턴-오프 상태로 설정된다. 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된 보조 트랜지스터(MS)가 턴-오프되면 데이터선(Dm)과 제 1노드(N1') 사이의 누설전류가 최소화되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0154] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 10을 설명할 때 도 8과 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0155] 도 10을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(2002')를 구비한다.
- [0156] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2002')에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2002')로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0157] 화소회로(2002')는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 화소회로(2002')는 제 1트랜지스터(M1') 내지 제 3트랜지스터(M3'), 보조 트랜지스터(MS) 및 스토리지 커패시터(Cst')를 구비한다.
- [0158] 제 3트랜지스터(M3')는 제 1구동전원(ELVDD)과 제 1트랜지스터(M1')의 제 1전극 사이에 위치된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3')의 게이트전극은 i번째 발광 제어선(Ei)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3')는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다.
- [0159] 여기서, i번째 발광 제어선(Ei)으로 공급되는 발광 제어신호는 도 11에 도시된 바와 같이 i번째 제 1주사선(S1i)으로 공급되는 제 1주사신호 및 i번째 제 2주사선(S2i)으로 공급되는 제 2주사신호와 중첩된다. 따라서, 제 3트랜지스터(M3')는 스토리지 커패시터(Cst')에 데이터신호에 대응되는 전압이 저장될 때 턴-오프되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)가 불필요하게 발광되는 것을 방지할 수 있다.
- [0161] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 12는 설명의 편의성을 위하여 i번째 수평라인에 위치되며, 제 m데이터선(Dm)과 접속된 화소(PXL)를 도시하기로 한다.
- [0162] 도 12를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(PXL)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(2003)를 구비한다.
- [0163] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2003)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2003)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0164] 화소회로(2003)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 화소회로(2003)는 제 11트랜지스터(M11) 내지 제 17트랜지스터(M17), 보조 트랜지스터(MS11) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.

- [0165] 제 11트랜지스터(M11: 구동 트랜지스터)의 제 1전극은 제 11노드(N11)에 접속되고, 제 2전극은 제 17트랜지스터(M17)를 경유하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 11트랜지스터(M11)의 게이트전극은 제 12노드(N12)에 접속된다. 이와 같은 제 11트랜지스터(M11)는 제 12노드(N12)의 전압에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 제 1구동전원(ELVDD)은 제 2구동전원(ELVSS)보다 높은 전압으로 설정된다.
- [0166] 제 12트랜지스터(M12)는 데이터선(Dm)과 제 11노드(N11) 사이에 접속된다. 그리고, 제 12트랜지스터(M12)의 게이트전극은 i번째 제 1주사선(S1i)에 접속된다. 이와 같은 제 12트랜지스터(M12)는 i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)과 제 11노드(N11)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0167] 제 13트랜지스터(M13)는 제 11트랜지스터(M11)의 제 2전극과 제 12노드(N12) 사이에 접속된다. 그리고, 제 13트랜지스터(M13)의 게이트전극은 i번째 제 1주사선(S1i)에 접속된다. 이와 같은 제 13트랜지스터(M13)는 i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온된다.
- [0168] 보조 트랜지스터(MS11)는 제 13트랜지스터(M13)와 제 11트랜지스터(M11)의 제 2전극 사이에 접속된다. 그리고, 보조 트랜지스터(MS11)의 게이트전극은 i번째 제 2주사선(S2i)에 접속된다. 이와 같은 보조 트랜지스터(MS11)는 i번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호가 공급될 때 턴-온된다. 보조 트랜지스터(MS11)는 N타입의 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다.
- [0169] 제 14트랜지스터(M14)는 제 12노드(N12)와 제 1전원(Vint) 사이에 접속된다. 그리고, 제 14트랜지스터(M14)의 게이트전극은 i번째 제 3주사선(S3i)에 접속된다. 이와 같은 제 14트랜지스터(M14)는 i번째 제 3주사선(S3i)으로 제 3주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1전원(Vint)의 전압을 제 12노드(N12)로 공급한다. 여기서, 제 1전원(Vint)은 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호보다 낮은 전압으로 설정된다. 한편, i번째 제 3주사선(S3i)으로 공급되는 제 3주사신호는 i번째 제 1주사선(S1i)으로 공급되는 제 1주사신호보다 먼저 공급된다. 이에 따라 i번째 제 3주사선(S3i)은 i-1번째 제 1주사선(S1i-1)으로 설정될 수 있다.
- [0170] 제 15트랜지스터(M15)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 제 1전원(Vint) 사이에 접속된다. 그리고, 제 15트랜지스터(M15)의 게이트전극은 i번째 제 4주사선(S4i)에 접속된다. 이와 같은 제 15트랜지스터(M15)는 i번째 제 4주사선(S4i)으로 제 4주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1전원(Vint)의 전압을 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급한다. 여기서, i번째 제 4주사선(S4i)으로 공급되는 제 4주사신호는 발광 제어선(Ei)으로 공급되는 발광 제어신호와 중첩된다. 이에 따라 i번째 제 4주사선(S4i)은 i번째 제 1주사선(S1i) 또는 i번째 제 3주사선(S3i)으로 설정될 수 있다.
- [0171] 한편, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 제 1전원(Vint)의 전압이 공급되면 유기 발광 다이오드(OLED)의 기생 커패시터(이후 "유기 커패시터(Coled)"라 하기로 함)가 방전된다. 유기 커패시터(Coled)가 방전되면 화소(PXL)의 블랙 표현 능력이 향상된다.
- [0172] 상세히 설명하면, 유기 커패시터(Coled)는 이전 프레임기간 동안 화소회로(2003)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정의 전압을 충전한다. 유기 커패시터(Coled)가 충전되면, 유기 발광 다이오드(OLED)는 낮은 전류에 의해서도 쉽게 발광될 수 있다.
- [0173] 한편, 현재 프레임 기간에 화소회로(2003)로 블랙 데이터신호가 공급될 수 있다. 블랙 데이터신호가 공급되는 경우 화소회로(2003)는 이상적으로 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하지 않아야 한다. 하지만, 트랜지스터들로 형성된 화소회로(2003)는 블랙 데이터신호가 공급되더라도 소정의 누설전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다. 이때, 유기 커패시터(Coled)가 충전 상태라면 유기 발광 다이오드(OLED)는 미세하게 발광될 수 있고, 이에 따라 블랙 표현 능력이 저하된다.
- [0174] 반면에, 본 발명과 같이 제 1전원(Vint)에 의하여 유기 커패시터(Coled)가 방전되면 누설전류가 공급되더라도 유기 발광 다이오드(OLED)는 비발광 상태로 설정된다. 즉, 본 발명에서는 제 1전원(Vint)을 이용하여 유기 커패시터(Coled)를 방전시키고, 이에 따라 블랙 표현 능력을 향상시킬 수 있다.
- [0175] 제 16트랜지스터(M16)는 제 1구동전원(ELVDD)과 제 11노드(N11) 사이에 접속된다. 그리고, 제 16트랜지스터(M16)의 게이트전극은 i번째 발광 제어선(Ei)에 접속된다. 이와 같은 제 16트랜지스터(M16)는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다.
- [0176] 제 17트랜지스터(M17)는 제 11트랜지스터(M11)와 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 접속된다. 그리고, 제 17트랜지스터(M17)의 게이트전극은 i번째 발광 제어선(Ei)에 접속된다. 이와 같은 제 17트랜지스터

(M17)는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다.

- [0177] 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1구동전원(ELVDD)과 제 12노드(N12) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호 및 제 11트랜지스터(M11)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0178] 상술한 본 발명의 화소(PXL)에서 제 11트랜지스터(M11) 내지 제 17트랜지스터(M17)는 P타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성된다. 특히, 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 전류 공급경로에 위치한 트랜지스터들(M11, M16, M17)은 P타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성된다. 트랜지스터들(M11 내지 M17)이 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성되면 빠른 구동 특성을 확보할 수 있다.
- [0179] 또한, 보조 트랜지스터(MS11)는 N타입의 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 보조 트랜지스터(MS11)가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 제 12노드(N12)로부터의 누설전류를 최소화할 수 있고, 이에 따라 화소부(100)에서 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0181] 도 13은 도 12에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다. 도 13에서는 i번째 제 3주사선(S3i)이 i-1번째 제 1주사선(S1i-1)으로 설정되고, i번째 제 4주사선(S4i)이 i번째 제 1주사선(S1i)으로 설정되는 것으로 가정하기로 한다.
- [0182] 도 13을 참조하면, 먼저 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급된다. i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 16트랜지스터(M16) 및 제 17트랜지스터(M17)가 턴-오프된다.
- [0183] 제 16트랜지스터(M16)가 턴-오프되면 제 1구동전원(ELVDD)과 제 11노드(N11)가 전기적으로 차단된다. 제 17트랜지스터(M17)가 턴-오프되면 제 11트랜지스터(M11)와 유기 발광 다이오드(OLED)가 전기적으로 차단된다. 따라서, i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급될 때 화소(PXL)는 비발광 상태로 설정된다.
- [0184] i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급된 후 i번째 제 3주사선(S3i, 즉, i-1번째 제 1주사선(S1i-1))으로 제 3주사신호가 공급된다. i번째 제 3주사선(S3i)으로 제 3주사신호가 공급되면 제 14트랜지스터(M14)가 턴-온된다. 제 14트랜지스터(M14)가 턴-온되면 제 1전원(Vint)의 전압이 제 12노드(N12)로 공급된다. 그러면, 제 12노드(N12)는 제 1전원(Vint)의 전압으로 초기화된다.
- [0185] 제 12노드(N12)가 제 1전원(Vint)의 전압으로 초기화된 후 i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호, i번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호, i번째 제 4주사선(S4i)으로 제 4주사신호가 공급된다. 여기서, i번째 제 4주사선(S4i)은 i번째 제 1주사선(S1i)으로 설정될 수 있다.
- [0186] i번째 제 4주사선(S4i)으로 제 4주사신호가 공급되면 제 15트랜지스터(M15)가 턴-온된다. 제 15트랜지스터(M15)가 턴-온되면 제 1전원(Vint)의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급된다. 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 제 1전원(Vint)의 전압이 공급되면 유기 커패시터(Coled)가 방전되고, 이에 따라 블랙 표현 능력이 향상된다.
- [0187] i번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호가 공급되면 보조 트랜지스터(MS11)가 턴-온된다. 보조 트랜지스터(MS11)가 턴-온되면 제 11트랜지스터(M11)의 제 2전극과 제 13트랜지스터(M13)가 전기적으로 접속된다.
- [0188] i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급되면 제 12트랜지스터(M12) 및 제 13트랜지스터(M13)가 턴-온된다.
- [0189] 제 13트랜지스터(M13)가 턴-온되면 보조 트랜지스터(MS11)와 제 12노드(N12)가 전기적으로 접속된다. 이때, 보조 트랜지스터(MS11)가 턴-온 상태로 설정되기 때문에 제 12노드(N12)와 제 1트랜지스터(M11)의 제 2전극이 전기적으로 접속되고, 이에 따라 제 11트랜지스터(M11)는 다이오드 형태로 접속된다.
- [0190] 제 12트랜지스터(M12)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호가 제 11노드(N11)로 공급된다. 이때, 제 12노드(N12)가 데이터신호보다 낮은 제 1전원(Vint)의 전압으로 초기화되었기 때문에 제 11트랜지스터(M11)가 턴-온된다.
- [0191] 제 11트랜지스터(M11)가 턴-온되면 제 11노드(N11)로 공급된 데이터신호가 다이오드 형태로 접속된 제 11트랜지스터(M11)를 경유하여 제 12노드(N12)로 공급된다. 이때, 제 12노드(N12)에는 데이터신호 및 제 11트랜지스터(M11)의 문턱전압에 대응하는 전압이 인가된다. 그러면, 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터신호 및 제 11트랜

지스터(M11)의 문턱전압에 대응되는 전압이 저장된다.

- [0192] 스토리지 커패시터(Cst)에 소정의 전압이 충전된 후 i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호의 공급이 중단되고, 이에 따라 제 13트랜지스터(M13) 및 제 15트랜지스터(M15)가 턴-오프된다.
- [0193] 제 13트랜지스터(M13)가 턴-오프된 후 i번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호의 공급이 중단된다. i번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호의 공급이 중단되면 보조 트랜지스터(MS11)가 턴-오프된다. 이때, 제 13트랜지스터(M13)가 턴-오프 상태로 설정되기 때문에 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된 보조 트랜지스터(MS11)의 채널 커패시터에 의하여 제 12노드(N12)의 전압이 변경되는 것을 방지할 수 있다.
- [0194] 이후, i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호의 공급이 중단된다. i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 16트랜지스터(M16) 및 제 17트랜지스터(M17)가 턴-온된다.
- [0195] 제 16트랜지스터(M16)가 턴-온되면 제 1구동전원(ELVDD)과 제 11노드(N11)가 전기적으로 접속된다. 제 17트랜지스터(M17)가 턴-온되면 제 11트랜지스터(M1)의 제 2전극과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 전기적으로 접속된다. 이때, 제 11트랜지스터(M11)는 제 12노드(N12)에 인가된 전압에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0196] 상술한 바와 같이 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(PXL)는 상술한 기간을 반복하면서 소정 휘도의 빛을 생성한다. 그리고, 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광되는 기간 동안 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된 보조 트랜지스터(MS11)가 턴-오프되기 때문에 제 12노드(N12)로부터의 누설전류를 최소화할 수 있고, 이에 따라 화소(PXL)에서 원하는 휘도의 빛을 생성할 수 있다.
- [0198] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 14를 설명할 때 도 12와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0199] 도 14를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(PXL)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(2003')를 구비한다.
- [0200] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2003')에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2003')로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0201] 화소회로(2003')는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 화소회로(2003')는 제 11트랜지스터(M11), 제 12트랜지스터(M12), 제 13트랜지스터(M13), 제 14트랜지스터(M14'), 제 15트랜지스터(M15'), 제 16트랜지스터(M16), 제 17트랜지스터(M17), 보조 트랜지스터(MS11) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0202] 제 14트랜지스터(M14')는 제 12노드(N12)와 제 1전원(Vint) 사이에 접속된다. 그리고, 제 14트랜지스터(M14')의 게이트전극은 i번째 제 3주사선(S3i)에 접속된다. 이와 같은 제 14트랜지스터(M14')는 i번째 제 3주사선(S3i)으로 제 3주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1전원(Vint)의 전압을 제 12노드(N12)로 공급한다.
- [0203] 이와 같은 제 14트랜지스터(M14')는 N타입의 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 제 14트랜지스터(M14')가 N타입의 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 제 12노드(N12)로부터 제 1전원(Vint)으로 흐르는 누설전류가 최소화되고, 이에 따라 화소(PXL)에서 원하는 휘도를 구현할 수 있다. 추가적으로, 제 14트랜지스터(M14')가 N타입 트랜지스터로 형성되기 때문에 i번째 제 3주사선(S3i)은 i-1번째 제 2주사선(S2i-1)으로 설정될 수 있다.
- [0204] 제 15트랜지스터(M15')는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 제 1전원(Vint) 사이에 접속된다. 그리고, 제 15트랜지스터(M15')의 게이트전극은 i번째 제 4주사선(S4i)에 접속된다. 이와 같은 제 15트랜지스터(M15')는 i번째 제 4주사선(S4i)으로 제 4주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1전원(Vint)의 전압을 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급한다.
- [0205] 이와 같은 제 15트랜지스터(M15')는 N타입의 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 제 15트랜지스터(M15')가 N타입의 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 제 1전원(Vint) 사이의 누설전류가 최소화되고, 이에 따라 화소(PXL)에서 원하는 휘도를 구현할 수 있다. 추가적으로, 제 15트랜지스터(M15')가 N타입 트랜지스터로 형성되기 때문에 i번째 제 4주사선(S4i)은 i번째 제 2주사선(S2i)으로 설정될 수 있다.

- [0207] 도 15는 도 14에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다. 도 15에서는  $i$ 번째 제 3주사선( $S3i$ )이  $i-1$ 번째 제 2주사선( $S2i-1$ )으로 설정되고,  $i$ 번째 제 4주사선( $S4i$ )이  $i$ 번째 제 2주사선( $S2i$ )으로 설정되는 것으로 가정하기로 한다.
- [0208] 도 15를 참조하면, 먼저  $i$ 번째 발광 제어선( $Ei$ )으로 발광 제어신호가 공급된다.  $i$ 번째 발광 제어선( $Ei$ )으로 발광 제어신호가 공급되면 제 16트랜지스터( $M16$ ) 및 제 17트랜지스터( $M17$ )가 턴-오프되고, 이에 따라 화소(PXL)가 비발광 상태로 설정된다.
- [0209]  $i$ 번째 발광 제어선( $Ei$ )으로 발광 제어신호가 공급된 후  $i$ 번째 제 3주사선( $S3i$ , 즉,  $i-1$ 번째 제 2주사선( $S2i-1$ ))으로 제 3주사신호가 공급된다.  $i$ 번째 제 3주사선( $S3i$ )으로 제 3주사신호가 공급되면 제 14트랜지스터( $M14'$ )가 턴-온된다. 제 14트랜지스터( $M14'$ )가 턴-온되면 제 1전원(Vint)의 전압이 제 12노드( $N12$ )로 공급된다. 그러면, 제 12노드( $N12$ )는 제 1전원(Vint)의 전압으로 초기화된다.
- [0210] 제 12노드( $N12$ )가 제 1전원(Vint)의 전압으로 초기화된 후  $i$ 번째 제 1주사선( $S1i$ )으로 제 1주사신호,  $i$ 번째 제 2주사선( $S2i$ )으로 제 2주사신호,  $i$ 번째 제 4주사선( $S4i$ )으로 제 4주사신호가 공급된다. 여기서,  $i$ 번째 제 4주사선( $S4i$ )은  $i$ 번째 제 2주사선( $S2i$ )으로 설정될 수 있다.
- [0211]  $i$ 번째 제 4주사선( $S4i$ )으로 제 4주사신호가 공급되면 제 15트랜지스터( $M15'$ )가 턴-온된다. 제 15트랜지스터( $M15'$ )가 턴-온되면 제 1전원(Vint)의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급된다. 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 제 1전원(Vint)의 전압이 공급되면 유기 커패시터(Coled)가 방전되고, 이에 따라 블랙 표현 능력이 향상된다.
- [0212]  $i$ 번째 제 2주사선( $S2i$ )으로 제 2주사신호가 공급되면 보조 트랜지스터( $MS11$ )가 턴-온된다. 보조 트랜지스터( $MS11$ )가 턴-온되면 제 11트랜지스터( $M11$ )의 제 2전극과 제 13트랜지스터( $M13$ )가 전기적으로 접속된다.
- [0213]  $i$ 번째 제 1주사선( $S1i$ )으로 제 1주사신호가 공급되면 제 12트랜지스터( $M12$ ) 및 제 13트랜지스터( $M13$ )가 턴-온된다.
- [0214] 제 13트랜지스터( $M13$ )가 턴-온되면 보조 트랜지스터( $MS11$ )와 제 12노드( $N12$ )가 전기적으로 접속된다. 이때, 보조 트랜지스터( $MS11$ )가 턴-온 상태로 설정되기 때문에 제 12노드( $N12$ )와 제 1트랜지스터( $M11$ )의 제 2전극이 전기적으로 접속되고, 이에 따라 제 11트랜지스터( $M11$ )는 다이오드 형태로 접속된다.
- [0215] 제 12트랜지스터( $M12$ )가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호가 제 11노드( $N11$ )로 공급된다. 이때, 제 12노드( $N12$ )가 데이터신호보다 낮은 제 1전원(Vint)의 전압으로 초기화되었기 때문에 제 11트랜지스터( $M11$ )가 턴-온된다.
- [0216] 제 11트랜지스터( $M11$ )가 턴-온되면 제 11노드( $N11$ )로 공급된 데이터신호가 다이오드 형태로 접속된 제 11트랜지스터( $M11$ )를 경유하여 제 12노드( $N12$ )로 공급된다. 이때, 제 12노드( $N12$ )에는 데이터신호 및 제 11트랜지스터( $M11$ )의 문턱전압에 대응하는 전압이 인가된다. 그러면, 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터신호 및 제 11트랜지스터( $M11$ )의 문턱전압에 대응되는 전압이 저장된다.
- [0217] 스토리지 커패시터(Cst)에 소정의 전압이 충전된 후  $i$ 번째 제 1주사선( $S1i$ )으로 제 1주사신호의 공급이 중단되고, 이에 따라 제 13트랜지스터( $M13$ )가 턴-오프된다.
- [0218] 제 13트랜지스터( $M13$ )가 턴-오프된 후  $i$ 번째 제 2주사선( $S2i$ )으로 제 2주사신호의 공급이 중단된다.  $i$ 번째 제 2주사선( $S2i$ )으로 제 2주사신호의 공급이 중단되면 보조 트랜지스터( $MS11$ )가 턴-오프된다. 이때, 제 13트랜지스터( $M13$ )가 턴-오프 상태로 설정되기 때문에 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된 보조 트랜지스터( $MS11$ )의 채널 커패시터에 의하여 제 12노드( $N12$ )의 전압이 변경되는 것을 방지할 수 있다.
- [0219] 이후,  $i$ 번째 발광 제어선( $Ei$ )으로 발광 제어신호의 공급이 중단된다.  $i$ 번째 발광 제어선( $Ei$ )으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 16트랜지스터( $M16$ ) 및 제 17트랜지스터( $M17$ )가 턴-온된다.
- [0220] 제 16트랜지스터( $M16$ )가 턴-온되면 제 1구동전원(ELVDD)과 제 11노드( $N11$ )가 전기적으로 접속된다. 제 17트랜지스터( $M17$ )가 턴-온되면 제 11트랜지스터( $M11$ )의 제 2전극과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 전기적으로 접속된다. 이때, 제 11트랜지스터( $M11$ )는 제 12노드( $N12$ )에 인가된 전압에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다.

- [0221] 상술한 바와 같이 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(PXL)는 상술한 기간을 반복하면서 소정 휘도의 빛을 생성한다. 여기서, 제 12노드(N12)와 접속된 보조 트랜지스터(MS11) 및 제 14트랜지스터(M14')가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되기 때문에 제 12노드(N12)로부터의 누설전류를 최소화할 수 있다. 또한, 제 1전원(Vint)과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 접속된 제 15트랜지스터(M15')가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)와 제 1전원(Vint) 사이의 누설전류를 최소화할 수 있다.
- [0223] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 16에서는 설명의 편의성을 위하여 i번째 수평라인에 위치되며, 제 m데이터선(Dm)과 접속된 화소(PXL)를 도시하기로 한다.
- [0224] 도 16을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(PXL)는 화소회로(2004) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0225] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2004)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2004)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0226] 화소회로(2004)는 제 21트랜지스터(M21), 제 22트랜지스터(M22), 제 23트랜지스터(M23), 제 24트랜지스터(M24), 제 25트랜지스터(M25), 보조 트랜지스터(MS21) 및 스토리지 커패시터(Cst')를 구비한다.
- [0227] 제 21트랜지스터(M21)의 제 1전극은 제 24트랜지스터(M24)의 제 2전극에 접속되고, 제 2전극은 제 22노드(N22)를 경유하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 21트랜지스터(M21)의 게이트전극은 제 21노드(N21)에 접속된다. 이와 같은 제 21트랜지스터(M21)는 제 21노드(N21)의 전압에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 빠른 구동속도를 확보하기 위하여, 제 21트랜지스터(M21)는 N타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성된다.
- [0228] 제 22트랜지스터(M22)는 보조 트랜지스터(MS21)와 제 21노드(N21) 사이에 접속된다. 그리고, 제 22트랜지스터(M22)의 게이트전극은 i번째 제 1주사선(S1i)에 접속된다. 이와 같은 제 22트랜지스터(M22)는 i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온된다. 제 22트랜지스터(M22)가 턴-온되면 보조 트랜지스터(MS21)와 제 21노드(N21)가 전기적으로 접속된다. 이와 같은 제 22트랜지스터(M22)는 빠른 구동속도를 확보하기 위하여 N타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성된다.
- [0229] 보조 트랜지스터(MS21)는 데이터선(Dm)과 제 22트랜지스터(M22) 사이에 접속된다. 그리고, 보조 트랜지스터(MS21)의 게이트전극은 i번째 제 2주사선(S2i)에 접속된다. 이와 같은 보조 트랜지스터(MS21)는 i번째 제 2주사선(S2i)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)과 제 22트랜지스터(M22)를 전기적으로 접속시킨다. 이와 같은 보조 트랜지스터(MS21)는 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 보조 트랜지스터(MS21)가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 누설전류에 의하여 제 21노드(N21)의 전압이 변경되는 것을 방지할 수 있고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0230] 제 23트랜지스터(M23)는 제 22노드(N22)와 제 1전원(Vint) 사이에 접속된다. 그리고, 제 23트랜지스터(M23)의 게이트전극은 i번째 제 3주사선(S3i)에 접속된다. 이와 같은 제 23트랜지스터(M23)는 i번째 제 3주사선(S3i)으로 제 3주사신호가 공급될 때 턴-온된다. 제 23트랜지스터(M23)가 턴-온되면 초기화전원(Vint)의 전압이 제 22노드(N22)로 공급된다. 빠른 구동속도를 확보하기 위하여, 제 23트랜지스터(M23)는 N타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성된다.
- [0231] 제 24트랜지스터(M24)는 제 1구동전원(ELVDD)과 제 21트랜지스터(M21)의 제 1전극 사이에 접속된다. 그리고, 제 24트랜지스터(M24)의 게이트전극은 i번째 발광 제어선(Ei)에 접속된다. 이와 같은 제 24트랜지스터(M24)는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다. 빠른 구동속도를 확보하기 위하여, 제 24트랜지스터(M24)는 N타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성된다.
- [0232] 제 25트랜지스터(M25)는 기준전원(Vref)과 제 21노드(N21) 사이에 접속된다. 그리고, 제 25트랜지스터(M25)의 게이트전극은 i번째 제 4주사선(S4i)에 접속된다. 이와 같은 제 25트랜지스터(M25)는 i번째 제 4주사선(S4i)으로 제 4주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 21노드(N21)로 기준전원(Vref)의 전압을 공급한다. 이와 같은 제 25트랜지스터(M25)는 N타입의 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 제 25트랜지스터(M25)가 N타입의 산화물 반

도체 트랜지스터로 형성되면 기준전원(Vref)과 제 21노드 사이의 누설전류를 최소화할 수 있다.

- [0233] 추가적으로, 기준전원(Vref)은 제 21트랜지스터(M21)가 턴-온될 수 있는 전압으로 설정된다. 일례로, 기준전원(Vref)의 전압에서 제 1전원(Vint)의 전압을 감한 전압(Vref-Vint)은 제 21트랜지스터(M21)의 문턱전압보다 높은 전압으로 설정될 수 있다.
- [0234] 스토리지 커패시터(Cst')는 제 21노드(N21)와 제 22노드(N22) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst')는 데이터신호 및 제 21트랜지스터(M21)의 문턱전압에 대응되는 전압을 저장한다.
- [0235] 상술한 본 발명의 실시예에서는 보조 트랜지스터(MS21) 및 제 25트랜지스터(M25)를 산화물 반도체 트랜지스터로 형성한다. 그러면, 제 21노드(N21)로부터의 누설전류가 최소화되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0236] 또한, 본 발명의 실시예에서는 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 전류 공급경로에 위치한 트랜지스터들(M24, M21)을 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성한다. 이와 같은 전류 공급경로에 위치한 트랜지스터들(M24, M21)을 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성하면 빠른 구동 특성에 의하여 안정적으로 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급할 수 있다.
- [0238] 도 17은 도 16에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
- [0239] 도 17을 참조하면, 먼저, i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급되어 제 24트랜지스터(M24)가 턴-오프된다. 제 24트랜지스터(M24)가 턴-오프되면 제 1구동전원(ELVDD)과 제 21트랜지스터(M21)가 전기적으로 차단되고, 이에 따라 화소(PXL)는 비발광 상태로 설정된다.
- [0240] 제 1기간(T1)에는 i번째 제 3주사선(S3i)으로 제 3주사신호가 공급되고, i번째 제 4주사선(S4i)으로 제 4주사신호가 공급된다.
- [0241] i번째 제 3주사선(S3i)으로 제 3주사신호가 공급되면 제 23트랜지스터(M23)가 턴-온된다. 제 23트랜지스터(M23)가 턴-온되면 제 22노드(N22)로 제 1전원(Vint)의 전압이 공급된다. 이때, 유기 커패시터(Coled)가 방전된다.
- [0242] i번째 제 4주사선(S4i)으로 제 4주사신호가 공급되면 제 25트랜지스터(M25)가 턴-온된다. 제 25트랜지스터(M25)가 턴-온되면 기준전원(Vref)의 전압이 제 21노드(N21)로 공급된다.
- [0243] 제 2기간(T2)에는 제 3주사신호의 공급이 중단되어 제 23트랜지스터(M23)가 턴-오프된다. 그리고, 제 2기간(T2) 중 일부기간 동안 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호의 공급이 중단된다.
- [0244] i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 24트랜지스터(M24)가 턴-온된다. 제 24트랜지스터(M24)가 턴-온되면 제 21트랜지스터(M21)의 제 1전극으로 제 1구동전원(ELVDD)의 전압이 공급된다. 제 21트랜지스터(M21)의 제 1전극으로 제 1구동전원(ELVDD)의 전압이 공급되면 제 21트랜지스터(M21)가 턴-온되고, 이에 따라 제 22노드(N22)의 전압이 상승된다.
- [0245] 여기서, 제 21노드(N21)가 기준전원(Vref)의 전압을 유지하기 때문에 제 22노드(N22)는 기준전원(Vref)에서 제 21트랜지스터(M21)의 문턱전압을 감한 전압까지 상승된다. 따라서, 스토리지 커패시터(Cst')에는 제 21트랜지스터(M21)의 문턱전압이 저장된다.
- [0246] 제 2기간(T2) 이후에 i번째 제 4주사선(S4i)으로 제 4주사신호의 공급이 중단된다. i번째 제 4주사선(S4i)으로 제 4주사신호의 공급이 중단되면 제 25트랜지스터(M25)가 턴-오프된다.
- [0247] 제 3기간(T3)에는 i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급되고, i번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호가 공급된다. i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급되면 제 22트랜지스터(M22)가 턴-온된다. i번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호가 공급되면 보조 트랜지스터(MS21)가 턴-온된다. 제 22트랜지스터(M22) 및 보조 트랜지스터(MS21)가 턴-온되면 데이터선(Dm)과 제 21노드(N21)가 전기적으로 접속된다. 이때, 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호(DS)가 제 21노드(N21)로 공급된다.
- [0248] 제 21노드(N21)로 공급된 데이터신호는 스토리지 커패시터(Cst')에 저장된다. 즉, 제 2기간(T2) 및 제 3기간(T3) 동안 스토리지 커패시터(Cst')에는 데이터신호 및 제 21트랜지스터(M21)의 문턱전압에 대응되는 전압이 저장된다.
- [0249] 제 4기간(T4)에는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호의 공급이 중단된다. i번째 발광 제어선(Ei)으로 발

광 제어신호의 공급이 중단되면 제 24트랜지스터(M24)가 턴-온된다.

- [0250] 제 24트랜지스터(M24)가 턴-온되면 제 1구동전원(ELVDD) 및 제 21트랜지스터(M21)가 전기적으로 접속된다. 이때, 제 21트랜지스터(M21)가 턴-온되어 소정의 전류가 제 22노드(N22)로 흐른다. 제 21트랜지스터(M21)로부터 흐르는 전류는 스토리지 커패시터(Cst')와 유기 커패시터(Co1ed)를 결합한 용량( $C=Cst+Co1ed$ )에 저장되고, 이에 따라 제 22노드(N22)의 전압이 상승된다. 여기서, 제 22노드(N22)의 전압 상승폭은 제 21트랜지스터(M21)의 이동도에 대응되어 각각의 화소(PXL)마다 다르게 설정되고, 이에 따라 제 21트랜지스터(M21)의 이동도가 보상될 수 있다. 이를 위하여, 제 4기간(T4)에 할당되는 시간은 제 21트랜지스터(M21)의 이동도가 보상될 수 있도록 실험적으로 결정될 수 있다.
- [0251] 제 4기간(T4) 이후에 i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호의 공급이 중단되고, 이에 따라 제 22트랜지스터(M22)가 턴-오프된다. 제 22트랜지스터(M22)가 턴-오프된 후 i번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호의 공급이 중단되고, 이에 따라 보조 트랜지스터(MS21)가 턴-오프된다. 이때, 제 22트랜지스터(M22)가 턴-오프 상태로 설정되기 때문에 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된 보조 트랜지스터(MS21)의 채널 커패시터에 의하여 제 21노드(N21)의 전압이 변경되는 것을 방지할 수 있다.
- [0252] 이후, 제 5기간(T5) 동안 제 21트랜지스터(M21)는 제 21노드(N21)의 전압에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0254] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 18에서는 설명의 편의성을 위하여 i번째 수평라인에 위치되며, 제 m데이터선(Dm)과 접속된 화소(PXL)를 도시하기로 한다.
- [0255] 도 18을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 화소(PXL)는 유기 발광 다이오드(OLED) 및 화소회로(2005)를 구비한다.
- [0256] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2005)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2구동전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2005)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0257] 화소회로(2005)는 데이터신호에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 화소회로(2005)는 제 31트랜지스터(M31) 내지 제 36트랜지스터(M36), 보조 트랜지스터(MS31) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0258] 제 31트랜지스터(M31)의 제 1전극은 제 1구동전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 36트랜지스터(M36)를 경유하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 31트랜지스터(M31)의 게이트전극은 제 31노드(N31)에 접속된다. 이와 같은 제 31트랜지스터(M31)는 제 31노드(N31)의 전압에 대응하여 제 1구동전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2구동전원(ELVSS)으로 공급되는 전류량을 제어한다. 빠른 구동속도를 확보하기 위하여, 제 31트랜지스터(M31)는 P타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성될 수 있다.
- [0259] 제 32트랜지스터(M32)는 제 31노드(N31)와 제 31트랜지스터(M31)의 제 2전극 사이에 접속된다. 그리고, 제 32트랜지스터(M32)의 게이트전극은 i번째 제 1주사선(S1i)에 접속된다. 이와 같은 제 32트랜지스터(M32)는 i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온된다. 제 32트랜지스터(M32)가 턴-온되면 제 31트랜지스터(M31)가 다이오드 형태로 접속된다. 이와 같은 제 32트랜지스터(M32)는 빠른 구동속도를 확보하기 위하여 P타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성될 수 있다.
- [0260] 제 33트랜지스터(M33)는 보조 트랜지스터(MS31)와 제 32노드(N32) 사이에 접속된다. 그리고, 제 33트랜지스터(M33)의 게이트전극은 i번째 제 1주사선(S1i)에 접속된다. 이와 같은 제 33트랜지스터(M33)는 i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온된다. 제 33트랜지스터(M33)가 턴-온되면 보조 트랜지스터(MS31)와 제 32노드(N32)가 전기적으로 접속된다. 이와 같은 제 33트랜지스터(M33)는 빠른 구동속도를 확보하기 위하여 P타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성된다.
- [0261] 보조 트랜지스터(MS31)는 데이터선(Dm)과 제 33트랜지스터(M33) 사이에 접속된다. 그리고, 보조 트랜지스터(MS31)의 게이트전극은 i번째 제 2주사선(S2i)에 접속된다. 이와 같은 보조 트랜지스터(MS31)는 i번째 제 2주사선(S2i)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)과 제 33트랜지스터(M33)를 전기적으로 접속시킨다.

이와 같은 보조 트랜지스터(MS31)는 산화물 반도체 트랜지스터로 형성된다. 보조 트랜지스터(MS31)가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 누설전류에 의하여 제 32노드(N32)의 전압이 변경되는 것을 방지할 수 있고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

- [0262] 제 34트랜지스터(M34)는 제 32노드(N32)와 제 1전원(Vint') 사이에 접속된다. 그리고, 제 34트랜지스터(M34)의 게이트전극은 반전 발광 제어선(/Ei)에 접속된다. 이와 같은 제 34트랜지스터(M34)는 i번째 반전 발광 제어선(/Ei)으로 반전 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 반전 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다. 제 34트랜지스터(M34)가 턴-온되면 제 32노드(N32)로 제 1전원(Vint')의 전압이 공급된다. 이와 같은 제 32트랜지스터(M34)는 제 32노드(N32)로부터의 누설전류가 최소화되도록 산화물 반도체 트랜지스터로 형성될 수 있다.
- [0263] 추가적으로, i번째 반전 발광 제어선(/Ei)으로 공급되는 반전 발광 제어신호는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 공급되는 발광 제어신호를 반전한 신호로 설정된다. 일례로, 발광 제어신호가 하이전압으로 설정되는 경우, 반전 발광 제어신호는 로우전압으로 설정될 수 있다.
- [0264] 제 35트랜지스터(M35)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 제 1전원(Vint') 사이에 접속된다. 그리고, 제 35트랜지스터(M35)의 게이트전극은 i번째 제 1주사선(S1i)에 접속된다. 이와 같은 제 35트랜지스터(M35)는 i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온된다. 제 35트랜지스터(M35)가 턴-온되면 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 제 1전원(Vint')의 전압이 공급된다. 이와 같은 제 35트랜지스터(M35)는 P타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성될 수 있다.
- [0265] 제 36트랜지스터(M36)는 제 31트랜지스터(M31)의 제 2전극과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 접속된다. 그리고, 제 36트랜지스터(M36)의 게이트전극은 i번째 발광 제어선(Ei)에 접속된다. 이와 같은 제 36트랜지스터(M36)는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다. 제 36트랜지스터(M36)는 P타입의 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성될 수 있다.
- [0266] 스토리지 커패시터(Cst)는 제 31노드(N31)와 제 32노드(N32) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호 및 제 31트랜지스터(M31)의 문턱전압에 대응되는 전압을 저장한다.
- [0267] 한편, 상술한 본 발명의 또 다른 실시예에서는 보조 트랜지스터(MS31) 및 제 34트랜지스터(M34)를 산화물 반도체 트랜지스터로 형성한다. 이와 같이 보조 트랜지스터(MS31) 및 제 34트랜지스터(M34)가 산화물 반도체 트랜지스터로 형성되면 누설전류에 의한 제 32노드(N32)의 전압 변동이 최소화되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0268] 또한, 상술한 본 발명의 또 다른 실시예에서는 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 전류 공급 경로에 위치한 트랜지스터들(M31, M36)을 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성한다. 이와 같이 전류 공급 경로에 위치한 트랜지스터들(M31, M36)이 폴리 실리콘 반도체 트랜지스터로 형성되면 빠른 구동 특성에 의하여 안정적으로 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급할 수 있다.
- [0270] 도 19는 도 18에 도시된 화소의 구동방법 실시예를 나타내는 파형도이다.
- [0271] 도 19를 참조하면, 먼저 i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급되고, i번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호가 공급된다.
- [0272] i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호가 공급되면 제 32트랜지스터(M32), 제 33트랜지스터(M33) 및 제 35트랜지스터(M35)가 턴-온된다.
- [0273] 제 35트랜지스터(M35)가 턴-온되면 제 1전원(Vint')의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급된다.
- [0274] 제 32트랜지스터(M32)가 턴-온되면 제 31트랜지스터(M31)가 다이오드 형태로 접속된다. 이때, 제 31노드(N31)는 제 36트랜지스터(M36) 및 제 35트랜지스터(M35)를 경유하여 제 1전원(Vint')과 전기적으로 접속된다. 이에 따라 제 31노드(N31)는 제 1전원(Vint')의 전압으로 초기화된다.
- [0275] 제 33트랜지스터(M33)가 턴-온되면 제 32노드(N32)와 보조 트랜지스터(MS31)가 전기적으로 접속된다.
- [0276] i번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호가 공급되면 보조 트랜지스터(MS32)가 턴-온된다. 보조 트랜지스터(MS32)가 턴-온되면 데이터선(Dm)과 제 32노드(N32)가 전기적으로 접속된다.

- [0277] 이후, 제 1주사신호 및 제 2주사신호와 적어도 일부기간 중첩되도록 i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급되고, i번째 반전 발광 제어선(/Ei)으로 반전 발광 제어신호가 공급된다.
- [0278] i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 36트랜지스터(M36)가 턴-오프된다. 제 36트랜지스터(M36)가 턴-오프되면 다이오드 형태로 접속된 제 31트랜지스터(M31)에 의하여 제 31노드(N31)에는 제 1구동전원(ELVDD)에서 제 31트랜지스터(M31)의 절대치 문턱전압을 감한 전압이 인가된다.
- [0279] i번째 반전 발광 제어선(/Ei)으로 반전 발광 제어신호가 공급되면 제 34트랜지스터(M34)가 턴-오프된다. 제 34트랜지스터(M34)가 턴-오프되면 제 32노드(N32)와 제 1전원(Vint')의 전기적 접속이 차단된다. 이때, 보조 트랜지스터(MS31) 및 제 33트랜지스터(M33)가 턴-온 상태를 유지하기 때문에 제 32노드(N32)에는 데이터신호의 전압이 인가된다.
- [0280] 따라서, 스토리지 커패시터(Cst)에는 제 32노드(N32)와 제 31노드(N31)의 차전압에 대응되는 전압이 충전된다. 즉, 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터신호 및 제 31트랜지스터(M31)의 문턱전압에 대응되는 전압이 저장된다.
- [0281] 스토리지 커패시터(Cst)에 소정의 전압이 충전된 후 i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호의 공급이 중단된다. i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호의 공급이 중단되면 제 32트랜지스터(M32), 제 33트랜지스터(M33) 및 제 35트랜지스터(M35)가 턴-오프된다.
- [0282] i번째 제 1주사선(S1i)으로 제 1주사신호의 공급이 중단된 후 i번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호의 공급이 중단된다. i번째 제 2주사선(S2i)으로 제 2주사신호의 공급이 중단되면 보조 트랜지스터(MS31)가 턴-오프된다. 이때, 제 33트랜지스터(M33)가 턴-오프 상태를 유지하기 때문에 보조 트랜지스터(MS31)의 킥백 전압에 의하여 제 32노드(N32)의 전압이 변동되는 것을 방지할 수 있다.
- [0283] 이후, i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되고, i번째 반전 발광 제어선(/Ei)으로 반전 발광 제어신호의 공급이 중단된다. i번째 발광 제어선(Ei)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 36트랜지스터(M36)가 턴-온된다. 제 36트랜지스터(M36)가 턴-온되면 제 31트랜지스터(M31)와 유기 발광 다이오드(OLED)가 전기적으로 접속된다.
- [0284] i번째 반전 발광 제어선(/Ei)으로 반전 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 1전원(Vint')의 전압이 제 32노드(N32)로 공급된다. 여기서, 제 1전원(Vint')의 전압은 데이터신호의 전압범위 내의 특정 전압으로 설정될 수 있다.
- [0285] 제 32노드(N32)로 블랙 데이터신호가 인가된 경우, 제 1전원(Vint')의 전압이 공급되면 제 32노드(N32)의 전압은 동일하게 유지되거나 소정 전압 상승될 수 있다. 이때, 제 31노드(N31)의 전압은 제 32노드(N32)의 전압 변경에 대응하여 소정 전압 상승되거나 이전 기간의 전압을 유지한다. 일례로, 제 31노드(N31)는 제 1구동전원(ELVSS)에서 제 31트랜지스터(M31)의 절대치 문턱전압을 감한 전압으로 유지될 수 있다. 이 경우, 제 31트랜지스터(M31)는 턴-오프 상태를 유지한다.
- [0286] 제 32노드(N32)로 블랙을 제외한 다른 계조에 대응하는 데이터신호가 인가된 경우, 제 1전원(Vint')의 전압이 공급되면 제 32노드(N32)의 전압은 소정 전압 하강된다. 이때, 제 31노드(N31)의 전압은 제 32노드(N32)의 전압 변경에 대응하여 소정 전압 하강된다. 제 31노드(N31)의 전압이 하강되면 제 31트랜지스터(M31)가 턴-온된다. 이때, 제 31트랜지스터(M31)는 제 31노드(N31)에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- [0287] 한편, 제 32노드(N32)의 전압 하강폭은 데이터신호에 의하여 결정된다. 즉, 제 31노드(N31)의 전압 하강폭은 데이터신호에 의하여 결정되고, 이에 따라 제 31트랜지스터(M31)는 데이터신호에 대응하여 전류량을 제어할 수 있다.
- [0288] 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.
- [0289] 전술한 발명에 대한 권리범위는 이하의 특허청구범위에서 정해지는 것으로서, 명세서 본문의 기재에 구속되지 않으며, 청구범위의 균등 범위에 속하는 변형과 변경은 모두 본 발명의 범위에 속할 것이다.

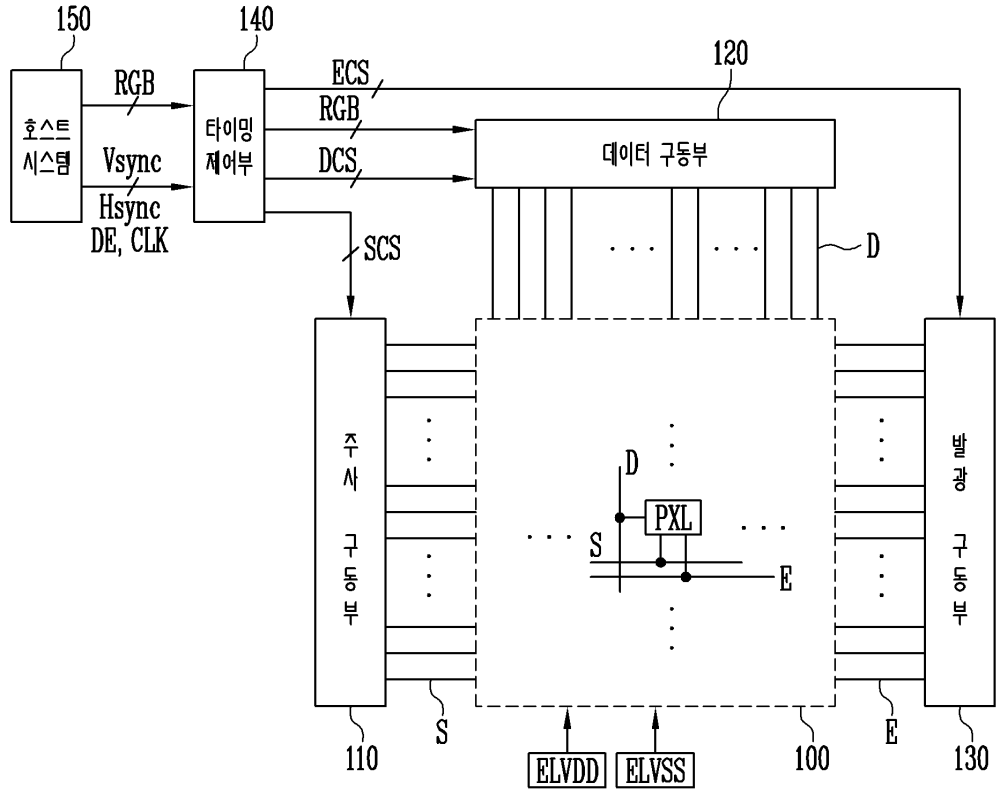
**부호의 설명**

- [0290] 100 : 화소부            110 : 주사 구동부

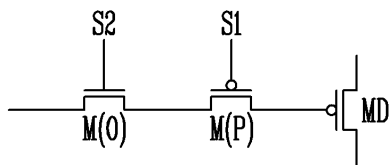
120 : 데이터 구동부      130 : 발광 구동부  
 140 : 타이밍 제어부      150 : 호스트 시스템  
 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 : 화소회로

도면

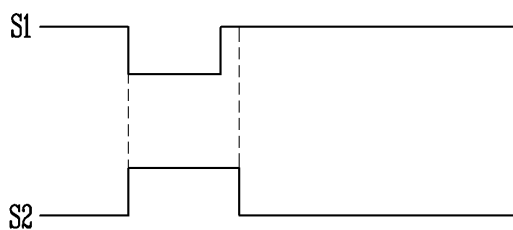
도면1



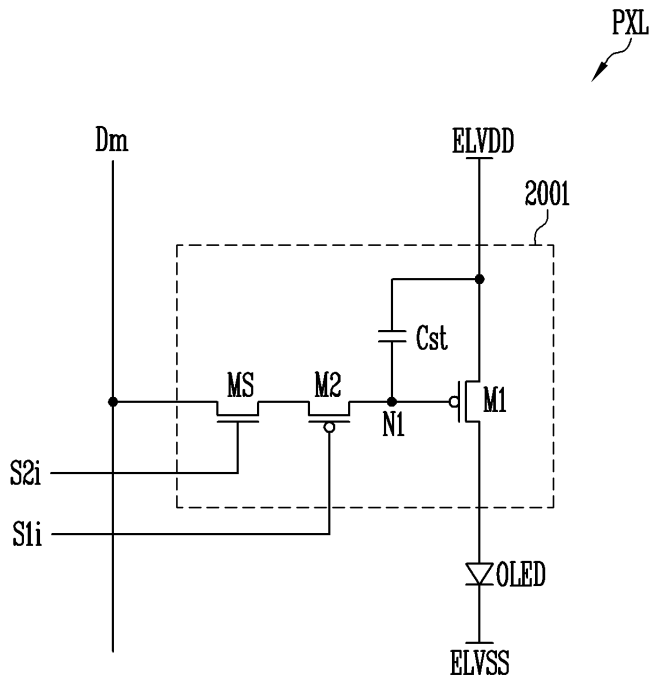
도면2



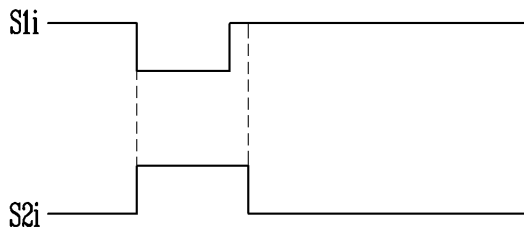
도면3



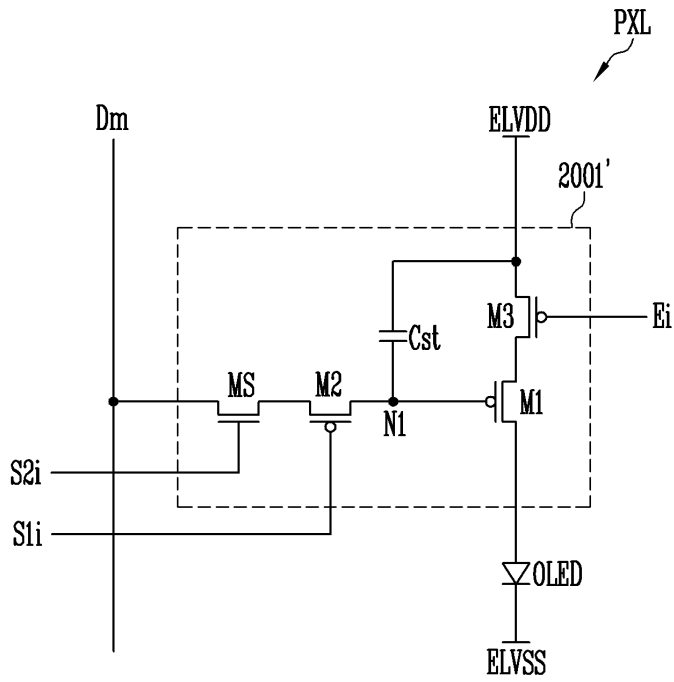
도면4



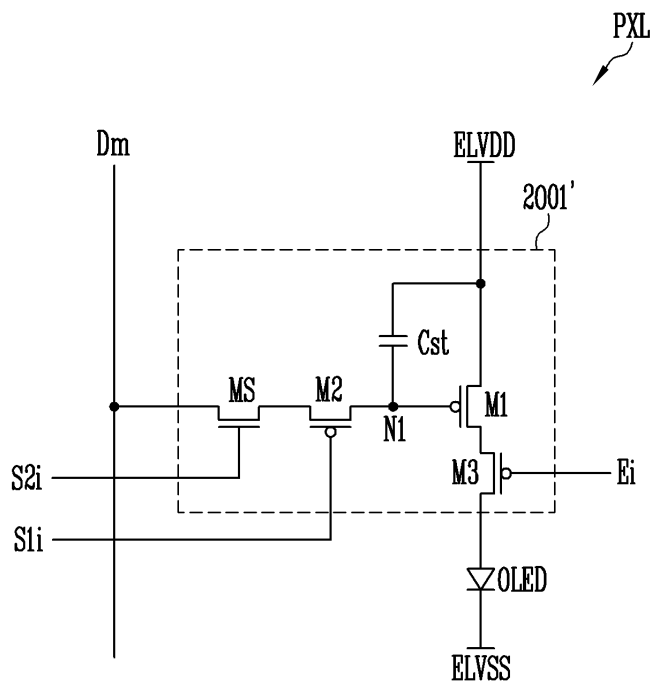
도면5



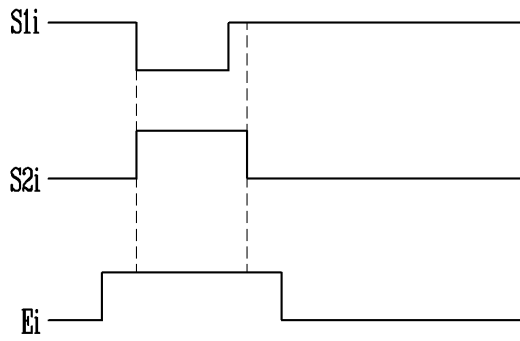
도면6a



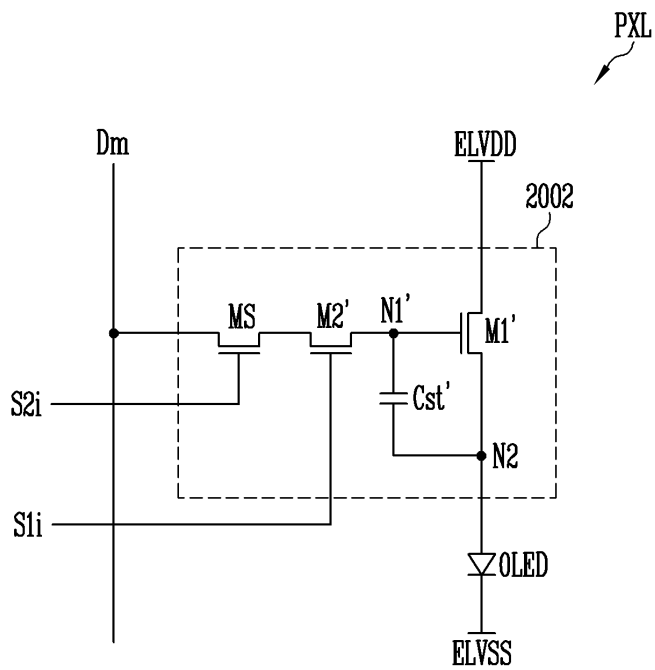
도면6b



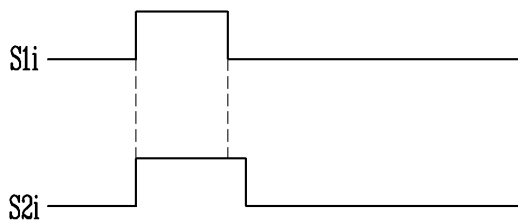
도면7



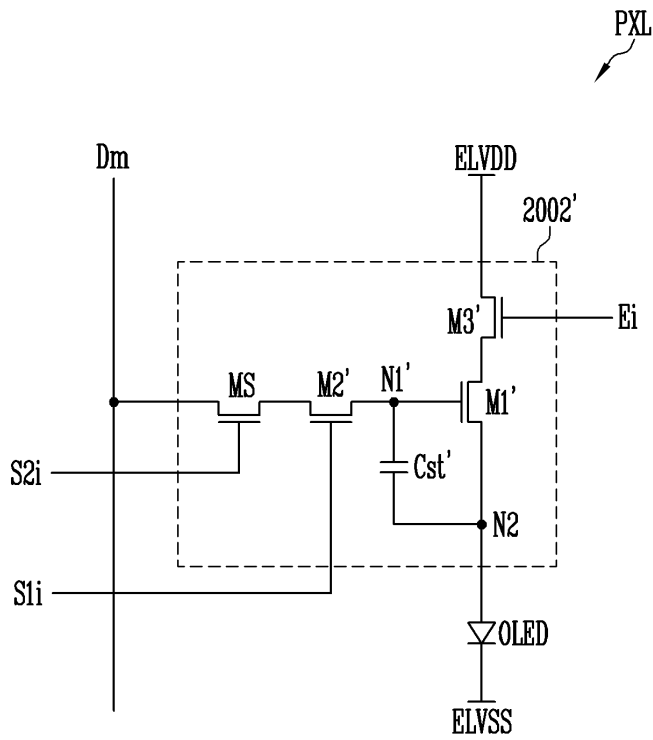
도면8



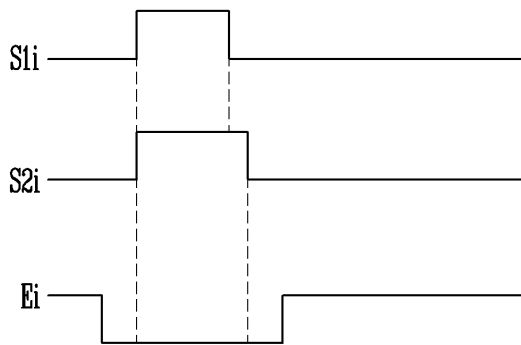
도면9



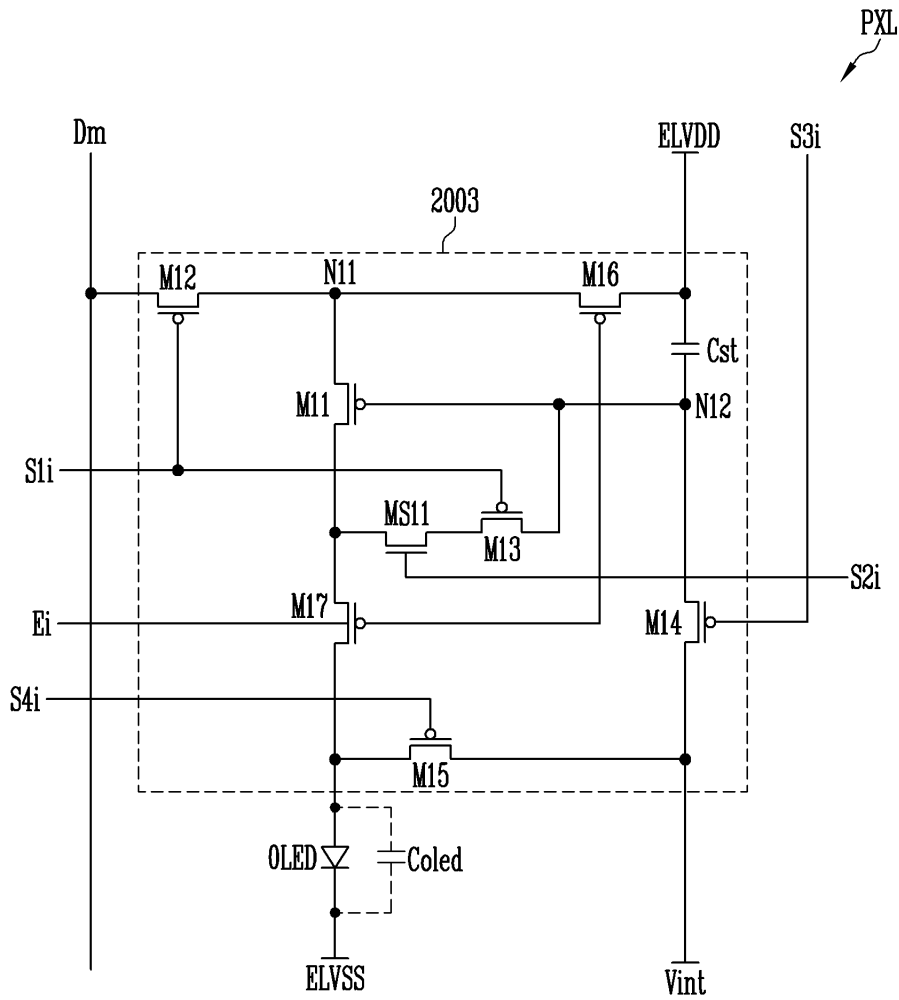
도면10



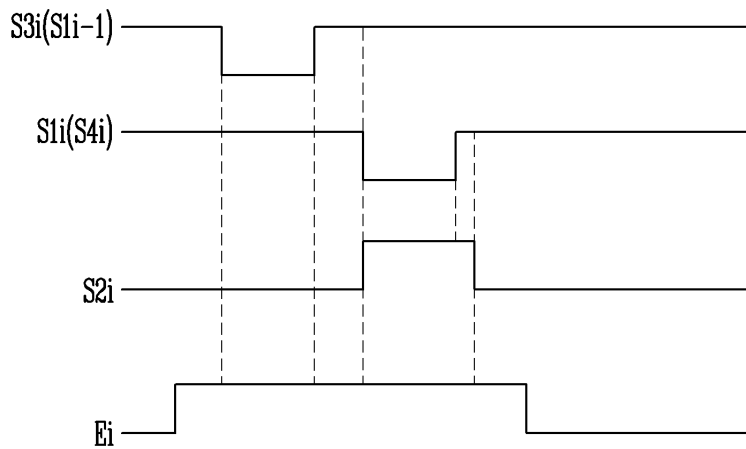
도면11



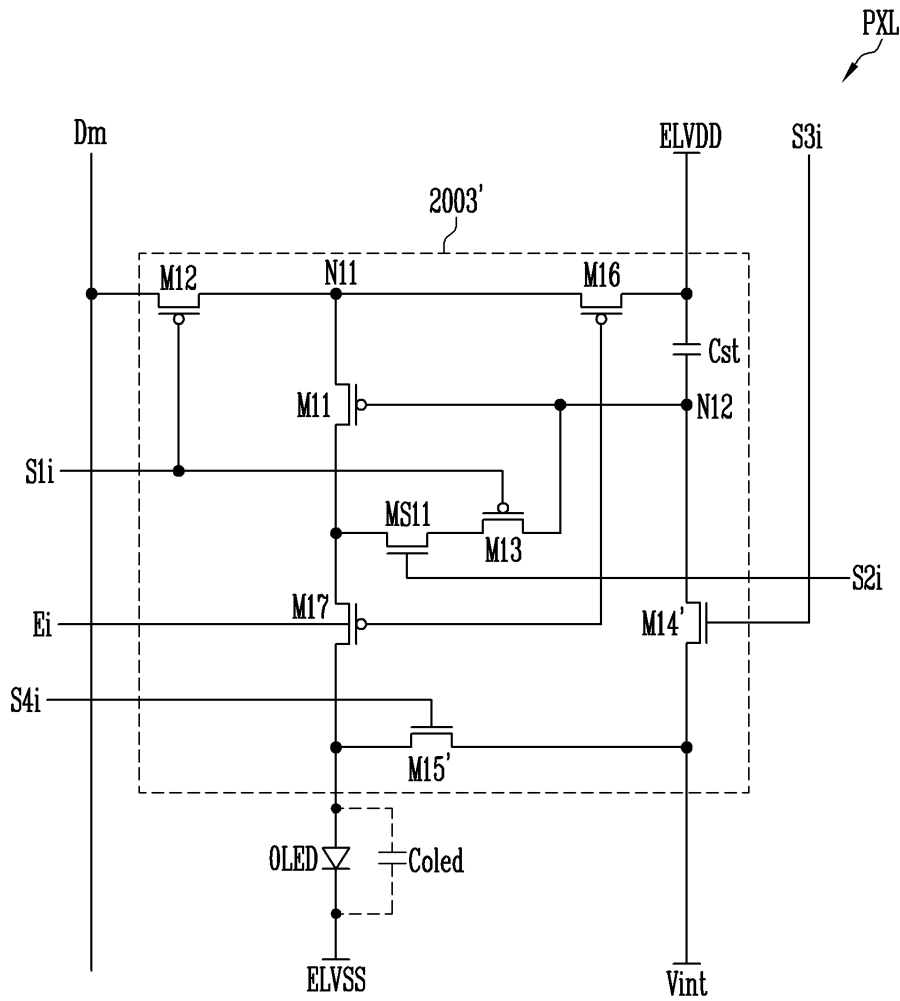
도면12



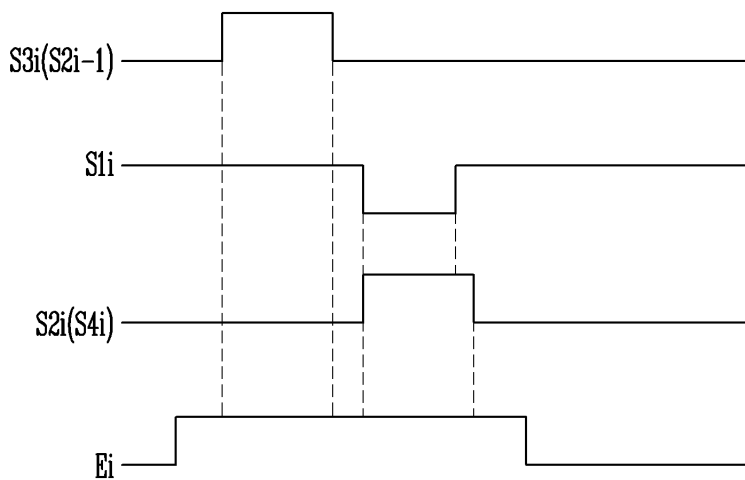
도면13



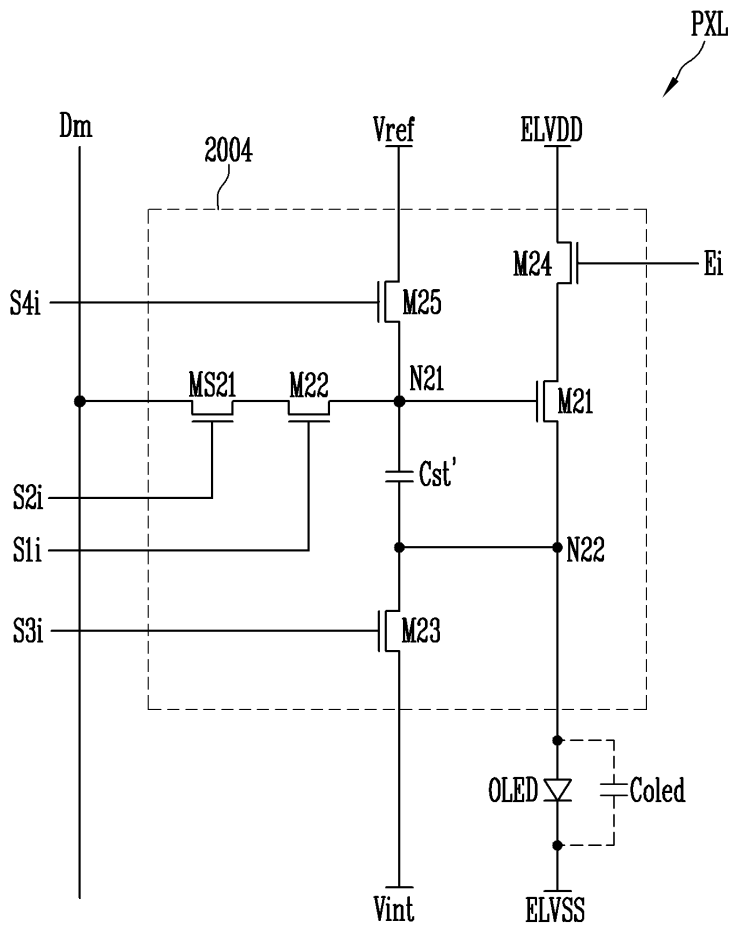
도면14



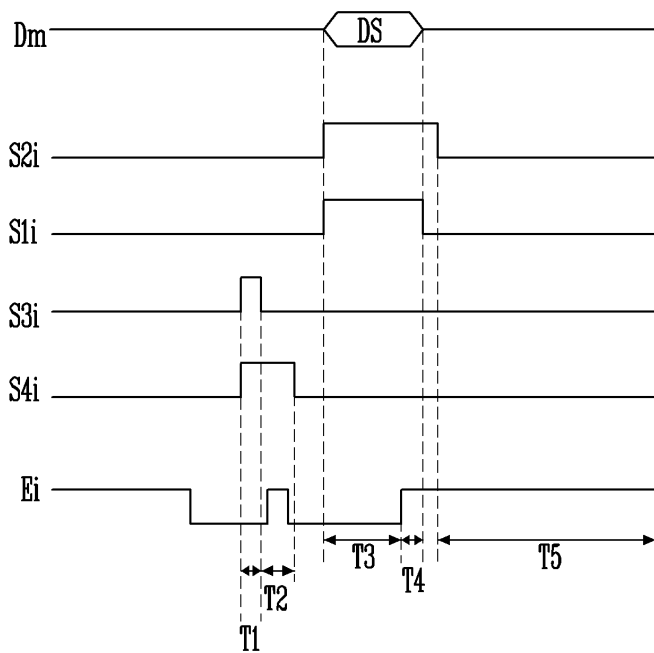
도면15



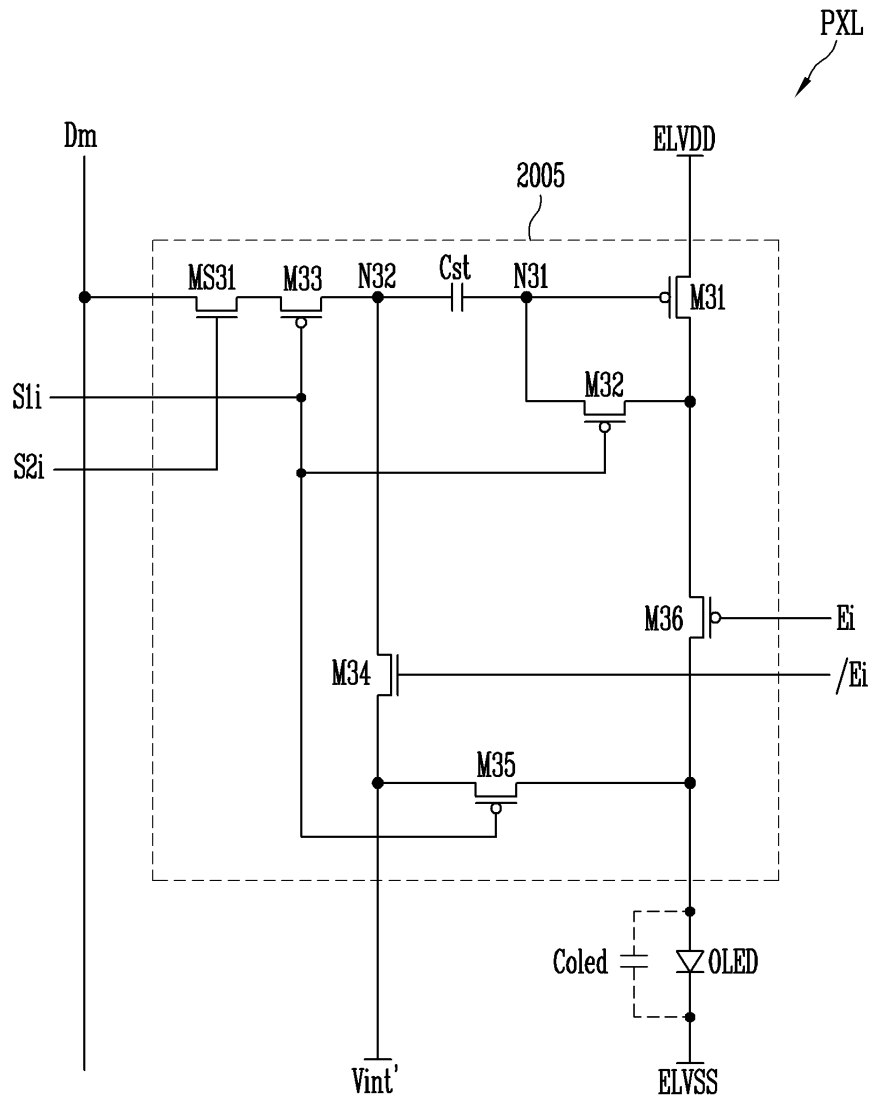
도면16



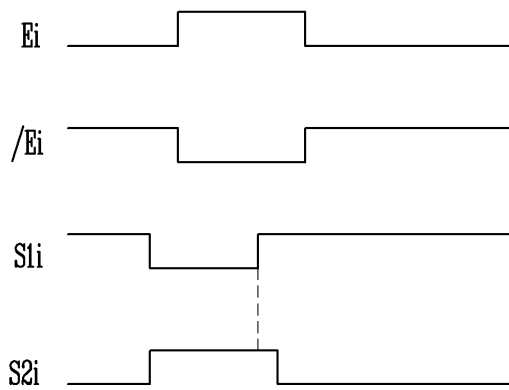
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	具有该像素的有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020180098442A</a>	公开(公告)日	2018-09-04
申请号	KR1020170024876	申请日	2017-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM TAE HOON 김태훈 KA JI HYUN 가지현 LEE SEUNG KYU 이승규		
发明人	김태훈 가지현 이승규		
IPC分类号	G09G3/3233 H01L27/12		
CPC分类号	G09G3/3233 H01L27/1225 G09G2320/0214 G09G2300/0842 G09G2230/00 G09G2300/0417 G09G2300/0814 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2320/0219 G09G2300/0426 G09G2320/0233 G09G2330/028 H01L27/124 H01L27/1255 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L27/3276 H01L29/78672 H01L29/7869		
代理人(译)	강신섭 Munyongho Yiyongwoo		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及指示所需亮度图像的像素。它连接在连接在第一晶体管之间的存储电容器之间，用于本发明实施例的对应于第一节点和有机发光二极管的电压的像素，并通过有机发光二极管控制从第一驱动电源提供的电流量。发光二极管到第二驱动电源第一节点和第一驱动电源数据线以及第一节点和数据线连接在第二晶体管之间：导通转 - 当提供扫描信号时第二晶体管和数据线到第一扫描线并且包括辅助晶体管导通时 - 当扫描信号被提供给第二扫描线时，导通周期，第二晶体管和辅助晶体管一个接一个地放置，第二个晶体管截止到转 - 比辅助晶体管。

