



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0125054  
(43) 공개일자 2011년11월18일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0044586

(22) 출원일자 2010년05월12일

심사청구일자 2010년05월12일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

류도형

경기도 수원시 팔달구 영통동 1028-2번지 303호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

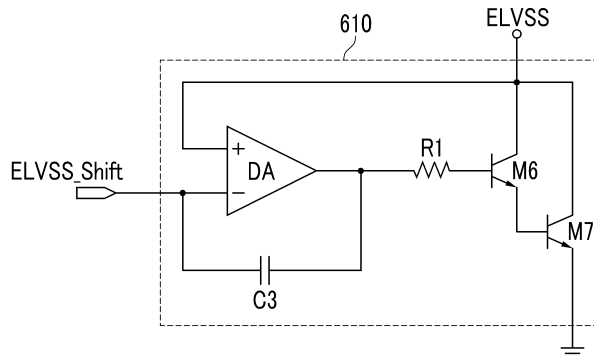
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 유기발광 표시장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

표시장치는 복수의 화소를 포함하는 표시부, 상기 복수의 화소에 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부, 및 상기 복수의 화소에 각각에 포함된 유기발광 다이오드를 구동시키기 위해 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 높은 레벨의 전압을 제공하는 제1 전원 및 상기 유기발광 다이오드의 캐소드 전극에 낮은 레벨의 전압을 제공하는 제2 전원을 포함하는 전원 공급부를 포함하고, 상기 유기발광 다이오드를 구동시키기 위한 구동 트랜지스터의 문턱전압이 음으로 시프트될 때, 상기 전원 공급부는 상기 제2 전원을 싱크(sink) 방식의 양의 전압으로 제공한다. 구동 트랜지스터의 게이트-소스 전압이 음의 문턱전압으로 시프트되는 경우 제2 전원(ELVSS)의 전압을 양의 전압으로 인가함으로써 데이터 전압을 양의 전압으로 인가할 수 있고, 이에 따라 구동 IC를 간단히 할 수 있으며 그 범용성을 담보할 수 있다.

대표도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

복수의 화소를 포함하는 표시부;

상기 복수의 화소에 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부; 및

상기 복수의 화소에 각각에 포함된 유기발광 다이오드를 구동시키기 위해 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 높은 레벨의 전압을 제공하는 제1 전원 및 상기 유기발광 다이오드의 캐소드 전극에 낮은 레벨의 전압을 제공하는 제2 전원을 포함하는 전원 공급부를 포함하고,

상기 유기발광 다이오드를 구동시키기 위한 구동 트랜지스터의 문턱 전압이 음으로 시프트될 때, 상기 전원 공급부는 상기 제2 전원을 싱크(sink) 방식의 양의 전압으로 제공하는 표시장치.

### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 전원 공급부는 상기 제2 전원을 소정의 양의 시프트 전압으로 시프트하는 전원 전압 시프트부를 포함하는 표시장치.

### 청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 전원 전압 시프트부는

상기 제2 전원의 전압이 입력되는 비반전 입력단 및 상기 양의 시프트 전압이 입력되는 반전 입력단을 포함하는 차동 증폭기;

상기 차동 증폭기의 출력단에 연결되는 게이트 전극 및 상기 제2 전원에 연결되는 일단을 포함하는 제1 트랜지스터; 및

상기 제1 트랜지스터의 타단에 연결되는 게이트 전극, 상기 제2 전원에 연결되는 일단 및 접지선에 연결되는 타단을 포함하는 제2 트랜지스터를 포함하는 표시장치.

### 청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 전원 전압 시프트부는

상기 차동 증폭기의 반전 입력단에 연결되는 일단 및 상기 차동 증폭기의 출력단에 연결되는 타단을 포함하는 피드백 커패시터를 더 포함하는 표시장치.

### 청구항 5

제3 항에 있어서, 상기 전원 전압 시프트부는

상기 전원 전압 시프트부의 발진을 방지하기 위해 상기 차동 증폭기의 출력단에 연결되는 일단 및 상기 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 타단을 포함하는 저항을 더 포함하는 표시장치.

### 청구항 6

제3 항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터 및 상기 제2 트랜지스터는 접합형 트랜지스터인 표시장치.

### 청구항 7

제1 항에 있어서, 상기 복수의 화소는 제1 주사신호가 인가되는 제1 주사선, 제2 주사신호가 인가되는 제2 주사선, 상기 데이터 전압이 인가되는 데이터선, 및 발광신호가 인가되는 발광선이 연결되는 화소 회로를 포함하는 표시장치.

**청구항 8**

제7 항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터는  
상기 데이터선에 연결되는 게이트 전극;  
상기 제1 전원에 연결되는 일단; 및  
상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 연결되는 타단을 포함하는 표시장치.

**청구항 9**

제8 항에 있어서, 상기 복수의 화소는 상기 제1 주사선에 연결되는 게이트 전극, 상기 데이터선에 연결되는 일단 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 타단을 포함하는 스위칭 트랜지스터를 포함하는 표시장치.

**청구항 10**

제8 항에 있어서,  
상기 전원 공급부는 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위한 기준 전압 및 초기화 전압을 제공하는 표시장치.

**청구항 11**

제10 항에 있어서,  
상기 초기화 전압은 상기 제2 전원의 전압보다 낮은 전압으로 설정되는 표시장치.

**청구항 12**

제10 항에 있어서, 상기 복수의 화소는  
상기 제1 주사선에 연결되는 게이트 전극, 상기 초기화 전압이 전달되는 일단 및 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 연결되는 타단을 포함하는 초기화 트랜지스터;  
상기 발광선에 연결되는 게이트 전극, 상기 기준 전압이 전달되는 일단 및 노드에 연결되는 타단을 포함하는 기준전위 트랜지스터;  
상기 제2 주사선에 연결되는 게이트 전극, 상기 노드에 연결되는 일단 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 타단을 포함하는 발광 트랜지스터;  
상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 일단 및 상기 노드에 연결되는 타단을 포함하는 제1 유지 커패시터; 및  
상기 노드에 일단 및 상기 초기화 트랜지스터의 타단에 연결되는 타단을 포함하는 제2 유지 커패시터를 포함하는 표시장치.

**청구항 13**

제12 항에 있어서,  
상기 제1 주사 신호와 제2 주사 신호가 적어도 2 수평 주기 이상 차이가 나는 표시장치.

**청구항 14**

제1 항에 있어서,  
상기 구동 트랜지스터는 n-채널 전계 효과 트랜지스터인 표시장치.

**청구항 15**

제14 항에 있어서,  
상기 데이터 구동부는 상기 데이터 전압을 상기 제2 전원의 소정의 양의 전압보다 낮은 레벨의 양의 전압으로

인가하는 표시장치.

**청구항 16**

제1 항에 있어서,

상기 전원 공급부는 DC 전원의 제1 DC 전압을 제2 DC 전압으로 변환하고 상기제2 DC 전압에 의해 비반전 단자에서 출력되는 전압을 상기 제1 전원에 제공하고 반전 단자에서 출력되는 전압을 상기 제2 전원에 제공하는 DC-DC 컨버터를 포함하는 표시장치.

**청구항 17**

유기발광 다이오드를 구동시키기 위한 구동 트랜지스터의 문턱전압이 음으로 시프트될 때,

상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 높은 레벨의 제1 전원 전압을 제공하고,

상기 유기발광 다이오드의 캐소드 전극에 소정의 양의 시프트 전압인 낮은 레벨의 제2 전원 전압을 제공하고,

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 상기 제2 전원 전압보다 낮은 레벨의 양의 데이터 전압을 인가하여 상기 유기발광 다이오드에 데이터를 기입하는 표시장치의 구동 방법.

**청구항 18**

제17 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터는 n-채널 전계 효과 트랜지스터인 표시장치의 구동 방법.

**청구항 19**

제17 항에 있어서,

상기 양의 시프트 전압은 상기 데이터 전압의 범위가 양 전압으로 유지되도록 상기 문턱전압이 음 전압으로 시프트된 양에 따라 결정되는 표시장치의 구동 방법.

**청구항 20**

제17 항에 있어서,

상기 제2 전원 전압은 증폭기에 입력되는 상기 양의 시프트 전압에 의해 생성되는 표시장치의 구동 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치 및 이를 구동하는 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 구동 트랜지스터로 n-채널 전계 효과 트랜지스터를 사용하는 유기발광 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다.

[0003] 평판 표시장치 중 유기발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)를 이용하여 영상을 표시하는 것으로서, 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되고 발광효율, 휘도 및 시야각이 뛰어난 장점이 있어 주목받고 있다.

[0004] 통상적으로, 유기발광 표시장치(OLED)는 유기발광 다이오드를 구동하는 방식에 따라 패시브 매트릭스형 OLED(PMOLED)와 액티브 매트릭스형 OLED(AMOLED)로 분류된다. 이 중 해상도, 콘트라스트, 동작속도의 관점에서 단위 화소마다 선택하여 점등하는 AMOLED가 주류가 되고 있다.

[0005] 유기발광 표시장치는 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 제1 전원(ELVDD) 전압을 인가하고, 캐소드 전극에 제2 전원(ELVSS) 전압을 인가하고 유기발광 다이오드를 발광시킨다. 이때, 제1 전원(ELVDD)으로부터 유기발광 다이

오드로 흐르는 화소 전류는 데이터 전압에 의해 구동하는 구동 트랜지스터에 의해 조절된다. 구동 트랜지스터는 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압차가 문턱전압보다 커지면 화소 전류를 흘려 유기발광 다이오드를 발광시킨다.

[0006] 구동 트랜지스터로 n-채널 전계 효과 트랜지스터가 사용될 때, 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압차가 음의 문턱전압으로 시프트될 수 있다. 실제로, 신뢰성을 가지는 TFT 공정에서 n-채널 전계 효과 트랜지스터의 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압차는 양의 문턱전압으로 시프트되지 않고 음의 문턱전압으로 시프트되는 경향이 크다.

[0007] 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압차가 음의 문턱전압으로 시프트되면 양의 데이터 전압으로 구동 트랜지스터가 정상적으로 구동하지 않으며, 음의 데이터 전압을 인가하여야 구동 트랜지스터가 정상적으로 구동하게 된다. 그러나, 구동 트랜지스터에 음의 데이터 전압을 인가하기 위해서는 구동 IC가 구성이 복잡해지고 범용성을 잃어버릴 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 구동 트랜지스터로 n-채널 전계 효과 트랜지스터가 사용될 때, 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압차가 음의 문턱전압으로 시프트되는 경우에 있어서 효율적으로 구동될 수 있는 유기발광 표시장치 및 그 구동 방법을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 복수의 화소를 포함하는 표시부, 상기 복수의 화소에 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부, 및 상기 복수의 화소에 각각에 포함된 유기발광 다이오드를 구동시키기 위해 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 높은 레벨의 전압을 제공하는 제1 전원 및 상기 유기발광 다이오드의 캐소드 전극에 낮은 레벨의 전압을 제공하는 제2 전원을 포함하는 전원 공급부를 포함하고, 상기 유기발광 다이오드를 구동시키기 위한 구동 트랜지스터의 문턱 전압이 음으로 시프트될 때, 상기 전원 공급부는 상기 제2 전원을 싱크(sink) 방식의 양의 전압으로 제공한다.

[0010] 상기 전원 공급부는 상기 제2 전원을 소정의 양의 시프트 전압으로 시프트하는 전원 전압 시프트부를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 전원 전압 시프트부는 상기 제2 전원의 전압이 입력되는 비반전 입력단 및 상기 양의 시프트 전압이 입력되는 반전 입력단을 포함하는 차동 증폭기, 상기 차동 증폭기의 출력단에 연결되는 게이트 전극 및 상기 제2 전원에 연결되는 일단을 포함하는 제1 트랜지스터, 및 상기 제1 트랜지스터의 타단에 연결되는 게이트 전극, 상기 제2 전원에 연결되는 일단 및 접지선에 연결되는 타단을 포함하는 제2 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 전원 전압 시프트부는 상기 차동 증폭기의 반전 입력단에 연결되는 일단 및 상기 차동 증폭기의 출력단에 연결되는 타단을 포함하는 피드백 커패시터를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 전원 전압 시프트부는 상기 전원 전압 시프트부의 발진을 방지하기 위해 상기 차동 증폭기의 출력단에 연결되는 일단 및 상기 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 타단을 포함하는 저항을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제1 트랜지스터 및 상기 제2 트랜지스터는 접합형 트랜지스터일 수 있다.

[0015] 상기 복수의 화소는 제1 주사신호가 인가되는 제1 주사선, 제2 주사신호가 인가되는 제2 주사선, 상기 데이터 전압이 인가되는 데이터선, 및 발광신호가 인가되는 발광선이 연결되는 화소 회로를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 구동 트랜지스터는 상기 데이터선에 연결되는 게이트 전극, 상기 제1 전원에 연결되는 일단, 및 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 연결되는 타단을 포함할 수 있다.

[0017] 상기 복수의 화소는 상기 제1 주사선에 연결되는 게이트 전극, 상기 데이터선에 연결되는 일단 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 타단을 포함하는 스위칭 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 전원 공급부는 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위한 기준 전압 및 초기화 전압을 제공할 수 있다.

- [0019] 상기 초기화 전압은 상기 제2 전원의 전압보다 낮은 전압으로 설정될 수 있다.
- [0020] 상기 복수의 화소는 상기 제1 주사선에 연결되는 게이트 전극, 상기 초기화 전압이 전달되는 일단 및 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 연결되는 타단을 포함하는 초기화 트랜지스터, 상기 발광선에 연결되는 게이트 전극, 상기 기준 전압이 전달되는 일단 및 노드에 연결되는 타단을 포함하는 기준전위 트랜지스터, 상기 제2 주사선에 연결되는 게이트 전극, 상기 노드에 연결되는 일단 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 타단을 포함하는 발광 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 연결되는 일단 및 상기 노드에 연결되는 타단을 포함하는 제1 유지 커패시터, 및 상기 노드에 일단 및 상기 초기화 트랜지스터의 타단에 연결되는 타단을 포함하는 제2 유지 커패시터를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 주사 신호와 제2 주사 신호가 적어도 2 수평 주기 이상 차이가 날수 있다.
- [0022] 상기 구동 트랜지스터는 n-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다.
- [0023] 상기 데이터 구동부는 상기 데이터 전압을 상기 제2 전원의 소정의 양의 전압보다 낮은 레벨의 양의 전압으로 인가할 수 있다.
- [0024] 상기 전원 공급부는 DC 전원의 제1 DC 전압을 제2 DC 전압으로 변환하고 상기제2 DC 전압에 의해 비반전 단자에서 출력되는 전압을 상기 제1 전원에 제공하고 반전 단자에서 출력되는 전압을 상기 제2 전원에 제공하는 DC-DC 컨버터를 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치의 구동 방법은 유기발광 다이오드를 구동시키기 위한 구동 트랜지스터의 문턱전압이 음으로 시프트될 때, 상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 높은 레벨의 제1 전원 전압을 제공하고, 상기 유기발광 다이오드의 캐소드 전극에 소정의 양의 시프트 전압인 낮은 레벨의 제2 전원 전압을 제공하고, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 상기 제2 전원 전압보다 낮은 레벨의 양의 데이터 전압을 인가하여 상기 유기발광 다이오드에 데이터를 기입한다.
- [0026] 상기 구동 트랜지스터는 n-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다.
- [0027] 상기 양의 시프트 전압은 상기 데이터 전압의 범위가 양 전압으로 유지되도록 상기 문턱전압이 음 전압으로 시프트된 양에 따라 결정될 수 있다.
- [0028] 상기 제2 전원 전압은 증폭기에 입력되는 상기 양의 시프트 전압에 의해 생성될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0029] 구동 트랜지스터의 게이트-소스 전압이 음의 문턱전압으로 시프트되는 경우 제2 전원(ELVSS)의 전압을 양의 전압으로 인가함으로써 데이터 전압을 양의 전압으로 인가할 수 있고, 이에 따라 구동 IC를 간단히 할 수 있으며 그 범용성을 담보할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 화소를 나타내는 회로도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전원 전압 시프트부를 나타내는 회로도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동 방법을 나타내는 타이밍도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소 및 전압 공급부를 나타내는 회로도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0031] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0032] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0033] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는

유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

- [0034] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 블록도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 화소를 나타내는 회로도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전원 전압 시프트부를 나타내는 회로도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동 방법을 나타내는 타이밍도이다. 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소 및 전압 공급부를 나타내는 회로도이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 유기발광 표시장치는 신호 제어부(100), 주사 구동부(200), 데이터 구동부(300), 표시부(400), 발광 구동부(500) 및 전원 공급부(600)를 포함한다.
- [0037] 신호 제어부(100)는 외부 장치로부터 입력되는 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들어  $1024(=2^{10})$ ,  $256(=2^8)$  또는  $64(=2^6)$ 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- [0038] 신호 제어부(100)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 표시부(400) 및 데이터 구동부(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 주사 제어신호(CONT1), 데이터 제어신호(CONT2), 영상 데이터 신호(DAT) 및 발광 제어신호(CONT3)를 생성한다. 신호 제어부(100)는 주사 제어신호(CONT1)를 주사 구동부(200)에 전달한다. 신호 제어부(100)는 데이터 제어신호(CONT2) 및 영상 데이터 신호(DAT)를 데이터 구동부(300)에 전달한다. 신호 제어부(100)는 발광 제어신호(CONT3)를 발광 구동부(500)에 전달한다.
- [0039] 표시부(400)는 복수의 주사선(Sv1~Svn, Sw1~Swn), 복수의 데이터선(D1~Dm), 복수의 발광선(E1~En) 및 복수의 신호선(Sv1~Svn, Sw1~Swn, D1~Dm, E1~En)에 연결되어 대략 행렬의 형태로 배열되는 복수의 화소(PX)를 포함한다. 복수의 주사선(Sv1~Svn, Sw1~Swn) 및 복수의 발광선(E1~En)은 대략 행 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행하고, 복수의 데이터선(D1~Dm)은 대략 열 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행하다.
- [0040] 주사 구동부(200)는 복수의 주사선(Sv1~Svn, Sw1~Swn)에 연결되고, 주사 제어신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 주사신호를 복수의 주사선(Sv1~Svn, Sw1~Swn)에 인가한다.
- [0041] 데이터 구동부(300)는 복수의 데이터선(D1~Dm)에 연결되고, 영상 데이터 신호(DAT)에 따른 데이터 전압을 선택한다. 데이터 구동부(300)는 데이터 제어신호(CONT2)에 따라 선택한 데이터 전압을 데이터 신호로서 복수의 데이터선(D1~Dm)에 인가한다.
- [0042] 발광 구동부(500)는 복수의 발광선(E1~En)에 연결되고, 발광 제어신호(CONT3)에 따라 게이트 온 전압과 게이트 오프 전압의 조합으로 이루어진 발광신호를 복수의 발광선(E1~En)에 인가한다.
- [0043] 전원 공급부(600)는 제1 전원(ELVDD), 제2 전원(ELVSS), 기준 전압(Vref) 및 초기화 전압(Vinit)을 복수의 화소(PX)에 공급한다. 제1 전원(ELVDD)은 각 화소(PX)에 포함된 유기발광 다이오드(OLED)를 구동시키기 위해 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 높은 레벨의 전압을 제공하는 전원이다. 제2 전원(ELVSS)은 유기발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극에 낮은 레벨의 전압을 제공하는 전원이다.
- [0044] 전원 공급부(600)는 제2 전원(ELVSS)을 소정의 양의 전압으로 시프트하여 제공할 수 있다. 이때, 초기화 전압(Vinit)은 제2 전원(ELVSS)의 전압보다 낮은 전압으로 설정될 수 있고, 기준 전압(Vref)은 제2 전원(ELVSS) 전압과 동일한 전압으로 설정될 수 있다.
- [0045] 상술한 구동 장치(100, 200, 300, 500, 600) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 표시부(400) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film) 위에 장착되거나 TCP(tape carrier package)의 형태로 표시부(400)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board) 위에 장착되거나, 또는 신호선(Sv1~Svn, Sw1~Swn, D1~Dm, E1~En)과 함께 표시부(400)에 집적될 수 있다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 유기발광 표시장치의 화소(PX)는 유기발광 다이오드(OLED) 및 유기발광 다이오드(OLED)를 제

어하기 위한 화소 회로(10)를 포함한다.

- [0047] 화소 회로(10)에는 제1 주사신호(Scanv[i])가 인가되는 제1 주사선(Svi), 제2 주사신호(Scanw[i])가 인가되는 제2 주사선(Swi), 데이터 신호(Vdat[j])가 인가되는 데이터선(Dj) 및 발광신호(Emb[i])가 인가되는 발광선(Ei)이 연결된다.
- [0048] 화소 회로(10)는 구동 트랜지스터(M1), 스위칭 트랜지스터(M2), 초기화 트랜지스터(M3), 기준전위 트랜지스터(M4), 발광 트랜지스터(M5), 제1 유지 커패시터(C1) 및 제2 유지 커패시터(C2)를 포함한다.
- [0049] 스위칭 트랜지스터(M2)는 제1 주사선(Svi)에 연결되는 게이트 전극, 데이터선(Dj)에 연결되는 일단 및 구동 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 연결되는 타단을 포함한다.
- [0050] 구동 트랜지스터(M1)는 스위칭 트랜지스터(M2)의 타단에 연결되는 게이트 전극, 제1 전원(ELVDD)에 연결되는 일단 및 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결되는 타단을 포함한다. 구동 트랜지스터(M1)는 게이트 전극으로 전달되는 데이터 전압에 따라 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르는 화소 전류를 조절한다.
- [0051] 초기화 트랜지스터(M3)는 제1 주사선(Svi)에 연결되는 게이트 전극, 전원 공급부(600)에 연결되어 초기화 전압(Vinit)이 전달되는 일단 및 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결되는 타단을 포함한다.
- [0052] 기준전위 트랜지스터(M4)는 발광선(Ei)에 연결되는 게이트 전극, 전원 공급부(600)에 연결되어 기준 전압(Vref)이 전달되는 일단 및 발광 트랜지스터(M5)의 일단에 연결되는 타단을 포함한다.
- [0053] 발광 트랜지스터(M5)는 제2 주사선(Swi)에 연결되는 게이트 전극, 기준전위 트랜지스터(M4)의 타단에 연결되는 일단 및 구동 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 연결되는 타단을 포함한다.
- [0054] 제1 유지 커패시터(C1)는 구동 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 연결되는 일단 및 발광 트랜지스터(M5)의 일단에 연결되는 타단을 포함한다.
- [0055] 제2 유지 커패시터(C2)는 기준전위 트랜지스터(M4)의 타단에 연결되는 일단 및 초기화 트랜지스터(M3)의 타단에 연결되는 타단을 포함한다.
- [0056] 구동 트랜지스터(M1)의 게이트 전극, 스위칭 트랜지스터(M2)의 타단, 발광 트랜지스터(M5)의 타단 및 제1 유지 커패시터(C1)의 일단은 노드 A에 연결된다. 기준전위 트랜지스터(M4)의 타단, 발광 트랜지스터(M5)의 일단, 제1 유지 커패시터(C1)의 타단 및 제2 유지 커패시터(C2)의 일단은 노드 B에 연결된다. 구동 트랜지스터(M1)의 타단, 초기화 트랜지스터(M3)의 타단, 제2 유지 커패시터(C2)의 타단 및 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극은 노드 C에 연결된다.
- [0057] 구동 트랜지스터(M1), 스위칭 트랜지스터(M2), 초기화 트랜지스터(M3), 기준전위 트랜지스터(M4) 및 발광 트랜지스터(M5)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 이때, 구동 트랜지스터(M1), 스위칭 트랜지스터(M2), 초기화 트랜지스터(M3), 기준전위 트랜지스터(M4) 및 발광 트랜지스터(M5)를 턴-온시키는 게이트 온 전압은 논리 하이 레벨 전압이고 턴-오프시키는 게이트 오프 전압은 논리 로우 레벨 전압이다.
- [0058] 여기서는 각 트랜지스터를 n-채널 전계 효과 트랜지스터로 나타내었으나, 구동 트랜지스터(M1), 스위칭 트랜지스터(M2), 초기화 트랜지스터(M3), 기준전위 트랜지스터(M4) 및 발광 트랜지스터(M5) 중 적어도 어느 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. p-채널 전계 효과 트랜지스터를 턴-온시키는 게이트 온 전압은 논리 로우 레벨 전압이고 턴-오프시키는 게이트 오프 전압은 논리 하이 레벨 전압이다.
- [0059] 유기발광 다이오드(OLED)는 화소 회로(10)와 제2 전원(ELVSS) 사이에 연결되고, 화소 회로(10)로부터 공급되는 전류에 대응하는 휘도로 발광한다. 유기발광 다이오드(OLED)는 기본색(primary color) 중 하나의 빛을 낼 수 있다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색의 삼원색을 들 수 있으며, 이들 삼원색의 공간적 합 또는 시간적 합으로 원하는 색상을 표시한다. 이 경우에 일부 유기발광 다이오드(OLED)는 백색의 빛을 낼 수 있으며 이렇게 하면 휘도가 높아진다. 이와는 달리, 모든 화소(PX)의 유기발광 다이오드(OLED)가 백색의 빛을 낼 수 있으며, 일부 화소(PX)는 유기발광 다이오드(OLED)에서 나오는 백색광을 기본색광 중 어느 하나로 바꿔주는 색필터(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0060] 구동 트랜지스터(M1)의 게이트 전극과 소스 전극(타단) 간의 전압차를 게이트-소스 전압(Vgs)이라 한다. 구동 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(Vgs)이 문턱전압(Vth)보다 크면 구동 트랜지스터(M1)는 턴-온되고, 게이트-소스 전압(Vgs)이 문턱전압(Vth) 이하로 낮아지면 구동 트랜지스터(M1)는 턴-오프된다. 이때, 턴-온된 구동 트랜지스터(M1)를 통해 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르는 화소 전류는 게이트-소스 전압(Vgs)과 문턱전압(Vth)의

차의 제곱에 비례한다.

- [0061] 제2 전원(ELVSS)의 전압이 0V의 접지 전압을 가질 때, 구동 트랜지스터(M1)의 게이트 전극으로 인가되는 데이터 전압(Vdat)은 양(positive)의 전압으로 인가되어 유기발광 다이오드(OLED)를 발광시킨다.
- [0062] 예를 들어, 제2 전원(ELVSS)의 전압이 0V이고 구동 트랜지스터(M1)의 문턱전압(Vth)이 +1V이라고 할 때, 데이터 전압(Vdat)은 1~5V 범위로 구동 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 인가될 수 있다. 그러면, 구동 트랜지스터(M1)는 1~5V의 범위의 게이트-소스 전압(Vgs)으로 화소 전류를 유기발광 다이오드(OLED)로 흘려보낸다.
- [0063] 실제로, 신뢰성을 가지는 TFT 공정에서 n-채널 전계 효과 트랜지스터의 게이트-소스 전압(Vgs)이 양의 문턱전압(Vth)으로 시프트되지 않고 음(negative)의 문턱전압(Vth)으로 시프트되는 경향이 크다. 구동 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(Vgs)이 음의 문턱전압(Vth)으로 시프트하게 되면, 0V의 접지 전압을 가지는 제2 전원(ELVSS)에 대해 구동 트랜지스터(M1)를 구동시키기 위해서는 구동 트랜지스터(M1)의 게이트 전극으로 인가되는 데이터 전압(Vdat)이 음의 전압으로 설정되어야 한다.
- [0064] 예를 들어, 제2 전원(ELVSS)의 전압이 0V일 때 구동 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(Vgs)이 -1V의 문턱전압(Vth)으로 시프트되면 데이터 전압(Vdat)은 -1~-5V 범위로 구동 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 인가되고, 구동 트랜지스터(M1)는 -1~-5V의 범위의 게이트-소스 전압(Vgs)에 대응하는 화소 전류를 유기발광 다이오드(OLED)로 흘려보낸다. n-채널 전계 효과 트랜지스터(NMOSFET)인 구동 트랜지스터(M1)의 문턱 전압이 음(negative)으로 시프트되면 마치 p-채널 전계 효과 트랜지스터(PMOSFET)와 같이 동작한다. 즉, 게이트 전극 전압이 소스 전극 전압보다 문턱 전압(Vth)만큼 더 작은 전압일 때 구동 트랜지스터(M1)에 전류가 발생한다.
- [0065] 구동 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(Vgs)이 음의 문턱전압(Vth)으로 시프트될 때, 음의 데이터 전압(Vdat)을 인가하기 위한 구동 IC는 구성이 복잡해지고 범용성을 잃어버릴 수 있다.
- [0066] 본 발명은 구동 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(Vgs)이 음의 문턱전압(Vth)으로 시프트될 때, 제2 전원(ELVSS)의 전압을 양 전압의 전원으로 구성하고 데이터 전압(Vdat)을 제2 전원(ELVSS) 전압보다 낮은 양의 전압으로 인가하는 방식을 채택한다. 예를 들어, 구동 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(Vgs)이 -1V의 문턱전압(Vth)으로 시프트될 때 제2 전원(ELVSS)의 전압을 5V로 구성하면, 데이터 전압(Vdat)을 0~4V 범위로 구동 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 인가할 수 있으며, 구동 트랜지스터(M1)는 -1~-5V의 범위의 게이트-소스 전압(Vgs)에 대응하는 화소 전류를 유기발광 다이오드(OLED)로 흘려보낸다.
- [0067] 제2 전원(ELVSS)의 전압을 양 전압의 전원으로 구성하고 데이터 전압을 제2 전원(ELVSS) 전압보다 낮은 양의 전압으로 인가하는 방식은 구동 IC의 구성을 간단히 할 수 있고, 문턱전압(Vth)의 음의 시프트 정도에 따라 구동 방식을 간단히 할 수 있다.
- [0068] 전원 공급부(600)는 전원 전압 시프트부(610)를 포함하고, 전원 전압 시프트부(610)는 제2 전원(ELVSS)을 소정의 양의 전압으로 시프트한다. 즉, 전원 전압 시프트부(610)는 구동 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(Vgs)이 음의 문턱전압(Vth)으로 시프트될 때, 제2 전원(ELVSS)의 전압을 소정의 양 전압으로 시프트하여 데이터 전압이 양의 전압으로 인가될 수 있도록 한다.
- [0069] 도 3을 참조하면, 전원 전압 시프트부(610)는 차동 증폭기(DA), 차동 증폭기(DA)의 출력단에 연결되는 저항(R1), 차동 증폭기(DA)의 출력단과 반전 입력단(-) 사이에 연결되는 피드백 커패시터(C3), 차동 증폭기(DA)의 출력단에 게이트 전극이 연결되는 제1 트랜지스터(M6) 및 제1 트랜지스터(M6)와 함께 달링톤 트랜지스터를 이루는 제2 트랜지스터(M7)를 포함한다.
- [0070] 차동 증폭기(DA)는 제2 전원(ELVSS)의 전압이 입력되는 비반전 입력단(+), 양의 시프트 전압(ELVSS\_Shift)이 입력되는 반전 입력단(-) 및 제1 트랜지스터(M6)의 게이트 전극에 연결되는 출력단을 포함한다.
- [0071] 피드백 커패시터(C3)는 차동 증폭기(DA)의 반전 입력단(-)에 연결되는 일단 및 차동 증폭기(DA)의 출력단에 연결되는 타단을 포함한다. 저항(R1)은 차동 증폭기의 출력단에 연결되는 일단 및 제1 트랜지스터(M6)의 게이트 전극에 연결되는 타단을 포함한다. 피드백 커패시터(C3) 및 저항(R1)은 전원 전압 시프트부(610)의 발진을 방지한다.
- [0072] 제1 트랜지스터(M6)는 저항(R1)의 타단에 연결되어 차동 증폭기(DA)의 출력전압이 전달되는 게이트 전극, 제2 전원(ELVSS)에 연결되는 일단 및 제2 트랜지스터(M7)의 게이트 전극에 연결되는 타단을 포함한다. 제2 트랜지스터(M7)는 제1 트랜지스터(M6)의 타단에 연결되는 게이트 전극, 제2 전원(ELVSS)에 연결되는 일단 및 접지선에 연결되는 타단을 포함한다. 제1 트랜지스터(M6) 및 제2 트랜지스터(M7)는 접합형 트랜지스터(Bipolar Junction

Transistor)일 수 있다.

- [0073] 구동 트랜지스터(M1)의 문턱전압( $V_{th}$ )이 음 전압으로 시프트될 때, 양의 시프트 전압(ELVSS\_Shift)은 음 전압으로 시프트된 양에 따라 결정된다. 즉, 시프트 전압(ELVSS\_Shift)은 데이터 전압 범위가 양 전압으로 유지되는 전압으로 설정된다. 음 전압 시프트가 발생하지 않았으면, 제2 전원(ELVSS) 전압은 접지 레벨의 전압으로 설정된다.
- [0074] 구동 트랜지스터(M1)의 문턱전압( $V_{th}$ )이 음 전압으로의 시프트가 발생하면, 데이터 전압을 양이 되게 하는 양의 시프트 전압(ELVSS\_Shift)이 차동 증폭기(DA)의 반전 입력단(-)에 입력되고, 제2 전원(ELVSS)의 전압은 양의 시프트 전압(ELVSS\_Shift)으로 변환된다.
- [0075] 제2 전원(ELVSS) 전압과 시프트 전압(ELVSS\_Shift) 간에 차이가 발생하면, 비반전 입력단(+)에 입력되는 제2 전원(ELVSS) 전압과 반전 입력단(-)에 입력되는 시프트 전압(ELVSS\_Shift)의 차에 의한 차동 증폭기(DA)의 출력 전압에 의해 제1 트랜지스터(M6) 및 제2 트랜지스터(M7)가 턴-온된다. 제1 트랜지스터(M6) 및 제2 트랜지스터(M7)가 턴-온되면, 제2 전원(ELVSS) 전압은 접지에 연결되어 감소된다.
- [0076] 감소하는 제2 전원(ELVSS) 전압이 시프트 전압(ELVSS\_Shift)과 같아지면, 차동 증폭기(DA)의 출력 전압은 로우 레벨이 되고, 제1 트랜지스터(M6)의 베이스에 로우 레벨인 인가되어 제1 트랜지스터가 턴 오프된다. 그러면 제2 트랜지스터(M7)의 베이스 전압 역시 로우 레벨이 되어 제2 트랜지스터(M7)도 턴-오프된다. 제1 트랜지스터(M6) 및 제2 트랜지스터(M7)가 턴-오프되면, 제2 전원(ELVSS) 전압은 시프트 전압(ELVSS\_Shift)인 상태로 유지된다.
- [0077] 즉, 제2 전원(ELVSS) 전압은 소정의 양의 시프트 전압(ELVSS\_Shift)으로 시프트되어 유지된다. 예를 들어, 제2 전원(ELVSS)의 전압을 +5V로 시프트하고자 할 때, 전원 전압 시프트부(610)의 차동 증폭기(DA)의 반전 입력단(-)에 +5V가 입력되면 제2 전원(ELVSS)의 전압은 +5V로 시프트된다.
- [0078] 이제, 도 1 내지 4를 참조하여 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 구동 방법에 대하여 설명한다.
- [0079] 도 1 내지 4를 참조하면, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 데이터 신호가 각 화소에 전달되어 기입되는 데이터 기입 기간(T1), 각 화소의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 기간(T2), 및 각 화소가 발광하는 발광 기간(T3)을 포함하는 순차 구동 방식으로 동작한다.
- [0080] 여기서, 1H는 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 주기에 해당하는 1 수평 주기를 의미한다. 구동 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압( $V_{gs}$ )은 음의 문턱전압( $V_{th}$ )으로 시프트되고, 제2 전원(ELVSS)의 전압은 소정의 양의 시프트 전압(ELVSS\_Shift)으로 시프트되며, 데이터 전압( $V_{dat}$ )은 제2 전원(ELVSS)의 전압보다 낮은 양의 전압으로 인가된다. 초기화 전압( $V_{init}$ )은 제2 전원(ELVSS)의 전압보다 낮은 전압으로 설정될 수 있다. 기준 전압( $V_{ref}$ )은 양의 시프트 전압(ELVSS\_Shift)의 제2 전원(ELVSS) 전압으로 설정될 수 있다.
- [0081] 데이터 기입 기간(T1) 동안, 제1 주사신호(Scanv) 및 발광신호(Emb)가 논리 하이 레벨의 전압으로 인가되고, 제2 주사신호(Scanw)는 논리 로우 레벨의 전압으로 인가된다. 이때, 데이터 전압( $V_{dat}$ )은 소정의 양의 전압으로 인가된다.
- [0082] 제1 주사신호(Scanv)가 논리 하이 레벨의 전압으로 인가되면, 스위칭 트랜지스터(M1) 및 초기화 트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 턴-온된 스위칭 트랜지스터(M1)를 통해 데이터 전압( $V_{dat}$ )이 노드 A에 전달된다. 턴-온된 초기화 트랜지스터(M3)를 통해 초기화 전압( $V_{init}$ )이 노드 C에 전달된다. 노드 A의 데이터 전압( $V_{dat}$ )은 구동 트랜지스터(M1)를 턴-온시킨다. 초기화 전압( $V_{init}$ )은 제2 전원(ELVSS)의 전압보다 낮은 전압으로 설정되므로, 구동 트랜지스터(M1)가 턴-온 되더라도 유기발광 다이오드(OLED)에 전류가 흐르지 않는다.
- [0083] 발광신호(Emb)가 논리 하이 레벨의 전압으로 인가되면, 기준전위 트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 턴-온된 기준전위 트랜지스터(M4)를 통해 기준 전압( $V_{ref}$ )이 노드 B에 전달된다.
- [0084] 즉, 제1 유지 커패시터(C1)의 일단에는 데이터 전압( $V_{dat}$ )이 인가되고 타단에는 기준 전압( $V_{ref}$ )이 인가된다. 그리고 제2 유지 커패시터(C2)의 일단에는 기준 전압( $V_{ref}$ )이 인가되고 타단에는 초기화 전압( $V_{init}$ )이 인가된다. 데이터 기입 기간(T1) 동안 제1 유지 커패시터(C1)에는 데이터 전압( $V_{dat}$ )이 기입되고, 제2 유지 커패시터(C2)는 초기화 전압( $V_{init}$ )으로 초기화된다.
- [0085] 문턱전압 보상 기간(T2) 동안, 제1 주사신호(Scanv)는 논리 로우 레벨의 전압으로 인가되고, 발광신호(Emb)는 논리 하이 레벨의 전압을 유지한다. 제1 주사신호(Scanv)가 논리 로우 레벨의 전압으로 인가되면, 스위칭 트랜지스터(M2) 및 초기화 트랜지스터(M3)가 턴-오프된다. 스위칭 트랜지스터(M2)가 턴-오프됨에 따라 구동 트랜지

스터(M1)의 게이트 전극 및 제1 유지 커패시터(C1)의 일단은 플로팅 상태가 된다.

- [0086] 문턱전압 보상 기간(T2) 동안, 구동 트랜지스터(M1)의 소스 전압은 게이트-소스 전압(Vgs)이 문턱전압(Vth)이 되는 전압까지 상승한다. 이때, 제2 유지 커패시터(C2)의 전압(V\_C2)은  $V\_C2 = Vref - Vdat + Vth$  로 충전된다.
- [0087] 구동 트랜지스터(M1)의 문턱전압(Vth)이 보상되는 문턱전압 보상 기간(T2)은 발광신호(EMb)의 폭에 따라 조절될 수 있다. 여기서는 문턱전압 보상 기간(T2)이 3 수평 주기인 것으로 나타났으나 이는 제한이 아니며, 문턱전압 보상 기간(T2)은 실험적으로 문턱전압(Vth)이 충분히 보상될 수 있는 기간으로 정해질 수 있다. 예를 들어, 문턱전압 보상 기간(T2)은 1 수평 주기 또는 1 수평 주기 이상의 기간으로 정해질 수 있다.
- [0088] 발광 기간(T3) 동안, 발광 신호(EMb)는 논리 로우 레벨의 전압으로 인가되고 제2 주사신호(Scanw)가 논리 하이 레벨의 전압으로 인가된다. 발광 신호(EMb)가 논리 로우 레벨의 전압으로 인가되면, 기준전위 트랜지스터(M4)는 턴-오프된다. 제2 주사신호(Scanw)가 논리 하이 레벨의 전압으로 인가되면, 발광 트랜지스터(M5)가 턴-온된다.
- [0089] 스위칭 트랜지스터(M2)를 턴-온시키는 제1 주사 신호(Scanv)와 발광 트랜지스터(M5)를 턴-온시키는 제2 주사 신호(Scanw)는 적어도 2 수평 주기 이상 차이가 난다. 예를 들어, 문턱전압 보상 기간(T2)이 1 수평 주기인 경우 제2 주사 신호(Scanw)는 제1 주사 신호(Scanv)에서 2 수평 주기 뒤의 주사 신호가 된다. 즉, 제1 주사 신호(Scanv)가 n번째 주사 신호 Scan[n]일 때, 제2 주사 신호(Scanw)는 n+2번째 주사 신호 Scan[n+2]가 된다. 이와 같이, 문턱전압 보상 기간(T2), 즉 발광신호(EMb)의 폭에 따라 화소에 인가되는 제1 주사 신호(Scanv)와 제2 주사 신호(Scanw)의 주기가 결정될 수 있다.
- [0090] 발광 기간(T3) 동안, 기준전위 트랜지스터(M4)가 턴-오프 되고, 발광 트랜지스터(M5)가 턴-온되면, 구동 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(Vgs)으로 제2 유지 커패시터(C2)에 충전된 전압(V\_C2)이 인가된다. 이에 따라, 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르는 화소 전류(I<sub>OLED</sub>)는  $I_{OLED} = a \times (Vgs - Vth)^2 = a \times \{(Vref - Vdat + Vth) - Vth\}^2 = a \times (Vref - Vdat)^2$  이 된다(a는 상수). 따라서 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류는 구동 트랜지스터(M1)의 문턱 전압(Vth)의 편차에 영향 받지 않는다. 따라서, 구동 트랜지스터(M1)의 문턱전압(Vth)의 편차에 따른 휘도 편차가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0091] 상술한 바와 같이, 구동 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(Vgs)이 음의 문턱전압(Vth)으로 시프트될 때, 전원 전압 시프트부(610)에서 제2 전원(ELVSS)의 전압으로 소정의 양의 시프트 전압(ELVSS\_Shift)을 공급함으로써, 데이터 전압(Vdat)을 양의 전압으로 인가할 수 있다. 따라서, 데이터 전압을 생성하는 데이터 구동부(300)로 기존의 구동 IC를 이용할 수 있고 구동 IC의 구성을 간단히 할 수 있다.
- [0092] 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 화소(PX)는 유기발광 다이오드(OLED) 및 유기발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소 회로(20)를 포함한다. 화소 회로(20)는 스위칭 트랜지스터(M8), 구동 트랜지스터(M9) 및 유지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0093] 스위칭 트랜지스터(M8)는 주사선(Si)에 연결되는 게이트 전극, 데이터선(Dj)에 연결되는 일단 및 구동 트랜지스터(M9)의 게이트 전극에 연결되는 타단을 포함한다. 스위칭 트랜지스터(M8)는 주사신호에 따라 구동 트랜지스터(M9)의 게이트 전극으로 데이터 신호를 인가시킨다.
- [0094] 구동 트랜지스터(M9)는 스위칭 트랜지스터(M8)의 타단에 연결되는 게이트 전극, ELVDD 전원에 연결되는 일단 및 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결되는 타단을 포함한다.
- [0095] 유지 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(M9)의 게이트 전극에 연결되는 일단 및 ELVDD 전원에 연결되는 타단을 포함한다.
- [0096] 유기발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(M2)의 타단에 연결되는 애노드 전극 및 ELVSS 전원에 연결되는 캐소드 전극을 포함한다.
- [0097] 스위칭 트랜지스터(M8) 및 구동 트랜지스터(M9)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 이는 제한이 아니며, 스위칭 트랜지스터(M8) 및 구동 트랜지스터(M9) 중 적어도 어느 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수도 있다.
- [0098] 주사선(Si)으로 게이트 온 전압(Von)이 인가되면 스위칭 트랜지스터(M1)는 턴-온되고, 데이터선(Dj)으로 인가되는 데이터 신호는 턴-온된 스위칭 트랜지스터(M8)를 통해 유지 커패시터(Cst)의 일단으로 인가되어 유지 커패시터(Cst)를 충전시킨다. 구동 트랜지스터(M9)는 유지 커패시터(Cst)에 충전된 전압값에 대응하여 ELVDD 전원으로

부터 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.

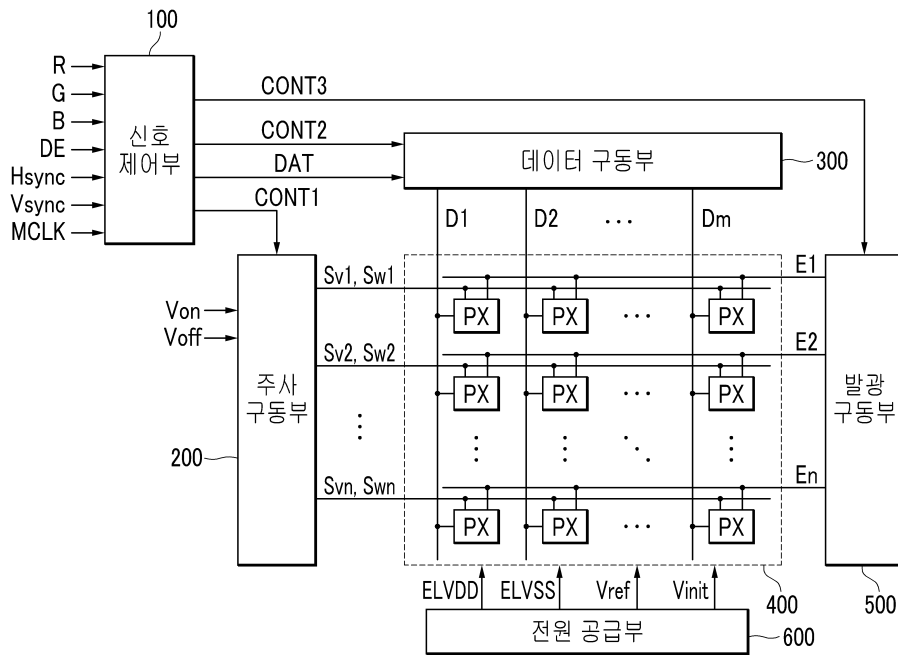
- [0099] 유기발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(M9)를 통하여 흐르는 전류량에 대응하는 빛을 생성한다.
- [0100] 한편, 전원 공급부(600)는 제1 전원(ELVDD) 전압 및 제2 전원(ELVSS) 전압을 생성하기 위한 DC-DC 컨버터(620), LDO(Low Drop Out) 레귤레이터(630) 및 스텝 다운 컨버터(640)를 포함한다.
- [0101] DC-DC 컨버터(620)는 DC 전원(Vd)의 제1 DC 전압을 다른 제2 DC 전압으로 변환하는 회로 장치이다. DC-DC 컨버터(620)는 DC 전원(Vd)의 양(+) 단자에 연결되는 제1 비반전 단자(+) 및 DC 전원(Vd)의 음(-) 단자에 연결되는 제1 반전 단자(-)를 포함한다. 그리고 DC-DC 컨버터(620)는 DC 전원(Vd) 제1 전압에 대응하여 제2 DC 전압을 출력하는 제2 비반전 단자(+) 및 제2 반전 단자(-)를 포함한다. DC-DC 컨버터(620)는 제2 DC 전압에 의해 제2 비반전 단자(+)에서 출력되는 전압을 제1 전원(ELVDD)에 제공하고 제2 반전 단자(-)에서 출력되는 전압을 제2 전원(ELVSS)에 제공한다.
- [0102] LDO 레귤레이터(630)는 DC-DC 컨버터(620)의 제2 반전 단자(-)에 연결되어 제2 전원(ELVSS)로 전달되는 제2 반전 단자(-)의 출력 전압을 일정하게 유지시켜 준다. LDO 레귤레이터(630)는 접지보다 높은 소정의 양의 전압을 출력하고, 본 발명의 실시 예에서는 그 레벨이 제2 전원(ELVSS)의 소정의 양의 시프트 전압(ELVSS\_Shift) 레벨이다.
- [0103] 스텝 다운 컨버터(640)는 DC-DC 컨버터(620)의 제2 비반전 단자(+)에 연결되어 제1 전원(ELVDD)로 전달되는 제2 비반전 단자(+)의 출력 전압을 스텝 다운 방식으로 낮추어 제1 전원(ELVDD)로 전달한다. 스텝 다운 컨버터(640)의 출력 전압의 레벨은 제1 전원(ELVSS) 전압의 레벨이다.
- [0104] 이와 같이, 전원 공급부(600)는 절연형 DC-DC 컨버터(620)를 이용하여 제2 전원(ELVSS)을 싱크 방식의 양의 전압으로 제공할 수 있다.
- [0105] 지금까지 참조한 도면과 기재된 발명의 상세한 설명은 단지 본 발명의 예시적인 것으로서, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구 범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

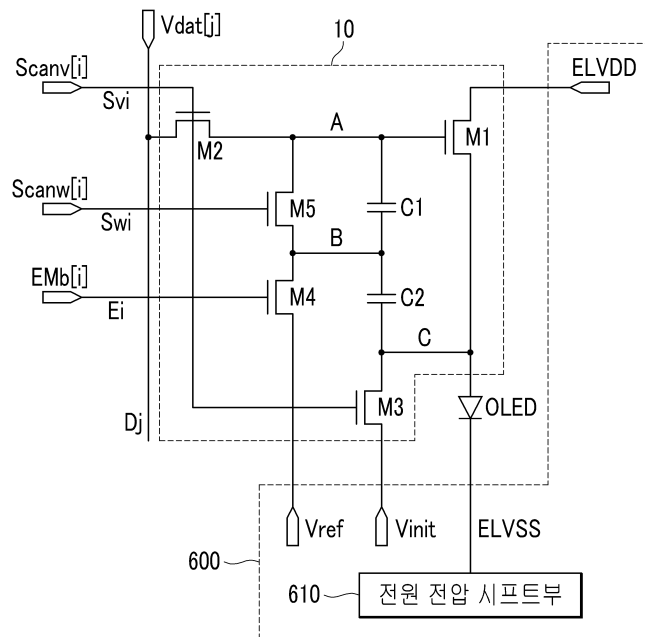
- [0106] 100 : 신호 제어부
- 200 : 주사 구동부
- 300 : 데이터 구동부
- 400 : 표시부
- 500 : 발광 구동부
- 600 : 전원 공급부
- 610 : 전원 전압 시프트부

도면

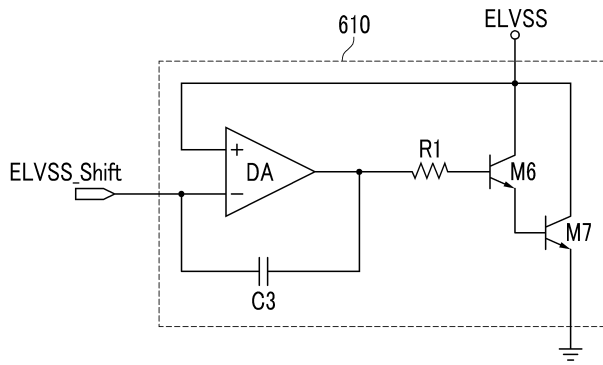
도면1



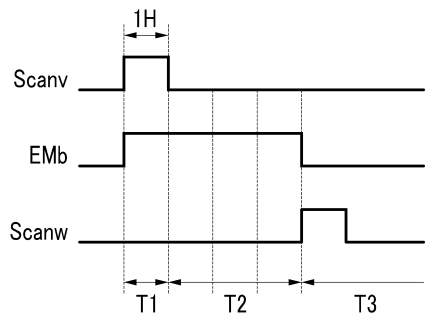
도면2



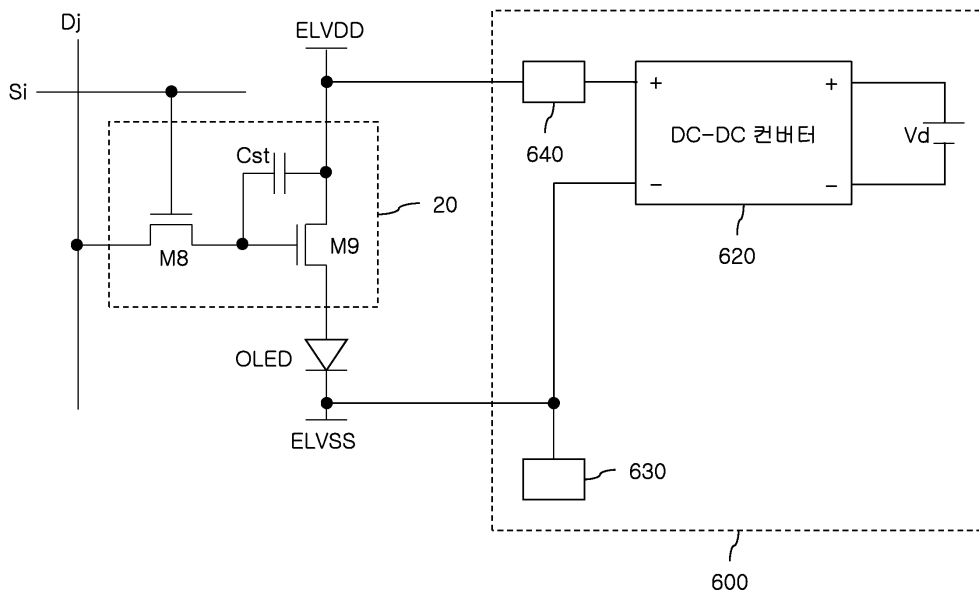
도면3



도면4



도면5



|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | OLED显示装置及其驱动方法  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020110125054A</a>  | 公开(公告)日 | 2011-11-18 |
| 申请号            | KR1020100044586   | 申请日     | 2010-05-12 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三圣母工作显示有限公司   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三圣母工作显示有限公司   |         |            |
| [标]发明人         | RYU DO HYUNG  |         |            |
| 发明人            | RYU, DO HYUNG   |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/30  |         |            |
| CPC分类号         | G09G2300/0852 G09G3/3233 G09G2330/028 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2320/0233 G09G2320/043 |         |            |
| 其他公开文献         | KR101155898B1   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

摘要(译)

电源单元包括第一电源，其中显示装置向有机发光二极管的阳极提供高电平电压，以驱动包括多个像素的显示单元，以及数据驱动器授权数据电压。包括多个像素和包括在多个像素中的有机发光二极管，并且包括向有机发光二极管的阴极提供低电平的电压的第二电源。当用于驱动有机发光二极管的驱动晶体管的阈值电压本质上转变为负原理时，电源单元将第二电源提供给吸收模式的正电压。由于驱动晶体管的栅极 - 源极电压授权第二电源 ( ELVSS ) 的电压移位到负阈值电压到正电压，因此可以将数据电压授权为正电压。在相应地简化驱动器IC的同时可以确保通用性。

