



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0071896
(43) 공개일자 2018년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0852 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0175038

(22) 출원일자 2016년12월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이부열

경기도 고양시 일산동구 위시티1로 7 (식사동, 위시티블루밍5단지아파트) 508동 501호

이영준

경기도 고양시 일산서구 중앙로 1388 (주엽동, 태영프라자) 강선마을 11단지 1102동 1208호

(74) 대리인

특허법인(유한)유일하이스트

전체 청구항 수 : 총 10 항

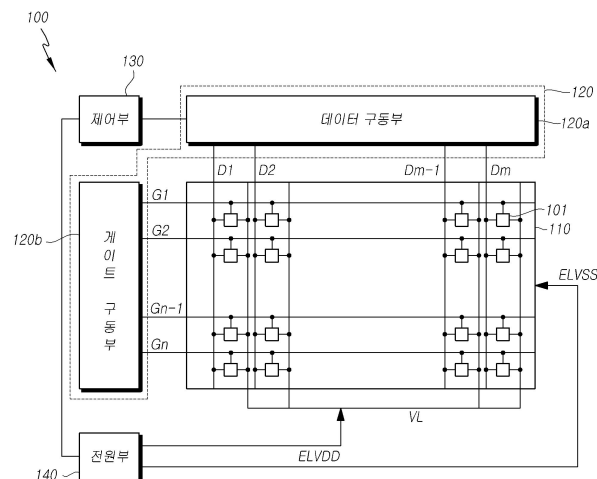
(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 실시예에 의하면, 제1전원과 제2전원을 공급받고, 데이터신호에 대응되는 구동전류에 의해 휘도를 표현하되, 제1전원의 전압레벨에 대응하여, 노말모드와 노말모드보다 휘도가 낮은 대기모드로 구동하는 표시패널, 노말모드와 대기모드에 대응하는 모드제어신호를 출력하는 제어부; 및, 제1전원과 제2전원을 표시패널에 공급하는 전원부를 포함하되, 전원부는 모드제어신호에 대응하여 노말모드에서 제1전압을 제1전원의 전압으로 공급하고 대기모드에서 제1전압보다 전압레벨이 낮은 제2전압을 제1전원의 전압으로 공급하되, 제2전압의 전압레벨은 제1전압과 데이터전압에 대응하여 흐르는 구동전류의 양과 제2전압과 데이터전압에 대응하여 흐르는 구동전류의 양의 차이가 기설정된 값 보다 더 크게 하는 전압레벨인 유기발광표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

본 실시예들에 의하면, 소비전력을 저감할 수 있는 유기발광표시장치 및 그의 구동방법을 제공할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2330/021 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1전원과 제2전원을 공급받고, 데이터신호에 대응되는 구동전류에 의해 휘도를 표현하되, 상기 제1전원의 전압 레벨에 대응하여, 노말모드와 상기 노말모드보다 휘도가 낮은 대기모드로 구동하는 표시패널;

상기 노말모드와 상기 대기모드에 대응하는 모드제어신호를 출력하는 제어부; 및

상기 제1전원과 상기 제2전원을 상기 표시패널에 공급하는 전원부를 포함하되,

상기 전원부는 상기 모드제어신호에 대응하여 상기 노말모드에서 상기 제1전압을 상기 제1전원의 전압으로 공급하고 상기 대기모드에서 상기 제1전압보다 전압레벨이 낮은 제2전압을 상기 제1전원의 전압으로 공급하되, 상기 제2전압의 전압레벨은 상기 제1전압과 상기 데이터전압에 대응하여 흐르는 구동전류의 양과 상기 제2전압과 상기 데이터전압에 대응하여 흐르는 구동전류의 양의 차이가 기설정된 값 보다 더 크게 하는 전압레벨인 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 화소는 유기발광다이오드와, 상기 유기발광다이오드에 상기 구동전류를 공급하는 제1트랜지스터를 포함하되,

상기 제1트랜지스터는 상기 제1전원의 전압에 대응하는 전압을 전달받는 제1전극과 상기 데이터전압에 대응하는 전압을 전달받는 게이트전극과, 상기 유기발광다이오드와 연결되는 제2전극을 포함하며, 상기 제1전극에서 상기 제2전극으로 흐르는 구동전류는 상기 게이트전극의 전압과 상기 제2전극의 전압에 대응하여 상기 구동전류가 상기 유기발광다이오드로 공급되는 제2전극을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2전압에 의해 상기 제1트랜지스터의 제1전극과 제2전극의 전압차이는 상기 제1트랜지스터의 제2전극과 게이트전극의 전압차이에서 상기 제1트랜지스터의 문턱전압의 차이를 감산한 것보다 작게 설정되는 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 노말모드에서 상기 표시패널에서 발광하는 화소의 수가 상기 대기모드에서 상기 표시패널에서 발광하는 화소의 수 보다 더 많은 유기발광표시장치.

청구항 5

노말모드에서 흐르는 구동전류의 양이 대기모드에서 흐르는 구동전류의 양보다 더 크게 흐르도록 구동하는 표시패널;

모드제어신호를 출력하는 제어부;

상기 모드제어신호에 대응하여 상기 노말모드에서 상기 표시패널에 제1전압을 인가하고 상기 대기모드에서 상기 표시패널에 제2전압을 공급하는 전원부를 포함하되,

상기 제2전압의 전압레벨의 변화량이 소정 크기의 전압인 경우에 상기 화소에 흐르는 구동전류의 전류량의 변화량이 상기 제1전압의 전압레벨의 변화량이 상기 소정 크기의 전압인 경우에 상기 화소에 흐르는 구동전류의 전류량의 변화량보다 더 큰 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 표시패널은 유기발광다이오드와, 상기 유기발광다이오드에 상기 구동전류를 공급하는 제1트랜지스터를 포함하는 복수의 화소를 포함하되,

상기 제1트랜지스터는 상기 제1전원의 전압에 대응하는 전압을 전달받는 제1전극과 상기 데이터전압에 대응하는 전압을 전달받는 게이트전극과, 상기 유기발광다이오드와 연결되는 제2전극을 포함하며, 상기 제1전극에서 상기 제2전극으로 흐르는 구동전류는 상기 게이트전극의 전압과 상기 제2전극의 전압에 대응하여 상기 구동전류가 상기 유기발광다이오드로 공급되는 제2전극을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2전압에 의해 상기 제1트랜지스터의 제1전극과 제2전극의 전압차이는 상기 제1트랜지스터의 제2전극과 게이트전극의 전압차이에서 상기 제1트랜지스터의 문턱전압의 차이를 감산한 것보다 작게 설정되는 유기발광표시장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 노말모드에서 상기 표시패널에서 발광하는 화소의 수가 상기 대기모드에서 상기 표시패널에서 발광하는 화소의 수 보다 더 많은 유기발광표시장치.

청구항 9

복수의 화소를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법으로,

노말모드와 대기모드를 제어하는 모드제어신호를 수신하는 단계;

상기 노말모드에서 제1전원에 제1전압을 공급하고, 상기 대기모드에서 상기 제1전원에 상기 제1전압보다 낮은 제2전압을 공급하는 단계;

상기 노말모드에서 상기 제1전압에 대응하는 구동전류를 유기발광다이오드에 공급하고, 상기 대기모드에서 상기 제2전압에 대응하는 구동전류를 유기발광다이오드에 공급하는 단계를 포함하되,

상기 제2전압은 상기 제1전압과 상기 데이터전압에 대응하여 흐르는 구동전류의 양과 상기 제2전압과 상기 데이터전압에 대응하여 흐르는 구동전류의 양의 차이가 기설정된 값 보다 더 크게 설정된 전압레벨인 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 10

복수의 화소를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법으로,

노말모드와 대기모드를 제어하는 모드제어신호를 수신하는 단계;

상기 노말모드에서 제1전원에 제1전압을 공급하고, 상기 대기모드에서 상기 제1전원에 상기 제1전압보다 낮은 제2전압을 공급하는 단계; 및

상기 노말모드에서 상기 제1전압에 대응하는 구동전류를 유기발광다이오드에 공급하고, 상기 대기모드에서 상기 제2전압에 대응하는 구동전류를 유기발광다이오드에 공급하는 단계를 포함하되,

상기 제2전압의 변화량이 소정 크기의 전압인 경우에 상기 화소에 흐르는 구동전류의 전류량의 변화량은 상기 제1전압의 전압레벨의 변화량이 상기 소정 크기의 전압인 경우에 상기 화소에 흐르는 구동전류의 전류량의 변화량보다 더 큰 유기발광표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 유기발광표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display Device), 플라즈마표시장치(Plasma Display Device), 유기발광표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 여러 가지 타입의 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 상기의 표시장치 중 자발광소자인 유기발광다이오드를 채용한 유기발광표시장치는 색재현율, 시야각, 응답특성 등이 우수하다. 또한, 유기발광표시장치는 얇고 가볍으며 소비전력이 적어 스마트폰, 태블릿 PC와 같은 모바일 장치에도 널리 사용되고 있다.

[0004] 모바일장치는 배터리를 사용하여 전원을 공급받기 때문에 배터리의 용량에 따라 사용시간이 결정될 수 있다. 하지만, 모바일 장치는 편리하게 사용할 수 있도록 얇고 가볍게 개발되고 있어 배터리의 용량을 크게 하지 못하게 되어 사용시간이 짧아지는 문제점이 있다. 특히, 스마트폰, 태블릿 PC는 다양한 기능을 수행하기 위해 다양한 센서, 터치패널 등을 포함하고 있어 소비전력을 저감하여 사용 시간을 늘려야 할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 실시예들의 목적은, 소비전력을 저감하는 유기발광표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

[0006] 본 실시예들의 다른 목적은, 데이터전압을 조절하지 않고 휘도를 조절할 수 있는 유기발광표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 일측면에서, 본 실시예들은, 제1전원과 제2전원을 공급받고, 데이터신호에 대응되는 구동전류에 의해 휘도를 표현하되, 제1전원의 전압레벨에 대응하여, 노말모드와 노말모드보다 휘도가 낮은 대기모드로 구동하는 표시패널, 노말모드와 대기모드에 대응하는 모드제어신호를 출력하는 제어부; 및, 제1전원과 제2전원을 표시패널에 공급하는 전원부를 포함하되, 전원부는 모드제어신호에 대응하여 노말모드에서 제1전압을 제1전원의 전압으로 공급하고 대기모드에서 제1전압보다 전압레벨이 낮은 제2전압을 제1전원의 전압으로 공급하되, 제2전압의 전압레벨은 제1전압과 데이터전압에 대응하여 흐르는 구동전류의 양과 제2전압과 데이터전압에 대응하여 흐르는 구동전류의 양의 차이가 기설정된 값 보다 더 크게 하는 전압레벨인 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0008] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 노말모드에서 흐르는 구동전류의 양이 대기모드에서 흐르는 구동전류의 양보다 더 크게 흐르도록 구동하는 표시패널, 모드제어신호를 출력하는 제어부, 모드제어신호에 대응하여 노말모드에서 표시패널에 제1전압을 인가하고 대기모드에서 표시패널에 제2전압을 공급하는 전원부를 포함하되, 제2전압의 전압레벨의 변화량이 소정 크기의 전압인 경우에 화소에 흐르는 구동전류의 전류량의 변화량이 제1전압의 전압레벨의 변화량이 소정 크기의 전압인 경우에 화소에 흐르는 구동전류의 전류량의 변화량보다 더 큰 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.

[0009] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 복수의 화소를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법으로, 노말모드와 대기모드를 제어하는 모드제어신호를 수신하는 단계, 노말모드에서 제1전원에 제1전압을 공급하고, 대기모드에서 제1전원에 제1전압보다 낮은 제2전압을 공급하는 단계, 노말모드에서 상기 제1전압에 대응하는 구동전류를 유기발광다이오드에 공급하고, 상기 대기모드에서 상기 제2전압에 대응하는 구동전류를 유기발광다이오드에 공급하는 단계를 포함하되, 제2전압은 제1전압과 데이터전압에 대응하여 흐르는 구동전류의 양과 제2전압과 데이터전압에 대응하여 흐르는 구동전류의 양의 차이가 기설정된 값 보다 더 크게 설정된 전압레벨인 유기발광표시장치의 구동방법을 제공하는 것이다.

[0010] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 복수의 화소를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법으로, 노말모드와 대기모드를 제어하는 모드제어신호를 수신하는 단계, 노말모드에서 제1전원에 제1전압을 공급하고, 대기모드에서 제1전원에 제1전압보다 낮은 제2전압을 공급하는 단계, 노말모드에서 제1전압에 대응하는 구동전류를 유기발광다이오드에 공급하고, 대기모드에서 제2전압에 대응하는 구동전류를 유기발광다이오드에 공급하는 단계를 포함하되,

제2전압의 변화량이 소정 크기의 전압인 경우에 화소에 흐르는 구동전류의 전류량의 변화량은 제1전압의 전압레벨의 변화량이 소정 크기의 전압인 경우에 화소에 흐르는 구동전류의 전류량의 변화량보다 더 큰 유기발광표시장치의 구동방법을 제공하는 것이다.

발명의 효과

[0011] 본 실시예들에 의하면, 소비전력을 저감할 수 있는 유기발광표시장치 및 그의 구동방법을 제공할 수 있다.

[0012] 본 실시예들에 의하면, 데이터전압을 조절하지 않고 휘도를 조절할 수 있는 유기발광표시장치 및 그의 구동방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일 실시예를 나타내는 구조도이다.

도 2는 도 1에 도시된 유기발광표시장치에 채용된 화소의 제1실시예를 나타내는 회로도이다.

도 3은 도 1에 도시된 유기발광표시장치에서 모드제어신호에 따른 표시모드를 나타내는 파형도이다.

도 4는 트랜지스터에 의해 유기발광다이오드로 흐르는 구동전류의 특성을 나타내는 그래프이다.

도 5는 트랜지스터에 의해 유기발광다이오드로 흐르는 구동전류의 특성을 나타내는 그래프이다.

도 6은 도 1에 도시된 유기발광표시장치에 채용된 화소의 제2실시예를 나타내는 회로도이다.

도 7은 도 1에 도시된 유기발광표시장치에 채용된 화소의 제3실시예를 나타내는 회로도이다.

도 8은 도 1에 도시된 유기발광표시장치에 채용된 화소의 제4실시예를 나타내는 회로도이다.

도 9a는 도 1에 도시된 표시패널에서 영상이 표시되는 제1실시예를 나타내는 평면도이다.

도 9b는 도 1에 도시된 표시패널에서 영상이 표시되는 제2실시예를 나타내는 평면도이다.

도 10은 도 1에 도시된 유기발광표시장치의 구동방법의 일 실시예를 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0016] 도 1은 본 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일 실시예를 나타내는 구조도이다.

[0017] 도 1을 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 제1전원과 제2전원을 공급받고, 데이터신호에 대응되는 구동전류에 의해 휘도를 표현되되, 제1전원의 전압레벨에 대응하여, 노말모드와 노말모드보다 휘도가 낮은 대기모드로 구동하는 표시패널(110)과, 노말모드와 대기모드에 대응하는 모드제어신호를 출력하는 제어부(130)와, 제1전원과 제2전원을 표시패널에 공급하는 전원부(140)를 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 유기발광표시장치(100)는 표시패널(110)에 데이터신호를 공급하는 드라이브 IC(120)를 포함할 수 있다. 또한, 드라이브 IC(120)는 유기발광표시장치에 게이트신호를 공급하여 데이터신호가 표시패널에 순차적으로 전달되도록 할 수 있다. 드라이브 IC(120)는 게이트신호를 구동하는 게이트구동부(120b)와 디지털 영상신호를 전달받아 아날로그 형태의 데이터신호로 전환되어 데이터라인으로 구동하는 데이터구동부(120a)를 포함할 수 있다.

- [0019] 표시패널(110)은 게이트구동부(120b)로부터 게이트신호를 전달받는 복수의 게이트라인($G_1, G_2, \dots, G_{n-1}, G_n$)과, 데이터구동부(120a)로부터 데이터신호를 전달받는 복수의 데이터라인($D_1, D_2, \dots, D_{m-1}, D_m$)을 포함할 수 있다. 또한, 복수의 게이트라인($G_1, G_2, \dots, G_{n-1}, G_n$)은 복수의 데이터라인($D_1, D_2, \dots, D_{m-1}, D_m$)과 교차될 수 있다. 복수의 게이트라인($G_1, G_2, \dots, G_{n-1}, G_n$)과 복수의 데이터라인($D_1, D_2, \dots, D_{m-1}, D_m$)이 교차된 영역에 각각 화소(101)가 배치될 수 있다. 또한, 표시패널(110)은 복수의 화소(101)에 제1전원의 전압을 전달하는 제1전원선(VL)이 배치되어 있고, 각 화소(101)는 제1전원선(VL)으로부터 제1전원의 전압을 공급받을 수 있다. 또한, 표시패널(110)은 공통전극(미도시)이 배치되어 있고 각 화소(101)는 공통전극으로부터 제2전원의 전압을 공급받을 수 있다.
- [0020] 제어부(130)는 드라이브 IC(120)에 제어신호를 전달할 수 있다. 드라이브 IC(120)에 전달되는 제어신호는 게이트스타트펄스, 데이터스타트펄스, 수평동기신호, 수직동기신호, 클럭신호를 포함할 수 있다. 또한, 제어부(130)는 전원부에 모드제어신호를 전달할 수 있다. 모드제어신호는 표시패널(110)이 노말모드 또는 대기모드로 동작하도록 제어할 수 있다. 또한, 제어부(130)는 드라이브 IC(120)에 디지털 영상신호를 전달할 수 있다.
- [0021] 전원부(140)는 제1전원과 제2전원을 생성하여 표시패널(110)로 공급할 수 있다. 제1전원은 표시패널(110)의 제1전원선(VL)으로 전달되고 제2전원은 표시패널(110)의 공통전극으로 전달될 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0022] 전원부(140)는 제어부(130)로부터 모드제어신호를 전달받아 제1전원의 전압을 조절할 수 있다. 모드제어신호에 의해 표시패널(110)이 노말모드로 동작하게 되면 제1전원의 전압은 제1전압레벨을 갖도록 공급할 수 있다. 또한, 모드제어신호에 의해 표시패널(110)이 대기모드로 동작하게 되면 제1전원의 전압은 제1전압레벨보다 낮은 제2전압레벨을 갖도록 할 수 있다.
- [0023] 여기서, 드라이브 IC(120)에 포함되어 있는 게이트구동부(120b)는 표시패널(110)과 독립적인 구성요소인 것으로 도시되어 있지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 표시패널(110)의 비표시영역(미도시)에 배치될 수 있다. 표시패널(110)의 비발광영역에 배치되어 있는 게이트구동부(120b)를 게이트인패널(Gate In Panel: GIP)이라고 칭할 수 있다.
- [0024] 도 2는 도 1에 도시된 유기발광표시장치에 채용된 화소의 제1실시예를 나타내는 회로도이다.
- [0025] 도 2를 참조하면, 화소(101)는 구동전류를 생성하는 화소회로(101a)와, 화소회로(101a)에서 생성된 구동전류에 의해 빛을 발광하는 유기발광다이오드(OLED)를 포함할 수 있다. 화소회로(101a)는 데이터전압(Vdata), 게이트신호, 제1전원(ELVDD)의 전압, 제2전원(ELVSS)의 전압을 전달받을 수 있다. 또한, 화소회로(101a)는 제1 및 제2트랜지스터(M1, M2)와 제1캐패시터(C1)를 포함할 수 있다. 제1 및 제2트랜지스터(M1, M2)는 N 모스 타입의 트랜지스터일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0026] 제1트랜지스터(M1)는 제1전극이 제1전원(ELVDD)를 전달하는 제1전원선(VL)에 연결되고 게이트전극이 제1노드에 연결되며 제2전극이 제2노드(N2)에 연결될 수 있다. 제1트랜지스터(M1)은 제1노드(N1)의 전압에 대응하여 구동전류가 제1전극에서 제2전극으로 흐르게 할 수 있다. 제1트랜지스터(M1)는 구동트랜지스터라고 칭할 수 있다.
- [0027] 제2트랜지스터(M2)는 제1전극이 데이터전압(Vdata)을 전달하는 데이터라인(DL)에 연결되고 게이트전극이 게이트신호를 전달하는 게이트라인(GL)에 연결되며 제2전극이 제1노드(N1)에 연결될 수 있다. 제2트랜지스터(M2)는 게이트전극에 전달되는 게이트신호에 대응하여 제1노드(N1)에 데이터전압(Vdata)을 전달할 수 있다. 제2트랜지스터(M2)는 스위칭 트랜지스터라고 칭할 수 있다.
- [0028] 제1캐패시터(C1)는 제1노드(N1)와 제2노드(N2)에 연결되고 제1노드(N1)의 전압을 유지하도록 할 수 있다.
- [0029] 유기발광다이오드(OLED)는 애노드전극이 제2노드(N2)에 연결되고 캐소드전극이 제2전원(ELVSS)에 연결되어 제2노드(N2)에 흐르는 구동전류를 전달받아 빛을 발광할 수 있다.
- [0030] 제1전원(ELVDD)에 연결되고 게이트전극은 제1노드(N1)에 연결되며 제2전극은 제2노드(N2)에 연결되는 제1트랜지스터(M1)와, 제1전극은 데이터라인에 연결되고 게이트전극은 게이트라인에 연결되며 제2전극은 제1노드(N1)에 연결되는 제2트랜지스터(M2)와, 제1전극은 제1노드(N1)에 연결되고 제2전극은 제2노드(N2)에 연결되는 캐패시터(C1)를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기과 같이 구성된 화소회로(101a)에서 유기발광다이오드(OLED)로 흐르는 구동전류의 크기는 하기의 수학적 식 1에 대응될 수 있다.

수학식 1

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

[0032]

[0033]

(여기서, I_{OLED} 는 구동전류의 크기, β 는 상수, V_{GS} 는 제1트랜지스터(M1)의 제2전극과 게이트전극의 전압차이, V_{th} 는 제1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 의미한다.)

[0034]

도 3은 도 1에 도시된 유기발광표시장치에서 모드제어신호에 따른 표시모드를 나타내는 파형도이다.

[0035]

도 3을 참조하면, 노말모드구간(T1)은 표시패널(110)이 노말모드로 구동하는 구간이고, 대기모드구간(T2)은 표시패널(110)이 대기모드로 구동하는 구간이다. 노말모드구간(T1)은 표시패널(110)이 일반적인 영상을 표시하는 구간으로 사용자가 설정한 휘도로 영상을 표현할 수 있다. 대기모드구간(T2)은 소비전력을 저감하기 위해 사용자가 설정한 휘도 보다 낮은 휘도로 영상을 표시하는 구간일 수 있다. 또한, 노말모드는 사용자가 유기발광표시장치를 사용할 때 구동되는 모드이고, 사용자가 일정시간 이상 유기발광표시장치를 사용하지 않는 경우에 구동되는 모드일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0036]

표시패널(110)이 노말모드로 구동하면 제어부(130)는 모드제어신호를 하이 상태로 출력될 수 있다. 또한, 표시패널(110)이 대기모드로 구동하면 제어부(130)는 모드제어신호를 로우 상태로 출력할 수 있다. 그리고, 하이상태의 모드제어신호가 출력되면 전원부(140)는 모드제어신호에 대응하여 전압레벨이 제1전압(V_{d1})인 제1전원(ELVDD)을 출력하고, 로우 상태의 모드제어신호가 출력되면 전원부(140)는 모드제어신호에 대응하여 전압레벨이 제2전압(V_{d2})인 제1전원(ELVDD)을 출력할 수 있다. 제2전압(V_{d2})의 전압레벨은 제1전압(V_{d1})의 전압레벨보다 작을 수 있다.

[0037]

도 4는 구동트랜지스터에 의해 유기발광다이오드로 흐르는 구동전류의 특성을 나타내는 그래프이다.

[0038]

도 4를 참조하면, 제1전압(V_{d1})은 제1전원(ELVDD)의 전압이 구동트랜지스터의 문턱전압보다 높은 제1구간(T_s)에서의 전압이고 제2전압(V_{d2})은 제1전원(ELVDD)의 전압이 구동트랜지스터의 문턱전압보다 낮은 제2구간(T_L)에서의 전압일 수 있다. 제1구간(T_s)은 표시패널(110)이 노말모드로 동작할 때 제1전원(ELVDD)의 전압구간이고, 제2구간(T_L)은 표시패널(110)이 대기모드로 동작할 때 제1전원(ELVDD)의 전압구간일 수 있다.

[0039]

그리고, 제1전원(ELVDD)의 전압이 증가할 때, 구동트랜지스터의 제2전극에 인가되는 전압과 게이트전극의 전압 차이가 크면 구동전류(I_{OLED})는 제1곡선(V_{GS1})으로 표시되고 구동트랜지스터의 제2전극에 인가되는 전압과 게이트전극의 전압 차이가 작으면 구동전류(I_{OLED})는 제2곡선(V_{GS2})으로 표시될 수 있다.

[0040]

따라서, 표시패널(110)은 게이트전극으로 인가되는 데이터전압에 의해 구동트랜지스터의 제2전극에 인가되는 전압과 게이트전극의 전압간의 전압차이를 조절하여 구동전류(I_{OLED})의 크기를 조절하여 유기발광다이오드에서 발광하는 빛에 의해 계조가 표현되도록 할 수 있다.

[0041]

제1전원(ELVDD)의 전압이 제1구간에 있는 제1전압(V_{d1})인 경우, 구동트랜지스터의 제2전극과 게이트전극 간의 전압차이가 일정하고 노말모드구간(T1)에서 제1전압(V_{d1})이 변화되더라도 구동전류의 전류량의 변화가 작기 때문에 휘도 변화가 발생되지 않아 데이터전압에 대응하는 계조를 표현할 수 있다. 따라서, 노말모드에서 제1전원(ELVDD)의 전압이 제1구간(T_s)에 위치하고 있는 제1전압(V_1)이 되도록 함으로써 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 구동전류(I_{OLED})의 크기는 데이터전압에 대응하여 변화될 수 있게 할 수 있다.

[0042]

반면, 제1전원(ELVDD)의 전압이 제2구간(T_L)에 있는 제2전압(V_{d2})인 경우, 구동트랜지스터의 제2전극과 게이트전극 간의 전압차이가 일정하더라도 제2구간(T_L)에서 제2전압(V_{d2})이 변화되면 구동전류(I_{OLED})의 전류량의 변화(ΔI)가 크기 때문에 데이터전압이 일정하더라도 제2전압(V_{d2})이 조금 변하게 되면 일정한 계조를 표현할 수가 없어서 노말모드에서 사용할 수 없다.

[0043]

또한, 제1구간(T_s)은 구동전류(I_{OLED})의 전류량의 변화가 작기 때문에 포화(saturation)구간이라고 칭하고 제2구간(T_L)은 구동전류(I_{OLED})의 전류량의 변화가 크기 때문에 리니어(Linear)구간이라고 칭할 수 있다.

- [0044] 그리고, 구동트랜지스터의 게이트전극에 인가되는 전압변화에 대응하여 유기발광다이오드의 휘도는 제1구간(T_s)에서 제1곡선($C1$)으로 표현되고 제2구간(T_L)에서 게이트전극의 전압변화에 대응하여 유기발광다이오드의 휘도는 제2곡선($C2$)으로 표현될 수 있다. 제1곡선($C1$)과 제2곡선($C2$)을 비교해보면 구동트랜지스터의 제2전극과 게이트전극 간의 전압차이가 동일하더라도 제1구간(T_s)보다 제2구간(T_L)에서 흐르는 구동전류의 양이 매우 작아지는 것을 알 수 있다.
- [0045] 따라서, 제2구간(T_L)에서 구동트랜지스터가 동작하도록 하면 소비전력을 크게 줄일 수 있다. 제2구간(T_L)에서는 휘도편차가 클 수 있지만, 휘도가 낮기 때문에 휘도편차가 크게 나타나지 않아 대기모드로 동작하도록 할 때 제1전원($ELVDD$)의 전압이 제2구간(T_L)에 위치하는 제2전압($Vd2$)이 되도록 설정할 수 있다. 이로써, 제1전원($ELVDD$)의 전압레벨이 문턱전압보다 낮은 제2전압($Vd2$)인 경우 대기모드로 동작하도록 하여 유기발광표시장치의 소비전력을 낮출 수 있다.
- [0046] 그리고, 구동트랜지스터의 문턱전압은 구동트랜지스터의 제2전극과 게이트전극의 전압차이와 제1전원($ELVDD$)의 전압차에 대응하여 제3곡선($C3$)과 같이 표시될 수 있다. 문턱전압은 구동트랜지스터의 제1전극에 인가되는 제1전원($ELVDD$)의 전압, 게이트 전극에 인가되는 전압, 제2전극에 인가되는 전압에 의해 결정될 수 있다.
- [0047] 따라서, 구동트랜지스터의 문턱전압은 하기의 수학적 식 2 같이 표시될 수 있다.

수학적 식 2

[0048]
$$V_{th} = V_{GS} - V_{DS}$$

- [0049] (여기서, V_{th} 는 구동트랜지스터의 문턱전압, V_{GS} 는 구동트랜지스터의 게이트전극과 제2전극간의 전압차이, V_{DS} 는 구동트랜지스터의 제1전극과 제2전극간의 전압차이를 의미한다.)
- [0050] 즉, 구동트랜지스터의 게이트전극과 제2전극간의 전압차이에서 구동트랜지스터의 제1전극과 제2전극간의 전압차이를 감산한 결과가 문턱전압일 수 있고, 문턱전압의 전압레벨과 제1전원의 전압레벨을 비교하여 구동트랜지스터가 제1구간(T_s)에서 구동하는 것인지 제2구간(T_L)에서 구동하는 것인지를 알 수 있다.
- [0051] 또한, 도 2에 도시된 화소에 적용을 하게 되면, 제1전원($ELVDD$)의 전압에서 제2전원($ELVSS$)의 전압의 차이가 데이터전압보다 크면 구동트랜지스터는 제1구간(T_s)에서 동작하는 것으로 판단할 수 있고 제1전원($ELVDD$)의 전압에서 제2전원($ELVSS$)의 전압의 차이가 데이터전압보다 작으면 구동트랜지스터는 제2구간(T_L)에서 동작하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0052] 또한, 제1전원($ELVDD$)의 전압이 문턱전압 보다 전압레벨이 작은 제2전압($Vd2$)이면, 구동전류의 전류량이 차이가 크게 발생하기 때문에, 제1전원($ELVDD$)의 전압레벨은 제1전압($Vd1$)과 제2전압($Vd2$) 중 어느 하나의 전압레벨인지는 데이터전압($Vdata$)에 대응하여 흐르는 구동전류의 양을 이용하여 판단할 수 있다. 즉, 데이터전압에 의해 흐르는 구동전류($IOLED$)의 양이 기설정된 값과 차이가 없으면 제1전원($ELVDD$)의 전압레벨은 제1전압($Vd1$)인 것으로 판단할 수 있고, 데이터전압($Vdata$)에 의해 흐르는 구동전류의 양이 기설정된 값과 차이가 있으면 제1전원($ELVDD$)의 전압레벨은 제2전압($Vd2$)인 것으로 판단할 수 있다. 즉, 노말모드에서 흐르는 구동전류의 크기보다 기설정된 값 이하이면 제1전원($ELVDD$)의 전압이 제2전압($Vd1$)인 것으로 판단하고 대기모드 상태에서 구동트랜지스터의 제1전극에 인가되는 제1전원($ELVDD$)의 전압으로 판단할 수 있다. 도 1에 도시된 전원부(140)는 대기모드에서 제2전압($Vd2$)으로 판단된 전압레벨을 생성하여 대기모드에서 제1전원의 전압레벨로 공급할 수 있다.
- [0053] 도 5는 트랜지스터에 의해 유기발광다이오드로 흐르는 구동전류의 특성을 나타내는 그래프이다.
- [0054] 도 5를 참조하면, 구동트랜지스터의 문턱전압보다 높은 제1전압($Vd1$)의 전압레벨에 기설정된 전압레벨(ΔV)을 더하게 되면 구동트랜지스터에 흐르는 구동전류($IOLED$)의 전류의 변화량이 제1변화량($\Delta I1$)이 될 수 있고, 구동트랜지스터의 문턱전압보다 낮은 제2전압($Vd2$)의 전압레벨에 기설정된 전압레벨(ΔV)을 더하게 되면 구동트랜지스터에 흐르는 구동전류($IOLED$)의 전류의 변화량이 제2변화량($\Delta I2$)이 될 수 있다. 그리고, 제2변화량($\Delta I2$)이 제1변화량($\Delta I1$)보다 더 큰 것을 알 수 있다. 즉, 제1전원($ELVDD$)의 전압레벨을 기설정된 전압의 크기만큼 변화시켰을 때 구동전류($IOLED$)의 전류의 제1변화량과 같이 소정값 이하이면 제1전원($ELVDD$)에는 제1전압($Vd1$)이 인가된 것으로 판단하고 구동전류($IOLED$)의 전류의 제2변화량($\Delta I2$)과 같이 소정값 이상이면 제1전원($ELVDD$)에

는 제2전압(Vd2)이 인가된 것으로 판단할 수 있다. 그리고, 도 1에 도시된 전원부(140)는 대기모드에서 제2전압(Vd2)으로 판단된 전압레벨을 생성하여 대기모드에서 제1전원(ELVDD)의 전압레벨로 공급할 수 있다.

[0055] 도 6은 도 1에 도시된 유기발광표시장치에 채용된 화소의 제2실시예를 나타내는 회로도이다.

[0056] 도 6을 참조하면, 화소(101)는 구동전류를 생성하는 화소회로(101b)와 유기발광다이오드(OLED)를 포함할 수 있다. 화소회로(101b)는 데이터신호에 대응하는 데이터전압(Vdata), 제1게이트신호, 제2게이트신호, 발광제어신호, 제1전원(ELVDD)의 전압, 제2전원(ELVSS)의 전압 및 초기화전압(Vref)을 전달받을 수 있다. 또한, 화소회로(101b)는 제1내지 제4트랜지스터(M1 내지 M4)와 제1 및 제2 캐패시터(C1, C2)를 포함할 수 있다. 여기서, 제1트랜지스터(M1)는 구동트랜지스터일 수 있다. 또한, 제1내지 제4트랜지스터(M1 내지 M4)는 제1전극, 제2전극, 게이트전극을 포함할 수 있다. 제1전극은 드레인 전극이고, 제2전극은 소스전극일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제1내지 제4트랜지스터(M1 내지 M4)는 N 모스 타입의 트랜지스터일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0057] 제1트랜지스터(M1)는 제1전극에 제3노드(N3)가 연결되고 게이트전극에 제1노드(N1)이 연결되며 제2전극에 제2노드(N2)가 연결될 수 있다. 제1트랜지스터(M1)는 게이트전극에 전달되는 전압에 대응하여 제1전극에서 제2전극으로 구동전류가 흐르게 할 수 있다.

[0058] 제2트랜지스터(M2)는 제1전극이 데이터라인(DL)에 연결되고 게이트전극이 제1게이트라인(GL)에 연결되며 제2전극이 제1노드(N1)에 연결될 수 있다. 제2트랜지스터(M2)는 게이트전극에 전달되는 제1게이트신호에 대응하여 제1전극에서 제2전극으로 데이터전압(Vdata)을 전달하여 데이터전압(Vdata)을 제1노드(N1)에 전달할 수 있다.

[0059] 제3트랜지스터(M3)는 제1전극이 초기화전압을 전달하는 초기화전압라인(VL2)에 연결되고 게이트전극이 제2게이트라인(GL2)에 연결되며 제2전극의 제2노드(N2)에 연결될 수 있다. 제3트랜지스터(M3)는 게이트전극에 전달되는 제2게이트신호에 대응하여 제2노드(N2)로 초기화전압(Vref)을 전달할 수 있다. 이때, 초기화전압은 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압보다 낮은 전압일 수 있다.

[0060] 제4트랜지스터(M4)는 제1전극이 제1전원(ELVDD)을 전달하는 전원라인(VL1)에 연결되고 게이트전극이 발광제어라인(EL)에 연결되며 제2전극이 제3노드(N3)에 연결될 수 있다. 제4트랜지스터(M4)는 통해 게이트전극에 전달되는 발광제어신호에 대응하여 제1전원(ELVDD)의 전압을 제3노드(N3)로 전달할 수 있다.

[0061] 제1캐패시터(C1)는 제1노드(N1)와 제2노드(N2)에 연결될 수 있다. 제1캐패시터(C1)는 제1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압과 제2전극의 전압 차이가 유지되도록 할 수 있다. 또한, 제1캐패시터(C1)는 제2게이트신호에 의해 제3트랜지스터(M3)가 턴온되어 전달되는 초기화전압(Vref)에 의해 저장된 전압이 초기화될 수 있다.

[0062] 제2캐패시터(C2)는 제1전원(ELVDD)을 공급하는 전원라인(VL)과 제2노드(N2)에 연결될 수 있다. 제2캐패시터(C2)는 제2게이트신호에 의해 제3트랜지스터(M3)가 턴온되어 전달되는 초기화전압(Vref)에 의해 저장된 전압이 초기화될 수 있다.

[0063] 또한, 유기발광다이오드(OLED)는 애노드전극이 제1트랜지스터(M1)의 제2전극에 연결되고 캐소드 전극이 제2전원(ELVSS) 사이에 연결될 수 있다.

[0064] 그리고, 화소회로(101b)에 전달되는 제1전원(ELVDD)의 전압은 노말모드에서는 도 4 또는 도 5에 도시되어 있는 제1전압(Vd1)이 되고, 대기모드에서는 도 4 또는 도 5에 도시되어 있는 제2전압(Vd2)이 될 수 있다.

[0065] 그리고, 제1트랜지스터(M1)의 제1전원(ELVDD)의 전압과, 게이트전극에 인가되는 전압, 제2전극에 인가되는 전압을 판단하면, 제1전원(ELVDD)의 전압이 하기의 수학적 식 3을 만족하면 제2전압(Vd2)이라고 판단할 수 있다.

수학적 식 3

$$ELVDD < V_{data} - V_{ref} - (V_{data} - V_{ref}) \times \frac{C1}{C1 + C2}$$

[0067] (여기서, ELVDD는 제1전원의 전압, Vdata는 데이터신호에 대응하는 데이터전압, Vref는 초기화신호의 전압, C1은 제1캐패시터의 정전용량, C2는 제2캐패시터의 정전용량, V_{DS}는 제1트랜지스터의 제1전극과 제2전극간의 전압차이, V_{GS}는 제1트랜지스터의 게이트전극과 제2전극간의 전압차이를 의미한다.)

- [0068] 도 7은 도 1에 도시된 유기발광표시장치에 채용된 화소의 제3실시예를 나타내는 회로도이다.
- [0069] 도 7을 참조하면, 화소(101)는 구동전류를 생성하는 화소회로(101c)와 유기발광다이오드(OLED)를 포함할 수 있다. 화소회로(101c)는 데이터전압(Vdata), 게이트신호, 발광제어신호, 초기화제어신호, 제1전원(ELVDD)의 전압, 제2전원(ELVSS)의 전압 및 초기화전압(Vref)을 전달받을 수 있다. 또한, 화소회로(101b)는 제1내지 제6 트랜지스터(M1 내지 M6)와 제1캐패시터(C1)를 포함할 수 있다. 여기서, 제1트랜지스터(M1)는 구동트랜지스터일 수 있다. 또한, 제1내지 제6트랜지스터(M1 내지 M6)는 제1전극, 제2전극, 게이트전극을 포함할 수 있다. 제1전극은 드레인 전극이고, 제2전극은 소스전극일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제1트랜지스터(M1) 내지 제6트랜지스터(M2 내지 M6)는 P 모스 타입의 트랜지스터일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0070] 제1트랜지스터(M1)는 제1전극이 제1전원(ELVDD)을 전달하는 제1전원선(VL1)과 연결되고 게이트전극이 제1노드(N1)에 연결되고 제2전극이 제2노드(N2)에 연결될 수 있다. 제1트랜지스터(M1)는 제1노드(N1)에 전달되는 전압에 대응하여 제1전원(ELVDD)과 연결된 제1전극에서 제2노드(N2)와 연결된 제2전극으로 구동전류가 흐르게 할 수 있다.
- [0071] 제2트랜지스터(M2)는 제1전극이 데이터라인(DL)에 연결되고 게이트전극이 게이트신호를 전달하는 게이트라인(GL)에 연결되고 제2전극이 제1캐패시터(C1)의 제1전극에 연결될 수 있다. 제2트랜지스터(M2)는 게이트전극에 전달되는 게이트신호에 대응하여 데이터라인(DL)에 연결된 제1전극에서 제1캐패시터(C1)의 제1전극으로 데이터신호에 대응되는 데이터전압(Vdata)을 전달할 수 있다.
- [0072] 제3트랜지스터(M3)는 제1전극이 제2노드(N2)에 연결되고 게이트전극이 게이트라인(GL)에 연결되며 제2전극이 제1노드(N1)에 연결되어 게이트전극에 전달되는 게이트신호에 대응하여 제1노드(N1)와 제2노드(N2)의 전압을 동일하게 하여 제1트랜지스터(M1)는 제2노드(N2)로 전류가 흐르도록 할 수 있다. 이때, 제1노드(N1)와 연결되어 있는 제1캐패시터(C1)에 문턱전압에 대응하는 전압이 저장되도록 할 수 있다.
- [0073] 제4트랜지스터(M4)는 제1전극이 초기화전압(Vref)을 전달하는 초기화전원라인(VL2)에 연결되고 게이트전극은 발광제어신호가 전달되는 발광제어라인(EL)에 연결되고 제2전극은 제1캐패시터(C1)의 제1전극과 제2트랜지스터(M2)의 제2전극에 연결되어 게이트전극에 전달되는 발광제어신호에 대응하여 초기화전압(Vref)을 제1캐패시터(C1)의 제1전극과 제2트랜지스터(M2)의 제2전극에 전달할 수 있다.
- [0074] 제5트랜지스터(M5)는 제1전극이 제2노드(N2)에 연결되고 게이트전극은 발광제어신호를 전달하는 발광제어라인(EL)에 연결되고 제2전극은 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결되어 게이트전극을 통해 전달되는 발광제어신호에 의해 구동전류를 유기발광다이오드(OLED)로 전달할 수 있다.
- [0075] 제6트랜지스터(M6)는 제1전극이 초기화전압(Vref)을 전달하는 초기화전원라인(VL2)에 연결되고 게이트전극은 초기화제어신호를 전달하는 초기화제어라인(IL)에 연결되며 제2전극은 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결되어 게이트전극으로 전달되는 초기화제어신호에 의해 초기화전압(Vref)을 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 전달할 수 있다. 초기화전압(Vref)은 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압보다 낮아 초기화전압(Vref)이 전달되는 초기화구간에서 유기발광다이오드(OLED)가 발광하지 않도록 할 수 있다.
- [0076] 제1캐패시터(C1)는 제1노드(N1)와 제2트랜지스터(M2)의 제2전극 사이에 연결될 수 있다. 제1캐패시터(C1)는 제4트랜지스터(M4)가 턴온되면 초기화전압(Vref)을 전달받을 수 있다. 그리고, 제1캐패시터(C1)는 제3트랜지스터(M3)가 게이트신호에 의해 턴온되면 문턱전압에 대응하는 전압을 전달받을 수 있다.
- [0077] 또한, 유기발광다이오드(OLED)는 애노드 전극이 제5트랜지스터(M5)와 제6트랜지스터(M6)의 제2전극과 연결되고 캐소드전극이 제2전원(ELVSS)에 연결될 수 있다. 또한, 유기발광다이오드(OLED)는 발광제어신호에 의해 제5트랜지스터(M5)가 턴온되면 구동전류를 전달받아 발광할 수 있다.
- [0078] 그리고, 노말모드에서는 제1전원(ELVDD)의 전압이 도 4 또는 도 5에 도시되어 있는 제1전압(Vd1)이 되고, 대기 모드에서는 제1전원(ELVDD)의 전압이 도 4 또는 도 5에 도시되어 있는 제2전압(Vd2)이 될 수 있다.
- [0079] 그리고, 제1트랜지스터(M1)의 제1전원(ELVDD)의 전압과, 게이트전극에 인가되는 전압, 제2전극에 인가되는 전압을 판단하면, 제1전원(ELVDD)의 전압이 하기의 수학적 3을 만족하면 제2전압(Vd2)이라고 판단할 수 있다.

수학식 4

$$ELVDD - ELVSS < (V_{data} - V_{ref})$$

[0080]

[0081]

(여기서, ELVDD는 제1전원의 전압, ELVSS는 제2전원의 전압, Vdata는 데이터신호에 대응하는 데이터전압, Vref는 초기화신호의 전압을 의미한다)

[0082]

도 8는 도 1에 도시된 유기발광표시장치에 채용된 화소의 제4실시예를 나타내는 회로도이다.

[0083]

도 8를 참조하면, 화소(101)는 구동전류를 생성하는 화소회로(101d)와 유기발광다이오드(OLED)를 포함할 수 있다. 화소회로(101d)는 데이터전압(Vdata), 제1게이트신호, 제2게이트신호, 제3게이트신호, 발광제어신호, 제1전원(ELVDD)의 전압, 제2전원(ELVSS)의 전압 및 초기화전압(Vref)을 전달받을 수 있다. 또한, 화소회로(101d)는 제1내지 제7트랜지스터(M1 내지 M7)와 제1캐패시터(C1)를 포함할 수 있다. 여기서, 제1트랜지스터(M1)는 구동트랜지스터일 수 있다. 또한, 제1내지 제7트랜지스터(M1 내지 M7)는 제1전극, 제2전극, 게이트전극을 포함할 수 있다. 제1전극은 드레인 전극이고, 제2전극은 소스전극일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제1트랜지스터(M1) 내지 제7트랜지스터(M1 내지 M7)는 P 모스 타입의 트랜지스터일 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0084]

제1트랜지스터(M1)는 제1전극이 제3노드(N3)에 연결되고 게이트전극이 제1노드(N1)에 연결되며 제2전극이 제2노드(N2)에 연결될 수 있다. 제1트랜지스터(M1)는 게이트전극에 전달되는 전압에 대응하여 제1전극에서 제2전극으로 구동전류가 흐르게 할 수 있다.

[0085]

제2트랜지스터(M2)는 제1전극이 데이터라인(DL)에 연결되고 게이트전극이 제2게이트라인에 연결되며 제2전극이 제3노드(N3)에 연결될 수 있다. 제2트랜지스터(M2)는 제2게이트라인(GL)을 통해 게이트전극에 전달되는 제2게이트신호에 대응하여 제3노드(N3)에 데이터전압을 전달할 수 있다.

[0086]

제3트랜지스터(M3)는 제1전극이 제2노드(N2)에 연결되고 게이트전극이 제2게이트라인(GL)에 연결되며 제2전극이 제2노드(N2)에 연결될 수 있다. 제3트랜지스터는 제2게이트라인(GL)을 통해 게이트전극에 전달되는 제2게이트신호에 대응하여 제1노드(N1)와 제2노드(N2)의 전위가 같아지도록 할 수 있다.

[0087]

제4트랜지스터(M4)는 제1전극이 초기화전압(Vref)을 전달하는 초기화전원선(VL)에 연결되고 게이트전극이 제1게이트신호가 전달되는 제1게이트라인(GL)에 연결되며 제2전극이 제1노드(N1)에 연결될 수 있다. 제4트랜지스터(M4)는 제1게이트라인(GL)을 통해 전달되는 제1게이트신호에 대응하여 초기화전압(Vref)을 제1노드(N1)에 전달할 수 있다.

[0088]

제5트랜지스터(M5)는 제1전극이 제1전원(ELVDD)을 전달하는 제1전원라인(VL)과 연결되고 게이트전극이 발광제어신호를 전달하는 발광제어라인(EL)에 연결되며 제2전극이 제3노드(N3)에 연결될 수 있다. 제5트랜지스터(M5)는 발광제어라인(EL)을 통해 전달되는 발광제어신호에 대응하여 제1전원라인(VL1)에 전달되는 제1전원(ELVDD)의 전압을 제3노드(N3)로 공급할 수 있다.

[0089]

제6트랜지스터(M6)는 제1전극이 제2노드(N2)에 연결되고 게이트전극이 발광제어신호를 전달하는 발광제어라인(EL)에 연결되며 제2전극이 유기발광다이오드의 애노드 전극에 연결될 수 있다. 제6트랜지스터(M6)는 게이트전극에 전달되는 발광제어신호에 대응하여 제2노드(N2)에 흐르는 구동전류를 유기발광다이오드(OLED)로 공급할 수 있다.

[0090]

제7트랜지스터(M7)는 제1전극이 초기화전압을 전달하는 초기화전원선(VL)에 연결되고 게이트전극이 제3게이트신호를 전달하는 제3게이트라인에 연결되며 제2전극이 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결될 수 있다. 제7트랜지스터(M7)는 게이트전극에 전달되는 제3게이트신호에 대응하여 초기화전압(Vref)을 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 전달할 수 있다. 초기화전압(Vref)의 전압레벨은 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압의 전압레벨보다 낮을 수 있다.

[0091]

제1캐패시터(C1)는 제1전원(ELVDD)을 공급하는 제1전원선(VL)과 제1노드(N1)에 연결되어 데이터전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장할 수 있다. 또한, 초기화전압(Vref)에 의해 초기화될 수 있다. 제2게이트신호에 의해 제2트랜지스터(M2)와 제3트랜지스터(M3)가 턴온되면 데이터전압(Vdata)이 제1트랜지스터(M1)와 제3트랜지스터(M3)를 통해 제1노드(N1)에 전달되면서 문턱전압에 대응하는 전압이 제1노드(N1)에 저장될 수 있다. 따라서,

문턱전압이 보상될 수 있다.

- [0092] 유기발광다이오드(OLED)는 애노드 전극이 제6트랜지스터(M6)의 제2전극과 제7트랜지스터(M7)의 제2전극에 연결되고 캐소드전극이 제2전원에 연결될 수 있다.
- [0093] 그리고, 노말모드에서는 제1전원(ELVDD)의 전압이 도 4 또는 도 5에 도시되어 있는 제1전압(Vd1)이 되고, 대기모드에서는 제1전원의 전압이 도 4 또는 도 5에 도시되어 있는 제2전압(Vd2)이 될 수 있다.
- [0094] 그리고, 제1트랜지스터(M1)의 제1전원의 전압과, 게이트전극에 인가되는 전압, 제2전극에 인가되는 전압을 판단하면, 제1전원의 전압이 하기의 수학적 식 3을 만족하면 제2전압이라고 판단할 수 있다.

수학적 식 5

[0095]
$$ELVDD - ELVSS < V_{ref} - V_{data}$$

- [0096] (여기서, ELVDD는 제1전원의 전압, ELVSS는 제2전원의 전압, Vdata는 데이터신호에 대응하는 데이터전압, Vref는 초기화신호의 전압을 의미한다.)
- [0097] 도 9a는 도 1에 도시된 표시패널에서 영상이 표시되는 제1실시예를 나타내는 평면도이다.
- [0098] 도 9a를 참조하면, 노말모드와 대기모드에서 표시패널(110)이 포함하고 있는 모든 화소들이 발광을 할 수 있다. 따라서, 노말모드와 대기모드에서 표시패널의 발광면적은 동일할 수 있다. 이때, 노말모드에서는 도 4에 도시된 것과 같이 모든 화소들의 휘도가 데이터신호에 대응하여 제1곡선을 따라 변화될 수 있다. 그리고, 대기모드에서는 모든 화소들의 휘도가 제2곡선을 따라 변화될 수 있다. 즉, 대기모드에서 표시패널에 흐르는 구동전류의 양은 노말모드에서 흐르는 구동전류의 양보다 작아 대기모드에서 데이터전압을 변화시키지 않더라도 표시패널에 흐르는 구동전류의 전류량을 크게 감소시켜 소비전력을 저감할 수 있다.
- [0099] 도 9b는 도 1에 도시된 표시패널에서 영상이 표시되는 제2실시예를 나타내는 평면도이다.
- [0100] 도 9b를 참조하면, 대기모드에서 표시패널이 포함하고 있는 모든 화소들 중 일영역에 배치되어 있는 일부의 화소들이 발광하고 다른 영역에 배치되어 있는 화소들은 발광하지 않을 수 있어 대기 모드에서 발광하는 화소의 수는 노말모드에서 발광하는 화소의 수보다 적을 수 있다. 즉, 대기모드에서 표시패널이 발광면적이 노말모드에서 발광면적보다 더 작을 수 있다. 그리고, 발광하는 화소들의 휘도는 노말모드에서 더 높고 대기모드에서 더 작을 수 있다. 이 경우 도 9a에서 개시된 대기모드에서보다 소비전력을 더 크게 줄일 수 있다.
- [0101] 도 10은 도 1에 도시된 유기발광표시장치의 구동방법의 일 실시예를 나타내는 순서도이다.
- [0102] 도 10을 참조하면, 유기발광표시장치의 구동방법은 노말모드와 대기모드를 제어하는 모드제어신호를 수신할 수 있다.(S1000) 노말모드에서 제1전원에 제1전압을 공급할 수 있고 대기모드에서 제1전원에 제1전압보다 낮은 제2전압을 공급할 수 있다(S1100). 노말모드에서 제1전압에 대응하는 구동전류를 유기발광다이오드에 공급하고, 대기모드에서 제2전압에 대응하는 구동전류를 유기발광다이오드에 공급할 수 있다. (S1200)
- [0103] 모드제어신호는 제어부(130)에서 출력될 수 있고 모드제어신호에 대응하여 유기발광표시장치는 노말모드로 구동할 수 있고 대기모드로 구동할 수 있다. 제어부(130)는 유기발광표시장치의 사용 여부를 판단하여 노말모드로 구동하도록 하는 모드제어신호를 출력할 수 있고 대기모드로 구동하도록 하는 모드제어신호를 출력할 수 있다.
- [0104] 또한, 모드제어신호에 의해 유기발광표시장치는 제1전원의 전압을 제1전압 또는 제2전압 중 어느 하나의 전압을 전달받을 수 있다. 제1전압을 전달받으면 유기발광표시장치는 노말모드로 구동하고 제2전압을 전달받으면 유기발광표시장치는 대기모드로 구동할 수 있다.
- [0105] 또한, 유기발광표시장치는 복수의 화소를 포함하며 각 화소는 제2전압을 전달받는 경우 제1전압을 전달받는 경우보다 구동전류의 크기가 작아 낮은 휘도로 발광할 수 있다. 따라서, 데이터전압을 가변하지 않더라도 휘도를 변화시킬 수 있고 휘도를 낮춤으로써 소비전력을 저감할 수 있다. 복수의 화소는 각각 구동트랜지스터를 포함하고 제1전압 또는 제2전압에 대응하여 구동전류의 크기를 조절할 수 있다.
- [0106] 일 실시예에 있어서, 제2전압은 제1전압과 데이터전압에 대응하여 흐르는 구동전류의 양과 상기 제2전압과 상기 데이터전압에 대응하여 흐르는 구동전류의 양의 차이가 기설정된 값 보다 더 크게 설정된 전압레벨일 수 있다.

[0107] 또한, 일 실시예에 있어서, 제2전압의 변화량이 소정 크기의 전압인 경우에 화소에 흐르는 구동전류의 전류량의 변화량은 제1전압의 전압레벨의 변화량이 소정 크기의 전압인 경우에 화소에 흐르는 구동전류의 전류량의 변화량보다 더 클 수 있다.

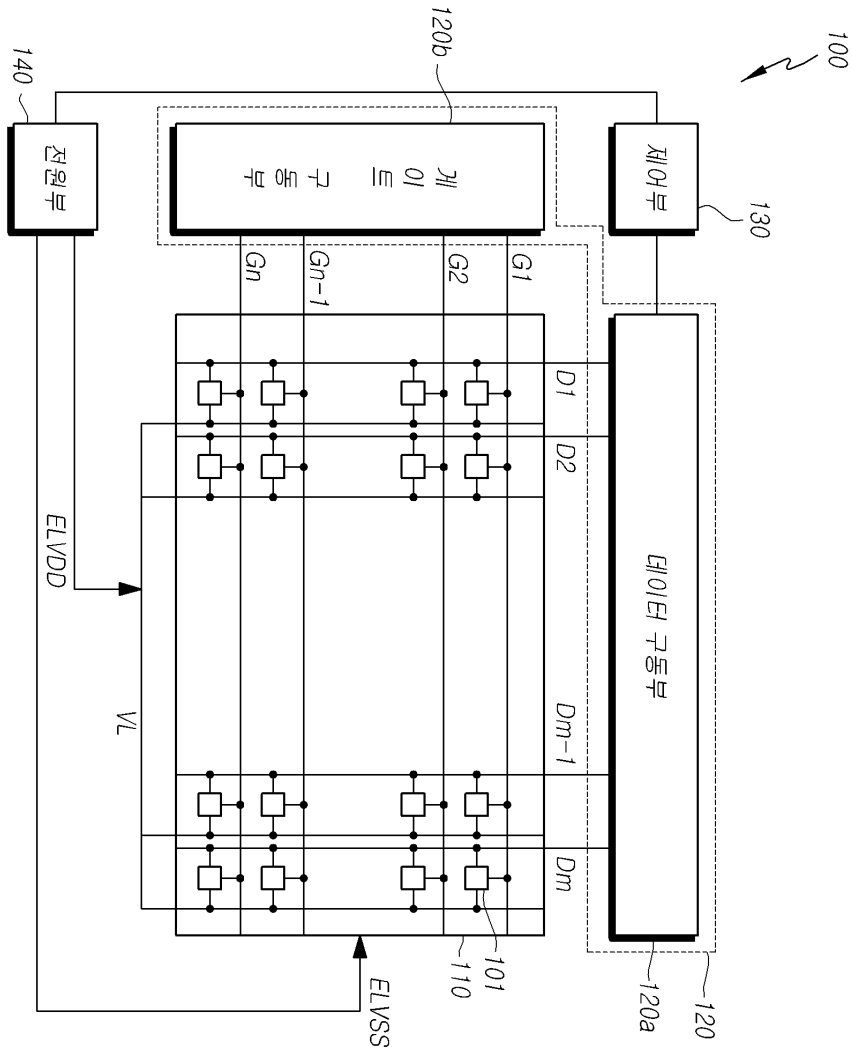
[0108] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

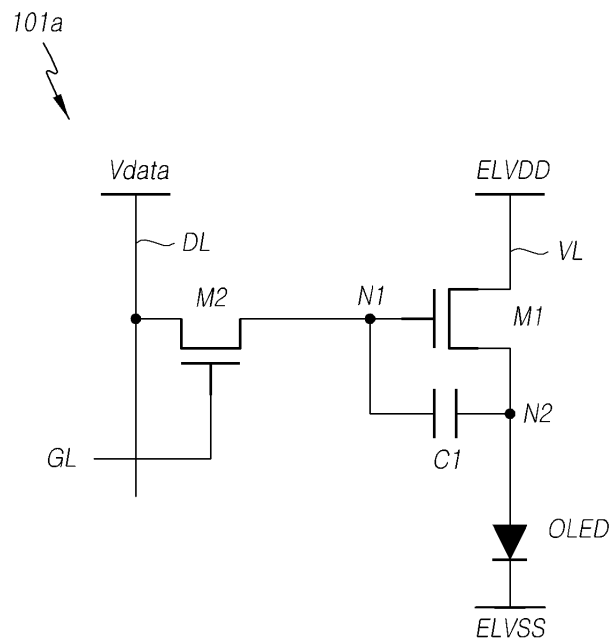
[0109] 100: 유기발광표시장치
101: 화소
110: 표시패널
120: 드라이브 IC
120a: 데이터구동부
120b: 게이트구동부
130: 제어부
140: 전원부

도면

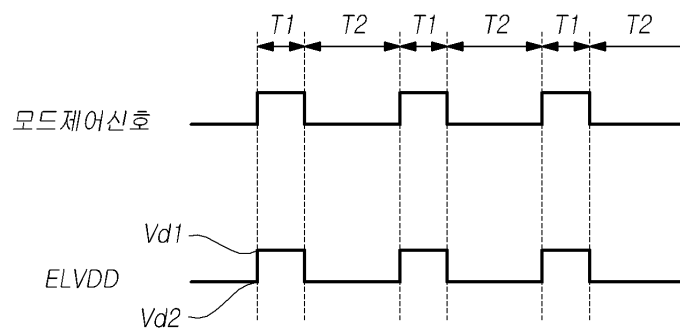
도면1



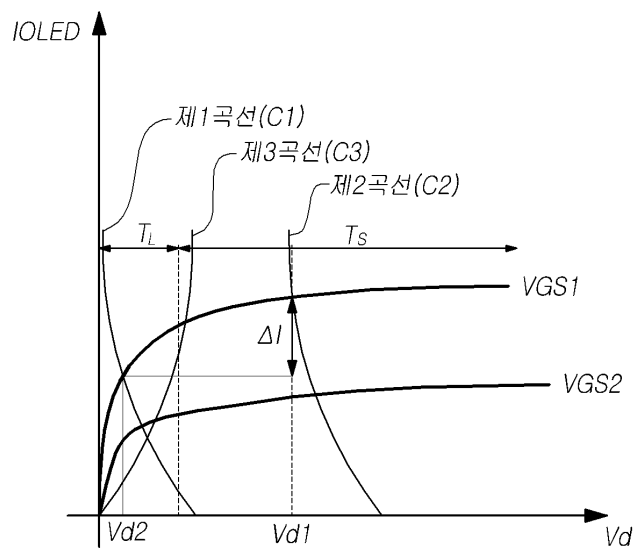
도면2



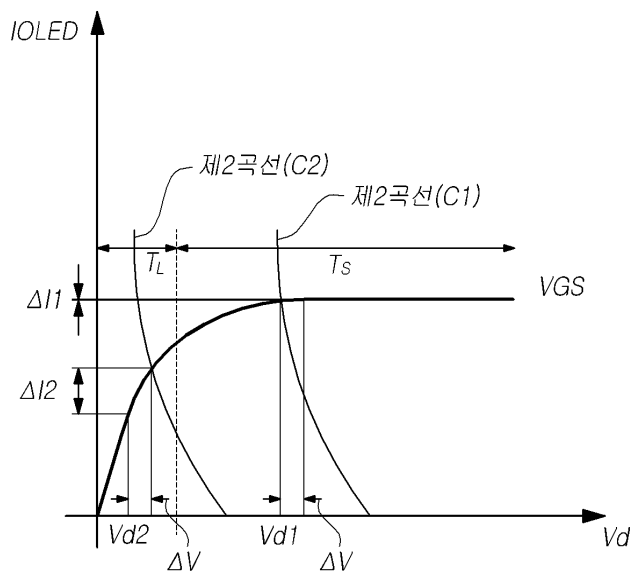
도면3



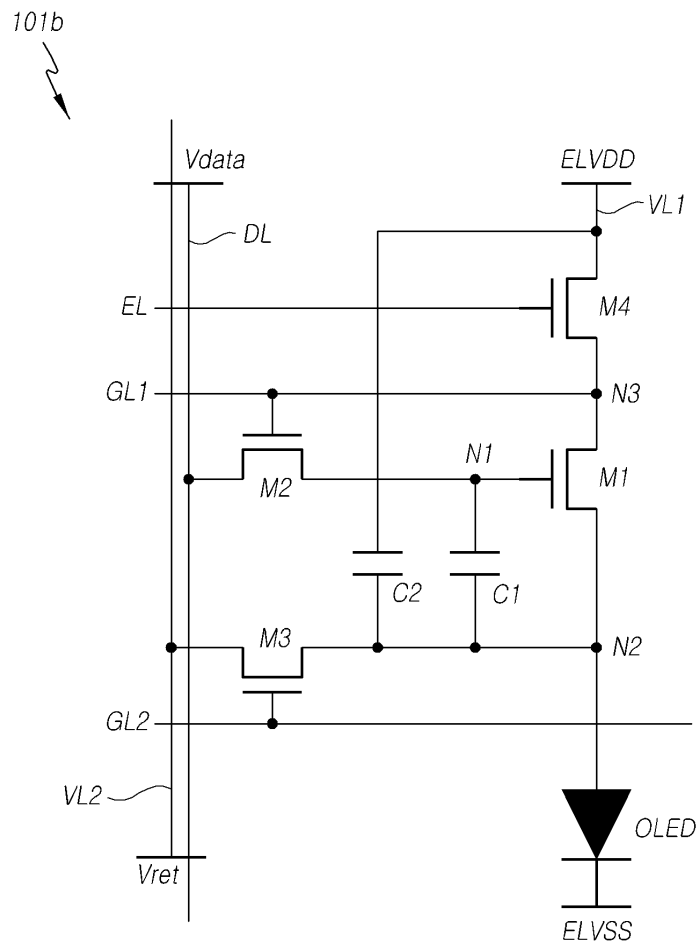
도면4



도면5

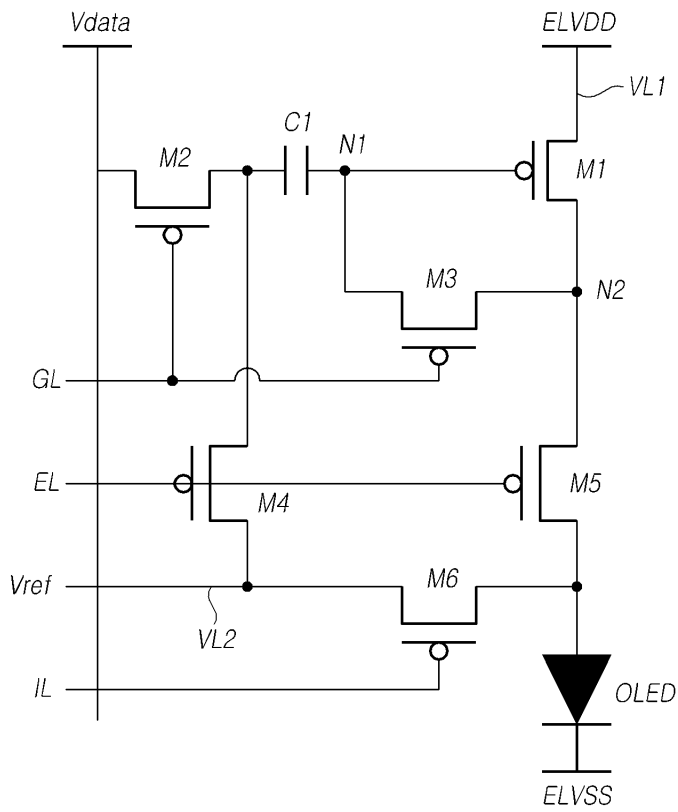


도면6

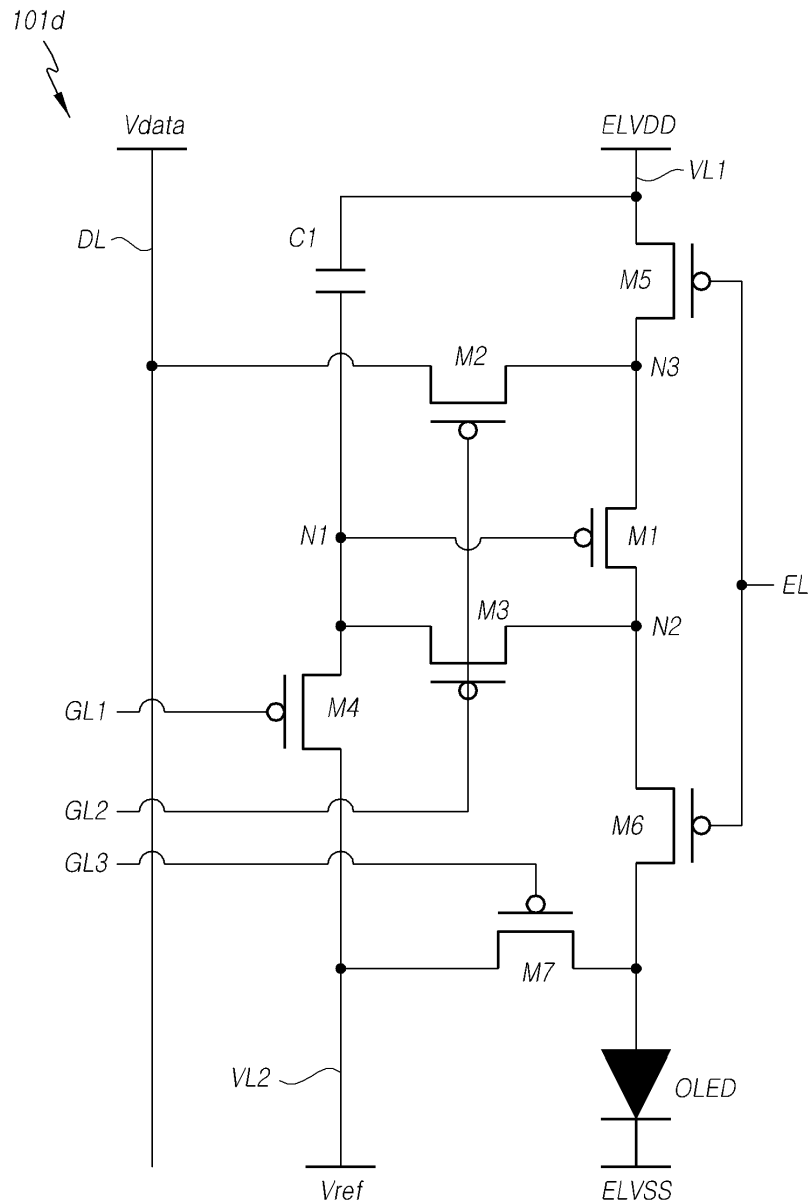


도면7

101c



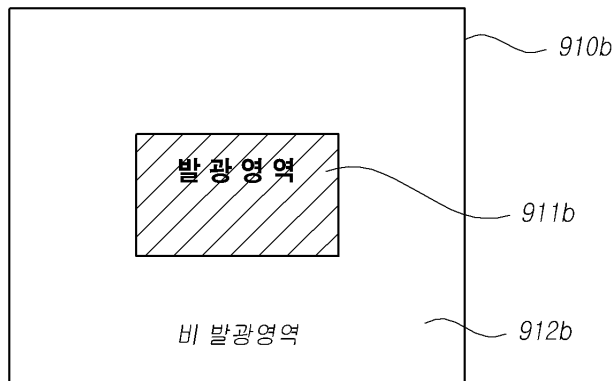
도면8



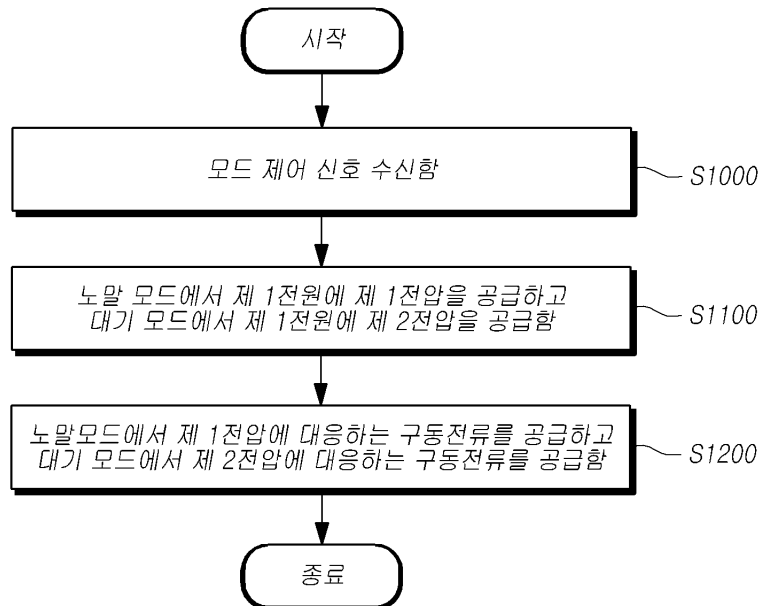
도면9a



도면9b



도면10



专利名称(译)	OLED显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020180071896A	公开(公告)日	2018-06-28
申请号	KR1020160175038	申请日	2016-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE BU YEOL 이부열 LEE YOUNG JOON 이영준		
发明人	이부열 이영준		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2330/021 G09G2300/0852 G09G2330/028 G09G3/3258 G09G2320/0626 G09G2300/0866 G09G2310/0251 G09G2310/0262 G09G2320/043 H01L51/5206 H01L51/5221		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本示例性实施例，向第一电源和第二电源供应第一电源和第二电源，并且亮度由与数据信号对应的驱动电流表示。一种用于在待机模式下操作的显示面板，一种用于输出对应于正常模式和待机模式的模式控制信号的控制器；以及用于向显示面板提供第一电源和第二电源的电源单元，其中电源单元响应于模式控制信号在正常模式下将第一电压提供给第一电源电压，提供具有低电压电平的第二电压作为第一电源的电压，并且将第二电压的电压电平设置为与对应于第一电压和数据电压的驱动电流的量对应的电压电平，及其驱动方法。本发明还提供一种有机发光显示装置及其驱动方法。根据这些实施例，可以提供能够降低功耗的有机发光显示装置及其驱动方法。

