



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H05B 33/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년07월16일

(11) 등록번호 10-0740135

(24) 등록일자 2007년07월10일

(21) 출원번호 10-2006-0077004

(65) 공개번호

(22) 출원일자 2006년08월16일

(43) 공개일자

심사청구일자 2006년08월16일

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 배병성
경기 수원시 팔달구 우만동 월드메르디앙 아파트 105동 201호

손용덕
서울 중랑구 면목8동 23-46

장진
서울특별시 서초구 잠원동 53 현대아파트 102동 1103호

(74) 대리인 팬코리아특허법인

(56) 선행기술조사문헌
공개특허 제2006-77004호

심사관 : 천대식

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 센서 겸용 유기발광 표시장치 및 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 센서겸용 유기발광표시장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기발광표시장치는 각 픽셀회로에 존재하는 유기발광다이오드를 발광소자와 수광소자로 시분할하여 사용한다. 즉, 표시모드에서는 유기발광다이오드에 화상신호에 대응하는 순방향의 전류를 공급하여 이 순방향의 전류에 대응하는 빛을 발광하도록 하고, 센싱모드에서는 유기발광다이오드에 주위 광의 세기에 대응하는 역방향의 전류가 흐르도록 한다.

본 발명에 따르면, 하나의 유기발광 다이오드를 동작모드에 따라 발광소자와 수광소자로 선택적으로 사용할 수 있기 때문에, 발광 면적의 감소 없이 센서겸용 표시장치를 제공할 수 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

화상 신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 다수의 데이터선;

주사신호를 전달하기 위한 다수의 주사선;

상기 다수의 데이터선과 상기 다수의 주사선에 의해 정의되는 다수의 픽셀에 각각 형성되는 다수의 픽셀회로를 포함하며,

상기 다수의 픽셀회로 중 하나 이상의 픽셀회로는

인가되는 전류의 양에 대응하는 빛을 발광하는 유기발광다이오드;

상기 데이터 전압에 대응하여 상기 유기 전계 발광 소자에 전류를 공급하는 구동트랜지스터; 및

상기 유기발광다이오드의 애노드와 캐소드 사이에 연결되는 센싱 캐패시터를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 유기발광표시장치는 표시모드와 센싱모드로 선택적으로 동작되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 표시모드시 상기 유기발광다이오드는 상기 구동트랜지스터에 의해 공급되는 순방향의 전류에 대응하는 빛을 발광하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 센싱모드시, 상기 센싱 캐패시터는 제1 전압으로 충전되어 있으며,

상기 센싱 캐패시터에 충전된 제1 전압은 방전되어 주위 광의 세기에 대응하는 상기 유기발광다이오드의 역방향전류로 흐르는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 5.

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기발광다이오드의 애노드와 캐소드는 각각 제1 전원전압과 상기 구동 트랜지스터의 제1 단자에 연결되어 있고, 상기 구동트랜지스터의 제2 단자는 제2 전원전압에 연결되어 있으며,

상기 표시모드시 상기 제1 전원전압은 상기 제2 전원전압 보다 높게 설정되며, 상기 센싱모드시 상기 제1 전원전압은 상기 제2 전원전압 보다 낮게 설정되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 센싱모드시,

상기 구동 트랜지스터가 턴온되어, 상기 제2 전원전압과 상기 제1 전원전압의 차에 해당하는 전압이 상기 센싱 캐패시터에 충전하고,

상기 구동 트랜지스터가 턴오프되어, 상기 센싱 캐패시터에 충전된 전압이 방전되어 주위 광의 세기에 대응하는 상기 유기발광다이오드의 역방향전류로 흐르는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 7.

화상 신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 다수의 데이터선;

주사신호를 전달하기 위한 다수의 주사선;

상기 다수의 데이터선과 상기 다수의 주사선에 의해 정의되는 다수의 픽셀에 각각 형성되는 다수의 픽셀회로를 포함하며,

상기 다수의 픽셀회로 중 하나 이상의 픽셀회로는

제1 동작모드시 인가되는 순방향의 전류의 양에 대응하는 빛을 발광하고 제2 동작모드시 주위 광의 세기에 대응하는 역방향의 전류가 흐르는 유기발광다이오드;

상기 주사선에 인가되는 주사신호에 응답하여 상기 데이터선에 인가되는 데이터 전압을 스위칭하기 스위칭 트랜지스터;

상기 스위칭 트랜지스터를 통해 게이트에 입력되는 상기 데이터 전압에 대응하여 상기 유기발광다이오드에 순방향 전류를 공급하는 구동 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 게이트에 인가되는 데이터 전압을 소정 시간 유지하기 위한 유지 캐패시터; 및

상기 유기발광다이오드의 애노드와 캐소드 사이에 연결되는 센싱 캐패시터를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 유기발광표시장치는 상기 제1 동작모드와 상기 제2 동작모드가 시분할되어 구동되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 9.

제7항에 있어서,

상기 제2 동작모드시

상기 구동 트랜지스터가 턴온되어 상기 센싱 캐패시터는 제1 전압으로 충전되며, 상기 구동 트랜지스터가 턴오프되어 상기 센싱 캐패시터에 충전된 제1 전압이 방전되어 상기 유기발광다이오드의 역방향전류로 흐르는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 10.

제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기발광다이오드의 애노드와 캐소드는 각각 제1 전원전압을 공급하는 제1 전원선과 상기 구동 트랜지스터의 드레인에 연결되어 있고, 상기 구동트랜지스터의 소스는 제2 전원전압을 공급하는 제2 전원선에 연결되며,

상기 제1 동작모드시 상기 제1 전원전압은 상기 제2 전원전압 보다 높게 설정되며, 상기 제2 동작모드시 상기 제1 전원전압은 상기 제2 전원전압 보다 낮게 설정되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 11.

제10항에 있어서,

게이트가 선택신호선에 연결되고 소스가 독출선에 연결되어, 상기 선택신호선에 공급되는 선택신호에 응답하여 상기 유기발광다이오드의 캐소드의 전압을 감지하여, 상기 독출선에 공급하는 제1 트랜지스터를 추가로 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 12.

제11항에 있어서,

게이트가 상기 유기발광다이오드의 캐소드에 연결되고 드레인이 상기 제1 전원선에 연결되고 소스가 상기 제1 트랜지스터의 게이트에 연결되는 제2 트랜지스터를 추가로 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 13.

제10항에 있어서,

상기 제1 동작모드시에 상기 다수의 데이터선에 화상신호를 나타내는 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부;

상기 제1 동작모드시에 상기 다수의 주사선에 주사신호를 순차적으로 인가하는 주사 구동부;

상기 제1 전원선 및 상기 제2 전원선에 각각 제1 전원전압 및 제2 전원전압을 공급하는 전원전압 공급부;

상기 제2 동작모드시 상기 유기발광다이오드의 캐소드 전압을 검출하고, 검출된 전압을 기초로 외부 광의 세기를 검출하는 센싱부;

모드 선택 신호에 기초하여, 상기 제1 동작모드 또는 제2 동작모드로의 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 센싱부는

상기 유기발광다이오드의 캐소드의 전압을 독출한 값을 누적시키는 전압 누적부;

주위 광의 세기와 이에 대응하는 누적 전압의 값을 저장하고 있는 룩업테이블; 및

상기 전압누적부로부터 출력되는 누적 전압값을 상기 룩업테이블에 조회하여 주위 광의 세기를 검출하고 검출된 값을 상기 제어부에 전달하는 광검출부를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 15.

다수의 데이터선, 상기 다수의 데이터선에 교차하는 다수의 주사선, 상기 다수의 데이터선과 다수의 주사선에 의해 규정되는 영역에 형성되며 각각 유기발광다이오드에 전류를 공급하는 구동 트랜지스터를 가지는 행렬 형태의 다수의 픽셀을 포함하는 유기발광 표시장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 상기 구동 트랜지스터가 화상 신호에 대응하는 제1 방향의 구동전류를 상기 유기발광다이오드에 공급하여, 상기 구동전류에 대응하는 빛을 발광시키는 단계;

(b) 상기 구동 트랜지스터를 턴온시켜, 상기 유기발광다이오드를 역방향의 전압으로 바이어스시키고, 상기 유기발광다이오드에 병렬로 연결된 캐패시터에 상기 바이어스된 전압을 충전시키는 단계; 및

(c) 상기 구동 트랜지스터를 턴오프시켜, 상기 캐패시터에 충전된 전압을 방전시켜 상기 유기발광다이오드가 주위의 광의 세기에 대응하는 제2 방향의 전류를 흐르도록 하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 16.

제15에 있어서,

상기 유기발광다이오드의 애노드와 캐소드는 각각 제1 전원전압을 공급하는 제1 전원선과 상기 구동 트랜지스터의 드레인에 연결되어 있고, 상기 구동트랜지스터의 소스는 제2 전원전압을 공급하는 제2 전원선에 연결되며,

상기 (a) 단계에서 상기 제1 전원전압은 상기 제2 전원전압 보다 높게 설정되며,

상기 (b) 단계에서 상기 제1 전원전압은 상기 제2 전원전압 보다 낮게 설정되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 17.

제15항 또는 제16항에 있어서,

(d) 상기 단계 (c) 이후 상기 유기발광다이오드의 캐소드의 전압을 증폭시켜, 이를 누적하는 단계

(e) 상기 누적된 전압에 기초하여 주위의 광의 세기를 검출하는 단계를 추가로 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 18.

각각 유기발광다이오드를 포함하는 다수의 픽셀회로를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동 방법에 있어서,

- (a) 상기 유기발광다이오드를 순방향으로 바이어스시키는 단계;
- (b) 상기 순방향으로 바이어스된 유기발광다이오드에 화상신호에 대응하는 순방향의 전류를 공급하여 상기 구동전류에 대응하는 빛을 발광시키는 단계;
- (c) 상기 유기발광다이오드의 역방향으로 바이어스시키는 단계;
- (d) 상기 유기발광다이오드에 주위의 광의 세기에 대응하는 역방향의 전류를 흘려 상기 유기발광다이오드의 캐소드와 애노드 사이의 전압을 변동시키는 단계; 및
- (e) 상기 유기발광다이오드의 캐소드와 애노드 사이의 전압변동에 기초하여, 주위의 광의 세기를 검출하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 19.

각각 제1 유기발광다이오드 및 제2 유기발광다이오드를 포함하는 다수의 유기발광다이오드를 가지는 유기발광 표시장치의 구동 방법에 있어서,

- (a) 상기 제1 유기발광다이오드를 순방향으로 바이어스시키는 단계;
- (b) 상기 순방향으로 바이어스된 제1 유기발광다이오드에 화상신호에 대응하는 순방향의 전류를 공급하여 상기 구동전류에 대응하는 빛을 발광시키는 단계;
- (c) 상기 제2 유기발광다이오드의 역방향으로 바이어스시키는 단계;
- (d) 상기 제2 유기발광다이오드에 주위의 광의 세기에 대응하는 역방향의 전류를 흘려 상기 제2 유기발광다이오드의 캐소드와 애노드 사이의 전압을 변동시키는 단계; 및
- (e) 제2 유기발광다이오드의 캐소드와 애노드 사이의 전압변동에 기초하여, 주위의 광의 세기를 검출하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 20.

제19항에 있어서,

상기 제1 발광다이오드는 발광소자로서만 동작하고, 상기 제2 발광다이오드는 수광소자로서만 동작하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기발광 표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 광센서 겸용의 유기발광 표시 장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

근래 퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 등의 경량, 박형화에 따라 디스플레이 장치도 경량화, 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관 (cathode ray tube: CRT) 대신 액정표시장치(liquid crystal display: LCD), 유기발광 표시장치 (Organic Light Emitting Display), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display; FED) 등과 같은 평판 표시 장치(Flat Panel Display)가 개발되고 있다.

이들 평판 표시 장치는, 수평방향의 주사선을 순차적으로 선택하고, 이 선택된 주사선에 연결된 각 화소에 수직방향의 데이터선을 통해 필요한 화상 신호전압을 인가함으로써, 영상을 표시한다.

이러한 표시장치에 터치패널을 부가하여 표시기능 뿐만 아니라 입력기능도 할 수 있는 장치들도 사용되고 있는데, 이들 장치에서는 표시장치의 전면에 투명한 터치 패널을 부착하여 입력기능을 수행하고 있다.

최근에는 액정표시장치의 화소에 빛을 감지하는 센서(수광소자)를 별도로 부가하여 표시장치뿐만 아니라 터치 패널의 기능을 겸할 수 있도록 하는 패널이 개발 되었다.

그러나 이러한 센서 겸용의 액정표시장치는 빛을 감지하기 위한 센서를 별도의 공정으로 구성해야 하기 때문에, 공정이 그만큼 복잡해지며 또한 가격이 비싸지는 문제점이 있었다.

또한, 종래의 센서 겸용의 표시장치는 빛을 방출하는 영역과 빛을 감지하는 센서의 영역이 분리되어 있기 때문에, 빛을 감지하는 소자의 면적에 의해 빛을 방출하는 면적이 줄어드는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 간단한 공정과 저렴한 비용으로 센서겸용 표시장치를 제공하기 위한 것이다. 또한, 본 발명은 발광 면적의 감소 없이 센서겸용 표시장치를 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 하나의 특징에 따른 유기발광표시장치는

화상 신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 다수의 데이터선;

주사신호를 전달하기 위한 다수의 주사선;

상기 다수의 데이터선과 상기 다수의 주사선에 의해 정의되는 다수의 픽셀에 각각 형성되는 다수의 픽셀회로를 포함하며,

상기 다수의 픽셀회로 중 하나 이상의 픽셀회로는

인가되는 전류의 양에 대응하는 빛을 발광하는 유기발광다이오드;

상기 데이터 전압에 대응하여 상기 유기 전계 발광 소자에 전류를 공급하는 구동트랜지스터; 및

상기 유기발광다이오드의 애노드와 캐소드 사이에 연결되는 센싱 캐패시터를 포함한다.

한편, 본 발명의 다른 특징에 따른 유기발광 표시장치는

화상 신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 다수의 데이터선;

주사신호를 전달하기 위한 다수의 주사선;

상기 다수의 데이터선과 상기 다수의 주사선에 의해 정의되는 다수의 픽셀에 각각 형성되는 다수의 픽셀회로를 포함하며,

상기 다수의 픽셀회로 중 하나 이상의 픽셀회로는

제1 동작모드시 인가되는 순방향의 전류의 양에 대응하는 빛을 발광하고 제2 동작모드시 주위 광의 세기에 대응하는 역방향의 전류가 흐르는 유기발광다이오드;

상기 주사선에 인가되는 주사신호에 응답하여 상기 데이터선에 인가되는 데이터 전압을 스위칭하기 스위칭 트랜지스터;

상기 스위칭 트랜지스터를 통해 게이트에 입력되는 상기 데이터 전압에 대응하여 상기 유기발광다이오드에 순방향 전류를 공급하는 구동 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 게이트에 인가되는 데이터 전압을 소정 시간 유지하기 위한 유지 캐패시터; 및

상기 유기발광다이오드의 애노드와 캐소드 사이에 연결되는 센싱 캐패시터를 포함한다.

한편, 본 발명의 하나의 특징에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법은

다수의 데이터선, 상기 다수의 데이터선에 교차하는 다수의 주사선, 상기 다수의 데이터선과 다수의 주사선에 의해 규정되는 영역에 형성되며 각각 유기발광다이오드에 전류를 공급하는 구동 트랜지스터를 가지는 행렬 형태의 다수의 픽셀을 포함하는 유기발광 표시장치의 구동 방법으로서,

(a) 상기 구동 트랜지스터가 화상 신호에 대응하는 제1 방향의 구동전류를 상기 유기발광다이오드에 공급하여, 상기 구동전류에 대응하는 빛을 발광시키는 단계;

(b) 상기 구동 트랜지스터를 턴온시켜, 상기 유기발광다이오드를 역방향의 전압으로 바이어스시키고, 상기 유기발광다이오드에 병렬로 연결된 캐패시터에 상기 바이어스된 전압을 충전시키는 단계; 및

(c) 상기 구동 트랜지스터를 턴오프시켜, 상기 캐패시터에 충전된 전압을 방전시켜 상기 유기발광다이오드가 주위의 광의 세기에 대응하는 제2 방향의 전류를 흐르도록 하는 단계를 포함한다.

한편, 본 발명의 다른 특징에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법은

각각 유기발광다이오드를 포함하는 다수의 픽셀회로를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동 방법으로서,

(a) 상기 유기발광다이오드를 순방향으로 바이어스시키는 단계;

(b) 상기 순방향으로 바이어스된 유기발광다이오드에 화상신호에 대응하는 순방향의 전류를 공급하여 상기 구동전류에 대응하는 빛을 발광시키는 단계;

(c) 상기 유기발광다이오드의 역방향으로 바이어스시키는 단계;

(d) 상기 유기발광다이오드에 주위의 광의 세기에 대응하는 역방향의 전류를 흘려 상기 유기발광다이오드의 캐소드와 애노드 사이의 전압을 변동시키는 단계; 및

(e) 상기 유기발광다이오드의 캐소드와 애노드 사이의 전압변동에 기초하여, 주위의 광의 세기를 검출하는 단계를 포함한다.

한편, 본 발명의 또 다른 특징에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법은

각각 제1 유기발광다이오드 및 제2 유기발광다이오드를 포함하는 다수의 유기발광다이오드를 가지는 유기발광 표시장치의 구동 방법으로서,

(a) 상기 제1 유기발광다이오드를 순방향으로 바이어스시키는 단계;

- (b) 상기 순방향으로 바이어스된 제1 유기발광다이오드에 화상신호에 대응하는 순방향의 전류를 공급하여 상기 구동전류에 대응하는 빛을 발광시키는 단계;
- (c) 상기 제2 유기발광다이오드의 역방향으로 바이어스시키는 단계;
- (d) 상기 제2 유기발광다이오드에 주위의 광의 세기에 대응하는 역방향의 전류를 흘려 상기 제2 유기발광다이오드의 캐소드와 애노드 사이의 전압을 변동시키는 단계; 및
- (e) 제2 유기발광다이오드의 캐소드와 애노드 사이의 전압변동에 기초하여, 주위의 광의 세기를 검출하는 단계를 포함한다.

아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

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.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

일반적으로 유기발광 표시장치는 형광성 유기화합물인 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 'OLED'라고도 함)를 전기적으로 여기시켜 발광시키는 표시장치이다. 이러한 유기발광다이오드의 구조는 도1에 도시된 바와 같이, 애노드(ITO), 유기박막, 캐소드 레이어(Metal)의 구조를 가지고 있다. 유기박막은 전자와 정공의 균형을 좋게 하여 발광효율을 향상시키기 위해 발광층(EML: EMitting Layer), 전자수송층(ETL: Electron Transport Layer) 및, 정공수송층(HTL:Hole Transport Layer)을 포함한 다층구조로 이루어지고, 또한 별도의 전자주입층(EIL: Electron Injecting Layer)과 정공주입층(HIL:Hole Injecting Layer)을 포함하고 있다.

이와 같은 유기발광다이오드는 순방향으로 전류를 흐르게 하면, 흐르는 전류에 대응하는 빛이 발광하게 된다. 이처럼, 유기발광표시장치는 화상신호에 대응하는 전류를 유기발광다이오드에 흐르게 함으로써, 화상신호에 대응하는 빛을 발광시켜 원하는 화상을 표시하는 장치이다.

한편, 유기발광다이오드는 역방향의 전압이 인가되는 경우, 주변 광의 세기에 따라서 유기발광다이오드의 전압-전류 특성에 변화가 생기는 성질을 가지고 있다. 따라서 주변광의 세기에 따른 전압 전류 특성의 변화를 이용하여 주위의 광의 세기를 감지할 수 있다.

본 발명은 이와 같은 유기발광 다이오드의 성질, 즉 순방향 전압이 인가된 경우에는 흐르는 전류에 대응하는 빛을 발광시키는 성질과(표시소자로서의 성질), 역방향 전압이 인가된 경우에는 주위 광의 세기에 대응하여 전압-전류 특성이 변하는 성질(센서로서의 성질)을 이용하여, 센서 겸용의 표시장치를 제공한다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 픽셀회로를 개념적으로 나타낸 도면이다.

도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 픽셀회로는 유기발광다이오드(OLED), 센싱 캐패시터(Cs), 구동 트랜지스터(Md)를 포함한다.

유기발광다이오드의 애노드 및 캐소드는 각각 제1 전원전압(VDD)과 구동 트랜지스터(Md)의 드레인에 연결되고, 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드와 애노드 사이에 센싱 캐패시터(Cs)가 연결된다. 구동 트랜지스터(Md)의 게이트는 화상 신호에 대응하는 전압(도시하지 않음)이 인가되고 구동 트랜지스터의 소스는 제2 전원 전압(VSS)에 연결된다. 이때, 제2 전원 전압(VSS)은 후술하는 바와 같이 동작 모드에 따라 다른 값으로 설정된다.

다음에는 도 2에 도시한 픽셀회로의 동작을 설명한다.

본 발명의 실시예에 따르면, 픽셀회로는 두 가지 동작 모드, 즉 표시모드(발광모드)와 센싱모드(수광모드)로 동작한다.

먼저, 표시모드의 동작에 대하여 설명한다. 이러한 표시모드는 일반적인 유기발광표시장치의 동작모드에 해당한다.

표시모드에서는 먼저 제2 전원전압(VSS)이 제1 전원전압(VDD) 보다 낮은 값으로 설정된다. 그리고 화상 신호에 대응하는 전압이 구동 트랜지스터(Md)의 게이트에 인가되고, 구동 트랜지스터(Md)의 드레인으로 부터 소스로 게이트에 인가된 전압(즉, 화상신호에 대응하는 전압)에 대응하는 전류가 흐르게 된다. 따라서 구동 트랜지스터(Md)에 흐르는 전류와 동일한 순방향의 전류(Ifor)가 유기발광다이오드에 흐르고, 이 전류에 대응하는 세기의 빛이 발광하게 된다.

도 2에 도시한 바와 같이, 표시모드에서는 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압(N2)이 캐소드 전압(N1) 보다 높은 것을 알 수 있다. (즉, 순방향 전압이 인가된다.)

다음에는 본 발명의 실시예에 따른 센싱모드의 동작에 대하여 설명한다.

센싱모드에서는 제2 전원전압(VSS)이 제1 전원전압(VDD) 보다 높은 값으로 설정된다. 그리고 나서 구동 트랜지스터(Md)가 턴오프되어 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 전압(N1)이 제2 전원전압(VSS)으로 바뀌게 된다. 따라서 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압(N2)이 캐소드 전압(N1) 보다 낮게 설정되고, (즉, 유기발광다이오드에 역방향 전압이 인가된다.) 센싱 캐패시터(Cs)에 제2 전원전압(VSS)과 제1 전원전압(VDD)의 차(VSS-VDD)에 해당하는 전압과 정전용량(C)의 곱에 해당하는 전하가 충전되게 된다. 이 후, 구동 트랜지스터(Md)가 턴오프되면, 캐패시터(Cst)에 충전된 전하는 유기발광다이오드의 역방향 전류(Irev)로 흐르게 된다. 이때, 유기발광다이오드의 역방향 전류(Irev)는 주위 광의 세기에 따라 그 값이 달라지며, 유기발광다이오드의 캐소드 전압 또는 캐패시터(Cs)의 양단의 전압 값을 측정하여 주위 광의 세기를 감지할 수 있다.

다음은 도 3 및 도 4를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 픽셀회로 및 픽셀회로의 동작을 설명한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 픽셀회로를 나타내는 도면이고, 도 4는 도3의 픽셀회로를 구동하기 위한 타이밍도이다.

도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 픽셀회로는 유기발광다이오드(OELD), 스위칭 트랜지스터(Ms), 구동 트랜지스터(Md), 트랜지스터(M1, M2), 유지 캐패시터(Cst), 센싱 캐패시터(Cs)를 포함한다.

스위칭 트랜지스터(Ms)는 소스가 데이터선(Data[m])에 연결되고, 게이트가 주사선(Scan[n])에 연결되어, 주사선(Scan[n])으로부터 인가되는 선택신호(Vg)에 응답하여 턴온되며, 데이터선(Data[m])에 인가되는 화상 신호에 대응하는 데이터 전압을 구동 트랜지스터(Md)로 전달한다. 구동 트랜지스터(Md)는 게이트가 스위칭 트랜지스터(Ms)의 소스에 연결되고, 소스가 제2 전원전압(VSS)을 공급하는 제2 전원선에 연결되고, 드레인이 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드(N1)에 연결된다.

유기발광다이오드(OELD)는 애노드가 제1 전원전압(VDD)을 공급하는 제1 전원선에 연결된다.

유지 캐패시터(Cst)는 제1 전원선과 스위칭 트랜지스터(Ms)의 소스(구동 트랜지스터(Md)의 게이트)(N3)에 연결되며, 스위칭 트랜지스터(Ms)를 통해 인가된 전압을 한 프레임 동안 유지한다.

센싱 캐패시터(Cs)는 유기발광다이오드(OLED)의 애노드(N2)와 캐소드 사이(N1)에 연결된다

트랜지스터(M1)는 게이트가 유기발광다이오드의 캐소드(N1)에 연결되고 드레인이 제1 전원선에 연결되며, 트랜지스터(M2)는 드레인이 트랜지스터(M1)의 소스에 연결되고 게이트에 선택신호선(S-SEL)이 연결되고 소스가 독출선(Read)에 연결된다. 이 트랜지스터(M1, M2)는 센싱모드시 노드 N1의 전압을 증폭하여 독출선(Read)를 통해 외부로 공급하는 역할을 한다.

다음에는 도 3 및 도 4를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 픽셀회로의 동작을 설명한다.

먼저, 표시모드의 동작에 대하여 설명한다. 도 4에 도시한 바와 같이, 표시모드에서는 트랜지스터(M2)가 오프상태를 유지한다. (즉, 선택신호선(S-Sel)에 인가되는 선택전압이 로우레벨(접지전압)을 유지한다.) 그리고 제2 전원전압(VSS)이 제1 전원전압(VDD) 보다 낮은 전압(Vsh_1, 예컨대 접지전압)으로 설정된다. 이외의 표시모드의 동작은 일반적인 유기발광표시장치의 동작과 거의 동일하다.

도 3에 도시된 바와 같이 스위칭 트랜지스터(Ms)의 게이트에 인가되는 주사신호(Vg)에 의해 트랜지스터(Ms)가 온 되면, 데이터선(Data[m])을 통해 데이터 전압(Vdata)이 구동 트랜지스터(Md)의 게이트(N3)에 인가된다. 그리고 구동 트랜지스터(Md)의 게이트(M3)에 인가된 전압은 제1 캐패시터(Cst)에 의해 한 프레임동안 유지된다.

구동 트랜지스터(Md)는 게이트(N3)에 인가되는 데이터 전압(Vdata)에 대응하는 전류를 흐르게 하고, 이 트랜지스터(Mb)를 통해 흐르는 전류와 같은 크기의 전류가 제1 전원전압(VDD)에서 제2 전원전압(VSS) 방향으로 유기발광다이오드(OELD)에 흘러 발광이 이루어진다.

이와같은 표시모드에서는 유기발광다이오드가 발광소자로 사용된다.

외부로부터의 제어신호를 수신하거나 설정된 시간 이후에는 센싱모드로서 동작을 시작한다.

도 4에 도시한 바와 같이, 센싱모드에서는 제2 전원전압(VSS)이 제1 전원전압(VDD) 보다 높은 값(Vss_h)으로 설정된다. 이후, 스위칭 트랜지스터(Ms)의 게이트에 인가되는 주사신호(Vg)에 의해 트랜지스터(Ms)가 온 되면, 데이터선(Data[m])을 통해 높은 데이터 전압(Vdata)이 구동 트랜지스터(Md)의 게이트(N3)에 인가되어 구동 트랜지스터(Md)를 턴온시킨다. 그 결과, 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드전압(N1)이 제1 전원전압(VDD) 보다 높은 제2 전원전압(VSS)으로 바뀌어 유기발광다이오드(OLED)가 역방향의 전압으로 바이어스되고, 센싱 캐패시터(Cs)에 제2 전원전압(VSS)과 제1 전원전압(VDD)의 차(VSS-VDD)에 해당하는 전압과 정전용량(C)의 곱에 해당하는 전하가 충전되게 된다.

이후, 주사선(Scan[n])에 주사신호(Vg)를 인가한 상태에서 데이터선(Data[m])을 통해 낮은 레벨의 데이터 전압(Vdata)을 인가하여, 구동 트랜지스터(Mb)를 턴오프시킨다. 그러면, 캐패시터(Cst)에 충전된 전하는 유기발광다이오드를 통해 제1 전원전압으로 방전되게 된다. 즉, 유기발광다이오드에 역방향의 전류가 흐른다. 이때, 유기발광다이오드의 역방향 전류는 주위 광의 세기에 따라 그 값이 달라진다. 이에 따라, 노드 1의 전압은 주위 광의 세기에 따라 그 값이 달라지게 된다. 즉, 도 4에 도시한 바와 같이, 주위 광의 세기가 상대적으로 작은 광 1인 경우(예컨대, 터치패널로 사용되는 경우 픽셀이 손가락으로 눌린 경우)에는 방전된 전압이 작게(즉, 역방향 전류값이 작게)되어 상대적으로 노드 1의 전압이 크게되고, 주위 광의 세기가 상대적으로 큰 광 2인 경우(예컨대, 터치패널로 사용되는 경우 픽셀이 손가락으로 눌리지 않은 경우)에는 방전된 전압이 크게(즉, 역방향 전류값이 크게)되어 상대적으로 노드 1의 전압이 작게된다.

이후, 선택신호선(S-Sel)에 선택전압이 인가되어 트랜지스터(M2)가 턴온되면 트랜지스터(M1)에 의해 증폭된 전압이 독출선(Read)에 공급되어 외부회로(도시하지 않음)로 전달된다.

이때, 외부회로는 도 4에 도시한 바와 같이, 트랜지스터(M2)의 선택에 의해 흐르는 출력전류를 적분하여 전압으로 읽는다. 따라서 본 발명의 실시예에 따르면 외부회로에 의해 누적된 전압의 양을 통해 광의 세기를 감지할 수 있다.

이와같은 센싱모드에서는 유기발광다이오드가 수광소자로 사용된다.

이와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면 유기발광다이오드(발광소자)를 수광소자로 겸할 수 있으므로 별도의 수광소자를 만들지 않아도 되어 구조가 간단해 지는 장점이 있다.

또한, 본 발명의 실시예에서는 하나의 유기발광다이오드를 동작모드에 따라 발광소자와 수광소자로 선택적으로 사용할 수 있기 때문에, 발광 면적의 감소 없이 센서겸용 표시장치를 제공하기 위한 것이다.

다음에는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 설명한다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 유기발광 표시장치 패널(100), 주사구동부(200), 데이터 구동부(300), 제어부(400), 센싱부(500) 및 전원전압공급부(600)를 포함한다.

유기발광 표시장치 패널(100)은 화상신호를 나타내는 데이터 전압을 전달하는 다수의 데이터선(D1, D2, D3, ..., Dy), 주사신호를 순차적으로 전달하기 위한 주사선(S1, S2, S3, ..., Sz), 상기 다수의 데이터선과 다수의 주사선에 의해 정의되는 다수의 픽셀에 각각 형성되는 픽셀회로(110)를 포함한다. 이때, 모든 픽셀회로 또는 하나 이상의 픽셀회로는 도 3에 도시한 픽셀회로와 동일한 회로로 형성된다.

제어부(400)는 외부로부터 입력되거나 마이콤으로부터 입력되는 모드 선택 신호에 의해, 본 발명의 실시예에 따른 발광표시장치를 표시모드 또는 센싱모드로 제어한다.

먼저, 모드 선택 신호가 표시모드의 경우, 제어부(400)는 외부로부터 입력되는 영상신호(RGB)와 동기신호(Vsync, Hsync)를 수신하여, 데이터 구동부(300)로 제어신호 및 영상신호를 출력하고, 주사구동부(200)에 제어신호 및 주사신호를 출력한다.

그리고, 모드 선택 신호가 센싱모드인 경우, 제어부(400)는 센싱모드의 동작에 필요한 제어신호를 데이터구동부(300), 주사구동부(200), 센싱부(500), 전원전압공급부(600)로 출력한다.

데이터 구동부(300)는 표시모드에서 상기 다수의 데이터선에 화상신호를 나타내는 데이터 전압을 인가하고, 주사 구동부(200) 표시모드에서 상기 다수의 주사선에 주사신호를 순차적으로 인가한다. 한편, 데이터 구동부(300)는 센싱모드시에는 도3에 도시한 픽셀회로에 대응하는 데이터선에 도 4에 도시한 파형을 인가하고, 주사구동부(200)는 도3에 도시한 픽셀회로에 대응하는 주사선에 도 4에 도시한 파형을 인가한다.

센싱부(500)는 센싱모드시 신호선택선에 선택신호를 인가하여 유기발광다이오드의 캐소드 전압 또는 양단의 전압을 검출하고, 검출된 전압을 기초로 외부 광의 세기를 검출한다.

전원전압공급부(600)는 도 3에 도시한 제1 전원선 및 제2 전원선에 각각 제1 전원전압 및 제2 전원전압을 공급한다. 이때, 전원전압공급부(600)는 표시모드시에는 제1 전원전압보다 낮은 제2 전원전압을 제2 전원선에 공급하나, 센싱모드시에는 제1 전원전압보다 높은 제2 전원전압을 제2 전원선에 공급한다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 센싱부(500)를 상세하게 도시한 도면이다.

도 6에 도시한 바와 같이, 센싱부(500)는 전압 누적부(510), 광검출부(520) 및 룩업테이블(530)을 포함한다,

전압누적부(510)는 도3에 도시한 픽셀회로의 발광다이오드의 캐소드의 전압을 독출한 값을 누적시켜, 도 4에 도시한 누적 파형을 검출한다.

룩업테이블(530)은 주위 광의 세기와 이에 대응하는 누적 전압의 값을 테이블로서 저장하고 있다. 이때, 광의 세기와 이에 대응하는 누적 전압의 값은 유기발광다이오드의 종류, 트랜지스터의 이득 등에 의해 결정되는 것이므로, 당업자가 미리 실험치로서 가지고 있는 데이터이다.

광검출부(520)는 전압누적부(510)로부터 출력되는 누적 전압값을 룩업테이블(530)에 조회하여 주위 광의 세기를 검출하고 그 값을 제어부에 전달한다.

이상에서는 본 발명의 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에만 한정되는 것은 아니며 그 외의 다양한 변형이나 변경이 가능하다.

예컨대, 도 3에 도시한 본 발명의 실시예에서는 하나의 유기발광다이오드를 발광소자 또는 수광소자로 선택적으로 사용하였으나, (즉 시간적으로 분할하여 표시장치를 표시모드 또는 센싱모드로 사용하였으나) 표시장치를 공간적으로 분할하여 일부의 유기발광다이오드는 발광소자 전용으로 사용하고 나머지 유기발광다이오드를 수광소자 전용으로 사용할 수 있다. 이와 같이, 유기발광다이오드를 수광소자전용 및 발광소자 전용으로 공간적으로 분리하여 사용하여도 동일 공정으로 발광다이오드를 형성할 수 있으므로, 제조공정이 간단해 진다는 이점이 있다.

또한, 도 3에 도시한 픽셀회로는 가장 간단한 구조의 전압구동형의 유기발광표시장치의 픽셀회로를 기초로 예로서 설명하였으나, 그 외의 다른 형태의 픽셀회로 예컨대, 전류구동형 픽셀회로 등에도 적용될 수 있다.

*또한, 도 3에 도시한 픽셀회로는 NMOS 트랜지스터를 예로서 설명하였으나, PMOS 트랜지스터를 사용하거나 NMOS 및 PMOS 트랜지스터를 혼용할 수도 있다.

이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 따르면 유기발광다이오드를 수광소자로 결합할 수 있으므로 별도의 수광소자를 만들지 않아도 되어 구조가 간단해지는 장점이 있다.

또한, 본 발명에 따르면, 하나의 유기발광 다이오드를 동작모드에 따라 발광소자와 수광소자로 선택적으로 사용할 수 있기 때문에, 발광 면적의 감소 없이 센서겸용 표시장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 유기발광다이오드를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 픽셀회로의 개념도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 픽셀회로도이다.

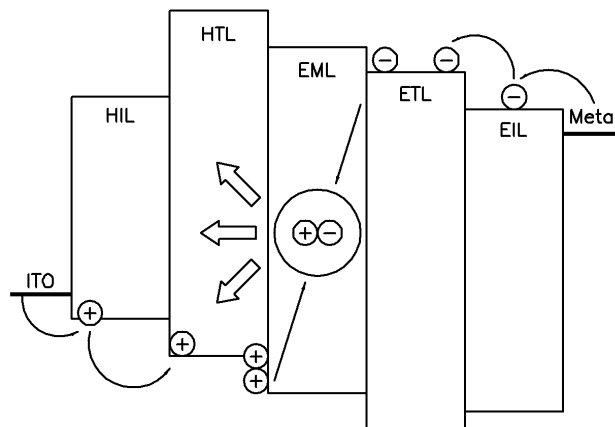
도 4는 도 3의 픽셀회로에 인가되는 타이밍도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타내는 도면이다.

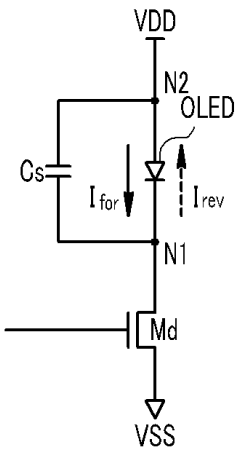
도 6은 본 발명의 실시예에 따른 센싱부를 나타내는 도면이다.

도면

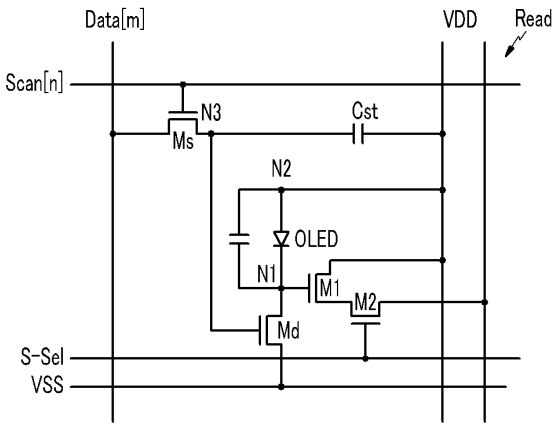
도면1



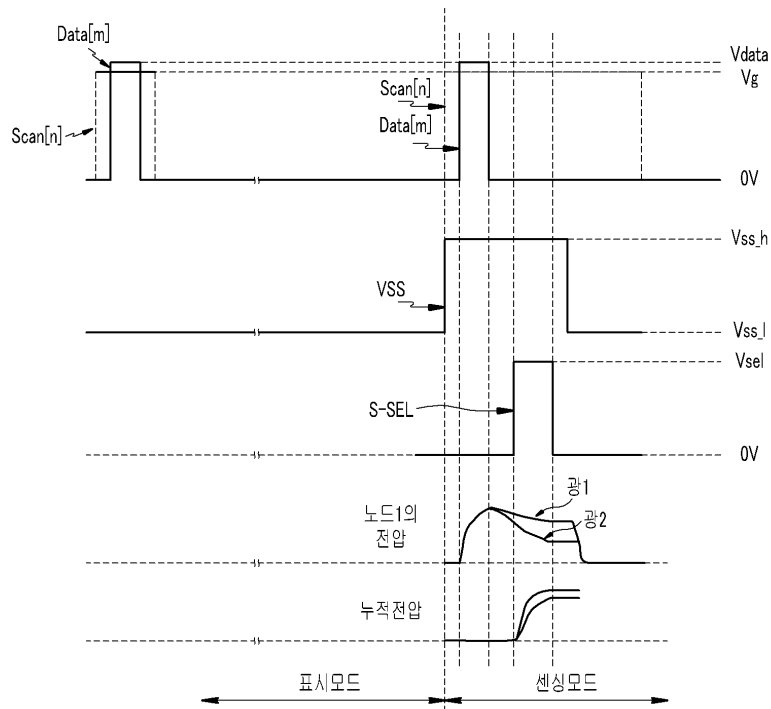
도면2



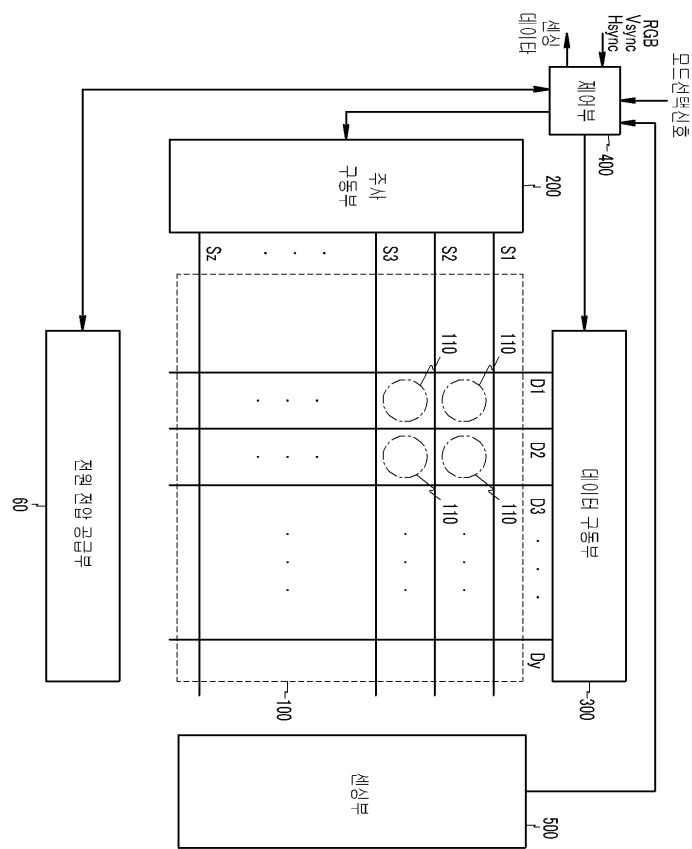
도면3



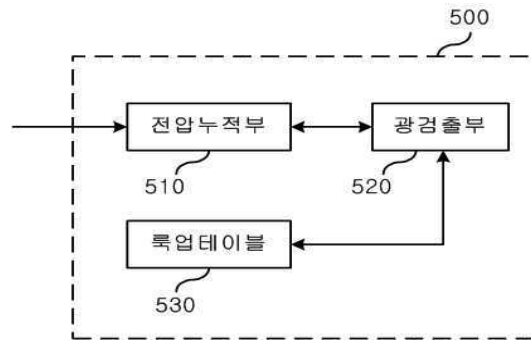
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	结合传感器的有机大容量显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100740135B1	公开(公告)日	2007-07-10
申请号	KR1020060077004	申请日	2006-08-16
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	BAE BYUNG SEONG 배병성 SON YONG DUCK 손용덕 JANG JIN 장진		
发明人	배병성 손용덕 장진		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H05B33/00		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2360/148		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供OLED器件及其驱动方法，以通过选择性地使用有机发光二极管作为发光元件或光接收元件来简化有机发光二极管的结构。OLED（有机发光显示器）装置包括多条数据线（Data [m]），多条扫描线（Scan [n]）和多个像素电路。数据线提供表示图像信号的数据电压。扫描线提供扫描信号。像素电路包括由数据线和扫描线限定的多个像素。一个或多个像素电路包括有机发光二极管（OLED），驱动晶体管（Md）和感测电容器。有机发光二极管发出与施加的电流对应的光。驱动晶体管向对应于数据电压的有机发光二极管提供电流。传感电容器连接在有机发光二极管的阳极和阴极之间。

