



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월24일

(11) 등록번호 10-1476434

(24) 등록일자 2014년12월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 33/02 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)

G06F 3/041 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0072606

(22) 출원일자 2007년07월20일

심사청구일자 2012년07월06일

(65) 공개번호 10-2009-0009387

(43) 공개일자 2009년01월23일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007034006 A*

US20070070056 A1*

JP2007048275 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

주인수

경기도 성남시 분당구 백현로 227, 쌍용아파트
507동802호 (수내동, 푸른마을)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 8 항

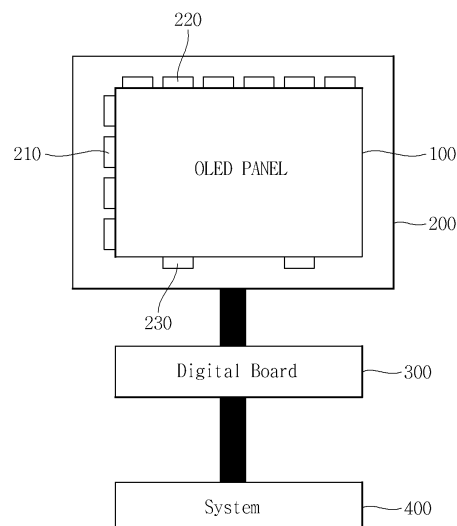
심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 유기전계발광패널 및 이를 포함하는 터치 스크린 시스템

(57) 요약

본 발명은 제1 및 제2스캔 라인 및 데이터 라인; 상기 제1스캔 라인으로부터 인가되는 제1스캔 신호에 의해 턴온되어 상기 데이터 라인으로부터 인가되는 데이터 신호를 전달하는 스위칭 트랜지스터; 상기 스위칭 트랜지스터로부터 데이터 신호를 전달받아 이를 저장하는 커패시터; 상기 데이터 신호에 의해 턴-온되며, 상기 데이터 신호에 상응하는 구동 전류를 발생시키는 구동 트랜지스터; 상기 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드; 및 상기 유기 발광 다이오드와 상기 구동 트랜지스터 사이에 연결되고, 상기 제2스캔 라인으로부터 인가되는 제2스캔 신호에 의해 턴온되어 상기 구동 전류의 변화량을 감지하는 센싱 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀을 구비한 유기전계발광패널 및 이를 포함하는 터치 스크린 시스템을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 서브픽셀을 포함하는 유기전계발광패널에 있어서,

상기 서브픽셀은

제1 및 제2스캔 라인 및 데이터 라인;

상기 제1스캔 라인으로부터 인가되는 제1스캔 신호에 의해 턴온되어 상기 데이터 라인으로부터 인가되는 데이터 신호를 전달하는 스위칭 트랜지스터;

상기 스위칭 트랜지스터로부터 데이터 신호를 전달받아 이를 저장하는 커패시터;

상기 데이터 신호에 의해 턴-온되며, 상기 데이터 신호에 상응하는 구동 전류를 발생시키는 구동 트랜지스터;

상기 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드; 및

상기 유기 발광 다이오드와 상기 구동 트랜지스터 사이에 연결되고, 상기 제2스캔 라인으로부터 인가되는 제2스캔 신호에 의해 턴온되어 상기 구동 전류의 변화량을 감지하는 센싱 트랜지스터를 포함하고,

상기 구동 트랜지스터는 상기 유기전계발광패널 상의 터치 지점에서 반사되는 빛이 상기 구동 트랜지스터 채널 영역에 입사되어 상기 구동 트랜지스터가 발생시키는 구동 전류의 양을 증가시키고,

상기 센싱 트랜지스터는 상기 구동 전류의 증가된 변화량을 감지하여 터치 지점 위치를 판단하게 하는 유기전계발광패널.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2스캔 신호는 상기 제1스캔 신호가 인가된 후에 인가되는 유기전계발광패널.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 센싱 트랜지스터는,

상기 제2스캔 라인과 접속되는 게이트 전극;

상기 유기 발광 다이오드와 상기 구동 트랜지스터 사이에 접속되는 제1전극; 및

상기 구동 트랜지스터에서 발생한 구동 전류를 출력하는 제2전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광패널.

청구항 4

다수의 서브픽셀을 포함하는 유기전계발광패널;

상기 유기전계발광패널과 전기적으로 연결되어 상기 유기전계발광패널에서 흐르는 구동 전류의 변화량을 측정하는 리드아웃부(Readout IC);

상기 리드아웃부로부터 출력되는 신호를 전기적 신호로 변환하는 변환기; 및

상기 변환기로부터 신호를 인가받아 외부의 터치 위치를 인식하는 영상신호처리부를 포함하며,

상기 서브픽셀은

제1 및 제2스캔 라인 및 데이터 라인, 상기 제1스캔 라인으로부터 인가된 제1스캔 신호에 의해 턴온되어 상기 데이터 라인으로부터 인가된 데이터 신호를 전달하는 스위칭 트랜지스터, 상기 데이터 신호를 저장하는 커패시

터, 상기 데이터 신호에 의해 턴-온되며, 상기 데이터 신호와 전원 전압의 차이에 해당하는 구동 전류를 발생시키는 구동 트랜지스터, 상기 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드 및 상기 유기 발광 다이오드와 상기 구동 트랜지스터 사이에 연결되고, 상기 제2스캔 라인으로부터 인가된 제2스캔 신호에 의해 턴온되어 상기 구동 전류의 양을 감지하는 센싱 트랜지스터를 포함하고, 상기 구동 트랜지스터는 상기 유기전계발광패널 상의 터치 지점에서 반사되는 빛이 상기 구동 트랜지스터 채널 영역에 입사되어 상기 구동 트랜지스터가 발생시키는 구동 전류의 양을 증가시키고,

상기 센싱 트랜지스터는 상기 구동 전류의 증가된 변화량을 감지하여 터치 지점 위치를 판단하게 하는 터치 스크린 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2스캔 신호는 상기 제1스캔 신호가 인가된 후에 인가되는 터치 스크린 시스템.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 센싱 트랜지스터는,

상기 제2스캔 라인과 접속되는 게이트 전극;

상기 유기 발광 다이오드와 상기 구동 트랜지스터 사이에 접속되는 제1전극; 및

상기 구동 트랜지스터에서 발생한 구동 전류를 출력하는 제2전극을 포함하며,

상기 센싱 트랜지스터의 제2전극은 상기 리드아웃부와 연결된 것을 특징으로 하는 터치 스크린 시스템

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 리드아웃부는,

상기 센싱 트랜지스터로부터 출력되는 신호를 증폭하는 증폭기, 제1 및 제2커패시터를 포함하는 터치 스크린 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 증폭기는 오피 앰프이며,

상기 오피 앰프의 (-)입력단은 상기 센싱 트랜지스터와 접속된 제1 커패시터와 연결되고, 상기 오피 앰프의 (+)입력단은 기준 전압과 연결되며, 상기 오피 앰프의 출력단은 상기 오피 앰프의 (-)입력단과 연결된 제2 커패시터와 접속된 것을 특징으로 하는 터치 스크린 시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

본 발명은 유기전계발광패널 및 이를 포함하는 터치 스크린 시스템에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근, 평판표시장치(FPD: Flat Panel Display)는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display: LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display: FED), 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Device) 등과 같은 여러 가지의 평면형 디스플레이가 실용화되고 있다.
- [0003] 평면형 디스플레이들은 소형화되면서도 많은 기능을 제공하고 있는데, 특히 터치 스크린은 상기와 같은 여러 가지의 평면형 디스플레이와 함께 자주 사용된다.
- [0004] 즉, 종래의 터치 스크린은 별도의 디바이스로서 제조되어 패널의 표면에 기계적 장착 수단에 의하여 결합되었다.
- [0005] 그러나, 패널과 터치 스크린의 기계적 장착 수단에 의한 결합은 부품 수, 중앙 및 제조 비용을 상승시킬 뿐만 아니라, 디스플레이의 두께를 증가시킨다. 또한, 터치되는 부분이 복수일 경우, 즉, 멀티 터치되는 경우 그 위치들을 정확하게 감지하지 못하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0006] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 복수의 트랜지스터를 구동 소자로 사용한 유기전계발광패널에 터치 센싱 구조를 내장함으로써 별도의 센싱 디바이스(device)가 없어도 터치 입력을 인식하고 그 터치 위치를 파악할 수 있는 유기전계발광패널 및 이를 포함하는 터치 스크린 시스템을 제공하고자 하는 것이다.
- [0007] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

- [0008] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 제1 및 제2스캔 라인 및 데이터 라인; 상기 제1스캔 라인으로부터 인가되는 제1스캔 신호에 의해 턴온되어 상기 데이터 라인으로부터 인가되는 데이터 신호를 전달하는 스위칭 트랜지스터; 상기 스위칭 트랜지스터로부터 데이터 신호를 전달받아 이를 저장하는 커패시터; 상기 데이터 신호에 의해 턴-온되며, 상기 데이터 신호에 상응하는 구동 전류를 발생시키는 구동 트랜지스터; 상기 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드; 및 상기 유기 발광 다이오드와 상기 구동 트랜지스터 사이에 연결되고, 상기 제2스캔 라인으로부터 인가되는 제2스캔 신호에 의해 턴온되어 상기 구동 전류의 변화량을 감지하는 센싱 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀을 구비한 유기전계발광패널을 제공한다.
- [0009] 또한, 본 발명은 다수의 서브픽셀을 포함하는 유기전계발광패널; 상기 유기전계발광패널과 전기적으로 연결되어 상기 유기전계발광패널에서 흐르는 구동 전류의 변화량을 측정하는 리드아웃부(Readout IC); 상기 리드아웃부로부터 출력되는 신호를 전기적 신호로 변환하는 변환기; 및 상기 변환기로부터 신호를 인가받아 상기 외부의 터치 위치를 인식하는 영상신호처리부를 포함하며, 상기 서브픽셀은 제1 및 제2스캔 라인 및 데이터 라인, 상기 제1스캔 라인으로부터 인가된 제1스캔 신호에 의해 턴온되어 상기 데이터 라인으로부터 인가된 데이터 신호를 전달하는 스위칭 트랜지스터, 상기 데이터 신호를 저장하는 커패시터, 상기 데이터 신호에 의해 턴-온되며, 상기 데이터 신호와 전원 전압의 차이에 해당하는 구동 전류를 발생시키는 구동 트랜지스터, 상기 구동 전류에 의해 발광하는 유기 발광 다이오드 및 상기 유기 발광 다이오드와 상기 구동 트랜지스터 사이에 연결되고, 상기 제2스캔 라인으로부터 인가된 제2스캔 신호에 의해 턴온되어 상기 구동 전류의 양을 감지하는 센싱 트랜지스터를 포함하는 터치 스크린 시스템을 제공한다.

효과

- [0010] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명에 따른 유기전계발광패널 및 이를 포함하는 터치 스크린 시스템은 복수의 트랜지스터를 이용한 유기전계발광패널에 터치 센서를 내장함으로써 별도의 센서 디바이스가 불필요하고, 경량 박형의 디스플레이를 구현할 수 있으며, 터치 센서가 유기전계발광패널의 제조 공정과 동일한 공정에 의해 형성되므로 제조 시간 및 제조 비용이 감소되는 효과가 있다.

- [0011] 또한, 터치 센서를 통해 감지한 신호를 크기 및 이미지 형태로 변환할 수 있어 사용자에게 의한 터치 지점과 터치의 세기를 파악할 수 있다.
- [0012] 게다가, 각 서브픽셀에 터치 센서가 구비되므로 멀티 터치에 대한 센싱이 효과적이다.
- 발명의 실시를 위한 구체적인 내용**
- [0013] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널 및 이를 포함하는 터치 스크린 시스템에 대하여 상세히 설명한다.
- [0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널을 포함하는 터치 스크린 시스템을 나타낸 블록 구성도이다.
- [0015] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 시스템은, 유기전계발광패널(100)을 포함하는 유기전계발광모듈(200), 디지털 보드(Digital board; 300) 및 시스템(system; 400)을 포함한다.
- [0016] 유기전계발광패널(100)은 복수의 서브픽셀을 포함하는 표시부를 포함한다.
- [0017] 그리고, 유기전계발광패널(100)은 유기전계발광패널(100)에 구동신호를 인가하기 위한 스캔 구동부(210), 데이터 구동부(220) 및 유기전계발광패널(100)에서 터치에 의해 발생된 출력 신호를 측정하기 위한 리드아웃부(Readout IC: 230)와 연결된다. 따라서, 유기전계발광모듈(200)은 유기전계발광패널(100)과 그 외부의 스캔 구동부(210), 데이터 구동부(220) 및 리드아웃부(230)를 포함한다.
- [0018] 디지털 보드(Digital board: 300)는 유기전계발광모듈(200)에 연결되며, 리드아웃부(230)를 통해 출력되는 신호를 인가받아 신호 처리를 수행한다.
- [0019] 즉, 디지털 보드(300)는 스캔 구동부(210) 및 데이터 구동부(220)를 제어하기 위한 제어신호를 인가하는 타이밍 컨트롤러와, 리드아웃부(230)에서 출력된 신호들을 전기적 신호로 변환하는 아날로그-디지털 변환기(Analog to Digital converter: ADC), 및 영상 신호 처리부(Display, Display signal processor, DSP)를 포함할 수 있다.
- [0020] 이러한 디지털 보드(300)는 외부의 컴퓨터와 같은 시스템(400)에 연결된다. 디지털 보드(300)의 영상 신호 처리부에서 처리된 신호는 시스템 인터페이스를 통하여 시스템(400)에 전달되며, 시스템(400)은 그에 해당하는 동작을 수행할 수 있다.
- [0021] 이하에서는 도 2 및 도 3을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광패널(100)의 구조를 상세히 설명하도록 한다.
- [0022] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널을 나타낸 등가 회로도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0023] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널은 일방향으로 배열된 제1스캔 라인(S10)과 제2스캔 라인(S11), 제1스캔 라인(S10)과 제2스캔 라인(S11)과 교차하는 데이터 라인(Dm)이 형성되어 있으며, 이러한 제1스캔 라인(S10)과 제2스캔 라인(S11), 데이터 라인(Dm)의 교차에 의해 서브픽셀 영역(sub-pixel)이 정의된다.
- [0024] 즉, 서브픽셀 영역(sub-pixel)은 두 개의 스캔 라인(S10, S11)과 하나의 데이터 라인(Dm)에 의해 정의되며, 각 서브픽셀 영역(sub-pixel) 내부에는 스위칭 트랜지스터(T1)와 구동 트랜지스터(T2), 커패시터(Cst), 유기 발광 다이오드(OLED), 및 센싱 트랜지스터(T3)로 구성된다.
- [0025] 스위칭 트랜지스터(T1)는 제1스캔 라인(S10)과 데이터 라인(Dm)에 각각 접속되어 제1스캔 라인(S10)을 통해 인가되는 제1스캔 신호에 따라 턴-온(turn-on) 또는 턴-오프(turn-off)된다.
- [0026] 그리고, 스위칭 트랜지스터(T1)의 게이트 전극은 제1스캔 라인(S10)과 접속되고, 스위칭 트랜지스터(T1)의 제1전극 및 제2전극은 각각 데이터 라인(Dm) 및 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 전극과 연결된다.
- [0027] 커패시터(Cst)는 어느 하나의 전극이 스위칭 트랜지스터(T1)의 제1전극과 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 전극 사이에 접속되고, 다른 전극이 구동 트랜지스터(T2)의 제2전극과 전원 전압(VDD) 사이에 각각 접속되어, 스위칭 트랜지스터(T1)가 턴-온되면 데이터 라인(Dm)을 통해 인가되는 데이터 신호를 임시 저장하였다가 구동 트랜지스터(T2)에 제공한다.
- [0028] 구동 트랜지스터(T2)는 스위칭 트랜지스터(T1)의 스위칭 동작에 따라 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 신호를 받

아 구동전류를 발생시켜 이를 유기 발광 다이오드(OLED)로 제공하는 역할을 한다.

- [0029] 이의 유기적인 연결 관계를 살펴보면, 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 전극은 스위칭 트랜지스터(T1)의 제2전극과 접속되고, 구동 트랜지스터(T2)의 제1전극은 유기 발광 다이오드(OLED)에 접속되며, 구동 트랜지스터(T2)의 제2전극은 전원 전압(VDD)에 전기적으로 접속된다.
- [0030] 따라서, 구동 트랜지스터(T2)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 신호에 의해 턴-온되며, 커패시터(Cst)로부터 인가받은 데이터 신호와 전원 전압(Vgnd)의 차이에 해당하는 구동 전류를 발생시킨다.
- [0031] 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(T2)의 구동 전류에 의해 발광하게 된다. 여기서, 유기 발광 다이오드(OLED)는 일단이 구동 트랜지스터(T2)의 제1전극과 연결되고 타단이 접지 전압(Vgnd)과 접속되어, 정방향의 바이어스(bias)가 인가된다.
- [0032] 센싱 트랜지스터(T3)는 구동 트랜지스터(T2)에서 발생하는 구동 전류의 양을 감지한다. 보다 상세하게, 외부의 터치에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)를 통해 발광하는 빛이 구동 트랜지스터(T2)로 입사되는 경우, 빛이 구동 트랜지스터(T2)의 채널 영역에 입사되면 빛에 의하여 구동 전류의 양이 일시적으로 증가하게 된다. 즉, 한 프레임 동안, 구동 트랜지스터는 커패시터에 저장된 데이터 신호에 의하여 동일한 양의 구동 전류를 발생시키는데, 터치에 의하여 빛이 구동 트랜지스터에 조사되면, 구동 전류의 양이 변화할 수 있다. 따라서, 센싱 트랜지스터(T3)는 빛의 조사에 의하여 변화하는 구동 전류의 변화량을 감지하게 되고, 구동 전류의 변화량을 통하여 외부의 터치 여부를 판단할 수 있게 한다.
- [0033] 이러한 센싱 트랜지스터(T3)의 게이트 전극은 제2스캔 라인(S11)과 접속되고, 센싱 트랜지스터(T3)의 제1전극은 유기 발광 다이오드(OLED)와 구동 트랜지스터(T2)의 제1전극 사이에 연결되며, 센싱 트랜지스터(T3)의 제2전극은 리드아웃 라인(Readout line)에 접속된다. 따라서, 센싱 트랜지스터(T3)는 제2스캔 라인(S11)을 통해 인가되는 제2스캔 신호에 의해 턴-온되고, 이때 구동 트랜지스터(T2)의 구동 전류는 센싱 트랜지스터의 제2전극을 통하여 리드아웃부(도1의 230)로 제공된다.
- [0034] 도 3에 도시된 구동 타이밍도를 살펴보면, 유기 발광 다이오드(OLED) 양측에 전원 전압(VDD) 및 접지 전압(Vgnd)이 각각 인가되고, 제1스캔 라인(S10)을 통해 제1스캔 신호(Vgate1)가 인가되며 이와 동시에 데이터 라인(Dm)을 통해 데이터 신호(Vdata)가 인가된다. 그리고, 제1스캔 신호(Vgate1)가 인가된 후 제2스캔 라인(S11)을 통해 제2스캔 신호(Vgate2)가 인가됨으로써 발광 구간과 센싱 구간이 동시에 존재한다.
- [0035] 이를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널의 구동 방법을 상세히 설명하면, 제1스캔 신호(Vgate1)가 인가되면, 제1스캔 신호(Vgate1)에 의해 스위칭 트랜지스터(T1)가 턴-온된다. 이때 데이터 라인(Dm)을 통해 인가되는 데이터 신호(Vdata)가 인가되며, 이는 커패시터(Cst)에 저장된다. 데이터 신호(Vdata)는 구동 트랜지스터(T2)에 공급되어 구동 트랜지스터(T2)를 구동한다. 이후, 구동 트랜지스터(T2)에서 발생한 구동 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급하여 자체적으로 빛을 발광한다.
- [0036] 제1스캔 신호(Vgate1)가 인가된 후 제2스캔 라인(S11)을 통해 인가되는 제2스캔 신호(Vgate2)가 인가되면 센싱 트랜지스터(T3)는 구동 트랜지스터에서 발생한 구동 전류의 양을 센싱한다.
- [0037] 즉, 제2스캔 신호(Vgate2)가 인가되는 구간(t2) 동안, 센싱 트랜지스터(T3)는 이 제2스캔 신호(Vgate2)에 의해 턴-온되며, 구동 트랜지스터(T2)에서 발생한 구동 전류는 센싱 트랜지스터를 통하여 리드아웃부(도1의 230)로 흐르게 된다.
- [0038] 이때, 외부에서 터치가 발생되지 않으면 센싱 트랜지스터(T3)를 통해 출력되는 전류는 한 프레임 동안 거의 일정하게 나타나고, 외부에서 터치가 발생되면 센싱 트랜지스터(T3)를 통해 출력되는 전류가 급격하게 증가하게 되므로, 이를 통해 터치 여부를 판단할 수 있게 된다.
- [0039] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 시스템의 리드아웃부를 나타낸 회로도이다.
- [0040] 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 시스템에 구비되는 리드아웃부(230)는 유기전계발광패널(100)의 센싱 트랜지스터(T3)로부터 출력되는 신호를 증폭하는 증폭기(232), 제1 및 제2커패시터(C1,C2)를 포함할 수 있다.
- [0041] 증폭기(232)는 일 예로 오피 앰프(OP-AMP)일 수 있으며, 이 경우 오피 앰프의 (-) 입력단은 리드아웃 라인에 연결된 제1 커패시터(C1)와 연결되고, 오피 앰프의 (+) 입력단은 기준 전압(Vref)과 연결되며, 오피 앰프의 출력단은 (-) 입력단과 연결된 제2 커패시터(C2)와 접속된다.

[0042] 따라서, 이와 같이 구성되는 리드아웃부(230)는 센싱 트랜지스터(도2의 T3)로부터 출력되는 신호를 검파하여 증폭시킴으로써 터치 여부를 파악할 수 있게 한다.

[0043] 리드아웃부(230)를 통해 증폭된 출력 신호(V_{out})는 다음과 같은 수학적식에 의해 산출된다.

수학적식 1

$$V_{out} = \frac{C1}{C2} (V_{in} - V_{ref})$$

[0044]

여기서, V_{in} 은 n번째 서브픽셀(pixel)에 해당하는 센싱 트랜지스터로부터 출력되는 전압이다.

[0045]

[0046] 이상에서 설명한 바와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널 및 이를 포함하는 터치 스크린 시스템은 영상 이미지를 구현하기 위한 구조와 터치를 센싱하기 위한 구조를 동일한 평면 상에 형성하였다.

[0047] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널은 터치 센싱 기능을 포함하면서도 제조 비용이 낮으며, 또한 패널의 무게가 작고 두께가 얇다는 장점이 있다. 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널은 패널의 전면적에 걸쳐 각 서브픽셀 내에 터치 센싱 기능까지 형성되므로 터치가 여러 지점에서 발생하였을 경우 즉, 멀티 터치에 대한 센싱이 가능하다.

[0048] 도 5은 터치시, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광패널의 동작을 설명하기 위한 개략적인 단면도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광패널의 구동 트랜지스터에 빛이 조사된 경우와 조사되지 않을 경우에 따른 전류 특성을 도시한 그래프이다.

[0049] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광패널은 소정의 기관(110) 상에 스위칭 트랜지스터(도시하지 않음)와 구동 트랜지스터(T2), 센싱 트랜지스터(도시하지 않음)가 형성되고, 최상단에 커버 기관(130)을 접착하여 인캡슐레이션(encapsulation)된다.

[0050] 이중 구동 트랜지스터(T2)는 기관(110) 상의 게이트 전극(121), 게이트 절연막(122), 반도체층(123), 제1전극(124a), 제2전극(124b)을 포함한다. 여기서, 제1전극(124a) 및 제2전극(124b)은 소스 전극 또는 드레인 전극 중 어느 하나 일 수 있다.

[0051] 소정의 기관(110) 상에 형성된 게이트 전극(121)과 동일 평면 상에는 게이트 전극(121)의 일부에서 분기된 스캔 라인(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.

[0052] 그리고, 게이트 전극(121)의 상부에는 게이트 절연막(122)이 덮이고, 게이트 절연막(122)의 상부에는 도핑되지 않은 비정질 실리콘 물질 또는 일정 영역에 불순물이 도핑된 폴리 실리콘으로 이루어진 반도체층(123)이 형성된다. 반도체층(123) 상에서 게이트 전극(121)과 대응되는 영역은 채널부로 쓰인다. 제1전극(124a) 및 제2전극(124b), 즉 소스 전극 및 드레인 전극은 반도체층(123) 상에서 채널부로 쓰이는 영역을 노출시키며 서로 이격되도록 형성된다.

[0053] 그리고, 도시하지 않았지만 제2전극(124b)과 동일한 평면상에는 제2전극(124b)으로부터 분기되어 연장된 데이터 라인이 형성될 수 있다.

[0054] 그리고, 상기 반도체층(123)이 비정질 실리콘으로 이루어진 경우, 제1전극(124a) 및 제2전극(124b)과 반도체층(123) 간의 계면에는 저항성 접촉층(ohmic contact layer)(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.

[0055] 구동 트랜지스터(T2)의 상부에는 실리콘 질화막(SiNx) 등의 무기 절연 물질이나 유기 절연 물질로 이루어진 보호막(125)이 형성되고, 보호막(125)에는 제2전극(124b)을 노출시키는 콘택홀(도시하지 않음)이 형성되어 발광 다이오드의 애노드(126)가 구동 트랜지스터의 제2전극(124b)과 연결된다.

[0056] 애노드(126) 상에는 애노드(126)의 일부를 노출시키는 뱅크층(127) 및 캐소드(129)가 형성되며, 노출된 애노드(126)와 캐소드(129) 사이의 발광 영역에는 유기 발광층(128)이 형성되어, 빛을 발광한다.

[0057] 도면에서는 일 실시예로 빛이 전면으로 발광하는 전면 발광 타입(tip emission Type)을 도시하였으나, 필요에 따라 후면 또는 양면 발광 타입도 적용 가능하다.

[0058] 전면 발광 타입의 경우, 애노드(126)는 반사금속막 및 투명도전막, 또는 접촉층, 반사금속막 및 투명도전막을 포함할 수 있으며, 캐소드(129)는 얇은 금속막을 포함하는 투과 전극일 수 있다. 이때, 접촉층으로는 투명도전막 또는 금속막이 사용될 수 있으며, 반사금속막으로는 반사도가 뛰어난 은 또는 알루미늄 등이 사용될 수

있다. 이와는 달리, 반사전극인 캐소드를 하부에 형성하고, 투명 전극인 애노드를 상부에 형성할 수도 있으며, 이 경우 인버트 구조(inverted-OLED)가 될 수 있다.

- [0059] 이와 같이 구성되는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광패널의 터치 센싱 구현을 위한 동작 과정을 도 2와 연계하여 설명하면, 게이트 전극(121)에 분기된 스캔 라인 즉, 제1스캔 라인(S10)에 제1스캔 신호가 인가되면 서브픽셀내 스위칭 트랜지스터(T1)가 턴-온되어 해당 서브픽셀(pixel)의 데이터 라인(Dm)을 통하여 데이터 신호가 인가된다.
- [0060] 인가된 데이터 신호는 커패시터(Cst)에 저장되고, 구동 트랜지스터(T2)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 신호와 전원 전압(VDD)의 차이에 해당하는 구동 전류를 발생시켜 이를 유기 발광 다이오드(OLED)에 전달한다. 각 서브픽셀에는 정방향의 바이어스가 인가되므로 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 전류에 상응하는 빛을 발광하고, 이로써 유기전계발광패널은 데이터 신호에 상응하는 이미지를 표시한다.
- [0061] 한편, 제1스캔 신호의 인가와 동시에 제2스캔 라인(S11)에 제2스캔 신호가 인가되면 터치 센서인 센싱 트랜지스터(T3)가 턴-온되고, 구동 트랜지스터(T2)의 전류를 감지하여 리드아웃 라인(Readout line)으로 전달한다.
- [0062] 이때, 도 5에 도시된 바와 같이 사용자에 의하여 유기전계발광패널 상의 일정 지점에 터치가 이루어지면, 해당 지점에서 전면으로 발광하던 빛은 반사되어 구동 트랜지스터(T2)의 후면으로 산란된다. 이때, 빛의 조사에 의하여 구동 트랜지스터(T2)에서 발생하는 구동 전류의 양이 증가하게 되어, 구동 전류의 양이 일시적으로 변화한다.
- [0063] 이러한 현상을 제2스캔 신호가 인가되는 구간 동안 센싱 트랜지스터(T3)를 통해 검출하게 된다.
- [0064] 즉, 터치가 이루어진 지점에서는 빛이 산란되어 구동 트랜지스터(T2) 측으로 전달하게 되고 이로 인해 구동 트랜지스터(T2)에서 발생하는 구동 전류의 양이 일시적으로 증가하게 된다.
- [0065] 도 6을 참조하면, 구동 트랜지스터(T2)의 채널층에 빛이 조사된 경우(illumination)와 조사되지 않은 경우(Dark)에 흐르는 전류를 각각 도시한 그래프가 도시되어 있다.
- [0066] 구동 트랜지스터(T2)의 Vgs가 오프 상태인 조건에서, 구동 트랜지스터(T2)에 빛이 조사된 경우 오프 커런트(off current)의 양이 급격하게 변화된 것을 알 수 있다.
- [0067] 이와 같이 빛에 의해 변화된 구동 트랜지스터(T2)의 전류량을 센싱 트랜지스터(T3)를 통해 리드아웃 라인(Readout line)으로 전달하게 된다.
- [0068] 리드아웃 라인(Readout line)을 통해 전달받은 신호는 리드아웃부를 거쳐 디지털 보드로 전달되며, 디지털 보드는 이를 프로세싱하여 시스템으로 전달한다. 그리고, 시스템은 인가된 신호에 해당하는 동작을 수행하게 된다.
- [0069] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광패널을 포함하는 터치 스크린 시스템에서 터치 위치를 감지하기 위한 신호 처리 과정을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0070] 도 7을 참조하면, 각 서브픽셀 내 센싱 트랜지스터(T3)를 구비한 터치 센서(150)로부터 발생된 출력 전류는 리드아웃 라인(Readout line)을 통해 리드아웃부(230)로 전달된다.
- [0071] 여기서, 출력 전류는 앞서 설명한 바와 같이 유기 발광 다이오드에서 발광하는 빛의 반사에 의해 변화된 구동 박막트랜지스터의 전류를 말한다.
- [0072] 리드아웃부(230)는 출력 전류를 전압으로 변환시켜 디지털 보드(300) 상에 위치하는 아날로그/디지털 변환기(310)로 전송한다. 그러면, 아날로그/디지털 변환기(310)는 리드아웃부(230)를 통해 전송받은 신호를 디지털 신호로 변환한 후 영상 신호 처리부(330)로 전달한다.
- [0073] 영상 신호 처리부(330)는 아날로그/디지털 변환기(310)를 통해 전달받은 신호를 이미지 형태로 인식하여 임계치(Threshold) 이상의 신호를 갖는 영역을 검출하고, 이를 터치된 부분으로 결정한다.
- [0074] 즉, 사용자의 손가락 외에 빛을 반사시킬 수 있는 물체에 의하여도 빛의 반사가 발생할 수 있으므로, 신호의 세기가 임계치 이상인 영역들을 검색하여 터치가 이루어진 접촉 부분을 결정한다.
- [0075] 상기한 과정을 통한 터치 스크린 시스템은 리드아웃부(230) 및 디지털 보드(300) 등에 의해 전류의 크기 및 신호 형태를 변환할 수 있어, 사용자에 의한 터치 지점과 터치의 세기를 파악할 수 있다.
- [0076] 이로 인해, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널을 포함하는 터치 스크린 시스템은 터치 센서가 각 서브

픽셀 내에 내장되는 구조이므로 멀티 터치에 대한 센싱이 가능하다.

[0077] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0078] 따라서, 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

도면의 간단한 설명

[0079] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널을 포함하는 터치 스크린 시스템을 나타낸 블록 구성도이다.

[0080] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널을 나타낸 등가 회로도이다.

[0081] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이다.

[0082] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 터치 스크린 시스템의 리드아웃부를 나타낸 회로도이다.

[0083] 도 5은 스크린 터치시, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광패널의 동작을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0084] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광패널의 구동 트랜지스터에 빛이 조사된 경우와 조사되지 않을 경우에 따른 전류 특성을 도시한 그래프이다.

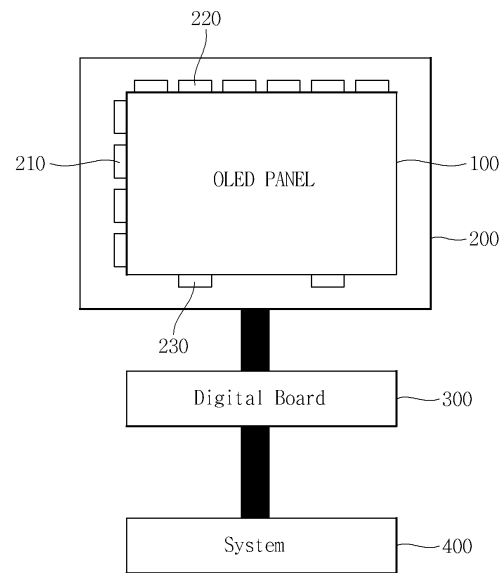
[0085] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광패널을 포함하는 터치 스크린 시스템에서 터치 위치를 감지하기 위한 신호 처리 과정을 설명하기 위한 블록도이다.

[0086] (도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

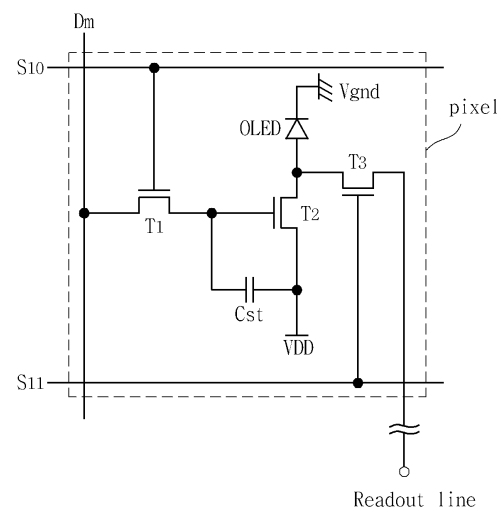
[0087]	100: 유기전계발광패널	200: 유기전계발광모듈
[0088]	210: 스캔 구동부	220: 데이터 구동부
[0089]	230: 라드아웃부	300: 디지털 보드
[0090]	400: 시스템	110: 기관
[0091]	121: 게이트 전극	122: 게이트 절연막
[0092]	123: 반도체층	124a, 124b: 제1전극, 제2전극
[0093]	125: 보호막	126: 애노드
[0094]	127: 뱅크층	128: 유기발광층
[0095]	129: 캐소드	130: 커버 기관
[0096]	150: 터치 센서	

도면

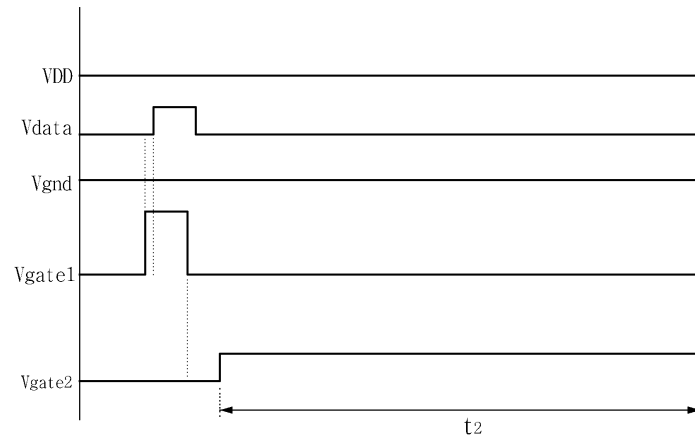
도면1



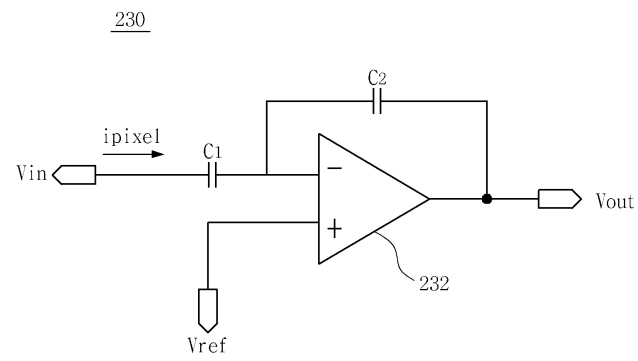
도면2



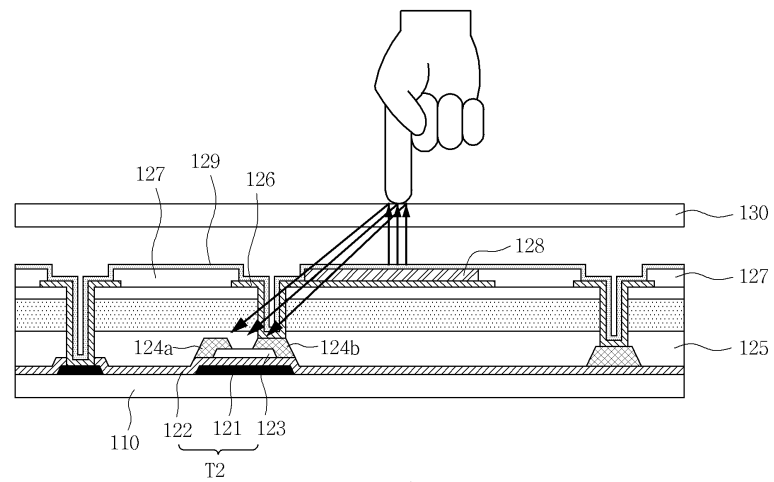
도면3



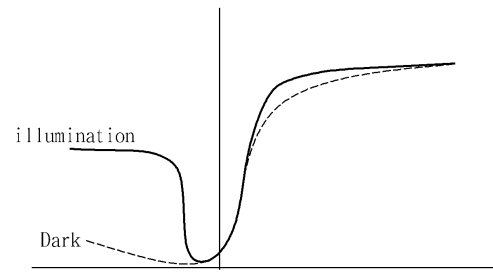
도면4



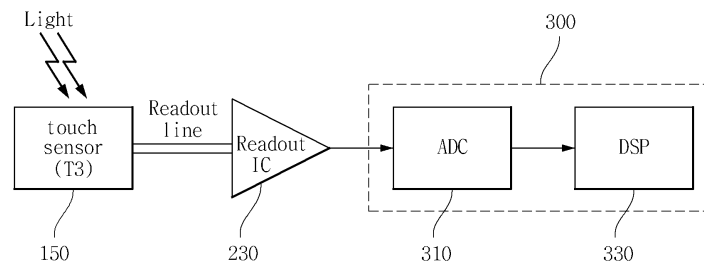
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：有机电致发光面板和包括其的触摸屏系统		
公开(公告)号	KR101476434B1	公开(公告)日	2014-12-24
申请号	KR1020070072606	申请日	2007-07-20
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	JOO IN SU		
发明人	JOO, IN SU		
IPC分类号	H05B33/02 G09G3/30 G06F3/041		
CPC分类号	G06F3/0354 G06F3/041 G06F3/0416 G09G3/3208 H01L27/323		
其他公开文献	KR1020090009387A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机电致发光面板和包括该有机电致发光面板的触摸屏系统，以通过将通过触摸传感器感测的信号转换为图像来掌握用户的触摸点和触摸强度。子像素包括第一扫描线（S10），第二扫描线（S11），数据线（Dm），开关晶体管（T1），电容器（Cst），驱动晶体管（T2），有机光-发光二极管（OLED）和传感晶体管（T3）。利用从第一扫描线施加的第一扫描信号接通开关晶体管。开关晶体管从数据线输出所施加的数据信号。电容器存储从开关晶体管接收的数据信号。用数据信号接通驱动晶体管。驱动晶体管产生对应于数据信号的驱动电流。有机发光二极管以驱动电流辐射。传感晶体管连接在有机发光二极管和驱动晶体管之间。利用从第二扫描线施加的第二扫描信号接通感测晶体管。感测晶体管感测驱动电流的变化量。

