



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월17일
 (11) 등록번호 10-0767377
 (24) 등록일자 2007년10월09일

(51) Int. Cl.

H05B 33/00(2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0060444
 (22) 출원일자 2001년09월28일
 심사청구일자 2006년09월28일
 (65) 공개번호 10-2003-0027304
 공개일자 2003년04월07일

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020010062484A
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

장현룡

경기도오산시부산동운암주공아파트116동1104호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 손희수

(54) 유기 이.엘 디스플레이 패널과 이를 구비하는 유기 이.엘디스플레이 장치

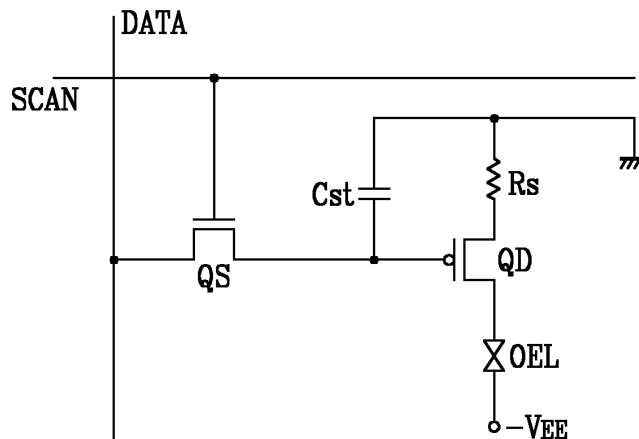
(57) 요약

본 발명은 유기 EL 디스플레이 패널과 이를 구비하는 유기 EL 디스플레이 장치를 개시한다.

본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이 패널은 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인; 상기 데이터 라인과 직교하여 주사 신호를 전달하는 복수의 스캔 라인; 제1단이 상기 데이터 라인에 연결되고, 제2단이 상기 스캔 라인에 연결되어, 전류를 온/오프하는 스위칭 소자; 및 상기 데이터 라인과 상기 게이트 라인간에 격자 배열된 일정 영역에 형성되고, 소정의 임피던스 소자를 내장하며, 상기 스위칭 소자의 제1단을 통해 입력되는 데이터 신호에 따라 상기 임피던스 소자에 의해 레벨 저감된 전원이 공급되어 자가 발광하는 픽셀 전극을 포함한다.

그 결과, 수직 주사 배선과 구동 IC를 줄이므로써 유기 EL 패널을 단순화시킬 수 있고, 픽셀 전극 내에 구비되는 구동 소자가 가지는 고유의 문턱 전압치가 상이하더라도 내장된 임피던스 소자를 통해 해당 구동 소자의 출력 전류의 가변폭을 줄이므로써, 계조 표시의 한계를 극복할 수 있다.

대표도 - 도3



(56) 선행기술조사문헌

KR1019970058379 A

KR1020010015796 A

KR1020010036344 A

KR1020010080207 A

특허청구의 범위

청구항 1

데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인;

상기 데이터 라인과 직교하여 주사 신호를 전달하는 복수의 스캔 라인;

제1단이 상기 데이터 라인에 연결되고, 제2단이 상기 스캔 라인에 연결되어, 전류를 온/오프하는 스위칭 소자; 및

유기 EL 소자, 제1단이 상기 스위칭 소자의 제3단에 연결되어 있는 스토리지 커패시터, 제1단이 상기 스위칭 소자의 제3단에 연결되어 있는 구동 소자 및 상기 스토리지 커패시터의 제2단과 상기 구동 소자의 제2단 사이에 연결되어 있는 임피던스 소자를 포함하는 픽셀 전극을 포함하며,

상기 픽셀 전극은 상기 스위칭 소자의 제1단을 통해 입력되는 데이터 신호에 따라 상기 임피던스 소자에 의해 레벨 저감된 전원이 공급되어 자가 발광하는

유기 EL 디스플레이 패널.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동 소자는 제1단을 통해 입력되는 상기 데이터 신호에 따라, 상기 임피던스 소자에 의해 레벨 저감된 구동 전압을 제3단으로 출력하고,

상기 유기 EL 소자는 제1단을 통해 외부로부터 유기 EL 구동 전압을 제공받고, 제2단이 상기 구동 소자의 제3단에 연결되어, 상기 유기 EL 구동 전압과 상기 레벨 저감된 구동 전압의 차전압에 따라 자가 발광하는

유기 EL 디스플레이 패널.

청구항 3

삭제

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 임피던스 소자는 저항인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 패널.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 임피던스 소자는 MOS 트랜지스터를 이용한 임피던스 소자인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 패널.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 유기 EL 소자의 일단은 인접하는 유기 EL 소자의 일단 간에 공통 연결되고, 상기 공통 연결단을 통해 상기 유기 EL 구동 전압을 제공받는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 패널.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 데이터 신호는,

온/오프 레벨의 정전압인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 패널.

청구항 8

외부로부터 화상 신호와 이의 제어 신호를 제공받아, 제1 및 제2 타이밍 신호를 출력하고, 전원 제어 신호를 출력하는 타이밍 제어부;

상기 화상 신호와 제1 타이밍 신호를 제공받아 데이터 신호를 출력하는 컬럼 구동부;

상기 제2 타이밍 신호를 제공받아 주사 신호를 출력하는 로우 구동부;

상기 전원 제어 신호를 제공받아 스위칭된 전원을 출력하는 전원 공급부;

복수의 데이터 라인, 복수의 스캔 라인, 제1단이 상기 데이터 라인에 연결되고, 제2단이 상기 스캔 라인에 연결되어, 전류를 온/오프하는 스위칭 소자; 및

유기 EL 소자, 제1단이 상기 스위칭 소자의 제3단에 연결되어 있는 스토리지 커패시터, 제1단이 상기 스위칭 소자의 제3단에 연결되어 있는 구동 소자 및 상기 스토리지 커패시터의 제2단과 상기 구동 소자의 제2단 사이에 연결되어 있는 임피던스 소자를 포함하는 유기 EL 디스플레이 패널을 포함하며,

상기 디스플레이 패널은 상기 스위칭 소자의 제1단을 통해 입력되는 데이터 신호에 따라 상기 임피던스 소자에 의해 레벨 저감된 전원이 공급되어 자가 발광하는 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 구동 소자는 제1단을 통해 입력되는 상기 데이터 신호에 따라, 상기 임피던스 소자에 의해 레벨 저감된 구동 전압을 제3단으로 출력하고,

상기 유기 EL 소자는 제1단을 통해 외부로부터 유기 EL 구동 전압을 제공받고, 제2단이 상기 구동 소자의 제3단에 연결되어, 상기 유기 EL 구동 전압과 상기 레벨 저감된 구동 전압의 차전압에 따라 자가 발광하는

유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 임피던스 소자는 저항인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 임피던스 소자는 MOS 트랜지스터를 이용한 임피던스 소자인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 유기 EL 소자의 일단은 인접하는 유기 EL 소자의 일단 간에 공통 연결되고, 상기 공통 연결단을 통해 상기 유기 EL 구동 전압을 제공받는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 14

제8항에 있어서, 상기 데이터 신호는,

온/오프 레벨의 정전압인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<18> 본 발명은 유기 이.엘(EL) 디스플레이 패널과 그 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 간단하면서 TFT 특성 산포로 인한 계조 표시 한계점을 극복하기 위한 유기 EL 디스플레이 패널과 이를 구비하는 유기 EL 디스플레이 장치에 관한 것이다.

<19> 현재 사용되는 디스플레이 장치로서는 가장 많이 쓰고 있는 것으로 브라운관(CRT)이 있으며, 컴퓨터용으로서

액정 표시 장치(이하 LCD)의 비율이 차차 증가하고 있다. 하지만 브라운관의 경우 너무 무겁고 부피가 크며, LCD의 경우 밝지 않고, 측면에서 잘 보이지 않으며, 효율이 낮은 등의 단점을 가지고 있어 사용자들을 완전하게 만족시키지 못하고 있다.

- <20> 이에 따라 현재 많은 사람들이 보다 저렴하고, 효율이 높고, 얇고, 가벼운 디스플레이 장치를 개발하기 위해 노력하고 있으며, 그러한 차세대 디스플레이 소자로서 주목받고 있는 것 중에 하나가 Organic Light Emitting Device(OLED)이다.
- <21> 이러한 OLED는 특정 유기물 또는 고분자들의 Electroluminescence(EL : 전기를 가하였을 때 빛을 방출하는 현상)를 이용하는 것으로 백 라이트를 사용하는 LCD보다 더 얇게 만들 수 있으며, 더 싸고 쉽게 제작할 수 있으면서도, 시야각이 넓고 밝은 빛을 내는 장점을 가지고 있어 이에 관한 연구가 전세계적으로 뜨겁게 진행되고 있다.
- <22> 도 1은 일반적인 유기 EL 구동 소자의 일례를 설명하기 위한 회로도이다.
- <23> 도 1을 참조하면, 일반적인 유기 EL 구동 소자는 스위칭 트랜지스터(QS), 구동 트랜지스터(QD), 캐패시터(Cst) 및 EL 소자(EL)로 구성된다.
- <24> 동작시, CRT와 같은 디스플레이 장치에 비해서 휘도가 상대적으로 낮아 한 개의 가로 라인을 선택할 때만 발광되는 수동 구동 방식이 아닌 발광 듀티를 대폭 늘린 액티브 구동 방식을 사용한다. 이때, 발광 셀의 활성층은 주입된 전류 밀도에 비례하여 빛을 발산한다.
- <25> 그러나, 종래의 유기 EL 구동 소자는 그 구동 회로가 매우 간단하나 외부에서 전압을 인가해야하고, 유기 EL 소자에도 전압이 인가되어 하는 문제점이 있다.
- <26> 통상적으로 유기 EL 소자는 인가전압에 매우 민감하며 변화가 심하여 계조 표현이 어려운 구조이다.
- <27> 이러한 단점을 보완하기 위해 SID 01 Digest p.384에 보인 도 2와 같이 외부에서 전류를 인가하고 셀에서도 외부에 인가된 전류치만큼의 전류가 인가되는 셀 구동부이다.
- <28> 도 2는 종래의 유기 EL 구동 소자의 다른 예를 설명하기 위한 회로도이다.
- <29> 도 2를 참조하면, 유기 EL 셀에 전류를 공급하기 위해서 외부에서 휘도 데이터를 전류로 인가하고, 화면의 각 수평 라인에 해당하는 타이밍에 선택 신호를 주어 특정 좌표에 휘도 데이터를 인가한다.
- <30> 이 입력된 휘도 데이터는 전류 미러 회로(QS1, QS2)를 통하여 유기 EL 소자에 입력된 전류와 동일한 값의 전류를 흘린다. 이후에 현재의 수평라인을 차단하고 다음 단의 수평 라인을 선택하면 스토리지 캐패시터(Cst)에 유기 EL 소자에 흘린 전류에 필요한 TFT(QS2)의 게이트 전압을 유지하고 있으므로 다음 프레임에서 새로운 휘도 데이터와 수평 라인(컬럼 line) 선택 신호가 들어올 때까지 유기 EL 소자에 일정한 전류를 흘리게 된다.
- <31> 그러나, 상기한 도 2도 아래와 같은 문제점이 있다.
- <32> 즉, 특정 스캔 라인(scan1)과 전류 미러 동작 및 전류 유지 동작 선택 배선(scan2)을 하나의 쌍(Pair)으로 필요로 한다. 이것은 수직 주사 배선과 구동 IC가 2배로 늘어나는 문제점이 있고, 또한 생산 수율 및 가격면에서 불리하다는 문제점이 있다.
- <33> 또한, 휘도 데이터는 전류이므로 기존에 사용되는 전압 구동 IC를 이용할 수 없고 신규로 개발할 필요가 있으며, 기술적으로 전압 구동 IC보다 어려움이 많아 지속적인 투자가 별도로 필요로 한다.
- <34> 또한, 유기 EL의 각 셀에 구비된 여러 개의 박막 트랜지스터(TFT)의 특성은 전류 미러로서 작동하기 위해서 상호 균일해야 하며, 다른 셀에 구비된 TFT끼리도 특성이 균일해야 한다. 전류 미러로서 작동하는 TFT는 스위칭 모드가 아니며 활성모드에서 작동하므로 최적의 특성을 요구한다.
- <35> 또한, 유기 EL에 전류를 공급하는 TFT의 문턱치 입력 전압 특성 변화가 일어나면 출력 변화가 생겨 휘도 데이터와 상이한 전류를 공급하여 휘도 변화를 일으켜 미세 계조 구현하기가 어렵다.
- <36> 이상에서 설명한 바와 같이, 종래의 유기 EL 구동셀을 통해서는 수직 주사 배선과 구동 IC를 늘렸는데도 상당한 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <37> 이에 본 발명의 기술과 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 수직 주사 배선과 구동 IC를 줄이면서 단순화시킨 유기 EL 패널내에 있는 TFT 특성 산포로 인한 계조 표시 한계점을 극복하기 위한 유기 EL 디스플레이 패널을 제공하는 것이다.
- <38> 또한 본 발명의 다른 목적은 상기 유기 EL 디스플레이 패널을 구비하는 유기 EL 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <39> 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 유기 EL 디스플레이 패널은,
- <40> 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인;
- <41> 상기 데이터 라인과 직교하여 주사 신호를 전달하는 복수의 스캔 라인;
- <42> 제1단이 상기 데이터 라인에 연결되고, 제2단이 상기 스캔 라인에 연결되어, 전류를 온/오프하는 스위칭 소자; 및
- <43> 상기 데이터 라인과 상기 게이트 라인간에 격자 배열된 일정 영역에 형성되고, 소정의 임피던스 소자를 내장하며, 상기 스위칭 소자의 제1단을 통해 입력되는 데이터 신호에 따라 상기 임피던스 소자에 의해 레벨 저감된 전원이 공급되어 자가 발광하는 픽셀 전극을 포함하여 이루어진다.
- <44> 또한 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 유기 EL 디스플레이 장치는,
- <45> 외부로부터 화상 신호와 이의 제어 신호를 제공받아, 제1 및 제2 타이밍 신호를 출력하고, 전원 제어 신호를 출력하는 타이밍 제어부;
- <46> 상기 화상 신호와 제1 타이밍 신호를 제공받아 데이터 신호를 출력하는 컬럼 구동부;
- <47> 상기 제2 타이밍 신호를 제공받아 주사 신호를 출력하는 로우 구동부;
- <48> 상기 전원 제어 신호를 제공받아 스위칭된 전원을 출력하는 전원 공급부;
- <49> 복수의 데이터 라인과, 복수의 스캔 라인과, 제1단이 상기 데이터 라인에 연결되고, 제2단이 상기 스캔 라인에 연결되어, 전류를 온/오프하는 스위칭 소자와, 상기 데이터 라인과 상기 게이트 라인간에 격자 배열된 일정 영역에 형성되고, 소정의 임피던스 소자를 내장하며, 상기 공통단을 통해 입력되는 상기 스위칭 전원과 상기 스위칭 소자의 제1단을 통해 입력되는 데이터 신호와의 차전압에 따라 자가 발광하는 픽셀 전극을 포함하는 유기 EL 디스플레이 패널을 포함하여 이루어진다.
- <50> 이러한 유기 EL 디스플레이 패널과 이를 구비하는 유기 EL 디스플레이 장치에 의하면, 수직 주사 배선과 구동 IC를 줄이므로써 유기 EL 패널을 단순화시킬 수 있고, 픽셀 전극 내에 구비되는 구동 소자가 가지는 고유의 문턱 전압치가 상이하더라도 내장된 임피던스 소자를 통해 해당 구동 소자의 출력 전류의 가변폭을 줄이므로써, 유기 EL 패널내에 있는 TFT 특성 산포로 인한 계조 표시의 한계를 극복할 수 있다.
- <51> 그러면, 통상의 지식을 지닌 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 실시예에 관해 설명하기로 한다.
- <52> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 소자의 등가 회로를 설명하기 위한 도면이다.
- <53> 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 소자는 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인(DATA)과, 데이터 라인과 직교하여 주사 신호를 전달하는 복수의 스캔 라인(SCAN)과, 제1단이 데이터 라인에 연결되고, 제2단이 스캔 라인에 연결되어, 전류를 온/오프하는 스위칭 트랜지스터(QS)와, 데이터 라인과 게이트 라인간에 격자 배열된 일정 영역에 형성되고, 스위칭 트랜지스터(QS)의 제1단을 통해 입력되는 데이터 신호에 따라 자가 발광하는 픽셀 전극을 포함한다.
- <54> 이때, 픽셀 전극은 스토리지 캐패시터(Cst), 소스 저항(Rs), 구동 트랜지스터(QD) 및 유기 EL 소자(OEL)로 이루어진다.
- <55> 스토리지 캐패시터(Cst)는 일단이 접지되고, 타단이 스위칭 트랜지스터(QS)의 제3단을 통해 구동 전압을 제공받아 축적하고, 소스 저항(Rs)은 스토리지 캐패시터(Cst)의 일단에 연결된다.
- <56> 구동 트랜지스터(QD)는 제1단을 통해 입력되는 데이터 신호에 응답하여, 턴-온/오프 구동되어 제2단을 통해 연결된 소스 저항(Rs)에 의해 레벨 저감된 구동 전압을 제3단을 통해 출력한다.

- <57> 유기 EL 소자(OEL)는 일단을 통해 외부로부터 부극성의 유기 EL 구동 전압(-V_{EE})을 제공받고, 타단을 통해 구동 트랜지스터(QD)의 제3단에 연결되어, 상기 유기 EL 구동 전압과 상기 구동 전압의 차전압에 의해 흐르는 전류에 따라 자가 발광한다.
- <58> 상기한 도 3에서는 유기 EL 소자가 부극성의 유기 EL 구동 전압을 직접 제공받는 것을 설명하였으나, 상기한 유기 EL 소자단은 접지되고, 상기한 스토리지 커패시터(Cst)단에 유기 EL 구동 전압을 인가할 수도 있을 것이다. 물론 이때 공급되는 유기 EL 공급 전압은 정극성(+V_{EE})인 것이 바람직하다.
- <59> 도 4는 본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이 소자의 구동을 설명하기 위한 타이밍도로서, 특히 데이터 전압과 인접하는 스캔 라인간에 각각 입력되는 제1 선택 신호와 제2 선택 신호를 설명하기 위한 타이밍도이다.
- <60> 도 3과 도 4를 참조하여 그 동작을 보다 상세히 설명한다.
- <61> 먼저, 데이터 전압이 저레벨이 됨과 동시에 제1 선택 신호가 액티브 상태(또는 하이 레벨)가 되면 스위칭 트랜지스터(QS)가 턴-온되고, 스토리지 커패시터 (Cst)에 부극성의 전하가 충전된다.
- <62> 스토리지 커패시터(Cst)에 제1 선택 신호의 데이터 전압값과 동일 레벨의 전압으로 충분히 충전되면 현재의 제1 선택 신호는 저레벨로 되면서 스토리지 커패시터(Cst)에 충전 동작을 정지함과 동시에 화상 프레임에서 다음 순서가 되는 제2 선택 신호가 액티브된다. 여기서, 제2 선택 신호는 새로운 데이터 전압을 선택하게 되어, 다음단에 설치되는 스토리지 커패시터(Cst)(미도시)에 전하를 충전하는 동작을 반복한다.
- <63> 이러한 방식으로 스토리지 커패시터(Cst)에 전하가 일단 충전되면 충전된 전압은 구동 트랜지스터(QD)의 게이트에 대해서 (-)극성이고, 구동 트랜지스터(QD)는 P-MOS FET이므로 턴-온된다.
- <64> 따라서 전류는 접지단(GND), 소스 저항(Rs), 구동 트랜지스터(QD), 유기 EL 소자(OLE)를 경유하여 부극성의 유기 EL 구동 전압원(-V_{EE})으로 흐르게 되어 유기 EL 소자는 발광 상태가 된다.
- <65> 또한, 데이터 전압이 고레벨이 됨과 동시에 제1 선택 신호가 액티브(또는 하이 레벨)가 되면 스위칭 트랜지스터(QS)는 턴-오프되고, 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 부극성(-) 전하는 그라운드 전위로 되어 방전된다. 결국 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 그라운드 전위는 구동 트랜지스터(QD)의 게이트 문턱치에 이르지 못해 구동 트랜지스터(QD)는 턴-오프되므로 유기 EL 소자(OEL)에 전류가 흐르지 않아 비발광 상태가 된다.
- <66> 이상에서 설명한 바와 같이, 유기 EL 표시 장치에서의 발광 휘도는 데이터 신호가 고레벨인지 저레벨인지에 따라 결정되므로 유기 EL 표시 장치에서의 계조 표시는 오직 점등과 소등만 존재한다.
- <67> 이러한 경우 구동 트랜지스터(QD)는 제조가 어려운 활성 영역 특성보다는 제조가 한결 용이한 포화 영역 특성만 만족하면 된다. 즉 아날로그용 트랜지스터 사양보다는 디지털용 트랜지스터를 이용하는 것이 바람직하다.
- <68> 구동 트랜지스터(QD)를 포화 영역 특성을 지니게 하면 계조 표현이 안 될 수 있으나, 케이.이누카이(K. Inukai)에 의해 발표된 "SID 00 Digest p927, 36.4L"에 설명되어 있는 셀이 발광 또는 비발광을 이용하고 1개의 프레임을 휘도 가중치를 가지는 여러 개의 서브 필드로 분리하여 계조를 표현할 수 있다.
- <69> 즉, 디스플레이 주기 분할(display-period-separated; 이하 DPS) 구동법 또는 순간 삭제 스캔(simultaneous-erasing-scan; 이하 SES)구동법을 사용하면 포화 영역 특성을 갖는 구동 트랜지스터(QD)를 사용하더라도 계조 표현을 용이하게 수행할 수 있다.
- <70> 한편, 상기한 DPS 구동법이나 SES 구동법을 사용하는데 있어 만족되어야 하는 요구 조건이 있는데 프레임을 구성하는 모든 유기 EL 소자가 발광되었을 때 각기 동일한 휘도 특성을 지녀야 하는 조건을 갖는다.
- <71> 실제로 유기 EL 소자에 흐르는 전류가 일정할 경우 발광 휘도 특성 산포보다는 이들을 스위칭하는 구동 트랜지스터(QD)의 통전 온 저항의 산포에 더욱 민감하다.
- <72> 유기 EL 소자에 사용되는 스위칭소자는 MOS형 트랜지스터(MOSFET)인데 턴-온시 저항 특성은 MOSFET의 게이트 문턱치 전압에 달려 있다. 실제 공정상 프레임 내 모든 스위칭 트랜지스터(QS)의 문턱치 전압(V_{th}) 특성이 균일하게 제조하는 것은 매우 어렵다.
- <73> 이에, 본 발명에서는 상기한 문턱치 전압 특성에 민감하지 않으면서, 유기 EL 소자에 약간의 특성 산포가 존재하더라도 각 픽셀의 유기 EL 발광 특성을 일정하도록 하는데 있다.
- <74> 그러면 유기 EL 패널내에 매트릭스 타입으로 구성되는 수많은 유기 EL 소자가 상호 균일한 특성을 갖도록 하는

방법에 관해서 설명한다.

- <75> 도 5a는 종래의 유기 EL 디스플레이 소자의 스위칭 소자의 전압 대비 전류 특성을 설명하기 위한 도면이고, 도 5b는 본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이 소자의 스위칭 소자의 전압 대비 전류 특성을 설명하기 위한 도면이다.
- <76> 스위칭 트랜지스터(QS)가 통전되면 스토리지 커패시터(Cst)에는 그라운드(GND)에 대해서 (-)극성으로 충전이 되며, 이 충전 전압은 다시 구동 트랜지스터(QD)의 게이트 단자에 인가되어, 구동 트랜지스터(QD)는 P형 MOS FET 이므로 턴-온된다. 여기서, 충전 전압을 Vgg, 구동 트랜지스터(QD)의 게이트 단자와 소스 단자간에 걸리는 전압을 Vgs, 소스 저항(Rs) 양단간의 전압을 Vrs, 구동 트랜지스터(QD)의 드레인-소스 단자에 흐르는 전류를 Id, 구동 트랜지스터(QD)가 고유로 가지는 문턱치 전압을 Vth라 정의한다.
- <77> 종래 기술의 도 1, 2에서 도시한 바와 같이, 구동 트랜지스터(QD)의 소스단에 소스 저항(Rs)이 없는 경우, 즉 소스 저항이 0Ω인 경우에는 문턱치 전압(Vth)이 구동 트랜지스터마다 제각기 다르기 때문에 Vgs-Id 특성은 도 5a와 같다.
- <78> 도 5a를 참조하면, 임의의 구동 트랜지스터인 MOS FET 구동소자1(device1)에 대한 문턱치 전압을 Vth1, 해당 구동 트랜지스터의 드레인-소스 단자에 흐르는 전류를 Id1이라 하고, 다른 임의의 구동 트랜지스터인 MOS FET 구동소자2(device2)에 대한 문턱치 전압을 Vth2, 해당 구동 트랜지스터의 드레인-소스 단자에 흐르는 전류를 Id2라 가정하면, 각각의 구동 트랜지스터(QD)가 고유로 가지는 문턱치 전압(Vth)의 편차에 따라 그 출력 전류(Id)는 매우 민감하게 변한다.
- <79> 한편, 도 5b에 도시한 바와 같이, 구동 트랜지스터(QD)의 소스단에 소스 저항(Rs)을 삽입한 경우에는 게이트 문턱치 전압(Vth)이 변화해도 출력 전류(Id1, Id2)는 종래의 소스 저항을 구비하지 않은 유기 EL 셀에 비해 그 변화량이 적음을 알 수 있다.
- <80> 즉, 구동 트랜지스터(QD)의 소스단에 소스 저항(Rs)이 없는 경우에는 구동 트랜지스터(QD)의 게이트 단자와 소스 단자간에 걸리는 전압(Vgg)을 정확하게 인가하여야 하지만, 소스 저항(Rs)이 있는 경우에는 게이트 문턱치 전압(Vth) 이상 충분히 걸여주기만 해도 출력 전류의 변화는 적음을 확인할 수 있다.
- <81> 상기한 내용을 수학적식으로 정리하면 하기하는 수학적 식 1 내지 4와 같다.

$$V_{gg} = V_{gs} + V_{Rs}$$

$$= V_{gs} + Id \cdot Rs$$

$$Id = \frac{V_{gg}}{Rs} - \frac{V_{gs}}{Rs}$$

$$\Delta V_{Rs} = R_S \cdot \Delta Id$$

$$\Delta V_{gs} = -\Delta V_{Rs} = -Rs \cdot \Delta Id$$

- <86> 이상에서 설명한 바와 같이, 소스 저항(Rs)에 걸리는 전압 때문에 부궤환이 일어나므로 구동 트랜지스터가 소자 자체 특성 불균일이나 온도에 대한 드리프트에 의한 변화에 다소 안정된 작동을 하는 장점이 있다.
- <87> 즉, 소스 저항(Rs)값은 정밀한 값을 필요치 않으므로 유기 EL 패널 제조시 다소 편차가 있어도 그 동작을 안정화시킬 수 있는 잇점이 있다. 단지 부궤환되는 전압만 차이가 있을 뿐 출력 전류에는 거의 변화가 없다. 소스 저항(Rs)값이 커질 수록 안정되지만 무리하게 크게 할 필요없이 충전 전압(Vgg)을 충분히 올려 병행 작동하는 것이 효과적이다.
- <88> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 소자의 등가 회로를 설명하기 위한 도면으로, 상기한 도 3과 비교할 때 구동 트랜지스터의 소스단에 연결된 저항이 구동 트랜지스터의 드레인단에 연결되도록 구현할 수도 있다.
- <89> 이상의 실시예들에서는 저항 소자를 삽입한 일례들을 각각 설명하였으나, 저항 소자 대신에 저항 특성을 지니는 다른 소자를 통해서도 본 발명을 달성하는 것이 가능하다.
- <90> 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 소자의 등가 회로를 설명하기 위한 도면으로, 저

항 소자 대신에 저항 특성을 갖는 인헨스먼트(enhancement) N 타입의 MOS FET를 이용한 예이다.

- <91> 여기서 인헨스먼트(enhancement) MOS FET의 드레인 단자와 게이트 단자를 연결하면 널리 공지된 바와 같이, 다이오드 특성과 유사한 특성을 갖는다. 특히, 동작점이 문턱치 전압을 넘어서는 활성 영역을 사용하면 마치 저항 소자를 이용하는 효과와 동일하다.
- <92> 아울러 반도체 기판에 저항 소자를 구현하는 것보다 모스 트랜지스터를 구현할 경우 배치 면적이 줄어드는 장점이 있다. 여기서 MOS가 가지는 문턱치 전압(Vth)의 변화에 따라 전류 대비 전압 특성이 달라지며, 이는 로드가 변한다고 볼 수 있다. 그러나 소스 저항은 오차가 다소 넓어도 유기 EL 소자를 구동하는 MOS FET가 안정 동작하는데 지장이 없다.
- <93> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- <94> 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 장치는 타이밍 제어부(100), 컬럼 데이터 구동부(200), 로우 구동부(300), 유기 EL 패널(400) 및 전원 공급부(500)를 포함한다.
- <95> 타이밍 제어부(100)는 외부로부터 화상 신호와 이의 제어 신호를 제공받아, 제1 및 제2 타이밍 신호를 생성하고, 생성된 제1 타이밍 신호는 컬럼 데이터 구동부(200)에 출력하고, 생성된 제2 타이밍 신호는 로우 구동부(300)에 출력하며, 전원 제어 신호를 전원 공급부(500)에 출력한다.
- <96> 컬럼 데이터 구동부(200)는 타이밍 제어부(100)로부터 화상 신호와 제1 타이밍 신호를 제공받아 데이터 신호를 유기 EL 패널(400)에 출력한다.
- <97> 로우 구동부(300)는 타이밍 제어부(100)로부터 제2 타이밍 신호를 제공받아 주사 신호를 유기 EL 패널(400)에 출력한다.
- <98> 유기 EL 패널(400)은 복수의 데이터 라인과, 복수의 스캔 라인과, 제1단이 데이터 라인에 연결되고, 제2단이 스캔 라인에 연결되어, 전류를 온/오프하는 스위칭 소자와, 데이터 라인과 게이트 라인간에 격자 배열된 일정 영역에 형성되고, 공통단을 통해 입력되는 스위칭 전원과 스위칭 소자의 제1단을 통해 입력되는 데이터 신호와의 차전압에 따라 자가 발광하는 픽셀 전극을 포함하여, 로우 구동부(300)로부터 제공되는 주사 신호를 근거로 컬럼 데이터 구동부(200)로부터 제공되는 화상 신호를 디스플레이한다. 물론, 여기서, 상기한 유기 EL 패널은 도 3이나 도 6, 도 7에서 도시한 화소 픽셀을 포함하는 것이 바람직하다.
- <99> 전원 공급부(500)는 상기 전원 제어 신호를 제공받아 스위칭된 전원을 출력한다.
- <100> 그러면, 디스플레이 주기 분할(display-period-separated; DPS) 구동법과 연계하여 구동 실패를 간단히 설명한다.
- <101> 도 9는 상기한 도 8의 유기 EL 디스플레이 패널에 입력되는 디스플레이 주기 분리(DPS) 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- <102> 도 8과 도 9를 참조하면, 표시할 휘도 정보는 타이밍 제어부(100)에서 컬럼 데이터 구동부(200)로 보내짐과 함께 유기 EL 패널(400)의 가로 라인을 선택하는 로우 구동부(300)에 제어 신호를 보낸다. 이때 휘도 정보 데이터는 유기 EL 패널(400)내에 각 셀을 구성하는 스토리지 커패시터(Cst)에 하이 또는 로우 레벨 형태로 충전된다.
- <103> 유기 EL 패널(400)의 첫 라인에서 맨 아래 라인까지 모두 주사를 마치면 주사 동작은 멈추고, 도 8에서 도시한 전원 공급부(500)는 유기 EL 소자에 소정의 전원을 일시에 인가하여 주사시에 각 셀에 전하를 충전여부에 따라 유기 EL 소자가 발광 또는 소등을 한다.
- <104> 주사 기간과 발광 기간이 한 개의 조를 이루어 1개의 서브 필드가 된다. 1개의 프레임은 6~8개의 서브 프레임(또는 서브 필드)으로 구성되는데(도 9에서는 4개의 서브 필드), 각 서브 필드의 차이점은 발광 기간이 디지털 자리수에 따라 즉 가중치에 따라 다르다.
- <105> 즉, LSB 서브 필드는 제일 작은 휘도를 나타내는 기간이고, LSB+1 서브필드는 LSB보다 2^1 배 긴 기간이며, LSB+2 서브필드는 2^2 배 긴 기간이다.
- <106> 이러한 방식을 통해 화상 휘도 데이터의 2진수에 따라 계조를 표시하다. 본 발명의 유기 EL 패널의 점등이나 소등 작동만으로 DPS 구동법 또는 SES 구동법을 사용하여 계조 표현이 가능하다.
- <107> 도 10은 상기한 도 9에 의한 DPS 구동법을 사용하는 경우 유지 발광 기간에 인가되는 유기 EL 전류 공급원을 설

명하기 위한 타이밍도이다.

- <108> 도 10을 참조하면, 전류 공급 소자의 게이트 전압을 콘트롤하여 DPS 구동법의 시간을 배분한다. 즉, 유기 EL 패널의 주사 기간에는 전류 공급 소자의 게이트 전압을 하이 레벨로 하고, 유기 EL 패널의 발광 유지 기간에는 전류 공급 소자의 게이트 전압을 로우 레벨로 콘트롤하는 방식을 통해 DPS 구동법을 실현할 수 있다.
- <109> 도 12는 상기한 도 9의 유기 EL 디스플레이 패널과 전원 공급부를 설명하기 위한 도면이다.
- <110> 도 12를 참조하면, DSP 구동법에서 데이터 주사 기간과 발광 유지 기간이 나누어져 있는데, 발광 유지기간만 유기 EL 소자에 전류를 공급하면 된다.
- <111> 즉, 각 유기 EL 구동 셀(OLED)에서 유기 EL 소자의 일단은 스위칭 MOS FET의 드레인에 연결되고, 유기 EL 소자의 타단은 유기 EL 패널(400)내의 다른 유기 EL 소자의 타단에 연결되며, 동시에 전원 공급부(500)내에 구성된 전력스위칭용 MOS FET의 드레인에 연결된다. 이때 전력스위칭용 MOS FET의 소스단은 VEE 정전압원에 연결되고, 게이트단은 타이밍 제어부(100)로부터 전원 스위칭 신호를 제공받아 VEE 정전압을 유기 EL 패널(400)내에 구현된 유기 EL 소자의 공통단에 출력한다. 여기서, 전력스위칭용 MOS FET는 P 타입인 것이 바람직하다.
- <112> 동작시, 발광 유지 기간에는 P MOS FET의 게이트에 (-)전압이 인가되면 상기한 전력스위칭용 MOS FET는 턴-온되어 일시에 유기 EL 패널(400)의 모든 유기 EL 구동셀(또는 OLED 셀)에 전류를 공급한다.
- <113> 이렇게 하면 유기 EL 구동셀내에 개별적인 전류 공급 소자 FET를 구성할 필요가 없고, 유기 EL 소자의 특성 산포에 미치는 영향을 줄일 수 있다.
- <114> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

- <115> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따라 유기 EL 구동셀의 구동 트랜지스터의 소스(source)단에 전기 저항 역할을 하는 임피던스 소자를 추가함으로써, 유기 EL 디스플레이 패널내의 각 셀마다 구비된 구동 트랜지스터의 문턱치 전압 특성 산포 및 유기 EL 소자별 입력 전압 대 출력 전류비 특성 산포에 따른 출력 전류가 균일하며, 고 단계의 계조를 표현할 수 있다.
- <116> 또한, 아날로그 특성을 지닌 트랜지스터를 사용하지 않더라도 다소 공정이 용이하며 제조 수율이 높은 디지털 특성을 지닌 트랜지스터만으로도 원하는 계조 레벨을 표현할 수 있다.
- <117> 또한, 데이터를 유기 EL 구동셀에 기록시 전압 출력 모드이며 온/오프 출력되는 종래의 저렴한 구동 IC를 사용할 수 있다.
- <118> 또한, 전류 구동 모드 셀의 경우 추가 주사 배선을 할 필요가 없어져 셀 구조가 간단해지고, 이에 따라 제조 수율을 높일 수 있으며, 추가적인 구동 IC를 구비하지 않아도 된다.
- <119> 또한, 계조 표시하는 DPS 구동법을 사용시 전류 공급 소자를 외부에 전력 스위칭소자 한 개로 구성 가능하여 유기 EL 패널의 특성 산포를 낮출 수 있다.

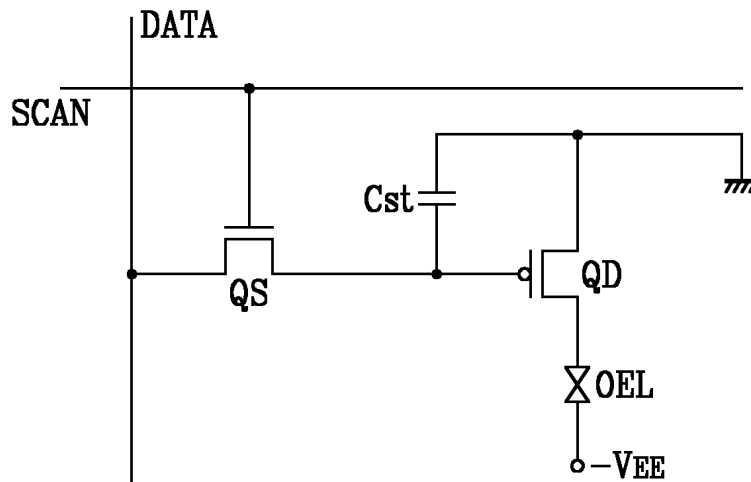
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 일반적인 유기 EL 구동 소자의 일례를 설명하기 위한 회로도이다.
- <2> 도 2는 종래의 유기 EL 구동 소자의 다른 예를 설명하기 위한 회로도이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 소자의 등가 회로를 설명하기 위한 도면이다.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이 소자의 구동을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 소자의 등가 회로를 설명하기 위한 도면이다.
- <6> 도 6a는 종래의 유기 EL 디스플레이 소자의 스위칭 소자의 전압 대비 전류 특성을 설명하기 위한 도면이고, 도 6b는 본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이 소자의 스위칭 소자의 전압 대비 전류 특성을 설명하기 위한 도면이다.

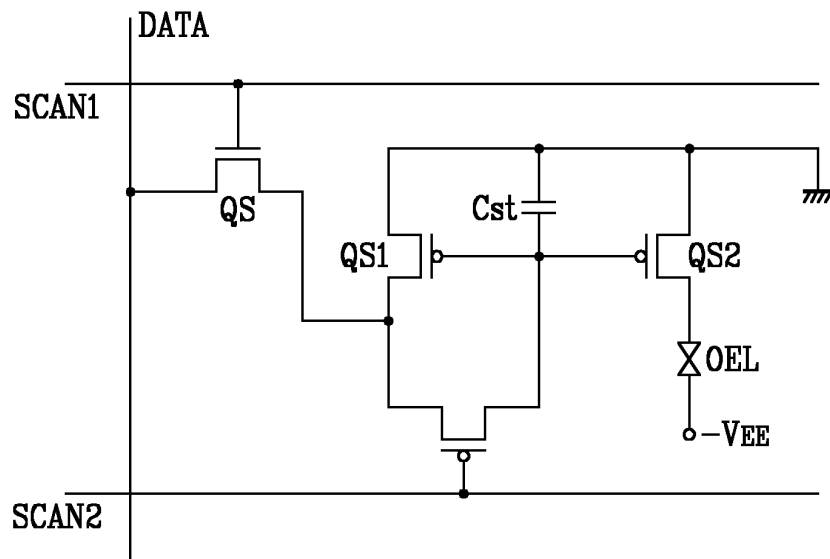
- <7> 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 소자의 등가 회로를 설명하기 위한 도면이다.
- <8> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- <9> 도 9는 상기한 도 8의 유기 EL 디스플레이 패널에 입력되는 디스플레이 주기 분리(DPS) 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- <10> 도 10은 상기한 도 10에 의한 DPS 방법을 사용하는 경우 유지 발광 기간에 인가되는 유기 EL 전류 공급원을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- <11> 도 11은 상기한 도 8의 유기 EL 디스플레이 패널과 전원 공급부를 설명하기 위한 도면이다.
- <12> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- <13> 100 : 타이밍 제어부 200 : 컬럼 데이터 구동부
- <14> 300 : 로우 구동부 400 : 유기 EL 패널
- <15> 500 : 전원 공급부 Cst : 스토리지 캐패시터
- <16> Rs : 소스 저항 QD : 구동 트랜지스터
- <17> OEL : 유기 EL 소자

도면

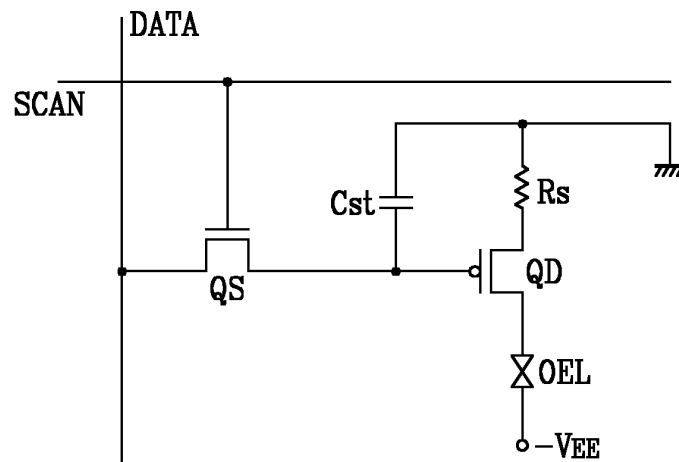
도면1



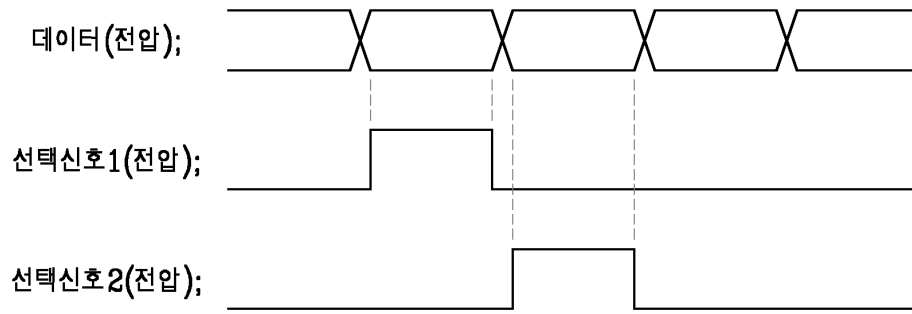
도면2



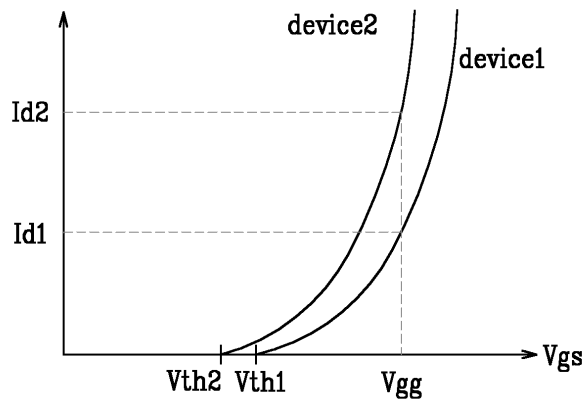
도면3



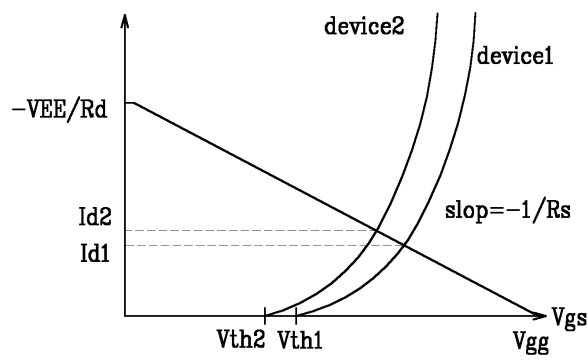
도면4



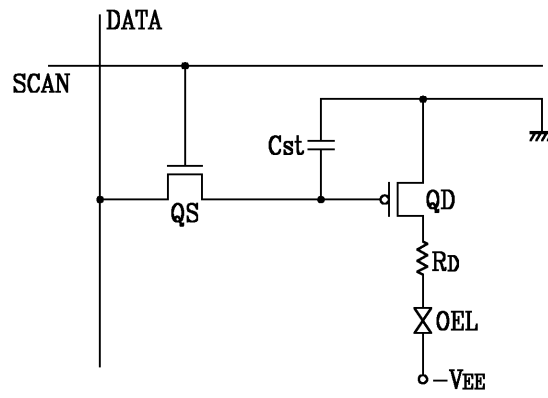
도면5a



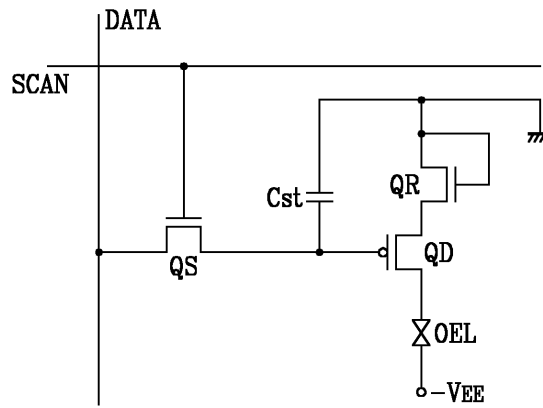
도면5b



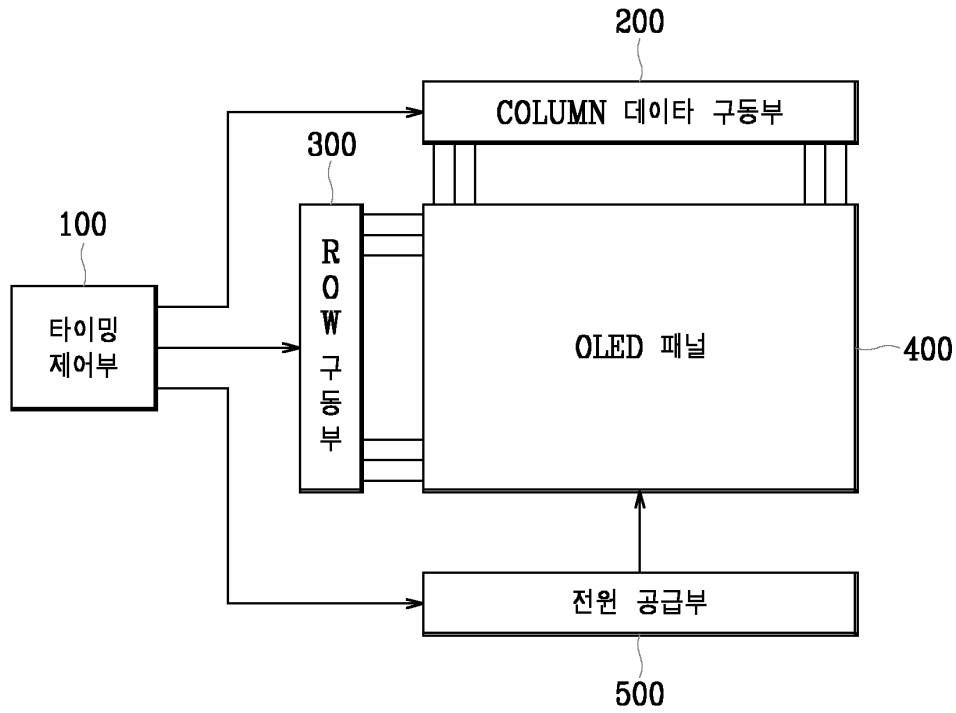
도면6



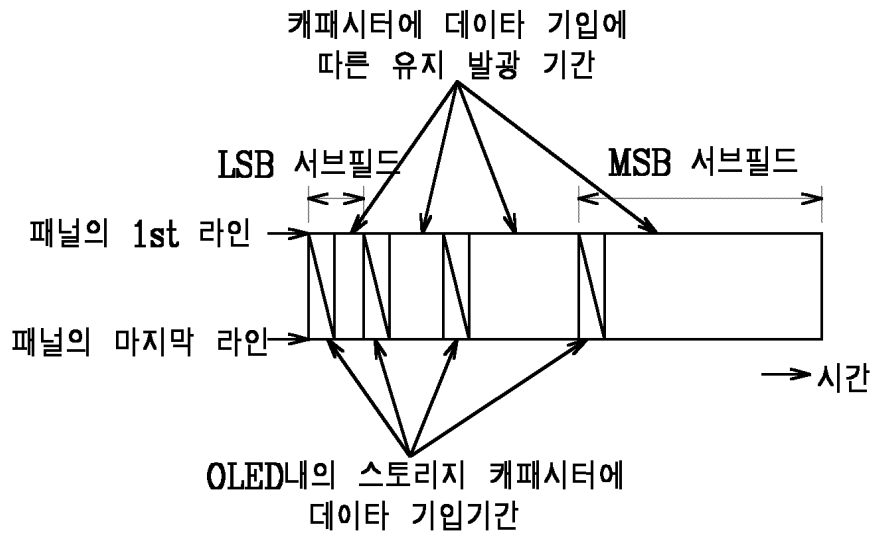
도면7



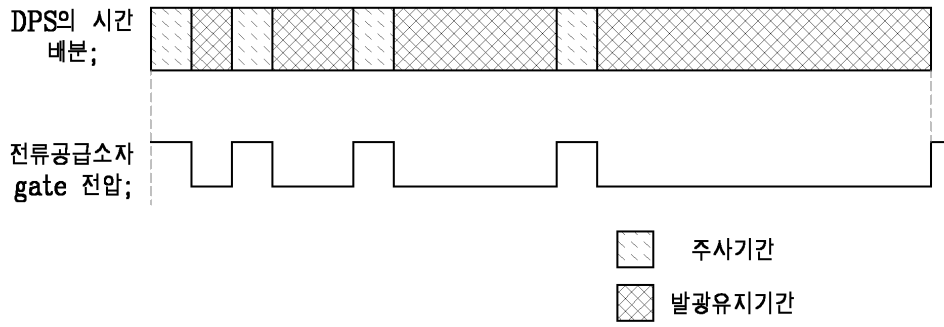
도면8



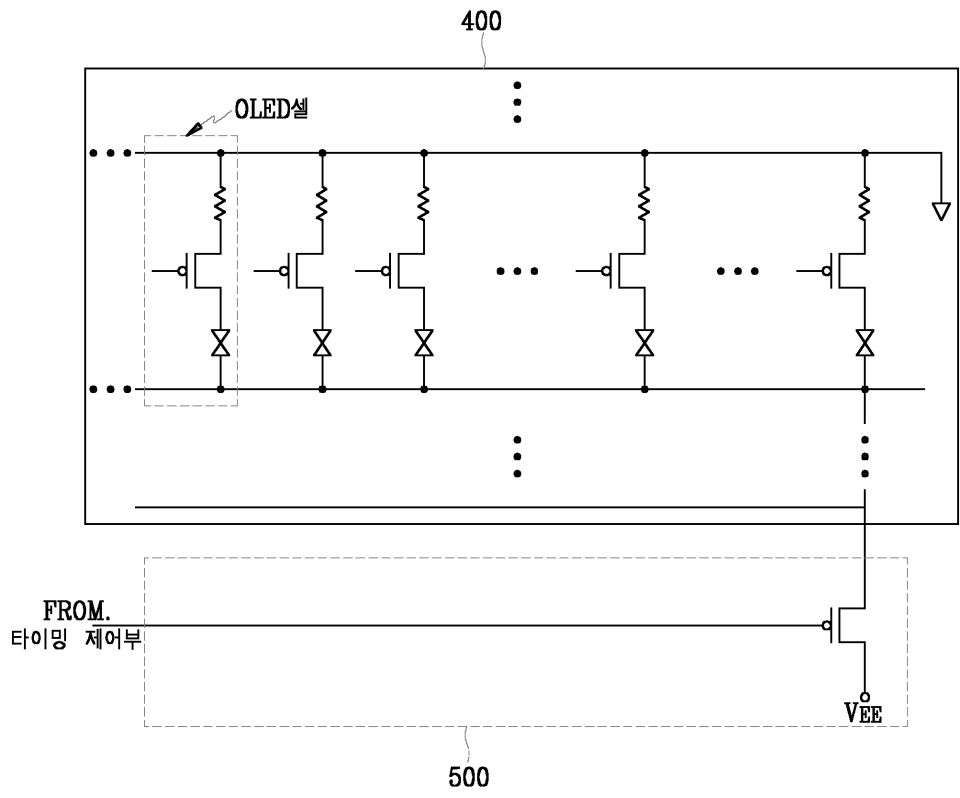
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	有机EL显示板和具有该有机EL显示板的有机EL显示装置		
公开(公告)号	KR100767377B1	公开(公告)日	2007-10-17
申请号	KR1020010060444	申请日	2001-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	JANG HYEONYONG		
发明人	JANG,HYEONYONG		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50 G09F9/30 G09G3/32 G09G3/20 H05B33/00 H01L27/32		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G2300/089 G09G2300/0866 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G3/3258 G09G3/2022		
其他公开文献	KR1020030027304A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机EL显示面板和具有该有机EL显示面板的有机EL显示装置。根据本发明的有机EL显示板包括多条数据线，用于传输数据信号；多条扫描线，用于传输与数据线正交的扫描信号；一种开关元件，具有连接到数据线的第一端和连接到扫描线以接通/断开电流的第二端；和形成在所述电网的功率被布置在数据线和栅极线之间的特定区域一个内置的预定阻抗元件，并且根据输入的数据信号通过由阻抗元件水平降低开关元件的第一端子并且提供自发光的像素电极。其结果是，减小垂直扫描线和驱动IC可以被简化为在有机EL面板中，并通过内置的阻抗装置驱动元件的输出电流，即使一特定值的阈值电压从具有在像素电极上的驱动元件不同可以克服渐变显示的宽度。

