

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <sup>8</sup> G09G 3/30 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년01월31일 10-0547515 2006년01월23일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2005-0068514 2005년07월27일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
------------------------	--------------------------------	------------------------

(73) 특허권자                    실리콘 디스플레이 (주)  
   서울특별시 동대문구 회기1동 경희대학교 창업보육센터 131호

(72) 발명자                        장 진  
   서울 서초구 잠원동 한신7차아파트302-908호

   허지호  
   서울 동대문구 회기동 1 경희대학교 창업보육센터 131

   김세환  
   서울 동대문구 회기동 103-193번지 301호

   남윤덕  
   서울 영등포구 대림2동 1066-125 2층

(74) 대리인                        김인한  
   김희곤

심사관 : 천대식

(54) 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법

요약

본 발명은 화소회로를 포함하고 있는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED) 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로, 특히 능동 소자로 박막 트랜지스터(TFT)를 사용하는 화소회로를 포함하고 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 유기발광다이오드 표시 장치를 이루는 구성수단은 복수의 주사선들에 순차적으로 선택 또는 비선택 신호를 인가하는 주사선 구동회로, 복수의 데이터선들에 화상 정보에 해당하는 전압을 인가하는 데이터선 구동회로와, 상기 복수의 주사선들과 상기 복수의 데이터선들이 교차하는 지점에 배치되는 각각의 화소 회로들을 포함하는 유기발광다이오드 표시 장치에 있어서, 상기 화소 회로는, 두개의 단자를 가지는 유기발광다이오드(D1)와, 상기 발광다이오드의 애노드단에 소스 단자가 연결되고, 드레인 단자가 전원에 연결되어 인가된 전압에 따라 상기 발광다이오드에 전류를 제공하는 제1 트랜지스터와, 게이트 단자는 제1 주사선에 연결되고, 드레인 단자가 데이터선에 연결되는 제 2 트랜지스터와, 상기 제1 트랜지스터의 드레인 단자와 전원에 드레인 단자가 연결되고, 게이트 단자가 전단의 제1 주사선에 연결되며, 소스 단자가 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자에 연결되는 제3 트랜지스터와, 상기 제2 트랜지스터의 소스 단자에 드레인 단자가 연결되고, 소스 단자가 공통전극에 연결되며, 게이트 단자가 제2 주사선에 연결되는 제4 트랜지스터와, 상기 제1 트랜지스터의

게이트 단자와 상기 제3 트랜지스터의 소스단자에 드레인 단자가 연결되고, 게이트 단자가 상기 제2 주사선 및 상기 제4 트랜지스터의 게이트 단자에 연결되는 제 5 트랜지스터와, 두 단자를 가지되, 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자, 제3 트랜지스터의 소스 단자 및 제5 트랜지스터의 드레인 단자에 한쪽 단자가 연결되고, 다른 쪽 단자가 상기 제2 트랜지스터의 소스 단자와 상기 제4 트랜지스터의 드레인 단자에 연결되는 커패시터와, 두 단자를 가지되, 한쪽 단자는 상기 제5 트랜지스터의 드레인 단자에 연결되고 다른 쪽 단자가 공통전극과 연결되는 광센서를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

**대표도**

도 6a

**색인어**

유기 발광 다이오드, 보상 회로, 비정질 박막트랜지스터, 광학적인 보상 회로, 문턱전압

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

도 1은 액티브 매트릭스 방식에 따라 화소 회로를 구비하고 있는 유기발광다이오드 표시장치를 나타내기 위한 개략도이다.

도 2는 액티브 매트릭스 방식에 따른 기존 화소 회로에 관하여 나타낸 회로도이다.

도 3은 액티브 매트릭스 방식에 따른 기존의 전압 보상 화소 회로에 관하여 나타낸 회로도이다.

도 4는 액티브 매트릭스 방식에 따른 기존의 전압 보상 화소 회로의 구동을 위한 타이밍도이다.

도 5은 액티브 매트릭스 방식에 따른 기존의 전류 보상 화소 회로에 관하여 나타낸 회로도 및 구동을 위한 타이밍도이다.

도 6a는 본 발명에 의한 액티브 매트릭스 방식에 따른 광학적 귀환을 이용한 보상 화소 회로의 구성도이다.

도 6b는 본 발명에 의한 액티브 매트릭스 방식에 따른 광학적 귀환을 이용한 보상 화소 회로의 다른 구성도이다.

도 7는 본 발명에 의한 액티브 매트릭스 방식에 따른 광학적 귀환을 이용한 보상 화소 회로의 구동을 위한 타이밍도이다.

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 화소회로를 포함하고 있는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED) 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로, 특히 능동 소자로 박막 트랜지스터(TFT)를 사용하는 화소회로를 포함하고 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

현재, 박막형 표시장치로서 유기 발광 다이오드 표시장치는 상업적으로 널리 쓰이는 액정 표시기와 마찬가지로 화소들의 배열이 단순 매트릭스(Passive matrix)방식에서 나아가 액티브 매트릭스(Active matrix) 방식을 적용할 수 있다.

여기서, 단순 매트릭스 방식은 구조가 간단하며 각 화소마다 정확한 데이터를 인가할 수 있지만, 대형화와 고정세(高精細)화에 적용하기가 어려운 단점을 가지고 있어서 액티브 매트릭스 방식의 개발이 활발히 진행되고 있는 것이다.

이하에서는 종래의 액티브 매트릭스 방식에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치의 화소 회로에 관하여 도면을 참조하여 설명한다.

도 1은 일반적인 기존의 액티브 매트릭스 방식에 따라 화소 회로를 구비하고 있는 표시장치를 나타내기 위한 개략도이다.

도 1을 참조하면, 표시장치는 소정의 주사 사이클(예를 들면, NTSC 규격에 따른 프레임 주기)로 화소를 선택 및 비선택 하기 위한 복수의 주사선들(X1, X2, X3,...)과, 화소(30)를 구동하기 위한 휘도 정보를 공급하는 복수의 데이터선들(Y1, Y2, Y3,...)을 매트릭스형으로 배치하고 있다. 이러한 매트릭스 교차 지점에는 각각 화소(30)들이 형성되고, 각 화소(30)는 화 소 회로로 이루어진다.

여기서, 주사선들(X1, X2, X3,...)은 주사선 구동회로(20)에 접속되는 한편, 데이터선들(Y1, Y2, Y3,...)은 데이터선 구동 회로(10)에 접속된다. 주사선 구동회로(21)에 의해 주사선들(X1, X2, X3,...)을 차례로 선택해서 데이터선 구동회로(10)에 의해 데이터선(Y1, Y2, Y3,...)으로부터 휘도 정보에 대한 전압을 공급받아서 주입을 반복함으로써, 원하는 화상을 표시할 수 있다.

이때, 단순 매트릭스형의 표시 장치에서는 각 화소(30)에 포함되는 발광 소자는 선택된 순간에만 발광하는 반면에, 액티브 매트릭스형의 표시 장치에서는 휘도정보 주입 종료 후에도 각 화소(30)의 발광 소자가 발광을 계속하기 때문에, 단순 매트릭스형과 비교하여 발광 소자의 구동 전류 레벨이 낮아져서 대형 고정세화의 디스플레이에서 유리하게 된다.

여기서, 복수 개의 화소(30)로 이루어진 표시 장치의 구동을 자세히 살펴보면, 먼저, 주사선 구동회로(20)에서 주사선들 (X1, X2, X3,...) 중 하나의 주사선(XN) 선택하여 선택신호를 전송시키고, 데이터선 구동회로(10)에서 휘도 정보의 데이터 들이 데이터선들(Y1, Y2, Y3,...)을 통해 행 방향으로 배열된 화소에 전달되는 방식으로 이루어진다.

그리고 나서, 주사선 구동 회로(20)에서 상기 선택된 주사선(XN)에 비선택신호를 전송시키고, 다음 주사선(XN+ 1)을 선택하여 선택신호를 전송시킨다. 이렇게 주사선에 순차적으로 선택 및 비선택 신호를 전송시키면 데이터 전달이 반복적으로 전달되어 표시 장치에 원하는 표시를 할 수 있게 되는 것이다.

도 2는 액티브 매트릭스 방식에 따른 종래의 화소 회로에 관하여 나타낸 회로도이다.

도 2를 참조하면, 화소(30)를 구동하기 위한 화소 회로는 NMOS 트랜지스터들(T1, T2)과 유기 발광 다이오드(OLED)로 이루어진다. 화소 회로는 유기 발광 다이오드와, 전류를 제어하기 위한 제 1 트랜지스터(T1)와, 제 2 트랜지스터(T2), 그 리고 커패시터(Cs)로 되어 있다.

이때, 상기 제1 트랜지스터(T1)는 소스(source)단자가 유기 발광 다이오드의 양극(애노드)에 연결되고 드레인(drain)단자 가 양의 전원(VDD)에 연결되어 있다. 상기 제2 트랜지스터(T2)는 게이트(gate) 단자가 주사선(XN)에 연결되고, 드레인 단자가 데이터선(YM)에 연결되며 소스 단자가 상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자와 커패시터(Cs)에 연결되어 있다.

그리고, 유기 발광 다이오드의 음극(캐소드)은 접지 전위에 연결되어 있다. 따라서, 데이터선(YM)의 전압을 상기 제2 트랜 지스터(T2)를 통해 상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자로 인가하여 유기 발광 다이오드의 전류를 제어하게 되는 것 이다.

화소 회로의 구동을 살펴보면, 상기 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 단자가 주사선(XN)으로부터 선택신호를 전송 받고, 결 과적으로 상기 제2 트랜지스터(T2)는 턴온(turn-on)된다. 이때, 상기 데이터선 구동회로에서 데이터선(YM)에 인가한 휘 도 정보에 해당하는 전압이, 상기 제2 트랜지스터(T2)를 통해서 상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자에 전달되는 것 과 더불어, 상기 휘도 정보 전압은 커패시터(Cs)에 저장된다.

그러하면, 주사선(XN)에 인가되는 비선택신호를 전송 받아 상기 제2 트랜지스터(T2)가 꺼진 상태로 있는 1 프레임 시간 동안에도, 상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자 전압은 커패시터(Cs)에 의해 안정적으로 일정하게 유지하게 됨으로써, 상기 제1 트랜지스터(T1)를 통해 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류가 일정하게 유지된다.

이와 같이, 종래의 화소 회로에서는 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류는 상기 제1 트랜지스터(T1)의 드레인 단자에서 소 스 단자로 흐르는 전류와 같고, 상기 전류는 상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자 전압에 의해 제어된다. 그러나, 상기 제1 트랜지스터(T1)의 오랜 작동으로 인한 특성 열화에 의해서 원하는 전류의 크기와 다르게 된다.

이때, 표시 장치에 사용되는 박막 트랜지스터는 대형 고정세화의 추세에 용이한 능동 소자이지만, 동일 기관 상에 형성된 것이라도 그 문턱 전압이 시간에 따라 수백 mV, 경우에 따라서는 10V 이상 증가하기 때문에 문제가 되고 있다.

이 경우, 예를 들면 상이한 시간(예, 몇 달 후)에 대하여 동일 신호 전위( $V_w$ )를 박막 트랜지스터의 게이트에 입력해도, 화소에 구비된 트랜지스터의 문턱 전압이 달라지면 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류는 각각의 화소에서 원하는 값과 다른 값으로 나타난다. 따라서, 표시장치의 긴 수명을 기대할 수 없는 문제점이 발생한다.

상기와 같이 시간의 흐름에 따라 유기 발광다이오드로 흐르는 전류를 변화시키는 주원인인 문턱 전압의 증가는 피할 수가 없다. 장기간의 사용에 의한 특성 열화로 문턱 전압 초기 값에서 크게 변동되기도 하고 유기발광 다이오드의 열화에 의해서 휘도가 변화기도 한다. 이와 같은 경우는 제품이 사용되는 동안에 표시장치의 화질 또는 밝기가 크게 달라지는 경우로, 표시장치의 수명을 급격히 감소시키며, 이에 대해서는 대책을 강구하는 것이 매우 어렵다.

도 3은 종래의 액티브 매트릭스 방식에 따른 전압 보상 화소 회로에 관하여 나타낸 회로도이고, 도 4는 상기 종래의 액티브 매트릭스 방식에 따른 전압 보상 화소 회로의 구동을 위한 타이밍도이다.

상기 도 3 및 도 4에 도시된 종래의 전압보상 화소회로에 의하면, 일반적으로 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압만 보상이 되고 제1 트랜지스터(T1)의 전계효과 이동도나 유기발광다이오드의 특성저하는 보상이 되지 않는 단점이 있다.

도 5는 종래의 일반적인 액티브 매트릭스 방식에 따른 전류 보상 화소 회로에 관하여 나타낸 회로도 및 구동을 위한 타이밍도이다. 상기 도 5에 도시된 전류 보상 회로에 의하면 제1 트랜지스터(T1)와 유기발광다이오드의 전류 전압 특성변화는 보상이 되나 유기 발광다이오드의 효율의 변화는 보상이 되지 않는 단점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 액티브 매트릭스에 이용되는 트랜지스터의 문턱 전압의 증가와 유기 발광 다이오드의 특성의 열화에 관계없이 입력신호에 대해 일정한 휘도를 나타낼 수 있도록 유기 발광다이오드에서 발광되는 빛을 광센서로 감지하여 그 값을 입력신호에 귀환하여 구동 전류를 인가하는 화소 회로를 포함하고 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위하여 제안된 본 발명인 유기발광다이오드 표시 장치를 이루는 구성수단은 복수의 주사선들에 순차적으로 선택 또는 비선택 신호를 인가하는 주사선 구동회로, 복수의 데이터선들에 화상 정보에 해당하는 전압을 인가하는 데이터선 구동회로와, 상기 복수의 주사선들과 상기 복수의 데이터선들이 교차하는 지점에 배치되는 각각의 화소 회로들을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 화소 회로는, 두개의 단자를 가지는 유기발광다이오드(D1)와, 상기 발광다이오드의 애노드단에 소스 단자가 연결되고, 드레인 단자가 전원에 연결되어 인가된 전압에 따라 상기 발광다이오드에 전류를 제공하는 제1 트랜지스터와, 게이트 단자는 제1 주사선에 연결되고, 드레인 단자가 데이터선에 연결되는 제 2 트랜지스터와, 상기 제1 트랜지스터의 드레인 단자와 전원에 드레인 단자가 연결되고, 게이트 단자가 전단의 제1 주사선에 연결되며, 소스 단자가 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자에 연결되는 제3 트랜지스터와, 상기 제2 트랜지스터의 소스 단자에 드레인 단자가 연결되고, 소스 단자가 공통전극에 연결되며, 게이트 단자가 제2 주사선에 연결되는 제4 트랜지스터와, 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자와 상기 제3 트랜지스터의 소스단자에 드레인 단자가 연결되고, 게이트 단자가 상기 제2 주사선 및 상기 제4 트랜지스터의 게이트 단자에 연결되는 제 5 트랜지스터와, 두 단자를 가지되, 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자, 제3 트랜지스터의 소스 단자 및 제5 트랜지스터의 드레인 단자에 한쪽 단자가 연결되고, 다른 쪽 단자가 상기 제2 트랜지스터의 소스 단자와 상기 제4 트랜지스터의 드레인 단자에 연결되는 커패시터와, 두 단자를 가지되, 한쪽 단자는 상기 제5 트랜지스터의 드레인 단자에 연결되고 다른 쪽 단자가 공통전극과 연결되는 광센서를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 광센서는 박막트랜지스터의 광누설 전류를 이용하는 박막트랜지스터형 광센서이거나 포토다이오드인 것을 특징으로 하고, 비정질 실리콘으로 형성되는 것이 바람직하다.

또한, 상기 트랜지스터들은 비정질 실리콘 박막트랜지스터이거나 다결정 또는 결정질 박막트랜지스터인 것이 바람직하다.

또한, 상기 트랜지스터들은 게이트가 절연기판 위에 먼저 제작되는 역스텝형인 것이 바람직하다.

한편, 또 다른 본 발명인 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법을 이루는 구성수단은 복수의 주사선들에 순차적으로 선택 또는 비선택 신호를 인가하는 주사선 구동회로, 복수의 데이터선들에 화상 정보에 해당하는 전압을 인가하는 데이터선

구동회로와, 상기 복수의 주사선들과 상기 복수의 데이터선들이 교차하는 지점에 배치되는 각각의 화소 회로들을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법에 있어서, 전단의 제1 주사선(N-1 번째 제1 주사선)을 통해 선택신호가 제3 트랜지스터의 게이트 단자에 전송되어 상기 제3 트랜지스터가 턴온되어 화소전압(V1)이 증가되고, 상기 전단의 제1 주사선(N-1 번째 제1 주사선)이 선택됨과 동시에 제2 주사선(N 번째 제2 주사선)이 선택되어 제4 및 제5 트랜지스터 턴온되는 단계와, 상기 화소전압의 증가에 의해 유기발광다이오드가 발광되고, 광센서의 누설 전류가 증가하여 상기 화소전압이 일정 전압으로 유지되는 단계와, 상기 전단의 제1 주사선(N-1 번째 제1 주사선)에 비선택 신호가 인가되어 상기 제3 트랜지스터가 턴오프되고, 상기 광센서가 상기 유기발광다이오드가 꺼질 때까지 광전류를 발생시켜 화소전압을 점차 낮추고, 제2 주사선에 비선택 신호가 인가될 때의 화소전압을 제1 트랜지스터의 게이트 단자에 셋팅하는 단계와, 제1 주사선(N 번째 제1 주사선)만을 통해 선택 신호가 인가되어 제2 트랜지스터가 턴온되고, 상기 턴온된 제2 트랜지스터를 통해 데이터선으로부터 전송되는 휘도 정보에 해당하는 전압( $V_{data}$ )이 커패시터(C1)에 저장됨과 동시에 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자의 전압을 변화시키는 단계와, 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자에 전압이 인가됨에 따라 제1 트랜지스터가 턴온되고, 일정한 전류가 상기 유기발광다이오드에 흐르게 하여 상기 유기발광다이오드를 발광시키는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 광센서는 포토다이오드이거나 박막트랜지스터의 광누설 전류를 이용하는 박막트랜지스터형 광센서인 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 제1 주사선(N 번째 제1 주사선)에 비선택 신호가 인가된 후, 1 프레임 동안에는 상기 커패시터에 저장된 전압에 의해 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자의 전압과 유기발광다이오드에 흐르는 전류가 일정하게 유지되는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 1 프레임 동안의 상기 화소전압(V1)은 상기 유기발광다이오드가 꺼짐과 동시에 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자에 세팅된 전압( $V_{th}$ )과 데이터선을 통해 전달된 휘도 정보에 해당하는 전압( $V_{data}$ )의 합인 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 상기와 같은 구성수단으로 이루어져 있는 본 발명인 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 작용 및 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

본 발명은 절연 기판 상에 비정질 실리콘 박막트랜지스터로 이루어진 유기 발광 표시 소자의 박막트랜지스터 어레이를 형성함에 있어서, 상기의 기판 상에 비정질 실리콘 박막 트랜지스터를 스위칭 소자로 이용하고 광센서를 이용하여 유기발광다이오드의 빛을 감지하고 화소신호에 귀환하는 것을 가장 큰 특징으로 한다.

본 발명에서는 비정질 박막트랜지스터의 광누설 전류를 이용하는 광센서를 사용하거나 포토다이오드를 사용한다. 그리고 본 발명에서 사용하는 드라이빙 트랜지스터는 비정질 실리콘 박막트랜지스터를 사용하거나 다결정 혹은 결정질 박막트랜지스터를 사용한다. 한편, 상기 트랜지스터들은 게이트가 상기 절연 기판 상에 먼저 형성되는 역 스테거드(staggered)형이다.

본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 복수의 주사선들에 순차적으로 선택 또는 비선택 신호를 인가하는 주사선 구동회로, 복수의 데이터선들에 화상 정보에 해당하는 전압을 인가하는 데이터선 구동회로와, 상기 복수의 주사선들과 상기 복수의 데이터선들이 교차하는 지점에 배치되는 각각의 화소 회로들을 포함하여 이루어진다.

도 6a는 본 발명의 일 실시예에 의한 유기발광다이오드 표시장치에 포함되는 광귀환(optical feedback)형 보상 화소회로를 보여준다.

도 6a에 도시된 바와 같이, 유기발광다이오드 표시장치에 포함되는 화소회로는 NMOS 트랜지스터들(T1, T2, T3, T4, T5)과 광센서(P1), 커패시터(C1) 그리고 유기 발광 다이오드(D1)로 이루어진다.

상기 유기발광다이오드(D1)는 두개의 단자를 가지되, 게소드 단자는 접지도고, 애노드 단자는 상기 제1 트랜지스터(T1)의 소스 단자에 연결되어 있다.

상기 유기발광다이오드의 애노드 단자에 소스 단자가 연결되는 상기 제1 트랜지스터(T1)는 드레인 단자가 전원(VDD)에 연결되어 인가된 전압에 따라 상기 발광다이오드에 전류를 제공하는 역할을 담당한다.

상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자는 상기 제3 트랜지스터(T3)의 소스 단자와 상기 제5 트랜지스터(T5)의 드레인 단자 및 커패시터(C1)에 연결되어 있다.

상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자에 소스 단자가 연결되는 제3 트랜지스터(T3)의 드레인 단자는 전원(V<sub>DD</sub>) 및 상기 제1 트랜지스터(T1)의 드레인 단자에 연결되고, 게이트 단자는 전단의 제1 주사선(N-1 번째 제1 주사선)(31)에 연결되어 있다.

상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자에 드레인 단자가 연결되는 제5 트랜지스터(T5)의 게이트 단자는 제2 주사선(N 번째 제2 주사선)(40)에 연결되고, 소스 단자는 광센서(P1)의 일단에 연결되어 있다. 도 6a에 도시된 실시예에서는 박막트랜지스터형 광센서를 사용한다.

상기 제5 트랜지스터(T5)의 소스 단자에 한 쪽 단자가 연결되는 광센서의 다른 쪽 단자는 공통전극에 연결되어 있다.

상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자에 연결되는 커패시터(C1)는 두개의 단자를 가지되, 한 쪽 단자는 제2 트랜지스터(T2)의 소스 단자와 제4 트랜지스터(T4)의 드레인 단자에 연결되고, 다른 쪽 단자가 상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자, 상기 제3 트랜지스터(T3)의 소스 단자 및 상기 제5 트랜지스터(T5)의 드레인 단자에 연결된다.

상기 커패시터(C1)의 한 쪽 단자에 연결되는 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 단자는 제1 주사선(N 번째 제1 주사선)(70)에 연결되고, 드레인 단자는 데이터선(50)에 연결되어 있다. 따라서, 상기 데이터선(50)으로부터 들어오는 휘도 정보에 해당하는 전압은 상기 제2 트랜지스터(T2)를 통해 상기 커패시터(C1)의 커패시턴스 커플링으로 상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자로 전달되어 유기 발광 다이오드의 전류를 제어하게 되는 것이다.

상기 커패시터(C1)의 한 쪽 단자에 드레인 단자가 연결되는 상기 제4 트랜지스터(T4)의 게이트 단자는 제2 주사선(N 번째 제2 주사선)(40)에 연결되고, 소스 단자는 공통전극에 연결된다.

도 7은 본 발명에 의한 액티브 매트릭스 방식에 따른 광학적 귀환을 이용한 보상 화소 회로를 포함하고 있는 유기발광다이오드 표시장치의 구동을 위한 타이밍도이다.

복수의 주사선들에 순차적으로 선택 또는 비선택 신호를 인가하는 주사선 구동회로, 복수의 데이터선들에 화상 정보에 해당하는 전압을 인가하는 데이터선 구동회로와, 상기 복수의 주사선들과 상기 복수의 데이터선들이 교차하는 지점에 배치되는 각각의 화소 회로들을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 구동하는 방법에 대해서 설명하면 다음과 같다.

먼저, 전단의 제1 주사선(N-1 번째 제1 주사선)(31)을 통해 선택신호를 인가한다. 그러면, 상기 선택 신호는 제3 트랜지스터(T3)의 게이트 단자에 전송되어 상기 제3 트랜지스터가 턴온되면서 화소전압(V<sub>1</sub>)이 증가된다. 그리고 상기 전단의 제1 주사선(N-1 번째 제1 주사선)(31)이 선택됨과 동시에 제2 주사선(N 번째 제2 주사선)(40)이 선택되어 제4 및 제5 트랜지스터 턴온된다.

상기 화소전압이 증가함에 따라 제1 트랜지스터(T1)가 턴온되어 전원(V<sub>DD</sub>)에서 공급된 전류가 유기발광다이오드(D1)를 통해 흐르고 상기 유기발광다이오드(D1)는 발광된다. 상기 유기발광다이오드(D1)가 발광함에 따라 광센서(P1)의 누설 전류가 증가하여 상기 화소전압이 일정 전압으로 유지된다(도 7에서 70으로 표기된 구간).

상기 상태에서 상기 전단의 제1 주사선(N-1 번째 제1 주사선)(31)에 비선택 신호가 인가되어 상기 제3 트랜지스터는 턴오프된다. 그러면, 상기 광센서(P1)는 상기 유기발광다이오드(D1)가 꺼질 때까지 광전류를 발생시켜 화소전압을 점차 낮춘다. 그리고 제2 주사선(40)에 비선택 신호가 인가될 때의 화소전압을 제1 트랜지스터의 게이트 단자에 셋팅한다(도 7에서 71로 표기된 구간). 상기 도 7에서 71로 표기된 구간은 광학적 귀환 구간이라 할 수 있고, 유기발광다이오드(D1)가 꺼질 때의 상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자의 전압이 기억되는 구간이다.

상기 상태에서 상기 제2 주사선(40)이 비선택되고, 제1 주사선(N 번째 제1 주사선)(70)만을 통해 선택 신호가 인가되어 제2 트랜지스터가 턴온된다. 그러면, 상기 턴온된 제2 트랜지스터를 통해 데이터선으로부터 전송되는 휘도 정보에 해당하는 전압(V<sub>data</sub>)이 커패시터(C1)에 전달된다.

상기 전달된 휘도 정보에 해당하는 전압은 상기 커패시터(C1)의 커패시턴스 커플링에 의해서 상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자의 전압변화를 야기함과 동시에 상기 커패시터(C1)에 저장된다.

상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자에 휘도 정보에 해당하는 전압이 인가됨에 따라 제1 트랜지스터(T1)가 턴온된다. 그러면, 전원(60)에서 공급된 전류는 상기 제1 트랜지스터(T1)를 거쳐 상기 유기발광다이오드(D1)에 일정하게 흐른다. 상기 유기발광다이오드(D1)에 일정하게 흐르는 전류에 의해 상기 유기발광다이오드를 발광한다(도 7에서 72로 표기된 구간).

상기와 같은 상태에서 상기 제1 주사선(N 번째 제1 주사선)(70)에 비선택 신호가 인가되더라도, 1 프레임 동안에는 상기 유기발광다이오드(D1)에 일정한 전류가 흐르게 된다. 즉, 상기 커패시터(C1)에 저장된 전압에 의해 상기 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 단자의 전압이 1 프레임 동안에는 일정하게 유지되고, 결과적으로 상기 유기발광다이오드에 흐르는 전류도 일정하게 유지된다.

상기 1 프레임 동안의 상기 화소전압( $V_{1n}$ )은 상기 유기발광다이오드가 꺼짐과 동시에 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자에 세팅된 전압( $V_{th}$ )과 데이터선(50)을 통해 전달된 휘도 정보에 해당하는 전압( $V_{data}$ )의 합( $V_{th} + V_{data}$ )이다.

이상에서 설명한 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법은 화소 회로에 포함되는 광센서로 박막트랜지스터형을 사용하는 경우이다.

도 6b는 상기 광센서를 P-i-N 포토다이오드(P2)를 사용하여 광학적 귀환 보상이 되는 화소회로를 보여준다.

도 6b에 도시된 화소 회로를 포함한 유기발광다이오드 표시장치에 관한 각 구성요소의 연결 및 구동방법은 상술한 박막트랜지스터형 광센서(P1)를 사용한 실시예와 동일하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

본 발명의 예시에 따른 광학적 귀환을 이용한 보상회로가 있는 능동행렬 유기 발광 다이오드 표시 장치의 경우, 최종 출력 즉 화소의 빛을 밝기를 감지하여 자체적으로 화소의 밝기를 조절한다. 따라서, 시간표시 소자의 사용 시간이 증가해도 문턱 전압 및 이동도가 변화하더라도 신호에 따른 화소의 밝기가 변화하지 않는 화질의 영상을 얻을 수 있다.

### 발명의 효과

상기와 같은 구성 및 작용 그리고 바람직한 실시예를 가지는 본 발명인 유기발광다이오드 표시장치에 의하면, 드라이빙 소자인 트랜지스터의 특성 변화와 유기발광다이오드의 특성변화에 따른 신호전압에 대한 화소의 밝기의 변화가 없기 때문에 시간에 따라서 발광 소자의 휘도를 일정하게 할 수 있다. 따라서 오랜 시간의 사용으로 인한 트랜지스터나 유기발광 다이오드의 열화로 발생하는 화소의 밝기의 변화를 최소화시켜 표시 장치의 수명을 증가시키는 장점이 있다.

또한, 각 화소마다 구비되는 유기 발광 다이오드에 원하는 전류가 흐르도록 제어하기 때문에 디스플레이의 고정세화에도 고품질의 화상을 제공할 수 있는 장점이 있다.

또한, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 다른 유기발광 표시소자에 비해 월등히 우수한 수명의 특성을 갖고 있어, 과학적·산업적 분야에 다양하게 응용될 수 있는 장점이 있다.

한편, 본 발명은 상술한 특정한 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 이탈함이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능할 것이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

복수의 주사선들에 순차적으로 선택 또는 비선택 신호를 인가하는 주사선 구동회로, 복수의 데이터선들에 화상 정보에 해당하는 전압을 인가하는 데이터선 구동회로와, 상기 복수의 주사선들과 상기 복수의 데이터선들이 교차하는 지점에 배치되는 각각의 화소 회로들을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치에 있어서,

상기 화소 회로는,

두개의 단자를 가지는 유기발광다이오드(D1)와;

상기 발광다이오드의 애노드단에 소스 단자가 연결되고, 드레인 단자가 전원에 연결되어 인가된 전압에 따라 상기 발광다이오드에 전류를 제공하는 제1 트랜지스터와;

게이트 단자는 제1 주사선에 연결되고, 드레인 단자가 데이터선에 연결되는 제 2 트랜지스터와;

상기 제1 트랜지스터의 드레인 단자와 전원에 드레인 단자가 연결되고, 게이트 단자가 전단의 제1 주사선에 연결되며, 소스 단자가 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자에 연결되는 제3 트랜지스터와;

상기 제2 트랜지스터의 소스 단자에 드레인 단자가 연결되고, 소스 단자가 공통전극에 연결되며, 게이트 단자가 제2 주사선에 연결되는 제4 트랜지스터와;

상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자와 상기 제3 트랜지스터의 소스단자에 드레인 단자가 연결되고, 게이트 단자가 상기 제2 주사선 및 상기 제4 트랜지스터의 게이트 단자에 연결되는 제 5 트랜지스터와;

두 단자를 가지되, 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자, 제3 트랜지스터의 소스 단자 및 제5 트랜지스터의 드레인 단자에 한쪽 단자가 연결되고, 다른 쪽 단자가 상기 제2 트랜지스터의 소스 단자와 상기 제4 트랜지스터의 드레인 단자에 연결되는 커패시터와;

두 단자를 가지되, 한쪽 단자는 상기 제5 트랜지스터의 드레인 단자에 연결되고 다른 쪽 단자가 공통전극과 연결되는 광센서를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시 장치.

## 청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 광센서는 박막트랜지스터의 광누설 전류를 이용하는 박막트랜지스터형 광센서인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시 장치.

## 청구항 3.

청구항 1에 있어서,

상기 광센서는 포토다이오드인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시 장치.

## 청구항 4.

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 광센서는 비정질 실리콘으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시 장치.

## 청구항 5.

청구항 2에 있어서,

상기 트랜지스터들은 비정질 실리콘 박막트랜지스터인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시 장치.

### 청구항 6.

청구항 2에 있어서,

상기 트랜지스터들은 다결정 또는 결정질 박막트랜지스터인 것을 특징으로 유기발광다이오드 표시 장치.

### 청구항 7.

청구항 2에 있어서,

상기 트랜지스터들은 게이트가 절연기관 위에 먼저 제작되는 역스테거드 형인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시 장치.

### 청구항 8.

청구항 2에 있어서,

상기 트랜지스터들은 NMOS형 인것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시 장치.

### 청구항 9.

복수의 주사선들에 순차적으로 선택 또는 비선택 신호를 인가하는 주사선 구동회로, 복수의 데이터선들에 화상 정보에 해당하는 전압을 인가하는 데이터선 구동회로와, 상기 복수의 주사선들과 상기 복수의 데이터선들이 교차하는 지점에 배치되는 각각의 화소 회로들을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법에 있어서,

전단의 제1 주사선(N-1 번째 제1 주사선)을 통해 선택신호가 제3 트랜지스터의 게이트 단자에 전송되어 상기 제3 트랜지스터가 턴온되어 화소전압(V1)이 증가되고, 상기 전단의 제1 주사선(N-1 번째 제1 주사선)이 선택됨과 동시에 제2 주사선(N 번째 제2 주사선)이 선택되어 제4 및 제5 트랜지스터 턴온되는 단계와;

상기 화소전압의 증가에 의해 유기발광다이오드가 발광되고, 광센서의 누설 전류가 증가하여 상기 화소전압이 일정 전압으로 유지되는 단계와;

상기 전단의 제1 주사선(N-1 번째 제1 주사선)에 비선택 신호가 인가되어 상기 제3 트랜지스터가 턴오프되고, 상기 광센서가 상기 유기발광다이오드가 꺼질 때까지 광전류를 발생시켜 화소전압을 점차 낮추고, 제2 주사선에 비선택 신호가 인가될 때의 화소전압을 제1 트랜지스터의 게이트 단자에 셋팅하는 단계와;

제1 주사선(N 번째 제1 주사선)만을 통해 선택 신호가 인가되어 제2 트랜지스터가 턴온되고, 상기 턴온된 제2 트랜지스터를 통해 데이터선으로부터 전송되는 휘도 정보에 해당하는 전압( $V_{data}$ )이 커패시터(C1)에 저장됨과 동시에 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자의 전압을 변화시키는 단계와;

상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자에 전압이 인가됨에 따라 제1 트랜지스터가 턴온되고, 일정한 전류가 상기 유기발광다이오드에 흐르게 하여 상기 유기발광다이오드를 발광시키는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법.

**청구항 10.**

청구항 9에 있어서,

상기 광센서는 포토다이오드이거나 박막트랜지스터의 광누설 전류를 이용하는 박막트랜지스터형 광센서인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법.

**청구항 11.**

청구항 9에 있어서,

상기 제1 주사선(N 번째 제1 주사선)에 비선택 신호가 인가된 후, 1 프레임 동안에는 상기 커패시터에 저장된 전압에 의해 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자의 전압과 유기발광다이오드에 흐르는 전류가 일정하게 유지되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법.

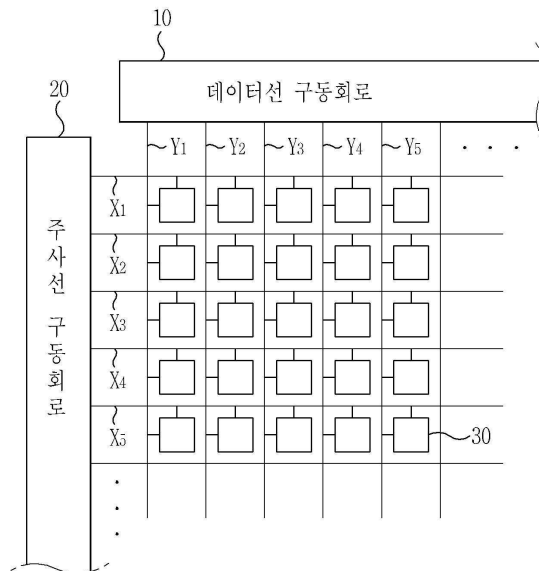
**청구항 12.**

청구항 11에 있어서,

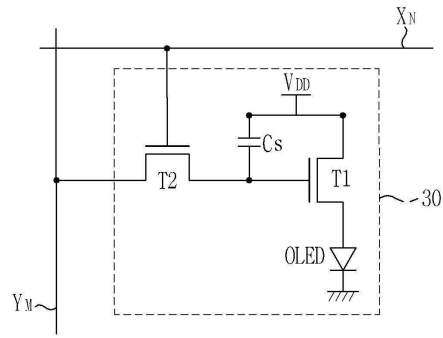
상기 1 프레임 동안의 상기 화소전압(V1)은 상기 유기발광다이오드가 꺼짐과 동시에 상기 제1 트랜지스터의 게이트 단자에 세팅된 전압( $V_{th}$ )과 데이터선을 통해 전달된 휘도 정보에 해당하는 전압( $V_{data}$ )의 합인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법.

**도면**

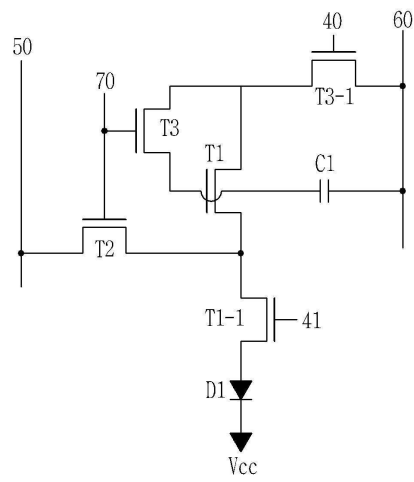
도면1



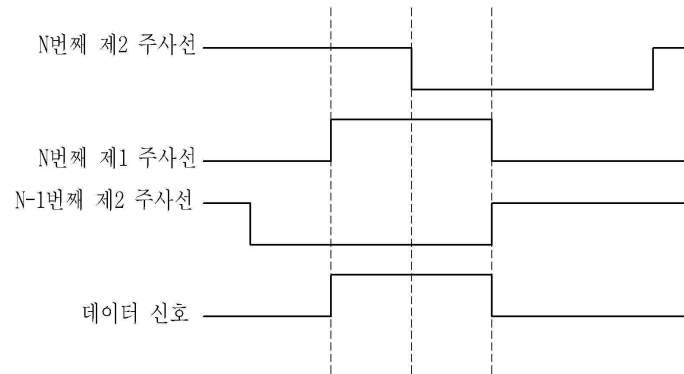
도면2



도면3

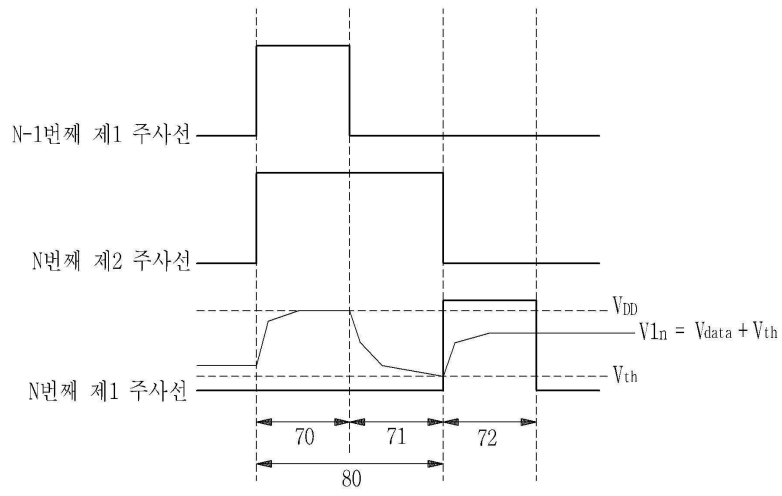


도면4





도면7



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR100547515B1</a>	公开(公告)日	2006-01-31
申请号	KR1020050068514	申请日	2005-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	硅显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	硅显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	硅显示器有限公司		
[标]发明人	JANG JIN 장진 HUR JI HO 허지호 KIM SE HWAN 김세환 NAM YOUN DUCK 남윤덕		
发明人	장진 허지호 김세환 남윤덕		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2320/045 G09G2360/145 G09G2300/0842 G09G2310/0262 G09G2320/043 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2360/148		
代理人(译)	KIM HAN IN KIM , HEE GON		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

用途：提供OLED（有机发光二极管）显示器和用于驱动OLED的方法，以通过保持OLED的恒定亮度来延长显示装置的使用寿命。组成：像素电路包括具有两个端子的OLED（D1），第一晶体管（T1），其具有连接到LED的阳极的源极端子和连接到电源的漏极端子，第二晶体管（T2）具有栅极端子连接到第一扫描线和连接到数据线的漏极端子，第三晶体管（T3）具有连接到第一晶体管的漏极端子的漏极端子，连接到第一扫描线的栅极端子，以及源极端子连接到第一晶体管的栅极端子，第四晶体管（T4）具有连接到源极端子的漏极端子第二晶体管，连接到公共电极的源极端子，连接到第二扫描线的栅极端子，具有连接到第一晶体管的栅极端子和第三晶体管的源极端子的漏极端子的第五晶体管（T5）栅极端子，连接到第二扫描线和第四晶体管的栅极端子，电容器（C1）的一端连接到第一晶体管的栅极端子，第三晶体管的源极端子和漏极端子第五晶体管和另一端连接到第二晶体管的源极端和第四晶体管的漏极端，以及光学传感器（P1），其一端连接到第五晶体管的漏极端，另一端连接到共同的电极。

