



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0130560
(43) 공개일자 2009년12월24일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0056255

(22) 출원일자 2008년06월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

최희동
충남 서산시 음암면 탑곡리 3구 178번지

(74) 대리인
특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 10 항

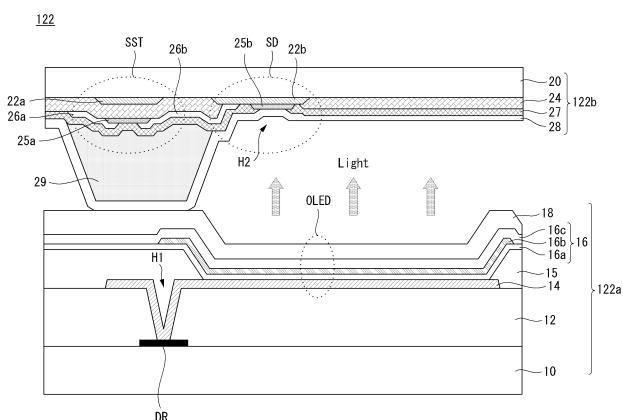
(54) 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법

(57) 요 약

본 발명은 표시품위를 높일 수 있는 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

이 유기발광다이오드 표시장치는 게이트라인, 데이터라인 및 센싱라인의 교차 영역마다 형성되고, 유기발광다이오드와 이 유기발광다이오드로부터 발생되는 입력 데이터에 따른 광의 휘도를 센싱하기 위한 휘도 감지부를 갖는 화소를 포함하는 표시패널; 상기 센싱라인으로부터의 센싱 신호를 이용하여 데이터 가중치를 산출하는 가중치 산출회로; 상기 입력 데이터에 상기 데이터 가중치를 가산하여 변조 데이터를 발생하는 데이터 변조부; 및 상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 데이터라인에 공급하는 데이터 구동회로를 구비한다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

게이트라인, 데이터라인 및 센싱라인의 교차 영역마다 형성되고, 유기발광다이오드와 이 유기발광다이오드로부터 발생되는 입력 데이터에 따른 광의 휘도를 센싱하기 위한 휘도 감지부를 갖는 화소를 포함하는 표시패널;

상기 센싱라인으로부터의 센싱 신호를 이용하여 데이터 가중치를 산출하는 가중치 산출회로;

상기 입력 데이터에 상기 데이터 가중치를 가산하여 변조 데이터를 발생하는 데이터 변조부; 및

상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 데이터라인에 공급하는 데이터 구동회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 표시패널은 상기 유기발광다이오드가 형성된 제1 기판과, 상기 제1 기판을 봉지하여 상기 유기발광다이오드를 보호하기 위한 제2 기판을 포함하고;

상기 휘도 감지부는 상기 제2 기판상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 휘도 감지부는,

상기 유기발광다이오드로부터 입사되는 광에 반응하여 광전류를 발생하는 센싱 다이오드; 및

외부로부터 입력되는 센싱 스캔펄스에 따라 턴 온 되어 상기 광전류를 상기 센싱 신호로서 상기 센싱라인에 공급하는 센싱 TFT를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 센싱 다이오드의 애노드전극은 상기 유기발광다이오드의 투명전극에 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 가중치 산출회로는,

상기 광전류를 그에 대응되는 디지털 휘도값으로 변환하기 위한 아날로그/디지털 변환부;

상기 입력 데이터의 계조값에 대응되는 기준 휘도값이 저장된 룩업 테이블; 및

상기 아날로그/디지털 변환부로부터의 디지털 휘도값을 상기 기준 휘도값과 비교하여 상기 데이터 가중치를 산출하는 비교부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 센싱 스캔펄스는 상기 게이트라인에 공급되는 데이터기입 스캔펄스와 동기되어 공급되어, 일정 기간을 주기로 단속적으로 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

게이트라인, 데이터라인 및 센싱라인의 교차로 구획되는 화소마다 유기발광다이오드가 형성된 제1 기판과, 상기

제1 기판을 봉지하기 위한 제2 기판을 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 화소마다 상기 제2 기판상에 형성되는 휘도 감지부를 통해 상기 유기발광다이오드로부터 발생되는 입력 데이터에 따른 광의 휘도를 센싱하는 단계;

상기 센싱 신호를 이용하여 데이터 가중치를 산출하는 단계;

상기 입력 데이터에 상기 데이터 가중치를 가산하여 변조 데이터를 발생하는 단계; 및

상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 데이터라인에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 휘도를 센싱하는 단계는,

상기 유기발광다이오드로부터 입사되는 광에 반응하여 광전류를 발생하는 단계; 및

외부로부터 입력되는 센싱 스캔필스에 응답하여 상기 광전류를 상기 센싱 신호로서 상기 센싱라인에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 가중치를 산출하는 단계는,

상기 광전류를 그에 대응되는 디지털 휘도값으로 변환하는 단계;

상기 입력 데이터의 계조값에 대응되는 기준 휘도값을 툭업 테이블로부터 독출하는 단계; 및

상기 디지털 휘도값을 상기 기준 휘도값과 비교하여 데이터 가중치를 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 센싱 스캔필스는 상기 게이트라인에 공급되는 데이터기입 스캔필스와 동기되어 공급되어, 일정 기간을 주기로 단속적으로 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 표시품위를 높일 수 있는 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 "PDP"라 한다) 및 전계발광장치(Electroluminescence Device) 등이 있다.

<3> PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. TFT LCD(Thin Film Transistor LCD)는 가장 널리 사용되고 있는 평판표시소자이지만 시야각이 좁고 응답속도가 낮은 문제점이 있다. 전계발광장치는 발광층의 재료에 따라 무기발광다이오드 표시장치와 유기발광다이오드 표시장치로 대별되며, 이 중 유기발광다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

- <4> 유기발광다이오드 표시장치는 도 1과 같은 유기발광다이오드를 가진다.
- <5> 유기발광다이오드는 전계발광하는 유기 화합물층과, 유기 화합물층을 사이에 두고 대향하는 캐소드 전극(70) 및 애노드전극(100)을 포함한다. 유기 화합물층은 전자주입층(Electron injection layer : 78a), 전자수송층(Electron transport layer : 78b), 발광층(Emission layer : 78c), 정공수송층(Hole transport layer : 78d) 및 정공주입층(Hole injection layer : 78e)을 포함하여 다층으로 적층된다. 일반적으로, 캐소드전극(70)은 전도성이 높은 단일층의 불투명 금속으로 형성되고 애노드전극(100)은 투명 전도성 금속으로 형성된다. 애노드전극(100)과 캐소드전극(70)에 구동전압이 인가되면 정공수송층(78d)을 통과한 정공과 전자수송층(78b)을 통과한 전자가 발광층(78c)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(78c)이 가시광을 발산하게 한다.
- <6> 한편, 유기발광다이오드를 구성하는 유기 화합물층은 공기 중의 수분과 산소에 매우 취약한 특성을 갖는다. 따라서, 유기발광다이오드 표시장치에서는 봉지용 기판(Encap Glass)으로 유기발광다이오드를 봉지하여 공기 중의 수분이나 산소로부터 유기발광다이오드를 보호한다.
- <7> 그런데, 이러한 종래 유기발광다이오드 표시장치는 다음과 같은 문제점이 있다.
- <8> 첫째, TFT LCD와 달리 유기발광다이오드 표시장치는 자발광형 소자로서 유기발광다이오드의 특성에 의해 표시장치의 특성이 좌우된다. 통상 유기화합물의 특성상 일정 시간 이상 구동되면 변성되기 마련인데, 이로 인해 동일한 데이터전압이 인가되더라도 표시패널의 위치별로 유기발광다이오드의 변성 정도에 따라 발현되는 휘도가 다르게 된다. 종래의 보상회로에서는 유기발광다이오드의 변성에 대한 보상없이 오로지 TFT의 변동 혹은 산포에 대한 보상만이 이루어졌다. 유기발광다이오드의 유기재료가 완벽하지 않은 이상 유기 화합물층의 전압전류 스트레스에 의한 변동은 반드시 발생하며, 이러한 유기발광다이오드의 변성은 바로 표시패널의 휘도 품질에 직접적인 악영향을 미치게 된다.
- <9> 둘째, 유기발광다이오드 표시장치는 유기 화합물층으로부터 광이 발광되는 방향에 따라 배면발광구조와 전면발광구조로 나눌 수 있다. 전면발광형 유기발광다이오드 표시장치는 화소가 배열된 기판과 반대방향으로 광이 방출되는 것으로서, 화소가 배열된 기판방향으로 광이 방출되는 배면발광구조에 비하여 개구율을 증가시킬 수 있는 이점이 있다. 한편, 전면발광구조에서는 봉지용 기판쪽으로 광을 방출시켜야 하므로, 유기 화합물층상의 전극을 투명전극으로 형성해야 한다. 일반적으로, 투명전극으로 ITO 또는 IZO 와 같은 투명도전막이 사용되며, 이러한 투명도전막은 유기 화합물층이 형성된 다음 증착되기 때문에 열이나 플라즈마에 의한 유기 화합물층의 열화를 최소화하기 위하여 특히 저온증착공정에 의해 증착된다. 저온에서 ITO막이나 IZO막을 증착하면, 저항값이 매우 높아진다. 이 투명전극은 구동전압이 공급되는 공통전극으로서 화소부에 배열된 모두 화소에 동일전압이 인가되도록 해야 하지만, 자신의 높은 저항값으로 인해 전압강하(IR drop)를 유발하여 위치에 따라 화소별로 서로 다른 레벨의 구동전압이 인가되도록 하는 원인이 된다. 따라서, 이 투명전극에 외부의 구동전압원으로부터 구동전압이 인가되는 경우, 구동전압원에 인접한 부분에 배열된 화소와 구동전압원으로부터 멀리 떨어져 있는 부분에 배열된 화소간에 전압차가 생겨 위치에 따른 화소별 휘도 불균일이 발생한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <10> 따라서, 본 발명의 목적은 유기발광다이오드의 변성에 따른 휘도 불균일을 보상하여 표시품위를 향상시키도록 한 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법을 제공하는 데 있다.
- <11> 본 발명의 다른 목적은 유기 화합물층상에 형성되는 투명전극의 저항값을 낮춰 위치에 따른 화소별 휘도 불균일을 완화하여 표시품위를 향상시키도록 한 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

- <12> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 게이트라인, 데이터라인 및 센싱라인의 교차 영역마다 형성되고, 유기발광다이오드와 이 유기발광다이오드로부터 발생되는 입력 데이터에 따른 광의 휘도를 센싱하기 위한 휘도 감지부를 갖는 화소를 포함하는 표시패널; 상기 센싱라인으로부터의 센싱 신호를 이용하여 데이터 가중치를 산출하는 가중치 산출회로; 상기 입력 데이터에 상기 데이터 가중치를 가산하여 변조 데이터를 발생하는 데이터 변조부; 및 상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 데이터라인에 공급하는 데이터 구동회로를 구비한다.
- <13> 상기 표시패널은 상기 유기발광다이오드가 형성된 제1 기판과, 상기 제1 기판을 봉지하여 상기 유기발광다이오드

드를 보호하기 위한 제2 기판을 포함하고; 상기 휘도 감지부는 상기 제2 기판상에 형성된다.

- <14> 상기 휘도 감지부는, 상기 유기발광다이오드로부터 입사되는 광에 반응하여 광전류를 발생하는 센싱 다이오드; 및 외부로부터 입력되는 센싱 스캔펄스에 따라 턴 온 되어 상기 광전류를 상기 센싱 신호로서 상기 센싱라인에 공급하는 센싱 TFT를 구비한다.
- <15> 상기 센싱 다이오드의 애노드전극은 상기 유기발광다이오드의 투명전극에 전기적으로 접속된다.
- <16> 상기 가중치 산출회로는, 상기 광전류를 그에 대응되는 디지털 휘도값으로 변환하기 위한 아날로그/디지털 변환부; 상기 입력 데이터의 계조값에 대응되는 기준 휘도값이 저장된 룩업 테이블; 및 상기 아날로그/디지털 변환부로부터의 디지털 휘도값을 상기 기준 휘도값과 비교하여 상기 데이터 가중치를 산출하는 비교부를 구비한다.
- <17> 상기 센싱 스캔펄스는 상기 게이트라인에 공급되는 데이터기입 스캔펄스와 동기되어 공급되되, 일정 기간을 주기로 단속적으로 공급된다.
- <18> 본 발명의 실시예에 따라 게이트라인, 데이터라인 및 센싱라인의 교차로 구획되는 화소마다 유기발광다이오드가 형성된 제1 기판과, 상기 제1 기판을 봉지하기 위한 제2 기판을 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은, 상기 화소마다 상기 제2 기판상에 형성되는 휘도 감지부를 통해 상기 유기발광다이오드로부터 발생되는 입력 데이터에 따른 광의 휘도를 센싱하는 단계; 상기 센싱 신호를 이용하여 데이터 가중치를 산출하는 단계; 상기 입력 데이터에 상기 데이터 가중치를 가산하여 변조 데이터를 발생하는 단계; 및 상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 데이터라인에 공급하는 단계를 포함한다.

효과

- <19> 본 발명은 유기발광다이오드의 변성 정도에 따라 데이터 가중치를 다르게 한 후 이 데이터 가중치를 입력 디지털 비디오 데이터에 가산하여 화소에 공급함으로써, 유기발광다이오드의 변성에 따른 휘도 불균일을 보상하여 표시품위를 크게 향상시킬 수 있다.
- <20> 나아가, 본 발명은 봉지 기판상에 투명 전극을 형성하고 이 투명전극을 유기발광다이오드의 투명전극과 전기적으로 접속시킴으로써, 유기발광다이오드를 구성하는 투명전극의 저항값을 낮춰 위치에 따른 화소별 휘도 불균일을 완화하여 표시품위를 크게 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <21> 이하, 도 2 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <22> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블럭도이다.
- <23> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(116), 게이트 구동회로(118), 데이터 구동회로(120), 타이밍 콘트롤러(124), 가중치 산출회로(126) 및 센서 구동회로(128)를 구비한다.
- <24> 표시패널(116)은 m개의 데이터라인들(DL1 내지 DLm), m개의 센싱라인들(SL1 내지 SLm) 및 n개의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 구비함과 아울러, 이들의 교차 영역에 형성된 m×n 개의 화소(122)들을 구비한다. 화소(122)들은 각각은 기입되는 데이터를 기반으로 자발광되어 계조를 구현하는 유기발광다이오드(OLED)를 포함한다. 이러한 표시패널(116)에는 각각의 화소(122)들에 고전위 구동전압(Vdd)을 공급하는 신호배선들(a), 저전위 구동전압(Vss)을 공급하는 신호배선들(b), 및 센싱 스캔펄스(SSP)를 공급하는 신호배선들(c)이 형성된다. 여기서, 고전위 구동전압(Vdd) 및 저전위 구동전압(Vss)은 각각 고전위 구동전압원(VDD) 및 저전위 구동전압원(VSS)으로부터 발생된다.
- <25> 가중치 산출회로(126)는 화소(122)들 각각에 형성된 유기발광다이오드(OLED)의 변성에 따른 휘도 불균일을 보상하기 위해 센싱 라인들(SL1 내지 SLm)을 통해 공급되는 센싱 신호를 기반으로 데이터 가중치(ΔDW)를 산출한다. 센싱 신호는 유기발광다이오드(OLED)의 변성에 따른 각 화소(122)에서의 휘도 저하 정도를 나타낸다. 데이터 가중치(ΔDW)는 화소(122)에서의 휘도 저하를 보상하기 위해 입력 디지털 비디오 데이터(Data)에 가산되는 디지털 데이터량을 지시하며, 유기발광다이오드(OLED)의 변성 정도에 비례하여 그 값이 증가한다. 이러한 가중치 산출회로(126)에 대해서는 도 5를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- <26> 타이밍 콘트롤러(124)는 외부 시스템 보드로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(Data)에 가중치 산출회로(126)로부터의 데이터 가중치(ΔDW)를 가산하여 변조 데이터(MData)를 발생하고, 이 변조 데이터(MData)를 표시패

널(116)의 해상도에 맞게 재정렬하여 데이터 구동회로(120)에 공급한다. 이를 위해, 타이밍 콘트롤러(124)는 데이터 가산기를 갖는 데이터 변조부를 포함할 수 있다.

<27> 또한, 타이밍 콘트롤러(124)는 수평 및 수직 동기신호(H,Vsync)와 데이터 인에이블 신호(Data Enable : DE) 및 도트 클럭(CLK) 등의 타이밍신호를 입력받아 게이트 구동회로(118), 데이터 구동회로(120), 및 센서 구동회로(128)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 제어신호들(GDC, DDC, SDC)을 발생한다.

<28> 게이트 구동회로(118)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)는 한 화면이 표시되는 1 수직기간 중에서 스캔이 시작되는 시작 수평라인을 지시하는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse : GSP), 게이트 구동회로(118) 내의 쉬프트 레지스터에 입력되어 게이트 스타트 펄스(GSP)를 순차적으로 쉬프트시키기 위한 타이밍 제어신호로써 화소(122) 내의 데이터기입 TFT의 온(ON) 기간에 대응하는 펄스폭으로 발생되는 게이트 쉬프트 클럭신호(Gate Shift Clock : GSC), 및 게이트 구동회로(118)의 출력을 지시하는 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable : GOE) 등을 포함한다.

<29> 데이터 구동회로(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)는 라이징(Rising) 또는 폴링(Falling) 에지에 기준하여 데이터 구동회로(120) 내에서 데이터의 래치동작을 지시하는 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock : SSC) 및 데이터 구동회로(120)의 출력을 지시하는 소스 출력 인에이블신호(SOE) 등을 포함한다.

<30> 센서 구동회로(128)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 센서 타이밍 제어신호(SDC)는 한 화면이 표시되는 1 수직기간 중에서 스캔이 시작되는 시작 수평라인을 지시하는 센서 스타트 펄스, 센서 구동회로(128) 내의 쉬프트 레지스터에 입력되어 센서 스타트 펄스(SSP)를 순차적으로 쉬프트시키기 위한 타이밍 제어신호로써 화소(122) 내의 센싱 TFT의 온(ON) 기간에 대응하는 펄스폭으로 발생되는 센서 쉬프트 클럭신호, 및 센서 구동회로(128)의 출력을 지시하는 센서 출력 인에이블신호 등을 포함한다.

<31> 데이터 구동회로(120)는 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 변조 데이터(MData)를 감마기준전압 발생부(미도시)로부터의 감마기준전압들을 기반으로 아날로그 감마전압으로 변환하고, 그 아날로그 감마전압을 데이터 전압(Vdata)으로써 표시패널(116)의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 이를 위해, 데이터 구동회로(120)는 클럭신호를 샘플링하기 위한 쉬프트레지스터, 변조 데이터(MData)를 일시저장하기 위한 레지스터, 쉬프트레지스터로부터의 클럭신호에 응답하여 변조 데이터(MData)를 1 라인분씩 저장하고 저장된 1 라인분의 변조 데이터(MData)를 동시에 출력하기 위한 래치, 래치로부터의 디지털 데이터값에 대응하여 감마기준전압을 참조로 아날로그 감마전압을 선택하고 이 아날로그 감마전압을 데이터전압(Vdata)으로써 데이터라인들(DL1 내지 DLk : k < m)에 공급하는 디지털/아날로그 변환기, 및 디지털/아날로그 변환기와 데이터라인들(DL1 내지 DLk) 사이에 접속된 출력버퍼 등을 포함하는 다수의 데이터 드라이브 IC들로 구성된다.

<32> 게이트 구동회로(118)는 데이터전압(Vdata)이 공급될 표시패널(116)의 수평라인을 선택하는 데이터기입 스캔펄스(DWSP)를 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 공급한다. 이를 위해, 게이트 구동회로(118)는 쉬프트 레지스터, 쉬프트 레지스터의 출력신호를 화소(122)의 데이터기입 TFT 구동에 적합한 스윙폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터, 및 레벨 쉬프터와 게이트라인들(GL1 내지 GLk : k < n) 사이에 접속되는 출력 버퍼를 각각 포함하는 다수의 게이트 드라이브 IC들로 구성된다.

<33> 센서 구동회로(128)는 신호배선들(c)을 통해 데이터전압(Vdata)이 공급되고 있는 표시패널(116)의 화소(122)들에 센싱 스캔펄스(SSP)를 순차적으로 공급한다. 센서 구동회로(128)는 쉬프트 레지스터, 쉬프트 레지스터의 출력신호를 화소(122)의 센싱 TFT 구동에 적합한 스윙폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터 등을 포함하여 센싱 스캔펄스(SSP)를 데이터기입 스캔펄스(DWSP)와 동기시켜 공급한다. 한편, 센서 구동회로(128)는 센싱 스캔펄스(SSP)를 데이터기입 스캔펄스(DWSP)와 동기시켜 공급하되, 출력 조절기를 더 포함하여 일정 기간을 주기로 단속적으로 센싱 스캔펄스(SSP)를 공급함으로써 센싱 동작으로 인한 부하량을 감소시킬 수도 있다. 센서 구동회로(128)에 의해 센싱 동작이 단속적으로 이뤄질 때, 비 센싱 기간에서의 가중치 산출회로(126)는 최후 산출된 데이터 가중치(ΔDW)를 그대로 유지한다.

<34> 도 3은 도 2에 도시된 [j,k]번째 화소(122)의 등가회로를 나타낸다.

<35> 도 3을 참조하면, 화소(122)는 기입된 데이터를 기반으로 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류량을 조절하여 계조를 표시하는 계조 표시부(122a)와, 유기발광다이오드(OLED)로부터 발생된 빛의 휘도를 센싱하는 휘도 감지부(122b)로 구성된다.

<36> 계조 표시부(122a)는 유기발광다이오드(OLED), 데이터기입 TFT(PST), 구동 TFT(DR), 및 스토리지 커패시터(Cs

t)를 구비한다.

<37> 데이터기입 TFT(PST)는 게이트라인(GLk)으로부터의 데이터기입 스캔펄스(DWSP)에 응답하여 턴-온됨으로써 자신의 소스전극과 드레인전극 사이의 전류패스를 도통시킨다. 이 데이터기입 TFT(PST)의 온타임기간 동안 데이터라인(DLj)으로부터의 데이터전압(Vdata)은 데이터기입 TFT(PST)의 소스전극과 드레인전극을 경유하여 구동 TFT(DR)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)에 인가된다. 구동 TFT(DR)는 자신의 게이트전극에 인가되는 데이터전압(Vdata)에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터전압(Vdata)과 저전위 구동전압원(VSS) 사이의 차전압을 저장한 후, 한 프레임기간동안 이 차전압을 일정하게 유지시킨다. 유기발광다이오드(OLED)는 흐르는 전류량은 구동 TFT(DR)의 게이트-소스 간 전압차(스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압)에 비례하며, 이 전류량에 의해 결정되는 유기발광다이오드(OLED)의 발광정도에 따라 계조가 다르게 구현되게 된다.

<38> 이 계조 표시부(122a)의 구성은 일 예에 불과하며, 계조 표시부(122a)는 상술한 2T1C(2개의 TFT와 1개의 커패시터) 구조 이외에도 공지된 다양한 회로 구조를 가질 수 있음은 물론이다.

<39> 휘도 감지부(122b)는 센싱 다이오드(SD)와 센싱 TFT(SST)를 구비한다.

<40> 센싱 다이오드(SD)는 유기발광다이오드(OLED)로부터 입사되는 광에 반응하여 광전류(Photo Current : PC)를 발생한다. 광전류(PC) 량은 유기발광다이오드(OLED)로부터 입사되는 광량에 비례한다. 이 센싱 다이오드(SD)는 공지의 포토 다이오드(Photo Diode)로 구현 가능하다.

<41> 센싱 TFT(SST)는 센서 구동회로(128)로부터의 센싱 스캔펄스(SSP)에 응답하여 턴 온 됨으로써, 센싱 다이오드(SD)로부터 발생된 광전류(PC)를 센싱 신호로서 센싱라인(SLj)에 공급한다.

<42> 도 4는 도 3에 도시된 화소(122)의 개략적인 공정 단면도를 나타낸다. 도 4에서는 설명의 편의상 계조 표시부(122a)에 대응하여 유기발광다이오드(OLED)와 구동 TFT(DR)만을 도시한다.

<43> 도 4를 참조하면, 계조 표시부(122a)를 구현하기 위해 제1 기판(10) 상에 게이트전극, 반도체층, 소스-드레인전극을 포함하는 구동 TFT(DR)가 형성된다. 이 구동 TFT(DR) 상에 평탄화층(12)이 중착된 후, 평탄화층(12)을 관통하여 구동 TFT(DR)의 드레인전극을 노출시키는 콘택홀(H1)이 형성된다. 그리고, 이 콘택홀(H)을 통해 구동 TFT(DR)의 드레인전극에 접속되는 유기발광다이오드(OLED)의 제1 전극(14)이 형성된다. 유기발광다이오드(OLED)의 제1 전극(14)은 알루미늄(Al) 등과 같은 불투명 재질의 금속층을 포함한다. 이어서, 폴리이미드(Polyimide) 등의 유기 절연재료로 이루어지는 뱅크패턴(15)이 형성되어 화소(122) 내에서 제1 전극(14)을 노출한다. 노출된 제1 전극(14)상에 유기발광다이오드(OLED)의 유기 화합물층(16)과 제2 전극(18)이 순차적으로 형성된다. 유기 화합물층(16)은 발광층(16b)를 사이에 두고 적층되는 제1 및 제2 공통층(16a, 16c)을 포함한다. 제1 공통층(16a)은 아래에서부터 순차적으로 (전자주입층, 전자수송층)/(정공주입층, 정공수송층)일 수 있으며, 제2 공통층(16c)은 이와 반대로 위에서부터 순차적으로 (정공주입층, 정공수송층)/(전자주입층, 전자수송층)일 수 있다. 발광층(16b)은 대략 노출된 제1 전극(14) 넓이로 형성되어 화소간 경계를 구획한다. 유기발광다이오드(OLED)의 제2 전극(18)은 인듐 턴 옥사이드(Indium Tin Oxide : ITO), 턴 옥사이드(Tin Oxide : TO), 인듐 턴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide : ITZO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO) 등에서 선택된 투명 도전막으로 이루어지며, 화소간 경계없이 표시패널에 공통으로 형성된다.

<44> 휘도 감지부(122b)를 구현하기 위해 제2 기판(20) 상에 센싱 TFT(SST)의 게이트전극(22a), 센싱 다이오드(SD)의 캐소드전극(22b)을 포함하는 게이트 금속패턴이 형성된다. 이 게이트 금속패턴 상에는 센싱 다이오드(SD)의 캐소드전극(22b)을 노출하면서 게이트 절연막(24)이 형성된다. 이어서, 센싱 TFT(SST)의 반도체층(25a)과 센싱 다이오드(SD)의 반도체층(25b)이 각각 게이트 절연막(24)과 센싱 다이오드(SD)의 캐소드전극(22b) 상에 형성된다. 센싱 TFT(SST)의 소스전극(26a) 및 드레인전극(26b)을 포함하는 데이터 금속패턴이 형성된다. 센싱 TFT(SST)의 소스전극(26a)은 센싱라인에 전기적으로 접속되며, 드레인전극(26b)은 센싱 다이오드(SD)의 캐소드전극(22b)에 전기적으로 접속된다. 이 데이터 금속패턴이 형성된 제2 기판(20) 상에 패시베이션층(27)이 도포된 후 식각 공정을 통해 센싱 다이오드(SD)의 반도체층(25b)을 노출하는 콘택홀(H2)이 형성된다. 이어서, 센싱 TFT(SST)를 덮는 패시베이션층(27) 상에 제1 기판(10)을 봉지하기 위한 콘택 스페이서(29)가 형성된다. 이러한 콘택 스페이서(29)에 의해, 제2 기판(20)은 제1 기판(10) 상에 형성된 유기발광다이오드(OLED)를 보호할 수 있는 봉지용 기판으로서의 기능이 가능하게 된다. 콘택 스페이서(29)가 형성된 제2 기판(20) 상에 투명 도전막 재질을 갖는 투명 공통전극(28)이 형성된다. 투명 공통전극(28)은 센싱 다이오드(SD)의 애노드전극 역할을 하는 것으로서, 유기발광다이오드(OLED)의 제2 전

극(18)과 전기적으로 접속되어 유기발광다이오드(OLED)의 제2 전극(18)과 함께 공통으로 고전위 구동전압(Vdd)을 공급받는다. 이와 같이, 투명 공통전극(28)이 유기발광다이오드(OLED)의 제2 전극(18)과 전기적으로 접속되면, 유기발광다이오드(OLED)의 제2 전극(18) 저항값은 종래에 비해 크게 낮아지게 된다. 왜냐하면, 저항값은 단면적에 반비례하는 성질을 가지기 때문이다. 유기발광다이오드(OLED)의 제2 전극(18)의 저항값이 감소하게 되면, 제2 전극(18)에 의한 전압강하(IR drop)량이 감소되어 위치에 따른 화소별 구동전압 차이가 크게 줄어드는 효과가 있다.

<45> 도 5는 도 2의 가중치 산출회로(126)를 상세히 나타낸다.

<46> 도 5를 참조하면, 가중치 산출회로(126)는 아날로그/디지털 변환부(1262 : 이하, 'A/D 변환부'라 함), 비교부(1264) 및 룩업 테이블(1266)을 구비한다.

<47> A/D 변환부(1262)는 센싱 라인들(SL1 내지 SLm)을 통해 공급되는 센싱 신호 즉, 광전류(PC)를 그에 대응되는 디지털 휘도값으로 변환한다.

<48> 비교부(1264)는 A/D 변환부(1262)로부터의 디지털 휘도값을 룩업 테이블(1266)에 미리 저장된 기준 휘도값과 비교하고, 그 비교결과 데이터 가중치(ΔDW)를 산출한다. 여기서, 데이터 가중치(ΔDW)는 유기발광다이오드(OLED)의 변성에 따른 휘도 저하를 보상하기 위한 것으로서, 유기발광다이오드(OLED)의 변성 정도에 비례하여 그 값이 증가한다. 룩업 테이블(1266)에는 데이터 계조값에 대응하여 다수의 기준 휘도값이 미리 저장되어 있다. 따라서, 비교부(1264)는 해당 유기발광다이오드(OLED)가 형성된 화소의 위치정보(PD)와 이 화소에 공급되는 데이터의 계조정보(GD)를 입력받은 후, 이를 이용하여 비교의 대상이 되는 기준 휘도값을 룩업 테이블(1266)로부터 독출한다. 비교부(1264)는 타이밍 콘트롤러(124)와의 I^2C 통신 등을 통해, 보상되어야 할 유기발광다이오드(OLED)가 형성된 화소의 위치정보(PD) 및 이 화소에 공급된 데이터의 계조정보(GD)를 입력받을 수 있게 된다.

<49> 상술한 바와 같이, 본 발명은 유기발광다이오드의 변성 정도에 따라 데이터 가중치를 다르게 한 후 이 데이터 가중치를 입력 디지털 비디오 데이터에 가산하여 화소에 공급함으로써, 유기발광다이오드의 변성에 따른 휘도 불균일을 보상하여 표시품위를 크게 향상시킬 수 있다.

<50> 나아가, 본 발명은 봉지 기판상에 투명 전극을 형성하고 이 투명전극을 유기발광다이오드의 투명전극과 전기적으로 접속시킴으로써, 유기 발광다이오드를 구성하는 투명전극의 저항값을 낮춰 위치에 따른 화소별 휘도 불균일을 완화하여 표시품위를 크게 향상시킬 수 있다.

<51> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특히 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<52> 도 1은 유기발광다이오드의 구조를 나타내는 도면.

<53> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블럭도.

<54> 도 3은 도 2에 도시된 [j,k]번째 화소의 등가회로도.

<55> 도 4는 도 3에 도시된 화소의 개략적인 공정 단면도.

<56> 도 5는 도 2의 가중치 산출회로를 나타내는 블럭도.

<57> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<58> 10 : 제1 기판 12 : 평탄화층

<59> 14 : OLED의 제1 전극 15 : 뱅크패턴

<60> 16 : 유기 화합물층 18 : OLED의 제2 전극(투명전극)

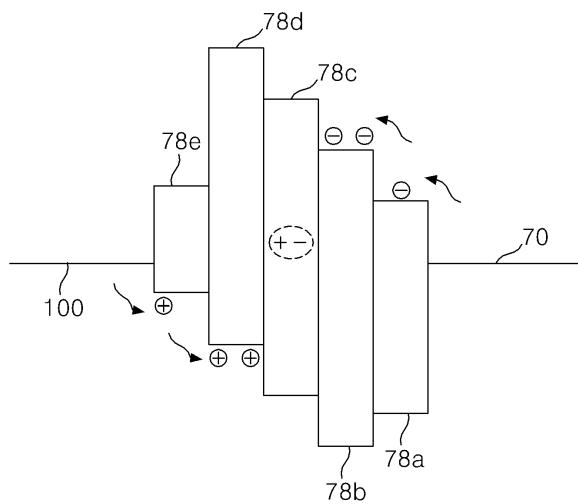
<61> 20 : 제2 기판 22a : 센싱 TFT의 게이트전극

<62> 22b : 센싱 다이오드의 캐소드전극 24 : 게이트 절연막

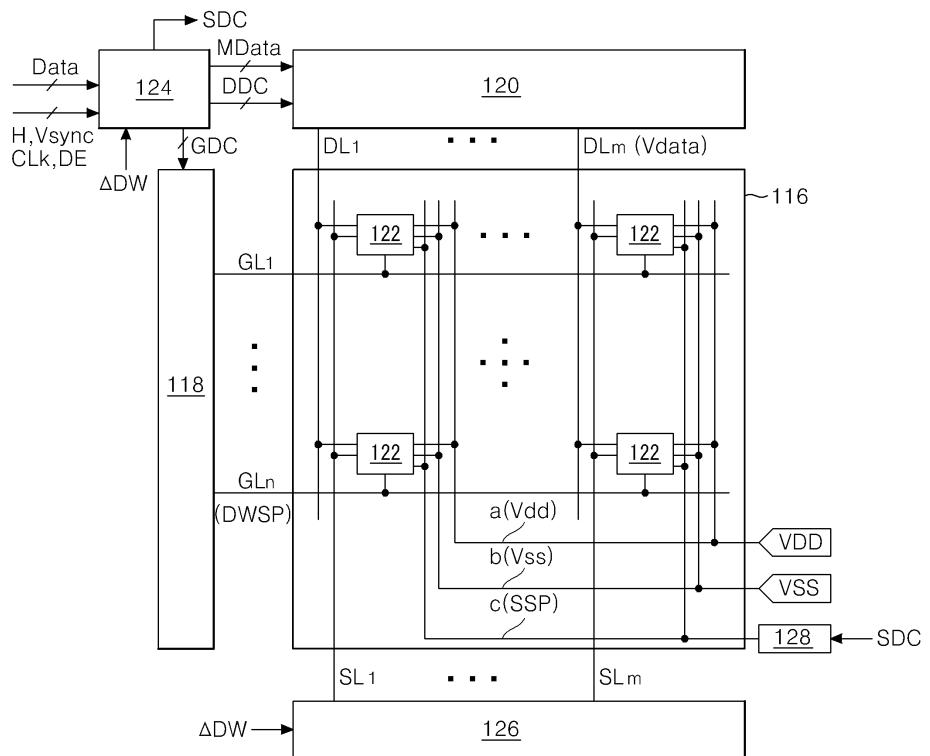
- | | | |
|------|---------------------------|------------------------------|
| <63> | 25a, 25b : 반도체층 | 26a : 센싱 TFT의 소스전극 |
| <64> | 26b : 센싱 TFT의 드레인전극 | 27 : 패시베이션층 |
| <65> | 28 : 센싱 다이오드의 애노드전극(투명전극) | |
| <66> | 29 : 콘택 스페이서
동회로 | 116 : 표시패널
120 : 데이터 구동회로 |
| <67> | 122 : 화소 | 122a : 계조 표시부 |
| <68> | 122b : 휘도 감지부 | 124 : 타이밍 콘트롤러 |
| <69> | 126 : 가중치 산출회로 | 128 : 센서 구동회로 |
| <70> | 1262 : A/D 변환부 | 1264 : 비교부 |
| <71> | 1266 : 루업 테이블 | |

도면

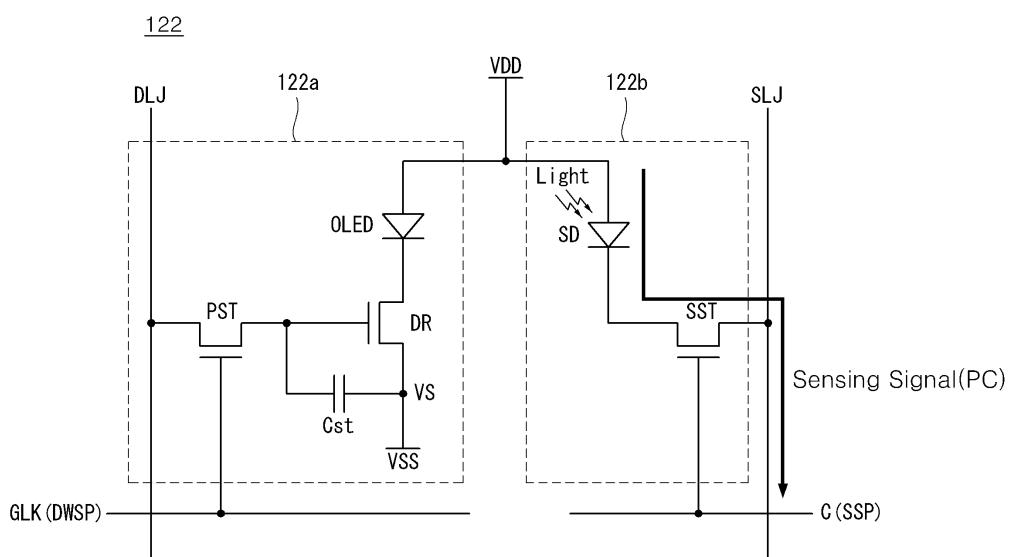
도면1



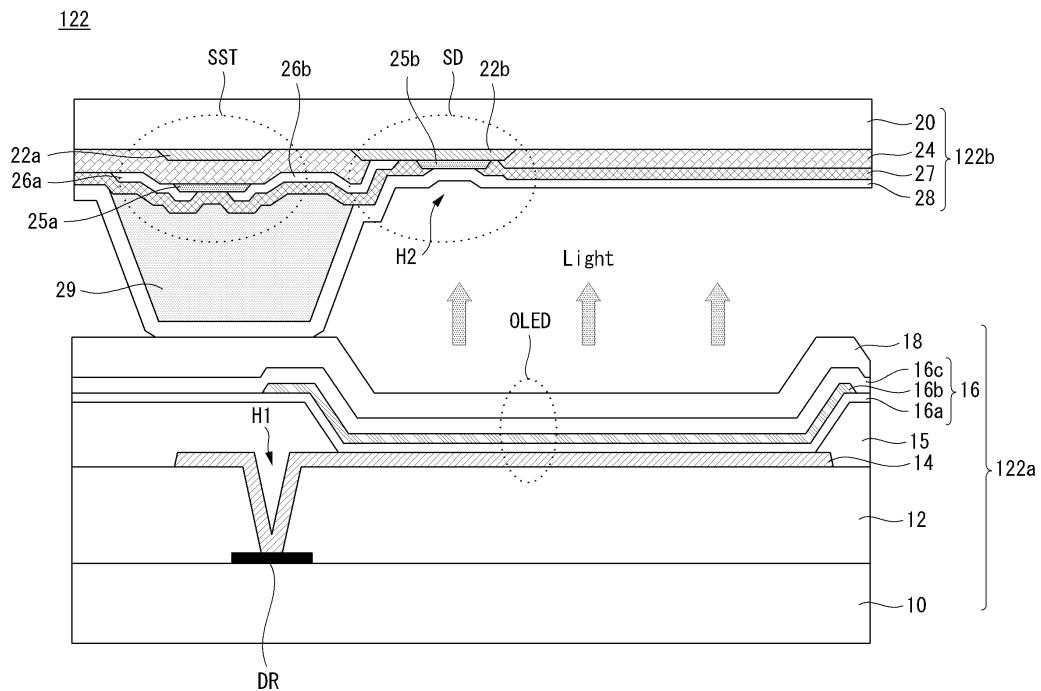
도면2



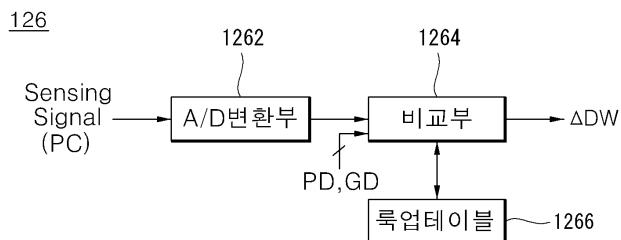
도면3



도면4



도면5



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	KR1020090130560A	公开(公告)日	2009-12-24
申请号	KR1020080056255	申请日	2008-06-16
[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	CHOI HEE DONG		
发明人	CHOI HEE DONG		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	H01L33/52 H01L51/0096 H01L51/442 H01L2027/11879 H01L2227/32 H01L2924/13069		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种能够改善显示质量的有机发光二极管(OLED)显示装置及其驱动方法。有机发光二极管显示装置包括具有有机发光二极管的像素和用于根据从有机发光二极管产生的输入数据来感测光的亮度的亮度感测部分，显示面板;一种权重计算电路，用于利用来自传感线的传感信号计算数据权重;一种数据调制器，用于通过将数据权重加到输入数据来产生调制数据;以及数据驱动电路，用于将调制数据转换为数据电压并将数据电压提供给数据线。

