



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0092141
(43) 공개일자 2016년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3211 (2013.01)
H01L 27/3246 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0012360
(22) 출원일자 2015년01월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김성호
경기도 김포시 장릉로 56 101동 1005호 (풍무동, 풍무길훈아파트)
김광준
서울특별시 동대문구 고산자로 534 104동 1501호 (제기동, 한신아파트)
(74) 대리인
특허법인로얄

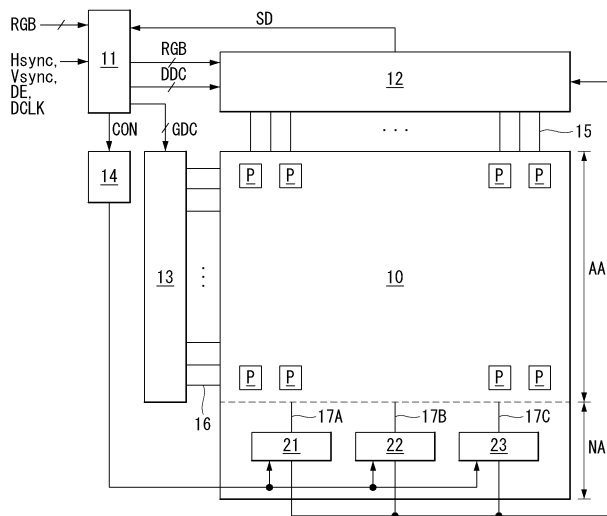
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드의 열화를 센싱할 수 있는 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 OLED를 각각 포함한 다수의 적색 픽셀들, 녹색 픽셀들 및 청색 픽셀들을 갖는 표시패널과, 상기 적색 픽셀들에 포함된 OLED들의 열화를 센싱하기 위해 제1 센싱 라인을 통해 상기 적색 픽셀들에 공통으로 접속된 제1 센싱부와, 상기 녹색 픽셀들에 포함된 OLED들의 열화를 센싱하기 위해 제2 센싱 라인을 통해 상기 녹색 픽셀들에 공통으로 접속된 제2 센싱부와, 상기 청색 픽셀들에 포함된 OLED들의 열화를 센싱하기 위해 제3 센싱 라인을 통해 상기 청색 픽셀들에 공통으로 접속된 제3 센싱부를 구비한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

OLED를 각각 포함한 다수의 적색 픽셀들, 녹색 픽셀들 및 청색 픽셀들을 갖는 표시패널;

상기 적색 픽셀들에 포함된 OLED들의 열화를 센싱하기 위해 제1 센싱 라인을 통해 상기 적색 픽셀들에 공통으로 접속된 제1 센싱부;

상기 녹색 픽셀들에 포함된 OLED들의 열화를 센싱하기 위해 제2 센싱 라인을 통해 상기 녹색 픽셀들에 공통으로 접속된 제2 센싱부; 및

상기 청색 픽셀들에 포함된 OLED들의 열화를 센싱하기 위해 제3 센싱 라인을 통해 상기 청색 픽셀들에 공통으로 접속된 제3 센싱부를 구비하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 센싱부는 동일 표시라인에 위치하는 적색 픽셀들을 동시에 센싱하고,

상기 제2 센싱부는 동일 표시라인에 위치하는 녹색 픽셀들을 동시에 센싱하며,

상기 제3 센싱부는 동일 표시라인에 위치하는 청색 픽셀들을 동시에 센싱하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 센싱부는 상기 표시패널의 비 표시영역 상에 위치하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 센싱부는 각각,

제1 센싱 제어신호에 따라 스위칭되어 초기화전압의 입력단과 제1 노드 사이의 전류 흐름을 온 또는 오프 시키는 제1 센싱 스위치;

제2 센싱 제어신호에 따라 스위칭되어 기준전압의 입력단과 제2 노드 사이의 전류 흐름을 온 또는 오프 시키는 제2 센싱 스위치;

상기 제2 노드와 저전위 전원전압의 입력단 사이에 접속된 센싱 커패시터;

제3 센싱 제어신호에 따라 스위칭되어 상기 제1 노드와 상기 제2 노드 사이의 전류 흐름을 온 또는 오프 시키는 제3 센싱 스위치; 및

제4 센싱 제어신호에 따라 스위칭되어 상기 제2 노드와 센싱전압의 출력단 사이의 전류 흐름을 온 또는 오프 시키는 제4 센싱 스위치를 포함한 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1 센싱부의 상기 제1 노드는, 상기 적색 픽셀들의 각 스위치 TFT를 통해 상기 적색 픽셀들의 각 OLED의 애노드전극에 접속되고,

상기 제2 센싱부의 상기 제1 노드는, 상기 녹색 픽셀들의 각 스위치 TFT를 통해 상기 녹색 픽셀들의 각 OLED의 애노드전극에 접속되며,

상기 제3 센싱부의 상기 제1 노드는, 상기 청색 픽셀들의 각 스위치 TFT를 통해 상기 청색 픽셀들의 각 OLED의 애노드전극에 접속되고,

동일 표시라인에 배치된 상기 적색, 녹색 및 청색 픽셀들의 각 스위치 TFT는 스캔신호에 따라 동시에 스위칭되는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 표시패널의 1 표시라인을 센싱하기 위한 1 센싱 구간은 제1 내지 제3 기간으로 나뉘어지고;

상기 제1 기간에서 상기 제1 및 제2 센싱 제어신호가 온 레벨로 입력되고, 상기 제2 기간에서 상기 제3 센싱 제어신호와 상기 스캔신호가 온 레벨로 입력되며, 상기 제3 기간에서 상기 제4 센싱 제어신호가 온 레벨로 입력되는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 유기발광다이오드의 열화를 센싱할 수 있는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 자발광 소자인 OLED는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)으로 이루어진다. 애노드전극과 캐소드전극에 전원전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 유기발광 표시장치는 OLED를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 비디오 데이터의 계조에 따라 픽셀들의 휘도를 조절한다. 픽셀들 각각은 자신의 게이트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압(Vgs)에 따라 OLED에 흐르는 구동전류를 제어하는 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 포함하며, 구동전류에 비례하는 OLED의 발광량으로 표시 계조(휘도)를 조절한다.

[0005] 통상 OLED는 발광시간이 경과 함에 따라서 OLED의 동작점 전압(문턱전압)이 증가하고 발광효율이 감소하는 열화 특성이 있다. 각 픽셀의 OLED에 인가되는 전류 누적치는 해당 픽셀에서 구현된 계조 누적치에 비례하므로, 상기와 같은 OLED 열화 정도는 픽셀마다 달라질 수 있다. 이러한 픽셀들 간 OLED 열화 편차는 휘도 편차를 야기하고, 이것이 심화되면 영상 고착화(Image Sticking) 현상이 발생될 수 있다.

[0006] OLED 열화를 센싱하고, OLED 열화 정도에 따라 비디오 데이터의 계조값을 부정하여 OLED 열화 편차를 최소화하는 기술이 알려져 있다. 하지만, 종래 기술에서는 모든 픽셀들을 개별적으로 센싱하였기 때문에 센싱부의 회로 로직 및 동작이 복잡하고, 센싱에 많은 시간이 소요되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명의 목적은 OLED 열화를 센싱하기 위한 회로 로직 및 동작을 간소화할 수 있도록 한 유기발광 표시장치를 제공하는 데 있다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 OLED 열화를 센싱하는 데 소요되는 시간을 줄일 수 있도록 하는 유기발광 표시장치를 제공하는 데 있다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 데이터 구동회로의 로직 사이즈를 줄이고, 센싱부의 형성 공정을 쉽게 하고 그 제조 비용을 줄일 수 있도록 하는 유기발광 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 OLED를 각각 포함한 다수의 적색 픽셀들, 녹색 픽셀들 및 청색 픽셀들을 갖는 표시패널과, 상기 적색 픽셀들에 포함된 OLED들의 열화를 센싱하기 위해 제1 센싱 라인을 통해 상기 적색 픽셀들에 공통으로 접속된 제1 센싱부와, 상기 녹색 픽셀들에 포함된 OLED들의 열화를 센싱하기 위해 제2 센싱 라인을 통해 상기 녹색 픽셀들에 공통으로 접속된 제2 센싱부와, 상기 청색 픽셀들에 포함된 OLED들의 열화를 센싱하기 위해 제3 센싱 라인을 통해 상기 청색 픽셀들에 공통으로 접속된 제3 센싱부를 구비한다.

[0011] 상기 제1 센싱부는 동일 표시라인에 위치하는 적색 픽셀들을 동시에 센싱하고, 상기 제2 센싱부는 동일 표시라인에 위치하는 녹색 픽셀들을 동시에 센싱하며, 상기 제3 센싱부는 동일 표시라인에 위치하는 청색 픽셀들을 동시에 센싱한다.

[0012] 상기 제1 내지 제3 센싱부는 상기 표시패널의 비 표시영역 상에 위치한다.

[0013] 상기 제1 내지 제3 센싱부는 각각, 제1 센싱 제어신호에 따라 스위칭되어 초기화전압의 입력단과 제1 노드 사이의 전류 흐름을 온 또는 오프 시키는 제1 센싱 스위치와, 제2 센싱 제어신호에 따라 스위칭되어 기준전압의 입력단과 제2 노드 사이의 전류 흐름을 온 또는 오프 시키는 제2 센싱 스위치와, 상기 제2 노드와 저전위 전원전압의 입력단 사이에 접속된 센싱 커패시터와, 제3 센싱 제어신호에 따라 스위칭되어 상기 제1 노드와 상기 제2 노드 사이의 전류 흐름을 온 또는 오프 시키는 제3 센싱 스위치와, 제4 센싱 제어신호에 따라 스위칭되어 상기 제2 노드와 센싱전압의 출력단 사이의 전류 흐름을 온 또는 오프 시키는 제4 센싱 스위치를 포함한다.

[0014] 상기 제1 센싱부의 상기 제1 노드는, 상기 적색 픽셀들의 각 스위치 TFT를 통해 상기 적색 픽셀들의 각 OLED의 애노드전극에 접속되고, 상기 제2 센싱부의 상기 제1 노드는, 상기 녹색 픽셀들의 각 스위치 TFT를 통해 상기 녹색 픽셀들의 각 OLED의 애노드전극에 접속되며, 상기 제3 센싱부의 상기 제1 노드는, 상기 청색 픽셀들의 각 스위치 TFT를 통해 상기 청색 픽셀들의 각 OLED의 애노드전극에 접속되고, 동일 표시라인에 배치된 상기 적색, 녹색 및 청색 픽셀들의 각 스위치 TFT는 스캔신호에 따라 동시에 스위칭된다.

[0015] 상기 표시패널의 1 표시라인을 센싱하기 위한 1 센싱 구간은 제1 내지 제3 구간으로 나뉘어지고; 상기 제1 구간에서 상기 제1 및 제2 센싱 제어신호가 온 레벨로 입력되고, 상기 제2 구간에서 상기 제3 센싱 제어신호와 상기 스캔신호가 온 레벨로 입력되며, 상기 제3 구간에서 상기 제4 센싱 제어신호가 온 레벨로 입력된다.

발명의 효과

[0016] 본 발명은 3개의 센싱부만을 이용하여 표시패널의 모든 픽셀들을 센싱함으로써, 센싱에 필요한 센싱부의 개수를 획기적으로 줄여 로직 사이즈 및 센싱 동작을 간소화할 수 있다.

[0017] 본 발명은 OLED 열화에 대한 위치별 특성을 고려하여, 3개의 센싱부를 이용하여 픽셀들을 각 표시라인 단위로 동시에 센싱함으로써 OLED 열화를 센싱하는 데 소요되는 시간을 크게 줄일 수 있다.

[0018] 본 발명은 센싱부들을 표시패널의 비 표시영역상에 형성하되, 픽셀 어레이 형성 공정을 통해 픽셀 어레이와 동시에 형성함으로써, 데이터 구동회로의 로직 사이즈를 줄일 수 있고 센싱부의 형성 공정을 쉽게 하고 그 제조 비용을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 블록도.

도 2는 도 1의 표시패널에 형성된 픽셀 어레이와 센싱부들 간의 접속 구조를 보여주는 도면.

도 3은 동일 컬러를 구현하는 픽셀들에 공통 접속되는 센싱부의 구체적 구성을 보여주는 도면.

도 4는 1 표시라인을 센싱하기 위한 1 센싱 구간 동안 해당 픽셀과 센싱부의 동작 설명을 위한 구동 파형도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주고, 도 2는 도 1의 표시패널에 형성된 픽셀 어레이와 센싱부들 간의 접속 구조를 보여준다.
- [0022] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 콘트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 레벨 쉬프터(14) 및 제1 내지 제3 센싱부(21,22,23)를 구비한다.
- [0023] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(15)과, 다수의 게이트라인들(16)이 교차되고, 이 교차영역마다 픽셀들(P)이 매트릭스 형태로 배치된다. 픽셀들(P)은 적색을 표시하기 위한 다수의 적색 픽셀들(RP), 녹색을 표시하기 위한 다수의 녹색 픽셀들(GP), 및 청색을 표시하기 위한 다수의 청색 픽셀들(BP)을 포함한다.
- [0024] 각 픽셀(P)은 m(m은 자연수) 개의 데이터라인들(151~15m) 중 어느 하나에 접속되며, n(n은 자연수)개의 게이트라인들(161~16n) 중 어느 하나에 접속된다. 적색 픽셀들(RP)은 제1 센싱라인(17A)을 통해 제1 센싱부(21)에 연결되고, 녹색 픽셀들(GP)은 제2 센싱라인(17B)을 통해 제2 센싱부(22)에 연결되며, 청색 픽셀들(BP)은 제3 센싱라인(17C)을 통해 제3 센싱부(23)에 연결된다.
- [0025] 적색, 녹색 및 청색 픽셀(RP,GP,BP) 각각은 도시하지 않은 전원공급부로부터 고전위 전원전압과 저전위 전원전압을 공급받는다. 적색, 녹색 및 청색 픽셀(RP,GP,BP) 각각은 외부 보상을 위해 OLED와 스위치 TFT(Thin Film Transistor)를 포함할 수 있다. 픽셀(P) 내의 TFT들은 p 타입으로 구현되거나 또는, n 타입으로 구현될 수 있으며, TFT들의 반도체층은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.
- [0026] 타이밍 콘트롤러(11)는 OLED 열화 센싱을 위한 센싱 구동과 화상 표시를 위한 노멀 구동을 서로 구분할 수 있다. 센싱 구동은 시스템 전원이 온 된 직후부터 노멀 구동이 시작되기 전의 파워 온 시퀀스 중에 수행되거나 또는, 노멀 구동이 완료된 직후부터 시스템 전원이 오프 되기 전의 파워 오프 시퀀스 중에 수행될 수 있다.
- [0027] 타이밍 콘트롤러(11)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블 신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)와, 제1 내지 제3 센싱부(21,22,23)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 센싱 제어신호(CON)를 생성한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13) 각각의 동작을 센싱 구동시와 노멀 구동시에 다르게 제어할 수 있다. 타이밍 콘트롤러(11)는 제1 내지 제3 센싱부(21,22,23)를 센싱 구동시에만 동작시킬 수 있다. 타이밍 콘트롤러(11)는 노멀 구동시에는 화상 표시를 위한 디지털 비디오 데이터(RGB)를 데이터 구동회로(12)에 전송하는 데 반해, 센싱 구동시에는 화상 표시와 상관없는 데이터 패턴을 데이터 구동회로(12)에 전송할 수 있다.
- [0028] 타이밍 콘트롤러(11)는 센싱 구동시에 데이터 구동회로(12)로부터 전송받은 디지털 센싱값(SD)을 기반으로 적색, 녹색 및 청색 픽셀(RP,GP,BP)의 OLED 열화를 계산하고, 계산된 열화값을 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)를 변조한 후, 노멀 구동시에 상기 디지털 비디오 데이터(RGB)를 데이터 구동회로(12)에 공급함으로써 픽셀들 간 OLED 열화 편차로 인한 표시품질 저하를 최소화할 수 있다.
- [0029] 데이터 구동회로(12)는 노멀 구동시, 데이터 제어신호(DDC)를 기반으로 타이밍 콘트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 화상 표시용 데이터전압으로 변환한 후, 그 화상 표시용 데이터전압을 데이터라인들(151~15m)에 공급한다.
- [0030] 데이터 구동회로(12)는 센싱 구동시, 데이터 제어신호(DDC)를 기반으로 타이밍 콘트롤러(11)로부터 입력되는 데이터 패턴을 아날로그 전압으로 변환한 후 데이터라인들(151~15m)에 공급할 수 있다. 데이터 구동회로(12)는 센싱 구동시, 표시패널(10)의 제1 내지 제3 센싱부(21,22,23)로부터 센싱 전압을 입력받고, 그 센싱 전압을 아날로그-디지털 컨버터를 이용하여 디지털 센싱값(SD)을 변환한 후, 디지털 센싱값(SD)을 타이밍 콘트롤러(11)에 전송할 수 있다.
- [0031] 게이트 구동회로(13)는 노멀 구동시, 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 스캔신호를 생성한 후 이 스캔 신호를

게이트라인들에 라인 순차 방식(L#1~L#n)에 따라 공급할 수 있다. 게이트 구동회로(13)는 센싱 구동시, 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 스캔신호(SCAN1~SCANn)를 생성한 후 이 스캔 신호(SCAN1~SCANn)를 게이트라인들(161~16n)에 라인 순차 방식(L#1~L#n)에 따라 공급할 수 있다. 게이트 구동회로(13)는 GIP(Gate-driver In Panel) 방식에 따라 표시패널(10) 상에 직접 형성될 수 있다.

- [0032] OLED 열화 편차는 적색, 녹색, 청색 픽셀들(RP,GP,BP) 간에 서로 다르므로, 컬러별로 열화를 개별 센싱하기 위해 제1 내지 제3 센싱부(21,22,23)가 구비된다. 제1 센싱부(21)는 적색 픽셀들(RP)에 포함된 OLED들의 열화를 센싱하기 위해 제1 센싱 라인(17A)을 통해 적색 픽셀들(RP)에 공통으로 접속되고, 제2 센싱부(22)는 녹색 픽셀들(GP)에 포함된 OLED들의 열화를 센싱하기 위해 제2 센싱 라인(17B)을 통해 녹색 픽셀들(GP)에 공통으로 접속되고, 제3 센싱부(23)는 청색 픽셀들(BP)에 포함된 OLED들의 열화를 센싱하기 위해 제3 센싱 라인(17C)을 통해 청색 픽셀들(BP)에 공통으로 접속된다.
- [0033] OLED 열화는 데이터 구동회로(12)와의 거리에 따른 수직 특성을 보이므로, 동일 컬러의 픽셀들에 있어 OLED 열화 편차는 동일 표시라인에서는 상대적으로 작고, 서로 다른 표시라인들에서 크다. 그런데, 종래 기술들은 OLED 열화에 대한 상기와 같은 위치별 특성을 고려함이 없이 각 픽셀을 개별적으로 센싱하였기 때문에 센싱부의 회로 로직 및 동작이 복잡하고, 센싱에 많은 시간이 소요되었다.
- [0034] 본 발명에서는 3개의 센싱부(21,22,23)만을 이용하여 표시패널(10)의 모든 픽셀들을 센싱함으로써, 센싱에 필요한 센싱부의 개수를 획기적으로 줄여 로직 사이즈 및 제조 비용을 감소시킨다.
- [0035] 특히, 본 발명은 OLED 열화에 대한 상기와 같은 위치별 특성을 고려하여, 3개의 센싱부(21,22,23)를 이용하여 픽셀들(P)을 각 표시라인 단위로 동시에 센싱할 수 있다. 다시 말해, 본 발명은 제1 센싱부(21)를 이용하여 동일 표시라인에 위치하는 적색 픽셀들(RP)을 동시에 센싱하고, 제2 센싱부(22)를 이용하여 동일 표시라인에 위치하는 녹색 픽셀들(GP)을 동시에 센싱하며, 제3 센싱부(23)를 이용하여 동일 표시라인에 위치하는 청색 픽셀들(BP)을 동시에 센싱한다. 이렇게 함으로써 본 발명은 센싱 동작을 간소화할 수 있고, 센싱에 소요되는 시간을 크게 줄일 수 있다. 본 발명은 픽셀의 개수가 많은 고해상도 표시패널에 적용될 때 효과가 커진다.
- [0036] 본 발명에서 센싱부들(21,22,23)의 개수 및 로직 사이즈는 작다. 따라서, 제1 내지 제3 센싱부(21,22,23)는 표시패널(10)의 비 표시영역(NA) 상에 형성되기에 용이하다. 센싱부들(21,22,23)은 픽셀 어레이 형성 공정을 통해 픽셀 어레이와 동시에 형성될 수 있기 때문에 제조 비용 상승이 최소화된다. 또한, 센싱부들(21,22,23)을 표시패널(10)에 형성하면, 기존에 데이터 구동회로(12)에 내장하던 것에 비해 데이터 구동회로(12)의 사이즈 및 비용 상승을 방지할 수 있다. 본 발명에서 데이터 구동회로(12)는 아날로그-디지털 컨버터를 포함할 수 있지만, 센싱부들(21,22,23)을 포함하지는 않는다.
- [0037] 레벨 쉬프터(14)는 타이밍 콘트롤러(11)로부터 입력되는 TTL(Transistor Transistor Logic) 레벨의 센싱 제어신호(CON)를 TFT 구동에 적합한 전압 레벨로 부스팅하여 제1 내지 제4 센싱 제어신호(도 4의 A,B,C,D 참조)를 생성한다. 레벨 쉬프터(14)는 제1 내지 제4 센싱 제어신호를 센싱 구동시 제1 내지 제3 센싱부(21,22,23)에 공급한다.
- [0038] 도 3은 동일 컬러를 구현하는 픽셀들에 공통 접속되는 센싱부의 구체적 구성을 보여준다. 그리고, 도 4는 1 표시라인을 센싱하기 위한 1 센싱 구간 동안 해당 픽셀과 센싱부의 동작 설명을 위한 구동 파형을 보여준다.
- [0039] 도 3을 참조하면, 적색, 녹색 및 청색 픽셀(RP,GP,BP) 각각은 OLED, 구동 TFT(DT), 스위치 TFT(ST), 및 스위치 회로(SWC) 등을 구비할 수 있다.
- [0040] OLED는 구동 TFT(DT)에 접속된 애노드전극과, 저전위 전원전압(EVSS)의 입력단에 접속된 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)으로 이루어진다. 애노드전극과 캐소드전극에 전원전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동 되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.
- [0041] 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전압에 따라 OLED에 흐르는 전류량을 제어한다. 구동 TFT(DT)는 스위치 회로(SWC)에 접속된 게이트전극, 고전위 전원전압(EVDD)의 입력단에 접속된 드레인전극, 및 OLED의 애노드전극에 접속된 소스전극을 포함한다.
- [0042] 스위치 TFT(ST)는 센싱 구동시 스캔신호(SCAN)에 따라 스위칭되어 OLED의 애노드전극과 센싱부 간의 전류 흐름

을 온 또는 오프한다. 스위치 TFT(ST)는 게이트라인(15)에 접속된 게이트전극, OLED의 애노드전극에 접속된 드레인전극, 및 센싱부에 접속된 소스전극을 포함한다.

- [0043] 스위치 회로(SWC)는 적어도 하나 이상의 TFT와 커패시터를 포함할 수 있다. 스위치 회로(SWC)는, 노멀 구동시 데이터전압을 기초로 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압을 프로그래밍하고, 센싱 구동시 데이터패턴을 기초로 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압을 프로그래밍할 수 있다. 스위치 회로(SWC)를 구동하기 위해 별도의 게이트라인을 통해 별도의 스캔신호가 더 공급될 수 있다.
- [0044] 도 3을 참조하면, 제1 내지 제3 센싱부(21,22,23)는 각각, 제1 내지 제4 센싱 스위치(S1~S4)와 센싱 커패시터(Ca)를 구비한다.
- [0045] 제1 센싱 스위치(S1)는 제1 센싱 제어신호(A)에 따라 스위칭되어 초기화전압(Vinit)의 입력단과 제1 노드(N1) 사이의 전류 흐름을 온 또는 오프 시킨다. 제1 센싱 스위치(S1)의 게이트전극은 제1 센싱 제어신호(A)의 입력단에 접속되고, 드레인전극은 초기화전압(Vinit)의 입력단에 접속되며, 소스전극은 제1 노드(N1)에 접속된다.
- [0046] 제2 센싱 스위치(S2)는 제2 센싱 제어신호(B)에 따라 스위칭되어 기준전압(Vref)의 입력단과 제2 노드(N2) 사이의 전류 흐름을 온 또는 오프 시킨다. 제2 센싱 스위치(S2)의 게이트전극은 제2 센싱 제어신호(B)의 입력단에 접속되고, 드레인전극은 기준전압(Vref)의 입력단에 접속되며, 소스전극은 제2 노드(N2)에 접속된다.
- [0047] 센싱 커패시터(Ca)는 제2 노드와 저전위 전원전압(EVSS)의 입력단 사이에 접속된다.
- [0048] 제3 센싱 스위치(S3)는 제3 센싱 제어신호(C)에 따라 스위칭되어 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이의 전류 흐름을 온 또는 오프 시킨다. 제3 센싱 스위치(S3)의 게이트전극은 제3 센싱 제어신호(C)의 입력단에 접속되고, 드레인전극은 제2 노드(N2)에 접속되며, 소스전극은 제1 노드(N1)에 접속된다.
- [0049] 제4 센싱 스위치(S4)는 제4 센싱 제어신호(D)에 따라 스위칭되어 제2 노드(N2)와 센싱전압(Vsen)의 출력단 사이의 전류 흐름을 온 또는 오프 시킨다. 제4 센싱 스위치(S4)의 게이트전극은 제4 센싱 제어신호(D)의 입력단에 접속되고, 드레인전극은 제2 노드(N2)에 접속되며, 소스전극은 센싱전압(Vsen)의 출력단에 접속된다.
- [0050] 여기서, 제1 센싱부(21)의 제1 노드(N1)는, 적색 픽셀들(RP)의 각 스위치 TFT(ST)를 통해 적색 픽셀들(RP)의 각 OLED의 애노드전극에 접속된다. 제2 센싱부(22)의 제1 노드(N1)는, 녹색 픽셀들(GP)의 각 스위치 TFT(ST)를 통해 녹색 픽셀들(GP)의 각 OLED의 애노드전극에 접속된다. 제3 센싱부(23)의 제1 노드(N1)는, 청색 픽셀들(BP)의 각 스위치 TFT(ST)를 통해 청색 픽셀들(BP)의 각 OLED의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 동일 표시라인에 배치된 적색, 녹색 및 청색 픽셀들(RP,GP,BP)의 각 스위치 TFT(ST)는 스캔신호(SCAN)에 따라 동시에 스위칭되어 온 또는 오프된다.
- [0051] 제1 내지 제3 센싱부(21,22,23) 각각의 센싱전압(Vsen)의 출력단은 신호 배선을 통해 데이터 구동회로(12)내에 구비된 아날로그-디지털 컨버터(ADC)에 연결된다. 아날로그-디지털 컨버터(ADC)는 제1 내지 제3 센싱부(21,22,23)로부터의 센싱전압(Vsen)을 순차적으로 디지털 처리하여 디지털 센싱값(SD)을 출력한다.
- [0052] 본 발명은 센싱 구동시, OLED 열화를 센싱하기 위해 각 표시라인에 도 4와 같은 1 센싱 구간(1T)을 할당한다. 표시패널의 1 표시라인(도 2의 L#1-L#n 중 어느 하나)을 센싱하기 위한 1 센싱 구간(1T)은 제1 내지 제3 기간(①②③)으로 나뉘어진다.
- [0053] 제1 기간(①)에서 제1 및 제2 센싱 제어신호(A,B)는 온 레벨로 입력되고, 스캔신호(SCAN), 제3 및 제4 센싱 제어신호(C,D)는 오프 레벨로 입력된다. 온 레벨의 제1 센싱 제어신호(A)에 따라 제1 센싱 스위치(S1)가 턴 온 되면, 제1 노드(N1)가 초기화전압(Vinit)으로 초기화된다. 온 레벨의 제2 센싱 제어신호(B)에 따라 제2 센싱 스위치(S2)가 턴 온 되면, 기준전압(Vref)이 제1 노드(N1)를 통해 센싱 커패시터(Ca)에 저장된다. 여기서, 기준전압(Vref)은 픽셀들의 OLED 동작점(즉, OLED 문턱전압)보다 높은 전압으로 미리 설정된다.
- [0054] 제2 기간(②)에서 스캔신호(SCAN)와 제3 센싱 제어신호(C)는 온 레벨로 입력되고, 제1, 제2 및 제4 센싱 제어신호(A,B,D)는 오프 레벨로 입력된다. 온 레벨의 스캔신호(SCAN)에 따라 적색, 녹색 및 청색 픽셀들(RP,GP,BP)의 스위치 TFT(ST)가 턴 온 되면, 제1 내지 제3 센싱부(21,22,23)의 각 제1 노드(N1)는 제1 내지 제3 센싱라인(17A,17B,17C)과 스위치 TFT(ST)을 통해 적색, 녹색 및 청색 픽셀들(RP,GP,BP)의 OLED에 각각 연결된다. 이때, 제1 센싱 스위치(S1)는 오프 되어 초기화전압(Vinit)의 공급을 차단한다. 이 상태에서, 온 레벨의 제3 센싱 제어신호(C)에 따라 제3 센싱 스위치(S3)가 턴 온 되면, 센싱 커패시터(Ca)에 저장되어 있던 기준전압(Vref)은 OLED에 인가되어 OLED를 발광시키면서 OLED의 동작점(OLED 문턱전압)까지 낮아진다. 결국, 제2 기간

(2)에서 센싱 커패시터(Ca)에 남아 있는 전압은 OLED의 문턱전압이 되게 된다.

[0055] 제3 기간(3)에서 제4 센싱 제어신호(D)만이 온 레벨로 입력되고, 나머지 신호들(SCAN,A,B,C)은 오프 레벨로 입력된다. 온 레벨의 제4 센싱 제어신호(D)에 따라 제4 센싱 스위치(S4)가 턴 온 되면, 센싱 커패시터(Ca)에 남아 있는 OLED의 문턱전압은 센싱전압(Vsen)으로서 센싱전압 출력단에 인가된다.

[0056] 전술한 바와 같이, 본 발명은 3개의 센싱부만을 이용하여 표시패널의 모든 픽셀들을 센싱함으로써, 센싱에 필요한 센싱부의 개수를 획기적으로 줄여 로직 사이즈 및 센싱 동작을 간소화할 수 있다.

[0057] 본 발명은 OLED 열화에 대한 위치별 특성을 고려하여, 3개의 센싱부를 이용하여 픽셀들을 각 표시라인 단위로 동시에 센싱함으로써 OLED 열화를 센싱하는 데 소요되는 시간을 크게 줄일 수 있다.

[0058] 본 발명은 센싱부들을 표시패널의 비 표시영역상에 형성하되, 픽셀 어레이 형성 공정을 통해 픽셀 어레이와 동시에 형성함으로써, 데이터 구동회로의 로직 사이즈를 줄일 수 있고 센싱부의 형성 공정을 쉽게 하고 그 제조 비용을 줄일 수 있다.

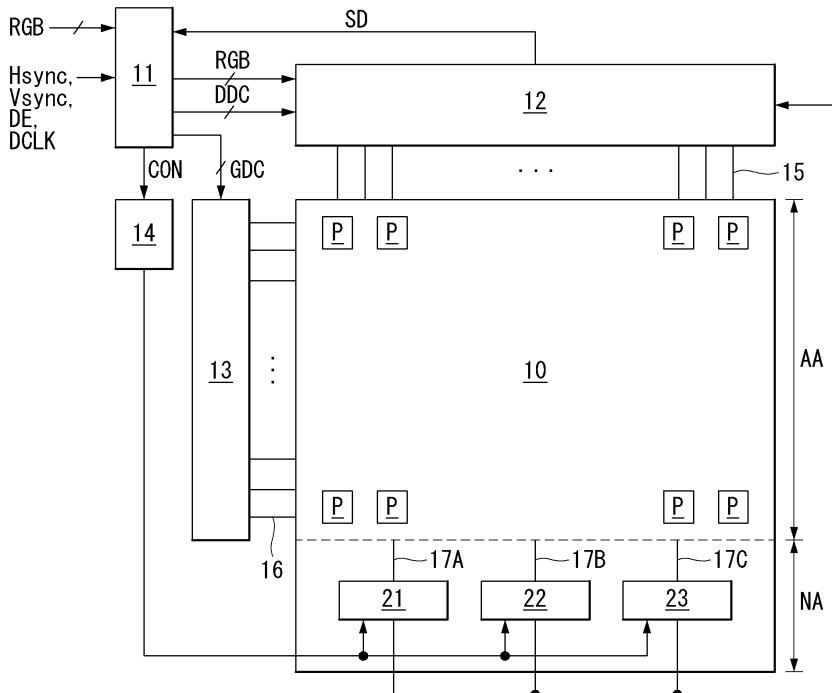
[0059] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

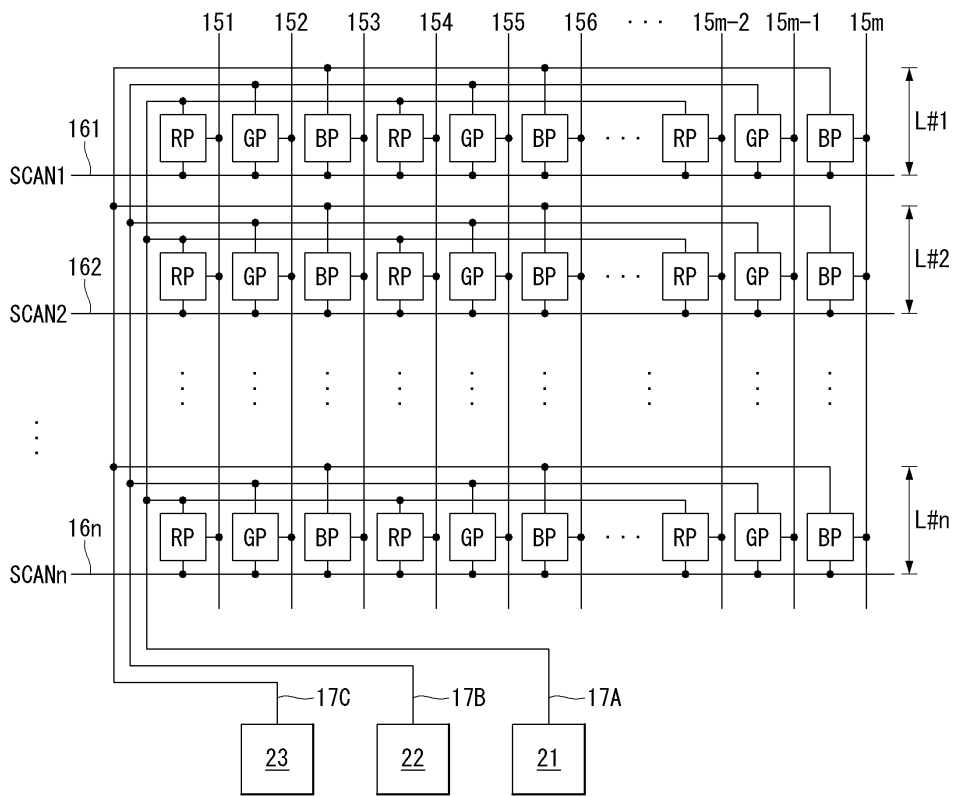
- [0060] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 콘트롤러
- 12 : 데이터 구동회로 13 : 게이트 구동회로
- 14 : 레벨 쉬프터 21,22,23 : 센싱부

도면

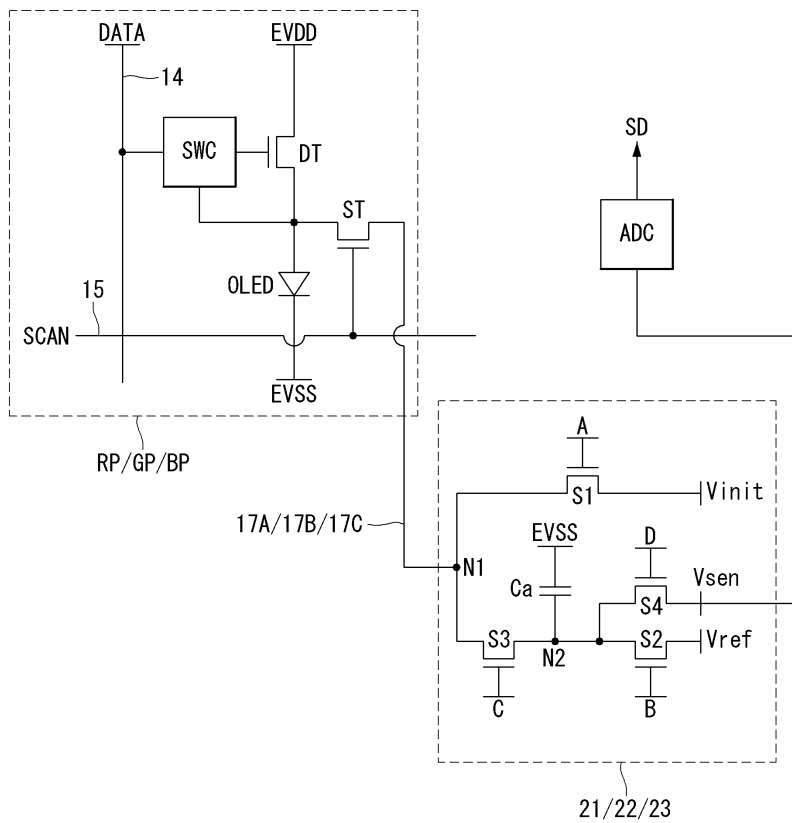
도면1



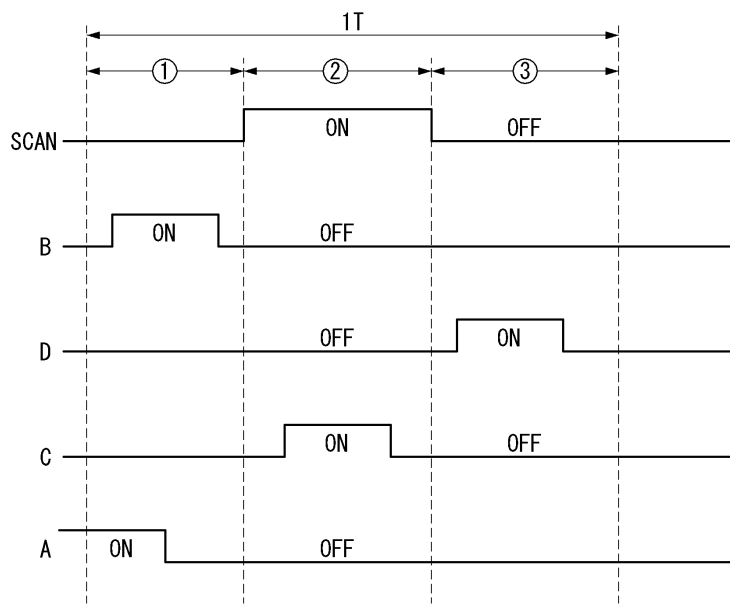
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	一种能够感测有机发光二极管的劣化的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020160092141A	公开(公告)日	2016-08-04
申请号	KR1020150012360	申请日	2015-01-26
[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	KIM SUNG HO 김성호 KIM KWANG JOON 김광준		
发明人	김성호 김광준		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3246 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的OLED显示器包括：显示面板，具有多个红色像素，绿色像素和蓝色像素，每个包括OLED；第一感测线，用于感测包括在红色像素中的OLED的劣化，第二感测单元通过第二感测线共同连接到绿色像素，以感测绿色像素中包括的OLED的劣化，并且第三感测单元通过第三感测线共同连接到蓝色像素，以感测包含在蓝色像素中的OLED的劣化。

