



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0007822
(43) 공개일자 2018년01월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0452 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0089217

(22) 출원일자 2016년07월14일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

장민규

인천광역시 부평구 안남로 272 (청천동, 금호아파트) 304동 1103호

(74) 대리인

특허법인로알

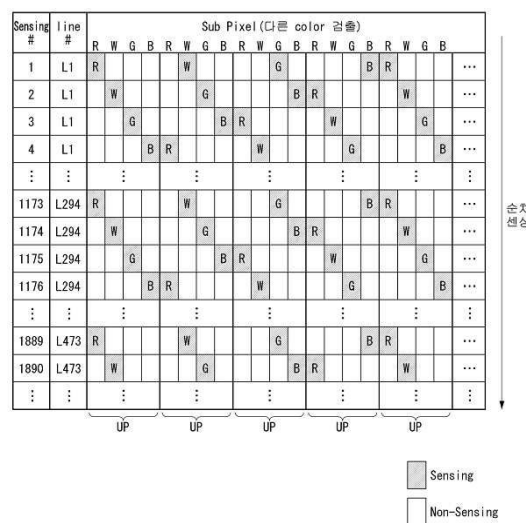
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법

(57) 요약

본 발명은 서로 다른 컬러의 서브 픽셀들을 각각 포함한 다수의 단위 픽셀들과, 상기 서브 픽셀들의 전기적 특성을 센싱하는 다수의 센싱 유닛들이 구비된 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법으로서, 상기 단위 픽셀들에서 서브 픽셀들을 하나씩 선택하여 상기 센싱 유닛들에 전기적으로 연결하는 단계와, 상기 센싱 유닛들에 연결된 서브 픽셀들의 전기적 특성을 동시에 센싱하는 단계를 포함하고, 상기 동시에 센싱되는 서브 픽셀들은 수평으로 이웃한 단위 픽셀들 간에 서로 다른 컬러를 갖는다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 다른 컬러의 서브 픽셀들을 각각 포함한 다수의 단위 픽셀들과, 상기 서브 픽셀들의 전기적 특성을 센싱하는 다수의 센싱 유닛들이 구비된 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법에 있어서,

상기 단위 픽셀들에서 서브 픽셀들을 하나씩 선택하여 상기 센싱 유닛들에 전기적으로 연결하는 단계; 및

상기 센싱 유닛들에 연결된 서브 픽셀들의 전기적 특성을 동시에 센싱하는 단계를 포함하고,

상기 동시에 센싱되는 서브 픽셀들은 수평으로 이웃한 단위 픽셀들 간에 서로 다른 컬러를 갖는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

1 수평 픽셀라인에 배치된 모든 서브 픽셀들은 K (K 는 단위 픽셀을 이루는 서브 픽셀 개수)회의 센싱 동작에 의해 각각 1번씩 센싱되는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

제1 회의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되는 서브 픽셀들의 수평 방향 컬러 순서는, 상기 제1 회에 이은 제2 회의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되는 서브 픽셀들의 수평 방향 컬러 순서와 다른 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

제1 수평 픽셀라인의 모든 서브 픽셀들은 상기 K 회의 순차적 센싱 동작에 의해 각각 1번씩 센싱되고,

이어서, 상기 제1 수평 픽셀라인에 이웃한 제2 수평 픽셀라인의 모든 서브 픽셀들은 상기 K 회의 순차적 센싱 동작에 의해 각각 1번씩 센싱되는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

청구항 5

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

제1 수평 픽셀라인의 일부 서브 픽셀들은 제1 회의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되고,

상기 제1 수평 픽셀라인과의 사이에 적어도 하나 이상의 수평 픽셀라인이 존재하는 제 M (M 은 3 이상의 양의 정수) 수평 픽셀라인의 일부 서브 픽셀들이 상기 제1 회에 이은 제2 회의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

청구항 6

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 센싱 동작은 상기 서브 픽셀들에 영상 데이터가 기입되지 않는 소정 구간 동안 이뤄지는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 소정 구간은,

상기 유기발광 표시장치의 동작에 필요한 시스템 전원이 인가된 직후인 파워 온 시퀀스 기간, 또는 상기 시스템 전원이 해제된 직후인 파워 오프 시퀀스 기간, 또는 상기 영상 데이터가 기입되는 수직 액티브 기간들 사이마다 배치된 수직 블랭크 기간을 지시하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 서브 픽셀들의 전기적 특성은,

상기 서브 픽셀들에 구비된 OLED의 문턱전압, 상기 서브 픽셀들에 구비된 구동 TFT의 문턱전압, 및 상기 서브 픽셀들에 구비된 구동 TFT의 이동도 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 유기발광 표시장치의 서브 픽셀들을 대상으로 한 열화 센싱 방법에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 자발광 소자인 유기소자는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 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 구동전압이 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 서브 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 영상 데이터의 계조에 따라 OLED의 발광량을 제어하여 휘도를 조절한다. 서브 픽셀들 각각은 자신의 게이트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압에 따라 OLED에 흐르는 픽셀전류를 제어하는 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 포함한다. OLED와 구동 TFT의 전기적 특성은 구동시간의 경과에 따라 열화 되어 서브 픽셀들에서 차이가 생길 수 있다. 이러한 서브 픽셀들 간 전기적 특성 편차는 화상 품질을 저하시키는 주 요인이 된다.

[0005] 서브 픽셀들 간 전기적 특성 편차를 보상하기 위해 서브 픽셀들의 전기적 특성(구동 TFT의 문턱전압, 구동 TFT의 이동도, OLED의 문턱전압)에 대응되는 센싱 정보들을 측정하고, 이 센싱 정보들을 기반으로 외부 회로에서 영상 데이터를 변조하는 보상 기술이 알려져 있다.

[0006] OLED의 문턱전압 보상의 경우, OLED가 발광되도록 OLED 구동전압을 프로그래밍하고, 이 OLED 구동전압에 해당되는 구동 TFT의 소스노드 전압과 데이터전압에 해당되는 구동 TFT의 게이트노드 전압 간의 차이 즉, 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압(V_{gs})에 따라 검출되는 전압이 달라지는 것을 이용한다. OLED의 문턱전압 검출을 위해, 센싱 라인에 전하를 충전하는 방식이 사용될 수 있다. OLED의 열화 정도에 따라 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압(V_{gs})과 그에 따른 센싱 라인 충전 속도와 센싱 전압이 달라진다. OLED의 문턱전압 보상 방식은 센싱 전압에 따라 보상 정도를 다르게 한다.

[0007] 이러한 종래 OLED의 문턱전압 보상의 경우, 도 1과 같이 표시패널의 수평 픽셀라인(L1~L2160) 단위로 순차 센싱이 이뤄진다. 특히, 동일 수평 픽셀라인에 배치된 R,W,G,B 서브 픽셀들은 동일 컬러 단위로 순차 센싱될 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 것처럼, 각 수평 픽셀라인(L1~L2160)에 배치된 서브 픽셀들은 R,W,G,B 순으로 순차 센싱될 수 있다. 여기서, R 서브 픽셀은 적색 표시용 서브 픽셀이고, W 서브 픽셀은 백색 표시용 서브 픽셀이고, G 서브 픽셀은 녹색 표시용 서브 픽셀이며, B 서브 픽셀은 청색 표시용 서브 픽셀이다. R,W,G,B 서브 픽셀들은 하나의 단위 픽셀(UP)을 구성할 수 있다.

[0008] 전술한 컬러별 순차 센싱 방식에 따르면 센싱 중인 수평 픽셀라인이 도 2와 같이 휘선으로 인지되는 문제가 있

다. 그 이유는 OLED 구동전압을 프로그래밍하는 과정에서 OLED가 발광되기 때문이다. 특히, 해당 수평 픽셀라인에서 상대적으로 발광량이 큰 특정 컬러의 서브 픽셀들, 예컨대 W 서브 픽셀들이 동시에 센싱될 때, 휘선으로 시인되는 정도가 커진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 센싱 중의 수평 픽셀라인이 휘선으로 인지되는 것을 최소화할 수 있도록 한 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 서로 다른 컬러의 서브 픽셀들을 각각 포함한 다수의 단위 픽셀들과, 상기 서브 픽셀들의 전기적 특성을 센싱하는 다수의 센싱 유닛들이 구비된 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법으로서, 상기 단위 픽셀들에서 서브 픽셀들을 하나씩 선택하여 상기 센싱 유닛들에 전기적으로 연결하는 단계와, 상기 센싱 유닛들에 연결된 서브 픽셀들의 전기적 특성을 동시에 센싱하는 단계를 포함하고, 상기 동시에 센싱되는 서브 픽셀들은 수평으로 이웃한 단위 픽셀들 간에 서로 다른 컬러를 갖는다.

[0011] 본 발명에서 1 수평 픽셀라인에 배치된 모든 서브 픽셀들은 K(K는 단위 픽셀을 이루는 서브 픽셀 개수)회의 센싱 동작에 의해 각각 1번씩 센싱된다.

[0012] 본 발명에서 제1 회의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되는 서브 픽셀들의 수평 방향 컬러 순서는, 상기 제1 회에 이은 제2 회의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되는 서브 픽셀들의 수평 방향 컬러 순서와 다르다.

[0013] 본 발명에서 제1 수평 픽셀라인의 모든 서브 픽셀들은 상기 K회의 순차적 센싱 동작에 의해 각각 1번씩 센싱되고, 이어서, 상기 제1 수평 픽셀라인에 이웃한 제2 수평 픽셀라인의 모든 서브 픽셀들은 상기 K회의 순차적 센싱 동작에 의해 각각 1번씩 센싱된다.

[0014] 본 발명에서 제1 수평 픽셀라인의 일부 서브 픽셀들은 제1 회의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되고, 상기 제1 수평 픽셀라인과의 사이에 적어도 하나 이상의 수평 픽셀라인이 존재하는 제M(M은 3 이상의 양의 정수) 수평 픽셀라인의 일부 서브 픽셀들이 상기 제1 회에 이은 제2 회의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱된다.

[0015] 본 발명에서 상기 센싱 동작은 상기 서브 픽셀들에 영상 데이터가 기입되지 않는 소정 구간 동안 이뤄진다.

[0016] 본 발명에서 상기 소정 구간은, 상기 유기발광 표시장치의 동작에 필요한 시스템 전원이 인가된 직후인 파워 온 시퀀스 기간, 또는 상기 시스템 전원이 해제된 직후인 파워 오프 시퀀스 기간, 또는 상기 영상 데이터가 기입되는 수직 액티브 기간들 사이마다 배치된 수직 블랭크 기간을 지시한다.

[0017] 본 발명에서 상기 서브 픽셀들의 전기적 특성은, 상기 서브 픽셀들에 구비된 OLED의 문턱전압, 상기 서브 픽셀들에 구비된 구동 TFT의 문턱전압, 및 상기 서브 픽셀들에 구비된 구동 TFT의 이동도 중 적어도 어느 하나를 포함한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 1회 센싱시 같은 컬러의 서브 픽셀들만을 동시에 센싱하지 않고, 모든 컬러의 서브 픽셀들을 일부씩 동시에 센싱함으로써, 센싱 중의 수평 픽셀라인이 휘선으로 인지되는 것을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 종래 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법을 보여주는 도면.

도 2는 종래 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법에 따른 부작용을 보여주는 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면.

도 4 및 도 5는 센싱 라인과 서브 픽셀의 접속 예를 보여주는 도면들.

도 6 및 도 7은 픽셀 어레이와 데이터 드라이버 IC의 구성 예를 보여주는 도면들.

도 8은 본 발명의 열화 센싱이 수행되는 기간을 설명하기 위한 도면.

도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 열화 센싱 방법을 보여주는 도면.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 열화 센싱 방법을 보여주는 도면.

도 11은 본 발명의 열화 센싱 방법이 적용되는 서브 픽셀과 센싱 유닛의 일 구성 예를 보여주는 도면.

도 12는 본 발명의 일 열화 센싱 방법으로서 OLED 문턱전압 센싱 방법을 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0021] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~ 만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0022] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0023] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~ 상에', '~ 상부에', '~ 하부에', '~ 옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0024] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다.
- [0025] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0027] 먼저, 도 3 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 열화 센싱 방법이 적용되는 유기발광 표시장치의 일 구성을 설명한다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여준다. 도 4 및 도 5는 센싱 라인과 서브 픽셀의 접속 예를 보여준다. 도 6 및 도 7은 픽셀 어레이와 데이터 드라이버 IC의 구성 예를 보여준다. 그리고, 도 8은 본 발명의 열화 센싱이 수행되는 기간을 설명하기 위한 도면이다.
- [0028] 도 3 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 컨트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 및 메모리(16)를 구비할 수 있다.
- [0029] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들 및 센싱라인들(14A, 14B)과, 다수의 게이트라인들(15)이 교차되고, 이 교차영역마다 서브 픽셀들(SP)이 매트릭스 형태로 배치된다. 게이트라인들(15)은, 스캔 제어신호가 순차적으로 공급되는 다수의 제1 게이트라인들(15A)과, 센싱 제어신호가 순차적으로 공급되는 다수의 제2 게이트라인들(15B)을 포함할 수 있다.
- [0030] 서브 픽셀들(SP)은 도 4 및 도 5와 같이 서로 수평으로 이웃한 적색 표시용 R 서브 픽셀, 백색 표시용 W 서브 픽셀, 녹색 표시용 G 서브 픽셀, 청색 표시용 B 서브 픽셀을 포함할 수 있다. 각 서브 픽셀(SP)은 데이터라인들(14A) 중 어느 하나에, 센싱라인들(14B) 중 어느 하나에, 그리고 제1 게이트라인들(15A) 중 어느 하나에, 제2 게이트라인들(15B) 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 각 서브 픽셀(SP)은 제1 게이트라인들(15A)을 통해 입력되는 스캔 제어신호에 응답하여, 데이터라인(14A)과 전기적으로 연결되어 데이터라인(14A)으로부터 센싱용 데이터 전압(Vdata_SEN)(또는, 블랙 표시용 데이터전압(Vdata_black))을 입력받고, 센싱라인(14B)을 통해 센싱 신호를 출력할 수 있다. 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)은 센싱 대상 서브 픽셀에만 선택적으로 인가되고, 비센싱 대상 서브 픽셀에는 블랙 표시용 데이터전압(Vdata_black)이 인가된다. 도 4 및 도 5에서, Vpre는 초기화 전압을 나

타내고, Vsen은 센싱 전압을 나타낸다.

- [0031] 본 발명의 센싱 라인(14B)은 센싱 라인 독립 구조 또는 센싱 라인 공유 구조로 구현될 수 있다.
- [0032] 도 4 및 도 6의 센싱 라인 독립 구조에 따르면, 센싱 라인(14B)은 수평으로 이웃한 각 서브 픽셀에 서로 독립적으로 접속될 수 있다. 예컨대, 수평으로 서로 이웃한 R 서브 픽셀, W 서브 픽셀, G 서브 픽셀, B 서브 픽셀 각각이 서로 다른 센싱 라인(14B)에 일대일로 접속될 수 있다.
- [0033] 이에 비해, 도 5 및 도 7의 센싱 라인 공유 구조에 따르면, 센싱 라인(14B)은 하나의 단위 픽셀(UP)을 구성하는 다수의 서브 픽셀들(R, W, G, B)에 공통으로 접속될 수도 있다. 예컨대, 수평으로 서로 이웃하여 단위 픽셀(UP)을 이루는 R 서브 픽셀, W 서브 픽셀, G 서브 픽셀, B 서브 픽셀이 서로 동일한 센싱 라인(14B)을 공유할 수 있다. 센싱 라인 공유 구조는 센싱 라인 독립 구조에 비해 센싱 라인(14B)의 개수를 줄일 수 있어 표시패널의 개구율을 확보하기가 용이하다.
- [0034] 서브 픽셀(SP) 각각은 도시하지 않은 전원생성부로부터 고전위 구동전압(EVDD)과 저전위 구동전압(EVSS)을 공급받는다. 본 발명의 서브 픽셀(SP)은 외부 보상을 위해 OLED와 구동 TFT를 포함할 수 있다. 서브 픽셀(SP)을 구성하는 TFT들은 p 타입으로 구현되거나 또는, n 타입으로 구현될 수 있다. 또한, 서브 픽셀(SP)을 구성하는 TFT들의 반도체층은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.
- [0035] 서브 픽셀(SP) 각각은 표시 화상 구현을 위한 노멀 구동시와, 센싱값 획득을 위한 센싱 구동시에 서로 다르게 동작할 수 있다. 센싱 구동은 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 일 동작으로 이루어질 수 있다.
- [0036] 데이터 구동회로(12)는 적어도 하나 이상의 데이터 드라이버 IC(Integrated Circuit)(SDIC)를 포함한다. 이 데이터 드라이버 IC(SDIC)에는 각 데이터라인(14A)에 연결된 다수의 디지털-아날로그 컨버터(이하, DAC)들(121)과, 센싱라인(14B)들에 연결된 다수의 센싱 유닛들(122), 센싱 유닛들(122)을 선택적으로 아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC)에 연결하는 맥스부(123), 선택 제어신호를 생성하여 맥스부(123)의 스위치들(SS1~SSk)을 순차적으로 턴 온 시키는 쉬프트 레지스터(124)가 포함되어 있다.
- [0037] 데이터 드라이버 IC(SDIC)의 DAC는 노멀 구동시 타이밍 콘트롤러(11)로부터 인가되는 데이터타이밍 제어신호(DDC)에 따라 영상 데이터(RGB)를 화상 표시용 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(14A)에 공급한다. 한편, 데이터 드라이버 IC(SDIC)의 DAC는 센싱 구동시 타이밍 콘트롤러(11)로부터 인가되는 데이터타이밍 제어신호(DDC)에 따라 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)(또는, 블랙 표시용 데이터전압(Vdata_black))을 생성하여 데이터라인들(14A)에 공급할 수 있다.
- [0038] 데이터 드라이버 IC(SDIC)의 각 센싱 유닛(SU)은 센싱 라인(14B)에 일대일로 연결될 수 있다. 도 4와 같은 센싱 라인 독립 구조에 비해 도 5와 같은 센싱 라인 공유 구조에서 센싱 라인(14B) 및 센싱 유닛(SU)의 개수는 줄어든다. 센싱 라인 독립 구조는 센싱의 정확도를 높이는 데 보다 유리하고, 센싱 라인 공유 구조는 회로 설계 면적을 줄이고 개구율을 증가시키는데 보다 유리하다.
- [0039] 센싱 유닛(SU)은 전압 센싱 타입으로 구현될 수도 있고, 전류 센싱 타입으로 구현될 수도 있다. 전압 센싱 타입의 센싱 유닛(SU)은 도 11에서와 같이 샘플 앤 홀드부(S/H)를 이용하여 센싱 라인의 축적 전압을 센싱 전압으로 획득한다. 이에 비해, 전류 센싱 타입의 센싱 유닛(SU)은 전류 적분기를 이용하여 센싱 라인을 통해 유입되는 전류를 센싱 전압으로 변환할 수 있다.
- [0040] 데이터 드라이버 IC(SDIC)의 ADC는 맥스부(123)를 통해 입력되는 센싱 전압을 디지털 센싱값(SD)으로 변환하여 타이밍 콘트롤러(11)에 전송한다.
- [0041] 게이트 구동회로(13)는 센싱 구동시 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 스캔 제어신호와 센싱 제어신호를 생성한다. 게이트 구동회로(13)는 도 9의 순차 센싱 방식에 대응하여 스캔 제어신호를 제1 게이트라인들(15A)에 순차적으로 공급하고, 센싱 제어신호를 제2 게이트라인들(15B)에 순차적으로 공급할 수 있다. 게이트 구동회로(13)는 도 10의 랜덤 센싱 방식에 대응하여 스캔 제어신호를 제1 게이트라인들(15A)에 랜덤하게 공급하고, 센싱 제어신호를 제2 게이트라인들(15B)에 랜덤하게 공급할 수 있다.
- [0042] 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)를 생성한다.

- [0043] 타이밍 컨트롤러(11)는 소정의 참조 신호(구동전원 인에이블신호(PEN), 수직 동기신호(Vsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 구동전원 디스에이블신호(PDIS) 등)를 기반으로 노멀 구동과 센싱 구동을 분리하고, 각 구동에 맞게 데이터 제어신호(DDC)와 게이트 제어신호(GDC)를 생성할 수 있다. 아울러, 타이밍 컨트롤러(11)는 노멀 구동과 센싱 구동에 맞게 각 센싱 유닛들(SU)의 내부 스위치들을 동작시키기 위해 관련 스위칭 제어신호들을 더 생성할 수 있다.
- [0044] 센싱 구동은 입력 영상 데이터(RGB)의 기입이 중지되는 소정 기간에서 이뤄질 수 있다. 여기서, 소정 기간은 도 8과 같이, 유기발광 표시장치의 동작에 필요한 시스템 전원이 인가된 직후인 파워 온 시퀀스 기간(X1), 또는 시스템 전원이 해제된 직후인 파워 오프 시퀀스 기간(X2), 또는 영상 데이터(RGB)가 기입되는 수직 액티브 기간들(DF) 사이마다 배치된 수직 블랭크 기간(VB)일 수 있다.
- [0045] 타이밍 컨트롤러(11)는 데이터 인에이블 신호(DE)의 논리 상태를 체크하여 입력 영상 데이터(RGB)의 기입 여부를 판단할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 구동전원 인에이블신호(PEN)와 데이터 인에이블 신호(DE)를 모니터링 하여 파워 온 시퀀스 기간(X1)을 알 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 구동전원 디스에이블신호(PDIS)와 데이터 인에이블 신호(DE)를 모니터링 하여 파워 오프 시퀀스 기간(X2)을 알 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 수직 동기신호(Vsync)와 데이터 인에이블 신호(DE)를 모니터링 하여 수직 블랭크 기간(VB)을 알 수 있다.
- [0046] 타이밍 컨트롤러(11)는 센싱 구동시 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)에 대응되는 디지털 데이터를 데이터 구동회로(12)에 전송할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 센싱 구동시 데이터 구동회로(12)로부터 전송되는 디지털 센싱값(SD)을 기반으로 각 서브 픽셀(SP)의 시변 특성을 보상할 수 있는 보상 데이터를 산출하고, 그 보상 데이터를 메모리(16)에 저장할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 노멀 구동시 메모리(16)에 저장된 보상 데이터를 참조로 화상 표시를 위한 입력 영상 데이터(RGB)를 변조한 후 데이터 구동회로(12)에 전송할 수 있다.
- [0047] 본 발명의 센싱 구동은 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하기 위한 제1 센싱 구동과, 구동 TFT의 이동도를 센싱하기 위한 제2 센싱 구동과, OLED의 문턱전압을 센싱하기 위한 제3 센싱 구동을 포함할 수 있다. 이하에서 설명할 본 발명의 열화 센싱 방법은 상기 제1 내지 제3 센싱 구동에 모두 적용될 수 있다.
- [0048] 도 9 및 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 열화 센싱 방법들을 보여준다.
- [0049] 도 9 및 도 10을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 열화 센싱 방법은 단위 픽셀들(UP)에서 서브 픽셀들(SP)을 하나씩 선택하여 센싱 유닛들(SU)에 전기적으로 연결하는 단계와, 센싱 유닛들(SU)에 연결된 서브 픽셀들(SP)의 전기적 특성을 동시에 센싱하는 단계를 포함하되, 동시에 센싱되는 서브 픽셀들(SP)은 수평으로 이웃한 단위 픽셀들(UP) 간에 서로 다른 컬러를 갖는 특징을 갖는다. 예를 들어, 도 9 및 도 10의 모든 수평 픽셀라인들(L1~Ln) 각각에서, 1회의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되는 서브 픽셀들(SP)은 R,W,G,B 서브 픽셀을 포함한다.
- [0050] 본 발명은 1회 센싱시 같은 컬러의 서브 픽셀들만을 동시에 센싱하지 않고, 모든 컬러의 서브 픽셀들을 일부씩 동시에 센싱함으로써, 센싱 중의 수평 픽셀라인이 휘선으로 인지되는 것을 최소화할 수 있다. 이를 위해, 1 수평 픽셀라인에 배치된 모든 서브 픽셀들은 K(K는 단위 픽셀을 이루는 서브 픽셀 개수)회의 센싱 동작에 의해 각각 1번씩 센싱된다. 일 예로, 도 9 및 도 10에서, 1 수평 픽셀라인에 배치된 모든 서브 픽셀들은 4회의 센싱 동작에 의해 각각 1번씩 센싱될 수 있다. 이렇게 본 발명은 가장 밝게 시인되는 특정 컬러(W)의 서브 픽셀들을 4회의 센싱 동작을 통해 분산하여 센싱하기 때문에 종래 대비 인지되는 정도를 경감할 수 있다.
- [0051] 또한, 본 발명은 제1 회의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되는 서브 픽셀들의 수평 방향 컬러 순서와, 상기 제1 회에 이은 제2 회의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되는 서브 픽셀들의 수평 방향 컬러 순서를 서로 다르게 한다. 예를 들어, 도 9 및 도 10의 첫 번째 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되는 서브 픽셀들의 수평 방향 컬러 순서는 R,W,G,B 인데 반해, 두 번째 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되는 서브 픽셀들의 수평 방향 컬러 순서는 W,G,B,R이 된다. 이렇게 함으로써, 본 발명은 연속적인 센싱 동작에서 W 서브 픽셀이 동일 위치에서 센싱되는 것을 방지할 수 있고, 그에 따라 센싱 중의 수평 픽셀라인이 휘선으로 인지되는 것을 더욱 줄일 수 있다.
- [0052] 본 발명은 도 9와 같이 수직 방향으로 순차 센싱 방식을 채용할 수도 있고, 도 10과 같이 수직 방향으로 랜덤 센싱 방식을 채용할 수도 있다.
- [0053] 도 9의 순차 센싱 방식은, 모든 수평 픽셀라인들(L1~Ln)이 위에서부터 아래로 순차적으로 센싱되되, 각 수평 픽셀라인의 서브 픽셀들도 4회의 순차적 센싱 동작에 의해 각각 1번씩 센싱되는 것을 말한다. 다시 말해, 순차 센싱 방식에 따르면, 제1 수평 픽셀라인(예를 들어 L1)의 모든 서브 픽셀들은 4회(센싱#1~4)의 순차적 센싱 동작에 의해 각각 1번씩 센싱되고, 이어서, 제1 수평 픽셀라인에 이웃한 제2 수평 픽셀라인(예를 들어 L2)의 모든

서브 픽셀들은 4회(센싱#5~8)의 순차적 센싱 동작에 의해 각각 1번씩 센싱된다.

- [0054] 도 10의 랜덤 센싱 방식은, 모든 수평 픽셀라인들(L1~Ln)에 대해 랜덤하게 센싱이 이뤄지되, 각 수평 픽셀라인의 서브 픽셀들에 대해서도 랜덤하게 센싱이 이뤄지는 것을 말한다. 다시 말해, 랜덤 센싱 방식에 따르면, 제1 수평 픽셀라인(예를 들어 L1)의 일부 서브 픽셀들(R,W,G,B)은 제1 회(센싱#1)의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되고, 제1 수평 픽셀라인(L1)과의 사이에 적어도 하나 이상의 수평 픽셀라인(L2~L472)이 존재하는 제M(M은 3 이상의 양의 정수) 수평 픽셀라인(L473)의 일부 서브 픽셀들(W,G,B,R)이 상기 제1 회(센싱#1)에 이은 제2 회(센싱#2)의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱될 수 있다.
- [0055] 이러한 랜덤 센싱 방식에 의하는 경우, W 서브 픽셀이 동일 위치에서 센싱되는 시간 간격을 불규칙하게 함으로써 센싱 중의 수평 픽셀라인이 휘선으로 인지되는 것을 더욱 줄일 수 있다.
- [0056] 도 11은 본 발명의 열화 센싱 방법이 적용되는 서브 픽셀과 센싱 유닛의 일 구성 예를 보여준다. 그리고, 도 12는 본 발명의 일 열화 센싱 방법으로서 OLED 문턱전압 센싱 방법을 보여준다. 도 11 및 도 12는 본 발명의 일 예시에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다.
- [0057] 도 11을 참조하면, 각 서브 픽셀(SP)은 OLED, 구동 TFT(Thin Film Transistor)(DT), 스토리지 커패시터(Cst), 제1 스위치 TFT(ST1), 및 제2 스위치 TFT(ST2)를 구비할 수 있다.
- [0058] OLED는 소스 노드(Ns)에 접속된 애노드전극과, 저전위 구동전압(EVSS)의 입력단에 접속된 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 포함한다.
- [0059] 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따라 OLED에 입력되는 전류를 제어한다. 구동 TFT(DT)는 게이트 노드(Ng)에 접속된 게이트전극, 고전위 구동전압(EVDD)의 입력단에 접속된 드레인전극, 및 소스 노드(Ns)에 접속된 소스전극을 구비한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 게이트 노드(Ng)와 소스 노드(Ns) 사이에 접속된다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 스캔 제어신호(SCAN)에 응답하여 데이터라인(14A) 상의 데이터전압(Vdata)(센싱용 데이터전압 또는 블랙 표시용 데이터전압을 포함)을 게이트 노드(Ng)에 인가한다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 제1 게이트라인(15A)에 접속된 게이트전극, 데이터라인(14A)에 접속된 드레인전극, 및 게이트 노드(Ng)에 접속된 소스전극을 구비한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 센싱 제어신호(SEN)에 응답하여 소스 노드(Ns)와 센싱 라인(14B) 간의 전류 흐름을 스위칭한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 제2 게이트라인(15B)에 접속된 게이트전극, 센싱 라인(14B)에 접속된 드레인전극, 및 소스 노드(Ns)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0060] 그리고, 각 센싱 유닛(SU)은 초기화 스위치(SW1), 샘플링 스위치(SW2), 및 샘플 앤 홀드부(S/H)를 구비할 수 있다.
- [0061] 초기화 스위치(SW1)는 초기화 제어신호(PRE)에 따라 스위칭되어 초기화전압(Vpre)의 입력단과 센싱 라인(14B) 간의 전류 흐름을 스위칭한다. 샘플링 스위치(SW2)는 샘플링 제어신호(SAM)에 따라 스위칭되어 센싱 라인(14B)과 샘플 앤 홀드부(S/H)를 접속시킨다. 샘플 앤 홀드부(S/H)는 샘플링 스위치(SW2)가 턴 온 될 때 센싱 라인(14B)의 라인 커패시터(LCa)에 저장된 전압을 센싱 전압으로서 샘플링 및 홀딩한 후 ADC에 전달한다. 여기서, 라인 커패시터(LCa)는 센싱 라인(14B)에 존재하는 기생 커패시터로 대체될 수 있다.
- [0062] 이러한 접속 구성에 기초하여, 도 11의 OLED 문턱전압 센싱 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0063] 도 11을 참조하면, 본 발명의 일 열화 센싱 방법은 초기화 구간(Tint), 열화 트래킹 구간(Ttrc), 센싱 구간(Tsen), 및 샘플링 구간(Tsam)을 통해 이뤄진다.
- [0064] 초기화 구간(Tint)에서는 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(Ng)에 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 인가하고 구동 TFT(DT)의 소스 노드(Ns)에 초기화전압(Vpre)을 인가하여 구동 TFT(DT)를 턴 온 시킨다.
- [0065] 초기화 구간(Tint)에서는, 단위 픽셀 중 센싱 대상 서브 픽셀에 대해서만 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(Ng)에 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 인가하고, 단위 픽셀 중 센싱 대상 서브 픽셀을 제외한 나머지 서브 픽셀들에 대해서는 각 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(Ng)에 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)보다 낮은 블랙 표시용 데이터전압(Vdata_black)을 인가함으로써, 센싱 대상 서브 픽셀만을 효과적으로 선택할 수 있다. 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)이 인가된 서브 픽셀과 달리, 블랙 표시용 데이터전압(Vdata_black)이 인가된 서브 픽셀은 그의 구동 TFT(DT)가 턴 온 되지 않아야 된다. 이를 위해, 블랙 표시용 데이터전압(Vdata_black)과 초기화전압(Vpre) 간의 차이값은 구동 TFT(DT)의 문턱전압보다 낮은 값으로 설정됨이 바람직하다. 아울러, 초기화전압(Vpre)은 단위 픽셀내의 서브 픽셀들에 공통으로 인가되기 때문에, 비 센싱 대상 서브 픽셀들의 불필요한 턴 온이 방지되

도록 OLED의 문턱 전압(동작점 전압)보다 낮은 값으로 설정됨이 바람직하다.

- [0066] 열화 트래킹 구간(Ttrc)에서는 구동 TFT(DT)의 소스 노드(Ns)를 플로팅시키고 구동 TFT(DT)의 드레인-소스 간 전류(Ids)를 OLED에 인가하여 OLED를 턴 온 시킨다. 이때, OLED의 열화 정도에 따라 구동 TFT(DT)의 소스 노드(Ns)가 달라진다. 상대적으로 열화가 클수록 구동 TFT(DT)의 소스 노드(Ns) 전위는 높다. 도면에서 점선으로 표기된 소스 노드(Ns) 전위는 실선으로 표기된 소스 노드(Ns) 전위에 비해 더 높기 때문에, 점선이 실선에 비해 열화가 더 큰 상태를 나타낸다. 따라서, 열화 트래킹 구간(Ttrc)에는 OLED의 열화 정도에 따라 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압(Vgs)가 프로그래밍되게 된다. OLED의 열화가 클수록 프로그래밍되는 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압(Vgs)은 작아진다. 도면에서 상대적으로 열화가 클 때의 Vgs2는 상대적으로 열화가 작을 때의 Vgs1보다 작다.
- [0067] 센싱 구간(Tsen)에서는 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(Ng)를 플로팅시키고 구동 TFT(DT)의 소스 노드(Ns)에 초기 화전압(Vpre)을 인가하여, 구동 TFT(DT)의 소스 노드(Ns) 전위와 함께 게이트 노드(Ng) 전위를 낮춘다. 다만, 이 경우에도 상기 프로그래밍된 게이트-소스 간 전압(Vgs)은 그대로 유지되며, 구동 TFT(DT)에는 프로그래밍된 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따른 전류(Ids)가 흘러 센싱 라인(14B)의 라인 커패시터가 상기 전류(Ids)로 충전된다. 전류(Ids)의 크기는 프로그래밍된 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 비례하므로, 열화가 클수록 센싱 라인(14B)의 라인 커패시터가 충전되는 속도(도면에서 기울기로 표현됨)는 낮아진다.
- [0068] 샘플링 구간(Tsam)에서는 라인 커패시터(LCa)에 저장된 전압을 센싱 전압(Vsen)으로 출력한다.
- [0069] 상술한 바와 같이, 본 발명은 1회 센싱시 같은 컬러의 서브 픽셀들만을 동시에 센싱하지 않고, 모든 컬러의 서브 픽셀들을 일부씩 동시에 센싱함으로써, 센싱 중의 수평 픽셀라인이 휘선으로 인지되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0070] 또한, 본 발명은 제1 회의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되는 서브 픽셀들의 수평 방향 컬러 순서와, 상기 제1 회에 이은 제2 회의 센싱 동작에 의해 동시에 센싱되는 서브 픽셀들의 수평 방향 컬러 순서를 서로 다르게 함으로써, 연속적인 센싱 동작에서 발광량이 큰 특정 서브 픽셀이 동일 위치에서 센싱되는 것을 방지할 수 있고, 그에 따라 센싱 중의 수평 픽셀라인이 휘선으로 인지되는 것을 더욱 줄일 수 있다.
- [0071] 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

- [0072] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 콘트롤러
12 : 데이터 구동회로 13 : 게이트 구동회로
14A : 데이터라인 14B : 센싱 라인
15 : 게이트라인

도면

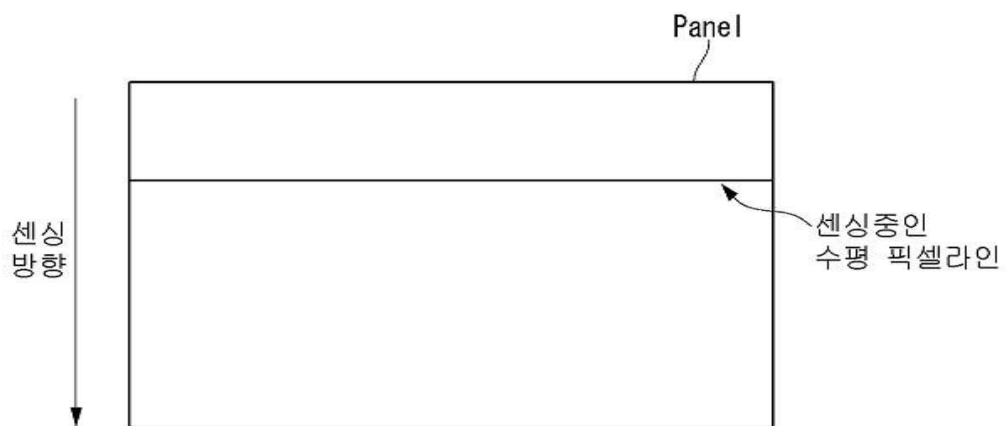
도면1

Sensing #	line #	Sub Pixel (동일 color 검출)					
1	L1	R	R	R	R	R	...
2	L1	W	W	W	W	W	...
3	L1	G	G	G	G	G	...
4	L1	B	B	B	B	B	...
5	L2	R	R	R	R	R	...
6	L2	W	W	W	W	W	...
7	L2	G	G	G	G	G	...
8	L2	B	B	B	B	B	...
...	...	...	...	...	...	...	...
8640	L2160	B	B	B	B	B	...

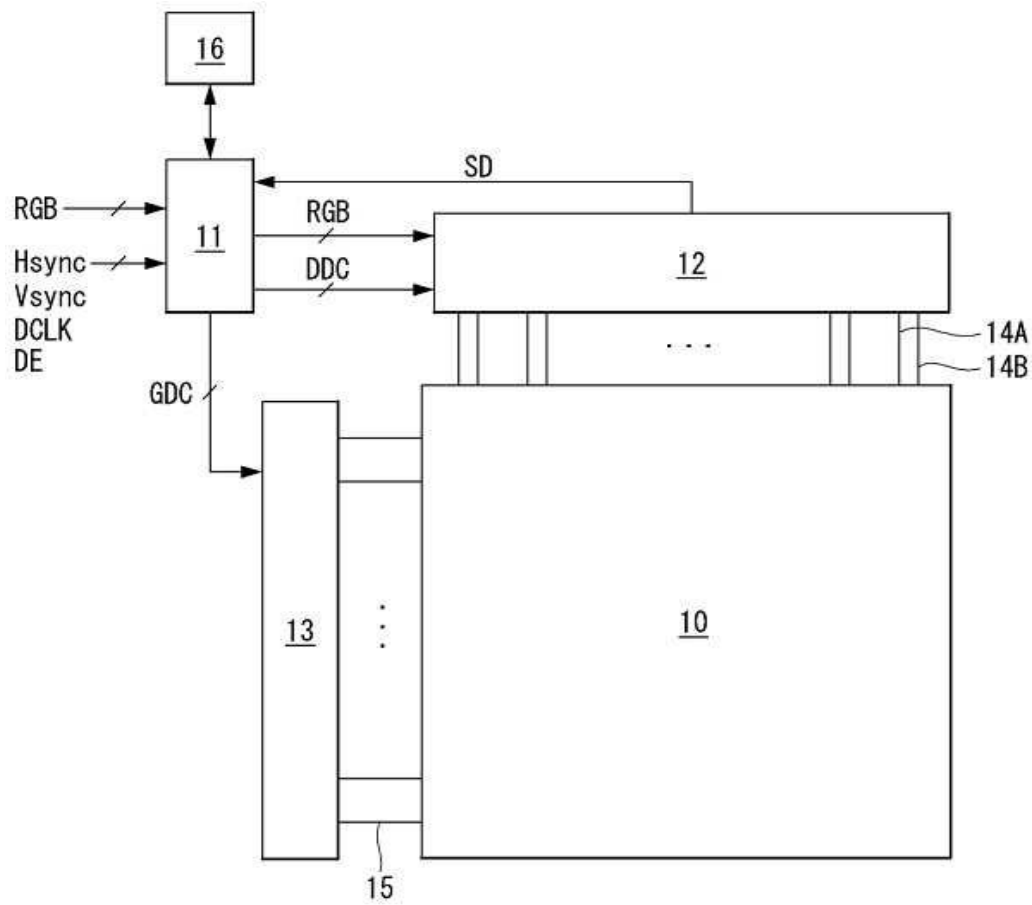
UP

순차 센싱

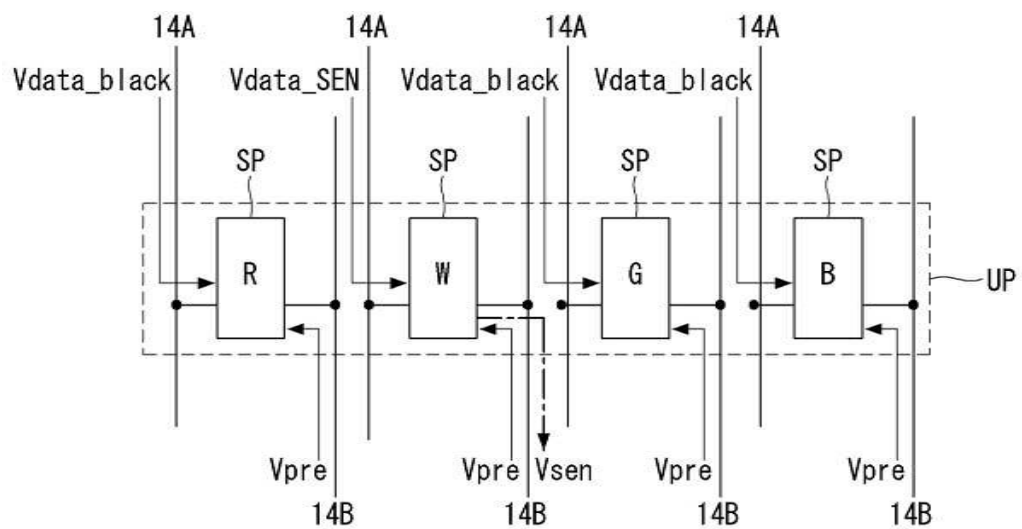
도면2



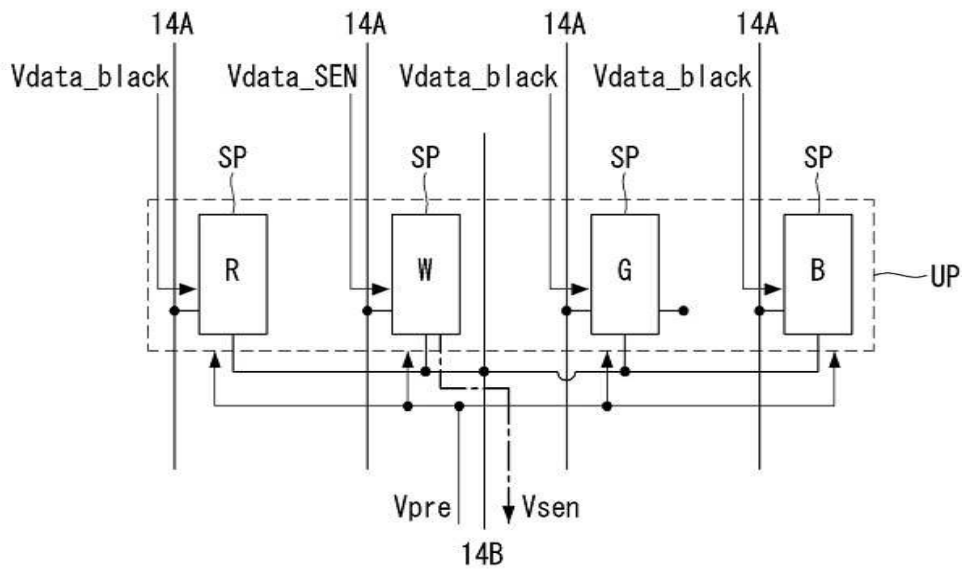
도면3



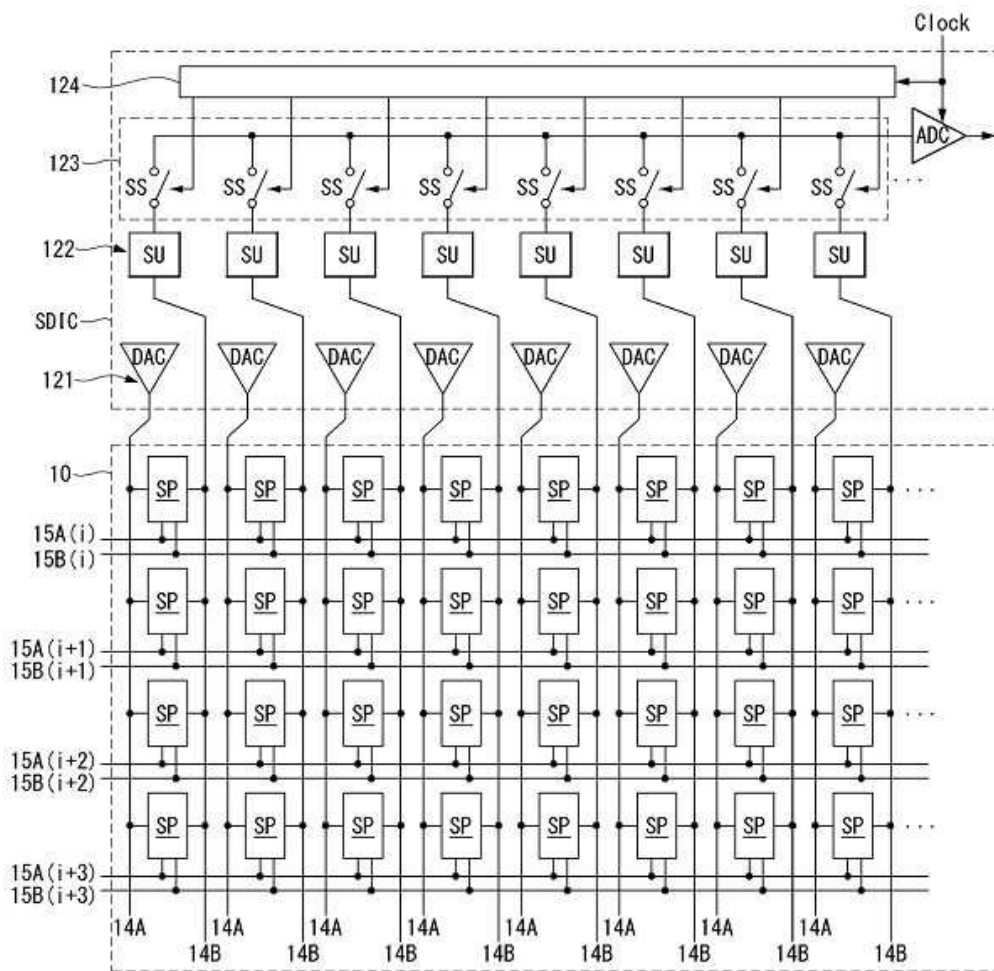
도면4



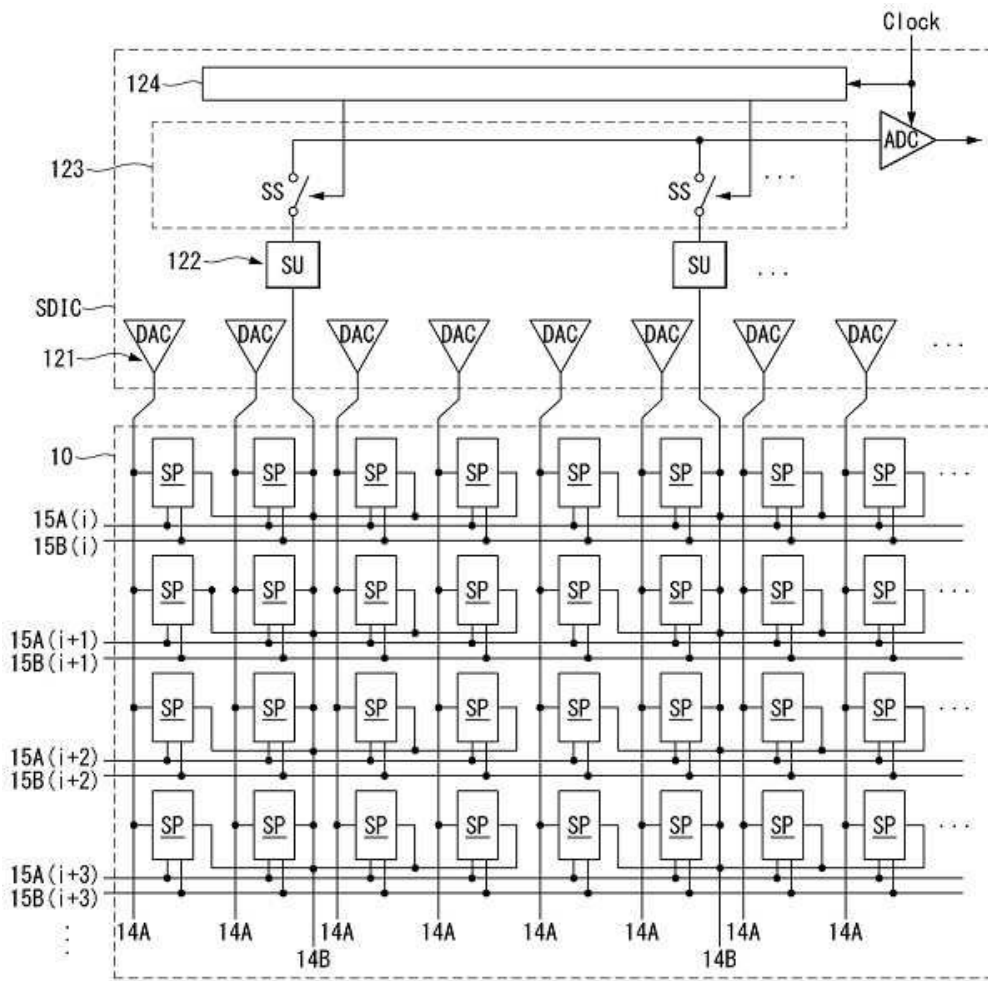
도면5



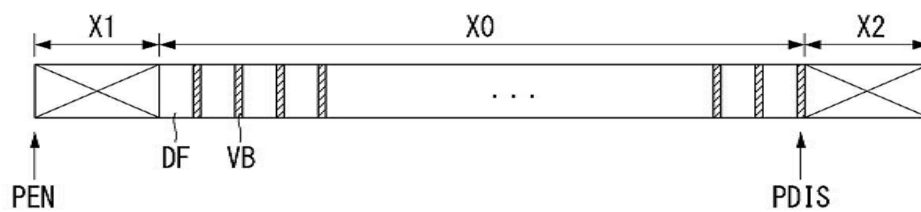
도면6



도면7



도면8



도면9

Sensing #	line #	Sub Pixel (다른 color 검출)																				
		R	W	G	B	R	W	G	B	R	W	G	B	R	W	G	B	R	W	G	B	
1	L1	R					W					G					B	R				...
2	L1		W					G					B	R					W			...
3	L1			G					B	R					W					G		...
4	L1				B	R					W					G					B	...
⋮	⋮	⋮				⋮				⋮				⋮				⋮				
1173	L294	R					W					G					B	R				...
1174	L294		W					G					B	R					W			...
1175	L294			G					B	R					W					G		...
1176	L294				B	R					W					G					B	...
⋮	⋮	⋮				⋮				⋮				⋮				⋮				
1889	L473	R					W					G					B	R				...
1890	L473		W					G					B	R					W			...
⋮	⋮	⋮				⋮				⋮				⋮				⋮				

UP

UP

UP

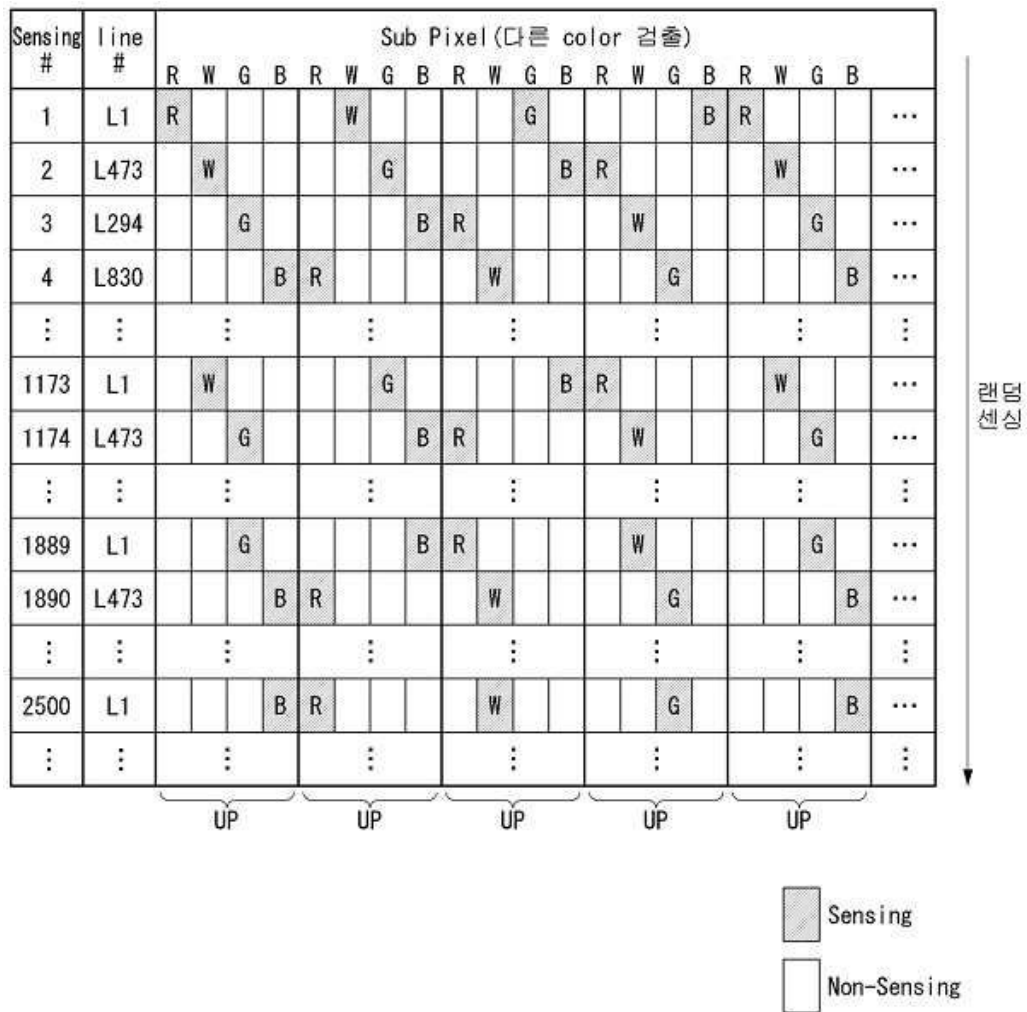
UP

UP

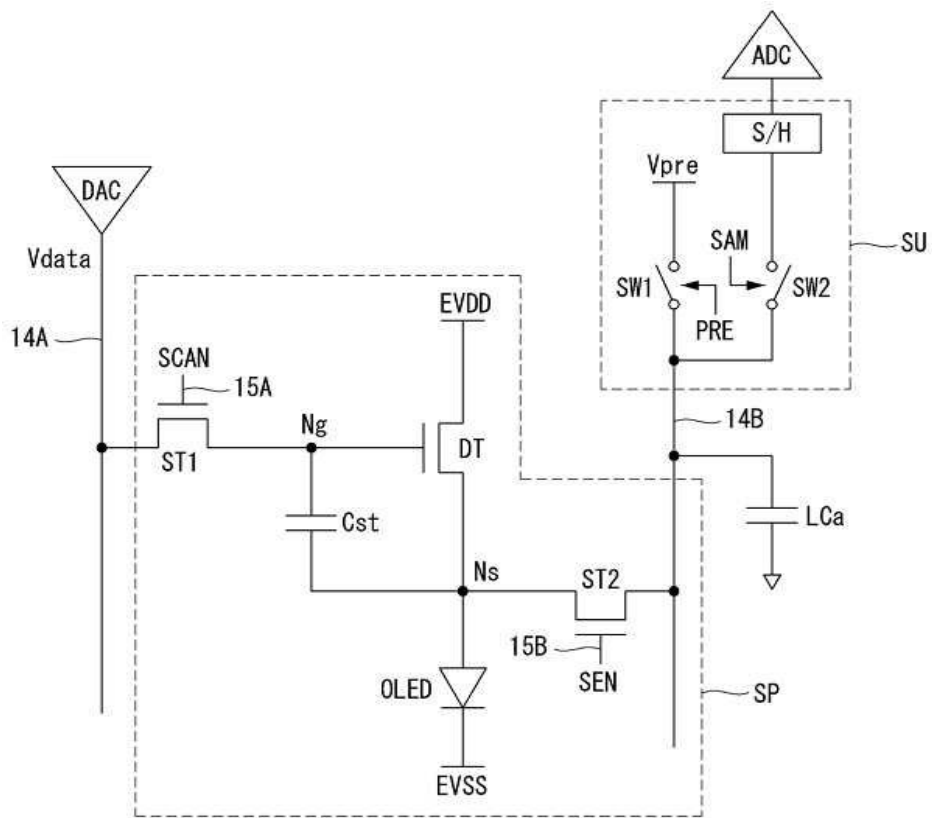
순차
센싱
↓

 Sensing
 Non-Sensing

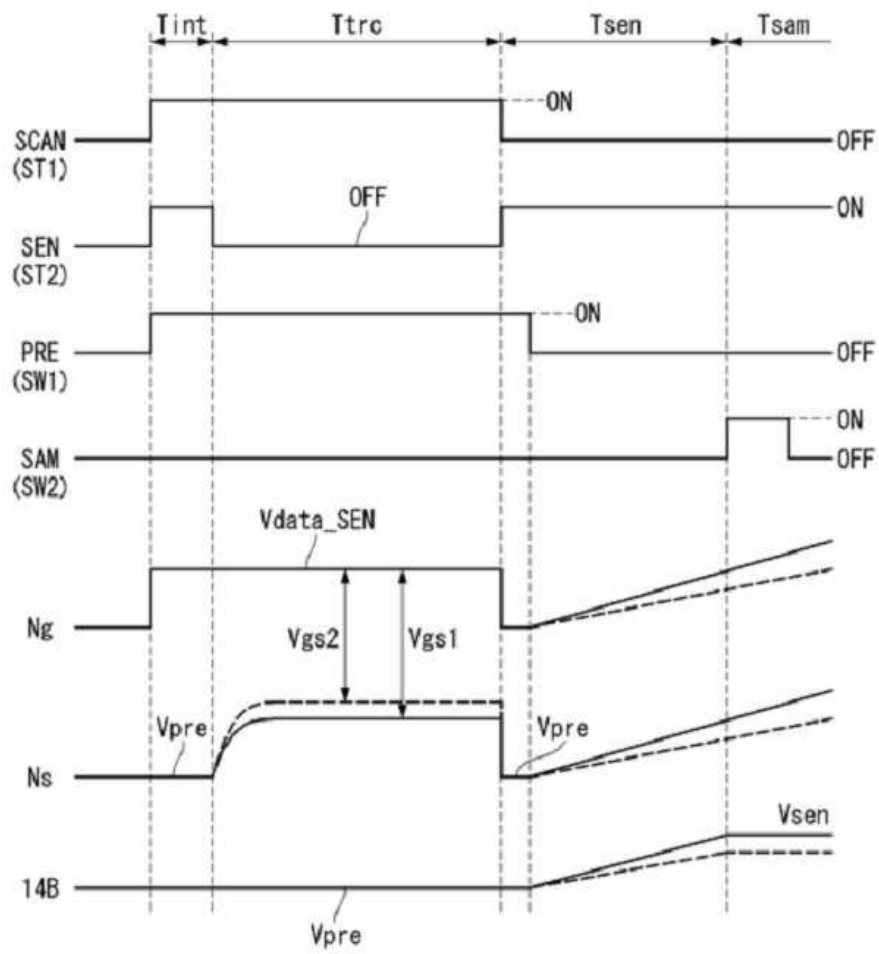
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	有机发光显示器的劣化感测方法		
公开(公告)号	KR1020180007822A	公开(公告)日	2018-01-24
申请号	KR1020160089217	申请日	2016-07-14
[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	CHANG MIN KYU 장민규		
发明人	장민규		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0452 G09G2300/0828 G09G2300/0842		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种用于有机发光显示器的劣化感测方法，所述有机发光显示器具有多个单元像素，每个单元像素包括不同颜色的子像素，以及多个用于感测子像素的电特性的感测单元，选择子像素中的一个并将子像素电连接到感测单元;同时感测连接到感测单元的子像素的电特性，其中同时感测的子像素是水平相邻的单元并且像素之间有不同的颜色。

