



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월11일

(11) 등록번호 10-2042531

(24) 등록일자 2019년11월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01) H05B 33/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0074940

(22) 출원일자 2013년06월27일

심사청구일자 2018년05월17일

(65) 공개번호 10-2015-0002973

(43) 공개일자 2015년01월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110066506 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

최성민

광주광역시 광산구 수등로76번길 40 110동 1301호 (신가동, 대방노블랜드아파트)

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 18 항

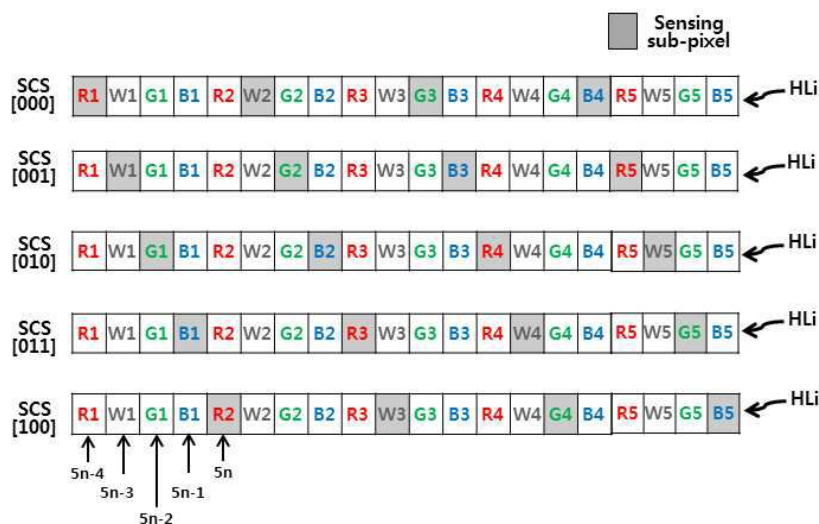
심사관 : 하정균

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 표시 기간에도 각 픽셀의 특성을 신속하고 정확하게 센싱하여 열화로 인한 픽셀간의 특성 편차를 보상할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 다수의 수평 라인 각각이 서로 다른 컬러를 갖는 다수의 서브픽셀이 수평 방향으로 반복 배열된 구조를 갖는 표시 패널과; 각 수평 라인을 공간적으로 분산된 다수의 서브픽셀들로 구성된 다수의 그룹으로 분할하여 그룹별로 각 서브픽셀의 특성을 센싱하는 센싱부를 내장한 데이터 드라이버를 포함하고, 데이터 드라이버는 각 수평 라인에서 어느 그룹을 센싱 모드로 구동할 때 나머지 그룹을 표시 모드로 구동한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

다수의 수평 라인 각각이 서로 다른 컬러를 갖는 다수의 서브픽셀이 수평 방향으로 반복 배열된 구조를 갖는 표시 패널과;

상기 각 수평 라인을 공간적으로 분산된 다수의 서브픽셀들로 구성된 다수의 그룹으로 분할하여 그룹별로 각 서브픽셀의 특성을 센싱하는 센싱부를 내장하고, 상기 각 수평 라인에서 어느 한 그룹을 센싱 모드로 구동할 때, 나머지 그룹을 표시 모드로 구동하는 데이터 드라이버를 구비하는 유기 발광 다이오드(이하 OLED) 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 센싱부는

상기 각 수평 라인을 5n-4번째(n은 자연수) 서브픽셀들로 구성된 제1 그룹과, 5n-3번째 서브픽셀들로 구성된 제2 그룹과, 5n-2번째 서브픽셀들로 구성된 제3 그룹과, 5n-1번째 서브픽셀들로 구성된 제4 그룹과, 5n번째 서브픽셀들로 구성된 제5 그룹으로 분할하여 각 그룹별로 센싱하는 OLED 표시 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 다수의 그룹 각각은 서로 다른 픽셀을 구성하는 서로 다른 컬러의 서브픽셀들을 포함하는 OLED 표시 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 센싱부는 센싱 채널 선택 신호에 응답하여 상기 다수의 그룹 중 하나를 선택하여 센싱하고,

상기 센싱 채널 선택 신호에 의한 상기 다수 그룹의 선택 순서는 적어도 한 수평 라인 또는 적어도 한 프레임 단위마다 랜덤하게 가변되는 OLED 표시 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 채널 선택 제어 신호를 생성함과 아울러 상기 각 수평 라인에서 상기 센싱 모드로 구동되는 그룹에 의해 감소된 휘도를 산출하여 휘도 보정값을 산출하고, 상기 휘도 보정값으로 주변 픽셀의 휘도를 보상하는 데이터 처리부와;

상기 데이터 처리부로부터의 입력 데이터를 상기 데이터 드라이버로 공급함과 아울러 상기 데이터 드라이버의 구동을 제어하고, 상기 센싱부를 통해 상기 각 그룹의 서브픽셀로부터 센싱된 데이터를 입력하고, 센싱된 데이터를 이용하여 데이터 보정값을 산출하여 저장하고, 저장된 데이터 보정값으로 상기 데이터 드라이버로 공급될 데이터를 보상하는 타이밍 컨트롤러를 추가로 구비하는 OLED 표시 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 데이터 처리부는

상기 센싱 모드로 구동되는 각 그룹에 의해 감소되는 휘도를 적어도 5개의 픽셀 단위로 산출하고, 산출된 휘도 값을 상기 적어도 5개의 픽셀에서 표시 모드로 구동되는 주변 픽셀들로 분산하여 각 픽셀에 대한 휘도 보상값을 산출하는 OLED 표시 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 데이터 처리부는

상기 적어도 5개의 픽셀에 대응하는 입력 데이터를 분석하여, 상기 적어도 5개의 픽셀 중 상기 센싱 모드로 구동되는 서브픽셀들에는 센싱 데이터를 맵핑하고, 상기 표시 모드로 구동되는 서브픽셀들에는 입력 데이터의 서브픽셀 위치를 선택적으로 변경하여 맵핑하는 OLED 표시 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 데이터 처리부는

상기 적어도 5개의 픽셀에서 인접한 2개 픽셀의 휘도 평균값을 상기 표시 모드로 구동되는 주변 픽셀들로 분산하여 상기 주변 픽셀 각각의 휘도 보정값으로 적용하는 OLED 표시 장치.

청구항 9

청구항 5에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 센싱부를 통해 상기 각 서브픽셀의 센싱을 반복하여 상기 각 서브픽셀에 대응하는 상기 데이터 보상값을 산출하는 OLED 표시 장치.

청구항 10

청구항 1 내지 9 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 다수의 그룹 각각은 서로 다른 픽셀을 구성하는 적색, 백색, 녹색, 청색 서브픽셀들을 포함하거나, 서로 다른 픽셀을 구성하는 적색, 녹색, 청색 서브픽셀들을 포함하는 OLED 표시 장치.

청구항 11

다수의 수평 라인 각각이 서로 다른 컬러를 갖는 다수의 서브픽셀이 수평 방향으로 반복 배열된 구조를 갖는 표시 패널에 대하여, 상기 각 수평 라인을 공간적으로 분산된 다수의 서브픽셀들로 구성된 다수의 그룹으로 분할하는 단계와;

상기 각 수평 라인에서 상기 분할된 그룹별로 각 서브픽셀의 특성을 센싱하며, 상기 각 수평 라인에서 어느 한 그룹을 센싱 모드로 구동할 때 나머지 그룹은 표시 모드로 구동하는 단계를 포함하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 각 수평 라인은 $5n-4$ 번째(n 은 자연수) 서브픽셀들로 구성된 제1 그룹과, $5n-3$ 번째 서브픽셀들로 구성된 제2 그룹과, $5n-2$ 번째 서브픽셀들로 구성된 제3 그룹과, $5n-1$ 번째 서브픽셀들로 구성된 제4 그룹과, $5n$ 번째 서브픽셀들로 구성된 제5 그룹으로 분할되는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

청구항 11에 있어서,

상기 다수의 그룹 각각은 서로 다른 픽셀을 구성하는 서로 다른 컬러의 서브픽셀들을 포함하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

청구항 11에 있어서,

센싱 채널 선택 신호에 응답하여 상기 다수의 그룹 중 하나가 선택되어 센싱되고,

상기 센싱 채널 선택 신호에 의한 상기 다수 그룹의 선택 순서는 적어도 한 수평 라인 또는 적어도 한 프레임 단위마다 랜덤하게 가변되는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 센싱 채널 선택 제어 신호를 생성함과 아울러 상기 각 수평 라인에서 상기 센싱 모드로 구동되는 그룹에 의해 감소된 휘도를 산출하여 휘도 보정값을 산출하고, 상기 휘도 보정값으로 주변 픽셀의 휘도를 보상하는 데이터 처리 단계와;

상기 데이터 처리 단계로부터의 입력 데이터를 데이터 드라이버를 통해 상기 표시 패널에 공급함과 아울러 상기 데이터 드라이버에 내장된 센싱부를 통해 상기 각 그룹의 서브픽셀로부터 센싱된 데이터를 입력하고, 센싱된 데이터를 이용하여 상기 데이터 드라이버로 공급될 데이터를 보상하는 단계를 추가로 포함하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 데이터 처리 단계는

상기 센싱 모드로 구동되는 각 그룹에 의해 감소되는 휘도를 적어도 5개의 픽셀 단위로 산출하고, 산출된 휘도 값을 상기 적어도 5개의 픽셀에서 표시 모드로 구동되는 주변 픽셀들로 분산하여 상기 각 픽셀에 대한 휘도 보상값을 산출하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 데이터 처리 단계는

상기 적어도 5개의 픽셀에 대응하는 입력 데이터를 분석하여, 상기 적어도 5개의 픽셀 중 상기 센싱 모드로 구동되는 서브픽셀들에는 센싱 데이터를 맵핑하고, 상기 표시 모드로 구동되는 서브픽셀들에는 입력 데이터의 서브픽셀 위치를 선택적으로 변경하여 맵핑하는 단계를 포함하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 데이터 처리 단계는

상기 적어도 5개의 픽셀에서 인접한 2개 픽셀의 휘도 평균값을 상기 표시 모드로 구동되는 주변 픽셀들로 분산하여 상기 주변 픽셀 각각의 휘도 보정값으로 적용하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 발광 다이오드 표시 장치에 관한 것으로, 특히 센싱 기간의 제약없이 픽셀 특성을 신속하고 정확하게 센싱하여 열화로 인한 픽셀간의 특성 편차를 보상할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED) 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0003]

OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 픽셀들 각각은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 픽셀 구동 회로를 구비한다. 픽셀 구동 회로는 주로 스위칭 박막 트랜지

스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT) 및 커패시터와 구동 TFT를 포함한다. 스위칭 TFT는 스캔 펄스에 응답하여 데이터 신호에 대응하는 전압을 커패시터에 충전하고, 구동 TFT는 커패시터에 충전된 전압의 크기에 따라 OLED 소자로 공급되는 전류의 크기를 제어하여 OLED 소자의 발광량을 조절한다. OLED 소자의 발광량은 구동 TFT로부터 공급되는 전류에 비례한다.

[0004] 그러나, OLED 표시 장치는 여러가지 원인으로 인한 픽셀간의 휘도 불균일성 문제를 갖고 있다. 예를 들면, 공정 편차 등으로 인한 구동 TFT의 임계 전압(이하 V_{th}) 및 이동도(mobility) 등과 같은 특성 편차, 픽셀 위치에 따른 라인 저항으로 인한 전원 전압의 편차, 구동 시간의 경과에 따라 나타나는 구동 TFT나 OLED 소자의 열화 편차 등으로 인하여 휘도 불균일 문제가 발생한다. 일반적으로, 초기의 구동 TFT의 특성 편차는 화면에 얼룩이나 무늬를 발생시키고, OLED 소자를 구동하면서 발생하는 구동 TFT나 OLED 소자의 열화로 인한 특성 편차는 OLED 표시 패널의 수명을 감소시키거나 잔상을 발생시키는 문제점이 있다.

[0005] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 미국특허 US 7,834,825 등과 같은 선행 특허에서는 각 픽셀의 구동 전류를 센싱하여 센싱 결과에 따라 입력 데이터를 보상하는 데이터 외부 보상 방법을 개시하고 있다. 그러나, 선행 특허는 각 픽셀을 점등하면서 패널의 전원 라인(VDD 또는 VSS 라인)으로 흐르는 전류를 측정하는 방법을 이용함에 따라 해상도가 증가하는 경우 전원 라인에 병렬로 존재하는 기생 커패시터 때문에 전류 센싱 시간이 지연되어 고속 센싱이 어려운 문제점이 있다.

[0006] 이로 인하여, 종래의 선행 특허는 제품 출하 이전의 검사 공정에서 초기 구동 TFT간의 특성 편차를 센싱하여 보상하는 것은 가능하나, 제품 출하 이후에 OLED 표시 장치를 구동하면서 발생하는 구동 TFT의 열화 편차는 측정 및 보상이 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 표시 기간에도 각 픽셀의 특성을 신속하고 정확하게 센싱하여 열화로 인한 픽셀간의 특성 편차를 보상할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 다수의 수평 라인 각각이 서로 다른 컬러를 갖는 다수의 서브픽셀이 수평 방향으로 반복 배열된 구조를 갖는 표시 패널과; 각 수평 라인을 공간적으로 분산된 다수의 서브픽셀들로 구성된 다수의 그룹으로 분할하여 그룹별로 각 서브픽셀의 특성을 센싱하는 센싱부를 내장하고, 각 수평 라인에서 어느 한 그룹을 센싱 모드로 구동할 때, 나머지 그룹을 표시 모드로 구동하는 데이터 드라이버를 구비한다.

[0009] 센싱부는 각 수평 라인을 5n-4번째(n은 자연수) 서브픽셀들로 구성된 제1 그룹과, 5n-3번째 서브픽셀들로 구성된 제2 그룹과, 5n-2번째 서브픽셀들로 구성된 제3 그룹과, 5n-1번째 서브픽셀들로 구성된 제4 그룹과, 5n번째 서브픽셀들로 구성된 제5 그룹으로 분할하여 각 그룹별로 센싱한다.

[0010] 다수의 그룹 각각은 서로 다른 픽셀을 구성하는 서로 다른 컬러의 서브픽셀들을 포함한다.

[0011] 센싱부는 외부로부터의 센싱 채널 선택 신호에 응답하여 다수의 그룹 중 하나를 선택하여 센싱하고, 센싱 채널 선택 신호에 의한 다수 그룹의 선택 순서는 적어도 한 수평 라인 또는 적어도 한 프레임 단위마다 랜덤하게 가변될 수 있다.

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 센싱 채널 선택 제어 신호를 생성함과 아울러 각 수평 라인에서 센싱 모드로 구동되는 그룹에 의해 감소된 휘도를 산출하여 휘도 보정값을 산출하고, 휘도 보정값으로 주변 픽셀의 휘도를 보상하는 데이터 처리부와; 데이터 처리부로부터의 입력 데이터를 데이터 드라이버로 공급함과 아울러 데이터 드라이버의 구동을 제어하고, 센싱부를 통해 상기 각 그룹의 서브픽셀로부터 센싱된 데이터를 입력하고, 센싱된 데이터를 이용하여 데이터 보정값을 산출하여 저장하고, 저장된 데이터 보정값으로 데이터 드라이버로 공급될 데이터를 보상하는 타이밍 컨트롤러를 추가로 구비한다.

[0013] 데이터 처리부는 센싱 모드로 구동되는 각 그룹에 의해 감소되는 휘도를 적어도 5개의 픽셀 단위로 산출하고, 산출된 휘도값을 적어도 5개의 픽셀에서 표시 모드로 구동되는 주변 픽셀들로 분산하여 각 픽셀에 대한 휘도 보

상값을 산출한다.

- [0014] 데이터 처리부는 적어도 5개의 픽셀에 대응하는 입력 데이터를 분석하여, 적어도 5개의 픽셀 중 센싱 모드로 구동되는 서브픽셀들에는 센싱 데이터를 맵핑하고, 표시 모드로 구동되는 서브픽셀들에는 입력 데이터의 서브픽셀 위치를 선택적으로 변경하여 맵핑한다.
- [0015] 데이터 처리부는 적어도 5개의 픽셀에서 인접한 2개 픽셀의 휘도 평균값을 표시 모드로 구동되는 주변 픽셀들로 분산하여 주변 픽셀 각각의 휘도 보정값으로 적용한다.
- [0016] 타이밍 컨트롤러는 센싱부를 통해 각 서브픽셀의 센싱을 반복하여 각 서브픽셀에 대응하는데이터 보상값을 산출한다.
- [0017] 다수의 그룹 각각은 서로 다른 픽셀을 구성하는 R/W/G/B 서브픽셀들을 포함하거나, 서로 다른 픽셀을 구성하는 R/G/B 서브픽셀들을 포함한다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은 다수의 수평 라인 각각이 서로 다른 컬러를 갖는 다수의 서브픽셀이 수평 방향으로 반복 배열된 구조를 갖는 표시 패널에 대하여, 각 수평 라인을 공간적으로 분산된 다수의 서브픽셀들로 구성된 다수의 그룹으로 분할하는 단계와; 각 수평 라인에서 분할된 그룹별로 각 서브픽셀의 특성을 센싱하며, 각 수평 라인에서 어느 한 그룹을 센싱 모드로 구동할 때 나머지 그룹을 표시 모드로 구동하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법은 각 수평 라인(HLi)을 서로 다른 컬러를 갖고 공간적으로 분리된 서브픽셀들을 포함하는 다수개의 그룹으로 분할하여 그룹별로 각 서브픽셀의 특성을 센싱함으로써, 어느 한 그룹이 센싱 모드로 구동될 때 나머지 그룹은 표시 모드로 구동될 수 있다.
- [0020] 이에 따라, 본 발명의 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법은 센싱 기간을 표시 기간과 상관없이 수직 동기 신호(각 프레임)의 기간 전체에서 서브픽셀의 특성을 센싱할 수 있으므로, 전체 서브픽셀을 센싱하는데 소요되는 기간을 현저하게 단축시킬 수 있다. 따라서, 전체 서브픽셀에 대한 빠른 센싱으로 서브픽셀의 열화를 실시간으로 보상할 수 있거나, 동일 서브픽셀에 대한 반복 센싱으로 보다 정확한 값을 센싱하여 서브픽셀의 열화를 보상할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법은 센싱 모드로 구동되는 서브픽셀들에 의해 감소된 휘도를 주변 픽셀들의 데이터 변조를 통해 보상함으로써 화질 저하를 최소화 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명과 관련된 선행 기술에 따른 OLED 표시 장치의 픽셀 특성을 센싱하는 방법을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 픽셀 특성을 센싱하는 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에 구비된 센싱부를 이용한 센싱 방법을 단계적으로 나타낸 도면이다.
- 도 4a 및 도 4b는 선행 기술과 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 센싱 가능 구간을 비교하여 나타낸 도면이다.
- 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 센싱되는 서브픽셀에 의해 감소된 휘도를 보상하는 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 각 수평 라인에서 센싱 채널 선택 신호에 따른 제1 내지 제5 그룹의 센싱 순서를 예를 들어 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 8은 도 7에 나타낸 데이터 처리부의 내부 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 9는 도 8에 나타낸 데이터 처리부의 데이터 처리 방법을 단계적으로 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명의 실시예에 대한 설명에 앞서서, 본 발명의 이해를 돕고자 본 발명과 관련된 최근 선행 기술을 먼저 설명하기로 한다.
- [0024] 도 1은 본 발명과 관련된 선행 기술에 따른 OLED 표시 장치의 픽셀 특성을 센싱하는 방법을 간단히 나타낸 도면이다.
- [0025] 도 1을 참조하면, OLED 표시 패널을 구성하는 다수의 수평 라인 중 한 수평 라인(HLi, i는 자연수)에 대한 센싱 방법만을 대표적으로 나타낸다. 한 수평 라인(HLi)은 적색(이하 R), 백색(이하 W), 녹색(이하 G), 청색(이하 B) 4개의 서브픽셀로 구성된 픽셀들이 수평 방향으로 반복 배열된 구조를 갖는다.
- [0026] 데이터 드라이버에 내장된 센싱부는 한 수평 라인(HLi)의 R/W/G/B 서브픽셀들을 컬러별로 그룹핑하여 R/W/G/B 그룹별로 픽셀 특성을 센싱한다.
- [0027] 예를 들면, 한 수평 라인(HLi)에 대하여, 제1 센싱 기간(SP1)에서 R 서브픽셀들로 구성된 R 그룹을 서브픽셀 단위로 순차 센싱하고, 제2 센싱 기간(SP2)에서 W 서브픽셀들로 구성된 W 그룹을 서브픽셀 단위로 순차 센싱하고, 제3 센싱 기간(SP3)에서 G 서브픽셀들로 구성된 G 그룹을 서브픽셀 단위로 순차 센싱하고, 제4 센싱 기간(SP4)에서 B 서브픽셀들로 구성된 B 그룹을 서브픽셀 단위로 순차 센싱한다.
- [0028] 각 센싱 기간(SP)에서 선택된 컬러 그룹은 센싱 모드로 구동되어 발광하지 않음에 따라 센싱되는 수평 라인의 휘도가 감소된다. 이로 인하여, 센싱 모드로 인한 휘도 감소가 시청자에게 인지되지 않도록 각 센싱 기간(SP)은 표시 기간을 제외한 비표시 기간, 즉 수직 동기 신호의 블랭크 기간으로 제한되고, 각 블랭크 기간에서도 한 수평 라인 중 한 컬러 그룹만 센싱된다.
- [0029] 이에 따라, 한 수평 라인(HLi)의 서브픽셀들을 모두 센싱하기 위해서는 제1 내지 제4 센싱 기간(SP1-SP4)에 각각 해당하는 4개 프레임의 블랭크 기간이 필요하므로, k(k는 자연수)개의 수평 라인을 갖는 OLED 표시 패널에서 모든 서브픽셀을 센싱하기 위해서는 k*4개 프레임의 블랭크 기간이 필요하다. 예를 들어, 1080 수평 라인을 갖는 OLED 표시 패널에 있어서, 모든 서브픽셀을 센싱하기 위해서는 1080*4개 프레임의 블랭크 기간이 필요하다.
- [0030] 따라서, 선행 기술에 따른 OLED 표시 장치는 모든 서브픽셀을 센싱하는데 상당히 긴 시간이 소요되어야 하므로, 서브픽셀의 특성을 센싱하여 데이터를 실시간으로 보상하기 어려운 단점이 있다.
- [0031] 이러한 선행 기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 센싱 기간의 제약없이 표시 기간에서도 서브픽셀의 특성을 신속하고 정확하게 센싱할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법을 제안하고자 한다.
- [0032] 또한, 본 발명은 서브픽셀의 센싱 모드로 인한 휘도 감소가 사용자에게 인지되지 않도록 인접한 픽셀들의 휘도를 보상할 수 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법을 제안하고자 한다.
- [0033] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 픽셀 특성을 센싱하는 방법을 간단히 나타낸 도면이다.
- [0035] 도 2를 참조하면, R/W/G/B 서브픽셀들이 교번하면서 반복 배열된 각 수평 라인(HLi)은 다수의 그룹으로 분할되어 센싱되고, 각 그룹은 서로 다른 컬러를 갖고 공간적으로 분산된 R/W/G/B 서브픽셀들이 혼재되어 구성되며, 각 수평 라인(HLi)에서는 어느 한 그룹이 센싱 모드로 구동될 때 나머지 그룹은 표시 모드로 동시에 구동될 수 있다.
- [0036] 구체적으로, 각 수평 라인(HLi)은 연속되는 센싱 채널 선택 신호(SCS)에 따라 센싱되는 제1 내지 제5 그룹으로 분할된다.
- [0037] 센싱 채널 선택 신호(SCS)에 따라, 5n-4(n은 자연수)번째 서브픽셀들로 구성된 제1 그룹, 5n-3번째 서브픽셀들로 구성된 제2 그룹, 5n-2번째 서브픽셀들로 구성된 제3 그룹, 5n-1번째 서브픽셀들로 구성된 제4 그룹, 5n번째 서브픽셀들로 구성된 제5 그룹이 순차적으로 또는 랜덤하게 선택되어 센싱된다. 선택된 각 그룹에 포함되는 서브픽셀들은 순차적으로 센싱된다.
- [0038] 도 2를 참조하면, 본 발명의 OLED 표시 장치의 한 수평 라인(HLi)에 있어서, 센싱 채널 선택 신호(SCS[000])에 응답하여 제1 그룹인 5n-4번째 서브픽셀들에 해당하는 R1/W2/G3/B4... 서브픽셀들의 특성을 순차적으로 센싱하고, 센싱 채널 선택 신호(SCS[001])에 응답하여 제2 그룹인 5n-3번째 서브픽셀들에 해당하는 W1/G2/B3/R5... 서브픽셀들의 특성을 순차적으로 센싱하고, 센싱 채널 선택 신호(SCS[010])에 응답하여 제3 그룹은 5n-2번째 서브픽셀들에 해당하는 G1/B2/R4/W5... 서브픽셀들의 특성을 순차적으로 센싱하고, 센싱 채널 선택 신호

(SCS[011])에 응답하여 제4 그룹인 5n-1번째 서브픽셀들에 해당하는 B1/R3/W4/G5... 서브픽셀들의 특성을 순차적으로 센싱하고, 센싱 채널 선택 신호(SCS[100])에 응답하여 제5 그룹인 5n번째 서브픽셀들에 해당하는 R2/W3/G4/B5... 서브픽셀들의 특성을 순차적으로 센싱한다. 이에 따라, 센싱되는 그룹에는 R/W/G/B 서브픽셀들이 혼재되어 있다.

[0039] 각 수평 라인(HLi)에서 어느 한 그룹이 센싱 모드로 구동될 때 나머지 그룹은 표시 모드로 구동될 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 OLED 표시 장치는 센싱 기간을 수직 동기 신호의 블랭크 기간(비표시 기간)으로 제한하지 않고, 표시 기간과 상관없이 수직 동기 신호(각 프레임)의 기간 전체에서 서브픽셀의 특성을 센싱할 수 있으므로, 전체 서브픽셀을 센싱하는데 소요되는 시간을 전술한 선행 기술보다 현저하게 단축시킬 수 있다. 따라서, 전체 서브픽셀에 대한 빠른 센싱으로 서브픽셀의 열화를 실시간으로 보상할 수 있거나, 동일 서브픽셀에 대한 반복 센싱으로 보다 정확한 값을 센싱하여 서브픽셀의 열화를 보상할 수 있다

[0040] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에 구비된 센싱부를 이용한 센싱 방법을 단계적으로 나타낸 도면이다.

[0041] 도 3a 내지 도 3e를 참조하면, 본 발명의 OLED 표시 장치는 표시 패널(10) 및 센싱부(40)를 구비하고, 센싱부(40)는 통상 데이터 드라이버에 내장된다.

[0042] 센싱부(40)는 입력 채널을 선택하는 입력 채널 선택부(22)와, 출력 채널을 선택하는 출력 채널 선택부(24)와, 출력 채널 선택부(24)의 출력 신호를 순차 공급하는 멀티플렉서(이하, MUX)와, MUX로부터의 출력 신호를 디지털 데이터로 변환하여 센싱된 데이터로 출력하는 아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC)를 구비한다.

[0043] 입력 채널 선택부(22)는 센싱 채널 선택 신호(SCS)에 응답하여, 제1 내지 제5 그룹의 입력 채널을 각각 선택하기 위한 제1 내지 제5 스위치(SW1~SW5) 그룹을 구비한다.

[0044] 출력 채널 선택부(24)는 상기 센싱 채널 선택 신호(SCS)에 응답하여, 제1 내지 제5 그룹의 출력 채널을 각각 선택하기 위한 제1 내지 제5 샘플링&홀드(SH1~SH5) 그룹을 구비한다.

[0045] 도 3a를 참조하면, 채널 선택 신호(SCS[000])에 응답하여, 입력 채널 선택부(22)에서 제1 스위치(SW1) 그룹이 선택되고, 출력 채널 선택부(24)에서 제1 샘플링&홀드(SH1) 그룹이 선택된다. 선택된 제1 스위치(SW1) 그룹을 통해 표시 패널(10)의 5n-4번째 데이터 라인(DL5n-4)에 센싱 신호(SS)가 공급되어 표시 패널(10)의 한 수평 라인에서 제1 그룹인 5n-4번째 서브픽셀들이 센싱 모드로 구동된다. 센싱 모드로 구동되는 서브픽셀에서 OLED 소자는 발광하지 않는다. 센싱 모드로 구동된 5n-4번째 서브픽셀들은 5n-4번째 센싱 라인(SL5n-4)을 통해 각 서브픽셀의 특성이 반영된 신호를 출력하고, 이 출력 신호는 제1 샘플링&홀드(SH1) 그룹에 의해 샘플링 및 홀딩된 다음, MUX를 통해 순차적으로 ADC로 출력되고, ADC에서 디지털 데이터로 변환되어 센싱된 데이터로 출력된다.

[0046] 도 3b를 참조하면, 채널 선택 신호(SCS[001])에 응답하여, 입력 채널 선택부(22)에서 제2 스위치(SW2) 그룹이 선택되고, 출력 채널 선택부(24)에서 제2 샘플링&홀드(SH2) 그룹이 선택된다. 선택된 제2 스위치(SW2) 그룹을 통해 표시 패널(10)의 5n-3번째 데이터 라인(DL5n-3)에 센싱 신호(SS)가 공급되어 표시 패널(10)의 한 수평 라인에서 제2 그룹인 5n-3번째 서브픽셀들이 센싱 모드로 구동된다. 센싱 모드로 구동된 5n-3번째 서브픽셀들로부터 5n-3번째 센싱 라인(SL5n-3)을 경유하여 출력된 신호는, 제2 샘플링&홀드(SH2) 그룹에 의해 샘플링 및 홀딩된 다음, MUX를 통해 순차적으로 ADC로 출력되고, ADC에서 디지털 데이터로 변환되어 센싱된 데이터로 출력된다.

[0047] 도 3c를 참조하면, 채널 선택 신호(SCS[010])에 응답하여, 입력 채널 선택부(22)에서 제3 스위치(SW3) 그룹이 선택되고, 출력 채널 선택부(24)에서 제3 샘플링&홀드(SH3) 그룹이 선택된다. 선택된 제3 스위치(SW3) 그룹을 통해 표시 패널(10)의 5n-2번째 데이터 라인(DL5n-2)에 센싱 신호(SS)가 공급되어 표시 패널(10)의 한 수평 라인에서 제3 그룹인 5n-2번째 서브픽셀들이 센싱 모드로 구동된다. 센싱 모드로 구동된 5n-2번째 서브픽셀들로부터 5n-2번째 센싱 라인(SL5n-2)을 경유하여 출력된 신호는, 제3 샘플링&홀드(SH3) 그룹에 의해 샘플링 및 홀딩된 다음, MUX를 통해 순차적으로 ADC로 출력되고, ADC에서 디지털 데이터로 변환되어 센싱된 데이터로 출력된다.

[0048] 도 3d를 참조하면, 채널 선택 신호(SCS[011])에 응답하여, 입력 채널 선택부(22)에서 제4 스위치(SW4) 그룹이 선택되고, 출력 채널 선택부(24)에서 제4 샘플링&홀드(SH4) 그룹이 선택된다. 선택된 제4 스위치(SW4) 그룹을 통해 표시 패널(10)의 5n-1번째 데이터 라인(DL5n-1)에 센싱 신호(SS)가 공급되어 표시 패널(10)의 한 수평 라인에서 제4 그룹인 5n-1번째 서브픽셀들이 센싱 모드로 구동된다. 센싱 모드로 구동된 5n-1번째 서브픽셀들로부터

터 5n-1번째 센싱 라인(SL5n-1)을 경유하여 출력된 신호는, 제4 샘플링&홀드(SH4) 그룹에 의해 샘플링 및 홀딩된 다음, MUX를 통해 순차적으로 ADC로 출력되고, ADC에서 디지털 데이터로 변환되어 센싱된 데이터로 출력된다.

[0049] 도 3e를 참조하면, 채널 선택 신호(SCS[100])에 응답하여, 입력 채널 선택부(22)에서 제5 스위치(SW5) 그룹이 선택되고, 출력 채널 선택부(24)에서 제5 샘플링&홀드(SH5) 그룹이 선택된다. 선택된 제5 스위치(SW5) 그룹을 통해 표시 패널(10)의 5n번째 데이터 라인(DL5n)에 센싱 신호(SS)가 공급되어 표시 패널(10)의 한 수평 라인에서 제5 그룹인 5n번째 서브픽셀들이 센싱 모드로 구동된다. 센싱 모드로 구동된 5n번째 서브픽셀들로부터 5n번째 센싱 라인(SL5n)을 경유하여 출력된 신호는, 제5 샘플링&홀드(SH5) 그룹에 의해 샘플링 및 홀딩된 다음, MUX를 통해 순차적으로 ADC로 출력되고, ADC에서 디지털 데이터로 변환되어 센싱된 데이터로 출력된다.

[0050] 여기서, 센싱 라인(SL5n-4 내지 SL5n)은 각 서브픽셀의 구동시 레퍼런스(reference) 전압을 공급하는 레퍼런스 라인이거나 상기 센싱 신호를 공급한 데이터 라인(DL5n-4 내지 DL5n)이거나, 이들 라인과는 별도로 구비된 센싱 라인일 수 있다.

[0051] 도 3a 내지 도 3e에 있어서, 한 수평 라인 중 센싱되는 한 그룹을 제외한 나머지 그룹의 서브픽셀들은 데이터 드라이버를 통해 해당 데이터 신호를 공급받아 표시 모드로 구동되어 발광한다. 따라서, 각 수평 라인에 센싱 모드로 구동되는 그룹과 표시 모드로 구동되는 그룹으로 분할되어 동시에 구동될 수 있다.

[0052] 도 4a 및 도 4b는 선행 기술과 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 센싱 가능 구간을 비교하여 나타낸 도면이다.

[0053] 도 4a를 참조하면, 선행 기술에 따른 OLED 표시 장치에서의 센싱 가능 구간은 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭크 기간(A)으로 제한되어 있다. 이로 인하여, 표시 패널이 1080개의 수평 라인을 갖고, 120Hz의 주파수로 구동된다면, 전체 서브픽셀을 센싱하는데 걸리는 시간은 $\frac{(1080 \times 4 \times A)}{120\text{Hz}}$ (여기서, 4는 분할 그룹 수, A는 한 그룹의 센싱 기간)가 됨을 알 수 있다.

[0054] 도 4b를 참조하면, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 수직 동기 신호(Vsync)의 기간 전체(B)에서 센싱이 가능하다. 이에 따라, 표시 패널이 1080개의 수평 라인을 갖고, 120Hz의 주파수로 구동된다면, 전체 서브픽셀을 센싱하는데 걸리는 시간은 $\frac{(1080 \times 5 \times A)}{(120\text{Hz} \times B)}$ (여기서, 5는 분할 그룹 수, A는 한 그룹의 센싱 기간)가 되므로, 도 4a의 선행 기술보다 0.8*B배가 단축됨을 알 수 있다.

[0055] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 센싱되는 서브픽셀에 의해 감소된 휘도를 보상하는 방법을 나타낸 도면이다.

[0056] 본 발명의 OLED 표시 장치는 표시 기간과 상관없이 서브픽셀의 특성을 그룹별로 센싱할 때, 센싱되는 서브픽셀의 오프에 따라 감소된 휘도는, 표시 모드로 구동되는 나머지 픽셀의 데이터를 변조함으로써 보상할 수 있다.

[0057] 도 5a를 참조하면, 5개 픽셀(P1~P5) 중 제1 그룹인 5n-4번째 서브픽셀들이 센싱 모드로 구동되어 오프되고, 나머지 그룹의 서브픽셀들은 표시 모드로 구동되는 경우, 5개 픽셀(P1~P5)이 모두 표시 모드로 구동되는 경우보다 1개 픽셀에 대응하는 휘도가 감소함을 알 수 있다. 감소된 휘도를 보상하기 위하여, 각 데이터가 맵핑되는 서브픽셀의 위치를 선택적으로 변경함과 아울러, 휘도 보상값을 표시 모드로 구동되는 나머지 4개 픽셀에 분산 적용한다.

[0058] 예를 들면, 5개 픽셀(P1~P5)에서 센싱 모드로 구동되는 그룹에 해당하는 R/W/G/B 서브픽셀 각각에는 센싱 데이터가 맵핑되고, 제1 픽셀(P1)의 R/W/G/B 데이터는 R 데이터만 서브픽셀의 위치가 변경되어 W/G/B/R 서브픽셀에 각각 맵핑된다. 제4 픽셀(P4)의 R/W/G/B 데이터는 B 데이터만 서브픽셀의 위치가 변경되어 B/R/W/G 서브픽셀에 각각 맵핑된다. 제5 픽셀(P5)의 R/W/G/B 데이터는 그대로 R/W/G/B 서브픽셀 각각에 맵핑된다.

[0059] 그리고, 제2 및 제3 픽셀(P2, P3)의 R/W/G/B 데이터는 한 픽셀의 G/B/R/W 서브픽셀에 중복 맵핑되어야 하므로, 제2 및 제3 픽셀(P2, P3)의 R/W/G/B 데이터로부터 휘도 평균값 $\frac{(YP2+YP3)}{2} = \alpha$ 를 산출하고, 휘도 평균값(α)에 대응하는 R/W/G/B 데이터를 G/B/R/W 서브픽셀에 맵핑시킬 수 있다. 이때, 표시 모드로 구동되는 4개의 픽셀 중 1개의 픽셀에만 2개 픽셀(P2, P3)의 휘도 평균값(α)을 적용하면, 5개 픽셀을 표시 모드로 구동하는 경우보다 상기 휘도 평균값(α) 만큼 휘도가 부족해지게 된다.

[0060] 따라서, 도 5b에 나타난 바와 같이, 센싱 모드 구동시 휘도 감소분에 해당하는 2개 픽셀(P2, P3)의 휘도 평균값(α)을 4등분하고, 4등분된 휘도 평균값($\alpha/4$)을 표시 모드로 구동되는 4개 픽셀의 휘도(YP1, (YP2+YP3)/2, YP4, YP5)에 각각 부가함으로써 휘도를 보상한다. 이에 따라, 센싱 모드로 구동되는 서브픽셀들이 오프되더라도

도 표시 모드로 구동되는 나머지 서브픽셀들의 휘도를 보상함으로써 화질 저하를 최소화할 수 있다.

- [0061] 또한, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 센싱 모드로 구동되는 서브픽셀에 의해 감소된 휘도를 표시 모드로 구동되는 나머지 픽셀들의 데이터 변조하여 보상할 수 있으므로, 센싱되는 서브픽셀 그룹이 해당 프레임동안 발광되지 않도록 오프시킬 수 있다. 이 경우, 더 많은 센싱 시간을 확보할 수 있으며, 센싱하는 동안 해당 서브픽셀의 OLED 소자가 오프되므로 OLED 소자의 수명을 연장할 수 있다.
- [0062] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 각 수평 라인에서 센싱 채널 선택 신호(SCS)에 따른 제1 내지 제5 그룹의 센싱 순서를 예를 들어 나타낸 도면이다.
- [0063] 도 6을 참조하면, 각 수평 라인에서 센싱 채널 선택 신호(SCS)에 따라 제1 내지 제5 그룹이 순차적으로 센싱될 수 있다. 이 경우, 각 그룹이 센싱될 때마다 해당 그룹의 서브픽셀들이 오프됨으로써 각 수평 라인의 해상도가 1/5로 감소되어 사용자에게 인지될 가능성이 있다.
- [0064] 이를 방지하기 위하여, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 적어도 하나의 수평 라인 단위 또는/및 적어도 하나의 프레임 단위마다 제1 내지 제5 그룹의 센싱 순서를 디더링하여 랜덤하게 가변시킨다. 이에 따라, 한 화면에서 센싱 모드로 구동되는 서브픽셀들이 공간적으로 랜덤하게 분산됨으로써 해상도 감소가 사용자에게 인지되는 것을 방지할 수 있다.
- [0065] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0066] 도 7에 나타난 OLED 표시 장치는 표시 패널(10), 데이터 드라이버(30), 게이트 드라이버(40), 감마 전압 생성부(50), 타이밍 컨트롤러(60), 데이터 처리부(70)를 구비한다.
- [0067] 데이터 처리부(70) 외부로부터의 입력 데이터가 센싱 라인 및 센싱 그룹에 해당하는지 여부에 따라 선택적으로 휘도를 보상하여 타이밍 컨트롤러(60)로 출력한다. 이를 위하여, 데이터 처리부(70)는 도 8에 나타난 바와 같이, 데이터 입력부(72), 센싱 제어부(74), 버퍼(75), 데이터 맵핑부(76), 휘도 보정부(78) 및 데이터 출력부(80)를 구비하고, 도 9에 나타난 데이터 처리 방법의 흐름도에 따라 데이터 처리를 수행한다. 도 8 및 도 9를 결부하여 설명한다.
- [0068] 센싱 제어부(74)는 미리 설정된 디더링 정보를 이용하여 센싱되는 수평 라인을 지시하는 센싱 라인 선택 신호와, 센싱되는 수평 라인에서 센싱되는 그룹의 서브픽셀들을 지시하는 센싱 채널 선택 신호를 생성하고, 그 센싱 라인 선택 신호 및 센싱 채널 선택 신호를 이용하여 입력 데이터가 센싱되는 수평 라인 및 센싱 그룹의 서브픽셀에 해당되는지는 판단한다(S2, S6). 센싱 제어부(74)는 입력 데이터가 센싱 수평 라인에 해당하는 않는 것으로 판단되면, 입력 데이터를 버퍼(75)를 통해 데이터 출력부(80)로 출력한다(S4). 버퍼(75)는 회로 블록간의 타이밍을 맞추어 주는 역할을 한다. 센싱 제어부(74)는 입력 데이터가 센싱 수평 라인 및 센싱 그룹의 서브픽셀에 해당하는 것으로 판단되면, 데이터 맵핑부(76)로 출력하고 데이터 맵핑부(76)는 해당 서브픽셀에 입력 데이터 대신 센싱 데이터를 매핑하여 데이터 출력부(80)로 출력한다(S7). 한편, 센싱 제어부(74)는 입력 데이터가 센싱 수평 라인에는 해당하지만 센싱 그룹이 서브픽셀이 아닌 것으로 판단되면, 입력 데이터를 데이터 맵핑부(76) 및 휘도 보정부(78)로 출력한다. 센싱 제어부(74)는 센싱 라인 선택 신호 및 센싱 채널 선택 신호를 타이밍 컨트롤러(60)로도 공급한다.
- [0069] 도 5a-5b에서 기술한 바와 같이, 데이터 맵핑부(76)는 5개의 픽셀 단위로 데이터를 분석하여, 센싱 모드를 위하여 센싱 데이터가 맵핑된 4개의 서브픽셀들을 제외한 나머지 4개의 픽셀의 서브픽셀들에 대응하도록 입력 데이터가 맵핑되는 서브픽셀의 위치를 선택적으로 변경한다(S8). 5개 픽셀의 데이터가 4개 픽셀에 맵핑되어야 하므로 2개 픽셀의 데이터가 1개 픽셀에 중복 맵핑된다.
- [0070] 휘도 보정부(78)는 데이터 맵핑부(76)에서 1개 픽셀에 중복 맵핑되는 2개 픽셀의 데이터로부터 휘도 평균값을 산출하고, 그 휘도 평균값을 4등분하여 4개 픽셀 각각의 휘도 보정값을 산출한다(S10). 휘도 보정부(78)는 휘도 보정값으로 각 픽셀의 휘도를 보정하여 데이터 출력부(80)로 출력한다(S12). 이때, 외부로부터 입력되는 RWGB 데이터는 계조 데이터이므로 휘도 보정부(78)는 색공간 변환을 통해 RWGB 데이터를 휘도 성분(Y)을 포함하는 2YCbCr 데이터로 변환하여 상기 휘도 평균값 및 휘도 보정값을 산출하고, 산출된 휘도 보정값으로 각 픽셀의 휘도를 보정한 후, 색공간을 역변환함으로써 휘도가 보정된 RWGB 데이터를 데이터 출력부(80)로 출력한다. 한편, 휘도 보정부(78)는 데이터 맵핑부(76)로부터의 센싱 데이터는 그대로 데이터 출력부(80)로 출력한다.
- [0071] 데이터 출력부(80)는 버퍼(75) 및 휘도 보정부(78)로부터의 출력 데이터를 타이밍 컨트롤러(60)로 출력한다(S14).

- [0072] 타이밍 컨트롤러(60)는 데이터 처리부(70)로부터의 복수의 동기 신호를 이용하여 데이터 드라이버(30) 및 게이트 드라이버(40)의 구동 타이밍을 각각 제어하는 데이터 제어 신호 및 게이트 제어 신호를 생성하여 출력한다. 타이밍 컨트롤러(60)는 데이터 처리부(70)로부터의 입력 데이터를 데이터 드라이버(30)로 출력한다.
- [0073] 타이밍 컨트롤러(60)는 데이터 처리부(70)로부터의 센싱 수평 라인 선택 신호에 응답하여 센싱 채널 선택 신호를 데이터 드라이버(30)로 출력함으로써 데이터 드라이버(30)가 해당 수평 기간에서 센싱 채널 선택 신호에 해당하는 센싱 그룹의 서브픽셀들의 특성을 센싱하여 출력하도록 제어한다. 데이터 드라이버(30)를 통해 센싱된 각 서브픽셀의 출력 신호(즉, 센싱된 데이터)는 각 서브픽셀의 특성을 결정하는 구동 TFT의 V_{th} , 이동도, OLED 특성 등에 따라 가변되는 픽셀 전류에 대응하는 것이므로, 각 서브픽셀로부터 센싱된 데이터를 이용하여 각 서브픽셀의 특성을 검출하여 보상할 수 있다. 이를 위하여, 타이밍 컨트롤러(60)는 보상값 검출부 및 보상부를 구비한다.
- [0074] 보상값 검출부는 데이터 드라이버(30)로부터 출력된 각 서브픽셀의 센싱된 데이터를 이용하여 각 픽셀 전류에 따른 구동 TFT의 V_{th} 및 이동도 편차를 보상하기 위한 보상값을 검출하여 메모리에 저장한다. 예를 들면, 보상값 검출부는 미국 특허 공보 US 7,982,695에 기재된 바와 같이 V_{th} 및 이동도에 따라 픽셀 전류를 구하는 함수를 이용하여 TFT의 V_{th} 및 이동도 편차를 검출하고, 검출된 V_{th} 를 보상하기 위한 오프셋값과, 이동도 편차를 보상하기 위한 게인값을 보상값으로 검출하여 메모리에 록-업 테이블 형태로 저장한다.
- [0075] 보상부는 메모리에 저장된 보상값을 이용하여, 데이터 처리부(70)로부터 입력된 데이터를 보정한 후 데이터 드라이버(30)로 공급한다. 예를 들면, 보상부는 게인값을 입력 데이터와 승산하고, 오프셋값을 입력 데이터에 가산함으로써 입력 데이터를 보상한다.
- [0076] 이러한 보상값 검출부 및 보상부는 타이밍 컨트롤러(60)에 내장될 수 있으나, 타이밍 컨트롤러(60)와 데이터 드라이버(30) 사이에 별도의 회로 부품으로 구비될 수도 있다.
- [0077] 또한, 타이밍 컨트롤러(60)는 소비 전력 감소를 위하여, 입력 데이터의 평균 화상 레벨(Average Picture Level; 이하 APL)에 따라 피크 휘도를 결정하여 감마 전압 생성부(50)로 공급한다.
- [0078] 감마 전압 생성부(50)는 서로 다른 레벨을 갖는 다수의 감마 전압을 포함하는 감마 전압 세트를 생성하여 데이터 드라이버(30)로 공급한다. 감마 전압 생성부(50)는 타이밍 컨트롤러(60)로부터 공급되는 피크 휘도에 대응하여, 최대 감마 전압(감마 고전위 전원)을 조정하고, 조정된 최대 감마 전압을 저장 스트링을 통해 분압하여 다수의 감마 전압을 포함하는 감마 전압 세트를 생성하여 출력한다.
- [0079] 데이터 드라이버(30)는 타이밍 컨트롤러(60)로부터의 데이터 제어 신호에 응답하여 타이밍 컨트롤러(60)로부터의 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(10)의 다수의 데이터 라인으로 공급한다. 이때, 데이터 드라이버(30)의 데이터 공급부는 감마 전압 생성부(50)로부터의 감마 전압 세트를 데이터의 계조값에 각각 대응하는 계조 전압들로 세분화한 다음, 세분화된 계조 전압들을 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환한다.
- [0080] 데이터 드라이버(30)의 도 3a~3e에서 전술한 센싱부(20)를 더 구비한다. 센싱부(20)는 타이밍 컨트롤러(60)로부터의 센싱 채널 선택 신호(SCS)에 응답하여 각 수평 라인(HLi)을 5개 그룹으로 분할하고, 분할된 그룹별로 각 서브픽셀에 센싱 데이터를 공급하여 센싱 모드로 구동한 후, 각 서브픽셀의 특성을 센싱하여 타이밍 컨트롤러(60)로 출력한다.
- [0081] 게이트 드라이버(8)는 타이밍 컨트롤러(2)로부터의 게이트 제어 신호에 응답하여 표시 패널(10)의 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다. 게이트 드라이버(8)는 게이트 제어 신호에 응답하여 각 게이트 라인에 해당 스캔 기간에서 게이트 온 전압의 스캔 펄스를 공급하고, 나머지 기간에서는 게이트 오프 전압을 공급한다.
- [0082] 표시 패널(10)은 데이터 라인, 게이트 라인, 고전위 전원(ELVDD) 라인 및 저전위 전원(ELVSS) 라인과 접속된 R/W/G/B 서브픽셀이 매트릭스 형태로 배치된 픽셀 매트릭스를 구비한다. 각 서브픽셀은 OLED 소자 및 그 OLED 소자를 구동하기 위한 픽셀 회로를 구비한다. 픽셀 회로는 적어도 스위칭 트랜지스터 및 구동 트랜지스터와 스토리지 커패시터를 포함한다. 스위칭 트랜지스터는 게이트 라인으로부터의 스캔 펄스에 응답하여 데이터 라인으로부터의 데이터 신호에 대응하는 전압을 스토리지 커패시터에 충전하고, 구동 트랜지스터는 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 따라 OLED 소자로 공급되는 전류를 제어하여 OLED 소자의 발광량을 조절한다. OLED 소자의 발광량은 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류에 비례한다.
- [0083] 이상의 실시예에서는 R/W/G/B 서브픽셀을 구비하는 OLED 표시 장치에 대해서만 설명하였으나, 이것으로 한정되

는 것은 아니며 R/G/B 서브픽셀을 구비하는 OLED 표시 장치에도 적용될 수 있다.

[0084] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법은 각 수평 라인(HLi)을 서로 다른 컬러를 갖고 공간적으로 분산된 서브픽셀들을 포함하는 다수개의 그룹으로 분할하여 그룹별로 각 서브픽셀의 특성을 센싱함으로써, 어느 한 그룹이 센싱 모드로 구동될 때 나머지 그룹은 표시 모드로 구동될 수 있다.

[0085] 이에 따라, 본 발명의 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법은 센싱 기간을 표시 기간과 상관없이 수직 동기 신호(각 프레임)의 기간 전체에서 서브픽셀의 특성을 센싱할 수 있으므로, 전체 서브픽셀을 센싱하는데 소요되는 기간을 현저하게 단축시킬 수 있다. 따라서, 전체 서브픽셀에 대한 빠른 센싱으로 서브픽셀의 열화를 실시간으로 보상할 수 있거나, 동일 서브픽셀에 대한 반복 센싱으로 보다 정확한 값을 센싱하여 서브픽셀의 열화를 보상할 수 있다.

[0086] 또한, 본 발명의 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법은 센싱 모드로 구동되는 서브픽셀들에 의해 감소된 휘도를 주변 픽셀들의 데이터 변조를 통해 보상함으로써 화질 저하를 최소화 할 수 있다.

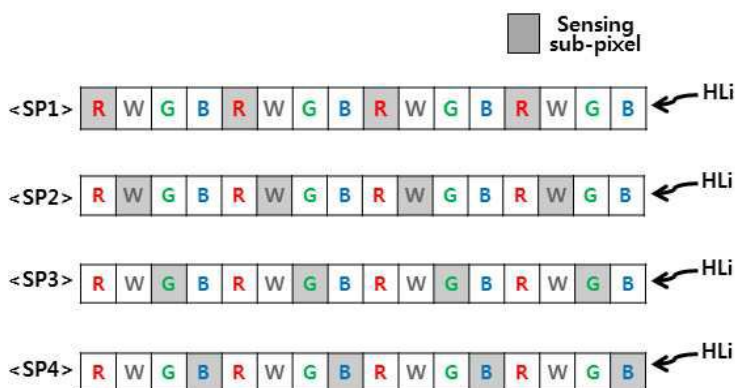
[0087] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기와 같이 구체적인 실시예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

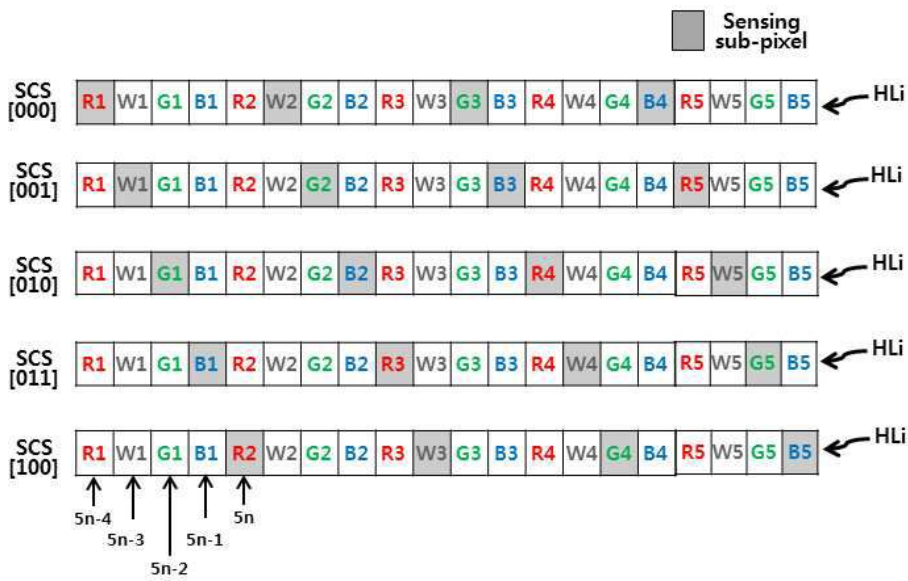
[0088]	10: 표시 패널	20: 센싱부
	22: 입력 채널 선택부	24: 출력 채널 선택부
	30: 데이터 드라이버	40: 게이트 드라이버
	50: 감마 전압 생성부	60: 타이밍 컨트롤러
	70: 데이터 처리부	72: 데이터 입력부
	74: 센싱 제어부	75: 버퍼
	76: 데이터 맵핑부	78: 휘도 보정부
	80: 데이터 출력부	

도면

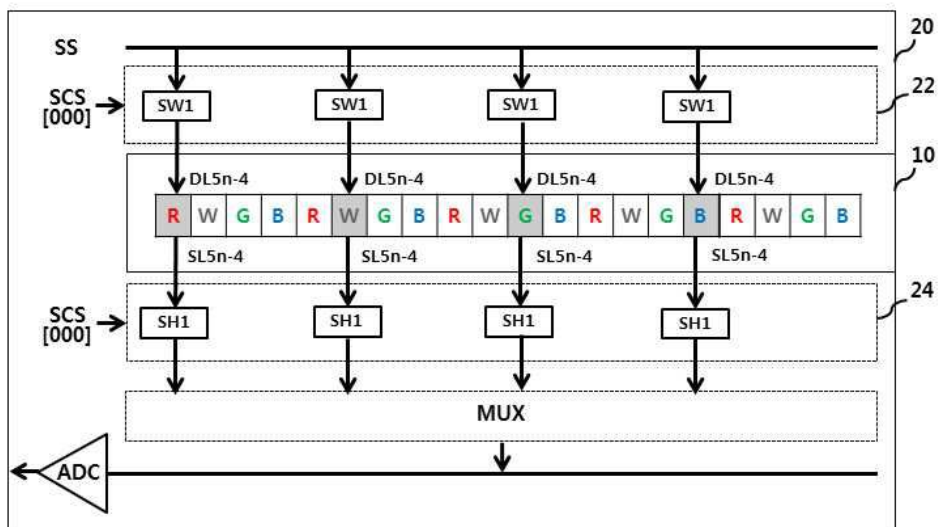
도면1



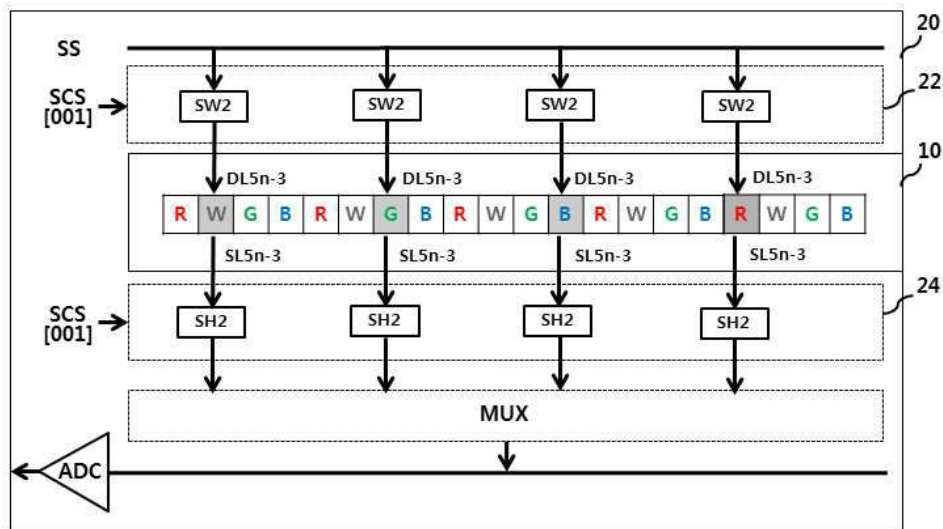
도면2



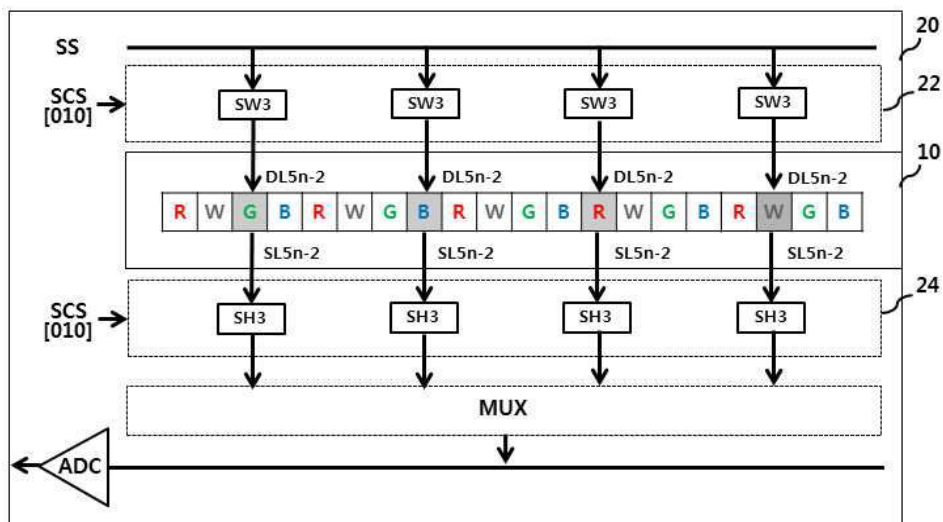
도면3a



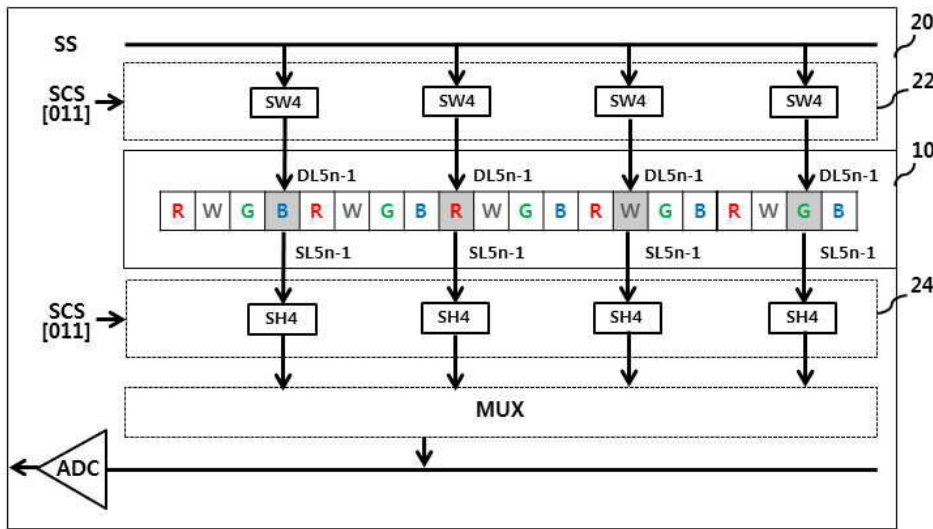
도면3b



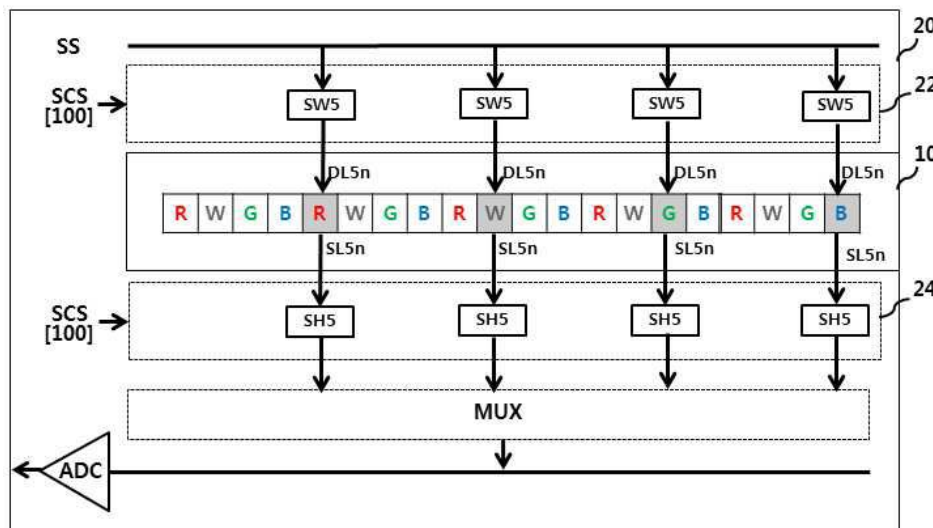
도면3c



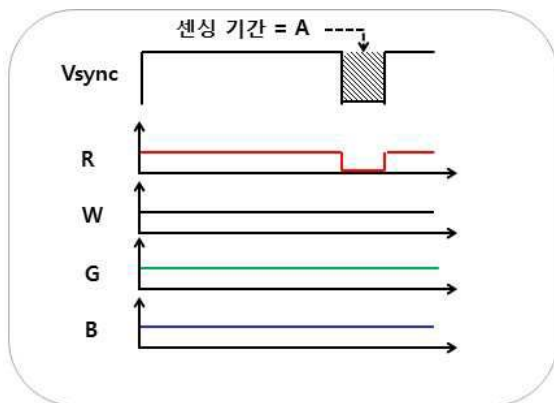
도면3d



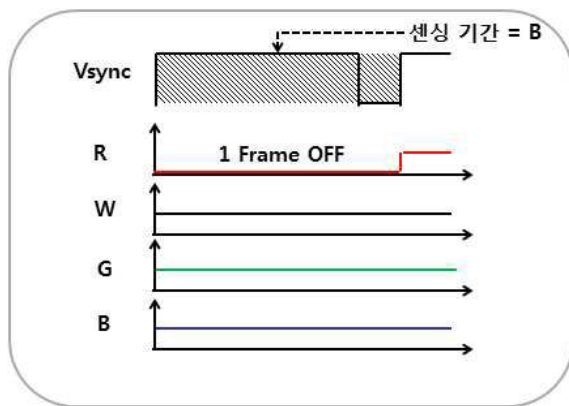
도면3e



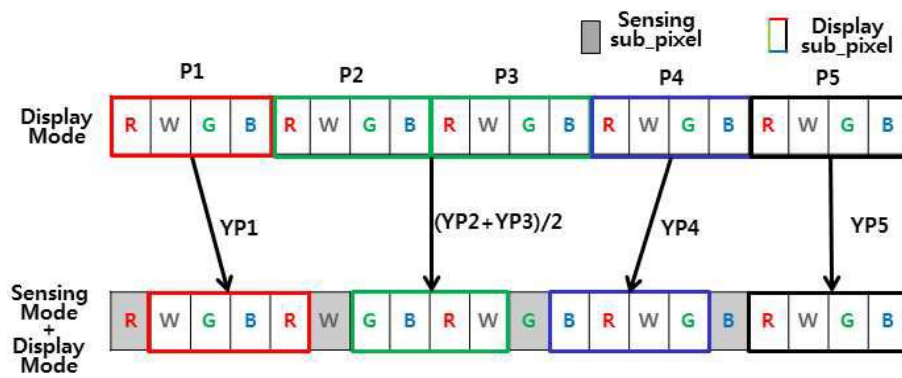
도면4a



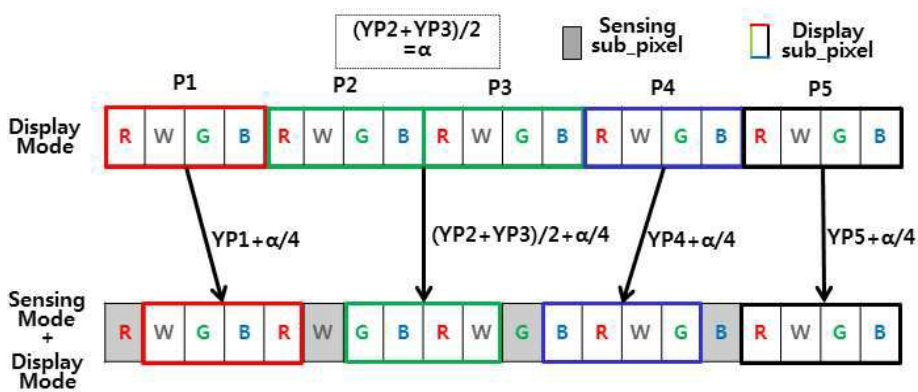
도면4b



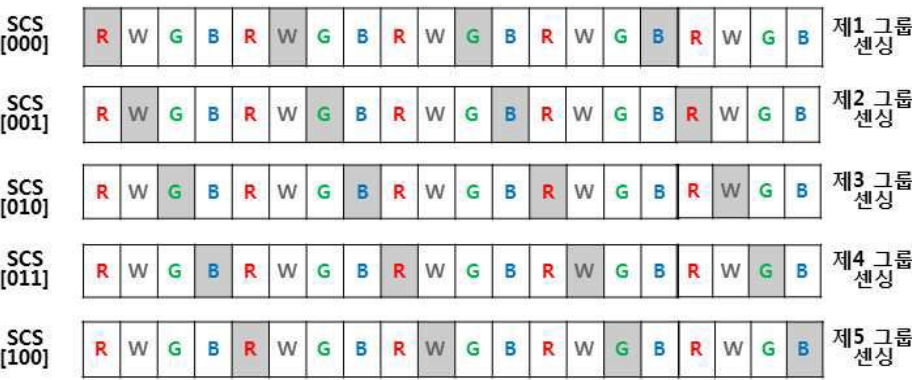
도면5a



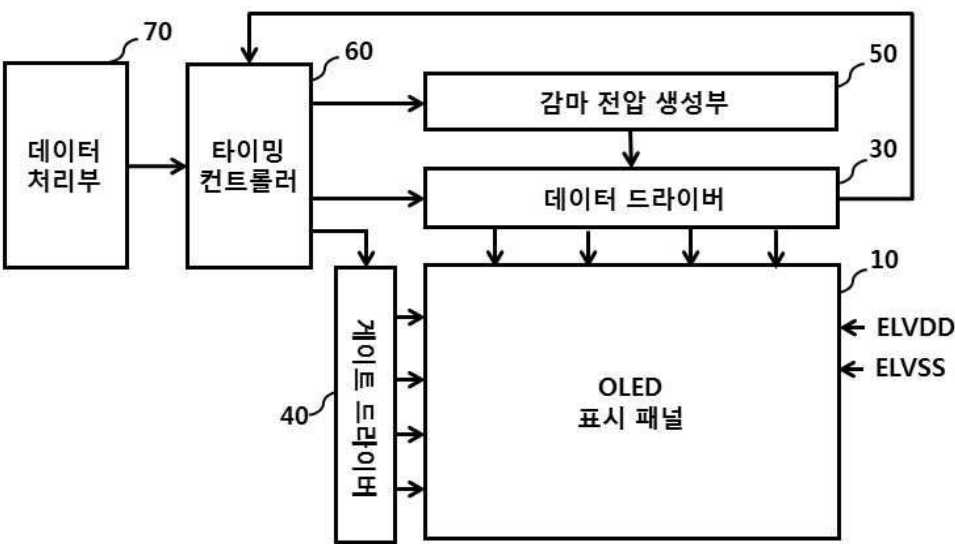
도면5b



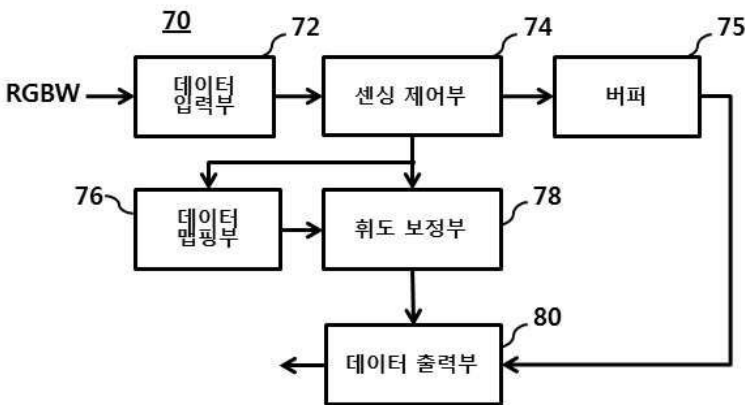
도면6



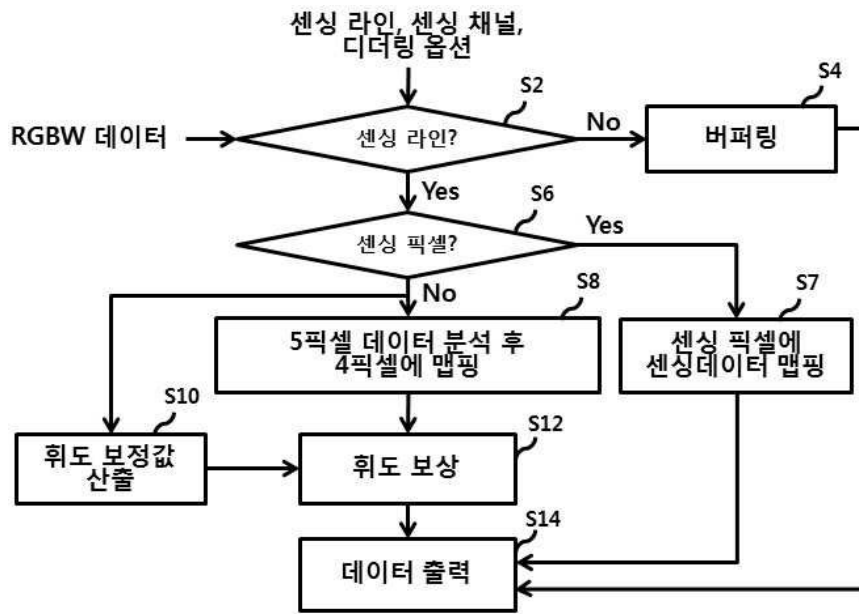
도면7



도면8



도면9



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	KR102042531B1	公开(公告)日	2019-11-11
申请号	KR1020130074940	申请日	2013-06-27
[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 SEONG MIN 최성민		
发明人	최성민		
IPC分类号	G09G3/30 H05B33/08		
CPC分类号	Y02B20/343		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR1020150002973A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器及其驱动方法技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示器及其驱动方法，即使在显示期间，也能够通过快速且准确地感测每个像素的特性来补偿由于劣化而导致的像素之间的特性变化。显示面板具有以下结构：在水平方向上重复地布置多个在水平线上重复地具有不同颜色的子像素。数据驱动器包括具有感测单元的数据驱动器，该感测单元用于将每个水平线划分为由多个空间分布的子像素组成的多个组，以感测每个组的每个子像素的特性。在感应模式下驱动时，以显示模式驱动其余组。 专利注册10-2042531

