



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0073004
(43) 공개일자 2019년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01) G09G 3/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 3/2003 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0174225
(22) 출원일자 2017년12월18일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김창희
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
박영복

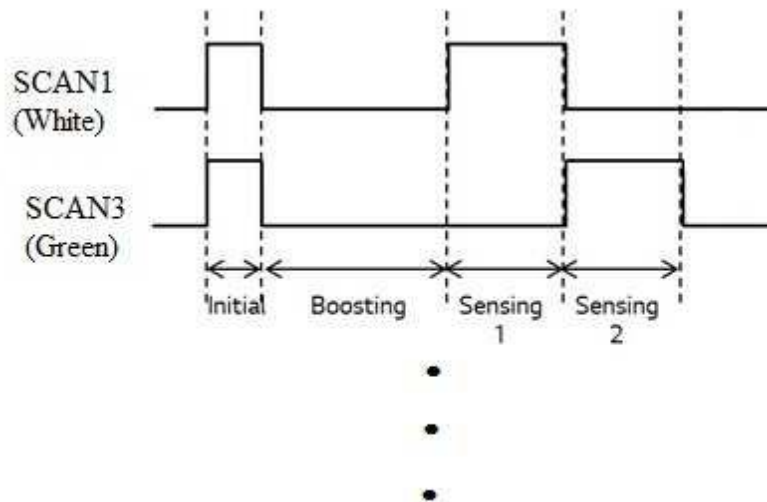
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 OLED 표시 장치의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 DRD 및 TRD 구조의 OLED 표시 장치에서 OLED 소자의 열화를 센싱하는 시간을 줄일 수 있는 OLED 표시 장치의 구동 방법에 관한 것으로, DRD 구조의 OLED 표시 장치일 경우, (n) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 (n+1) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 제 1 색상과 다른 제 2 색상 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 상기 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자와 상기 제 2 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 순차적으로 센싱한 것이다.

대표도 - 도7a



(52) CPC특허분류

G09G 2230/00 (2013.01)

G09G 2300/0452 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하나의 단위 화소가 백색, 적색, 녹색 및 청색의 4개의 서브 화소를 구비하고, 하나의 단위 화소는 2개의 스캔 라인과 하나의 센싱 라인에 의해 구동되는 DRD 구조를 갖으며, 하나의 기준 전압 라인에 의해 각 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하는 OLED 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(n, n은 자연수) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 (n+1) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 제 1 색상과 다른 제 2 색상 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 상기 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자와 상기 제 2 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 순차적으로 센싱하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

(n, n은 자연수) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 제 3 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 (n+1) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 제 3 색상과 다른 제 4 색상 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 상기 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자와 상기 제 2 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 순차적으로 센싱하는 단계를 더 포함하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 3

제 1 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 색상 서브 화소와 상기 제 2 색상 서브 화소는 제 1 데이터 라인에 의해 구동되고, 상기 제 3 색상 서브 화소와 상기 제 4 색상 서브 화소는 제 1 데이터 라인과 다른 제 2 데이터 라인에 의해 구동되는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 OLED 소자의 열화를 센싱하는 단계는, 초기화 구간, 부스팅 구간, 제 1 센싱 구간 및 제 2 센싱 구간을 구비하고,

상기 초기화 구간에, 상기 제 1 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인과 상기 제 2 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 동시에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 데이터 라인에 데이터 전압을 인가하여 상기 제 1 색상 서브 화소 및 상기 제 2 색상 서브 화소의 각 구동 TFT의 게이트 노드는 상기 데이터 전압으로 초기화 하고 상기 제 1 색상 서브 화소 및 상기 제 2 색상 서브 화소의 각 구동 TFT의 소오스 노드는 기준 전압으로 초기화 하고,

상기 부스팅 구간에, 상기 제 1 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인과 상기 제 2 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 동시에 오프 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하여 상기 제 1 색상 서브 화소 및 상기 제 2 색상 서브 화소의 각 구동 TFT의 게이트 노드 및 소오스 노드를 부스팅 시키며,

상기 제 1 센싱 구간에, 상기 제 1 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 상기 데이터 라인에 블랙 데이터를 인가하여 상기 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하고,

상기 제 2 센싱 구간에, 상기 제 1 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 오프 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 상기 제 2 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하여 상기 제 2 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 5

하나의 단위 화소가 적색, 녹색 및 청색의 3개의 서브 화소를 구비하고, 하나의 단위 화소는 하나의 스캔 라인과 하나의 센싱 라인 및 하나의 데이터 라인에 의해 구동되는 TRD 구조를 갖으며, 하나의 기준 전압 라인에 의해 각 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하는 OLED 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(n) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때, (n+1) 번째 라인의 단위 화소의 제 2 색상 서브 화소 및 (n+2) 번째 라인의 단위 화소의 제 3 색상 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후, 상기 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자와 상기 제 2 색상 서브 화소의 OLED 소자와 제 3 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 순차적으로 센싱하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 3 색상 서브 화소들은 동일 데이터 라인에 의해 구동되는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 OLED 소자의 열화를 센싱하는 단계는, 초기화 구간, 부스팅 구간, 제 1 센싱 구간, 제 2 센싱 구간 및 제 3 센싱 구간을 구비하고,

상기 초기화 구간에, 상기 제 1 내지 제 3 색상 서브 화소의 각 스캔 라인 및 센싱 라인에 동시에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 데이터 라인에 데이터 전압을 인가하여 상기 제 1 내지 제 3 색상 서브 각 구동 TFT의 게이트 노드를 상기 데이터 전압으로 초기화 하고, 상기 제 1 내지 제 3 색상 서브 화소들의 각 구동 TFT의 소오스 노드를 기준 전압으로 초기화 하고,

상기 부스팅 구간에, 상기 제 1 내지 제 3 색상 서브 화소들의 각 스캔 라인 및 센싱 라인에 동시에 오프 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하여 상기 제 1 내지 제 3 색상 서브 화소들의 각 구동 TFT의 게이트 노드 및 소오스 노드를 부스팅 시키며,

상기 제 1 센싱 구간에, 상기 제 1 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 상기 데이터 라인에 블랙 데이터를 인가하여 상기 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하고,

상기 제 2 센싱 구간에, 상기 제 1 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 오프 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 상기 제 2 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하여 상기 제 2 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하고,

상기 제 3 센싱 구간에, 상기 제 2 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 오프 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 상기 제 3 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하여 상기 제 3 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 OLED 표시 장치에 관한 것으로, 특히 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED)의 열화를 센싱하는 OLED 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 디지털 데이터를 이용하여 영상을 표시하는 평판 표시 장치로는 액정을 이용한 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED)를 이용한 OLED 표시 장치 등이 대표적이다.

[0003] 이들 중 OLED 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며, 응답 시간이 수 마이크로 초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각 제한이 없으며 저온에

서도 안정적이라는 장점이 있으며, 박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

- [0004] OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 서브 화소 각각은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다. 상기 화소 회로는 데이터 전압을 스토리지 커패시터에 공급하는 스위칭 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)와, 스토리지 커패시터에 충전된 구동 전압에 따라 구동 전류를 제어하여 OLED 소자로 공급하는 구동 트랜지스터 등을 포함하고, OLED 소자는 구동 전류에 비례하는 광을 발생한다.
- [0005] 이러한 구조의 OLED 표시 장치에서 특히 구동 트랜지스터는 OLED 소자에 흐르는 전류의 양을 조절하여 영상의 계조를 표시하도록 하는 것으로서 화상 품질에 중요한 역할을 한다.
- [0006] 그러나, 하나의 표시 패널 내에서도, 공정 편차와 경시 변화의 이유로, 각 화소 간 구동 트랜지스터의 전기적 특성 편차, 즉 문턱전압(V_{th}) 및 전자 이동도(mobility)의 편차가 발생하며, 각 OLED 소자들에 흐르는 전류가 일정하지 않아 원하는 계조를 구현하지 못하는 문제가 발생하게 된다.
- [0007] 이를 해결하기 위하여, OLED 표시 장치는 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하고 센싱값을 이용하여 각 화소에 공급될 데이터를 보상하는 방법을 이용하고 있다.
- [0008] 각 서브 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도의 변화량을 센싱하기 위한 서브-화소의 회로적 구성을 설명하면 다음과 같다.
- [0009] 도 1은 종래의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th}) 변화량을 센싱하기 위한 서브-화소의 회로적 구성도이다.
- [0010] 종래의 OLED 표시 장치의 각 서브-화소는, 도 1에 도시한 바와 같이, 유기 발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 상기 유기 발광 다이오드는 구동하는 화소 회로를 구비한다.
- [0011] 상기 화소 회로는 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(ST1, ST2), 스토리지 커패시터(Cst), 및 구동 TFT(DT)를 포함한다.
- [0012] 상기 제 1스위칭 TFT(ST1)는 스캔 신호(Scan)에 응답하여 데이터(DATA) 전압을 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전한다. 상기 구동 TFT(DT)는 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 데이터 전압에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다. 상기 제 2 스위칭 TFT(ST2)는 센싱(Sense) 신호에 응답하여 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압 및 이동도를 센싱한다.
- [0013] 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기 발광층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0014] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 상기 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(gate)과 소오스 전극(source) 사이에 전기적으로 연결되어, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지해줄 수 있다.
- [0015] 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})을 센싱하는 방법은 구동 TFT(DT)를 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 동작시킨 후 구동 TFT(DT)의 소스 전압을 센싱 전압으로 입력 받고, 이 센싱 전압을 토대로 구동 TFT(DT)의 문턱 전압 변화량을 검출한다.
- [0016] 한편, 상기 OLED 소자는 발광 시간이 경과함에 따라 OLED 소자의 동작점 전압(문턱 전압)이 증가하고 발광 효율이 감소하는 열화 특성을 갖는다. 그리고, 각 서브 화소의 OLED 소자에 인가되는 전류 누적치는 해당 서브 화소에서 구현된 계조 누적치에 비례하므로, 이와 같은 OLED 소자의 열화 정도는 서브 화소마다 달라질 수 있다.
- [0017] 이러한 서브 화소들 간 OLED 소자의 열화 편차는 휘도 편차를 야기하고, 이것이 심화되면 영상 고착화(Image Sticking) 현상이 발생될 수 있다.
- [0018] 따라서, OLED 소자의 열화를 보상하기 위한 OLED 소자의 열화를 센싱하는 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0019] 도 2는 전류 센싱 방식에 의해 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 설명하기 위한 구동 타이밍도이고, 도 3a 내지 도 3c는 도 2에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 과정을 순차적으로 나타낸 서브 화소의 회로 설명도이다.
- [0020] OLED 소자의 열화 센싱 과정은, 도 2에 도시한 바와 같이, 초기화 구간(Initial), 부스팅 구간(Boosting) 및 센싱 구간(Sensing) 구간 등을 포함함을 확인할 수 있다.
- [0021] 상기 초기화 구간(Initial)에서는, 도 3a와 같이, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)가 온(ON) 레벨로 인가되고, 이에 따라 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)에는 데이터 전압(V_{data})이 인가되고, 소오스 노드(N2)에는 초

기화 전압(Ref)이 인가된다.

- [0022] 이 때, 정전압(EVDD)은 OLED 소자의 열화를 센싱하기 위한 최적의 전압(10V)으로 하향 조정되고, 상기 데이터 전압(Vdata)은, EVDD 전압이 소스 노드(N2)에 충분히 전달될 수 있도록 높은 전압(14V)이 인가된다.
- [0023] 상기 부스팅 구간(Boosting)에서는, 도 3b와 같이, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)가 오프(OFF) 레벨로 인가되며, 이에 따라 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1) 및 소오스 노드(N2)가 플로팅 된다. 즉, 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)가 오프(OFF) 레벨로 인가되면, 소오스 노드(N2)의 전압은 구동 TFT(DT)에 흐르는 전류에 의해 정전압(EVDD)과 같아지게 된다. 따라서, 상기 구동 TFT(DT)의 드레인-소오스 간 전류(I_{ds})가 OLED 소자에 인가된다. 이와 같은 구동 TFT(DT)의 드레인-소오스 간 전류(I_{ds})에 의해 소오스 노드(N2)의 전위는 부스팅되고, 소오스 노드(N2)와 전기적으로 커플링 되어 있는 게이트 노드(N1)도 부스팅된다.
- [0024] 상기 센싱 구간(Sensing)에서는, 도 3c와 같이, 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)가 다시 온(ON) 레벨로 인가된다. 그리고 상기 데이터 전압(Vdata)으로는 블랙 데이터(black data, 0.5V)를 인가하여 구동 TFT(DT)를 오프(OFF) 시킨다. 그러면, 상기 OLED 소자의 커패시터(C_{oled})에 충전된 전하가 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 센싱 유닛의 피드백 커패시터(C_{fb})에 충전됨으로써, 전류 센싱 방식을 이용한 OLED 소자의 열화 센싱의 모든 과정이 마무리 된다.
- [0025] 그러나, 최근의 OLED 표시 장치는 발광 영역을 확보하기 위하여 DRD(Double Rate Driving) 구조 및 TRD(Triple Rate Driving) 구조로 설계되고 있으며, 이와 같은 DRD 구조 및 TRD 구조의 OLED 표시 장치에서는 설계 면적 및 개구율을 확보하기 위하여 하나의 기준 전압 라인(센싱 라인)을 3개 또는 4개의 서브 화소가 공유하고 있다.
- [0026] 따라서, 상기와 같이 기준 전압 라인(센싱 라인)이 공유된 OLED 표시 장치에서 종래와 같은 방법으로 각 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 경우 공유되는 서브 화소 수만큼 센싱 시간이 증가하게 된다.
- [0027] 더불어 센싱 시간이 증가하게 되면 택트 타임(Tack time)이 증가하게 되므로 단가(cost)면에서 불리하고 사용자의 불편함을 야기 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0028] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, DRD 및 TRD 구조의 OLED 표시 장치에서 OLED 소자의 열화를 센싱하는 시간을 줄일 수 있는 OLED 표시 장치의 구동 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0029] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은, DRD 구조의 OLED 표시 장치의 구동 방법에 있어서, (n) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 (n+1) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 제 1 색상과 다른 제 2 색상 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 상기 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자와 상기 제 2 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 순차적으로 센싱함에 그 특징이 있다.
- [0030] (n) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 제 3 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 (n+1) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 제 3 색상과 다른 제 4 색상 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 상기 제 3 색상 서브 화소의 OLED 소자와 상기 제 4 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 순차적으로 센싱하는 단계를 더 포함함을 특징으로 한다.
- [0031] 상기 제 1 색상 서브 화소와 상기 제 2 색상 서브 화소는 제 1 데이터 라인에 의해 구동되고, 상기 제 3 색상 서브 화소와 상기 제 4 색상 서브 화소는 제 1 데이터 라인과 다른 제 2 데이터 라인에 의해 구동됨을 특징으로 한다.
- [0032] 상기 OLED 소자의 열화 센싱은 초기화 구간, 부스팅 구간, 제 1 센싱 구간 및 제 2 센싱 구간을 구비하고, 상기 초기화 구간에, 상기 제 1 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인과 상기 제 2 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 동시에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 데이터 라인에 데이터 전압을 인가하여 상기 제 1 색상 서브 화소 및 상기 제 2 색상 서브 화소의 각 구동 TFT의 게이트 노드는 상기 데이터 전압으로 초기화 하고 상기 제 1 색상 서브 화소 및 상기 제 2 색상 서브 화소의 각 구동 TFT의 소오스 노드는 기준 전압으로 초기화 하고, 상기 부스팅 구간에, 상기 제 1 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인과 상기 제 2 색상

서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 동시에 오프 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하여 상기 제 1 색상 서브 화소 및 상기 제 2 색상 서브 화소의 각 구동 TFT의 게이트 노드 및 소오스 노드를 부스팅 시키며, 상기 제 1 센싱 구간에, 상기 제 1 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 상기 데이터 라인에 블랙 데이터를 인가하여 상기 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하고, 상기 제 2 센싱 구간에, 상기 제 1 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 오프 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 상기 제 2 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하여 상기 제 2 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱함을 특징으로 한다.

[0033] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은, TRD 구조의 OLED 표시 장치의 구동 방법에 있어서, (n) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때, (n+1) 번째 라인의 단위 화소의 제 2 색상 서브 화소 및 (n+2) 번째 라인의 단위 화소의 제 3 색상 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후, 상기 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자와 상기 제 2 색상 서브 화소의 OLED 소자와 제 3 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 순차적으로 센싱함에 또 다른 특징이 있다.

[0034] 상기 제 1 내지 제 3 색상 서브 화소들은 동일 데이터 라인에 의해 구동됨을 특징으로 한다.

[0035] 상기 OLED 소자의 열화 센싱은 초기화 구간, 부스팅 구간, 제 1 센싱 구간, 제 2 센싱 구간 및 제 3 센싱 구간을 구비하고, 상기 초기화 구간에, 상기 제 1 내지 제 3 색상 서브 화소의 각 스캔 라인 및 센싱 라인에 동시에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 데이터 라인에 데이터 전압을 인가하여 상기 제 1 내지 제 3 색상 서브 각 구동 TFT의 게이트 노드를 상기 데이터 전압으로 초기화 하고, 상기 제 1 내지 제 3 색상 서브 화소들의 각 구동 TFT의 소오스 노드를 기준 전압으로 초기화 하고, 상기 부스팅 구간에, 상기 제 1 내지 제 3 색상 서브 화소들의 각 스캔 라인 및 센싱 라인에 동시에 오프 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하여 상기 제 1 내지 제 3 색상 서브 화소들의 각 구동 TFT의 게이트 노드 및 소오스 노드를 부스팅 시키며, 상기 제 1 센싱 구간에, 상기 제 1 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 상기 데이터 라인에 블랙 데이터를 인가하여 상기 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하고, 상기 제 2 센싱 구간에, 상기 제 1 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 오프 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 상기 제 2 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하여 상기 제 2 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하고, 상기 제 3 센싱 구간에, 상기 제 2 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 오프 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하고, 상기 제 3 색상 서브 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 온 레벨의 스캔 신호 및 센싱 신호를 인가하여 상기 제 3 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱함을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0036] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법에 있어서는 다음과 같은 효과가 있다.

[0037] 즉, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은, (n) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 제 1 색상 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 (n+1) 번째 라인에 배치되는 단위 화소의 제 2 색상 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 순차적으로 OLED 소자의 열화를 센싱하므로 센싱 시간을 줄일 수 있다.

[0038] 또한, 색상별 부스팅 시간을 동일하게 하기 위하여 동시 센싱 가능한 서브 화소 수는 화소 구조 및 배치에 따라 다르지만, 1 서브 화소 당 스캔 라인의 수만큼 OLED 소자의 열화를 동시에 센싱할 수 있다.

[0039] 또한, 특정한 색상의 서브 화소의 부스팅 시간을 증가시킬 수 있으므로, OLED 소자 열화 센싱의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0040] 또한, OLED 소자 열화 센싱의 반복 횟수 증가를 통해 노이즈를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 종래의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th}) 변화량을 센싱하기 위한 일 서브 화소의 회로적 구성도

도 2는 전류 센싱 방식에 의해 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 설명하기 위한 구동 타이밍도

도 3a 내지 도 3c는 도 2에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 과정을 순차적으로 나타낸 서브 화소의 회로 설명도

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 DRD 구조의 OLED 표시 장치의 계략적인 구성도.

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 DRD 구조의 OLED 표시 장치의 구체적인 회로적 구성도

도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 DRD 구조의 OLED 표시 장치에서, 본 발명의 비교예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 설명하기 위한 구동 타이밍도

도 7a 내지 도 7b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 DRD 구조의 OLED 표시 장치에서, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 설명하기 위한 구동 타이밍도

도 8a 내지 도 8d는 도 7a의 타이밍에 따른 각 구간의 동작을 설명하기 위한 DRD 구조의 OLED 표시 장치의 구체적인 회로적 구성도

도 9a 내지 도 9b는 도 6a 내지 도 6d의 비교 예와 도 7a 내지 도 7b의 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 비교한 타이밍도

도 10는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 TRD 구조의 OLED 표시 장치의 계략적인 구성도

도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 TRD 구조의 OLED 표시 장치에서, 본 발명의 비교예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 설명하기 위한 구동 타이밍도

도 12는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 TRD 구조의 OLED 표시 장치에서, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 설명하기 위한 구동 타이밍도

도 13은 도 11의 비교 예와 도 12의 제 2 실시 예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 비교한 타이밍도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0043] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 DRD 구조의 OLED 표시 장치의 계략적인 구성도이고, 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 DRD 구조의 OLED 표시 장치의 구체적인 회로적 구성도이다.
- [0044] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 DRD 구조의 OLED 표시 장치는, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 하나의 단위 화소가 4개의 서브 화소(백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B))로 구성되고, 하나의 단위 화소는 2개의 스캔 라인(SCAN1, SCAN2)과 하나의 센싱 라인(SENSE1)에 의해 구동되는 DRD 구조를 갖는다.
- [0045] 즉, 홀수 번째 스캔 라인(SCAN1, SCAN3)은 백색 서브 화소들(W)과 적색 서브 화소들(R)을 구동하고, 짝수 번째 스캔 라인(SCAN2, SCAN4)은 녹색 서브 화소들(G)과 청색 서브 화소들(B)을 구동하도록 배치된다.
- [0046] 이와 같이 구성되는 매트릭스 형태의 복수개의 서브 화소들 중 수직 방향의 서브 화소들은 하나의 데이터 라인(DATA1, DATA2, DATA3, DATA4)에 의해 구동되고, 이와 같이 배치되는 복수개의 서브 화소들은 하나의 기준 전압 라인(REF)에 의해 각 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성이 센싱된다.
- [0047] 각 서브 화소의 회로적 구성은 도 1에서 설명한 바와 같으므로 생략한다.
- [0048] 이와 같이 하나의 단위 화소가 2개의 스캔 라인에 의해 구동되고, 기준 전압 라인이 복수개의 서브 화소에 공유되는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 DRD 구조의 OLED 표시 장치에서 OLED 소자의 열화 특성 센싱 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0049] 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 DRD 구조의 OLED 표시 장치에서, 본 발명의 비교예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 설명하기 위한 구동 타이밍도이다.
- [0050] 도 2에 도시한 바와 같이, OLED 소자의 열화 특성을 센싱할 때, 스캔 신호(SCAN)와 센싱 신호(SENSE)는 동일한 타이밍(동일한 위상)을 갖는다, 따라서, 도 6a 내지 도 6d에서는 각 스캔 라인의 스캔 신호 타이밍만 도시하였다. 이후 설명할 도 7a, 도 7b, 도 9, 도 11 내지 도 13도 마찬가지이다.
- [0051] 도 6a 내지 도 6d는 이와 같이 하나의 단위 화소가 2개의 스캔 라인에 의해 구동되고, 기준 전압 라인이 복수개의 서브 화소에 공유되는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 DRD 구조의 OLED 표시 장치에서, 종래 기술에서 설명한 바와 같은 방법으로 OLED 소자의 열화 특성을 센싱하는 방법이다.
- [0052] 동일 색상을 구현하는 서브 화소들은 동일한 초기화 기간, 동일한 부스팅 기간 및 동일한 센싱 기간에 의해서 방법으로 OLED 소자의 열화 특성이 센싱되어야 정확한 센싱을 할 수 있다.

- [0053] 따라서, 도 6a에 도시한 바와 같이, 각 단위 화소들의 백색 서브 화소들에 순차적으로 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 인가하여 각 단위 화소들의 백색 서브 화소들의 OLED 소자들의 열화를 센싱한다.
- [0054] 즉, 초기화 구간(Initial)에서, 첫 번째 단위 화소의 스캔 라인(SCAN1) 및 센싱 라인(SENSE1)에 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 온(ON) 레벨로 인가하여 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)에는 데이터 전압(Vdata)을 인가하고, 소오스 노드(N2)에는 초기화 전압(Ref)을 인가한다 (도 3a 참조).
- [0055] 이 때, 정전압(EVDD)은 OLED 소자의 열화를 센싱하기 위한 최적의 전압(10V)으로 하향 조정되고, 상기 데이터 전압(Vdata)은, EVDD 전압이 소스 노드(N2)에 충분히 전달될 수 있도록 높은 전압(14V)이 인가된다.
- [0056] 상기 부스팅 구간(Boosting)에서, 첫 번째 단위 화소의 스캔 라인(SCAN1) 및 센싱 라인(SENSE1)에 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 오프(OFF) 레벨로 인가하여, 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1) 및 소오스 노드(N2)를 플로팅시킨다. 즉, 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)가 오프(OFF) 레벨로 인가되면, 소오스 노드(N2)의 전압은 구동 TFT(DT)에 흐르는 전류에 의해 정전압(EVDD)과 같아지게 되고, 상기 구동 TFT(DT)의 드레인-소오스 간 전류(Ids)가 OLED 소자에 인가된다. 이와 같은 구동 TFT(DT)의 드레인-소오스 간 전류(Ids)에 의해 소오스 노드(N2)의 전위는 부스팅되고, 소오스 노드(N2)와 전기적으로 커플링 되어 있는 게이트 노드(N1)도 부스팅 된다 (도 3b 참조).
- [0057] 상기 센싱 구간(Sensing)에서, 첫 번째 단위 화소의 스캔 라인(SCAN1) 및 센싱 라인(SENSE1)에 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 다시 온(ON) 레벨로 인가한다. 그리고 상기 데이터 전압(Vdata)으로는 블랙 데이터(black data, 0.5V)를 인가하여 구동 TFT(DT)를 오프(OFF)시킨다. 그러면, 상기 OLED 소자의 커패시터(Coled)에 충전된 전하가 제2 스위칭 TFT(T2)를 통해 센싱 유닛의 피드백 커패시터(Cfb)에 충전됨으로써, n번째 단위 화소의 백색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한다 (도 3c 참조).
- [0058] 이와 같이 첫 번째 단위 화소의 백색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한 후, 두 번째 단위 화소의 백색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 상술한 방법(초기화 구간, 부스팅 구간 및 센싱 구간을 진행함)으로 센싱한다.
- [0059] 이와 같은 과정을 반복하여, 모든 단위 화소들의 백색 서브 화소들의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한다.
- [0060] 그리고, 모든 단위 화소들의 백색 서브 화소들의 OLED 소자의 열화 특성이 센싱되면, 도 6b에 도시한 바와 같이, 상술한 방법으로, 모든 단위 화소들의 적색 서브 화소들의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한다.
- [0061] 또한, 모든 단위 화소들의 적색 서브 화소들의 OLED 소자의 열화 특성이 센싱되면, 도 6c에 도시한 바와 같이, 상술한 방법으로, 모든 단위 화소들의 녹색 서브 화소들의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한다.
- [0062] 마지막으로, 모든 단위 화소들의 녹색 서브 화소들의 OLED 소자의 열화 특성이 센싱되면, 도 6d에 도시한 바와 같이, 상술한 방법으로, 모든 단위 화소들의 청색 서브 화소들의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한다.
- [0063] 도 6a 내지 도 6d에서 설명한 바와 같은 비교예에서는, 임의의 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성이 센싱되면, 다음 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱하므로 센싱 시간이 길어진다.
- [0064] 도 7a 내지 도 7b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 DRD 구조의 OLED 표시 장치에서, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 설명하기 위한 구동 타이밍도이고, 도 8a 내지 도 8d는 도 7a의 타이밍에 따른 각 구간의 동작을 설명하기 위한 DRD 구조의 OLED 표시 장치의 구체적인 회로적 구성도이다.
- [0065] 본 발명에 따른 DRD 구조의 OLED 표시 장치에서, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은, (n) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 하나의 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 (n+1) 번째 라인에 배치되는 단위 화소의 다른 색상의 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 순차적으로 OLED 소자의 열화를 센싱하는 방법이다.
- [0066] 상기 도 7a 내지 도 7b 및 도 8a 내지 도 8d는, 임의의 라인에 배치된 단위 화소의 백색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 다음 단 라인에 배치되는 단위 화소의 녹색 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 순차적으로 백색 서브 화소의 OLED 소자와 녹색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하고 (도 7a), 임의의 라인에 배치된 단위 화소의 적색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 다음 단 라인에 배치되는 단위 화소의 청색 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 순차적으로 적색 서브 화소의 OLED 소자와 청색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱함(도 7b)을 예를 들어 설명하였다.
- [0067] 상기 도 5에 도시한 바와 같이, (n) 번째 라인의 단위 화소에 배치된 백색 서브 화소와 (n+1) 번째 라인에 배치

되는 녹색 서브 화소는 동일 데이터 라인에 의해 구동되고, (n) 번째 라인에 배치된 적색 서브 화소와 (n+1) 번째 라인에 배치되는 청색 서브 화소는 동일 데이터 라인에 의해 구동되므로 이와 같은 실시 예를 설명한다.

- [0068] 따라서, (n) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 녹색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 (n+1) 번째 라인에 배치되는 단위 화소의 백색 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 순차적으로 녹색 서브 화소의 OLED 소자와 백색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 수 있다.
- [0069] 또한, (n) 번째 라인에 배치된 단위 화소의 청색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 (n+1) 번째 라인에 배치되는 단위 화소의 적색 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 순차적으로 청색 서브 화소의 OLED 소자와 적색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 수도 있다.
- [0070] 즉, 도 7a 및 도 8a에 도시한 바와 같이, 초기화 구간(Initial)에서, 첫 번째 단위 화소의 백색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하기 위하여, 제 1 스캔 라인(SCAN1) 및 제 1 센싱 라인(SENSE1)에 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 온(ON) 레벨로 인가하고, 동시에 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하기 위하여, 제 4 스캔 라인(SCAN4) 및 제 2 센싱 라인(SENSE2)에 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 온(ON) 레벨로 인가하고, 첫 번째 단위 화소의 백색 서브 화소와 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소에 연결된 제 1 데이터 라인(DATA1)에 높은 전압(약 14V)의 전압을 인가하고, 나머지 데이터 라인들(DATA2, DATA3, DATA4)에는 낮은 전압(0V)을 인가한다.
- [0071] 그러면, 상기 스캔 신호(SCAN)에 의해 첫 번째 단위 화소의 백색 서브 화소와 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소의 각 제 1 스위칭 TFT(ST1)가 턴-온되므로, 첫 번째 단위 화소의 백색 서브 화소 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)와 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소의 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)에는 각각 데이터 전압(Vdata, 약 14V)이 인가된다.
- [0072] 또한, 상기 센싱 신호(SENSE)에 의해 첫 번째 단위 화소의 백색 서브 화소와 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소의 각 제 2 스위칭 TFT(ST2)이 턴-온되므로, 소오스 노드(N2)에는 초기화 전압(Ref, 4V)이 인가된다.
- [0073] 이 때, 정전압(EVDD)은 OLED 소자의 열화를 센싱하기 위한 최적의 전압(10V)으로 하향 조정된다.
- [0074] 상기 부스팅 구간(Boosting)에서, 도 7a 및 도 8b에 도시한 바와 같이, 첫 번째 단위 화소의 제 1 스캔 라인(SCAN1) 및 제 1 센싱 라인(SENSE1) 라인 및 두 번째 단위 화소의 제 4 스캔 라인(SCAN4) 및 제 2 센싱 라인(SENSE2)에 모두 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 오프(OFF) 레벨로 인가하여 첫 번째 단위 화소의 백색 서브 화소와 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소의 각 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1) 및 소오스 노드(N2)를 플로우팅 시킨다.
- [0075] 즉, 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)가 오프(OFF) 레벨로 인가되면, 각 구동 TFT(DT)의 소오스 노드(N2)의 전압은 각 구동 TFT(DT)에 흐르는 전류에 의해 정전압(EVDD)과 같아지게 되고, 상기 각 구동 TFT(DT)의 드레인-소오스 간 전류(Ids)가 각 OLED 소자에 인가된다. 이와 같은 각 구동 TFT(DT)의 드레인-소오스 간 전류(Ids)에 의해 각 구동 TFT(DT)의 소오스 노드(N2)의 전위는 부스팅되고, 상기 소오스 노드(N2)와 전기적으로 커플링 되어 있는 각 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)도 부스팅 된다.
- [0076] 제 1 센싱 구간(Sensing 1)에서, 도 7a 및 도 8c에 도시한 바와 같이, 첫 번째 단위 화소의 제 1 스캔 라인(SCAN1) 및 제 1 센싱 라인(SENSE1)에 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 다시 온(ON) 레벨로 인가한다. 그리고 상기 제 1 데이터 라인(DATA1)의 데이터 전압(Vdata)으로 블랙 데이터(black data, 0V)를 인가하여 첫 번째 단위 화소의 백색 서브 화소의 구동 TFT(DT)를 오프(OFF) 시킨다. 그러면, 상기 OLED 소자의 커패시터(Coled)에 충전된 전하가 제 2 스위칭 TFT(T2)를 통해 센싱 유닛의 피드백 커패시터(Cfb)에 충전됨으로써, 첫 번째 단위 화소의 백색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한다.
- [0077] 제 2 센싱 구간(Sensing 2)에서, 도 7a 및 도 8d에 도시한 바와 같이, 첫 번째 단위 화소의 제 1 스캔 라인(SCAN1) 및 제 1 센싱 라인(SENSE1)에 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 오프(OFF) 레벨로 인가하고, 두 번째 단위 화소의 제 4 스캔 라인(SCAN4) 및 제 2 센싱 라인(SENSE2)에 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 다시 온(ON) 레벨로 인가한다.
- [0078] 그러면 상기 제 1 데이터 라인(DATA1)의 데이터 전압(Vdata)이 블랙 데이터(black data, 0V)이므로 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소의 구동 TFT(DT)가 오프(OFF) 된다. 그리고, 상기 녹색 서브 화소의 OLED 소자의 커패시터(Coled)에 충전된 전하가 제 2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 센싱 유닛의 피드백 커패시터(Cfb)에 충전됨으로써, 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한다.

- [0079] 이와 같은 과정으로, 수평 방향으로 이동하여 센싱하고, (n) 번째 단위 화소의 백색 서브 화소와 (n+1) 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱함을 반복하여, 모든 백색 서브 화소들과 녹색 서브 화소들의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱 한다.
- [0080] 그리고, 도 7b에 도시한 바와 같이, (n) 번째 단위 화소의 적색 서브 화소와 (n+1) 번째 단위 화소의 청색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱함을 반복하여, 모든 적색 서브 화소들과 청색 서브 화소들의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱 한다.
- [0081] 즉, 도 8a 내지 8d에서, 백색 서브 화소를 적색 서브 화소로 대체(replace)하고, 녹색 서브 화소를 청색 서브 화소로 대체하면, 충분히 이해할 수 있다.
- [0082] 이와 같은 방법으로 각 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱하므로, OLED 소자의 열화 특성 센싱 시 모든 서브 화소에서 부스팅 시간이 동일하지 않고 차이가 있다.
- [0083] 즉, 도 7a 내지 도 7b에 도시한 바와 같이, 백색 및 적색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 센싱 시의 부스팅 시간은 짧고, 녹색 및 청색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 센싱 시의 부스팅 시간은 길다.
- [0084] 이와 같이 부스팅 시간에 차이가 있으므로, OLED 소자의 열화 센싱 순서를 각 색상별로 변경하면 특정 색상의 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 보다 더 정확하게 센싱할 수 있다.
- [0085] 또한, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은, 임의의 라인에 배치된 하나의 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 다음 단 라인에 배치되는 다른 색상의 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 순차적으로 OLED 소자의 열화를 센싱하므로, 도 6a 내지 도 6d에서 설명한 비교예에 비해 센싱 시간을 줄일 수 있다.
- [0086] 도 9a 내지 도 9b는 도 6a 내지 도 6d의 비교 예와 도 7a 내지 도 7b의 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 비교한 타이밍도이다.
- [0087] 도 9a는 도 6a 내지 도 6d의 비교 예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 타이밍도이고, 도 9b는 도 7a 내지 도 7b의 실시 예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 타이밍도이다.
- [0088] 도 9a 내지 도 9b에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED 소자 열화 센싱 시간이 비교 예에 따른 OLED 소자 열화 센싱 시간보다 짧게 걸린다.
- [0089] 한편, 본 발명에 따른 다른 OLED 소자의 열화 센싱 방법은, DRD 구조의 OLED 표시 장치뿐만 아니라, TRD 구조의 OLED 표시 장치에서도 적용할 수 있다.
- [0090] 도 10는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 TRD 구조의 OLED 표시 장치의 개략적인 구성도이다.
- [0091] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 TRD 구조의 OLED 표시 장치는, 도 10에 도시한 바와 같이, 하나의 단위 화소가 3개의 서브 화소(적색(R), 녹색(G) 및 청색(B))로 구성되고, 하나의 단위 화소는 하나의 스캔 라인(SCAN)과 하나의 센싱 라인(SENSE) 및 하나의 데이터 라인에 의해 구동되는 TRD 구조를 갖는다.
- [0092] 이와 같이 구성되는 매트릭스 형태의 복수개의 단위 화소들 중 수평 방향의 서브 화소들은 하나의 스캔 라인(SCAN)과 하나의 센싱 라인(SENSE)에 의해 구동되고, 수직 방향의 단위 화소들은 하나의 데이터 라인(DATA1, DATA2, DATA3, 또는 DATA4)에 의해 구동된다. 그리고, 이와 같이 배치되는 복수개의 서브 화소들은 하나의 기준 전압 라인(REF)에 의해 각 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성이 센싱된다.
- [0093] 각 서브 화소의 회로적 구성은 도 1에서 설명한 바와 같으므로 생략한다.
- [0094] 이와 같이 하나의 단위 화소가 3개의 서브 화소(적색(R), 녹색(G) 및 청색(B))로 구성되고, 하나의 단위 화소는 하나의 스캔 라인(SCAN)과 하나의 센싱 라인(SENSE) 및 하나의 데이터 라인에 의해 구동되는 TRD 구조의 OLED 표시 장치에서 OLED 소자의 열화 특성 센싱 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0095] 도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 TRD 구조의 OLED 표시 장치에서, 본 발명의 비교 예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 설명하기 위한 구동 타이밍도이다.
- [0096] 도 11에 도시한 바와 같이, 각 단위 화소들의 백색 서브 화소들에 순차적으로 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 인가하여 각 단위 화소들의 백색 서브 화소들의 OLED 소자들의 열화를 센싱한다.
- [0097] 즉, 초기화 구간(Initial)에서, 첫 번째 단위 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인(SENSE1)에 스캔 신호(SCAN) 및 센

싱 신호(SENSE)를 온(ON) 레벨로 인가하여 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)에는 데이터 전압(Vdata)을 인가하고, 소오스 노드(N2)에는 초기화 전압(Ref)을 인가한다.

- [0098] 이 때, 정전압(EVDD)은 OLED 소자의 열화를 센싱하기 위한 최적의 전압(10V)으로 하향 조정되고, 첫 번째 단위 화소의 적색 서브 화소에 연결된 데이터 라인에 높은 전압(약 14V)의 전압을 인가하고, 나머지 데이터 라인들에는 낮은 전압(0V)을 인가한다.
- [0099] 상기 부스팅 구간(Boosting)에서, 첫 번째 단위 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 오프(OFF) 레벨로 인가하여, 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1) 및 소오스 노드(N2)를 플로우팅 시킨다.
- [0100] 상기 센싱 구간(Sensing)에서, 첫 번째 단위 화소의 스캔 라인 및 센싱 라인에 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 다시 온(ON) 레벨로 인가한다. 그리고 상기 데이터 전압(Vdata)으로는 블랙 데이터(black data, 0V)를 인가하여 구동 TFT(DT)를 오프(OFF) 시킨다. 그러면, 상기 OLED 소자의 커패시터(Coled)에 충전된 전하가 제 2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 센싱 유닛의 피드백 커패시터(Cfb)에 충전됨으로써, n번째 단위 화소의 백색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한다.
- [0101] 이와 같이 첫 번째 단위 화소의 적색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한 후, 두 번째 단위 화소의 적색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 상술한 방법(초기화 구간, 부스팅 구간 및 센싱 구간을 진행함)으로 센싱한다.
- [0102] 이와 같은 과정을 반복하여, 모든 단위 화소들의 적색 서브 화소들의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한다.
- [0103] 그리고, 도면에는 도시되지 않았지만, 같은 방법으로 모든 단위 화소들의 녹색 서브 화소들 및 청색 서브 화소들의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한다.
- [0104] 도 11에서 설명한 바와 같은 비교 예에서는, 임의의 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성이 센싱되면, 다음 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱하므로 센싱 시간이 길어진다.
- [0105] 도 12는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 TRD 구조의 OLED 표시 장치에서, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 설명하기 위한 구동 타이밍도이다.
- [0106] 본 발명에 따른 TRD 구조의 OLED 표시 장치에서, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은, 임의의 라인에 배치된 하나의 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 다음 단 라인에 배치되는 다른 색상의 서브 화소와 다다음 단 라인에 배치되는 또 다른 색상의 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 순차적으로 OLED 소자의 열화를 센싱하는 방법이다.
- [0107] 상기 도 12는, 임의의 라인에 배치된 적색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 다음 단 라인에 배치되는 녹색 서브 화소와 다다음 단에 배치되는 청색 서브 화소를 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 순차적으로 적색 서브 화소의 OLED 소자, 녹색 서브 화소의 OLED 소자 및 청색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱함을 예들들어 도시하였다.
- [0108] 도 12에 도시한 바와 같이, 초기화 구간(Initial)에서, 첫 번째 단위 화소의 적색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하기 위하여, 해당 스캔 라인 및 센싱 라인에 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 온(ON) 레벨로 인가하고, 동시에 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하기 위하여, 해당 스캔 라인 및 센싱 라인에 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 온(ON) 레벨로 인가하고, 세 번째 단위 화소의 청색 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱하기 위하여, 해당 스캔 라인 및 센싱 라인에 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 온(ON) 레벨로 인가한다. 그리고, 해당 데이터 라인에 높은 전압(약 14V)의 전압을 인가하고, 나머지 데이터 라인들에는 낮은 전압(0V)을 인가한다.
- [0109] 그러면, 상기 스캔 신호(SCAN)에 의해 첫 번째 단위 화소의 적색 서브 화소와 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소와 세 번째 단위 화소의 청색 서브 화소의 각 제 1 스위칭 TFT(ST1)가 턴-온되므로, 첫 번째 단위 화소의 적색 서브 화소 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)와 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소의 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)와 세 번째 단위 화소의 청색 서브 화소의 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)에는 각각 데이터 전압(Vdata, 약 14V)이 인가된다.
- [0110] 또한, 상기 센싱 신호(SENSE)에 의해 첫 번째 단위 화소의 백색 서브 화소와 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소와 세 번째 단위 화소의 청색 서브 화소의 각 제 2 스위칭 TFT(ST2)이 턴-온되므로, 각 구동 TFT(DT)의 소오

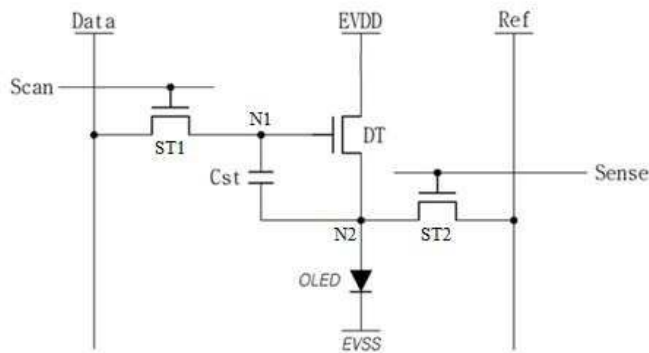
스 노드(N2)에는 초기화 전압(Ref, 4V)이 인가된다.

- [0111] 이 때, 정전압(EVDD)은 OLED 소자의 열화를 센싱하기 위한 최적의 전압(10V)으로 하향 조정된다.
- [0112] 상기 부스팅 구간(Boosting)에서, 첫 번째 단위 화소와 두 번째 단위 화소와 세 번째 단위 화소의 각 해당 스캔 라인 및 센싱 라인에 모두 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 오프(OFF) 레벨로 인가하여 첫 번째 단위 화소의 적색 서브 화소와 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소와 세 번째 단위 화소의 청색 서브 화소의 각 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1) 및 소오스 노드(N2)를 플로우팅 시킨다.
- [0113] 즉, 상기 해당 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)가 오프(OFF) 레벨로 인가되면, 각 구동 TFT(DT)의 소오스 노드(N2)의 전압은 각 구동 TFT(DT)에 흐르는 전류에 의해 정전압(EVDD)과 같아지게 되고, 상기 각 구동 TFT(DT)의 드레인-소오스 간 전류(I_{ds})가 각 OLED 소자에 인가된다. 이와 같은 각 구동 TFT(DT)의 드레인-소오스 간 전류(I_{ds})에 의해 각 구동 TFT(DT)의 소오스 노드(N2)의 전위는 부스팅되고, 상기 소오스 노드(N2)와 전기적으로 커플링 되어 있는 각 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)도 부스팅 된다.
- [0114] 제 1 센싱 구간(Sensing 1)에서, 첫 번째 단위 화소의 해당 스캔 라인 및 센싱 라인에 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 다시 온(ON) 레벨로 인가한다. 그리고 상기 제 1 데이터 라인(DATA1)의 데이터 전압(V_{data})으로 블랙 데이터(black data, 0V)를 인가하여 첫 번째 단위 화소의 적색 서브 화소의 구동 TFT(DT)를 오프(OFF) 시킨다. 그러면, 상기 OLED 소자의 커패시터(C_{oled})에 충전된 전하가 제 2 스위칭 TFT(T2)를 통해 센싱 유닛의 피드백 커패시터(C_{fb})에 충전됨으로써, 첫 번째 단위 화소의 적색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한다.
- [0115] 제 2 센싱 구간(Sensing 2)에서, 첫 번째 단위 화소의 해당 스캔 라인 및 센싱 라인에 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 오프(OFF) 레벨로 인가하고, 두 번째 단위 화소의 해당 스캔 라인 및 센싱 라인에 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 다시 온(ON) 레벨로 인가한다.
- [0116] 그러면 상기 데이터 라인의 데이터 전압(V_{data})이 블랙 데이터(black data, 0V)이므로 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소의 구동 TFT(DT)가 오프(OFF) 된다. 그리고, 상기 녹색 서브 화소의 OLED 소자의 커패시터(C_{oled})에 충전된 전하가 제 2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 센싱 유닛의 피드백 커패시터(C_{fb})에 충전됨으로써, 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한다.
- [0117] 또한, 제 3 센싱 구간(Sensing 3)에서, 두 번째 단위 화소의 해당 스캔 라인 및 센싱 라인에 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 오프(OFF) 레벨로 인가하고, 세 번째 단위 화소의 해당 스캔 라인 및 센싱 라인에 상기 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)를 다시 온(ON) 레벨로 인가한다.
- [0118] 그러면 상기 데이터 라인의 데이터 전압(V_{data})이 블랙 데이터(black data, 0V)이므로 세 번째 단위 화소의 청색 서브 화소의 구동 TFT(DT)가 오프(OFF) 된다. 그리고, 상기 청색 서브 화소의 OLED 소자의 커패시터(C_{oled})에 충전된 전하가 제 2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 센싱 유닛의 피드백 커패시터(C_{fb})에 충전됨으로써, 두 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱한다.
- [0119] 이와 같은 과정으로, 수평 방향으로 이동하여 센싱하고, (n) 번째 단위 화소의 적색 서브 화소와 (n+1) 번째 단위 화소의 녹색 서브 화소와 (n+2) 번째 단위 화소의 청색 서브 화소의 각 OLED 소자의 열화 특성을 센싱함을 반복하여, 모든 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱 한다.
- [0120] 이와 같은 방법으로 각 서브 화소의 OLED 소자의 열화 특성을 센싱하므로, OLED 소자의 열화 특성 센싱 시 모든 서브 화소에서 부스팅 시간이 동일하지 않고 차이가 있다.
- [0121] 즉, 도 11에 도시한 바와 같이, 적색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 센싱 시의 부스팅 시간이 가장 짧고, 녹색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 센싱 시의 부스팅 시간은 상기 적색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 센싱 시의 부스팅 시간보다 길고, 청색 서브 화소의 OLED 소자의 열화 센싱 시의 부스팅 시간이 가장 길다.
- [0122] 이와 같이 부스팅 시간에 차이가 있으므로, OLED 소자의 열화 센싱 순서를 각 색상별로 변경하면 특정 색상의 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 보다 더 정확하게 센싱할 수 있다.
- [0123] 또한, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은, 임의의 라인에 배치된 하나의 서브 화소의 OLED 소자의 열화를 센싱할 때 다음 단 라인에 배치되는 다른 색상과 다다음 단 라인에 배치되는 또 다른 색상의 서브 화소들을 동시에 초기화하여 부스팅 시킨 후 순차적으로 OLED 소자의 열화를 센싱하므로, 도 11에서 설명한 비교예에 비해 센싱 시간을 줄일 수 있다.

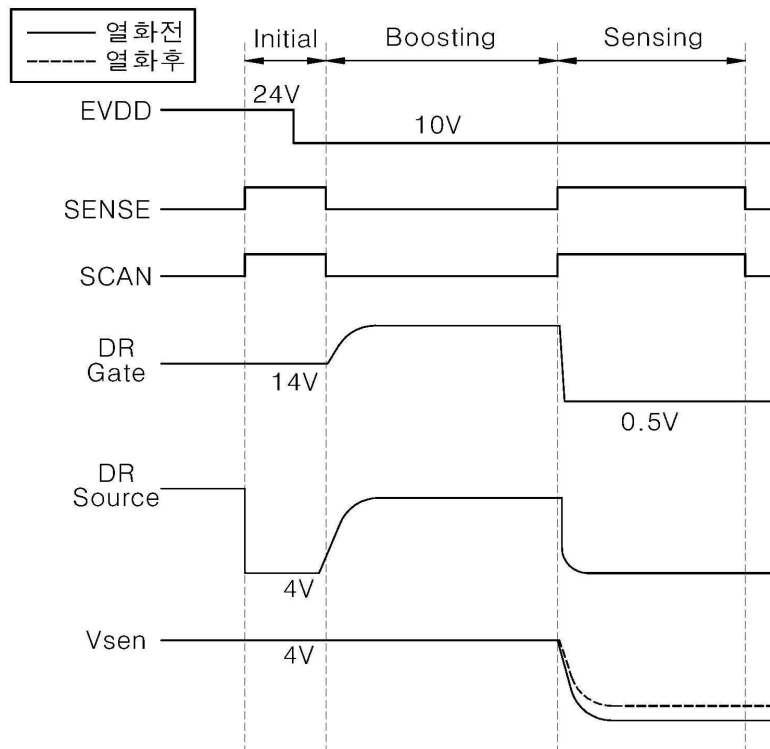
- [0124] 도 13a 내지 도 13b은 도 11의 비교 예와 도 12의 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 방법을 비교한 타이밍도이다.
- [0125] 즉, 도 13a는 도 11의 비교 예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 타이밍도이고, 도 13b는 도 12의 실시 예에 따른 OLED 소자의 열화 센싱 타이밍도이다.
- [0126] 도 13a 내지 도 13b에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED 소자 열화 센싱 시간이 비교 예에 따른 OLED 소자 열화 센싱 시간보다 짧게 걸린다.
- [0127] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

도면

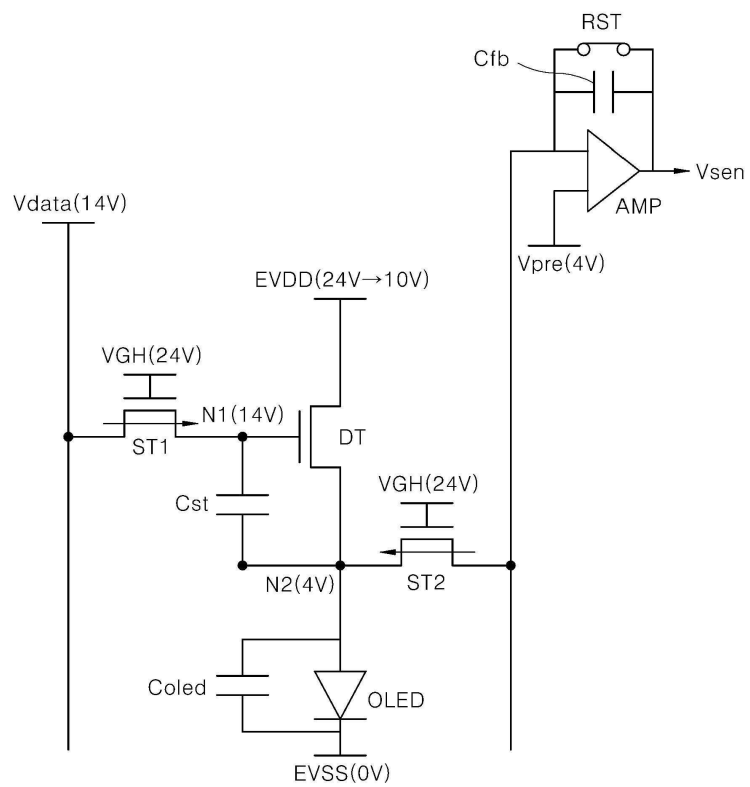
도면1



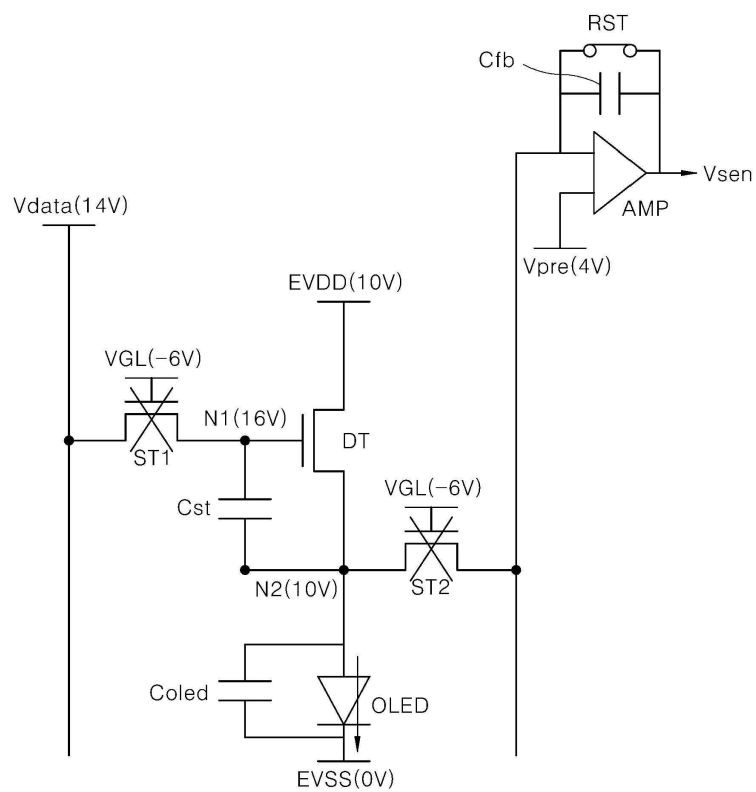
도면2



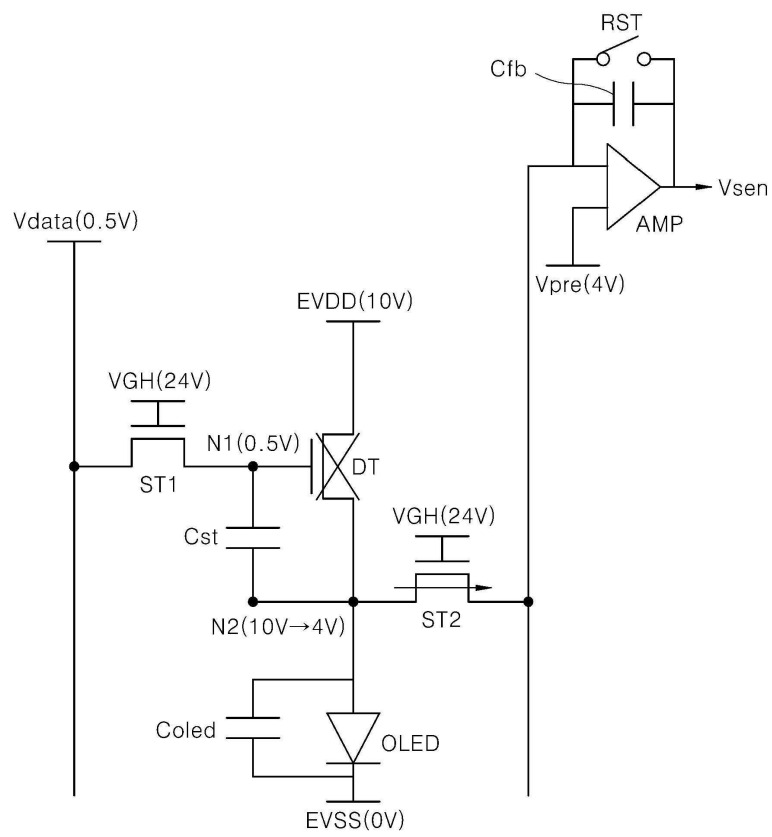
도면3a



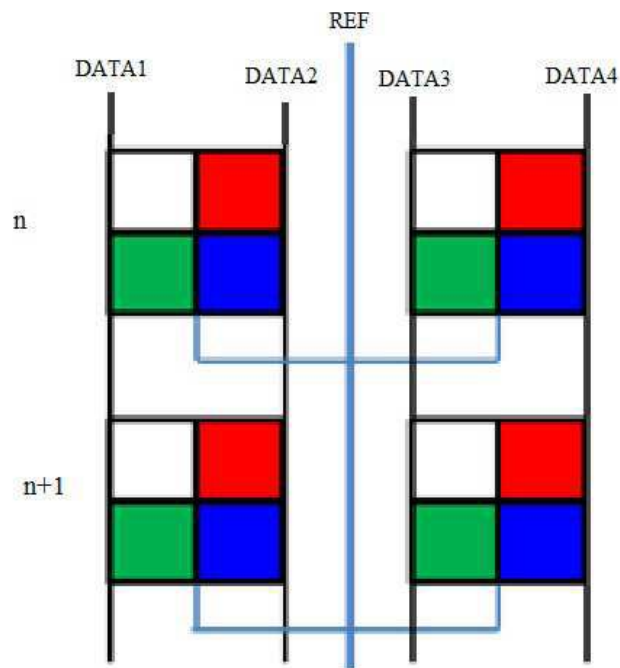
도면3b



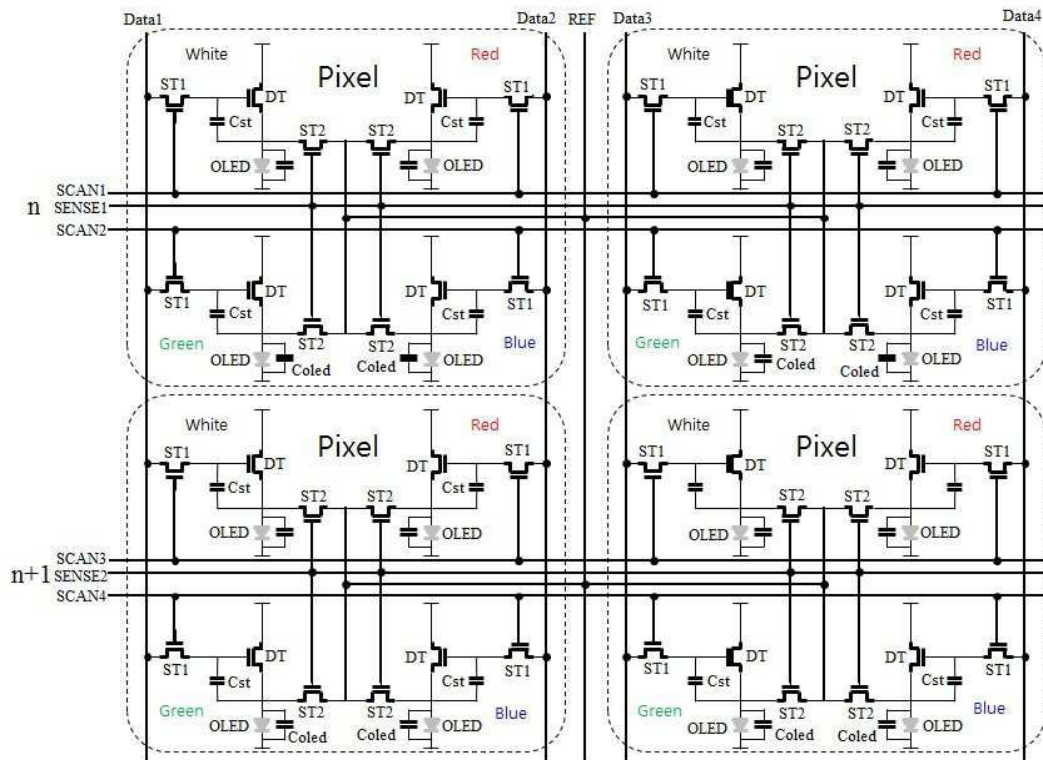
도면3c



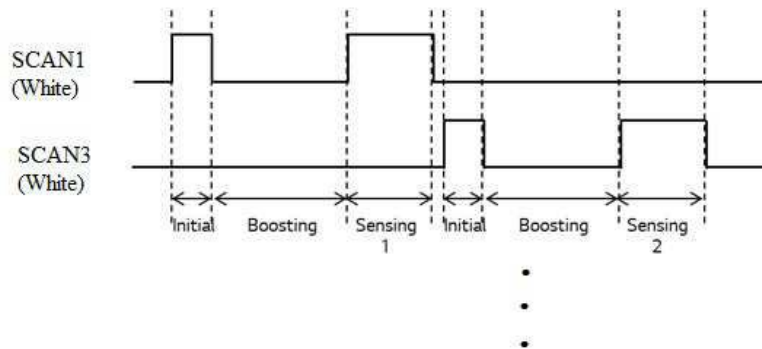
도면4



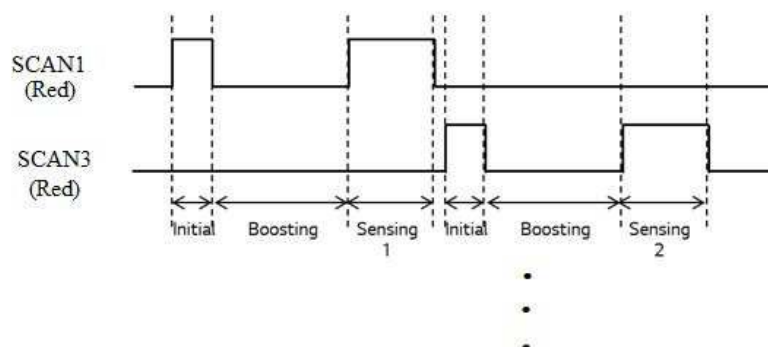
도면5



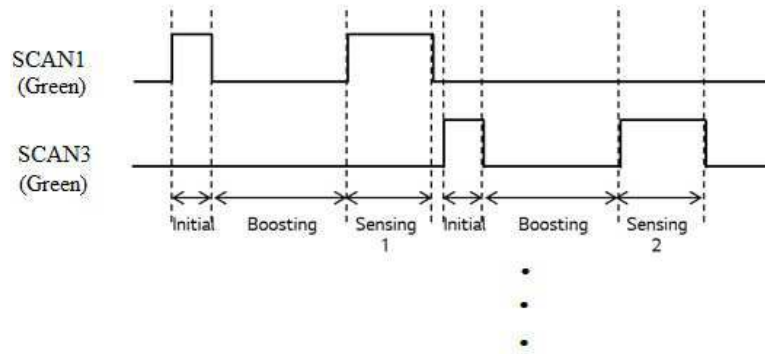
도면6a



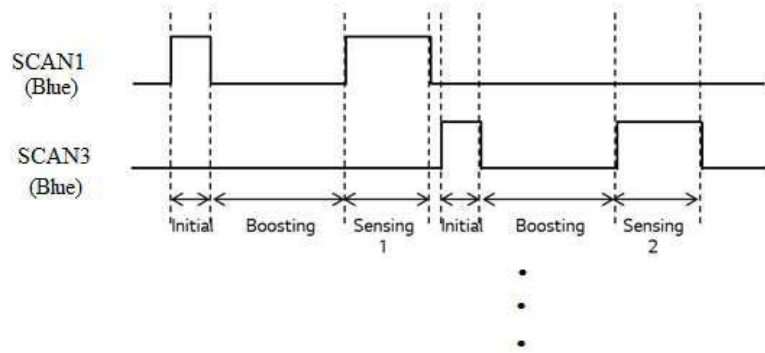
도면6b



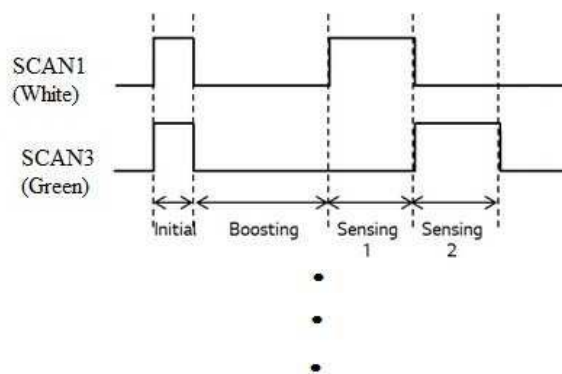
도면6c



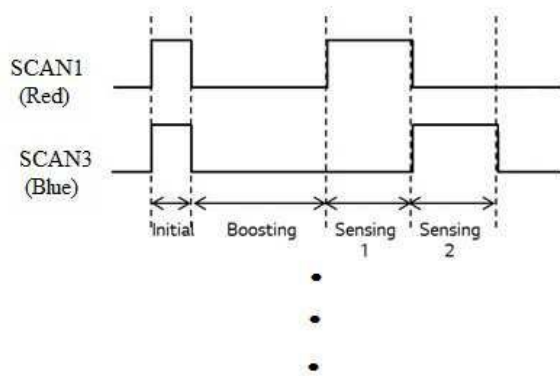
도면6d



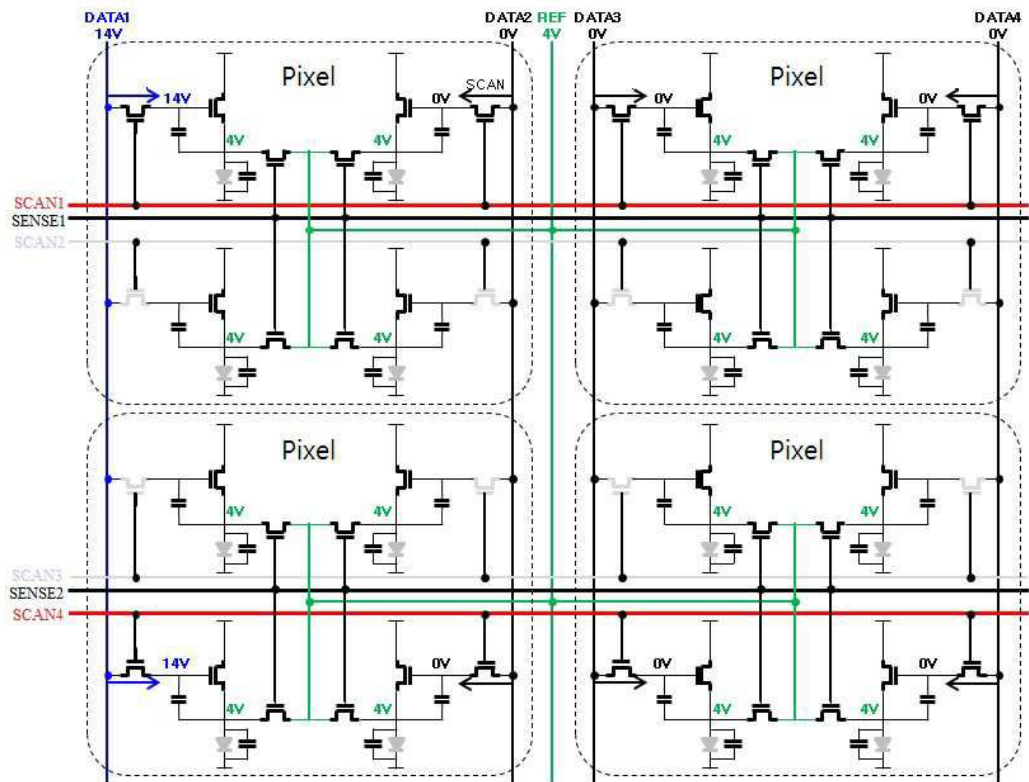
도면7a



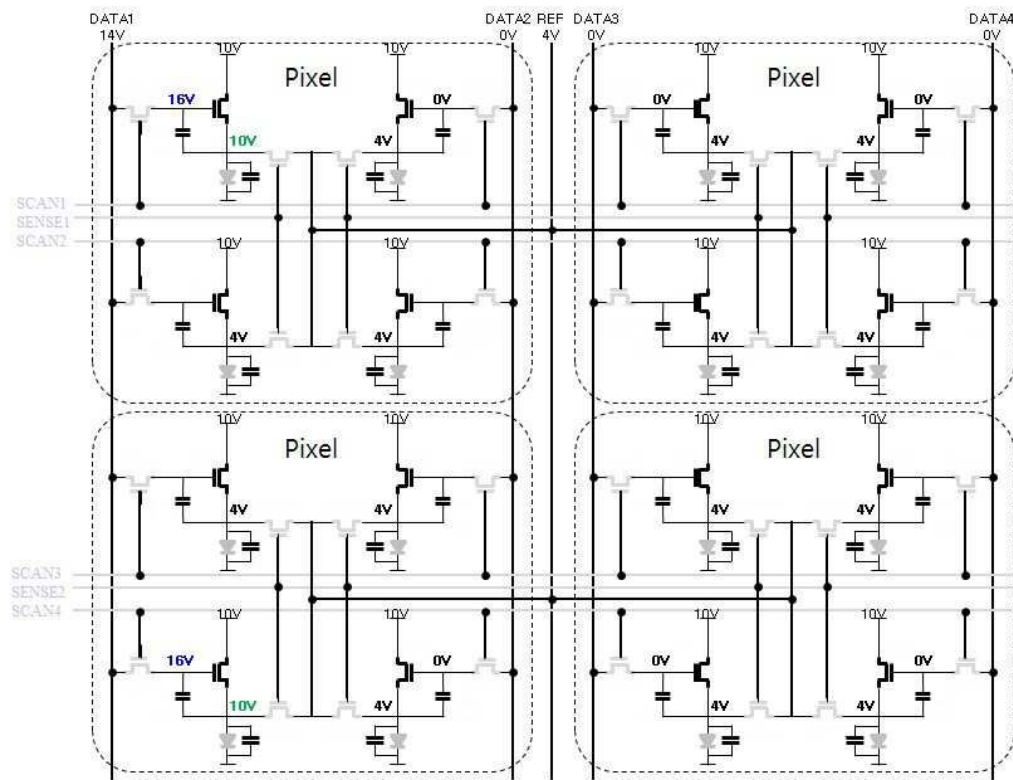
도면7b



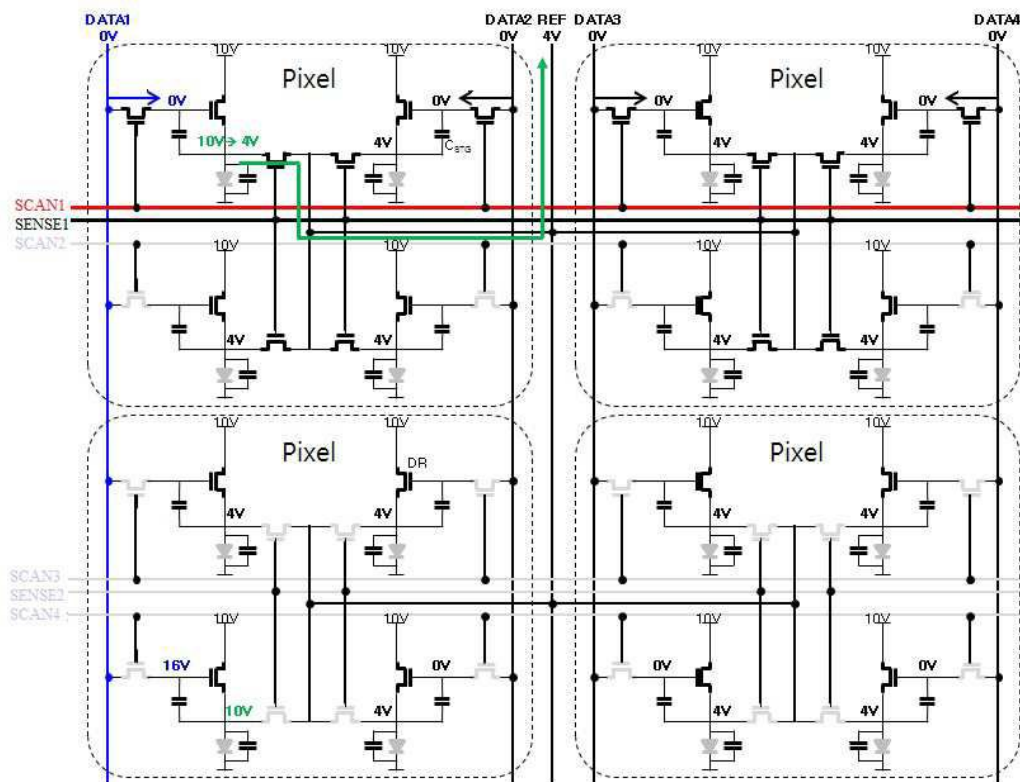
도면8a



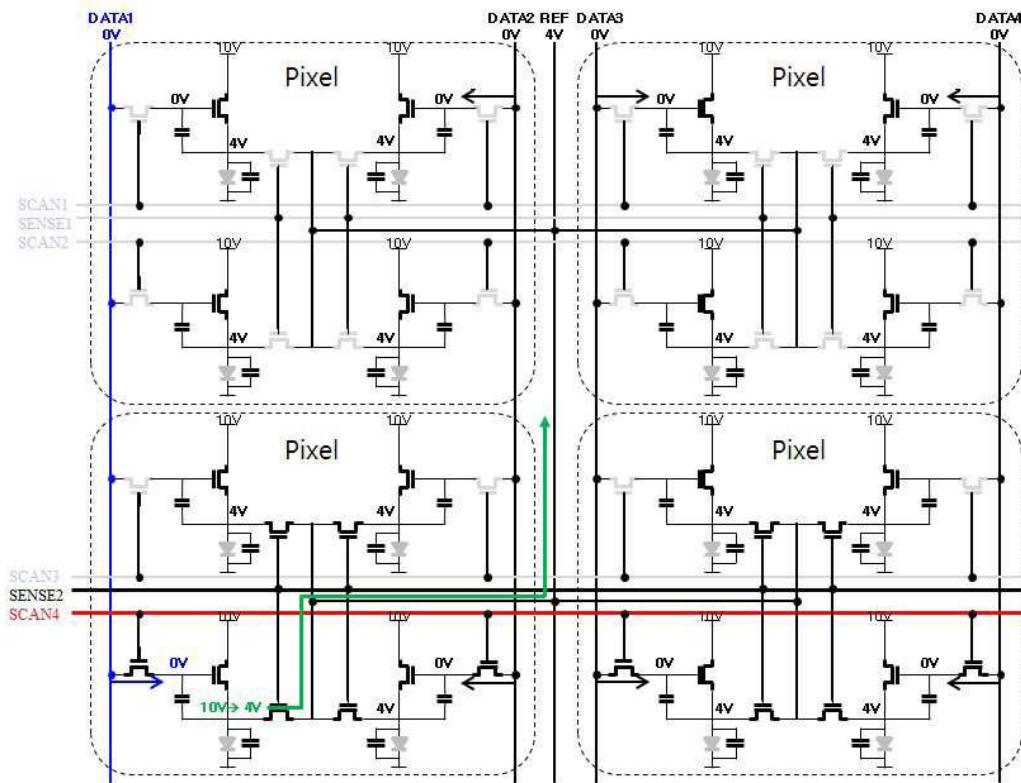
도면8b



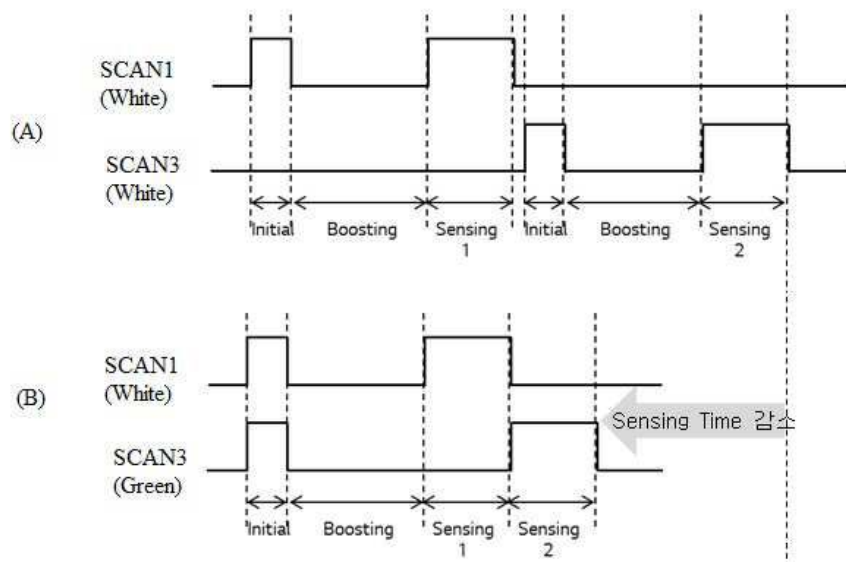
도면8c



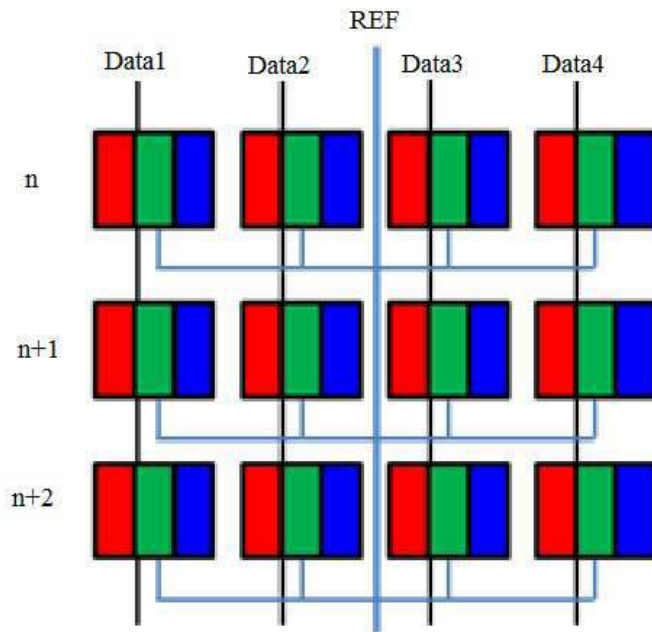
도면8d



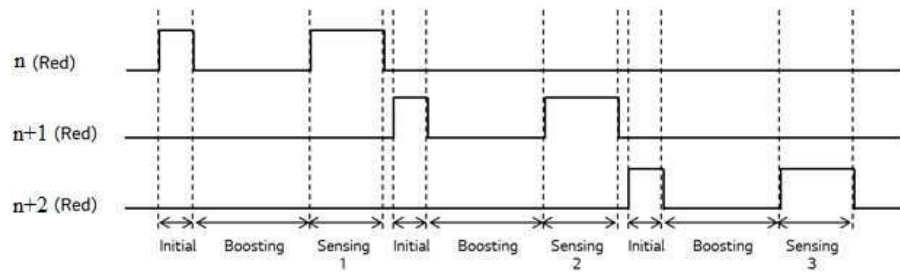
도면9



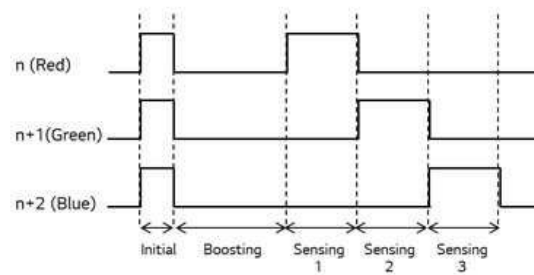
도면10



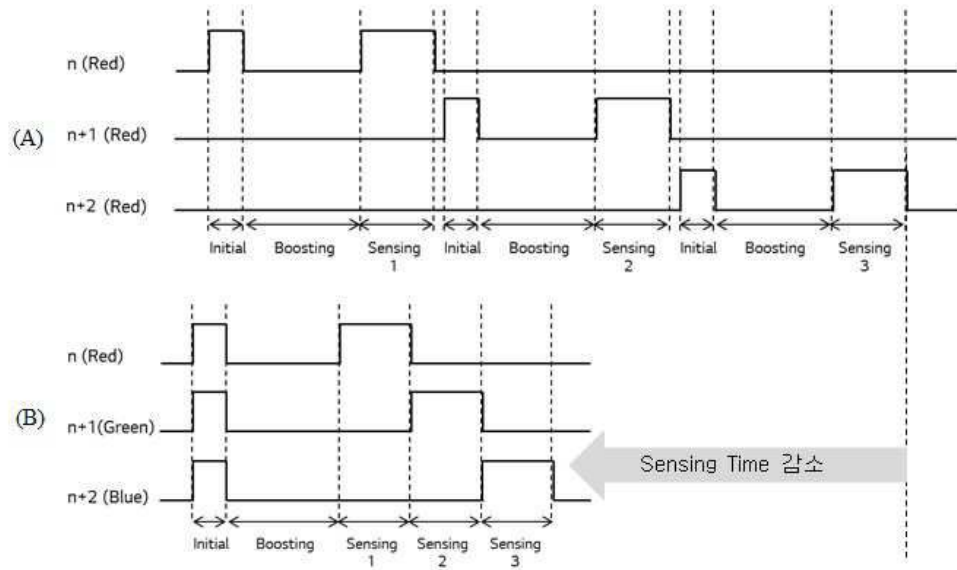
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	驱动OLED显示器的方法		
公开(公告)号	KR1020190073004A	公开(公告)日	2019-06-26
申请号	KR1020170174225	申请日	2017-12-18
[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		
[标]发明人	김창희		
发明人	김창희		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/2003 G09G2230/00 G09G2300/0452 G09G2300/0842 G09G2320/043		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种驱动OLED显示装置的方法，该方法能够减少感测具有DRD和TRD结构的OLED显示装置中的OLED元件的劣化的时间，并且在具有DRD结构的OLED显示装置的情况下，其布置在第 (n) 行中。当感测到单位像素的第一颜色子像素的OLED元件的劣化时，布置在第 (n + 1) 行上的单位像素的第一颜色和第二颜色子像素被初始化并且同时被增强。依次感测一个颜色子像素的OLED元件和第二颜色子像素的OLED元件的劣化。

