



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0079330
(43) 공개일자 2017년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0189775

(22) 출원일자 2015년12월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이경언

경기도 수원시 장안구 경수대로976번길 22, 113동
1703호(조원동, 수원 한일타운)

(74) 대리인

특허법인네이트

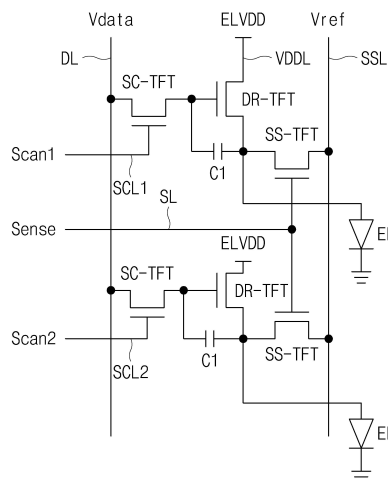
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드표시장치 및 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 개구율을 향상시키고 고해상도를 구현할 수 있는 유기발광다이오드표시장치를 제공하기 위하여, m(m은 양의 짝수)개의 스캔배선과, 스캐배선과 교차하는 n(n은 양의 짝수)개의 데이터배선과, 스캔배선 및 데이터배선의 각 교차지점에 다수의 행과 열로 배치되는 $m \times n$ 개의 화소를 포함하는 표시패널과, 서로 이웃하는 2개의 화소 행 사이에 스캔배선과 평행하게 배치되는 m/2개의 센싱배선을 포함하고, 서로 이웃하는 2개의 화소행은 센싱배선을 공유하는 유기발광다이오드표시장치 및 이의 구동방법을 제공한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0465 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 스캔배선과, 상기 다수의 스캔배선과 교차하는 다수의 데이터배선과, 상기 다수의 스캔배선 및 데이터배선의 각 교차지점에 배치되는 다수의 화소를 포함하는 표시패널; 및
서로 이웃하는 2개의 화소행 사이에 상기 스캔배선과 평행하게 배치되는 센싱배선을 포함하고,
상기 서로 이웃하는 2개의 화소행은 상기 센싱배선을 공유하는 유기발광다이오드표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
서로 이웃하는 4개의 화소열 중 2개의 화소열 사이에 상기 데이터배선과 평행하게 배치되는 싱크배선을 더 포함하고,
상기 서로 이웃하는 4개의 화소열 중 2개 이상의 화소열은 상기 싱크배선을 공유하는 유기발광다이오드표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 화소는,
유기발광다이오드;
게이트전극이 상기 스캔배선과 연결되고, 드레인전극이 데이터배선과 연결되는 스캔 박막트랜지스터;
게이트전극이 상기 스캔 박막트랜지스터의 소스전극과 연결되고, 드레인전극이 구동전압배선과 연결되고, 소스전극이 상기 유기발광다이오드와 연결되는 구동 박막트랜지스터;
상기 구동 박막트랜지스터의 게이트전극 및 소스전극과 연결되는 커패시터; 및
게이트전극이 상기 센싱배선과 연결되고, 드레인전극이 싱크배선과 연결되고, 소스전극이 상기 구동 박막트랜지스터의 소스전극과 연결되는 센싱 박막트랜지스터
를 포함하는 유기발광다이오드표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
상기 스캔배선 및 센싱배선과 연결되는 스캔구동부;
상기 데이터배선과 연결되는 데이터구동부; 및
상기 싱크배선과 연결되는 센싱제어부
를 더 포함하는 유기발광다이오드표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 센싱제어부는 상기 구동 박막트랜지스터의 문턱전압 및 전자이동도 편차를 센싱하는 유기발광다이오드표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 센싱제어부는,

프리차징 신호에 대응하여 상기 싱크배선에 기준전압을 인가하는 프리차징스위치;

상기 싱크배선에 인가된 전압을 샘플링하는 아날로그-디지털 컨버터; 및

샘플링 신호에 대응하여 상기 싱크배선 및 아날로그-디지털 컨버터를 연결하는 샘플링스위치를 포함하는 유기발광다이오드표시장치.

청구항 7

센싱배선을 공유하는 서로 이웃하는 2개의 화소행에 하이레벨의 제1 및 제2스캔신호를 순차로 출력하는 단계;

상기 서로 이웃하는 2개의 화소행에 상기 하이레벨의 제1 및 제2스캔신호에 대응하여 데이터전압을 출력하는 단계; 및

상기 센싱배선에 하이레벨의 센싱신호를 출력하는 단계를 포함하고,

상기 하이레벨의 센싱신호는 상기 하이레벨의 제1 및 제2스캔신호에 대응하여 각각 출력되거나, 상기 하이레벨의 제1 및 제2스캔신호가 출력되는 동안 지속적으로 출력되는 유기발광다이오드표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

싱크배선을 공유하는 서로 이웃하는 4개의 화소열에 프리차징 신호에 대응하여 기준전압을 출력하는 단계; 및

샘플링 신호에 대응하여 상기 싱크배선에 인가된 전압을 샘플링하여 구동 박막트랜지스터의 문턱전압 및 전자이동도 편차를 센싱하는 단계

를 더 포함하는 유기발광다이오드표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드표시장치에 관한 것으로 특히, 개구율을 향상시키고 고해상도를 구현할 수 있는 유기발광다이오드표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 현재, 플라즈마표시장치(plasma display panel : PDP), 액정표시장치(liquid crystal display device : LCD), 유기발광다이오드표시장치(Organic light emitting diode display device : OLED)와 같은 평판표시장치가 널리 연구되며 사용되고 있다.

[0004] 위와 같은 평판표시장치 중에서, 유기전계발광표시장치는 자발광소자로서, 액정표시장치에 사용되는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다.

[0005] 또한, 액정표시장치에 비해 시야각 및 대비비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하며, 직류 저전압 구동이

가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가지고 있다.

- [0006] 특히, 제조공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 액정표시장치 보다 많이 절감할 수 있는 장점이 있다.
- [0007] 도 1은 종래의 유기발광다이오드표시장치를 도시한 도면이다.
- [0008] 도면에 도시한 바와 같이, 유기발광다이오드표시장치는 다수의 화소(PX)가 정의되는 표시패널(10)와, 표시패널(10)과 연결되는 각종 제어부 및 구동부(11~14)를 포함한다.
- [0009] 구체적으로, 표시패널(10)에는 서로 교차하는 다수의 스캔배선(SCL) 및 데이터배선(DL)이 배치되고, 스캔배선(SCL) 및 데이터배선(DL)의 각 교차지점에 다수의 화소(PX)들이 배치된다.
- [0010] 예를 들어, 표시패널(10)에는 m (m 은 자연수)개의 스캔배선(SCL)과, n (n 은 자연수)개의 데이터배선(DL)과, 다수의 행과 열로 배치되는 $m \times n$ 개의 화소(PX)가 배치될 수 있다.
- [0011] 또한, 각 화소(PX)들은 문턱전압(V_{th}) 및 전자이동도(μ)를 센싱하기 위한 싱크배선(SSL)과 연결되어 있다.
- [0012] 한편, 도면에는 도시하지 않았지만, 표시패널(10)에는 고전위전압 및 저전위전압을 공급하기 위한 각종 배선들이 더 배치된다.
- [0013] 또한, 스캔배선(SCL)은 스캔신호를 출력하는 스캔구동부(12)와 연결되고, 데이터배선(DL)은 데이터전압을 출력하는 데이터구동부(13)와 연결되어 있다.
- [0014] 또한, 싱크배선(SSL)은 각 화소(PX)에 흐르는 싱크전류를 통해 구동 박막트랜지스터의 전기적 특성을 센싱하는 센싱제어부(14)와 연결되어 있다.
- [0015] 위와 같은 싱크전류를 제어하기 위하여, 센싱배선(SL)이 각 화소(PX)행 마다 하나씩 스캔배선(SCL)과 평행하게 배치된다.
- [0016] 예를 들어, 센싱배선(SL)의 개수는 스캔배선(SCL) 개수와 동일한 m 개일 수 있다.
- [0017] 또한, 각 화소(PX)들은 유기발광다이오드, 커패시터, 스캔 박막트랜지스터, 센싱 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터를 포함한다.
- [0018] 또한, 타이밍제어부(11)는 외부로부터 인가되는 영상데이터와, 수직 및 수평동기신호 등의 타이밍 신호를 인가받아, 게이트제어신호(GCS), 데이터제어신호(DCS) 및 센싱구동제어신호(SCS) 등의 제어신호를 생성한다.
- [0019] 또한, 스캔구동부(12)는 타이밍제어부(11)로부터 스캔제어신호(SCS)에 대응하여 각 화소(PX)행 마다 스캔신호를 순차적으로 인가한다.
- [0020] 또한, 데이터구동부(13)는 타이밍제어부(11)로부터 영상신호를 인가받아, 아날로그 전압형태의 데이터전압으로 변환하고, 타이밍제어부(11)로부터 입력받은 데이터제어신호(DCS)에 대응하여 데이터전압을 데이터배선(DL)을 통해 각 화소(PX)들에 공급한다.
- [0021] 또한, 센싱제어부(14)는 타이밍제어부(11)의 제어에 따라 유기발광다이오드표시장치의 제품 출하 전, 전원 온/오프 직후, 또는 기타 사용자에게 의해 지정된 시점에 구동 박막트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 특성을 외부보상 방식 및 내부보상 방식을 병행하여 센싱하고, 센싱된 결과를 데이터전압에 반영하여 구동 박막트랜지스터 특성 편차를 보상하는 역할을 한다.
- [0022] 도 2는 종래의 유기발광다이오드표시장치의 일 화소의 회로도를 도시한 도면이다.
- [0023] 도면에 도시한 바와 같이, 종래의 유기발광다이오드표시장치의 일 화소는 유기발광다이오드(EL)와, 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)와, 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)와, 커패시터(C1)와, 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)를 포함한다.
- [0024] 구체적으로, 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)는 게이트전극이 스캔배선(SCL)과 각각 연결되고, 소스전극이 데이터배선(DL)과 연결되고, 드레인전극이 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트전극과 연결된다.
- [0025] 이 때, 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)는 스캔배선(SCL)에서 공급되는 스캔신호(scan)에 따라 스위칭되어, 데이터배선(DL)에서 공급되는 데이터전압(V_{data})을 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)에 공급한다.
- [0026] 또한, 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)는 게이트전극이 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)의 드레인전극과 연결되고, 드

레인전극이 구동전압배선(VDDL)과 연결되고, 소스전극이 유기발광다이오드(EL)의 제1전극과 연결된다.

- [0027] 이 때, 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)는 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)로부터 공급되는 데이터전압(Vdata)에 따라 스위칭되어, 구동전압배선(VDDL)으로부터 고전위전압(ELVDD)을 공급받아 유기발광다이오드(EL)로 흐르는 전류를 제어한다.
- [0028] 또한, 커패시터(C1)는 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트전극과 유기발광다이오드(EL)의 제1전극과 연결되어, 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트전극에 공급되는 데이터전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)를 턴-온(turn-on)시킨다.
- [0029] 또한, 유기발광다이오드(EL)는 제1전극이 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 소스전극과 연결되고, 제2전극이 저전위전압 단과 연결되어, 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)로부터 공급되는 전류에 의해 발광한다.
- [0030] 이때, 유기발광다이오드(EL)에 흐르는 전류는 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트 및 소스전극 사이의 전압, 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱전압 및 데이터전압(Vdata)에 따라 결정된다.
- [0031] 상기한 바와 같은 종래의 유기발광다이오드표시장치는 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트전극에 공급되는 데이터전압(Vdata)에 따라, 고전위전압(ELVDD)으로부터 유기발광다이오드(EL)로 흐르는 전류의 크기를 제어하여, 유기발광다이오드(EL)를 발광시킴으로써 소정의 영상을 표시한다.
- [0032] 또한, 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)는 게이트전극이 센싱배선(SL)과 연결되고, 드레인전극이 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 소스전극과 연결되고, 소스전극이 싱크배선(SSL)과 연결된다.
- [0033] 이 때, 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)는 센싱배선(SL)에서 공급되는 센싱신호(sense)에 따라 스위칭되어, 싱크배선(SSL)에서 공급되는 기준전압(Vref)에 따라 유기발광다이오드(EL)로 흐르는 전류를 싱크한다.
- [0034] 이와 같이, 기준전압(Vref)에 따라 유기발광다이오드(EL)로 흐르는 전류를 싱크함으로써, 열화되는 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)를 보상한다.
- [0035] 이 때, 싱크배선(SSL)은 각 화소(PX) 마다 데이터배선(DL)과 평행하게 배치되며, 싱크배선(SSL)의 개수는 데이터배선(DL)의 개수와 동일한 n개일 수 있다.
- [0036] 한편, 최근에 유기발광다이오드표시장치의 고해상도화가 급격히 진행되고 있는데, 이와 같은 고해상도의 유기발광다이오드표시장치를 구현하기 위해서는 화상을 표시하는 표시영역의 단위면적당 화소영역의 수를 늘려야 하며, 이는 곧 하나의 화소영역의 크기가 작아짐을 의미한다.
- [0037] 그러나, 전술한 바와 같이, 종래의 유기발광다이오드표시장치의 경우, 센싱배선(SL)이 각 화소(PX)행 마다 배치됨에 따라, 센싱배선(SL)의 면적만큼 개구율이 감소함과 아울러 고해상도의 유기발광다이오드표시장치를 구현하기 어려운 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0039] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 개구율을 향상시키고 고해상도를 구현할 수 있는 유기발광다이오드표시장치 및 이의 구동방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0041] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, m(m은 양의 짝수)개의 스캔배선과, 스캐배선과 교차하는 n(n은 양의 짝수)개의 데이터배선과, 스캔배선 및 데이터배선의 각 교차지점에 다수의 행과 열로 배치되는 $m \times n$ 개의 화소를 포함하는 표시패널과, 서로 이웃하는 2개의 화소행 사이에 스캔배선과 평행하게 배치되는 $m/2$ 개의 센싱배선을 포함하고, 서로 이웃하는 2개의 화소행은 센싱배선을 공유하는 유기발광다이오드표시장치를 제공한다.
- [0042] 또한, 서로 이웃하는 4개의 화소열 중 2개의 화소열 사이에 데이터배선과 평행하게 배치되는 $n/4$ 개의 싱크배선

을 더 포함하고, 서로 이웃하는 4개의 화소열은 싱크배선을 공유한다.

- [0043] 또한, 화소는, 유기발광다이오드와, 게이트전극이 스캔배선과 연결되고, 드레인전극이 데이터배선과 연결되는 스캔 박막트랜지스터와, 게이트전극이 스캔 박막트랜지스터의 소스전극과 연결되고, 드레인전극이 구동전압배선과 연결되고, 소스전극이 유기발광다이오드와 연결되는 구동 박막트랜지스터와, 구동 박막트랜지스터의 게이트전극 및 소스전극과 연결되는 커패시터와, 게이트전극이 센싱배선과 연결되고, 드레인전극이 싱크배선과 연결되고, 소스전극이 구동 박막트랜지스터의 소스전극과 연결되는 센싱 박막트랜지스터를 포함한다.
- [0044] 또한, 스캔배선 및 센싱배선과 연결되는 스캔구동부와, 데이터배선과 연결되는 데이터구동부와, 싱크배선과 연결되는 센싱제어부를 더 포함한다.
- [0045] 또한, 센싱제어부는 구동 박막트랜지스터의 문턱전압 및 전자이동도 편차를 센싱한다.
- [0046] 또한, 센싱제어부는, 프리차징 신호에 대응하여 싱크배선에 기준전압을 인가하는 프리차징스위치와, 싱크배선에 인가된 전압을 샘플링하는 아날로그-디지털 컨버터와, 샘플링 신호에 대응하여 싱크배선 및 아날로그-디지털 컨버터를 연결하는 샘플링스위치를 포함한다.
- [0047] 또한, 센싱배선을 공유하는 서로 이웃하는 2개의 화소행에 하이레벨의 제1 및 제2스캔신호를 순차로 출력하는 단계와, 서로 이웃하는 2개의 화소열에 하이레벨의 제1 및 제2스캔신호에 대응하여 데이터전압을 출력하는 단계와, 센싱배선에 하이레벨의 센싱신호를 출력하는 단계를 포함하고, 하이레벨의 센싱신호는 하이레벨의 제1 및 제2스캔신호에 대응하여 각각 출력되거나, 하이레벨의 제1 및 제2스캔신호가 출력되는 동안 지속적으로 출력되는 유기발광다이오드표시장치의 구동방법을 제공한다.
- [0048] 또한, 싱크배선을 공유하는 서로 이웃하는 4개의 화소열에 프리차징 신호에 대응하여 기준전압을 출력하는 단계와, 샘플링 신호에 대응하여 싱크배선에 인가된 전압을 샘플링하여 구동 박막트랜지스터의 문턱전압 및 전자이동도 편차를 센싱하는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

- [0050] 본 발명은 센싱배선 및 싱크배선의 개수를 감소시킴으로써, 이들 배선이 차지하는 면적을 줄여 개구율이 증가됨과 아울러, 고해상도의 유기발광다이오드표시장치를 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0051] 또한, 구동 박막트랜지스터의 문턱전압 및 전자이동도 편차를 센싱하여 이를 보상함으로써, 표시품질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0053] 도 1은 종래의 유기발광다이오드표시장치를 도시한 도면이다.
- 도 2는 종래의 유기발광다이오드표시장치의 일 화소의 회로도를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 서로 이웃하는 2개의 화소행에 각각 포함된 2개의 화소의 회로도를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일 화소의 회로도를 더 자세히 도시한 도면이다.
- 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 외부보상시 문턱전압 및 전자이동도 센싱시 인가되는 신호파형을 각각 나타낸 도면이다.
- 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 외부보상시 스캔신호, 센싱신호 및 데이터전압의 신호파형을 각각 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0054] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0056] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치를 도시한 도면이다.
- [0057] 도면에 도시한 바와 같이, 유기발광다이오드표시장치는 다수의 화소(PX)가 정의되는 표시패널(100)과, 표시패널(100)과 연결되는 각종 제어부 및 구동부(110~140)를 포함한다.
- [0058] 구체적으로, 표시패널(100)에는 서로 교차하는 다수의 스캔배선(SCL) 및 데이터배선(DL)이 배치되고, 스캔배선(SCL) 및 데이터배선(DL)의 각 교차지점에 다수의 화소(PX)들이 배치된다.
- [0059] 예를 들어, 표시패널(100)에는 m (m 은 양의 짝수)개의 스캔배선(SCL)과, n (n 은 양의 짝수)개의 데이터배선(DL)과, 다수의 행과 열로 배치되는 $m \times n$ 개의 화소(PX)가 배치될 수 있다.
- [0060] 또한, 각 화소(PX)들은 문턱전압(V_{th}) 및 전하이동도(μ)를 센싱하기 위한 싱크배선(SSL)과 연결되어 있다.
- [0061] 한편, 도면에는 도시하지 않았지만, 표시패널(100)에는 고전위전압 및 저전위전압을 공급하기 위한 각종 배선들이 더 배치된다.
- [0062] 또한, 스캔배선(SCL)은 스캔신호를 출력하는 스캔구동부(120)와 연결되고, 데이터배선(DL)은 데이터전압을 출력하는 데이터구동부(130)와 연결되어 있다.
- [0063] 또한, 싱크배선(SSL)은 각 화소(PX)에 흐르는 싱크전류를 통해 구동 박막트랜지스터의 전기적 특성을 센싱하는 센싱제어부(140)와 연결되어 있다.
- [0064] 위와 같은 싱크전류를 제어하기 위하여, 센싱배선(SL)이 서로 이웃하는 2개의 화소(PX)행 사이에 스캔배선(SCL)과 평행하게 배치된다.
- [0065] 이 때, 서로 이웃하는 2개의 화소(PX)행은 하나의 센싱배선(SL)을 서로 공유한다.
- [0066] 이에 따라, 센싱배선(SL)의 개수는 스캔배선(SCL) 개수의 절반인 $m/2$ 개가 된다.
- [0067] 이 때, 센싱배선(SL)은 서로 이웃하는 화소(PX)행을 각각 이루는 화소(PX)들과 연결된다.
- [0068] 또한, 각 화소(PX)들은 유기발광다이오드, 커패시터, 스캔 박막트랜지스터, 센싱 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터를 포함한다.
- [0069] 또한, 타이밍제어부(110)는 외부로부터 인가되는 영상데이터와, 수직 및 수평동기신호 등의 타이밍 신호를 인가받아, 게이트제어신호(GCS), 데이터제어신호(DCS) 및 센싱구동제어신호(SCS) 등의 제어신호를 생성한다.
- [0070] 또한, 스캔구동부(120)는 타이밍제어부(110)로부터 스캔제어신호(SCS)에 대응하여 각 화소(PX)행 마다 스캔신호를 순차적으로 인가한다.
- [0071] 또한, 데이터구동부(130)는 타이밍제어부(110)로부터 영상신호를 인가받아, 아날로그 전압형태의 데이터전압으로 변환하고, 타이밍제어부(110)로부터 입력받은 데이터제어신호(DCS)에 대응하여 데이터전압을 데이터배선(DL)을 통해 각 화소(PX)들에 공급한다.
- [0072] 또한, 센싱제어부(140)는 타이밍제어부(110)의 제어에 따라 유기발광다이오드표시장치의 제품 출하 전, 전원 온/오프 직후, 또는 기타 사용자에게 의해 지정된 시점에 구동 박막트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 특성을 외부보상 방식 및 내부보상 방식을 병행하여 센싱하고, 센싱된 결과를 데이터전압에 반영하여 구동 박막트랜지스터 특성 편차를 보상하는 역할을 한다.
- [0073] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 서로 이웃하는 2개의 화소행에 각각 포함된 2개의 화소의 회로도를 도시한 도면이다.
- [0074] 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 서로 이웃하는 2개의 화소(PX)행에 각각 포함된 2개의 화소(PX)는 유기발광다이오드(EL)와, 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)와, 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)와, 커패시터(C1)와, 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)를 각각 포함한다.
- [0075] 구체적으로, 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)는 게이트전극이 스캔배선(SCL)과 각각 연결되고, 소스전극이 데이터배선(DL)과 연결되고, 드레인전극이 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트전극과 연결된다.

- [0076] 이 때, 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)는 스캔배선(SCL)에서 공급되는 스캔신호(scan)에 따라 스위칭되어, 데이터배선(DL)에서 공급되는 데이터전압(Vdata)을 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)에 공급한다.
- [0077] 또한, 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)는 게이트전극이 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)의 드레인전극과 연결되고, 드레인전극이 구동전압배선(VDDL)과 연결되고, 소스전극이 유기발광다이오드(EL)의 제1전극과 연결된다.
- [0078] 이 때, 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)는 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)로부터 공급되는 데이터전압(Vdata)에 따라 스위칭되어, 구동전압배선(VDDL)으로부터 고전위전압(ELVDD)을 공급받아 유기발광다이오드(EL)로 흐르는 전류를 제어한다.
- [0079] 또한, 커패시터(C1)는 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트전극과 유기발광다이오드(EL)의 제1전극과 연결되어, 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트전극에 공급되는 데이터전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)를 턴-온(turn-on)시킨다.
- [0080] 또한, 유기발광다이오드(EL)는 제1전극이 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 소스전극과 연결되고, 제2전극이 저전위전압 단과 연결되어, 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)로부터 공급되는 전류에 의해 발광한다.
- [0081] 이때, 유기발광다이오드(EL)에 흐르는 전류는 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트 및 소스전극 사이의 전압, 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱전압 및 데이터전압(Vdata)에 따라 결정된다.
- [0082] 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치는 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트전극에 공급되는 데이터전압(Vdata)에 따라, 고전위전압(ELVDD)으로부터 유기발광다이오드(EL)로 흐르는 전류의 크기를 제어하여, 유기발광다이오드(EL)를 발광시킴으로써 소정의 영상을 표시한다.
- [0083] 또한, 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)는 게이트전극이 센싱배선(SL)과 연결되고, 소스전극이 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 소스전극과 연결되고, 드레인전극이 싱크배선(SSL)과 연결된다.
- [0084] 특히, 센싱배선(SL)은, 서로 이웃하는 2개의 화소(PX)행에 각각 포함된 2개의 화소(PX)의 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)의 게이트전극과 각각 연결된다. 즉, 서로 이웃하는 2개의 화소(PX)행은 하나의 센싱배선(SL)을 공유한다.
- [0085] 이 때, 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)는 센싱배선(SL)에서 공급되는 센싱신호(sense)에 따라 스위칭되어, 싱크배선(SSL)에서 공급되는 기준전압(Vref)에 따라 유기발광다이오드(EL)로 흐르는 전류를 싱크한다.
- [0086] 이와 같이, 기준전압(Vref)에 따라 유기발광다이오드(EL)로 흐르는 전류를 싱크함으로써, 열화되는 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)를 보상한다.
- [0087] 한편, 도면에는 도시하지 않았지만, 싱크배선(SSL)은 서로 이웃하는 4개의 화소(PX)열 중 2개의 화소(PX)열 사이에 데이터배선(DL)과 평행하게 배치되며,
- [0088] 이 때, 서로 이웃하는 4개의 화소(PX)열 중 2개 이상의 화소(PX)열은 하나의 싱크배선(SSL)을 공유하게 된다.
- [0089] 이에 따라, 싱크배선(SSL)의 개수는, 2개의 화소(PX)열이 하나의 싱크배선(SSL)을 공유하는 경우 데이터배선(DL)의 개수의 1/2인 $n/2$ 일 수 있으며, 3개의 화소(PX)열이 하나의 싱크배선(SSL)을 공유하는 경우 데이터배선(DL)의 개수의 1/3인 $n/3$ 일 수 있으며, 4개의 화소(PX)열이 하나의 싱크배선(SSL)을 공유하는 경우 데이터배선(DL)의 개수의 1/4인 $n/4$ 일 수 있다.
- [0090] 한편, 최근에 유기발광다이오드표시장치의 고해상도화가 급격히 진행되고 있는데, 이와 같은 고해상도의 유기발광다이오드표시장치를 구현하기 위해서는 화상을 표시하는 표시영역의 단위면적당 화소영역의 수를 늘려야 하며, 이는 곧 하나의 화소영역의 크기가 작아짐을 의미한다.
- [0091] 여기서, 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 경우, 서로 이웃하는 2개의 화소(PX)행이 하나의 센싱배선(SL)을 공유하고 서로 이웃하는 4개의 화소(PX)열 중 2개 이상의 화소(PX)열이 하나의 싱크배선(SSL)을 공유함에 따라, 종래의 유기발광다이오드표시장치 대비 센싱배선(SL) 개수가 절반으로 줄어들고, 싱크배선(SSL)의 개수가 1/2, 1/3 또는 1/4배로 감소된다.
- [0092] 이에 따라, 센싱배선(SL) 및 싱크배선(SSL)의 줄어든 개수만큼, 이들 배선(SL, SSL)이 차지하는 면적이 줄어들어 개구율이 증가됨과 아울러, 고해상도의 유기발광다이오드표시장치를 구현할 수 있게 된다.
- [0093] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일 화소의 회로도를 더 자세히 도시한 도면이다.

- [0094] 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 일 화소(PX)는 유기발광 다이오드(EL)와, 이에 전류를 공급하는 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)와, 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)와, 센싱박막트랜지스터(SS-TFT)와, 커패시터(C1)를 포함한다.
- [0095] 구체적으로, 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)는 스캔신호(Scan)에 따라 데이터전압(Vdata)을 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트전극에 인가한다.
- [0096] 또한, 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)는 센싱제어부(140)와 구동 박막트랜지스터(DR-TFT) 사이에 연결되어 센싱신호(Sense)에 따라 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)에 의한 전류를 싱크한다.
- [0097] 또한, 커패시터(C1)는 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT) 및 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트 및 소스전극 사이에 연결된다.
- [0098] 또한, 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)의 드레인전극은 데이터 구동부(미도시)에 내장되는 디지털-아날로그 컨버터(DAC)의 출력단과 연결된다.
- [0099] 또한, 센싱 회로부(140)는 싱크배선(SSL)을 프리차징 시키기 위한 프리차징 스위치(SWT)와, 싱크 전류를 샘플링하는 샘플링 스위치(SPT)와, 아날로그-디지털 컨버터(ADC)를 포함한다.
- [0100] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 외부보상시 문턱전압(V_{th}) 및 전하이동도(μ) 센싱시 인가되는 신호파형을 각각 나타낸 도면이다.
- [0101] 이하, 도 6a 및 도 6b에 도시된 신호파형을 도 5를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 구동방법을 설명하겠다.
- [0102] 먼저 도 5 및 도 6a를 참조하여, 문턱전압 센싱방법을 설명하면, 화소(PX)에 하이레벨의 스캔신호(scan)와 프리차징 신호(Spre)를 인가하면 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)가 턴-온되고, 데이터배선(DL)을 통해 디지털-아날로그 컨버터(DAC)로부터 데이터전압(Vdata)이 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트전극에 인가된다.
- [0103] 또한, 프리차징 스위치(Spre)에 의해 싱크배선(SSL)이 소정레벨의 프리차징 전압(Vpre)으로 프리차징(pre-charging)되는데, 여기서, 데이터전압(Vdata)인 소정의 기준전압(Vref) 레벨일 수 있다.
- [0104] 다음으로, 프리차징 신호(Spre)를 로우레벨로 인가하여 프리차징 스위치(Spre)를 턴-오프하고, 하이레벨의 센싱신호(Sense)를 인가하여 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)를 턴-온하게 된다.
- [0105] 이에 따라, 커패시터(C1)에 저장된 데이터전압(Vdata)과 프리차징 전압(Vpre)의 차전압에 따라 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)가 포화영역에서 구동하게 되어 싱크 전류가 흐르게 되고, 싱크배선(SSL)의 프리차징전압(Vpre)이 포화영역에 해당하는 전압(Vpre')으로 상승한다.
- [0106] 이후 그 전압(Vpre')이 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱전압(V_{th})까지 도달하게 되면 싱크배선(SSL)은 포화상태가 되고, 포화상태가 되는 시점에서, 센싱신호(Sense)를 로우레벨로 인가하고 샘플링 신호(Sam)를 하이레벨로 인가하여 샘플링 스위치(Sam)가 턴-온되어 충전된 전압(Vpre')을 아날로그-디지털 컨버터(ADC)에 의해 샘플링함으로써 문턱전압을 센싱하게 된다.
- [0107] 다음으로, 도 5 및 도 6b를 참조하여 전하이동도(μ) 센싱방법을 설명하면, 센싱신호(Sense) 및 프리차징신호(Spre)를 하이레벨로 인가하여 싱크배선(SSL)을 프리차징 전압(Vpre)으로 방전하고, 이후 스캔신호(Scan)를 하이레벨로 인가되어 데이터전압(Vdata)을 구동박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트전극에 인가하게 된다.
- [0108] 이에 따라, 커패시터(C1)에는 데이터전압(Vdata)과 프리차징전압(Vpre)의 차전압이 저장된다.
- [0109] 이후, 스캔신호(Scan)를 로우레벨로 인가하여 데이터전압(Vdata)의 공급을 중지시키면, 커패시터(C1)에 저장된 차전압에 의해 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)는 턴-온되어 그에 비례하는 전류를 유기발광 다이오드(EL)에 인가하게 되며, 소정기간 이후 프리차징신호(Spre)를 로우레벨로 인가하면, 싱크배선(SSL)의 프리차징전압(Vpre)이 구동 박막트랜지스터(DR-TFT) 및 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)를 통해 충전됨에 따라, 싱크배선(SSL)의 전압이 상승하게 된다.
- [0110] 이때, 싱크배선(SSL)의 전압 변화량(ΔV)은 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 전하이동도(μ)성분이 반영된 전류량(i)과 시간변화량(Δt)의 곱에 싱크배선(SSL)의 커패시턴스(C)을 나눈 값이 되며, 미리 설정된 기준 전압변화량($\Delta V'$)과의 비교를 통해 현재 화소(PX)의 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)에 대한 전하이동도(μ)의 변화를 추정할 수 있다.

- [0111] 이후, 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)를 턴-오프하고, 샘플링 스위치(SWT)를 턴-온하여 싱크배선(SSL)의 변동된 전압레벨을 아날로그-디지털 컨버터(ADC)를 통해 샘플링함으로써 전자이동도(μ)를 센싱하게 된다.
- [0112] 전술한 방법에 의해 샘플링된 문턱전압(V_{th}) 및 전자이동도(μ)값은 별도의 메모리에 저장되고, 그 결과는 센싱 제어부(140)에 기 설정된 보상수단에 의해 데이터전압(V_{data})에 반영됨으로써 유기발광다이오드표시장치의 외부 보상 구동을 완료하게 된다.
- [0113] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치는 서로 이웃하는 4개의 화소(PX)열이 하나의 싱크배선(SSL)을 공유하기 때문에, 해당 화소(PX)에 포함된 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱전압을 측정하기 위해서는 해당 화소(PX)에는 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)가 턴-온 되는 데이터전압(V_{data})을 인가하고, 나머지 3개의 화소(PX)에는 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)가 턴-오프되는 데이터전압(V_{data})을 인가해야 한다.
- [0114] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드표시장치의 외부보상시 스캔신호, 센싱신호 및 데이터전압의 신호파형을 각각 나타낸 도면이다.
- [0115] 먼저, 도 7a 및 도 7b에 도시한 바와 같이, 센싱배선(SL)을 공유하는 서로 이웃하는 2개의 화소(PX)행에 하이레벨의 제1 및 제2스캔신호(scan1, scan2)를 순차로 출력한다.
- [0116] 즉, 서로 이웃하는 2개의 화소(PX)행 중 상측 화소(PX)행에 1수평기간(1H) 동안 하이레벨의 제1스캔신호(scan1)를 출력하고, 하측 화소(PX)행에 1수평기간(1H) 동안 하이레벨의 제2스캔신호(scan2)를 출력한다.
- [0117] 그리고, 서로 이웃하는 2개의 화소(PX)행에 데이터전압(V_{data})을 각각 출력한다.
- [0118] 즉, 서로 이웃하는 2개의 화소(PX)행 중 상측 화소(PX)행에 1수평기간(1H) 동안 하이레벨의 제1스캔신호(scan1)에 대응하여 데이터전압(V_{data})을 출력하고, 하측 화소(PX)행에 1수평기간(1H) 동안 하이레벨의 제2스캔신호(scan2)에 대응하여 데이터전압(V_{data})을 출력한다.
- [0119] 그리고, 센싱배선(SL)에 하이레벨의 센싱신호(sense)를 출력한다.
- [0120] 이 때, 서로 이웃하는 2개의 화소(PX)행은 센싱배선(SL)을 공유하기 때문에, 센싱신호(sense)는 서로 이웃하는 2개의 화소(PX)행에 각각 출력된다.
- [0121] 또한, 도 7a에 도시한 바와 같이, 하이레벨의 센싱신호(sense)는 하이레벨의 제1 및 제2스캔신호(scan1, scan2)에 대응하여 서로 이웃하는 2개의 화소(PX)행으로 각각 출력될 수 있다.
- [0122] 이 때, 하이레벨의 제1스캔신호(scan1)에 의해 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트전극에 데이터전압(V_{data})이 인가되고, 하이레벨의 센싱신호(sense)에 의해 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 소스전극에 기준전압(V_{ref})이 인가되는데, 여기서, 공유하는 센싱배선(SL)에 통해서 다시 인가되는 하이레벨의 센싱신호(sense) 의해 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 소스전극에 기준전압(V_{ref})이 인가되더라도 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트 및 소스전극 사이의 전압차이는 유지된다.
- [0123] 이와 달리, 도 7b에 도시한 바와 같이, 하이레벨의 센싱신호(sense)는 하이레벨의 제1 및 제2스캔신호(scan1, scan2)가 출력되는 동안 지속적으로 출력될 수도 있다.
- [0124] 이 때, 하이레벨의 제1스캔신호(scan1)에 의해 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트전극에 데이터전압(V_{data})이 인가되고, 하이레벨의 센싱신호(sense)에 의해 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 소스전극에 기준전압(V_{ref})이 인가되는데, 여기서, 공유하는 센싱배선(SL)에 통해서 지속적으로 인가되는 하이레벨의 센싱신호(sense) 의해 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 소스전극에 기준전압(V_{ref})이 인가되더라도 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 게이트 및 소스전극 사이의 전압차이는 유지된다.
- [0126] 본 발명은 전술한 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 이상 다양한 변화와 변형이 가능하다.

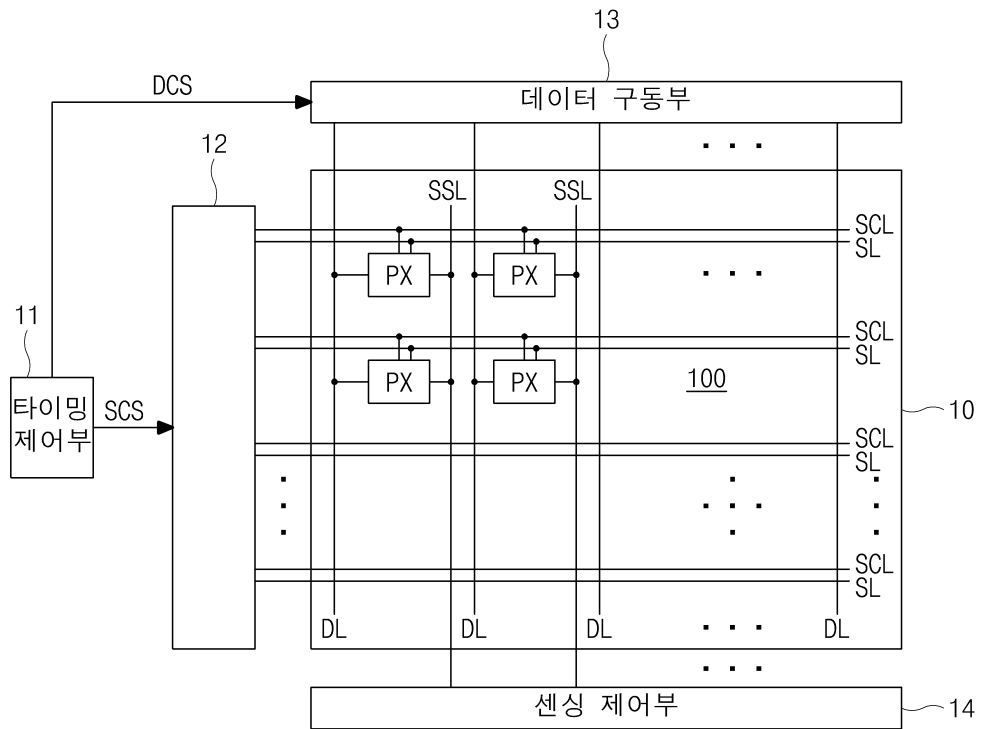
부호의 설명

- [0128] SCL1, SCL2 : 제1 및 제2스캔배선

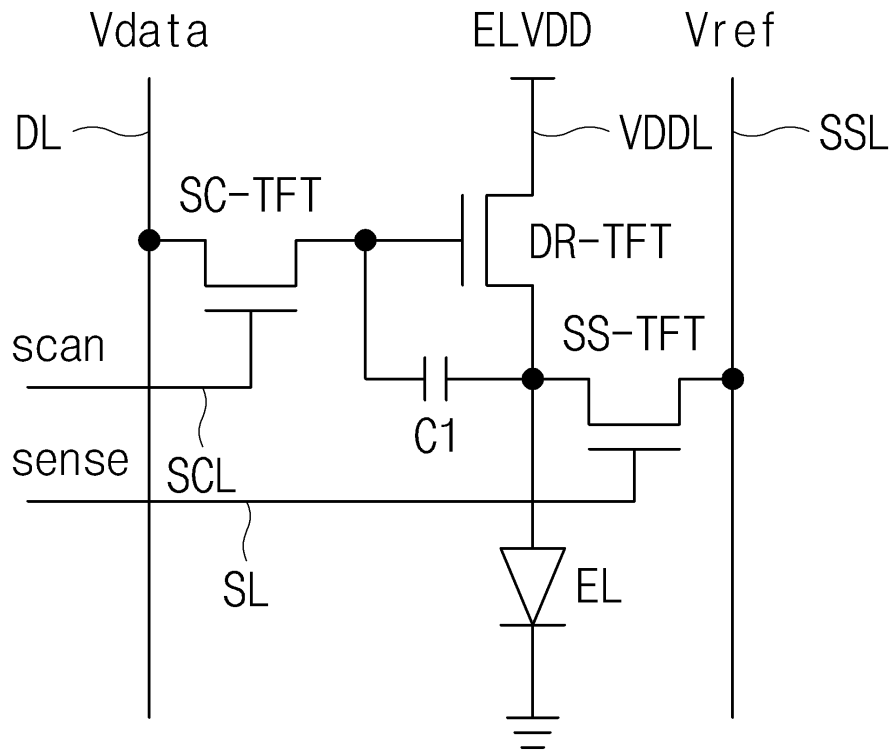
SL : 센싱배선
 SSL : 싱크배선
 DL : 데이터배선
 VDDL : 구동전압배선

도면

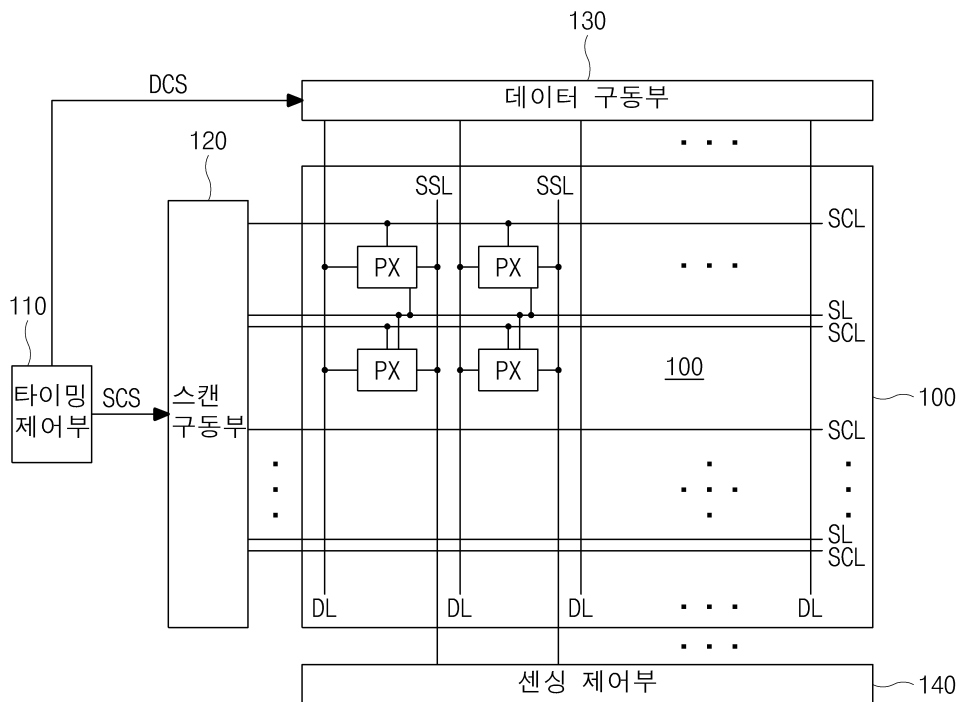
도면1



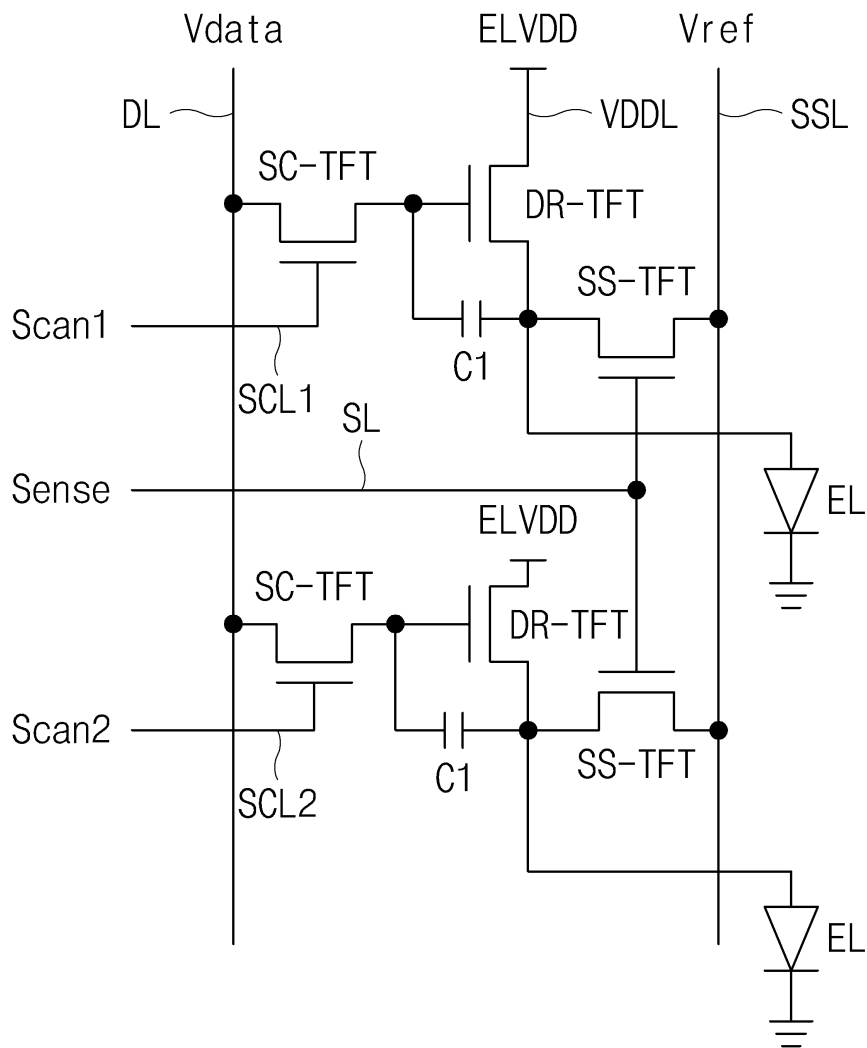
도면2



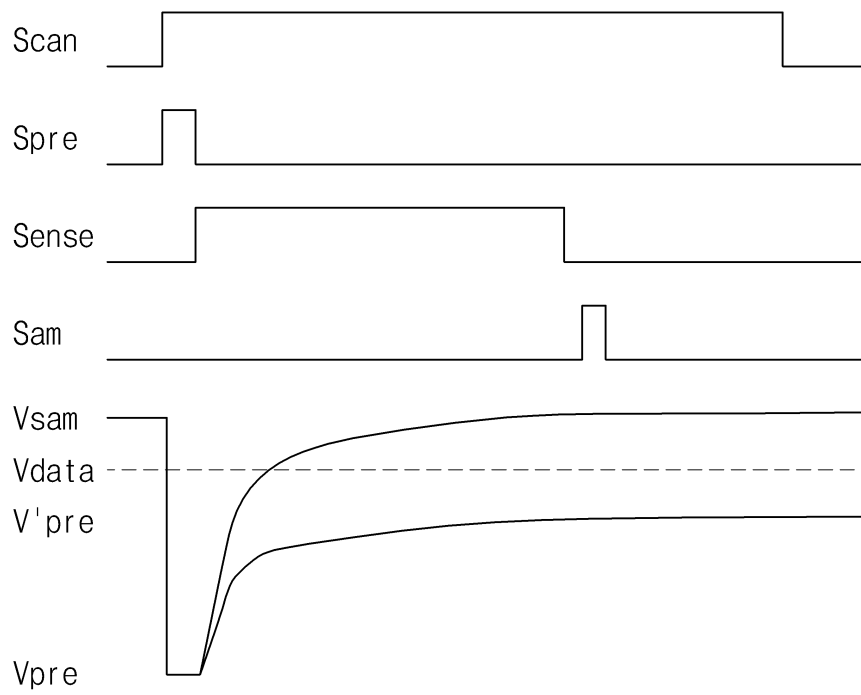
도면3



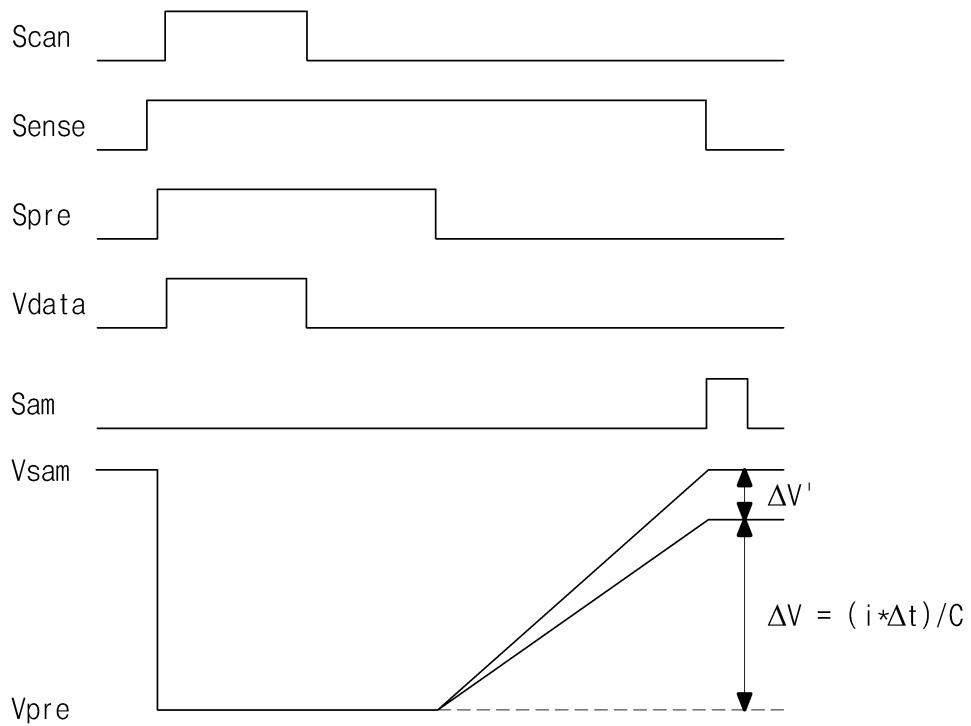
도면4



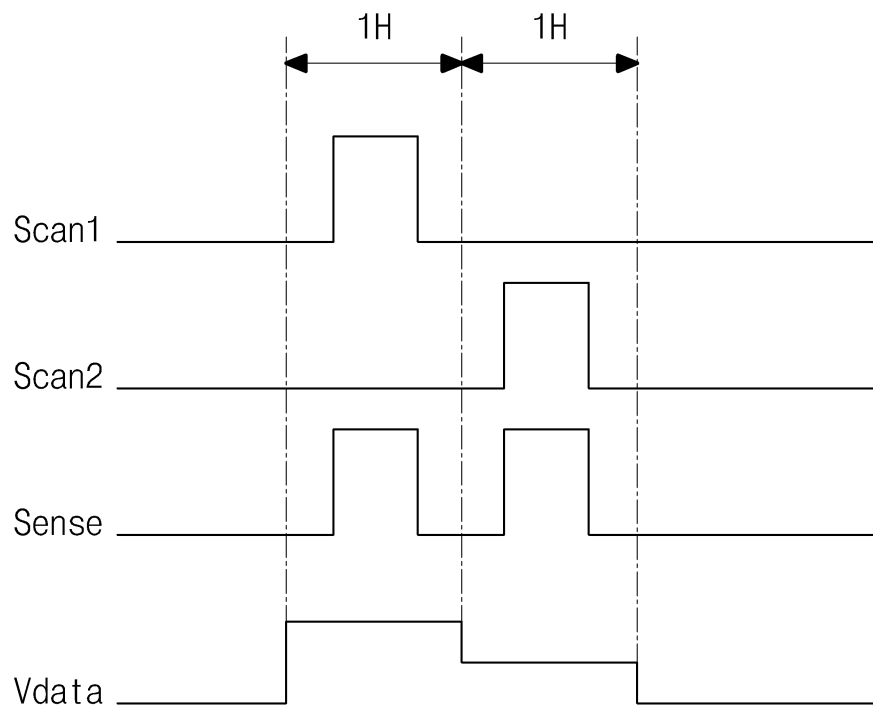
도면6a



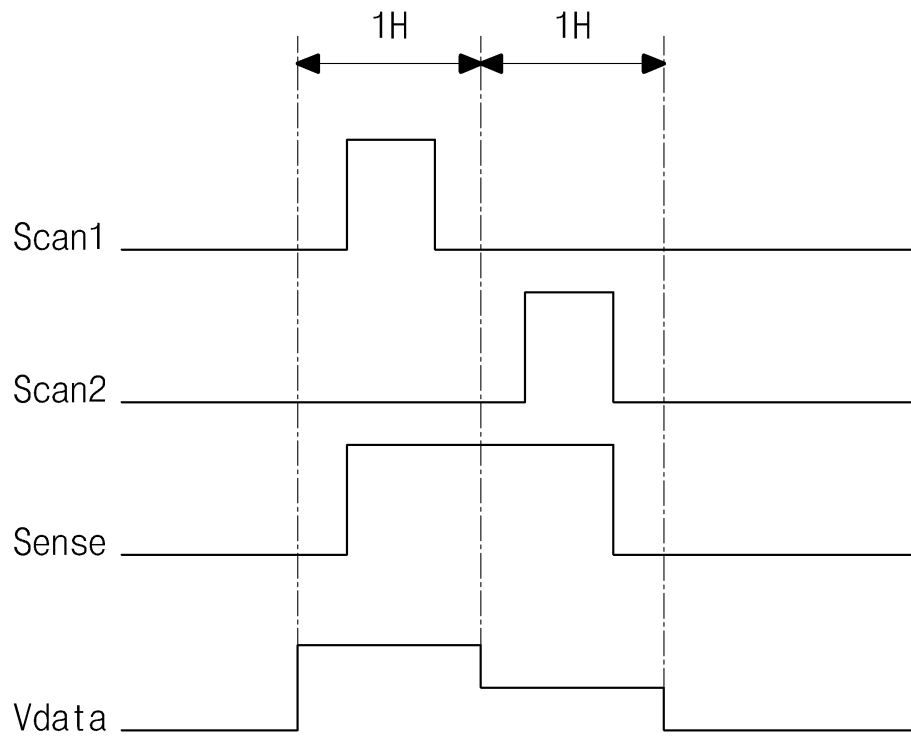
도면6b



도면7a



도면7b



本发明提供一种有机发光二极管显示装置及其驱动方法, 其中, 所述有机发光二极管显示装置包括所述显示面板, 并且所述感测线平行地布置在所述 $m/2$ 中的2个彼此相邻的像素行之间的扫描线上; 彼此相邻的像素行2共享包括 $m \times n$ 像素的感测线, 提供有机发光二极管显示装置, 提高开口率, 实现高分辨率; 并且被安排在 m 的扫描线的数据线的每个交叉点 (m 是数量的偶数) 和 n (n 是数量的偶数) 和扫描线和数据线作为多个列和行。与***接线相交。

