



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0059838
(43) 공개일자 2016년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0161888
(22) 출원일자 2014년11월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김일호
경기도 파주시 탄현면 사슴벌레로 45, 204동 101호 (유승앙브와즈아파트)
박효정
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201, A동 1211호 (LG디스플레이 정다운마을)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 9 항

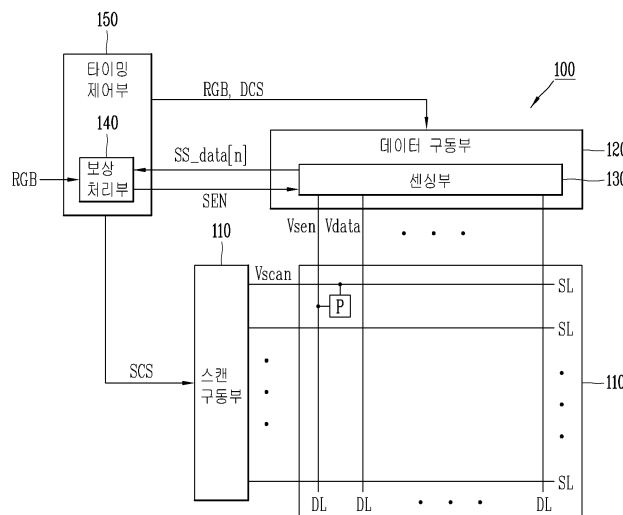
(54) 발명의 명칭 유기전계 발광표시장치 및 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계 발광표시장치를 개시한다. 보다 상세하게는, 본 발명은 전류 구동방식의 유기전계 발광표시장치에서 소자특성을 직접 센싱하여 열화정도를 판단하고, 이를 통해 잔상 현상을 개선한 유기전계 발광표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따르면, 구동트랜지스터의 게이트 단자의 전압레벨을 고정하고, 데이터배선을 통해 소스 단자의 전압을 제어하여 영상표시단계와 센싱단계를 수행함으로써, 구동트랜지스터 및 유기발광 다이오드의 열화정도를 직접 센싱하여 잔상을 제거하고, 고품질의 영상을 구현할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

최성민

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

황건우

서울특별시 송파구 문정로 83, 102동 1201호 (문정
동, 문정래미안아파트)

박철하

경기도 시흥시 대은로104번길 25, 103동 106호 (은
행동, 두산아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 스캔배선 및 데이터배선이 교차배치되고, 교차지점에 구비되는 복수의 화소를 구비하는 표시패널;

상기 화소를 도통시키는 스캔 구동부;

상기 데이터배선을 통해 상기 화소에 센싱전압, 또는 영상데이터에 대응하는 데이터전압을 공급하는 데이터 구동부;

상기 센싱전압에 대응하여 상기 화소의 소자특성을 센싱한 센싱데이터를 출력하는 센싱부;

기저장된 센싱데이터에 상기 센싱부로부터 출력되는 센싱데이터를 누적하여 저장하고, 누적된 센싱데이터에 대응하여 보상데이터를 생성하는 보상 처리부; 및,

상기 스캔 구동부 및 데이터 구동부를 제어하고, 상기 보상데이터를 상기 영상데이터에 반영하는 타이밍 제어부를 포함하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 센싱전압을 공급하는 제1 컨버터;

상기 센싱데이터를 출력하는 제2 컨버터;

상기 제1 및 제2 컨버터와 연결되는 래치부; 및

상기 래치부와 상기 데이터배선을 선택적으로 연결하는 스위치부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 화소는,

상기 스캔배선에 게이트 단자가 연결되고, 드레인 단자에 기준전압이 인가되고 소스 단자가 제1 노드에 연결된 제1 스위칭 트랜지스터;

상기 스캔배선에 게이트 단자가 연결되고, 드레인 단자가 상기 데이터배선과 연결되며, 소스 단자가 제2 노드에 연결된 제2 스위칭 트랜지스터;

상기 제1 노드에 게이트 단자가 연결되고, 드레인 단자에 전원전압이 인가되며, 소스 단자가 상기 제2 노드에 연결되는 구동 트랜지스터;

상기 제1 및 제2 노드 사이에 연결되는 캐패시터; 및

애노드 단자가 상기 제2 노드에 연결되고, 캐소드 단자에 접지전압이 인가되는 유기발광 다이오드

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 보상 처리부는,

상기 센싱부를 제어하는 센싱제어부;

상기 센싱부로부터 출력된 센싱데이터를 누적하여 저장하는 메모리부;

센싱데이터에 대응하는 보상값이 저장된 LUT; 및

상기 메모리부에 저장된 센싱데이터를 독출하고, LUT를 참조하여 독출된 센싱데이터에 대응되는 보상데이터를 생성하는 보상데이터 생성부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 5

데이터배선을 통해 화소에 센싱전압, 또는 영상데이터에 대응하는 데이터전압을 공급하여 상기 화소의 소자특성을 센싱한 센싱데이터를 출력하는 단계;

기저장된 센싱데이터에 상기 센싱부로부터 출력되는 센싱데이터를 누적하여 저장하는 단계;

누적된 센싱데이터에 대응하여 보상데이터를 생성하는 단계; 및

상기 보상데이터를 상기 영상데이터에 반영하는 단계

를 포함하는 유기전계 발광표시장치의 구동방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 센싱데이터를 출력하는 단계는,

제1 및 제2 스위칭 트랜지스터를 턴-온하여 구동트랜지스터의 게이트 단자 및 소스 단자에 기준전압 및, 데이터 전압을 충전하는 쓰기 단계;

상기 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터를 턴-오프하여 상기 게이트 및 소스 단자 전압에 따른 구동전류에 의해 유기발광 다이오드를 발광시키는 방출단계;

상기 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터를 턴-온하고 센싱전압을 통해 상기 구동전류를 센싱한 후, 상기 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터를 턴오프 하는 센싱단계; 및

상기 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터를 턴-온하여 상기 게이트 단자의 전압레벨을 상승시키는 리커버리 단계

를 포함하는 유기전계 발광표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 쓰기 단계는,

상기 구동 트랜지스터의 소스 단자에 상기 유기발광 다이오드의 애노드가 연결됨에 따라, 상기 소스 단자에 충전되는 전압은 상기 데이터전압에 유기발광 다이오드의 문턱전압 성분이 포함된 전압인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 방출단계는,

상기 데이터전압을 인가하고 일정시간 경과 이후, 데이터배선에 초기화전압을 인가하는 단계; 및

상기 데이터배선에 상기 센싱전압을 인가하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,
상기 센싱단계 및 리커버리 단계는,
영상의 각 프레임 사이 블랭크 구간에 수행되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계 발광표시장치에 관한 것으로, 전류 구동방식의 유기전계 발광표시장치에서 소자특성을 직접 센싱하여 열화정도를 판단하고, 이를 통해 잔상 현상을 개선한 유기전계 발광표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존의 음극선관(Cathode Ray Tube)표시장치를 대체하기 위한 평판표시장치(Flat Panel Display)로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel) 및 유기전계 발광표시장치(Organic Light-Emitting Diode Display, OLED Display) 등이 있다.

[0003] 이중, 유기전계 발광표시장치에 구비되는 유기발광 다이오드는 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 가지며, 또한 스스로 빛을 내는 자체발광형이기 때문에 명암대비(CONTRAST RATIO)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 용이하다. 또한, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이라는 장점이 있다.

[0004] 이러한 유기전계 발광표시장치는, 화소에 구비되는 구동트랜지스터가 유기발광 다이오드에 흐르는 전류의 양을 조절하여 영상의 계조를 표시하도록 하는 구조로서, 구동트랜지스터 및 유기발광 다이오드의 열화정도가 영상품질을 결정하는 중요한 요소가 된다.

[0005] 그러나, 화소에 구비되는 스위칭 트랜지스터 등의 타 소자와는 달리, 구동트랜지스터는 지속적으로 DC전압을 인가받아 열화됨에 따라 특성이 달라지는 문제가 발생하게 된다.

[0006] 이러한 문제를 해결하기 위해, 구동트랜지스터의 문턱전압 특성을 패널내부 또는 패널외부에서 보상하는 구조가 제안되었다. 이중, 패널내부 보상방식은 화소내에 다수의 트랜지스터를 더 구비함에 따라 화소구조가 복잡해지고 개구율이 낮아지는 단점이 있으며, 이에 외부에 센싱수단 및 이와 연결되는 기준배선을 구비하여 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압(V_{th})을 센싱하고 그 결과를 데이터전압에 반영하는 외부보상방식이 널리 이용되고 있다.

[0007] 도 1은 종래의 외부보상방식 유기전계 발광표시장치의 일 화소에 대한 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

[0008] 도시된 바와 같이, 종래의 유기전계 발광표시장치는 복수의 화소(PX)가 정의되는 표시패널을 포함하며, 이러한 표시패널에는 제1 및 제2 스캔신호(V_{scan1} , V_{scan2}), 데이터전압(V_{data}) 및 기준전압(V_{ref})이 입력되는 배선(SL1, SL2, DL, RL)들이 교차 형성되고, 그 교차지점에 하나의 화소(PX)가 정의된다.

[0009] 또한, 화소(PX)는 일 단자에 접지전압(ELVSS)이 인가되는 유기발광 다이오드(OLED)와, 제1 스캔신호(V_{scan1})에 대응하여 데이터전압(V_{data})을 제1 노드(N1)에 인가하는 제1 스위칭 트랜지스터(STFT1)와, 제2 스캔신호(V_{scan2})에 대응하여 기준전압(V_{ref})을 제2 노드(N2)에 인가하는 제2 스위칭 트랜지스터(STFT2)와, 일 단자에 구동전압(ELVDD)이 인가되며, 제1 노드(N1)에 인가된 전압에 따라 드레인-소스 전류를 유기발광 다이오드(OLED)에 인가하는 구동트랜지스터(DTFT)와, 구동트랜지스터(DTFT)의 게이트 전극에 인가되는 전압을 1 프레임동안 유지시키는 제1 캐패시터(C1)와, 기준배선(RL)과 연결되어 구동트랜지스터(DTFT)를 통해 흐르는 전류에 대응되는 전압이 충전되는 제2 캐패시터(C2)를 포함한다.

[0010] 그러나, 종래 유기전계 발광표시장치는 구비되는 화소(PX)들의 개구율을 높이고, 데이터 구동부의 채널을 줄이기 위해 이웃한 서브화소간에 센싱을 위한 기준배선(RL)을 공유하는 구조로 구성된다. 이에 따라, 각 서브화소의 모든 센싱전류(sensing current)가 문턱전압(V_{th})이 제일 낮은 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르게 되어 서브화소별 유기발광 다이오드로 흐르는 전류를 센싱하기 어렵게 된다.

[0011] 또한, 센싱기간에 유기발광 다이오드(OLED)에 전류를 흐르도록 설정함에 따라, 영상과는 관계없는 노이즈 영상이 표시되어 유기전계 발광표시장치의 상품성이 낮아지는 원인이 된다.

[0012] 뿐만 아니라, 기준전압(V_{ref})을 공급하기 위한 기준배선 및 이에 인가되는 신호를 제어하는 제2 스캔배선(SL2)이 형성됨에 따라 개구율이 낮아지게 된다.

[0013] 따라서, 종래 서브화소간 기준배선을 공유하는 구조의 유기전계 발광표시장치에서는 서브화소 단위로 구동트랜지스터(DTFT)와 유기발광 다이오드(OLED)의 전류를 센싱할 수 없어 정확한 열화보상 데이터를 생성하기 어려우며, 이에 고품질의 영상을 구현하는 데 한계가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명은 서브화소별로 구동트랜지스터와 유기발광다이오드의 특성을 직접 센싱하여 보상 데이터를 생성함으로써, 잔상을 제거하고 고품질의 영상을 구현한 유기전계 발광표시장치를 제공하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치는, 복수의 스캔배선 및 데이터배선이 교차배치되고, 교차지점에 구비되는 복수의 화소를 구비하는 표시패널과, 상기 화소를 도통시키는 스캔 구동부와, 상기 데이터배선을 통해 상기 화소에 센싱전압, 또는 영상데이터에 대응하는 데이터전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함한다.

[0016] 특히, 본 발명의 유기전계 발광표시장치는 외부보상 방식으로 구동트랜지스터 및 유기발광다이오드의 문턱전압을 실시간으로 센싱하여 보상하는 것을 특징으로 하며, 이를 위해 상기 센싱전압에 대응하여 상기 화소의 소자특성을 센싱한 센싱데이터를 출력하는 센싱부와, 기저장된 센싱데이터에 상기 센싱부로부터 출력되는 센싱데이터를 누적하여 저장하고, 누적된 센싱데이터에 대응하여 보상데이터를 생성하는 보상 처리부와, 상기 스캔구동부 및 데이터 구동부를 제어하고, 상기 보상데이터를 상기 영상데이터에 반영하는 타이밍 제어부를 구비한다.

[0017] 또한, 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 구동방법은, 데이터배선을 통해 화소에 센싱전압, 또는 영상데이터에 대응하는 데이터전압을 공급하여 상기 화소의 소자특성을 센싱한 센싱데이터를 출력하고, 기저장된 센싱데이터에 상기 센싱부로부터 출력되는 센싱데이터를 누적하여 저장한다. 이후, 누적된 센싱데이터에 대응하여 보상데이터를 생성하여 이를 상기 영상데이터에 반영함으로써, 별도의 발광기간없이 각 서브화소별 실시간 보상을 구현할 수 있다.

[0018] 여기서, 센싱데이터를 출력하는 단계는 쓰기 단계, 방출 단계, 센싱 단계 및 리커버리 단계로 세분화될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치 및 이의 구동방법에 의하면, 구동트랜지스터의 게이트 단자의 전압레벨을 고정하고, 데이터배선을 통해 소스 단자의 전압을 제어하여 영상표시단계와 센싱단계를 수행함으로써, 구동트랜지스터 및 유기발광 다이오드의 열화정도를 직접 센싱하여 잔상을 제거하고, 고품질의 영상을 구현할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 종래의 외부보상방식 유기전계 발광표시장치의 일 화소에 대한 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 전체 구조를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 센싱부(130) 및 화소(PX)의 연결구조를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 일 화소의 구조를 등가회로도로 나타낸 도면이다.

도 5는 도 4의 화소에 인가되는 신호파형을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 보상 처리부의 구조를 나타낸 도면이다.

도 7은 도 6의 보상 처리부에 의해 처리되는 센싱 데이터의 문턱전압(V_{th}) 분포를 모식화한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0022] 본 명세서 상에서 언급한 '구비한다', '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.
- [0023] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0024] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간 적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0025] 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. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0026] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할수도 있고 연관관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0027] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치 및 이의 구동방법을 설명한다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 전체 구조를 나타낸 도면이다.
- [0029] 도 2를 참조하면, 본 발명의 유기전계 발광표시장치는, 복수의 스캔배선(SL) 및 데이터배선(DL)이 교차배치되고, 교차지점에 구비되는 복수의 화소(PX)를 구비하는 표시패널(100), 상기 화소(PX)를 도통시키는 스캔 구동부(110), 상기 데이터배선(DL)을 통해 상기 화소(PX)에 센싱전압(Vsen), 또는 영상데이터(RGB')에 대응하는 데이터전압(Vdata)을 공급하는 데이터 구동부(120), 상기 센싱전압(Vsen)에 대응하여 상기 화소(PX)의 소자특성을 센싱한 센싱데이터(SS_data[n], n은 자연수)를 출력하는 센싱부(130), 기저장된 센싱데이터에 상기 센싱부(130)로부터 출력되는 센싱데이터(SS_data[n])를 누적하여 저장하고, 누적된 센싱데이터에 대응하여 보상데이터를 생성하는 보상 처리부(140) 및 상기 스캔구동부(110) 및 데이터 구동부(120)를 제어하고, 상기 보상데이터를 상기 영상데이터(RGB')에 반영하는 타이밍 제어부(150)를 포함한다.
- [0030] 표시패널(100)은 유리기관 또는 플라스틱 기관상에 서로 교차되도록 복수의 스캔배선(SL) 및 데이터배선(DL)이 형성되고, 스캔배선(SL)과 데이터배선(DL)이 교차하는 지점에는 각각 적, 녹, 청 및 백에 해당하는 복수의 화소(PX)가 형성되어 있다.
- [0031] 복수의 화소(PX)는 복수의 박막트랜지스터, 유기발광 다이오드 및 캐패시터로 이루어져 있으며, 도시되어 있지 않지만 표시패널(100)에 형성된 전원전압(ELVDD) 및 접지전압(ELVSS)을 공급하기 위한 각종 배선들과 연결되어 있다.
- [0032] 여기서, 복수의 박막트랜지스터는 스캔배선(SL)과 연결되는 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터와, 데이터배선(DL)과 연결되는 구동트랜지스터를 포함하며, 캐패시터는 구동트랜지스터의 게이트단자 및 소스단자 사이에 연결된다. 그리고, 유기전계 발광다이오드는 제1 전극(정공주입 전극)과 유기화합물층 및 제2 전극(전자주입 전극)로 이루어질 수 있다. 이러한 화소(PX)의 상세한 구조 및 설명은 후술한다.
- [0033] 스캔 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 스캔제어신호(SCS)에 대응하여 각 화소(PX)들에 스캔신호(Vscan)을 하나의 수평선 단위씩 인가한다. 이러한 스캔 구동부(110)는 통상의 쉬프트 레지스터를 포함할 수 있다.
- [0034] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 인가되는 디지털 파형의 영상 데이터(RGB)를 입력받아, 영상의 계조값에 대응하며 화소(PX)에 입력되는 아날로그 전압형태의 데이터전압(Vdata)으로 변환하고, 또한 입력되는 데이터 제어신호(DCS)에 대응하여 데이터전압(Vdata)을 데이터배선(DL)을 통해 각 화소(PX)에 인가한다.

- [0035] 센싱부(130)는 유기전계 발광표시장치의 구동 중 각 프레임 사이 블랭크 구간(blank time)에 화소의 구동트랜지스터 및 유기발광 다이오드의 소자특성을 실시간으로 센싱하고, 그 센싱데이터를 보상 처리부(140)에 전달한다.
- [0036] 여기서, 센싱부(130)에 의해 센싱되는 소자특성은 구동트랜지스터와 유기발광 다이오드의 문턱전압(V_{th})을 포함한다. 종래에는 외부보상방식을 적용하기 위해 별도의 제2 스캔배선(도 2의 SL2) 및 기준배선(도 2의 RL)을 구비하여 구동트랜지스터 및 유기발광 다이오드의 문턱전압을 센싱하였으나, 본 발명의 실시예에서는 상기 배선들을 생략하고 하나의 스캔배선을 통해 데이터전압(V_{data})을 인가하고 구동전류의 센싱을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 이러한 센싱부(130)에 의한 센싱데이터(SS_data[n])는 유기전계 발광표시장치의 구동 중 실시간으로 생성되며, 영상의 각 프레임 사이 블랭크 구간에서 센싱과정이 수행되고, 매회 보상 처리부(140)에 전달되어 갱신된다.
- [0038] 보상 처리부(140)는 센싱부(130)로부터 구동트랜지스터 및 유기발광 다이오드의 문턱전압(V_{th})에 대한 센싱데이터(SS_data[n])를 입력받아 보상 데이터를 생성한다. 여기서, 센싱데이터(SS_data[n])는 유기전계 발광표시장치의 구동초기 기설정된 센싱데이터 또는 이전 생성된 센싱데이터(SS_data[n-1])에 누적되는 형태로 저장되며, LUT(lookup table)을 통해 보상데이터로 변환된다.
- [0039] 상기 보상 처리부(140) 및 센싱부(130)는 도면에 예시된 바와 같이, 각각 타이밍 제어부(150) 및 데이터 구동부(120)내에 회로로직으로 내장되거나, 또는 별도의 IC로 구현될 수도 있다.
- [0040] 타이밍 제어부(150)는 외부시스템(미도시)로부터 인가되는 클럭신호, 수직 및 수평동기신호 등의 타이밍 신호를 인가받아 스캔제어신호(SCS) 및 데이터 제어신호(DCS)등의 제어신호를 생성하여 각 구동부를 제어하는 역할과, 영상 데이터(RGB)에 보상데이터를 적용하여 구동트랜지스터 및 유기발광 다이오드의 열화에 기인한 화질저하문제를 개선하고, 상기 영상 데이터(RGB)를 데이터 구동부(120)가 처리할 수 있는 형태로 정렬하여 출력한다.
- [0041] 이러한 구조에 따라, 본 발명의 유기전계 발광표시장치는 데이터배선을 통해 구동 트랜지스터 및 유기발광 다이오드의 문턱전압(V_{th})을 실시간으로 센싱하고 이에 대응하여 보상데이터를 생성으로써, 높은 개구율을 구현하면서도 실시간으로 구동트랜지스터 및 유기발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있는 효과가 있다.
- [0042] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 센싱부 및 이의 화소연결구조를 설명한다.
- [0043] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 센싱부(130) 및 화소(PX)의 연결구조를 나타낸 도면이다.
- [0044] 도 3을 참조하면, 본 발명의 센싱부(130)는 센싱전압(V_{sen})을 공급하는 제1 컨버터(DAC)와, 센싱데이터(SS_data[n])를 출력하는 제2 컨버터(ADC)와, 상기 제1 및 제2 컨버터(ADC, DAC)와 각각 연결되는 래치부(132)와, 상기 래치부(132)와 데이터배선(DL)을 선택적으로 연결하는 스위치부(134)를 포함한다.
- [0045] 또한, 표시패널상의 화소(PX)는 각 적,녹,청 및 백에 해당하는 서브화소(P1~P4)마다 하나의 데이터배선(DL)이 연결되어 있고, 데이터배선(DL)은 스위치부(134)의 제1 및 제2 스위치(sw1, sw2)마다 하나씩 연결되어 있다. 그리고, 각 화소(P1~P4)에는 하나의 스캔배선(SL)과 전원전압(ELVDD) 및 접지전압(ELVSS)을 공급하는 전원배선(PL1, PL2)가 연결되어 있다.
- [0046] 제1 컨버터(DAC)는 디지털-아날로그 컨버터(Digital-Analog Converter)로서, 보상 처리부(미도시)와 연결되어 디지털 파형의 센싱제어신호(SEN)을 인가받아 이를 아날로그 파형인 센싱전압(V_{sen})으로 변환한다. 변환된 센싱전압(V_{sen})은 래치부(132)에 전달된다.
- [0047] 제2 컨버터(ADC)는 아날로그-디지털 컨버터(Analog-Digital Converter)로서, 데이터배선(DL)을 통해 흐르는 구동전류(I_{ds})를 디지털 파형의 센싱데이터(SS_data[n])로 변환한다. 변환된 센싱데이터(SS_data[n])는 보상 처리부에 전달된다.
- [0048] 래치부(132)는 제1 컨버터(DAC) 및 제2 컨버터(ADC)와 각각 연결되는 제1 래치 및 제2 래치(1321, 1322)를 포함할 수 있으며, 제1 래치(1321)는 변환된 센싱전압(V_{sen})을 래치(latch)하여 하나의 수평선 단위로 데이터배선(DL)을 통해 출력한다. 또한, 제2 래치(1322)는 센싱된 구동전류(I_{ds})를 래치하여 하나의 수평선 단위로 제2 컨버터(ADC)에 전달한다.
- [0049] 스위칭부(134)는 래치부(132) 및 데이터배선(DL)사이에 구비되는 제1 및 제2 스위치(sw1, sw2)로 구성된다. 하

나의 데이터배선(DL)에는 제1 및 제2 스위치(sw1, sw2), 즉 두 개의 스위치가 할당된다.

- [0050] 제1 스위치(sw1)는 제1 래치(1321)과 데이터배선(DL)을 연결하여 제1 래치(1321)의 출력을 데이터배선(DL)으로 전달하고, 제2 스위치(sw2)는 제2 래치(132)와 데이터배선(DL)을 연결하여 구동전류(Ids)를 제2 래치(132)에 전달하게 된다.
- [0051] 이러한 구조에 따라, 각 서브화소(P1 ~ P4)마다 연결되는 데이터배선을 통해 구동전류(Ids)의 센싱과정을 수행할 수 있어, 신호배선의 증가없이 높은 개구율의 화소구조를 구현할 수 있다.
- [0052] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 화소구조 및 이의 구동방법을 설명한다.
- [0053] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 일 화소의 구조를 등가회로도로서 나타낸 도면이고, 도 5는 도 4의 화소에 인가되는 신호파형을 나타내는 도면이다.
- [0054] 도 4를 참조하면, 본 발명의 유기전계 발광표시장치의 일 화소(PX)는, 상기 스캔배선(SL)에 게이트 단자가 연결되고, 드레인 단자에 기준전압(Vref)이 인가되고 소스 단자가 제1 노드(N1)에 연결된 제1 스위칭 트랜지스터(STFT1), 상기 스캔배선(SL)에 게이트 단자가 연결되고, 드레인 단자가 상기 데이터배선(DL)과 연결되며, 소스 단자가 제2 노드(N2)에 연결된 제2 스위칭 트랜지스터(STFT2), 상기 제1 노드(N2)에 게이트 단자가 연결되고, 드레인 단자에 전원전압(ELVDD)이 인가되며, 소스 단자가 상기 제2 노드(N2)에 연결되는 구동 트랜지스터(DTFT), 상기 제1 및 제2 노드(N1, N2) 사이에 연결되는 커패시터(C1) 및, 애노드 단자가 상기 제2 노드(N2)에 연결되고, 캐소드 단자에 접지전압(ELVSS)이 인가되는 유기발광 다이오드(OLED)를 포함한다.
- [0055] 이러한 구조의 화소(PX)를 갖는 유기전계 발광표시장치의 구동방법을 도 4 및 도 5를 함께 참조하여 설명하면, 본 발명의 유기전계 발광표시장치의 구동방법은 쓰기단계(Writing), 방출단계(Emission), 센싱단계(sensing) 및 리커버리단계(Recovery) 단계로 구분된다.
- [0056] 쓰기단계(①)는 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(STFT1, STFT2)를 턴-온하여 구동트랜지스터(DTFT)의 게이트 단자 및 소스 단자에 기준전압(Vref) 및, 데이터전압(Vdata)을 충전하는 단계이다.
- [0057] 방출단계(②)는 상기 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(STFT1, STFT2)를 턴-오프하여 상기 게이트 및 소스 단자 전압(Vgs)에 따른 구동전류(Ids)에 의해 유기발광 다이오드(OLED)를 발광시키는 단계이다.
- [0058] 센싱단계(③)는 상기 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(STFT1, STFT2)를 턴-온하고 센싱전압(Vsen)을 통해 상기 구동전류를 센싱한 후, 상기 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(STFT1, STFT2)를 턴오프 단계이다.
- [0059] 리커버리 단계(④)는 상기 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(STFT1, STFT2)를 턴-온하여 상기 게이트 단자의 전압 레벨을 상승시키는 단계이다.
- [0060] 각 단계를 상세히 설명하면, 쓰기단계(①)에서는, 먼저 센싱부의 제1 스위치(SW)가 턴-온되어 계조표현을 위한 전압레벨(Vn)의 데이터전압(Vdata)이 제1 컨버터(DAC)로부터 출력되고, 하이레벨의 스캔신호(Vscan)가 인가됨에 따라, 제1 스위칭 트랜지스터(STFT1)가 턴-온되어 기준전압(Vref)으로 제1 노드(N1)가 충전되고, 제2 스위칭 트랜지스터(STFT2)가 턴-온되어 제2 노드(N2)가 데이터전압(Vdata)으로 충전된다.
- [0061] 이때, 제2 노드(N2)는 유기발광 다이오드(OLED)의 캐소드 단자에 연결되어 있으므로, 제2 노드(N2)에 충전되는 전압레벨은 데이터전압(Vdata)에서 유기발광 다이오드(Vth)의 문턱전압을 뺀 전압(Vk)이 된다.
- [0062] 다음으로, 방출단계(②)에서는 제1 및 제2 스위치(sw1, sw2)가 모두 오프상태가 되고, 로우레벨의 스캔신호(Vscan)가 인가됨에 따라, 제1 노드(N1)는 플로팅(floating)상태가 된다. 그리고, 제1 및 제2 노드(N1, N2)에 충전된 전압은 구동 트랜지스터(DTFT)의 게이트-소스전압(Vgs)이므로, 구동 트랜지스터(DTFT)가 턴-온되어 게이트-소스전압(Vgs)에 대응되는 구동전류(Ids)가 흐르게 된다.
- [0063] 이에 따라, 상기 구동전류(Ids)가 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르게 되어 발광된다. 또한, 제2 노드(N2)는 Vk 전압레벨에서 구동 트랜지스터(DTFT)의 게이트-소스전압(Vgs)에서 문턱전압(Vth)을 뺀 $Vgs - Vth$ 까지 전압레벨이 상승하게 된다. 그리고, 제1 노드(N1) 또한, 커패시터(C1)에 의해 제2 노드(N2)와 동일한 상승폭을 가지며 전압레벨이 상승하게 된다.
- [0064] 따라서 제2 노드(N2)에 충전되는 전압(Vs)은 구동 트랜지스터(DTFT) 및 유기발광 다이오드(OLED)의 문턱전압 성분이 모두 포함하게 된다. 특히, 본 방출단계에서 유기발광 다이오드(OLED)의 문턱전압 특성을 센싱하기 위한

과정이 함께 진행되어 센싱을 위한 별도의 발광기간이 필요하지 않게 된다.

- [0065] 또한, 데이터배선(DL)은 데이터전압(Vdata)으로 충전되어 있는 상태이고, 이후 센싱단계의 진입을 위해, 소정기간이후 데이터전압(Vdata)의 전압레벨은 초기화전압(Vinit) 및 센싱전압(Vsen)으로 천이된다.
- [0066] 이어서, 센싱단계(③)에서는 제2 스위치(sw2)가 온 되고, 스캔신호(Vscan)가 하이레벨로 천이됨에 따라 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(STFT1, STFT2)가 턴-온 되어 구동전류(Ids)가 제2 컨버터(ADC)를 통해 흐르며, 이때 제2 노드(N2)에 충전된 전압(Vs)이 센싱 데이터로 변환되어 출력됨으로써, 문턱전압(Vth) 센싱을 수행하게 된다.
- [0067] 다음으로, 리커버리 단계(④)에서는 제1 스위치(sw1)가 온 되고, 제2 스위치(sw2)가 오프되어 제1 노드(N1)를 데이터전압(Vdata)레벨로 다시 충전하게 된다. 이는, 상기 센싱단계에서 제1 스위칭 트랜지스터(STFT1)가 턴-온됨에 따라 제1 노드(N1)는 기준전압(Vref)레벨로 방전되어 이후 프레임에서의 데이터전압(Vdata)의 충전시간을 단축하기 위함이다.
- [0068] 상기의 센싱단계 및 리커버리 단계(③, ④)는 실시간 구동이므로 수직동기신호(Vsync)가 블랭크 구간(blank time)에서 이루어진다.
- [0069] 이러한 화소 구조 및 구동방법에 따라, 본 발명의 유기전계 발광표시장치의 구동방법은 표시장치의 구동 중에 실시간으로 구동트랜지스터(DTFT) 및 유기발광 다이오드(OELD)의 센싱 및 보상을 수행할 수 있다.
- [0070] 특히, 센싱구간이 블랭크 구간내에 완료됨에 따라, 별도의 발광기간이 필요하지 않으며, 따라서 불필요한 노이즈 영상이 표시되지 않는 장점이 있다.
- [0071] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 보상 처리부의 구조를 설명한다.
- [0072] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 보상 처리부의 구조를 나타낸 도면이고, 도 7은 도 6의 보상 처리부에 의해 처리되는 센싱 데이터의 문턱전압(Vth) 분포를 모식화한 도면이다.
- [0073] 도 6을 참조하면, 본 발명의 유기전계 발광표시장치의 보상 처리부(140)는, 센싱부(130)를 제어하는 센싱제어부(141), 상기 센싱부(130)로부터 출력된 센싱데이터(SS_data[n])를 누적하여 저장하는 메모리부(143), 센싱데이터(SS_data[n])에 대응하는 보상값이 저장된 LUT(145) 및 상기 메모리부(143)에 저장된 센싱데이터를 독출하고, LUT(145)를 참조하여 독출된 센싱데이터에 대응되는 보상데이터(CPS_data)를 생성하는 보상데이터 생성부(146)를 포함한다.
- [0074] 센싱 제어부(141)는 센싱부(130)를 제어하여 화소로부터 센싱데이터를 생성하도록 하는 것으로 센싱제어신호(SEN)를 전달한다. 이러한 센싱제어신호(SEN) 디지털 파형의 신호로서, 유기전계 발광표시장치의 구동시 센싱단계에서 아날로그 파형의 센싱전압으로 변환되어 화소에 인가될 수 있다.
- [0075] 메모리부(143)는 구동초기의 기설정된 화소의 문턱전압(Vth)에 대한 센싱데이터 또는 갱신된 센싱데이터를 저장한다. 상세하게는, 메모리부(143)에는 유기전계 발광표시장치의 구동초기에는 실험값에 의한 각 화소들(P1 ~ Pn, n은 자연수)의 열화에 따른 문턱전압(Vth)의 분포가 저장되며, 이후 표시장치의 구동에 따라 입력되는 센싱데이터(SS_data[1] ~ SS_data[n])들을 누적하여 저장한다.
- [0076] 센싱 데이터(SS_data[n])를 누적하는 이유는 매회 프레임마다 영상내에 흑 계조, 즉 유기발광 다이오드가 켜지지 않는 영역이 포함된 경우 그 부분에 대해서는 문턱전압(Vth)이 센싱되지 않게 되어 이러한 부분을 보완해야 하기 때문이다.
- [0077] LUT(145)는 각 서브화소별 구동트랜지스터 및 유기발광 다이오드의 문턱전압(Vth)에 따른 구동트랜지스터의 보상값을 저장하고 있다.
- [0078] 보상데이터 생성부(146)는 메모리부(143)에 저장되어 있는 가장 최근 갱신된 센싱 데이터를 독출하고, LUT(145)를 참조하여 보상데이터(CPS_data)를 생성한다. 그 보상데이터(CPS_data)는 타이밍 제어부(미도시)에 의해 영상 데이터에 반영되어 데이터 구동부에 제공되게 된다.
- [0079] 진술한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

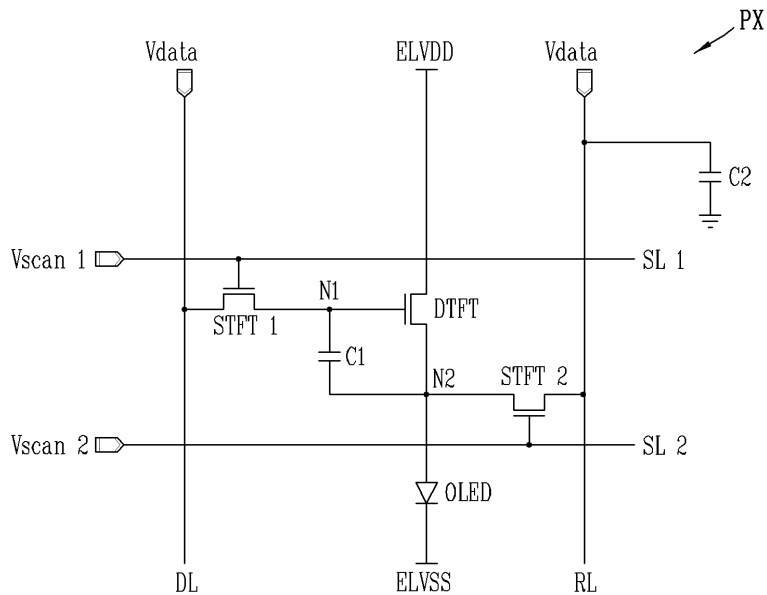
부호의 설명

[0080]

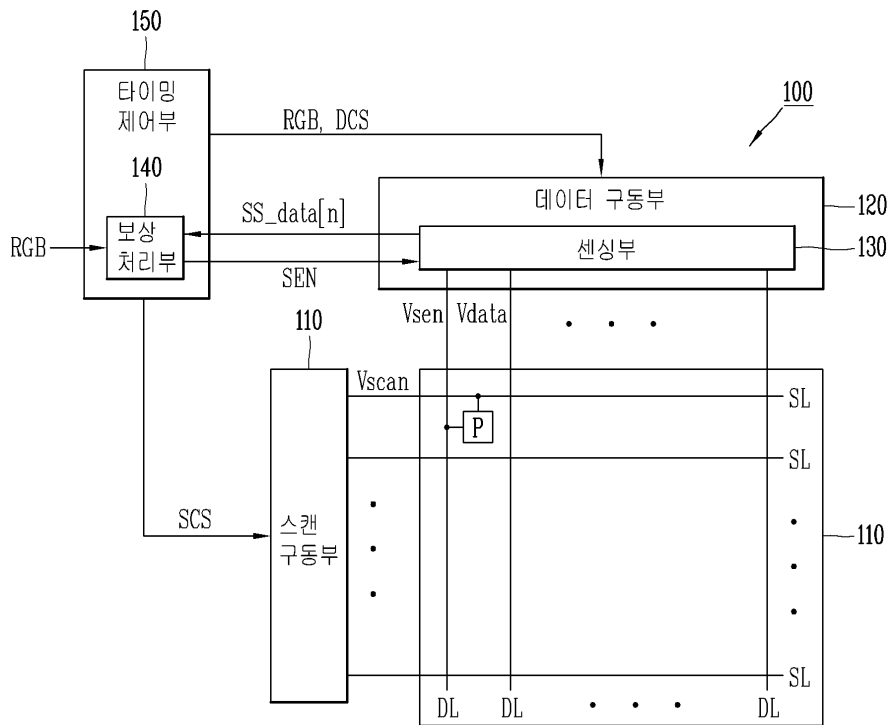
100 : 표시패널 110 : 스캔 구동부
 120 : 데이터 구동부 130 : 센싱부
 140 : 보상 처리부 150 : 타이밍 제어부
 PX : 화소 SL : 스캔배선
 DL : 데이터배선 Vdata : 데이터전압
 Vscan : 스캔신호 Vref : 기준전압
 SCS : 스캔제어신호 DCS : 데이터 제어신호
 RGB : 영상데이터 SS_data[n] : 센싱데이터
 SEN : 센싱제어신호 Vsen : 센싱전압

도면

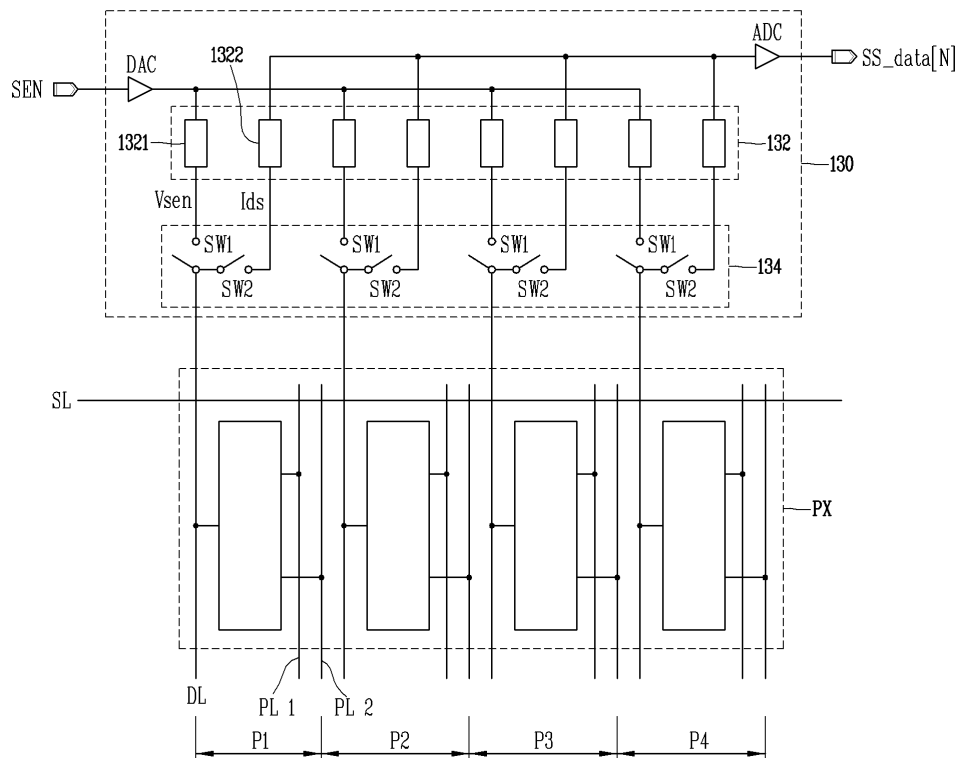
도면1



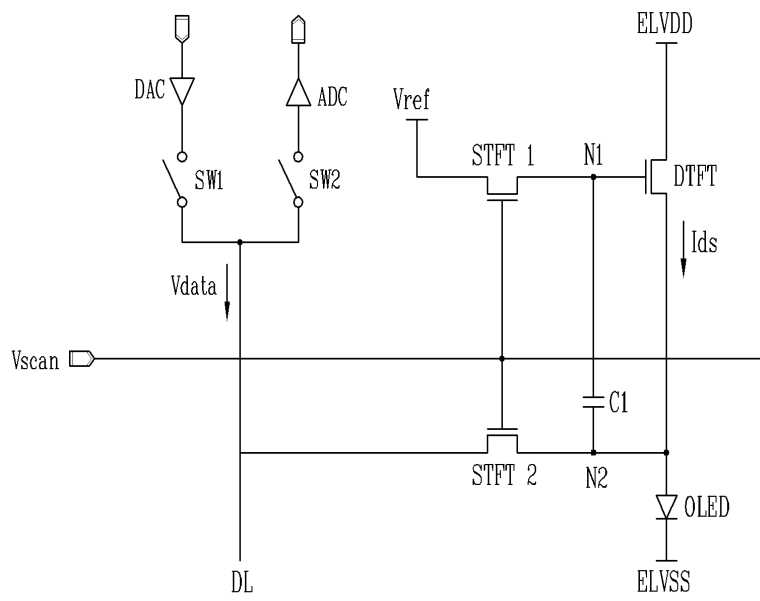
도면2



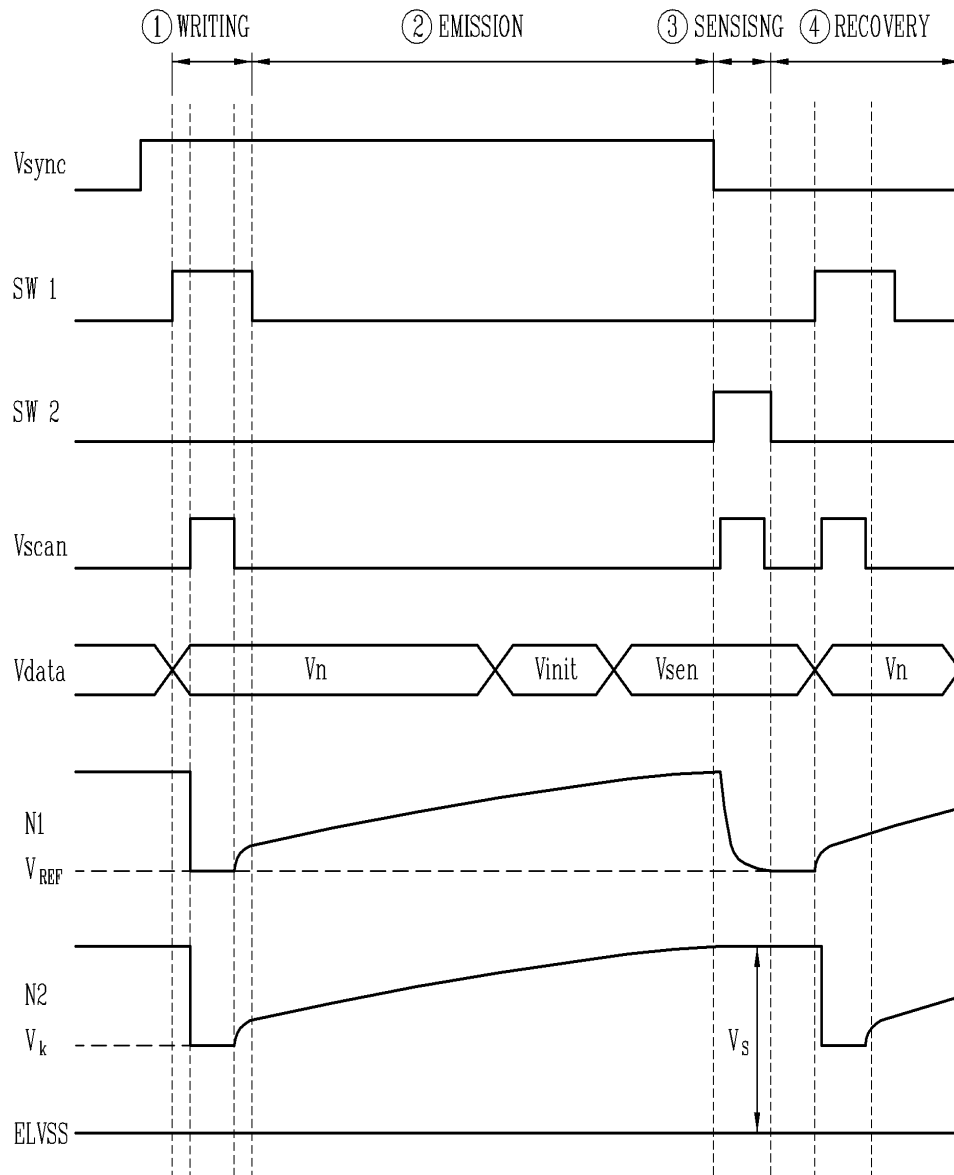
도면3



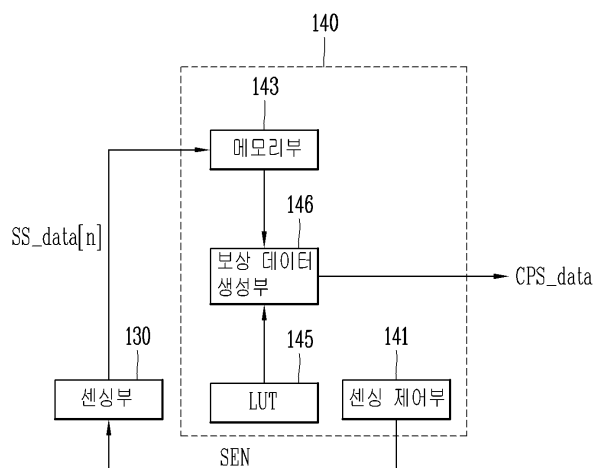
도면4



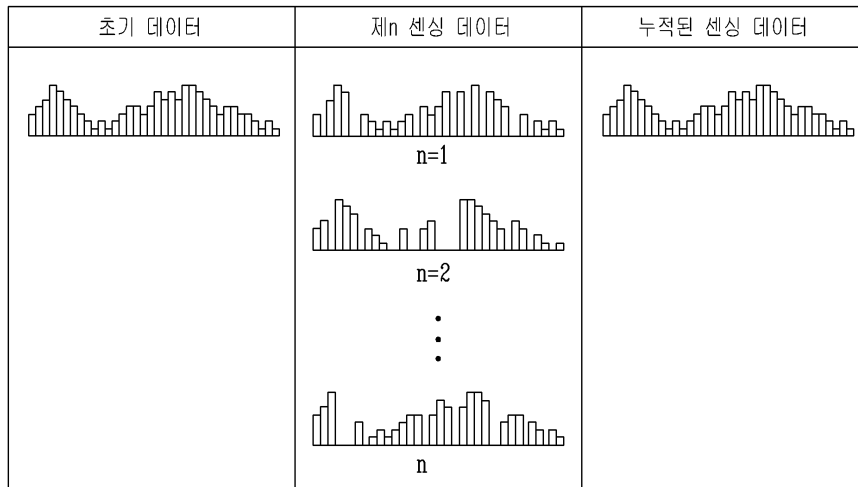
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020160059838A	公开(公告)日	2016-05-27
申请号	KR1020140161888	申请日	2014-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM IL HO 김일호 PARK HYO JUNG 박효정 CHOI SEONG MIN 최성민 HWANG GUN WOO 황건우 PARK CHUL HA 박철하		
发明人	김일호 박효정 최성민 황건우 박철하		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/043 G09G2300/0842 G09G2310/08 G09G2320/0257		
代理人(译)	박장원		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光显示装置。更具体地，关于有机发光显示装置及其驱动方法，本发明直接感测电流驱动方法的有机电致发光显示装置中的装置特性，并且确定劣化并且由此改善重影。根据本发明的实施例，其具有以下效果：驱动晶体管的栅极端子的电压电平是固定的，并且源极端子的电压通过数据线和图像显示步骤以及感测端互助社会来控制。执行。以这种方式直接感测有机发光二极管和驱动晶体管的劣化并且去除余像并且可以实现高质量图像。

