



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0033957

(43) 공개일자 2016년03월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0124850

(22) 출원일자 2014년09월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박광모

경기도 의정부시 시민로 49, 606호 (가능동, 신동아파라디움아파트)

이윤주

강원도 강릉시 골말길30번길 6, 12통 3반 (홍제동)

(74) 대리인

박영복

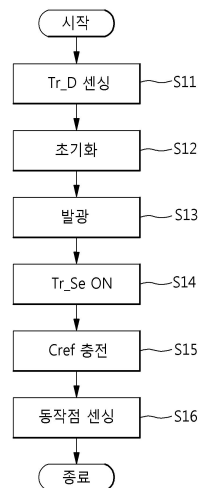
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 발광 소자의 특성을 센싱 및 보상할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광 소자와, 상기 발광 소자를 구동하는 화소 구동 회로를 가지는 다수의 화소를 포함하는 발광 표시 패널과; 발광 표시 패널을 구동하는 패널 구동부를 구비한다. 특히, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 패널 구동부는 상기 다수의 화소에 보상된 데이터 전압을 공급하며, 상기 발광 소자의 발광시 및 비발광시 중 적어도 어느 하나일 때 상기 발광 소자의 동작점 및 문턱전압 중 적어도 어느 하나의 특성을 센싱하고, 센싱된 상기 발광 소자의 특성을 이용하여 상기 발광 소자에 대한 보상 데이터를 생성한다.

대표도 - 도8



명세서

청구범위

청구항 1

발광 소자와, 상기 발광 소자를 구동하는 화소 구동 회로를 가지는 다수의 화소를 포함하는 발광 표시 패널과;
상기 다수의 화소에 보상된 데이터 전압을 공급하며, 상기 발광 소자의 발광시 및 비발광시 중 적어도 어느 하나일 때 상기 발광 소자의 동작점 및 문턱전압 중 적어도 어느 하나의 특성을 센싱하고, 센싱된 상기 발광 소자의 특성을 이용하여 상기 발광 소자에 대한 보상 데이터를 생성하는 패널 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패널 구동부는

상기 다수의 화소 각각과 접속된 스캔 라인에 스캔 신호를 공급하고, 센싱 제어 라인에 센싱 신호를 공급하는 스캔 구동부와;

상기 다수의 화소 각각과 접속된 데이터 라인을 구동하며, 상기 발광 소자의 발광시 및 비발광시 중 적어도 어느 하나일 때 상기 발광 소자의 애노드 전극의 전압을 센싱하는 데이터 구동부와;

상기 센싱된 애노드 전극의 전압을 이용하여 상기 발광 소자에 대한 보상 데이터를 생성하는 타이밍 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 화소 구동 회로는

고전위 전압원과 저전위 공급원 사이에 상기 발광 소자와 직렬로 연결된 구동 트랜지스터와;

상기 스캔 라인에 공급되는 상기 제1 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인과, 상기 구동 트랜지스터의 게이트에 접속된 제1 노드를 서로 연결하는 스위칭 트랜지스터와;

상기 센싱 제어 라인에 공급되는 제2 스캔 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터의 소스에 접속된 제2 노드와, 레퍼런스 라인에 접속된 제3 노드를 서로 연결하는 센싱 트랜지스터와;

상기 제1 및 제2 노드 사이에 접속된 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 화소 구동 회로는 초기화 기간, 발광 기간, 센싱 기간의 순서로 구동되며,

상기 초기화 기간에서, 상기 스위칭 트랜지스터 및 상기 센싱 트랜지스터를 턴온시켜 상기 데이터 라인을 통해 공급되는 데이터 전압으로 제1 노드를 초기화하고, 상기 레퍼런스 라인을 통해 공급되는 프리차징 전압으로 제2 및 제3 노드를 초기화하고,

상기 발광 기간에서, 상기 구동 트랜지스터를 턴온시켜 상기 구동 트랜지스터가 상기 발광 소자로 공급되는 구동전류를 제어하며,

상기 센싱 기간에서, 상기 센싱 트랜지스터를 턴온시켜 상기 레퍼런스 라인에 접속된 커패시터에 상기 애노드 전극의 전압을 저장하고, 상기 발광 소자의 발광시 상기 애노드 전극의 전압을 센싱하여 상기 발광 소자의 동작점을 센싱하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 화소 구동 회로는 초기화 기간, 발광 기간, 제1 및 제2 센싱 기간의 순서로 구동되며,

상기 초기화 기간에서, 상기 스위칭 트랜지스터 및 상기 센싱 트랜지스터를 턴온시켜 상기 데이터 라인을 통해 공급되는 데이터 전압으로 제1 노드를 초기화하고, 상기 레퍼런스 라인을 통해 공급되는 프리차징 전압으로 제2 및 제3 노드를 초기화하고,

상기 발광 기간에서, 상기 구동 트랜지스터를 턴온시켜 상기 구동 트랜지스터가 상기 발광 소자로 공급되는 구동전류를 제어하며,

상기 제1 센싱 기간에서, 상기 센싱 트랜지스터를 턴온시켜 상기 레퍼런스 라인에 접속된 커패시터에 상기 애노드 전극의 전압을 저장하고, 상기 발광 소자의 발광시 상기 애노드 전극의 전압을 센싱하여 상기 발광 소자의 동작점을 센싱하며,

상기 제2 센싱 기간에서, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 블랙 데이터의 전압을 공급하여 구동 트랜지스터를 턴오프시키고, 상기 턴온된 센싱 트랜지스터를 통해 상기 레퍼런스 라인에 접속된 커패시터에 저장된 전압을 방전시켜 상기 발광 소자의 비발광시 상기 발광 소자의 문턱 전압을 센싱하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 초기화 기간 이전에 상기 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하여 상기 구동 트랜지스터에 대한 보상 데이터를 생성하고, 상기 구동 트랜지스터에 대한 보상 데이터를 이용하여 상기 발광 소자의 동작점 및 문턱 전압 중 적어도 어느 하나를 센싱하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 특히 발광 소자의 특성을 센싱 및 보상할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 발광 표시 장치 등이 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 다수의 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다. 여기서, 각 화소는 발광 소자와, 그 발광 소자를 독립적으로 구동하는 다수의 트랜지스터로 이루어진 화소 구동 회로를 구비한다.

[0004] 그러나, 종래 유기 발광 표시 장치에서는 시간이 경과함에 따라 발광 소자가 열화된다. 즉, 도 1에 도시된 바와 같이 발광 소자의 전류-전압(I-V) 특성은 시간이 경과함에 따라 열화된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터의 특성 커브와 발광 소자의 특성 커브의 교점인 동작점(DP→DP')이 변동되므로, 잔상 또는 휘도 불균일이 발생되며, 휘도 저하로 인해 제품 수명이 저하되는 문제점이 있다.

[0005] 따라서, 최근에는 발광 소자의 특성을 센싱 및 보상할 수 있는 유기 발광 표시 장치가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 발광 소자의 특성을 센싱 및 보상할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광 소자와, 상기 발광 소자를 구동하는 화소 구동 회로를 가지는 다수의 화소를 포함하는 발광 표시 패널과; 발광 표시 패널을 구동하는 패널 구동부를 구비한다. 특히, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 패널 구동부는 상기 다수의 화소에 보상된 데이터 전압을 공급하며, 상기 발광 소자의 발광시 및 비발광시 중 적어도 어느 하나일 때 상기 발광 소자의 동작점 및 문턱전압 중 적어도 어느 하나의 특성을 센싱하고, 센싱된 상기 발광 소자의 특성을 이용하여 상기 발광 소자에 대한 보상 데이터를 생성한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광 소자의 애노드 전극의 전압을 센싱하여 발광 소자의 동작점 및 발광 소자의 문턱 전압을 센싱할 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광소자의 동작점 및 발광 소자의 문턱전압 변경에 따른 보상 데이터를 생성할 수 있어 수명 및 휘도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 종래 유기 발광 표시 장치의 구동 트랜지스터 및 발광 소자의 특성 커브를 나타내는 도면이다.
 도 2는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
 도 3은 도 2에 도시된 데이터 구동부를 상세히 설명하기 위한 블록도이다.
 도 4는 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치의 화소 구동 회로를 설명하기 위한 도면이다.
 도 5는 도 4에 도시된 화소 구동 회로에 공급되는 구동 신호의 제1 실시 예를 나타내는 파형도이다.
 도 6a 내지 도 6d는 도 4에 도시된 화소 구동 회로의 구동 방법의 제1 실시 예를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 7은 도 5에 도시된 구동 신호를 이용하여 구동되는 화소 구동 회로의 각 노드의 전압과 구동 전류를 설명하기 위한 파형도이다.
 도 8은 도 4에 도시된 화소 구동 회로의 구동 방법의 제1 실시 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 9는 도 4에 도시된 화소 구동 회로에 공급되는 구동 신호의 제2 실시 예를 나타내는 파형도이다.
 도 10a 내지 도 10f는 도 4에 도시된 화소 구동 회로의 구동 방법의 제2 실시 예를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 11은 도 9에 도시된 구동 신호를 이용하여 구동되는 화소 구동 회로의 각 노드의 전압과 구동 전류를 설명하기 위한 파형도이다.
 도 12은 도 4에 도시된 화소 구동 회로의 구동 방법의 제2 실시 예를 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다.

[0011] 도 2는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

[0012] 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치는 데이터 구동부(104)와, 스캔 구동부(106)와, 타이밍 제어부(108)를 포함하는 패널 구동부와, 발광 표시 패널(102)을 구비한다.

[0013] 타이밍 제어부(108)는 스캔 구동부(106) 및 데이터 구동부(104)의 구동 타이밍을 제어하는 다수의 제어 신호를 생성한다. 여기서, 타이밍 제어부(108)에서 생성된 제어 신호들에는 스캔 구동부(106)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 스캔 제어 신호와, 데이터 구동부(104)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어 신호 등이 포함된다.

[0014] 또한, 타이밍 제어부(108)는 데이터 구동부(104)로부터 입력되는 센싱 데이터(SData)와 함께, 센싱 데이터(SData)들을 기초로 결정되는 보상값들을 다수의 룩업테이블을 포함하는 메모리에 저장한다. 그리고, 보상값들을 이용하여 외부로부터 입력되는 데이터를 가변하여 디지털 보상 데이터(R'G'B')를 생성한 후, 그 디지털 보상 데이터(R'G'B')를 데이터 구동부(104)에 공급한다.

- [0015] 데이터 구동부(104)는 센싱 데이터(SData)를 생성하여 타이밍 제어부(108)에 공급하고, 타이밍 제어부(108)로부터의 제어 신호 및 감마 전압을 이용하여 디지털 보상 데이터(R'G'B')를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하고, 변환된 아날로그 형태의 데이터전압을 데이터 라인(DL)에 공급한다. 이를 위해, 데이터 구동부(104)는 도 3에 도시된 바와 같이, 스위칭부(112), 센싱부(114) 및 데이터 출력부(116)를 구비한다.
- [0016] 스위칭부(112)는 샘플링 트랜지스터(Tr_Sam)와, 프리차징 트랜지스터(Tr_Pre)를 구비한다.
- [0017] 프리차징 트랜지스터(T_Pre)는 초기화 기간 동안 타이밍 제어부(108)로부터 공급되는 프리차징 제어 신호에 응답하여 턴온된다. 이에 따라, 프리차징 트랜지스터(Tr_Pre)를 통해 프리차징 전압(Vpre)이 레퍼런스 라인(RL)에 공급됨으로써 레퍼런스 라인(RL)은 프리차징 전압(Vpre)으로 초기화한다.
- [0018] 샘플링 트랜지스터(T_Sam)는 센싱 기간동안 타이밍 제어부(108)로부터 공급되는 샘플링 제어 신호에 응답하여 턴온됨으로써 레퍼런스 라인(RL)을 센싱부(114)의 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에 연결시킨다.
- [0019] 센싱부(114)는 샘플링 트랜지스터(Tr_Sam)를 통해 레퍼런스 라인(RL)에 연결되어 레퍼런스 라인(RL)의 전압을 센싱하고, 센싱부(114)의 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는 센싱된 전압을 디지털 신호인 센싱 데이터(SData)로 생성하여 타이밍 제어부(108)에 공급한다.
- [0020] 데이터 출력부(116)는 다수의 디지털 아날로그 컨버터(DAC)를 구비한다. 이러한 데이터 출력부(116)는 타이밍 제어부(108)로부터 공급되는 데이터 제어 신호에 응답하여 타이밍 제어부(108)로부터 입력되는 디지털 보상 데이터(R'G'B')를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하고, 변환된 아날로그 형태의 데이터전압을 데이터 라인(DL)에 공급한다.
- [0021] 스캔 구동부(106)는 타이밍 제어부(108)로부터의 스캔 제어 신호에 응답하여 발광 표시 패널(102)에 형성된 스캔 라인(SL)에 하이 상태 또는 로우 상태의 제1 스캔 전압을, 센싱 제어 라인들(SSL)에 하이 상태 또는 로우 상태의 제2 스캔 전압을 공급한다.
- [0022] 발광 표시 패널(102)은 매트릭스 형태로 배치된 다수의 화소들(P)을 포함한다.
- [0023] 이러한 각 화소(P)는 도 4에 도시된 바와 같이 발광 소자(OLED)와, 그 발광 소자(OLED)를 구동하는 다수의 트랜지스터로 이루어진 화소 구동 회로를 구비한다. 화소 구동 회로는 구동 트랜지스터(Tr_D), 스위칭 트랜지스터(Tr_Sw), 센싱 트랜지스터(Tr_Se) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0024] 스위칭 트랜지스터(Tr_Sw)는 각 화소의 스캔 라인(SL)에 게이트 전극이 접속되고, 데이터 라인(DL)에 소스 전극이 접속되고, 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 단자인 제1 노드(N1)에 드레인 전극이 접속된다. 이에 따라, 스위칭 트랜지스터(Tr_Sw)는 각 화소의 스캔 라인(SL)으로부터의 제1 스캔 신호에 응답하여 초기화 기간동안 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 전압(Vdata)을 제1 노드(n1)에 공급한다.
- [0025] 센싱 트랜지스터(Tr_Se)는 각 화소의 센싱 제어 라인(SSL)에 게이트 전극이 접속되고, 제2 노드(n2)에 소스 전극이 접속되고, 제3 노드(n3)에 드레인 전극이 접속된다. 이에 따라, 센싱 트랜지스터(Tr_Se)는 센싱 제어 라인(SSL)으로부터의 제2 스캔 신호에 응답하여 초기화 기간동안 레퍼런스 라인(RL)으로부터의 프리차징 전압을 제2 노드(N2)에 공급하고, 센싱 기간 동안 발광 소자(OLED)의 애노드 전극의 전압을 레퍼런스 라인(RL)에 공급한다.
- [0026] 구동 트랜지스터(Tr_D)는 제1 노드(n1)에 게이트 전극이 접속되고, 고전위 구동 전압원(VDD)에 드레인 전극이 접속되고, 발광 소자(OLED)의 애노드 전극에 소스 전극이 접속된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(Tr_D)는 자신의 소스-게이트 간 전압 즉, 고전위 전압원(VDD)과 제1 노드(n1) 사이에 걸리는 전압에 따라 발광 소자에 흐르는 전류량을 조절한다.
- [0027] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(n1)에 제1 단자가 접속되고, 제2 노드(n2)에 제2 단자가 접속된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 및 제2 노드(n1,n2) 각각에 공급되는 전압들 간의 차전압을 충전하여 구동 트랜지스터(Tr_D)의 구동 전압(Vgs)으로 공급한다. 예를 들어, 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 및 제2 노드(N1,N2) 각각에 공급되는 데이터 전압(Vdata)과 프리차징 전압(Vpre) 간의 차전압을 충전한다.
- [0028] 기준 커패시터(Cref)는 제3 노드(n1)에 제1 단자가 접속되고, 기저전압원에 제2 단자가 접속되어 레퍼런스 라인(RL)과 병렬로 접속된다. 기준 커패시터(Cref)는 센싱 기간 동안 턴온되는 센싱 트랜지스터(Tr_Se)를 통해 발광 소자(OLED)의 애노드 전극의 전압을 충전한다. 이러한 기준 커패시터(Cref)의 용량값은 발광 소자(OLED)인 발광 커패시터(Coled)의 용량값보다 크다.

- [0029] 발광 소자(OLED)는 구동 트랜지스터(Tr_D)를 통해 공급되는 구동 전류에 따라 발광한다. 이를 위해, 발광 소자(OLED)는 구동 트랜지스터(Tr_DR)의 소스 전극인 제2 노드($N2$)에 접속된 애노드 전극과, 고전위 전압원(VDD)보다 낮은 저전위 전압원(VSS)에 접속된 캐소드 전극과, 애노드 전극 및 캐소드 전극 사이에 형성되는 유기 발광층을 구비한다. 이러한 발광 소자(OLED)는 포지티브 바이어스가 인가되는 기간에서는 발광하고, 네거티브 바이어스가 인가되는 기간에서는 전하를 축적하는 발광 커패시터($Coled$) 역할을 한다.
- [0030] 이와 같은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 각 화소 구동 회로의 구동 방법은 도 5에 도시된 바와 같이, 초기화 기간($T1$), 발광 기간($T2$) 및 센싱 기간($T3$)의 순서로 구동된다. 여기서, 도 5에 도시된 초기화 기간($T1$)은 도 6a를, 도 5에 도시된 발광 기간($T2$)은 도 6b를, 도 5에 도시된 센싱 기간($T3$)은 도 6c 및 도 6d를 결부하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0031] 도 5 및 도 6a에 도시된 바와 같이, 초기화 기간($T1$)에서는 하이 상태의 제1 스캔 전압이 스캔 라인(SL)에 공급되고, 하이 상태의 제2 스캔 전압이 센싱 제어 라인(SSL)에 공급되고, 하이 상태의 프리차징 제어 전압(Pre)이 프리차징 트랜지스터(Tr_Pre)의 게이트 전극에 공급되고, 로우 상태의 샘플링 제어 전압(Sam)이 샘플링 트랜지스터의 게이트 전극에 공급되고, 데이터 라인(DL)에 데이터 전압($Vdata$)이 공급된다. 이 때, 데이터 전압($Vdata$)은 구동 트랜지스터(Tr_D)의 문턱 전압을 센싱하기 위한 설정된 전압의 레벨을 갖는다.
- [0032] 이에 따라, 하이 상태의 제1 스캔 전압에 응답하여 스위칭 트랜지스터(Tr_Sw)는 턴온되고, 하이 상태의 제2 스캔 전압에 응답하여 센싱 트랜지스터(Tr_Se)는 턴온되고, 하이 상태의 프리차징 제어 전압(Pre)에 응답하여 프리차징 트랜지스터(Tr_Pre)는 턴온되고, 로우 상태의 샘플링 제어 전압(Sam)에 응답하여 샘플링 트랜지스터(Tr_Sam)는 턴오프된다.
- [0033] 턴온된 스위칭 트랜지스터(Tr_Sw)를 통해 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 전압($Vdata$)이 제1 노드($n1$), 즉 구동 트랜지스터(Tr_D)의 게이트 전극에 공급되고, 턴온된 프리차징 트랜지스터(Tr_Pre)를 통해 레퍼런스 라인(RL)에 프리차징 전압($Vpre$)이 공급되고, 턴온된 센싱 트랜지스터(Tr_Se)를 통해 레퍼런스 라인(RL)으로부터의 프리차징 전압($Vpre$)이 제2 노드($n2$), 즉 구동 트랜지스터(Tr_D)의 소스 전극에 공급된다. 이에 따라, 초기화 기간 동안 구동 트랜지스터(Tr_D)의 소스 전극 및 레퍼런스 라인(RL)은 프리차징 전압으로 초기화된다. 이 때, 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터 전압($Vdata$)과 프리차징 전압($Vpre$)의 차전압이 저장된다.
- [0034] 그런 다음, 도 5 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 발광 기간($T2$)에서는 로우 상태의 제1 스캔 전압이 스캔 라인(SL)에 공급되고, 로우 상태의 제2 스캔 전압이 센싱 제어 라인(SSL)에 공급되고, 로우 상태의 샘플링 제어 전압(Sam)이 샘플링 트랜지스터(Tr_Sam)의 게이트 전극에 공급되고, 프리차징 트랜지스터(Tr_Pre)에 공급되는 프리차징 제어 전압(Pre)이 하이 상태를 유지한다.
- [0035] 이에 따라, 로우 상태의 제1 스캔 전압에 응답하여 스위칭 트랜지스터(Tr_Sw)는 턴오프되고, 로우 상태의 제2 스캔 전압에 응답하여 센싱 트랜지스터(Tr_Se)는 턴오프되고, 로우 상태의 샘플링 제어 전압(Sam)에 응답하여 샘플링 트랜지스터(Tr_Sam)는 턴오프되고, 하이 상태의 프리차징 제어 전압(Pre)에 응답하여 프리차징 트랜지스터(Tr_Pre)는 턴온된다.
- [0036] 여기서, 스위칭 트랜지스터(Tr_Sw)가 턴오프되더라도, 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압을 구동 트랜지스터(Tr_D)의 구동 전압(Vgs)으로 공급한다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(Tr_D)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압($Vdata-Vpre$)에 의해 턴온된다. 턴온된 구동 트랜지스터(Tr_D)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 전압과 프리차징 전압의 차전압에 의해 결정되는 구동 전류를 발광 소자(OLED)에 공급함으로써 발광 소자(OLED)는 고전위 전압원(VDD)로부터 저전위 전압원(VSS)으로 흐르는 구동 전류(I_{OLED})에 비례하여 발광되도록 한다.
- [0037] 그런 다음, 도 5 및 도 6c에 도시된 바와 같이, 센싱 기간($T3$)의 전반부에서는 스캔 라인(SL)을 통해 스위칭 트랜지스터(Tr_Sw)에 공급되는 제1 스캔 전압이 로우 상태를 유지하고, 샘플링 트랜지스터(Tr_sam)의 게이트 전극에 공급되는 샘플링 제어 전압(Sam)이 로우 상태를 유지하고, 하이 상태의 제2 스캔 전압이 센싱 제어 라인(SSL)에 공급되고, 로우 상태의 프리차징 제어 전압(Pre)이 프리차징 트랜지스터(Tr_Pre)의 게이트 전극에 공급된다.
- [0038] 이에 따라, 로우 상태의 제1 스캔 전압에 응답하여 스위칭 트랜지스터(Tr_Sw)는 턴오프되고, 로우 상태의 프리차징 제어 전압(Pre)에 응답하여 프리차징 트랜지스터(Tr_Pre)는 턴오프되고, 로우 상태의 샘플링 제어 전압(Sam)에 응답하여 샘플링 트랜지스터(Tr_Sam)는 턴오프되고, 하이 상태의 제2 스캔 전압에 응답하여 센싱 트랜

지스터(Tr_Se)는 턴온된다.

- [0039] 턴온된 센싱 트랜지스터(Tr_Se)를 통해 제2 노드($n2$)와 제3 노드($n3$)가 접속되므로, 제3 노드의 전압($Vn3$)은 제2 노드의 전압($Vn2$)으로 상승하여 레퍼런스 라인(RL)의 커패시터($Cref$)는 제2 노드의 전압($Vn2$), 즉 애노드 전극의 전압을 충전한다. 이에 따라, 도 7에 도시된 바와 같이 레퍼런스 라인(RL)에서의 전압, 즉 제3 노드의 전압($Vn3$)은 센싱기간에서 센싱 트랜지스터(Tr_Se)가 턴온되는 시점에 감소하였다 증가하게 되므로, 발광 소자(OLED)에 공급되는 구동 전류(I_{OLED}) 역시 증가하게 된다.
- [0040] 그런 다음, 도 5 및 도 6d에 도시된 바와 같이, 센싱 기간($T3$)의 후반부에서는 스캔 라인(SL)을 통해 스위칭 트랜지스터(Tr_Sw)에 공급되는 제1 스캔 전압이 로우 상태를 유지하고, 센싱 제어 라인(SSL)을 통해 센싱 트랜지스터(Tr_Se)에 공급되는 제2 스캔 전압이 하이 상태를 유지하고, 프리차징 트랜지스터(Tr_Pre)의 게이트 전극에 공급되는 프리차징 제어 전압(Pre)이 로우 상태를 유지하고, 하이 상태의 샘플링 제어 전압(Sam)가 샘플링 트랜지스터(Tr_Sam)의 게이트 전극에 공급된다.
- [0041] 하이 상태의 샘플링 제어 전압(Sam)에 응답하여 샘플링 트랜지스터(Tr_Sam)는 턴온됨으로써 레퍼런스 라인(RL)은 센싱부(114)와 연결된다. 이에 따라, 센싱부(114)는 턴온된 센싱 트랜지스터(Tr_Se)를 통해 레퍼런스 라인(RL)과 연결된 제2 노드($N2$)의 전압, 즉 발광소자(OLED)의 발광시 애노드 전극의 전압(Vs)을 센싱하게 됨으로써 발광 소자(OLED)의 동작점을 계산할 수 있다.
- [0042] 이와 같이, 센싱부(114)는 레퍼런스 라인(RL)의 전압, 즉 발광소자(OLED)의 발광시 애노드 전극에 공급되는 전압(Vs)을 센싱하고, 센싱된 전압(Vs)을 디지털 형태의 센싱 데이터(SData)로 생성하여 타이밍 제어부(108)에 제공한다. 타이밍 제어부(108)는 센싱부(114)로부터의 센싱 데이터(SData)를 기초하여 발광 소자(OLED)의 동작점의 편차를 산출하고, 산출된 동작점 데이터를 메모리에 저장한다. 메모리에 저장된 동작점 데이터를 이용하여 발광 소자(OLED)에 대한 보상 데이터를 생성하고, 데이터 드라이버(104)로 출력한다.
- [0043] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광 소자의 애노드 전극의 전압을 센싱하여 발광 소자의 동작점을 센싱할 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광소자의 동작점 변경에 따른 보상 데이터를 생성할 수 있어 수명 및 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0044] 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 외부 보상 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0045] 먼저, 화소들 각각의 구동 트랜지스터(Tr_D)의 문턱 전압 또는 이동도 등을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고, 그 센싱 데이터를 기초로 보상된 보상 데이터 전압을 생성한다(S11단계). 그 구동 트랜지스터에 대한 보상 데이터 전압을 이용하여 발광 소자(OLED)의 애노드 전극의 전압을 센싱한다.
- [0046] 구체적으로, 전술한 도 5 및 도 6a에 도시된 바와 같이 데이터 라인(DL)에 그 보상 데이터 전압을, 레퍼런스 라인(RL)에 프리차징 전압($Vpre$)을 공급함으로써 구동 트랜지스터(Tr_D)의 소스 전극 및 레퍼런스 라인(RL)은 프리차징 전압으로 초기화된다(S12단계). 그런 다음, 전술한 도 5 및 도 6b에 도시된 바와 같이 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 전압($Vdata$)과 프리차징 전압($Vpre$)의 차전압에 의해 결정되는 구동 전류를 발광 소자(OLED)에 공급함으로써 발광 소자(OLED)는 고전위 전압원(VDD)로부터 저전위 전압원(VSS)으로 흐르는 구동 전류(I_{OLED})에 비례하여 발광되도록 한다(S13단계).
- [0047] 그런 다음, 도 5 및 도 6c에 도시된 바와 같이, 센싱 트랜지스터(Tr_Se)가 턴온되므로(S14단계), 발광 소자(OLED)의 애노드 전극과 레퍼런스 라인(RL)이 연결되어 레퍼런스 라인(RL)의 커패시터($Cref$)는 제2 노드의 전압($Vn2$), 즉 애노드 전극의 전압을 충전한다(S15단계). 그런 다음, 도 5 및 도 6d에 도시된 바와 같이, 센싱부(114)는 턴온된 센싱 트랜지스터(Tr_Se)를 통해 레퍼런스 라인(RL)과 연결된 제2 노드($N2$)의 전압, 즉 발광소자(OLED)의 발광시 애노드 전극의 전압(Vs)을 센싱하게 됨으로써 발광 소자(OLED)의 동작점을 산출할 수 있다(S16단계).
- [0048] 도 9는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 각 화소 구동 회로의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.
- [0049] 도 9에 도시된 바와 같이 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 초기화 기간($T1$), 발광 기간($T2$), 제1 및 제2 센싱 기간($T3, T4$)의 순서로 구동된다. 여기서, 도 9에 도시된 초기화 기간($T1$)은 도 10a를, 도 9에 도시된 발광 기간($T2$)은 도 10b를, 도 9에 도시된 제1 센싱 기간($T3$)은 도 10c 및 도 10d를, 도 9에 도시된 제2 센싱 기간($T4$)는 도 10e 및 도 10f를 결부하여 상세히 설명하기로 한다.

- [0050] 도 10a 내지 도 10d에 도시된 초기화기간(T1), 발광 기간(T2) 및 제1 센싱 기간(T3)은 도 5a 내지 도 5d에 도시된 초기화 기간(T1), 발광 기간(T2) 및 센싱 기간(T3)과 동일하므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0051] 도 9 및 10e에 도시된 바와 같이, 제2 센싱 기간(T4)의 전반부에서는 하이 상태의 제1 스캔 전압이 스캔 라인(SL)에 공급되고, 로우 상태의 샘플링 제어 전압(Sam)이 샘플링 트랜지스터(Tr_{sam})의 게이트 전극에 공급되고, 프리차징 트랜지스터(Tr_{Pre})의 게이트 전극에 공급된 프리차징 제어 전압(Pre)이 로우 상태를 유지하고, 센싱 제어 라인(SSL)에 공급된 제2 스캔 전압이 하이 상태를 유지하고, 데이터 라인(DL)에는 블랙 데이터 전압(V_{black}), 예를 들어 0V의 데이터 전압이 공급된다.
- [0052] 이에 따라, 로우 상태의 프리차징 제어 전압(Pre)에 응답하여 프리차징 트랜지스터(Tr_{Pre})는 턴오프되고, 로우 상태의 샘플링 제어 전압(Sam)에 응답하여 샘플링 트랜지스터(Tr_{Sam})는 턴오프되고, 하이 상태의 제1 스캔 전압에 응답하여 스위칭 트랜지스터(Tr_{Sw})는 턴 온되고, 하이 상태의 제2 스캔 전압에 응답하여 센싱 트랜지스터(Tr_{Se})는 턴온된다.
- [0053] 턴온된 스위칭 트랜지스터(Tr_{Sw})를 통해 데이터 라인(DL)으로부터의 블랙 데이터 전압(V_{black})이 제1 노드($n1$), 즉 구동 트랜지스터(Tr_D)의 게이트 전극에 공급되므로, 구동 트랜지스터(Tr_D)는 턴오프된다. 구동 트랜지스터(Tr_D)의 턴오프로 인해 제2 노드($N2$)의 전압($Vn2$)는 낮아지게 된다.
- [0054] 그리고, 턴온된 센싱 트랜지스터(Tr_{Se})를 통해 제2 노드($n2$)와 제3 노드($n3$)가 접속되므로, 제3 노드의 전압($Vn3$)은 제2 노드의 전압($Vn2$)으로 하강하게 된다. 이에 따라, 레퍼런스 라인(RL)의 커패시터(C_{ref})에 충전된 전압은 발광 소자의 문턱 전압(V_{th_OLED})과 등전위가 될 때까지 저전압원(VSS)으로 방전된다. 즉, 도 11에 도시된 바와 같이 레퍼런스 라인(RL)에서의 전압, 즉 제3 노드의 전압($Vn3$)은 제2 센싱기간(T4)에서 구동 트랜지스터(Tr_D)가 턴오프되는 시점에 감소하게 된다. 결국, 발광 소자(OLED)에 공급되는 구동 전류(I_{OLED}) 역시 급감하게 되어 발광소자(OLED)의 문턱전압(V_{th_OLED})까지 하강하게 되면, 발광 소자(OLED)는 더 이상 발광하지 않게 된다.
- [0055] 그런 다음, 도 9 및 도 10f에 도시된 바와 같이, 제2 센싱 기간(T4)의 후반부에서는 스캔 라인(SL)을 통해 스위칭 트랜지스터(Tr_{Sw})에 공급되는 제1 스캔 전압이 하이 상태를 유지하고, 센싱 제어 라인(SSL)을 통해 센싱 트랜지스터(Tr_{Se})에 공급되는 제2 스캔 전압이 하이 상태를 유지하고, 프리차징 트랜지스터(Tr_{Pre})의 게이트 전극에 공급되는 프리차징 제어 전압(Pre)이 로우 상태를 유지하고, 하이 상태의 샘플링 제어 전압(Sam)이 샘플링 트랜지스터(Tr_{Sam})의 게이트 전극에 공급된다.
- [0056] 하이 상태의 샘플링 제어 전압(Sam)에 응답하여 샘플링 트랜지스터(Tr_{Sam})는 턴온됨으로써 레퍼런스 라인(RL)은 센싱부(114)와 연결된다. 이에 따라, 센싱부(114)는 턴온된 센싱 트랜지스터(Tr_{Se})를 통해 레퍼런스 라인(RL)과 연결된 제2 노드($N2$)의 전압, 즉 발광소자(OLED)의 비발광시 애노드 전극에 공급되는 전압(V_s)을 센싱하게 됨으로써 발광 소자(OLED)의 문턱 전압(V_{th_OLED})을 계산할 수 있다.
- [0057] 이와 같이, 센싱부(114)는 레퍼런스 라인(RL)의 전압, 즉 발광소자(OLED)의 비발광시 발광 소자(OLED)의 문턱 전압(V_{th_OLED})을 센싱하고, 센싱된 전압(V_s)을 디지털 형태의 센싱 데이터(SData)로 생성하여 타이밍 제어부(108)에 제공한다. 타이밍 제어부(108)는 센싱부(114)로부터의 센싱 데이터(SData)를 기초하여 발광 소자(OLED)의 문턱전압의 편차를 산출하고, 산출된 데이터를 메모리에 저장한다. 메모리에 저장된 데이터를 이용하여 생성된 보상 데이터(R'G'B')는 데이터 드라이버(104)로 출력된다.
- [0058] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광 소자의 애노드 전극의 전압을 센싱하여 발광 소자의 동작점 및 발광 소자의 문턱 전압을 센싱할 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광소자의 동작점 및 발광 소자의 문턱전압 변경에 따른 보상 데이터를 생성할 수 있어 수명 및 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0059] 도 12는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 외부 보상 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0060] 먼저, 화소들 각각의 구동 트랜지스터의 문턱 전압 또는 이동도 등을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고, 그 센싱 데이터를 기초로 보상된 보상 데이터 전압을 생성한다. 그 구동 트랜지스터(T_D)에 대한 보상 데이터 전압을 이용하여 발광 소자(OLED)의 애노드 전극의 전압을 센싱한다.
- [0061] 구체적으로, 전술한 도 9 및 도 10a 내지 도 10d에 도시된 바와 같이 구동 트랜지스터(Tr_D)의 소스 전극 및 레퍼런스 라인(RL)은 프리차징 전압으로 초기화되고(S21단계), 발광 소자(OLED)가 발광되도록 하고(S22단계), 센싱 트랜지스터(Tr_{Se})를 턴온시켜(S23단계), 발광소자(OLED)의 발광시 애노드 전극의 전압(V_s)을 센싱하므로,

발광소자(OLED)의 발광시 발광소자의 동작점을 산출할 수 있게 된다.

[0062] 그런 다음, 전술한 도 9 및 10e에 도시된 바와 같이 구동 트랜지스터(Tr_D)의 게이트 전극에 블랙 데이터 전압(V_{black})을 인가하여 구동 트랜지스터(Tr_D)를 턴오프시켜(S24단계), 레퍼런스 라인에 접속된 커패시터(C_{ref})에 저장된 전압을 발광 소자(OLED)로 방전한다(S25단계). 그런 다음, 도 9 및 도 10f에 도시된 바와 같이, 발광 소자(OLED)의 비발광시 애노드 전극의 전압을 센싱하여 발광소자(OLED)의 문턱 전압을 산출할 수 있게 된다(S26 단계).

[0063] 한편, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 제품 출하 전의 검사 공정뿐만 아니라 제품 출하 이후에도 유기 발광 표시장치가 구동되는 표시 기간동안 또는 표시 기간 사이에 삽입되는 측정 기간동안 애노드 전극의 전압을 센싱하여 발광 소자의 열화로 인한 특성 편차를 보상할 수 있다.

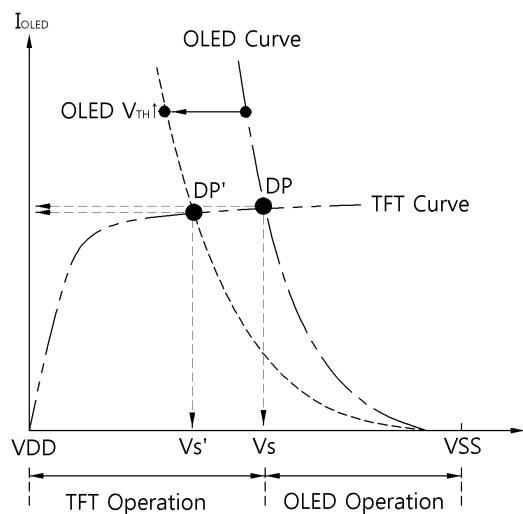
[0064] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

부호의 설명

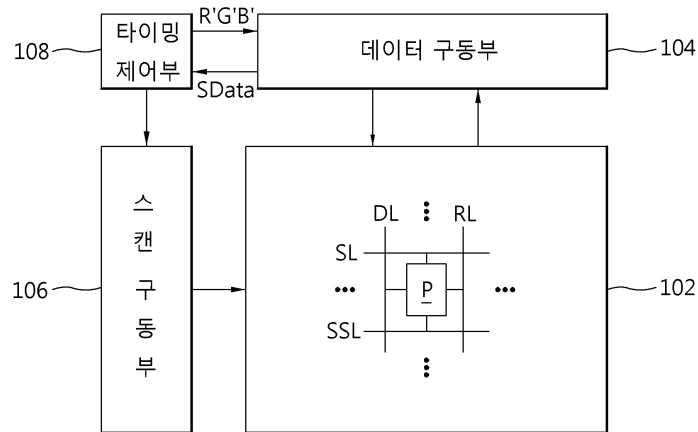
[0065] 102: 발광 표시 패널 104: 데이터 구동부
106 : 스캔 구동부 108 : 타이밍 제어부

도면

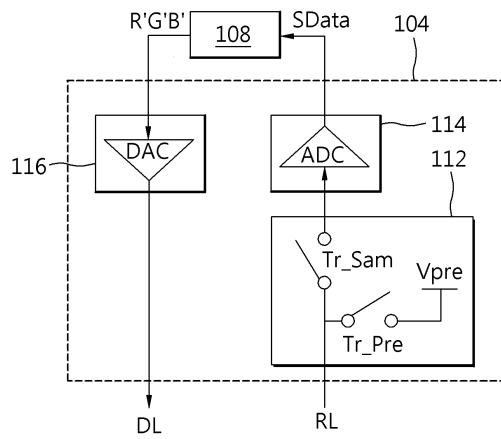
도면1



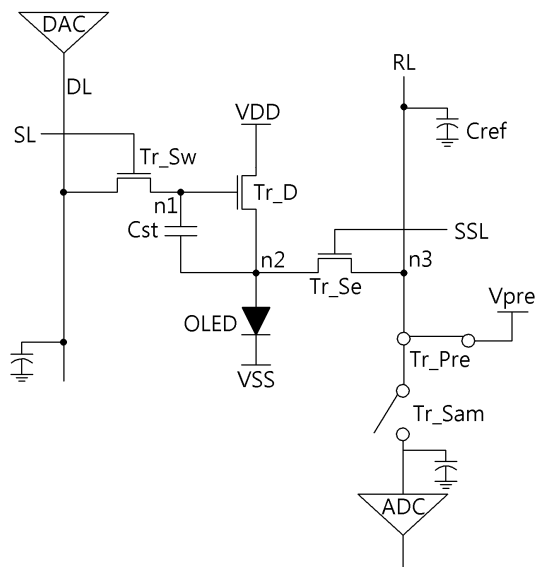
도면2



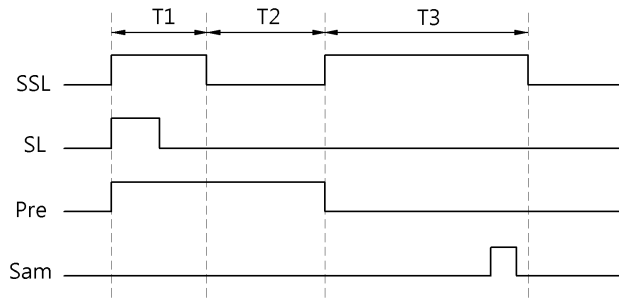
도면3



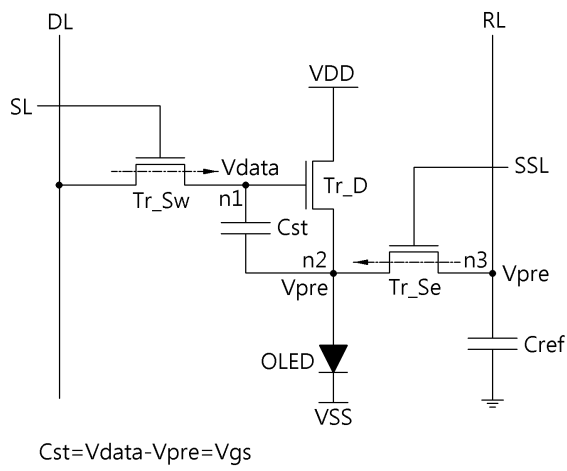
도면4



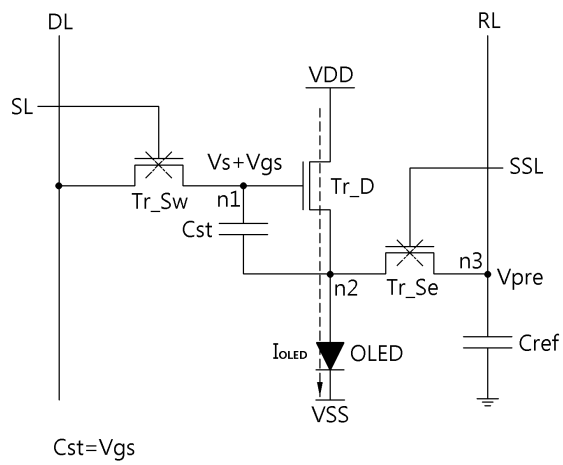
도면5



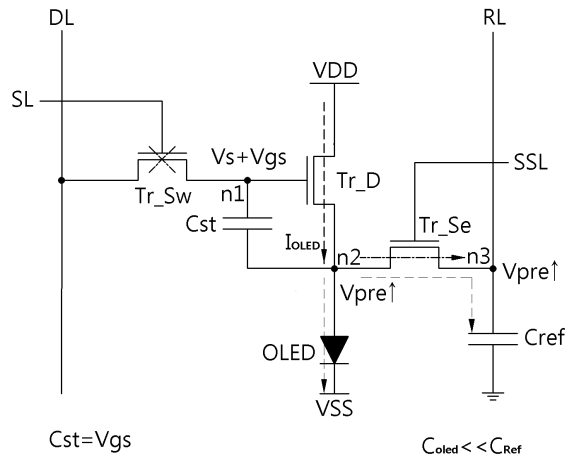
도면6a



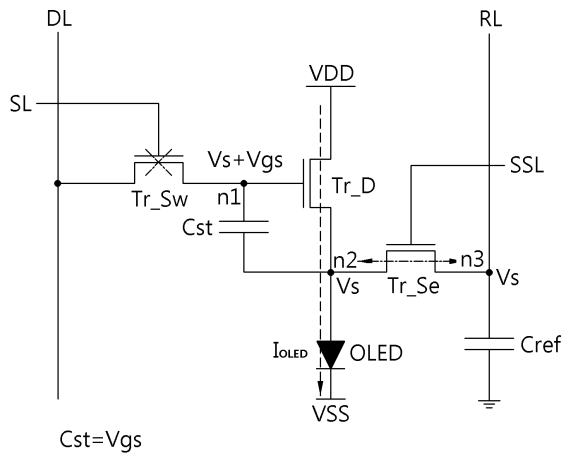
도면6b



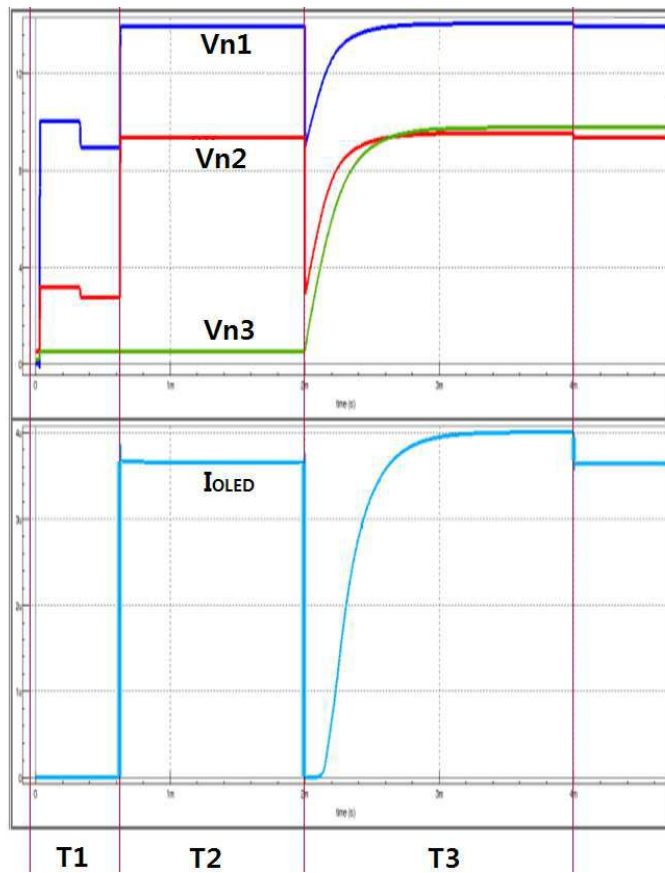
도면6c



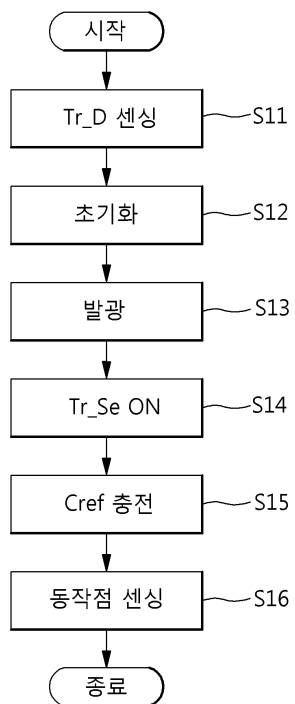
도면6d



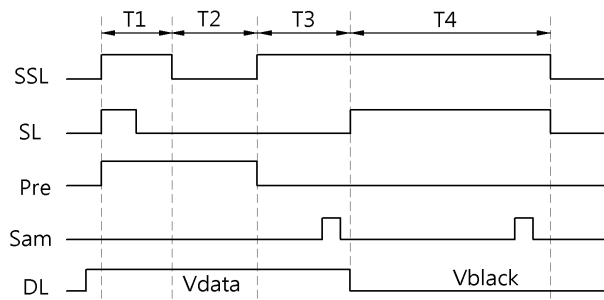
도면7



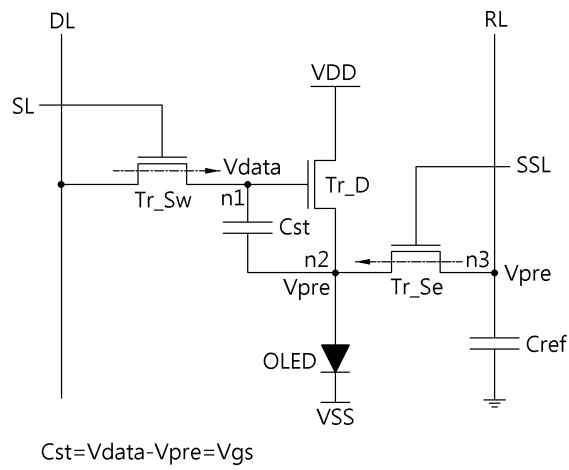
도면8



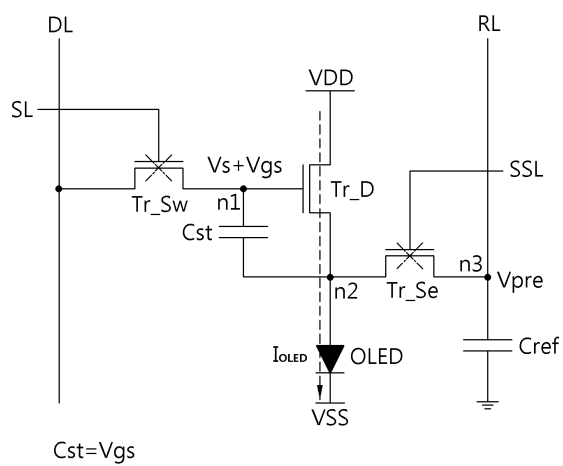
도면9



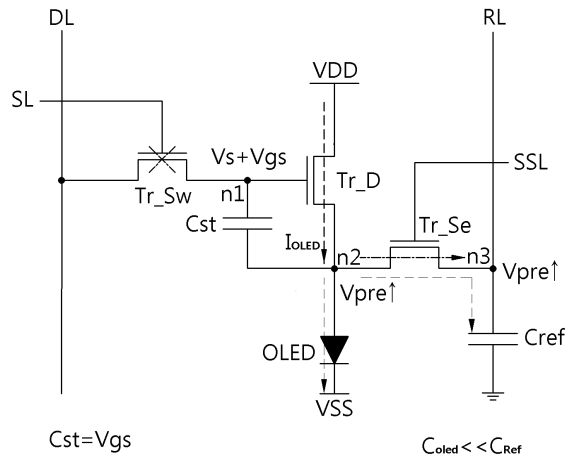
도면10a



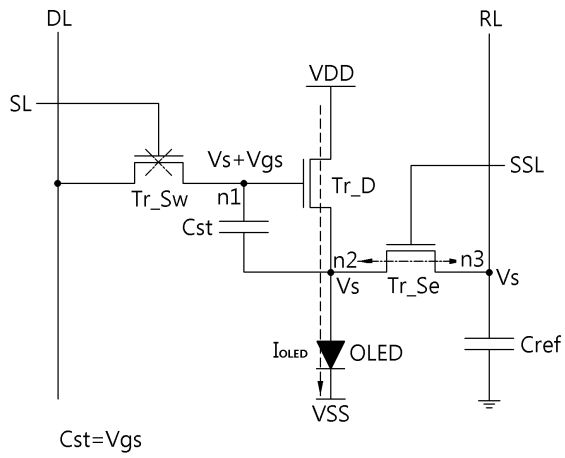
도면10b



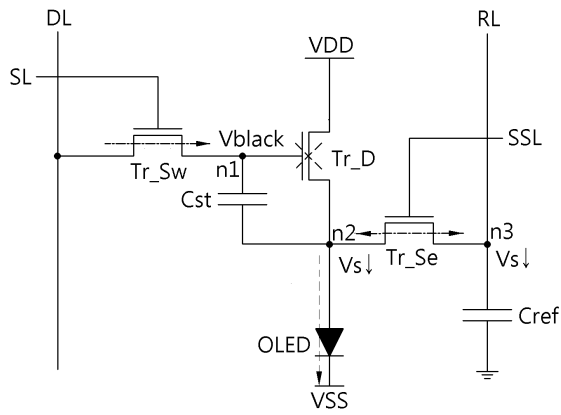
도면10c



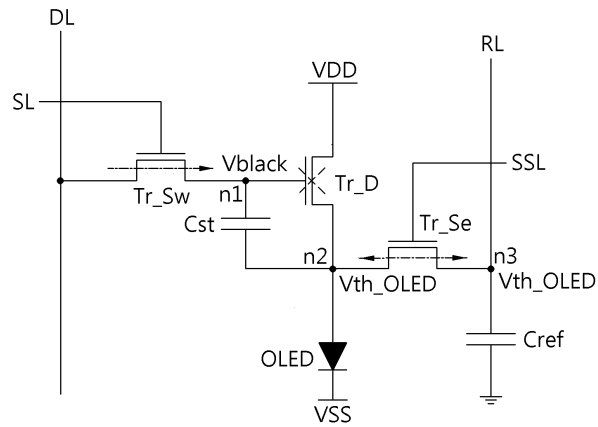
도면10d



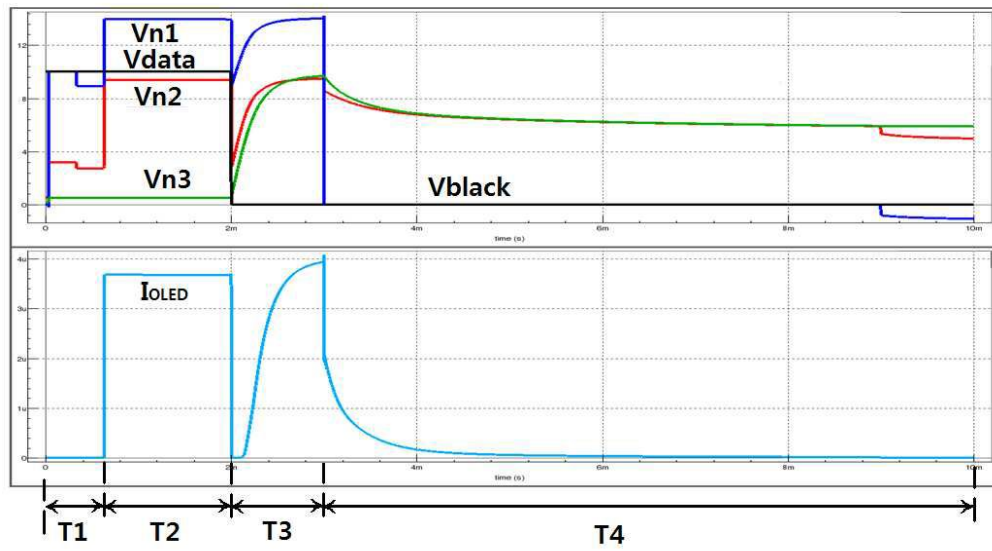
도면10e



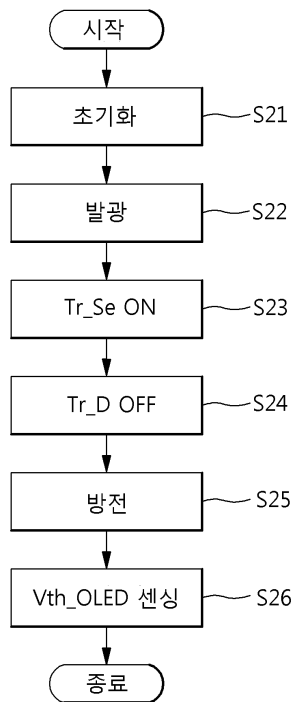
도면10f



도면11



도면12



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160033957A	公开(公告)日	2016-03-29
申请号	KR1020140124850	申请日	2014-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO.LTD엘지디스플레이		
申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO. , LTD. 엘지디스플레이주식회사		
当前申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO. , LTD. 엘지디스플레이주식회사		
[标]发明人	PARK KWANG MO 박광모 LEE YOON JU 이윤주 박광모 이윤주		
发明人	박광모 이윤주		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3266 G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/0842 G09G2320/0233 G09G2320/0295 G09G2320/043		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置技术领域[0001]本发明涉及能够感测和补偿发光装置的特性的有机发光显示装置，发光显示装置包括多个像素，每个像素具有发光元件和用于驱动发光元件的像素驱动电路 发光显示面板;以及用于驱动发光显示面板的面板驱动器。特别地，根据本发明的有机发光显示器该装置的面板驱动器将补偿后的数据电压提供给多个像素，并且发光装置的工作点和阈值电压中的至少一个，并且使用发光器件的特性产生用于发光器件的补偿数据。

