



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0074657
(43) 공개일자 2015년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)

G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0162652

(22) 출원일자 2013년12월24일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

미즈코시 세이치

경기도 과주시 월롱면 엘씨디로8번길 30, 플러스
빌 406호

(74) 대리인
특허법인천문

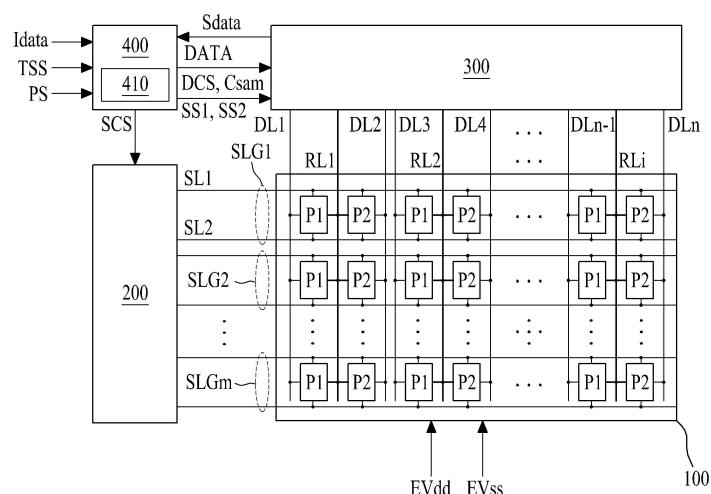
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은 화소에 레퍼런스 전압을 공급하는 레퍼런스 라인의 개수를 줄여 소스 드라이버의 채널 수를 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 제 1 데이터 라인과 제 1 및 제 2 스캔 라인에 접속된 제 1 화소, 제 2 데이터 라인과 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인에 접속된 제 2 화소, 상기 제 1 및 제 2 화소에 공통적으로 연결된 레퍼런스 라인을 포함하는 표시 패널; 및 센싱 모드에서 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 1 및 제 2 화소의 구동 특성 값을 제 1 및 제 2 센싱 모드로 분할하여 센싱하는 소스 드라이버; 및 상기 제 1 센싱 모드에서 상기 제 1 화소만이 구동되고 상기 제 2 센싱 모드에서 상기 제 2 화소만이 구동되도록 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인을 구동하는 스캔 구동부를 포함하여 구성될 수 있다.

대 표 도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

제 1 데이터 라인과 제 1 및 제 2 스캔 라인에 접속된 제 1 화소, 제 2 데이터 라인과 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인에 접속된 제 2 화소, 상기 제 1 및 제 2 화소에 공통적으로 연결된 레퍼런스 라인을 포함하는 표시 패널; 및

센싱 모드에서 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 1 및 제 2 화소의 구동 특성 값을 제 1 및 제 2 센싱 모드로 분할하여 센싱하는 소스 드라이버; 및

상기 제 1 센싱 모드에서 상기 제 1 화소만이 구동되고 상기 제 2 센싱 모드에서 상기 제 2 화소만이 구동되도록 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인을 구동하는 스캔 구동부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 스캔 구동부는,

상기 제 1 센싱 모드에서, 상기 1 스캔 라인에 제 1 스캔 펠스를 공급함과 동시에 상기 제 2 스캔 라인에 제 2 스캔 펠스를 공급하여 상기 제 1 화소만을 구동시키고,

상기 제 2 센싱 모드에서 상기 제 1 스캔 라인에 상기 제 2 스캔 펠스를 공급함과 동시에 상기 제 2 스캔 라인에 상기 제 1 스캔 펠스를 공급하여 상기 제 2 화소만을 구동시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 화소는,

유기 발광 소자;

상기 유기 발광 소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터;

해당 데이터 라인에 공급되는 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 접속된 제 1 노드에 공급하는 제 1 스위칭 트랜지스터;

상기 제 k 레퍼런스 라인에 공급되는 레퍼런스 신호를 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 소자 사이에 접속된 제 2 노드에 공급하는 제 2 스위칭 트랜지스터; 및

상기 제 1 및 제 2 노드 간에 접속된 커패시터를 포함하고,

상기 제 1 화소의 제 1 스위칭 트랜지스터는 상기 제 1 스캔 라인에 접속되고, 상기 제 1 화소의 제 2 스위칭 트랜지스터는 상기 제 2 스캔 라인에 접속되며,

상기 제 2 화소의 제 1 스위칭 트랜지스터는 상기 제 2 스캔 라인에 접속되고, 상기 제 2 화소의 제 2 스위칭 트랜지스터는 상기 제 1 스캔 라인에 접속된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 소스 드라이버는,

상기 제 1 및 제 2 데이터 라인 각각에 데이터 전압을 공급하는 데이터 전압 공급부; 및

상기 제 1 센싱 모드에서 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 1 화소의 구동 특성 값을 센싱하고, 상기 제 2 센

상 모드에서 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 2 화소의 구동 특성 값을 센싱하는 센싱부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 센싱 모드의 프리차징 기간에서, 입력되는 레퍼런스 전압을 상기 레퍼런스 라인에 프리차징 시키는 제 1 스위칭 소자; 및

상기 제 1 및 제 2 센싱 모드의 센싱 기간에서, 상기 레퍼런스 라인을 상기 센싱부에 접속시키는 제 2 스위칭 소자를 더 포함하여 구성되며,

상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자는 상기 표시 패널 또는 상기 소스 드라이버에 형성된 것을 특징으로 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 표시 패널은 상기 제 1 및 제 2 화소 각각에 포함된 유기 발광 소자의 캐소드 전극에 고전위 전압 또는 저 전위 전압을 공급하기 위한 전압 선택부를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 화소의 구동 특성 값을 해당 구동 트랜지스터에 흐르는 전류이며,

상기 소스 드라이버의 센싱부는,

상기 제 1 센싱 모드의 센싱 기간에서, 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인의 구동에 따라 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 1 화소의 구동 트랜지스터에 흐르는 전류를 센싱하고,

상기 제 2 센싱 모드의 센싱 기간에서, 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인의 구동에 따라 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 2 화소의 구동 트랜지스터에 흐르는 전류를 센싱하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 센싱 모드에서 상기 전압 선택부는 상기 제 1 및 제 2 화소 각각에 포함된 유기 발광 소자의 캐소드 전극에 상기 고전위 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 화소의 구동 특성 값을 해당 유기 발광 소자에 흐르는 전류이며,

상기 소스 드라이버의 센싱부는,

상기 제 1 센싱 모드의 센싱 기간에서, 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인의 구동에 따라 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 1 화소에 포함된 유기 발광 소자의 전압을 센싱하고,

상기 제 2 센싱 모드의 센싱 기간에서, 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인의 구동에 따라 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 2 화소에 포함된 유기 발광 소자의 전압을 센싱하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 센싱 모드에서 상기 전압 선택부는 상기 제 1 및 제 2 화소 각각에 포함된 유기 발광 소자의 캐소드 전극에 상기 저전위 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 평판 표시 장치는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시 장치, 플라즈마 표시 장치, 유기 발광 표시 장치 등의 평판 표시 장치가 상용화되고 있다. 이러한, 평판 표시 장치 중에서 유기 발광 표시 장치는 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 일반적인 유기 발광 표시 장치의 화소(P)는 스위칭 트랜지스터(Tsw), 구동 트랜지스터(Tdr), 커페시터(Cst), 및 유기 발광 소자(OLED)를 구비한다.

[0005] 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw)는 스캔 제어 라인(SL)에 공급되는 스캔 펄스(SP)에 따라 스위칭되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(Tdr)에 공급한다.

[0006] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 스위칭 트랜지스터(Tsw)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 스위칭되어 구동 전원 라인으로부터 공급되는 구동 전원(EVdd)으로부터 유기 발광 소자(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)를 제어한다.

[0007] 상기 커페시터(Cst)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속되어 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 단자에 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 구동 트랜지스터(Tdr)의 텐-온시킨다.

[0008] 상기 유기 발광 소자(OLED)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 단자와 캐소드 라인(EVss) 사이에 전기적으로 접속되어 구동 트랜지스터(Tdr)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광한다.

[0009] 이러한 일반적인 유기 발광 표시 장치의 각 화소(P)는 데이터 전압(Vdata)에 따른 구동 트랜지스터(Tdr)의 스위칭을 이용하여 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어하여 유기 발광 소자(OLED)를 발광시킴으로써 소정의 영상을 표시하게 된다.

[0010] 이와 같은, 일반적인 유기 발광 표시 장치에서는 박막 트랜지스터의 제조 공정의 불균일성에 따라 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압(Vth) 특성이 위치에 따라 다르게 나타나는 문제점이 있다. 이에 따라, 일반적인 유기 발광 표시 장치에서는 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)에 동일한 데이터 전압(Vdata)을 인가하더라도 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류의 편차로 인해 균일한 화질을 구현할 수 없다는 문제점이 있다.

[0011] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 대한민국 공개특허공보 제10-2012-0076215호(이하, "선행기술문헌"이라 함)의 유기전계발광표시장치는 각 화소에 센서 트랜지스터를 추가하고, 스위칭 트랜지스터와 센서 트랜지스터의 스위칭을 이용해 센서 트랜지스터에 연결된 레퍼런스 라인을 통해 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하여 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하는 외부 보상 기술이 개시되어 있다.

[0012] 그러나, 선행기술문헌은 화소열의 개수와 동일한 레퍼런스 라인을 가지기 때문에 소스 드라이버(D-IC)의 채널 수의 증가로 인하여 소스 드라이버(D-IC)를 설계하는데 어려움이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 화소에 레퍼런스 전압을 공급하는 레퍼런스 라인의 개수를 줄여 소스 드라이버의 채널 수를 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0014] 또한, 본 발명은 화소의 구동 트랜지스터의 구동 특성 값 및 유기 발광 소자의 구동 특성 값을 센싱할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 다른 기술적 과제로 한다.

[0015] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한

기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0016]

전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 제 1 데이터 라인과 제 1 및 제 2 스캔 라인에 접속된 제 1 화소, 제 2 데이터 라인과 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인에 접속된 제 2 화소, 상기 제 1 및 제 2 화소에 공통적으로 연결된 레퍼런스 라인을 포함하는 표시 패널; 및 센싱 모드에서 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 1 및 제 2 화소의 구동 특성 값을 제 1 및 제 2 센싱 모드로 분할하여 센싱하는 소스 드라이버; 및 상기 제 1 센싱 모드에서 상기 제 1 화소만이 구동되고 상기 제 2 센싱 모드에서 상기 제 2 화소만이 구동되도록 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인을 구동하는 스캔 구동부를 포함하여 구성될 수 있다.

[0017]

상기 스캔 구동부는 상기 제 1 센싱 모드에서, 상기 1 스캔 라인에 제 1 스캔 펄스를 공급함과 동시에 상기 제 2 스캔 라인에 제 2 스캔 펄스를 공급하여 상기 제 1 화소만을 구동시키고, 상기 제 2 센싱 모드에서 상기 제 1 스캔 라인에 상기 제 2 스캔 펄스를 공급함과 동시에 상기 제 2 스캔 라인에 상기 제 1 스캔 펄스를 공급하여 상기 제 2 화소만을 구동시킬 수 있다.

[0018]

상기 제 1 및 제 2 화소는 유기 발광 소자; 상기 유기 발광 소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터; 해당 데이터 라인에 공급되는 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 접속된 제 1 노드에 공급하는 제 1 스위칭 트랜지스터; 상기 제 k 레퍼런스 라인에 공급되는 레퍼런스 신호를 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 소자 사이에 접속된 제 2 노드에 공급하는 제 2 스위칭 트랜지스터; 및 상기 제 1 및 제 2 노드 간에 접속된 커패시터를 포함하고, 상기 제 1 화소의 제 1 스위칭 트랜지스터는 상기 제 1 스캔 라인에 접속되고, 상기 제 1 화소의 제 2 스위칭 트랜지스터는 상기 제 2 스캔 라인에 접속되며, 상기 제 2 화소의 제 1 스위칭 트랜지스터는 상기 제 2 스캔 라인에 접속되고, 상기 제 2 화소의 제 2 스위칭 트랜지스터는 상기 제 1 스캔 라인에 접속될 수 있다.

[0019]

상기 소스 드라이버는 상기 제 1 및 제 2 데이터 라인 각각에 데이터 전압을 공급하는 데이터 전압 공급부; 및 상기 제 1 센싱 모드에서 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 1 화소의 구동 특성 값을 센싱하고, 상기 제 2 센싱 모드에서 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 2 화소의 구동 특성 값을 센싱하는 센싱부를 포함하여 구성될 수 있다.

[0020]

상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제 1 및 제 2 센싱 모드의 프리차징 기간에서, 입력되는 레퍼런스 전압을 상기 레퍼런스 라인에 프리차징시키는 제 1 스위칭 소자; 및 상기 제 1 및 제 2 센싱 모드의 센싱 기간에서, 상기 레퍼런스 라인을 상기 센싱부에 접속시키는 제 2 스위칭 소자를 더 포함하여 구성되며, 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자는 상기 표시 패널 또는 상기 소스 드라이버에 형성될 수 있다.

[0021]

상기 표시 패널은 상기 제 1 및 제 2 화소 각각에 포함된 유기 발광 소자의 캐소드 전극에 고전위 전압 또는 저전위 전압을 공급하기 위한 전압 선택부를 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0022]

상기 제 1 및 제 2 화소의 구동 특성 값을 해당 구동 트랜지스터에 흐르는 전류이며, 상기 소스 드라이버의 센싱부는 상기 제 1 센싱 모드의 센싱 기간에서, 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인의 구동에 따라 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 1 화소의 구동 트랜지스터에 흐르는 전류를 센싱하고, 상기 제 2 센싱 모드의 센싱 기간에서, 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인의 구동에 따라 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 2 화소의 구동 트랜지스터에 흐르는 전류를 센싱할 수 있다. 이때, 상기 제 1 및 제 2 센싱 모드에서 상기 전압 선택부는 상기 제 1 및 제 2 화소 각각에 포함된 유기 발광 소자의 캐소드 전극에 상기 고전위 전압을 공급할 수 있다.

[0023]

상기 제 1 및 제 2 화소의 구동 특성 값을 해당 유기 발광 소자에 흐르는 전류이며, 상기 소스 드라이버의 센싱부는 상기 제 1 센싱 모드의 센싱 기간에서, 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인의 구동에 따라 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 1 화소에 포함된 유기 발광 소자의 전압을 센싱하고, 상기 제 2 센싱 모드의 센싱 기간에서, 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인의 구동에 따라 상기 레퍼런스 라인을 통해 상기 제 2 화소에 포함된 유기 발광 소자의 전압을 센싱할 수 있다. 이때, 상기 제 1 및 제 2 센싱 모드에서 상기 전압 선택부는 상기 제 1 및 제 2 화소 각각에 포함된 유기 발광 소자의 캐소드 전극에 상기 저전위 전압을 공급할 수 있다.

발명의 효과

[0024]

본 발명에 따르면, 스캔 라인의 길이 방향으로 인접한 2개의 제 1 및 제 2 화소가 하나의 레퍼런스 라인에 공통

적으로 접속됨으로써 표시 패널에 형성되는 레퍼런스 라인의 개수를 데이터 라인 개수의 절반으로 감소시킬 수 있다는 효과가 있다.

[0025] 또한, 본 발명에 따르면, 표시 패널에 형성된 레퍼런스 라인과 일대일로 접속되는 소스 드라이버의 센싱 채널의 개수를 데이터 라인 개수의 절반으로 감소시킴으로써 소스 드라이버의 채널 수를 줄일 수 있고, 이를 통해 소스 드라이버의 설계를 용이하게 할 수 있다는 효과가 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 따르면, 센싱 모드에서 하나의 레퍼런스 라인에 공통적으로 접속된 제 1 및 제 2 화소를 제 1 및 제 2 센싱 모드로 분할 구동하여 레퍼런스 라인을 통해 제 1 및 제 2 화소의 구동 특성 값을 센싱할 수 있으며, 화소별 센싱 데이터를 기반으로 해당 화소의 데이터를 보정해 화소별 구동 편차를 보상함으로써 화질을 개선하고 유기 발광 표시 장치의 수명을 연장시킬 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 대표적인 제 1 및 제 2 화소와 소스 드라이버를 나타내는 도면이다.

도 4는 도 3에 도시된 센싱부를 설명하기 위한 도면이다.

도 5a는 본 발명에 있어서, 제 1 센싱 모드의 제 1 TFT 센싱 모드에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

도 5b는 도 5a에 도시된 구동 파형에서 센싱 기간에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동을 나타내는 도면이다.

도 6a는 본 발명에 있어서, 제 2 센싱 모드의 제 2 TFT 센싱 모드에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

도 6b는 도 6a에 도시된 구동 파형에서 센싱 기간에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동을 나타내는 도면이다.

도 7a는 본 발명에 있어서, 제 1 센싱 모드의 제 1 OLED 센싱 모드에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

도 7b는 도 7a에 도시된 구동 파형에서 센싱 기간에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동을 나타내는 도면이다.

도 8a는 본 발명에 있어서, 제 2 센싱 모드의 제 2 OLED 센싱 모드에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

도 8b는 도 8a에 도시된 구동 파형에서 센싱 기간에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동을 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명에 있어서, 표시 모드에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 표시 패널의 화소 배치 구조를 나타내는 도면이다.

도 11은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 표시 패널의 화소 배치 구조를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0029] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이를 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.

[0030] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분 품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0031] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목

또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.

[0032] 이하에서는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0033] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 도 2에 도시된 대표적인 제 1 및 제 2 화소와 소스 드라이버를 나타내는 도면이다.

[0034] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(100), 스캔 구동부(200), 소스 드라이버(300), 및 타이밍 제어부(400)를 포함한다.

[0035] 상기 표시 패널(100)은 제 1 내지 제 m (단, m 은 자연수) 스캔 라인 그룹(SLG1 내지 SLGm), 제 1 내지 제 n (단, n 은 m 과 다른 자연수) 데이터 라인(DL1 내지 DLn), 제 1 내지 i (단, i 는 $n/2$) 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLi), 및 복수의 화소(P1, P2)를 포함한다.

[0036] 상기 제 1 내지 제 m 스캔 라인 그룹(SLG1 내지 SLGm) 각각은 상기 표시 패널(100)의 제 1 방향, 예컨대 가로 방향을 따라 나란하게 형성된다. 이때, 상기 제 1 내지 제 m 스캔 라인 그룹(SLG1 내지 SLGm) 각각은 서로 인접한 제 1 및 제 2 스캔 라인(SL1, SL2)으로 이루어진다. 이러한 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인(SL1, SL2)에는 상기 스캔 구동부(200)로부터 제 1 및 제 2 스캔 펄스가 개별적으로 공급된다.

[0037] 상기 제 1 내지 제 n 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 각각은 상기 제 1 내지 제 m 스캔 라인 그룹(SLG1 내지 SLGm) 각각은 교차하도록 표시 패널(100)의 제 2 방향, 예컨대 세로 방향을 따라 나란하게 형성된다. 이러한, 각 데이터 라인(DL1 내지 DLn)에는 상기 소스 드라이버(300)로부터 데이터 전압(Vdata)이 개별적으로 공급된다.

[0038] 상기 제 1 내지 i 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLi) 각각은 상기 제 1 내지 제 n 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 각각은 나란하게 형성되되, 인접한 2개의 데이터 라인 사이에 형성된다. 이에 따라, 상기 표시 패널(100)에는 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 개수의 절반인 i 개의 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLi)이 형성되게 된다.

[0039] 상기 복수의 제 1 화소(P1) 각각은 인접한 2개의 데이터 라인(DLj, DLj+1, 단, j 는 자연수) 중 어느 하나인 제 1 데이터 라인(DLj), 제 1 및 제 2 스캔 라인(SL1, SL2) 및 하나의 레퍼런스 라인(RLk, 단, k 는 제 1 내지 i 인 자연수)에 연결된다. 예를 들어, 상기 스캔 라인(SL)의 길이 방향을 따라 배치된 상기 제 1 화소(P1)는 상기 제 1 내지 제 n 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 중 기수번째 데이터 라인(DL)에 연결되는 것으로, 표시 패널(100)의 기수번째 화소열을 형성된다.

[0040] 상기 복수의 제 2 화소(P2) 각각은 인접한 2개의 데이터 라인(DLj, DLj+1, 단, j 는 자연수) 중 나머지 하나인 제 2 데이터 라인(DLj+1), 제 1 및 제 2 스캔 라인(SL1, SL2) 및 하나의 레퍼런스 라인(RLk)에 연결된다. 예를 들어, 상기 스캔 라인(SL)의 길이 방향을 따라 배치된 상기 제 2 화소(P1)는 상기 제 1 내지 제 n 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 중 우수번째 데이터 라인(DL)에 연결되는 것으로, 표시 패널(100)의 우수번째 화소열을 형성된다.

[0041] 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2)는 상기 제 1 및 제 2 데이터 라인(DLj, DLj+1, 단, j 는 자연수) 사이마다 형성된 하나의 레퍼런스 라인(RLk)에 공통적으로 연결된다. 즉, 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2)는 하나의 레퍼런스 라인(RLk)을 공유하도록 인접한 데이터 라인에 개별적으로 연결된다.

[0042] 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각은 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1), 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2), 구동 트랜지스터(Tdr), 커페시터(Cst), 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함할 수 있다. 여기서, 트랜지스터(Tsw1, Tsw2, Tdr)는 N형 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)로서, a-Si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, 또는 Organic TFT 등이 될 수 있다.

[0043] 상기 제 1 화소(P1)의 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 상기 제 1 스캔 라인(SL1)에 공급되는 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 스위칭되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 제 1 노드(n1)로 출력한다. 이를 위해, 상기 제 1 화소(P1)의 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 제 1 스캔 라인(SL1)에 연결된 게이트 전극, 제 1 데이터 라인(DLj)에 연결된 소스 전극, 및 상기 제 1 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극인 제 1 노드(n1)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.

[0044] 상기 제 1 화소(P1)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 상기 제 2 스캔 라인(SL2)에 공급되는 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 스위칭되어 레퍼런스 라인(RLk)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)을 상기 제 1 화소(P1)의 구동 트

랜지스터(Tdr)의 소스 전극인 제 2 노드(n2)에 공급한다. 이를 위해, 상기 제 1 화소(P1)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 제 2 스캔 라인(SL2)에 연결된 게이트 전극, 레퍼런스 라인(RLk)에 연결된 소스 전극, 및 제 2 노드(n2)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.

[0045] 상기 제 1 화소(P1)의 커패시터(Cst)는 상기 제 1 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극과 소스 전극, 즉 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 간에 접속되는 제 1 및 제 2 전극을 포함한다. 이러한 상기 제 1 화소(P1)의 커패시터(Cst)는 상기 제 1 화소(P1)의 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각의 스위칭에 따라 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 각각에 공급되는 전압의 차 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 상기 제 1 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr)를 스위칭시킨다.

[0046] 상기 제 1 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 제 1 화소(P1)의 커패시터(Cst)의 전압에 의해 턴-온됨으로써 제 1 구동 전원 라인(PL1)으로부터 상기 제 1 화소(P1)의 유기 발광 소자(OLED)로 흐르는 전류 량을 제어한다. 이를 위해, 상기 제 1 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 제 1 노드(n1)에 연결된 게이트 전극, 상기 제 2 노드(n2)에 연결된 소스 전극, 및 제 1 구동 전원 라인(PL1)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.

[0047] 상기 제 1 화소(P1)의 유기 발광 소자(OLED)는 상기 제 1 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동에 따라 흐르는 데이터 전류(Ioled)에 대응되는 휘도를 가지는 단색 광을 방출한다.

[0048] 상기 제 2 화소(P2)의 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 상기 제 2 스캔 라인(SL2)에 공급되는 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 스위칭되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 제 1 노드(n1)로 출력한다. 이를 위해, 상기 제 2 화소(P2)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 제 2 스캔 라인(SL2)에 연결된 게이트 전극, 제 2 데이터 라인(DLj+1)에 연결된 소스 전극, 및 상기 제 2 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극인 제 1 노드(n1)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.

[0049] 상기 제 2 화소(P2)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 상기 제 1 스캔 라인(SL1)에 공급되는 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 스위칭되어 레퍼런스 라인(RLk)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)을 상기 제 2 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극인 제 2 노드(n2)에 공급한다. 이를 위해, 상기 제 2 화소(P2)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 제 1 스캔 라인(SL1)에 연결된 게이트 전극, 레퍼런스 라인(RLk)에 연결된 소스 전극, 및 제 2 노드(n2)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.

[0050] 상기 제 2 화소(P2)의 커패시터(Cst)는 상기 제 2 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극과 소스 전극, 즉 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 간에 접속되는 제 1 및 제 2 전극을 포함한다. 이러한 상기 제 2 화소(P2)의 커패시터(Cst)는 상기 제 2 화소(P2)의 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각의 스위칭에 따라 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 각각에 공급되는 전압의 차 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 상기 제 2 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr)를 스위칭시킨다.

[0051] 상기 제 2 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 제 2 화소(P2)의 커패시터(Cst)의 전압에 의해 턴-온됨으로써 제 1 구동 전원 라인(PL1)으로부터 상기 제 2 화소(P2)의 유기 발광 소자(OLED)로 흐르는 전류 량을 제어한다. 이를 위해, 상기 제 2 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 제 1 노드(n1)에 연결된 게이트 전극, 상기 제 2 노드(n2)에 연결된 소스 전극, 및 제 1 구동 전원 라인(PL1)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.

[0052] 상기 제 2 화소(P2)의 유기 발광 소자(OLED)는 상기 제 2 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동에 따라 흐르는 데이터 전류(Ioled)에 대응되는 휘도를 가지는 단색 광을 방출한다.

[0053] 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 유기 발광 소자(OLED)는 상기 제 2 노드(n2)에 연결된 애노드 전극, 애노드 전극 상에 형성된 유기층(미도시), 및 유기층에 연결된 캐소드 전극을 포함한다. 이때, 유기층은 정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층의 구조 또는 정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/전자 주입층의 구조를 가지도록 형성될 수 있다. 나아가, 상기 유기층은 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 캐소드 전극은 스캔 라인(SL)을 따라 화소행 별로 형성되거나 모든 화소(P1, P2)에 공통적으로 연결되도록 형성된 제 2 구동 전원 라인(PL2)에 연결된다.

[0054] 이와 같은, 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2)는 영상을 표시하는 표시 모드, 센싱 모드로 동작한다.

[0055] 상기 센싱 모드는 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2)에 공유된 레퍼런스 라인(RL)을 통해 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 구동 특성 값을 제 1 및 제 2 센싱 모드로 분할하여 센싱하기 위한 화소(또는 유기 발광 표시장치)의 구동으로 정의될 수 있다.

[0056] 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2)의 구동 특성 값을 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동 특성 또는 상기 유기

발광 소자(OLED)의 구동 특성 값이 될 수 있다. 여기서, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동 특성 값은 상기 구동 트랜지스터(Tdr)에 흐르는 전류 또는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압이 될 수 있다. 그리고, 상기 유기 발광 소자(OLED)의 구동 특성 값은 상기 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류 또는 상기 유기 발광 소자(OLED)의 문턱 전압이 될 수 있다.

[0057] 상기 제 1 센싱 모드는 상기 제 1 화소(P1)의 구동 특성 값을 센싱하기 위한 화소의 구동으로서, 상기 제 1 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동 특성 값을 센싱하는 제 1 TFT 센싱 모드와 상기 제 1 화소(P1)의 유기 발광 소자(OLED)의 구동 특성 값을 센싱하는 제 1 OLED 센싱 모드를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 제 2 센싱 모드는 상기 제 2 화소(P2)의 구동 특성 값을 센싱하기 위한 화소의 구동으로서, 상기 제 2 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동 특성 값을 센싱하는 제 2 TFT 센싱 모드와 상기 제 2 화소(P2)의 유기 발광 소자(OLED)의 구동 특성 값을 센싱하는 제 2 OLED 센싱 모드를 포함할 수 있다.

[0058] 이와 같은, 상기 센싱 모드는 수직 블랭크 구간 또는 수평 블랭크 구간마다 적어도 한 수평 라인씩 센싱하는 방식으로 복수의 프레임에 동안 수행되거나, 유기 발광 표시 장치의 전원 온 구간, 유기 발광 표시 장치의 전원 오프 구간, 설정된 구동 시간 이후 전원 온 구간, 또는 설정된 구동 시간 이후 전원 오프 구간마다 적어도 한 프레임 내에서 모든 수평 라인에 대해 순차적으로 수행될 수 있다. 여기서, 상기 수직 블랭크 구간은 수직 동기 신호의 블랭크 구간, 또는 이전 프레임의 마지막 데이터 인에이블 신호와 현재 프레임의 첫번째 데이터 인에이블 신호 사이의 구간에서 상기 수직 동기 신호의 블랭크 구간에 중첩되도록 설정될 있다. 그리고, 상기 수평 블랭크 구간은 이전 수평 라인의 마지막 데이터의 출력 시점과 현재 수평 라인의 시작 시점 사이의 구간에서 수평 동기 신호의 블랭크 구간에 중첩되도록 설정될 수 있다.

[0059] 상기 표시 패널(100)은 레퍼런스 전압(Vref)이 공급되는 레퍼런스 전압 공급 라인과 상기 레퍼런스 라인(RL1 내지 RL_i) 사이에 레퍼런스 라인별로 접속된 제 1 스위치(SW1), 및 상기 제 1 내지 i 레퍼런스 라인(RL1 내지 RL_i)과 상기 소스 드라이버(300)의 센싱 채널(SCH) 사이에 센싱 채널별로 접속된 제 2 스위치(SW2)를 포함하여 구성된다.

[0060] 상기 제 1 스위치(SW1)는 상기 센싱 모드 또는 표시 모드에 따라 상기 타이밍 제어부(400)로부터 공급되는 제 1 스위치 온/오프 신호(SS1)에 따라 턴-온되어 상기 레퍼런스 전압(Vref)을 해당 레퍼런스 라인(RL)에 공급한다. 상기 제 2 스위치(SW)는 상기 센싱 모드 또는 표시 모드에 따라 상기 타이밍 제어부(400)로부터 공급되는 해당하는 제 2 스위치 온/오프 신호(SS2)에 따라 턴-온되어 상기 소스 드라이버(300)의 센싱 채널(SCH)을 해당 레퍼런스 라인(RL)에 접속시킨다.

[0061] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 센싱 모드 또는 표시 모드에 따라 타이밍 제어부(400)로부터 제공되는 전압 선택 신호에 따라 고전위 전압(EVdd) 또는 저전위 전압(EVss)을 선택하여 표시 패널(100)에 형성된 상기 제 2 구동 전원 라인(PL2)에 공급하는 전압 선택부(500)를 더 포함하여 구성된다. 즉, 상기 TFT 센싱 모드에서, 상기 전압 선택부(500)는 상기 고전위 전압(EVdd)을 상기 제 2 구동 전원 라인(PL2)을 통해 상기 유기 발광 소자(OLED)의 캐소드 전극에 공급한다. 반면에, 상기 OLED 센싱 모드 및 상기 표시 모드에서, 상기 전압 선택부(500)는 상기 저전위 전압(EVss)을 상기 제 2 구동 전원 라인(PL2)을 통해 상기 유기 발광 소자(OLED)의 캐소드 전극에 공급한다. 이러한 상기 전압 선택부(500)는 전압 생성부에 내장되거나, 표시 패널(100)과 전압 생성부 사이에 위치할 수 있다.

[0062] 상기 스캔 구동부(200)는 상기 센싱 모드 또는 표시 모드에 따라 상기 타이밍 제어부(400)로부터 공급되는 스캔 제어 신호(SCS)에 응답하여 상기 제 1 내지 제 m 스캔 라인 그룹(SLG1 내지 SLG_m)의 제 1 및 제 2 스캔 라인(SL1, SL2)을 순차적으로 구동한다. 즉, 상기 표시 모드 및 상기 제 1 센싱 모드에서, 상기 스캔 구동부(200)는 상기 제 1 스캔 펄스(SP1)를 상기 제 1 내지 제 m 스캔 라인 그룹(SLG1 내지 SLG_m)의 제 1 스캔 라인(SL1)에 순차적으로 공급하고, 상기 제 2 스캔 펄스(SP2)를 상기 제 1 내지 제 m 스캔 라인 그룹(SLG1 내지 SLG_m)의 제 2 스캔 라인(SL2)에 순차적으로 공급한다. 반면에, 상기 센싱 모드의 제 2 센싱 모드에서, 상기 스캔 구동부(200)는 상기 제 1 스캔 펄스(SP1)를 상기 제 1 내지 제 m 스캔 라인 그룹(SLG1 내지 SLG_m)의 제 2 스캔 라인(SL2)에 순차적으로 공급하고, 상기 제 2 스캔 펄스(SP2)를 상기 제 1 내지 제 m 스캔 라인 그룹(SLG1 내지 SLG_m)의 제 1 스캔 라인(SL1)에 순차적으로 공급한다.

[0063] 상기 소스 드라이버(300)는 상기 제 1 내지 제 n 데이터 라인(DL1 내지 DL_n)에 접속되고, 상기 제 1 내지 i 레퍼런스 라인(RL1 내지 RL_i)에 접속된다. 이러한 상기 소스 드라이버(300)는 데이터 구동부(310), 및 센싱부(320)를 포함한다.

- [0064] 상기 데이터 구동부(310)는 상기 타이밍 제어부(400)로부터 상기 표시 모드 또는 상기 센싱 모드에 따라 공급되는 화소 데이터(DATA)를 상기 타이밍 제어부(400)로부터 공급되는 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 데이터 전압(Vdata)으로 변환하고, 변환된 데이터 전압(Vdata)을 해당 데이터 채널(DCH)을 통해 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLn)에 공급한다. 이를 위해, 상기 데이터 구동부(310)는 소프트 레지스터부(미도시), 래치부(미도시), 계조 전압 생성부(미도시), 및 제 1 내지 제 n 디지털-아날로그 컨버터(DA)를 포함한다.
- [0065] 상기 소프트 레지스터부는 상기 데이터 제어 신호(DCS)의 소스 스타트 신호와 소스 소프트 클럭을 이용하여 상기 소스 소프트 클럭에 따라 상기 소스 스타트 신호를 소프트시킴으로써 샘플링 신호를 순차적으로 출력한다. 상기 래치부는 상기 샘플링 신호에 따라 입력되는 화소 데이터(DATA)를 순차적으로 샘플링하여 래치하고, 상기 데이터 제어 신호(DCS)의 소스 출력 인에이블 신호에 따라 1수평 라인분의 래치 데이터를 동시에 출력한다. 상기 계조 전압 생성부는 외부로부터 입력되는 복수의 기준 감마 전압을 이용하여 화소 데이터(DATA)의 계조 수에 대응되는 각기 다른 복수의 계조 전압을 생성한다. 상기 제 1 내지 제 n 디지털-아날로그 컨버터(DA) 각각은 상기 계조 전압 생성부로부터 공급되는 복수의 계조 전압 중에서 래치 데이터에 대응되는 계조 전압을 데이터 전압(Vdata)으로 선택하여 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLn)으로 출력한다.
- [0066] 상기 센싱부(320)는 상기 제 1 센싱 모드에서, 상기 제 1 내지 i 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLi) 각각을 통해 상기 제 1 화소(P1)의 구동 특성 값을 센싱하고, 상기 제 2 센싱 모드에서, 상기 제 1 내지 i 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLi) 각각을 통해 상기 제 2 화소의 구동 특성 값을 센싱한다. 즉, 상기 센싱부(320)는 상기 제 1 또는 제 2 센싱 모드에 따른 제 1 또는 제 2 화소(P1, P2)의 구동에 따라 상기 레퍼런스 라인(RL)에 흐르는 전류를 센싱하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 생성된 센싱 데이터(Sdata)를 상기 타이밍 제어부(400)에 제공한다.
- [0067] 일 예에 따른 센싱부(320)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 소프트 레지스터(321), 샘플링/홀딩부(323), 출력 스위치부(325), 및 아날로그-디지털 컨버터(327)를 포함한다.
- [0068] 상기 소프트 레지스터(321)는 외부, 예를 들어 타이밍 제어부(400)로부터 공급되는 샘플링 클럭 신호(Csam)에 따라 순차적으로 소프트되는 제 1 내지 i 샘플링 출력 신호(SOS1 내지 SOSi)를 생성하여 출력한다.
- [0069] 상기 샘플링/홀딩부(323)는 제 1 내지 i 센싱 채널(SCH)과 상기 제 1 내지 i 레퍼런스 라인(RL1 내지 RLi)에 채널별로 접속된 제 1 내지 i 샘플링/홀더(SH1 내지 SHi)를 포함하여 구성된다. 상기 제 1 내지 i 샘플링/홀더(SH1 내지 SHi) 각각은 상기 제 1 또는 제 2 센싱 모드에 따른 제 1 또는 제 2 화소(P1, P2)의 구동에 따라 상기 레퍼런스 라인(RL)에 흐르는 전류에 대응하는 센싱 전압을 샘플링하고, 샘플링된 센싱 전압을 홀딩한다.
- [0070] 상기 제 1 내지 i 센싱 채널(SCH) 각각에는 센싱 채널 커페시터(Csch)가 병렬 접속되어 있다.
- [0071] 상기 출력 스위치부(325)는 상기 제 1 내지 i 샘플링/홀더(SH1 내지 SHi) 각각의 출력 단자에 접속된 제 1 내지 i 스위칭 소자(SD1 내지 SDi)를 포함한다. 상기 제 1 내지 i 스위칭 소자(SD1 내지 SDi) 각각은 상기 소프트 레지스터(321)로부터 순차적으로 출력되는 제 1 내지 i 샘플링 출력 신호(SOS1 내지 SOSi)에 따라 순차적으로 스위칭됨으로써 상기 제 1 내지 i 샘플링/홀더(SH1 내지 SHi)에 홀딩된 센싱 전압을 순차적으로 아날로그-디지털 컨버터(327)에 공급한다.
- [0072] 상기 아날로그-디지털 컨버터(327)는 상기 출력 스위치부(325)로부터 순차적으로 공급되는 센싱 전압을 디지털 변환하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 생성된 센싱 데이터(Sdata)에 제공한다.
- [0073] 다시 도 2 내지 도 3에서, 상기 타이밍 제어부(400)는 외부의 구동 시스템으로부터 입력되는 전원 온/오프 신호(PS) 또는 타이밍 동기 신호(TSS)의 수직 동기 신호에 기초하여, 상기 스캔 구동부(200)와 상기 소스 드라이버(300) 각각을 상기 제 1 센싱 모드, 제 2 센싱 모드, 또는 표시 모드로 동작시킨다. 여기서, 상기 타이밍 동기 신호(TSS)는 수직 동기 신호, 수평 동기 신호, 데이터 인에이블 신호, 및 클럭 신호 등을 포함할 수 있다.
- [0074] 상기 제 1 센싱 모드에서, 상기 타이밍 제어부(210)는 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 중 제 1 화소(P1)의 구동에 따라 상기 레퍼런스 라인(RL)에 전류가 흐르도록 상기 스캔 구동부(200)와 상기 소스 드라이버(300)의 구동에 필요한 신호(DATA, DCS, SCS, Csam)들을 생성한다.
- [0075] 상기 제 2 센싱 모드에서, 상기 타이밍 제어부(210)는 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 중 제 2 화소(P2)의 구동에 따라 상기 레퍼런스 라인(RL)에 전류가 흐르도록 상기 스캔 구동부(200)와 상기 소스 드라이버(300)의 구동에 필요한 신호(DATA, DCS, SCS, Csam)들을 생성한다.
- [0076] 상기 타이밍 제어부(400)는 상기 센싱 모드에서 상기 소스 드라이버(300)의 센싱부(320)로부터 제공되는 화소별 센싱 데이터(Sdata)를 기반으로 화소별 화소 전류를 검출하고, 검출된 화소별 화소 전류를 이용하여 화소별 옵

셋 값 및 개인 값을 산출하여 메모리(410)에 저장한다. 그리고, 상기 표시 모드에서, 타이밍 제어부(400)는 메모리(410)에 저장되어 있는 화소별 읍셋 값 및 개인 값에 따라 화소별 입력 데이터(Idata)를 보정하여 소스 드라이버(300)에 제공한다.

[0077] 구체적으로, 상기 타이밍 제어부(400)는 상기 센싱 모드에서 상기 소스 드라이버(300)의 센싱부(320)로부터 제공되는 화소별 센싱 데이터(Sdata)를 이용하여 화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 화소 전류에 따른 특성 편차를 검출하여 데이터를 보상한다. 다시 말하여, 상기 타이밍 제어부(400)는 화소별 센싱 데이터(Sdata)에 따른 화소별 화소 전류에 기초하여 화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압과 이동도 편차를 보상하기 위한 화소별 보상 데이터를 산출하여 메모리(410)에 저장하고, 상기 표시 모드에서 메모리(410)에 저장되어 있는 화소별 보상 데이터를 해당 입력 데이터를 보정한다.

[0078] 이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 스캔 라인(SL)의 길이 방향으로 인접한 2개의 제 1 및 제 2 화소(P1, P2)가 하나의 레퍼런스 라인(RL)에 공통적으로 접속되므로 표시 패널(100)에 형성되는 레퍼런스 라인(RL)의 개수가 데이터 라인(DL) 개수의 절반으로 감소하게 된다. 이에 따라, 본 발명은 표시 패널(100)에 형성된 레퍼런스 라인과 일대일로 접속되는 소스 드라이버(300)에 마련되는 센싱 채널의 개수가 데이터 라인(DL) 개수의 절반으로 감소됨으로써 소스 드라이버(300)의 채널 수를 줄일 수 있고, 이를 통해 소스 드라이버의 설계를 용이하게 할 수 있다.

[0079] 또한, 본 발명은 인접한 2개의 제 1 및 제 2 화소(P1, P2)가 하나의 레퍼런스 라인(RL)을 공유하는 구조에서, 제 1 및 제 2 센싱 모드를 통해 제 1 및 제 2 화소(P1, P2)의 구동 특성 값을 센싱할 수 있으며, 화소별 센싱 데이터를 기반으로 해당 화소의 데이터를 보정해 화소별 구동 편차를 보상함으로써 화질을 개선할 수 있다.

[0080] 도 5a는 본 발명에 있어서, 제 1 센싱 모드의 제 1 TFT 센싱 모드에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동 파형을 나타내는 파형도이며, 도 5b는 도 5a에 도시된 구동 파형에서 센싱 기간에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동을 나타내는 도면이다.

도 5a 및 도 5b를 참조하여 제 1 센싱 모드의 제 1 TFT 센싱 모드에 따른 제 1 화소의 구동 특성 값, 즉 제 1 화소의 구동 트랜지스터에 흐르는 전류를 센싱하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

[0082] 먼저, 제 1 센싱 모드의 제 1 TFT 센싱 모드는 어드레싱 기간(T1), 프리차징 기간(T2), 및 센싱 기간(T3)을 포함한다. 상기 제 1 센싱 모드의 제 1 TFT 센싱 모드에서, 상기 제 2 구동 전원 라인(PL2)에는 상기 전압 선택부(500)에 의해 선택된 고전위 전압(EVdd)이 공급된다.

[0083] 상기 어드레싱 기간(T1)에서, 상기 제 1 스위치(SW1)가 스위치 온 전압(Von)의 제 1 스위치 온/오프 신호(SS1)에 따라 턴-온되어 레퍼런스 전압(Vref)이 레퍼런스 라인(RLk)에 공급되고, 상기 제 2 스위치(SW2)가 스위치 오프 전압(Voff)의 제 2 스위치 온/오프 신호(SS2)에 따라 턴-오프되어 레퍼런스 라인(RLk)과 센싱부(320)의 접속이 차단된다. 또한, 상기 스캔 구동부(200)로부터 제 1 및 제 2 스캔 라인(SL1, SL2)에 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제 1 및 제 2 스캔 펄스(SP1, SP2)에 의해 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 제 1 및 제 2 스위치 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각이 모두 턴-온된다. 이와 동기되도록, 상기 소스 드라이버(300)로부터 제 1 데이터 라인(DLj)에 센싱용 데이터 전압(Vdata)이 공급되고, 제 2 데이터 라인(DLj+1)에는 OV 또는 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압 이하의 블랙 데이터 전압(Vblack)이 공급된다. 이에 따라, 상기 제 1 화소(P1)의 제 1 및 제 2 노드(n1, n2)에는 센싱용 데이터 전압(Vdata)과 레퍼런스 전압(Vref)이 각각 공급됨으로써 상기 제 1 화소(P1)의 커패시터(Cst)에는 센싱용 데이터 전압(Vdata)과 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압(Vdata-Vref)이 충전된다. 이때, 상기 제 2 화소(P2)의 제 1 및 제 2 노드(n1, n2)에는 블랙 데이터 전압(Vblack)과 레퍼런스 전압(Vref)이 공급됨으로써 상기 제 1 화소(P1)의 커패시터(Cst)에는 블랙 데이터 전압(Vblack)과 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압(Vblack-Vref)이 충전된다. 이러한 상기 어드레싱 기간(T1)에서, 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2)의 유기 발광 소자(OLED)는 제 2 구동 전원 라인(PL2)에 공급되는 고전위 전압(EVdd)으로 인하여 발광하지 않게 된다.

[0084] 이어서, 상기 프리차징 기간(T2)에서, 상기 제 1 스위치(SW1)가 스위치 온 전압(Von)의 제 1 스위치 온/오프 신호(SS1)에 따라 턴-온 상태를 유지하므로 레퍼런스 전압(Vref)이 레퍼런스 라인(RLk)에 공급되고, 상기 제 2 스위치(SW2)가 스위치 온 전압(Von)의 제 2 스위치 온/오프 신호(SS2)에 따라 턴-온되어 레퍼런스 라인(RLk)이 센싱부(320)에 접속된다. 이에 따라, 상기 프리차징 기간(T2)에서, 상기 레퍼런스 라인(RLk)과 레퍼런스 라인(RLk)에 접속된 기생 커패시터(Cline) 및 센싱 채널(SCH)에 접속된 센싱 채널 커패시터(CsCh; 도 4 참조)는 상기 레퍼런스 전압(Vref)으로 프리차징된다. 그리고, 상기 프리차징 기간(T2)에서, 상기 제 1 화소(P1)의 제 1

스위칭 트랜지스터(Tsw1)와 상기 제 2 화소(P2)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2) 각각은 상기 스캔 구동부(200)로부터 제 1 스캔 라인(SL1)에 공급되는 게이트 오프 전압(Voff)의 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 턴-오프되고, 상기 제 1 화소(P1)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)와 상기 제 2 화소(P2)의 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1) 각각은 상기 스캔 구동부(200)로부터 제 2 스캔 라인(SL2)에 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 턴-온 상태를 유지한다.

[0085] 이어서, 상기 센싱 기간(T3)에서, 상기 제 1 스위치(SW1)가 스위치 오프 전압(Voff)의 제 1 스위치 온/오프 신호(SS1)에 따라 턴-오프되어 레퍼런스 라인(RLk)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)이 차단되고, 상기 제 2 스위치(SW2)가 스위치 온 전압(Von)의 제 2 스위치 온/오프 신호(SS2)에 따라 턴-온 상태를 유지하므로 레퍼런스 라인(RLk)과 센싱부(320)이 접속 상태를 유지한다. 또한, 상기 제 1 화소(P1)의 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)와 상기 제 2 화소(P2)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2) 각각이 턴-오프 상태를 유지하고, 상기 제 1 화소(P1)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)와 상기 제 2 화소(P2)의 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1) 각각이 턴-온 상태를 유지한다. 이에 따라, 상기 센싱 기간(T3)에서는, 상기 제 1 스위치(SW1)가 턴-오프되더라도, 제 2 화소(P2)의 커패시터(Cst)에 충전되어 있는 전압이 제 2 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압보다 작으므로 제 2 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr)는 구동되지 않고, 이로 인해 제 2 화소(P2)에서는 전류가 흐르지 않게 된다.

[0086] 반면에, 상기 센싱 기간(T3)에서, 상기 제 1 스위치(SW1)가 턴-오프됨에 따라 상기 제 1 화소(P1)의 커패시터(Cst)에 충전되어 있는 전압에 의해 상기 제 1 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr)가 구동되어 제 1 구동 전원 라인(PL1)으로부터 상기 제 1 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr)를 흐르는 제 1 화소의 전류가 레퍼런스 라인(RLk)을 경유하여 레퍼런스 라인(RLk)에 접속된 기생 커패시터(Cline)와 센싱 채널 커패시터(CsCh; 도 4 참조)에 흐르면서 레퍼런스 라인(RLk)의 전압이 끌리차징된 레퍼런스 전압(Vref)에서부터 선형적으로 상승하게 된다. 이에 따라, 상기 소스 드라이버(300)의 센싱부(320)는 상기 레퍼런스 라인(RLk)을 통해 상기 레퍼런스 라인(RL)에 흐르는 제 1 화소(P1)의 제 1 화소 전류를 센싱하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 생성된 센싱 데이터(Sdata)를 상기 타이밍 제어부(400)에 제공한다.

[0087] 구체적으로, 상기 레퍼런스 라인(RLk)의 전압은 제 1 화소의 전류에 비례하여 상승하므로 특정 시점(t2)에서 제 2 스위치(SW2)를 턴-오프시키고, 센싱부(320)의 샘플링/홀더(SH)에서 레퍼런스 라인(RLk)의 전압을 샘플링하면, 하기의 수학식 1을 이용해 상기 제 1 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr)에 흐르는 제 1 화소 전류(I_{P1})를 산출할 수 있다.

수학식 1

$$I_{P1}(I_{P2}) = \frac{(Cline + CsCh) \times (V2 - V1)}{(t2 - t1)}$$

[0088] 상기 수학식 1에서, I_{P1}은 제 1 화소의 전류, Cline은 레퍼런스 라인(RLk)에 접속된 기생 커패시터의 용량, CsCh는 소스 드라이버의 센싱 채널(SCH)에 접속된 센싱 채널 커패시터의 용량, V1 및 V2는 도 5a에 도시된 센싱 기간(T3)의 t1 및 t2 시점에서 각각 샘플링된 레퍼런스 라인(RLk)의 전압을 각각 나타낸다. 예를 들어, 레퍼런스 라인(RLk)에 접속된 커패시터의 용량(Cline + CsCh)이 50pF이고, t1 및 t2 시점에서의 전압 변화(V2 - V1)가 1V, 시간 $\Delta t(t2 - t1)$ 가 100 μ s라고 가정하면, 상기 수학식 1에 의해 산출된 화소 전류(I_{P1})는 500nA가 됨을 알 수 있다.

[0089] 추가적으로, 상기 레퍼런스 라인(RLk)의 충전 시작의 전압이 레퍼런스 전압(Vref)인 경우, 레퍼런스 라인(RLk)의 전압을 t2 시점에서 1회만 센싱하고, 아래의 수학식 2를 이용하여 제 1 화소 전류(I_{P1})를 산출할 수 있다.

수학식 2

$$I_{P1}(I_{P2}) = \frac{(Cline + CsCh) \times (V2 - Vref)}{(t2 - t0)}$$

[0091]

[0092] 이와 같은, 상기 제 1 센싱 모드의 제 1 TFT 센싱 모드에서 센싱된 제 1 화소(P1)의 제 1 화소 전류(I_{P1})에 대응되는 센싱 데이터(Sdata)는 타이밍 제어부(400)에 제공된다.

[0093] 도 6a는 본 발명에 있어서, 제 2 센싱 모드의 제 2 TFT 센싱 모드에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동 파형을 나타내는 파형도이며, 도 6b는 도 6a에 도시된 구동 파형에서 센싱 기간에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동을 나타내는 도면이다.

[0094] 도 6a 및 도 6b를 참조하여 제 2 센싱 모드의 제 2 TFT 센싱 모드에 따른 제 2 화소의 구동 특성 값, 즉 제 2 화소의 구동 트랜지스터에 흐르는 전류를 센싱하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

[0095] 먼저, 제 2 센싱 모드의 제 2 TFT 센싱 모드는, 제 1 센싱 모드의 제 1 TFT 센싱 모드와 동일하게, 어드레싱 기간(T1), 프리차징 기간(T2), 및 센싱 기간(T3)을 포함한다.

[0096] 상기 제 2 TFT 센싱 모드는 제 1 TFT 센싱 모드와 대비하면, 상기 제 1 데이터 라인(DLj)에 블랙 데이터 전압(Vblack), 상기 제 2 데이터 라인(DLj+1)에 센싱용 데이터 전압(Vdata), 상기 제 1 스캔 라인(SL1)에 전술한 제 2 스캔 웨尔斯(SP2), 및 상기 제 2 스캔 라인(SL2)에 전술한 제 1 스캔 웨尔斯(SP1)가 각각 공급되는 것을 제외한 나머지 구동 파형은 동일하다.

[0097] 이에 따라, 상기 제 2 TFT 센싱 모드의 센싱 기간(T3)에서는, 상기 제 1 스위치(SW1)가 터-오프됨에 따라 상기 제 2 화소(P2)의 커패시터(Cst)에 충전되어 있는 전압에 의해 상기 제 2 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr)가 구동되어 제 1 구동 전원 라인(PL1)으로부터 상기 제 2 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr)를 흐르는 제 2 화소의 전류가 레퍼런스 라인(RLk)을 경유하여 레퍼런스 라인(RLk)에 접속된 기생 커패시터(Cline)와 센싱 채널 커패시터(CsCh; 도 4 참조)에 흐르면서 레퍼런스 라인(RLk)의 전압이 프리차징된 레퍼런스 전압(Vref)에서부터 선형적으로 상승하게 된다. 이에 따라, 상기 소스 드라이버(300)의 센싱부(320)는 상기 레퍼런스 라인(RL)에 흐르는 제 2 화소(P2)의 제 2 화소 전류를 센싱하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 생성된 센싱 데이터(Sdata)를 상기 타이밍 제어부(400)에 제공한다.

[0098] 반면에, 상기 제 2 TFT 센싱 모드의 센싱 기간(T3)에서, 상기 제 1 스위치(SW1)가 터-오프되더라도, 제 1 화소(P1)의 커패시터(Cst)에 충전되어 있는 전압이 제 1 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압보다 작으므로 제 1 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr)는 구동되지 않고, 이로 인해 제 1 화소(P1)에서는 전류가 흐르지 않게 된다.

[0099] 이와 같은, 상기 제 2 센싱 모드의 제 2 TFT 센싱 모드에서 센싱된 제 2 화소(P2)의 제 2 화소 전류(I_{P2})에 대응되는 센싱 데이터(Sdata)는 타이밍 제어부(400)에 제공된다.

[0100] 상기 타이밍 제어부(400)는 상기 제 1 및 제 2 센싱 모드 각각의 TFT 센싱 모드에서, 상기 소스 드라이버(300)의 센싱부(320)로부터 제공되는 화소별 센싱 데이터(Sdata)를 기반으로 화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 화소 전류에 따른 특성 편차를 검출하여 데이터를 보상한다. 예를 들어, 상기 타이밍 제어부(400)는 화소별 센싱 데이터(Sdata)에 따른 센싱 전압을 산출하고, 산출된 센싱 전압을 상기 수학식 1 또는 2의 연산을 통해 화소별 구동 트랜지스터(Tdr)의 화소 전류(I_{P1} , I_{P2})를 산출한다. 여기서, 상기 타이밍 제어부(400)는 미국 등록특허공보 US7,982,695호에 개시된 바와 같이 문턱 전압 및 이동도에 따라 화소 전류를 구하는 함수를 이용하여 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압과 화소간의 이동도 편차(해당 화소와 기준 화소간의 이동도 비율)를 검출하고, 검출된 문턱 전압을 보상하기 위한 옵셋 데이터와 이동도 편차를 보상하기 위한 개인 데이터를 산출하여 메모리(410)에 룩-업 테이블 형태로 저장한다.

[0101] 도 7a는 본 발명에 있어서, 제 1 센싱 모드의 제 1 OLED 센싱 모드에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동 파형을 나타내는 파형도이며, 도 7b는 도 7a에 도시된 구동 파형에서 센싱 기간에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동을 나타내는 도면이다.

[0102] 도 7a 및 도 7b를 참조하여 제 1 센싱 모드의 제 1 OLED 센싱 모드에 따른 제 1 화소의 구동 특성 값, 즉 제 1 화소에 포함된 유기 발광 소자의 전압을 센싱하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

[0103] 먼저, 제 1 센싱 모드의 제 1 OLED 센싱 모드는, 제 1 센싱 모드의 제 1 TFT 센싱 모드와 동일하게, 어드레싱 기간(T1), 프리차징 기간(T2), 및 센싱 기간(T3)을 포함한다. 상기 제 1 센싱 모드의 제 1 OLED 센싱 모드에서, 상기 제 2 구동 전원 라인(PL2)에는 상기 전압 선택부(500)에 의해 선택된 저전위 전압(EVss)이 공급된다.

[0104] 상기 어드레싱 기간(T1)에서, 상기 제 1 스위치(SW1)가 스위치 온 전압(Von)의 제 1 스위치 온/오프 신호(SS1)에 따라 턴-온되어 레퍼런스 전압(Vref)이 레퍼런스 라인(RLk)에 공급되고, 상기 제 2 스위치(SW2)가 스위치 오프 전압(Voff)의 제 2 스위치 온/오프 신호(SS2)에 따라 턴-오프되어 레퍼런스 라인(RLk)과 센싱부(320)의 접속이 차단된다. 또한, 상기 스캔 구동부(200)로부터 제 1 및 제 2 스캔 라인(SL1, SL2)에 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제 1 및 제 2 스캔 펄스(SP1, SP2)에 의해 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각이 모두 턴-온된다. 이와 동기되도록, 상기 소스 드라이버(300)로부터 제 1 및 제 2 데이터 라인(DLj, DLj+1) 각각에는 0V 또는 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압 이하의 블랙 데이터 전압(Vblack)이 공급된다. 이에 따라, 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 제 1 및 제 2 노드(n1, n2)에는 블랙 데이터 전압(Vblack)과 레퍼런스 전압(Vref)이 공급됨으로써 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 커패시터(Cst)에는 블랙 데이터 전압(Vblack)과 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압(Vblack-Vref)이 충전된다. 이러한 상기 어드레싱 기간(T1)에서, 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2)의 유기 발광 소자(OLED)는 턴-온된 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)를 통해 제 2 노드(n2)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)으로 인하여 발광하지 않게 된다.

[0105] 이어서, 상기 프리차징 기간(T2)에서, 상기 제 1 스위치(SW1)가 스위치 온 전압(Von)의 제 1 스위치 온/오프 신호(SS1)에 따라 턴-온 상태를 유지하므로 레퍼런스 전압(Vref)이 레퍼런스 라인(RLk)에 공급되고, 상기 제 2 스위치(SW2)가 스위치 온 전압(Von)의 제 2 스위치 온/오프 신호(SS2)에 따라 턴-온되어 레퍼런스 라인(RLk)이 센싱부(320)에 접속된다. 이에 따라, 상기 프리차징 기간(T2)에서, 상기 레퍼런스 라인(RLk)과 레퍼런스 라인(RLk)에 접속된 기생 커패시터(Cline) 및 센싱 채널(SCH)에 접속된 센싱 채널 커패시터(CsCh; 도 4 참조)는 상기 레퍼런스 전압(Vref)으로 프리차징된다. 그리고, 상기 프리차징 기간(T2)에서, 상기 제 1 화소(P1)의 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)와 상기 제 2 화소(P2)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2) 각각은 상기 스캔 구동부(200)로부터 제 1 스캔 라인(SL1)에 공급되는 게이트 오프 전압(Voff)의 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 턴-오프되고, 상기 제 1 화소(P1)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)와 상기 제 2 화소(P2)의 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1) 각각은 상기 스캔 구동부(200)로부터 제 2 스캔 라인(SL2)에 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 턴-온 상태를 유지한다.

[0106] 이어서, 상기 센싱 기간(T3)에서, 상기 제 1 스위치(SW1)가 스위치 오프 전압(Voff)의 제 1 스위치 온/오프 신호(SS1)에 따라 턴-오프되어 레퍼런스 라인(RLk)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)이 차단되고, 상기 제 2 스위치(SW2)가 스위치 온 전압(Von)의 제 2 스위치 온/오프 신호(SS2)에 따라 턴-온 상태를 유지하므로 레퍼런스 라인(RLk)과 센싱부(320)의 접속 상태를 유지한다. 또한, 상기 제 1 화소(P1)의 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)와 상기 제 2 화소(P2)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2) 각각이 턴-오프 상태를 유지하고, 상기 제 1 화소(P1)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)와 상기 제 2 화소(P2)의 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1) 각각이 턴-온 상태를 유지한다.

[0107] 이에 따라, 상기 센싱 기간(T3)에서는, 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 커패시터(Cst)에 충전되어 있는 전압이 해당 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압보다 작으므로 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 구동 트랜지스터(Tdr)는 구동되지 않는다. 그리고, 제 1 화소(P1)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 턴-오프 상태이므로 제 1 화소(P1)의 유기 발광 소자(OLED)가 발광하지 않아 제 1 화소(P1)에서는 전류가 흐르지 않게 된다. 반면에, 상기 제 1 스위치(SW1)가 턴-오프됨에 따라, 상기 레퍼런스 라인(RLk)에 접속된 기생 커패시터(Cline) 및 센싱 채널 커패시터(CsCh; 도 4 참조)에 프리차징된 프리차징 전압(Vref)의 방전에 따라 상기 레퍼런스 라인(RLk)으로부터 상기 제 1 화소(P1)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)와 유기 발광 소자(OLED)를 통해 제 2 구동 전원 라인(PL2)으로 전류가 흐르면서 상기 레퍼런스 라인(RLk)의 전압이 프리차징된 레퍼런스 전압(Vref)에서부터 감소하게 된다. 이에 따라, 상기 소스 드라이버(300)의 센싱부(320)는 상기 제 1 스위치(SW1)가 턴-오프된 이후 특정 시점(t)에서 레퍼런스 라인(RLk)을 통해, 상기 제 1 화소(P1)의 유기 발광 소자(OLED)의 애노드 전극과 캐소드 전극 간의 전압(V_{OLED})에 대응되는 제 1 화소 전압을 센싱하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 생성된 센싱 데이터(Sdata)를 상기 타이밍 제어부(400)에 제공한다. 여기서, 유기 발광 소자(OLED)의 발광량은 흐르는 전류에

비례하지만, 만약 유기 발광 소자(OLED)가 열화된 경우에는 흐르는 전류가 동일하더라도 유기 발광 소자(OLED)의 발광량이 낮아지게 되어 효율이 저하되며, 유기 발광 소자(OLED)의 전압이 상승하게 된다. 이러한 유기 발광 소자(OLED)의 열화에 따른 전류-전압 특성에 기초하여, 상기 제 1 OLED 센싱 모드에서 상기 센싱부(320)는 유기 발광 소자(OLED)의 열화 정도를 보다 정확하게 획득하기 위해, 유기 발광 소자(OLED)의 애노드 전극과 캐소드 전극 간의 전압(V_{OLED})을 센싱하게 된다.

[0108] 이와 같은, 상기 제 1 센싱 모드의 제 1 OLED 센싱 모드에서 센싱된 제 1 화소(P1)의 제 1 화소 전압에 대응되는 센싱 데이터(Sdata)는 타이밍 제어부(400)에 제공된다.

[0109] 도 8a는 본 발명에 있어서, 제 2 센싱 모드의 제 2 OLED 센싱 모드에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동 파형을 나타내는 파형도이며, 도 8b는 도 8a에 도시된 구동 파형에서 센싱 기간에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동을 나타내는 도면이다.

[0110] 도 8a 및 도 8b를 참조하여 제 2 센싱 모드의 제 2 OLED 센싱 모드에 따른 제 2 화소의 구동 특성 값, 즉 제 2 화소에 포함된 유기 발광 소자의 전압을 센싱하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

[0111] 먼저, 제 2 센싱 모드의 제 2 OLED 센싱 모드는, 제 1 센싱 모드의 제 1 OLED 센싱 모드와 동일하게, 어드레싱 기간(T1), 프리차징 기간(T2), 및 센싱 기간(T3)을 포함한다.

[0112] 상기 제 2 OLED 센싱 모드는 제 1 OLED 센싱 모드와 대비하면, 상기 제 1 스캔 라인(SL1)에 전술한 제 2 스캔 펄스(SP2), 및 상기 제 2 스캔 라인(SL2)에 전술한 제 1 스캔 펄스(SP1)가 각각 공급되는 것을 제외한 나머지 구동 파형은 동일하다.

[0113] 상기 제 2 OLED 센싱 모드의 센싱 기간(T3)에서는, 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 커패시터(Cst)에 충전되어 있는 전압이 해당 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압보다 작으므로 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 구동 트랜지스터(Tdr)는 구동되지 않는다. 그리고, 제 1 화소(P1)의 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 터-오프 상태 이므로 제 1 화소(P1)의 유기 발광 소자(OLED)가 발광하지 않아 제 1 화소(P1)에서는 전류가 흐르지 않게 된다. 반면에, 상기 제 1 스위치(SW1)가 터-오프됨에 따라, 상기 레퍼런스 라인(RLk)에 접속된 기생 커패시터(Cline) 및 센싱 채널 커패시터(CsCh; 도 4 참조)에 프리차징된 프리차징 전압(Vref)의 방전에 따라 상기 레퍼런스 라인(RLk)으로부터 상기 제 2 화소(P2)의 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)와 유기 발광 소자(OLED)를 통해 제 2 구동 전원 라인(PL2)으로 전류가 흐르면서 상기 레퍼런스 라인(RLk)의 전압이 프리차징된 레퍼런스 전압(Vref)에서부터 감소하게 된다. 이에 따라, 상기 소스 드라이버(300)의 센싱부(320)는 상기 제 1 스위치(SW1)가 터-오프된 이후 특정 시점(t)에서 레퍼런스 라인(RLk)을 통해, 상기 제 2 화소(P2)의 유기 발광 소자(OLED)의 애노드 전극과 캐소드 전극 간의 전압(V_{OLED})에 대응되는 제 2 화소 전압을 센싱하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 생성된 센싱 데이터(Sdata)를 상기 타이밍 제어부(400)에 제공한다.

[0114] 이와 같은, 상기 제 2 센싱 모드의 제 2 OLED 센싱 모드에서 센싱된 제 2 화소(P2)의 제 2 화소 전압에 대응되는 센싱 데이터(Sdata)는 타이밍 제어부(400)에 제공된다.

[0115] 상기 타이밍 제어부(400)는 상기 제 1 및 제 2 센싱 모드 각각의 OLED 센싱 모드에서, 상기 소스 드라이버(300)의 센싱부(320)로부터 제공되는 화소별 센싱 데이터(Sdata)를 기반으로 화소별 유기 발광 소자(OLED)의 전압에 따른 특성 편차(또는 열화 편차)를 검출하여 데이터를 보상한다. 예를 들어, 상기 타이밍 제어부(400)는 화소별 센싱 데이터(Sdata)에 따른 화소별 센싱 전압을 산출하고, 화소별 센싱 전압을 기반으로 화소별 유기 발광 소자(OLED)의 문턱 전압(또는 애노드 전압)을 산출하고, 화소별 유기 발광 소자(OLED)의 문턱 전압 편차를 보상하기 위한 화소별 읍셋 데이터를 산출하여 메모리(410)에 룩-업 테이블 형태로 저장한다.

[0116] 도 9는 본 발명에 있어서, 표시 모드에 따른 제 1 및 제 2 화소의 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

[0117] 도 9를 도 3과 결부하여 상기 표시 모드에 따른 제 1 및 제 2 화소의 동작을 설명하면 다음과 같다.

[0118] 먼저, 표시 모드는 어드레싱 기간(AP) 및 발광 기간(EP)을 포함한다. 상기 표시 모드에서, 상기 제 2 구동 전원 라인(PL2)에는 상기 전압 선택부(500)에 의해 선택된 저전위 전압(EVss)이 공급된다.

[0119] 상기 어드레싱 기간(AP)에서, 상기 제 1 스위치(SW1)가 스위치 온 전압(Von)의 제 1 스위치 온/오프 신호(SS1)에 따라 터-온되어 레퍼런스 전압(Vref)이 레퍼런스 라인(RLk)에 공급되고, 상기 제 2 스위치(SW2)가 스위치 오프 전압(Voff)의 제 2 스위치 온/오프 신호(SS2)에 따라 터-오프되어 레퍼런스 라인(RLk)과 센싱부(320)의 접속이 차단된다. 또한, 상기 스캔 구동부(200)로부터 제 1 및 제 2 스캔 라인(SL1, SL2)에 공급되는 게이트 온 전

압(Von)의 제 1 및 제 2 스캔 펄스(SP1, SP2)에 의해 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각이 모두 턴-온된다. 이와 동기되도록, 상기 소스 드라이버(300)로부터 제 1 및 제 2 데이터 라인(DLj, DLj+1) 각각에는 영상 표시를 위한 데이터 전압(Vdata)이 각각 공급된다. 이에 따라, 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 제 1 및 제 2 노드(n1, n2)에는 데이터 전압(Vdata)과 레퍼런스 전압(Vref)이 각각 공급됨으로써 각 화소(P1, P2)의 커패시터(Cst)에는 데이터 전압(Vdata)과 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압(Vdata-Vref)이 충전된다. 이러한 상기 어드레싱 기간(T1)에서, 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2)의 유기 발광 소자(OLED)는 턴-온된 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)를 통해 제 2 노드(n2)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)으로 인하여 발광하지 않게 된다. 그리고, 상기 데이터 전압(Vdata)은 센싱 모드에 의해 센싱된 화소별 센싱 데이터(Sdata)에 기초한 화소별 구동 편차를 보상하기 위한 보상 전압이 포함되어 있다.

[0120] 이어서, 상기 발광 기간(EP)에서, 상기 스캔 구동부(200)로부터 제 1 및 제 2 스캔 라인(SL1, SL2)에 공급되는 게이트 오프 전압(Voff)의 제 1 및 제 2 스캔 펄스(SP1, SP2)에 의해 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각이 모두 턴-오프된다. 이에 따라, 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 의해 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 구동 트랜지스터(Tdr)가 구동되고, 이로 인해 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 유기 발광 소자(OLED)가 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 통해 흐르는 전류에 의해 발광하게 된다.

[0121] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 표시 패널의 화소 배치 구조를 나타내는 도면이다.

[0122] 도 10에서 알 수 있듯이, 상기 표시 패널(100)에는 제 1 화소(P1)로 이루어진 제 1 화소열과 제 2 화소(P2)로 이루어진 제 2 화소열이 하나의 레퍼런스 라인(RL)을 공유하도록 배치되어 있다. 이때, 제 1 화소열의 제 1 화소(P1)에서, 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 제 1 스캔 라인(SL1)에 접속되고, 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 제 2 스캔 라인(SL2)에 접속된다. 그리고, 제 2 화소열의 제 2 화소(P2)에서, 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 제 2 스캔 라인(SL2)에 접속되고, 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 제 1 스캔 라인(SL1)에 접속된다.

[0123] 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 구성 특성 같은 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인(SL1, SL2)에 공급되는 스캔 펄스(SP1, SP2)에 의해 전술한 제 1 및 제 2 센싱 모드로 분할되어 센싱된다.

[0124] 상기 표시 패널(100)에는 상기의 제 1 및 제 2 화소열이 반복적으로 배치되고, 상기 스캔 라인(SL)의 길이 방향으로 따라 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 및 청색 화소(B)로 이루어지는 단위 화소가 반복적으로 배치되게 된다. 이러한 화소 배치 구조를 가지는 표시 패널(100)에 있어서, 본 발명은 상기 제 1 센싱 모드를 통해 1 수평 라인에 형성되어 있는 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 및 청색 화소(B) 각각의 절반을 센싱하고, 상기 제 2 센싱 모드를 통해 1 수평 라인에 형성되어 있는 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소 각각의 나머지 절반을 센싱할 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 상기 제 1 및 제 2 센싱 모드에서 센싱되는 화소는 화소 배치 구조에 따라 변경될 수 있다.

[0125] 추가적으로, 상기 표시 패널(100)에는 상기 스캔 라인(SL)의 길이 방향으로 따라 백색 화소(미도시), 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 및 청색 화소(B)로 이루어지는 단위 화소가 반복적으로 배치될 수 있으며, 이 경우, 본 발명은 상기 제 1 센싱 모드를 통해 1 수평 라인에 형성되어 있는 모든 백색 화소와 모든 녹색 화소(G)를 센싱하고, 상기 제 2 센싱 모드를 통해 1 수평 라인에 형성되어 있는 모든 적색 화소(R)와 모든 청색 화소(B)를 센싱할 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 상기 제 1 및 제 2 센싱 모드에서 센싱되는 화소는 화소 배치 구조에 따라 변경될 수 있다.

[0126] 도 11은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 표시 패널의 화소 배치 구조를 나타내는 도면이다.

[0127] 도 11에서 알 수 있듯이, 상기 표시 패널(100)에는 제 1 화소(P1)로 이루어진 제 1 화소열과 제 2 화소(P2)로 이루어진 제 2 화소열이 하나의 레퍼런스 라인(RL)을 공유하도록 배치되어 있다. 이때, 상기 스캔 라인(SL)의 길이 방향으로 인접한 2개의 제 1 화소(P1)는 서로 다른 접속 구조를 가지며, 상기 스캔 라인(SL)의 길이 방향으로 인접한 2개의 제 2 화소(P2) 역시 서로 다른 접속 구조를 갖는다. 즉, 인접한 2개의 제 1 화소(P1) 중 어느 하나의 제 1 화소(P1)에서, 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 제 1 스캔 라인(SL1)에 접속되고, 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 제 2 스캔 라인(SL2)에 접속된다. 반면에, 인접한 2개의 제 1 화소(P1) 중 나머지 제 1 화소(P1)에서, 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 제 2 스캔 라인(SL2)에 접속되고, 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 제 1 스캔 라인(SL1)에 접속된다. 이와 마찬가지로, 인접한 2개의 제 2 화소(P2) 중 어느 하나의 제 2 화소

(P2)에서, 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 제 2 스캔 라인(SL2)에 접속되고, 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 제 1 스캔 라인(SL1)에 접속된다. 반면에, 인접한 2개의 제 2 화소(P2) 중 나머지 제 2 화소(P2)에서, 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 제 1 스캔 라인(SL1)에 접속되고, 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 제 2 스캔 라인(SL2)에 접속된다.

[0128] 상기 제 1 및 제 2 화소(P1, P2) 각각의 구성 특성 값은 상기 제 1 및 제 2 스캔 라인(SL1, SL2)에 공급되는 스캔 펄스(SP1, SP2)에 의해 전술한 제 1 및 제 2 센싱 모드로 분할되어 센싱된다.

[0129] 상기 표시 패널(100)에는 상기의 제 1 및 제 2 화소열이 반복적으로 배치되고, 상기 스캔 라인(SL)의 길이 방향으로 따라 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소로 이루어지는 단위 화소가 반복적으로 배치되게 된다. 이러한 화소 배치 구조를 가지는 표시 패널(100)에 있어서, 본 발명은 상기 제 1 센싱 모드를 통해 1 수평 라인에 형성되어 있는 모든 적색 화소와 녹색 화소의 절반을 센싱하고, 상기 제 2 센싱 모드를 통해 1 수평 라인에 형성되어 있는 녹색 화소의 나머지 절반과 모든 청색 화소를 센싱할 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 상기 제 1 및 제 2 센싱 모드에서 센싱되는 화소는 화소 배치 구조에 따라 변경될 수 있다.

[0130] 추가적으로, 상기 표시 패널(100)에는 상기 스캔 라인(SL)의 길이 방향으로 따라 백색 화소(미도시), 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 및 청색 화소(B)로 이루어지는 단위 화소가 반복적으로 배치될 수 있으며, 이 경우, 본 발명은 상기 제 1 센싱 모드를 통해 1 수평 라인에 형성되어 있는 모든 백색 화소와 모든 청색 화소(B)를 센싱하고, 상기 제 2 센싱 모드를 통해 1 수평 라인에 형성되어 있는 모든 적색 화소(R)와 모든 녹색 화소(G)를 센싱할 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 상기 제 1 및 제 2 센싱 모드에서 센싱되는 화소는 화소 배치 구조에 따라 변경될 수 있다.

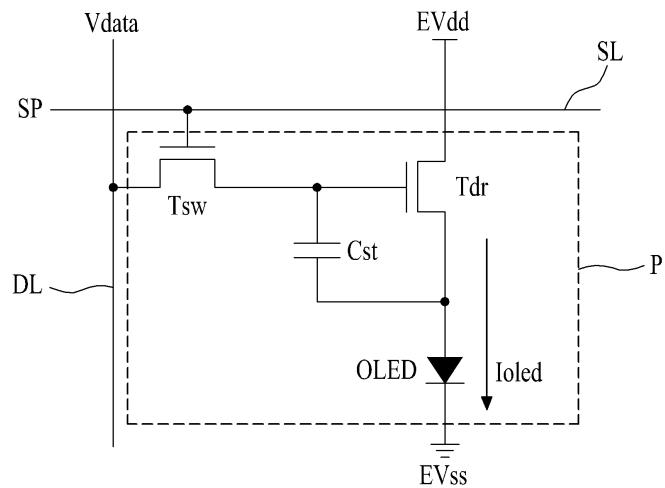
[0131] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

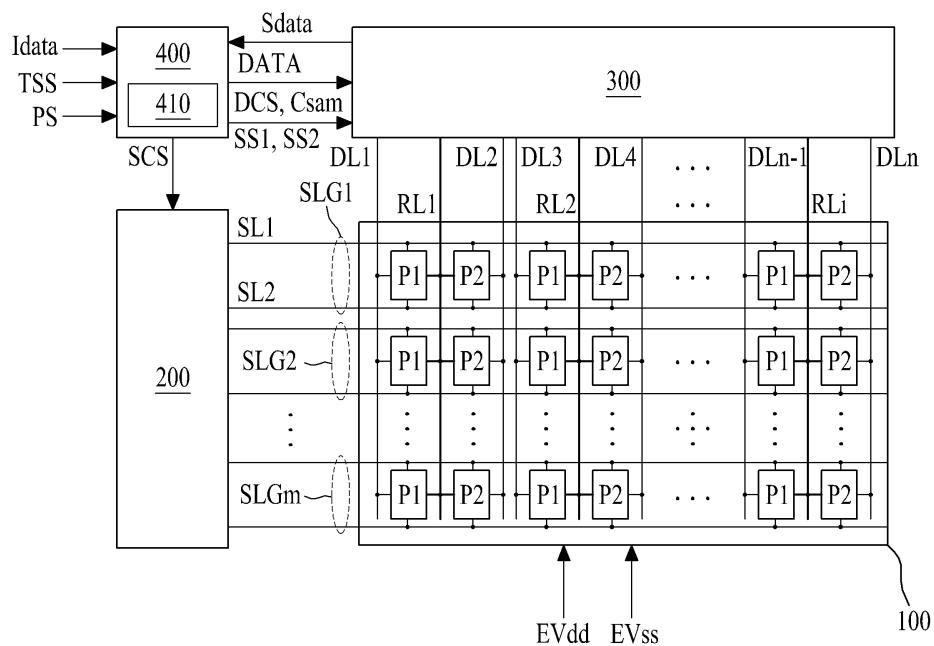
100: 표시 패널	200: 스캔 구동부
300: 소스 드라이버	310: 데이터 구동부
320: 센싱부	321: 쉬프트 레지스터
323: 샘플링/홀더부	325: 출력 스위치부
327: 아날로그-디지털 컨버터	400: 타이밍 제어부
410: 메모리	

도면

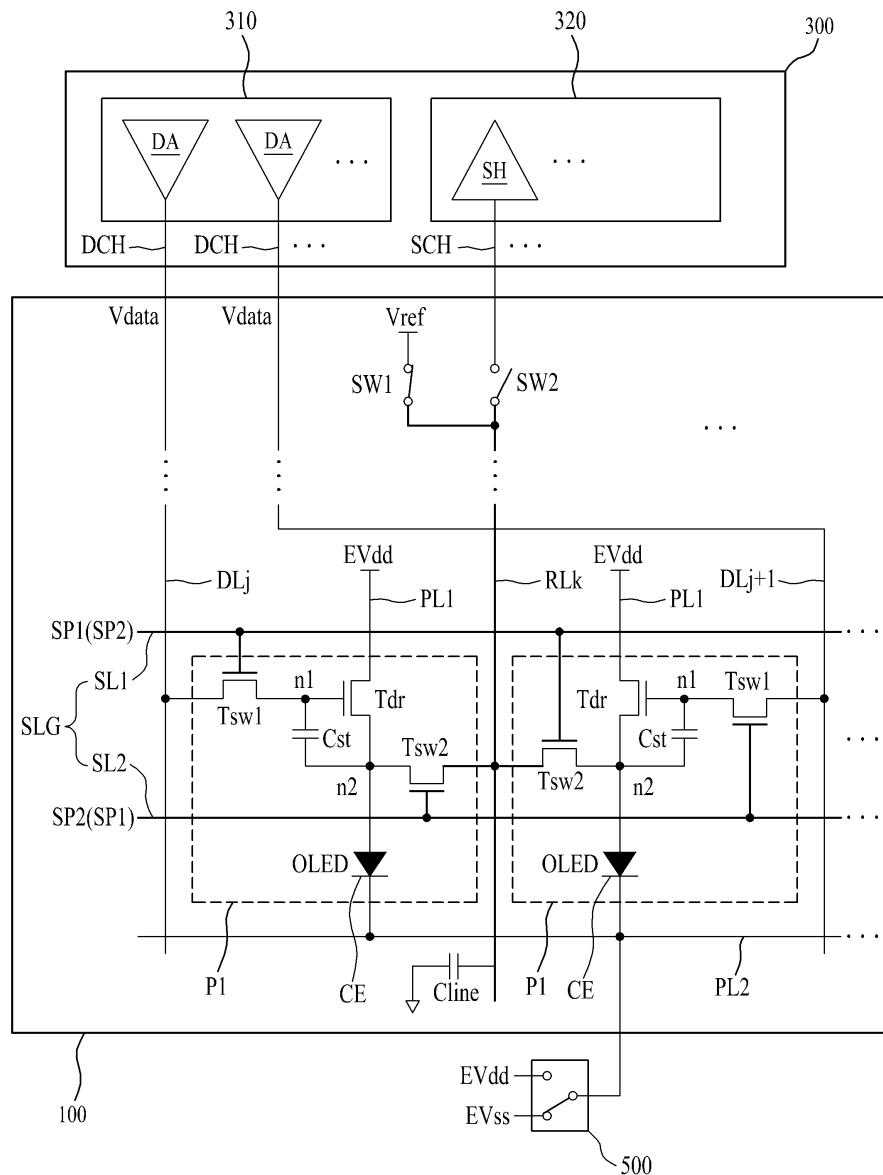
도면1



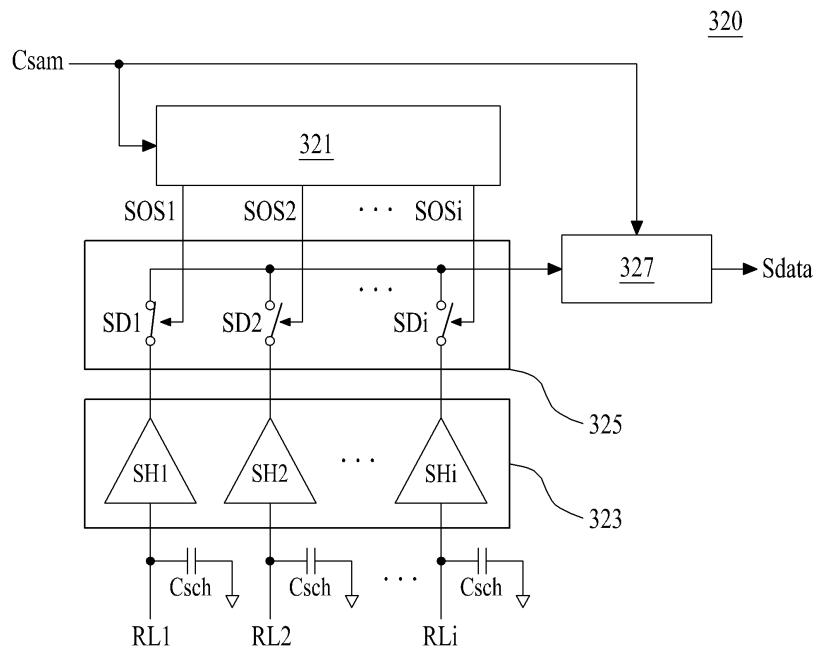
도면2



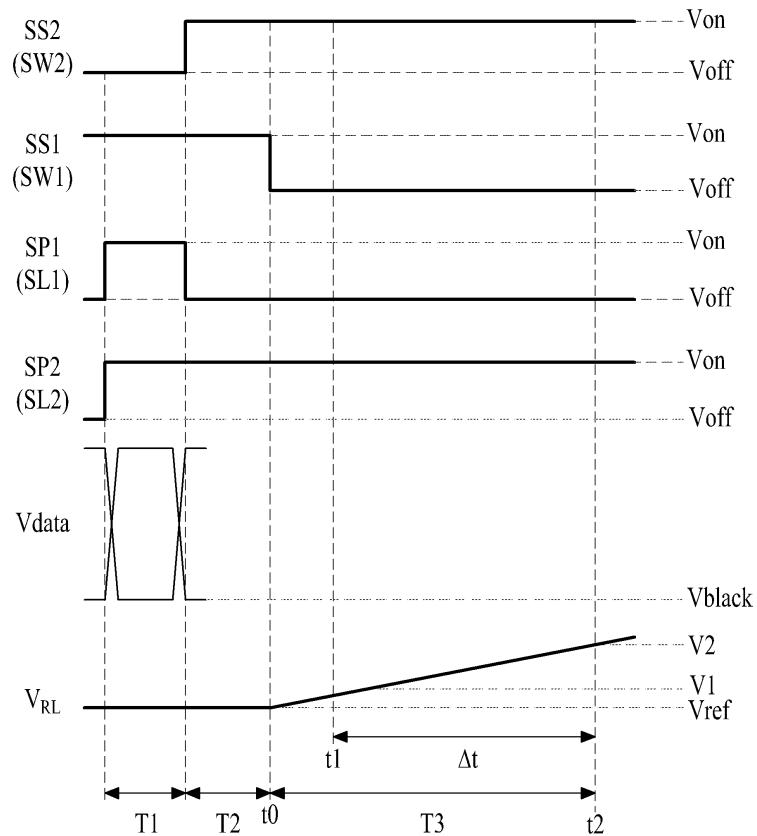
도면3



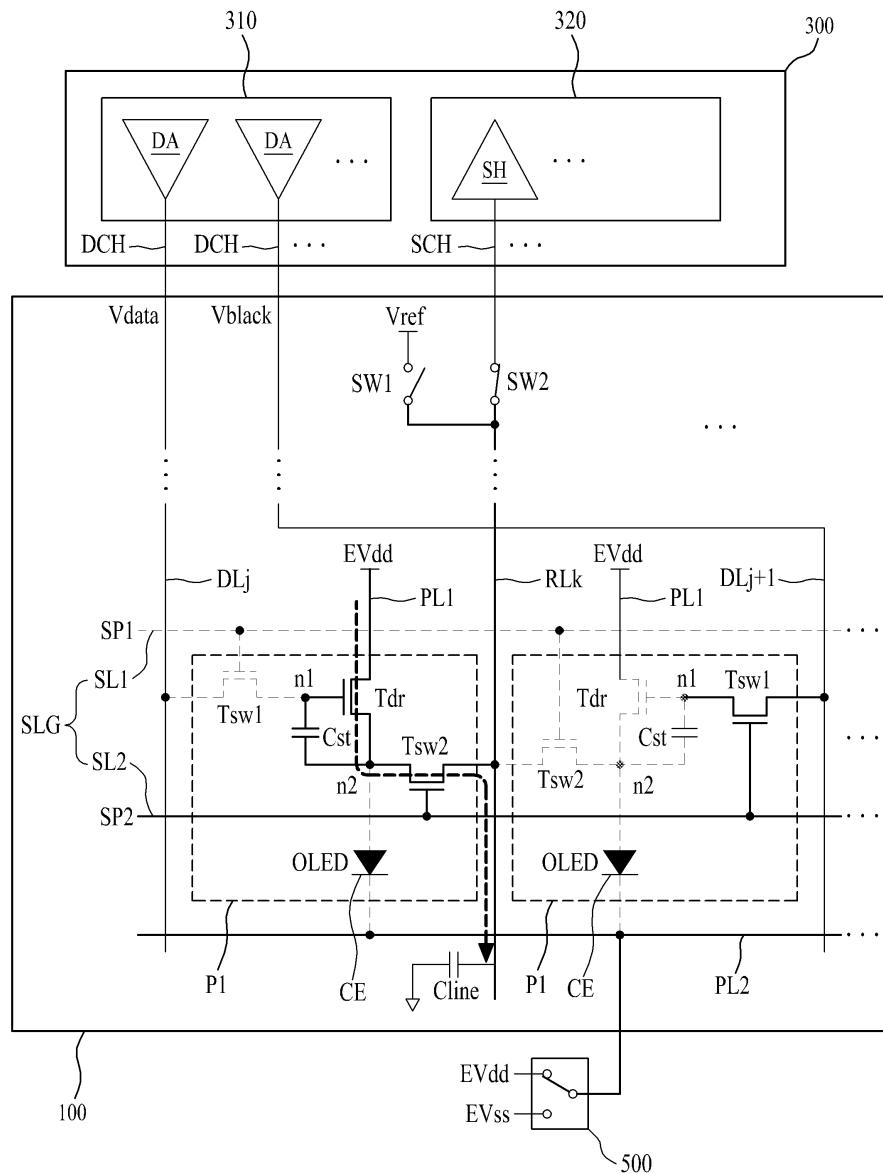
도면4



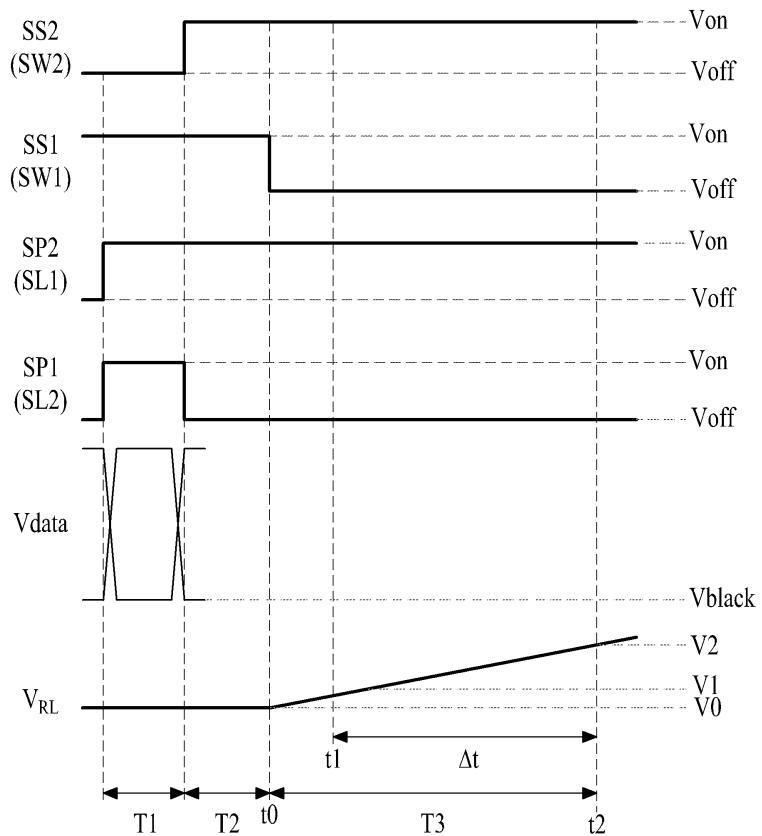
도면5a



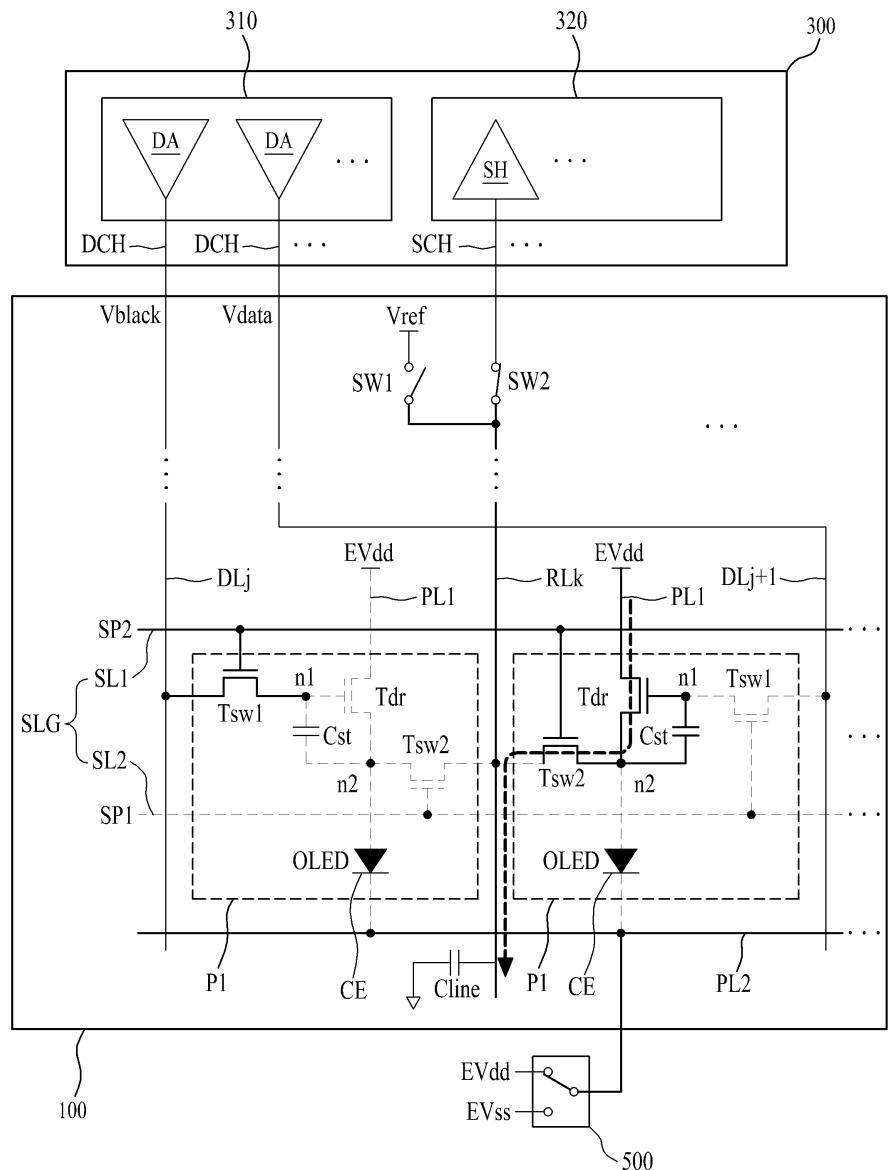
도면5b



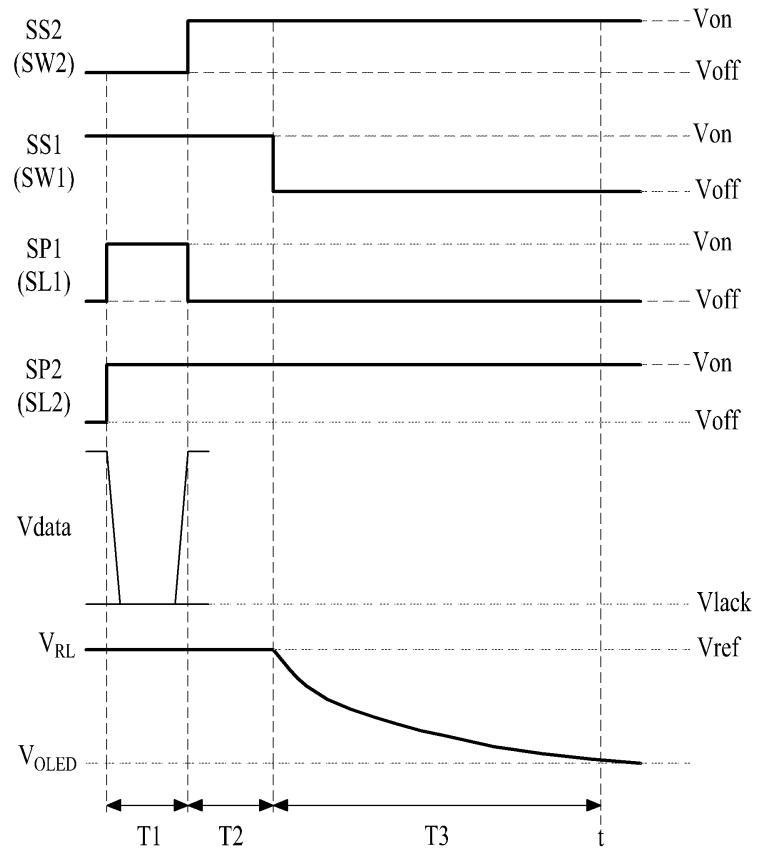
도면6a



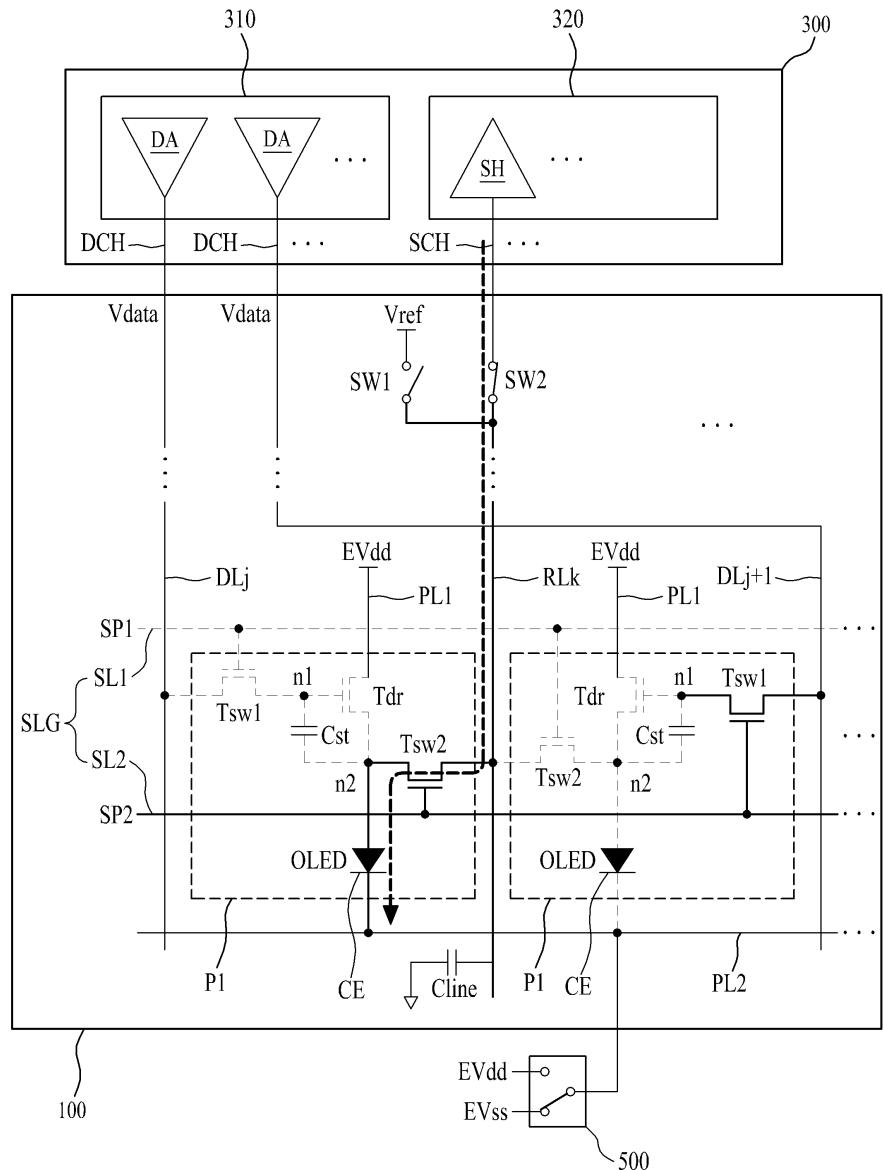
도면6b



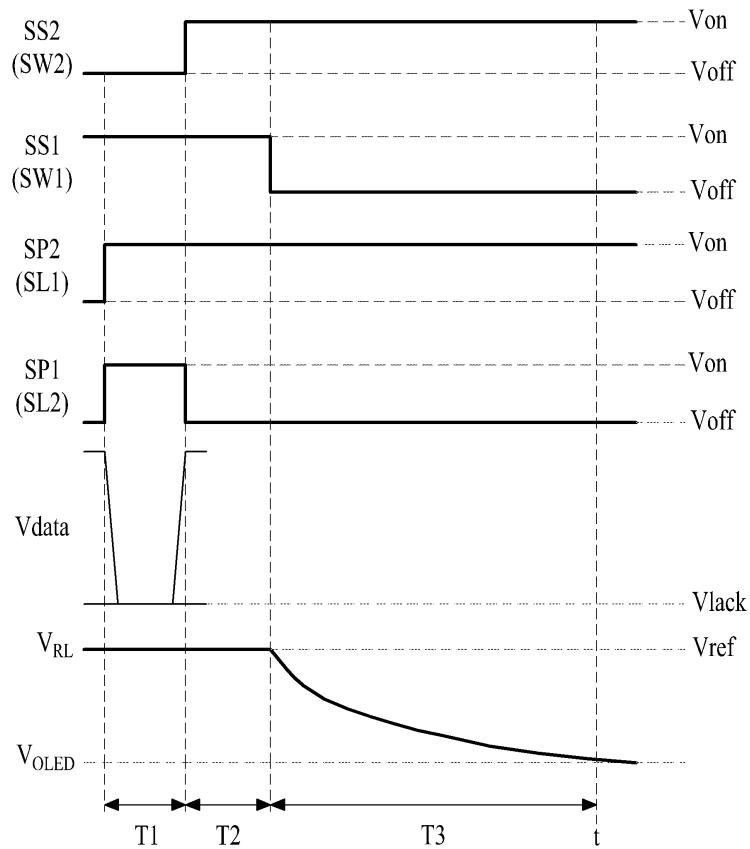
도면7a



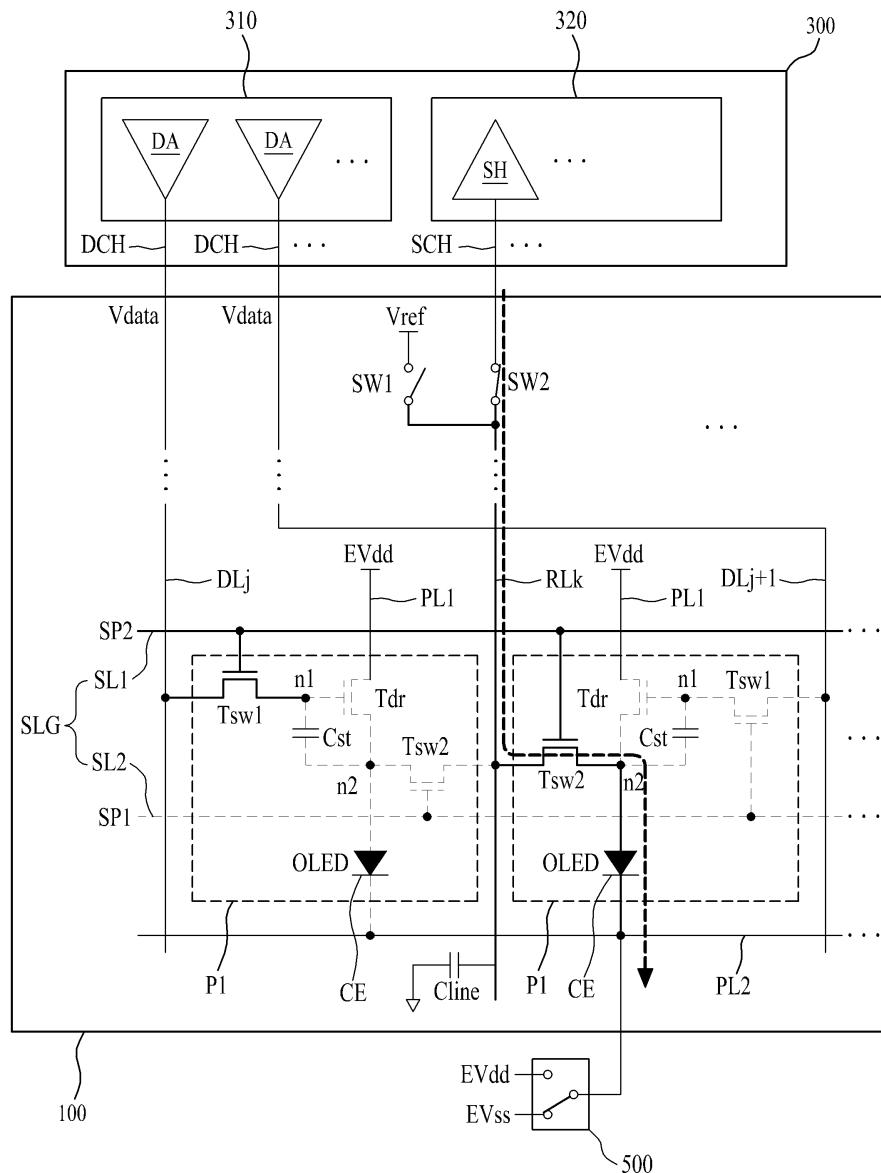
도면7b



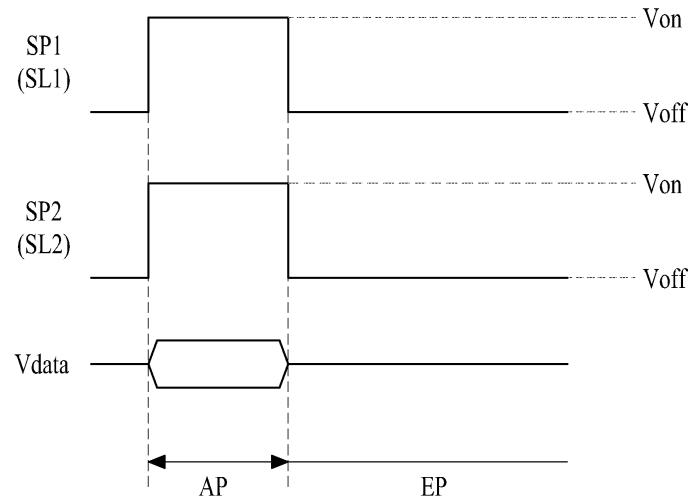
도면8a



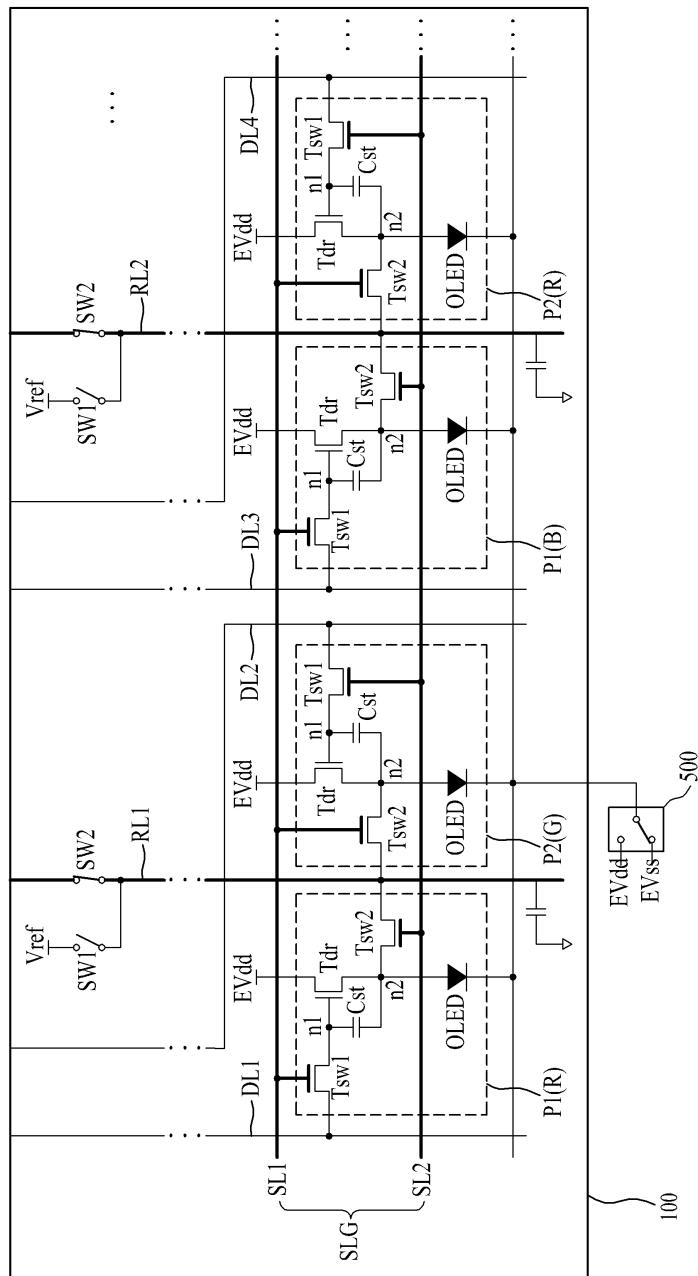
도면8b



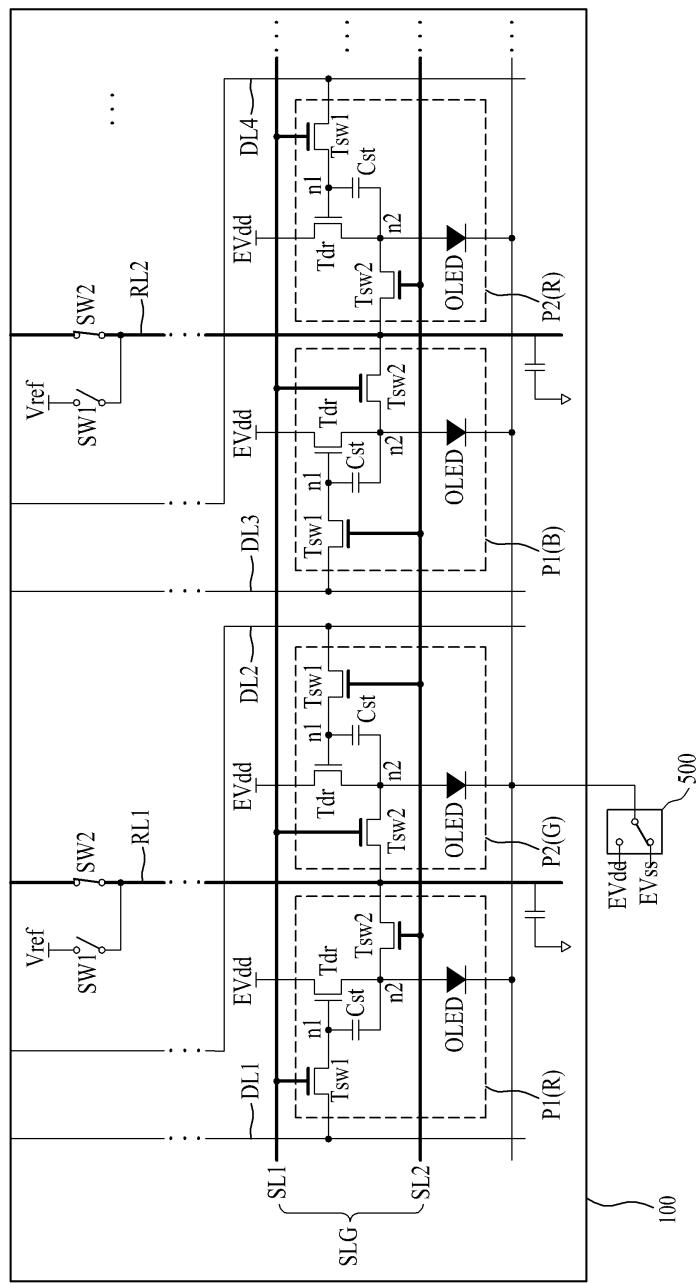
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020150074657A	公开(公告)日	2015-07-02
申请号	KR1020130162652	申请日	2013-12-24
[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	SEIICHI MIZUKOSHI		
发明人	SEIICHI MIZUKOSHI		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2320/043 G09G2300/0842 G09G3/3233 G09G2320/0233 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G3/3266 G09G2310/0262 G09G2300/0465 G09G2300/043		
其他公开文献	KR102102251B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机发光显示装置，包括显示面板(100)，所述显示面板包括与第一数据线(DLj)连接的第一像素(P1)以及第一和第二扫描线(SL1, SL2)，与第一像素(P2)连接的第二像素(P2)第二数据线(DLj+1)和第一和第二扫描线(SL1, SL2)，以及与第一和第二像素(P1, P2)共同连接的参考线(RLk)；源极驱动器(300)，被配置为操作第一和第二感测模式，用于通过参考线(RLk)感测第一和第二像素(P1, P2)的驱动特性值；扫描驱动器(200)，用于驱动第一扫描线和第二扫描线(SL1, SL2)，以仅驱动第一感测模式的第一像素(P1)或仅驱动第二感测模式的第二像素(P2)。

