



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0076309
(43) 공개일자 2019년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)

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

(21) 출원번호 10-2017-0178005

(22) 출원일자 2017년12월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이신우

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

박규연

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

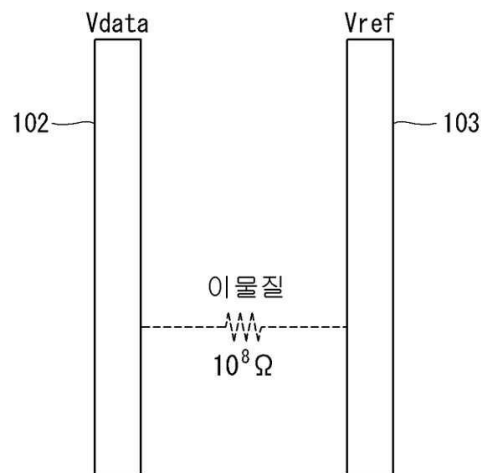
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 전계 발광 표시장치와 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 전계 발광 표시장치와 그 구동 방법에 관한 것으로, 파워 온 시퀀스에서 센싱 라인에 인가되는 기준 전압을 높이고 상기 파워 온 시퀀스 이후에 상기 기준 전압을 낮춘다. 본 발명에 의하면, 파워 온 시퀀스 내에서 상기 기준 전압을 높여 센싱 라인 주변의 이물질을 태우고 수분 침투를 방지하여 화질 불량을 방지할 수 있다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/0286 (2013.01)

G09G 2310/061 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

(72) 발명자

천현선

경기도 과천시 월릉면 엘지로 245

주요한

경기도 과천시 월릉면 엘지로 245

명세서

청구범위

청구항 1

데이터 라인들과 게이트 라인들이 교차되고 다수의 서브 픽셀들이 배치되며, 상기 서브 픽셀들 중 적어도 하나의 서브픽셀을 구동하는 구동 소자와 전기적으로 연결된 센싱 라인을 포함한 표시패널;

파워 온 시퀀스에서 상기 센싱 라인에 인가되는 기준 전압을 높이고 상기 파워 온 시퀀스 이후에 상기 기준 전압을 낮추는 전원 회로; 및

상기 파워 온 시퀀스에서 상기 데이터 라인들에 초기화 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부를 구비하는 전계 발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 파워 온 시퀀스는

입력 전압이 타겟 전압 레벨로 상승한 후 타이밍 컨트롤러가 리셋된 후 설정된 초기화 기간을 포함하고,

상기 초기화 기간 동안 상기 기준 전압이 소정의 고전압으로 유지되는 전계 발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 초기화 기간에 이어서 설정된 센싱 모드에서 상기 서브 픽셀들 각각에서 발광 소자를 구동하기 위한 구동 소자의 전기적 특성을 센싱하고 센싱 결과를 바탕으로 보상값을 결정하고, 상기 센싱 모드 이후의 노멀 구동 모드에서 상기 타이밍 컨트롤러에 수신된 입력 영상의 픽셀 데이터를 상기 보상값을 이용하여 변조하는 외부 보상 회로를 더 구비하는 전계 발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 초기화 기간에 초기화 데이터를 상기 데이터 구동부로 전송하고,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 센싱 모드에서 센싱용 데이터를 상기 데이터 구동부로 전송하고,

상기 노멀 구동 모드에서 상기 외부 보상 회로에 의해 변조된 픽셀 데이터를 상기 데이터 구동부로 전송하고,

상기 데이터 구동부는 상기 초기화 데이터를 상기 초기화 데이터 전압으로 변환하고, 상기 센싱용 데이터를 센싱용 데이터 전압으로 변환하며, 및 상기 픽셀 데이터를 픽셀 데이터 전압으로 변환하는 전계 발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 기준 전압이

상기 초기화 기간 동안 8V~9V의 전압으로 발생되고,

상기 센싱 모드에서 1.5V~2.5V의 전압으로 발생되는 전계 발광 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 초기화 데이터 전압이

상기 초기화 기간 동안 10V~11V의 전압으로 발생하는 전계 발광 표시장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 초기화 데이터 전압은

상기 초기화 기간 동안 3.5V~4.5V 사이의 전압 또는, 0.3V~1V 사이의 전압으로 발생하는 전계 발광 표시장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

시프트 레지스터를 이용하여 게이트 신호를 상기 게이트 라인들에 공급하는 게이트 구동부를 더 구비하고,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 초기화 기간 동안 상기 시프트 레지스터의 스타트 펄스를 소정의 하이 레벨 전압으로 유지하는 전계 발광 표시장치.

청구항 9

데이터 라인들과 게이트 라인들이 교차되고 다수의 서브 픽셀들이 배치되며, 상기 서브 픽셀들 중 적어도 하나의 서브픽셀을 구동하는 구동 소자와 전기적으로 연결된 센싱 라인을 포함한 표시패널을 포함한 전계 발광 표시장치의 구동 방법에 있어서,

파워 온 시퀀스에서 상기 센싱 라인에 인가되는 기준 전압을 높이고 상기 파워 온 시퀀스 이후에 상기 기준 전압을 낮추는 단계; 및

상기 파워 온 시퀀스에서 상기 데이터 라인들에 초기화 데이터 전압을 공급하는 단계를 포함하는 전계 발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 파워 온 시퀀스는

입력 전압이 타겟 전압 레벨로 상승한 후 타이밍 컨트롤러가 리셋된 후 설정된 초기화 기간을 포함하고,

상기 초기화 기간 동안 상기 기준 전압이 소정의 고전압으로 유지되는 전계 발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 초기화 기간에 이어서 설정된 센싱 모드에서 상기 서브 픽셀들 각각에서 발광 소자를 구동하기 위한 구동 소자의 전기적 특성을 센싱하고 센싱 결과를 바탕으로 보상값을 결정하는 단계; 및

상기 센싱 모드 이후의 노멀 구동 모드에서 상기 타이밍 컨트롤러에 수신된 입력 영상의 픽셀 데이터를 상기 보상값을 이용하여 변조하는 단계를 더 포함하는 전계 발광 표시장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전계 발광 표시장치와 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전계 발광 표시장치는 발광층의 재료에 따라 무기 발광 표시장치와 유기 발광 표시장치로 대별된다. 액티브 매트릭스 타입(active matrix type)의 유기 발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도, 명암 대비비(contrast), 시야각 등이 우수하다.

[0003] 유기 발광 표시장치의 픽셀들은 OLED와, 게이트-소스간 전압에 따라 OLED에 전류를 공급하여 OLED를 구동하는 구동소자를 포함한다. 유기 발광 표시장치의 OLED는 애노드 및 캐소드와, 이 전극들 사이에 형성된 유기 화합물층을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)으로 이루어진다. OLED에 전류가 흐를 때 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자가 형성되고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 구동 소자는 MOSFET(metal oxide semiconductor field effect transistor) 구조의 TFT로 구현될 수 있다. 구동 소자는 모든 픽셀들 간에 그 전기적 특성이 균일하여야 하지만 공정 편차와 소자 특성 편차로 인하여 픽셀들 간에 차이가 있을 수 있고 디스플레이 구동 시간의 경과에 따라 변할 수 있다. 이러한 구동 소자의 전기적 특성 편차를 보상하기 위해, 전계 발광 표시장치에 내부 보상 방법과 외부 보상 방법이 적용될 수 있다. 내부 보상 방법은 구동 소자의 전기적 특성에 따라 변하는 구동 소자의 게이트-소스 간 전압(V_{gs})을 샘플링하고 그 게이트-소스간 전압 만큼 데이터 전압을 보상한다. 외부 보상 방법은 구동 소자의 전기적 특성에 따라 변하는 픽셀의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 바탕으로 외부 회로에서 입력 영상의 데이터를 변조함으로써 픽셀들 간 구동 소자의 전기적 특성 편차를 보상한다.

[0005] 유기 발광 표시장치에서 표시패널에 수분이 침투하면 화질 불량과 수명 저하가 초래된다. 수분 침투를 방지하기 위하여, 표시패널에 다양한 밀봉 기술이 적용되고 있지만 표시패널의 기판 상에 존재하는 미세한 기포를 통해 수분이 침투될 수 있다. 이로 인하여, 전원이 켜진 후 화면에 노이즈(noise)가 보인 후, 사라지는 예가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 표시패널의 수분 침투로 인한 화질 불량을 방지할 수 있는 전계 발광 표시장치와 그 구동 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 전계 발광 표시장치는 데이터 라인들과 게이트 라인들이 교차되고 다수의 서브 픽셀들이 배치되며, 상기 서브 픽셀들 중 적어도 하나의 서브픽셀을 구동하는 구동 소자와 전기적으로 연결된 센싱 라인을 포함한 표시패널; 파워 온 시퀀스에서 상기 센싱 라인에 인가되는 기준 전압을 높이고 상기 파워 온 시퀀스 이후에 상기 기준 전압을 낮추는 전원 회로; 및 상기 파워 온 시퀀스에서 상기 데이터 라인들에 초기화 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부를 구비한다.

[0008] 상기 전계 발광 표시장치의 구동 방법은 파워 온 시퀀스에서 상기 센싱 라인에 인가되는 기준 전압을 높이고 상기 파워 온 시퀀스 이후에 상기 기준 전압을 낮추고, 상기 파워 온 시퀀스에서 상기 데이터 라인들에 초기화 데이터 전압을 공급한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 전계 방출 표시장치의 전원이 켜진 직후 실행되는 파워 온 시퀀스 내에서 센싱 라인에 인가되는 기준 전압을 높임으로써 센싱 라인 주변의 저항을 유발하는 이물질 등을 제거하여 수분 침투를 방지할 수 있다.

[0010] 본 발명은 전계 방출 표시장치의 전원이 켜진 직후 실행되는 파워 온 시퀀스 내에서 데이터 라인에 초기화 전압을 공급하여 데이터 라인 주변의 저항을 유발하는 이물질 등을 제거하여 수분 침투를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시장치를 보여 주는 블록도이다.

도 2는 픽셀 회로에 연결된 외부 보상 회로를 보여 주는 회로도이다.

도 3 및 도 4는 센싱 모드를 보여 주는 도면들이다.

도 5는 액티브 구간과 버티컬 블랭크 구간을 상세히 보여 주는 도면이다.

도 6은 센싱 모드에서 픽셀 회로의 전류를 보여 주는 회로도이다.

도 7은 노멀 구동 모드에서 픽셀 회로의 전류를 보여 주는 회로도이다.

도 8은 표시패널의 외곽부에서 존재하는 기포의 오염으로 인한 전식 현상을 보여 주는 사진이다.

도 9는 도 8과 같은 전식 현상으로 인해 발생된 데이터 라인과 기준 라인 사이의 저항을 유발하는 이물질을 보여 주는 도면이다.

도 10은 전원이 켜진 직후 전계 발광 표시장치의 구동 방법을 보여 주는 파형도이다.

도 11은 도 10에 도시된 제1 기간에 인가되는 기준 전압과 데이터 전압을 보여 주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0013] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명은 도면에 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 실질적으로 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0014] 본 명세서 상에서 언급된 "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 복수로 해석될 수 있다.
- [0015] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0016] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~ 상에', '~ 상부에', '~ 하부에', '~ 옆에' 등으로 두 구성요소들 간에 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 그 구성요소들 사이에 하나 이상의 다른 구성요소가 개재될 수 있다.
- [0017] 구성 요소들을 구분하기 위하여 제1, 제2 등이 사용될 수 있으나, 이 구성 요소들은 구성 요소 앞에 붙은 서수나 구성 요소 명칭으로 그 기능이나 구조가 제한되지 않는다.
- [0018] 이하의 실시예들은 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하다. 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0019] 본 발명의 전계 발광 표시장치에서 픽셀 회로는 구동 소자와 스위치 소자를 포함한다. 구동 소자와 스위치 소자는 n 채널 트랜지스터(NMOS)와 p 채널 트랜지스터(PMOS) 중 하나 이상의 트랜지스터로 구현될 수 있다. 트랜지스터는 산화물 반도체 패턴을 갖는 Oxide 트랜지스터 또는, 저온 폴리 실리콘(Low Temperature Poly-Silicon, LTPS) 반도체 패턴을 갖는 LTPS 트랜지스터로 구현될 수 있다. 트랜지스터는 게이트(gate), 소스(source) 및 드레인(drain)을 포함한 3 전극 소자이다. 트랜지스터는 표시패널(100) 상에서 TFT(Thin Film Transistor)로 구현될 수 있다. 소스는 캐리어(carrier)를 트랜지스터에 공급하는 전극이다. 트랜지스터 내에서 캐리어는 소스로부터 흐르기 시작한다. 드레인은 TFT에서 캐리어가 외부로 나가는 전극이다. 트랜지스터에서 캐리어의 흐름은 소스로부터 드레인으로 흐른다. n 채널 트랜지스터(NMOS)의 경우, 캐리어가 전자(electron)이기 때문에 소스로부터 드레인으로 전자가 흐를 수 있도록 소스 전압이 드레인 전압보다 낮은 전압을 가진다. n 채널 트랜지스터(NMOS)에서 전류의 방향은 드레인으로부터 소스 쪽으로 흐른다. p 채널 트랜지스터(PMOS)의 경우, 캐리어가 정공(hole)이기 때문에 소스로부터 드레인으로 정공이 흐를 수 있도록 소스 전압이 드레인 전압보다 높다. p 채널 트랜지스터(PMOS)에서 정공이 소스로부터 드레인 쪽으로 흐르기 때문에 전류가 소스로부터 드레인 쪽으로 흐른다. 따라서, 소스와 드레인은 인가 전압에 따라 변경될 수 있기 때문에 트랜지스터의 소스와 드레인은 고정된 것이 아니라는 것에 주의하여야 한다. 이하의 설명에서 트랜지스터의 소스와 드레인을 제1 및 제2 전극으로 칭하기로 한다.

- [0020] 스위치 소자들로 이용되는 TFT의 게이트 신호는 게이트 온 전압(Gate On Voltage)과 게이트 오프 전압(Gate Off Voltage) 사이에서 스위칭한다. 게이트 온 전압은 TFT의 문턱 전압 보다 높은 전압으로 설정되며, 게이트 오프 전압은 TFT의 문턱 전압 보다 낮은 전압으로 설정된다. TFT는 게이트 온 전압에 응답하여 턴-온(turn-on)되는 반면, 게이트 오프 전압에 응답하여 턴-오프(turn-off)된다. NMOS의 경우에, 게이트 온 전압은 게이트 하이 전압(Gate High Voltage, VGH)이고, 게이트 오프 전압은 게이트 로우 전압(Gate Low Voltage, VGL)일 수 있다. PMOS의 경우에, 게이트 온 전압은 게이트 로우 전압(VGL)이고, 게이트 오프 전압은 게이트 하이 전압(VGH)일 수 있다.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다. 이하의 실시예들에서, 본 발명의 전계 발광 표시장치는 외부 보상 회로가 적용된 예를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0022] 본 발명의 전계 발광 표시장치는 외부 보상 회로가 적용된다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시장치를 보여 주는 블록도이다. 도 2는 픽셀 회로에 연결된 외부 보상 회로를 보여 주는 회로도이다.
- [0024] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시장치는 표시패널(100)과, 표시패널 구동회로를 포함한다.
- [0025] 본 발명의 전계 발광 표시장치는 입력 영상을 화면 상에 표시하는 노멀 구동 모드(Normal driving mode)와, 픽셀들의 전기적 특성을 센싱하기 위한 센싱 모드(sensing mode)로 동작한다.
- [0026] 표시패널 구동회로(110, 112, 120)는 노멀 구동 모드에서 디스플레이 구동 기간 동안 매 프레임 기간마다 픽셀 데이터를 픽셀들에 기입한다. 표시패널 구동회로(110, 112, 120)는 센싱 모드에서 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 전원 온 시점, 디스플레이 구동 기간의 버티컬 블랭크 구간(VB), 전원 오프 시점에 서브 픽셀별로 구동 소자(DT)의 전기적 특성을 센싱하고, 그 센싱 결과에 따라 보상값을 선택하여 구동 소자(DT)의 전기적 특성 변화를 보상한다.
- [0027] 표시패널(100)의 화면은 입력 영상을 표시하는 액티브 영역(AA)을 포함한다. 액티브 영역(AA)에 픽셀 어레이가 배치된다. 픽셀 어레이는 다수의 데이터 라인들(102), 데이터 라인들(102)과 교차되는 다수의 게이트 라인들(104), 및 매트릭스 형태로 배치되는 픽셀들을 포함한다. 픽셀 어레이는 픽셀 구동 전압(EVDD)을 픽셀들에 공급하기 위한 VDD 라인(105), 기준 전압(Vref)이 공급되는 센싱 라인(103)을 더 포함한다.
- [0028] 픽셀들 각각은 컬러 구현을 위하여 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 청색 서브 픽셀로 나뉘어질 수 있다. 픽셀들 각각은 백색 서브 픽셀을 더 포함할 수 있다. 서브 픽셀들(101) 각각은 픽셀 회로를 포함한다.
- [0029] 표시패널(100) 상에 터치 센서들이 배치될 수 있다. 터치 입력은 별도의 터치 센서들을 이용하여 센싱되거나 픽셀들을 통해 센싱될 수 있다. 터치 센서들은 온-셀(On-cell type) 또는 애드 온 타입(Add on type)으로 표시패널의 화면 상에 배치되거나 픽셀 어레이에 내장되는 인-셀(In-cell type) 터치 센서들로 구현될 수 있다.
- [0030] 표시패널 구동회로(110, 112, 120)는 데이터 구동부(110)와 게이트 구동부(120)를 구비한다. 데이터 구동부(110)와 데이터 라인들(102) 사이에 배치된 디멀티플렉서(Demultiplexer, 112)가 배치될 수 있다. 디멀티플렉서(112)는 생략될 수 있다. 표시패널 구동회로(110, 112, 120)는 도시하지 않는 터치 센서 구동부를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 표시패널 구동회로(110, 112, 120)는 노멀 구동 모드에서 타이밍 컨트롤러(Timing controller, TCON)(130)의 제어 하에 표시패널(100)의 픽셀들에 입력 영상의 데이터를 기입하여 화면 상에 입력 영상을 표시한다. 모바일 기기나 웨어러블 기기에서 표시패널 구동회로, 타이밍 컨트롤러(130) 그리고 도시하지 않은 전원 회로는 하나의 집적 회로에 집적될 수 있다.
- [0032] 데이터 구동부(110)는 도 2에 도시된 바와 같이 디지털-아날로그 변환기(Digital to Analog converter, 이하 “DAC” 라 함)를 이용하여 매 프레임 기간마다 타이밍 컨트롤러(130)로부터 수신되는 입력 영상의 디지털 데이터를 감마 보상 전압으로 변환하여 데이터 전압(Vdata)을 출력한다. 데이터 전압(Vdata)은 디멀티플렉서(112)와 데이터 라인(102)를 통해 픽셀들에 인가된다. 데이터 구동부(110)는 하나 이상의 소스 드라이브 IC(integrated circuit)를 포함할 수 있다.
- [0033] 디멀티플렉서(112)는 다수의 스위치 소자들을 이용하여 데이터 구동부(110)와 데이터 라인들(102) 사이에 배치되어 데이터 구동부(110)로부터 출력되는 데이터 전압(Vdata)을 데이터 라인들(102)로 분배한다. 디멀티플렉서

(112)에 의해 데이터 구동부(110)의 한 채널이 다수의 데이터 라인들에 시분할 연결되기 때문에 데이터 라인들(102)의 개수가 감소될 수 있다.

- [0034] 게이트 구동부(120)는 액티브 영역(AA)의 TFT 어레이와 함께 표시패널(100) 상의 베젤(bezel) 영역 상에 직접 형성되는 GIP(Gate in panel) 회로로 구현될 수 있다. 게이트 구동부(120)는 타이밍 콘트롤러(130)의 제어 하에 게이트 신호를 게이트 라인들(104)로 출력한다. 게이트 구동부(120)는 시프트 레지스터(Shift register)를 이용하여 게이트 신호를 시프트시킴으로써 그 신호들을 게이트 라인들(104)에 순차적으로 공급할 수 있다. 게이트 신호는 스캔 신호(SCAN)와 센싱 신호(SENSE)를 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 스캔 신호(SCAN)와 센싱 신호(SENSE)는 입력 영상의 데이터 전압(Vdata) 또는 센싱용 데이터 전압(Vdata)에 동기될 수 있다. 입력 영상의 데이터 전압(Vdata)은 노멀 구동 모드에서 입력되는 픽셀 데이터의 게조 전압이다. 센싱용 데이터 전압(Vdata)은 입력 영상 데이터와 무관하게 설정된 소정의 전압으로서 구동 소자(DT)의 문턱 전압(Vth)과 이동도(μ)를 센싱하기 위하여 구동 소자(DT)의 게이트 전압을 적절히 충전하는 전압으로 설정된다. 타이밍 콘트롤러(130)는 센싱용 데이터 전압(Vdata)을 생성하기 위하여 미리 설정된 센싱용 데이터(디지털 데이터)를 센싱 모드에서 데이터 구동부(110)로 전송한다.
- [0035] 게이트 신호(SCAN, SENSE)는 게이트 온 전압(VGH)과 게이트 오프 전압(VGL) 사이에서 스윙(swing)하는 펄스로 발생될 수 있다. $VGH = 28V$, $VGL = -6V$ 일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 픽셀 회로의 스위치 소자들(M1, M2)은 게이트 신호(SCAN, SENSE)의 게이트 온 전압(VGH)에 응답하여 턴-온(turn-on)된다.
- [0036] 타이밍 콘트롤러(130)는 노멀 구동 모드(Normal driving mode)와 센싱 모드(sensing mode)에서 표시패널 구동 회로(110, 112, 120)의 동작 타이밍을 제어한다. 타이밍 콘트롤러(130)는 도시하지 않은 호스트 시스템으로부터 입력 영상의 디지털 비디오 데이터(DATA)와, 그와 동기되는 타이밍 신호를 수신한다. 타이밍 콘트롤러(130)에 수신된 타이밍 신호는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 클럭 신호(DCLK) 및 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 포함할 수 있다.
- [0037] 타이밍 콘트롤러(130)는 EPI(Embedded clock point to point interface)와 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스를 통해 데이터 구동부(110)의 소스 드라이브 IC들에 연결될 수 있다. 타이밍 콘트롤러(130)는 EPI(Embedded clock point to point interface)를 통해 입력 영상의 픽셀 데이터와 표시패널 구동회로(110, 112, 120)를 제어하기 위한 콘트롤 데이터를 데이터 패킷 전송 방법으로 전송할 수 있다. 데이터 구동부(110)는 센싱부(111)로부터 출력된 센싱 데이터(디지털 데이터)를 타이밍 콘트롤러(130)로 전송할 수 있다.
- [0038] 타이밍 콘트롤러(130)는 입력 영상 데이터에 동기하여 수신되는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 메인 클럭(MCLK) 등의 타이밍신호를 입력 받아 표시패널 구동회로(110, 112, 120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 제어신호를 발생할 수 있다. 게이트 타이밍 제어신호는 게이트 구동부(120)의 시프트 레지스터를 구동한다. 게이트 타이밍 제어신호는 게이트 스타트 펄스(GSP), 게이트 시프트 클럭(Gate Shift Clock, GCLK), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE) 등을 포함한다. 게이트 스타트 펄스(GSP)는 시프트 레지스터에서 제1 스테이지(stage)의 VST 단자에 입력되어 시프트 레지스터의 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 시프트 클럭(GCLK)은 시프트 레지스터의 시프트 타이밍을 제어하는 클럭이다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 게이트 구동부(120)의 출력 타이밍을 제어한다. 게이트 타이밍 제어신호는 도시하지 않은 레벨 시프터(Level shifter)를 통해 게이트 하이 전압(VGH)과 게이트 하이 전압(VGL) 사이에서 스윙하는 펄스로 변환되어 게이트 구동부(120)의 시프트 레지스터에 입력된다.
- [0039] 타이밍 콘트롤러(130)는 프레임 레이트(Frame rate)를 입력 프레임 주파수 이상의 주파수로 조정할 수 있다. 예를 들어, 타이밍 콘트롤러(130)는 입력 프레임 주파수를 i 배 체배하여 프레임 주파수 $\times i$ (i 는 0 보다 큰 양의 정수) Hz의 프레임 주파수로 표시패널 구동부(110, 112, 120)의 동작 타이밍을 제어할 수 있다. 프레임 주파수는 NTSC(National Television Standards Committee) 방식에서 60Hz이며, PAL(Phase-Alternating Line) 방식에서 50Hz이다.
- [0040] 호스트 시스템은 TV(Television) 시스템, 셋톱박스, 네비게이션 시스템, 개인용 컴퓨터(PC), 홈 시어터 시스템, 모바일 기기, 웨어러블 기기 중 어느 하나일 수 있다.
- [0041] 외부 보상 회로는 도 2에 도시된 바와 같이 픽셀 회로에 연결된 센싱 라인(103), 센싱부(111) 및 센싱부(111)로부터 센싱 데이터를 수신하는 보상부(131)를 포함한다. DAC와 센싱부(111)는 데이터 구동부(110)의 소스 드라이브 IC(integrated circuit)에 집적될 수 있다. 보상부(131)는 타이밍 콘트롤러(130)에 내장될 수 있다. 센싱 라인(103)은 서브 픽셀들(101) 중 적어도 하나의 서브픽셀을 구동하는 구동 소자와 전기적으로 연결된다.

외부 보상 회로는 기준 전압(Vref)으로 센싱 라인(103)과 구동 소자(DT)의 소스 전압(Vs) 즉, 제2 노드(n2)의 전압을 초기화한 후, 구동 소자(DT)의 소스 전압을 센싱하여 구동 소자(DT)의 전기적 특성(V_{th} , μ)을 센싱할 수 있다. 센싱부(111)는 센싱 모드에서 센싱 라인(103) 상의 전압을 샘플링하여 ADC를 통해 디지털 데이터로 변환하여 센싱 데이터를 출력한다.

- [0042] 보상부(131)의 메모리에 서브 픽셀별로 구동 소자(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)의 초기값들이 저장되어 있다. 보상부(131)는 ADC를 통해 수신된 센싱 데이터를 서브 픽셀별 초기값과 비교하여 서브 픽셀별 구동 소자(DT)의 전기적 특성(V_{th} , μ) 변화를 판단하고, 구동 소자(DT)의 전기적 특성(V_{th} , μ) 변화를 보상하기 위한 보상값을 결정한다. 보상부(131)는 입력 영상의 픽셀 데이터(디지털 데이터)에 보상값을 더하거나 곱하여 픽셀 데이터를 변조함으로써 구동 소자(DT)의 전기적 특성 변화를 보상한다. 보상부(131)에 의해 변조된 픽셀 데이터는 데이터 구동부(110)로 전송되어 데이터 구동부(110)의 DAC에 의해 데이터 전압(Vdata)으로 변환되어 데이터 라인(102)으로 공급된다. 픽셀 회로의 구동 소자(DT)는 데이터 라인(102)을 통해 공급되는 데이터 전압(Vdata)으로 구동되어 전류를 발생된다. 구동 소자(DT)를 통해 발광 소자인 OLED로 흐르는 전류는 구동 소자(DT)의 게이트-소스간 전압(V_{gs})에 따라 결정된다.
- [0043] 픽셀 회로는 도 2의 예와 같이, OLED와, OLED에 연결된 구동 소자(DT), 다수의 스위치 TFT(M1, M2), 및 커패시터(Cst)를 포함한다. 구동 소자(DT)와 스위치 TFT(M1, M2)는 n 채널 트랜지스터(NMOS)로 구현될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0044] OLED는 데이터 전압(Vdata)에 따라 변하는 구동 소자(DT)의 게이트-소스간 전압(V_{gs})에 따라 발생하는 전류로 발광된다. OLED는 애노드와 캐소드 사이에 형성된 유기 화합물층을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL) 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. OLED의 애노드는 제2 노드(n2)를 통해 구동 소자(DT)에 연결되고, OLED의 캐소드는 저전위 전원 전압(EVSS)이 인가되는 VSS 전극에 연결된다. 도 2에서 “Coled”는 OLED의 용량(Capacitance)이다.
- [0045] 제1 스위치 TFT(M1)는 스캔 신호(SCAN)에 따라 턴-온되어 데이터 라인(102)을 제1 노드(n1)에 연결하여 데이터 전압(Vdata)을 제1 노드(n1)에 연결된 구동 소자(DT)의 게이트에 공급한다. 제1 스위치 TFT(M1)는 제1 스캔 신호(SCAN)가 인가되는 제1 게이트 라인(1041)에 연결된 게이트, 데이터 라인(102)에 연결된 제1 전극, 및 제1 노드(n1)에 연결된 제2 전극을 포함한다.
- [0046] 제2 스위치 TFT(M2)는 센싱 신호(SENSE)에 따라 턴-온되어 기준 전압(Vref)을 제2 노드(n2)에 공급한다. 제2 스위치 TFT(M2)는 센싱 신호(SENSE)가 인가되는 제2 게이트 라인(1042)에 연결된 게이트, 기준 전압(Vref)이 인가되는 센싱 라인(103)에 연결된 제1 전극, 및 제2 노드(n2)에 연결된 제2 전극을 포함한다.
- [0047] 구동 소자(DT)는 자신의 게이트-소스간 전압(V_{gs})에 따라 OLED에 전류를 공급한다. 구동 소자(DT)는 제1 노드(n1)에 연결된 게이트, 픽셀 구동 전압(EVDD)이 공급되는 VDD 라인(105)에 연결된 제1 전극(또는 드레인), 및 제2 노드(n2)를 통해 OLED의 애노드에 연결된 제2 전극(또는 소스)을 포함한다.
- [0048] 커패시터(Cst)는 제1 노드(n1)와 제2 노드(n2) 사이에 연결된다. 커패시터(Cst)는 구동 소자(DT)의 게이트-소스간 전압(V_{gs})을 충전한다.
- [0049] 도 3 및 도 4는 센싱 모드를 보여 주는 도면들이다. 도 5는 액티브 구간(AT)과 버티컬 블랭크 구간(VB)을 상세히 보여 주는 도면이다.
- [0050] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 센싱 모드는 제품 출하전과 제품 출하 후로 나뉘어진다. 제품 출하 전에 픽셀들에 연결된 외부 보상 회로를 통해 서브 픽셀들 각각에서 구동 소자(DT)의 전기적 특성(V_{th} , μ)이 센싱되고, 이 센싱 결과를 서브 픽셀별로 구동 소자(DT)의 전기적 특성(V_{th} , μ) 편차가 보상된다.
- [0051] 제품 출하 후 센싱 모드는 파워 온 시퀀스(Power ON sequence)에서 실시되는 ON RF 모드, 디스플레이 구동 기간 동안 버티컬 블랭크 구간(Vertical blank, VB)에 실시되는 RT MODE, 및 파워 오프 시퀀스(Power OFF sequence)에서 실시되는 OFF RS 모드로 나뉘어진다.
- [0052] 전계 발광 표시장치의 전원이 켜지면, 호스트 시스템으로부터 VDD=VIN=12V가 표시장치의 전원 회로에 입력되어 파워 온 시퀀스가 시작된다. 파워 온 시퀀스에서, VDD가 입력된 후에 전원 회로에 입력된 후, 전원 회로로부터 생성된 전원에 의해 타이밍 컨트롤러(130)가 리셋(reset)된다. 전원회로는 SVDD, 감마 기준 전압, 기준 전압(Vref) 등의 전원을 출력한다. 감마 기준 전압은 SVDD의 분압으로 생성되고, 픽셀 데이터의 게조 전압에 해당하는 감마 보상 전압은 감마 기준 전압의 분압으로부터 생성된다. 전원회로는 차지 펌프(Charge pump), 레귤레

이터(Regulator), 벅 변환기(Buck Converter), 부스트 변환기(Boost Converter) 등을 포함한 파워 IC로 구현될 수 있다. 호스트 시스템으로부터 EVDD가 공급되기 시작할 때, 타이밍 컨트롤러(130)는 ON RF 모드를 실행한다.

- [0053] ON RF 모드는 전계 발광 표시장치의 전원이 켜질 때 픽셀들 각각에서 구동 소자의 이동도(μ)를 센싱하고, μ 센싱 결과에 따라 서브 픽셀별로 μ 보상값을 업데이트(update)한다. 서브 픽셀별로 픽셀 데이터에 μ 보상값이 곱해져 구동 소자의 이동도(μ)가 보상된다.
- [0054] RT 모드는 영상이 표시되는 디스플레이 구동 기간 중에 매 프레임 기간마다 버티컬 블랭크 구간(Vertical blank interval, VB)에 픽셀들의 이동도(μ)를 실시간 센싱하고, μ 센싱 결과에 따라 서브 픽셀별로 μ 보상값을 업데이트한다. 버티컬 블랭크 구간(VB)은 제N-1 프레임 기간의 액티브 구간(AT)과 제N 프레임 기간의 액티브 구간(AT) 사이에서 소정 시간으로 할당된다.
- [0055] OFF RS 모드는 표시장치의 전원이 꺼질 때 픽셀들 각각에서 구동 소자의 문턱 전압(V_{th})을 센싱하고, V_{th} 센싱 결과에 따라 서브 픽셀별로 V_{th} 보상값을 업데이트한다. OFF RS 모드는 전원이 완전히 꺼지기 전 미리 설정된 지연 시간 동안 표시패널 구동회로(110, 112, 120)와 외부 보상 회로가 구동되어 서브 픽셀들 각각에서 픽셀들 각각에서 구동 소자의 문턱 전압(V_{th})을 센싱하여 서브 픽셀별로 V_{th} 보상값을 업데이트한다. OFF RS 이후 전원 오프 기간 동안 전계 발광 표시장치는 꺼져 있다. 전원이 다시 공급되면,
- [0056] 본 발명의 전계 발광 표시장치는 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이 센싱 라인(103)에 인가되는 기준 전압(V_{ref})을 높인 후에 ON RF 모드를 실행한다.
- [0057] 도 5에서 수직 동기신호(V_{sync})는 1 프레임 기간을 정의한다. 1 프레임 기간은 액티브 구간(AT)과 버티컬 블랭크 구간(VB)을 합한 시간이다. 수평 동기신호(H_{sync})는 1 수평 기간(Horizontal time)을 정의한다. 데이터 인에이블 신호(DE)는 화면에 표시될 픽셀 데이터를 포함한 유효 데이터 구간을 정의한다.
- [0058] 데이터 인에이블 신호(DE)는 표시패널(100)의 픽셀 어레이에 표시될 유효 데이터와 동기된다. 데이터 인에이블 신호(DE)의 1 펄스 주기는 1 수평 기간이고, 데이터 인에이블 신호(DE)의 하이 로직(high logic) 구간은 1 픽셀 라인의 데이터 입력 타이밍을 나타낸다. 1 수평 기간은 표시패널(100)에서 1 픽셀 라인의 픽셀들에 데이터를 기입하는데 필요한 시간이다.
- [0059] 타이밍 컨트롤러(130)는 데이터 인에이블 신호(DE)와 입력 영상의 데이터를 액티브 구간(AT) 동안 수신한다. 버티컬 블랭크 구간(VB)에 데이터 인에이블 신호(DE)와 입력 영상의 데이터가 없다. 액티브 구간(AT) 동안 모든 픽셀들에 기입될 1 프레임 분량의 데이터가 타이밍 컨트롤러(130)에 수신된다.
- [0060] 데이터 인에이블 신호(DE)에서 알 수 있는 바와 같이, 버티컬 블랭크 구간(VB) 동안 표시장치에 입력 데이터가 수신되지 않는다. 버티컬 블랭크 구간(VB)은 수직 싱크 시간(Vertical sync time, VS), 버티컬 프론트 포치(Vertical Front Porch, FP), 및 버티컬 백 포치(Vertical Back Porch, BP)를 포함한다. 수직 싱크 시간(VS)은 V_{sync} 의 폴링 에지(falling edge)부터 라이징 에지(rising edge)까지의 시간으로서, 한 화면의 시작(또는 끝) 타이밍을 나타낸다.
- [0061] 도 6은 센싱 모드에서 픽셀 회로의 전류를 보여 주는 회로도이다.
- [0062] 센싱 모드에서 센싱용 데이터 전압(V_{data})이 인가된다. 센싱용 데이터 전압(V_{data})에 의해 구동 소자(DT)가 턴-온되어 도 6에 도시된 바와 같이 센싱 라인(103)으로 전류가 흐른다. 센싱 라인(103)을 통해 흐르는 전류에 의해 구동 소자(DT)의 전기적 특성(V_{th} , μ)이 센싱될 수 있다. 센싱 모드에서 $V_{data} = 3V$, $EVDD = 24V$, $EVSS = 6V \sim 6.5V$ 일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. $EVSS$ 는 센싱 모드에서 OLED가 발광되지 않도록 노멀 구동 모드보다 높아진다.
- [0063] 도 7은 노멀 구동 모드에서 픽셀 회로의 전류를 보여 주는 회로도이다.
- [0064] 노멀 구동 모드에서 스위치 TFT들(M1, M2)이 턴-온될 때 픽셀 데이터의 데이터 전압(V_{data})이 구동 소자(DT)의 게이트에 인가되고, 센싱 라인(103)을 통해 기준 전압(V_{ref})이 구동 소자(DT)의 소스에 인가된다. 스위치 TFT들(M1, M2)이 턴-오프된 후, 도 7에 도시된 바와 같이 구동 소자(DT)의 게이트-소스간 전압(V_{gs})에 따라 OLED에 전류가 흘러 OLED가 발광된다. 센싱 모드에서 $V_{data} = 0.3 \sim 3.5V$, $EVDD = 24V$, $EVSS = GND = 0V$, $V_{ref} = 1.5V \sim 3.5V$ 일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 데이터 전압(V_{data})은 픽셀 데이터의 계조에 따라 전압이 달라진다.

- [0065] 표시패널(100)의 기관에 기포가 존재하고 그 기포 내의 Na 이온 및 Cl 이온에 수분이 접촉되면, 도 8과 같이 센싱 라인(103)의 패드(pad)와 데이터 라인(102)의 패드 사이에 덴드라이트(Dendrite)가 성장하여 전식(電食, stray current corrosion)이 발생할 수 있다. 이러한 전식으로 인하여, 도 9에 도시된 바와 같이 데이터 라인(102)과 센싱 라인(103) 사이의 이물질로 인하여 약 108 Ω의 저항이 발생된다. 이물질을 통해 센싱 라인(103)과 데이터 라인(102)이 미세하게 단락(short circuit)되어 센싱 라인(103)을 통해 읽어낸 센싱값에 오류가 발생된다. 이로 인하여, 전계 발광 표시장치의 전원이 켜진 직후에 화면 상에서 세로 방향으로 라인 결함이 일시적으로 보일 수 있다. 본 발명은 전계 발광 표시장치의 전원이 켜진 직후에 센싱 라인(103)에 높은 전압을 인가하여 열로 이물질(저항)을 태우고 수분을 증발시켜 센싱 라인(103)과 데이터 라인(102) 사이의 미세 단락을 방지한다.
- [0066] 도 10은 전원이 켜진 직후 전계 발광 표시장치의 구동 방법을 보여 주는 파형도이다. 도 11은 도 10에 도시된 제1 기간에 인가되는 기준 전압과 데이터 전압을 보여 주는 도면이다.
- [0067] 도 10 및 도 11을 참조하면, 전계 발광 표시장치의 전원이 켜져 호스트 시스템으로부터 전계 발광 표시장치로 입력되는 입력 전압(VIN=VDD)이 타겟(target) 전압 레벨(12V)로 상승된다. 입력 전압(VIN)이 24V로 상승할 때 파워 온 시퀀스가 실행된다. 파워 온 시퀀스는 타이밍 콘트롤러(130)가 리셋된 다음 할당된 초기화 기간(T01)을 포함한다. 초기화 기간(T01)에 이어서, ON RF 모드(T02)가 실행된 다음, 센싱 결과를 반영하여 노멀 구동 모드가 실행되어 입력 영상의 픽셀 데이터가 표시패널의 화면 상에 표시된다.
- [0068] VIN이 24V로 상승된 직후에 타이밍 콘트롤러(130)가 리셋(ASIC Reset)된다. 이어서, 픽셀 구동 전압(EVDD)이 타겟 전압 레벨(24V)로 상승한다. ASIC Reset 신호는 VIN이 0V에서 12V로 상승된 후 소정 시간 지연된 시점에서 1.8V로 상승한다. 타이밍 콘트롤러(130)는 ASIC Reset 신호가 1.8V로 반전될 때 리셋된다.
- [0069] 초기화 기간(T01)은 타이밍 콘트롤러(130)의 리셋 시점으로부터 EVDD가 0V로부터 24V로 상승하기까지의 시간으로 설정될 수 있다. 초기화 기간(T01)은 1sec~3sec의 시간으로 설정될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0070] 초기화 기간(T01) 동안, 기준 전압(Vref)은 센싱 모드와 노멀 구동 모드에 비하여 높은 전압 예를 들어, 최대 전압(Max 전압)으로 발생할 수 있다. 기준 전압(Vref)의 최대 전압은 약 8V~9V의 전압일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0071] 기준 전압(Vref)이 높아지면 센싱 라인(103)에 순간적으로 높은 전류가 흐르고, 도 9에 도시된 것 처럼 센싱 라인(103) 주변에 존재하던 저항을 유발하는 이물질 등이 높은 전류에 의해 끊어지거나 제거될 수 있게 된다. 또한, 기준 전압(Vref)이 높아지면 센싱 라인(103)에 순간적으로 높은 전류가 흐르고, 높은 전류에 의해 온도가 높아지므로, 센싱 라인(103) 주변에 존재하던 수분 등이 증발되고 수분이 기포로 침투되지 못하게 된다.
- [0072] 초기화 기간(T01) 동안, 데이터 전압(Vdata)은 노멀 전압(3.5V~4.5V), 상위 전압(10~11V), 하위 전압(0.3V~1V) 중 어느 하나로 발생할 수 있다. 이 경우, 상위 전압은 데이터 전압에 인가되는 최대 전압일 수 있다. 데이터 전압(Vdata)이 높으면 데이터 라인들(102)의 온도가 높아져 데이터 라인들(102)의 주변에 존재하는 이물질이 태워지고 수분 침투가 방지된다. 데이터 전압(Vdata)이 낮으면 센싱 라인(103)과 데이터 라인(102) 사이의 전위차가 커지기 때문에 데이터 라인(102)과 센서 라인(103) 사이의 전류가 커져 그 배선들 간의 이물질이 태워진다.
- [0073] 데이터 전압(Vdata)은 초기화 기간(T01)과 ON RF 실행 시간(T02) 동안 입력 영상이 타이밍 콘트롤러(130)에 수신되지 않는다. 따라서, 초기화 기간(T01)에서 발생하는 데이터 전압(Vdata)은 입력 영상의 픽셀 데이터가 아니라 타이밍 콘트롤러(130)에 미리 설정된 초기화 데이터의 전압이다. 타이밍 콘트롤러(130)가 리셋된 후, 타이밍 콘트롤러(130)는 미리 설정된 초기화 데이터를 EPI 데이터 패킷으로 코딩하여 데이터 구동부(120)로 전송한다. 데이터 구동부(120)는 초기화 데이터를 데이터 전압으로 변환하여 데이터 라인들(102)로 출력한다.
- [0074] 초기화 기간(T01)에 기준 전압(Vref)이 높아지면 화면이 순간적으로 깜박이는 현상이 보일 수 있다. 이를 방지하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 초기화 기간(T01) 동안 높은 전압 예를 들어, 게이트 하이 전압(VGH)으로 발생할 수 있다. 게이트 스타트 펄스(GSP)는 센싱 모드(ON RF, RT, OFF RS)와 노멀 구동 모드에서 매 프레임 기간마다 액티브 구간(AT)이 시작될 때 매우 짧은 펄스로 발생되지만, 수십 프레임 기간에 해당하는 초기화 기간(T01) 동안 게이트 하이 전압(VGH)을 유지한다. 게이트 스타트 펄스(GSP)가 게이트 하이 전압(VGH)을 유지하면, 시프트 레지스터의 출력이 시프트되지 않기 때문에 픽셀 회로의 스위치 TFT들(M1, M2)이 턴-오프되어 OLED에 전류가 흐르지 않는다. 게이트 출력 인에이블신호(GOE)는 초기화 기간(T01) 동안 게이트 로우 전압(VGL) 또는 게이트 하이 전압(VGH)으로 유지될 수 있다.

[0075] 초기화 기간(T01)에 이어서, ON RF 모드(T02)가 실행되어 서브 픽셀별로 구동 소자의 이동도(μ)가 센싱되고 보상값이 업데이트된다. ON RF 모드(T02) 이후, 입력 영상의 픽셀 데이터가 타이밍 콘트롤러(130)에 수신되어 노멀 구동 모드(T03)가 실행된다. 노멀 구동 모드(T03)에서 타이밍 콘트롤러(130)는 입력 영상의 픽셀 데이터를 센싱 결과가 반영된 보상값으로 변조하여 데이터 구동부(130)로 전송한다.

[0076] ON RF 모드(T02)와 노멀 구동 모드(T03)에서 기준 전압(Vref)은 1.5~2.5V의 낮은 직류 전압으로 유지된다.

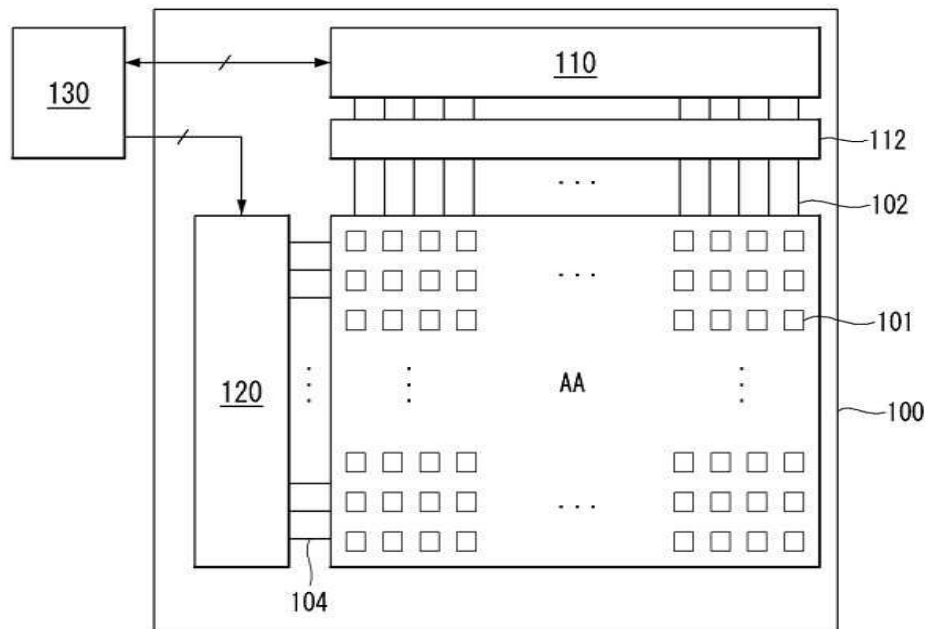
[0077] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

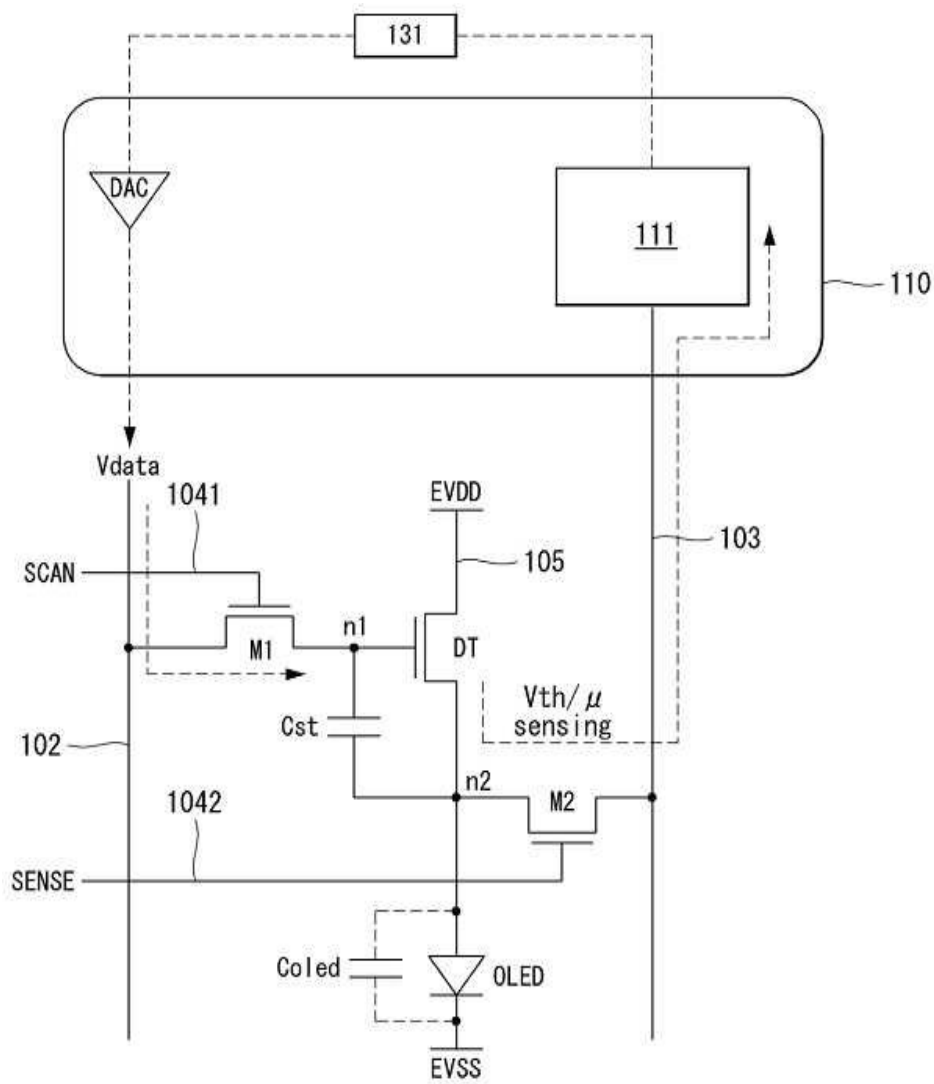
[0078] 100 : 표시패널 102 : 데이터 라인
103 : 센싱 라인 104 : 게이트 라인
105 : VDD 라인 110 : 데이터 구동부
120 : 게이트 구동부 130 : 타이밍 콘트롤러
111 : 센싱부 131 : 보상부
DT : 픽셀 회로의 구동 소자 M1, M2 : 픽셀 회로의 스위치 TFT
Vref : 기준 전압 Vdata : 데이터 전압

도면

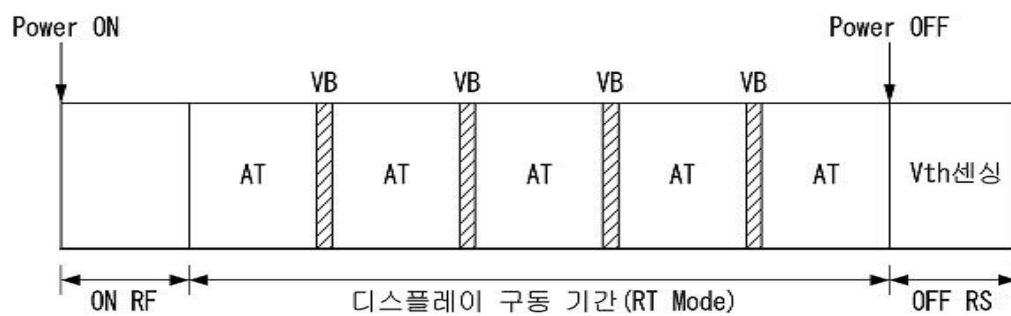
도면1



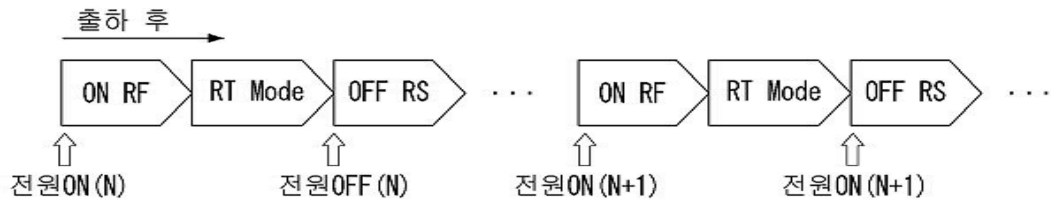
도면2



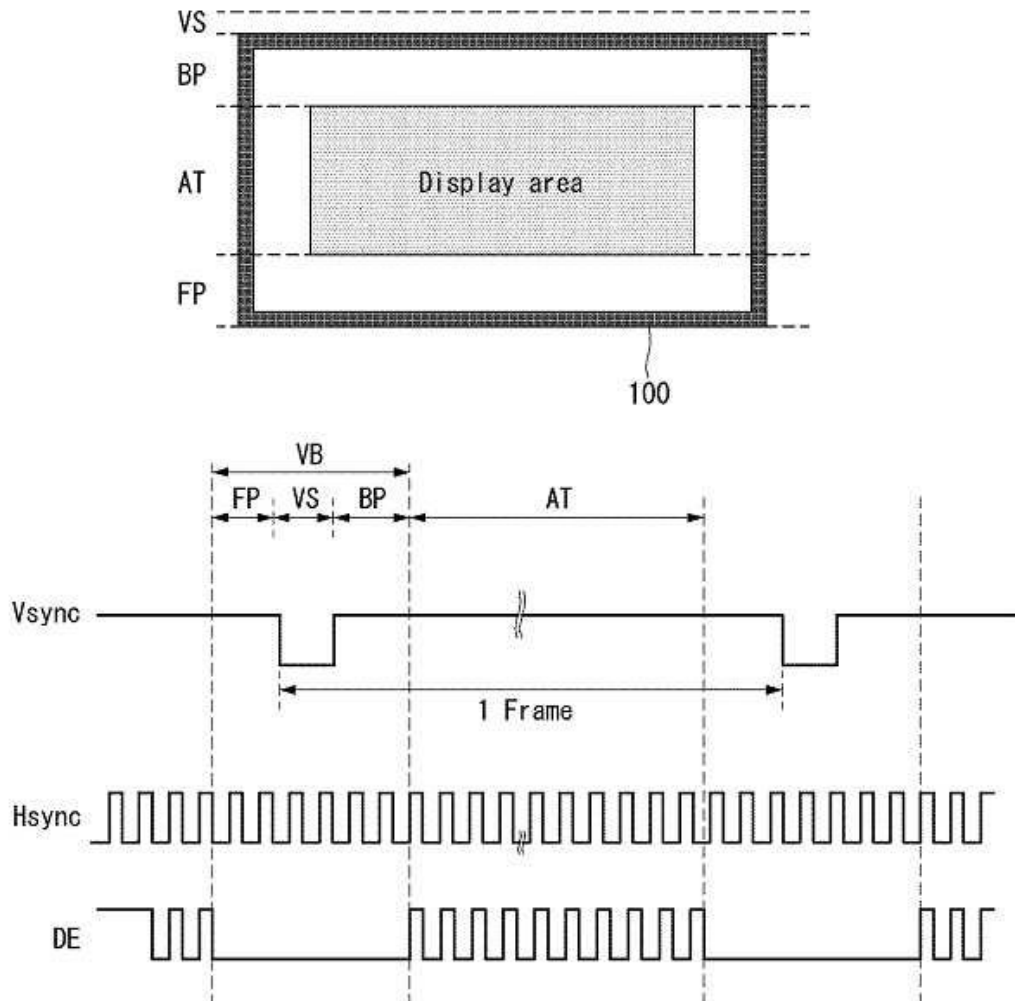
도면3



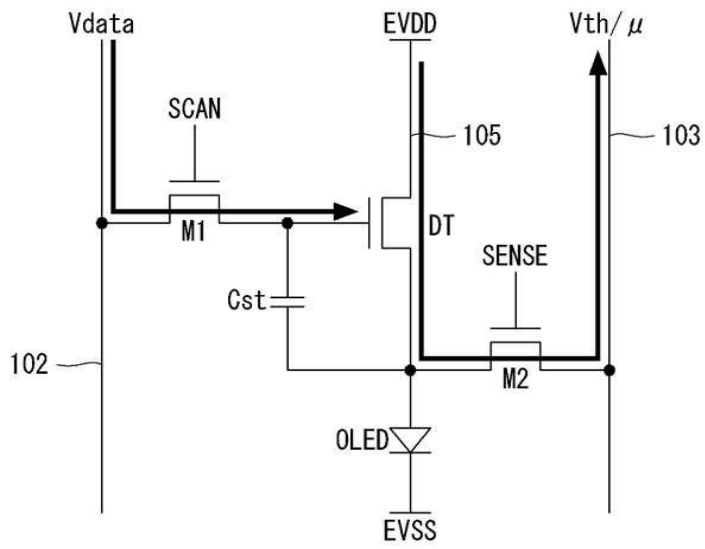
도면4



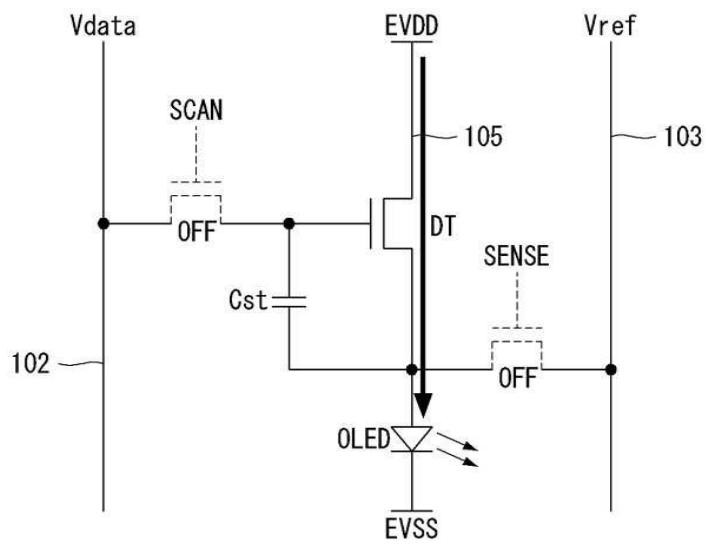
도면5



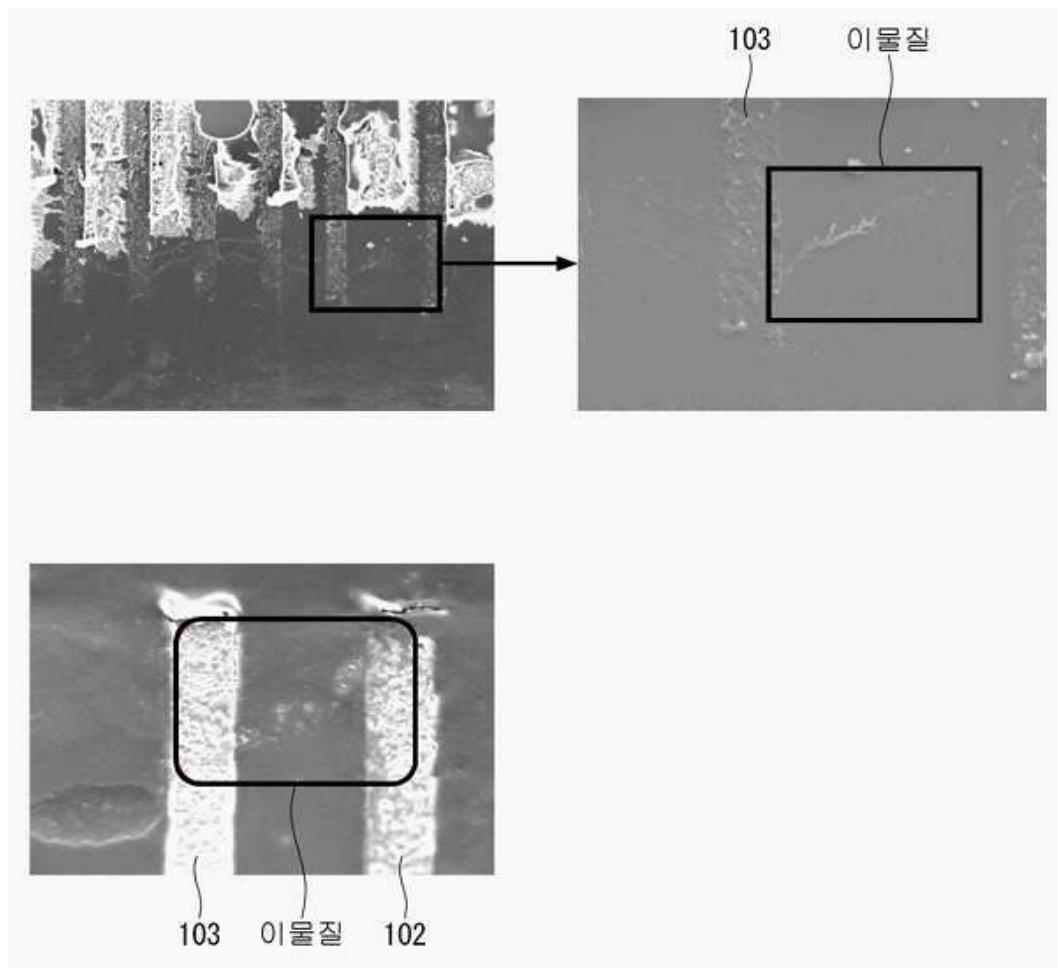
도면6



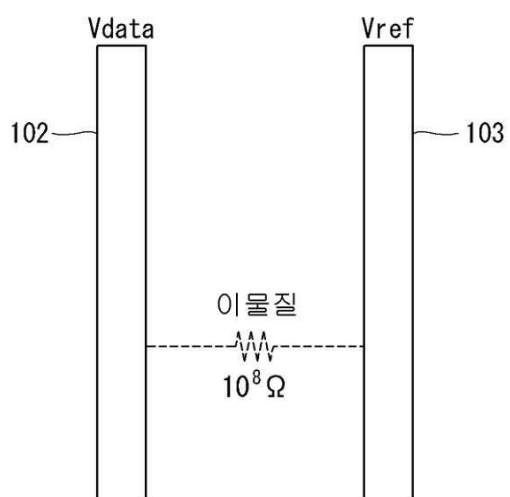
도면7



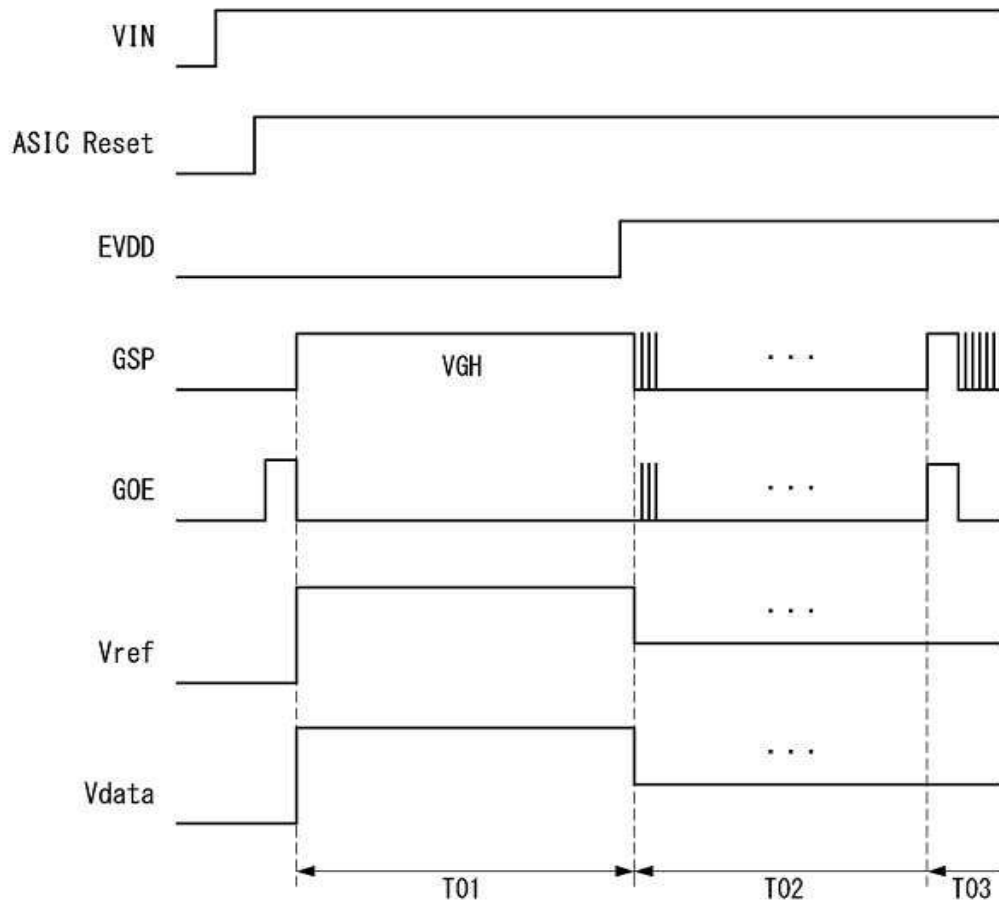
도면8



도면9



도면10



도면11

구분	Case 1	Case 2	Case 3
Vref	Max 전압 (8V ~ 9V)	Max 전압 (8V ~ 9V)	Max 전압 (8V ~ 9V)
Vdata	Normal 전압 (3.5 ~ 4.5V)	High 전압 (10 ~ 11V)	Low 전압 (0.3V ~ 1V)

专利名称(译)	电致发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020190076309A	公开(公告)日	2019-07-02
申请号	KR1020170178005	申请日	2017-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	이신우 박규연 천현선		
发明人	이신우 박규연 천현선 주규환		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2230/00 G09G2300/0828 G09G2300/0842 G09G2310/0286 G09G2310/061 G09G2310/08 G09G2330/028		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

电致发光显示器及其驱动方法技术领域本发明涉及电致发光显示器及其驱动方法。电致发光显示器按加电顺序升高施加到感测线的参考电压，并按加电顺序降低参考电压。根据本发明，可以通过在通电顺序中升高参考电压以在感测线周围燃烧异物并防止水渗透来防止图像质量缺陷。

