



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0030133
(43) 공개일자 2017년03월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/043 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0127090
(22) 출원일자 2015년09월08일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
유석종
경기도 파주시 쇠재로 30 706동 1203호 (금촌동,
서원마을아파트)
(74) 대리인
김은구, 송해모

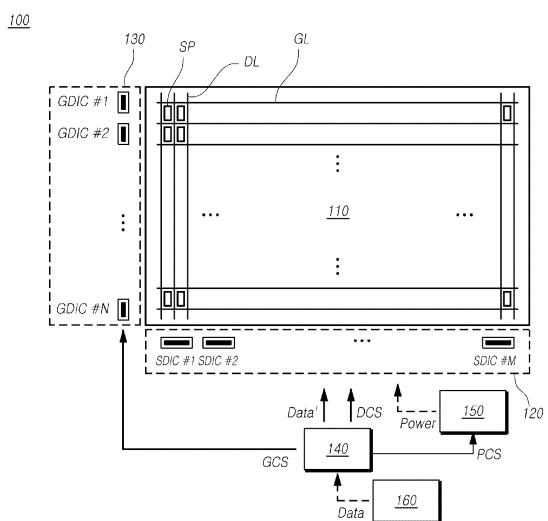
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 전력관리 집적회로, 유기발광표시장치 및 그 구동방법

(57) 요 약

본 발명은 유기발광표시장치가 구동트랜지스터의 특성을 측정하는 구간에서 유기발광다이오드가 발광하지 않도록 기저전압과는 다른 레벨의 전압을 공급하는 전력관리 집적회로를 제공한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유기발광다이오드로 공급되는 전력을 관리하는 집적회로에 있어서,

상기 유기발광다이오드를 구동하는 제1구간에서 상기 유기발광다이오드의 캐소드와 제1레벨전압을 전기적으로 연결시키는 제1레벨스위치;

제2레벨전압을 생성하는 전력처리회로를 포함하고 상기 유기발광다이오드로 구동전압을 공급하는 구동트랜지스터의 문턱전압을 센싱하는 제2구간에서 상기 유기발광다이오드의 캐소드로 상기 제2레벨전압을 공급하는 제2레벨전압공급부; 및

외부에서 상기 제2구간을 지시하는 제2구간신호를 수신하고 상기 제2구간신호에 대응하여 상기 제1레벨스위치를 오프시키는 제어부

를 포함하는 전력관리 집적회로.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1레벨스위치는 제1출력핀과 전기적으로 연결되고, 상기 제2레벨전압공급부는 제2출력핀과 전기적으로 연결되며, 상기 제1출력핀과 상기 제2출력핀 사이에 저항이 연결되는 전력관리 집적회로.

청구항 3

제2항에 있어서,

애노드는 상기 제2레벨전압공급부와 전기적으로 연결되고 캐소드는 상기 제1출력핀과 전기적으로 연결되는 제1다이오드를 더 포함하는 전력관리 집적회로.

청구항 4

제2항에 있어서,

애노드는 상기 제1출력핀과 전기적으로 연결되고 캐소드는 그라운드전압 혹은 상기 제1레벨전압과 전기적으로 연결되는 제2다이오드를 더 포함하는 전력관리 집적회로.

청구항 5

제2항에 있어서,

일측은 상기 제2레벨전압공급부와 연결되고 타측은 상기 제2출력핀과 연결되는 출력스위치를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 제2구간에서 상기 출력스위치를 온시키는 전력관리 집적회로.

청구항 6

제1항에 있어서,

적어도 둘 이상의 제1레벨스위치들을 포함하고,

상기 적어도 둘 이상의 제1레벨스위치들은 서로 병렬로 연결되는 전력관리 집적회로.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제2구간신호에 대응되는 게이트제어신호를 제3출력핀을 통해 출력시키는 전력관리

집적회로.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 전력처리회로는 출력전압이 가변되는 프로그래머블(programmable) 전력처리회로이고,

상기 제어부는 상기 전력처리회로를 통해 상기 제2레벨전압의 크기를 조정하는 전력관리 집적회로.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 전력처리회는 적어도 하나의 전력용스위치를 포함하고 상기 전력용스위치의 듀티(duty)를 제어하여 출력전압을 가변하며,

상기 제어부는 상기 전력처리회로를 통해 상기 제2레벨전압의 크기를 조정하는 전력관리 집적회로.

청구항 10

유기발광다이오드 및 상기 유기발광다이오드로 구동전압을 공급하는 구동트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시장치;

상기 구동트랜지스터의 문턱전압을 센싱하는 구간을 지시하는 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러; 및

상기 유기발광다이오드를 구동하는 제1구간에서 상기 유기발광다이오드의 캐소드와 제1레벨전압을 전기적으로 연결시키는 제1레벨스위치,

제2레벨전압을 생성하는 전력처리회로를 포함하고 상기 구동트랜지스터의 문턱전압을 센싱하는 구간에서 상기 유기발광다이오드의 캐소드로 상기 제2레벨전압을 공급하는 제2레벨전압공급부, 및

상기 타이밍 컨트롤러로부터 상기 신호를 수신하고 상기 신호에 대응하여 상기 제1레벨스위치를 오프시키는 제어부를 포함하는 전력관리 집적회로

를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 전력관리 집적회로에서, 상기 제1레벨스위치는 제1출력핀과 전기적으로 연결되고, 상기 제2레벨전압공급부는 제2출력핀과 전기적으로 연결되며,

상기 제1출력핀과 상기 제2출력핀 사이에 저항이 연결되는 유기발광표시장치.

청구항 12

유기발광다이오드 및 상기 유기발광다이오드로 구동전압을 공급하는 구동트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 유기발광다이오드를 구동하는 제1구간에서 상기 유기발광다이오드의 캐소드와 제1레벨전압을 전기적으로 연결시키는 단계;

제2레벨전압을 생성하는 단계;

상기 구동트랜지스터의 문턱전압을 센싱하는 구간을 지시하는 신호를 수신하는 단계; 및

상기 신호에 대응하여, 상기 유기발광다이오드의 캐소드에 대한 제1레벨전압의 연결을 해제하고 상기 유기발광다이오드의 캐소드로 상기 제2레벨전압을 공급하는 단계

를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전력관리 집적회로 및 유기발광표시장치에 관한 기술이다. 더욱 상세하게는 유기발광다이오드로 공급되는 전력을 관리하는 기술에 관한 기술이다.

배경 기술

[0002] 최근, 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 명암비(Contrast Ration), 발광효율, 휙도 및 시야각 등이 크다는 장점이 있다.

[0003] 이러한 유기발광표시장치에 배치되는 각 서브픽셀은, 기본적으로, 유기발광다이오드를 구동하는 구동트랜지스터, 구동트랜지스터의 게이트노드에 데이터 전압을 전달해주는 스위칭트랜지스터, 한 프레임 시간 동안 일정 전압을 유지해주는 역할을 하는 캐패시터를 포함하여 구성될 수 있다.

[0004] 한편, 각 서브픽셀 내 구동트랜지스터는 문턱전압, 이동도 등의 특성치를 갖는데, 이러한 특성치는 각 구동트랜지스터마다 다를 수 있다.

[0005] 또한, 구동트랜지스터는 구동 시간이 길어짐에 따라 열화(Degradation) 되어 특성치가 변할 수 있는데, 이러한 열화 정도의 차이에 따라, 구동트랜지스터 간의 특성치 편차가 발생할 수 있다.

[0006] 이러한 각 구동트랜지스터 간의 특성치 편차는 휙도 편차를 발생시켜 유기발광표시장치의 휙도 불균일을 야기한다.

[0007] 이에, 구동트랜지스터에 대한 특성치를 측정하고 이를 보상해주는 기술이 개발되고 있다.

[0008] 한편, 구동트랜지스터에 대한 특성치 측정 혹은 특성치 보상은 사용자에게 시인되지 않는 상태로 진행되어야 한다. 예를 들어, 전술한 특성치 측정을 위해 구동트랜지스터로 공급한 전압에 의해 유기발광다이오드가 발광되는 경우, 영상 데이터와 무관한 이미지가 화소에 표시되게 되고 이러한 화소는 얼룩처럼 화질 불량으로 사용자에게 시인될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 이러한 배경에서, 본 발명의 목적은, 유기발광다이오드를 구동하는 구간과 구동트랜지스터의 특성치를 측정하는 구간에서 서로 다른 전압을 유기발광다이오드로 공급하는 기술을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 일 측면에서, 본 발명은, 유기발광다이오드로 공급되는 전력을 관리하는 집적회로에 있어서, 유기발광다이오드를 구동하는 제1구간에서 유기발광다이오드의 캐소드와 제1레벨전압을 전기적으로 연결시키는 제1레벨스위치, 제2레벨전압을 생성하는 전력처리회로를 포함하고 유기발광다이오드로 구동전압을 공급하는 구동트랜지스터의 문턱전압을 센싱하는 제2구간에서 유기발광다이오드의 캐소드로 제2레벨전압을 공급하는 제2레벨전압공급부 및 외부에서 제2구간을 지시하는 제2구간신호를 수신하고 제2구간신호에 대응하여 제1레벨스위치를 오프시키는 제어부를 포함하는 전력관리 집적회로를 제공한다.

[0011] 다른 측면에서, 본 발명은, 유기발광다이오드 및 유기발광다이오드로 구동전압을 공급하는 구동트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널, 구동트랜지스터의 문턱전압을 센싱하는 구간을 지시하는 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러 및 유기발광다이오드를 구동하는 제1구간에서 유기발광다이오드의 캐소드와 제1레벨전압을 전기적으로 연결시키는 제1레벨스위치, 제2레벨전압을 생성하는 전력처리회로를 포함하고 구동트랜지스터의 문턱전압을 센싱하는 구간에서 유기발광다이오드의 캐소드로 제2레벨전압을 공급하는 제2레벨전압공급부, 및 타이밍 컨트롤러로부터 신호를 수신하고 신호에 대응하여 제1레벨스위치를 오프시키는 제어부를 포함하는 전력관리 집적회로를 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.

[0012] 또 다른 측면에서, 본 발명은, 유기발광다이오드 및 유기발광다이오드로 구동전압을 공급하는 구동트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시장치의 구동방법에 있어서, 유기발광다이오드를 구동하는 제1구간에서 유기발광다이오드의 캐소드와 제1레벨전압을 전기적으로 연결시키는 단계, 제2레벨전압을 생성하는 단

계, 구동트랜지스터의 문턱전압을 센싱하는 구간을 지시하는 신호를 수신하는 단계 및 이러한 신호에 대응하여, 유기발광다이오드의 캐소드에 대한 제1레벨전압의 연결을 해제하고 유기발광다이오드의 캐소드로 제2레벨전압을 공급하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치 구동방법을 제공한다.

발명의 효과

[0013]

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 유기발광다이오드가 발광되지 않는 상태를 유지하면서 구동트랜지스터의 특성치를 측정할 수 있고 이에 따라 구동트랜지스터에 대한 특성치 측정이 사용자에게 시인되지 않는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0014]

도 1은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 회로 예시도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치에서, 보상 구조를 갖는 서브픽셀 회로의 예시도이다.

도 4는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 센싱 원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 회로와 센싱 구조를 나타낸 도면이다.

도 6은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 특정치 측정 구간에서의 주요 전압 파형 및 타이밍을 나타낸 도면이다.

도 7은 전력관리 집적회로의 내부 구성 및 그 주변 회로의 제1실시예를 나타내는 도면이다.

도 8은 전력관리 집적회로의 내부 구성 및 그 주변 회로의 제2실시예를 나타내는 도면이다.

도 9는 전력관리 집적회로의 내부 구성 및 그 주변 회로의 제3실시예를 나타내는 도면이다.

도 10은 전력관리 집적회로의 내부 구성 및 그 주변 회로의 제4실시예를 나타내는 도면이다.

도 11은 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015]

이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0016]

또한, 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 같은 맥락에서, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소의 "상"에 또는 "아래"에 형성된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접 또는 또 다른 구성 요소를 개재하여 간접적으로 형성되는 것을 모두 포함하는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0017]

도 1은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.

[0018]

도 1을 참조하면, 유기발광표시장치(100)는, 유기발광표시패널(110), 데이터구동부(120), 게이트구동부(130), 타이밍컨트롤러(140), 전력관리 집적회로(150) 등을 포함한다.

[0019]

유기발광표시패널(110)에는, 제1방향으로 다수의 데이터라인(DL: Data Line)이 배치되고, 제1방향과 교차하는 제2방향으로 다수의 게이트라인(GL: Gate Line)이 배치된다.

[0020]

또한, 유기발광표시패널(110)에는, 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 매트릭스 타입으로 배치된다. 그리고, 각 서브픽셀(SP)에는, 트랜지스터, 캐패시터 등의 회로 소자가 형성되어 있다. 예를 들어, 유기발광표시패널(110)

상의 각 서브픽셀에는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode), 둘 이상의 트랜지스터(Transistor) 및 하나 이상의 캐패시터(Capacitor) 등으로 이루어진 회로가 형성되어 있다.

[0021] 데이터구동부(120)는, 다수의 데이터라인(DL)으로 데이터전압을 공급하여 다수의 데이터라인(DL)을 구동한다.

[0022] 게이트구동부(130)는, 다수의 게이트라인(GL)으로 스캔신호를 순차적으로 공급하여 다수의 게이트라인(GL)을 순차적으로 구동한다.

[0023] 타이밍컨트롤러(140)는, 데이터구동부(120) 및 게이트구동부(130)로 제어신호를 공급하여, 데이터구동부(120) 및 게이트구동부(130)를 제어한다.

[0024] 이러한 타이밍컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 호스트 시스템(160)에서 입력되는 영상데이터를 데이터구동부(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.

[0025] 게이트구동부(130)는, 타이밍컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔신호를 다수의 게이트라인(GL)으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트라인(GL)을 순차적으로 구동한다.

[0026] 게이트구동부(130)는, 구동 방식에 따라서, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 양측에 위치할 수도 있다.

[0027] 또한, 게이트구동부(130)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit, GDIC #1, ..., GDIC #N, N은 1 이상의 자연수)를 포함할 수 있다.

[0028] 또한, 게이트구동부(130)에 포함된 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC #1, ..., GDIC #N)는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.

[0029] 게이트구동부(130)에 포함된 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC #1, ..., GDIC #N) 각각은 쉬프트 레지스터, 레벨 쉬프터 등을 포함할 수 있다.

[0030] 데이터구동부(120)는, 특정 게이트라인이 열리면, 타이밍컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터(Data')를 아날로그 형태의 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들로 공급함으로써, 다수의 데이터라인(DL)을 구동한다.

[0031] 데이터구동부(120)는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit, SDIC #1, ..., SDIC #M, M은 1 이상의 자연수, 데이터 드라이버 집적회로(Data Driver IC)라고도 함)를 포함할 수 있다.

[0032] 데이터구동부(120)에 포함된 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로(SDIC #1, ..., SDIC #M)는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.

[0033] 데이터구동부(120)에 포함된 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로(SDIC #1, ..., SDIC #M) 각각은, 쉬프트 레지스터, 래치, 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital Analog Converter), 출력 버터 등을 포함하고, 경우에 따라서, 서브픽셀 보상을 위해 아날로그 전압 값을 센싱하여 디지털 값으로 변환하고 센싱 데이터를 생성하여 출력하는 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.

[0034] 또한, 데이터구동부(120)에 포함된 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로(SDIC #1, ..., SDIC #M) 각각은, 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로(SDIC #1, ..., SDIC #M) 각각에서, 일 단은 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(Source Printed Circuit Board)에 본딩되고, 다른 단은 유기발광표시패널(110)에 본딩된다.

[0035] 한편, 타이밍컨트롤러(140)는, 외부의 호스트 시스템(160)으로부터 입력 영상의 영상 데이터(Data)와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 수신한다.

[0036] 타이밍컨트롤러(140)는, 호스트 시스템(160)으로부터 입력된 영상 데이터(Data)를 데이터구동부(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상데이터(Data')를 출력하는 것 이외에, 데이터구동부(120)

및 게이트구동부(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 DE 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 신호를 입력받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터구동부(120) 및 게이트구동부(130)로 출력한다.

[0037] 예를 들어, 타이밍컨트롤러(140)는, 게이트구동부(130)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output Enable) 등을 포함하는 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다. 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트구동부(130)를 구성하는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC #1, ..., GDIC #N)의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC #1, ..., GDIC #N)에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC #1, ..., GDIC #N)의 타이밍 정보를 지정하고 있다.

[0038] 타이밍컨트롤러(140)는, 데이터구동부(120)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Souce Output Enable) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다. 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터구동부(120)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로(SDIC #1, ..., SDIC #M)의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스 드라이버 집적회로(SDIC #1, ..., SDIC #M) 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터구동부(120)의 출력 타이밍을 제어한다.

[0039] 도 1을 참조하면, 타이밍컨트롤러(140)는, 소스 드라이버 집적회로(SDIC #1, ..., SDIC #M)가 본딩된 소스 인쇄회로기판과 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit)를 통해 연결된 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)에 배치될 수 있다.

[0040] 이러한 컨트롤 인쇄회로기판에는, 유기발광표시패널(110), 데이터구동부(120) 및 게이트구동부(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전력관리 집적회로(150, PMIC: Power Management IC)가 배치될 수 있다.

[0041] 예를 들어, 전력관리 집적회로(150)는 게이트구동을 위한 게이트하이전압(VGH) 및 게이트로우전압(VGL)을 생성할 수 있다. 그리고, 전력관리 집적회로(150)는 디지털 논리 회로들의 구동을 위한 디지털 논리 전압(VCC) 등을 생성할 수 있다.

[0042] 이외에 전력관리 집적회로(150)는 서브픽셀에 위치하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)의 구동을 위한 기저전압(EVSS)을 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드로 공급할 수 있다. 그리고, 서브픽셀에 위치하는 구동트랜지스터(DRT: Driving Transistor)의 특성치가 측정되는 구간에서 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드로 기저전압(EVSS)보다 높은 전압을 생성하여 공급할 수 있다.

[0043] 전력관리 집적회로(150)는 타이밍컨트롤러(140)로부터 수신되는 전력제어신호(PCS: Power Control Signal)를 이용하여 출력되는 전압의 상태를 변경할 수 있다.

[0044] 예를 들어, 타이밍컨트롤러(140)로부터 수신되는 슬립 모드 명령에 따라 전력관리 집적회로(150)는 일부 전압의 생성을 중단하거나 일부 전압의 출력을 중단할 수 있다. 좀 더 구체적인 예로서 슬립 모드 명령에 따라 전력관리 집적회로(150)는 유기발광다이오드(OLED)의 구동전압(EVDD)의 생성을 중단하거나 구동전압(EVDD)의 출력을 중단할 수 있다. 이 경우, 유기발광표시패널(110)에서의 화소들로 구동전압(EVDD)이 공급되지 않고 화면은 꺼진 상태로 유지된다.

[0045] 다른 예로서, 타이밍컨트롤러(140)로부터 수신되는 구동 모드 명령에 따라 전력관리 집적회로(150)는 기저전압(EVSS)을 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드로 공급하고, 특성치 측정 모드 명령에 따라 기저전압(EVSS)보다 높은 전압을 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드로 공급할 수 있다.

[0046] 전력관리 집적회로(150)는 유기발광표시장치(100)가 구동트랜지스터(DRT)의 특성치를 측정하는 구간에서 유기발광다이오드(OLED)가 발광하지 않도록 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드로 공급하는 전압을 높게 형성한다.

[0047] 유기발광다이오드(OLED)는 애노드로 공급하는 전압과 캐소드로 공급하는 전압의 차이가 문턱전압보다 클 때 발광함으로 유기발광다이오드(OLED)가 발광하지 않는 캐소드 전압의 크기는 애노드 전압과의 상대적인 관계를 통해 이해할 수 있다.

- [0048] 도 2 내지 도 6을 통해 일 실시예에서 유기발광다이오드(OLED)의 특성치를 측정하는 과정과 해당 과정에서 주요 전압들의 타이밍 및 크기를 설명한다.
- [0049] 도 2는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 회로 예시도이다.
- [0050] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀은, 유기발광다이오드(OLED)와, 구동회로로 구성된다.
- [0051] 구동회로는, 기본적으로, 2개의 트랜지스터(구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor), 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor))와 1개의 캐패시터(스토리지 캐패시터(Cstg: Storage Capacitor))로 구성될 수 있다.
- [0052] 유기발광다이오드(OLED)는 애노드, 유기층 및 캐소드로 이루어진다.
- [0053] 유기발광다이오드(OLED)에서, 애노드에는 구동트랜지스터(DRT)의 소스 노드 또는 드레인 노드가 전기적으로 연결되고, 캐소드에는 기저전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0054] 구동트랜지스터(DRT)는, 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해주어, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 트랜지스터이다.
- [0055] 이러한 구동트랜지스터(DRT)는, 소스 노드 또는 드레인 노드에 해당하는 제1노드(N1 노드), 게이트 노드에 해당하는 제2노드(N2 노드)와, 드레인 노드 또는 소스 노드에 해당하는 제3노드(N3 노드)를 갖는다.
- [0056] 일 예로, 이러한 구동트랜지스터(DRT)에서, N1 노드는 유기발광다이오드(OLED)의 애노드와 전기적으로 연결될 수 있고, N3 노드는 구동전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0057] 스위칭트랜지스터(SWT)는, 구동트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 N2 노드로 데이터전압(Vdata)을 전달해주는 트랜지스터이다.
- [0058] 이러한 스위칭트랜지스터(SWT)는, 게이트 노드에 인가되는 스캔신호(SCAN)에 의해 제어되고, 구동트랜지스터(DRT)의 N2 노드와 데이터라인(DL) 사이에 전기적으로 연결된다.
- [0059] 도 2를 참조하면, 구동트랜지스터(DRT)의 N1 노드와 N2 노드 사이에 스토리지 캐패시터(Cstg)가 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0060] 이러한 스토리지 캐패시터(Cstg)는, 한 프레임 시간 동안 일정 전압을 유지해주는 역할을 한다.
- [0061] 도 2에 예시된 서브픽셀의 구조는, 2개의 트랜지스터(DRT, SWT)와 1개의 캐패시터(Cstg), 1개의 유기발광다이오드(OLED)로 구성되는 가장 기본적인 2T1C 구조이다.
- [0062] 한편, 서브픽셀은, 구동트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth) 및 이동도(Mobility) 등의 고유 특성치를 보상하기 위한 보상 구조를 가질 수 있다. 보상 구조는 매우 다양한 종류가 있을 수 있으며, 구동트랜지스터(DRT)의 종류, 유기발광표시장치(110)의 크기 및 해상도 등을 고려하여 결정될 수 있다.
- [0063] 도 3은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치에서, 보상 구조를 갖는 서브픽셀 회로의 예시도이다.
- [0064] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀은, 유기발광다이오드(OLED)와, 구동회로로 구성된다.
- [0065] 보상 구조를 갖는 서브픽셀 내 구동회로는, 일 예로, 3개의 트랜지스터(구동트랜지스터(DRT: Driving Transistor), 스위칭트랜지스터(SWT: Switching Transistor), 센싱트랜지스터(SENT: Sensing Transistor)와 1개의 캐패시터(스토리지 캐패시터(Cstg: Storage Capacitor))로 구성될 수 있다.
- [0066] 이와 같이, 3개의 트랜지스터(DRT, SWT, SENT)와 1개의 캐패시터(Cstg)를 포함하여 구성된 서브픽셀을 "3T1C 구조"를 갖는다고 한다.
- [0067] 유기발광다이오드(OLED)는 애노드, 유기층 및 캐소드로 이루어진다.
- [0068] 일 예로, 유기발광다이오드(OLED)에서, 애노드에는 구동트랜지스터(DRT)의 소스 노드 또는 드레인 노드가 연결되고, 캐소드에는 기저전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0069] 구동트랜지스터(DRT)는, 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해주어, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 트랜지스터이다.

- [0070] 이러한 구동트랜지스터(DRT)는, 소스 노드 또는 드레인 노드에 해당하는 제1노드(N1 노드), 게이트 노드에 해당하는 제2노드(N2 노드)와, 드레인 노드 또는 소스 노드에 해당하는 제3노드(N3 노드)를 갖는다. 아래에서는, 설명의 편의를 위해, N1 노드를 소스 노드로, N2 노드를 게이트 노드로, N3 노드를 드레인 노드로 명명하기도 한다.
- [0071] 이러한 구동 트랜지스터(DRT)에서, N1 노드는 유기발광다이오드(OLED)의 애노드와 전기적으로 연결될 수 있고, N3 노드는 구동전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0072] 스위칭트랜지스터(SWT)는, 구동트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 N2 노드로 데이터전압(Vdata)을 전달해주는 트랜지스터이다.
- [0073] 이러한 스위칭트랜지스터(SWT)는, 게이트 노드에 인가되는 스캔신호(SCAN)에 의해 제어되고, 구동트랜지스터(DRT)의 N2 노드와 데이터라인(DL) 사이에 전기적으로 연결된다.
- [0074] 도 3을 참조하면, 구동트랜지스터(DRT)의 N1 노드와 N2 노드 사이에 스토리지 캐패시터(Cstg)가 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0075] 이러한 스토리지 캐패시터(Cstg)는, 한 프레임 시간 동안 일정 전압을 유지해주는 역할을 한다.
- [0076] 한편, 도 3을 참조하면, 도 2의 기본적인 서브픽셀 구조에 비해 새롭게 추가된 센싱 트랜지스터(SENT)는, 게이트 노드에 인가되는 스캔신호의 일종인 센스 신호(SENSE)에 의해 제어되고, 기준전압 라인(RVL: Reference Voltage Line)과 구동트랜지스터(DRT)의 N1 노드 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0077] 이러한 센싱트랜지스터(SENT)는, 턴 온 되어, 기준전압 라인(RVL: Reference Voltage Line)을 통해 공급된 기준전압(Vref)을 구동트랜지스터(DRT)의 N1 노드(예: 소스 노드 또는 드레인 노드)에 인가해줄 수 있다.
- [0078] 또한, 센싱트랜지스터(SENT)는, 구동트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압을 기준전압 라인(RVL)과 전기적으로 연결된 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에 의해 센싱되도록 해주는 역할을 한다. 이러한 센싱트랜지스터(SENT)의 역할은, 구동트랜지스터(DRT)의 고유 특성치(문턱전압, 이동도)에 대한 보상 기능과 관련된 것이다.
- [0079] 이와 관련하여, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT) 간의 고유 특성치(문턱전압, 이동도)에 대한 편차가 발생하면, 각 서브픽셀 간의 휘도 편차가 발생하여 화질을 떨어뜨릴 수 있다.
- [0080] 따라서, 각 서브픽셀 내 구동트랜지스터(DRT)의 고유 특성치(문턱전압, 이동도)를 센싱하여, 구동트랜지스터(DRT) 간의 고유 특성치(문턱전압, 이동도)를 보상해줌으로써, 휘도 균일도를 높여줄 수 있다.
- [0081] 도 4는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 원리를 설명하기 위한 도면이다. 단, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드는 소스 노드인 것으로 가정한다.
- [0082] 도 4를 참조하여, 문턱전압 센싱 원리를 간단하게 설명하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 소스 노드(N1 노드)의 전압(Vs)이 게이트 노드(N2 노드)의 전압(Vg)을 팔로잉(Following) 하는 소스 팔로잉(Source Following) 동작을 하도록 만들어 주고, 구동트랜지스터(DRT)의 소스 노드(N1 노드)의 전압(Vs)이 포화한 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 소스 노드(N1 노드)의 전압(Vs)을 센싱 전압(Vsense)으로서 센싱한다. 이때 센싱된 센싱 전압(Vsense)을 토대로 구동트랜지스터(DRT)의 문턱전압 변동을 파악할 수 있다.
- [0083] 이러한 구동트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은, 구동트랜지스터(DRT)가 턴-오프(Turn-Off) 될 때까지 기다려야 하므로 센싱 속도가 느리다는 특징이 있다. 따라서, 문턱전압 센싱 모드를 슬로우 모드(S-Mode)라고도 한다.
- [0084] 구동트랜지스터(DRT)의 게이트 노드(N2 노드)에 인가된 전압(Vg)은 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)에서 공급된 데이터전압(Vdata)이다.
- [0085] 도 5는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 회로와 센싱 구조를 나타낸 도면이고, 도 6은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 특정치 측정 구간에서의 주요 전압 파형 및 타이밍을 나타낸 도면이다.
- [0086] 도 5에 도시된 서브픽셀 회로는, 도 3의 서브픽셀 회로와 동일하다.
- [0087] 도 5를 참조하면, 유기발광표시장치(100)는, 기준전압 라인(RVL)의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압(Vsense)을 디지털 값으로 변환하여 센싱 데이터를 생성하고, 생성된 센싱 데이터를 타이밍컨트롤러(140)로 전송하는 아날로그 디지털 컨버터(ADC)를 더 포함할 수 있다.
- [0088] 이러한 아날로그 디지털 컨버터(ADC)를 이용하면, 타이밍컨트롤러(140)가 디지털 기반에서 보상값을 연산하고

데이터 보상을 할 수 있도록 해줄 수 있다.

[0089] 이러한 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는, 영상 데이터를 데이터전압(Vdata)으로 변환하는 디지털 아날로그 컨버터(DAC)와 함께, 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)에 포함될 수 있다.

[0090] 도 5를 참조하면, 유기발광표시장치(100)는, 제1스위치(SAM) 및 제2스위치(SREF) 등의 스위치 구성을 포함할 수 있다. 제1스위치(SAM)는, 샘플링 신호에 따라, 기준전압 라인(RVL) 및 아날로그 디지털 컨버터(ADC) 간을 연결해줄 수 있다. 그리고, 제2스위치(SREF)는 기준전압 라인(RVL)으로 기준전압(Vref)을 입력시킬 수 있다.

[0091] 도 5를 참조하면, 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드는 전력관리 집적회로(150)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 연결 관계에 따라 전력관리 집적회로(150)는 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드로 제1레벨전압에 해당되는 기저전압(EVSS)을 공급할 수 있고, 제2레벨전압(HAVDD)을 공급할 수 있다.

[0092] 전력관리 집적회로(150)는 작동 모드를 나타내는 제어신호(CTR)를 수신하고 이러한 제어신호(CTR)에 따라 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드로 기저전압(EVSS)을 출력할지 제2레벨전압(HAVDD)을 출력할지 결정할 수 있다. 제어신호(CTR)는 일 예로서 OFFRS 신호일 수 있다. OFFRS 신호는 유기발광표시장치(100)가 꺼질 때 발생하는 신호로서 이러한 OFFRS 신호에 따라 유기발광표시장치(100)는 다소 긴 시간이 필요한 작업들(예를 들어, 구동트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 측정하는 작업)을 수행한다.

[0093] 도 6을 참조하면, 제어신호(CTR)이 로우레벨에 있을 때, 유기발광표시장치(100)는 구동모드로 작동하고 제어신호(CTR)이 하이레벨에 있을 때, 유기발광표시장치(100)는 특성치 측정 모드로 작동할 수 있다.

[0094] 제어신호(CTR)가 로우레벨에서 하이레벨로 바뀌면서 유기발광표시장치(100)는 특성치 측정 모드로 작동한다.

[0095] 이러한 특성치 측정 모드에서 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SENSE)는 트랜지스터 턴온전압을 유지한다. 이러한 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SENSE)에 따라, 스위칭트랜지스터(SWT) 및 센싱트랜지스터(SENT)가 턴온되고, 구동트랜지스터(DRT)의 게이트 노드(N2)로 데이터전압(Vdata)이 공급된다. 그리고, 구동트랜지스터(DRT)의 소스 노드(N1)로는 기준전압(Vref)이 공급된다. 이때, 데이터전압(Vdata)은 블랙 데이터전압일 수 있다.

[0096] 이때, 기준전압(Vref)은 유기발광다이오드(OLED)의 애노드로 전달될 수 있다. 이때, 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 전압(Vc)이 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압(Vs)보다 일정 값(유기발광다이오드 문턱전압) 이하로 낮게 유지되고 있으면 유기발광다이오드(OLED)는 기준전압(Vref)에 의해 켜지게 된다.

[0097] 유기발광다이오드(OLED)가 기준전압(Vref)에 의해 켜지는 문제를 방지하기 위해, 전력관리 집적회로(150)는 특성치 측정 모드에서 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드로 제2레벨전압(HAVDD)을 공급할 수 있다.

[0098] 제2레벨전압(HAVDD)은 기준전압(Vref)에서 유기발광다이오드 문턱전압을 뺀 전압보다 큰 전압일 수 있다. 다른 측면에서 제2레벨전압(HAVDD)에 유기발광다이오드 문턱전압을 더한 전압은 기준전압(Vref)보다 클 수 있다.

[0099] 구동트랜지스터(DRT)의 스토리지 캐패시터(Cstg) 양단 전압이 데이터전압(Vdata)과 기준전압(Vref)으로 형성되면 이후에는 제2스위치(SREF)가 오프된다. 제2스위치(SREF)가 오프되면, 구동트랜지스터(DRT)의 소스 노드(N1)는 플로팅되고 구동트랜지스터(DRT)의 드레인/소스로 흐르는 전류에 의해 소스 노드 전압(Vs)은 서서히 증가하게 된다.

[0100] 구동트랜지스터(DRT)의 소스 노드(N1)는 유기발광다이오드(OLED)의 애노드와 연결되어 있기 때문에 소스 노드 전압(Vs)의 상승은 다시 유기발광다이오드(OLED)의 발광을 초래할 수 있다.

[0101] 이를 방지하기 위해, 전력관리 집적회로(150)는 특성치 측정 모드에서 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드로 제2레벨전압(HAVDD)을 계속해서 공급할 수 있다.

[0102] 이때, 제2레벨전압(HAVDD)은 구동트랜지스터(DRT)의 소스 노드 전압(Vs)에서 유기발광다이오드 문턱전압을 뺀 전압보다 큰 전압일 수 있다. 다른 측면에서 제2레벨전압(HAVDD)에 유기발광다이오드 문턱전압을 더한 전압은 구동트랜지스터(DRT)의 소스 노드 전압(Vs)보다 클 수 있다.

[0103] 구동트랜지스터(DRT)의 소스 노드 전압(Vs)은 계속해서 상승하다가 게이트 노드 전압(Vg)과의 전압차가 구동트랜지스터 문턱전압(Vth) 이하가 되면 상승을 멈추게 된다. 게이트 노드 전압(Vg)이 데이터전압(Vdata)과 같기 때문에 실질적으로 구동트랜지스터(DRT)의 소스 노드 전압(Vs)은 데이터전압(Vdata)에서 구동트랜지스터 문턱전압(Vth)을 뺀 전압(이하 '포화전압(Vsat)'이라 함)까지 상승하게 된다.

[0104] 포화전압(Vsat)이 유지되는 구간에서 유기발광표시장치(100)는 이러한 포화전압(Vsat)을 센싱함으로써 구동트랜

지스터 문턱전압(Vth)을 측정하게 된다.

- [0105] 포화전압(Vsat)이 유지되는 구간 중 일부 구간에서 제1스위치(SAM)가 턴온되고, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)가 구동트랜지스터(DRT)의 소스 노드 전압(Vs)을 센싱함으로써 유기발광표시장치(100)는 구동트랜지스터 문턱전압(Vth)을 측정하게 된다.
- [0106] 유기발광표시장치(100)가 구동트랜지스터(DRT)의 특성치를 측정하는 구간에서 유기발광다이오드(OLED)가 발광되지 않도록 제2레벨전압(HAVDD)은 포화전압(Vsat)에서 유기발광다이오드 문턱전압을 뺀 전압보다 클 수 있다.
- [0107] 도 7 내지 도 10은 전력관리 집적회로의 내부 구성 및 그 주변 회로의 실시예들을 나타내는 도면이다.
- [0108] 도 7은 전력관리 집적회로의 내부 구성 및 그 주변 회로의 제1실시예를 나타내는 도면이다.
- [0109] 도 7을 참조하면, 전력관리 집적회로(150a)는 제1레벨스위치(NM), 제1저항(R1), 제2레벨전압공급부(710a) 및 제어부(720a)를 포함할 수 있다.
- [0110] 제1레벨스위치(NM)는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 제1구간에서 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)와 제1레벨전압에 해당되는 기저전압(EVSS)을 전기적으로 연결시킨다.
- [0111] 제1레벨스위치(NM)는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 제1구간에서 턴온되고 구동트랜지스터 문턱전압(Vth)을 센싱하는 제2구간에서 턴오프된다.
- [0112] 제1레벨스위치(NM)가 턴온되면 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)는 기저전압(EVSS)과 전기적으로 연결된다.
- [0113] 제1레벨스위치(NM)는 일측이 기저전압(EVSS)과 전기적으로 연결되고 타측이 제1출력핀(PEVSS)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제1출력핀(PEVSS)은 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)와 연결됨으로써 제1레벨스위치(NM)의 타측은 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0114] 구동트랜지스터 문턱전압(Vth)을 센싱하는 제2구간에서 제1레벨스위치(NM)는 턴온프되고 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)는 기저전압(EVSS)과 전기적으로 분리될 수 있다.
- [0115] 제1레벨스위치(NM)와 제1출력핀(PESS) 사이에는 제1저항(R1)이 위치할 수 있다. 제1저항(R1)은 제1레벨스위치(NM)가 턴온되었을 때, 제1레벨스위치(NM)로 과도한 전류가 공급되어 제1레벨스위치(NM)가 파괴되는 것을 방지할 수 있다.
- [0116] 제2레벨전압공급부(710a)는 제2레벨전압(HAVDD)을 생성하는 전력처리회로를 포함하고 있으면서, 이러한 전력처리회로에서 생성된 제2레벨전압(HAVDD)을 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)로 공급할 수 있다.
- [0117] 제2레벨전압공급부(710a)는 제2출력핀(PHAVDD)을 통해 제2레벨전압(HAVDD)을 출력할 수 있다.
- [0118] 제2출력핀(PHAVDD)은 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)와 전기적으로 연결됨으로써 제2레벨전압(HAVDD)을 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)로 공급할 수 있다.
- [0119] 제2출력핀(PHAVDD)과 제1출력핀(PEVSS) 사이에는 제2저항(R2)이 위치할 수 있다. 그리고, 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)는 제1출력핀(PEVSS)과 직접적으로 연결되고 제2출력핀(PHAVDD)과는 제2저항(R2)을 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 구조에서, 제1레벨스위치(NM)가 턴온되면 제1출력핀(PEVSS) 전압은 제1레벨전압에 해당되는 기저전압(EVSS)과 실질적으로 같아진다. 그리고, 제1레벨스위치(NM)가 턴오프되면 제1출력핀(PEVSS)은 기저전압(EVSS)과 분리되어 플로팅되는데, 이때, 제1출력핀(PEVSS)이 제2저항(R2)을 통해 제2출력핀(PHAVDD)과 연결되어 있기 때문에 제1출력핀(PEVSS) 전압은 제2레벨전압(HAVDD)과 실질적으로 같아진다.
- [0120] 제어부(720a)는 외부에서 제어신호(CTR)를 수신하고 이러한 제어신호(CTR)에 대응하여 제1레벨스위치(NM)를 오프시키거나 온시킬 수 있다. 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(140)는 구동트랜지스터 문턱전압(Vth)을 센싱하는 구간을 지시하는 제어신호(CTR)를 생성하여 전력관리 집적회로(150a)로 전송할 수 있다. 그리고, 제어부(720a)는 타이밍 컨트롤러(140)로부터 수신되는 이러한 제어신호(CTR)에 대응하여 제1레벨스위치(NM)를 오프시킬 수 있다.
- [0121] 제어신호(CTR)는 I2C(Inter-Integrated Circuit) 통신을 통해 수신될 수 있다. 전력관리 집적회로(150a)는 I2C 통신을 위한 두 개의 통신핀(PSDA 및 PSCL)을 포함하고 있고, 제어부(720a)는 이러한 통신핀(PSDA 및 PSCL)을 통해 제어신호(CTR)를 수신할 수 있다.

- [0122] 제어신호(CTR)는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 제1구간을 지시하는 제1구간신호 혹은 구동트랜지스터 문턱전압(Vth)을 센싱하는 제2구간을 지시하는 제2구간신호를 포함할 수 있다.
- [0123] 제어부(720a)는 이러한 제1구간신호에 대응하여 제1레벨스위치(NM)를 턴온하고 제2구간신호에 대응하여 제1레벨스위치(NM)를 턴오프할 수 있다.
- [0124] 제어부(720a)는 제2레벨전압공급부(710a)를 제어하여 제2레벨전압공급부(710a)의 출력을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(720a)는 제1구간신호에 대응하여 제2레벨전압공급부(710a)의 출력을 오프시키고 제2구간신호에 대응하여 제2레벨전압공급부(710a)의 출력을 온시킬 수 있다.
- [0125] 도 8은 전력관리 집적회로의 내부 구성 및 그 주변 회로의 제2실시예를 나타내는 도면이다.
- [0126] 도 8을 참조하면, 전력관리 집적회로(150b)는 두 개의 제1레벨스위치(NM1 및 NM2), 제1저항(R1), 제2레벨전압공급부(710a), 제어부(720b) 및 두 개의 다이오드(D1 및 D2)를 포함할 수 있다.
- [0127] 두 개의 제1레벨스위치(NM1 및 NM2)는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 제1구간에서 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)와 제1레벨전압에 해당되는 기저전압(EVSS)을 전기적으로 연결시킨다.
- [0128] 제1레벨스위치(NM)는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 제1구간에서 턴온되고 구동트랜지스터 문턱전압(Vth)을 센싱하는 제2구간에서 턴오프된다.
- [0129] 두 개의 제1레벨스위치(NM1 및 NM2)는 서로 병렬로 연결될 수 있다. 전력관리 집적회로(150b)가 두 개의 제1레벨스위치(NM1 및 NM2) 이외에도 더 많은 제1레벨스위치들을 포함할 수 있고, 이러한 제1레벨스위치들은 서로 병렬 연결되어 있으면서 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드로부터 전달되는 구동전류를 분담하여 처리할 수 있다.
- [0130] 두 개의 제1레벨스위치(NM1 및 NM2)는 일측이 기저전압(EVSS)과 전기적으로 연결되고 타측이 제1출력핀(PEVSS)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0131] 제1출력핀(PEVSS)은 다수의 유기발광다이오드(OLED)와 연결될 수 있다. 이때, 제1출력핀(PEVSS)과 연결되는 다수의 유기발광다이오드(OLED)에 동시에 구동전류가 흐를 수 있는데, 이러한 구동전류는 서로 병렬 연결되는 두 개의 제1레벨스위치(NM1 및 NM2)에 의해 분담처리될 수 있다.
- [0132] 두 개의 제1레벨스위치(NM1 및 NM2)와 제1출력핀(PESS) 사이에는 제1저항(R1)이 위치하여, 과도한 전류에 의해 두 개의 제1레벨스위치(NM1 및 NM2)가 파괴되는 것을 방지할 수 있다.
- [0133] 제어부(720b)는 두 개의 제1레벨스위치(NM1 및 NM2)를 동시에 턴온 혹은 턴오프시킬 수 있다. 제어부(720b)는 외부에서 제어신호(CTR)를 수신하고 이러한 제어신호(CTR)에 대응하여 두 개의 제1레벨스위치(NM1 및 NM2)를 동시에 턴온 혹은 턴오프시킬 수 있다.
- [0134] 제어신호(CTR)는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 제1구간을 지시하는 제1구간신호 혹은 구동트랜지스터 문턱전압(Vth)을 센싱하는 제2구간을 지시하는 제2구간신호를 포함할 수 있는데, 제어부(720b)는 이러한 제1구간신호에 대응하여 두 개의 제1레벨스위치(NM1 및 NM2)를 동시에 턴온하고 제2구간신호에 대응하여 두 개의 제1레벨스위치(NM1 및 NM2)를 동시에 턴오프할 수 있다.
- [0135] 제2레벨전압공급부(710a)는 제2출력핀(PHAVDD)을 통해 제2레벨전압(HAVDD)을 출력할 수 있고, 제어부(720b)는 제2레벨전압공급부(710a)를 제어하여 제2레벨전압공급부(710a)의 출력을 제어할 수 있다.
- [0136] 제2출력핀(PHAVDD)과 제1출력핀(PEVSS) 사이에는 제2저항(R2)이 위치하고, 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)는 제1출력핀(PEVSS)과 직접적으로 연결되고 제2출력핀(PHAVDD)과는 제2저항(R2)을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0137] 제1출력핀(PEVSS)과 제2출력핀(PHAVDD) 사이에는 제1다이오드(D1)가 위치할 수 있다. 이때, 제1다이오드(D1)의 애노드는 제2레벨전압공급부(710a)와 전기적으로 연결되고 캐소드는 제1출력핀(PEVSS)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0138] 유기발광다이오드(OLED)의 고장 혹은 구동트랜지스터(DRT)의 고장 등으로 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)에 과전압이 걸릴 수 있다. 이러한 과전압이 제1레벨스위치(NM1 및 NM2)의 한계전압(Breakthrough Voltage)을 초과하면 제1레벨스위치(NM1 및 NM2)가 파괴되는 문제가 발생할 수 있다. 제1다이오드(D1)는 이러한 문제를 방지하는 소자로서, 제1출력핀(PEVSS)의 전압을 제2레벨전압(HAVDD)으로 제한하는 역할을 한다. 예를 들어, 제1출력핀(PEVSS)의 전압이 제2레벨전압(HAVDD)보다 높아지게 되면 제1다이오드(D1)가 턴온되어 제1출력핀

(PEVSS)의 전압을 제2레벨전압(HAVDD)으로 제한하게 된다.

[0139] 제1출력핀(PEVSS)과 그라운드전압 혹은 기저전압(EVSS) 사이에는 제2다이오드(D2)가 위치할 수 있다. 이때, 제2다이오드(D2)의 애노드는 제1출력핀(PEVSS)과 전기적으로 연결되고 캐소드는 그라운드전압 혹은 제1레벨전압에 해당되는 기저전압(EVSS)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0140] 유기발광다이오드(OLED)의 고장 혹은 구동트랜지스터(DRT)의 고장 등으로 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)에 저전압이 걸릴 수 있다. 혹은 다른 회로 등의 고장(예를 들어, 단선) 등으로 제1출력핀(PEVSS)에 저전압이 걸릴 수 있다. 이러한 저전압에 의해서도 제1레벨스위치(NM1 및 NM2)가 파괴되는 문제가 발생할 수 있다. 제2다이오드(D2)는 이러한 문제를 방지하는 소자로서, 제1출력핀(PEVSS)의 전압을 그라운드전압 혹은 기저전압(EVSS)으로 제한하는 역할을 한다. 예를 들어, 제1출력핀(PEVSS)의 전압이 그라운드전압 혹은 기저전압(EVSS)보다 낮아지게 되면 제2다이오드(D2)가 터온되어 제1출력핀(PEVSS)의 전압을 그라운드전압 혹은 기저전압(EVSS)으로 제한하게 된다.

[0141] 도 9는 전력관리 집적회로의 내부 구성 및 그 주변 회로의 제3실시예를 나타내는 도면이다.

[0142] 도 9를 참조하면, 전력관리 집적회로(150c)는 제1레벨스위치(NM), 제1저항(R1), 제2레벨전압공급부(710a) 및 제어부(720c)를 포함할 수 있다.

[0143] 제1레벨스위치(NM)는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 제1구간에서 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)와 제1레벨전압에 해당되는 기저전압(EVSS)을 전기적으로 연결시킨다.

[0144] 제1레벨스위치(NM)는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 제1구간에서 터온되고 구동트랜지스터 문턱전압(Vth)을 센싱하는 제2구간에서 터오프된다.

[0145] 제1레벨스위치(NM)가 터온되면 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)는 기저전압(EVSS)과 전기적으로 연결된다.

[0146] 제1레벨스위치(NM)는 일측이 기저전압(EVSS)과 전기적으로 연결되고 타측이 제1출력핀(PEVSS)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제1출력핀(PEVSS)은 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)와 연결됨으로써 제1레벨스위치(NM)의 타측은 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0147] 구동트랜지스터 문턱전압(Vth)을 센싱하는 제2구간에서 제1레벨스위치(NM)는 터온프되고 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)는 기저전압(EVSS)과 전기적으로 분리될 수 있다.

[0148] 제1레벨스위치(NM)와 제1출력핀(PESS) 사이에는 제1저항(R1)이 위치할 수 있다. 제1저항(R1)은 제1레벨스위치(NM)가 터온되었을 때, 제1레벨스위치(NM)로 과도한 전류가 공급되어 제1레벨스위치(NM)가 파괴되는 것을 방지할 수 있다.

[0149] 제2레벨전압공급부(710a)는 제2레벨전압(HAVDD)을 생성하는 전력처리회로를 포함하고 있으면서, 이러한 전력처리회로에서 생성된 제2레벨전압(HAVDD)을 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)로 공급할 수 있다.

[0150] 제2레벨전압공급부(710a)는 제2출력핀(PHAVDD)을 통해 제2레벨전압(HAVDD)을 출력할 수 있다.

[0151] 제1출력핀(PEVSS)과 제2출력핀(PHAVDD) 사이에는 제2레벨스위치(PM)가 위치할 수 있다. 그리고, 전력관리 집적회로(150c)는 제3출력핀(PPM)을 포함하고 있으면서 이러한 제3출력핀(PPM)을 통해 제2레벨스위치(PM)를 제어하는 게이트제어신호를 출력시킬 수 있다.

[0152] 제어부(720c)는 게이트제어신호를 제3출력핀(PPM)을 통해 출력할 수 있는데, 이러한 게이트제어신호는 구동트랜지스터 문턱전압(Vth)을 센싱하는 제2구간을 지시하는 제2구간신호에 대응되는 신호일 수 있다.

[0153] 다른 측면에서, 제어부(720c)는 제2구간신호에 대응하여 게이트제어신호를 출력하고 제2레벨스위치(PM)는 이러한 게이트제어신호에 따라 제2구간에서 터온될 수 있다.

[0154] 제2레벨스위치(PM)가 터온되면 제2출력핀(PHAVDD)을 통해 출력되는 제2레벨전압(HAVDD)은 제1출력핀(PEVSS)과 연결되어 있는 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)로 전달되게 된다. 이때, 제1레벨스위치(NM)은 터오프되어 있기 때문에 제1출력핀(PEVSS)과 기저전압(EVSS)은 서로 분리되어 있는 상태이다.

[0155] 반대로, 제1구간에서는 제1구간신호에 대응되는 게이트제어신호에 따라 제2레벨스위치(PM)는 터오프된다. 그리고, 제1구간에서는 제1레벨스위치(NM)가 터온된다. 이에 따라, 제1구간에서는 제1출력핀(PEVSS)으로 기저전압

(EVSS)이 출력되고, 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)는 기저전압(EVSS)을 가지게 된다.

[0156] 제1출력핀(PEVSS)과 제2출력핀(PHAVDD) 사이에는 제2레벨스위치(PM)과 직렬로 연결되는 제2저항(R2)이 더 위치할 수 있다. 신호의 지연 혹은 오류에 의해 제1레벨스위치(NM)와 제2레벨스위치(PM)가 동시에 턴온될 수도 있는데, 이때, 제2저항(R2)은 과도한 전류가 제1레벨스위치(NM) 및 제2레벨스위치(PM)로 흐르는 것을 방지하고, 제1출력핀(PEVSS)의 전압이 기저전압(EVSS)으로 유지될 수 있게 한다.

[0157] 도 10은 전력관리 집적회로의 내부 구성 및 그 주변 회로의 제4실시예를 나타내는 도면이다.

[0158] 도 10을 참조하면, 전력관리 집적회로(150d)는 제1레벨스위치(NM), 제1저항(R1), 제2레벨전압공급부(710b), 제어부(720d) 및 출력스위치(SHAVDD)를 포함할 수 있다.

[0159] 제1레벨스위치(NM)는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 제1구간에서 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)와 제1레벨전압에 해당되는 기저전압(EVSS)을 전기적으로 연결시킨다.

[0160] 제1레벨스위치(NM)는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 제1구간에서 턴온되고 구동트랜지스터 문턱전압(Vth)을 센싱하는 제2구간에서 턴오프된다.

[0161] 제1레벨스위치(NM)가 턴온되면 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)는 기저전압(EVSS)과 전기적으로 연결된다.

[0162] 제1레벨스위치(NM)는 일측이 기저전압(EVSS)과 전기적으로 연결되고 타측이 제1출력핀(PEVSS)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제1출력핀(PEVSS)은 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)와 연결됨으로써 제1레벨스위치(NM)의 타측은 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0163] 구동트랜지스터 문턱전압(Vth)을 센싱하는 제2구간에서 제1레벨스위치(NM)는 턴온프되고 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)는 기저전압(EVSS)과 전기적으로 분리될 수 있다.

[0164] 제1레벨스위치(NM)와 제1출력핀(PESS) 사이에는 제1저항(R1)이 위치할 수 있다. 제1저항(R1)은 제1레벨스위치(NM)가 턴온되었을 때, 제1레벨스위치(NM)로 과도한 전류가 공급되어 제1레벨스위치(NM)가 파괴되는 것을 방지할 수 있다.

[0165] 제2레벨전압공급부(710b)는 제2레벨전압(HAVDD)을 생성하는 전력처리회로를 포함하고 있으면서, 이러한 전력처리회로에서 생성된 제2레벨전압(HAVDD)을 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 노드(N4)로 공급할 수 있다.

[0166] 제2레벨전압공급부(710b)는 전력처리회로로서 DC/DC 컨버터를 포함할 수 있다. 이러한 DC/DC 컨버터는 적어도 하나의 전력용스위치를 포함하고 있으면서 이러한 적어도 하나의 전력용스위치(PS)의 브리터(duty)를 제어하여 출력전압을 가변할 수 있다.

[0167] 예를 들어, DC/DC 컨버터는 제1전력용스위치(PS), 제2전력용스위치(D3), 출력인덕터(L1), 출력캐패시터(C1) 및 게이트제어기(1010)를 포함하는 벡(buck) 탑의 컨버터일 수 있다.

[0168] 이러한 DC/DC 컨버터는 그라운드전압핀(PGND) 및 외부전압핀(PVDD)을 통해 공급되는 외부전압(VDD)을 제어하여 제2레벨전압(HAVDD)을 생성할 수 있다. 이러한 제2레벨전압(HAVDD)은 DC/DC 컨버터의 후단에 위치하는 출력캐패시터(C1)를 통해 외부로 전달된다.

[0169] 게이트제어기(1010)는 제1전력용스위치(PS)의 브리터(duty)를 제어하여 출력전압인 제2레벨전압(HAVDD)의 크기를 조정할 수 있다. 제2레벨전압공급부(710b)가 벡(buck) 탑의 컨버터를 포함하고 있는 경우, 제2레벨전압(HAVDD)의 크기는 제1전력용스위치(PS)의 브리터(duty)에 비례하게 된다.

[0170] 게이트제어기(1010)가 내 보내는 브리터(duty)는 제어부(720d)에 의해 다시 제어될 수 있다. 이러한 실시예에서 제어부(720d)가 게이트제어기(1010)를 제어하고 게이트제어기(1010)가 제1전력용스위치(PS)를 제어함으로써 최종적으로 출력전압인 제2레벨전압(HAVDD)의 크기가 조정될 수 있다.

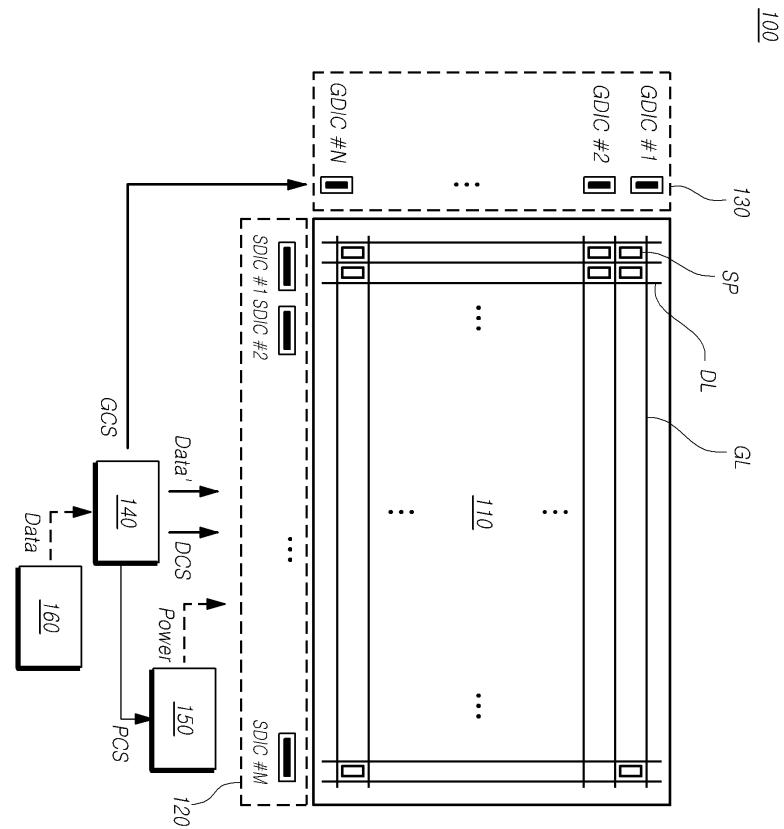
[0171] 제2레벨전압공급부(710b)는 설정에 따라 출력전압이 가변되는 프로그래머블(programmable) 전력처리회로를 포함할 수 있다. 도 10에 도시된 DC/DC 컨버터는 이러한 프로그래머블(programmable) 전력처리회로의 일 예시일 수 있다.

[0172] 제어부(720d)는 이러한 출력전압이 가변되는 전력처리회로를 이용하여 제2레벨전압(HAVDD)의 크기를 조정할 수 있다.

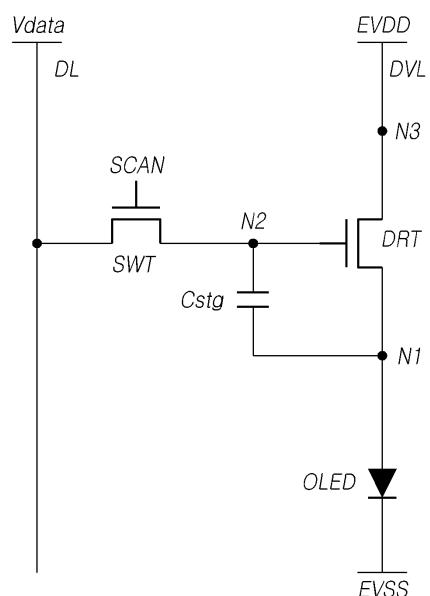
- [0173] 앞서, 제2레벨전압(HAVDD)의 크기는 제2구간에서 유기발광다이오드(OLED)가 발광되지 않는 전압으로 결정될 수 있다고 하였다. 그런데, 유기발광표시패널(110)의 특성에 따라 혹은 서브픽셀을 구성하는 주변 소자들의 특성에 따라 유기발광다이오드(OLED)가 발광되지 않는 전압의 크기가 다를 수 있다. 전력관리 집적회로(150d)의 양산성을 위해서는 특성이 서로 다른 유기발광표시패널(110)에 모두 적용 가능한 출력 특성을 가지는 것이 중요하다. 이러한 측면에서 제2레벨전압(HAVDD)의 크기를 조정할 수 있는 이러한 실시예는 전력관리 집적회로(150d)의 양산성에서 큰 효과를 창출할 수 있다.
- [0174] 한편, 전력관리 집적회로(150d)는 일측은 제2레벨전압공급부(710b)와 연결되고 타측은 제2출력핀(PHAVDD)과 연결되는 출력스위치(SHAVDD)를 더 포함할 수 있는데, 제어부(720d)는 제2구간에서 이러한 출력스위치(SHAVDD)를 온시키고 제1구간에서 오프시킴으로써 제2구간에서만 제2레벨전압(HAVDD)를 외부로 출력시킬 수 있다.
- [0175] 한편, 본 발명의 실시예에 대한 이해를 높이기 위해 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법에 대해 개략적으로 설명한다.
- [0176] 도 11은 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 흐름도이다.
- [0177] 도 11을 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 제1구간에서 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드와 제1레벨전압(EVSS)을 전기적으로 연결시킬 수 있다(S1102). 이때, 유기발광표시장치(100)는 전술한 실시예에 따른 제1레벨스위치(NM)를 이용하여 제1구간에서 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드와 제1레벨전압(EVSS)을 전기적으로 연결시킬 수 있다.
- [0178] 유기발광표시장치(100)는 제2레벨전압(HAVDD)을 생성할 수 있다(S1104). 이때, 유기발광표시장치(100)는 도 10을 참조하여 설명한 제2레벨전압공급부(710b)를 이용하여 제2레벨전압(HAVDD)을 생성할 수 있다.
- [0179] 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀(SP)에 배치되는 구동트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)을 센싱하는 구간을 지시하는 신호를 생성할 수 있다(S1106). 이러한 신호는 전술한 제2구간신호에 대응될 수 있다. 그리고, 이러한 신호는 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 생성되고 전력관리 집적회로(150)로 전송될 수 있다.
- [0180] 유기발광표시장치(100)는 이러한 센싱 구간 지시 신호에 대응하여 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드에 대한 제1레벨전압(EVSS)의 연결을 해제하고 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드로 제2레벨전압(HAVDD)을 공급할 수 있다(S1108).
- [0181] 이상에서 설명한 것과 같이 전력관리 집적회로는 유기발광표시장치(100)가 구동트랜지스터(DRT)의 특성치를 측정하는 구간에서 유기발광다이오드(OLED)가 발광하지 않도록 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드로 공급하는 전압을 높게 형성할 수 있다. 이러한 본 발명에 의하면, 유기발광다이오드(OLED)가 발광되지 않는 상태를 유지하면서 구동트랜지스터(DRT)의 특성치를 측정할 수 있고 이에 따라 구동트랜지스터(DRT)에 대한 특성치 측정이 사용자에게 시인되지 않는 효과가 있다.
- [0182] 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재될 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥 상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0183] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

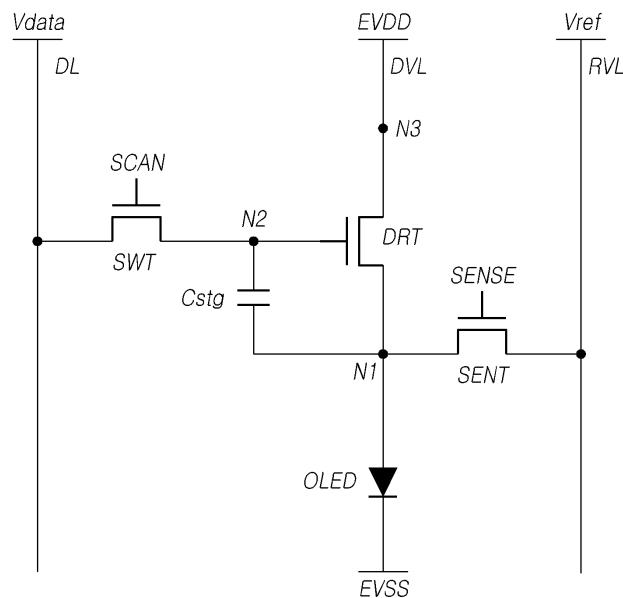
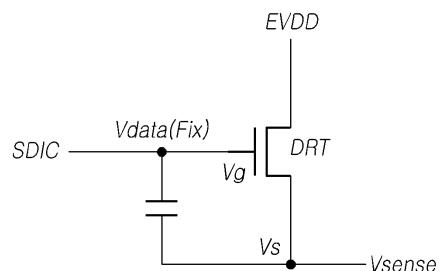
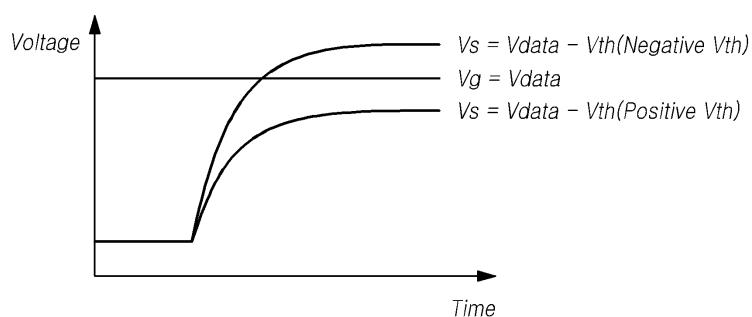
도면

도면1

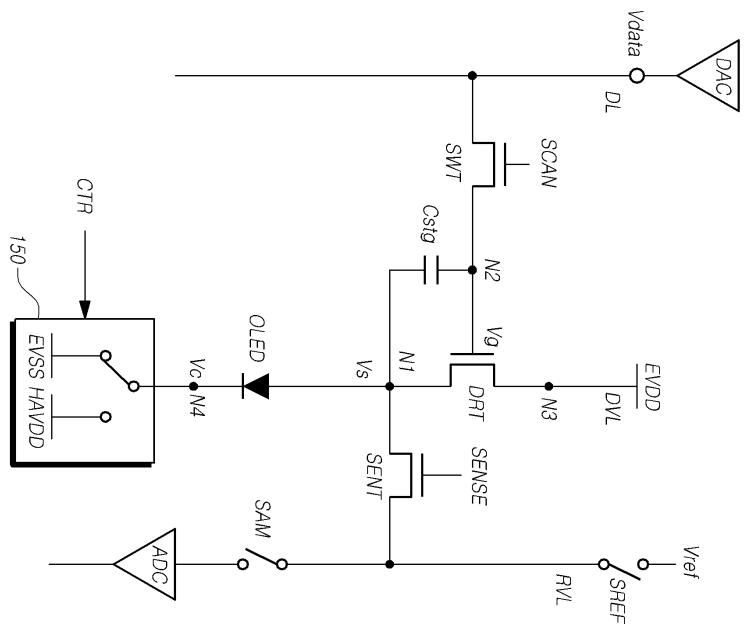


도면2

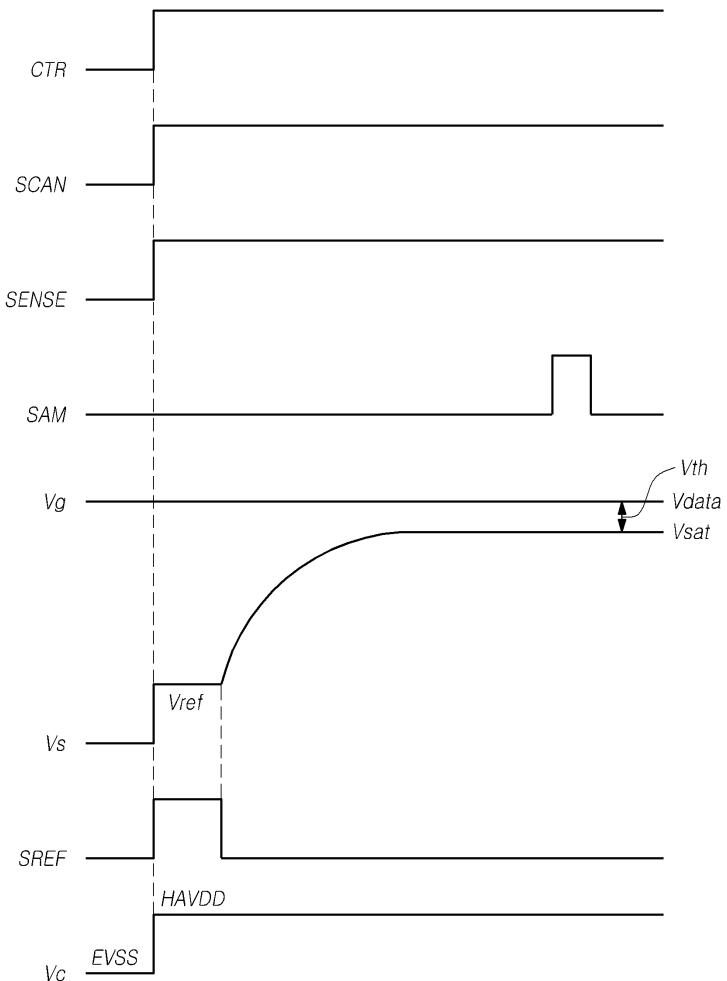


도면3**도면4**Vth SensingVsense Wave

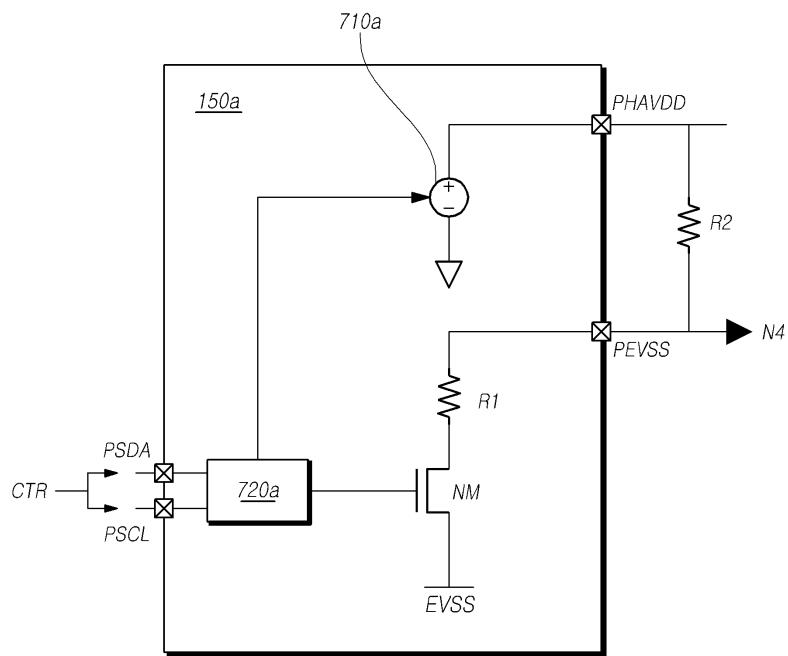
도면5



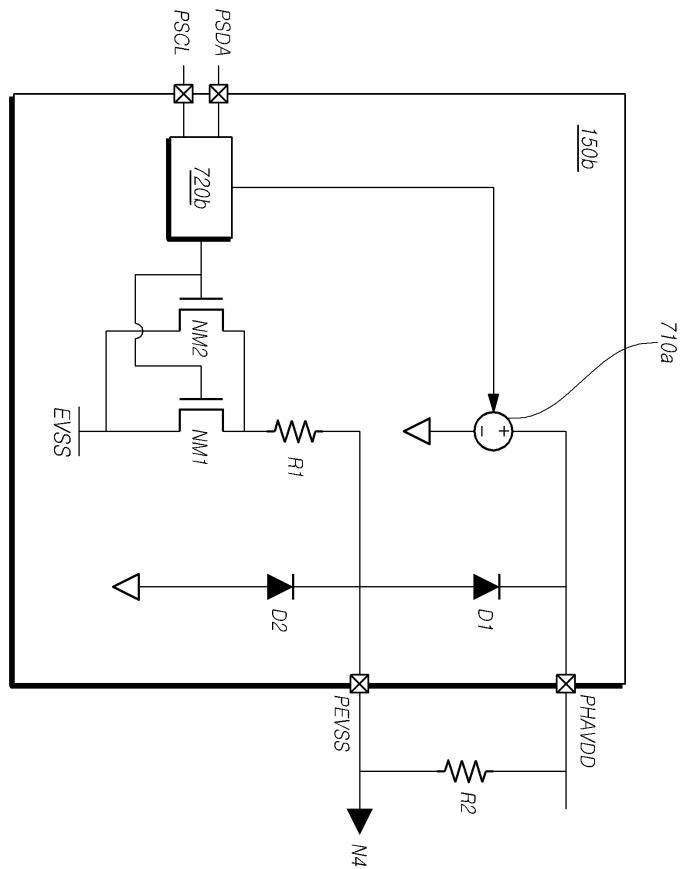
도면6



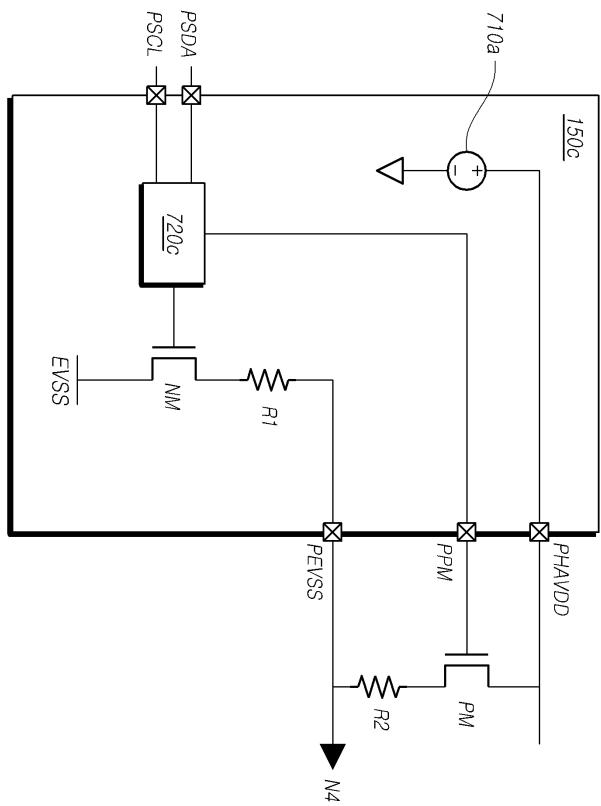
도면7



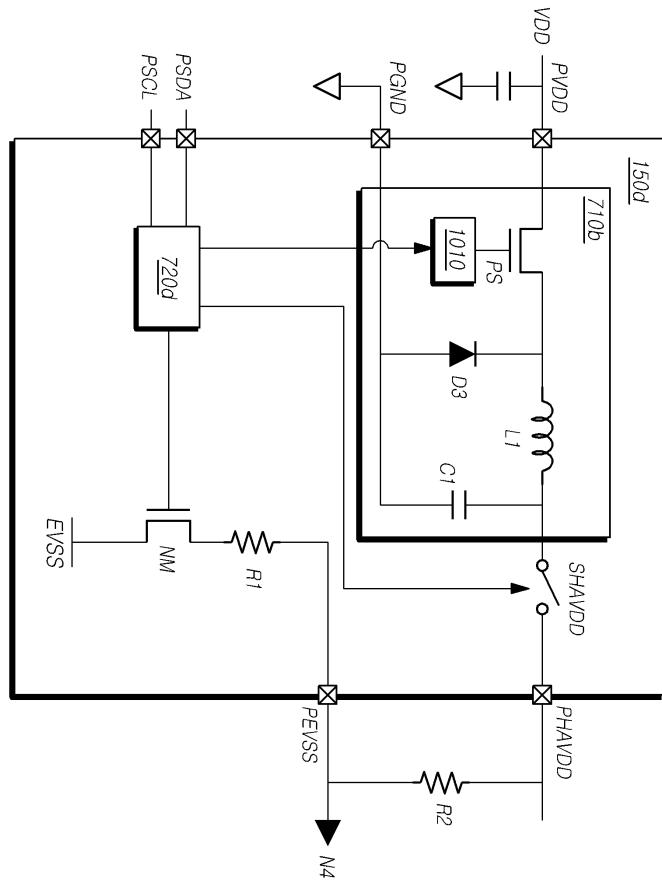
도면8



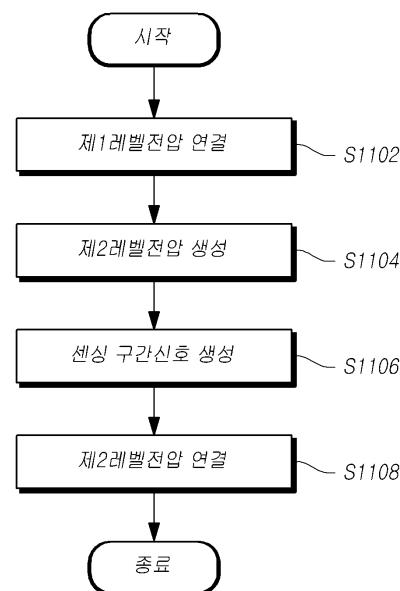
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题 : 电源管理集成电路 , 有机发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170030133A	公开(公告)日	2017-03-17
申请号	KR1020150127090	申请日	2015-09-08
[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	YOO SOCK JONG 유석종		
发明人	유석종		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2330/028 G09G2300/043 G09G2320/0233		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种电源管理集成电路，其提供与GND不同的电压，使得有机发光二极管在有机发光显示装置测量驱动晶体管的特性值的部分中不会辐射。

