



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0064636
(43) 공개일자 2017년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3225 (2013.01)

G09G 3/3275 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0170191

(22) 출원일자 2015년12월01일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김정재

경기도 고양시 일산동구 노루목로 99 504동 905호
(장항동, 호수마을5단지아파트)

한재원

경기도 고양시 일산동구 백석로 119 (백석동, 백
송마을2단지아파트) 206동 302호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

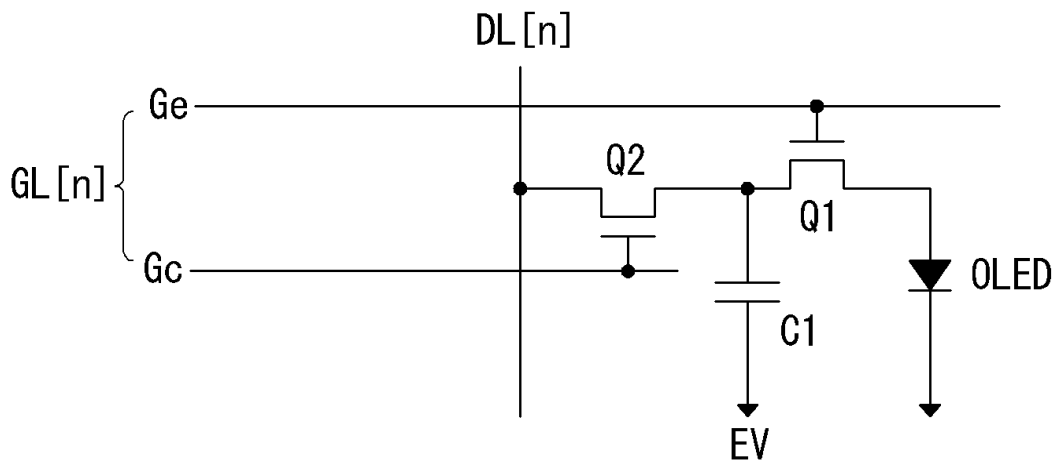
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 서브 픽셀 회로, 유기전계발광표시장치 및 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 커패시터에 의한 충전량을 기반으로 구동 트랜지스터의 특성(V_{th} , Mobility) 보상 회로를 생략하여 보상 회로를 단순화할 수 있는 서브 픽셀 회로, 유기전계발광표시장치 및 이의 구동방법을 제공한다. 이를 위해, 유기 발광다이오드는 커패시터로부터 데이터전압을 직접 공급받고 커패시터의 충전량에 대응하여 빛을 발광한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

(72) 발명자

이상욱

서울특별시 송파구 한가람로 402 101동 401호 (풍
납동, 강변현대아파트)

최형진

경기도 과주시 문산읍 방촌로 1744 (힐스테이트1
차) 108동 1802호

명세서

청구범위

청구항 1

데이터신호를 데이터전압으로 저장하는 커패시터와,

스캔신호에 게이트전극이 연결되고 데이터라인에 제1전극이 연결되며 상기 커패시터에 상기 데이터신호가 전달되도록 턴온 또는 턴오프 동작을 수행하는 트랜지스터부와,

상기 커패시터로부터 상기 데이터전압을 직접 공급받고 상기 커패시터의 충전양에 대응하여 빛을 발광하는 유기 발광다이오드를 포함하는 서브 픽셀 회로.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 트랜지스터부는

제1스캔라인에 게이트전극이 연결되고 상기 커패시터의 일단에 제1전극이 연결되고 상기 유기 발광다이오드의 제1전극에 제2전극이 연결된 제1트랜지스터와,

제2스캔라인에 게이트전극이 연결되고 제N데이터라인에 제1전극이 연결되고 상기 커패시터의 일단에 제2전극이 연결된 제2트랜지스터를 포함하는 서브 픽셀 회로.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1커패시터는 상기 제1트랜지스터의 제1전극 및 상기 제2트랜지스터의 제2전극에 일단이 연결되고 저전위 전원라인에 타단이 연결되며,

상기 유기 발광다이오드는 상기 제1트랜지스터의 제2전극에 제1전극이 연결되고 상기 저전위전원라인에 제2전극이 연결된 서브 픽셀 회로.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 유기 발광다이오드의 특성을 센싱하기 위한 동작을 수행할 때 상기 제1 및 제2트랜지스터는 턴온되고,

상기 유기 발광다이오드가 발광 동작을 수행할 때 상기 제2트랜지스터는 턴오프되고 상기 제1트랜지스터는 턴온되는 서브 픽셀 회로.

청구항 5

데이터신호를 데이터전압으로 저장하는 커패시터와, 스캔신호에 게이트전극이 연결되고 데이터라인에 제1전극이 연결되며 상기 커패시터에 상기 데이터신호가 전달되도록 턴온 또는 턴오프 동작을 수행하는 트랜지스터부와, 상기 커패시터로부터 상기 데이터전압을 직접 공급받고 상기 커패시터의 충전양에 대응하여 빛을 발광하는 유기 발광다이오드를 포함하는 서브 픽셀을 갖는 표시패널; 및

상기 표시패널을 구동하는 구동부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 트랜지스터부는

제1스캔라인에 게이트전극이 연결되고 상기 커패시터의 일단에 제1전극이 연결되고 상기 유기 발광다이오드의

제1전극에 제2전극이 연결된 제1트랜지스터와,

제2스캔라인에 게이트전극이 연결되고 제N데이터라인에 제1전극이 연결되고 상기 커패시터의 일단에 제2전극이 연결된 제2트랜지스터를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1커패시터는 상기 제1트랜지스터의 제1전극 및 상기 제2트랜지스터의 제2전극에 일단이 연결되고 저전위 전원라인에 타단이 연결되며,

상기 유기 발광다이오드는 상기 제1트랜지스터의 제2전극에 제1전극이 연결되고 상기 저전위전원라인에 제2전극이 연결된 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 유기 발광다이오드의 특성을 센싱하기 위한 동작을 수행할 때 상기 제1 및 제2트랜지스터는 턴온되고,

상기 유기 발광다이오드가 발광 동작을 수행할 때 상기 제2트랜지스터는 턴오프되고 상기 제1트랜지스터는 턴온되는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제1스캔라인에 게이트전극이 연결되고 커패시터의 일단에 제1전극이 연결되고 유기 발광다이오드의 제1전극에 제2전극이 연결된 제1트랜지스터와, 제2스캔라인에 게이트전극이 연결되고 제N데이터라인에 제1전극이 연결되고 상기 커패시터의 일단에 제2전극이 연결된 제2트랜지스터와, 상기 제1트랜지스터의 제1전극 및 상기 제2트랜지스터의 제2전극에 일단이 연결되고 저전위전원라인에 타단이 연결된 상기 커패시터와, 상기 제1트랜지스터의 제2전극에 제1전극이 연결되고 상기 저전위전원라인에 제2전극이 연결된 상기 유기 발광다이오드를 포함하는 서브 픽셀로 구현된 유기전계발광표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 제2트랜지스터를 턴온하고 상기 제1트랜지스터를 턴오프하고 상기 커패시터에 데이터신호를 공급하는 단계; 및

상기 제1트랜지스터를 턴온하고 상기 제2트랜지스터를 턴오프하고 상기 커패시터에 저장된 데이터전압을 상기 유기 발광다이오드에 공급하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 데이터신호를 공급하는 단계의 이전에는

상기 제1트랜지스터 및 상기 제2트랜지스터를 턴온하고 상기 유기 발광다이오드의 특성을 센싱하고,

상기 유기 발광다이오드의 특성에 대한 센싱값에 대응하여 상기 데이터신호를 보상하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 서브 픽셀 회로, 유기전계발광표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결 매체인 표시장치의 시장이 커지고 있다. 이에 따라, 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Display: OLED), 양자점표시장치(Quantum Dot Display; QDD), 액정표시장치(Liquid Crystal Display: LCD) 및 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel: PDP) 등과 같은 표시장치의 사용이 증가하고 있다.

- [0003] 앞서 설명한 유기전계발광표시장치는 복수의 서브 픽셀을 포함하는 표시패널, 표시패널을 구동하는 구동 신호를 출력하는 구동부 및 구동부를 제어하는 제어부 등이 포함된다.
- [0004] 종래 제안된 유기전계발광표시장치는 고전위전압라인과 저전위전압라인 사이에 접속된 구동 트랜지스터와 유기 발광다이오드를 기반으로 표시패널의 서브 픽셀들이 구현된다. 종래 제안된 서브 픽셀들의 유기 발광다이오드는 구동 트랜지스터로부터 발생한 구동전류 또는 구동전압을 기반으로 빛을 발광한다.
- [0005] 그런데 종래 제안된 방식은 유기 발광다이오드를 구동하기 위한 구동 트랜지스터의 특성(V_{th} , Mobility)이 서브 픽셀별로 차이가 존재한다. 때문에, 이러한 특성 편차를 각각 보상해주지 않으면 의도하는 만큼의 휘도 제어가 불가능하고 그 결과 표시품질이 저하된다.
- [0006] 종래 제안된 방식은 구동 트랜지스터의 특성 편차뿐만 아니라 유기 발광다이오드의 경시변화 특성 등을 모두 보상하기 위한 보상 회로 또한 필요하다. 그러므로 종래 제안된 방식은 서브 픽셀에 포함된 소자의 특성 편차나 경시변화 특성 등을 보상하기 위한 보상 회로 마련시 회로의 복잡도가 높으므로 이를 단순화하기 위한 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 커패시터에 의한 충전량을 기반으로 구동 트랜지스터의 특성(V_{th} , Mobility) 보상 회로를 생략하여 보상 회로를 단순화하고 동영상 응답속도(MPRT, Motion Picture Response Time)를 개선(Peak 구동)함과 더불어 제조 비용을 절감하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은 커패시터와, 트랜지스터부와 유기 발광다이오드를 포함하는 서브 픽셀 회로를 제공한다. 커패시터는 데이터신호를 데이터전압으로 저장한다. 트랜지스터부는 스캔신호에 게이트전극이 연결되고 데이터라인에 제1전극이 연결되며 커패시터에 데이터신호가 전달되도록 턴온 또는 턴오프 동작을 수행한다. 유기 발광다이오드는 커패시터로부터 데이터전압을 직접 공급받고 커패시터의 충전량에 대응하여 빛을 발광한다.
- [0009] 트랜지스터부는 제1스캔라인에 게이트전극이 연결되고 커패시터의 일단에 제1전극이 연결되고 유기 발광다이오드의 제1전극에 제2전극이 연결된 제1트랜지스터와, 제2스캔라인에 게이트전극이 연결되고 제N데이터라인에 제1전극이 연결되고 커패시터의 일단에 제2전극이 연결된 제2트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0010] 제1커패시터는 제1트랜지스터의 제1전극 및 제2트랜지스터의 제2전극에 일단이 연결되고 저전위전원라인에 타단이 연결되며, 유기 발광다이오드는 제1트랜지스터의 제2전극에 제1전극이 연결되고 저전위전원라인에 제2전극이 연결될 수 있다.
- [0011] 유기 발광다이오드의 특성을 센싱하기 위한 동작을 수행할 때 제1 및 제2트랜지스터는 턴온되고, 유기 발광다이오드가 발광 동작을 수행할 때 제2트랜지스터는 턴오프되고 제1트랜지스터는 턴온될 수 있다.
- [0012] 다른 측면에서 본 발명은 표시패널 및 구동부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다. 표시패널은 데이터신호를 데이터전압으로 저장하는 커패시터와, 스캔신호에 게이트전극이 연결되고 데이터라인에 제1전극이 연결되며 커패시터에 데이터신호가 전달되도록 턴온 또는 턴오프 동작을 수행하는 트랜지스터부와, 커패시터로부터 데이터전압을 직접 공급받고 커패시터의 충전량에 대응하여 빛을 발광하는 유기 발광다이오드를 포함하는 서브 픽셀을 갖는다. 구동부는 표시패널을 구동한다.
- [0013] 트랜지스터부는 제1스캔라인에 게이트전극이 연결되고 커패시터의 일단에 제1전극이 연결되고 유기 발광다이오드의 제1전극에 제2전극이 연결된 제1트랜지스터와, 제2스캔라인에 게이트전극이 연결되고 제N데이터라인에 제1전극이 연결되고 커패시터의 일단에 제2전극이 연결된 제2트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0014] 제1커패시터는 제1트랜지스터의 제1전극 및 제2트랜지스터의 제2전극에 일단이 연결되고 저전위전원라인에 타단이 연결되며, 유기 발광다이오드는 제1트랜지스터의 제2전극에 제1전극이 연결되고 저전위전원라인에 제2전극이 연결될 수 있다.
- [0015] 유기 발광다이오드의 특성을 센싱하기 위한 동작을 수행할 때 제1 및 제2트랜지스터는 턴온되고, 유기 발광다이

오드가 발광 동작을 수행할 때 제2트랜지스터는 턴오프되고 제1트랜지스터는 턴온될 수 있다.

[0016] 또 다른 측면에서 본 발명은 제1스캔라인에 게이트전극이 연결되고 커패시터의 일단에 제1전극이 연결되고 유기 발광다이오드의 제1전극에 제2전극이 연결된 제1트랜지스터와, 제2스캔라인에 게이트전극이 연결되고 제N데이터 라인에 제1전극이 연결되고 커패시터의 일단에 제2전극이 연결된 제2트랜지스터와, 제1트랜지스터의 제1전극 및 제2트랜지스터의 제2전극에 일단이 연결되고 저전위전원라인에 타단이 연결된 커패시터와, 제1트랜지스터의 제2전극에 제1전극이 연결되고 저전위전원라인에 제2전극이 연결된 유기 발광다이오드를 포함하는 서브 픽셀로 구현된 유기전계발광표시장치의 구동방법을 제공한다. 유기전계발광표시장치의 구동방법은 제2트랜지스터를 턴온하고 제1트랜지스터를 턴오프하고 커패시터에 데이터신호를 공급하는 단계; 및 제1트랜지스터를 턴온하고 제2트랜지스터를 턴오프하고 커패시터에 저장된 데이터전압을 유기 발광다이오드에 공급하는 단계를 포함한다.

[0017] 데이터신호를 공급하는 단계의 이전에는 제1트랜지스터 및 제2트랜지스터를 턴온하고 유기 발광다이오드의 특성을 센싱하고, 유기 발광다이오드의 특성에 대한 센싱값에 대응하여 데이터신호를 보상하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 구동 트랜지스터에 의한 전류 구동 방식이 아닌 커패시터에 의한 충전양을 기반으로 하는 구동 방식을 사용하므로 구동 트랜지스터의 특성(V_{th} , Mobility) 보상 회로를 생략할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 커패시터에 의한 충전양을 기반으로 하는 구동 방식을 사용하므로 보상 회로를 단순화할 수 있고 제조 비용 또한 절감할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 서브 픽셀과 구동 방식의 단순화를 기반으로 동영상 응답 속도(MPRT, Motion Picture Response Time)를 개선(Peak 구동)할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀의 회로 구성도.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 구동부 및 서브 픽셀의 회로 구성도.
 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동방법을 나타낸 파형 예시도들.
 도 6 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 구동방법의 이해를 돕기 위한 회로도들.
 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동 회로의 배치 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

[0021] 이하에서 설명되는 서브 픽셀 회로는 백라이트유닛, 조명장치, 유기전계발광표시장치 등에 사용될 수 있다. 그러나 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 유기전계발광표시장치를 일례로 한다. 아울러, 이하에서 설명되는 트랜지스터는 게이트전극을 제외하고 타입(N타입 또는 P타입)에 따라 소오스전극과 드레인전극 또는 드레인전극과 소오스전극으로 명명될 수 있는바, 이를 한정하지 않기 위해 제1전극과 제2전극으로 설명한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

[0023] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기전계발광표시장치에는 영상 공급부(110), 타이밍 제어부(120), 스캔 구동부(130), 데이터 구동부(140) 및 표시패널(150)이 포함된다.

[0024] 영상 공급부(110)는 데이터신호를 영상처리하고 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호 및 클럭 신호 등과 함께 출력한다. 영상 공급부(110)는 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 및 데이터신호 등을 타이밍 제어부(120)에 공급한다.

[0025] 타이밍 제어부(120)는 영상 공급부(110)로부터 데이터신호 등을 공급받고, 스캔 구동부(130)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터 구동부(140)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)를 출력한다. 타이밍 제어부(120)는 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 함께 데이터신호(DATA)를 데이터 구동부(140)에 공급한다.

[0026] 스캔 구동부(130)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트전압의

레벨을 시프트시키면서 스캔신호를 출력한다. 스캔 구동부(130)는 스캔라인들(GL1 ~ GLm)을 통해 표시패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 스캔신호를 공급한다. 스캔 구동부(130)는 집적회로(Integrated Circuit; IC) 형태로 형성되거나 표시패널(150)에 게이트인패널(Gate In Panel) 방식으로 형성된다.

[0027] 데이터 구동부(140)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 데이터신호(DATA)를 샘플링하고 래치하며 감마 기준전압에 대응하여 디지털신호를 아날로그신호로 변환하여 출력한다. 데이터 구동부(140)는 데이터라인들(DL1 ~ DLn)을 통해 표시패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 데이터신호(DATA)를 공급한다. 데이터 구동부(140)는 집적회로(Integrated Circuit; IC) 형태로 형성된다.

[0028] 표시패널(150)은 스캔 구동부(130)와 데이터 구동부(140)를 포함하는 구동부로부터 출력된 스캔신호 및 데이터신호(DATA)에 대응하여 빛을 발광하며 영상을 표시한다. 표시패널(150)은 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식으로 구현된다. 표시패널(150)에는 영상을 표시하기 위해 빛을 발광하는 서브 픽셀들(SP)이 포함된다.

[0029] 이하, 종래 제안된 서브 픽셀의 문제점을 고찰하고 이를 개선하기 위한 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0030] 종래 제안된 유기전계발광표시장치는 고전위전압라인과 저전위전압라인 사이에 접속된 구동 트랜지스터와 유기 발광다이오드를 기반으로 표시패널의 서브 픽셀들이 구현된다. 종래 제안된 서브 픽셀들의 유기 발광다이오드는 구동 트랜지스터로부터 발생한 구동전류 또는 구동전압을 기반으로 빛을 발광한다.

[0031] 그런데 종래 제안된 방식은 유기 발광다이오드를 구동하기 위한 구동 트랜지스터의 특성(V_{th} , Mobility)이 서브 픽셀별로 차이가 존재한다. 이 때문에, 특성 편차를 각각 보상해주지 않으면 의도하는 만큼의 휘도 제어가 불가능하고 그 결과 표시품질이 저하된다.

[0032] 그러므로 종래 제안된 방식은 구동 트랜지스터 등의 특성 편차를 보상하는 보상 회로가 필요하다. 보상 회로는 서브 픽셀의 내부, 외부 또는 내부와 외부에 존재하는 방식 등으로 구비된다.

[0033] 일례로, 서브 픽셀의 내부에 존재하는 보상 회로는 구동 트랜지스터 및 유기 발광다이오드의 특성을 센싱하기 위한 트랜지스터들이 있어야 한다. 구동 트랜지스터 및 유기 발광다이오드의 특성을 센싱하기 위해서는 서브 픽셀의 내부에 최소 2개의 트랜지스터를 추가해야 한다.

[0034] 다른 예로, 서브 픽셀의 외부에 존재하는 보상 회로는 아날로그신호를 디지털로 변환하기 위한 아날로그 디지털 변환회로(Analog Digital Converter, ADC), 디지털 신호를 저장하기 위한 메모리, 특성 편차에 따른 보상값을 구하기 위한 연산 회로들이 있어야 한다. 구동 트랜지스터 및 유기 발광다이오드의 특성을 모두 연산하기 위해서는 고 용량의 메모리를 추가해야 함은 물론 고 사양의 연산 회로를 추가해야 한다.

[0035] 이와 같이, 종래 제안된 방식은 구동 트랜지스터의 특성 편차뿐만 아니라 유기 발광다이오드의 특성이나 경시변화 등을 보상하기 위한 보상 회로 또한 필요하다.

[0036] 그러므로 종래 제안된 방식은 서브 픽셀에 포함된 소자의 특성 편차나 경시변화 특성 등을 모두 보상하기 위한 보상 회로 마련시 회로의 복잡도가 높아질 수밖에 없고 이를 구비하기 위한 비용 상승 또한 초래하고 있는바 이를 단순화하기 위한 방안이 요구된다.

[0037] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀의 회로 구성에 대해 설명한다.

[0038] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀의 회로 구성도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 구동부 및 서브 픽셀의 회로 구성도이다.

[0039] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀에는 제1트랜지스터(Q1), 제2트랜지스터(Q2), 커패시터(C1) 및 유기 발광다이오드(OLED)가 포함된다. 이하에서는 제1트랜지스터(Q1), 제2트랜지스터(Q2)가 N 타입으로 이루어진 것을 일례로 한다. 그러나 제1트랜지스터(Q1), 제2트랜지스터(Q2)는 P타입으로 변경될 수 있고 이 경우, 회로의 접속관계 및 구동 방법은 하기의 설명과 달라질 수 있다.

[0040] 제1트랜지스터(Q1)는 제1스캔라인(Ge)에 게이트전극이 연결되고 커패시터(C1)의 일단에 제1전극이 연결되고 유기 발광다이오드(OLED)의 제1전극(예: 애노드전극)에 제2전극이 연결된다. 제1트랜지스터(Q1)는 제1스캔신호에 응답하여 턴온 또는 턴오프 동작을 하는 스위치 역할을 한다.

[0041] 제1트랜지스터(Q1)는 유기 발광다이오드(OLED)의 특성 예컨대 문턱전압(V_{th}) 등을 센싱하기 위한 동작을 수행할 때 턴온된다. 또한, 제1트랜지스터(Q1)는 제1커패시터(C1)에 저장된 데이터전압을 유기 발광다이오드(OLED)의

애노드전극에 전달할 때 턴온된다.

- [0042] 제2트랜지스터(Q2)는 제2스캔라인(Gc)에 게이트전극이 연결되고 제N데이터라인(DL[n])에 제1전극이 연결되고 커패시터(C1)의 일단에 제2전극이 연결된다. 제2트랜지스터(Q2)는 제2스캔신호에 응답하여 턴온 또는 턴오프 동작을 하는 스위치 역할을 한다.
- [0043] 제2트랜지스터(Q2)는 유기 발광다이오드(OLED)의 특성 예컨대 문턱전압(V_{th}) 등을 센싱하기 위한 동작을 수행할 때 턴온된다. 또한, 제2트랜지스터(Q2)는 제N데이터라인(DL[n])을 통해 공급된 데이터신호를 커패시터(C1)의 일단에 전달할 때 턴온된다.
- [0044] 커패시터(C1)는 제1트랜지스터(Q1)의 제1전극 및 제2트랜지스터(Q2)의 제2전극에 일단이 연결되고 전원라인(EV)에 타단이 연결된다. 제1트랜지스터(Q1)가 턴온되면 커패시터(C1)는 저장된 데이터전압을 유기 발광다이오드(OLED)에 직접 공급한다.
- [0045] 커패시터(C1)는 제N데이터라인(DL[n])을 통해 공급된 데이터신호를 데이터전압으로 저장한다. 제N데이터라인(DL[n])을 통해 데이터신호가 공급되고 제2트랜지스터(Q2)가 턴온되면 커패시터(C1)는 데이터신호를 데이터전압으로 저장하게 된다.
- [0046] 유기 발광다이오드(OLED)는 제1트랜지스터(Q1)의 제2전극에 제1전극(예: 애노드전극)이 연결되고 전원라인(EV)에 제2전극(예: 캐소드전극)이 연결된다. 유기 발광다이오드(OLED)가 도시된 바와 같은 접속 구조를 갖는 경우 전원라인(EV)은 저전위전압라인(예: GND)으로 선택된다. 유기 발광다이오드(OLED)는 커패시터(C1)로부터 데이터전압을 직접 공급받고 이에 대응하여 빛을 발광한다.
- [0047] 이상 서브 픽셀에 포함된 제1트랜지스터(Q1), 제2트랜지스터(Q2), 커패시터(C1) 및 유기 발광다이오드(OLED)는 통상의 제조 방식을 기반으로 제작할 수 있다.
- [0048] 예컨대, 유리 또는 플라스틱 등의 제1기판 상에 트랜지스터 어레이(Q1 ~ Q2, C1)를 형성하고 트랜지스터 어레이(Q1 ~ Q2, C1) 상에 유기 발광다이오드(OLED)를 형성하고 제2기판을 구비하고 제1기판과 제2기판을 밀봉하여 이들 사이에 존재하는 트랜지스터 어레이(Q1 ~ Q2, C1)와 유기 발광다이오드(OLED)를 산소나 수분으로부터 보호한다.
- [0049] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 구동부에 대해 설명한다.
- [0050] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 구동부(140)에는 신호 출력부를 담당하는 신호 출력부(143), 센싱을 담당하는 센싱 회로부(145) 및 신호 출력부(143)와 센싱 회로부(145)의 제어를 담당하는 제어 회로부(147)가 포함된다.
- [0051] 신호 출력부(143)는 제N데이터라인(DL[n])을 통해 데이터신호를 출력하는 역할을 한다. 신호 출력부(143)는 비교기 또는 증폭기(OP amp), 디지털신호를 아날로그신호로 변환하여 출력하는 디지털 아날로그 변환회로(Digital Analog Converter, DAC) 등으로 구현될 수 있다.
- [0052] 신호 출력부(143)는 제2트랜지스터(Q1)가 턴온되는 구간 동안 제N데이터라인(DL[n])을 통해 데이터신호(V_d)를 출력하는 신호 출력 동작을 수행한다. 신호 출력부(143)는 제어 회로부(147)로부터 전달된 보상값을 기반으로 자신으로부터 출력할 데이터신호(V_d)를 보상하고 보상된 데이터신호를 출력한다.
- [0053] 신호 출력부(143)는 보상이 필요하지 않는 경우 보상 없이 데이터신호(V_d)를 출력한다. 신호 출력부(143)는 센싱회로부(145)가 동작하는 구간 동안 동작을 멈추고 있는 휴지 상태(또는 전기적인 플로팅 상태)로 전환될 수 있다.
- [0054] 센싱 회로부(145)는 제N데이터라인(DL[n])을 통해 유기 발광다이오드(OLED)의 특성을 센싱하는 역할을 한다. 센싱 회로부(145)는 비교기 또는 증폭기(OP amp), 아날로그신호 형태(아날로그 센싱 전압)의 센싱값($F(n)$)을 디지털신호 형태(디지털 센싱 신호)로 변환하여 출력하는 아날로그 디지털 변환회로(Analog Digital Converter, ADC) 등으로 구현될 수 있다. 센싱 회로부(145)는 제X(X는 1 이상 정수) 프레임마다 센싱 동작을 수행할 수 있다.
- [0055] 센싱 회로부(145)는 제1트랜지스터(Q1)와 제2트랜지스터(Q1)가 턴온되는 구간 동안 제N데이터라인(DL[n])을 통해 유기 발광다이오드(OLED)의 특성 예컨대 문턱전압(V_{th}) 등을 센싱하는 제1센싱 동작을 수행한다.
- [0056] 센싱 회로부(145)는 경우에 따라 제1트랜지스터(Q1)가 턴오프되고 제2트랜지스터(Q1)가 턴온되는 구간 동안 제N

데이터라인(DL[n])을 통해 데이터라인 및 트랜지스터에 존재하는 기생 성분(라인 저항, Q1의 턴온 저항 등) 등을 센싱하는 제2센싱 동작을 수행한다. 센싱 회로부(145)는 신호 출력부(143)가 동작하는 구간 동안 동작을 멈추고 있는 휴지 상태(또는 전기적인 플로팅 상태)로 전환될 수 있다.

- [0057] 제어 회로부(147)는 센싱 회로부(145)의 센싱값(F(n))에 대응하여 보상값을 마련하고 신호 출력부(143)로부터 출력할 데이터신호(다음 프레임의 데이터신호)에 보상값이 적용되도록 센싱 회로부(145)와 신호 출력부(143)를 제어하는 역할을 한다.
- [0058] 제어 회로부(147)는 보상값을 마련하기 위한 연산 동작 그리고 센싱 회로부(145)와 신호 출력부(143)를 제어하기 위한 제어 동작을 수행할 수 있는 로직 회로(Ligic Circuit) 등으로 구현될 수 있다.
- [0059] 제어 회로부(147)는 보상값을 마련하기 위해 센싱값을 별도의 메모리에 저장하고 연산할 수 있다. 제어 회로부(147)는 보상값을 마련하기 위한 회로의 예로 아날로그 덧셈기를 이용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0060] 제어 회로부(147)는 데이터신호를 출력하는 구간 동안 신호 출력부(143)를 동작시키기 위한 구간과 유기 발광다이오드(OLED) 또는 커패시터(C1)의 특성을 센싱하는 구간 동안 센싱 회로부(145)를 동작시키기 위한 구간을 제어한다.
- [0061] 제어 회로부(147)는 센싱 동작에 대응하여 데이터신호의 보상이 필요할 경우 보상값을 마련하고 마련된 보상값을 신호 출력부(143)에 제공한다.
- [0062] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀 및 데이터 구동부를 기반으로 구현된 유기전계발광표시장치의 구동방법에 대해 설명한다.
- [0063] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동방법을 나타낸 파형 예시도들이고, 도 6 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 구동방법의 이해를 돕기 위한 회로도들이다.
- [0064] 도 4는 데이터라인 및 트랜지스터에 존재하는 기생 성분(라인 저항, Q1의 턴온 저항 등) 등을 센싱하는 제2센싱 동작에 요구되는 구동 파형 예시도이고, 도 5는 유기 발광다이오드(OLED)의 특성 예컨대 문턱전압(Vth) 등을 센싱하는 제1센싱 동작에 필요한 구동 파형 예시도이다.
- [0065] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 구동방법은 센싱, 보상 및 신호 출력 동작을 수행하는 제1구간(①), 데이터신호를 데이터전압으로 프로그래밍(저장)하는 제2구간(②) 및 빛을 발광시키는 제3구간(③)의 순으로 진행된다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에서, 제1구간(①) 내지 제3구간(③)은 제N (N은 1)프레임마다 순서대로 발생한다. 제1구간(①) 및 제2구간(②)은 i (i는 1 이상 정수) 수평기간(H)보다 짧은 기간 내에 일어나는 것을 일례로 하였다. 그러나 제1구간(①) 및 제2구간(②)의 길이는 표시패널의 해상도, 크기, 보상 방식 등에 따라 길어지거나 짧아질 수 있다.
- [0067] 본 발명의 일 실시예에서, 제1구간(①) 동안 센싱, 보상 및 신호 출력 동작이 함께 이루어지는 것을 일례로 하였다. 그러나 앞서 설명하였듯이, 센싱 동작과 보상 동작은 함께 이루어질 수 있으나 신호 출력 동작은 센싱 동작과 함께 이루어지지 않고 시차를 두고 일어난다. 그리고 제1구간(①)의 길이는 표시패널의 해상도, 크기, 보상 방식 등에 따라 길어지거나 짧아질 수 있다.
- [0068] 한편, 도 4 및 도 5는 제1구간(①) 동안 공급되는 제1스캔신호(Ge) 및 제2스캔신호(Gc)의 로직 상태만 다르고 제2구간(②) 및 제3구간(③) 동안 공급되는 제1스캔신호(Ge) 및 제2스캔신호(Gc)의 로직 상태는 동일하다. 따라서, 이하에서는 도 5의 파형 예시도를 기반으로 유기전계발광표시장치의 구동방법에 대해 설명한다.
- [0069] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 제1스캔신호(Ge) 및 제2스캔신호(Gc)는 로직하이로 공급된다. 제1스캔신호(Ge) 및 제2스캔신호(Gc)가 이와 같이 공급되면 제1트랜지스터(Q1) 및 제2트랜지스터(Q2)는 이에 응답하여 턴온된다.
- [0070] 제1트랜지스터(Q1) 및 제2트랜지스터(Q2)가 턴온되어 있는 구간 동안 센싱 회로부(145)는 제N데이터라인(DL[n])을 통해 유기 발광다이오드(OLED)의 특성 예컨대 문턱전압(OLED Vth)을 센싱한다.
- [0071] 제어 회로부(147)는 센싱값(F(n))에 대응하여 데이터신호의 보상이 필요한 경우 보상값을 마련한다. 이 구간 동안 제어 회로부(147)의 제어하에 센싱 회로부(145)는 활성화된 상태(ON)이지만 신호 출력부(143)는 비활성화된 상태(OFF)가 된다.

- [0072] 도 5 및 도 7에 도시된 바와 같이, 제2스캔신호(Gc)는 이전과 동일하게 로직하이를 유지하게 되고 제1스캔신호(Ge)는 이전과 달리 로직로우로 전환된다. 제1스캔신호(Ge) 및 제2스캔신호(Gc)가 이와 같이 공급되면 제2트랜지스터(Q2)는 이에 응답하여 턴온된 상태를 유지하는 반면 제1트랜지스터(Q1)는 이에 응답하여 턴오프 된다.
- [0073] 제1트랜지스터(Q1)가 턴오프되고 제2트랜지스터(Q2)가 턴온되어 있는 구간 동안 신호 출력부(143)는 제N데이터라인(DL[n])을 통해 데이터신호를 출력한다. 커패시터(C1)는 데이터신호를 전달받게 된다.
- [0074] 신호 출력부(143)는 보상값을 적용하여 보상된 데이터신호를 출력(이전 프레임의 센싱 동작에 의해 보상이 필요한 경우)하거나 보상이 생략된 데이터신호를 출력(이전 프레임의 센싱 동작에 의해 보상이 필요치 않은 경우)한다. 이 구간 동안 제어 회로부(147)의 제어하에 센싱 회로부(145)는 비활성화된 상태(OFF)이지만 신호 출력부(143)는 활성화된 상태(ON)가 된다.
- [0075] 도 5 및 도 8에 도시된 바와 같이, 제2스캔신호(Gc)는 이전과 달리 로직로우로 전환되고, 제1스캔신호(Ge)는 이전과 달리 로직하일로 전환된다. 제1스캔신호(Ge) 및 제2스캔신호(Gc)가 이와 같이 공급되면 제1트랜지스터(Q1)는 이에 응답하여 턴온 상태로 전환 되고 제2트랜지스터(Q2)는 이에 응답하여 턴오프 된다.
- [0076] 제1트랜지스터(Q1)가 턴온되고 제2트랜지스터(Q2)가 턴온되어 있는 구간 동안 커패시터(C1)에 저장된 데이터전압(Vd)은 유기 발광다이오드(OLED)를 통해 방전된다. 유기 발광다이오드(OLED)는 커패시터(C1)로부터 방전되는 데이터전압(또는 방전전압)(Vd)에 기초하여 생성된 전류에 대응하여 빛을 발광한다.
- [0077] 커패시터(C1)에 저장된 데이터전압(Vd)은 유기 발광다이오드(OLED)의 문턱전압(Vth)까지 방전된다. 커패시터(C1)의 방전시간은 유기 발광다이오드(OLED)의 발광시간에 대응한다. 커패시터(C1)에 저장된 데이터전압(Vd)은 가변 가능하다.
- [0078] 커패시터(C1)의 방전시간 동안(예: N Frame - 1H) 다른 모든 수평라인(Horizontal Line)의 서브 픽셀들은 위의 흐름과 같은 방식으로 동작을 하게 된다. 서브 픽셀들은 다음 프레임(N+1 Frame) 동안에도 위의 흐름과 같은 방식으로 동작을 하게 된다.
- [0079] 이상 본 발명의 일 실시예는 고정된 커패시터(C1)의 커패시턴스(Capacitance)를 참조하여 데이터전압(Vd)을 설정 및 가변하는 방식으로 각 서브 픽셀별로 원하는 휘도를 구현할 수 있다. 이때, 유기 발광다이오드(OLED)는 커패시터(C1)에 저장된 일정량의 충전량 ($Q = CV$)으로 구동(고정된 커패시터에 원하는 전압을 인가 후 OLED로 방전시켜 원하는 밝기 제어)한다.
- [0080] 본 발명의 일 실시예는 구동 트랜지스터를 활용하여 정전류를 제어하지 않으므로 구동 트랜지스터의 특성(V_{th} , Mobility) 보상이 필요치 않다. 그 이유는 구동 트랜지스터에 의한 전류 구동 방식이 아닌 커패시터에 의한 충전량을 기반으로 하는 구동 방식을 사용하기 때문이다. 그 결과, 본 발명의 일 실시예에 따른 회로는 보상 회로를 단순화할 수 있어 제조 비용 절감 효과 또한 가질 수 있다.
- [0081] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 커패시터(C1)에 저장되는 데이터전압(Vd)을 실시간으로 가변할 수 있을 만큼 짧은 구동 주기를 갖도록 할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광다이오드(OLED)로부터 발광 되는 빛의 크기 및 휘도는 데이터전압(Vd)의 가변 양 및 가변 시간에 대응하여 실시간으로 변경될 수 있다.
- [0082] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기 발광다이오드(OLED)의 발광에 필요한 커패시터(C1)의 데이터전압(Vd)(또는 충전량)은 전류 \times 시간에 의해 결정된다. 이때, 유기 발광다이오드(OLED)의 휘도는 커패시터(C1)의 데이터전압(Vd)(또는 충전량)을 설계하는 설계자(또는 제작자)가 커패시터(C1)의 전압값과 이 전압을 인가하는 시간 등을 조절하는 방식으로 제어할 수 있다.
- [0083] 한편, 커패시터(C1)가 방전하는 구간 동안 받는 커플링(Coupling) 영향 성은 제1트랜지스터(Q1) 및 제2트랜지스터(Q2)의 게이트전극 단의 기생 커패시턴스(Capacitance)에 의해 제2트랜지스터(Q2)가 턴오프되는 구간 발생할 수 있다.
- [0084] 그러나 이 문제는 제1트랜지스터(Q1)를 턴온하면 다시 상쇄시킬 수 있다. 따라서, 유기 발광다이오드(OLED)가 실질적인 발광을 하는 구간 동안에 발생할 수 있는 커플링 영향은 제1트랜지스터(Q1)의 턴온 구동에 의해 상쇄되어 제거된다.
- [0085] 아울러, 앞서 설명한 커플링 영향 성이 작게 회로를 구성할 수 있거나 이를 보상하기 위한 다른 방안이 있는 경우, 각 서브 픽셀에서 제1트랜지스터(Q1)를 완전히 제거할 수도 있다. 이 경우, 제1스캔신호라인(Ge)과 제1트랜지스터(Q1)가 제거되므로, 커패시터의 일단의 노드는 유기 발광다이오드(OLED)의 애노드전극과 접속하게 된다.

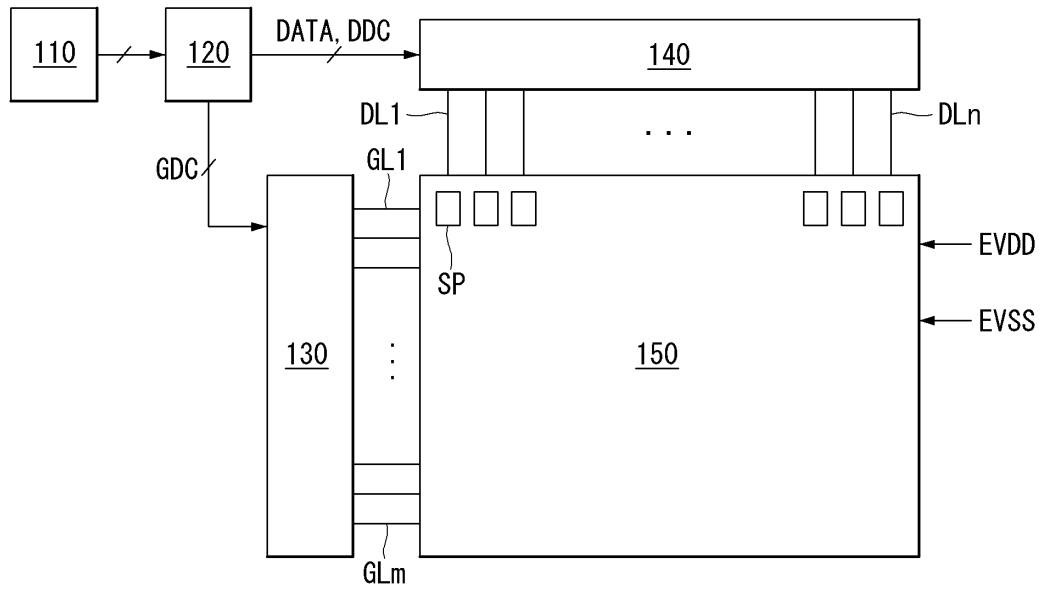
- [0086] 이 밖에 본 발명의 일 실시예는 표시패널의 해상도, 크기 또는 장치의 구현 방식에 따라 구동에 필요한 회로를 다음과 같이 분리 배치할 수 있다.
- [0087] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동 회로의 배치 예시도이다.
- [0088] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 표시패널(150)의 해상도 및 크기에 대응하여 제1구동 회로부(140a)와 제2구동 회로부(140b)를 분리하여 배치할 수 있다. 다만, 제1구동 회로부(140a)와 제2구동 회로부(140b)가 배치된 위치는 도 9의 반대로 변경될 수도 있다.
- [0089] 제1구동 회로부(140a)는 신호 출력부(143)와 신호 출력부(143)를 제어할 수 있는 제1제어 회로부(147a)로 구성될 수 있다. 그리고 제2구동 회로부(140b)는 센싱 회로부(145)와 센싱 회로부(145)를 제어할 수 있는 제2제어 회로부(148b)로 구성될 수 있다.
- [0090] 제1구동 회로부(140a)와 제2구동 회로부(140b)를 분리 배치하면 이들이 차지하는 영역(면적)을 줄일 수 있다. 따라서, 위와 같은 배치 방식은 유기전계발광표시장치를 소형화하는 경우 등에 적용할 수 있다.
- [0091] 이상 본 발명은 구동 트랜지스터에 의한 전류 구동 방식이 아닌 커패시터에 의한 충전양을 기반으로 하는 구동 방식을 사용하므로 구동 트랜지스터의 특성(V_{th} , Mobility) 보상 회로를 생략할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 커패시터에 의한 충전양을 기반으로 하는 구동 방식을 사용하므로 보상 회로를 단순화할 수 있고 제조 비용 또한 절감할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 서브 픽셀과 구동 방의 단순화를 기반으로 동영상 응답속도(MPRT, Motion Picture Response Time)를 개선(Peak 구동)할 수 있는 효과가 있다.
- [0092] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

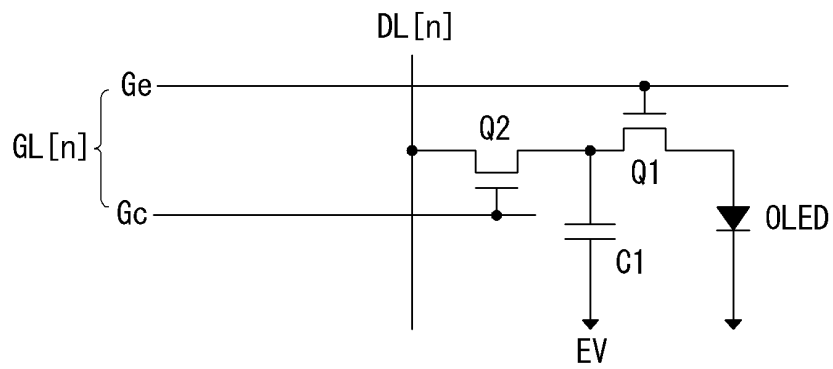
- [0093] 110: 영상 공급부 120: 타이밍 제어부
130: 스캔 구동부 140: 데이터 구동부
150: 표시패널 143: 신호 출력부
145: 센싱 회로부 147: 제어 회로부
Q1: 제1트랜지스터 Q2: 제2트랜지스터
C1: 커패시터 OLED: 유기 발광다이오드

도면

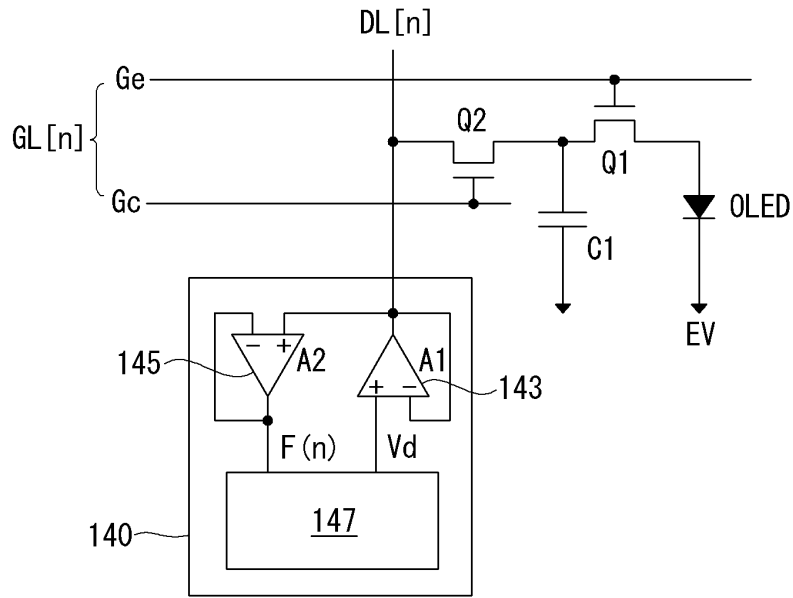
도면1



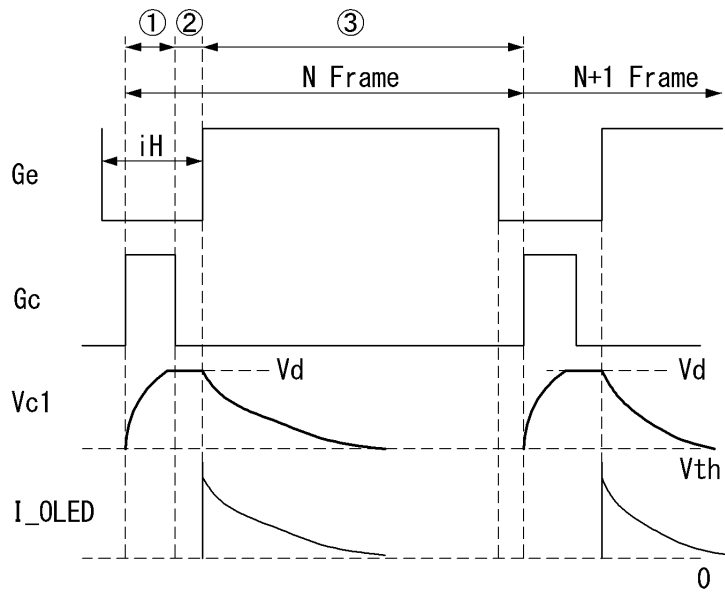
도면2



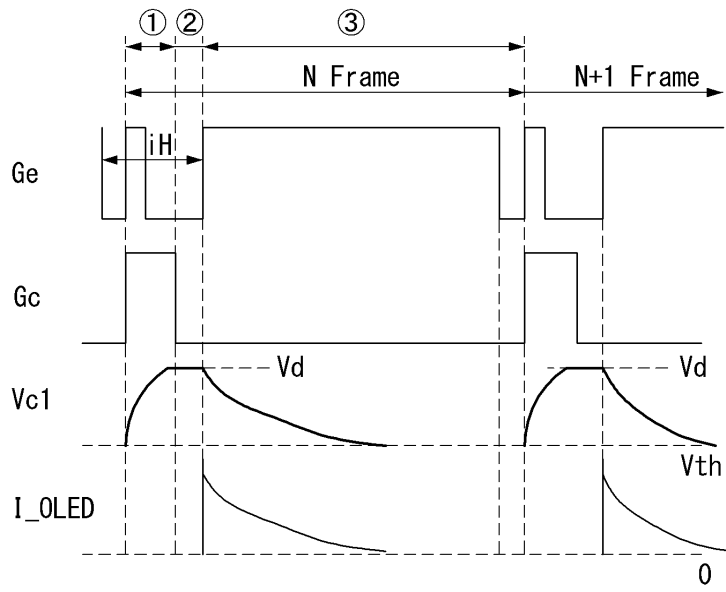
도면3



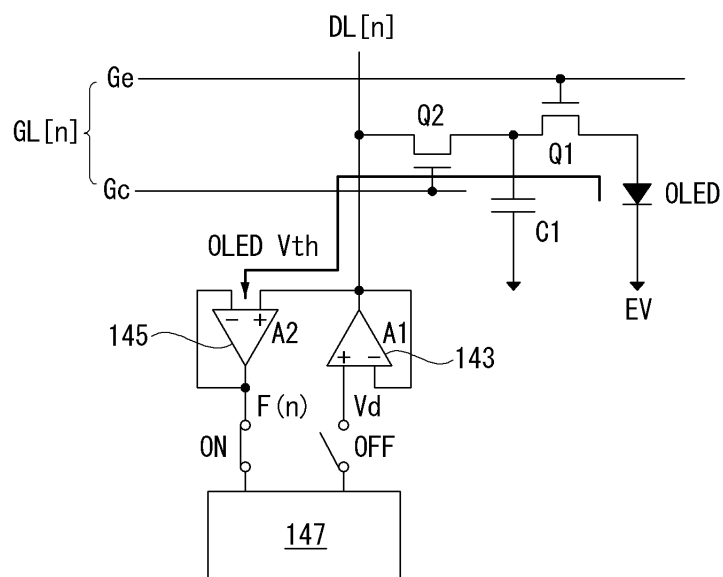
도면4



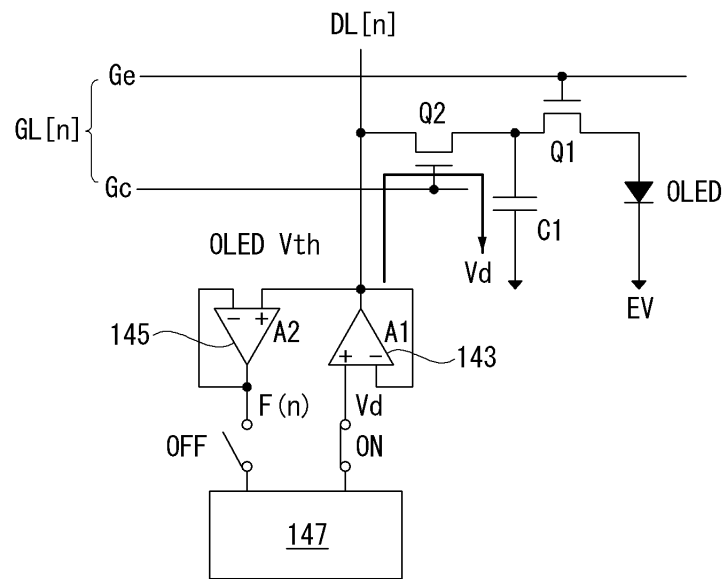
도면5



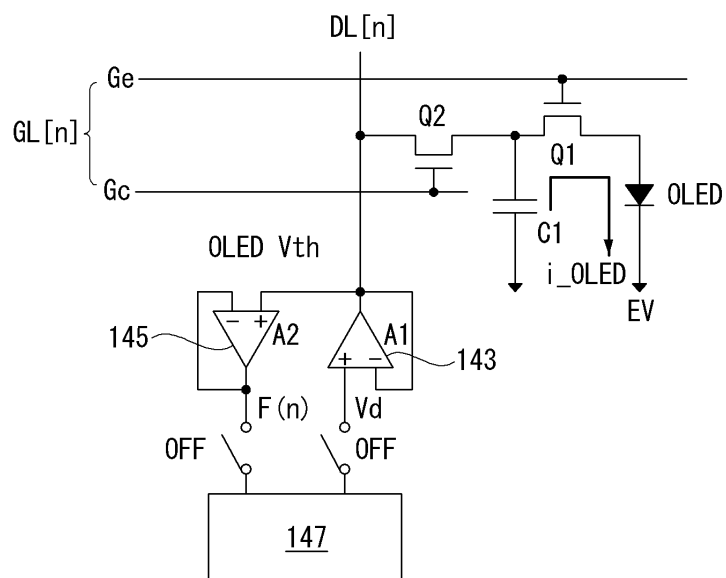
도면6



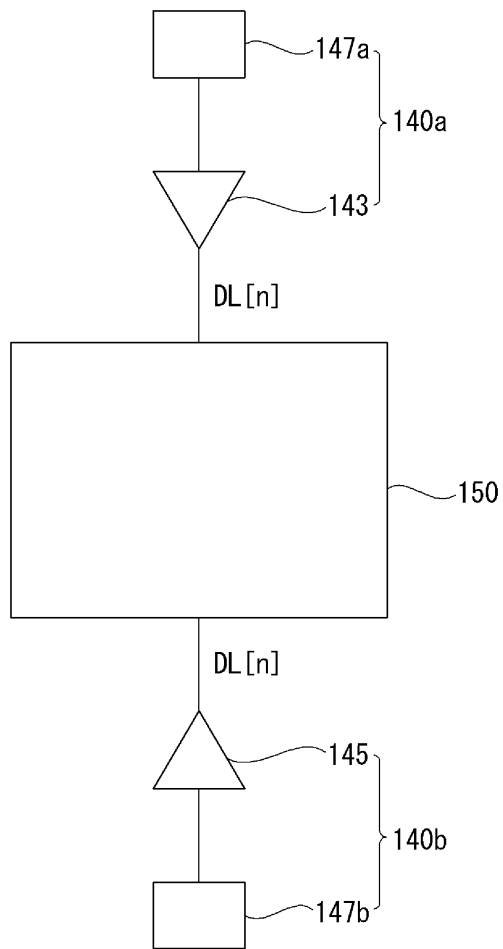
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：子像素电路，有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170064636A	公开(公告)日	2017-06-12
申请号	KR1020150170191	申请日	2015-12-01
[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	KIM JUNG JAE 김정재 HAN JAE WON 한재원 LEE SANG UK 이상옥 CHOE HYUNG JIN 최형진		
发明人	김정재 한재원 이상옥 최형진		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G3/3275 G09G2300/0842		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种子像素电路，其基于电容器的电荷量省略了驱动晶体管的特性 (V_{th} , Mobility) 补偿电路，并且可以简化补偿电路，有机电致发光显示装置以及驱动该方法的方法。相同。为此，有机发光二极管直接提供来自电容器的数据电压，并且它对应于电容器的电荷量并且光被辐射。

