



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월12일
(11) 등록번호 10-2009748
(24) 등록일자 2019년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/043 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0023896

(22) 출원일자 2018년02월27일

심사청구일자 2018년02월27일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090046403 A*

KR101413585 B1*

KR1020170005338 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

호서대학교 산학협력단

충청남도 아산시 배방읍 호서로79번길 20 (호서대학교)

(72) 발명자

배병성

경기도 수원시 팔달구 권광로 373, 105동 201호

박성민

충청남도 천안시 서북구 성환읍 성월2길 39-10

(74) 대리인

조경화

전체 청구항 수 : 총 11 항

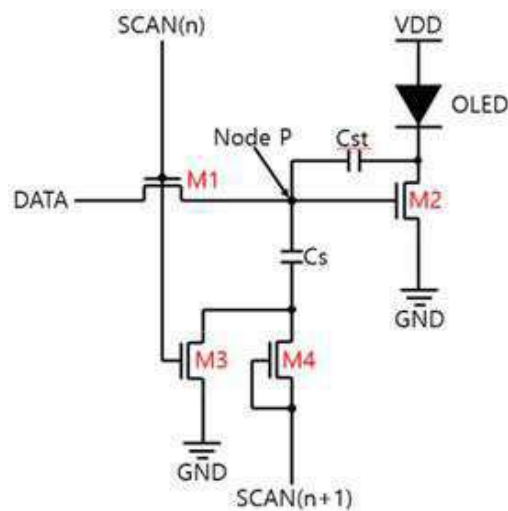
심사관 : 이승민

(54) 발명의 명칭 능동형 유기 발광 다이오드의 화소 회로

(57) 요약

본 발명은 스트레처블 디스플레이용 AMOLED 스트레칭 보상 회로에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유기발광 다이오드(OLED) 소자, 3개의 스위칭 트랜지스터(M1, M3, M4), 구동 트랜지스터(M2), 및 2개의 커패시터(C_{ST}, C_S)를 포함하여 화소 회로를 구성함으로써, 스트레칭에 의한 휘도감소를 자동 보상할 수 있는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로에 관한 것이다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2380/02 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10079974

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 호서대학교 산학협력단

연구사업명 소재부품산업미래성장동력 - 웨어러블 스마트 디바이스용 핵심 부품 요소 기술 개발

연구과제명 스트레처블 디스플레이를 위한 20%이상 신축성을 갖는 백플레인, 발광화소용 소재·소자·공정 원천 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교

연구기간 2017.06.01 ~ 2018.02.28

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

인가되는 전원으로 공급되는 전류에 의해 소정의 휘도로 발광하는 유기발광 다이오드 소자;

전원 전압의 전원 라인 및 주사 신호의 신호 라인 역할을 하는 제 1 스캔 신호 라인;

다른 주사 신호의 신호 라인 역할을 하는 제 2 스캔 신호 라인;

상기 유기발광 다이오드 소자의 발광을 위한 데이터 전압을 제공하는 데이터 라인;

게이트 전극은 상기 제 1 스캔 신호 라인과 연결되고, 드레인 전극은 상기 데이터 라인과 연결되는 제 1 스위칭 트랜지스터;

게이트 전극은 상기 제 1 스위칭 트랜지스터의 소스에 연결되며, 드레인 전극에 상기 유기발광 다이오드 소자를 통해 상기 전원이 인가되는 구동 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극 사이에 접속되는 제 1 커패시터;

상기 제 1 스위칭 트랜지스터의 소스와 상기 구동 트랜지스터의 게이트에 상기 제 1 커패시터에 직렬로 연결되는 보상용 제 2 커패시터;

게이트 전극이 상기 제 1 스위칭 트랜지스터와 함께 상기 제 1 스캔 신호 라인에 연결되는 제 2 스위칭 트랜지스터; 및

게이트 전극과 드레인 전극은 서로 연결되어 다이오드 역할을 하며 상기 제 2 스캔 라인에 연결이 되고, 소스 전극은 상기 제 2 스위칭 트랜지스터의 드레인에 연결되는 제 3 스위칭 트랜지스터를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하며,

상기 제 3 스위칭 트랜지스터는 게이트 전극과 드레인 전극은 서로 연결되어 다이오드 역할을 하여 단방향성의 전류가 흐르게 되는 것을 특징으로 하고,

상기 제 3 스위칭 트랜지스터의 소스 전극은 상기 제 2 스위칭 트랜지스터에 연결되며, 그 드레인 전극은 후단인 상기 제 2 스캔 라인에 연결되어 상기 제 2 커패시터에 전압이 충전되는 통로 역할을 수행하는 것을 특징으로 하며,

상기 보상용 제 2 커패시터는 Stretching 커패시터이며, 패널의 길이 또는 면적 연신에 따라 커패시턴스가 변화하는 것을 특징으로 하는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스위칭 트랜지스터는 게이트 전극을 통해 상기 제 1 스캔 신호 라인으로부터 공급되는 스캔 펄스에 따라 턴온 되어, 상기 데이터 라인으로부터 전송되는 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 제 1 및 제 2 커패시터에 인가하는 것을 특징으로 하는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스위칭 트랜지스터는 제 1 스캔 신호 라인으로부터 들어오는 펄스에 의해 동작하며, 그 드레인 전극은 상기 데이터 라인에 연결되어 밝기를 결정하는 데이터 신호에 연결되고, 소스 전극은 AMOLED인 상기 유기발

광 다이오드 소자에 흐르는 전류를 제어하는 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 제 1 및 제 2 커패시터에 연결되는 것을 특징으로 하는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터는 상기 제 1 스위칭 트랜지스터로부터 공급되는 데이터 전압에 따라 전류가 제어되어 상기 유기발광 다이오드 소자로 흐르는 전류를 제어하는 것을 특징으로 하는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터는 그 드레인 전극이 상기 전원에 연결되어 있는 상기 유기발광 다이오드 소자에 연결되고, 그 소스 전극은 접지 전극으로 연결되는 것을 특징으로 하는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 커패시터는 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극 사이에 접속되어 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급되는 상기 데이터 전압에 대응되는 전압을 저장하고, 상기 저장된 전압으로 상기 구동 트랜지스터를 턴온 시키는 것을 특징으로 하는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 유기발광 다이오드 소자는 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극과 상기 제 1 커패시터에 전기적으로 접속되어, 전원 전압으로부터 공급되는 전류에 의해서 발광하는 것을 특징으로 하는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 커패시터는 일단이 상기 제 1 스위칭 트랜지스터의 소스와 상기 구동 트랜지스터의 게이트 사이(Node P)에 상기 제 1 커패시터에 직렬로 연결되고, 타단이 상기 제 2 스위칭 트랜지스터의 드레인 및 상기 제 3 스위칭 트랜지스터의 소스에 연결되는 것을 특징으로 하는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 스위칭 트랜지스터는 상기 제 1 스위칭 트랜지스터와 함께, 상기 제 1 스캔 신호 라인과 연결되어 상기 제 2 커패시터를 방전시키는 것을 특징으로 하는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 스위칭 트랜지스터는 리셋용 트랜지스터로서, 그 드레인 전극이 보상용 상기 제 2 커패시터와 상기 제 3 스위칭 트랜지스터의 소스 전극의 연결 부위에 연결되며, 그 소스 전극이 접지와 연결되는 것을 특징으로 하는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 커패시터는 저장용량 커패시터인 것을 특징으로 하는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로.

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스트레처블 디스플레이용 AMOLED 스트레칭 보상 회로에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유기발광 다이오드(OLED) 소자, 3개의 스위칭 트랜지스터(M1, M3, M4), 구동 트랜지스터(M2), 및 2개의 커패시터(C_{SM} , C_S)를 포함하여 화소 회로를 구성함으로써, 스트레칭에 의한 디스플레이 휘도감소를 자동 보상할 수 있는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 신축성과 탄력성을 가져 사이즈(즉, 면적)가 가변될 수 있는 스트레처블 표시 패널을 구비한 스트레처블 표시 장치에 대한 관심이 높아지고 있다.

[0003] 그러나, 스트레처블 표시 장치에서는 스트레처블 표시 패널의 사이즈가 신축성과 탄력성을 바탕으로 변하게 되는 경우, 스트레처블 표시 패널에 구비된 화소들의 면적이 변하게 되며 패널에 구비된 배선의 길이가 변한다.

[0004] 이에, 화소들 내부에 있는 전극 배선의 저항 변화가 야기될 수 있고, 화소들 내부에 있는 박막 트랜지스터들에 특성 변화(예를 들어, 문턱 전압 변화, 이동도 변화 등)가 야기될 수 있다. 그 결과, 스트레처블 표시 장치에서는 스트레처블 표시 패널의 사이즈가 변할 때, 화소들 내부에 흐르는 전류에 변화가 생겨 스트레처블 표시 패널에 휘도 불균일이 발생될 수 있다.

[0005] 따라서, 유연하거나 혹은 신축성 있는 재료를 이용한 디스플레이 기관에서 화면이 늘어나서 면적이 기존보다 더 넓어지게 되었을 때 줄어드는 휘도를 보상해줄 수 있는 회로 구성이 요구된다.

[0006] 즉, 스트레처블 디스플레이의 경우에 면적이 늘어나면 휘도가 감소하며 균일한 휘도를 위해서 이를 보상할 수 있는 회로 구성이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출한 것으로, 본 발명의 목적은 유기발광 다이오드(OLED) 소자, 3개의 스위칭 트랜지스터(M1, M3, M4), 구동 트랜지스터(M2), 및 2개의 커패시터(C_{SM} , C_S)를 포함하여 화소 회로를 구성함으로써, 디스플레이 화면의 면적이 증가하여 평균 휘도가 감소하게 되면 동시에 구동 트랜지스터의 게이트 전압을 증가시켜 유기발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류가 증가하도록 하여 스트레칭에 의한 디스플레이 휘도감소를 자동 보상할 수 있는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 길이 및 면적의 연신에 따라 유기발광 다이오드의 전류를 보상하는 것에 초점을 두어 제 1 스위칭 트랜지스터(M1)는 SW_Tr, 구동 트랜지스터(M2)는 D_Tr, 다른 스위칭 트랜지스터(M3, M4)는 Compensation_Tr로 구성하여 D_Tr의 문턱전압을 보상하여 OLED 전류를 보상하고, 이에 따라 결정적으로 패널의 휘도를 보상할 수 있는 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명에 의한 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로는, 인가되는 전원으로 공급되는 전류에 의해 소정의 휘도로 발광하는 유기발광 다이오드 소자; 전원 전압의 전원 라인 및 주사 신호의 신호 라인 역할을 하는 제 1 스캔 신호 라인; 다른 주사 신호의 신호 라인 역할을 하는 제 2 스캔 신호 라인; 상기 유기발광 다이오드 소자의 발광을 위한 데이터 전압을 제공하는 데이터 라인; 게이트 전극은 상기 제 1 스캔 신호 라인과 연결되고, 드레인 전극은 상기 데이터 라인과 연결되는 제 1 스위칭 트랜지스터; 게이트 전극은 상기 제 1 스위칭 트랜지스터의 소스에 연결되며, 드레인 전극에 상기 전원전압이 인가되는 구동 트랜지스터; 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극 사이에 접속되는 제 1 커패시터; 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 제 2 커패시터의 한 쪽 전극이 연결이 되고; 게이트 전극이 상기 제 1 스위칭 트랜지스터와 함께 상기 제 1 스캔 신호 라인에 연결되는 제 2 스위칭 트랜지스터; 및 게이트 전극과 드레인 전극은 서로 연결되어 다이오드 역할을 하며 제 2 스캔 라인에 연결이 되고, 소스 전극은 상기 제 2 스위칭 트랜지스터의 드레인 전극과 제 2 커패시터에 연결되는 제 3 스위칭 트랜지스터를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0010] 여기서, 상기 제 1 스위칭 트랜지스터는 게이트 전극을 통해 상기 제 1 스캔 신호 라인으로부터 공급되는 스캔 펄스에 따라 턴온 되어, 상기 데이터 라인으로부터 전송되는 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 제 1 및 제 2 커패시터에 인가된다.

[0011] 또한, 상기 제 1 스위칭 트랜지스터는 제 1 스캔 신호 라인으로부터 들어오는 펄스에 의해 동작하며, 그 드레인 전극은 상기 데이터 라인에 연결되어 밝기를 결정하는 데이터 신호에 연결되고, 소스 전극은 AMOLED인 상기 유기발광 다이오드 소자에 흐르는 전류를 제어하는 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 제 1 및 제 2 커패시터에 연결됨이 바람직하다.

[0012] 또한, 상기 구동 트랜지스터는 상기 제 1 스위칭 트랜지스터로부터 공급되는 데이터 전압에 따라 전류가 제어되어 상기 유기발광 다이오드 소자로 흐르는 전류를 제어함이 바람직하다.

[0013] 또한, 상기 구동 트랜지스터는 그 드레인 전극이 상기 전원에 연결되어 있는 상기 유기발광 다이오드 소자에 연결되고, 그 소스 전극은 접지 등 고정 전압으로 연결됨이 바람직하다.

[0014] 또한, 상기 제 1 커패시터는 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극 사이에 접속되어 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급되는 상기 데이터 전압에 대응되는 전압을 저장하고, 상기 저장된 전압으로 상기 구동 트랜지스터의 전류를 제어하는 것이 바람직하다.

[0015] 상기 유기발광 다이오드 소자의 한 전극은 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극과 상기 제 1 커패시터에 전기적으로 접속되며 다른 한 전극은, 전원전압으로 연결되어 구동 트랜지스터의 게이트 전압에 의하여 전류가 제어되어 발광 밝기가 변하는 것이 바람직하다.

[0016] 또한, 상기 제 2 커패시터는 일단이 상기 제 1 스위칭 트랜지스터의 소스와 상기 구동 트랜지스터의 게이트 사이(Node P)에 연결되고, 타단이 상기 제 2 트랜지스터의 드레인 및 제 3 스위칭 트랜지스터의 소스에 연결됨이

바람직하다.

- [0017] 또한, 상기 제 2 스위칭 트랜지스터는 상기 제 1 스위칭 트랜지스터와 함께, 상기 제 1 스캔 신호 라인과 연결되어 상기 제 2 커패시터를 방전시킴이 바람직하다.
- [0018] 또한, 상기 제 2 스위칭 트랜지스터는 리셋용 트랜지스터로서, 그 드레인 전극이 보상용 상기 제 2 커패시터와 상기 제 3 스위칭 트랜지스터의 소스 전극의 연결 부위에 연결되는 것이 바람직하다.
- [0019] 또한, 상기 제 3 스위칭 트랜지스터는 게이트 전극과 드레인 전극은 서로 연결되어 다이오드 역할을 하여 단방향성의 전류가 흐르는 것이 바람직하다.
- [0020] 또한, 상기 제 3 스위칭 트랜지스터의 소스 전극은 상기 제 2 스위칭 트랜지스터에 연결되며, 그 드레인 전극은 후단인 상기 제 2 스캔 라인에 연결되어 상기 제 2 커패시터에 전압이 충전되는 통로 역할을 수행함이 바람직하다.
- [0021] 또한, 상기 제 1 커패시터는 저장용량 커패시터이다.
- [0022] 또한, 상기 보상용 제 2 커패시터는 Stretching 커패시터이며, 패널의 길이 또는 면적 연신에 따라 변화함이 바람직하다.

발명의 효과

- [0023] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로 본 발명의 목적은 유기발광 다이오드(OLED) 소자, 3개의 스위칭 트랜지스터(M1, M3, M4), 구동 트랜지스터(M2), 및 2개의 커패시터(C_{SM} , C_S)를 포함하여 화소 회로를 구성함으로써, 디스플레이 화면의 면적이 증가하면 구동 트랜지스터의 게이트에 인가되는 전압이 변하여 유기발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 증가하도록 하여 스트레칭에 의한 휘도감소를 자동 보상할 수 있는 효과가 있다.
- [0024] 또한, 길이 및 면적의 연신에 따라 유기발광 다이오드의 전류를 보상하는 것에 초점을 두어 제 1 스위칭 트랜지스터(M1)는 SW_Tr, 구동 트랜지스터(M2)는 D_Tr, 다른 스위칭 트랜지스터(M3, M4)는 Compensation_Tr로 구성하여 D_Tr의 문턱전압을 보상하여 OLED 전류를 보상하고, 이에 따라 결정적으로 패널의 휘도를 보상할 수 있는 장점이 있다.
- [0025] 또한, 생체의학적 혹은 자동차, 사물의 인터넷 및 웨어러블 전자 제품과 같은 미래 디스플레이 애플리케이션에 유용하게 적용될 수 있으며, 신체에 부착하거나 창문의 커튼 등 스트레처블 디스플레이가 사용될 때 부분적으로 늘어나서 휘도의 변화가 생길 수 있는데 이를 보상하여 면적이 늘어나더라도 휘도가 균일한 스트레처블 디스플레이를 구현할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED; Active Matrix Organic Light Emitting Diode)의 스트레칭 보상 화소 회로도이다.
- 도 1b는 도 1의 화소 회로의 동작 타이밍도이다.
- 도 2a 및 도 2b는 각각 Writing 구간에서 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로도 및 동작 타이밍도이다.
- 도 3a 및 도 3b는 각각 Compensation 구간에서 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로도 및 동작 타이밍도이다.
- 도 4a 및 도 4b는 각각 Emission 구간에서 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로도 및 동작 타이밍도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 발명은 그 기술적 사상 또는 주요한 특징으로부터 벗어남이 없이 다른 여러가지 형태로 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 모든 점에서 단순한 예시에 지나지 않으며 한정적으로 해석되어서는 안된다.
- [0028] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에

의해 한정되어서는 안 된다.

- [0029] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0030] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0031] 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0032] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0033] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "구비하다", "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0034] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조로 하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0035] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED; Active Matrix Organic Light Emitting Diode)의 스트레칭 보상 화소 회로도이고, 도 1b는 도 1의 화소 회로의 동작 타이밍도이다.
- [0036] 도 1a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로는, 유기발광 다이오드(OLED) 소자, 스위칭 트랜지스터(M1, M3, M4), 구동 트랜지스터(M2), 및 커패시터(C_{SM}, C_S)를 포함할 수 있다.
- [0037] 여기서, 도 1에서 상기 스위칭 트랜지스터(M1, M3, M4)와 상기 구동 트랜지스터(M2)는 N-타입의 MOSFET으로 구현된 예를 나타내고 있으나, 본 발명은 이에 한정된 것은 아니며, P-타입의 MOSFET으로 구현되는 것도 가능하다.
- [0038] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로는, 인가되는 전원 전압(VDD)으로 공급되는 전류에 의해 소정의 휘도로 발광하는 유기발광 다이오드 소자; 전원 전압의 전원 라인 및 주사 신호의 신호 라인 역할을 하는 제 1 스캔 신호 라인(SCAN(n)); 다른 주사 신호의 신호 라인 역할을 하는 제 2 스캔 신호 라인(SCAN(n+1)); 상기 유기발광 다이오드 소자의 발광을 위한 데이터 전압을 제공하는 데이터 라인(DATA); 게이트 전극은 상기 제 1 스캔 신호 라인(SCAN(n))과 연결되고, 드레인 전극은 상기 데이터 라인(DATA)과 연결되는 제 1 스위칭 트랜지스터(M1); 게이트 전극은 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(M1)의 소스에 연결되며, 드레인 전극에 상기 전원 전압(VDD)이 인가되는 구동 트랜지스터(M2); 상기 구동 트랜지스터(M2)의 게이트 전극과 상기 구동 트랜지스터(M2)의 드레인 전극 사이에 접속되는 제 1 커패시터(C_{ST}); 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(M1)의 소스와 구동 트랜지스터(M2)의 게이트에 상기 제 1 커패시터(C_{ST})에 직렬로 연결되는 보상용 제 2 커패시터(C_S); 게이트 전극이 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(M1)와 함께 상기 제 1 스캔 신호 라인(SCAN(n))에 연결되는 제 2 스위칭 트랜지스터(M3); 및 게이트 전극과 드레인 전극은 서로 연결되어 다이오드 역할을 하며, 접지 등 고정전원 연결되고, 소스 전극은 상기 제 2 스위칭 트랜지스터(M3)의 드레인에 연결되는 제 3 스위칭 트랜지스터(M4)를 포함하여 이루어진다.
- [0039] 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(M1)는 게이트 전극을 통해 제 1 스캔 신호 라인(SCAN(n))으로부터 공급되는 데이터 펄스에 따라 턴 온 되어, 데이터 라인(DATA)으로부터 전송되는 데이터 전압(V_{DATA})을 상기 구동 트랜지스터(M2)의 게이트 전극과 상기 제 1 및 제 2 커패시터(C_{ST}, C_S)에 인가할 수 있다.
- [0040] 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(M1)의 게이트 전극은 상기 제 1 스캔 신호 라인(SCAN(n))과 연결될 수 있고, 상기 스위칭 트랜지스터(M1)의 드레인 전극은 상기 데이터 라인(DATA)과 연결될 수 있다.
- [0041] 즉, 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(M1)은 제 1 스캔 신호 라인(SCAN(n))으로부터 들어오는 펄스에 의해

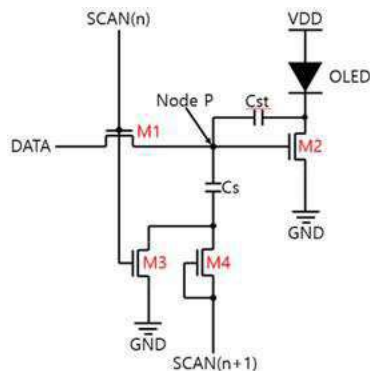
동작하며, 그 드레인 전극은 데이터 라인(DATA)에 연결되어 밝기를 결정하는 데이터 신호에 연결되고, 다른 전극인 소스 전극은 AMOLED인 유기발광 다이오드 소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터(M2)의 게이트 전극과 제 1 및 제 2 커패시터(C_{ST} , C_S)에 연결된다.

- [0042] 상기 구동 트랜지스터(M2)는 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(M1)로부터 공급되는 데이터 전압(V_d)에 따라 스위칭되어, 전원 전압(VDD)에 의해 상기 유기발광 다이오드 소자로 흐르는 전류(I_{OLED})를 제어할 수 있다.
- [0043] 상기 구동 트랜지스터(M2)는 그 드레인 전극이 전원(VDD)에 연결되어 있는 유기발광 다이오드 소자에 연결되고, 그 소스 전극은 접지 전극(GND)으로 연결된다.
- [0044] 상기 제 1 커패시터(C_{ST})는 상기 구동 트랜지스터(M2)의 게이트 전극과 상기 구동 트랜지스터(M2)의 드레인 전극 사이에 접속되어 상기 구동 트랜지스터(M2)의 게이트 전극에 공급되는 상기 데이터 전압(V_{DATA})에 대응되는 전압을 저장하고, 상기 저장된 전압으로 상기 구동 트랜지스터(M2)를 턴 온 시킬 수 다.
- [0045] 상기 제 1 커패시터(C_{ST})는 저장용량 커패시터이다.
- [0046]
- [0047] 상기 유기발광 다이오드(OLED) 소자는 상기 구동 트랜지스터(M2)의 드레인 전극과 상기 제 1 커패시터(CST)에 전기적으로 접속되어, 상기 전원 전압(VDD)으로부터 공급되는 전류에 의해서 발광할 수 있다.
- [0048] 상기 보상용 제 2 커패시터(C_s)는 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(M1)의 소스와 구동 트랜지스터(M2)의 게이트 사이(Node P)에 연결되며, 상기 제 1 커패시터(C_{ST})에 직렬로 연결된다.
- [0049] 즉, 상기 제 2 커패시터(C_s)는 일단이 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(M1)의 소스와 구동 트랜지스터(M2)의 게이트 사이(Node P)에 상기 제 1 커패시터(C_{ST})에 직렬로 연결되고, 타단은 제 2 및 제 3 스위칭 트랜지스터(M3, M4)의 드레인 및 소스에 연결된다.
- [0050] 상기 보상용 제 2 커패시터(C_s)는 Stretching 커패시터이며, 디스플레이 패널의 길이 또는 면적 연신에 따라 변화하게 된다.
- [0051] 상기 제 2 스위칭 트랜지스터(M3)는 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(M1)과 함께, 제 1 스캔 신호 라인(SCAN(n))과 연결되어 상기 제 2 커패시터(C_s)의 방전을 수행시키는 역할을 한다.
- [0052] 상기 제 2 스위칭 트랜지스터(M3)는 리셋용 트랜지스터로서, 그 드레인 전극은 보상용 제 1 커패시터(C_s)와 제 3 스위칭 트랜지스터(M4)의 소스 전극의 연결 부위에 연결되며 다른 전극인 소스 전극은 접지와 연결이 된다. 물론, 그 게이트 전극은 제 1 스캔 신호 라인에 연결이 된다.
- [0053] 상기 제 3 스위칭 트랜지스터(M4)는 게이트 전극과 드레인 전극은 서로 연결되어 다이오드 역할을 하여 단방향성의 전류가 흐르게 된다.
- [0054] 상기 제 3 스위칭 트랜지스터(M4)의 소스 전극은 상기 제 2 스위칭 트랜지스터(M3)에 연결되며, 드레인 전극과 게이트 전극은 후단인 상기 제 2 스캔 라인에 연결되어 상기 제 2 스캔 신호 라인(SCAN(n+1))에 인가되어 상기 제 2 커패시터(C_s)에 전압이 충전되는 통로 역할을 한다.
- [0055] 한편, 도 1b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로는 단일 회로로서 Array를 고려하여 개발되었으며, 총 3가지의 구간(Writing, Compensation, Emission)으로 나누어 회로가 구동된다.
- [0056] 도 2a 및 도 2b는 각각 Writing 구간에서 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로도 및 동작 타이밍도이다.
- [0057] 도 2a 및 도 2b의 제 1 구간인 Writing 구간(①)에서와 같이, 제 1 스캔 신호 라인(Scan(n))의 펄스가 인가됨에 따라 데이터 라인(DATA)으로부터 데이터 펄스(Data pulse)가 인가되는 한편, 제 1 스캔 신호 라인(Scan(n))으로부터 스캔 펄스의 인가에 따라서, 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(M1, M3)가 on이 되어 데이터 전압이 제 1 및 제 2 커패시터(C_{st} , C_s)에 의해 Node P에 저장된다. 이때, 제 2 스위칭 트랜지스터(M3)는 이전 단계의 C_s 의 전압을 방전시키는 역할을 한다. 구동 트랜지스터(M2)도 또한 on되고 VDD 전원에 의해서 유기발광 다이오드(OLED)에 전류가 흘러서 발광을 하게 되는데, 이는 Frame에 비해 매우 짧게 발광하므로 무시할 수 있는 수준이다.

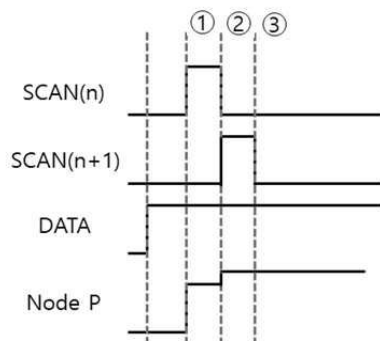
- [0058] 도 3a 및 도 3b는 각각 Compensation 구간에서 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로도 및 동작 타이밍도이다.
- [0059] 도 3a 및 도 3b의 제 2 구간인 Compensation 구간(②)에서와 같이, 제 1 스캔 신호 라인(Scan(n))으로부터 스캔 펄스가 인가되면서 제 3 스위칭 트랜지스터(M4)가 해당 구간 동안 on 상태를 유지하게 된다. 제 3 스위칭 트랜지스터(M4)를 통해 들어온 제 2 스캔 신호 라인(Scan(n+1))의 전압은 제 2 커패시터(Cs)에 충전이 되며, Node P의 전압이 증가하여 구동 트랜지스터(M2)의 전류를 증가시키게 된다. 이 구간 또한 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하게 되는데 Writing 구간과 마찬가지로 Frame에 비해 매우 짧은 구간이어서 무시할 수 있는 수준이다.
- [0060] 도 4a 및 도 4b는 각각 Emission 구간에서 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로도 및 동작 타이밍도이다.
- [0061] 도 3a 및 도 3b의 제 2 구간인 Emission 구간(③)에서와 같이, 스캔 신호 라인이 모두 Low 상태가 되어 구동 트랜지스터(M2)를 제외한 모든 TFT가 off상태가 된다. Node P에 저장된 전압으로 인해 구동 트랜지스터(M2)가 on 상태가 되며 이를 통해 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하게 된다.
- [0062] 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 상기 설명된 실시예에 한정되지 않으며, 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략되었다. 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

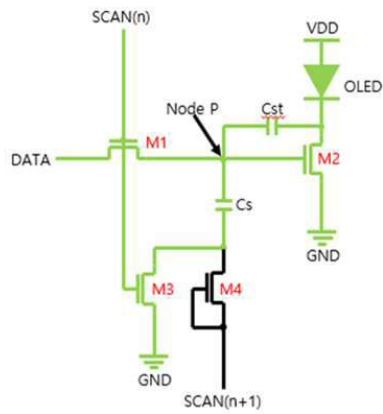
도면1a



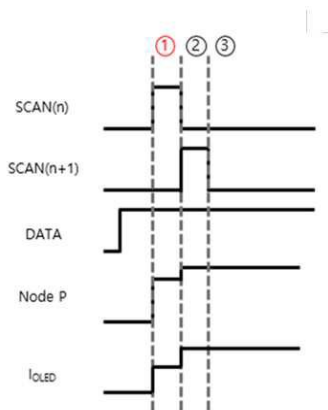
도면1b



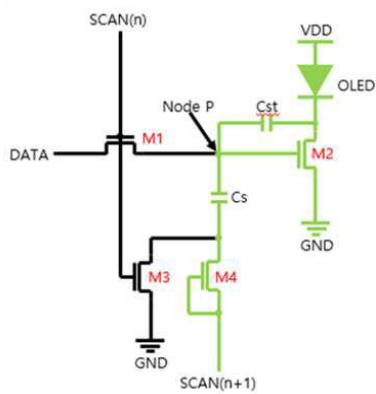
도면2a



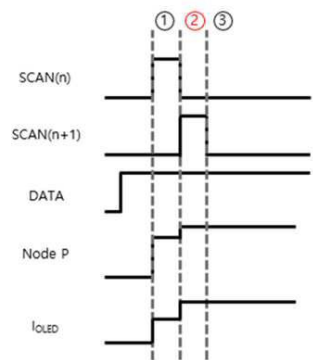
도면2b



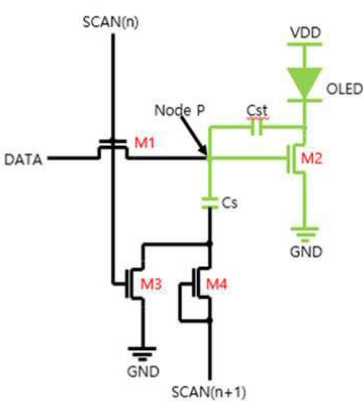
도면3a



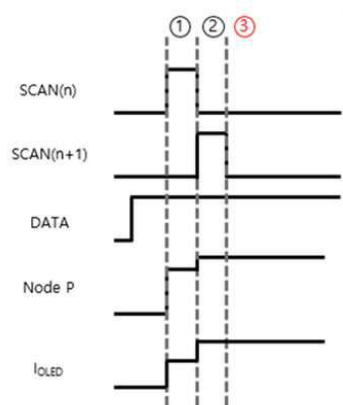
도면3b



도면4a



도면4b



专利名称(译)	有源有机发光二极管的像素电路		
公开(公告)号	KR102009748B1	公开(公告)日	2019-08-12
申请号	KR1020180023896	申请日	2018-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	湖西UNIV学术合作FOUND		
申请(专利权)人(译)	湖西学术合作		
当前申请(专利权)人(译)	湖西学术合作		
[标]发明人	배병성 박성민		
发明人	배병성 박성민		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/043 G09G2300/0842 G09G2320/0233 G09G2380/02		
代理人(译)	Jogyeonghwa		
审查员(译)	李升 - 最小		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于可拉伸显示器的有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 拉伸补偿电路, 更具体地, 涉及一种通过构造可自动补偿由于拉伸引起的亮度降低的AMOLED的拉伸补偿像素电路。 像素电路, 包括有机发光二极管 (OLED) 元件, 三个开关晶体管 (M1, M3, M4), 驱动晶体管 (M2) 和两个电容器 (C_ST和C_S)。

