



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월11일
(11) 등록번호 10-2065430
(24) 등록일자 2020년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3275 (2016.01) G09G 3/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3275 (2013.01)
G09G 3/006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7021038
(22) 출원일자(국제) 2017년12월15일
심사청구일자 2018년07월20일
(85) 번역문제출일자 2018년07월20일
(65) 공개번호 10-2018-0127961
(43) 공개일자 2018년11월30일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2017/116541
(87) 국제공개번호 WO 2018/205615
국제공개일자 2018년11월15일
(30) 우선권주장
201710336094.3 2017년05월12일 중국(CN)
201710744950.9 2017년08월25일 중국(CN)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020160082785 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 17 항

(73) 특허권자
보에 테크놀로지 그룹 컴퍼니 리미티드
중국 베이징 100016, 차오양 디스트릭트, 지우시
양치아오 로드 10호
(72) 발명자
명, 쑹
중국 100176 베이징 비디에이 디저 로드 넘버 9
우, 중위안
중국 100176 베이징 비디에이 디저 로드 넘버 9
양, 페이
중국 100176 베이징 비디에이 디저 로드 넘버 9
(74) 대리인
양영준, 김성운, 백만기

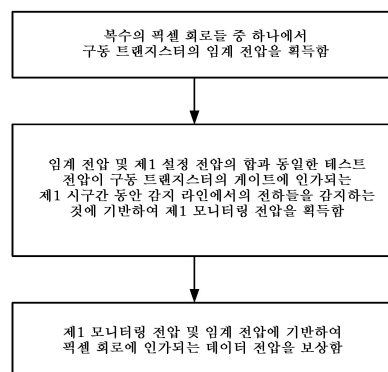
심사관 : 윤난영

(54) 발명의 명칭 데이터 전압 보상 방법, 디스플레이 구동 방법 및 디스플레이 장치

(57) 요약

본 출원은 디스플레이 장치에서 데이터 전압들을 보상하기 위한 방법을 개시한다. 이 방법은 디스플레이 장치에서 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 데이터 전압을 개별적으로 보상하기 위한 것이다. 이 방법은 복수의 픽셀 회로들 중 하나에서 구동 트랜지스터의 임계 전압을 획득하는 단계를 포함한다. 추가적으로, 이 방법은 감지 라인과 연관된 제1 모니터링 전압을 결정하기 위해 제1 시구간까지 감지 라인을 충전하도록 테스트 전압을 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가하는 단계를 포함한다. 테스트 전압은 임계 전압과 제1 설정 전압의 합이 되도록 설정된다. 더욱이, 이 방법은 제1 모니터링 전압 및 임계 전압에 기반하여 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 데이터 전압을 보상하는 단계를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2320/0295 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020160083540 A*

KR1020140083680 A

KR1020150057672 A

KR1020120045252A

KR100901778B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

디스플레이 장치에서 데이터 전압들을 보상하기 위한 방법으로서 - 상기 디스플레이 장치는 복수의 서브픽셀들에 각각 연관되는 복수의 픽셀 회로들을 포함하고, 상기 복수의 픽셀 회로들 각각은 적어도 구동 트랜지스터, 유기 발광 다이오드(OLED), 및 상기 구동 트랜지스터와 상기 OLED에 결합된 감지 라인을 포함함 -,

상기 방법은, 상기 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 데이터 전압을 개별적으로 보상하기 위한 것이고,

상기 복수의 픽셀 회로들 중 하나에서 상기 구동 트랜지스터의 임계 전압을 획득하는 단계;

상기 감지 라인과 연관된 제1 모니터링 전압을 결정하기 위해 제1 시구간까지 상기 감지 라인을 충전하도록 테스트 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가하는 단계 - 상기 테스트 전압은 상기 임계 전압과 제1 설정 전압의 합이 되도록 설정됨 -; 및

상기 제1 모니터링 전압 및 상기 임계 전압에 기반하여 상기 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 데이터 전압을 보상하는 단계

를 포함하고,

상기 데이터 전압을 보상하는 단계는 상기 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 상기 데이터 전압을 제1 파라미터로 나누고 제2 파라미터를 가산하여 보상된 데이터 전압을 획득하는 단계를 포함하고, 상기 제1 파라미터는 상기 제1 모니터링 전압의 제곱근을 제1 상수로 나눈 값과 동일하고, 상기 제2 파라미터는 상기 임계 전압과 제2 상수의 합과 동일한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 시구간은 그 각각의 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 상기 복수의 픽셀 회로들 중 일부에 대해 동일한 지속시간이 되도록 설정되고, 상기 제1 설정 전압은 픽셀 회로들 중 일부의 각각에 대해 동일한 전압이 되도록 설정되는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 시구간은 그 각각의 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 상기 복수의 픽셀 회로들 중 일부에 대해 동일한 지속시간이 되도록 설정되거나, 또는 상기 제1 설정 전압은 상기 복수의 픽셀 회로들 중 일부의 각각에 대해 동일한 전압이 되도록 설정되는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 임계 전압을 획득하는 단계는 상기 감지 라인과 연관된 제2 모니터링 전압을 결정하기 위해 제2 시구간까지 상기 감지 라인을 충전하도록 제2 설정 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트에 인가하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 임계 전압은 상기 제2 설정 전압과 상기 제2 모니터링 전압 간의 차이와 동일하도록 결정되는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

트리거링 조건에 기반하여 상기 구동 트랜지스터의 임계 전압을 획득하는 단계, 및 제1 모니터링 전압을 결정하기 위해 제1 테스트 전압을 인가하는 단계를 반복하여 상기 임계 전압 및 상기 제1 모니터링 전압의 리프레시된 값들을 획득하는 단계와, 상기 리프레시된 값들을 이용하여 상기 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 상기 데이터 전압을 보상하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 트리거링 조건은,

상기 반복을 요청하는 제어 명령의 수신,

상기 디스플레이 장치의 턴 온,

이미지들의 매 n개의 프레임이 상기 디스플레이 장치 상에 표시되기 전의 제1 시간 - n은 양의 정수임 -, 및

타이머가 상기 제1 시구간 또는 제2 시구간 중 어느 하나를 측정하기 위한 타이밍을 시작하는 제2 시간

으로부터 선택되는 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 데이터 전압을 보상하는 단계는, 그 각각의 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 상이한 픽셀 회로들에서 상이한 구동 트랜지스터들의 상이한 임계 전압들 간의 차이들로 인해 개별적으로 상기 데이터 전압에 대해 제1 조정을 행하는 단계, 및 그 각각의 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 상이한 픽셀 회로들에서 상이한 구동 트랜지스터들의 상기 임계 전압 이외의 상이한 디바이스 파라미터들 간의 차이들로 인해 개별적으로 상기 데이터 전압에 대해 제2 조정을 행하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 9

디스플레이 장치를 구동하기 위한 방법으로서 - 상기 디스플레이 장치는 복수의 픽셀 회로들을 포함하고, 상기 복수의 픽셀 회로들 각각은 구동 트랜지스터, 유기 발광 다이오드(OLED), 및 상기 구동 트랜지스터와 상기 OLED에 결합된 감지 라인을 포함함 -,

상기 복수의 픽셀 회로들 중 하나의 픽셀 회로에서 구동 트랜지스터의 게이트에 개별적으로 테스트 전압을 인가하는 단계 - 상기 테스트 전압은 상기 구동 트랜지스터의 임계 전압과 제1 설정 전압의 합임 -;

상기 테스트 전압에 의해 유도되는 전하들에 의해 상기 구동 트랜지스터에 결합된 상기 감지 라인을 충전하는 단계; 및

상기 감지 라인과 연관된 제1 모니터링 전압을 획득하기 위해 제1 시구간 동안 축적된 상기 전하들을 변환하는 단계 - 상기 제1 모니터링 전압 및 상기 테스트 전압은, 상기 픽셀 회로와 개별적으로 연관된 하나 이상의 보상 파라미터를 추정하는데 이용되고, 상기 픽셀 회로에 인가되는 데이터 전압을 보상하여 그 OLED가 서브픽셀 이미지를 표시하기 위한 광을 방출하도록 제어하는데 이용됨 -

를 포함하고,

상기 데이터 전압을 보상하는 것은 상기 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 상기 데이터 전압을 제1 파라미터로 나누고 제2 파라미터를 가산하여 보상된 데이터 전압을 획득하는 단계를 포함하고, 상기 제1 파라미터는 상기 제1 모니터링 전압의 제곱근을 제1 상수로 나눈 값과 동일하고, 상기 제2 파라미터는 상기 임계 전압과 제2 상수의 합과 동일한 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 시구간은 동일한 색상의 광을 방출하도록 복수의 서브픽셀들 중 일부에 대응하는 일부 픽셀 회로들 각각에 대해 동일한 지속기간이 되도록 설정되고, 상기 제1 설정 전압은 상기 복수의 픽셀 회로들 중 일부의 각각에 대해 동일한 전압이 되도록 설정되는 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제1 시구간은 동일한 색상의 광을 방출하도록 복수의 서브픽셀들 중 일부에 대응하는 일부 픽셀 회로들 각각에 대해 동일한 지속기간이 되도록 설정되거나, 또는 상기 제1 설정 전압은 상기 복수의 픽셀 회로들 중 일부의 각각에 대해 동일한 전압이 되도록 설정되는 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 픽셀 회로에서 상기 구동 트랜지스터의 게이트에 제2 설정 전압을 인가하는 단계;

상기 제2 설정 전압에 의해 유도되는 전하들에 의해 상기 구동 트랜지스터에 결합된 상기 감지 라인을 충전하는 단계; 및

상기 감지 라인과 연관된 제2 모니터링 전압을 획득하기 위해 제2 시구간 동안 축적된 상기 전하들을 변환하는 단계 - 상기 제2 모니터링 전압 및 상기 제2 설정 전압은 상기 구동 트랜지스터와 연관된 임계 전압을 추정하는데 이용됨 -

를 더 포함하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 인가하는 단계, 상기 충전하는 단계 및 상기 변환하는 단계는 트리거링 조건이 충족되면 상기 복수의 픽셀 회로들 각각에 대한 상기 제1 모니터링 전압 및/또는 상기 제2 모니터링 전압의 리프레시된 값들을 획득하도록 수행되는 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 트리거링 조건은,

리프레싱을 요청하는 제어 명령의 수신,

상기 디스플레이 장치의 턴 온,

이미지의 매 n 개의 프레임이 상기 디스플레이 장치 상에 표시되기 전의 제1 시간 - n 은 양의 정수임 -, 및

프로그래밍된 타이밍 사이클이 시작되는 제2 시간

으로부터 선택되는 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 15

디스플레이 장치의 데이터 전압 보상 장치로서 - 상기 디스플레이 장치는 복수의 픽셀 회로들을 포함하고, 상기 복수의 픽셀 회로들 각각은 구동 트랜지스터, 유기 발광 다이오드(OLED), 및 상기 구동 트랜지스터와 상기 OLED에 결합된 감지 라인을 포함함 -,

상기 보상 장치는 상기 복수의 픽셀 회로들 각각에 결합된 하나의 보상기 회로를 포함하고,

상기 보상기 회로는,

상기 복수의 픽셀 회로들 중 하나에서 상기 구동 트랜지스터와 개별적으로 연관된 임계 전압을 획득하고,

상기 감지 라인과 연관된 제1 모니터링 전압을 결정하기 위해 제1 시구간까지 상기 감지 라인을 충전하도록 데

스트 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트에 인가하고 - 상기 테스트 전압은 상기 임계 전압과 제1 설정 전압의 합이 되도록 설정됨 -,

상기 제1 모니터링 전압 및 상기 임계 전압에 기반하여 상기 픽셀 회로에 인가되는 데이터 전압을 보상하도록 구성되고,

상기 데이터 전압을 보상하는 것은 상기 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 상기 데이터 전압을 제1 파라미터로 나누고 제2 파라미터를 가산하여 보상된 데이터 전압을 획득하는 단계를 포함하고, 상기 제1 파라미터는 상기 제1 모니터링 전압의 제곱근을 제1 상수로 나눈 값과 동일하고, 상기 제2 파라미터는 상기 임계 전압과 제2 상수의 합과 동일한 데이터 전압 보상 장치.

청구항 16

디스플레이 장치로서,

상기 디스플레이 장치는 제15항의 데이터 전압 보상 장치 및 디스플레이 구동 장치를 포함하고,

상기 디스플레이 구동 장치는 디스플레이 장치를 구동하기 위한 것이며, 상기 디스플레이 장치는 복수의 픽셀 회로들을 포함하고, 상기 복수의 픽셀 회로들 각각은 구동 트랜지스터, 유기 발광 다이오드(OLED), 및 상기 구동 트랜지스터와 상기 OLED에 결합된 감지 라인을 포함함 -,

상기 디스플레이 구동 장치는 상기 복수의 픽셀 회로들 각각에 결합된 하나의 보상기 회로를 포함하고,

상기 보상기 회로는 모니터 회로를 포함하고,

상기 모니터 회로는,

상기 구동 트랜지스터의 게이트에 인가된 테스트 전압에 의해 유도되는, 상기 복수의 픽셀 회로들 중 하나의 상기 구동 트랜지스터에 결합된 상기 감지 라인에서의 전하들을 감지하고,

제1 시구간 동안 축적된 전하들을 상기 픽셀 회로와 개별적으로 연관된 제1 모니터링 전압으로서의 판독 전압으로 변환하도록

구성되는 디스플레이 장치.

청구항 17

제15항의 데이터 전압 보상 장치를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2017년 5월 12일에 출원된 중국 특허 출원 제201710336094.3호, 및 2017년 8월 25일에 출원된 중국 특허 출원 제201710744950.9호의 우선권을 주장한다. 위 출원들 각각은 모든 목적들을 위해 그 전체가 본 명세서에 참조로 포함된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 개시내용은 디스플레이 기술에 관한 것이며, 보다 상세하게는 데이터 전압 보상 방법, 디스플레이 구동 방법, 이러한 방법을 구현하기 위한 데이터 보상 장치 및 그 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 전계 발광 디바이스는 자체 발광 디스플레이 디바이스로서 이용될 수 있으며, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트 및 빠른 응답 속도와 같은 많은 이점들을 제공한다. 전계 발광에서의 기술 개발을 통해, 유기 발광 다이오드(OLED)와 같은 유기 전계 발광 디바이스들은 우수한 밝기, 더 적은 전력 소비, 더 빠른 응답 속도 및 더 넓은 색상 범위를 제공하며, 전통적인 무기 전계 발광 디바이스들에 비해 주류의 디스플레이 디바이스들이 되었다.

[0006] OLED의 발광을 구동하기 위한 전류를 제어하는 구동 트랜지스터는 임계 전압 드리프트 문제점을 가지며, 이는 OLED에 의해 표시되는 이미지 품질에 영향을 준다. 대부분의 종래의 설계들은 전체 디스플레이 패널에 대한 표시 이미지의 밝기 균일성을 향상시키기 위해 내부 보상 또는 외부 보상 중 어느 하나를 이용하여 임계 전압 드리프트를 적어도 부분적으로 보상하고 있다. 외부 보상은 픽셀 회로 구조 및 디스플레이 패널 제조 프로세스의 단순화에 있어서 몇 가지 이점들을 가지며, 보상 알고리즘에서 유연하게 조정되어 보다 나은 보상 효과를 달성할 수 있다. 그렇지만, 종래의 보상 알고리즘들은 여전히 개별 서브픽셀에 대한 데이터 전압을 보상하는데 결함을 가지고 있어서 표시 이미지 균일성을 향상시키기 위한 그 보상 효과들을 제한하고 있다.

발명의 내용

[0007] 일 양태에서, 본 개시내용은 디스플레이 장치에서 데이터 전압들을 보상하기 위한 방법을 제공한다. 디스플레이 장치는 복수의 서브픽셀들에 각각 연관되는 복수의 픽셀 회로들을 포함하고, 복수의 픽셀 회로들 각각은 적어도 구동 트랜지스터, 유기 발광 다이오드(OLED), 및 구동 트랜지스터와 OLED에 결합된 감지 라인을 포함한다. 이 방법은 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 데이터 전압을 개별적으로 보상하기 위한 것이며, 복수의 픽셀 회로들 중 하나에서 구동 트랜지스터의 임계 전압을 획득하는 단계를 포함한다. 추가적으로, 이 방법은 감지 라인과 연관된 제1 모니터링 전압을 결정하기 위해 제1 시구간까지 감지 라인을 충전하도록 테스트 전압을 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가하는 단계를 포함한다. 테스트 전압은 임계 전압과 제1 설정 전압의 합이 되도록 설정된다. 더욱이, 이 방법은 제1 모니터링 전압 및 임계 전압에 기반하여 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 데이터 전압을 보상하는 단계를 포함한다.

[0008] 임의적으로, 제1 시구간은 그 각각의 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 복수의 픽셀 회로들 중 일부에 대해 동일한 지속기간이 되도록 설정되며, 제1 설정 전압은 픽셀 회로들 중 일부의 각각에 대해 동일한 전압이 되도록 설정된다.

[0009] 임의적으로, 제1 시구간은 그 각각의 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 복수의 픽셀 회로들 중 일부에 대해 동일한 지속기간이 되도록 설정되거나, 또는 제1 설정 전압은 복수의 픽셀 회로들 중 일부의 각각에 대해 동일한 전압이 되도록 설정된다.

[0010] 임의적으로, 구동 트랜지스터의 임계 전압을 획득하는 단계는 감지 라인과 연관된 제2 모니터링 전압을 결정하기 위해 제2 시구간까지 감지 라인을 충전하도록 제2 설정 전압을 구동 트랜지스터의 게이트에 인가하는 단계를 포함한다.

[0011] 임의적으로, 임계 전압은 제2 설정 전압과 제2 모니터링 전압 간의 차이와 동일하도록 결정된다.

[0012] 임의적으로, 이 방법은, 트리거링 조건에 기반하여 구동 트랜지스터의 임계 전압을 획득하는 단계, 및 제1 모니터링 전압을 결정하기 위해 제1 테스트 전압을 인가하는 단계를 반복하여 임계 전압 및 제1 모니터링 전압의 리프레시된 값들을 획득하는 단계를 추가로 포함한다. 이 방법은 리프레시된 값들을 이용하여 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 데이터 전압을 보상하는 단계를 추가로 포함한다.

[0013] 임의적으로, 트리거링 조건은, 반복을 요청하는 제어 명령의 수신, 디스플레이 장치의 턴 온, 이미지들의 매 n 개의 프레임이 디스플레이 장치 상에 표시되기 전의 제1 시간 - n은 양의 정수임 -, 및 타이머가 제1 시구간 또는 제2 시구간 중 어느 하나를 측정하기 위한 타이밍을 시작하는 제2 시간으로부터 선택되는 적어도 하나를 포함한다.

[0014] 임의적으로, 데이터 전압을 보상하는 단계는, 그 각각의 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 상이한 픽셀 회로들에서 상이한 구동 트랜지스터들의 상이한 임계 전압들 간의 차이들로 인해 개별적으로 데이터 전압에 대해 제1 조정을 행하는 단계, 및 그 각각의 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을

방출하도록 하는 것에 대응하여 상이한 픽셀 회로들에서 상이한 구동 트랜지스터들의 임계 전압 이외의 상이한 디바이스 파라미터들 간의 차이들로 인해 개별적으로 데이터 전압에 대해 제2 조정을 행하는 단계를 포함한다.

- [0015] 임의적으로, 데이터 전압을 보상하는 단계는 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 데이터 전압을 제1 파라미터로 나누고 제2 파라미터를 가산하여 보상된 데이터 전압을 획득하는 단계를 포함한다. 제1 파라미터는 제1 모니터링 전압의 제곱근을 제1 상수로 나눈 값과 동일하며, 제2 파라미터는 임계 전압과 제2 상수의 합과 동일하다.
- [0016] 다른 양태에서, 본 개시내용은 디스플레이 장치를 구동하기 위한 방법을 제공한다. 디스플레이 장치는 복수의 픽셀 회로들을 포함한다. 복수의 픽셀 회로들 각각은 구동 트랜지스터, 유기 발광 다이오드(OLED), 및 구동 트랜지스터와 OLED에 결합된 감지 라인을 포함한다. 이 방법은 복수의 픽셀 회로들 중 하나의 픽셀 회로에서 구동 트랜지스터의 게이트에 개별적으로 테스트 전압을 인가하는 단계를 포함한다. 테스트 전압은 구동 트랜지스터의 임계 전압과 제1 설정 전압의 합이다. 추가적으로, 이 방법은 테스트 전압에 의해 유도되는 전하들에 의해 구동 트랜지스터에 결합된 감지 라인을 충전하는 단계를 포함한다. 더욱이, 이 방법은 감지 라인과 연관된 제1 모니터링 전압을 획득하기 위해 제1 시구간 동안 축적된 전하들을 변환하는 단계를 포함한다. 제1 모니터링 전압 및 테스트 전압은, 픽셀 회로와 개별적으로 연관된 하나 이상의 보상 파라미터를 추정하는데 이용되고, 픽셀 회로에 인가되는 데이터 전압을 보상하여 그 OLED가 서브픽셀 이미지를 표시하기 위한 광을 방출하도록 제어하는데 이용된다.
- [0017] 임의적으로, 제1 시구간은 동일한 색상의 광을 방출하도록 복수의 서브픽셀들 중 일부에 대응하는 일부 픽셀 회로들 각각에 대해 동일한 지속기간이 되도록 설정되며, 제1 설정 전압은 복수의 픽셀 회로들 중 일부의 각각에 대해 동일한 전압이 되도록 설정된다.
- [0018] 임의적으로, 제1 시구간은 동일한 색상의 광을 방출하도록 복수의 서브픽셀들 중 일부에 대응하는 일부 픽셀 회로들 각각에 대해 동일한 지속기간이 되도록 설정되거나, 또는 제1 전압은 복수의 픽셀 회로들 중 일부의 각각에 대해 동일한 전압이 되도록 설정된다.
- [0019] 임의적으로, 이 방법은 픽셀 회로에서 구동 트랜지스터의 게이트에 제2 설정 전압을 인가하는 단계, 제2 설정 전압에 의해 유도되는 전하들에 의해 구동 트랜지스터에 결합된 감지 라인을 충전하는 단계, 및 감지 라인과 연관된 제2 모니터링 전압을 획득하기 위해 제2 시구간 동안 축적된 전하들을 변환하는 단계를 추가로 포함한다. 제2 모니터링 전압 및 제2 설정 전압은 구동 트랜지스터와 연관된 임계 전압을 추정하는데 이용된다.
- [0020] 임의적으로, 인가하는 단계, 충전하는 단계 및 변환하는 단계는 트리거링 조건이 충족되면 복수의 픽셀 회로들 각각에 대한 제1 모니터링 전압 및/또는 제2 모니터링 전압의 리프레시된 값들을 획득하도록 수행된다.
- [0021] 임의적으로, 트리거링 조건은, 리프레싱을 요청하는 제어 명령의 수신, 디스플레이 장치의 턴 온, 이미지의 매 n개의 프레임이 디스플레이 장치 상에 표시되기 전의 제1 시간 - n은 양의 정수임 -, 및 프로그래밍된 타이밍 사이클이 시작되는 제2 시간으로부터 선택되는 적어도 하나를 포함한다.
- [0022] 또 다른 양태에서, 본 개시내용은 디스플레이 장치의 데이터 전압 보상 장치를 제공한다. 디스플레이 장치는 복수의 픽셀 회로들을 포함한다. 복수의 픽셀 회로들 각각은 구동 트랜지스터, 유기 발광 다이오드(OLED), 및 구동 트랜지스터와 OLED에 결합된 감지 라인을 포함한다. 보상 장치는 복수의 픽셀 회로들 각각에 결합된 하나의 보상기 회로를 포함한다. 보상기 회로는 복수의 픽셀 회로들 중 하나에서 구동 트랜지스터와 개별적으로 연관된 임계 전압을 획득하도록 구성된다. 추가적으로, 보상기 회로는 감지 라인과 연관된 제1 모니터링 전압을 결정하기 위해 제1 시구간까지 감지 라인을 충전하도록 테스트 전압을 구동 트랜지스터의 게이트에 인가하도록 구성된다. 테스트 전압은 임계 전압과 제1 설정 전압의 합이 되도록 설정된다. 더욱이, 보상기 회로는 제1 모니터링 전압 및 임계 전압에 기반하여 픽셀 회로에 인가되는 데이터 전압을 보상하도록 구성된다.
- [0023] 다른 양태에서, 본 개시내용은 디스플레이 장치를 구동하기 위한 디스플레이 구동 장치를 제공한다. 디스플레이 장치는 복수의 픽셀 회로들을 포함한다. 복수의 픽셀 회로들 각각은 구동 트랜지스터, 유기 발광 다이오드(OLED), 및 구동 트랜지스터와 OLED에 결합된 감지 라인을 포함한다. 디스플레이 구동 장치는 복수의 픽셀 회로들 각각에 결합된 하나의 보상기 회로를 포함한다. 보상기 회로는 모니터 회로를 포함한다. 모니터 회로는, 구동 트랜지스터의 게이트에 인가된 테스트 전압에 의해 유도되는, 복수의 픽셀 회로들 중 하나의 구동 트랜지스터에 결합된 감지 라인에서의 전하들을 감지하도록 구성된다. 추가적으로, 모니터 회로는 제1 시구간 동안 축적된 전하들을 픽셀 회로와 개별적으로 연관된 제1 모니터링 전압으로서의 판독 전압으로 변환하도록 구성된다.

[0024] 다른 양태에서, 본 개시내용은 본 명세서에서 설명된 데이터 신호 보상 장치 및 본 명세서에서 설명된 디스플레이 구동 장치를 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다.

[0025] 다른 양태에서, 본 개시내용은 본 명세서에서 설명된 데이터 신호 보상 장치를 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다.

[0026] 다른 양태에서, 본 개시내용은 본 명세서에서 설명된 디스플레이 구동 장치를 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0027] 다음의 도면들은 다양한 개시된 실시예들에 따른 예시적인 목적들을 위한 단지 예들일 뿐이며, 본 발명의 범위를 제한하고자 하는 것은 아니다.

도 1은 본 개시내용의 일부 실시예들에 따른 디스플레이 장치에서 이미지 표시를 위한 데이터 전압을 보상하는 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 2는 본 개시내용의 일부 실시예들에 따라 커패시터 충전 프로세스 동안의 시간 경과에 따른 전압 변동을 나타내는 개략도이다.

도 3은 본 개시내용의 일 실시예에 따른 픽셀 회로의 간략화된 도면이다.

도 4는 본 개시내용의 일 실시예에 따라 픽셀 회로를 동작시키는 타이밍도이다.

도 5는 본 개시내용의 다른 실시예에 따라 픽셀 회로를 동작시키는 타이밍도이다.

도 6은 본 개시내용의 또 다른 실시예에 따라 픽셀 회로를 동작시키는 타이밍도이다.

도 7은 본 개시내용의 일부 실시예들에 따라 복수의 픽셀 회로들에 결합된 보상/디스플레이 구동 장치를 갖는 디스플레이 장치의 개략적인 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 개시내용은 이제 이하의 실시예들을 참조하여 보다 구체적으로 설명될 것이다. 일부 실시예들에 대한 이하의 설명들은 단지 예시 및 설명을 목적으로 본 명세서에서 제시된 것임을 유의해야 한다. 이러한 설명은 총망라하려는 것으로도 개시된 정확한 형태로 제한하려는 것으로도 의도되지 않는다.

[0029] 따라서, 본 개시내용은 특히, 관련 기술의 한계들 및 단점들로 인한 문제점들 중 하나 이상을 실질적으로 제거하는, 데이터 전압 보상 방법, 디스플레이 구동 방법, 이러한 방법을 구현하기 위한 데이터 보상 장치 및 그 디스플레이 장치를 제공한다. 일 양태에서, 본 개시내용은 디스플레이 장치에서의 데이터 전압 보상 방법을 제공한다.

[0030] 도 1은 본 개시내용의 일부 실시예들에 따른 디스플레이 장치에서 이미지 표시를 위한 데이터 전압을 보상하는 방법을 나타내는 흐름도이다. 여기서, 디스플레이 장치는 범용의 이미지 디스플레이 장치이다. 임의적으로, 디스플레이 장치는 복수의 서브픽셀들과 각각 연관된 복수의 픽셀 회로들을 포함한다. 복수의 픽셀 회로들 각각은 적어도 구동 트랜지스터, 유기 발광 다이오드(OLED), 및 구동 트랜지스터와 OLED에 결합된 감지 라인을 포함한다. 특히, OLED는 개별 서브픽셀과 연관되어 있으며, 색상의 광을 방출하도록 구성된다. 임의적으로, 디스플레이 장치에서, OLED로부터 방출된 광은 적색, 황색, 녹색, 청색, 보라색, 분홍색, 갈색 및 백색 등에서 선택되는 임의의 하나의 색상을 가질 수 있다. OLED로부터 방출된 광의 상이한 색상에 기반하여, 복수의 픽셀 회로들은 서로 분리될 수 있다. 각각의 픽셀 회로에서, 구동 트랜지스터의 게이트는 구동 트랜지스터를 구동하기 위한 데이터 전압을 인가함으로써 소스를 그 드레인에 연결하여 감지 라인 및 발광 제어를 위한 OLED의 하나의 전극과 결합하는데 이용된다. 데이터 전압은, 후술하는 방법을 통해 보상되는 것처럼, 향상된 균일성을 갖는 이미지들을 표시하기 위한 디스플레이 장치를 구동할 수 있다.

[0031] 도 1을 참조하면, 데이터 전압을 보상하는 방법은 디스플레이 장치에서 복수의 픽셀 회로들의 각각의 개별 픽셀 회로에 구현된다. 일 실시예에서, 이 방법은 복수의 픽셀 회로들 중 하나에서 구동 트랜지스터의 임계 전압을 획득하는 단계를 포함한다. 이 방법은 감지 라인과 연관된 제1 모니터링 전압을 결정하기 위해 제1 시구간까지 감지 라인을 충전하도록 테스트 전압을 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가하는 단계를 추가로 포함한다. 테스트 전압은 임계 전압과 제1 설정 전압의 합이 되도록 설정된다. 추가적으로, 이 방법은 제1 모니터링 전압

및 임계 전압에 기반하여 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 데이터 전압을 보상하는 단계를 포함한다.

[0032] 데이터 전압 보상 방법의 적용들의 하나로서, 각각의 개별 픽셀 회로에 인가되는 데이터 전압은 대응하는 구동 트랜지스터의 게이트에 인가되기 전에 보상된다. 데이터 전압은 특히 특정한 픽셀 회로에 대해 보상된다. 보상 후에도, 데이터 전압은 원래 인가하려던 동일한 픽셀 회로에 계속 인가된다. 상이한 픽셀 회로는 그 구동 트랜지스터의 상이한 임계 전압 및 상이한 제1 모니터링 전압에 대응할 수 있다. 하나의 픽셀 회로와 연관된 보상 프로세스는 다른 픽셀 회로들에 대한 계산들로부터 독립적인 일부 계산들을 적어도 포함한다. 그러나, 개별 보상은 상이한 픽셀 회로들에 대한 상이한 데이터 전압 보상들이 시간 및 절차에서 별도로 수행되어야 한다는 것을 의미하지는 않는다. 그 대신에, 이 방법은 각각의 픽셀 회로와 연관된 제1 모니터링 전압이 단일 절차를 통해 동시에 획득될 수 있게 한다. 임의적으로, 동일한 하나의 프로세서가 복수의 픽셀 회로들에 대응하는 복수의 데이터 전압 보상들을 병렬적으로 처리하는데 이용될 수 있다.

[0033] 임의적으로, 데이터 전압 보상을 위해 도 1의 방법을 실행하는데 이용되는 프로세서는 데이터 구동기, 시간 제어기(TCON), 적어도 부분적인 계산을 수행할 수 있는 논리 회로, 디스플레이 장치에 배치된 프로세서, 디스플레이 장치에 결합된 외부 장치에 배치된 프로세서 동일 수 있다. 임의적으로, 디스플레이 장치는 디스플레이 패널, 스마트 폰, 태블릿 컴퓨터, TV, 디스플레이어, 노트북 컴퓨터, 디지털 액자, 내비게이터, 또는 디스플레이 기능을 갖는 임의의 제품 또는 구성요소 중 어느 하나일 수 있다. 임의적으로, 프로세서는 주문형 집적 회로(ASIC), 디지털 신호 프로세서(DSP), 디지털 신호 처리 디바이스(DSPD), 프로그래밍가능한 논리 디바이스(PLD), 필드 프로그래밍가능한 게이트 어레이(FPGA), 중앙 처리 장치(CPU), 제어기, 마이크로제어기 등으로 구현될 수 있다. 임의적으로, 내장된 프로그램들을 갖는 몇몇 종류의 관독가능한 저장 매체가 본 개시내용의 일부 실시예들에 따라 데이터 전압 보상 방법을 실행하기 위해 위에서 언급된 프로세서와 함께 작동하도록 포함될 수 있다.

[0034] 임의적으로, 구동 트랜지스터의 임계 전압을 획득하는 방법은 (공장 설정, 사용자 설정 또는 테스트 결과 등으로부터 비롯된) 저장 매체로부터 관독되거나, 픽셀 회로를 모니터링함으로써 획득되거나, 또는 외부 장치로부터 수신되거나 동일 수 있다.

[0035] 임의적으로, 픽셀 회로와 연관된 제1 모니터링 전압을 획득하는 방법은 저장 매체로부터 관독되거나, 픽셀 회로를 모니터링함으로써 획득되거나, 또는 외부 장치로부터 수신되거나 동일 수 있다. 구동 트랜지스터의 게이트에 테스트 전압을 인가한 후 제1 시구간 동안 감지 라인을 충전하기 위한 충전 전압으로부터 획득되는 제1 모니터링 전압의 값은 이 방법을 실행하기 위해 특별히 설계된 메인 프로세서 엔티티를 이용하여 추정될 수 있다. 대안적으로, 제1 모니터링 전압의 값은 다른 프로세서 엔티티로부터 먼저 획득될 수 있고 메인 프로세서 엔티티로 전달된다. 제1 모니터링 전압의 값을 획득하는 프로세스는 제1 모니터링 전압 및 임계 전압에 기반하여 복수의 픽셀 회로들 중 하나에 인가되는 데이터 전압을 보상하는 방법과 통합되어 언제든지 실행될 수 있다.

[0036] 도 1을 참조하면, 테스트 전압은 임계 전압(V_{th})과 제1 설정 전압(V_0)의 합이 되도록 설정된다. 그 다음, 테스트 전압이 그 게이트에 인가되는 구동 트랜지스터의 소스-드레인 전류(I_{DS})는 (감지 라인에 대한 기준 전압이 0V 라고 가정하면) 다음과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

$$I_{DS} = K(V_0 + V_{th} - V_{th})^2 = KV_0^2$$

[0037]

[0038] 이 식으로부터 알 수 있는 바와 같이, 전류(I_{DS})는 임계 전압(V_{th})의 값으로부터 독립적이지만, 제1 설정 전압(V_0)의 값(알려진 값) 및 파라미터(K)에만 의존한다. 감지 라인은 구동 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드(OLED)에 연결된다. OLED가 (예를 들어, 역 바이어싱 하에서) 비-발광 상태로 유지될 때, 소스-드레인 전류(I_{DS})는 감지 라인을 충전하는데 이용될 수 있다. 이제, 감지 라인은 커패시터의 하나의 단자로서 동작하다. 충전 시간, 예컨대 제1 시구간이 충분히 짧은 조건 하에서, 충전된 감지 라인의 전압 값은 소스-드레인 전류(I_{DS})와 양의 상관관계가 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 상이한 충전 전류들은 동일한 시구간(가로 좌표)까지 상이한 전압들(세로 좌표)로 동일한 커패시터를 충전하고 T_c 에서 멈춘다. 이 프로세스에서, 전압 증가 속도는 상이한 충전 전류에 의해 다르게 영향을 받는다. 동일한 시구간 동안 동일한 커패시터를 충전하는 것이 T_c 에서

종료될 때, 최종 고전압 값(U1)은 인가된 더 큰 충전 전류에 대응하고, 최종 저전압 값(U2)은 더 작은 충전 전류에 대응한다. 따라서, 어느 정도까지는, 감지 라인에서 충전된 전압과 관련되는 제1 모니터링 전압의 값은 소스-드레인 전류(I_{DS})에 비례하는 K의 값을 반영할 수 있다. 파라미터(K)는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 2

$$K = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot \mu \cdot C_{ox}$$

[0039]

여기서, K는 구동 트랜지스터의 채널 폭(W), 길이(L)에 의존하며, 또한 단위 면적당 게이트 절연층의 캐리어 이동도(μ) 및 커패시턴스(C_{ox})에 관련된 파라미터들에 의존한다. 따라서, 상이한 픽셀 회로들에서 상이한 구동 트랜지스터들과 연관된 제1 모니터링 전압의 상이한 값은 상이한 구동 트랜지스터들의 K 값들의 차이를 반영할 수 있다. 본 개시내용의 방법을 통해 획득되는 제1 모니터링 전압은 구동 트랜지스터를 모니터링하기 위한 다른 파라미터를 제공한다. 임의적으로, 그 각각의 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 제1 모니터링 전압을 이용하여 상이한 픽셀 회로들 내의 상이한 구동 트랜지스터들의 K 값들의 차이를 보다 정확하게 반영하기 위해, 그 각각의 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 감지 라인을 충전하는데 이용되는 제1 시구간을 복수의 픽셀 회로들 일부의 각각에 대해 동일한 지속기간이 되도록 설정하는 것이 바람직하다. 동시에, 그 각각의 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 제1 설정 전압(V₀)을 복수의 픽셀 회로들 일부의 각각에 대해 동일한 전압이 되도록 설정하는 것이 바람직하다. 혹은, 대안적인 실시예에서, 위의 2개의 설정 파라미터, 즉 감지 라인을 충전하기 위한 제1 시구간 및 제1 설정 전압(V₀) 중 하나만이 그 각각의 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 복수의 픽셀 회로들 일부의 각각에 대해 동일한 값이 되도록 설정된다. 그 각각의 OLED들을 구동하여 상이한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 픽셀 회로들에 대해, 제1 시구간 및 제1 설정 전압의 설정은 특정한 적용들에 따라 임의적일 수 있다.

[0041]

임의적으로, 데이터 전압을 보상하는 방법은 그 각각의 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 동일한 데이터 전압이 상이한 픽셀 회로들의 모든 구동 트랜지스터들에 인가될 때 각각의 OLED들에 대해 균일한 구동 전류를 제공하는 단계를 포함한다. 상이한 픽셀 회로들에서 상이한 OLED들 간의 구동 전류 변동이 이러한 픽셀 회로들 내의 상이한 구동 트랜지스터들 간의 변동들에 주로 기인하기 때문에, 본 개시내용의 방법에 따라 획득되는 임계 전압의 값들은 구동 트랜지스터들의 임계 전압 변동들을 개별적으로 반영할 수 있다. 이 방법에 따라 획득되는 임계 전압 값은 구동 트랜지스터들의 임계 전압 변동들에 의해 야기되는 구동 전류 편차들을 실질적으로 정확하게 보상하는데 이용될 수 있다. 동시에, 본 개시내용의 방법에 따라 획득되는 제1 모니터링 전압의 값들은 구동 트랜지스터들의 (임계 전압 이외의) 다른 파라미터들의 변동들에 의해 야기되는 구동 전류 편차들을 보상할 수 있다. 물론, 이러한 보상들은 동일한 방법에 기반하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 구성된 픽셀 회로들뿐만 아니라 상이한 색상들의 광을 방출하도록 구성된 픽셀 회로들에 대해서도 실현될 수 있다.

[0042]

다른 양태에서, 본 개시내용은 복수의 픽셀 회로들을 포함하는 디스플레이 장치를 구동하기 위한 방법을 제공한다. 복수의 픽셀 회로들 각각은 구동 트랜지스터, 유기 발광 다이오드(OLED), 및 구동 트랜지스터와 OLED에 결합된 감지 라인을 포함한다. 이 방법은 복수의 픽셀 회로들 중 하나의 픽셀 회로에서 구동 트랜지스터의 게이트에 개별적으로 테스트 전압을 인가하는 단계를 포함한다. 테스트 전압은 구동 트랜지스터의 임계 전압과 제1 설정 전압의 합이다. 이 방법은 테스트 전압에 의해 유도된 전하들에 의해 구동 트랜지스터에 결합된 감지 라인을 충전하는 단계를 추가로 포함한다. 추가적으로, 이 방법은 감지 라인과 연관된 제1 모니터링 전압을 획득하기 위해 제1 시구간 동안 축적된 전하들을 변환하는 단계를 포함한다. 제1 모니터링 전압 및 테스트 전압은 픽셀 회로와 개별적으로 연관된 하나 이상의 보상 파라미터를 추정하는데 이용되고, 픽셀 회로에 인가되는 데이터 전압을 보상하여 그 OLED가 서브픽셀 이미지를 원하는 밝기로 표시하기 위한 광을 방출하도록 제어하는데 이용된다.

[0043]

도 3은 본 개시내용의 일 실시예에 따른 픽셀 회로의 간략화된 도면이다. 도 3은 위에 개시된 방법에 의해 구동되는 디스플레이 장치에서의 픽셀 회로의 예를 도시한다. 도 3을 참조하면, 픽셀 회로는 구동 트랜지스터(T0), 제1 트랜지스터(T1), 제2 트랜지스터(T2), 저장 커패시터(C1) 및 유기 발광 다이오드(D1)를 포함한다.

제1 트랜지스터(T1)는 제1 행의 주사 라인(E1)에 결합된 게이트, 데이터 라인(DL)에 결합된 제1 전극, 및 구동 트랜지스터의 게이트에 결합된 제2 전극을 포함한다. 제1 트랜지스터(T1)는 제1 행의 주사 라인(E1)으로부터의 전압 신호의 제어 하에 데이터 라인(DL)을 구동 트랜지스터(T0)의 게이트에 연결하거나 이로부터 연결해제하도록 구성된다. 제2 트랜지스터(T2)는 제2 행의 주사 라인(E2)에 결합된 게이트, 구동 트랜지스터(T0)의 제2 전극과 유기 발광 다이오드(D1)의 제1 전극에 결합된 제1 전극, 및 감지 라인(SL)에 결합된 제2 전극을 포함한다. 제2 트랜지스터(T2)는 제2 행의 주사 라인(E2)으로부터의 전압 신호의 제어 하에 구동 트랜지스터(T0)의 제2 전극을 감지 라인(SL)에 연결하거나 이로부터 연결해제하도록 구성된다. 저장 커패시터(C1)는 구동 트랜지스터(T0)의 게이트와 제2 전극 사이에 배치되고, 픽셀 회로에 인가되는 데이터 전압을 저장하도록 구성된다. 저장 커패시터(C1)는 또한 전압 부트스트래핑 효과로 게이트 및 제2 전극을 클램핑하도록 구성된다.

[0044] 추가적으로, 구동 트랜지스터(T0)의 제1 전극은 바이어스 전압 라인(VDD)에 결합된다. 유기 발광 다이오드(D1)의 제2 전극은 기준 전압 라인(Vss)에 결합된다. 임의적으로, 위에서 언급한 각각의 트랜지스터의 제1 전극 및 제2 전극은 대칭적으로 배치된 소스 전극 또는 드레인 전극 중 어느 하나일 수 있다. 임의적으로, 소스 전극 및 드레인 전극은 특정한 트랜지스터 유형에 기반하여 각각의 제1 전극 또는 제2 전극으로 적절하게 설정되어 전류 방향을 그에 따라 맞출 수 있다.

[0045] 일 실시예에서, 디스플레이 장치는 복수의 행들 및 열들의 매트릭스 형태로 배열된 복수의 픽셀 회로들을 포함한다. 각각의 행의 픽셀 회로들은 동일한(제1) 행의 주사 라인(E1)과 동일한(제2) 행의 주사 라인(E2)을 공유한다. 각각의 열의 픽셀 회로들은 동일한 감지 라인(SL)과 동일한 데이터 라인(DL)을 공유한다. 따라서, 픽셀 회로들에 데이터 전압을 인가하고, 데이터 전압을 보상하며, 매트릭스 내의 특정한 픽셀 회로에 대한 데이터 보상 파라미터들을 모니터링하는 적어도 하나의 프로세스는 그 내부의 행/열 어드레스에 따라 수행될 수 있다.

[0046] 종래에, 데이터 전압 보상은 다음의 프로세스, 즉 픽셀 회로의 발광 밝기에 기반하여 목표 전압 값을 설정하고, 충전된 감지 라인으로부터 판독된 전압 값과 목표 전압 값 사이의 전압차를 구하고, 그 전압차를 피드백 파라미터로서 이용하여 데이터 전압을 조정하며, 픽셀 회로가 미리 설정된 발광 밝기로 발광을 구동하게 하도록 시간이 경과함에 따라 감지 라인으로부터 판독된 전압 값을 목표 전압 레벨에 점점 더 가깝게 하는 식으로 수행된다. 실제로는, 감지 라인으로부터 판독된 전압 값을 목표 전압 값에 도달시키는데 매우 오랜 시간이 걸리는 반면, 그 시간을 단축시키면 보상 효과가 떨어지게 된다. 추가적으로, 일부 발광 밝기, 특히 저 계조 발광 밝기에 대한 목표 전압 값들은 다른 발광 밝기에 대한 다른 목표 전압 값들을 이용하여 계산되어야 하며, 이는 대개 실제 전압 값으로부터 멀리 벗어나 보상 효과가 떨어진다.

[0047] 본 개시내용의 실시예에서, 복수의 픽셀 회로들 각각에 연관된 개별 데이터 보상 파라미터를 모니터링함으로써 디스플레이 장치를 구동하기 위한 방법은 제1 시구간까지 구동 트랜지스터의 게이트에 인가된 테스트 전압에 의해 유도되는 충전된 감지 라인으로부터 전압 값을 감지하는 단계, 및 감지 라인에서의 전압 값을 제1 모니터링 전압으로서 판독하는 단계를 포함한다.

[0048] 디스플레이 장치에서의 하나의 픽셀 회로가 도시되어 있는 도 3을 참조하면, 디스플레이 장치의 구동 방법은 제1 행의 주사 라인(E1)과 제2 행의 주사 라인(E2) 상의 전압 신호들을 이용하여 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)를 각각 턴 온하고, 구동 트랜지스터(T0)의 게이트에 데이터 라인(DL)을 통해 테스트 전압을 인가하는 것을 포함한다. 그 다음, 이 방법은, 시점으로부터 시작하고, 감지 라인을 플로팅 상태로 설정하고, 바이어스 전압 라인(VDD)으로부터 구동 트랜지스터(T0)의 제1 전극 및 제2 전극을 통해 또한 제2 트랜지스터(T2)의 제1 전극 및 제2 전극을 통해 흐르는 전류를 생성하여 감지 라인(SL)을 충전하는 것을 포함한다. 이 시점으로부터 카운팅된 제1 시구간 이후에, 이 방법은 충전된 감지 라인에서의 전압 값이 제1 모니터링 전압으로서 판독될 수 있도록 제2 행의 주사 라인(E2)에서의 전압 신호를 제어하여 제2 트랜지스터(T2)를 턴 오프하는 것을 추가로 포함한다.

[0049] 도 4는 본 개시내용의 일 실시예에 따라 도 3의 픽셀 회로를 동작시키는 타이밍도이다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 제1 시점(t1)에서는 제1 행의 주사 라인(E1)에 고전압 신호가 인가되어 제1 트랜지스터(T1)를 턴 온하고, 제2 행의 주사 라인(E2)에도 고전압 신호가 인가되어 제2 트랜지스터(T2)를 턴 온한다. 동시에, 데이터 라인(DL)에는 테스트 전압이 인가된다. 이 시간(t1) 이후부터, 저장 커패시터(C1)의 2개의 전극은 그곳에 유지되는 테스트 전압과 동일한 전압차로 기입될 것이다. 제2 시점(t2)에서, 제1 행의 주사 라인(E1)이 저전압 신호를 인가하도록 변경되고, 데이터 라인(DL)이 테스트 전압의 인가를 중단하면, 구동 트랜지스터(T0)의 게이트는 플로팅 상태가 된다(다른 실시예에서, 제2 시점(t2)은 데이터 라인이 테스트 전압의 인가를 중단하거나 또는 제1 행의 주사 라인(E1)이 T1에 대한 스위치 온 전압 레벨로부터 스위치 오프 전압 레벨로 스위칭하는 순간으로 설

정될 수 있다). t2 이후부터, 저장 커패시터(C1)의 전하 보유 효과로 인해, C1의 2개의 전극은 감지 라인이 플로팅 상태로 설정되는 t2로부터 시작하여 감지 라인을 충전하기 위해 전압차를 테스트 전압과 동일하게 계속 유지한다. 전류(I_{DS})는 구동 트랜지스터(T0)의 임계 전압(V_{th})과는 독립적인 일정한 값으로 유지된다. 충전이 계속되면, 감지 라인에서의 전압 값은 제2 행의 주사 라인(E2)이 저전압 신호로 스위칭되는 제3 시점(t3)까지 일정한 속도로 증가한다.

[0050] 도 4를 참조하면, 감지 라인(SL)에서 판독된 전압 값은 t2에서 t3까지의 제1 시구간(즉, t3-t2)과 실질적으로 일정한 값의 I_{DS} 의 곱과 동일한 제1 모니터링 전압이라는 것을 그 도면으로부터 알 수 있다. 따라서, 제1 모니터링 전압은 구동 트랜지스터(T0)와 연관된 파라미터(K)의 값을 반영할 수 있도록 구동 트랜지스터(T0)의 임계 전압(V_{th})과 독립적이다. 일 실시예에서, 제1 시구간의 길이는 t2 및/또는 t3 중 어느 하나를 설정함으로써 설정될 수 있다. 감지 라인의 기생 커패시턴스가 너무 일찍 완전히 충전되어 파라미터(K)의 값을 정확하게 반영하지 않는 제1 모니터링 전압의 값을 유도하는 것을 피하기 위해, 제1 시구간은 감지 라인(SL)의 기생 커패시턴스 값에 기반하여 설정될 수 있다. 따라서, 감지 라인으로부터 판독된 전압 값은 제3 시점(t3) 이전에 여전히 일정한 속도로 증가하고 있다.

[0051] 도 5는 본 개시내용의 다른 실시예에 따라 픽셀 회로를 동작시키는 타이밍도이다. 도 5를 참조하면, 픽셀 회로를 동작시키는 타이밍이 변경된다. 제2 시점(t2)과 제3 시점(t3) 사이의 어느 시점에서든, 제1 행의 주사 라인(E1)은 제1 트랜지스터(T1)에 대해 스위치 온 전압 레벨을 유지한다. 데이터 라인(DL)은 이 시구간 동안 테스트 전압을 인가하고 있다. 도 4에 도시된 실시예와 달리, 저장 커패시터(C1)의 2개의 전극 사이의 전압차는 t2와 t3 사이의 시구간 동안 변할 것이다. 이 시구간이 충분히 길면, 감지 라인(SL)으로부터 판독된 전압 값은 처음에는 더 빠른 속도로 증가하고 나중에는 더 느린 속도로 서서히 증가할 것이다. 시구간을 충분히 짧게 설정함으로써, 감지 라인으로부터 판독된 전압 값은 거의 일정한 속도로 증가하는 것으로 여전히 간주될 수 있다. 이를 토대로, 제1 모니터링 전압이 획득될 수 있고 구동 트랜지스터(T0)와 연관된 파라미터(K)의 값을 여전히 반영하는 것으로 간주될 수 있다.

[0052] 일반적으로, 데이터 전압을 보상하는 방법은 윈스텝 계산을 이용하여 수행될 수 있다. 데이터 전압 보상을 하는데 필요한 시간은 종래의 보상 방식에서 목표 전압 값에 서서히 접근하는 것에 비해 실질적으로 감소된다. 또한, 작은 발광 밝기 서브픽셀들에 대한 실제 전압 레벨들로부터의 큰 편차로 인한 열악한 보상 효과의 몇몇 단점들을 극복한다. 본 개시내용의 방법의 더 많은 이점들은 본 명세서에 걸쳐, 특히 이하에서 찾을 수 있다.

[0053] 일 실시예에서, 구동 트랜지스터의 임계 전압을 획득하는 방법은 제2 모니터링 전압 및 제2 설정 전압의 값들로부터 획득될 수 있다. 특히, 제2 모니터링 전압은 제2 설정 전압이 구동 트랜지스터의 게이트에 인가되는 제2 시구간 동안 충전되는 감지 라인으로부터 판독된 전압 값이다. 제2 설정 전압 및 제2 모니터링 전압은 구동 트랜지스터의 임계 전압을 계산하는데 이용된다. 데이터 전압 보상 파라미터들의 모니터링 프로세스는 제1 모니터링 전압을 획득하는 프로세스와 제2 모니터링 전압을 획득하는 프로세스 모두를 포함할 수 있다. 이 실시예에서, 임계 전압은 제2 설정 전압과 제2 모니터링 전압 간의 차이를 취함으로써 획득될 수 있다.

[0054] 임의적으로, 이 프로세스는 데이터 전압 보상을 수행하는데 이용되는 메인 프로세서 엔티티에 의해 실행될 수 있거나, 또는 데이터 전압 보상을 위해 판독 값의 정보를 메인 프로세서 엔티티로 다시 전달하는 다른 프로세서 엔티티들에 의해 수행될 수 있다. 임의적으로, 이 프로세스는 메인 프로세서 엔티티가 도 1에 도시된 데이터 전압을 보상하는 단계를 수행하기 전에 언제든지 구현될 수 있다. 임의적으로, 임계 전압 값을 획득하는 프로세스 및 제1 모니터링 전압을 획득하는 프로세스는 프로세스에서 타이밍 우선순위를 정하지 않고 실행되는 특정한 시간 범위 내에서 구현될 수 있다. 임의적으로, 제1 모니터링 전압을 획득하는 프로세스 및 제2 모니터링 전압을 획득하는 프로세스는 또한 프로세스에서 타이밍 우선순위를 정하지 않고 실행되는 특정한 시간 범위 내에서 구현될 수 있다. 임의적으로, 제1 모니터링 전압을 획득하기 위해 구동 트랜지스터의 게이트에 인가되는 테스트 전압에서 이용되는 임계 전압은 테스트 전압이 인가되기 전에 언제든지 획득될 수 있다. 임의적으로, 리프레시된 임계 전압을 획득하기 위해 구동 트랜지스터의 게이트에 제2 설정 전압을 인가하는 프로세스는 제1 모니터링 전압을 획득하기 위해 리프레시된 임계 전압을 포함하도록 테스트 전압을 인가하는 프로세스 이전에 수행될 수 있지만 매번 필요한 것은 아니다.

[0055] 도 6은 본 개시내용의 또 다른 실시예에 따라 픽셀 회로를 동작시키는 타이밍도이다. 도 6을 참조하고 도 3의 픽셀 회로를 예로서 이용하면, 픽셀 회로의 동작 단계는, 제4 시점(t4) 전에, 제1 행의 주사 라인(E1) 및 제2 행의 주사 라인(E2)에 인가되는 전압 신호들을 제어하여 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)를 각각 턴

온하는 것을 포함한다. 그 다음, 다른 동작 단계는 데이터 라인(DL)을 통해 구동 트랜지스터(T0)의 게이트에 제2 설정 전압을 인가하는 단계를 포함한다. 제4 시점(t4)에서, 감지 라인(SL)은 바이어스 전압 라인(VDD)으로부터 구동 트랜지스터(T0)의 제1 전극 및 제2 전극을 통해 또한 제2 트랜지스터(T2)의 제1 전극 및 제2 전극을 통해 흐르는 전류가 감지 라인(SL)을 충전하도록 플로팅 상태로 설정된다. 유기 발광 다이오드(D1)를 통해 전류가 흐르지 않는 경우, 위의 충전 프로세스는 구동 트랜지스터가 차단될 때까지 구동 트랜지스터(T0)의 제2 전극에서 전압 레벨을 점점 더 높이게 할 것이다. 그 다음, 구동 트랜지스터(T0)의 게이트와 제2 전극 사이의 전압차는 구동 트랜지스터의 임계 전압과 동일한 상수로 유지될 것이다. 제4 시점(t4) 이후의 다른 시점(t5)은 제2 행의 주사 라인(E2)에 인가되는 전압 신호를 스위치 온 신호에서 스위치 오프 신호로 스위칭할 때의 시점으로 정의된다. t5 및 t4 시점들에서, 제2 시구간은 t5-t4로 정의된다. 제2 시구간을 충분히 길게 설정함으로써, 인가된 제2 설정 전압에 의해 충전되는 감지 라인 상의 전압 값이 제2 모니터링 전압으로서 관측될 수 있다. 그 결과, 제2 설정 전압을 이용하여 제2 모니터링 전압을 감소함으로써 구동 트랜지스터의 임계 전압을 획득할 수 있다. 임의적으로, 위의 프로세스 동안 유기 발광 다이오드(D1)를 통해 전류가 흐르지 않도록 하는 적어도 다른 방법은 구동 트랜지스터(T0)의 제2 전극과 유기 발광 다이오드(D1)의 제1 전극을 분리하는 트랜지스터를 추가하는 것이다. 다른 옵션들도 가능하다.

[0056] 따라서, 디스플레이 장치를 구동하기 위한 픽셀 회로의 위의 동작 단계들에 기반하여 픽셀 회로에서 구동 트랜지스터의 임계 전압 값을 획득할 수 있다. 또한, 임계 전압은 동일한 픽셀 회로에 인가되는 데이터 전압을 보상하기 위한 데이터 전압 보상 방법에 이용될 수 있다. 디스플레이 장치에서 매트릭스 형태로 배열된 복수의 픽셀 회로들에 대해, 대응하는 행/열 어드레스에 기반하여 각각의 행의 픽셀 회로들의 임계 전압 값들이 하나씩 획득될 수 있다. 추가적으로, 각각의 개별 픽셀 회로에 대해, 구동 트랜지스터의 게이트에 제2 설정 전압을 인가함으로써 제2 모니터링 전압을 획득하기 위한 위의 프로세스 동안 각각의 대응하는 감지 라인으로부터 관측된 전압 값은 시스템 에러들 및 잡음 신호들을 제거하도록 추가로 정정되어 향상된 측정 정확도를 갖는 최종 임계 전압 값을 획득할 수 있다.

[0057] 데이터 전압 보상 방법, 및 데이터 전압 보상을 갖는 디스플레이 장치의 구동 방법에 있어서, 임계 전압 및 제1 모니터링 전압의 값들은 트리거링 조건이 충족될 때마다 수시로 리프레시될 수 있다. 데이터 전압 보상 방법에서 픽셀 회로에 인가되는 데이터 전압을 보상하는 단계는 가장 최근의 동작에서 획득된 임계 전압 및 제1 모니터링 전압의 가장 리프레시된 값들을 이용하여 수행될 수 있다. 복수의 픽셀 회로들 중 대응하는 픽셀 회로의 각각의 구동 트랜지스터와 연관된 데이터 전압 보상 파라미터를 모니터링하는 단계는 트리거링 조건이 충족될 때마다 적어도 한번 수행될 수 있다.

[0058] 일례에서, 데이터 전압 보상 파라미터를 모니터링하는 단계는 디스플레이 장치의 이미지의 매 프레임을 표시하기 전의 제1 시점에서 한번 수행될 수 있다. 이는 이미지의 각각의 프레임 내에서 보상 파라미터를 모니터링하는 시점을 설정하는 것에 상당한다. 이러한 단계를 수행하는 것은 이미지의 프레임 내에서 데이터 전압 보상을 수행하는데 이용될 수 있는 제1 모니터링 전압 및/또는 제2 모니터링 전압을 유도한다. 임의적으로, 데이터 전압 보상 파라미터를 모니터링하는 단계는 디스플레이 장치의 이미지들의 매 n개의 프레임을 표시하기 전의 제1 시점에서 한번 수행될 수 있다. 이러한 단계는 제1 시점 이후에 이미지들의 다음 n개의 프레임을 표시하기 위한 시구간에서 데이터 전압 보상을 수행하는데 이용될 수 있는 제1 모니터링 전압 및/또는 제2 모니터링 전압을 유도한다. 여기서, n은 1 이상의 양의 정수일 수 있다. 즉, 데이터 전압 보상 파라미터를 모니터링하기 위한 리프레시 사이클은 표시 사이클에 의존한다. 물론, 데이터 전압 보상 파라미터를 모니터링하기 위한 리프레시 사이클은 또한 표시 사이클에 독립적일 수 있다. 예를 들어, 데이터 전압 보상 파라미터를 모니터링하기 위한 리프레시 사이클은 타이머에 의해, 예를 들어 하루 또는 일주일로 설정될 수 있다. 디스플레이 장치는 타이머가 현재 시간에서 그 사이클을 시작한 후의 제2 시점에서 데이터 전압 보상 파라미터를 모니터링하는 단계를 한번 수행하도록 프로그래밍될 수 있다. 이로부터 획득된 제1 모니터링 전압 및/또는 제2 모니터링 전압의 값들은 타이머에 의해 설정된 사이클 내에서 데이터 전압을 보상하는데 이용될 수 있다.

[0059] 다른 예에서, 데이터 전압 보상 파라미터를 모니터링하는 단계는 디스플레이 장치를 시작하는 제1 시점에서 한번 수행될 수 있다. 이러한 단계를 수행하는 것은 다음 번에 리프레시되기 전에 데이터 전압 보상을 수행하는데 이용될 수 있는 제1 모니터링 전압 및/또는 제2 모니터링 전압을 유도한다. 또 다른 예에서, 데이터 전압 보상 파라미터를 모니터링하는 단계는 디스플레이 장치가 차단 지시를 수신하는 제1 시점에서 한번 수행될 수 있다. 이러한 단계를 수행하는 것은 다음 번에 리프레시되기 전에 데이터 전압 보상을 수행하는데 이용될 수 있는 제1 모니터링 전압 및/또는 제2 모니터링 전압을 유도한다. 또 다른 예에서, 데이터 전압 보상 파라미터를 모니터링하는 단계는 디스플레이 장치가 데이터 보상 파라미터의 리프레싱을 트리거링하기 위한 제어 지시를

수신하는 제1 시점에서 한번 수행될 수 있다. 제어 지시는 이용자 입력 또는 디스플레이 장치 내의 다른 장비 또는 디스플레이 장치 외부의 외부 장치로부터 발생될 수 있다. 이러한 단계를 수행하는 것은 다음 번에 리프레시되기 전에 데이터 전압 보상을 수행하는데 이용될 수 있는 제1 모니터링 전압 및/또는 제2 모니터링 전압을 유도한다. 일반적으로, 디스플레이 장치의 각각의 픽셀 회로에 대한 개별적인 데이터 전압 보상을 수행하기 위해 임계 전압 및 제1 모니터링 전압의 리프레시된 값들을 획득하기 위한 단계를 수행하도록 위의 예들에서 언급된 모든 가능한 트리거링 조건들의 임의의 조합이 구현될 수 있다.

[0060] 데이터 전압 보상의 특정한 예에서, 픽셀 회로에 인가되는 데이터 전압이 V_{data} 인 경우에, 보상된 데이터 전압은 V_{data} 를 제1 파라미터로 나눈 다음 제2 파라미터를 가산함으로써 획득될 수 있다. 제1 파라미터는 제1 상수 $= a\sqrt{b}$ 를 나눈 제1 모니터링 전압(V_{s1})의 제곱근이 되도록 선택된다. 제2 파라미터는 임계 전압(V_{th}) + 제2 상수 $= 0$ 또는 작은 에러 정정 값이 되도록 선택된다. 여기서, a 는 미리 설정된 기준 값이고, b 는 예상된 발광 밝기 L 대 데이터 전압의 관계 $V_{data}: L = bV_{data}^2$ 를 충족시키는 계수이다. 따라서, a 와 b 의 미리 설정된 상수 값 및 V_{s1} 과 V_{th} 의 획득된 값들에 기반하여, 보상된 데이터 전압은 원래의 데이터 전압 V_{data} 에 기반하여 획득될 수 있다.

[0061] 데이터 전압 보상의 다른 특정한 예에서, 픽셀 회로에 인가되는 데이터 전압이 V_{data} 인 경우, 대응하는 발광 밝기 L 이 계산될 수 있다. L 을 제1 모니터링 전압 V_{s1} 로 나누면 몫 값이 획득된다. 보상된 데이터 전압은 몫 값의 제곱근을 취하고 임계 전압 값 V_{th} 를 가산하기 전에 미리 설정된 상수 값 a 를 곱함으로써 획득될 수 있다. 여기서, 발광 밝기 L 은 $L = bV_{data}^2$ 의 관계를 이용하여 획득될 수 있다. 대안적으로, 발광 밝기 L 은 $L = f(GL_{in})$ 의 함수를 이용하여 획득될 수 있으며, 여기서, GL_{in} 은 원래의 데이터 전압에 대응하는 이미지 신호 또는 비디오 신호의 계조 값이다. f 는 계조 값을 밝기 값으로 변환하기 위한 함수이고, 디스플레이 장치에 의해 실현될 감마 곡선(밝기 계수 곡선)에 의해 결정된다. 감마 곡선이 변하면 f 함수가 달라진다. 본 개시내용의 데이터 전압 보상 방법은 원래의 데이터 전압을 획득하는 방법의 프로세스를 필요로 하지 않는다.

[0062] 상수 값 a 를 설정하기 위한 예에서, 보상된 데이터 전압 V_{cp} 를 획득하는 계산 방식에 기반하여, 디스플레이 장치의 샘플들이 테스트를 위해 선택될 수 있다. 목표 보상 효과에 대응하는 V_{cp} 의 값, V_{s1} 및 L 의 계산된 값들, 및 V_{th} 의 측정된 값을 이용함으로써, a 의 값은 동일한 종류의 디스플레이 장치의 모든 데이터 전압 보상에서의 이용을 위해 계산되고 설정될 수 있다.

[0063] 임의적으로, 이러한 설정된 상수 a 는 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 디스플레이 장치 내의 모든 픽셀 회로들을 구동하는데 이용된다. a 의 값은 디스플레이 장치의 일반적인 동작 동안에도 여전히 조정될 수 있다. 게다가, 대응적으로 동일한 색상의 광을 방출하기 위한, 디스플레이 장치 내의 각각의 픽셀 회로와 연관된 다른 파라미터들은 (감지 라인을 충전하기 위한) 제1 시구간, (테스트 전압을 구성하기 위한) 제1 설정 전압, (제2 모니터링 전압을 결정하기 위한) 제2 설정 전압, 제1 파라미터 및 제2 파라미터 중 적어도 하나를 포함한다.

[0064] 다른 양태에서, 본 개시내용은 복수의 픽셀 회로들을 포함하는 디스플레이 장치에서의 데이터 전압 보상 장치를 제공한다. 복수의 픽셀 회로들 각각은 구동 트랜지스터, 유기 발광 다이오드(OLED), 및 구동 트랜지스터와 OLED에 결합된 감지 라인을 포함한다. 도 7은 본 개시내용의 일부 실시예들에 따라 복수의 픽셀 회로들에 결합된 보상 장치를 갖는 디스플레이 장치의 개략적인 블록도를 도시한다. 보상 장치는 개별적인 데이터 전압 보상을 수행하기 위해 각각의 픽셀 회로(P.C.)에 결합된 하나의 보상기 회로를 포함한다. 임의적으로, 각각의 P.C.는 도 3에서 설명된 하나의 픽셀 회로와 실질적으로 유사하다. 보상기 회로는 복수의 픽셀 회로들 중 하나에서 구동 트랜지스터와 개별적으로 연관된 임계 전압을 획득하도록 구성된다. 추가적으로, 보상기 회로는 감지 라인과 연관된 제1 모니터링 전압을 결정하기 위해 제1 시구간까지 감지 라인을 충전하도록 테스트 전압을 구동 트랜지스터의 게이트에 인가하도록 구성된다. 임의적으로, 보상 장치는 각각의 픽셀 회로에서 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)를 제어하기 위한 하나 이상의 제어 전압 신호, 및 데이터 전압 보상 동작을 위한 하나 이상의 테스트 전압 또는 제1 설정 전압을 생성하기 위한 제어 구동기를 포함하고 보상기 회로로 구성된다. 임의적으로, 보상 장치는 이러한 전압 신호들 모두를 생성하도록 구성된다. 테스트 전압은 임계 전

압과 제1 설정 전압의 합이 되도록 설정된다. 더욱이, 보상기 회로는 제1 모니터링 전압 및 임계 전압에 기반하여 픽셀 회로에 인가되는 데이터 전압을 보상하도록 구성된다.

[0065] 임의적으로, 동일한 색상의 광을 방출하는 복수의 서브픽셀들 중 일부에 대응하는 일부 픽셀 회로들 각각에 대해, 감지 라인을 충전하는 제1 시구간은 동일한 지속기간이 되도록 설정되고, 제1 설정 전압은 동일한 전압이 되도록 설정된다. 임의적으로, 동일한 색상의 광을 방출하는 복수의 서브픽셀들 중 일부에 대응하는 일부 픽셀 회로들 각각에 대해, 감지 라인을 충전하는 제1 시구간은 동일한 지속기간이 되도록 설정되거나, 또는 제1 설정 전압은 동일한 전압이 되도록 설정된다.

[0066] 임의적으로, 구동 트랜지스터의 임계 전압은 제2 모니터링 전압 및 제2 설정 전압에 기반하여 매번 획득된다. 제2 모니터링 전압은 제2 시구간 동안 구동 트랜지스터의 게이트에 제2 설정 전압을 인가함으로써 충전된 감지 라인으로부터 판독된 전압 값이다. 임의적으로, 임계 전압은 제2 설정 전압으로부터 제2 모니터링 전압을 감산함으로써 획득된다.

[0067] 임의적으로, 임계 전압 및/또는 제1 모니터링 전압을 획득하는 것은 트리거링 조건이 충족될 때마다 리프레시된다. 데이터 전압 보상 장치에서의 보상기 회로는 가장 최근의 모니터링 동작에서 획득되는 임계 전압과 제1 모니터링 전압의 리프레시된 값들에 기반하여 데이터 전압 보상을 수행하도록 구성된다.

[0068] 임의적으로, 보상기 회로는 그 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 상이한 픽셀 회로들 중의 상이한 구동 트랜지스터들의 임계 전압들에서의 차이에 의해 야기되는 편차를 보상하도록 구성된다. 추가적으로, 보상기 회로는 그 OLED들을 구동하여 동일한 색상의 광을 방출하도록 하는 것에 대응하여 상이한 픽셀 회로들 중의 구동 트랜지스터들과 연관된 임계 전압 이외의 다른 파라미터들에서의 차이에 의해 야기되는 다른 편차를 보상하도록 구성된다.

[0069] 또 다른 양태에서, 본 개시내용은 복수의 픽셀 회로들을 포함하는 디스플레이 장치용 디스플레이 구동 장치를 제공한다. 복수의 픽셀 회로들 각각은 구동 트랜지스터, 유기 발광 다이오드(OLED), 및 구동 트랜지스터와 OLED에 결합된 감지 라인을 포함한다. 도 7은 또한 본 개시내용의 일부 실시예들에 따라 복수의 픽셀 회로들에 결합된 디스플레이 구동 장치를 갖는 디스플레이 장치의 개략적인 블록도를 도시한다. 디스플레이 구동 장치는 복수의 픽셀 회로들 각각에 결합된 하나의 보상기 회로를 포함한다. 임의적으로, 각각의 픽셀 회로(P.C.)는 도 3에서 설명된 하나의 픽셀 회로와 실질적으로 유사하다. 임의적으로, 보상기 회로는 모니터 회로를 포함한다. 임의적으로, 디스플레이 구동 장치는 각각의 픽셀 회로에서 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)를 제어하기 위한 하나 이상의 제어 전압 신호를 생성하기 위한 제어 구동기를 포함한다. 임의적으로, 디스플레이 구동 장치는 제어 구동기를 보상기 회로와 결합하고 또한 모니터 회로와 결합하여 보상 파라미터 모니터링 동작뿐만 아니라 데이터 전압 보상 동작을 위한 하나 이상의 테스트 전압, 제1 설정 전압 및 제2 설정 전압을 생성하도록 추가로 구성된다. 임의적으로, 디스플레이 구동 장치는 이러한 전압 신호들 모두를 생성하도록 구성된다. 추가적으로, 모니터 회로는 구동 트랜지스터의 게이트에 인가되는 테스트 전압에 의해 유도되는, 복수의 픽셀 회로들 중 하나의 구동 트랜지스터에 결합된 감지 라인에서의 전하들을 감지하도록 구성된다. 더욱이, 모니터 회로는 제1 시구간 동안 축적된 전하들을 픽셀 회로와 개별적으로 연관된 제1 모니터링 전압으로서의 판독 전압으로 변환하도록 구성된다. 또한, 이러한 모니터 회로는, 구동 트랜지스터의 게이트에 인가되는 제2 설정 전압에 의해 유도되는, 복수의 픽셀 회로들 중 하나의 구동 트랜지스터에 결합된 감지 라인에서의 전하들을 감지하고, 제2 시구간 동안 축적된 전하들을 픽셀 회로와 개별적으로 연관된 제2 모니터링 전압으로서의 판독 전압으로 변환하도록 구성된다. 제2 모니터링 전압 및 제2 설정 전압은 구동 트랜지스터의 임계 전압을 결정하는데 이용된다. 더욱이, 모니터 회로는 트리거링 조건에 기반하여 위의 모니터링 동작을 적어도 한번 수행하도록 구성된다. 트리거링 조건은, 리프레싱을 요청하는 제어 명령의 수신, 디스플레이 장치의 턴 온, 이미지의 매 n개의 프레임이 디스플레이 장치 상에 표시되기 전의 제1 시간(여기서, n은 양의 정수임), 및 프로그래밍 타이밍 사이클이 시작되는 제2 시간으로부터 선택되는 적어도 하나를 포함한다. 가장 최근의 모니터링 동작에서 획득되는 임계 전압 및 제1 모니터링 전압의 리프레시된 값들은 디스플레이 구동 장치의 보상기 회로에 의해 이용하여 데이터 전압 보상을 수행할 것이다.

[0070] 또 다른 양태에서, 본 개시내용은 본 명세서에서 설명된 데이터 신호 보상 장치 및 본 명세서에서 설명된 디스플레이 구동 장치를 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다. 대안적으로, 본 개시내용은 본 명세서에서 설명된 데이터 신호 보상 장치를 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다. 대안적으로, 본 개시내용은 본 명세서에서 설명된 디스플레이 구동 장치를 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다. 임의적으로, 디스플레이 장치는 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, TV, 디스플레이어, 노트북 컴퓨터, 디지털 액자, 내비게이터, 또는 디스플레이 기능을 갖는

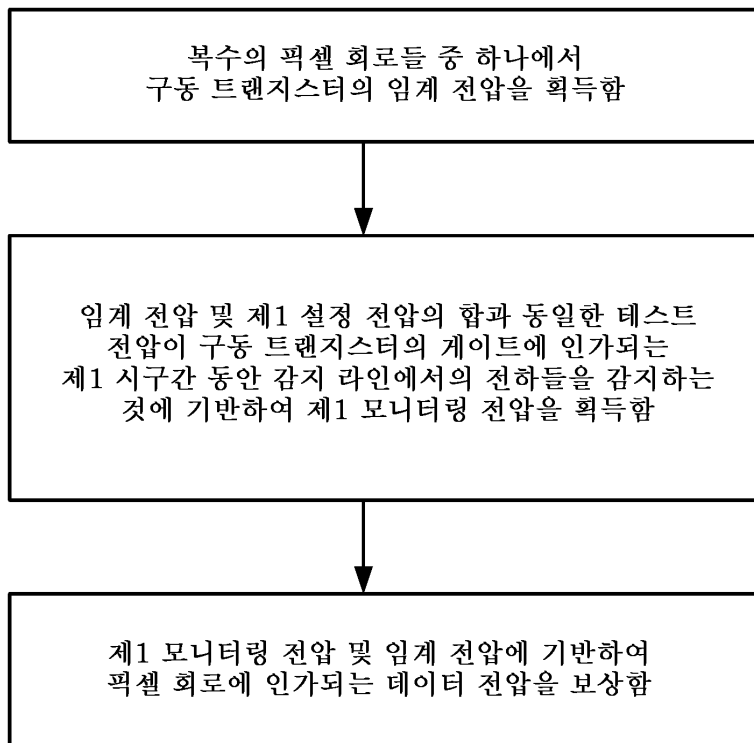
임의의 제품 및 구성요소 중 하나일 수 있다.

[0071]

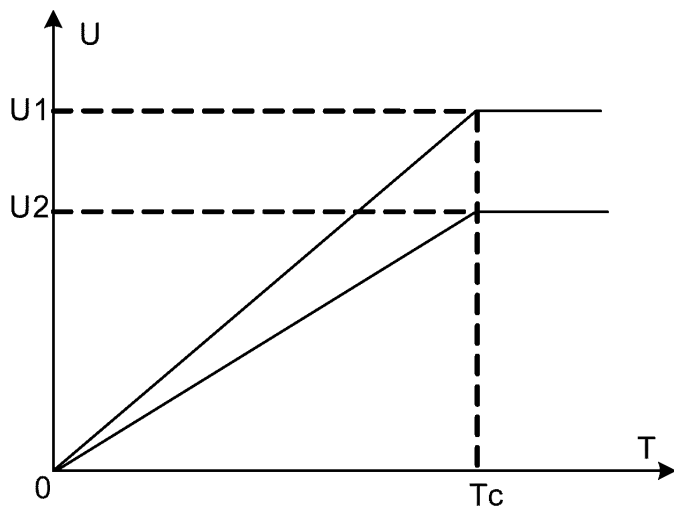
본 발명의 실시예들에 대한 앞선 설명은 예시 및 설명의 목적들로 제시되었다. 이러한 설명은 총망라하려는 것으로도 본 발명을 개시된 정확한 형태 또는 예시적인 실시예들로 제한하려는 것으로도 의도되지 않는다. 따라서, 앞선 설명은 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 간주되어야 한다. 분명하게, 많은 수정들 및 변형들이 관련 기술분야의 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 실시예들은 본 발명의 원리들 및 그 최상 모드의 실제 적용을 설명하기 위해 선택 및 설명되었으며, 이에 의해 관련 기술분야의 통상의 기술자가, 고려되는 특정한 용도 또는 구현에 적합한 바와 같은 다양한 수정들과 함께 그리고 다양한 실시예들에 대해 본 발명을 이해할 수 있게 한다. 본 발명의 범위는 본 명세서에 첨부된 청구항들 및 이들의 등가물들에 의해 정의되며, 모든 용어들은 달리 명시하지 않는 한 가장 넓은 합리적인 의미인 것으로 의도된다. 따라서, 용어 "발명", "본 발명" 등이 청구항의 범위를 꼭 특정한 실시예로 제한하지는 않으며, 본 발명의 예시적인 실시예들에 대한 언급이 본 발명에 대한 제한을 암시하지 않으며, 어떤 이러한 제한도 추론되어서는 안 된다. 본 발명은 첨부된 청구항들의 사상 및 범위에 의해서만 제한된다. 더욱이, 이러한 청구항들은 명사 또는 요소가 뒤따르는 "제1", "제2" 등을 이용하여 언급할 수 있다. 이러한 용어들은 명명법으로서 이해해야 하고, 특정한 번호가 주어지지 않는 한, 이러한 명명법에 의해 수정된 요소들의 수에 대한 제한을 부여하는 것으로서 해석해서는 안된다. 설명된 임의의 장점들 및 이점들은 본 발명의 모든 실시예들에 적용되지 않을 수도 있다. 다음의 청구항들에 의해 정의되는 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 관련 기술분야의 통상의 기술자에 의해, 설명된 실시예들에서 변형들이 이루어질 수 있다는 것을 인식해야 한다. 더욱이, 본 개시내용의 어떠한 요소 및 구성요소도, 요소 또는 구성요소가 다음의 청구항들에 명시적으로 기재되는지 여부에 관계없이, 일반 공중에게 공여되지 않는 것으로 의도된다.

도면

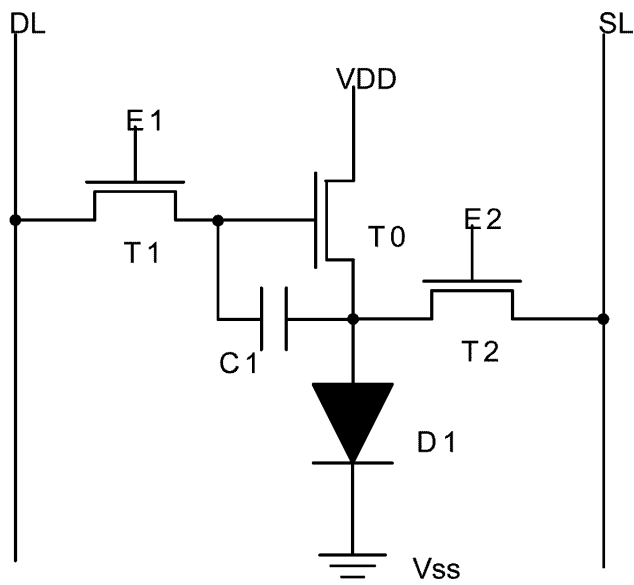
도면1



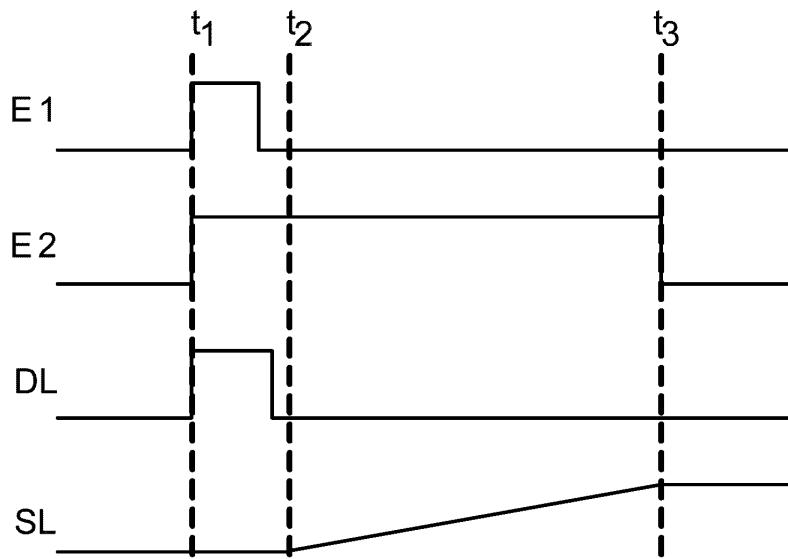
도면2



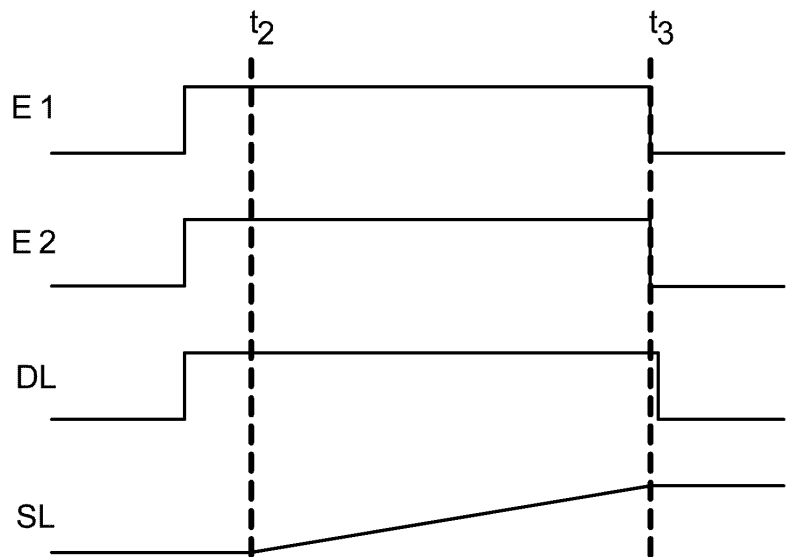
도면3



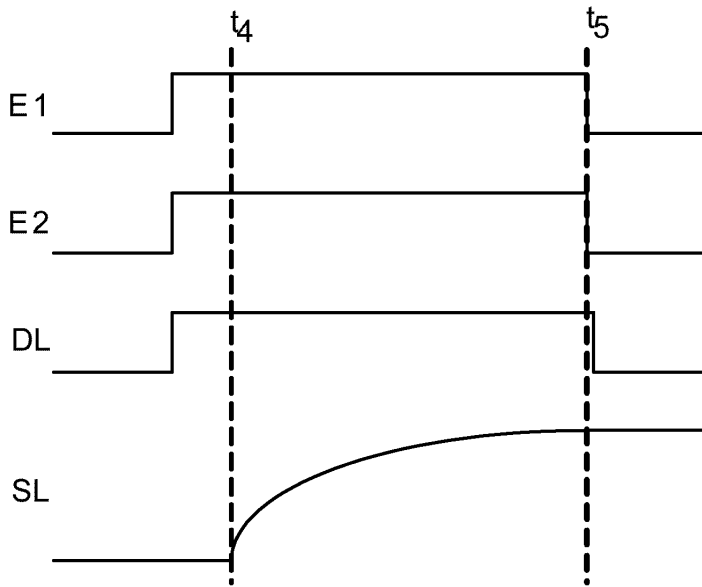
도면4



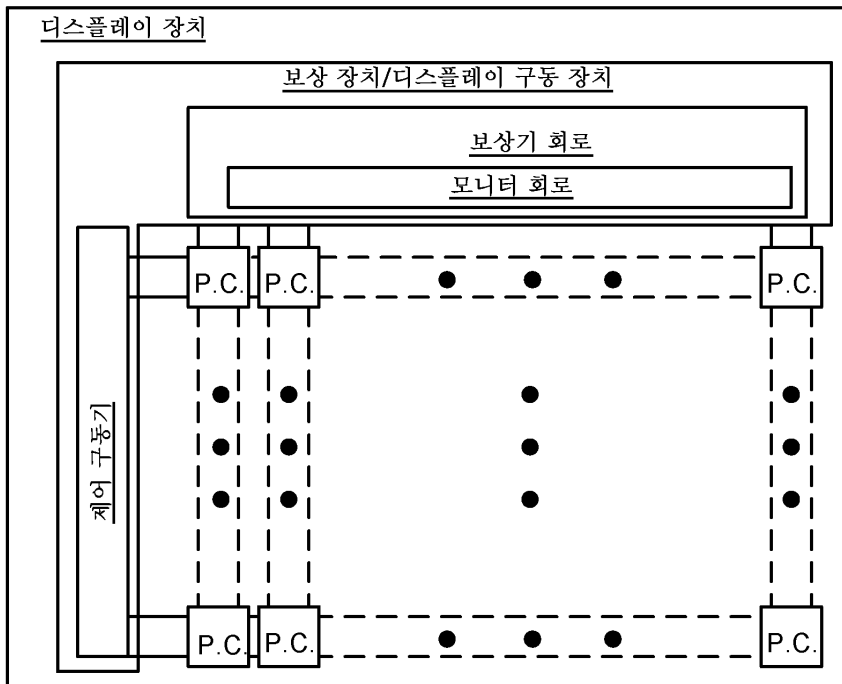
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 11

【변경전】

상기 제1 전압은

【변경후】

상기 제1 설정 전압은