



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0121378
(43) 공개일자 2017년11월02일

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

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0049405

(22) 출원일자 2016년04월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

이인수

충청남도 천안시 서북구 백석2길 12, 103동 1402호(백석동, 호반리젠시빌아파트)

(74) 대리인

박영우

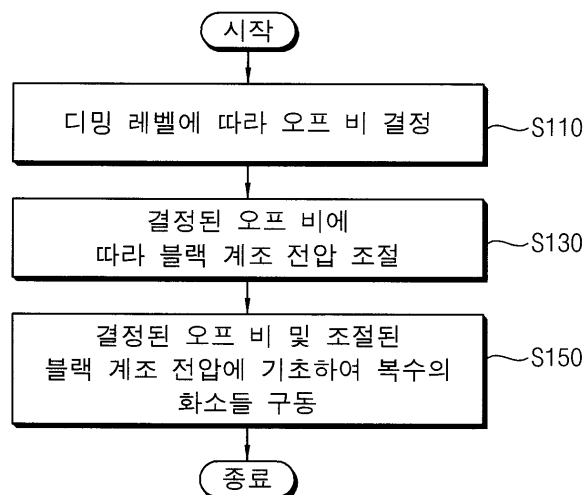
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치의 구동 방법, 및 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

복수의 화소들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 디밍 레벨에 따라 프레임 시간에 대한 비발광 구간의 비인 오프 비가 결정되고, 결정된 오프 비에 따라 블랙 계조 전압이 조절되며, 복수의 화소들이 프레임 시간 중 결정된 오프 비에 상응하는 비발광 구간 동안 비발광하고, 프레임 시간 중 발광 구간 동안 조절된 블랙 계조 전압을 포함하는 복수의 계조 전압들에 기초하여 발광하도록 복수의 화소들이 구동된다. 이에 따라, AID 디밍 기술이 적용된 유기 발광 표시 장치에서 전력 소모가 감소될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G09G 2330/021 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

디밍 레벨에 따라 프레임 시간에 대한 비발광 구간의 비인 오프 비를 결정하는 단계;

상기 결정된 오프 비에 따라 블랙 계조 전압을 조절하는 단계; 및

상기 복수의 화소들이 상기 프레임 시간 중 상기 결정된 오프 비에 상응하는 상기 비발광 구간 동안 비발광하고, 상기 프레임 시간 중 발광 구간 동안 상기 조절된 블랙 계조 전압을 포함하는 복수의 계조 전압들에 기초하여 발광하도록 상기 복수의 화소들을 구동하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 블랙 계조 전압은 상기 오프 비가 증가될수록 감소되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 블랙 계조 전압의 감소량은, 상기 감소된 블랙 계조 전압이 인가되는 화소의 휘도가 0이 유지되는 범위 내에서 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 복수의 화소들은 PMOS 트랜지스터들을 포함하고, 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은,

상기 블랙 계조 전압이 조절된 경우, 상기 PMOS 트랜지스터들을 턴-오프시키기 위한 게이트 하이 전압을 조절하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서, 상기 게이트 하이 전압은 상기 블랙 계조 전압의 감소량과 동일한 감소량만큼 감소되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

블랙 계조 전압 설정 레지스터에 상기 블랙 계조 전압의 조절 여부를 나타내는 인에이블 정보, 복수의 오프 비 범위들을 정의하는 적어도 하나의 오프 비 임계치를 나타내는 임계치 정보, 및 상기 블랙 계조 전압의 단위 감소량을 나타내는 감소량 정보를 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서, 상기 결정된 오프 비에 따라 상기 블랙 계조 전압을 조절하는 단계는,

상기 인에이블 정보를 확인하는 단계;

상기 인에이블 정보가 상기 블랙 계조 전압이 조절됨을 나타내는 경우, 상기 결정된 오프 비를 상기 오프 비 임계치와 비교하여 상기 복수의 오프 비 범위들 중 상기 결정된 오프 비가 속하는 오프 비 범위를 결정하는 단계; 및

상기 감소량 정보가 나타내는 상기 단위 감소량과 상기 결정된 오프 비 범위에 상응하는 계수의 승산 값만큼 상기 블랙 계조 전압을 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서, 상기 복수의 계조 전압들 중 상기 블랙 계조 전압을 제외한 다른 계조 전압들은, 상기 블랙 계조 전압의 감소량에 비례하여 감소되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

제1 항에 있어서, 상기 복수의 계조 전압들 중 상기 블랙 계조 전압을 제외한 다른 계조 전압들의 적어도 일부는, 상기 블랙 계조 전압이 감소되더라도 감소되지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서, 상기 발광 구간과 상기 비발광 구간은 상기 복수의 화소들에 인가되는 발광 제어 신호에 의해 구분되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

복수의 화소들을 포함하는 표시 패널; 및

디밍 레벨에 따라 프레임 시간에 대한 비발광 구간의 비인 오프 비를 결정하고, 상기 결정된 오프 비에 따라 블랙 계조 전압을 조절하며, 상기 복수의 화소들이 상기 프레임 시간 중 상기 결정된 오프 비에 상응하는 상기 비발광 구간 동안 비발광하고, 상기 프레임 시간 중 발광 구간 동안 상기 조절된 블랙 계조 전압을 포함하는 복수의 계조 전압들에 기초하여 발광하도록 상기 복수의 화소들을 구동하는 구동부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서, 상기 구동부는,

상기 디밍 레벨에 따라 상기 오프 비를 결정하는 오프 비 결정부;

상기 결정된 오프 비에 따라 상기 블랙 계조 전압을 조절하는 전압 조절부;

상기 조절된 블랙 계조 전압을 포함하는 상기 복수의 계조 전압들을 생성하는 계조 전압 생성부;

상기 복수의 화소들에 스캔 신호를 인가하는 스캔 구동부;

상기 스캔 신호가 인가되는 동안, 상기 복수의 화소들 각각에 데이터 전압으로서 상기 조절된 블랙 계조 전압을 포함하는 상기 복수의 계조 전압들 중 영상 데이터에 상응하는 계조 전압을 인가하는 데이터 구동부; 및

상기 결정된 오프 비에 기초하여 발광 제어 신호를 생성하고, 상기 복수의 화소들에 상기 발광 제어 신호를 인가하는 발광 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서, 상기 전압 조절부는 상기 오프 비가 증가될수록 상기 블랙 계조 전압을 감소시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서, 상기 전압 조절부는 상기 데이터 전압으로서 상기 감소된 블랙 계조 전압이 인가되는 화소의 휘도가 0이 유지되는 범위 내에서 상기 블랙 계조 전압의 감소량을 결정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제12 항에 있어서, 상기 복수의 화소들은 PMOS 트랜지스터들을 포함하고,

상기 전압 조절부는, 상기 블랙 계조 전압을 조절할 경우, 상기 PMOS 트랜지스터들을 턴-오프시키기 위한 게이트 하이 전압을 더욱 조절하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서, 상기 전압 조절부는 상기 블랙 계조 전압의 감소량과 동일한 감소량만큼 상기 게이트 하이 전압을 감소시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제12 항에 있어서, 상기 구동부는,

상기 블랙 계조 전압의 조절 여부를 나타내는 인에이블 정보, 복수의 오프 비 범위들을 정의하는 적어도 하나의 오프 비 임계치를 나타내는 임계치 정보, 및 상기 블랙 계조 전압의 단위 감소량을 나타내는 감소량 정보를 저장하는 블랙 계조 전압 설정 레지스터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서, 상기 전압 조절부는,

상기 인에이블 정보를 확인하고,

상기 인에이블 정보가 상기 블랙 계조 전압이 조절됨을 나타내는 경우, 상기 결정된 오프 비를 상기 오프 비 임계치와 비교하여 상기 복수의 오프 비 범위들 중 상기 결정된 오프 비가 속하는 오프 비 범위를 결정하며,

상기 감소량 정보가 나타내는 상기 단위 감소량과 상기 결정된 오프 비 범위에 상응하는 계수의 승산 값만큼 상기 블랙 계조 전압을 감소시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제12 항에 있어서, 상기 계조 전압 생성부는, 상기 복수의 계조 전압들 중 상기 블랙 계조 전압을 제외한 다른 계조 전압들이 상기 블랙 계조 전압의 감소량에 비례하여 감소되도록 상기 복수의 계조 전압들을 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제12 항에 있어서, 상기 계조 전압 생성부는, 상기 복수의 계조 전압들 중 상기 블랙 계조 전압을 제외한 다른 계조 전압들의 적어도 일부가 상기 블랙 계조 전압이 감소되더라도 감소되지 않도록 상기 복수의 계조 전압들을 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 유기 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 발광하는 유기발광 다이오드(Organic Light Emitting Display: OLED)를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되기 때문에 차세대 디스플레이로 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치의 디밍(dimming) 모드를 구현하기 위하여, 소정의 휘도 레벨(예를 들어, 최대 휘도 레벨)에서의 그레이 스케일(gray scale)을 이용하여 전체 계조 전압들을 변경하는 디밍 기술, 한 프레임 내에서의 발광 구간(또는 비발광 구간)의 길이를 조절하는 디밍 기술 등이 개발되었다. 한편, 발광 구간의 길이를 조절하는 디밍 기술은 AID(AMOLED Impulsive Driving) 디밍 기술로 불릴 수 있고, AID 디밍 기술에서는, 디밍 레벨이 증가하더라도(휘도 레벨이 감소하더라도) 발광 구간에서의 구동 전류가 감소되지 않으므로, 높은 디밍 레벨(낮은 휘도 레벨)에서도 구동 전류 편차로 인한 패넬 얼룩(mura)이 발생하지 않을 수 있다.

[0004] 다만, AID 디밍 기술에서는 구동 전류가 감소되지 않으므로, 이러한 AID 디밍 기술에 적합한 전력 소모 감소 방안을 적용하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 일 목적은 AID(AMOLED Impulsive Driving) 디밍 기술이 적용된 유기 발광 표시 장치에서 전력 소모를 감소시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명의 다른 목적은 AID 디밍 기술이 적용된 유기 발광 표시 장치에서 전력 소모를 감소시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0007] 다만, 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 상기 언급된 과제에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 복수의 화소들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 디밍 레벨에 따라 프레임 시간에 대한 비발광 구간의 비인 오프 비가 결정되고, 상기 결정된 오프 비에 따라 블랙 계조 전압이 조절되며, 상기 복수의 화소들이 상기 프레임 시간 중 상기 결정된 오프 비에 상응하는 상기 비발광 구간 동안 비발광하고, 상기 프레임 시간 중 발광 구간 동안 상기 조절된 블랙 계조 전압을 포함하는 복수의 계조 전압들에 기초하여 발광하도록 상기 복수의 화소들이 구동된다.
- [0009] 일 실시예에서, 상기 블랙 계조 전압은 상기 오프 비가 증가될수록 감소될 수 있다.
- [0010] 일 실시예에서, 상기 블랙 계조 전압의 감소량은, 상기 감소된 블랙 계조 전압이 인가되는 화소의 휘도가 0이 유지되는 범위 내에서 결정될 수 있다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 복수의 화소들은 PMOS 트랜지스터들을 포함할 수 있다. 상기 블랙 계조 전압이 조절된 경우, 상기 PMOS 트랜지스터들을 턴-오프시키기 위한 게이트 하이 전압이 조절될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 게이트 하이 전압은 상기 블랙 계조 전압의 감소량과 동일한 감소량만큼 감소될 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 블랙 계조 전압 설정 레지스터에 상기 블랙 계조 전압의 조절 여부를 나타내는 인에이블 정보, 복수의 오프 비 범위들을 정의하는 적어도 하나의 오프 비 임계치를 나타내는 임계치 정보, 및 상기 블랙 계조 전압의 단위 감소량을 나타내는 감소량 정보가 저장될 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 결정된 오프 비에 따라 상기 블랙 계조 전압을 조절하도록, 상기 인에이블 정보가 확인되고, 상기 인에이블 정보가 상기 블랙 계조 전압이 조절됨을 나타내는 경우, 상기 결정된 오프 비를 상기 오프 비 임계치와 비교하여 상기 복수의 오프 비 범위들 중 상기 결정된 오프 비가 속하는 오프 비 범위가 결정되며, 상기 감소량 정보가 나타내는 상기 단위 감소량과 상기 결정된 오프 비 범위에 상응하는 계수의 승산 값만큼 상기 블랙 계조 전압이 감소될 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 복수의 계조 전압들 중 상기 블랙 계조 전압을 제외한 다른 계조 전압들은, 상기 블랙 계조 전압의 감소량에 비례하여 감소될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 복수의 계조 전압들 중 상기 블랙 계조 전압을 제외한 다른 계조 전압들의 적어도 일부는, 상기 블랙 계조 전압이 감소되더라도 감소되지 않을 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 발광 구간과 상기 비발광 구간은 상기 복수의 화소들에 인가되는 발광 제어 신호에 의해 구분될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 포함하는 표시 패널, 및 디밍 레벨에 따라 프레임 시간에 대한 비발광 구간의 비인 오프 비를 결정하고, 상기 결정된 오프 비에 따라 블랙 계조 전압을 조절하며, 상기 복수의 화소들이 상기 프레임 시간 중 상기 결정된 오프 비에 상응하는 상기 비발광 구간 동안 비발광하고, 상기 프레임 시간 중 발광 구간 동안 상기 조절된 블랙 계조 전압을 포함하는 복수의 계조 전압들에 기초하여 발광하도록 상기 복수의 화소들을 구동하는 구동부를 포함한다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 구동부는, 상기 디밍 레벨에 따라 상기 오프 비를 결정하는 오프 비 결정부, 상기 결정된 오프 비에 따라 상기 블랙 계조 전압을 조절하는 전압 조절부, 상기 조절된 블랙 계조 전압을 포함하는 상기 복수의 계조 전압들을 생성하는 계조 전압 생성부, 상기 복수의 화소들에 스캔 신호를 인가하는 스캔 구동부, 상기 스캔 신호가 인가되는 동안, 상기 복수의 화소들 각각에 데이터 전압으로서 상기 조절된 블랙 계조 전압을

포함하는 상기 복수의 게조 전압들 중 영상 데이터에 상응하는 게조 전압을 인가하는 데이터 구동부, 및 상기 결정된 오프 비에 기초하여 발광 제어 신호를 생성하고, 상기 복수의 화소들에 상기 발광 제어 신호를 인가하는 발광 제어부를 포함할 수 있다.

- [0020] 일 실시예에서, 상기 전압 조절부는 상기 오프 비가 증가될수록 상기 블랙 게조 전압을 감소시킬 수 있다.
- [0021] 일 실시예에서, 상기 전압 조절부는 상기 데이터 전압으로서 상기 감소된 블랙 게조 전압이 인가되는 화소의 휘도가 0이 유지되는 범위 내에서 상기 블랙 게조 전압의 감소량을 결정할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서, 상기 복수의 화소들은 PMOS 트랜지스터들을 포함하고, 상기 전압 조절부는, 상기 블랙 게조 전압을 조절할 경우, 상기 PMOS 트랜지스터들을 턴-오프시키기 위한 게이트 하이 전압을 더욱 조절할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서, 상기 전압 조절부는 상기 블랙 게조 전압의 감소량과 동일한 감소량만큼 상기 게이트 하이 전압을 감소시킬 수 있다.
- [0024] 일 실시예에서, 상기 구동부는, 상기 블랙 게조 전압의 조절 여부를 나타내는 인에이블 정보, 복수의 오프 비 범위들을 정의하는 적어도 하나의 오프 비 임계치를 나타내는 임계치 정보, 및 상기 블랙 게조 전압의 단위 감소량을 나타내는 감소량 정보를 저장하는 블랙 게조 전압 설정 레지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에서, 상기 전압 조절부는, 상기 인에이블 정보를 확인하고, 상기 인에이블 정보가 상기 블랙 게조 전압이 조절됨을 나타내는 경우, 상기 결정된 오프 비를 상기 오프 비 임계치와 비교하여 상기 복수의 오프 비 범위들 중 상기 결정된 오프 비가 속하는 오프 비 범위를 결정하며, 상기 감소량 정보가 나타내는 상기 단위 감소량과 상기 결정된 오프 비 범위에 상응하는 계수의 승산 값만큼 상기 블랙 게조 전압을 감소시킬 수 있다.
- [0026] 일 실시예에서, 상기 게조 전압 생성부는, 상기 복수의 게조 전압들 중 상기 블랙 게조 전압을 제외한 다른 게조 전압들이 상기 블랙 게조 전압의 감소량에 비례하여 감소되도록 상기 복수의 게조 전압들을 생성할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에서, 상기 게조 전압 생성부는, 상기 복수의 게조 전압들 중 상기 블랙 게조 전압을 제외한 다른 게조 전압들의 적어도 일부가 상기 블랙 게조 전압이 감소되더라도 감소되지 않도록 상기 복수의 게조 전압들을 생성할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법, 및 유기 발광 표시 장치는, AID(AMOLED Impulsive Driving) 디밍 시 결정된 오프 비(AMOLED Off Ratio; AOR)에 따라 블랙 게조 전압을 조절함으로써, 블랙 휘도(약 0의 휘도)의 변경 없이 전력 소모를 감소시킬 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법, 및 유기 발광 표시 장치는, 조절된 블랙 게조 전압에 상응하도록 게이트 하이 전압을 더욱 조절함으로써, 전력 소모를 더욱 감소시킬 수 있다.
- [0030] 다만, 본 발명의 효과는 상기 언급한 효과에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 2는 한 프레임에서의 발광 구간 및 비발광 구간의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 블랙 게조 전압들 및 오프 비들에 따른 블랙 휘도의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 일 예를 나타내는 회로도이다.
- 도 6은 블랙 게조 전압 및 게이트 하이 전압이 조절되지 않은 경우와 조절된 경우의 소비 전류의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함된 블랙 게조 전압 설정 레지스터의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치에서 오프 비 범위에 따른 블랙 계조 전압 조절의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 포함하는 전자 기기를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이고, 도 2는 한 프레임에서의 발광 구간 및 비발광 구간의 일 예를 나타내는 도면이며, 도 3은 블랙 계조 전압들 및 오프 비들에 따른 블랙 휘도의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 디밍 레벨(또는 휘도 레벨)에 따라 프레임 시간에 대한 비발광 구간의 비인 오프 비가 결정된다(S110). 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 비발광 구간의 길이, 즉 발광 구간의 길이를 조절함으로써 원하는 디밍 레벨 또는 원하는 휘도 레벨로 발광할 수 있고, 이는 AID(AMOLED(Active Matrix Organic Light Emitting Diode) Impulsive Driving) 디밍 기술로 불릴 수 있다. 또한, 상기 프레임 시간에 대한 상기 비발광 구간의 비인 상기 오프 비는 AOR(AMOLED Off Ratio)로 불릴 수 있다.
- [0035] 일 실시예에서, 상기 발광 구간과 상기 비발광 구간은 상기 유기 발광 표시 장치에 포함된 복수의 화소들에 인가되는 발광 제어 신호에 의해 구분될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 하나의 프레임에 상응하는 프레임 시간 내에서, 발광 제어 신호(EM)가 로우 레벨을 가지는 구간은 발광 구간(EP)으로 정의되고, 발광 제어 신호(EM)가 하이 레벨을 가지는 구간은 비발광 구간(NEP)으로 정의될 수 있다. 발광 구간(EP)에서는, 각 화소에서 고 전원 전압으로부터 유기 발광 다이오드를 통하여 저 전원 전압으로의 전류 경로가 형성되고, 각 화소가 발광할 수 있다. 비발광 구간(NEP)에서는, 상기 고 전원 전압으로부터 저 전원 전압으로의 전류 경로가 형성되지 않음으로써, 각 화소가 발광하지 않을 수 있다.
- [0036] 다른 실시예에서, 상기 발광 구간과 상기 비발광 구간은 상기 복수의 화소들에 공급되는 상기 고 전원 전압 또는 상기 저 전원 전압 중 적어도 하나가 조절됨으로써 구분될 수 있다. 예를 들어, 상기 발광 구간 동안, 상기 고 전원 전압과 상기 저 전원 전압이 일정한 전압 차를 가짐으로써, 상기 고 전원 전압으로부터 상기 저 전원 전압으로의 전류 경로가 형성되어 각 화소가 발광할 수 있다. 상기 비발광 구간 동안, 상기 저 전원 전압의 전압 레벨이 상기 고 전원 전압의 전압 레벨로 상승함으로써, 상기 고 전원 전압으로부터 상기 저 전원 전압으로의 전류 경로가 형성되지 않아 각 화소가 발광하지 않을 수 있다.
- [0037] 상기 결정된 오프 비에 따라 블랙 계조 전압이 조절된다(S130). 여기서, 상기 블랙 계조 전압은 최저 휘도(또는 0의 휘도)를 나타내는 0 계조의 계조 전압일 수 있다. 한편, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치에서는, 상기 복수의 화소들이 PMOS 트랜지스터들을 포함할 수 있고, 상기 블랙 계조 전압은 각 화소의 PMOS 트랜지스터로 구현된 구동 트랜지스터를 턴-오프시킬 수 있도록 복수의 계조 전압들(예를 들어, 0 계조 전압 내지 255 계조 전압) 중 가장 높은 전압일 수 있다.
- [0038] 상기 블랙 계조 전압은 상기 오프 비가 증가될수록 감소될 수 있다. 또한, 상기 블랙 계조 전압의 감소량은, 상기 감소된 블랙 계조 전압이 인가되는 화소의 휘도가 실질적으로 0(예를 들어, 약 0 nt)이 유지되는 범위 내에서 결정될 수 있다. 즉, 상기 오프 비가 증가되어 상기 프레임 시간 내에서의 상기 발광 구간의 길이가 감소되는 경우, 상기 블랙 계조 전압이 감소되더라도 상기 블랙 계조 전압이 인가되는 화소의 휘도가 약 0 nt로 유지될 수 있다. 예를 들어, 도 3을 참조하면, 약 6.4 V의 블랙 계조 전압을 이용하는 유기 발광 표시 장치에서, 상기 블랙 계조 전압이 약 5.6 V로 감소되더라도 오프 비(AOR)가 약 22.09% 이상인 경우에는 약 5.6 V의 상기 블랙 계조 전압이 인가되는 화소가 약 0 nt의 휘도를 가질 수 있고, 상기 블랙 계조 전압이 약 5.5 V로 감소되더라도 오프 비(AOR)가 약 36.80% 이상인 경우에는 약 5.5 V의 상기 블랙 계조 전압이 인가되는 화소가 약 0 nt의 휘도를 가질 수 있으며, 상기 블랙 계조 전압이 약 5.4 V로 감소되더라도 오프 비(AOR)가 약 80.59% 이상인 경우에는 약 5.4 V의 상기 블랙 계조 전압이 인가되는 화소가 약 0 nt의 휘도를 가질 수 있다. 이에 따라, 도 3과 같은 블랙 휘도를 가지는 유기 발광 표시 장치에서는, 오프 비(AOR)가 약 22.09%인 경우, 상기 블랙 계조 전압이 약 5.6 V로 감소될 수 있고, 오프 비(AOR)가 약 36.08%인 경우, 상기 블랙 계조 전압이 약 5.5 V로 감소될

수 있으며, 오프 비(AOR)가 약 80.59%인 경우, 상기 블랙 계조 전압이 약 5.4 V로 감소될 수 있다. 한편, 상기 블랙 계조 전압이 감소되는 경우, 상기 블랙 계조 전압을 포함하는 복수의 계조 전압들을 생성하기 위한 소비 전력, 데이터 라인 충방전 소비 전력 등의 유기 발광 표시 장치의 소비 전력이 감소될 수 있다.

[0039] 한편, 일 실시예에서, 상기 복수의 계조 전압들 중 상기 블랙 계조 전압을 제외한 다른 계조 전압들은, 상기 블랙 계조 전압의 감소량에 비례하여 감소될 수 있다. 예를 들어, 유기 발광 표시 장치에 포함된 계조 전압 생성부(또는 감마 전압 생성부)는 상기 감소된 블랙 계조 전압을 분배하여 다른 계조 전압들을 생성함으로써 상기 블랙 계조 전압의 감소량에 비례하여 감소된 계조 전압들을 생성할 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 복수의 계조 전압들 중 상기 블랙 계조 전압을 제외한 다른 계조 전압들의 일부 또는 전부는, 상기 블랙 계조 전압이 감소되더라도 감소되지 않을 수 있다. 예를 들어, 상기 계조 전압 생성부는 상기 블랙 계조 전압의 조절 전과 후에 실질적으로 동일한 기준 감마 전압을 생성하고, 상기 기준 감마 전압에 기초하여 상기 다른 계조 전압들을 생성함으로써, 상기 블랙 계조 전압이 감소되더라도 감소되지 않는 계조 전압들을 생성할 수 있다.

[0040] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 결정된 오프 비 및 상기 조절된 블랙 계조 전압에 기초하여 복수의 화소들을 구동한다(S150). 즉, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 복수의 화소들이 상기 프레임 시간 중 상기 결정된 오프 비에 상응하는 상기 비발광 구간 동안 비발광하고, 상기 프레임 시간 중 발광 구간 동안 상기 조절된 블랙 계조 전압을 포함하는 복수의 계조 전압들에 기초하여 발광하도록 상기 복수의 화소들을 구동할 수 있다.

[0041] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, AID 디밍의 디밍 레벨에 상응하는 오프 비에 따라 상기 블랙 계조 전압을 조절함으로써, 블랙 휘도(약 0 nt의 휘도)의 변경 없이 상기 유기 발광 표시 장치의 전력 소모가 감소될 수 있다.

[0042] 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이고, 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 일 예를 나타내는 회로도이며, 도 6은 블랙 계조 전압 및 게이트 하이 전압이 조절되지 않은 경우와 조절된 경우의 소비 전류의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0043] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 디밍 레벨(또는 휘도 레벨)에 따라 프레임 시간에 대한 비발광 구간의 비인 오프 비가 결정되고(S210), 상기 결정된 오프 비에 따라 블랙 계조 전압이 조절되며(S230), 상기 조절된 블랙 계조 전압에 상응하여 게이트 하이 전압이 조절되고(S250), 상기 결정된 오프 비, 상기 조절된 블랙 계조 전압 및 상기 조절된 게이트 하이 전압에 기초하여 복수의 화소들이 구동될 수 있다(S270). 도 4의 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은, 도 1의 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 비하여, 상기 게이트 하이 전압이 더욱 조절될 수 있다.

[0044] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함된 복수의 화소들은 PMOS 트랜지스터들을 포함할 수 있고, 상기 블랙 계조 전압이 조절된 경우, 상기 PMOS 트랜지스터들을 턴-오프시키기 위한 게이트 하이 전압이 조절될 수 있다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 각 화소(300)는 스캔 신호(SCAN)에 응답하여 데이터 전압을 전송하는 스위칭 트랜지스터(TSWS), 스위칭 트랜지스터(TSWS)에 의해 전송된 상기 데이터 전압을 저장하는 스토리지 커패시터(CST), 스토리지 커패시터(CST)에 저장된 상기 데이터 전압에 기초하여 구동 전류를 생성하는 구동 트랜지스터(TDR), 발광 제어 신호(EM)에 응답하여 상기 구동 전류를 유기 발광 다이오드(EL)에 선택적으로 제공하는 발광 제어 트랜지스터(TEM), 및 상기 구동 전류에 기초하여 발광하는 유기 발광 다이오드(EL)를 포함할 수 있다. 여기서, 각 화소(300)에 포함된 트랜지스터들(TSWS, TDR, TEM)이 PMOS 트랜지스터들로 구현될 수 있다. 또한, 상기 오프 비가 증가함에 따라 블랙 계조 전압(VBLACK)이 감소된 경우, 이러한 트랜지스터들(TSWS, TDR, TEM)을 턴-오프시키기 위한 게이트 하이 전압(VGH) 또한 감소될 수 있다. 예를 들어, 스캔 신호(SCAN)는 스위칭 트랜지스터(TSWS)를 턴-온시키기 위한 게이트 로우 전압(VGL)을 가지거나, 스위칭 트랜지스터(TSWS)를 턴-오프시키기 위한 게이트 하이 전압(VGH)을 가질 수 있다. 이 때, 스캔 신호(SCAN)의 게이트 하이 전압(VGH)은 데이터 라인에 복수의 계조 전압들 중 가장 높은 전압인 블랙 계조 전압(VBLACK)이 인가되더라도 스위칭 트랜지스터(TSWS)를 통한 누설 전류가 발생되지 않도록 충분히 높아야 한다. 한편, 상기 복수의 계조 전압들 중 가장 높은 전압인 블랙 계조 전압(VBLACK)이 감소되는 경우, 스캔 신호(SCAN)의 게이트 하이 전압(VGH)이 감소된 블랙 계조 전압(VBLACK)에 상응하도록 감소되더라도 스위칭 트랜지스터(TSWS)를 통한 누설 전류가 발생되지 않을 수 있다. 즉, 블랙 계조 전압(VBLACK)이 감소된 경우, 게이트 하이 전압(VGH)이 감소되더라도, 화소(300)가 오동작하지 않을 수 있다. 일 실시예에서, 게이트 하이 전압(VGH)은 블랙 계조 전압(VBLACK)의 감소량과 동일한 감소량만큼 감소될 수 있다. 다른 실시예에서, 게이트 하이 전압(VGH)의 감소량은 블랙 계조 전압(VBLACK)의 감소량과 상이할 수 있다. 한편, 도 5에는 화소 구조의 일 예가 도시되어 있으나, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소는 도 5에 도시된 화소 구조에 한정되지 않고, 다양한 구조들을 가질 수 있다.

- [0045] 이와 같이 블랙 계조 전압(VBLACK)이 감소될 뿐만 아니라, 게이트 하이 전압(VGH) 또한 감소되는 경우, 게이트 하이 전압(VGH)을 생성하기 위한 소비 전력, 스캔 라인 충방전 소비 전력 등의 유기 발광 표시 장치의 소비 전력이 더욱 감소될 수 있다. 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 약 6.4 V의 블랙 계조 전압(VBLACK) 및 약 6.6 V의 게이트 하이 전압(VGH)을 이용하는 유기 발광 표시 장치에서, 오프 비(AOR)가 약 41.27%일 때 블랙 계조 전압(VBLACK)이 약 6.2V로 감소되고, 게이트 하이 전압(VGH)이 약 6.4V로 감소된 경우, 상기 유기 발광 표시 장치의 화소들이 최고 계조(예를 들어, 255 계조)로 발광하는 경우 배터리 전류(IBAT)가 약 98.4 mA에서 약 97.8 mA로 감소되어 소비 전류가 약 0.61% 감소되었고, 화소들이 최저 계조(예를 들어, 0 계조)로 발광하는 경우 배터리 전류(IBAT)가 약 46 mA에서 약 45.2 mA로 감소되어 소비 전류가 약 1.74% 감소되었다. 또한, 오프 비(AOR)가 약 80.59%일 때 블랙 계조 전압(VBLACK)이 약 6V로 감소되고, 게이트 하이 전압(VGH)이 약 6.2V로 감소된 경우, 상기 유기 발광 표시 장치의 화소들이 최고 계조(예를 들어, 255 계조)로 발광하는 경우 배터리 전류(IBAT)가 약 66.7 mA에서 약 64.8 mA로 감소되어 소비 전류가 약 2.85% 감소되었고, 화소들이 최저 계조(예를 들어, 0 계조)로 발광하는 경우 배터리 전류(IBAT)가 약 46.2 mA에서 약 45.2 mA로 감소되어 소비 전류가 약 2.16% 감소되었다. 이와 같이, 오프 비(AOR)가 증가함에 따라 블랙 계조 전압(VBLACK) 및 게이트 하이 전압(VGH)이 감소됨으로써, 유기 발광 표시 장치의 소비 전류가 감소되고, 이에 따라 유기 발광 표시 장치의 소비 전력이 감소될 수 있다.
- [0046] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, AID 디밍의 디밍 레벨에 상응하는 오프 비에 따라 상기 블랙 계조 전압을 조절함으로써, 블랙 휘도(약 0 nt의 휘도)의 변경 없이 상기 유기 발광 표시 장치의 전력 소모가 감소될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 상기 조절된 블랙 계조 전압에 상응하도록 게이트 하이 전압이 더욱 조절됨으로써, 전력 소모가 더욱 감소될 수 있다.
- [0047] 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이고, 도 8은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함된 블랙 계조 전압 설정 레지스터의 일 예를 설명하기 위한 도면이며, 도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치에서 오프 비 범위에 따른 블랙 계조 전압 조절의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0048] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 블랙 계조 전압의 조절 동작의 설정을 위한 인에이블 정보, 임계치 정보 및 감소량 정보가 유기 발광 표시 장치에 포함된 블랙 계조 전압 설정 레지스터에 저장될 수 있다(S410). 일 실시예에서, 상기 인에이블 정보는 상기 블랙 계조 전압의 조절 여부를 나타낼 수 있고, 상기 임계치 정보는 복수의 오프 비 범위들을 정의하는 적어도 하나의 오프 비 임계치를 나타낼 수 있으며, 상기 감소량 정보는 상기 블랙 계조 전압의 단위 감소량을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 블랙 계조 전압 설정 레지스터는 1 비트의 인에이블 정보(ENABLE_INFO[0])를 저장할 수 있고, '0'의 값을 가지는 인에이블 정보(ENABLE_INFO[0])는 상기 블랙 계조 전압이 조절되지 않음을 나타내고, '1'의 값을 가지는 인에이블 정보(ENABLE_INFO[0])는 상기 블랙 계조 전압이 조절됨을 나타낼 수 있다. 또한, 상기 블랙 계조 전압 설정 레지스터는 상기 임계치 정보로서 적어도 하나의 오프 비 임계치를 저장할 수 있고, 도 8의 예에서 네 개의 오프 비 임계치들(AOR_THRESHOLD1, AOR_THRESHOLD2, AOR_THRESHOLD3, AOR_THRESHOLD4)을 저장할 수 있다. 또한, 도 8의 예에서, 상기 블랙 계조 전압 설정 레지스터는 2 비트의 감소량 정보(DELTA_INFO[1:0])를 저장할 수 있고, '00'의 값을 가지는 감소량 정보(DELTA_INFO[1:0])는 상기 블랙 계조 전압의 상기 단위 감소량이 약 0.05 V임을 나타낼 수 있고, '01'의 값을 가지는 감소량 정보(DELTA_INFO[1:0])는 상기 블랙 계조 전압의 상기 단위 감소량이 약 0.1 V임을 나타낼 수 있고, '10'의 값을 가지는 감소량 정보(DELTA_INFO[1:0])는 상기 블랙 계조 전압의 상기 단위 감소량이 약 0.2 V임을 나타낼 수 있고, '11'의 값을 가지는 감소량 정보(DELTA_INFO[1:0])는 상기 블랙 계조 전압의 상기 단위 감소량이 약 0.3 V임을 나타낼 수 있다. 한편, 상기 블랙 계조 전압 설정 레지스터에 저장되는 상기 인에이블 정보, 상기 임계치 정보 및 상기 감소량 정보는 상기 유기 발광 표시 장치의 제조 시 기입되거나, 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 중 업데이트될 수 있다.
- [0049] 상기 유기 발광 표시 장치에서, 디밍 레벨(또는 휘도 레벨)에 따라 프레임 시간에 대한 비발광 구간의 비인 오프 비가 결정되고(S420), 상기 결정된 오프 비와 함께, 상기 블랙 계조 전압 설정 레지스터에 저장된 상기 인에이블 정보, 상기 임계치 정보 및 상기 감소량 정보에 기초하여 상기 블랙 계조 전압이 조절될 수 있다(S430).
- [0050] 일 실시예에서, 상기 블랙 계조 전압 설정 레지스터에 저장된 상기 인에이블 정보가 확인될 수 있다(S440). 상기 인에이블 정보가 상기 블랙 계조 전압이 조절되지 않음을 나타내는 '0'의 값을 가지는 경우(S440: NO), 상기 오프 비가 변경되더라도 상기 블랙 계조 전압 및 게이트 하이 전압이 조절되지 않을 수 있다. 상기 인에이블 정

보가 상기 블랙 계조 전압이 조절됨을 나타내는 '1'의 값을 가지는 경우(S440: YES), 상기 블랙 계조 전압 설정 레지스터에 저장된 상기 임계치 정보에 기초하여 상기 결정된 오프 비가 속하는 오프 비 범위가 결정되고(S450), 상기 결정된 오프 비 범위 및 상기 블랙 계조 전압 설정 레지스터에 저장된 상기 감소량 정보에 기초하여 상기 블랙 계조 전압이 감소될 수 있다(S460). 일 실시예에서, 상기 결정된 오프 비를 상기 임계치 정보가 나타내는 상기 오프 비 임계치와 비교하여 복수의 오프 비 범위들 중 상기 결정된 오프 비가 속하는 오프 비 범위가 결정되고, 상기 블랙 계조 전압이 상기 감소량 정보가 나타내는 상기 단위 감소량과 상기 결정된 오프 비 범위에 상응하는 계수의 승산 값만큼 감소될 수 있다.

[0051] 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 디밍 레벨에 따라 결정된 오프 비가 제1 오프 비 임계치(AOR_THRESHOLD1)보다 작은 경우, 상기 블랙 계조 전압은 기본 블랙 계조 전압(DEF_VBLACK)으로 유지될 수 있다. 즉, 제1 오프 비 임계치(AOR_THRESHOLD1)보다 작은 제1 오프 비 범위에 상응하는 계수는 0일 수 있다. 또한, 상기 결정된 오프 비가 제1 오프 비 임계치(AOR_THRESHOLD1)보다 크거나 같고, 제2 오프 비 임계치(AOR_THRESHOLD2)보다 작은 제2 오프 비 범위에 속하는 경우, 상기 제2 오프 비 범위에 상응하는 계수는 1일 수 있고, 상기 블랙 계조 전압은 기본 블랙 계조 전압(DEF_VBLACK)으로부터 상기 감소량 정보가 나타내는 단위 감소량(ΔV)만큼 감소될 수 있다. 또한, 상기 결정된 오프 비가 제2 오프 비 임계치(AOR_THRESHOLD2)보다 크거나 같고, 제3 오프 비 임계치(AOR_THRESHOLD3)보다 작은 제3 오프 비 범위에 속하는 경우, 상기 제3 오프 비 범위에 상응하는 계수는 2일 수 있고, 상기 블랙 계조 전압은 기본 블랙 계조 전압(DEF_VBLACK)으로부터 단위 감소량(ΔV)의 두 배만큼 감소될 수 있다. 또한, 상기 결정된 오프 비가 제3 오프 비 임계치(AOR_THRESHOLD3)보다 크거나 같고, 제4 오프 비 임계치(AOR_THRESHOLD4)보다 작은 제4 오프 비 범위에 속하는 경우, 상기 제4 오프 비 범위에 상응하는 계수는 3일 수 있고, 상기 블랙 계조 전압은 기본 블랙 계조 전압(DEF_VBLACK)으로부터 단위 감소량(ΔV)의 세 배만큼 감소될 수 있다. 또한, 상기 결정된 오프 비가 제4 오프 비 임계치(AOR_THRESHOLD4)보다 크거나 같은 제5 오프 비 범위에 속하는 경우, 상기 제5 오프 비 범위에 상응하는 계수는 4일 수 있고, 상기 블랙 계조 전압은 기본 블랙 계조 전압(DEF_VBLACK)으로부터 단위 감소량(ΔV)의 네 배만큼 감소될 수 있다.

[0052] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치에서, 상기 조절된 블랙 계조 전압에 상응하여 게이트 하이 전압이 더욱 조절되고(S470), 상기 결정된 오프 비, 상기 조절된 블랙 계조 전압 및 상기 조절된 게이트 하이 전압에 기초하여 상기 유기 발광 표시 장치들에 포함된 복수의 화소들이 구동될 수 있다(S480). 이에 따라, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 전력 소모가 감소될 수 있다.

[0053] 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

[0054] 도 10을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(500)는 복수의 화소들(PX)을 포함하는 표시 패널(510), 및 표시 패널(510)의 복수의 화소들(PX)을 구동하는 구동부(520)를 포함할 수 있다.

[0055] 표시 패널(510)은 복수의 행들 및 복수의 열들을 가지는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 화소들(PX)을 포함할 수 있다. 각 화소(PX)는 유기 발광 다이오드를 포함할 수 있고, 표시 패널(510)은 유기 발광 다이오드 표시 패널일 수 있다. 또한, 각 화소(PX)는 PMOS 트랜지스터들을 포함할 수 있다.

[0056] 구동부(520)는 표시 패널(510)의 복수의 화소들(PX)이 발광하도록 복수의 화소들(PX)을 구동할 수 있다. 또한, 구동부(520)는 디밍 레벨에 따라 프레임 시간에 대한 비발광 구간의 비인 오프 비를 결정하고, 상기 결정된 오프 비에 따라 블랙 계조 전압(V0)을 조절하며, 복수의 화소들(PX)이 상기 프레임 시간 중 상기 결정된 오프 비에 상응하는 상기 비발광 구간 동안 비발광하고, 상기 프레임 시간 중 발광 구간 동안 조절된 블랙 계조 전압(V0)을 포함하는 복수의 계조 전압들(V0, V1, V255)에 기초하여 발광하도록 복수의 화소들(PX)을 구동할 수 있다. 일 실시예에서, 구동부(520)는 복수의 계조 전압들(V0, V1, V255)을 생성하는 계조 전압 생성부(또는 감마 전압 생성부)(530), 영상 데이터(RGB, RGB')에 기초하여 복수의 계조 전압들(V0, V1, V255)을 선택하여 복수의 화소들(PX)에 데이터 전압(VDATA)으로서 선택된 계조 전압을 제공하는 데이터 구동부(540), 복수의 화소들(PX)에 스캔 신호(SCAN)를 제공하는 스캔 구동부(550), 복수의 화소들(PX)에 발광 제어 신호(EM)를 제공하는 발광 제어부(560), 및 계조 전압 생성부(530), 데이터 구동부(540), 스캔 구동부(550) 및 발광 제어부(560)를 제어하는 제어부(570)를 포함할 수 있다. 또한, 제어부(570)는 오프 비 결정부(580) 및 전압 조절부(590)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 제어부(570)는 블랙 계조 전압 설정 레지스터(595)를 더 포함할 수 있다.

[0057] 오프 비 결정부(580)는 상기 디밍 레벨에 따라 상기 오프 비를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 오프 비 결정부(580)는 외부 장치로부터 상기 디밍 레벨(또는 휘도 레벨)을 나타내는 디밍 신호(SDIM)을 수신할 수 있고, 디밍 신호(SDIM)가 나타내는 상기 디밍 레벨이 증가될수록(또는 상기 휘도 레벨이 감소될수록) 증가되도록 상기 오프

비를 결정할 수 있다. 오프 비 결정부(580)는 상기 결정된 오프 비를 나타내는 오프 비 신호(SAOR)를 발광 제어부(560)에 제공할 수 있고, 발광 제어부(560)는 오프 비 신호(SAOR)에 응답하여 발광 제어 신호(EM)의 듀티 사이클을 조절할 수 있다. 또한, 오프 비 결정부(580)는 상기 결정된 오프 비를 나타내는 오프 비 신호(SAOR)를 전압 조절부(590)에 더욱 제공할 수 있다.

[0058] 전압 조절부(590)는 오프 비 신호(SAOR)가 나타내는 상기 결정된 오프 비에 따라 블랙 계조 전압(V0)을 조절할 수 있다. 일 실시예에서, 전압 조절부(590)는 계조 전압 생성부(530)에 상기 결정된 오프 비에 따라 조절된 기준 블랙 전압(REF_BLACK)을 제공하고, 계조 전압 생성부(530)는 조절된 기준 블랙 전압(REF_BLACK)에 기초하여 조절된 블랙 계조 전압(V0)을 생성할 수 있다. 다만, 본 발명의 실시예들에 따른 전압 조절부(590)가 블랙 계조 전압(V0)을 조절하는 방식은 이에 한정되지 않는다. 전압 조절부(590)는 상기 오프 비가 증가될수록 블랙 계조 전압(V0)을 감소시킬 수 있다. 또한, 전압 조절부(590)는, 데이터 전압(VDATA)으로서 감소된 블랙 계조 전압(V0)이 인가되는 화소(PX)의 휘도가 실질적으로 0이 유지되는 범위 내에서 블랙 계조 전압(V0)의 감소량을 결정할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(500)에서, 블랙 휘도가 변경되지 않으면서 전력 소모가 감소될 수 있다.

[0059] 일 실시예에서, 전압 조절부(590)는, 블랙 계조 전압(V0)을 조절한 경우, 복수의 화소들(PX)에 포함된 상기 PMOS 트랜지스터들을 턴-오프시키기 위한 게이트 하이 전압을 더욱 조절할 수 있다. 예를 들어, 전압 조절부(590)는 블랙 계조 전압(V0)의 감소량과 동일한 감소량만큼 상기 게이트 하이 전압을 감소시킬 수 있다.

[0060] 또한, 일 실시예에서, 전압 조절부(590)는 블랙 계조 전압 설정 레지스터(595)를 이용하여 블랙 계조 전압(V0)을 조절할 수 있다. 예를 들어, 블랙 계조 전압 설정 레지스터(595)는 블랙 계조 전압(V0)의 조절 여부를 나타내는 인에이블 정보, 복수의 오프 비 범위들을 정의하는 적어도 하나의 오프 비 임계치를 나타내는 임계치 정보, 및 블랙 계조 전압(V0)의 단위 감소량을 나타내는 감소량 정보를 저장할 수 있다. 이 경우, 전압 조절부(590)는 상기 인에이블 정보를 확인하고, 상기 인에이블 정보가 블랙 계조 전압(V0)이 조절됨을 나타내는 경우, 상기 결정된 오프 비를 상기 오프 비 임계치와 비교하여 상기 복수의 오프 비 범위들 중 상기 결정된 오프 비가 속하는 오프 비 범위를 결정하며, 상기 감소량 정보가 나타내는 상기 단위 감소량과 상기 결정된 오프 비 범위에 상응하는 계수의 승산 값만큼 상기 블랙 계조 전압을 감소시킬 수 있다.

[0061] 한편, 도 9에는 오프 비 결정부(580), 전압 조절부(590) 및 블랙 계조 전압 설정 레지스터(595)가 제어부(570)에 포함된 예가 도시되어 있으나, 본 발명의 실시예들은 이에 한정되지 않는다.

[0062] 계조 전압 생성부(530)는 조절된 블랙 계조 전압(V0)을 포함하는 복수의 계조 전압들(V0, V1, V255)을 생성할 수 있고, 스캔 구동부(550)는 복수의 화소들(PX)에 스캔 신호(SCAN)를 인가할 수 있고, 데이터 구동부(540)는, 스캔 신호(SCAN)가 인가되는 동안, 각 화소(PX)에 데이터 전압(VDATA)으로서 조절된 블랙 계조 전압(V0)을 포함하는 복수의 계조 전압들(V0, V1, V255) 중 선택된 계조 전압을 인가할 수 있다. 한편, 제어부(570)는 외부 장치로부터 수신된 영상 데이터(RGB)를 수신하고, 영상 데이터(RGB)에 소정의 이미지 처리를 수행하며, 상기 이미지 처리가 수행된 영상 데이터(RGB')를 데이터 구동부(540)에 제공할 수 있다. 데이터 구동부(540)는 상기 이미지 처리가 수행된 영상 데이터(RGB')에 기초하여 각 화소(PX)에 대한 계조 전압을 선택할 수 있다. 발광 제어부(560)는 상기 결정된 오프 비에 기초하여 발광 제어 신호(EM)를 생성하고, 복수의 화소들(PX)에 발광 제어 신호(EM)를 인가할 수 있다. 이에 따라, 복수의 화소들(PX)이 상기 결정된 오프 비에 상응하는 상기 비발광 구간 동안 비발광하고, 상기 발광 구간 동안 조절된 블랙 계조 전압(V0)을 포함하는 복수의 계조 전압들(V0, V1, V255)에 기초하여 발광할 수 있다.

[0063] 일 실시예에서, 계조 전압 생성부(530)는, 복수의 계조 전압들(V0, V1, V255) 중 블랙 계조 전압(V0)을 제외한 다른 계조 전압들(V1, V255)이 블랙 계조 전압(V0)의 감소량에 비례하여 감소되도록 복수의 계조 전압들(V0, V1, V255)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 블랙 계조 전압(V0)이 감소되는 경우, 계조 전압 생성부(530)는 감소된 블랙 계조 전압(V0) 또는 감소된 기준 블랙 전압(REF_BLACK)을 분배하여 다른 계조 전압들(V1, V255)을 생성함으로써 블랙 계조 전압(V0)의 감소량에 비례하여 감소된 계조 전압들(V1, V255)을 생성할 수 있다. 다른 실시예에서, 계조 전압 생성부(530)는, 복수의 계조 전압들(V0, V1, V255) 중 블랙 계조 전압(V0)을 제외한 다른 계조 전압들(V1, V255)의 적어도 일부가 블랙 계조 전압(V0)이 감소되더라도 감소되지 않도록 복수의 계조 전압들(V0, V1, V255)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 계조 전압 생성부(530)는 블랙 계조 전압(V0)의 조절 전과 후에 실질적으로 동일한 기준 감마 전압을 생성하고, 상기 기준 감마 전압에 기초하여 다른 계조 전압들(V1, V255)을 생성함으로써, 블랙 계조 전압(V0)이 감소되더라도 감소되지 않는 계조 전압들(V1, V255)을 생성할 수 있다.

[0064] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(500)에서, AID 디밍의 디밍 레벨에 상응하

는 오프 비에 따라 블랙 계조 전압(V0)을 조절함으로써, 블랙 휘도(약 0 nt의 휘도)의 변경 없이 유기 발광 표시 장치(500)의 전력 소모가 감소될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(500)에서, 조절된 블랙 계조 전압(V0)에 상응하도록 게이트 하이 전압이 더욱 조절됨으로써, 유기 발광 표시 장치(500)의 전력 소모가 더욱 감소될 수 있다.

[0065] 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 포함하는 전자 기기를 나타내는 블록도이다.

[0066] 도 11을 참조하면, 전자 기기(800)는 프로세서(810), 메모리 장치(820), 저장 장치(830), 입출력 장치(840), 파워 서플라이(850) 및 유기 발광 표시 장치(860)를 포함할 수 있다. 전자 기기(800)는 비디오 카드, 사운드 카드, 메모리 카드, USB 장치 등과 통신하거나, 또는 다른 시스템들과 통신할 수 있는 여러 포트(port)들을 더 포함할 수 있다.

[0067] 프로세서(810)는 특정 계산들 또는 태스크(task)들을 수행할 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(810)는 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙 처리 장치(CPU), 어플리케이션 프로세서(application processor; AP) 등일 수 있다. 프로세서(810)는 어드레스 버스(address bus), 제어 버스(control bus) 및 데이터 버스(data bus) 등을 통하여 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 실시예에 따라서, 프로세서(810)는 주변 구성요소 상호연결(Peripheral Component Interconnect; PCI) 버스와 같은 확장 버스에도 연결될 수 있다.

[0068] 메모리 장치(820)는 전자 기기(800)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리 장치(820)는 EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), 플래시 메모리(Flash Memory), PRAM(Phase Change Random Access Memory), RRAM(Resistance Random Access Memory), NFGM(Nano Floating Gate Memory), PoRAM(Polymer Random Access Memory), MRAM(Magnetic Random Access Memory), FRAM(Ferroelectric Random Access Memory) 등과 같은 비휘발성 메모리 장치 및/또는 DRAM(Dynamic Random Access Memory), SRAM(Static Random Access Memory), 모바일 DRAM 등과 같은 휘발성 메모리 장치를 포함할 수 있다.

[0069] 저장 장치(830)는 솔리드 스테이트 드라이브(Solid State Drive; SSD), 하드 디스크 드라이브(Hard Disk Drive; HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 포함할 수 있다. 입출력 장치(840)는 키보드, 키패드, 터치패드, 터치스크린, 마우스 등과 같은 입력 수단, 및 스피커, 프린터 등과 같은 출력 수단을 포함할 수 있다. 파워 서플라이(850)(예를 들어, 배터리)는 전자 기기(800)의 동작에 필요한 파워를 공급할 수 있다.

[0070] 유기 발광 표시 장치(860)는 AID 디밍 기술을 이용할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(860)는 AID 디밍의 디밍 레벨에 상응하는 오프 비에 따라 블랙 계조 전압을 조절함으로써, 블랙 휘도의 변경 없이 전력 소모를 감소시킬 수 있다. 게다가, 유기 발광 표시 장치(860)는 조절된 블랙 계조 전압에 상응하도록 게이트 하이 전압이 더욱 조절함으로써 전력 소모를 더욱 감소시킬 수 있다.

[0071] 실시예에 따라, 전자 기기(800)는 디지털 TV(Digital Television), 3D TV, 개인용 컴퓨터(Personal Computer; PC), 가정용 전자기기, 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 태블릿 컴퓨터(Tablet Computer), 휴대폰(Mobile Phone), 스마트 폰(Smart Phone), 개인 정보 단말기(personal digital assistant; PDA), 휴대형 멀티미디어 플레이어(portable multimedia player; PMP), 디지털 카메라(Digital Camera), 음악 재생기(Music Player), 휴대용 게임 콘솔(portable game console), 내비게이션(Navigation) 등과 같은 유기 발광 표시 장치(860)를 포함하는 임의의 전자 기기일 수 있다.

산업상 이용가능성

[0072] 본 발명은 임의의 유기 발광 표시 장치 및 이를 포함하는 전자 기기에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 TV, 디지털 TV, 3D TV, PC, 가정용 전자기기, 노트북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 휴대폰, 스마트 폰, PDA, PMP, 디지털 카메라, 음악 재생기, 휴대용 게임 콘솔, 내비게이션 등에 적용될 수 있다.

[0073] 이상에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

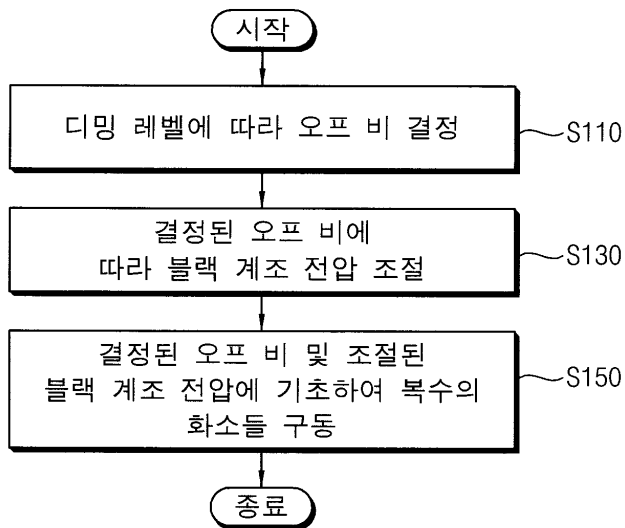
부호의 설명

[0074] 500: 유기 발광 표시 장치

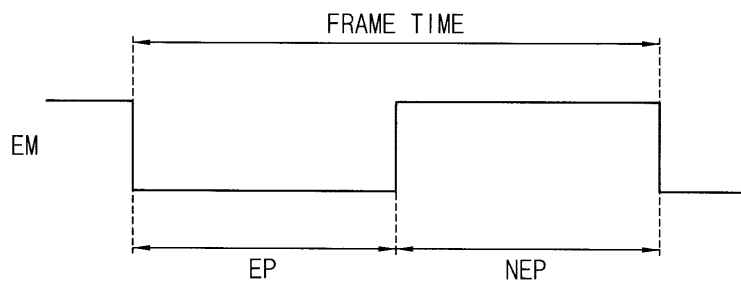
510: 표시 패널
 520: 구동부
 580: 오프 비 결정부
 590: 전압 조절부
 530: 계조 전압 생성부
 550: 스캔 구동부
 540: 데이터 구동부
 560: 발광 제어부

도면

도면1



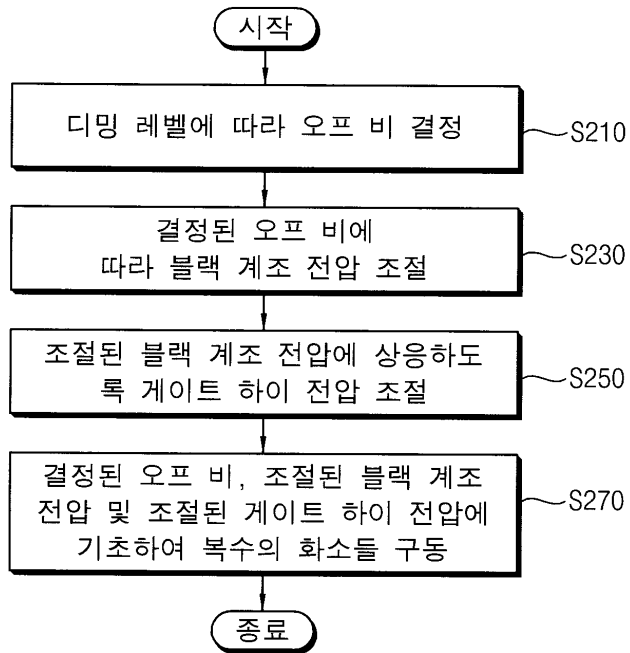
도면2



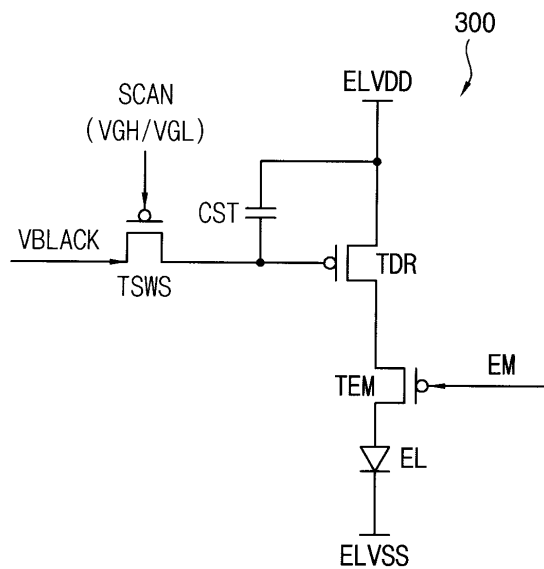
도면3

블랙 계조 전압(V)	AOR	블랙 휘도(nt)
6.4	10.00%	0
	22.09%	0
	36.80%	0
	60.17%	0
	80.59%	0
	90.06%	0
5.6	10.00%	0.0005
	22.09%	0
	36.80%	0
	60.17%	0
	80.59%	0
	90.06%	0
5.5	10.00%	0.0459
	22.09%	0.0106
	36.80%	0
	60.17%	0
	80.59%	0
	90.06%	0
5.4	10.00%	0.2268
	22.09%	0.1385
	36.80%	0.0294
	60.17%	0.0008
	80.59%	0
	90.06%	0

도면4



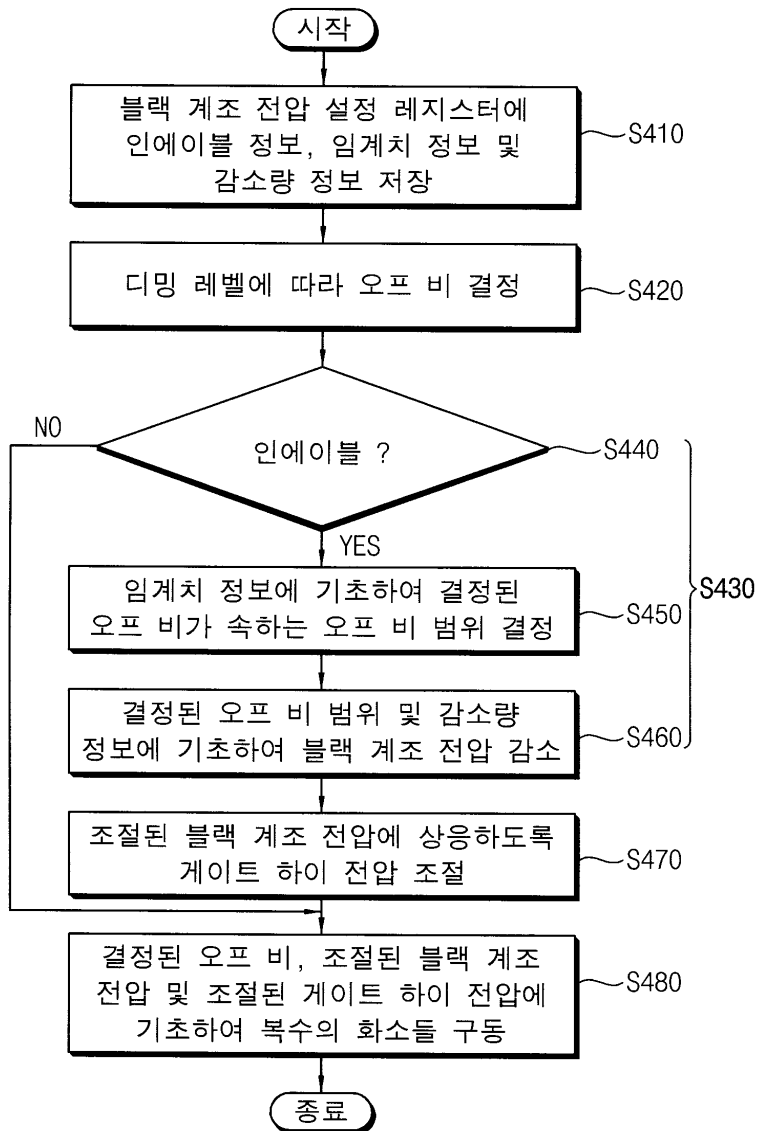
도면5



도면6

AOR	VBLACK(V)	VGH(V)	화이트 IBAT(mA)	소비전류 개선율	블랙 IBAT(mA)	소비전류 개선율
41.27%	6.4	6.6	98.4		46	
	6.2	6.4	97.8	0.61%	45.2	1.74%
80.59%	6.4	6.6	66.7		46.2	
	6	6.2	64.8	2.85%	45.2	2.16%

도면7



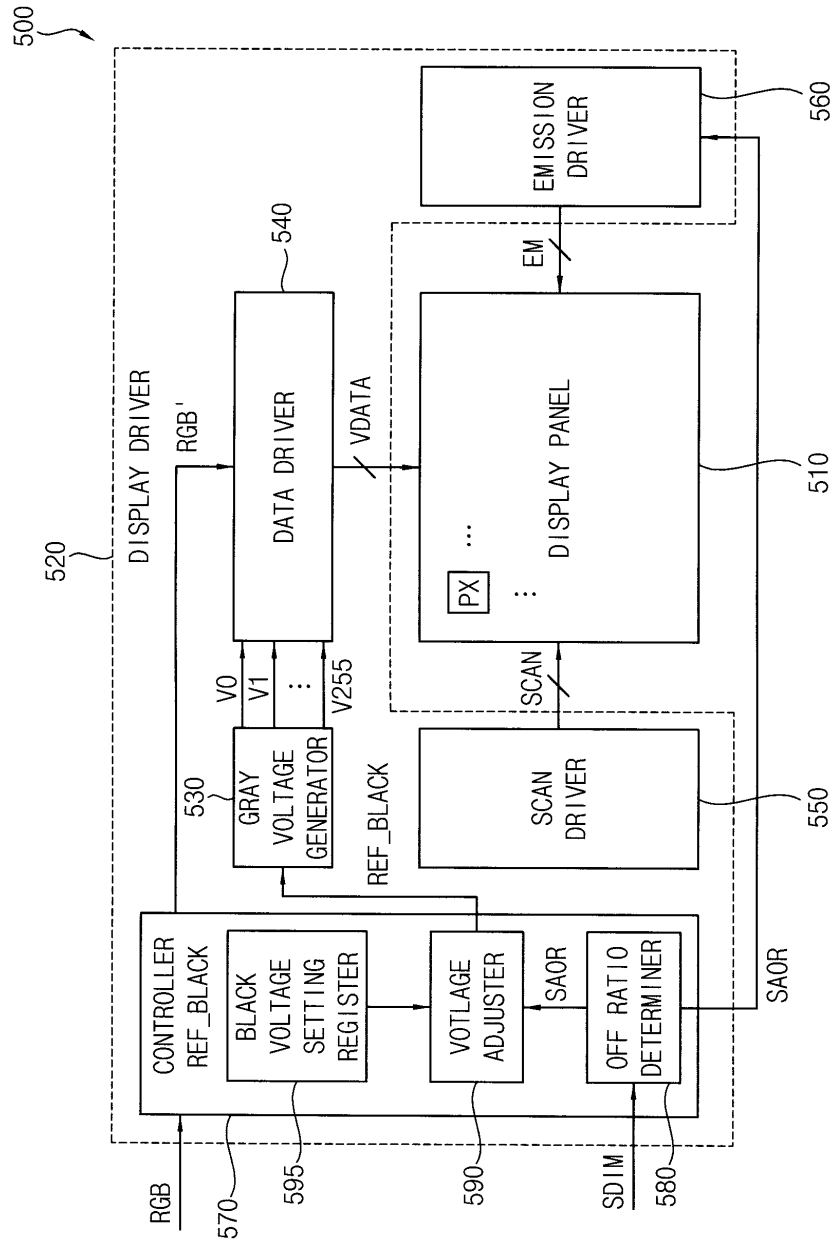
도면8

NAME	DESCRIPTION
ENABLE_INFO[0]	0 : disable 1 : Enable
AOR_THRESHOLD1 AOR_THRESHOLD2 AOR_THRESHOLD3 AOR_THRESHOLD4	복수의 오프 비 범위들을 정의하는 적어도 하나의 오프 비 임계치
DELTA_INFO[1:0]	00 : $\Delta V=0.05$ (V) 01 : $\Delta V=0.1$ (V) 10 : $\Delta V=0.2$ (V) 11 : $\Delta V=0.3$ (V)

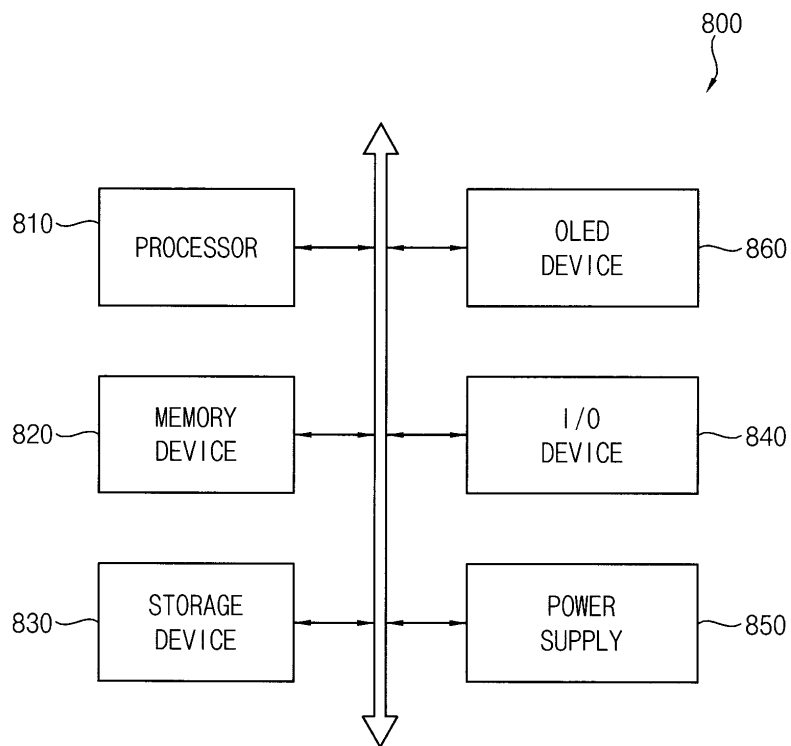
도면9

AOR 범위	블랙 계조 전압
$AOR_THRESHOLD1 > AOR \geq 0\%$	DEF_VBLACK
$AOR_THRESHOLD2 > AOR \geq AOR_THRESHOLD1$	$DEF_VBLACK - \Delta V$
$AOR_THRESHOLD4 > AOR \geq AOR_THRESHOLD2$	$DEF_VBLACK - 2*\Delta V$
$AOR_THRESHOLD4 > AOR \geq AOR_THRESHOLD3$	$DEF_VBLACK - 3*\Delta V$
$100\% > AOR \geq AOR_THRESHOLD4$	$DEF_VBLACK - 4*\Delta V$

도면10



도면11



专利名称(译)	标题：有机发光显示装置和有机发光显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170121378A	公开(公告)日	2017-11-02
申请号	KR1020160049405	申请日	2016-04-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE IN SOO 이인수		
发明人	이인수		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2330/021 G09G2300/0842		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在包括多个像素的有机发光显示装置的驱动方法中，根据调光水平确定关闭比率，该关闭比率是关于帧定时的非发光时段的比率，并且根据该控制黑色灰度电压来控制黑色灰度等级电压。确定关闭比率并且对于与帧定时中确定多个像素的关闭比率相对应的非发光时段并且不驱动，并且驱动多个像素以便基于包括多个灰度电压的帧定时来辐射发光期间的受控黑色渐变电压。因此，在应用AID调光技术的有机发光显示装置中，可以降低功耗。

