



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월25일
(11) 등록번호 10-2048075
(24) 등록일자 2019년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0021526

(22) 출원일자 2013년02월27일

심사청구일자 2017년12월22일

(65) 공개번호 10-2014-0108604

(43) 공개일자 2014년09월12일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100008908 A*

KR1020110018782 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

채세병

서울 구로구 구로중앙로 229, 102동 1107호 (구로동, 월드아파트)

이욱

경기도 화성시 동탄공원로 21-12 901동 1101호 (능동, 푸른마을포스코더샵아파트)

신정환

경기도 용인시 수지구 신봉동 893번지 서흥마을 효성화운트빌 I'PARK 405동 502호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

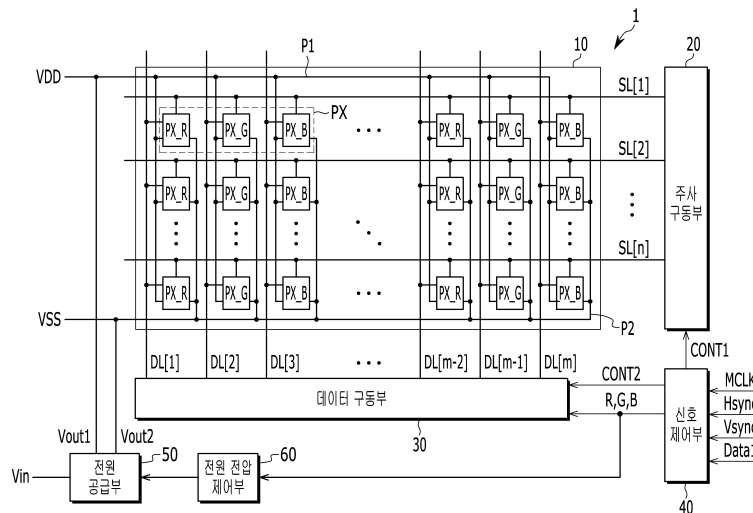
심사관 : 하정균

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다. 본 발명은 제1 및 제2 전원전압 인가선에 각각 제1 전원전압 및 제2 전원전압을 공급하는 전원 공급부, 및 제1 내지 제3 영상 데이터의 계조 별 분포를 이용하여 최대 평균 계조에 대응하는 기준 전원전압을 산출하고, 제1 내지 제3 부화소에 대한 제1 및 제2 전원전압 각각의 전압 강하를 모델링하고, 기준 전원전압에 전압 강하를 반영하여 제2 전원전압을 변경시키는 전원 제어부를 포함한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 데이터 선, 복수의 주사 선, 및 대응하는 데이터 선, 대응하는 주사선, 제1 전원전압 인가선 및 제2 전원전압 인가선에 연결된 복수의 화소를 포함하고, 상기 복수의 화소 각각은 제1 색상을 나타내는 제1 영상 데이터, 제2 색상을 나타내는 제2 영상 데이터 및 제3 색상을 나타내는 제3 영상 데이터 각각에 따라 발광하는 제1 내지 제3 부화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,

상기 제1 및 제2 전원전압 인가선에 각각 제1 전원전압 및 제2 전원전압을 공급하는 전원 공급부; 및

상기 제1 내지 제3 영상 데이터의 계조 별 분포를 이용하여 최대 평균 계조에 대응하는 기준 전원전압을 산출하고, 상기 제1 내지 제3 부화소에 대한 상기 제1 및 제2 전원전압 각각의 전압 강하를 모델링하고, 상기 기준 전원전압에 상기 전압 강하를 반영하여 상기 제2 전원전압을 변경시키는 전원 제어부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 전원 제어부는

상기 제1 내지 제3 영상 데이터의 총 계조 수를 복수의 영역으로 구분하고, 상기 제1 내지 제3 영상 데이터 각각에 대한 상기 영역 별 평균 계조 값을 산출하는 히스토그램 분석부;

상기 평균 계조 값 각각에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값을 산출하고, 상기 포화 전압 값 중 가장 낮은 값을 상기 기준 전원전압으로 설정하는 기준 전압 설정부;

상기 기준 전원전압으로 설정된 평균 계조 값을 제외한 나머지의 평균 계조 값에 대응하는 전류를 합하여 보상 전류를 산출하고, 상기 제1 내지 제3 부화소의 등가 모델을 생성하여 등가 저항의 저항 값을 산출하여 상기 제1 및 제2 전원전압 각각의 전압 강하를 연산하는 전압 강하 연산부; 및

상기 기준 전원전압에 상기 전압 강하를 반영하여 상기 제2 전원전압의 예측 값을 산출하는 전원전압 산출부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 영상 데이터 각각에 대한 상기 영역 별 평균 계조 값이 저장되는 있는 제1 룩업 테이블을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 영상 데이터 각각에 대해 계조 별 상기 제2 전원전압의 상기 포화 전압 값이 저장되어 있는 제2 룩업 테이블을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 영상 데이터 각각에 대해 계조 별 전류 값이 저장되어 있는 제3 룩업 테이블을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 등가 모델은

상기 제1 영상 데이터에 따라 상기 제1 색상의 색을 발광하는 제1 유기 발광 다이오드;

상기 제2 영상 데이터에 따라 상기 제2 색상의 색을 발광하는 제2 유기 발광 다이오드;

상기 제3 영상 데이터에 따라 상기 제3 색상의 색을 발광하는 제3 유기 발광 다이오드;

상기 제1 내지 제3 유기 발광 다이오드 각각을 구동하는 제1 내지 제3 구동 트랜지스터;

상기 제1 전원전압 인가선과 상기 제1 내지 제3 구동 트랜지스터 사이에 공통으로 연결된 상부 등가 저항; 및

상기 제1 내지 제3 유기 발광 다이오드와 상기 제2 전원전압 인가선 사이에 공통으로 연결된 하부 등가 저항

을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 전압 강하 연산부는

상기 제1 내지 제3 유기 발광 다이오드를 제1 계조로 동시에 발광시킬 때 흐르는 제1 전류 대비 상기 제1 내지 제3 유기 발광 다이오드 각각을 상기 제1 계조로 발광시킬 때 흐르는 제2 내지 제4 전류를 합한 전류의 비율을 상기 상부 등가 저항에 의한 상부 전압 강하 비율로 산출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 전압 강하 연산부는

상기 제2 내지 제4 전류 각각에 상기 상부 전압 강하 비율을 곱하여 제1 내지 제3 구동 전류를 산출하고, 상기 제1 내지 제3 구동 전류 각각에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값과 상기 제1 내지 제3 구동 전류를 이용하여 상기 하부 등가 저항의 저항 값을 산출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 전압 강하 연산부는

상기 제1 내지 제3 구동 전류 각각에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값 중 가장 큰 포화 전압 값을 상기 제1 계조에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값을 뺀 전압 값을 상기 제1 내지 제3 구동 전류 중 상기 가장 큰 포화 전압 값에 대응하는 구동 전류를 제외한 나머지 구동 전류의 합으로 나누어 상기 하부 등가 저항의 저항 값을 산출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 전압 강하 연산부는

상기 보상 전류와 상기 하부 등가 저항의 저항 값을 곱하여 상기 하부 등가 저항에 의한 전압 강하 값을 산출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 전압 강하 연산부는

상기 하부 등가 저항에 의한 상기 전압 강하 값에 상기 전압 강하 비율을 곱하여 총 전압 강하 값을 산출하는

것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 전압 강하 연산부는

상기 기준 전원전압에 상기 총 전압 강하 값만큼 낮아진 전압을 상기 제2 전원전압의 예측 값으로 산출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

복수의 데이터 선, 복수의 주사 선, 및 대응하는 데이터 선, 대응하는 주사선, 제1 전원전압 인가선 및 제2 전원전압 인가선에 연결된 복수의 화소를 포함하고, 상기 복수의 화소 각각은 제1 색상을 나타내는 제1 영상 데이터, 제2 색상을 나타내는 제2 영상 데이터 및 제3 색상을 나타내는 제3 영상 데이터 각각에 따라 발광하는 제1 내지 제3 부화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 제2 전원전압 인가선에 인가되는 제2 전원전압을 감지하는 단계;

상기 제1 내지 제3 영상 데이터의 계조 별 분포를 이용하여 최대 평균 계조에 대응하는 기준 전원전압을 산출하는 단계;

상기 제1 내지 제3 부화소에 대한 상기 제1 및 제2 전원전압 각각의 전압 강하를 모델링하는 단계; 및

상기 기준 전원전압에 상기 전압 강하를 반영하여 상기 제2 전원전압을 변경시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 기준 전원전압을 산출하는 단계는

상기 제1 내지 제3 영상 데이터의 총 계조 수를 복수의 영역으로 구분하는 단계;

상기 제1 내지 제3 영상 데이터 각각에 대한 상기 영역 별 평균 계조 값을 산출하는 단계;

상기 평균 계조 값 각각에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값을 산출하는 단계; 및

상기 포화 전압 값 중 가장 낮은 값을 상기 기준 전원전압으로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 전압 강하를 모델링하는 단계는

상기 기준 전원전압으로 설정된 평균 계조 값을 제외한 나머지의 평균 계조 값에 대응하는 전류를 합하여 보상 전류를 산출하는 단계;

상기 제1 내지 제3 부화소의 등가 모델을 생성하는 단계; 및

상기 등가 모델에 대한 등가 저항의 저항 값을 산출하여 상기 제1 및 제2 전원전압 각각의 전압 강하를 연산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 등가 저항은 상기 제1 전원전압 인가선과 상기 제1 내지 제3 부화소의 등가 모델 사이에 위치한 상부 등가

저항 및 상기 제1 내지 제3 부화소의 등가 모델과 상기 제2 전원전압 인가선 사이에 위치한 하부 등가 저항을 포함하고,

상기 전압 강하를 연산하는 단계는

상기 제1 내지 제3 부화소를 제1 계조로 동시에 발광시킬 때 흐르는 제1 전류 대비 상기 제1 내지 제3 부화소 각각을 상기 제1 계조로 발광시킬 때 흐르는 제2 내지 제4 전류를 합한 전류의 비율을 상기 상부 등가 저항에 의한 상부 전압 강하 비율로 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 전압 강하를 연산하는 단계는

상기 제2 내지 제4 전류 각각에 상기 상부 전압 강하 비율을 곱하여 제1 내지 제3구동 전류를 산출하는 단계;

상기 제1 내지 제3 구동 전류 각각에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값을 산출하는 단계; 및

상기 제1 내지 제3 구동 전류 각각에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값 중 가장 큰 포화 전압 값을 상기 제1 계조에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값을 뺀 전압 값을 상기 제1 내지 제3 구동 전류 중 상기 가장 큰 포화 전압 값에 대응하는 구동 전류를 제외한 나머지 구동 전류의 합으로 나누어 상기 하부 등가 저항의 저항 값을 산출하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 전압 강하를 연산하는 단계는

상기 보상 전류와 상기 하부 등가 저항의 저항 값을 곱하여 상기 하부 등가 저항에 의한 전압 강하 값을 산출하는 단계; 및

상기 하부 등가 저항에 의한 상기 전압 강하 값에 상기 전압 강하 비율을 곱하여 총 전압 강하 값을 산출하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 제2 전원전압을 변경시키는 단계는

상기 기준 전원전압에 상기 총 전압 강하 값만큼 낮아진 전압을 상기 제2 전원전압의 예측 값으로 산출하고, 상기 감지된 제2 전원전압에 상기 예측 값을 반영시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 기술이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 기판 상에 매트릭스 형태로 복수의 화소를 배치하여 표시 영역으로 하고, 각 화소에 주사선과 데이터 선을 연결하여 화소에 데이터신호를 선택적으로 인가하여 디스플레이를 한다.

[0003] 현재 표시 장치는 화소의 구동 방식에 따라 패시브(Passive) 매트릭스형 발광 표시 장치와 액티브(Active) 매트릭스형 발광 표시 장치로 구분된다. 이 중 해상도, 콘트라스트, 동작속도의 관점에서 단위 화소마다 선택하여

점등하는 액티브 매트릭스형이 주류가 되고 있다.

- [0004] 이러한 표시 장치는 퍼스널 컴퓨터, 휴대전화기, PDA 등의 휴대 정보단말기 등의 표시 장치나 각종 정보기기의 모니터로서 사용되고 있으며, 액정 패널을 이용한 LCD, 유기 발광 소자를 이용한 유기 발광 표시 장치, 플라즈마 패널을 이용한 PDP 등이 알려져 있다. 이 중 발광효율, 휘도 및 시야각이 뛰어나며 응답속도가 빠른 유기 발광 표시 장치가 주목 받고 있다.
- [0005] 유기 발광 표시 장치의 경우 유기 발광 다이오드(OLED; Organic Light Emitting Diode)에 흐르는 전류를 조절하여 계조를 표현하고, 유기 발광 다이오드에 공급되는 전류를 제어하기 위해 구동 트랜지스터를 이용한다. 구동 트랜지스터의 동작 영역은 포화 영역(Saturation region) 및 선형 영역으로 구분된다. 일반적으로 구동 트랜지스터의 소스 전극은 일정 레벨의 전원 전압으로 고정되고, 게이트 전극에 입력되는 데이터 전압을 계조에 따라 다르게 한다.
- [0006] 따라서, 데이터 전압에 따라 구동 트랜지스터가 유기 발광 다이오드에 공급되는 전류를 제어하기 위해서는 구동 트랜지스터가 포화 영역에서 동작해야 한다. 이는 구동 트랜지스터가 선형 영역에서 동작하는 경우 드레인-소스 전압에 따라 구동 트랜지스터에 흐르는 전류가 변경되므로, 데이터 전압이 동일하더라도 구동 트랜지스터에 따라 다른 전류가 유기 발광 다이오드에 공급될 수 있기 때문이다. 구동 트랜지스터가 포화 영역에서 동작하기 위해서는 구동 트랜지스터의 드레인-소스 전압이 소정의 포화 전압 이상이 되어야 한다.
- [0007] 한편, 유기 발광 다이오드의 구동 전압은 표시 장치의 온도 또는 표시 장치의 사용 시간에 따른 유기 발광 다이오드의 열화에 따라 변화된다. 표시 장치의 사용 시간이 증가할수록 유기 발광 다이오드의 자체 열화로 인해 동일 전류를 흘리기 위한 구동 전압이 증가하게 된다. 또한, 저온, 상온, 고온일 때의 온도 변화에 따라 구동 전압이 달라진다.
- [0008] 이를 위해, 유기 발광 표시 장치에서는 유기 발광 다이오드의 구동 전압이 변화하더라도, 구동 트랜지스터의 드레인-소스 전압이 포화 전압 이상이 되도록 충분한 마진을 두어 유기 발광 표시 장치의 전원 전압들을 설정한다. 여기서, 전원 전압은 회로적으로 구동 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드가 직렬 연결되어 있을 때, 양단에 공급되는 전압들을 의미한다. 일반적으로 전원 전압들은 유기 발광 다이오드가 최대 계조로 발광하는 풀 화이트 상태를 기준으로 하여 설정된다. 예컨대, 유기 발광 표시 장치로 입력되는 영상이 0~255 계조로 표시되는 경우 전원 전압들을 255 계조에 대응하는 포화 전압으로 설정한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 이와 같이, 유기 발광 표시 장치로 입력되는 영상 데이터와 무관하게 풀 화이트 상태를 기준으로 전원 전압들을 설정하기 때문에, 풀 블랙 상태와 같이 낮은 계조의 데이터가 입력되는 경우 불필요한 소비 전력이 증가되는 문제점이 있다.
- [0010] 따라서, 본 발명의 실시 예는 영상 데이터에 대응하는 구동 전압을 실시간으로 예측하여 최적의 전원 전압들을 공급하는 유기 발광 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 한 특징에 따른 복수의 데이터 선, 복수의 주사 선, 및 대응하는 데이터 선, 대응하는 주사선, 제1 전원전압 인가선 및 제2 전원전압 인가선에 연결된 복수의 화소를 포함하고, 상기 복수의 화소 각각은 제1 색상을 나타내는 제1 영상 데이터, 제2 색상을 나타내는 제2 영상 데이터 및 제3 색상을 나타내는 제3 영상 데이터 각각에 따라 발광하는 제1 내지 제3 부화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 및 제2 전원전압 인가선에 각각 제1 전원전압 및 제2 전원전압을 공급하는 전원 공급부; 및 상기 제1 내지 제3 영상 데이터의 계조 별 분포를 이용하여 최대 평균 계조에 대응하는 기준 전원전압을 산출하고, 상기 제1 내지 제3 부화소에 대한 상기 제1 및 제2 전원전압 각각의 전압 강하를 모델링하고, 상기 기준 전원전압에 상기 전압 강하를 반영하여 상기 제2 전원전압을 변경시키는 전원 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 여기서, 상기 전원 제어부는 상기 제1 내지 제3 영상 데이터의 총 계조 수를 복수의 영역으로 구분하고, 상기 제1 내지 제3 영상 데이터 각각에 대한 상기 영역 별 평균 계조 값을 산출하는 히스토그램 분석부; 상기 평균 계조 값 각각에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값을 산출하고, 상기 포화 전압 값 중 가장 낮은 값을 상기 기준 전원전압으로 설정하는 기준 전압 설정부; 상기 기준 전원전압으로 설정된 평균 계조 값을 제외한 나

머지의 평균 계조 값에 대응하는 전류를 합하여 보상 전류를 산출하고, 상기 제1 내지 제3 부화소의 등가 모델을 생성하여 등가 저항의 저항 값을 산출하여 상기 제1 및 제2 전원전압 각각의 전압 강하를 연산하는 전압 강하 연산부; 및 상기 기준 전원전압에 상기 전압 강하를 반영하여 상기 제2 전원전압의 예측 값을 산출하는 전원 전압 산출부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 그리고, 상기 제1 내지 제3 영상 데이터 각각에 대한 상기 영역 별 평균 계조 값이 저장되는 있는 제1 룩업 테이블을 더 포함하는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 제1 내지 제3 영상 데이터 각각에 대해 계조 별 상기 제2 전원전압의 상기 포화 전압 값이 저장되어 있는 제2 룩업 테이블을 더 포함하는 것을 특징으로 한다. 그리고, 상기 제1 내지 제3 영상 데이터 각각에 대해 계조 별 전류 값이 저장되어 있는 제3 룩업 테이블을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 그리고, 상기 등가 모델은 상기 제1 영상 데이터에 따라 상기 제1 색상의 색을 발광하는 제1 유기 발광 다이오드; 상기 제2 영상 데이터에 따라 상기 제2 색상의 색을 발광하는 제2 유기 발광 다이오드; 상기 제3 영상 데이터에 따라 상기 제3 색상의 색을 발광하는 제3 유기 발광 다이오드; 상기 제1 내지 제3 유기 발광 다이오드 각각을 구동하는 제1 내지 제3 구동 트랜지스터; 상기 제1 전원전압 인가선과 상기 제1 내지 제3 구동 트랜지스터 사이에 공통으로 연결된 상부 등가 저항; 및 상기 제1 내지 제3 유기 발광 다이오드와 상기 제2 전원전압 인가선 사이에 공통으로 연결된 하부 등가 저항을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 그리고, 상기 전압 강하 연산부는 상기 제1 내지 제3 유기 발광 다이오드를 제1 계조로 동시에 발광시킬 때 흐르는 제1 전류 대비 상기 제1 내지 제3 유기 발광 다이오드 각각을 상기 제1 계조로 발광시킬 때 흐르는 제2 내지 제4 전류를 합한 전류의 비율을 상기 상부 등가 저항에 의한 상부 전압 강하 비율로 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 그리고, 상기 전압 강하 연산부는 상기 제2 내지 제4 전류 각각에 상기 상부전압 강하 비율을 곱하여 제1 내지 제3구동 전류를 산출하고, 상기 제1 내지 제3 구동 전류 각각에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값과 상기 제1 내지 제3 구동 전류를 이용하여 상기 하부 등가 저항의 저항 값을 산출하는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 전압 강하 연산부는 상기 제1 내지 제3 구동 전류 각각에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값 중 가장 큰 포화 전압 값을 상기 제1 계조에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값을 뺀 전압 값을 상기 제1 내지 제3 구동 전류 중 상기 가장 큰 포화 전압 값에 대응하는 구동 전류를 제외한 나머지 구동 전류의 합으로 나누어 상기 하부 등가 저항의 저항 값을 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 그리고, 상기 전압 강하 연산부는 상기 보상 전류와 상기 하부 등가 저항의 저항 값을 곱하여 상기 하부 등가 저항에 의한 전압 강하 값을 산출하는 것을 특징으로 한다. 상기 전압 강하 연산부는 상기 하부 등가 저항에 의한 상기 전압 강하 값에 상기 상부 전압 강하 비율을 곱하여 총 전압 강하 값을 산출하는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 전압 강하 연산부는 상기 기준 전원전압에 상기 총 전압 강하 값만큼 낮아진 전압을 상기 제2 전원 전압의 예측 값으로 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 복수의 데이터 선, 복수의 주사 선, 및 대응하는 데이터 선, 대응하는 주사선, 제1 전원전압 인가선 및 제2 전원전압 인가선에 연결된 복수의 화소를 포함하고, 상기 복수의 화소 각각은 제1 색상을 나타내는 제1 영상 데이터, 제2 색상을 나타내는 제2 영상 데이터 및 제3 색상을 나타내는 제3 영상 데이터 각각에 따라 발광하는 제1 내지 제3 부화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 제2 전원전압 인가선에 인가되는 제2 전원전압을 감지하는 단계; 상기 제1 내지 제3 영상 데이터의 계조 별 분포를 이용하여 최대 평균 계조에 대응하는 기준 전원전압을 산출하는 단계; 상기 제1 내지 제3 부화소에 대한 상기 제1 및 제2 전원전압 각각의 전압 강하를 모델링하는 단계; 및 상기 기준 전원전압에 상기 전압 강하를 반영하여 상기 제2 전원전압을 변경시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 여기서, 상기 기준 전원전압을 산출하는 단계는 상기 제1 내지 제3 영상 데이터의 총 계조 수를 복수의 영역으로 구분하는 단계; 상기 제1 내지 제3 영상 데이터 각각에 대한 상기 영역 별 평균 계조 값을 산출하는 단계; 상기 평균 계조 값 각각에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값을 산출하는 단계; 및 상기 포화 전압 값 중 가장 낮은 값을 상기 기준 전원전압으로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 그리고, 상기 전압 강하를 모델링하는 단계는 상기 기준 전원전압으로 설정된 평균 계조 값을 제외한 나머지의 평균 계조 값에 대응하는 전류를 합하여 보상 전류를 산출하는 단계; 상기 제1 내지 제3 부화소의 등가 모델을 생성하는 단계; 및 상기 등가 모델에 대한 등가 저항의 저항 값을 산출하여 상기 제1 및 제2 전원전압 각각의 전압 강하를 연산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 여기서, 상기 등가 저항은 상기 제1 전원전압 인가선과 상기 제1 내지 제3 부화소의 등가 모델 사이에 위치한 상부 등가 저항 및 상기 제1 내지 제3 부화소의 등가 모델과 상기 제2 전원전압 인가선 사이에 위치한 하부 등가 저항을 포함하고, 상기 전압 강하를 연산하는 단계는 상기 제1 내지 제3 부화소를 제1 계조로 동시에 발광시킬 때 흐르는 제1 전류 대비 상기 제1 내지 제3 부화소 각각을 상기 제1 계조로 발광시킬 때 흐르는 제2 내지 제4 전류를 합한 전류의 비율을 상기 상부 등가 저항에 의한 상부 전압 강하 비율로 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 그리고, 상기 전압 강하를 연산하는 단계는 상기 제2 내지 제4 전류 각각에 상기 상부 전압 강하 비율을 곱하여 제1 내지 제3구동 전류를 산출하는 단계; 상기 제1 내지 제3 구동 전류 각각에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값을 산출하는 단계; 및 상기 제1 내지 제3 구동 전류 각각에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값 중 가장 큰 포화 전압 값을 상기 제1 계조에 대응하는 상기 제2 전원전압의 포화 전압 값을 뺀 전압 값을 상기 제1 내지 제3 구동 전류 중 상기 가장 큰 포화 전압 값에 대응하는 구동 전류를 제외한 나머지 구동 전류의 합으로 나누어 상기 하부 등가 저항의 저항 값을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 그리고, 상기 전압 강하를 연산하는 단계는 상기 보상 전류와 상기 하부 등가 저항의 저항 값을 곱하여 상기 하부 등가 저항에 의한 전압 강하 값을 산출하는 단계; 및 상기 하부 등가 저항에 의한 상기 전압 강하 값에 상기 전압 강하 비율을 곱하여 총 전압 강하 값을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 제2 전원전압을 변경시키는 단계는 상기 기준 전원전압에 상기 총 전압 강하 값만큼 낮아진 전압을 상기 제2 전원전압의 예측 값으로 산출하고, 상기 감지된 제2 전원전압에 상기 예측 값을 반영시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 실시 예는 유기 발광 표시 장치의 전원 전압 공급 장치 및 방법에 관한 것으로, 영상 데이터에 대응하는 구동 전압을 실시간으로 예측하여 최적의 전원 전압들을 공급함으로써 구동 전압 마진 확보 및 소비 전력을 감소시킬 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 화소(PX)의 등가 회로도.

도 3은 도 1에 도시된 전원 제어부(60)을 도시한 상세 블록도.

도 4는 도 3에 도시된 제2 룩업 테이블(LUT2)을 설명하기 위한 도면.

도 5는 도 3에 도시된 제3 룩업 테이블(LUT3)을 설명하기 위한 도면.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 화소(PX)에 대한 등가 모델을 설명하기 위한 도면.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 적색, 녹색 및 청색 히스토그램을 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 전원 제어 방법의 효과를 설명하기 위해 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0028] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0029] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 실시 예를 첨부된 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다.

- [0030] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 도면이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 표시부(10), 주사 구동부(20), 데이터 구동부(30), 신호 제어부(40), 전원 공급부(50) 및 전원 제어부(60)를 포함한다. 여기서, 표시부(10)는 복수의 화소(PX)를 포함하는 표시 영역이며, 복수의 주사선(SL[1]~SL[n]), 복수의 데이터 선(DL[1]~DL[m]), 제1 전원전압 인가선(P1) 및 제2 전원전압 인가선(P2)를 포함한다.
- [0032] 복수의 화소(PX) 각각은 적색의 빛을 방출하는 적색 부화소(PX_R), 녹색의 빛을 방출하는 녹색 부화소(PX_G), 청색의 빛을 방출하는 청색 부화소(PX_B)를 포함한다.
- [0033] 복수의 화소(PX) 각각은 대략 행렬의 형태로 배열된다. 그리고, 복수의 주사선(SL[1]~SL[n])은 대략 행 방향으로 서로 평행하게 배치되고, 복수의 데이터 선(DL[1]~DL[m])은 대략 열 방향으로 서로 평행하게 배치된다. 제1 및 제2 전원전압 인가선(P1, P2)은 복수의 화소(PX) 각각에 연결된다.
- [0034] 예컨대, 복수의 화소(PX) 중 i번째 주사선(SL[i]) 및 j번째 데이터선(DL[j])에 연결된 적색 부화소(PX_{ij}_R)는 도 2에 도시된 바와 같이, 스위칭 트랜지스터(TR1), 구동 트랜지스터(TR2), 커패시터(C), 및 적색 유기발광다이오드(OLED_R)를 포함한다. 스위칭 트랜지스터(TR1)는 주사선(SL[i])에 연결되어 있는 게이트 전극, 데이터 선(DL[j])에 연결되어 있는 소스 전극, 및 구동 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극에 연결되어 있는 드레인 전극을 포함한다.
- [0035] 구동 트랜지스터(TR2)는 제1 전원 전압 인가선(P1)에 연결되어 제1 전원전압(VDD)을 전달받는 소스 전극, 적색 유기발광다이오드(OLED_R)의 애노드 전극에 연결되어 있는 드레인 전극, 및 스위칭 트랜지스터(TR1)가 턴 온 되어 있는 기간 동안 데이터 신호(Vdata)가 전달되는 게이트 전극을 포함한다.
- [0036] 커패시터(C)는 구동 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극 및 소스 전극 사이에 연결되어 있다. 적색 유기발광다이오드(OLED_R)의 캐소드 전극은 제2 전원 전압 인가선(P2)에 연결되어 제2 전원전압(VSS)을 전달받는다.
- [0037] 이와 같은 구성을 갖는 화소(PX)는 주사신호(S[i])에 의해 스위칭 트랜지스터(TR1)가 턴 온 되면, 데이터신호(Vdata)가 구동 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극에 전달된다. 구동 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극과 소스 전극의 전압차는 커패시터(C)에 의해 유지되고, 구동 트랜지스터(TR2)에는 구동 전류(Id)가 흐른다. 구동 전류에 따라 적색 유기발광다이오드(OLED_R)가 발광한다.
- [0038] 한편, 본 발명의 실시 예는 이에 한정되지 않으며, 도 2에 도시한 화소(PX)는 표시장치의 화소의 한 예이며, 다른 형태의 화소가 사용될 수 있다.
- [0039] 다시 도 1을 참조하면, 주사 구동부(20)는 복수의 주사선(SL[1]~SL[n])에 연결되고, 제1 구동 제어신호(CONT1)에 따라 복수의 주사 신호(S[1]~S[n])를 생성한다. 주사 구동부(20)는 각 주사 신호(S[1]~S[n])를 대응하는 주사 선(SL[1]~SL[n])에 전달한다.
- [0040] 데이터 구동부(30)는 제2 구동 제어신호(CONT2)에 따라 적색, 녹색 및 청색 영상 데이터(R, G, B)를 표시부(10)의 특성에 맞게 처리하여 복수의 데이터 신호(D[1]~D[m])를 생성한다. 여기서, 복수의 데이터 신호(D[1]~D[m])는 복수의 적색 부화소(PX_R) 각각에 대응하는 복수의 적색 데이터 신호, 복수의 청색 부화소(PX_B) 각각에 대응하는 복수의 청색 데이터 신호 및 복수의 녹색 부화소(PX_G) 각각에 대응하는 복수의 녹색 데이터 신호를 포함한다.
- [0041] 신호 제어부(40)는 외부 입력 데이터(InD) 및 동기 신호를 입력받고, 제1 구동 제어신호(CONT1), 제2 구동 제어신호(CONT2) 및 적색, 녹색 및 청색 영상 데이터(R, G, B)를 생성한다.
- [0042] 여기서, 동기 신호는 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync) 및 메인 클럭 신호(MCLK)를 포함한다. 신호 제어부(40)는 수직 동기 신호(Vsync)에 따라 프레임 단위로 외부 입력 데이터(InD)를 구분한다. 그리고, 신호 제어부(40)는 수평 동기 신호(Hsync)에 따라 주사 라인 단위로 외부 입력 데이터(InD)를 구분하여 적색, 녹색 및 청색 영상 데이터(R, G, B)를 생성한다.
- [0043] 전원 공급부(50)는 입력단(IN)으로부터 입력 전압(Vin)을 입력 받아 제1 및 제2 전원 전압(VDD, VSS)을 생성하고, 제1 및 제2 출력 단(Vout1, Vout2)을 통해 제1 및 제2 전원 전압(VDD, VSS)을 출력한다. 전원 공급부(50)는 직류-직류 컨버터(DC-DC converter)를 포함하며, 제1 출력 단(Vout1)은 제1 전원전압 인가선(P1)과 연결되고, 제2 출력 단(Vout2)은 제2 전원전압 인가선(P2)과 연결된다.
- [0044] 전원 제어부(60)는 적색, 녹색 및 청색 영상 데이터(R, G, B)의 계조 별 분포를 이용하여 최대 평균 계조에 대

응하는 기준 전원전압(VSS_basic)을 산출하고, 제1 전원전압(VDD) 및 제2 전원전압(VSS) 각각의 전압 강하 값을 모델링하고, 기준 전원전압(VSS_basic)에 전압 강하를 반영하여 최적의 제2 전원전압(VSS)을 예측한다. 전원 제어부(60)는 제2 전원전압(VSS)을 감지하고, 감지된 제2 전원전압(VSS)을 실시간으로 예측한 제2 전원전압(VSS)으로 변경한다.

- [0045] 구체적으로, 전원 제어부(60)는 적색, 녹색 및 청색 영상 데이터(R, G, B)의 총 계조 수를 복수의 영역으로 구분하고, 적색, 녹색 및 청색 영상 데이터(R, G, B) 각각에 대한 영역 별 평균 계조 값을 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값으로 변환한다.
- [0046] 그리고, 전원 제어부(60)는 변환된 포화 전압 값 중 가장 높은 값을 기준 전원전압(VSS_basic)으로 설정하고, 제1 전원전압 인가선(P1)과 제2 전원전압 인가선(P2) 사이에 모델링된 공통 저항에 의한 전압 강하를 기준 전원전압(VSS_basic)에 반영하여 최적의 제2 전원전압(VSS)을 예측한다.
- [0047] 본 발명의 실시 예에 따른 전원 제어부(60)는 제1 전원전압(VDD)을 고정시키고, 제2 전원전압(VSS)을 제어하는 구성을 예를 들어 설명하나, 본 발명의 실시 예는 이에 한정되지 않는다.
- [0048] 도 3은 도 1에 도시된 전원 제어부(60)을 도시한 상세 블록도이다.
- [0049] 도 3을 참조하면, 전원 제어부(60)는 히스토그램 분석부(62), 기준전압 설정부(64), 전압 강하 연산부(66), 전원전압 산출부(68) 및 제1 내지 제4 룩업 테이블(LUT1~LUT4)을 포함한다. 히스토그램 분석부(62)는 적색, 녹색 및 청색 영상 데이터(R, G, B) 각각의 계조 별 분포에 대한 히스토그램을 생성한다.
- [0050] 여기서, 히스토그램 분석부(62)는 적색, 녹색 및 청색 영상 데이터(R, G, B)가 8비트의 데이터인 경우 2.2 감마(gamma)를 적용하여 10비트로 확장시킨 후, 히스토그램을 생성하는 것이 바람직하다.
- [0051] 히스토그램 분석부(62)는 적색, 녹색 및 청색 영상 데이터(R, G, B)의 총 계조 수를 복수의 영역으로 구분하고, 적색, 녹색 및 청색 히스토그램 각각에 대한 영역별 평균 계조 값을 산출한다.
- [0052] 여기서, 히스토그램 분석부(62)는 적색, 녹색 및 청색 영상 데이터(R, G, B)에 대한 각 영역 별 분포 면적의 평균에 대응하는 중간 계조 값을 평균 계조 값으로 산출할 수 있다. 그리고, 복수의 각 영역의 범위는 서로 다른 크기일 수 있다. 히스토그램 분석부(62)는 적색, 녹색 및 청색 히스토그램 각각에 대한 영역별 평균 계조 값을 제1 룩업 테이블(LUT1)에 저장한다.
- [0053] 기준 전압 설정부(64)는 제1 룩업 테이블(LUT1)에 저장된 적색, 녹색 및 청색 히스토그램 각각에 대한 영역별 평균 계조 값에 대응하는 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값을 산출한다. 여기서, 포화 전압 값은 도 2에 도시된 구동 트랜지스터(TR2)의 드레인-소스 전압(V_{tft})과 드레인 전류(I_d) 간의 특성 곡선에서 선형 영역과 포화 영역의 경계 지점의 드레인-소스 전압(V_{tft})에 대응하는 제2 전원전압(VSS) 값이다. 예컨대, 후술하는 도 8에 도시된 SP 지점에 대응한다.
- [0054] 이를 위해, 제2 룩업 테이블(LUT2)에는 도 4에 도시된 바와 같이, 적색, 녹색 및 청색 영상 데이터(R, G, B) 각각에 대해 미리 측정된 계조 별 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값이 저장된다. 즉, 기준 전압 설정부(64)는 산출된 평균 계조 값 각각에 대응하는 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값을 제2 룩업 테이블(LUT2)로부터 독출한다. 그리고, 기준 전압 설정부(64)는 독출된 포화 전압 값 중 가장 낮은 값을 기준 전원전압(VSS_basic)으로 설정한다.
- [0055] 전압 강하 연산부(66)는 기준 전원전압(VSS_basic)에 대응하는 색상 및 영역을 제외한 나머지의 평균 계조 값에 대응하는 전류를 합산한다. 이하, 합산된 전류 값을 보상 전류(I_{drop})라고 하여 설명한다. 이를 위해, 제3 룩업 테이블(LUT3)에는 도 5에 도시된 바와 같이, 적색, 녹색 및 청색 영상 데이터(R, G, B) 각각에 대해 미리 측정된 계조 별 전류 값이 저장된다.
- [0056] 그리고, 전압 강하 연산부(66)는 표시부(10)에 포함된 복수의 화소(PX) 전체에 대한 등가 모델을 생성하고, 등가 모델을 이용하여 전압 강하를 산출한다. 여기서, 등가 모델은 제4 룩업 테이블(LUT4)에 저장된다.
- [0057] 구체적으로, 전압 강하 연산부(66)는 도 6에 도시된 바와 같이, 복수의 적색, 녹색 및 청색 부화소(PX_R, PX_G, PX_B)에 대해 커패시터(C_R , C_G , C_B), 구동 트랜지스터(TR_R, TR_G, TR_B), 적색, 녹색 및 청색 유기 발광 다이오드(OLED_R, OLED_G, OLED_B)로 모델링하고, 적색, 녹색 및 청색 부화소(PX_R, PX_G, PX_B)의 모델과 상부 등가 저항(R_{com_top}) 및 하부 등가 저항(R_{com_bot})을 포함하여 복수의 화소(PX)에 대한 등가 모델을 생성한다.

- [0058] 여기서, 상부 등가 저항(R_{com_top})은 제1 전원 전압 인가선(P1)과 구동 트랜지스터(TR_R , TR_G , TR_B) 사이의 라인 저항으로, 실제 적색, 녹색 및 청색 유기 발광 다이오드(OLED_R, OLED_G, OLED_B) 각각에 흐르는 전류를 감소시킨다. 즉, 상부 등가 저항(R_{com_top})에 의한 전압 강하에 의해 구동 트랜지스터(TR_R , TR_G , TR_B)의 게이트-소스 간 전압 차이를 감소시킨다.
- [0059] 그리고, 하부 등가 저항(R_{com_bot})은 적색, 녹색 및 청색 유기 발광 다이오드(OLED_R, OLED_G, OLED_B) 사이의 라인 저항으로, 하부 등가 저항(R_{com_bot})에 의한 전압 강하에 의해 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값이 낮아진다.
- [0060] 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 전압 강하 연산부(66)는 상부 등가 저항(R_{com_top}) 및 하부 등가 저항(R_{com_bot})에 의한 전압 강하를 반영하여 총 전압 강하(VSS_drop)를 산출한다.
- [0061] 그리고, 전원 전압 산출부(68)는 기준 전원전압(VSS_basic)에 총 전압 강하(VSS_drop)을 반영하여 제2 전원전압(VSS)의 예측 값을 산출한다. 전원 전압 산출부(68)는 실제로 제2 전원전압 인가선(P2)에 인가되는 제2 전원전압(VSS)을 감지하고, 감지된 전원전압(VSS)을 예측 값으로 변경시킨다.
- [0062] 이를 위해, 전원 전압 산출부(68)는 제2 전원전압 인가선(P2)에 연결된 감지 저항(미도시)을 포함할 수 있다. 전원 전압 산출부(68)는 감지 저항 양단에 흐르는 전류를 감지하여 제2 전원전압(VSS)을 감지하고, 감지된 제2 전원전압(VSS)을 아날로그-디지털 컨버터(미도시)를 통해 디지털 변환할 수 있다.
- [0063] 이 경우 전원 전압 산출부(68)는 산출된 제2 전원 전압(VSS)의 예측 값을 디지털 변환시키고, 제2 전원전압(VSS)의 감지 값과 예측 값 간의 차이에 대응하는 정보를 디지털 데이터로 생성하여 전원 공급부(50)에 제공할 수 있다.
- [0064] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 전원 전압 공급 방법을 설명한다.
- [0065] 먼저, 히스토그램 분석부(62)는 도 7에 도시된 바와 같이, 적색 영상 데이터(R)의 계조 별 분포에 대한 적색 히스토그램(621), 녹색 영상 데이터(G)의 계조 별 분포에 대한 녹색 히스토그램(623) 및 청색 영상 데이터(B)의 계조 별 분포에 대한 청색 히스토그램(625)을 생성한다. 히스토그램 분석부(62)는 입력 계조를 8개의 영역(GA1~GA8)으로 구분한다. 여기서, 본 발명의 실시 예에서는 8개의 영역으로 계조를 구분하는 경우를 예를 들어 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 8개 이상의 영역으로 구분할 수 있다.
- [0066] 그리고, 히스토그램 분석부(62)는 적색, 녹색 및 청색 히스토그램(621, 623, 625) 각각에 대한 영역(GA1~GA8)별 평균 계조 값을 산출하고, 제1 룩업 테이블(LUT1)에 저장한다. 즉, 색상 및 영역으로 구분된 24개의 평균 계조 값이 제1 룩업 테이블(LUT1)에 저장된다.
- [0067] 그 다음, 기준 전압 설정부(64)는 제2 룩업 테이블(LUT2)로부터 24개의 평균 계조 값 각각에 대응하는 제2 전원 전압(VSS)의 포화 전압 값을 독출한다. 그리고, 포화 전압 값 중 가장 낮은 값을 기준 전원전압(VSS_basic)으로 설정한다.
- [0068] 그 다음, 전압 강하 연산부(66)는 제3 룩업 테이블(LUT3)로부터 24개의 평균 계조 값에 대응하는 전류를 독출한다. 그 다음, 전압 강하 연산부(66)는 24개의 평균 계조 값 중 기준 전원전압(VSS_basic)에 대응하는 1개의 평균 계조 값을 제외한 나머지 23개의 전류 값을 합산하여 보상 전류(I_drop)를 산출한다.
- [0069] 그 다음, 전압 강하 연산부(66)는 255계조의 풀 화이트 영상 데이터에 대한 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값에 대응하는 풀 화이트 전류(I_white)를 산출한다. 그 다음, 전압 강하 연산부(66)는 255계조의 적색 영상 데이터, 녹색 영상 데이터 및 청색 영상 데이터 각각에 대한 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값에 대응하는 적색 전류(I_r), 녹색 전류(I_g) 및 청색 전류(I_b)를 산출한다.
- [0070] 그 다음, 전압 강하 연산부(66)는 풀 화이트 전류(I_white)를 적색, 녹색 및 청색 전류(I_r , I_g , I_b)의 합으로 나누어 전체 전압 강하 대비 상부 등가 저항(R_{com_top})에 의한 상부 전압 강하 비율을 산출한다. 즉, 전압 강하 연산부(66)는 풀 화이트 영상을 표시하기 위해 적색, 녹색 및 청색 유기 발광 다이오드(OLED_R, OLED_G, OLED_B)를 동시에 발광시킬 때 흐르는 풀 화이트 전류(I_white) 대비 적색, 녹색 및 청색 유기 발광 다이오드(OLED_R, OLED_G, OLED_B) 각각을 255계조로 발광시킬 때 흐르는 적색, 녹색 및 청색 전류(I_r , I_g , I_b)를 합한 전류의 비율을 상부 등가 저항(R_{com_top})에 의한 상부 전압 강하 비율로 판단한다.
- [0071] 그 다음, 전압 강하 연산부(66)는 적색 전류(I_r), 녹색 전류(I_g) 및 청색 전류(I_b) 각각에 상부 전압 강하 비율을 반영하여 실제 구동시 적색, 녹색 및 청색 유기 발광 다이오드(OLED_R, OLED_G, OLED_B) 각각에 흐를 것

으로 예상되는 적색, 녹색 및 청색 구동 전류(I_{d_r} , I_{d_g} , I_{d_b}) 각각을 산출한다.

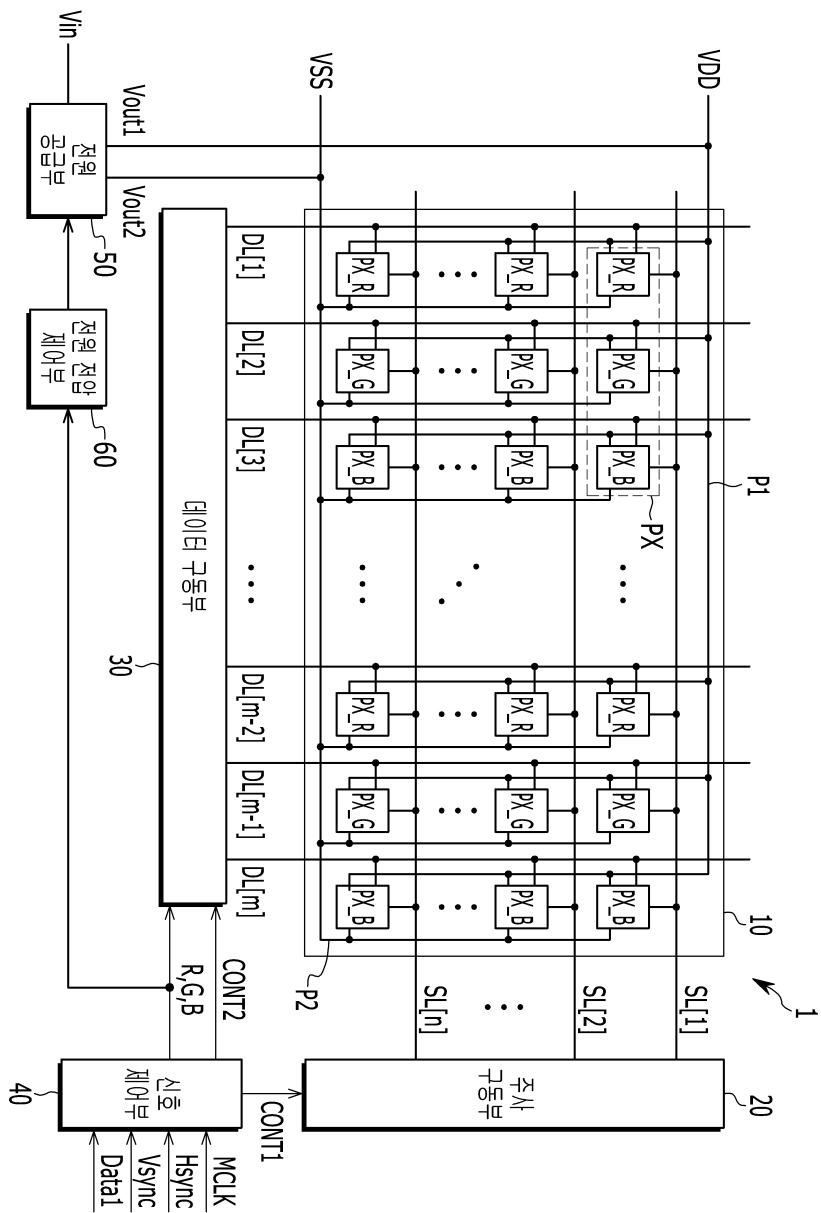
- [0072] 전압 강하 연산부(66)는 적색, 녹색 및 청색 구동 전류(I_{d_r} , I_{d_g} , I_{d_b}) 각각에 대응하는 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값을 산출하고, 산출된 포화 전압 값 중 가장 큰 전압 값을 선택한다.
- [0073] 그리고, 255계조의 풀 화이트 영상 데이터에 대한 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값에서 가장 큰 포화 전압 값을 뺀 전압을 산출한다. 예컨대, 적색 구동 전류(I_{d_r})에 대응하는 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값이 가장 큰 경우 255계조의 풀 화이트 영상 데이터에 대한 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값에서 적색 구동 전류(I_{d_r})에 대응하는 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값을 뺀다.
- [0074] 그 다음, 전압 강하 연산부(66)는 옴의 법칙($V=IR$)을 이용하여 하부 등가 저항(R_{com_bot})의 저항 값을 산출한다. 즉, 255계조의 풀 화이트 영상 데이터에 대한 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값에서 적색 구동 전류(I_{d_r})에 대응하는 제2 전원전압(VSS)의 포화 전압 값을 뺀 전압 값에서 선택된 적색 구동 전류(I_{d_r})를 제외한 녹색 구동 전류 및 청색 구동 전류(I_{d_g} , I_{d_b})의 합을 나누어 하부 등가 저항(R_{com_bot})의 저항 값을 산출한다.
- [0075] 그 다음, 전압 강하 연산부(66)는 보상 전류(I_{drop})와 하부 등가 저항(R_{com_bot})의 저항 값을 곱하여 하부 등가 저항(R_{com_bot})에 의한 하부 전압 강하 값을 산출한다. 그리고, 하부 전압 강하 값에 상부 전압 강하 비율을 곱하여 상부 등가 저항(R_{com_top})에 의한 전류 감소분이 반영된 총 전압 강하(VSS_{drop})를 산출한다. 그 다음, 전원 전압 산출부(68)는 기준 전원전압(VSS_{basic})에 총 전압 강하(VSS_{drop})를 반영하여 제2 전원전압(VSS)의 예측 값을 산출한다.
- [0076] 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 전원 전압 공급 방법은 도 8에 도시된 바와 같이, 입력되는 적색, 녹색 및 청색 영상 데이터(R, G, B) 중 어느 하나의 최대 계조가 255계조에서 100계조로 변화된 경우 최적의 제2 전원전압(VSS)이 -2.0V인 것으로 예측하고, 현재 -4.0V의 제2 전원전압(VSS)을 -2.0V로 변경시킨다.
- [0077] 이에 따라, 각 화소(PX)에 포함된 구동 트랜지스터에 대한 구동 마진이 255계조에서의 포화 전압 값(OP1)부터 100계조에서의 포화 전압 값(OP2)까지 증가된다. 또한, 제2 전원전압(VSS)을 고정시켜 공급하는 방법에 비해 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0078] 이상에서 본 발명의 실시 예에 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.

부호의 설명

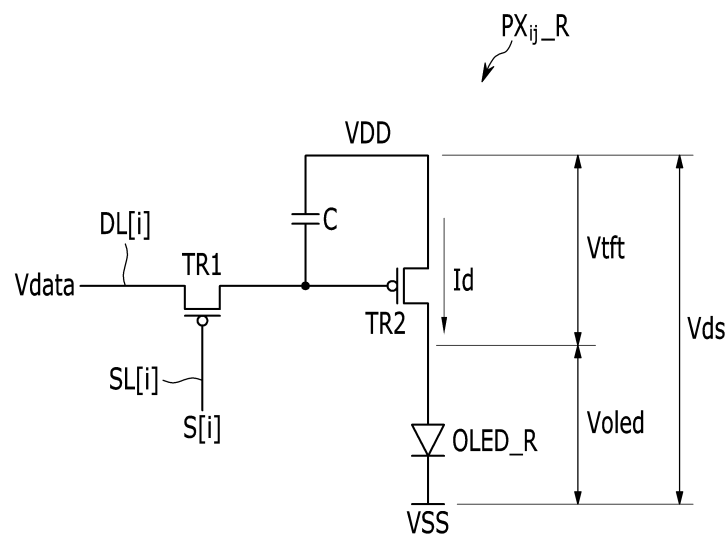
- [0079] 10: 표시부
20: 주사 구동부
30: 데이터 구동부
40: 신호 제어부
50: 전원 공급부
60: 전원 제어부

도면

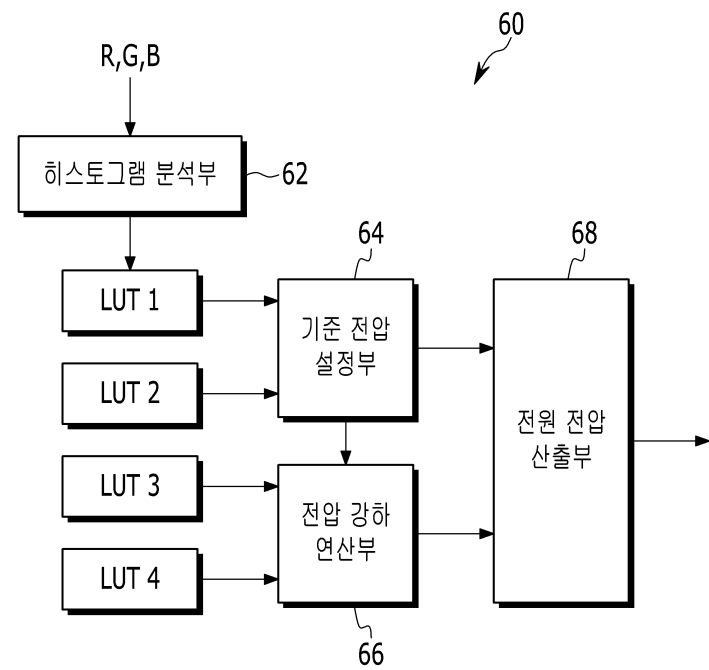
도면1



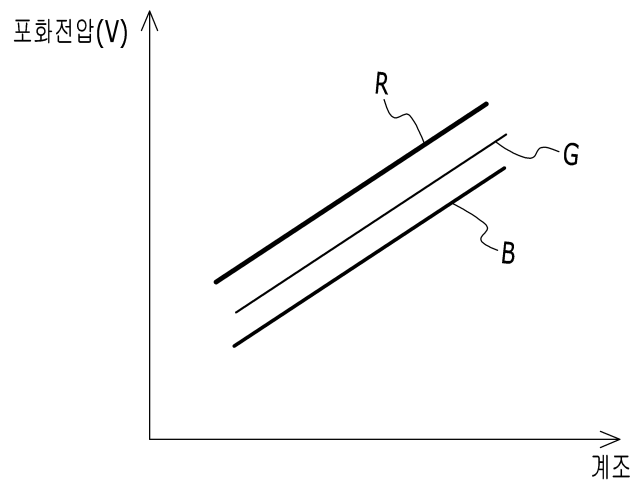
도면2



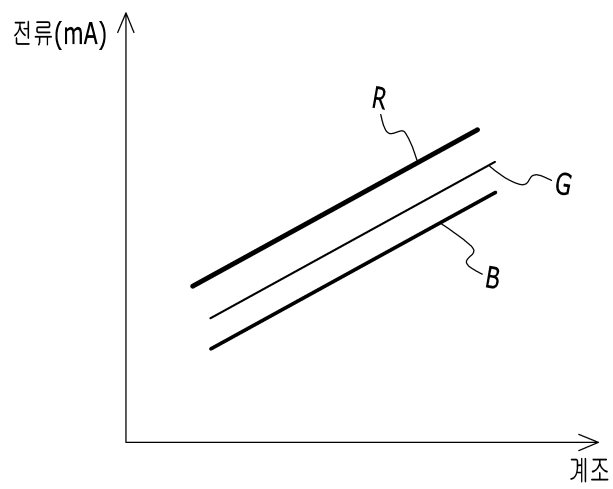
도면3



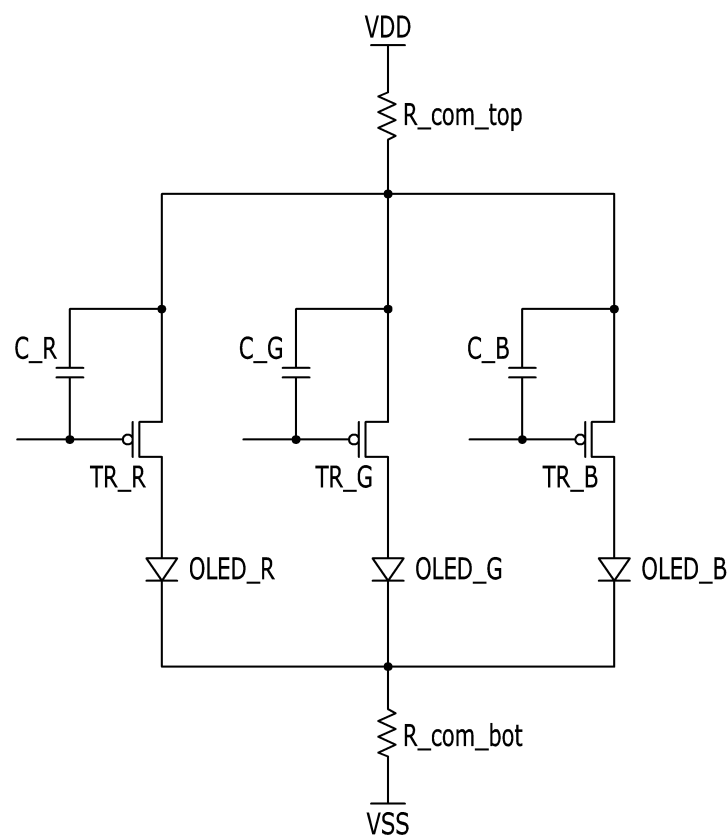
도면4



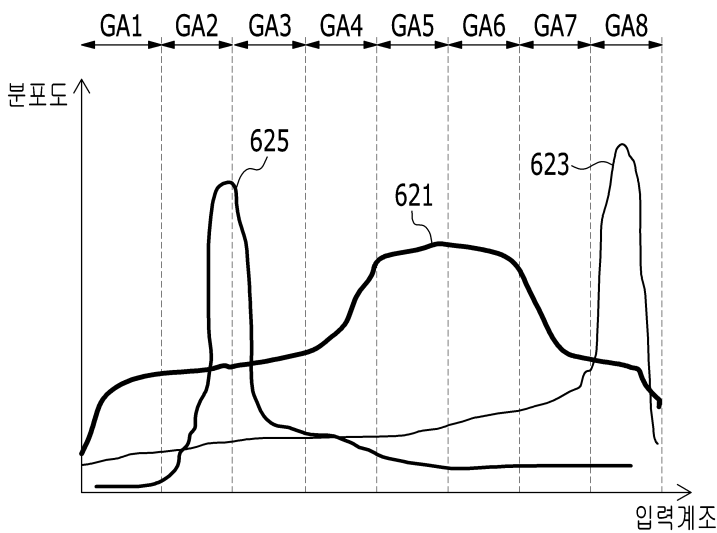
도면5



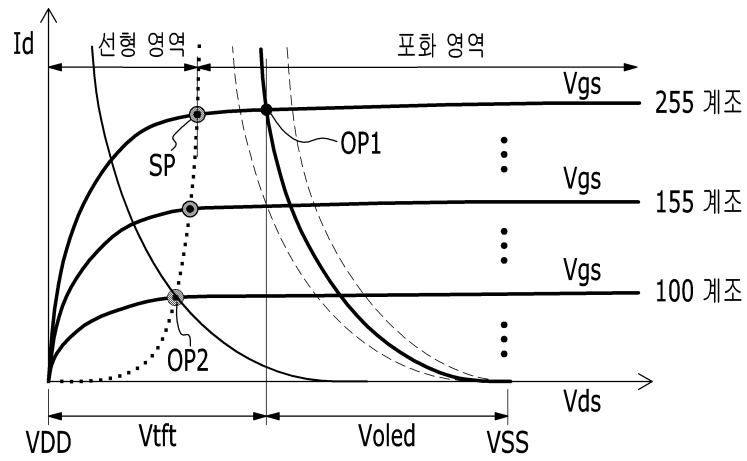
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	KR102048075B1	公开(公告)日	2019-11-25
申请号	KR1020130021526	申请日	2013-02-27
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	채세병 이욱 신정환		
发明人	채세병 이욱 신정환		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2320/0233 G09G2330/02 G09G2360/16 G09G3/3696 G09G2320/043		
审查员(译)	贞茵		
其他公开文献	KR1020140108604A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于有机发光二极管 (OLED) 显示器的电源系统包括电源和电源控制器。 供电器分别向第一和第二电源电压施加线供应第一电源电压和第二电源电压。 电源控制器使用第一至第三图像数据的每个灰度的分布来计算与最大平均灰度相对应的参考电源电压，对第一至第三子像素的第一和第二电源电压的每个电压降进行建模，并反映 电压下降到参考电源电压以改变第二电源电压。

