(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0056478
(43) 공개일자 2019년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/0828 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0153415
(22) 출원일자 2017년11월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
박진우
서울특별시 중구 동호로8다길 27, 401호
(74) 대리인
박영우

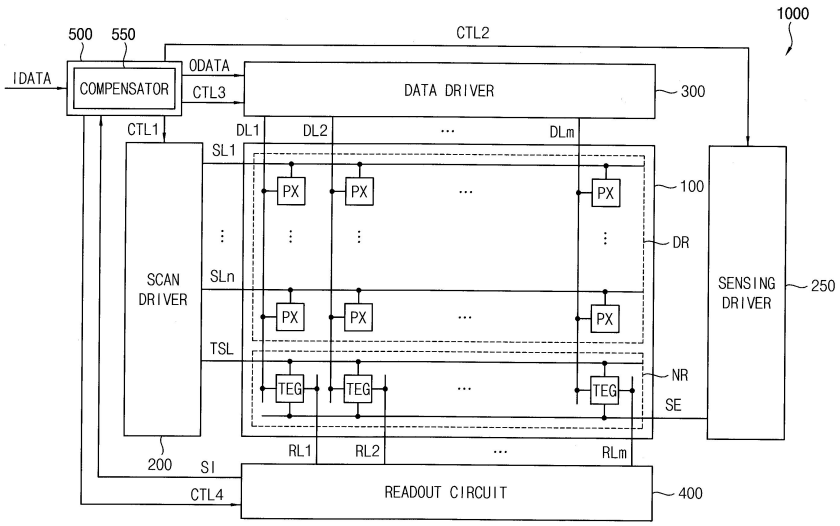
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법**

(57) 요 약

유기 발광 표시 장치는 표시 영역에 배치되는 복수의 액티브 화소들 및 비표시 영역에 배치되는 복수의 테스트 화소들을 포함하는 표시 패널, 복수의 계조들에 대응하는 데이터 신호들을 테스트 화소들에 제공하고, 표시 패널을 구동하는 패널 구동부, 테스트 화소들을 통해 흐르는 센싱 전류를 측정하는 리드아웃 회로, 및 액티브 화소들에 대응하는 테스트 화소들 각각에 대한 히스테리시스(hysteresis) 속성값을 도출하고, 히스테리시스 속성값에 기초하여 액티브 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상함으로써 출력 영상 데이터를 생성하며, 출력 영상 데이터에 상응하는 영상을 표시하기 위해 패널 구동부를 제어하는 제어부를 포함한다. 히스테리시스 속성값은 센싱 전류에 기초하여 도출된다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
G09G 2320/0257 (2013.01)
G09G 2320/041 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

표시 영역에 배치되는 복수의 액티브 화소들 및 비표시 영역에 배치되는 복수의 테스트 화소들을 포함하는 표시 패널;

복수의 계조들에 대응하는 데이터 신호들을 상기 테스트 화소들에 제공하고, 상기 표시 패널을 구동하는 패널 구동부;

상기 테스트 화소들을 통해 흐르는 센싱 전류를 측정하는 리드아웃 회로; 및

상기 액티브 화소들에 대응하는 상기 테스트 화소들 각각에 대한 히스테리시스(hysteresis) 속성값을 도출하고, 상기 히스테리시스 속성값에 기초하여 상기 액티브 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상함으로써 출력 영상 데이터를 생성하며, 상기 출력 영상 데이터에 상응하는 영상을 표시하기 위해 상기 패널 구동부를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 히스테리시스 속성값은 상기 센싱 전류에 기초하여 도출되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 히스테리시스 속성값은 상기 센싱 전류와 목표 전류의 전류차에 상응하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 테스트 화소들은 제1 내지 제N (단, N은 1보다 큰 정수) 테스트 그룹들로 구분되고,

제K (단, K는 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹은 제K 계조에 상응하는 데이터 신호를 수신하는 제K 기준 테스트 화소, 상기 제K 계조에 상응하는 데이터 신호 및 흑색 계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 수신하는 제1 그룹, 및 상기 제K 계조에 상응하는 데이터 신호 및 백색 계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 수신하는 제2 그룹을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 입력 영상 데이터로부터 상기 액티브 화소들의 제1 화소에 대한 현재 구간의 계조값이 도출되고, 상기 현재 구간의 계조값에 기초하여 상기 제1 화소에 대응하는 제L(단, L은 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹이 결정되며,

상기 제1 화소에 대한 상기 현재 구간보다 앞선 이전 구간의 계조값과 상기 현재 구간의 계조값을 비교함으로써 상기 제L 테스트 그룹의 상기 제1 그룹 및 상기 제2 그룹 중 하나를 선택하고,

상기 제1 그룹 및 상기 제2 그룹 중 상기 선택된 하나에 포함된 상기 테스트 화소들의 전류차들 중 상기 제1 화소에 대응하는 테스트 화소의 전류차와 가장 근접한 하나에 기초하여 상기 제1 화소에 대응하는 상기 테스트 화소를 갱신하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제3 항에 있어서, 상기 액티브 화소들의 제1 화소의 제1 계조값이 기 지정된 기간 동안 유지되는 경우, 상기 제1 계조값에 대응하는 제L(단, L은 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹의 제L 기준 테스트 화소가 상기 제1 화소에 대응하는 상기 테스트 화소로 갱신되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 제어부는

계조값에 따른 목표 전류를 저장하는 목표 전류 저장부;

상기 센싱 전류와 상기 목표 전류의 전류차를 산출하는 전류차 산출부;

상기 테스트 화소들 각각에 대응하는 상기 전류차를 저장하는 보상 정보 저장부; 및

상기 액티브 화소들에 대응하는 상기 테스트 화소들 각각에 대한 상기 전류차에 기초하여 상기 액티브 화소들 각각에 대한 보상값을 도출함으로써 상기 입력 영상 데이터를 보상하는 데이터 보상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서, 상기 보상 정보 저장부는 상기 액티브 화소들에 대응되는 상기 테스트 화소들의 식별자를 저장하는 매핑 테이블 및 상기 테스트 화소들에 대응되는 상기 전류차를 저장하는 히스테리시스 속성 테이블을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 전류차는 제1 센싱 기준값을 기준으로 도출된 제1 전류차 및 상기 제1 센싱 기준값과는 다른 제2 센싱 기준값을 기준으로 도출된 제2 전류차를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서, 상기 비표시 영역은 상기 표시 영역을 둘러싸는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서, 상기 비표시 영역은 상기 표시 영역의 적어도 일면에 인접한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서, 상기 리드아웃 회로는 매 프레임 주기마다 상기 센싱 전류를 측정하고,

상기 액티브 화소들에 대응하는 상기 테스트 화소들은 매 프레임 주기마다 갱신되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서, 상기 리드아웃 회로는 복수의 프레임 주기들마다 상기 센싱 전류를 측정하고,

상기 액티브 화소들에 대응하는 상기 테스트 화소들은 복수의 프레임 주기들마다 갱신되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

표시 영역에 배치되는 복수의 액티브 화소들 및 비표시 영역에 배치되는 복수의 테스트 화소들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 테스트 화소들을 통해 흐르는 센싱 전류에 기초하여 상기 액티브 화소들에 대응하는 상기 테스트 화소들 각각에 대한 히스테리시스(hysteresis) 속성값을 도출하는 단계;

상기 히스테리시스 속성값에 기초하여 상기 액티브 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상함으로써 출력 영상 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 출력 영상 데이터에 상응하는 영상을 표시하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서, 상기 히스테리시스 속성값은 상기 센싱 전류와 목표 전류의 전류차에 상응하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제13 항에 있어서, 상기 테스트 화소들은 제1 내지 제N (단, N은 1보다 큰 정수) 테스트 그룹들로 구분되고,

제K (단, K는 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹은 제K 계조에 상응하는 데이터 신호를 수신하는 제K 기준 테스트 화소, 상기 제K 계조에 상응하는 데이터 신호 및 흑색 계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 수신하는 제1 그룹, 및 상기 제K 계조에 상응하는 데이터 신호 및 백색 계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 수신하는 제2 그룹을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 입력 영상 데이터로부터 상기 액티브 화소들의 제1 화소에 대한 현재 구간의 계조값이 도출하는 단계;

상기 현재 구간의 계조값에 기초하여 상기 제1 화소에 대응하는 제L(단, L은 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹을 결정하는 단계;

상기 제1 화소에 대한 상기 현재 구간보다 앞선 이전 구간의 계조값과 상기 현재 구간의 계조값을 비교함으로써 상기 제L 테스트 그룹의 상기 제1 그룹 및 상기 제2 그룹 중 하나를 선택하는 단계; 및

상기 제1 그룹 및 상기 제2 그룹 중 상기 선택된 하나에 포함된 상기 테스트 화소들의 전류차들 중 상기 제1 화소에 대응하는 테스트 화소의 전류차와 가장 근접한 하나에 기초하여 상기 제1 화소에 대응하는 상기 테스트 화소를 갱신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제15 항에 있어서,

상기 액티브 화소들의 제1 화소의 제1 계조값이 기 지정된 기간 동안 유지되는 경우, 상기 제1 계조값에 대응하는 제L(단, L은 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹의 제L 기준 테스트 화소를 상기 제1 화소에 대응하는 상기 테스트 화소로 갱신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제13 항에 있어서, 상기 히스테리시스 속성값을 도출하는 단계는

상기 액티브 화소들에 대응되는 상기 테스트 화소들의 식별자를 저장하는 매핑 테이블을 이용하여 상기 액티브 화소들의 제1 액티브 화소에 대응하는 상기 테스트 화소들의 제1 테스트 화소를 도출하는 단계; 및

상기 테스트 화소들에 대응되는 전류차를 저장하는 히스테리시스 속성 테이블을 이용하여 상기 제1 테스트 화소에 대응하는 상기 전류차를 도출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

제18 항에 있어서, 상기 전류차는 제1 센싱 기준값을 기준으로 도출된 제1 전류차 및 제2 센싱 기준값들을 기준으로 도출된 제2 전류차를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20

제18 항에 있어서, 상기 센싱 전류는 매 프레임 주기마다 측정되고,

상기 액티브 화소들에 대응하는 상기 테스트 화소들은 매 프레임 주기마다 갱신되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 각 화소에 포함된 구동 트랜지스터가 데이터 신호에 기초하여 구동 전류를 생성하고, 각 화소에 포함된 유기 발광 다이오드가 구동 전류에 기초하여 발광함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 구동 트랜지스터는 이전 프레임에서의 동작 상태에 따라 현재 프레임에서의 응답 특성이 달라지는 히스테리시스(hysteresis)를 가질 수 있다. 따라서, 구동 트랜지스터가 동일한 전압 레벨의 데이터 신호를 수신하더라도, 이전 프레임에서의 동작 상태에 따라 현재 프레임에서 서로 다른 크기의 구동 전류가 생성될 수 있다. 예를 들어, 유기 발광 표시 장치에서, 이전 프레임에서 흑색을 표현한 화소와 백색을 표현한 화소에 각각 동일한 데이터 전압이 인가되더라도, 상기 화소들은 현재 프레임에서 서로 다른 휘도를 가질 수 있다.

[0004] 구동 트랜지스터의 히스테리시스에 의한 휘도 불균일을 방지하기 위한 기술이 연구되고 있다. 예를 들어, 종래의 유기 발광 표시 장치는 화소들이 발광하기 전에 각각의 구동 트랜지스터들을 온-바이어스 상태로 초기화한다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치에 포함된 모든 구동 트랜지스터들이 동일한 응답 특성을 가짐으로써, 히스테리시스에 의한 휘도 불균일이 감소될 수 있다. 하지만, 이 경우, 각각의 구동 트랜지스터들이 매 프레임마다 턴-온됨으로써 구동 트랜지스터의 열화가 가속되는 문제가 있으며, 패널 편차에 의한 보상이 별도로 수행되어야 하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 목적은 히스테리시스(hysteresis)를 보상하고, 잔상을 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 다만, 본 발명의 목적은 상기 목적들로 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 유기 발광 표시 장치는 표시 영역에 배치되는 복수의 액티브 화소들 및 비표시 영역에 배치되는 복수의 테스트 화소들을 포함하는 표시 패널, 복수의 계조들에 대응하는 데이터 신호들을 상기 테스트 화소들에 제공하고, 상기 표시 패널을 구동하는 패널 구동부, 상기 테스트 화소들을 통해 흐르는 센싱 전류를 측정하는 리드아웃 회로, 및 상기 액티브 화소들에 대응하는 상기 테스트 화소들 각각에 대한 히스테리시스(hysteresis) 속성값을 도출하고, 상기 히스테리시스 속성값에 기초하여 상기 액티브 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상함으로써 출력 영상 데이터를 생성하며, 상기 출력 영상 데이터에 상응하는 영상을 표시하기 위해 상기 패널 구동부를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다. 히스테리시스 속성값은 상기 센싱 전류에 기초하여 도출될 수 있다.

[0009] 일 실시예에 의하면, 상기 히스테리시스 속성값은 상기 센싱 전류와 목표 전류의 전류차에 상응할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 의하면, 상기 테스트 화소들은 제1 내지 제N (단, N은 1보다 큰 정수) 테스트 그룹들로 구분될 수 있다. 제K (단, K는 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹은 제K 계조에 상응하는 데이터 신호를 수신하는 제K 기준 테스트 화소, 상기 제K 계조에 상응하는 데이터 신호 및 흑색 계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 수신하는 제1 그룹, 및 상기 제K 계조에 상응하는 데이터 신호 및 백색 계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 수신하는 제2 그룹을 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 의하면, 상기 입력 영상 데이터로부터 상기 액티브 화소들의 제1 화소에 대한 현재 구간의 계조값이 도출되고, 상기 현재 구간의 계조값에 기초하여 상기 제1 화소에 대응하는 제L(단, L은 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹이 결정될 수 있다. 상기 제1 화소에 대한 상기 현재 구간보다 앞선 이전 구간의 계조값과 상기 현재 구간의 계조값을 비교함으로써 상기 제L 테스트 그룹의 상기 제1 그룹 및 상기 제2 그룹 중 하나를 선택할 수 있다. 상기 제1 그룹 및 상기 제2 그룹 중 상기 선택된 하나에 포함된 상기 테스트 화소들의 전류차들 중 상기 제1 화소에 대응하는 테스트 화소의 전류차와 가장 근접한 하나에 기초하여 상기 제1 화소에 대응하는 상기 테스트 화소를 갱신할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 의하면, 상기 액티브 화소들의 제1 화소의 제1 계조값이 기 지정된 기간 동안 유지되는 경우, 상기 제1 계조값에 대응하는 제L(단, L은 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹의 제L 기준 테스트 화소가 상기 제1 화소

에 대응하는 상기 테스트 화소로 갱신될 수 있다.

[0013] 일 실시예에 의하면, 상기 제어부는 계조값에 따른 목표 전류를 저장하는 목표 전류 저장부, 상기 센싱 전류와 상기 목표 전류의 전류차를 산출하는 전류차 산출부, 상기 테스트 화소들 각각에 대응하는 상기 전류차를 저장하는 보상 정보 저장부, 및 상기 액티브 화소들에 대응하는 상기 테스트 화소들 각각에 대한 상기 전류차에 기초하여 상기 액티브 화소들 각각에 대한 보상값을 도출함으로써 상기 입력 영상 데이터를 보상하는 데이터 보상부를 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 의하면, 상기 보상 정보 저장부는 상기 액티브 화소들에 대응되는 상기 테스트 화소들의 식별자를 저장하는 매핑 테이블 및 상기 테스트 화소들에 대응되는 상기 전류차를 저장하는 히스테리시스 속성 테이블을 포함할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 의하면, 상기 전류차는 제1 센싱 기준값을 기준으로 도출된 제1 전류차 및 상기 제1 센싱 기준값과는 다른 제2 센싱 기준값을 기준으로 도출된 제2 전류차를 포함할 수 있다.

[0016] 일 실시예에 의하면, 상기 비표시 영역은 상기 표시 영역을 둘러쌀 수 있다.

[0017] 일 실시예에 의하면, 상기 비표시 영역은 상기 표시 영역의 적어도 일면에 인접할 수 있다.

[0018] 일 실시예에 의하면, 상기 리드아웃 회로는 매 프레임 주기마다 상기 센싱 전류를 측정하고, 상기 액티브 화소들에 대응하는 상기 테스트 화소들은 매 프레임 주기마다 갱신될 수 있다.

[0019] 일 실시예에 의하면, 상기 리드아웃 회로는 복수의 프레임 주기들마다 상기 센싱 전류를 측정하고, 상기 액티브 화소들에 대응하는 상기 테스트 화소들은 복수의 프레임 주기들마다 갱신될 수 있다.

[0020] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 발명의 실시예들에 따른 표시 영역에 배치되는 복수의 액티브 화소들 및 비표시 영역에 배치되는 복수의 테스트 화소들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 테스트 화소들을 통해 흐르는 센싱 전류에 기초하여 상기 액티브 화소들에 대응하는 상기 테스트 화소들 각각에 대한 히스테리시스(hysteresis) 속성값을 도출하는 단계; 상기 히스테리시스 속성값에 기초하여 상기 액티브 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상함으로써 출력 영상 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 출력 영상 데이터에 상응하는 영상을 표시하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 일 실시예에 의하면, 상기 히스테리시스 속성값은 상기 센싱 전류와 목표 전류의 전류차에 상응할 수 있다.

[0022] 일 실시예에 의하면, 상기 테스트 화소들은 제1 내지 제N (단, N은 1보다 큰 정수) 테스트 그룹들로 구분될 수 있다. 제K (단, K는 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹은 제K 계조에 상응하는 데이터 신호를 수신하는 제K 기준 테스트 화소, 상기 제K 계조에 상응하는 데이터 신호 및 흑색 계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 수신하는 제1 그룹, 및 상기 제K 계조에 상응하는 데이터 신호 및 백색 계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 수신하는 제2 그룹을 포함할 수 있다.

[0023] 일 실시예에 의하면, 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 상기 입력 영상 데이터로부터 상기 액티브 화소들의 제1 화소에 대한 현재 구간의 계조값이 도출하는 단계; 상기 현재 구간의 계조값에 기초하여 상기 제1 화소에 대응하는 제L(단, L은 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹을 결정하는 단계; 상기 제1 화소에 대한 상기 현재 구간보다 앞선 이전 구간의 계조값과 상기 현재 구간의 계조값을 비교함으로써 상기 제L 테스트 그룹의 상기 제1 그룹 및 상기 제2 그룹 중 하나를 선택하는 단계; 및 상기 제1 그룹 및 상기 제2 그룹 중 상기 선택된 하나에 포함된 상기 테스트 화소들의 전류차들 중 상기 제1 화소에 대응하는 테스트 화소의 전류차와 가장 근접한 하나에 기초하여 상기 제1 화소에 대응하는 상기 테스트 화소를 갱신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0024] 일 실시예에 의하면, 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 상기 액티브 화소들의 제1 화소의 제1 계조값이 기 지정된 기간 동안 유지되는 경우, 상기 제1 계조값에 대응하는 제L(단, L은 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹의 제L 기준 테스트 화소를 상기 제1 화소에 대응하는 상기 테스트 화소로 갱신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0025] 일 실시예에 의하면, 상기 히스테리시스 속성값을 도출하는 단계는 상기 액티브 화소들에 대응되는 상기 테스트 화소들의 식별자를 저장하는 매핑 테이블을 이용하여 상기 액티브 화소들의 제1 액티브 화소에 대응하는 상기 테스트 화소들의 제1 테스트 화소를 도출하는 단계, 및 상기 테스트 화소들에 대응되는 전류차를 저장하는 히스테리시스 속성 테이블을 이용하여 상기 제1 테스트 화소에 대응하는 상기 전류차를 도출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0026] 일 실시예에 의하면, 상기 전류차는 제1 센싱 기준값을 기준으로 도출된 제1 전류차 및 제2 센싱 기준값들을 기

준으로 도출된 제2 전류차를 포함할 수 있다.

[0027] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱 전류는 매 프레임 주기마다 측정되고, 상기 액티브 화소들에 대응하는 상기 테스트 화소들은 매 프레임 주기마다 갱신될 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널의 비표시부에 테스트 화소들을 배치하고, 테스트 화소들을 통해 흐르는 센싱 전류을 측정하며, 센싱 전류에 기초하여 액티브 화소들에 대응하는 테스트 화소들 각각에 대한 히스테리시스 속성값을 도출하고, 히스테리시스 속성값에 기초하여 액티브 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다. 이에 따라, 상기 유기 발광 표시 장치는 히스테리시스에 기인하는 순간 잔상 현상을 개선하고, 패널 산포 및 구동 환경(예를 들어, 온도)에 따른 패널 편차를 보상할 수 있다.

[0029] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 테스트 화소들에 대한 센싱 전류가 구동 중에 측정되므로, 히스테리시스 및 패널 편차를 적절하게 보상하고, 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

[0030] 다만, 본 발명의 효과는 상기 효과들로 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 장치를 나타내는 블록도이다.

도 2a는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 액티브 화소의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 2b는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 테스트 화소의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 리드아웃 회로의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 보상부의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 5a 및 도 5b는 도 4의 보상부가 히스테리시스 속성값으로서 전류차를 도출하는 일 예를 나타내는 도면들이다.

도 6은 액티브 화소와 테스트 화소를 매핑하는 일 예를 나타내는 순서도이다.

도 7은 테스트 화소들에 데이터 신호를 제공하는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.

도 9는 액티브 화소들에 대응하는 테스트 화소들 각각에 대한 전류차를 이용하여 보상을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 10a 내지 도 10c는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 테스트 화소들의 배치의 예들을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일하거나 유사한 참조 부호를 사용한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

[0034] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1000)는 표시 패널(100), 패널 구동부, 리드아웃 회로(400), 및 제어부(500)를 포함할 수 있다.

[0035] 표시 패널(100)은 표시 영역(DR)에 배치되는 복수의 액티브 화소(PX)들 및 비표시 영역(NR)에 배치되는 복수의 테스트 화소(TEG)들을 포함할 수 있다. 여기서, 액티브 화소(PX)는 표시 영역(DR)에서 데이터 신호에 상응하는 영상을 표시하기 위한 것이고, 발광 소자(즉, 유기 발광 다이오드)를 포함할 수 있다. 테스트 화소(TEG)는 이전 프레임에서의 동작 상태에 따라 현재 프레임에서의 응답 특성이 달라지는 히스테리시스(hysteresis) 특성을 측정하기 위한 것이고, 발광 소자를 포함하지 않을 수 있다. 테스트 화소(TEG)들은 표시 영역을 둘러싸거나 표시 영역의 적어도 일면에 인접한 비표시 영역에 배치될 수 있다. 예를 들어, 표시 패널(100)은 스캔 라인들(SL1 내

지 SLn) 및 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)의 교차부마다 위치되는 n*m 개의 액티브 화소(PX)들을 포함할 수 있다. 또한, 표시 패널(100)은 테스트 스캔 라인 (TSL) 및 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)의 교차부마다 위치되는 m 개의 테스트 화소(TEG)들을 포함할 수 있다.

[0036] 패널 구동부는 복수의 계조들에 대응하는 데이터 신호들을 테스트 화소(TEG)들에 제공하고, 표시 패널(100)을 구동할 수 있다. 일 실시예에서, 패널 구동부는 스캔 구동부(200), 센싱 구동부(250), 및 데이터 구동부(300)를 포함할 수 있다.

[0037] 스캔 구동부(200)는 제1 제어 신호(CTL1)에 기초하여 스캔 라인들(SL1 내지 SLn)을 통해 액티브 화소(PX)들에 스캔 신호를 제공할 수 있다. 또한, 스캔 구동부(200)는 제1 제어 신호(CTL1)에 기초하여 테스트 스캔 라인(TSL)을 통해 테스트 화소(TEG)에 스캔 신호를 제공할 수 있다.

[0038] 센싱 구동부(250)는 제2 제어 신호(CTL2)에 기초하여 센싱 제어 라인(SE)을 통해 테스트 화소(TEG)들에 센싱 제어 신호를 제공할 수 있다.

[0039] 데이터 구동부(300)는 제3 제어 신호(CTL3)에 기초하여 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 통해 액티브 화소(PX)들에 데이터 신호(또는 데이터 전압)를 제공할 수 있다. 또한, 데이터 구동부(300)는 제3 제어 신호(CTL3)에 기초하여 복수의 계조들에 대응하는 데이터 신호(또는 데이터 전압)들을 테스트 화소(TEG)들에 제공할 수 있다.

[0040] 리드아웃 회로(400)는 제4 제어 신호(CTL4)에 기초하여 테스트 화소(TEG)들을 통해 흐르는 센싱 전류(SI)를 측정할 수 있다. 예를 들어, 리드아웃 회로(400)는 센싱 라인(RL1 내지 RLm)들을 통해 복수의 테스트 화소(TEG)들에 연결될 수 있다.

[0041] 일 실시예에서, 리드아웃 회로(400)는 매 프레임 주기마다 센싱 전류(SI)를 측정할 수 있다. 예를 들어, 리드아웃 회로(400)는 표시 구간들 사이의 센싱 구간에서 테스트 화소(TEG)들을 통해 흐르는 센싱 전류(SI)를 측정할 수 있다. 이에 따라, 실시간으로 테스트 화소(TEG)들에 대한 히스테리시스 특성이 측정될 수 있다. 다른 실시예에서, 리드아웃 회로(400)는 복수의 프레임 주기들마다 센싱 전류(SI)를 측정할 수 있다. 일반적으로, 히스테리시스 특성은 수초간 지속되므로, 표시 장치(1000)의 부하를 줄이기 위해 복수의 프레임 주기마다 센싱 전류(SI)가 측정될 수 있다. 리드아웃 회로(400)의 구조에 대해서는 도 3을 참조하여 자세히 설명하기로 한다.

[0042] 제어부(500)는 센싱 전류(SI)에 기초하여 테스트 화소(TEG)들(즉, 액티브 화소(PX)들에 매핑된 테스트 화소(TEG)들) 각각에 대한 히스테리시스 속성값을 도출하는 보상부(550)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 히스테리시스 속성값은 센싱 전류(SI)와 목표 전류의 전류차에 상응할 수 있다. 보상부(550)는 히스테리시스 속성값에 기초하여 액티브 화소(PX)들에 대한 입력 영상 데이터(IDATA)를 보상함으로써 출력 영상 데이터(ODATA)를 생성할 수 있다. 제어부(500)는 출력 영상 데이터(ODATA)에 상응하는 영상을 표시하기 위해 패널 구동부를 제어하기 위한 제어 신호들(CTL1, CTL2, CTL3, CTL4)를 생성할 수 있다.

[0043] 도 1에 도시된 테스트 화소(TEG)의 배치 구조는 예시적인 것으로, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 테스트 화소(TEG)는 복수의 화소행 및/또는 화소열에 배열될 수 있다. 테스트 화소(TEG)의 배치 구조에 대해서는 도 10a 내지 도 10c를 참조하여 자세히 설명하기로 한다.

[0044] 도 2a는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 액티브 화소의 일 예를 나타내는 도면이다. 도 2b는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 테스트 화소의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0045] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 표시 영역에 배치된 액티브 화소(PXij)는 데이터 신호에 상응하는 영상을 표시하기 위해 유기 발광 다이오드를 포함할 수 있다. 반면에, 비표시 영역에 배치된 테스트 화소(TEGj)는 히스테리시스 특성에 대응하는 센싱 전류를 측정하기 위한 것으로, 유기 발광 다이오드를 포함하지 않을 수 있다.

[0046] 구체적으로, 도 2a에 도시된 바와 같이, 액티브 화소(PXij)는 제1 트랜지스터(T1), 저장 커패시터(CST), 제2 트랜지스터(T2), 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함할 수 있다. 액티브 화소(PXij)는 제i(단, i는 양의 정수) 스캔 라인(SLi) 및 제j(단, j는 양의 정수) 데이터 라인(DLj)에 연결될 수 있다.

[0047] 제1 트랜지스터(T1)는 구동 트랜지스터일 수 있다. 제1 트랜지스터(T1)는 저장 커패시터(CST)에 충전된 전압(즉, 데이터 신호)에 대응하는 구동 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)에 제공할 수 있다. 제1 트랜지스터(T1)는 제1 전원(ELVDD)에 연결된 제1 전극, 유기 발광 다이오드(OLED)의 제1 전극에 연결된 제2 전극, 및 제2 트랜지스터(T2)의 제2 전극에 연결된 게이트 전극을 포함할 수 있다.

[0048] 제2 트랜지스터(T2)는 제j 데이터 라인(DLj)에 연결된 제1 전극, 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극에 연결된

제2 전극, 및 제i 스캔 라인(SLi)에 연결된 게이트 전극을 포함할 수 있다.

[0049] 저장 커패시터(CST)는 제1 전원(ELVDD)과 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극 사이에 연결될 수 있다. 저장 커패시터(CST)는 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온될 때, 제j 데이터 라인(DLj)을 통해 공급되는 데이터 신호에 대응하는 전압을 충전할 수 있다.

[0050] 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극과 제2 전원(ELVSS) 사이에 연결되고, 제1 트랜지스터(T1)을 통해 흐르는 구동 전류에 대응하는 휘도로 발광할 수 있다.

[0051] 도 2b에 도시된 바와 같이, 테스트 화소(TEGj)는 제1 트랜지스터(T1'), 저장 커패시터(CST), 제2 트랜지스터(T2'), 및 제3 트랜지스터(T3')를 포함할 수 있다. 테스트 화소(TEGj)는 테스트 스캔 라인(TSL), 센싱 제어 라인(SE), 제j 데이터 라인(DLj), 및 제j 센싱 라인(RLj)에 연결될 수 있다. 다만, 본 실시예에 따른 테스트 화소(TEGj)는 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함하지 않고 제3 트랜지스터(T3')를 포함하는 것을 제외하면, 액티브 화소(PXij)와 실질적으로 동일하므로, 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 번호를 사용하고, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0052] 제1 트랜지스터(T1')는 구동 트랜지스터일 수 있다. 제1 트랜지스터(T1')는 저장 커패시터(CST')에 충전된 전압(즉, 데이터 신호)에 대응하는 구동 전류가 측정되도록 구동 전류를 제3 트랜지스터(T3')에 제공할 수 있다. 제1 트랜지스터(T1')는 제1 전원(ELVDD)에 연결된 제1 전극, 제3 트랜지스터(T3')의 제1 전극에 연결된 제2 전극, 및 제2 트랜지스터(T2')의 제2 전극에 연결된 게이트 전극을 포함할 수 있다.

[0053] 제2 트랜지스터(T2')는 제j 데이터 라인(DLj)에 연결된 제1 전극, 제1 트랜지스터(T1')의 게이트 전극에 연결된 제2 전극, 및 테스트 스캔 라인(TSL)에 연결된 게이트 전극을 포함할 수 있다.

[0054] 제3 트랜지스터(T3')는 제1 트랜지스터(T1')의 제2 전극에 연결된 제1 전극, 제j 센싱 라인(RLj)에 연결된 제2 전극, 및 센싱 제어 라인(SE)에 연결된 게이트 전극을 포함할 수 있다.

[0055] 저장 커패시터(CST)는 제1 전원(ELVDD)과 제1 트랜지스터(T1')의 게이트 전극 사이에 연결될 수 있다.

[0056] 도 2a 및 도 2b에 도시된 액티브 화소(PXij) 및 테스트 화소(TEGj)는 예시적인 것으로, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 테스트 화소(TEGj)는 데이터 라인과 구분되는 센싱 라인과 연결되는 것으로 도 2에 도시되어 있으나, 테스트 화소는 하나의 라인과 연결되고, 기 설정된 시간들에 따라 상기 하나의 라인을 데이터 라인으로 이용하거나 센싱 라인으로 이용할 수 있다.

[0057] 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 리드아웃 회로의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0058] 도 3을 참조하면, 리드아웃 회로(400)는 적분기(410) 및 아날로그-디지털 변환부(420)를 포함할 수 있다.

[0059] 적분기(410)는 센싱 구간 동안 제j 센싱 라인(RLj)을 통해 테스트 화소(TEGj)로부터 공급되는 제1 전류(I1)를 적분할 수 있다. 적분기(410)는 센싱 기준 전압(VSET)에 따라 제j 센싱 라인(RLj)에 흐르는 제1 전류(I1)를 적분하고, 적분에 의해 생성된 출력 전압(VOUT)을 출력할 수 있다. 적분기(410)는 증폭기(AMP) 및 제2 커패시터(C2)를 포함할 수 있다. 증폭기(AMP)는 제j 센싱 라인(RLj)에 연결되는 제1 입력 단자, 센싱 기준 전압(VSET)을 수신하는 제2 입력 단자, 및 아날로그-디지털 변환부(420)에 연결되는 출력 단자를 포함할 수 있다. 제2 커패시터(C2)는 증폭기(AMP)의 제1 입력 단자와 증폭기(AMP)의 출력 단자 사이에 연결될 수 있다.

[0060] 일 실시예에서, 적분기(510)는 증폭기(AMP)의 제1 입력 단자와 증폭기(AMP)의 출력 단자 사이에 연결되는 제1 스위치(SW1)를 더 포함할 수 있다. 제1 스위치(SW1)는 센싱 구간 이전의 리셋 구간동안 턴-온될 수 있다. 제1 스위치(SW1)는 리셋 구간동안 적분기(410)를 리셋할 수 있다. 즉, 제1 스위치(SW1)는 리셋 구간동안 제2 커패시터(C2)에 충전된 전압을 방전시킬 수 있다.

[0061] 일 실시예에서, 리드아웃 회로(400)는 적분기(410)의 출력 전압(VOUT)을 일시적으로 저장하는 제1 커패시터(C1)를 더 포함할 수 있다. 제1 커패시터(C1)는 증폭기(AMP)의 출력 단자와 접지 전원 사이에 연결되고, 센싱 구간 동안 출력 전압(VOUT)을 일시적으로 저장할 수 있다.

[0062] 아날로그-디지털 변환부(420)는 적분기(410)의 출력 전압(VOUT)으로부터 센싱 전류(SI)를 도출하고, 디지털 데이터로 변환하여 출력할 수 있다. 일 실시예에서, 아날로그-디지털 변환부(420)는 샘플링-홀딩 회로 및 아날로그-디지털 변환 회로를 포함할 수 있다. 샘플링-홀딩 회로는 적분기(410)의 출력 전압(VOUT)을 샘플링 및 홀딩하여 측정 전압으로 출력할 수 있다. 센싱 전류(SI)는 측정 전압, 제2 커패시터(C2)의 커패시턴스, 전압 하강 시간, 전압 하강 시간에 따른 하강된 전압에 기초하여 도출되고, 아날로그-디지털 변환 회로는 센싱 전류(SI)를

디지털 데이터로 변환하여 출력할 수 있다.

[0063] 다만, 도 3에 도시된 센싱부(400)는 예시적인 것으로, 센싱부(400)는 테스트 화소로부터 흐르는 센싱 전류를 측정할 수 있는 다양한 구조로 구현될 수 있다.

[0064] 도 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 보상부의 일 예를 나타내는 도면이다. 도 5a 및 도 5b는 도 4의 보상부가 히스테리시스 속성값으로서 전류차를 도출하는 일 예를 나타내는 도면들이다.

[0065] 도 4, 도 5a, 및 도 5b를 참조하면, 목표 전류 저장부(510), 전류차 산출부(520), 보상 정보 저장부(530), 및 데이터 보상부(540)를 포함할 수 있다.

[0066] 목표 전류 저장부(510)는 계조값에 따른 목표 전류(TI)를 저장할 수 있다. 예를 들어, 목표 전류 저장부(510)는 계조값과 목표 전류와의 관계를 저장하는 룩-업 테이블을 저장하고, 테스트 화소에 제공되는 계조값에 대응하는 목표 전류(TI)를 전류차 산출부(520)에 제공할 수 있다.

[0067] 전류차 산출부(520)는 센싱 전류(SI)와 목표 전류(TI)의 전류차(△I)를 산출할 수 있다. 일 실시예에서, 도 5a에 도시된 바와 같이, 센싱 기준 전압(VSET)을 기준으로 목표 전류(Itarget)와 테스트 화소에 흐르는 측정 전류(Isense)의 차이를 산출함으로써 전류차(△I)를 도출할 수 있다. 다른 실시예에서, 도 5b에 도시된 바와 같이, 전류차(△I)는 제1 센싱 기준값(VSET1)을 기준으로 도출된 제1 전류차(△I1) 및 제2 센싱 기준값(VSET2)을 기준으로 도출된 제2 전류차(△I1)를 포함할 수 있다. 이 경우, 복수의 센싱 기준 전압들을 기준으로 복수의 전류차들을 도출하므로, 복수의 전류차들에 기초하여 보다 정확한 보상값을 도출할 수 있다.

[0068] 전류차 산출부(520)는 목표 전류(TI)에서 센싱 전류(SI)를 차감함으로써 전류차(△I)를 산출하고, 산출된 전류차(△I)를 보상 정보 저장부(530)에 제공할 수 있다.

[0069] 보상 정보 저장부(530)는 테스트 화소들 각각에 대응하는 전류차를 저장할 수 있다. 일 실시예에서, 보상 정보 저장부(530)는 액티브 화소들에 대응되는 테스트 화소들의 식별자를 저장하는 매핑 테이블 및 테스트 화소들에 대응되는 전류차를 저장하는 히스테리시스 속성 테이블을 저장할 수 있다. 예를 들어, 보상 정보 저장부(530)는 액티브 화소의 식별자 (PX-ID) (예를 들어, 화소의 위치 정보, 등)에 매핑된 테스트 화소를 검색하고, 검색된 테스트 화소에 대응하는 전류차(△I)를 도출할 수 있다.

[0070] 데이터 보상부(540)는 액티브 화소들에 매핑되는 테스트 화소들 각각에 대한 전류차(△I)에 기초하여 액티브 화소들 각각에 대한 보상값을 도출할 수 있다. 데이터 보상부(540)는 도출된 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터(IDATA)를 보상함으로써 출력 영상 데이터(ODATA)를 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 데이터 보상부(540)는 입력 영상 데이터(IDATA)의 각 계조값 및 전류차(△I)에 대응하는 보상값을 저장하는 룩-업 테이블을 이용하여 보상값을 도출함으로써 입력 영상 데이터(IDATA)를 보상할 수 있다. 다른 실시예에서, 데이터 보상부(540)는 입력 영상 데이터(IDATA)의 각 계조값 및 전류차(△I)에 대응하는 보상값을 도출하는 변환 함수를 이용하여 보상값을 도출함으로써 영상 데이터(IDATA)를 보상할 수 있다. 예를 들어, 상기 변환 함수는 전류-전압 커브(I-V curve)를 이용하여 전류차(△I)에 대응하는 전압차를 도출하고, 역감마 함수를 이용하여 전압차에 상응하는 보상값을 도출할 수 있다.

[0071] 도 6은 액티브 화소와 테스트 화소를 매핑하는 일 예를 나타내는 순서도이다. 도 7은 테스트 화소들에 데이터 신호를 제공하는 일 예를 나타내는 도면이다.

[0072] 도 6 및 7을 참조하면, 액티브 화소에 대한 히스테리시스 특성은 동작 상태에 따라 변경되므로, 액티브 화소에 매핑되는 테스트 화소는 실시간으로 갱신될 필요가 있다. 이를 위해, 액티브 화소에 인가되는 데이터 신호의 변화 및 액티브 화소에 대응하는 테스트 화소의 전류차에 기초하여 액티브 화소에 매핑되는 테스트 화소를 갱신할 수 있다.

[0073] 또한, 도 7에 도시된 바와 같이, 테스트 화소가 다양한 히스테리시스 특성들을 갖도록 설정하고 액티브 화소를 테스트 화소에 적절하게 매핑시키기 위해 테스트 화소들에 기 지정된 순서에 따라 데이터 전압을 인가할 수 있다. 테스트 화소들은 제1 내지 제N (단, N은 1보다 큰 정수) 테스트 그룹들(TEG1 내지 TEGn)로 구분될 수 있다. 일 예에서, 제1 내지 제N 테스트 그룹들(TEG1 내지 TEGn)은 모든 계조(예를 들어, 0계조 내지 255계조)에 각각 대응할 수 있다. 다른 예에서, 표시 장치에 배치되는 테스트 화소들의 개수가 제한될 수 있으므로, 제1 내지 제N 테스트 그룹들(TEG1 내지 TEGn)은 계조들을 일부인 기 지정된 계조들에 대응할 수 있다. 이 경우, 저계조 구간에서는 계조들의 간격이 상대적으로 좁게 설정되고, 고계조 구간에서는 계조들의 간격이 상대적으로 넓게 배치될 수 있다 (예를 들어, 0계조(TEG1), 10 계조(TEG2), 20계조(TEG3), ..., 160계조(TEG(n-2)), 210계조

(TEG(n-1)), 255계조(TEGn)).

[0074] 제K (단, K는 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹(TEGK)은 제K 계조에 상응하는 데이터 신호를 수신하는 제K 기준 테스트 화소(TEGK-REF), 제K 계조에 상응하는 데이터 신호 및 흑색 계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 수신하는 제1 그룹(TEGK-G1), 제K 계조에 상응하는 데이터 신호 및 백색 계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 수신하는 제2 그룹(TEGK-G2)을 포함할 수 있다. 즉, 제K 테스트 그룹(TEGK)의 제1 그룹(TEGK-G1)은 낮은 계조에서 높은 계조로 변화(예를 들어, 높은 데이터 전압에서 낮은 데이터 전압으로 변화)하는 액티브 화소에 대응될 수 있고, 제K 테스트 그룹(TEGK)의 제2 그룹(TEGK-G2)은 높은 계조에서 낮은 계조로 변화(예를 들어, 낮은 데이터 전압에서 높은 데이터 전압으로 변화)하는 액티브 화소에 대응될 수 있다. 다만, 0계조에 대응하는 테스트 그룹은 제1 그룹을 포함하지 않을 수 있으며, 255계조에 대응하는 테스트 그룹은 제2 그룹을 포함하지 않을 수 있다.

[0075] 제1 그룹 및 제2 그룹 각각에 포함된 테스트 화소들(예를 들어,)은 기 지정된 단위 시간(unit time) 단위로 데이터 전압이 인가되는 타이밍을 달리하도록 설정될 수 있다. 각 테스트 화소에 인가되는 데이터 전압은 기 지정된 단위 시간(unit time)을 기준으로 변화될 수 있다. 예를 들어, 제5 테스트 그룹(TEG5)은 48계조에 상응하는 데이터 신호를 수신하는 제5 기준 테스트 화소(48G-REF), 제1 그룹에 포함되고 서로 다른 타이밍에서 48계조에 상응하는 데이터 신호 및 0계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 출력하는 테스트 화소들(48G-1b 내지 48G-5b), 및 서로 다른 타이밍에서 48계조에 상응하는 데이터 신호 및 255계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 출력하는 테스트 화소들(48G-1f 내지 48G-5f)를 포함할 수 있다.

[0076] 다시, 도 6 및 도 7을 참조하면, 구동 초기에 액티브 화소인 제1 화소의 계조에 기초하여 제1 화소와 테스트 화소들 중 하나를 매핑할 수 있다 (S110). 예를 들어, 제1 화소의 데이터가 48계조인 경우, 48계조에 대응하는 제5 테스트 그룹(TEG-G5)이 선택되고, 데이터 전압이 상승한 경우에 해당하므로, 제1 화소는 제5 테스트 그룹(TEG-G5)의 제1 그룹의 테스트 화소(예를 들어, 48G-1f)와 매핑될 수 있다.

[0077] 제1 화소의 계조가 기 지정된 시간(예를 들어, 5 단위 시간) 동안 유지되지 확인(S120)될 수 있다. 제1 화소의 계조가 기 지정된 시간(예를 들어, 5 단위 시간) 동안 유지되는 경우, 제1 화소에 대응하는 테스트 화소를 해당 테스트 그룹의 기준 테스트 화소로 설정(S130)할 수 있다. 예를 들어, 제1 화소의 데이터가 48계조로 5 단위 시간 동안 유지된 경우, 제1 화소는 제5 테스트 그룹(TEG-G5)의 기준 테스트 화소(예를 들어, 48G-REF)와 매핑될 수 있다.

[0078] 제1 화소의 계조가 변경된 경우, 제1 화소의 원 계조(즉, 변경 전 계조)와 변경된 계조(즉, 변경 후 계조)를 비교(S140)할 수 있다. 변경된 계조가 원 계조보다 큰 경우, 변경된 계조에 대응하는 테스트 그룹의 제1 그룹에 포함된 테스트 화소들에 대한 전류차들을 도출(S150)할 수 있다. 제1 화소에 대응하는 테스트 화소의 전류차와 도출된 전류차들을 비교(S160)할 수 있다. 도출된 전류차들 중 제1 화소에 대응하는 테스트 화소의 전류차에 가장 근접한 하나에 대응하는 테스트 화소를 제1 화소에 매핑(S170)할 수 있다. 예를 들어, 제1 화소의 계조가 48계조에서 63계조로 변경된 경우, 제1 화소는 제6 테스트 그룹(TEG6)의 제1 그룹(TEG6-G1)을 참조하고, 제6 테스트 그룹(TEG6)의 제1 그룹(TEG6-G1)에 포함된 테스트 화소들(63G-1b 내지 63G-5b)에 대한 전류차들(△I1 내지 △I6)을 도출할 수 있다. 제1 화소에 대응하는 테스트 화소(예를 들어, 48G-1f)의 전류차(△I)와 가장 근접한 도출된 전류차들(△I1 내지 △I6) 중 하나에 대응하는 테스트 화소(예를 들어, 63G-3b)를 제1 화소에 대응하는 테스트 화소로 갱신할 수 있다.

[0079] 반면에, 변경된 계조가 원 계조보다 작은 경우, 변경된 계조에 대응하는 테스트 그룹의 제2 그룹에 포함된 테스트 화소들에 대한 전류차들을 도출(S180)할 수 있다. 제1 화소에 대응하는 테스트 화소의 전류차와 도출된 전류차들을 비교(S190)할 수 있다. 도출된 전류차들 중 제1 화소에 대응하는 테스트 화소의 전류차에 가장 근접한 하나에 대응하는 테스트 화소를 제1 화소에 매핑(S200)할 수 있다. 예를 들어, 제1 화소의 계조가 63계조에서 48계조로 변경된 경우, 제1 화소는 제5 테스트 그룹(TEG5)의 제2 그룹(TEG5-G2)을 참조하고, 제5 테스트 그룹(TEG5)의 제2 그룹(TEG6-G2)에 포함된 테스트 화소들(48G-1f 내지 48G-5f)에 대한 전류차들(△I7 내지 △I12)을 도출할 수 있다. 제1 화소에 대응하는 테스트 화소(예를 들어, 63G-3b)의 전류차(△I)와 가장 근접한 도출된 전류차들(△I7 내지 △I12) 중 하나에 대응하는 테스트 화소(예를 들어, 48G-2f)를 제1 화소에 대응하는 테스트 화소로 갱신할 수 있다.

[0080] 일 실시예에서, 제1 화소에 대응하는 테스트 화소는 매 프레임 주기마다 갱신될 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 화소에 대응하는 테스트 화소는 복수의 프레임 주기들 마다 갱신될 수 있다.

[0081] 도 8은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다. 도 9는 액티브 화소들에 대응하는 테스트 화소들 각각에 대한 전류차를 이용하여 보상을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0082] 도 8 및 도 9를 참조하면, 표시 패널의 비표시부에 테스트 화소들을 배치한 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 액티브 화소들에 대응하는 테스트 화소들의 센싱 전류값에 기초하여 액티브 화소의 히스테리시스 보상이 수행될 수 있다.

[0083] 구체적으로, 유기 발광 표시 장치는 액티브 화소에 대응하는 히스테리시스 속성을 도출(S20)할 수 있다. 일 실시예에서, 히스테리시스 속성값은 센싱 전류와 목표 전류의 전류차에 상응할 수 있다. 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치는 액티브 화소에 대응되는 테스트 화소들의 식별자를 저장하는 매핑 테이블(MT) 및 테스트 화소들에 대응되는 전류차를 저장하는 히스테리시스 속성 테이블(HT)을 저장할 수 있다. 예를 들어, 매핑 테이블(MT)은 액티브 화소의 식별자(또는 주소) (PX-ID)와 테스트 화소의 식별자(TEG-ID)의 관계를 저장할 수 있다. 또한, 히스테리시스 속성 테이블(HT)은 테스트 화소의 식별자(TEG-ID)와 테스트 화소의 전류차(△I)를 저장할 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치는 매핑 테이블(MT)를 이용하여 액티브 화소에 대응하는 테스트 화소의 식별자를 도출하고, 히스테리시스 속성 테이블(HT)을 이용하여 도출된 테스트 화소의 식별자에 대응하는 전류차를 도출할 수 있다.

[0084] 여기서, 액티브 화소에 대한 히스테리시스 특성은 동작 상태(예를 들어, 이전에 액티브 화소에 인가된 데이터 전압)에 따라 변경될 수 있으므로, 액티브 화소에 매핑되는 테스트 화소는 실시간으로 갱신될 필요가 있다. 이를 위해, 액티브 화소에 인가되는 데이터 신호의 변화 및 액티브 화소에 대응하는 테스트 화소의 전류차에 기초하여 액티브 화소에 매핑되는 테스트 화소를 갱신할 수 있다.

[0085] 일 실시예에서, 테스트 화소들은 제1 내지 제N (단, N은 1보다 큰 정수) 테스트 그룹들로 구분되고, 제K (단, K는 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹은 제K 계조에 상응하는 데이터 신호를 수신하는 제K 기준 테스트 화소, 제K 계조에 상응하는 데이터 신호 및 흑색 계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 수신하는 제1 그룹, 및 제K 계조에 상응하는 데이터 신호 및 백색 계조에 상응하는 데이터 신호를 교번하여 수신하는 제2 그룹을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 입력 영상 데이터로부터 액티브 화소들의 제1 화소에 대한 현재 구간의 계조값이 도출하고, 현재 구간의 계조값에 기초하여 제1 화소에 대응하는 제L(단, L은 1과 N 사이의 정수) 테스트 그룹을 결정하며, 제1 화소에 대한 현재 구간보다 앞선 이전 구간의 계조값과 현재 구간의 계조값을 비교함으로써 제L 테스트 그룹의 제1 그룹 및 제2 그룹 중 하나를 선택하고, 제1 그룹 및 제2 그룹 중 선택된 하나에 포함된 테스트 화소들의 전류차들 중 제1 화소에 대응하는 테스트 화소의 전류차와 가장 근접한 하나에 기초하여 제1 화소에 대응하는 테스트 화소를 갱신할 수 있다. 일 실시예에서, 액티브 화소들의 제1 화소의 제1 계조값이 기 지정된 기간 동안 유지되는 경우, 제1 계조값에 대응하는 제L 테스트 그룹의 제L 기준 테스트 화소를 제1 화소에 대응하는 테스트 화소로 갱신할 수 있다. 다만, 테스트 화소들을 구분하고, 테스트 화소들에 데이터 전압을 인가하는 방법에 대해서는 상술한 바 있으므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0086] 유기 발광 표시 장치는 도출된 전류차(즉, 히스테리시스 속성값)에 기초하여 액티브 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상함으로써 출력 영상 데이터를 생성(S30)할 수 있다. 일 실시예에서, 입력 영상 데이터(IDATA)의 각 계조값 및 전류차(△I)에 대응하는 보상값을 저장하는 룩-업 테이블을 이용하여 보상값을 도출함으로써, 입력 영상 데이터를 보상하고 출력 영상 데이터를 생성할 수 있다. 다른 실시예에서, 데이터 보상부(540)는 입력 영상 데이터의 각 계조값 및 전류차(△I)에 대응하는 보상값을 도출하는 변환 함수를 이용하여 보상값을 도출함으로써 영상 데이터를 보상할 수 있다. 다만, 히스테리시스 속성값을 이용하여 입력 영상 데이터를 보상하는 방법에 대해서는 상술한 바 있으므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0087] 유기 발광 표시 장치는 출력 영상 데이터에 상응하는 영상을 표시(S40)할 수 있다.

[0088] 도 10a 내지 도 10c는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 테스트 화소들의 배치의 예들을 나타내는 도면이다.

[0089] 도 10a 내지 도 10c를 참조하면, 테스트 화소들은 표시 패널의 비표시 영역에 배치될 수 있다.

[0090] 도 10a 및 도 10b에 도시된 바와 같이, 비표시 영역(NR1, NR2, NR3, NR4)은 표시 영역(DR)의 적어도 일면에 인접할 수 있다.

[0091] 일 실시예에서, 도 10a와 같이 테스트 화소들은 화소열 방향으로 배열되도록 비표시 영역들(NR1, NR2)이 표시

영역(DR)의 좌측면 및 우측면에 위치할 수 있다. 이 경우, 리드아웃 회로에 포함된 적분기 및 아날로그-디지털 변환부의 개수를 줄일 수 있다.

[0092] 다른 실시예에서, 도 10b와 같이 테스트 화소들은 화소행 방향으로 배열되도록 비표시 영역들(NR3, NR4)이 표시 영역(DR)의 상측면 및 하측면에 위치할 수 있다. 이 경우, 리드아웃 회로에 포함된 적분기 및 아날로그-디지털 변환부의 개수가 증가할 수 있으나, 테스트 화소들을 통해 흐르는 센싱 전류를 짧은 시간에 센싱할 수 있다.

[0093] 도 10c에 도시된 바와 같이, 비표시 영역(NR5)은 표시 영역(DR)을 둘러쌀 수 있다. 이 경우, 히스테리시스 및 패널 편차를 더 정밀하게 보상되도록 테스트 화소들의 개수를 충분히 늘릴 수 있다.

[0094] 이상, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 대하여 도면을 참조하여 설명하였지만, 상기 설명은 예시적인 것으로서 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 수정 및 변경될 수 있을 것이다. 예를 들어, 상기에서는 리드아웃 회로가 각 화소열에 대응하는 복수의 채널들을 포함인 것으로 설명하였으나, 리드 아웃 회로의 구조는 이에 한정되는 것이 아니다.

산업상 이용가능성

[0095] 본 발명은 유기 발광 표시 장치를 구비한 전자 기기에 다양하게 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 컴퓨터, 노트북, 휴대폰, 스마트폰, 스마트패드, 피엠피(PMP), 피디에이(PDA), MP3 플레이어, 디지털 카메라, 비디오 캠코더 등에 적용될 수 있다.

[0096] 상기에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 것이다.

부호의 설명

[0097] 100: 표시 패널 200: 스캔 구동부

250: 센싱 구동부 300: 데이터 구동부

400: 리드아웃 회로 410: 적분기

420: 아날로그-디지털 변환부 500: 제어부

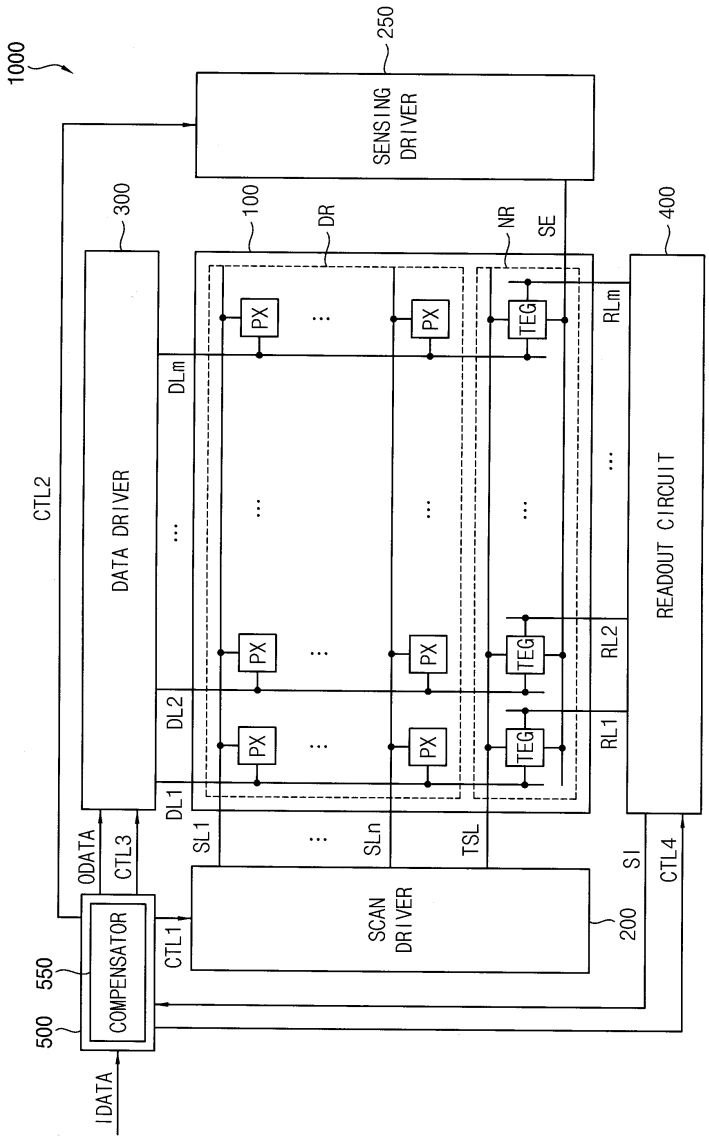
510: 목표 전류 저장부 520: 전류차 산출부

530: 보상 정보 저장부 540: 데이터 보상부

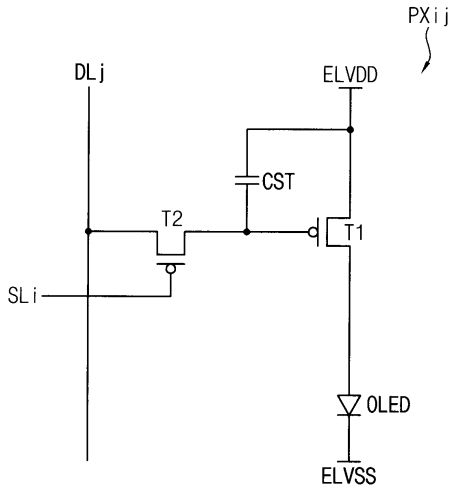
550: 보상부 1000: 유기 발광 표시 장치

도면

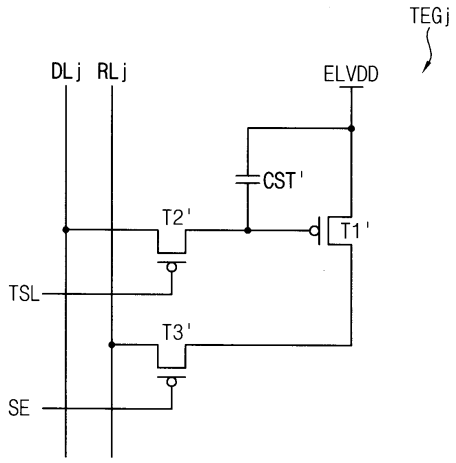
도면1


1000
250
SENSING DRIVER
300
100
DR
NR
SE
400
DATA DRIVER
READOUT CIRCUIT
PX
TEG
DLm
RLm
RL2
RL1
DL2
DL1
SL1
SLn
TSL
SI
CTL2
CTL3
CTL4
ODATA
SCAN DRIVER
200
CTL1
550
COMPENSATOR
500
IDATA

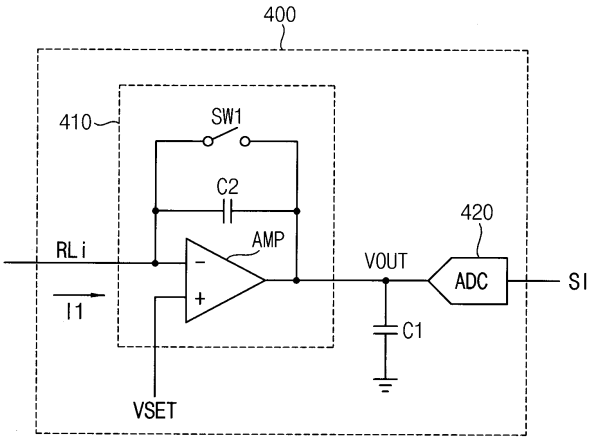
도면2a


PXij
DLj
ELVDD
CST
T2
T1
SLi
OLED
ELVSS

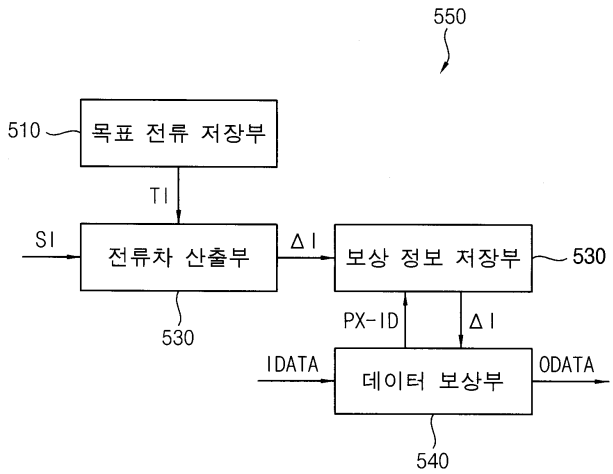
도면2b


TEGj
DLj RLj
ELVDD
CST'
T2'
T1'
TSL
T3'
SE

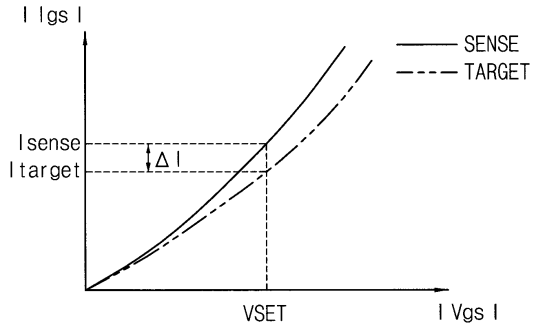
도면3


400
410
SW1
C2
420
RLi
AMP
VOUT
ADC
SI
I1
C1
VSET

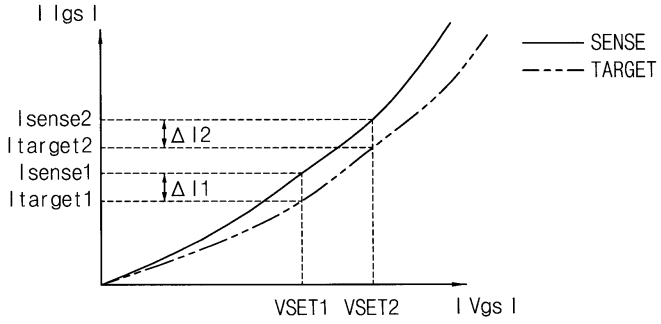
도면4


550
510
목표 전류 저장부
TI
SI
전류차 산출부
ΔI
보상 정보 저장부
530
530
PX-ID
ΔI
IDATA
데이터 보상부
ODATA
540

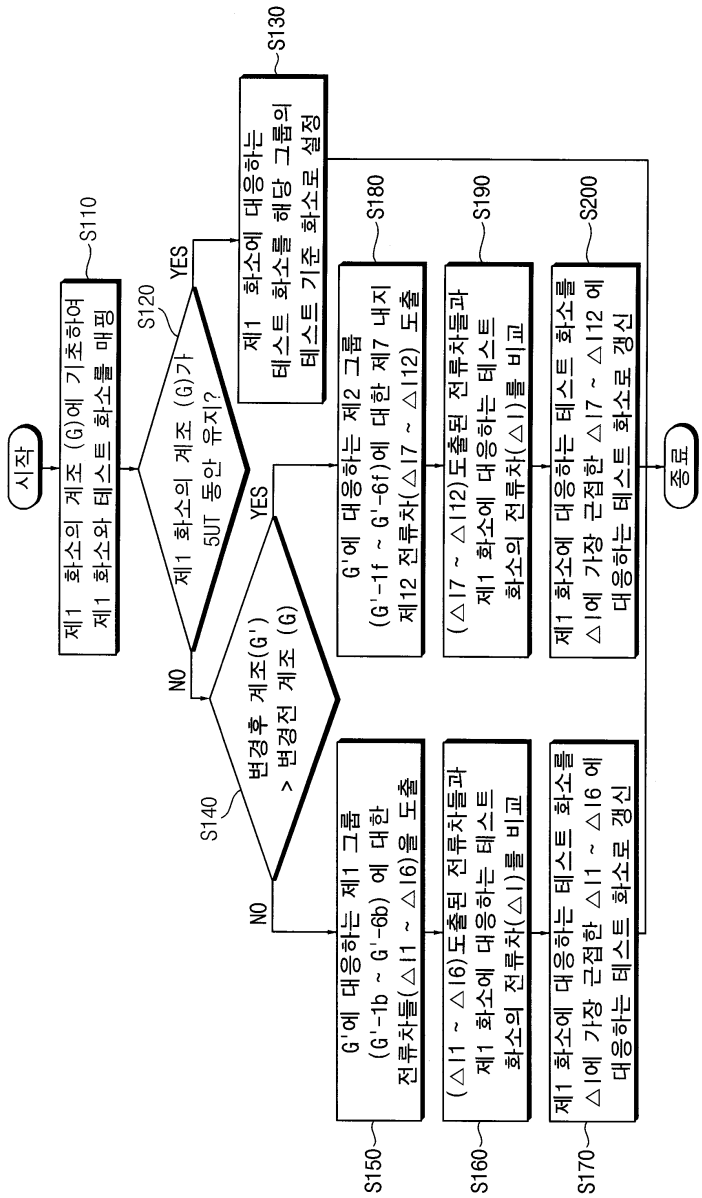
도면5a


| Igs |
SENSE
TARGET
Isense
Itarget
ΔI
VSET
| Vgs |

도면5b


| Igs |
SENSE
TARGET
Isense2
Itarget2
ΔI2
Isense1
Itarget1
ΔI1
VSET1
VSET2
| Vgs |

도면6


시작
제1 화소의 계조 (G)에 기초하여 제1 화소와 테스트 화소를 매핑
S110
제1 화소의 계조 (G)가 SUT 동안 유지?
S120
YES
NO
제1 화소에 대응하는 테스트 화소를 해당 그룹의 테스트 기준 화소로 설정
S130
변경후 계조(G') > 변경전 계조 (G)
S140
YES
NO
G'에 대응하는 제2 그룹 (G'-1f ~ G'-6f)에 대한 제7 내지 제12 전류차(△I7 ~ △I12) 도출
S180
(△I7 ~ △I12)도출된 전류차들과 제1 화소에 대응하는 테스트 화소의 전류차(△I)를 비교
S190
제1 화소에 대응하는 테스트 화소를 △I에 가장 근접한 △I7 ~ △I12 에 대응하는 테스트 화소로 갱신
S200
종료
G'에 대응하는 제1 그룹 (G'-1b ~ G'-6b) 에 대한 전류차들(△I1 ~ △I6)을 도출
S150
(△I1 ~ △I6)도출된 전류차들과 제1 화소에 대응하는 테스트 화소의 전류차(△I)를 비교
S160
제1 화소에 대응하는 테스트 화소를 △I에 가장 근접한 △I1 ~ △I6 에 대응하는 테스트 화소로 갱신
S170

도면7

unit time

TEG1

TEG1-REF

TEG-ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0G-REF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TEG1-G2

TEG-ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0G-1f	0	0	0	0	0	255	255	255	255	0	0	0	0	0	255	255	255	255
0G-2f	255	0	0	0	0	0	255	255	255	255	0	0	0	0	0	255	255	255
0G-3f	255	255	0	0	0	0	0	255	255	255	255	0	0	0	0	0	255	255
0G-4f	255	255	255	0	0	0	0	0	255	255	255	255	0	0	0	0	0	255
0G-5f	255	255	255	255	0	0	0	0	0	255	255	255	255	0	0	0	0	0

TEG5

TEG5-REF

TEG-ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
48G-REF	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48

TEG5-G1

TEG-ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
48G-1b	48	48	48	48	48	0	0	0	0	48	48	48	48	48	0	0	0	0
48G-2b	0	48	48	48	48	48	0	0	0	0	48	48	48	48	48	0	0	0
48G-3b	0	0	48	48	48	48	48	0	0	0	0	48	48	48	48	48	0	0
48G-4b	0	0	0	48	48	48	48	48	0	0	0	0	48	48	48	48	48	0
48G-5b	0	0	0	0	48	48	48	48	48	0	0	0	0	48	48	48	48	48

TEG5-G2

TEG-ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
48G-1f	48	48	48	48	48	255	255	255	255	48	48	48	48	48	255	255	255	255
48G-2f	255	48	48	48	48	48	255	255	255	255	48	48	48	48	48	255	255	255
48G-3f	255	255	48	48	48	48	48	255	255	255	255	48	48	48	48	48	255	255
48G-4f	255	255	255	48	48	48	48	48	255	255	255	255	48	48	48	48	48	255
48G-5f	255	255	255	255	48	48	48	48	48	255	255	255	255	48	48	48	48	48

TEG6

TEG6-REF

TEG-ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
63G-REF	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63

TEG6-G1

TEG-ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
63G-1b	63	63	63	63	63	0	0	0	0	63	63	63	63	63	0	0	0	0
63G-2b	0	63	63	63	63	0	0	0	0	0	63	63	63	63	63	0	0	0
63G-3b	0	0	63	63	63	63	0	0	0	0	0	63	63	63	63	63	0	0
63G-4b	0	0	0	63	63	63	63	0	0	0	0	0	63	63	63	63	63	0
63G-5b	0	0	0	0	63	63	63	63	0	0	0	0	0	63	63	63	63	63

TEG6-G2

TEG-ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
63G-1f	63	63	63	63	63	255	255	255	255	63	63	63	63	63	255	255	255	255
63G-2f	255	63	63	63	63	63	255	255	255	255	63	63	63	63	63	255	255	255
63G-3f	255	255	63	63	63	63	63	255	255	255	255	63	63	63	63	63	255	255
63G-4f	255	255	255	63	63	63	63	63	255	255	255	255	63	63	63	63	63	255
63G-5f	255	255	255	255	63	63	63	63	63	255	255	255	255	63	63	63	63	63

TEGn

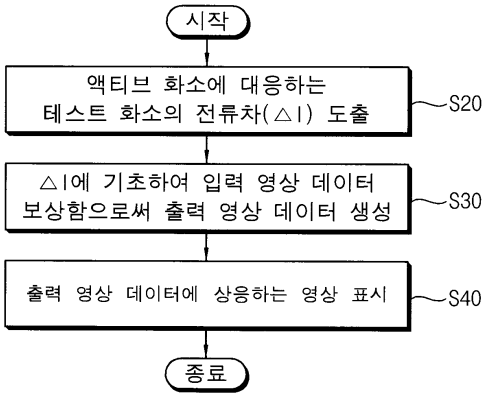
TEGn-REF

TEG-ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
255G-REF	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255

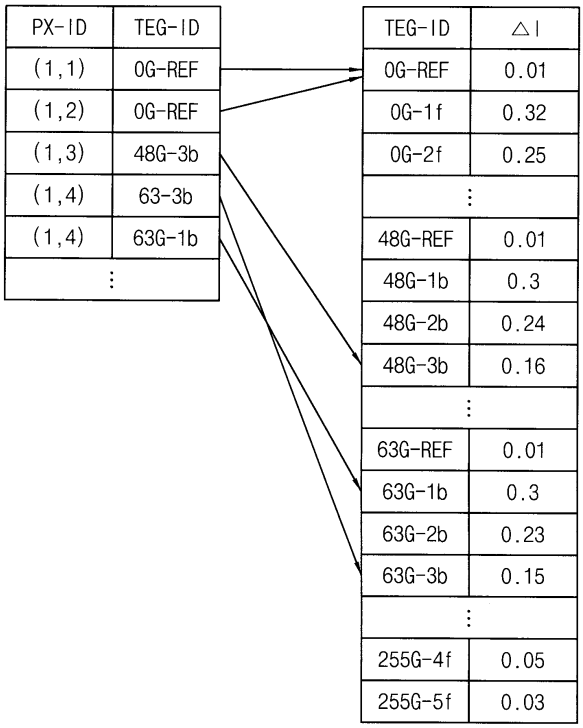
TEGn-G1

TEG-ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
255G-1b	255	255	255	255	255	0	0	0	0	255	255	255	255	255	0	0	0	0
255G-2b	0	255	255	255	255	255	0	0	0	0	255	255	255	255	255	0	0	0
255G-3b	0	0	255	255	255	255	255	0	0	0	0	255	255	255	255	255	0	0
255G-4b	0	0	0	255	255	255	255	255	0	0	0	0	255	255	255	255	255	0
255G-5b	0	0	0	0	255	255	255	255	255	0	0	0	0	255	255	255	255	255

도면8



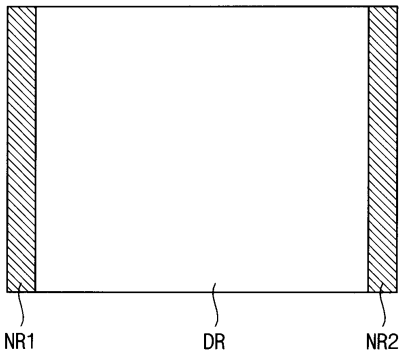
도면9



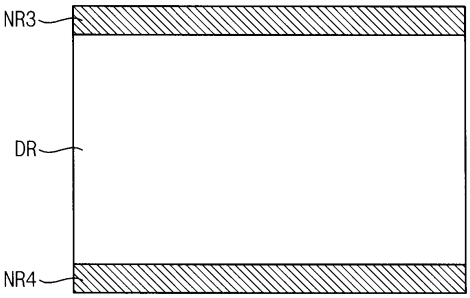
PX-ID	TEG-ID
(1,1)	0G-REF
(1,2)	0G-REF
(1,3)	48G-3b
(1,4)	63-3b
(1,4)	63G-1b
⋮	

TEG-ID	△I
0G-REF	0.01
0G-1f	0.32
0G-2f	0.25
⋮	
48G-REF	0.01
48G-1b	0.3
48G-2b	0.24
48G-3b	0.16
⋮	
63G-REF	0.01
63G-1b	0.3
63G-2b	0.23
63G-3b	0.15
⋮	
255G-4f	0.05
255G-5f	0.03

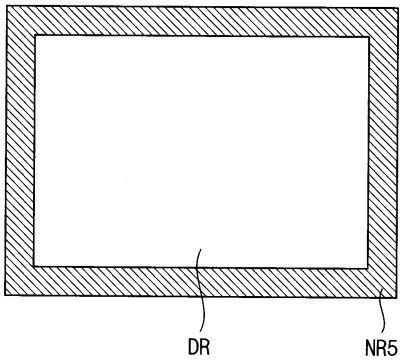
도면10a



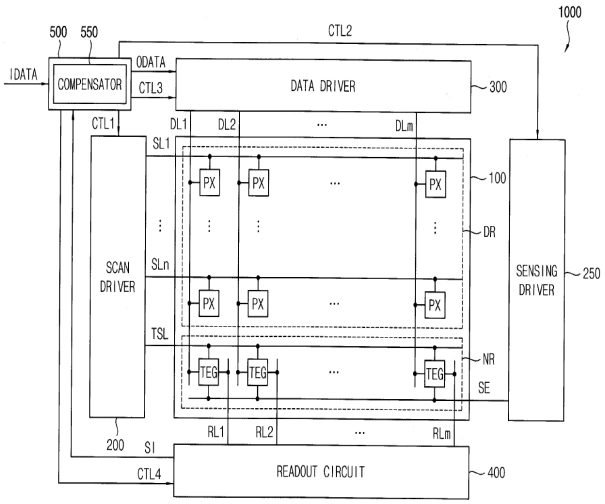
도면10b



도면10c



专利名称(译)	OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020190056478A	公开(公告)日	2019-05-27
申请号	KR1020170153415	申请日	2017-11-16
[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	박진우		
发明人	박진우		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0828 G09G2320/0257 G09G2320/041 G09G3/3275 G09G2300/0413 G09G2300/0819 G09G2320/0233 G09G2320/029 G09G2360/16 G09G2360/18 G09G3/006 G09G3/2007 G09G2330/12		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器包括显示面板，该显示面板包括设置在显示区域中的多个有源像素和设置在非显示区域中的多个测试像素，并且将与多个灰度级相对应的数据信号提供给测试像素。基于滞后属性值，针对用于驱动面板的每个面板驱动器，测量流过测试像素的感测电流，以及与有源像素相对应的每个测试像素，得出滞后属性值。以及控制器，被配置为通过为有效像素补偿输入图像数据来生成输出图像数据，并且控制面板驱动器以显示与所述输出图像数据相对应的图像。磁滞特性值是基于感测电流得出的。