



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0021947
(43) 공개일자 2018년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3208 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3208 (2013.01)
G09G 2320/0242 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0106003

(22) 출원일자 2016년08월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

박진우

서울특별시 중구 동호로8다길 27, 401호

배민석

경기도 화성시 동탄감배산로 30, 107동 803호

양수민

경기도 고양시 일산동구 고봉로278번길 17, 202동 403호

(74) 대리인

박영우

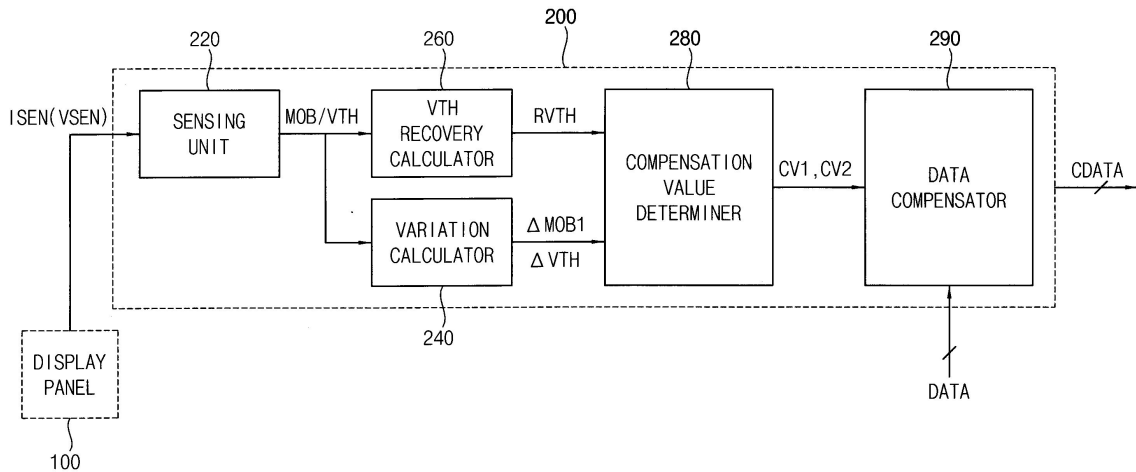
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 열화 보상 장치 및 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법

(57) 요약

열화 보상 장치는 센싱 전류에 기초하여 표시 패널에 포함되는 각각의 화소들에 포함되는 구동 트랜지스터의 문턱 전압 정보 및 이동도 정보를 추출하는 센싱부, 표시 패널의 영상 표시 중 얻은 제1 이동도와 유기 발광 표시 장치의 구동 전원의 턴-오프(turn-off) 명령에 의한 제1 센싱 구간에서 얻은 제2 이동도에 기초하여 구동 트랜지 (뒷면에 계속)

대표도



스터의 제1 이동도 변화량 및 문턱 전압 변화량을 산출하는 변화량 산출부, 구동 전원의 턴-오프 이후 다시 구동 전원의 턴-온(turn-on) 명령에 의한 제2 센싱 구간에서 얻은 제3 이동도 제2 이동도에 기초하여 제2 이동도 변화량을 산출하고, 제2 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 복원량을 산출하는 복원량 산출부, 제2 센싱 구간에서, 문턱 전압 변화량 및 문턱 전압 복원량에 기초하여 제1 보상값을 산출하고, 제1 이동도 변화량에 기초하여 제2 보상값을 산출하는 보상값 결정부, 및 제1 보상값 및 제2 보상값에 기초하여 영상 데이터를 보상 영상 데이터로 보상하는 데이터 보상부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

G09G 2320/045 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

센싱 전류에 기초하여 표시 패널에 포함되는 각각의 화소들에 포함되는 구동 트랜지스터의 문턱 전압 정보 및 이동도 정보를 추출하는 센싱부;

상기 표시 패널의 영상 표시 중 얻은 제1 이동도와 유기 발광 표시 장치의 구동 전원의 턴-오프(turn-off) 명령에 의한 제1 센싱 구간에서 얻은 제2 이동도에 기초하여 상기 구동 트랜지스터의 제1 이동도 변화량 및 문턱 전압 변화량을 산출하는 변화량 산출부;

상기 구동 전원의 턴-오프 이후 다시 상기 구동 전원의 턴-온(turn-on) 명령에 의한 제2 센싱 구간에서 얻은 제3 이동도 상기 제2 이동도에 기초하여 제2 이동도 변화량을 산출하고, 상기 제2 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 복원량을 산출하는 복원량 산출부;

상기 제2 센싱 구간에서, 상기 문턱 전압 변화량 및 상기 문턱 전압 복원량에 기초하여 제1 보상값을 산출하고, 상기 제1 이동도 변화량에 기초하여 제2 보상값을 산출하는 보상값 결정부; 및

상기 제1 보상값 및 상기 제2 보상값에 기초하여 영상 데이터를 보상 영상 데이터로 보상하는 데이터 보상부를 포함하는 열화 보상 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제1 보상값은 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 보상 값에 상응하고, 상기 제2 보상값은 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값에 상응하는 것을 특징으로 하는 열화 보상 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 문턱 전압 복원량은 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 열화 보상 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 복원량 산출부는 상기 제2 이동도 변화량과 상기 문턱 전압 복원량의 관계가 설정된 lookup 테이블을 포함하는 것을 특징으로 하는 열화 보상 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 문턱 전압 복원량은 기 설정된 일부 구간에서 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 1차 함수 형태로 증가하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 열화 보상 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 문턱 전압 복원량은 상기 일부 구간을 제외한 구간에서 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 열화 보상 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 복원량 산출부는 상기 제2 이동도 변화량과 상기 문턱 전압 복원량의 관계가 설정된 lookup 테이블을 포함하는 것을 특징으로 하는 열화 보상 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 센싱부는 상기 제1 센싱 구간 동안 상기 문턱 전압 정보 및 상기 이동도 정보를 추출하고, 상기 제2 센싱 구간 동안 상기 이동도 정보를 추출하는 것을 특징으로 하는 열화 보상 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 제1 이동도는 상기 제1 센싱 구간에서 가장 근접한 이전 센싱 구간에서 추출된 상기 이동도 정보인 것을 특징으로 하는 열화 보상 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 센싱부는 기 설정된 하나의 바이어스(bias) 지점을 센싱하여 상기 센싱 전류를 얻는 것을 특징으로 하는 열화 보상 장치.

청구항 11

유기 발광 표시 장치의 구동 전원의 턴-오프(turn-off) 명령에 의한 제1 센싱 구간 동안 화소들을 센싱하여 상기 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 제1 이동도 변화량 및 문턱 전압 변화량을 산출하는 단계;

상기 구동 전원의 턴-오프 이후 다시 상기 구동 전원의 턴-온(turn-on) 명령에 의한 제2 센싱 구간 동안 상기 화소들을 센싱하여 제2 이동도 변화량을 산출하는 단계;

상기 제2 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 복원량을 산출하는 단계;

상기 문턱 전압 변화량 및 상기 문턱 전압 복원량에 기초하여 제1 보상값을 산출하고, 상기 제1 이동도 변화량에 기초하여 제2 보상값을 산출하는 단계; 및

상기 제1 보상값 및 상기 제2 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터를 보상 영상 데이터로 보상하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 제1 센싱 구간 동안 문턱 전압 정보 및 이동도 정보가 추출되고, 상기 제2 센싱 구간 동안 상기 이동도 정보가 추출되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 문턱 전압 복원량은 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서, 상기 문턱 전압 복원량은 기 설정된 제1 구간에서 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 1차 함수 형태로 증가하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 문턱 전압 복원량은 상기 제1 구간을 제외한 구간에서 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서, 상기 제1 보상값은 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 보상 값에 상응하고, 상기 제2 보상값은 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값에 상응하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법.

청구항 17

유기 발광 표시 장치의 구동 전원의 턴-오프(turn-off) 명령에 의한 제1 센싱 구간 동안 표시 패널에 포함되는 화소들을 센싱하여 상기 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 제1 이동도 변화량 및 문턱 전압 변화량을 산출하는 단계;

상기 구동 전원의 턴-오프 이후 다시 상기 구동 전원의 턴-온(turn-on) 명령에 의한 제2 센싱 구간 동안 상기 화소들을 센싱하여 제2 이동도 변화량을 산출하고, 상기 제2 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 복원량을 산출하는 단계;

상기 문턱 전압 변화량 및 상기 문턱 전압 복원량에 기초하여 제1 보상값을 산출하는 단계;

상기 화소들을 다시 센싱하여 제3 이동도 변화량을 산출하고, 상기 제3 이동도 변화량에 기초하여 제2 보상값을 산출하는 단계; 및

상기 제1 보상값 및 상기 제2 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터를 보상 영상 데이터로 보상하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 제1 센싱 구간 동안 문턱 전압 정보 및 이동도 정보가 추출되고, 상기 제2 센싱 구간 동안 상기 이동도 정보가 추출되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서, 상기 문턱 전압 복원량은 상기 이동도 변화량이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법.

청구항 20

제 17 항에 있어서, 상기 문턱 전압 복원량은 기 설정된 일부 구간에서 상기 이동도 변화량이 증가함에 따라 1차 함수 형태로 증가하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 화소 열화 보상 장치, 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하는 장치이다. 상기 유기 발광 표시 장치는 공정 편차 등의 이유로 화소마다 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 이동도(mobility) 등과 같은 특성 차이가 발생하고, 상기 유기 발광 다이오드의 열화에 따라 화소 간에 휘도 편차 및 잔상이 발생하게 된다. 따라서, 표시 품질을 높이기 위해 상기 화소에 인가되는 데이터 전압의 보상이 수행된다. 외부 보상 기술은 기 화소에서 생성된 센싱 전류를 화소 외부의 센싱 구동 회로가 분석하여 보상하는 기술이다.

[0003] 종래의 보상 기술은 상기 유기 발광 표시 장치의 전원 턴-오프 시에만 문턱 전압 센싱을 수행하고, 이후 턴-온 시에 상기 센싱 결과에 기초하여 문턱 전압 보상을 수행한다. 그러나, 상기 유기 발광 표시 장치의 턴-오프 상태가 길어지는 경우, 열화된 문턱 전압이 다시 복원되며, 종래의 보상 기술은 상기 문턱 전압의 복원을 보상에 반영하지 못한다. 이에 따라, 화소 열화 보상의 정확도가 떨어질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 유기 발광 표시 장치 전원의 턴-온 및 턴-오프 시에 화소들 각각의 구동 트랜지스터의 이동도를 센싱하여 영상 전원 오프 상태에서의 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 복원을 반영한 영상 데이터 보상을 수행하는 열화 보상 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 유기 발광 표시 장치 전원의 턴-온 및 턴-오프 시에 화소들 각각의 구동 트랜지스터의 이동도를 센싱하여 영상 전원 오프 상태에서 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 복원을 반영한 영상 데이터 보상을 수행하는 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 다만, 본 발명의 목적은 상술한 목적들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예들에 따른 열화 보상 장치는 센싱 전류에 기초하여 표시 패널에 포함되는 각각의 화소들에 포함되는 구동 트랜지스터의 문턱 전압 정보 및 이동도 정보를 추출하는 센싱부, 상기 표시 패널의 영상 표시 중 얻은 제1 이동도와 유기 발광 표시 장치의 구동 전원의 턴-오프(turn-off) 명령에 의한 제1 센싱 구간에서 얻은 제2 이동도에 기초하여 상기 구동 트랜지스터의 제1 이동도 변화량 및 문턱 전압 변화량을 산출하는 변화량 산출부, 상기 구동 전원의 턴-오프 이후 다시 상기 구동 전원의 턴-온(turn-on) 명령에 의한 제2 센싱 구간에서 얻은 제3 이동도 상기 제2 이동도에 기초하여 제2 이동도 변화량을 산출하고, 상기 제2 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 복원량을 산출하는 복원량 산출부, 상기 제2 센싱 구간에서, 상기 문턱 전압 변화량 및 상기 문턱 전압 복원량에 기초하여 제1 보상값을 산출하고, 상기 제1 이동도 변화량에 기초하여 제2 보상값을 산출하는 보상값 결정부, 및 상기 제1 보상값 및 상기 제2 보상값에 기초하여 영상 데이터를 보상 영상 데이터로 보상하는 데이터 보상부를 포함할 수 있다.
- [0008] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 보상값은 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 보상 값에 상응하고, 상기 제2 보상값은 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값에 상응할 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 의하면, 상기 문턱 전압 복원량은 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 의하면, 상기 복원량 산출부는 상기 제2 이동도 변화량과 상기 문턱 전압 복원량의 상기 관계가 설정된 룩업 테이블을 포함할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 의하면, 상기 문턱 전압 복원량은 기 설정된 일부 구간에서 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 1차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 의하면, 상기 문턱 전압 복원량은 상기 일부 구간을 제외한 구간에서 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 의하면, 상기 복원량 산출부는 상기 제2 이동도 변화량과 상기 문턱 전압 복원량의 상기 관계가 설정된 룩업 테이블을 포함할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱부는 상기 제1 센싱 구간 동안 상기 문턱 전압 정보 및 상기 이동도 정보를 추출하고, 상기 제2 센싱 구간 동안 상기 이동도 정보를 추출할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 이동도는 상기 제1 센싱 구간에서 가장 근접한 이전 센싱 구간에서 추출된 상기 이동도 정보일 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱부는 기 설정된 하나의 바이어스(bias) 지점을 센싱하여 상기 센싱 전류를 얻을 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법은 유기 발광 표시 장치의 구동 전원의 턴-오프(turn-off) 명령에 의한 제1 센싱 구간 동안 화소들을 센싱하여 상기 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 제1 이동도 변화량 및 문턱 전압 변화량을 산출하고, 상기 구동 전원의 턴-오프 이후 다시 상기 구동 전원의 턴-온(turn-on) 명령에 의한 제2 센싱 구간 동안 상기 화소들을 센싱하여 제2 이동도 변화량을 산출하며, 상기 제2 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 복원량을 산출하고, 상기 문턱 전압 변화량 및 상기 문턱 전압 복원량에 기초하여 제1 보상값을 산출하고, 상기 제1 이동도 변화량에 기초하여 제2 보상값을 산출한 후 상기 제1 보상값 및 상기 제2 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터를 보상 영상 데이터로 보상하는 것을 포함할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 센싱 구간 동안 문턱 전압 정보 및 이동도 정보가 추출되고, 상기 제2 센싱 구간 동안 상기 이동도 정보가 추출될 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 의하면, 상기 문턱 전압 복원량은 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 문턱 전압 복원량은 기 설정된 제1 구간에서 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 1차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 의하면, 상기 문턱 전압 복원량은 상기 제1 구간을 제외한 구간에서 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다.

- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 보상값은 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 보상 값에 상응하고, 상기 제2 보상값은 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값에 상응할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법은 유기 발광 표시 장치의 구동 전원의 턴-오프(turn-off) 명령에 의한 제1 센싱 구간 동안 표시 패널에 포함되는 화소들을 센싱하여 상기 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 제1 이동도 변화량 및 문턱 전압 변화량을 산출하고, 상기 구동 전원의 턴-오프 이후 다시 상기 구동 전원의 턴-온(turn-on) 명령에 의한 제2 센싱 구간 동안 상기 화소들을 센싱하여 제2 이동도 변화량을 산출하고, 상기 제2 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 복원량을 산출하며, 상기 문턱 전압 변화량 및 상기 문턱 전압 복원량에 기초하여 제1 보상값을 산출하고, 상기 화소들을 다시 센싱하여 제3 이동도 변화량을 산출하고, 상기 제3 이동도 변화량에 기초하여 제2 보상값을 산출한 후, 상기 제1 보상값 및 상기 제2 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터를 보상 영상 데이터로 보상하는 것을 포함할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 센싱 구간 동안 문턱 전압 정보 및 이동도 정보가 추출되고, 상기 제2 센싱 구간 동안 상기 이동도 정보가 추출될 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, 상기 문턱 전압 복원량은 상기 이동도 변화량이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 의하면, 상기 문턱 전압 복원량은 기 설정된 일부 구간에서 상기 이동도 변화량이 증가함에 따라 1차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함되는 열화 보상 장치 및 상기 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법은 전원의 온/오프 시에 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 이동도 변화를 검출함으로써 전원 오프 상태에서의 문턱 전압 복원이 반영된 보상을 수행할 수 있다. 즉, 사용에 의한 화소의 열화뿐만 아니라 미사용에 의한 문턱 전압 복원이 고려된 보상 동작이 수행될 수 있다. 따라서, 화소(P)의 열화 및 특성 변화에 대한 보상 성능이 더욱 향상되고, 영상 품질이 좋아질 수 있다.
- [0028] 다만, 본 발명의 효과는 상술한 효과에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함되는 화소의 일 예를 나타내는 회로도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 열화 보상 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 4는 도 3의 열화 보상 장치가 센싱 및 보상 동작을 수행하는 구간의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 유기 발광 표시 장치의 전원이 꺼져 있음으로써 구동 트랜지스터의 문턱 전압이 복원되는 일 예를 설명하기 위한 그래프이다.
- 도 6은 구동 트랜지스터의 이동도 변화와 문턱 전압 변화와의 관계를 설명하기 위한 그래프이다.
- 도 7은 도 6의 그래프의 일부를 확대한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 영상 데이터 보상 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 9는 도 8의 영상 데이터 보상 방법의 일 예를 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 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.
- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1000)는 표시 패널(100), 열화 보상부(200), 스캔 구동부(300), 데이터

구동부(400) 및 타이밍 제어부(500)를 포함할 수 있다.

- [0033] 유기 발광 표시 장치(1000)는 영상 표시 구간과 센싱 구간을 포함하여 구동될 수 있다. 상기 영상 표시 구간에서는 표시 패널(100)이 영상을 표시하고, 상기 센싱 구간에서는 화소(P)들의 열화 등을 센싱하여 외부 보상이 수행될 수 있다. 일 실시예에서, 유기 발광 표시 장치는 영상 전원의 턴 온 및 턴 오프 시에 소정의 센싱 시간 동안 상기 화소(P)들을 센싱할 수 있다.
- [0034] 표시 패널(100)은 복수의 화소(P)들을 포함하고, 영상을 표시할 수 있다. 구체적으로, 표시 패널(100)은 복수의 스캔 라인들(SL1 내지 SLn) 및 복수의 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)의 교차점에 상응하는 위치에 형성되는 화소들(P)을 구비할 수 있다. 일 실시예에서, 표시 패널(100)은 화소(P)들 각각에 센싱을 위한 전압을 인가하고, 이로부터 센싱 전류 및/또는 센싱 전압을 열화 보상부(200)로 추출할 수 있는 센싱 라인을 더 포함할 수 있다.
- [0035] 열화 보상부(200)는 타이밍 제어부(500)로부터 제1 제어 신호(CON1) 및 영상 데이터(DATA)를 수신하고, 화소(P)들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터들 각각의 특성 변화(예를 들어, 이동도 변화 및/또는 문턱 전압 변화) 및/또는 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하기 위해 영상 데이터(DATA)를 보상하여 보상 영상 데이터(CDATA)를 생성할 수 있다. 열화 보상부(200)는 센싱 전류에 기초하여 표시 패널(100)에 포함되는 각각의 화소(P)들에 포함되는 구동 트랜지스터의 문턱 전압 정보 및 이동도 정보를 추출하는 센싱부, 표시 패널(100)의 영상 표시 중 얻은 제1 이동도와 유기 발광 표시 장치(1000)의 구동 전원의 턴-오프(turn-off) 명령에 의한 제1 센싱 구간에서 얻은 제2 이동도에 기초하여 상기 구동 트랜지스터의 제1 이동도 변화량을 산출하고, 상기 제1 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 변화량을 산출하는 변화량 산출부, 상기 구동 전원의 턴-오프 이후 다시 상기 구동 전원의 턴-온(turn-on) 명령에 의한 제2 센싱 구간에서 얻은 제3 이동도와 상기 제2 이동도에 기초하여 제2 이동도 변화량을 산출하고, 상기 제2 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 복원량을 산출하는 복원량 산출부, 상기 제2 센싱 구간에서, 상기 문턱 전압 변화량 및 상기 문턱 전압 복원량에 기초하여 제1 보상값을 산출하고, 상기 제1 이동도 변화량에 기초하여 제2 보상값을 산출하는 보상값 결정부 및 상기 제1 보상값 및 상기 제2 보상값에 기초하여 영상 데이터(DATA)를 보상 영상 데이터(CDATA)로 보상하는 데이터 보상부를 포함할 수 있다.
- [0036] 다시 말하면, 열화 보상부(200)는 유기 발광 표시 장치(100)의 전원(예를 들어, 영상 전원, 구동 전원 또는 표시 패널(100)의 전원)이 턴-오프될 때 소정의 상기 제1 센싱 구간 동안 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터의 문턱 전압 정보와 이동도 정보를 추출하고, 상기 전원이 턴-온될 때 소정의 상기 제2 센싱 구간 동안 화소(P)들 각각의 이동도 정보를 추출할 수 있다. 이에 따라, 상기 구동 전원이 턴-온될 때, 이전까지의 사용에 의한 화소(P) 열화 및 특성 변화뿐만 아니라, 전원 오프 상태로 유지된 시간 동안 구동 트랜지스터들의 문턱 전압이 복원(회복)된 양까지 반영하여 영상 데이터를 보상할 수 있다. 열화 보상부(200)의 구성 및 동작에 대해서는 도 3 내지 도 9를 참조하여 자세하게 설명하기로 한다.
- [0037] 일 실시예에서, 열화 보상부(200)는 화소(P)에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화 정보 또한 추출하여 이를 보상할 수 있다.
- [0038] 일 실시예에서, 열화 보상부(200)는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리를 포함하는 메모리부(10)(예를 들어, 비휘발성 메모리)에 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 열화 보상부(200)는 화소들 각각의 유기 발광 다이오드의 열화 정보, 상기 구동 트랜지스터의 상기 이동도 정보, 상기 문턱 전압 정보 등을 메모리부(10)에 저장할 수 있다.
- [0039] 스캔 구동부(300)는 스캔 라인들(SL1 내지 SLn)을 통하여 표시 패널(100)의 화소(P)들에 스캔 신호를 제공할 수 있다. 스캔 구동부(300)는 타이밍 제어부(500)로부터 수신되는 제2 제어 신호(CON2)에 기초하여 표시 패널(100)에 상기 스캔 신호를 제공할 수 있다.
- [0040] 데이터 구동부(400)는 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 통해 표시 패널(100)의 화소(P)들에 데이터 신호를 제공할 수 있다. 데이터 구동부(400)는 타이밍 제어부(500)로부터 수신되는 제3 제어 신호(CON3)에 기초하여 표시 패널(100)에 상기 데이터 신호를 제공할 수 있다. 상기 데이터 신호는 디지털 형태의 영상 데이터(DATA) 또는 상기 보상 영상 데이터(CDATA)에 대응하는 아날로그 형태의 전압들일 수 있다.
- [0041] 타이밍 제어부(500)는 외부의 그래픽 소스 등으로부터 입력 영상 데이터를 제공받고, 열화 보상부(200), 스캔 구동부(300) 및 데이터 구동부(400)의 구동을 제어할 수 있다. 타이밍 제어부(500)는 제1 내지 제3 제어 신호들(CONT1, CONT2, CONT3)을 생성하고, 제1 내지 제3 제어 신호들(CONT1, CON2, CON3)을 열화 보상부(200), 스캔 구동부(300) 및 데이터 구동부(400)에 제공함으로써, 열화 보상부(200), 스캔 구동부(300) 및 데이터 구동부(400)를 제어할 수 있다.

- [0042] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 전원의 온/오프 시에 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 이동도 변화를 검출함으로써 전원 오프 상태에서의 문턱 전압 복원이 반영된 보상을 수행할 수 있다. 따라서, 화소(P)의 열화 및 특성 변화에 대한 보상 성능이 더욱 향상되고, 영상 품질이 좋아질 수 있다.
- [0043] 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함되는 화소의 일 예를 나타내는 회로도이다.
- [0044] 도 2를 참조하면, 화소(P)들 각각은 유기 발광 다이오드(EL), 스캔 트랜지스터(T1), 저장 커패시터(CST), 구동 트랜지스터(TD) 및 센싱 트랜지스터(T2)를 포함할 수 있다.
- [0045] 스캔 트랜지스터(T1)는 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극 사이에 연결될 수 있다. 스캔 트랜지스터(T1)는 스캔 신호(SCAN_D)에 응답하여 영상 표시를 위한 데이터 전압 또는 센싱을 위한 기 설정된 전압을 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극에 전달할 수 있다.
- [0046] 저장 커패시터(CST)는 구동 트랜지스터(TD)의 상기 게이트 전극(VG)과 구동 트랜지스터(TD)의 제2 전극(예를 들어, 소스 전극) 사이에 연결될 수 있다. 스캔 트랜지스터(T1)가 턴 온될 때, 저장 커패시터(CST)는 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극과 제2 전극의 전압 차를 저장할 수 있다.
- [0047] 구동 트랜지스터(TD)는 제1 전원(ELVDD)에 연결되고, 센싱 전압(VSEN)에 기초하여 저장 커패시터(CST)에 충전된 전압에 대응하는 센싱 전류 또는 유기 발광 다이오드(EL)의 발광을 위한 구동 전류를 생성할 수 있다.
- [0048] 센싱 트랜지스터(T2)는 센싱 라인(SSL)과 구동 트랜지스터(TD)의 상기 제2 전극 사이에 연결될 수 있다. 센싱 트랜지스터(T2)는 센싱 스캔 신호(SCAN_S)에 응답하여 센싱 전류를 센싱 라인(SSL)으로 전달할 수 있다. 상기 센싱 전류는 열화 보상부(200)로 제공될 수 있다. 상기 센싱 전류는 구동 트랜지스터(TD)의 이동도 및 문턱 전압의 변화량을 산출하기 위해 이용될 수 있다. 상기 센싱 전류와 상기 센싱을 위한 전압의 관계에 따라 상기 이동도 및 상기 문턱 전압 정보가 산출될 수 있다. 일 실시예에서, 센싱 전류는 전압 형태로 변환되어 상기 보상 동작에 이용될 수도 있다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 열화 보상 장치를 나타내는 블록도이고, 도 4는 도 3의 열화 보상 장치가 센싱 및 보상 동작을 수행하는 구간의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0050] 도 3 및 도 4를 참조하면, 열화 보상 장치(200)는 센싱부(220), 변화량 산출부(240), 복원량 산출부(260), 보상 값 결정부(280) 및 데이터 보상부(290)를 포함할 수 있다.
- [0051] 센싱부(220)는 센싱 구간 동안 표시 패널(100)에 포함되는 화소들에 소정의 데이터 전압을 인가하여 상기 화소들로부터 센싱 전류(ISEN)를 얻을 수 있다. 상기 화소들 각각으로부터 추출되는 센싱 전류(ISEN)는 열화 보상 장치(200)의 센싱부(220)에 제공될 수 있다. 센싱부(220)는 센싱 전류(ISEN)로부터 상기 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 이동도 정보(MOB) 및 문턱 전압 정보(VTH)를 추출할 수 있다. 예를 들어, 센싱부(220)는 상기 센싱 구간들에서 기 설정된 하나의 바이어스(bias) 지점을 센싱하여 센싱 전류(ISEN)를 얻을 수 있다. 즉, 상기 센싱 구간에서 기 설정된 전압 레벨이 상기 화소에 인가되고, 상기 화소들은 각각 상기 전압에 대한 센싱 전류(ISEN)를 센싱부(220)에 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 센싱부(220)는 센싱 전류(ISEN)로부터 상기 화소들 각각에 포함되는 상기 유기 발광 다이오드의 열화 정보를 더 추출할 수 있다.
- [0052] 일 실시예에서, 센싱부(220)는 비휘발성 메모리 및 휘발성 메모리를 포함하는 메모리부에 상기 열화 정보, 이동도 정보(MOB) 및 문턱 전압 정보(VTH)를 전달할 수 있다. 예를 들어, 유기 발광 표시 장치(1000)의 구동 전원의 턴-오프 시에 산출된 이동도 정보(MOB) 및 문턱 전압 정보(VTH)가 메모리부에 저장될 수도 있다.
- [0053] 일 실시예에서, 도 4에 도시된 바와 같이, 센싱부(220)는 영상 표시 중(DIS) 기 설정된 주기로 상기 화소들을 센싱하는 센싱 구간(SP)을 가질 수 있다. 센싱 구간(SP)에서 센싱부(220)는 이동도 정보(MOB) 및 문턱 전압 정보(VTH)를 추출할 수 있다.
- [0054] 유기 발광 표시 장치의 구동 전원의 턴-오프 명령(POFF)에 따라 상기 유기 발광 표시 장치의 전원(즉, 영상 전원)이 꺼질 때, 센싱부(220)는 기 설정된 제1 센싱 구간(P1) 동안 상기 화소들을 센싱할 수 있다. 일 실시예에서, 센싱부(220)는 제1 센싱 구간(P1) 동안 문턱 전압 정보(VTH) 및 이동도 정보(MOB)를 추출할 수 있다.
- [0055] 유기 발광 표시 장치 전원의 턴-온 명령(PON)에 따라 유기 발광 표시 장치의 전원(즉, 영상 전원)이 켜질 때, 센싱부(220)는 영상 표시 전의 기 설정된 제2 센싱 구간(P2) 동안 상기 화소들을 센싱할 수 있다. 일 실시예에서, 센싱부(220)는 제2 센싱 구간(P2) 동안 상기 구동 트랜지스터들 각각의 이동도 정보(MOB)를 추출할 수

있다.

[0056] 일 실시예에서, 상기 이동도 정보(MOB) 및 문턱 전압 정보(VTH)는 구동 트랜지스터의 구동 전류와 전압 사이의 관계식인 아래 [수학식 1]을 이용하여 추출될 수 있다.

[0057] [수학식 1]

$$ID = \frac{1}{2} \cdot Cox \cdot \mu \cdot \frac{W}{L} (VGS - VTH)^2$$

[0058]

[0059] 여기서, ID는 구동 트랜지스터의 구동 전류(즉, 센싱 전류), Cox는 상수, μ 는 이동도, W는 채널 폭, L은 채널 길이, VGS는 게이트-소스 전압, VTH는 문턱 전압을 나타낸다. 즉, 소정의 인가 전압에 대한 ID의 센싱에 의해 이동도 및 문턱 전압이 추출될 수 있다.

[0060] 변화량 산출부(240)는 이동도 변화량 및 문턱 전압 변화량을 산출할 수 있다. 예를 들어, 변화량 산출부(240)는 이전 센싱 구간에서 추출된 이동도 정보와 현재 센싱 구간에서 추출된 이동도 정보(MOB) 사이의 이동도 변화량을 산출하고, 상기 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 변화량을 산출할 수 있다.

[0061] 변화량 산출부(240)는 영상 표시 중 얻은 제1 센싱 전류에 기초하여 산출된 제1 이동도와 제1 센싱 구간(P1)에서 얻은 제2 센싱 전류에 기초하여 산출된 제2 이동도에 기초하여 제1 이동도 변화량($\Delta MOB1$) 및 문턱 전압 변화량(ΔVTH)을 산출할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 제1 센싱 전류 및 상기 제2 센싱 전류는 센싱부(220)에 의해 각각 상기 제1 및 제2 이동도들로 변환될 수 있다. 변화량 산출부(240)는 상기 제1 및 제2 이동도들의 차이를 이용하여 제1 이동도 변화량($\Delta MOB1$)을 산출할 수 있다. 상기 제1 센싱 전류 및 이에 의해 추출된 성가 제1 이동도는 상기 제1 센싱 구간(P1)에서 가장 가까운 이전 센싱 구간(SP)에서 센싱된 값일 수 있다. 일 실시예에서, 보상값 결정부(290)가 제1 이동도 변화량($\Delta MOB1$)에 기초하여 이동도 특성 변화를 보상하는 제2 보상값(CV2)을 산출할 수 있다.

[0062] 제1 이동도 변화량($\Delta MOB1$) 및 문턱 전압 변화량(ΔVTH)은 상기 유기 발광 표시 장치의 구동에 의해 상기 화소가 열화된 정도를 의미할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 유기 발광 표시 장치의 턴-오프 직전에 산출된 제1 이동도 변화량($\Delta MOB1$) 및 문턱 전압 변화량(ΔVTH)은 상기 메모리부에 저장될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 제2 이동도 및 상기 센싱 전류들이 상기 메모리부에 저장되고, 추후에 유기 발광 표시 장치가 턴 오프되면 상기 저장된 정보들이 로딩되어 제1 이동도 변화량($\Delta MOB1$) 및 문턱 전압 변화량(ΔVTH)이 산출될 수도 있다.

[0063] 복원량 산출부(260)는 제2 센싱 구간(P2)에서 얻은 제3 센싱 전류에 기초하여 산출된 제3 이동도와 상기 제2 이동도에 기초하여 제2 이동도 변화량을 산출하고, 상기 제2 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 복원량(RVTH)을 산출할 수 있다. 상기 유기 발광 표시 장치의 턴-오프 상태가 유지되는 경우, 시간이 지남에 따라 문턱 전압이 회복된다. 즉, 문턱 전압 변화량이 감소할 수 있다. 이에 따라, 동일한 전압 인가에 대하여 상기 구동 트랜지스터의 이동도 및 구동 전류 값이 변화하게 된다. 복원량 산출부(260)는 제1 센싱 구간(P1)과 제2 센싱 구간(P2)에서 센싱된 전류(ISEN)의 차이, 즉, 이동도의 차이(즉, 상기 제2 이동도 변화량)에 기초하여 문턱 전압 복원량(RVTH)을 유추할 수 있다. 예를 들어, 상기 턴-오프 상태가 길어질수록 상기 센싱된 전류의 차이 및 상기 제2 이동도 변화량이 커질 수 있다. 복원량 산출부(260)는 상기 제2 이동도 변화량과 문턱 전압 복원량(RVTH) 사이의 관계가 설정된 함수식 또는 룩업 테이블을 이용하여 문턱 전압 복원량(RVTH)을 산출할 수 있다.

[0064] 일 실시예에서, 복원량 산출부(260)는 상기 유기 발광 표시 장치가 턴-온된 직후의 제2 센싱 구간(P2)에서만 동작할 수 있다. 즉, 문턱 전압 복원량(RVTH)은 제2 센싱 구간(P2)에서만 산출될 수 있다.

[0065] 일 실시예에서, 문턱 전압 복원량(RVTH)은 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다. 이는 구동 트랜지스터의 전류-전압 관계가 설명된 상기 [수학식 1]에 의해 유추될 수 있다.

[0066] 일 실시예에서, 문턱 전압 복원량(RVTH)은 기 설정된 일부 구간에서 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 1차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 구간(P1)과 제2 구간(P2) 사이의 센싱 전류(ISEN)의 변화량에 비례하여 문턱 전압 복원량(RVTH)이 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 기 설정된 일부 구간은 문턱 전압 복원량(RVTH)이 약 100mV 이하인 구간에 상응할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 기 설정된 일부 구간은 시간적으로는 대략 3일 정도의 시간에 해당될 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로서 상기 기 설정된 일부 구간의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0067] 보상값 결정부(280)는 제2 센싱 구간(P2) 동안 문턱 전압 변화량(ΔVTH) 및 문턱 전압 복원량(RVTH)에 기초하여

제1 보상값(CV1)을 산출하고, 제1 이동도 변화량(ΔMOB1)에 기초하여 제2 보상값(CV1)을 산출할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 보상값(CV1)은 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 열화를 보상하는 보상 값에 상응하고, 제2 보상값(CV1)은 상기 구동 트랜지스터의 이동도 특성 변화를 보상하는 보상 값에 상응할 수 있다. 일반적으로 보상값 결정부(280)는 제2 센싱 구간(P2)을 제외한 나머지 센싱 구간에서는 문턱 전압 변화량(ΔVTH)만을 이용하여 제1 보상값(CV1)을 산출한다. 그러나, 상기 유기 발광 표시 장치의 턴-온 직후(영상 표시 전)에는 턴-오프 상태 동안 복원된 문턱 전압 복원량(RVTH)까지 제1 보상값(CV1)에 반영할 수 있다. 예를 들어, 문턱 전압 변화량(ΔVTH)에서 문턱 전압 복원량(RVTH)을 뺀 값(즉, $\Delta\text{VTH} - \text{RVTH}$)에 기초하여 제1 보상값(CV1)이 산출될 수 있다.

[0068] 제2 보상값(CV1)은 유기 발광 표시 장치의 구동 전원 턴-오프 시에 산출된 제1 이동도 변화량(ΔMOB1)에 기초하여 산출될 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로서, 상기 이동도 또한 상기 유기 발광 표시 장치의 턴-오프 상태에서 복원된다면, 이를 반영하여 제2 보상값(CV2)이 산출될 수도 있다.

[0069] 데이터 보상부(290)는 제1 및 제2 보상값들(CV1, CV2)에 기초하여 영상 데이터(DATA)를 보상하여 보상 영상 데이터(CDATA)를 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 보상 영상 데이터(CDATA)는 디지털 형태로서 데이터 구동부에 제공될 수 있다.

[0070] 일 실시예에서, 열화 보상 장치(200)의 기능은 상기 유기 발광 표시 장치의 타이밍 제어부 및/또는 데이터 구동부에 포함될 수도 있다.

[0071] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 열화 보상 장치(200)는 상기 유기 발광 표시 장치 전원의 온/오프 시에 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 이동도 변화를 검출함으로써 상기 유기 발광 표시 장치의 턴-오프 시간 동안 복원된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 복원량(RVTH)을 반영하여 영상 데이터 보상을 수행할 수 있다. 따라서, 화소의 열화 및 특성 변화에 대한 보상 성능이 더욱 향상되고, 영상 품질이 좋아질 수 있다.

[0072] 도 5는 유기 발광 표시 장치의 전원이 꺼져 있음으로써 구동 트랜지스터의 문턱 전압이 복원되는 일 예를 설명하기 위한 그래프이다.

[0073] 도 4 및 도 5를 참조하면, 제1 센싱 구간(P1)에서의 구동 트랜지스터의 전압-전류 그래프와 제2 센싱 구간(P2)에서의 상기 구동 트랜지스터의 전압-전류 그래프가 다를 수 있다.

[0074] 제1 센싱 구간(P1)은 유기 발광 표시 장치의 구동 전원의 턴-오프(turn-off) 명령에 따라 영상 표시 종료 후 전원이 완전히 꺼지기 전까지 센싱을 수행하는 구간일 수 있다. 제2 센싱 구간(P2)은 상기 전원 턴 오프 이후 소정의 시간이 흐른 후에 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 전원의 턴-온(turn-on) 명령에 따라 턴-온 후 영상 표시 전에 센싱을 수행하는 구간일 수 있다.

[0075] 일 실시예에서, 기 설정된 하나의 바이어스 지점(V)에 대하여 제1 및 제2 센싱 구간들(P1, P2)에서의 센싱 전류들이 서로 다를 수 있고, 이를 통해 이동도 변화량(ΔMOB1)이 산출될 수 있다. 또한, 동일한 구동 전류(즉, 센싱 전류(ISEN))를 출력하기 위해 필요한 전압의 크기가 더 작아질 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 유기 발광 표시 장치의 턴-오프 상태로 시간이 경과함에 따라 문턱 전압(VTH)이 작아지는 방향으로 감소할 수 있다. 즉, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압(VTH)이 복원된다. 열화 보상 장치는 상기 문턱 전압 복원량(RVTH)을 상기 전류 센싱(즉, 이동도 산출)을 이용하여 산출할 수 있다. 이에 따라, 상기 열화 보상 장치는 열화에 의한 문턱 전압 변화에 문턱 전압 복원량(RVTH)을 더 반영하여 정밀한 열화 보상을 수행할 수 있다.

[0076] 도 6은 구동 트랜지스터의 이동도 변화와 문턱 전압 변화와의 관계를 설명하기 위한 그래프이고, 도 7은 도 6의 그래프의 일부를 확대한 도면이다.

[0077] 도 4 내지 도 7을 참조하면, 제1 센싱 구간(P1)과 제2 센싱 구간(P2)에서 각각 검출된 구동 트랜지스터의 이동도 변화량(ΔMOB1)의 크기에 따라 문턱 전압 복원량(RVTH)이 달라질 수 있다.

[0078] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 이동도 변화량(ΔMOB1)이 증가할수록 문턱 전압 복원량(RVTH)이 커질 수 있다. 또한, 저계조(또는 저휘도)로 발광한 화소가 상대적으로 고계조로 발광한 화소보다 동일한 이동도 변화량(ΔMOB1)에서 문턱 전압 복원량(RVTH)이 더 클 수 있다.

[0079] 일 실시예에서, 도 6에 도시된 바와 같이, 문턱 전압 복원량(RVTH)은 이동도 변화량(ΔMOB1)이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다. 일 실시예에서, 열화 보상 장치의 복원량 산출부는 도 6의 관계가 설정된 룩업 테이블을 포함할 수 있다.

- [0080] 도 7은 도 6의 그래프의 A 부분(A)을 확대한 것을 나타낸다. 일 실시예에서, 도 7에 도시된 바와 같이, 문턱 전압 복원량(RVTH)은 기 설정된 일부 구간(A로 표시됨)에서 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 1차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 일부 구간(A)은 문턱 전압 복원량(RVTH)이 약 100mV 이하인 구간에 상응할 수 있다. 상기 구간에서는 센싱 전류 변화량과 문턱 전압 복원량(RVTH)이 비례할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 열화 보상 장치의 상기 복원량 산출부는 도 7의 관계가 설정된 룩업 테이블을 포함할 수 있다.
- [0081] 도 8은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 영상 데이터 보상 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0082] 도 8의 영상 데이터 보상 방법은 도 1 내지 도 7을 참조하여 자세하게 설명되었으므로, 이와 중복되는 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0083] 도 8을 참조하면, 유기 발광 표시 장치의 영상 데이터 보상 방법은 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 전원의 턴-오프(turn-off) 명령에 의한 제1 센싱 구간 동안 화소들을 센싱하여 상기 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 제1 이동도 변화량 및 문턱 전압 변화량을 산출(S100)하고, 상기 구동 전원의 턴-오프 이후 다시 상기 구동 전원의 턴-온(turn-on) 명령에 의한 제2 센싱 구간 동안 상기 화소들을 센싱하여 제2 이동도 변화량을 산출(S200)하며, 상기 제2 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 복원량을 산출(S300)하고, 상기 문턱 전압 변화량 및 상기 문턱 전압 복원량에 기초하여 제1 보상값을 산출하고, 상기 제1 이동도 변화량에 기초하여 제2 보상값을 산출(S400)한 후, 상기 제1 보상값 및 상기 제2 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터를 보상 영상 데이터로 보상(S500)할 수 있다.
- [0084] 즉, 상기 영상 데이터 보상 방법은 이전 전원 턴-오프 시에 화소들을 센싱한 정보와 현재 전원 턴-온 시에 센싱한 정보를 이용하여 보상을 수행한다.
- [0085] 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 전원의 턴-오프(turn-off) 명령에 의한 제1 센싱 구간 동안 화소들을 센싱하여 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 이동도 변화량 및 상기 문턱 전압 변화량이 산출(S100)될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 제1 센싱 구간 동안에는 상기 화소 센싱에 의해 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 정보 및 이동도 정보가 추출될 수 있다. 상기 제1 이동도 변화량은 상기 턴-오프 이전의 센싱에 의해 추출된 이동도 정보와 상기 제1 센싱 구간에서 추출된 이동도 정보와의 차이에 의해 생성될 수 있다. 상기 제1 이동도 변화량 및 상기 문턱 전압 변화량은 상기 유기 발광 표시 장치의 구동에 의해 상기 화소가 열화된 정도를 의미할 수 있다.
- [0086] 다시 상기 구동 전원의 턴-온(turn-on) 명령에 의한 제2 센싱 구간 동안 상기 화소들의 센싱으로부터 제2 이동도 변화량이 산출(S200)될 수 있다. 상기 제2 이동도 변화량은 상기 제1 센싱 구간에서 추출된 이동도 정보와 상기 제2 센싱 구간 동안 추출된 상기 이동도 정보의 차이에 의해 생성될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 제2 센싱 구간 동안은 상기 센싱에 의해 이동도 정보가 추출될 수 있다.
- [0087] 상기 제2 구간에서 상기 제2 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 복원량이 산출(S300)될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 제2 이동도 변화량과 상기 문턱 전압 복원량 사이의 관계가 설정된 함수식 또는 룩업 테이블을 이용하여 상기 문턱 전압 복원량이 산출될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 문턱 전압 복원량은 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 문턱 전압 복원량은 기 설정된 제1 구간에서 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 1차 함수 형태로 증가하도록 설정되고, 상기 제1 구간을 제외한 구간에서 상기 제2 이동도 변화량이 증가함에 따라 2차 함수 형태로 증가하도록 설정될 수 있다.
- [0088] 상기 문턱 전압 변화량 및 상기 문턱 전압 복원량에 기초하여 제1 보상값이 산출되고, 상기 제1 이동도 변화량에 기초하여 제2 보상값이 산출(S400)될 수 있다. 상기 제1 보상값은 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 열화를 보상하는 보상 값에 상응하고, 상기 제2 보상값은 상기 구동 트랜지스터의 이동도 특성 변화를 보상하는 보상 값에 상응할 수 있다. 상기 제2 보상값은 문턱 전압 열화뿐만 아니라 전원 오프 상태에 의한 문턱 전압 복원까지 고려된 값이다.
- [0089] 상기 제1 보상값 및 상기 제2 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터가 보상 영상 데이터로 보상(S500)될 수 있다.
- [0090] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 데이터 보상 방법은 전원의 온/오프 시에 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 이동도 변화를 검출함으로써 전원 오프 상태에서의 문턱 전압 복원이 반영된 보상을 수행할 수 있다. 따라서, 화소(P)의 열화 및 특성 변화에 대한 보상 성능이 더욱 향상되고, 영상 품질이 좋아질 수 있다.
- [0091] 도 9는 도 8의 영상 데이터 보상 방법의 일 예를 나타내는 순서도이다.

- [0092] 도 9의 영상 데이터 보상 방법은 제2 보상값을 산출하는 과정을 제외하면 도 8에 따른 영상 데이터 보상 방법과 실질적으로 동일하므로, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0093] 도 9를 참조하면, 유기 발광 표시 장치의 영상 데이터 보상 방법은 유기 발광 표시 장치의 구동 전원의 턴-오프(turn-off) 명령에 의한 제1 센싱 구간 동안 표시 패널에 포함되는 화소들을 센싱하여 상기 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 제1 이동도 변화량 및 문턱 전압 변화량을 산출(S150)하고, 상기 구동 전원의 턴-오프 이후 다시 상기 구동 전원의 턴-온(turn-on) 명령에 의한 제2 센싱 구간 동안 상기 화소들을 센싱하여 제2 이동도 변화량을 산출하고, 상기 제2 이동도 변화량에 기초하여 문턱 전압 복원량을 산출(S250)하며, 상기 문턱 전압 변화량 및 상기 문턱 전압 복원량에 기초하여 제1 보상값을 산출(S350)하고, 상기 화소들을 다시 센싱하여 제3 이동도 변화량을 산출하고, 상기 제3 이동도 변화량에 기초하여 제2 보상값을 산출(S450)한 후에 상기 제1 보상값 및 상기 제2 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터를 보상 영상 데이터로 보상(S550)할 수 있다.
- [0094] 상기 S150 및 S250 단계들은 도 8의 S100 내지 S300 단계들과 실질적으로 동일하므로, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0095] 상기 문턱 전압 변화량 및 상기 문턱 전압 복원량에 기초하여 제1 보상값이 산출(S350)될 수 있다. 상기 제1 보상값은 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 열화를 보상하는 보상 값에 상응할 수 있다.
- [0096] 상기 화소들이 다시 센싱되어 제3 이동도 변화량이 산출되고, 상기 제3 이동도 변화량에 기초하여 제2 보상값이 산출(S450)될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 제3 이동도 변화량은 상기 제1 센싱 구간에서 추출된 이동도 정보와 상기 제1 보상값 산출 후 센싱되어 추출된 이동도 정보와의 차이에 상응할 수 있다. 상기 제3 이동도 변화량은 상기 구동 트랜지스터의 이동도 특성 변화를 보상하는 보상 값에 상응할 수 있다.
- [0097] 상기 제3 이동도 변화량에 기초하여 제2 보상값이 산출(S450)되고, 상기 제1 보상값 및 상기 제2 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터가 보상(S550)될 수 있다. 영상 표시 직전에 상기 구동 트랜지스터의 이동도를 다시 센싱하여 보상하므로, 보상 성능이 더욱 향상될 수 있다.

산업상 이용가능성

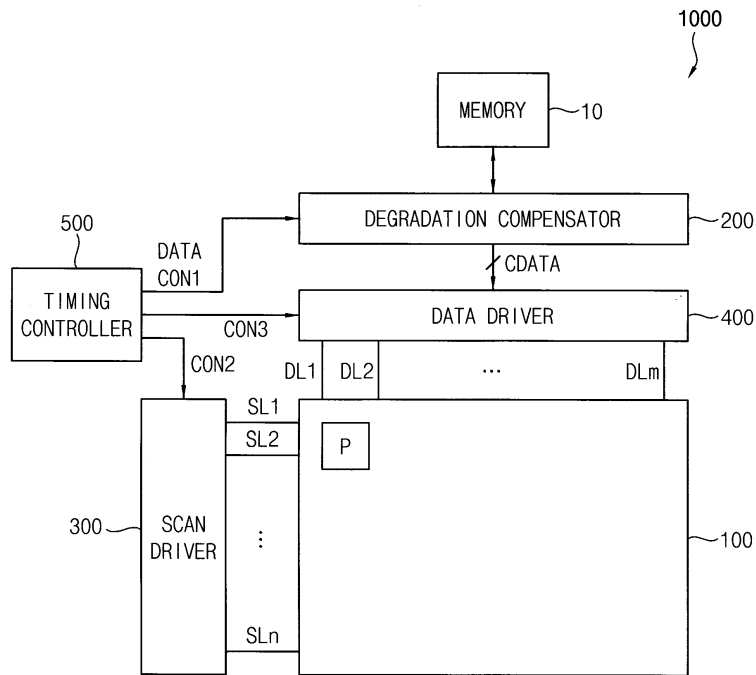
- [0098] 본 발명은 외부 보상 방식으로 구동되는 표시 장치에 적용될 수 있다. 본 발명은 예를 들어, 유기 발광 표시 장치 등에 적용될 수 있으며, 휴대폰, 스마트폰, PDA(personal digital assistant), 컴퓨터, 노트북, PMP(personal media player), 텔레비전, 디지털 카메라, MP3 플레이어, 차량용 네비게이션 등에 적용될 수 있다.
- [0099] 이상에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

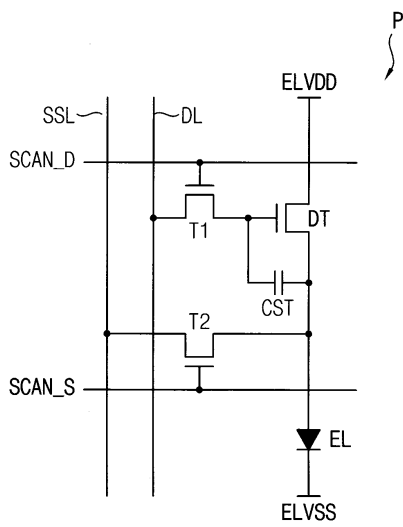
- [0100] 100: 표시 패널 200: 열화 보상부
220: 센싱부 240: 변화량 산출부
260: 복원량 산출부 280: 보상값 결정부
290: 데이터 보상부 300: 스캔 구동부
400: 데이터 구동부 500: 타이밍 제어부
1000: 유기 발광 표시 장치

도면

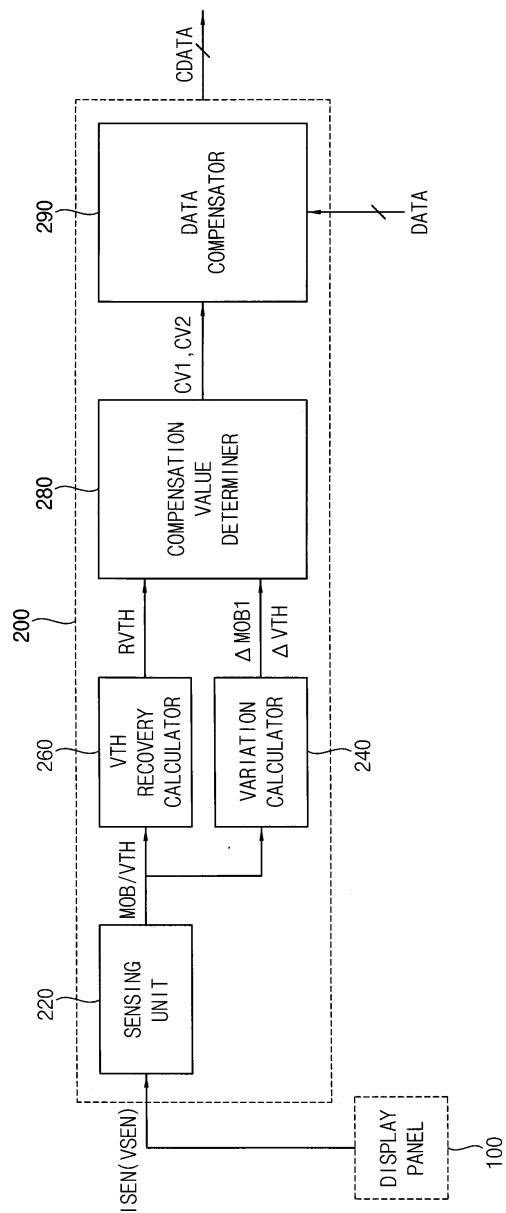
도면1



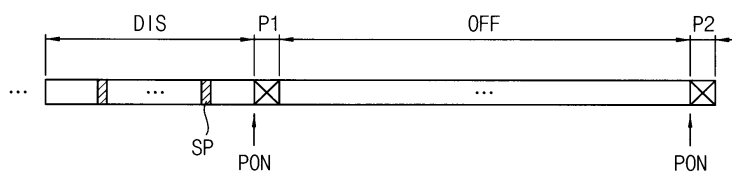
도면2



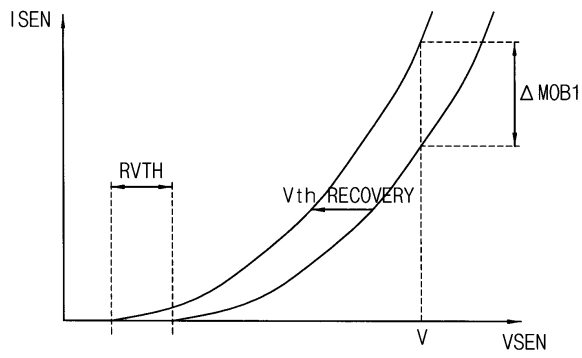
도면3



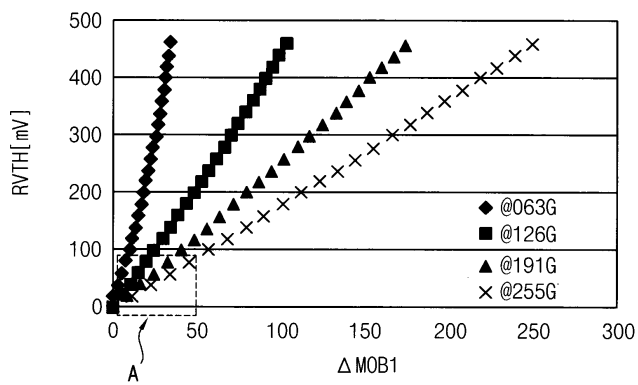
도면4



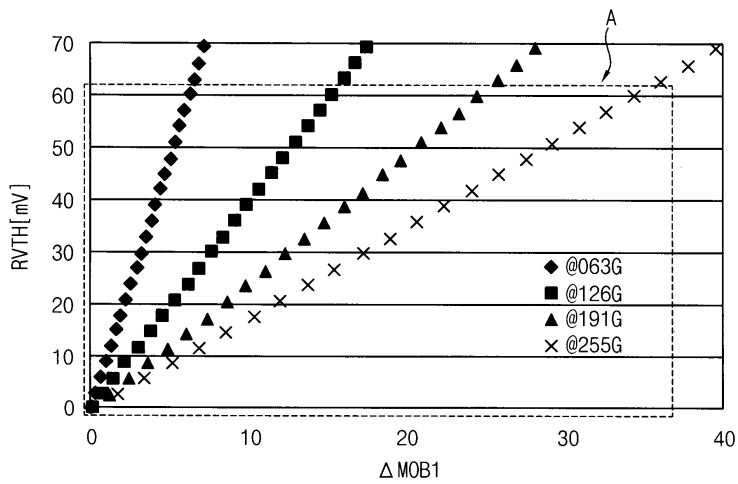
도면5



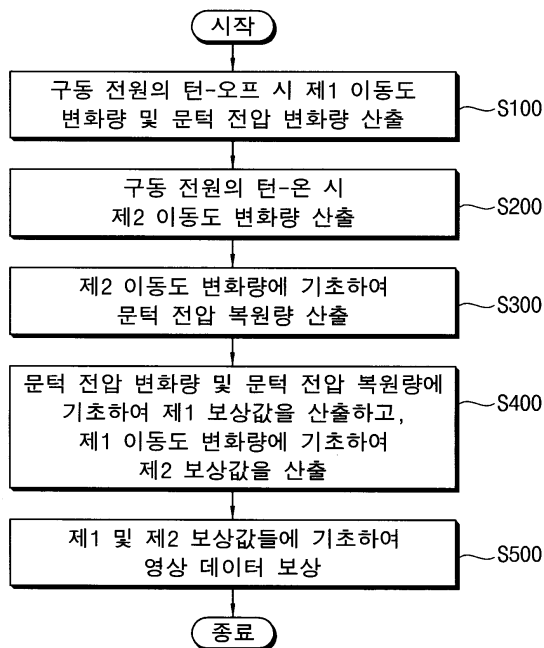
도면6



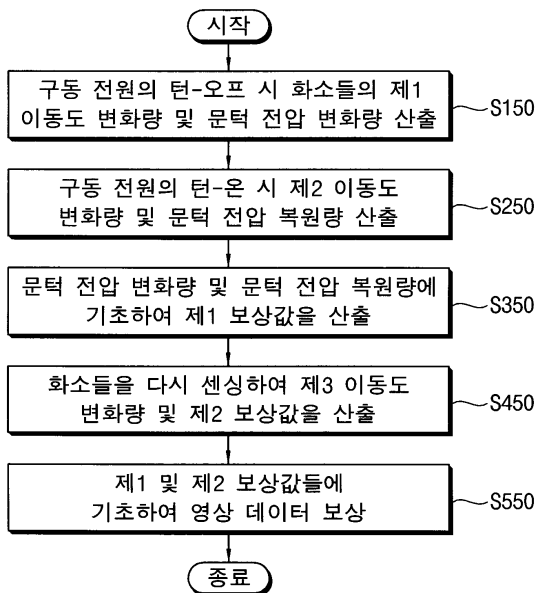
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光显示装置的劣化补偿装置和数据补偿方法		
公开(公告)号	KR1020180021947A	公开(公告)日	2018-03-06
申请号	KR1020160106003	申请日	2016-08-22
[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	PARK JIN WOO 박진우 BAE MIN SEOK 배민석 YANG SU MIN 양수민		
发明人	박진우 배민석 양수민		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G2320/045 G09G2320/0242		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

劣化补偿装置包括第一移动性和从感测单元的视频显示得到的有机光，在提取阈值电压信息和驱动晶体管的迁移率信息的显示面板包括在每个像素中包括在显示面板基于所述感测的电流的驱动功率，以在显示装置关闭的（关断）的基础上根据所述命令也会改变量计算的变化量和阈值电压变化量计算单元，所述驱动器在所述第一感测时间段中获得的第二迁移率的驱动晶体管的所述第一移动打开关闭驱动电源后回电源接通在所述第二感测周期中获得第三移动通过导通（导通）命令还基于第二移动和所述第二移动性计算的变化量和所述第二移动第一补偿值计算单元，用于基于第二感测周期中的阈值电压变化量和阈值电压补偿量来计算第一补偿值，以及数据补偿单元，用于使用补偿后的图像数据，基于第一补偿值和第二补偿值补偿图像数据。

