



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0054417
(43) 공개일자 2020년05월20일

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

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2320/0295 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0137446
(22) 출원일자 2018년11월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자
예병대
경기도 용인시 수지구 진산로 90(풍덕천동, 진산
마을삼성래미안5차아파트), 502-105

유준우
경기도 성남시 분당구 미금로 23(구미동, 무지개
마을대림아파트), 105동 1103호

이태호
경기도 화성시 동탄반석로 193(반송동), 222동
303호

(74) 대리인
박영우

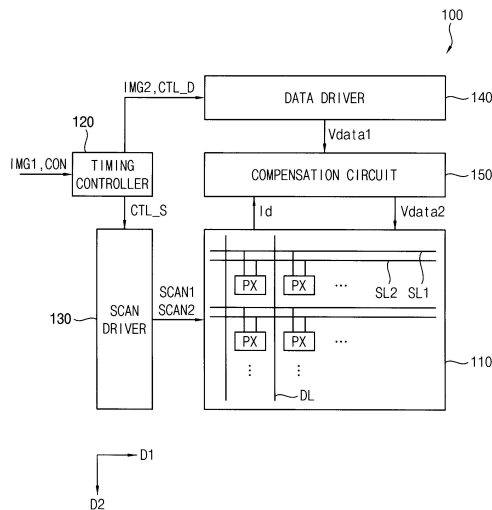
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 이를 포함하는 전자 기기

(57) 요약

표시 장치는 유기 발광 다이오드 및 구동 소자를 포함하는 복수의 화소들을 포함하고, 화소들에 영상 데이터를 표시하는 표시 패널, 영상 데이터에 상응하는 데이터 전압을 생성하는 데이터 구동부, 화소들에 흐르는 구동 전류를 센싱하고, 데이터 전압과 상기 구동 전류에 기초하여 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 회로, 화소들에 공급되는 제1 스캔 신호 및 제2 스캔 신호를 생성하는 스캔 구동부 및 데이터 구동부 및 스캔 구동부를 제어하는 제어 신호들을 생성하는 타이밍 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 다이오드 및 구동 소자를 포함하는 복수의 화소들을 포함하고, 상기 화소들에 영상 데이터를 표시하는 표시 패널;

상기 영상 데이터에 상응하는 데이터 전압을 생성하는 데이터 구동부;

상기 화소들에 흐르는 구동 전류를 센싱하고, 상기 데이터 전압과 상기 구동 전류에 기초하여 상기 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 회로;

상기 화소들에 공급되는 제1 스캔 신호 및 제2 스캔 신호를 생성하는 스캔 구동부; 및

상기 데이터 구동부 및 상기 스캔 구동부를 제어하는 제어 신호들을 생성하는 타이밍 제어부를 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 보상 회로는

상기 구동 전류를 센싱하고, 상기 구동 전류에 상응하는 감지 전압을 생성하는 센싱부; 및

상기 데이터 전압과 상기 감지 전압에 기초하여 상기 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 데이터 전압 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 센싱부는

상기 구동 전류를 센싱하여 상기 구동 전류에 상응하는 제1 감지 전압을 생성하는 감지 저항; 및

상기 제1 감지 전압을 증폭시켜 제2 감지 전압을 출력하는 증폭기를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 보상 전압 생성부는 상기 데이터 전압과 상기 제2 감지 전압을 비교하고, 상기 데이터 전압을 상기 보상 데이터 전압으로 보정하는 비교기를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서, 상기 비교기는

상기 데이터 전압이 입력되는 제1 입력 단자;

상기 제2 감지 전압이 입력되는 제2 입력 단자; 및

상기 데이터 전압과 상기 제2 감지 전압을 비교하여 상기 보상 데이터 전압을 출력하는 출력 단자를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

제2 항에 있어서, 상기 유기 발광 다이오드는 애노드 전극 및 캐소드 전극을 포함하고,

상기 구동 소자는 제1 노드에 연결되는 게이트 전극, 제1 전원 전압이 인가되는 제1 전극 및 제2 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치

청구항 7

제6 항에 있어서, 상기 스캔 구동부는 상기 화소들에 공급되는 제3 스캔 신호를 더 생성하는 것을 특징으로 하

는 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 화소들 각각은

상기 제1 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 보상 데이터 전압 생성부와 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제1 스위칭 소자;

상기 제2 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제2 노드에 연결되는 제1 전극 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드 전극에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제2 스위칭 소자;

상기 제3 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제2 노드와 연결되는 제1 전극 및 상기 센싱부에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제3 스위칭 소자; 및

상기 제1 전원 전압이 인가되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 저장 캐패시터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서, 상기 화소의 보상 구간에서 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자가 턴온되고, 상기 제2 스위칭 소자가 턴오프되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서, 상기 화소의 점등 구간에서 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자가 턴온되고, 상기 제3 스위칭 소자가 턴오프되며, 상기 제2 데이터 전압이 유지되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제8 항에 있어서, 상기 화소의 점등 구간에서 상기 제2 스위칭 소자가 턴온되고, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자가 턴오프되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제6 항에 있어서, 상기 화소들 각각은

상기 제1 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 보상 데이터 전압 생성부와 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제1 스위칭 소자;

상기 제2 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 유기 발광 다이오드의 상기 캐소드 전극에 연결되는 제1 전극 및 상기 센싱부에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제2 스위칭 소자; 및

상기 제1 전원 전압이 인가되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 저장 캐패시터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서, 상기 화소의 점등 구간에서 상기 제2 스위칭 소자가 턴온되어 상기 구동 전류를 센싱하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제1 항에 있어서, 상기 보상 회로는 상기 데이터 구동부 내에 위치하거나, 상기 데이터 구동부와 연결되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

표시 장치 및 상기 표시 장치를 제어하는 프로세서를 포함하는 전자 기기에 있어서, 상기 표시 장치는

유기 발광 다이오드 및 구동 소자를 포함하는 복수의 화소들을 포함하고, 상기 화소들에 영상 데이터를 표시하는 표시 패널;

상기 영상 데이터에 상응하는 데이터 전압을 생성하는 데이터 구동부;

상기 화소들에 흐르는 구동 전류를 센싱하고, 상기 데이터 전압과 상기 구동 전류에 기초하여 상기 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 회로;

상기 화소들에 공급되는 제1 스캔 신호 및 제2 스캔 신호를 생성하는 스캔 구동부; 및

상기 데이터 구동부 및 상기 스캔 구동부를 제어하는 제어 신호들을 생성하는 타이밍 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 16

제15 항에 있어서, 상기 보상 회로는

상기 구동 전류를 센싱하고, 상기 구동 전류에 상응하는 감지 전압을 생성하는 센싱부; 및

상기 데이터 전압과 상기 감지 전압에 기초하여 상기 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 데이터 전압 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 17

제16 항에 있어서, 상기 센싱부는

상기 구동 전류를 센싱하여 상기 구동 전류에 상응하는 제1 감지 전압을 생성하는 감지 저항; 및

상기 제1 감지 전압을 증폭시켜 제2 감지 전압을 출력하는 증폭기를 포함하고,

상기 보상 전압 생성부는 상기 데이터 전압과 상기 제2 감지 전압을 비교하고, 상기 데이터 전압을 상기 보상 데이터 전압으로 보정하는 비교기를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 18

제16 항에 있어서, 상기 유기 발광 다이오드는 애노드 전극 및 캐소드 전극을 포함하고,

상기 구동 소자는 제1 노드에 연결되는 게이트 전극, 제1 전원 전압이 인가되는 제1 전극 및 제2 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 19

제18 항에 있어서, 상기 화소들 각각은

상기 제1 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 보상 데이터 전압 생성부와 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제1 스위칭 소자;

상기 제2 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제2 노드에 연결되는 제1 전극 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드 전극에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제2 스위칭 소자;

제3 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제2 노드와 연결되는 제1 전극 및 상기 센싱부에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제3 스위칭 소자; 및

상기 제1 전원 전압이 인가되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 저장 캐패시터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 20

제18 항에 있어서, 상기 화소들 각각은

상기 제1 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 보상 데이터 전압 생성부와 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제1 스위칭 소자;

상기 제2 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 유기 발광 다이오드의 상기 캐소드 전극에 연결되는 제1 전극 및 상기 센싱부에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제2 스위칭 소자; 및

상기 제1 전원 전압이 인가되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 저장 캐패시터를

더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 이를 포함하는 전자 기기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 디스플레이 장치들이 개발되고 있다. 평판 디스플레이 장치로는 액정 디스플레이 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 전계 방출 디스플레이 장치(Field Emission Display; FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel; PDP) 및 유기 발광 디스플레이 장치(Organic Light Emitting Display; OLED) 등이 있다. 특히, 유기 발광 표시 장치는 넓은 시야각, 빠른 응답 속도, 얇은 두께, 낮은 소비 전력 등의 여러 가지 장점들을 가지기 때문에 유망한 차세대 디스플레이 장치로 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치의 픽셀 각각은 유기 발광 다이오드 및 유기 발광 다이오드를 구동하는 화소 회로를 포함한다. 화소 회로는 유기 발광 다이오드에 공급되는 구동 전류를 생성하는 구동 소자를 포함할 수 있다. 유기 발광 표시 장치의 사용 시간이 증가할수록 구동 소자가 열화되어 문턱 전압이 변경될 수 있다. 구동 소자의 문턱 전압이 변경됨에 따라 화소의 휘도가 감소하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 표시 품질을 향상시키는 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 표시 품질을 향상시키는 표시 장치를 포함하는 전자 기기를 제공하는 것이다.

[0006] 그러나, 본 발명이 목적은 상술한 목적으로 한정되는 것은 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 표시 장치는 유기 발광 다이오드 및 구동 소자를 포함하는 복수의 화소들을 포함하고, 상기 화소들에 영상 데이터를 표시하는 표시 패널, 상기 영상 데이터에 상응하는 데이터 전압을 생성하는 데이터 구동부, 상기 화소들에 흐르는 구동 전류를 센싱하고, 상기 데이터 전압과 상기 구동 전류에 기초하여 상기 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 회로, 상기 화소들에 공급되는 제1 스캔 신호 및 제2 스캔 신호를 생성하는 스캔 구동부 및 상기 데이터 구동부 및 상기 스캔 구동부를 제어하는 제어 신호들을 생성하는 타이밍 제어부를 포함할 수 있다.

[0008] 일 실시예에 의하면, 상기 보상 회로는 상기 구동 전류를 센싱하고, 상기 구동 전류에 상응하는 감지 전압을 생성하는 센싱부 및 상기 데이터 전압과 상기 감지 전압에 기초하여 상기 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 데이터 전압 생성부를 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱부는 상기 구동 전류를 센싱하여 상기 구동 전류에 상응하는 제1 감지 전압을 생성하는 감지 저항 및 상기 제1 감지 전압을 증폭시켜 제2 감지 전압을 출력하는 증폭기를 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 의하면, 상기 보상 전압 생성부는 상기 데이터 전압과 상기 제2 감지 전압을 비교하고, 상기 데이터 전압을 상기 보상 데이터 전압으로 보정하는 비교기를 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 의하면, 상기 비교기는 상기 데이터 전압이 입력되는 제1 입력 단자, 상기 제2 감지 전압이 입력되는 제2 입력 단자 및 상기 데이터 전압과 상기 제2 감지 전압을 비교하여 상기 보상 데이터 전압을 출력하는 출력 단자를 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 의하면, 상기 유기 발광 다이오드는 애노드 전극 및 캐소드 전극을 포함하고, 상기 구동 소자는 제1 노드에 연결되는 게이트 전극, 제1 전원 전압이 인가되는 제1 전극 및 제2 노드에 연결되는 제2 전극을 포함할 수 있다.

- [0013] 일 실시예에 의하면, 상기 스캔 구동부는 상기 화소들에 공급되는 제3 스캔 신호를 더 생성할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 의하면, 상기 화소들 각각은 상기 제1 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 보상 데이터 전압 생성부와 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제1 스위칭 소자, 상기 제2 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제2 노드에 연결되는 제1 전극 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드 전극에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제2 스위칭 소자, 상기 제3 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제2 노드와 연결되는 제1 전극 및 상기 센싱부에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제3 스위칭 소자 및 상기 제1 전원 전압이 인가되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 저장 캐패시터를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 의하면, 상기 화소의 보상 구간에서 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자가 턴온되고, 상기 제2 스위칭 소자가 턴오프될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 의하면, 상기 화소의 점등 구간에서 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자가 턴온되고, 상기 제3 스위칭 소자가 턴오프되며, 상기 제2 데이터 전압이 유지될 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 의하면, 상기 화소의 점등 구간에서 상기 제2 스위칭 소자가 턴온되고, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자가 턴오프될 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 의하면, 상기 화소들 각각은 상기 제1 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 보상 데이터 전압 생성부와 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제1 스위칭 소자, 상기 제2 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 유기 발광 다이오드의 상기 캐소드 전극에 연결되는 제1 전극 및 상기 센싱부에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제2 스위칭 소자 및 상기 제1 전원 전압이 인가되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 저장 캐패시터를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 의하면, 상기 화소의 점등 구간에서 상기 제2 스위칭 소자가 턴온되어 상기 구동 전류를 센싱할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 보상 회로는 상기 데이터 구동부 내에 위치하거나, 상기 데이터 구동부와 연결될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기는 표시 장치 및 상기 표시 장치를 제어하는 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 표시 장치는 유기 발광 다이오드 및 구동 소자를 포함하는 복수의 화소들을 포함하고, 상기 화소들에 영상 데이터를 표시하는 표시 패널, 상기 영상 데이터에 상응하는 데이터 전압을 생성하는 데이터 구동부, 상기 화소들에 흐르는 구동 전류를 센싱하고, 상기 데이터 전압과 상기 구동 전류에 기초하여 상기 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 회로, 상기 화소들에 공급되는 제1 스캔 신호 및 제2 스캔 신호를 생성하는 스캔 구동부 및 상기 데이터 구동부 및 상기 스캔 구동부를 제어하는 제어 신호들을 생성하는 타이밍 제어부를 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 보상 회로는 상기 구동 전류를 센싱하고, 상기 구동 전류에 상응하는 감지 전압을 생성하는 센싱부 및 상기 데이터 전압과 상기 감지 전압에 기초하여 상기 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 데이터 전압 생성부를 포함할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱부는 상기 구동 전류를 센싱하여 상기 구동 전류에 상응하는 제1 감지 전압을 생성하는 감지 저항 및 상기 제1 감지 전압을 증폭시켜 제2 감지 전압을 출력하는 증폭기를 포함하고, 상기 보상 전압 생성부는 상기 데이터 전압과 상기 제2 감지 전압을 비교하고, 상기 데이터 전압을 상기 보상 데이터 전압으로 보정하는 비교기를 포함할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 유기 발광 다이오드는 애노드 전극 및 캐소드 전극을 포함하고, 상기 구동 소자는 제1 노드에 연결되는 게이트 전극, 제1 전원 전압이 인가되는 제1 전극 및 제2 노드에 연결되는 제2 전극을 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, 상기 화소들 각각은 상기 제1 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 보상 데이터 전압 생성부와 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제1 스위칭 소자, 상기 제2 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제2 노드에 연결되는 제1 전극 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드 전극에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제2 스위칭 소자, 제3 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 제2 노드와 연결되는 제1 전극 및 상기 센싱부에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제3 스위칭 소자 및 상기 제1 전원 전압이 인가되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 저장 캐패시터를 더 포함할 수 있다.

다.

[0026] 일 실시예에 의하면, 상기 화소들 각각은 상기 제1 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 보상 데이터 전압 생성부와 연결되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제1 스위칭 소자, 상기 제2 스캔 신호가 인가되는 게이트 전극, 상기 유기 발광 다이오드의 상기 캐소드 전극에 연결되는 제1 전극 및 상기 센싱부에 연결되는 제2 전극을 포함하는 제2 스위칭 소자 및 상기 제1 전원 전압이 인가되는 제1 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 제2 전극을 포함하는 저장 캐패시터를 더 포함 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 4T1C 또는 3T1C 구조를 갖는 화소들과 연결되어 화소들에 흐르는 구동 전류를 센싱하고, 데이터 전압과 구동 전류를 비교하여 화소에 포함되는 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 회로를 포함함으로써, 구동 소자의 문턱 전압 변화로 인한 화소의 휘도 저하를 방지할 수 있다. 따라서, 표시 장치의 표시 품질이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
 도 2는 도 1의 표시 장치에 포함되는 보상 회로 및 화소를 나타내는 도면이다.
 도 3은 도 2의 보상 회로 및 화소의 일 예를 나타내는 회로도이다.
 도 4는 도 3의 화소 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.
 도 5는 도 3의 화소 동작의 다른 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.
 도 6은 도 2의 보상 회로 및 화소의 다른 예를 나타내는 회로도이다.
 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기를 나타내는 블록도이다.
 도 8은 도 7의 전자 기기가 스마트폰으로 구현되는 일 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 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.

[0030] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이고, 도 2는 도 1의 표시 장치에 포함되는 보상 회로 및 화소를 나타내는 도면이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 표시 장치(100)는 표시 패널(110), 타이밍 제어부(120), 스캔 구동부(130), 데이터 구동부(140) 및 보상 회로(150)를 포함할 수 있다.

[0032] 표시 패널(110)은 유기 발광 다이오드 및 구동 소자를 포함하는 복수의 화소(PX)들을 포함할 수 있다. 표시 패널(110)은 복수의 스캔 라인들 및 복수의 데이터 라인(DL)들을 포함할 수 있다. 각각의 화소(PX)들은 스캔 라인들과 데이터 라인(DL)들 각각에 전기적으로 연결될 수 있다. 스캔 라인들은 제1 방향(D1)으로 연장되고, 제1 방향(D1)과 수직하는 제2 방향(D2)으로 배열될 수 있다. 예를 들어, 표시 패널(110)에는 제1 스캔 라인(SL1) 및 제2 스캔 라인(SL2)이 형성될 수 있다. 도 1에는 제1 스캔 라인(SL1) 및 제2 스캔 라인(SL2)이 형성되는 표시 패널(110)을 도시하였으나, 스캔 라인들은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 표시 패널(110)에는 제3 스캔 라인이 더 형성될 수 있다. 데이터 라인(DL)들은 제2 방향(D2)으로 연장되고, 제1 방향(D2)으로 배열될 수 있다. 제1 방향(D1)은 표시 패널(110)의 장변과 평행할 수 있고, 제2 방향(D2)은 표시 패널(110)의 단변과 평행할 수 있다. 각각의 화소(PX)들은 데이터 라인(DL)과 스캔 라인들이 교차되는 영역에 형성될 수 있다. 화소(PX) 각각은 유기 발광 다이오드, 구동 소자, 스위칭 소자들 및 저장 캐패시터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 스위칭 소자는 박막 트랜지스터(thin film transistor; TFT)일 수 있다. 표시 패널(110)의 화소(PX)들은 영상 데이터를 표시할 수 있다.

[0033] 타이밍 제어부(120)는 외부 장치에서 공급되는 제1 영상 데이터(IMG1)를 제2 영상 데이터(IMG2)로 변환하고, 제2 영상 데이터(IMG2)의 구동을 제어하는 데이터 제어 신호(CTL_D) 및 스캔 제어 신호(CTL_S)를 생성할 수 있다. 타이밍 제어부(120)는 외부 장치에서 공급되는 제1 영상 데이터(IMG1)에 화질을 보정하는 알고리즘(예를 들어,

동적 캐패시턴스 보상(Dynamic Capacitance Compensation; DCC 등)을 적용하여 제2 영상 데이터(IMG2)로 변환할 수 있다. 타이밍 제어부(120)가 화질 개선 알고리즘을 포함하지 않는 경우, 제1 영상 데이터(IMG1)가 그대로 제2 영상 데이터(IMG2)로써 출력될 수 있다. 타이밍 제어부(120)는 외부 장치로부터 제어 신호(CON)를 수신하고, 데이터 구동부(140)에 공급되는 데이터 제어 신호(CTL_D) 및 스캔 구동부(130)에 공급되는 스캔 제어 신호(CTL_S)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 데이터 제어 신호(CTL_D)는 수평 개시 신호 및 적어도 하나 이상의 클럭 신호를 포함할 수 있다. 예를 들어, 스캔 제어 신호(CTL_S)는 수직 개시 신호 및 적어도 하나 이상의 클럭 신호를 포함할 수 있다.

- [0034] 스캔 구동부(130)는 스캔 라인들을 통해 화소(PX)들에 스캔 신호를 제공할 수 있다. 스캔 구동부(130)는 타이밍 제어부(120)에서 공급되는 스캔 제어 신호(CTL_S)에 기초하여 스캔 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 스캔 구동부(130)는 제1 스캔 라인(SL1)을 통해 화소(PX)에 공급되는 제1 스캔 신호(SCAN1) 및 제2 스캔 라인(SL2)을 통해 화소(PX)에 공급되는 제2 스캔 신호(SCAN2)를 생성할 수 있다. 스캔 구동부(130)는 제3 스캔 라인을 통해 화소(PX)에 공급되는 제3 스캔 신호를 더 생성할 수 있다.
- [0035] 데이터 구동부(140)는 제2 영상 데이터(IMG2) 및 데이터 제어 신호(CTL_D)에 기초하여 데이터 전압(Vdata1)을 생성할 수 있다. 데이터 구동부(140)는 제2 영상 데이터(IMG2)에 상응하는 계조 전압을 데이터 전압(Vdata1)으로써 생성할 수 있다. 데이터 구동부(140)는 데이터 전압(Vdata1)을 보상 회로(150)에 공급할 수 있다.
- [0036] 보상 회로(150)는 화소(PX)들에 흐르는 구동 전류(Id)를 센싱하고, 데이터 전압(Vdata1)과 구동 전류(Id)에 기초하여 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압(Vdata2)을 생성할 수 있다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 보상 회로(150)는 표시 패널(110)의 데이터 라인(DL)들 및 센싱 라인(L_sen)들과 각각 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 각각의 보상 회로(150)는 표시 패널(110)의 데이터 라인(DL) 각각에 대응할 수 있다. 다른 실시예에서, 각각의 보상 회로(150)는 적어도 두 개 이상의 데이터 라인(DL)들에 대응할 수 있다. 각각의 보상 회로(150)는 센싱부(152) 및 보상 데이터 전압(Vdata2) 생성부를 포함할 수 있다. 센싱부(152)는 센싱 라인(L_sen)을 통해 화소(PX)의 구동 전류(Id)를 센싱하고, 구동 전류(Id)에 상응하는 감지 전압을 생성할 수 있다. 센싱부(152)는 각각의 화소(PX)들과 연결될 수 있다. 센싱부(152)는 각각의 화소(PX)들의 구동 전류(Id)를 순차적으로 센싱할 수 있다. 예를 들어, 센싱부(152)는 감지 저항 및 증폭기를 포함할 수 있다. 센싱부(152)는 구동 전류(Id)에 상응하는 감지 전압을 보상 데이터 생성부(154)에 제공할 수 있다. 보상 데이터 생성부(154)는 데이터 전압(Vdata1)과 감지 전압에 기초하여 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압(Vdata2)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 보상 데이터 생성부(154)는 비교기를 포함할 수 있다. 보상 데이터 생성부(154)는 데이터 라인(DL)을 통해 보상 데이터 전압(Vdata2)을 화소(PX)들에 제공할 수 있다.
- [0038] 도 1에는 보상 회로(150)가 데이터 구동부(140)에 연결되는 것으로 도시하였으나, 보상 회로(150)는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 보상 회로(150)는 데이터 구동부(140) 내에 위치할 수 있다.
- [0039] 상술한 바와 같이, 도 1의 표시 장치(100)는 화소(PX)들에 흐르는 구동 전류(Id)를 센싱하고, 데이터 전압(Vdata1)과 구동 전류(Id)에 기초하여 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압(Vdata2)을 생성하여 화소(PX)들에 제공함으로써, 구동 소자의 문턱 전압으로 인해 구동 전류(Id)가 변경되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 표시 장치(100)의 표시 품질이 향상될 수 있다.
- [0040] 도 3은 도 2의 보상 회로 및 화소의 일 예를 나타내는 회로도이다. 도 4는 도 3의 화소 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이며, 도 5는 도 3의 화소 동작의 다른 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 보상 회로(200)는 화소(PX)와 연결될 수 있다. 도 3의 보상 회로(200)는 도 1 및 도 2의 보상 회로(150)에 상응할 수 있다. 도 3에 도시된 보상 회로(200)는 m번째 데이터 라인(DLm) 및 m번째 센싱 라인(L_senm)과 연결되는 보상 회로(200)이고, 화소(PX)는 m번째 데이터 라인(DLm) 및 m번째 센싱 라인(L_senm)과 연결되는 화소(PX)들 중 하나일 수 있다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 화소(PX)는 구동 소자(TD), 제1 스위칭 소자(TS1), 제2 스위칭 소자(TS2), 제3 스위칭 소자(TS3), 저장 캐패시터(CST) 및 유기 발광 다이오드(EL)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 구동 소자(TD), 제1 스위칭 소자(TS1), 제2 스위칭 소자(TS2) 및 제3 스위칭 소자(TS3)는 P형(P-channel metal oxide semiconductor; PMOS) 트랜지스터일 수 있다.
- [0043] 구동 소자(TD)는 게이트 전극, 제1 전극 및 제2 전극을 포함할 수 있다. 구동 소자(TD)는 제1 노드(N1)에 연결되는 게이트 전극, 제1 전원 전압(ELVDD)이 인가되는 제1 전극 및 제2 노드(N2)에 연결되는 제2 전극을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 전원 전압(ELVDD)은 고전원 전압일 수 있다. 구동 소자(TD)는 제1 노드(N1)에 인가되

는 전압에 대응하는 구동 전류(Id)를 생성할 수 있다.

- [0044] 제1 스위칭 소자(TS1)는 제1 스캔 신호(SCAN1)가 인가되는 게이트 전극, 데이터 라인(DLm)과 연결되는 제1 전극 및 제1 노드(N1)와 연결되는 제2 전극을 포함할 수 있다. 제1 스위칭 소자(TS1)가 P형 트랜지스터인 경우, 제1 스위칭 소자(TS1)는 로우 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SCAN1)에 응답하여 턴온될 수 있다. 제1 스위칭 소자(TS1)가 턴온되는 경우, 데이터 라인(DLm)을 통해 공급되는 보상 데이터 전압(Vdata)이 제1 노드(N1)에 제공될 수 있다.
- [0045] 제2 스위칭 소자(TS2)는 제2 스캔 신호(SCAN2)가 인가되는 게이트 전극, 제2 노드(N2)와 연결되는 제1 전극 및 유기 발광 다이오드(EL)의 애노드 전극과 연결되는 제2 전극을 포함할 수 있다. 제2 스위칭 소자(TS2)가 P형 트랜지스터인 경우, 제2 스위칭 소자(TS2)는 로우 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SCAN2)에 응답하여 턴온될 수 있다. 제2 스위칭 소자(TS2)가 턴온되는 경우, 구동 소자(TD)에서 생성되는 구동 전류(Id)가 유기 발광 다이오드(EL)로 흘러 유기 발광 다이오드(EL)가 발광할 수 있다.
- [0046] 제3 스위칭 소자(TS3)는 제3 스캔 신호(SCAN3)가 인가되는 게이트 전극, 제2 노드(N2)와 연결되는 제1 전극 및 보상 회로(200)와 연결되는 제2 전극을 포함할 수 있다. 제3 스위칭 소자(TS3)가 P형 트랜지스터인 경우, 제3 스위칭 소자(TS3)는 로우 레벨을 갖는 제3 스캔 신호(SCAN3)에 응답하여 턴온될 수 있다. 제3 스위칭 소자(TS3)가 턴온되는 경우, 구동 소자(TD)를 흐르는 구동 전류(Id)가 제3 스위칭 소자(TS3) 및 센싱 라인(L_senm)을 통해 보상 회로(200)로 제공될 수 있다.
- [0047] 도 3에는 구동 소자(TD), 제1 스위칭 소자(TS1), 제2 스위칭 소자(TS2) 및 제3 스위칭 소자(TS3)가 P형 트랜지스터로 구현되는 화소(PX)에 대해 설명하였으나, 구동 소자(TD), 제1 스위칭 소자(TS1), 제2 스위칭 소자(TS2) 및 제3 스위칭 소자(TS3)는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 구동 소자(TD), 제1 스위칭 소자(TS1), 제2 스위칭 소자(TS2) 및 제3 스위칭 소자(TS3)는 N형(N-channel metal oxide semiconductor; NMOS) 트랜지스터로 구현될 수 있다.
- [0048] 보상 회로(200)는 센싱부(220) 및 보상 데이터 생성부(240)를 포함할 수 있다. 도 3의 센싱부(220) 및 보상 데이터 생성부(240)는 도 2의 센싱부(152) 및 보상 데이터 생성부(154)에 대응할 수 있다. 센싱부(220)는 감지 저항(Rsen) 및 증폭기(AMP)를 포함할 수 있다. 감지 저항(Rsen)은 화소(PX)의 센싱 라인(L_senm)을 통해 공급되는 구동 전류(Id)에 상응하는 제1 감지 전압(VS1)을 생성할 수 있다. 증폭기(AMP)는 감지 저항(Rsen)에 의해 생성된 제1 감지 전압(VS1)을 증폭시키고, 노이즈를 제거하여 제2 감지 전압(VS2)을 출력할 수 있다. 제2 감지 전압(VS2)은 보상 데이터 생성부(240)로 제공될 수 있다. 보상 데이터 생성부(240)는 비교기(COM)를 포함할 수 있다. 비교기(COM)는 데이터 전압(Vdata1)과 제2 감지 전압(VS2)을 비교하고, 데이터 전압(Vdata1)을 보상 데이터 전압(Vdata2)으로 보정할 수 있다. 비교기(COM)는 데이터 전압(Vdata1)이 입력되는 제1 입력 단자(IN1), 제2 감지 전압(VS2)이 입력되는 제2 입력 단자(IN2) 및 데이터 전압(Vdata1)과 제2 감지 전압(VS2)을 비교하여 보상 데이터 전압(Vdata2)을 출력하는 출력 단자(OUT)를 포함할 수 있다. 제2 감지 전압(VS2)은 구동 소자(TD)의 열화에 의해 문턱 전압이 변경되어 감소한 구동 전류(Id)에 대응하는 전압일 수 있다. 비교기(COM)는 데이터 구동부에서 제공되는 데이터 전압(Vdata1)과 제2 감지 전압(VS2)의 차이를 보상하는 보상 데이터 전압(Vdata2)을 출력할 수 있다. 즉, 보상 데이터 전압(Vdata2)은 구동 소자(TD)의 문턱 전압으로 인해 감소되는 구동 전류(Id)를 보상하는 전압 레벨을 가질 수 있다. 비교기(COM)의 출력 단자(OUT)는 데이터 라인(DLm)과 연결되어 화소(PX)에 포함되는 제1 스위칭 소자(TS1)의 제1 전극에 보상 데이터 전압(Vdata2)을 제공할 수 있다. 도 3에는 보상 데이터 생성부(240)가 비교기(COM)로 구현되는 일 예를 설명하였으나, 보상 데이터 생성부(240)의 구성은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 보상 데이터 생성부(240)는 데이터 전압(Vdata1)과 제2 감지 전압(VS2)을 연산하는 연산부를 더 포함할 수 있다.
- [0049] 일 실시예에서, 보상 회로(200)는 메모리 센싱 라인(L_me)을 더 포함할 수 있다. 메모리 센싱 라인(L_me)은 증폭기(AMP)의 출력단에 연결되어 제2 감지 전압(VS2)을 센싱할 수 있다. 예를 들어, 메모리 센싱 라인(L_me)은 데이터 구동부의 메모리 장치에 연결되어 구동 전류(Id)에 상응하는 제2 감지 전압(VS2)을 저장할 수 있다. 이 경우, 데이터 구동부는 메모리 장치에 연결된 제2 감지 전압(VS2)에 기초하여 구동 소자(TD)의 문턱 전압이 보상되는 데이터 전압(Vdata1)을 생성할 수 있다.
- [0050] 도 4를 참조하면, 보상 회로(200)는 보상 구간(P1) 동안 화소(PX)의 구동 전류(Id)를 센싱할 수 있다. 보상 구간(P1) 동안 상기 화소(PX)에 로우 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SCAN1) 및 제3 스캔 신호(SCAN3)가 공급되고, 하이 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SCAN2)가 공급될 수 있다. 제1 스캔 신호(SCAN1) 및 제3 스캔 신호(SCAN3)에 응답하여 제1 스위칭 소자(TS1) 및 제3 스위칭 소자(TS3)가 턴온되고, 제2 스캔 신호(SCAN2)에 응답하여 제2 스위

칭 소자(TS2)가 턴오프될 수 있다. 제1 스위칭 소자(TS1)가 턴온되므로, 데이터 라인을 통해 공급되는 데이터 전압(Vdata1)이 제1 노드(N1)로 공급될 수 있다. 구동 소자(TD)는 제1 노드(N1)의 전압에 상응하는 구동 전류(Id)를 생성할 수 있다. 이 때, 구동 소자(TD)의 열화로 인한 문턱 전압의 변화로 구동 전류(Id)가 감소할 수 있다. 제3 스위칭 소자(TS3)가 턴온되므로, 보상 회로(200)는 센싱 라인(L_senm)을 통해 구동 소자(TD)를 흐르는 구동 전류(Id)를 센싱할 수 있다. 보상 회로(200)는 감지 저항(Rsen)을 이용하여 구동 전류(Id)를 제1 감지 전압(VS1)으로 생성할 수 있다. 보상 회로(200)는 증폭기(AMP)를 이용하여 제1 감지 전압(VS1)을 제2 감지 전압(VS2)으로 출력할 수 있다. 증폭기(AMP)는 제1 감지 전압(VS1)을 증폭시키고, 노이즈를 제거하여 제2 감지 전압(VS2)을 출력할 수 있다. 보상 회로(200)는 제2 감지 전압(VS2)을 데이터 전압(Vdata1)과 비교하여 구동 소자(TD)의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압(Vdata2)을 출력할 수 있다.

[0051] 보상 회로(200)는 점등 구간(P2) 동안 보상 데이터 전압(Vdata2)을 지속적으로 공급할 수 있다. 점등 구간(P2) 동안 화소(PX)에 로우 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SCAN1) 및 제2 스캔 신호(SCAN2)가 공급되고, 하이 레벨을 갖는 제3 스캔 신호(SCAN3)가 공급될 수 있다. 제1 스캔 신호(SCAN1) 및 제2 스캔 신호(SCAN2)에 응답하여 제1 스위칭 소자(TS1) 및 제2 스위칭 소자(TS2)가 턴온되고, 제3 스캔 신호(SCAN3)에 응답하여 제3 스위칭 소자(TS3)가 턴오프될 수 있다. 제1 스위칭 소자(TS1)가 턴온되므로, 비교기(COM)의 출력 단자(OUT)와 연결된 데이터 라인(DLm)을 통해 보상 데이터 전압(Vdata2)이 제1 노드(N1)로 공급될 수 있다. 구동 소자(TD)는 제1 노드(N1)의 전압에 상응하는 구동 전류(Id)를 생성할 수 있다. 제2 스위칭 소자(TS2)가 턴온되므로 유기 발광 다이오드(EL)는 상기 구동 전류(Id)에 기초하여 발광할 수 있다.

[0052] 도 4에는 보상 구간(P1)과 점등 구간(P2)이 연속되는 것으로 도시하였으나, 화소(PX)의 동작은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 화소(PX)는 보상 구간(P1)과 점등 구간(P2) 사이에는 구동 소자(TD) 및 유기 발광 다이오드(EL)를 초기화 전압으로 초기화 시키는 초기화 동작, 저장 캐패시터(CST)에 데이터 전압(Vdata1)을 기입하는 데이터 기입 동작 등을 수행할 수 있다. 또한, 보상 구간(P1)은 기 설정된 주기로 반복될 수 있다.

[0053] 도 5를 참조하면, 보상 회로(200)는 보상 구간(P1) 동안 화소(PX)의 구동 전류(Id)를 센싱할 수 있다. 보상 구간(P1) 동안 상기 화소(PX)에 로우 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SCAN1) 및 제3 스캔 신호(SCAN3)가 공급되고, 하이 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SCAN2)가 공급될 수 있다. 제1 스캔 신호(SCAN1) 및 제3 스캔 신호(SCAN3)에 응답하여 제1 스위칭 소자(TS1) 및 제3 스위칭 소자(TS3)가 턴온되고, 제2 스캔 신호(SCAN2)에 응답하여 제2 스위칭 소자(TS2)가 턴오프될 수 있다. 제1 스위칭 소자(TS1)가 턴온되므로, 데이터 라인을 통해 공급되는 데이터 전압(Vdata1)이 제1 노드(N1)로 공급될 수 있다. 구동 소자(TD)는 제1 노드(N1)의 전압에 상응하는 구동 전류(Id)를 생성할 수 있다. 이 때, 구동 소자(TD)의 열화로 인한 문턱 전압의 변화로 구동 전류(Id)가 감소할 수 있다. 제3 스위칭 소자(TS3)가 턴온되므로, 보상 회로(200)는 센싱 라인(L_senm)을 통해 구동 소자(TD)를 흐르는 구동 전류(Id)를 센싱할 수 있다. 보상 회로(200)는 감지 저항(Rsen)을 이용하여 구동 전류(Id)를 제1 감지 전압(VS1)으로 생성할 수 있다. 보상 회로(200)는 증폭기(AMP)를 이용하여 제1 감지 전압(VS1)을 제2 감지 전압(VS2)으로 출력할 수 있다. 보상 회로(200)는 제2 감지 전압(VS2)을 데이터 전압(Vdata1)과 비교하여 구동 소자(TD)의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압(Vdata2)을 출력할 수 있다. 상기 보상 데이터 전압(Vdata2)은 데이터 라인(DLm)을 통해 화소(PX)에 공급될 수 있다. 보상 구간(P1)에서 제1 스위칭 소자(TS1)가 턴온되므로, 보상 데이터 전압(Vdata2)이 제1 노드(N1)에 공급되어 저장 캐패시터(CST)에 저장될 수 있다.

[0054] 점등 구간(P2) 동안 화소(PX)에 로우 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SCAN2)가 공급되고, 하이 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SCAN1) 및 제3 스캔 신호(SCAN3)가 공급될 수 있다. 제2 스캔 신호(SCAN2)에 응답하여 제2 스위칭 소자(TS2)가 턴온되고, 제1 스캔 신호(SCAN1) 및 제3 스캔 신호(SCAN3)에 응답하여 제1 스위칭 소자(TS1) 및 제3 스위칭 소자(TS3)가 턴오프될 수 있다. 구동 소자(TD)는 저장 캐패시터(CST)에 저장된 전압에 상응하는 구동 전류(Id)를 생성할 수 있다. 제2 스위칭 소자(TS2)가 턴온되므로 유기 발광 다이오드(EL)는 상기 구동 전류(Id)에 기초하여 발광할 수 있다.

[0055] 도 5에는 보상 구간(P1)과 점등 구간(P2)이 연속되는 것으로 도시하였으나, 화소(PX)의 동작은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 화소(PX)는 보상 구간(P1)과 점등 구간(P2) 사이에는 구동 소자(TD) 및 유기 발광 다이오드(EL)를 초기화 전압으로 초기화 시키는 초기화 동작, 저장 캐패시터(CST)에 데이터 전압(Vdata1)을 기입하는 데이터 기입 동작 등을 수행할 수 있다. 또한, 보상 구간(P1)은 기 설정된 주기로 반복될 수 있다.

[0056] 도 6은 도 2의 보상 회로 및 화소의 다른 예를 나타내는 회로도이다.

[0057] 도 6을 참조하면, 보상 회로(300)는 화소(PX)와 연결될 수 있다. 도 6의 보상 회로(300)는 도 1 및 도 2의 보상 회로(150)에 상응할 수 있다. 도 6에 도시된 보상 회로(300)는 m번째 데이터 라인(DLm) 및 m번째 센싱 라인

(L_senm)과 연결되는 보상 회로이고, 화소(PX)는 m번째 데이터 라인(DLm) 및 m번째 센싱 라인(L_senm)과 연결되는 화소(PX)들 중 하나일 수 있다.

- [0058] 도 6을 참조하면, 화소(PX)는 구동 소자(TD), 제1 스위칭 소자(TS1), 제2 스위칭 소자(TS2), 저장 캐패시터(CST) 및 유기 발광 다이오드(EL)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 구동 소자(TD), 제1 스위칭 소자(TS1) 및 제2 스위칭 소자(TS2)는 P형 트랜지스터일 수 있다.
- [0059] 구동 소자(TD)는 게이트 전극, 제1 전극 및 제2 전극을 포함할 수 있다. 구동 소자(TD)는 제1 노드(N1)에 연결되는 게이트 전극, 제1 전원 전압(ELVDD)이 인가되는 제1 전극 및 제2 노드(N2)에 연결되는 제2 전극을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 전원 전압(ELVDD)은 고전원 전압일 수 있다. 구동 소자(TD)는 제1 노드(N1)에 인가되는 전압에 대응하는 구동 전류(Id)를 생성할 수 있다.
- [0060] 제1 스위칭 소자(TS1)는 제1 스캔 신호(SCAN1)가 인가되는 게이트 전극, 데이터 라인(DLm)과 연결되는 제1 전극 및 제1 노드(N1)와 연결되는 제2 전극을 포함할 수 있다. 제1 스위칭 소자(TS1)가 P형 트랜지스터인 경우, 제1 스위칭 소자(TS1)는 로우 레벨을 갖는 제1 스캔 신호(SCAN1)에 응답하여 턴온될 수 있다. 제1 스위칭 소자(TS1)가 턴온되는 경우, 데이터 라인(DLm)을 통해 공급되는 보상 데이터 신호가 제1 노드(N1)에 제공될 수 있다.
- [0061] 제2 스위칭 소자(TS2)는 제2 스캔 신호(SCAN2)가 인가되는 게이트 전극, 유기 발광 다이오드(EL)의 캐소드 전극에 연결되는 제1 전극 및 보상 회로(300)와 연결되는 제2 전극을 포함할 수 있다. 제2 스위칭 소자(TS2)가 P형 트랜지스터인 경우, 제2 스위칭 소자(TS2)는 로우 레벨을 갖는 제2 스캔 신호(SCAN2)에 응답하여 턴온될 수 있다. 제2 스위칭 소자(TS2)가 턴온되는 경우, 유기 발광 다이오드(EL)를 흐르는 구동 전류(Id)가 제2 스위칭 소자(TS2) 및 센싱 라인(L_senm)을 통해 보상 회로(300)로 제공될 수 있다.
- [0062] 도 6에는 구동 소자(TD), 제1 스위칭 소자(TS1) 및 제2 스위칭 소자(TS2)가 P형 트랜지스터로 구현되는 화소(PX)의 일 예를 설명하였으나, 구동 소자(TD), 제1 스위칭 소자(TS1) 및 제2 스위칭 소자(TS2)는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 구동 소자(TD), 제1 스위칭 소자(TS1) 및 제2 스위칭 소자(TS2)는 N형 트랜지스터로 구현될 수 있다.
- [0063] 보상 회로(300)는 센싱부(320) 및 보상 데이터 생성부(340)를 포함할 수 있다. 도 6의 센싱부(320) 및 보상 데이터 생성부(340)는 도 2의 센싱부(152) 및 보상 데이터 생성부(154)에 대응할 수 있다. 센싱부(320)는 감지 저항(Rsen) 및 증폭기(AMP)를 포함할 수 있다. 감지 저항(Rsen)은 화소(PX)의 센싱 라인(L_senm)을 통해 공급되는 구동 전류(Id)에 상응하는 제1 감지 전압(VS1)을 생성할 수 있다. 증폭기(AMP)는 감지 저항(Rsen)에 의해 생성된 제1 감지 전압(VS1)을 증폭하여 제2 감지 전압(VS2)을 생성할 수 있다. 제2 감지 전압(VS2)은 보상 데이터 생성부(340)로 제공될 수 있다. 보상 데이터 생성부(340)는 비교기(COM)를 포함할 수 있다. 비교기(COM)는 데이터 전압(Vdata1)과 제2 감지 전압(VS2)을 비교하고, 데이터 전압(Vdata1)을 보상 데이터 전압(Vdata2)으로 보정할 수 있다. 비교기(COM)는 데이터 전압(Vdata1)이 입력되는 제1 입력 단자(IN1), 제2 감지 전압(VS2)이 입력되는 제2 입력 단자(IN2) 및 데이터 전압(Vdata1)과 제2 감지 전압(VS2)을 비교하여 보상 데이터 전압(Vdata2)을 출력하는 출력 단자(OUT)를 포함할 수 있다. 제2 감지 전압(VS2)은 구동 소자(TD)의 열화에 의해 문턱 전압이 변경되어 감소한 구동 전류(Id)에 대응하는 전압일 수 있다. 비교기(COM)는 데이터 구동부에서 제공되는 데이터 전압(Vdata1)과 제2 감지 전압(VS2)의 차이를 보상하는 보상 데이터 전압(Vdata2)을 출력할 수 있다. 즉, 보상 데이터 전압(Vdata2)은 구동 소자(TD)의 문턱 전압으로 인해 감소되는 구동 전류(Id)를 보상하는 데이터 전압(Vdata1)일 수 있다. 비교기(COM)의 출력단은 데이터 라인(DLm)과 연결되어 화소(PX)에 포함되는 제1 스위칭 소자(TS1)의 제1 전극에 제공될 수 있다. 도 6에는 보상 데이터 생성부(340)가 비교기(COM)로 구현되는 일 예를 설명하였으나, 보상 데이터 생성부(340)의 구성은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 보상 데이터 생성부(340)는 데이터 전압(Vdata1)과 제2 감지 전압(VS2)을 연산하는 연산부를 더 포함할 수 있다.
- [0064] 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기를 나타내는 블록도이고, 도 8은 도 7의 전자 기기가 스마트폰으로 구현되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0065] 도 7 및 도 8을 참조하면, 전자 기기(400)는 프로세서(410), 메모리 장치(420), 저장 장치(430), 입출력 장치(440), 파워 서플라이(450) 및 표시 장치(460)를 포함할 수 있다. 이 때, 표시 장치(460)는 도 1의 표시 장치(100)에 상응할 수 있다. 나아가, 전자 기기(400)는 비디오 카드, 사운드 카드, 메모리 카드, USB 장치 등과 통신하거나, 다른 시스템들과 통신할 수 있는 여러 포트(port)들을 더 포함할 수 있다. 한편, 도 8에 도시된 바와 같이, 전자 기기(400)는 스마트폰(500)으로 구현될 수 있으나, 전자 기기(400)가 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0066] 프로세서(410)는 특정 계산들 또는 태스크(task)들을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서(410)는 마이크

로프로세서(micro processor), 중앙 처리 장치(CPU) 등일 수 있다. 프로세서(410)는 어드레스 버스(address bus), 제어 버스(control bus) 및 데이터 버스(data bus) 등을 통하여 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 또한, 프로세서(410)는 주변 구성요소 상호연결(Peripheral Component Interconnect; PCI) 버스와 같은 확장 버스에도 연결될 수 있다. 메모리 장치(420)는 전자 기기(400)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리 장치(420)는 EPROM, EEPROM, 플래시 메모리, PRAM(Phase Change Random Access Memory), RRAM(Resistance 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. 저장 장치(430)는 솔리드 스테이트 드라이브(Solid State Drive; SSD), 하드 디스크 드라이브(Hard Dist Drive; HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 포함할 수 있다.

[0067] 입출력 장치(440)는 키보드, 키패드, 터치패드, 터치스크린, 마우스 등과 같은 입력 수단 및 스피커, 프린터 등과 같은 출력 수단을 포함할 수 있다. 표시 장치(460)는 입출력 장치(440) 내에 구비될 수도 있다. 파워 서플라이(450)는 전자 기기(400)의 동작에 필요한 파워를 공급할 수 있다. 표시 장치(460)는 상기 버스들 또는 다른 통신 링크를 통해서 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 상술한 바와 같이, 표시 장치는 표시 패널, 타이밍 제어부, 스캔 구동부, 데이터 구동부 및 보상 회로를 포함할 수 있다. 표시 패널은 유기 발광 다이오드 및 구동 소자를 포함하는 복수의 화소들을 포함할 수 있다. 표시 패널은 복수의 스캔 라인들 및 복수의 데이터 라인들을 포함할 수 있다. 각각의 화소들은 스캔 라인들과 데이터 라인들 각각에 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 표시 패널에는 제1 스캔 라인 및 제2 스캔 라인이 형성될 수 있다. 다른 실시예에서, 표시 패널에는 제1 스캔 라인, 제2 스캔 라인 및 제3 스캔 라인이 형성될 수 있다. 타이밍 제어부는 외부 장치에서 공급되는 제1 영상 데이터를 제2 영상 데이터로 변환하고, 제2 영상 데이터의 구동을 제어하는 데이터 제어 신호 및 스캔 제어 신호를 생성할 수 있다. 스캔 구동부는 스캔 라인들을 통해 화소들에 스캔 신호를 제공할 수 있다. 예를 들어, 스캔 구동부는 제1 스캔 라인을 통해 화소에 공급되는 제1 스캔 신호 및 제2 스캔 라인을 통해 화소에 공급되는 제2 스캔 신호를 생성할 수 있다. 스캔 구동부는 제3 스캔 라인을 통해 화소에 공급되는 제3 스캔 신호를 더 생성할 수 있다. 데이터 구동부는 제2 영상 데이터 및 데이터 제어 신호에 기초하여 데이터 전압을 생성할 수 있다. 보상 회로는 화소들에 흐르는 구동 전류를 센싱하고, 데이터 전압과 구동 전류에 기초하여 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압을 생성할 수 있다. 보상 회로는 표시 패널의 데이터 라인들 및 센싱 라인들과 각각 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 화소는 구동 소자, 제1 스위칭 소자, 제2 스위칭 소자, 제3 스위칭 소자, 저장 캐패시터 및 유기 발광 다이오드를 포함할 수 있다. 각각의 보상 회로는 센싱부 및 보상 데이터 전압 생성부를 포함할 수 있다. 센싱부는 센싱 라인을 통해 화소의 구동 전류를 센싱하고, 구동 전류에 상응하는 감지 전압을 생성할 수 있다. 예를 들어, 센싱부는 감지 저항 및 증폭기를 포함할 수 있다. 감지 저항은 화소의 제3 스위칭 소자 및 센싱 라인을 통해 공급되는 구동 전류에 상응하는 제1 감지 전압을 생성할 수 있다. 증폭기는 감지 저항에 의해 생성된 제1 감지 전압을 증폭하여 제2 감지 전압을 생성할 수 있다. 제2 감지 전압은 보상 데이터 생성부에 제공될 수 있다. 보상 데이터 생성부는 데이터 전압과 감지 전압에 기초하여 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압을 생성할 수 있다. 예를 들어, 보상 데이터 생성부는 비교기를 포함할 수 있다. 비교기는 데이터 전압과 제2 감지 전압을 비교하고, 데이터 전압을 보상 데이터 전압으로 보정할 수 있다. 다른 실시예에서, 화소는 구동 소자, 제1 스위칭 소자, 제2 스위칭 소자, 저장 캐패시터 및 유기 발광 다이오드를 포함할 수 있다. 각각의 보상 회로는 센싱부 및 보상 데이터 전압 생성부를 포함할 수 있다. 센싱부는 센싱 라인을 통해 화소의 구동 전류를 센싱하고, 구동 전류에 상응하는 감지 전압을 생성할 수 있다. 예를 들어, 센싱부는 감지 저항 및 증폭기를 포함할 수 있다. 감지 저항은 화소의 제2 스위칭 소자 및 센싱 라인을 통해 공급되는 구동 전류에 상응하는 제1 감지 전압을 생성할 수 있다. 증폭기는 감지 저항에 의해 생성된 제1 감지 전압을 증폭하여 제2 감지 전압을 생성할 수 있다. 제2 감지 전압은 보상 데이터 생성부에 제공될 수 있다. 보상 데이터 생성부는 데이터 전압과 감지 전압에 기초하여 구동 소자의 문턱 전압을 보상하는 보상 데이터 전압을 생성할 수 있다. 예를 들어, 보상 데이터 생성부는 비교기를 포함할 수 있다. 비교기는 데이터 전압과 제2 감지 전압을 비교하고, 데이터 전압을 보상 데이터 전압으로 보정할 수 있다.

[0068] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기는 화소의 구동 전류를 센싱하고, 상기 구동 전류에 기초하여 구동 소자의 문턱 전압에 의한 구동 전류의 변화를 보상하는 보상 데이터 전압을 생성하는 표시 장치를 포함함으로써, 표시 장치의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

산업상 이용가능성

[0069] 본 발명은 표시 장치를 구비한 모든 전자 기기에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 텔레비전, 컴퓨터 모니터

터, 노트북, 디지털 카메라, 휴대폰, 스마트폰, 스마트패드, 태블릿 PC, 피디에이(PDA), 피엠피(PMP), MP3 플레이어, 네비게이션, 비디오폰, 헤드 마운트 디스플레이(Head Mount Display; HMD) 장치 등에 적용될 수 있다.

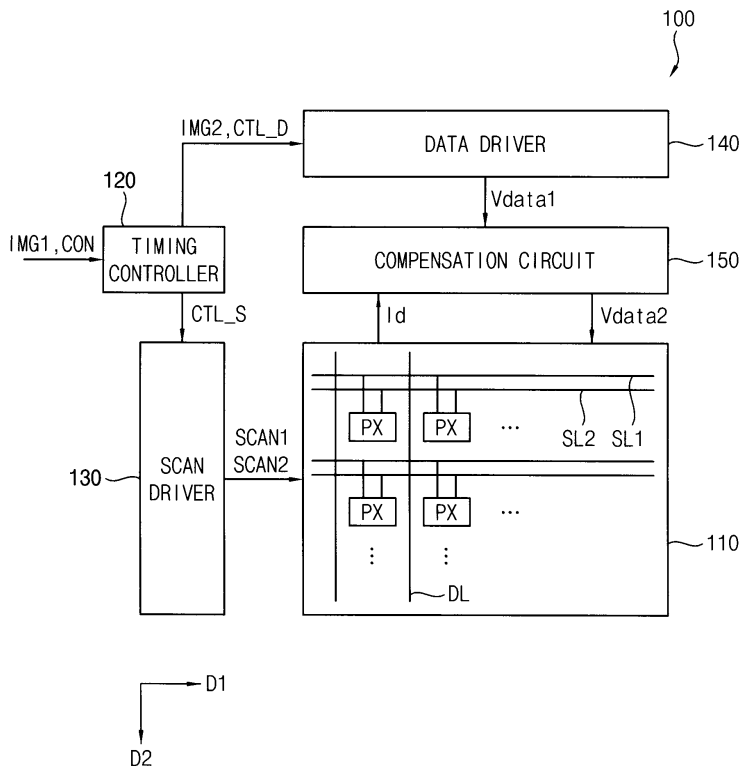
[0070] 이상에서는 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

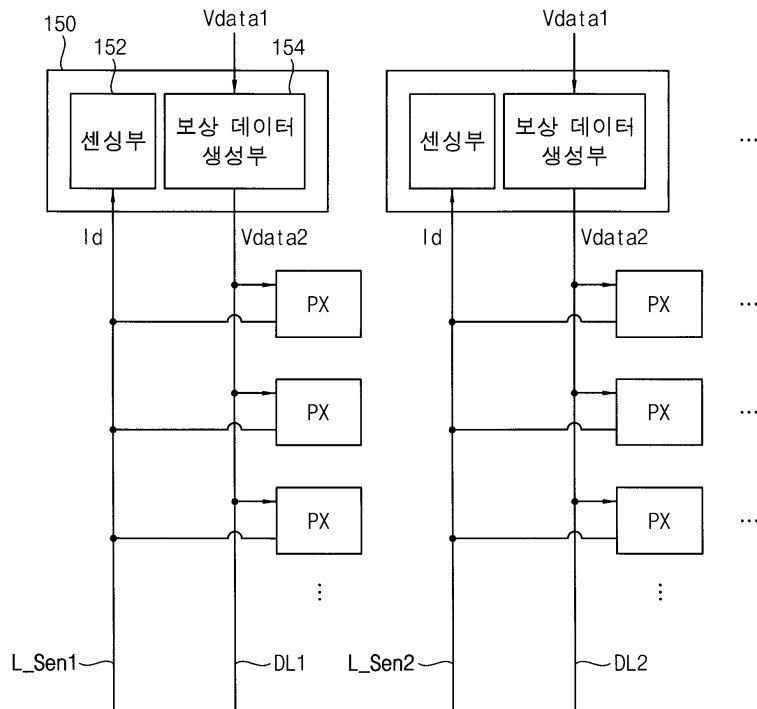
- [0071] 100, 460: 표시 장치 110: 표시 패널
 120: 타이밍 제어부 130: 스캔 구동부
 140: 데이터 구동부 150: 보상 회로
 152, 220, 320: 센싱부
 154, 240, 340: 보상 데이터 생성부

도면

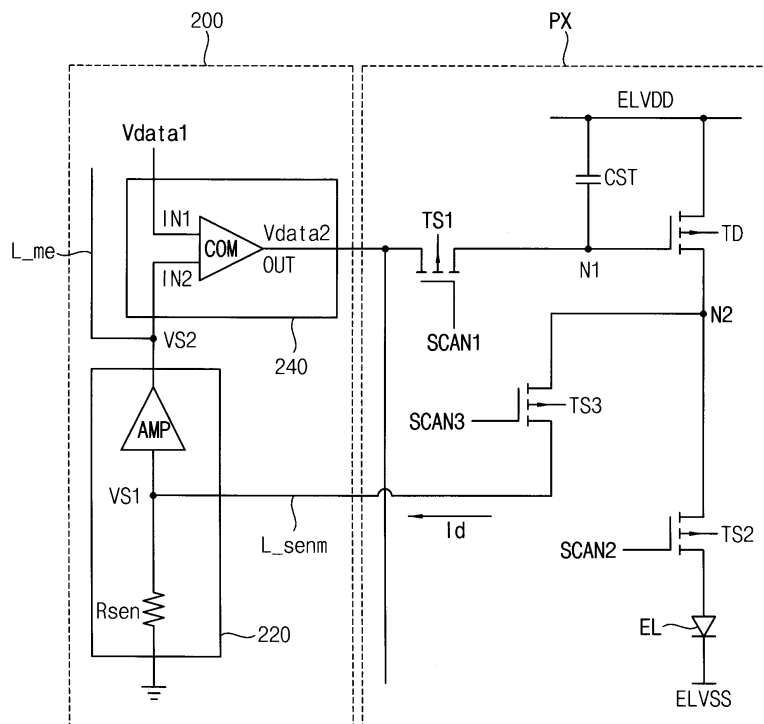
도면1



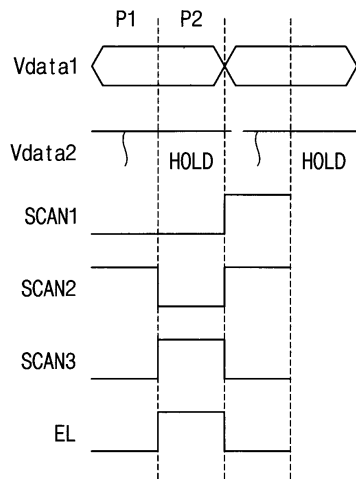
도면2



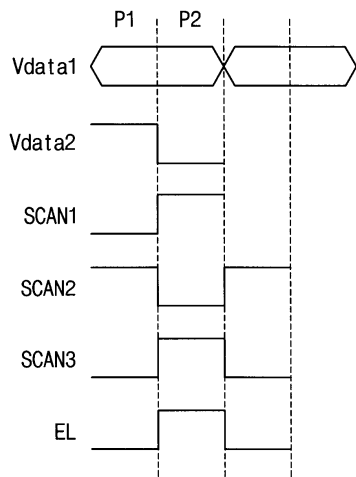
도면3



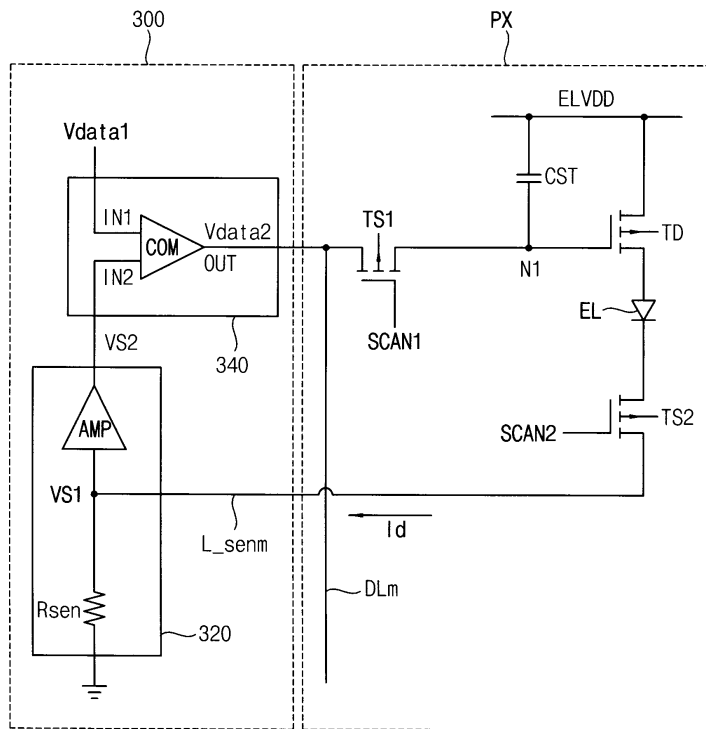
도면4



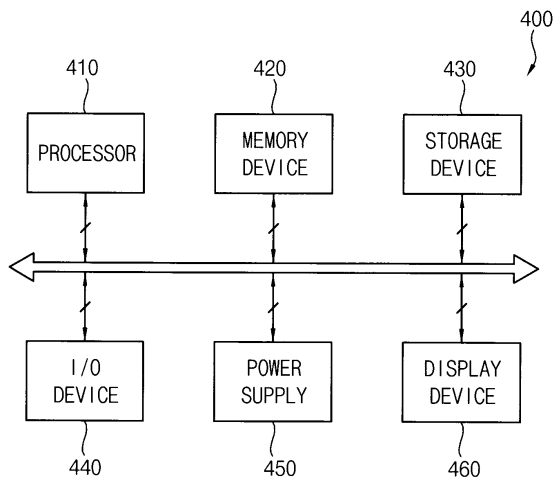
도면5



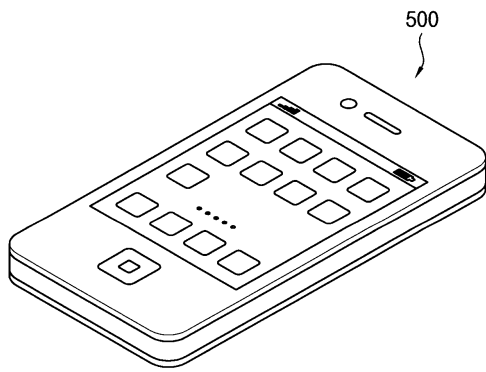
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	显示装置和具有该显示装置的电子设备		
公开(公告)号	KR1020200054417A	公开(公告)日	2020-05-20
申请号	KR1020180137446	申请日	2018-11-09
[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	예병대 유준우 이태호		
发明人	예병대 유준우 이태호		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G3/3266 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2330/028 G09G3/3258 G09G3/3291 G09G2310/0243 G09G2310/08 G09G2320/0233		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种显示装置，包括：显示面板，其包括多个像素，每个像素包括有机发光二极管和驱动元件；显示面板被配置为在像素上显示图像数据；以及显示面板。数据驱动器，被配置为产生与图像数据相对应的数据电压；补偿电路，被配置为感测流过像素的驱动电流并基于数据电压和驱动电流生成补偿数据电压，该补偿数据电压补偿驱动元件的阈值电压；扫描驱动器，被配置为生成提供给像素的第一扫描信号和第二扫描信号；时序控制器，其被配置为生成控制数据驱动器和扫描驱动器的控制信号。

