



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0086716
(43) 공개일자 2017년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01) H01C 7/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
H01C 7/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0005724
(22) 출원일자 2016년01월18일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김지웅
경기도 수원시 영통구 영통로200번길 239, 103동 101호
신충선
서울특별시 강동구 상일로11길 25 주공아파트, 608동 301호
(74) 대리인
박영우

전체 청구항 수 : 총 26 항

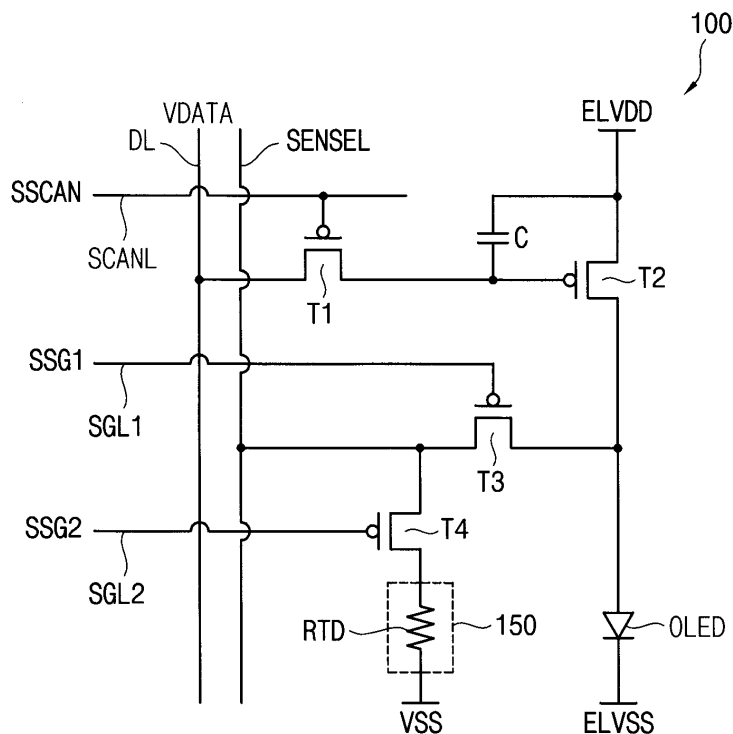
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치의 화소 및 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치의 화소는, 스캔 라인에 연결된 게이트, 데이터 라인에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제1 트랜지스터, 제1 트랜지스터의 제2 단자에 연결된 제1 전극, 및 제1 전원 전압에 연결된 제2 전극을 가지는 커패시터, 커패시터의 제1 전극에 연결된 게이트, 제1 전원 전압에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



제2 트랜지스터, 제2 트랜지스터의 제2 단자에 연결된 애노드, 및 제2 전원 전압에 연결된 캐소드를 가지는 유기 발광 다이오드, 제1 센싱 게이트 라인에 연결된 게이트, 센싱 라인에 연결된 제1 단자, 및 유기 발광 다이오드의 애노드에 연결된 제2 단자를 가지는 제3 트랜지스터, 제2 센싱 게이트 라인에 연결된 게이트, 센싱 라인에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제4 트랜지스터, 및 제4 트랜지스터의 제2 단자에 연결되고, 온도에 따라 저항이 가변되는 온도 의존 소자를 포함한다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치에 포함된 각 화소의 열화뿐만 아니라 온도가 센싱됨으로써 정확한 열화 및 온도 보상이 수행될 수 있다.

(52) CPC특허분류

G09G 2230/00 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

스캔 라인에 연결된 게이트, 데이터 라인에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제1 트랜지스터;

상기 제1 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결된 제1 전극, 및 제1 전원 전압에 연결된 제2 전극을 가지는 커패시터;

상기 커패시터의 상기 제1 전극에 연결된 게이트, 상기 제1 전원 전압에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제2 트랜지스터;

상기 제2 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결된 애노드, 및 제2 전원 전압에 연결된 캐소드를 가지는 유기 발광 다이오드;

제1 센싱 게이트 라인에 연결된 게이트, 센싱 라인에 연결된 제1 단자, 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드에 연결된 제2 단자를 가지는 제3 트랜지스터;

제2 센싱 게이트 라인에 연결된 게이트, 센싱 라인에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제4 트랜지스터; 및

상기 제4 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되고, 온도에 따라 저항이 가변되는 온도 의존 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 온도 의존 소자는 온도가 증가함에 따라 저항이 증가하는 온도 가변 저항인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 온도 의존 소자는 온도가 증가함에 따라 턴-온 저항이 증가하는 온도 의존 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 4

제1 항에 있어서,

온도 센싱 구간에서 상기 제4 트랜지스터가 상기 제2 센싱 게이트 라인을 통하여 인가되는 제2 센싱 게이트 신호에 응답하여 턴-온되고,

상기 제4 트랜지스터가 턴-온되는 동안, 상기 센싱 라인에 인가되는 온도 센싱 전압에 의해 상기 온도 의존 소자에 흐르는 전류가 측정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 5

제4 항에 있어서, 상기 측정된 전류에 기초하여 상기 화소의 온도가 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 6

제4 항에 있어서, 상기 온도 센싱 구간은 디스플레이 프레임의 발광 구간에 포함되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 7

제4 항에 있어서, 상기 온도 센싱 구간은 디스플레이 구간과 다른 센싱 구간에 포함되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 8

제1 항에 있어서,

열화 센싱 구간에서 상기 제3 트랜지스터가 상기 제1 센싱 게이트 라인을 통하여 인가되는 제1 센싱 게이트 신호에 응답하여 턴-온되고,

상기 제3 트랜지스터가 턴-온되는 동안, 상기 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류가 측정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 9

제8 항에 있어서, 상기 측정된 전류에 기초하여 상기 화소의 열화도가 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 10

제8 항에 있어서, 상기 열화 센싱 구간은 디스플레이 프레임의 발광 구간에 포함되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 11

제8 항에 있어서, 상기 열화 센싱 구간은 디스플레이 구간과 다른 센싱 구간에 포함되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 12

제1 항에 있어서, 상기 데이터 라인과 상기 센싱 라인은 서로 다른 라인들로서 서로 평행하게 연장된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 13

제1 항에 있어서, 상기 데이터 라인과 상기 센싱 라인은 동일한 하나의 라인인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 14

제1 항에 있어서, 센싱 구간에서 상기 데이터 라인에 인가된 블랙 데이터 전압이 상기 제1 트랜지스터를 통하여 상기 커패시터에 저장되고,

상기 센싱 구간 동안, 상기 제2 트랜지스터는 상기 커패시터에 저장된 상기 블랙 데이터 전압에 응답하여 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 15

제14 항에 있어서, 상기 센싱 구간 내의 온도 센싱 구간에서, 상기 센싱 라인에 인가되는 온도 센싱 전압이 상기 제4 트랜지스터를 통하여 상기 온도 의존 소자에 제공되고, 상기 온도 센싱 전압에 의해 상기 온도 의존 소자에 흐르는 전류가 측정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 16

제14 항에 있어서, 상기 센싱 구간 내의 열화 센싱 구간에서, 상기 센싱 라인에 인가되는 열화 센싱 전압이 상기 제3 트랜지스터를 통하여 상기 유기 발광 다이오드에 제공되고, 상기 열화 센싱 전압에 의해 상기 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류가 측정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 17

제1 항에 있어서, 센싱 구간 동안, 상기 제1 전원 전압과 상기 제2 전원 전압이 실질적으로 동일한 전압 레벨을 가지도록 상기 제1 전원 전압 및 상기 제2 전원 전압 중 적어도 하나가 조절되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 18

제1 항에 있어서,

발광 제어 신호를 수신하는 게이트, 상기 제2 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결된 제1 단자, 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드에 연결된 제2 단자를 가지는 제5 트랜지스터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 19

제18 항에 있어서, 센싱 구간 동안, 상기 제5 트랜지스터는 소정의 전압 레벨을 가지는 상기 발광 제어 신호에 응답하여 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 화소.

청구항 20

복수의 화소들을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 복수의 화소들 중 적어도 하나의 화소는,

스캔 라인에 연결된 게이트, 데이터 라인에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제1 트랜지스터;

상기 제1 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결된 제1 전극, 및 제1 전원 전압에 연결된 제2 전극을 가지는 커패시터;

상기 커패시터의 상기 제1 전극에 연결된 게이트, 상기 제1 전원 전압에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제2 트랜지스터;

상기 제2 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결된 애노드, 및 제2 전원 전압에 연결된 캐소드를 가지는 유기 발광 다이오드;

제1 센싱 게이트 라인에 연결된 게이트, 센싱 라인에 연결된 제1 단자, 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드에 연결된 제2 단자를 가지는 제3 트랜지스터;

제2 센싱 게이트 라인에 연결된 게이트, 센싱 라인에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제4 트랜지스터; 및

상기 제4 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되고, 온도에 따라 저항이 가변되는 온도 의존 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제20 항에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치에 포함된 상기 복수의 화소들 중 일부 화소들 각각이 상기 온도 의존 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

제20 항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류를 측정하여 상기 적어도 하나의 화소의 열화도를 센싱하고, 상기 온도 의존 소자에 흐르는 전류를 측정하여 상기 적어도 하나의 화소의 온도를 센싱하는 센싱 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 23

제22 항에 있어서, 상기 센싱 회로는 상기 적어도 하나의 화소의 열화 및 온도를 보상하도록 상기 센싱된 열화도 및 상기 센싱된 온도에 기초하여 상기 적어도 하나의 화소에 대한 영상 데이터를 조절하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 24

제20 항에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치에 포함된 상기 복수의 화소들은 복수의 화소 그룹들로 그룹화되고,

상기 복수의 화소 그룹들 각각에 속하는 화소들 중 하나의 화소가 상기 온도 의존 소자를 포함하는 것을 특징으로

로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 25

제20 항에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치에 포함된 상기 복수의 화소들은 복수의 화소 그룹들로 그룹화되고,

상기 복수의 화소 그룹들 각각에 속하는 화소들에 대한 온도 센싱 동작이 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 26

제20 항에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치에 포함된 모든 상기 복수의 화소들에 대한 영상 데이터가 동일한 계조를 나타내는 경우, 상기 복수의 화소들 중 일부에 대한 온도 센싱 동작이 수행되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 유기 발광 표시 장치의 화소 및 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치와 같은 표시 장치에서는, 각 화소에 포함된 유기 발광 다이오드가 시간이 지남에 따라 열화될 수 있고, 이에 따라 각 화소의 휘도가 저하될 수 있다. 이러한 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하기 위하여, 유기 발광 다이오드에 인가되는 전압에 따라 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류를 측정하는 열화 센싱 기술이 개발되었다.

[0003] 그러나, 이러한 열화 센싱 기술을 이용하여 열화를 보상하더라도, 각 화소의 온도에 따라 휘도가 변경되어 유기 발광 표시 장치의 화질이 악화되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 열화 센싱뿐만 아니라 온도 센싱이 수행될 수 있는 유기 발광 표시 장치의 화소를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 열화 센싱뿐만 아니라 온도 센싱을 수행할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 다만, 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 상기 언급된 과제에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소는, 스캔 라인에 연결된 게이트, 데이터 라인에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제1 트랜지스터, 상기 제1 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결된 제1 전극, 및 제1 전원 전압에 연결된 제2 전극을 가지는 커패시터, 상기 커패시터의 상기 제1 전극에 연결된 게이트, 상기 제1 전원 전압에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제2 트랜지스터, 상기 제2 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결된 애노드, 및 제2 전원 전압에 연결된 캐소드를 가지는 유기 발광 다이오드, 제1 센싱 게이트 라인에 연결된 게이트, 센싱 라인에 연결된 제1 단자, 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드에 연결된 제2 단자를 가지는 제3 트랜지스터, 제2 센싱 게이트 라인에 연결된 게이트, 센싱 라인에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제4 트랜지스터, 및 상기 제4 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되고, 온도에 따라 저항이 가변되는 온도 의존 소자를 포함한다.

[0008] 일 실시예에서, 상기 온도 의존 소자는 온도가 증가함에 따라 저항이 증가하는 온도 가변 저항일 수 있다.

- [0009] 일 실시예에서, 상기 온도 의존 소자는 온도가 증가함에 따라 턴-온 저항이 증가하는 온도 의존 트랜지스터일 수 있다.
- [0010] 일 실시예에서, 온도 센싱 구간에서 상기 제4 트랜지스터가 상기 제2 센싱 게이트 라인을 통하여 인가되는 제2 센싱 게이트 신호에 응답하여 턴-온되고, 상기 제4 트랜지스터가 턴-온되는 동안, 상기 센싱 라인에 인가되는 온도 센싱 전압에 의해 상기 온도 의존 소자에 흐르는 전류가 측정될 수 있다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 측정된 전류에 기초하여 상기 화소의 온도가 결정될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 온도 센싱 구간은 디스플레이 프레임의 발광 구간에 포함될 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 상기 온도 센싱 구간은 디스플레이 구간과 다른 센싱 구간에 포함될 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서, 열화 센싱 구간에서 상기 제3 트랜지스터가 상기 제1 센싱 게이트 라인을 통하여 인가되는 제1 센싱 게이트 신호에 응답하여 턴-온되고, 상기 제3 트랜지스터가 턴-온되는 동안, 상기 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류가 측정될 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 측정된 전류에 기초하여 상기 화소의 열화도가 결정될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 열화 센싱 구간은 디스플레이 프레임의 발광 구간에 포함될 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 열화 센싱 구간은 디스플레이 구간과 다른 센싱 구간에 포함될 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 데이터 라인과 상기 센싱 라인은 서로 다른 라인들로서 서로 평행하게 연장될 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 데이터 라인과 상기 센싱 라인은 동일한 하나의 라인일 수 있다.
- [0020] 일 실시예에서, 센싱 구간에서 상기 데이터 라인에 인가된 블랙 데이터 전압이 상기 제1 트랜지스터를 통하여 상기 커패시터에 저장되고, 상기 센싱 구간 동안, 상기 제2 트랜지스터는 상기 커패시터에 저장된 상기 블랙 데이터 전압에 응답하여 턴-오프될 수 있다.
- [0021] 일 실시예에서, 상기 센싱 구간 내의 온도 센싱 구간에서, 상기 센싱 라인에 인가되는 온도 센싱 전압이 상기 제4 트랜지스터를 통하여 상기 온도 의존 소자에 제공되고, 상기 온도 센싱 전압에 의해 상기 온도 의존 소자에 흐르는 전류가 측정될 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서, 상기 센싱 구간 내의 열화 센싱 구간에서, 상기 센싱 라인에 인가되는 열화 센싱 전압이 상기 제3 트랜지스터를 통하여 상기 유기 발광 다이오드에 제공되고, 상기 열화 센싱 전압에 의해 상기 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류가 측정될 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서, 센싱 구간 동안, 상기 제1 전원 전압과 상기 제2 전원 전압이 실질적으로 동일한 전압 레벨을 가지도록 상기 제1 전원 전압 및 상기 제2 전원 전압 중 적어도 하나가 조절될 수 있다.
- [0024] 일 실시예에서, 상기 화소는 발광 제어 신호를 수신하는 게이트, 상기 제2 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결된 제1 단자, 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드에 연결된 제2 단자를 가지는 제5 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에서, 센싱 구간 동안, 상기 제5 트랜지스터는 소정의 전압 레벨을 가지는 상기 발광 제어 신호에 응답하여 턴-오프될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 포함하고, 상기 복수의 화소들 중 적어도 하나의 화소는, 스캔 라인에 연결된 게이트, 데이터 라인에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제1 트랜지스터, 상기 제1 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결된 제1 전극, 및 제1 전원 전압에 연결된 제2 전극을 가지는 커패시터, 상기 커패시터의 상기 제1 전극에 연결된 게이트, 상기 제1 전원 전압에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제2 트랜지스터, 상기 제2 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결된 애노드, 및 제2 전원 전압에 연결된 캐소드를 가지는 유기 발광 다이오드, 제1 센싱 게이트 라인에 연결된 게이트, 센싱 라인에 연결된 제1 단자, 및 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드에 연결된 제2 단자를 가지는 제3 트랜지스터, 제2 센싱 게이트 라인에 연결된 게이트, 센싱 라인에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가지는 제4 트랜지스터, 및 상기 제4 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되고, 온도에 따라 저항이 가변되는 온도 의존 소자를 포함할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에서, 상기 유기 발광 표시 장치에 포함된 상기 복수의 화소들 중 일부 화소들 각각이 상기 온도 의존

소자를 포함할 수 있다.

- [0028] 일 실시예에서, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류를 측정하여 상기 적어도 하나의 화소의 열화도를 센싱하고, 상기 온도 의존 소자에 흐르는 전류를 측정하여 상기 적어도 하나의 화소의 온도를 센싱하는 센싱 회로를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 일 실시예에서, 상기 센싱 회로는 상기 적어도 하나의 화소의 열화 및 온도를 보상하도록 상기 센싱된 열화도 및 상기 센싱된 온도에 기초하여 상기 적어도 하나의 화소에 대한 영상 데이터를 조절할 수 있다.
- [0030] 일 실시예에서, 상기 유기 발광 표시 장치에 포함된 상기 복수의 화소들은 복수의 화소 그룹들로 그룹화되고, 상기 복수의 화소 그룹들 각각에 속하는 화소들 중 하나의 화소가 상기 온도 의존 소자를 포함할 수 있다.
- [0031] 일 실시예에서, 상기 유기 발광 표시 장치에 포함된 상기 복수의 화소들은 복수의 화소 그룹들로 그룹화되고, 상기 복수의 화소 그룹들 각각에 속하는 화소들에 대한 온도 센싱 동작이 동시에 수행될 수 있다.
- [0032] 일 실시예에서, 상기 유기 발광 표시 장치에 포함된 모든 상기 복수의 화소들에 대한 영상 데이터가 동일한 계조를 나타내는 경우, 상기 복수의 화소들 중 일부에 대한 온도 센싱 동작이 수행될 수 있다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소는 상기 화소의 열화가 센싱될 뿐만 아니라, 온도 의존 소자를 포함함으로써 상기 화소의 온도가 센싱될 수 있고, 이에 따라 상기 화소에 대한 정확한 열화 및 온도 보상이 수행될 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는, 상기 유기 발광 표시 장치에 포함된 화소들의 열화를 센싱할 뿐만 아니라, 각 화소에 포함된 온도 의존 소자를 이용하여 각각의 화소들의 온도를 센싱함으로써, 각각의 화소들에 대한 정확한 열화 및 온도 보상을 수행할 수 있다.
- [0035] 다만, 본 발명의 효과는 상기 언급한 효과에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- 도 2는 도 1의 화소에 포함된 온도 가변 저항의 온도에 따른 저항 특성을 나타내는 그래프이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- 도 4는 도 1 또는 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치의 화소의 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.
- 도 5은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치에 대한 센싱 구간 및 디스플레이 구간의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치의 화소의 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.
- 도 8은 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치의 화소의 동작의 다른 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- 도 10은 도 9에 도시된 유기 발광 표시 장치의 화소의 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.
- 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 12는 도 11에 도시된 유기 발광 표시 장치에 포함된 센싱 회로의 일 예를 나타내는 블록도이다.
- 도 13은 도 11에 도시된 유기 발광 표시 장치에 포함된 센싱 회로의 다른 예를 나타내는 블록도이다.
- 도 14는 화소 그룹에 속하는 화소들에 대한 온도 센싱 동작이 동시에 수행되는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 15는 화소 그룹에 속하는 화소들 중 하나의 화소가 온도 의존 소자를 포함하는 본 발명의 일 실시예에 따른

유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 16은 복수의 화소들에 대한 영상 데이터가 동일한 계조를 나타낼 때 상기 복수의 화소들 중 일부에 대한 온도 센싱 동작이 수행되는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 포함하는 전자 기기를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 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.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이고, 도 2는 도 1의 화소에 포함된 온도 가변 저항의 온도에 따른 저항 특성을 나타내는 그래프이며, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이고, 도 4는 도 1 또는 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치의 화소의 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0039] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소(100)는 제1 트랜지스터(T1), 커패시터(C), 제2 트랜지스터(T2), 유기 발광 다이오드(OLED), 제3 트랜지스터(T3), 제4 트랜지스터(T4) 및 온도 의존 소자(150)를 포함한다.
- [0040] 제1 트랜지스터(T1)는 스캔 라인(SCANL)에 연결된 게이트, 데이터 라인(DL)에 제1 단자, 및 커패시터(C)에 연결된 제2 단자를 가질 수 있다. 제1 트랜지스터(T1)는 스캔 라인(SCANL)에 인가되는 스캔 신호(SSCAN)에 응답하여 데이터 라인(DL)에 인가되는 전압(예를 들어, 데이터 전압(VDATA))을 커패시터(C)에 전송할 수 있다.
- [0041] 커패시터(C)는 제1 트랜지스터(T1)의 상기 제2 단자에 연결된 제1 전극, 및 제1 전원 전압(ELVDD)(예를 들어, 고 전원 전압)에 연결된 제2 전극을 가질 수 있다. 커패시터(C)는 제1 트랜지스터(T1)에 의해 전송된 전압(예를 들어, 데이터 전압(VDATA))을 저장할 수 있다.
- [0042] 제2 트랜지스터(T2)는 커패시터(C)의 상기 제1 전극에 연결된 게이트, 제1 전원 전압(ELVDD)에 연결된 제1 단자, 및 제2 단자를 가질 수 있다. 제2 트랜지스터(T2)는 커패시터(C)에 저장된 전압에 기초하여 구동 전류를 생성할 수 있다.
- [0043] 유기 발광 다이오드(OLED)는 제2 트랜지스터(T2)의 상기 제2 단자에 연결된 애노드, 및 제2 전원 전압(ELVSS)(예를 들어, 제1 저 전원 전압)에 연결된 캐소드를 가질 수 있다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 제2 트랜지스터(T2)에 의해 생성된 상기 구동 전류에 기초하여 발광할 수 있다.
- [0044] 제3 트랜지스터(T3)는 제1 센싱 게이트 라인(SGL1)에 연결된 게이트, 센싱 라인(SENSEL)에 연결된 제1 단자, 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 상기 애노드에 연결된 제2 단자를 가질 수 있다. 열화 센싱 구간에서, 제3 트랜지스터(T3)가 제1 센싱 게이트 라인(SGL1)을 통하여 인가되는 제1 센싱 게이트 신호(SSG1)에 응답하여 턴-온될 수 있다. 제3 트랜지스터(T3)가 턴-온되는 동안, 센싱 라인(SENSEL)을 통하여 또는 턴-온된 제2 트랜지스터(T2)를 통하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드에 인가되는 전압에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류가 측정될 수 있다. 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가된 전압에 따른 전류가 측정됨으로써, 화소(100) 또는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화도가 결정될 수 있다. 실시예에 따라, 이러한 동작은 열화 센싱 동작으로 불릴 수 있다. 일 실시예에서, 상기 열화 센싱 구간은 디스플레이 프레임의 발광 구간에 포함될 수 있다. 즉, 상기 유기 발광 표시 장치가 원하는 영상을 표시하는 동안, 또는 유기 발광 다이오드(OLED)가 데이터 전압(VDATA)에 기초하여 발광하는 동안, 상기 열화 센싱 동작이 수행될 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 열화 센싱 구간은 적어도 하나의 디스플레이 프레임을 포함하는 디스플레이 구간과 별개의 센싱 구간에 포함될 수 있다. 즉, 상기 유기 발광 표시 장치가 원하는 영상을 표시하지 않는 동안, 또는 유기 발광 다이오드(OLED)에 제2 트랜지스터(T2)에 의해 생성되는 상기 구동 전류가 인가되지 않는 동안, 상기 열화 센싱 동작이 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 열화 센싱 동작은 상기 유기 발광 표시 장치의 파워-온 시에 수행되거나, 상기 유기 발광 표시 장치가 대기 상태일 때 수행되거나, 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 중 일정한 주기로 또는 임의의 간격으로 수행될 수 있다. 상기 유기 발광 표시 장치는 화소(100)의 센싱된 열화를 보상하도록 화소(100)에 대한 영상 데이터 또는 데이터 전압(VDATA)을 조절할 수 있다. 예를 들어, 화소(100)의 열화도가 증가된 경우, 화소(100)에 대한 영상 데이터를 증가(또는 제2 트랜지스터(T2)가 PMOS 트랜지스터인 경우, 데이터 전압(VDATA)을 감소)시킬 수 있다.
- [0045] 제4 트랜지스터(T4)는 제2 센싱 게이트 라인(SGL2)에 연결된 게이트, 센싱 라인(SENSEL)에 연결된 제1 단자, 및

온도 의존 소자(temperature dependent device)(150)에 연결된 제2 단자를 가질 수 있다. 제4 트랜지스터(T4)는 제2 센싱 게이트 라인(SGL2)을 통하여 인가되는 제2 센싱 게이트 신호(SSG2)에 응답하여 턴-온되어 센싱 라인(SENSEL)을 온도 의존 소자(150)에 연결할 수 있다.

[0046] 온도 의존 소자(150)는 제4 트랜지스터(T4)의 상기 제2 단자와 제3 전원 전압(VSS)(예를 들어, 제2 저 전원 전압) 사이에 연결될 수 있다. 실시예에 따라, 제3 전원 전압(VSS)는 제2 전원 전압(ELVSS)와 동일한 전원 전압이거나, 서로 다른 전원 전압들일 수 있다. 온도 의존 소자(150)는 온도에 따라 저항이 가변될 수 있다. 일 실시예에서, 온도 의존 소자(150)의 저항은 화소(100)의 온도가 증가함에 따라 증가할 수 있다. 예를 들어, 온도 의존 소자(150)의 저항은 온도에 선형적으로 또는 지수적으로 비례할 수 있다. 다른 실시예에서, 온도 의존 소자(150)의 저항은 화소(100)의 온도가 증가함에 따라 감소할 수 있다. 예를 들어, 온도 의존 소자(150)의 저항은 온도에 선형적으로 또는 지수적으로 반비례할 수 있다.

[0047] 일 실시예에서, 도 1에 도시된 바와 같이, 온도 의존 소자(150)는 온도 가변 저항(RTD)으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 온도 가변 저항(RTD)의 저항(200)은 온도가 증가함에 따라 증가할 수 있다.

[0048] 도 3을 참조하면, 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소(100a)는 온도 의존 소자(150a)로서 온도 의존 트랜지스터(TTD)를 포함할 수 있다. 온도 의존 트랜지스터(TTD)의 게이트에는 제3 전원 전압(VSS)이 인가되어, 온도 의존 트랜지스터(TTD)가 턴-온될 수 있다. 예를 들어, 턴-온된 온도 의존 트랜지스터(TTD)는 온도가 증가함에 따라 증가하는 턴-온 저항을 가질 수 있다.

[0049] 다시 도 1을 참조하면, 온도 센싱 구간에서, 제4 트랜지스터(T4)는 제2 센싱 게이트 라인(SGL2)을 통하여 인가되는 제2 센싱 게이트 신호(SSG2)에 응답하여 턴-온될 수 있다. 제4 트랜지스터(T4)가 턴-온되는 동안, 센싱 라인(SENSEL)을 통하여 온도 의존 소자(150)에 온도 센싱 전압이 인가되고, 온도 의존 소자(150)에는 상기 온도 센싱 전압에 의한 전류가 흐를 수 있다. 이와 같이 상기 온도 센싱 전압에 의해 온도 의존 소자(150)에 흐르는 전류가 측정됨으로써, 온도 의존 소자(150)의 저항이 결정될 수 있고, 상기 결정된 저항에 상응하는 화소(100)의 온도가 결정될 수 있다. 실시예에 따라, 이러한 동작은 온도 센싱 동작으로 불릴 수 있다. 일 실시예에서, 상기 온도 센싱 구간은 디스플레이 프레임의 발광 구간에 포함될 수 있다. 즉, 상기 유기 발광 표시 장치가 원하는 영상을 표시하는 동안, 또는 유기 발광 다이오드(OLED)가 데이터 전압(VDATA)에 기초하여 발광하는 동안, 상기 온도 센싱 동작이 수행될 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 온도 센싱 구간은 적어도 하나의 디스플레이 프레임을 포함하는 디스플레이 구간과 별개의 센싱 구간에 포함될 수 있다. 즉, 상기 유기 발광 표시 장치가 원하는 영상을 표시하지 않는 동안, 또는 유기 발광 다이오드(OLED)에 제2 트랜지스터(T2)에 의해 생성되는 상기 구동 전류가 인가되지 않는 동안, 상기 온도 센싱 동작이 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 온도 센싱 동작은 상기 유기 발광 표시 장치의 파워-온 시에 수행되거나, 상기 유기 발광 표시 장치가 대기 상태일 때 수행되거나, 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 중 일정한 주기로 또는 임의의 간격으로 수행될 수 있다. 상기 유기 발광 표시 장치는 화소(100)의 온도에 따른 휘도 변화를 보상하도록 화소(100)에 대한 영상 데이터 또는 데이터 전압(VDATA)을 조절할 수 있다. 예를 들어, 화소(100)의 온도가 증가된 경우, 화소(100)에 대한 영상 데이터를 증가(또는 제2 트랜지스터(T2)가 PMOS 트랜지스터인 경우, 데이터 전압(VDATA)을 감소)시킬 수 있다.

[0050] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소(100)에서, 제3 트랜지스터(T3)를 통하여 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류가 측정됨으로써, 화소(100) 또는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화가 센싱될 뿐만 아니라, 화소(100)에 포함된 온도 의존 소자(150)를 이용하여 화소(100)의 온도가 센싱될 수 있다. 이에 따라, 화소(100)의 열화뿐만 아니라 온도가 센싱됨으로써 정확한 열화 및 온도 보상이 수행될 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 화질이 향상될 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치에서, 패널의 전체 온도가 아닌 각각의 화소들의 온도가 측정됨으로써, 각 화소별로 정확한 열화 및 온도 보상이 수행될 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 화질이 향상될 수 있다.

[0051] 도 1에는 데이터 라인(DL)과 센싱 라인(SENSEL)이 서로 다른 라인들로서 서로 평행하게 연장된 예가 도시되어 있으나, 일 실시예에서, 도 5에 도시된 바와 같이, 데이터 라인(DL)과 센싱 라인(SENSEL)은 동일한 하나의 라인일 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 화소(100)는 다른 센싱 라인에 더욱 연결될 수 있고, 제3 트랜지스터(T3) 및 제4 트랜지스터(T4)는 센싱 라인(SENSEL) 및 추가적인 센싱 라인에 각각 연결될 수 있다.

[0052] 또한, 도 1에는 스캔 라인(SCANL), 제1 센싱 게이트 라인(SGL1) 및 제2 센싱 게이트 라인(SGL2)이 각각 별개의 라인들인 예가 도시되어 있으나, 실시예에 따라 제1 센싱 게이트 라인(SGL1) 및 제2 센싱 게이트 라인(SGL2) 중 적어도 하나가 화소(100)가 위치한 로우에 인접한 로우의 화소들에 대한 스캔 라인일 수 있다. 예를 들어, 제1 센싱 게이트 라인(SGL1) 및 제2 센싱 게이트 라인(SGL2) 중 적어도 하나가 다음 행의 스캔 라인일 수 있다.

- [0053] 또한, 도 1에는 제1 내지 제4 트랜지스터들(T1, T2, T3, T4)이 PMOS 트랜지스터들인 예가 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 제1 내지 제4 트랜지스터들(T1, T2, T3, T4)은 NMOS 트랜지스터들로 구현될 수 있다.
- [0054] 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소(100)의 동작의 일 예를 설명한다.
- [0055] 스캔 구간에서, 데이터 라인(DL)에 데이터 라인 전압(VDL)으로서 데이터 전압(VDATA)이 인가되고, 스캔 라인(SCANL)에 로직 로우 레벨의 스캔 신호(SSCAN)가 인가될 수 있다. 제1 트랜지스터(T1)는 로직 로우 레벨의 스캔 신호(SSCAN)에 응답하여 데이터 전압(VDATA)을 데이터 라인(DL)으로부터 커패시터(C)에 전송할 수 있다. 커패시터(C)는 제1 트랜지스터(T1)에 의해 전송된 데이터 전압(VDATA)을 저장할 수 있다.
- [0056] 발광 구간에서, 제2 트랜지스터(T2)는 커패시터(C)에 저장된 데이터 전압(VDATA)에 응답하여 턴-온될 수 있다. 턴-온된 제2 트랜지스터(T2)에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)의 양단의 전압(VOLED)이 증가될 수 있고, 증가된 전압(VOLED)에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광할 수 있다. 한편, 상기 발광 구간은 온도 센싱 구간 및 열화 센싱 구간을 포함할 수 있다.
- [0057] 상기 발광 구간 내의 상기 온도 센싱 구간에서, 센싱 라인(SENSEL)에 센싱 라인 전압(VSENSE)으로서 온도 센싱 전압(VTS)이 인가되고, 제2 센싱 게이트 라인(SGL2)에 로직 로우 레벨의 제2 센싱 게이트 신호(SSG2)가 인가될 수 있다. 제4 트랜지스터(T4)는 로직 로우 레벨의 제2 센싱 게이트 신호(SSG2)에 응답하여 턴-온되어 센싱 라인(SENSEL)을 온도 의존 소자(150)에 연결할 수 있고, 온도 의존 소자(150)에는 온도 센싱 전압(VTS)에 의한 전류가 흐를 수 있다. 센싱 라인(SENSEL)을 통하여 온도 센싱 전압(VTS)에 의해 온도 의존 소자(150)에 흐르는 전류가 측정될 수 있다. 이와 같이 측정된 전류에 기초하여, 온도 의존 소자(150)의 저항이 결정될 수 있고, 상기 결정된 저항에 상응하는 화소(100)의 온도가 결정될 수 있다.
- [0058] 또한, 상기 발광 구간 내의 상기 열화 센싱 구간에서, 제1 센싱 게이트 라인(SGL1)에 로직 로우 레벨의 제1 센싱 게이트 신호(SSG1)가 인가될 수 있다. 제3 트랜지스터(T3)는 로직 로우 레벨의 제1 센싱 게이트 신호(SSG1)에 응답하여 턴-온되어 센싱 라인(SENSEL)을 유기 발광 다이오드(OLED)에 연결할 수 있고, 턴-온된 제2 트랜지스터(T2)를 통하여 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전압(VOLED)에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류가 제3 트랜지스터(T3) 및 센싱 라인(SENSEL)을 통하여 측정될 수 있다. 이와 같이 측정된 전류에 기초하여, 화소(100) 또는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화도가 결정될 수 있다.
- [0059] 이와 같이, 화소(100)의 열화뿐만 아니라 온도가 센싱됨으로써 각 화소에 대한 정확한 열화 및 온도 보상이 수행될 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 화질이 향상될 수 있다.
- [0060] 한편, 도 4에는 온도 센싱 동작이 수행된 후 열화 센싱 동작이 수행되는 예가 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 열화 센싱 동작이 수행된 후 온도 센싱 동작이 수행될 수 있다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이고, 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치에 대한 센싱 구간 및 디스플레이 구간의 일 예를 나타내는 도면이며, 도 7은 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치의 화소의 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소(200)는 제1 트랜지스터(T1), 커패시터(C), 제2 트랜지스터(T2), 유기 발광 다이오드(OLED), 제3 트랜지스터(T3), 제4 트랜지스터(T4) 및 온도 의존 소자(250)를 포함한다. 온도 의존 소자(250)는 온도 가변 저항(RTD)으로 구현될 수 있다. 도 5의 화소(200)는, 데이터 라인(DL)과 센싱 라인이 동일한 하나의 라인인 것, 즉 데이터 라인(DL)이 센싱 라인으로 이용되는 것을 제외하고, 도 1의 화소(100)와 유사한 구성을 가질 수 있다.
- [0063] 도 5의 화소(200)에서는, 제3 및 제4 트랜지스터들(T3, T4)이 센싱 라인(SENSEL)에 연결된 도 1의 화소(100)와 달리, 제3 및 제4 트랜지스터들(T3, T4)이 데이터 라인(DL)에 연결될 수 있다. 즉, 제3 트랜지스터(T3)는 제1 센싱 게이트 라인(SGL1)에 연결된 게이트, 데이터 라인(DL)에 연결된 제1 단자, 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 상기 애노드에 연결된 제2 단자를 가질 수 있고, 제4 트랜지스터(T4)는 제2 센싱 게이트 라인(SGL2)에 연결된 게이트, 데이터 라인(DL)에 연결된 제1 단자, 및 온도 의존 소자(250)에 연결된 제2 단자를 가질 수 있다. 이 경우, 데이터 라인(DL)이 도 1의 센싱 라인(SENSEL)의 역할을 할 수 있다.
- [0064] 이 하, 도 5 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소(200)의 동작의 일 예를 설명한다.
- [0065] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 화소(200)의 열화 및 온도가 센싱

되는 센싱 구간(310) 및 원하는 영상이 표시되는 디스플레이 구간(330)을 가질 수 있다. 예를 들어, 센싱 구간(310)에서, 제1 스캔 라인(SCANL1)에 연결된 화소들부터 제N 스캔 라인(SCANLN)에 연결된 화소들까지 상기 유기 발광 표시 장치에 포함된 화소들에 대한 열화 및 온도 센싱 동작이 순차적으로 수행될 수 있다. 디스플레이 구간(330)에서, 상기 유기 발광 표시 장치의 화소들은 센싱된 열화 및 온도가 보상된 영상 데이터에 기초하여 발광할 수 있다. 한편, 도 6에는 M 개의 디스플레이 프레임들을 포함하는 디스플레이 구간(330)마다 센싱 구간(310)이 존재하는 예가 도시되어 있으나, 센싱 구간(310)은 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 전 또는 구동 중 임의의 시점에 위치할 수 있다. 예를 들어, 센싱 구간(310)은 상기 유기 발광 표시 장치의 파워-온 시에 위치하거나, 상기 유기 발광 표시 장치가 대기 상태일 때 위치하거나, 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 중 일정한 주기로 또는 임의의 간격으로 위치할 수 있다.

[0066] 일 실시예에서, 도 7에 도시된 바와 같이, 센싱 구간(310)에서, 데이터 라인(DL)에 데이터 라인 전압(VDL)으로서 블랙 데이터 전압(VBDATA)(예를 들어, 제1 전원 전압(ELVDD)와 실질적으로 동일한 전압 레벨을 가지는 전압)이 인가되고, 제1 트랜지스터(T1)는 로직 로우 레벨의 스캔 신호(SSCAN)에 응답하여 턴-온될 수 있다. 이에 따라, 커패시터(C)에 블랙 데이터 전압(VBDATA)이 저장되고, 제2 트랜지스터(T2)는 센싱 구간(310) 동안 커패시터(C)에 저장된 블랙 데이터 전압(VBDATA)에 응답하여 턴-오프될 수 있다.

[0067] 커패시터(C)에 블랙 데이터 전압(VBDATA)이 저장된 후 센싱 구간(310) 내의 온도 센싱 구간에서, 데이터 라인(DL)에 온도 센싱 전압(VTS)이 인가되고, 제4 트랜지스터(T4)는 로직 로우 레벨의 제2 센싱 게이트 신호(SSG2)에 응답하여 턴-온되어 데이터 라인(DL)을 온도 의존 소자(250)에 연결할 수 있다. 이에 따라, 상기 온도 센싱 구간에서, 데이터 라인(DL)에 인가되는 온도 센싱 전압(VTS)이 제4 트랜지스터(T4)를 통하여 온도 의존 소자(250)에 제공되고, 온도 센싱 전압(VTS)에 의해 온도 의존 소자(250)에 흐르는 전류가 측정될 수 있다. 이와 같이 측정된 전류에 기초하여, 온도 의존 소자(250)의 저항이 결정될 수 있고, 상기 결정된 저항에 상응하는 화소(200)의 온도가 결정될 수 있다.

[0068] 또한, 센싱 구간(310) 내의 열화 센싱 구간에서, 데이터 라인(DL)에 열화 센싱 전압(VDS)이 인가되고, 제3 트랜지스터(T3)는 로직 로우 레벨의 제1 센싱 게이트 신호(SSG1)에 응답하여 턴-온되어 데이터 라인(DL)을 유기 발광 다이오드(OLED)에 연결할 수 있다. 이에 따라, 상기 열화 센싱 구간에서, 데이터 라인(DL)에 인가되는 열화 센싱 전압(VDS)이 제3 트랜지스터(T3)를 통하여 유기 발광 다이오드(OLED)에 제공되고, 열화 센싱 전압(VDS)에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류가 측정될 수 있다. 이와 같이 측정된 전류에 기초하여, 화소(200) 또는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화도가 결정될 수 있다.

[0069] 이와 같이, 센싱 구간(310)에서 화소(200)의 열화뿐만 아니라 온도가 센싱될 수 있다. 또한, 센싱 구간(310) 후 디스플레이 구간(330)에서, 화소(200)에 인가되는 데이터 전압(VDATA)이 센싱된 열화가 보상되고, 센싱된 온도에 따른 휘도 변화가 더욱 보상되도록 조절될 수 있다. 디스플레이 구간(330)에서, 데이터 라인(DL)에 열화 및 온도 보상된 데이터 전압(VDATA)이 인가되고, 제1 트랜지스터(T1)는 로직 로우 레벨의 스캔 신호(SSCAN)에 응답하여 열화 및 온도 보상된 데이터 전압(VDATA)을 커패시터(C)에 저장할 수 있다. 제2 트랜지스터(T2)는 커패시터(C)에 저장된 열화 및 온도 보상된 데이터 전압(VDATA)에 기초하여 구동 전류를 생성하고, 유기 발광 다이오드(OLED)는 열화 및 온도 보상된 데이터 전압(VDATA)에 상응하는 구동 전류에 기초하여 발광할 수 있다. 이에 따라, 화소(200)는 열화 및 온도에 따른 휘도 변화가 보상된 원하는 휘도를 가질 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 화질이 향상될 수 있다.

[0070] 상술한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소(200)에서, 센싱 구간(310)에서 화소(200)의 열화뿐만 아니라 화소(200)의 온도가 센싱될 수 있고, 디스플레이 구간(330)에서 센싱된 열화 및 온도에 기초하여 열화 및 온도 보상된 데이터 전압(VDATA)에 기초하여 화소(200)가 발광할 수 있다. 이와 같이, 화소(200)의 열화뿐만 아니라 온도가 센싱됨으로써 정확한 열화 및 온도 보상이 수행될 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 화질이 향상될 수 있다. 한편, 데이터 라인(DL)이 센싱 구간(310)에서 전압 인가 및/또는 전류 센싱을 위한 센싱 라인의 역할을 함으로써, 유기 발광 표시 장치의 라인 수가 감소될 수 있다.

[0071] 도 8은 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치의 화소의 동작의 다른 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.

[0072] 도 5 및 도 8를 참조하면, 센싱 구간 동안, 제1 전원 전압(ELVDD)과 제2 전원 전압(ELVSS)이 실질적으로 동일한 전압 레벨을 가지도록 제1 전원 전압(ELVDD) 및 제2 전원 전압(ELVSS) 중 적어도 하나가 조절될 수 있다. 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 센싱 구간 동안, 제2 전원 전압(ELVSS)이 제1 전원 전압(ELVDD)의 전압 레벨을 가지도록 증가될 수 있다. 이에 따라, 제2 트랜지스터(T2)를 통한 전류 경로가 형성되지 않음으로써, 열화 센싱 동작 및 온도 센싱 동작이 정확하게 수행될 수 있다. 한편, 도 8에 도시된 화소(200)의 동작은, 상기

센싱 구간에서 화소(200)에 블랙 데이터 전압(VBDATA)가 인가되는 것을 대신하여 제2 전원 전압(ELVSS)이 제1 전원 전압(ELVDD)의 전압 레벨로 증가되는 것을 제외하고, 도 5를 참조하여 설명한 화소(200)의 동작과 유사하다.

[0073] 상기 센싱 구간 내의 온도 센싱 구간에서, 데이터 라인(DL)에 인가된 온도 센싱 전압(VTS)이 제4 트랜지스터(T4)를 통하여 온도 의존 소자(250)에 제공되고, 온도 센싱 전압(VTS)에 의해 온도 의존 소자(250)에 흐르는 전류가 데이터 라인(DL)을 통하여 측정될 수 있다. 또한, 상기 센싱 구간 내의 열화 센싱 구간에서, 데이터 라인(DL)에 인가된 열화 센싱 전압(VDS)이 제3 트랜지스터(T3)를 통하여 유기 발광 다이오드(OLED)에 제공되고, 열화 센싱 전압(VDS)에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류가 데이터 라인(DL)을 통하여 측정될 수 있다. 일 실시예에서, 열화 센싱 전압(VDS)은 제1 전원 전압(ELVDD)보다 높은 전압일 수 있다. 또한, 상기 센싱 구간 후 디스플레이 구간에서, 화소(200)는 열화 및 온도가 보상된 데이터 전압(VDATA)에 기초하여 발광할 수 있다. 이에 따라, 화소(200)는 열화 및 온도에 따른 휘도 변화가 보상된 원하는 휘도를 가질 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 화질이 향상될 수 있다.

[0074] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소를 나타내는 회로도이고, 도 10은 도 9에 도시된 유기 발광 표시 장치의 화소의 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.

[0075] 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소(400)는 제1 트랜지스터(T1), 커패시터(C), 제2 트랜지스터(T2), 유기 발광 다이오드(OLED), 제3 트랜지스터(T3), 제4 트랜지스터(T4), 온도 의존 소자(250), 및 제2 트랜지스터(T2)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 연결된 제5 트랜지스터(T5)를 포함한다. 온도 의존 소자(450)는 온도 가변 저항(RTD)으로 구현될 수 있다. 도 9의 화소(400)는, 제5 트랜지스터(T5)를 더 포함하는 것을 제외하고, 도 5의 화소(200)와 유사한 구성을 가질 수 있다.

[0076] 제5 트랜지스터(T5)는 발광 제어 신호(SEM)를 수신하는 게이트, 제2 트랜지스터(T2)의 제2 단자에 연결된 제1 단자, 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드에 연결된 제2 단자를 가질 수 있다. 제5 트랜지스터(T5)는 발광 제어 신호(SEM)에 응답하여 제2 트랜지스터(T2)와 유기 발광 다이오드(OLED)를 선택적으로 연결할 수 있다.

[0077] 이 하, 도 9 및 도 10을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소(400)의 동작의 일 예를 설명한다.

[0078] 도 10에 도시된 바와 같이, 센싱 구간 동안, 제5 트랜지스터(T5)에 로직 하이 레벨의 발광 제어 신호(SEM)가 인가되고, 제5 트랜지스터(T5)는 로직 하이 레벨의 발광 제어 신호(SEM)에 응답하여 턴-오프될 수 있다. 이에 따라, 제2 트랜지스터(T2)를 통한 전류 경로가 형성되지 않음으로써, 열화 센싱 동작 및 온도 센싱 동작이 정확하게 수행될 수 있다. 한편, 도 10에 도시된 화소(400)의 동작은, 상기 센싱 구간에서 제2 전원 전압(ELVSS)이 제1 전원 전압(ELVDD)의 전압 레벨로 증가되는 것을 대신하여 발광 제어 신호(SEM)에 응답하여 제5 트랜지스터(T5)가 턴-오프되는 것을 제외하고, 도 8을 참조하여 설명한 화소(200)의 동작과 유사하다.

[0079] 상기 센싱 구간 내의 온도 센싱 구간에서, 데이터 라인(DL)에 인가된 온도 센싱 전압(VTS)이 제4 트랜지스터(T4)를 통하여 온도 의존 소자(250)에 제공되고, 온도 센싱 전압(VTS)에 의해 온도 의존 소자(250)에 흐르는 전류가 데이터 라인(DL)을 통하여 측정될 수 있다. 또한, 상기 센싱 구간 내의 열화 센싱 구간에서, 데이터 라인(DL)에 인가된 열화 센싱 전압(VDS)이 제3 트랜지스터(T3)를 통하여 유기 발광 다이오드(OLED)에 제공되고, 열화 센싱 전압(VDS)에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류가 데이터 라인(DL)을 통하여 측정될 수 있다. 또한, 상기 센싱 구간 후 디스플레이 구간에서, 데이터 라인(DL) 및 제1 트랜지스터(T1)를 통하여 커패시터(C)에 열화 및 온도가 보상된 데이터 전압(VDATA)이 저장될 수 있다. 제2 트랜지스터(T2)는 커패시터(C)에 저장된 열화 및 온도가 보상된 데이터 전압(VDATA)에 기초하여 구동 전류를 생성하고, 제5 트랜지스터(T5)는 로직 로우 레벨의 발광 제어 신호(SEM)에 응답하여 턴-온될 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 다이오드(OLED)는 저장된 열화 및 온도가 보상된 데이터 전압(VDATA)에 상응하는 상기 구동 전류에 기초하여 발광할 수 있다. 이에 따라, 화소(400)는 열화 및 온도에 따른 휘도 변화가 보상된 원하는 휘도를 가질 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 화질이 향상될 수 있다.

[0080] 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이고, 도 12는 도 11에 도시된 유기 발광 표시 장치에 포함된 센싱 회로의 일 예를 나타내는 블록도이며, 도 13은 도 11에 도시된 유기 발광 표시 장치에 포함된 센싱 회로의 다른 예를 나타내는 블록도이다.

[0081] 도 11을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(500)는 복수의 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)을 포함하는 표시 패널(510), 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)에

데이터 전압(VDATA)을 제공하는 데이터 드라이버(530), 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)에 스캔 신호(SSCAN), 제1 센싱 게이트 신호(SSG1) 및 제2 센싱 게이트 신호(SSG2)를 제공하는 스캔 드라이버(550), 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)에 대한 열화 센싱 동작 및 온도 센싱 동작을 수행하는 센싱 회로(570), 및 데이터 드라이버(530), 스캔 드라이버(550) 및 센싱 회로(570)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(590)를 포함할 수 있다.

[0082] 표시 패널(510)은 매트릭스 형태로 배치된 복수의 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)을 포함할 수 있다. 복수의 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)은 스캔 드라이버(550)로부터 행 단위로 순차적으로 수신된 스캔 신호(SSCAN)에 응답하여 데이터 드라이버(530)로부터 수신된 영상 데이터에 상응하는 데이터 전압(VDATA)을 저장하고, 저장된 데이터 전압(VDATA)에 기초하여 발광할 수 있다.

[0083] 복수의 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)은 스캔 드라이버(550)로부터 제1 및 제2 센싱 게이트 신호들(SSG1, SSG2)을 더욱 수신할 수 있다. 센싱 회로(570)는, 제1 및 제2 센싱 게이트 신호들(SSG1, SSG2)이 제공되는 동안, 복수의 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)에 대한 열화 센싱 동작 및 온도 센싱 동작을 수행할 수 있다. 한편, 도 11에는 제1 및 제2 센싱 게이트 신호들(SSG1, SSG2)이 스캔 드라이버(550)에서 생성되는 예가 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 유기 발광 표시 장치(500)는 제1 및 제2 센싱 게이트 신호들(SSG1, SSG2)을 생성하는 다른 구성을 더 포함할 수 있다.

[0084] 센싱 회로(570)는 모든 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)에 대한 열화 센싱 동작을 수행하거나, 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM) 중 적어도 일부에 대한 열화 센싱 동작을 수행할 수 있다. 또한, 일 실시예에서, 유기 발광 표시 장치(500)에 포함된 모든 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM) 각각이 온도 의존 소자를 포함하고, 센싱 회로(570)는 상기 온도 의존 소자를 이용하여 모든 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM) 각각에 대한 온도 센싱 동작을 수행할 수 있다. 다른 실시예에서, 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM) 중 일부 화소들 각각이 상기 온도 의존 소자를 포함하고, 센싱 회로(570)는 상기 온도 의존 소자를 이용하여 상기 일부 화소들 각각에 대한 온도 센싱 동작을 수행할 수 있다.

[0085] 센싱 회로(570)는 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)의 열화도를 센싱하도록 센싱 라인들(SENSEL1, SENSEL2, SENSELM)을 통하여 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)의 유기 발광 다이오드들에 흐르는 전류를 측정하는 적어도 하나의 열화 측정 블록, 및 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)의 온도를 센싱하도록 센싱 라인들(SENSEL1, SENSEL2, SENSELM)을 통하여 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)의 온도 의존 소자들에 흐르는 전류를 측정하기 위한 적어도 하나의 온도 측정 블록을 포함할 수 있다.

[0086] 일 실시예에서, 도 12에 도시된 바와 같이, 센싱 회로(570a)는 각 센싱 라인(SENSEL1, SENSEL2, SENSELM)마다 하나의 열화 측정 블록(610, 630, 650) 및 하나의 온도 측정 블록(620, 640, 660)을 포함할 수 있다. 또한, 센싱 회로(570a)는 각 센싱 라인(SENSEL1, SENSEL2, SENSELM)을 열화 측정 블록(610, 630, 650) 또는 온도 측정 블록(620, 640, 660)에 선택적으로 연결하는 스위치(SWS1, SWS2, SWSM)를 더 포함할 수 있다. 스위치(SWS1, SWS2, SWSM)는 열화 센싱 동작이 수행될 때 센싱 라인(SENSEL1, SENSEL2, SENSELM)을 열화 측정 블록(610, 630, 650)에 연결하고, 온도 센싱 동작이 수행될 때 센싱 라인(SENSEL1, SENSEL2, SENSELM)을 온도 측정 블록(620, 640, 660)에 연결할 수 있다.

[0087] 예를 들어, 각 열화 측정 블록(610, 630, 650)은 센싱 라인(SENSEL1, SENSEL2, SENSELM)을 통하여 수신된 전류를 적분하는 적분기(612), 적분된 신호에서 리셋 성분을 제거하기 위한 CDS(Correlated Double Sampling) 회로(614), CDS 회로(614)의 출력을 일시적으로 저장하는 버퍼(616), 및 버퍼(616)의 출력을 디지털 신호인 열화 센싱 데이터(DSD)로 변환하는 ADC(Analog-to-Digital Conversion) 회로(618)를 포함할 수 있다. 또한, 각 온도 측정 블록(620, 640, 660)은 센싱 라인(SENSEL1, SENSEL2, SENSELM)을 통하여 수신된 전류를 적분하는 적분기(622), 적분된 신호에서 리셋 성분을 제거하기 위한 CDS(Correlated Double Sampling) 회로(624), CDS 회로(624)의 출력을 일시적으로 저장하는 버퍼(626), 및 버퍼(626)의 출력을 디지털 신호인 온도 센싱 데이터(TSD)로 변환하는 ADC(Analog-to-Digital Conversion) 회로(628)를 포함할 수 있다. 다만, 열화 측정 블록(610, 630, 650) 및 온도 측정 블록(620, 640, 660)은 상술한 구성에 한정되지 않고, 실시예에 따라 다양한 구성을 가질 수 있다. 또한, 도 12에는 열화 측정 블록(610, 630, 650) 및 온도 측정 블록(620, 640, 660)이 별도의 측정 블록들로 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 하나의 측정 블록이 열화 측정 블록 또는 온도 측정 블록으로 이

용될 수 있다.

- [0088] 일 실시예에서, 센싱 회로(570a)는 열화 센싱 데이터(DSD) 및 온도 센싱 데이터(TSD)에 기초하여 화소들의 열화 및 온도를 보상하도록 상기 화소들에 대한 영상 데이터를 조절하기 위한 보상 블록(670)을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 보상 블록(670)은 열화 및 온도를 보상하도록 조절된 상기 영상 데이터를 타이밍 컨트롤러(590)를 통하여 또는 직접 데이터 드라이버(500)에 제공함으로써, 데이터 드라이버(500)가 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)에 상기 조절된 영상 데이터에 상응하는 데이터 전압(VDATA)을 인가하게 할 수 있다. 한편, 도 11에는 센싱 회로(570)가 데이터 드라이버(530) 및 타이밍 컨트롤러(590)와 별도의 구성으로 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 센싱 회로(570)의 적어도 일부 구성이 데이터 드라이버(530) 또는 타이밍 컨트롤러(590)에 포함될 수 있다. 예를 들어, 데이터 드라이버(530)가 센싱 회로(570)를 포함하거나, 센싱 회로(570, 570a)의 보상 블록(670)이 타이밍 컨트롤러(590) 내에 구현될 수 있다.
- [0089] 다른 실시예에서, 도 13에 도시된 바와 같이, 센싱 회로(570b)는 복수의 센싱 라인들(SENSEL1, SENSEL2, SENSEL3, SENSEL4)마다 하나의 열화 측정 블록(710) 및 하나의 온도 측정 블록(720)을 포함할 수 있다. 또한, 센싱 회로(570b)는 각 센싱 라인(SENSEL1, SENSEL2, SENSEL3, SENSEL4)을 열화 측정 블록(710) 또는 온도 측정 블록(720)에 선택적으로 연결하는 스위치(SWS11, SWS12, SWS13, SWS14)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 스위치(SWS11)는 제1 센싱 라인(SENSEL1)을 열화 측정 블록(710) 또는 온도 측정 블록(720)에 선택적으로 연결하고, 제2 스위치(SWS12)는 제2 센싱 라인(SENSEL2)을 열화 측정 블록(710) 또는 온도 측정 블록(720)에 선택적으로 연결하며, 제3 스위치(SWS13)는 제3 센싱 라인(SENSEL3)을 열화 측정 블록(710) 또는 온도 측정 블록(720)에 선택적으로 연결하고, 제4 스위치(SWS14)는 제4 센싱 라인(SENSEL4)을 열화 측정 블록(710) 또는 온도 측정 블록(720)에 선택적으로 연결할 수 있다.
- [0090] 각 열화 측정 블록(710)은 멀티플렉서(711), 적분기(712), CDS 회로(714), 버퍼(716) 및 ADC 회로(718)를 포함할 수 있다. 도 13에 도시된 열화 측정 블록(710)은, 도 12에 도시된 열화 측정 블록(610)에 비하여, 멀티플렉서(711)를 더 포함할 수 있다. 멀티플렉서(711)는 복수의 센싱 라인들(SENSEL1, SENSEL2, SENSEL3, SENSEL4)로부터 수신되는 신호들(예를 들어, 유기 발광 다이오드들에 흐르는 전류들) 중 선택된 하나를 적분기(712)에 제공할 수 있다. 또한, 각 온도 측정 블록(720)은 멀티플렉서(721), 적분기(722), CDS 회로(724), 버퍼(726) 및 ADC 회로(728)를 포함할 수 있다. 도 13에 도시된 온도 측정 블록(720)은, 도 12에 도시된 온도 측정 블록(620)에 비하여, 멀티플렉서(721)를 더 포함할 수 있다. 멀티플렉서(721)는 복수의 센싱 라인들(SENSEL1, SENSEL2, SENSEL3, SENSEL4)로부터 수신되는 신호들(예를 들어, 온도 의존 소자들에 흐르는 전류들) 중 선택된 하나를 적분기(722)에 제공할 수 있다. 또한, 센싱 회로(570b)는 열화 센싱 데이터(DSD) 및 온도 센싱 데이터(TSD)에 기초하여 화소들의 열화 및 온도를 보상하도록 상기 화소들에 대한 영상 데이터를 조절하기 위한 보상 블록(770)을 더 포함할 수 있다.
- [0091] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(500)는 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM) 각각의 열화뿐만 아니라 온도를 센싱할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(500)는 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM) 각각에 대한 정확한 열화 및 온도 보상을 수행할 수 있고, 유기 발광 표시 장치(500)의 화질이 향상될 수 있다.
- [0092] 도 14는 화소 그룹에 속하는 화소들에 대한 온도 센싱 동작이 동시에 수행되는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0093] 도 14를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(500c)의 표시 패널(510c)에 포함된 복수의 화소들(PX11, PX12, PX13, PX21, PX22, PX23, PX31, PX32, PX33)이 복수의 화소 그룹들(520c)로 그룹화될 수 있다. 한편, 도 14에는 3-by-3 화소들(PX11, PX12, PX13, PX21, PX22, PX23, PX31, PX32, PX33)이 하나의 화소 그룹(520c)으로 그룹화되는 예가 도시되어 있으나, 화소 그룹(520c)의 사이즈는 실시예에 따라 다양할 수 있다.
- [0094] 유기 발광 표시 장치(500c)에서, 각 화소 그룹(520c)에 속하는 화소들(PX11, PX12, PX13, PX21, PX22, PX23, PX31, PX32, PX33)에 대한 온도 센싱 동작(또는 열화 센싱 동작)이 동시에 수행될 수 있다. 일 실시예에서, 화소 그룹(520c)에 속하는 화소들(PX11, PX12, PX13, PX21, PX22, PX23, PX31, PX32, PX33)에 동일한 제1 센싱 게이트 신호(SSG1)가 인가되고, 화소들(PX11, PX12, PX13, PX21, PX22, PX23, PX31, PX32, PX33)에 연결된 센싱 라인들(SENSEL1, SENSEL2, SENSEL3)이 (예를 들어, 소정의 스위치를 통하여 또는 물리적으로) 하나의 노드에 연결될 수 있다. 센싱 회로(570c)의 스위치(SWS1)는 상기 노드를 열화 측정 블록(DMB1)에 연결하고, 열화 측정 블록(DMB1)은 화소들(PX11, PX12, PX13, PX21, PX22, PX23, PX31, PX32, PX33)의 유기 발광 다이오드들에 흐르는 전류들이 합산된 전류를 측정할 수 있다. 또한, 화소 그룹(520c)에 속하는 화소들(PX11, PX12, PX13, PX21,

PX22, PX23, PX31, PX32, PX33)에 동일한 제2 센싱 게이트 신호(SSG2)가 인가되고, 스위치(SWS1)는 상기 노드를 온도 측정 블록(TMB1)에 연결하고, 온도 측정 블록(TMB1)은 화소들(PX11, PX12, PX13, PX21, PX22, PX23, PX31, PX32, PX33)의 온도 의존 소자들에 흐르는 전류들이 합산된 전류를 측정할 수 있다.

- [0095] 이와 같이, 유기 발광 표시 장치(500c)에서, 화소 그룹(520c) 단위로 온도 센싱 동작 및/또는 열화 센싱 동작이 수행됨으로써, 화소들 사이의 공정 편차에 의한 노이즈 성분이 감소될 수 있고, 측정되는 전류가 낮은 경우에도 정확한 센싱이 수행될 수 있다.
- [0096] 도 15는 화소 그룹에 속하는 화소들 중 하나의 화소가 온도 의존 소자를 포함하는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0097] 도 15를 참조하면, 유기 발광 표시 장치의 표시 패널(510d)에 포함된 복수의 화소들(PX11, PX12, PX13, PX21, PX22, PX23, PX31, PX32, PX33)이 복수의 화소 그룹들(520d)로 그룹화될 수 있다.
- [0098] 유기 발광 표시 장치에서, 각 화소 그룹(520d)에 속하는 화소들(PX11, PX12, PX13, PX21, PX22, PX23, PX31, PX32, PX33) 중 하나의 화소(PX22)만이 온도 의존 소자를 포함할 수 있다. 이 경우, 하나의 화소(PX22)에 대하여 센싱된 온도가 화소 그룹(520d)에 속하는 다른 화소들(PX11, PX12, PX13, PX21, PX23, PX31, PX32, PX33)에 대한 보상 동작에 적용할 수 있다. 이와 같이, 유기 발광 표시 장치에서, 화소 그룹(520d) 마다 하나의 화소(PX2)만이 온도 의존 소자를 포함함으로써, 유기 발광 표시 장치에 포함되는 온도 의존 소자들의 수 및/또는 센싱 라인들의 수가 감소될 수 있고, 온도 센싱 동작을 수행하는 데에 소모되는 전력이 감소될 수 있다.
- [0099] 도 16은 복수의 화소들에 대한 영상 데이터가 동일한 계조를 나타낼 때 상기 복수의 화소들 중 일부에 대한 온도 센싱 동작이 수행되는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0100] 도 16을 참조하면, 유기 발광 표시 장치의 표시 패널(510e)에 포함된 모든 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM)에 대한 영상 데이터가 (예를 들어, 소정의 디스플레이 프레임들 동안) 동일한 계조를 나타내는 경우, 화소들(PX11, PX12, PX1M, PX21, PX22, PX2M, PXN1, PXN2, PXNM) 중 일부에 대한 온도 센싱 동작이 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 영상 데이터가 동일한 계조를 나타내는 경우, 센싱 라인들(SENSEL1, SENSEL2, SENSELM) 중 첫 번째 센싱 라인(SENSEL)에 연결된 화소들(PX11, PX21, PXN1)에 대한 온도 센싱 동작만이 수행될 수 있다. 이 경우, 첫 번째 센싱 라인(SENSEL)에 연결된 화소들(PX11, PX21, PXN1)에 대한 센싱된 온도가 다른 화소들(PX12, PX1M, PX22, PX2M, PXN2, PXNM)에 대한 보상 동작에 적용할 수 있다. 이와 같이, 유기 발광 표시 장치에서, 일부 화소들(PX11, PX21, PXN1)에 대한 온도 센싱 동작만이 수행됨으로써, 온도 센싱 동작을 수행하는 데에 소모되는 전력이 감소될 수 있다.
- [0101] 도 17은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 포함하는 전자 기기를 나타내는 블록도이다.
- [0102] 도 17을 참조하면, 전자 기기(1100)는 프로세서(1110), 메모리 장치(1120), 저장 장치(1130), 입출력 장치(1140), 파워 서플라이(1150) 및 유기 발광 표시 장치(1160)를 포함할 수 있다. 전자 기기(1100)는 비디오 카드, 사운드 카드, 메모리 카드, USB 장치 등과 통신하거나, 또는 다른 시스템들과 통신할 수 있는 여러 포트(port)들을 더 포함할 수 있다.
- [0103] 프로세서(1110)는 특정 계산들 또는 태스크(task)들을 수행할 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(1110)는 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙 처리 장치(CPU) 등일 수 있다. 프로세서(1110)는 어드레스 버스(address bus), 제어 버스(control bus) 및 데이터 버스(data bus) 등을 통하여 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 실시예에 따라서, 프로세서(1110)는 주변 구성요소 상호연결(Peripheral Component Interconnect; PCI) 버스와 같은 확장 버스에도 연결될 수 있다.
- [0104] 메모리 장치(1120)는 전자 기기(1100)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리 장치(1120)는 EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), 플래시 메모리(Flash Memory), PRAM(Phase Change Random Access Memory), RRAM(Resistance Random Access Memory), NFGM(Nano Floating Gate Memory), PoRAM(Polymer Random Access Memory), MRAM(Magnetic Random Access Memory), FRAM(Ferroelectric Random Access Memory) 등과 같은 비휘발성 메모리 장치 및/또는 DRAM(Dynamic Random Access Memory), SRAM(Static Random Access Memory), 모바일 DRAM 등과 같은 휘발성 메모리 장치를 포함할 수 있다.
- [0105] 저장 장치(1130)는 솔리드 스테이트 드라이브(Solid State Drive; SSD), 하드 디스크 드라이브(Hard Disk Drive; HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 포함할 수 있다. 입출력 장치(1140)는 키보드, 키패드, 터치패드, 터치스크

린, 마우스 등과 같은 입력 수단, 및 스피커, 프린터 등과 같은 출력 수단을 포함할 수 있다. 파워 서플라이(1150)는 전자 기기(1100)의 동작에 필요한 과워를 공급할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(1160)는 상기 버스들 또는 다른 통신 링크를 통해서 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다.

[0106] 유기 발광 표시 장치(1160)에 포함된 적어도 하나의 화소는 온도에 따라 저항이 가변되는 온도 의존 소자를 포함할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(1160)는 상기 적어도 하나의 화소에 대한 열화 센싱 동작을 수행할 뿐만 아니라, 상기 온도 의존 소자를 이용하여 상기 적어도 하나의 화소에 대한 온도 센싱 동작을 수행할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(1160)는 화소들 각각에 대한 정확한 열화 및 온도 보상을 수행할 수 있다.

[0107] 실시예에 따라, 전자 기기(1100)는 디지털 TV(Digital Television), 3D TV, 개인용 컴퓨터(Personal Computer; PC), 가정용 전자기기, 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 태블릿 컴퓨터(Tablet Computer), 휴대폰(Mobile Phone), 스마트 폰(Smart Phone), 개인 정보 단말기(personal digital assistant; PDA), 휴대형 멀티미디어 플레이어(portable multimedia player; PMP), 디지털 카메라(Digital Camera), 음악 재생기(Music Player), 휴대용 게임 콘솔(portable game console), 내비게이션(Navigation) 등과 같은 유기 발광 표시 장치(1060)를 포함하는 임의의 전자 기기일 수 있다.

산업상 이용가능성

[0108] 본 발명은 임의의 유기 발광 표시 장치 및 이를 포함하는 전자 기기에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 TV, 디지털 TV, 3D TV, PC, 가정용 전자기기, 노트북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 휴대폰, 스마트 폰, PDA, PMP, 디지털 카메라, 음악 재생기, 휴대용 게임 콘솔, 내비게이션 등에 적용될 수 있다.

[0109] 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

[0110] 100, 200, 400: 화소

T1: 제1 트랜지스터

C: 커패시터

T2: 제2 트랜지스터

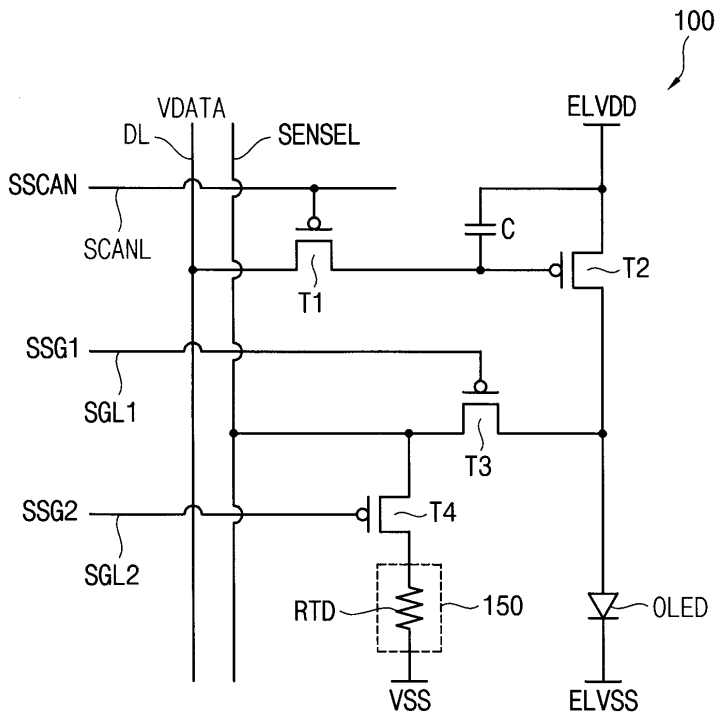
T3: 제3 트랜지스터

T4: 제4 트랜지스터

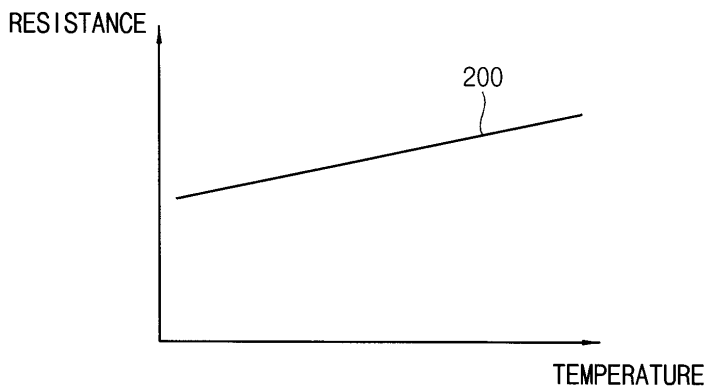
150, 250, 450: 온도 의존 소자

도면

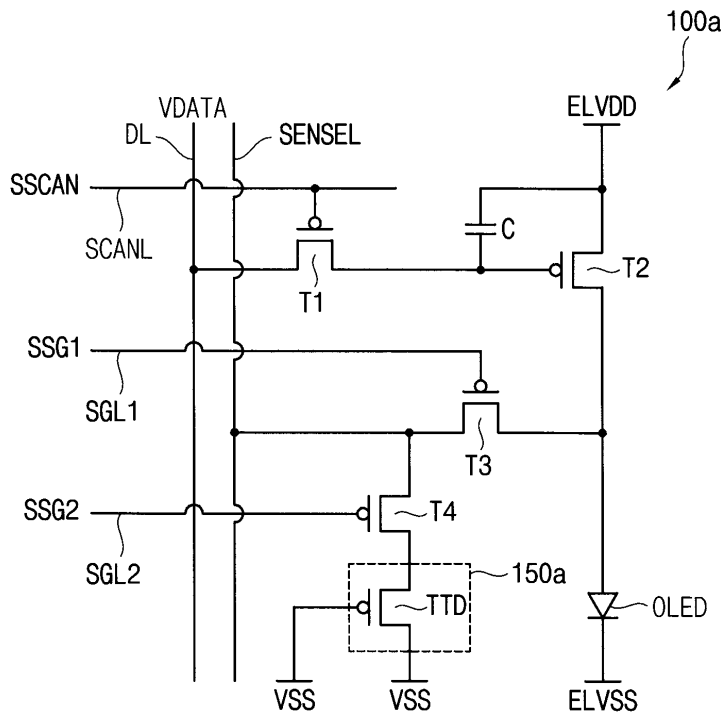
도면1



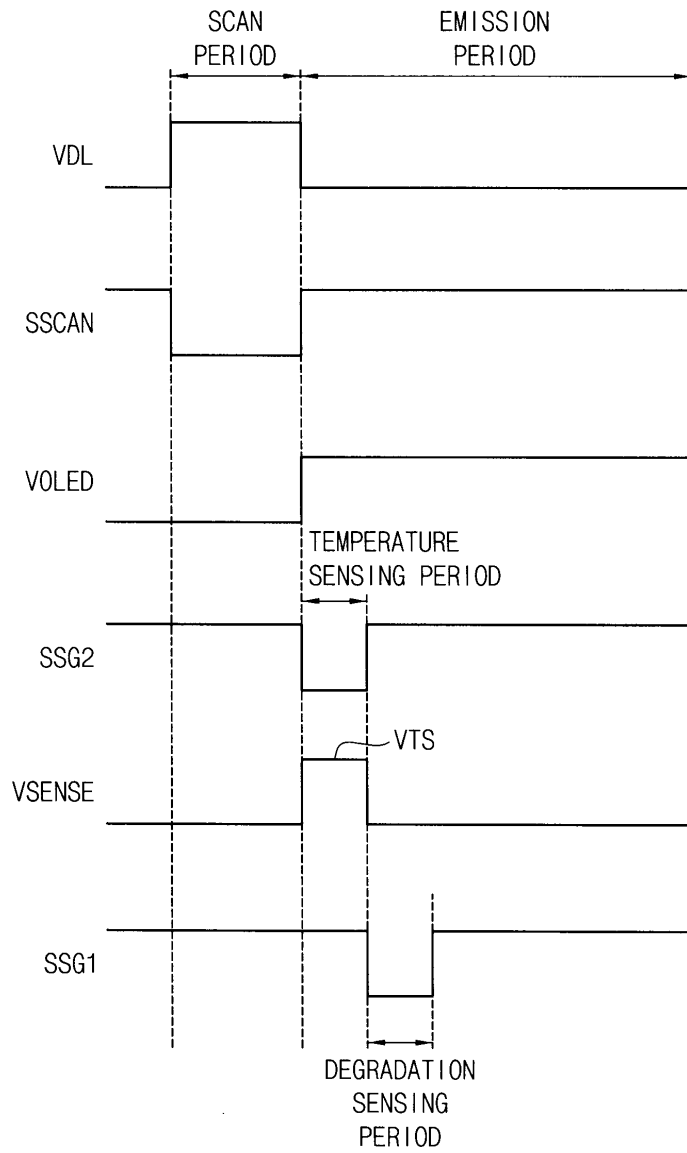
도면2



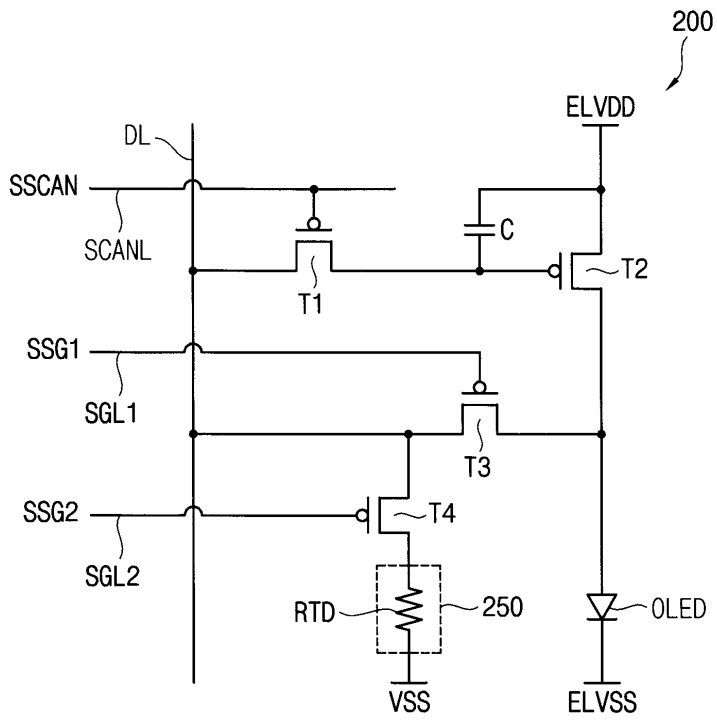
도면3



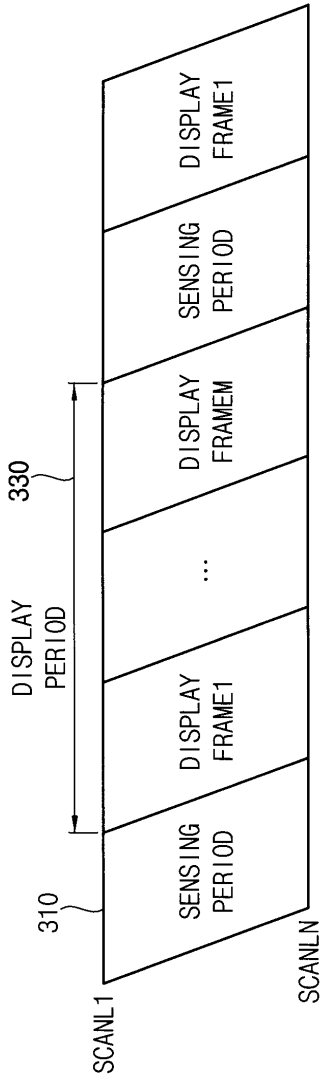
도면4



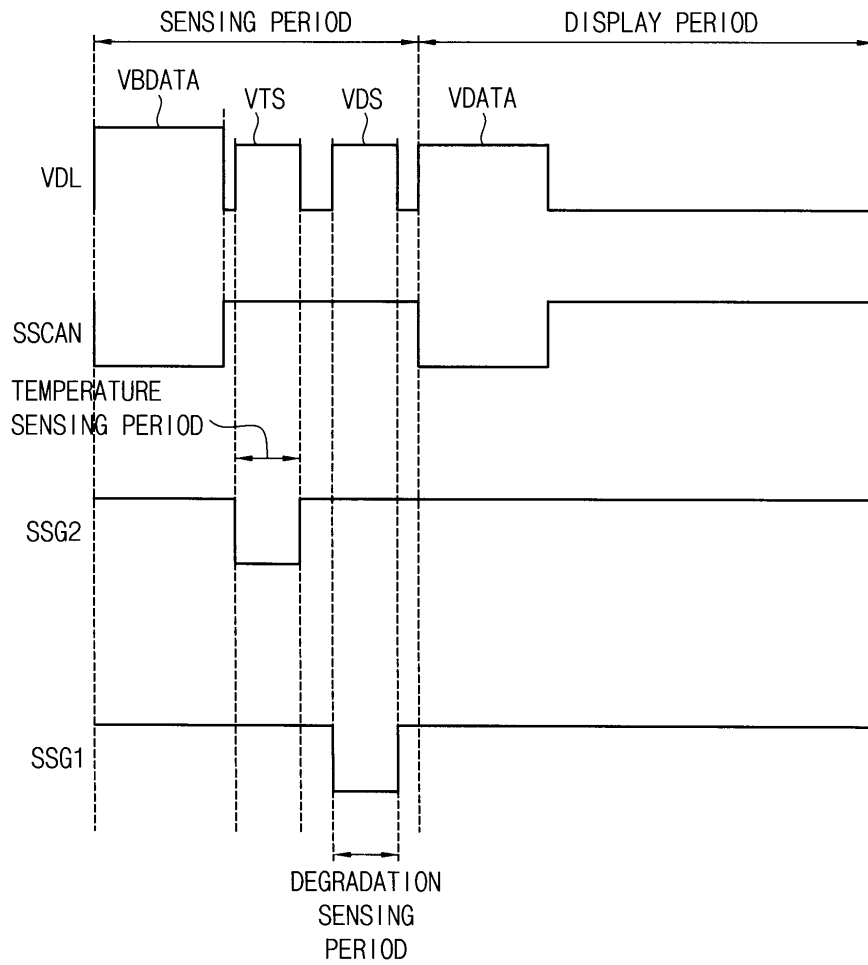
도면5



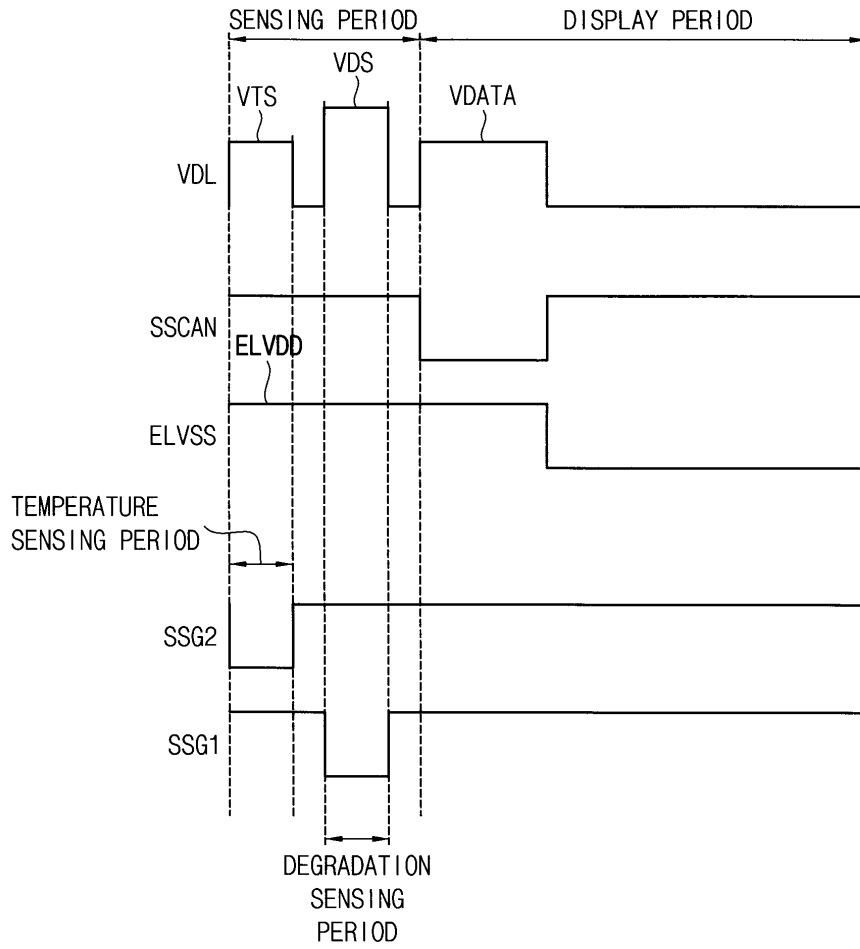
도면6



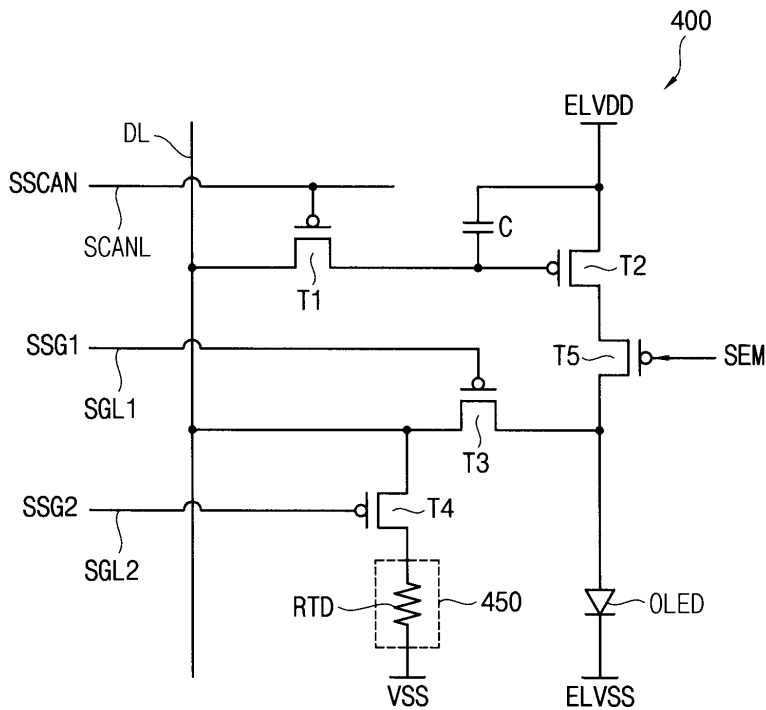
도면7



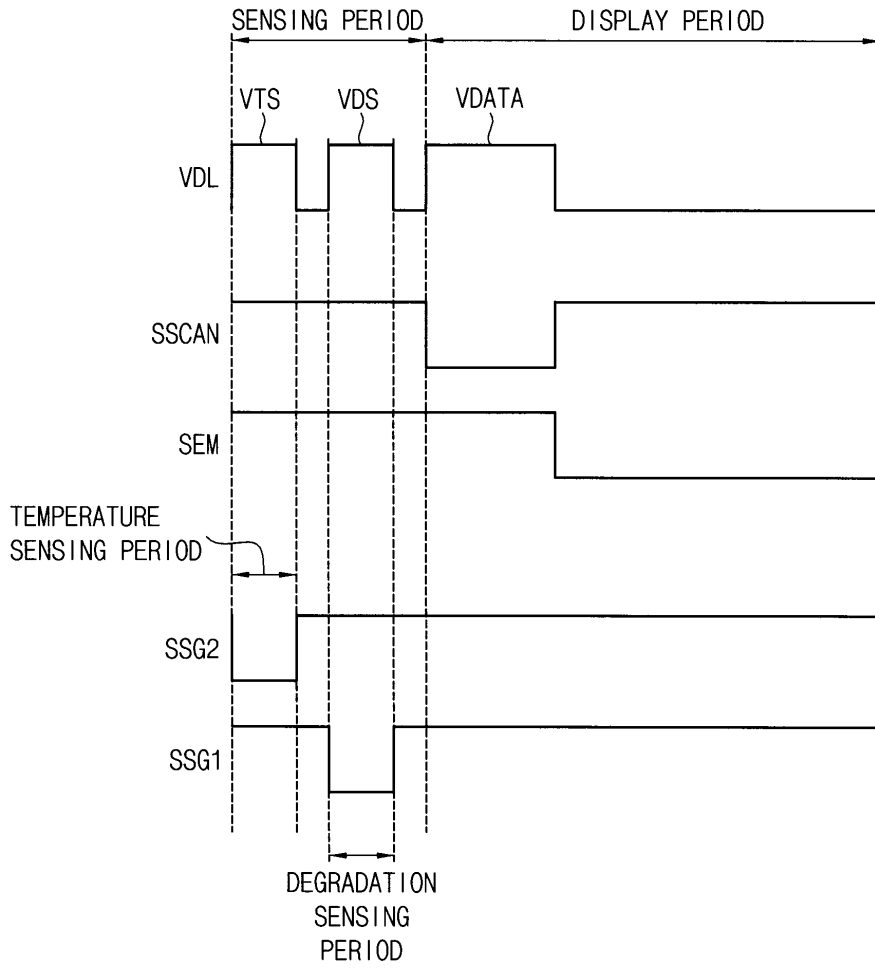
도면8



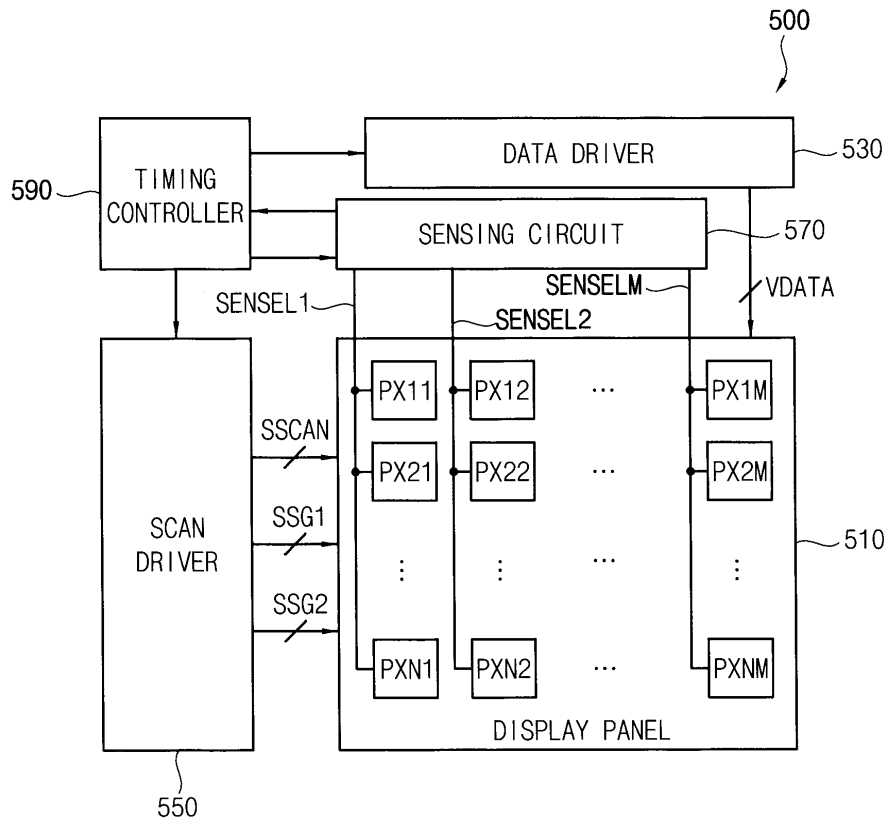
도면9



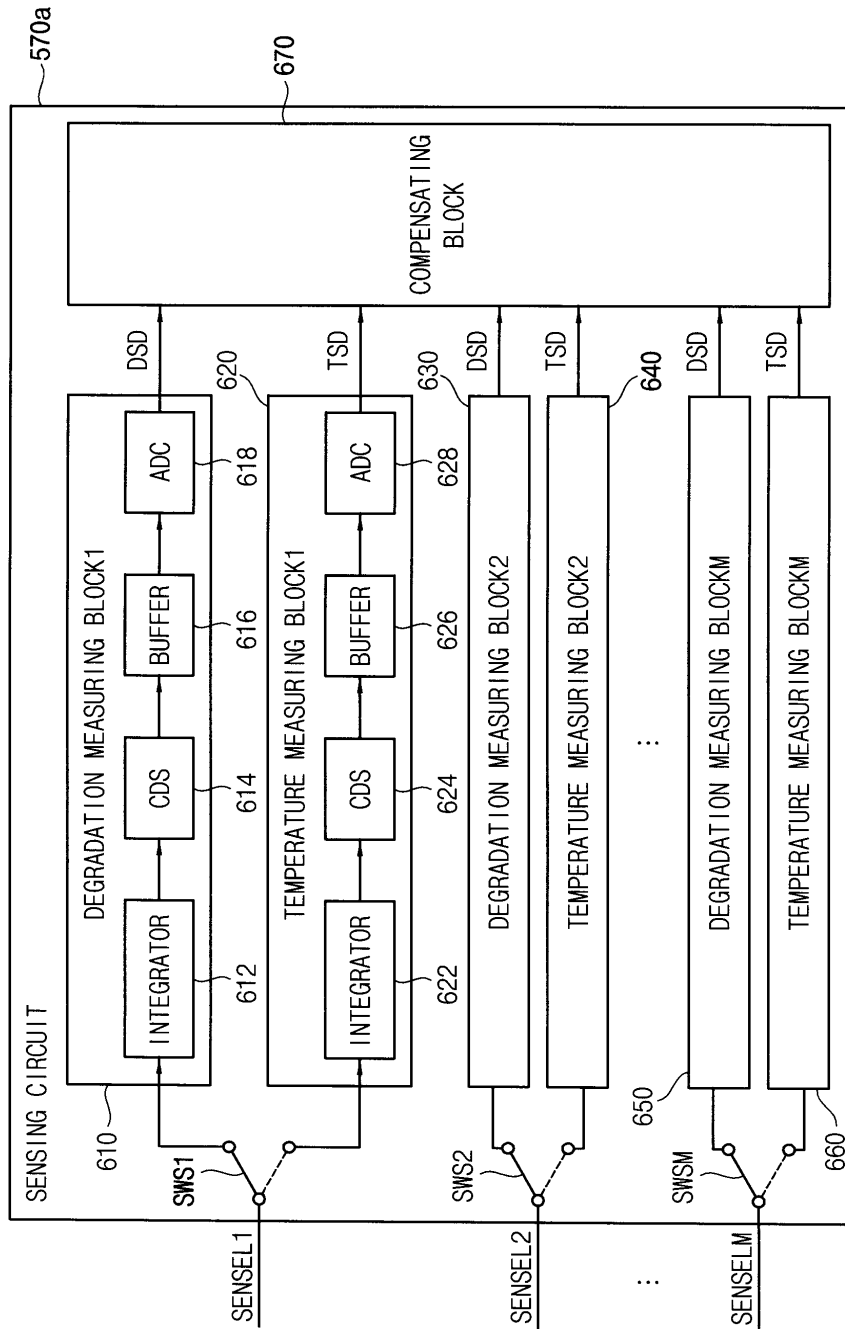
도면10



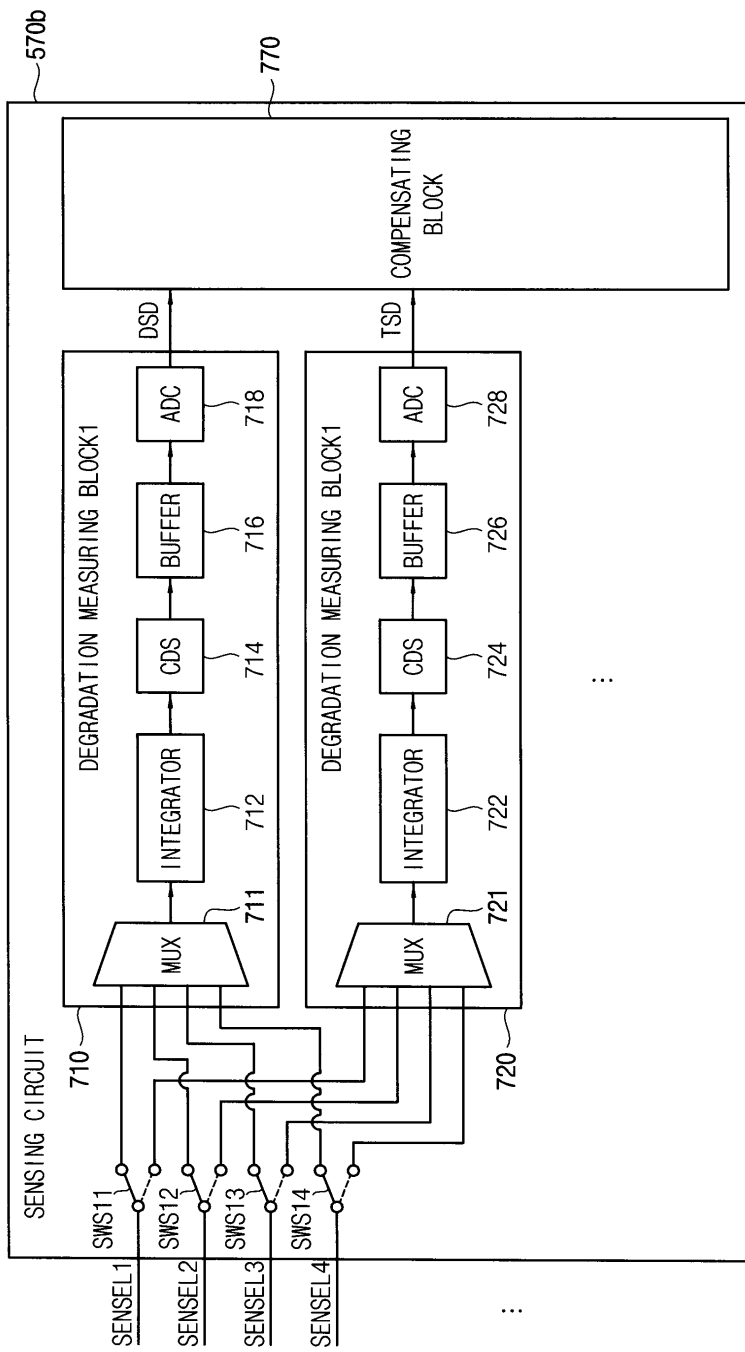
도면11



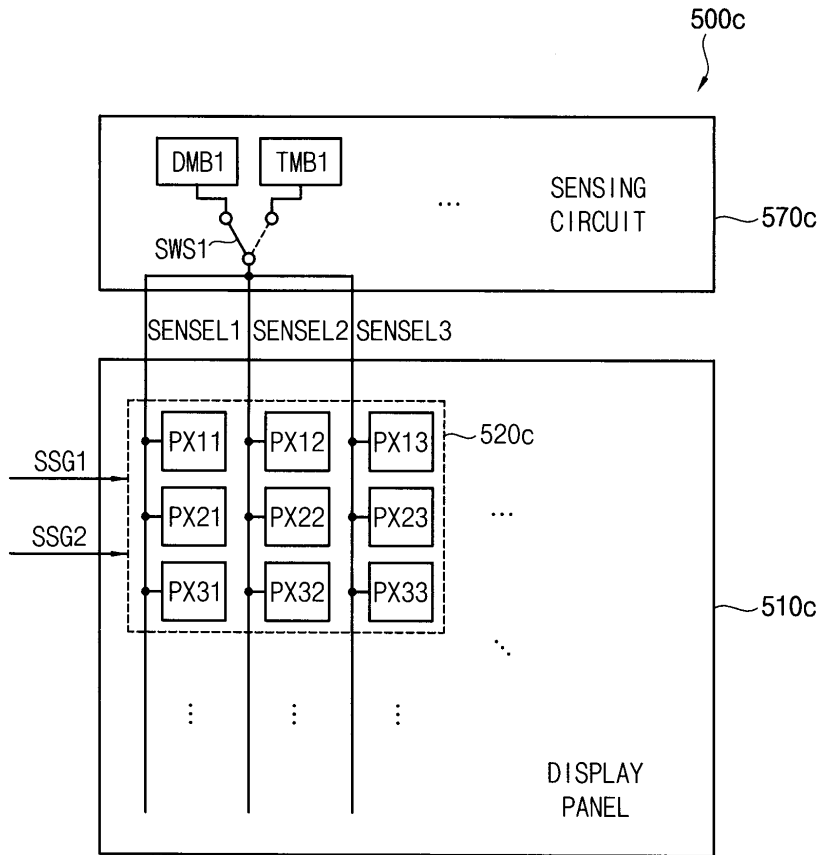
도면12



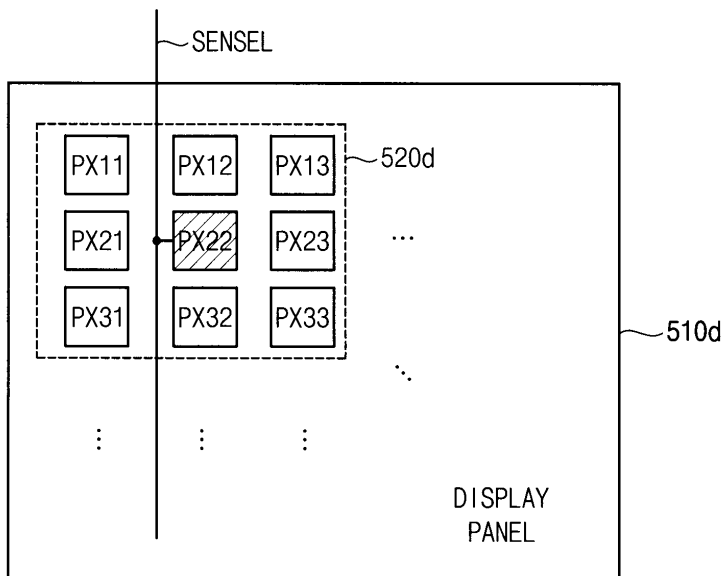
도면13



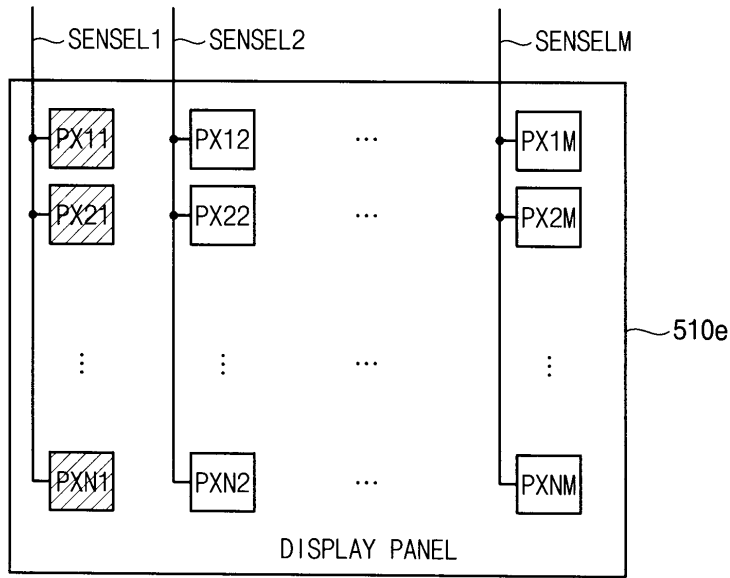
도면14



도면15



도면16



도면17

