

역에 적어도 하나가 제공될 수 있다. 화소를 제공하는 유기발광다이오드를 구동하는 화소 구동회로는 표시패널에 제공되고 더미 유기발광다이오드를 구동하는 더미 구동 회로는 표시패널 구동부에 제공될 수 있다. 실시 예에 의하면, 더미 유기발광다이오드의 열화 정보를 검출함에 있어, 더미 구동회로가 표시패널 내에 제공되지 않으므로 표시패널의 온도 상승 등에 의하여 더미 구동회로가 영향을 받는 것을 방지할 수 있으므로, 화상을 표시하는 유기발광다이오드의 온도 변화에 따른 열화 정보 검출 및 보상 시에, 더미 유기발광다이오드의 열화 정보를 기반으로 화소 구동회로의 열화 특성에 의한 영향을 배제하고 화소를 제공하는 유기발광다이오드에 대한 보상을 정확하게 수행할 수 있게 된다.

(52) CPC특허분류

G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

더미 유기발광다이오드와 화소를 제공하는 유기발광다이오드를 포함하는 표시패널;

상기 표시패널을 구동하는 표시패널 구동부; 를 포함하고,

상기 화소를 제공하는 유기발광다이오드를 구동하는 화소 구동회로는 상기 표시패널에 제공되고, 상기 더미 유기발광다이오드를 구동하는 더미 구동 회로는 상기 표시패널 구동부에 제공된 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 표시패널 구동부는 상기 표시패널을 구동하는 데이터 구동회로를 포함하고, 상기 데이터 구동회로는 상기 더미 구동 회로를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 더미 유기발광다이오드와 상기 화소를 제공하는 유기발광다이오드는 동일 물질로 이루어진 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 더미 유기발광다이오드는 상기 표시패널의 표시영역 또는 상기 표시패널의 비표시영역에 적어도 하나 배치된 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 더미 구동 회로는 상기 더미 유기발광다이오드에 연결된 애노드 전극의 전압을 검출하는 센싱 회로를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 더미 구동 회로는,

더미 게이트 라인 상의 게이트 신호에 의해 제어되고 더미 데이터 라인과 제1 노드 사이에 연결된 더미 스캔 스위치;

상기 제1 노드 상의 전압에 의해 제어되고 제1 구동전원배선과 제2 노드 사이에 연결된 더미 구동스위치;

더미 센싱 제어 라인 상의 센싱 제어 신호에 의해 제어되고 상기 제2 노드와 더미 센싱 라인 사이에 연결된 더미 센싱 스위치;

상기 더미 구동 스위치의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 연결된 더미 스토리지 캐패시터; 를 포함하고,

상기 더미 유기발광다이오드의 애노드 전극은 상기 제2 노드에, 상기 더미 유기발광다이오드의 캐소드 전극은 제2 구동전원배선에 연결되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

제1 초기화기간에 상기 더미 스캔 스위치 및 상기 더미 센싱 스위치를 턴온하여 상기 제1 노드에 데이터 전압을 상기 제2 노드에 제1 레퍼런스 전압을 공급하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 더미 유기발광다이오드 특성 추적 기간에 상기 더미 스캔 스위치의 턴온을 유지하고, 상기 더미 센싱 스위치를 턴오프하여 상기 더미 구동 스위치를 소스팔로워(Source follower) 구동하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

제2 초기화기간 동안 상기 더미 스캔 스위치가 턴오프되고, 상기 더미 센싱 스위치를 턴온하여 상기 제2 노드를 제2 레퍼런스 전압으로 초기화하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

더미 유기발광다이오드 특성 센싱 기간에 상기 더미 스캔 스위치의 턴오프를 유지하고, 상기 더미 센싱 스위치의 턴온을 유지하며, 상기 더미 센싱 라인은 플로팅되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

더미 유기발광다이오드 특성 검출 기간에 상기 더미 스캔 스위치는 턴온되어 상기 제1 노드에 블랙 데이터를 인가하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제2 노드 상의 전압을 상기 더미 센싱 라인을 통해 검출하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 제2 노드 상의 전압을 기초하여 상기 화소를 제공하는 유기발광다이오드의 열화를 보상하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 14

제9 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 레퍼런스 전압과 상기 더미 유기발광다이오드의 캐소드 전극 상의 전위차는 상기 더미 유기발광다이오드의 동작 전압보다 낮은 전압인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 15

표시패널;

상기 표시패널에 제공된 더미 유기발광다이오드; 및

상기 더미 유기발광다이오드를 구동하기 위해 더미 게이트 라인, 더미 데이터 라인 그리고 제1 노드 사이에 연결된 더미 스캔 스위치, 상기 제1 노드, 제1 구동전원배선 그리고 제2 노드 사이에 연결된 더미 구동 스위치를 포함한 더미 구동 회로;를 포함하고,

상기 더미 구동 회로는 상기 표시패널과는 별도로 제공된 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 더미 구동 회로는 더미 센싱 제어 라인, 더미 센싱 라인 그리고 상기 제2 노드에 연결된 더미 센싱 스위치를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 17

제15 항에 있어서,

상기 더미 유기발광다이오드의 애노드 전극은 상기 제2 노드에 연결되고, 상기 더미 유기발광다이오드의 캐소드 전극은 제2 구동전원배선에 연결된 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 18

제15 항에 있어서,

상기 더미 유기발광다이오드는 상기 표시패널의 표시영역 또는 상기 표시패널의 비표시영역에 적어도 하나 배치된 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 표시패널은 화소를 제공하는 유기발광다이오드를 포함하고,

상기 더미 유기발광다이오드는 상기 화소를 제공하는 유기발광다이오드와 동일 물질로 이루어진 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다. 구체적으로 유기발광다이오드의 열화 정보를 정확히 센싱할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들(Flat Panel Display, FPD)이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display: 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display: FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: 이하 "PDP"라 한다) 및 전계발광소자(Electroluminescence Device) 등이 있다.

[0003] PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 스위칭 소자로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: 이하 "TFT"라 함)가 적용된 TFT LCD는 가장 널리 사용되고 있는 평판표시소자이지만 발광소자이기 때문에 시야각이 좁고 응답속도가 낮은 문제점이 있다. 이에 비하여, 전계발광소자는 발광층의 재료에 따라 무기발광 다이오드 표시장치와 유기발광다이오드 표시장치로 대별되며 특히, 유기발광다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자를 이용함으로써 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0004] 유기발광다이오드 표시장치는 구동 트랜지스터의 게이트 단자와 소스 단자 사이의 전압을 제어하여 구동 트랜지스터의 드레인에서 소스로 흐르는 전류를 제어한다.

[0005] 구동 트랜지스터의 드레인에서 소스로 흐르는 전류는 유기발광다이오드로 흐르면서 발광을 하게 되고, 전류의 양을 조절하여 발광 정도를 조절할 수 있다.

[0006] 이 때 유기발광다이오드의 전류는 구동 트랜지스터의 문턱전압(V_{th}) 및 이동도(Mobility)에 크게 영향을 받는다. 따라서 최근 구동 트랜지스터의 문턱전압과 이동도를 보상하는 보상 방식이 연구되고 있으나 이들을 보

상한 경우에도 유기발광다이오드의 전류는 유기발광다이오드의 열화 정도에 따라서 달라질 수 있다. 상기 유기발광다이오드는 자 발광 소자이므로 지속적으로 사용함에 따라 열화되는 특성을 가지고 있고, 주변 온도에 따라 열화가 가속화되는 특성을 가진다. 특히, 표시패널 중 로고(Logo) 영역은 주변부 대비 밝음으로 인하여 열화가 주변대비 빠르게 진행하고 그에 따라 시청자의 눈에는 잔상이 보여지는 문제가 있다. 따라서 상기 유기발광다이오드의 열화 정보를 센싱하여 이를 보상할 필요가 있다. 그런데 상기 유기발광다이오드의 열화 정보를 센싱할 때 구동 트랜지스터의 열화 특성이 센싱 정보에 반영되는 문제가 있어 주변 온도에 따라 상기 유기발광다이오드의 열화 정도를 정확히 검출하는데 한계가 있다. 특히 구동 트랜지스터 또한 지속적인 사용과 주변 온도에 따라 열화됨에 따라, 유기발광다이오드의 열화 정보에는 구동 트랜지스터의 특성 변동량이 반영되어, 유기발광다이오드 자체의 특성을 보상하는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 실시예는 화상을 표시하는 유기발광다이오드의 열화 정보 센싱 시 유기발광다이오드를 구동하는 구동 회로의 특성이 반영되는 것을 방지하고, 유기발광다이오드의 열화 정보의 정확도를 높일 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 구동 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는, 더미 유기발광다이오드와 화소를 제공하는 유기발광다이오드를 포함하는 표시패널; 상기 표시패널을 구동하는 표시패널 구동부; 를 포함하고, 상기 화소를 제공하는 유기발광다이오드를 구동하는 화소 구동회로는 상기 표시패널에 제공되고, 상기 더미 유기발광다이오드를 구동하는 더미 구동 회로는 상기 표시패널 구동부에 제공될 수 있다.

[0009] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 표시패널 구동부는 상기 표시패널을 구동하는 데이터 구동회로를 포함하고, 상기 데이터 구동회로는 상기 더미 구동 회로를 포함할 수 있다.

[0010] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 더미 유기발광다이오드와 상기 화소를 제공하는 유기발광다이오드는 동일 물질로 이루어질 수 있다.

[0011] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 더미 유기발광다이오드는, 상기 표시패널의 표시영역 또는 상기 표시패널의 비표시영역에 적어도 하나 배치될 수도 있다.

[0012] 본 발명에 따른 실시예의 더미 구동 회로는 표시패널이 아닌 별도의 기관이나 데이터 구동회로에 실장하도록 하여, 박막트랜지스터가 아닌 실리콘 소장 등의 기반의 반도체 소자로 더미 구동 회로의 트랜지스터를 구성할 수 있다. 따라서 박막트랜지스터 대비 신뢰성이 크게 향상된 트랜지스터로 이루어진 더미 구동 회로를 이용하여 표시패널 상의 더미 유기발광다이오드를 구동할 수 있다.

[0013] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 의하면, 더미 스캔 스위치, 더미 구동 스위치, 더미 센싱 스위치의 높은 신뢰성 때문에, 상기 더미 스캔 스위치, 더미 구동 스위치, 더미 센싱 스위치의 구동 스트레스와 주변 온도 등에 따른 열화를 최소화할 수 있다. 따라서 신뢰성이 높은 트랜지스터로 이루어진 더미 구동 회로를 통해 더미 유기발광다이오드를 구동함으로써, 더미 유기발광다이오드의 특성 센싱 시 상기 더미 스캔 스위치, 더미 구동 스위치, 더미 센싱 스위치의 최소한의 특성 변동에 따라 더미 유기발광다이오드의 특성 검출 정보의 신뢰성이 떨어지는 것을 방지할 수 있다. 그리하여 제5 노드의 전압 검출 시 더미 유기발광다이오드의 특성이 최대한으로 반영되도록 할 수 있어, 제5 노드 상의 전압을 더미 유기발광다이오드의 동작 전압으로 이용하는데 신뢰성을 크게 향상시킬 수 있다.

[0014] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 의하면, 더미 유기발광다이오드는 화소를 제공하는 유기발광다이오드를 제조할 때, 표시패널 상에 함께 제조하고, 상기 화소 내의 유기발광다이오드의 물질과 동일한 물질로 제조할 수 있다. 또한 더미 유기발광다이오드는 화소를 제공하는 유기발광다이오드와 마찬가지로 표시패널에 제공될 수 있다. 그리하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 의하면, 검출된 더미 유기발광다이오드의 열화 정보를 화소를 구성하는 유기발광다이오드의 열화 정보로 직접 이용함에 따른 신뢰성을 높일 수 있다.

[0015] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 더미 구동 회로는 상기 애노드 전극의 전

압을 검출하는 센싱 회로를 더 포함할 수도 있다.

- [0016] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 더미 구동 회로는, 더미 게이트 라인 상의 게이트 신호에 의해 제어되고 더미 데이터 라인과 제1 노드 사이에 연결된 더미 스캔 스위치, 상기 제1 노드 상의 전압에 의해 제어되고 제1 구동전원배선과 제2 노드 사이에 연결된 더미 구동스위치 및 더미 센싱 제어 라인 상의 센싱 제어 신호에 의해 제어되고 상기 제2 노드와 더미 센싱 라인 사이에 연결된 더미 센싱 스위치, 상기 더미 구동 스위치의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 연결된 더미 스토리지 캐패시터를 포함하고, 상기 더미 유기발광다이오드의 애노드 전극은 상기 제2 노드에, 캐소드 전극은 제2 구동전원배선에 연결될 수도 있다.
- [0017] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 의하면, 제1 초기화기간에 상기 더미 스캔 스위치 및 상기 더미 센싱 스위치를 턴온하여 상기 제1 노드에 데이터 전압을 상기 제2 노드에 제1 레퍼런스 전압을 공급할 수도 있다.
- [0018] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 의하면, 상기 더미 유기발광다이오드 특성 추적 기간에 상기 더미 스캔 스위치의 턴온을 유지하고, 상기 더미 센싱 스위치를 턴오프하여 상기 더미 구동 스위치를 소스팔로워(Source follower) 구동할 수도 있다.
- [0019] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 제2 초기화기간 동안 상기 더미 스캔 스위치가 턴오프되고, 상기 더미 센싱 스위치를 턴온하여 상기 제2 노드를 제2 레퍼런스 전압으로 초기화할 수도 있다.
- [0020] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 더미 유기발광다이오드 특성 센싱 기간에 상기 더미 스캔 스위치의 턴오프를 유지하고, 상기 더미 센싱 스위치의 턴온을 유지하며, 상기 더미 센싱 라인은 플로팅될 수도 있다.
- [0021] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 더미 유기발광다이오드 특성 검출 기간에 상기 더미 스캔 스위치는 턴온되어 상기 제1 노드에 블랙 데이터를 인가할 수도 있다.
- [0022] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 제2 노드 상의 전압을 상기 더미 센싱 라인을 통해 검출할 수도 있다.
- [0023] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 제2 노드 상의 전압을 기초하여 상기 표시패널의 화소를 제공하는 유기발광다이오드의 열화를 보상할 수도 있다.
- [0024] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 제1 및 제2 레퍼런스 전압과 상기 더미 유기발광다이오드의 캐소드 전극 상의 전위차는 상기 더미 유기발광다이오드의 동작 전압보다 낮은 전압일 수도 있다.
- [0025] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는, 표시패널, 상기 표시패널에 제공된 더미 유기발광다이오드 및 상기 더미 유기발광다이오드를 구동하기 위해 더미 게이트 라인, 더미 데이터 라인 그리고 제1 노드 사이에 연결된 더미 스캔 스위치, 상기 제1 노드, 제1 구동전원배선 그리고 제2 노드 사이에 연결된 더미 구동 스위치를 포함한 더미 구동 회로를 포함하고, 상기 더미 구동 회로는 상기 표시패널과는 별도로 제공될 수도 있다.
- [0026] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 더미 구동 회로는 더미 센싱 제어 라인, 더미 센싱 라인 그리고 상기 제2 노드에 연결된 더미 센싱 스위치를 더 포함할 수도 있다.
- [0027] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 더미 유기발광다이오드의 애노드 전극은 상기 제2 노드에 연결되고, 상기 더미 유기발광다이오드의 캐소드 전극은 제2 구동전원배선에 연결될 수도 있다.
- [0028] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 더미 유기발광다이오드는 상기 표시패널의 표시영역 또는 상기 표시패널의 비표시영역에 적어도 하나 배치될 수도 있다.
- [0029] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 표시패널은 화소를 제공하는 유기발광다이오드를 포함하고, 상기 더미 유기발광다이오드는 상기 화소를 제공하는 유기발광다이오드와 동일 물질로 이루어질 수도 있다.

발명의 효과

- [0030] 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 의하면, 화상을 표시하는 유기발광다이오드의 열화 정보 센싱 시에

유기발광다이오드를 구동하는 화소 구동회로의 특성이 반영되는 것을 방지하고, 유기발광다이오드의 열화 정보를 정확하게 검출할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0031]

도 1은 유기발광다이오드의 구조를 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 있어서 하나의 화소를 등가적으로 나타내는 회로도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 제1 블록도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 제2 블록도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 화소 구조를 나타낸 도면.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 더미 구동 회로 및 상기 더미 구동 회로와 연결된 더미 유기발광다이오드를 나타낸 도면.

도 7은 더미 유기발광다이오드 특성 센싱을 위한 더미 구동 회로의 동작 파형도.

도 8은 제1 초기화기간에 더미 구동 회로와 더미 유기발광다이오드의 동작을 나타낸 도면.

도 9 및 도 10은 더미 유기발광다이오드 특성을 추적 기간에 더미 구동 회로와 더미 유기발광다이오드의 동작을 나타낸 도면.

도 11은 데이터 전압 변동 기간에 따른 더미 구동 회로와 더미 유기발광다이오드의 동작을 나타낸 도면.

도 12는 제2 초기화기간에 더미 구동 회로와 더미 유기발광다이오드의 동작을 나타낸 도면.

도 13은 더미 유기발광다이오드 특성 센싱 기간의 더미 구동 회로와 더미 유기발광다이오드의 동작을 나타낸 도면.

도 14는 더미 유기발광다이오드 특성 검출 기간의 더미 구동 회로와 더미 유기발광다이오드의 동작을 나타낸 도면.

도 15는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동회로의 내부 구조에 관한 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032]

이하, 본 발명의 실시예에 의한 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시 예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0033]

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.

[0034]

소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.

[0035]

공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위

(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함 할 수 있다.

[0036] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0037] <유기발광다이오드의 구조>

[0038] 도 1은 유기발광다이오드의 구조를 나타낸 도면이다.

[0039] 유기발광다이오드 표시장치는 도 1과 같이 유기발광다이오드를 가질 수 있다.

[0040] 유기발광다이오드는 애노드전극과 캐소드전극 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 구비할 수 있다.

[0041] 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)을 포함할 수 있다.

[0042] 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0043] 또한 유기발광다이오드는 표시하고자 하는 색에 따라서 상기 발광층(EML)의 도펀트(Dopant)의 종류 및 농도를 달리하여 레드(Red)를 표시하는 R 발광층, 그린(Green)을 표시하는 G 발광층 및 블루(Blue)를 표시하는 B 발광층 구비할 수 있고, 추가적으로 상기 R 발광층, G 발광층 및 B 발광층 등이 선택적으로 적층된 구조를 가진 화이트(White) 유기발광다이오드가 될 수 있다.

[0044] 유기발광다이오드 표시장치는 이와 같은 유기발광다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 스캔펄스에 의해 선택된 화소들의 밝기를 디지털 비디오 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0045] 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치는 수동 매트릭스(passive matrix) 방식과, 스위칭소자로서 TFT를 이용하는 액티브 매트릭스(active matrix) 방식으로 나뉘어진다.

[0046] 이 중 액티브 매트릭스 방식은 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온시켜 화소를 선택하고 스토리지 커패시터(Storage Capacitor)에 유지되는 전압으로 화소의 발광을 유지한다.

[0047] <액티브 매트릭스 방식의 화소의 등가 회로도>

[0048] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 있어서 하나의 화소를 등가적으로 나타내는 회로도이다.

[0049] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 화소는 유기발광다이오드(OLED), 서로 교차하는 데이터라인(D) 및 게이트라인(G), 상기 게이트라인(G) 상의 스캔 펄스(SP)에 데이터를 화소에 순차적으로 전달하기 위한 스캔 스위치(SW), 게이트 및 소스 단자 사이의 전압에 의해 전류를 생성하는 구동 스위치(DR) 및 데이터를 저장하여 일정 시간 동안 유지하기 위한 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 스캔 스위치(SW)와 구동 스위치(DR)는 N-타입 MOS-FET으로 이루어질 수 있다.

[0050] 이와 같이 두 개의 트랜지스터(SW, DR)와 한 개의 커패시터(Cst)로 구성된 구조를 간단히 2T-1C 구조라고 할 수 있다.

[0051] 스캔 스위치(SW)는 게이트라인(G)으로부터의 스캔펄스(SP)에 응답하여 턴-온됨으로써 자신의 소스전극과 드레인전극 사이의 전류패스를 도통시킨다.

[0052] 이 스캔 스위치(SW)의 온타임 기간 동안 데이터라인(D)으로부터의 데이터전압은 스캔 스위치(SW)의 소스전극과 드레인전극을 경유하여 구동 스위치(DR)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)에 인가된다.

[0053] 구동 스위치(DR)는 자신의 게이트전극과 소스전극 간의 차 전압(Vgs)에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다.

[0054] 스토리지 커패시터(Cst)는 자신의 일측 전극에 인가된 데이터전압을 저장함으로써 구동 스위치(DR)의 게이트전극에 공급되는 전압을 한 프레임 기간 동안 일정하게 유지시킨다.

[0055] 도 1과 같은 구조로 구현되는 유기발광다이오드(OLED)는 구동 스위치 (DR)의 소스전극과 저전위 구동전압원 (VSS) 사이에 접속된다.

[0056] 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류는 화소의 밝기에 비례하고, 이것은 구동 스위치(DR)의 게이트-소스 간 전압에 의해 결정된다.

[0057] 도 2와 같은 화소의 밝기는 아래의 수학적 식 1과 같이 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류에 비례한다.

[0058] 수학적 식 1

$$V_{gs} = V_g - V_s$$

$$V_g = V_{data}, V_s = V_{init}$$

$$I_{oled} = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{data} - V_{init} - V_{th})^2$$

[0059]

[0060] 여기서, 'Vgs'는 구동 스위치(DR)의 게이트전압(Vg)과 소스전압(Vs) 사이의 차 전압, 'Vdata'는 데이터전압, 'Vinit'는 초기화 전압, 'Ioled'는 구동전류, 'Vth'는 구동 스위치(DR)의 문턱전압, 'β'는 구동 스위치(DR)의 이동도 및 기생용량에 의해 결정되는 상수값을 각각 의미한다.

[0061] 수학적 식 1과 같이, 유기발광다이오드(OLED)의 전류(Ioled)는 구동 스위치(DR)의 문턱전압(Vth)에 크게 영향 받는다는 것을 알 수 있다. 따라서 전체 영상 이미지의 균일도는 구동 스위치(DR)의 특성 편차, 즉 이동도와 문턱전압의 편차에 의해 좌우된다.

[0062] 유기발광다이오드 표시장치를 위한 구동 스위치(DR)는 비정질 실리콘(s-Si) 또는 저온 다결정 실리콘(LTPS) 또는 옥사이드(Oxide) 기반에서 제작할 수 있다.

[0063] 비정질 실리콘 구동 스위치는 특성이 매우 균일하지만 문턱전압 이동 등의 안정성의 문제가 있다. 그리고 이동도가 낮아서 구동 회로를 패널 위에 직접 하기가 어렵다. 이에 반해 저온 다결정 실리콘 구동 스위치는 상대적으로 안정성이 높고 이동도가 높지만, 그레인 경계의 불규칙성으로 인해 문턱전압과 이동도 특성에 대한 화소 간 편차가 크다.

[0064] Oxide 구동 스위치는 기존 a-Si 구동 스위치 대비 전자 이동도가 높고 누설(leak) 전류가 적어 고해상도 패널 구현에 유리하다. 그러나 Oxide는 실리콘 등 단원소 반도체와 비교하여 개별 산화물이 불안정한 상태인 점, a-Si 대비 부족한 균일도 향상 등 수율 향상을 위한 과제가 남아 있다.

[0065] 또한 구동 스위치(DR)의 문턱 전압 및 이동도 특성뿐만 아니라 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도에 따라서 전류(Ioled)는 영향을 받을 수 있다. 따라서 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 정확히 추출하기 위하여 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정보에 구동 스위치(DR)의 문턱 전압 및 이동도 특성이 포함되지 않도록 하는 것이 필요하다.

[0066] <유기발광다이오드 표시장치의 제1 블럭도>

[0067] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 제1 블럭도이다.

[0068] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(116)과 상기 표시패널(116)을 구동하는 표시패널 구동부를 포함할 수 있다. 상기 표시패널 구동부는 예로서 게이트 구동회로(118), 데이터 구동회로(120), 타이밍 콘트롤러(124)를 포함할 수 있다. 상기 게이트 구동회로(118), 상기 데이터 구동회로(120), 상기 타이밍 콘트롤러(124)는 각각 별도로 분리되어 제공될 수도 있다.

[0069] 표시패널(116)은 서로 일대일로 대응되어 m개의 쌍을 이루는 m개의 데이터라인들(D1 내지 Dm), k 개의 센싱 라인(S1 내지 Sk)과, n개의 게이트라인들(G1 내지 Gn) 및 j개의 센싱 제어 라인(SC1 내지 SCj)의 교차 영역에 형성된 m x n 개의 화소들(122)을 구비할 수 있다.

[0070] 이러한 표시패널(116)에는 각각의 화소들(122)에 제1 구동 전원(Vdd)을 공급하는 신호배선들, 제2 구동 전원(Vss)을 공급하는 신호배선들이 형성될 수 있다. 여기서, 제1 구동 전원(Vdd) 및 제2 구동 전원(Vss)은 각각 고

전위 구동전압원(VDD) 및 저전위 구동전압원(VSS)로부터 발생될 수 있다.

- [0071] 게이트 구동회로(118)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스(SP)를 발생하여 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0072] 또한 게이트 구동회로(118)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터의 제어되어 센싱 제어 신호(SCS)를 출력할 수 있고, 상기 센싱 제어 신호(SCS)에 의하여 각 화소 내의 센싱 스위치가 제어될 수 있다.
- [0073] 상기 게이트 구동회로(118)가 스캔펄스(SP)와 센싱 제어 신호(SCS)를 모두 출력하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 타이밍 콘트롤러(124)에 의하여 제어되어 센싱 제어 신호(SCS)를 출력할 수 있는 별도의 센싱 스위치 제어 드라이버를 구비할 수도 있다.
- [0074] 또한 게이트 구동부(118)는 표시패널(116)의 기판 제조시 박막패턴 형태로 비표시영역상에 게이트-인-패널(Gate-In-Panel, GIP)방식으로 내장될 수 있다.
- [0075] 데이터 구동회로(120)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터 데이터 제어신호(DDC)에 의하여 제어될 수 있고, 데이터 라인(D1 내지 Dm)으로 데이터 전압과 센싱 라인(S1 내지 Sk)으로 센싱 전압을 출력할 수 있다.
- [0076] 각 데이터 라인(D1 내지 Dm)은 각 화소(122)에 각각 연결되어 화소(122) 각각에 데이터 전압을 인가할 수 있다.
- [0077] 각 센싱 라인(S1 내지 Sk)은 화소(122)에 연결되어 센싱 전압을 공급할 수 있고, 센싱 라인(S1 내지 Sk) 상의 센싱 전압을 측정할 수 있다. 구체적으로 하나의 센싱 라인(S1 내지 Sk)을 이용하여 초기화 전압을 공급함으로써 초기화 전압으로 충전과 플로팅(floating)을 이용한 센싱 전압을 검출을 할 수 있다. 그리고 데이터 카운팅 등 유기발광다이오드(OLED) 열화를 인지할 수 있다.
- [0078] 상기 데이터 구동회로(120)가 데이터 전압과 센싱 전압을 출력 또는 검출 그리고 유기발광다이오드(OLED) 열화를 인지할 수 있는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 센싱 전압을 출력하거나 검출할 수 있는 별도의 드라이버를 구비할 수도 있다.
- [0079] <유기발광다이오드 표시장치의 제2 블럭도>
- [0080] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 제2 블럭도이다.
- [0081] 도 4를 참조하면, 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(116)과 상기 표시패널(116)을 구동하는 표시패널 구동부를 포함할 수 있다. 상기 표시패널(116)은 비표시영역(NA)과 표시영역(AA)을 포함할 수 있다. 상기 표시패널(116)은 더미 유기발광다이오드(D_OLED)와 화소를 제공하는 유기발광다이오드를 포함할 수 있다.
- [0082] 상기 표시패널 구동부는 게이트 구동회로(118), 데이터 구동회로(120), 타이밍 콘트롤러(124)를 포함할 수 있다. 예로서, 상기 데이터 구동회로(120)는 더미 구동 회로(121)를 포함할 수 있다. 상기 더미 구동 회로(121)는 상기 표시패널(116)에 제공된 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)를 구동할 수 있다.
- [0083] 도 4에서는 상기 더미 구동 회로(121)가 상기 데이터 구동회로(120)에 포함된 경우를 예로서 나타내었으나, 상기 더미 구동 회로(121)는 상기 데이터 구동회로(120)에 포함된 것이 아닌 상기 데이터 구동회로(120)와는 별도로 제공될 수도 있다. 예로서 상기 더미 구동 회로(121)는 상기 데이터 구동회로(120)와는 별도의 분리된 기판에 제공될 수도 있다. 게이트 구동회로(118)는 더미 게이트 라인(D_G)을 통해 게이트 펄스(SP)를 더미 구동 회로(121)로 공급할 수 있고, 게이트 구동회로(118)는 더미 센싱 제어 라인(D_SC)을 통해 더미 구동 회로(121)에 센싱 제어 신호(SCS)를 공급할 수 있다. 또한 데이터 구동회로(120)는 더미 데이터 라인(D_D)을 통해 더미 구동 회로(121)에 데이터 전압을 공급할 수 있다.
- [0084] 표시패널(116)은 개구율 저하 방식을 위하여 비표시영역(NA)에 적어도 하나의 더미 유기발광다이오드(D_OLED)를 포함할 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)는 비표시영역(NA)또는 표시영역(AA)에 적어도 하나 배치될 수 있다. 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)가 상기 표시영역(AA) 상에 배치될 때, 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)로부터 제공되는 광은 시인되지 않도록 상기 표시영역(AA) 상의 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)가 제공된 해당 영역에 차단부가 제공될 수 있다.
- [0085] 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 애노드 전극은 더미 구동 회로(121)에 연결될 수 있고, 캐소드 전극은 제2 구동 전원(Vss)에 연결될 수 있다. 또한 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)는 도 1에서 설명한 구조를 가질 수 있다.
- [0086] <화소 구조>

- [0087] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 화소 구조를 나타낸 도면이다.
- [0088] 본 발명에서 설명하는 화소(122)는 레드(Red), 그린(Green), 블루(Blue), 화이트(White) 중 어느 하나의 화소를 지칭할 수 있으며, 이를 별도로 서브 화소라고 지칭할 수 있다.
- [0089] 상기 서브 화소(122)는 유기발광다이오드(OLED)와 상기 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 스캔 스위치(SW), 구동 스위치(DR), 센싱 스위치(SEW) 그리고 스토리지 커패시터(Cst)로 이루어진 구동회로(122a)를 포함할 수 있다. 상기 구동회로(122a)는 화소 구동회로로 지칭될 수도 있다. 상기 화소를 제공하는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 상기 구동회로(122a)는 상기 표시패널(116)에 제공될 수 있다.
- [0090] 스캔 스위치(SW)는 상기 게이트 라인(Gn)라인 상의 스캔 펄스(SP)에 의해 제어되고 데이터 라인(Dm) 상의 데이터를 서브 화소(122)에 공급하기 위한 트랜지스터로써 데이터 라인(Dm)과 제1 노드(N1) 사이에 연결될 수 있다.
- [0091] 상기 구동 스위치(DR)는 자신의 게이트-소스인 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이의 전압에 의해 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 조절하는 트랜지스터로써, 게이트 단자가 제1 노드(N1)에 연결되고, 소스 단자가 제2 노드(N2)에 연결되고, 드레인 단자가 제1 구동 전원(Vdd)에 연결될 수 있다.
- [0092] 상기 센싱 스위치(SEW)는 제2 노드(N2)의 초기화 및 센싱 라인(Sk)을 통해 구동 스위치(DR)의 문턱 전압을 검출할 수 있도록 제어하는 트랜지스터로써, 센싱 제어 라인(SCj) 상의 센싱 제어 신호(SCS)에 의해 제어되고 제2 및 제3 노드(N2, N3) 사이에 연결될 수 있다.
- [0093] 상기 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 단자는 제2 노드(N2)에 연결되고, 캐소드 단자는 제2 구동 전원(Vss)에 연결될 수 있다.
- [0094] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 및 제2 노드(N1, N2) 사이, 즉 구동 스위치(DR)의 게이트 및 소스 단자 사이에 연결될 수 있다.
- [0095] 한편 서브 화소(122) 내의 스위치소자는 예로서 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)로 구현될 수 있다.
- [0096] <더미 구동 회로 및 더미 유기발광다이오드>
- [0097] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 더미 구동 회로 및 상기 더미 구동 회로와 연결된 더미 유기발광다이오드를 나타낸 도면이다.
- [0098] 상기 더미 구동 회로(121)는 더미 스캔 스위치(D_SW), 더미 구동 스위치(D_DR), 더미 센싱 스위치(D_SEW), 더미 스토리지 커패시터(D_Cst)를 포함할 수 있다. 상기 더미 구동 회로(121)는 예로서 데이터 구동회로(120)에 제공될 수 있다. 또한, 상기 더미 구동 회로(121)는 상기 표시패널(116)을 구동하는 표시패널 구동부에 제공될 수도 있다. 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)는 상기 표시패널(116)에 제공될 수 있다. 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)는 상기 표시패널(116)의 표시영역 또는 비표시영역에 적어도 하나 제공될 수 있다.
- [0099] 더미 스캔 스위치(D_SW)는 더미 게이트 라인(D_G)라인 상의 스캔 펄스(SP)에 의해 제어되고 더미 데이터 라인(D_D) 상의 데이터를 더미 구동스위치(D_DR)에 공급하기 위한 트랜지스터로써 더미 데이터 라인(D_D)과 제1 노드(N4) 사이에 연결될 수 있다.
- [0100] 상기 더미 구동 스위치(D_DR)는 자신의 게이트-소스인 제4 노드(N4)와 제5 노드(N5) 사이의 전압에 의해 더미 유기발광다이오드(D_OLED)에 흐르는 전류를 조절하는 트랜지스터로써, 게이트 단자가 제4 노드(N4)에 연결되고, 소스 단자가 제5 노드(N5)에 연결되고, 드레인 단자가 제1 구동 전원(Vdd)에 연결될 수 있다.
- [0101] 상기 더미 센싱 스위치(D_SEW)는 제5 노드(N5)을 초기화 및 더미 센싱 라인(D_S)을 통해 상기 제5 노드(N5) 상의 전압 검출에 따라 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 구동전압을 검출하기 위한 트랜지스터로써, 더미 센싱 제어 라인(D_SC) 상의 센싱 제어 신호(SCS)에 의해 제어되고 제5 및 제6 노드(N5, N6) 사이에 연결될 수 있다.
- [0102] 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 애노드 단자는 제5 노드(N5)에 연결되고, 캐소드 단자는 제2 구동 전원(Vss)에 연결될 수 있다.
- [0103] 상기 더미 스토리지 커패시터(D_Cst)는 제4 및 제5 노드(N4, N5) 사이, 즉 더미 구동 스위치(D_DR)의 게이트 및 소스 단자 사이에 연결될 수 있다.

- [0104] 한편 더미 구동 회로(121) 내의 스위치소자는 스위칭 작용이 가능한 트랜지스터로써, 일 예로 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)로 구현될 수 있다. 또한, 상기 더미 구동 회로(121)는 전계효과 트랜지스터(Field Effect Transistor, FET)로 구현 될 수 있다.
- [0105] <더미 유기발광다이오드 특성 센싱>
- [0106] 도 7은 더미 유기발광다이오드 특성 센싱을 위한 더미 구동 회로의 동작 파형도이고, 도 8 내지 도 14은 더미 유기발광다이오드 특성 센싱을 위한 더미 구동 회로의 동작을 나타낸 도면이다.
- [0107] <제1 초기화기간: t1>
- [0108] 도 8은 제1 초기화기간에 더미 구동 회로와 더미 유기발광다이오드의 동작을 나타낸 도면이다.
- [0109] 도 7 및 도 8을 참조하면, 제1 초기화기간(t1)에서 더미 스캔 스위치(D_SW) 및 더미 센싱 스위치(D_SEW)가 턴온되고, 더미 데이터 라인(D_D)으로부터의 데이터 전압(Vdata)은 상기 더미 스캔 스위치(D_SW)를 통해 제4 노드(N4)에 공급되고, 초기화제어신호(Spre)에 응답하여 더미 센싱라인(D_S)으로부터의 레퍼런스 전압(Vref)은 더미 센싱 스위치(D_SEW)를 통해 제5 노드(N5)에 충전될 수 있다. 그리고 더미 스토리지 커패시터(D_Cst)는 상기 제4 및 제5 노드(N4, N5) 상의 전압 차, 즉 Vdata-Vref로 초기화된다. 이 때 더미 유기발광다이오드(D_OLED)는 상기 더미 센싱 스위치(D_SEW)를 통해 제5 노드(N5)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)에 의해 불필요한 발광이 일어나지 않는다.
- [0110] <더미 유기발광다이오드 특성 추적(Tracking) 기간: t2>
- [0111] 도 9 및 도 10은 더미 유기발광다이오드 특성을 추적 기간에 더미 구동 회로와 더미 유기발광다이오드의 동작을 나타낸 도면이다.
- [0112] 도 7 및 도 9 그리고 도 10을 참조하면, 더미 유기발광다이오드 특성 추적 기간(t2)에서 더미 스캔 스위치(D_SW)를 턴온을 유지하고, 더미 센싱 스위치(D_SEW)는 턴오프된다. 이 때 더미 데이터 라인(D_D)으로부터의 데이터 전압(Vdata)은 상기 더미 스캔 스위치(D_SW)를 통해 제4 노드(N4)에 공급이 유지되어 t2_1 시구간 동안 더미 구동 스위치(D_DR)의 소스팔로워(Source follower) 구동에 따라 상기 더미 구동 스위치(D_SW)에 전류가 흐르고 이러한 전류는 제5 노드(N5)를 충전시킨다. 그리고 상기 제5 노드(N5)가 충전되어 상기 제5 노드(N5)의 전압의 상승에 따라 더미 구동 스위치(D_DR)의 게이트 및 소스 단자 사이의 전압인 Vgs는 감소하게 된다. 그리고 제5 노드(N5)의 전압이 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 동작 전압에 이르면, 도 10과 같이 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)가 턴온되어 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)에 전류가 흐르고 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)는 발광하게 되며 상기 제5 노드(N5)의 전압 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 동작점에서 일정하게 유지되므로 t2_2 시구간 동안 더미 구동 스위치(D_SW)의 Vgs 또한 일정한 전압을 유지하게 된다. 따라서 더미 구동 스위치(D_DR)의 Vgs에는 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 특성 정보가 반영된다.
- [0113] 한편 더미 유기발광다이오드 특성 추적 기간(t2)을 조절함으로써 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)가 턴온되기 전에 후술할 제2 초기화기간(t4)으로 넘어갈 수 있다.
- [0114] <데이터 전압 변동 기간: t3>
- [0115] 도 11은 데이터 전압 변동 기간에 따른 더미 구동 회로와 더미 유기발광다이오드의 동작을 나타낸 도면이다.
- [0116] 도 7 및 도 11을 참조하면, 데이터 전압 변동 기간(t3) 동안 더미 데이터라인(D_D) 상의 데이터 전압은 Vdata 전압보다 낮은 블랙 데이터 전압(Vblack)이 공급될 수 있다. 그리고 더미 스캔 스위치(D_SW)는 턴오프되고, 더미 센싱 스위치(D_SEW)는 턴오프를 유지할 수 있다. 따라서 제4 및 제5 노드(N4, N5) 사이의 전압인 더미 구동 스위치(D_DR)의 Vgs의 전압은 일정하게 유지될 수 있다.
- [0117] <제2 초기화기간: t4>
- [0118] 도 12는 제2 초기화기간에 더미 구동 회로와 더미 유기발광다이오드의 동작을 나타낸 도면이다.
- [0119] 이어서 도 7 및 도 12를 참조하면, 제2 초기화기간(t4)에서 더미 스캔 스위치(D_SW)는 턴오프를 유지하고, 더미 센싱 스위치(D_SEW)가 턴온되고, 초기화제어신호(Spre)에 응답하여 더미 센싱라인(D_S)으로부터의 레퍼런스 전압(Vref)은 더미 센싱 스위치(D_SEW)를 통해 제5 노드(N5)에 충전된다. 이 때 더미 스토리지 커패시터(D_Cst)의 커플링에 따라 제5 노드(N5) 상의 전압의 감소량만큼 제4 노드(N4) 상의 전압도 감소하므로 더미 구동 스위치(D_DR)의 Vgs는 변동 없이 유지될 수 있다. 따라서 상기 더미 스토리지 커패시터(D_Cst)에 저장된 더미 유기발

광다이오드(D_OLED)의 동작 전압(VoIed)이 유지된다. 그리고 더미 유기발광다이오드(D_OLED)는 상기 더미 센싱 스위치(D_SEW)를 통해 제5 노드(N5)에 공급되고 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 동작 전압(VoIed)보다 낮은 전압의 레퍼런스 전압(Vref)에 의해 발광하지 않는다.

[0120] 이와 같이 제2 초기화기간(t4)을 통해 제5 노드(N5)를 초기화 시키고 후술할 과정을 통해 Vgs 정보를 제5 노드(N5)에 반영하여 상기 제5 노드(N5)를 센싱함으로써 Vgs 정보를 용이하게 검출할 수 있다.

[0121] <더미 유기발광다이오드 특성 센싱 기간: t5>

[0122] 도 13은 더미 유기발광다이오드 특성 센싱 기간의 더미 구동 회로와 더미 유기발광다이오드의 동작을 나타낸 도면이다.

[0123] 이어서 도 7 및 도 13을 참조하면, 더미 스캔 스위치(D_SW)는 턴오프를 유지하고, 더미 센싱 스위치(D_SEW)는 턴온을 유지한다. 그리고 초기화제어신호(Spre)에 응답하여 레퍼런스 전압(Vref)을 공급하는 단자와 더미 센싱 라인(D_S)은 전기적으로 끊어지면서 상기 더미 센싱 라인(D_S)은 플로팅되고, 더미 구동 스위치(D_DR)에 흐르는 전류에 의하여 제5 노드(N5)의 전압은 상승하고, 더미 스토리지 커패시터(D_Cst) 커플링에 따라 상기 제5 노드(N5)의 전압 변동량만큼 제4 노드(N4)의 전압도 변동하므로 더미 구동 스위치(D_DR)의 Vgs는 유지된다. 따라서 더미 스토리지 커패시터(D_Cst)에 저장된 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 동작 전압(VoIed)은 유지된다. 그리고 상기 더미 구동 스위치(D_DR)에 흐르는 전류는 상기 더미 스토리지 커패시터(D_Cst)에 저장된 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 동작 전압(VoIed)에 따라서 달라지고, 그에 따라 제5 노드(N5) 상의 전압의 증가량도 달라지게 되므로, 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 동작 전압(VoIed)의 특성이 제5 노드(N5) 상의 전압으로 반영되게 된다. 한편 상기 더미 구동 스위치(D_DR)에 흐르는 전류는 더미 센싱라인(D_S)의 기생 커패시터를 충전 시킴에 따라 제5 노드(N5)는 상승할 수 있다.

[0124] <더미 유기발광다이오드 특성 검출 기간: t6>

[0125] 도 14는 더미 유기발광다이오드 특성 검출 기간의 더미 구동 회로와 더미 유기발광다이오드의 동작을 나타낸 도면이다.

[0126] 이어서 도 7 및 도 14를 참조하면, 더미 스캔 스위치(D_SW)는 턴온되어 더미 데이터 라인(D_D)을 통해 블랙 데이터(Vblack)가 제4 노드(N4)로 공급되어 더미 구동 스위치(D_DR)에 흐르는 전류를 완전히 끊을 수 있다. 그리고 블랙 데이터(Vblack)가 제4 노드(N4)로 공급되면 상기 제4 노드(N4)의 전압이 감소하지만, 더미 스토리지 커패시터(D_Cst) 대비 상대적으로 큰 커패시터 용량을 가지는 더미 센싱 라인(D_S)의 기생 커패시터 성분에 의하여 더미 스토리지 커패시터(D_Cst)의 커플링 현상이 제5 노드(N5)에 반영되지 못하여, 상기 제5 노드(N5)의 전압은 변동되지 않고 안정적으로 유지될 수 있다. 이어서 샘플링 신호(Sam)에 의하여 더미 센싱 라인(D_S)이 ADC(250)에 연결되고 상기 ADC(250)에 의하여 제5 노드(N5) 상의 전압을 검출함으로써 유기발광다이오드의 특성이 검출된다.

[0127] <데이터 구동 회로의 내부 구조>

[0128] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동회로의 내부 구조에 관한 블록도이다.

[0129] 도 15를 참조하면, 데이터 구동회로(120)는 샘플링을 수행하는 샘플링 스위치(SW10) 그리고 레퍼런스 전압(Vref)을 인가하기 위한 초기화 스위치(SW20), 센싱회로(240), 아날로그 디지털 변환부(이하 ADC, 250) 그리고 레퍼런스 전압 발생부(280)를 포함할 수 있다. 또한 실시예에 따른 데이터 구동회로(120)는 메모리(260)와 제어부(270)를 더 포함할 수 있다.

[0130] 상기 초기화 스위치(SW20)는 초기화제어신호(Spre)에 응답하여 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 특성 센싱 시 제1 및 제2 초기화 기간(t1, t4) 동안 턴 온되어 상기 레퍼런스 전압 발생부(280)로부터 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)을 더미 구동 회로(121)에 공급할 수 있다.

[0131] 상기 초기화 스위치(SW20)를 제어하는 초기화제어신호(Spre)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터 제공될 수 있다.

[0132] 상기 샘플링 스위치(SW10)는 더미 유기발광다이오드(D_OLED) 특성 검출 기간(t6) 동안 하이 레벨의 샘플링 신호(Sam) 신호에 의하여 턴온되어 센싱회로(210)가 더미 센싱 라인(D_S) 상의 센싱 전압을 검출할 수 있도록 한다.

[0133] 상기 샘플링 스위치(SW10)를 제어하는 상기 샘플링 신호(Sam)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터 제공될 수 있다.

[0134] 한편 상기 샘플링 신호(Sam)의 로우 논리 신호 및 초기화제어신호(Spre)의 로우 논리 신호에 의해 더미 센싱 라

인(D_S)은 플로팅될 수 있다.

- [0135] 상기 ADC(250)는 상기 센싱 회로(240)가 검출한 센싱 라인(S1 내지 Sk) 상의 센싱 전압을 디지털 값으로 변환하여 타이밍 콘트롤러(124)로 제공할 수 있다. 그리고 상기 ADC(250)는 상기 센싱회로(240)와 분리된 별도의 구성이거나 상기 센싱회로(240)에 포함되어 하나의 구성이 될 수 있다.
- [0136] 또한 ADC(250)는 상기 더미 센싱 라인(D_S)으로부터 검출한 센싱 전압을 디지털 값으로 변환하여 메모리(260)로 제공할 수 있고, 상기 메모리(260)는 상기 디지털 값을 저장함으로써, 더미 구동 회로(121) 내의 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 특성, 구체적으로 동작전압(Voled)에 관한 정보를 저장할 수 있다.
- [0137] 또한 제어부(270)는 상기 메모리(260)에 저장된 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 특성, 구체적으로 동작전압(Voled)에 관한 정보 및 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 열화 정도를 타이밍 콘트롤러(124)에 제공하고, 상기 타이밍 콘트롤러(124)는 데이터 드라이버(120)가 보상된 데이터 전압을 데이터 라인(D1 내지 Dm)으로 제공할 수 있도록 제어할 수 있다. 그리하여 화소(122) 내의 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 따른 보상을 진행할 수 있다.
- [0138] <더미 유기발광다이오드의 특성에 따른 열화 보상>
- [0139] 전술한 바와 같이 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 특성을 검출함에 따라 온도 등의 요인에 따른 상기 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 열화 정도를 검출할 수 있다. 이 경우, 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 열화 정도에 따른 동작 전압(Voled)의 변동량을 미리 룩업테이블화 하고, 검출된 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 동작 전압(Voled)에 따른 열화 정도를 상기 룩업테이블로부터 읽어드려, 열화 정도에 따라 데이터 전압을 보상할 수 있다.
- [0140] 상기 룩업테이블은 타이밍 콘트롤러(124)나, 데이터 구동회로(120)의 메모리(260) 상에 저장될 수 있다.
- [0141] 본 발명에 따른 실시예의 더미 구동 회로(121)는 표시패널(116)이 아닌 별도의 기관이나 데이터 구동회로(120)와 같은 표시패널 구동부에 제공될 수 있다. 또한, 실시예의 더미 구동 회로(121)는 실리콘 등의 반도체 물질 기반으로 형성된 전계 효과 트랜지스터로 구현될 수도 있다. 따라서 실시예에 의하면 종래 박막트랜지스터 대비 신뢰성이 크게 향상된 트랜지스터로 이루어진 더미 구동 회로(121)를 이용하여 표시패널(116) 상의 더미 유기발광다이오드(D_OLED)를 구동할 수 있다.
- [0142] 또한 더미 스캔, 더미 구동, 더미 센싱 스위치(D_SW, D_DR, D_SEW)의 높은 신뢰성 때문에, 상기 더미 스캔, 더미 구동, 더미 센싱 스위치(D_SW, D_DR, D_SEW)의 구동 스트레스와 주변 온도 등에 따른 열화를 최소화할 수 있다. 따라서 신뢰성이 높은 트랜지스터로 이루어진 더미 구동 회로(121)를 통해 더미 유기발광다이오드(D_OLED)를 구동함으로써, 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 특성 센싱 시 상기 더미 스캔, 더미 구동, 더미 센싱 스위치(D_SW, D_DR, D_SEW)의 최소한의 특성 변동에 따라 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 특성 검출 정보의 신뢰성이 떨어지는 것을 방지할 수 있다. 그리하여 제5 노드(N5)의 전압 검출 시 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 특성이 최대한으로 반영되도록 할 수 있어, 제5 노드(N5) 상의 전압을 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 동작 전압(Voled)으로 이용하는데 신뢰성을 크게 향상시킬 수 있다.
- [0143] 또한 더미 유기발광다이오드(D_OLED)는 화소(122) 내의 유기발광다이오드(OLED)를 제조할 때, 표시패널(116) 상에 함께 제조하고, 상기 화소(122) 내의 유기발광다이오드(OLED)의 물질과 동일한 물질로 제조할 수도 있다. 또한 더미 유기발광다이오드(D_OLED)는 화소(122) 내의 유기발광다이오드(OLED)와 마찬가지로 표시패널(116) 상에 제공될 수 있다. 그리하여 검출된 더미 유기발광다이오드(D_OLED)의 열화 정보를 화소(122) 내의 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정보로 직접 이용함에 따른 신뢰성을 높일 수 있다.
- [0144] 실시 예에 의하면, 더미 유기발광다이오드의 열화 정보를 검출함에 있어, 더미 구동회로가 표시패널 내에 제공되지 않으므로 표시패널의 온도 상승 등에 의하여 더미 구동회로가 영향을 받는 것을 방지할 수 있으므로, 화상을 표시하는 유기발광다이오드의 온도 변화에 따른 열화 정보 검출 및 보상 시에, 더미 유기발광다이오드의 열화 정보를 기반으로 화소 구동회로의 열화 특성에 의한 영향을 배제하고 화소를 제공하는 유기발광다이오드에 대한 보상을 정확하게 수행할 수 있게 된다.
- [0145] 이상에서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술할 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는

것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

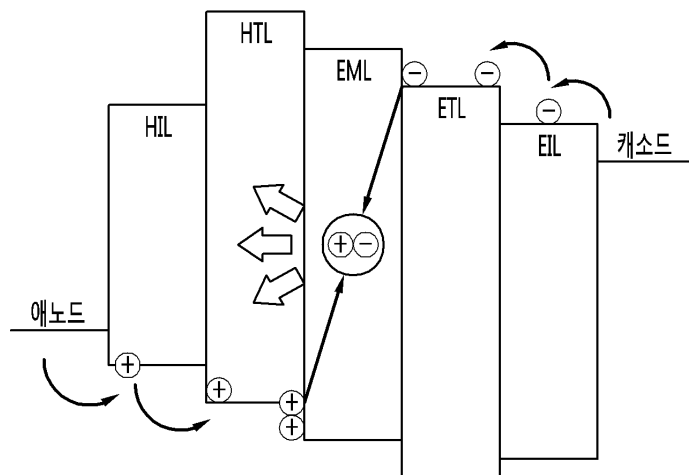
부호의 설명

[0146]

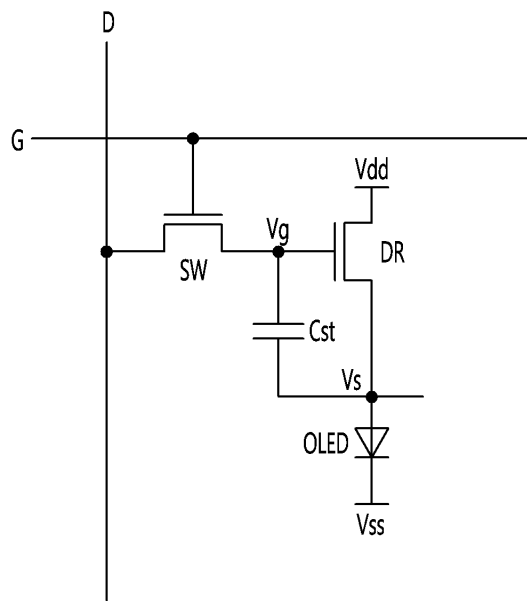
- 116 표시 패널
- 118 게이트 구동 회로
- 120 데이터 구동 회로
- 121 더미 구동 회로
- 122 화소, 서브 화소
- 122a 구동 회로
- 124 타이밍 콘트롤러
- 240 센싱 회로
- 250 ADC
- 260 메모리
- 270 제어부

도면

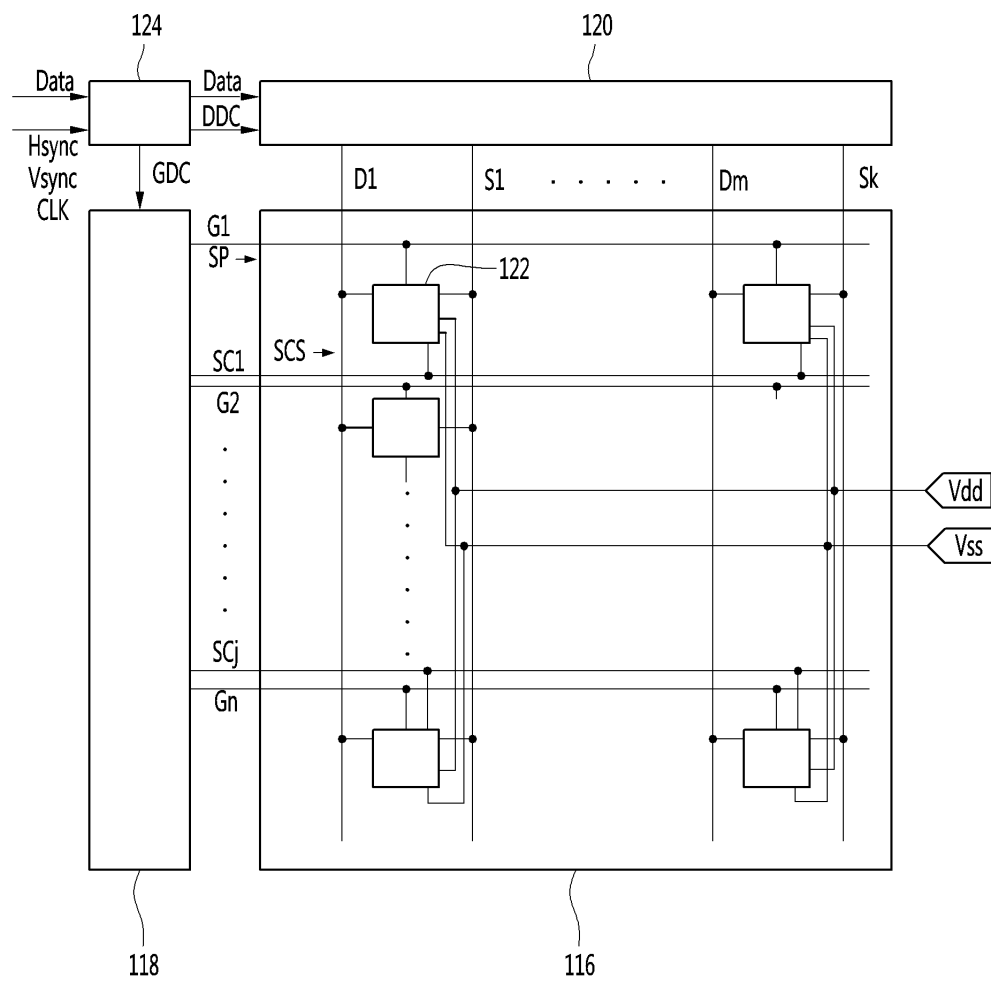
도면1



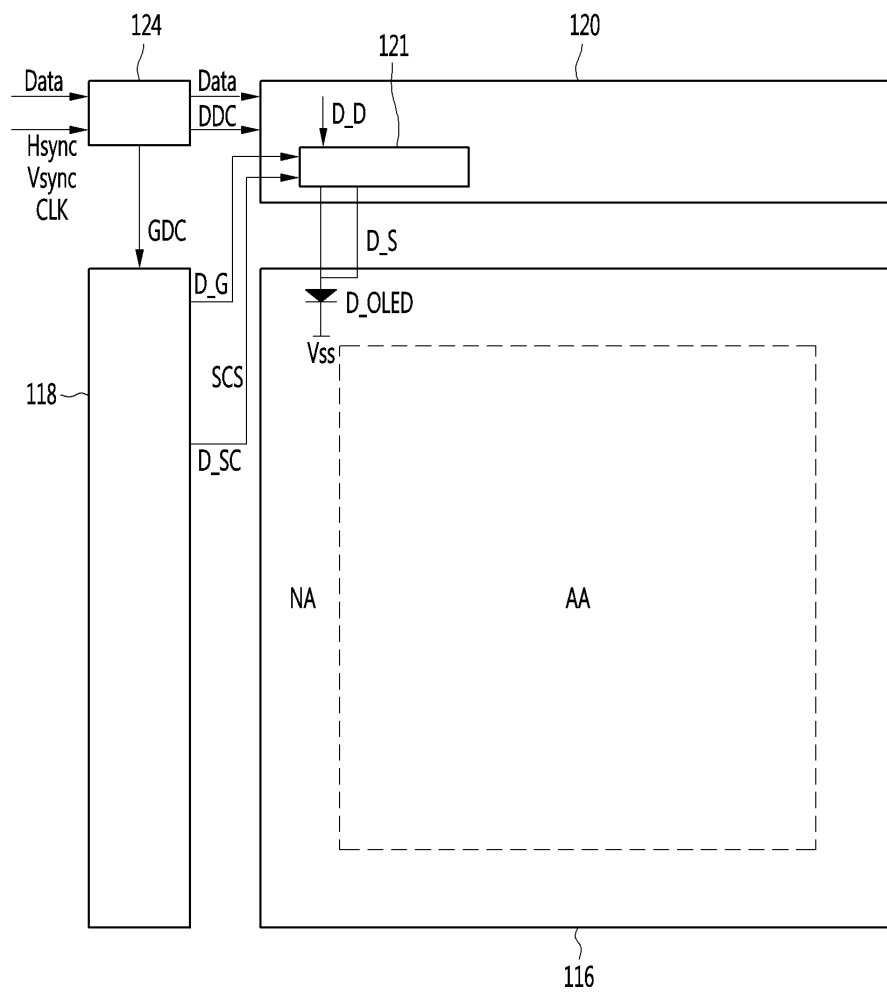
도면2



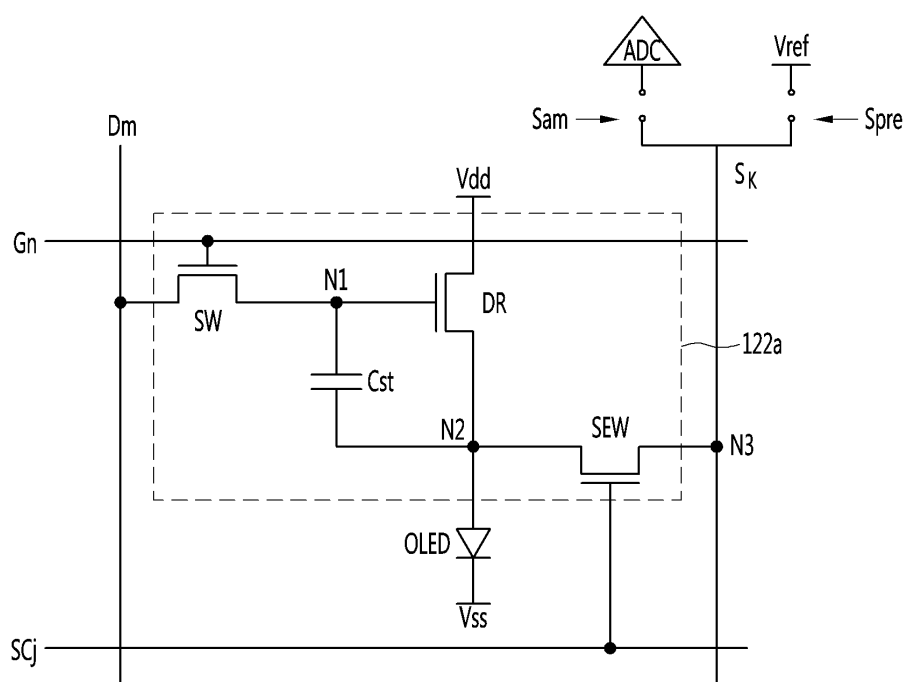
도면3



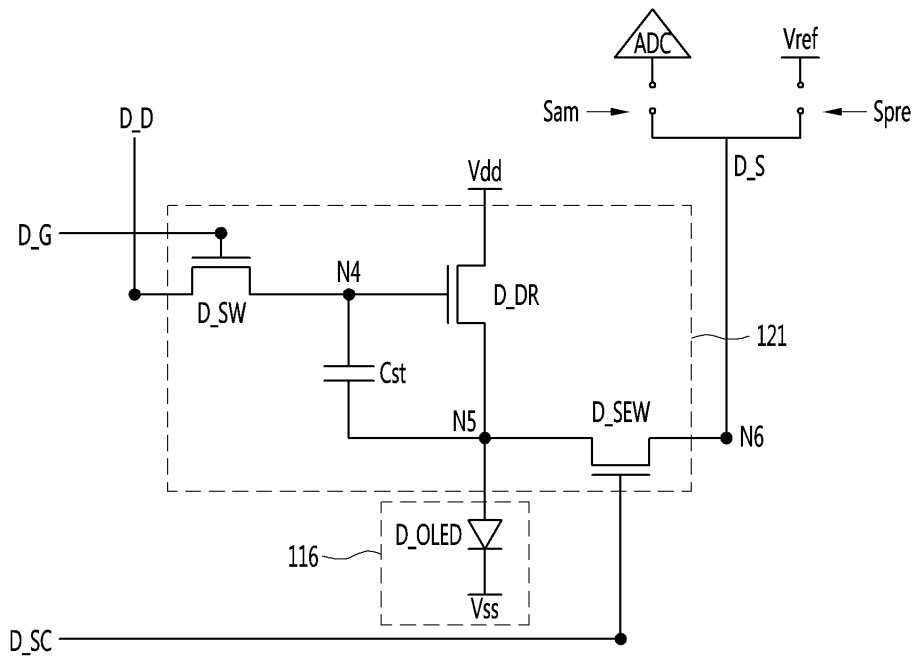
도면4



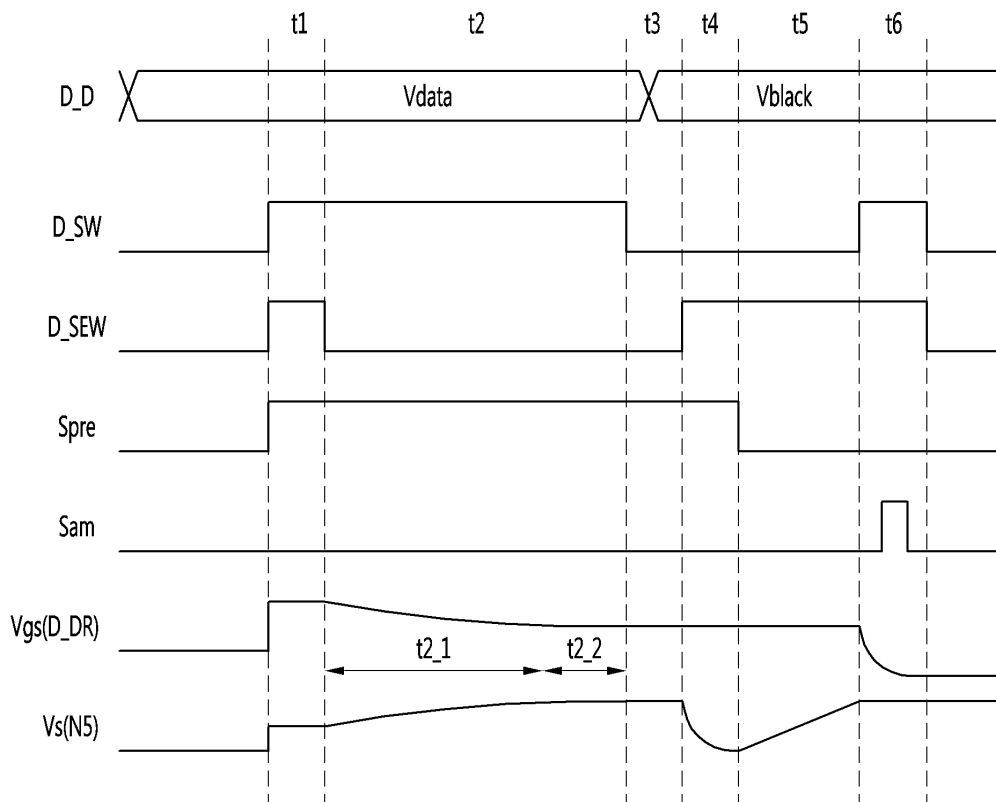
도면5



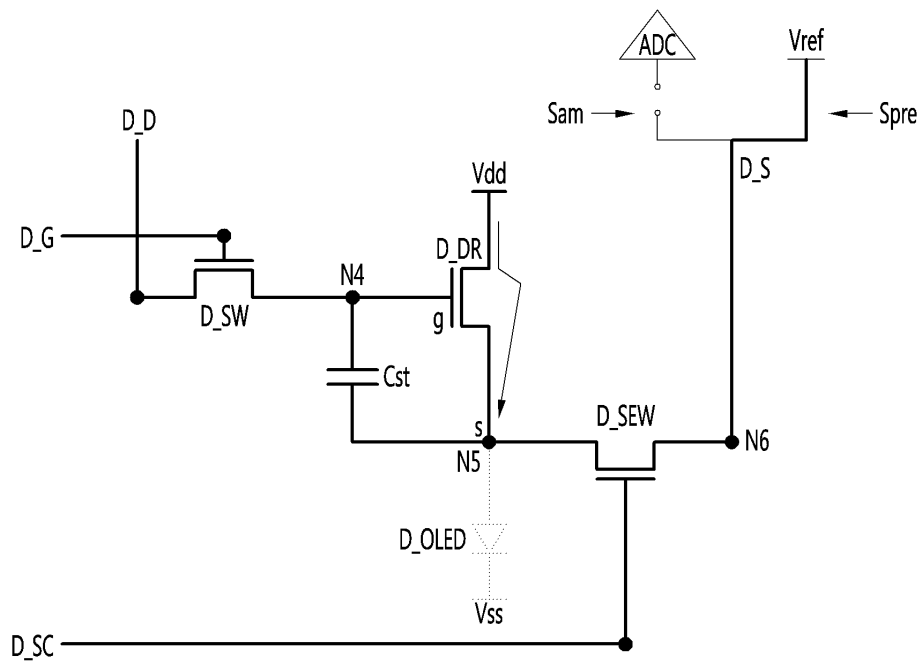
도면6



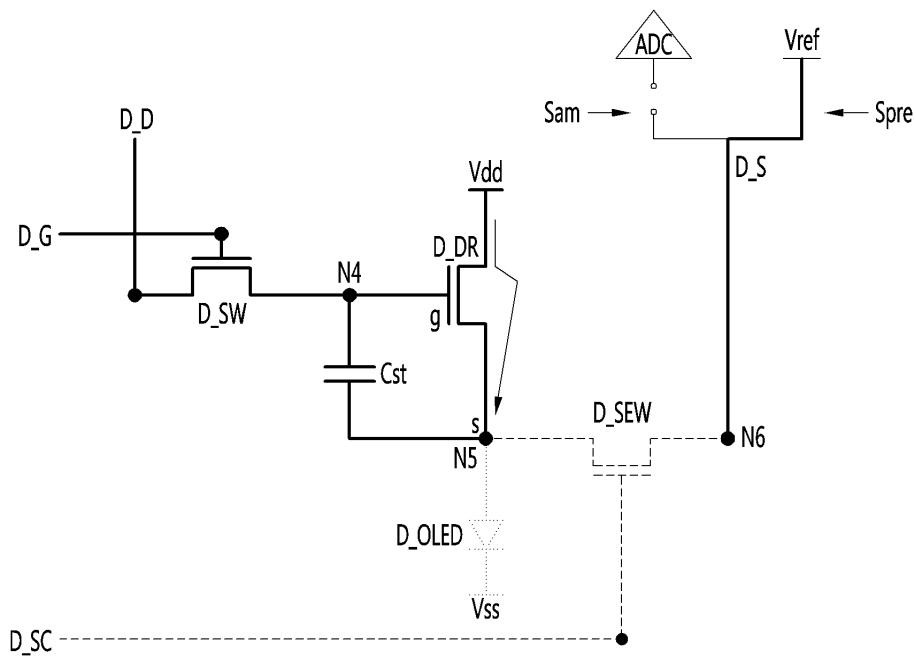
도면7



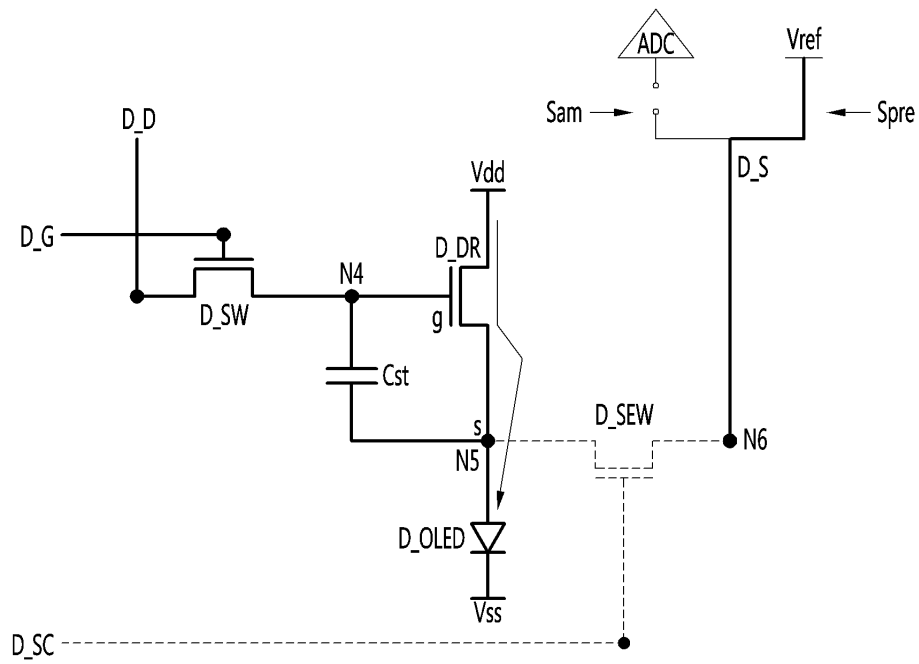
도면8



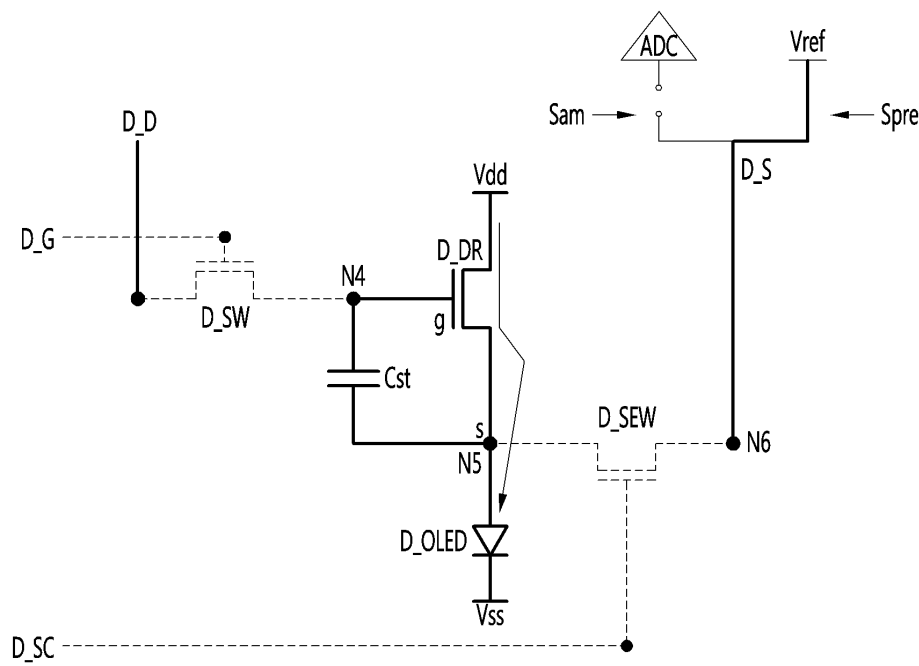
도면9



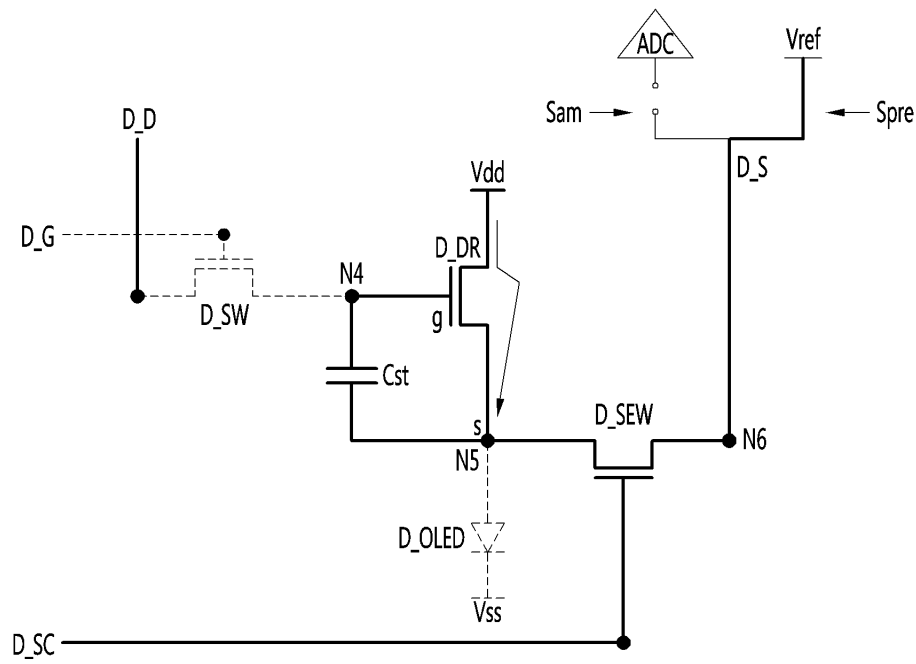
도면10



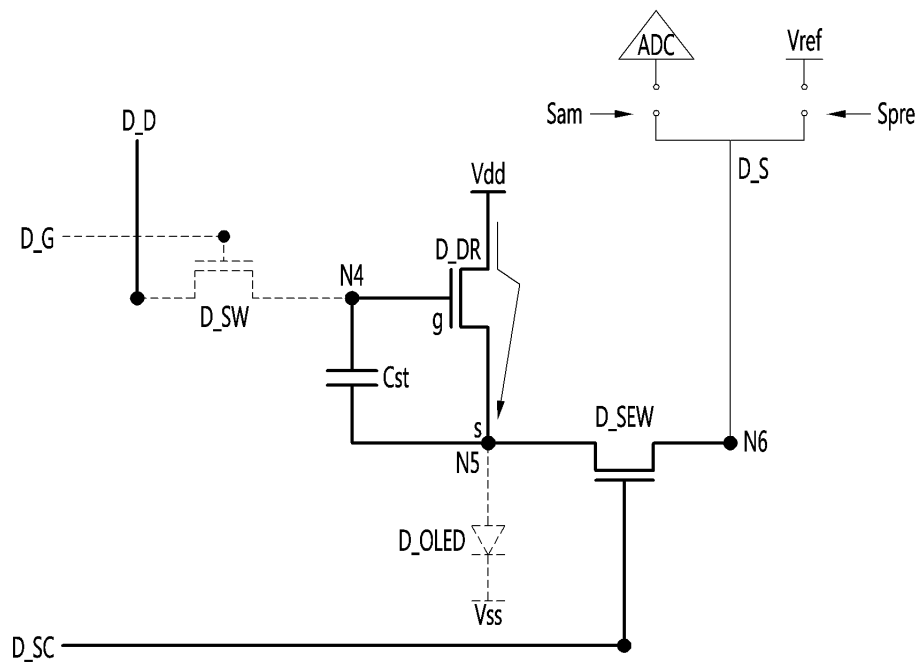
도면11



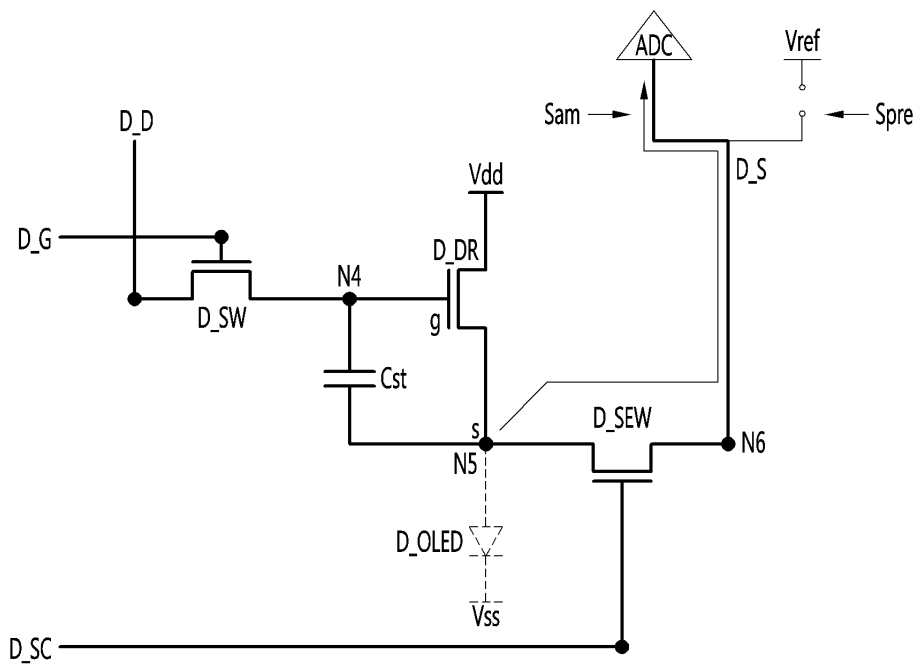
도면12



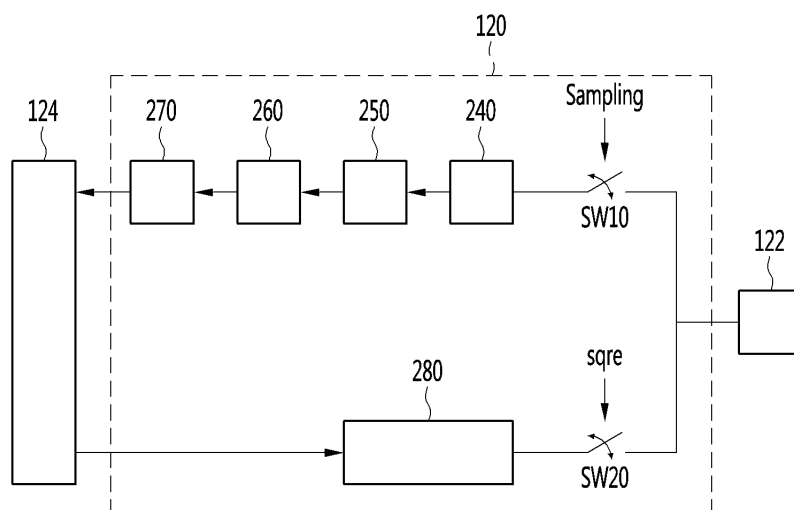
도면13



도면14



도면15



根据本发明优选实施例的有机发光二极管显示装置包括显示面板和操作显示面板的显示面板驱动器。显示面板包括显示区域和有机发光二极管, 其中它可以包括非显示区域, 显示面板提供虚设有机发光二极管和像素。可以将虚设有机发光二极管至少一个提供给显示面板的显示区域或非显示区域。可以向显示面板提供用于驱动操作提供像素的有机发光二极管的像素的电路, 并且可以提供操作虚设有机发光二极管的虚设驱动电路到显示面板驱动程序。根据实施例, 检测虚设有机发光二极管的劣化信息。由于在显示面板内没有设置虚设驱动电路, 因此可以防止显示面板等的温度上升, 虚设驱动电路受到影响。因此, 在根据指示图像的有机发光二极管的温度变化和基于虚设有机发光二极管的劣化信息的补偿的劣化信息检测中, 排除了用于驱动像素的电路的劣化特性的影响。关于提供像素的有机发光二极管的补偿是准确的执行。

