



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월31일

(11) 등록번호 10-1955423

(24) 등록일자 2019년02월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0052944

(22) 출원일자 2013년05월10일

심사청구일자 2018년01월05일

(65) 공개번호 10-2014-0133702

(43) 공개일자 2014년11월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090024483 A*

KR1020110038496 A*

KR1020120040858 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박효정

경기도 파주시 월롱면 덕은리 엘씨디로 201, LG디스플레이 정다운마을 A동 1211호

노우람

경기 파주시 월롱면 엘지로 245, 정다운마을 G동
921호 (파주LCD산업단지)

강석준

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 D동 312호
(덕은리, 정다운마을)

(74) 대리인

특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 하정균

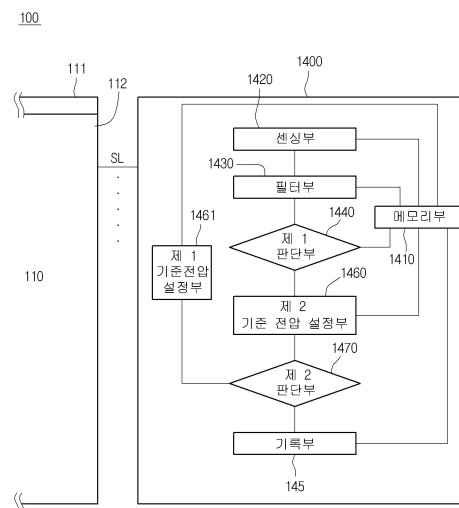
(54) 발명의 명칭 유기발광소자 표시장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따르면 표시 패널 내의 유기발광소자의 구동 트랜지스터 또는 유기발광소자(유기발광다이오드)가 가지는 문턱 전압을 측정하는 것으로써 상기 구동 트랜지스터 또는 유기발광소자에 대응되는 픽셀들이 온도 평형 상태일 때 이들로부터 신뢰성 있는 문턱 전압에 대한 센싱 데이터를 얻고자 한다. 상기 표시 패널 내의 픽셀들의 문턱 전압이 상기 기준 전압의 범위를 벗어나는지 판단하여 가변일 수 있는 기준 전압의 범위를 벗어나지 않는 경우에 상기 표시 패널로부터 획득한 센싱 데이터를 열화 보상 시 사용될 센싱 데이터로 이용함으로써 열화 보상 능력을 향상시킬 수 있다.

한편 픽셀들의 열화에 따른 문턱 전압 상승과 상기 픽셀들의 온도 상승에 따른 문턱 전압의 하강에 따른 상쇄 효과를 반영하여 새로운 기준 전압을 설정하여 픽셀의 온도 평형 여부를 정확히 판단할 수 있다.

대표도 - 도11



명세서

청구범위

청구항 1

더미 픽셀(Pixel) 및 표시 픽셀을 포함하는 표시 패널 및

상기 더미 및 표시 픽셀을 센싱(Sensing)하여 상기 더미 및 표시 픽셀의 문턱 전압인 센싱 데이터를 각각 추출하는 센싱부;

상기 추출된 센싱 데이터를 저장하는 메모리부;

제1 시점에서 측정된 상기 더미 픽셀의 문턱 전압과 제2 시점에서 측정된 상기 더미 픽셀의 문턱 전압의 차인 온도 오프셋(Offset) 전압의 절대치와, 상기 제1 시점에서 측정된 상기 표시 픽셀의 문턱 전압과 상기 제2 시점에서 측정된 상기 표시 픽셀의 문턱 전압의 차인 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 비교하여, 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치가 상기 온도 오프셋 전압의 절대치보다 큰 경우에 해당하는 픽셀 수가 제1 기준 값 이상인지 판단하는 제1 판단부;

상기 제1 판단부의 판단 결과에 따라 기준 전압을 설정하는 기준 전압 설정부;

상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치와 상기 설정된 기준 전압의 절대치를 비교하여, 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치가 상기 기준 전압의 절대치보다 큰 경우에 해당하는 픽셀 수가 제2 기준 값 이상인지 판단하는 제2 판단부; 및

상기 제2 판단부의 판단 결과에 따라 상기 메모리부에 상기 제2 시점에서 센싱한 센싱 데이터를 기록할지 여부를 결정하는 기록부;를 포함하는 유기발광소자 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 기록부는,

상기 센싱 데이터에 포함된 노이즈를 제거하기 위한 필터부를 더 포함하는 유기발광소자 표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

센싱되는 문턱 전압은 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터 및 유기발광다이오드 중 적어도 어느 하나의 문턱 전압인 유기발광소자 표시장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 기준 전압 설정부는,

상기 온도 오프셋 전압의 절대치 보다 큰 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 픽셀의 수가 제1 기준 값 미만인 경우에 해당하는 경우 상기 메모리부에 저장된 제1 기준 전압을 제2 판단부로 제공하고,

상기 온도 오프셋 전압의 절대치 보다 큰 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 픽셀의 수가 제1 기준 값 이상인 경우에 해당하는 경우 제2 기준 전압을 설정하여 상기 제2 판단부로 제공하는 유기발광소자 표시장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 제2 기준 전압은 하기의 수학적식에 의하여 결정되고, 하기의 수학적식에서 최대 문턱 전압은 상기 표시 픽셀 문턱 전압차 중에서 가장 큰 값인 유기발광소자 표시장치.

(수학식)

$$\text{제2기준 전압} = \text{제1 기준 전압} - |\text{최대 문턱 전압} - \text{온도 오프셋 전압}|$$

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 기준 전압 설정부는 제1 및 제2 기준 전압 설정부를 포함하고,

상기 제1 기준 전압 설정부는,

상기 온도 오프셋 전압의 절대치 보다 큰 표시 픽셀의 문턱 전압차의 절대치를 가지는 픽셀의 수가 제1 기준 값 미만에 해당하는 경우 제1 기준 전압을 설정하여 상기 제2 판단부로 제공하고,

상기 제2 기준 전압 설정부는,

상기 온도 오프셋 전압의 절대치 보다 큰 표시 픽셀의 문턱 전압 차의 절대치를 가지는 픽셀의 수가 제1 기준 값 이상에 해당하는 경우 제2 기준 전압을 설정하여 상기 제2 판단부로 제공하는 유기발광소자 표시장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제2 기준 전압은 하기의 수학식에 의하여 결정되고, 하기의 수학식에서 최대 문턱 전압은 상기 표시 픽셀 문턱 전압차 중에서 가장 큰 값인 유기발광소자 표시장치.

(수학식)

$$\text{제2기준 전압} = \text{제1 기준 전압} - |\text{최대 문턱 전압} - \text{온도 오프셋 전압}|$$

청구항 8

제4항 또는 5항에 있어서,

상기 제2 판단부는,

상기 제1 및 제2 기준 전압 중 어느 하나의 전압의 절대치보다 큰 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 표시 픽셀의 수가 제2 기준 값 이상인지 미만인지 판단하여 이 결과를 상기 기록부에 제공하는 유기발광소자 표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 기록부는,

상기 제1 및 제2 기준 전압 중 어느 하나의 전압의 절대치보다 큰 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 표시 픽셀의 수가 제2 기준 값 미만인 경우에만 상기 제2 시점에서 센싱한 센싱 데이터를 상기 메모리부에 기록하는 유기발광소자 표시장치.

청구항 10

제1 시점에서 센싱된 표시 패널의 더미 및 표시 픽셀의 문턱 전압인 센싱 데이터를 저장하는 단계,

제2 시점에서 상기 더미 및 표시 픽셀의 문턱 전압을 센싱하는 단계;

상기 제1 시점에서 측정한 상기 더미 픽셀의 문턱 전압과 제2 시점에서 측정한 상기 더미 픽셀의 문턱 전압의 차인 온도 오프셋 전압의 절대치와, 상기 제1 시점에서 측정한 상기 표시 픽셀의 문턱 전압과 상기 제2 시점에서 측정한 상기 표시 픽셀의 문턱 전압의 차인 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 비교하여, 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치가 상기 온도 오프셋 전압의 절대치보다 큰 경우에 해당하는 픽셀의 수가 제1 기준 값 이상인지 판단하는 단계;

상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치가 상기 온도 오프셋 전압의 절대치보다 큰 경우에 해당하는 픽셀의 수가 상기 제1 기준 값 이상인지 여부에 따라 제1 또는 제2 기준 전압을 설정하는 단계;

상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치와 상기 설정된 제1 또는 제2 기준 전압의 절대치를 비교하여 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치가 상기 제1 또는 제2 기준 전압의 절대치보다 큰 경우에 해당하는 픽셀의 수가 제2 기준 값 이상인지 판단하는 단계;

상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치가 상기 제1 또는 제2 기준 전압의 절대치보다 큰 경우에 해당하는 픽셀의 수가 상기 제2 기준 값 이상인지 여부에 따라 메모리부에 상기 제2 시점에서 센싱한 센싱 데이터를 기록할지 여부를 결정하는 단계를 포함하는 유기발광소자 표시장치의 구동방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제2 기준 전압은 하기의 수학적식에 의하여 결정되고, 하기의 수학적식에서 최대 문턱 전압은 상기 표시 픽셀 문턱 전압차 중에서 가장 큰 값인 유기발광소자 표시장치의 구동방법.

(수학적식)

$$\text{제2기준전압} = \text{제1기준전압} - |\text{최대문턱전압} - \text{온도오프셋전압}|$$

청구항 12

제10 항에 있어서,

상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치와 상기 설정된 제1 또는 제2 기준 전압의 절대치를 비교하여 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치가 상기 제1 또는 제2 기준 전압의 절대치보다 큰 경우에 해당하는 픽셀의 수가 제2 기준 값 이상인지 판단하는 단계에 있어서,

상기 온도 오프셋 전압의 절대치보다 큰 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가진 표시 픽셀의 수가 상기 제1 기준값 미만인 경우, 상기 제1 기준 전압의 절대치보다 큰 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 표시 픽셀의 수를 제2 기준 값과 비교하는 유기발광소자 표시장치의 구동 방법.

청구항 13

제10 항에 있어서,

상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치와 상기 설정된 제1 또는 제2 기준 전압의 절대치를 비교하여 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치가 상기 제1 또는 제2 기준 전압의 절대치보다 큰 경우에 해당하는 픽셀의 수가 제2 기준 값 이상인지 판단하는 단계에 있어서,

상기 온도 오프셋 전압의 절대치보다 큰 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가진 표시 픽셀의 수가 상기 제1 기준값 이상인 경우, 상기 제2 기준 전압의 절대치보다 큰 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 표시 픽셀의 수를 제2 기준 값과 비교하는 유기발광소자 표시장치의 구동 방법.

청구항 14

제10 항에 있어서,

상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치와 상기 설정된 제1 또는 제2 기준 전압의 절대치를 비교하여 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치가 상기 제1 또는 제2 기준 전압의 절대치보다 큰 경우에 해당하는 픽셀의 수가 제2 기준 값 이상인지 판단하는 단계는,

상기 제1 및 제2 기준 전압 중 어느 하나의 전압의 절대치보다 큰 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 표시 픽셀의 수가 제2 기준 값 미만인 경우에만 상기 제2 시점에서 센싱한 센싱 데이터를 상기 메모리부에 기록하는 유기발광소자 표시장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광소자 표시장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보화 사회가 발전함에 따라 디스플레이 분야에 대한 요구도 다양한 형태로 증가하고 있으며, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비 전력화 등의 특징을 지닌 여러 평판 표시 장치(Flat Panel Display device), 예를 들어, 액정표시장치(Liquid Crystal Display device), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device), 유기 발광소자 표시장치(Organic Light Emitting Diode device) 등이 연구되고 있다. 유기발광소자 표시장치(Organic Light Emitting Diode device)는 투명 기관에 적(R), 녹(G), 청(B) 등의 빛을 내는 유기 화합물을 사용하여 자체 발광되는 표시장치로서, 일반적으로 OLED 패널과 구동회로를 포함한다. 따라서, 유기발광소자 표시장치는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않다. 그 결과 백라이트 유닛이 필요 없어 액정표시장치 대비 제조 공정이 단순하고, 제조비용을 줄일 수 있는 장점이 있어 차세대 평판 표시 장치로 각광을 받고 있다 또한, 유기발광소자 표시장치는 액정표시장치에 비해 시야각과 대조비 등이 우수할 뿐만 아니라, 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며 외부충격에 강하고 사용온도범위도 넓다는 장점이 있다. 특히, 액티브 매트릭스 방식(active matrix type)에서는 화소 영역에 인가되는 전류를 제어하는 전압이 스토리지 커패시터(storage capacitor)에 충전되어 있어, 그 다음 프레임(frame) 신호가 인가될 때까지 전압을 유지해 줌으로써, 게이트 배선 수에 관계없이 한 화면이 표시되는 동안 발광상태를 유지하도록 구동된다. 따라서, 액티브 매트릭스 방식에서는, 낮은 전류를 인가해 주더라도 동일한 휘도를 나타내므로 저소비전력, 대형화가 가능한 장점을 가진다.

[0003] 도 1은 종래의 유기발광소자 표시장치의 화소영역의 등가회로를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0004] 도1에 도시한 바와 같이, 종래의 유기발광소자 표시장치에는 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 게이트 배선(GL) 및 데이터 배선(DL)이 형성되고, 일 화소영역(P)은 스위칭 트랜지스터(Tsw)와 구동 트랜지스터(Tdr)와 스토리지 커패시터(Cst)와 발광다이오드(D)를 포함한다. 스위칭 트랜지스터(Tsw)는 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL) 그리고 스토리지 커패시터(Cst)의 일단에 연결된다. 그리고, 구동 트랜지스터(Tdr)는 스토리지 커패시터(Cst)의 일단과 발광다이오드(D) 및 스토리지 커패시터(Cst)의 타단과 연결된다. 이때, 발광다이오드(D) 및 구동 트랜지스터(Tdr)는 고전위 전압 배선(VDD) 및 저전위 전압 배선(VSS) 사이에 연결된다. 유기발광소자 표시장치의 화소영역의 구동을 살펴보면, 먼저 게이트 배선(GL)을 통하여 게이트 신호가 공급되어 스위칭 트랜지스터(Tsw)가 턴-온(Turn-On)되면, 데이터 배선(DL)을 통하여 공급되는 데이터 신호가 구동 트랜지스터(Tdr) 및 스토리지 커패시터(Cst)로 전달된다. 그리고, 구동 트랜지스터(Tdr)가 데이터 신호에 의해 턴-온(Turn-On)되면 발광다이오드(D)를 통해 전류가 흐르게 되어 발광다이오드(D)는 발광하게 된다. 이때, 발광다이오드(D)가 방출하는 빛의 세기는 발광다이오드(D)를 흐르는 전류의 양에 비례하고, 발광다이오드(D)를 흐르는 전류의 양은 데이터 신호의 크기에 비례한다. 따라서, 유기발광소자 표시장치는 각 화소영역(P) 마다 다양한 크기의 데이터 신호를 인가하여 상이한 계조를 표시하고, 그 결과 영상을 표시할 수 있다. 그리고, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 신호를 일 프레임(frame) 동안 유지하여 발광다이오드(D)를 흐르는 전류의 양을 일정하게 하고 발광다이오드(D)가 표시하는 계조를 일정하게 유지시키는 역할을 한다. 화소영역의 트랜지스터가 일 프레임 중 상대적으로 짧은 시간 동안만 턴-온 되는 액정표시장치의 경우와는 달리, 유기전계발광 표시장치에서는 발광 다이오드(D)가 발광하여 계조를 표시하는 상대적으로 긴 시간 동안 데이터 신호가 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 인가되어 턴-온 된 상태를 유지하는데, 이러한 데이터 신호의 장시간 인가에 의하여 구동 트랜지스터(Tdr)는 열화(deterioration) 될 수 있다. 그 결과 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압(threshold voltage: V_{th})이 변하게 되는데, 이러한 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압(V_{th})의 변동은 유기발광소자 표시장치의 화질에 악영향을 미칠 수 있다. OLED의 열화 편차를 보상하기 위해 다양한 열화 보상방법이 제안되고 있다. 열화 보상방법은 화소의 열화 정도를 화소 내의 보상회로나 외부 보상회로를 통하여 검출하고, 검출된 열화 정도를 감안하여 화소의 휘도를 높여 원래 목적인 휘도를 구현한다. 이처럼 열화 정도를 검출하는 근거로써 표시장치의 각 픽셀을 센싱하여 이들이 가지는 문턱 전압에 대한 정보가 필요하다. 그러나 문턱 전압은 열화뿐만 아니라 표시장치의 온도에 따라 서로 달라질 수 있기 때문에 유의미한 센싱 데이터를 얻기 위하여는 표시 장치가 온도 평형 상태에 있는지 판단을 해야 한다. 종래에는 온도 평형 상태를 고려하지 않고 픽셀의 문턱 전압을 센싱하여 얻는 데이터를 기준으로 열화 보상이 진행되므로 해서 목표하는 휘도를 얻지 못하는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 표시 패널의 온도 평형 판단의 정확성을 향상시켜 신뢰성 있는 센싱 데이터를 얻을 수 있는 유기발광소자 표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치는 더미 픽셀(Pixel) 및 표시 픽셀을 포함하는 표시 패널 및 상기 더미 및 표시 픽셀을 센싱(Sensing)하여 이들의 문턱 전압인 센싱 데이터를 추출하는 센싱부; 상기 센싱 데이터를 저장하는 메모리부; 제1 및 제2 시점 각각에서 측정한 상기 더미 픽셀의 문턱 전압의 차 전압인 온도 오프셋(Offset) 전압의 절대치와 상기 제1 및 제2 시점 각각에서 측정한 상기 표시 픽셀의 문턱 전압의 차 전압인 표시 픽셀의 문턱 전압차의 절대치를 비교하는 제1 판단부; 상기 제1 판단부의 결과를 인가 받아 기준 전압을 설정하는 기준 전압 설정부; 상기 기준 전압의 절대치와 상기 표시 픽셀의 문턱 전압차의 절대치를 비교하는 제2 판단부; 및 상기 제2 판단부로부터 결과를 인가 받아 상기 메모리부에 상기 제2 시점에서 센싱한 센싱 데이터의 기록 여부를 결정하는 기록부;를 포함하는 센싱 기록부를 포함한다.

[0007] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치에서 상기 센싱 기록부는, 상기 센싱 데이터에 포함된 노이즈를 제거하기 위한 필터부를 더 포함한다.

[0008] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치에서 상기 필터부는 중간 값 필터로 이루어진다.

[0009] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치에서 상기 기준 전압 설정부는, 상기 온도 오프셋 전압의 절대치 보다 큰 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 픽셀의 수가 제1 기준 값 미만에 해당하는 경우 상기 메모리부에 저장된 제1 기준 전압을 제2 판단부로 제공하고, 상기 온도 오프셋 전압의 절대치 보다 큰 표시 픽셀의 문턱 전압차의 절대치를 가지는 픽셀의 수가 제1 기준 값 이상에 해당하는 경우 제2 기준 전압을 설정하여 상기 제2 판단부로 제공한다.

[0010] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치에서 상기 제2 기준 전압은 하기의 수식에 의하여 결정되고, 하기의 수학적식에서 최대 문턱 전압은 상기 표시 픽셀 문턱 전압차 중에서 가장 큰 값이다.

[0011] (수학적식)

$$\text{제2기준전압} = \text{제1기준전압} - |\text{최대문턱전압} - \text{온도오프셋전압}|$$

[0012]

[0013] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치에서 상기 기준 전압 설정부는 제1 및 제2 기준 전압 설정부를 포함하고, 상기 제1 기준 전압 설정부는, 상기 온도 오프셋 전압의 절대치 보다 큰 표시 픽셀의 문턱 전압차의 절대치를 가지는 픽셀의 수가 제1 기준 값 미만에 해당하는 경우 제1 기준 전압을 설정하여 상기 제2 판단부로 제공하고, 상기 제2 기준 전압 설정부는, 상기 온도 오프셋 전압의 절대치 보다 큰 표시 픽셀의 문턱 전압차의 절대치를 가지는 픽셀의 수가 제1 기준 값 이상에 해당하는 경우 제2 기준 전압을 설정하여 상기 제2 판단부로 제공한다.

[0014] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치에서 상기 제2 기준 전압은 하기의 수식에 의하여 결정되고, 하기의 수학적식에서 최대 문턱 전압은 상기 표시 픽셀 문턱 전압차 중에서 가장 큰 값이다.

[0015] (수학적식)

$$\text{제2기준전압} = \text{제1기준전압} - |\text{최대문턱전압} - \text{온도오프셋전압}|$$

[0016]

[0017] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치에서 상기 제2 판단부는,

[0018] 상기 제1 및 제2 기준 전압 중 어느 하나의 전압의 절대치보다 큰 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 표시 픽셀의 수가 제2 기준 값 이상인지 미만인지 판단하여 이 결과를 상기 기록부에 제공한다.

[0019] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치에서 상기 기록부는,

[0020] 상기 제1 및 제2 기준 전압 중 어느 하나의 전압의 절대치보다 큰 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 표

시 픽셀의 수가 제2 기준 값 미만인 경우에만 상기 제2 시점에서 센싱한 센싱 데이터를 상기 메모리부에 기록한다.

[0021] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치의 구동방법은 제1 시점에서 센싱된 표시 패널의 더미 및 표시 픽셀의 문턱 전압인 센싱 데이터를 저장하는 단계, 제2 시점에서 상기 더미 및 표시 픽셀의 문턱 전압을 센싱하는 단계; 상기 제1 및 제2 시점 각각의 더미 픽셀의 문턱 전압의 차 전압인 온도 오프셋 전압의 절대치보다 큰 상기 제1 및 제2 시점 각각의 표시 픽셀의 문턱 전압의 차 전압인 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가진 표시 픽셀의 수와 제1 기준 값과 비교하는 단계; 상기 온도 오프셋 전압의 절대치와 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치의 크기를 비교하여 제1 또는 제2 기준 전압을 설정하는 단계; 상기 제1 또는 제2 기준 전압의 절대치 이상의 값을 가지는 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 픽셀수와 제2 기준 값과 비교하는 단계; 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 픽셀수와 제2 기준 값의 비교 결과에 따라 메모리부에 상기 제2 시점에서 센싱한 센싱 데이터를 기록할지 여부를 결정하는 단계를 포함한다.

[0022] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치의 구동방법에서 상기 제2 기준 전압은 하기의 수식에 의하여 결정되고, 하기의 수학적식에서 최대 문턱 전압은 상기 표시 픽셀 문턱 전압차 중에서 가장 큰 값이다.

[0023] (수학적식)

[0024] 제2기준전압=제1기준전압-|최대문턱전압-온도오프셋전압|

[0025] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치의 구동방법에서 상기 제1 또는 제2 기준 전압의 절대치 이상의 값을 가지는 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 픽셀수와 제2 기준 값과 비교하는 단계에 있어서, 상기 온도 오프셋 전압의 절대치 보다 큰 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가진 표시 픽셀의 수가 상기 제1 기준값 미만인 경우 상기 제1 기준 전압의 절대치보다 큰 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 표시 픽셀의 수를 제2 기준 값과 비교한다.

[0026] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치의 구동방법에서 상기 제1 또는 제2 기준 전압의 절대치 이상의 값을 가지는 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 픽셀수와 제2 기준 값과 비교하는 단계에 있어서, 상기 온도 오프셋 전압의 절대치 보다 큰 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가진 표시 픽셀의 수가 상기 제1 기준값 이상인 경우 상기 제2 기준 전압의 절대치보다 큰 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 표시 픽셀의 수를 제2 기준 값과 비교한다.

[0027] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치의 구동방법에서 상기 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 픽셀수와 제2 기준 값의 비교 결과에 따라 메모리부에 상기 제2 시점에서 센싱한 센싱 데이터를 기록할지 여부를 결정하는 단계는, 상기 제1 및 제2 기준 전압 중 어느 하나의 전압의 절대치보다 큰 표시 픽셀 문턱 전압차의 절대치를 가지는 표시 픽셀의 수가 제2 기준 값 미만인 경우에만 상기 제2 시점에서 센싱한 센싱 데이터를 상기 메모리부에 기록한다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 실시 예에 따르면 표시 패널 내의 유기발광소자의 구동 트랜지스터 또는 유기발광소자가 가지는 문턱 전압을 측정하는 것으로써 상기 구동 트랜지스터 또는 유기발광소자에 대응되는 픽셀들이 온도 평형 상태일 때 이들로부터 신뢰성 있는 문턱 전압에 대한 센싱 데이터를 얻고자 한다. 상기 표시 패널 내의 픽셀들의 문턱 전압이 상기 기준 전압의 범위를 벗어나는지 판단하여 가변일 수 있는 기준 전압의 범위를 벗어나지 않는 경우에 상기 표시 패널로부터 획득한 센싱 데이터를 열화 보상 시 사용될 센싱 데이터로 이용함으로써 열화 보상 능력을 향상시킬 수 있다.

[0029] 한편 픽셀들의 열화에 따른 문턱 전압 상승과 상기 픽셀들의 온도 상승에 따른 문턱 전압의 하강에 따른 상쇄 효과를 반영하여 새로운 기준 전압을 설정하여 픽셀의 온도 평형 여부를 정확히 판단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도1은 종래의 유기발광소자 표시장치의 화소 영역의 등가회로를 개략적으로 도시한 도면.

도 2는 문턱전압 변동을 보상하기 위한 유기발광소자 표시장치의 일 화소 영역의 등가회로도.

도 3은 유기발광소자의 열화에 따른 광학 특성의 변화를 나타낸 그래프.

도 4는 유기발광소자의 열화에 따른 광학 특성의 변화를 나타낸 그래프.

도 5는 유기발광소자의 열화와 온도에 따른 광학 특성의 변화를 나타낸 그래프.

도 6는 유기발광소자의 온도에 따른 광학 특성의 변화를 나타낸 그래프.

도 7은 유기발광소자의 문턱전압의 열화 및 온도에 따른 영향을 나타낸 그래프.

도 8는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광소자 표시장치를 도시한 개략도.

도 9는 센싱 기록부에 대한 블록도.

도 10은 표시장치의 열화 영역을 보상하기 위해 표시 장치의 모든 픽셀의 문턱 전압값을 토대로 센싱 데이터를 얻고 이를 기록하는 과정을 나타낸 그래프.

도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치의 센싱 기록부의 블록도.

도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치의 열화 영역을 보상하기 위해 표시 장치의 모든 픽셀의 문턱 전압 값을 토대로 센싱 데이터를 얻고 이를 기록하는 과정을 나타낸 도면.

도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치의 열화 영역을 보상하기 위해 표시 장치의 모든 픽셀의 문턱 전압값을 토대로 센싱 데이터를 얻고 이를 기록하는 과정을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 본 발명의 실시예에 의한 유기발광소자 표시장치의 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.

[0032] 도 2를 참고하여 유기발광다이오드가 열화되는 정도에 따라서 그 특성이 어떻게 달라지는지 살펴본다.

[0033] 도 2는 문턱전압 변동을 보상하기 위한 유기발광소자 표시장치의 일 화소 영역의 등가회로도 이다.

[0034] 도 2에 도시한 바와 같이, 유기발광소자 표시장치에는 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 게이트 배선(GL) 및 데이터 배선(DL)과, 게이트 배선(GL)에 평행하게 이격되는 센싱 배선(SL)이 형성되고, 일 화소영역(P)은 스위칭 트랜지스터(Tsw)와, 구동 트랜지스터(Tdr)와, 센싱 트랜지스터(Tse)와, 스토리지 커패시터(Cst)와, 발광 다이오드(D)를 포함할 수 있다.

[0035] 스위칭 트랜지스터(Tsw)는 게이트 배선(GL) 및 데이터 배선(DL)에 연결되고, 스토리지 커패시터(Cst)는 스위칭 트랜지스터(Tsw) 및 구동 트랜지스터(Tdr) 사이에 연결되며, 발광 다이오드(D) 및 구동 트랜지스터(Tdr)는 고전위 전압(VDD) 및 저전위 전압(VSS) 사이에 연결될 수 있고, 센싱 트랜지스터(Tse)는 센싱 배선(SL)에 연결되고, 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극 및 드레인 전극 사이에 연결될 수 있다. 이러한 화소 구조를 갖는 유기발광소자 표시장치에서는, 매 프레임마다 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Tdr)에 인가하기 전에 센싱 트랜지스터(Tse)를 턴-온(turn-on) 시켜 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극 및 드레인 전극을 연결함으로써, 구동 트랜지스터(Tdr)를 다이오드 연결상태로 만들고, 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극으로부터 드레인 전극을 통하여 소스 전극으로 전류가 흐르게 한다. 이때, 다이오드 연결된 구동 트랜지스터(Tdr)에 전류가 흐름에 따라 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극 및 드레인 전극의 전압은 점차 감소하고 최종적으로 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극의 전압이 문턱전압(V_{th})이 되면 구동 트랜지스터(Tdr)의 채널이 닫히고, 더 이상 전류가 흐르지 않게 된다. 즉, 센싱 트랜지스터(Tse)를 턴-온 시키면, 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극은 문턱전압이 될 때까지 방전하고 이러한 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극의 최종 전압인 문턱전압은 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된다. 이후 스위칭 트랜지스터(Tsw)가 턴-온 되어 데이터 신호가 스토리지 커패시터(Cst)에 공급되고, 스토리지 커패시터(Cst)에 저장되어 있던 문턱전압에 데이터 신호가 합쳐져서 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 인가됨으로써, 구동 트랜지스터(Tdr)에는 문턱전압의 변동에 무관하게 항상 데이터 신호에 대응되는 채널이 생성되게 된다. 이때, 문턱전압을 제대로 측정하기 위해서는 센싱 트랜지스터(Tse)가 턴-온 되기 전에 구동 트랜지스터(Tdr)의 드레인 전극의 전압, 즉 A 노드의 전압(VA)이 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압보다 높아야 한다.

- [0036] 도 3은 유기발광소자의 열화에 따른 광학 특성의 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0037] 도 3을 참조하면, 그래프는 유기발광소자의 열화에 따른 광학 특성의 변화를 나타낸다. 그래프의 가로축은 유기발광소자에 흐르는 전류를 나타내고 세로축은 휘도를 나타낸다. 전류(I_x)에서 열화 전과 열화 후의 휘도 차이가 발생한다. 즉 열화 전 휘도 $L1$ 은 열화 후 휘도 $L2$ 보다 높은 값을 가지게 된다. 발광 효율을 휘도/전류라고 정의할 수 있고 이때 열화 전과 열화 후의 발광 효율을 비교해보면 열화 전의 기율기보다 열화 후의 기율기가 작아지므로 발광 효율이 감소하는 것을 확인할 수 있다.
- [0038] 도 4는 유기발광소자의 열화에 따른 광학 특성의 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0039] 도 4를 참조하면, 그래프는 유기발광소자의 열화에 따른 전기 특성의 변화를 나타내고 있다. 그래프의 가로축은 유기발광소자에 인가되는 전압을 의미한다. 동일한 전압(V_x) 하에서 열화가 진행될수록 유기발광소자에 흐르는 전류는 감소하는 것을 확인할 수 있다. 이는 유기발광다이오드의 V_{th} 가 열화가 진행될수록 증가하게 되고 그에 따라 유기발광소자에 흐르는 전류 또한 적어질 수 있음을 의미한다. 즉 $I1 > I2 > I3$ 의 관계가 성립할 수 있다.
- [0040] 도 5는 유기발광소자의 열화와 온도에 따른 광학 특성의 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0041] 도 5를 참고하여 유기발광소자가 열화와 온도의 변화가 함께 발생한 경우 그 특성이 어떻게 달라지는지 살펴본다.
- [0042] 도 5를 참조하면, 그래프는 유기발광소자의 열화와 온도에 따른 광학 특성의 변화를 나타낸다. 그래프의 가로축은 유기발광소자에 흐르는 전류를 의미하고 세로축은 휘도를 나타낸다. 특정 전류(I_y)에서의 휘도는 열화 전 보다 열화 된 후의 휘도가 낮은 특성을 보이지만 열화에 의한 영향만을 고려하여 광학 특성이 변화되는 도 3과 비교하여 볼 때 열화 및 온도에 따른 휘도의 차이는 상대적으로 크지 않는다는 것을 확인할 수 있다. 이는 열화에 따른 문턱 전압이 커지지만 온도 상승에 따라 문턱 전압이 낮아지게 되어 상쇄 효과가 나타나기 때문이다.
- [0043] 도 6는 유기발광소자의 온도에 따른 광학 특성의 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0044] 도 6을 참조하면, 그래프는 유기발광소자의 온도에 따른 전기 특성의 변화를 나타내고 있다. 그래프의 가로축은 유기발광소자에 인가되는 전압을 의미한다. 동일한 전압(V_y)하에서 온도가 상승할수록 유기발광소자에 흐르는 전류는 증가한다는 것을 확인할 수 있다. 이는 유기발광다이오드의 문턱 전압인 V_{th} 가 온도가 높아질수록 감소하게 되고 그에 따라 유기발광소자에 흐르는 전류 또한 증가될 수 있음을 의미한다. 즉 $I1 > I2 > I3$ 의 관계가 성립할 수 있다.
- [0045] 도 7은 유기발광소자의 문턱전압의 열화 및 온도에 따른 영향을 나타낸 그래프이다.
- [0046] 도 7을 참조하면, 그래프의 가로축은 온도를 의미하고 세로축은 유기발광소자(유기발광소자)의 문턱전압(V_{th})을 의미한다. 온도가 상승할수록 문턱 전압(V_{th})은 감소하는 것을 확인할 수 있고, 열화가 진행될수록 문턱 전압(V_{th})은 증가하는 것을 확인할 수 있다. 열화가 진행되지 않은 경우 온도 변화($T1 \sim T2$)에 따른 문턱 전압(V_{th})의 변화량은 V_{th1} 에 해당하고 열화가 진행되는 경우까지 함께 고려하면 그때의 문턱 전압(V_{th})의 변화량은 V_{th2} 에 해당한다. 열화에 따른 문턱 전압의 변화만을 고려한 양은 V_{th3} 에 해당한다. 문턱 전압의 변화량은 온도와 열화 정도를 함께 반영한 경우 더 적은 양을 가지는 것을 확인할 수 있다. 이와 같이 유기발광소자의 열화 정도에 따라 휘도를 보상하고자 하는 경우에는 유기발광소자의 온도 또한 함께 고려의 대상이 되어야 함을 알 수 있다.
- [0047] 도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광소자 표시장치를 도시한 개략도이다.
- [0048] 도 8에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광소자 표시장치(100)는, 영상을 표시하는 유기발광(유기전계발광)표시 패널(110)과, 상기 표시 패널(110)에 게이트 신호 및 센싱 신호를 공급하는 게이트 구동회로부(120)와, 상기 표시 패널(110)에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동회로부(130)와, 상기 표시 패널(110)에 포함된 유기발광 소자의 문턱 전압을 측정하고 기록하는 센싱 기록부(140)와, 상기 게이트 구동회로부(120), 데이터 구동회로부(130) 및 센싱 기록부(140)에 다수의 신호 및 전원을 생성하여 공급하는 타이밍 제어부(150)를 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 표시 패널(110)에는, 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 제1 내지 제 m 게이트 배선($GL1$ 내지 GLm), 센싱 배선(SL) 및 제1 내지 제 n 데이터 배선($DL1$ 내지 DLn) 이 형성될 수 있고, 각 화소영역에는 구동 트랜지스터, 스토리지 커패시터, 커플링 커패시터 및 발광 다이오드로 이루어진 화소가 형성될 수 있다. 도시하지는 않았지만, 표시 패널(110)은, 증착, 사진식각(photolithography) 등을 통하여 제1 내지 제 m 게이트 배선($GL1$ 내지 GLm),

센싱 배선(SL), 제1 내지 제n데이터 배선(DL1 내지 DLn), 구동 트랜지스터 스토리지 커패시터, 커플링 커패시터, 발광 다이오드를 제1기판에 형성하고, 제1기판의 소자를 덮도록 제2기판을 합착하여 형성할 수도 있고, 증착, 사진식각(photolithography) 등을 통하여 제1 내지 제m게이트 배선(GL1 내지 GLm), 제1 내지 제n데이터 배선(DL1 내지 DLn), 센싱 배선(SL), 구동 트랜지스터, 스토리지 커패시터, 커플링 커패시터를 제1기판에 형성하고, 발광다이오드는 제2기판에 형성한 후 각 기판의 소자가 마주보도록 제1 및 제2기판을 합착하여 형성할 수도 있다.

[0050] 도 9은 센싱 기록부에 대한 블록도이다.

[0051] 도 9를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 유기발광소자 표시장치의 열화 영역을 보상하기 위해 표시 패널(110)의 모든 픽셀의 문턱 전압(V_{th})값을 토대로 센싱 데이터를 얻고 이를 기록하는 과정을 설명한다.

[0052] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치(100)의 센싱 기록부(140)는 메모리부(141), 센싱부(142), 필터부(143), 기준 전압 설정부(146), 판단부(144) 및 기록부(145)를 포함할 수 있다.

[0053] 메모리부(141)에는 열화 영역을 보상하기 위한 여러 가지 데이터를 포함할 수 있다. 특히 유기발광소자 표시장치(100)의 표시 패널(100)은 화면을 표시하지 않는 더미 픽셀(111)과 화면을 표시하는 표시 픽셀(112)을 포함할 수 있고, 상기 더미 픽셀(111)에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th})을 센싱부(142)를 통해 읽어 드려 그 값 일시적으로 또는 계속해서 기억할 수 있고, 픽셀을 센싱할 때마다 재 기록되면서 저장하고자 하는 값을 변경할 수 있다. 상기 센싱부(142)는 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하는 것으로 표현되어 있으나 이에 한정되는 것은 아니고 픽셀 내의 유기발광소자, 즉 유기발광다이오드의 문턱 전압을 센싱할 수도 있다. 따라서 상기 센싱부(142)는 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터 및 유기발광다이오드 모두를 측정할 수도 있고, 그들 중 어느 하나의 문턱 전압을 측정할 수도 있다.

[0054] 센싱부(142)는 유기발광소자 표시장치(100)에 포함된 각 게이트 라인에 대응하는 유기발광소자의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th})을 센싱할 수 있다. 정밀한 데이터를 얻기 위하여 표시 장치의 전 영역을 여러 횟수에 걸쳐서 센싱할 수 있다. 센싱된 데이터를 필터에 통과시켜 노이즈가 제거된 대표값을 추출할 수 있다. 상기 필터부(143)에는 중간 값 필터 (median filter)가 이용될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니고 데이터의 노이즈를 제거하고 대표값을 추출할 수 있는 필터라면 가능하다. 상기 중간 값 필터를 이용하여 센싱 데이터에 포함된 노이즈 등을 제거할 수 있다. 상기 필터부(143)를 통과한 데이터는 판단부(144)에서 온도 불평형 기준 전압 이하(BV; Base voltage)의 값을 가지는 픽셀의 개수를 카운터하여 온도 불평형 기준 전압 이하(BV)의 전압을 가지는 픽셀의 개수가 일정 개수 이상이 되는 경우에는 표시장치가 현재 온도 불 평형 상태로 판단하여 상기 센싱 데이터는 상기 메모리부(141)에 기록되지 않고 버려지게 된다. 그러나 온도 불평형 기준 전압(BV) 이하의 전압을 가지는 픽셀의 개수가 일정 개수 미만인 경우에는 상기 센싱 데이터를 상기 메모리부(141)에 저장하고 이렇게 새롭게 저장된 데이터는 유기발광소자의 열화에 따른 특성 변화를 보상하기 위한 데이터로 쓰이게 될 수 있다.

[0055] 상기 온도 불평형 기준 전압(BV)은 픽셀의 열화 정도와 온도 오프셋(Offset)과 노이즈(Noise)를 고려하여 실험적으로 결정될 수 있다. 예를 들면 상기 온도 불평형 기준 전압(BV)은 픽셀이 열화된 경우의 문턱 전압에서 온도 오프셋 전압 및 노이즈에 따른 전압을 뺀 값으로 정할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0056] 상기 온도 오프셋은 메모리부(141)에 저장되어 있는 이전 더미 픽셀(111)의 문턱 전압의 평균값과 현재 더미 픽셀(111)의 문턱 전압의 평균값의 차이 값에 해당할 수 있다. 상기 이전 더미 픽셀(111)의 문턱 전압이란, 표시 장치를 디스플레이 하는 경우 디스플레이 하는 시점에 1회로 표시 장치의 모든 픽셀의 문턱 전압을 측정할 수 있고, 디스플레이 하는 중간 중간에 일정한 시구간 또는 서로 다른 시구간을 두고 표시 장치의 모든 픽셀의 문턱 전압을 측정할 수 있다. 이때 이전 시점에 표시장치 내의 더미 픽셀(111)문턱 전압을 측정하고 이를 평균한 값인 제1 평균값이 메모리부(141)에 저장되고, 현재 시점에 표시장치 내의 더미 픽셀(111)에 대한 문턱 전압을 측정하고 이를 평균한 값인 제2 평균값이 상기 메모리부(141)에 저장될 수 있다. 한편 상기 더미 픽셀(111)은 화면이 표시되지 않는 영역이므로 픽셀의 열화에 따른 영향은 거의 없다고 볼 수 있고 온도에 의한 영향으로 문턱 전압의 변화만 있다고 볼 수 있다. 따라서 이전 시점에서의 더미 픽셀(111)의 온도와 현재 시점에서의 더미 픽셀(111)의 온도가 상이할 수 있고 구체적으로 이전 시점보다 현재 시점의 더미 픽셀(111)의 온도가 더 높을 것이므로 현재 시점의 더미 픽셀(111)의 온도가 더 높다고 볼 수 있다. 따라서 제1 및 제2 평균값 또한 상이한 값을 가져 상기 제1 평균값에서 제2 평균값을 뺀 차 전압 값을 온도 오프셋 전압이라고 정의할 수 있다.

[0057] 도 10은 표시장치의 열화 영역을 보상하기 위해 표시 장치의 모든 픽셀의 문턱 전압값을 토대로 센싱 데이터를 얻고 이를 기록하는 과정을 나타낸 그래프이다.

- [0058] 도 10을 참조하여 표시장치의 열화 영역을 보상하기 위해 표시 장치의 모든 픽셀의 문턱 전압(V_{th})값을 토대로 센싱 데이터를 얻고 이를 기록하는 과정을 설명한다.
- [0059] 도 9 및 10을 참조하여 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0060] 유기발광소자 표시패널(110) 내에는 화면을 표시하지 않은 더미 픽셀(111)과 화면을 표시하는 표시 픽셀(112)을 포함하고 화면을 표시하는 표시 픽셀(112) 영역 내에는 열화가 진행된 영역(A)과 상대적으로 온도가 더 많이 상승된 영역(B)을 포함하고 있다.
- [0061] 센싱부(142)에서는 표시 패널(110)내의 모든 픽셀을 센싱 라인(SL)을 통해 센싱하여 해당 센싱 라인(SL)에 연결된 유기발광소자의 문턱 전압(V_{th})을 추출할 수 있다. 이렇게 추출된 문턱 전압을 센싱 데이터라고 명명하고 상기 센싱 데이터에는 더미 픽셀(111)의 문턱 전압과 표시 픽셀(112)의 문턱 전압이 포함되어 있다. 상기 센싱 데이터는 메모리부(141)에 바로 기록되거나 필터부(143)을 거쳐 노이즈가 제거된 상태로 메모리부(141)에 저장될 수 있다.
- [0062] 기준 전압 설정부(146)에서는 메모리부(141)에 이미 저장되어 있던 이전 시점의 더미 픽셀(111)의 문턱 전압에 대한 제1 평균값과 현재 시점의 더미 픽셀(111)의 문턱 전압에 대한 제2 평균값의 차 전압인 온도 오프셋 전압을 추출하고, 현재 시점에서 센싱된 표시 픽셀(112)의 문턱 전압에 따른 열화 정도와 노이즈를 고려하여 기준 전압(BV)을 설정할 수 있다. 상기 기준 전압(BV)은 센싱 시점마다 상기 기준 전압 설정부(146)에서 연산을 통하여 계산되거나 실험적으로 결정된 값이 메모리부(141)에 미리 저장되어 있을 수 있다. 기준 전압(BV)이 메모리부(141)에 저장되어 있는 경우에는 상기 기준 전압 설정부(146)는 삭제될 수 있다. 그리고 상기 기준 전압(BV)은 표시 장치의 사이즈나 특성 등을 반영하여 실험적으로 결정될 수 있다.
- [0063] 판단부(144)에서는 표시 픽셀(112)의 현재 문턱 전압과 이전 시점의 문턱 전압의 차 전압이 기준 전압(BV)보다 작은 값을 가지는 픽셀의 개수가 기준 값을 초과하는지 여부를 기록부(145)에 전달 할 수 있다. 다시 말해 표시 픽셀(112)의 현재 문턱 전압과 이전 시점의 문턱 전압의 차 전압의 절대값이 기준 전압(BV)의 절대값보다 큰 값을 가지는 픽셀의 개수가 기준 값을 초과하는지 여부를 기록부(145)에 전달 할 수 있다.
- [0064] 기록부(145)는 상기 판단부(144)로부터 전달 받은 결과를 통해서 현재 센싱 데이터를 메모리부(141)에 기록할지 여부를 결정할 수 있다. 만약 표시 픽셀(112)의 현재 문턱 전압과 이전 시점의 문턱 전압의 차 전압이 기준 전압(BV)보다 작은 값을 가지는 픽셀의 개수가 기준 값을 초과하는 경우에는 현재 센싱된 센싱 데이터는 버려지게 되고, 그렇지 않은 경우에는 메모리부(141)에 새로운 센싱 데이터가 기록되고 이를 기반으로 하여 열화 보상이 진행될 수 있다.
- [0065] 한편 상기 기준 전압(BV)은 마이너스의 전압을 가질 수 있고, 표시 픽셀(112)의 현재 문턱 전압과 이전 시점의 문턱 전압의 차 전압 또한 마이너스 전압 값을 가지면서 각각의 절대 값을 비교하였을 때 픽셀의 현재 및 이전의 문턱 전압의 차 전압에 대한 절대 값이 상기 기준 전압(BV)의 절대 값보다 더 큰 경우가 되는 픽셀들의 수가 기준 값을 초과하는지 판단한다. 다시 말하면 표시 픽셀(112)의 현재 문턱 전압과 이전 시점의 문턱 전압의 차 전압이 기준 전압(BV)보다 더 낮은 픽셀들의 수가 기준 값을 초과하는지 판단한다.
- [0066] 한편 표시 픽셀(112)들 중에서 열화가 진행된 픽셀(A)의 경우에는 문턱 전압이 증가하기 때문에 메모리부(141)에 저장된 이전 시점의 A 영역의 픽셀의 문턱전압과의 차이 전압 값은 커질 수 있다. 다시 말해 A영역 픽셀의 이전 및 현재의 문턱 전압의 차 전압의 절대치는 작아질 수 있다. 그리고 표시 픽셀(112) 내에서 온도가 국부적으로 상승한 픽셀(B)의 문턱 전압은 감소할 수 있다. 이 경우 온도가 국부적으로 상승된 픽셀(B)의 문턱 전압과 메모리부(141)에 저장된 이전 시점의 B 영역의 픽셀의 문턱전압의 차이 전압 값은 작아질 수 있다. 다시 말해 B 영역의 픽셀의 이전 및 현재의 문턱 전압의 차 전압의 절대치는 커질 수 있다. 여기서 온도가 국부적으로 상승된 픽셀(B)의 현재 및 이전 시점의 문턱 전압의 차 전압 값이 기준 전압(BV)보다 낮은 값을 가지고 여기에 해당하는 픽셀 수가 메모리부(141)에 저장된 기준 값 이상이 되는 경우에는 현재 이 표시 장치는 온도 불평형 상태라고 판단하고 이로부터 얻어진 센싱 데이터는 메모리부(141)에 기록되지 않는다. 이 경우 이전에 저장된 센싱 데이터를 유기발광소자의 열화에 따른 특성 변화를 보상하기 위한 기준 데이터로 사용하게 된다. 그러나 픽셀 수가 일정 개수 미만인 경우에는 이로부터 얻어진 센싱 데이터를 메모리부(141)에 기록하고 이를 기반으로 유기발광소자의 열화에 따른 특성 변화를 보상하게 된다.
- [0067] 구체적으로 더미 픽셀(111)의 이전 시점의 문턱 전압에 대한 제1 평균치와 현재 시점의 문턱 전압에 대한 제2 평균치의 차 전압인 온도 오프셋 전압이 $-0.3V$ 라고 가정하고 이전 시점에서 모든 표시 픽셀의 온도가 $30^{\circ}C$ 이고 이에 따른 문턱 전압이 $0.7V$ 라고 하고, 현재 시점에서의 일부 표시 픽셀(112)의 온도가 $40^{\circ}C$ 라고 했을 때의 문

터 전압이 0.4V라고 가정을 한다. 이 경우 현재 시점의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압과 메모리부(141)에 저장된 이전 시점의 동일 영역의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.4V - 0.7V = -0.3V$ 가 된다. 그리고 표시 픽셀(111) 중 일부 픽셀인 5개의 픽셀이 현재 열화(A영역의 픽셀)되어 해당 픽셀(A)의 문턱 전압이 상승할 수 있고 그 때의 문턱 전압이 0.6V라고 한다면 이때 열화가 진행된 5개의 픽셀(A)의 문턱 전압과 이전 시점의 동일 영역(A)의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.6V - 0.7V = -0.1V$ 가 된다. 그리고 표시장치의 일부 영역의 온도 상승으로 일부 픽셀인 10개의 픽셀(B영역의 픽셀)의 온도가 상승하는 경우 해당 픽셀(B)의 온도가 50도라고 하고 이때의 문턱 전압이 0.1V라고 한다면 온도가 상승된 10개의 픽셀(B)의 문턱 전압과 이전 시점의 해당 동일 영역(B)의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.1V - 0.7V = -0.6V$ 가 된다. 그리고 일부 픽셀인 2개의 픽셀(C영역의 픽셀)이 열화가 진행되었을 뿐만 아니라 온도도 함께 상승한 경우에는 열화에 따른 문턱 전압 상승과 온도에 따른 문턱 전압 감소를 모두 고려하여 해당 픽셀(C)의 문턱 전압이 0.2V가 되고 이 경우에는 열화가 진행되고 온도가 상승된 2개의 픽셀(C)의 문턱 전압과 이전 시점의 C 영역의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.2V - 0.7V = -0.5V$ 가 된다. 이 때 메모리부(141)에 미리 저장되어 있거나 기준 전압 설정부(146)으로부터 설정된 기준 전압이 -0.55V라고 하고 상기 기준 전압인 -0.55V보다 더 작은 문턱 전압 차이 값을 가지는 픽셀 수가 10개 이상이 되는 경우 해당 표시장치를 온도 불 평형으로 판단한다면 상기 예로든 표시장치에는 온도 불 평형에 해당하는 픽셀이 10개가 됨에도 불구하고 온도 불 평형에 해당하는 픽셀을 8개로 판단한다. 따라서 현재 표시 장치는 온도 불 평형이기 때문에 이로부터 얻어진 센싱 데이터는 버려져야 하지만 열화와 온도 상승에 따른 전압 변동량의 상쇄로 인하여 기준 전압(BV)보다 낮은 전압을 가진 픽셀 수가 8개라고 판단하여 해당 표시장치를 온도 평형으로 판단하여 이로부터 얻어진 데이터를 메모리부(141)에 기록하고 이를 기반으로 휘도 보상 프로세서가 진행될 수 있다.

[0068] 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치의 센싱 기록부의 블록도를 나타낸 도면이다.

[0069] 도 11을 참조하여 본 발명의 제1 실시예보다 정밀한 센싱 데이터를 확보하는 제2 실시예에 대해서 설명한다.

[0070] 도 11을 참조하면, 유기발광소자 표시장치(100)의 센싱 기록부(1400)는 메모리부(1410), 센싱부(1420), 필터부(1430), 제1 및 제2 판단부(1440, 1470), 제1 및 제2 기준 전압 설정부(1460, 1461) 및 기록부(1450) 내에 포함된 각 센싱 라인(SL)에 해당하는 유기발광소자의 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 센싱부(1420)에서 센싱하고 센싱된 데이터를 필터부(1430)에서 중간값 필터링을 통해 노이즈를 제거한 데이터를 얻을 수 있고 노이즈가 제거된 센싱 데이터는 메모리부(1410)에 저장될 수 있다. 상기 제1 및 제2 기준 전압 설정부(1461, 1460)는 하나의 기준 전압 설정부로 구성될 수 있고 도면에서와 같이 별도의 구성이 될 수 있다.

[0071] 제1 기준 전압 설정부(1461)에서는 메모리부(1410)에 이미 저장되어 있던 이전 시점의 더미 픽셀(111)의 문턱 전압에 대한 제1 평균값과 현재 시점의 더미 픽셀(111)의 문턱 전압에 대한 제2 평균값의 차 전압인 온도 오프셋 전압을 추출하고, 현재 시점에서 센싱된 표시 픽셀(112)의 문턱 전압에 따른 열화 정도와 노이즈를 고려하여 제1 기준 전압(BV1)을 설정할 수 있다. 상기 제1 기준 전압(BV1)은 센싱 시점마다 연산을 통하여 설정되거나, 실험적으로 결정된 값이 메모리부(1410)에 미리 저장되어 있을 수 있다. 제1 기준 전압(BV1)이 메모리부(1410)에 저장되어 있는 경우에는 상기 제1 기준 전압 설정부(1461)는 삭제될 수 있고, 이 경우 상기 제1 기준 전압(BV1)은 표시 장치의 사이즈나 특성 등을 반영하여 실험적으로 결정될 수 있다.

[0072] 제1 판단부(1440)에서는 상기 필터부(1430)를 통과한 센싱 데이터와 메모리부(1410)에 저장되어 있는 이전 시점에서 센싱된 센싱 데이터와의 차이 전압과 메모리부(1410)에 저장된 온도 오프셋 전압을 비교 판단할 수 있다. 상기 온도 오프셋 전압은 메모리부(141)에 저장되어 있는 이전 더미 픽셀(111)의 문턱 전압의 평균값과 현재 더미 픽셀(111)의 문턱 전압의 평균값의 차이 값에 해당할 수 있다. 제1 판단부(1440)에서는 이전 및 현재 시점에서 센싱 데이터의 문턱 전압의 차이값(이하, 표시 픽셀의 문턱 전압차라 한다)과 상기 온도 오프셋 전압을 비교하여 표시 픽셀의 문턱 전압차이 값이 상기 온도 오프셋 전압보다 낮은 값, 다시 말해 표시 픽셀의 문턱 전압 차이 값의 절대 값이 상기 오프셋 전압의 절대치보다 큰 경우에 해당하는 픽셀 수가 제1 기준 값을 초과하는지 판단한다.

[0073] 제2 기준 전압 설정부(1460)에서는 상기 제1 판단부(1440)에서 판단한 결과를 근거로 온도 불평형 제2 기준 전압(BV2)을 설정한다. 그리고 제2 판단부(1470)에서는 상기 제1 기준 전압 설정부(1461)에서 설정되거나 메모리부(1410)에 미리 저장되어 있던 온도 불평형 제1 기준 전압(BV1) 또는 제2 기준 전압 설정부(1460)에서 설정된 온도 불평형 제2 기준 전압 값(BV2)을 바탕으로 상기 온도 불평형 제1 기준 전압(BV1) 또는 상기 온도 불평형 제2 기준 전압(BV2)보다 낮은 전압을 가지는 픽셀이 몇 개가 되는지 판단하여 일정 개수를 초과하지 않는 경우만 상기 센싱부(1420)로부터 얻은 센싱 데이터를 메모리부(1410)에 기록하게 되고 상기 메모리부(1410)에 새롭

게 기록된 데이터를 기반으로 휘도 보상 프로세서가 진행된다.

[0074] 상기 제2 기준 전압 설정부(1460)에 대해서 구체적으로 살펴보면 만약 제1 판단부(1440)에서 표시 픽셀의 문턱 전압차이 값이 온도 오프셋 전압보다 낮은 픽셀들이 제1 기준값을 초과하지 않는다고 판단한 결과를 상기 제2 기준 전압 설정부(1460)가 인가 받은 경우에는 제2 기준 전압 값(BV2)을 설정하지 않고 다음 단계인 제2 판단부(1470)에서는 제1 기준 전압(BV1)을 이용한다. 이 경우 메모리부(1410)에 미리 저장된 제1 기준 전압 값(BV1)을 읽어드려 제2 판단부(1470)에 제공하거나 상기 제2 판단부(1470)가 직접 상기 메모리부(1410)에 저장된 제1 기준 전압 값(BV1)을 읽어 드릴 수 있다.

[0075] 만약 제2 기준 전압 설정부(1460)에서 한편 상기 제1 판단부(1440)에서 표시 픽셀의 문턱 전압차이 값이 온도 오프셋 전압보다 낮은 픽셀들이 제1 기준값을 초과한다고 판단한 결과를 상기 기준 전압 설정부(1460)가 인가 받은 경우에는 제2 기준 전압 값(BV2)을 설정할 수 있다.

[0076] 상기 제2 기준 전압 값(BV2) 하기와 같은 수학적식에 의하여 결정될 수 있다.

[0077] (수학적식)

[0078] 제2기준전압=제1기준전압-[최대문턱전압-온도오프셋전압]

[0079] 상기 수식을 구체적으로 살펴보면, 표시 픽셀 중에서 최대 문턱 전압 값과 온도 오프셋 전압의 차 전압의 절대 값을 제1 기준 전압에 더한 값을 제2 기준 전압으로 정한다.

[0080] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치의 열화 영역을 보상하기 위해 표시 장치의 모든 픽셀의 문턱 전압값을 토대로 센싱 데이터를 얻고 이를 기록하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0081] 도 12를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치의 열화 영역을 보상하기 위해 표시 장치의 모든 픽셀의 문턱 전압(V_{th})값을 토대로 센싱 데이터를 얻고 이를 기록하는 과정을 설명한다.

[0082] 도 11 및 12를참조하면, 더미 픽셀(111)의 이전 시점의 문턱 전압에 대한 제1 평균치와 현재 시점의 문턱 전압에 대한 제2 평균치의 차 전압인 온도 오프셋 전압이 $-0.3V$ 라고 가정하고 이전 시점에서 모든 표시 픽셀의 온도가 30° 이고 이에 따른 문턱 전압이 $0.7V$ 라고 하고, 현재 시점에서의 일부 표시 픽셀(112)의 온도가 40° 라고 했을 때의 문턱 전압이 $0.4V$ 라고 가정을 한다. 이 경우 현재 시점의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압과 메모리부(141)에 저장된 이전 시점의 동일 영역의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.4V - 0.7V = -0.3V$ 가 된다. 그리고 표시 픽셀(111) 중 일부 픽셀인 5개의 픽셀이 현재 열화(A영역의 픽셀)되어 해당 픽셀(A)의 문턱 전압이 상승할 수 있고 그 때의 문턱 전압이 $0.6V$ 라고 한다면 이때 열화가 진행된 5개의 픽셀(A)의 문턱 전압과 이전 시점의 동일 영역(A)의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.6V - 0.7V = -0.1V$ 가 된다. 그리고 표시장치의 일부 영역의 온도 상승으로 일부 픽셀인 10개의 픽셀(B영역의 픽셀)의 온도가 상승하는 경우 해당 픽셀(B)의 온도가 50° 라고 하고 이때의 문턱 전압이 $0.1V$ 라고 한다면 온도가 상승된 10개의 픽셀(B)의 문턱 전압과 이전 시점의 해당 동일 영역(B)의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.1V - 0.7V = -0.6V$ 가 된다. 그리고 일부 픽셀인 2개의 픽셀(C영역의 픽셀)이 열화가 진행되었을 뿐만 아니라 온도도 함께 상승한 경우에는 열화에 따른 문턱 전압 상승과 온도에 따른 문턱 전압 감소를 모두 고려하여 해당 픽셀(C)의 문턱 전압이 $0.2V$ 가 되고 이 경우에는 열화가 진행되고 온도가 상승된 2개의 픽셀(C)의 문턱 전압과 이전 시점의 C 영역의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.2V - 0.7V = -0.5V$ 가 된다.

[0083] 제1 판단부(1440)에서는 메모리부(1410)에 저장되어 있는 온도 오프셋 전압($-0.3V$) 보다 낮은 값을 가지는 표시 픽셀(112)의 수가 제1 기준 값, 예로써 5개 이상인지 판단을 한다. 상기 예에서 온도 오프셋 전압($-0.3V$) 보다 낮은 값을 가지는 표시 픽셀(112)의 수가 10개가 되고 그 결과를 기준 전압 설정부(1460)에 제공한다.

[0084] 만약 제1 판단부(1440)에서 판단한 결과로써 온도 오프셋 전압 보다 낮은 값을 가지는 표시 픽셀(112)의 수가 5개 미만이라는 결과를 제2 기준 전압 설정부(1460)에 제공하였다고 가정해본다. 이 경우 제2 기준 전압 설정부(1460)는 제2 기준 전압(BV2)를 설정하지 않고 이 결과를 제2 판단부(1470)에 제공한다. 제2 판단부(1470)는 제1 기준 전압 설정부(1461)으로부터 설정된 제1 기준 전압(BV1)을 읽어드리거나 메모리부(1410)에 미리 저장되어 있는 제1 기준 전압(BV1)을 읽어 드려 제2 판단을 수행한다.

[0085] 그러나 위에서 예를 든 바와 같이 상기 제1 판단부(1440)에서 판단한 결과로써 온도 오프셋 전압($-0.3V$) 보다 낮은 값을 가지는 표시 픽셀(112)의 수가 5개 이상이 되므로 이러한 결과를 제2 기준 전압 설정부(1460)에 제공할 것이고, 이 경우 상기 제2 기준 전압 설정부(1460)는 최대 문턱 전압인 $-0.1V$ 에서 온도 오프셋 전압인 $-0.3V$

를 차분한 값의 절대 값, 즉 $-0.3V - (-0.1V) = -0.2V$ 의 절대치인 $0.2V$ 를 보상 전압(CV; Compensation voltage)으로 정의하고 상기 보상 전압(CV)을 제1 기준 전압(BV1)에 합한다. 예를 들어 제1 기준 전압 설정부(1461)에 구성 없이 메모리부(141)에 미리 저장되어 있거나 제1 기준 전압 설정부(1461)에서 설정된 제1 기준 전압이 $-0.55V$ 라고 한다면 $-0.55V$ 에 상기 보상 전압(CV)을 합하여, 즉 $-0.55 + 0.2 = -0.35V$ 값을 제2 온도 불평형 기준 전압(BV2)으로 설정하고 이를 제2 판단부(1470)로 제공한다.

[0086] 제2 판단부(1470)에서는 상기 제2 기준 전압 설정부(1460)에서 설정된 제2 기준 전압(BV2)을 초과하는 픽셀의 수가 10개 이상인지 미만인지 판단하여 기록부(1450)에 그 결과를 제공한다. 상기 예에서는 제2 기준 전압(BV2)인 $-0.35V$ 이하의 전압을 가지는 픽셀 수가 10개가 되므로 현재 표시 장치는 온도 불평형 상태로 판단하고 이 결과를 상기 기록부(1450)에 제공한다.

[0087] 기록부(1450)에서는 상기 제2 판단부(1470)로부터 제2 온도 불평형 기준 전압(BV2)을 초과하는 픽셀의 수가 10개 이상이라는 결과를 제공 받았으므로 센싱부(1420)에서 센싱한 센싱 데이터를 메모리부(1410)에 기록하지 않고, 상기 메모리부(1410)에 저장된 기존 센싱 데이터를 기준으로 휘도 보상이 진행된다. 만약 10개 미만이라는 결과를 제공받은 경우에는 현재 센싱한 센싱 데이터를 메모리부(1410)에 기록한다.

[0088] 한편 상기 제1 및 제2 판단부(1440, 1470)에서 판단 기준인 픽셀의 수는 측정 대상인 표시 장치의 사이즈 등의 제품 자체의 품질에 따라서 달라질 수 있고, 측정의 정밀도에 따라서 달라질 수 있으므로 이에 한정되는 것은 아니다.

[0089] 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치의 열화 영역을 보상하기 위해 표시 장치의 모든 픽셀의 문턱 전압값을 토대로 센싱 데이터를 얻고 이를 기록하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0090] 도 13을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광소자 표시장치의 열화 영역을 보상하기 위해 표시 장치의 모든 픽셀의 문턱 전압(V_{th})값을 토대로 센싱 데이터를 얻고 이를 기록하는 과정을 설명한다.

[0091] 도 11 및 도 13를 참조하면, 더미 픽셀(111)의 이전 시점의 문턱 전압에 대한 제1 평균치와 현재 시점의 문턱 전압에 대한 제2 평균치의 차 전압인 온도 오프셋 전압이 $-0.3V$ 라고 가정하고 이전 시점에서 모든 표시 픽셀의 온도가 30도이고 이에 따른 문턱 전압이 $0.7V$ 라고 하고, 현재 시점에서의 일부 영역(F 영역)의 표시 픽셀(112)의 온도가 40도라고 했을 때의 문턱 전압이 $0.4V$ 라고 가정을 한다. 이 경우 현재 시점의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압과 메모리부(141)에 저장된 이전 시점의 동일 영역의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.4V - 0.7V = -0.3V$ 가 된다. 그리고 표시 픽셀(111) 중 일부 픽셀인 5개의 픽셀이 현재 열화(A영역의 픽셀)되어 해당 픽셀(A)의 문턱 전압이 상승할 수 있고 그 때의 문턱 전압이 $0.6V$ 라고 한다면 이때 열화가 진행된 5개의 픽셀(A)의 문턱 전압과 이전 시점의 동일 영역(A)의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.6V - 0.7V = -0.1V$ 가 된다. 그리고 표시장치의 일부 영역(B 영역)의 온도 상승으로 일부 픽셀인 10개의 픽셀(B영역의 픽셀)의 온도가 상승하는 경우 해당 픽셀(B)의 온도가 50도라고 하고 이때의 문턱 전압이 $0.1V$ 라고 한다면 온도가 상승된 10개의 픽셀(B)의 문턱 전압과 이전 시점의 해당 동일 영역(B)의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.1V - 0.7V = -0.6V$ 가 된다. 그리고 상기 B 영역 중에서 일부 영역(C)의 5개의 픽셀은 온도가 더 많이 상승하여 60도가 된다고 하였을 때 이때의 문턱 전압이 $0.05(V)$ 라고 하면 온도가 상승된 5개의 픽셀(C)의 문턱 전압과 이전 시점의 해당 동일 영역(C)의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.05V - 0.7V = -0.65V$ 가 된다. 그리고 D 영역에 해당하는 픽셀 수가 3개이고 이들 픽셀(D)은 열화와 온도 상승이 동시에 진행된 픽셀(D)로써, 이들 픽셀(D)이 가지는 문턱 전압을 $0.2V$ 라고 하면 D영역의 픽셀의 문턱 전압과 이전 시점의 해당 동일 영역(D)의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.2V - 0.7V = -0.5V$ 가 된다. 그리고 E 영역에 해당하는 픽셀 수가 2개이고 이들 픽셀(E)은 열화와 온도 상승이 동시에 진행된 픽셀(E)로써, 이들 픽셀(E)이 가지는 문턱 전압을 $0.17V$ 라고 하면 E영역의 픽셀의 문턱 전압과 이전 시점의 해당 동일 영역(E)의 표시 픽셀(112)의 문턱 전압의 차는 즉 $V_a - V_b = 0.17V - 0.7V = -0.53V$ 가 된다.

[0092] 제1 판단부(1440)에서는 온도 오프셋 전압($-0.3V$) 보다 낮은 값을 가지는 표시 픽셀(112)의 수가 5 이상인지 판단을 한다. 상기 예에서 온도 오프셋 전압($-0.3V$) 보다 낮은 값을 가지는 표시 픽셀(112)의 수가 5개가 되고 그 결과를 제2 기준 전압 설정부(1460)에 제공한다.

[0093] 만약 제1 판단부(1440)에서 판단한 결과로써 온도 오프셋 전압 보다 낮은 값을 가지는 표시 픽셀(112)의 수가 5개 미만라는 결과를 제2 기준 전압 설정부(1460)에 제공하였다고 가정해본다. 이 경우 상기 제2 기준 전압 설정부(1460)는 제2 기준 전압(BV2)를 설정하지 않고 제2 판단부(1470)는 제1 기준 전압 설정부(1461)에서 설정되거나 메모리부(1410)에 미리 저장된 제1 기준 전압(BV1)인 $-0.55V$ 를 읽어 드린다. 그러나 위에서 예를 든 바와 같

이 상기 제1 판단부(1440)에서 판단한 결과로써 온도 오프셋 전압(-0.3V) 보다 낮은 값을 가지는 표시 픽셀(112)의 수가 5개 이상이 되므로 이러한 결과를 제2 기준 전압 설정부(1460)에 제공할 것이고, 이 경우 제2 상기 기준 전압 설정부(1460)는 상기 온도 오프셋 전압인 -0.3V에서 상기 최대 문턱 전압인 -0.1V를 차분한 값의 절대 값, 즉 $-0.3V - (-0.1V) = -0.2V$ 의 절대치인 0.2V를 보상 전압(CV; Compensation voltage)으로 정의하고 상기 보상 전압(CV)을 상기 제1 기준 전압 설정부(1461)에서 설정되거나 미리 메모리부(1410)에 저장된 제1 기준 전압(BV1)인 -0.55V에 합하여, 즉 $-0.55 + 0.2 = -0.35V$ 값을 제2 온도 불평형 기준 전압(BV2)으로 설정하고 이를 제2 판단부(1470)로 제공한다.

[0094] 제2 판단부(1470)에서는 상기 제2 기준 전압 설정부(1460)에서 설정된 제2 기준 전압(BV2)을 초과하는 픽셀의 수가 10개 이상인지 미만인지 판단하여 기록부(1450)에 그 결과를 제공한다. 상기 예에서는 제2 기준 전압(BV2)인 -0.35V 이하의 전압을 가지는 픽셀 수가 10개가 되므로 현재 표시 장치는 온도 불평형 상태로 판단하고 이 결과를 상기 기록부(1450)에 제공한다.

[0095] 기록부(1450)에서는 상기 제2 판단부(1470)로부터 제2 (온도 불평형) 기준 전압(BV2)을 초과하는 픽셀의 수가 10개 이상이라는 결과를 제공 받았으므로 센싱부(1420)에서 센싱한 센싱 데이터를 메모리부(1410)에 기록하지 않고, 상기 메모리부(1410)에 저장된 기준 센싱 데이터를 기준으로 휘도 보상이 진행된다. 만약 10개 미만이라는 결과를 제공받은 경우에는 현재 센싱한 센싱 데이터를 메모리부(1410)에 기록한다.

[0096] 이와 같이 본 발명의 제2 실시예는 온도 변화에 민감한 문턱 전압의 특성을 반영하여 패널 전면의 온도 평형을 먼저 이루어 센싱 데이터를 얻고 이를 통해서 휘도를 보상하는 프로세서를 진행함으로써 표시 장치의 열화 보상 능력을 향상시킬 수 있다.

[0097] 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

- [0098]
- 100. 표시장치
 - 110. 표시 패널
 - 111. 더미 픽셀
 - 112. 표시 픽셀
 - 120. 게이트 드라이버
 - 130. 데이터 드라이버
 - 140. 센싱 기록부
 - 141. 메모리부
 - 142. 센싱부
 - 143. 필터부
 - 144. 판단부
 - 145. 기록부
 - 146. 기준 전압 설정부
 - 150. 타이밍 컨트롤러
 - 1410. 메모리부
 - 1420. 센싱부
 - 1430. 필터부

1440. 제1 판단부

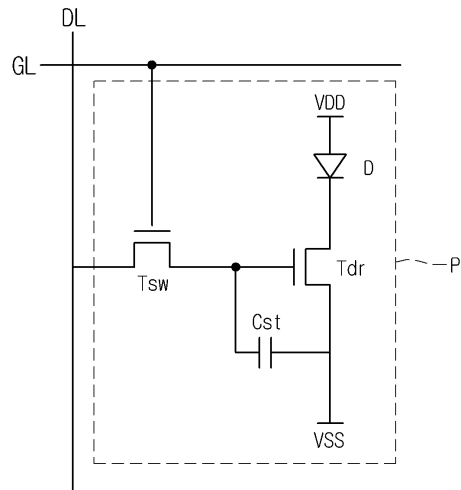
1450. 기록부

1460. 제2 기준 전압 설정부

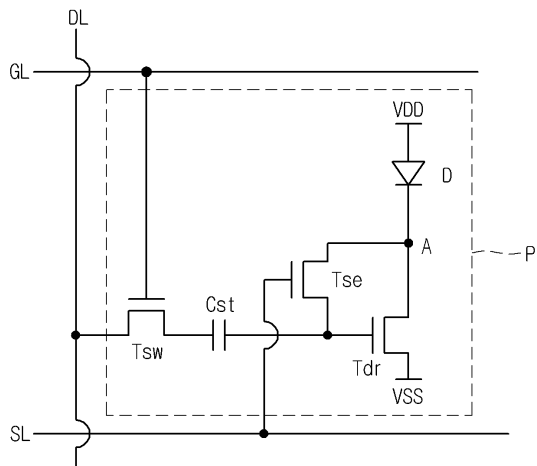
1461. 제1 기준 전압 설정부

도면

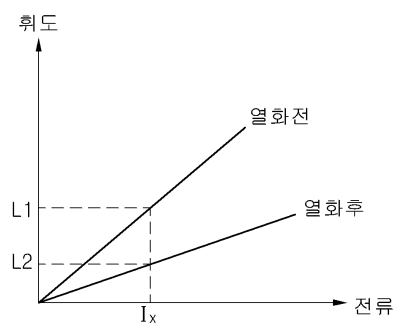
도면1



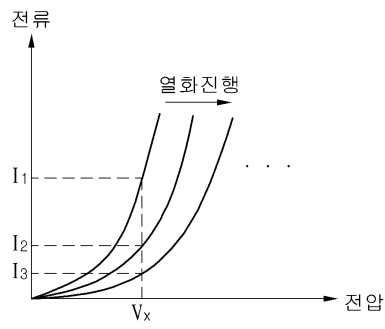
도면2



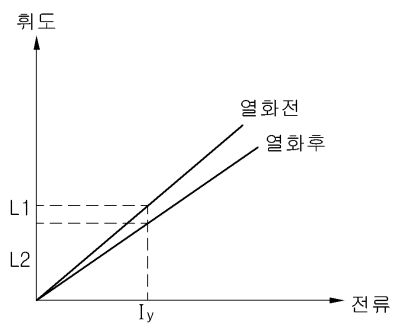
도면3



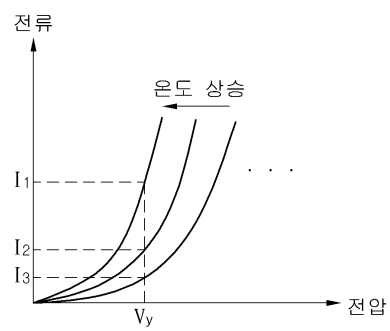
도면4



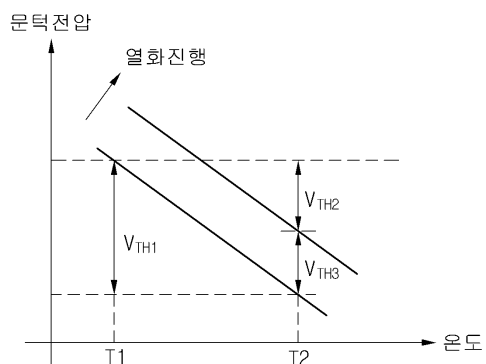
도면5



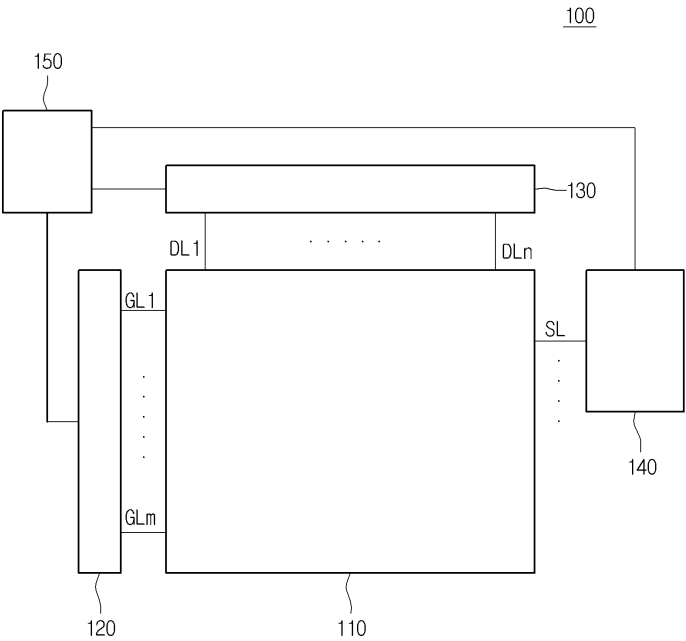
도면6



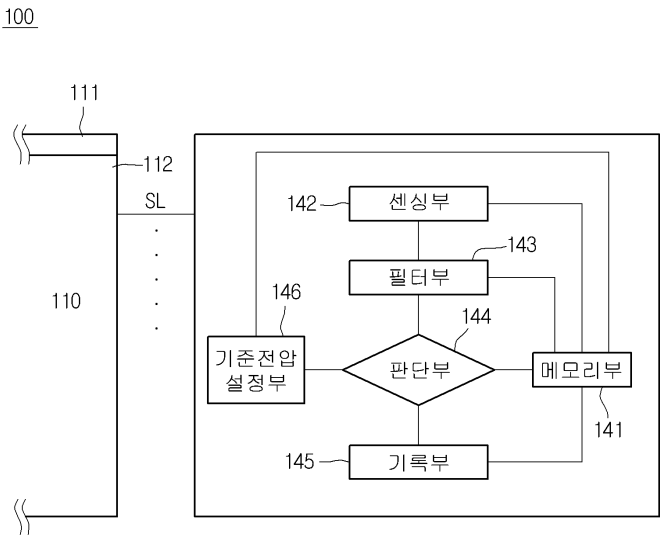
도면7



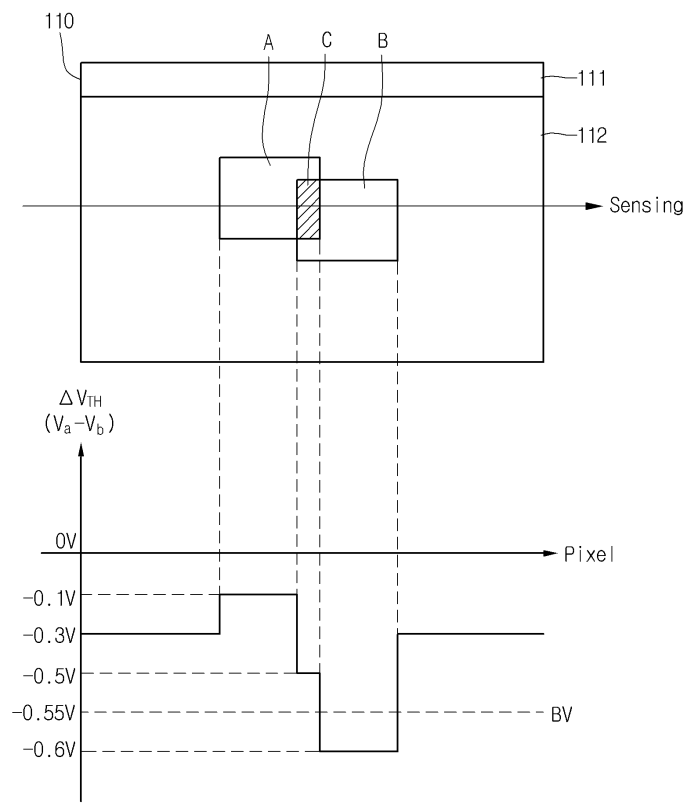
도면8



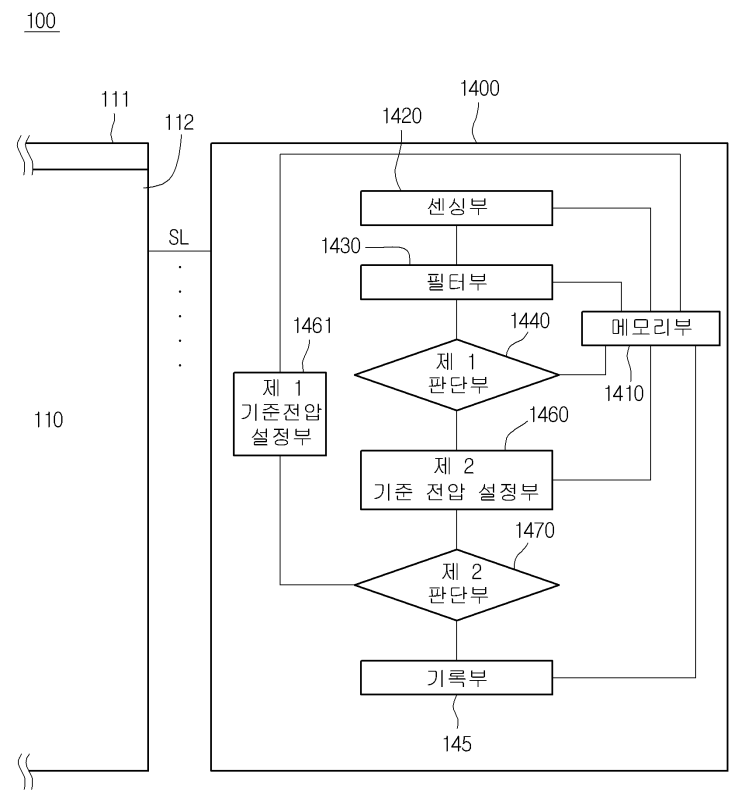
도면9



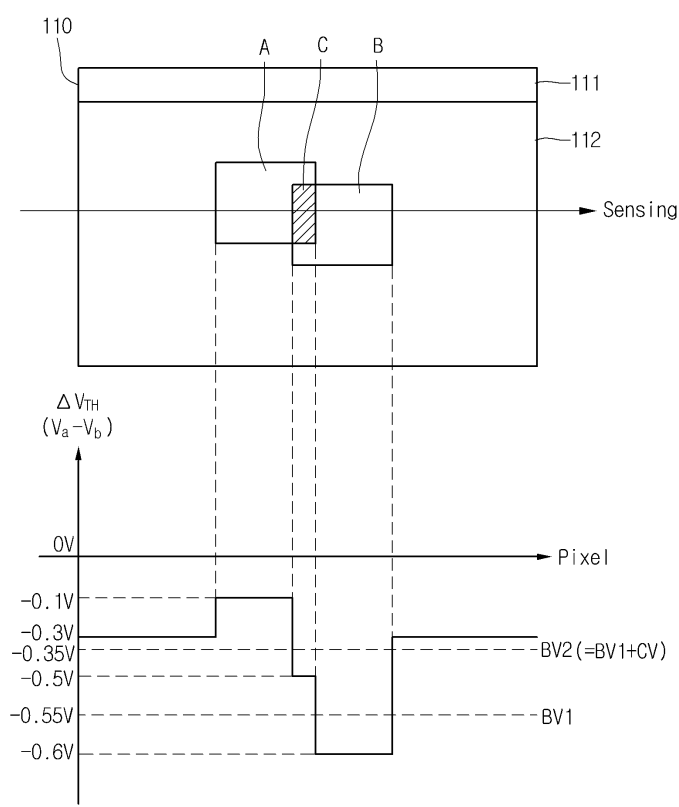
도면10



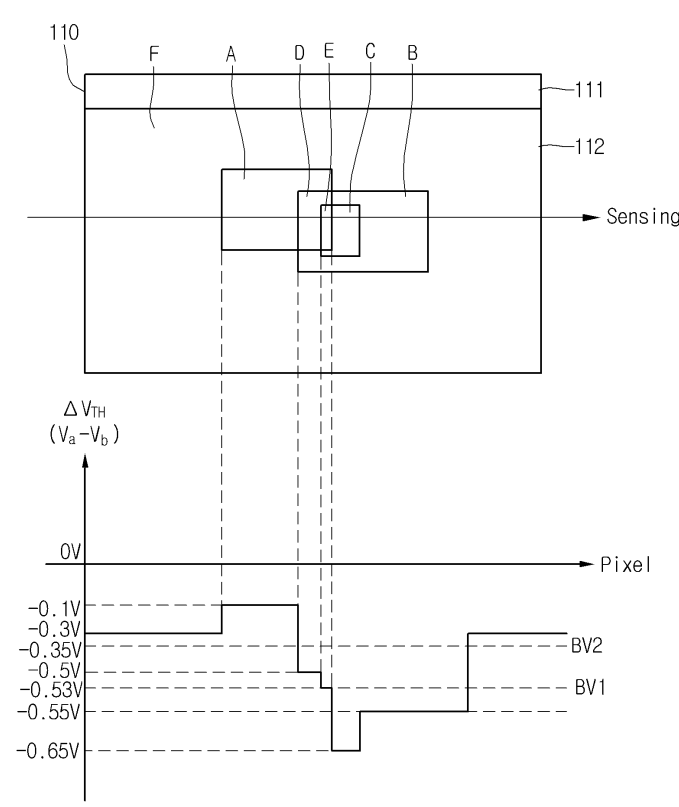
도면11



도면12



도면13



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 2

【변경전】

상기 센싱 기록부는

【변경후】

상기 기록부는

专利名称(译)	OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101955423B1	公开(公告)日	2019-05-31
申请号	KR1020130052944	申请日	2013-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	박효정 노우람 강석준		
发明人	박효정 노우람 강석준		
IPC分类号	G09G3/30		
审查员(译)	贞茵		
其他公开文献	KR1020140133702A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的示例性实施例，测量显示面板中的驱动晶体管或有机发光二极管的有机发光二极管（有机发光二极管）的阈值电压，以使得与驱动晶体管或有机发光二极管相对应的像素处于温度平衡状态。此时，我们想从中获取有关可靠阈值电压的传感数据。通过确定显示面板中像素的阈值电压是否超出参考电压范围，并在阈值电压未超出可变参考电压范围时，将从显示面板获得的感测数据用作要用于补偿劣化的感测数据。可以改善劣化补偿能力。另一方面，通过反映由于像素劣化引起的偏移电压增加和由于像素温度升高引起的阈值电压下降的偏移效应，可以通过设置新的参考电压来准确确定像素的温度平衡。

