



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0055155
(43) 공개일자 2015년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0136230
(22) 출원일자 2013년11월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
강석준
경기 파주시 월롱면 엘씨디로 201, D동 312호 (정다운마을)

(74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 8 항

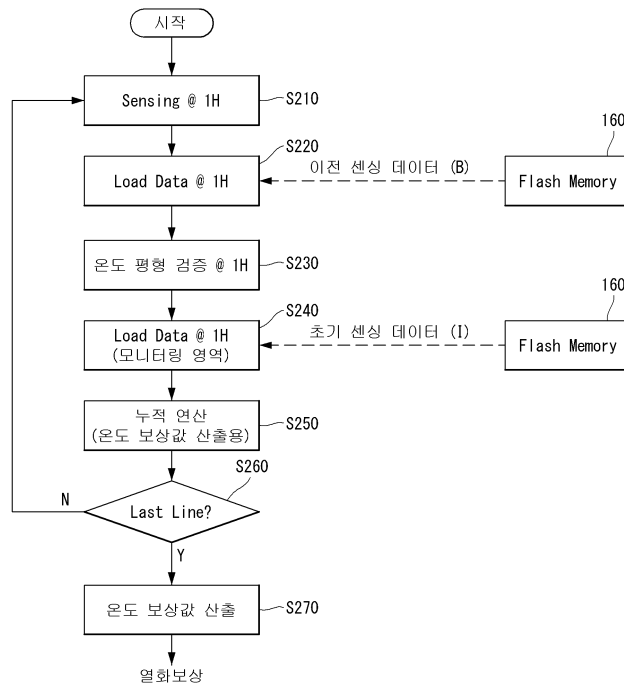
(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법

(57) 요약

본 발명은 매 수평시간마다 표시 패널의 표시 영역에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압을 센싱하고, 매 수평시간마다 표시 영역의 라인으로부터 센싱된 현재 센싱 데이터와 표시 영역의 이전 센싱 데이터를 이용하여 현재의 온도와 이전의 온도에 대한 온도 평형 검증을 실시하고, 매 수평시간마다 표시 영역의 라인으로부터 센싱된

(뒷면에 계속)

대표도 - 도8



현재 센싱 데이터와 표시 패널의 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터 간의 비교 결과값을 기반으로 예비 온도 보상값 산출을 위한 누적 연산을 하고, 매 수평시간마다 표시 영역의 현재 센싱 데이터와 상기 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터 간의 비교 결과값을 기반으로 예비 온도 보상값 산출을 위한 누적 연산을 실시하고, 표시 영역의 첫 번째 라인부터 마지막 번째 라인까지 센싱이 완료되면, 상기 표시 영역의 모든 라인의 예비 온도 보상값을 기반으로 최종 온도 보상값을 산출하고, 최종 온도 보상값을 이용하여 표시 패널에 공급할 신호 또는 전원을 보상하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법을 제공한다.

명세서

청구범위

청구항 1

매 수평시간마다 표시 패널의 표시 영역에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압을 센싱하고,
 상기 매 수평시간마다 상기 표시 영역의 라인으로부터 센싱된 현재 센싱 데이터와 상기 표시 영역의 이전 센싱 데이터를 이용하여 현재의 온도와 이전의 온도에 대한 온도 평형 검증을 실시하고,
 상기 매 수평시간마다 상기 표시 영역의 라인으로부터 센싱된 현재 센싱 데이터와 상기 표시 패널의 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터 간의 비교 결과값을 기반으로 예비 온도 보상값 산출을 위한 누적 연산을 하고,
 상기 매 수평시간마다 상기 표시 영역의 현재 센싱 데이터와 상기 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터 간의 비교 결과값을 기반으로 예비 온도 보상값 산출을 위한 누적 연산을 실시하고,
 상기 표시 영역의 첫 번째 라인부터 마지막 번째 라인까지 센싱이 완료되면, 상기 표시 영역의 모든 라인의 예비 온도 보상값을 기반으로 최종 온도 보상값을 산출하고,
 상기 최종 온도 보상값을 이용하여 상기 표시 패널에 공급할 신호 또는 전원을 보상하는 단계를 포함하는 유기 전계발광표시장치의 열화 보상 방법.

청구항 2

표시 패널의 표시 영역의 첫 번째 라인에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압을 센싱하는 단계;
 상기 표시 영역의 이전 센싱 데이터를 불러들이는 단계;
 상기 표시 영역의 첫 번째 라인의 현재 센싱 데이터와 상기 표시 영역의 첫 번째 라인의 이전 센싱 데이터를 이용하여 현재의 온도와 이전의 온도에 대한 온도 평형 검증을 실시하는 단계;
 상기 표시 패널의 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터를 불러들이는 단계;
 상기 표시 영역의 첫 번째 라인의 현재 센싱 데이터와 상기 모니터링 영역의 첫 번째 라인의 초기 센싱 데이터 간의 비교 결과값을 기반으로 예비 온도 보상값 산출을 위한 누적 연산을 실시하는 단계;
 상기 표시 영역의 마지막 번째 라인까지 센싱되었는지 여부를 판단하는 단계;
 상기 표시 영역의 마지막 번째 라인까지 모두 센싱이 완료되면 상기 표시 영역의 모든 라인의 예비 온도 보상값을 기반으로 최종 온도 보상값을 산출하는 단계; 및
 상기 최종 온도 보상값을 이용하여 상기 표시 패널에 공급할 신호 또는 전원을 보상하는 단계를 포함하는 유기 전계발광표시장치의 열화 보상 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 온도 평형 검증을 실시하는 단계는
 상기 표시 영역의 첫 번째 라인의 현재 센싱 데이터와 상기 표시 영역의 첫 번째 라인의 이전 센싱 데이터에 대한 평균 연산을 통해 온도 오프셋을 산출하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 온도 평형 검증을 실시하는 단계는
 상기 온도 오프셋을 이루는 데이터를 기반으로 상위영역과 하위영역에 대한 임계값을 정의하는 상위관리한계선과 하위관리한계선을 정의하고, 상기 온도 오프셋에 대응하여 관리한계선을 재설정하는 단계를 포함하는 유기전

계발광표시장치의 열화 보상 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 관리한계선을 재설정하는 단계는

초기 관리한계선과 상기 온도 오프셋을 합한 결과치를 기반으로 재설정하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 관리한계선을 재설정하는 단계는

상기 온도 오프셋에 대응하여 상기 상위관리한계선과 상기 하위관리한계선을 평행 이동시키는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 온도 평형 검증을 실시하는 단계는

상기 온도 오프셋을 이루는 데이터와 상기 관리한계선 간의 비교 결과를 기반으로 상기 표시 영역의 첫 번째 라인의 센싱 데이터가 이전 대비 온도 평형인지 또는 온도 불평형인지 여부를 검증하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 온도 평형 검증을 실시하는 단계는

상기 온도 오프셋을 이루는 데이터가 상기 관리한계선을 적어도 M회(M은 2 이상 정수) 연속적으로 이탈하면 온도 불평형으로 판정하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자이다. 유기전계발광소자는 전자(electron) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

[0003] 유기전계발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 서브 픽셀을 포함하는 표시 패널에 스캔신호, 데이터신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다.

[0004] 유기전계발광표시장치는 표시 패널에 형성된 유기 발광다이오드의 열화 정도에 따라 데이터신호 등을 조절하는 열화 보상이 요구된다. 유기 발광다이오드의 문턱전압은 구동시간이 지날수록 플러스 방향으로 이동하는 반면, 온도가 상승할수록 마이너스 방향으로 이동한다.

[0005] 이로 인하여, 유기 발광다이오드의 문턱전압은 측정 시점에서 열화에 의한 유기 발광다이오드의 문턱전압과 온도에 의한 유기 발광다이오드의 문턱전압의 합에 대응하여 결정된다. 따라서, 유기 발광다이오드의 문턱전압 데이터에 대해 온도 보상을 적용하지 않을 경우, 온도 변화에 따른 유기 발광다이오드의 문턱전압의 변화로 인하

여 열화 정보가 왜곡되고 비정상적인 보상을 하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 열화 보상 알고리즘의 실용성을 높여 제품 적용시 표시품질과 신뢰성을 높일 수 있는 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은 매 수평시간마다 표시 패널의 표시 영역에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압을 센싱하고, 매 수평시간마다 표시 영역의 라인으로부터 센싱된 현재 센싱 데이터와 표시 영역의 이전 센싱 데이터를 이용하여 현재의 온도와 이전의 온도에 대한 온도 평형 검증을 실시하고, 매 수평시간마다 표시 영역의 라인으로부터 센싱된 현재 센싱 데이터와 표시 패널의 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터 간의 비교 결과값을 기반으로 예비 온도 보상값 산출을 위한 누적 연산을 하고, 매 수평시간마다 표시 영역의 현재 센싱 데이터와 상기 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터 간의 비교 결과값을 기반으로 예비 온도 보상값 산출을 위한 누적 연산을 실시하고, 표시 영역의 첫 번째 라인부터 마지막 번째 라인까지 센싱이 완료되면, 상기 표시 영역의 모든 라인의 예비 온도 보상값을 기반으로 최종 온도 보상값을 산출하고, 최종 온도 보상값을 이용하여 표시 패널에 공급할 신호 또는 전원을 보상하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법을 제공한다.

[0008] 다른 측면에서 본 발명은 표시 패널의 표시 영역의 첫 번째 라인에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압을 센싱하는 단계; 표시 영역의 이전 센싱 데이터를 불러들이는 단계; 표시 영역의 첫 번째 라인의 현재 센싱 데이터와 표시 영역의 첫 번째 라인의 이전 센싱 데이터를 이용하여 현재의 온도와 이전의 온도에 대한 온도 평형 검증을 실시하는 단계; 표시 패널의 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터를 불러들이는 단계; 표시 영역의 첫 번째 라인의 현재 센싱 데이터와 모니터링 영역의 첫 번째 라인의 초기 센싱 데이터 간의 비교 결과값을 기반으로 예비 온도 보상값 산출을 위한 누적 연산을 실시하는 단계; 표시 영역의 마지막 번째 라인까지 센싱되었는지 여부를 판단하는 단계; 표시 영역의 마지막 번째 라인까지 모두 센싱이 완료되면 표시 영역의 모든 라인의 예비 온도 보상값을 기반으로 최종 온도 보상값을 산출하는 단계; 및 최종 온도 보상값을 이용하여 표시 패널에 공급할 신호 또는 전원을 보상하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법을 제공한다.

[0009] 온도 평형 검증을 실시하는 단계는 표시 영역의 첫 번째 라인의 현재 센싱 데이터와 표시 영역의 첫 번째 라인의 이전 센싱 데이터에 대한 평균 연산을 통해 온도 오프셋을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 온도 평형 검증을 실시하는 단계는 온도 오프셋을 이루는 데이터를 기반으로 상위영역과 하위영역에 대한 임계값을 정의하는 상위관리한계선과 하위관리한계선을 정의하고, 온도 오프셋에 대응하여 관리한계선을 재설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 관리한계선을 재설정하는 단계는 초기 관리한계선과 온도 오프셋을 합한 결과치를 기반으로 재설정할 수 있다.

[0012] 관리한계선을 재설정하는 단계는 온도 오프셋에 대응하여 상위관리한계선과 하위관리한계선을 평행 이동시킬 수 있다.

[0013] 온도 평형 검증을 실시하는 단계는 온도 오프셋을 이루는 데이터와 관리한계선 간의 비교 결과를 기반으로 표시 영역의 첫 번째 라인의 센싱 데이터가 이전 대비 온도 평형인지 또는 온도 불평형인지 여부를 검증할 수 있다.

[0014] 온도 평형 검증을 실시하는 단계는 온도 오프셋을 이루는 데이터가 관리한계선을 적어도 M회(M은 2 이상 정수) 연속적으로 이탈하면 온도 불평형으로 판정할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명은 온도 보상에 앞서 수행되는 온도 평형 검증 알고리즘의 시간 및 메모리 사용 효율을 개선하여 열화 보상 알고리즘의 실용성을 높여 제품 적용시 표시품질과 신뢰성을 높일 수 있는 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법을 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도.

- 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 예시도.
- 도 3은 열화 및 온도에 따른 유기 발광다이오드의 문턱전압 특성의 변화를 나타낸 그래프.
- 도 4는 열화 보상을 위한 표시 패널의 구조를 나타낸 도면.
- 도 5는 실험예의 열화 보상 방법의 흐름도.
- 도 6은 실험예에 따른 모니터링 영역에서의 온도 평형 검증을 설명하기 위한 도면.
- 도 7은 실험예에 따른 표시 영역에서의 온도 평형 검증 방식을 설명하기 위한 도면.
- 도 8은 실시예의 열화 보상 방법의 흐름도.
- 도 9는 온도 평형 검증 단계의 상세 흐름도이다.
- 도 10 내지 도 12는 실시예에 따른 온도 오프셋 산출 방식을 설명하기 위한 도면들.
- 도 13은 실시예에 따른 관리한계선 재설정 방식을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 예시도이며, 도 3은 열화 및 온도에 따른 유기 발광다이오드의 문턱전압 특성의 변화를 나타낸 그래프이고, 도 4는 열화 보상을 위한 표시 패널의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0019] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치에는 타이밍 제어부(120), 스캔 구동부(130), 데이터 구동부(140) 및 표시 패널(150)이 포함된다.
- [0020] 타이밍 제어부(120)는 스캔 구동부(130)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터 구동부(140)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)를 출력한다. 타이밍 제어부(120)는 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 함께 데이터신호(DATA)를 데이터 구동부(140)에 공급한다.
- [0021] 데이터 구동부(140)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 데이터신호(DATA)를 샘플링하고 래치하며 감마 기준전압으로 변환하여 출력한다. 데이터 구동부(140)는 집적회로(IC: Integrated Circuit)로 형성되어 표시 패널(150)에 실장되거나 표시 패널(150)에 연결된 외부 기판에 실장될 수 있다. 데이터 구동부(140)는 데이터라인들(DL)을 통해 표시 패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 데이터신호(DATA)를 공급한다.
- [0022] 스캔 구동부(130)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트전압의 레벨을 시프트시키면서 스캔신호를 출력한다. 스캔 구동부(130)는 집적회로로 형성되어 표시 패널(150)에 실장되거나 표시 패널(150)에 연결된 외부 기판에 실장될 수 있다. 또한, 스캔 구동부(130)는 게이트인패널(Gate In Panel) 형태로 표시 패널(150)에 형성될 수 있다. 스캔 구동부(130)는 스캔라인들(GL)을 통해 표시 패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 스캔신호를 공급한다.
- [0023] 표시 패널(150)은 스캔 구동부(130)로부터 공급된 스캔신호와 데이터 구동부(140)로부터 공급된 데이터신호(DATA)와 같은 구동신호에 대응하여 영상을 표시한다. 표시 패널(150)에는 영상을 표시하는 서브 픽셀들(SP)이 포함된다. 서브 픽셀들(SP)은 배면발광(Bottom-Emission) 방식으로 구현된다.
- [0024] 도 2에 도시된 바와 같이, 하나의 서브 픽셀(SP)에는 게이트 라인(GL1)과 데이터 라인(DL1)에 연결된 스위칭 트랜지스터(SW)와 스위칭 트랜지스터(SW)를 통해 공급된 스캔 신호에 대응하여 공급된 데이터신호(DATA)에 대응하여 동작하는 픽셀회로(PC)가 포함된다. 픽셀회로(PC)는 구동 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광다이오드를 포함한다. 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터 및 커패시터는 트랜지스터부로 정의되고, 유기 발광다이오드는 발광부로 정의된다.
- [0025] 하나의 서브 픽셀(SP)은 기본적으로 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광다이오드를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성되지만, 픽셀회로(PC)에 보상회로가 추가된 경우 3T1C, 4T2C, 5T2C 등으로 구성된다. 보상회로는 구동 트랜지스터나 유기 발광다이오드의 문턱전압 등을 보상하는 회로로서 트랜지스터나 커패시터 등으로 구성된다.

- [0026] 한편, 유기전계발광표시장치는 표시 패널(150)에 형성된 유기 발광다이오드의 열화 정도에 따라 데이터신호 등을 조절하는 열화 보상이 요구되며, 정밀한 보상을 위해 온도에 따른 유기 발광다이오드의 문턱전압의 변화가 표시 패널(150)의 위치별로 동일한지 여부를 검증하는 온도 평형 검증 과정을 실시해야 한다.
- [0027] 유기 발광다이오드의 열화 보상이란 표시 패널로부터 측정된 유기 발광다이오드의 문턱전압 데이터를 이용하여 표시 패널의 위치별 열화 정보를 생성한 후, 열화 정도에 따라 데이터신호를 조절하는 알고리즘이다. 그러나 유기 발광다이오드의 문턱전압 데이터는 열화와는 무관한 온도의 영향도 크게 받기 때문에 온도의 영향을 제거하는 과정이 필요하다. 유기 발광다이오드의 문턱전압 데이터에 대해 온도 보상을 적용하지 않을 경우, 온도 변화에 따른 유기 발광다이오드의 문턱전압(OLED V_{TH})의 변화로 인하여 열화 정보가 왜곡되고 비정상적인 보상을 하게 된다.
- [0028] 온도 보상이란 측정된 유기 발광다이오드의 문턱전압 데이터로부터 온도에 의해 가변된 유기 발광다이오드의 문턱전압(OLED V_{TH}) 값을 제거하는 과정으로써 표시 패널의 위치에 따라 온도가 일정할 경우에만 적용이 가능하다. 따라서, 온도에 따른 유기 발광다이오드의 문턱전압의 변화가 표시 패널의 위치별로 동일함을 검증하는 온도 평형 검증 과정이 필수적이다.
- [0029] 온도 평형 검증이란 센싱 시점에서 표시 패널의 모든 영역이 일정한 온도 분포를 가지는지 여부를 판단하기 위해 센싱 데이터를 이용하여 검증하는 것이다. 온도 보상값은 현재 센싱 시점에서의 온도 영향값과 초기 센싱 시점에서의 온도 영향값의 차이값의 평균값으로써 하나의 값(Unique Value)을 가지고 있다. 다시 말해, 표시 패널 전체의 센싱 데이터가 동일한 경우에만 정확한 온도 보상을 수행할 수 있는 유기 발광다이오드의 문턱전압(OLED V_{TH})의 변화값(Delta Value)을 산출할 수 있기 때문에 온도 평형 검증은 열화 보상에 중요한 요소가 된다.
- [0030] 도 3에 도시된 바와 같이, 유기 발광다이오드의 문턱전압(OLED V_{TH})은 구동시간이 지날수록 플러스 방향으로 이동(도 3의 a 참조)하는 반면, 온도가 상승할수록 마이너스 방향으로 이동(도 3의 b 참조)한다.
- [0031] 이로 인하여, 유기 발광다이오드의 문턱전압(OLED V_{TH})은 측정 시점에서 열화에 의한 유기 발광다이오드의 문턱전압(OLED V_{TH})과 온도에 의한 유기 발광다이오드의 문턱전압(OLED V_{TH})의 합에 대응하여 결정된다.
- [0032] 도 4에 도시된 바와 같이, 유기 발광다이오드의 열화 보상을 위해서는 표시영역(AA)의 외곽 테두리(또는 비표시영역)에 위치하는 모니터링 영역(MA)에 센싱이 가능한 모니터링 픽셀(MP)을 형성하고 온도에 의한 유기 발광다이오드의 문턱전압(OLED V_{TH})의 변화량을 산출하고 온도 평형 검증을 한다.
- [0033] 모니터링 영역(MA)은 표시영역(AA)의 모든 외곽 테두리를 둘러싸도록 형성될 수 있다. 모니터링 픽셀(MP)은 표시영역(AA)에 위치하는 서브 픽셀과 동일한 구조로 형성되거나 유기 발광다이오드만 형성되는 구조 등으로 선택될 수 있다. 모니터링 픽셀(MP)은 한 라인당 N개(N은 1 이상 정수)로 형성될 수 있다.
- [0034] 이하, 실험예의 열화 보상 방법 대비 실시예의 열화 보상 방법에 대해 설명한다.
- [0035] [실험예의 열화 보상 방법]
- [0036] 도 5는 실험예의 열화 보상 방법의 흐름도이고, 도 6은 실험예에 따른 모니터링 영역에서의 온도 평형 검증을 설명하기 위한 도면이며, 도 7은 실험예에 따른 표시 영역에서의 온도 평형 검증 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0037] 도 5에 도시된 바와 같이, 실험예의 열화 보상 방법은 표시 영역 및 모니터링 영역에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압을 센싱하는 단계(S110 ~ S130), 모니터링 영역의 센싱 데이터를 불러들이는 단계(S140, Load Data), 제1차 온도 평형 검증을 실시하는 단계(S150), 표시 영역의 센싱 데이터를 불러들이는 단계(S160, Load Data), 제2차 온도 평형 검증을 실시하는 단계(S170), 모니터링 영역의 센싱 데이터를 불러들이는 단계(S180, Load Data) 및 온도 보상값을 산출하는 단계(S190)를 포함한다.
- [0038] 표시 영역 및 모니터링 영역에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압을 센싱하는 단계(S110 ~ S130)는 표시 영역 및 모니터링 영역에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압을 1 수평시간 동안 센싱하는 단계(S110, Sensing @ 1H), 센싱된 데이터를 저장하는 단계(S120, Save Data @ 1H) 및 표시 영역 및 모니터링 영역의 마지막 번째 라인까지 센싱되었는지 여부를 판단하는 단계(S130, Last Line)를 포함한다.
- [0039] 표시 영역 및 모니터링 영역에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압을 센싱하는 단계(S110 ~ S130)를 통해

표시 패널의 표시 영역은 물론 모니터링 영역에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압이 라인별로 센싱된다.

- [0040] 표시 영역 및 모니터링 영역에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압을 센싱하는 단계(S110 ~ S130)에서는 흐름도를 통해 알 수 있듯이, 1 수평시간 동안 표시 패널의 스캔라인별로 모든 영역에 대한 센싱을 하고 센싱된 현재 센싱 데이터(N)를 플래시 메모리(160, Flash Memory)에 저장한다.
- [0041] 다만, 표시 영역 및 모니터링 영역의 마지막 번째 라인까지 센싱이 완료되지 않으면(N), 표시 패널의 모든 영역에 대한 센싱이 완료될 때까지 유기 발광다이오드의 문턱전압을 1 수평시간 동안 센싱하는 단계(S110) 내지 표시 영역 및 모니터링 영역의 마지막 번째 라인까지 센싱되었는지 여부를 판단하는 단계(S130)를 반복한다. 반면, 표시 영역 및 모니터링 영역의 마지막 번째 라인까지 센싱이 완료되면(Y), 모니터링 영역의 센싱 데이터를 불러들이는 단계(S140)를 수행한다.
- [0042] 모니터링 영역의 센싱 데이터를 불러들이는 단계(S140)는 플래시 메모리(160)로부터 모니터링 영역의 센싱된 데이터만을 불러들이는 단계이다. 모니터링 영역의 센싱된 데이터만을 불러들이는 이유는 이후 이를 기반으로 제1차 온도 평형 검증을 실시하기 위함이다.
- [0043] 제1차 온도 평형 검증을 실시하는 단계(S150)는 모니터링 영역으로부터 센싱된 데이터를 이용한 온도 평형 검증을 실시한다.
- [0044] 도 6에 도시된 바와 같이, 모니터링 영역의 현재 센싱 데이터(N)와 모니터링 영역의 이전 센싱 데이터(B)의 차이값을 이용하면 모니터링 영역의 온도 오프셋(TOFFS)(또는 평균값)을 산출할 수 있다. 즉, 모니터링 영역에 대한 온도 오프셋(TOFFS)은 $OLED \Delta V_{TH} (N-B)$ 로 산출된다.
- [0045] 온도 오프셋(TOFFS)을 분석하면, 모니터링 영역의 온도가 위치별로 거의 일정하므로 하위관리한계선(USL)과 상위관리한계선(USL) 사이에 위치하게 된다. 이때, 산출된 온도 오프셋(TOFFS)은 이후 표시 영역에 대한 제2차 온도 평형 검증을 실시하는 단계(S150)에서 이용된다.
- [0046] 표시 영역의 센싱 데이터를 불러들이는 단계(S160)는 플래시 메모리(160)로부터 표시 영역의 센싱된 데이터만을 불러들이는 단계이다. 표시 영역의 센싱된 데이터만을 불러들이는 이유는 이후 이를 기반으로 제2차 온도 평형 검증을 실시하기 위함이다.
- [0047] 제2차 온도 평형 검증을 실시하는 단계(S170)는 표시 영역으로부터 센싱된 데이터를 이용한 온도 평형 검증을 실시한다.
- [0048] 도 7에 도시된 바와 같이, 표시 영역의 현재 센싱 데이터(N)와 표시 영역의 이전 센싱 데이터(B)의 차이값을 이용하면 표시 영역의 온도 오프셋(TOFFS)(또는 평균값)을 산출할 수 있다. 즉, 표시 영역에 대한 온도 오프셋(TOFFS) 또한 $OLED \Delta V_{TH} (N-B)$ 로 산출된다.
- [0049] 도 7의 그래프를 통해 알 수 있듯이, 유기 발광다이오드의 열화는 시간 및 사용량에 따른 방향성은 갖지만 급격하게 발생하지 않는다. 따라서, 표시 영역의 현재 센싱 데이터(N)와 표시 영역의 이전 센싱 데이터(B)의 열화 성분은 큰 차이는 없다. 이러한 특성과 전단계에서 추출된 온도 오프셋(TOFFS)을 이용하여 표시 영역에서의 온도 평형 검증을 실시한다.
- [0050] 모니터링 영역의 센싱 데이터를 불러들이는 단계(S180)는 플래시 메모리(160)로부터 모니터링 영역의 센싱된 데이터만을 불러들이는 단계이다. 모니터링 영역의 센싱된 데이터만을 불러들이는 이유는 모니터링 영역의 현재 센싱 데이터(N)와 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터(I)를 비교하기 위함이다.
- [0051] 온도 보상값을 산출하는 단계(S190)는 모니터링 영역의 현재 센싱 데이터(N)와 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터(I)를 비교 과정을 통해 온도에 따른 보상값을 산출한다. 온도에 따라 산출된 보상값은 유기 발광다이오드의 열화 정도에 따라 데이터신호 등을 조절하는 열화 보상에 사용된다.
- [0052] 실험예의 열화 보상 방법을 통해 알 수 있듯이, 제1차 온도 평형 검증을 위해 필요한 센싱 데이터는 모니터링 영역에서 측정된 센싱 데이터이고, 제2차 온도 평형 검증을 위해 필요한 센싱 데이터는 표시 영역에서 측정된 센싱 데이터이다.
- [0053] 그러나, 유기 발광다이오드의 문턱전압($OLED V_{TH}$)의 센싱 방향은 1 수평시간 단위로 표시 패널의 상단부터 하단까지 스캔하듯이 센싱하며 이루어지므로 모니터링 영역과 표시영역의 구분이 없다. 따라서, 표시 패널의 전 영역에 대해서 센싱한 데이터를 저장한 후 센싱 데이터를 읽어오는 과정에서 구분하여 읽어야하므로 모니터링 영

역을 검증한 이후 표시영역을 검증해야한다. 이에 따라, 종래 온도 오프셋 방식은 모니터링 영역에서 추출되는 센싱 데이터가 반드시 필요하고 프레임 단위의 센싱 데이터를 저장하는 과정이 필요하므로, 프레임 단위의 검증을 할 수밖에 없다.

- [0054] 앞서 설명된 실험예에 따른 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법은 프레임 단위의 온도 평형 검증 방식으로 인하여 메모리 사용량이 증가하고 또한 검증시 많은 시간이 소요된다. 따라서, 본 발명의 실시예에서는 실험예를 기반으로 이의 문제점을 개선하기 위한 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법을 제안한다.
- [0055] [실시예의 열화 보상 방법]
- [0056] 도 8은 실시예의 열화 보상 방법의 흐름도이고, 도 9는 온도 평형 검증 단계의 상세 흐름도이며, 도 10 내지 도 12는 실시예에 따른 온도 오프셋 산출 방식을 설명하기 위한 도면들이며, 도 13은 실시예에 따른 관리관계선 재설정 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0057] 도 8에 도시된 바와 같이, 실시예의 열화 보상 방법은 표시 영역의 첫 번째 라인에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압을 센싱하는 단계(S210, Sensing @ 1H), 표시 영역의 이전 센싱 데이터를 불러들이는 단계(S220, Load Data @ 1H), 온도 평형 검증을 실시하는 단계(S230, 1H), 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터를 불러들이는 단계(S240, Load Data @ 1H), 온도 보상값 산출을 위한 누적 연산을 실시하는 단계(S250), 표시 영역의 마지막 번째 라인까지 센싱되었는지 여부를 판단하는 단계(S260) 및 온도 보상값을 산출하는 단계(S270)를 포함한다.
- [0058] 표시 영역의 첫 번째 라인에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압을 센싱하는 단계(S210)에서는 표시 영역의 첫 번째 라인에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압(OLED V_{TH})을 센싱한다.
- [0059] 표시 영역의 첫 번째 라인에 위치하는 유기 발광다이오드의 문턱전압을 센싱하는 단계(S210)를 통해 알 수 있듯이, 1 수평시간 동안 표시 패널의 스캔라인별로 표시 영역에 대한 센싱을 하지만 센싱된 현재 센싱 데이터를 플래시 메모리(160, Flash Memory)에 저장하지 않는다.
- [0060] 표시 영역의 이전 센싱 데이터를 불러들이는 단계(S220)는 플래시 메모리(160)로부터 표시 영역의 센싱된 데이터만을 불러들이는 단계이다. 표시 영역의 센싱된 데이터만을 불러들이는 이유는 이후 이를 기반으로 온도 평형 검증을 실시하기 위함이다.
- [0061] 온도 평형 검증을 실시하는 단계(S230)는 표시 영역의 첫 번째 라인으로부터 센싱된 데이터를 이용한 온도 평형 검증을 실시한다.
- [0062] 도 9에 도시된 바와 같이, 온도 평형 검증을 실시하는 단계(S230)는 평균 연산을 통해 온도 오프셋을 산출하는 단계(S231), 관리관계선을 재설정하는 단계(S232) 및 온도 평형 검증을 실시하는 단계(S233)를 포함한다.
- [0063] 평균 연산을 통해 온도 오프셋을 산출하는 단계(S231)는 표시 영역의 첫 번째 라인의 센싱 데이터만을 이용하여 온도 오프셋을 산출한다. 표시 영역의 첫 번째 라인의 현재 센싱 데이터와 표시 영역의 첫 번째 라인의 이전 센싱 데이터의 열화 성분이 거의 비슷하기 때문에 표시 영역의 첫 번째 라인의 이전 센싱 데이터가 온도 평형을 만족한다면, 표시 영역의 첫 번째 라인의 현재 센싱 데이터의 온도 평형 여부를 검증할 수 있다.
- [0064] 도 10에 도시된 바와 같이, 표시 영역의 첫 번째 라인의 이전 센싱 데이터는 26℃로 검출되었던 반면, 표시 영역의 첫 번째 라인의 현재 센싱 데이터는 40℃로 검출되었다. 이때, 표시 영역의 첫 번째 라인이 온도 평형인지 또는 온도 불평형인지에 따라 표시 영역의 첫 번째 라인으로부터 센싱되는 데이터는 다음과 같이 상이하게 나타난다.
- [0065] 도 11에 도시된 바와 같이, 온도 평형인 경우 표시 영역의 첫 번째 라인의 현재 센싱 데이터(검증 대상)에서 표시 영역의 첫 번째 라인의 이전 센싱 데이터(온도 평형)의 차이값을 구하면 온도 오프셋(TOFFS)은 하위관리관계선(LSL)과 상위관리관계선(USL) 사이에 위치하는 데이터들에 의해 정의된다. 이때, 임펄스 형태로 튀는 일부 데이터값은 노이즈로 간주한다.
- [0066] 도 12에 도시된 바와 같이, 온도 불평형인 경우 표시 영역의 첫 번째 라인의 현재 센싱 데이터(검증 대상)에서 표시 영역의 첫 번째 라인의 이전 센싱 데이터(온도 평형)의 차이값을 구하면 온도 오프셋(TOFFS)은 하위관리관계선(LSL)과 상위관리관계선(USL) 사이에 위치하는 데이터들에 의해 정의된다. 하지만, 표시 영역의 첫 번째 라인이 온도 불평형 상태이므로 현재 센싱 데이터 내에는 온도 불평형 위치에 대응하여 하위관리관계선(LSL)과 상위관리관계선(USL)을 벗어나는 데이터가 포함된다.
- [0067] 관리관계선을 재설정하는 단계(S232)는 온도 오프셋(TOFFS)을 이루는 데이터를 기반으로 상위영역과 하위영역에

대한 임계값을 정의하는 상위관리한계선(USL)과 하위관리한계선(LSL)을 정의하고, 온도 오프셋(TOFFS)에 대응하여 관리한계선을 재설정한다. 관리한계선을 재설정하는 단계(S232)에서는 하위관리한계선(LSL)과 상위관리한계선(USL)을 산출된 온도 오프셋(TOFFS)에 대응하여 평행 이동(또는 수직 이동)시키는 방식으로 재설정한다.

- [0068] 관리한계선의 재설정은 도 12와 같이 표시 영역의 첫 번째 라인이 온도 불평형 상태에 해당할 경우에 이루어진다. 다만, 도 12와 같이 표시 영역의 첫 번째 라인이 온도 불평형 상태에 해당하지 않는 경우 관리한계선을 재설정하는 단계(S232)는 생략될 수도 있다.
- [0069] 관리한계선이 재설정되지 않으면 도 13의 (a)와 같이 온도 오프셋(TOFFS)이 하위관리한계선(LSL)과 상위관리한계선(USL) 사이를 벗어나게 되므로 온도 평형에 대한 정밀 검증을 실시할 수 없게 된다.
- [0070] 관리한계선을 재설정하는 방식은 도 13의 (b)와 같이 초기(또는 이전) 관리한계선(USL, LSL)과 평균에 해당하는 온도 오프셋(TOFFS)을 합산한 결과치를 이용할 수 있다. 즉, 신규 하위관리한계선(RE_LSL)은 초기(또는 이전) 하위관리한계선(LSL) + 현재의 온도 오프셋(TOFFS)을 기반으로 설정되고, 신규 상위관리한계선(RE_USL)은 초기(또는 이전) 상위관리한계선(USL) + 현재의 온도 오프셋(TOFFS)을 기반으로 설정된다. 이에 따라, 신규 관리한계선은 도 13의 (c)와 같이 온도 오프셋(TOFFS)에 대응하여 평행 이동하게 된다.
- [0071] 온도 평형 검증을 실시하는 단계(S233)는 온도 오프셋(TOFFS)을 이루는 데이터와 관리한계선 간의 비교 결과를 기반으로 표시 영역의 첫 번째 라인의 센싱 데이터가 이전 대비 온도 평형인지 또는 온도 불평형인지 여부를 검증한다.
- [0072] 온도 평형 검증을 실시하는 단계(S233)는 산출된 온도 오프셋(TOFFS)이 관리한계선을 연속적으로 이탈하였는지 여부를 판단한다. 온도 평형 검증을 실시하는 단계(S233)에서는 산출된 온도 오프셋(TOFFS)이 관리한계선을 적어도 M회(M은 2 이상 정수) 연속적으로 이탈시 온도 불평형으로 판정을 내린다.
- [0073] 이와 같이 현재 산출된 온도 오프셋(TOFFS)이 관리한계선을 연속적으로 이탈하였는지 여부에 따라 온도 평형인지 또는 온도 불평형인지를 판단하면 온도 변화에 따른 변수를 제거할 수 있다. 한편, 온도 변화에 따른 변수를 제거하는 방법의 예를 들면 (1)온도 불평형인 경우, 온도 보상값 산출시 해당 값을 연산하지 않는 방법, (2) 온도 불평형인 경우, 이전 값을 대입하여 온도 보상값을 산출하는 방법 등을 이용할 수 있으나 이는 하나의 예시일 뿐 이에 한정되지 않는다.
- [0074] 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터를 불러들이는 단계(S240)는 플래시 메모리(160)로부터 모니터링 영역의 센싱된 데이터만을 불러들이는 단계이다. 모니터링 영역의 센싱된 데이터만을 불러들이는 이유는 표시 영역의 첫 번째 라인의 현재 센싱 데이터와 모니터링 영역의 첫 번째 라인의 초기 센싱 데이터(I)를 비교하기 위함이다.
- [0075] 온도 보상값 산출을 위한 누적 연산을 실시하는 단계(S250)는 현재 센싱 데이터와 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터(I) 간의 비교 결과값을 기반으로 온도 보상을 위한 예비 온도 보상값을 누적 연산한다.
- [0076] 실시예는 플래시 메모리(160)의 사용량을 최소화하고 온도 평형 검증 및 보상값 산출 시간을 절감하기 위해 프레임 메모리가 아닌 라인 메모리를 이용한다. 그러므로, 위와 같이 현재 센싱 데이터와 모니터링 영역의 초기 센싱 데이터(I) 간의 비교 결과값을 기반으로 온도 보상을 위한 예비 온도 보상값을 누적 연산한다.
- [0077] 표시 영역의 마지막 번째 라인까지 센싱되었는지 여부를 판단하는 단계(S260)는 표시 영역의 첫 번째 라인부터 마지막 번째 라인까지 모두 센싱되었는지 여부를 판단한다. 이때, 마지막 번째 라인까지 센싱이 완료되지 않으면(N), 표시 영역의 모든 라인이 센싱될 때까지 유기 발광다이오드의 문턱전압을 1 수평시간 동안 센싱하는 단계(S210) 내지 온도 보상값 산출을 위한 누적 연산을 실시하는 단계(S250)를 반복한다. 반면, 마지막 번째 라인까지 센싱이 완료되면(Y), 온도 보상값을 산출하는 단계(S270)를 수행한다.
- [0078] 온도 보상값을 산출하는 단계(S270)는 누적 연산된 예비 온도 보상값을 기반으로 최종 온도 보상값을 산출한다. 온도에 따라 산출된 최종 온도 보상값은 유기 발광다이오드의 열화 정도에 따라 데이터신호나 전원(전압 또는 전류) 등을 조절하는 열화 보상에 사용된다. 다만, 유기 발광다이오드의 열화 정도에 따라 데이터신호나 전원(전압 또는 전류) 등을 조절하는 방법은 기 공지된 기술을 사용하면 되므로 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0079] 이상 실험예의 열화 보상 방법과 실시예의 열화 보상 방법을 비교하여 설명한 바와 같이, 본원 발명은 메모리 저감을 위해 프레임 단위(프레임 메모리를 이용)가 아닌 라인 단위(라인 메모리 이용)로 센싱을 실시한다. 또한, 본원 발명은 온도 평형 검증시의 정밀도를 높이기 위해 표시 영역의 센싱 데이터에 대한 검증을 1 수평시간마다 실시하고 변화된 온도 오프셋에 대응하여 관리한계선을 이동시킨다. 또한, 본원 발명은 보상값 산출 시

간 저감을 위해 표시 영역의 센싱 데이터에 대한 검증을 1 수평시간마다 실시하며 보상값을 누적 연산한다. 또한, 본원 발명은 온도 보상값을 고속 및 정밀 산출하기 위해 표시 영역에 대한 모든 검증 및 누적 연산이 완료되면 이를 기반으로 최종 온도 보상값을 산출한다.

[0080] 이상 본 발명은 온도 보상에 앞서 수행되는 온도 평형 검증 알고리즘의 시간 및 메모리 사용 효율을 개선하여 열화 보상 알고리즘의 실용성을 높여 제품 적용시 표시품질과 신뢰성을 높일 수 있는 유기전계발광표시장치의 열화 보상 방법을 제공하는 효과가 있다.

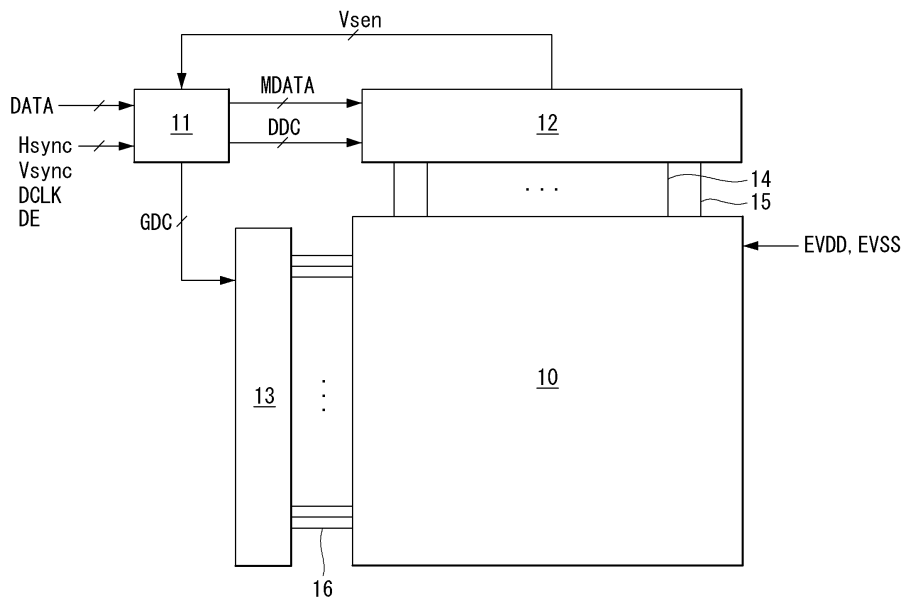
[0081] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

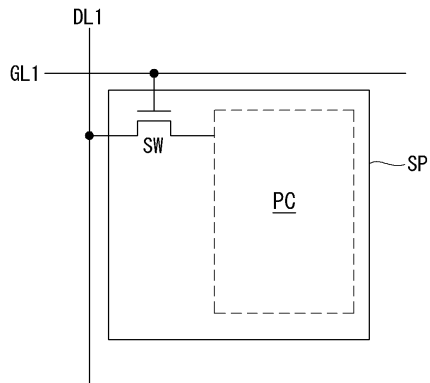
[0082] 120: 타이밍 제어부 130: 스캔 구동부
 140: 데이터 구동부 150: 표시 패널
 AA: 표시영역 SP: 서브 픽셀
 MA: 모니터링 영역 MP: 모니터링 픽셀

도면

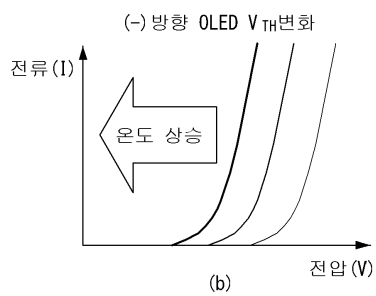
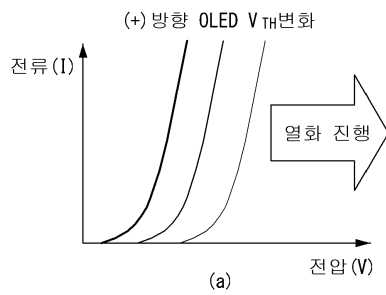
도면1



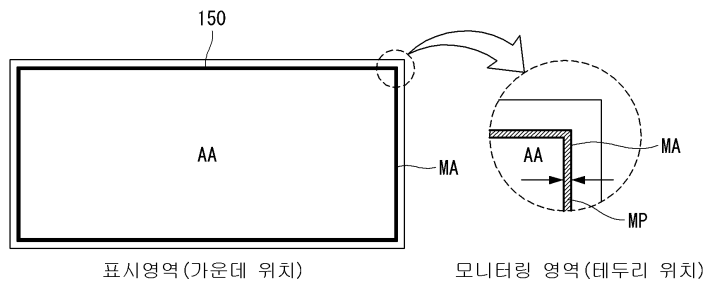
도면2



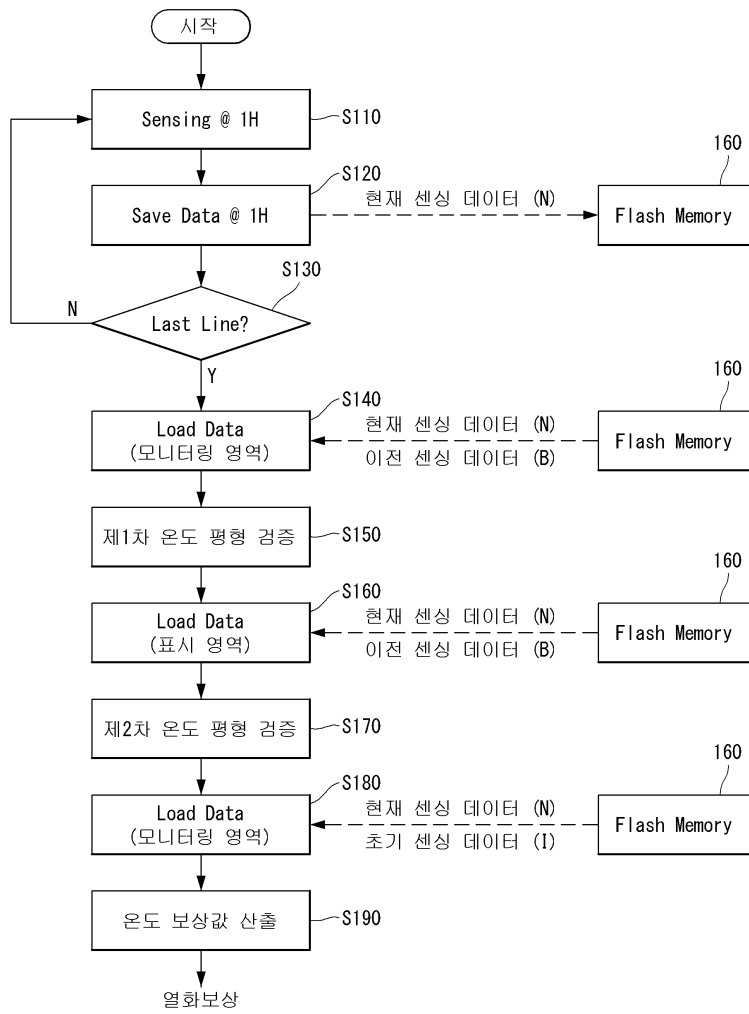
도면3



도면4

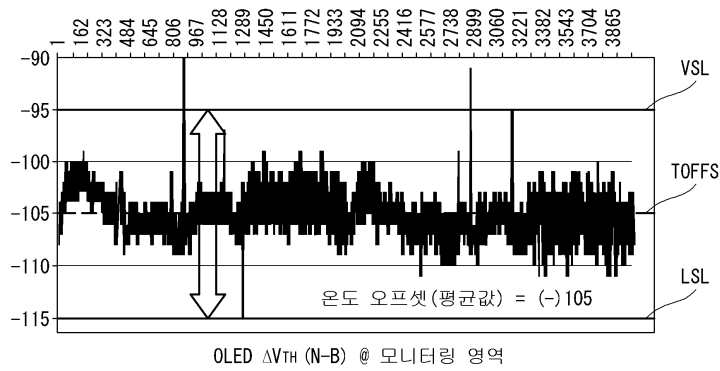
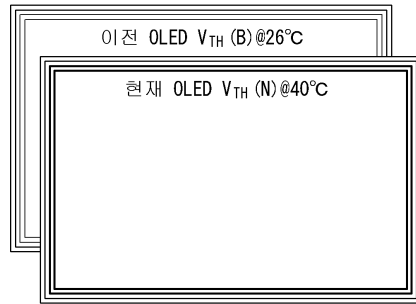


도면5

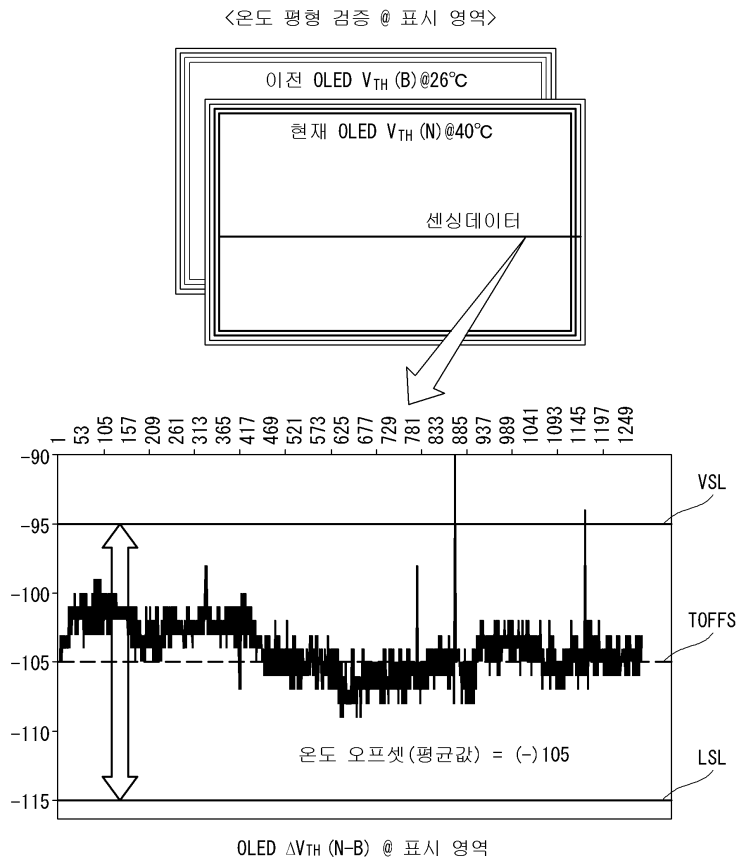


도면6

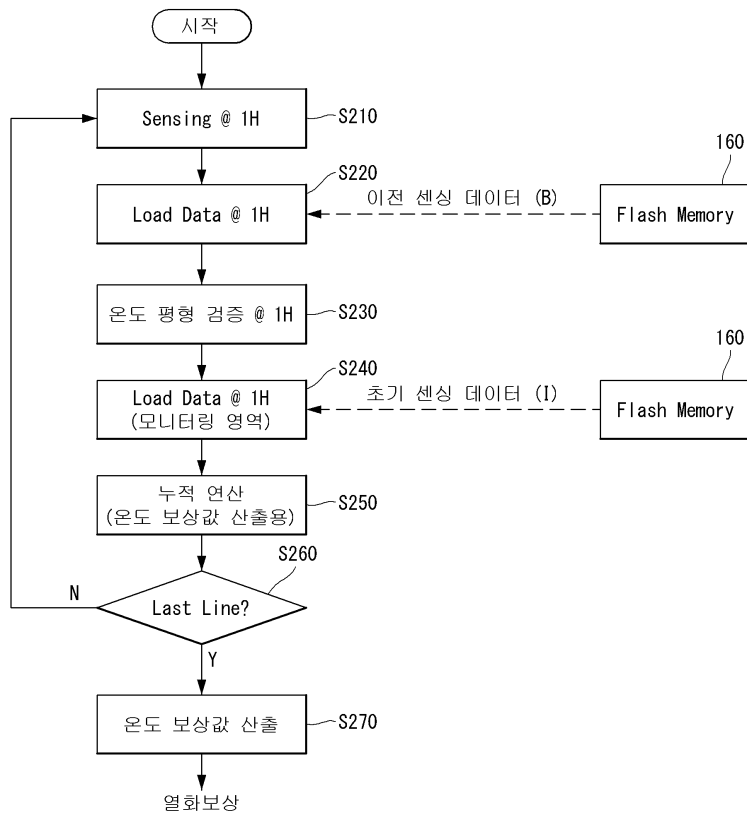
<온도 평형 검증 @ 모니터링 영역>



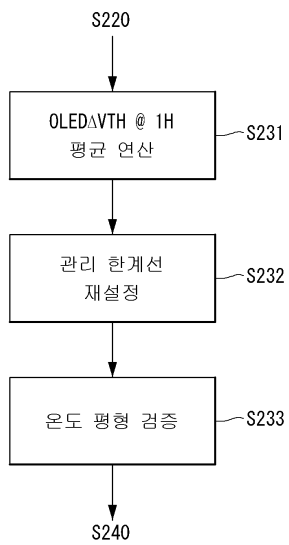
도면7



도면8



도면9



도면10

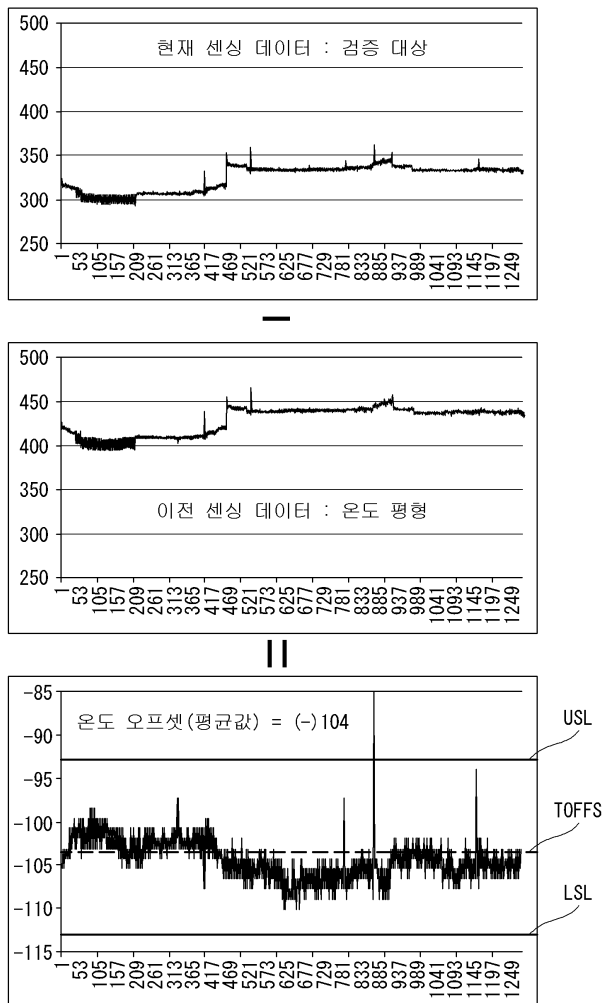
현재 OLED V_{TH} (N) @40°C

현재 센싱 데이터 (From 표시패널)
40°C

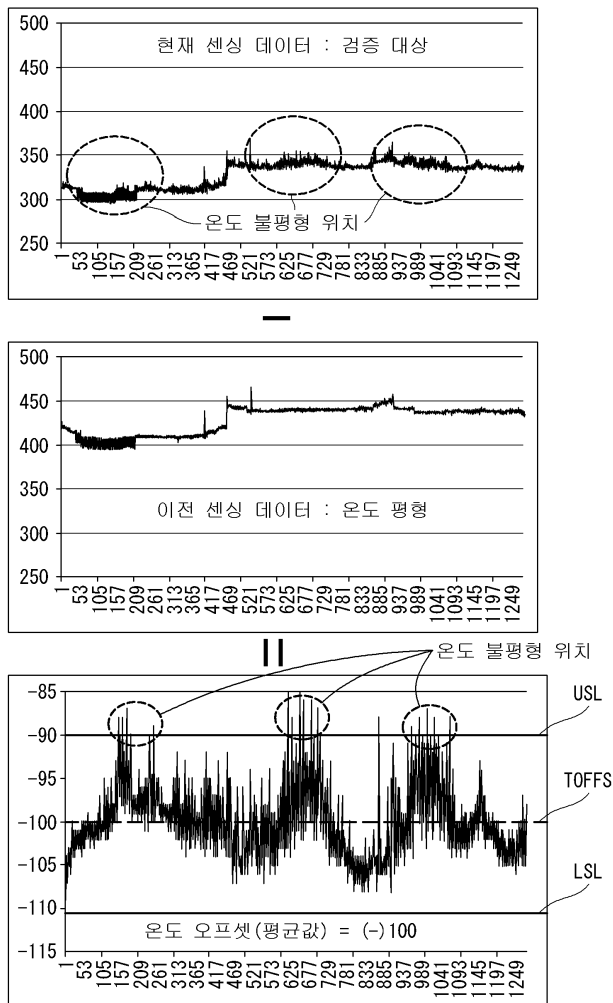
이전 OLED V_{TH} (B) @26°C

이전 센싱 데이터 (From 메모리)
26°C

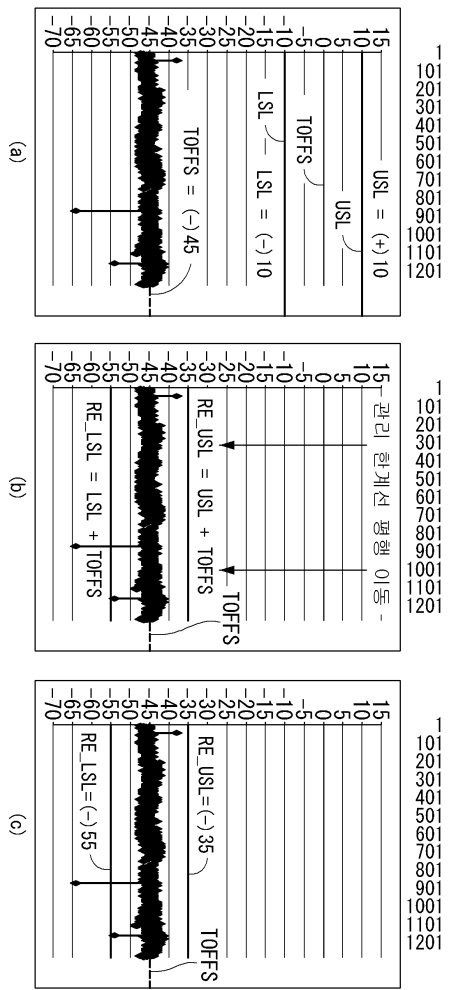
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	补偿有机电致发光显示装置劣化的方法		
公开(公告)号	KR1020150055155A	公开(公告)日	2015-05-21
申请号	KR1020130136230	申请日	2013-11-11
[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	KANG SEOK JUN		
发明人	KANG SEOK JUN		
IPC分类号	G09G3/32		
其他公开文献	KR102053445B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种用于有机发光显示装置的退化的补偿方法，包括以下步骤：在每个水平时间，感测位于显示面板的显示区域中的有机发光显示装置的阈值电压；在每个水平时间，通过利用显示区域的线所感测的当前感测到的数据和先前感测到的数据来验证当前温度和先前温度的温度平衡；在每个水平时间，处理累加运算，以基于由监视区域的线感测的当前感测数据和先前感测数据之间的比较结果值，输出初始温度补偿值；在每个水平时间，基于在显示区域的当前感测数据与监视区域的初始感测数据之间的比较结果值，进行用于输出初步温度补偿值的累积操作；当从显示区域的第一行到最后一行的检测完成时，根据显示区域的每一行的初步温度补偿值输出最终温度补偿值；通过使用最终温度补偿值来补偿要提供给显示面板的信号的功率。

