



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0071883
 (43) 공개일자 2016년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) **H01L 51/56** (2006.01)
 (21) 출원번호 **10-2014-0179624**
 (22) 출원일자 **2014년12월12일**
 심사청구일자 **없음**

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
김정현
 서울특별시 동작구 남부순환로263길 12, 402호 (사당동)
김태궁
 경기도 파주시 한빛로 67, 201동 2304호 (야당동, 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)
 (74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 7 항

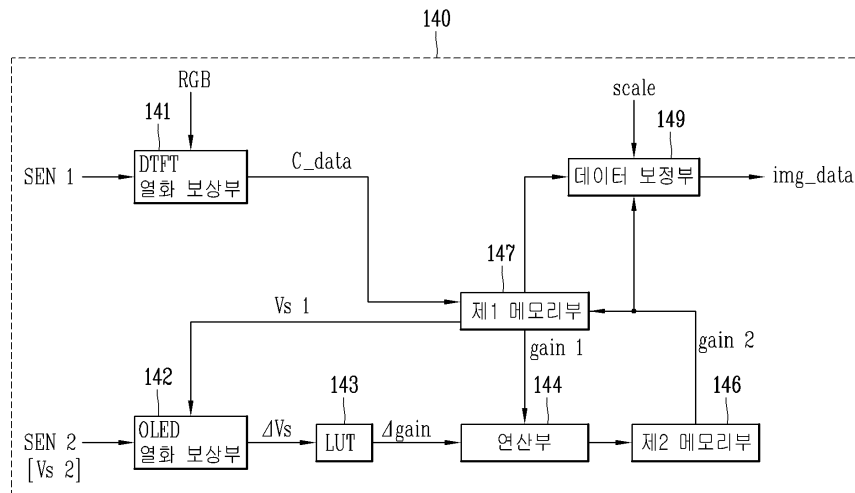
(54) 발명의 명칭 **유기발광 표시장치 및 이의 구동방법**

(57) 요약

본 발명은 유기발광 표시장치를 개시한다. 보다 상세하게는, 본 발명은 구동 트랜지스터가 아닌 유기발광 다이오드에 인가되는 전압을 검출하여 실시간 보상을 구현하는 유기발광 표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따르면, 유기발광 표시장치에서, 구동트랜지스터의 문턱전압 보상이 적용된 화상 데이터를 통해 검출한 유기발광 다이오드의 열화특성에 대응하여 상기 구동트랜지스터의 보상데이터를 조정함으로써, LUT를 단순화하고 보상과정의 효율성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

구동트랜지스터 및 유기발광 다이오드를 구비하는 복수의 화소를 포함하는 표시패널;

상기 화소에 화상 데이터를 인가하는 데이터 구동부; 및

상기 구동트랜지스터의 열화에 따른 보상데이터를 생성하고, 상기 화상 데이터에 대응하여 검출된 상기 유기발광 다이오드의 열화정도를 상기 보상데이터에 계속적으로 반영하여 열화전 상태로 구동하도록 제어하는 보상 처리부

를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보상 처리부는,

상기 구동트랜지스터의 문턱전압에 대한 제1 센싱 데이터를 입력받아 상기 보상데이터를 생성하는 DTFT 열화 보상부;

상기 유기발광 다이오드의 애노드 전압에 대응하는 제2 센싱 데이터를 입력받아 기저장된 제1 센싱데이터와 비교하여 센싱변동값(ΔV_s)을 산출하는 OLED 열화 보상부;

상기 센싱변동값(ΔV_s)에 대응하여 게인변동값($\Delta gain$)을 도출하는 LUT;

상기 게인변동값($\Delta gain$) 및 제1 게인값을 가산하여 제2 게인값을 생성하는 연산부;

상기 보상데이터, 제1 센싱데이터 및 제1 게인값을 저장하는 제1 메모리부;

상기 제2 게인값을 저장하는 제2 메모리부; 및

상기 제2 게인값에 대응하여 상기 보상데이터를 조절하여 상기 화상데이터를 보정하는 데이터 보정부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 데이터 보정부는,

상기 제2 게인값에 상기 화소의 색상별 특성에 따른 스케일 데이터를 더 적용하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

구동 트랜지스터 및 유기발광 다이오드를 포함하는 복수의 화소를 구비하는 유기발광 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 구동트랜지스터의 열화를 검출하는 단계;

상기 구동트랜지스터의 열화에 대응하여 보상데이터를 생성하는 단계;

상기 유기발광 다이오드의 열화를 검출하는 단계; 및

상기 유기발광 다이오드의 열화검출결과를 상기 보상데이터에 적용하는 단계

를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 유기발광 다이오드의 열화를 검출하는 단계는,

상기 보상데이터가 적용된 화상 이미지에 따라 유기발광 다이오드의 열을 검출하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 유기발광 다이오드의 열화검출결과를 상기 보상데이터에 적용하는 단계는,

상기 유기발광 다이오드의 애노드 전극에 대응하는 센싱 데이터를 입력받는 단계;

초기 저장된 센싱데이터와 현재 센싱데이터를 비교하여 센싱변동값(ΔV_s)를 산출하는 단계;

LUT을 참조하여 상기 센싱변동값(ΔV_s)에 대응하는 게인변동값($\Delta gain$)를 추출하는 단계;

기저장된 제1 게인값과 상기 게인변동값을 가산하여 제2 게인값을 산출하는 단계;

상기 제2 게인값을 상기 보상데이터에 적용하는 단계; 및

상기 제2 게인값을 상기 제1 게인값으로 갱신하여 상기 메모리부에 저장하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제2 게인값을 상기 보상데이터에 적용하는 단계는,

상기 제2 게인값에 상기 화소의 색상별 특성에 따른 스케일 데이터를 더 적용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 구동 트랜지스터가 아닌 유기발광 다이오드에 인가되는 전압을 검출하여 실시간 보상을 구현하는 유기발광 표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존의 음극선관(Cathode Ray Tube)표시장치를 대체하기 위한 평판표시장치(Flat Panel Display)로는 액정표시소자(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel) 및 유기발광 표시장치(Organic Light-Emitting Diode Display, OLED Display) 등이 있다.

[0003] 이중, 유기발광 표시장치에 구비되는 유기발광 다이오드는 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 가지며, 또한 스스로 빛을 내는 자체발광형이기 때문에 명암대비(CONTRAST RATIO)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 용이하다. 또한, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이라는 장점이 있다.

[0004] 도 1은 종래의 유기발광 표시장치의 일 화소에 대한 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

[0005] 도시된 바와 같이, 유기발광 표시장치는 복수의 화소(PX)가 정의되는 표시패널을 포함하며, 이러한 표시패널에는 스캔신호(Vscan) 및 데이터 전압(Vdata)이 입력되는 배선들이 교차 형성되고, 이와 소정간격 이격되어 전원 전압(ELVDD)를 공급하는 배선이 형성되며, 그 교차지점에 하나의 화소(PX)가 정의된다.

- [0006] 또한, 화소(PX)는 스캔신호(Vscan)에 대응하여 데이터 전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 인가하는 스위칭 트랜지스터(STFT)와, 일 전극에 구동전압(ELVDD)을 인가받으며, 제1 노드(N1)에 인가된 전압에 따라 드레인-소스 전류를 유기발광 다이오드(OLED)에 인가하는 구동트랜지스터(DTFT)와, 구동트랜지스터(DTFT)의 게이트 전극에 인가되는 전압을 1 프레임동안 유지시키는 캐패시터(C1)를 포함한다.
- [0007] 이러한 구조의 유기발광 표시장치에서는 특히 구동트랜지스터(DTFT)는 유기발광 다이오드(ED)에 흐르는 전류의 양을 조절하여 영상의 계조를 표시하도록 하는 것으로서 화상품질에 중요한 역할을 하며, 열화에 따른 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압 및 전자이동도의 변동을 보상하는 다양한 보상기법이 제안되었다.
- [0008] 뿐만 아니라, 유기발광 표시장치의 지속적인 구동시, 구동트랜지스터(DTFT)외에도, 화소(PX)에 구비된 유기발광 다이오드(OLED)의 또한 스트레스에 의한 열화가 진행되며 잔상의 원인이 된다. 이러한 유기발광 다이오드(ED)의 열화에 의한 잔상문제를 개선하기 위해 열화정도를 검출 및 보상하는 과정이 더 요구된다.
- [0009] 도 2는 종래 보상기법이 적용된 유기발광 표시장치의 구동방법을 나타낸 도면이다.
- [0010] 도 2를 참조하면, 종래의 유기발광 표시장치의 구동방법은, 먼저 표시패널의 각 화소에 구비된 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압 특성을 센싱하고(S10), 이에 대한 제1 보상데이터를 생성 및 이를 화상데이터에 적용하여 구동트랜지스터의 문턱전압에 대한 보상을 수행한다(S11).
- [0011] 이어서, 유기발광 다이오드(OLED)의 문턱전압을 센싱하여 열화데이터를 도출한다(S12). 이후, 현재 유기발광 표시장치의 구동단계가 유기발광 다이오드(OLED)의 열화발생 이전인 초기 구동일 경우에는 S12단계의 열화데이터를 이용하여 유기발광 다이오드의 열화에 대한 참조데이터를 생성하고(S14), 이를 메모리부에 저장한다. 또한, 현재 구동단계가 유기발광 다이오드(OLED)의 열화발생 이후인 경우 메모리에 기저장된 참조데이터와, 미리 설정한 LUT(Lookup table)를 이용하여 S12단계의 열화데이터를 이용하여 제2 보상데이터를 생성하고 이를 통해 유기발광 다이오드의 문턱전압에 열화에 대한 보상을 수행한다(S16).
- [0012] 그러나, 상기의 과정은 유기발광 다이오드(ED)의 열화전 미리 설정한 기준데이터와, 실시간으로 검출된 열화후의 열화데이터를 비교하고, 비교결과를 소정의 LUT를 참조하여 보상데이터를 생성하는 방식이므로, 이에 적절한 LUT를 설정하는 과정이 추가되어야 한다.
- [0013] 또한, 모든 유기발광 표시장치에 대하여 동일한 LUT를 사용하는 경우 편차가 발생할 수 있으므로, 해당 표시장치에 대한 LUT의 최적화 과정이 더욱 요구되며, 이에 따른 택-타임(Tact-time)이 증가하게 되는 단점이 있다.
- [0014] 뿐만 아니라, 하나의 유기발광 표시장치내에서 특정 패턴의 표시에 따라 일부 화소들이 타 화소들보다 과하게 열화되거나, 구동시 발열에 의해 영향을 받는 경우 하나의 LUT 만으로는 적절한 보상데이터를 생성할 수 없다는 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 종래 기준데이터를 이용하여 열화정도를 판단하고, LUT를 통해 보상데이터를 생성하는 유기발광 다이오드의 열화 보상과정을 단순화함으로써, 보상과정의 효율성을 증대시키는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0016] 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 구동트랜지스터의 문턱전압을 검출하여 열화정도를 판단하고 이에 대한 보상데이터를 생성하며, 또한 유기발광 다이오드의 전자이동도 성분을 포함하는 문턱전압을 검출하여 이로부터 게인값을 구하고 상기 보상데이터에 적용한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치 및 이의 구동방법은, 구동트랜지스터의 문턱전압 보상이 적용된 화상 데이터를 통해 검출한 유기발광 다이오드의 열화특성에 대응하여 상기 구동트랜지스터의 보상데이터를 조정함으로써, 기준데이터를 생략하고 LUT를 단순화하여 보상과정의 효율성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 종래의 유기발광 표시장치의 일 화소에 대한 등가 회로도를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 종래 보상기법이 적용된 유기발광 표시장치의 구동방법을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 도 3의 일 화소에 대한 등가회로도를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 보상 처리부의 구조를 블록도로 나타낸 도면이다.
- 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 보상기법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0020] 본 명세서 상에서 언급한 '구비한다', '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0021] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0022] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0023] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0024] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0025] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 표시장치 및 이의 구동방법을 설명한다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구조를 나타낸 도면이고, 도 4는 도 3의 일 화소에 대한 등가회로도를 나타낸 도면이다.
- [0027] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 구동트랜지스터(DTFT) 및 유기발광 다이오드(OLED)를 구비하는 복수의 화소(PX)를 포함하는 표시패널(110)과, 상기 화소(PX)를 도통시키는 스캔 구동부(120)와, 상기 화소(PX)에 화상 데이터(img_data)를 인가하는 데이터 구동부(130)와, 상기 구동트랜지스터(DTFT)의 열화에 따른 보상데이터를 생성하고, 상기 화상 데이터(img_data)에 대응하여 검출된 상기 유기발광 다이오드(OLED)의 열화정도를 상기 보상데이터에 적용하여 열화전 상태로 구동하도록 제어하는 보상 처리부(140)와, 상기 스캔구동부(120) 및 데이터구동부(130)를 제어하는 타이밍 제어부(150)를 포함한다.
- [0028] 표시패널(110)은 유리기판 또는 플라스틱 기판상에 복수의 제1 스캔배선(SL1) 및 제2 스캔배선(SL2)이 제1 방향으로 형성되고, 복수의 데이터배선(DL) 및 기준배선(RL)이 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 형성되어 있다. 그리고, 그 교차지점에는 각각 삼원색 또는 삼원색에 백색이 추가된 복수의 화소(PX)가 형성되어 있다. 또한, 도시되어 있지 않지만 표시패널(110)에는 전원전압(ELVDD) 및 접지전압(ELVSS)을 공급하기 위한 각종 배선들이 더 형성되어 화소(PX)와 연결되어 있다.
- [0029] 표시패널(110)상에 구비되는 화소(PX)는 각각 유기발광 다이오드(OLED), 캐패시터(C1), 제1 및 제2 스위칭트랜지스터(STFT1, STFT2) 및 구동트랜지스터(DTFT)를 포함할 수 있다. 여기서, 유기발광 다이오드(OLED)는 제1 전극(정공주입 전극)과 유기 화합물층 및 제2 전극(전자주입 전극)로 이루어질 수 있다.

- [0030] 상기 화소(PX)의 구조를 도 4을 참조하여 상세한 설명하면, 일 전극이 접지되는 유기발광 다이오드(OLED)와, 게이트가 제1 노드(N1)에 연결되고, 상기 유기발광 다이오드(OLED) 전류를 공급하는 구동트랜지스터(DTFT)와, 데이터 전압(Vdata)을 입력받으며 구동트랜지스터(DTFT) 사이에 연결되어 제1 스캔신호(Vscan1)에 따라 데이터 전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 인가하는 제1 스위칭트랜지스터(STFT1)와, 데이터 구동부(130)의 채널과 구동트랜지스터(DTFT) 사이에 연결되어 기준전압(Vref)을 제2 노드(N2)에 전달하고, 제2 스캔신호(Vscan2)에 따라 구동트랜지스터(DTFT)의 포화영역에서 이를 통해 흐르는 전류를 기준배선(RL)으로 전달하는 제2 스위칭트랜지스터(STFT2)와, 구동 트랜지스터(DTFT)의 게이트 및 소스 사이에 연결되는 제1 캐패시터(C1)를 포함한다.
- [0031] 이러한 화소(PX)구조는, 구동트랜지스터(DTFT)에 대한 외부보상 방식이 적용된 것으로, 표시장치의 온-오프, 또는 기타 설정된 시점에서 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압 특성을 검출하고 이를 보상하기 위한 구조이다. 또한, 본 화소(PX)구조에 의하면, 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압을 검출한 이후 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 전압에 대응하여 제2 노드(N2)를 통해 흐르는 전류를 이용하여 제2 센싱데이터를 검출할 수 있다.
- [0032] 한편, 스캔 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 스캔제어신호(SCS)에 대응하여 각 화소(PX)들에 제1 및 제2 스캔신호(Vscan1, Vscan2)을 스캔시점에 대응하여 수평선 단위로 인가한다. 여기서, 제1 및 제2 스캔신호(Vscan1, Vscan2)는 구동트랜지스터(DTFT)로의 데이터 전압(Vdata) 인가시점 및 제2 노드(N2)의 전압 검출시점에 하이레벨로 인가될 수 있다.
- [0033] 데이터 구동부(130)는 타이밍 제어부(150)로부터 디지털 파형의 화상데이터(img_data)를 공급받아 화소(PX)가 처리할 수 있는 계조값을 갖는 아날로그 전압형태의 데이터 전압(Vdata)으로 변환하고, 데이터 제어신호(DCS)에 대응하여 데이터배선(DL)을 통해 상기 데이터전압(Vdata)을 각 화소(PX)에 공급한다.
- [0034] 또한, 도시되어 있지는 않으나, 데이터 구동부(130)는 각 화소(PX)의 소자특성을 검출하는 검출부(미도시)가 내장되어 있다. 상기 검출부는 기준배선(RL)을 통해 각 화소(PX)와 연결되어 있으며, 구동트랜지스터(DTFT) 및 유기발광 다이오드(OLED)의 문턱전압을 검출하고, 그 검출전압(Vsen)을 내장된 아날로그 디지털 컨버터(ADC)를 통해 제1 및 제2 센싱데이터(SEN1, SEN2)로서 타이밍 제어부(150)에 내장된 보상처리부(140)로 출력한다. 상기 제1 및 제2 센싱데이터(SEN1, SEN2)는 각각 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압(Vth) 및 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 전압에 대응하여 검출된 OLED 열화정도에 대한 센싱데이터이다.
- [0035] 보상 처리부(140)는 데이터 구동부(120)로부터 입력되는 제1 및 제2 센싱데이터(SEN1, SEN2)에 대응하여 각 소자의 열화정도를 판단하고, 그에 대응하는 보상 데이터를 생성한다.
- [0036] 먼저, 보상 처리부(140)는 현재 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압(Vth)이 열화전 대비하여 어느 정도 변동되었는지 문턱전압 변동량(ΔV_{th})를 판단하고, 그 문턱전압 변동량(ΔV_{th})에 적절한 보상 데이터를 LUT(미도시)를 참조하여 보상데이터를 산출하게 된다.
- [0037] 여기서, 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압을 검출하는 과정은 도시된 화소구조에 따라 장시간이 소요되어 화상이 표시되는 중에는 실시간으로 검출과정을 진행할 수 없으며, 따라서 유기발광 표시장치의 구동초기 및 종료직전, 또는 기타 화상표시와 관련 없는 구간에 설정되어 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압 변동에 따른 화질저하를 개선하게 된다.
- [0038] 또한, 본 발명의 실시예에서는 보상 처리부(140)가 유기발광 다이오드(OLED)의 OLED 센싱전압(Vs)을 계속적으로 검출하여 열화정도를 판단하고, 열화전 상태로 구동할 수 있도록 상기 보상데이터를 조절하는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 즉, 유기발광 다이오드(OLED)는 지속적으로 구동시 열화됨에 따라, 열화전후 동일 전류를 흐르도록 하기 위한 애노드 및 캐소드의 전압차가 변화된다. 일 예로서, 캐소드전압이 접지전압을 고정되고, 열화전후 동일전류를 흐르도록 하기 위한 애노드 전압은 열화전 보다 열화후 애노드 전압이 더 커지게 된다. 애노드 전압이 커지게 되면, 동일노드에 연결된 캐패시터(C1)에 충전되는 전압이 작아지게 되며, 결국 캐패시터(C1)에 의해 제2 노드(N2)에 연결된 제2 스위칭 트랜지스터(STFT2)를 통해 흐르는 전류가 적어지므로, 이를 통해 검출되는 센싱데이터의 크기는 작아지게 된다.
- [0040] 따라서, 열화가 진행될수록 센싱데이터의 크기는 작아지게 되며, 열화전후 OLED 센싱전압들을 비교하여 그 센싱 변동값(ΔV_s)에 따라 보상데이터의 게인값(gain)을 산출하여 계속적으로 센싱되는 결과를 반영함으로써, 실제 유기발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응되도록 보상데이터를 조절한다.
- [0041] 보상 처리부(140)는 이러한 OLED센싱전압의 센싱변동값(ΔV_s)에 대응하여 게인 변동값($\Delta gain$)을 산출하고 이

를 보상데이터에 적용하게 된다. 이에 따라, 유기발광 다이오드의 열화특성 보상을 위해 별도의 참조데이터를 생성하고 LUT를 재설정할 필요없이, 센싱변동값(ΔV_s)에 대한 선형적인 형태의 값을 갖는 게인변동값($\Delta gain$)을 참조하여 보상데이터에 유기발광 다이오드(OLED)의 열화정도를 반영할 수 있으며, 구동횟수가 증가할수록 초기 구동특성에 수렴하도록 유기발광 표시장치를 제어할 수 있다.

- [0042] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 구비되는 보상 처리부의 구조를 설명한다.
- [0043] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 보상 처리부의 구조를 블록도로 나타낸 도면이다.
- [0044] 도 5를 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시장치의 보상 처리부(140)는
- [0045] 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압(V_{th})에 대한 제1 센싱 데이터(SEN1)를 입력받아 보상데이터(C-data)를 생성하는 DTFT 열화 보상부(141)와, 상기 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 전압에 대응하는 제2 센싱 데이터(SEN2)를 입력받아 기저장된 OLED 센싱데이터(V_{s1})와 비교하여 센싱변동값(ΔV_s)을 산출하는 OLED 열화 보상부(142)와, 상기 센싱변동값(ΔV_s)에 대응하여 게인변동값($\Delta gain$)을 도출하는 LUT(143)과, 상기 게인변동값($\Delta gain$) 및 제1 게인값($gain1$)을 가산하여 제2 게인값($gain2$)을 생성하는 연산부(144)와, 상기 보상데이터(C_data), 제1 OLED 센싱전압(V_{s1}) 및 제1 게인값($gain1$)을 저장하는 제1 메모리부(147)와, 상기 제2 게인값($gain2$)을 저장하는 제2 메모리부(146)과, 상기 제2 게인값($gain2$)에 스케일(scale)을 적용하고, 상기 보상데이터(C_data)를 조절하여 상기 화상데이터(img_data)를 보정하는 데이터 보정부(149)를 포함한다.
- [0046] DTFT 열화 보상부(141)는 검출된 구동트랜지스터(DTFT)의 열화에 따른 문턱전압을 검출하여 이에 대응하는 보상데이터(C-data)를 생성한다. 도시되어 있지는 않지만, 실험치에 의해 문턱전압 변동량에 따른 영상신호(RGB)의 보상값은 미리 LUT으로 준비되어야 하며, DTFT 열화 보상부(141)는 LUT를 참조하여 제1 센싱데이터(SEN1)를 통해 구동트랜지스터(DTFT)에 대한 문턱전압 변동을 보상하기 위한 보상데이터(C-data)를 생성한다.
- [0047] OLED 열화 보상부(142)는 검출된 유기발광 다이오드(OLED)의 열화에 따른 제2 센싱데이터(SEN2)를 검출하고, 이에 포함된 OLED 센싱전압(V_{s2})와 기 저장된 초기 OLED 센싱전압(V_{s1})을 비교하여 그 센싱변동값(ΔV_s)를 산출한다.
- [0048] 상세하게는, 유기발광 다이오드(OLED)의 OLED 센싱전압(V_{s1} , V_{s2}) 검출과정을 도 4를 참조하여 설명하면, 구동트랜지스터는 게이트-소스 단에 문턱전압(V_{th})차에 해당하는 전압이 고정되어 있는 상태에서 데이터 전압이 인가되어 정전류가 흐르게 되고, 제2 노드(N2)의 전압은 유기발광 다이오드(OLED)의 열화정도에 따라 서서히 충전되고, 이때 제2 노드(N2)의 전압에 의해 캐패시터(C1)에 충전된 전압에 의해 제2 노드(N2)를 통해 흐르는 전류를 검출하면 유기발광 다이오드(OLED)의 OLED센싱전압(V_{s1} , V_{s2})을 검출할 수 있다.
- [0049] 이에 따라, OLED 열화 보상부(142)는 열화후 OLED센싱전압(V_{s2})을 포함하는 제2 센싱데이터(SEN2)와 열화전 OLED센싱전압(V_{s1})을 비교하여 센싱변동값(ΔV_s)를 산출한다($V_{s1}-V_{s2}$).
- [0050] LUT(143)는 상기 센싱변동값(ΔV_s)에 대응하여 게인 변동값($\Delta gain$)을 출력한다.
- [0051] 연산부(144)는 제1 메모리부(147)에 저장된 열화발생전의 제1 게인값($gain1$)과, 상기 게인 변동값($\Delta gain$)을 가산하여 제2 게인값($gain2$)를 산출한다.
- [0052] 제2 메모리부(146)는 상기 제2 게인값($gain2$)을 보상 데이터(C-data)에 적용하기 위해 데이터를 임시로 저장하는 역할을 하는 것으로 통상의 휘발성 메모리로 구현될 수 있다.
- [0053] 제1 메모리부(147)는 상기 보상데이터(C-data), 열화전 OLED센싱전압(V_{s1}), 제1 및 제2 게인값($gain1$, $gain2$)을 저장하는 역할을 한다. 이러한 제1 메모리부(141)로는 NAND Flash 메모리와 같은 통상의 비휘발성 메모리가 이용될 수 있다.
- [0054] 데이터 보정부(149)는 제1 메모리부(147)에 저장된 보상데이터(C-data)에 상기 제2 게인값($gain2$)을 적용하는 역할을 한다. 상세하게는, 보상데이터(C-data)는 구동트랜지스터(DTFT)의 열화에 대한 보상이 적용되어 있고, 여기에 유기발광 다이오드(OLED)의 열화에 대한 보상을 게인값 형태로 적용하게 된다.
- [0055] 상기 제2 게인값($gain2$)는 유기발광 다이오드(OLED)의 센싱변동값(ΔV_s)에 의해 산출된 것으로, 이는 유기발광 다이오드(OLED)의 열화에 의한 변동을 보상할 수 있을 뿐만 아니라, 반복하여 게인변동값($\Delta gain$)이 가산되어 갱신됨에 따라, 유기발광 다이오드(OLED)의 열화전 특성을 수렴하게 된다. 따라서, 구동초기에는 실제 유기발광

다이오드(OLED)의 열화특성을 정확하게 반영할 수 없으나, 반복횟수가 증가할수록 그 정확도는 점점 더 개선되게 된다.

- [0056] 또한, 데이터 보정부(149)는 스케일 데이터(scale)를 더 입력받아 상기 제2 게인값(gain2)을 보다 미세하게 조정한다. 상세하게는, 각 화소로부터 검출된 제2 센싱데이터는 그 색상(R,G,B,W)별 열화특성이 상이하며, 이에 따른 가중치가 서로 다르게 된다. 즉, 모든 화소에 동일한 게인값(gain2)을 적용하면, 정확한 보상을 수행할 수 없게 된다. 이에 따라, 각 화소의 색상에 적절한 스케일 데이터(scale)를 제2 게인값(gain2)에 적용하여 보다 정확한 보상데이터를 생성하게 된다.
- [0057] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 보상기법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0058] 먼저, 도 6a를 참조하면, 유기발광 표시장치에 대하여, 구동초기 즉 열화이전의 유기발광 다이오드의 애노드 전압에 대응하는 초기검출값인 제1 센싱데이터(SEN1)와, 흘러 열화후 검출값인 제2 센싱데이터(SEN2)를 비교하면, 시간(T)의 흐름에 비례하여 그 센싱변동값(Δ SEN)이 소정기간이전 까지는 점점 더 커지게 된다. 즉, 열화정도와 센싱변동값(Δ SEN)은 시간(T)에 비례하여 증가하게 된다.
- [0059] 또한, 도 6b에 나타난 바와 같이, 센싱변동값(Δ SEN)에 비례하여 LUT의 게인변동값(Δ gain)이 결정되게 된다. 여기서, 센싱변동값(Δ SEN) 대비 게인변동값(Δ gain)은 선형적으로 변화하게 되며, 따라서 LUT가 단순한 구조를 갖게 된다.
- [0060] 이에 따라, LUT를 이용하여 상기 센싱변동값(Δ SEN)에 기초하여 산출되는 게인변동값(Δ gain)을 보상데이터의 이전 게인값(gain1)에 가산하면, 이후 게인값(gain2)는 반복될수록 실제 OLED의 열화정도에 대응하는 타겟 게인값을 수렴하는 것을 알 수 있다.
- [0061] 진술한 기법에 의해 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 유기발광 다이오드의 열화정도를 보상데이터에 반영하여 보다 정확한 보상과정을 수행할 수 있다. 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법을 설명한다
- [0062] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법을 나타낸 도면이다.
- [0063] 도 7을 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시장치의 구동방법은, 구동 트랜지스터(DTFT) 및 유기발광 다이오드(OLED)를 포함하는 복수의 화소(PX)를 구비하는 유기발광 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 구동트랜지스터(DTFT)의 열화를 검출하는 단계(S110)와, 상기 구동트랜지스터(DTFT)의 열화에 대응하여 보상데이터(C-data)를 생성하는 단계(S120)와, 상기 유기발광 다이오드(OLED)의 특성을 검출하는 단계(S130)와, 상기 보상 데이터에 OLED 특성에 대응하여 게인값을 갱신하는 단계(S140)를 포함한다.
- [0064] 상세하게는, 유기발광 표시장치의 전원 온 또는 오프, 및 기타 설정된 시점에 각 화소별 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압을 검출한다(S110). 본 단계에서는 구동트랜지스터(DTFT)의 게이트-소스 전압을 고정된 상태에서, 소스단을 플로팅하여, 그 노드의 전압이 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압에 대응되도록 하여 구동트랜지스터(DTFT)의 게이트-소스 전극의 전압차를 문턱전압에 대응되는 전압으로 설정하는 방식이 이용될 수 있다. 검출된 문턱전압은 제1 센싱데이터로서 보상 처리부에 공급된다.
- [0065] 다음으로, S110의 결과에 따라, 보상처리부는 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압 변동값에 대응하여 각 구동트랜지스터(DTFT)의 보상데이터(C-data)를 생성한다(S120). 본 단계에서는 미리설정된 LUT가 참조될 수 있다. 본 단계에 따라, 구동트랜지스터(DTFT)의 열화에 의한 변화는 화상 데이터에 반영되게 된다.
- [0066] 이후, 유기발광 다이오드(OLED)에 대한 열화특성을 검출한다(S130). 본 단계에서는 유기발광 다이오드의 애노드 전압에 따라 제2 노드에 흐르는 전류를 검출하는 기법이 이용될 수 있으며, 검출된 센싱전압(Vs2)은 제2 센싱데이터로서 보상처리부에 공급된다.
- [0067] 다음으로 보상처리부는, 상기 제1 센싱데이터에 대응하여 보상데이터를 생성하는 동시에, 제2 센싱데이터에 포함된 열화후 센싱전압(Vs2)와, 기 저장된 열화전 센싱전압(Vs1)을 비교하여 센싱변동값(Δ Vs)를 산출하고, LUT를 참조하여 보상데이터(C-data) 적용되는 게인변동값(Δ gain)을 도출한다. 이후, 구비된 연산부를 통해 이전 게인값(gain1)에 게인변동값(Δ gain)을 가산하여 현재 게인값(gain2)을 적용함으로써, 보상데이터(C-data)에 유기발광 다이오드(OLED)의 열화정도를 반영하게 된다(S140).
- [0068] 이때, 현재 게인값(gain2)은 선형적으로 변하는 LUT에 의해 결정되므로, 정확한 열화정도를 반영할 수 없으나, 게인값(gain2)을 보상하기 위한 스케일 데이터(scale)를 더 적용하여 미세하게 보상데이터(C-data)를 조정할 수

있다. 이러한 보상데이터(C-data)는 화상 데이터(img_data)에 적용되게 된다. 따라서, 보상데이터(C-data)에 적용되는 게인값(gain2)이 현재 유기발광 다이오드의 특성에 대응하여 갱신되는 동시에, 스케일 데이터(scale)에 의해 추가보정이 수행됨에 따라, 보다 최적화된 열화보상 단계가 수행되게 된다.

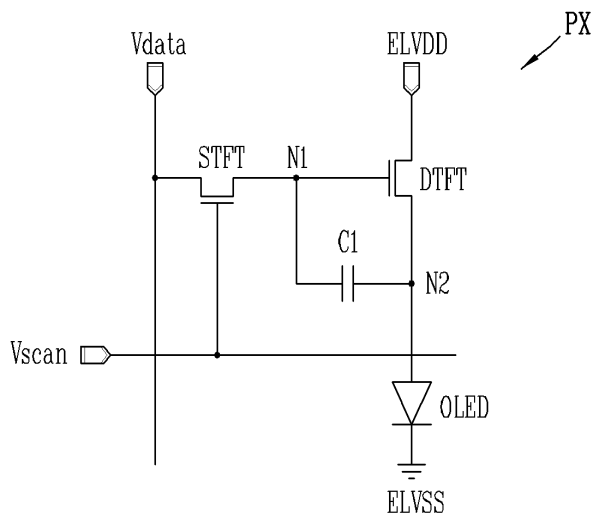
[0069] 전술한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

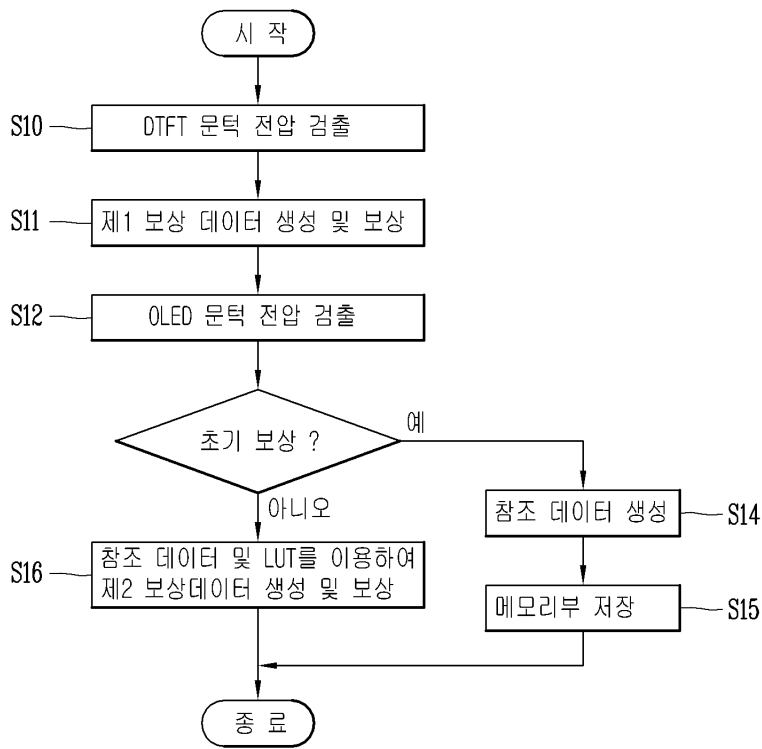
[0070] 140 : 보상 처리부 141 : DTFT 열화 보상부
 142 : OLED 열화 보상부 143 : LUT
 144 : 연산부 146 : 제2 메모리부
 147 : 제1 메모리부 149 : 데이터 보정부
 SEN1, SEN2 : 제1 및 제2 센싱데이터 C_data : 보상데이터
 ΔV_s : 센싱변동값 $\Delta gain$: 게인변동값
 gain1, gain2 : 열화전후 게인값 scale: 스케일 데이터
 img_data : 화상 데이터

도면

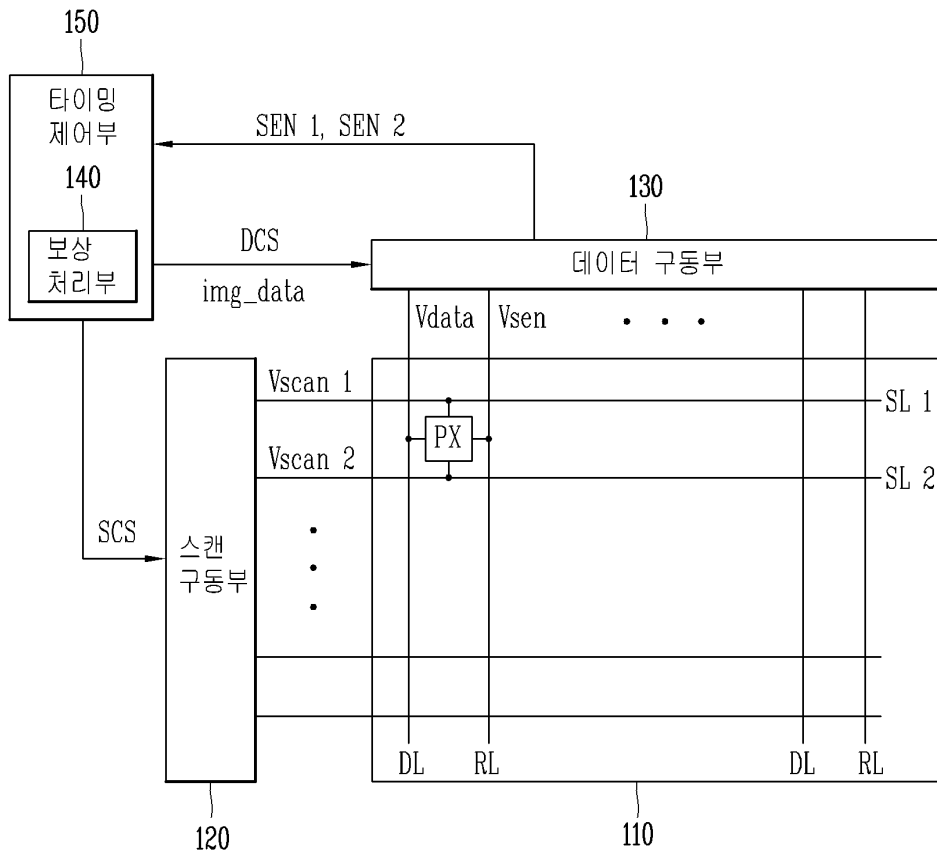
도면1



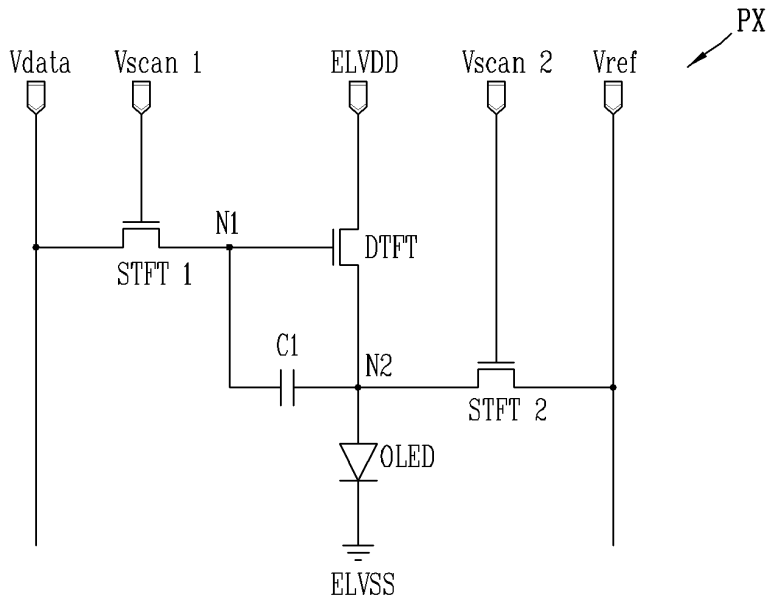
도면2



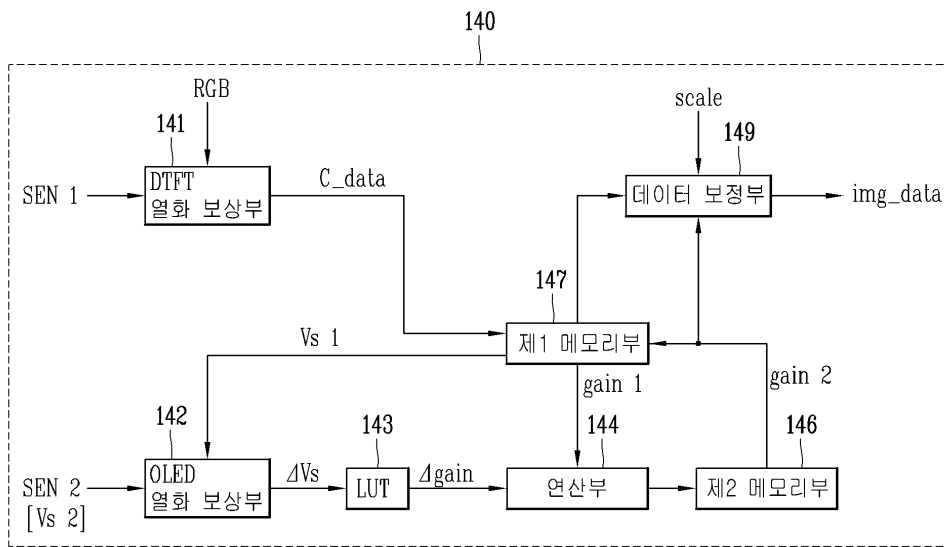
도면3



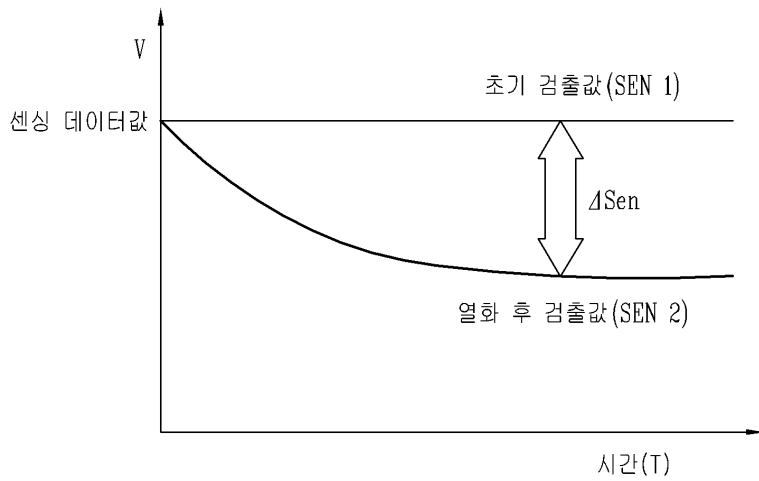
도면4



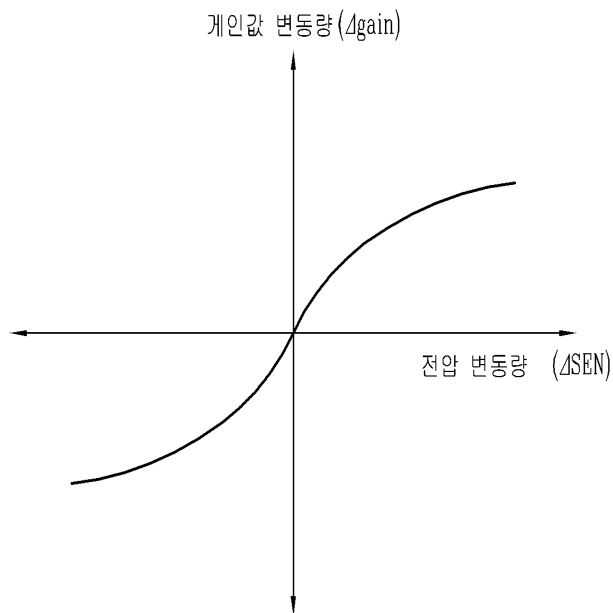
도면5



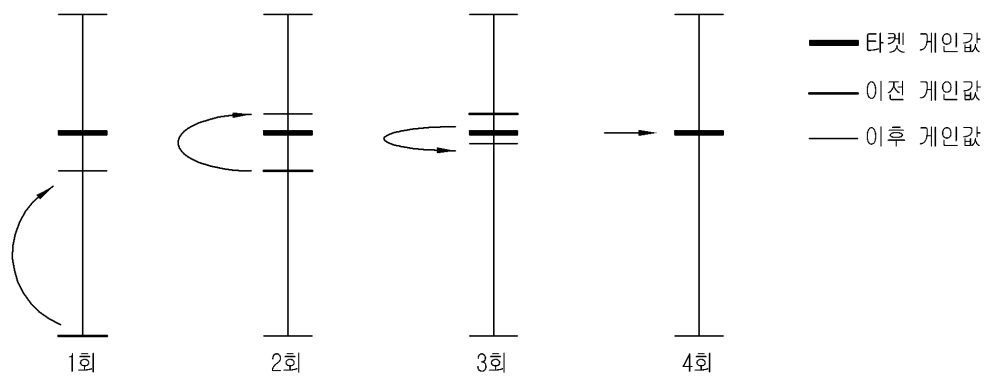
도면6a



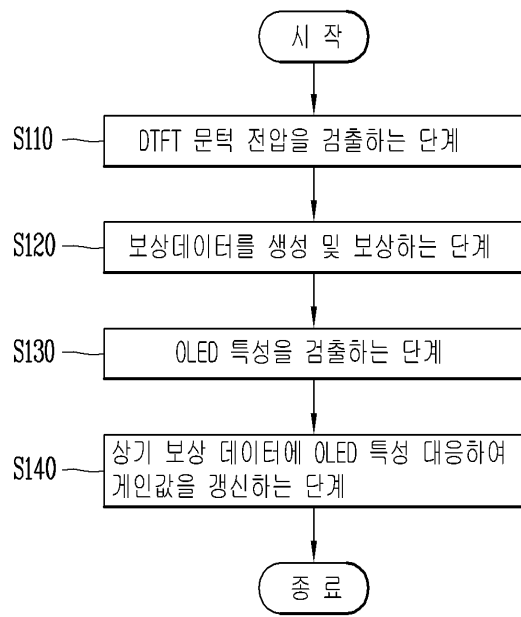
도면6b



도면6c



도면7



专利名称(译)	标题 : OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020160071883A	公开(公告)日	2016-06-22
申请号	KR1020140179624	申请日	2014-12-12
[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	KIM JUNG HYEON 김정현 KIM TAE GUNG 김태궁		
发明人	김정현 김태궁		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L27/3202		
代理人(译)	박장원		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置。更具体地，关于有机发光显示装置及其驱动方法，其检测本发明应用于不驱动晶体管的有机发光二极管中的电压并实现实时补偿。根据本发明的实施例，其具有如下效果：在有机发光显示装置中，其对应于通过其中应用驱动晶体管的阈值电压补偿的图像数据检测到的有机发光二极管的劣化特性。控制驱动晶体管的补偿数据，可以简化LUT，提高补偿过程的有效性。

