



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0078921  
(43) 공개일자 2017년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류  
G09G 3/3233 (2013.01)  
G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0188345  
(22) 출원일자 2015년12월29일  
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자  
안수지  
전남 목포시 양동 141번지 16통 2반  
이문기  
경기도 고양시 일산서구 강선로 142, 1704동 110  
2호(일산동, 후곡마을17단지아파트)  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
특허법인네이트

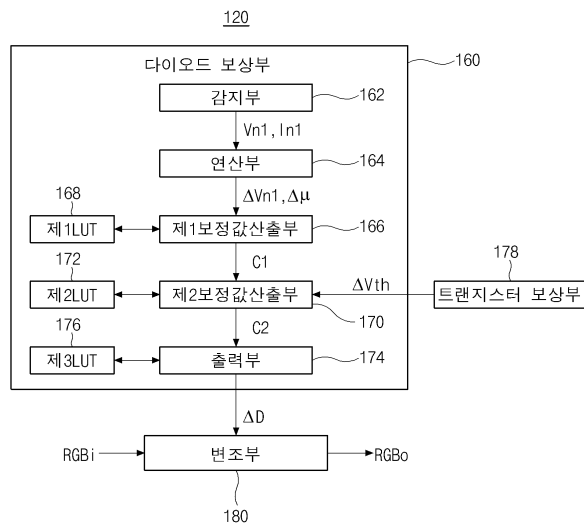
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법

**(57) 요약**

본 발명은, 제1노드의 전압 및 전류를 측정하고, 제1노드전압 변화량으로부터 온도성분과 제1열화성분을 제거하여 다이오드 보상값을 산출하고, 다이오드 보상값을 이용하여 입력 영상데이터를 변조하여 출력 영상데이터를 생성하고, 출력 영상데이터를 이용하여 영상을 표시하는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공하며, 박막트랜지스터의 이동도 변화량 및 문턱전압 변화량을 이용하여 측정된 전압 변화량을 보정함으로써, 발광다이오드의 열화가 정확하게 보상되어 표시품질이 개선된다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류  
G09G 2320/043 (2013.01)

(72) 발명자

**고삼민**

대전광역시 중구 오류로 20, 1105호(오류동, 웨리  
움아파트)

**장민규**

인천광역시 부평구 안남로 272, 304동 1103호(청천  
동, 금호아파트, 금호타운)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1노드를 사이에 두고 서로 연결되는 구동 박막트랜지스터 및 발광다이오드를 포함하는 표시패널과;

상기 제1노드의 전류로부터 상기 구동 박막트랜지스터의 제1문턱전압 변화량을 산출하는 트랜지스터 보상부와;

상기 제1문턱전압 변화량으로부터 상기 구동 박막트랜지스터의 열화에 따른 상기 제1노드의 전압 변화량인 제1 열화성분을 산출하고, 측정된 상기 제1노드의 전압 변화량인 제1노드전압 변화량으로부터 온도에 따른 상기 제1노드의 전압 변화량인 온도성분과 상기 제1열화성분을 제거하여 다이오드 보상값을 산출하는 다이오드 보상부와;

상기 다이오드 보상값을 이용하여 입력 영상데이터를 변조하여 출력 영상데이터를 생성하는 변조부와;

상기 표시패널에 게이트신호를 공급하는 게이트구동부와;

상기 출력 영상데이터를 이용하여 데이터신호를 생성하여 상기 표시패널에 공급하는 데이터구동부를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 다이오드 보상부는,

상기 제1노드의 전압으로부터 상기 제1노드전압 변화량을 산출하고, 상기 제1노드의 전류로부터 상기 구동 박막트랜지스터의 이동도 변화량을 산출하는 연산부와;

상기 이동도 변화량으로부터 상기 온도성분을 산출하고, 상기 제1노드전압 변화량에서 상기 온도성분을 감산하여 제1보정값을 산출하는 제1보정값산출부와;

상기 제1문턱전압 변화량으로부터 상기 제1열화성분을 산출하고, 상기 제1보정값으로부터 상기 제1열화성분을 감산하여 제2보정값을 산출하는 제2보정값산출부와;

상기 제2보정값으로부터 상기 다이오드 보상값을 산출하는 출력부

를 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1보정값산출부, 상기 제2보정값산출부 및 상기 출력부는 각각 제1 내지 제3룩업테이블을 이용하여 상기 제1보정값, 상기 제2보정값 및 상기 다이오드 보상값을 산출하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1룩업테이블은, 상기 이동도 변화량 및 상기 온도성분의 상관관계를 저장하고,

상기 제2룩업테이블은, 상기 제1문턱전압 변화량 및 상기 제1열화성분의 상관관계를 저장하고,

상기 제3룩업테이블은, 상기 제2보정값 및 상기 입력 영상데이터의 휘도이득의 상관관계를 저장하는 유기발광다

이오드 표시장치.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 표시패널은 상기 제1노드에 연결되는 기준 박막트랜지스터를 더 포함하고,

상기 트랜지스터 보상부는 상기 제1노드의 전류로부터 상기 기준 박막트랜지스터의 제2문턱전압 변화량을 산출하고,

상기 다이오드 보상부는, 상기 제2문턱전압 변화량으로부터 상기 기준 박막트랜지스터의 열화에 따른 상기 제1노드의 전압 변화량인 제2열화성분을 산출하고, 상기 제2보정값으로부터 상기 제2열화성분을 감산하여 제3보정값을 산출하는 제3보정값산출부를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1노드전압 변화량은 상기 구동 박막트랜지스터의 게이트 전압을 고정된 상태에서 측정된 상기 제1노드의 전압 변화량으로부터 산출되고,

상기 온도성분은 상기 구동 박막트랜지스터의 게이트 전압을 순차적으로 증가 또는 감소시키는 상태에서 측정된 상기 제1노드의 전류 변화량으로부터 산출되고,

상기 제1 및 제2열화성분은 각각 상기 구동 박막트랜지스터 및 상기 기준 박막트랜지스터를 턴-온 시킨 상태에서 측정된 상기 제1노드의 전압 변화량으로부터 산출되는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 7

표시패널, 트랜지스터 보상부, 다이오드 보상부, 게이트구동부 및 데이터구동부를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 표시패널의 구동 박막트랜지스터 및 발광다이오드 사이의 제1노드의 전압 및 전류를 측정하는 단계와;

상기 제1노드의 전압 변화량인 제1노드전압 변화량으로부터, 온도에 따른 상기 제1노드의 전압 변화량인 온도성분과, 상기 구동 박막트랜지스터의 열화에 따른 상기 제1노드의 전압 변화량인 제1열화성분을 제거하여 다이오드 보상값을 산출하는 단계와;

상기 다이오드 보상값을 이용하여 입력 영상데이터를 변조하여 출력 영상데이터를 생성하는 단계와;

상기 출력 영상데이터를 이용하여 영상을 표시하는 단계

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 다이오드 보상값을 산출하는 단계는,

상기 제1노드의 전류로부터 상기 구동 박막트랜지스터의 제1문턱전압 변화량을 산출하는 단계와;

상기 제1문턱전압 변화량으로부터 상기 제1열화성분을 산출하고, 상기 제1노드전압 변화량, 상기 온도성분 및 상기 제1열화성분으로부터 상기 다이오드 보상값을 산출하는 단계

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

**청구항 9**

제 10 항에 있어서,

상기 다이오드 보상값을 산출하는 단계는,

상기 제1노드의 전압으로부터 상기 제1노드전압 변화량을 산출하고, 상기 제1노드의 전류로부터 상기 구동 박막 트랜지스터의 이동도 변화량을 산출하는 단계와;

상기 이동도 변화량으로부터 상기 온도성분을 산출하고, 상기 제1노드전압 변화량에서 상기 온도성분을 감산하여 제1보정값을 산출하는 단계와;

상기 제1문턱전압 변화량으로부터 상기 제1열화성분을 산출하고, 상기 제1보정값으로부터 상기 제1열화성분을 감산하여 제2보정값을 산출하는 단계와;

상기 제2보정값으로부터 상기 다이오드 보상값을 산출하는 단계

를 더 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 다이오드 보상값을 산출하는 단계는,

상기 제1노드의 전류로부터 상기 제1노드에 연결되는 기준 박막트랜지스터의 제2문턱전압 변화량을 산출하는 단계와;

상기 제2문턱전압 변화량으로부터 상기 기준 박막트랜지스터의 열화에 따른 상기 제1노드의 전압 변화량인 제2 열화성분을 산출하는 단계와;

상기 제2보정값으로부터 상기 제2열화성분을 감산하여 제3보정값을 산출하는 단계

를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 발광다이오드의 열화가 보상되는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 평판표시장치(flat panel display: FPD) 중 하나인 유기발광다이오드(organic light emitting diode: OLED) 표시장치는 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 갖는다.

[0003] 그리고, 스스로 빛을 내는 자체 발광형이기 때문에 대조비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하며, 응답시간이 짧아서 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 낮은 전압으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.

[0004] 그런데, 유기발광다이오드 표시장치에서는, 각 프레임구간 동안 발광다이오드가 지속적으로 발광하여 영상을 표시하고, 이를 위하여 구동 박막트랜지스터가 지속적으로 턴-온(turn-on) 상태를 유지하게 되므로, 발광다이오드

의 문턱전압 변동, 구동 박막트랜지스터의 문턱전압 변동과 같은 발광다이오드 및 구동 박막트랜지스터의 특성 저하가 발생하고, 그 결과 표시패널의 특성이 변하여 유기발광다이오드 표시장치의 표시품질이 저하될 수도 있다.

- [0005] 이러한 발광다이오드 및 구동 박막트랜지스터의 특성저하에 따른 표시품질 저하를 방지하기 위하여, 발광다이오드 및 구동 박막트랜지스터의 문턱전압 변동을 측정하고, 측정결과에 따라 데이터전압을 변조하는 보상회로가 제안되었는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0006] 도 1은 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 화소를 도시한 도면이다.
- [0007] 도 1에 도시한 바와 같이, 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 화소는, 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동 박막트랜지스터(Td), 기준 박막트랜지스터(Tr), 스토리지 커패시터(Cs) 및 발광다이오드(De)를 포함한다.
- [0008] 스위칭 박막트랜지스터(Ts)는 게이트신호에 따라 데이터신호(Vd)를 구동 박막트랜지스터(Td)에 공급하고, 구동 박막트랜지스터(Td)는 스위칭 박막트랜지스터(Ts)를 통하여 게이트전극에 인가되는 데이터신호(Vd)에 따라 고전위전압(EVDD)을 발광 다이오드(De)에 공급한다.
- [0009] 그리고, 기준 박막트랜지스터(Tr)는 센싱신호(Vs)에 따라 기준신호(Vr)를 구동 박막트랜지스터(Td) 및 발광다이오드(De) 사이의 제1노드(n1)에 공급하거나, 제1노드(n1)의 전압을 외부로 전달한다.
- [0010] 발광다이오드(De)는 제1노드(n1)의 전압과 저전위전압(EVSS)의 전압차에 따른 상이한 전류를 이용하여 다양한 계조(gray level)를 표시한다.
- [0011] 이러한 종래의 유기발광다이오드 표시장치에서는, 구동 박막트랜지스터(Td)가 턴-온(turn-on) 되어 있는 상태에서 게이트전압이 고정되면, 구동 박막트랜지스터(Td)와 발광다이오드(De)의 저항비에 따라 제1노드(n1)의 전압이 결정된다.
- [0012] 이때, 장시간 사용으로 인하여 발광다이오드(De)가 열화되면 발광다이오드(De)의 저항이 증가하고, 이에 따라 제1노드(n1)의 전압이 증가하는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0013] 도 2는 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 구동 박막트랜지스터 및 발광다이오드의 전류전압 특성을 도시한 그래프로서, 도 1을 함께 참조하여 설명한다.
- [0014] 도 2에 도시한 바와 같이, 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 및 소스 사이의 전압(게이트소스전압)(Vgs)이 증가함에 따라 구동 박막트랜지스터(Td)의 채널을 흐르는 전류는 증가하여 제1트랜지스터곡선(T1)을 이루고, 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 및 소스 사이의 전압(Vgs)이 증가함에 따라 발광다이오드(De)를 흐르는 전류는 감소하여 제1다이오드곡선(D1)을 이룬다.
- [0015] 이때, 구동 박막트랜지스터(Td) 및 발광다이오드(De)는 직렬로 연결되므로, 제1트랜지스터곡선(T1) 및 제1다이오드곡선(D1)이 교차하는 지점, 즉 구동 박막트랜지스터(Td)의 채널 및 발광다이오드(De)를 흐르는 전류가 동일한 지점에 대응되는 제1게이트소스전압(Vgs1)에 의하여 제1노드(n1)의 전압이 결정된다.
- [0016] 그런데, 유기발광다이오드 표시장치를 장시간 사용할 경우, 발광다이오드(De)가 열화되어 발광다이오드(De)의 저항이 증가하고, 이에 따라 발광다이오드(De)의 양단에 걸리는 전압이 증가하여 제1노드(n1)의 전압이 증가한다.
- [0017] 이러한 제1노드(n1)의 전압의 증가는, 전류전압 특성곡선에서 제1다이오드곡선(D1)이 왼쪽으로 이동하여 제2다이오드곡선(D2)이 되는 것으로 나타낼 수 있으며, 제1트랜지스터곡선(T1) 및 제2다이오드곡선(D2)이 교차하는 지점에 대응되는 제2게이트소스전압(Vgs2)에 의하여 제1노드(n1)의 전압이 결정되는 것으로 설명할 수 있다.
- [0018] 이와 같이, 유기발광다이오드 표시장치에서 발광다이오드(De)가 열화되면, 제1노드(n1)의 전압이 변화하므로, 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트전압이 고정된 상태에서 제1노드(n1)의 전압 변화량을 측정하면 발광다이오드(De)의 열화 정도를 감지할 수 있으며, 감지된 발광다이오드(De)의 열화 정도를 고려하여 영상데이터를 변조함으로써, 발광다이오드(De)의 열화를 보상할 수 있다.

- [0019] 그런데, 온도에 따라 구동 박막트랜지스터(Td) 및 발광다이오드(De)의 전류구동능력이 변화하므로, 제1노드(n1)의 전압 역시 온도에 따라 변화하고, 측정된 제1노드(n1)의 전압 변화량은 온도에 따른 변화량을 포함하고, 이러한 온도에 따른 변화량은 보상에서 오류로 작용한다.
- [0020] 이와 같이, 측정된 제1노드(n1)의 전압 변화량을 그대로 이용하여 영상데이터를 변조할 경우 발광다이오드(De)의 열화를 제대로 보상할 수 없게 되므로, 구동박막트랜지스터(Td)의 이동도 변화를 이용하여 측정된 제1노드(n1)의 전압 변화량에서 온도에 따른 변화량 성분을 제거해야 하는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0021] 도 3은 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 구동 박막트랜지스터의 이동도와 제1노드의 전압의 관계를 도시한 그래프로서, 도 1 및 도 2를 함께 참조하여 설명한다.
- [0022] 도 3에 도시한 바와 같이, 유기발광다이오드 표시장치의 구동박막트랜지스터(Td)의 이동도(mobility:  $\mu$ )와 제1노드(n1) 전압( $V_{n1}$ )은 온도에 따라 변화하는데, 온도에 따른 제1노드전압의 변화량( $\Delta V_{n1t}$ )은 온도에 따른 이동도의 변화량( $\Delta \mu$ )에 선형적으로 비례한다.
- [0023] 따라서, 온도에 따른 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )을 측정하면, 온도에 따른 이동도의 변화량( $\Delta \mu$ )에 대한 온도에 따른 제1노드전압의 변화량( $\Delta V_{n1t}$ )의 선형 비례관계를 이용하여 온도에 따른 제1노드전압의 변화량( $\Delta V_{n1t}$ )을 산출할 수 있으며, 측정된 제1노드전압의 변화량( $\Delta V_{n1}$ )으로부터 온도에 따른 제1노드전압의 변화량( $\Delta V_{n1t}$ )을 감산하면, 발광다이오드(De)의 열화에 따른 제1노드전압의 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )을 산출할 수 있다. ( $\Delta V_{n1f} = \Delta V_{n1} - \Delta V_{n1t}$ )
- [0024] 여기서, 온도에 따른 제1노드전압의 변화량( $\Delta V_{n1t}$ )은 양 또는 음의 값일 수 있다.
- [0025] 그리고, 발광다이오드(De)의 열화에 따른 제1노드전압의 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )을 이용하여 영상데이터를 변조함으로써, 온도에 의한 오류가 제거된 상태에서 발광다이오드(De)의 열화를 보상할 수 있다.
- [0026] 그런데, 구동 박막트랜지스터(Td)의 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )을 측정할 경우, 측정된 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )은 온도에 따른 이동도 변화량( $\Delta \mu_t$ ) 뿐만 아니라, 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 이동도 변화량( $\Delta \mu_d$ )도 포함한다.
- [0027] 즉, 도 2에 도시한 바와 같이, 장시간 사용으로 인하여 구동 박막트랜지스터(Td)가 열화되면 구동 박막트랜지스터(Td)의 이동도가 감소하고, 이에 따라 전류전압 특성곡선에서 제1트랜지스터곡선(T1)이 오른쪽으로 이동하여 제2트랜지스터곡선(T2)이 되는 것으로 나타날 수 있으며, 제2트랜지스터곡선(T2) 및 제2다이오드곡선(D2)이 교차하는 지점에 대응되는 제3게이트소스전압( $V_{gs3}$ )에 의하여 제1노드(n1)의 전압이 결정되는 것으로 설명할 수 있다.
- [0028] 이와 같이, 종래의 유기발광다이오드 표시장치에서는, 제1노드(n1)의 전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ )과 구동 박막트랜지스터(Td)의 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )을 측정하여 최종 제1노드전압의 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )을 산출하고, 산출된 최종 제1노드전압의 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )을 이용하여 영상데이터를 변조하지만, 측정된 구동 박막트랜지스터(Td)의 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )에는 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 이동도 변화량( $\Delta \mu_d$ )이 포함되어 있으며, 그 결과 산출된 최종 제1노드전압의 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )에는 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압의 변화량( $\Delta V_{n1d}$ )이 포함되어 있어서 보상에서 오류로 작용하는 문제가 있다.
- [0029] 즉, 측정된 제1노드(n1)의 전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ )과 구동 박막트랜지스터(Td)의 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )을 그대로 이용하여 영상데이터를 변조할 경우 발광다이오드(De)의 열화를 제대로 보상할 수 없게 되어, 보상 정확도가 저하되어 과보상 또는 저보상 등이 발생하는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0030] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 박막트랜지스터의 이동도 변화량 및 문턱전압 변화량을 이용하여 측정된 전압 변화량을 보정함으로써, 발광다이오드의 열화가 정확하게 보상되어 표시품질이 개선되는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0031] 그리고, 본 발명은, 구동 박막트랜지스터 및 기준 박막트랜지스터의 이동도 변화량 및 문턱전압 변화량을 이용하여 측정된 전압 변화량을 보정함으로써, 발광다이오드의 열화가 더 정확하게 보상되고 표시품질이 더 개선되는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0032] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은, 제1노드를 사이에 두고 서로 연결되는 구동 박막트랜지스터 및 발광다이오드를 포함하는 표시패널과, 측정된 상기 제1노드의 전압 변화량인 제1노드전압 변화량으로부터, 온도에 따른 상기 제1노드의 전압 변화량인 온도성분과, 상기 구동 박막트랜지스터의 열화에 따른 상기 제1노드의 전압 변화량인 제1열화성분을 제거하여 다이오드 보상값을 산출하고, 상기 다이오드 보상값을 이용하여 입력 영상데이터를 변조하여 출력 영상데이터를 생성하는 타이밍제어부와, 상기 표시패널에 게이트신호를 공급하는 게이트 구동부와, 상기 출력 영상데이터를 이용하여 데이터신호를 생성하여 상기 표시패널에 공급하는 데이터구동부를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0033] 그리고, 상기 타이밍제어부는, 트랜지스터 보상부와, 다이오드 보상부와, 변조부를 포함할 수 있으며, 상기 다이오드 보상부는, 연산부와, 제1보정값산출부와, 제2보정값산출부와, 출력부를 포함할 수 있는데, 상기 제1보정값산출부, 상기 제2보정값산출부 및 상기 출력부는 각각 특업테이블을 이용하여 상기 제1보정값, 상기 제2보정값 및 상기 다이오드 보상값을 산출할 수 있다.

[0034] 또한, 상기 표시패널은 상기 제1노드에 연결되는 기준 박막트랜지스터를 더 포함하고, 상기 트랜지스터 보상부는 상기 기준 박막트랜지스터의 제2문턱전압 변화량을 산출하고, 상기 다이오드 보상부는, 상기 기준 박막트랜지스터의 열화에 따른 상기 제1노드의 전압 변화량인 제2열화성분을 산출하고, 제3보정값을 산출하는 제3보정값산출부를 더 포함할 수 있다.

[0035] 한편, 본 발명은, 표시패널의 구동 박막트랜지스터 및 발광다이오드 사이의 제1노드의 전압 및 전류를 측정하는 단계와, 상기 제1노드의 전압 변화량인 제1노드전압 변화량으로부터, 온도에 따른 상기 제1노드의 전압 변화량인 온도성분과, 상기 구동 박막트랜지스터의 열화에 따른 상기 제1노드의 전압 변화량인 제1열화성분을 제거하여 다이오드 보상값을 산출하는 단계와, 상기 다이오드 보상값을 이용하여 입력 영상데이터를 변조하여 출력 영상데이터를 생성하는 단계와, 상기 출력 영상데이터를 이용하여 영상을 표시하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 제공한다.

[0036] 그리고, 상기 다이오드 보상값을 산출하는 단계는, 상기 구동 박막트랜지스터의 제1문턱전압 변화량을 산출하는 단계와, 상기 다이오드 보상값을 산출하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 다이오드 보상값을 산출하는 단계는, 상기 구동 박막트랜지스터의 이동도 변화량을 산출하는 단계와, 제1보정값을 산출하는 단계와, 제2보정값을 산출하는 단계와, 상기 다이오드 보상값을 산출하는 단계를 더 포함할 수 있는데, 상기 다이오드 보상값을 산출하는 단계는, 기준 박막트랜지스터의 제2문턱전압 변화량을 산출하는 단계와, 제2열화성분을 산출하는 단계와, 제3보정값을 산출하는 단계를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0037] 본 발명은, 박막트랜지스터의 이동도 변화량 및 문턱전압 변화량을 이용하여 측정된 전압 변화량을 보정함으로써, 발광다이오드의 열화가 정확하게 보상되어 표시품질이 개선되는 효과를 갖는다.

[0038] 그리고, 본 발명은, 구동 박막트랜지스터 및 기준 박막트랜지스터의 이동도 변화량 및 문턱전압 변화량을 이용하여 측정된 전압 변화량을 보정함으로써, 발광다이오드의 열화가 더 정확하게 보상되고 표시품질이 더 개선되는 효과를 갖는다.

**도면의 간단한 설명**

도 1은 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 화소를 도시한 도면.

도 2는 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 구동 박막트랜지스터 및 발광다이오드의 전류전압 특성을 도시한 그래프.

도 3은 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 구동 박막트랜지스터의 이동도와 제1노드의 전압의 관계를 도시한 그래프.

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 타이밍제어부를 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동 박막트랜지스터의 문턱전압과 제1노드의 전압의 관계를 도시한 그래프.

도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 최종 제1노드의 전압 변화량과 영상데이터의 휘도이득의 관계를 도시한 그래프.

도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)의 보상방법을 설명하기 위한 흐름도.

도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 타이밍제어부를 도시한 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 설명한다.
- [0041] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 타이밍제어부를 도시한 도면이고, 도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동 박막트랜지스터의 문턱전압과 제1노드의 전압의 관계를 도시한 그래프이고, 도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 최종 제1노드의 전압 변화량과 영상데이터의 휘도이득의 관계를 도시한 그래프이다.
- [0042] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)는, 타이밍제어부(120), 게이트구동부(130), 데이터구동부(140) 및 표시패널(150)을 포함한다.
- [0043] 타이밍제어부(120)는, TV시스템 또는 그래픽카드와 같은 외부 시스템으로부터 영상신호(IS) 및 다수의 타이밍신호(DE, HSY, VSY, CLK)를 입력 받아 영상데이터(RGB), 게이트제어신호(GCS) 및 데이터제어신호(DCS)를 생성하여 출력한다.
- [0044] 그리고, 타이밍제어부(120)는, 다이오드 보상부(160) 및 트랜지스터 보상부(178)를 포함하는데, 다이오드 보상부(160)는 데이터구동부(140)로부터 센싱데이터(SD)를 입력 받아 발광다이오드(De)의 열화를 보상하는 다이오드 보상값( $\Delta D$ )을 산출하고, 트랜지스터 보상부(178)는 데이터구동부(140)로부터 센싱데이터(SD)를 입력 받아 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화를 보상하는 트랜지스터 보상값( $\Delta T$ )을 산출하는데, 이에 대해서는 뒤에서 다시 상세히 설명한다.
- [0045] 게이트구동부(130)는, 게이트제어신호(GCS)를 이용하여 게이트신호를 생성하고, 생성된 게이트신호를 표시패널(150)로 공급하고, 데이터구동부(140)는, 영상데이터(RGB) 및 데이터제어신호(DCS)를 이용하여 데이터신호를 생성하고 생성된 데이터신호를 표시패널(150)로 공급한다.
- [0046] 표시패널(150)은, 게이트신호 및 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는데, 이를 위하여 표시패널(150)은, 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 제1 내지 제m게이트배선(GL1 내지 GLm) 및 제1 내지 제n데이터배선(DL1 내지 DLn)과, 각 화소영역(P)에 형성되는 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동 박막트랜지스터(Td), 스토리지 커패시터(Cs) 및 발광 다이오드(De)를 포함한다.
- [0047] 여기서, 제1 내지 제n데이터배선(DL1 내지 DLn)은 적색, 녹색, 청색, 백색을 표시하는 화소영역(P)에 순차 반복적으로 연결될 수 있다.
- [0048] 스위칭 박막트랜지스터(Ts)는 게이트배선(GL1 내지 GLm)을 통하여 공급되는 게이트신호에 따라 데이터배선(DL1 내지 DLn)을 통하여 공급되는 데이터신호를 구동 박막트랜지스터(Td)에 공급하는 역할을 하고, 구동 박막트랜지스터(Td)는 스위칭 박막트랜지스터(Ts)를 통하여 게이트전극에 인가되는 데이터신호에 따라 파워배선(미도시)을 통하여 공급되는 고전위전압(EVDD)을 발광 다이오드(De)에 공급하는 역할을 한다.
- [0049] 이를 위하여, 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 게이트, 소스 및 드레인은 각각 게이트배선(GL1 내지 GLm), 데이터

배선(DL1 내지 DLn) 및 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트에 연결되고, 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트, 소스 및 드레인 각각 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 드레인, 발광 다이오드(De)의 일전극 및 파워배선에 연결되고, 구동 박막트랜지스터(Td)의 소스와 발광 다이오드(De)의 일전극은 제1노드(n1)를 이루고, 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트와 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 드레인은 제2노드(n2)를 이루고, 스토리지 커패시터(cs)는 제1 및 제2노드(n1, n2) 사이에 연결된다.

- [0050] 따라서, 데이터신호에 대응되는 전류가 발광 다이오드(De)에 공급됨으로써, 다양한 계조(gray level)를 표시한다.
- [0051] 그리고, 구동 박막트랜지스터(Td) 및 발광다이오드(De)의 특성변화를 감지하기 위하여, 표시패널(150)은, 제1 내지 제m게이트배선(GL1 내지 GLm)에 평행한 제1 내지 제m센싱배선(SL1 내지 SLm)과, 제1 내지 제n데이터배선(DL1 내지 DLn)에 평행한 제1 내지 제n기준배선(RL1 내지 RLn)과, 각 화소영역(P)에 형성되는 를 포함한다.
- [0052] 또한, 게이트구동부(130)는, 센싱신호를 생성하여 표시패널(150)의 제1 내지 제m센싱배선(SL1 내지 SLm)에 순차적으로 인가하고, 데이터구동부(140)는, 센싱신호에 따라 제1 내지 제n기준배선(RL1 내지 RLn)을 통하여 박막트랜지스터 및 발광다이오드(De) 사이의 제1노드(n1)에 기준신호(Vr)를 공급하거나, 센싱신호에 따라 제1 내지 제n기준배선(RL1 내지 RLn)을 통하여 제1노드(n1)의 전압 또는 전류를 감지하여 센싱데이터(SD)를 생성한다.
- [0053] 이를 위하여 기준 박막트랜지스터(Tr)의 게이트, 소스 및 드레인은 각각 센싱배선(SL1 내지 SLm), 제2노드(n2) 및 기준배선(RL1 내지 RLn)에 연결된다.
- [0054] 도시하지는 않았지만, 데이터구동부(140)는, 표시패널(150)의 제1 내지 제n데이터배선(DL1 내지 DLn)으로 데이터신호를 공급하는 데이터신호 출력부와, 표시패널(150)의 제1 내지 제n기준배선(RL1 내지 RLn)으로 기준신호를 공급하거나, 제1 내지 제n기준배선(RL1 내지 RLn)의 전압을 이용하여 센싱데이터(SD)를 생성하여 타이밍제어부(120)로 출력하는 센싱데이터 데이터 출력부를 포함할 수 있다.
- [0055] 한편, 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 타이밍제어부(120)는, 다이오드 보상부(160), 트랜지스터 보상부(178) 및 변조부(180)를 포함한다.
- [0056] 다이오드 보상부(160)는, 데이터구동부(140)로부터 입력되는 센싱데이터(SD)와 트랜지스터 보상부(178)로부터 입력되는 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ )을 이용하여 발광다이오드(De)의 열화를 보상하는 다이오드 보상값( $\Delta D$ )을 산출하여 변조부(180)에 전달하는데, 이를 위하여 다이오드 보상부(160)는, 감지부(162), 연산부(164), 제1 및 제2보정값 산출부(166, 170), 제1 내지 제3룩업테이블(look-up table: LUT)(168, 172, 176), 출력부(174)를 포함한다.
- [0057] 구체적으로, 감지부(162)는 센싱데이터(SD)로부터 제1노드(n1)의 전압(제1노드전압)(Vn1) 및 제1노드(n1)의 전류(제1노드전류)(In1)를 추출하여 저장하는데, 예를 들어 센싱데이터(SD)는 제1노드(n1)에 기준전압(Vr)을 인가한 후 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 전압을 고정된 상태에서의 제1노드(n1)의 전압과, 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 전압을 순차적으로 증가 또는 감소시키는 상태에서의 제1노드(n1)의 전류에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0058] 연산부(164)는 제1노드전압(Vn1) 및 제1노드전류(In1)로부터 각각 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ ) 및 이동도(mobility) 변화량( $\Delta \mu$ )을 산출하는데, 예를 들어 연산부(164)는 제1노드전압(Vn1)의 초기값 및 현재값의 차이로부터 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ )을 산출하고, 제1노드전류(In1)의 초기값 및 현재값으로부터 이동도( $\mu$ )의 초기값 및 현재값을 산출하고, 이동도( $\mu$ )의 초기값 및 현재값의 차이로부터 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )을 산출할 수 있다.
- [0059] 이때, 이동도( $\mu$ )는 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트소스 전압(Vgs)에 따른 드레인소스 전류(Ids)의 전류전압 특성곡선의 기울기로부터 산출할 수 있으며, 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )은 초기 온도 하에서의 이동도와 현재 온도 하에서의 이동도의 차이(즉, 온도에 따른 이동도 변화량)를 나타낸다.
- [0060] 제1보정값산출부(166)는 제1LUT(168)를 참조하여 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ ) 및 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )으로부터 제1보정값(C1)을 산출하는데, 제1LUT(168)는 온도에 따른 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )과 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ , 온도성분)의 상관관계에 대한 데이터를 포함한다.

- [0061] 여기서, 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ )은 양 또는 음의 값일 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 제1LUT(168)는 온도에 따른 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )에 선형적 또는 비선형적으로 비례하는 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ )에 대한 데이터를 제1함수( $f_1$ ) 형태로 포함할 수 있으며, 제1보정값산출부(166)는 제1LUT(168)에서 온도에 따른 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )에 대응되는 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ )을 산출하고( $\Delta V_{n1t} = f_1(\Delta \mu) = a * \Delta \mu + b$ ,  $a$ ,  $b$ 는 임의의 상수), 측정된 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ )에서 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ )을 감산하여 제1보정값( $C_1$ )을 산출할 수 있다. ( $C_1 = \Delta V_{n1} - \Delta V_{n1t} = \Delta V_{n1} - f_1(\Delta \mu)$ )
- [0063] 그리고, 제2보정값산출부(170)는 트랜지스터 보상부(178)로부터 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화에 따른 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ )을 입력 받고, 제2LUT(172)를 참조하여 제1보정값( $C_1$ ) 및 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ )으로부터 제2보정값( $C_2$ )을 산출하는데, 제2LUT(172)는 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화에 따른 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ )과 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1d}$ , 열화성분)의 상관관계에 대한 데이터를 포함한다.
- [0064] 여기서, 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1d}$ )은 양 또는 음의 값일 수 있다.
- [0065] 예를 들어, 도 6에 도시한 바와 같이, 제2LUT(172)는 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화에 따른 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ )에 선형적 또는 비선형적으로 비례하는 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1d}$ )에 대한 데이터를 제2함수( $f_2$ ) 형태로 포함할 수 있으며, 제2보정값산출부(170)는 제2LUT(172)에서 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화에 따른 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ )에 대응되는 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1d}$ )을 산출하고( $V_{n1d} = f_2(\Delta V_{th}) = c * \Delta V_{th} + d$ ,  $c$ ,  $d$ 는 임의의 상수), 제1보정값( $C_1$ )에서 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1d}$ )을 감산하여 제2보정값( $C_2$ )을 산출할 수 있다. ( $C_2 = C_1 - V_{n1d} = \Delta V_{n1} - \Delta V_{n1t} - V_{n1d} = \Delta V_{n1} - f_1(\Delta \mu) - f_2(\Delta V_{th})$ )
- [0066] 즉, 제2보정값산출부(170)가 출력하는 제2보정값( $C_2$ )은, 측정된 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ )에서 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ , 온도성분)과 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1d}$ , 열화성분)을 제거하여 산출되는 최종 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )이다.
- [0067] 출력부(174)는 제3LUT(176)를 참조하여 제2보정값( $C_2$ )으로부터 다이오드 보상값( $\Delta D$ )을 산출하는데, 제3LUT(176)는 제2보정값( $C_2$ )과 영상데이터(RGB)의 휘도변화량의 상관관계에 대한 데이터를 포함한다.
- [0068] 여기서, 다이오드 보상값( $\Delta D$ )은 양 또는 음의 값일 수 있다.
- [0069] 예를 들어, 도 7에 도시한 바와 같이, 제3LUT(176)는 제2보정값( $C_2$ )인 최종 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )에 선형적 또는 비선형적으로 비례하는 발광다이오드( $De$ )의 열화에 따른 영상데이터(RGB)의 휘도이득( $G$ )에 대한 데이터를 제3함수( $f_3$ ) 형태로 포함할 수 있으며, 출력부(174)는 제3LUT(176)에서 제2보정값( $C_2$ )인 최종 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )에 대응되는 영상데이터(RGB)의 휘도이득( $G$ )을 다이오드 보상값( $\Delta D$ )으로 산출할 수 있다( $\Delta D = G = f_3(\Delta V_{n1f}) = e * \Delta V_{n1f} + f$ ,  $e$ ,  $f$ 는 임의의 상수).
- [0070] 여기서, 휘도이득( $G$ )은 초기휘도( $Li$ )를 현재휘도( $Lp$ )로 나눈 값( $G(\text{gain}) = Li/Lp$ )으로, 발광다이오드( $De$ )의 열화에 따라 휘도가 감소할수록 휘도이득( $G$ )은 증가할 수 있다.
- [0071] 그리고, 변조부(180)는, 입력 영상데이터( $RGB_i$ )에 다이오드 보상값( $\Delta D$ )인 휘도이득( $G$ )을 곱하여 출력 영상데이터( $RGB_o$ )를 산출하고, 산출된 출력 영상데이터( $RGB_o$ )를 데이터구동부(140)로 전달한다.
- [0072] 한편, 트랜지스터 보상부(178)는, 데이터구동부(140)로부터 입력되는 센싱데이터( $SD$ )를 이용하여 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화에 따른 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ )을 산출하고, 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ )에 대응되는 영상데이터(RGB)의 변화량을 트랜지스터 보상값( $\Delta T$ )으로 산출하여 변조부(180)로 전달할 수 있다.
- [0073] 여기서, 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ )은 제1노드( $n_1$ )에 기준전압( $V_r$ )을 인가한 후, 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )를 턴-온(turn-on) 시켜 스토리지 커패시터( $C_s$ )에 저장된 제1노드( $n_1$ )의 전압으로부터 산출할 수 있다.
- [0074] 이 경우 변조부(180)는 다이오드 보상부(160)로부터 전달되는 발광다이오드( $De$ )의 열화에 따른 다이오드 보상값( $\Delta D$ )과 트랜지스터 보상부(178)로부터 전달되는 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화에 따른 트랜지스터 보상값( $\Delta T$ )을 이용하여 입력 영상데이터( $RGB_i$ )를 변조함으로써, 발광다이오드( $De$ )의 열화 및 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화가 모두 보상되는 출력 영상데이터( $RGB_o$ )를 산출할 수 있다.
- [0075] 이후, 데이터구동부(140)는 발광다이오드( $De$ )의 열화 및 구동 박막트랜지스터( $T_d$ )의 열화가 보상된 출력 영상데

이터(RGBo)를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 표시패널(150)은 보상된 데이터신호를 이용하여 영상을 표시한다.

- [0076] 도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)의 보상방법을 설명하기 위한 흐름도로서, 도 4 내지 도 7을 함께 참조하여 설명한다.
- [0077] 도 8에 도시한 바와 같이, 데이터구동부(140)는 제1노드전압(Vn1)을 감지하여 센싱데이터(SD)를 생성한다(st10).
- [0078] 이후, 타이밍제어부(120)의 트랜지스터 보상부(178)는, 데이터구동부(140)로부터 전달받은 센싱데이터(SD)를 이용하여 구동 박막트랜지스터(Td)의 문턱전압(Vth) 및 열화에 따른 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ )을 산출한다(st12).
- [0079] 이후, 타이밍제어부(120)의 트랜지스터 보상부(178)는, 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ )에 대응되는 영상데이터(RGB)의 변화량을 트랜지스터 보상값( $\Delta T$ )으로 산출한다(st14).
- [0080] 이후, 데이터구동부(140)는, 제1노드전압(Vn1) 및 제1노드전류(In1)을 감지하여 센싱데이터(SD)를 생성한다(st16).
- [0081] 이후, 타이밍제어부(120)의 다이오드 보상부(160)는, 데이터구동부(140)로부터 전달받은 센싱데이터(SD)를 이용하여 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ ) 및 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )을 산출하고, 제1LUT(168)을 참조하여 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ ) 및 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )으로부터 제1보정값(C1)을 산출하고, 제2LUT(172)를 참조하여 제1보정값(C1) 및 트랜지스터 보상부(178)로부터 전달받은 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ )으로부터 제2보정값(C2)을 산출하고, 제3LUT(176)를 참조하여 제2보정값(C2)으로부터 다이오드 보상값( $\Delta D$ )을 산출한다(st18).
- [0082] 이후, 변조부(180)는, 다이오드 보상값( $\Delta D$ )을 이용하여 영상데이터(RGB)를 변조하고, 변조된 영상데이터를 데이터구동부(140)로 전달한다(st20).
- [0083] 이후, 표시패널(150)의 발광다이오드(De) 변조된 영상데이터를 이용하여 발광함으로써, 보상된 영상을 표시한다(st22).
- [0084] 이상과 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)에서는, 구동 박막트랜지스터(Td)와 발광다이오드(De) 사이의 제1노드(n1)의 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ )을 측정하고, 구동 박막트랜지스터(Td)의 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )으로부터 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ , 온도성분)을 산출하고, 구동 박막트랜지스터(Td)의 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ )으로부터 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1d}$ , 열화성분)을 산출하고, 측정된 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ )으로부터 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ ) 및 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1d}$ )을 감산함으로써, 발광다이오드(De)의 열화에만 기인하는 최종 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )을 산출할 수 있다.
- [0085] 그리고, 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ ) 및 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1d}$ )이 제거된 최종 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )을 이용하여 영상데이터(RGB)를 보상함으로써, 발광다이오드(De)의 열화에 대한 보상의 정확도가 향상된다.
- [0086] 또한, 발광다이오드(De)의 열화가 보상된 출력 영상데이터(RGBo)를 이용하여 영상을 표시함으로써, 영상의 표시 품질이 개선된다.
- [0087] 제1실시예에서는, 제1 내지 제3LUT(168, 172, 176)이 각각 이동도 변화량( $\Delta \mu$ ) 및 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ )의 상관관계와, 구동 박막트랜지스터(Td)의 문턱전압 변화량( $\Delta V_{th}$ ) 및 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1d}$ )의 상관관계와, 최종 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1f}$ ) 및 발광다이오드(De)의 열화에 따른 영상데이터(RGB)의 휘도이득(G)의 상관관계를 선형적 함수로 저장하는 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 이러한 상관관계가 비선형적 함수일 수도 있다.
- [0088] 그리고, 제1실시예에서는 감지부(162)가 타이밍제어부(120)의 다이오드 보상부(160)에 배치되는 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 감지부(162)가 데이터구동부(140)에 배치될 수도 있다.

- [0089] 그런데, 제1실시예의 제2보정값(C2)에는 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 다른 성분이 포함될 수 있으며, 이러한 성분은 보상의 정확도를 저하시키는 요인이 될 수 있다.
- [0090] 다른 실시예에서는 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량을 산출하여 보상의 정확도를 더 향상시킬 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0091] 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 타이밍제어부를 도시한 도면으로, 제2실시예는 타이밍제어부의 구성을 제외하고는 제1실시예와 동일하며, 동일한 부분에 대한 설명은 생략한다.
- [0092] 도 9에 도시한 바와 같이, 타이밍제어부(220)는, 다이오드 보상부(260), 트랜지스터 보상부(282) 및 변조부(284)를 포함하는데, 다이오드 보상부(260)는 데이터구동부로부터 센싱데이터(SD)를 입력 받아 발광다이오드(De)의 열화를 보상하는 다이오드 보상값( $\Delta D$ )을 산출하고, 트랜지스터 보상부(282)는 데이터구동부로부터 센싱데이터(SD)를 입력 받아 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화를 보상하는 트랜지스터 보상값( $\Delta T$ )을 산출하고, 변조부(284)는 다이오드 보상값( $\Delta D$ )을 이용하여 입력 영상데이터(RGBi)를 변조하여 출력 영상데이터(RGBo)를 생성한다.
- [0093] 구체적으로, 다이오드 보상부(260)는, 감지부(262), 연산부(264), 제1 내지 제3보정값 산출부(266, 270, 274), 제1 내지 제4룩업테이블(look-up table: LUT)(268, 272, 276, 280), 출력부(278)를 포함한다.
- [0094] 감지부(262)는 센싱데이터(SD)로부터 제1노드(n1)의 전압(제1노드전압)(Vn1) 및 제1노드(n1)의 전류(제1노드전류)(In1)를 추출하여 저장하는데, 예를 들어 센싱데이터(SD)는 제1노드(n1)에 기준전압(Vr)을 인가한 후 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 전압을 고정된 상태에서의 제1노드(n1)의 전압과, 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 전압을 순차적으로 증가 또는 감소시키는 상태에서의 제1노드(n1)의 전류에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0095] 연산부(264)는 제1노드전압(Vn1) 및 제1노드전류(In1)로부터 각각 제1노드전압 변화량( $\Delta Vn1$ ) 및 이동도(mobility) 변화량( $\Delta \mu$ )을 산출하는데, 예를 들어 연산부(264)는 제1노드전압(Vn1)의 초기값 및 현재값의 차이로부터 제1노드전압 변화량( $\Delta Vn1$ )을 산출하고, 제1노드전류(In1)의 초기값 및 현재값으로부터 이동도( $\mu$ )의 초기값 및 현재값을 산출하고, 이동도( $\mu$ )의 초기값 및 현재값의 차이로부터 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )을 산출할 수 있다.
- [0096] 이때, 이동도( $\mu$ )는 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트소스 전압(Vgs)에 따른 드레인소스 전류(Ids)의 전류전압 특성곡선의 기울기로부터 산출할 수 있으며, 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )은 초기 온도 하에서의 이동도와 현재 온도 하에서의 이동도의 차이(즉, 온도에 따른 이동도 변화량)를 나타낸다.
- [0097] 제1보정값산출부(266)는 제1LUT(268)를 참조하여 제1노드전압 변화량( $\Delta Vn1$ ) 및 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )으로부터 제1보정값(C1)을 산출하는데, 제1LUT(268)는 온도에 따른 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )과 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta Vn1t$ , 온도성분)의 상관관계에 대한 데이터를 포함한다.
- [0098] 여기서, 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta Vn1t$ )은 양 또는 음의 값일 수 있다.
- [0099] 예를 들어, 제1LUT(268)는 온도에 따른 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )에 선형적 또는 비선형적으로 비례하는 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta Vn1t$ )에 대한 데이터를 제1함수(f1) 형태로 포함할 수 있으며, 제1보정값산출부(266)는 제1LUT(268)에서 온도에 따른 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )에 대응되는 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta Vn1t$ )을 산출하고( $\Delta Vn1t = f1(\Delta \mu) = a * \Delta \mu + b$ , a, b는 임의의 상수), 측정된 제1노드전압 변화량( $\Delta Vn1$ )에서 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta Vn1t$ )을 감산하여 제1보정값(C1)을 산출할 수 있다. ( $C1 = \Delta Vn1 - \Delta Vn1t = \Delta Vn1 - f1(\Delta \mu)$ )
- [0100] 그리고, 제2보정값산출부(270)는 트랜지스터 보상부(278)로부터 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1문턱전압 변화량( $\Delta Vth1$ )을 입력 받고, 제2LUT(272)를 참조하여 제1보정값(C1) 및 구동 박막트랜지스터(Td)의 제1문턱전압 변화량( $\Delta Vth1$ )으로부터 제2보정값(C2)을 산출하는데, 제2LUT(272)는 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1문턱전압 변화량( $\Delta Vth1$ )과 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta Vn1dd$ , 제1열화성분)의 상관관계에 대한 데이터를 포함한다.
- [0101] 여기서, 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta Vn1dd$ )은 양 또는 음의 값일 수 있다.
- [0102] 예를 들어, 제2LUT(272)는 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1문턱전압 변화량( $\Delta Vth1$ )에 선형적 또는 비선형적으로 비례하는 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta Vn1dd$ )에 대한 데이터를

제2함수(f2) 형태로 포함할 수 있으며, 제2보정값산출부(270)는 제2LUT(272)에서 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1문턱전압 변화량( $\Delta V_{th1}$ )에 대응되는 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dd}$ )을 산출하고( $V_{n1dd} = f2(\Delta V_{th1}) = c * \Delta V_{th1} + d$ , c, d는 임의의 상수), 제1보정값(C1)에서 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dd}$ )을 감산하여 제2보정값(C2)을 산출할 수 있다. ( $C2 = C1 - V_{n1dd} = \Delta V_{n1} - \Delta V_{n1t} - V_{n1dd} = \Delta V_{n1} - f1(\Delta \mu) - f2(\Delta V_{th1})$ )

[0103] 또한, 제3보정값산출부(274)는 트랜지스터 보상부(278)로부터 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제2문턱전압 변화량( $\Delta V_{th2}$ )을 입력 받고, 제3LUT(276)를 참조하여 제2보정값(C2) 및 기준 박막트랜지스터(Tr)의 제2문턱전압 변화량( $\Delta V_{th2}$ )으로부터 제3보정값(C3)을 산출하는데, 제3LUT(276)는 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제2문턱전압 변화량( $\Delta V_{th2}$ )과 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dr}$ , 제2열화성분)의 상관관계에 대한 데이터를 포함한다.

[0104] 여기서, 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dr}$ )은 양 또는 음의 값일 수 있다.

[0105] 예를 들어, 제3LUT(276)는 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제2문턱전압 변화량( $\Delta V_{th2}$ )에 선형적으로 비례하는 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dr}$ )에 대한 데이터를 제3함수(f3) 형태로 포함할 수 있으며, 제3보정값산출부(274)는 제3LUT(276)에서 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제2문턱전압 변화량( $\Delta V_{th2}$ )에 대응되는 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dr}$ )을 산출하고( $V_{n1dr} = f3(\Delta V_{th2}) = e * \Delta V_{th2} + f$ , e, f는 임의의 상수), 제2보정값(C2)에서 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dr}$ )을 감산하여 제3보정값(C3)을 산출할 수 있다. ( $C3 = C2 - V_{n1dr} = \Delta V_{n1} - \Delta V_{n1t} - V_{n1dd} - V_{n1dr} = \Delta V_{n1} - f1(\Delta \mu) - f2(\Delta V_{th1}) - f3(\Delta V_{th2})$ )

[0106] 즉, 제3보정값산출부(274)가 출력하는 제3보정값(C3)은, 측정된 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ )에서 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ , 온도성분), 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dd}$ , 제1열화성분) 및 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dr}$ , 제2열화성분)을 제거하여 산출되는 최종 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )이다.

[0107] 출력부(278)는 제4LUT(280)를 참조하여 제3보정값(C3)으로부터 보상값( $\Delta D$ )을 산출하는데, 제4LUT(280)는 제3보정값(C3)과 영상데이터(RGB)의 변화량의 상관관계에 대한 데이터를 포함한다.

[0108] 여기서, 보상값( $\Delta D$ )은 양 또는 음의 값일 수 있다.

[0109] 예를 들어, 제4LUT(280)는 제3보정값(C3)인 최종 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )에 선형적 또는 비선형적으로 비례하는 발광다이오드(De)의 열화에 따른 영상데이터(RGB)의 휘도이득(G)에 대한 데이터를 제4함수(f4)의 형태로 포함할 수 있으며, 출력부(278)는 제4LUT(280)에서 제3보정값(C3)인 최종 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )에 대응되는 영상데이터(RGB)의 휘도이득(G)을 다이오드 보상값( $\Delta D$ )으로 산출할 수 있다( $\Delta D = G = f4(\Delta V_{n1f}) = g * \Delta V_{n1f} + h$ , g, h는 임의의 상수).

[0110] 여기서, 휘도이득(G)은 초기휘도(Li)를 현재휘도(Lp)로 나눈 값( $G(\text{gain}) = Li/Lp$ )으로, 발광다이오드(De)의 열화에 따라 휘도가 감소할수록 휘도이득(G)은 증가할 수 있다.

[0111] 그리고, 변조부(284)는, 입력 영상데이터(RGBi)에 보상값( $\Delta D$ )인 휘도이득(G)을 곱하여 출력 영상데이터(RGBo)를 산출하고, 산출된 출력 영상데이터(RGBo)를 데이터구동부로 전달한다.

[0112] 한편, 트랜지스터 보상부(282)는, 데이터구동부로부터 입력되는 센싱데이터(SD)를 이용하여 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1문턱전압 변화량( $\Delta V_{th1}$ )과 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제2문턱전압 변화량( $\Delta V_{th2}$ )을 산출하고, 제1문턱전압 변화량( $\Delta V_{th1}$ )에 대응되는 영상데이터(RGB)의 변화량을 보상값으로 산출하여 변조부(284)로 전달할 수 있다.

[0113] 여기서, 제1 및 제2문턱전압 변화량( $\Delta V_{th1}$ ,  $\Delta V_{th2}$ )은 각각 제1노드(n1)에 기준전압(Vr)을 인가한 후, 구동 박막트랜지스터(Td) 및 기준 박막트랜지스터(Tr)를 턴-온(turn-on) 시켜 스토리지 커패시터(Cs)에 저장된 제1노드(n1)의 전압으로부터 산출할 수 있다.

[0114] 이 경우 변조부(284)는 다이오드 보상부(260)로부터 전달되는 발광다이오드(De)의 열화에 따른 보상값( $\Delta D$ )과 트랜지스터 보상부(278)로부터 전달되는 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 보상값을 이용하여 입력 영상데이터(RGBi)를 변조함으로써, 발광다이오드(De)의 열화 및 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화가 모두 보상되는 출력 영상데이터(RGBo)를 산출할 수 있다.

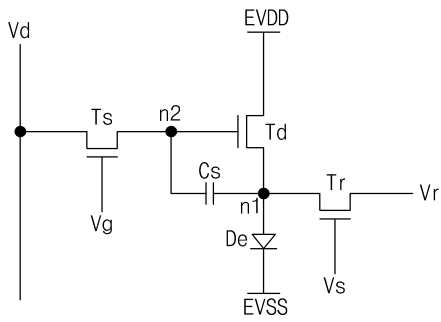
- [0115] 이후, 데이터구동부는 발광다이오드(De)의 열화 및 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화가 보상된 출력 영상데이터(RGBo)를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 표시패널(150)은 보상된 데이터신호를 이용하여 영상을 표시한다.
- [0116] 이상과 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서는, 구동 박막트랜지스터(Td)와 발광다이오드(De) 사이의 제1노드(n1)의 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ )을 측정하고, 구동 박막트랜지스터(Td)의 이동도 변화량( $\Delta \mu$ )으로부터 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ , 온도성분)을 산출하고, 구동 박막트랜지스터(Td)의 제1문턱전압 변화량( $\Delta V_{th1}$ )으로부터 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dd}$ , 제1열화성분)을 산출하고, 기준 박막트랜지스터(Tr)의 제2문턱전압 변화량( $\Delta V_{th2}$ )으로부터 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dr}$ , 제2열화성분)을 산출하고, 측정된 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1}$ )으로부터 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ ), 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dd}$ ) 및 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dr}$ )을 감산함으로써, 발광다이오드(De)의 열화에만 기인하는 최종 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )을 산출할 수 있다.
- [0117] 그리고, 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ ), 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dd}$ ) 및 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dr}$ )이 제거된 최종 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1f}$ )을 이용하여 영상데이터(RGB)를 보상함으로써, 발광다이오드(De)의 열화에 대한 보상의 정확도가 더욱 향상된다.
- [0118] 또한, 발광다이오드(De)의 열화가 보상된 출력 영상데이터(RGBo)를 이용하여 영상을 표시함으로써, 영상의 표시 품질이 더욱 개선된다.
- [0119] 제2실시예에서는, 제1 내지 제4LUT(268, 272, 276, 280)이 각각 이동도 변화량( $\Delta \mu$ ) 및 온도에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1t}$ )의 상관관계와, 구동 박막트랜지스터(Td)의 제1문턱전압 변화량( $\Delta V_{th1}$ ) 및 구동 박막트랜지스터(Td)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dd}$ )의 상관관계와, 기준 박막트랜지스터(Tr)의 제2문턱전압 변화량( $\Delta V_{th2}$ ) 및 기준 박막트랜지스터(Tr)의 열화에 따른 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1dr}$ )의 상관관계와, 최종 제1노드전압 변화량( $\Delta V_{n1f}$ ) 및 발광다이오드(De)의 열화에 따른 영상데이터(RGB)의 휘도이득(G)의 상관관계를 선형적 함수로 저장하는 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 이러한 상관관계가 비선형적 함수일 수도 있다.
- [0120] 그리고, 제2실시예에서는 감지부(262)가 타이밍제어부의 다이오드 보상부(260)에 배치되는 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 감지부(262)가 데이터구동부에 배치될 수도 있다.
- [0121] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

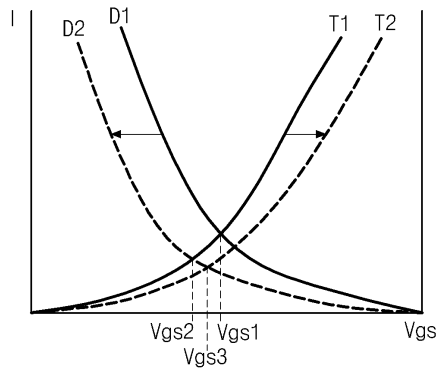
- [0122] 110: 유기발광다이오드 표시장치 120: 타이밍제어부
- 130: 게이트구동부 140: 데이터구동부
- 150: 표시패널 160: 다이오드 보상부
- 178: 트랜지스터 보상부 180: 변조부

도면

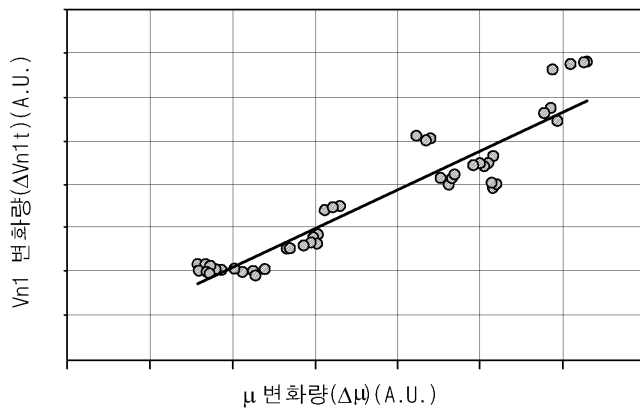
도면1



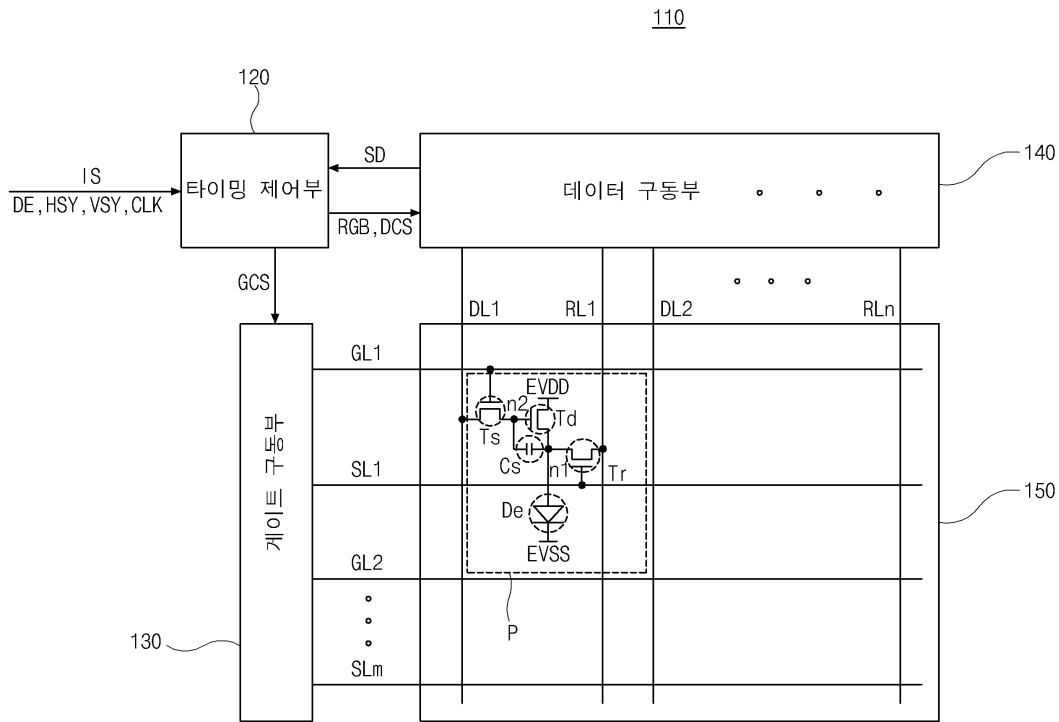
도면2



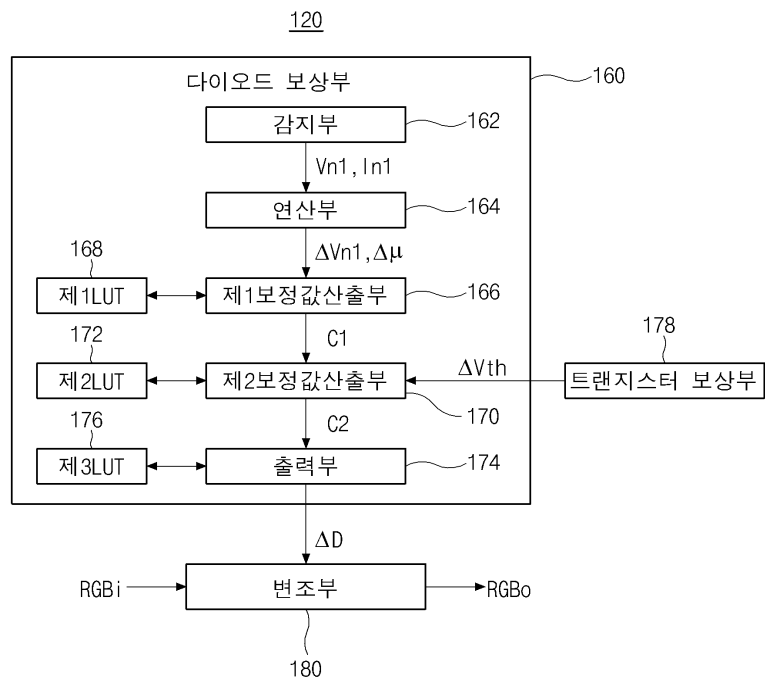
도면3



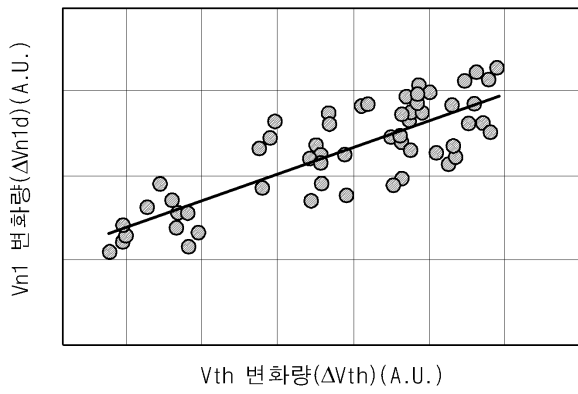
도면4



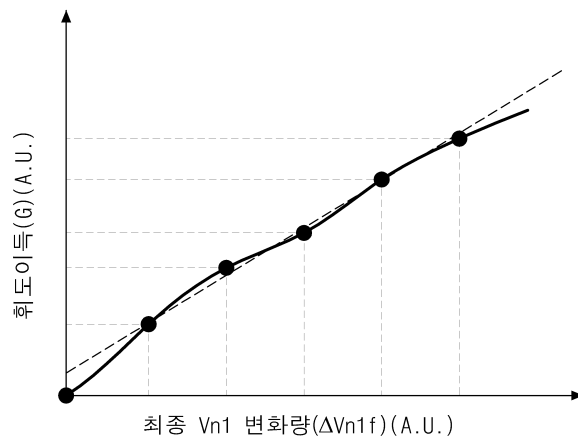
도면5



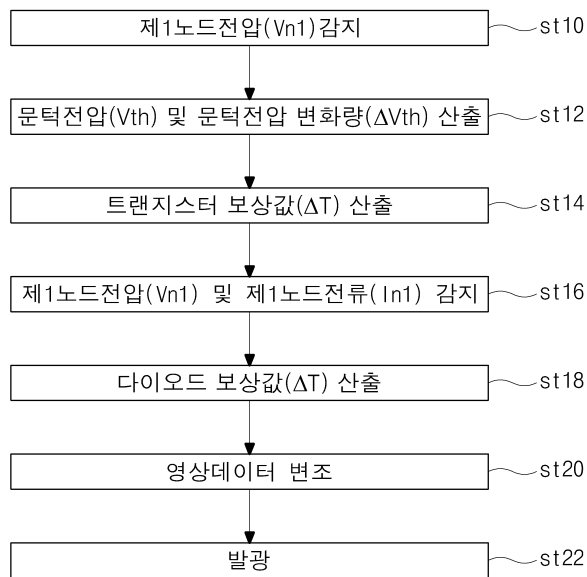
도면6



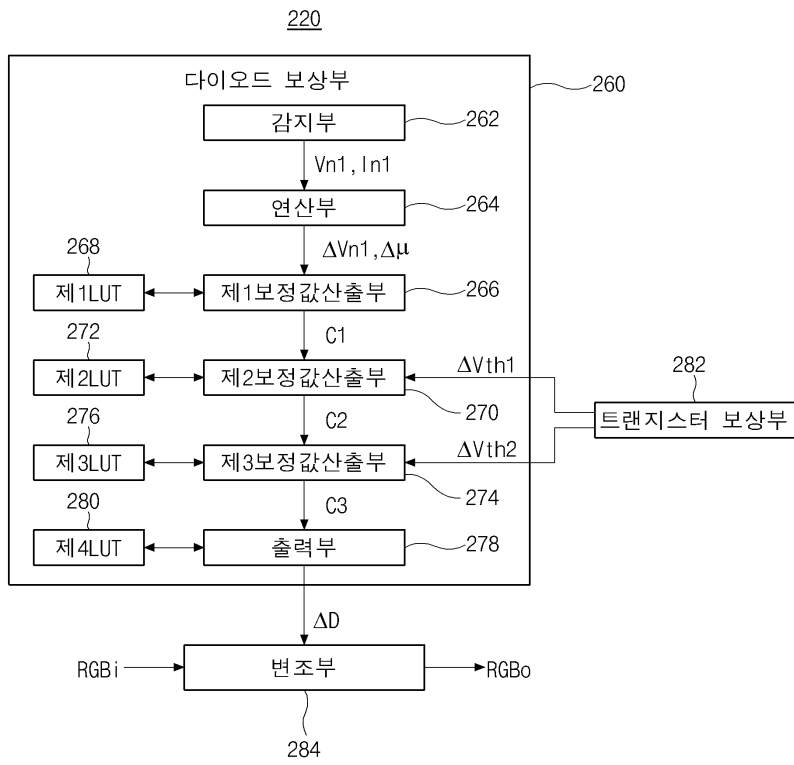
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170078921A</a>	公开(公告)日	2017-07-10
申请号	KR1020150188345	申请日	2015-12-29
[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		
[标]发明人	AHN SU ZY 안수지 YEE MOON KY 이문기 KO SAM MIN 고삼민 CHANG MIN KYU 장민규		
发明人	안수지 이문기 고삼민 장민규		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0842		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示装置及其驱动方法，其测量第一节点的电压和电流，并从第一节点可变功率值中去掉温度分量和第一劣化电阻，并产生二极管补偿值它使用二极管补偿值调制输入视频数据，并产生输出图像数据并使用输出图像数据指示图像。并且薄膜晶体管的移动修正了使用阈值变化值测量的变化量和可变功率值。以这种方式，精确地补偿了发光二极管的劣化，并且提高了显示质量。

