



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월28일
(11) 등록번호 10-1993830
(24) 등록일자 2019년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0152549
(22) 출원일자 2012년12월24일
심사청구일자 2017년12월12일
(65) 공개번호 10-2014-0083184
(43) 공개일자 2014년07월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090020190 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이지은
서울 종로구 동명산길 47, 106동 307호 (송인동, 센트레빌아파트)
김정현
경기도 파주시 월롱면 엘씨도로 201 105동 227호 (덕은리, 정다운마을)
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 이승민

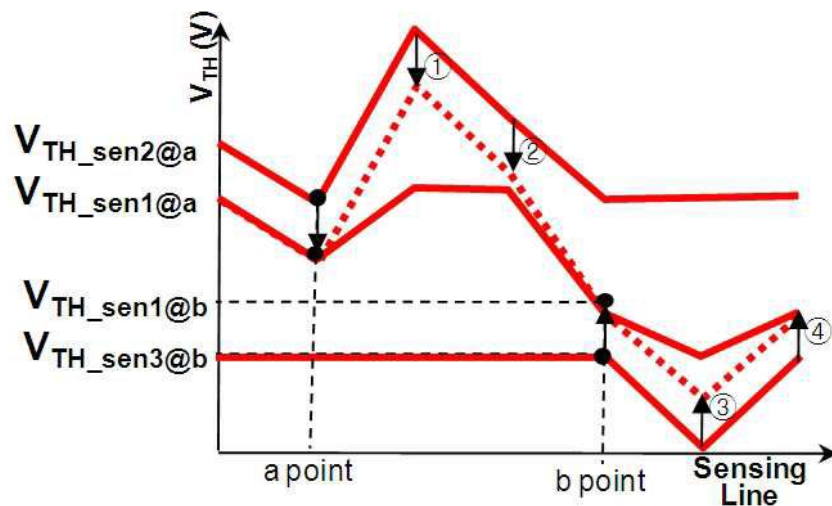
(54) 발명의 명칭 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 위한 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법은, 제1 센싱 기준 전압을 기준으로 설정된 센싱 레인지를 적용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하여 제1 센싱 데이터를 획득하는 단계; 상기 제1 센싱 전압과 상이한 제2 센싱 기준 전압을 기준으로 상기 설정된 센싱 레인지를 적용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하는 단계; 상기 제1 센싱 전압과 상이한 제3 센싱 기준 전압을 기준으로 상기 설정된 센싱 레인지를 적용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하는 단계; 및 상기 제1 센싱 데이터, 상기 제2 센싱 데이터 및 상기 제3 센싱 데이터를 조합하여 최종 센싱 데이터를 획득하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도7



명세서

청구범위

청구항 1

제1 센싱 기준 전압을 기준으로 설정된 센싱 레인지를 적용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하여 제1 센싱 데이터를 획득하는 단계;

상기 제1 센싱 기준 전압과 상이한 제2 센싱 기준 전압을 기준으로 상기 설정된 센싱 레인지를 적용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하여 제2 센싱 데이터를 획득하는 단계;

상기 제1 센싱 기준 전압과 상이한 제3 센싱 기준 전압을 기준으로 상기 설정된 센싱 레인지를 적용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하여 제3 센싱 데이터를 획득하는 단계; 및

상기 제1 센싱 데이터, 상기 제2 센싱 데이터 및 상기 제3 센싱 데이터를 조합하여 최종 센싱 데이터를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제2 센싱 기준 전압은 상기 제1 센싱 기준 전압보다 높은 전압 값을 가지고,

상기 제3 센싱 기준 전압은 상기 제1 센싱 기준 전압보다 낮은 전압 값을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 센싱 기준 전압을 기준으로 한 센싱 레인지를 상회(overflow)하는 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하기 위해, 상기 제1 센싱 기준 전압에서 소정 전압 만큼 전압을 높여 상기 제2 센싱 기준 전압을 설정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 센싱 기준 전압을 기준으로 한 센싱 레인지를 하회(underflow)하는 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하기 위해, 상기 제1 센싱 기준 전압에서 소정 전압 만큼 전압을 낮추어 상기 제3 센싱 기준 전압을 설정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 센싱 기준 전압을 기준으로 한 제1 센싱 레인지와 상기 제2 센싱 기준 전압을 기준으로 한 제2 센싱 레인지는 일부 영역이 중첩되고,

상기 제1 센싱 기준 전압을 기준으로 한 제1 센싱 레인지와 상기 제3 센싱 기준 전압을 기준으로 한 제3 센싱 레인지는 일부 영역이 중첩되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 센싱 기준 전압을 이용하여 첫 번째 센싱에 의해 획득된 제1 센싱 데이터 중에서 제1 포인트의 값을 산출하고,

상기 제2 센싱 기준 전압을 이용하여 두 번째 센싱에 의해 획득된 제2 센싱 데이터 중에서 제1 포인트의 값을

산출하고,

상기 제1 센싱 데이터의 제1 포인트 값과 상기 제2 센싱 데이터의 제1 포인트 값의 제1 차이 값을 산출하고,

상기 제2 센싱 데이터에서 상기 제1 차이 값을 차감하여 상기 제2 센싱 기준 전압에 의해 상회 한 값을 산출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제1 센싱 기준 전압을 이용하여 첫 번째 센싱에 의해 획득 된 제1 센싱 데이터 중에서 제2 포인트의 값을 산출하고,

상기 제3 센싱 기준 전압을 이용하여 세 번째 센싱에 의해 획득 된 제3 센싱 데이터 중에서 제2 포인트 값을 산출하고,

상기 제1 센싱 데이터의 제2 포인트 값과 상기 제3 센싱 데이터의 제2 포인트 값의 제2 차이 값을 산출하고,

상기 제3 센싱 데이터에서 상기 제2 차이 값을 차감하여 상기 제3 센싱 기준 전압에 의해 하회 한 값을 산출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제1 센싱 기준 전압을 기준으로 설정된 센싱 레인지에 포함되는 제1 센싱 데이터와,

상기 제2 센싱 기준 전압을 기준으로 설정된 센싱 레인지에 포함되는 제2 센싱 데이터에서 상기 제1 포인트에서의 제2 센싱 데이터와 제1 센싱 데이터의 차이값을 차감한 데이터와,

상기 제3 센싱 기준 전압을 기준으로 설정된 센싱 레인지에 포함되는 제3 센싱 데이터에서 상기 제2 포인트에서의 제3 센싱 데이터와 제1 센싱 데이터의 차이값을 차감한 데이터를 조합하여, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 최종 센싱 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 위한 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적인 유기 발광 디스플레이 장치는 복수의 데이터 라인과 복수의 게이트 라인의 교차에 의해 정의되는 화소 영역에 형성된 복수의 화소를 포함하는 디스플레이 패널, 및 각 화소를 발광시키는 패널 구동부를 포함하여 구성된다.

[0003] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 상기 디스플레이 패널의 각 화소는, 제1 스위칭 TFT(ST1), 제2 스위칭 TFT(ST2), 드라이빙 TFT(DT), 커패시터(Cst) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.

[0005] 제1 스위칭 TFT(ST1)은 게이트 라인(GL)에 공급되는 스캔 신호(scan, 또는 게이트 신호)에 따라 스위칭되어, 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 드라이빙 TFT(DT)에 공급한다.

[0006] 드라이빙 TFT(DT)는 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 스위칭되어, 전원 라인(PL)에 공급되는 제1 구동 전원(VDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)를 제어한다.

[0007] 커패시터(Cst)는 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속되어 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 단

자에 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 드라이빙 TFT(DT)를 턴-온(turn-on)시킨다.

- [0008] 게이트 라인(GL)과 동일 방향으로 형성된 센싱 신호 라인(SL)을 포함한다. 상기 센싱 신호 라인(SL)에 인가되는 센스 신호(sense)에 따라 스위칭되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 데이터 전류(Ioled)를 드라이브 IC의 ADC(analog to digital converter)로 공급하는 제2 스위칭 TFT(ST2)를 포함한다.
- [0009] 유기 발광 다이오드(OLED)는 드라이빙 TFT(DT)의 소스 단자와 캐소드 전원(VSS) 사이에 전기적으로 접속되어 드라이빙 TFT(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광한다.
- [0010] 이러한, 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 각 화소는, 데이터 전압(Vdata)에 따른 드라이빙 TFT(DT)의 스위칭을 이용하여 제1 구동 전원(VDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어하여 유기 발광 다이오드(OLED)를 발광시킴으로써 소정의 영상을 표시한다.
- [0011] 그러나, TFT의 제조 공정의 불균일성에 따라 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)/이동도 특성이 화소마다 다르게 나타나는 문제점이 있다. 이에 따라, 일반적인 유기 발광 디스플레이 장치에서는 각 화소의 드라이빙 TFT(DT)에 동일한 데이터 전압(Vdata)을 인가하더라도 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류의 편차로 인해 균일한 화질을 구현할 수 없다는 문제점이 있다.
- [0012] 이러한 문제점을 개선하기 위해, 디스플레이 패널의 출하 전에 전체 화소의 제2 스위칭 TFT(ST2)를 선택적으로 스위칭시켜 기준 전원 라인(RL)에 충전된 전압을 검출하고, 검출된 전압을 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압/이동도에 대응되는 보상 데이터로 변환한다.
- [0013] 초기 보상을 수행하게 되는데, 디스플레이 패널의 모든 화소의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압/이동도를 검출하고, 검출된 문턱 전압/이동도에 기초한 보상 데이터를 이용하여 화소에 인가되는 데이터 전압(Vdata)을 보상한다.
- [0014] 도 2는 종래 기술에 따른 화소 보상 방법을 나타내는 도면이다.
- [0015] 도 2를 참조하면, 데이터 드라이버의 ADC의 레인지와 센싱 기준 전압(EVREF)에 의해 센싱 가능한 범위가 설정된다. ADC의 레인지가 3V로 설정된 경우, 상기 센싱 기준 전압(EVREF)에서부터 3V의 레인지 범위의 전압 값을 센싱할 수 있다. 예를 들어, 센싱 기준 전압(EVREF)가 2V이고, ADC의 레인지가 3V 설정되면, ADC를 통해 센싱할 수 있는 전압의 레인지는 2V~5V가 된다.
- [0016] ADC의 레인지의 센터를 기준으로 아래 위로 3V 범위만큼 드라이빙 TFT의 문턱전압 특성을 측정할 수 있다. 이때, 전체 화소의 드라이빙 TFT 중에서, 특성 편차가 ADC의 레인지 상회(overflow)하거나 또는 하회(underflow)하여 3V 범위를 벗어나는 경우 드라이빙 TFT에 대해서는 특성을 정확히 측정할 수 없는 문제점이 있다.
- [0017] 이러한, 문제점을 해결하기 위해, ADC의 레인지를 넓힐 수 있으나, 보상 데이터가 10비트로 생성되는 경우, 보상 레인지가 넓어지면 0~1023의 각 단계가 나타내는 전압의 범위도 넓어져 노이즈의 영향도 증가하는 다른 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 위한 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0019] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 드라이빙 TFT의 특성 센싱의 정확도를 높여 화질을 개선하고, 전체 화소의 균일도를 높일 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0020] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 드라이빙 TFT의 특성 센싱의 노이즈 영향을 줄일 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0021] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상의 정확도를 높여 유기 발광 디스플레이 장치의 수명을 연장시킬 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0022] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0023] 상술한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법은, 제1 센싱 기준 전압을 기준으로 설정된 센싱 레인지를 적용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하여 제1 센싱 데이터를 획득하는 단계; 상기 제1 센싱 전압과 상이한 제2 센싱 기준 전압을 기준으로 상기 설정된 센싱 레인지를 적용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하는 단계; 상기 제1 센싱 전압과 상이한 제3 센싱 기준 전압을 기준으로 상기 설정된 센싱 레인지를 적용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하는 단계; 및 상기 제1 센싱 데이터, 상기 제2 센싱 데이터 및 상기 제3 센싱 데이터를 조합하여 최종 센싱 데이터를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법은 드라이빙 TFT의 특성 편차 보상의 정밀도를 높일 수 있다.

[0025] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법은 드라이빙 TFT의 특성 센싱의 정확도를 높일 수 있다.

[0026] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법은 전체 화소의 균일도를 높여 화질을 향상시킬 수 있다.

[0027] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법은 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상의 정확도를 높여 유기 발광 디스플레이 장치의 수명을 연장시킬 수 있다.

[0028] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법은 센싱의 노이즈 영향을 줄일 수 있다.

[0029] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

도 2는 종래 기술에 따른 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 위한 센싱 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 위한 센싱 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5 내지 도 7은 실시 예에 따른 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 위한 센싱 방법의 구체적인 실시 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.

[0032] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0033] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.

[0034] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0035] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야

한다. 예를 들어, "제1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.

- [0036] 이하, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치 및 센싱 방법에 대한 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0037] 본 발명은 데이터 드라이브의 ADC의 레인지를 줄여 드라이빙 TFT의 특성 정밀도를 높임과 아울러, 분포가 큰 드라이빙 TFT의 특성 편차를 모두 측정할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법을 제안한다.
- [0038] 먼저, 화소 구조를 설명한 후, 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하는 방법을 설명하기로 한다.
- [0039] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0040] 디스플레이 패널에 형성된 복수의 화소(P) 각각은 유기 발광 다이오드(OLED)와 상기 유기 발광 다이오드(OLED)를 구동시키기 위한 화소 회로(PC)를 포함한다.
- [0041] 제1 구동 전원(VDD)이 공급되는 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 간에 접속된 커패시터(Cst)에 데이터 전압(Vdata)과 기준 전압(Vref)의 차 전압(Vdata - Vref)을 충전하고, 커패시터(Cst)의 충전 전압에 따라 제1 구동 전원(VDD)으로부터 드라이빙 TFT(DT)를 통해 제2 구동 전원(VSS)으로 흐르는 데이터 전류(Ioled)로 유기 발광 다이오드(OLED)를 발광시킨다.
- [0042] 상기 복수의 화소(P) 각각은 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 하나의 영상을 표시하는 하나의 단위 화소는 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소로 이루어지거나, 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소로 이루어질 수 있다.
- [0043] 상기 복수의 게이트 라인(GL)과 은 디스플레이 패널(100) 내에서 제1 방향(예로서, 수평 방향)으로 나란히 형성될 수 있다. 이때, 게이트 라인(GL)에는 패널 구동부의 게이트 드라이버(300)로부터 스캔 신호(scan, 게이트 구동 신호)가 인가된다.
- [0044] 상기 복수의 데이터 라인(DL)은 상기 복수의 게이트 라인(GL) 및 교차하도록 제2 방향(예로서, 수직 방향)으로 형성될 수 있다. 이때, 데이터 라인(DL)에는 데이터 드라이버(200)로부터 데이터 전압(Vdata)이 공급된다. 데이터 전압(Vdata)은 해당 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)의 쉬프트에 대응되는 보상 전압이 부가된 전압 레벨을 가진다.
- [0045] 상기 복수의 기준 전압 라인(RL)은 상기 복수의 데이터 라인(DL) 각각과 나란하게 형성된다. 이러한, 기준 전압 라인(RL)에는 상기 데이터 드라이버(200)로부터 디스플레이 기준 전압(Vref) 또는 프리차징 전압(Vpre)이 선택적으로 공급될 수 있다. 이때, 상기 디스플레이 기준 전압(Vref)은 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 각 기준 전압 라인(RL)에 공급된다.
- [0046] 상기 복수의 구동 전원 라인(PL)은 상기 게이트 라인(GL)과 나란하게 형성될 수 있으며, 제1 구동 전원(VDD)을 화소(P)에 공급한다.
- [0047] 각 화소(P)의 화소 회로(PC)는 스위칭 TFT(ST1), 드라이빙 TFT(DT), 및 커패시터(Cst)를 포함하여 구성된다.
- [0048] 여기서, 상기 TFT들(ST1, DT)은 N형 TFT로서 a-Si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, Organic TFT 등이 될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 상기 TFT들(ST1, DT)은 P형 TFT로 형성될 수도 있다.
- [0049] 상기 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 라인(GL)에 접속된 게이트 전극, 데이터 라인(DL)에 접속된 소스 전극(제1 전극) 및 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극과 연결된 제1 노드(n1)에 접속된 드레인 전극(제2 전극)을 포함한다.
- [0050] 이러한, 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 라인(GL)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 스캔 신호에 따라 턴-온(turn-on)되어, 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 제1 노드(n1) 즉, 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극에 공급한다.
- [0051] 상기 커패시터(Cst)는 상기 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극과 드레인 전극 사이, 즉, 상기 제1 노드(n1) 및 제2 노드(n2) 사이에 접속되어 있다. 이러한, 커패시터(Cst)는 제1 노드(n1) 및 제2 노드(n2) 각각에 공급되는 전압의 차 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 상기 드라이빙 TFT(DT)를 스위칭시킨다.
- [0052] 상기 드라이빙 TFT(DT)는 상기 스위칭 TFT(ST1)의 드레인 전극과 상기 커패시터(Cst)의 제1 전극에 공통으로 접속된 게이트 전극을 포함한다. 그리고, 상기 드라이빙 TFT(DT)는 상기 구동 전원 라인(PL)에 접속된 소스 전극

을 포함한다. 또한, 상기 드라이빙 TFT(DT)는 상기 제2 스위칭 TFT(ST2)의 드레인 전극과 상기 커패시터(Cst)의 제2 전극 및 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드에 공통으로 접속된 드레인 전극을 포함한다.

- [0053] 이러한, 상기 드라이빙 TFT(DT)는 발광 기간마다 상기 커패시터(Cst)의 전압에 의해 턴-온됨으로써 제1 구동 전원(VDD)에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0054] 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 상기 화소 회로(PC), 즉 드라이빙 TFT(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하여 데이터 전류(Ioled)에 대응되는 휘도를 가지는 단색 광을 방출한다.
- [0055] 이를 위해, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소 회로(PC)의 제2 노드(n2)에 접속된 애노드 전극(미도시), 애노드 전극 상에 형성된 유기층(미도시), 및 유기층 상에 형성되어 제2 구동 전원(VSS)이 공급되는 캐소드 전극(미도시)을 포함한다.
- [0056] 유기층은 정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층의 구조 또는 정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/전자 주입층의 구조를 가지도록 형성될 수 있다. 나아가, 상기 유기층은 상기 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 이때, 상기 제2 구동 전원(VSS)은 라인 형태로 형성된 제2 구동 전원 라인(미도시)을 통해 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극에 공급될 수 있다.
- [0057] 상기 데이터 전압 생성부(210)는 입력되는 상기 화소 데이터(DATA)를 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 데이터 라인(DL)에 공급한다. 이를 위해, 상기 데이터 전압 생성부(210)는 샘플링 신호를 생성하는 쉬프트 레지스터, 샘플링 신호에 따라 화소 데이터(DATA)를 래치하는 래치부, 복수의 기준 감마 전압을 이용하여 복수의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부, 복수의 계조 전압 중에서 래치된 화소 데이터(DATA)에 대응되는 계조 전압을 데이터 전압(Vdata)으로 선택하여 출력하는 디지털-아날로그 변환부(DAC), 및 상기 데이터 전압(Vdata)을 출력하는 출력부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0058] 상기 센싱 데이터 생성부(230)는 상기 스위칭부(240)의 스위칭에 의해 기준 전압 라인(RL)에 접속되면, 상기 기준 전압 라인(RL)에 충전된 전압을 센싱하고, 센싱된 아날로그 전압에 대응되는 디지털 형태의 센싱 데이터(sensing data)를 생성하여 타이밍 컨트롤러(미도시)에 제공한다.
- [0059] 이때, 상기 기준 전압 라인(RL)으로부터 센싱된 전압은, 시간 변화에 따라서 드라이빙 TFT(DT)에 흐르는 전류와 기준 전압 라인(RL)의 정전 용량의 비율로 결정될 수 있다. 이때, 상기 센싱 데이터(sensing data)는 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)에 대한 문턱 전압/이동도에 대응되는 데이터로 이루어진다.
- [0060] 센싱 데이터 생성부(230)는 상기 기준 전압 라인(RL)에 충전된 전압을 센싱하고, 센싱된 아날로그 전압에 대응되는 디지털 형태의 센싱 데이터(sensing data)를 생성하여 타이밍 컨트롤러에 제공한다. 이때, 검출된 전압을 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압/이동도에 대응되는 보상 데이터로 변환한다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 위한 센싱 방법을 설명하기 위한 도면이고, 도 5 내지 도 7은 실시 예에 따른 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 위한 센싱 방법의 구체적인 실시 예를 나타내는 도면이다.
- [0062] 본 발명은 데이터 드라이브의 ADC의 레인지를 줄여 드라이빙 TFT의 특성 정밀도를 높임과 아울러, 분포가 큰 드라이빙 TFT의 특성 편차를 모두 측정할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법을 제안한다.
- [0063] 도 4 내지 도 7을 참조하면, 디스플레이 패널에 형성된 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하기 위한 임시 기준 전압(EVREF)를 설정한다(S1).
- [0064] 이어서, 설정된 임시 기준 전압(EVREF)을 기준으로 ADC의 레인지 범위에서 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱한다(S2). 이때, 드라이빙 TFT의 센싱 정확도를 높이기 위해, ADC 레인지는 1V로 설정될 수 있다.
- [0065] 이어서, 전체 화소의 센싱 데이터가 평균 범위에 포함되는지 확인한다(S2). 즉, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 분포가 0~1023인 경우, 센싱된 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 데이터의 평균이 평균 분포 범위, 예를 들면, 400~600 사이에 포함하는지를 확인한다.
- [0066] 상기 S3의 확인 결과, 센싱된 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 데이터의 평균이 평균 분포 범위에 포함되지 않으면, 상기 S1에서 설정된 임시 기준 전압이 잘못 설정된 것이므로, 기준 전압을 재 설정한다(S4).
- [0067] 한편, 상기 S3의 확인 결과, 센싱된 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 데이터의 평균이 평균 분포 범위에 포함되

면, 상기 S1에서 설정된 임시 기준 전압을 드라이빙 TFT의 센싱에 적용할 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)으로 결정한다(S5).

[0068] 이어서, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)을 이용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하여 제1 센싱 데이터를 획득한다(S6).

[0069] 여기서, 상기 S2에서 수행된 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱은 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)을 결정하기 위해 수행된 것이고, S6에서 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)을 이용하여 실제로 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱한다.

[0070] 이때, 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)을 이용하여 센싱된 전체 화소의 드라이빙 TFT의 센싱 결과는 도 6(A)에 도시된 바와 같이, 센싱 레인지가 작게 설정되어 있고, 센싱 범위가 전체 특성 분포 중에서 중앙부에 집중되어있어 드라이빙 TFT의 전체 특성 분포 중에서 중앙부분에 분포된 일부가 센싱될 수 있다. 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)을 이용하여 센싱된 화소의 드라이빙 TFT의 특성 결과는 임시로 저장해 둔다.

[0071] 한편, 상기 S1 단계에서, 측정한 데이터를 저장한 경우, 상기 S6 단계에서 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하지 않고, 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)을 기준으로 한 측정 레인지를 상회(overflow)하거나 하회(underflow)하는지 확인할 수 있다.

[0072] 이어서, 본 발명에서는 드라이빙 TFT의 특성 센싱의 정확도를 높이기 위해서 ADC의 레인지를 최소화 하였으므로, 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)을 기준으로 한 레인지를 상회(overflow)하거나 하회(underflow)하는 드라이빙 TFT의 특성이 있을 수 있다.

[0073] 따라서, 1 센싱 기준 전압(EVREF1)을 기준으로 한 센싱 레인지를 상회(overflow)하는 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하기 위해, 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)에서 소정 전압 만큼 전압을 높여(제1 센싱 기준 전압+A) 제2 센싱 기준 전압(EVREF2)를 설정한다(S7).

[0074] 이어서, 도 5에 도시된 바와 같이, 제2 센싱 기준 전압(EVREF2)을 이용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하여 제2 센싱 데이터를 획득한다(S8).

[0075] 이때, 제2 센싱 기준 전압(EVREF2)을 이용하여 센싱된 전체 화소의 드라이빙 TFT의 센싱 결과는 도 6(B)에 도시된 바와 같이, 센싱 레인지가 작게 설정되어 있고, 센싱 범위가 전체 특성 분포 중에서 상부에 집중되어있어 드라이빙 TFT의 전체 특성 분포 중에서 상부에 분포된 일부가 센싱될 수 있다. 제2 센싱 기준 전압(EVREF2)을 이용하여 센싱된 화소의 드라이빙 TFT의 특성 결과는 임시로 저장해 둔다.

[0076] 이어서, 1 센싱 기준 전압(EVREF1)을 기준으로 한 센싱 레인지를 하회(underflow)하는 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하기 위해, 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)에서 소정 전압 만큼 전압을 낮추어(제1 센싱 기준 전압-B) 제3 센싱 기준 전압(EVREF3)를 설정한다(S9).

[0077] 이어서, 도 5에 도시된 바와 같이, 제3 센싱 기준 전압(EVREF3)을 이용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하여 제3 센싱 데이터를 획득한다(S10).

[0078] 이때, 제3 센싱 기준 전압(EVREF2)을 이용하여 센싱된 전체 화소의 드라이빙 TFT의 센싱 결과는 도 6(C)에 도시된 바와 같이, 센싱 레인지가 작게 설정되어 있고, 센싱 범위가 전체 특성 분포 중에서 하부에 집중되어있어 드라이빙 TFT의 전체 특성 분포 중에서 하부에 분포된 일부가 센싱될 수 있다. 제3 센싱 기준 전압(EVREF3)을 이용하여 센싱된 화소의 드라이빙 TFT의 특성 결과는 임시로 저장해 둔다.

[0079] 여기서, 상기 S6, S8 및 S10의 센싱 과정에서, 제1 센싱 기준 전압(EVREF1), 제2 센싱 기준 전압(EVREF2) 및 제3 센싱 기준 전압(EVREF3)을 이용하여 전체 드라이빙 TFT의 특성 레인지를 분산하여 여러 번 센싱한 결과의 오차를 해결하기 위해, 센싱 영역 중 일부만이 겹치도록 제1 센싱 기준 전압(EVREF1), 제2 센싱 기준 전압(EVREF2) 및 제3 센싱 기준 전압(EVREF3)을 설정하였다.

[0080] 즉, 상기 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)을 기준으로 한 제1 센싱 레인지와 상기 제2 센싱 기준 전압(EVREF2)을 기준으로 한 제2 센싱 레인지는 일부 영역이 중첩되고, 상기 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)을 기준으로 한 제1 센싱 레인지와 상기 제3 센싱 기준 전압(EVREF3)을 기준으로 한 제3 센싱 레인지도 일부 영역이 중첩된다.

[0081] 이어서, 제1 센싱 기준 전압(EVREF1), 제2 센싱 기준 전압(EVREF2) 및 제3 센싱 기준 전압(EVREF3)을 이용하여 전체 드라이빙 TFT의 특성 레인지를 분산하여 여러 번 센싱하여 얻어진 센싱 데이터들을 조합한다(S11).

[0082] 이때, 도 6에 도시된 바와 같이, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 실제 특성 분포와 제1 센싱 기준 전압(EVREF1), 제2 센싱 기준 전압(EVREF2) 및 제3 센싱 기준 전압(EVREF3)을 이용하여 센싱 한 드라이빙 TFT이 특성 분포에 편차가 있을 수 있다.

[0083] 도 7을 참조하면, 센싱 데이터의 오프셋(offset)을 방지하기 위해, 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)을 이용하여 첫 번째 센싱에 의해 획득된 제1 센싱 데이터 중에서 제1 포인트(a point)의 값($V_{th_sen1@a}$)과, 제2 센싱 기준 전압(EVREF2)을 이용하여 두 번째 센싱에 의해 획득된 제2 센싱 데이터 중에서 제1 포인트(a point)의 값($V_{th_sen2@a}$)의 차이를 산출한다.

[0084] 이후, 상기 첫 번째 센싱에 의해 획득 된 제1 센싱 데이터 중에서 제1 포인트 값(Vth_sen1@a)과 두 번째 센싱에 의해 획득 된 제2 센싱 데이터 중에서 제1 포인트 값(Vth_sen2@a)의 차이를 두 번째 센싱에 의해 얻어진 제2 센싱 데이터에서 차감하여, 제2 센싱 기준 전압(EVREF2)에 의해 상회(overflow) 한 값을 산출할 수 있다.

[0085] 상기 제1 센싱 데이터의 제1 포인트 값과 상기 제2 센싱 데이터의 제1 포인트 값의 제1 차이 값을 산출하고, 상기 제2 센싱 데이터에서 상기 제1 차이 값을 차감하여 상기 제2 센싱 기준 전압에 의해 상회 한 값을 산출할 수 있다.

[0086] 그리고, 제1 센싱 기준 전압(EVREF1)을 이용하여 첫 번째 센싱에 의해 획득된 제1 데이터 중에서 제2 포인트(b point)의 값(Vth_sen1@b)과, 제3 센싱 기준 전압(EVREF3)을 이용하여 세 번째 센싱에 의해 획득된 제3 센싱 데이터 중에서 제2 포인트(b point)의 값(Vth_sen3@b)의 차이를 산출한다.

[0087] 이후, 상기 첫 번째 센싱에 의해 얻어진 제1 센싱 데이터 중에서 제2 포인트 값(Vth_sen1@b)과 세 번째 센싱에 의해 얻어진 제3 데이터 중에서 제2 포인트 값(Vth_sen3@b)의 차이를 세 번째 센싱에 의해 얻어진 제3 센싱 데이터에서 차감하여, 제3 센싱 기준 전압(EVREF2)에 의해 하회(underflow) 한 값을 산출할 수 있다.

[0088] 즉, 상기 제1 센싱 데이터의 제2 포인트 값과 상기 제3 센싱 데이터의 제2 포인트 값의 제2 차이 값을 산출하고, 상기 제3 센싱 데이터에서 상기 제2 차이 값을 차감하여 상기 제3 센싱 기준 전압에 의해 하회 한 값을 산출할 수 있다.

[0089] 마지막으로, 상기 제2 센싱 데이터에서 상기 제2 센싱 기준 전압(EVREF2)에 의해 상회(overflow) 한 값을 차감하고, 상기 제3 센싱 데이터에서 상기 제3 센싱 기준 전압(EVREF3)에 의해 하회(underflow) 한 값을 차감하여 화소의 드라이빙 TFT의 최종 센싱 데이터를 생성한다.

[0090] 이를 통해, 제1 센싱 기준 전압(EVREF1), 제2 센싱 기준 전압(EVREF2) 및 제3 센싱 기준 전압(EVREF3)을 이용하여 전체 드라이빙 TFT의 특성 레인지를 분산하여 여러 번 센싱하여 얻어진 센싱 데이터의 편차를 줄여 정확한 센싱 데이터를 얻을 수 있다.

[0091] 상술한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법은 드라이빙 TFT의 특성 센싱의 정확도를 높여, 드라이빙 TFT의 특성 편차 보상의 정밀도를 높일 수 있다. 따라서, 전체 화소의 균일도를 높여 화질을 향상시키고, 유기 발광 디스플레이 장치의 수명을 연장시킬 수 있다.

[0092] 본 발명이 속하는 기술분야의 당 업자는 상술한 본 발명이 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 것으로 이해해야만 한다.

[0093] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

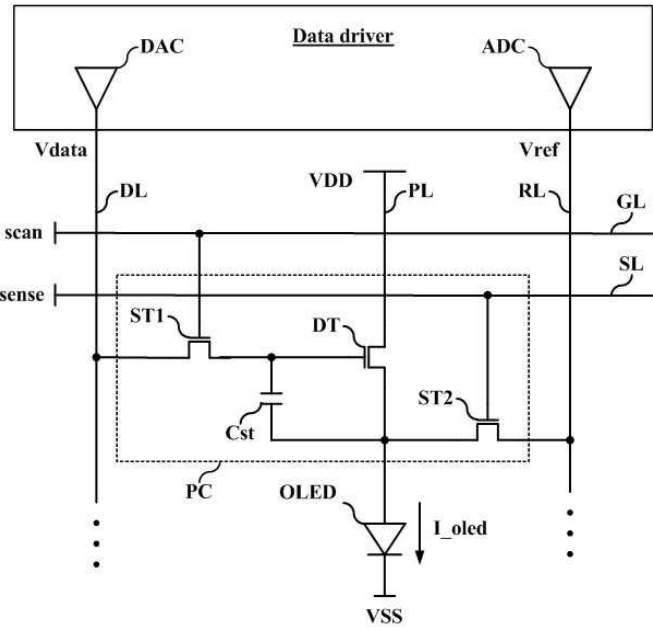
부호의 설명

[0094] 200: 데이터 드라이버 210: 데이터 전압 생성부

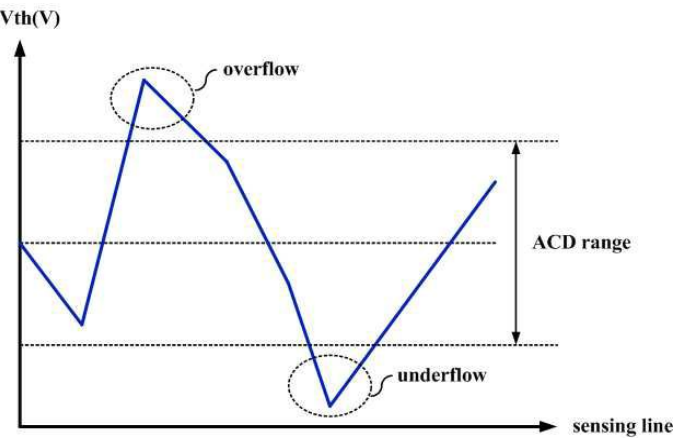
230: 센싱 데이터 생성부

도면

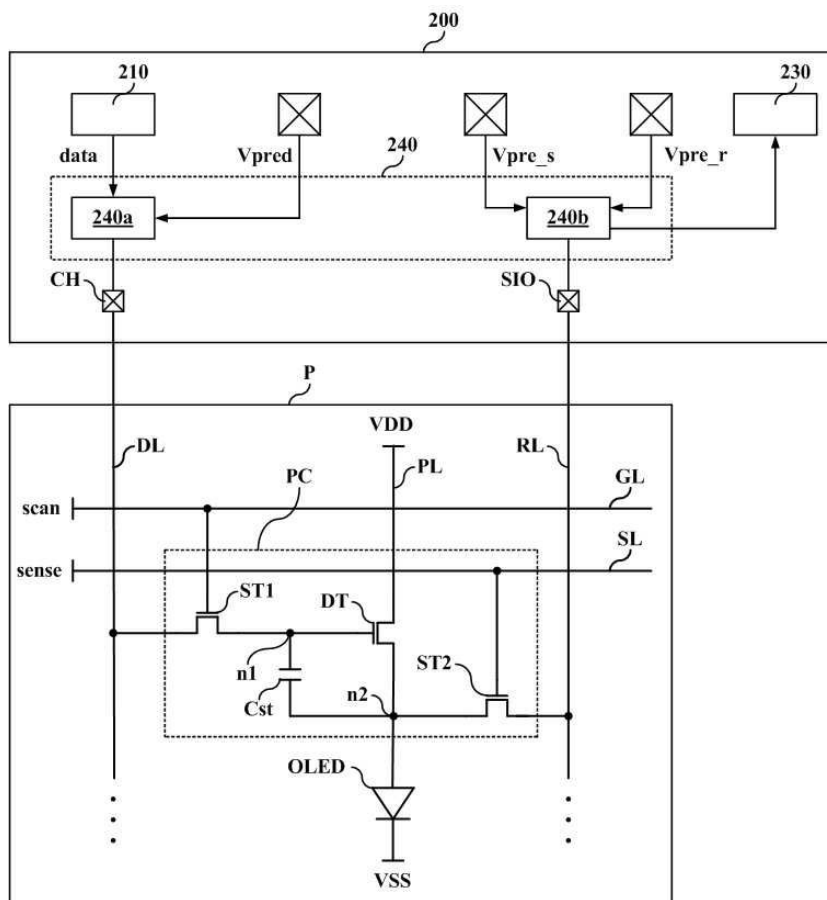
도면1



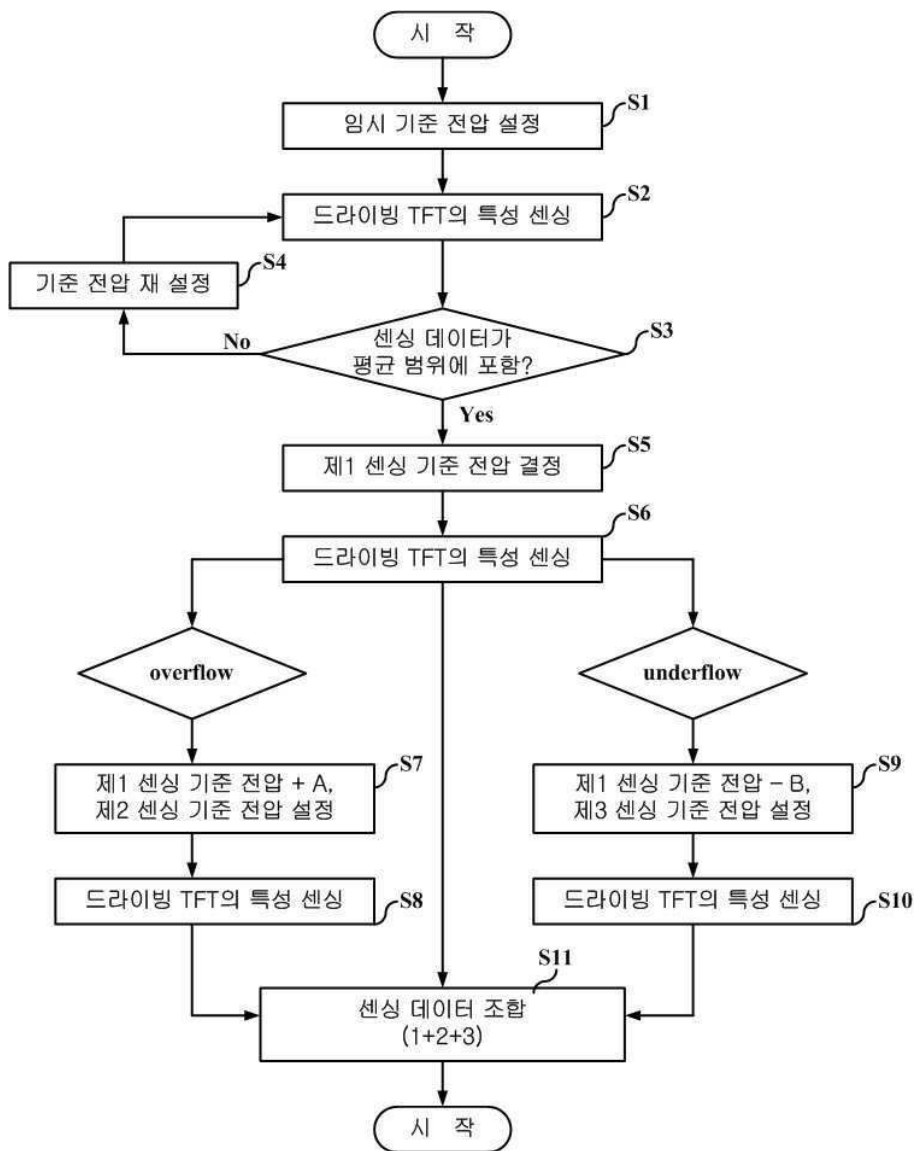
도면2



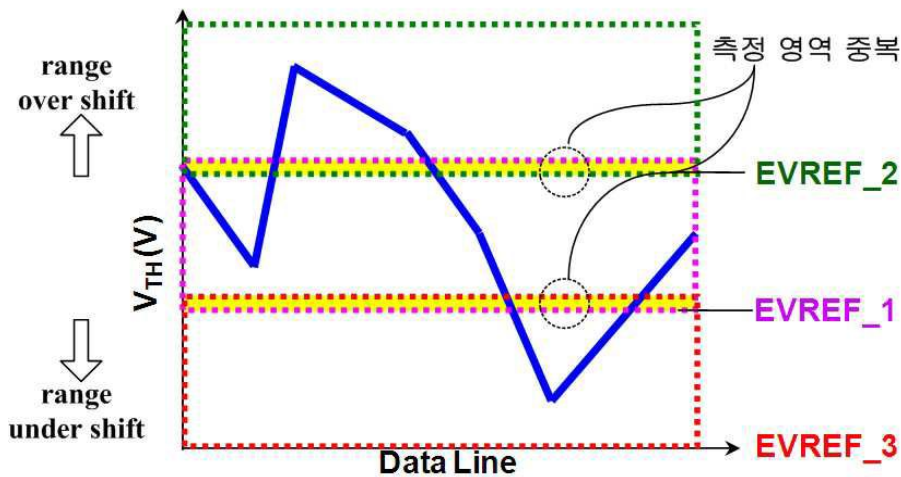
도면3



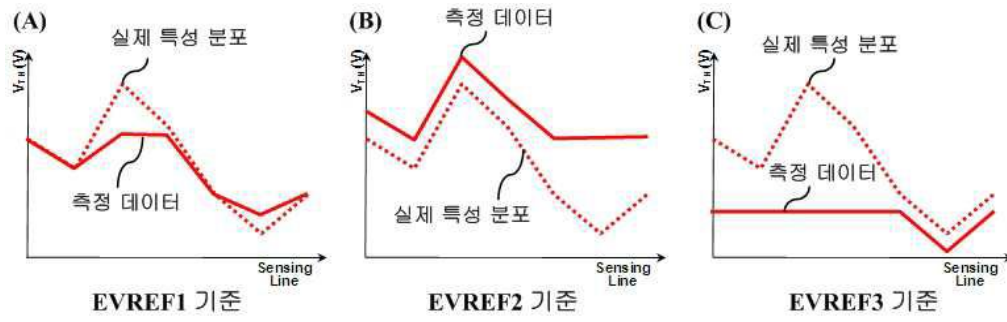
도면4



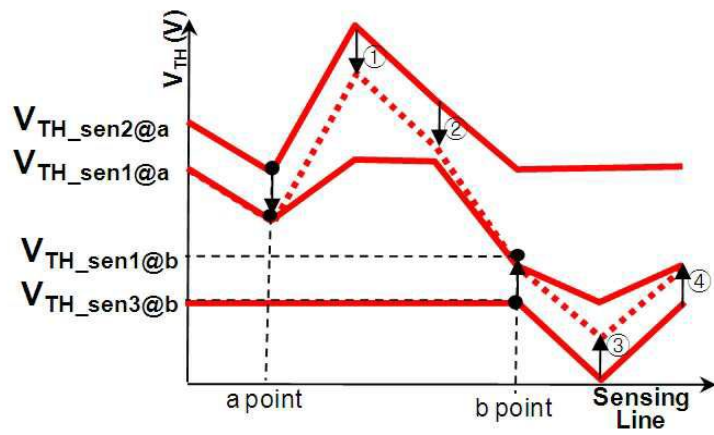
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光显示装置的感测方法		
公开(公告)号	KR101993830B1	公开(公告)日	2019-06-28
申请号	KR1020120152549	申请日	2012-12-24
[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	이지은 김정현		
发明人	이지은 김정현		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/0295		
审查员(译)	李升 - 最小		
其他公开文献	KR1020140083184A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置的感测方法技术领域本发明涉及一种有机发光显示装置，尤其涉及一种用于补偿驱动TFT的特性变化的有机发光显示装置的感测方法。根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置的感测方法包括：通过施加基于第一感测参考电压设置的感测范围来感测所有像素的驱动TFT的第一特性，以获得第一感测数据；以及通过基于与第一感测电压不同的第二感测参考电压施加设置的感测范围，来驱动所有像素的驱动TFT的感测特性；通过基于与第一感测电压不同的第三感测参考电压施加设置的感测范围，来驱动所有像素的驱动TFT的感测特性；通过组合第一感测数据，第二感测数据和第三感测数据，获取最终的感测数据。

