



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월08일
(11) 등록번호 10-1997766
(24) 등록일자 2019년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0152552
(22) 출원일자 2012년12월24일
심사청구일자 2017년12월12일
(65) 공개번호 10-2014-0082503
(43) 공개일자 2014년07월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090020190 A
KR1020120061522 A
KR1020120152549 A

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
노현민
경기 수원시 권선구 권중로 110, 607동 1005호 (권선동, 유원보성아파트)
홍무경
경남 창원시 진해구 진해대로1167번길 27, (장천동)
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 이승민

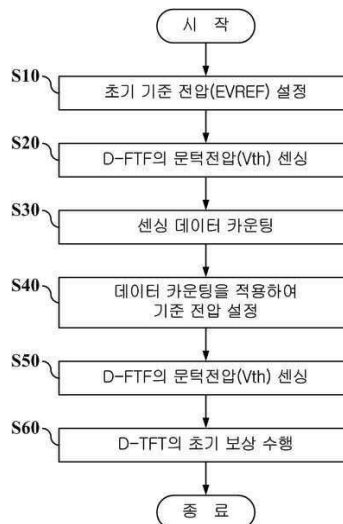
(54) 발명의 명칭 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 이를 이용한 센싱 방법

(57) 요약

본 발명은 드라이빙 TFT의 초기 보상을 위한 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 이를 이용한 센싱 방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법은, 디스플레이 패널의 전체 화소의 초기 보상을 위한 초기 기준 전압을 설정하는 단계; 상기 초기 기준 전압을 이용하여 상기 전체 화소를 센싱하고, 센싱 결과에 따른 센싱 데이터를 생성하는 단계; 상기 센싱 데이터를 ADC(analog to digital converter)의 센싱 레인지 구간 별로 카운팅하여 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값을 확인하는 단계; 상기 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값에 기초하여 상기 기준 전압을 재설정하는 단계; 및 재설정된 기준 전압을 이용하여 상기 전체 화소를 센싱하고, 센싱 결과에 따른 초기 센싱 데이터를 생성하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도7



명세서

청구범위

청구항 1

디스플레이 패널의 전체 화소의 초기 보상을 위한 기준 전압을 설정하는 단계;

상기 기준 전압을 이용하여 상기 전체 화소를 센싱하고, 센싱 결과에 따른 센싱 데이터를 생성하는 단계;

상기 센싱 데이터를 ADC(analog to digital converter)의 센싱 레인지 구간 별로 카운팅하여 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값을 확인하는 단계;

상기 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값에 기초하여 상기 기준 전압을 재설정하는 단계; 및

재설정된 기준 전압을 이용하여 상기 전체 화소를 센싱하고, 센싱 결과에 따른 초기 센싱 데이터를 생성하는 단계를 포함하는, 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값이 상기 ADC의 센싱 레인지의 센터 값이 되도록 상기 기준 전압을 재설정하는, 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압을 센싱하여 얻어진 센싱 결과 값을 상기 센싱 데이터로 변환하고,

상기 ADC의 센싱 레인지를 복수의 구간으로 분할하여 센싱 레인지의 각 구간에 포함된 화소의 개수를 카운팅하고,

상기 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값을 확인하는, 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 초기 센싱 데이터를 이용하여 디스플레이 패널의 전체 화소의 초기 보상을 위한 초기 보상 데이터를 생성하는 단계를 더 포함하는, 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법.

청구항 5

유기 발광 다이오드와 상기 유기 발광 다이오드를 구동시키는 화소 회로를 포함하는 복수의 화소가 배열된 디스플레이 패널 및 상기 디스플레이 패널을 구동시키는 구동 회로부를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치에 있어서,

상기 디스플레이 패널의 전체 화소의 초기 보상을 위한 기준 전압을 설정하는 기준 전압 설정부;

상기 기준 전압을 기준으로 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압의 센싱이 이루어지도록 상기 구동 회로부의 데이터 드라이버를 제어하는 센싱 제어부; 및

상기 데이터 드라이버로부터 인가되는 센싱 데이터를 ADC(analog to digital converter)의 센싱 레인지 구간 별로 카운팅하여 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값을 확인하고, 상기 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값의 정보를 상기 기준 전압 설정부로 공급하는 데이터 처리부를 포함하고,

상기 기준 전압 설정부는 상기 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값에 기초하여 상기 기준 전압을 재설정하는, 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

제설정된 기준 전압을 이용하여 상기 전체 화소를 센싱하고, 센싱 결과에 따른 초기 센싱 데이터를 생성하는, 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값이 상기 ADC의 센싱 레인지의 센터 값이 되도록 상기 기준 전압을 재설정하는, 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치.

청구항 8

제5 항에 있어서,

상기 ADC의 센싱 레인지를 복수의 구간으로 분할하여 센싱 레인지의 각 구간에 포함된 센싱 데이터의 개수를 카운팅하고,

상기 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값을 확인하는, 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 초기 센싱 데이터를 이용하여 디스플레이 패널의 전체 화소의 초기 보상을 위한 초기 보상 데이터를 생성하는, 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 드라이빙 TFT의 초기 보상을 위한 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 이를 이용한 센싱 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 커패시터(Cst)는 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속되어 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 단자에 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 드라이빙 TFT(DT)를 턴-온(turn-on)시킨다.

[0007] 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.

[0008] 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.

- [0009] 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.
- [0010] 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.
- [0011] 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. 이후, 전체 화소에 대하여 검출된 문턱 전압/이동도에 기초한 보상 데이터를 이용하여 초기 보상을 수행한다.
- [0012] 도 2 및 도 3은 종래 기술에 따른 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 위한 센싱 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0013] 도 2를 참조하면, 디스플레이 패널의 제조가 완료된 후, 제품의 출하 전에 상술한 초기 보상을 수행하게 된다.
- [0014] 먼저, 화소들의 센싱을 위한 초기 기준 전압(EVREF)을 설정한다(S1).
- [0015] 이어서, 설정된 기준 전압을 이용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압(Vth)을 센싱한다(S2).
- [0016] 이어서, 전체 화소의 센싱 데이터의 분포를 확인한다(S3).
- [0017] 이어서, 센싱 데이터의 분포를 확인하여 초기 기준 전압의 재설정을 결정한다(S4).
- [0018] 센싱 데이터의 분포를 확인한 결과, 초기 기준 전압의 재설정이 필요하면, 상기 S1 절차부터 상기 S3의 절차를 수행한다. 이때, 초기 기준 전압의 재설정이 필요하지 않을 때까지 상기 S1 절차부터 상기 S3의 절차를 반복 수행한다.
- [0019] 한편, 센싱 데이터의 분포를 확인한 결과, 초기 기준 전압의 재설정이 필요 없는 경우, 즉, S1 절차에서 설정된 초기 기준 전압이 적절한 값으로 설정된 경우, 최종 설정된 기준 전압을 이용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압을 센싱한다(S5).
- [0020] 이어서, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압의 센싱 값을 이용하여 드라이빙 TFT의 편차를 보상하는 초기 보상을 수행한다(S6).
- [0021] 도 3에 도시된 바와 같이, 드라이빙 TFT의 문턱전압 센싱 시, 초기 기준 전압(EVREF)이 적절하게 설정되지 않으면 전체 화소의 드라이빙 TFT이 특성을 정확하게 측정할 수 없다.
- [0022] 데이터 드라이버의 ADC의 레인지에 30%~60% 구간에 전체 화소의 센싱 데이터가 분포할 때, 센싱 정확도 우수하다. 그러나, 제조가 완료된 초기 패널 상태에서는 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 분포를 알 수 없어 임의로 초기 기준 전압을 측정하고 센싱 데이터의 분포가 ADC의 레인지에 30%~60% 구간에 만족할 때까지 초기 기준 전압을 설정하는 동작을 반복 수행하게 된다.
- [0023] 센싱 데이터의 분포가 ADC의 레인지에 30%~60% 구간에 만족하지 않을 경우, 초기 보상의 정확도가 떨어지는 단점이 있다. 또한, 여러 번 초기 기준 전압을 설정하고, 센싱하는 동작을 반복해야 함으로 초기 보상에 장시간이 소요되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0024] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 위한 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 센싱 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0025] 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 제어 장치 및 센싱 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0026] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 초기 보상 시 기준 전압을 설정하는 절차를 간소화시켜 초기 보상에 소요되는 시간을 줄일 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 센싱 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0027] 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

[0028] 상술한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법은, 디스플레이 패널의 전체 화소의 초기 보상을 위한 초기 기준 전압을 설정하는 단계; 상기 초기 기준 전압을 이용하여 상기 전체 화소를 센싱하고, 센싱 결과에 따른 센싱 데이터를 생성하는 단계; 상기 센싱 데이터를 ADC(analog to digital converter)의 센싱 레인지 구간 별로 카운팅하여 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값을 확인하는 단계; 상기 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값에 기초하여 상기 기준 전압을 재설정하는 단계; 및 재설정된 기준 전압을 이용하여 상기 전체 화소를 센싱하고, 센싱 결과에 따른 초기 센싱 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 상술한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치는, 유기 발광 다이오드와 상기 유기 발광 다이오드를 구동시키는 화소 회로를 포함하는 복수의 화소가 배열된 디스플레이 패널 및 상기 디스플레이 패널을 구동시키는 구동 회로부를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치에 있어서, 상기 디스플레이 패널의 전체 화소의 초기 보상을 위한 기준 전압을 설정하는 기준 전압 설정부; 상기 기준 전압을 기준으로 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압의 센싱이 이루어지도록 상기 구동 회로부의 데이터 드라이버를 제어하는 센싱 제어부; 및 상기 데이터 드라이버로부터 인가되는 센싱 데이터를 ADC(analog to digital converter)의 센싱 레인지 구간 별로 카운팅하여 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값을 확인하고, 상기 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값의 정보를 상기 기준 전압 설정부로 공급하는 데이터 처리부;를 포함하고, 상기 기준 전압 설정부는 상기 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값에 기초하여 상기 기준 전압을 재설정하여 상기 전체 화소의 초기 보상을 위한 센싱이 이루어지도록 하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0030] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 센싱 방법은 초기 보상 시 기준 전압을 설정하는 절차를 간소화시켜 초기 보상에 소요되는 시간을 줄일 수 있다.

[0031] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 센싱 방법은 드라이빙 TFT의 특성 편차 보상의 정밀도를 높일 수 있다.

[0032] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 센싱 방법은 드라이빙 TFT의 특성 센싱의 정확도를 높일 수 있다.

[0033] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 센싱 방법은 전체 화소의 균일도를 높여 화질을 향상시킬 수 있다.

[0034] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 센싱 방법은 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상의 정확도를 높여 유기 발광 디스플레이 장치의 수명을 연장시킬 수 있다.

[0035] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

도 2 및 도 3은 종래 기술에 따른 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 위한 센싱 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치를 나타내는 도면이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치 및 화소 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치를 이용한 센싱 방법의 구체적인 실시 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 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.
- [0038] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0039] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.
- [0040] "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.
- [0041] "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.
- [0042] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 센싱 방법에 대한 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0043] 본 발명은 데이터 카운팅 방식을 이용하여 초기 보상에 적용되는 기준 전압을 설정하여 센싱 데이터가 ADC의 레인지의 측정 우선 범위를 만족하도록 할 수 있다. 이를 통해, 초기 보상 시 센싱 오류를 줄이고, 초기 보상에 소요되는 시간을 단축시킬 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 센싱 방법을 제안한다.
- [0044] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치(200)는 센싱 제어부(210), 데이터 처리부(220) 및 기준 전압 설정부(230)를 포함하여 구성된다.
- [0045] 먼저, 유기 발광 디스플레이 장치 및 화소 구조를 설명한 후, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 센싱 방법을 설명하기로 한다.
- [0046] 도 5 및 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치 및 화소 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0047] 도 5 및 도 6을 참조하면, 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 디스플레이 패널(110) 및 패널 구동부를 포함하여 구성된다. 상기 패널 구동부는 데이터 드라이버(120), 게이트 드라이버(130), 타이밍 컨트롤러(140) 및 상기 센싱 제어 장치(200)에 의해 설정된 초기 보상 데이터가 저장된 메모리(150)를 포함하여 구성된다.
- [0048] 메모리(150)에 저장되는 초기 보상 데이터는 디스플레이 패널(110)의 제조가 완료된 후, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 편차를 보정하기 위한 것으로, 센싱 제어 장치(200)에 의해 설정된 기준 전압을 이용하여 전체 화소를 센싱하여 센싱 데이터를 생성한다. 이후, 생성된 센싱 데이터에 기초하여 디스플레이 패널(110)의 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성의 초기 보상을 수행한다.
- [0049] 디스플레이 패널(110)은 복수의 게이트 라인(GL), 복수의 센싱 신호 라인(SL), 복수의 데이터 라인(DL), 복수의 구동 전원 라인(PL), 복수의 기준 전압 라인(RL) 및 복수의 화소(P)를 포함한다.
- [0050] 복수의 화소(P)는 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.
- [0051] 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.
- [0052] 상기 복수의 화소(P) 각각은 디스플레이 패널(110)에 정의된 화소 영역에 형성된다. 이를 위해, 상기 디스플레이 패널(110)은 상기 화소 영역을 정의하도록 상기 복수의 게이트 라인(GL), 복수의 센싱 신호 라인(SL), 복수

의 데이터 라인(DL), 복수의 구동 전원 라인(PL) 및 복수의 기준 전압 라인(RL)이 형성되어 있다.

- [0053] 상기 복수의 게이트 라인(GL)과 복수의 센싱 신호 라인(SL)은 디스플레이 패널(110) 내에서 제1 방향(예로서, 수평 방향)으로 나란히 형성될 수 있다. 이때, 게이트 라인(GL)에는 패널 구동부의 게이트 드라이버(130)로부터 스캔 신호(scan, 게이트 구동 신호)가 인가되고, 센싱 신호 라인(SL)에는 센싱 신호(sense)가 인가된다.
- [0054] 상기 복수의 데이터 라인(DL)은 상기 복수의 게이트 라인(GL) 및 복수의 센싱 신호 라인(SL)과 교차하도록 제2 방향(예로서, 수직 방향)으로 형성될 수 있다. 이때, 데이터 라인(DL)에는 패널 구동부의 데이터 드라이버(120)로부터 데이터 전압(Vdata)이 공급된다. 이때, 메모리(150)에 저장된 초기 보상 데이터를 이용하여 데이터 전압(Vdata)이 보상되어 공급되며, 데이터 전압은 해당 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th})의 쉬프트에 대응되는 보상 전압이 부가된 전압 레벨을 가지도록 보상된다.
- [0055] 복수의 기준 전압 라인(RL)은 상기 복수의 데이터 라인(DL) 각각과 나란하게 형성된다. 이러한, 기준 전압 라인(RL)에는 데이터 드라이버(120)로부터 디스플레이 기준 전압(V_{pre_r}) 또는 센싱 프리차징 전압(V_{pre_s})이 선택적으로 공급될 수 있다.
- [0056] 상기 디스플레이 기준 전압(V_{pre_r})은 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 각 기준 전압 라인(RL)에 공급된다.
- [0057] 한편, 센싱 프리차징 전압(V_{pre_s})은 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도를 검출하는 초기 보상 기간에 기준 전압 라인(RL)에 공급될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 영상이 표시되는 드라이빙 모드에서 실시간 센싱 구동을 위해, n 번째 프레임과 n+1 번째 프레임 사이의 블랭크 구간에 센싱 프리차징 전압(V_{pre_s})이 공급될 수도 있다.
- [0058] 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.
- [0059] 복수의 화소(P) 각각은 데이터 충전 기간 동안에 데이터 전압(Vdata)과 기준 전압(V_{ref})의 차 전압($V_{data} - V_{ref}$)을 상기 커패시터(Cst)에 충전하고, 상기 발광 기간 동안 커패시터(Cst)의 충전 전압에 따라 데이터 전류(I_{oled})를 유기 발광 다이오드(OLED)에 공급하는 화소 회로(PC)를 포함한다.
- [0060] 각 화소(P)의 화소 회로(PC)는 제1 스위칭 TFT(ST1), 제2 스위칭 TFT(ST2), 상기 드라이빙 TFT(DT), 및 커패시터(Cst)를 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 TFT들(ST1, ST2, 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, ST2, DT)은 P형 TFT로 형성될 수도 있다.
- [0061] 상기 제1 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.
- [0062] 이러한, 제1 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.
- [0063] 상기 제2 스위칭 TFT(ST2)는 센싱 신호 라인(SL)에 접속된 게이트 전극, 기준 전압 라인(RL)에 접속된 소스 전극(제1 전극) 및 드라이빙 TFT(DT)와 유기 발광 다이오드(OLED)가 연결된 제2 노드(n2)에 접속된 드레인 전극(제2 전극)을 포함한다.
- [0064] 이러한, 상기 제2 스위칭 TFT(ST2)는 상기 센싱 신호 라인(SL)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 센싱 신호(sense)에 따라 턴-온(turn-on)되어, 기준 전압 라인(RL)에 공급되는 디스플레이 기준 전압(V_{pre_r}) 또는 센싱 프리차징 전압(V_{pre_s})을 상기 제2 노드(n2)에 공급한다.
- [0065] 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.
- [0066] 상기 드라이빙 TFT(DT)는 상기 제1 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 전극을 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.

- [0067] 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.
- [0068] 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 단색광을 방출한다.
- [0069] 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.
- [0070] 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.
- [0071] 게이트 드라이버(130)는 복수의 게이트 라인(GL) 및 복수의 센싱 신호 라인(SL)에 연결되어 타이밍 컨트롤러(140)의 모드 제어에 따라 상기 드라이빙 모드와 상기 센싱 모드로 동작한다.
- [0072] 상기 게이트 드라이버(130)는 상기 드라이빙 모드 시, 상기 타이밍 컨트롤러(140)로부터 공급되는 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 1 수평 기간마다 게이트 온 전압 레벨의 스캔 신호(scan)를 생성한다. 생성된 스캔 신호(scan)를 복수의 게이트 라인(GL)에 순차적으로 공급한다.
- [0073] 스캔 신호(scan)는 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 게이트 온 전압 레벨을 가지고, 각 화소(P)의 발광 기간 동안 게이트 오프 전압 레벨을 갖는다. 이러한, 게이트 드라이버(130)는 스캔 신호(scan)를 순차적으로 출력하는 쉬프트 레지스터일 수 있다.
- [0074] 또한, 게이트 드라이버(130)는 상기 센싱 모드 시, 각 화소(P)의 초기화 기간 및 검출 전압 충전 기간 각각마다 게이트 온 전압 레벨의 센스 신호(sense)를 생성하여 복수의 센싱 신호 라인(SL)에 순차적으로 공급한다. 예로서, 센싱 모드 시, 1 수평 라인 단위로 화소의 센싱이 이루어질 수 있는데, 전체 수평 라인을 위에서부터 아래로 1 라인씩 순차적으로 센싱할 수 있도록 상기 센스 신호(sense)를 순차적으로 공급한다.
- [0075] 한편, 상기 게이트 드라이버(130)는 집적 회로(IC) 형태로 형성되거나, 각 화소(P)의 트랜지스터 형성 공정과 함께 디스플레이 패널(110)의 기판에 직접 형성될 수도 있다.
- [0076] 상기 게이트 드라이버(130)는 복수의 구동 전원 라인(PL1 내지 PLm) 각각에 연결되어 외부의 전원 공급부(미도시)로부터 공급되는 구동 전원(VDD)을 복수의 구동 전원 라인(PL1 내지 PLm)에 공급한다.
- [0077] 도 6에 도시된 바와 같이, 데이터 드라이버(120)는 복수의 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 연결되고, 본 발명의 센싱 제어 장치(200)의 제어에 따라 전체 화소의 초기 보상을 위한 초기 센싱 모드로 동작한다.
- [0078] 또한, 데이터 드라이버(120)는 타이밍 컨트롤러(140)의 모드 제어에 따라 디스플레이 모드로 동작하고, 실시간 센싱을 위한 센싱 모드로도 동작한다.
- [0079] 데이터 드라이버(120)는 데이터 전압 생성부(122), 센싱 데이터 생성부(124) 및 스위칭부(126)를 포함하여 구성된다.
- [0080] 상기 데이터 전압 생성부(122)는 입력되는 상기 화소 데이터(DATA)를 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 데이터 라인(DL)에 공급한다. 이를 위해, 상기 데이터 전압 생성부(122)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.
- [0081] 상기 스위칭부(126)는 복수의 제1 스위치(126a) 및 복수의 제2 스위치(126b)를 포함하여 구성된다.
- [0082] 복수의 제1 스위치(126a)는 드라이빙 모드 시, 데이터 전압(Vdata) 또는 기준 전압(Vpre_d)를 스위칭하여 데이터 라인(DL)에 공급한다.
- [0083] 복수의 제2 스위치(126b)는 초기 보상을 위한 초기 센싱 모드 및 영상의 구동 중에 수행되는 실시간 센싱 모드

시, 디스플레이 기준 전압(V_{pre_r}) 또는 센싱 프리차징 전압(V_{pre_s})을 스위칭하여 기준 전압 라인(RL)에 공급하고, 상기 제2 스위치(126b)를 통해 센싱 프리차징 전압(V_{pre_s})이 공급된 기준 전압 라인(RL)을 플로팅 시킨 후 센싱 데이터 생성부(124)에 접속시켜 해당 화소의 센싱 이루어지도록 한다.

- [0084] 예로서, 센싱 데이터 생성부(124)는 디스플레이 패널(110)의 전체 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압(V_{th})을 센싱하고, 센싱 된 전체 화소의 문턱전압을 센싱 데이터로 변환하여 센싱 제어 장치(200)로 공급한다.
- [0085] 이때, 상기 기준 전압 라인(RL)으로부터 센싱 된 전압은, 시간 변화에 따라서 드라이빙 TFT(DT)에 흐르는 전류와 기준 전압 라인(RL)의 정전 용량의 비율로 결정될 수 있다. 이때, 상기 센싱 데이터는 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)에 대한 문턱전압/이동도에 대응되는 데이터로 이루어진다.
- [0086] 다른 예로서, 실시간 센싱 모드 시, n 프레임과 n+1 프레임 사이의 블랭크 구간에 복수의 제2 스위치(126b)가 스위칭되어 센싱 프리차징 전압(V_{pre_s})을 하나의 기준 전원 라인(RL) 또는 복수의 기준 전원 라인(RL)에 공급한다. 예로서, 센싱 프리차징 전압(V_{pre_s})은 1V로 공급될 수 있다.
- [0087] 이후, 상기 제2 스위치(126b)를 통해 기준 전압 라인(RL)을 플로팅 시킨 후, 기준 전압 라인(RL)을 센싱 데이터 생성부(124)에 접속시켜 해당 화소의 센싱 이루어지도록 한다.
- [0088] 센싱 데이터 생성부(124)는 상기 기준 전압 라인(RL)에 충전된 전압을 센싱하고, 센싱 된 아날로그 전압에 대응되는 디지털 형태의 센싱 데이터를 생성하여 타이밍 컨트롤러(140)에 제공한다.
- [0089] 다시, 도 3을 결부하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치(200)의 센싱 제어부(210)는 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 초기 보상을 위해 전체 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압의 센싱이 이루어지도록 데이터 드라이버(120)를 센싱 모드로 구동시킨다.
- [0090] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치(200)의 데이터 처리부(220)는 데이터 드라이버(120)의 센싱 데이터 생성부(124)로부터 입력된 센싱 데이터를 ADC의 센싱 레인지 구간 별로 카운팅하고, 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 센싱 레인지 구간의 값을 확인한다. 이후, 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값을 포함하는 센싱 데이터의 카운팅 정보를 기준 전압 설정부(230)에 제공한다.
- [0091] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치(200)의 기준 전압 설정부(230)는 초기 보상을 위한 디스플레이 패널(110)의 전체 화소를 센싱 시 적용될 초기 기준 전압(EV_{REF})을 설정함과 아울러, 데이터 처리부(220)로부터 공급된 센싱 데이터의 카운팅 정보를 이용하여 기준 전압(EV_{REF})을 재설정한다. 이때, 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값이 데이터 드라이버(120)의 센싱 데이터 생성부(124)에 포함된 ADC의 센싱 레인지 센터(center) 값이 되도록 기준 전압을 설정한다.
- [0092] 도 7은 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치를 이용한 센싱 방법의 구체적인 실시 예를 나타내는 도면이다.
- [0093] 상기 도 3에 도 7을 결부하여, 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 센싱 방법의 실시 예를 설명한다.
- [0094] 디스플레이 패널(110)의 제조가 완료된 후, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하기 위한 초기 보상 데이터를 생성하기 위해서, 기준 전압 설정부(230)에서 초기 기준 전압(EV_{REF})을 설정한다(S10).
- [0095] 이어서, 센싱 제어부(210)가 데이터 드라이버(120)를 상술한 초기 센싱 모드로 동작시켜, S10에서 설정된 초기 기준 전압을 이용하여 디스플레이 패널(110)의 전체 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압(V_{th})을 센싱한다(S20).
- [0096] 이어서, 데이터 드라이버(120)의 센싱 데이터 생성부(124)는 디스플레이 패널(110)의 전체 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압(V_{th})을 센싱하여 얻어진 센싱 결과 값을 센싱 데이터로 변환하여 데이터 처리부(220)에 제공한다.
- [0097] 이어서, 데이터 처리부(220)는 상기 센싱 데이터 생성부(124)로부터 입력된 센싱 데이터를 ADC의 센싱 레인지 구간 별로 카운팅 한다(S30).
- [0098] 예로서, ADC의 센싱 레인지를 복수의 구간으로 분할하여, 각 화소의 드라이빙 TFT 문턱전압 값 하나 하나를 센싱 레인지의 각 구간에 분포시킨 후, 센싱 레인지의 각 구간에 포함된 화소의 개수를 카운팅 한다.
- [0099] 이후, 센싱 데이터를 ADC의 센싱 레인지 구간 별로 카운팅하여, 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 센싱 레인지 구간의 값을 포함하는 센싱 데이터의 카운팅 정보를 기준 전압 설정부(230)에 제공한다.
- [0100] 이어서, 기준 전압 설정부(230)는 상기 S10 절차에서 설정된 기준 전압이 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 센싱

레인지 구간에 해당하면, S10 절차에서 설정된 기준 전압을 그대로 유지한다.

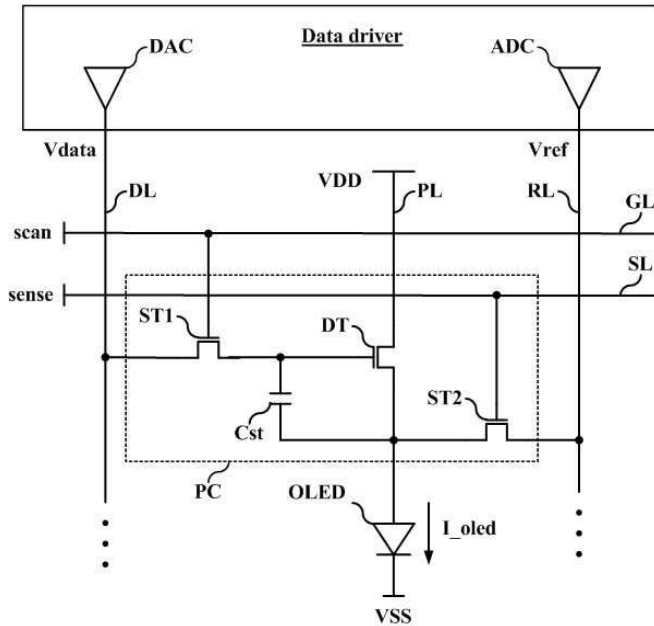
- [0101] 한편, 기준 전압 설정부(230)는 상기 S10 절차에서 설정된 기준 전압이 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 센싱 레인지 구간에 해당하지 않으면, 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값이 ADC의 센싱 레인지의 센터(center) 값이 되도록 상기 기준 전압을 재설정한다(S40).
- [0102] 이어서, 상기 S10 절차에서 설정된 기준 전압 또는 상기 S40 절차에서 재설정된 기준전압을 이용하여 디스플레이 패널(110)의 전체 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압을 센싱한다(S50). 이후, 상기 S50 절차의 센싱을 통해 생성된 센싱 데이터를 이용하여 전체 화소의 초기 보상을 위한 초기 보상 데이터를 생성하여 디스플레이 장치(100)의 메모리(150)에 저장한다.
- [0103] 이어서, 상기 초기 보상 데이터를 이용하여 디스플레이 패널(110)의 전체 화소의 드라이빙 TFT의 초기 보상을 수행한다(S60).
- [0104] 상술한 구성을 포함하는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 방법은, 센싱 제어 장치(200)를 통해 디스플레이 패널의 화소들의 초기 보상을 위한 기준 전압을 2회의 센싱으로 설정할 수 있어 초기 보상에 소요되는 시간을 줄일 수 있다.
- [0105] 또한, 센싱 데이터의 분포가 가장 많은 값이 ADC의 센터 값이 되도록 초기 보상을 위한 기준 전압을 설정하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 센싱이 정확히 이루어지도록 하고, 초기 보상 성능을 높일 수 있다.
- [0106] 상술한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 센싱 제어 장치 및 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.
- [0107] 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.
- [0108] 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

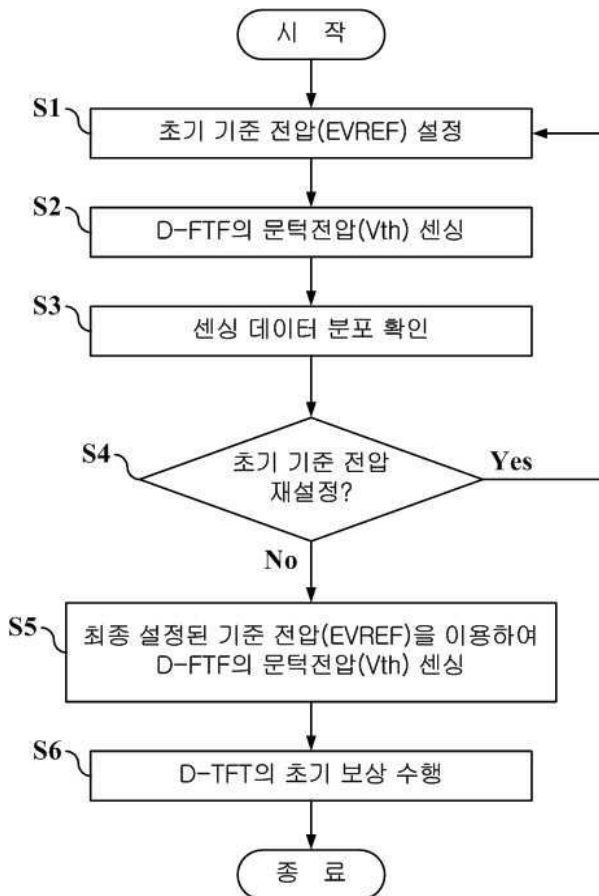
- [0109]
- | | |
|----------------|---------------|
| 100: 디스플레이 장치 | 110: 디스플레이 패널 |
| 120: 데이터 드라이버 | 130: 게이트 드라이버 |
| 140: 타이밍 컨트롤러 | 200: 센싱 제어 장치 |
| 210: 센싱 제어부 | 220: 데이터 처리부 |
| 230: 기준 전압 설정부 | |

도면

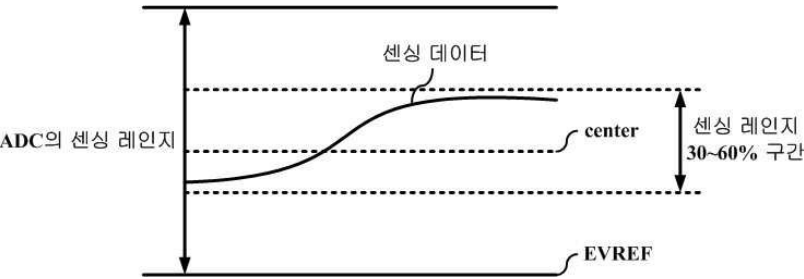
도면1



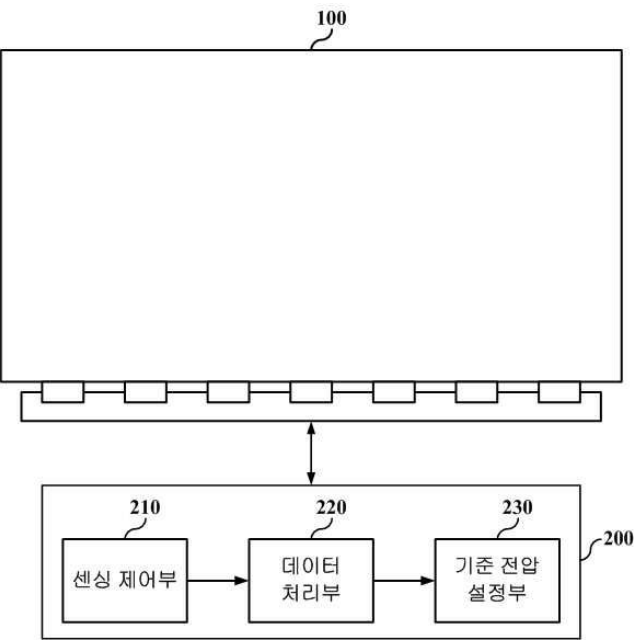
도면2



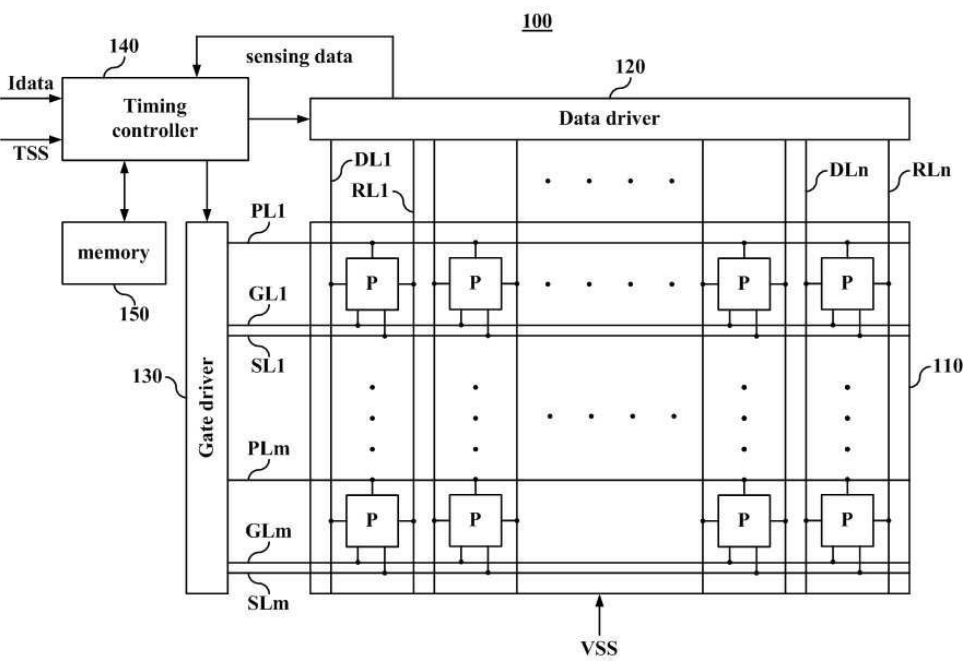
도면3



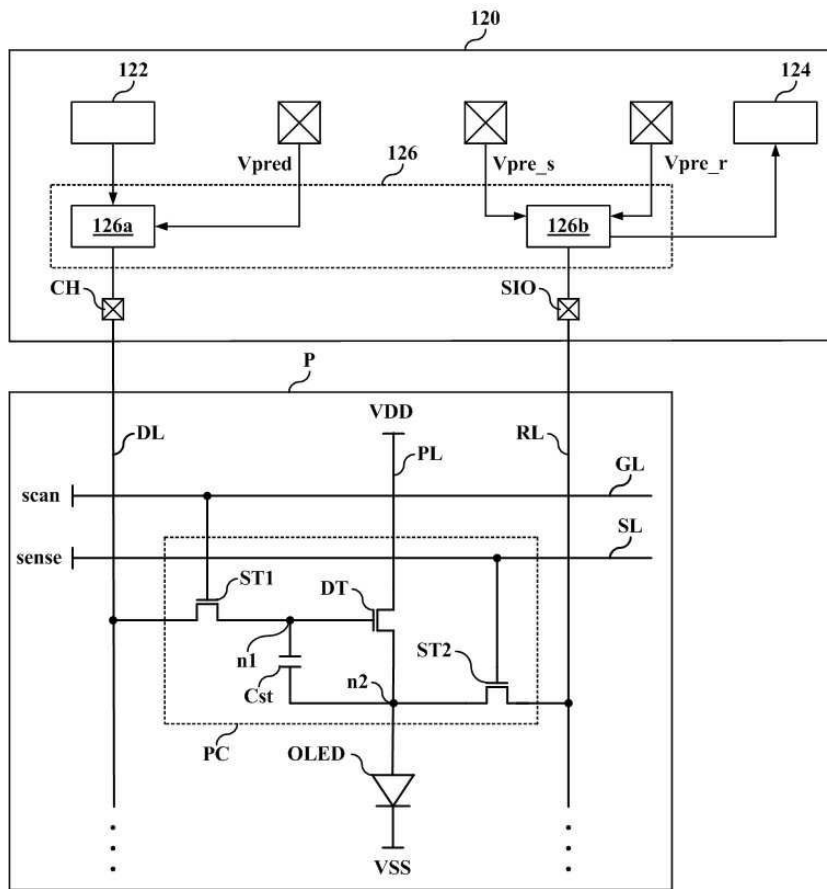
도면4



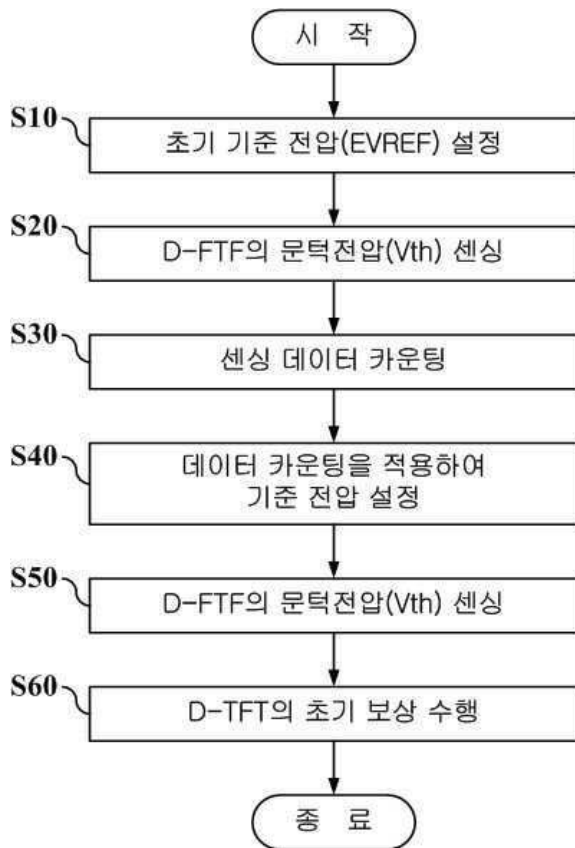
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光显示装置的感测控制装置和使用其的感测方法		
公开(公告)号	KR101997766B1	公开(公告)日	2019-07-08
申请号	KR1020120152552	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	노현민 홍무경		
发明人	노현민 홍무경		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/325 G09G3/3291 G09G2300/043 G09G2310/0251 G09G2320/045 G09G2320/0606		
审查员(译)	李升 - 最小		
其他公开文献	KR1020140082503A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置的感测控制装置和感测方法技术领域本发明涉及用于驱动TFT的初始补偿的有机发光显示装置的感测控制装置和使用该感测控制装置的感测方法。根据本发明的另一个方面，一种有机发光显示装置的感测方法包括：设置用于对显示面板的所有像素进行初始补偿的初始参考电压；以及使用初始参考电压感测整个像素，并根据感测结果产生感测数据；对模数转换器(ADC)的每个感测范围计数感测数据，以识别具有最大感测数据分布的值；根据具有最大感测数据分布的值重置参考电压；然后通过使用复位参考电压来感测整个像素，并根据感测结果生成初始感测数据。

