



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0046322
(43) 공개일자 2018년05월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

- (52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2230/00 (2013.01)

- (21) 출원번호 10-2016-0141447

- (22) 출원일자 2016년10월27일

심사청구일자 없음

- (71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

- (72) 발명자

강해운

경기도 파주시 시청로 63-1 (아동동) 210호

- (74) 대리인

특허법인으로알

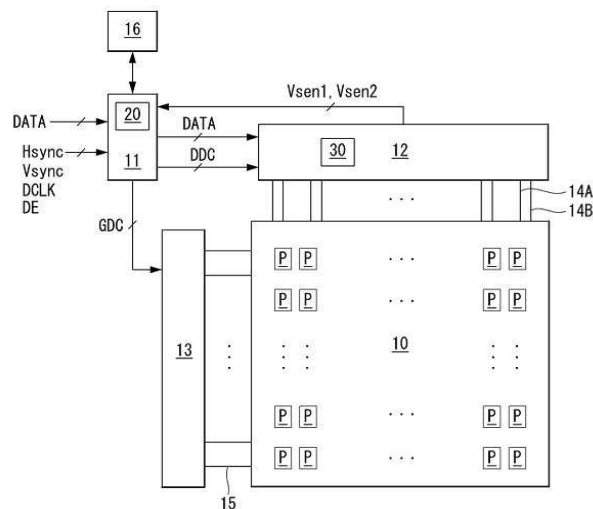
전체 청구항 수 : 총 12 항

- (54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치와 그의 전기적 특성 센싱 방법

(57) 요약

본 발명의 유기발광 센싱 픽셀과 비 센싱 픽셀을 포함한 복수의 픽셀들이 구비되고, 상기 복수의 픽셀들이 1 센싱 라인을 공유하는 표시패널; 공유 센싱 라인에 접속되어, 상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 센싱함과 아울러, 상기 누설 전류값이 혼입된 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값을 센싱하는 센싱회로; 및 상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 기초로 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값을 보정하는 센싱값 보정회로를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2320/0214 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

센싱 픽셀과 비 센싱 픽셀을 포함한 복수의 픽셀들이 구비되고, 상기 복수의 픽셀들이 1 센싱 라인을 공유하는 표시패널;

공유 센싱 라인에 접속되어, 상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 센싱함과 아울러, 상기 누설 전류값이 혼입된 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값을 센싱하는 센싱회로; 및

상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 기초로 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값을 보정하는 센싱값 보정회로를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 센싱값 보정회로는,

상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값에서 상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 감산하여 상기 센싱 픽셀의 최종 센싱값을 산출하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값은 상기 센싱 픽셀의 구동 TFT에 흐르는 픽셀 전류값인 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

픽셀 전류의 흐름을 위한 센싱용 데이터전압과 상기 픽셀 전류의 흐름을 차단하기 위한 블랙 데이터전압을 생성하는 데이터 구동회로를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는,

상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값이 센싱 되도록, 상기 센싱 픽셀에 포함된 구동 TFT의 게이트전극, 및 상기 비 센싱 픽셀에 포함된 구동 TFT의 게이트전극에 상기 블랙 데이터전압을 인가하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는,

상기 누설 전류값이 혼입된 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값이 센싱 되도록, 상기 센싱 픽셀에 포함된 구동 TFT의 게이트전극에 상기 센싱용 데이터전압을 인가하고, 상기 비 센싱 픽셀에 포함된 구동 TFT의 게이트전극에 상기 블랙 데이터전압을 인가하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

센싱 픽셀과 비 센싱 픽셀을 포함한 복수의 픽셀들이 구비되고, 상기 복수의 픽셀들이 1 센싱 라인을 공유하는 유기발광 표시장치의 전기적 특성 센싱 방법에 있어서,

상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 공유 센싱 라인을 통해 센싱하는 단계;

상기 누설 전류값이 혼입된 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값을 상기 공유 센싱 라인을 통해 센싱하는 단계; 및

상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 기초로 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값을 보정하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 전기적 특성 센싱 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 기초로 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값을 보정하는 단계는,

상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값에서 상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 감산하여 상기 센싱 픽셀의 최종 센싱 값을 산출하는 단계인 유기발광 표시장치의 전기적 특성 센싱 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값은 상기 센싱 픽셀의 구동 TFT에 흐르는 픽셀 전류값인 유기발광 표시장치의 전기적 특성 센싱 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

픽셀 전류의 흐름을 위한 센싱용 데이터전압과 상기 픽셀 전류의 흐름을 차단하기 위한 블랙 데이터전압을 생성하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 전기적 특성 센싱 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값이 센싱 되도록, 상기 센싱 픽셀에 포함된 구동 TFT의 게이트전극, 및 상기 비 센싱 픽셀에 포함된 구동 TFT의 게이트전극에 상기 블랙 데이터전압을 인가하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 전기적 특성 센싱 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 누설 전류값이 혼입된 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값이 센싱 되도록, 상기 센싱 픽셀에 포함된 구동 TFT의 게이트전극에 상기 센싱용 데이터전압을 인가하고, 상기 비 센싱 픽셀에 포함된 구동 TFT의 게이트전극에 상기 블랙 데이터전압을 인가하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 전기적 특성 센싱 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 유기발광 표시장치와 그의 전기적 특성 센싱 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 자발광 소자인 OLED는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)으로 이루어진다. 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송

층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 유기발광 표시장치는 OLED를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 영상 데이터의 계조에 따라 픽셀들의 휘도를 조절한다. 픽셀들 각각은 자신의 게이트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압(V_{gs})에 따라 OLED에 흐르는 구동전류를 제어하는 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 포함하며, 구동전류에 비례하는 OLED의 발광량으로 표시 계조(휘도)를 조절한다.

[0005] 일반적으로 구동 TFT가 포화 영역에서 동작할 때, 구동 TFT의 드레인-소스 사이에 흐르는 픽셀 전류(I_{pixel})는 아래의 수학적 식 1과 같이 표현된다.

[0006] [수학적 식 1]

$$I_{pixel} = 1/2 * (\mu * C * W / L) * (V_{gs} - V_{th})^2$$

[0008] 수학적 식 1에서, μ 는 전자 이동도를, C는 게이트 산화막의 정전 용량을, W는 구동 TFT의 채널 폭을, 그리고 L은 구동 TFT의 채널 길이를 각각 나타낸다. 그리고, V_{gs} 는 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압을 나타내고, V_{th} 는 구동 TFT의 문턱전압(또는 임계전압)을 나타낸다.

[0009] 문턱 전압, 전자 이동도 등과 같은 구동 TFT의 전기적 특성은 수학적 식 1에서와 같이 구동 전류(I_{ds})를 결정하는 팩터(factor)가 되므로 모든 화소들에서 동일해야 한다. 하지만, 공정 특성, 시변 특성 등 다양한 원인에 의해 구동 TFT의 전기적 특성은 화소들 간에 편차가 생긴다. 구동 TFT의 전기적 특성 편차는 휘도 편차를 초래하므로, 이러한 특성 편차를 보상하지 않으면 원하는 화상 구현이 어렵다.

[0010] 구동 TFT의 전기적 특성 차이로 인한 휘도 편차를 보상하기 위해 외부 보상 기술이 알려져 있다. 외부 보상 기술은, 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하고, 그 센싱 결과를 기초로 입력 영상의 디지털 데이터를 보정한다.

[0011] 구동 TFT의 전기적 특성에 대한 센싱 동작은 센싱 회로에서 이루어진다. 센싱 회로는 센싱 라인을 통해 각 픽셀에 흐르는 픽셀 전류를 센싱한다. 픽셀 전류는 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 판단하는 기준이 된다.

[0012] 센싱 라인으로 인한 개구율 저하를 최소화하기 위해, 도 1과 같이 복수의 픽셀들(P1~P4)이 하나의 센싱 라인을 공유할 수 있다. 하나의 센싱 라인을 공유하는 복수의 픽셀들(P1~P4)은 서로 다른 컬러를 구현하는 픽셀들일 수 있으며, 픽셀 전류를 센싱하기 위한 센싱 프로세스는 컬러 단위로 독립적으로 진행될 수 있다. 이를 위해 센싱 프로세스는, 1 센싱 라인을 공유하는 픽셀들(P1~P4) 중에서 특정 컬러의 한 픽셀(센싱 픽셀)(P2)에만 픽셀 전류(I_{pixel})를 흐르게 하는 센싱용 데이터전압(V_{data})을 인가하고, 나머지 컬러의 픽셀들(비 센싱 픽셀)(P1, P3, P4)에는 픽셀 전류(I_{pixel})의 흐름을 차단하는 블랙 데이터전압(V_{black})을 인가한다.

[0013] 구동 TFT의 문턱전압은 다양한 원인에 의해 (-) 방향으로 쉬프트되어 낮아질 수 있다. 구동 TFT의 문턱전압이 낮아지면 비 센싱 픽셀(P1, P3, P4)의 누설 전류($I_{leakage}$)가 증가한다. 비 센싱 픽셀(P1, P3, P4)의 누설 전류($I_{leakage}$)는 센싱 라인의 전위를 정상치 보다 높이기 때문에 센싱의 정확도를 떨어뜨린다. 도 2의 (A)는 정상 센싱값으로서 센싱 픽셀의 픽셀 전류에 따른 센싱 라인의 전위 변화를 보여주고 있으며, 도 2의 (B)는 비 정상 센싱값으로서 센싱 픽셀의 픽셀 전류와 비 센싱 픽셀의 누설 전류에 따른 센싱 라인의 전위 변화를 보여주고 있다. 도 2에서 알 수 있듯이, 누설 전류의 영향으로 인해 비 정상 센싱값은 정상 센싱값에 비해 높다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 따라서, 본 발명의 목적은 복수의 픽셀들이 하나의 센싱 라인을 공유하는 경우, 비 센싱 픽셀의 누설 전류로 인해 센싱 픽셀에 대한 센싱의 정확도가 떨어지는 것을 방지할 수 있도록 한 유기발광 표시장치와 그의 전기적 특성 센싱 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 센싱 픽셀과 비 센싱 픽셀을 포함한 복수의 픽셀들이 구비되고, 상기 복수의 픽셀들이 1 센싱 라인을 공유하는 표시패널; 공유 센싱 라인에 접속되어, 상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 센싱함과 아울러, 상기 누설 전류값이 혼입된 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값을 센싱하는 센싱회로; 및 상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 기초로 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성

값을 보정하는 센싱값 보정회로를 포함한다.

- [0016] 상기 센싱값 보정회로는, 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값에서 상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 감산하여 상기 센싱 픽셀의 최종 센싱값을 산출한다.
- [0017] 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값은 상기 센싱 픽셀의 구동 TFT에 흐르는 픽셀 전류값이다.
- [0018] 본 발명은 픽셀 전류의 흐름을 위한 센싱용 데이터전압과 상기 픽셀 전류의 흐름을 차단하기 위한 블랙 데이터 전압을 생성하는 데이터 구동회로를 더 포함한다.
- [0019] 상기 데이터 구동회로는, 상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값이 센싱 되도록, 상기 센싱 픽셀에 포함된 구동 TFT의 게이트전극, 및 상기 비 센싱 픽셀에 포함된 구동 TFT의 게이트전극에 상기 블랙 데이터전압을 인가한다.
- [0020] 상기 데이터 구동회로는, 상기 누설 전류값이 혼입된 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값이 센싱 되도록, 상기 센싱 픽셀에 포함된 구동 TFT의 게이트전극에 상기 센싱용 데이터전압을 인가하고, 상기 비 센싱 픽셀에 포함된 구동 TFT의 게이트전극에 상기 블랙 데이터전압을 인가한다.
- [0021] 또한, 본 발명의 실시예에 따라 센싱 픽셀과 비 센싱 픽셀을 포함한 복수의 픽셀들이 구비되고, 상기 복수의 픽셀들이 1 센싱 라인을 공유하는 유기발광 표시장치의 전기적 특성 센싱 방법은, 상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 공유 센싱 라인을 통해 센싱하는 단계; 상기 누설 전류값이 혼입된 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값을 상기 공유 센싱 라인을 통해 센싱하는 단계; 및 상기 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 기초로 상기 센싱 픽셀의 전기적 특성값을 보정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명은 복수의 픽셀들이 하나의 센싱 라인을 공유하는 경우, 비 센싱 픽셀의 누설 전류를 1차 센싱하고, 누설 전류가 혼입된 센싱 픽셀의 픽셀 전류를 2차 센싱한 후에, 2차 센싱한 결과에서 1차 센싱한 결과를 감산한다. 이를 통해, 본 발명은 누설 전류값이 배제된 센싱 픽셀의 픽셀 전류값을 얻을 수 있어 센싱 픽셀에 대한 센싱의 정확도를 획기적으로 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 비 센싱 픽셀의 누설 전류로 인해 센싱 픽셀에 대한 센싱의 정확도가 떨어지는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 누설 전류로 인한 비 정상 센싱값이 누설 전류의 영향을 배제한 정상 센싱값보다 높아지는 것을 보여주는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 블록도이다.
- 도 4는 복수의 픽셀들이 하나의 센싱 라인을 공유하는 센싱 라인 공유 구조를 간략히 보여주는 도면이다.
- 도 5는 픽셀 어레이와 데이터 구동회로의 접속 구성 예를 보여주는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 픽셀과 센싱 회로의 일 접속 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 픽셀과 센싱 회로의 다른 접속 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 전기적 특성 센싱 방법을 보여주는 순서도이다.
- 도 9 및 도 10은 도 8의 비 센싱 픽셀의 누설 전류값 센싱 동작을 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 11 및 도 12는 도 8의 센싱 픽셀의 전기적 특성값 센싱 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 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 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0025] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '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.
- [0026] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0027] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~ 상에', '~ 상부에', '~ 하부에', '~ 옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0028] 비록 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.
- [0029] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0031] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 블록도이다. 도 4는 복수의 픽셀들이 하나의 센싱 라인을 공유하는 센싱 라인 공유 구조를 간략히 보여주는 도면이다. 그리고, 도 5는 픽셀 어레이와 데이터 구동회로의 접속 구성 예를 보여주는 도면이다.
- [0032] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 컨트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 메모리(16), 센싱값 보정회로(20), 및 센싱 회로(30)를 구비할 수 있다.
- [0033] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(14A) 및 센싱라인들(14B)과, 다수의 게이트라인들(15)이 교차되고, 이 교차영역마다 픽셀들(P)이 매트릭스 형태로 배치된다.
- [0034] 서로 다른 데이터라인들(14A)에 연결된 복수의 픽셀들(P)이 동일한 센싱라인과 동일한 게이트라인을 공유할 수 있다. 예를 들어, 도 4와 같이, 서로 수평으로 이웃하여 동일한 게이트라인에 접속된 적색 표시용 R 픽셀(PR), 백색 표시용 W 픽셀(PW), 녹색 표시용 G 픽셀(PG), 청색 표시용 B 픽셀(PB)이 하나의 센싱 라인(14B)에 공통으로 접속될 수 있다. 이렇게 1 센싱 라인(14B)이 복수의 픽셀들(PR,PW,PG,PB)에 공통으로 연결되는 센싱 라인 공유 구조는 표시패널의 개구율을 높이는 데 유리하다. 센싱 라인 공유 구조 하에서, 센싱 라인(14B)은 다수의 데이터라인(14A) 마다 하나씩 배치될 수 있다. 센싱 라인(14B)은 도면에 도시된 것처럼 서로 다른 컬러의 4개의 픽셀들에 공유될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 센싱 라인(14B)은 서로 다른 컬러의 2개 이상의 픽셀들에 공유될 수 있다. 센싱 라인(14B)은 도면에 도시된 것처럼 데이터라인(14A)과 평행하게 배치될 수 있으나 이에 한정되지 않고, 데이터라인(14A)과 교차되게 배치될 수도 있다. 복수의 픽셀들(PR,PW,PG,PB)에 공유되는 센싱 라인(14B)은 센싱 회로(30)에 연결된다.
- [0035] 픽셀(P) 각각은 도시하지 않은 전원생성부로부터 고전위 구동전압(EVDD)과 저전위 구동전압(EVSS)을 공급받는다. 본 발명의 픽셀(P)은 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱할 수 있는 회로 구조를 가질 수 있다. 픽셀(P)의 회로 구성은 다양한 변형이 가능하다. 예컨대, 픽셀(P)은 OLED와 구동 TFT(DT) 이외에, 적어도 2개의 스위치 TFT와 적어도 1개의 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다. 픽셀(P)을 구성하는 TFT들은 p 타입으로 구현되거나 또는, n 타입으로 구현되거나, 또는 p 타입과 n 타입이 혼용된 하이브리드 타입으로 구현될 수 있다. 또한, 픽셀(P)을 구성하는 TFT들의 반도체층은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.
- [0036] 타이밍 컨트롤러(11)는 센싱 구동과 디스플레이 구동을 정해진 제어 시퀀스에 따라 시간적으로 분리할 수 있다. 여기서, 센싱 구동은 OLED의 열화를 센싱하고 그에 따른 보상값을 업데이트하기 위한 구동이고, 디스플레이 구동은 보상값이 혼입된 입력 영상을 표시하기 위한 구동이다. 타이밍 컨트롤러(11)의 제어 동작에 의해, 센싱 구동은 디스플레이 구동 중의 수직 블랭크 기간에서 수행되거나, 또는 디스플레이 구동이 시작되기 전의 파워 온 시퀀스 기간에서 수행되거나, 또는 디스플레이 구동이 끝난 후의 파워 오프 시퀀스 기간에서 수행될 수 있다.

수직 블랭크 기간은 입력 영상 데이터(DATA)가 기입되지 않는 기간으로서, 1 프레임분의 입력 영상 데이터(DATA)가 기입되는 수직 액티브 구간들 사이마다 배치된다. 파워 온 시퀀스 기간은 구동 전원이 인가된 후부터 입력 영상이 표시될 때까지의 과도 기간을 의미한다. 파워 오프 시퀀스 기간은 입력 영상의 표시가 끝난 후부터 구동 전원이 오프 될 때까지의 과도 기간을 의미한다. 한편, 센싱 구동은 수직 액티브 구간 내에서 수행될 수도 있다.

[0037] 또한, 센싱 구동은 시스템 전원이 인가되고 있는 도중에 표시장치의 화면만 꺼진 상태, 예컨대, 대기모드, 슬립 모드, 저전력모드 등에서 수행될 수도 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 미리 정해진 감지 프로세스에 따라 대기모드, 슬립모드, 저전력모드 등을 감지하고, 센싱 구동을 위한 제반 동작을 제어할 수 있다.

[0038] 타이밍 컨트롤러(11)는 호스트 시스템으로부터 입력되는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 생성할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 디스플레이 구동을 위한 제어신호들(DDC, GDC)과 센싱 구동을 위한 제어신호들(DDC, GDC)을 서로 다르게 생성할 수 있다.

[0039] 게이트 제어신호(GDC)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock) 등을 포함한다. 게이트 스타트 펄스는 첫 번째 출력을 생성하는 게이트 스테이지에 인가되어 그 게이트 스테이지를 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭은 게이트 스테이지들에 공통으로 입력되는 클럭신호로써 게이트 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위한 클럭신호이다.

[0040] 데이터 제어신호(DDC)는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock), 및 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable) 등을 포함한다. 소스 스타트 펄스는 데이터 구동회로(12)의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭은 라이징 또는 폴링 에지에 기준하여 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭신호이다. 소스 출력 인에이블신호는 데이터 구동회로(12)의 출력 타이밍을 제어한다.

[0041] 타이밍 컨트롤러(11)는 센싱 구동시 센싱값 보정회로(20)에서 계산된 최종 센싱값을 기반으로 보상값을 도출하고, 도출된 보상값을 메모리(16)에 저장할 수 있다. 메모리(16)에 저장되는 보상값은 센싱 구동시마다 업데이트될 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 디스플레이 구동시 메모리(16)로부터 읽어들이는 보상값을 기초로 입력 영상의 디지털 데이터(DATA)를 보정함으로써 구동 TFT의 전기적 특성 변화로 인한 휘도 편차를 보상할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 보정된 영상 데이터(DATA)를 데이터 구동회로(12)에 공급한다.

[0042] 데이터 구동회로(12)는 각 데이터라인(14A)에 연결된 다수의 디지털-아날로그 컨버터(이하, DAC)를 포함한다. DAC는 디스플레이 구동시 데이터타이밍 제어신호(DDC)에 따라 타이밍 컨트롤러(11)로부터 인가되는 보정된 영상 데이터(DATA)를 화상 표시용 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(14A)에 공급한다. 한편, DAC는 센싱 구동시 타이밍 컨트롤러(11)로부터 인가되는 데이터타이밍 제어신호(DDC)에 따라 센싱용 데이터전압 또는 블랙 데이터전압을 생성하여 데이터라인들(14A)에 공급할 수 있다.

[0043] 센싱용 데이터전압은 구동 TFT의 게이트전극에 인가되어 구동 TFT를 턴 온 시킬 수 있는 전압 즉, 구동 TFT에 픽셀 전류를 흘릴 수 있는 전압이다. 블랙 데이터전압은 구동 TFT의 게이트전극에 인가되어 구동 TFT를 턴 오프 시킬 수 있는 전압 즉, 구동 TFT에 픽셀 전류가 흐르지 못하게 하는 전압이다.

[0044] 누설 전류값이 혼입된 센싱 픽셀의 전기적 특성값을 센싱하는 경우, 센싱의 대상이 되는 센싱 픽셀에는 센싱용 데이터전압이 인가되고, 센싱 픽셀과 1 센싱 라인을 공유하는 비 센싱 픽셀에는 블랙 데이터전압이 인가될 수 있다. 한편, 비 센싱 픽셀의 누설 전류값을 센싱하는 경우, 블랙 데이터전압이 비 센싱 픽셀과 센싱 픽셀에 공통으로 인가될 수 있다.

[0045] 데이터 구동회로(12)에는 센싱 회로(30)가 실장될 수 있다. 센싱 회로(30)는 센싱라인(14B)들에 연결된 다수의 센싱 유닛들(SU), 센싱 유닛들(SU)을 선택적으로 아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC)에 연결하는 맥스부(SS1, SS2), 선택 제어신호를 생성하여 맥스부(SS1, SS2)의 스위치들을 순차적으로 턴 온 시키는 쉬프트 레지스터(SR)를 포함할 수 있다. 각 센싱 유닛(SU)은 전류 센싱형 또는 전압 센싱형의 전류-전압 변환기로 구현될 수 있다. ADC는 맥스부(SS1, SS2)를 통해 입력되는 아날로그 센싱신호를 디지털 센싱신호로 변환하여 센싱값 보정회로(20)에 출력할 수 있다.

[0046] 센싱 회로(30)는 1 센싱 라인(14B)을 공유하는 비 센싱 픽셀의 누설 전류값(Vsen1)을 센싱 및 디지털 변환하여 센싱값 보정회로(20)에 출력한다. 그리고, 센싱 회로(30)는 1 센싱 라인(14B)을 공유하는 센싱 픽셀의 전기적

특성값(Vsen2)을 센싱 및 디지털 변환하여 센싱값 보정회로(20)에 출력한다. 여기서, 비 센싱 픽셀의 누설 전류값(Vsen1)은 비 센싱 픽셀의 구동 TFT에서 누설되는 전류를 센싱한 값이고, 센싱 픽셀의 전기적 특성값(Vsen2)은 비 센싱 픽셀의 누설 전류값(Vsen1)이 더해진 센싱 픽셀의 구동 TFT에 흐르는 픽셀 전류를 센싱한 값이다. 센싱 픽셀의 전기적 특성값(Vsen2)에 비 센싱 픽셀의 누설 전류값(Vsen1)이 혼입되는 이유는 센싱 라인 공유 구조를 취하기 때문이다.

[0047] 센싱값 보정회로(20)는 비 센싱 픽셀의 누설 전류값(Vsen1)을 기초로 센싱 픽셀의 전기적 특성값(Vsen2)을 보정한다. 구체적으로, 센싱값 보정회로(20)는 센싱 픽셀의 전기적 특성값(Vsen2)에서 비 센싱 픽셀의 누설 전류값(Vsen1)을 감산함으로써, 비 센싱 픽셀의 누설 전류값(Vsen1)이 배제된 최종 센싱값을 산출한다. 최종 센싱값에는 비 센싱 픽셀의 누설 전류값(Vsen1)이 포함되어 있지 않기 때문에 센싱의 정확도가 높아진다. 센싱값 보정회로(20)는 타이밍 콘트롤러(11)에 내장될 수 있으나, 그에 한정되지 않는다. 센싱값 보정회로(20)는 타이밍 콘트롤러(11)의 외부에 실장될 수도 있다.

[0048] 게이트 구동회로(13)는 센싱 구동시 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 스캔 제어신호를 생성하여 제1 게이트라인들(15A(i)~15A(i+3))에 공급함과 아울러, 센싱 제어신호를 생성하여 제2 게이트라인들(15B(i)~15B(i+3))에 공급한다.

[0049] 게이트 구동회로(13)는 디스플레이 구동시 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 스캔 제어신호를 생성하여 제1 게이트라인들(15A(i)~15A(i+3))에 공급함과 아울러, 센싱 제어신호를 생성하여 제2 게이트라인들(15B(i)~15B(i+3))에 공급한다.

[0050] 게이트 구동회로를 구성하는 쉬프터 레지스터들은, 집적회로 형태로 제작되어 표시패널(10)에 연결될 수도 있고, 제조 단가를 줄이기 위해 GIP(Gate driver In Panel) 방식의 TFT 공정을 통해 표시패널(10)의 비 표시영역에 직접 형성될 수도 있다.

[0051] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 픽셀과 센싱 회로의 일 접속 구성을 보여주는 도면이다. 그리고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 픽셀과 센싱 회로의 다른 접속 구성을 보여주는 도면이다. 도 6 및 도 7은 픽셀과 센싱 회로의 일 예시에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상은 도 6 및 도 7에 한정되지 않음에 주의하여야 한다.

[0052] 도 6 및 도 7을 참조하면, 각 픽셀(P)은 OLED, 구동 TFT(Thin Film Transistor)(DT), 스토리지 커패시터(Cst), 제1 스위치 TFT(ST1), 및 제2 스위치 TFT(ST2)를 구비할 수 있다.

[0053] OLED는 소스 노드(N2)에 접속된 애노드전극과, 저전위 구동전압(EVSS)의 입력단에 접속된 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 포함한다.

[0054] 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따라 OLED에 입력되는 픽셀전류(Ipixel)를 제어한다. 구동 TFT(DT)는 게이트 노드(N1)에 접속된 게이트전극, 고전위 구동전압(EVDD)의 입력단에 접속된 드레인전극, 및 소스 노드(N2)에 접속된 소스전극을 구비한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 게이트 노드(N1)와 소스 노드(N2) 사이에 접속된다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 스캔 제어신호(SCAN)에 응답하여 데이터라인(14A) 상의 전압(예컨대, 센싱용 데이터전압, 블랙 데이터전압, 화상 표시용 데이터전압)을 게이트 노드(N1)에 인가한다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 제1 게이트라인(15A)에 접속된 게이트전극, 데이터라인(14A)에 접속된 드레인전극, 및 게이트 노드(N1)에 접속된 소스전극을 구비한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 센싱 제어신호(SEN)에 응답하여 소스 노드(N2)와 센싱 라인(14B) 간의 전류 흐름을 스위칭한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 제2 게이트라인(15B)에 접속된 게이트전극, 센싱 라인(14B)에 접속된 드레인전극, 및 소스 노드(N2)에 접속된 소스전극을 구비한다.

[0055] 전류 센싱형 센싱 유닛(SU)을 포함한 센싱 회로(30)는 도 6과 같다.

[0056] 도 6을 참조하면, 센싱 회로(30)는 전류 적분기(CI)와 샘플&홀드부(SH)를 포함한 전류 센싱형 센싱 유닛(SU), 및 ADC로 구현된다.

[0057] 전류 적분기(CI)는 센싱 라인(14B)을 통해 픽셀(P)에 연결된다. 전류 적분기(CI)는, 센싱 라인(14B)을 통해 픽셀(P)의 소스 노드(N2)에 초기화전압(Vpre)을 인가한다. 그리고, 전류 적분기(CI)는 픽셀(P)로부터 유입되는 픽셀 전류(Ipixel)를 적분하여 아날로그 센싱 전압(Vsen)을 생성한다. 전류 적분기(CI)는 센싱 라인(14B)을 통해 픽셀 전류(Ipixel)를 입력 받는 반전 입력단자(-), 초기화 전압(Vpre)의 입력단에 연결되는 비 반전 입력단자(+), 및 출력 단자를 포함한 앰프(AMP)와, 앰프(AMP)의 반전 입력단자(-)와 출력 단자 사이에 접속된 적분 커패시터(Cfb)와, 적분 커패시터(Cfb)의 양단에 접속된 리셋 스위치(RST)를 포함한다.

[0058] 전류 적분기(CI)의 출력단에는 샘플&홀드부(SH)가 연결된다. 샘플&홀드부(SH)는 앰프(AMP)로부터 출력되는 아날

로그 센싱 전압(Vsen)을 샘플링하여 ADC에 공급한다. ADC는 아날로그 센싱 전압(Vsen)을 디지털 신호로 변환한다.

- [0059] 전압 센싱형 센싱 유닛(SU)을 포함한 센싱 회로(30)는 도 7과 같다.
- [0060] 도 7을 참조하면, 센싱 회로(30)는 샘플&홀드부(SH), 샘플링 스위치(SAMP), 및 초기화 스위치(SPRE)를 포함한 전압 센싱형 센싱 유닛(SU), 및 ADC로 구현된다.
- [0061] 초기화 스위치(SPRE)는 초기화 전압(Vpre)의 입력단을 센싱 라인(14B)에 연결한다. 초기화 스위치(SPRE)가 턴 온 되는 동안, 센싱 라인(14B)을 통해 픽셀(P)의 소스 노드(N2)에 초기화 전압(Vpre)이 인가된다.
- [0062] 샘플링 스위치(SAMP)는 샘플&홀드부(SH)를 센싱 라인(14B)에 연결한다. 샘플링 스위치(SAMP)가 턴 온 되는 동안, 샘플&홀드부(SH)는 샘플링 스위치(SAMP)와 센싱 라인(14B)을 통해 픽셀(P)에 연결된다. 샘플&홀드부(SH)는 센싱 라인(14B)의 라인 커패시터(미도시)에 충전된 픽셀 전류(Ipixel)를 샘플링하여 아날로그 센싱 전압(Vsen)을 생성하여 ADC에 공급한다. ADC는 아날로그 센싱 전압(Vsen)을 디지털 신호로 변환한다.
- [0063] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 전기적 특성 센싱 방법을 보여주는 순서도이다. 도 9 및 도 10은 도 8의 비 센싱 픽셀의 누설 전류값 센싱 동작을 설명하기 위한 도면들이다. 그리고, 도 11 및 도 12는 도 8의 센싱 픽셀의 전기적 특성값 센싱 동작을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0064] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 전기적 특성 센싱 방법은, 센싱 픽셀과 비 센싱 픽셀을 포함한 복수의 픽셀들이 구비되고, 상기 복수의 픽셀들이 1 센싱 라인을 공유하는 표시패널을 대상으로 한다.
- [0065] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 전기적 특성 센싱 방법은 도 8과 같이, 비 센싱 픽셀의 누설 전류값(Vsen1)을 공유 센싱 라인을 통해 센싱하는 단계(S1)와, 누설 전류값이 혼입된 센싱 픽셀의 전기적 특성값을 공유 센싱 라인을 통해 센싱하는 단계(S2)와, 비 센싱 픽셀의 누설 전류값(Vsen2)을 기초로 센싱 픽셀의 전기적 특성값을 보정하는 단계(S3)를 포함한다. 여기서, 비 센싱 픽셀의 누설 전류값(Vsen1)을 기초로 센싱 픽셀의 전기적 특성값(Vsen2)을 보정하는 단계(S3)는, 센싱 픽셀의 전기적 특성값(Vsen2)에서 비 센싱 픽셀의 누설 전류값(Vsen1)을 감산하여 센싱 픽셀의 최종 센싱값(Vsen2-Vsen1)을 산출하는 단계를 지시한다. 그리고, 센싱 픽셀의 전기적 특성값(Vsen2)은 센싱 픽셀의 구동 TFT에 흐르는 픽셀 전류값을 지시한다.
- [0066] 도 9 및 도 10을 참조하여 비 센싱 픽셀의 누설 전류값(Vsen1)을 센싱하는 단계(S1)를 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 여기서는 센싱 회로(30)가 도 7과 같이 전압 센싱형 센싱 유닛(SU)과 ADC로 구현되는 경우로 가정하여 설명한다.
- [0067] R 픽셀(PR), W 픽셀(PW), G 픽셀(PG), B 픽셀(PB)은 1 센싱 라인(14B)과, 제1 및 제2 게이트라인(15A, 15B)을 서로 공유한다. R 픽셀(PR), W 픽셀(PW), G 픽셀(PG), 및 B 픽셀(PB)은 컬러 별로 독립적으로 전기적 특성이 센싱 되는데, 어느 한 컬러의 픽셀이 센싱 대상이 될 때, 나머지 컬러의 픽셀들은 비 센싱 대상이 된다. 센싱 대상이 되는 픽셀은 센싱 픽셀이고, 비 센싱 대상의 픽셀은 비 센싱 픽셀이다. 이하에서는 일 예로서, W 픽셀(PW)이 센싱 픽셀이고, R 픽셀(PR), G 픽셀(PG), 및 B 픽셀(PB)이 비 센싱 픽셀이 되는 것을 가정하여 설명한다.
- [0068] 도 9 및 도 10을 참조하면, 비 센싱 픽셀(PR, PG, PB)의 누설 전류값(Vsen1)을 센싱하는 프로세스는 초기화 기간(①), 센싱 기간(②), 및 샘플링 기간(③)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0069] 초기화 기간(①) 내에서, 온 레벨(ON)의 스캔 제어신호(SCAN)가 제1 게이트라인(15A)에 인가되면, 픽셀들(PR, PW, PG, PB)의 제1 스위치 TFT(ST1)가 동시에 턴 온 된다. 그에 따라, 데이터라인들(14A)에 공급된 블랙 데이터전압(Vblack)이 픽셀들(PR, PW, PG, PB)에 포함된 각 구동 TFT의 게이트전극에 인가된다.
- [0070] 초기화 기간(①) 내에서, 초기화 스위치(SPRE)가 턴 온 되면 초기화 전압(Vpre)이 센싱 라인(14B)에 공급된다. 초기화 기간(①) 내에서, 온 레벨(ON)의 센싱 제어신호(SEN)가 제2 게이트라인(15B)에 인가되면, 픽셀들(PR, PW, PG, PB)의 제2 스위치 TFT(ST2)가 동시에 턴 온 된다. 그에 따라, 센싱 라인(14B)에 공급된 초기화 전압(Vpre)이 픽셀들(PR, PW, PG, PB)에 포함된 각 구동 TFT의 소스전극에 인가된다.
- [0071] 블랙 데이터전압(Vblack)과 초기화 전압(Vpre) 간의 차는 픽셀들(PR, PW, PG, PB)에 포함된 각 구동 TFT의 문턱전압보다 낮다. 따라서, 초기화 기간(①) 동안 픽셀들(PR, PW, PG, PB)에 포함된 각 구동 TFT는 픽셀 전류가 흐를 수 없는 오프 조건으로 프로그래밍 된다. 초기화 기간(①) 동안 센싱 라인(14B)의 전위는 초기화 전압(Vpre)이 된다.
- [0072] 센싱 기간(②) 내에서 오프 레벨(OFF)의 스캔 제어신호(SCAN)가 제1 게이트라인(15A)에 인가되면, 픽셀들

(PR,PW,PG,PB)의 제1 스위치 TFT(ST1)가 동시에 턴 오프 된다. 그에 따라, 픽셀들(PR,PW,PG,PB)에 포함된 각 구동 TFT의 게이트전극은 플로팅된다.

[0073] 센싱 기간(②) 내에서, 센싱 회로(30)는 초기화 스위치(SPRE)를 턴 오프 시키고 센싱 라인(14B)을 플로팅시킨다. 센싱 제어신호(SEN)는 센싱 기간(②)에서도 온 레벨(ON)을 유지하므로, 픽셀들(PR,PW,PG,PB)에 포함된 각 구동 TFT의 소스전극은 제2 스위치 TFT(ST2)를 경유하여 센싱 라인(14B)에 계속해서 연결된다.

[0074] 센싱 기간(②) 동안 픽셀들(PR,PW,PG,PB)의 각 구동 TFT에 누설 전류(Ileakge)가 흐르는 경우, 센싱 라인(14B)의 전위는 누설 전류(Ileakge)로 인해 서서히 상승한다.

[0075] 샘플링 기간(③) 내에서, 센싱 회로(30)는 샘플링 스위치(SAMP)를 턴 온 시켜 센싱 라인(14B)에 흐르는 픽셀들(PR,PW,PG,PB)의 누설 전류값(Vsen1)을 샘플링한다. 누설 전류값(Vsen1)과 초기화 전압(Vpre) 간의 전압차($\Delta V1$)는 누설 전류(Ileakge)에 비례한다. 누설 전류값(Vsen1)에는 비 센싱 픽셀(PR,PG,PB)의 누설 전류 뿐만 아니라 센싱 픽셀(PW)의 누설 전류까지 포함되게 된다. 다만, 누설 전류는 매우 작기 때문에, 픽셀들(PR,PW,PG,PB)의 누설 전류값(Vsen1)을 비 센싱 픽셀(PR,PG,PB)의 누설 전류값(Vsen1)으로 간주해도 무방하다.

[0076] 비 센싱 픽셀(PR,PG,PB)의 누설 전류값(Vsen1)은 ADC를 통해 디지털 신호로 변환된 후에 센싱값 보정회로에 공급된다.

[0077] 이어서, 도 11 및 도 12를 참조하여 누설 전류값이 혼입된 센싱 픽셀(PW)의 전기적 특성값을 센싱하는 단계(S2)를 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 여기서는 센싱 회로(30)가 도 7과 같이 전압 센싱형 센싱 유닛(SU)과 ADC로 구현되는 경우로 가정하여 설명한다.

[0078] R 픽셀(PR), W 픽셀(PW), G 픽셀(PG), B 픽셀(PB)은 1 센싱 라인(14B)과, 제1 및 제2 게이트라인(15A,15B)을 서로 공유한다. R 픽셀(PR), W 픽셀(PW), G 픽셀(PG), 및 B 픽셀(PB)은 컬러 별로 독립적으로 전기적 특성이 센싱 되는데, 어느 한 컬러의 픽셀이 센싱 대상이 될 때, 나머지 컬러의 픽셀들은 비 센싱 대상이 된다. 센싱 대상이 되는 픽셀은 센싱 픽셀이고, 비 센싱 대상의 픽셀은 비 센싱 픽셀이다. 이하에서는 일 예로서, W 픽셀(PW)이 센싱 픽셀이고, R 픽셀(PR), G 픽셀(PG), 및 B 픽셀(PB)이 비 센싱 픽셀이 되는 것을 가정하여 설명한다.

[0079] 도 11 및 도 12를 참조하면, 누설 전류값이 혼입된 센싱 픽셀(PW)의 전기적 특성값을 센싱하는 프로세스는 초기화 기간(①), 센싱 기간(②), 및 샘플링 기간(③)을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0080] 초기화 기간(①) 내에서, 온 레벨(ON)의 스캔 제어신호(SCAN)가 제1 게이트라인(15A)에 인가되면, 픽셀들(PR,PW,PG,PB)의 제1 스위치 TFT(ST1)가 동시에 턴 온 된다. 그에 따라, 데이터라인(14A)과 제1 스위치 TFT(ST1)를 통해 센싱용 데이터전압(Vdata)이 센싱 픽셀(PW)의 구동 TFT의 게이트전극에 인가되고, 데이터라인(14A)과 제1 스위치 TFT(ST1)를 통해 블랙 데이터전압(Vblack)이 비 센싱 픽셀(PR,PG,PB)에 포함된 각 구동 TFT의 게이트전극에 인가된다.

[0081] 초기화 기간(①) 내에서, 초기화 스위치(SPRE)가 턴 온 되면 초기화 전압(Vpre)이 센싱 라인(14B)에 공급된다. 초기화 기간(①) 내에서, 온 레벨(ON)의 센싱 제어신호(SEN)가 제2 게이트라인(15B)에 인가되면, 픽셀들(PR,PW,PG,PB)의 제2 스위치 TFT(ST2)가 동시에 턴 온 된다. 그에 따라, 센싱 라인(14B)에 공급된 초기화 전압(Vpre)이 픽셀들(PR,PW,PG,PB)에 포함된 각 구동 TFT의 소스전극에 인가된다.

[0082] 블랙 데이터전압(Vblack)과 초기화 전압(Vpre) 간의 차는 픽셀들(PR,PW,PG,PB)에 포함된 각 구동 TFT의 문턱전압보다 낮고, 센싱용 데이터전압(Vdata)과 초기화 전압(Vpre) 간의 차는 픽셀들(PR,PW,PG,PB)에 포함된 각 구동 TFT의 문턱전압보다 높다. 따라서, 초기화 기간(①) 동안 센싱 픽셀(PW)에 포함된 구동 TFT는 픽셀 전류가 흐를 수 있는 온 조건으로 프로그래밍 되고, 비 센싱 픽셀들(PR,PG,PB)에 포함된 각 구동 TFT는 픽셀 전류가 흐를 수 없는 오프 조건으로 프로그래밍 된다. 초기화 기간(①) 동안 센싱 라인(14B)의 전위는 초기화 전압(Vpre)이 된다.

[0083] 센싱 기간(②) 내에서 오프 레벨(OFF)의 스캔 제어신호(SCAN)가 제1 게이트라인(15A)에 인가되면, 픽셀들(PR,PW,PG,PB)의 제1 스위치 TFT(ST1)가 동시에 턴 오프 된다. 그에 따라, 픽셀들(PR,PW,PG,PB)에 포함된 각 구동 TFT의 게이트전극은 플로팅된다.

[0084] 센싱 기간(②) 내에서, 센싱 회로(30)는 초기화 스위치(SPRE)를 턴 오프 시키고 센싱 라인(14B)을 플로팅시킨다. 센싱 제어신호(SEN)는 센싱 기간(②)에서도 온 레벨(ON)을 유지하므로, 픽셀들(PR,PW,PG,PB)에 포함된 각 구동 TFT의 소스전극은 제2 스위치 TFT(ST2)를 경유하여 센싱 라인(14B)에 계속해서 연결된다.

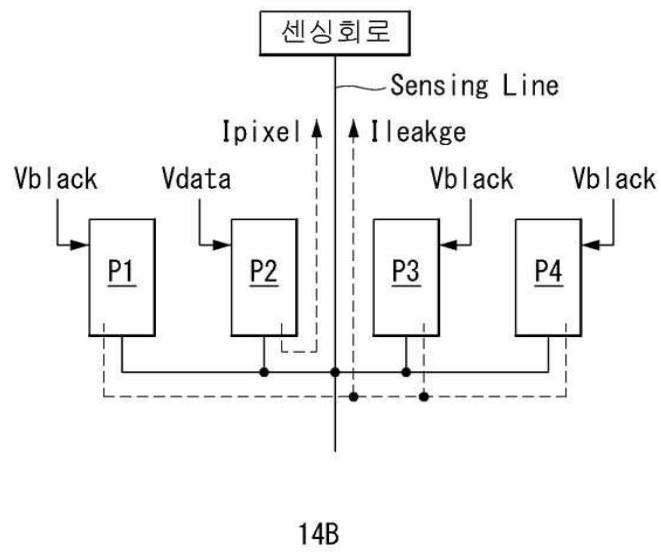
- [0085] 센싱 기간(②) 동안 센싱 픽셀(PW)의 구동 TFT에는 픽셀 전류(Ipixel)가 흐른다. 센싱 기간(②) 동안 비 센싱 픽셀들(PR,PG,PB)의 각 구동 TFT에 누설 전류(Ileakge)가 흐르는 경우, 센싱 라인(14B)에는 누설 전류(Ileakge)가 혼입된 픽셀 전류(Ipixel)가 흐르게 된다. 센싱 기간(②) 동안 센싱 라인(14B)의 전위는 누설 전류(Ileakge)가 혼입된 픽셀 전류(Ipixel)에 의해 서서히 상승한다.
- [0086] 샘플링 기간(③) 내에서, 센싱 회로(30)는 샘플링 스위치(SAMP)를 턴 온 시켜 센싱 라인(14B)에 흐르는 픽셀 전류(Ipixel), 즉 누설 전류(Ileakge)가 혼입된 픽셀 전류(Ipixel)를 샘플링한다. 누설 전류(Ileakge)가 혼입된 픽셀 전류값, 즉 누설 전류(Ileakge)가 혼입된 센싱 픽셀(PW)의 전기적 특성값(Vsen2)과 초기화 전압(Vpre) 간의 전압차($\Delta V2$)는 누설 전류(Ileakge)가 혼입된 픽셀 전류(Ipixel)에 비례한다.
- [0087] 누설 전류(Ileakge)가 혼입된 센싱 픽셀(PW)의 전기적 특성값(Vsen2)은 ADC를 통해 디지털 신호로 변환된 후에 센싱값 보정회로에 공급된다. 센싱값 보정회로는 누설 전류(Ileakge)가 혼입된 센싱 픽셀(PW)의 전기적 특성값(Vsen2)에서 비 센싱 픽셀들(PR,PG,PB)의 누설 전류값(Vsen1)을 감산하여, 센싱 픽셀(PW)의 최종 센싱값(Vsen2-Vsen1)을 산출한다.
- [0088] 한편, 샘플링 기간(③) 내에서, 온 레벨(ON)의 스캔 제어신호(SCAN)가 제1 게이트라인(15A)에 재차 인가되면, 픽셀들(PR,PW,PG,PB)의 제1 스위치 TFT(ST1)가 동시에 턴 온 된다. 그에 따라, 데이터라인(14A)과 제1 스위치 TFT(ST1)를 통해 블랙 데이터전압(Vblack)이 센싱 픽셀(PW)의 구동 TFT의 게이트전극에 인가되고, 데이터라인(14A)과 제1 스위치 TFT(ST1)를 통해 블랙 데이터전압(Vblack)이 비 센싱 픽셀(PR,PG,PB)에 포함된 각 구동 TFT의 게이트전극에 인가된다. 게이트전극에 인가되는 블랙 데이터전압(Vblack)에 의해, 센싱 픽셀(PW)에 포함된 구동 TFT는 픽셀 전류가 흐를 수 없는 오프 조건으로 리셋된다.
- [0089] 전술한 바와 같이, 본 발명은 복수의 픽셀들이 하나의 센싱 라인을 공유하는 경우, 비 센싱 픽셀의 누설 전류를 1차 센싱하고, 누설 전류가 혼입된 센싱 픽셀의 픽셀 전류를 2차 센싱한 후에, 2차 센싱한 결과에서 1차 센싱한 결과를 감산한다. 이를 통해, 본 발명은 누설 전류값이 배제된 센싱 픽셀의 픽셀 전류값을 얻을 수 있어 센싱 픽셀에 대한 센싱의 정확도를 획기적으로 높일 수 있다.
- [0090] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

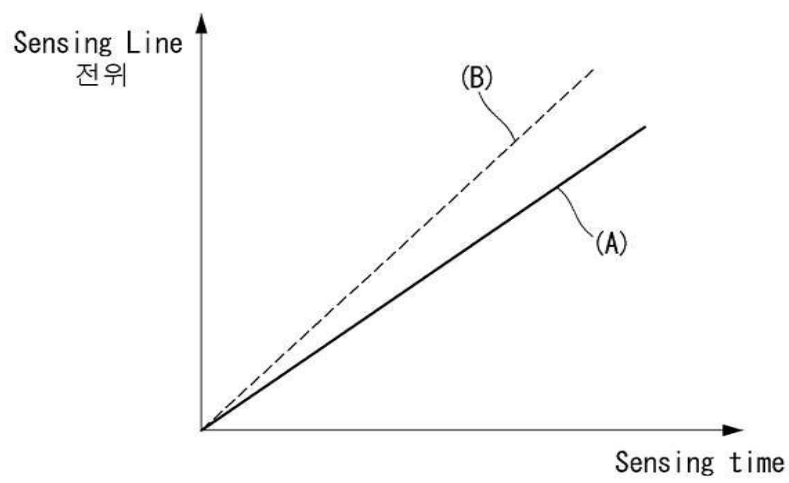
- [0091] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 컨트롤러
 12 : 데이터 구동회로 13 : 게이트 구동회로
 14A : 데이터라인 14B : 센싱 라인
 15A : 제1 게이트라인 15B : 제2 게이트라인
 20 : 센싱값 보정회로 30 : 센싱 회로

도면

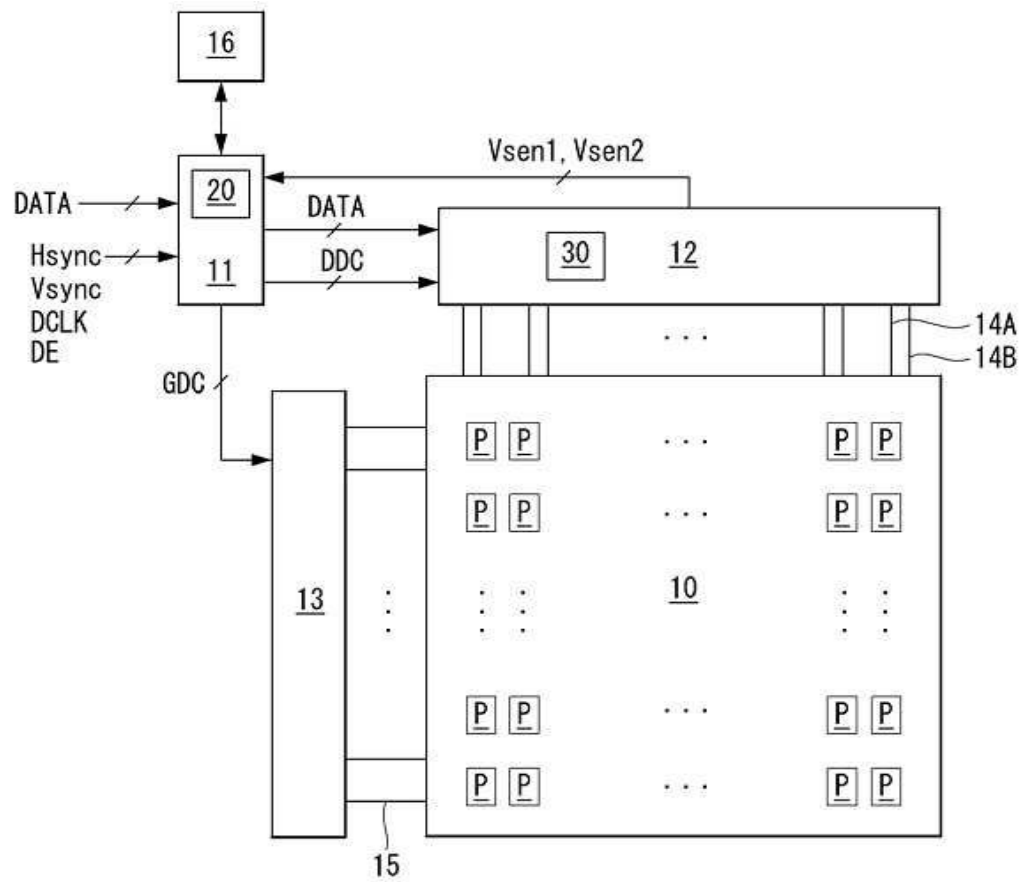
도면1



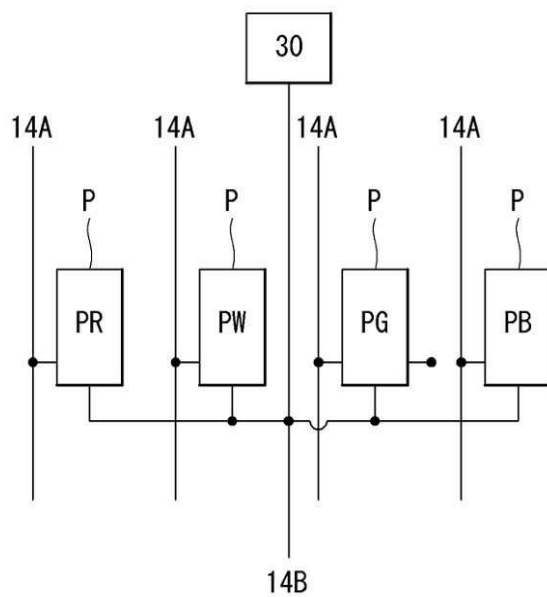
도면2



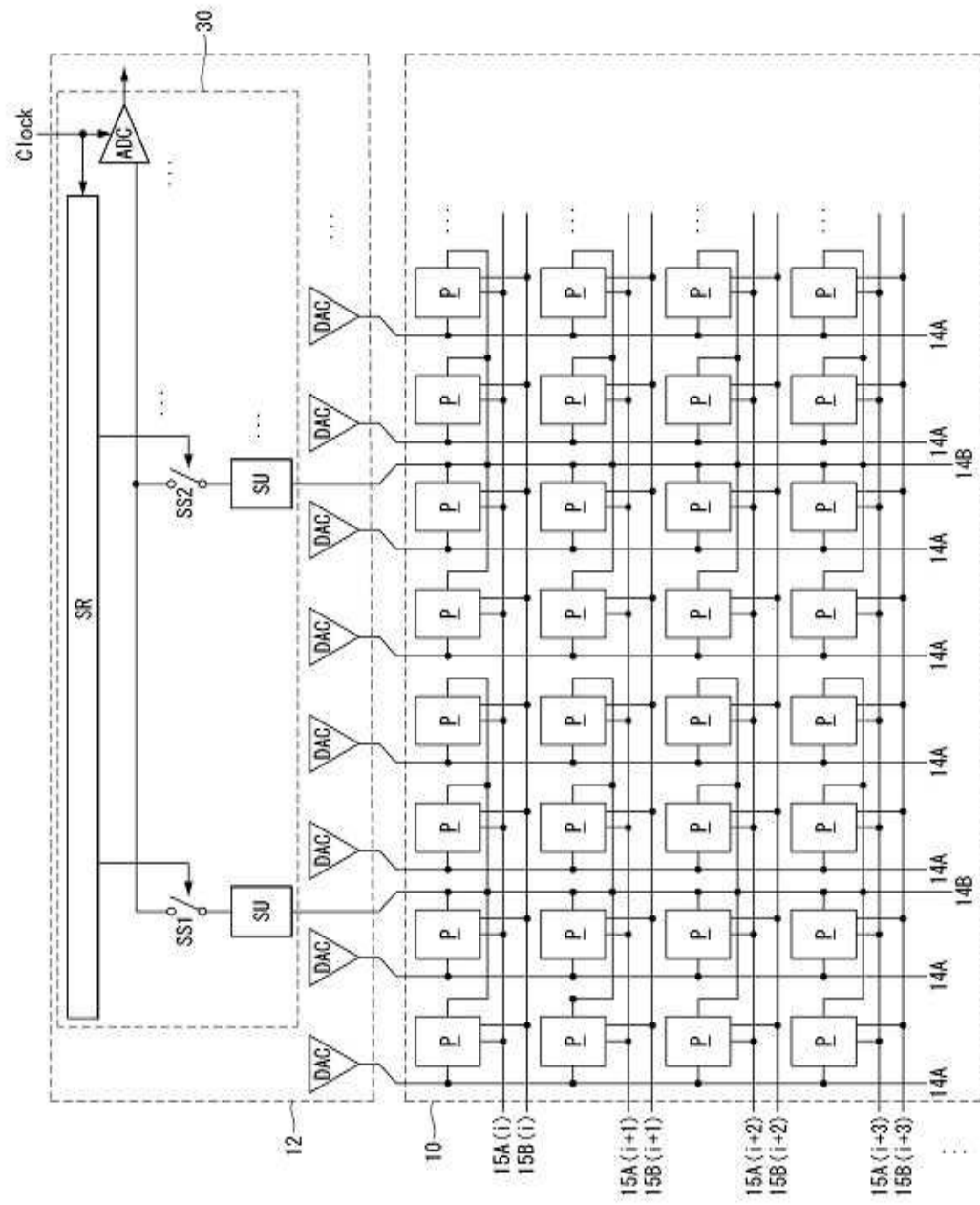
도면3



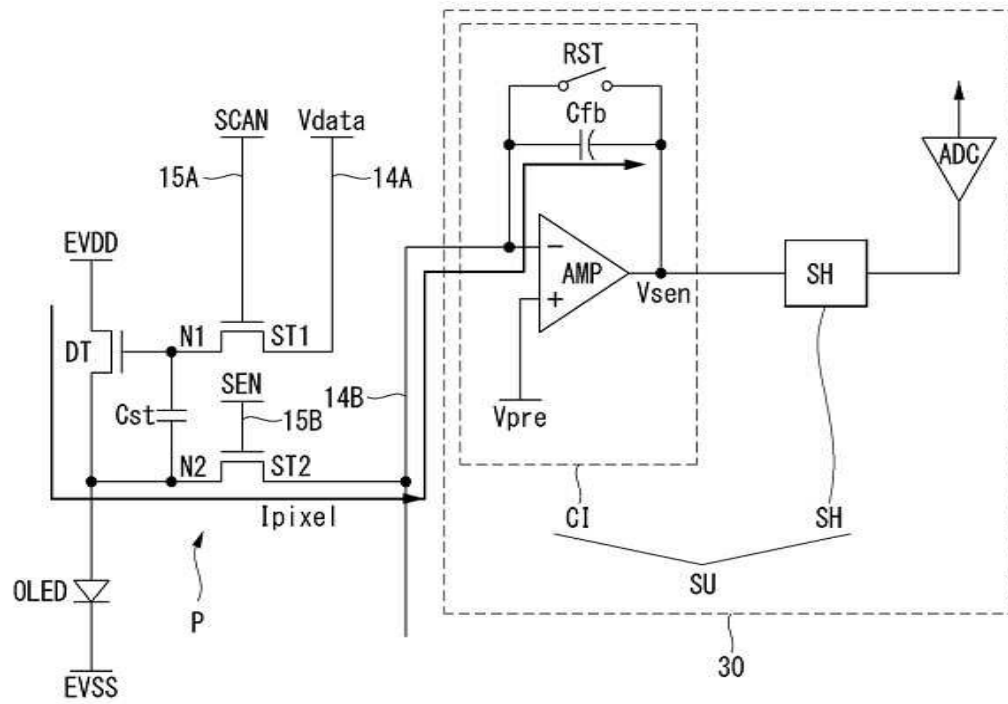
도면4



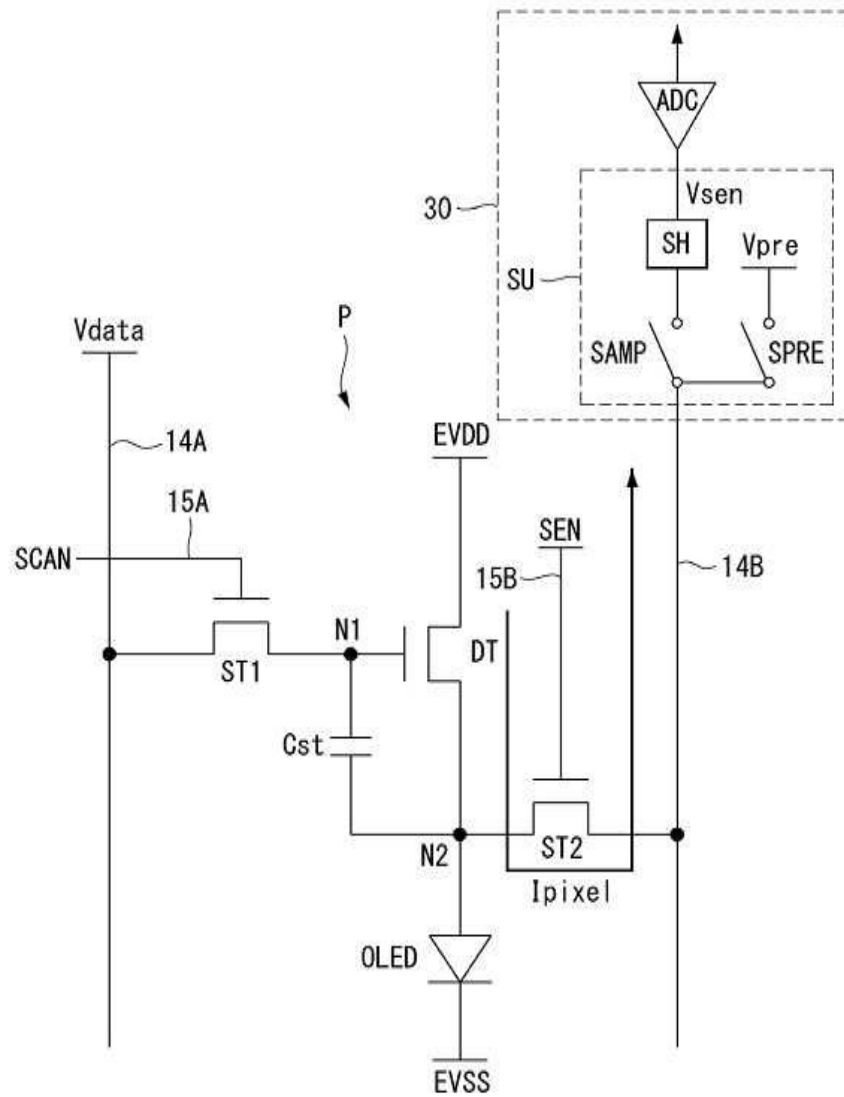
도면5



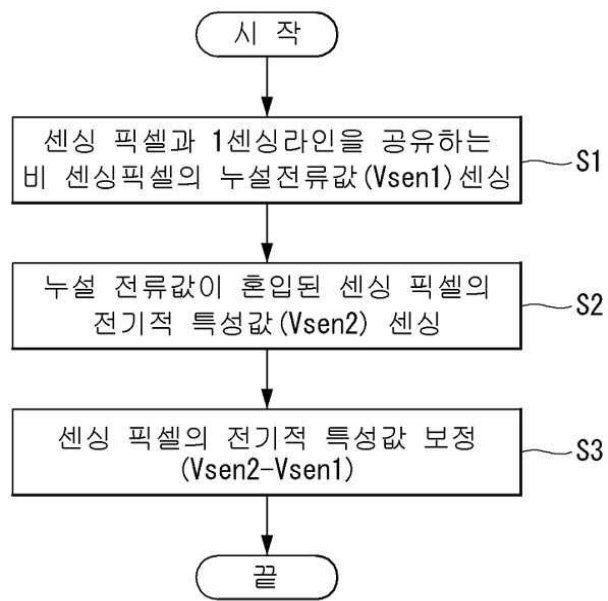
도면6



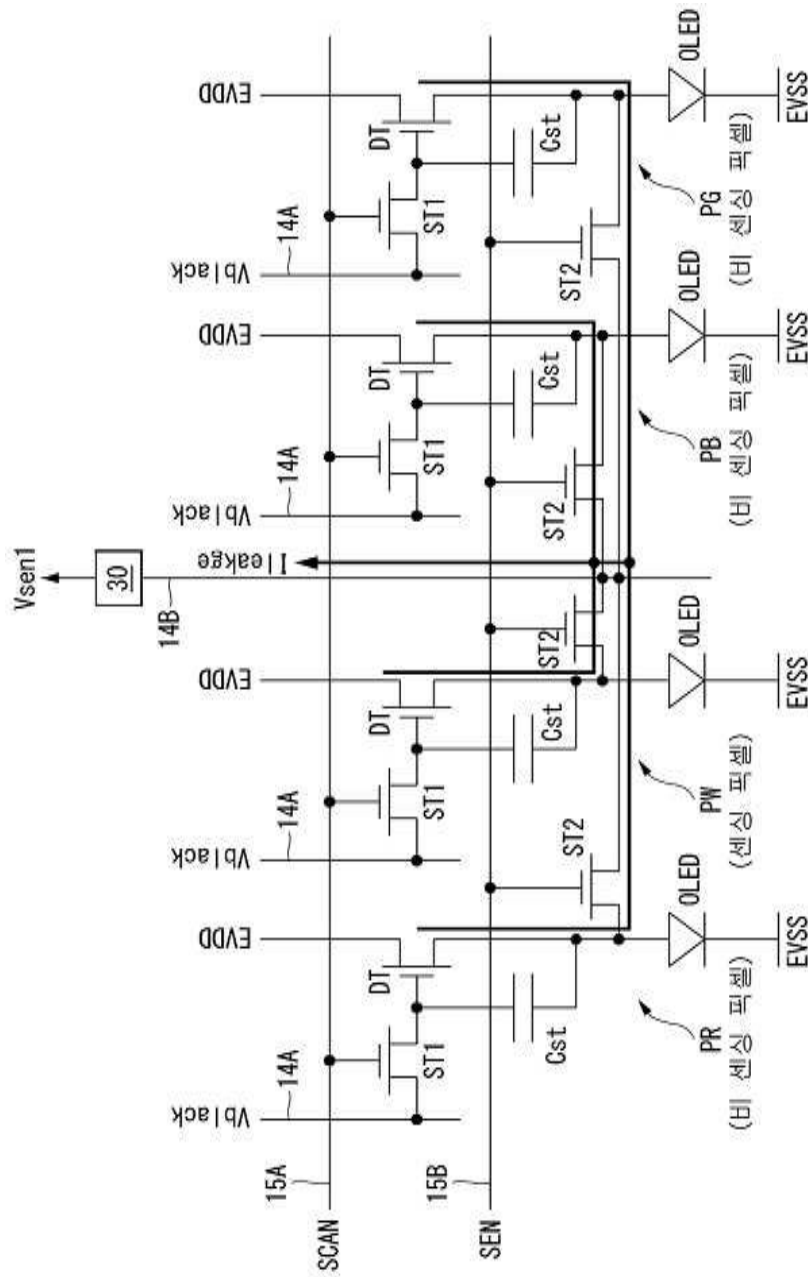
도면7



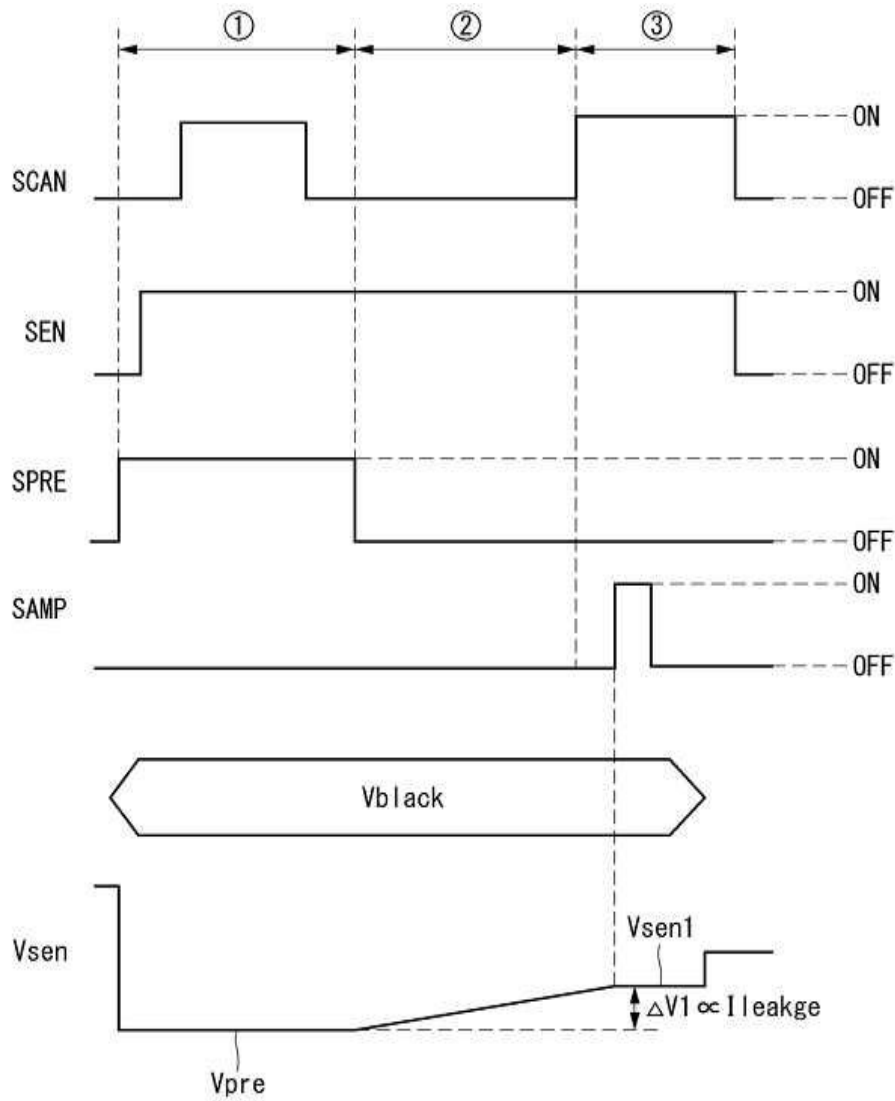
도면8



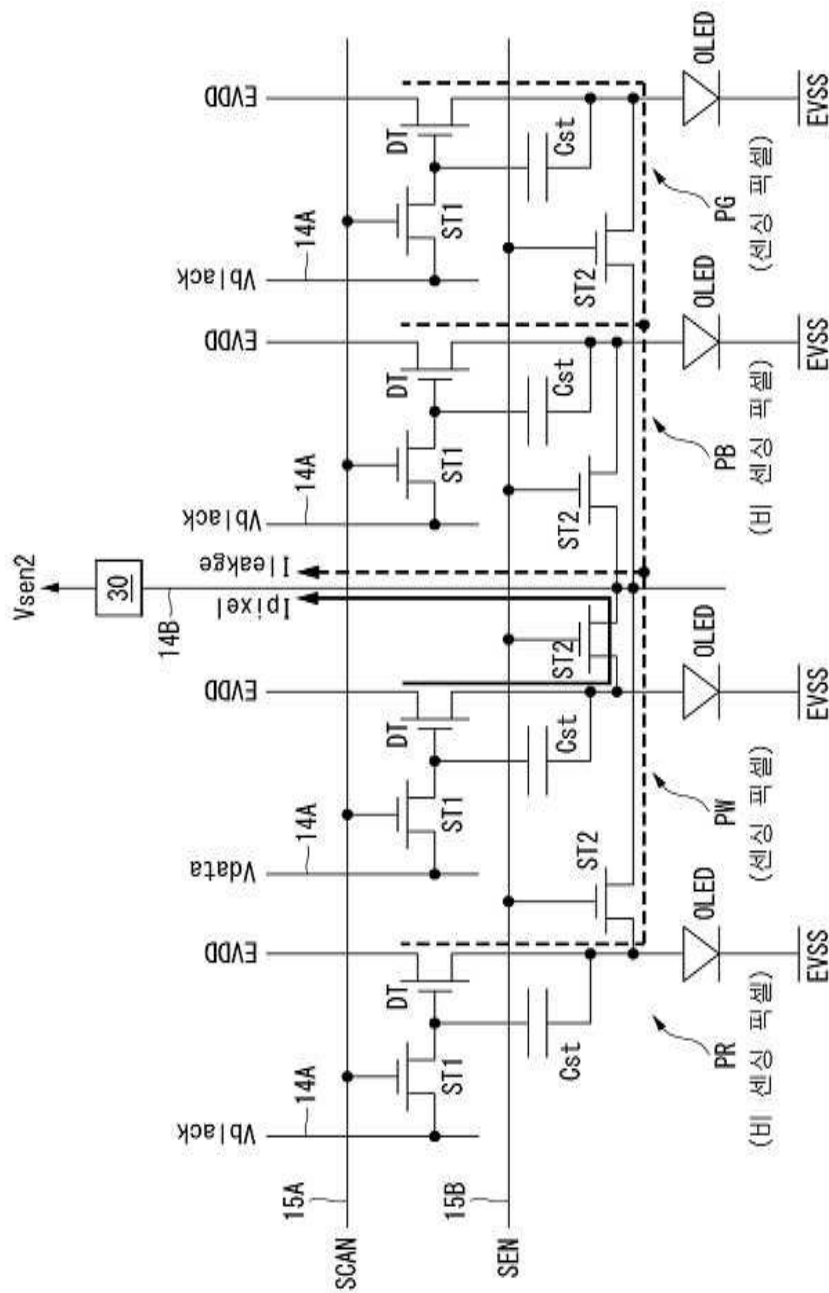
도면9



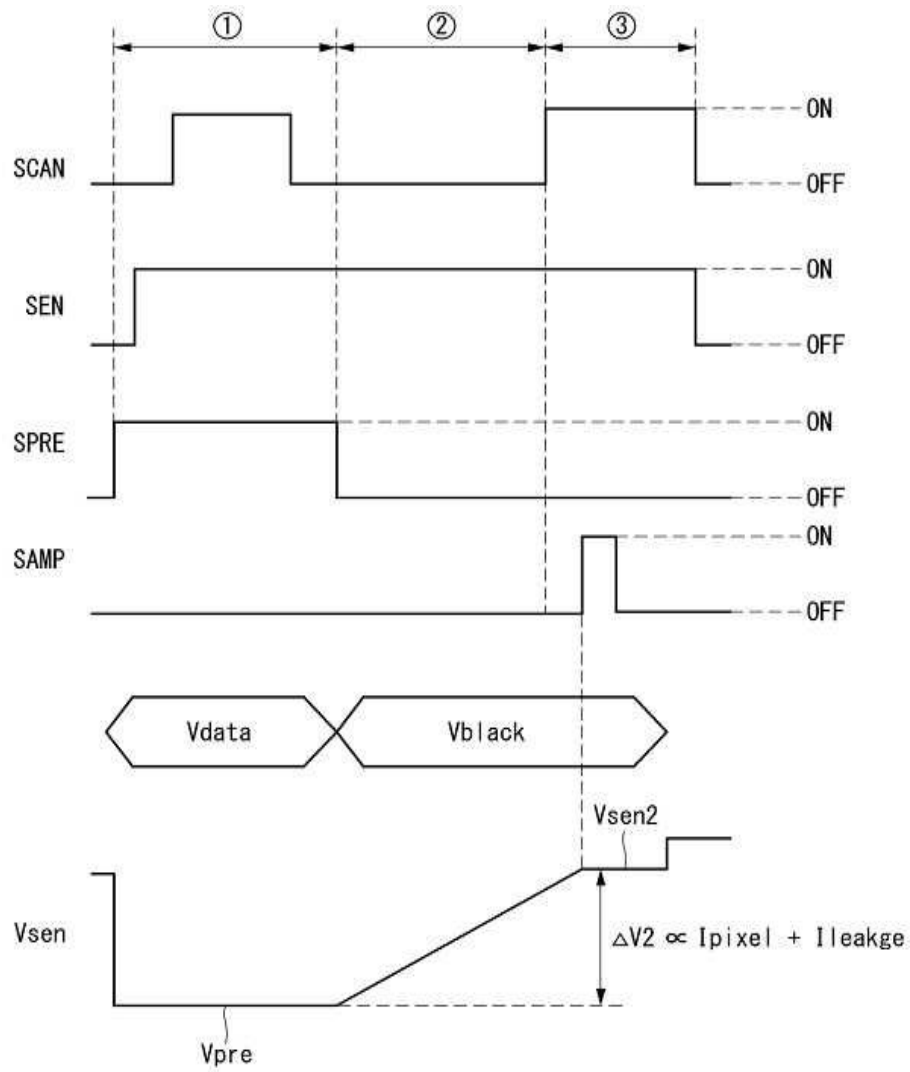
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	有机发光显示器和用于感测其电特性的方法		
公开(公告)号	KR1020180046322A	公开(公告)日	2018-05-08
申请号	KR1020160141447	申请日	2016-10-27
[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	KANG HAE YOON 강해윤		
发明人	강해윤		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/0214 G09G2300/0828 G09G2230/00		

摘要(译)

一种显示面板，具有多个像素，包括本发明的有机发光感测像素和非感测像素，所述多个像素共用一条感测线/感测电路，连接到共享感测线，用于感测非感测像素的漏电流值，并感测混合漏电流值的感测像素的电特性值；以及感测值校正电路，用于基于非感测像素的漏电流值来校正感测像素的电特性值。

