



(11) 공개번호 10-2020-0067473
(43) 공개일자 2020년06월12일

- (71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
- (72) 발명자
최성욱
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
황이연
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
이승찬

(54) 발명의 명칭 픽셀 센싱 장치와 그를 포함한 유기발광 표시장치, 및 유기발광 표시장치의 센싱 출력 제어방법

본 발명의 실시예에 따른 픽셀 센싱 장치는 일 픽셀에 흐르는 픽셀 전류를 적분하여 프리 전압으로부터 변화되는 제1 센싱 출력 전압을 생성하는 전류 적분기; 미리 정해진 센싱 레인지에 따라 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 센싱 결과 데이터를 출력하는 아날로그-디지털 컨버터; 및 상기 센싱 레인지의 특정 구간에 대응되도록 상기 제1 센싱 출력 전압을 조정하고, 상기 조정을 통해 얻어진 제2 센싱 출력 전압을 상기 아날로그 신호로서 상기 아날로그-디지털 컨버터에 입력하는 센싱출력 조정부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2320/0295 (2013.01)

(72) 발명자

윤문채

경기도 과주시 월롱면 엘지로 245

박종신

경기도 과주시 월롱면 엘지로 245

이성원

경기도 과주시 월롱면 엘지로 245

명세서

청구범위

청구항 1

일 픽셀에 흐르는 픽셀 전류를 적분하여 프리 전압으로부터 변화되는 제1 센싱 출력 전압을 생성하는 전류 적분기;

미리 정해진 센싱 레인지에 따라 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 센싱 결과 데이터를 출력하는 아날로그-디지털 컨버터; 및

상기 센싱 레인지의 특정 구간에 대응되도록 상기 제1 센싱 출력 전압을 조정하고, 상기 조정을 통해 얻어진 제2 센싱 출력 전압을 상기 아날로그 신호로서 상기 아날로그-디지털 컨버터에 입력하는 센싱출력 조정부를 포함한 픽셀 센싱 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 센싱 레인지의 특정 구간은 상기 센싱 레인지의 센터값을 중심으로 한 일정 구간인 픽셀 센싱 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 센싱출력 조정부는,

일측 전극이 상기 전류 적분기의 출력 단자에 접속되고 타측 전극이 상기 아날로그-디지털 컨버터의 입력단에 접속된 커패시터; 및

상기 프리 전압과 다른 초기 전압을 공급하는 초기전압 공급부; 및

상기 초기전압 공급부와 상기 아날로그-디지털 컨버터의 입력단 사이에 접속된 초기전압 공급용 스위치를 포함하고,

상기 초기전압 공급용 스위치의 동작에 연동하여, 상기 제2 센싱 출력 전압은 상기 초기 전압으로부터 변화되어 상기 제1 센싱 출력 전압과 달라지는 픽셀 센싱 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 프리 전압과 상기 제1 센싱 출력 전압 간의 전압 차는 상기 초기 전압과 상기 제2 센싱 출력 전압 간의 전압 차와 동일한 픽셀 센싱 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 센싱출력 조정부는,

상기 전류 적분기의 출력 단자와 상기 아날로그-디지털 컨버터의 입력단 사이에 접속된 바이패스용 스위치를 더 포함하고,

상기 바이패스용 스위치가 온 되는 경우, 상기 제2 센싱 출력 전압이 상기 제1 센싱 출력 전압과 동일하게 되는 픽셀 센싱 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

복수의 센싱 결과 데이터에 대한 분석 결과를 기반으로, 상기 초기전압 공급용 스위치의 온/오프 동작과, 상기 초기 전압의 레벨과, 상기 바이패스용 스위치의 온/오프 동작을 제어하는 센싱출력 제어부를 더 포함한 픽셀 센싱 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 센싱출력 제어부는,

상기 복수의 센싱 결과 데이터에 대한 분포 위치가 상기 센싱 레인지의 특정 구간을 만족하는 경우, 상기 바이패스용 스위치를 온 시키고 상기 초기전압 공급용 스위치를 오프 시키며,

상기 복수의 센싱 결과 데이터에 대한 분포 위치가 상기 센싱 레인지의 특정 구간을 만족하지 못하는 경우, 상기 바이패스용 스위치를 오프 시키고 상기 초기전압 공급용 스위치를 상기 전류 적분기의 리셋 기간 동안 온 시키는 픽셀 센싱 장치.

청구항 8

적어도 하나 이상의 픽셀과 상기 픽셀에 연결된 센싱 라인이 구비된 표시패널; 및

상기 센싱 라인을 통해 상기 픽셀에 연결되어 상기 픽셀의 구동 특성을 센싱하는 상기 청구항 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 픽셀 센싱 장치를 포함한 유기발광 표시장치.

청구항 9

일 픽셀에 흐르는 픽셀 전류를 전류 적분기를 통해 적분하여 프리 전압으로부터 변화되는 제1 센싱 출력 전압을 생성하는 단계;

미리 정해진 센싱 레인지에 따라 아날로그 신호를 아날로그-디지털 컨버터를 통해 디지털 신호로 변환하여 센싱 결과 데이터를 출력하는 단계; 및

상기 센싱 레인지의 특정 구간에 대응되도록 상기 제1 센싱 출력 전압을 센싱출력 조정부에서 조정하고 상기 조정을 통해 얻어진 제2 센싱 출력 전압을 상기 아날로그 신호로서 상기 아날로그-디지털 컨버터에 입력하는 단계를 포함한 유기발광 표시장치의 센싱 출력 제어방법

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 센싱 레인지의 특정 구간은 상기 센싱 레인지의 센터값을 중심으로 한 일정 구간인 유기발광 표시장치의 센싱 출력 제어방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 센싱출력 조정부는 상기 센싱 레인지의 특정 구간에 대응되도록 상기 제1 센싱 출력 전압을 조정하기 위해 상기 프리 전압과 다른 초기 전압을 상기 아날로그-디지털 컨버터의 입력단에 공급하고,

상기 제2 센싱 출력 전압은 상기 초기 전압으로부터 변화되어 상기 제1 센싱 출력 전압과 달라지는 유기발광 표시장치의 센싱 출력 제어방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 프리 전압과 상기 제1 센싱 출력 전압 간의 전압 차는 상기 초기 전압과 상기 제2 센싱 출력 전압 간의 전압 차와 동일한 유기발광 표시장치의 센싱 출력 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)와 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 영상 데이터의 제조에 따라 픽셀들에서 구현되는 영상의 휘도를 조절한다. 구동 TFT는 자신의 게이트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압(이하, "게이트-소스 간 전압"이라 함)에 따라 OLED에 흐르는 픽셀전류를 제어한다. 픽셀전류에 따라 OLED의 발광량과 화면의 휘도가 결정된다.

[0003] 구동 TFT의 문턱 전압과 전자 이동도, OLED의 동작점 전압 등은 픽셀의 구동 특성을 결정하므로 모든 픽셀들에서 동일해야 한다. 하지만, 공정 특성, 시변 특성 등 다양한 원인에 의해 픽셀들 간에 구동 특성이 달라질 수 있다. 이러한 구동 특성 차이는 휘도 편차를 초래하여 원하는 화상을 구현하는 데 제약이 된다. 픽셀들 간의 휘도 편차를 보상하기 위해, 픽셀들의 구동 특성을 센싱하고 그 센싱 결과를 기초로 입력 영상의 데이터를 보정하는 외부 보상 기술이 알려져 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 외부 보상 기술에서 픽셀의 구동 특성을 센싱하기 위해, 센싱 수단과 아날로그-디지털 컨버터(Analog to Digital Converter, 이하 ADC라 함)를 이용하는 방식이 있다. ADC는 센싱 수단으로부터 입력되는 센싱 출력 전압을 디지털 신호로 변환한다.

[0005] ADC는 그 입력 전압 범위 즉, 센싱 레인지가 미리 정해져 있다. 따라서, ADC에 입력되는 센싱 출력 전압이 ADC의 센싱 레인지를 벗어나는 경우, ADC의 출력값은 입력 전압 범위의 하한값으로 언더 플로우(underflow)되거나 또는, 입력 전압 범위의 상한값으로 오버 플로우(overflow) 될 수 있다. 이렇게 ADC 출력이 왜곡되면, 센싱 및 보상의 정확도가 떨어진다.

[0006] 따라서, 본 발명은 ADC의 센싱 레인지를 벗어나지 않도록 센싱 출력 전압을 조정할 수 있도록 한 픽셀 센싱 장치와 그를 포함한 유기발광 표시장치, 및 유기발광 표시장치의 센싱 출력 제어방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예에 따른 픽셀 센싱 장치는 일 픽셀에 흐르는 픽셀 전류를 적분하여 프리 전압으로부터 변화되는 제1 센싱 출력 전압을 생성하는 전류 적분기; 미리 정해진 센싱 레인지에 따라 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 센싱 결과 데이터를 출력하는 아날로그-디지털 컨버터; 및 상기 센싱 레인지의 특정 구간에 대응되도록 상기 제1 센싱 출력 전압을 조정하고, 상기 조정을 통해 얻어진 제2 센싱 출력 전압을 상기 아날로그 신호로서 상기 아날로그-디지털 컨버터에 입력하는 센싱출력 조정부를 포함한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명은 ADC의 센싱 레인지를 벗어나지 않도록 전류 적분기의 센싱 출력 전압을 조정할 수 있는 센싱출력 조정부를 마련한다. 센싱출력 조정부는 전류 적분기의 출력 단자와 ADC 입력단 사이에 연결된 커플링 커패시터와, ADC 입력단에 적분기의 프리 전압과 다른 초기 전압을 공급할 수 있는 초기전압 공급수단을 포함한다. 전류 적분기의 제1 센싱 출력 전압이 ADC 센싱 레인지의 특정 구간을 벗어나는 경우, 본 발명은 초기 전압을 프리 전압보다 낮추거나 또는 높임으로써, 센싱 레인지의 특정 구간에 대응되는 제2 센싱 출력 전압을 ADC에 인가함으로써, 언더 플로우/오버 플로우로 인한 센싱값 왜곡을 방지할 수 있다.

[0009] 이때, 커플링 커패시터의 커플링 효과에 의해, 센싱 기간 동안 초기 전압 대비 제2 센싱 출력 전압의 변화량은 프리 전압 대비 제1 센싱 출력 전압의 변화량과 동일하다. 픽셀의 구동 특성 변화는 미리 알고 있는 일정 기준치 대비 센싱 출력 전압의 변화량에 따라 판단하므로, ADC 센싱 레인지를 고려하여 ADC에 입력되는 전압이 제1 센싱 출력 전압에서 제2 센싱 출력 전압으로 변경되더라도, 픽셀의 구동 특성 변화는 정확히 판단될 수 있다.

[0010] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에

포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면이다.
- 도 2는 도 1의 표시패널에 구비된 픽셀 어레이의 일 예를 보여주는 도면이다.
- 도 3은 도 2의 픽셀 어레이에 연결된 데이터 구동부의 일 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 픽셀의 일 등가 회로도이다.
- 도 5는 도 2의 픽셀 어레이에 연결된 데이터 구동부의 다른 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 픽셀의 일 등가 회로도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 픽셀 센싱 장치를 보여주는 도면이다.
- 도 8 및 도 9는 센싱 결과 데이터가 ADC의 센싱 레인지를 만족할 때의 픽셀 센싱 장치의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 10 내지 도 11b는 센싱 결과 데이터가 ADC의 센싱 레인지를 만족하지 않을 때의 픽셀 센싱 장치의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 명세서의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 명세서는 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 명세서의 개시가 완전하도록 하며, 본 명세서가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 명세서는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0013] 본 명세서의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 명세서가 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 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.
- [0014] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0015] 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.
- [0016] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용될 수 있으나, 이 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 명세서의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0017] 본 명세서에서 표시패널의 기관 상에 형성되는 픽셀 회로는 n 타입 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) 구조의 TFT로 구현되거나 또는 p 타입 MOSFET 구조의 TFT로 구현될 수도 있다. TFT는 게이트(gate), 소스(source) 및 드레인(drain)을 포함한 3 전극 소자이다. 소스는 캐리어(carrier)를 트랜지스터에 공급하는 전극이다. TFT 내에서 캐리어는 소스로부터 흐르기 시작한다. 드레인은 TFT에서 캐리어가 외부로 나가는 전극이다. 즉, MOSFET에서의 캐리어의 흐름은 소스로부터 드레인으로 흐른다. n 타입 TFT (NMOS)의 경우, 캐리어가 전자(electron)이기 때문에 소스에서 드레인으로 전자가 흐를 수 있도록 소스 전압이 드레인 전압보다 낮은 전압을 가진다. n 타입 TFT에서 전자가 소스로부터 드레인 쪽으로 흐르기 때문에 전류의 방향은 드레인으로부터 소스 쪽으로 흐른다. 이에 반해, p 타입 TFT(PMOS)의 경우, 캐리어가 정공(hole)이기 때문에 소스로부터 드레인으로 정공이 흐를 수 있도록 소스 전압이 드레인 전압보다 높다. p 타입 TFT에서 정공이 소스로부터 드레인 쪽으로 흐르기 때문에 전류가 소스로부터 드레인 쪽으로 흐른다. MOSFET의 소스와 드레인은 고정된 것이 아니라는 것에 주의하여야 한다. 예컨대, MOSFET의 소스와 드레인은 인가 전압에 따라 변경될 수 있다.

- [0018] 한편, 본 명세서에서 TFT의 반도체층은 옥사이드 소자, 아몰포스 실리콘 소자, 폴리 실리콘 소자 중 적어도 어느 하나로 구현될 수 있다.
- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시예를 상세히 설명한다. 이하의 설명에서, 본 명세서와 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면이다. 그리고, 도 2는 도 1의 표시패널에 구비된 픽셀 어레이의 일 예를 보여주는 도면이다.
- [0021] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 드라이버 IC(D-IC)(20), 보상 IC(30), 호스트 시스템(40), 및 저장 메모리(50)를 포함할 수 있다. 본 발명의 패널 구동부는 표시패널(10)에 구비된 게이트 구동부(15)와, 드라이버 IC(D-IC)(20)에 내장된 데이터 구동부(25)를 포함한다.
- [0022] 표시패널(10)에는 다수의 픽셀 라인들(PNL1~PNL4)이 구비되고, 각 픽셀라인에는 다수의 픽셀들(PXL)과 복수의 신호라인들이 구비된다. 본 발명에서 설명되는 “픽셀 라인”은 물리적인 신호라인이 아니라, 게이트라인의 연장 방향을 따라 서로 이웃한 픽셀들(PXL)과 신호 라인들의 집합체를 의미한다. 신호라인들은 픽셀들(PXL)에 디스플레이용 데이터전압(VDIS)과 센싱용 데이터전압(VSEN)을 공급하기 위한 데이터라인들(140), 픽셀들(PXL)에 기준전압(VREF)을 공급하기 위한 기준전압 라인들(150), 픽셀들(PXL)에 게이트신호를 공급하는 게이트라인들(160), 및 픽셀들(PXL)에 고전위 픽셀 전압을 공급하기 위한 고전위 전원 라인들(PWL)을 포함할 수 있다.
- [0023] 표시패널(10)의 픽셀들(PXL)은 매트릭스 형태로 배치되어 픽셀 어레이(Pixel array)를 구성한다. 도 2의 픽셀 어레이에 포함된 각 픽셀(PXL)은 데이터라인들(140) 중 어느 하나에, 기준전압 라인들(150) 중 어느 하나에, 고전위 전원 라인들(PWL) 중 어느 하나에, 그리고 게이트라인들(160) 중 어느 하나에 연결될 수 있다. 도 2의 픽셀 어레이에 포함된 각 픽셀(PXL)은 복수의 게이트라인들(160)에 연결될 수도 있다. 그리고, 도 2의 픽셀 어레이에 포함된 각 픽셀(PXL)은 전원 생성부로부터 저전위 픽셀 전압을 더 공급받을 수 있다. 전원생성부는 저전위 전원 라인 또는 패드부를 통해서 저전위 픽셀 전압을 픽셀(PXL)에 공급할 수 있다.
- [0024] 표시패널(10)에는 게이트 구동부(15)가 내장될 수 있다.
- [0025] 게이트 구동부(15)는 도 2의 픽셀 어레이의 게이트라인들(160)에 연결된 복수의 스테이지들을 포함할 수 있다. 스테이지들은 픽셀들(PXL)의 스위치 소자들을 제어하기 위한 게이트신호를 생성하여 게이트라인들(160)에 공급할 수 있다.
- [0026] 드라이버 IC(D-IC)(20)는 타이밍 제어부(21)와 데이터 구동부(25)를 포함한다. 데이터 구동부(25)는 센싱부(22)와 구동전압 생성부(23)를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0027] 타이밍 제어부(21)는 호스트 시스템(40)으로부터 입력되는 타이밍 신호들, 예컨대 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등을 참조로 게이트 구동부(15)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와, 데이터 구동부(25)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)를 생성할 수 있다.
- [0028] 데이터 타이밍 제어신호(DDC)는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock), 및 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable) 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 소스 스타트 펄스는 구동전압 생성부(23)의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭은 라이징 또는 폴링 에지에 기준하여 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭신호이다. 소스 출력 인에이블신호는 구동전압 생성부(23)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0029] 게이트 타이밍 제어신호(GDC)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 게이트 스타트 펄스는 첫 번째 게이트 출력을 생성하는 스테이지에 인가되어 그 스테이지의 동작을 활성화한다. 게이트 쉬프트 클럭은 스테이지들에 공통으로 입력되는 것으로서 게이트 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위한 클럭신호이다.
- [0030] 타이밍 제어부(21)는 패널 구동부의 동작 타이밍을 제어함으로써, 파워 온 기간, 각 프레임의 수직 액티브 기간, 각 프레임의 수직 블랭크 기간, 파워 오프 기간 중 적어도 어느 하나에서 픽셀들(PXL)의 구동 특성을 센싱할 수 있다. 여기서, 파워 온 기간은 시스템 전원이 인가된 후부터 화면이 켜지기 전까지의 기간이고, 파워 오프 기간은 화면이 꺼진 후부터 시스템 전원이 해제되기 전까지의 기간이다. 수직 액티브 기간은 화면 재생을 위해 영상 데이터가 표시패널(10)에 기입되는 기간이고, 수직 블랭크 기간은 이웃한 수직 액티브 기간들 사이에

위치하며 영상 데이터의 기입이 중지되는 기간이다. 픽셀들(PXL)의 구동 특성은 픽셀들(PXL)에 포함된 구동 소자들의 문턱전압과 전자 이동도를 포함한다.

- [0031] 타이밍 제어부(21)는 표시패널(10)의 픽셀 라인들(PNL1~PNL4)에 대한 센싱 구동 타이밍과 디스플레이 구동 타이밍을 정해진 시퀀스에 따라 제어함으로써, 디스플레이 구동과 센싱 구동을 구현할 수 있다.
- [0032] 타이밍 제어부(21)는 디스플레이 구동을 위한 타이밍 제어신호들(GDC,DDC)과 센싱 구동을 위한 타이밍 제어신호들(GDC,DDC)을 서로 다르게 생성할 수 있다. 센싱 구동은 센싱 대상 픽셀 라인에 포함된 픽셀들(PXL)에 센싱용 데이터전압(VSEN)을 기입하여 해당 픽셀들(PXL)의 구동 특성을 센싱하고, 센싱 결과 데이터(SDATA)를 기초로 해당 픽셀들(PXL)의 구동 특성 변화를 보상하기 위한 보상값을 업데이트하는 것을 의미한다. 그리고, 디스플레이 구동은 업데이트된 보상값을 기반으로 하여, 해당 픽셀들(PXL)에 입력될 디지털 영상 데이터를 보정하고, 보정된 영상 데이터(CDATA)에 대응되는 디스플레이용 데이터전압(VDIS)을 해당 픽셀들(PXL)에 인가하여 입력 영상을 표시하는 것을 의미한다.
- [0033] 구동전압 생성부(23)는 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하는 디지털-아날로그 변환기(Digital to Analog converter, 이하 DAC라 함)로 구현된다. 구동전압 생성부(23)는 센싱 구동에 필요한 센싱용 데이터전압(VSEN)과 디스플레이 구동에 필요한 디스플레이용 데이터전압(VDIS)을 생성하여 데이터라인들(140)에 공급한다. 구동전압 생성부(23)는 센싱 구동과 디스플레이 구동에 더 필요한 기준 전압(VREF)을 생성하여 기준전압 라인들(150)에 공급한다.
- [0034] 디스플레이용 데이터전압(VDIS)은 보상 IC(30)에서 보정된 디지털 영상 데이터(CDATA)에 대한 디지털-아날로그 변환 결과로서, 제조값 및 보상값에 따라 픽셀 단위로 그 크기가 달라질 수 있다. 센싱용 데이터전압(VSEN)은 컬러 별로 구동소자의 구동 특성이 다를 것을 고려하여 R(적색),G(녹색),B(청색),W(백색) 픽셀들 단위로 다르게 설정될 수 있다.
- [0035] 센싱부(22)는 센싱 구동을 위해, 픽셀들(PXL)의 구동 특성, 예컨대, 구동 소자의 문턱전압과 전자 이동도, 발광 소자의 동작점 전압을 센싱 라인들을 통해 센싱할 수 있다. 센싱 라인들은 데이터라인들(140)로 구현될 수도 있고 기준전압 라인들(150)로 구현될 수도 있다. 다만, 데이터라인들(140)을 센싱 라인으로 활용하면 데이터 출력 채널과 센싱 채널을 일원화할 수 있어 드라이버 IC(D-IC)(20)의 패드 수 절감에 유리하다. 센싱부(22)는 각 픽셀(PXL)에 흐르는 픽셀 전류를 직접 센싱하는 전류 센싱형으로 구현될 수 있다. 이를 위해, 센싱부(22)는 전류 적분기를 포함할 수 있는 데, 이에 대해서는 도 7을 통해 자세히 설명한다.
- [0036] 센싱부(22)는 복수의 아날로그 센싱값들을 복수개의 ADC(Aanlog-Digital Conveter)들을 이용하여 동시에 병렬 처리할 수도 있고, 복수의 아날로그 센싱값들을 1개의 ADC를 이용하여 순차적으로 직렬 처리할 수도 있다. ADC의 샘플링 속도와 센싱의 정확도는 트레이드 오프(Trade-off) 관계에 있다. 병렬 처리 방식의 ADC는 직렬 처리 방식의 ADC에 비해 샘플링 속도를 늦출 수 있어 센싱의 정확도를 높이는 데 유리하다. ADC는 플래시 타입의 ADC, 트래킹(tracking) 기법을 이용한 ADC, 연속 근사 레지스터 타입(Successive Approximation Register type)의 ADC 등으로 구현될 수 있다. ADC는 미리 정해진 센싱 레인지에 따라 아날로그 센싱값들을 디지털 센싱 결과 데이터(SDATA)로 변환한 후, 저장 메모리(50)와 센싱출력 제어부(27)에 공급한다.
- [0037] 센싱부(22)는 전류 적분기의 센싱 출력 전압, 즉 아날로그 센싱값이 ADC의 센싱 레인지를 벗어나지 않도록 센싱 출력 전압을 조정하는 센싱출력 조정부를 포함할 수 있는 데, 이에 대해서는 도 7을 통해 자세히 설명한다.
- [0038] 한편, 드라이버 IC(D-IC)(20)는 센싱출력 제어부(27)를 더 포함한다. 센싱출력 제어부(27)는 센싱부(22)로부터 입력된 센싱 결과 데이터(SDATA)를 분석하고, 복수의 센싱 결과 데이터(SDATA)에 대한 분포 위치가 ADC의 센싱 레인지의 특정 구간을 만족하는 지 여부를 판단하고, 그 판단 결과에 따라 센싱출력 조정부의 동작을 다르게 제어할 수 있다. 이에 대해서는 도 8 내지 도 11b를 통해 자세히 설명한다.
- [0039] 저장 메모리(50)는 센싱 구동시 센싱부(22)로부터 입력되는 디지털 센싱 결과 데이터(SDATA)를 저장한다. 저장 메모리(50)는 플래시 메모리로 구현될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0040] 보상 IC(30)는 보상부(31)와 보상 메모리(32)를 포함할 수 있다. 보상 메모리(32)는 저장 메모리(50)로부터 읽어들이는 디지털 센싱 결과 데이터(SDATA)를 보상부(31)에 전달한다. 보상 메모리(32)는 RAM(Random Access Memory), 예컨대 DDR SDRAM(Double Date Rate Synchronous Dynamic RAM)일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 보상부(31)는 저장 메모리(50)로부터 읽어들이는 디지털 센싱 결과 데이터(SDATA)를 기반으로 각 픽셀 별로 보상 오프셋(Offset)과 보상 게인(Gain)을 연산하고, 연산된 보상 오프셋과 보상 게인에 따라 호스트 시스템(40)으로

부터 입력 받은 영상 데이터를 보정하고, 보정된 영상 데이터(CDATA)를 드라이버 IC(20)에 공급한다.

- [0041] 도 3은 도 2의 픽셀 어레이에 연결된 데이터 구동부(25)의 일 구성을 보여주는 도면이다. 도 3의 데이터 구동부(25)는 픽셀들(PXL)의 구동 특성을 기준 전압라인들(150)을 통해 센싱하기 위한 것이다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 데이터 구동부(25)는 데이터라인(140)을 통해 픽셀(PXL)의 제1 노드(구동 소자의 게이트전극에 연결됨)에 접속되고, 기준 전압라인(150)을 통해 픽셀(PXL)의 제2 노드(구동 소자의 소스전극에 연결됨)에 접속될 수 있다. 픽셀(PXL)의 제2 노드에는 픽셀 전류(IPIX)가 흐르기 때문에, 제2 스위치 소자를 통해 제2 노드에 접속된 기준 전압라인(150)이 센싱 라인으로 활용될 수 있다.
- [0043] 기준 전압라인(150)은 연결 스위치(SX1, SX2)를 통해 구동전압 생성부(23)와 센싱부(22)에 선택적으로 연결된다. 구동전압 생성부(23)는 센싱용 데이터전압(VSEN)과 디스플레이용 데이터전압(VDIS)을 생성하는 제1 구동전압 생성부(DAC1)와 기준전압(VREF)을 생성하는 제2 구동전압 생성부(DAC2)를 포함할 수 있다. 기준 전압라인(150)과 제2 구동전압 생성부(DAC2) 사이에는 제1 연결 스위치(SX1)가 접속되고, 기준 전압라인(150)과 센싱부(22) 사이에는 제2 연결 스위치(SX2)가 접속된다. 제1 연결 스위치(SX1)와 제2 연결 스위치(SX2)는 선택적으로 턴 온 된다. 기준전압(VREF)이 픽셀(PXL)에 기입되는 타이밍에 동기하여 제1 연결 스위치(SX1)만이 턴 온 되고, 픽셀(PXL)에 흐르는 픽셀 전류(IPIX)를 센싱하는 타이밍에 동기하여 제2 연결 스위치(SX2)만이 턴 온 된다. 따라서, 기준 전압라인(150)은 제1 및 제2 연결 스위치들(SX1, SX2)를 통해 제2 구동전압 생성부(DAC2)와 센싱부(22)에 선택적으로 연결된다.
- [0044] 도 4는 도 3에 도시된 픽셀의 일 등가 회로도이다.
- [0045] 도 4를 참조하면, 기준전압 라인(150)을 센싱 라인으로 활용하는 일 픽셀(PXL)은 OLED, 구동 TFT(DT), 스위치 TFT들(ST1, ST2), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다. 구동 TFT(DT)와 스위치 TFT들(ST1, ST2)은 NMOS로 구현될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0046] OLED는 구동 TFT(DT)로부터 인입되는 픽셀 전류에 대응되는 세기로 발광하는 발광 소자이다. OLED의 애노드 전극은 제2 노드(N2)에 접속되고, 캐소드 전극은 저전위 픽셀 전압(EVSS)의 입력단에 접속된다.
- [0047] 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전압에 대응하여 픽셀 전류를 생성하는 구동 소자이다. 구동 TFT(DT)의 게이트 전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 제1 전극은 고전위 전원 라인(PWL)을 통해 고전위 픽셀 전압(EVDD)의 입력단에 접속되며, 제2 전극은 제2 노드(N2)에 접속된다.
- [0048] 스위치 TFT들(ST1, ST2)은 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압을 설정하고, 구동 TFT(DT)의 제2 전극과 기준전압 라인(150)을 연결하는 스위치 소자들이다.
- [0049] 제1 스위치 TFT(ST1)는 데이터라인(140)과 제1 노드(N1) 사이에 접속되어 게이트라인(160)으로부터의 게이트신호(SCAN)에 따라 턴 온 된다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 디스플레이 구동 또는 센싱 구동을 위한 프로그래밍 시에 턴 온 된다. 제1 스위치 TFT(ST1)가 턴 온 될 때, 센싱용 데이터전압(VSEN) 또는 디스플레이용 데이터전압(VDIS)이 제1 노드(N1)에 인가된다. 제1 스위치 TFT(ST1)의 게이트전극은 게이트라인(160)에 접속되고, 제1 전극은 데이터 라인(140)에 접속되며, 제2 전극은 제1 노드(N1)에 접속된다.
- [0050] 제2 스위치 TFT(ST2)는 기준전압 라인(150)과 제2 노드(N2) 사이에 접속되어 게이트라인(160)으로부터의 게이트신호(SCAN)에 따라 턴 온 된다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 디스플레이 구동 또는 센싱 구동을 위한 프로그래밍 시에 턴 온 되어, 기준 전압(VREF)을 제2 노드(N2)에 인가한다. 또한, 제2 스위치 TFT(ST2)는 센싱 구동 중의 센싱 기간에서도 턴 온 되어 구동 TFT(DT)에서 생성된 픽셀 전류를 기준전압 라인(150)에 인가한다. 제2 스위치 TFT(ST2)의 게이트전극은 게이트라인(160)에 접속되고, 제1 전극은 기준전압 라인(150)에 접속되며, 제2 전극은 제2 노드(N2)에 접속된다.
- [0051] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속되어 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압을 일정 기간 동안 유지한다.
- [0052] 도 5는 도 2의 픽셀 어레이에 연결된 데이터 구동부(25)의 다른 구성을 보여주는 도면이다. 도 5의 데이터 구동부(25)는 픽셀들(PXL)의 구동 특성을 데이터라인(140)을 통해 센싱하기 위한 것이다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 데이터 구동부(25)는 기준 전압라인(150)을 통해 픽셀(PXL)의 제1 노드(구동 소자의 게이트전극에 연결됨)에 접속되고, 데이터라인(140)을 통해 픽셀(PXL)의 제2 노드(구동 소자의 소스전극에 연결됨)에 접속될 수 있다. 픽셀(PXL)의 제2 노드에는 픽셀 전류(IPIX)가 흐르기 때문에, 제2 스위치 소자를 통해 제2 노드

에 접속된 데이터라인(140)이 센싱 라인으로 활용될 수 있다.

- [0054] 데이터라인(140)은 연결 스위치(SX1, SX2)를 통해 구동전압 생성부(23)와 센싱부(22)에 선택적으로 연결된다. 구동전압 생성부(23)는 센싱용 데이터전압(VSEN)과 디스플레이용 데이터전압(VDIS)을 생성하는 제1 구동전압 생성부(DAC1)와 기준전압(VREF)을 생성하는 제2 구동전압 생성부(DAC2)를 포함할 수 있다. 데이터라인(140)과 제1 구동전압 생성부(DAC1) 사이에는 제1 연결 스위치(SX1)가 접속되고, 데이터라인(140)과 센싱부(22) 사이에는 제2 연결 스위치(SX2)가 접속된다. 제1 연결 스위치(SX1)와 제2 연결 스위치(SX2)는 선택적으로 턴 온 된다. 센싱용 데이터전압(VSEN)과 디스플레이용 데이터전압(VDIS)이 픽셀(PXL)에 기입되는 타이밍에 동기하여 제1 연결 스위치(SX1)만이 턴 온 되고, 픽셀(PXL)에 흐르는 픽셀 전류(IPIX)를 센싱하는 타이밍에 동기하여 제2 연결 스위치(SX2)만이 턴 온 된다. 따라서, 데이터라인(140)은 제1 및 제2 연결 스위치들(SX1, SX2)를 통해 제1 구동전압 생성부(DAC1)와 센싱부(22)에 선택적으로 연결된다.
- [0055] 도 6은 도 5에 도시된 픽셀의 일 등가 회로도이다.
- [0056] 도 6을 참조하면, 데이터라인(140)을 센싱 라인으로 활용하는 일 픽셀(PXL)은 OLED, 구동 TFT(DT), 스위치 TFT들(ST1, ST2), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다. 구동 TFT(DT)와 스위치 TFT들(ST1, ST2)은 NMOS로 구현될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0057] OLED는 구동 TFT(DT)로부터 인입되는 픽셀 전류에 대응되는 세기로 발광하는 발광 소자이다. OLED의 애노드 전극은 제2 노드(N2)에 접속되고, 캐소드 전극은 저전위 픽셀 전압(EVSS)의 입력단에 접속된다.
- [0058] 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전압에 대응하여 픽셀 전류를 생성하는 구동 소자이다. 구동 TFT(DT)의 게이트 전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 제1 전극은 고전위 전원 라인(PWL)을 통해 고전위 픽셀 전압(EVDD)의 입력단에 접속되며, 제2 전극은 제2 노드(N2)에 접속된다.
- [0059] 스위치 TFT들(ST1, ST2)은 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압을 설정하고, 구동 TFT(DT)의 제2 전극과 데이터라인(140)을 연결하는 스위치 소자들이다.
- [0060] 제1 스위치 TFT(ST1)는 기준 전압라인(150)과 제1 노드(N1) 사이에 접속되어 게이트라인(160)으로부터의 게이트 신호(SCAN)에 따라 턴 온 된다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 디스플레이 구동 또는 센싱 구동을 위한 프로그래밍 시에 턴 온 된다. 제1 스위치 TFT(ST1)가 턴 온 될 때, 기준전압(VREF)이 제1 노드(N1)에 인가된다. 제1 스위치 TFT(ST1)의 게이트전극은 게이트라인(160)에 접속되고, 제1 전극은 기준 전압라인(150)에 접속되며, 제2 전극은 제1 노드(N1)에 접속된다.
- [0061] 제2 스위치 TFT(ST2)는 데이터라인(140)과 제2 노드(N2) 사이에 접속되어 게이트라인(160)으로부터의 게이트 신호(SCAN)에 따라 턴 온 된다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 디스플레이 구동 또는 센싱 구동을 위한 프로그래밍 시에 턴 온 되어, 센싱용 데이터전압(VSEN) 또는 디스플레이용 데이터전압(VDIS)을 제2 노드(N2)에 인가한다. 또한, 제2 스위치 TFT(ST2)는 센싱 구동 중의 센싱 기간에서도 턴 온 되어 구동 TFT(DT)에서 생성된 픽셀 전류를 데이터라인(140)에 인가한다. 제2 스위치 TFT(ST2)의 게이트전극은 게이트라인(160)에 접속되고, 제1 전극은 데이터라인(140)에 접속되며, 제2 전극은 제2 노드(N2)에 접속된다.
- [0062] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속되어 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압을 일정 기간 동안 유지한다.
- [0063] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 픽셀 센싱 장치를 보여주는 도면이다.
- [0064] 도 7의 픽셀 센싱 장치는 도 1의 센싱부(22)를 포함한다.
- [0065] 센싱부(22)는 전류 적분기(221), 센싱출력 조정부(222), 및 ADC(223)를 포함할 수 있다. 센싱출력 조정부(222)와 ADC(223) 사이에는 샘플 앤 홀드 회로가 더 구비될 수 있으나, 설명의 편의를 위해 생략한다.
- [0066] 전류 적분기(221)는 표시패널(10)의 센싱 라인을 통해 일 픽셀(PXL)에 연결된다. 전류 적분기(221)는 픽셀(PXL)에 흐르는 픽셀 전류(IPIX)를 적분하여 프리 전압(Vpre)으로부터 변화되는 제1 센싱 출력 전압을 생성한다.
- [0067] 전류 적분기(221)는 앰프(AMP)와 적분 커패시터(CFB)와 리셋 스위치(RST)를 포함한다. 앰프(AMP)는 센싱 라인으로부터 픽셀 전류(IPIX)를 입력 받는 반전(-) 입력단자(1), 프리 전압(Vpre)을 입력 받는 비 반전(+) 입력단자(2), 및 제1 센싱 출력 전압이 생성되는 출력 단자(3)를 포함한다. 적분 커패시터(CFB)는 앰프(AMP)의 반전(-) 입력단자(1)와 출력 단자(3) 사이에 접속된다. 앰프(AMP)의 반전(-) 입력단자(1)와 출력 단자(3) 사이에는 적분 커패시터(CFB)와 병렬로 리셋 스위치(RST)가 연결된다.

- [0068] 리셋 스위치(RST)가 온 될 때 앰프(AMP)의 반전(-) 입력단자(1), 비 반전(+) 입력단자(2) 및 출력 단자(3)는 프리 전압(Vpre)으로 리셋 된다. 리셋 스위치(RST)가 오프 된 후에 픽셀 전류(IPIX)가 적분 커패시터(CFB)에 인가 되면, 앰프(AMP)의 출력 단자(3)에서 생성되는 제1 센싱 출력 전압은 프리 전압(Vpre)으로부터 점차 낮아진다. 일정 시간 동안 제1 센싱 출력 전압의 감소 기울기는 픽셀 전류(IPIX)의 크기에 비례한다. 따라서, 픽셀 전류(IPIX)가 너무 작거나 또는 너무 큰 경우 제1 센싱 출력 전압이 ADC(223)의 센싱 한계를 초과할 수 있다.
- [0069] ADC(223)는 미리 정해진 센싱 레인지에 따라 아날로그 신호(즉, 센싱 출력 전압)를 디지털 신호(즉, 디지털 센싱 결과 데이터)로 변환한다. ADC에 입력되는 센싱 출력 전압이 ADC의 센싱 레인지를 벗어나는 경우, ADC의 출력값은 입력 전압 범위의 하한값으로 언더 플로우(underflow)되거나 또는, 입력 전압 범위의 상한값으로 오버 플로우(overflow) 될 수 있다.
- [0070] 센싱출력 조정부(222)는 ADC(223)의 출력 왜곡을 방지하기 위해 전류 적분기(221)의 출력, 즉 제1 센싱 출력 전압을 조정한다. 센싱출력 조정부(222)는 ADC(223)의 센싱 레인지의 특정 구간에 대응되도록 제1 센싱 출력 전압을 조정하고, 조정을 통해 얻어진 제2 센싱 출력 전압을 ADC(223)에 입력함으로써, ADC(223)의 출력값이 언더 플로우 되거나 또는 오버 플로우 되는 현상을 방지한다. 여기서, ADC(223)의 센싱 레인지의 특정 구간은 센싱 레인지의 센터값을 중심으로 한 일정 구간이다. 센싱 출력 전압의 크기를 센싱 레인지의 센터값 근처로 맞추면 ADC(223)의 출력 왜곡이 획기적으로 줄어든다.
- [0071] 센싱출력 조정부(222)는 커플링 커패시터(CX), 초기전압 공급부(5), 및 초기전압 공급용 스위치(INT)로 구현될 수 있다. 커플링 커패시터(CX)의 일측 전극은 전류 적분기(221)의 출력 단자(3)에 접속되고 커플링 커패시터(CX)의 타측 전극은 ADC(223)의 입력단(4)에 접속된다. 초기전압 공급부(5)는 프리 전압(Vpre)과 다른 초기 전압(Vint)을 공급한다. 초기전압 공급용 스위치(INT)는 초기전압 공급부(5)와 ADC(223)의 입력단(4) 사이에 접속된다.
- [0072] 초기전압 공급용 스위치(INT)는 리셋 스위치(RST)와 동기 되어 동작한다. 즉, 초기전압 공급용 스위치(INT)와 리셋 스위치(RST)는 동시에 온/오프 된다. 초기전압 공급용 스위치(INT)가 온 될 때 ADC(223)의 입력단(4)에는 초기 전압(Vint)이 인가된다.
- [0073] 적분기 출력 단자(3)의 제1 센싱 출력 전압이 리셋 스위치(RST)의 온/오프 동작에 연동하여 프리 전압(Vpre)으로부터 변화될 때, ADC(223)의 입력단(4)의 제2 센싱 출력 전압은 초기전압 공급용 스위치(INT)의 온/오프 동작에 연동하여 초기 전압(Vint)으로부터 변화되어 제1 센싱 출력 전압과 달라진다. 제2 센싱 출력 전압은 ADC(223)의 센싱 레인지의 특정 구간을 만족한다.
- [0074] 한편, 제1 센싱 출력 전압이 프리 전압(Vpre)으로부터 제1 값만큼 낮아질 때, 제2 센싱 출력 전압은 초기 전압(Vint)으로부터 제1 값만큼 낮아진다. 즉, 프리 전압(Vpre)과 제1 센싱 출력 전압 간의 전압 차는 초기 전압(Vint)과 제2 센싱 출력 간의 전압 차이와 동일하다. 이는 커플링 커패시터(CX)의 커플링 효과에 따른 것이다.
- [0075] 픽셀의 구동 특성 변화는 미리 알고 있는 일정 기준치 대비 센싱 출력 전압의 변화량에 따라 판단된다. 본 발명은 전류 적분기(221)의 제1 센싱 출력 전압이 ADC(223)의 센싱 레인지를 벗어나는 경우 초기 전압(Vint)을 ADC(223)의 입력단(4)에 인가하여 상기 일정 기준치를 프리 전압(Vpre)에서 초기 전압(Vint)으로 변경한다. 이 렇게 ADC(223)의 센싱 레인지를 고려하여 상기 일정 기준치를 변경하더라도 픽셀의 구동 특성은 제2 센싱 출력 전압에도 그대로 반영될 수 있다. 왜냐하면, 제1 센싱 출력 전압의 변화량만큼 제2 센싱 출력 전압도 초기 전압(Vint)으로부터 변화되기 때문이다.
- [0076] 센싱출력 조정부(222)는 전류 적분기(221)의 출력 단자(3)와 ADC(223) 입력단(4) 사이에 접속된 바이패스용 스위치(BPS)를 더 포함한다. 바이패스용 스위치(BPS)는 제1 센싱 출력 전압이 ADC(223)의 센싱 레인지를 만족하는 경우에 온 된다. 이때, 초기전압 공급용 스위치(INT)는 오프 되며, ADC(223) 입력단(4)에는 초기 전압(Vint)이 공급되지 않는다. 즉, 바이패스용 스위치(BPS)가 온 되는 경우, ADC(223) 입력단(4)의 제2 센싱 출력 전압이 전류 적분기(221) 출력 단자(3)의 제1 센싱 출력 전압과 동일하게 된다.
- [0077] 한편, 도 7의 픽셀 센싱 장치는 도 1의 센싱부(22) 외에 센싱출력 제어부(27)를 더 포함할 수 있다.
- [0078] 센싱출력 제어부(27)는 ADC(223)로부터 입력된 복수의 센싱 결과 데이터(SDATA)에 대한 분석 결과를 기반으로, 초기전압 공급용 스위치(INT)의 온/오프 동작을 제어하기 위한 제1 제어신호(CINT)와, 초기 전압(Vint)의 레벨을 제어하기 위한 제2 제어신호(CV)와, 바이패스용 스위치(BPS)의 온/오프 동작을 제어하기 위한 제3 제어신호(CBPS)를 생성한다.

- [0079] 센싱출력 제어부(27)는 ADC(223)로부터 입력된 복수의 센싱 결과 데이터(SDATA)의 대표값을 도출할 수 있다. 여기서, 대표값은 센싱 결과 데이터(SDATA)의 평균값 또는 최빈값일 수 있다.
- [0080] 센싱출력 제어부(27)는 대표값의 분포 위치가 ADC(223) 센싱 레인지의 특정 구간을 만족하는 경우, 바이패스용 스위치(BPS)를 온 시키고 초기전압 공급용 스위치(INT)를 오프 시킬 수 있다. 이에 반해, 센싱출력 제어부(27)는 대표값의 분포 위치가 ADC(223) 센싱 레인지의 특정 구간을 만족하지 않는 경우, 바이패스용 스위치(BPS)를 오프 시키고 초기전압 공급용 스위치(INT)를 온 시킬 수 있다. 초기전압 공급용 스위치(INT)는 전류 적분기(221)의 리셋 기간(리셋 스위치(RST)가 온 되는 기간) 동안에만 온 된다.
- [0081] 센싱출력 제어부(27)는 ADC(223) 센싱 레인지를 고려하여 초기전압 공급부(5)를 제어함으로써 초기 전압(Vint)의 레벨을 변경할 수 있다.
- [0082] 도 8 및 도 9는 센싱 결과 데이터가 ADC의 센싱 레인지를 만족할 때의 픽셀 센싱 장치의 동작을 설명하기 위한 도면들이다. 도 9에서, X0는 ADC 센싱 레인지(X1~X2)의 센터값이다.
- [0083] 도 8을 참조하면, 센싱 결과 데이터(SDATA)의 대표값의 분포 위치가 ADC(223) 센싱 레인지의 특정 구간을 만족하는 경우, 바이패스용 스위치(BPS)가 온 된다. 바이패스용 스위치(BPS)는 센싱이 이뤄지는 기간 동안 계속해서 온 상태를 유지한다.
- [0084] 따라서, 전류 적분기(221)의 출력 단자(3)에 로드(load) 되는 제1 센싱 출력 전압과 ADC(223)의 입력단(4)에 로드 되는 도 9와 같이 제2 센싱 출력 전압은 프리 전압(Vpre)으로부터 변화되어 동일한 "Vsen"이 된다. "Vsen"은 ADC(223) 센싱 레인지의 특정 구간을 만족한다.
- [0085] 도 10 내지 도 11b는 센싱 결과 데이터가 ADC의 센싱 레인지를 만족하지 않을 때의 픽셀 센싱 장치의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0086] 도 10을 참조하면, 센싱 결과 데이터(SDATA)의 대표값의 분포 위치가 ADC(223) 센싱 레인지의 특정 구간을 만족하지 않는 경우, 리셋 스위치(RST)에 동기하여 초기전압 공급용 스위치(INT)가 리셋 기간 동안에만 온 된다. 이때, 바이패스용 스위치(BPS)는 오프 상태를 유지한다. 따라서, 리셋 기간 동안 전류 적분기(221)의 출력 단자(3)에는 도 11a 및 도 11b와 같이 리셋 스위치(RST)의 온에 의해 프리 전압(Vpre)이 로드 되고, ADC(223)의 입력단(4)에는 초기전압 공급용 스위치(INT)의 온에 의해 초기 전압(Vint)이 로드 된다.
- [0087] 이어서, 센싱 기간 동안 리셋 스위치(RST)와 초기전압 공급용 스위치(INT)가 턴 오프 된다. 센싱 기간 동안, 바이패스용 스위치(BPS)도 오프 상태를 유지한다. 따라서, 도 11a 및 도 11b와 같이 센싱 기간 동안 적분 커패시터(CFB)에 픽셀 전류가 누적됨에 따라 전류 적분기(221)의 출력 단자(3)에는 프리 전압(Vpre)으로부터 변화되는 제1 센싱 출력 전압(Vsen)이 로드 된다. 그리고, 센싱 기간 동안 커플링 커패시터(CX)의 커플링 효과에 의해, ADC(223)의 입력단(4)에는 초기 전압(Vint)으로부터 변화되는 제2 센싱 출력 전압(Vsen')이 로드 된다. 이때, 프리 전압(Vpre) 대비 제1 센싱 출력 전압(Vsen)의 변화량(ΔV_x , ΔV_y)과, 초기 전압(Vint) 대비 제2 센싱 출력 전압(Vsen')의 변화량(ΔV_x , ΔV_y)은 서로 동일하다.
- [0088] 도 11a를 참조하면, 초기 전압(Vint)을 프리 전압(Vpre)보다 " $\Delta V1$ "만큼 낮추면 제2 센싱 출력 전압(Vsen')도 제1 센싱 출력 전압(Vsen)보다 " $\Delta V1$ "만큼 낮아진다. 이를 통해 알 수 있듯이, 제1 센싱 출력 전압(Vsen)이 센싱 레인지의 특정 구간보다 높은 경우 초기 전압(Vint)을 프리 전압(Vpre)보다 낮춤으로써, 센싱 레인지의 특정 구간에 대응되는 제2 센싱 출력 전압(Vsen')을 ADC(223)에 인가하는 것이 가능해진다.
- [0089] 도 11b를 참조하면, 초기 전압(Vint)을 프리 전압(Vpre)보다 " $\Delta V2$ "만큼 높이면 제2 센싱 출력 전압(Vsen')도 제1 센싱 출력 전압(Vsen)보다 " $\Delta V2$ "만큼 높아진다. 이를 통해 알 수 있듯이, 제1 센싱 출력 전압(Vsen)이 센싱 레인지의 특정 구간보다 낮은 경우 초기 전압(Vint)을 프리 전압(Vpre)보다 높임으로써, 센싱 레인지의 특정 구간에 대응되는 제2 센싱 출력 전압(Vsen')을 ADC(223)에 인가하는 것이 가능해진다.
- [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.

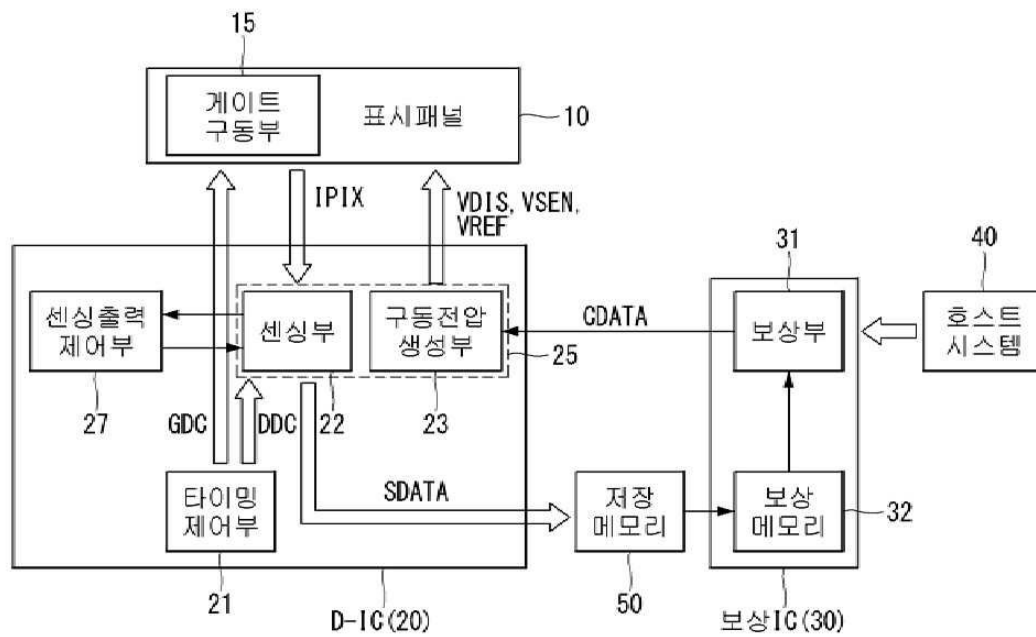
부호의 설명

- [0091] 10: 표시패널 15: 게이트 구동부

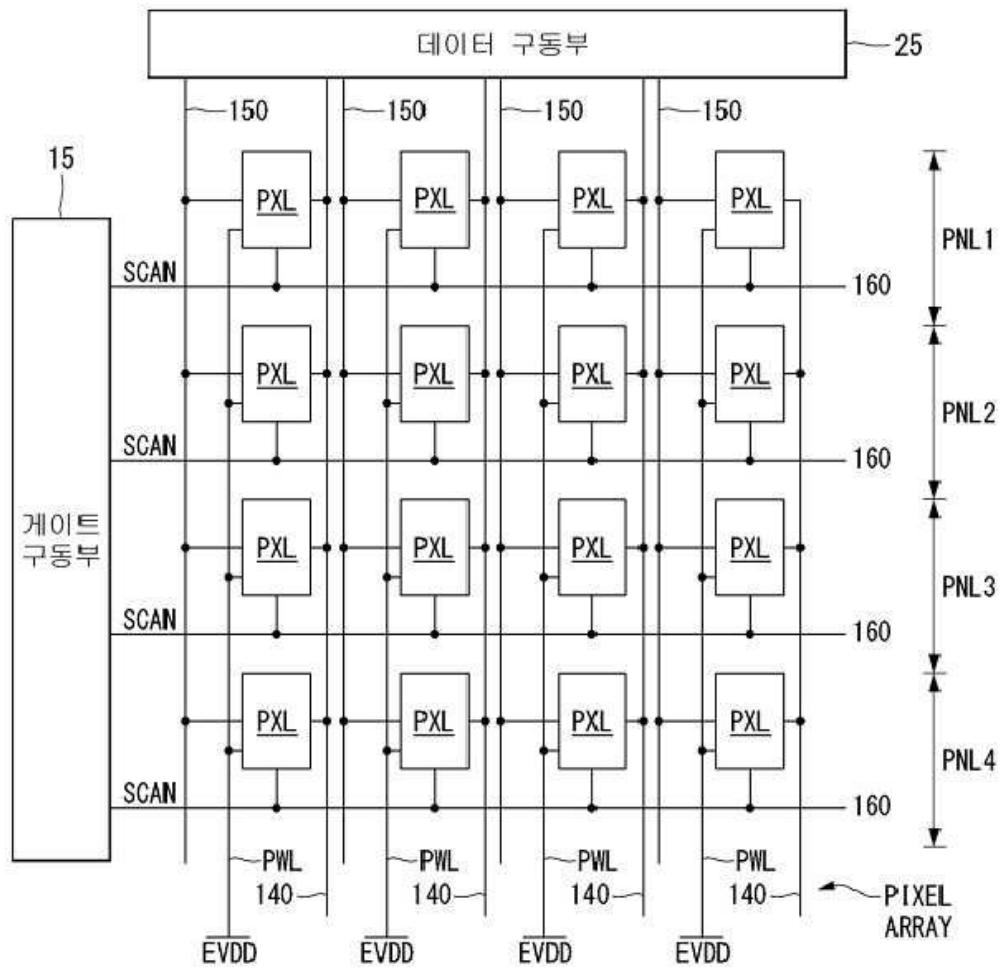
20: 드라이버 IC 21: 타이밍 제어부
 22: 센싱부 23: 구동전압 생성부
 25: 데이터 구동부 27: 센싱출력 제어부
 221: 전류 적분기 222: 센싱출력 조정부
 223: ADC

도면

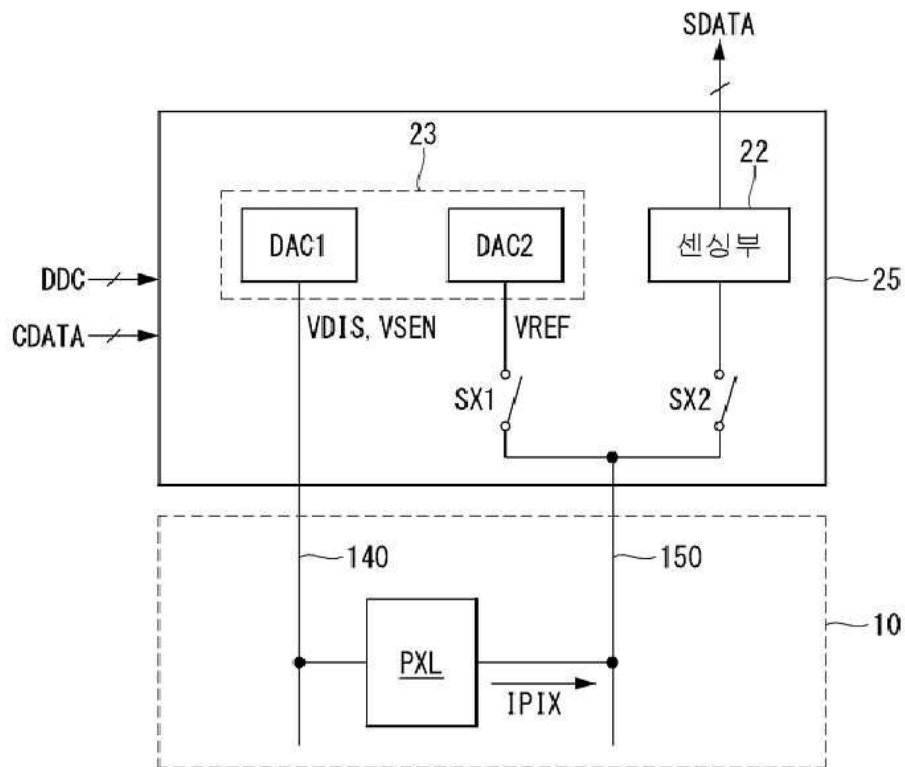
도면1



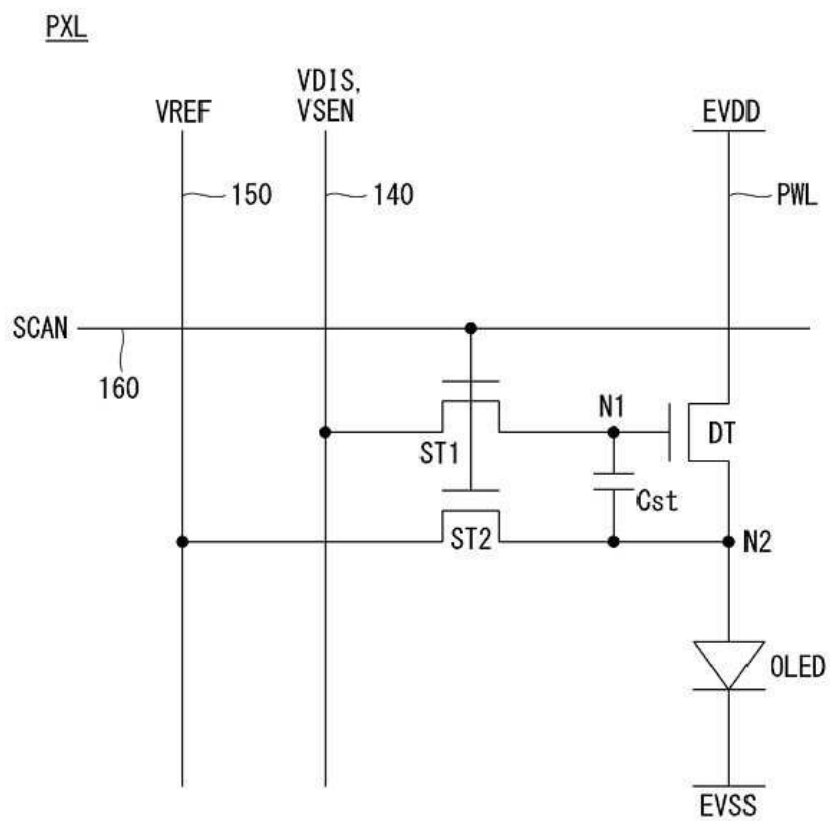
도면2



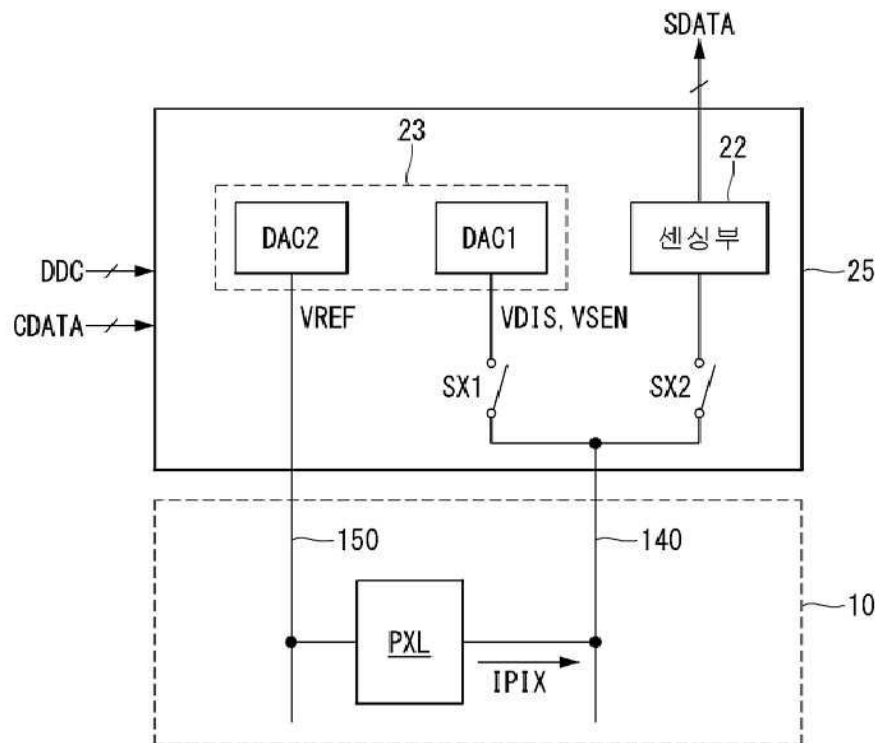
도면3



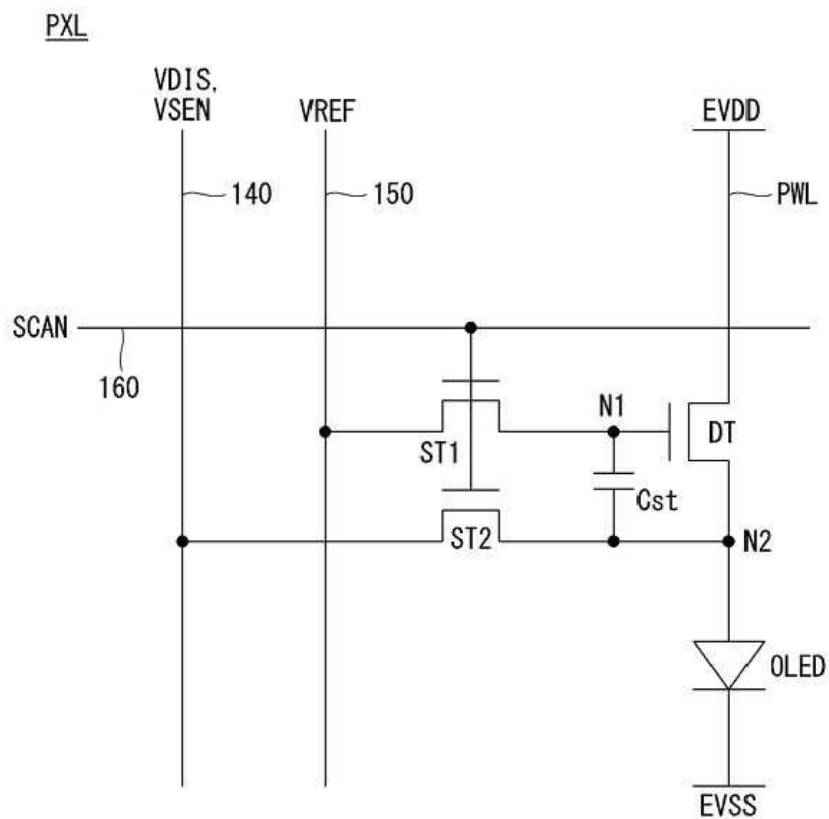
도면4



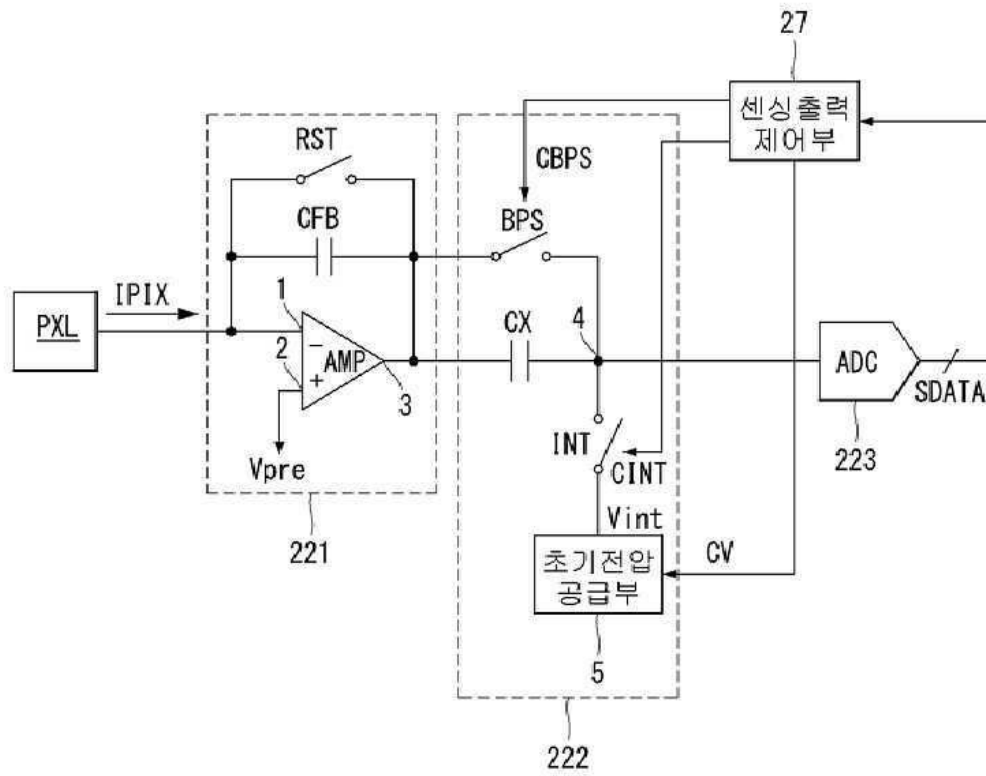
도면5



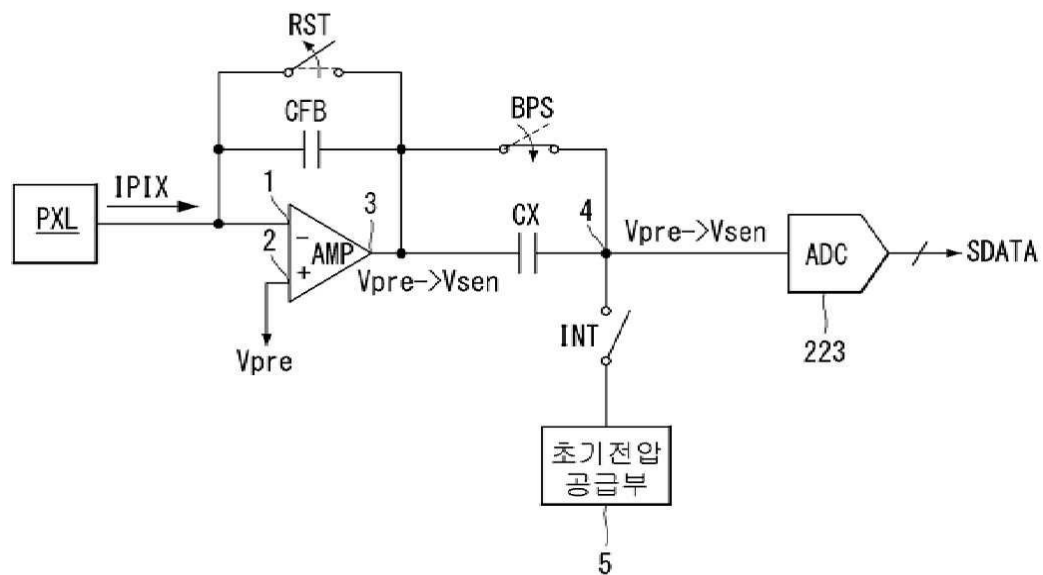
도면6



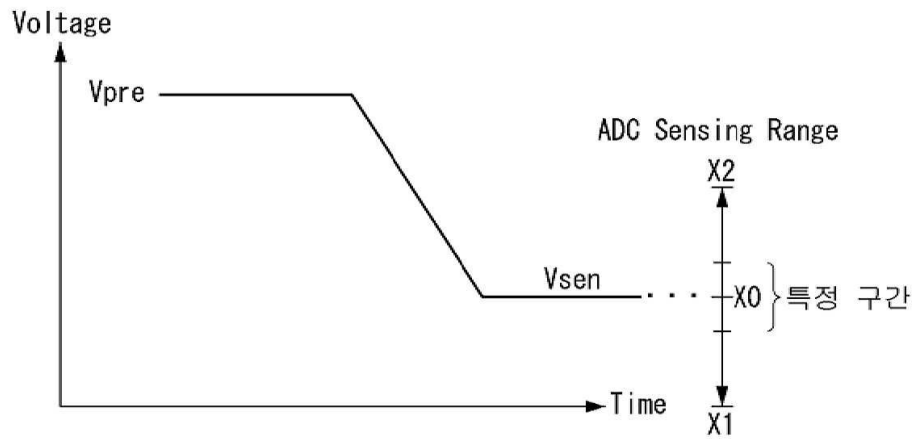
도면7



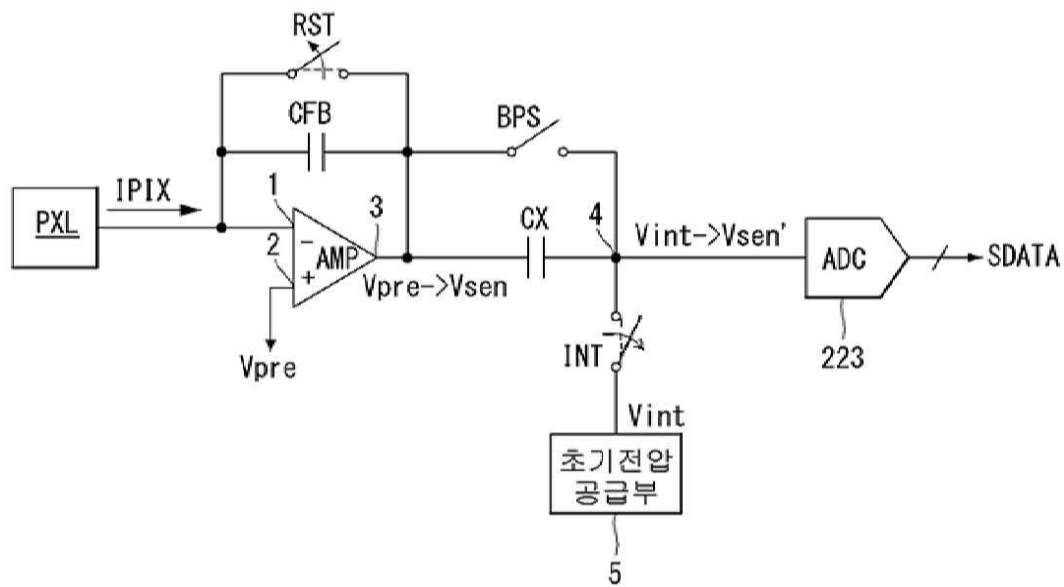
도면8



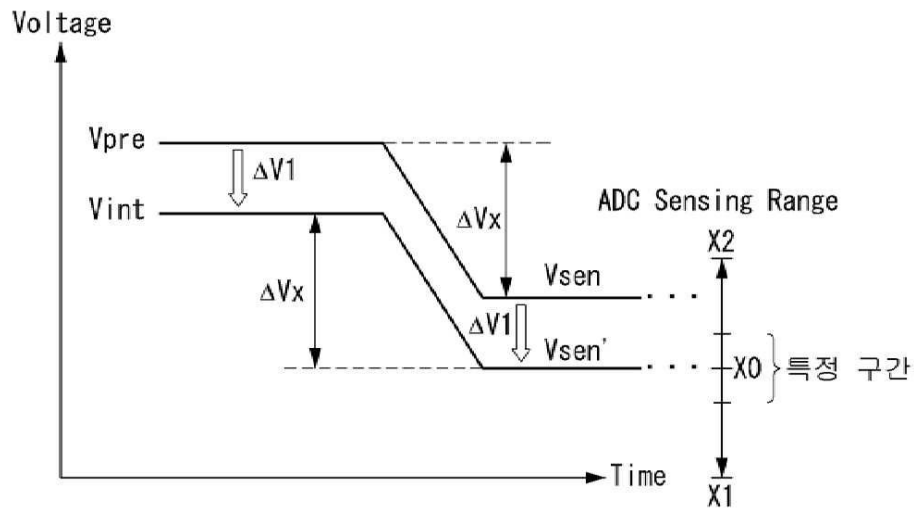
도면9



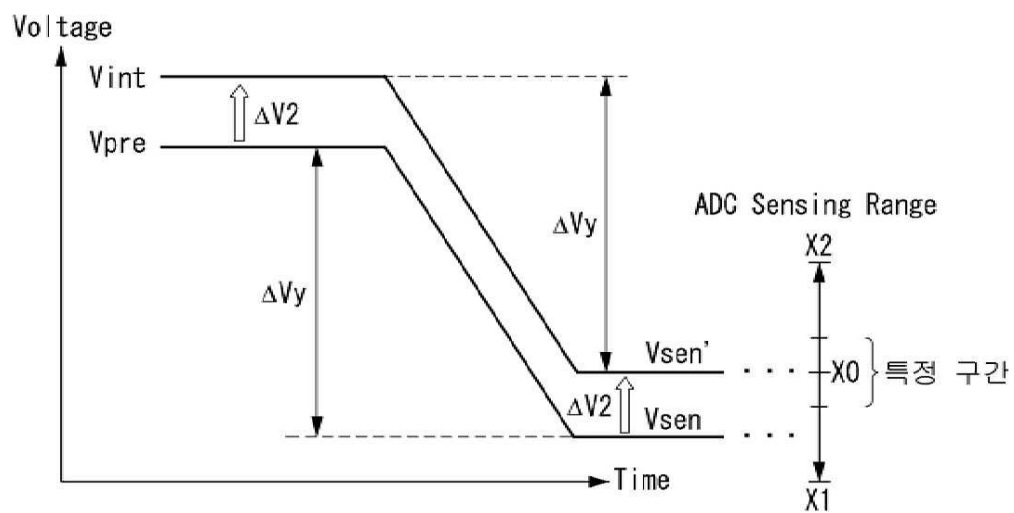
도면10



도면11a



도면11b



专利名称(译)	像素感测装置，包括该像素感测装置的有机发光显示装置以及有机发光显示装置的感测输出控制方法		
公开(公告)号	KR1020200067473A	公开(公告)日	2020-06-12
申请号	KR1020180154368	申请日	2018-12-04
[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	최성욱 황이연 박종신 이성원		
发明人	최성욱 황이연 윤문채 박종신 이성원		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0828 G09G2320/0233 G09G2320/0295 G09G3/3275 G09G2310/027 G09G2310/0291 G09G2310/08 G09G3/3208 G09G2320/045 G09G3/3241 G09G3/3258		
代理人(译)	이승찬		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

实施例针对具有显示面板、驱动电路、感测电路和补偿电路的显示装置。驱动电路向显示面板的像素提供预设的感测电压。感测电路感测由像素产生的像素电流。感测电路包括：感测电路，其产生指示像素电流的积分电压信号；以及偏置电路，其用于向积分电压信号添加偏置。该偏移基于先前存储的像素补偿量。补偿电路基于偏移的积分电压为像素确定新的补偿量。另外，补偿电路在显示装置的后续显示帧中以新的补偿量补偿像素的显示电压。

