



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0023188
(43) 공개일자 2018년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3283 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3283 (2013.01)
G09G 2310/0264 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0108091
(22) 출원일자 2016년08월25일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 실리콘웍스
대전광역시 유성구 테크노2로 222 (탑립동)

(72) 발명자
이재관
서울특별시 서초구 바우피로 53, 103동 604호(우면동, 코오롱아파트)

황동현
서울특별시 강동구 상암로 11, 110동 2507호(암사동, 선사현대아파트)

김현호
경기도 수원시 장안구 화산로 85, 125동 1001호(천천동, 천천 푸르지오)

(74) 대리인
이철희

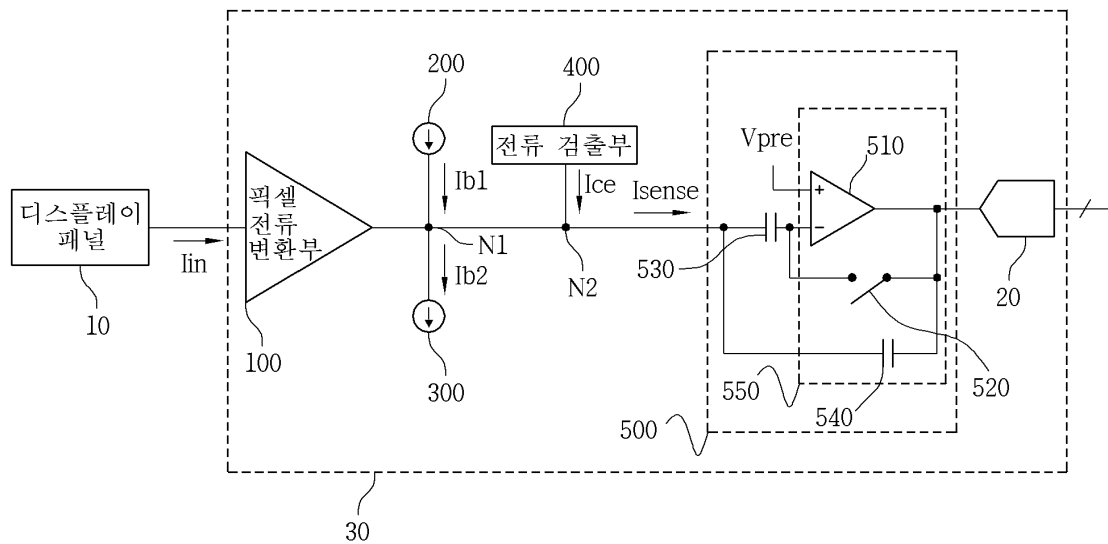
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 디스플레이 장치의 센싱 회로

(57) 요약

본 발명은 OLED의 외부 보상을 위한 디스플레이 장치의 센싱 회로를 개시하며, 이를 위하여 본 발명은 적어도 누설 전류를 포함하는 픽셀 전류를 수신하고, 미리 설정된 전류비로 상기 픽셀 전류를 변환하여 출력하는 픽셀 전류 변환부; 전류 소스부; 전류 싱킹부; 전류 검출부; 및 상기 검출 전류를 이용하여 상기 누설 전류에 대응하는 오프셋 전압을 샘플링하는 검출 신호 출력부;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G09G 2320/0214 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 누설 전류를 포함하는 픽셀 전류를 수신하고, 미리 설정된 전류비로 상기 픽셀 전류를 변환하여 출력하는 픽셀 전류 변환부;

상기 픽셀 전류에 대하여 미리 정해진 양의 소스 전류를 제공하는 전류 소스부;

상기 픽셀 전류에 대하여 미리 정해진 양의 싱킹 전류를 싱크하는 전류 싱킹부;

상기 누설 전류에 대응하는 검출 전류를 제공하는 전류 검출부; 및

상기 검출 전류를 이용하여 상기 누설 전류에 대응하는 오프셋 전압을 샘플링하고, 상기 픽셀 전류에 디스플레이 패널의 픽셀 특성을 센싱한 데이터 전류가 포함되는 경우 상기 오프셋 전압에 의하여 상기 픽셀 전류에서 상기 누설 전류를 제거하며, 상기 데이터 전류에 대응하는 검출 신호를 출력하는 검출 신호 출력부;를 포함하는 디스플레이 장치의 센싱 회로.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 픽셀 전류 변환부는

전류 대 전류 변환을 수행하는 디스플레이 장치의 센싱 회로.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 픽셀 전류 변환부는

증폭기를 포함하는 버퍼로 구성되는 디스플레이 장치의 센싱 회로.

청구항 4

제1 항에 있어서,

제1 전압 환경에서 구동하도록 상기 픽셀 전류 변환부가 구성되고, 상기 픽셀 전류 변환부에서 출력되는 픽셀 전류에 대응하여 상기 제1 전압 환경보다 낮은 전압 범위를 갖는 제2 전압 환경에서 구동하도록 상기 전류 소스부, 상기 전류 싱킹부, 상기 전류 검출부가 구성되는 디스플레이 장치의 센싱 회로.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 싱킹 전류와 상기 소스 전류의 전류량의 차는 상기 누설 전류와 상기 검출 전류의 합과 같도록 설정되는 디스플레이 장치의 센싱 회로.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 전류 검출부는

상기 누설 전류에 대응하여 상기 검출 전류를 제공하기 위하여 수동 소자를 포함하는 디스플레이 장치의 센싱 회로.

청구항 7

제1 항에 있어서, 상기 전류 검출부는

상기 싱킹 전류가 상기 소스 전류와 상기 누설 전류 및 상기 검출 전류를 합한 값과 동일하도록 상기 검출 전류를 제공하는 디스플레이 장치의 센싱 회로.

청구항 8

제1 항에 있어서, 상기 검출 신호 출력부는,

상기 검출 전류를 이용하여 상기 누설 전류에 대응하는 상기 오프셋 전압을 샘플 및 홀드하는 제1 캐패시터; 및
 상기 픽셀 전류에 상기 데이터 전류가 포함되는 경우 상기 오프셋 전압에 의하여 상기 픽셀 전류에서 상기 누설 전류를 제거하며, 상기 데이터 전류에 대응하는 상기 검출 신호를 출력하는 적분 회로; 를 포함하는 디스플레이 장치의 센싱 회로.

청구항 9

제8 항에 있어서, 상기 적분 회로는

상기 데이터 전류와 공통 모드 전압을 비교하여 상기 검출 신호를 생성하며, 상기 공통 모드 전압은 상기 누설 전류의 상태를 고려하여 미리 설정된 복수의 레벨 중 하나를 갖도록 선택되는 디스플레이 장치의 센싱 회로.

청구항 10

제8 항에 있어서, 상기 적분 회로는,

공통 모드 전압이 인가되는 제1 입력단과 상기 제1 캐패시터에 의해 상기 오프셋 전압이 샘플 및 홀드되며 상기 데이터 전류에 대응하는 전압이 인가되는 제2 입력단을 포함하는 증폭기;

상기 증폭기의 상기 제2 입력단과 출력단 사이에 연결되는 스위치; 및

상기 데이터 전류의 샘플링을 수행하며 상기 증폭기의 상기 제2 입력단과 상기 출력단 사이에 구성되는 제2 캐패시터; 를 포함하며,

제1 구간에 대응하여 상기 스위치가 턴온되어 상기 제1 캐패시터에 상기 누설 전류가 샘플링되며,

제2 구간에 대응하여 상기 오프셋 전압에 의하여 상기 픽셀 전류에서 상기 누설 전류가 제거하며, 상기 스위치가 턴오프되어 상기 데이터 전류에 대한 샘플링과 적분을 수행하여 상기 검출 신호를 출력하는 디스플레이 장치의 센싱 회로.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제1 구간은 상기 픽셀 전류가 누설 전류만 포함하는 구간에 대응하여 설정되고

상기 제2 구간은 상기 픽셀 전류가 상기 데이터 전류와 상기 누설 전류를 포함하는 구간에 대응하여 설정되는 디스플레이 장치의 출력 회로.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 전류 소스부는 상기 픽셀 전류 변환부의 입력단과 출력단 중 어느 하나에 연결되는 디스플레이 장치의 출력 회로.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 전류 싱킹부는 상기 픽셀 전류 변환부의 입력단과 출력단 중 어느 하나에 연결되는 디스플레이 장치의 출력 회로.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 디스플레이 장치의 센싱 회로에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 디스플레이 패널로부터 제공되는 픽

[0001]

셀 전류를 센싱하기 위한 디스플레이 장치의 센싱 회로에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 디스플레이 장치 중 유기발광 표시장치는 OLED를 이용한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열한 디스플레이 패널을 이용하여 구성되며 데이터의 계조에 따라 픽셀들의 휘도를 조절하여 디스플레이한다.
- [0003] 각 픽셀들은 OLED를 구동하기 위한 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 포함한다. 이 중, 구동 트랜지스터는 픽셀 별로 전기적 특성 편차가 다를 수 있다. 구동 트랜지스터의 전기적 특성은 문턱 전압이나 이동도 등을 포함할 수 있으며 구동 시간이 누적되면 열화로 인하여 변경될 수 있고 편차가 더욱 심화될 수 있다.
- [0004] 상기와 같이 구동 트랜지스터에 의하여 결정되는 픽셀의 전기적 특성을 픽셀 특성이라 정의할 수 있다. 픽셀 특성은 구동 트랜지스터의 전기적 특성 편차에 따라 픽셀들마다 달라질 수 있고, 동일 계조의 데이터에 대한 휘도도 픽셀들의 편차에 따라 달라질 수 있다.
- [0005] 픽셀 별 특성 편차를 유발하는 상기한 구동 트랜지스터의 전기적 특성을 보상하기 위한 여러 형태의 보상 방법이 제시될 수 있다.
- [0006] 일례로, 외부 보상 방법은 디스플레이 패널의 외부에서 픽셀 특성 정보를 리드-아웃(Read-out)하고 이를 반영하여 보상된 픽셀 데이터로 디스플레이 패널을 구동시키기 위한 것이다.
- [0007] 보다 구체적으로, 외부 보상 방법은 픽셀 별 구동 트랜지스터의 OLED의 전기적 특성 정보를 표현하는 픽셀 전류를 디스플레이 패널의 외부 드라이버에서 리드-아웃하여 센싱하고, 픽셀 전류에 대응하는 보상값을 어플리케이션 프로세서에서 연산하며, 드라이버에서 디스플레이 패널의 각 픽셀로 제공되는 구동 신호에 보상값을 반영함으로써 보상을 수행하는 것이다.
- [0008] 그런데, 구동 트랜지스터의 전기적 특성 정보를 센싱하는 경우, 드라이버 입력단에는 센싱 대상인 데이터 전류 뿐만 아니라 누설 전류도 함께 포함될 수 있다. 데이터 전류는 픽셀의 구동 트랜지스터 또는 OLED의 전기적 특성 정보를 표현하는 것이다. 반면, 누설 전류는 드라이버의 입력단에 공유되고 센싱 대상으로 선택되지 않은 픽셀들의 트랜지스터들로부터 유입되는 전류에 의해 형성될 수 있다.
- [0009] 따라서 외부 보상 방법은 수 피코 레벨부터 수 나노 레벨 크기의 픽셀 전류를 센싱함에 있어서, 극성과 크기를 예측할 수 없는 누설 전류가 포함되는 경우, 데이터 전류를 정확히 센싱하는데 어려움이 있다.
- [0010] 픽셀 전류를 센싱하는 드라이버의 센싱 회로는 데이터 전류를 정확하게 판단하기 위해서 아날로그 디지털 컨버터를 포함할 수 있으며 이를 통해 데이터 전류에 대한 높은 분해능을 갖도록 요구된다. 그러나, 드라이버의 센싱 회로는 누설 전류에 의하여 상기한 요구를 만족하도록 구성하기에 어려움이 있다.
- [0011] 그러므로, 외부 보상 방법에 의해 픽셀 특성 편차를 센싱하는 경우, 드라이버의 센싱 회로는 데이터 전류의 정확한 센싱을 위하여 픽셀 전류에 포함된 누설 전류에 둔감하도록 설계될 필요가 있다.
- [0012] 또한, 각 픽셀의 구동 트랜지스터는 보통 고전압으로 구동된다. 이 때 구동 트랜지스터 또는 OLED에 흐르는 전류를 센싱하기 위하여 디스플레이 패널로부터 드라이버로 제공되는 픽셀 전류에 대응되는 바이어스 전압 범위가 포지티브 레벨부터 네가티브 레벨까지 넓은 범위로 형성될 수 있다.
- [0013] 이 경우, 바이어스 전압이 센싱되는 범위를 다수의 범위(일례로, 포지티브 레벨과 네가티브 레벨)로 구분할 수 있으며, 각 범위에 대응되는 센싱 회로가 드라이버 내에 구성되어야 한다. 상기한 구성에 의해서, 포지티브 레벨에 대응하는 픽셀 전류와 네가티브 레벨에 대응하는 픽셀 전류는 각각에 대응되는 센싱 회로에 의하여 센싱될 수 있다.
- [0014] 그러나, 이 경우, 드라이버 내에서 센싱 회로가 차지하는 면적이 증가되고 제작 비용이 상승하는 문제점이 있다.
- [0015] 또한, 외부 보상 방법의 경우, 드라이버의 픽셀 전류는 전류의 방향이 바뀔 수 있다. 일례로, OLED에 흐르는 전류를 센싱하기 위해 특정한 전압을 OLED의 애노드에 인가하는 경우, 픽셀 전류는 드라이버에서 디스플레이 패널로 흐르도록 형성될 수 있다. 이 경우, 센싱 회로(일례로 적분기)는 픽셀 전류에 의해 높은 레벨로 고정된 공통 모드 전압을 갖게 되고, 해당 공통 모드 전압이 증가함으로써 인해 클램핑된다. 결국, 드라이버의 센싱 회로는 공통 모드 전압 이상의 제한된 범위로 픽셀 전류를 센싱하는 범위가 제한되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 외부 보상 방법으로 픽셀 특성을 판단하기 위하여 픽셀에 구성된 구동 트랜지스터의 전기적 특성 편차를 센싱하며 누설 전류를 제외한 데이터 전류만을 센싱할 수 있는 디스플레이 장치의 센싱 회로를 제공하는 것에 있다.
- [0017] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 픽셀 특성을 판단하기 위하여 픽셀에 구성된 구동 트랜지스터의 전기적 특성 편차에 대한 픽셀 전류를 센싱하고, 넓은 범위에 분포되는 픽셀 전류에 대응되는 바이어스 전압을 센싱할 수 있는 디스플레이 장치의 센싱 회로를 제공하는 것에 있다.
- [0018] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 픽셀 특성을 판단하기 위하여 픽셀에 구성된 구동 트랜지스터의 전기적 특성 편차에 대한 픽셀 전류를 센싱하고, 넓은 범위에 분포되는 픽셀 전류에 대응되는 바이어스 전압 레벨을 센싱할 수 있으며, 작은 면적으로 구현할 수 있고 경제성을 갖는 디스플레이 장치의 센싱 회로를 제공하는 것에 있다.
- [0019] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 디스플레이 패널에 인가되는 전압에 따라 픽셀 전류의 흐르는 방향이 변화하는 경우에도 센싱 범위가 제한되지 않도록 센서의 공통 모드 전압을 선택할 수 있는 디스플레이 장치의 센싱 회로를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0020] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 실시 예에 따른 디스플레이 장치의 센싱 회로는 적어도 누설 전류를 포함하는 픽셀 전류를 수신하고, 미리 설정된 전류비로 상기 픽셀 전류를 변환하여 출력하는 픽셀 전류 변환부; 상기 픽셀 전류에 대하여 미리 정해진 양의 소스 전류를 제공하는 전류 소스부; 상기 픽셀 전류에 대하여 미리 정해진 양의 싱크 전류를 싱크하는 전류 싱크부; 상기 누설 전류에 대응하는 검출 전류를 제공하는 전류 검출부; 및 상기 검출 전류를 이용하여 상기 누설 전류에 대응하는 오프셋 전압을 샘플링하고, 상기 픽셀 전류에 디스플레이 패널의 픽셀 특성을 센싱한 데이터 전류가 포함되는 경우 상기 오프셋 전압에 의하여 상기 픽셀 전류에서 상기 누설 전류를 제거하며, 상기 데이터 전류에 대응하는 검출 신호를 출력하는 검출 신호 출력부;를 포함한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 디스플레이 장치의 센싱 회로는 외부 보상 방법으로 픽셀 특성을 판단하기 위하여 픽셀에 구성된 구동 트랜지스터의 전기적 특성 편차를 센싱하며 누설 전류를 제외한 데이터 전류만을 센싱함으로써 센싱 효율을 증대시킬 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 디스플레이 장치의 센싱 회로는 픽셀 특성을 판단하기 위하여 픽셀에 구성된 구동 트랜지스터의 전기적 특성 편차에 대한 픽셀 전류를 센싱하고, 넓은 범위에 분포되는 픽셀 전류에 대응되는 바이어스 전압 레벨을 센싱할 수 있다.
- [0023] 또한, 픽셀 특성을 판단하기 위하여 픽셀에 구성된 구동 트랜지스터의 전기적 특성 편차에 대한 픽셀 전류를 센싱하고, 넓은 범위에 분포되는 픽셀 전류에 대응되는 바이어스 전압 레벨을 센싱함으로써, 작은 면적으로 구현할 수 있고 경제성을 보장하는 효과가 있다. 또한, 픽셀 전류의 흐르는 방향이 변화하는 경우에도 센싱 범위가 제한되지 않도록 센싱에 이용되는 센서의 공통 모드 전압을 선택할 수 있는 환경을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 디스플레이 장치의 센싱 회로의 일 실시예를 나타낸 블록도.
- 도 2는 도 1의 실시예의 동작을 설명하기 위한 타이밍도.
- 도 3은 본 발명의 디스플레이 장치의 센싱 회로의 다른 실시예를 나타낸 블록도.
- 도 4는 본 발명의 디스플레이 장치의 센싱 회로의 또 다른 실시예를 나타낸 블록도.
- 도 5는 본 발명의 디스플레이 장치의 센싱 회로의 또 다른 실시예를 나타낸 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어는 통상적이거나 사전적 의미로 한정되어 해석되지 아니하며, 본 발명의 기술적 사항에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [0026] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예이며, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것이 아니므로, 본 출원 시점에서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 디스플레이 장치의 센싱 회로의 실시예를 나타내는 블록도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예는 픽셀 전류 변환부(100), 전류 소스부(Current Source Part)(200), 전류 싱킹부(Current Sinking Part)(300), 전류 검출부(Current Detecting Part)(400) 및 검출 신호 출력부(500)를 포함한다.
- [0029] 디스플레이 장치의 드라이버(30)는 디스플레이 패널(10)에 픽셀 데이터(Pixel Data)에 대응하는 구동 신호(도시되지 않음)를 제공하며 디스플레이 패널(10)의 픽셀 전류(Iin)를 수신하도록 구성된다.
- [0030] 상기한 도 1의 실시예는 외부 보상 방법을 구현하기 위한 드라이버(30)의 구성을 예시한 것이다. 상기한 픽셀 전류 변환부(100), 전류 소스부(200), 전류 싱킹부(300), 전류 검출부(400) 및 검출 신호 출력부(500)는 드라이버(30)에 포함될 수 있다.
- [0031] 도 1의 드라이버(30)의 검출 신호 출력부(500)의 검출 신호가 아날로그 디지털 컨버터(20)를 통하여 어플리케이션 프로세서(도시되지 않음)에 제공되며, 어플리케이션 프로세서는 보상 신호에 대응하는 보상값을 구하여 드라이버(30)에서 출력되는 구동 신호에 보상값이 반영될 수 있도록 제어한다.
- [0032] 디스플레이 패널(10)의 각 픽셀은 픽셀 특성 즉 구동 트랜지스터(도시되지 않음)의 특성을 표현하는 데이터 전류를 출력한다. 이러한 데이터 전류가 전달되는 센싱 라인은 드라이버(30)의 입력단에 연결된다. 도 1에서 픽셀 전류 변환부(100)의 입력단이 드라이버(30)의 입력단으로 이해될 수 있다. 즉, 픽셀 전류 변환부(100)는 디스플레이 패널(10)의 픽셀 전류(Iin)를 수신하도록 구성된다.
- [0033] 픽셀의 구동 트랜지스터의 전기적 특성 정보를 센싱한 경우, 픽셀 전류 변환부(100)에 입력되는 픽셀 전류(Iin)에는 데이터 전류(Idata)와 누설 전류(Ileak)가 포함될 수 있다. 이와 달리, 픽셀의 구동 트랜지스터의 전기적 특성 정보를 센싱하지 않은 경우, 픽셀 전류(Iin)에는 누설 전류(Ileak)만 포함될 수 있다.
- [0034] 데이터 전류(Idata)는 구동 트랜지스터의 전기적 특성을 표현하기 위한 소스-드레인 간 전류로 예시될 수 있다. 그리고, 데이터 전류(Idata)의 제공 여부는 픽셀 내부의 스위칭 트랜지스터(도시되지 않음)에 의해 제어될 수 있다. 즉, 스위칭 트랜지스터가 턴 온 되면 데이터 전류(Idata)가 발생하고, 스위칭 트랜지스터가 턴 오프 되면 데이터 전류(Idata)가 발생하지 않는다.
- [0035] 누설 전류(Ileak)는 스위칭 트랜지스터의 동작과 무관하게 발생한다. 픽셀 전류 변환부(100)의 입력단은 디스플레이 패널(10) 내의 다수의 픽셀의 센싱 라인에 동시에 연결된다. 그러므로, 센싱이 선택되지 않은 픽셀에서 발생하는 누설 전류(Ileak)나 다양한 원인에 의해 발생하는 노이즈에 의한 누설 전류(Ileak)가 픽셀 전류 변환부(100)의 입력단에 입력될 수 있다. 누설 전류(Ileak)는 크기와 극성을 예측하기 힘들다.
- [0036] 픽셀 전류 변환부(100)는 상기와 같이 입력되는 디스플레이 패널(10)의 픽셀 전류(Iin)를 변환한다. 이를 위하여 픽셀 전류 변환부(100)는 전류 증폭기(Current Amplifier)를 포함하여 구성될 수 있으며, 일종의 버퍼 역할을 수행할 수 있다. 예시적으로 픽셀 전류 변환부(100)는 1:1의 비율로 픽셀 전류(Iin)를 증폭하여 출력할 수 있다. 이 경우, 픽셀 전류 변환부(100)는 입력된 픽셀 전류(Iin)와 동일한 크기의 전류를 출력한다. 그러므로, 픽셀 전류 변환부(100)에서 출력되는 전류도 픽셀 전류(Iin)로 통칭한다.
- [0037] 픽셀 전류 변환부(100)는 입력측과 출력측의 전압 환경을 분리하는 기능을 수행한다.
- [0038] 디스플레이 패널(10)의 픽셀은 제1 전압 환경에서 구동하며, 픽셀 전류 변환부(100)가 구동되는 제1 전압 환경은 예시적으로 10V 이상의 고전압 환경을 의미할 수 있으며, 픽셀 전류 변환부(100)는 이러한 고전압 환경에서 픽셀 전류(Iin)를 변환하도록 구성된다. 픽셀 전류 변환부(100)의 출력측에 구성되는 전류 소스부(200), 전류 싱킹부(300), 전류 검출부(400) 및 검출 신호 출력부(500)는 픽셀 전류 변환부(100)에서 출력되는 픽셀 전류

(I_{in})를 고려하여 제2 전압 환경에서 구동하는 트랜지스터를 이용하여 구성될 수 있다. 여기에서, 제2 전압 환경은 수 V 범위의 저전압 환경으로 이해될 수 있다. 이와 같이, 픽셀 전류 변환부(100)는 입력측의 고전압 환경을 출력측과 분리한다.

- [0039] 따라서, 본 발명의 실시예는 전류 소스부(200), 전류 싱킹부(300), 전류 검출부(400) 및 검출 신호 출력부(500)가 저전압 환경에서 동작되는 작은 채널 면적을 갖는 트랜지스터를 이용하여 구성될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예는 작은 면적으로 구현될 수 있고 경제성을 가질 수 있다.
- [0040] 그리고, 본 발명의 실시예는 픽셀 전류 변환부(100)에 의하여 넓은 범위에 분포되는 픽셀 전류의 레벨에 대응한 센싱을 수행할 수 있다.
- [0041] 한편, 픽셀 전류 변환부(100)의 출력단에 노드(N1)가 형성되며, 전류 소스부(200), 전류 싱킹부(300) 및 전류 검출부(400)가 노드(N1)에 연결된다.
- [0042] 이 중, 전류 소스부(200)는 미리 정해진 양의 전류를 노드(N1)에 제공하며, 전류 싱킹부(300)는 노드(N1)에 대하여 미리 정해진 양의 전류를 싱크한다. 전류 소스부(200)에서 노드(N1)로 제공되는 전류는 소스 전류(I_{b1})라 하고, 전류 싱킹부(300)에 의하여 노드(N1)에서 싱크되는 전류는 싱킹 전류(I_{b2})라 한다. 본 발명의 실시예는 소스 전류(I_{b1})를 싱킹 전류(I_{b2})보다 많거나 반대로 소스 전류(I_{b1})가 싱킹 전류(I_{b2})보다 적도록 설정될 수 있다.
- [0043] 이 때, 미리 정해진 양의 소스 전류(I_{b1})나 싱킹 전류(I_{b2})는 센싱 과정에서 일정한 크기를 가질 수 있으나, 그 크기는 사용자가 원하는 센싱 회로의 환경이나 사용자의 의도에 따라 다르게 설정되어 일정한 크기를 가질 수 있다.
- [0044] 상기한 구조에 의하여, 누설 전류(I_{leak})만 포함된 픽셀 전류(I_{in})가 입력되는 경우, 전류 검출부(400)는 누설 전류(I_{leak})에 대응하는 검출 전류(I_{ce})를 노드(N1)로 제공한다. 노드(N1)에서 싱킹 전류(I_{b2})는 소스 전류(I_{b1}), 누설 전류(I_{leak}) 및 검출 전류(I_{ce})의 총 합과 같다. 여기에서, 소스 전류(I_{b1})와 싱킹 전류(I_{b2})는 미리 정해진 전류의 값을 가지므로, 검출 전류(I_{ce})는 누설 전류(I_{leak})에 의해 결정된다.
- [0045] 보다 구체적으로 누설 전류(I_{leak})만 픽셀 전류(I_{in})에 존재하는 경우를 가정하여 설명한다. 싱킹 전류(I_{b2})가 1000 μ A이고, 소스 전류(I_{b1})가 900 μ A이며, 누설 전류(I_{leak})가 90 μ A인 경우, 검출 전류(I_{ce})는 10 μ A이다. 이때, 후술하는 캐패시터(530)가 스위치(520)가 턴온된 상태에서 검출 전류(I_{ce})를 샘플링한다. 즉, 캐패시터(530)는 누설 전류(I_{leak})에 해당하는 전압을 샘플링한다.
- [0046] 즉, 전류 검출부(400)는 누설 전류(I_{leak})에 대응하는 검출 전류(I_{ce})를 노드(N1)로 공급하는 역할을 하며 결과적으로 누설 전류(I_{leak})를 검출하는 기능을 갖는다.
- [0047] 전류 검출부(400)는 누설 전류(I_{leak})에 대응하는 검출 전류(I_{ce})를 제공하기 위하여 다이오드, 저항, 샘플/홀드 회로 등의 수동 소자(Passive Element)를 포함하여 구성될 수 있다. 검출 신호 출력부(500)는 누설 전류(I_{leak})를 샘플 및 홀드하며, 검출 신호 출력부(500)는 누설 전류(I_{leak})가 제거된 픽셀 전류(I_{in}), 즉 데이터 전류(I_{data})를 검출하여 아날로그 디지털 컨버터(20)에 출력하도록 구성된다.
- [0048] 소스 전류(I_{b1})와 싱킹 전류(I_{b2})의 전류량이 같은 경우, 누설 전류(I_{leak})의 크기나 방향에 따라 검출 전류(I_{ce})의 크기와 방향이 달라질 수 있다. 그러나, 전류 검출부(400)를 구성하는 소자에 따라서 전류 검출부(400)에서 제공되는 검출 전류(I_{ce})가 일정한 방향으로 흐를 필요성이 있다. 따라서 전류 소스부(200)가 제공하는 소스 전류(I_{b1})와 전류 싱킹부(300)가 싱크하는 싱킹 전류(I_{b2})의 전류량을 서로 다르게 설정함으로써, 누설 전류(I_{leak})의 크기나 방향에 관계 없이 노드(N1)로 제공되는 검출 전류(I_{ce})의 방향을 일정하게 할 수 있다.
- [0049] 검출 신호 출력부(500)는 캐패시터(530)와 적분 회로(550)를 포함한다.
- [0050] 캐패시터(530)는 제1 전극이 노드(N2)를 통하여 노드(N1)와 전류 검출부(400)에 병렬로 연결되도록 구성되며 노드(N2)를 통하여 노드(N1)로 흐르는 검출 전류(I_{ce})에 의한 오프셋 전압을 형성한다. 이때 오프셋 전압은 누설 전류(I_{leak})를 샘플 및 홀드한 전압에 해당한다.
- [0051] 검출 신호 출력부(500)의 적분 회로(550)는 증폭기(510), 스위치(520), 캐패시터(540)를 포함하여 구성된다.
- [0052] 여기에서, 증폭기(510)는 포지티브단(+)과 네가티브단(-)을 포함하는 두 개의 입력단을 가지며, 포지티브단(+)에 공통 모드 전압(V_{pre})이 인가되고 네가티브단(-)에 캐패시터(530)의 제2 전극이 연결된다. 그리고, 증폭기(510)는 출력단과 네가티브단(-) 사이에 스위치(520)가 연결되고 출력단과 캐패시터의 제1 전극 사이에 데이터

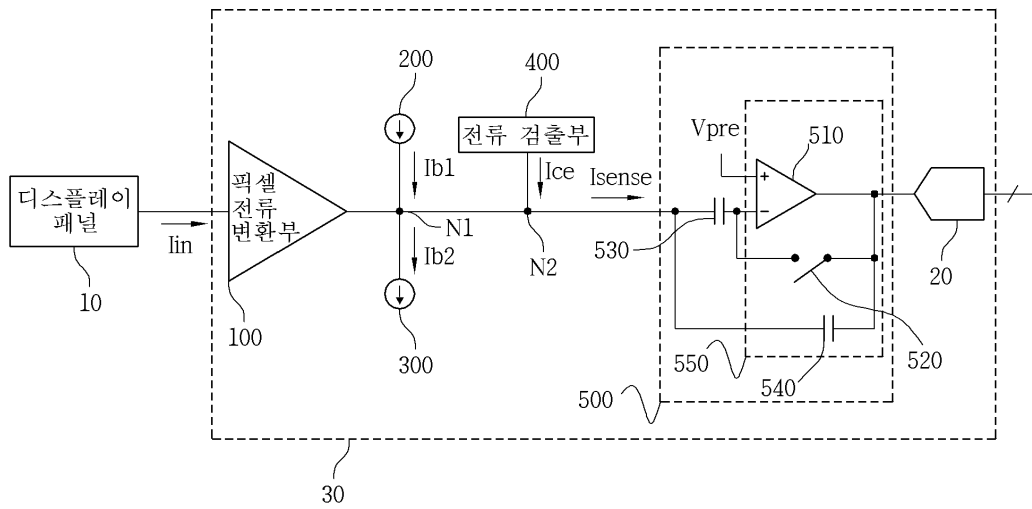
전류(Idata)의 샘플링을 위한 캐패시터(540)가 연결된다.

- [0053] 상기한 구성에서, 스위치(520)는 누설 전류(Ileak)를 샘플링하는 제1 구간(PS)에 대응하여 턴온되고, 누설 전류(Ileak)를 홀딩하는 제2 구간(PH)에 대응하여 턴오프된다. 여기에서, 제1 구간(PS)은 픽셀의 구동 트랜지스터의 전기적 특성 정보를 센싱하지 않아서 픽셀 전류(Iin)에 누설 전류(Ileak)만 포함되는 구간에 대응하도록 설정될 수 있고, 제2 구간(PH)은 픽셀의 구동 트랜지스터의 전기적 특성 정보를 센싱하여서 픽셀 전류(Iin)에 데이터 전류(Idata)와 누설 전류(Ileak)가 포함되는 구간에 대응하도록 설정될 수 있다.
- [0054] 상기한 바와 같이 구성되는 본 발명의 도 1의 실시예의 동작에 대하여 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0055] 먼저, 제1 구간(PS)에 대한 실시예의 동작을 설명한다.
- [0056] 제1 구간(PS)에서, 픽셀 전류(Iin)에는 누설 전류(Ileak)만 포함된다. 그러므로, 누설 전류(Ileak)를 검출한 검출 전류(Ice)가 형성되고, 캐패시터(530)는 누설 전류(Ileak)에 대응한 검출 전류(Ice)에 의한 오프셋 전압을 샘플링한다. 이때, 적분 회로(550)의 증폭기(510)의 네가티브단(-)으로 입력되는 전류(Isense)는 "0" 이다.
- [0057] 상기와 같이 제1 구간(PS) 동안, 누설 전류(Ileak)에 대응한 오프셋 전압이 캐패시터(530)에 샘플링된다.
- [0058] 제1 구간(PS)에 이어서 제2 구간(PH) 구간에 대한 실시예의 동작이 수행된다.
- [0059] 제2 구간(PH)에서, 픽셀 전류(Iin)에는 데이터 전류(Idata)와 누설 전류(Ileak)가 포함된다. 이때, 캐패시터(530)는 샘플링된 오프셋 전압을 홀딩한다. 즉, 캐패시터(530)에 의하여 오프셋 전압이 증폭기(510)의 네가티브단(-)에 형성되며, 픽셀 전류(Iin)의 누설 전류(Ileak)는 오프셋 전압에 의해 제거된다. 그러므로, 픽셀 전류(Iin) 중 누설 전류(Ileak)는 제거되고 나머지 데이터 전류(Idata)가 적분 회로(550)의 증폭기(510)의 네가티브단(-)으로 입력된다. 즉, 적분 회로(550)의 증폭기(510)의 네가티브단(-)으로 입력되는 전류(Isense)는 데이터 전류(Idata)이다.
- [0060] 상술한 바와 같이, 검출 신호 출력부(500)는 누설 전류(Ileak)만 포함된 픽셀 전류(Iin)가 입력되는 제1 구간(PS)에 누설 전류(Ileak)에 대응한 오프셋 전압을 형성한다. 그리고, 검출 신호 출력부(500)는 누설 전류(Ileak)와 데이터 전류(Idata)가 포함되는 픽셀 전류(Iin)가 입력되는 제2 구간(PH)에 미리 형성된 오프셋 전압을 홀딩하며, 해당 오프셋 전압으로 누설 전류(Ileak)를 제거하고, 데이터 전류(Idata)만 갖는 픽셀 전류(Iin)에 대한 샘플링 및 적분을 수행하여 검출 신호를 출력한다.
- [0061] 그러므로, 본 발명의 실시예는 누설 전류가 제거된 픽셀 전류(Iin)로부터 데이터 전류(Idata)를 높은 분해능으로 센싱할 수 있게 한다.
- [0062] 한편, 본 발명의 실시예는 검출 신호 출력부(500)에 적분을 위하여 구성되는 증폭기(510)에 제공되는 공통 모드 전압(Vpre)이 선택된 레벨을 갖도록 구성될 수 있다.
- [0063] 즉, 공통 모드 전압(Vpre)은 증폭기(510)의 네가티브단(-)으로 입력되는 전류(Isense)의 상태를 고려하여 미리 설정된 복수의 레벨 중 하나를 갖도록 선택될 수 있고, 여기서 증폭기(510)의 네가티브단(-)으로 입력되는 전류(Isense)의 상태란 증폭기(510)의 네가티브단(-)으로 입력되는 전류(Isense)의 크기나 방향을 포함하는 의미로 해석될 수 있다.
- [0064] 예시적으로, 디스플레이 패널(10)의 OLED에 흐르는 전류를 센싱하는 경우, 픽셀 전류(Iin)의 흐름이 드라이버(30)에서 디스플레이 패널(10)로 흐르는 것으로 변화될 수 있다. 보다 구체적으로, OLED에 흐르는 전류를 센싱하기 위해 특정 전압을 OLED의 애노드에 인가하는 경우, 드라이버(30)의 입력단이 디스플레이 패널(10)보다 고전위를 갖게 되며, 픽셀 전류(Iin)의 흐름이 드라이버(30)에서 디스플레이 패널(10)로 형성될 수 있다.
- [0065] 이 경우, 검출 신호 출력부(500)의 적분 회로(550)에 포함되는 증폭기(510)의 네가티브단(-)에 데이터 전류(Idata)에 대응한 입력 전압이 높게 형성될 수 있다. 이때, 데이터 전류(Idata)에 의한 샘플링이 캐패시터(540)에 정상적으로 이루어짐에도 불구하고, 픽셀 전류(Iin)에 의한 높은 레벨의 입력 전압은 고정된 레벨의 공통 모드 전압(Vpre)에 의하여 클램핑된다.
- [0066] 결국, 드라이버(30)의 검출 신호 출력부(500)는 공통 모드 전압(Vpre) 이상으로 픽셀 전류(Iin)를 센싱하는 범위가 제한될 수 있다.
- [0067] 상기와 같이 픽셀 전류(Iin)를 센싱하는 범위가 제한되는 문제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예는 가변적인 공통 모드 전압(Vpre)을 제공하도록 구성될 수 있다.

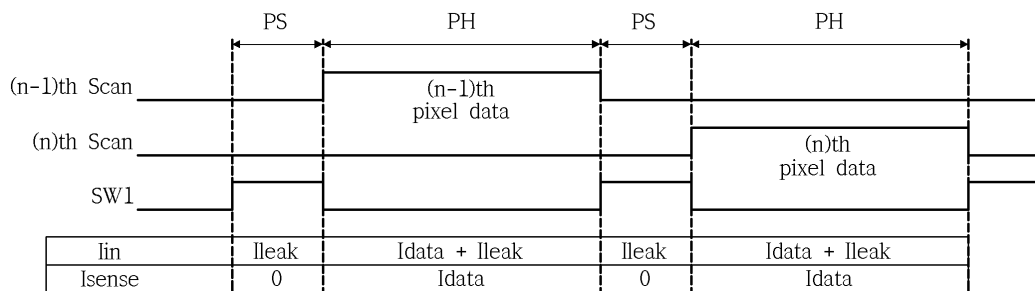
- [0068] 따라서, 본 발명은 픽셀 전류(Iin)의 흐름이 드라이버(30)에서 디스플레이 패널(10)로 변화되는 경우 낮은 레벨의 공통 모드 전압(Vpre)을 선택하여 적분을 수행할 수 있으며, 그에 따라 픽셀 전류(Iin)를 센싱하는 범위가 제한되는 것을 해소할 수 있다.
- [0069] 한편, 본 발명의 실시예는 도 3 내지 도 5와 같이 변형될 수 있다.
- [0070] 도 3 내지 도 5에서 도 1과 동일한 구성 및 그 기능에 대한 중복된 설명은 생략한다. 도 3 내지 도 5를 참조하면, 전류 소스부(200) 및 전류 싱킹부(300)의 배치 방법이 도 1과 달리 변경된 것을 알 수 있다.
- [0071] 전류 소스부(200)와 전류 싱킹부(300)는 센싱 회로의 설계 방법이나 환경에 따라 그 배치 방법이 변경될 수 있다.
- [0072] 도 3의 실시예는 전류 소스부(200)가 픽셀 전류 변환부(100)의 출력단에 연결되어 소스 전류를 제공하고, 전류 싱킹부(300)가 픽셀 전류 변환부(100)의 입력단에 연결되어 싱킹 전류가 싱크되는 것을 나타낸다.
- [0073] 도 4의 실시예는 전류 소스부(200)가 픽셀 전류 변환부(100)의 입력단에 연결되어 소스 전류를 제공하고, 전류 싱킹부(300)가 픽셀 전류 변환부(100)의 출력단에 연결되어 싱킹 전류가 싱크되는 것을 나타낸다.
- [0074] 도 5의 실시예는 전류 소스부(200) 및 전류 싱킹부(300)가 픽셀 전류 변환부(100)의 입력단에 연결되어 소스 전류가 제공되고, 싱킹 전류가 싱크되는 것을 나타낸다.
- [0075] 도 3 내지 도 4의 실시예는 모두 도 1의 실시예와 마찬가지로 픽셀 전류 변환부(100)의 출력단에 연결된 노드(N1)를 기준으로 누설 전류(Ileak)에 대응하는 검출 전류(Ice)가 생성된다. 따라서 검출 전류(Ice)의 생성 및 전류 검출부(400)에 대해 도 1의 실시예와 중복되는 설명의 기재는 생략한다.
- [0076] 도 5의 실시예에서 노드(N1)는 픽셀 전류 변환부(100)의 입력단에 연결되나, 앞선 도 1, 도 3, 도 4의 실시예와 같이 누설 전류(Ileak), 소스 전류 및 싱킹 전류에 의해서 검출 전류(Ice)가 결정되므로 앞선 실시예와 같은 기능 및 효과를 가진다.
- [0077] 상기한 구성을 통하여 본 발명은 외부 보상 방법으로 픽셀 특성을 판단하기 위하여 픽셀에 구성된 구동 트랜지스터의 전기적 특성 편차를 센싱하며, 픽셀 전류로부터 누설 전류를 제외한 데이터 전류만을 높은 분해능으로 센싱할 수 있도록 함으로써 누설 전류에 둔감해질 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명에 따른 디스플레이 장치의 센싱 회로는 픽셀 특성을 판단하기 위하여 픽셀에 구성된 구동 트랜지스터의 전기적 특성 편차를 센싱한 픽셀 전류를 센싱하고, 넓은 범위에 분포되는 픽셀 전류의 레벨에 대응한 센싱을 수행할 수 있다.
- [0079] 또한, 픽셀 특성을 판단하기 위하여 픽셀에 구성된 구동 트랜지스터의 전기적 특성 편차를 센싱한 픽셀 전류를 센싱하고, 넓은 범위에 분포되는 픽셀 전류의 레벨에 대응한 센싱을 수행함으로써, 작은 면적으로 구현할 수 있고 경제성을 보장하는 효과가 있다.
- [0080] 또한, 디스플레이 패널에 인가되는 전압에 따라 픽셀 전류의 흐르는 방향이 변화하는 경우에도 센싱 범위가 제한되지 않도록 센싱에 이용되는 공통 모드 전압을 선택할 수 있는 환경을 제공할 수 있다.

도면

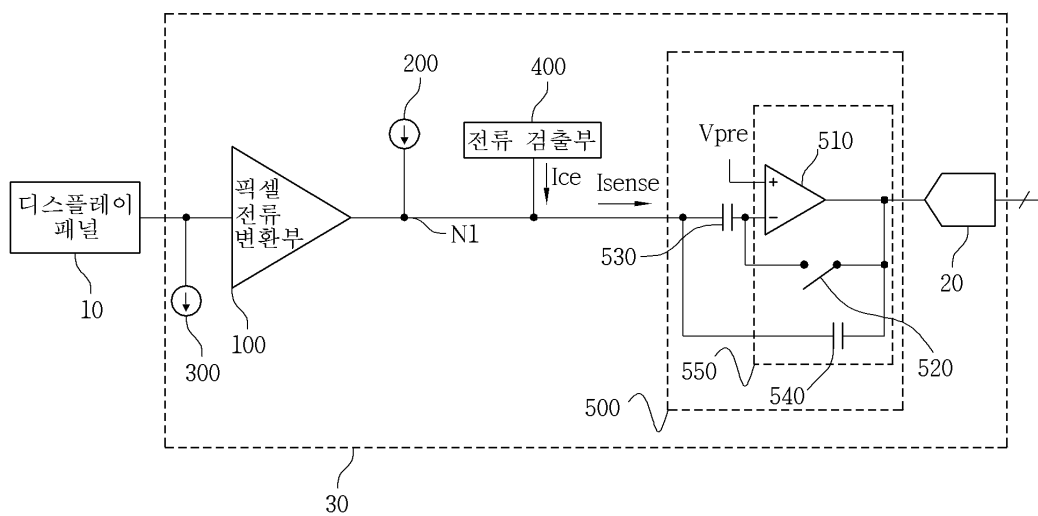
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	显示装置的感测电路		
公开(公告)号	KR1020180023188A	公开(公告)日	2018-03-07
申请号	KR1020160108091	申请日	2016-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	硅工厂股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	주식회사실리콘웍스		
[标]发明人	LEE JAE KWAN 이재관 HWANG DONG HYUN 황동현 KIM HYUN HO 김현호		
发明人	이재관 황동현 김현호		
IPC分类号	G09G3/3283		
CPC分类号	G09G3/3283 G09G2320/0214 G09G2310/0264 G09G3/3208 G09G3/20 G09G3/3241 G09G2320/029 G09G3/3258 G09G3/3291		
代理人(译)	李澈 - 熙;		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种用于OLED外部补偿的显示装置的感测电路。为此，本发明涉及一种用于OLED外部补偿的显示装置的感测电路，其至少包括包括漏电流的像素电流，部分;电流源部分;电流下沉部分;电流检测器;检测信号输出单元，用于使用检测电流对与漏电流对应的偏移电压进行采样。

