(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0067106
(43) 공개일자 2018년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/043 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0168501
(22) 출원일자 2016년12월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
홍석현
경기도 수원시 권선구 금호로15번길 15, 101동 1202호(금곡동, 신미주아파트)
우경돈
경기도 파주시 한빛로 67, 210동 1103호(야당동, 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)
이병재
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201, D동 422호(덕은리, 정다운마을기숙사)
(74) 대리인
박영복

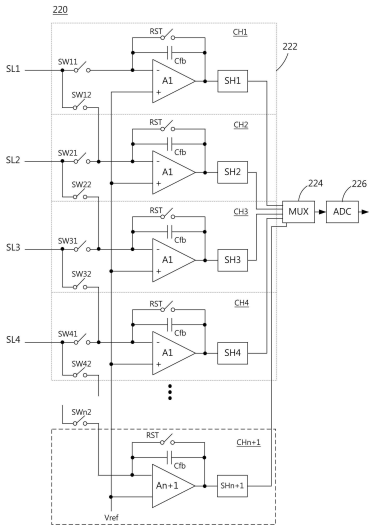
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 다이오드 표시 장치**

(57) 요 약

본 발명은 센싱 모드에서 전류 적분기의 옵셋 성분을 제거하여 센싱 채널간의 센싱 편차를 방지할 수 있는 OLED 표시 장치에 관한 것으로, 일 실시예는 센싱 모드에서 센싱 라인의 노멀 센싱값과 크로스 센싱값을 이용하여 전류 적분기의 상대적인 옵셋값과 그를 이용한 옵셋 보상값을 검출하고, 옵셋 보상값이 적용된 센싱용 데이터 신호를 이용하여 각 픽셀의 특성을 센싱함으로써 전류 적분기의 옵셋값을 상쇄시킬 수 있다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류
G09G 2300/0828 (2013.01)
G09G 2310/0294 (2013.01)
G09G 2310/0297 (2013.01)
G09G 2310/08 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

다수의 픽셀들을 포함하는 표시 패널과,

각 픽셀의 특성에 대한 보상값이 저장된 메모리와,

센싱 모드 동안, 상기 표시 패널에 각 픽셀의 센싱용 데이터를 공급하며, 구동된 각 픽셀의 특성을 센싱 라인을 통해 센싱하여 센싱 정보를 출력하는 데이터 드라이버와,

상기 센싱 모드 동안, 상기 메모리에 저장된 각 픽셀의 보상값을 적용하여 상기 각 픽셀의 센싱용 데이터를 보상하여 상기 데이터 드라이버로 공급하며, 상기 데이터 드라이버로부터 공급된 센싱 정보로부터 상기 각 픽셀의 보상값을 추출하여 상기 메모리를 업데이트하는 타이밍 컨트롤러를 구비하고,

상기 타이밍 컨트롤러의 제어에 의해 상기 센싱 모드는 노멀 센싱 단계 및 크로스 센싱 단계를 포함하는 초기 센싱 단계와, 상기 초기 센싱 단계 이후에 상기 각 픽셀의 특성을 센싱하는 픽셀 센싱 단계를 포함하고,

상기 노멀 센싱 단계에서, 상기 데이터 드라이버는 상기 센싱용 데이터에 의해 구동된 픽셀과 접속된 각 센싱 라인을 각 센싱 채널의 전류 적분기를 경유하는 노멀 패스를 통해 센싱하여 노멀 센싱값으로 출력하고,

상기 크로스 센싱 단계에서, 상기 데이터 드라이버는 상기 센싱용 데이터에 의해 구동된 픽셀과 접속된 각 센싱 라인을 인접한 센싱 채널의 전류 적분기를 경유하는 크로스 패스를 통해 센싱하여 크로스 센싱값으로 출력하고,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 노멀 센싱값과 크로스 센싱값의 비교 연산을 통해 상기 각 센싱 채널의 전류 적분기의 옵셋을 보상하기 위한 옵셋 보상값을 산출하여 상기 메모리에 저장한 다음, 상기 픽셀 센싱 단계에서 상기 메모리에 저장된 상기 각 센싱 채널의 옵셋 보상값과 상기 각 픽셀의 보상값을 적용하여 상기 센싱용 데이터를 보상하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 데이터 드라이버는 상기 센싱용 데이터를 공급하는 데이터 공급부와, 상기 각 센싱 라인과 접속된 각 센싱 채널을 구비하는 센싱부를 포함하고,

상기 센싱부의 각 센싱 채널은

상기 각 센싱 채널에 구비된 전류 적분기와 그 전류 적분기의 출력 전압을 샘플링 및 홀딩하여 출력하는 샘플링/홀더와,

상기 각 센싱 라인과 해당 채널에 속하는 전류 적분기를 연결하는 제1 스위치와,

상기 각 센싱 라인과 인접 채널에 속하는 전류 적분기를 연결하는 제2 스위치를 구비하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제1 스위치는 상기 노멀 센싱 단계 및 상기 픽셀 센싱 단계에서 턴-온되고,

상기 제2 스위치는 상기 크로스 센싱 단계에서 턴-온되는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 센싱부는

첫번째 또는 마지막번째 센싱 채널과 인접한 더미 센싱 채널을 추가로 구비하고,

상기 더미 채널은 인접한 센싱 채널의 제2 스위치와 접속된 더미 전류 적분기와 더미 샘플링 및 홀더를 구비하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 5

청구항 1 내지 4 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 각 센싱 라인에 대한 노멀 센싱값과 상기 크로스 센싱값을 델타 연산하고, 그 연산 결과로부터 어느 하나의 기준 센싱 채널에 대한 다른 각 센싱 채널의 상대적인 옵셋값을 검출하고, 그 상대적인 옵셋값을 보상하는 상기 옵셋 보상값을 산출하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전류 적분기의 옵셋에 의한 채널간 센싱 편차를 방지할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 디지털 데이터를 이용하여 영상을 표시하는 평판 표시 장치로는 액정을 이용한 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED)를 이용한 OLED 표시 장치, 전기영동 입자를 이용한 전기영동 표시 장치(ElectroPhoretic Display; EPD) 등이 대표적이다.

[0003] 이들 중 OLED 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0004] OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 픽셀 각각은 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 픽셀 회로를 구비한다. 픽셀 회로는 데이터 신호에 상응하는 구동 전압(Vgs)에 따라 구동 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT)가 OLED 소자를 구동하는 전류(Ids)를 조절함으로써 OLED 소자의 밝기를 조절한다.

[0005] 그러나, OLED 표시 장치는 구동 TFT의 임계 전압(이하 Vth) 및 이동도 등과 같은 특성이 픽셀별로 불균일하기 때문에 동일 구동 전압(Vgs) 대비 전류(Ids)가 달라져 휘도 편차가 발생된다.

[0006] 이를 해결하기 위하여, OLED 표시 장치는 각 픽셀의 특성을 센싱하고 센싱 결과를 이용하여 각 픽셀의 특성 편차를 보상하기 위한 보상값을 검출하여 저장하고, 저장된 보상값을 이용하여 각 픽셀에 공급될 영상 데이터를 보상하는 외부 보상 기술을 이용하고 있다.

[0007] 외부 보상 방법 중 전류를 센싱하는 방법으로는 센싱 채널마다 전류 적분기를 이용하여 픽셀 전류를 센싱하는 방법이 알려져 있다. 그러나, 전류 적분기를 이용한 센싱 방법은 센싱 채널마다 존재하는 전류 적분기 자체의 옵셋에 의한 오차가 존재한다. 이러한 오차는 센싱값에 직접적인 영향을 줄 뿐만 아니라 표시 장치의 휘도 균일도를 맞추기 위한 보상 데이터에도 영향을 주는 문제점이 있다.

[0008] 예를 들면, 센싱되는 픽셀들로부터 동일한 전류가 공급되더라도 센싱 채널간 전류 적분기의 옵셋 차이에 의해 센싱값이 달라지게 되고, 그 센싱값으로부터 추출된 보상 데이터는 오차를 포함하게 되며, 그 보상 데이터에 의해 보상된 데이터 신호를 이용하여 각 픽셀을 구동하면, 화면에 세로선이 표시되는 것과 같은 화질 불량이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 센싱 모드에서 전류 적분기의 옵셋 성분을 제거하여 센싱 채널간의 센싱 편차를 방지할 수 있는 OLED 표시 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 센싱 모드는 타이밍 컨트롤러의 제어에 의해 노멀 센싱 단계 및 크로스 센싱 단계를 포함하는 초기 센싱 단계와, 초기 센싱 단계 이후에 각 픽셀의 특성을 센싱하는 픽셀 센싱 단계를 포함한다.

[0011] 노멀 센싱 단계에서, 데이터 드라이버는 센싱용 데이터에 의해 구동된 픽셀과 접속된 각 센싱 라인을 각 센싱 채널의 전류 적분기를 경유하는 노멀 패스를 통해 센싱하여 노멀 센싱값으로 출력한다.

[0012] 크로스 센싱 단계에서, 데이터 드라이버는 센싱용 데이터에 의해 구동된 픽셀과 접속된 각 센싱 라인을 인접한 센싱 채널의 전류 적분기를 경유하는 크로스 패스를 통해 센싱하여 크로스 센싱값으로 출력한다.

[0013] 타이밍 컨트롤러는 노멀 센싱값과 크로스 센싱값의 비교 연산을 통해 각 센싱 채널의 전류 적분기의 옵셋을 보상하기 위한 옵셋 보상값을 산출하여 메모리에 저장한 다음, 픽셀 센싱 단계에서 메모리에 저장된 각 센싱 채널의 옵셋 보상값과 각 픽셀의 보상값을 적용하여 센싱용 데이터를 보상한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 센싱 모드에서 센싱 라인의 노멀 센싱값과 크로스 센싱값을 이용하여 전류 적분기의 상대적인 옵셋값과 그를 이용한 옵셋 보상값을 검출하고, 옵셋 보상값이 적용된 센싱용 데이터 신호를 이용하여 각 픽셀의 특성을 센싱함으로써 전류 적분기의 옵셋값을 상쇄시킬 수 있다.

[0015] 이에 따라, 전류 적분기의 옵셋에 의한 센싱 채널간의 센싱 편차를 방지하고 각 픽셀의 특성을 보다 정확하게 센싱하여 보상할 수 있으므로 채널간 센싱 편차로 인한 화질 불량을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 어느 하나의 픽셀 구성을 예를 들어 나타낸 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 센싱 장치를 나타낸 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 드라이버의 센싱부 구성을 나타낸 회로도이다.

도 5a 및 도 5b는 도 4에 도시된 센싱부의 노멀 센싱 동작과 크로스 센싱 동작 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱 기능을 갖는 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시된 어느 하나의 픽셀 구성을 예시한 등가 회로도이며, 도 3은 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 센싱 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

[0018] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 표시 패널(100)과, 데이터 드라이버(110) 및 게이트 드라이버(120)를 포함하는 패널 구동부(130)와, 타이밍 컨트롤러(140)와, 메모리(150) 등을 포함한다.

[0019] OLED 표시 장치는 각 픽셀의 불균일한 특성을 보상하기 위한 보상값을 미리 설정하여 메모리(150)에 저장하고 있고, 구동 시간의 경과에 따라 변화되는 각 픽셀의 구동 특성을 반영하여 메모리(150)에 저장된 보상값을 업데이트한다. 예를 들면, 전원 온 시간, 전원 오프 시간, 각 프레임의 블랭크(blank) 기간 등과 같은 적어도 어느 하나의 센싱 기간에서 OLED 표시 장치는 센싱 모드로 동작하여 각 픽셀의 구동 특성을 센싱하고 센싱 결과를 반영하여 메모리(150)에 저장된 각 픽셀의 보상값을 업데이트한다. 메모리(150)에는 각 픽셀의 TFT Vth, 이동도, OLED의 Vth 등을 보상하는 복수의 보상값이 픽셀별로 저장될 수 있다.

[0020] 표시 패널(100)은 OLED 소자를 갖는 픽셀들(P)이 매트릭스 형태로 배열된 픽셀 어레이를 통해 영상을 표시한다. 픽셀들(P)은 R(Red), G(Green), B(Blue) 픽셀을 포함하고, 휘도 향상을 위한 W(White) 픽셀을 추가로 포함하기도 한다. 각 픽셀(P)은 OLED 소자와, 데이터 드라이버(110)로부터 공급된 데이터 신호에 비례하는 전류를 OLED 소자에 독립적으로 공급하는 픽셀 회로를 구비한다.

[0021] 픽셀 회로는 도 2에 예시한 바와 같이 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)와 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있지만, 도 2의 구성으로 한정되지 않고 다양한 구성의 픽셀 회로가 이용될 수 있다.

[0022] OLED 소자는 구동 TFT(DT)와 접속된 애노드와, 저전위 전압(EVSS)과 접속된 캐소드와, 애노드 및 캐소드 사이의 발광층을 구비하고, 구동 TFT(DT)로부터 공급되는 전류량에 비례하는 광을 발생한다.

[0023] 제1 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 라인(GLn1)의 제어에 의해 턴-온되어 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 전압(Vdata)을 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 전달한다. 제2 스위칭 TFT(ST2)는 게이트 라인(GLn2)의 제어에 의해 턴-온되어 센싱 라인(SL)으로부터의 레퍼런스 전압(Vref)을 구동 TFT(DT)의 소스 전극에 전달하고, 센싱 모드에서 구동 TFT(DT)의 전류를 센싱 라인(SL)으로 전달한다. 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2)는 서로 다른 게이트 라인(GLn1, GLn2)에 의해 제어되거나, 동일 게이트 라인(GL)에 의해 제어될 수 있다.

[0024] 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 전압(Vdata)이 반영된 구동 TFT(DT)의 게이트 전극과 소스 전극간의 전압(Vdata-Vref)을 충전하여 구동 TFT(DT)의 구동 전압(Vgs)으로 공급한다.

[0025] 구동 TFT(DT)는 고전위 전압(EVDD) 공급 라인(PL)으로부터 공급되는 전류를 제어하여 구동 전압(Vgs)에 비례하는 전류(Ids)를 OLED 소자로 공급하여 OLED 소자의 밝기를 조절한다.

[0026] 게이트 드라이버(120)는 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라 표시 패널(100)의 게이트 라인들(GL)을 구동한다. 표시 모드 및 센싱 모드 동안 게이트 드라이버(120)는 게이트 라인들(GL)을 스캔 라인 단위로 구동한다.

[0027] 데이터 드라이버(110)는 도 3에 도시된 바와 같이 표시 패널(100)에 데이터 신호를 공급하는 데이터 공급부(210)와, 표시 패널(100)을 센싱하는 센싱부(220)를 포함한다.

[0028] 표시 모드 동안 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 데이터 공급부(210)는 타이밍 컨트롤러(140)로부터 공급받은 표시용 영상 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(100)의 데이터 라인(DL)으로 공급하고, 센싱부(220)는 표시 패널(100)의 센싱 라인(SL)으로 레퍼런스 신호를 공급한다.

[0029] 센싱 모드 동안 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 데이터 공급부(210)는 타이밍 컨트롤러(140)로부터 공급받은 센싱용 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(100)로 공급하고, 센싱부(220)는 표시 패널(100)의 센싱 라인(SL)으로 레퍼런스 신호를 공급한다. 그 다음, 센싱부(220)는 센싱용 데이터에 의해 구동된 각 픽셀(P)의 특성이 반영된 전류를 센싱하고 각 픽셀의 센싱 정보를 타이밍 컨트롤러(140)로 공급한다. 각 픽셀(P)로부터 센싱되는 픽셀 전류는 구동 TFT(DT)의 Vth, 이동도와 같은 구동 TFT의 특성 정보와, OLED 소자의 Vth와 같은 OLED 소자의 열화 정보를 갖고 있으며, 이는 구동 TFT(DT)의 Vth, 이동도와, OLED 소자의 Vth에 따라 픽셀 전류가 달라지기 때문이다.

[0030] 특히, 데이터 드라이버(110)는 센싱 모드에서 각 픽셀(P)의 특성을 센싱하는 픽셀 센싱 단계 이전의 초기 센싱 단계에서, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라 센싱용 데이터를 이용하여 센싱부(220)의 각 센싱 채널에 존재하는 전류 적분기의 옵셋 성분을 검출하기 위한 2회의 센싱 동작을 먼저 수행한다.

[0031] 구체적으로, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라 초기 센싱 단계는 노멀 센싱 단계와, 크로스 센싱 단계를 포함한다.

[0032] 초기 센싱 단계 중 노멀 센싱 단계에서, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라 데이터 공급부(210) 및 센싱부(220)가 센싱용 데이터와 레퍼런스 신호를 이용하여 적어도 한 스캔 라인의 픽셀들(P)을 구동한 다음, 센싱부(220)는 각 센싱 라인(SL)을 해당 센싱 채널의 전류 적분기를 이용한 노멀 패스(normal path)를 통해 센싱하여 타이밍 컨트롤러(140)에 노멀 센싱값으로 공급한다.

[0033] 이어서, 초기 센싱 단계 중 크로스 센싱 단계에서, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라 데이터 공급부(210) 및 센싱부(220)가 센싱용 데이터와 레퍼런스 신호를 이용하여 적어도 한 스캔 라인의 픽셀들(P)을 구동한 다음, 센싱부(220)는 각 센싱 라인(SL)을 인접한 다른 센싱 채널의 전류 적분기를 이용한 크로스 패스(cross path)를 통해 센싱하여 타이밍 컨트롤러(140)에 크로스 센싱값으로 공급한다.

[0034] 타이밍 컨트롤러(140)는 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(110)의 구동 타이밍을 제어한다. 또한, 타이밍 컨트롤러(140)는 각 픽셀에 공급될 영상 데이터를 메모리(150)에 저장된 각 픽셀의 보상값을 이용하여 보상하고 보상된 데이터를 데이터 드라이버(110)로 공급한다. 이를 위하여, 타이밍 컨트롤러(140)는 도 3에 도시된 바와 같이 보상값 추출부(240) 및 데이터 처리부(250)를 포함한다.

[0035] 보상값 추출부(240)는 센싱 모드 동안 데이터 드라이버(110)로부터 공급된 각 픽셀의 센싱 정보를 이용하여 각 픽셀의 불균일한 특성을 보상하기 위한 보상값을 추출하여 메모리(150)의 보상값을 업데이트한다.

[0036] 특히, 픽셀 센싱 단계 이전의 초기 센싱 단계에서, 보상값 추출부(240)는 데이터 드라이버(100)로부터 공급된

각 센싱 라인(SL)에 대한 노멀 센싱값과, 크로스 센싱값의 비교 연산을 통해 어느 하나의 센싱 채널(전류 적분기)에 대한 다른 각 센싱 채널(전류 적분기)의 상대적인 옵셋값을 검출하고, 그 상대적인 옵셋값을 보상하기 위한 각 센싱 채널의 옵셋 보상값을 산출하여 메모리(150)에 저장한다.

[0037] 구체적으로, 보상값 추출부(240)는 각 센싱 채널에 대한 노멀 센싱값과 크로스 센싱값간의 차이인 델타를 산출하고, 기준 센싱 채널의 델타에 대한 다른 각 센싱 채널의 델타 차이를 기준 센싱 채널에 대한 다른 각 센싱 채널의 상대적인 옵셋값으로 검출한다. 기준 센싱 채널은 다수의 센싱 채널 중 어느 하나가 될 수 있다. 보상값 추출부(240)는 기준 센싱 채널의 델타를 보상하기 위한 기준 센싱 채널의 옵셋 보상값을 결정하고, 다른 센싱 채널은 기준 옵셋 보상값 및 상대 옵셋값을 이용하여 옵셋 보상값을 결정하여, 각 센싱 채널에 대한 옵셋 보상값을 메모리(150)에 저장한다.

[0038] 데이터 처리부(250)는 표시 모드 및 센싱 모드 각각에서, 입력 영상 데이터 또는 센싱용 데이터를 메모리(150)에 저장된 보상값들을 이용하여 보상하고, 보상된 데이터를 데이터 드라이버(110)로 출력한다.

[0039] 특히, 데이터 처리부(250)는 픽셀 센싱 단계에서 각 픽셀의 특성을 센싱할 때, 그 이전의 초기 센싱 단계에서 산출되어 메모리(150)에 저장된 각 센싱 채널에 대한 옵셋 보상값과, 메모리(150)에 미리 저장된 각 픽셀(P)에 대한 보상값을 적용하여 각 픽셀(P)에 공급될 센싱용 데이터를 보정하고, 보정된 센싱용 데이터를 데이터 드라이버(110)로 공급한다. 이에 따라, 각 픽셀의 특성을 센싱할 때, 센싱용 데이터에 적용된 옵셋 보상값에 의해, 해당 센싱 채널에 존재하는 전류 적분기의 옵셋값을 상쇄시킬 수 있다.

[0040] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 드라이버(100)의 센싱부(220) 구성을 나타낸 회로도이다.

[0041] 도 4를 참조하면, 센싱부(220)는 표시 패널(100)로부터의 채널별 입력 전류를 적분하고 센싱 전압으로 출력하는 전류-전압 변환부(222)와, 전류-전압 변환부(222)로부터 공급된 센싱 전압을 디지털 데이터로 변환하여 타이밍 컨트롤러(140)에 센싱 정보로 출력하는 아날로그-디지털 컨버터(이하 ADC)(226)와, 전류-전압 변환부(222)와 ADC(226) 사이에 접속된 멀티플렉서(이하 MUX)(224)를 구비한다.

[0042] 전류-전압 변환부(222)는 표시 패널(100)의 다수의 센싱 라인들(SL1~SLn)과 개별적으로 접속된 센싱 채널(CH1~CHn)을 포함하며, 도 4는 설명의 편의상 4개의 센싱 라인들(SL1~SL4)과 개별적으로 접속된 센싱 채널(CH1~CH4)을 보여주고 있으므로, 도 4을 참조하여 설명하기로 한다.

[0043] 센싱 채널들(CH1~CH4)은 센싱 라인들(SL1~SL4)과 개별적으로 접속된 제1 스위치들(SW11~SW41), 제1 스위치들(SW11~SW41)과 개별적으로 접속된 전류 적분기들(A1~A4), 전류 적분기들(A1~A4)과 개별적으로 접속된 샘플링/홀더들(SH1~SH4), 센싱 라인들(SL1~SL4)이 인접 채널의 전류 적분기들(A1~A4)과 개별적으로 접속된 제2 스위치들(SW12~SW42) 포함한다.

[0044] 전류 적분기들(A1~A4) 각각은 입출력단자 사이에 병렬 접속된 리셋 스위치(RST) 및 커패시터(Cfb)를 더 구비한다.

[0045] 전류-전압 변환부(222)는 초기 센싱 단계 중 크로스 센싱 단계에서 마지막번째 센싱 채널 또는 첫번째 센싱 채널의 제2 스위치(SWn2)와 접속되는 1개의 더미 센싱 채널(CHn+1)을 더 포함할 수 있다. 더미 센싱 채널(CHn+1)은 인접 채널의 제2 스위치(SWn2)와 접속된 전류 적분기(An+1), 샘플링/홀더(SHn+1)와, 전류 적분기(An+1)의 입출력단자 사이에 병렬 접속된 리셋 스위치(RST) 및 커패시터(Cfb)를 구비하며, 크로스 센싱 단계에서만 이용된다.

[0046] 제1 스위치들(SW11~SW41)은 초기 센싱 단계 중 노멀 센싱 단계와, 픽셀 센싱 단계에서 턴-온되어 표시 패널(100)의 센싱 라인들(SL1~SL4)을 해당 채널의 전류 적분기(A1~A4)와 개별적으로 연결된다.

[0047] 제2 스위치들(SW12, SW22, SW32, ..., SWn2)은 초기 센싱 단계 중 크로스 센싱 단계에서 턴-온되어 표시 패널(100)의 센싱 라인들(SL1~SL3)을 인접 채널의 전류 적분기들(A2, A3, A4, ..., An+1)과 개별적으로 접속시킨다.

[0048] 전류 적분기들(A1~An+1) 각각은 제1 입력 스위치(SW#1, # = 1~n) 또는 제2 입력 스위치(SW#2, # = 1~n)를 통해 입력 전류를 공급받고, 다른 입력 단자는 레퍼런스 전압(Vref)과 접속되어, 입력 전류를 적분하여 출력 단자에 센싱 전압으로 출력하고, 샘플링/홀더(SH#, #=1~n+1) 각각은 해당 전류 적분기(A#)로부터 출력되는 센싱 전압을 샘플링 및 홀딩하여 출력한다.

[0049] 각 전류 적분기(A#)의 리셋 기간에서 리셋 스위치(RST)가 턴-온되어, 전류 적분기(A#)의 입력 단자들(-, +) 및

출력 단자와, 센싱 라인(SL#)이 레퍼런스 전압(Vref)으로 초기화된다. 그 다음, 각 전류 적분기(A#)의 센싱 기간에서 리셋 스위치(RST)가 턴-오프되어 각 전류 적분기(A#)는 전류 적분기로 동작하여 센싱 라인(SL#)을 통해 입력된 전류가 커패시터(Cfb)에 저장된다. 센싱 시간이 경과할수록 전류 적분기(A#)의 반전 입력 단자(-)에 입력되는 전류에 의해 커패시터(Cfb)의 양단 전위차가 증가하여 출력 단자의 전위는 레퍼런스 전압(Vref)으로부터 일정한 기울기를 갖고 점진적으로 감소하며, 샘플링/홀더(SH#)는 감소한 전압을 샘플링 및 홀딩하여 센싱 전압으로 출력한다. 기울기는 전류의 크기가 클수록 커지기 때문에 동일 시간에서 샘플링되는 센싱 전압도 커지게 된다. 이러한 원리를 통해 전류 적분기(A#)는 입력 전류를 센싱 전압으로 변환하여 출력하고, 샘플링/홀더(SH#)는 전류 적분기(A#)의 출력 전압을 샘플링 및 홀딩하여 센싱 전압으로 출력한다.

[0050] MUX(224)는 다수의 센싱 채널(CH1~CHn+1)을 순차적으로 ADC(226)와 연결하여 다수의 센싱 채널(CH1~CHn+1)에서 홀딩된 센싱 전압을 순차적으로 ADC(226)로 출력한다. ADC(226)는 센싱 전압을 센싱 데이터로 변환하여 타이밍 컨트롤러(140)로 출력한다.

[0051] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱부(220)의 노멀 센싱 단계와 크로스 센싱 단계의 동작을 나타낸 도면이다.

[0052] 도 5a를 참조하면, 초기 센싱 단계 중 노멀 센싱 단계에서 센싱부(220) 내의 제1 스위치(SW11~SW41)가 턴-온되어 센싱 라인들(SL1~SL4)은 원래 센싱 채널(CH1~CH4)의 전류 적분기(A1~A4)와 개별적으로 접속된다. 이에 따라, 센싱부(220)는 각 센싱 라인(SL#)을 해당 센싱 채널(CH#)의 전류 적분기(A#)를 이용한 노멀 패스를 통해 센싱하여 타이밍 컨트롤러(140)에 노멀 센싱값으로 공급한다. 원래 채널(CH#)의 노멀 패스를 이용한 각 센싱 라인(SL#)의 노멀 센싱값은 원래 채널(CH#)의 전류 적분기(A#)에 존재하는 옵셋(Vos#)을 포함한다.

[0053] 도 5b를 참조하면, 초기 센싱 단계 중 크로스 센싱 단계에서 센싱부(220) 내의 제2 스위치(SW12~SW42)가 턴-온되어 센싱 라인들(SL1~SL3)은 인접 채널의 전류 적분기(A2~A4)와 개별적으로 접속된다. 이에 따라, 센싱부(220)는 각 센싱 라인(SL#)을 인접한 다른 센싱 채널(CH#+1 또는 CH#-1)의 전류 적분기(A#+1 또는 A#-1)를 이용한 크로스 패스(cross path)를 통해 센싱하여 타이밍 컨트롤러(140)에 크로스 센싱값으로 공급한다. 인접 채널(CH#+1 또는 CH#-1)의 크로스 패스를 이용한 각 센싱 라인(SL#)의 크로스 센싱값은 인접 채널(CH#+1 또는 CH#-1)의 전류 적분기(A#+1 또는 A#-1)에 존재하는 옵셋(Vos#+1 또는 Vos#-1)을 포함한다.

[0054] 그리고, 전술한 타이밍 컨트롤러(140)는 데이터 드라이버(110)로부터 공급된 각 센싱 라인(SL#)의 노멀 센싱값과 크로스 센싱값을 이용하여 각 센싱 채널(CH#)의 전류 적분기의 상대적인 옵셋값 및 옵셋 보상값을 검출하고, 옵셋 보상값이 적용된 센싱용 데이터 신호를 이용하여 각 픽셀의 특성을 센싱함으로써 전류 적분기의 옵셋값을 상쇄시킬 수 있다.

[0055] 이에 따라, 전류 적분기의 옵셋에 의한 센싱 채널간의 센싱 편차를 방지하고 각 픽셀의 특성을 보다 정확하게 센싱하여 보상할 수 있으므로 채널간 센싱 편차로 인한 화질 불량을 방지할 수 있다.

[0056] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기와 같이 구체적인 실시예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러가지 변형이 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

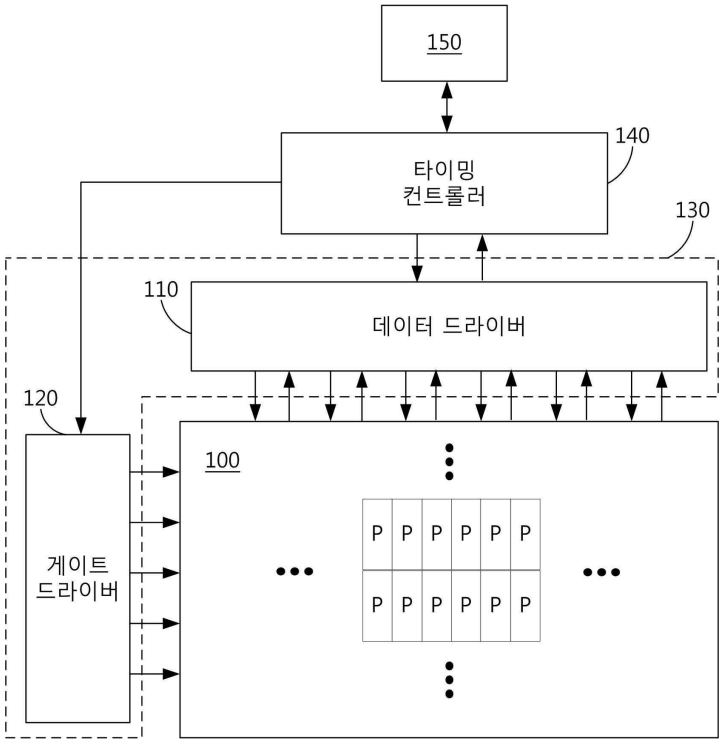
부호의 설명

[0057]

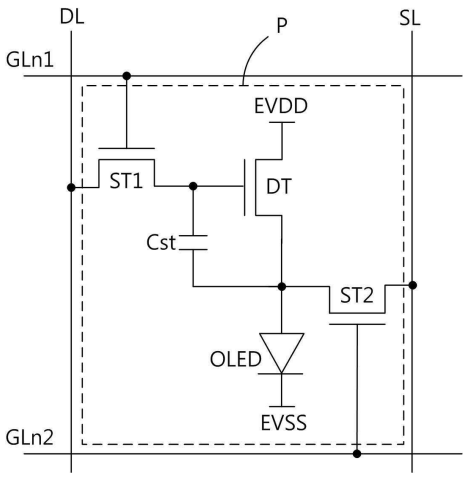
100: 표시 패널
110: 데이터 드라이버
120: 게이트 드라이버
130: 패널 구동부
140: 타이밍 컨트롤러
150: 메모리
210: 데이터 공급부
220: 센싱부
240: 보상값 추출부
250: 데이터 처리부
222: 전류-전압 변환부
224: MUX
226: ADC

도면

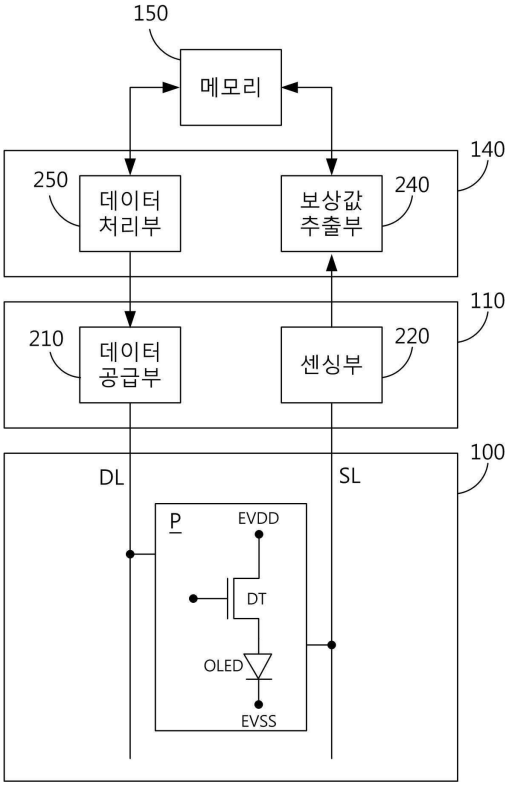
도면1


150
140
타이밍
컨트롤러
130
110
데이터 드라이버
120
100
게이트
드라이버
P P P P P P
P P P P P P

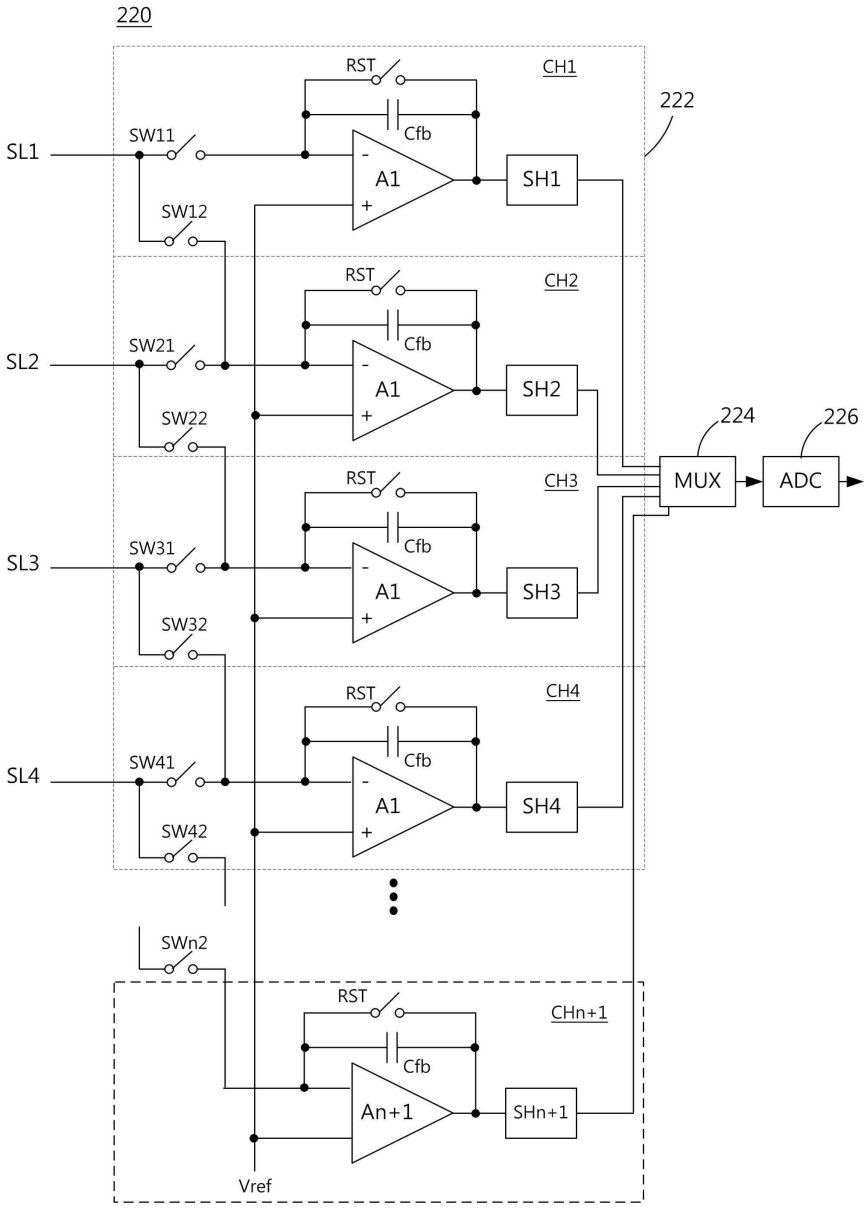
도면2


DL
P
SL
GLn1
EVDD
ST1
DT
Cst
ST2
OLED
EVSS
GLn2

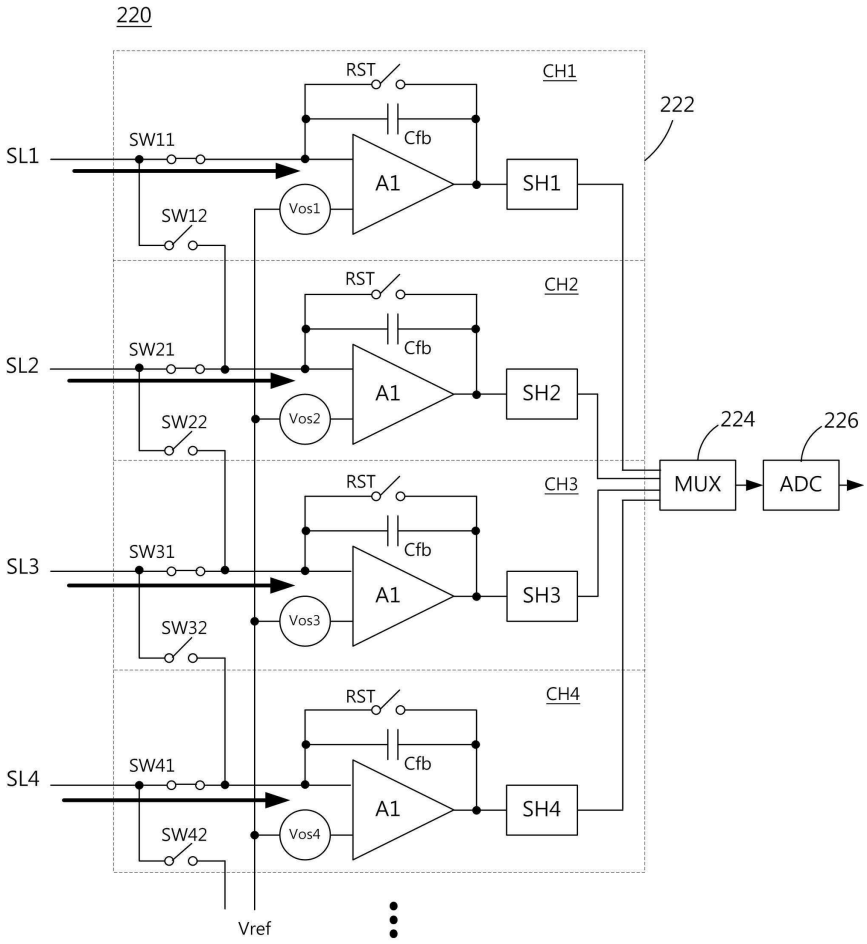
도면3


150
메모리
140
250
데이터
처리부
240
보상값
추출부
110
210
데이터
공급부
220
센싱부
100
DL
SL
P
EVDD
DT
OLED
EVSS

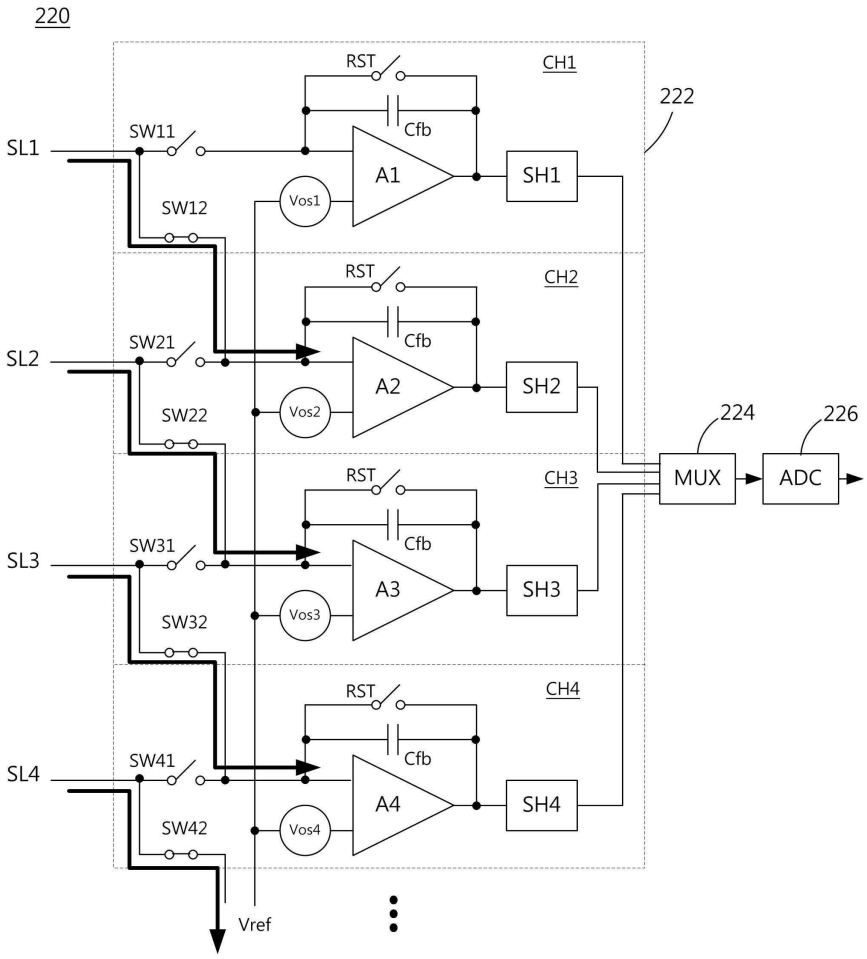
도면4


220
222
CH1
CH2
CH3
CH4
CHn+1
RST
Cfb
A1
An+1
SW11
SW12
SW21
SW22
SW31
SW32
SW41
SW42
SWn2
SL1
SL2
SL3
SL4
SH1
SH2
SH3
SH4
SHn+1
224
MUX
226
ADC
Vref

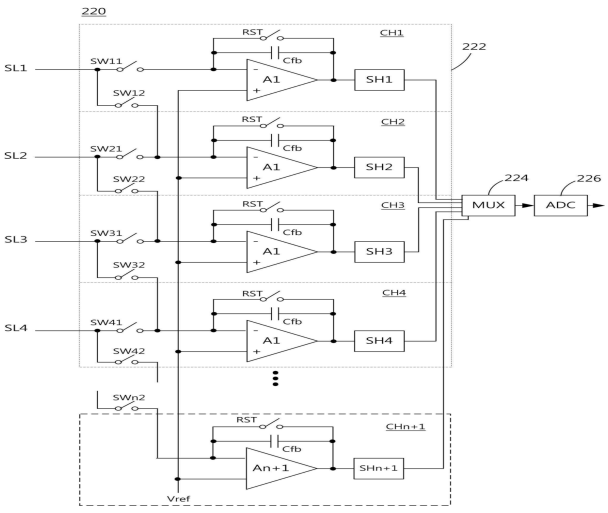
도면5a


220
CH1
CH2
CH3
CH4
222
RST
Cfb
A1
SW11
SW12
SW21
SW22
SW31
SW32
SW41
SW42
Vos1
Vos2
Vos3
Vos4
SL1
SL2
SL3
SL4
SH1
SH2
SH3
SH4
224
226
MUX
ADC
Vref

도면5b


220
RST
CH1
222
Cfb
SW11
SL1
A1
SH1
Vos1
SW12
RST
CH2
Cfb
SW21
SL2
A2
SH2
Vos2
SW22
224
226
RST
CH3
MUX
ADC
Cfb
SW31
SL3
A3
SH3
Vos3
SW32
RST
CH4
Cfb
SW41
SL4
A4
SH4
Vos4
SW42
Vref

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020180067106A	公开(公告)日	2018-06-20
申请号	KR1020160168501	申请日	2016-12-12
[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	HONG SEOK HYUN 홍석현 WOO KYOUNG DON 우경돈 LEE BYUNG JAE 이병재		
发明人	홍석현 우경돈 이병재		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2310/08 G09G2310/0294 G09G2310/0297 G09G2300/0828 G09G2300/043		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示装置技术领域本发明涉及一种OLED显示装置，其能够在感测模式中消除电流积分器的偏移分量，以防止感测通道之间的感测偏差。在一个实施例中，感测线的感测值和交叉感测值。检测电流积分器的相对偏移值和使用偏移值的偏移补偿值，并且可以通过使用应用了偏移补偿值的感测数据信号来感测每个像素的特性来消除电流积分器的偏移值。