



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0060903
(43) 공개일자 2020년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0828 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0146057

(22) 출원일자 2018년11월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이현기

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

이승찬

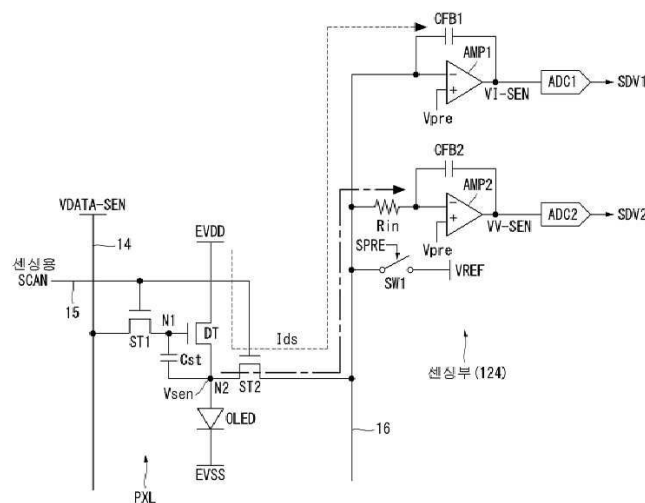
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 픽셀 보상 장치와 그를 포함한 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 픽셀 보상 장치는 센싱 라인을 통해 각 픽셀의 구동 소자에 연결된 센싱부를 구비한다. 상기 센싱부는, 상기 구동 소자의 게이트-소스 간 전압에 대응하여 상기 구동 소자에 흐르는 드레인-소스 간 전류를 센싱하는 제1 적분기; 상기 제1 적분기의 전류 센싱 결과를 아날로그-디지털 변환하여 제1 센싱결과 데이터를 출력하는 제1 아날로그-디지털 변환기; 상기 드레인-소스 간 전류에 따라 변화된 상기 구동 소자의 소스 전극 전압을 센싱하는 제2 적분기; 및 상기 제2 적분기의 전압 센싱 결과를 아날로그-디지털 변환하여 제2 센싱결과 데이터를 출력하는 제2 아날로그-디지털 변환기를 포함한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

G09G 2320/029 (2013.01)

G09G 2320/045 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

센싱 라인을 통해 각 픽셀의 구동 소자에 연결된 센싱부를 구비하고,

상기 센싱부는,

상기 구동 소자의 게이트-소스 간 전압에 대응하여 상기 구동 소자에 흐르는 드레인-소스 간 전류를 센싱하는 제1 적분기;

상기 제1 적분기의 전류 센싱 결과를 아날로그-디지털 변환하여 제1 센싱결과 데이터를 출력하는 제1 아날로그-디지털 변환기;

상기 드레인-소스 간 전류에 따라 변화된 상기 구동 소자의 소스 전극 전압을 센싱하는 제2 적분기; 및

상기 제2 적분기의 전압 센싱 결과를 아날로그-디지털 변환하여 제2 센싱결과 데이터를 출력하는 제2 아날로그-디지털 변환기를 포함한 픽셀 보상 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 적분기는,

상기 센싱 라인에 접속된 제1 반전 입력 단자와, 프리 전압이 입력되는 제1 비반전 입력 단자와, 상기 전류 센싱 결과가 출력되는 제1 출력 단자를 갖는 제1 오피 앰프와,

상기 제1 반전 입력 단자와 상기 제1 출력 단자 사이에 접속된 제1 피드백 커패시터를 포함한 픽셀 보상 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제2 적분기는,

상기 센싱 라인에 접속된 입력 저항과,

상기 입력 저항에 접속된 제2 반전 입력 단자와, 프리 전압이 입력되는 제2 비반전 입력 단자와, 상기 전압 센싱 결과가 출력되는 제2 출력 단자를 갖는 제2 오피 앰프와,

상기 제2 반전 입력 단자와 상기 제2 출력 단자 사이에 접속된 제2 피드백 커패시터를 포함한 픽셀 보상 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 적분기는 상기 구동 소자가 턴 온 상태를 유지하는 센싱 기간 내에서 상기 구동 소자에 흐르는 드레인-소스 간 전류를 센싱하고,

상기 제2 적분기는 상기 구동 소자가 턴 온 상태를 유지하는 상기 센싱 기간 동안 상기 드레인-소스 간 전류에 따라 증가된 상기 구동 소자의 소스 전극 전압을 센싱하는 픽셀 보상 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 센싱 기간은 수직 블랭크 기간 내에 할당되고,

상기 수직 블랭크 기간은 영상 데이터의 기입이 이뤄지는 이웃한 수직 액티브 기간들 사이마다 배치된 픽셀 보

상 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 구동 소자의 전자 이동도 및 문턱전압 변화를 보상하기 위한 보상부를 더 구비하고,

상기 보상부는,

제1 전압 변화 기울기가 저장된 제1 룩업 테이블을 미리 구비하고, 상기 제2 센싱결과 데이터를 상기 제1 룩업 테이블에 맵핑하여 상기 구동 소자의 전자 이동도 변화를 보상하기 위한 제1 보상 데이터를 산출함과 아울러,

상기 제1 센싱결과 데이터와 상기 제2 센싱결과 데이터, 및 상기 제1 보상 데이터를 기반으로 상기 구동 소자의 문턱전압 변화를 보상하기 위한 제2 보상 데이터를 산출하는 보상부를 더 구비한 픽셀 보상 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 드레인-소스 간 전류에 따라 변화된 상기 구동 소자의 소스 전극 전압을 센싱하는 샘플 앤 홀드부; 및

상기 샘플 앤 홀드부의 전압 센싱 결과를 아날로그-디지털 변환하여 제3 센싱결과 데이터를 출력하는 제3 아날로그-디지털 변환기를 더 포함한 픽셀 보상 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 샘플 앤 홀드부는,

상기 구동 소자가 턴 온 상태를 유지하는 제1 센싱 기간 동안 상기 드레인-소스 간 전류에 따라 증가된 상기 구동 소자의 소스 전극 전압을, 상기 구동 소자가 턴 오프 상태를 유지하는 제2 센싱 기간 내에서 센싱하는 픽셀 보상 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제1 센싱 기간과 상기 제2 센싱 기간은 수직 블랭크 기간 내에 할당되고,

상기 수직 블랭크 기간은 영상 데이터의 기입이 이뤄지는 이웃한 수직 액티브 기간들 사이마다 배치된 픽셀 보상 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 구동 소자의 전자 이동도 및 문턱전압 변화를 보상하기 위한 보상부를 더 구비하고,

상기 보상부는,

제2 전압 변화 기울기가 저장된 제2 룩업 테이블을 미리 구비하고, 상기 제3 센싱결과 데이터를 상기 제2 룩업 테이블에 맵핑하여 상기 구동 소자의 전자 이동도 변화를 보상하기 위한 제1 보상 데이터를 산출함과 아울러,

상기 제1 센싱결과 데이터와 상기 제2 센싱결과 데이터, 및 상기 제1 보상 데이터를 기반으로 상기 구동 소자의 문턱전압 변화를 보상하기 위한 제2 보상 데이터를 산출하는 보상부를 더 구비한 픽셀 보상 장치.

청구항 11

다수의 픽셀들이 구비된 표시패널;

상기 픽셀들의 구동 특성을 보상하는 청구항 제1 항 내지 제10 항 중 어느 한 항의 픽셀 보상 장치;

상기 픽셀 보상 장치에서 산출된 제1 보상 데이터와 제2 보상 데이터를 기초로 입력 영상 데이터를 보정하는 타이밍 콘트롤러; 및

상기 보정된 입력 영상 데이터를 상기 표시패널에 기입하는 패널 구동부를 구비하는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 픽셀 보상 장치와 그를 포함한 유기발광 표시장치에 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] 유기발광 표시장치는 OLED를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 영상 데이터의 계조에 따라 픽셀들의 휘도를 조절한다. 픽셀들 각각은 게이트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압에 따라 OLED에 흐르는 구동 전류를 제어하는 구동 소자 즉, 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 포함한다. 구동 TFT는 온도나 열화에 의해 그 구동 특성이 변한다. 구동 TFT의 구동 특성이 픽셀들마다 달라지면 동일한 영상 데이터를 기입하더라도 픽셀들 간 휘도가 달라지므로 원하는 영상 구현이 어렵다.

[0004] 구동 TFT에 대한 구동 특성 변화를 보상하기 위해 외부 보상 기술이 알려져 있다. 외부 보상 기술은 구동 TFT의 구동 특성을 센싱하고, 그 센싱 결과를 기초로 구동 특성 변화만큼 영상 데이터를 변조하는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 구동 TFT의 구동 특성은 문턱전압과 전자 이동도를 포함한다. 전자 이동도를 센싱하는 원리는 구동 TFT가 턴 온된 상태에서 일정 시간 동안 구동 TFT의 소스전극에서 변화되는 전압량을 센싱하는 것이다. 이러한 전자 이동도 센싱 방식은 구동 TFT가 켜진 상태에서 센싱이 이뤄지므로 센싱 속도가 빠르다. 한편, 문턱전압을 센싱하는 원리는 소스 팔로워(Source follower)로 동작되는 구동 TFT가 포화 상태(Saturation)가 될 때에 구동 TFT의 소스전극에 충전된 전압을 센싱하는 것이다. 이러한 문턱전압 센싱 방식은 전압 센싱을 위해 구동 TFT가 포화 상태가 될 때까지 기다려야 하므로 센싱 속도가 느리다.

[0006] 화면 표시 중에는 패널 온도가 변동될 수 있고, 이 경우 전자 이동도 특성뿐만 아니라 문턱전압 특성도 변할 수 있다. 전자 이동도 센싱은 화면 표시 중에 가능하므로 실시간으로 변동되는 전자 이동도 특성이 센싱값에 빠르게 반영되어 보상될 수 있다. 이에 반해, 문턱전압 센싱은 화면 표시 중에는 구현 불가능하고 화면이 꺼진 상태, 즉 파워 오프 기간에만 진행되므로, 화면 표시 중에 계속해서 변하는 문턱전압 특성이 센싱값에 빠르게 반영될 수 없다. 구동 TFT의 문턱전압 변동이 실시간으로 적절히 보상되지 못할 경우, 보상값이 업데이트되는 주기가 길어져 보상의 신뢰성이 저하될 수 있다.

[0007] 따라서, 본 발명은 화면 표시 중에 실시간으로 구동 TFT의 전자 이동도 뿐만 아니라 문턱전압까지 센싱할 수 있도록 한 픽셀 보상 장치와 그를 포함한 유기발광 표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 실시예에 따른 픽셀 보상 장치는 센싱 라인을 통해 각 픽셀의 구동 소자에 연결된 센싱부를 구비한다. 상기 센싱부는, 상기 구동 소자의 게이트-소스 간 전압에 대응하여 상기 구동 소자에 흐르는 드레인-소스 간 전류를 센싱하는 제1 적분기; 상기 제1 적분기의 전류 센싱 결과를 아날로그-디지털 변환하여 제1 센싱 결과 데이터를 출력하는 제1 아날로그-디지털 변환기; 상기 드레인-소스 간 전류에 따라 변화된 상기 구동 소자의 소스 전극 전압을 센싱하는 제2 적분기; 및 상기 제2 적분기의 전압 센싱 결과를 아날로그-디지털 변환하여 제2 센싱결과 데이터를 출력하는 제2 아날로그-디지털 변환기를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 화면 표시 중에 실시간으로 구동 TFT의 전자 이동도 뿐만 아니라 문턱전압까지 센싱함으로써, 화면 표시 중에 계속해서 변하는 구동 특성이 센싱값에 빠르게 반영될 수 있도록 한다. 본 발명은 구동 TFT의 전자 이동도 변동뿐만 아니라 문턱전압 변동을 실시간으로 적절히 보상함으로써, 보상값의 업데이트 주기를 짧게 하여 보상의 신뢰성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면이다.
 도 2는 본 발명의 픽셀 구동부에 연결된 픽셀 어레이를 보여주는 도면이다.
 도 3은 본 발명의 픽셀, 센싱부, 보상부 간의 개략적인 연결 관계를 보여주는 도면이다.
 도 4는 본 발명의 센싱 구동이 수직 블랭크 기간 내에서 수행되는 것을 보여주는 도면이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 픽셀과 센싱부 간의 구체적인 연결 관계를 보여주는 도면이다.
 도 6은 도 5의 픽셀과 센싱부의 구동 타이밍을 보여주는 도면이다.
 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따라 픽셀과 센싱부 간의 구체적인 연결 관계를 보여주는 도면이다.
 도 8은 도 7의 픽셀과 센싱부의 구동 타이밍을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 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.

[0012] 본 명세서의 실시 예를 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.

[0013] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 실질적으로 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0017] 본 명세서에서 표시패널의 기판 상에 형성되는 픽셀 회로와 게이트 구동부는 n 타입 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) 구조의 TFT로 구현될 수 있으나 이에 한정되지 않고 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

호른다.

- [0018] 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.
- [0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면이다. 도 2는 본 발명의 픽셀 구동부에 연결된 픽셀 어레이를 보여주는 도면이다. 그리고, 도 3은 본 발명의 픽셀, 센싱부, 보상부 간의 개략적인 연결 관계를 보여주는 도면이다.
- [0020] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 컨트롤러(11), 패널 구동부를 포함할 수 있다. 패널 구동부는 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)를 포함한다.
- [0021] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(14) 및 센싱라인들(16)과, 다수의 게이트라인들(15)이 교차되고, 이 교차영역마다 픽셀들(PXL)이 매트릭스 형태로 배치되어 픽셀 어레이를 구성한다.
- [0022] 픽셀 어레이에는 다수의 픽셀 라인들(PNL1~PNL4)이 구비되고, 각 픽셀라인(PNL1~PNL4)에는 다수의 픽셀들(PXL)과 복수의 신호라인들이 구비된다. 신호라인들은 픽셀들(PXL)에 디스플레이용 데이터전압과 센싱용 데이터전압을 공급하기 위한 데이터라인들(14), 픽셀들(PXL)에 기준전압을 공급하고 픽셀들(PXL)의 구동 특성을 센싱하기 위한 센싱라인들(16), 픽셀들(PXL)에 디스플레이용 스캔신호(SCAN)와 센싱용 스캔신호(SCAN)를 공급하는 게이트라인들(15), 픽셀들(PXL)에 고전위 픽셀 전압을 공급하기 위한 고전위 전원 라인들(PWL)을 포함할 수 있다. 픽셀 어레이 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.
- [0023] 각 픽셀(PXL)은 데이터라인들(14) 중 어느 하나에, 센싱라인들(16) 중 어느 하나에, 게이트라인들(15) 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 픽셀 어레이를 구성하는 픽셀들(PXL)은 적색을 표시하기 위한 적색 픽셀, 녹색을 표시하기 위한 녹색 픽셀, 청색을 표시하기 위한 청색 픽셀, 및 백색을 표시하기 위한 백색 픽셀을 포함할 수 있다. 적색 픽셀, 녹색 픽셀, 청색 픽셀, 및 백색 픽셀을 포함한 4개의 픽셀들이 하나의 픽셀 유닛(UPXL)을 구성할 수 있다. 다만 픽셀 유닛(UPXL)의 구성은 이에 한정되지 않는다. 동일한 픽셀 유닛(UPXL)을 구성하는 복수의 픽셀들(PXL)은 하나의 센싱라인(16)을 공유할 수 있고, 서로 다른 센싱라인들에 독립적으로 연결될 수도 있다.
- [0024] 본 발명의 픽셀(PXL)은 OLED와 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 포함한 복수의 TFT들을 구비할 수 있다. TFT들은 P 타입으로 구현되거나 또는, N 타입으로 구현되거나 또는, P 타입과 N 타입이 혼용된 하이브리드 타입으로 구현될 수 있다. 또한, TFT의 반도체층은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.
- [0025] 이러한 픽셀 어레이를 갖는 유기발광 표시장치는 외부 보상 기술을 채용한다. 외부 보상 기술은 픽셀들(PXL)에 구비된 구동 TFT의 구동 특성을 센싱하고 그 센싱값에 따라 입력 영상 데이터(DATA)를 보정하는 기술이다. 구동 TFT의 구동 특성은 구동 TFT의 문턱전압과 구동 TFT의 전자 이동도를 의미한다.
- [0026] 본 발명의 유기발광 표시장치는 영상 표시 동작 중에 외부 보상 동작을 수행한다. 외부 보상 동작은 영상 표시 동작 중의 수직 블랭크 기간에서 수행될 수 있다. 수직 블랭크 기간은 영상 데이터(DATA)가 기입되지 않는 기간으로서, 1 프레임분의 영상 데이터(DATA)가 기입되는 수직 액티브 구간들 사이마다 배치된다.
- [0027] 타이밍 컨트롤러(11)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. 본 발명에서 설명되는 “픽셀 라인”은 물리적인 신호라인이 아니라, 게이트라인의 연장 방향을 따라 서로 이웃한 픽셀들(PXL)의 집합체를 의미한다.
- [0028] 타이밍 컨트롤러(11)는 디스플레이 구동을 위한 타이밍 제어신호들(GDC, DDC)과 센싱 구동을 위한 타이밍 제어신호들(GDC, DDC)을 서로 다르게 생성할 수 있다.
- [0029] 게이트 제어신호(GDC)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock, GSC) 등을 포함한다. 게이트 스타트 펄스(GSP)는 첫 번째 스캔 신호를 발생하는 게이트 스테이지에 인가되어 첫 번째 스캔 신호가 발생되도록 그 게이트 스테이지를 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 게이트 스테이지들에 공통으로 입력되는 클럭신호으로써 게이트 스타트 펄스(GSP)를 쉬프트시키기 위한 클럭신호이다.
- [0030] 데이터 제어신호(DDC)는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse, SSP), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling

Clock, SSC), 및 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE) 등을 포함한다. 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 구동회로(12)의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 라이징 또는 폴링 에지에 기준하여 소스 드라이브 IC들 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭신호이다. 소스 출력 인에이블신호(SOE)는 데이터 구동회로(12)의 출력 타이밍을 제어한다. 데이터 제어신호(DDC)는 데이터 구동회로(12)에 포함된 센싱부의 동작을 제어하기 위한 제반 신호들을 포함한다.

[0031] 센싱 구동은 센싱 대상 픽셀 라인에 포함된 픽셀들(PXL)에 센싱용 데이터전압(VDATA-SEN)을 기입하여 해당 픽셀들(PXL)의 구동 특성을 센싱하고, 센싱 결과 데이터(SDV)를 기초로 해당 픽셀들(PXL)의 구동 특성 변화를 보상하기 위한 보상값을 업데이트하는 것을 의미한다. 센싱 구동은 본 발명의 패널 구동부와 픽셀 보상 장치에 의해 구현된다. 픽셀 보상 장치는 센싱부(124)와 보상부(110)를 포함한다. 센싱부(124)는 데이터 구동회로(12)에 내장될 수 있고, 보상부(110)는 타이밍 컨트롤러(11)에 내장될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0032] 한편, 디스플레이 구동은 업데이트된 보상값을 기반으로 하여, 해당 픽셀들(PXL)에 입력될 디지털 영상 데이터(DATA)를 보정하고, 보정된 영상 데이터(DATA)에 대응되는 디스플레이용 데이터전압(VDATA-DIS)을 해당 픽셀들(PXL)에 인가하여 입력 영상을 표시하는 것을 의미한다. 디스플레이 구동은 본 발명의 패널 구동부에 의해 구현된다.

[0033] 타이밍 컨트롤러(11)는 디스플레이 구동을 위해 보정된 영상 데이터(DATA)를 데이터 구동회로(12)에 전송한다.

[0034] 데이터 구동회로(12)는 적어도 하나 이상의 소스 드라이버 IC(Integrated Circuit)를 포함한다. 이 소스 드라이버 IC는 디지털-아날로그 컨버터들(이하, DAC)(122)과, 각 센싱라인(16)에 연결된 센싱부(124)를 포함할 수 있다.

[0035] DAC들(122)는 디스플레이 구동시 디스플레이용 데이터전압(VDATA-DIS)을 생성하고 센싱 구동시 센싱용 데이터전압(VDATA-SEN)을 생성하는 DAC1과, 디스플레이 구동 및 센싱 구동시 기준전압(VREF)을 생성하는 DAC2를 포함할 수 있다.

[0036] DAC1은 디스플레이 구동시 보정된 영상 데이터(DATA)를 디지털-아날로그 변환하여 디스플레이용 데이터전압(VDATA-DIS)을 생성하여 데이터라인들(14)에 공급한다. DAC1은 센싱 구동시 각 컬러의 발광 효율 등을 고려하여, 픽셀들(PXL)의 컬러 별로 미리 설정된 센싱용 데이터전압(VDATA-SEN)을 생성하여 데이터라인(14)에 공급한다.

[0037] DAC2는 제1 연결 스위치(SW1)를 통해 센싱 라인(16)에 접속될 수 있다. 제1 연결 스위치(SW1)는 디스플레이 구동 및 센싱 구동시 각각에 있어 전압 프로그래밍 기간 동안에만 턴 온 되고, 그 외에는 턴 오프 된다. DAC2는 디스플레이 및 센싱 구동시 기준전압(VREF)을 생성하여 센싱라인(16)에 공급한다.

[0038] 센싱부(124)는 디스플레이 구동시에는 동작하지 않고 센싱 구동시에만 동작한다. 센싱부(124)는 수직 블랭크 기간에서 구동 TFT(DT)의 전자 이동도 뿐만 아니라 문턱전압까지 센싱할 수 있도록 2개의 적분기들과 2개의 아날로그-디지털 컨버터들(이하, ADC)을 포함할 수 있다. 센싱부(124)는 수직 블랭크 기간에서 구동 TFT(DT)의 전자 이동도 뿐만 아니라 문턱전압까지 센싱할 수 있도록 2개의 적분기들과 2개의 ADC들 외에 추가적으로 샘플 앤 홀드부와 ADC를 더 포함할 수 있다.

[0039] 게이트 구동회로(13)는 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 디스플레이 구동 및 센싱 구동 각각에 맞게 스캔 신호(SCAN)를 생성한 후, 게이트라인들(15)에 공급한다. 게이트 구동회로(13)는 디스플레이 구동시 디스플레이용 스캔 신호(SCAN)를 생성하여 영상 데이터(DATA)의 기입 순서에 따라 게이트라인들(15)에 순차 공급할 수 있다. 게이트 구동회로(13)는 센싱 구동시 센싱용 스캔 신호(SCAN)를 생성하여 센싱 대상 픽셀라인에 연결된 게이트라인(15)에만 공급할 수 있다. 게이트 구동회로(13)는 표시패널(10)에 비 표시영역(또는 베젤 영역)에 내장될 수 있다.

[0040] 도 4는 본 발명의 센싱 구동이 수직 블랭크 기간 내에서 수행되는 것을 보여주는 도면이다.

[0041] 도 4를 참조하면, 본 발명의 디스플레이 구동은 수직 액티브 기간(VAP)에서 이루어지고, 본 발명의 센싱 구동은 수직 블랭크 기간(VBP)에서 이루어진다. 즉, 본 발명의 센싱 구동은 화면 표시 중에 실시간으로 이뤄진다. 본 발명은 화면 표시 중에 실시간으로 구동 TFT의 전자 이동도 뿐만 아니라 문턱전압까지 센싱함으로써, 화면 표시 중에 계속해서 변하는 구동 특성이 센싱값에 빠르게 반영될 수 있도록 한다. 본 발명은 구동 TFT의 전자 이동도 변동뿐만 아니라 문턱전압 변동을 실시간으로 적절히 보상함으로써, 보상값의 업데이트 주기를 짧게 하여 보상의 신뢰성을 높일 수 있다.

- [0042] 한편, 센싱 구동은 수직 블랭크 기간마다 1 픽셀 라인씩을 대상으로 이뤄지며, 이때 해당 픽셀 라인에 포함된 픽셀들(PXL)의 발광이 중지된다. 이는 센싱의 정확도를 높이기 위함이다. 수직 블랭크 기간에서 화면이 켜진 상태에서 해당 픽셀 라인이 센싱되기 때문에, 센싱되는 픽셀 라인이 눈에 떨 수 있다. 이 경우, 센싱되는 픽셀 라인의 발광 시간은 비 센싱되는 픽셀 라인들의 발광 시간에 비해 짧을 수밖에 없다. 발광 시간 차이로 인한 라인 덤의 시인성을 경감하기 위해, 센싱되는 픽셀 라인의 위치는 매 프레임마다 바뀌되, 디스플레이 스캔 순서와 무관하게(즉, 랜덤하게) 바뀐다.
- [0043] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 픽셀과 센싱부 간의 구체적 연결 관계를 보여주는 도면이다. 그리고, 도 6은 도 5의 픽셀과 센싱부의 구동 타이밍을 보여주는 도면이다.
- [0044] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 일 픽셀(PXL)은 OLED, 구동 TFT(DT), 제1 및 제2 스위치 TFT들(ST1,ST2), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0045] OLED는 구동 TFT(DT)로부터 인입되는 구동 전류(I_{ds})에 대응되는 세기로 발광하는 발광 소자이다. OLED의 애노드 전극은 제2 노드(N2)에 접속되고, 캐소드 전극은 저전위 픽셀전압(EVSS)의 입력단 접속된다. OLED는 디스플레이 구동시 제2 노드(N2)의 전압이 동작점 전압까지 높아지면 턴 온 되어 발광을 시작한다. 다만, 센싱 구동시 OLED는 비 발광된다. 제2 노드(N2)의 전압이 OLED의 동작점까지 높아지기 전에 센싱 구동이 이뤄지기 때문이다.
- [0046] 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전압에 대응되는 구동 전류(I_{ds})를 생성하는 구동 소자이다. 구동 TFT(DT)의 게이트전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 드레인 전극은 고전위 전원 라인을 통해 고전위 픽셀 전압(EVDD)의 입력단에 접속되며, 소스 전극은 제2 노드(N2)에 접속된다.
- [0047] 제1 및 제2 스위치 TFT들(ST1,ST2)은 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압을 설정하는 역할을 한다. 디스플레이 구동시 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압은 디스플레이용 데이터전압(VDATA-DIS)과 기준전압(VREF) 간의 차에 대응된다. 센싱 구동시 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압은 센싱용 데이터전압(VDATA-SEN)과 기준전압(VREF) 간의 차에 대응된다. 또한, 제2 스위치 TFT(ST2)는 센싱 구동시 구동 TFT(DT)와 센싱부(124)를 연결하는 역할을 한다.
- [0048] 제1 스위치 TFT(ST1)의 게이트전극은 게이트라인(15)에 접속되고, 드레인전극은 데이터라인(14)에 접속되며, 소스전극은 제1 노드(N1)에 접속된다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 디스플레이 구동시 게이트라인(15)으로부터의 디스플레이용 스캔신호(SCAN)에 따라 턴 온 되어 데이터라인(14)에 충전된 디스플레이용 데이터전압(VDATA-DIS)을 제1 노드(N1)에 인가한다. 또한, 제1 스위치 TFT(ST1)는 센싱 구동시 게이트라인(15)으로부터의 센싱용 스캔신호(SCAN)에 따라 턴 온 되어 데이터라인(14)에 충전된 센싱용 데이터전압(VDATA-SEN)을 제1 노드(N1)에 인가한다.
- [0049] 제2 스위치 TFT(ST2)의 게이트전극은 게이트라인(15)에 접속되고, 드레인전극은 제2 노드(N2)에 접속되며, 소스전극은 센싱라인(16)에 접속된다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 디스플레이 구동시 게이트라인(15)으로부터의 디스플레이용 스캔신호(SCAN)에 따라 턴 온 되어 센싱라인(16)에 충전된 기준전압(VREF)을 제2 노드(N2)에 인가한다. 또한, 제2 스위치 TFT(ST2)는 센싱 구동시 게이트라인(15)으로부터의 센싱용 스캔신호(SCAN)에 따라 턴 온 되어 센싱라인(16)에 충전된 기준전압(VREF)을 제2 노드(N2)에 인가한 후, 구동 TFT(DT)에 흐르는 구동 전류를 센싱라인(16)을 통해 센싱부(124)에 인가함과 동시에 구동 TFT(DT)의 소스전극 전압(V_{sen})을 센싱 라인(16)을 통해 센싱부(124)에 인가한다.
- [0050] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속되어 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압을 원하는 기간만큼 유지시킨다.
- [0051] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱부(124)는 수직 블랭크 기간에서 구동 TFT(DT)의 전자 이동도 뿐만 아니라 문턱전압까지 센싱할 수 있도록 제1 및 제2 적분기들과 ADC1 및 ADC2를 포함할 수 있다. 센싱부(124)는 수직 블랭크 기간에서 수행되는 센싱 구동시에 동작한다.
- [0052] 제1 적분기는 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압에 대응하여 구동 TFT(DT)에 흐르는 구동 전류(즉, 드레인-소스 간 전류(I_{ds}))를 센싱한다. 이를 위해, 제1 적분기는 제1 오피 앰프(AMP1)와 제1 피드백 커패시터(CFB1)를 포함한다.
- [0053] 제1 오피 앰프(AMP1)는 센싱 라인(16)에 접속된 제1 반전 입력 단자(-)와, 프리 전압(V_{pre})이 입력되는 제1 비 반전 입력 단자(+)와, 전류 센싱 결과(VI-SEN)가 출력되는 제1 출력 단자를 갖는다. 제1 피드백 커패시터(CFB1)는 제1 반전 입력 단자(-)와 제1 출력 단자 사이에 접속된다.

- [0054] ADC1는 제1 오피 앰프(AMP1)의 제1 출력 단자에 연결된다. ADC1는 제1 적분기의 전류 센싱 결과(VI-SEN)를 아날로그-디지털 변환하여 제1 센싱결과 데이터(SDV1)를 출력한다.
- [0055] 제2 적분기는 구동 TFT(DT)의 드레인-소스 간 전류(I_{ds})에 따라 변화된 구동 TFT(DT)의 소스 전극 전압(V_{sen})을 센싱한다. 이를 위해, 제2 적분기는 입력 저항(R_{in})과, 제2 오피 앰프(AMP2)와 제2 피드백 커패시터(CFB2)를 포함한다.
- [0056] 입력 저항(R_{in})은 센싱 라인(16)에 접속된다.
- [0057] 제2 오피 앰프(AMP2)는 입력 저항(R_{in})에 접속된 제2 반전 입력 단자(-)와, 프리 전압(V_{pre})이 입력되는 제2 비반전 입력 단자(+)와, 전압 센싱 결과(VV-SEN)가 출력되는 제2 출력 단자를 갖는다. 제2 피드백 커패시터(CFB2)는 제2 반전 입력 단자(-)와 제2 출력 단자 사이에 접속된다.
- [0058] ADC2는 제2 오피 앰프(AMP2)의 제2 출력 단자에 연결된다. ADC2는 제2 적분기의 전압 센싱 결과(VV-SEN)를 아날로그-디지털 변환하여 제2 센싱결과 데이터(SDV2)를 출력한다.
- [0059] 도 6을 참조하면, 센싱 구동은 수직 블랭크 기간(VBP)에서 수행되며, 초기화 기간(①), 프로그래밍 기간(②), 및 센싱 기간(③) 순서로 진행된다.
- [0060] 초기화 기간(①)에서, 센싱용 스캔 신호(SCAN)는 오프 레벨로 입력되고 기준전압 제어신호(SPRE)는 온 레벨로 입력된다. 초기화 기간(①)에서, 제1 연결 스위치(SW1)가 턴 온 되어 센싱 라인(16)에 기준전압(VREF)을 인가한다. 그 결과, 센싱라인(16)이 기준전압(VREF)으로 초기화된다.
- [0061] 프로그래밍 기간(②)에서, 센싱용 스캔 신호(SCAN)와 기준전압 제어신호(SPRE)가 온 레벨로 입력된다. 프로그래밍 기간(②)에서, 제1 스위치 TFT(ST1)가 턴 온 되어 제1 노드(N1)에 센싱용 데이터전압(VDATA-SEN)이 인가되고, 제2 스위치 TFT(ST2)와 제1 연결 스위치(SW1)가 턴 온 되어 제2 노드(N2)에 기준 전압(VREF)이 인가된다. 그 결과, 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압이 프로그래밍 된다.
- [0062] 센싱 기간(③)에서, 센싱용 스캔 신호(SCAN)는 온 레벨로 입력되고 기준전압 제어신호(SPRE)는 오프 레벨로 입력된다. 센싱 기간(③)에서, 구동 TFT(DT)의 소스전극은 제2 스위치 TFT(ST2)와 센싱 라인(16)을 통해 센싱부(124)에 연결된다. 구동 TFT(DT)에는 상기 프로그래밍 된 게이트-소스 간 전압에 대응하여 드레인-소스 간 전류(I_{ds})가 흐르고, 이 드레인-소스 간 전류(I_{ds})에 의해 구동 TFT(DT)의 소스전극 전압(V_{sen})은 기준전압(VREF)으로부터 상승한다. 센싱 기간(③)에서 구동 TFT(DT)는 턴 온 상태를 유지한다.
- [0063] 제1 적분기는 구동 TFT(DT)가 턴 온 상태를 유지하는 센싱 기간(③) 내에서 구동 TFT(DT)에 흐르는 드레인-소스 간 전류(I_{ds})를 센싱한다. 제1 적분기의 전류 센싱 결과(VI-SEN)는
- $$\frac{1}{C_{FB1}} \int_0^t I_{ds} dt - \int_0^t V_{sen} dt$$
- 로 계산된다.
- [0064] 제2 적분기는 구동 TFT(DT)가 턴 온 상태를 유지하는 센싱 기간(③) 동안 드레인-소스 간 전류(I_{ds})에 따라 증가된 구동 TFT(DT)의 소스 전극 전압(V_{sen})을 센싱한다. 제2 적분기의 전압 센싱 결과(VV-SEN)는
- $$\frac{1}{R_{in} \times C_{FB2}} \int_0^t V_{sen} dt$$
- 로 계산된다.
- [0065] 보상부(110)는 제1 적분기의 전류 센싱 결과(VI-SEN)의 디지털 값인 제1 센싱결과 데이터(SDV1)와 제2 적분기의 전압 센싱 결과(VV-SEN)의 디지털 값인 제2 센싱결과 데이터(SDV2)를 이용하여, 구동 TFT(DT)의 전자 이동도 변화를 보상하기 위한 제1 보상 데이터와, 구동 TFT(DT)의 문턱전압 변화를 보상하기 위한 제2 보상 데이터를 산출한다.
- [0066] 보상부(110)는 제1 전압 변화 기울기가 저장된 제1 룩업 테이블을 미리 구비하고, 제2 센싱결과 데이터(SDV2)를 제1 룩업 테이블에 맵핑하여 구동 TFT(DT)의 전자 이동도 변화를 보상하기 위한 제1 보상 데이터를 산출할 수 있다.
- [0067] 보상부(110)는 구동 TFT(DT)의 전류 수식, $I_{ds} = \alpha \cdot (V_{gs} - V_{th})^2$ 에 제1 센싱결과 데이터(SDV1)와 제2 센싱결과 데이터(SDV2)와 제1 보상 데이터를 대입하여 구동 TFT(DT)의 문턱전압 변화를 보상하기 위한 제2 보상 데이터를 산출할 수 있다. 여기서, 제1 센싱결과 데이터(SDV1)는 전류 수식의 “ I_{ds} ”에 대입되는 값이고, 제2 센싱결과 데이터(SDV2)는 전류 수식의 “ V_{gs} ”에 대입되는 값이며, 제1 보상 데이터는 전류 수식의 “ α ”에 대입되는 값

이다. 전류 수식의 “Vgs”는 게이트-소스 간 전압(Vg-Vs)으로서, “Vg”는 센싱용 데이터전압(VDATA-SEN)으로 미리 알고 있는 값이고, “Vs”는 제2 센싱결과 데이터(SDV2)가 된다.

[0068] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따라 픽셀과 센싱부 간의 구체적 연결 연결 관계를 보여주는 도면이다. 그리고, 도 8은 도 7의 픽셀과 센싱부의 구동 타이밍을 보여주는 도면이다.

[0069] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 일 픽셀(PXL)은 OLED, 구동 TFT(DT), 제1 및 제2 스위치 TFT들(ST1,ST2), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다. 이에 대해서는 도 5에서 설명한 것과 실질적으로 동일하다.

[0070] 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 센싱부(124)는 수직 블랭크 기간에서 구동 TFT(DT)의 전자 이동도 뿐만 아니라 문턱전압까지 센싱할 수 있도록 제1 및 제2 적분기들과 ADC1 및 ADC2를 포함할 수 있고, 나아가 샘플 앤 홀드부(SH)와 ADC3를 더 포함할 수 있다. 센싱부(124)는 수직 블랭크 기간에서 수행되는 센싱 구동시에 동작한다.

[0071] 제1 및 제2 적분기들과 ADC1 및 ADC2는 도 5에서 설명한 것과 실질적으로 동일하다.

[0072] 샘플 앤 홀드부(SH)는 구동 TFT(DT)의 드레인-소스 간 전류(Ids)에 따라 변화된 구동 TFT(DT)의 소스 전극 전압(Vsen)을 센싱한다. 샘플 앤 홀드부(SH)는 구동 TFT(DT)가 턴 온 상태를 유지하는 센싱 기간 동안 드레인-소스 간 전류(Ids)에 따라 증가된 구동 TFT(DT)의 소스 전극 전압(Vsen)을 센싱한다.

[0073] ADC3는 샘플 앤 홀드부(SH)의 전압 센싱 결과(Vsen)를 아날로그-디지털 변환하여 제3 센싱결과 데이터(SDV3)를 출력한다.

[0074] 도 8을 참조하면, 센싱 구동은 수직 블랭크 기간(VBP)에서 수행되며, 초기화 기간(①), 프로그래밍 기간(②), 제1 센싱 기간(③), 및 제2 센싱 기간(④) 순서로 진행된다.

[0075] 초기화 기간(①)에서, 센싱용 스캔 신호(SCAN)는 오프 레벨로 입력되고 기준전압 제어신호(SPRE)는 온 레벨로 입력된다. 초기화 기간(①)에서, 제1 연결 스위치(SW1)가 턴 온 되어 센싱 라인(16)에 기준전압(VREF)을 인가한다. 그 결과, 센싱라인(16)이 기준전압(VREF)으로 초기화된다.

[0076] 프로그래밍 기간(②)에서, 센싱용 스캔 신호(SCAN)와 기준전압 제어신호(SPRE)가 온 레벨로 입력된다. 프로그래밍 기간(②)에서, 제1 스위치 TFT(ST1)가 턴 온 되어 제1 노드(N1)에 센싱용 데이터전압(VDATA-SEN)이 인가되고, 제2 스위치 TFT(ST2)와 제1 연결 스위치(SW1)가 턴 온 되어 제2 노드(N2)에 기준 전압(VREF)이 인가된다. 그 결과, 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압이 프로그래밍 된다.

[0077] 제1 센싱 기간(③)에서, 센싱용 스캔 신호(SCAN)는 온 레벨로 입력되고 기준전압 제어신호(SPRE)는 오프 레벨로 입력된다. 센싱 기간(③)에서, 구동 TFT(DT)의 소스전극은 제2 스위치 TFT(ST2)와 센싱 라인(16)을 통해 센싱부(124)에 연결된다. 구동 TFT(DT)에는 상기 프로그래밍 된 게이트-소스 간 전압에 대응하여 드레인-소스 간 전류(Ids)가 흐르고, 이 드레인-소스 간 전류(Ids)에 의해 구동 TFT(DT)의 소스전극 전압(Vsen)은 기준전압(VREF)으로부터 상승한다. 제1 센싱 기간(③)에서 구동 TFT(DT)는 턴 온 상태를 유지한다.

[0078] 제1 적분기는 구동 TFT(DT)가 턴 온 상태를 유지하는 제1 센싱 기간(③) 내에서 구동 TFT(DT)에 흐르는 드레인-

$$\frac{1}{CFB1} \int_0^t I_{ds} dt - \int_0^t V_{sen} dt$$

소스 간 전류(Ids)를 센싱한다. 제1 적분기의 전류 센싱 결과(VI-SEN)는 로 계산된다.

[0079] 제2 적분기는 구동 TFT(DT)가 턴 온 상태를 유지하는 제1 센싱 기간(③) 동안 드레인-소스 간 전류(Ids)에 따라 증가된 구동 TFT(DT)의 소스 전극 전압(Vsen)을 센싱한다. 제2 적분기의 전압 센싱 결과(VV-SEN)는

$$\frac{1}{R_{in} \cdot CFB2} \int_0^t V_{sen} dt$$

- 로 계산된다.

[0080] 제2 센싱 기간(④)에서, 센싱용 스캔 신호(SCAN)는 온 레벨로 유지되고 기준전압 제어신호(SPRE)는 오프 레벨로 유지되며, 샘플링 신호(SAMP)가 온 레벨로 입력된다. 제2 센싱 기간(④)에서, 구동 TFT(DT)의 게이트전극에는 블랙 표시용 데이터전압(BLK)이 인가되며, 구동 TFT(DT)의 소스전극은 제2 스위치 TFT(ST2)와 센싱 라인(16)을 통해 센싱부(124)에 연결된다. 제2 센싱 기간(④)에서, 게이트전극에 인가된 블랙 표시용 데이터전압(BLK)에 의해 구동 TFT(DT)에는 드레인-소스 간 전류(Ids)가 흐르지 않게 되고, 구동 TFT(DT)의 소스전극 전압(Vsen)은 제1 센싱 기간(③)의 종료 시점의 전압으로 유지된다. 제2 센싱 기간(④)에서, 구동 TFT(DT)는 턴 오프 상태를 유

지한다.

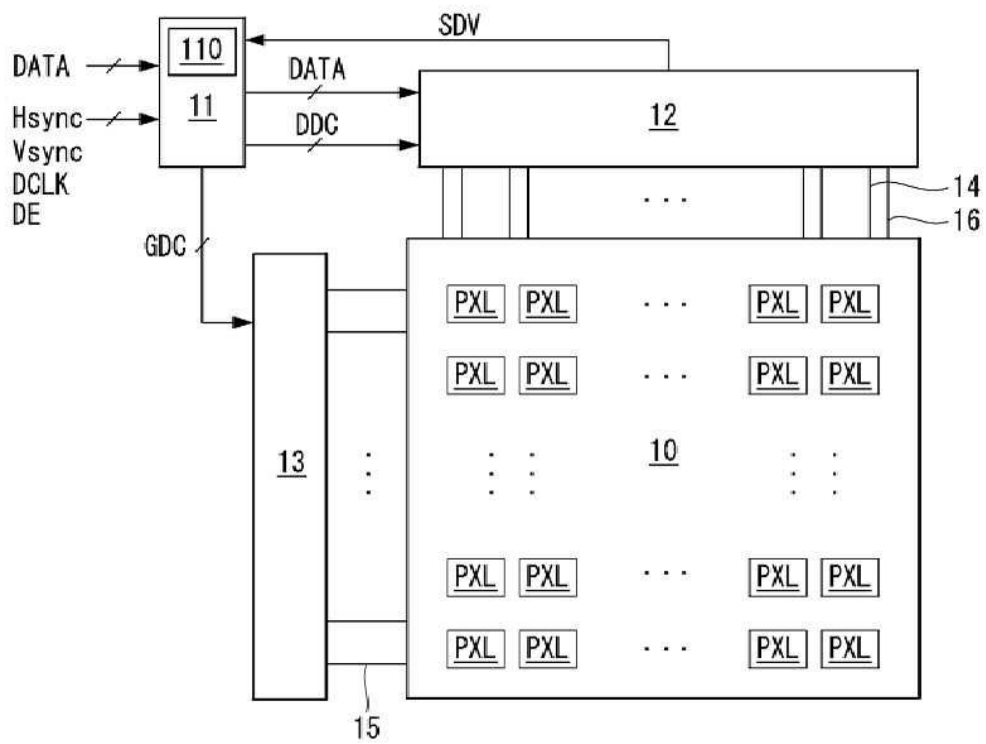
- [0081] 샘플 앤 홀드부(SH)는 구동 TFT(DT)가 턴 온 상태를 유지하는 제1 센싱 기간(③) 동안 드레인-소스 간 전류(I_{ds})에 따라 증가된 구동 TFT(DT)의 소스 전극 전압(V_{sen})을, 구동 TFT(DT)가 턴 오프 상태를 유지하는 제2 센싱 기간(④) 내에서 센싱한다.
- [0082] 보상부(110)는 제1 적분기의 전류 센싱 결과($VI-SEN$)의 디지털 값인 제1 센싱결과 데이터($SDV1$)와 제2 적분기의 전압 센싱 결과($VV-SEN$)의 디지털 값인 제2 센싱결과 데이터($SDV2$)와 샘플 앤 홀드부(SH)의 전압 센싱 결과(V_{sen})의 디지털 값이 제3 센싱결과 데이터($SDV3$)를 이용하여, 구동 TFT(DT)의 전자 이동도 변화를 보상하기 위한 제1 보상 데이터와, 구동 TFT(DT)의 문턱전압 변화를 보상하기 위한 제2 보상 데이터를 산출한다.
- [0083] 보상부(110)는 제2 전압 변화 기울기가 저장된 제2 룩업 테이블을 미리 구비하고, 제3 센싱결과 데이터($SDV3$)를 제2 룩업 테이블에 맵핑하여 구동 TFT(DT)의 전자 이동도 변화를 보상하기 위한 제1 보상 데이터를 산출할 수 있다.
- [0084] 보상부(110)는 구동 TFT(DT)의 전류 수식, $I_{ds} = \alpha * (V_{gs} - V_{th})^2$ 에 제1 센싱결과 데이터($SDV1$)와 제2 센싱결과 데이터($SDV2$)와 제1 보상 데이터를 대입하여 구동 TFT(DT)의 문턱전압 변화를 보상하기 위한 제2 보상 데이터를 산출할 수 있다. 여기서, 제1 센싱결과 데이터($SDV1$)는 전류 수식의 " I_{ds} "에 대입되는 값이고, 제2 센싱결과 데이터($SDV2$)는 전류 수식의 " V_{gs} "에 대입되는 값이며, 제1 보상 데이터는 전류 수식의 " α "에 대입되는 값이다. 전류 수식의 " V_{gs} "는 게이트-소스 간 전압($V_g - V_s$)으로서, " V_g "는 센싱용 데이터전압($V_{DATA-SEN}$)으로 미리 알고 있는 값이고, " V_s "는 제2 센싱결과 데이터($SDV2$)가 된다.
- [0085] 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

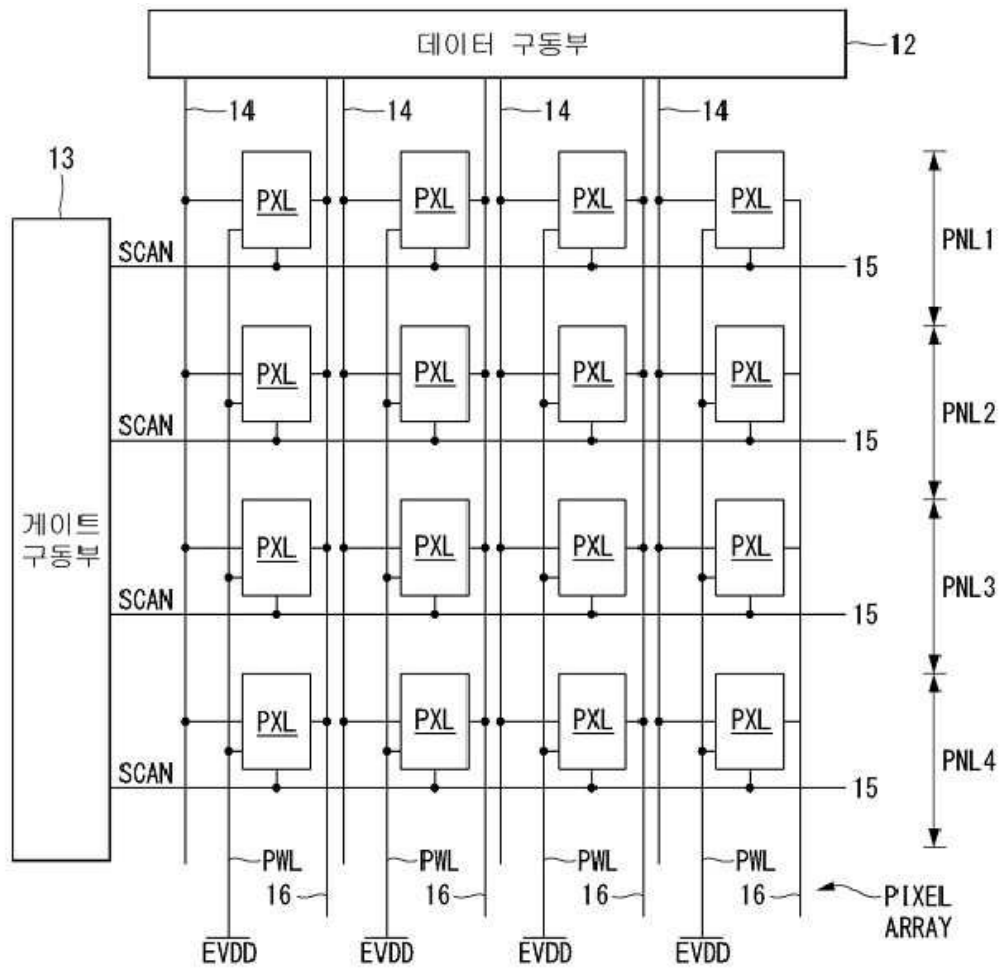
- [0086] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 컨트롤러
- 12 : 데이터 구동회로 13 : 게이트 구동회로
- 14 : 데이터라인 16 : 센싱 라인
- 15 : 게이트라인 110: 보상부
- 124: 센싱부

도면

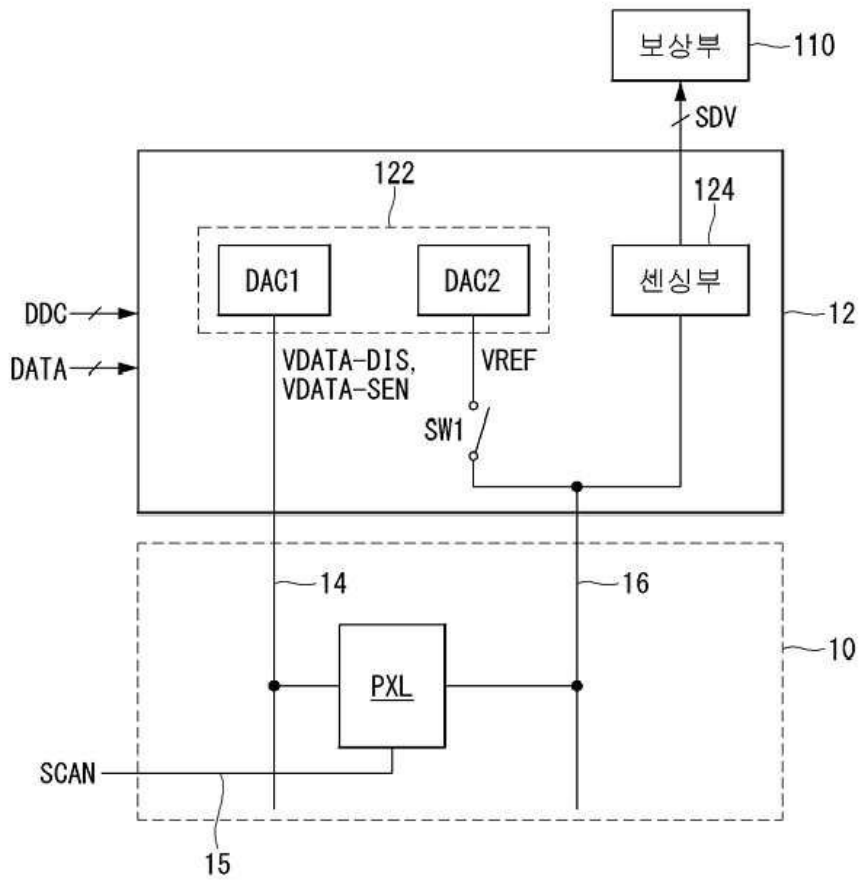
도면1



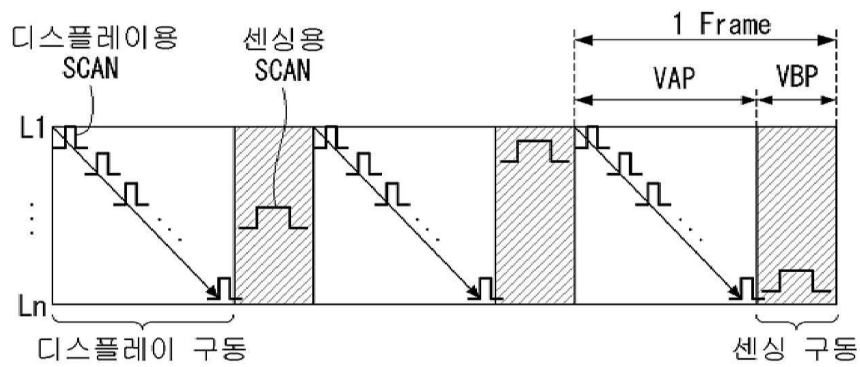
도면2



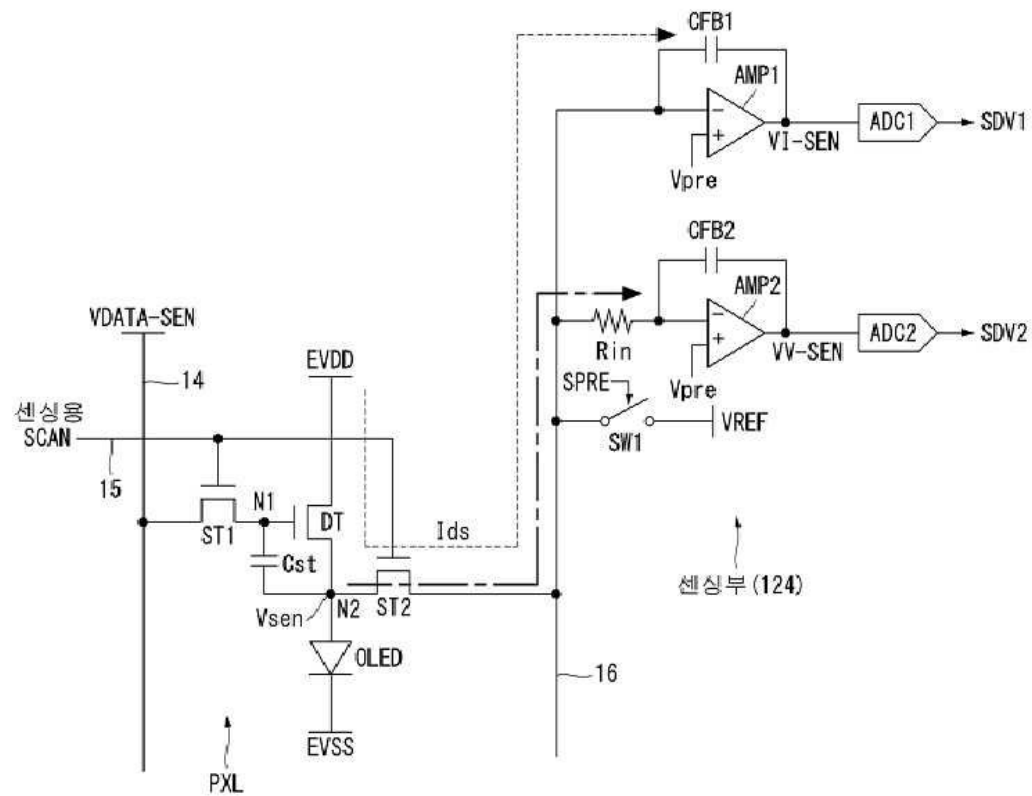
도면3



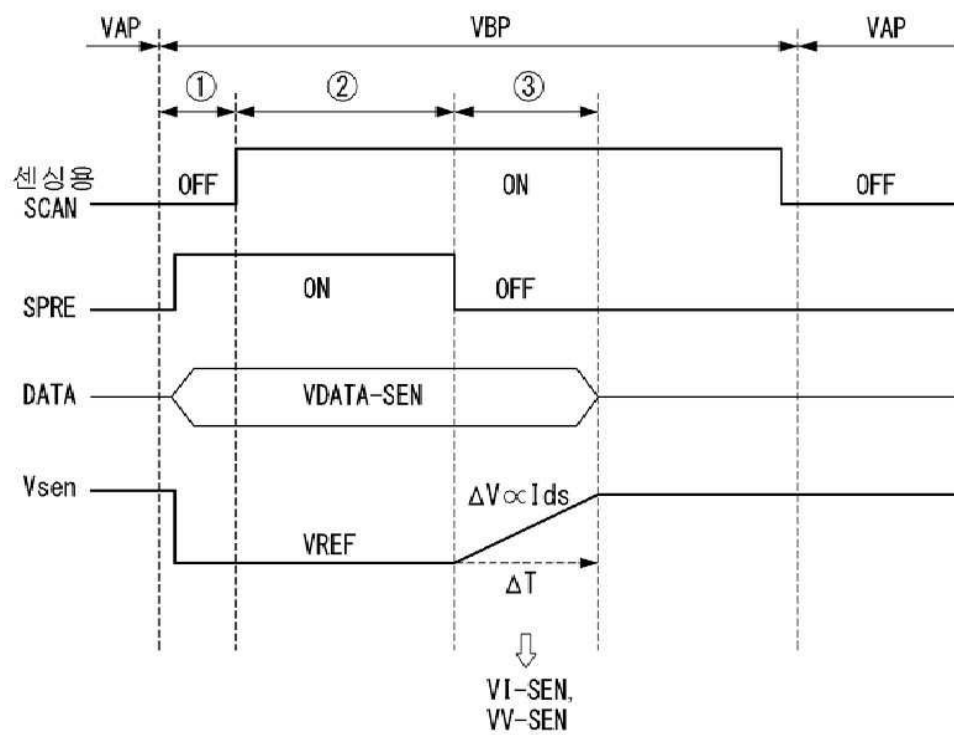
도면4



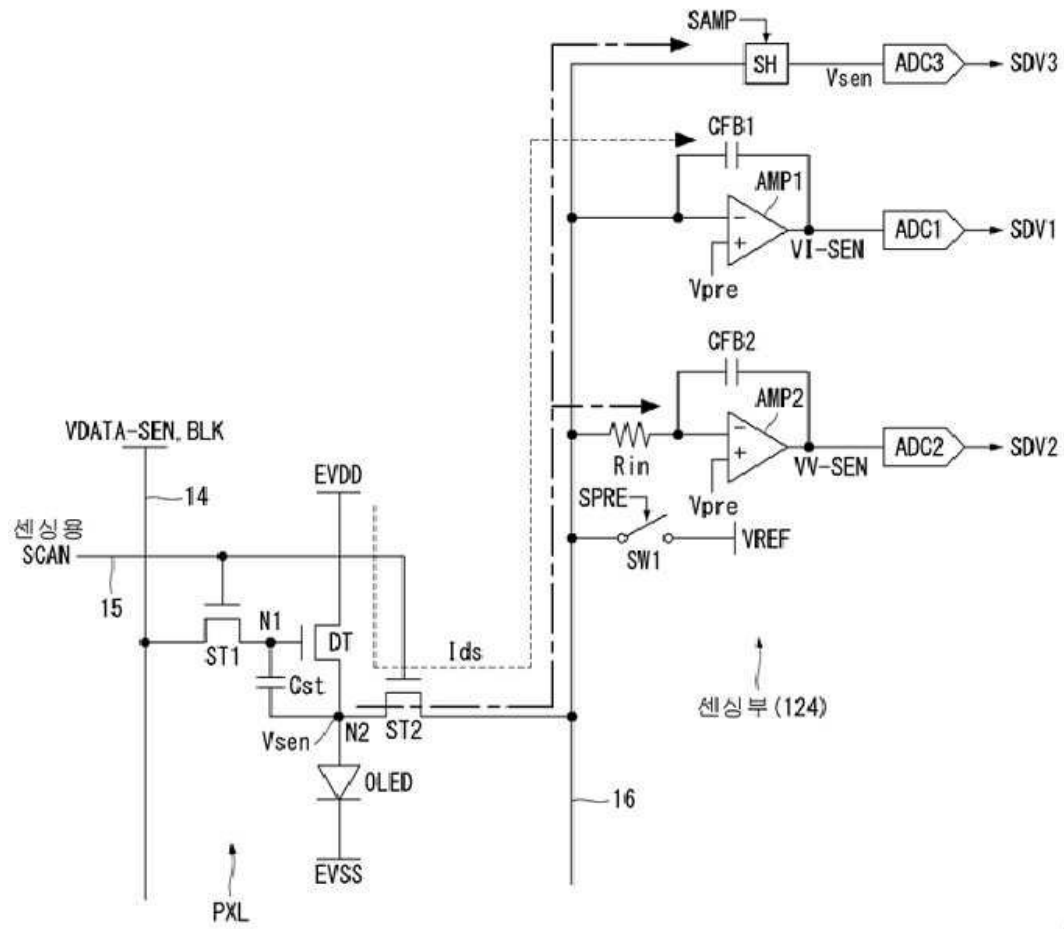
도면5



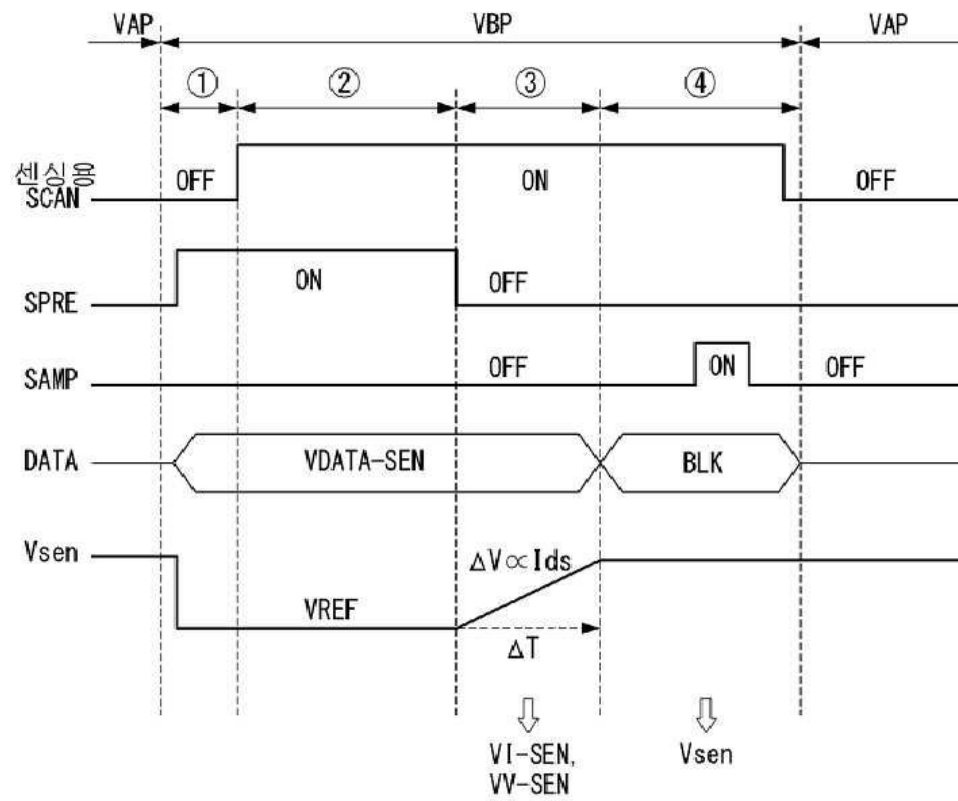
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	像素补偿装置和包括该像素补偿装置的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020200060903A	公开(公告)日	2020-06-02
申请号	KR1020180146057	申请日	2018-11-23
[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	이현기		
发明人	이현기		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0828 G09G2320/029 G09G2320/045		
代理人(译)	이승찬		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的像素补偿装置包括通过感测线连接到每个像素的驱动元件的感测单元。感测单元可以包括：第一积分器，其与驱动元件的栅极和源极之间的电压相对应地感测流过驱动元件的漏-源电流。第一模数转换器，用于对第一积分器的电流感测结果进行模数转换以输出第一感测结果数据；第二积分器感测驱动元件的源极电压根据漏极-源极电流而变化；第二模数转换器，用于第二积分器的电压感测结果的模数转换以输出第二感测结果数据。

