



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0069922
(43) 공개일자 2016년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0176141
(22) 출원일자 2014년12월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김상윤
서울특별시 광진구 광나루로56길 32, 211동 1801호 (구의동, 구의현대2단지아파트)
양준혁
경기도 파주시 해솔로 85, 103동 1202호 (목동동, 해솔마을1단지두산위브아파트)
(74) 대리인
박장원

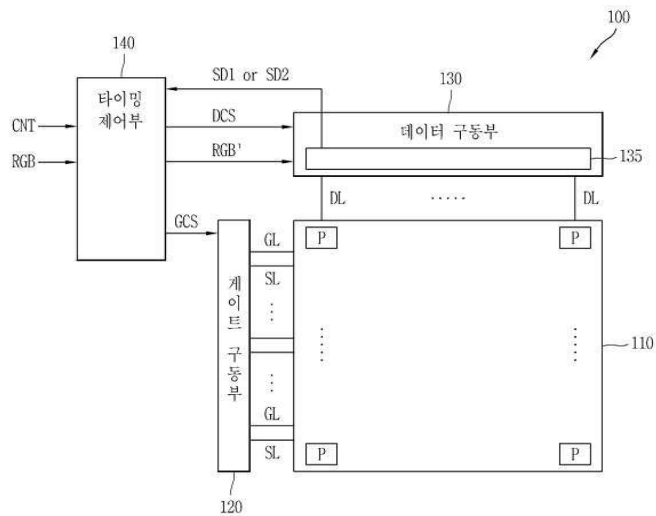
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 전류센싱회로 및 이를 포함하는 유기발광표시장치

(57) 요약

유기발광소자의 전류를 센싱하여 열화를 보상할 수 있는 전류센싱회로가 제공된다. 전류센싱회로는 다수의 화소 각각마다 유기발광소자가 구비된 표시패널로부터 화소전류를 센싱하고, 센싱결과에 따른 센싱전압을 출력하는 다수의 센싱모듈 및 센싱전압을 변환하여 센싱데이터로 출력하는 아날로그-디지털 변환기를 포함한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

다수의 화소 각각마다 유기발광소자가 구비된 표시패널로부터 화소전류를 센싱하고, 센싱결과에 따른 센싱전압을 출력하는 다수의 센싱모듈; 및

상기 센싱전압을 아날로그-디지털 변환하여 센싱데이터를 출력하는 아날로그-디지털 변환기를 포함하고,

상기 다수의 센싱모듈 각각은,

상기 유기발광소자의 애노드전극으로부터 상기 화소전류를 센싱하여 센싱전류를 발생시키는 전류버퍼; 및

상기 센싱전류를 전압으로 입력받아 상기 센싱전압을 출력하는 전류적분기를 포함하는 전류센싱회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 전류버퍼는,

상기 유기발광소자의 애노드전극과 접속된 제1입력단, 상기 전류적분기와 접속된 제2입력단 및 출력단으로 구성된 OPAMP;

상기 제1입력단과 상기 출력단 사이에 접속된 제1저항; 및

상기 제2입력단과 상기 출력단 사이에 접속된 제2저항을 포함하는 것을 특징으로 하는 전류센싱회로.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 전류버퍼는 상기 제1저항 및 상기 제2저항의 크기 비를 조절하여 상기 센싱전류의 크기를 조절하는 것을 특징으로 하는 전류센싱회로.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 전류버퍼는,

게이트전극 및 드레인전극이 상기 화소의 애노드전극과 접속된 제1스위칭소자; 및

게이트전극이 상기 제1스위칭소자의 게이트전극과 접속되고, 드레인전극이 상기 적분기와 접속된 제2스위칭소자를 포함하고,

상기 제1스위칭소자의 소스전극 및 상기 제2스위칭소자의 소스전극은 접지와 공통 접속되는 것을 특징으로 하는 전류센싱회로.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전류버퍼는 상기 제1스위칭소자 및 상기 제2스위칭소자의 크기 비를 조절하여 상기 센싱전류의 크기를 조절하는 것을 특징으로 하는 전류센싱회로.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 전류버퍼에 접속되어 기준전류를 제공하는 기준전류원을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전류센싱회로.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 전류버퍼는 전류미러(current mirror)회로인 것을 특징으로 하는 전류센싱회로.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 전류적분기는,

상기 전류버퍼와 접속된 저항;

상기 저항을 통해 상기 센싱전류에 따른 전압이 입력되는 제1입력단, 기준전압이 입력되는 제2입력단 및 상기 센싱전압을 출력하는 출력단으로 구성된 OPAMP; 및

상기 제1입력단과 상기 출력단 사이에 접속된 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 전류센싱회로.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 전류버퍼와 상기 유기발광소자 사이에 배치된 스위치를 더 포함하고,

상기 스위치는 상기 표시패널의 보상구동 기간에 턴-온되어 상기 전류적분기를 통해 상기 센싱전압이 출력되는 것을 특징으로 하는 전류센싱회로.

청구항 10

각각이 유기발광소자를 구비하는 다수의 화소를 포함하는 표시패널;

상기 다수의 화소 각각으로부터 화소전류를 센싱하여 센싱데이터를 출력하는 전류센싱회로가 구비된 데이터구동부; 및

상기 센싱데이터에 따라 영상데이터를 보정하여 보정영상데이터를 생성하고, 상기 보정영상데이터를 상기 데이터구동부로 출력하는 타이밍제어부를 포함하고,

상기 전류센싱회로는,

상기 다수의 화소 각각마다 상기 유기발광소자의 애노드전극에 접속되어 상기 화소전류를 센싱하고, 센싱결과에 따른 센싱전압을 출력하는 다수의 센싱모듈; 및

상기 센싱전압을 아날로그-디지털 변환하여 상기 센싱데이터를 출력하는 아날로그-디지털 변환기를 포함하고,

상기 다수의 센싱모듈 각각은,

상기 유기발광소자의 애노드전극으로부터 상기 화소전류를 센싱하여 센싱전류를 발생시키는 전류버퍼; 및

상기 센싱전류를 전압으로 입력받아 상기 센싱전압을 출력하는 전류적분기를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 전류센싱회로는 상기 표시패널의 보상구동 기간에 동작되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전류센싱회로에 관한 것으로, 특히 유기발광표시장치에서 유기발광소자에 흐르는 전류를 안정적으로 센싱하여 열화편차를 보상할 수 있는 전류센싱회로 및 이를 포함하는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들(Flat Panel Display, FPD)이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라스마 디스플레이패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 유기발

광표시장치(Organic Light Emitting diode Display, OLED) 등이 있다.

- [0003] 이중, 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자를 이용함으로써 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.
- [0004] 유기발광표시장치는 도 1에 도시된 바와 같이 자발광소자인 유기발광다이오드를 구비한다. 유기발광다이오드는 애노드전극과 캐소드전극 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 포함한다.
- [0005] 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)을 포함한다. 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.
- [0006] 유기발광표시장치는 상술한 유기발광다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고, 게이트신호에 의해 선택된 화소들의 밝기를 데이터신호의 계조레벨에 따라 제어하여 화상을 표시한다.
- [0007] 도 2는 유기발광표시장치의 하나의 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0008] 도 2에 도시된 바와 같이, 유기발광표시장치의 화소는 유기발광다이오드(OLED), 서로 교차되는 게이트라인(GL) 및 데이터라인(DL), 스위칭TFT(ST), 구동TFT(DT) 및 스토리지캐패시터(Cst)를 구비한다. 스위칭TFT(ST) 및 구동TFT(DT)는 P타입의 MOSFET로 구현된다.
- [0009] 스위칭TFT(ST)는 게이트라인(GL)으로부터 제공된 게이트신호에 응답하여 턴-온되며, 소스전극과 드레인전극 사이의 전류패스를 도통시킨다. 스위칭TFT(ST)는 턴-온 기간동안 데이터라인(DL)을 통해 제공된 데이터신호를 구동TFT(DT) 및 스토리지캐패시터(Cst)에 인가한다.
- [0010] 구동TFT(DT)는 게이트전극과 소스전극 간의 전압차(Vgs)에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다.
- [0011] 스토리지캐패시터(Cst)는 구동TFT(DT)의 게이트전위를 한 프레임 동안 일정하게 유지시킨다.
- [0012] 유기발광다이오드(OLED)는 도 1과 같은 구조로, 구동TFT(DT)의 드레인전극과 기저전압(VSS) 사이에 접속된다.
- [0013] 상술한 화소를 포함하는 유기발광표시장치에서는 여러 원인, 예컨대 구동TFT(DT)의 전기적 특성편차 또는 유기발광다이오드(OLED)의 열화편차에 기인하여 화소들 간 휘도의 불균일이 발생된다. 특히, 유기발광다이오드(OLED)의 열화편차는 장시간 구동시 열화 속도가 화소들마다 달라지기 때문에 발생하는 것으로, 이것이 심화되면 영상 고착화(Image Sticking) 현상이 발생되고, 그 결과 화질이 저하된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 유기발광소자의 전류를 센싱하여 열화를 보상할 수 있는 전류센싱회로 및 이를 포함하는 유기발광표시장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 전류센싱회로는, 다수의 센싱모듈 및 아날로그-디지털 변환기를 포함한다.
- [0016] 다수의 센싱모듈은 다수의 화소 각각마다 유기발광소자가 구비된 표시패널로부터 화소전류를 센싱하고, 센싱결과에 따른 센싱전압을 출력한다. 아날로그-디지털 변환기는 센싱전압을 변환하여 센싱데이터로 출력한다.
- [0017] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 표시패널, 데이터구동부 및 타이밍제어부를 포함한다.
- [0018] 표시패널은 각각이 유기발광소자가 구비된 다수의 화소를 포함한다. 데이터구동부는 다수의 화소 각각으로부터 화소전류를 센싱하여 센싱데이터를 출력하는 전류센싱회로를 구비한다. 타이밍제어부는 센싱데이터에 따라 영상데이터를 보정하여 보정영상데이터를 생성하고, 보정영상데이터를 데이터구동부로 출력한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 전류센싱회로는 전류적분기의 전단에 유기발광소자의 열화 정도 또는 스위칭 동작에 따른 노이즈에 관계없이 안정적인 센싱전류를 발생시킬 수 있는 전류버퍼를 구비함으로써, 전류적분기의 동작 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0020] 이로 인해, 본 발명의 유기발광표시장치는 유기발광소자의 열화를 보상하여 영상 고착화를 방지함으로써, 화질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 일반적인 유기발광표시장치의 발광원리를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 유기발광표시장치의 하나의 화소에 대한 등가 회로도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 화소의 등가회로를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 3에 도시된 타이밍제어부 및 데이터구동부의 구체적인 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 다수의 센싱모듈 중 하나의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 5에 도시된 다수의 센싱모듈 중 하나의 다른 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 8 및 도 9는 종래의 센싱회로와 본 발명에 따른 센싱회로의 동작에 따른 타이밍도를 나타낸 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 전류센싱회로 및 이를 포함하는 유기발광표시장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0023] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성을 나타내는 도면이고, 도 4는 도 3에 도시된 화소의 등가회로를 나타내는 도면이다.
- [0024] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 표시패널(110), 게이트구동부(120), 데이터구동부(130) 및 타이밍제어부(140)를 포함할 수 있다.
- [0025] 표시패널(110)에는 다수의 게이트라인(GL), 다수의 센스라인(SL) 및 다수의 데이터라인(DL)이 교차되고, 교차영역마다 화소(P)가 매트릭스 형태로 배치될 수 있다. 화소(P)는 하나의 게이트라인(GL), 데이터라인(DL) 및 센스라인(SL)에 접속될 수 있다. 또, 화소(P)에는 고전위의 구동전압(VDD)과 기준전압(Vref)이 공급될 수 있다. 구동전압(VDD)은 구동전압원(미도시)에 의해 일정한 레벨로 발생되고, 기준전압(Vref)은 기준전압원(미도시)에 의해 일정한 레벨로 정해질 수 있다.
- [0026] 도 4를 참조하면, 화소(P)는 유기발광소자(OLED), 다수의 스위칭TFT(ST1, ST2), 구동TFT(DT) 및 스토리지캐패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 다수의 스위칭TFT(ST1, ST2) 및 구동TFT(DT)는 N타입의 MOSFET로 구현될 수 있다.
- [0027] 유기발광소자(OLED)는 구동TFT(DT)의 드레인전극과 기저전압(VSS) 사이에 접속되며, 구동전압(VDD)과 기저전압(VSS) 사이에 흐르는 전류에 의해 발광된다.
- [0028] 제1스위칭TFT(ST1)는 게이트라인(GL)을 통해 제공된 게이트신호에 따라 데이터라인(DL)을 통해 제공된 데이터신호를 구동TFT(DT)의 게이트전극으로 출력할 수 있다.
- [0029] 제2스위칭TFT(ST2)는 센스라인(SL)을 통해 제공된 센스신호에 따라 기준전압(Vref)을 유기발광소자(OLED)의 애노드전극에 인가할 수 있다.
- [0030] 구동TFT(DT)는 구동전압(VDD)과 유기발광소자(OLED) 사이에 접속되며, 구동전압(VDD)과 게이트전극 사이에 걸리는 전압에 따라 유기발광소자(OLED)로 흐르는 전류량을 조절할 수 있다.
- [0031] 스토리지캐패시터(Cst)는 제1스위칭TFT(ST1)의 드레인전극과 구동TFT(DT)의 게이트전극 사이에 접속된다. 스토리지캐패시터(Cst)는 구동TFT(DT)의 게이트전극이 인가되는 전압을 1프레임 동안 유지시킬 수 있다.

- [0032] 다시 도 3을 참조하면, 게이트구동부(120)는 타이밍제어부(140)로부터 제공된 게이트제어신호(GCS)에 따라 게이트신호 및 센스신호를 생성할 수 있다. 게이트신호는 표시패널(110)의 다수의 게이트라인(GL)에 공급되고, 센스신호는 다수의 센스라인(SL)에 공급될 수 있다. 게이트구동부(120)는 쉬프트레지스터 어레이로 구성될 수 있는데, 표시패널(110)에 GIP(Gate In Panel) 방식으로 형성될 수도 있다.
- [0033] 데이터구동부(130)는 타이밍제어부(140)로부터 제공된 데이터제어신호(DCS)에 따라 영상데이터, 예컨대 타이밍제어부(140)에서 출력된 보정영상데이터(RGB')를 아날로그 전압형태의 데이터신호로 변환하고, 데이터신호를 다수의 데이터라인(DL)에 공급할 수 있다.
- [0034] 또, 데이터구동부(130)는 표시패널(110)의 각 화소(P)에 흐르는 전류를 센싱하고, 센싱결과에 따라 센싱데이터(SD)를 생성하여 출력하는 센싱회로(135)를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 타이밍제어부(140)는 외부시스템(미도시)으로부터 입력된 제어신호(CNT)로부터 게이트제어신호(GCS) 및 데이터제어신호(DCS)를 생성하여 출력할 수 있다. 외부시스템에서 입력된 제어신호(CNT)는 수직동기신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터인에이블신호(DE) 등을 포함할 수 있다. 게이트제어신호(GCS)는 게이트구동부(120)로 출력되고, 데이터제어신호(DCS)는 데이터구동부(130)로 출력될 수 있다.
- [0036] 또, 타이밍제어부(140)는 영상신호(RGB)를 표시패널(110)에 맞도록 변환하여 영상데이터를 생성할 수 있다. 그리고, 타이밍제어부(140)는 데이터구동부(130)의 센싱회로(135)에서 출력된 센싱데이터(SD)에 따라 영상데이터를 보정하여 보정영상데이터(RGB')를 생성하여 출력할 수 있다. 타이밍제어부(140)는 센싱데이터(SD)를 영상데이터에 가산 또는 감산하여 보정영상데이터(RGB')를 생성할 수 있다. 보정영상데이터(RGB')는 데이터제어신호(DCS)와 함께 데이터구동부(130)로 출력될 수 있다.
- [0037] 도 5는 도 3에 도시된 타이밍제어부 및 데이터구동부의 구체적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [0038] 도 3 및 도 5를 참조하면, 타이밍제어부(140)는 제어신호 발생회로(141) 및 데이터처리회로(143)를 포함할 수 있다.
- [0039] 제어신호 발생회로(141)는 외부시스템에서 입력된 제어신호(CNT)에 따라 데이터구동부(130)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터제어신호(DCS)를 생성하여 출력할 수 있다.
- [0040] 또한, 제어신호 발생회로(141)는 후술될 데이터구동부(130)의 센싱회로(135)의 동작을 제어하기 위한 스위치제어신호(SC)를 생성하여 출력할 수 있다.
- [0041] 데이터처리회로(143)는 데이터구동부(130)로부터 입력된 센싱데이터(SD)에 따라 유기발광소자(OLED)의 특성값, 예컨대 전류-전압 특성값을 추출하고, 그 결과에 따라 보상값을 결정할 수 있다. 데이터처리회로(143)는 보상값에 따라 영상신호(RGB)로부터 생성된 영상데이터의 게조레벨을 보상하여 보정영상데이터(RGB')를 생성하여 출력할 수 있다. 이러한 보정영상데이터(RGB')에 의해 유기발광소자(OLED)의 열화로 인한 화소(P)간 휘도 불균일을 해소할 수 있다.
- [0042] 데이터구동부(130)는 센싱회로(135), 쉬프트레지스터(131), 아날로그-디지털 컨버터(ADC, 133) 및 디지털-아날로그 컨버터(DAC, 132)를 포함할 수 있다.
- [0043] 센싱회로(135)는 다수의 센싱모듈(150)을 포함할 수 있다. 다수의 센싱모듈(150) 각각은 표시패널(110)의 다수의 데이터라인(DL)에 일대일로 접속될 수 있다. 센싱모듈(150)은 타이밍제어부(140)에서 출력된 스위칭제어신호(SC)에 따라 유기발광표시장치(100)의 보상 동작기간 동안 동작되어 표시패널(110)의 각 화소(P)로부터 화소전류를 센싱할 수 있다. 센싱모듈(150)은 센싱 결과에 따른 센싱전압을 출력할 수 있다.
- [0044] ADC(133)는 다수의 센싱모듈(150)에 공통으로 접속될 수 있다. ADC(133)는 다수의 센싱모듈(150)에서 출력되는 센싱전압을 샘플링하고, 샘플링된 센싱전압을 디지털 신호의 센싱데이터(SD)로 변환시켜 출력할 수 있다. 센싱데이터(SD)는 타이밍제어부(140)로 출력될 수 있다. 한편, ADC(133)는 다수의 센싱모듈(150) 각각과 일대일로 접속되도록 다수개가 구비될 수도 있다.
- [0045] 쉬프트레지스터(131)는 타이밍제어부(140)로부터 출력된 데이터제어신호(DCS)에 따라 보정영상데이터(RGB')에 대한 샘플링신호를 순차적으로 쉬프트시킬 수 있다.
- [0046] DAC(132)는 다수의 데이터라인(DL) 각각에 일대일로 접속되도록 다수개가 구비될 수 있다. DAC(132)는 타이밍제

어부(140)로부터 출력된 보정영상데이터(RGB')를 쉬프트레지스터(131)로부터 출력된 샘플링신호에 따라 데이터 신호로 변환할 수 있다. 데이터신호는 표시패널(110)의 데이터라인(DL)으로 출력된다.

- [0047] 도 6은 도 5에 도시된 다수의 센싱모듈 중 하나의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0048] 도 5 및 도 6을 참조하면, 센싱모듈(150)은 전류버퍼(151) 및 전류적분기(153)를 포함할 수 있다.
- [0049] 전류버퍼(151)는 제1스위치(SW1)를 통해 표시패널(110)의 화소(P), 예컨대 유기발광소자(OLED)의 애노드(anode)전극과 접속될 수 있다. 전류버퍼(151)는 제1스위치(SW1)의 스위칭 동작에 따라 유기발광소자(OLED)에 흐르는 화소전류(Ip)를 센싱하여 센싱전류, 예컨대 제1센싱전류(Is1)를 발생시킬 수 있다.
- [0050] 또한, 전류버퍼(151)는 제2스위치(SW2)를 통해 기준전류원(Iref)에 접속될 수 있다. 전류버퍼(151)는 제2스위치(SW2)의 스위칭 동작에 따라 기준전류원(Iref)에서 제공된 기준전류(Ir)로부터 제2센싱전류(Is2)를 발생시킬 수 있다.
- [0051] 제1스위치(SW1) 및 제2스위치(SW2)는 타이밍제어부(140)에서 제공된 스위치제어신호(SC)에 따라 동작하되, 서로 다른 턴-온 구간을 가질 수 있다. 제1스위치(SW1) 및 제2스위치(SW2)는 유기발광표시장치(100)의 보상 구동기간 동안 턴-온되도록 동작할 수 있다.
- [0052] 전류버퍼(151)는 제1OPAMP(OP1), 제1저항(R1) 및 제2저항(R2)을 포함할 수 있다.
- [0053] 제1OPAMP(OP1)는 제1입력단(-), 제2입력단(+) 및 출력단으로 구성될 수 있다. 제1OPAMP(OP1)의 제1입력단(-)은 제1스위치(SW1)를 통해 화소(P)에 접속되거나 또는 제2스위치(SW2)를 통해 기준전류원(Iref)에 접속될 수 있다. 제1저항(R1)은 제1OPAMP(OP1)의 제1입력단(-)과 출력단 사이에 접속될 수 있다. 제1OPAMP(OP1)의 제2입력단(+)은 후술될 전류적분기(153)와 접속될 수 있다. 제2저항(R2)은 제1OPAMP(OP1)의 제2입력단(+)과 출력단 사이에 접속될 수 있다.
- [0054] 상술한 구성의 전류버퍼(151)는 전류미러(current mirror) 회로로 동작될 수 있다. 예컨대, 제1스위치(SW1)가 턴-온되어 화소전류(Ip)가 제1OPAMP(OP1)의 제1입력단(-)에 입력되면, 제1저항(R1)과 제2저항(R2)의 크기 비에 따라 제1OPAMP(OP1)의 제2입력단(+)에는 제1센싱전류(Is1)가 발생될 수 있다.
- [0055] 여기서, 제1저항(R1)과 제2저항(R2)의 크기가 동일하다면, 화소전류(Ip)와 제1센싱전류(Is1)의 크기도 동일할 수 있다. 그러나, 유기발광소자(OLED)의 열화 정도에 따라 화소전류(Ip)의 크기는 매우 작을 수 있다. 이에 따라, 전류버퍼(151)에서 발생하는 제1센싱전류(Is1)의 크기도 매우 작을 수 있다. 따라서, 제1센싱전류(Is1)가 입력되는 전류적분기(153)의 안정적인 동작을 위해 제1센싱전류(Is1)는 화소전류(Ip)보다 큰 크기를 가져야 하며, 이에 따라 제1저항(R1)은 제2저항(R2)보다 큰 크기를 갖도록 구성되는 것이 바람직할 것이다.
- [0056] 또한, 제2스위치(SW2)가 턴-온되어 기준전류(Ir)가 제1OPAMP(OP1)의 제1입력단(-)에 입력되면, 제1저항(R1)과 제2저항(R2)의 크기 비에 따라 제1OPAMP(OP1)의 제2입력단(+)에는 제2센싱전류(Is2)가 발생될 수 있다.
- [0057] 마찬가지로, 제1저항(R1)과 제2저항(R2)의 크기가 동일하다면, 기준전류(Ir)와 제2센싱전류(Is2)의 크기도 동일할 수 있다. 그러나, 제2스위치(SW2)의 스위칭 동작에 따라 노이즈(noise)가 발생되는 경우에, 기준전류(Ir)에서는 노이즈에 따른 피크(peak) 성분의 전류가 나타날 수 있다. 이러한 피크 성분의 전류는 기준전류(Ir)에서 큰 전류편차를 발생시켜 전류적분기(153)가 오동작될 수 있다. 따라서, 제2센싱전류(Is2)가 입력되는 전류적분기(153)의 안정적인 동작을 위해 제2센싱전류(Is2)는 기준전류(Ir)보다 작은 크기를 가져야 하며, 이에 따라 제1저항(R1)은 제2저항(R2)보다 작은 크기를 갖도록 구성되는 것이 바람직할 것이다.
- [0058] 전류적분기(153)는 전류버퍼(151)와 접속되어 전류버퍼(151)에서 발생한 센싱전류, 즉 제1센싱전류(Is1) 및 제2센싱전류(Is2)에 따라 각각 제1센싱전압(Vout1) 및 제2센싱전압(Vout2)을 출력할 수 있다. 전류적분기(153)는 제2OPAMP(OP2), 제3저항(R3) 및 피드백 커패시터(C)를 포함할 수 있다.
- [0059] 제2OPAMP(OP2)는 제1입력단(-), 제2입력단(+) 및 출력단으로 구성될 수 있다. 제2OPAMP(OP2)의 제1입력단(-)은 제3저항(R3)을 통해 전류버퍼(151)와 접속될 수 있다. 제2OPAMP(OP2)의 제1입력단(-)에는 전류버퍼(151)에서 발생된 전류가 전압으로 입력될 수 있다. 예컨대, 제1센싱전류(Is1)는 제3저항(R3)에 의해 제1입력단(-)에 제1전압으로 입력되고, 제2센싱전류(Is2)는 제3저항(R3)에 의해 제1입력단(-)에 제2전압으로 입력될 수 있다. 제2OPAMP(OP2)의 제2입력단(+)에는 기준전압(Vref)이 입력될 수 있다. 제2OPAMP(OP2)의 출력단과 제1입력단(-) 사이에는 피드백 커패시터(C)가 접속될 수 있다.

- [0060] 상술한 구성의 전류적분기(153)는 전류버퍼(151)에서 발생된 제1센싱전류(Is1)에 따라 제1센싱전압(Vout1)을 출력하고, 제2센싱전류(Is2)에 따라 제2센싱전압(Vout2)을 출력할 수 있다.
- [0061] 그리고, 데이터구동부(130)의 ADC(133)는 제1센싱전압(Vout1)에 따라 제1보상데이터(SD1)를 생성하여 출력하고, 제2센싱전압(Vout2)에 따라 제2보상데이터(SD2)를 생성하여 출력할 수 있다. 여기서, 제1보상데이터(SD1)는 유기발광소자(OLED)의 열화에 따라 데이터신호의 계조레벨을 보상하기 위한 데이터이고, 제2보상데이터(SD2)는 전류적분기(153)의 피드백 커패시터(C)의 크기에 따라 데이터신호의 계조레벨을 보상하기 위한 데이터일 수 있다.
- [0062] 타이밍제어부(140)는 제1센싱데이터(SD1) 및 제2센싱데이터(SD2)에 따라 보정영상데이터(RGB')를 생성할 수 있다. 보정영상데이터(RGB')는 데이터구동부(130)의 DAC(132)를 통해 표시패널(110)의 데이터라인(DL)에 출력될 수 있다.
- [0063] 상술한 바와 같이, 본 실시예에 따른 센싱모듈(150)은 전류적분기(153)의 전단에 OPAMP와 저항으로 구성되어 전류미러 회로로 동작되는 전류버퍼(151)를 배치시킴으로써, 전류버퍼(151)로부터 발생하는 센싱전류에 의해 전류적분기(153)가 안정적으로 동작되도록 하여 동작 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한, 전류버퍼(151) 내부의 저항 크기 비를 조절함으로써, 센싱전류의 크기를 조절하여 전류적분기(153)의 동작을 안정시킬 수 있다.
- [0064] 도 7은 도 5에 도시된 다수의 센싱모듈 중 하나의 다른 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0065] 본 실시예의 센싱모듈(150')은 앞서 도 6에 도시된 센싱모듈(150)과 전류버퍼(152)의 구성을 제외한 나머지 구성들은 동일하다. 이에 따라, 동일 기재는 동일 부호로 나타내고, 그에 따른 상세한 설명은 생략한다.
- [0066] 도 5 및 도 7을 참조하면, 센싱모듈(150')은 전류버퍼(152) 및 전류적분기(153)를 포함할 수 있다.
- [0067] 전류버퍼(152)는 제1스위치(SW1)를 통해 표시패널(110)의 화소(P)로부터 화소전류(Ip)를 센싱하여 제1센싱전류(Is1)를 발생시킬 수 있다. 또, 전류버퍼(152)는 제2스위치(SW2)를 통해 기준전류원(Iref)으로부터 기준전류(Ir)를 제공받아 제2센싱전류(Is2)를 발생시킬 수 있다.
- [0068] 전류버퍼(152)는 제1스위칭소자(M1) 및 제2스위칭소자(M2)를 포함할 수 있다. 제1스위칭소자(M1) 및 제2스위칭소자(M2)는 N 타입의 MOSFET로 구성될 수 있다.
- [0069] 제1스위칭소자(M1)의 게이트전극 및 드레인전극은 제1스위치(SW1)를 통해 화소(P)와 접속되거나 또는 제2스위치(SW2)를 통해 기준전류원(Iref)과 접속될 수 있다. 제2스위칭소자(M2)의 게이트전극은 제1스위칭소자(M1)의 게이트전극과 접속되고, 드레인전극은 전류적분기(153)의 제1입력단(-)과 접속될 수 있다. 제1스위칭소자(M1) 및 제2스위칭소자(M2)의 소스전극은 접지(GND)와 공통으로 접속될 수 있다.
- [0070] 상술한 구성의 전류버퍼(152)는 전류미러 회로로 동작될 수 있다. 그리고, 제1스위칭소자(M1) 및 제2스위칭소자(M2)의 크기 비, 즉 면적 비에 따라 화소전류(Ip)와 제1센싱전류(Is1) 또는 기준전류(Ir)와 제2센싱전류(Is2)의 크기가 달라질 수 있다.
- [0071] 앞서 설명한 바와 같이, 제1센싱전류(Is1)는 화소전류(Ip)보다 큰 크기를 가져야 하므로, 제1스위칭소자(M1)는 제2스위칭소자(M2)보다 작은 면적으로 구성되는 것이 바람직한 것이다. 또, 제2센싱전류(Is2)는 기준전류(Ir)보다 작은 크기를 가져야 하므로, 제1스위칭소자(M1)는 제2스위칭소자(M2)보다 큰 면적으로 구성되는 것이 바람직한 것이다.
- [0072] 전류적분기(153)는 전류버퍼(151)와 접속되어 전류버퍼(151)에서 발생된 센싱전류, 즉 제1센싱전류(Is1) 및 제2센싱전류(Is2)에 따라 각각 제1센싱전압(Vout1) 및 제2센싱전압(Vout2)을 출력할 수 있다. 전류적분기(153)는 제2OPAMP(OP2), 제3저항(R3) 및 피드백 커패시터(C)를 포함할 수 있다.
- [0073] 그리고, 데이터구동부(130)의 ADC(133)는 제1센싱전압(Vout1)에 따라 제1보상데이터(SD1)를 생성하여 출력하고, 제2센싱전압(Vout2)에 따라 제2보상데이터(SD2)를 생성하여 출력할 수 있다.
- [0074] 타이밍제어부(140)는 제1센싱데이터(SD1) 및 제2센싱데이터(SD2)에 따라 보정영상데이터(RGB')를 생성할 수 있다. 보정영상데이터(RGB')는 데이터구동부(130)의 DAC(132)를 통해 표시패널(110)의 데이터라인(DL)에 출력될 수 있다.
- [0075] 상술한 바와 같이, 본 실시예에 따른 센싱모듈(150')은 전류적분기(153)의 전단에 스위칭소자로 구성되어 전류미러 회로로 동작되는 전류버퍼(152)를 배치시킴으로써, 전류버퍼(152)로부터 발생하는 센싱전류에 의해 전류적

분기(153)가 안정적으로 동작되도록 하여 동작 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한, 전류버퍼(152) 내부의 스위칭 소자의 면적 비를 조절함으로써, 센싱전류의 크기를 조절하여 전류적분기(153)의 동작을 안정시킬 수 있다.

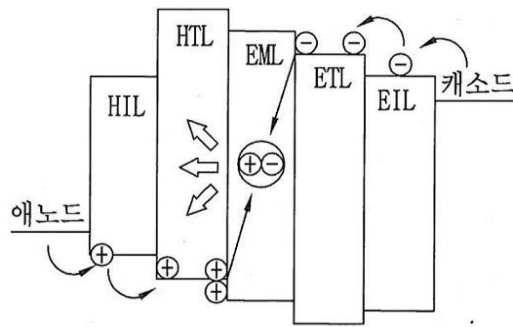
- [0076] 도 8 및 도 9는 종래의 센싱회로와 본 발명에 따른 센싱회로의 동작에 따른 타이밍도를 나타낸 도면들이다.
- [0077] 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 기준전류원(Iref)에서 출력되는 기준전류(Ir)는 제2스위치(SW2)의 스위칭 동작에 의해 노이즈(noise, A)가 발생된다. 이러한 노이즈(A)는 전류적분기의 오동작을 발생시킬 수 있어 제거될 필요가 있다.
- [0078] 도 8에 도시된 바와 같이, 종래의 센싱회로에서는 기준전류(Ir)에 발생된 노이즈(A)를 제거하지 못하기 때문에, 전류적분기로 입력되는 전압, 예컨대 제2전압(V2)에서 피크성분(B)의 전압이 나타나게 된다. 그리고, 이러한 피크성분(B)의 전압에 따라 전류적분기의 동작이 불안정해지고, 이로 인해 출력전압(Vout2)의 크기가 감소된다. 이에 따라, 센싱회로의 성능이 저하되어 유기발광소자의 열화 보상이 불가능해진다.
- [0079] 그러나, 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 센싱회로(135)는 센싱모듈(150)의 전류버퍼(152)에 의해 기준전류(Ir)로부터 노이즈(A)가 제거된 제2센싱전류(Is2)를 출력될 수 있다. 이에 따라, 전류적분기(153)로 입력되는 제2전압(V2)에서 피크성분의 전압이 나타나지 않게 된다.
- [0080] 그리고, 전류적분기(153)는 기준전압(Vref)과 제2전압(V2)에 따라 제2센싱전압(Vout2)을 출력할 수 있다. 제2센싱전압(Vout2)은 일정한 레벨까지 상승하는 형태로 출력될 수 있다.
- [0081] 즉, 본 발명에 따른 센싱회로(135)에서는 전류버퍼(151)에서 기준전류(Ir)의 노이즈(A)가 제거되므로, 전류적분기(153)로 입력되는 제2전압(V2) 또한 일정한 크기를 가질 수 있어 전류적분기(153)가 안정적으로 동작될 수 있다.
- [0082] 또한, 앞서 설명한 바와 같이, 전류버퍼(152)의 저항 크기 비를 조절함으로써, 기준전류원(Iref)에서 큰 크기의 피크 성분 전류가 포함된 기준전류(Ir)가 입력되더라도 작은 크기의 제2센싱전류(Is2)를 발생시킬 수 있어 전류적분기(153)가 안정적으로 동작될 수 있다.
- [0083] 전술한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

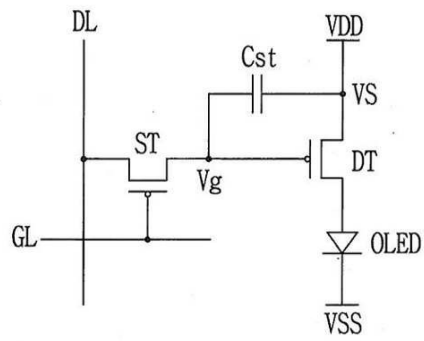
- [0084] 100: 유기발광표시장치 110: 표시패널
- 120: 게이트구동부 130: 데이터구동부
- 135: 센싱회로 140: 타이밍제어부
- 150: 센싱모듈 151, 152: 전류버퍼
- 153: 전류적분기

도면

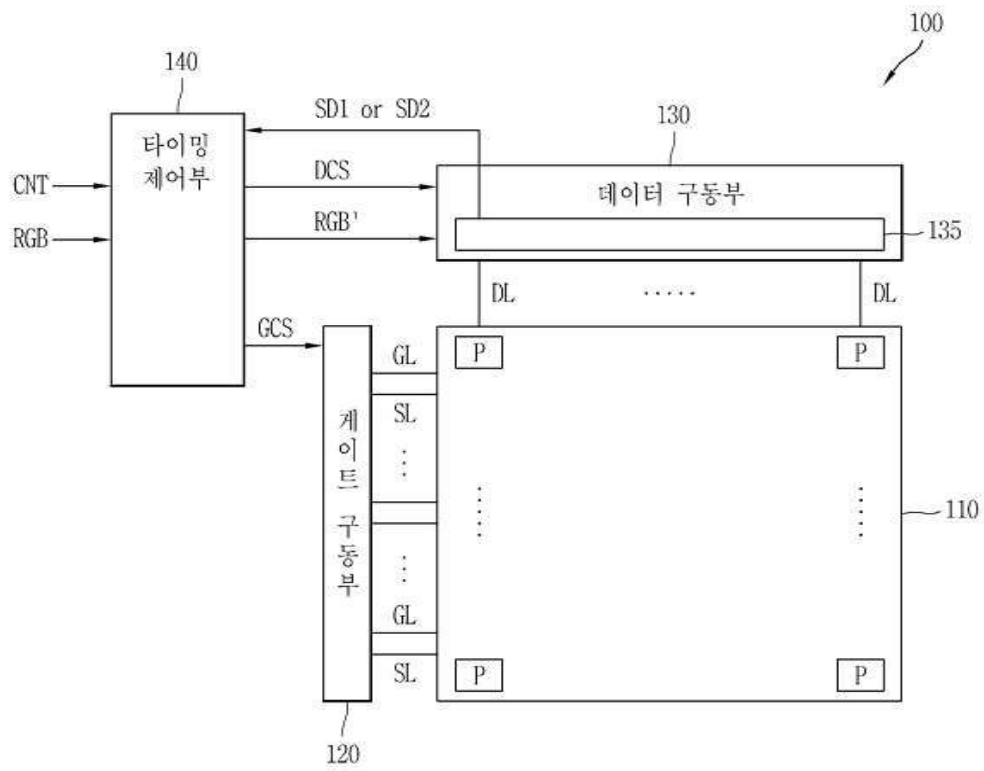
도면1



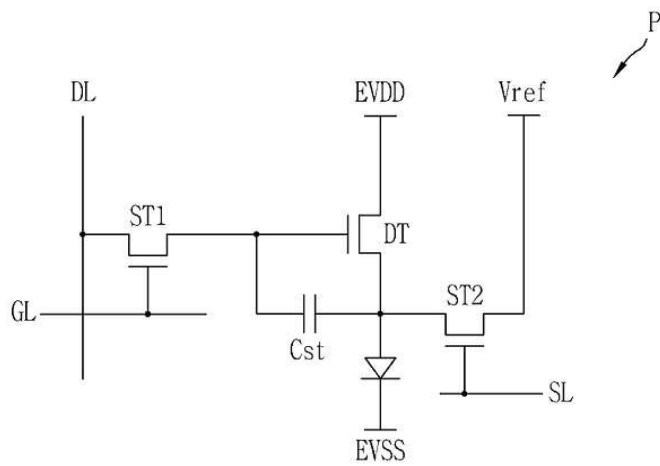
도면2



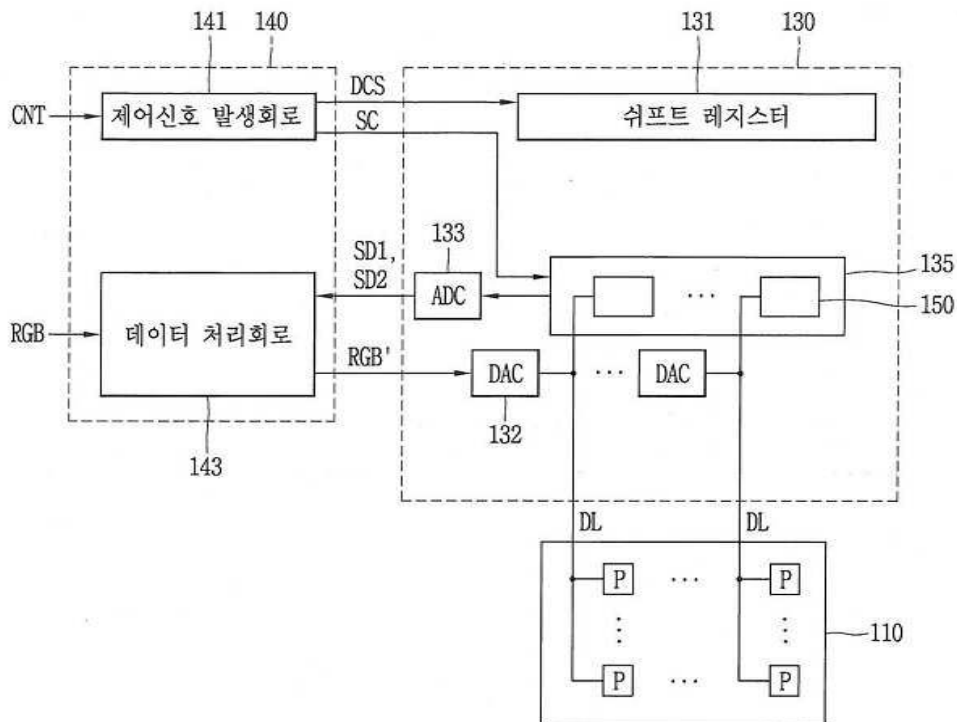
도면3



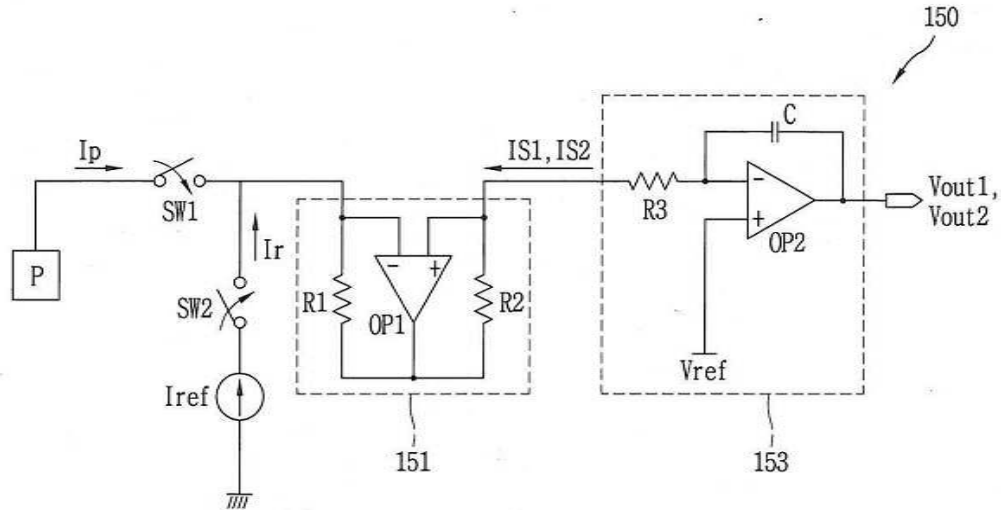
도면4



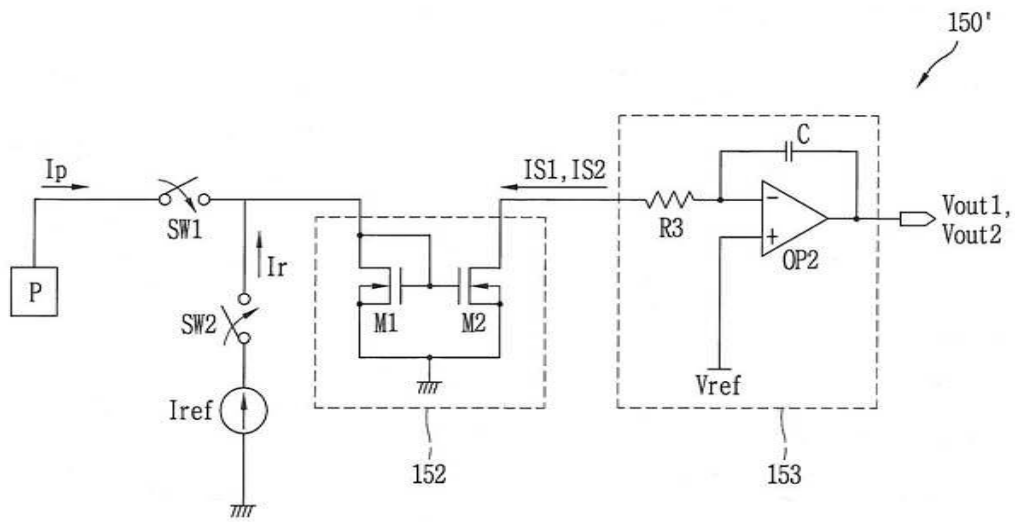
도면5



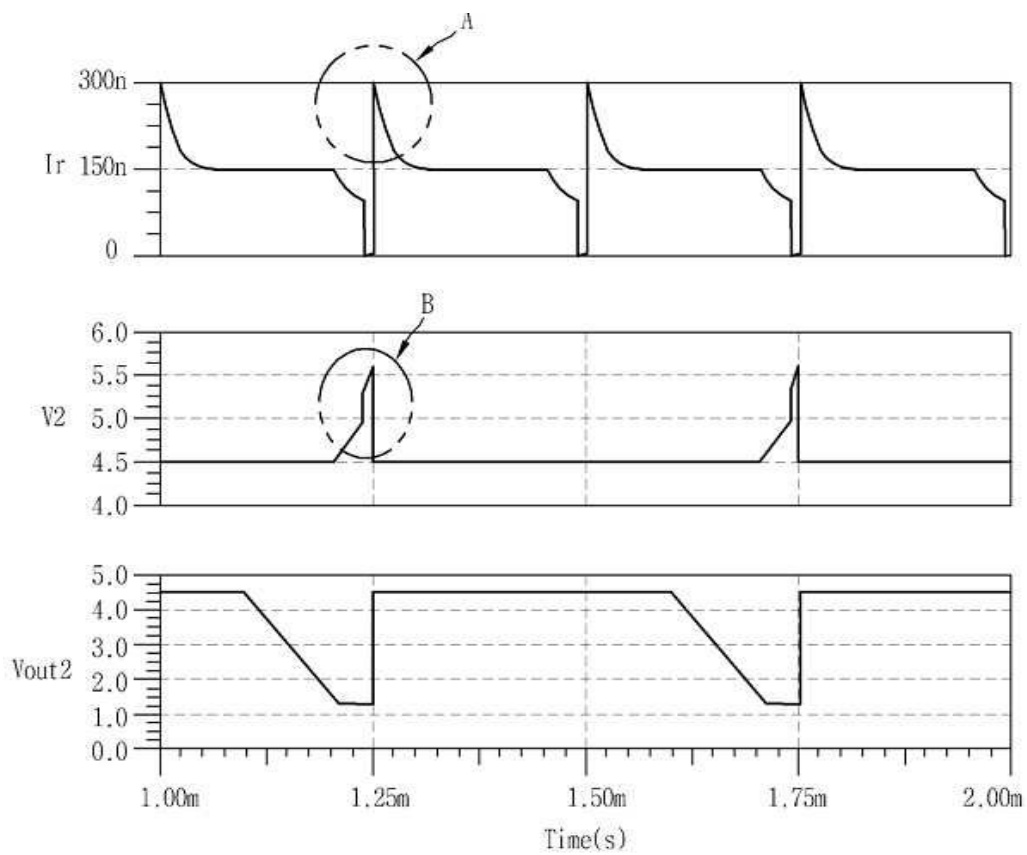
도면6



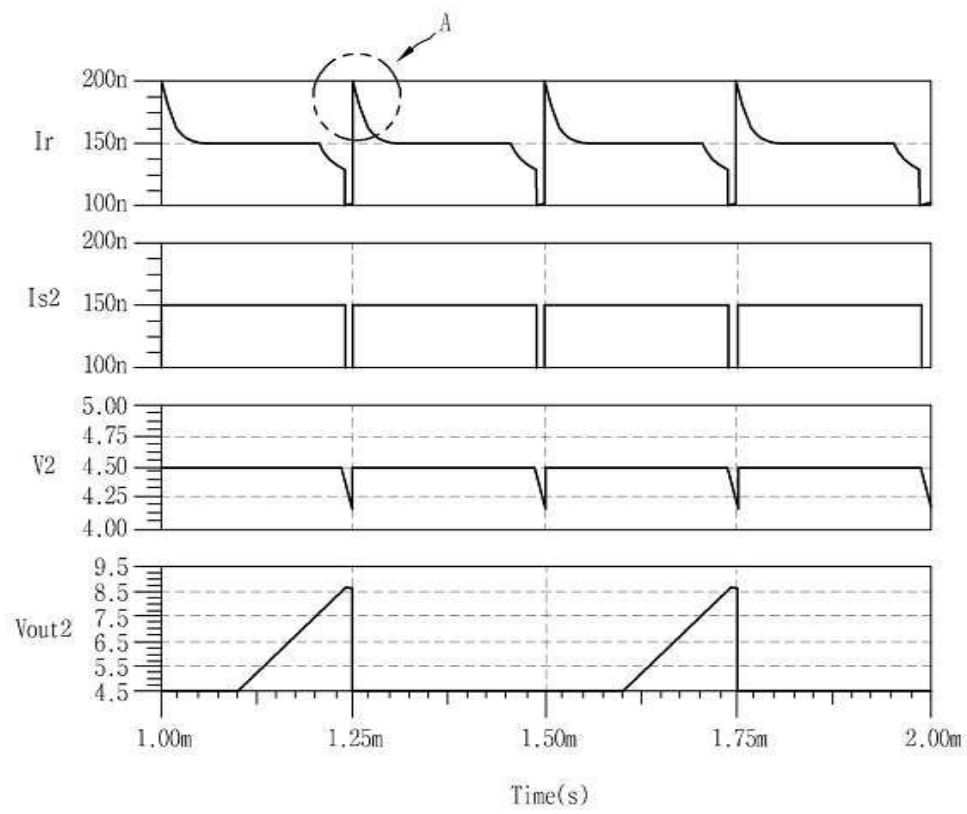
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	电流感测电路和包括其的有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020160069922A	公开(公告)日	2016-06-17
申请号	KR1020140176141	申请日	2014-12-09
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM SANG YUN 김상윤 YANG JUN HYEOK 양준혁		
发明人	김상윤 양준혁		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 Y02E10/549 G09G3/3233 G09G3/3225 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2330/12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种电流感测电路，该电流感测电路能够通过感测有机发光器件的电流来补偿劣化。电流感测电路是模拟传感器，其针对多个像素中的每个像素感测来自配备有有机发光元件的显示面板的像素电流，转换多个感测模块和感测电压以根据感测结果输出感测电压，并输出感测数据。包括数字转换器。

