



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0079553
(43) 공개일자 2016년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0191076
(22) 출원일자 2014년12월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이철원
서울특별시 강서구 화곡로68길 33, 102동 1904호
(등촌동, 라인아파트)
김승태
경기도 고양시 일산서구 일현로 140, 118동 1504호
(탄현동)
(74) 대리인
박장원

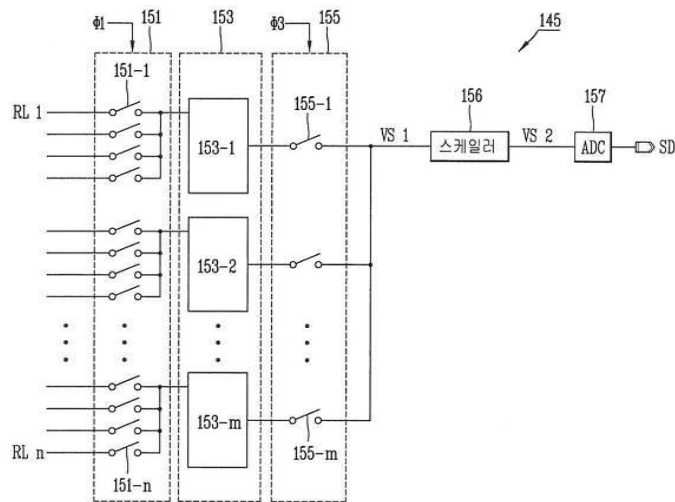
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 센싱회로 및 이를 포함하는 유기발광표시장치

(57) 요약

각 데이터구동부마다 구비되는 센싱회로의 크기를 줄여 데이터구동부의 구성을 간소화할 수 있는 센싱회로 및 이를 포함하는 유기발광표시장치가 제공된다. 센싱회로는, N개의 샘플링홀드회로, 스케일러 및 아날로그-디지털 변환기를 포함한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

다수의 기준라인을 통해 순차적으로 입력되는 다수의 센싱전압으로부터 다수의 샘플링전압을 출력하는 N개의 샘플링홀드회로;

상기 N개의 샘플링회로 각각과 공통으로 연결되며, 상기 다수의 샘플링전압으로부터 다수의 스케일링전압을 출력하는 스케일러; 및

상기 다수의 스케일링전압을 각각 아날로그-디지털 변환하여 다수의 센싱데이터를 출력하는 아날로그-디지털 변환기를 포함하는 센싱회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 N개의 샘플링홀드회로 각각은,

상기 다수의 기준라인 중 소정 개수의 기준라인에 공통으로 연결된 제1커패시터;

상기 제1커패시터와 제1기준전압 사이에 배치된 제1스위치; 및

상기 제1커패시터와 제2기준전압 사이에 배치된 제2스위치를 포함하고,

상기 제1스위치 및 상기 제2스위치는 제1스위칭신호 및 제2스위칭신호에 따라 교대로 턴-온되어 상기 센싱전압으로부터 상기 샘플링전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 센싱회로.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 다수의 기준라인과 상기 N개의 샘플링홀드회로 사이에 배치된 다수의 스위치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱회로.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 다수의 스위치는 상기 다수의 기준라인과 동일 개수로 구성되며, 제1스위칭신호에 의해 턴-온되어 상기 센싱전압을 상기 N개의 샘플링홀드회로로 출력하는 것을 특징으로 하는 센싱회로.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 스케일러는,

상기 N개의 샘플링홀드회로와 공통으로 연결된 제1입력단, 제2기준전압과 연결된 제2입력단 및 출력단으로 구성된 OPAMP;

상기 OPAMP의 상기 제1입력단과 상기 출력단 사이에 연결된 제2커패시터; 및

상기 OPAMP의 상기 제1입력단과 상기 출력단 사이에 상기 제2커패시터와 병렬로 연결된 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱회로.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 N개의 샘플링홀드회로 각각에는 제1커패시터가 포함되고,

상기 제2커패시터에는 상기 제1커패시터에 충전된 전압에서 상기 제1커패시터와 상기 제2커패시터의 크기 비율에 따른 전압이 충전되며,

상기 스케일링전압은 상기 제2기준전압에서 상기 제2커패시터에 충전된 전압이 차감된 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 센싱회로.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 스위치는 제1스위칭신호에 따라 턴-온되어 상기 제2커패시터를 초기화시키는 것을 특징으로 하는 센싱회로.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 스케일러는 전류적분기로 동작되는 것을 특징으로 하는 센싱회로.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 N개의 샘플링홀드회로와 상기 스케일러 사이에 배치된 다수의 스위치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱회로.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 다수의 스위치는 상기 N개의 샘플링홀드회로와 동일 개수로 구성되며, 제3스위칭신호에 따라 순차적으로 턴-온되어 상기 샘플링전압을 상기 스케일러로 출력하는 것을 특징으로 하는 센싱회로.

청구항 11

유기발광소자가 구비된 다수의 화소 및 상기 다수의 화소 각각에 연결된 다수의 기준라인이 구비된 표시패널;

상기 다수의 기준라인을 통해 제공된 센싱전압으로부터 센싱데이터를 출력하는 센싱회로가 구비된 데이터구동부; 및

상기 센싱데이터에 따라 영상데이터로부터 보상영상데이터를 생성하고, 상기 보상영상데이터를 상기 데이터구동부를 통해 상기 표시패널로 출력하는 타이밍제어부를 포함하고,

상기 센싱회로는,

상기 다수의 기준라인을 통해 순차적으로 입력되는 다수의 센싱전압으로부터 다수의 샘플링전압을 출력하는 N개의 샘플링홀드회로;

상기 N개의 샘플링회로 각각과 공통으로 연결되며, 상기 다수의 샘플링전압으로부터 다수의 스케일링전압을 출력하는 스케일러; 및

상기 다수의 스케일링전압을 각각 아날로그-디지털 변환하여 다수의 센싱데이터를 출력하는 아날로그-디지털 변환기를 포함하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 센싱회로에 관한 것으로, 특히 각 데이터구동부마다 구비되는 센싱회로의 크기를 줄여 데이터구동부의 구성을 간소화할 수 있는 센싱회로 및 이를 포함하는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자를 이용함으로써 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 유기발광표시장치는 자발광소자인 유기발광다이오드가 포함된 화소를 표시패널에 배열하고,

게이트신호에 의해 선택된 화소의 밝기를 데이터신호의 계조레벨에 따라 제어하여 화상을 표시한다.

- [0003] 도 1은 일반적인 유기발광표시장치의 하나의 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0004] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기발광표시장치의 화소(P)는 유기발광다이오드(OLED), 서로 교차되는 게이트라인(GL), 센싱라인(SL) 및 데이터라인(DL), 제1스위칭TFT(ST1), 제2스위칭TFT(ST2), 구동TFT(DT) 및 스토리지캐패시터(Cst)를 구비한다.
- [0005] 제1스위칭TFT(ST1)는 게이트라인(GL)으로부터 제공된 게이트신호에 응답하여 턴-온되며, 소스전극과 드레인전극 사이의 전류패스를 도통시킨다. 제1스위칭TFT(ST1)는 턴-온 기간동안 데이터라인(DL)을 통해 제공된 데이터신호를 구동TFT(DT) 및 스토리지캐패시터(Cst)에 인가한다. 제2스위칭TFT(ST2)는 센싱라인(SL)으로부터 제공된 센싱신호에 응답하여 턴-온되며, 기준라인(RL)을 통해 제공되는 기준전압(Vref)을 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 인가한다. 구동TFT(DT)는 턴-온 기간동안 전원전압(EVDD)로부터 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다. 스토리지캐패시터(Cst)는 구동TFT(DT)의 게이트전위를 한 프레임 동안 일정하게 유지시킨다. 유기발광다이오드(OLED)는 구동TFT(DT)와 기저전압(EVSS) 사이에 접속된다.
- [0006] 상술한 유기발광표시장치의 화소(P)는 프레임 구간 동안 유기발광다이오드(OLED)가 지속적으로 발광하여 영상을 표시하게 되어 구동TFT(DT)가 지속적인 턴-온 상태를 유지하게 되므로, 구동TFT(DT)의 열화가 발생된다. 이에 따라, 종래의 유기발광표시장치에서는 문턱전압(V_{th})의 변화 및 유기발광다이오드(OLED)의 특성 변화를 감지하여 보상하는 방법이 제안되었다.
- [0007] 도 2는 종래의 유기발광표시장치의 일부분을 나타낸 도면이다.
- [0008] 도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 유기발광표시장치는 표시패널(10)과 센싱부를 포함한다.
- [0009] 표시패널(10)에는 앞서 도 1에서 설명된 화소(P)가 매트릭스 형태로 배열되어 있다.
- [0010] 센싱부는 표시패널(10)의 화소(P)에 구비된 구동TFT(DT)의 문턱전압(V_{th}) 및 이동도 등의 특성변화를 감지하여 대응되는 센싱데이터(SD)를 생성하기 위해, 샘플링홀드부(20), 스케일링부(30), 증폭기(40) 및 아날로그-디지털 변환기(50)를 구비한다.
- [0011] 샘플링홀드부(20)는 다수의 기준라인(RL), 즉 각 화소(P)의 제2스위칭TFT(ST2)에 연결되어 기준전압(Vref)을 공급하는 다수의 기준라인(RL)을 통해 제공된 센싱전압을 일시적으로 저장하여 표시패널(10)의 문턱전압 변화와 같은 특성변화를 감지한다. 샘플링홀드부(20)는 소정 개수의 기준라인(RL)마다 하나씩 접속되어 센싱전압을 일시 저장한다. 샘플링홀드부(20)와 기준라인(RL) 사이에는 다수의 제1스위치(SW1)가 배치되어 기준라인(RL)으로부터 인가된 센싱전압을 샘플링홀드부(20)에 공급하는 것을 제어한다. 샘플링홀드부(20)는 제2스위치(SW2), 제3스위치(SW3) 및 제1캐패시터(C1)를 포함하며, 제2스위치(SW2)와 제3스위치(SW3)의 스위칭 동작에 따라 제1캐패시터(C1)에 전압을 저장한다.
- [0012] 스케일링부(30)는 샘플링홀드부(20)와 일대일 대응되어 배치되며, 샘플링홀드부(20)에서 제공되는 센싱전압을 스케일링하여 크기를 조절한다. 스케일링부(30)는 제4스위치(SW4), 제5스위치(SW5) 및 제2캐패시터(C2)를 포함한다.
- [0013] 스케일링부(30)에 의해 크기가 조절된 센싱전압은 증폭기(40)를 통해 ADC(50)로 제공된다. ADC(50)는 크기가 조절된 센싱전압을 아날로그-디지털 변환하여 센싱데이터(SD)를 출력한다.
- [0014] 상술한 센싱부는 표시패널(10)에 접속되는 구동집적회로(driving integrated circuit; DIC) 형태의 다수의 데이터구동부 각각마다 구비된다.
- [0015] 이에 따라, 종래의 유기발광표시장치에서는 하나의 데이터구동부에 다수의 샘플링홀드부(20) 및 다수의 스케일링부(30)가 구비된 센싱부가 포함되므로, 데이터구동부의 크기가 증가된다.
- [0016] 또한, 종래의 유기발광표시장치에서는 센싱부의 다수의 스케일링부(30) 각각과 증폭기(40) 사이에는 다수의 제6스위치(SW6)가 구비되고, 다수의 제6스위치(SW6)가 순차적으로 스위칭 동작하여 스케일링된 전압이 ADC(50)로 전송된다. 이때, 다수의 제6스위치(SW6)의 스위칭 동작에 따라 기생캐패시턴스가 발생되고, 이러한 기생캐패시턴스에 의해 스케일링된 전압에서 오차가 발생된다. 이러한 오차는 스케일링부(30)의 수가 많아질수록, 즉 제6스위치(SW6)의 수가 많아질수록 더욱 심해지며, 이로 인해 센싱부의 동작 신뢰성이 저하된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 크기를 줄이면서 동작 신뢰성을 높일 수 있는 센싱회로 및 이를 포함하는 유기발광표시장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱회로는, N개의 샘플링홀드회로, 스케일러 및 아날로그-디지털 변환기를 포함한다.

[0019] N개의 샘플링홀드회로는 다수의 기준라인을 통해 순차적으로 입력되는 다수의 센싱전압으로부터 다수의 샘플링전압을 출력한다.

[0020] 스케일러는 N개의 샘플링회로 각각과 공통으로 연결되며, N개의 샘플링홀드회로에서 출력된 다수의 샘플링전압으로부터 다수의 스케일링전압을 출력한다.

[0021] 아날로그-디지털 변환기는 스케일러에서 출력된 다수의 스케일링전압을 각각 아날로그-디지털 변환하여 다수의 센싱데이터를 출력한다.

[0022] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 표시패널, 데이터구동부 및 타이밍제어부를 포함한다.

[0023] 표시패널은 유기발광소자가 구비된 다수의 화소 및 다수의 화소 각각에 연결된 다수의 기준라인을 포함한다.

[0024] 데이터구동부는 다수의 기준라인을 통해 제공된 센싱전압으로부터 센싱데이터를 출력하는 센싱회로를 포함한다.

[0025] 타이밍제어부는 센싱회로에서 출력된 센싱데이터에 따라 영상데이터로부터 보상영상데이터를 생성하고, 보상영상데이터를 데이터구동부를 통해 표시패널로 출력한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명에 따른 센싱회로는 다수의 샘플링홀드회로에 하나의 스케일러가 대응되도록 구성함으로써, 센싱회로 및 이를 포함하는 데이터구동부의 크기를 줄일 수 있다.

[0027] 또한, 스케일러를 OPAMP를 이용한 전류적분기로 구성함으로써 종래의 센싱부와 대비하여 OPAMP에 의해 제2스위치모듈의 스위칭 동작에 의해 발생하는 기생커패시턴스의 영향을 최소화시킬 수 있다. 이로 인해, 기생커패시턴스에 의해 스케일러에서 출력되는 스케일링전압에서 오차가 발생하는 것을 방지하여 정확한 센싱데이터를 출력할 수 있다.

[0028] 이에 따라, 본 발명의 유기발광표시장치는 센싱회로를 통해 문턱전압의 변화량에 따른 센싱데이터를 제공받아 각 화소의 구동트랜지스터에 인가되는 데이터신호를 정확하게 보상할 수 있으므로 표시품질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 일반적인 유기발광표시장치의 하나의 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 2는 종래의 유기발광표시장치의 일부분을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성을 나타내는 도면이다.

도 4는 도 3에 도시된 데이터구동부의 센싱부의 구체적인 구성을 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4에 도시된 샘플링홀드모듈의 하나의 샘플링홀드회로를 나타내는 도면이다.

도 6은 도 4에 도시된 샘플링홀드모듈과 스케일러의 연결을 상세히 나타내는 도면이다.

도 7은 본 실시예의 센싱부 동작에 따른 출력전압을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 센싱회로 및 이를 포함하는 유기발광표시장치에 대해 상세히 설

명한다.

- [0031] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0032] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 표시패널(110), 게이트구동부(120), 데이터구동부(140) 및 타이밍제어부(130)를 포함할 수 있다.
- [0033] 표시패널(110)에는 다수의 게이트라인(GL), 다수의 센싱라인(SL) 및 다수의 데이터라인(DL)이 교차되어 형성되고, 교차영역마다 화소(P)가 매트릭스 형태로 배치될 수 있다.
- [0034] 화소(P)는 유기발광소자(OLED), 제1스위칭TFT(ST1), 제2스위칭TFT(ST2), 구동TFT(DT) 및 스토리지커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.
- [0035] 유기발광소자(OLED)는 구동TFT(DT)와 기저전압(VSS) 사이에 접속되며, 구동전압(VDD)과 기저전압(VSS) 사이에 흐르는 전류에 의해 발광된다. 제1스위칭TFT(ST1)는 게이트라인(GL)을 통해 제공된 게이트신호에 턴-온되어 데이터라인(DL)을 통해 제공된 데이터신호를 구동TFT(DT) 및 스토리지커패시터(Cst)로 전달할 수 있다. 제2스위칭TFT(ST2)는 센싱라인(SL)으로부터 제공된 센싱신호에 응답하여 턴-온되며, 기준라인(RL)을 통해 제공되는 기준전압(Vref)을 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극에 인가한다. 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. 스토리지커패시터(Cst)는 스위칭TFT(ST)와 구동TFT(DT) 사이에 접속될 수 있다.
- [0036] 게이트구동부(120)는 타이밍제어부(130)로부터 제공된 게이트제어신호(GCS)에 따라 게이트신호를 생성할 수 있다. 게이트신호는 표시패널(110)의 다수의 게이트라인(GL)에 공급될 수 있다. 게이트구동부(120)는 표시패널(110)에 GIP(Gate In Panel) 방식으로 형성될 수 있다.
- [0037] 데이터구동부(140)는 타이밍제어부(130)로부터 제공된 데이터제어신호(DCS)에 따라 영상데이터, 예컨대 보상영상데이터(RGB')를 아날로그 형태의 데이터신호로 변환하고, 데이터신호를 표시패널(110)의 다수의 데이터라인(DL)을 통해 출력할 수 있다.
- [0038] 또한, 데이터구동부(140)는 다수의 기준라인(RL)을 통해 화소(P)의 구동TFT(DT)의 문턱전압(Vth) 및 이동도(mobility) 등의 특성변화를 감지하여 센싱데이터(SD)를 생성하고, 이를 타이밍제어부(130)로 출력할 수 있다.
- [0039] 이를 위하여, 데이터구동부(140)는 데이터출력부(141) 및 센싱부(145)를 포함할 수 있다.
- [0040] 데이터출력부(141)는 타이밍제어부(130)에서 제공된 보상영상데이터(RGB')를 표시패널(110)의 다수의 데이터라인(DL)에 출력할 수 있다.
- [0041] 센싱부(145)는 기준라인(RL)을 통해 화소(P)의 구동TFT(DT)의 문턱전압(Vth) 및 이동도(mobility) 등의 특성변화를 감지하고, 이로부터 센싱데이터(SD)를 생성하여 출력할 수 있다.
- [0042] 이러한 데이터구동부(140)는 다수의 구동집적회로 형태로 구성될 수 있으며, 각각이 다수의 데이터라인(DL) 중 소정 개수의 데이터라인마다 접속될 수 있다.
- [0043] 타이밍제어부(130)는 외부시스템(미도시)에서 입력되는 제어신호, 예컨대 수직동기신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터인에이블신호(DE) 등으로부터 게이트제어신호(GCS) 및 데이터제어신호(DCS)를 생성할 수 있다. 게이트제어신호(GCS)는 게이트구동부(120)로 출력되고, 데이터제어신호(DCS)는 데이터구동부(140)로 출력될 수 있다.
- [0044] 또한, 타이밍제어부(130)는 외부시스템에서 입력된 영상신호(RGB)를 표시패널(110)에 맞도록 변환하여 영상데이터를 생성할 수 있다. 그리고, 데이터구동부(140)에서 제공된 센싱데이터(SD)에 따라 영상데이터를 보상하여 보상영상데이터(RGB')를 생성할 수 있다. 보상영상데이터(RGB')는 데이터제어신호(DCS)와 함께 데이터구동부(140)로 출력될 수 있다. 보상영상데이터(RGB')는 표시패널(110)의 각 화소(P)의 구동TFT(DT)의 특성변화를 보상할 수 있다.
- [0045] 도 4는 도 3에 도시된 데이터구동부의 센싱부의 구체적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [0046] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 실시예의 센싱부(145)는 다수의 기준라인(RL)으로부터 제공되는 전압, 예컨대 화

소(P)의 문턱전압(V_{th})을 센싱한 센싱전압으로부터 센싱데이터(SD)를 생성하여 출력할 수 있다.

- [0047] 센싱부(145)는 제1스위치모듈(151), 샘플링홀드모듈(153), 제2스위치모듈(155), 스케일러(156) 및 아날로그-디지털 변환기(157)를 포함할 수 있다. 센싱부(145)는 다수의 데이터구동부(140) 각각에 구비될 수 있다.
- [0048] 제1스위치모듈(151)은 다수의 기준라인(RL1~RLn)과 샘플링홀드모듈(153) 사이에 배치될 수 있다. 제1스위치모듈(151)은 다수의 기준라인(RL1~RLn)과 일대일 대응되는 다수의 스위치(151_1~151_n)를 포함할 수 있다.
- [0049] 제1스위치모듈(151)의 다수의 스위치(151_1~151_n)는 타이밍제어부(130)로부터 제공되는 스위칭신호, 예컨대 제1스위칭신호($\Phi 1$)에 따라 순차적으로 스위칭 동작될 수 있다. 제1스위치모듈(151)은 스위칭 동작을 통해 다수의 기준라인(RL1~RLn)으로부터 센싱전압을 출력할 수 있다.
- [0050] 한편, 다수의 데이터구동부(140) 각각은 표시패널(110)의 다수의 데이터라인(DL1~DLn) 및 다수의 기준라인(RL) 중 대략 768개의 데이터라인 및 기준라인에 접속될 수 있으며, 이에 따라 제1스위치모듈(151)은 768개의 기준라인과 일대일 대응되는 스위치(151_1~151_n)를 포함할 수 있다.
- [0051] 샘플링홀드모듈(153)은 제1스위치모듈(151)을 통해 제공되는 센싱전압을 일시적으로 저장하였다가 출력할 수 있다. 샘플링홀드모듈(153)은 다수의 샘플링홀드회로(153_1~153_m)를 포함할 수 있다.
- [0052] 다수의 샘플링홀드회로(153_1~153_m) 각각은 제1스위치모듈(151)의 다수의 스위치(151_1~151_n)와 접속될 수 있다. 여기서, 다수의 샘플링홀드회로(153_1~153_m) 각각은 제1스위치모듈(151)의 4개의 스위치와 대응되어 접속될 수 있다. 앞서, 제1스위치모듈(151)이 768개의 스위치(151_1~151_n)를 포함하므로, 샘플링홀드모듈(153)은 192개의 샘플링홀드회로(153_1~153_m)를 포함할 수 있다.
- [0053] 도 5는 도 4에 도시된 샘플링홀드모듈의 하나의 샘플링홀드회로를 나타내는 도면이다.
- [0054] 도 4 및 도 5를 참조하면, 샘플링홀드회로(153_1)는 제1스위치모듈(151)의 4개의 스위치(151_1~151_4)에 대응되어 접속될 수 있다. 샘플링홀드회로(153_1)는 제1커패시터(C1), 제1스위치(SW1) 및 제2스위치(SW2)를 포함할 수 있다.
- [0055] 제1스위치(SW1)는 제1기준전압(V_{ref1})과 제1커패시터(C1) 사이에 연결되고, 제2스위치(SW2)는 제2기준전압(V_{ref2})과 제1커패시터(C1) 사이에 연결될 수 있다. 제1스위치(SW1)는 제1스위치모듈(151)의 스위치(151_1~151_4)와 함께 제1스위칭신호($\Phi 1$)에 따라 스위칭 동작할 수 있다. 제2스위치(SW2)는 제2스위칭신호($\Phi 2$)에 따라 스위칭 동작할 수 있다. 여기서, 제1기준전압(V_{ref1})은 제2기준전압(V_{ref2})보다 큰 크기를 가질 수 있다.
- [0056] 상술한 샘플링홀드회로(153_1)는 제1스위치모듈(151)을 통해 제공된 센싱전압으로부터 샘플링전압(VS1)을 출력할 수 있다. 또한, 샘플링전압(VS1)은 센싱전압보다 작은 크기를 가질 수 있다.
- [0057] 이하, 상술한 샘플링홀드회로(153_1)의 동작에 대해 상세히 설명한다. 설명의 편의를 위하여, 제1스위치모듈(151)의 첫번째 스위치(151_1)가 스위칭 동작되어 센싱전압(VS0)을 출력할 때의 샘플링홀드회로(153_1)의 동작을 예로써 설명한다.
- [0058] 먼저, 제1스위치모듈(151)의 첫번째 스위치(151_1) 및 샘플링홀드회로(153_1)의 제1스위치(SW1)와 제2스위치(SW2) 모두가 턴-오프(turn-off)된 상태에서, 제1스위칭신호($\Phi 1$)에 의해 제1스위치모듈(151)의 첫번째 스위치(151_1)가 턴-온(turn-on)될 수 있다. 또한, 샘플링홀드회로(153_1)의 제1스위치(SW1)도 제1스위칭신호($\Phi 1$)에 의해 턴-온될 수 있다.
- [0059] 이때, 샘플링홀드회로(153_1)의 제1커패시터(C1)에는 소정의 전압이 충전될 수 있다. 예컨대, 제1커패시터(C1)에는 센싱전압(VS0)에서 제1기준전압(V_{ref1})이 차감된 크기를 갖는 제1전압(VS0- V_{ref1})이 충전될 수 있다.
- [0060] 샘플링홀드회로(153_1)의 제1커패시터(C1)에 제1전압(VS0- V_{ref1})이 충전된 상태에서, 제1스위칭신호($\Phi 1$)에 의해 제1스위치모듈(151)의 첫번째 스위치(151_1) 및 샘플링홀드회로(153_1)의 제1스위치(SW1)가 턴-오프될 수 있다. 그리고, 제2스위칭신호($\Phi 2$)에 의해 샘플링홀드회로(153_1)의 제2스위치(SW2)가 턴-온될 수 있다.
- [0061] 이때, 샘플링홀드회로(153_1)의 제1커패시터(C1)는 충전전압, 즉 제1전압(VS0- V_{ref1})을 유지하고, 샘플링홀드회로(153_1)의 출력 노드의 전압은 제1전압(VS0- V_{ref1})에서 제2기준전압(V_{ref2})이 가산된 크기를 갖는 제2전압(VS0- V_{ref1} + V_{ref2})이 될 수 있다.

- [0062] 이어, 제2스위칭신호($\Phi 2$)에 의해 샘플링홀드회로(153_1)의 제2스위치(SW2)가 턴-오프되면, 샘플링홀드회로(153_1)의 출력 노드 전압, 즉 제2전압($VS0-V_{ref1}+V_{ref2}$)이 샘플링전압($VS1$)으로 출력될 수 있다.
- [0063] 이와 같이, 본 실시예의 샘플링홀드회로(153_1)는 제1스위치모듈(151)을 통해 기준라인(RL)으로부터 제공된 센싱전압($VS0$)을 충전하였다가 샘플링전압($VS1$)으로 출력할 수 있다. 이때, 샘플링전압($VS1$)은 센싱전압($VS0$)보다 작은 크기를 가질 수 있다.
- [0064] 한편, 도 5에 도시된 샘플링홀드회로(153_1)는 제1스위치모듈(151)의 4개의 스위치(151_1~151_4)를 통해 4개의 기준라인(RL)에 접속될 수 있다. 그리고, 제1스위칭신호($\Phi 1$)에 따라 제1스위치모듈(151)의 4개의 스위치(151_1~151_4)가 순차적으로 스위칭 동작을 수행함으로써, 샘플링홀드회로(153_1)에는 4개의 센싱전압이 입력될 수 있다. 이에 따라, 샘플링홀드회로(153_1)는 상술한 동작을 반복 수행하여 4개의 샘플링전압($VS1$)을 순차적으로 출력할 수 있다. 제1스위치모듈(151)의 4개의 스위치(151_1~151_4)는 동시에 스위칭 동작을 수행하여 샘플링홀드회로(153_1)에 4개의 센싱전압이 입력될 수도 있다.
- [0065] 다시 도 4를 참조하면, 센싱부(145)의 제2스위치모듈(155)은 샘플링홀드모듈(153)과 스케일러(156) 사이에 배치될 수 있다. 제2스위치모듈(155)은 샘플링홀드모듈(153)의 다수의 샘플링홀드회로(153_1~153_m) 각각과 일대일 대응되는 다수의 스위치(155_1~155_m)를 포함할 수 있다.
- [0066] 제2스위치모듈(155)의 다수의 스위치(155_1~155_m)는 타이밍제어부(130)로부터 제공되는 스위칭신호, 예컨대 제3스위칭신호($\Phi 3$)에 따라 순차적으로 스위칭 동작될 수 있다. 제2스위치모듈(155)은 스위칭 동작을 통해 샘플링홀드모듈(153)의 다수의 샘플링홀드회로(153_1~153_m) 각각으로부터 출력되는 샘플링전압($VS1$)을 순차적으로 스케일러(156)로 출력할 수 있다.
- [0067] 한편, 앞서 샘플링홀드모듈(153)은 192개의 샘플링홀드회로(153_1~153_m)를 포함하는 것으로 설명하였다. 따라서, 제2스위치모듈(155)은 192개의 스위치(155_1~155_m)를 포함할 수 있다.
- [0068] 스케일러(156)는 제2스위치모듈(155)의 다수의 스위치(155_1~155_m)와 공통으로 접속될 수 있다. 스케일러(156)는 제2스위치모듈(155)을 통해 순차적으로 입력되는 샘플링전압($VS1$)을 스케일링(scaling)하여 스케일링전압($VS2$)을 출력할 수 있다. 스케일링전압($VS2$)은 샘플링전압($VS1$)보다 작은 크기를 가질 수 있다.
- [0069] 도 6은 도 4에 도시된 샘플링홀드모듈과 스케일러의 연결을 상세히 나타내는 도면이다.
- [0070] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 앞서 설명한 바와 같이, 샘플링홀드모듈(153)은 다수의 샘플링홀드회로(153_1~153_m)를 포함하고, 각 샘플링홀드회로(153_1~153_m)는 제1커패시터($C1$), 제1스위치(SW1) 및 제2스위치(SW2)를 포함할 수 있다.
- [0071] 샘플링홀드모듈(153)과 스케일러(156) 사이에는 각 샘플링홀드회로(153_1~153_m)와 일대일 대응되는 제2스위치모듈(155)의 다수의 스위치(155_1~155_m)가 배치될 수 있다.
- [0072] 스케일러(156)는 제2스위치모듈(155)을 통해 샘플링홀드모듈(153)로부터 순차적으로 출력되는 샘플링전압($VS1$)을 스케일링하여 출력할 수 있다. 스케일러(156)는 후술될 ADC(157)의 처리 가능 범위에 해당되는 전압을 생성하기 위해 샘플링전압($VS1$)의 크기를 감소시켜 스케일링전압($VS2$)을 출력할 수 있다. 스케일러(156)는 OPAMP(OP1), 제2커패시터($C2$) 및 제3스위치(SW3)를 포함할 수 있다.
- [0073] OPAMP(OP1)는 제1입력단(-), 제2입력단(+) 및 출력단으로 구성될 수 있다. OPAMP(OP1)의 제2입력단(+)에는 제2기준전압(V_{ref2})이 입력될 수 있다. OPAMP(OP1)의 출력단은 스케일링전압($VS2$)을 출력할 수 있다. OPAMP(OP1)의 제2입력단(+)에 입력되는 제2기준전압(V_{ref2})은 앞서 샘플링홀드회로(153_1~153_m)에서 설명된 제2기준전압(V_{ref2})과 동일하거나 다를 수 있다.
- [0074] 제2커패시터($C2$) 및 제3스위치(SW3)는 OPAMP(OP1)의 제1입력단(-)과 출력단 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제3스위치(SW3)는 제1스위칭신호($\Phi 1$)에 의해 스위칭 동작할 수 있다. 여기서, 제2커패시터($C2$)는 제3스위치(SW3)와 병렬로 연결될 수 있다.
- [0075] 이하, 상술한 스케일러(156)의 동작에 대해 상세히 설명한다. 설명의 편의를 위하여, 다수의 샘플링홀드회로(153_1~153_m) 중 하나, 즉 제1샘플링홀드회로(153_1)와 스케일러(156)의 동작을 상세히 설명한다.

- [0076] 먼저, 제1스위칭신호($\Phi 1$)에 의해 제1샘플링홀드회로(153_1)의 제1스위치(SW1)가 턴-온되어 제1커패시터(C1)에 제1전압($VS0-V_{ref1}$)이 충전될 수 있다. 이때, 스케일러(156)의 제3스위치(SW3)도 제1스위칭신호($\Phi 1$)에 의해 턴-온될 수 있다. 그리고, 턴-온된 제3스위치(SW3)에 의해 제2커패시터(C2)가 방전되어 초기화될 수 있다. 또한, 턴-온된 제3스위치(SW3)에 의해 제2스위치모듈(155) 내의 기생커패시턴스가 초기화될 수 있다.
- [0077] 이어, 제1스위칭신호($\Phi 1$)에 의해 제1샘플링홀드회로(153_1)의 제1스위치(SW1) 및 스케일러(156)의 제3스위치(SW3)가 턴-오프되고, 제2스위칭신호($\Phi 2$)에 의해 제1샘플링홀드회로(153_1)의 제2스위치(SW2)가 턴-온될 수 있다. 이때, 샘플링홀드회로(153_1)의 제1커패시터(C1)는 충전전압, 즉 제1전압($VS0-V_{ref1}$)을 유지하고, 샘플링홀드회로(153_1)의 출력 노드의 전압은 제1전압($VS0-V_{ref1}$)에서 제2기준전압(V_{ref2})이 가산된 크기를 갖는 제2전압($VS0-V_{ref1}+V_{ref2}$)이 될 수 있다.
- [0078] 계속해서, 제2스위칭신호($\Phi 2$)에 의해 제1샘플링홀드회로(153_1)의 제2스위치(SW2)가 턴-오프되고, 제3스위칭신호($\Phi 3$)에 의해 제2스위치모듈(155)의 첫번째 스위치(155_1)가 턴-온될 수 있다. 이에 따라, 제1샘플링홀드회로(153_1)는 출력 노드의 전압, 즉 제2전압($VS0-V_{ref1}+V_{ref2}$)을 샘플링전압($VS1$)으로 스케일러(156)로 출력될 수 있다.
- [0079] 샘플링전압($VS1$)은 스케일러(156)의 제2커패시터(C2)를 소정의 전압으로 충전시킬 수 있다. 예컨대, 스케일러(156)의 제2커패시터(C2)에는 제1샘플링홀드회로(153_1)의 제1커패시터(C1)와 스케일러(156)의 제2커패시터(C2)의 크기 비율에 따른 전압이 충전될 수 있다.
- [0080] 한편, 제2커패시터(C2)는 스케일러(156)의 스케일 성능, 즉 샘플링전압($VS1$)의 크기를 감소시키는 성능 향상을 위하여 제1샘플링홀드회로(153_1)의 제1커패시터(C1)보다 큰 용량으로 형성되어야 한다. 그리고, 이러한 용량차이에 따라 제2커패시터(C2)에 충전된 전압은 샘플링전압($VS1$)보다 작은 크기를 가질 수 있다.
- [0081] 예컨대, 제2커패시터(C2)에는 아래 [수학식1]에 따른 전압이 충전될 수 있다.
- [0082] [수학식1]
- [0083] $VC2 = C1/C2 * VC1$
- [0084] 여기서, $VC1$ 은 샘플링홀드회로의 제1커패시터에 충전된 제1전압이다.
- [0085] 계속해서, 스케일러(156)의 OPAMP(OP1)는 제2커패시터(C2)에 충전된 전압으로부터 스케일링전압($VS2$)을 출력할 수 있다. 여기서, OPAMP(OP1)는 전류적분기로 동작될 수 있다. 이에 따라, OPAMP(OP1)로부터 출력되는 스케일링전압($VS2$)은 제2기준전압(V_{ref2})에서 제2커패시터(C2)에 충전된 전압을 차감한 크기를 가질 수 있다.
- [0086] 한편, 도 6에 도시된 스케일러(156)는 제2스위치모듈(155)의 다수의 스위치(155_1~155_m)를 통해 다수의 샘플링홀드회로(153_1~153_m)와 접속될 수 있다. 이에 따라, 스케일러(156)는 다수의 샘플링홀드회로(153_1~153_m)의 수만큼 상술한 동작을 반복 수행하여 다수의 샘플링전압, 즉 다수의 샘플링홀드회로(153_1~153_m)로부터 출력되는 다수의 샘플링전압($VS1$)과 동일한 개수의 다수의 스케일링전압($VS2$)을 순차적으로 출력할 수 있다.
- [0087] 다시 도 4를 참조하면, 스케일러(156)의 후단에는 ADC(157)가 접속될 수 있다. ADC(157)는 스케일러(156)로부터 출력된 스케일링 된 스케일링전압($VS2$)을 아날로그-디지털 변환하여 센싱데이터(SD)를 출력할 수 있다.
- [0088] 센싱데이터(SD)는 도 3에 도시된 바와 같이 타이밍제어부(130)로 출력되며, 타이밍제어부(130)는 센싱데이터(SD)에 따라 영상데이터를 보상하여 보상영상데이터(RGB')를 생성할 수 있다.
- [0089] 상술한 바와 같이, 본 실시예의 센싱부(145)는 샘플링홀드모듈(153)의 다수의 샘플링홀드회로(153_1~153_m) 각각과 대응되는 1개의 스케일러(156)를 구비하여 다수의 기준라인(RL)을 통해 제공되는 센싱전압을 샘플링/홀드 및 스케일링하여 다수의 스케일링전압($VS2$)을 출력할 수 있다.
- [0090] 본 실시예의 센싱부(145)는 종래의 센싱부와 대비하여 스케일러(156)의 수를 현저히 줄일 수 있으며, 이로 인해 센싱부(145)의 크기 및 센싱부(145)를 포함하는 데이터구동부(140)의 크기를 줄일 수 있다.
- [0091] 또한, 센싱부(145)에 1개의 스케일러(156)가 구비됨으로써, 스케일러(156)의 내부 커패시터, 즉 제2커패시터(C2)의 용량을 더욱 증가시킬 수 있으며, 이로 인해 스케일러(156)의 스케일링 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0092] 그리고, 스케일러(156)를 OPAMP(OP1)를 이용한 전류적분기로 구성함으로써 종래의 센싱부와 대비하여

OPAMP(OP1)에 의해 제2스위치모듈(155)의 스위칭 동작에 의해 발생하는 기생커패시턴스의 영향을 최소화시킬 수 있다. 이로 인해, 기생커패시턴스에 의해 스케일러(156)에서 출력되는 스케일링전압(VS2)에서 오차가 발생하는 것을 방지하여 정확한 센싱데이터(SD)를 출력할 수 있다.

[0093] 따라서, 본 발명의 유기발광표시장치(100)는 센싱부(145)의 크기를 줄여 이를 데이터구동부(140)의 크기를 줄일 수 있고, 센싱부(145)에서 정확한 센싱데이터(SD)를 출력함으로써 타이밍제어부(130)에서 생성되는 보상영상데이터(RGB')의 정확도를 향상시킬 수 있다. 그리고, 보상영상데이터(RGB')에 따라 표시패널(110)의 각 화소(P)의 특성변화를 보상하여 표시패널(110)에서 표시품질이 떨어지는 것을 방지할 수 있다.

[0094] 도 7은 본 실시예의 센싱부 동작에 따른 출력전압을 나타내는 도면이다.

[0095] 도 4 내지 도 7을 참조하면, 시간 t0에서 제1스위치모듈(151)의 다수의 스위치(151_1~151_n)가 턴-온되면, 다수의 기준라인(RL)을 통해 초기 센싱전압(VS0)이 샘플링홀드모듈(153)로 입력될 수 있다.

[0096] 이어, 시간 t1에서 제1스위치모듈(151)이 턴-오프되고, 샘플링홀드모듈(153)의 다수의 샘플링홀드회로(153_1~153_m) 각각의 내부 제2스위치(SW2)가 턴-온되면, 샘플링홀드모듈(153)은 다수의 샘플링전압(VS1)을 순차적으로 출력할 수 있다. 이때, 샘플링전압(VS1)은 초기 센싱전압(VS0)에서 제1기준전압(Vref1)이 차감된 전압에서 제2기준전압(Vref2)이 가산된 전압(VS0-Vref1+Vref2)일 수 있다.

[0097] 계속해서, 시간 t2에서 샘플링홀드모듈(153)의 다수의 샘플링홀드회로(153_1~153_m) 내부의 제2스위치(SW2)가 턴-오프되고, 제2스위치모듈(155)의 다수의 스위치(155_1~155_m)가 턴-온되면, 스케일러(156)는 다수의 스케일링전압(VS2)을 순차적으로 출력할 수 있다. 이때, 스케일링전압(VS2)은 제2기준전압(Vref2)에서 제2커패시터(C2)에 충전된 전압, 즉 제1전압(VS0-Vref1)과 제1커패시터(C1) 및 제2커패시터(C2)의 크기 비율에 따라 충전된 전압을 차감한 전압일 수 있다.

[0098] 그리고, 제2스위치모듈(155)의 다수의 스위치(155_1~155_m)가 턴-오프되면, 스케일러(156)는 스케일링전압(VS2)을 ADC(157)로 출력할 수 있다.

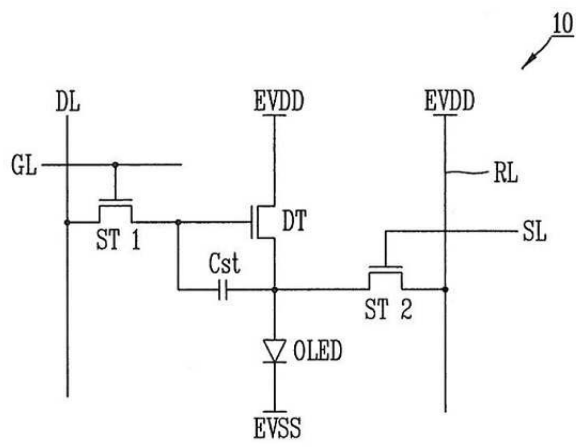
[0099] 전술한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

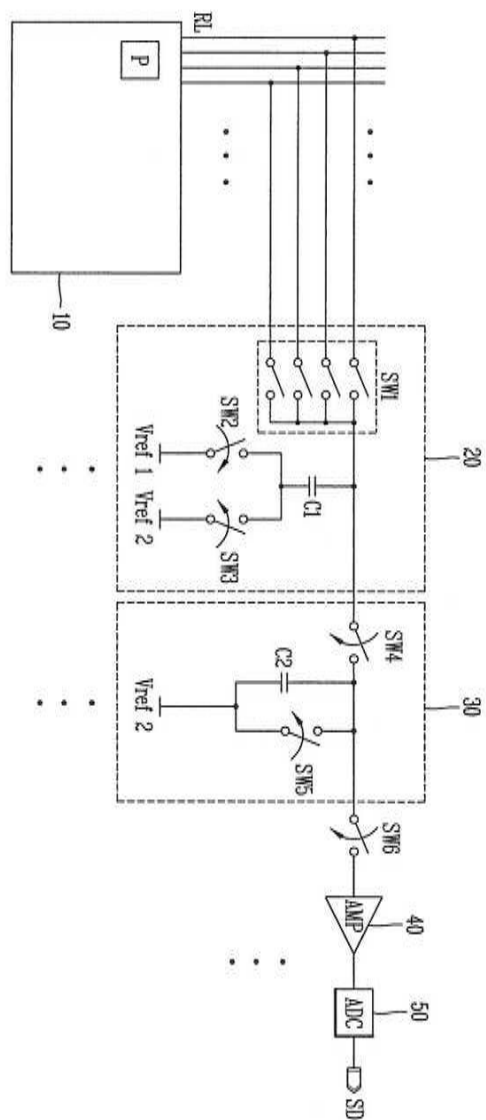
[0100] 100: 유기발광표시장치 110: 표시패널
120: 게이트구동부 130: 타이밍제어부
140: 데이터구동부 141: 데이터출력부
145: 센싱부 151: 제1스위치모듈
153: 샘플링홀드모듈 155: 제2스위치모듈
156: 스케일러 157: ADC

도면

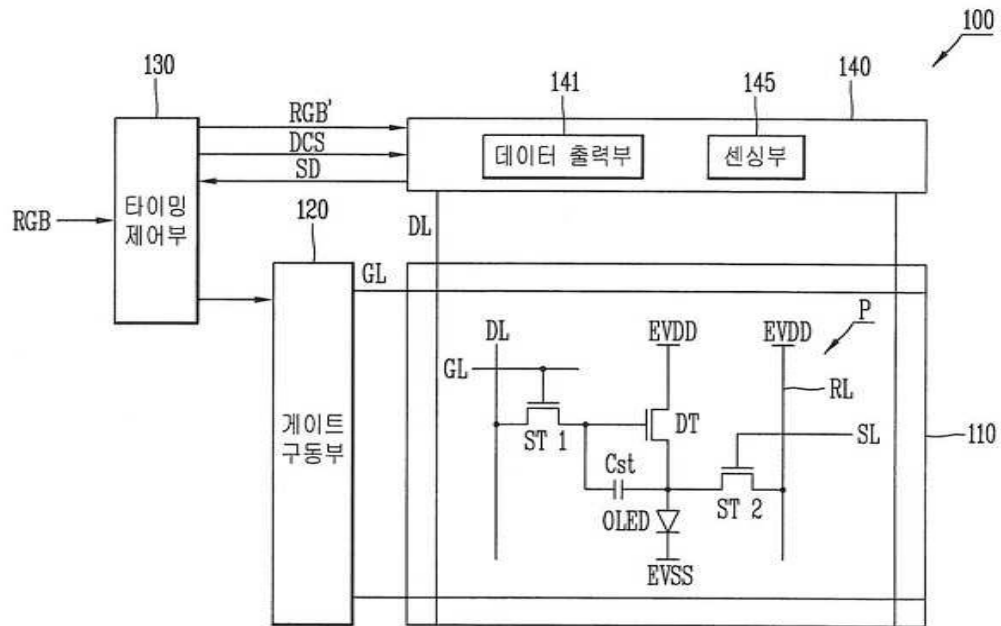
도면1



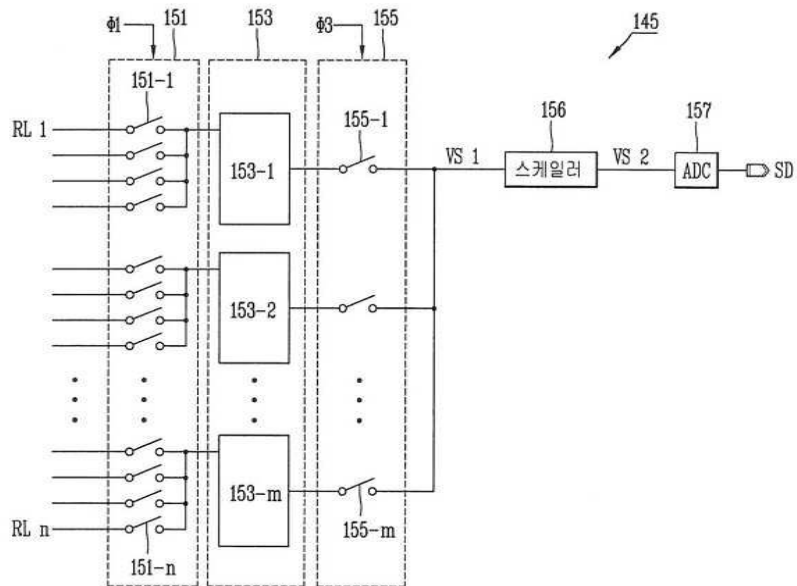
도면2



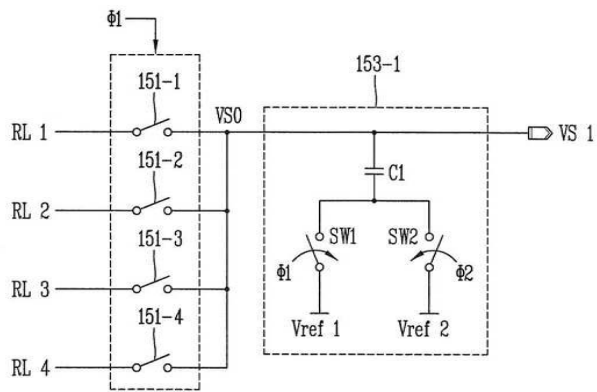
도면3



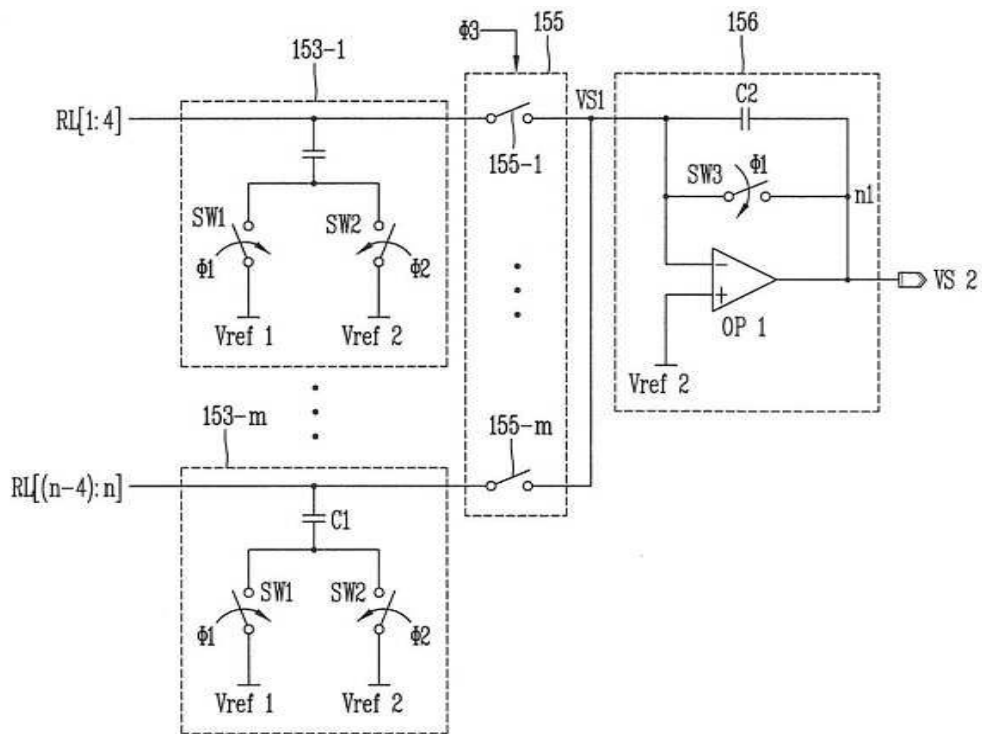
도면4



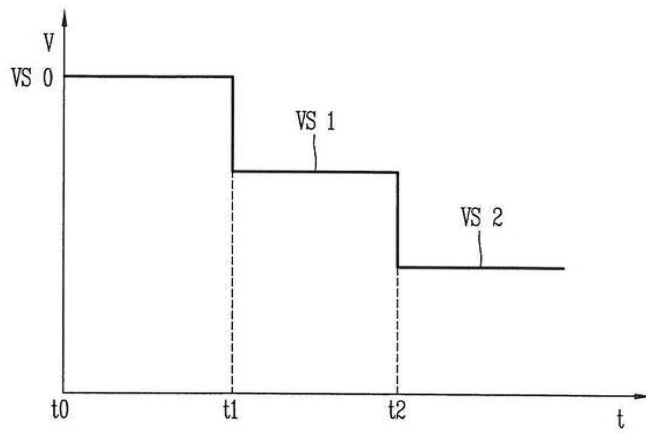
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：感测电路和包括其的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020160079553A	公开(公告)日	2016-07-06
申请号	KR1020140191076	申请日	2014-12-26
[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	LEE CHULWON 이철원 KIM SEUNGTAЕ 김승태		
发明人	이철원 김승태		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 Y02E10/549 G09G3/3258 G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/0842 G09G2300/0866 G09G2310/08 G09G2320/0295 G09G2320/043		
代理人(译)	박장원		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了感测电路，其减小了配备在每个数据驱动器处的感测电路的尺寸，并且可以简化数据驱动器和包括该数据驱动器的有机发光显示装置的配置。感测电路包括N的采样保持电路，定标器和模数转换器。

