



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0079293
(43) 공개일자 2019년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3208 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3208 (2013.01)

G09G 2300/0828 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0181389

(22) 출원일자 2017년12월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

송준근

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

김성중

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

특허법인로알

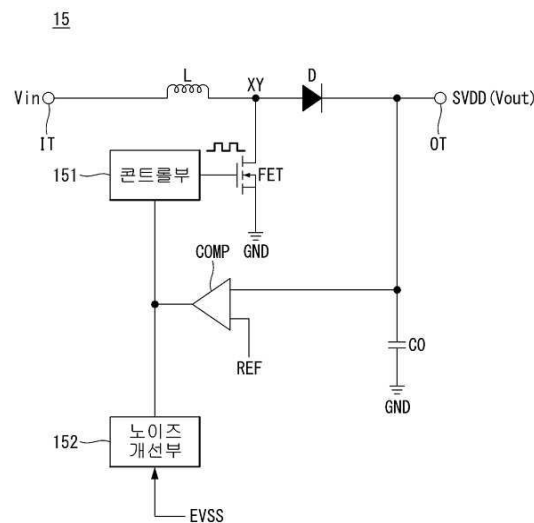
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치

(57) 요약

본 명세서의 일 실시예에 따라 제1 레벨 전압을 그와 다른 제2 레벨 전압으로 변경시키기 위한 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치가 제공된다. 이 전원 공급 장치는 상기 제1 레벨 전압이 입력되는 입력 전압단에 연결된 인덕터; 상기 인덕터와 기저 전압단 사이에 연결된 출력 제어 스위치; 펄스 폭 변조 신호(Pulse Width Modulation Signal)를 생성하여 상기 출력 제어 스위치의 온/오프 동작을 제어하는 콘트롤부; 상기 제2 레벨 전압과 기준 전압을 비교하고, 그 비교 결과를 상기 콘트롤부에 출력하는 비교부; 및 상기 비교부의 출력에 실리는 노이즈 성분을 시정수 값에 따라 완화시키되, 입력 영상을 재현하기 위한 디스플레이 구동과 픽셀의 구동 특성을 센싱하기 위한 센싱 구동에서 상기 시정수 값을 다르게 하는 노이즈 개선부를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류
G09G 2330/028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 레벨 전압을 그와 다른 제2 레벨 전압으로 변경시키기 위한 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치에 있어서,

상기 제1 레벨 전압이 입력되는 입력 전압단에 연결된 인덕터;

상기 인덕터와 기저 전압단 사이에 연결된 출력 제어 스위치;

펄스 폭 변조 신호(Pulse Width Modulation Signal)를 생성하여 상기 출력 제어 스위치의 온/오프 동작을 제어하는 컨트롤부;

상기 제2 레벨 전압과 기준 전압을 비교하고, 그 비교 결과를 상기 컨트롤부에 출력하는 비교부; 및

상기 비교부의 출력에 실리는 노이즈 성분을 시정수 값에 따라 완화시키되, 입력 영상을 재현하기 위한 디스플레이 구동과 픽셀의 구동 특성을 센싱하기 위한 센싱 구동에서 상기 시정수 값을 다르게 하는 노이즈 개선부를 포함하는 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 노이즈 개선부는,

상기 픽셀에 인가되는 저전위 픽셀 전압에 따라 상기 디스플레이 구동과 상기 센싱 구동에서 상기 시정수 값을 서로 다르게 하는 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 저전위 픽셀 전압은 상기 디스플레이 구동에서 제1 전압으로 입력되고, 상기 센싱 구동에서 상기 픽셀의 불필요한 발광이 방지되도록 상기 제1 전압보다 높은 제2 전압으로 입력되는 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 노이즈 개선부는,

상기 제1 전압의 저전위 픽셀 전압이 입력되는 상기 디스플레이 구동에 비해, 상기 제2 전압의 저전위 픽셀 전압이 입력되는 상기 센싱 구동에서 상기 시정수 값을 더 크게 하는 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 노이즈 개선부는,

상기 비교부의 출력단과 노드 N1 사이에 접속된 저항 R;

상기 노드 N1과 상기 기저 전압단 사이에 접속된 커패시터 C;

상기 노드 N1과 노드 N2 사이에 접속되어 상기 저전위 픽셀 전압에 따라 온/오프되는 스위치 SW1; 및

상기 노드 N2와 상기 기저 전압단 사이에 접속된 커패시터 Ca를 포함하고,

상기 스위치 SW1은,

상기 디스플레이 구동에서 상기 제1 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 오프 되고, 상기 센싱 구동에서 상기 제2 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 온 되는 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 노이즈 개선부는,

상기 비교부의 출력단과 노드 N3 사이에 접속된 저항 Ra;

상기 비교부의 출력단과 노드 N3 사이에 접속되어 상기 저전위 픽셀 전압에 따라 온/오프되는 스위치 SW2;

상기 노드 N3와 노드 N4 사이에 접속된 저항 R; 및

상기 노드 N4와 상기 기저 전압단 사이에 접속된 커패시터 C를 포함하고,

상기 스위치 SW2는,

상기 디스플레이 구동에서 상기 제1 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 온 되고, 상기 센싱 구동에서 상기 제2 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 오프 되는 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 노이즈 개선부는,

상기 비교부의 출력단과 노드 N5 사이에 접속된 저항 Ra;

상기 비교부의 출력단과 노드 N5 사이에 접속되어 상기 저전위 픽셀 전압에 따라 온/오프되는 스위치 SW2;

상기 노드 N5와 노드 N6 사이에 접속된 저항 R;

상기 노드 N6과 상기 기저 전압단 사이에 접속된 커패시터 C;

상기 노드 N6과 노드 N7 사이에 접속되어 상기 저전위 픽셀 전압에 따라 상기 스위치 SW2와 반대로 온/오프되는 스위치 SW1; 및

상기 노드 N7과 상기 기저 전압단 사이에 접속된 커패시터 Ca를 포함하고,

상기 스위치 SW1은,

상기 디스플레이 구동에서 상기 제1 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 오프 되고, 상기 센싱 구동에서 상기 제2 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 온 되며,

상기 스위치 SW2는,

상기 디스플레이 구동에서 상기 제1 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 온 되고, 상기 센싱 구동에서 상기 제2 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 오프 되는 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 센싱 구동 중에 표시패널의 화면은 꺼진 상태로 유지되는 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치.

청구항 9

제 9 항에 있어서,

상기 센싱 구동은,

상기 디스플레이 구동이 시작되기 전의 파워 온 시퀀스 기간에서 수행되거나, 또는 디스플레이 구동이 끝난 후의 파워 오프 시퀀스 기간에서 수행되는 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전계 발광 표시장치는 발광층의 재료에 따라 무기발광 표시장치와 유기발광 표시장치로 대별된다. 이 중에서, 액티브 매트릭스 타입(active matrix type)의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 자발광 소자인 OLED는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층을 포함한다. 유기발광 표시장치는 OLED와 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 화상 데이터의 계조에 따라 픽셀들에서 구현되는 화상의 휘도를 조절한다. 구동 TFT는 자신의 게이트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압(이하, "게이트-소스 간 전압"이라 함)에 따라 OLED에 흐르는 구동 전류를 제어한다. 구동 전류에 따라 OLED의 발광량과 휘도가 결정된다.

[0004] 전계 발광 표시장치는 동작에 필요한 구동 전원을 생성하는 전원 공급 장치를 포함한다. 전원 공급 장치는 하나의 집적회로(Integrated Circuit, 이하 "IC"라 함)로 집적된다. 이하에서, 전원 공급 장치가 내장된 IC를 파워(Power) IC로 칭하기로 한다. 전계 발광 표시장치의 전원 전압 스위치가 턴-온(turn-on)되면, 파워 IC의 입력 전압이 상승한다. 파워 IC는 내부 로직이 활성화되면 출력을 발생한다. 즉, 파워 IC는 입력 전압이 일정 레벨 이상일 때 동작하기 시작하고, 미리 정해지 시퀀스 제어 순서에 따라 출력을 순차 발생한다.

[0005] 파워 IC의 출력은 로드(load) 변화에 영향을 받는다. 전계 발광 표시장치는 입력 영상을 재현하기 위한 디스플레이 구동 외에, 픽셀의 구동 특성을 센싱하기 위한 센싱 구동을 포함하는데, 센싱 구동시에는 디스플레이 구동시에 비해 파워 IC의 출력단에 걸리는 로드 변화가 크다.

[0006] 이렇게 로드 변화가 크면, 파워 IC의 인덕터에 흐르는 순간적인 피크 전류(Peak Current)로 인해 소음이 발생한다. 센싱 구동 중에는 화면이 꺼져 있기 때문에 약간의 소음도 감성적으로 쉽게 인지될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 명세서는 로드 변화에 따른 파워 IC 소음을 억제하여 감성 품질을 향상시킬 수 있도록 한 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치를 제공한다.

[0008] 본 명세서의 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 명세서의 일 실시예에 따라 제1 레벨 전압을 그와 다른 제2 레벨 전압으로 변경시키기 위한 전계 발광 표시장치의 전원 공급 장치가 제공된다. 이 전원 공급 장치는 상기 제1 레벨 전압이 입력되는 입력 전압단에 연결된 인덕터; 상기 인덕터와 기저 전압단 사이에 연결된 출력 제어 스위치; 펄스 폭 변조 신호(Pulse Width Modulation Signal)를 생성하여 상기 출력 제어 스위치의 온/오프 동작을 제어하는 컨트롤부; 상기 제2 레벨 전압과 기준 전압을 비교하고 그 비교결과를 상기 컨트롤부에 출력하는 비교부; 및 상기 비교부의 출력에 실리는 노이즈 성분을 시정수 값에 따라 완화시키되, 입력 영상을 재현하기 위한 디스플레이 구동과 픽셀의 구동 특성을 센싱하기 위한 센싱 구동에서 상기 시정수 값을 다르게 하는 노이즈 개선부를 포함한다.

[0010] 상기 노이즈 개선부는, 상기 픽셀에 인가되는 저전위 픽셀 전압에 따라 상기 디스플레이 구동과 상기 센싱 구동에서 상기 시정수 값을 서로 다르게 한다.

[0011] 상기 저전위 픽셀 전압은 상기 디스플레이 구동에서 제1 전압으로 입력되고, 상기 센싱 구동에서 상기 픽셀의 불필요한 발광이 방지되도록 상기 제1 전압보다 높은 제2 전압으로 입력된다.

- [0012] 상기 노이즈 개선부는, 상기 제1 전압의 저전위 픽셀 전압이 입력되는 상기 디스플레이 구동에 비해, 상기 제2 전압의 저전위 픽셀 전압이 입력되는 상기 센싱 구동에서 상기 시정수 값을 더 크게 한다.
- [0013] 상기 노이즈 개선부는, 상기 비교부의 출력단과 노드 N1 사이에 접속된 저항 R; 상기 노드 N1과 상기 기저 전압단 사이에 접속된 커패시터 C; 상기 노드 N1과 노드 N2 사이에 접속되어 상기 저전위 픽셀 전압에 따라 온/오프되는 스위치 SW1; 및 상기 노드 N2와 상기 기저 전압단 사이에 접속된 커패시터 Ca를 포함한다. 여기서, 상기 스위치 SW1은, 상기 디스플레이 구동에서 상기 제1 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 오프 되고, 상기 센싱 구동에서 상기 제2 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 온 된다.
- [0014] 상기 노이즈 개선부는, 상기 비교부의 출력단과 노드 N3 사이에 접속된 저항 Ra; 상기 비교부의 출력단과 노드 N3 사이에 접속되어 상기 저전위 픽셀 전압에 따라 온/오프되는 스위치 SW2; 상기 노드 N3와 노드 N4 사이에 접속된 저항 R; 및 상기 노드 N4와 상기 기저 전압단 사이에 접속된 커패시터 C를 포함한다. 여기서, 상기 스위치 SW2는, 상기 디스플레이 구동에서 상기 제1 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 온 되고, 상기 센싱 구동에서 상기 제2 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 오프 된다.
- [0015] 상기 노이즈 개선부는, 상기 비교부의 출력단과 노드 N5 사이에 접속된 저항 Ra; 상기 비교부의 출력단과 노드 N5 사이에 접속되어 상기 저전위 픽셀 전압에 따라 온/오프되는 스위치 SW2; 상기 노드 N5와 노드 N6 사이에 접속된 저항 R; 상기 노드 N6과 상기 기저 전압단 사이에 접속된 커패시터 C; 상기 노드 N6과 노드 N7 사이에 접속되어 상기 저전위 픽셀 전압에 따라 상기 스위치 SW2와 반대로 온/오프되는 스위치 SW1; 및 상기 노드 N7과 상기 기저 전압단 사이에 접속된 커패시터 Ca를 포함한다. 여기서, 상기 스위치 SW1은, 상기 디스플레이 구동에서 상기 제1 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 오프 되고, 상기 센싱 구동에서 상기 제2 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 온 된다. 그리고, 상기 스위치 SW2는, 상기 디스플레이 구동에서 상기 제1 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 온 되고, 상기 센싱 구동에서 상기 제2 전압의 저전위 픽셀 전압에 따라 턴 오프 된다.
- [0016] 상기 센싱 구동 중에 표시패널의 화면은 꺼진 상태로 유지된다.
- [0017] 상기 센싱 구동은, 상기 디스플레이 구동이 시작되기 전의 파워 온 시퀀스 기간에서 수행되거나, 또는 디스플레이 구동이 끝난 후의 파워 오프 시퀀스 기간에서 수행된다.

발명의 효과

- [0018] 본 명세서의 실시예들은, 센싱 구동 중에만 RC 값을 증가시켜 피드백 전압의 민감도를 떨어뜨림으로써, 인덕터에 흐르는 피크 전류와 그로 인한 불필요한 소음을 감소시켜 감성 품질을 향상시킬 수 있다. 센싱 구동 중에는 화면이 표시가 되지 않기 때문에, RC 값을 증가시켜 피드백 전압의 민감도를 떨어뜨리더라도 화면 이상 등의 불량률이 인지되지 않기 때문에 문제되지 않는다.
- [0019] 본 명세서의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 센싱 구동 가능한 일 픽셀과 데이터 구동회로의 구성 예를 보여주는 도면이다.
- 도 3은 센싱 구동이 수행되는 파워 온 시퀀스 기간과 파워 오프 시퀀스 기간을 보여주는 도면이다.
- 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 전원 공급 장치를 보여주는 도면이다.
- 도 5는 도 4의 전원 공급 장치에서 출력 제어 스위치의 듀티에 따른 전압전달비를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 센싱 구동시의 저전위 구동전압이 디스플레이 구동시에 비해 달라지는 것을 보여주는 도면이다.
- 도 7 내지 도 9는 도 4의 노이즈 개선부의 다양한 구현 예들을 보여주는 도면이다.
- 도 10은 노이즈 개선 전후에 있어, 파워 IC 소음 및 인덕터의 피크 전류에 대한 시뮬레이션 결과를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 명세서의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실

시예들을 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.

- [0022] 본 명세서의 실시예를 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. 또한, 본 명세서를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 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.
- [0023] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0024] 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.
- [0025] 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.
- [0026] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 실질적으로 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0027] 본 명세서의 여러 실시예들의 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수 있다.
- [0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다. 이하의 실시예들에서, 전계 발광 표시장치는 유기발광 물질을 포함한 유기발광 표시장치를 중심으로 설명한다. 하지만, 본 명세서의 기술적 사상은 유기발광 표시장치에 국한되지 않고, 무기발광 물질을 포함한 무기발광 표시장치에 적용될 수 있음에 주의하여야 한다.
- [0029] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시장치를 나타내는 블록도이다. 도 2는 센싱 구동 가능한 일 픽셀과 데이터 구동회로의 구성 예를 보여주는 도면이다. 그리고, 도 3은 센싱 구동이 수행되는 파워 온 시퀀스 기간과 파워 오프 시퀀스 기간을 보여주는 도면이다.
- [0030] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 명세서의 실시예에 따른 전계 발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 컨트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 호스트 시스템(14), 및 전원 공급회로(15)를 구비할 수 있다.
- [0031] 표시패널(10)에는 복수의 픽셀들(PXL), 서로 교차하는 제1 신호라인들(20)과 제1 신호라인들(30)이 구비된다. 제1 신호라인들(20)은 픽셀들(PXL)에 아날로그 데이터전압을 공급하는 데이터라인들(DL)과, 픽셀들(PXL)의 구동 특성을 센싱하는 센싱 라인들(SL)을 포함한다. 다만, 픽셀들(PXL)의 구동 특성은 데이터라인들(DL)을 통해 센싱될 수도 있으며, 이 경우 센싱 라인들(SL)은 생략 가능하다. 제1 신호라인들(30)은 픽셀들(PXL)에 게이트신호를 공급하는 제1 및 제2 게이트라인들(GL1, GL2)을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제1 게이트라인들(GL1)에는 스캔 신호(SCAN)가 공급되고, 제2 게이트라인들(GL2)에는 센싱 신호(SEN)가 공급될 수 있다.
- [0032] 표시패널(10)의 픽셀들(PXL)은 매트릭스 형태로 배치되어 픽셀 어레이(Pixel array)를 구성한다. 각 픽셀(PXL)은 데이터라인들(DL) 중 어느 하나에, 센싱 라인들(SL) 중 어느 하나에, 그리고 게이트라인들(GL1, GL2)에 연결될 수 있다. 각 픽셀(PXL)에는 고전위 픽셀 전압(EVDD)과 저전위 픽셀 전압(EVSS)이 공급된다.
- [0033] 픽셀(PXL) 각각은 구동 TFT(DT)의 구동 특성을 센싱할 수 있는 회로 구조를 가질 수 있다. 다만, 픽셀 회로는 본 명세서의 실시예 설명에서 제시한 구성 외에도 다양한 변형이 가능하다. 본 명세서의 기술적 사상은 픽셀 회로의 접속 구성에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 예컨대, 픽셀(PXL)은 OLED와 구동 TFT(DT) 이외에, 복수의 스위치 TFT(ST1, ST2)와 스토리지 커패시터(Cst)를 더 포함할 수 있다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 스캔 신호(SCAN)에 따라 온/오프되고, 제2 스위치 TFT(ST2)는 센싱 신호(SEN)에 따라 온/오프될 수 있다. 스토리지 커패시터

(Cst)는 노드 Ng와 노드 Ns에 접속된다.

- [0034] 타이밍 콘트롤러(11)는 센싱 구동과 디스플레이 구동을 정해진 제어 시퀀스에 따라 시간적으로 분리할 수 있다. 여기서, 센싱 구동은 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하고 그에 따른 보상값을 업데이트하기 위한 구동이고, 디스플레이 구동은 보상값이 반영된 입력 영상 데이터(DATA)를 표시패널(10)에 기입하여 화상을 표시하는 구동이다. 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 동작에 의해, 센싱 구동은 디스플레이 구동이 시작되기 전의 파워 온 시퀀스 기간(Power On Sequence Period)(X1)에서 수행되거나 또는, 디스플레이 구동이 끝난 후의 파워 오프 시퀀스 기간(Power Off Sequence Period)(X2)에서 수행될 수 있다. 파워 온 시퀀스 기간(X1)은 시스템 전원이 인가(PO N)된 후부터 화면이 켜지기 전까지의 기간을 의미하며, 파워 오프 시퀀스 기간(X2)은 화면이 꺼진후부터 시스템 전원이 해제(POFF)될 때까지의 기간을 의미한다.
- [0035] 한편, 센싱 구동은 휴지 구동(idle driving) 상태, 즉 시스템 전원이 인가되고 있는 도중에 표시장치의 화면만 꺼진 상태, 예컨대, 대기모드, 슬립모드, 저전력모드 등에서 수행될 수도 있다. 타이밍 콘트롤러(11)는 미리 정해진 감지 프로세스에 따라 대기모드, 슬립모드, 저전력모드 등을 감지하고, 센싱 구동을 위한 제반 동작을 제어할 수 있다.
- [0036] 타이밍 콘트롤러(11)는 호스트 시스템(14)으로부터 입력되는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 생성할 수 있다. 타이밍 콘트롤러(11)는 디스플레이 구동을 위한 제어신호들(DDC,GDC)과 센싱 구동을 위한 제어신호들(DDC,GDC)을 서로 다르게 생성할 수 있다.
- [0037] 게이트 제어신호(GDC)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock) 등을 포함한다. 게이트 스타트 펄스는 첫 번째 출력을 생성하는 게이트 스테이지에 인가되어 그 게이트 스테이지를 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭은 게이트 스테이지들에 공통으로 입력되는 클럭신호로써 게이트 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위한 클럭신호이다.
- [0038] 데이터 제어신호(DDC)는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock), 및 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable) 등을 포함한다. 소스 스타트 펄스는 데이터 구동회로(12)의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭은 라이징 또는 폴링 에지에 기준하여 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭신호이다. 소스 출력 인에이블신호는 데이터 구동회로(12)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0039] 타이밍 콘트롤러(11)는 데이터 보상부를 포함할 수 있다. 데이터 보상부는 센싱 구동시 센싱부(SU)로부터 입력되는 센싱 데이터(SD)를 기반으로 구동 TFT(DT)의 전기적 특성 변화를 보상할 수 있는 보상값을 계산하고, 이 보상값을 메모리에 업데이트할 수 있다. 데이터 보상부는 디스플레이 구동시 메모리로부터 보상값을 읽어들이고, 이 보상값으로 영상 데이터(DATA)를 보정한 후에, 보정된 영상 데이터(DATA)를 데이터 구동회로(12)에 공급한다. 메모리에 저장되는 보상값은 센싱 구동시마다 업데이트 될 수 있고, 그에 따라 구동 TFT(DT)의 전기적 특성 편차가 용이하게 보상될 수 있다.
- [0040] 데이터 구동회로(12)는 적어도 하나 이상의 데이터 드라이버 IC를 포함한다. 이 데이터 드라이버 IC에는 각 데이터라인(DL)에 연결된 다수의 디지털-아날로그 컨버터(이하, DAC)들이 내장된다. 데이터 드라이버 IC의 DAC는 디스플레이 구동시 타이밍 콘트롤러(11)로부터 인가되는 데이터 제어신호(DDC)에 따라 영상 데이터(DATA)를 디스플레이용 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(DL)에 공급한다. 한편, 데이터 드라이버 IC의 DAC는 센싱 구동시 타이밍 콘트롤러(11)로부터 인가되는 데이터 제어신호(DDC)에 따라 센싱용 데이터전압을 생성하여 데이터라인들(DL)에 공급할 수 있다.
- [0041] 데이터 드라이버 IC는 복수의 센싱부들(SU)과 아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC)를 포함한다. 각 센싱부(SU)는 센싱라인(SL)에 일대일로 연결되며, 샘플링 순서에 따라 ADC에 순차적으로 연결된다. 각 센싱부(SU)는 전류 적분기, 전류 비교기 등과 같은 전류 센싱형으로 구현되거나, 샘플 앤 홀더와 같은 전압 센싱형으로 구현될 수 있다. ADC는 센싱부(SU)에서 입력되는 센싱 전압을 센싱 데이터(SD)로 변환하여 데이터 보상부에 출력할 수 있다.
- [0042] 게이트 구동회로(13)는 센싱 구동시 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 게이트 신호를 생성한 후, 게이트라인들(GL1, GL2)에 순차적 또는 비 순차적으로 공급할 수 있다. 센싱 구동시에 인가되는 게이트신호에 의해 1 라인 센싱 온 타임이 결정된다. 1 라인 센싱 온 타임이란 1 픽셀라인에 배치된 복수 컬러의 픽셀들(PXL) 중에서 특정 1 컬러의 픽셀들(P)만을 센싱하는 데 할당된 시간이다. 특정 1 컬러의 픽셀들(PXL)은 R,G,B 픽셀들 중 어느 한 컬

러의 픽셀들(PXL)일 수 있고, 또한, R,G,B,W 픽셀들 중 어느 한 컬러의 픽셀들(PXL)일 수 있다. 따라서, 1 픽셀 라인에 배치된 복수 컬러의 픽셀들(PXL)을 모두 센싱하기 위해서는 1 라인 센싱 온 타임이 3번 또는 4번 필요할 수 있다.

- [0043] 게이트 구동회로(13)는 디스플레이 구동시 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 게이트신호를 생성한 후, 게이트라인들(GL1, GL2)에 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0044] 전원 공급회로(15)는 호스트 시스템(14)으로부터 공급되는 입력 전압(Vin)이 저전압 보호(Under Voltage Lock Out, 이하 "UVLO"라 함) 레벨 이상일 때, 동작하기 시작하고, 소정의 시간이 지연된 후부터 출력을 발생한다. 전원 공급회로(15)는 파워 IC를 포함하여 VGH, SVDD, EVDD 등을 출력할 수 있다. VGH는 픽셀(PXL)에 포함된 TFT들의 문턱전압 이상으로 설정된 게이트 하이 전압(Gate High Voltage)일 수 있다. VGH는 게이트 구동회로(13)에 공급된다. SVDD는 정극성/부극성 감마기준전압들을 발생하는 데이터 구동회로(12)의 감마분압회로에 공급될 고전위 전원 전압이다. EVDD는 픽셀들(PXL)에 입력될 고전위 픽셀 전압이다. 전원 공급회로(15)의 입력 전압(Vin)은 12V의 전압일 수 있다. 입력 전압(Vin)은 액정표시장치의 전원 전압 스위치가 턴-온될 때 0V로부터 12V까지 상승하여 파워 IC를 동작시키고, 전원 전압 스위치가 턴-오프될 때 12V로부터 0V까지 하강하여 파워 IC의 동작을 멈추게 한다.
- [0045] 전원 공급회로(15)는 입력 전압(Vin)을 승압하여 그보다 높은 전압을 출력한다. 센싱 구동시에는 디스플레이 구동시에 비해 파워 IC의 출력단에 걸리는 로드 변화가 크기 때문에, 센싱 구동 중에 파워 IC의 인덕터에 흐르는 순간적인 피크 전류(Peak Current)로 인해 소음이 발생할 수 있다. 센싱 구동 중에는 화면이 꺼져 있기 때문에 약간의 소음도 감성적으로 쉽게 인지될 수 있다. 본 명세서는 로드 변화에 따른 파워 IC 소음을 억제하기 위해 노이즈 개선부를 제안한다. 이에 대해서는 도 4 내지 도 10을 통해 후술한다.
- [0046] 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 전원 공급회로를 보여주는 도면이다. 도 5는 도 4의 전원 공급회로에서 출력 제어 스위치의 듀티에 따른 전압전달비를 나타낸 도면이다. 그리고, 도 6은 센싱 구동시의 저전위 구동전압이 디스플레이 구동시에 비해 달라지는 것을 보여주는 도면이다.
- [0047] 도 4를 참조하면, 본 명세서의 일 실시예에 따른 전원 공급회로(15)는 승압 컨버터(Step-up Converter)로 구현될 수 있고, 일 예로 부스트 컨버터(Boost Converter)로 구현될 수 있다.
- [0048] 전원 공급회로(15)는 인덕터(L), 다이오드(D), 출력 제어 스위치(FET), 콘트롤부(151), 비교부(COMP), 출력 커패시터(CO), 및 노이즈 개선부(152)를 포함하여 제1 레벨의 입력 전압(이하, Vin)을 제1 레벨보다 높은 제2 레벨의 출력 전압(이하, Vout)을 출력한다. 이 출력 전압(Vout)은 일 예로서 데이터 구동회로(12)의 감마분압회로에 공급될 고전위 전원 전압(SVDD)일 수 있다.
- [0049] 인덕터(L)는 일측이 Vin이 입력되는 입력 전압단(IT)에 연결되고, 타측이 노드 XY에 연결되는 전류 축적 소자이다.
- [0050] 다이오드(D)는 노드 XY에 애노드전극이 접속되고, 출력 전압단(OT)에 캐소드전극이 접속된다.
- [0051] 출력 제어 스위치(FET)는 노드 XY와 기저 전압단(GND) 사이에 접속된 전계 효과 트랜지스터(Field Effect Transistor)로 구현될 수 있다. 출력 제어 스위치(FET)가 턴 온 될 때 인덕터(L)에 전류가 축적되고, 출력 제어 스위치(FET)가 턴 오프 될 때 인덕터(L)의 전류가 출력 전압단(OT)으로 출력된다.
- [0052] 콘트롤부(151)는 펄스 폭 변조 신호(Pulse Width Modulation Signal, 이하 PWM)를 생성하여 출력 제어 스위치(FET)의 온/오프 동작을 제어한다. 콘트롤부(151)의 출력단은 출력 제어 스위치(FET)의 게이트전극에 접속된다.
- [0053] 비교부(COMP)는 Vout과 기준 전압(REF)을 비교하고 그 비교 결과를 콘트롤부(151)에 전달하는 피드백 회로이다. 콘트롤부(151)는 비교부(COMP)로부터의 비교 결과에 따라 PWM 신호의 듀티를 제어함으로써, Vout을 일정하게 유지시킨다. PWM 신호의 듀티는 출력 제어 스위치(FET)를 턴 온 시킬 수 있는 온 듀티를 의미한다. 전압 전달비(Vout/Vin)는 도 5와 같이 PWM 신호의 듀티에 비례한다. 즉, PWM 신호의 듀티를 높을수록 Vout이 증가한다. 한편, 비교부(COMP)의 출력과 PWM 신호의 듀티는 반비례 관계를 가질 수 있다. 비교부(COMP)는 Vout이 타겟치보다 높아지면 비교 출력(피드백 전압)을 높여 PWM 신호의 듀티를 줄이고, 반대로 Vout이 타겟치보다 낮아지면 비교 출력(피드백 전압)을 낮춰 PWM 신호의 듀티를 증가시킴으로써, Vout을 타겟치로 유지시킬 수 있다.
- [0054] 출력 커패시터(CO)는 출력 전압단(OT)과 기저 전압단(GND) 사이에 접속된다.
- [0055] 노이즈 개선부(152)는 비교부(COMP)의 출력(피드백 전압)에 실리는 노이즈 성분을 시정수 값(RC 값)에 따라 완

화시킨다. 시정수 값(RC 값)이 출력 전압/전류, 전원 공급 경로의 라인 상태 등 다양한 조건을 고려하여 적정값으로 설정되더라도, 로드 변화가 생기면 인덕터(L)에 순간적인 피크 전류(Peak Current)가 흐르고, 그로 인해 소음이 발생할 수 있다. 시정수 값(RC 값)에 따라 피드백 전압의 민감성과 소음이 결정될 수 있다. 시정수 값(RC 값)이 작게 설정되면 피드백 전압의 민감성이 좋아져 Vout의 안정성이 향상될 수 있는 데 반해, 인덕터(L)에 흐르는 순간적인 피크 전류가 커지기 때문에 웨이비 노이즈(Wavy Noise)는 커질 수 있다. 이에 반대로, 시정수 값(RC 값)이 크게 설정되면 인덕터(L)에 흐르는 순간적인 피크 전류와 웨이비 노이즈가 줄어드나, 피드백 전압의 민감성이 나빠져 Vout의 안정성이 저하되고 화상 표시에 문제가 생길 수 있다.

[0056] 이에, 노이즈 개선부(152)는 디스플레이 구동시와 센싱 구동시에 시정수 값(RC 값)을 서로 다르게 제어한다. 디스플레이 구동시에는 화상 표시가 이뤄지므로 소음보다는 Vout의 안정성이 더 중요하다. 반면, 센싱 구동시에는 화상 표시가 이뤄지지 않고 화면은 꺼진 상태로 유지되므로 Vout의 안정성보다는 소음을 줄이는 것이 감성적 품질 면에서 더 중요하다. 따라서, 노이즈 개선부(152)는 디스플레이 구동시 시정수 값(RC 값)을 상대적으로 낮게 제어하고, 센싱 구동시에 시정수 값(RC 값)을 상대적으로 높게 제어한다.

[0057] 노이즈 개선부(152)는 저전위 픽셀 전압(EVSS)을 기반으로 디스플레이 구동시와 센싱 구동시에 시정수 값(RC 값)을 서로 다르게 제어한다. 저전위 픽셀 전압(EVSS)은 도 6과 같이 디스플레이 구동시에 제1 전압(V1)으로 입력되고, 센싱 구동 기간(TS) 동안 제1 전압(V1)보다 높은 제2 전압(V2)으로 입력된다. 센싱 구동시에 저전위 픽셀 전압(EVSS)을 높이는 이유는 구동 TFT의 전기적 특성이 센싱되는 도중에 OLED의 불필요한 발광을 방지하기 위함이다.

[0058] 노이즈 개선부(152)는 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 온/오프 되는 스위치를 포함하여 시정수 값(RC 값)을 제어할 수 있다. 노이즈 개선부(152)는 저전위 픽셀 전압(EVSS)을 스위치의 제어 신호로 활용하기 때문에, 별도의 추가 신호가 불필요하고 설계가 용이하다.

[0059] 도 7 내지 도 9는 도 4의 노이즈 개선부의 다양한 구현 예들을 보여주는 도면이다.

[0060] 도 7을 참조하면, 노이즈 개선부(152)는 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 온/오프 되는 스위치 SW1을 포함하여 시정수 값(RC 값)을 제어할 수 있다.

[0061] 노이즈 개선부(152)는 비교부(COMP)의 출력단(NO)과 노드 N1 사이에 접속된 저항 R, 노드 N1과 기저 전압단(GND) 사이에 접속된 커패시터 C, 노드 N1과 노드 N2 사이에 접속되어 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 온/오프 되는 스위치 SW1, 및 노드 N2와 기저 전압단(GND) 사이에 접속된 커패시터 Ca를 포함할 수 있다. 스위치 SW1은 NMOS로 구현될 수 있다.

[0062] 여기서, 스위치 SW1은, 디스플레이 구동에서 제1 전압(V1)의 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 턴 오프 되고, 센싱 구동에서 제2 전압(V2)의 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 턴 온 된다. 스위치 SW1의 턴 오프시에 비해 턴 온시에 커패시터들 C, Ca의 토탈 커패시턴스가 증가한다. 따라서, 노이즈 개선부(152)는 디스플레이 구동시에 비해 센싱 구동시에 시정수 값(RC 값)을 상대적으로 높게 제어하여, 웨이비 노이즈를 줄이고 감성 품질을 향상시킬 수 있다.

[0063] 도 8을 참조하면, 노이즈 개선부(152)는 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 온/오프 되는 스위치 SW2를 포함하여 시정수 값(RC 값)을 제어할 수 있다.

[0064] 노이즈 개선부(152)는 비교부(COMP)의 출력단(NO)과 노드 N3 사이에 접속된 저항 Ra, 비교부(COMP)의 출력단(NO)과 노드 N3 사이에 접속되어 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 온/오프되는 스위치 SW2, 노드 N3와 노드 N4 사이에 접속된 저항 R, 및 노드 N4와 기저 전압단(GND) 사이에 접속된 커패시터 C를 포함할 수 있다. 스위치 SW2는 PMOS로 구현될 수 있다.

[0065] 여기서, 스위치 SW2는, 디스플레이 구동에서 제1 전압(V1)의 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 턴 온 되고, 센싱 구동에서 제2 전압(V2)의 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 턴 오프 된다. 스위치 SW1의 턴 온시에 비해 턴 오프시에 저항들 R, Ra의 토탈 임피던스가 증가한다. 따라서, 노이즈 개선부(152)는 디스플레이 구동시에 비해 센싱 구동시에 시정수 값(RC 값)을 상대적으로 높게 제어하여, 웨이비 노이즈를 줄이고 감성 품질을 향상시킬 수 있다.

[0066] 도 9를 참조하면, 노이즈 개선부(152)는 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 온/오프 되는 스위치들 SW1, SW2를 포함하여 시정수 값(RC 값)을 제어할 수 있다.

[0067] 노이즈 개선부(152)는 비교부(COMP)의 출력단(NO)과 노드 N5 사이에 접속된 저항 Ra, 비교부(COMP)의 출력단

(NO)과 노드 N3 사이에 접속되어 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 온/오프되는 스위치 SW2, 노드 N5와 노드 N6 사이에 접속된 저항 R, 및 노드 N6과 기저 전압단(GND) 사이에 접속된 커패시터 C, 노드 N6과 노드 N7 사이에 접속되어 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 스위치 SW2와 반대로 온/오프되는 스위치 SW1, 및 노드 N7과 기저 전압단(GND) 사이에 접속된 커패시터 Ca를 포함할 수 있다. 스위치 SW1은 NMOS로 구현되고, 스위치 SW2는 PMOS로 구현될 수 있다.

[0068] 여기서, 스위치 SW1은, 디스플레이 구동에서 제1 전압(V1)의 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 턴 오프 되고, 센싱 구동에서 제2 전압(V2)의 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 턴 온 된다. 스위치 SW1의 턴 오프시에 비해 턴 온 시에 커패시터들 C,Ca의 토탈 커패시턴스가 증가한다. 따라서, 노이즈 개선부(152)는 디스플레이 구동시에 비해 센싱 구동시에 시정수 값(RC 값)을 상대적으로 높게 제어하여, 웨이비 노이즈를 줄이고 감성 품질을 향상시킬 수 있다.

[0069] 또한, 스위치 SW2는, 디스플레이 구동에서 제1 전압(V1)의 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 턴 온 되고, 센싱 구동에서 제2 전압(V2)의 저전위 픽셀 전압(EVSS)에 따라 턴 오프 된다. 스위치 SW1의 턴 온 시에 비해 턴 오프 시에 저항들 R, Ra의 토탈 임피던스가 증가한다. 따라서, 노이즈 개선부(152)는 디스플레이 구동시에 비해 센싱 구동시에 시정수 값(RC 값)을 상대적으로 높게 제어하여, 웨이비 노이즈를 줄이고 감성 품질을 향상시킬 수 있다.

[0070] 도 10은 노이즈 개선 전후에 있어, 소음 및 인덕터의 피크 전류에 대한 시뮬레이션 결과를 보여주는 도면이다.

[0071] 도 10을 참조하면, 본 명세서의 실시예에서 설명한 바와 같이 디스플레이 구동시에 비해 센싱 구동시에 시정수 값을 상대적으로 높게 제어하면, 인덕터에 흐르는 순간적인 피크 전류가 줄어들고, 웨이비 노이즈로 인한 소음도 줄어든다. 결과적으로 본 명세서에서 제시한 노이즈 개선 방안을 적용하면 화면 불량 등의 우려 없이 불필요한 소음을 효과적으로 줄일 수 있어 감성 품질을 크게 향상시킬 수 있다.

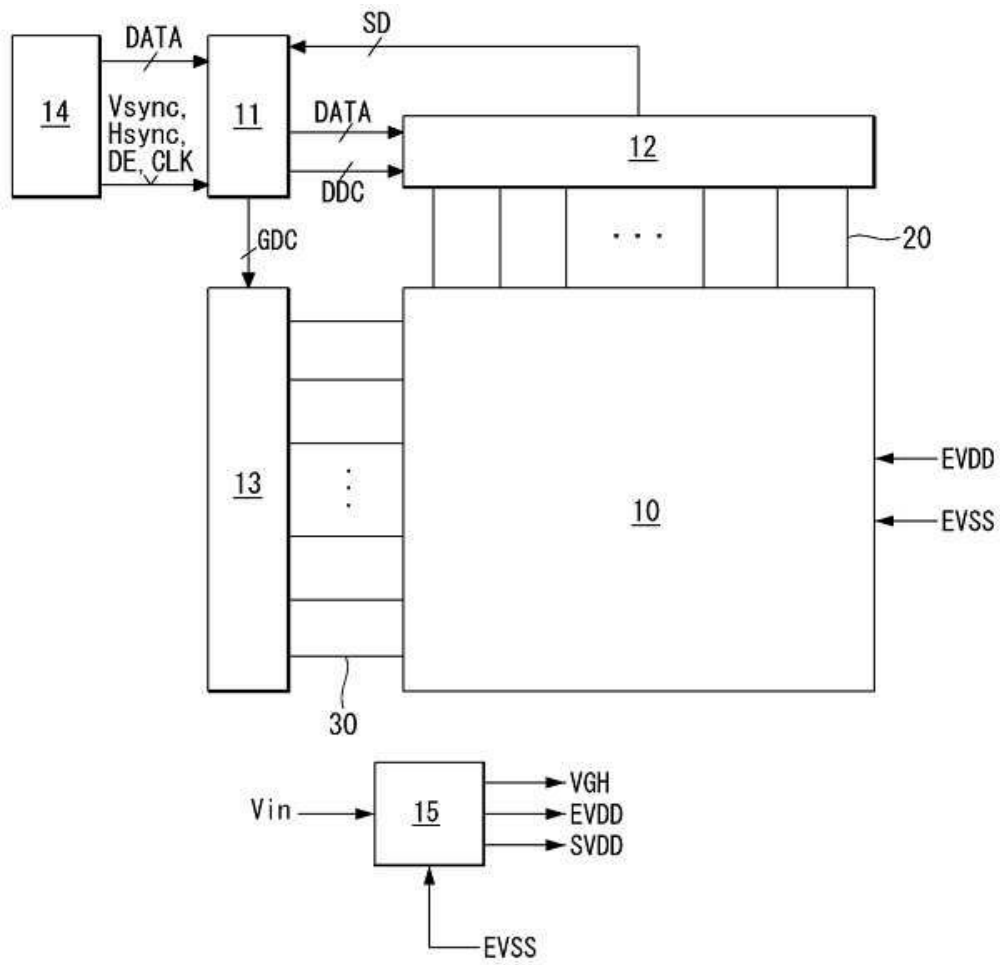
[0072] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 명세서의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 명세서의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

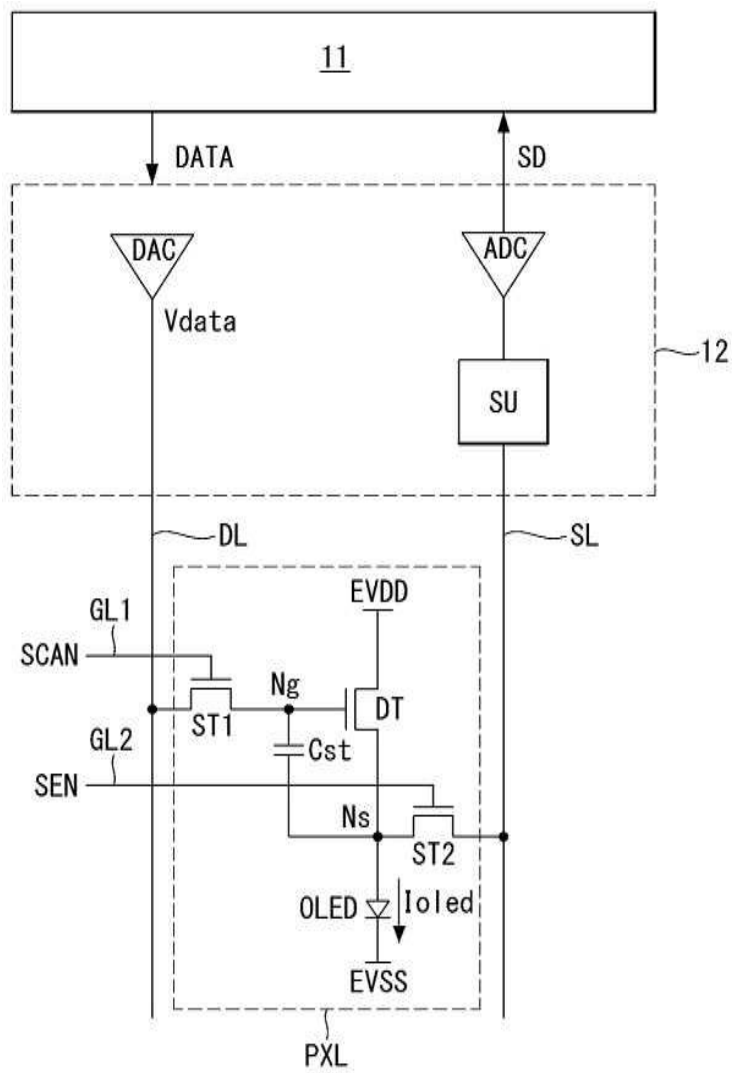
[0073] 10: 표시패널 15: 전원 공급회로
151: 콘트롤부 152: 노이즈 개선부

도면

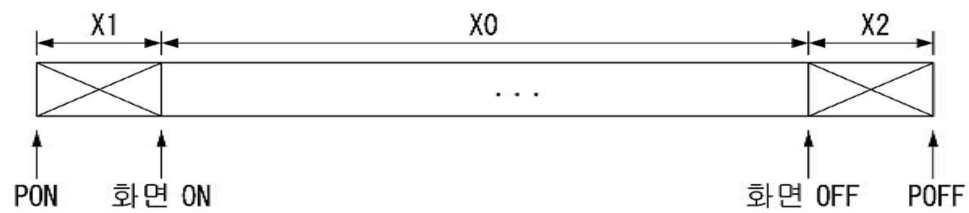
도면1



도면2

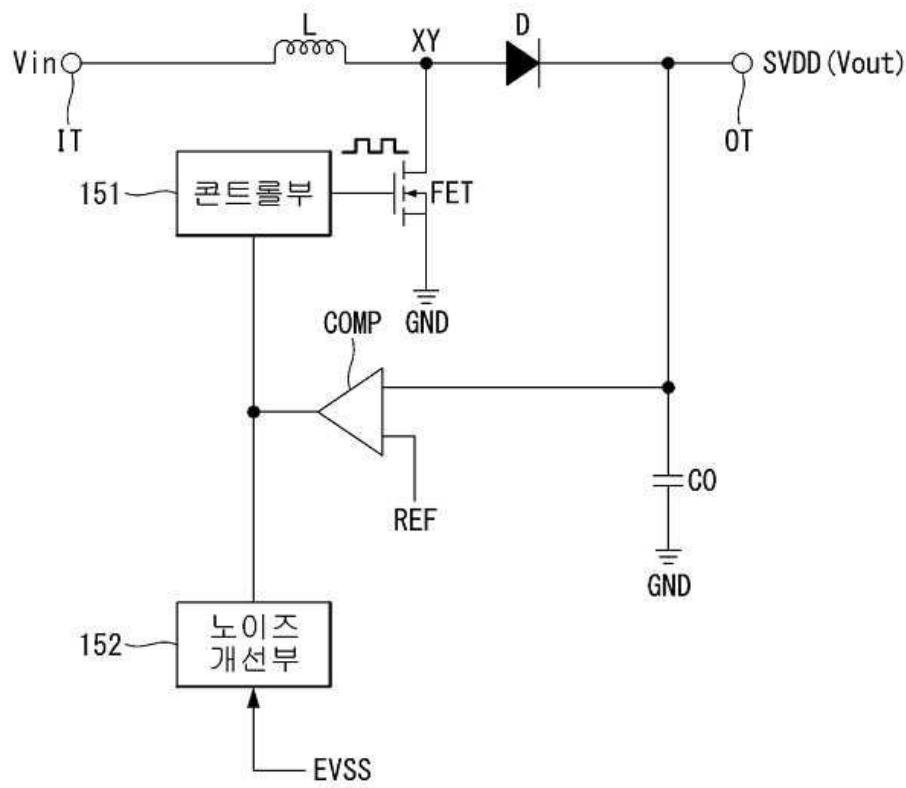


도면3

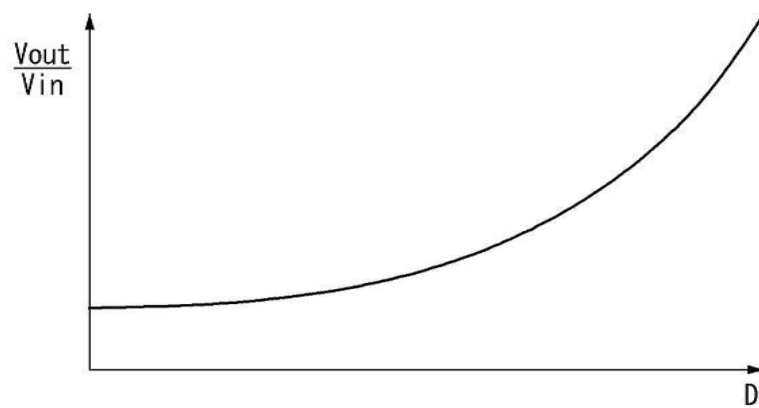


도면4

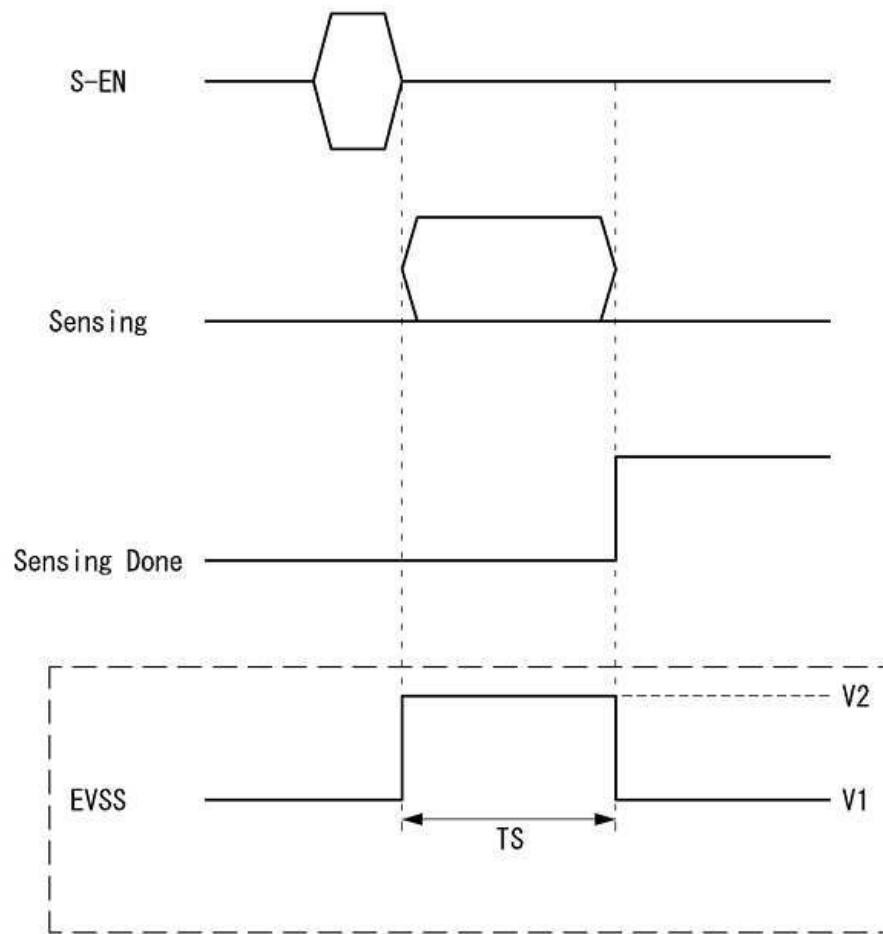
15



도면5

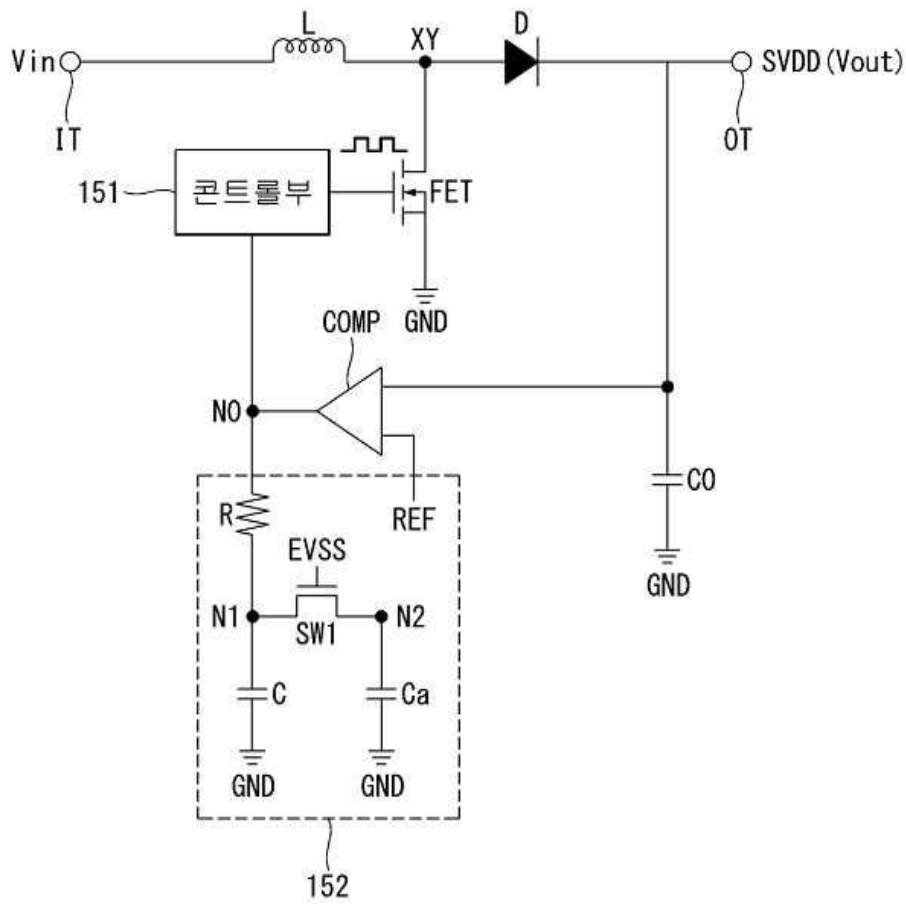


도면6



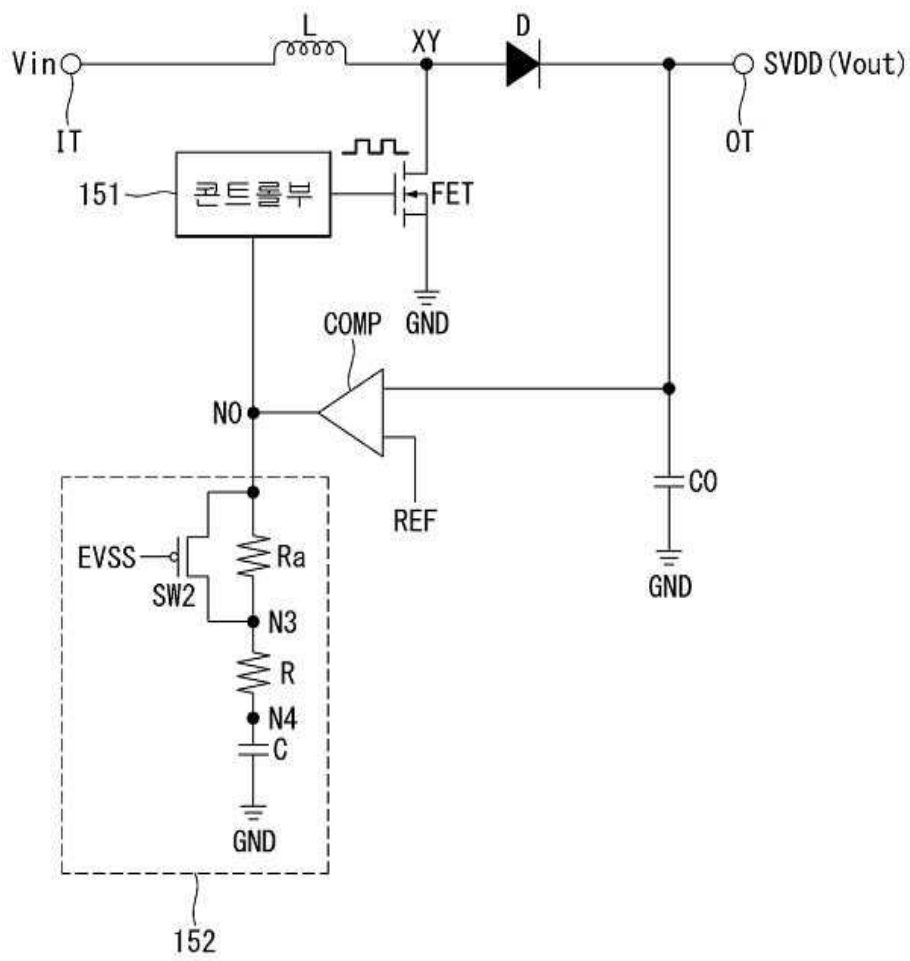
도면7

15



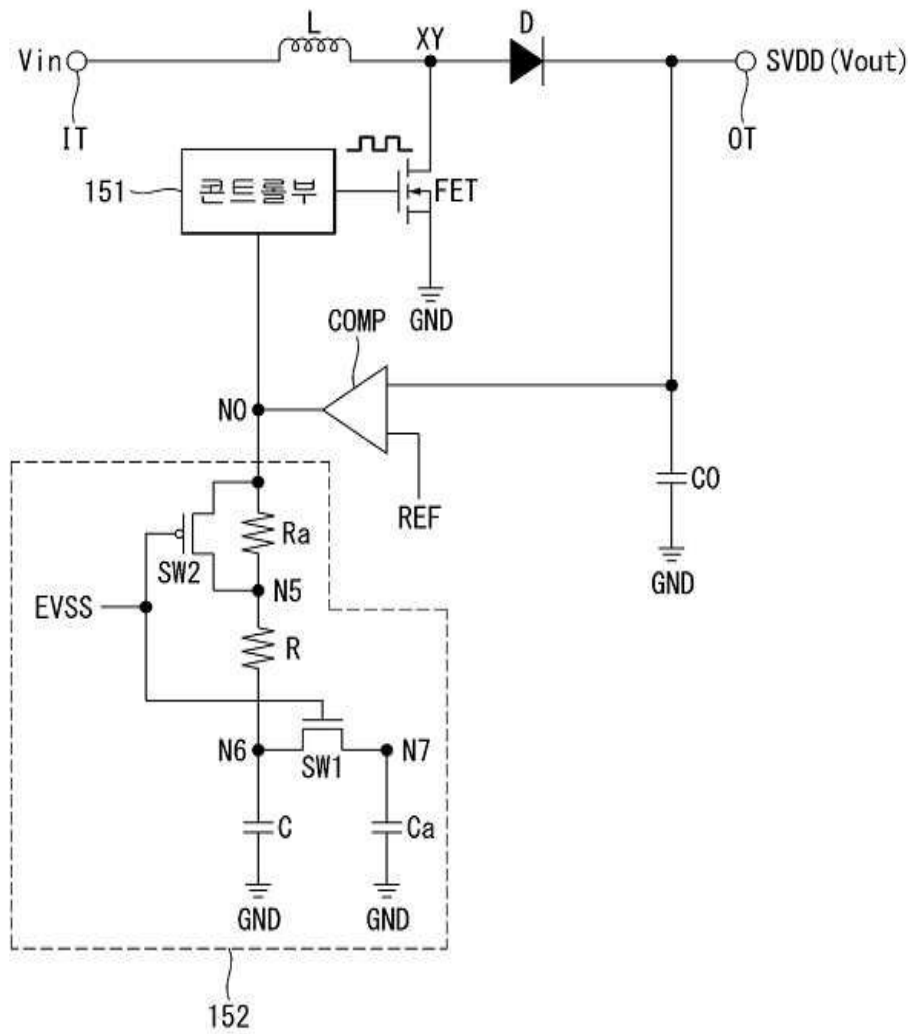
도면8

15

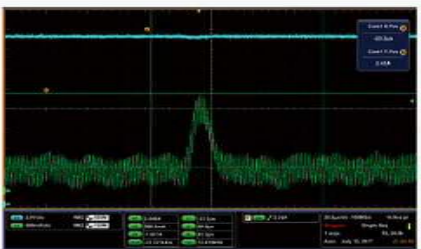


도면9

15



도면10

	적용전	적용후
소음측정	21.0 dB(A)	19.3 dB(A)
파형		

<소음 측정결과>

专利名称(译)	电致发光显示器的电源		
公开(公告)号	KR1020190079293A	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	KR1020170181389	申请日	2017-12-27
[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	송준근 김성중		
发明人	송준근 김성중		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G2300/0828 G09G2330/028		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本公开的一个实施例，提供了一种用于电致发光显示装置的电源装置，该电源装置被配置为将第一电平电压转换为与第一电平电压不同的第二电平电压，并且可以通过抑制功率来改善情绪品质。负载变化引起的IC噪声。所述电源装置包括：电感器，其连接到输入所述第一电平电压的输入电压端子；以及输出控制开关连接在电感器和接地电压端子之间；控制单元产生脉冲宽度调制信号以控制输出控制开关的接通/断开操作；比较单元将第二电平电压与参考电压进行比较，并将比较结果输出至控制单元；噪声改善单元根据时间常数值减小比较单元的输出上的噪声分量，其中，在用于再现输入图像的显示驱动和用于感测像素的驱动特性的感测驱动中，改变时间常数值。

