

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G09G 3/30

(11) 공개번호 특2001-0044673

(43) 공개일자 2001년06월05일

(21) 출원번호 10-2001-0013366

(22) 출원일자 2001년03월15일

(71) 출원인 주식회사 엘리아테크 박원석

(72) 발명자 서울 강동구 성내동 1206-65 대산벤처타워
백종학

서울특별시서초구서초동삼익아파트3-611
노진두

(74) 대리인 서울특별시영등포구양평동3가101번지현대6차아파트602동402호
정태련, 조담, 박미숙, 정종욱

심사청구 : 있음

(54) 음전압 구동 방식의 유기 전계 발광 디스플레이 구동회로

요약

스위칭모드 파워서플라이(SMPS)를 이용하여 드라이버용 집적회로에 공급되는 구동전원(VDD) 및 그라운드(Ground)를 변화시켜 음전압을 생성하고 이를 드라이버용 집적회로에 공급해주는 음전압 구동방법을 이용하면, 대칭적(Symmetric) 파형을 구현할 수 있어 드라이버 칩(Driver Chip)의 동작 전압이 기존의 구동 전압에 비해 절반으로 감소되기 때문에 칩(Chip)의 전력 소비(Power Consumption)도 기존의 방식에 비해 감소할 뿐 아니라 칩(Chip)의 스위치 동작시 사용되는 절대 전압이 낮아 잡음(Noise) 부문에 있어서도 기존 방식보다 좋아지게 된다. 또한 구동 파형에 음전압을 포함시켜 대칭적(Symmetric) 파형을 사용함에 따라 OLED를 구동함에 있어 동작에 따른 안정성을 높일 수 있다. 그리고 구동 되는 셀(Cell) 이외에는 역전위(Reverse Bias)가 가해짐으로 인해 셀(Cell) 내부에 축적되어 있는 전하(charge)를 추가 회로 없이 제거 할 수 있고 이는 OLED 셀(Cell)의 수명 및 성능(Performance)을 향상시키는 효과까지 얻을 수 있다.

대표도

도4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 일반적인 유기 전계 발광 디스플레이 소자의 데이터 라인 및 스캔 라인의 관계를 모델링하여 보인 예시도,

도 2 는 종래의 구동 회로도,

도 3 은 종래의 구동회로에 의하여 데이터 라인 및 스캔 라인에 인가하는 구동신호를 예로 들어 보인 파형도,

도 4 는 본 발명에 따른 음전압 구동 방식의 유기 전계 발광 디스플레이 구동 회로를 보인 블록도,

도 5 는 도 4 에 대한 구동회로의 상세 회로도,

도 6 은 본 발명의 구동회로에 의하여 데이터 라인 및 스캔 라인에 인가하는 구동신호를 예로 들어 보인 파형도이다.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

1 : 데이터 라인

2 : 스캔 라인

3 : 단위 발광체

4 : 표시 패널

10 : SMPS부

20 : 드라이버용 집적회로 출력부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 차세대 디스플레이(Display)로 주목받고 있는 유기 전계 발광 디스플레이의 구동회로에 관한 것으

로, 더 상세하게는 스위칭모드 파워서플라이(Switching Mode Power Supply 이하 SMPS 라 칭함)를 이용하여 드라이버용 집적회로(Driver IC)에 공급되는 구동전원(VDD) 및 그라운드(Ground)를 변화시켜 양/음 전압을 생성하고 이를 드라이버용 집적회로에 공급해 줌으로써, 구동 파형을 음전압을 포함하여 대칭적(Symmetric) 파형으로 만들어 OLED 패널(Panel)을 구동할 수 있도록 한, 음전압 구동 방식의 유기 전계 발광 디스플레이 구동 회로에 관한 것이다.

여기서, 상기 SMPS는 소정 폭의 제어신호에 따라 스위칭 동작이 제어되어 적정 레벨의 전원을 공급하는 것이다.

일반적으로, 평판 디스플레이(Flat Panel Display 이하 FPD 라 칭함)의 종류에는 사용되어지는 물질을 기준으로 하여 유기물을 사용하는 소자와 무기물을 사용하는 소자로 구분되어진다.

무기물을 사용하는 소자로는 형광체로부터 포토 루미네선스(Photo Luminescence 이하 PL 이라 칭함)를 이용하는 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel 이하 PDP 라 칭함)과, 캐소드 루미네선스(Cathode Luminescence 이하 CL 이라 칭함)를 이용한 전계 방출 디스플레이(Field Emission Display 이하 FED 라 칭함) 소자 등이 있다.

유기물을 사용하는 디스플레이 소자로는 다양한 분야에 적용되고 있는 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display 이하 LCD 라 칭함) 소자와, 유기 전계 발광 디스플레이(Organic Electro Luminescence Display 이하 OLED 라 칭함) 소자 등이 있다.

상기 OLED 소자는 현재 널리 사용화되어 있는 LCD 소자에 비하여 약 30,000배 이상의 빠른 응답속도를 가지고 있어 동영상의 구현이 가능하고, 또한 자체적으로 발광하여 시야각이 넓고, 높은 휘도를 낼 수 있는 장점이 있어 차세대의 표시소자로 각광을 받고 있다.

이러한 OLED 소자는 사용되는 유기물의 종류에 따라 구분되는 것으로, 분자량이 작은 기능성 단분자 유기물을 사용하는 저분자 OLED 소자와, 분자량이 큰 고분자 유기물을 사용하는 고분자 OLED 소자가 있다.

상기 OLED 소자는 통상적으로 양극 전극과 음극 전극 사이에 정공 주입층(Hole Injection Layer 이하 HIL 이라 칭함), 정공 수송층(Hole Transport Layer 이하 HTL 이라 칭함), 발광층(Emission Layer 이하 EML 이라 칭함), 전자 수송층(Electron Transport Layer 이하 ETL 이라 칭함) 등을 포함하는 다층의 유기 박막으로 구성되어 있다.

이러한 OLED 소자의 발광 원리는 외부의 양극에서 정공(Hole)이 주입되고, 음극에서는 전자(Electron)가 주입되어 주입된 전자와 정공의 재결합(Recombination)에 의하여 빛을 발광하는 것으로, OLED의 발광 과정을 단계별로 살펴보면,

- ① 양극과 음극 전극으로부터 전자 수송층(ETL) 및 정공 수송층(HTL)으로 전하(전자와 정공)가 주입
- ② 주입된 전하가 발광층(EML)으로 이동
- ③ 발광층(EML)에서 전자와 정공의 재결합으로 여기자(Exitation)를 생성
- ④ 생성된 여기자가 발광층(EML) 내부에서 이동
- ⑤ 여기자에서 발광되는 현상으로 구성되어 있다.

위의 발광 과정에서 전자와 정공이 유기 발광층으로 주입되어 재결합하고, 재결합하지 못한 전자와 정공은 소멸된다.

상기 OLED는 고효도, 저소비전력, 장수명화가 실현되고 있어 액정을 대신하는 차세대 평판 디스플레이로서 크게 각광받고 있으며, 특히 휴대 전화와 카 스테레오 등의 수동 구동 디스플레이 적용에 유리하여, 머지않아 이 분야에서 주도적인 역할을 할 전망이다.

또한, 기판으로 유리뿐만 아니라 고분자 필름을 사용하는 연구가 진행되어지고 있다.

상기 OLED의 구동 방식은 도 1 에 도시된 바와 같이, 복수의 데이터 라인(COLUMN LINE)(1) 및 복수의 스캔 라인(ROW LINE)(2)의 사이에 복수의 단위 발광체(3)가 매트릭스 구조로 배치되어, 단위 발광체(3)들의 양극 전극은 데이터 라인(1)에 연결되고, 단위 발광체(3)의 음극전극은 스캔 라인(2)에 연결되어 하나의 표시 패널(4)이 구성된다.

그리고 도 2 는 종래 구동회로의 블록 구성도이다.

여기서, 부호 5 는 소정의 화상 데이터를 처리하여 상기 표시 패널(4)에 화상을 표시하는 것을 제어하는 화상 데이터 처리 제어부이고, 부호 6 은 상기 화상 데이터 처리 제어부(5)의 제어에 따라 상기 표시 패널(4)의 스캔 라인(2)에 스캔 구동신호를 출력하는 스캔 드라이버이며, 부호 7 은 상기 화상 데이터 처리 제어부(5)의 제어에 따라 상기 표시 패널(4)의 데이터 라인(1)에 데이터 구동신호를 출력하는 데이터 드라이버이다.

이와 같이 구성된 종래의 구동회로는 화상 데이터 처리 제어부(5)가 표시할 소정이 화상 데이터를 처리하고, 스캔 드라이버(6)를 제어하여 스캔 구동신호를 출력하게 함과 아울러, 상기 처리한 화상 데이터에 따라 데이터 드라이버(7)를 제어하여 데이터 드라이버(7)가 화상 데이터에 따른 소정의 데이터 구동신호를 출력하게 된다.

이와 같이 스캔 드라이버(6)가 출력하는 스캔 구동신호는 표시 패널(4)의 스캔 라인(2)을 통해 단위 발광체(3)의 음극 전극에 인가되고, 데이터 드라이버(7)가 출력하는 소정의 데이터 구동신호는 표시 패널(4)의 데이터 라인(1)을 통해 단위 발광체(3)의 양극전극에 인가되어 해당 단위 발광체(3)가 선택적으로 발광 및 소정의 화상을 표시하게 된다.

여기서, 단위 발광체(3)들은 데이터 라인(1) 및 스캔 라인(2)에 인가되는 구동신호의 전압 차에 따라 발광하게 되고, 전압 차가 발생하는 시간적인 전류 차에 의하여 계조가 표시된다.

즉, 데이터 라인(1)과 스캔 라인(2)에 인가되는 전압 차가 단위 발광체(3)의 문턱 전압(threshold voltage

이하 V_{th} 라 칭함)을 넘을 경우에 그 단위 발광체(3)가 발광하고, 이 때 흐르는 전류의 양 및 세기에 따라 출력하는 광의 양이 가변되어 계조가 표시되며, 문턱 전압(V_{th})을 넘지 않을 경우에는 단위 발광체(3)가 발광되지 않는다.

예를 들어, 데이터 라인(1)에 단위 발광체(3)의 문턱전압(V_{th}) 이상의 포지티브(Positive) 전압 즉, 양전압(V_a)을 통상의 7~15V로 도 3의 (다)와 같이 인가한다.

이때, 선택되어진 스캔 라인(2)에는 그라운드(Gnd)를 0V로 도 3의 (가)와 같이 시간에 따라 순차적으로 변화되는 파형으로 인가하여, 도 3의 (가)와 (다)의 전위 차에 의해 단위 발광체(3)에 전류가 흐름으로써 발광을 시킨다.

반면에, 선택되지 않은 다른 스캔 라인(2)에는 도 3의 (나)와 같이 양전압(V_a)만큼의 전압을 인가하여 데이터 라인(1)과의 전압 차이를 제거함으로써, 원하지 않는 다른 단위 발광체(3)의 발광은 막아주게 된다.

한편, 상기한 바와 같이 기존의 OLED 패널(Panel)을 구동하는 방법은 항상 약 7~15V의 비교적 높은 포지티브 전압(V_a)을 인가하여 단위 발광체(3)를 구동하게 되는데, 이때 포지티브 전압(V_a)은 단위 발광체(3)의 문턱 전압(V_{th})보다 커야하기 때문에 구동에 따른 필요 전압이 통상적으로 5V 이상이 되게 된다.

따라서, OLED Panel을 구동하기 위한 구동 파형은 그라운드(Ground) 전압을 기준으로 양의 전압만을 사용함으로써 칩(Chip)의 전력 소비(Power Consumption)의 증가를 초래할 뿐 아니라 높은 절대 전압의 사용으로 구동 칩(Chip)의 동작시 잡음(Noise) 문제를 야기시킬 수 있다.

또한, 셀(Cell)에 축적된 전하를 제거하기 위해 리버스 모드(Reverse Mode) 구간을 설정하여 내부에 존재하는 전하를 제거하기 위해 추가적인 회로를 구현해야 한다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

이에 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해소시키기 위하여 창안된 것으로, 스위칭모드 파워서플라이(Switching Mode Power Supply 이하 SMPS 라 칭함)를 이용하여 드라이버용 집적회로(Driver IC)에 공급되는 구동전원(VDD) 및 그라운드(Ground)를 변화시켜 네가티브(Negative) 전압 즉, 음전압을 생성하고 이를 드라이버용 집적회로에 공급해 줌으로써, 구동 파형에 음전압을 포함시켜 대칭적(Symmetric) 파형을 사용하여 OLED 패널(Panel)을 구동할 수 있도록 한, 음전압 구동 방식의 유기 전계 발광 디스플레이 구동 회로를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 음전압 구동 방식의 유기 전계 발광 디스플레이 구동 회로는,

파워 서플라이로부터 공급되는 전압을 고정전압으로 일정한 전압 차를 유지하도록 서플라이전압(V_{supply})을 공급해 주는 SMPS부와 ;

상기 SMPS부로부터 공급되는 서플라이전압(V_{supply})에 의해 음전압을 생성하여 OLED 패널 측으로 전압과 전류를 전달하여 주는 드라이버용 집적회로 출력부로 구성함을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명에서 제안한 유기 전계 발광 디스플레이 구동 회로에 대한 블록 구성도로서 이에 도시한 바와 같이, 파워 서플라이로부터 공급되는 전압을 고정전압으로 일정한 전압 차를 유지하도록 서플라이전압(V_{supply})을 공급해 주는 SMPS부(10)와 ; 상기 SMPS부(10)로부터 공급되는 서플라이전압(V_{supply})에 의해 음전압을 생성하여 OLED 패널 측으로 전압과 전류를 전달하여 주는 드라이버용 집적회로 출력부(20)로 구성한다.

도 5는 본 발명에서 제안한 유기 전계 발광 디스플레이 구동 회로에 대한 상세 회로도로서 이를 참조하여 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

상기 SMPS부(10)는 트랜스포머(Transformer)를 이용한 절연성 DC-DC 컨버터(Converter)로, 드라이버용 집적회로 출력부(20)에서 필요한 서플라이전압(V_{supply})의 전위를 공급해 주는 역할을 한다.

상기 드라이버용 집적회로 출력부(20)는, 상기 SMPS부(10)로부터 공급되는 서플라이전압(V_{supply})과 그라운드전압(V_{ground})의 전위차 및 공급되어지는 일정 DC 전압을 이용하여, 출력단의 트랜지스터인 피모스(Qp2) 및 엔모스(Qn3)의 필요에 따른 스위치 동작을 통해 출력단의 출력(V_{out})을 일정한 음전압 및 양의 전압으로 만든다.

이때, 상기 드라이버용 집적회로 출력부(20)는 기능에 따라 전류원(Current Source)을 포함한 회로로 재구성하여 출력을 변화시킬 수 있으며, 여기서는 가장 단순한 엔모스 트랜지스터와 피모스 트랜지스터의 스위치 동작으로 구현하였다.

상기와 같이 구현한 본 발명의 유기 전계 발광 디스플레이 구동 회로의 전체 동작을 도 6에 도시한 파형도를 참조하여 살펴보자.

여기서는 쉬운 설명을 위해 구동되는 전압을 +5V 및 -5V의 대칭(Symmetric)적인 파형으로 가정하고 동작을 설명한다.

먼저, SMPS부(10)의 제 1 스위치(Qn1)의 입력 신호(IN_1)가 하이(High)가 되어 제 1 스위치(Qn1)가 턴-온이 되면, 상기 제 1 스위치(Qn1)의 턴-온 동작에 의해 트랜스포머(T)가 도통되어 트랜스포머(T)의 1차 권선(T1)에 ①의 방향으로 전류가 흐르고, 상기 트랜스포머(T)의 2차 권선(T2)에는 1차 권선(T1)과 반대 극성의 전압이 유도되므로, 다이오드(D)는 역바이어스가 되어 차단이 된다.

따라서, 2차 권선(T2)에는 전류가 흐르지 않고 1차 권선(T1)으로만 전류가 흘러 자화 인덕턴스(Magnetizing

Inductance)에 의해 에너지가 축적된다.

상기와 같이 트랜스포머(T)의 자화 인덕턴스(Magnetizing Inductance)에 의해 에너지가 축적된 상태에서 다시 상기 제 1 스위치(Qn1)의 입력 신호(IN_1)가 로우(Low)가 되어 제 1 스위치(Qn1)가 턴-오프 되면, 상기 제 1 스위치(Qn1)의 턴-오프 동작에 의해 트랜스포머(T)의 1차 권선(T1)에는 전류가 흐르지 않게 되고, 상기 트랜스포머(T)의 2차 권선(T2)에는 전 상태와 반대 극성의 전압이 유도되어 ②의 방향으로 전류가 흘러 다이오드(D)를 도통시킴으로써, 트랜스포머(T)의 자화 인덕턴스(Magnetizing Inductance)에 의해 축적된 에너지를 출력으로 방출시킨다.

이때, 출력 전압은 입력 전압(V_{in})과 트랜스포머(T)의 권선비에 의해 결정된다.

여기서는 서플라이전압(V_{supply}) 및 그라운드전압(V_{ground})의 전위차가 10V로 트랜스포머(T)의 2차 권선(T2)을 통해 출력된다고 가정한다.

한편, 레지스터(R)와 캐패시터(C)의 값은 출력 파형의 특성을 결정하는 것으로 일정한 값을 갖고, 제너 다이오드(Z)는 서플라이전압(V_{supply}) 및 그라운드전압(V_{ground})의 값을 일정하게 유지하게끔 한다.

상기 SMPS부(10)의 출력 중 서플라이전압(V_{supply})은 드라이버용 집적회로 출력부(20)의 고전압(V_H)으로 사용되며, 상기 SMPS부(10)의 또 다른 출력인 그라운드전압(V_{ground})은 드라이버용 집적회로 출력부(20)의 그라운드(Ground)로 공급된다.

상기와 같이 서플라이전압(V_{supply})과 그라운드전압(V_{ground})을 공급받은 드라이버용 집적회로 출력부(20)의 출력(V_{out})은, OELD 패널과 직접 연결되어 양의 전압과 음의 전압을 OELD 패널에 공급하여 구동한다.

그 동작은 우선, 일정한 양의 전압(여기서는 5V로 가정한다)을 OELD 패널에 인가하고자 할 때에는, 제 2 스위치(Qp2)의 입력 신호(IN_2)로 로우(Low) 레벨의 0V가 입력되고 제 3 스위치(Qn3)의 입력 신호(IN_3)로 로우(Low) 레벨의 -5V가 입력되면, 제 2 스위치(Qp2)는 턴-온이 되고 제 3 스위치(Qn3)는 턴-오프가 되어 출력단(V_{out})으로 5V의 구동전원(V_{DD})이 인가된다.

반대로 음의 전압을 인가하고자 할 때에는, 제 3 스위치(Qn3)의 입력 신호(IN_3)로 0V의 하이(High) 레벨이 입력되고 제 2 스위치(Qp2)의 입력 신호(IN_2)로 5V의 하이(High) 레벨이 입력되면, 제 2 스위치(Qp2)는 턴-오프가 되고 제 3 스위치(Qn3)가 턴-온이 되어 출력단(V_{out})으로 그라운드전압(V_{ground})이 인가된다.

여기서, 상기 드라이버용 집적회로 출력부(20)는 기본적으로 트랜지스터를 이용한 스위치 회로로 구성하였지만, 그 필요성에 따라 특히 OELD의 경우는 전류 구동을 하기 때문에 전류원(Current Source)을 포함한 회로로 바꿀 수 있다.

상기와 같이 동작하는 OELD 구동 회로의 동작 특성을 이용하여 OELD 패널을 구동하는 방법은, 데이터 라인(1)과 스캔 라인(2)에 인가되는 전압 차가 단위 발광체(3)의 문턱 전압(threshold voltage 이하 V_{th} 라 칭함)을 넘을 경우에 그 단위 발광체(3)가 발광하고, 이 때 흐르는 전류의 양 및 세기에 따라 출력하는 광의 양이 가변되어 계조가 표시되며, 문턱 전압(V_{th})을 넘지 않을 경우에는 단위 발광체(3)가 발광되지 않는다.

예를 들어, 데이터 라인(1)에 단위 발광체(3)의 문턱전압(V_{th}) 이상의 포지티브(Positive) 전압 즉, 양전압($V_a/2$)을 5V로 도 6의 (다)와 같이 인가한다.

이때, 선택되어진 스캔 라인(2)에는 음전압($-V_a/2$)을 -5V로 도 6의 (가)와 같이 시간에 따라 순차적으로 변화되는 파형으로 인가하여, 도 6의 (가)와 (다)의 전위 차에 의해 단위 발광체(3)에 전류가 흐름으로써 발광을 시킨다.

반면에, 선택되어지지 않은 다른 스캔 라인(2)에는 도 6의 (나)와 같이 양전압($V_a/2$)만큼의 전압을 인가하여 데이터 라인(1)과의 전압 차이를 제거함으로써, 원하지 않는 다른 단위 발광체(3)의 발광은 막아주게 된다.

따라서, SMPS부(10)의 절연성 DC-DC 컨버터를 이용하여 데이터 라인(1)과 스캔 라인(2)에 양의 전압($V_a/2$)과 음의 전압($-V_a/2$)을 인가함에 따라 전체 전위차(10V)는 그대로 유지하면서, 실질적 구동 전압($\pm 5V$)을 반으로 줄이는 것이다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 음전압 구동 방식의 유기 전계 발광 디스플레이 구동 회로는, 스캔 드라이버에 일정한 크기의 음전압을 공급함으로써 같은 전류를 사용하면서도 전체적인 구동 절대 전압을 낮출 수 있어, 칩(Chip)의 전력 소비(Power Consumption)도 감소할 뿐 아니라 칩(Chip)의 스위치 동작시 사용되는 절대 전압이 낮기 때문에 잡음(Noise) 부문에 있어서도 기존 방식보다 좋아지게 된다. 또한 대칭적(Symmetric) 파형을 사용함에 따라 OELD를 구동함에 있어 동작에 따른 안정성을 높일 수 있다. 그리고 구동 되는 셀(Cell) 이외에는 역전위(Reverse Bias)가 가해짐으로 인해 셀(Cell) 내부에 축적되어 있는 전하를 추가 회로 없이 제거 할 수 있고 이는 OELD 셀(Cell)의 수명 및 성능(Performance)도 향상시키는 효과까지 얻을 수 있다.

본 발명은 구체적인 예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

파워 서플라이로부터 공급되는 전압을 고정전압으로 일정한 전압 차를 유지하도록 서플라이전압(V_{supply})을 공급

해 주는 SMPS부와 ;

상기 SMPS부로부터 공급되는 서플라이전압(V_{supply})에 의해 음전압을 생성하여 OELD 패널 측으로 전압과 전류를 전달하여 주는 드라이버용 집적회로 출력부로 구성된 것을 특징으로 하는, 음전압 구동 방식의 유기 전계 발광 디스플레이 구동 회로.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 SMPS부는,

절연형 DC-DC 컨버터를 사용하여 구동전원(VDD) 및 그라운드(Ground)를 분리시키는 것을 특징으로 하는 음전압 구동 방식의 유기 전계 발광 디스플레이 구동 회로.

청구항 3

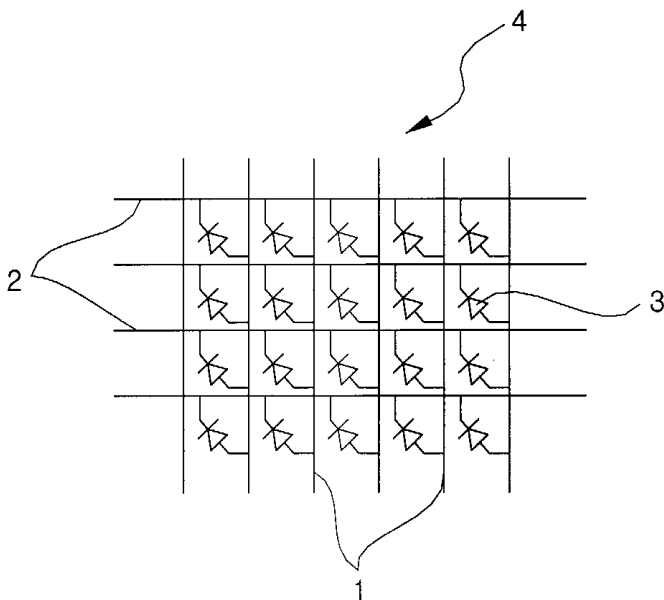
제 1 항에 있어서,

상기 드라이버용 집적회로 출력부는,

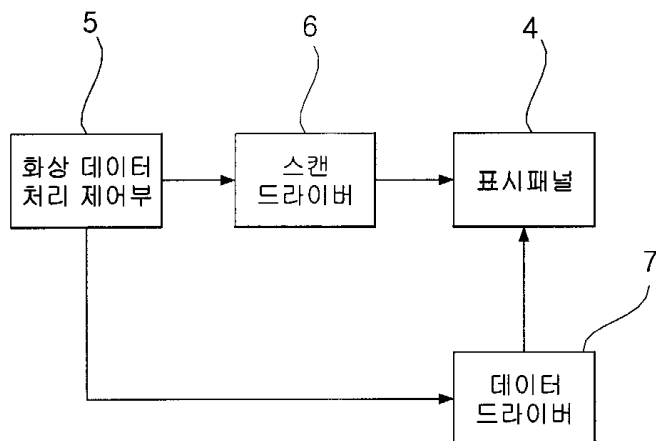
스위치 회로를 이용하여 OELD 패널에 음 또는 양의 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 음전압 구동 방식의 유기 전계 발광 디스플레이 구동 회로.

도면

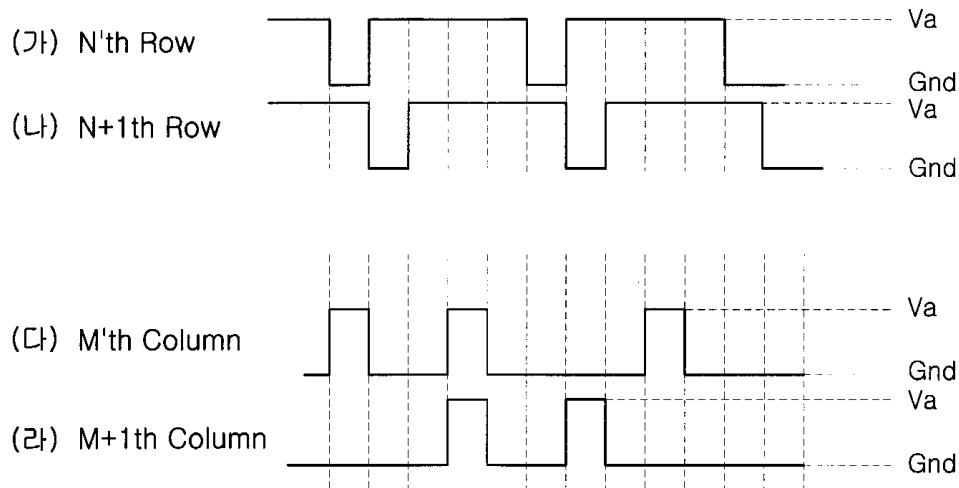
도면1



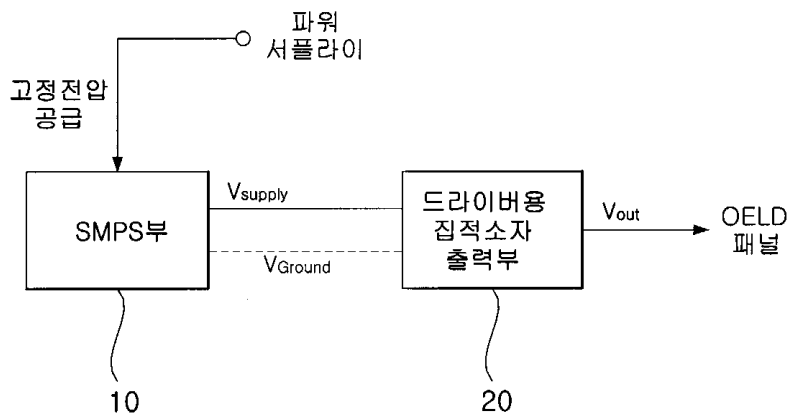
도면2



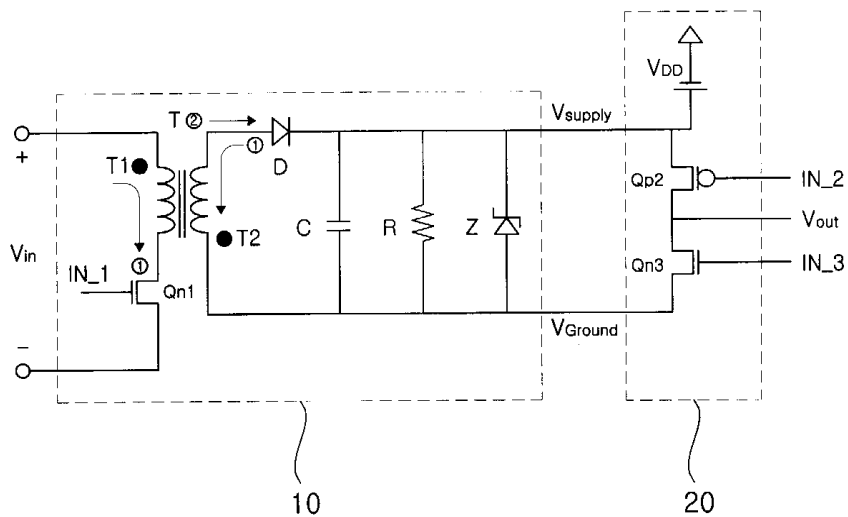
도면3



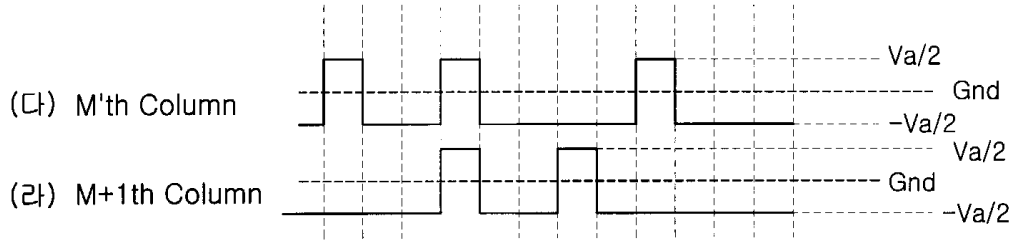
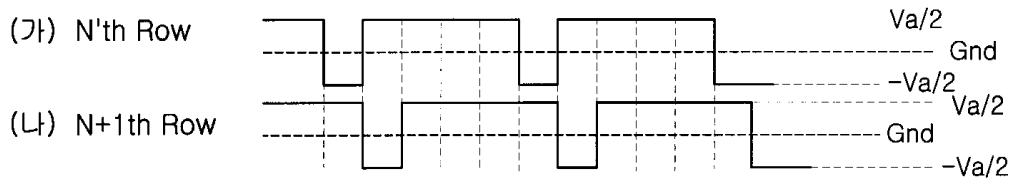
도면4



도면5



도면6



使用负电压驱动方法，其中通过使用开关模式电源（SMPS）改变驱动电源（VDD）和提供给驱动器集成电路的地来产生负电压并将其提供给驱动器IC并且可以实现对称波形。与传统驱动电压相比，驱动器芯片的工作电压减少了一半，与传统方法相比，芯片的功耗降低了。另外，由于在芯片的开关操作中使用的绝对电压低，所以在噪声区域中优于传统方法。而且，通过使用包括驱动波形中的负电压的对称波形，可以提高驱动OELD的操作稳定性。由于反向偏压施加在驱动电池以外的电池上，因此可以在没有任何额外电路的情况下去除电池中累积的电荷。这是因为OELD电池的寿命和性能可以提高。 4

