



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0021956
(43) 공개일자 2016년02월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02M 3/155 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)
H02M 1/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0107106
(22) 출원일자 2014년08월18일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
(72) 발명자
박성천
경기도 수원시 팔달구 중부대로 193, 102동 1604호
(74) 대리인
박영우

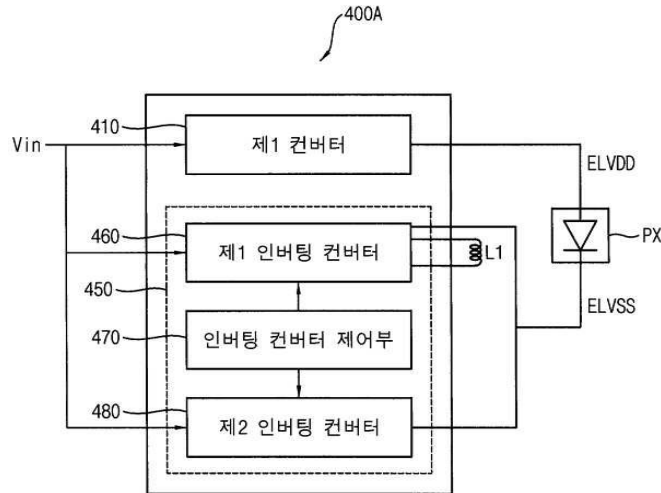
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 DC-DC 컨버터 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

DC-DC 컨버터는 입력단으로부터 입력 전원을 공급받아 제1 전원을 생성하고, 제1 전원을 제1 출력단으로 출력하는 제1 컨버터 및 입력 전원을 공급받아 제1 전원보다 낮은 제2 전원을 생성하고, 제2 전원을 제2 출력단으로 출력하는 제2 컨버터를 포함한다. 제2 컨버터는 인덕터가 연결된 경우 인덕터의 연결을 확인하기 위한 검증 전류를 생성하고 PWM 신호에 응답하여 입력 전원을 변환하여 제2 전원을 출력하는 복수의 인버팅 컨버터들, 및 인버팅 컨버터들 중 인덕터가 연결된 구동 인버팅 컨버터만 동작하도록 검증 전류에 기초하여 인버팅 컨버터들 각각에 대한 구동 제어 신호를 생성하고 구동 제어 신호를 이용하여 인버팅 컨버터들 각각을 제어하는 인버팅 컨버터 제어부를 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

입력단으로부터 입력 전원을 공급받아 제1 전원을 생성하고, 상기 제1 전원을 제1 출력단으로 출력하는 제1 컨버터; 및

상기 입력 전원을 공급받아 상기 제1 전원보다 낮은 제2 전원을 생성하고, 상기 제2 전원을 제2 출력단으로 출력하는 제2 컨버터를 포함하고,

상기 제2 컨버터는

인덕터가 연결된 경우, 상기 인덕터의 연결을 확인하기 위한 검증 전류를 생성하고, PWM 신호에 응답하여 상기 입력 전원을 변환하여 상기 제2 전원을 출력하는 복수의 인버팅 컨버터들; 및

상기 인버팅 컨버터들 중 상기 인덕터가 연결된 구동 인버팅 컨버터만 동작하도록 상기 검증 전류에 기초하여 상기 인버팅 컨버터들 각각에 대한 구동 제어 신호를 생성하고, 상기 구동 제어 신호를 이용하여 상기 인버팅 컨버터들 각각을 제어하는 인버팅 컨버터 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 인버팅 컨버터들 각각은

복수의 스위치 트랜지스터들을 포함하고, 상기 스위치 트랜지스터들이 온-오프 됨으로써 상기 입력 전원을 상기 제2 전원으로 변환하는 스위치부;

상기 PWM 신호에 기초하여 상기 스위치부의 온-오프를 제어하는 스위치 제어부; 및

상기 구동 제어 신호에 기초하여 상기 PWM 신호를 생성하는 PWM 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 스위치부는

상기 입력단 및 제1 노드 사이에 위치하는 제1 스위치 트랜지스터;

상기 제1 노드 및 상기 제2 출력단 사이에 위치하는 제2 스위치 트랜지스터; 및

상기 입력단 및 상기 인버팅 컨버터 제어부 사이에 위치하고, 상기 제1 노드 및 접지 사이에 상기 인덕터가 연결된 경우, 상기 검증 전류를 상기 인버팅 컨버터 제어부에 공급하는 제3 스위치 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 제1 스위치 트랜지스터 및 상기 제3 스위치 트랜지스터는 동일한 제어 신호에 응답하여 동작하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 5

제3 항에 있어서, 상기 제1 스위치 트랜지스터 및 상기 제2 스위치 트랜지스터는 교번하여 온-오프 되는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 6

제2 항에 있어서, 상기 제2 컨버터는

상기 제2 출력단으로부터 공급되는 피드백 전압과 제1 기준 전압을 비교하고, 비교 결과를 상기 PWM 제어부로

출력하는 피드백부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 7

제1 항에 있어서, 상기 인버팅 컨버터 제어부는

상기 인버팅 컨버터들로부터 공급된 상기 검증 전류에 기초하여 상기 인버팅 컨버터들 각각에 상기 인덕터가 연결되었는지 여부를 확인하고, 검증 전압을 생성하는 전류 센싱부; 및

상기 검증 전압에 기초하여 상기 구동 제어 신호를 생성하고, 상기 인버팅 컨버터들에 상기 구동 제어 신호를 제공하는 구동 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 전류 센싱부는 센싱 신호를 수신하는 경우, 상기 인버팅 컨버터들 각각에 대한 상기 검증 전류를 센싱 전압으로 변환하고, 상기 센싱 전압과 제2 기준 전압을 비교함으로써 상기 인덕터가 연결되었는지 여부를 확인하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 9

제7 항에 있어서, 상기 구동 제어부는 구동 모드 선택 신호를 수신하는 경우, 상기 구동 모드 선택 신호에 상응하는 상기 구동 제어 신호를 생성하고, 상기 구동 제어 신호를 이용하여 상기 인버팅 컨버터들 각각을 제어하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 10

제1 항에 있어서, 상기 인버팅 컨버터들은 제1 인버팅 컨버터 및 제2 인버팅 컨버터로 이루어지는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 11

제10 항에 있어서, 상기 제1 인버팅 컨버터 및 상기 제2 인버팅 컨버터가 동시에 동작하는 동시 구동 모드의 경우, 상기 제1 인버팅 컨버터의 제1 PWM 신호 및 상기 제2 인버팅 컨버터의 제2 PWM 신호는 제1 주파수로 설정되고,

상기 제1 인버팅 컨버터는 동작하고, 상기 제2 인버팅 컨버터는 동작하지 않는 단일 구동 모드인 경우, 상기 제1 PWM 신호는 상기 제1 주파수의 2배 크기인 제2 주파수로 설정되는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 12

제11 항에 있어서, 상기 동시 구동 모드에서, 상기 제1 PWM 신호 및 상기 제2 PWM 신호는 서로 반대 위상을 갖는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 13

복수의 화소들을 구비하는 표시 패널;

상기 화소들에 스캔 신호를 제공하는 스캔 구동부;

상기 화소들에 데이터 신호를 제공하는 데이터 구동부; 및

제1 전원과 상기 제1 전원보다 낮은 제2 전원을 생성하여 상기 화소들로 공급하는 DC-DC 컨버터를 포함하고,

상기 DC-DC 컨버터는 입력단으로부터 입력 전원을 공급받아 상기 제1 전원을 생성하고, 상기 제1 전원을 제1 출력단으로 출력하는 제1 컨버터 및 상기 입력 전원을 공급받아 상기 제2 전원을 생성하고 상기 제2 전원을 제2 출력단으로 출력하는 제2 컨버터를 포함하며,

상기 제2 컨버터는 인덕터가 연결된 경우, 상기 인덕터의 연결을 확인하기 위한 검증 전류를 생성하고, PWM 신호에 응답하여 상기 입력 전원을 변환하여 상기 제2 전원을 출력하는 복수의 인버팅 컨버터들 및 상기 인버팅 컨버터들 중 상기 인덕터가 연결된 구동 인버팅 컨버터만 동작하도록 상기 검증 전류에 기초하여 상기 인버팅 컨버터들 각각에 대한 구동 제어 신호를 생성하고, 상기 구동 제어 신호를 이용하여 상기 인버팅 컨버터들 각각

을 제어하는 인버팅 컨버터 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서, 상기 인버팅 컨버터들 각각은

복수의 스위치 트랜지스터들을 포함하고, 상기 스위치 트랜지스터들이 온-오프 됨으로써 상기 입력 전원을 상기 제2 전원으로 변환하는 스위치부;

상기 PWM 신호에 기초하여 상기 스위치부의 온-오프를 제어하는 스위치 제어부; 및

상기 구동 제어 신호에 기초하여 상기 PWM 신호를 생성하는 PWM 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서, 상기 스위치부는

상기 입력단 및 제1 노드 사이에 위치하는 제1 스위치 트랜지스터;

상기 제1 노드 및 상기 제2 출력단 사이에 위치하는 제2 스위치 트랜지스터; 및

상기 입력단 및 상기 인버팅 컨버터 제어부 사이에 위치하고, 상기 제1 노드 및 접지 사이에 상기 인덕터가 연결된 경우, 상기 검증 전류를 상기 인버팅 컨버터 제어부에 공급하는 제3 스위치 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제13 항에 있어서, 상기 인버팅 컨버터 제어부는

상기 인버팅 컨버터들로부터 공급된 상기 검증 전류에 기초하여 상기 인버팅 컨버터들 각각에 상기 인덕터가 연결되었는지 여부를 확인하고, 검증 전압을 생성하는 전류 센싱부; 및

상기 검증 전압에 기초하여 상기 구동 제어 신호를 생성하고, 상기 인버팅 컨버터들에 상기 구동 제어 신호를 제공하는 구동 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서, 상기 구동 제어부는 구동 모드 선택 신호를 수신하는 경우, 상기 구동 모드 선택 신호에 상응하는 상기 구동 제어 신호를 생성하고, 상기 구동 제어 신호를 이용하여 상기 인버팅 컨버터들 각각을 제어하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제13 항에 있어서, 상기 인버팅 컨버터들은 제1 인버팅 컨버터 및 제2 인버팅 컨버터로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서, 상기 제1 인버팅 컨버터 및 상기 제2 인버팅 컨버터가 동시에 동작하는 동시 구동 모드의 경우, 상기 제1 인버팅 컨버터의 제1 PWM 신호 및 상기 제2 인버팅 컨버터의 제2 PWM 신호는 제1 주파수로 설정되고,

상기 제1 인버팅 컨버터는 동작하고, 상기 제2 인버팅 컨버터는 동작하지 않는 단일 구동 모드인 경우, 상기 제1 PWM 신호는 상기 제1 주파수의 2배 크기인 제2 주파수로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서, 상기 동시 구동 모드에서, 상기 제1 PWM 신호 및 상기 제2 PWM 신호는 서로 반대 위상을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 DC-DC 컨버터 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED)을 이용하여 영상을 표시한다. 유기 발광 다이오드는 애노드 전극(anode)으로부터 제공되는 정공들과 캐소드 전극(cathode)으로부터 제공되는 전자들이 애노드 전극 및 캐소드 전극 사이의 발광층에서 결합하여 발광한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 외부로부터 공급되는 입력 전원을 변환함으로써 화소들의 구동에 필요한 양극성의 전원과 음극성의 전원을 생성하는 DC-DC 컨버터(Converter)를 포함한다. DC-DC 컨버터는 생성된 양극성의 전원과 음극성의 전원을 전원선을 통하여 화소들로 공급한다. 유기 발광 표시 장치에 포함된 표시 패널의 크기가 커질수록 표시 패널에 흐르는 구동 전류 및 구동 전압이 커진다. 이에 따라, DC-DC 컨버터에서는 내부 저항으로 인한 도전 손실(conduction loss)이 증가됨으로써 발열이 높아지고 변환 효율이 감소한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 출력 전압의 리플을 감소시키고 변환 효율을 높일 수 있는 DC-DC 컨버터를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 상기 DC-DC 컨버터를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 다만, 본 발명의 목적은 상기 목적들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 DC-DC 컨버터는 입력단으로부터 입력 전원을 공급받아 제1 전원을 생성하고, 상기 제1 전원을 제1 출력단으로 출력하는 제1 컨버터, 및 상기 입력 전원을 공급받아 상기 제1 전원보다 낮은 제2 전원을 생성하고, 상기 제2 전원을 제2 출력단으로 출력하는 제2 컨버터를 포함할 수 있다. 상기 제2 컨버터는 인덕터가 연결된 경우, 상기 인덕터의 연결을 확인하기 위한 검증 전류를 생성하고, PWM 신호에 응답하여 상기 입력 전원을 변환하여 상기 제2 전원을 출력하는 복수의 인버팅 컨버터들, 및 상기 인버팅 컨버터들 중 상기 인덕터가 연결된 구동 인버팅 컨버터만 동작하도록 상기 검증 전류에 기초하여 상기 인버팅 컨버터들 각각에 대한 구동 제어 신호를 생성하고, 상기 구동 제어 신호를 이용하여 상기 인버팅 컨버터들 각각을 제어하는 인버팅 컨버터 제어부를 포함할 수 있다.

[0008] 일 실시예에 의하면, 상기 인버팅 컨버터들 각각은 복수의 스위치 트랜지스터들을 포함하고, 상기 스위치 트랜지스터들이 온-오프 됨으로써 상기 입력 전원을 상기 제2 전원으로 변환하는 스위치부, 상기 PWM 신호에 기초하여 상기 스위치부의 온-오프를 제어하는 스위치 제어부, 및 상기 구동 제어 신호에 기초하여 상기 PWM 신호를 생성하는 PWM 제어부를 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시예에 의하면, 상기 스위치부는 상기 입력단 및 제1 노드 사이에 위치하는 제1 스위치 트랜지스터, 상기 제1 노드 및 상기 제2 출력단 사이에 위치하는 제2 스위치 트랜지스터, 및 상기 입력단 및 상기 인버팅 컨버터 제어부 사이에 위치하고, 상기 제1 노드 및 접지 사이에 상기 인덕터가 연결된 경우, 상기 검증 전류를 상기 인버팅 컨버터 제어부에 공급하는 제3 스위치 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 스위치 트랜지스터 및 상기 제3 스위치 트랜지스터는 동일한 제어 신호에 응답하여 동작할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 스위치 트랜지스터 및 상기 제2 스위치 트랜지스터는 교번하여 온-오프 될 수 있다.

- [0012] 일 실시예에 의하면, 상기 제2 컨버터는 상기 제2 출력단으로부터 공급되는 피드백 전압과 제1 기준 전압을 비교하고, 비교 결과를 상기 PWM 제어부로 출력하는 피드백부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 의하면, 상기 인버팅 컨버터 제어부는 상기 인버팅 컨버터들로부터 공급된 상기 검증 전류에 기초하여 상기 인버팅 컨버터들 각각에 상기 인덕터가 연결되었는지 여부를 확인하고, 검증 전압을 생성하는 전류 센싱부, 및 상기 검증 전압에 기초하여 상기 구동 제어 신호를 생성하고, 상기 인버팅 컨버터들에 상기 구동 제어 신호를 제공하는 구동 제어부를 포함할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 의하면, 상기 전류 센싱부는, 센싱 신호를 수신하는 경우, 상기 인버팅 컨버터들 각각에 대한 상기 검증 전류를 센싱 전압으로 변환하고, 상기 센싱 전압과 제2 기준 전압을 비교함으로써 상기 인덕터가 연결되었는지 여부를 확인할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 의하면, 상기 구동 제어부는 구동 모드 선택 신호를 수신하는 경우, 상기 구동 모드 선택 신호에 상응하는 상기 구동 제어 신호를 생성하고, 상기 구동 제어 신호를 이용하여 상기 인버팅 컨버터들 각각을 제어할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 의하면, 상기 인버팅 컨버터들은 제1 인버팅 컨버터 및 제2 인버팅 컨버터로 이루어질 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 인버팅 컨버터 및 상기 제2 인버팅 컨버터가 동시에 동작하는 동시 구동 모드인 경우, 상기 제1 인버팅 컨버터의 제1 PWM 신호 및 상기 제2 인버팅 컨버터의 제2 PWM 신호는 제1 주파수로 설정되고, 상기 제1 인버팅 컨버터는 동작하고, 상기 제2 인버팅 컨버터는 동작하지 않는 단일 구동 모드인 경우, 상기 제1 PWM 신호는 상기 제1 주파수의 2배 크기인 제2 주파수로 설정될 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 의하면, 상기 동시 구동 모드에서, 상기 제1 PWM 신호 및 상기 제2 PWM 신호는 서로 반대 위상을 가질 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 구비하는 표시 패널, 상기 화소들에 스캔 신호를 제공하는 스캔 구동부, 상기 화소들에 데이터 신호를 제공하는 데이터 구동부, 및 제1 전원과 상기 제1 전원보다 낮은 제2 전원을 생성하여 상기 화소들로 공급하는 DC-DC 컨버터를 포함할 수 있다. 상기 DC-DC 컨버터는 입력단으로부터 입력 전원을 공급받아 상기 제1 전원을 생성하고, 상기 제1 전원을 제1 출력단으로 출력하는 제1 컨버터 및 상기 입력 전원을 공급받아 상기 제2 전원을 생성하고 상기 제2 전원을 제2 출력단으로 출력하는 제2 컨버터를 포함할 수 있다. 상기 제2 컨버터는 인덕터가 연결된 경우, 상기 인덕터의 연결을 확인하기 위한 검증 전류를 생성하고, PWM 신호에 응답하여 상기 입력 전원을 변환하여 상기 제2 전원을 출력하는 복수의 인버팅 컨버터들 및 상기 인버팅 컨버터들 중 상기 인덕터가 연결된 구동 인버팅 컨버터만 동작하도록 상기 검증 전류에 기초하여 상기 인버팅 컨버터들 각각에 대한 구동 제어 신호를 생성하고, 상기 구동 제어 신호를 이용하여 상기 인버팅 컨버터들 각각을 제어하는 인버팅 컨버터 제어부를 포함할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 인버팅 컨버터들 각각은 복수의 스위치 트랜지스터들을 포함하고, 상기 스위치 트랜지스터들이 온-오프 됨으로써 상기 입력 전원을 상기 제2 전원으로 변환하는 스위치부, 상기 PWM 신호에 기초하여 상기 스위치부의 온-오프를 제어하는 스위치 제어부, 및 상기 구동 제어 신호에 기초하여 상기 PWM 신호를 생성하는 PWM 제어부를 포함할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 의하면, 상기 스위치부는 상기 입력단 및 제1 노드 사이에 위치하는 제1 스위치 트랜지스터, 상기 제1 노드 및 상기 제2 출력단 사이에 위치하는 제2 스위치 트랜지스터, 및 상기 입력단 및 상기 인버팅 컨버터 제어부 사이에 위치하고, 상기 제1 노드 및 접지 사이에 상기 인덕터가 연결된 경우, 상기 검증 전류를 상기 인버팅 컨버터 제어부에 공급하는 제3 스위치 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 인버팅 컨버터 제어부는 상기 인버팅 컨버터들로부터 공급된 상기 검증 전류에 기초하여 상기 인버팅 컨버터들 각각에 상기 인덕터가 연결되었는지 여부를 확인하고, 검증 전압을 생성하는 전류 센싱부, 및 상기 검증 전압에 기초하여 상기 구동 제어 신호를 생성하고, 상기 인버팅 컨버터들에 상기 구동 제어 신호를 제공하는 구동 제어부를 포함할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 의하면, 상기 구동 제어부는 구동 모드 선택 신호를 수신하는 경우, 상기 구동 모드 선택 신호에 상응하는 상기 구동 제어 신호를 생성하고, 상기 구동 제어 신호를 이용하여 상기 인버팅 컨버터들 각각을 제어할 수 있다.

- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 인버팅 컨버터들은 제1 인버팅 컨버터 및 제2 인버팅 컨버터로 이루어질 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 인버팅 컨버터 및 상기 제2 인버팅 컨버터가 동시에 동작하는 동시 구동 모드인 경우, 상기 제1 인버팅 컨버터의 제1 PWM 신호 및 상기 제2 인버팅 컨버터의 제2 PWM 신호는 제1 주파수로 설정되고, 상기 제1 인버팅 컨버터는 동작하고, 상기 제2 인버팅 컨버터는 동작하지 않는 단일 구동 모드인 경우, 상기 제1 PWM 신호는 상기 제1 주파수의 2배 크기인 제2 주파수로 설정될 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 의하면, 상기 동시 구동 모드에서, 상기 제1 PWM 신호 및 상기 제2 PWM 신호는 서로 반대 위상을 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예들에 따른 DC-DC 컨버터는 인버팅 컨버터들의 인덕터 연결 상태에 따라 자동으로 구동 모드를 조절함으로써 출력 전압의 리플을 감소시키고 변환 효율을 높일 수 있다. 또한, 상기 DC-DC 컨버터는 연결되는 표시 패널의 크기에 따라 간단한 방법으로 구동 모드가 조절될 수 있으므로, 다양한 크기의 표시 패널에 적용될 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 인버팅 컨버터들을 이용하여 입력 전압을 변환하는 상기 DC-DC 컨버터를 포함함으로써 발열을 감소시킬 수 있다. 또한 상기 유기 발광 표시 장치는 DC-DC 컨버터에서 도전 손실을 줄이고 발열 문제를 해결하기 위해 크기가 큰 인덕터 또는 스위칭 트랜지스터를 사용할 필요가 없으므로 제품의 크기를 줄일 수 있다.
- [0029] 다만, 본 발명의 효과는 상기 효과들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 DC-DC 컨버터의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 2의 DC-DC 컨버터에 포함된 제2 컨버터의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 3의 제2 컨버터에 포함된 스위치부에 대한 제어 신호 및 인덕터 전류의 일 예를 나타내는 파형도이다.
- 도 5는 도 2의 DC-DC 컨버터가 단일 구동 모드로 구동되는 일 예를 나타내는 파형도이다.
- 도 6은 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 DC-DC 컨버터의 다른 예를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 6의 DC-DC 컨버터에 포함된 제2 컨버터의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 도 7의 제2 컨버터에 포함된 스위치부에 대한 제어 신호 및 인덕터 전류의 일 예를 나타내는 파형도이다.
- 도 9는 도 6의 DC-DC 컨버터가 동시 구동 모드로 구동되는 일 예를 나타내는 파형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일하거나 유사한 참조 부호를 사용한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1000)는 표시 패널(100), 데이터 구동부(200), 스캔 구동부(300), 및 DC-DC 컨버터(400)를 포함할 수 있다.
- [0034] 표시 패널(100)은 복수의 데이터 라인들(DL)을 통해 데이터 구동부(200)와 연결될 수 있다. 표시 패널(100)은 복수의 스캔 라인들(SL)을 통해 스캔 구동부(300)와 연결될 수 있다. 표시 패널(100)은 스캔 라인들(SL) 및 데이터 라인들(DL)의 교차부마다 위치되는 n*m 개의 화소(PX)들을 포함할 수 있다.
- [0035] 데이터 구동부(200)는 복수의 데이터 라인들(DL)을 통해 복수의 화소(PX)들 각각에 데이터 신호를 제공할 수 있

다.

- [0036] 스캔 구동부(300)는 복수의 스캔 라인들(SL)을 통해 복수의 화소(PX)들 각각에 스캔 신호를 제공할 수 있다.
- [0037] DC-DC 컨버터(400)는 제1 전원(ELVDD)과 제1 전원(ELVDD)보다 낮은 제2 전원(ELVSS)을 생성하여 화소(PX)들로 공급할 수 있다. DC-DC 컨버터(400)는 입력단으로부터 입력 전원(Vin)을 공급받아 제1 전원(ELVDD)을 생성하고, 제1 전원(ELVDD)을 제1 출력단으로 출력하는 제1 컨버터 및 입력 전원(Vin)을 공급받아 제2 전원(ELVSS)을 생성하고 제2 전원(ELVSS)을 제2 출력단으로 출력하는 제2 컨버터를 포함할 수 있다. 여기서, 제1 전원(ELVDD)은 고전위 전원이고, 제2 전원(ELVSS)은 저전위 전원일 수 있다. 입력 전원(Vin)은 전원부(500)으로부터 입력받을 수 있다. 전원부(500)는 직류 전원을 제공하는 배터리(battery) 또는 교류 전원을 직류 전원으로 변환하여 출력하는 정류 장치일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0038] DC-DC 컨버터(400)에 포함된 제2 컨버터는 복수의 인버팅 컨버터들 및 인버팅 컨버터 제어부를 포함할 수 있다. 인버팅 컨버터들 각각은 인덕터가 연결된 경우, 인덕터의 연결을 확인하기 위한 검증 전류를 생성하고, PWM 신호에 응답하여 입력 전원(Vin)을 변환하여 제2 전원(ELVSS)을 출력할 수 있다. 인버팅 컨버터 제어부는 인버팅 컨버터들 중 인덕터가 연결된 구동 인버팅 컨버터만 동작하도록 검증 전류에 기초하여 인버팅 컨버터들 각각에 대한 구동 제어 신호를 생성하고, 구동 제어 신호를 이용하여 인버팅 컨버터들 각각을 제어할 수 있다. 따라서, DC-DC 컨버터(400)는 인버팅 컨버터들의 인덕터 연결 상태에 따라 자동으로 구동 모드를 조절함으로써 출력 전압의 리플을 감소시키고 변환 효율을 높일 수 있다.
- [0039] 이 밖에도, 유기 발광 표시 장치(1000)는 복수의 타이밍 제어 신호들을 생성하여 데이터 구동부(200) 및 스캔 구동부(300)를 제어하는 타이밍 제어부, 에미션 신호를 복수의 화소(PX)들 각각에 공급하는 에미션 구동부 등을 더 포함할 수 있다.
- [0040] 따라서, 유기 발광 표시 장치(1000)는 장치는 병렬적으로 연결된 복수의 인버팅 컨버터들을 이용하여 입력 전압(Vin)을 변환하는 DC-DC 컨버터(400)를 포함함으로써 도전 손실 및 발열을 감소시킬 수 있다. 즉, 크기가 상대적으로 큰 표시 패널을 구동하기 위해 복수의 인버팅 컨버터들을 사용함으로써, 각각의 인덕터에 흐르는 전류의 크기를 줄이고 도전 손실을 감소시킬 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(1000)는 DC-DC 컨버터(400)에서 도전 손실을 줄이기 위해 크기가 큰 인덕터 또는 스위칭 트랜지스터를 사용할 필요가 없으므로 제품의 크기를 줄일 수 있다.
- [0041] 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 DC-DC 컨버터의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0042] 도 2를 참조하면, DC-DC 컨버터(400A)는 제1 컨버터(410) 및 제2 컨버터(450)을 포함할 수 있다.
- [0043] 제1 컨버터(410)는 입력단으로부터 입력 전원(Vin)을 공급받아 제1 전원(ELVDD)을 생성하고, 제1 전원(ELVDD)을 제1 출력단으로 출력할 수 있다. 예를 들어, 제1 컨버터(410)는 부스트 컨버터를 이용하여 입력 전원(Vin)을 승압함으로써 제1 전원(ELVDD)을 출력할 수 있다.
- [0044] 제2 컨버터(450)는 입력 전원(Vin)을 공급받아 제2 전원(ELVSS)을 생성하고 제2 전원(ELVSS)을 제2 출력단으로 출력할 수 있다. 예를 들어, 제2 컨버터(450)는 벅 부스트 컨버터를 이용하여 입력 전원(Vin)을 인버팅함으로써 제2 전원(ELVSS)을 출력할 수 있다.
- [0045] 제2 컨버터(450)는 제1 인버팅 컨버터(460), 제2 인버팅 컨버터(480), 및 인버팅 컨버터 제어부(470)를 포함할 수 있다.
- [0046] 제1 인버팅 컨버터(460) 및 제2 인버팅 컨버터(480)는 인덕터가 연결된 경우 구동될 수 있다. 즉, 인덕터에 연결된 인버팅 컨버터는 입력 전원(Vin)을 변환하여 제2 전원(ELVSS)을 출력할 수 있고, 인덕터에 연결되지 않은 인버팅 컨버터는 구동되지 않을 수 있다.
- [0047] 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 인버팅 컨버터(460)에는 제1 인덕터(L1)가 연결될 수 있다. 제1 인버팅 컨버터(460)는 제1 인덕터(L1)가 연결되었음을 확인할 수 있는 검증 전류를 생성하고, 검증 전류를 인버팅 컨버터 제어부(470)에 제공할 수 있다. 제1 인버팅 컨버터(460)는 PWM 신호에 응답하여 제1 인버팅 컨버터(460)에 포함된 스위치부를 제어할 수 있다. 제1 인버팅 컨버터(460)는 스위치부를 이용하여 제1 인덕터(L1)에 전류가 흐르거나 차단되도록 제어함으로써, 입력 전원(Vin)을 변환하여 제2 전원(ELVSS)을 출력할 수 있다.
- [0048] 또한, 제2 인버팅 컨버터(480)는 인덕터가 연결되지 않을 수 있다. 제2 인버팅 컨버터(480)는 인덕터가 연결되지 않는 경우, 제2 인버팅 컨버터(480)는 구동되지 않을 수 있다.

- [0049] 인버팅 컨버터 제어부(470)는 인버팅 컨버터들 중 인덕터가 연결된 구동 인버팅 컨버터만 동작하도록 검증 전류에 기초하여 인버팅 컨버터들 각각에 대한 구동 제어 신호를 생성하고, 구동 제어 신호를 이용하여 인버팅 컨버터들 각각을 제어할 수 있다. 예를 들어, 인버팅 컨버터 제어부(470)는 제1 인버팅 컨버터(460)로부터 제공된 검증 전류에 기초하여 제2 컨버터(450)가 단일 구동 모드로 동작하도록 제1 인버팅 컨버터(460) 및 제2 인버팅 컨버터(480)를 제어할 수 있다. 인버팅 컨버터 제어부(470)는 단일 구동 모드에 상응하는 주파수로 인버팅 컨버터가 동작하도록 제1 구동 제어 신호를 제1 인버팅 컨버터(460)에 전송할 수 있다. 반면에, 인버팅 컨버터 제어부(470)는 인버팅 컨버터가 동작하지 않도록 제2 구동 제어 신호를 제2 인버팅 컨버터(480)에 전송할 수 있다.
- [0050] 따라서, DC-DC 컨버터(400A)는 단일 구동 모드로 동작하여 제1 인버팅 컨버터(460)만을 사용하여 제2 전원(ELVSS)을 출력할 수 있다. 예를 들어, 인버팅 컨버터의 구동 능력이 500mA인 경우, DC-DC 컨버터(400A)와 연결된 표시 패널에 흐르는 전류가 500mA 이하 수준인 패널 크기에 단일 구동 모드를 적용하여 효율을 높일 수 있다. 이 때, DC-DC 컨버터(400A)는 하나의 인버팅 컨버터만을 사용하므로 500mA 이하의 로드를 갖는 표시 패널에서 동시 구동 모드보다 효율을 높일 수 있다.
- [0051] 도 3은 도 2의 DC-DC 컨버터에 포함된 제2 컨버터의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0052] 도 3을 참조하면, 제2 컨버터(450A)는 제1 인버팅 컨버터(460), 제2 인버팅 컨버터(480), 및 인버팅 컨버터 제어부(470)를 포함할 수 있다.
- [0053] 제1 인버팅 컨버터(460)는 PWM 제어부(462), 스위치 제어부(464), 및 스위치부(466)를 포함할 수 있다. 또한, 제1 인버팅 컨버터(460)는 제1 인덕터(L1)와 연결되어, 검증 전류(Ia)를 생성하고, 입력 전원(Vin)을 변환하여 제2 전원(ELVSS)을 출력할 수 있다.
- [0054] PWM 제어부(462)는 구동 제어 신호(SCTL1)에 기초하여 PWM 신호를 생성할 수 있다. 즉, PWM 제어부(462)는 스위치부(466)의 주파수를 조정하기 위해 인버팅 컨버터 제어부(470)로부터 수신한 구동 제어 신호(SCTL1)에 상응하는 주파수로 설정된 PWM 신호를 생성할 수 있다.
- [0055] 스위치 제어부(464)는 PWM 신호에 기초하여 스위치부(466)의 온-오프를 제어할 수 있다. 즉, 스위치 제어부(464)는 PWM 신호에 기초하여 스위치부(466)에 포함된 스위치 트랜지스터들을 온-오프 하기 위해 제어 신호들을 스위치부(466)에 공급할 수 있다.
- [0056] 스위치부(466)는 복수의 스위치 트랜지스터들을 포함하고, 스위치 트랜지스터들이 온-오프 됨으로써 입력 전원(Vin)을 제2 전원(ELVSS)으로 변환할 수 있다.
- [0057] 일 실시예에서, 스위치부(466)는 제1 스위치 트랜지스터(T1-1), 제2 스위치 트랜지스터(T2-1), 및 제3 스위치 트랜지스터(T3-1)를 포함할 수 있다.
- [0058] 제1 스위치 트랜지스터(T1-1)는 입력단 및 제1 노드(N1-1) 사이에 위치할 수 있다. 제1 스위치 트랜지스터(T1-1)는 스위치 제어부(464)로부터 제어 신호를 인가받아 턴-온되고, 제1 인덕터(L1)에 전류가 흐르도록 제어할 수 있다.
- [0059] 제2 스위치 트랜지스터(T2-1)는 제1 노드(N1-1) 및 제2 출력단 사이에 위치할 수 있다. 제2 스위치 트랜지스터(T2-1)는 제1 스위치 트랜지스터(T1-1)와 교번하여 온-오프 될 수 있다. 따라서, 제1 스위치 트랜지스터(T1-1)가 턴-온 되어 제1 인덕터(L1)에 기전력이 발생된 이후, 제2 스위치 트랜지스터(T2-1)가 턴-온 됨으로써 입력 전원(Vin)을 제2 전원(ELVSS)으로 변환하고, 제2 출력단으로 제2 전원(ELVSS)을 출력할 수 있다.
- [0060] 제3 스위치 트랜지스터(T3-1)는 입력단 및 인버팅 컨버터 제어부(470) 사이에 위치할 수 있다. 제3 스위치 트랜지스터(T3-1)는 제1 스위치 트랜지스터(T1-1)의 제어 신호와 동일한 제어 신호에 응답하여 동작할 수 있다. 따라서, 제3 스위치 트랜지스터(T3-1)는 제1 스위치 트랜지스터(T1-1)를 미러링(mirroring)함으로써, 제1 노드(N1-1) 및 접지 사이에 제1 인덕터(L1)가 연결된 경우, 검증 전류(Ia)를 인버팅 컨버터 제어부(470)에 공급할 수 있다. 구체적으로, 제1 스위치 트랜지스터(T1-1) 및 제3 스위치 트랜지스터(T3-1)는 턴-온되고, 제2 스위치 트랜지스터(T2-1)가 턴-오프될 수 있다. 이 때, 인버팅 컨버터에 인덕터가 연결된 경우, 입력 전압이 제1 스위치 트랜지스터(T1-1)와 인덕터를 거쳐 그라운드로 전류 경로가 존재하게 되므로 제3 스위치 트랜지스터(T3-1)를 통해 검증 전류(Ia)가 흐를 수 있다. 반면에, 인버팅 컨버터에 인덕터가 연결되지 않은 경우, 플로팅(floating)되므로 전류 경로가 존재하지 않고 검증 전류가 흐르지 않는다.
- [0061] 제2 인버팅 컨버터(480)는 PWM 제어부(482), 스위치 제어부(484), 및 스위치부(486)를 포함할 수 있다. 다만, PWM 제어부(482), 스위치 제어부(484), 및 스위치부(486)는 제1 인버팅 컨버터(460)에 포함된 PWM 제어부

(462), 스위치 제어부(464), 및 스위치부(466)와 실질적으로 동일하므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- [0062] 인버팅 컨버터 제어부(470)는 전류 센싱부(472-1, 472-2) 및 구동 제어부(476)를 포함할 수 있다.
- [0063] 전류 센싱부(472-1, 472-2)는 인버팅 컨버터들로부터 공급된 검증 전류(Ia)에 기초하여 인버팅 컨버터들 각각에 인덕터가 연결되었는지 여부를 확인하고, 검증 전압(VCHK1, VCHK2)을 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 전류 센싱부(472-1, 472-2)는 센싱 신호(SEN)를 수신하는 경우, 인버팅 컨버터들 각각에 대한 검증 전류(Ia)를 센싱 전압(VSEN1)으로 변환하고, 센싱 전압(VSEN1)과 제2 기준 전압(VREF2)을 비교함으로써 인덕터가 연결되었는지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 제1 전류 센싱부(472-1)는 외부로부터 센싱 신호(SEN)를 수신하는 경우, 제1 인버팅 컨버터(460)로부터 검증 전류(Ia)를 공급받고 센싱 전압(VSEN1)으로 변환할 수 있다. 제1 전류 센싱부(472-1)는 센싱 전압(VSEN1)과 제2 기준 전압(VREF2)을 비교함으로써 인덕터가 연결되었는지 여부를 확인하기 위한 제1 검증 전압(VCHK1)을 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 센싱 신호(SEN)는 표시 장치의 초기화시에만 전류 센싱부(472-1, 472-2)에 인가될 수 있다.
- [0064] 구동 제어부(476)는 검증 전압(VCHK1, VCHK2)에 기초하여 구동 제어 신호(SCTL1, SCTL2)를 생성하고, 인버팅 컨버터(460, 480)들에 구동 제어 신호(SCTL1, SCTL2)들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 구동 제어부(476)는 제1 인버팅 컨버터(460)에 상응하는 제1 검증 전압(VCHK1)에 기초하여 제1 인버팅 컨버터(460)에 제1 인덕터(L1)가 연결되었음을 확인하고, 제2 인버팅 컨버터(480)에 상응하는 제2 검증 전압(VCHK2)에 기초하여 제2 인버팅 컨버터(480)에 인덕터가 연결되지 않았음을 확인할 수 있다. 구동 제어부(476)는 제1 인덕터(L1)가 연결된 제1 인버팅 컨버터(460)에 단일 구동 모드로 동작하기 위한 구동 제어 신호(SCTL1)를 제공하고, 제2 인버팅 컨버터(480)에 제2 인버팅 컨버터의 구동을 제한하기 위한 구동 제어 신호(SCTL2)를 제공할 수 있다.
- [0065] 일 실시예에서, 구동 제어부(476)는 구동 모드 선택 신호(SMODE)를 수신하는 경우, 구동 모드 선택 신호(SMODE)에 상응하는 구동 제어 신호(SCTL1, SCTL2)들을 생성하고, 구동 제어 신호(SCTL1, SCTL2)들을 이용하여 인버팅 컨버터(460, 480)들 각각을 제어할 수 있다. 즉, 구동 제어부(476)는 외부로부터 구동 모드 선택 신호(SMODE)를 수신하여 구동 모드를 선택함으로써, 인버팅 컨버터에 인덕터가 연결되었는지 여부를 체크하는 하드웨어 방식 이외에도 프로그램 또는 사용자의 입력과 같은 소프트웨어 방식에 의해 구동 모드가 변경될 수 있다.
- [0066] 그 밖에도, 제2 컨버터(450A)는 제2 출력단으로부터 공급되는 피드백 전압과 제1 기준 전압(VREF1)을 비교하고, 비교 결과를 PWM 제어부(462)로 출력하는 피드백부(490)를 더 포함할 수 있다. 피드백부(490)는 제2 출력단으로부터 피드백 전압으로서 제2 전압을(ELVSS)을 공급받을 수 있다. 피드백부(490)는 피드백 전압과 제1 기준 전압(VREF1)을 비교하고, 비교 결과를 PWM 제어부(462)로 출력함으로써 제2 전압을 안정적으로 유지할 수 있다.
- [0067] 도 4는 도 3의 제2 컨버터에 포함된 스위치부에 대한 제어 신호 및 인덕터 전류의 일 예를 나타내는 파형도이다.
- [0068] 도 4를 참조하면, 단일 구동 모드에서 스위치부에 인가되는 제어 신호는 동시 구동 모드에서의 제어 신호보다 높은 제1 주파수(예를 들어, 2MHz)를 가질 수 있다. 구체적으로, PWM 제어부는 단일 구동 모드에 상응하는 구동 제어 신호를 수신하여 제1 주파수를 갖는 제1 PWM 신호를 생성하고, 스위치 제어부는 제1 PWM 신호에 기초하여 스위치부의 온-오프를 제어할 수 있다. 스위치부는 제1 주파수에 상응하여 온-오프 되면서 인덕터(L1)에 흐르는 전류를 제어하고, 입력 전원을 제2 전원으로 변환할 수 있다.
- [0069] 도 5는 도 2의 DC-DC 컨버터가 단일 구동 모드로 구동되는 일 예를 나타내는 파형도이다.
- [0070] 도 5를 참조하면, DC-DC 컨버터는 초기화 구간에서 제1 인버팅 컨버터에 제1 인덕터가 연결되고, 제2 인버팅 컨버터에는 인덕터가 연결되지 않음을 확인하고 단일 구동 모드로 구동될 수 있다.
- [0071] 인버팅 컨버터 제어부에 포함된 전류 센싱부는 센싱 신호(SEN)를 수신하여, 인버팅 컨버터들로부터 검증 전류가 공급되는지 확인하고, 검증 전압(VCHK1, VCHK2)을 생성할 수 있다. 따라서, 제1 인덕터가 연결된 제1 인버팅 컨버터에 상응하는 제1 검증 전압(VCHK1)이 하이 레벨로 설정되고, 인덕터가 연결되지 않은 제2 인버팅 컨버터에 상응하는 제2 검증 전압(VCHK2)은 로우 레벨로 설정될 수 있다. 구동 제어부는 제1 검증 전압(VCHK1)에 상응하여 제1 구동 제어 신호(SCTL1)를 하이 레벨로 설정하고, 제2 검증 전압(VCHK2)에 상응하여 제2 구동 제어 신호(SCTL2)를 로우 레벨로 설정할 수 있다. 따라서, 제1 인버팅 컨버터는 제1 구동 제어 신호(SCTL1)가 하이 레벨로 설정됨에 따라 입력 전원을 변환하여 제2 전원(ELVSS1)을 출력할 수 있다. 반면에, 제2 인버팅 컨버터는 제2 구동 제어 신호(SCTL2)가 로우 레벨로 설정됨에 따라 구동이 제한될 수 있다.

- [0072] 도 6은 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 DC-DC 컨버터의 다른 예를 나타내는 도면이다.
- [0073] 도 6을 참조하면, DC-DC 컨버터(400B)는 제1 컨버터(410) 및 제2 컨버터(450)를 포함할 수 있다. 다만, 본 실시예에 따른 DC-DC 컨버터(400B)는 제2 인버팅 컨버터(480)에 제2 인덕터(L2)가 연결된 것을 제외하면, 도 2의 DC-DC 컨버터와 실질적으로 동일하므로, 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 번호를 사용하고, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0074] 제1 컨버터(410)는 입력단으로부터 입력 전원(Vin)을 공급받아 제1 전원(ELVDD)을 생성하고, 제1 전원(ELVDD)을 제1 출력단으로 출력할 수 있다.
- [0075] 제2 컨버터(450)는 입력 전원(Vin)을 공급받아 제2 전원(ELVSS)을 생성하고 제2 전원(ELVSS)을 제2 출력단으로 출력할 수 있다. 제2 컨버터(450)는 제1 인버팅 컨버터(460), 제2 인버팅 컨버터(480), 및 인버팅 컨버터 제어부(470)를 포함할 수 있다.
- [0076] 제1 인버팅 컨버터(460) 및 제2 인버팅 컨버터(480)는 인덕터가 연결된 경우 구동될 수 있다. 즉, 인덕터에 연결된 인버팅 컨버터는 입력 전원(Vin)을 변환하여 제2 전원(ELVSS)을 출력할 수 있고, 인덕터에 연결되지 않은 인버팅 컨버터는 구동되지 않을 수 있다.
- [0077] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 인버팅 컨버터(460)에는 제1 인덕터(L1)가 연결되고, 제2 인버팅 컨버터(480)에는 제2 인덕터(L2)가 연결될 수 있다. 따라서, 제1 인버팅 컨버터(460) 및 제2 인버팅 컨버터(480)는 검증 전류를 생성하고, 검증 전류를 인버팅 컨버터 제어부(470)에 제공할 수 있다. 또한, 제1 인버팅 컨버터(460) 및 제2 인버팅 컨버터(480)는 PWM 신호에 응답하여 스위치부를 제어할 수 있다. 제1 인버팅 컨버터(460) 및 제2 인버팅 컨버터(480)는 스위치부를 이용하여 제1 인덕터(L1) 또는 제2 인덕터(L2)에 전류가 흐르거나 차단되도록 제어함으로써, 입력 전원(Vin)을 변환하여 제2 전원(ELVSS)을 출력할 수 있다.
- [0078] 인버팅 컨버터 제어부(470)는 인버팅 컨버터들 중 인덕터가 연결된 구동 인버팅 컨버터만 동작하도록 검증 전류에 기초하여 인버팅 컨버터들 각각에 대한 구동 제어 신호를 생성하고, 구동 제어 신호를 이용하여 인버팅 컨버터들 각각을 제어할 수 있다. 예를 들어, 인버팅 컨버터 제어부(470)는 제1 인버팅 컨버터(460) 및 제2 인버팅 컨버터(480)로부터 제공된 검증 전류에 기초하여 제2 컨버터(450)가 동시 구동 모드로 동작하도록 제1 인버팅 컨버터(460) 및 제2 인버팅 컨버터(480)를 제어할 수 있다.
- [0079] 따라서, DC-DC 컨버터(400B)는 동시 구동 모드로 동작하여 제1 인버팅 컨버터(460) 및 제2 인버팅 컨버터(480)를 모두 사용하여 제2 전원(ELVSS)을 출력할 수 있다. 예를 들어, 인버팅 컨버터의 구동 능력이 500mA인 경우, DC-DC 컨버터(400B)와 연결된 표시 패널에 흐르는 전류가 500mA 이상 내지 1A 수준인 패널 크기에 동시 구동 모드를 적용하여 효율을 높일 수 있다. 즉, DC-DC 컨버터(400B)는 두 개의 인버팅 컨버터들을 사용함으로써 각각의 인덕터에 흐르는 전류의 크기를 높일 필요가 없다. 따라서, DC-DC 컨버터(400B)는 인덕터 및 스위칭 트랜지스터에서의 도전 손실을 감소시킬 수 있어 500mA 이상의 로드를 갖는 표시 패널에서 단일 구동 모드로 구동되는 경우 보다 높은 효율을 가질 수 있다.
- [0080] 도 7은 도 6의 DC-DC 컨버터에 포함된 제2 컨버터의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0081] 도 7을 참조하면, 제2 컨버터(450B)는 제1 인버팅 컨버터(460), 제2 인버팅 컨버터(480), 및 인버팅 컨버터 제어부(470)를 포함할 수 있다. 다만, 본 실시예에 따른 제2 컨버터(450B)는 제2 인버팅 컨버터(480)에 제2 인덕터(L2)가 연결된 것을 제외하면, 도 3의 제2 컨버터와 실질적으로 동일하므로, 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 번호를 사용하고, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0082] 제1 인버팅 컨버터(460) 및 제2 인버팅 컨버터(480)는 PWM 제어부(462, 482), 스위치 제어부(464, 484), 및 스위치부(466, 486)를 포함할 수 있다. 또한, 제1 인버팅 컨버터(460)는 제1 인덕터(L1)와 연결되고, 제2 인버팅 컨버터(480)는 제2 인덕터(L2)와 연결됨으로써 검증 전류(Ia, Ib)를 생성하고, 입력 전원(Vin)을 변환하여 제2 전원(ELVSS)을 출력할 수 있다.
- [0083] 인버팅 컨버터 제어부(470)는 전류 센싱부(472-1, 472-2) 및 구동 제어부(476)를 포함할 수 있다.
- [0084] 전류 센싱부(472-1, 472-2)는 인버팅 컨버터(460, 480)들로부터 공급된 검증 전류(Ia, Ib)에 기초하여 인버팅 컨버터(460, 480)들 각각에 인덕터(L1, L2)가 연결되었는지 여부를 확인하고, 검증 전압(VCHK1, VCHK2)을 생성할 수 있다.
- [0085] 구동 제어부(476)는 검증 전압(VCHK1, VCHK2)에 기초하여 구동 제어 신호(SCTL1, SCTL2)들을 생성하고, 인버팅

컨버터(460, 480)들에 구동 제어 신호(SCTL1, SCTL2)들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 구동 제어부(476)는 제1 인버팅 컨버터(460)에 상응하는 제1 검증 전압(VCHK1)에 기초하여 제1 인버팅 컨버터(460)에 제1 인덕터(L1)가 연결되었음을 확인하고, 제2 인버팅 컨버터(480)에 상응하는 제2 검증 전압(VCHK2)에 기초하여 제2 인버팅 컨버터(480)에 제2 인덕터(L2)가 되었음을 확인할 수 있다. 구동 제어부(476)는 인덕터가 연결된 제1 인버팅 컨버터(460) 및 제2 인버팅 컨버터(480)에 동시 구동 모드로 동작하기 위한 구동 제어 신호(SCTL1, SCTL2)를 제공할 수 있다.

[0086] 도 8은 도 7의 제2 컨버터에 포함된 스위치부에 대한 제어 신호 및 인덕터 전류의 일 예를 나타내는 파형도이다.

[0087] 도 8을 참조하면, 동시 구동 모드에서 스위칭부에 인가되는 제어 신호는 단일 구동 모드에서의 제어 신호보다 낮은 제2 주파수(예를 들어, 1MHz)를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 단일 구동 모드의 제2 주파수는 동시 구동 모드의 제1 주파수의 2배 크기일 수 있다. 구체적으로, 제1 구동 인버팅 컨버터 및 제2 인버팅 컨버터에서, PWM 제어부는 동시 구동 모드에 상응하는 구동 제어 신호를 수신하여 제2 주파수를 갖는 제1 PWM 신호 및 제2 PWM 신호를 각각 생성할 수 있다. 스위치 제어부는 제1 PWM 신호 및 제2 PWM에 기초하여 스위치부의 온-오프를 제어할 수 있다. 또한, 스위치부는 제2 주파수에 상응하여 온-오프 되면서 인덕터(L1, L2)들에 흐르는 전류를 제어하고, 입력 전원을 제2 전원으로 변환할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 PWM 신호 및 제2 PWM 신호는 서로 반대 위상을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 PWM 신호는 제1 PWM 신호가 로우 레벨로 변경되는 시점에서 하이 레벨로 변경됨으로써, 제1 인덕터(L1) 및 제2 인덕터(L2)에 흐르는 전류의 위상이 서로 반대 위상을 가질 수 있다. 제1 인덕터(L1) 및 제2 인덕터(L2)에 흐르는 전류의 위상이 서로 반대 위상을 갖는 경우, 동시 구동 모드에서 제2 주파수(예를 들어, 1MHz)로 구동되더라도 출력 전압의 리플이 2MHz로 출력되므로, 단일 구동 모드의 제1 주파수(예를 들어, 2MHz)로 구동되는 것과 실질적으로 같은 효과를 얻을 수 있어 리플 전압을 낮출 수 있다. 또한, 제1 인덕터(L1) 및 제2 인덕터(L2)는 상대적으로 낮은 제2 주파수로 구동을 할 수 있으므로 인버팅 컨버터의 효율을 높일 수 있다.

[0088] 도 9는 도 6의 DC-DC 컨버터가 동시 구동 모드로 구동되는 일 예를 나타내는 파형도이다.

[0089] 도 9을 참조하면, DC-DC 컨버터는 초기화 구간에서 제1 인버팅 컨버터에 제1 인덕터가 연결되고, 제2 인버팅 컨버터에 제2 인덕터가 연결됨을 확인하고 동시 구동 모드로 구동될 수 있다.

[0090] 인버팅 컨버터 제어부에 포함된 전류 센싱부는 센싱 신호(SEN)를 수신하여, 인버팅 컨버터들로부터 검증 전류가 공급되는지 확인하고, 검증 전압(VCHK1, VCHK2)을 생성할 수 있다. 따라서, 제1 인덕터가 연결된 제1 인버팅 컨버터에 상응하는 제1 검증 전압(VCHK1) 및 제2 인덕터가 연결된 제2 인버팅 컨버터에 상응하는 제2 검증 전압(VCHK2) 모두 하이 레벨로 설정될 수 있다. 구동 제어부는 제1 검증 전압(VCHK1)에 상응하여 제1 구동 제어 신호(SCTL1)을 하이 레벨로 설정하고, 제2 검증 전압(VCHK2)에 상응하여 제2 구동 제어 신호(SCTL2)을 하이 레벨로 설정할 수 있다. 제1 인버팅 컨버터는 제1 구동 제어 신호(SCTL1)가 하이 레벨로 설정됨에 따라 입력 전원을 변환하여 제2 전원(ELVSS1)을 출력할 수 있다. 마찬가지로, 제2 인버팅 컨버터는 제2 구동 제어 신호(SCTL2)가 하이 레벨로 설정됨에 따라 입력 전원을 변환하여 제2 전원(ELVSS2)을 출력할 수 있다.

[0091] 비록, 도 6 내지 도 9에서는 제2 컨버터가 2개의 인버팅 컨버터를 구비하고, 동시 구동 모드에서 2개의 인버팅 컨버터를 이용하는 것으로 도시하였으나, 동시 구동 모드로 동작하는 인버팅 컨버터의 개수는 2개 이상일 수 있다. 또한, n개(여기서, n은 3개 이상의 자연수) 인버팅 컨버터가 동시 구동 모드로 동작되는 경우, PWM 신호들 각각의 주파수는 단일 구동 모드에서의 주파수의 1/n일 수 있다. 또한, PWM 신호들은 주기의 1/n만큼 시프트되어 출력 전압의 리플을 감소시킬 수 있다.

[0092] 따라서, 본 발명의 실시예들에 따른 DC-DC 컨버터는 인버팅 컨버터들의 인덕터 연결 상태에 따라 자동으로 구동 모드를 조절함으로써 출력 전압의 리플을 감소시키고 변환 효율을 높일 수 있다. 또한, DC-DC 컨버터는 연결되는 표시 패널의 크기에 따라 간단한 방법으로 구동 모드가 조절될 수 있으므로, 다양한 크기의 표시 패널에 적용될 수 있다. 즉, DC-DC 컨버터는 상대적으로 효율이 낮은 저전원 전압을 생성하기 위해 인버팅 컨버터를 병렬적으로 연결할 수 있다. 또한, 인덕터의 연결 여부만으로 자동으로 구동 모드가 선택될 수 있으므로, DC-DC 컨버터는 다양한 표시 패널에 효과적으로 적용될 수 있다.

[0093] 또한, DC-DC 컨버터는 인덕터에서 전기적인 접속 문제가 발생한 경우, 문제가 발생한 인버팅 컨버터가 자동적으로 구동하지 않게 되므로 컨버터의 과부하 동작을 방지할 수 있다.

[0094] 이상, 본 발명의 실시예들에 따른 DC-DC 컨버터 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 대하여 도면을 참조하

여 설명하였지만, 상기 설명은 예시적인 것으로서 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 수정 및 변경될 수 있을 것이다. 예를 들어, 상기에서는 인버팅 컨버터 제어부가 2개의 인버팅 컨버터들을 제어하는 것으로 설명하였으나, 인버팅 컨버터 제어부가 제어할 수 있는 인버팅 컨버터의 개수는 2개 이상일 수 있다.

산업상 이용가능성

[0095] 본 발명은 유기 발광 표시 장치를 구비한 전자 기기에 다양하게 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 컴퓨터, 노트북, 휴대폰, 스마트폰, 스마트패드, 피엠펜(PMP), 피디에이(PDA), MP3 플레이어, 디지털 카메라, 비디오 캠코더 등에 적용될 수 있다.

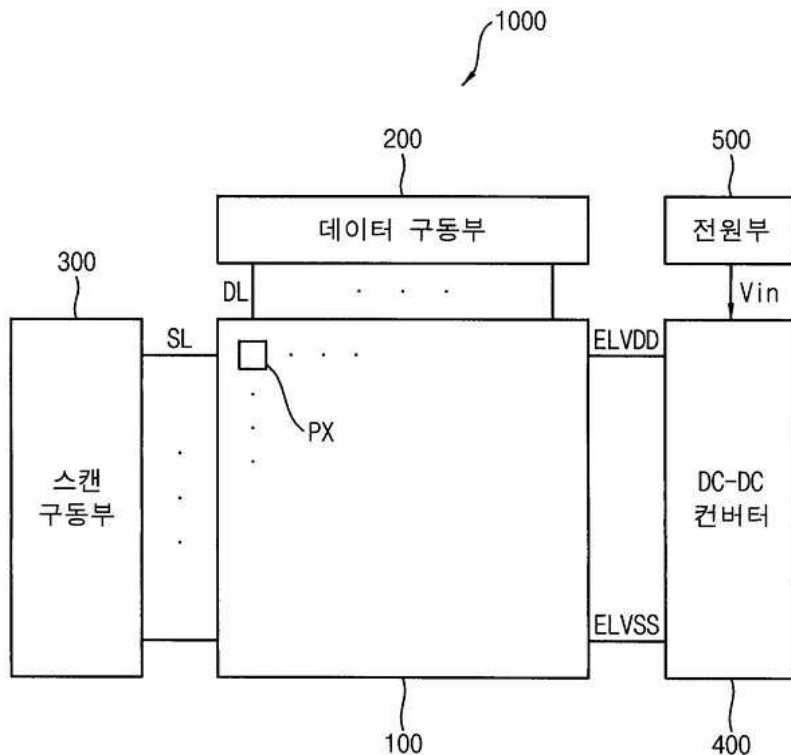
[0096] 상기에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 것이다.

부호의 설명

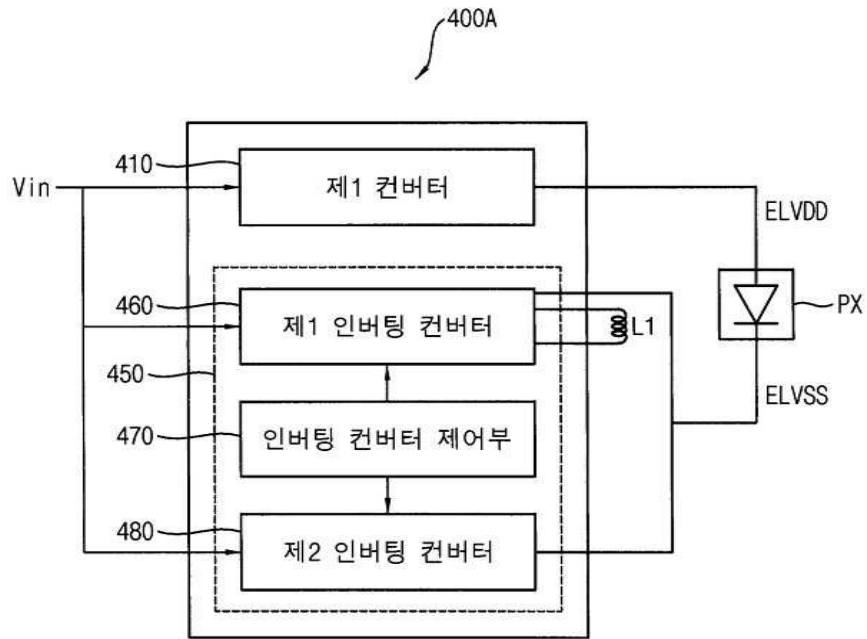
- [0097] 400, 400A, 400B: DC-DC 컨버터 410: 제1 컨버터
- 450, 450A, 450B: 제2 컨버터 460: 제1 인버팅 컨버터
- 462, 482: PWM 제어부 464, 484: 스위치 제어부
- 466, 486: 스위치부 470: 인버팅 컨버터 제어부
- 472-1, 472-2: 전류센싱부 476: 구동 제어부
- 480: 제2 인버팅 컨버터 490: 피드백부

도면

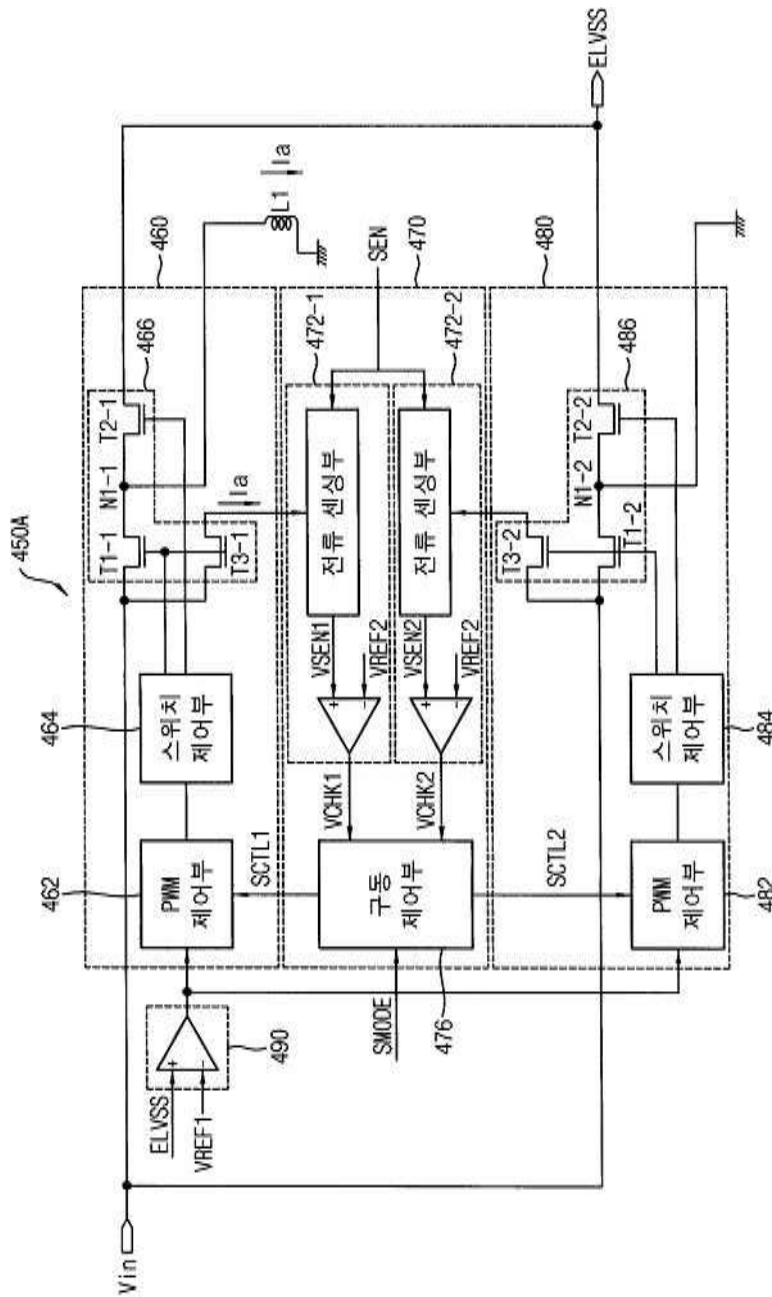
도면1



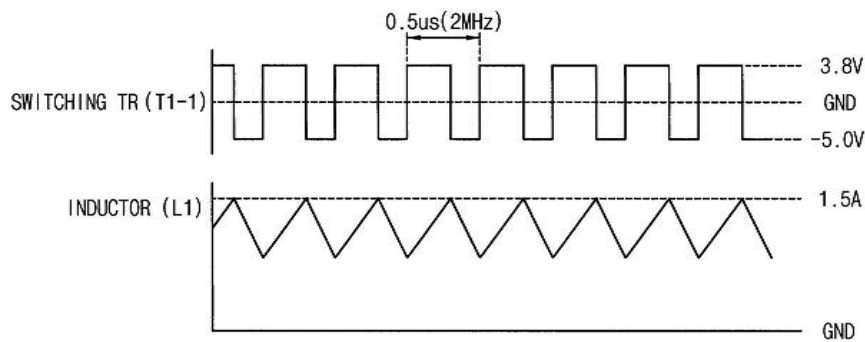
도면2



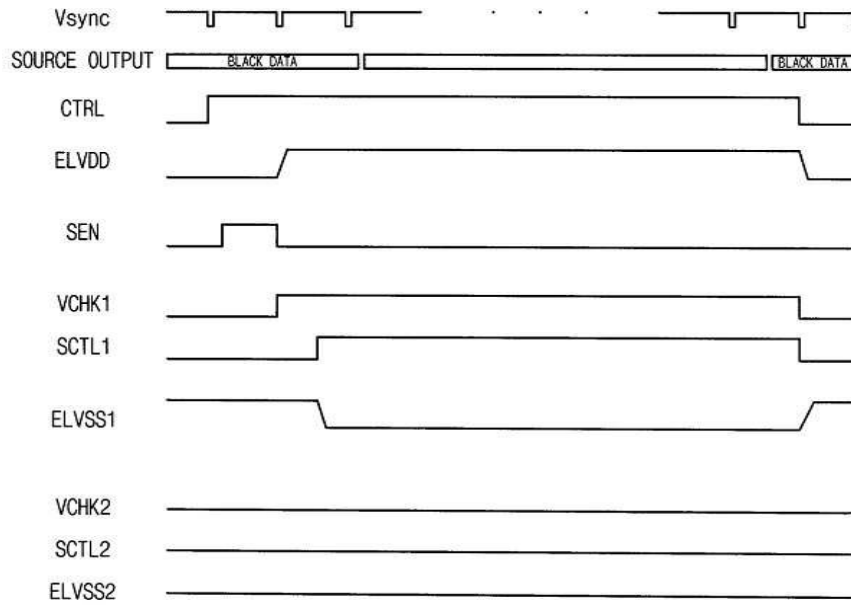
도면3



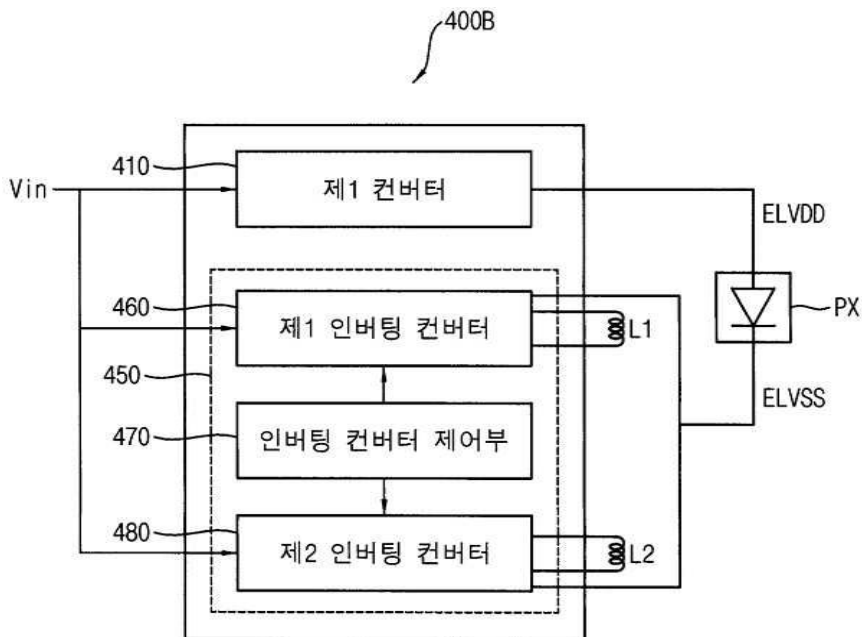
도면4



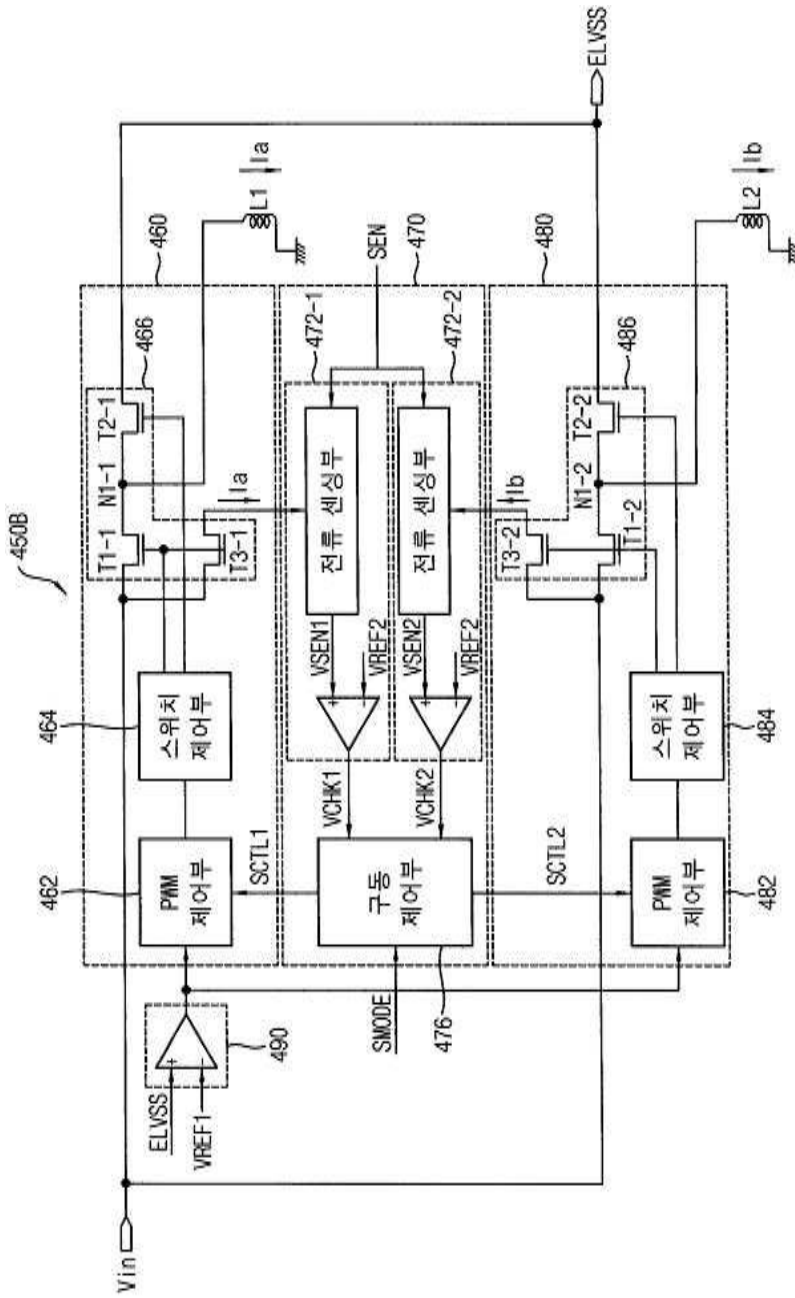
도면5



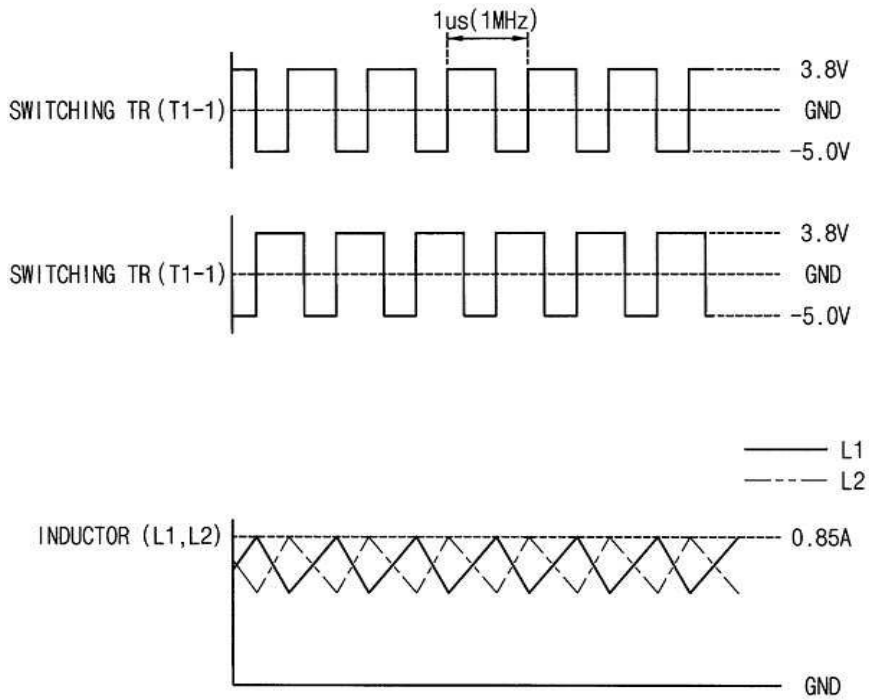
도면6



도면7



도면8



도면9

