



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0055068
(43) 공개일자 2014년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H02M 3/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0121374
(22) 출원일자 2012년10월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
박성천
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
강신섭, 문용호, 이용우

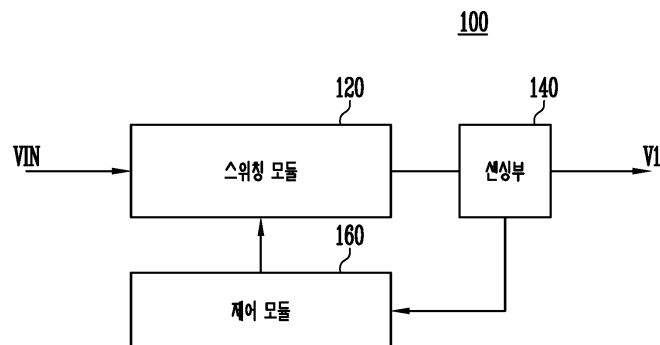
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 DC-DC 컨버터 및 이를 이용한 유기 전계 발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 DC-DC 컨버터 및 이를 이용한 유기 전계 발광 표시장치 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일실시예에 따른 DC-DC 컨버터는 펄스 폭 변조(PWM) 신호에 응답하여 온-오프되는 복수의 스위치들의 스위칭 동작을 통해 입력 전압을 제1 전압으로 변환하여 출력하는 스위칭 모듈과, 상기 제1 전압을 제공받는 부하에 공급되는 구동 전류를 감지하는 센싱부와, 및 상기 PWM 신호를 생성하여 상기 스위칭 모듈을 제어하는 제어 모듈을 포함한다. 상기 제어 모듈은 상기 센싱부의 감지 결과에 따라 상기 스위칭 모듈의 턴-온 저항 값을 적응적으로 제어하도록 구성된다. 본 발명에 따르면, 부하 조건에 따라 적응적으로 동작하여 최적의 효율을 갖는 DC-DC 컨버터 및 유기 전계 발광 표시장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

펄스 폭 변조(PWM) 신호에 응답하여 온-오프되는 복수의 스위치들의 스위칭 동작을 통해 입력 전압을 제1 전압으로 변환하여 출력하는 스위칭 모듈;

상기 제1 전압을 제공받는 부하에 공급되는 구동 전류를 감지하는 센싱부; 및

상기 PWM 신호를 생성하여 상기 스위칭 모듈을 제어하는 제어 모듈을 포함하고,

상기 제어 모듈은

상기 센싱부의 감지 결과에 따라 상기 스위칭 모듈의 턴-온 저항 값을 적응적으로 제어하도록 구성된 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 스위칭 모듈은

상기 입력 전압이 인가되는 입력 노드와 제1 노드 사이에 위치하는 인덕터; 상기 제1 노드와 접지 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단하는 제1 스위칭부; 및 상기 제1 노드와 제2 노드 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단하는 제2 스위칭부를 포함하고,

상기 센싱부는

상기 제2 노드와 출력 노드 사이에 위치하여 상기 구동 전류를 감지하고,

상기 제어 모듈은

상기 센싱부의 감지 결과에 기초하여 상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부 중 적어도 하나의 턴-온 저항 값을 제어하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 제어 모듈은

상기 구동 전류가 증가하면 상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부 중 적어도 하나의 턴-온 저항 값을 감소시키는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부 중 적어도 하나는 복수의 스위치들이 병렬 연결되어 구성된 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제어 모듈은

상기 감지 결과에 기초하여 상기 복수의 스위치들 중 턴-온 되는 스위치의 개수를 제어하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제1 스위칭부는 복수의 NMOS 트랜지스터들이 병렬 연결되어 구성되고,

상기 제2 스위칭부는 복수의 PMOS 트랜지스터들이 병렬 연결되어 구성된 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 7

제 4 항에 있어서, 상기 제어 모듈은

상기 PWM 신호를 생성하는 PWM 신호 생성부; 및

상기 센싱부의 감지 결과에 기초하여 상기 PWM 신호를 상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부의 제어신호로 공급하는 스위칭 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 센싱부는

상기 제2 노드와 상기 출력 노드를 연결 또는 차단하는 쏘 다운 스위치; 및

상기 쏘 다운 스위치를 흐르는 상기 구동 전류를 감지 전압으로 변환하여 출력하는 감지 전압 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 스위칭 제어부는

상기 감지 전압과 기준 전압을 비교하는 적어도 하나의 비교부; 및

상기 적어도 하나의 비교부의 출력에 기초하여 상기 복수의 스위치들 중 대응하는 스위치들로 상기 PWM 신호를 제공하는 제어 신호 공급부를 포함하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 비교부는

상기 감지 전압이 대응하는 기준 전압보다 크거나 같은 경우 하이 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 스위칭 모듈은

상기 입력 전압이 입력되는 입력 노드와 제1 노드 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단하는 제1 스위칭부; 상기 제1 노드와 접지 사이에 위치하는 인덕터; 및 상기 제1 노드와 제2 노드 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단하는 제2 스위칭부를 포함하고,

상기 센싱부는

상기 제2 노드와 출력 노드 사이에 위치하여 상기 구동 전류를 감지하고,

상기 제어 모듈은

상기 센싱부의 감지 결과에 기초하여 상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부 중 적어도 하나의 턴-온 저항 값을 제어하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 제어 모듈은

상기 구동 전류가 증가하면 상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부 중 적어도 하나의 턴-온 저항 값을 감소시키는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부 중 적어도 하나는 복수의 스위치들이 병렬 연결되어 구성된 것을 특징

으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 제어 모듈은

상기 감지 결과에 기초하여 상기 복수의 스위치들 중 턴-온 되는 스위치의 개수를 제어하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 제1 스위칭부는 복수의 PMOS 트랜지스터들이 병렬 연결되어 구성되고,

상기 제2 스위칭부는 복수의 NMOS 트랜지스터들이 병렬 연결되어 구성된 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 16

제 13 항에 있어서, 상기 제어 모듈은

상기 PWM 신호를 생성하는 PWM 신호 생성부; 및

상기 센싱부의 감지 결과에 기초하여 상기 PWM 신호를 상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부의 제어신호로 공급하는 스위칭 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 센싱부는

상기 제2 노드와 상기 출력 노드를 연결 또는 차단하는 쏫 다운 스위치; 및

상기 쏫 다운 스위치를 흐르는 상기 구동 전류를 감지 전압으로 변환하여 출력하는 감지 전압 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 스위칭 제어부는

상기 감지 전압과 기준 전압을 비교하는 적어도 하나의 비교부;

상기 적어도 하나의 비교부의 출력에 기초하여 상기 복수의 스위치들 중 대응하는 스위치들로 상기 PWM 신호를 제공하는 제어 신호 공급부를 포함하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 비교부는

상기 감지 전압이 대응하는 기준 전압보다 크거나 같은 경우 하이 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 DC-DC 컨버터.

청구항 20

복수의 화소를 구비하고, 상기 각 화소의 유기발광 다이오드의 휘도에 따라 계조가 표시되는 표시 패널;

상기 표시 패널에 데이터를 표시하는 타이밍 제어부; 및

입력 전압을 공급받아 상기 유기발광 다이오드에 전류를 공급하기 위한 제1 전압 및 제2 전압을 생성하여 상기 표시 패널로 제공하는 DC-DC 컨버터를 포함하고,

상기 DC-DC 컨버터는

상기 입력 전압을 상기 제1 전압으로 변환하여 출력하는 제1 컨버터; 상기 입력 전압을 상기 제2 전압으로 변환하여 출력하는 제2 컨버터; 및 상기 표시 패널로 공급되는 구동 전류를 감지하는 센싱부를 포함하고,

상기 제1 컨버터는

제1 펄스 폭 변조(PWM) 신호에 응답하여 온-오프되는 복수의 스위치들의 스위칭 동작을 통해 입력 전압을 제1 전압으로 변환하여 상기 표시 패널로 출력하는 제1 스위칭 모듈; 및 상기 제1 PWM 신호를 생성하여 상기 스위칭 모듈을 제어하는 제1 제어 모듈을 포함하고,

상기 제2 컨버터는

제2 펄스 폭 변조(PWM) 신호에 응답하여 온-오프되는 복수의 스위치들의 스위칭 동작을 통해 입력 전압을 제2 전압으로 변환하여 상기 표시 패널로 출력하는 제2 스위칭 모듈; 및 상기 제2 PWM 신호를 생성하여 상기 제2 스위칭 모듈을 제어하는 제2 제어 모듈을 포함하고,

상기 제1 제어 모듈 및 상기 제2 제어 모듈은 각각 상기 센싱부의 감지 결과에 따라 상기 제1 스위칭 모듈 및 상기 제2 스위칭 모듈의 턴-온 저항 값을 적응적으로 제어하도록 구성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제1 스위칭 모듈은

상기 입력 전압을 입력받기 위한 입력 노드와 제1 노드 사이에 위치하는 제1 인덕터; 상기 제1 노드와 접지 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단하는 제1 스위칭부; 및 상기 제1 노드와 제2 노드 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단하는 제2 스위칭부를 포함하고,

상기 센싱부는

상기 제2 노드와 상기 제1 전압을 출력하기 위한 제1 출력 노드 사이에 위치하여 상기 구동 전류를 감지하고,

상기 제1 제어 모듈은

상기 센싱부의 감지 결과에 기초하여 상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부 중 적어도 하나의 턴-온 저항 값을 제어하고,

상기 제2 스위칭 모듈은

상기 입력 노드와 제3 노드 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단하는 제3 스위칭부; 상기 제3 노드와 접지 사이에 위치하는 제2 인덕터; 및 상기 제3 노드와 상기 제3 전압을 출력하는 제2 출력 노드 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단하는 제4 스위칭부를 포함하고,

상기 제2 제어 모듈은

상기 센싱부의 감지 결과에 기초하여 상기 제3 스위칭부 및 상기 제4 스위칭부 중 적어도 하나의 턴-온 저항 값을 제어하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제1 제어 모듈은 상기 구동 전류가 증가하면, 상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부 중 적어도 하나의 턴-온 저항 값을 감소시키고,

상기 제2 제어 모듈은 상기 구동 전류가 증가하면, 상기 제3 스위칭부 및 상기 제4 스위칭부 중 적어도 하나의 턴-온 저항 값을 감소시키는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부 중 적어도 하나와, 상기 제3 스위칭부 및 제4 스위칭부 중 적어도 하나는 복수의 스위치들이 병렬 연결되어 구성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 제어 모듈은

상기 구동 전류 감지 결과에 기초하여 대응하는 스위칭부의 상기 복수의 스위치들 중 턴-온 되는 스위치의 개수를 제어하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 입력 노드와 접지 사이에 위치하는 제1 커패시터;

상기 제1 출력 노드와 접지 사이에 위치하는 제2 커패시터; 및

상기 제2 출력 노드와 접지 사이에 위치하는 제3 커패시터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 26

제 20 항에 있어서,

상기 제1 스위칭 모듈은

상기 입력 전압을 입력받기 위한 입력 노드와 제1 노드 사이에 위치하는 제1 인덕터; 상기 제1 노드와 접지 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단하는 제1 스위칭부; 및 상기 제1 노드와 상기 제1 전압을 출력하기 위한 제1 출력 노드 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단하는 제2 스위칭부를 포함하고,

상기 제1 제어 모듈은

상기 센싱부의 감지 결과에 기초하여 상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부 중 적어도 하나의 턴-온 저항 값을 제어하는 제1 제어부를 포함하고,

상기 제2 스위칭 모듈은

상기 입력 노드와 제2 노드 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단하는 제3 스위칭부; 상기 제2 노드와 접지 사이에 위치하는 제2 인덕터; 및 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단하는 제4 스위칭부를 포함하고,

상기 센싱부는

상기 제3 노드와 상기 제2 전압을 출력하기 위한 제2 출력 노드 사이에 위치하여 상기 구동 전류를 감지하고,

상기 제2 제어 모듈은

상기 센싱부의 감지 결과에 기초하여 상기 제3 스위칭부 및 상기 제4 스위칭부 중 적어도 하나의 턴-온 저항 값을 제어하는 제2 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 제1 제어 모듈은 상기 구동 전류가 증가하면, 상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부 중 적어도 하나의 턴-온 저항 값을 감소시키고,

상기 제2 제어 모듈은 상기 구동 전류가 증가하면, 상기 제3 스위칭부 및 상기 제4 스위칭부 중 적어도 하나의 턴-온 저항 값을 감소시키는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 제1 스위칭부 및 상기 제2 스위칭부 중 적어도 하나와, 상기 제3 스위칭부 및 제4 스위칭부 중 적어도 하나는 복수의 스위치들이 병렬 연결되어 구성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 제어 모듈은

상기 구동 전류 감지 결과에 기초하여 대응하는 스위칭부의 상기 복수의 스위치들 중 턴-온 되는 스위치의 개수를 제어하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 30

제 26 항에 있어서,

상기 입력 노드와 접지 사이에 위치하는 제1 커패시터;

상기 제1 출력 노드와 접지 사이에 위치하는 제2 커패시터; 및

상기 제2 출력 노드와 접지 사이에 위치하는 제3 커패시터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 DC-DC 컨버터 및 이를 이용한 유기 전계 발광 표시장치 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 부하 조건에 따라 적응적으로 동작하여 최적의 효율을 갖는 DC-DC 컨버터 및 이를 이용한 유기 전계 발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시장치 중 유기 전계 발광 표시장치는 전자와 정공의 결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED)을 이용하여 화상을 표시한다. 유기 발광 다이오드는 애노드(anode) 전극, 캐소드(cathode) 전극 및 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 위치하는 발광층을 포함하며 애노드 전극에서 캐소드 전극 방향으로 전류가 흐르게 되면 빛을 발광하여 색을 표현할 수 있다. 유기 전계 발광 표시장치는 각 화소의 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류의 양에 따라 발광 휘도가 결정되므로, 고휘도 화상의 경우 저휘도 화상에 비하여 많은 구동 전류를 요구하게 된다. 즉, 유기 전계 발광 표시장치의 화소들의 구동에 필요한 구동 전류는 표시되는 화상에 따라 가변적이다. 따라서, 유기 전계 발광 표시장치의 화소들을 구동하기 위한 DC-DC 컨버터는 소비 전력을 줄이기 위해서 구동 전류의 전 범위에 걸쳐서 높은 효율을 가지도록 설계되어야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 목적은 부하 조건에 따라 적응적으로 동작하여 최적의 효율을 갖는 DC-DC 컨버터 및 이를 이용한 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 DC-DC 컨버터는 펄스 폭 변조(PWM) 신호에 응답하여 온-오프되는 복수의 스위치들의 스위칭 동작을 통해 입력 전압을 제1 전압으로 변환하여 출력하는 스위칭 모듈과, 상기 제1 전압을 제공받는 부하에 공급되는 구동 전류를 감지하는 센싱부와, 및 상기 PWM 신호를 생성하여 상기 스위칭 모듈을 제어하는 제어 모듈을 포함한다. 상기 제어 모듈은 상기 센싱부의 감지 결과에 따라 상기 스위칭 모듈의 턴-온 저항 값을 적응적으로 제어하도록 구성된다.

[0005] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 복수의 화소를 구비하고, 상기 각 화소의 유기발광 다이오드의 휘도에 따라 계조가 표시되는 표시 패널과, 상기 표시 패널에 데이터를 표시하는 타이밍 제어부와, 및 입력 전압을 공급받아 상기 유기발광 다이오드에 전류를 공급하기 위한 제1 전압 및 제2 전압을 생성하여 상기 표시 패널로 제공하는 DC-DC 컨버터를 포함한다. 상기 DC-DC 컨버터는 상기 입력 전압을 상기 제1 전압으로 변환하여 출력하는 제1 컨버터와, 상기 입력 전압을 상기 제2 전압으로 변환하여 출력하는 제2 컨버터와, 및 상기 표시 패널로 공급되는 구동 전류를 감지하는 센싱부를 포함한다. 상기 제1

컨버터는 제1 펄스 폭 변조(PWM) 신호에 응답하여 온-오프되는 복수의 스위치들의 스위칭 동작을 통해 입력 전압을 제1 전압으로 변환하여 상기 표시 패널로 출력하는 제1 스위칭 모듈과, 및 상기 제1 PWM 신호를 생성하여 상기 스위칭 모듈을 제어하는 제1 제어 모듈을 포함하고, 상기 제2 컨버터는 제2 펄스 폭 변조(PWM) 신호에 응답하여 온-오프되는 복수의 스위치들의 스위칭 동작을 통해 입력 전압을 제2 전압으로 변환하여 상기 표시 패널로 출력하는 제2 스위칭 모듈과, 및 상기 제2 PWM 신호를 생성하여 상기 제2 스위칭 모듈을 제어하는 제2 제어 모듈을 포함한다. 상기 제1 제어 모듈 및 상기 제2 제어 모듈은 각각 상기 센싱부의 감지 결과에 따라 상기 제1 스위칭 모듈 및 상기 제2 스위칭 모듈의 턴-온 저항 값을 적응적으로 제어하도록 구성된다.

발명의 효과

[0006] 이상 살펴본 바와 같은 본 발명에 따르면, 부하 조건에 따라 적응적으로 동작하여 최적의 효율을 갖는 DC-DC 컨버터 및 이를 이용한 유기 전계 발광 표시장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 DC-DC 컨버터를 나타낸 도면이다.
 도 2는 도 1에 도시된 DC-DC 컨버터의 일실시예를 나타낸 도면이다.
 도 3은 도 2에 도시된 스위칭 모듈의 일실시예를 나타낸 도면이다.
 도 4는 도 2에 도시된 DC-DC 컨버터의 제1 스위칭부 및 제2 스위칭부가 각각 3개의 트랜지스터 스위치를 구비하는 실시예를 나타낸 도면이다.
 도 5는 도 1에 도시된 DC-DC 컨버터의 다른 실시예를 나타낸 도면이다.
 도 6은 도 5에 도시된 스위칭 모듈의 일실시예를 나타낸 도면이다.
 도 7은 도 5에 도시된 DC-DC 컨버터의 제1 스위칭부 및 제2 스위칭부가 각각 3개의 트랜지스터 스위치를 구비하는 실시예를 나타낸 도면이다.
 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 나타낸 도면이다.
 도 9은 도 8에 도시된 DC-DC 컨버터의 일실시예를 나타낸 도면이다.
 도 10는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 나타낸 도면이다.
 도 11은 도 10에 도시된 DC-DC 컨버터의 일실시예를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

[0009] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 본 발명과 관계없는 부분은 본 발명의 설명을 명확하게 하기 위하여 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.

[0010] 이하, 본 발명의 실시예들 및 이를 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명의 실시예에 의한 DC-DC 컨버터 및 이를 이용한 유기 전계 발광 표시장치에 대해 설명하도록 한다.

[0011] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 DC-DC 컨버터(100)를 나타낸 블록도이다.

[0012] 도 1을 참조하면, DC-DC 컨버터(100)는 스위칭 모듈(120), 센싱부(140) 및 제어 모듈(160)을 포함한다.

[0013] 스위칭 모듈(120)은 복수의 스위치들을 구비하며, 상기 복수의 스위치들은 각각 대응하는 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation: PWM) 신호에 응답하여 스위칭하면서 외부로부터 인가되는 입력 전압(VIN)을 제1 전압(V1)으

로 변환하여 출력한다.

- [0014] 센싱부(140)는 상기 제1 전압(V1)을 제공받는 부하에 공급되는 구동 전류를 감지한다. 예를 들어, 부하에 상기 제1 전압(V1)이 공급되는 동안에 부하의 크기가 변하는 경우 즉, 부하에 공급되는 구동 전류가 변하는 경우, 센싱부(140)는 이를 실시간으로 감지하여 상기 제어 모듈(160)에게 알려준다.
- [0015] 제어 모듈(160)은 PWM 신호를 생성하여 상기 스위칭 모듈(120)을 제어하되, 상기 센싱부(140)의 감지 결과에 따라 상기 스위칭 모듈(120)의 턴-온 저항 값을 적응적으로 제어하도록 구성된다. 달리 표현하면, 상기 제어 모듈(160)은 부하 조건에 따라 상기 스위칭 모듈(120)의 스위치 또는 트랜지스터의 사이즈를 적응적으로 제어하도록 구성된다.
- [0016] DC-DC 컨버터(100)는 스위칭 레귤레이터의 일종이다. 따라서 부하가 작은 경우에는 스위치의 기생 용량에 따른 스위칭 손실이 크고, 부하가 큰 경우에는 구동 전류가 커지므로 스위치의 턴-온 저항에 따른 전도 손실이 커진다. 상기 제어 모듈(160)은 부하가 작은 경우 스위칭 손실을 최소화하고, 부하가 큰 경우 전도 손실을 최소화하도록 상기 스위칭 모듈(120)을 제어한다. 그 결과, 본 발명의 일시예에 따른 DC-DC 컨버터(100)는 다양한 부하 조건에 불구하고 최적의 효율을 가질 수 있다. 참고로 스위치의 기생 용량은 스위치의 크기 즉, 트랜지스터의 길이(L)와 폭(W)에 비례한다. 따라서, 트랜지스터의 사이즈가 작을수록 기생 용량이 작으므로, 작은 사이즈의 스위치를 여러 개 이용하는 경우 기생 용량에 따른 손실을 줄일 수 있다. DC-DC 컨버터(100)는 입력 전압(VIN)을 승압 또는 감압하여 제1 전압(V1)을 생성할 수 있으며, 입력 전압(VIN)의 극성을 반전하여 제1 전압(V1)을 생성할 수도 있다. 상기 DC-DC 컨버터(100)의 출력단에 연결되는 부하는 구동 전류의 크기가 가변적일 수 있다. 예를 들어 제1 전압(V1)은 유기 전계 발광 표시장치의 각 화소의 유기 발광 다이오드의 애노드 측에 인가되는 전압(ELVDD)이거나 또는 유기 발광 다이오드의 캐소드 측에 인가되는 전압(ELVSS)일 수 있다.
- [0017] 도 2는 도 1에 도시된 DC-DC 컨버터(200)의 일 실시예를 나타낸 도면이다.
- [0018] 도 2를 참조하면, 스위칭 모듈(220)은 인덕터(L)(또는 코일), 제1 스위칭부(222) 및 제2 스위칭부(224)를 포함한다.
- [0019] 인덕터(L)는 입력 전압(VIN)을 입력받기 위한 입력 단자와 제1 노드(ND1) 사이에 위치한다. 상기 인덕터(L)는 입력 전압(VIN)에 따른 입력 전류의 증감에 따라 기전력을 발생하여 입력 전류의 전압레벨을 증압한다.
- [0020] 제1 스위칭부(222)는 상기 제1 노드(ND1)와 접지 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단한다. 구체적으로 상기 제1 스위칭부(222)는 인덕터(L)에 입력 전류가 전달 또는 차단되도록 하여 상기 인덕터(L)에서 기전력이 발생되도록 한다.
- [0021] 제2 스위칭부(224)는 상기 제1 노드(ND1)와 제2 노드(ND2) 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단한다. 구체적으로 상기 제2 스위칭부(224)는 상기 인덕터(L)를 통해 전달되는 입력 전류의 흐름을 전달 또는 차단한다. 상기 제1 스위칭부(222)와 제2 스위칭부(224)는 교대로 온-오프되면서 상기 제1 전압(V1)을 생성하여 출력할 수 있다.
- [0022] 센싱부(240)는 상기 제2 노드(ND2)와 출력 노드(ND_O) 사이에 위치하여 부하에 공급되는 구동 전류(ID)를 감지한다. 상기 센싱부(240)는 제2 노드(ND2)와 출력 노드(ND_O)를 연결 또는 차단하는 셧 다운 스위치(SW)와 상기 셧 다운 스위치(SW)를 흐르는 구동 전류(ID)를 감지하고, 이를 감지 전압(Vsense)으로 변환하여 출력하는 감지 전압 출력부(242)를 구비할 수 있다. 이를 위해 감지전압 출력부(242)는 셧 다운 스위치(SW) 양단에 연결되어, 셧 다운 스위치(SW)의 턴-온 저항에 따른 전압 강하를 검출할 수 있다. 셧 다운 스위치(SW)는 DC-DC 컨버터(200)가 셧 다운(Shut Down)시에 오프 상태가 되어 입력 단자(ND_I)와 출력 단자(ND_O) 사이에 형성되는 누설 전류 패스를 차단한다. 셧 다운 스위치(SW)는 제어신호(CON)에 응답하여 온-오프 되며, 정상 동작 시 턴-온 되고 셧 다운 시 턴-오프 된다. 구동 전류(ID)를 감지하기 위해서는 저항이 요구되나, 별도 저항을 추가하는 경우 이로 인한 손실이 추가적으로 발생하므로, 셧 다운 스위치(SW)의 턴-온 저항을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0023] 제어 모듈(260)은 상기 센싱부(240)의 감지 결과에 기초하여 상기 제1 스위칭부(222) 및 상기 제2 스위칭부(224) 중 적어도 어느 하나의 턴-온 저항 값을 제어할 수 있다. 제어 모듈(260)은 PWM 신호를 생성하는 PWM 신호 생성부(262) 및 상기 센싱부(240)의 감지 결과에 기초하여 상기 PWM 신호를 상기 제1 스위칭부(222) 및 상기 제2 스위칭부(224)의 제어신호로 공급하는 스위칭 제어부(264)를 구비할 수 있다.

- [0024] PWM 신호 생성부(262)는 소정의 주파수를 가지는 PWM 신호를 생성하여 스위칭 제어부(264)에 제공한다.
- [0025] PWM 신호 생성부(262)는 쏘 다운 스위치(SW)를 제어하기 위한 제어신호(CON)를 생성할 수 있다.
- [0026] 스위칭 제어부(264)는 제1 스위칭부(222)와 제2 스위칭부(224)를 교대로 온-오프시키는 스위칭 동작을 통해 입력 전압(VIN)을 승압하여 제1 전압(V1)을 생성 및 출력한다. 구체적으로 설명하면, 먼저 제1 스위칭부(222)가 턴-온, 제2 스위칭부(224)가 턴-오프 되는 경우 제1 노드(ND1)는 접지되고, 이에 따라 인덕터(L)에 흐르는 전류가 점차 증가하게 되고, 인덕터(L)는 소정의 에너지를 축적하게 된다. 다음 제1 스위칭부(222)가 턴-오프, 제2 스위칭부(224)가 턴-온 되는 경우, 입력 전압(VIN)과 인덕터(L)에 충전된 에너지가 함께 출력 노드(ND_O)으로 전달되므로, 상기 입력 전압(VIN)보다 높은 제1 전압(V1)이 출력 노드(ND_O)로 출력되게 된다.
- [0027] DC-DC 컨버터(200)는 입력 전압(VIN)을 승압하여 제1 전압(V1)을 생성하는 부스트(Boost) 컨버터일 수 있다.
- [0028] DC-DC 컨버터(200)는 입력 노드(ND_I)와 접지 사이에 위치하는 제1 커패시터(C1) 및 출력 노드(ND_O)와 접지 사이에 위치하는 제2 커패시터(C2)를 더 포함할 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 DC-DC 컨버터(200)가 칩으로 구현되는 경우, 스위칭 모듈(220)의 인덕터(L), 상기 제1 커패시터(C1) 및 상기 제2 커패시터(C2)는 칩 외부에서 연결되어 구현될 수 있다.
- [0029] 도 3은 도 2에 도시된 스위칭 모듈(220)의 일실시예를 나타낸 도면이다.
- [0030] 도 3을 참조하면, 제1 스위칭부(222)는 m (m 은 2 이상의 자연수)개의 스위치들(MN1~MNm)이 병렬로 연결되어 구성될 수 있다. 상기 m 개의 스위치들(MN1~MNm) 각각은 제1 노드(ND1)와 접지 사이에 병렬로 연결되며, 대응하는 제어 신호(NSEL[1:m])에 응답하여 온-오프될 수 있다. 제어 신호(NSEL[1:m])에 따라 턴-온 되는 스위치의 개수가 달라지므로, 제1 스위칭부(222)의 턴-온 저항값이 제어될 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 스위치들(MN1, MN2)은 PWM 신호가 인가되어 온-오프 동작을 수행하고, 제3 스위치(MN3)는 오프 상태를 유지할 수 있다. 제1 스위칭부(222)의 스위치들은 NMOS 트랜지스터일 수 있다. 결과적으로, 제1 스위칭부(222)의 경우, 제어 신호(NSEL[1:m])에 따라 스위칭하는 NMOS 트랜지스터의 사이즈 또는 개수가 제어된다.
- [0031] 제2 스위칭부(224)는 n (n 은 2 이상의 자연수)개의 스위치들(MP1~MPn)이 병렬로 연결되어 구성될 수 있다. 상기 n 개의 스위치들(MP1~MPn) 각각은 제1 노드(ND1)와 제2 노드(ND2) 사이에 병렬로 연결되며, 대응하는 제어 신호(PSEL[1:n])에 응답하여 온-오프될 수 있다. 제어 신호(PSEL[1:n])에 따라 턴-온 되는 스위치의 개수가 달라지므로, 결국 제2 스위칭부(224)의 턴-온 저항값이 제어될 수 있다. 예를 들어, 제1 스위치(MP1)는 PWM 신호가 인가되어 온-오프 동작을 수행하고, 제2 및 제3 스위치(MP2, MP3)는 오프 상태를 유지할 수 있다. 제2 스위칭부(224)의 스위치들은 PMOS 트랜지스터일 수 있다. 결과적으로, 제2 스위칭부(224)의 경우, 제어 신호(PSEL[1:n])에 따라 스위칭하는 PMOS 트랜지스터의 사이즈 또는 개수가 제어된다.
- [0032] 제1 스위칭부(222)의 스위치 개수와 제2 스위칭부(224)의 스위치 개수는 동일할 수 있다. 이 경우, 제1 스위칭부(222)의 스위치들과 제2 스위칭부(224)의 스위치들은 서로 대응하여 동작할 수 있다. 예를 들어 제1 스위칭부(222)의 제1 및 제2 스위치(MN1, MN2)가 PWM 신호가 인가되어 온-오프 동작을 수행하고, 제1 스위칭부(222)의 제3 스위치(MN3)가 오프 상태를 유지하는 경우, 제2 스위칭부(224)의 제1 및 제2 스위치(MP1, MP2)도 PWM 신호가 인가되어 온-오프 동작을 수행하고, 제2 스위칭부(224)의 제3 스위치(MP3)는 오프 상태를 유지할 수 있다.
- [0033] 도 4는 도 2에 도시된 DC-DC 컨버터(200)의 제1 스위칭부(222) 및 제2 스위칭부(224)가 각각 3개의 트랜지스터 스위치를 구비하는 실시예를 나타낸 도면이다.
- [0034] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 DC-DC 컨버터(400)는 스위칭 모듈(420), 센싱부(440) 및 제어 모듈(460)을 포함한다.
- [0035] 스위칭 모듈(420)은 인덕터(L), 제1 스위칭부(422) 및 제2 스위칭부(424)를 포함하며, 제1 스위칭부(422)는 3개의 NMOS 트랜지스터들(MN1~MN3)이 제1 노드(ND1)와 접지 사이에서 병렬로 연결된다. 제2 스위칭부(424)는 3개의 PMOS 트랜지스터들(MP1~MP3)이 제1 노드(ND1)와 제2 노드(ND2) 사이에서 병렬로 연결된다.
- [0036] 센싱부(440)는 제2 노드(ND2)와 출력 노드(ND_O) 사이에 위치하여 부하 조건을 감지한다. 구체적으로 제2 노드(ND2)와 출력 노드(ND_O) 사이에 위치하는 쏘 다운 스위치(SW) 및 상기 쏘 다운 스위치(SW) 양단 전압을 감지하

는 감지전압 출력부(442)를 포함한다. 셧 다운 스위치(SW)로는 PMOS 트랜지스터가 사용될 수 있다.

[0037] 제어 모듈(460)은 PWM 신호 생성부(462) 및 스위칭 제어부(460)를 포함한다.

[0038] PWM 신호 생성부(462)는 소정의 주기와 펄스 폭을 가지는 PWM 신호를 생성한다.

[0039] 스위칭 제어부(460)는 상기 센싱부(440)의 감지 결과에 따라 제1 스위칭부(422)의 NMOS 트랜지스터들(MN1~MN3)과 제2 스위칭부(424)의 PMOS 트랜지스터들(MP1~MP3)을 제어한다. 예를 들어, 상기 센싱부(440)에서 감지된 감지 전압(Vsense)이 제1 기준 전압(Vref1)보다 작은 Light Load 조건에서는 제1 스위칭부(422) 및 제2 스위칭부(424)는 각각 하나의 스위치(MN1, MP1)만이 PWM 제어되고, 나머지는 스위치들(MN2, MN3, MP2, MP3)은 오프 상태를 유지할 수 있다. 상기 센싱부(440)에서 감지된 감지 전압(Vsense)이 제1 기준 전압(Vref1)보다 크고, 제2 기준 전압(Vref2)보다 작은 Medium Load 조건에서는 제1 스위칭부(422) 및 제2 스위칭부(424)는 각각 두 개의 스위치(MN1, MN2, MP1, MP2)가 PWM 제어되고, 나머지는 스위치들(MN3, MP3)은 오프 상태를 유지할 수 있다. 상기 센싱부(440)에서 감지된 감지 전압(Vsense)이 제2 기준 전압(Vref2)보다 크고, 제3 기준 전압(Vref3)보다 작은 Heavy Load 조건에서는 제1 스위칭부(422) 및 제2 스위칭부(424)는 각각 세 개의 스위치(MN1, MN2, MP1, MP2, MN3, MP3)가 PWM 제어될 수 있다. 상기 센싱부(440)에서 감지된 감지 전압(Vsense)이 제3 기준 전압(Vref3)보다 큰 경우에는, 부하 측에서 쇼트 등의 현상이 발생된 것을 의미하는 것으로 제1 스위칭부(422) 및 제2 스위칭부(424)의 모든 스위치들을 오프시킬 수 있다. 결과적으로, 스위칭 제어부(460)는 Light Load 조건에서는 제1 스위칭부(422) 및 제2 스위칭부(424)의 턴-온 저항이 가장 크도록 제어하고, Heavy Load에서는 제1 스위칭부(422) 및 제2 스위칭부(424)의 턴-온 저항이 가장 작도록 제어하여 DC-DC 컨버터(400)의 손실을 최소화한다.

[0040] 스위칭 제어부(460)는 센싱부(440)에서 출력되는 감지 전압(Vsense)을 각각 제1 내지 제3 기준 전압(Vref3)과 비교하는 제1 내지 제3 비교기를 구비하는 비교부(467) 및 상기 비교부(467)의 출력에 기초하여 제1 스위칭부(422) 및 제2 스위칭부(424)의 스위치들로 PWM 신호를 제공하는 제어 신호 공급부(466)를 포함할 수 있다.

[0041] 비교부(467)의 제1 내지 제3 비교기는 각각 감지 전압(Vsense)이 대응하는 기준 전압보다 작은 경우 로우 신호를 출력하고, 기준 전압보다 크거나 같은 경우 하이 신호를 출력할 수 있다. 예를 들어, 감지 전압(Vsense) < 제1 기준 전압(Vref1) < 제2 기준 전압(Vref2) < 제3 기준 전압(Vref3)의 관계에 있는 경우, 제1 내지 제3 비교기는 모두 로우 신호를 출력할 수 있다. 제1 기준 전압(Vref1) ≤ 감지 전압(Vsense) < 제2 기준 전압(Vref2) < 제3 기준 전압(Vref3)의 관계에 있는 경우, 제1 비교기는 하이 신호를 출력하고, 제2 및 제3 비교기는 로우 신호를 출력할 수 있다. 제1 기준 전압(Vref1) < 제2 기준 전압(Vref2) ≤ 감지 전압(Vsense) < 제3 기준 전압(Vref3)의 관계에 있는 경우, 제1 및 제2 비교기는 하이 신호를 출력하고, 제3 비교기는 로우 신호를 출력할 수 있다. 제1 기준 전압(Vref1) < 제2 기준 전압(Vref2) < 제3 기준 전압(Vref3) ≤ 감지 전압(Vsense)의 관계에 있는 경우, 제1 내지 제3 비교기는 모두 하이 신호를 출력할 수 있다.

[0042] 스위칭 제어부(460)는 소프트 스타트(468)를 더 포함할 수 있다. 즉, 스위칭 제어부(460)는 제3 비교기가 하이 신호를 출력하는 경우, 부하 측에 쇼트 등으로 인한 불량일 존재함을 의미할 수 있어, 일정 전류 이상이 부하로 흐르는 경우 DC-DC 컨버터를 셧 다운시켜 이를 차단할 수 있다.

[0043] 도 5는 도 1에 도시된 DC-DC 컨버터(100)의 다른 실시예를 나타낸 도면이다.

[0044] 도 5를 참조하면, 스위칭 모듈(520)은 제1 스위칭부(522), 인덕터(L)(또는 코일) 및 제2 스위칭부(524)를 포함한다. 제1 스위칭부(522)는 입력 전압(VIN)을 입력받기 위한 입력 노드(ND_I)와 제1 노드(ND1) 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단한다. 인덕터(L)는 상기 제1 노드(ND1)와 접지 사이에 위치하며, 입력 전압(VIN)에 따른 입력 전류의 증감에 따라 기전력을 발생시킨다. 제2 스위칭부(524)는 상기 제1 노드(ND1)와 제2 노드(ND2) 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단한다.

[0045] 제1 스위칭부(522)는 입력 노드와 제1 노드(ND1) 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단한다. 구체적으로 제1 스위칭부(522)는 인덕터(L)에 입력 전류가 전달 또는 차단되도록 하여 인덕터(L)에서 기전력이 발생되도록 한다.

[0046] 제2 스위칭부(524)는 상기 제1 노드(ND1)와 제2 노드(ND2) 사이에 위치하여 전류 경로를 형성 또는 차단한다. 구체적으로 제2 스위칭부(524)는 입력 전류가 차단되면서 인덕터(L)에 형성된 역 기전력을 전달 또는 차단한다.

- [0047] 제1 스위칭부(522)와 제2 스위칭부(524)는 교대로 온-오프되면서 제1 전압(V1)을 생성하여 출력할 수 있다.
- [0048] 센싱부(540)는 상기 제2 노드(ND2)와 출력 노드(ND_0) 사이에 위치하여 상기 구동 전류(ID)를 감지한다. 센싱부(540)는 제2 노드(ND2)와 출력 노드(ND_0)를 연결 또는 차단하는 셧 다운 스위치(SW)와 상기 셧 다운 스위치(SW)를 흐르는 구동 전류(ID)를 감지 전압(Vsense)으로 변환하여 출력하는 감지 전압(Vsense) 출력부를 구비할 수 있다. 이를 위해 감지 전압(Vsense) 출력부는 셧 다운 스위치(SW) 양단에 연결되어, 셧 다운 스위치(SW)의 턴-온 저항에 따른 전압 강하를 검출할 수 있다. 셧 다운 스위치(SW)는 DC-DC 컨버터(500)가 셧 다운(Shut Down)시에 오프 상태가 되어 입력 노드(ND_I)와 출력 노드(ND_0) 사이에 형성되는 누설 전류 패스를 차단한다. 셧 다운 스위치(SW)는 제어신호(CON)에 응답하여 온-오프 되며, 정상 동작 시 턴-온 되고 셧 다운 시 턴-오프 된다. 센싱부(540)가 구동 전류(ID)를 감지하기 위해서는 저항이 요구되나, 별도 저항을 추가하는 경우 이로 인한 손실이 추가적으로 발생하므로, 셧 다운 스위치(SW)의 턴-온 저항을 구동 전류(ID)를 감지하는데 이용하는 것이 바람직하다.
- [0049] 제어 모듈(560)은 상기 센싱부(540)의 감지 결과에 기초하여 상기 제1 스위칭부(522) 및 상기 제2 스위칭부(524) 중 적어도 어느 하나의 턴-온 저항 값을 제어할 수 있다.
- [0050] 제어 모듈(560)은 PWM 신호를 생성하는 PWM 신호 생성부(562) 및 상기 센싱부(540)의 감지 결과에 기초하여 상기 PWM 신호를 상기 제1 스위칭부(522) 및 상기 제2 스위칭부(524)의 제어신호로 공급하는 스위칭 제어부(564)를 구비할 수 있다.
- [0051] PWM 신호 생성부(562)는 소정의 주파수를 가지는 PWM 신호를 생성하여 스위칭 제어부(564)에 제공한다. PWM 신호 생성부(562)는 셧 다운 스위치(SW)를 제어하기 위한 제어신호를 생성할 수 있다.
- [0052] 스위칭 제어부(564)는 제1 스위칭부(522)와 제2 스위칭부(524)를 교대로 온-오프시키는 스위칭 동작을 통해 입력 전압(VIN)을 인버팅하여 제1 전압(V1)을 생성 및 출력한다. 구체적으로 설명하면, 먼저 제1 스위칭부(522)가 턴-온, 제2 스위칭부(524)가 턴-오프 되는 경우 제1 노드(ND1)에 입력 전압(VIN)이 인가되고, 이에 따라 인덕터(L)에 흐르는 전류가 점차 증가하게 되고, 인덕터(L)는 소정의 에너지를 축적하게 된다. 다음 제1 스위칭부(522)가 턴-오프, 제2 스위칭부(524)가 턴-온 되는 경우, 전류의 흐름이 갑자기 끊김에 따라 인덕터(L)에 충전된 에너지가 인덕터(L) 양단에 역 기전력의 형태로 나타나 출력 노드(ND_0)으로 전달되므로, 상기 입력 전압(VIN)과 다른 극성을 가지는 제1 전압(V1)이 출력 노드(ND_0)으로 출력되게 된다.
- [0053] DC-DC 컨버터(500)는 입력 전압(VIN)을 반전하여 제1 전압(V1)을 생성하는 인버팅 벅-부스트(Buck Boost) 컨버터일 수 있다.
- [0054] DC-DC 컨버터(500)는 입력 노드(ND_I)와 접지 사이에 위치하는 제1 커패시터(C1) 및 출력 노드(ND_0)와 접지 사이에 위치하는 제2 커패시터(C2)를 더 포함할 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 DC-DC 컨버터(500)가 칩으로 구현되는 경우, 스위칭 모듈(520)의 인덕터(L), 상기 제1 커패시터(C1) 및 상기 제2 커패시터(C2)는 칩 외부에서 연결되어 구현될 수 있다.
- [0055] 도 6은 도 5에 도시된 스위칭 모듈(520)의 일실시예를 나타낸 도면이다.
- [0056] 도 6을 참조하면, 제1 스위칭부(522)는 n (n 은 2 이상의 자연수)개의 스위치들(MP1~MPn)이 병렬로 연결되어 구성될 수 있다. 상기 n 개의 스위치(MP1~MPn)들 각각은 입력 노드(ND_I)와 제1 노드(ND1) 사이에 병렬로 연결되며, 대응하는 제어 신호에 응답하여 온-오프 될 수 있다. 제어 신호(PSEL[1:n])에 따라 턴-온 되는 스위치의 개수가 달라지므로, 제1 스위칭부(522)의 턴-온 저항값이 제어될 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 스위치들(MP1, MP2)은 PWM 신호가 인가되어 온-오프 동작을 수행하고, 제3 스위치(MP3)는 오프 상태를 유지할 수 있다. 제1 스위칭부(522)의 스위치들은 PMOS 트랜지스터일 수 있다. 결과적으로, 제1 스위칭부(522)의 경우, 제어 신호에 따라 스위칭하는 PMOS 트랜지스터의 사이즈 또는 개수가 제어된다.
- [0057] 제2 스위칭부(524)는 m (m 은 2 이상의 자연수)개의 스위치들(MN1~MNm)이 병렬로 연결되어 구성될 수 있다. 상기 m 개의 스위치들(MN1~MNm) 각각은 제1 노드(ND1)와 제2 노드(ND2) 사이에 병렬로 연결되며, 대응하는 제어 신호에 응답하여 온-오프될 수 있다. 제어 신호(NSEL[1:m])에 따라 턴-온 되는 스위치의 개수가 달라지므로, 결국 제2 스위칭부(524)의 턴-온 저항값이 제어될 수 있다. 예를 들어, 제1 스위치(MN1)는 PWM 신호가 인가되어 온-오프 동작을 수행하고, 제2 및 제3 스위치(MN2, MN3)는 오프 상태를 유지할 수 있다. 제2 스위칭부(524)의 스위치들은 NMOS 트랜지스터일 수 있다. 결과적으로, 제2 스위칭부(524)의 경우, 제어 신호에 따라 스위칭하는 NMOS

트랜지스터의 사이즈 또는 개수가 제어된다.

- [0058] 제1 스위칭부(522)의 스위치 개수(n)와 제2 스위칭부(524)의 스위치 개수(m)는 동일할 수 있다. 이 경우, 제1 스위칭부(522)의 스위치들(MP1~MPn)과 제2 스위칭부(524)의 스위치들(MN1~MNm)은 서로 대응하여 동작할 수 있다. 예를 들어 제1 스위칭부(522)의 제1 및 제2 스위치(MP1, MP2)가 PWM 신호가 인가되어 온-오프 동작을 수행하고, 제1 스위칭부(522)의 제3 스위치(MP3)가 오프 상태를 유지하는 경우, 제2 스위칭부(524)의 제1 및 제2 스위치(MN1, MN2)도 PWM 신호가 인가되어 온-오프 동작을 수행하고, 제2 스위칭부(524)의 제3 스위치(MN3)는 오프 상태를 유지할 수 있다.
- [0059] 도 7은 도 5에 도시된 DC-DC 컨버터(500)의 제1 스위칭부(522) 및 제2 스위칭부(524)가 각각 3개의 트랜지스터 스위치를 구비하는 실시예를 나타낸 도면이다.
- [0060] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 DC-DC 컨버터(700)는 스위칭 모듈(720), 센싱부(740) 및 제어 모듈(760)을 포함한다.
- [0061] 스위칭 모듈(720)은 제1 스위칭부(722), 인덕터(L) 및 제2 스위칭부(724)를 포함한다.
- [0062] 제1 스위칭부(722)는 3개의 PMOS 트랜지스터들(MP1, MP2, MP3)이 입력 노드(ND_I)와 제1 노드(ND1) 사이에서 병렬로 연결된다.
- [0063] 인덕터(L)는 제1 노드(ND1)와 접지 사이에 위치한다.
- [0064] 제2 스위칭부(724)는 3개의 NMOS 트랜지스터들(MN1, MN2, MN3)이 제1 노드(ND1)와 제2 노드(ND2) 사이에서 병렬로 연결된다.
- [0065] 센싱부(740)는 제2 노드(ND2)와 출력 노드(ND_O) 사이에 위치하여 부하 조건을 감지한다. 구체적으로 제2 노드(ND2)와 출력 노드(ND_O) 사이에 위치하는 쏫 다운 스위치(SW) 및 상기 쏫 다운 스위치(SW) 양단 전압을 감지하여 감지 전압(Vsense)을 출력하는 감지전압 출력부(442)를 포함한다. 쏫 다운 스위치(SW)는 NMOS 트랜지스터가 사용될 수 있다.
- [0066] 제어 모듈(760)은 도 4의 실시예의 제어 모듈(460)과 유사하므로, 반복하여 설명하지 않는다.
- [0067] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 나타낸 도면이다.
- [0068] 도 8을 참조하면, 유기 전계 발광 표시장치(800)는 표시 패널(820), 타이밍 제어부(840) 및 DC-DC 컨버터(860)를 포함한다.
- [0069] 표시 패널(820)은 복수의 화소를 구비하고, 상기 각 화소의 유기발광 다이오드의 휘도에 따라 계조가 표시된다.
- [0070] 타이밍 제어부(840)는 상기 표시 패널(820)에 데이터를 제공하여 영상을 표시하며, 상기 표시 패널(820)에 주사 신호 및 데이터 신호를 제공할 수 있다.
- [0071] DC-DC 컨버터(860)는 입력 전압(VIN)을 공급받아 상기 유기발광 다이오드에 전류를 공급하기 위한 제1 전압(V1) 및 제2 전압(V2)을 생성하여 상기 표시 패널(820)로 제공한다. 상기 제1 전압(V1)은 표시 패널(820)의 화소의 유기 발광 다이오드의 애노드(anode) 측에 인가되는 전압(ELVDD)이고, 상기 제2 전압(V2)은 상기 유기 발광 다이오드의 캐소드(cathode) 측에 인가되는 전압(ELVSS)이다.
- [0072] DC-DC 컨버터(860)는 상기 입력 전압(VIN)을 상기 제1 전압(V1)으로 변환하여 출력하는 제1 컨버터(870), 상기 입력 전압(VIN)을 상기 제2 전압(V2)으로 변환하여 출력하는 제2 컨버터(880) 및 상기 표시 패널(820)로 공급되는 구동 전류(ID)를 감지하는 센싱부(890)를 포함한다.
- [0073] 상기 제1 컨버터(870)는 입력 전압(VIN)을 승압하여 제1 전압(V1)을 생성하고, 제2 컨버터(880)는 입력 전압(VIN)의 극성을 반전 및 감압하여 제2 전압(V2)을 생성한다.
- [0074] 제1 및 제2 컨버터(870, 880)는 표시 패널(820)이 저휘도의 화상을 표시하는 경우 제1 및 제2 스위칭 모듈(870, 880)의 스위칭 트랜지스터의 기생 용량에 따른 스위칭 손실이 커고, 표시 패널(820)이 고휘도의 화상을 표시하는 경우 구동 전류(ID)가 커지므로 스위칭 트랜지스터의 턴-온 저항에 따른 전도 손실이 커진다. 따라서, 상기 제1 및 제2 제어 모듈(874, 884)은 표시 패널(820)이 저휘도의 화상을 표시하는 경우 스위칭 손실을

최소화하고, 고회도의 화상을 표시하는 경우 전도 손실을 최소화하도록 동작한다.

- [0075] 그 결과, 본 발명의 일시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치(800)는 다양한 부하 조건에 불구하고 최적의 효율을 가질 수 있다.
- [0076] 제1 컨버터(870)는 제1 스위칭 모듈(872) 및 제1 제어 모듈(874)을 구비한다.
- [0077] 제1 스위칭 모듈(872)은 복수의 스위치들을 구비하며, 상기 복수의 스위치들은 각각 대응하는 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation: PWM) 신호에 응답하여 스위칭하면서 외부로부터 인가되는 입력 전압(VIN)을 제1 전압(V1)으로 변환하여 출력한다.
- [0078] 제1 제어 모듈(874)은 PWM 신호를 생성하여 상기 제1 스위칭 모듈(872)을 제어하되, 상기 센싱부(890)의 감지 결과에 따라 상기 제1 스위칭 모듈(872)의 턴-온 저항 값을 적응적으로 제어하도록 구성된다. 달리 표현하면, 상기 제1 제어 모듈(874)은 부하 조건에 따라 상기 제1 스위칭 모듈(872)의 스위치 또는 트랜지스터의 사이즈를 적응적으로 제어하도록 구성된다.
- [0079] 제2 컨버터(880)는 제2 스위칭 모듈(882) 및 제2 제어 모듈(884)을 구비한다.
- [0080] 제2 스위칭 모듈(882)은 복수의 스위치들을 구비하며, 상기 복수의 스위치들은 각각 대응하는 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation: PWM) 신호에 응답하여 스위칭하면서 외부로부터 인가되는 입력 전압(VIN)을 제2 전압(V2)으로 변환하여 출력한다.
- [0081] 제2 제어 모듈(884)은 PWM 신호를 생성하여 상기 제2 스위칭 모듈(882)을 제어하되, 상기 센싱부(890)의 감지 결과에 따라 상기 제2 스위칭 모듈(882)의 턴-온 저항 값을 적응적으로 제어하도록 구성된다. 달리 표현하면, 상기 제2 제어 모듈(884)은 부하 조건에 따라 상기 제2 스위칭 모듈(882)의 스위치 또는 트랜지스터의 사이즈를 적응적으로 제어하도록 구성된다.
- [0082] 센싱부(890)는 제1 컨버터(870)의 출력단 즉, 제1 전압(V1)을 출력하는 제1 출력 노드(ND_01)에서 표시 패널(820)로 공급되는 구동 전류(ID)를 감지한다. 예를 들어, 표시 패널(820)에 상기 제1 및 제2 전압(V1, V2)이 공급되는 동안에 부하의 크기가 변하는 경우 즉, 표시 패널(820)의 각 화소에 공급되는 구동 전류(ID)가 변하는 경우, 센싱부(890)는 이를 실시간으로 감지하여 상기 제1 및 제2 제어 모듈(874, 884)에게 알려준다.
- [0083] 도 9는 도 8에 도시된 DC-DC 컨버터(860)의 일 실시예를 나타낸 도면이다.
- [0084] 도 9를 참조하면, DC-DC 컨버터(960)는 제1 컨버터(970), 제2 컨버터(980) 및 센싱부(990)를 구비한다.
- [0085] 제1 컨버터(970)는 제1 스위칭 모듈(972) 및 제1 제어 모듈(974)을 구비하고, 제2 컨버터(980)는 제2 스위칭 모듈(982) 및 제2 제어 모듈(984)을 구비한다.
- [0086] 제1 스위칭 모듈(972)은 제1 인덕터(L1), 제1 스위칭부(972_2) 및 제2 스위칭부(972_4)를 구비하고, 제1 제어 모듈(974)은 제1 PWM 신호 생성부(974_2) 및 제1 스위칭 제어부(974_4)를 구비한다.
- [0087] 제2 스위칭 모듈(982)은 제3 스위칭부(982_2), 제2 인덕터(L2) 및 제4 스위칭부(982_4)를 구비하고, 제2 제어 모듈(984)은 제2 PWM 신호 생성부(984_2) 및 제2 스위칭 제어부(984_4)를 구비한다.
- [0088] 센싱부(990)는 쏫 다운 스위치(SW) 및 상기 쏫 다운 스위치(SW)와 병렬로 연결된 감지전압 출력부(992)를 구비하며, 제1 컨버터(970)의 출력 노드(ND_01)에서 표시 패널로 공급되는 전류의 양을 감지하여 제1 제어 모듈(974) 및 제2 제어 모듈(984)로 감지 전압(Vsense)을 제공한다.
- [0089] 제1 스위칭 모듈(972)의 일 실시예는 도 3에 도시된 바와 같다.
- [0090] 제1 제어 모듈(974)의 일 실시예는 제1 스위칭 모듈(972)이 도 4에 도시된 스위칭 모듈(420)의 구성을 취하는 경우 동 도면에 도시된 제어 모듈(460)의 구성과 같다.
- [0091] 제2 스위칭 모듈(982)은 제3 스위칭부(982_2), 제2 인덕터(L2) 및 제4 스위칭부(982_4)를 구비하고, 제2 제어 모듈(984)은 제2 PWM 신호 생성부(984_2) 및 제2 스위칭 제어부(984_4)를 구비한다.
- [0092] 제2 스위칭 모듈(982)의 일 실시예는 도 6에 도시된 바와 같다.
- [0093] 제2 제어 모듈(984)의 일 실시예는 제2 스위칭 모듈(982)이 도 7에 도시된 스위칭 모듈(720)의 구성을 취하는 경

우 동 도면에 도시된 제어 모듈(760)의 구성과 같다.

도 9에는 제1 및 제2 스위칭부(972_2, 972_4)가 제1 스위칭 제어부(974_4)에 의해 제어되고, 제3 및 제4 스위칭부(982_2, 982_4)가 제2 스위칭 제어부(984_4)에 의해 제어되는 것으로 도시되어 있으나, 제1 내지 제4 스위칭부(982_4)가 하나의 스위칭 제어부에 의해 제어될 수도 있다.

본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치(800)의 DC-DC 컨버터(960)는 입력 노드(ND_I)와 접지 사이에 제1 커패시터(C1), 제1 출력 노드(NS_01)와 접지 사이에 제2 커패시터(C2), 및 제2 출력 노드(ND_02)와 접지 사이에 제3 커패시터(C3)를 더 구비할 수 있다.

DC-DC 컨버터(960)가 반도체 칩으로 구현되는 경우, 제1 스위칭 모듈(972)의 제1 인덕터(L1), 제2 스위칭 모듈(982)의 제2 인덕터(L2), 상기 제1 커패시터(C1), 상기 제2 커패시터(C2) 및 상기 제3 커패시터(C3)는 반도체 칩 외부에서 연결되어 구현될 수 있다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치(1000)를 나타낸 도면이다.

도 10을 참조하면, 유기 전계 발광 표시장치(1000)는 도 8의 실시예와 비교하면 DC-DC 컨버터(1060)의 센싱부(1090)의 위치가 다르다. 도 8의 실시예의 경우, DC-DC 컨버터(860)의 센싱부(890)는 제1 컨버터(870)의 출력단에 위치하여 구동 전류(ID)를 감지하는 반면, 도 10의 실시예의 경우, DC-DC 컨버터(1060)의 센싱부(1090)는 제2 컨버터(880)의 출력단에 위치하여 구동 전류(ID)를 감지한다.

도 11은 도 10에 도시된 DC-DC 컨버터(1060)의 일실시예를 나타낸 도면이다.

도 11을 참조하면, DC-DC 컨버터(1160)는 도 9의 실시예와 비교하면 센싱부(1090)의 위치가 다르다. 즉, 도 9의 실시예의 경우, 센싱부(990)는 제1 컨버터(970)의 출력단에 위치하여 구동 전류를 감지하는 반면, 도 11의 실시예의 경우, 센싱부(1190)는 제2 컨버터(1180)의 출력단에 위치하여 구동 전류를 감지한다.

본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다. 본 발명의 범위는 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

100, 200: DC-DC 컨버터 120, 220: 스위칭 모듈

140, 240: 센싱부 160, 260: 제어 모듈

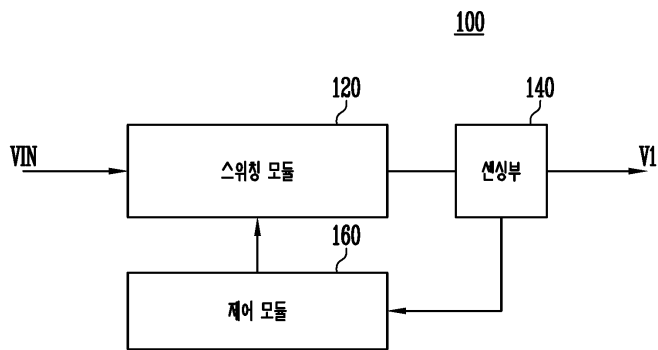
222: 제1 스위칭부

242: 감지전압 출력부

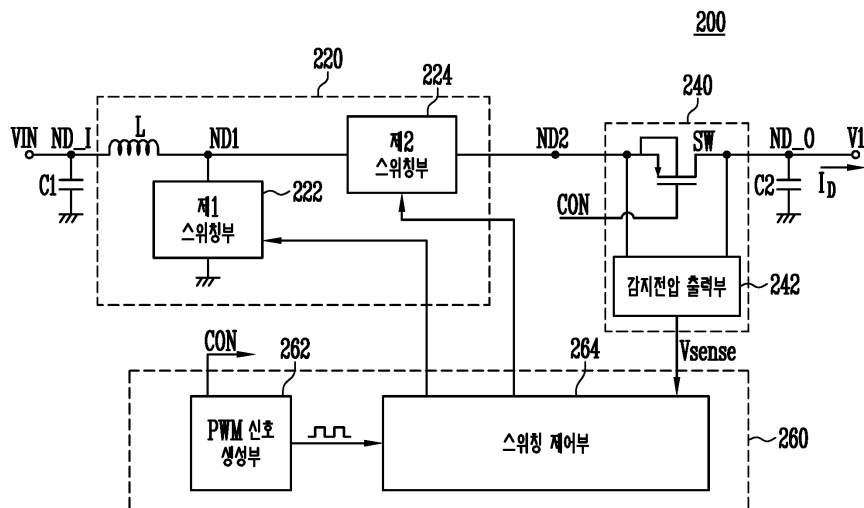
264: 스위칭 제어부

도면

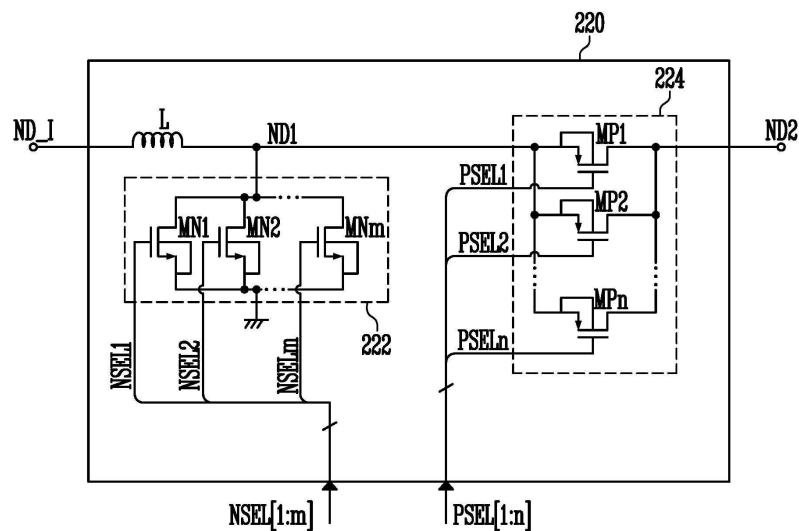
도면1



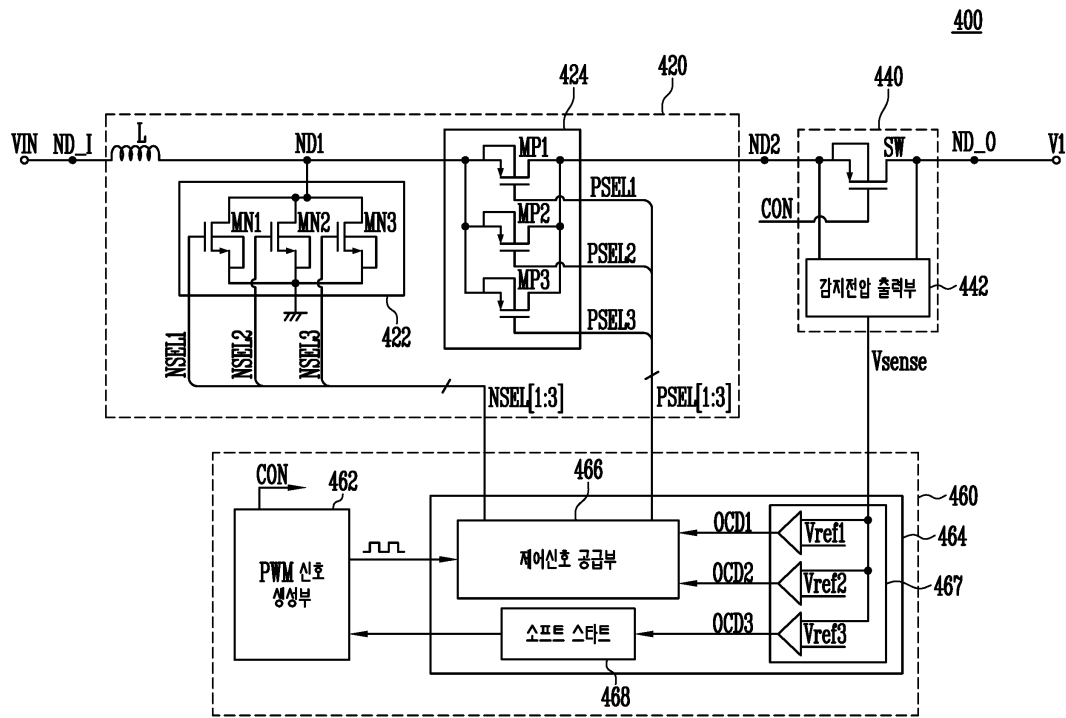
도면2



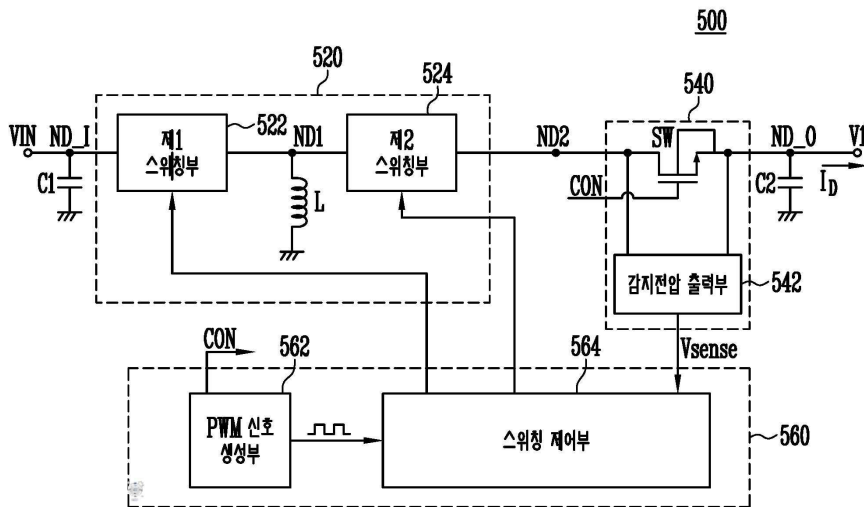
도면3



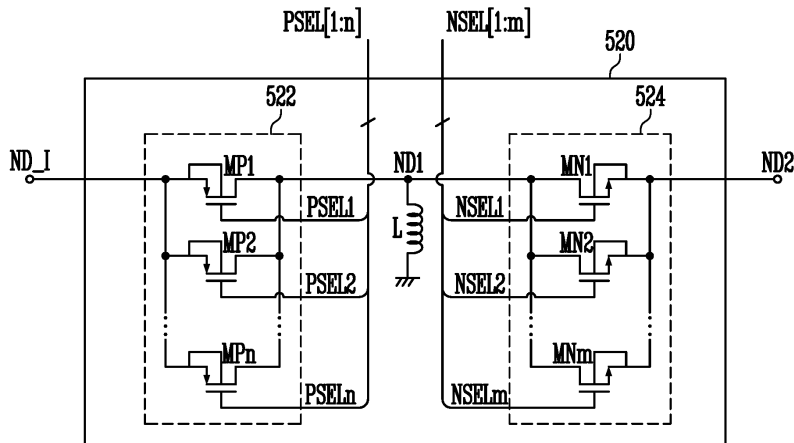
도면4



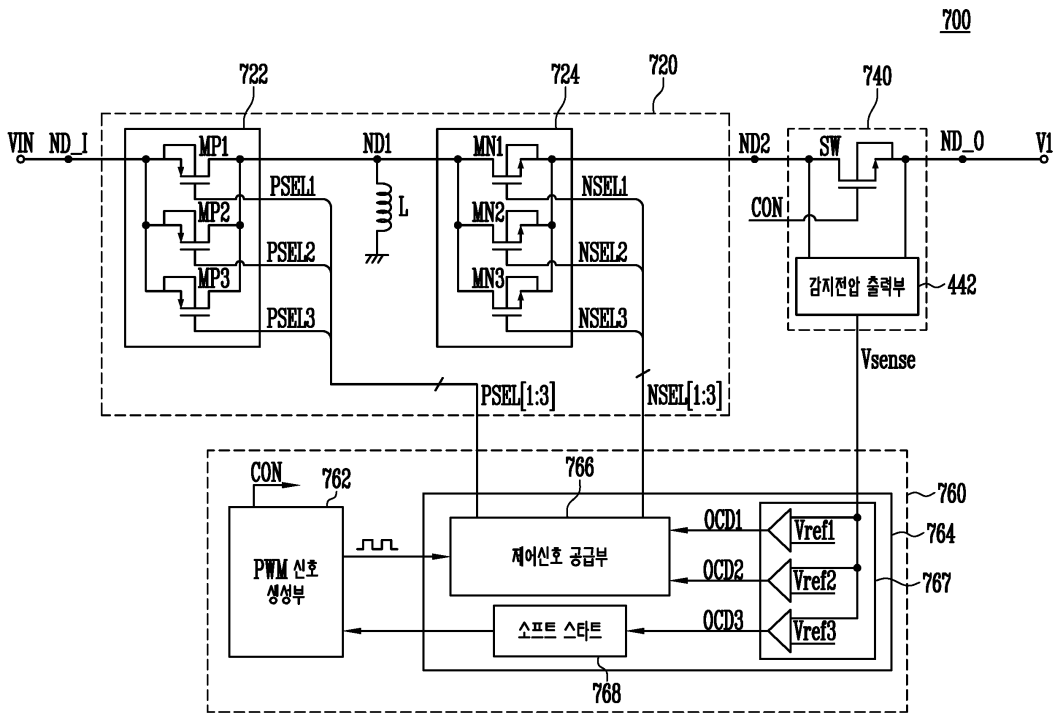
도면5



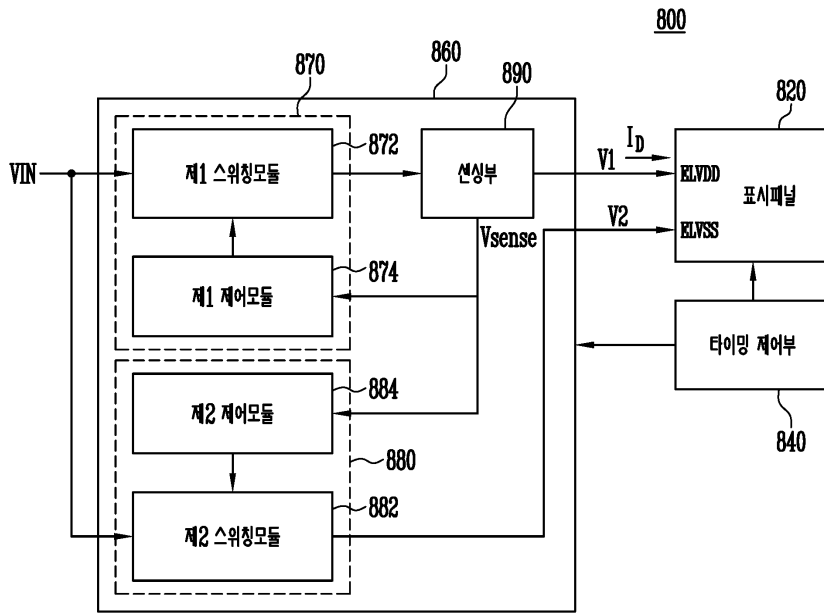
도면6



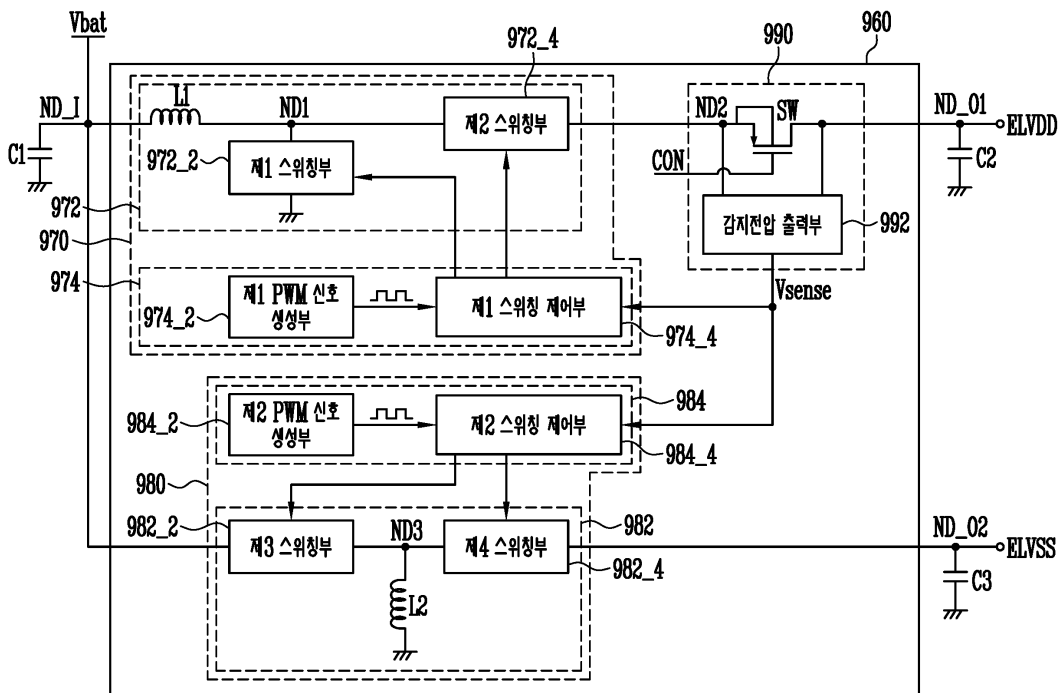
도면7



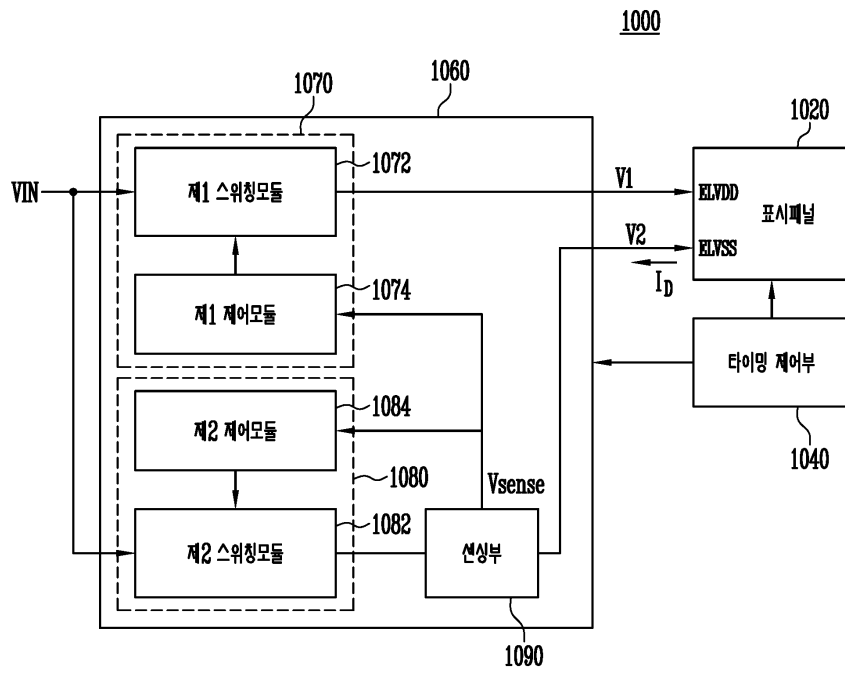
도면8



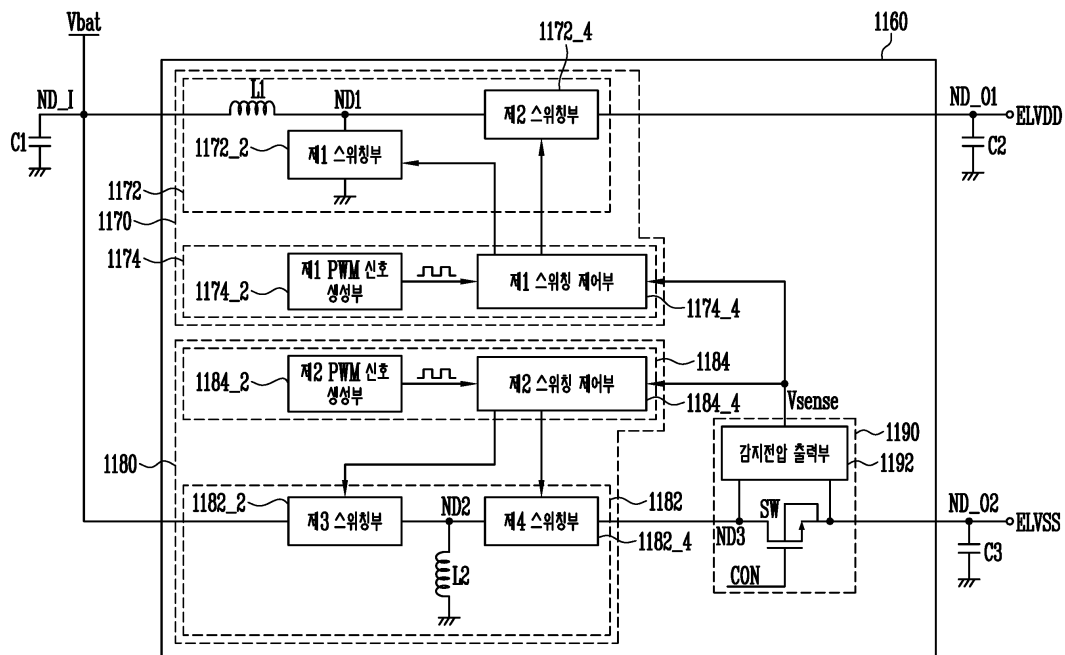
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	DC-DC转换器和使用其的有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020140055068A	公开(公告)日	2014-05-09
申请号	KR1020120121374	申请日	2012-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	SUNGCHEON PARK 박성천		
发明人	박성천		
IPC分类号	G09G3/30 H02M3/00		
代理人(译)	康SIN SEOB 永和的月亮 LEE , YONGWOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

DC-DC转换器和使用该DC-DC转换器的有机发光显示装置技术领域根据本发明实施例的DC-DC转换器包括切换模块，该切换模块通过响应于脉冲宽度调制 (PWM) 而接通和断开的多个开关的切换操作将输入电压转换为第一电压。感测单元感测提供给提供有第一电压的负载的驱动电流，以及控制模块产生PWM信号以控制切换模块。控制模块被配置为根据感测单元的感测结果自适应地控制切换模块的接通电阻值。根据本发明，可以提供一种DC-DC转换器和有机发光显示装置，其根据负载条件自适应地操作并具有最佳效率。

