



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0046090
(43) 공개일자 2019년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02M 3/335 (2006.01) B60L 50/50 (2019.01)
B60W 20/00 (2016.01)
(52) CPC특허분류
H02M 3/33561 (2013.01)
B60L 53/20 (2019.02)
(21) 출원번호 10-2017-0139248
(22) 출원일자 2017년10월25일
심사청구일자 2017년10월25일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대 학교)
(72) 발명자
김재국
인천광역시 남동구 소래역남로 39, 501동 1802호 (논현동, 에코메트로5단지아파트)
이범석
경상북도 구미시 박정희로 599, 106동 1801호(송정동, 푸르지오캐슬 A단지아파트)
(74) 대리인
양성보

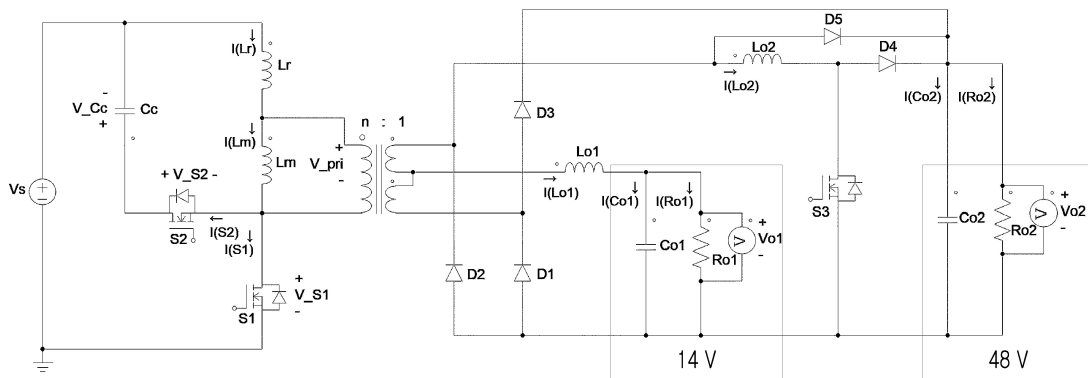
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 낮은 도통 손실과 낮은 자화 전류 오프셋을 가진 고효율 다중 출력 파워드 컨버터

(57) 요약

낮은 도통 손실과 낮은 자화 전류 오프셋을 가진 고효율 다중 출력 파워드 컨버터가 개시된다. 차량용 컨버터는 차량용 전압을 출력하기 위한 컨버터 회로를 포함하고, 상기 컨버터 회로는, 트랜스포머(transformer) 이후의 2 차측 회로로서 제1 차량용 출력 전압을 출력하는 제1 출력 회로와 제2 차량용 출력 전압을 출력하는 제2 출력 회로가 상기 트랜스포머를 통해 병렬로 구성될 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

B60W 20/00 (2013.01)

B60L 2210/10 (2013.01)

B60Y 2200/92 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 G032100411

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 에너지기술개발사업

연구과제명 차세대 고분자전해질연료전지 부품소재 핵심기술 고급트랙(1차년도)-에너지인력양성사업

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2017.04.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

차량용 전압을 출력하기 위한 컨버터 회로

를 포함하고,

상기 컨버터 회로는,

트랜스포머(transformer) 이후의 2차측 회로로서 제1 차량용 출력 전압을 출력하는 제1 출력 회로와 제2 차량용 출력 전압을 출력하는 제2 출력 회로가 상기 트랜스포머를 통해 병렬로 구성되는 것

을 특징으로 하는 차량용 컨버터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 출력 회로와 상기 제2 출력 회로는 각각의 인덕터를 통해 출력 전압을 형성하는 경로가 다르게 구성되는 것

을 특징으로 하는 차량용 컨버터.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 출력 회로는 상기 트랜스포머 이전의 1차측 회로에 포함된 스위치를 통해 상기 제1 출력 회로와 연결된 제1 인덕터가 빌드-업(build-up) 됨에 따라 상기 제1 차량용 출력 전압을 출력하고,

상기 제2 출력 회로는 상기 2차측 회로에 포함된 스위치를 통해 상기 제2 출력 회로와 연결된 제2 인덕터가 빌드-업 됨에 따라 상기 제2 차량용 출력 전압을 출력하는 것

을 특징으로 하는 차량용 컨버터.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 차량용 출력 전압은 상기 1차측 회로에 포함된 스위치의 듀티비(duty ratio)에 의해 결정되는 것

을 특징으로 하는 차량용 컨버터.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 컨버터 회로는,

상기 제2 출력 회로의 전단에 연결되어 상기 트랜스포머의 양단 전압에 따라 구동하는 클램프 다이오드(clamp diode)를 포함하는 것

을 특징으로 하는 차량용 컨버터.

발명의 설명

기술 분야

아래의 설명은 차량용 출력 전압을 출력하는 컨버터에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근 차량 안전과 자율주행 기술의 발전으로 차량에서 소모하는 전력은 해마다 증가하고 있다. 또한, CO2 배출 규제로 연비 개선을 위한 마일드 하이브리드(Mild hybrid) 차량 개발이 진행 중이다.
- [0003] 커져가는 전력 공급을 위해 차량 전기 시스템에 대한 관심이 커져가고 있으며 관련 업계에서는 48V 전기 시스템을 대안으로 제시하고 있다. 이에, LDC(Low voltage DC-DC Converter) 출력 전압인 14V와 새로운 차량용 출력 전압 48V를 동시에 출력하는 DC-DC 컨버터가 주목 받고 있다.
- [0004] 예컨대, 한국등록특허 제10-1774655호(등록일 2017년 08월 29일)에는 친환경 차량의 전장부하(Electric field load)에 전류를 공급하는 LDC를 최적의 에너지 변환 효율을 갖는 구간에서 가동시켜 친환경 차량의 연비를 향상시키는 친환경 차량의 LDC 제어 장치 및 그 방법이 개시되어 있다.
- [0005] 차량 전력변환 부품인 LDC는 높은 전력 밀도를 요구하고 있으며 관련 전기 제품의 고효율에 대한 연구가 계속되고 있다. 이러한 이유로 풀 브릿지 컨버터(Full-bridge converter)에 비해 스위치 개수를 줄일 수 있고, ZVS(Zero Voltage Switch)가 가능하며, 출력 인덕터의 크기를 줄일 수 있는 이중 출력(Double-ended) ACF(Active Clamp Forward) 컨버터가 많은 관심을 받고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 차량용 출력 전압으로 14V와 48V를 동시에 출력하는 DC-DC 컨버터에서 2차측 회로를 트랜스포머를 통해 병렬로 구성하는 다중 출력 컨버터를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 차량용 전압을 출력하기 위한 컨버터 회로를 포함하고, 상기 컨버터 회로는, 트랜스포머(transformer) 이후의 2차측 회로로서 제1 차량용 출력 전압을 출력하는 제1 출력 회로와 제2 차량용 출력 전압을 출력하는 제2 출력 회로가 상기 트랜스포머를 통해 병렬로 구성되는 것을 특징으로 하는 차량용 컨버터를 제공한다.
- [0008] 일 측면에 따르면, 상기 제1 출력 회로와 상기 제2 출력 회로는 각각의 인덕터를 통해 출력 전압을 형성하는 경로가 다르게 구성될 수 있다.
- [0009] 다른 측면에 따르면, 상기 제1 출력 회로는 상기 트랜스포머 이전의 1차측 회로에 포함된 스위치를 통해 상기 제1 출력 회로와 연결된 제1 인덕터가 빌드-업(build-up) 됨에 따라 상기 제1 차량용 출력 전압을 출력하고, 상기 제2 출력 회로는 상기 2차측 회로에 포함된 스위치를 통해 상기 제2 출력 회로와 연결된 제2 인덕터가 빌드-업 됨에 따라 상기 제2 차량용 출력 전압을 출력할 수 있다.
- [0010] 또 다른 측면에 따르면, 상기 제1 차량용 출력 전압은 상기 1차측 회로에 포함된 스위치의 듀티비(duty ratio)에 의해 결정될 수 있다.
- [0011] 또 다른 측면에 따르면, 상기 컨버터 회로는, 상기 제2 출력 회로의 전단에 연결되어 상기 트랜스포머의 양단 전압에 따라 구동하는 클램프 다이오드(clamp diode)를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 실시예들에 따르면, 차량용 출력 전압으로 14V와 48V를 동시에 출력하는 DC-DC 컨버터에서 2차측 회로를 트랜스포머를 통해 병렬로 구성함으로써 2차측 소자의 전류 스트레스(current stress)를 줄이고 2차측 다이오드의 전압 스트레스(voltage stress) 또한 개선할 수 있다. 따라서, 14V 출력으로부터 48V를 직렬로 연결한 구조의 컨버터에 비해 낮은 도통 손실과 낮은 자화 전류 오프셋을 가지는 고효율의 다중 출력 컨버터를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 일반적인 이중 출력 ACF 컨버터 회로를 도시한 것이다.
- 도 2와 도 3은 도 1의 컨버터 회로의 주요 파형을 도시한 것이다.

도 4와 도 5는 본 발명의 일 실시예에 있어서 2차측 회로를 트랜스포머를 통해 병렬로 구성하는 컨버터 회로를 도시한 것이다.

도 6과 도 7은 도 4의 컨버터 회로의 주요 파형을 도시한 것이다.

도 8과 도 9는 도 5의 컨버터 회로의 주요 파형을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

본 발명의 실시예들은 차량용 전압을 출력하기 위한 차량용 컨버터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 차량용 출력 전압으로 서로 다른 레벨의 전압을 동시에 출력하는 다중 출력 액티브 파워드 컨버터에 관한 것이다.

일반적인 차량 전기 시스템에서는 LCD 출력 전압 14V와 새로운 차량 출력 전압 48V를 모두 얻기 위해 14V 출력으로부터 48V를 직렬로 연결한 컨버터를 주로 사용한다. 이와 같은 방법은 전압을 두 번에 걸쳐 변환하게 되므로 효율이 낮아지게 되며 출력 인덕터에 큰 부하 전류가 흐르는 문제가 존재한다.

도 1은 이중 출력 ACF 컨버터 회로를 도시한 것이다.

도 1은 14V와 48V 전압을 출력하는 컨버터의 회로를 나타내고 있다. 도 1에 도시한 바와 같이, 일반적인 컨버터 회로에서는 출력 전압 $V_{o1}(=14V)$ 로부터 출력 전압 $V_{o2}(=48V)$ 이 직렬로 연결된다. 다시 말해, 도 1의 컨버터 회로는 1차측 스위치 S1과 S2를 통해 출력 전압 V_{o1} 이 제어되고 출력 전압 $V_{o1}(=14V)$ 을 거쳐 높은 출력 전압 $V_{o2}(=48V)$ 를 만든다.

이와 같은 방식으로, 서로 다른 출력 전압 $V_{o1}(=14V)$ 와 $V_{o2}(=48V)$ 를 만들기 때문에 출력 인덕터 L_{o1} 에 흐르는 전류는 두 부하 전류의 합이 된다. 따라서, V_{o2} 의 영향으로 인덕터 L_{o1} 의 부담이 커지게 된다.

도 2와 도 3은 도 1의 컨버터 회로의 주요 파형을 도시한 것이다.

도 2와 도 3의 본 파형은 입력전압(V_s) 360 V, 출력 V_{o1} -[14V/1.2 kW], 출력 V_{o2} -[48V/600 W] 급의 동작의 예이다. 도 2의 첫 번째 파형은 메인 스위치 S1과 보조 스위치 S2 게이트 파형이다. $V_{g_S3/2}$ 파형은 2차측 스위치 S3의 게이트 파형을 1/2의 배율로 낮추어 나타낸 것이다. 1차측 스위치의 동작은 컴플리멘터리(complementary)로 스위칭 하는데 스위치 S1 on, S2 off의 경우 2차측 다이오드 D1을 통해 파워링(Powering) 동작을 한다. 다음으로, 스위치 S2 on, S1 off의 경우 트랜스포머(Transformer)가 리셋 되면서 2차측 다이오드 D2를 통해 파워링 동작을 한다.

도 2의 V_{S1} 과 V_{S2} 는 스위치 S1, S2의 드레인(drain)-소스(source) 양단의 전압이다. 스위치 스트레스는 입력 전압 V_s 와 클램핑(clamping) 커패시터 전압 V_{Cc} 의 합으로 클램핑 된다. 다음으로, 도 2의 $I(L_r)$, $I(L_m)$ 은 트랜스포머의 누설(leakage)과 자화(magnetizing) 인덕터의 전류 파형이다. 도 2의 V_{D1} 과 V_{D2} 는 2차측 다이오드 D1과 D2의 전압 파형이다. 다이오드 D1과 D2의 전압은 1차측 변압기의 자화 인덕터의 양단 전압 V_{Lm} 이 변압기 권선비(Turns ratio)에 의해 결정되어 나타나기 때문인데 다이오드에 기생 커패시터가 존재하므로 공진이 크게 발생하게 된다. 따라서, 다이오드 D1과 D2의 전압 스트레스가 큰 단점이 있다.

다음으로, 도 3의 $I(L_{o1})/2$ 와 $I(L_{o2})/2$ 는 출력 인덕터의 전류 파형을 1/2로 스케일을 낮춘 파형이다. 그 이유는 인덕터 L_{o1} 과 L_{o2} 에 흐르는 전류는 각각 다이오드 D1, D2 그리고 스위치 S3, 다이오드 D3에 나뉘어서 흐르기 때문에 눈에 알아보기 쉽도록 스케일을 줄여서 표현한 것이다. 인덕터 L_{o1} 은 출력 $V_{o1}(=14V)$ 의 부하 전류와 출력 $V_{o2}(=48V)$ 의 부하 전류를 부담하므로 큰 전류가 흐르게 된다. 이로 인해 RMS(Root Mean Square) 전류가 큰 단점이 있다. 또한, 인덕터 전류 $I(L_{o1})$ 이 크기 때문에 다이오드 D1과 D2의 평균 전류 또한 크다. 인덕터 L_{o2} 에 흐르는 전류 $I(L_{o2})$ 는 스위치 S3와 다이오드 D3의 전류 파형으로 구성된다. $V_{o1}(=14V)$ 에서 $V_{o2}(=48V)$ 를 만들기 위해 스위치 S3이 on일 때 출력 인덕터 L_{o2} 는 증가한다(build-up). 이후, 스위치 S3가 off 되면 다이오드 D5를 통해 파워링 동작을 한다.

상기한 컨버터 회로에서는 전압을 두 번에 걸쳐 변환하게 되므로 효율이 낮아지게 되며 출력 인덕터에 큰 부하 전류가 흐르는 문제가 존재한다. 이러한 문제를 개선하기 위해 2차측 회로를 트랜스포머를 통해 병렬로 구성함으로써 2차측 소자의 전류 스트레스를 줄이고 2차측 다이오드의 전압 스트레스를 함께 개선할 수 있다.

도 4와 도 5는 본 발명의 일 실시예에 있어서 2차측 회로를 트랜스포머를 통해 병렬로 구성하는 컨버터 회로를

도시한 것이다.

- [0027] 도 4와 도 5의 본 발명에 따른 컨버터 회로에서 트랜스포머 이전의 1차측 회로는 도 1을 통해 설명한 이중 출력 ACF 컨버터 회로와 동일하며, 트랜스포머 이후의 2차측 회로에서 차이점이 있다. 트랜스포머 이전의 1차측 회로는 이중 출력 ACF 컨버터 이외에도 풀 브리지 컨버터(full bridge converter), 비대칭 풀 브리지 컨버터(asymmetric full bridge converter) 등으로 얼마든지 변형 가능하다. 특히, 도 4와 도 5의 컨버터 회로에서 각 출력 회로는 병렬 구조를 가진다. 본 발명에 따른 컨버터 회로는 트랜스포머 이후의 2차측 회로로서 제1 차량용 출력 전압(14V)을 출력하는 제1 출력 회로와 제2 차량용 출력 전압(48V)을 출력하는 제2 출력 회로가 트랜스포머를 통해 병렬로 구성될 수 있다. 즉, 인덕터 Lo1과 Lo2를 통해 각 출력 Vo1(=14V), Vo2(=48V)를 형성하는 경로가 다르게 구성될 수 있다. 이로 인해 도 1의 컨버터 회로와 비교할 때 인덕터 Lo1의 부담을 경감시키는 장점을 가진다.
- [0028] 도 4와 도 5의 컨버터 회로의 차이점은 2차측 회로의 다이오드 D3와 출력 전압 Vo2 회로의 위치를 서로 바꾼 회로이다. 도 4의 경우 스위치 S1이 on 구간 때 인덕터 Lo2의 빌드-업(build-up)이 가능하다. 반면에, 도 5의 경우 인덕터 Lo2의 빌드-업이 가능한 구간은 스위치 S2가 on이어야 한다. 이는 트랜스포머 도트(dot) 방향의 차이가 존재하기 때문이다.
- [0029] 단, 도 4와 도 5의 컨버터 회로 모두 스위치 S3은 1차 측 스위치 S1 또는 S2에 동기되어 on될 수 있다.
- [0030] 도 6과 도 7은 도 4의 컨버터 회로의 주요 파형을 도시한 것이고, 도 8과 도 9는 도 5의 컨버터 회로의 주요 파형을 도시한 것이다. 도 6 내지 도 9는 모두 스위치 S1에 동기된 예시를 도시한 것이다.
- [0031] 제1 출력 회로는 1차측 회로에 포함된 스위치(S1, S2)를 통해 제1 출력 회로와 연결된 인덕터(Lo1)가 빌드-업됨에 따라 제1 차량용 출력 전압(14V)을 출력하고, 제2 출력 회로는 2차측 회로에 포함된 스위치(S3)를 통해 제2 출력 회로와 연결된 인덕터(Lo2)가 빌드-업됨에 따라 제2 차량용 출력 전압(48V)을 출력한다. 첫 번째 출력 전압 Vo1은 1차측 스위치인 S1과 S2의 듀티비(duty ratio)에 의해 결정되며, 두 번째 출력전압 Vo2는 2차측 스위치 S3를 이용해 출력 인덕터 Lo2를 빌드-업시켜 2차측 트랜스포머 양단의 전압보다 높은 전압을 얻는다.
- [0032] 도 6과 도 7은 도 4의 컨버터 회로의 주요 파형이며 동작의 스펙은 입력전압 360 V, 출력 Vo1-[14V/1.2 kW], 출력 Vo2-[48V/600W] 급의 예이다.
- [0033] 도 6에서 Vg_S1, Vg_S2는 각각 메인 스위치 S1, 보조 스위치 S2의 게이트 전압 파형이며 Vg_S3/2의 경우 2차측 스위치 S3의 게이트 전압을 1/2의 배율로 변경한 파형이다. 도 6에서 V_S1, V_S2는 스위치 S1과 S2의 드레인-소스 전압 파형이며 도 6의 컨버터 회로의 전압 스트레스는 도 1의 컨버터 회로와 같이 입력전압 Vs와 클램프-커패시터(Clamp-capacitor)의 전압 V_Cc의 합으로 클램핑되는 것을 볼 수 있다. 도 6에서 I(Lr), I(Lm)는 변압기의 손실, 자화 전류를 나타낸 파형으로 1차측 스위치 S1과 S2가 on/off 동작을 할 때 전류의 기울기가 달라지는 것을 알 수 있다.
- [0034] 도 6에서 V_D1, V_D2는 2차측 다이오드 D1과 D2의 양단 전압을 나타낸 파형이다. 도 1의 컨버터 회로와 비교할 때, 도 4의 컨버터 회로에는 클램프 다이오드 D3, D5가 존재한다. 본 발명에 따른 컨버터 회로는 차량 출력 전압 48V를 출력하는 제2 출력 회로의 전단에 연결되어 트랜스포머의 출력 전압에 따라 구동하는 클램프 다이오드(D3, D5)를 포함한다. 2차측 트랜스포머 양단 전압이 Vo2(=48V) 보다 높을 경우 클램프 다이오드 D3 또는 D5가 켜지며 전력을 출력 Vo2로 넘겨주게 된다. 이로 인해 다이오드 D1, D2는 Vo2(=48V)로 클램핑 되므로 다이오드 D1, D2의 전압 스트레스는 작아지게 된다.
- [0035] 도 7에서 I(Lo1)와 I(Lo2)는 출력 인덕터의 전류 파형을 나타낸 것이다. 도 1의 컨버터 회로와 비교할 때, 도 4의 컨버터 회로의 I(Lo1)의 RMS 전류는 크게 줄어든 장점이 있다. 이는 각 출력을 트랜스포머의 병렬 회로로 구성하여 인덕터 Lo1의 부담이 줄어들었기 때문이다. 따라서, 인덕터에서 발생하는 손실을 줄일 수 있고 인덕터의 포화 문제를 개선시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0036] 도 4의 컨버터 회로에서 인덕터 Lo2는 1차측 스위치 S1이 on인 구간에서만 빌드-업 한다. S1이 off 된 구간에서는 트랜스포머의 도트에 의해 전압이 반대로 나타나므로 2차측 스위치 S3가 on이어도 더 이상 빌드-업 할 수 없다. 이후 스위치 S3가 off 되게 되면 다이오드 D4에 전류가 흐르며 출력 Vo2로 전력이 전달된다. 이로써 트랜스포머 Lm의 오프셋 전류가 기존보다 작아짐을 볼 수 있다. 이는 트랜스포머의 도통 손실(Conduction Loss)과 코어 손실(Core Loss)에도 장점이 있음을 의미한다.
- [0037] 도 7에서 I(D1), I(D2)는 2차측 다이오드 D1, D2에 흐르는 전류이다. 1차측 스위치 S1과 S2의 on/off에 의해

각 출력 Vo1과 Vo2에 흐르는 전류의 합은 다이오드 D1 또는 D2에 흐른다. 이러한 이유로 다이오드 D1과 D2에는 기존 회로와 마찬가지로 큰 전류가 흐른다.

[0038] 도 8과 도 9는 도 5의 컨버터 회로의 주요 파형이다. 트랜스포머 도트 방향의 차이로 인덕터 L_{o2}가 빌드-업 되는 시점은 V_{Cc} 전압이 2차측으로 전달되는 스위치 S2가 on인 구간이다. 트랜스포머 L_m의 오프셋 전류는 도 1의 컨버터 회로와 유사하지만, 그 외의 동작은 도 4를 통해 설명한 컨버터 회로의 동작과 동일하다.

[0039] 수많은 전자 기술이 차량에 탑재되어 감에 따라 차량의 전력수요가 해마다 커져가고 있다. 이로 인해 자동차 업계에서는 부족한 전력 수요를 해결하기 위해 48V 차량 전기시스템 설계에 관심이 커져가고 있다. 이러한 이유로 기존 LDC 출력 전압인 14V와 차세대 차량 전기시스템의 전압 48V를 동시에 출력하는 DC/DC 컨버터가 주목 받고 있다.

[0040] 기존의 차량용 전력변환장치는 컨버터를 직렬로 연결한 구조를 많이 채택하고 있다. 이러한 방식은 전력 변환을 두 번에 걸쳐 변환하기에 출력 인덕터에 큰 부하전류가 흐르는 단점이 존재한다. 그러므로 손실이 크고 효율이 낮아지는 문제가 존재한다.

[0041] 이러한 문제를 개선하고자 본 발명에서는 각 출력을 2차측 변압기의 병렬 회로로 구성하여 14V와 48V를 출력하는 새로운 이중 출력 ACF 컨버터 회로를 제안한다. 제안 회로는 출력 인덕터의 RMS 전류를 기존에 비해 줄일 수 있는 장점이 있고 클램프 다이오드 D3, D5 통해 2차측 다이오드 D1과 D2의 전압 스트레스를 낮출 수 있다. 또한, 입력 전압으로 파워링 하는 회로의 경우 트랜스포머 L_m의 오프셋 전류로 줄일 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 이중 출력 ACF 컨버터 회로는 기존 회로 보다 높은 효율을 얻을 수 있다.

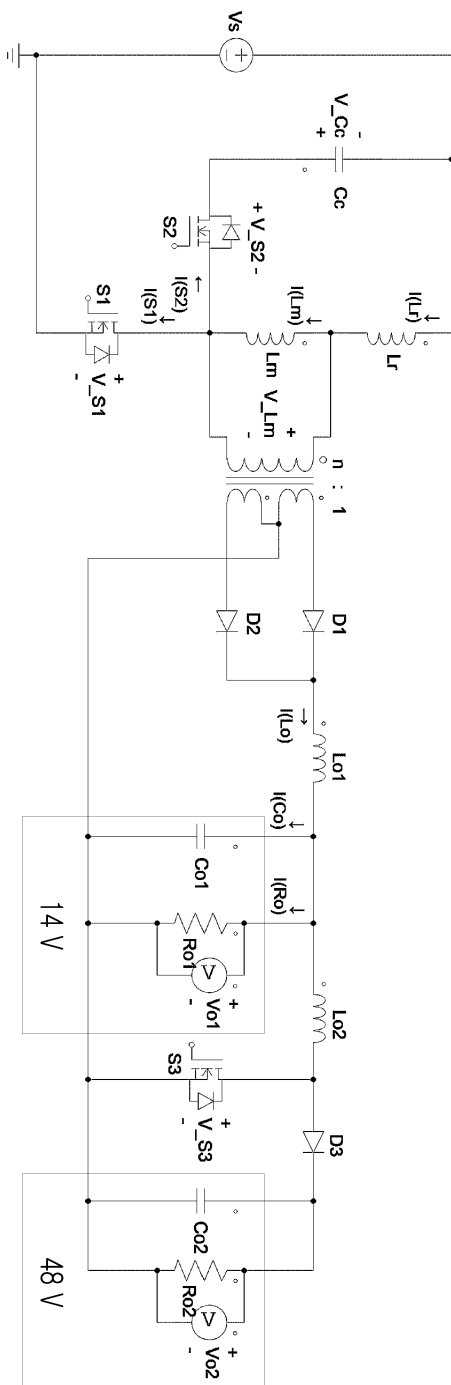
[0042] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 프로세서, 컨트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 어플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0043] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

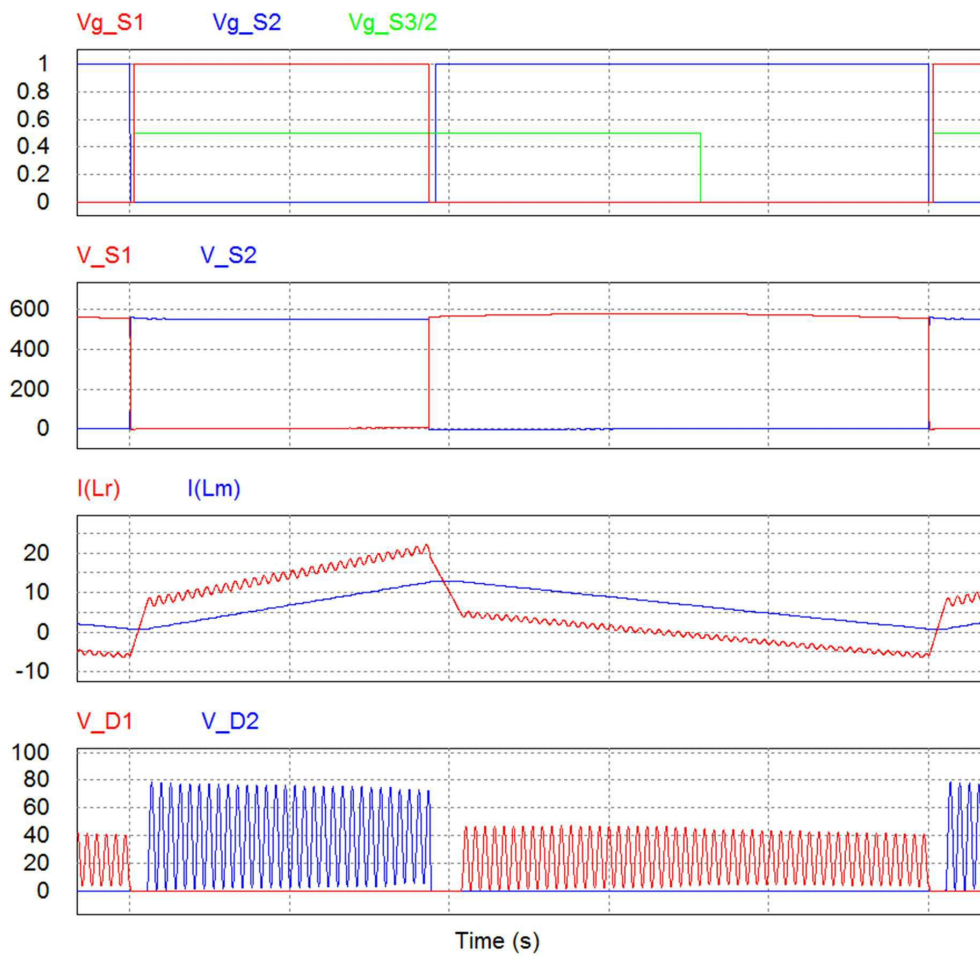
[0044] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

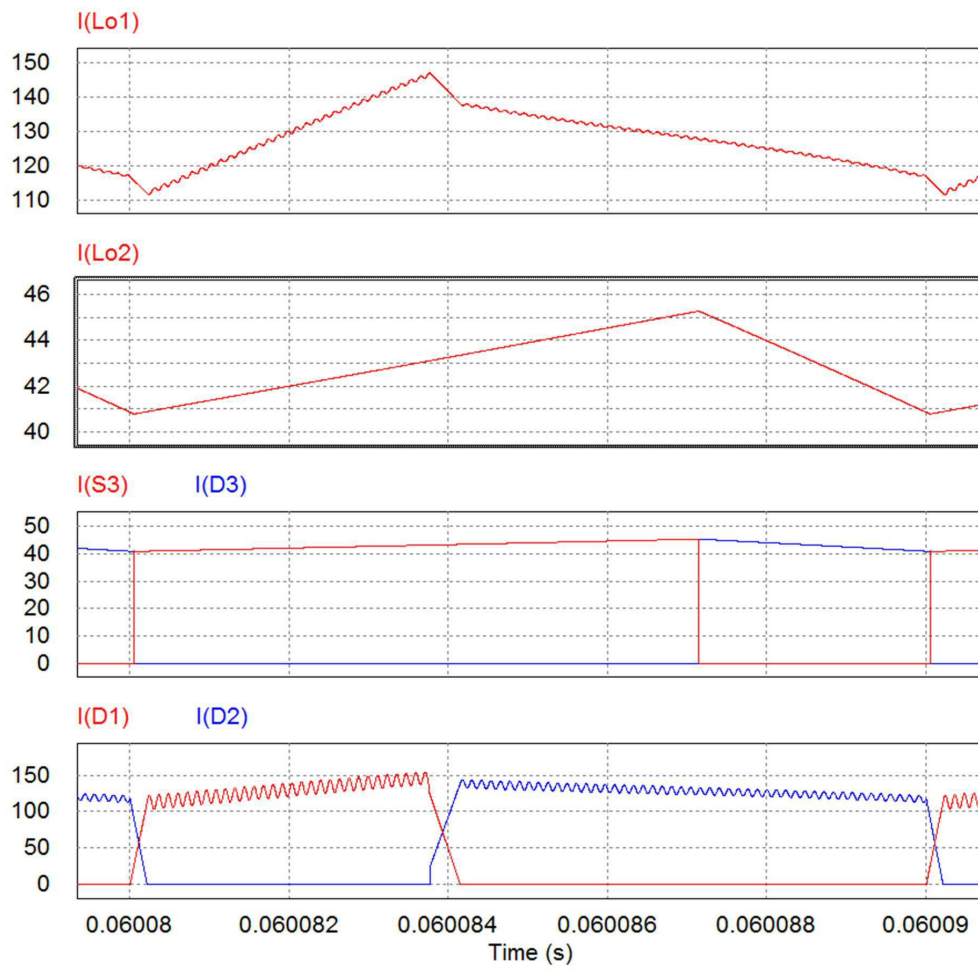
도면1



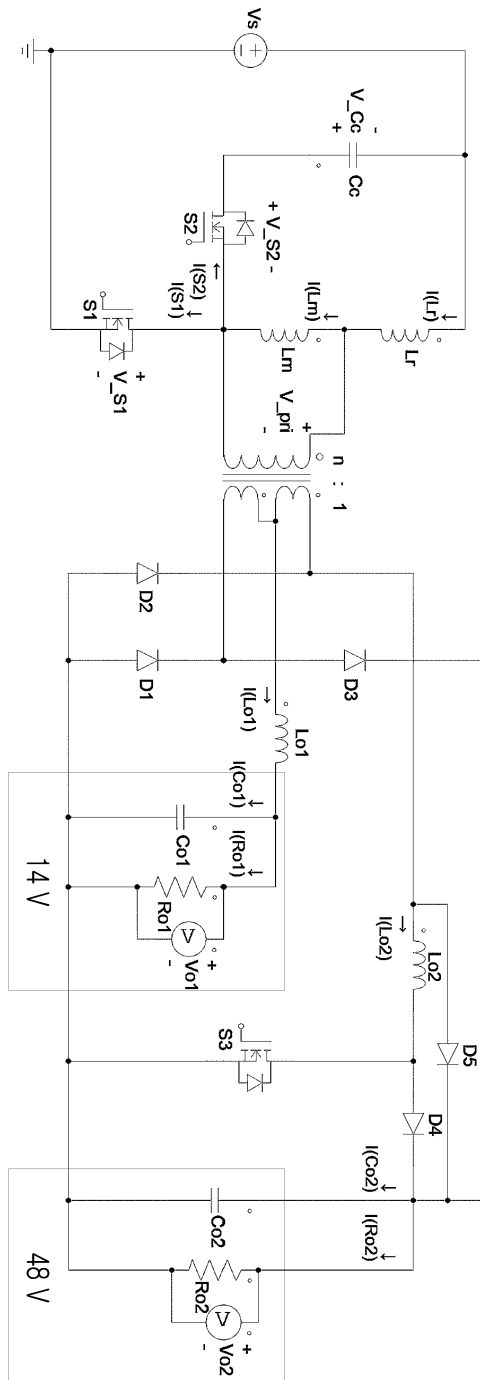
도면2



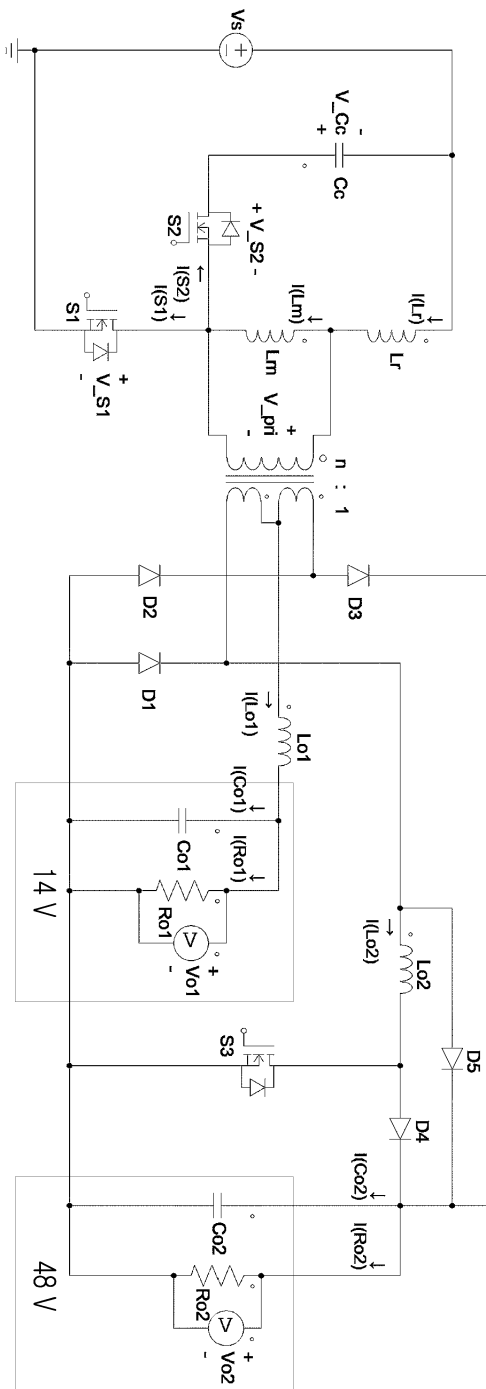
도면3



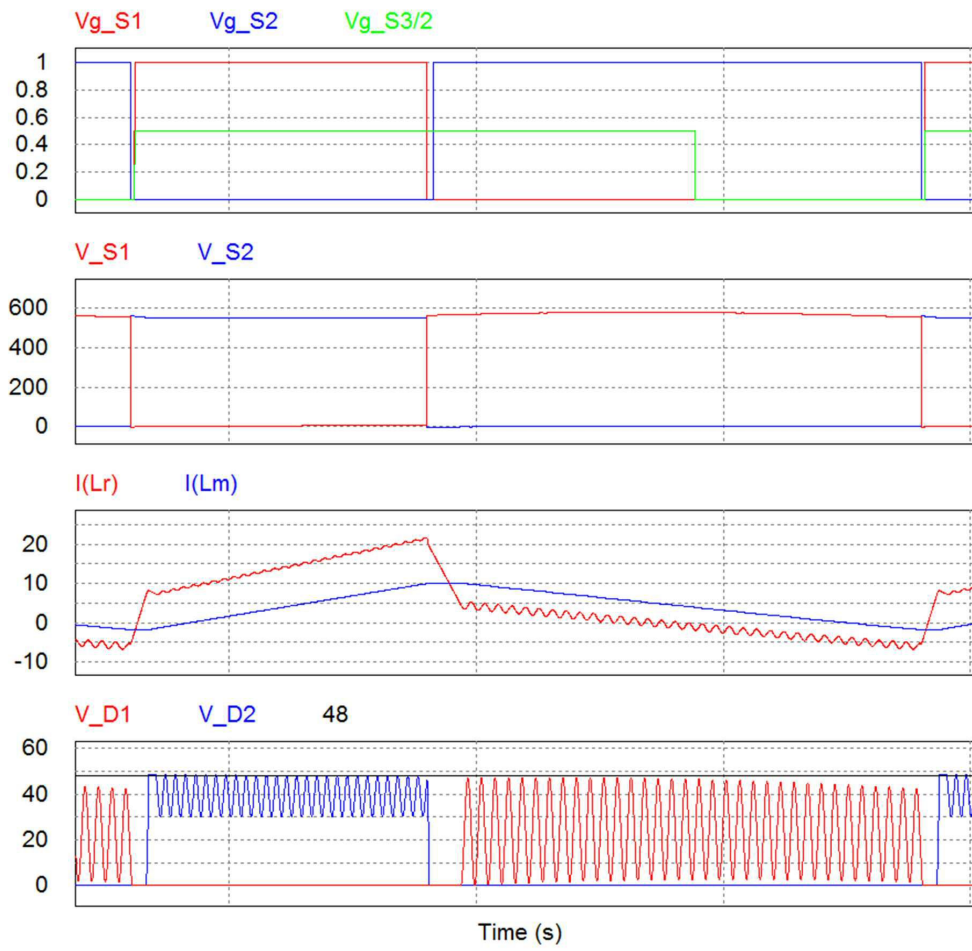
도면4



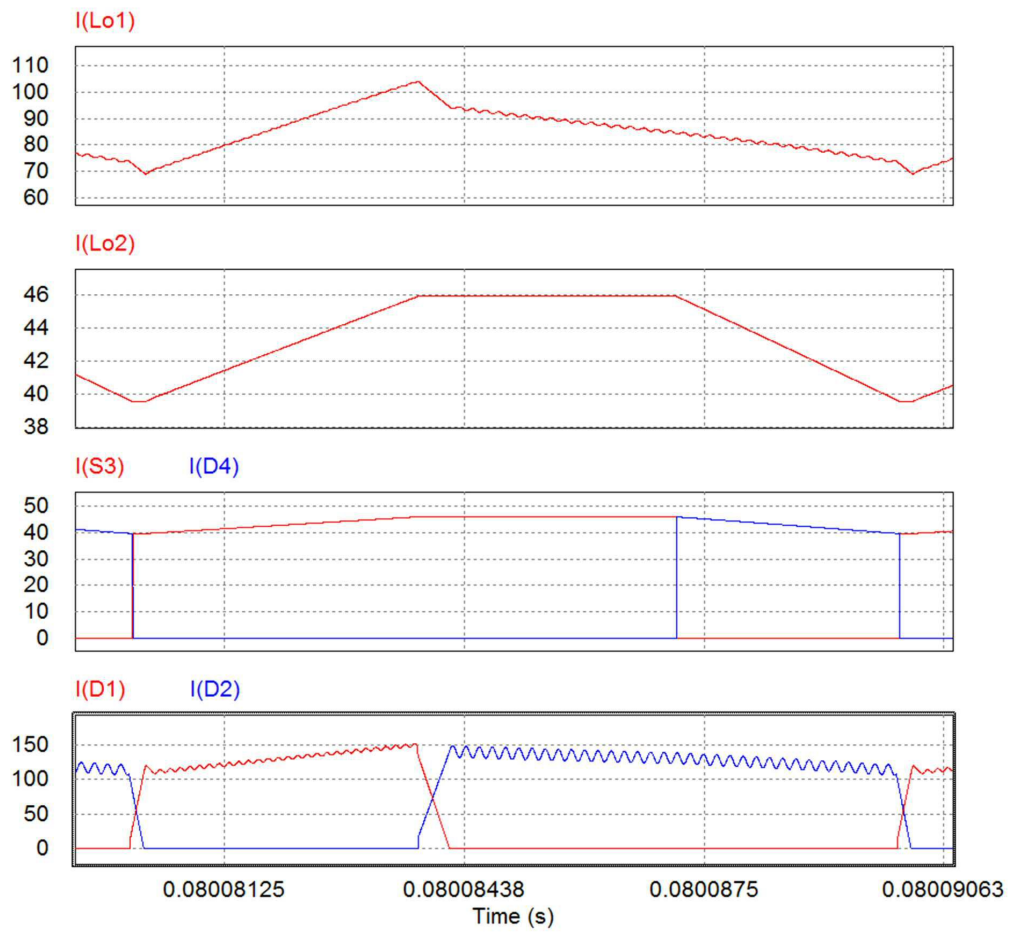
도면5



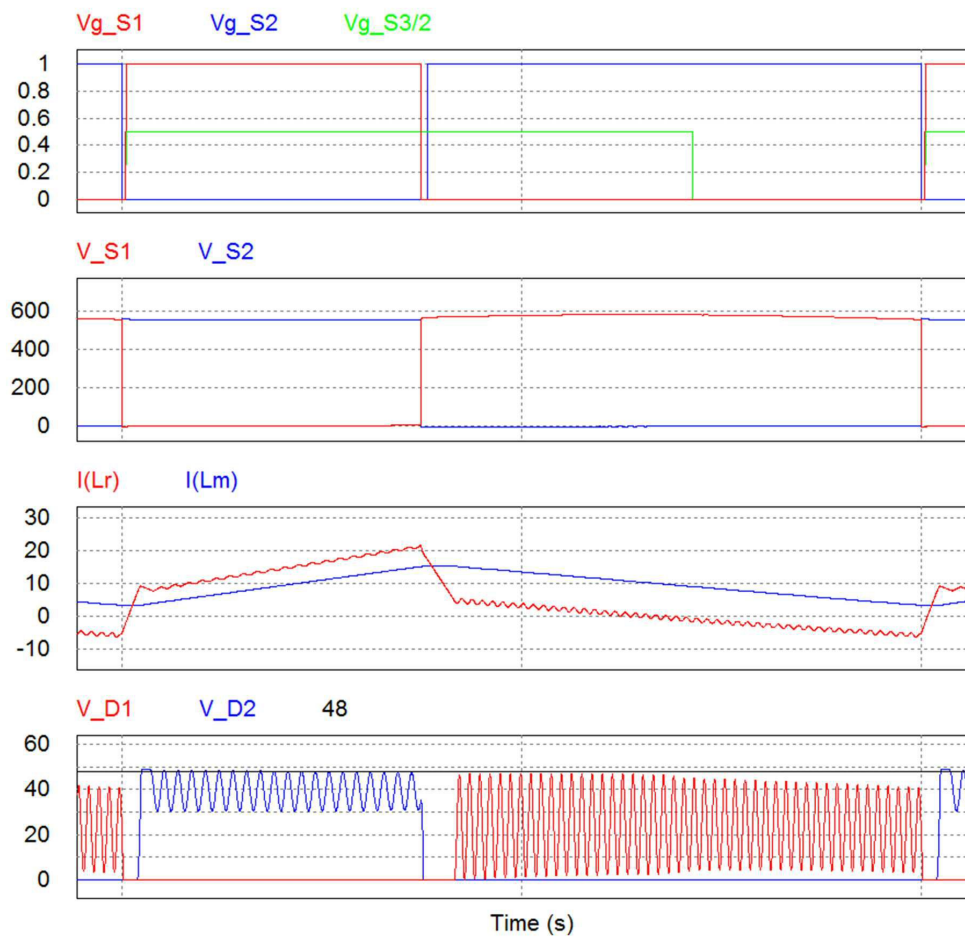
도면6



도면7



도면8



도면9

