



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월22일
 (11) 등록번호 10-1890110
 (24) 등록일자 2018년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H05B 33/08 (2006.01) H01G 9/15 (2006.01)
 H02M 1/42 (2007.01)
 (52) CPC특허분류
 H05B 33/0809 (2013.01)
 H01G 9/151 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0140059
 (22) 출원일자 2017년10월26일
 심사청구일자 2017년10월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2011181734 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 주식회사 신일라이팅
 경상북도 구미시 산동면 첨단기업3로 81
 (주)태비
 서울특별시 금천구 가산디지털1로 70 714호 (가산동, 호서대벤처타워)
 (72) 발명자
 김태규
 경기도 수원시 장안구 천천로22번길 34, 528동 2006호
 (74) 대리인
 배진용

전체 청구항 수 : 총 3 항

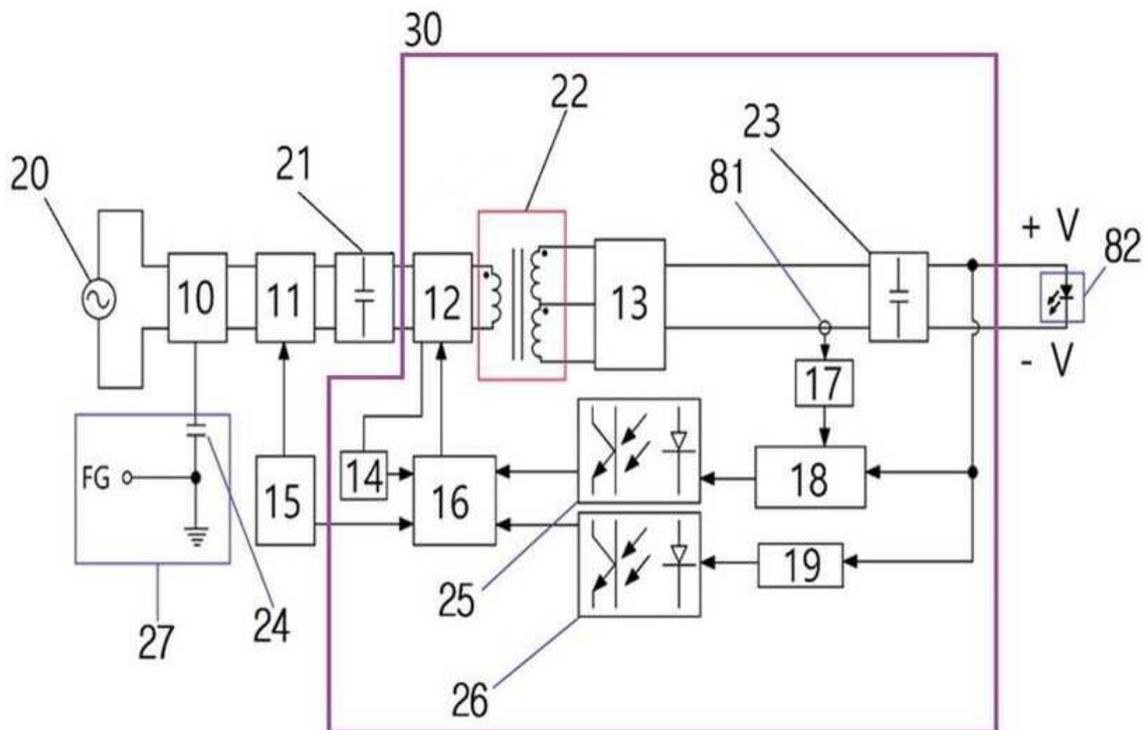
심사관 : 조현

(54) 발명의 명칭 LED용 무(無)전해 전원공급장치

(57) 요약

본 발명에서는 LED용 무(無)전해 전원공급장치에 있어서, 입력 교류전원(20)을 역률개선시키며, DC 380[V] 내지 460[V]로 승압시키는 역률개선 컨버터(11); 상기 역률개선 컨버터(11)의 역률개선 제어부(100)는 제1,2,3,4 AC-DC 정류 다이오드(31,32,33,34) 후단에서 입력전압을 검출하고, 승압 인덕터(40)의 제2 권선(40-2)을 통하여 인 (뒷면에 계속)

대표도



덕터 전류를 검출하며, 역률개선 스위치(41) 하단에 전류검출 저항(36)의 역률개선 스위치(41)의 전류를 정보를 바탕으로 역률개선 스위치(41)를 제어하며; 상기 제1,2,3,4 AC-DC 정류 다이오드(31,32,33,34) 후단에서 입력전압을 기준 입력전압과 비교하는 제1 비교부(51); 상기 승압 인덕터(40)의 제2 권선(40-2)을 통하여 인덕터 전류를 검출하여 기준 인덕터 전류와 비교하는 제2 비교부(52); 상기 역률개선 스위치(41) 하단에 전류검출 저항(36)의 역률개선 스위치(41) 전류를 기준 스위치 전류와 비교하는 제3 비교부(53) 및 과부하 또는 과전류에 해당하는지 비교하는 제4 비교부(54); 상기 역률개선 컨버터의 출력 전압을 정류시키는 제1 무(無)전해 커패시터(21); 상기 제1 무(無)전해 커패시터(21)의 전압을 공급받아 DC 20[V] 내지 300[V]의 강압시키는 하프브리지 컨버터(30); 상기 하프브리지 컨버터(30) 게이트 구동부(74)에서 게이트 듀티(Duty)를 검출하여 기준 듀티(Duty)와 비교하는 제5 비교부(55); 상기 하프브리지 컨버터(30) 상부 및 하부 스위치(45)의 접점의 전압과 기준 전압과 비교하는 제6 비교부(56); 상기 하프브리지 컨버터(30)의 주 변압기와 연결된 공진 커패시터(46)의 전압과 기준 전압과 비교하는 제7 비교부(57); 상기 하프브리지 컨버터(30)의 출력전압 및 전류검출부(81)에서 출력전류를 검출하여 하프브리지 컨버터의 상부 및 하부 스위치(45)를 제어하며; 상기 하프브리지 컨버터(30)의 출력 전압을 정류시키는 제2 무(無)전해 커패시터(23); 상기 하프브리지 컨버터(30)는 주 스위치부(12), 주 변압기(22) 및 정류 다이오드(13) 및 제어부로 구성되며, 상기 정류 다이오드(13)의 후단에 배치된 전류검출부(81)에 의해서 센싱된 전류값은 전류검출 비교부(17), 전압 및 전류 검출 선택부(18)를 통하여 제1 포토커플러(25) 및 주 제어부(16)를 통하여 주 스위치부(12)의 스위치를 제어하게 되며, 상기 제2 무(無)전해 커패시터(23)의 출력 전압을 검출하여 전압 및 전류 검출 선택부(18) 및 과전압 보호부(19)를 통하여 제1 포토커플러(25) 및 제2 포토커플러(26)와 주 제어부(16)를 통하여 주 스위치부(12)의 스위치를 제어하며; 상기 제1,2 무(無)전해 커패시터(21,23)는 내부 도체판(300) 및 외부 도체판(303) 사이에 지지체가 없으며, 단지 제1 유전체(301)가 배치되어 있으며; 상기 지지체가 없기 때문에 상기 내부 도체판(300) 및 외부 도체판(303)의 간격이 작으며, 이로 인하여 상기 제1,2 무(無)전해 커패시터(21,23)는 수십[uF]의 크기의 커패시턴스(capacitance)를 갖으며; 외부 도체판(303) 외측에 제2 유전체(302)가 배치되어 있는 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터로 구성되는 것을 특징으로 하는 LED용 무(無)전해 전원공급장치를 제안한다.

(52) CPC특허분류
H02M 1/42 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020140066602 A*
 JP2015219946 A*
 JP2010057331 A*
 JP2007189780 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

LED용 무(無)전해 전원공급장치에 있어서,

입력 교류전원(20)을 역률개선시키며, DC 380[V] 내지 460[V]로 승압시키는 역률개선 컨버터(11);

상기 역률개선 컨버터(11)의 역률개선 제어부(100)는 제1,2,3,4 AC-DC 정류 다이오드(31,32,33,34) 후단에서 입력전압을 검출하고, 승압 인덕터(40)의 제2 권선(40-2)을 통하여 인덕터 전류를 검출하며, 역률개선 스위치(41) 하단에 전류검출 저항(36)의 역률개선 스위치(41)의 전류를 정보를 바탕으로 역률개선 스위치(41)를 제어하며;

상기 제1,2,3,4 AC-DC 정류 다이오드(31,32,33,34) 후단에서 입력전압을 기준 입력전압과 비교하는 제1 비교부(51);

상기 승압 인덕터(40)의 제2 권선(40-2)을 통하여 인덕터 전류를 검출하여 기준 인덕터 전류와 비교하는 제2 비교부(52);

상기 역률개선 스위치(41) 하단에 전류검출 저항(36)의 역률개선 스위치(41) 전류를 기준 스위치 전류와 비교하는 제3 비교부(53) 및 과부하 또는 과전류에 해당하는지 비교하는 제4 비교부(54);

상기 역률개선 컨버터의 출력 전압을 정류시키는 제1 무(無)전해 커패시터(21);

상기 제1 무(無)전해 커패시터(21)의 전압을 공급받아 DC 20[V] 내지 300[V]의 강압시키는 하프브리지 컨버터(30);

상기 하프브리지 컨버터(30) 게이트 구동부(74)에서 게이트 듀티(Duty)를 검출하여 기준 듀티(Duty)와 비교하는 제5 비교부(55);

상기 하프브리지 컨버터(30) 상부 및 하부 스위치(45)의 접점의 전압과 기준 전압과 비교하는 제6 비교부(56);

상기 하프브리지 컨버터(30)의 주 변압기와 연결된 공진 커패시터(46)의 전압과 기준 전압과 비교하는 제7 비교부(57);

상기 하프브리지 컨버터(30)의 출력전압 및 전류검출부(81)에서 출력전류를 검출하여 하프브리지 컨버터의 상부 및 하부 스위치(45)를 제어하며;

상기 하프브리지 컨버터(30)의 출력 전압을 정류시키는 제2 무(無)전해 커패시터(23);

상기 하프브리지 컨버터(30)는 주 스위치부(12), 주 변압기(22) 및 정류 다이오드(13) 및 제어부로 구성되며, 상기 정류 다이오드(13)의 후단에 배치된 전류검출부(81)에 의해서 센싱된 전류값은 전류검출 비교부(17), 전압 및 전류 검출 선택부(18)를 통하여 제1 포토커플러(25) 및 주 제어부(16)를 통하여 주 스위치부(12)의 스위치를 제어하게 되며, 상기 제2 무(無)전해 커패시터(23)의 출력 전압을 검출하여 전압 및 전류 검출 선택부(18) 및 과전압 보호부(19)를 통하여 제1 포토커플러(25) 및 제2 포토커플러(26)와 주 제어부(16)를 통하여 주 스위치부(12)의 스위치를 제어하며;

상기 제1,2 무(無)전해 커패시터(21,23)는 내부 도체판(300) 및 외부 도체판(303) 사이에 지지체가 없으며, 단지 제1 유전체(301)가 배치되어 있으며;

상기 지지체가 없기 때문에 상기 내부 도체판(300) 및 외부 도체판(303)의 간격이 작으며, 이로 인하여 상기 제1,2 무(無)전해 커패시터(21,23)는 수십[uF]의 크기의 커패시턴스(capacitance)를 갖으며;

외부 도체판(303) 외측에 제2 유전체(302)가 배치되어 있는 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터로 구성되는 것을 특징으로 하는 LED용 무(無)전해 전원공급장치

청구항 2

청구항 제1항에 있어서,

상기 제1,2 무(無)전해 커패시터(21,23)는 외부 도체판(303) 외측에 제2 유전체(302)를 사각형으로 맡았으며, 전해액을 사용하지 않는 것을 특징으로 하는 LED용 무(無)전해 전원공급장치

청구항 3

청구항 제2항에 있어서,

상기 제1,2 무(無)전해 커패시터(21,23)는 상기 전해액을 사용하지 않으므로 고온(高溫)의 경우 LED 전원장치의 전해 커패시터의 전해액이 특성이 변화하여 수명이 짧아지며, 영하의 온도인 저온(低溫)의 경우 LED 전원장치의 전해 커패시터의 전해액이 얼어서 커패시터 성능이 저하되는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 LED용 무(無)전해 전원공급장치

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 최근 조명장치로 가장 각광받고 있는 LED(Light Emitting Diode) 조명장치를 위한 전원공급장치에 관한 것이다. 무엇보다 고온(高溫)의 경우 LED 전원장치의 전해 커패시터의 전해액이 특성이 변화하여 수명이 짧아지며, 저온(低溫)의 경우 LED 전원장치의 전해 커패시터의 전해액이 얼어서 커패시터 성능이 저하되는 문제점을 완전하게 해결하기 위한 LED용 무(無)전해 전원공급장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 LED 조명장치는 긴 수명과, 고효율로 인하여 실내 및 실외에서 다양한 조명으로 사용되고 있다. 일반적으로 LED 그룹(Group)은 10개 내지 12개의 LED가 직렬로 연결되어 있으며, 정전류(Constant Current) 제어하는 것이 일반적이다.

[0003] 이러한 LED의 조명과 관련된 선행문헌으로는 아래의 [특허문헌1] 내지 [특허문헌3]이 있다.

[0004] 대한민국 등록특허공보 제10-1043746호, 공고일 2011. 06. 23.(이하 [특허문헌1]이라함)에서는 LLC(인덕터-인덕터-커패시터) 공진형 하프브리지 컨버터를 이용하여 LED의 조도를 제어하는 LED 전원공급장치를 공개하였다.

[0005] 대한민국 등록특허공보 제10-1189253호, 공고일 2012. 10. 09.(이하 [특허문헌2]이라함)에서는 승압형(Boost) 컨버터에서 주 스위치의 듀티(Duty) 제어를 통하여 조도 제어하는 LED 전원공급장치를 공개하였다.

[0006] 대한민국 등록특허공보 제10-0969817호, 공고일 2010. 07. 06.(이하 [특허문헌3]이라함)에서는 EMI(electromagnetic interference)를 저감하기 위하여 인덕터와 커패시터로 구성된 pi형의 1차 EMI 저감 회로와 저항과 커패시터로 구성된 2차 EMI 저감 회로를 갖는 LED 조명등 구동회로를 공개하였다.

[0007] 하지만, 기존의 [특허문헌1] 내지 [특허문헌3]에서는 LED의 전원공급장치에서 유(有)극성 전해 커패시터를 사용하기 때문에 고온(高溫)의 경우 LED 전원장치의 전해 커패시터의 전해액이 특성이 변화하여 수명이 짧아지며,

저온(低溫)의 경우 LED 전원장치의 전해 커패시터의 전해액이 얼어서 커패시터 성능이 저하되는 문제점을 가지고 있다.

- [0008] 대한민국 등록특허공보 제10-1558287호, 공고일 2015. 10. 15.(이하 [특허문헌4]이라함)에서는 커패시터용 유전체 필름 및 이를 이용한 고에너지밀도 커패시터 제조방법에 대하여 공개하고 있다.
- [0009] 일본 등록특허공보 제2650245호, 공고일 1997. 05. 16. (이하 특허문헌5)이라함)에서는 금속 박막 표면에 특정(特定)한 범위의 선펡창 계수의 금속 산화물의 박막이 형성된 적층형 필름 및 내열 플라스틱 필름의 양면에 금속막을 형성한 양면 금속화 필름을 교대로 배치하는 필름 커패시터를 공개하고 있다.
- [0010] 일본 공개특허공보 특개2000-164460호, 공개일 2000. 06. 16.(이하 [특허문헌6]이라함)에서는 금속 호일 및 상기 금속 호일의 상부에 약 0.03 내지 2 미크론의 두께를 가지는 유전체를 포함하는 박막 커패시터의 제조방법에 대하여 공개하고 있다.
- [0011] 상기 [특허문헌4] 내지 [특허문헌6]에서는 필름 커패시터에 대하여 공개하고 있으나, 커패시터의 용량이 작게 만들기 어렵다는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) [특허문헌1] 대한민국 등록특허공보 제10-1043746호, 공고일 2011. 06. 23.
- (특허문헌 0002) [특허문헌2] 대한민국 등록특허공보 제10-1189253호, 공고일 2012. 10. 09.
- (특허문헌 0003) [특허문헌3] 대한민국 등록특허공보 제10-1558287호, 공고일 2015. 10. 15.
- (특허문헌 0004) [특허문헌4] 대한민국 등록특허공보 제10-1558287호, 공고일 2015. 10. 15.
- (특허문헌 0005) [특허문헌5] 일본 등록특허공보 제2650245호, 공고일 1997. 05. 16.
- (특허문헌 0006) [특허문헌6] 일본 공개특허공보 특개2000-164460호, 공개일 2000. 06. 16.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명에서는 유(有)극성 전해 커패시터를 사용하는 LED 전원공급장치의 문제점인 고온(高溫)의 경우 LED 전원장치의 전해 커패시터의 전해액이 특성이 변화하여 수명이 짧아지며, 영하의 온도인 저온(低溫)의 경우 LED 전원장치의 전해 커패시터의 전해액이 얼어서 커패시터 성능이 저하되는 문제점이 있다. 본 발명에서는 상기의 문제점을 해결하기 위하여 LED용 무(無)전해 전원공급장치를 제안하고자 한다. 제안된 무(無)전해 전원공급장치는 유(有)극성의 전해 커패시터를 전혀 사용하지 않는 LED용 전원공급장치를 제안하고자 한다. 이를 통하여 유(有)극성 전해 커패시터를 사용함으로써 인하여 발생하는 수명의 단축 및 커패시터 성능의 저하에 대한 문제점을 본 발명을 통하여 완전하게 해결하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명에서는 LED 전원공급장치에서 유(有)극성의 전해 커패시터를 대체하여 제안된 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터(Metalized Polypropylene Film Capacitor)를 사용하는 것을 제안한다. 상기 제안된 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터는 가장 간단한 구조로 인하여 커패시터의 모양을 사각형으로 구성하여서 기존의 필름 커패시터와 비교하여 유전체 손실이 저감된 커패시터이다. 상기 무(無)극성의 필름 커패시터를 사용한 LED용 전원공급장치를 제안하여서, 기존의 유(有)극성 전해 커패시터를 사용함으로써 인하여 발생하는 수명의 단축 및 커패시터 성능의 저하에 대한 문제점을 완전하게 해결하고자 한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명은 기존의 유(有)극성 전해 커패시터를 사용한 LED 전원공급장치와 비교하여 제안된 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터를 사용함으로써 인하여 첫째, LED 전원공급장치의 수명을 연장시키며, 둘째, 영하

의 기온에서도 상기 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터는 전해액이 없기 때문에 커패시터 성능을 유지하며, 상기 LED 전원공급장치 성능이 개선된 장점이 있으며, 셋째, 전해 커패시터와 비교하여 상기 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터는 가격이 저렴한 상승된 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 유(有)극성 전해 커패시터의 단면구조
- 도 2는 [특허문헌1]에서 공개하는 필름 커패시터 구조
- 도 3은 [특허문헌2]에서 공개하는 필름 커패시터 구조
- 도 4는 제안된 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터의 단면구조
- 도 5는 제안된 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터
- 도 6은 LED용 무(無)전해 전원공급장치의 전체 시스템
- 도 7은 역률개선 컨버터(제1 실시예)
- 도 8은 역률개선 컨버터(제2 실시예)
- 도 9는 역률개선 컨버터의 역률개선 동작과형
- 도 10은 플라이백 컨버터
- 도 11은 하프브리지 컨버터
- 도 12는 하프브리지 컨버터의 주요과형
- 도 13은 유(有)극성 전해 커패시터를 대신하여 제안된 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터를 사용하는 장점

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0018] 도 1(a)는 유(有)극성 전해 커패시터의 단면구조를 나타내며, 도 1(b)는 유(有)극성 전해 커패시터의 양극판(209) 및 음극판(204)을 나타낸다. 유(有)극성 전해 커패시터의 단면구조는 양극판(209) 및 음극판(204) 사이에 간격유지 종이(207), 유전체 산화알루미늄(A12O3)(208)으로 구성되어 있다. 무엇보다 양극판(209) 및 음극판(204)은 도 1(b)와 같이 복수의 돌기의 형상으로 구성되어 있으며, 그 사이에 전해질(206)이 채워져 있으며, 상기 전해질(206) 액체는 양극판(209) 및 음극판(204)에서 복수의 돌기의 형상의 전자(e)를 중개해주는 역할을 수행한다. 따라서 양극판(209) 및 음극판(204)에서 복수의 돌기로 인하여 극판의 면적이 증가하기에 커패시터 용량이 상당히 크게 된다. 하지만, 전해질(206) 액체를 사용함으로 반드시 생기는 단점이 있는데, 유(有)극성 전해 커패시터에서는 고온(高溫)의 경우 LED 전원장치의 전해 커패시터의 전해액이 특성이 변화하여 수명이 짧아지며, 영하의 온도인 저온(低溫)의 경우 LED 전원장치의 전해 커패시터의 전해액이 얼어서 커패시터 성능이 저하되는 문제점이 있다.
- [0019] 이러한 문제점을 개선하기 위하여 도 2의 [특허문헌1] 및 도 3의 [특허문헌2]에서는 필름 커패시터 구조를 제안하였다.
- [0020] 도 2는 [특허문헌1]에서 공개하는 필름 커패시터 구조를 나타낸다.
- [0021] 도 2에서는 제1 유전체 필름(115)과 제2 유전체 필름(125)의 크게 2개의 제1,2 유전체 필름(115,125)으로 구성되어 있다. 제1 유전체 필름(115)은 제1 지지체(111)의 상측 및 하측에 각각 제1 금속전극(112) 및 제2 금속전극(113)이 배치되어 있으며, 상기 제1 금속전극(112)의 상측에 제1 세라믹 유전체(114)가 배치되어 있다. 또한 제2 유전체 필름(125)은 제2 지지체(121)의 상측 및 하측에 각각 제3 금속전극(122) 및 제4 금속전극(123)이 배치되어 있으며, 상기 제3 금속전극(122)의 상측에 제2 세라믹 유전체(124)가 배치되어 있다.
- [0022] [특허문헌1]에서는 제1 유전체 필름(115)과 제2 유전체 필름(125)을 적층하여 필름 커패시터를 구성하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 도 3은 [특허문헌2]에서 공개하는 필름 커패시터 구조를 나타낸다.

- [0024] 도 3에서는 지지체의 역할을 수행하는 제1 내열성 플라스틱 필름(131) 및 제2 내열성 플라스틱 필름(135)의 상측 및 하측에 각각 제1 산화 금속 박막 유전체(132) 및 제2 산화 금속 박막 유전체(134)가 배치되어 있다. 또한 상기 제1 산화 금속 박막 유전체(132)의 외측에 금속 박막 전극(133)이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 도 2의 [특허문헌1] 및 도 3의 [특허문헌2]에서는 필름 커패시터 구조는 기본적으로 지지체가 있으므로 (+)금속 전극 및 (-)금속전극의 극판 거리가 증가하며, 이로 인하여 커패시터의 크기(커패시턴스)가 수pF에서 수백pF으로 비교적 적다는 단점이 있다.
- [0026] 도 4는 제안된 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터(Metalized Polypropylene Film Capacitor)의 단면구조를 나타낸다.
- [0027] 도 4에서 제안된 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터와 도 2의 [특허문헌1] 및 도 3의 [특허문헌2]에서 필름 커패시터 구조의 가장 큰 차이점은 바로 지지체의 유(有), 무(無)이다. 상기 [특허문헌1]에서는 제1 금속전극(112) 및 제2 금속전극(113) 사이에 제1 지지체(111)가 배치되어 있으며, 제3 금속전극(122) 및 제4 금속전극(123) 사이에 제2 지지체(121)가 배치되어 있다. 또한 상기 [특허문헌2]에서는 (+) 및 (-)의 금속 박막 전극(133)의 사이에 지지체에 해당하는 제1 산화 금속 박막 유전체(132)가 배치되어 있다.
- [0028] 따라서 상기 [특허문헌1] 및 [특허문헌2]의 필름 커패시터는 지지체로 인하여 (+)금속전극 및 (-)금속전극의 극판 거리가 증가하며, 이로 인하여 커패시터의 크기(커패시턴스)가 작게되는 단점이 있다.
- [0029] 도 4에서 제안된 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터는 지지체가 없는 것이 가장 큰 특징이다. 증착한 내부 도체판(300) 및 증착한 외부 도체판(303)의 사이에 제1 유전체(301)가 배치되어 있으며, 증착한 외부 도체판(303) 외측에 제2 유전체(302)가 배치되어 있는 것이 특징이다. 이를 사각형의 형상으로 말아서 필름 커패시터를 구성하는 것을 가장 큰 기술적 특징으로 한다.
- [0030] 도 4에서 제안된 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터는 지지체가 없기 때문에 내부 도체판(300) 및 외부 도체판(303) 사이에 단지 제1 유전체(301)가 배치되어 있으며, 외부 도체판(303) 외측에 제2 유전체(302)가 배치되어 있는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0031] 이로 인하여 기존의 [특허문헌1] 및 [특허문헌2]의 필름 커패시터와 비교하여 커패시터의 크기(커패시턴스)를 충분히 크게하는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0032] 상기 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터는 낮은 손실계수(손실계수 10^{-3} 이하)를 가지며, 수[uF] 내지 수십[uF]의 크기의 커패시턴스(capacitance)를 갖도록 제작이 가능하며, 400[V] 내지 1600[V]의 전압의 내압을 가질 수 있다.
- [0033] 도 5는 제안된 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터이다. 도 4의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터에 증착한 내부 도체판(300) 및 증착한 외부 도체판(303)에 각각 제1 외부단자(304) 및 제2 외부단자(305)를 접촉시키며, 전체적으로 외부에 외부 케이스(306)를 씌움을 통하여 제안된 무(無)극성의 필름 커패시터를 완성시킬 수 있다.
- [0034] 도 6은 LED용 무(無)전해 전원공급장치의 전체 시스템을 나타낸다. 상기 LED용 무(無)전해 전원공급장치의 가장 큰 특징은 제1,2 무(無)전해 커패시터(21,22)가 제안된 상기 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터를 사용하는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0035] 도 6의 LED용 무(無)전해 전원공급장치는 입력 교류전원(20)을 AC-DC 정류 다이오드부(10)을 통하여 직류전원으로 정류시키며, 상기 입력 교류전원(20)의 역률을 개선시키는 역률개선 컨버터(11)를 통하여 DC 380[V] 내지 460[V]로 승압하게 된다. 상기 DC 380[V] 내지 460[V]로 승압하게 되는 전압을 제1 무(無)전해 커패시터(21)에 의해서 정류하며, 상기 정류된 DC 380[V] 내지 460[V]의 전압을 DC-DC 컨버터(30)(플라이백 컨버터, 하프브리지 컨버터), 상기 DC-DC 컨버터(30)는 주 스위치부(12), 주 변압기(22) 및 정류 다이오드(13) 및 제어부로 구성되며, 강압된 DC 20[V] 내지 300[V]의 정전류로 강압하고, 제2 무(無)전해 커패시터(22)에 의해서 정류되며, LED 그룹(Group)(82)을 발광시키게 된다.
- [0036] 상기 정류 다이오드(13)의 후단에 배치된 전류검출부(81)에 의해서 검출된 전류값은 전류검출 비교부(17), 전압 및 전류 검출 선택부(18)를 통하여 제1 포토커플러(25) 및 주 제어부(16)를 통하여 주 스위치부(12)의 스위치를 제어하게 된다.
- [0037] 또한, 출력 전압을 검출하여 전압 및 전류 검출 선택부(18) 및 과전압 보호부(19)를 통하여 제1 포토커플러(25)

및 제2 포토커플러(26)와 주 제어부(16)를 통하여 주 스위치부(12)의 스위치를 제어하게 된다. 상기 주 스위치부(12)에서는 스위치 하단에서 전류를 검출하여 과부하 보호부(14), 주 제어부(16)를 통하여 주 스위치부(12)의 스위치를 제어하게 된다.

- [0038] 역률개선 제어부(15)는 역률개선 컨버터(11) 및 주 제어부(16)를 통하여 주 스위치부(12)의 스위치를 제어하게 되는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0039] 도 7 및 도 8은 역률개선 컨버터의 제1,2 실시예를 나타낸다.
- [0040] 도 7에서는 입력 교류전원(20)은 제1,2,3,4 AC-DC 정류 다이오드(31,32,33,34)를 통하여 직류전원으로 정류하고, 승압 인덕터(40), 역률개선 스위치(41), 역률개선 다이오드(35) 및 제1 무(無)전해 커패시터(21)를 통하여 DC 380[V] 내지 460[V]로 승압하게 되는 전압을 정류하게 된다.
- [0041] 도 8에서는 도 7과 마찬가지로 입력 교류전원(20)은 AC-DC 정류 다이오드부(10)를 통하여 직류전원으로 정류하고, 승압 인덕터(91), 역률개선 스위치(94), 정류 다이오드부(13) 및 제1 무(無)전해 커패시터(21)를 통하여 DC 380[V] 내지 460[V]로 승압하게 되는 전압을 정류하게 된다.
- [0042] 도 7의 역률개선 컨버터(제1 실시예)의 역률개선 제어부(100)는 제1,2,3,4 AC-DC 정류 다이오드(31,32,33,34) 후단에서 입력전압을 검출하고, 승압 인덕터의 제2 권선(40-2)을 통하여 인덕터 전류를 검출하며, 역률개선 스위치(41) 하단에 전류검출 저항(36)의 역률개선 스위치 전류를 정보를 바탕으로 역률개선 스위치(41)를 제어하는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0043] 도 8의 역률개선 컨버터(제2 실시예)의 역률개선 제어부(95)는 AC-DC 정류 다이오드부(10) 후단에서 입력전압을 검출하고, 승압 인덕터의 제2 권선(90-2)을 통하여 인덕터 전류를 검출하며, 역률개선 스위치(94) 하단에 전류검출 저항(R28)의 역률개선 스위치 전류를 정보를 바탕으로 역률개선 스위치(94)를 제어하는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0044] 도 7의 역률개선 컨버터(제1 실시예)는 비교적 수백[W]급의 비교적 대용량 역률개선 방식에 적합한 방법으로서 과전류 검출부(64,68), 저전압 검출부(65), 과전압 검출부(66)에서 과전류, 저전압, 과전압을 검출하여 역률개선 제어부의 주 제어기(60)에서 보호가능한 기능이 내장되어 있는 것이 특징이며, 제1,2,3,4 AC-DC 정류 다이오드(31,32,33,34) 후단에서 입력전압을 기준 입력전압과 비교하는 제1 비교부(51), 승압 인덕터의 제2 권선(40-2)을 통하여 인덕터 전류를 검출하여 기준 인덕터 전류와 비교하는 제2 비교부(52), 역률개선 스위치(94) 하단에 전류검출 저항(R28)의 역률개선 스위치 전류를 기준 스위치 전류와 비교하는 제3 비교부(53) 및 과부하 또는 과전류에 해당하는지 비교하는 제4 비교부(54)가 있는 것이 가장 큰 특징이다. 또한, 제1,2,3,4 AC-DC 정류 다이오드(31,32,33,34) 후단에서 입력전압은 역률개선 제어부의 전압 및 전류 입력부(70)를 통하여 피드-포워드(Feed-Forward)부(62)를 통하여 입력 교류전원(20)의 전압 웨이브(Wave)를 바탕으로 전류 웨이브(Wave)가 정현(Sine)파에 가장 가깝도록 제어하는 것이 기술적 특징이다.
- [0045] 도 7의 역률개선 컨버터(제1 실시예)의 경우, 과부하(Over Load)에 해당하는 과전류 보호기능(OCP: Over Current Protection), 저전압 보호기능(Under Voltage Protection), 과전압 검출부(OVP: Over Voltage Protection)가 내장되어 있으며, 피드-포워드(Feed-Forward)부(62)를 포함하는 역률개선 제어부(100)에 의해서 승압 인덕터(40)의 전류가 연속전류모드(CCM: Continuous Current Mode)로 동작하는 것이 가장 큰 특징이다.
- [0046] 도 8의 역률개선 컨버터(제2 실시예)의 경우 역률개선 제어부(95)가 간단한 제어 IC로 되어 있으며, 승압 인덕터(91)의 전류가 불연속전류모드(DCM: Discontinuous Current Mode)로 동작하는 것이 가장 큰 특징이다.
- [0047] 도 7(제1 실시예) 및 도 8(제2 실시예)은 제안된 역률개선 컨버터는 LED 그룹(Group)에서 요구하는 전력량에 따라서 선택적으로 채택할 수 있다.
- [0048] 무엇보다 본 발명에서는 상기 역률개선 컨버터의 최종 출력전원은 내부 도체관(300) 및 외부 도체관(303) 사이에 지지체가 없으며, 단지 제1 유전체(301)가 배치되어 있으며, 외부 도체관(303) 외측에 제2 유전체(302)가 배치되어 있는 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터(도 4 구조)를 갖는 제1 무(無)전해 커패시터(21)를 사용하고 있는 것을 기술적 특징으로 한다. 이로 인하여 LED 전원공급장치의 수명을 연장시키며, 영하의 기온에서도 상기 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터는 전해액이 없기 때문에 커패시터 성능을 유지하며, 상기 LED 전원공급장치의 수명 및 성능이 향상된 특징이 있다.
- [0049] 도 9는 역률개선 컨버터의 역률개선 동작과형을 나타낸다.

- [0050] 역률개선 스위치(41,94)는 MOSFET 소자가 사용되며, 상기 MOSFET 소자의 온(on) 및 오프(off) 동작은 입력전압 또는 입력전류가 영(Zero)에 가까울수록 스위칭이 자주 일어나며, 입력전압 및 입력전류가 피크(Peak)에 가까울수록 스위칭(Switching)이 덜 일어나는 것을 특징으로 한다.
- [0051] 역률개선 스위치(41,94)의 온(on) 및 오프(off)를 통하여 역률개선 주 스위치의 전류(Isw), 역률개선 다이오드의 전류(ID), 역률개선 인덕터의 전류(IL)가 나타나며, 최종적으로 입력 교류전류(IAC)도 정현(Sine)파가 되기에 역률이 개선되는 것을 알 수 있다.
- [0052] 도 10 및 도 11은 도 7 및 도 8의 역률개선 컨버터 후단에 배치된 DC-DC 컨버터를 나타낸다.
- [0053] 도 10은 DC-DC 컨버터로서 플라이백 컨버터를 나타낸다.
- [0054] 상기 플라이백 컨버터는 상기 제1 무(無)전해 커패시터(21)의 출력전압을 공급받아 플라이백 컨버터의 주 스위치(Q1)의 온(on) 및 오프(off) 동작에 의해서 플라이백 컨버터의 주 변압기(49), 플라이백 컨버터의 정류 다이오드(37)를 통하여 제2 무(無)전해 커패시터(23)로 전압을 변환시킨다. 상기 플라이백 컨버터는 상기 제1 무(無)전해 커패시터(21)의 상기 DC 380[V] 내지 460[V]의 전압을 상기 제2 무(無)전해 커패시터(23)로 DC 20[V] 내지 300[V]의 정전류로 강압시키는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0055] 무엇보다 본 발명에서 상기 제1,2 무(無)전해 커패시터(21,23)는 내부 도체판(300) 및 외부 도체판(303) 사이에 지지체가 없으며, 단지 제1 유전체(301)가 배치되어 있으며, 외부 도체판(303) 외측에 제2 유전체(302)가 배치되어 있는 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터로 구성되는 것을 가장 큰 기술적 특징으로 한다.
- [0056] 플라이백 컨버터의 제어부(50)에서는 플라이백 컨버터의 주 스위치(Q1) 하단의 전류를 검출하는 저항(R7) 및 상기 플라이백 컨버터의 출력전압을 검출받아 제어하는 것을 기술적 특징으로 한다. 상기 플라이백 컨버터는 100[W]급 이내에서 적합한 LED용 전원공급장치에 해당한다.
- [0057] 도 11은 하프브리지 컨버터를 나타낸다.
- [0058] 상기 하프브리지 컨버터는 상기 제1 무(無)전해 커패시터(21)의 출력전압을 공급받아 하프브리지 컨버터의 상부 및 하부 스위치(45)의 온(on) 및 오프(off) 동작에 의해서 하프브리지 컨버터의 주 변압기(69), 하프브리지 컨버터의 제1,2 정류 다이오드(47,48)를 통하여 제2 무(無)전해 커패시터(23)로 전압을 변환시킨다. 상기 하프브리지 컨버터는 상기 제1 무(無)전해 커패시터(21)의 상기 DC 380[V] 내지 460[V]의 전압을 상기 제2 무(無)전해 커패시터(23)로 DC 20[V] 내지 300[V]의 정전류로 강압시키는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0059] 하프브리지 제어부(110)는 플라이백 컨버터의 상부 및 하부 스위치(45)의 접점의 전압, 하프브리지 컨버터의 주 변압기와 연결된 공진 커패시터(46)의 전압, 하프브리지 컨버터의 출력전압 및 전류검출부(81)에서 출력전류를 검출받아 제어하는 것을 기술적 특징으로 한다. 상기 하프브리지 컨버터는 100[W]급 이상에서 적합한 LED용 전원공급장치에 해당한다.
- [0060] 하프브리지 컨버터 게이트 구동부(74)에서 게이트 듀티(Duty)를 검출하여 기준 듀티(Duty)와 비교하는 제5 비교부(55), 상부 및 하부 스위치(45)의 접점의 전압과 기준 전압과 비교하는 제6 비교부(56), 하프브리지 컨버터의 주 변압기와 연결된 공진 커패시터(46)의 전압과 기준 전압과 비교하는 제7 비교부(57), 하프브리지 컨버터의 출력전압 및 전류검출부(81)에서 출력전류를 검출하여 전압 및 전류 검출 선택부(80), 제4,5 포토커플러(83,84), 하프브리지 제어부의 전압 및 전류 입력부(71)를 통하여 하프브리지 제1,2 제어기(72,73)을 통하여 하프브리지 컨버터의 상부 및 하부 스위치(45)를 제어하는 것을 가장 큰 기술적 특징으로 한다.
- [0061] 특히 게이트 구동부(74)에서 게이트 듀티(Duty)를 검출하여 기준 듀티(Duty)와 비교하는 제5 비교부(55)에서 기준 듀티(Duty) 이상이 되면, 과부하(Over Load)에 해당하는 과전류 보호기능(OCP: Over Current Protection)이 있으며, 출력전압을 검출하여 제5 포토커플러(84)를 통하여 과전압 검출기능(OVP: Over Voltage Protection)이 내장되어 있는 것을 기술적 특징으로 한다.
- [0062] 도 12는 하프브리지 컨버터의 주요파형을 나타낸다. 본 발명의 하프브리지 컨버터는 공진 커패시터의 전류(ITANK)가 정현파가 되도록 제어하는 것을 기술적 특징으로 하며, 공진 커패시터의 전류의 검출부(ZCD: Zero Current Detection)로부터 공진 커패시터의 전류(ITANK)가 0(Zero)가 이상이 되는 영역을 검출하고, 하프브리지 컨버터의 주 스위치 제어신호(PWM: Pulse Width Modulation)의 게이트 신호를 공진 커패시터의 전류의 검출부(ZCD)의 시간을 고려하여 위상이동 시간(Tshift)만큼 이동시키는 것을 가장 큰 특징으로 한다.
- [0063] 이를 통하여 하프브리지 컨버터는 항상 완전 공진으로 동작하기에 주 스위치는 소프트 스위치(Soft switching)

으로 동작하는 장점이며, 수백 [W]급의 용량에서 하프브리지 스위치부(45)의 스위칭(Switching) 손실이 저감되며, 스위치 발열이 최소화되는 장점을 가지면서, 가장 고효율로 동작하는 장점을 가진다.

[0064] 무엇보다, 본 발명의 플라이백 컨버터 및 하프브리지 컨버터의 출력 커패시터는 제2 무(無)전해 커패시터(21,23)를 사용하여, 상기 제2 무(無)전해 커패시터(23)는 내부 도체판(300) 및 외부 도체판(303) 사이에 지지체가 없으며, 단지 제1 유전체(301)가 배치되어 있으며, 외부 도체판(303) 외측에 제2 유전체(302)가 배치되어 있는 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터로 구성되는 것을 가장 큰 기술적 특징으로 한다.

[0065] 이로 인하여 LED 전원공급장치의 수명을 연장시키며, 영하의 기온에서도 상기 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터는 전해액이 없기 때문에 커패시터 성능을 유지하며, 상기 LED 전원공급장치의 수명 및 성능이 향상된 장점이 있다.

[0066] 도 13은 본 발명에서 유(有)극성 전해 커패시터를 대체하여 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터를 LED용 전원공급장치에 사용함으로써 인하여 영하 -50도의 극저온에서도 전해액이 없으므로 정상적으로 LED용 전원공급장치가 동작할 수 있으며, 95도의 고온에서도 전해액이 없으므로 100,000시간 이상의 장수명이 보장되는 장점이 있다.

[0067] 따라서 제안된 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터를 사용하는 제안된 LED용 무(無)전해 전원공급장치는 -50도의 극저온 및 95도의 고온에서도 안정적으로 동작할 수 있는 장점이 있다.

본 발명에서는 LED용 무(無)전해 전원공급장치에 있어서, 입력 교류전원(20)을 역률개선시키며, DC 380[V] 내지 460[V]로 승압시키는 역률개선 컨버터(11); 상기 역률개선 컨버터(11)의 역률개선 제어부(100)는 제1,2,3,4 AC-DC 정류 다이오드(31,32,33,34) 후단에서 입력전압을 검출하고, 승압 인덕터(40)의 제2 권선(40-2)을 통하여 인덕터 전류를 검출하며, 역률개선 스위치(41) 하단에 전류검출 저항(36)의 역률개선 스위치(41)의 전류를 정보를 바탕으로 역률개선 스위치(41)를 제어하며; 상기 제1,2,3,4 AC-DC 정류 다이오드(31,32,33,34) 후단에서 입력전압을 기준 입력전압과 비교하는 제1 비교부(51); 상기 승압 인덕터(40)의 제2 권선(40-2)을 통하여 인덕터 전류를 검출하여 기준 인덕터 전류와 비교하는 제2 비교부(52); 상기 역률개선 스위치(41) 하단에 전류검출 저항(36)의 역률개선 스위치(41) 전류를 기준 스위치 전류와 비교하는 제3 비교부(53) 및 과부하 또는 과전류에 해당하는지 비교하는 제4 비교부(54); 상기 역률개선 컨버터의 출력 전압을 정류시키는 제1 무(無)전해 커패시터(21); 상기 제1 무(無)전해 커패시터(21)의 전압을 공급받아 DC 20[V] 내지 300[V]의 강압시키는 하프브리지 컨버터(30); 상기 하프브리지 컨버터(30) 게이트 구동부(74)에서 게이트 듀티(Duty)를 검출하여 기준 듀티(Duty)와 비교하는 제5 비교부(55); 상기 하프브리지 컨버터(30) 상부 및 하부 스위치(45)의 접점의 전압과 기준 전압과 비교하는 제6 비교부(56); 상기 하프브리지 컨버터(30)의 주 변압기와 연결된 공진 커패시터(46)의 전압과 기준 전압과 비교하는 제7 비교부(57); 상기 하프브리지 컨버터(30)의 출력전압 및 전류검출부(81)에서 출력전류를 검출하여 하프브리지 컨버터의 상부 및 하부 스위치(45)를 제어하며; 상기 하프브리지 컨버터(30)의 출력전압을 정류시키는 제2 무(無)전해 커패시터(23); 상기 하프브리지 컨버터(30)는 주 스위치부(12), 주 변압기(22) 및 정류 다이오드(13) 및 제어부로 구성되며, 상기 정류 다이오드(13)의 후단에 배치된 전류검출부(81)에 의해서 센싱된 전류값은 전류검출 비교부(17), 전압 및 전류 검출 선택부(18)를 통하여 제1 포토커플러(25) 및 주 제어부(16)를 통하여 주 스위치부(12)의 스위치를 제어하게 되며, 상기 제2 무(無)전해 커패시터(23)의 출력전압을 검출하여 전압 및 전류 검출 선택부(18) 및 과전압 보호부(19)를 통하여 제1 포토커플러(25) 및 제2 포토커플러(26)와 주 제어부(16)를 통하여 주 스위치부(12)의 스위치를 제어하며; 상기 제1,2 무(無)전해 커패시터(21,23)는 내부 도체판(300) 및 외부 도체판(303) 사이에 지지체가 없으며, 단지 제1 유전체(301)가 배치되어 있으며; 상기 지지체가 없기 때문에 상기 내부 도체판(300) 및 외부 도체판(303)의 간격이 작으며, 이로 인하여 상기 제1,2 무(無)전해 커패시터(21,23)는 수십[uF]의 크기의 커패시턴스(capacitance)를 갖으며; 외부 도체판(303) 외측에 제2 유전체(302)가 배치되어 있는 무(無)극성의 금속화 폴리프로필렌 필름 커패시터로 구성되는 것을 특징으로 하는 LED용 무(無)전해 전원공급장치를 제안하고자 한다.

본 발명은 이 분야의 통상의 지식을 가진자가 다양한 변형에 의하여 LED용 무(無)전해 전원공급장치에 적용시킬 수 있으며, 기술적으로 용이하게 변형시키는 기술의 범주도 본 특허의 권리범위에 속하는 것으로 인정해야 할 것이다.

[0069] 삭제

- [0070] 삭제
- [0071] 삭제
- [0072] 삭제
- [0073] 삭제
- [0074] 삭제
- [0075] 삭제
- [0076] 삭제

부호의 설명

- [0077] 10 : AC-DC 정류 다이오드부
- 11 : 역률개선 컨버터
- 12 : 주 스위치부
- 13 : 정류 다이오드부
- 14 : 과부하 보호부
- 15 : 역률개선 제어부
- 16 : 주 제어부
- 17 : 전류검출 비교부
- 18 : 전압 및 전류 검출 선택부
- 19 : 과전압 보호부
- 20 : 입력 교류전원
- 21 : 제1 무(無)전해 커패시터
- 22 : 주 변압기
- 23 : 제2 무(無)전해 커패시터
- 24 : 플로팅(floating) 커패시터
- 25 : 제1 포토커플러
- 26 : 제2 포토커플러
- 27 : 접지부
- 30 : DC-DC 컨버터(플라이백 컨버터, 하프브리지 컨버터)
- 31 : 제1 AC-DC 정류 다이오드

- 32 : 제2 AC-DC 정류 다이오드
- 33 : 제3 AC-DC 정류 다이오드
- 34 : 제4 AC-DC 정류 다이오드
- 35 : 역률개선 다이오드
- 36 : 전류검출 저항
- 37 : 플라이백 컨버터의 정류 다이오드
- 40, 91 : 승압 인덕터
- 40-1, 91-1 : 승압 인덕터의 제1 권선
- 40-2, 91-2 : 승압 인덕터의 제2 권선
- 41, 94 : 역률개선 스위치
- 42 : 제3 포토커플러
- 43 : 역률개선 컨버터의 (+) 출력단자
- 44 : 역률개선 컨버터의 (-) 출력단자
- 45 : 하프브리지 스위치부
- 46 : 공진 커패시터
- 47 : 하프브리지 컨버터의 제1 정류 다이오드
- 48 : 하프브리지 컨버터의 제2 정류 다이오드
- 49 : 플라이백 컨버터의 주 변압기
- 50 : 플라이백 컨버터의 제어부
- 51 : 제1 비교부
- 52 : 제2 비교부
- 53 : 제3 비교부
- 54 : 제4 비교부
- 55 : 제5 비교부
- 56 : 제6 비교부
- 57 : 제7 비교부
- 60 : 역률개선 제어부의 주 제어기
- 61 : 교류전원 모니터(moitor)부
- 62 : 피드-포워드(Feed-Forward)부
- 63 : PI 제어부
- 64 : 제1 과전류 검출부
- 65 : 저전압 검출부
- 66 : 과전압 검출부
- 67 : 역률개선 컨버터 게이트 구동부
- 68 : 제2 과전류 검출부
- 69 : 하프브리지 컨버터의 주 변압기

- 70 : 역률개선 제어부의 전압 및 전류 입력부
- 71 : 하프브리지 제어부의 전압 및 전류 입력부
- 72 : 하프브리지 제1 제어기
- 73 : 하프브리지 제2 제어기
- 74 : 하프브리지 컨버터 게이트 구동부
- 80 : 전압 및 전류 검출 선택부
- 81 : 전류검출부
- 82 : LED 그룹(Group)
- 83 : 제4 포토커플러
- 84 : 제5 포토커플러
- 95, 100 : 역률개선 제어부
- 110 : 하프브리지 제어부
- 111 : 제1 지지체
- 112 : 제1 금속전극
- 113 : 제2 금속전극
- 114 : 제1 세라믹 유전체
- 115 : 제1 유전체 필름
- 116 : 제1 마진부
- 121 : 제2 지지체
- 122 : 제3 금속전극
- 123 : 제4 금속전극
- 124 : 제2 세라믹 유전체
- 125 : 제2 유전체 필름
- 126 : 제2 마진부
- 131 : 제1 내열성 플라스틱 필름
- 132 : 제1 산화 금속 박막 유전체
- 133 : 금속 박막 전극
- 134 : 제2 산화 금속 박막 유전체
- 135 : 제2 내열성 플라스틱 필름
- 201 : 전해 커패시터의 음극(-) 단자선
- 202 : 외부절연 튜브
- 203 : 알루미늄(Al) 케이스
- 204 : 음극판
- 205 : 전해 커패시터의 양극(+) 단자선
- 206 : 전해질
- 207 : 간격유지 종이

- 208 : 유전체 산화알루미늄(A12O3)
- 209 : 양극판
- 300 : 증착한 내부 도체판
- 301 : 제1 유전체
- 302 : 제2 유전체
- 303 : 증착한 외부 도체판
- 304 : 무전해 커패시터의 제1 외부단자
- 305 : 무전해 커패시터의 제2 외부단자
- 306 : 무전해 커패시터의 외부 케이스
- C1 : 제1 커패시터
- C2 : 제2 커패시터
- C3 : 제3 커패시터
- C4 : 제4 커패시터
- C5 : 제5 커패시터
- C6 : 제6 커패시터
- C7 : 제7 커패시터
- C21 : 제21 커패시터
- C22 : 제22 커패시터
- C23 : 제23 커패시터
- C24 : 제24 커패시터
- C25 : 제25 커패시터
- C26 : 제26 커패시터
- D1 : 제1 다이오드
- D2 : 제2 다이오드
- D3 : 제3 다이오드
- D21 : 제21 다이오드
- D22 : 제22 다이오드(제너 다이오드)
- FG : 프레임 그라운드
- IAC : 입력 교류전류
- IC1 : 제1 레귤레이터
- ID : 역률개선 다이오드의 전류
- IL : 역률개선 인덕터의 전류
- ILpk : 역률개선 인덕터의 피크전류
- Isw : 역률개선 주 스위치의 전류
- ITANK : 공진 커패시터의 전류
- MOSFET : 역률개선 주 스위치(MOSFET)

PWM : 하프브리지 컨버터의 주 스위치 제어신호

Tshift : 위상이동 시간

R1 : 제1 저항

R2 : 제2 저항

R3 : 제3 저항

R4 : 제4 저항

R5 : 제5 저항

R6 : 제6 저항

R7 : 제7 저항

R8 : 제8 저항

R9 : 제9 저항

R10 : 제10 저항

R11 : 제11 저항

R12 : 제12 저항

R21 : 제21 저항

R22 : 제22 저항

R23 : 제23 저항

R24 : 제24 저항

R25 : 제25 저항

R26 : 제26 저항

R27 : 제27 저항

R28 : 제28 저항

R29 : 제29 저항

R30 : 제30 저항

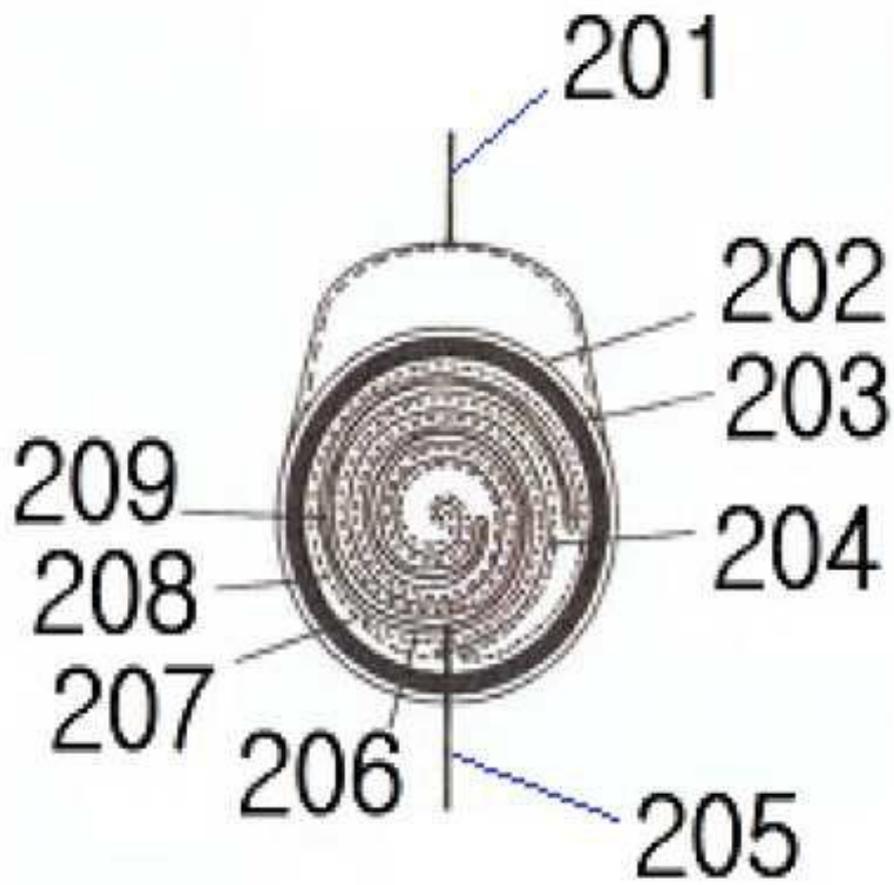
Q1 : 플라이백 컨버터의 주 스위치

Vref : 기준전압

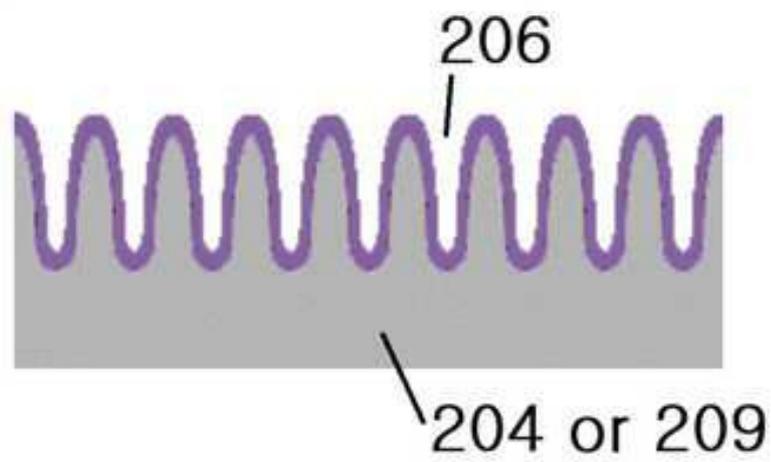
ZCD : 공진 커패시터의 전류의 검출부

도면

도면1

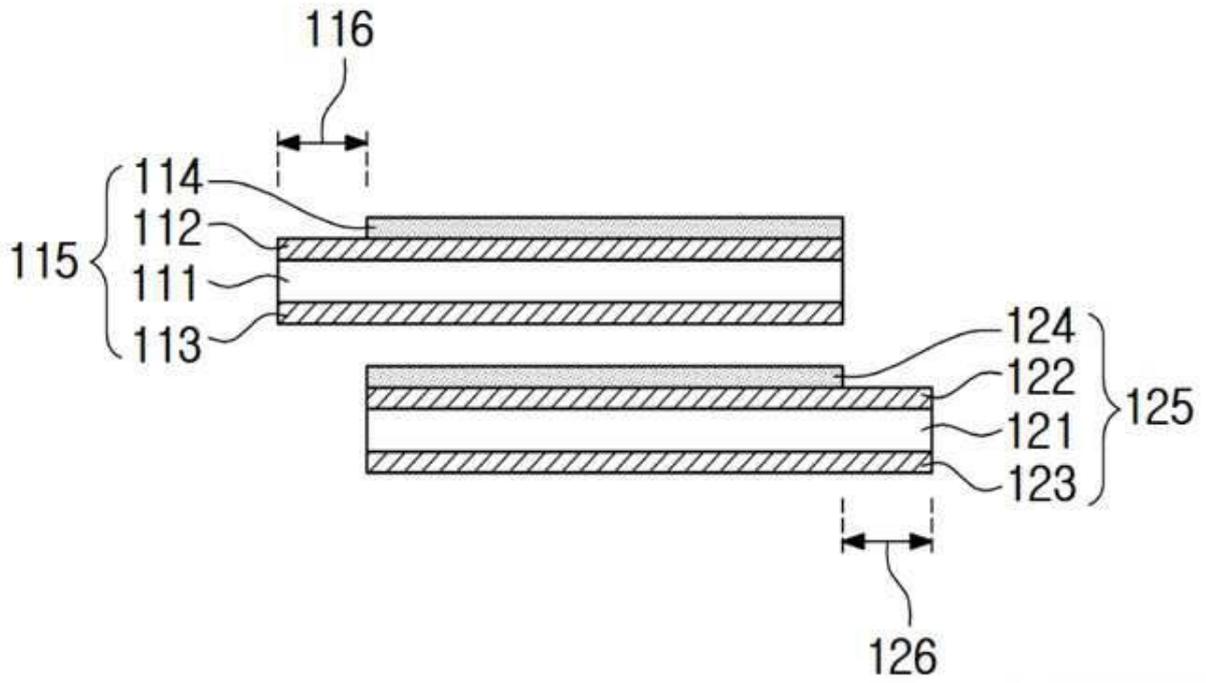


(a)

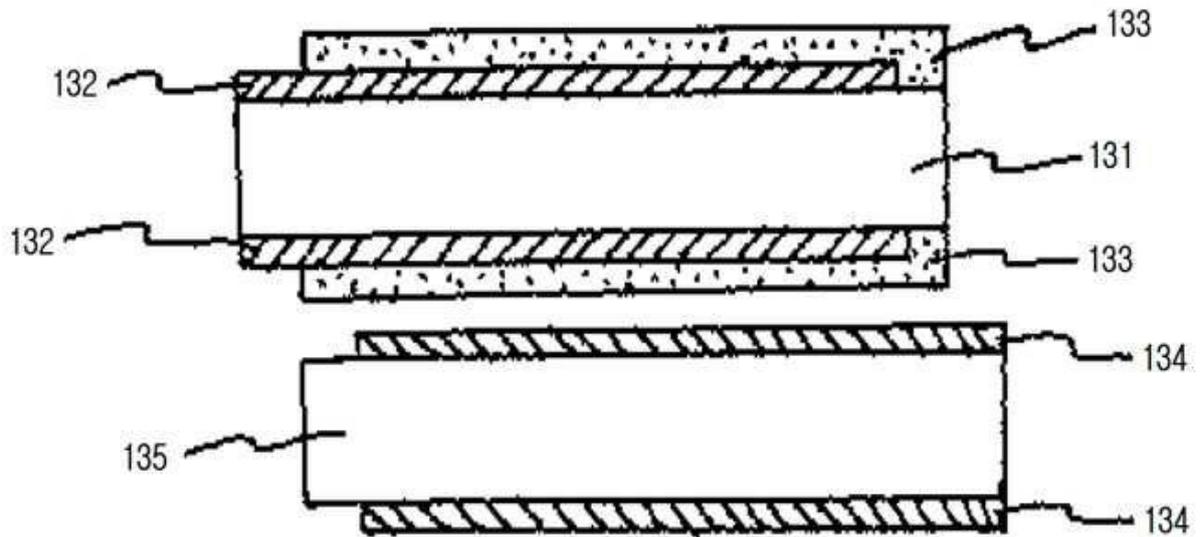


(b)

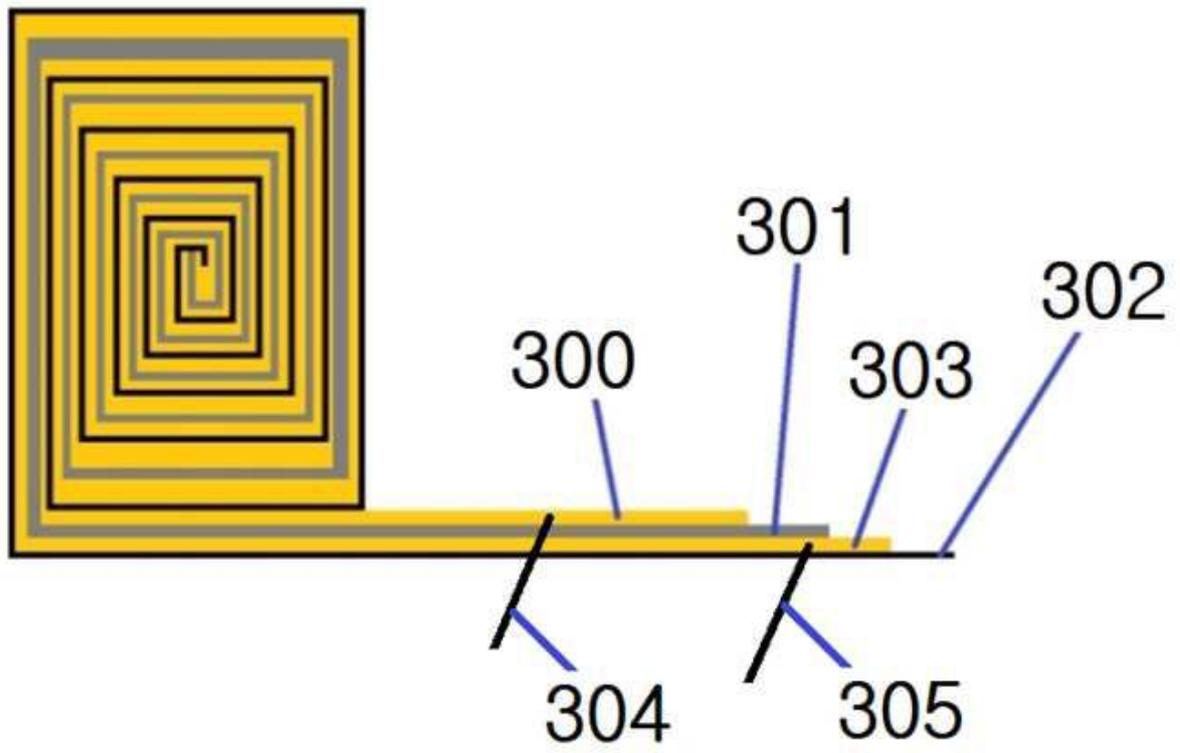
도면2



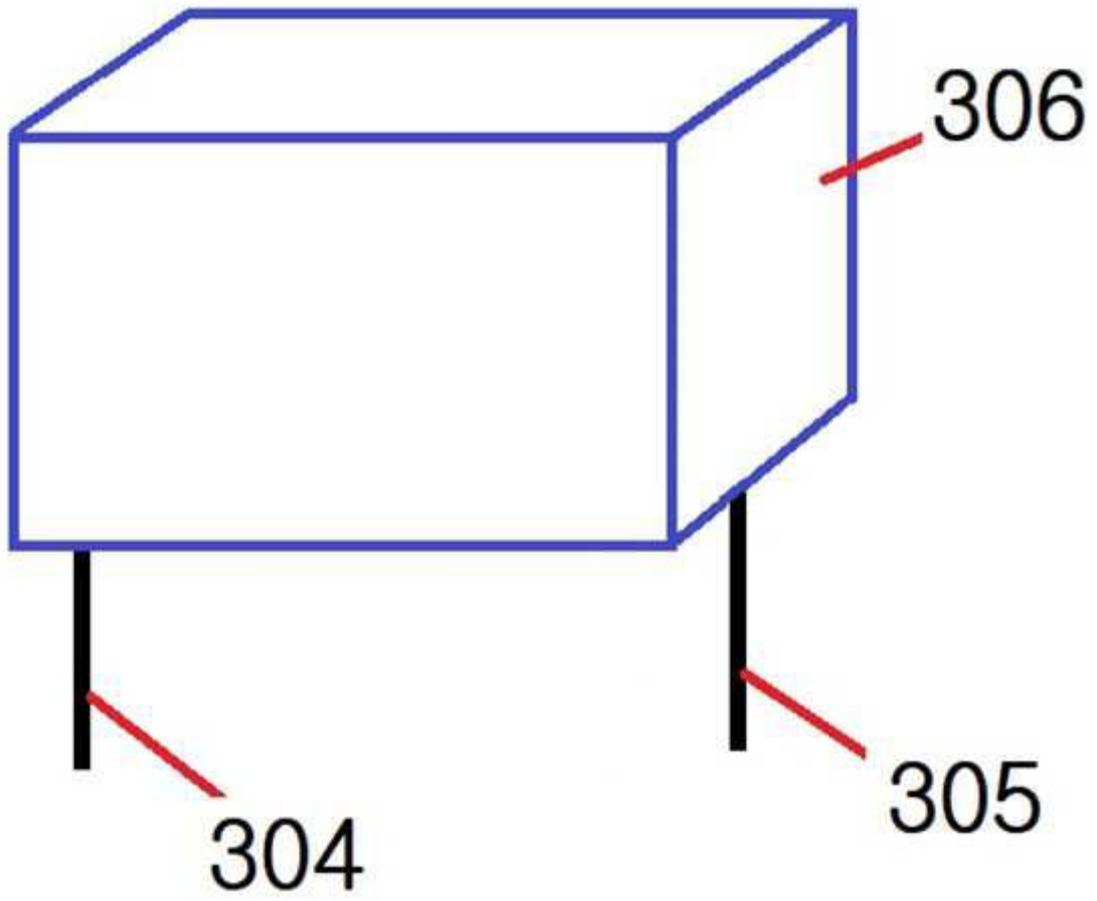
도면3



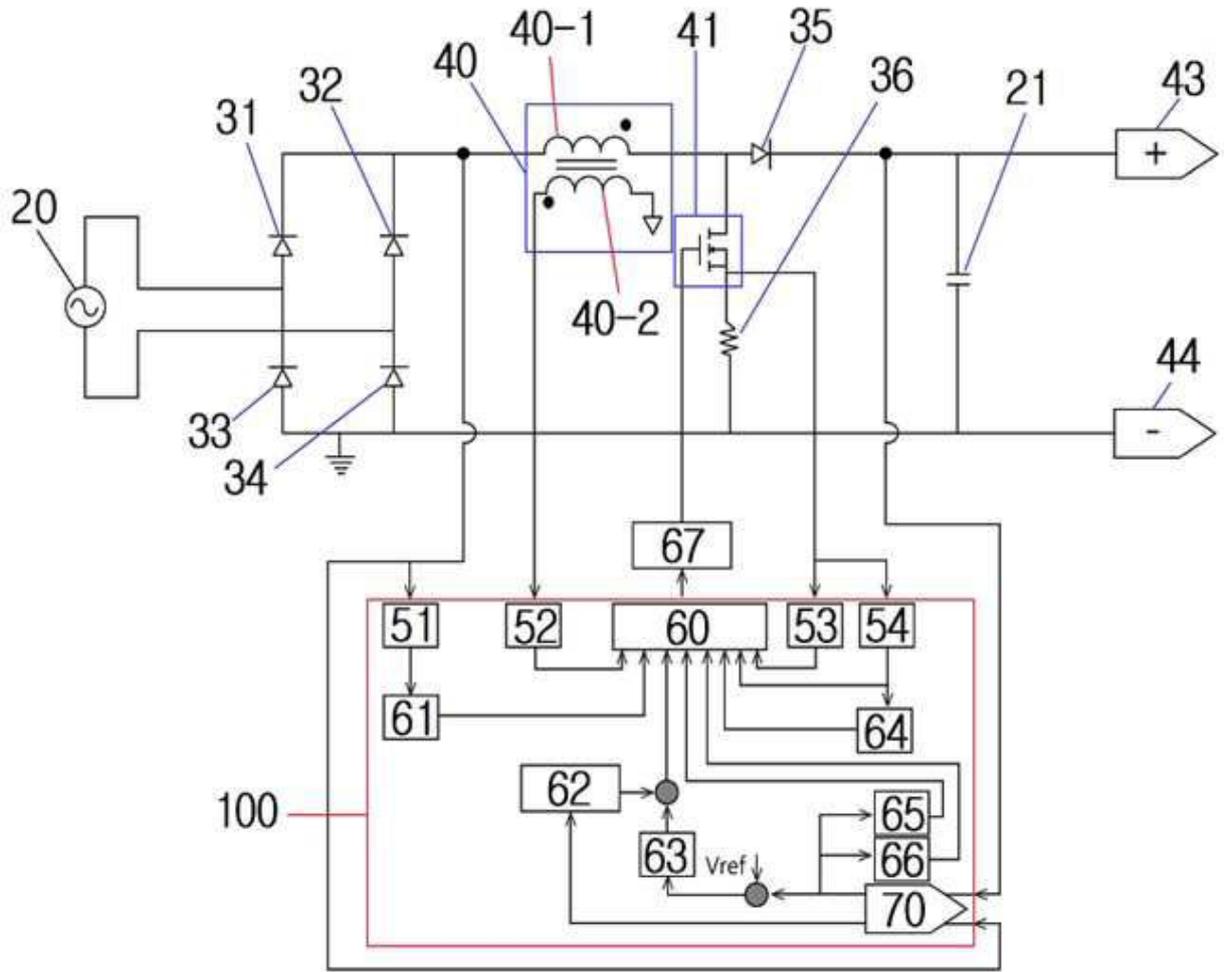
도면4



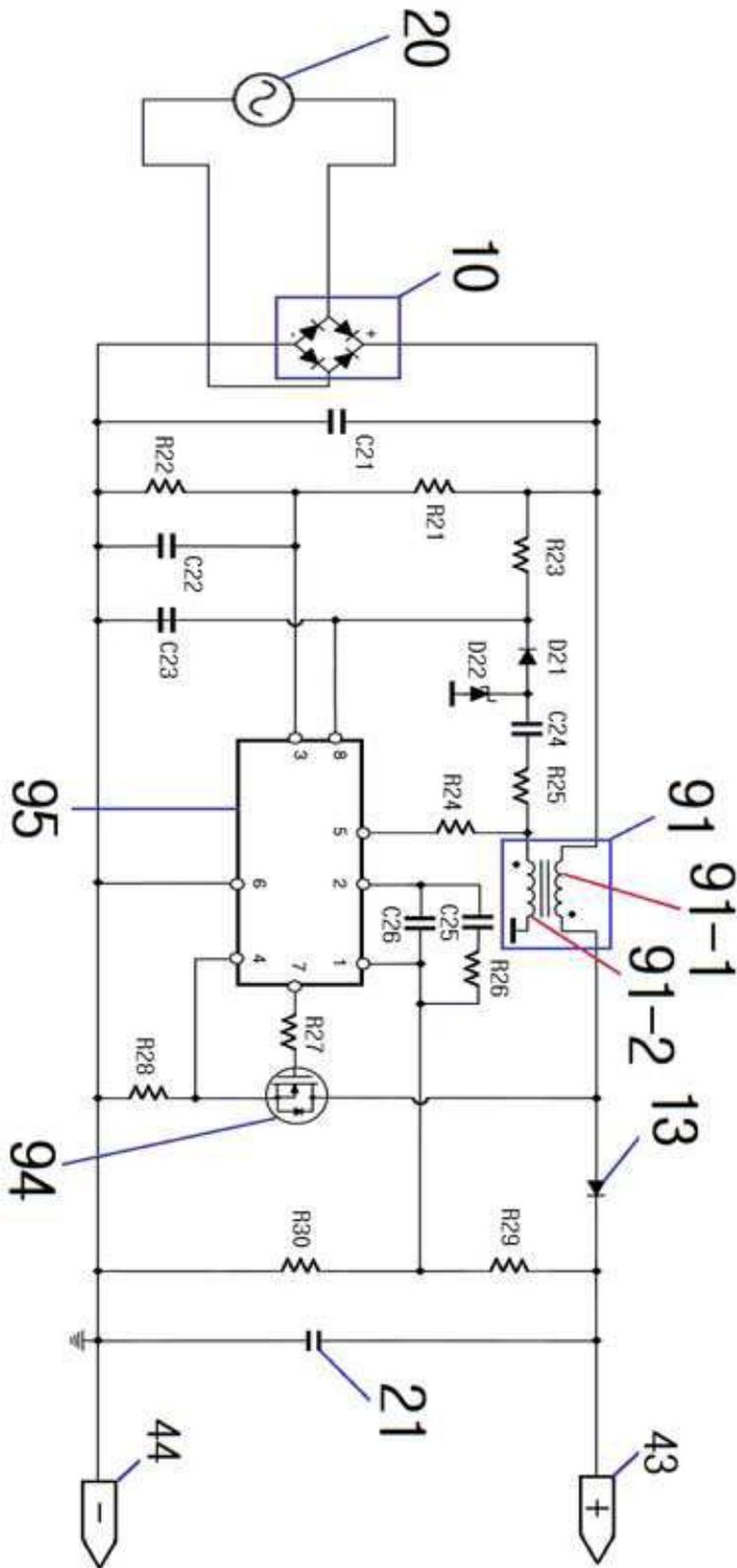
도면5



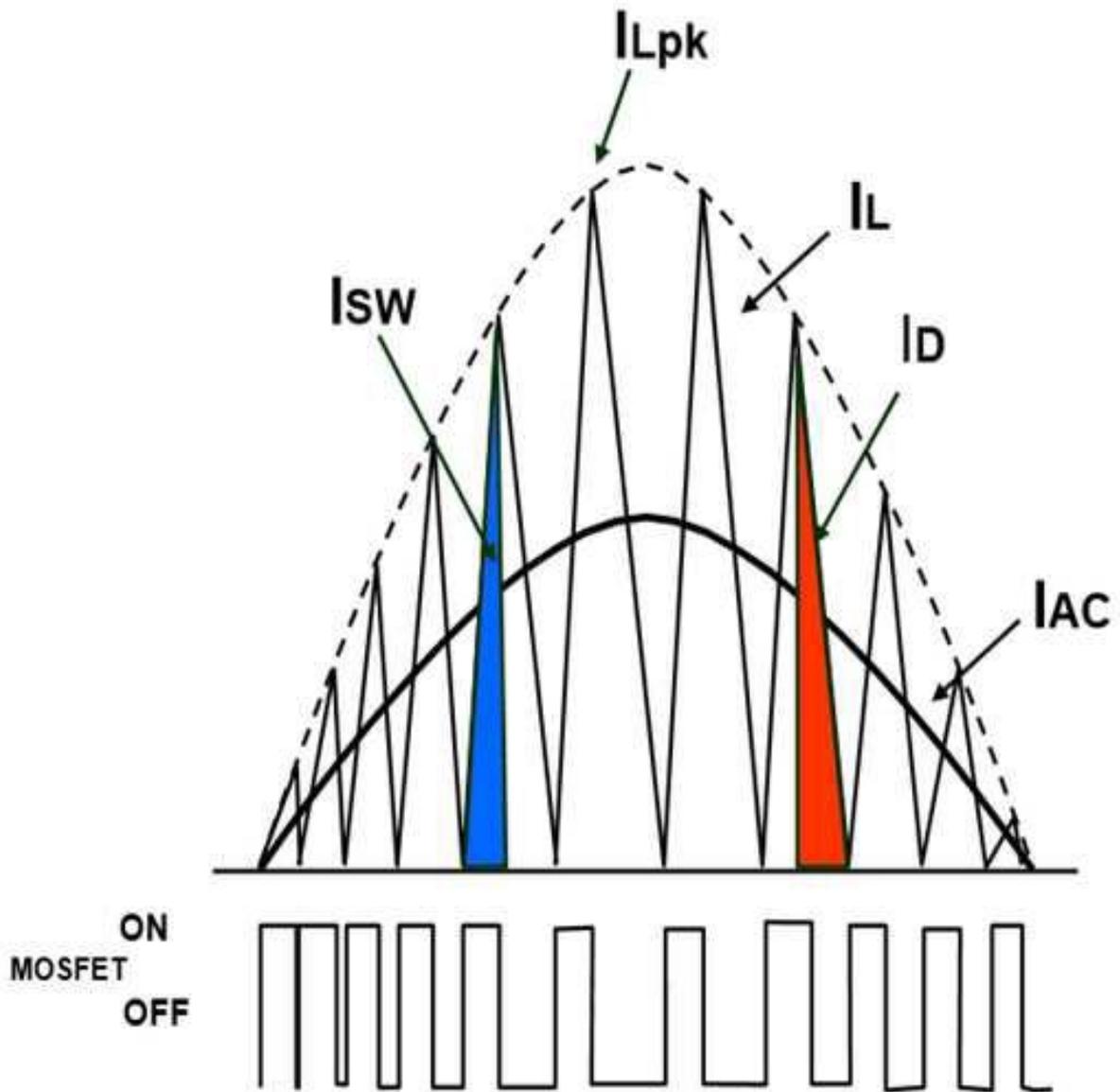
도면7



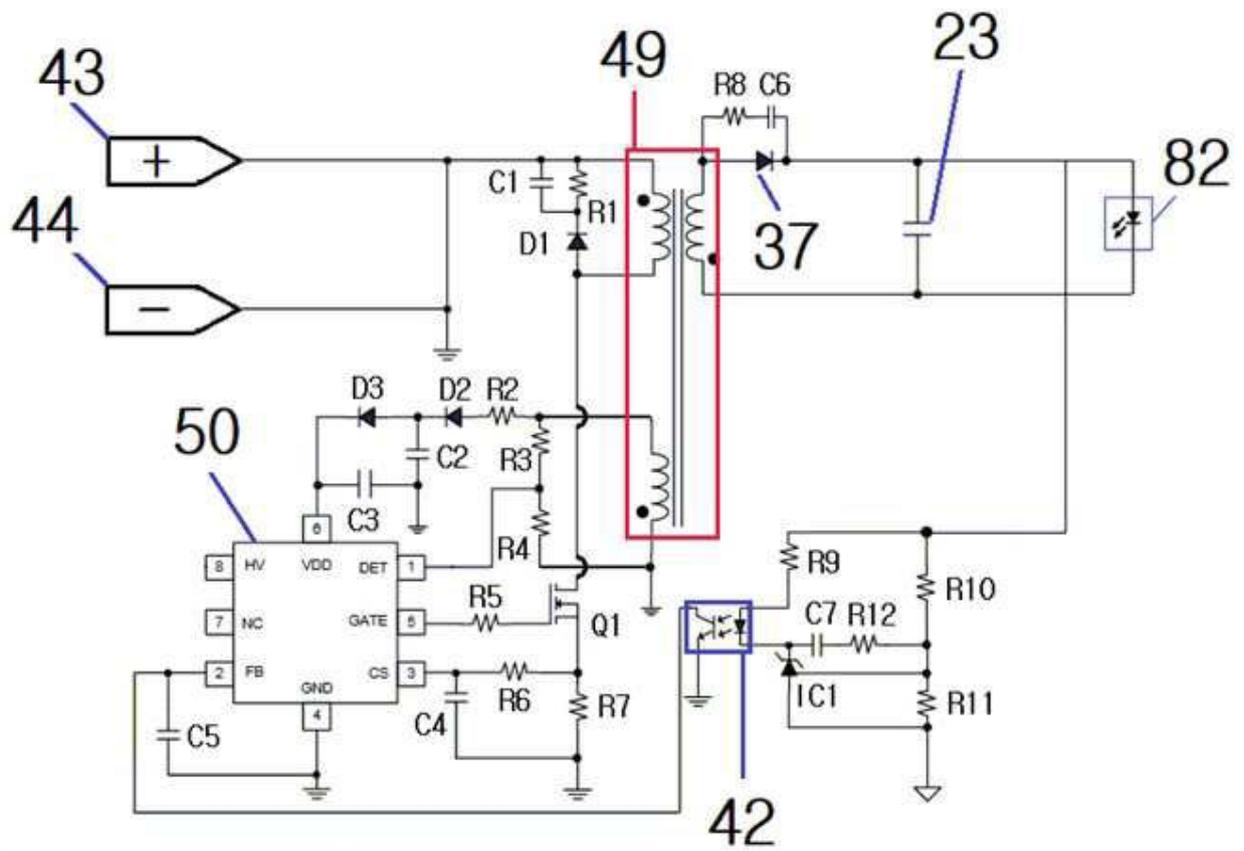
도면8



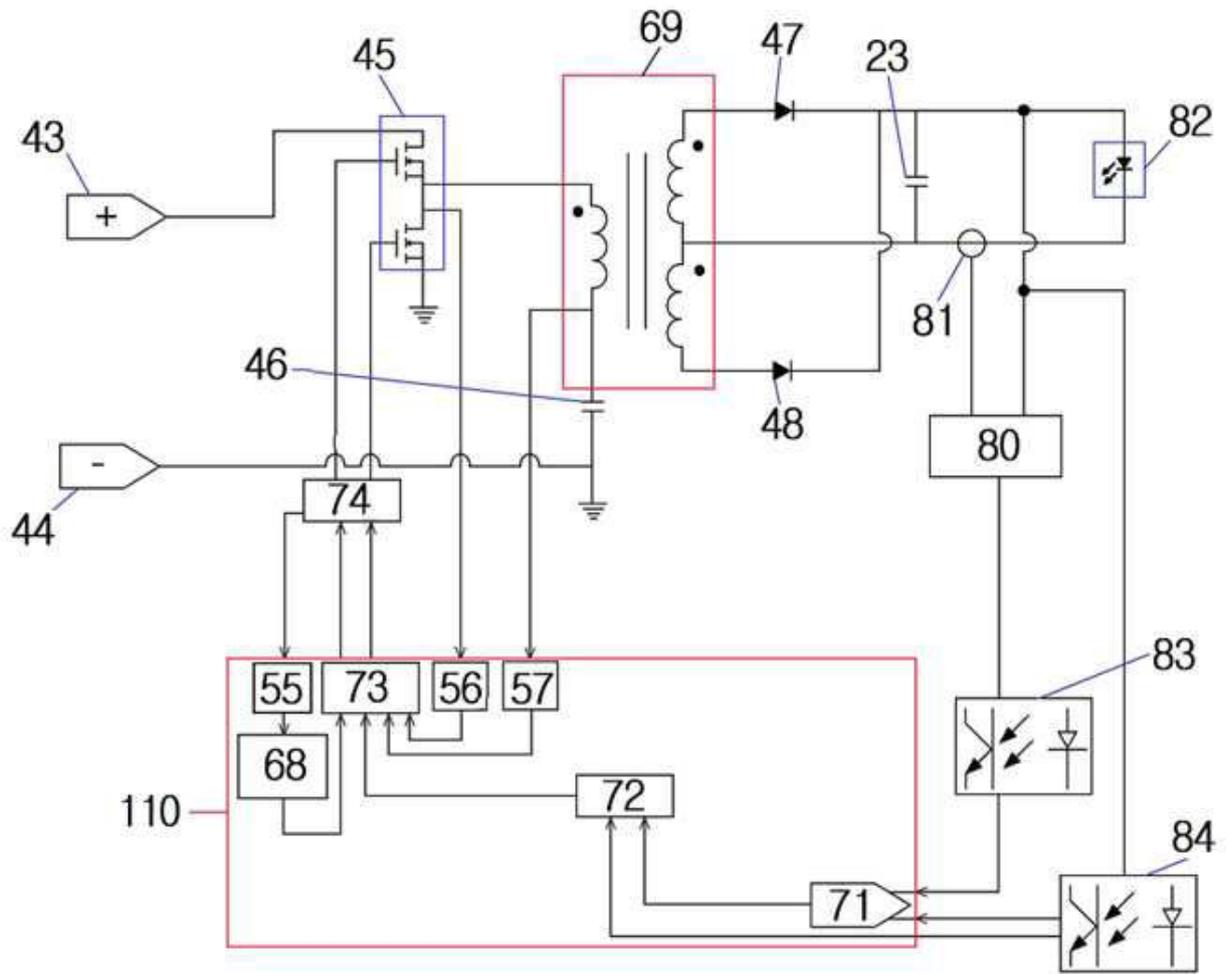
도면9



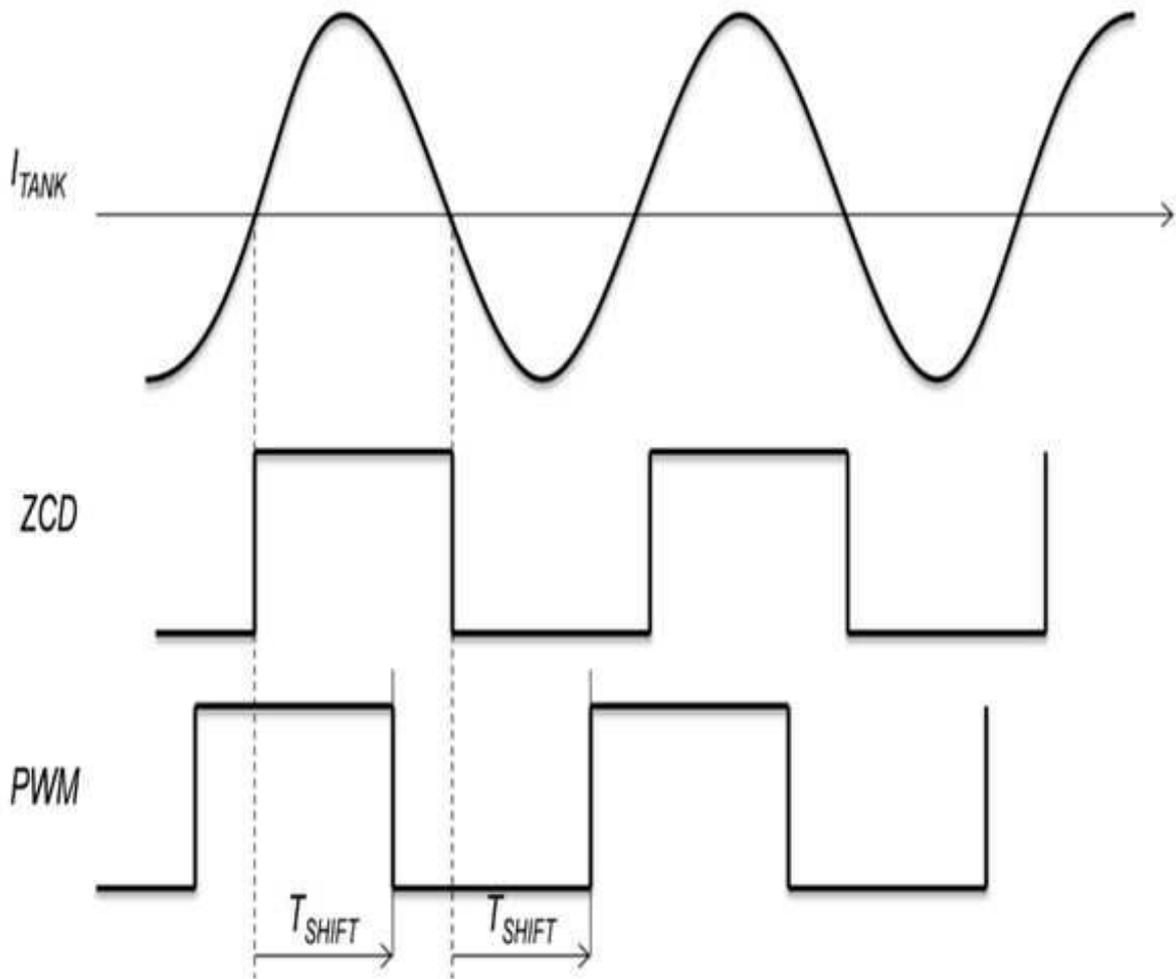
도면10



도면11



도면12



도면13

