



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0044513  
(43) 공개일자 2020년04월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02H 7/125 (2006.01) H02M 1/14 (2006.01)  
H02M 1/42 (2007.01) H02M 7/06 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H02H 7/125 (2013.01)  
H02M 1/14 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0125377  
(22) 출원일자 2018년10월19일  
심사청구일자 2018년10월19일

(71) 출원인  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
김성우  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허  
센터  
(74) 대리인  
박병창

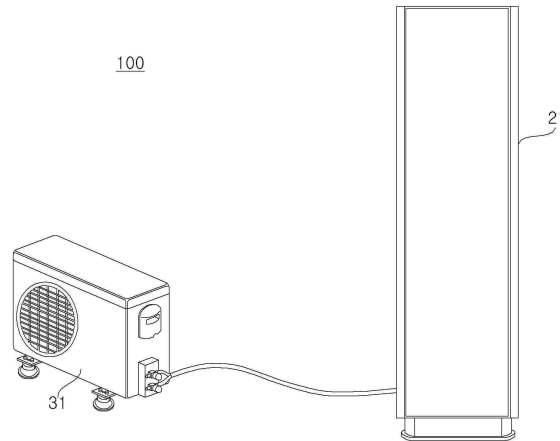
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 전력 변환 장치 및 이를 구비하는 홈 어플라이언스

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 전력 변환 장치 및 홈 어플라이언스는, 하나의 리액터, 및, 한 레그(leg)로 연결되는 상단의 제1 스위칭 소자와 하단의 제2 스위칭 소자를 포함하는 컨버터, 제1 스위칭 소자의 양단 전압을 감지하는 전압 감지부, 전압 감지부의 출력을 기준 전압과 비교하는 비교기, 및, 비교기의 출력에 기초하여 제1 스위칭 소자와 제2 스위칭 소자의 스위칭 동작을 제어하는 제어부를 포함함으로써 과전류 판단 및 보호 동작을 수행할 수 있고 효율적으로 역률 보상을 수행할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*H02M 1/4225* (2013.01)

*H02M 7/06* (2013.01)

*Y02B 70/126* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하나의 리액터, 및, 한 레그(leg)로 연결되는 상단의 제1 스위칭 소자와 하단의 제2 스위칭 소자를 포함하는 컨버터;

상기 제1 스위칭 소자의 양단 전압을 감지하는 전압 감지부;

상기 전압 감지부의 출력을 기준 전압과 비교하는 비교기; 및,

상기 비교기의 출력에 기초하여 상기 제1 스위칭 소자와 상기 제2 스위칭 소자의 스위칭 동작을 제어하는 제어부;를 포함하는 전력 변환 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스위칭 구간에서 상기 입력 전압의 극성에 따라, 상기 제1 스위칭 소자와 상기 제2 스위칭 소자 중 어느 하나의 스위칭 소자만 스위칭되는 것을 특징으로 하는 전력 변환 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 리액터는, 상기 제1 스위칭 소자와 상기 제2 스위칭 소자 사이의 노드에 연결되며,

상기 제1 스위칭 소자는 상기 입력 전압이 음(-)인 구간에서 스위칭하고,

상기 제2 스위칭 소자는 상기 입력 전압이 양(+)인 구간에서 스위칭하는 것을 특징으로 하는 전력 변환 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 컨버터는, 복수의 다이오드를 포함하여 입력 교류 전원을 정류하는 정류부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 변환 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 입력 전압이 음(-)인 스위칭 구간에서, 상기 제1 스위칭 소자가 온(on)되면, 상기 제1 스위칭 소자와 연결되는 상기 정류부의 제1 다이오드, 상기 제1 스위칭 소자, 상기 리액터 순서로 전류 패스가 형성되는 것을 특징으로 하는 전력 변환 장치.

#### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 입력 전압이 음(-)인 스위칭 구간에서, 상기 제1 스위칭 소자가 오프(off)되면, 상기 제1 스위칭 소자와 연결되는 상기 정류부의 제1 다이오드, 상기 평활 커패시터, 상기 제2 스위칭 소자의 프리 휠링 다이오드, 상기 리액터 순서로 전류 패스가 형성되는 것을 특징으로 하는 전력 변환 장치.

#### 청구항 7

제4항에 있어서,

상기 입력 전압이 양(+)인 스위칭 구간에서, 상기 제2 스위칭 소자가 온(on)되면, 상기 리액터, 상기 제2 스위칭 소자, 상기 제2 스위칭 소자와 연결되는 상기 정류부의 제2 다이오드 순서로 전류 패스가 형성되는 것을 특

정으로 하는 전력 변환 장치.

**청구항 8**

제4항에 있어서,

상기 입력 전압이 양(+)인 스위칭 구간에서, 상기 제2 스위칭 소자가 오프(off)되면, 상기 리액터, 상기 제1 스위칭 소자의 프리 휠링 다이오드, 상기 평활 커패시터, 상기 제2 스위칭 소자와 연결되는 상기 정류부의 제2 다이오드 순서로 전류 패스가 형성되는 것을 특징으로 하는 전력 변환 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 제2 스위칭 소자에 연결되는 션트(shunt) 저항;을 더 포함하는 전력 변환 장치.

**청구항 10**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항의 전력 변환 장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 홈 어플라이언스.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 전력 변환 장치 및 이를 구비하는 홈 어플라이언스에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 효율적으로 역률 보상을 수행할 수 있는 전력 변환 장치 및 이를 구비하는 홈 어플라이언스에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] 일반적으로 공기조화기 등 전자기기는, 전력 변환 장치를 구비하여, 입력 전원을 변환하여 동작하고 있다.
- [0003] 공기조화기는 쾌적한 실내 환경을 조성하기 위해 실내로 냉온의 공기를 토출하여, 실내 온도를 조절하고, 실내 공기를 정화하도록 함으로서 인간에게 더욱 쾌적한 실내 환경을 제공하기 위해 설치된다. 일반적으로 공기조화기는 열교환기로 구성되어 실내에 설치되는 실내기와, 압축기 및 열교환기 등으로 구성되어 실내기로 냉매를 공급하는 실외기를 포함한다.
- [0004] 전력 변환 장치는, 입력 전원을 변환하여 변환된 전력을 공급하는 장치이다. 이러한 전력 변환 장치는, 홈 어플라이언스 내에 배치되어, 입력 전원을 홈 어플라이언스를 구동하기 위한 전원으로 변환할 수 있다.
- [0005] 예를 들어, 전력 변환 장치는 공기조화기 내에 배치되어 교류 전원을 직류 전원으로 변환하여 부하에 공급하거나 모터 등을 구동할 수 있다.
- [0006] 공기조화기 등 홈 어플라이언스는, 교류 전 전압의 특성을 고려하여, 무효전력을 유효전력으로 변환하기 위한 역률 보상부(Power Factor Correction: PFC)를 구비하는 경우가 많다.
- [0007] 예를 들어, 선행 문헌1(한국 공개특허공보 제10-2004-0020760호, 공개일자 2004년 03월 09일)은 인버터공기조화기의 역률보상컨버터회로에 관한 내용을 개시하고 있다.
- [0008] 이러한 역률 보상 회로들은, 보통 단 펄스(pulse)를 사용하거나 복수의 스위칭 소자를 빠른 속도로 교번 스위칭 하였다. 단 펄스를 사용하는 경우에는 리액터 용량이 극히 커야 하며 입력 전류 파형이 좋지 않아 하모닉(Harmonic) 및 역률 등의 규격을 만족시키기 어렵다. 또한, 스위칭 소자를 수십 kHz의 빠른 속도로 교번 스위칭 하는 경우에, 스위칭 손실을 최소화하기 위해 스위칭 속도가 빠른 고가의 반도체 소자를 사용해야 했고, 스위칭에 비례하여 발열 및 발열에 의한 손실도 증가하는 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 본 발명의 목적은, 과전류 판단 및 보호 동작을 수행할 수 있는 전력 변환 장치 및 이를 구비하는 홈 어플라이언스를 제공함에 있다.

[0010] 본 발명의 목적은, 효율적으로 역률 보상을 수행할 수 있는 전력 변환 장치 및 이를 구비하는 홈 어플라이언스를 제공함에 있다.

[0011] 본 발명의 목적은, 최소한의 스위칭을 통해 컨버터를 제어함으로써, 스위칭 손실 및 발열을 저감할 수 있는 전력 변환 장치 및 이를 구비하는 홈 어플라이언스를 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 변환 장치 및 홈 어플라이언스는, 하나의 리액터, 및, 한 레그(leg)로 연결되는 상단의 제1 스위칭 소자와 하단의 제2 스위칭 소자를 포함하는 컨버터, 제1 스위칭 소자의 양단 전압을 감지하는 전압 감지부, 전압 감지부의 출력을 기준 전압과 비교하는 비교기, 및, 비교기의 출력에 기초하여 제1 스위칭 소자와 제2 스위칭 소자의 스위칭 동작을 제어하는 제어부를 포함함으로써 과전류 판단 및 보호 동작을 수행할 수 있고 효율적으로 역률 보상을 수행할 수 있다.

**발명의 효과**

[0013] 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나에 의하면, 과전류 판단 및 보호 동작을 수행할 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나에 의하면, 효율적으로 역률 보상을 수행할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나에 의하면, 최소한의 스위칭을 통해 컨버터를 제어함으로써, 스위칭 손실 및 발열을 저감할 수 있다.

[0016] 한편, 그 외의 다양한 효과는 후술될 본 발명의 실시예에 따른 상세한 설명에서 직접적 또는 암시적으로 개시될 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기조화기의 구성을 예시하는 도면이다.

도 2는 도 1의 실외기와 실내기의 개략도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 변환 장치의 회로도의 일예이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 변환 장치의 회로도의 일예이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 구간에 대한 설명에 참조되는 도면이다.

도 6 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 변환 장치의 스위칭 동작에 관한 설명에 참조되는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명이 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니며 다양한 형태로 변형될 수 있음은 물론이다.

[0019] 도면에서는 본 발명을 명확하고 간략하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분의 도시를 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 극히 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 참조부호를 사용한다.

[0020] 한편, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 단순히 본 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되는 것으로서, 그 자체로 특별히 중요한 의미 또는 역할을 부여하는 것은 아니다. 따라서, 상기 "모듈" 및 "부"는 서로 혼용되어 사용될 수도 있다.

[0021] 또한, 본 명세서에서, 다양한 요소들을 설명하기 위해 제1, 제2 등의 용어가 이용될 수 있으나, 이러한 요소들은 이러한 용어들에 의해 제한되지 아니한다. 이러한 용어들은 한 요소를 다른 요소로부터 구별하기 위해서만 이용된다.

[0022] 한편, 본 명세서에서 기술되는 전력 변환 장치는, 홈 어플라이언스 내에 구비되는 전력 변환 장치일 수 있다. 홈 어플라이언스는, 냉장고, 세탁기, 건조기, 에어컨, 제습기, 조리기기, 청소기 등을 포함하는 것으로서, 이하에서는, 다양한 홈 어플라이언스 중 공기조화기를 중심으로 기술한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기조화기의 구성을 예시하는 도면이다.

- [0024] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 공기조화기(100)는, 실내기(21), 실내기(21)에 연결되는 실외기(31)를 포함할 수 있다.
- [0025] 공기조화기의 실내기(21)는 스탠드형 공기조화기, 벽걸이형 공기조화기 및 천장형 공기조화기 중 어느 것이라도 적용 가능하나, 도면에서는, 스탠드형 실내기(21)를 예시한다.
- [0026] 한편, 공기조화기(100)는 환기장치, 공기청정장치, 가습장치 및 히터 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있으며, 실내기 및 실외기의 동작에 연동하여 동작할 수 있다.
- [0027] 실외기(31)는 냉매를 공급받아 압축하는 압축기(미도시)와, 냉매와 실외공기를 열교환하는 실외 열교환기(미도시)와, 공급되는 냉매로부터 기체 냉매를 추출하여 압축기로 공급하는 어큐물레이터(미도시)와, 난방운전에 따른 냉매의 유로를 선택하는 사방밸브(미도시)를 포함한다. 또한, 다수의 센서, 밸브 및 오일회수기 등을 더 포함하나, 그 구성에 대한 설명은 하기에서 생략하기로 한다.
- [0028] 실외기(31)는 구비되는 압축기 및 실외 열교환기를 동작시켜 설정에 따라 냉매를 압축하거나 열교환하여 실내기(21)로 냉매를 공급한다. 실외기(31)는 원격제어기(미도시) 또는 실내기(21)의 요구(demand)에 의해 구동될 수 있다. 이때, 구동되는 실내기에 대응하여 냉/난방 용량이 가변 됨에 따라 실외기의 작동 개수 및 실외기에 설치된 압축기의 작동 개수가 가변 되는 것도 가능하다. 또한, 도 1에서는 하나의 실내기(21)와 실외기(31)를 도시하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 하나의 실외기(31)에 여러 실내기(21)가 냉매배관으로 연결될 수 있다.
- [0029] 이때, 실외기(31)는, 연결된 실내기(21)로 압축된 냉매를 공급한다.
- [0030] 실내기(21)는, 실외기(31)로부터 냉매를 공급받아 실내로 냉온의 공기를 토출한다. 실내기(21)는 실내 열교환기(미도시)와, 실내기팬(미도시), 공급되는 냉매가 팽창되는 팽창밸브(미도시), 다수의 센서(미도시)를 포함한다.
- [0031] 이때, 실외기(31) 및 실내기(21)는 유선 또는 무선으로 연결되어 상호 데이터를 송수신하며, 실외기 및 실내기는 원격제어기(미도시)와 유선 또는 무선으로 연결되어 원격제어기(미도시)의 제어에 따라 동작할 수 있다.
- [0032] 리모컨(미도시)은 실내기(21)에 연결되어, 실내기로 사용자의 제어명령을 입력하고, 실내기의 상태정보를 수신하여 표시할 수 있다. 이때 리모컨은 실내기와의 연결 형태에 따라 유선 또는 무선으로 통신할 수 있다.
- [0033] 도 2는 도 1의 실외기와 실내기의 개략도이다.
- [0034] 도 2를 참조하면, 공기조화기(100)는, 크게 실내기(21)와 실외기(31)로 구분된다.
- [0035] 실외기(31)는, 냉매를 압축시키는 역할을 하는 압축기(102)와, 압축기를 구동하는 압축기용 전동기(102b)와, 압축된 냉매를 방열시키는 역할을 하는 실외측 열교환기(104)와, 실외 열교환기(104)의 일측에 배치되어 냉매의 방열을 촉진 시키는 실외 팬(105a)과 실외 팬(105a)을 회전시키는 모터(105b)로 이루어진 실외 송풍기(105)와, 응축된 냉매를 팽창하는 팽창기구 또는 팽창 밸브(106)와, 압축된 냉매의 유로를 바꾸는 냉/난방 절환밸브 또는 사방밸브(110)와, 기체화된 냉매를 잠시 저장하여 수분과 이물질을 제거한 뒤 일정한 압력의 냉매를 압축기로 공급하는 어큐물레이터(103) 등을 포함할 수 있다.
- [0036] 실내기(21)는 실내에 배치되어 냉/난방 기능을 수행하는 실내측 열교환기(108)와, 실내측 열교환기(108)의 일측에 배치되어 냉매의 방열을 촉진시키는 실내 팬(109a)과 실내 팬(109a)을 회전시키는 전동기(109b)로 이루어진 실내 송풍기(109) 등을 포함한다.
- [0037] 실내측 열교환기(108)는 적어도 하나가 설치될 수 있다. 압축기(102)는 인버터 압축기, 정속 압축기 중 적어도 하나가 사용될 수 있다.
- [0038] 또한, 공기조화기(100)는 실내를 냉방시키는 냉방기로 구성되는 것도 가능하고, 실내를 냉방시키거나 난방시키는 히트 펌프로 구성되는 것도 가능하다.
- [0039] 한편, 실외기(31) 내의 실외 팬(105a)은, 모터(105b)를 구동하는 실외 팬 구동부(미도시)에 의해 구동될 수 있다.
- [0040] 한편, 실외기(31) 내의 압축기(102)는, 압축기 모터(102b)를 구동하는 압축기 모터 구동부(미도시)에 의해 구동될 수 있다.
- [0041] 한편, 실내기(21) 내의 실내 팬(109a)은, 실내 팬 모터(109b)를 구동하는 실내 팬 구동부(미도시)에 의해 구동

될 수 있다. 실외 팬 구동부(200)를 실외 팬 구동 장치로 명명할 수도 있다. 또한, 실내 팬 구동부(미도시)를 실내 팬 구동 장치로 명명할 수도 있다.

- [0042] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 변환 장치의 회로도의 일예이다.
- [0043] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 변환 장치(400)는, 입력 전원을 직류 전원으로 변환하여 dc 단에 출력하는 컨버터(410), 컨버터 제어부(415), 상기 dc단에 접속되는 커패시터(C), 복수의 스위칭 소자를 구비하며, 상기 커패시터(C)로부터의 직류 전원을 교류 변환하는 인버터(420), 및 상기 인버터(420)를 제어하는 인버터 제어부(430)를 포함할 수 있다. 전력 변환 장치(400)는, 입력 전압 검출부(A), dc단 전압 검출부(B), 입력 전류 검출부(D), 및 출력전류 검출부(E)를 더 포함할 수 있다.
- [0044] 한편, 도 3 이하에서는 전력 변환 장치(400)가 상용 교류 전원(201)에서 입력되는 전원을 변환하여 모터(250)에 공급하는 모터 구동 장치로 사용되는 경우를 예시하였다. 이 경우에, 전력 변환 장치(400)는 모터 구동 장치, 모터 구동부 등으로 명명될 수 있다. 또는, 전력 변환 장치(400)는 입력 전원을 변환하여 부하로 공급할 수 있다. 도 3에서는 전력 변환 장치(400)가 모터 구동 장치로 실시되는 예를 중심으로 기술하지만 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0045] 컨버터(410)는, 상용 교류 전원(201)을 직류 전원으로 변환하여 출력할 수 있다. 이를 위해, 컨버터(410)는, 정류부(도 4의 460)를 구비할 수 있다. 그외, 리액터(도 4의 L1)를 더 구비하는 것도 가능하다.
- [0046] 컨버터(410)의 출력단에는, 평활 커패시터(C)가 접속된다. 커패시터(C)는, 컨버터(410)에서 출력되는 전원을 저장할 수 있다. 컨버터(410)에서 출력되는, 전원은 dc 전원이므로, dc단 커패시터라 명명할 수 있다.
- [0047] 상기 인버터(420)는, 상기 변환된 교류 전원을 모터(250)로 출력할 수 있다.
- [0048] 도 3을 참조하면, 입력 전압 검출부(A)는, 입력 교류 전원(201)으로부터의 입력 전압(Vs)을 검출할 수 있다.
- [0049] 입력 전압 검출부(A)는, 전압 검출을 위해, 저항 소자, OP AMP 등을 포함할 수 있다. 검출된 입력 전압(Vs)은, 펄스 형태의 이산 신호(discrete signal)로서, 인버터 제어부(230)에 인가될 수 있다.
- [0050] 한편, 입력 전압 검출부(A)에 의해, 입력 전압의 제로 크로싱 지점도 검출할 수 있게 된다.
- [0051] 입력 전류 검출부(D)는, 상용 교류 전원(201)으로부터 입력되는 입력 전류(is)를 검출할 수 있다. 이를 위하여, 입력 전류 검출부(D)로, CT(current transformer), 션트(Shunt) 저항 등이 사용될 수 있다. 검출되는 입력 전류(is)는, 펄스 형태의 이산 신호(discrete signal)로서, 소비전력 연산을 위해, 인버터 제어부(430)에 입력될 수 있다.
- [0052] 다음, 컨버터(410)의 출력단에는, 컨버터(410)에서 전력 변환된 전원을 저장 또는 평활하기 위한, 커패시터(C)가 구비될 수 있다. 이때의 커패시터(C) 양단은, dc단이라 명명할 수 있다. 따라서, 커패시터(C)를 dc단 커패시터라 할 수도 있다.
- [0053] 한편, 컨버터 제어부(415)는, 입력 전압(Vs), 입력 전류(Is), dc단 전압(Vdc)에 기초하여, 컨버터 스위칭 제어 신호(Scc)를 생성하고, 이를 컨버터(410)에 출력할 수 있다.
- [0054] dc단 전압 검출부(B)는 평활 커패시터(C)의 양단인 dc단 전압(Vdc)을 검출할 수 있다. 이를 위하여, dc단 전압 검출부(B)는 저항 소자, 증폭기 등을 포함할 수 있다. 검출되는 dc단 전압(Vdc)은, 펄스 형태의 이산 신호(discrete signal)로서, 인버터 제어부(430)에 입력될 수 있다.
- [0055] 인버터(420)는, 모터(250)를 구동할 수 있다. 이를 위해, 인버터(420)는, 복수개의 인버터 스위칭 소자를 구비하고, 스위칭 소자의 온/오프 동작에 의해 평활된 직류 전원(Vdc)을 소정 주파수의 삼상 교류 전원으로 변환하여, 삼상 동기 모터(250)에 출력할 수 있다.
- [0056] 인버터(420)는, 각각 서로 직렬 연결되는 상암 스위칭 소자 및 하암 스위칭 소자가 한 쌍이 되며, 총 세 쌍의 상,하암 스위칭 소자가 서로 병렬로 연결된다. 각 스위칭 소자에는 다이오드가 역병렬로 연결된다.
- [0057] 인버터(420) 내의 스위칭 소자들은 인버터 제어부(430)로부터의 인버터 스위칭 제어신호(Sic)에 기초하여 각 스위칭 소자들의 온/오프 동작을 하게 된다. 이에 의해, 소정 주파수를 갖는 삼상 교류 전원이 삼상 동기 모터(250)에 출력되게 된다.
- [0058] 인버터 제어부(430)는, 인버터(420)의 스위칭 동작을 제어할 수 있다. 이를 위해, 인버터 제어부(430)는, 출력

전류 검출부(E)에서 검출되는 출력전류( $i_o$ )를 입력받을 수 있다.

- [0059] 인버터 제어부(430)는, 인버터(420)의 스위칭 동작을 제어하기 위해, 인버터 스위칭 제어신호(Sic)를 인버터(420)에 출력한다. 인버터 스위칭 제어신호(Sic)는 펄스폭 변조 방식(PWM)의 스위칭 제어신호로서, 출력전류 검출부(E)로부터 검출되는 출력전류값( $i_o$ )을 기초로 생성되어 출력된다.
- [0060] 출력전류 검출부(E)는, 인버터(420)와 삼상 모터(250) 사이에 흐르는 출력전류( $i_o$ )를 검출한다. 즉, 모터(250)에 흐르는 전류를 검출한다. 출력전류 검출부(E)는 각 상의 출력 전류( $i_a$ ,  $i_b$ ,  $i_c$ )를 모두 검출할 수 있으며, 또는 삼상 평형을 이용하여 두 상의 출력 전류를 검출할 수도 있다.
- [0061] 출력전류 검출부(E)는 인버터(420)와 모터(250) 사이에 위치할 수 있으며, 전류 검출을 위해, CT(current transformer), 션트 저항 등이 사용될 수 있다.
- [0062] 션트 저항이 사용되는 경우, 3개의 션트 저항이, 인버터(420)와 동기 모터(250) 사이에 위치하거나, 인버터(420)의 3개의 하압 스위칭 소자에 일단이 각각 접속되는 것이 가능하다. 한편, 삼상 평형을 이용하여, 2개의 션트 저항이 사용되는 것도 가능하다. 한편, 1개의 션트 저항이 사용되는 경우, 상술한 커패시터(C)와 인버터(420) 사이에서 해당 션트 저항이 배치되는 것도 가능하다.
- [0063] 검출된 출력전류( $i_o$ )는, 펄스 형태의 이산 신호(discrete signal)로서, 인버터 제어부(430)에 인가될 수 있으며, 검출된 출력전류( $i_o$ )에 기초하여 인버터 스위칭 제어신호(Sic)가 생성된다.
- [0064] 한편, 모터(250)는, 삼상 모터일 수 있다. 모터(250)는, 고정자(stator)와 회전자(rotor)를 구비하며, 각상(a,b,c 상)의 고정자의 코일에 소정 주파수의 각상 교류 전원이 인가되어, 회전자가 회전을 하게 된다.
- [0065] 이러한 모터(250)는, 예를 들어, 표면 부착형 영구자석 동기모터(Surface-Mounted Permanent-Magnet Synchronous Motor; SMPMSM), 매입형 영구자석 동기모터(Interior Permanent Magnet Synchronous Motor; IPMSM), 및 동기 릴럭턴스 모터(Synchronous Reluctance Motor; Synrm) 등을 포함할 수 있다. 이 중 SMPMSM과 IPMSM은 영구자석을 적용한 동기 모터(Permanent Magnet Synchronous Motor; PMSM)이며, Synrm은 영구자석이 없는 것이 특징이다.
- [0066] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 변환 장치의 회로도의 일예이다.
- [0067] 도 3과 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 변환 장치 및 이를 구비하는 홈 어플라이언스는, 하나의 리액터(L1), 및, 한 레그(leg)로 연결되는 상단의 제1 스위칭 소자(S1)와 하단의 제2 스위칭 소자(S2)를 포함하는 컨버터(410)를 포함할 수 있다.
- [0068] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 변환 장치 및 이를 구비하는 홈 어플라이언스는, 제1 스위칭 소자(S1)의 양단 전압을 감지하는 전압 감지부(441), 전압 감지부(441)의 출력을 기준 전압과 비교하는 비교기(442), 및, 비교기(442)의 출력에 기초하여 제1 스위칭 소자(S1)와 제2 스위칭 소자(S2)의 스위칭 동작을 제어하는 제어부(415a)를 포함함으로써 과전류 판단 및 보호 동작을 수행할 수 있고 효율적으로 역률 보상을 수행할 수 있다.
- [0069] 실시예에 따라서, 제어부(415a)는 과전류 판단 및 보호 동작을 수행하기 위한 마이컴(micom)일 수 있다.
- [0070] 더욱 바람직하게는, 제어부(415a)는 과전류 판단 및 보호 동작을 포함하여 컨버터(410)의 전반적인 동작을 제어할 수 있는 컨버터 제어부(415)일 수 있다. 이에 따라, 별도의 추가 구성을 최소화하고, 가장 효율적으로 컨버터(410)를 제어할 수 있다.
- [0071] 이하에서는, 컨버터 제어부(415)가 제1 스위칭 소자(S1)의 양단 전압을 감지하는 전압 감지부(441)와 전압 감지부(441)의 출력을 기준 전압과 비교하는 비교기(442)를 포함하는 과전류 판단부(440)의 출력에 기초하여 제1 스위칭 소자(S1)와 제2 스위칭 소자(S2)의 스위칭 동작을 제어하는 실시예를 중심으로 설명한다.
- [0072] 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 변환 장치 및 이를 구비하는 홈 어플라이언스는, 상기 제2 스위칭 소자(S2)에 연결되는 션트(shunt) 저항(R1)을 더 포함할 수 있다. 한 레그(leg)에 구성된 두개의 스위치(S1, S2) 중 하단 제2 스위칭 소자(S2)에 적용된 션트(shunt) 저항(R1)을 이용하여 전류 센싱 및 과전류를 판단하고 보호 회로 동작 여부를 판별할 수 있다.
- [0073] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 스위칭 소자(S1)와 상기 제2 스위칭 소자(S2) 중 상기 제1 스위

칭 소자(S1)에만 전류가 흐르는 구간이 존재한다.

- [0074] 따라서, 상단 제1 스위칭 소자(S1)로만 과전류가 흐르는 전류 도통 경로가 발생할 가능성이 있고, 이 경우 과전류가 션트 저항(R1)을 통과하지 않기 때문에 과전류 판단이 불가하여 부품 소손 가능성이 매우 크다.
- [0075] 따라서, 본 발명에 따른 전력 변환 장치는, 상단 제1 스위칭 소자(S1)의 Vce(sat(포화)) 특성을 이용하여 상단 제1 스위칭 소자(S1)의 과전류 판단을 위한 과전류 판단부(440)를 구비할 수 있다.
- [0076] 과전류 판단부(440)는 상단 제1 스위칭 소자(S1)의 양단 전압을 감지하는 전압 감지부(441)와 전압 감지부(441)의 출력을 기준 전압과 비교하는 비교기(442)를 포함할 수 있다.
- [0077] 스위칭 소자의 Vce(sat) 값은 컬렉터(Collector)-에미터(Emitter)를 통해 흐르는 전류의 값에 따라 다른 특성을 가진다.
- [0078] 이러한 특성을 이용하여 상단 제1 스위칭 소자(S1)의 양단 전압을 감지하는 전압 감지부(441)와, 과전류가 흐를 때의 Vce(sat) 값을 기준 전압(Reference)으로 설정한 비교기(442)를 통해 과전류 여부를 판단할 수 있다.
- [0079] 만약 과전류로 판별되면, 컨버터 제어부(415)는 스위칭을 멈추고 보호 동작에 들어가게 된다.
- [0080] 따라서, 상단 제1 스위칭 소자(S1)를 통해 흐르는 과전류 판단을 가능하므로 과전류로 인한 회로 소손을 방지하여 시스템 안정성을 확보할 수 있다.
- [0081] 전압 감지부(441)는 상단 제1 스위칭 소자(S1)의 컬렉터(Collector)-에미터(Emitter) 양단 전압을 실시간으로 감지한다.
- [0082] 전압 감지부(441)의 출력이 기설정된 과전류 레벨(Level)의 Vce(sat) 기준 전압(Reference) 값과 동등 혹은 그 이상으로 출력될 경우 비교기(442)가 작동한다.
- [0083] 전원단에 CT(Current Transformer) 센서를 배치하여, CT 센서를 통해 전류를 감지하는 방법도 있다. 하지만, CT 센서 트랜스포머(Transformer)의 임피던스(L) 특성에 의해 전류 감지 시 지연이 다소 발생한다.
- [0084] 따라서, 본 발명은 전압 감지부(441)를 통하여 상단 제1 스위칭 소자(S1)의 양단 전압을 통해 바로 과전류를 감지하고 보호 동작을 수행함으로써 시스템의 안정성을 더욱 향상할 수 있다.
- [0085] 실시예에 따라서 전압 비교를 더욱 용이하게 하기 위해 전압 감지부(441)는 상단 제1 스위칭 소자(S1)의 컬렉터(Collector)-에미터(Emitter) 양단 전압을 증폭하여 출력할 수 있다. 이 경우에 기준 전압(Reference) 값도 증폭된 양단 전압을 고려하여 설정될 수 있다.
- [0086] 한편, 비교기(442) 출력은 마이컴(415a) 또는 컨버터 제어부(415)로 전달된다.
- [0087] 마이컴(415a) 또는 컨버터 제어부(415)는 비교기(442) 출력에 기초하여 보호 로직을 작동한다. 예를 들어, 마이컴(415a) 또는 컨버터 제어부(415)는 상단 제1 스위칭 소자(S1)와 하단 제2 스위칭 소자(S2)의 PWM 출력을 멈추어 부품 소손을 막을 수 있다.
- [0088] 상기 컨버터(410)는, 복수의 다이오드(D1a, D1b, D2a, D2b)를 포함하여 입력 교류 전원을 정류하는 정류부(460)와, 상기 입력 교류 전원(201)과 상기 정류부(460) 사이에 배치되는 역률 보상부(450)를 포함할 수 있다.
- [0089] 상기 역률 보상부(450)는, 입력 전류를 정현파로 만들어서 역률을 보상하고 고조파를 제거할 수 있다.
- [0090] 상기 역률 보상부(450)는, 하나의 리액터(L1)와 2개의 스위칭 소자(S1, S2)를 포함하고, 교류 전원의 역률을 보상할 수 있다. 리액터(L1)는 에너지를 보관하고, 2개의 스위칭 소자(S1, S2)의 스위칭 동작으로, 리액터(L1)에 에너지가 충전되고, 방전됨으로써, 입력 전류 파형을 개선할 수 있다.
- [0091] 이때, 역률 보상 제어는 컨버터 제어부(415)의 제어신호에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 컨버터 제어부(415)는 스위칭 소자(S1, S2)의 스위칭 동작을 제어함으로써, 역률 보상 제어 기능을 온(on)시키거나 오프(off)할 수 있다.
- [0092] 상기 컨버터(410)는, 입력된 교류 전원을 직류 전원으로 변환하면서 공급되는 전원에 대한 역률을 보상할 수 있다.
- [0093] 상기 컨버터(410)는, 교류 전원을 직류 전원으로 변환하여, 변환된 직류 전원을 출력할 수 있다. 평활 커패시터(C)는 상기 컨버터(410)의 출력 전원을 평활화하고 저장할 수 있다.

- [0094] 이를 위해, 상기 컨버터(410)는, 정류부(460)를 포함하여, 입력 교류 전원을 정류하여 정류된 전원을 출력할 수 있다.
- [0095] 예를 들어, 상기 정류부(460)는 하나의 레그에 연결되는 2개의 다이오드를 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 정류부(460)는, 각각 한 쌍의 다이오드가 병렬로 연결된 제1 다이오드(D1a, D1b)와 제2 다이오드(D2a, D2b)로 구성될 수 있다. 이에 따라, 정격 전류를 2배로 사용할 수 있고, 더 높은 정격 전류에도 대응할 수 있어 회로 안전성을 높일 수 있다.
- [0096] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 구간에 대한 설명에 참조되는 도면으로, 입력 전압(Vin), 입력 전류(Iin), 스위칭 소자(S1, S2)의 스위칭 동작을 구간별로 도시한 것이다.
- [0097] 도 6 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 변환 장치의 스위칭 동작에 관한 설명에 참조되는 도면으로, 스위칭 소자(S1, S2)의 온, 오프 시 전류 패스를 도시한 것이다.
- [0098] 도면들을 참조하면, 상기 역률 보상부(450)는, 하나의 리액터(L1)와 2개의 스위칭 소자(S1, S2)를 포함하고, 교류 전원의 역률을 보상할 수 있다.
- [0099] 스위칭 소자(S1, S2)는 반도체 소자와 프리 휠링 다이오드(Free Wheeling Diode)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 스위칭 소자(S1, S2)는 각각, 절연 게이트 양극성 트랜지스터(Insulated gate bipolar transistor, IGBT)와 프리 휠링 다이오드(Free Wheeling Diode)의 쌍으로 구성될 수 있다.
- [0100] 리액터(L1)는 에너지를 보관하고, 2개의 스위칭 소자(S1, S2)의 스위칭 동작으로, 리액터(L1)에 에너지가 충전되고, 방전됨으로써, 입력 전류 파형을 개선할 수 있다.
- [0101] 상기 역률 보상부(450)는, 직렬로 배치되는 제1 스위칭 소자(S1)와 제2 스위칭 소자(S2)를 포함하고, 상기 리액터(L1)는, 제1 스위칭 소자(S1)와 제2 스위칭 소자(S2) 사이의 노드에 연결될 수 있다. 즉, 제1 스위칭 소자(S1)와 제2 스위칭 소자(S2)는 한 레그에서 각각 상단과 하단에 배치되고, 상단의 제1 스위칭 소자(S1)와 하단의 제2 스위칭 소자(S2)의 접속점에는 리액터(L1)가 연결된다.
- [0102] 또한, 상단의 제1 스위칭 소자(S1)와 하단의 제2 스위칭 소자(S2)는 각각 정류부(460)와 연결될 수 있다.
- [0103] 도 4를 참조하면, 상단의 제1 스위칭 소자(S1)는 리액터(L1)와 정류부(460) 사이에 배치될 수 있다. 더욱 상세하게는, 상단의 제1 스위칭 소자(S1)는 상단의 제1 다이오드(D1a, D1b)에 연결될 수 있다. 하단의 제1 스위칭 소자(S2)는 리액터(L1)와 정류부(460) 사이에 배치될 수 있다. 더욱 상세하게는, 하단의 제1 스위칭 소자(S2)는 하단의 제2 다이오드(D2a, D2b)에 연결될 수 있다.
- [0104] 즉, 상단의 제1 스위칭 소자(S1)와 하단의 제2 스위칭 소자(S2)는 일단이 리액터(L1)에 연결되고, 타단이 정류부(460)에 연결될 수 있다.
- [0105] 또한, 상단의 제1 스위칭 소자(S1)와 하단의 제2 스위칭 소자(S2) 사이의 노드 접속점에 출력단자가 구성될 수 있다.
- [0106] 한편, 역률 보상 제어는 컨버터 제어부(415)의 제어신호에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 컨버터 제어부(415)는 스위칭 소자(S1, S2)의 스위칭 동작을 제어함으로써, 역률 보상 제어 기능을 온(on)시키거나 오프(off)할 수 있다.
- [0107] 실시예에 따라서, 전력 변환 장치는, 입력 전압을 검출하는 입력 전압 검출부(A)를 더 포함하고, 컨버터 제어부(415)는, 입력 전압 검출부(A)에서 검출되는 입력 전압에 따라 스위칭 소자(S1, S2)의 턴 온/오프 타이밍을 제어할 수 있다.
- [0108] 한편, 컨버터 제어부(415)는, 스위칭 소자(S1, S2)의 턴 온/오프 타이밍을 위한 컨버터 스위칭 제어 신호를 출력할 수 있다. 컨버터 스위칭 제어 신호는 펄스폭 변조 방식(PWM)의 스위칭 제어신호로서 스위칭 소자(S1, S2)의 듀티비를 제어하는 신호일 수 있다.
- [0109] 컨버터 제어부(415)는, 부하에 따라 상기 스위칭 소자(S1, S2)의 듀티비를 가변할 수 있다. 예를 들어, 부하가 높을수록 듀티비를 증가시킬 수 있다.
- [0110] 또한, 컨버터 제어부(415)는, 부하에 따라 상기 스위칭 소자(S1, S2)의 스위칭 횟수를 가변할 수 있다. 예를 들어, 부하가 높을수록 스위칭 횟수를 증가시킬 수 있다.

- [0111] 본 발명에 따르면, 스위칭 소자(S1, S2)는, 입력 교류 전원(201)으로부터의 입력 전압의 제로 크로싱 지점을 포함하는 휴지 구간(T4, T8(T0))의 앞과 뒤에 설정되는 스위칭 구간(T3, T5, T7, T1)에서만 스위칭될 수 있다.
- [0112] 도 5를 참조하면, 소정 휴지 구간(T4)을 중심으로 앞에 설정되는 스위칭 구간(T3)과 뒤에 설정되는 스위칭 구간(T5)에 스위칭 소자(S1, S2) 중 어느 하나가 스위칭 동작할 수 있다.
- [0113] 또한, 소정 휴지 구간(T8(T0))을 중심으로 앞에 설정되는 스위칭 구간(T7)과 뒤에 설정되는 스위칭 구간(T1)에 스위칭 소자(S1, S2) 중 어느 하나가 스위칭 동작할 수 있다.
- [0114] 이와 같이, 스위칭 구간(T3, T5, T7, T1) 사이에 2개의 스위칭 소자(S1, S2)가 모두 스위칭 동작하지 않는 휴지 구간(T4, T8(T0))이 설정됨으로써, 하나의 레그에 연결된 상/하단의 스위칭 소자(S1, S2)가 동시에 온(on)되어 암-쇼트(Arm-short)가 발생하는 것을 차단할 수 있고, 암-쇼트로 인한 과전류가 발생하는 것을 차단할 수 있다.
- [0115] 또한, 제로 크로싱 지점을 기준으로 스위칭 소자(S1, S2)의 스위칭 동작을 제어함으로써, 정확한 타이밍에 스위칭 소자(S1, S2)를 스위칭시킬 수 있다.
- [0116] 종래에 많이 사용되는 역률 개선 방법에 따르면, 전 구간에서 스위칭을 수행하여, 입력 전압과 유사한 사인파 입력 전류를 생성함으로써, 역률을 개선하였다.
- [0117] 이 경우에, 전 구간에서 스위칭이 수행되므로, 스위칭 횟수가 매우 많고, 발열 및 스위칭 손실도 증가하는 문제점이 있었다.
- [0118] 또한, 종래에는 두 개의 스위치를 수십 kHz의 주파수로 고속 스위칭을 하였다. 이를 위해서는 스위칭 시간이 빠른 고가의 스위칭 부품을 사용하여야 하며, 고속 스위칭에 의한 부품 발열 또한 드라이브 신뢰성에 영향을 미칠 수 있다.
- [0119] 하지만, 본 발명은 전 구간이 아닌 스위칭 구간과 휴지 구간을 설정하여 일부 구간인 스위칭 구간에서만 스위칭 동작을 수행함으로써, 스위칭 횟수를 최소화하여 발열 및 손실을 최소화할 수 있다.
- [0120] 본 발명에 따르면, 제로 크로싱(Zero crossing) 전/후에서 수 차례만 스위칭함으로써, 최소한의 스위칭만으로 입력 전류의 파형을 개선하여 역률 및 하모닉을 만족시킬 수 있다.
- [0121] 본 발명에 따르면, 회로 구성 및 제어가 간단하며, 스위칭 손실 및 발열을 최소화함으로써 드라이브 효율을 상승시킬 수 있다.
- [0122] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 스위칭 구간(T3, T5, T7, T1)에서 상기 입력 전압(Vin)의 극성에 따라, 상기 2개의 스위칭 소자(S1, S2) 중 어느 하나의 스위칭 소자만 스위칭되도록 제어할 수 있다.
- [0123] 도 5를 참조하면, 상기 제1 스위칭 소자(S1)는 상기 입력 전압(Vin)이 음(-)인 구간에서 스위칭하고, 상기 제2 스위칭 소자(S2)는 상기 입력 전압(Vin)이 양(+)인 구간에서 스위칭할 수 있다.
- [0124] 도 5와 도 6을 참조하면, 상기 입력 전압(Vin)이 양(+)인 스위칭 구간(T1, T3)에서, 상기 제2 스위칭 소자(S2)가 온(on)되면, 상기 리액터(L1), 상기 제2 스위칭 소자(S2), 상기 제2 스위칭 소자(S2)와 연결되는 상기 정류부(460)의 제2 다이오드 순서(D2a, D2b)로 전류 패스가 형성될 수 있다.
- [0125] 이 경우에, 컨버터 제어부(415)는 셉트 저항(R1)을 통하여 감지되는 전류에 기초하여 과전류 여부를 판별하고 보호 동작을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0126] 도 5와 도 7을 참조하면, 상기 입력 전압(Vin)이 양(+)인 스위칭 구간(T1, T3)에서, 상기 제2 스위칭 소자(S2)가 오프(off)되면, 상기 리액터(L1), 상기 제1 스위칭 소자(S1)의 프리 휠링 다이오드(Free Wheeling Diode), 상기 평활 커패시터(C), 상기 제2 스위칭 소자(S2)와 연결되는 상기 정류부(460)의 제2 다이오드 순서(D2a, D2b)로 전류 패스가 형성될 수 있다.
- [0127] 상기 입력 전압(Vin)이 양(+)의 반주기인 구간(T1, T3)에서 하단 제2 스위칭 소자(S2)를 수차례 스위칭함으로써, 입력 전류(Iin)의 파형을 개선한다.
- [0128] 제2 스위칭 소자(S2)가 온(On)되면 상기 리액터(L1)를 충전시키고, 제2 스위칭 소자(S2)가 오프(Off)되면 상기 리액터(L1)가 방전되면서 입력 전압(vin)과 리액터(Reactor) 전압의 합에 의해 부하로 전류가 흐르게 되어 입력 전류(Iin)의 파형이 개선된다.
- [0129] 이 경우에, 컨버터 제어부(415)는 과전류 판단부(440)의 출력에 기초하여 과전류 여부를 판별하고 보호 동작을

수행하도록 제어할 수 있다.

- [0130] 도 5와 도 8을 참조하면, 상기 입력 전압(Vin)이 음(-)인 스위칭 구간(T5, T7)에서, 상기 제1 스위칭 소자(S1)가 온(on)되면, 상기 제1 스위칭 소자(S1)와 연결되는 상기 정류부(460)의 제1 다이오드(D1a, D1b), 상기 제1 스위칭 소자(S1), 상기 리액터(L1) 순서로 전류 패스가 형성될 수 있다.
- [0131] 이 경우에, 컨버터 제어부(415)는 과전류 판단부(440)의 출력에 기초하여 과전류 여부를 판별하고 보호 동작을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0132] 도 5와 도 9를 참조하면, 상기 입력 전압(Vin)이 음(-)인 스위칭 구간(T5, T7)에서, 상기 제1 스위칭 소자(S1)가 오프(off)되면, 상기 제1 스위칭 소자(S1)와 연결되는 상기 정류부(460)의 제1 다이오드(D1a, D1b), 상기 평활 커패시터(C), 상기 제2 스위칭 소자(S2)의 프리 휠링 다이오드, 상기 리액터(L1) 순서로 전류 패스가 형성될 수 있다.
- [0133] 이 경우에, 컨버터 제어부(415)는 션트 저항(R1)을 통하여 감지되는 전류에 기초하여 과전류 여부를 판별하고 보호 동작을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0134] 상기 입력 전압(Vin)이 음의 반주기인 구간(T5, T7)에서는 상기 제1 스위칭 소자(S1)가 스위칭하면서, 상기 입력 전압(Vin)이 양(+)의 반주기인 구간(T1, T3)과 상보적으로 진행하게 된다.
- [0135] 상기 입력 전압(Vin)이 음의 반주기인 구간(T5, T7)에서, 상단 제1 스위칭 소자(S1)가 온(On)되면, 상기 리액터(L1)를 충전시키고, 오프(Off)되면 상기 리액터(L1)가 방전되면서 입력 전압(vin)과 리액터(Reactor) 전압의 합에 의해 부하로 전류가 흐르게 되어 입력 전류(Iin)의 파형이 개선된다.
- [0136] 또한, 본 발명에 따르면, 고속 스위칭을 하는 PFC 모드 대비하여 최소한의 스위칭을 수행하므로 스위칭 손실 및 스위칭 소자 발열이 개선된다.
- [0137] 한편, 컨버터 제어부(415)는, 제3 구간(T3)과 제5 구간(T5), 제7 구간(T7)과 다음 주기의 제1 구간(T1)에 해당 하는 스위칭 구간과 같이 상/하단의 제1,2 스위칭 소자(S1, S2)가 절환되는 구간을 휴지 구간으로 설정하여, 스위칭을 멈출 수 있다.
- [0138] 이에 따라, 상/하단의 스위칭 소자(S1, S2)가 동시에 온(on)되는 것을 방지하여, 암-쇼트(Arm-short) 및, 암-쇼트로 인한 과전류를 방지할 수 있다.
- [0139] 또한, 컨버터 제어부(415)는, 입력 전압 및 부하를 실시간으로 감지하여, 각 스위칭 구간의 듀티(Duty) 및 스위칭 횟수를 설정할 수 있다.
- [0140] 예를 들어, 부하가 높을수록 운전 영역을 넓히기 위해 DC 링크(Link)를 많이 사용하게 되며, 안정적인 운전을 위해서는 스위칭을 통한 전압 부스팅(Boosting)을 많이 수행한다. 따라서, 컨버터 제어부(415)는, 부하가 높을수록, 듀티(Duty)와 스위칭 횟수를 증가시킬 수 있다.
- [0141] 본 발명에 따른 전력 변환 장치 및 이를 구비하는 홈 어플라이언스는 상기한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.
- [0142] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

**부호의 설명**

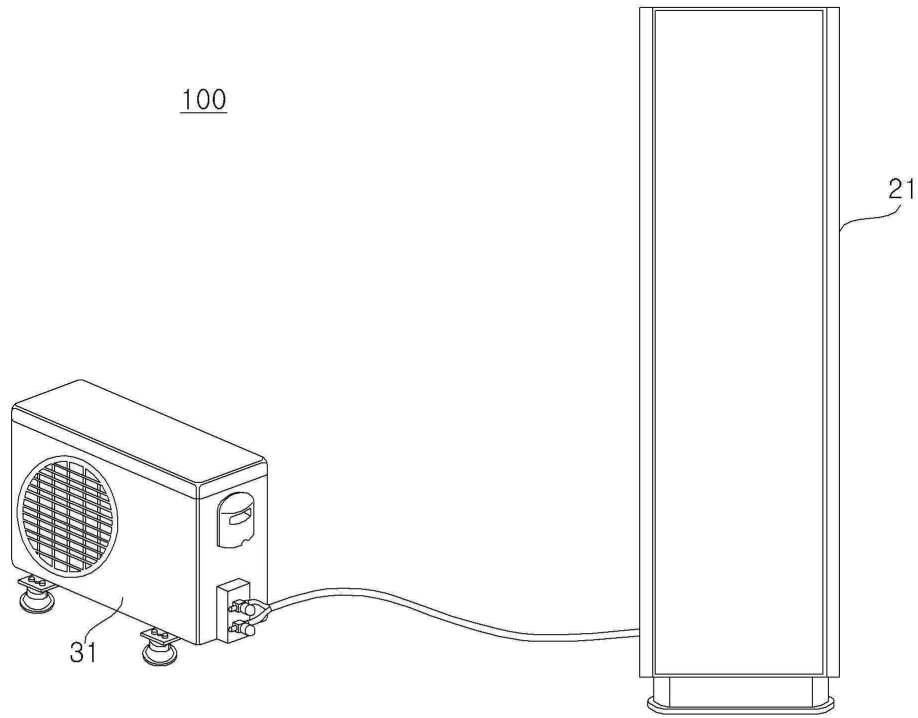
- [0144] 컨버터 : 410
- 컨버터 제어부 : 415
- 인버터 : 420
- 인버터 제어부 : 430

역률 보상부: 510, 610

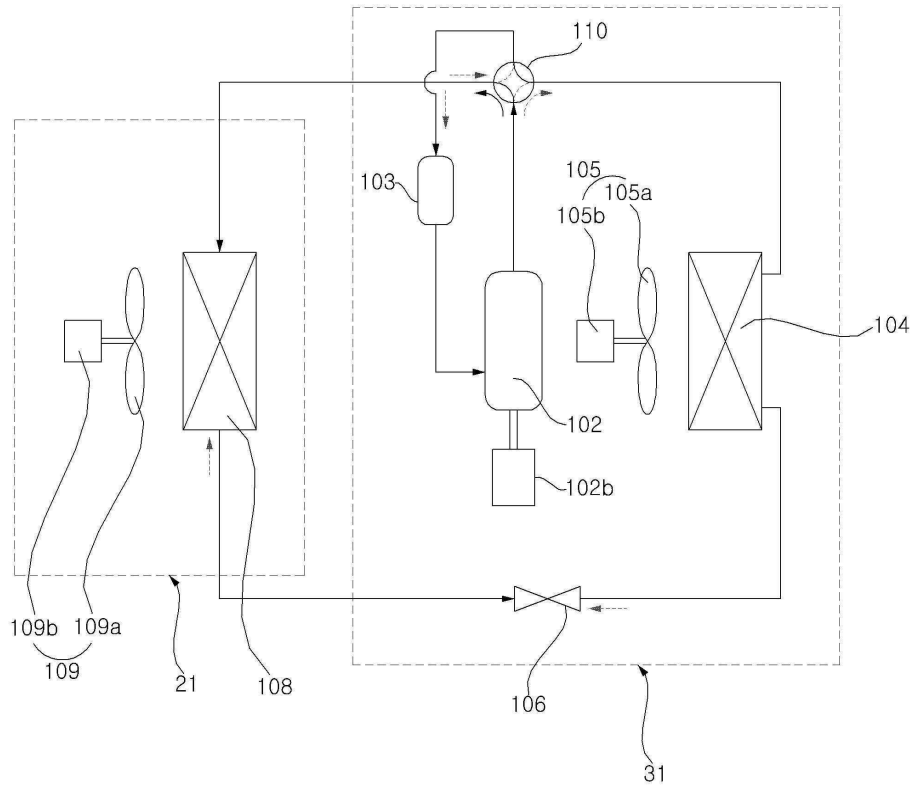
정류부: 520, 620

도면

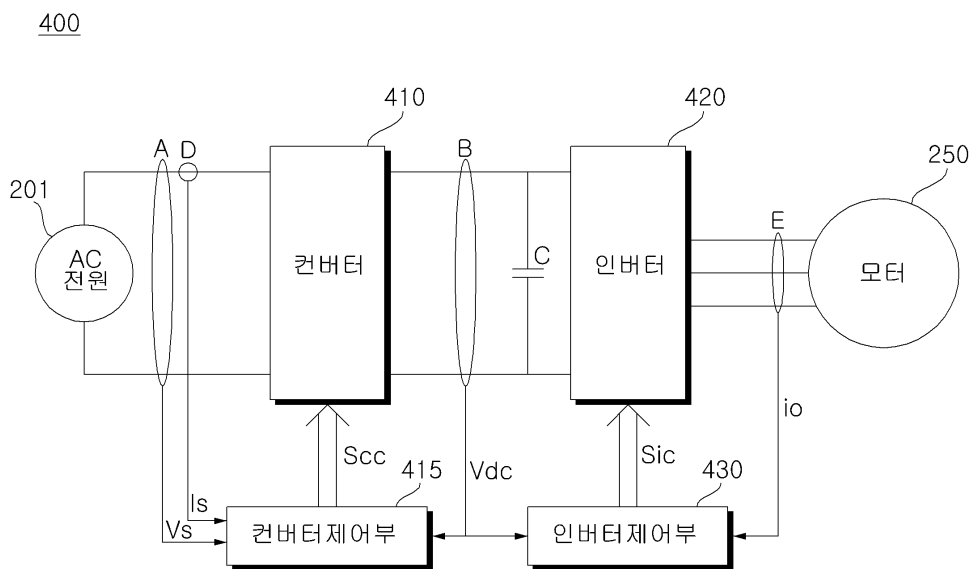
도면1



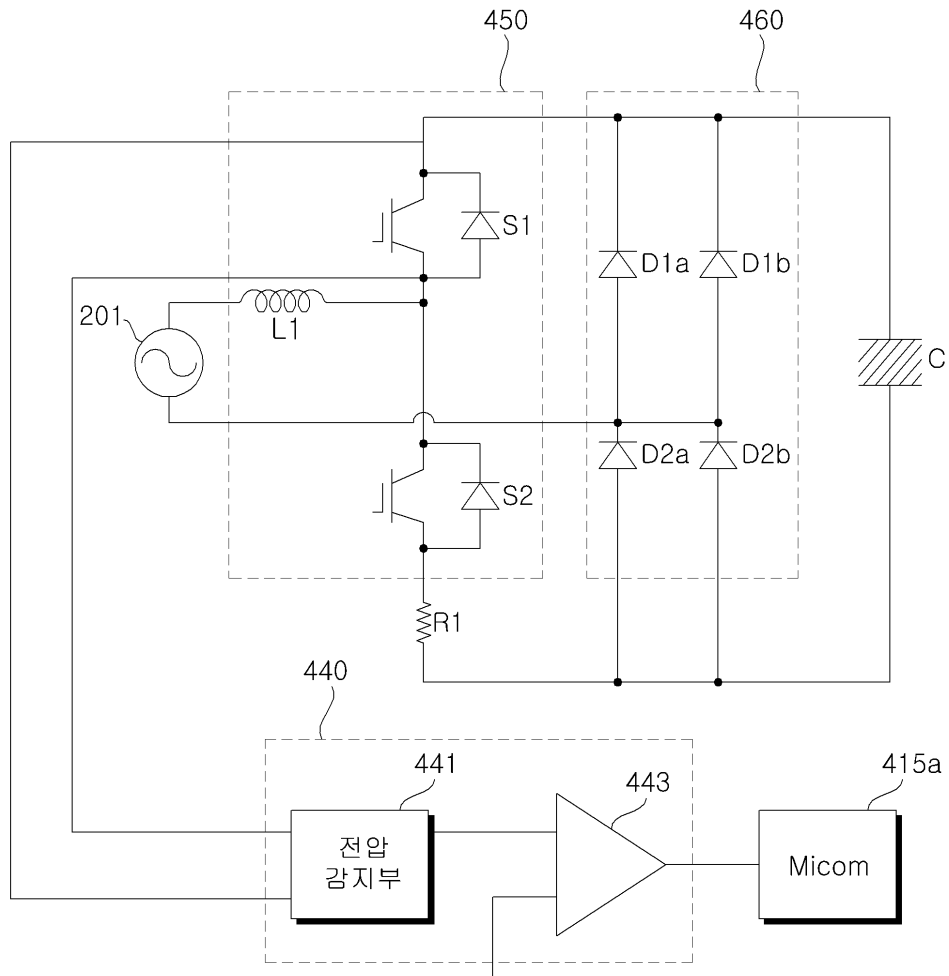
도면2



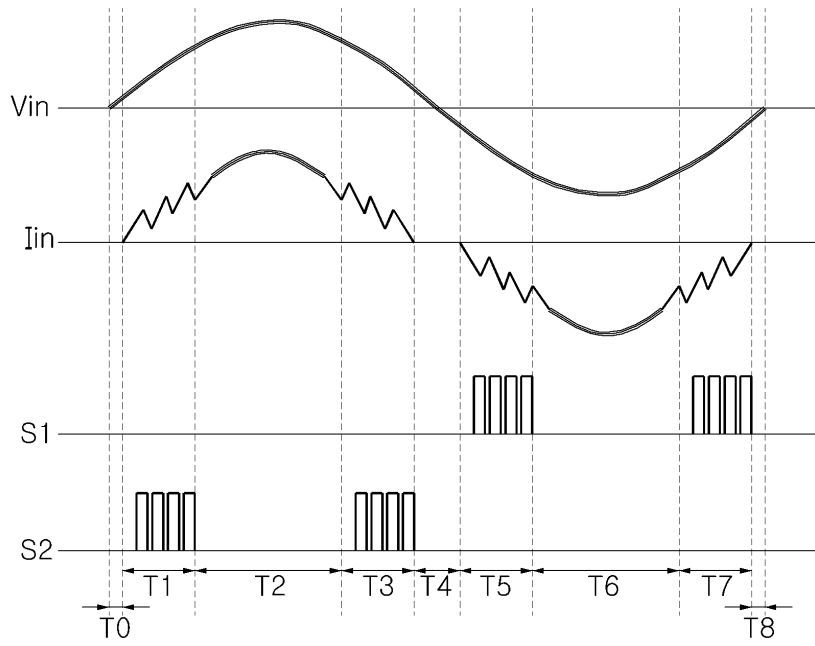
도면3



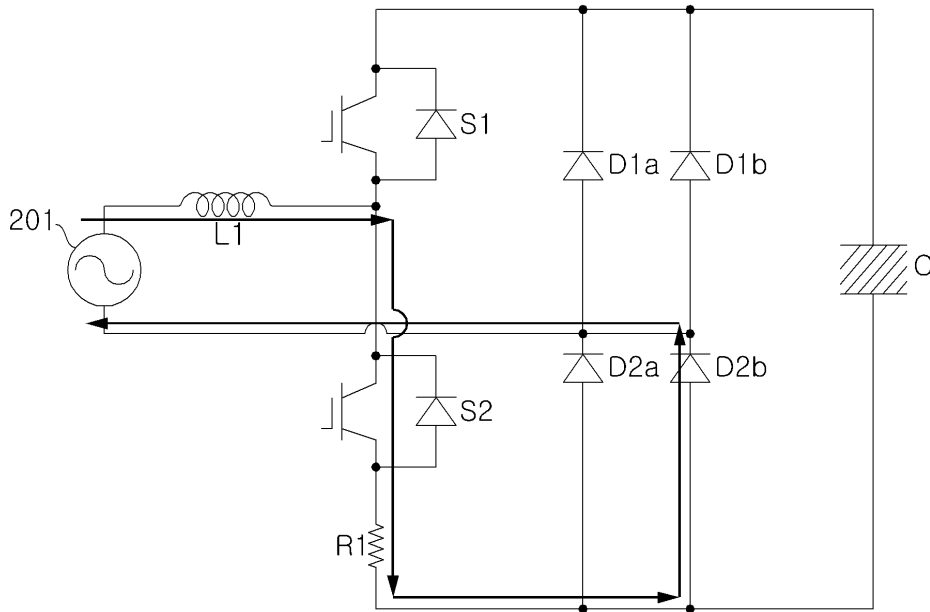
도면4



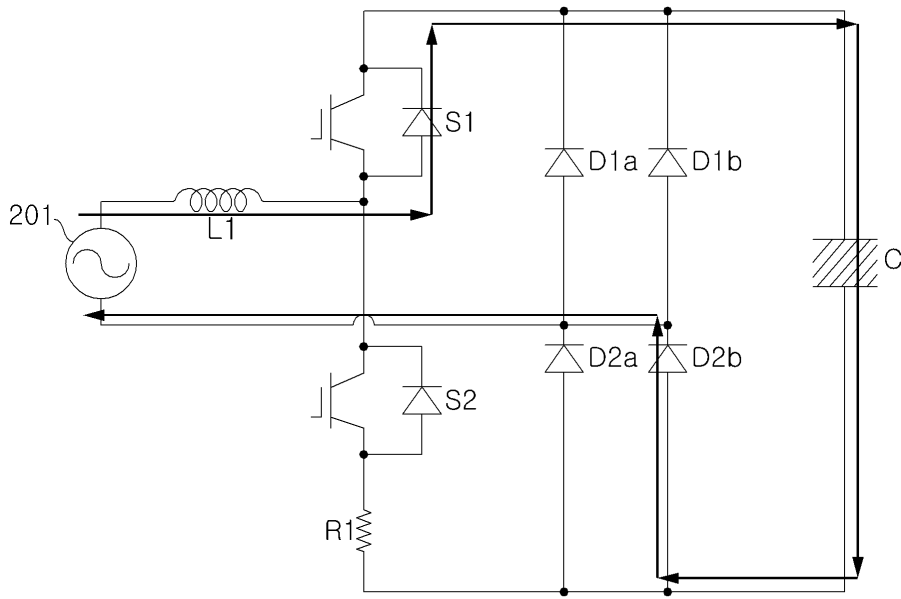
도면5



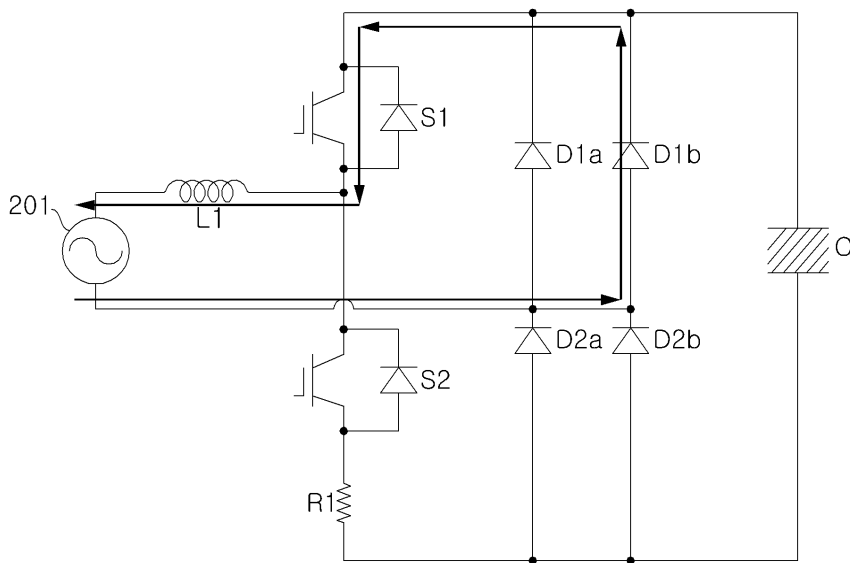
도면6



도면7



도면8



도면9

