



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월21일  
(11) 등록번호 10-1729020  
(24) 등록일자 2017년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05B 1/02 (2006.01) H05B 6/06 (2006.01)  
H05B 6/12 (2006.01) H05B 6/44 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0011514  
(22) 출원일자 2010년02월08일  
심사청구일자 2015년02월02일  
(65) 공개번호 10-2011-0092071  
(43) 공개일자 2011년08월17일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1019990032341 A  
KR100723729 B1  
KR1020070114489 A  
JP2004014487 A

(73) 특허권자  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
오두용  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 (가산동)  
박병욱  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 (가산동)  
김양경  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 (가산동)  
(74) 대리인  
박병창

전체 청구항 수 : 총 9 항

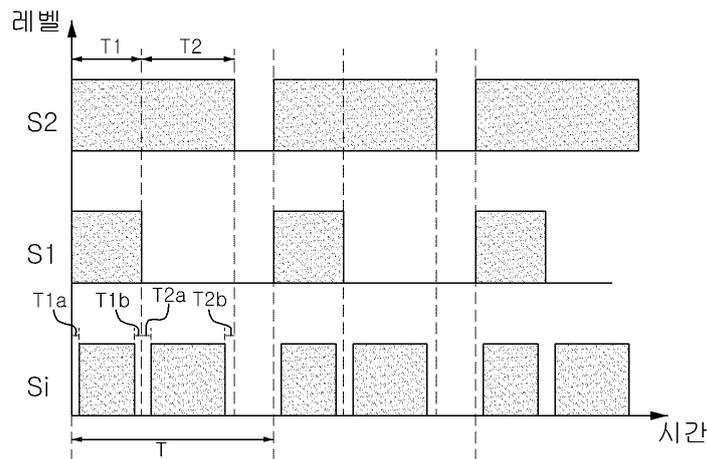
심사관 : 설관식

(54) 발명의 명칭 유도가열 조리기기

(57) 요약

본 발명은 유도가열 조리기기에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 유도가열 조리기기는, 인버터 스위칭 소자들을 구비하고, 스위칭 소자의 동작에 의해, 직류 전원을 교류전원으로 변환하여 공급하는 인버터와, 교류전원에 의해 가열되며, 서로 병렬 접속 되는 제1 유도가열 코일 및 제2 유도 가열 코일과, 제1 유도가열 코일 및 제2 유도 가열 코일이 각각 인버터에 접속되도록 스위칭하는 제1 스위칭 소자 및 제2 스위칭 소자를 구비하고, 제1 스위칭 소자 및 제2 스위칭 소자 중 적어도 하나의 턴 온 또는 턴 오프시, 인버터 스위칭 소자의 게이트 신호는 디스에이블된다. 이에 의해, 유도 가열 코일을 동작시키는 스위칭 소자를 영 전압 스위칭하도록 함으로서, 효율적으로 구동할 수 있게 된다.

대표도 - 도4



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

인버터 스위칭 소자들을 구비하고, 상기 스위칭 소자의 동작에 의해, 직류 전원을 제1 교류전원으로 변환하여 공급하는 인버터;

상기 제1 교류전원에 의해 가열되며, 서로 병렬 접속되는 제1 유도가열 코일 및 제2 유도 가열 코일; 및

상기 제1 유도가열 코일 및 제2 유도 가열 코일이 각각 상기 인버터에 접속되도록 스위칭하는 제1 스위칭 소자 및 제2 스위칭 소자;를 구비하고,

상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자 중 적어도 하나의 턴 온 또는 턴 오프시, 상기 인버터 스위칭 소자의 게이트 신호는 디스에이블인 것을 특징으로 하는 유도가열 조리기기.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자 중 적어도 하나의 턴 온 또는 턴 오프 이후, 상기 인버터 스위칭 소자의 게이트 신호는 인에이블인 것을 특징으로 하는 유도가열 조리기기.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자 중 적어도 하나의 턴 온 또는 턴 오프시, 상기 인버터 스위칭 소자의 게이트 신호는 적어도 데드 타임 기간 동안 디스에이블인 것을 특징으로 하는 유도가열 조리기기.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

인버터 스위칭 소자들을 구비하고, 상기 스위칭 소자의 동작에 의해, 직류 전원을 제2 교류전원으로 변환하여 공급하는 제2 인버터;

상기 제2 교류전원에 의해 가열되며, 서로 병렬 접속되는 제3 유도가열 코일 및 제4 유도 가열 코일; 및

상기 제3 유도가열 코일 및 제4 유도 가열 코일이 각각 상기 제2 인버터에 접속되도록 스위칭하는 제3 스위칭 소자 및 제4 스위칭 소자;를 구비하고,

상기 제3 스위칭 소자 및 상기 제4 스위칭 소자 중 적어도 하나의 턴 온 또는 턴 오프시, 상기 제2 인버터 스위칭 소자의 게이트 신호는 디스에이블인 것을 특징으로 하는 유도가열 조리기기.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 제3 스위칭 소자 및 상기 제4 스위칭 소자 중 적어도 하나의 턴 온 또는 턴 오프 이후, 상기 제2 인버터 스위칭 소자의 게이트 신호는 인에이블인 것을 특징으로 하는 유도가열 조리기기.

**청구항 6**

제4항에 있어서,

상기 제3 스위칭 소자 및 상기 제4 스위칭 소자 중 적어도 하나의 턴 온 또는 턴 오프시, 상기 제2 인버터 스위칭 소자의 게이트 신호는 적어도 데드 타임 기간 동안 디스에이블인 것을 특징으로 하는 유도가열 조리기기.

**청구항 7**

제4항에 있어서,

상기 제1 유도 가열 코일 및 상기 제4 유도 가열 코일을 구비하며, 상기 제4 유도 가열 코일이 상기 제1 유도 가열 코일의 외주에 배치되는 제1 가열부;

상기 제2 유도 가열 코일을 구비하는 제2 가열부; 및

상기 제3 유도 가열 코일을 구비하는 제3 가열부;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유도가열 조리기기.

### 청구항 8

제4항에 있어서,

상기 제1 유도 가열 코일 및 상기 제2 유도 가열 코일이 모두 동작되는 경우에, 상기 제1 교류전원 및 상기 제2 교류전원 중 상기 제1 교류전원을 선택하여 상기 제1 유도 가열 코일에 공급되도록 하고, 상기 제2 교류전원을 선택하여 상기 제2 유도 가열 코일에 공급되도록 하는 전원 선택부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유도가열 조리기기.

### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 전원 선택부는,

상기 제3 유도 가열 코일 및 상기 제4 유도 가열 코일이 모두 동작되는 경우에, 상기 제1 교류전원 및 상기 제2 교류전원 중 상기 제2 교류전원을 선택하여 상기 제3 유도 가열 코일에 공급되도록 하고, 상기 제1 교류전원을 선택하여 상기 제4 유도 가열 코일에 공급되도록 하는 것을 특징으로 하는 유도가열 조리기기.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유도가열 조리기기에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 효율적으로 구동할 수 있는 유도가열 조리기기에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 조리기기로, 마이크로웨이브를 이용한 전자전자레인지(microwave oven), 히터를 이용한 오븐(microwave oven), 쿡탑(cooktop) 등 다양한 제품들이 보급되고 있다.

[0003] 전자레인은지는 마그네트론에 의해 생성된 마이크로파를 밀폐된 조리실 내에 조사하여 조리실 내에 수납된 음식물의 물분자를 진동시킴으로써 음식물을 가열하고, 오븐은 히터를 이용하여 밀폐된 조리실을 가열함으로써 조리실 내에 수납된 음식물을 가열한다.

[0004] 한편, 쿡탑은 일반적으로 그 상면에 올려진 그릇을 가열함으로써 그릇에 담겨진 음식물을 가열하는 것으로, 가스를 열원으로 하는 가스 쿡탑이 대표적이다. 가스 쿡탑의 경우, 화염에 의한 열손실이 커서 열효율이 떨어지므로 최근에는 전기를 이용한 쿡탑에 대한 관심이 높아지고 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은, 유도 가열 코일을 동작시키는 스위칭 소자를 효율적으로 구동하는 유도가열 조리기기를 제공함에 있다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은, 파워 저감 없이 효율적으로 구동할 수 있는 유도가열 조리기기를 제공함에 있다.

[0007] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 열효율 손실 없이 안정적으로 가열 동작을 수행할 수 있는 유도가열 조리기기를 제공함에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 유도가열 조리기기는, 인버터 스위칭 소자들을 구비하고, 스위칭 소자의 동작에 의해, 직류 전원을 교류전원으로 변환하여 공급하는 인버터와, 교류전원에 의해 가열되며, 서로 병렬 접속 되는 제1 유도가열 코일 및 제2 유도 가열 코일과, 제1 유도가열 코일 및 제2 유도 가열 코일이 각각 인버터에 접속되도록 스위칭하는 제1 스위칭 소자 및 제2 스위칭 소자를 구비하고, 제1 스위칭 소자 및 제2 스위칭 소자 중 적어도 하나의 턴 온 또는 턴 오프시, 인버터 스위칭 소자의 게이트 신호는 디스에이블된다.

**발명의 효과**

[0009] 본 발명의 실시예에 따르면, 유도 가열 코일을 동작시키는 스위칭 소자를 영 전압 스위칭하도록 함으로서, 효율적으로 구동할 수 있게 된다. 특히, 스위칭시의 전력 손실을 줄일 수 있게 되며, 나아가 회로 소자의 수명도 증가시킬 수 있게 된다.

[0010] 한편, 복수의 유도 가열 코일 중 병렬 접속되는 적어도 2개의 유도 가열 코일이 동시에 가열되는 경우, 각 유도 가열 코일에 공급되는 교류 전원이 서로 다른 인버터로부터 공급되도록 함으로써, 파워 저감 없이, 효율적으로 또는 안정적으로 유도가열 조리기기를 동작시킬 수 있게 된다.

[0011] 한편, 가열 플레이트 하의 가열부를 이용하므로, 불꽃이 없어, 안정성이 높다는 장점이 있다.

[0012] 또한, 가열부, 특히, 유도가열 코일이 직접 가열되지 않아, 지속적으로 고주파 전류를 공급할 수 있게 되므로, 높은 에너지 효율 및 가열 시간을 단축시킬 수 있다는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유도가열 조리기기의 외부 사시도이다.

도 2는 유도가열 조리기기의 내부 블록도의 일예이다.

도 3 내지 도 4는 도 2의 유도가열 조리기기의 동작을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.

도 5는 도 1의 유도가열 조리기기의 내부 블록도의 일예이다.

도 6은 도 1의 유도가열 조리기기의 내부 블록도의 다른 예이다.

도 7은 도 1의 가열부와 도 5의 유도 가열 코일의 배치를 보여주는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0014] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

[0015] 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.

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유도가열 조리기기의 외부 사시도이다.

[0017] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 유도가열 조리기기(100)는, 가열 플레이트(110), 제1 가열부(130), 제2 가열부(150), 제3 가열부(170), 조작부(180), 및 표시부(190)를 포함할 수 있다.

[0018] 가열 플레이트(110)는 유도가열 조리기기(100)의 케이싱으로서, 각 가열부 상에 배치된다. 가열 플레이트(110)는, 세라믹, 강화 유리 등 다양한 재질로 구현가능하다.

[0019] 가열 플레이트(110)의 상부에 조리용기가 배치되며, 특히 조리용기(195)가 후술하는 각 가열부(130, 150, 170) 상 중 적어도 하나에 배치되는 경우, 유도 가열 원리에 의해 가열되게 된다.

[0020] 제1 가열부(130)는, 복수의 유도 가열 코일 및 공진용 커패시터(미도시)를 구비한다. 도면에서는, 제1 유도 가열 코일(Lr1) 및 제4 유도 가열 코일(Lr4)을 구비하는 것을 예시하며, 이 중 제4 유도 가열 코일(Lr4)이 제1 유도 가열 코일(Lr1)의 외주에 배치되는 것으로 예시한다. 이외에, 제1 유도 가열 코일 및 제2 유도 가열 코일이 병렬 등으로 배치되는 것도 가능하다.

[0021] 조리용기(195)가 제1 가열부(130), 특히 제1 유도 가열 코일(Lr1) 상에 놓인 상태에서, 제1 유도 가열 코일(Lr1)에 교류 전류, 특히 고주파의 교류 전류가 흐르는 경우, 제1 유도 가열 코일(Lr1)과 공진용 커패시터(미도

시)에 의한 공진에 의해, 제1 유도 가열 코일(Lr1)에 자기장이 발생하며, 자기장에 의한 전자기 유도 효과로 인하여, 조리용기(195)에 와전류(Eddy current)가 유도되게 된다. 이 와전류에 의해 조리 용기의 저항 성분에서 주울(Joule) 열이 발생하여 조리 용기가 가열되게 된다.

- [0022] 한편, 제1 유도 가열 코일(Lr1) 외에, 제4 유도 가열 코일(Lr4) 상에도 조리용기(195)가 높이가 되면, 제1 유도 가열 코일(Lr1) 및 제4 유도 가열 코일(Lr4) 모두에 고주파의 교류 전류가 흘러, 상술한 바와 같이 와전류에 의해, 조리 용기(195)가 가열되게 된다.
- [0023] 제2 가열부(150)는, 제2 유도 가열 코일(Lr2) 및 공진용 커패시터(미도시)를 구비한다. 조리용기(195)가 제2 가열부(150), 특히 제2 유도 가열 코일(Lr2) 상에 놓인 상태에서, 고주파의 교류 전류가 흐르는 경우, 상술한 바와 같이 와전류에 의해, 조리 용기(195)가 가열되게 된다.
- [0024] 제3 가열부(170)는, 제3 유도 가열 코일(Lr3) 및 공진용 커패시터(미도시)를 구비한다. 조리용기(195)가 제3 가열부(170), 특히 제3 유도 가열 코일(Lr3) 상에 놓인 상태에서, 고주파의 교류 전류가 흐르는 경우, 상술한 바와 같이 와전류에 의해, 조리 용기(195)가 가열되게 된다.
- [0025] 조작부(180)는, 사용자에 의해 조작에 따라, 유도가열 조리기기(100)를 동작되도록 한다. 예를 들어, 사용자의 조작에 의해, 제1 가열부(130), 제2 가열부(150), 제3 가열부(170) 중 적어도 어느 하나를 가열할지, 또는, 제1 가열부(130) 내의 제1 유도 가열 코일(Lr1) 및 제4 유도 가열 코일(Lr4) 중 어디에 전류가 공급되도록 할지, 또는 각 가열부의 동작 시간 선택 또는 온도 선택 등이 결정될 수 있다.
- [0026] 조작부(180)는 도면과 같이, 각 가열부(130,150,170) 별로 구비되는 것도 가능하다.
- [0027] 표시부(190)는, 유도가열 조리기기(100)의 전반적인 동작 상태를 표시한다. 각 가열부(130,150,170)가 동작되는 중 인지 여부, 가열중인 조리 기기(195)의 온도 등이 표시된다.
- [0028] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 유도가열 조리기기(100) 외에, 복사열(radiant heat) 방식의 조리기기는, 유도 가열 조리기기(100)와 마찬가지로, 가열 플레이트(110) 하의 가열부를 이용하므로, 불꽃이 없어, 안정성이 높다는 장점이 있다. 그러나, 복사열 방식에 따라 가열부 자체의 온도가 상승하게 되므로, 가열부의 보호를 위해, 온/오프 제어가 필요하게 된다.
- [0029] 그러나, 본 발명의 실시예에 따른 유도가열 조리기기(100)는, 고주파에 의한 유도 가열 원리를 이용하므로, 가열부, 특히, 유도가열 코일이 직접 가열되지 않아, 지속적으로 고주파 전류를 공급할 수 있게 되므로, 높은 에너지 효율 및 가열 시간을 단축시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0030] 한편, 유도가열 조리기기(100)는, 금속 성분을 포함한 자성체의 조리 용기인 경우에 유도 가열이 효율적으로 수행되므로, 이를 보완하기 위해, 즉 비자성체의 조리 용기의 경우에도 가열이 수행되도록 하기 위해, 별도로 전열 가열부(미도시)를 더 구비할 수 있다. 전열 가열부(미도시)는, 각 가열부(130,150,170) 중 적어도 하나에 배치될 수도 있다. 그 외, 유도가열 조리기기(100)는, 조리 용기의 종류를 검출하는 부하 검출부(미도시)를 더 구비할 수도 있다.
- [0031] 도 2는 유도가열 조리기기의 내부 블록도의 일예이다.
- [0032] 도면을 참조하여 설명하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유도 가열 조리기기(200)는, 컨버터(210), 리액터(L), 평활 커패시터(C), 인버터(220), 제1 내지 제2 스위칭 소자(S1~S2), 제1 내지 제2 유도 가열 코일(Lr1~Lr1), 제1 내지 제2 공진 커패시터(Cr1~Cr2)를 포함한다. 한편, 제어부(미도시), 온도 감지부(미도시), 입력 전류 검출부(미도시) 등을 더 포함할 수 있다.
- [0033] 컨버터(210)는, 상용 교류 전원(205)을 입력받아, 이를 각각 직류 전원으로 변환하여 출력한다. 예를 들어, 컨버터(210)는 다이오드 소자를 구비하고, 다이오드 소자에서 정류된 전원을 직류 전원으로 출력할 수 있다.
- [0034] 한편, 컨버터(210)는, 다이오드 소자 및 스위칭 소자를 구비하고, 스위칭 소자의 스위칭 동작 및 다이오드 소자의 정류 특성에 따라 변환되는 직류 전원을 출력할 수도 있다.
- [0035] 이하에서는 컨버터(210)가 스위칭 소자가 아닌 다이오드 소자로 이루어진 것을 중심으로 기술한다.
- [0036] 한편, 상용 교류 전원(205)은 단상 교류 전원 또는 삼상 교류 전원일 수 있다. 단상 교류 전원인 경우, 컨버터(210)는, 브릿지 형태로서 4개의 다이오드 소자를 포함할 수 있다. 삼상 교류 전원인 경우, 컨버터(210)는, 6개의 다이오드 소자를 포함할 수도 있다.

- [0037] 리액터(L)는, 컨버터(210)의 일단에 각각 접속되어, 교류 성분의 에너지를 축적하여, 고조파 전류 성분 또는 노이즈 성분을 제거하는 역할을 수행한다.
- [0038] 평활 커패시터(C)는, 컨버터(210)의 출력단에 접속된다. 도면에서는 커패시터와 컨버터(210) 사이에 리액터(L)가 배치되는 것으로 한다.
- [0039] 평활 커패시터(C)는, 컨버터(210)로부터 출력되는 정류된 전원을 직류 전원으로 평활하게 된다. 이하에서는 컨버터(210)의 출력단을 dc 단이라고 한다. dc 단의 평활된 직류 전압은 인버터(220)에 인가된다.
- [0040] 인버터(220)는, 서로 직렬 연결되는 상암 스위칭 소자(Sa) 및 하암 스위칭 소자(S'a)를 구비하고, 스위칭 소자의 온/오프 동작에 의해, 평활된 직류 전원을 소정 주파수의 교류 전원으로 변환한다.
- [0041] 각 스위칭 소자(Sa,S'a)에는 다이오드가 역병렬로 연결될 수 있다. 또한, 각 스위칭 소자(Sa,S'a)에는 스너버 커패시터가 각각 병렬로 연결될 수 있다.
- [0042] 인버터(220) 내의 스위칭 소자들(Sa,S'a)은, 제어부(미도시)로부터의 스위칭 제어신호에 기초하여, 턴 온/ 턴 오프 동작을 하게 된다. 이때, 스위칭 소자들(Sa,S'a)은, 서로 상보적으로 동작할 수도 있다.
- [0043] 제1 유도 가열 코일(Lr1)과 제2 유도 가열 코일(Lr2)은 서로 병렬 접속되어 한 쌍을 이룬다. 한편, 각 제1 유도 가열 코일(Lr1)과 제2 유도 가열 코일(Lr2)에는, 공진을 위해 각각 제1 공진 커패시터(Cr1)과 제2 공진 커패시터(Cr2)가 접속될 수 있다. 각 유도 가열 코일(Lr1,Lr2)에는 고주파 교류 전원이 공급되어, 상술한 유도 가열 원리에 따라, 가열이 유도되도록 할 수 있다. 이때, 각 유도 가열 코일(Lr1,Lr2)의 동작을 결정하는 스위칭 소자(S1,S2)가 각각 제1 유도 가열 코일(Lr1)과 제2 유도 가열 코일(Lr2)에 접속될 수 있다.
- [0044] 한편, 제어부(미도시)는, 인버터(220) 내의 스위칭 소자(Sa,S'a), 각 유도 가열 코일의 동작을 위한 제1 내지 제2 스위칭 소자(S1 ~S2)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0045] 특히, 인버터(220)의 제어를 위해, 펄스 폭 변조(PWm) 방식에 따른 스위칭 제어 신호를 출력할 수 있다. 인버터(220) 내의 스위칭 소자가 IGBT(Insulated gate bipolar transistor)인 경우, 펄스 폭 변조(PWm) 방식에 따른 게이트 구동 제어 신호를 출력할 수 있다.
- [0046] 한편, 제어부(미도시)는, 각 유도 가열 코일 부근의 온도를 감지하는 온도 감지부(미도시)와, 상용 교류 전원으로부터의 입력 전류를 검출하는 입력 전류 검출부(미도시)로부터, 각각 해당 값을 입력받아, 이상시 유도 가열 조리기기(100) 전체의 동작을 중지시킬 수도 있다.
- [0047] 도 3 내지 도 4는 도 2의 유도 가열 조리기기의 동작을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
- [0048] 도 2의 유도 가열 조리기기(200)는, 하나의 인버터(220)에 복수개의 유도 가열 코일(Lr1,Lr2)을 병렬 접속하여 사용함으로써, 에너지 효율이 향상되게 된다. 특히, 어느 하나의 코일을 가열하다가, 최대출력이 필요한 경우, 모든 유도 가열 코일(Lr1,Lr2)이 동작되게 된다. 즉, 제1 내지 제2 스위칭 소자(S1,S2)가 턴 온되게 된다.
- [0049] 도 3은, 일정 주기(T) 동안에, 제1 기간(T1) 동안 제1 스위칭 소자(S1)와 제2 스위칭 소자(S2)가 온(on) 되고, 그 이후, 제2 스위칭 소자(S2)가 오프(off) 되는 것을 예시한다. 이에 의해, 제1 기간(T1) 동안 제1 유도 가열 코일(Lr1) 및 제2 유도 가열 코일(Lr2)이 동작하다가, 제2 기간(T2) 동안 제1 유도 가열 코일(Lr1)만 이 동작하게 된다.
- [0050] 한편, 제2 스위칭 소자(S2)의 턴 오프(turn off)시, 영전압 영전류 스위칭 동작을 수행하게 되면, 스위칭시의 전력 손실을 줄일 수 있게 되며, 나아가 회로 소자의 수명도 증가시킬 수 있게 된다.
- [0051] 이를 위해, 본 발명의 실시예에서는, 제1 스위칭 소자(S1) 또는 제2 스위칭 소자(S2)의 턴 온 또는 턴 오프시, 영전압, 영전류 스위칭이 되도록, 인버터 내의 인버터 스위칭 소자의 동작을 제어한다. 도 4는 이를 예시한다.
- [0052] 도 4는, 일정 주기(T) 동안에, 제1 스위칭 소자(S1) 또는 제2 스위칭 소자(S2)이 턴 온 또는 턴 오프시에 인버터(220) 내의 인버터 스위칭 소자(Sa 또는 S'a)의 게이트 신호가 디스에이블(disable)인 것을 예시한다. 이하에서는 인버터 스위칭 소자로 상암 스위칭 소자(Sa)인 것으로하여 기술한다.
- [0053] 먼저, 제1 기간(T1) 동안 제1 스위칭 소자(S1)와 제2 스위칭 소자(S2)가 동시에 턴 온(on)되는 경우, 제어부(미도시)는, 상암 스위칭 소자(Sa)에 인가되는 게이트 구동 신호(Si)를 순간적으로 디스에이블(disable) 시킨다. 이에 의해 영전압 스위칭이 수행되게 된다. 따라서, 제1 스위칭 소자(S1)와 제2 스위칭 소자(S2)의 턴 온시, 전력 소비가 감소하게 된다.

- [0054] 한편, 게이트 구동 신호(Si)의 디스에이블 기간은 상압 스위칭 소자의 데드 타임(dead time) 기간 이상일 수 있다. 도면에서는, T1a 기간으로 예시한다.
- [0055] 다음, 디스에이블 기간 이후, 게이트 구동 신호(Si)는 인에이블(enable)로 전환된다. 제1 스위칭 소자(S1) 및 제2 스위칭 소자(S2)는 온(on) 상태를 유지한다. 따라서, 제1 유도가열 코일(Lr1) 및 제2 유도가열 코일(Lr2)이 모두 동작하게 된다.
- [0056] 다음, 제2 스위칭 소자(S2)의 턴 오프 직전에, 게이트 구동 신호(Si)는 다시 디스에이블(disable)로 전환된다. 한편, 게이트 구동 신호(Si)의 디스에이블 기간은 상압 스위칭 소자의 데드 타임(dead time) 기간 이상일 수 있다. 도면에서는, T1b 기간으로 예시한다.
- [0057] 다음, 제2 스위칭 소자(S2)가 턴 오프되고, T2a 기간 이후에, 게이트 구동 신호(Si)는 다시 인에이블(enable)로 전환된다. 제2 스위칭 소자(S2)의 턴 오프시, 영전압 스위칭이 수행되므로, 전력 소비가 감소하게 된다. 제1 스위칭 소자(S1)는 온(on) 상태를 유지한다. 따라서, 제1 유도가열 코일(Lr1)만이 동작하게 된다.
- [0058] 다음, 제1 스위칭 소자(S1)의 턴 오프 직전에, 게이트 구동 신호(Si)는 다시 디스에이블(disable)로 전환된다. 한편, 게이트 구동 신호(Si)의 디스에이블 기간은 상압 스위칭 소자의 데드 타임(dead time) 기간 이상일 수 있다. 도면에서는, T2b 기간으로 예시한다.
- [0059] 상술한 바와 같이, 각 스위칭 소자(S1 또는 S2)의 턴 온 또는 턴 오프시, 일시적으로 인버터(220) 내의 스위칭 소자의 구동 신호를 디스에이블로 유지하므로써, 해당 스위칭 소자의 영전압 스위칭 동작이 가능하게 되어, 스위칭 손실을 줄일 수 있게 된다. 나아가 소자의 수명을 증대시킬 수도 있게 된다.
- [0060] 도 5는 도 1의 유도가열 조리기기의 내부 블록도의 일예이다.
- [0061] 도면을 참조하여 설명하면, 본 발명의 일실시예에 따른 유도 가열 조리기기(500)는, 제1 컨버터(510), 제2 컨버터(515), 제1 리액터(L1), 제2 리액터(L2), 제1 평활 커패시터(C1), 제2 평활 커패시터(C2), 제1 인버터(520), 제2 인버터(525), 전원 선택부(530), 제1 내지 제4 스위칭 소자(S1~S4), 제1 내지 제4 유도 가열 코일(Lr1~Lr4), 제1 내지 제4 공진 커패시터(Cr1~Cr4)를 포함한다. 한편, 제어부(미도시), 온도 감지부(미도시), 입력 전류 검출부(미도시) 등을 더 포함할 수 있다.
- [0062] 도 5의 유도 가열 조리기기(500)는, 도 2의 유도 가열 조리기기(200)에 비해, 복수의 컨버터(510,515), 복수의 인버터(520,525), 복수의 리액터(L1,L2), 복수의 평활 커패시터(C1,C2) 등을 구비한다. 이에 대한 설명은 도 2를 참조하여 생략한다.
- [0063] 한편, 제1 인버터(520)와 제2 인버터(525)의 동작은 별개로 수행될 수 있다. 즉, 각각 제1 고주파 교류 전원 및 제2 고주파 교류 전원을 생성하여 출력할 수 있다.
- [0064] 제1 유도 가열 코일(Lr1)과 제2 유도 가열 코일(Lr2)은 서로 병렬 접속되어 한 쌍을 이룬다. 한편, 각 제1 유도 가열 코일(Lr1)과 제2 유도 가열 코일(Lr2)에는, 공진을 위해 각각 제1 공진 커패시터(Cr1)과 제2 공진 커패시터(Cr2)이 접속될 수 있다. 각 유도 가열 코일(Lr1,Lr2)에는 고주파 교류 전원이 공급되어, 상술한 유도 가열 원리에 따라, 가열이 유도되도록 할 수 있다. 이때, 각 유도 가열 코일(Lr1,Lr2)의 동작을 결정하는 스위칭 소자(S1,S2)가 각각 제1 유도 가열 코일(Lr1)과 제2 유도 가열 코일(Lr2)에 접속될 수 있다.
- [0065] 제3 유도 가열 코일(Lr3)과 제4 유도 가열 코일(Lr4)은 서로 병렬 접속되어 한 쌍을 이룬다. 한편, 각 제3 유도 가열 코일(Lr3)과 제4 유도 가열 코일(Lr4)에는, 공진을 위해 각각 제3 공진 커패시터(Cr3)과 제4 공진 커패시터(Cr4)이 접속될 수 있다. 각 유도 가열 코일(Lr3,Lr4)에는 고주파 교류 전원이 공급되어, 상술한 유도 가열 원리에 따라, 가열이 유도되도록 할 수 있다. 이때, 각 유도 가열 코일(Lr3,Lr4)의 동작을 결정하는 스위칭 소자(S3,S4)가 각각 제3 유도 가열 코일(Lr3)과 제4 유도 가열 코일(Lr4)에 접속될 수 있다.
- [0066] 한편, 제1 내지 제4 스위칭 소자(S1 ~S4)의 동작은, 상술한 바와 같이, 영전압 스위칭으로 수행될 수 있다. 즉, 제1 내지 제4 스위칭 소자(S1 ~S4) 중 적어도 하나가 턴 온 또는 턴 오프 되는 경우, 제어부(미도시)는, 인버터(520,525) 내에 인가되는 게이트 구동 신호(Si)를 순간적으로 디스에이블(disable) 시킨다. 이에 의해, 스위칭 소자의 동작시 전력 소비가 감소하게 된다.
- [0067] 특히, 후술하는 전원 선택부(530)의 동작과 연계하여, 각 스위칭 소자에 공급되는 교류 전원이 결정되는 경우, 해당 교류 전원을 공급하는 인버터의 게이트 구동 신호(Si)를 순간적으로 디스에이블(disable) 시키는 것이 가능하다.

- [0068] 전원 선택부(530)는, 제1 유도 가열 코일(Lr1) 및 제2 유도 가열 코일(Lr2)이 모두 동작되는 경우에 제1 인버터(520)로부터의 제1 교류전원 및 제2 인버터(525)로부터의 제2 교류전원 중 제1 교류전원을 선택하여, 제1 유도 가열 코일(Lr1)에 공급되도록 하고, 제2 교류전원을 선택하여 제2 유도 가열 코일(Lr2)에 공급되도록 제어한다.
- [0069] 예를 들어, 제1 유도 가열 코일(Lr1)에는 제1 교류전원을 공급하도록 제어하고, 제2 유도 가열 코일(Lr2)에는 제2 교류전원을 공급하도록 제어할 수 있다.
- [0070] 이에 의해, 동일 인버터에 병렬로 접속되는 복수개의 유도 가열 코일 중 적어도 2개 이상이 턴 온되어야 하는 경우, 각 유도 가열 코일에 인가되는 교류 전원을 분리할 수 있게 된다. 즉, 서로 다른 인버터로부터 해당 교류 전원을 공급받을 수 있게 된다. 이에 의해, 동일 인버터로부터 동일 교류 전원을 공급받지 않게 되어 파워 저감이 일어나지 않으며, 안정적으로 각각 교류 전원을 공급받을 수 있게 된다.
- [0071] 한편, 전원 선택부(530)는, 제3 유도 가열 코일(Lr3) 및 제4 유도 가열 코일(Lr4)이 모두 동작되는 경우에 제1 인버터(520)로부터의 제1 교류전원 및 제2 인버터(525)로부터의 제2 교류전원 중 제2 교류전원을 선택하여, 제3 유도 가열 코일(Lr3)에 공급되도록 하고, 제1 교류전원을 선택하여 제4 유도 가열 코일(Lr4)에 공급되도록 제어한다.
- [0072] 예를 들어, 제3 유도 가열 코일(Lr3)에는 제2 교류전원을 공급하도록 제어하고, 제4 유도 가열 코일(Lr4)에는 제1 교류전원을 공급하도록 제어할 수 있다.
- [0073] 이를 위해 전원 선택부(530)는, 릴레이 소자를 구비할 수 있다. 도면에서는 제1 릴레이 소자(R1)와 제2 릴레이 소자(R2)를 구비하는 것을 예시한다.
- [0074] 제1 릴레이 소자(R1)는, 인버터(520,225)와 제2 유도 가열 코일(Lr2) 사이에 배치되어, 제2 유도 가열 코일(Lr2)이 제1 인버터(520)와 제2 인버터(525) 중 어느 하나에 접속되도록 릴레이 동작을 수행한다.
- [0075] 제2 릴레이 소자(R2)는, 인버터(520,225)와 제4 유도 가열 코일(Lr4) 사이에 배치되어, 제4 유도 가열 코일(Lr4)이 제1 인버터(520)와 제2 인버터(525) 중 어느 하나에 접속되도록 릴레이 동작을 수행한다.
- [0076] 한편, 제1 릴레이 소자(R1)와 제2 릴레이 소자(R2)의 릴레이 동작의 제어는, 제어부(미도시)의 제어 신호에 의해 수행될 수 있다.
- [0077] 도 6은 도 1의 유도가열 조리기기의 내부 블록도의 다른 예이다.
- [0078] 도면을 참조하여 설명하면, 본 발명의 일실시예에 따른 유도 가열 조리기기(600)는, 도 5의 유도 가열 조리기기(500)와 거의 동일하다. 이하에서는 그 차이점만을 기술한다.
- [0079] 도 6의 유도 가열 조리기기(600)는, 도 5의 유도 가열 조리기기(500)와 달리, 하나의 dc 단을 사용한다는 점에서 그 차이가 있다. 즉, 제1 인버터(620)와 제2 인버터(625)는, 하나의 컨버터(610), 리액터(L), 평활 커패시터(C)를 공유한다.
- [0080] 그 외, 전원 선택부(630), 제1 내지 제4 스위칭 소자(S1~S4), 제1 내지 제4 유도 가열 코일(Lr1~Lr4), 제1 내지 제4 공진 커패시터(Cr1~Cr4)를 포함한다. 한편, 제어부(미도시), 온도 감지부(미도시), 입력 전류 검출부(미도시) 등을 더 포함할 수 있다.
- [0081] 단일의 dc 단을 사용하나, 별개의 인버터(620,325)를 사용함으로써, 상술한 바와 같이, 전원 선택부(630)는, 제1 유도 가열 코일(Lr1) 및 제2 유도 가열 코일(Lr2)이 모두 동작되는 경우에 제1 인버터(620)로부터의 제1 교류전원 및 제2 인버터(625)로부터의 제2 교류전원 중 어느 하나를 선택하여, 제1 유도 가열 코일(Lr1)에 공급되도록 하고, 다른 하나는 제2 유도 가열 코일(Lr2)에 공급되도록 제어할 수 있다.
- [0082] 또한, 전원 선택부(630)는, 제3 유도 가열 코일(Lr3) 및 제4 유도 가열 코일(Lr4)이 모두 동작되는 경우에 제1 인버터(620)로부터의 제1 교류전원 및 제2 인버터(625)로부터의 제2 교류전원 중 어느 하나를 선택하여, 제3 유도 가열 코일(Lr3)에 공급되도록 하고, 다른 하나는 제4 유도 가열 코일(Lr4)에 공급되도록 제어할 수 있다.
- [0083] 이에 의해, 복수의 유도 가열 코일이 동작되는 경우에도 파워 저감이 일어나지 않으며, 안정적으로 각각 교류 전원을 공급받을 수 있게 된다.
- [0084] 한편, 제1 내지 제4 스위칭 소자(S1 ~S4)의 동작은, 상술한 바와 같이, 영전압 스위칭으로 수행될 수 있다. 즉, 제1 내지 제4 스위칭 소자(S1 ~S4) 중 적어도 하나가 턴 온 또는 턴 오프 되는 경우, 제어부(미도시)는, 인버터(620,625) 내에 인가되는 게이트 구동 신호(Si)를 순간적으로 디스에이블(disable) 시킨다. 이에 의해, 스위칭

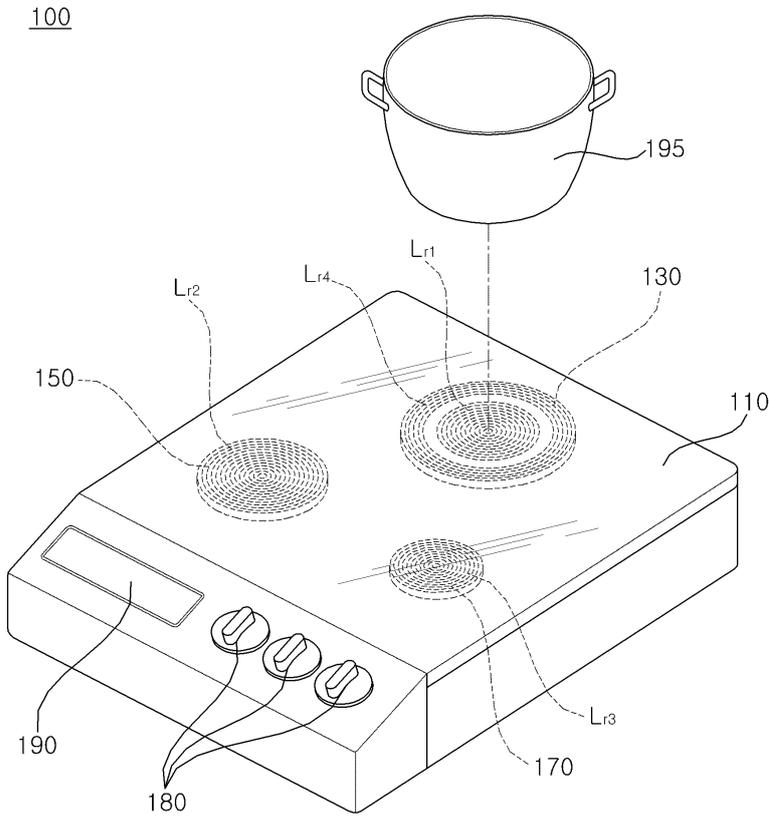
소자의 동작시 전력 소비가 감소하게 된다.

- [0085] 도 7은 도 1의 가열부와 도 5의 유도 가열 코일의 배치를 보여주는 도면이다.
- [0086] 도 7을 참조하면, 제1 가열부(130)는, 제1 유도 가열 코일(Lr1) 및 제4 유도 가열 코일(Lr4)을 구비한다. 그리고, 제2 가열부(150)는, 제2 유도 가열 코일(Lr2)을 구비하며, 제3 가열부(170)는, 제3 유도 가열 코일(Lr3)을 구비한다.
- [0087] 제1 가열부(130) 내의 제4 유도 가열 코일(Lr4)는, 제1 유도 가열 코일(Lr1)의 외주에 배치되는 것이 바람직하다. 제1 가열부(130)는, 2개의 유도 가열 코일이 구비되므로, 다른 가열부(150,170) 보다 큰 전력으로써 조리 용기를 가열할 수 있게 된다. 예를 들어, 대략 2배의 전력으로써 조리 용기를 가열할 수 있게 된다.
- [0088] 도 7과 같은 배치에서, 제1 가열부(130) 내의 제1 유도 가열 코일(Lr1)만 동작하는 경우, 제1 스위칭 소자(S1)만이 턴 온된다. 이에 의해, 고정형인 제1 유도 가열 코일(Lr1)에 제1 인버터(520)로부터의 제1 교류 전원(i1)이 공급된다.
- [0089] 한편, 제4 유도 가열 코일(Lr4)도 동작하는 경우, 제4 스위칭 소자(S4)도 턴 온되며, 가변형인 제4 유도 가열 코일(Lr4)에는 제1 유도 가열 코일(Lr1)과 달리 제2 인버터(525)로부터의 제2 교류 전원(i2)이 공급되도록, 전원 선택부(530) 내의 제2 릴레이 소자(R2)는 제2 인버터(525)에 접속되도록 릴레이 동작이 수행된다.
- [0090] 한편, 제2 가열부 내의 제2 유도 가열 코일(Lr2)이 동작하며, 제1 가열부 내의 제1 유도 가열 코일(Lr1)이 동작하는 경우, 제1 스위칭 소자(S1)와 제2 스위칭 소자(S2)가 턴 온된다. 이에 따라, 고정형인 제1 유도 가열 코일(Lr1)에 제1 인버터(520)로부터의 제1 교류 전원(i1)이 공급된다. 한편, 가변형인 제2 유도 가열 코일(Lr2)에는 제2 인버터(525)로부터의 제2 교류 전원(i2)이 공급되도록, 전원 선택부(530) 내의 제1 릴레이 소자(R1)는 제2 인버터(525)에 접속되도록 릴레이 동작이 수행된다.
- [0091] 한편, 제3 가열부 내의 제3 유도 가열 코일(Lr3)이 동작하며, 제1 가열부 내의 제1 유도 가열 코일(Lr1)이 동작하는 경우, 각 유도 가열 코일(Lr1,Lr3)이 모두 고정형이므로, 전원 선택부(530)의 동작과 관계없이, 제1 스위칭 소자(S1)와 제3 스위칭 소자(S3)가 턴 온되면 된다. 이에 따라, 제1 유도 가열 코일(Lr1)에 제1 인버터(520)로부터의 제1 교류 전원(i1)이 공급되며, 제3 유도 가열 코일(Lr3)에 제2 인버터(520)로부터의 제2 교류 전원(i2)이 공급된다.
- [0092] 한편, 제3 가열부 내의 제3 유도 가열 코일(Lr3)이 동작하며, 제1 가열부 내의 제4 유도 가열 코일(Lr4)이 동시에 동작할 수도 있다. 이러한 경우, 제3 스위칭 소자(S3)와 제4 스위칭 소자(S4)가 턴 온된다. 이에 따라, 고정형인 제3 유도 가열 코일(Lr3)에 제2 인버터(525)로부터의 제2 교류 전원(i2)이 공급된다. 한편, 가변형인 제4 유도 가열 코일(Lr4)에는 제1 인버터(520)로부터의 제1 교류 전원(i1)이 공급되도록, 전원 선택부(530) 내의 제2 릴레이 소자(R2)는 제1 인버터(520)에 접속되도록 릴레이 동작이 수행된다.
- [0093] 한편, 모든 유도 가열 코일(Lr1~Lr4)이 동작하는 경우, 모든 스위칭 소자(S1~S4)가 턴 온된다. 이러한 경우, 각 인버터(520,525)로부터의 각 교류 전원(i1,i2)은 각각 분배되어 유도 가열 코일(Lr1~Lr4)에 공급되게 된다. 이에 따라, 전원 선택부(530) 내의 제1 릴레이 소자(R1)는 제1 인버터(520)에 접속되도록 릴레이 동작이 수행되고, 제2 릴레이 소자(R2)는 제2인버터(525)에 접속되도록 릴레이 동작이 수행될 수 있다.
- [0094] 한편, 상술한 바와 같이, 즉, 제1 내지 제4 스위칭 소자(S1 ~S4) 중 적어도 하나가 턴 온 또는 턴 오프 되는 경우, 제어부(미도시)는, 인버터(520,525) 내에 인가되는 게이트 구동 신호(Si)를 순간적으로 디스에이블(disable) 시킨다. 이에 의해, 스위칭 소자의 동작시 전력 소비가 감소하게 된다.
- [0095] 본 발명에 따른 유도가열 조리기기는 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.
- [0096] 한편, 본 발명의 유도가열 조리기기의 동작방법은 유도가열 조리기기에 구비된 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체에 프로세서가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체는 프로세서에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다.
- [0097] 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

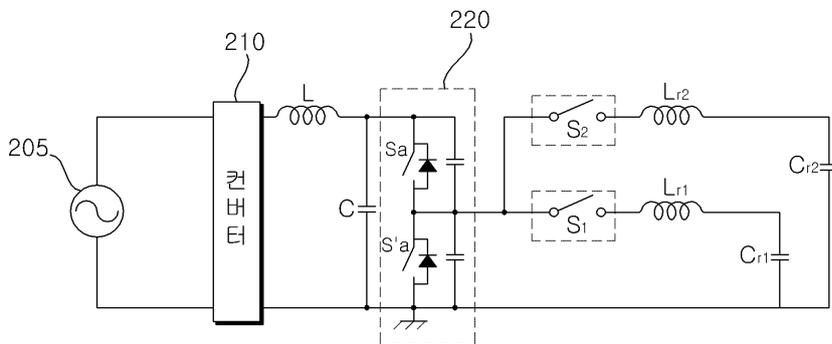
기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

도면

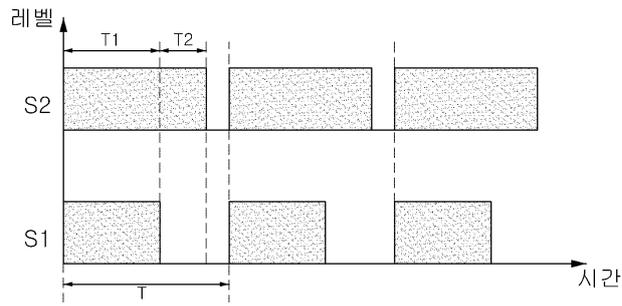
도면1



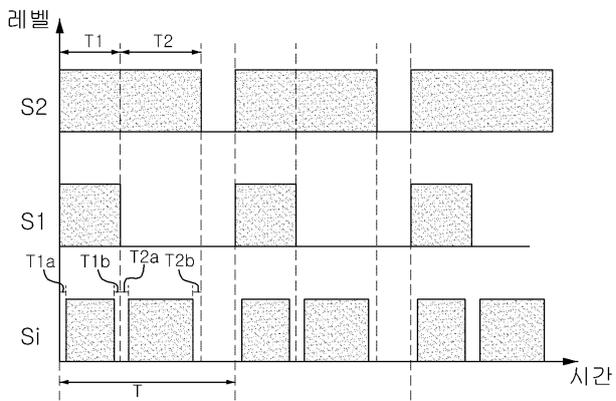
도면2



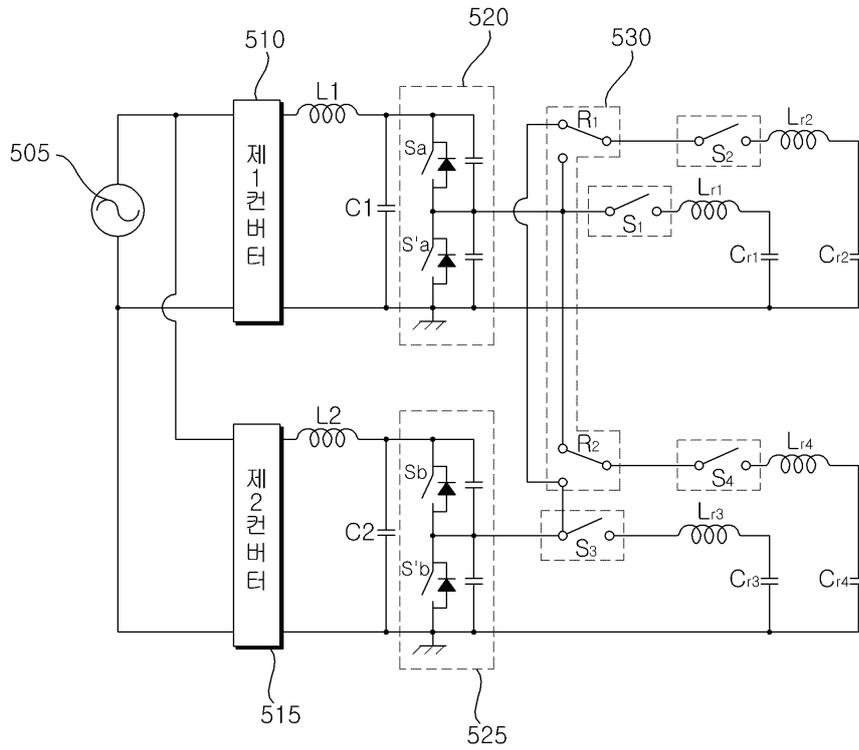
도면3



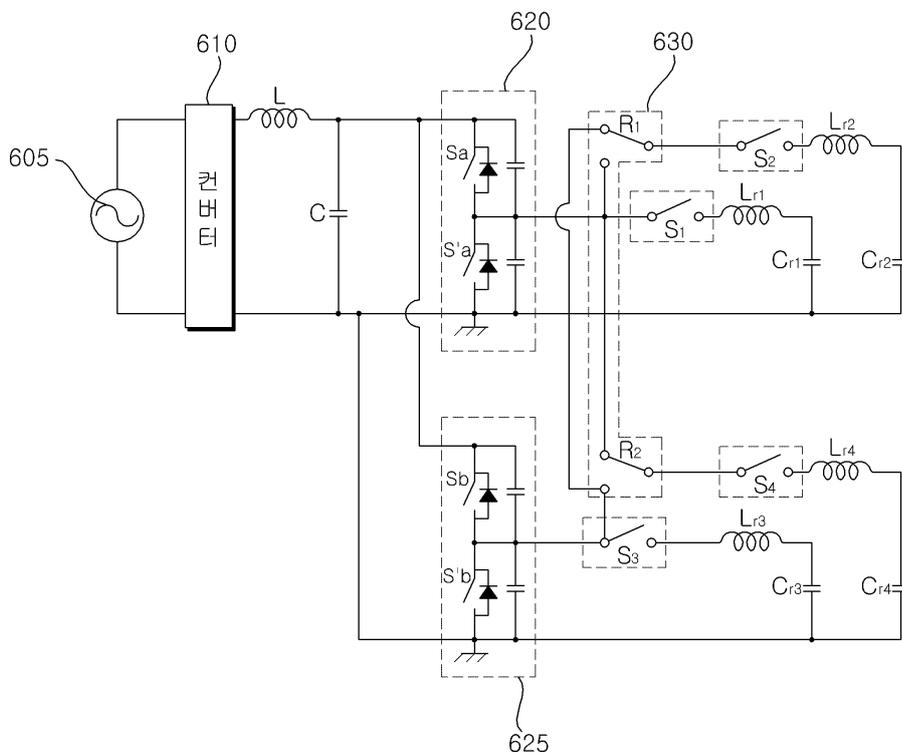
도면4



도면5



도면6



도면7

