



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0123821
(43) 공개일자 2017년11월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 6/06 (2006.01) H05B 6/12 (2006.01)
H05B 6/44 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H05B 6/062 (2013.01)
H05B 6/065 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0052882
(22) 출원일자 2016년04월29일
심사청구일자 2016년04월29일

(71) 출원인
(주)쿠첸
서울특별시 강남구 삼성로 528 (삼성동)

(72) 발명자
조영철
충청남도 천안시 서북구 월봉4로 140-16, 101동
1301호 (쌍용동, 월봉벽산태영아파트)

(74) 대리인
특허법인세신

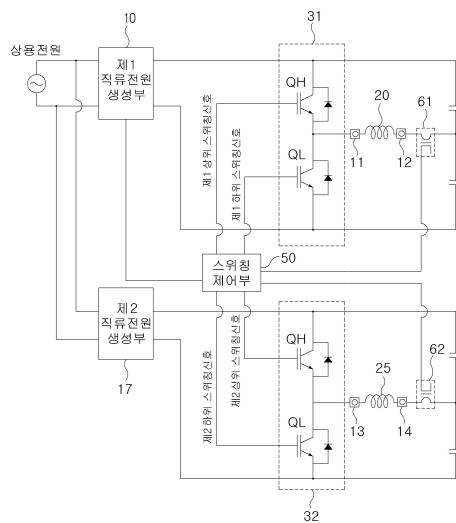
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지

(57) 요약

본 발명에 따른 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지는, 입력되는 스위칭 신호에 따라 직류전력을 스위칭하여 고주파 전력을 출력하는 적어도 2개의 인버터부; 복수의 직렬연결된 적어도 3개의 워킹코일을 포함하는 제1 화구 - 상기 제1 화구는, 상기 제1 고주파 전력이 출력되는 제1단 및 제2단과, 상기 제1단 및 상기 제2단 사이에 직렬 연결된 적어도 3개의 워킹코일과, 상기 직렬 연결된 워킹코일들 사이의 각 연결점과 상기 제2단의 사이에 연결된 복수의 릴레이를 포함함 -; 적어도 하나의 워킹코일을 포함하는 제2 화구; 상기 제1 화구와 상기 제2 화구를 동시에 동작시키는 경우, 상기 제1 스위칭 신호 및 상기 제2 스위칭 신호의 스위칭 주파수를 임의의 동일한 주파수로 유지한 후, 각 스위칭 신호를 구성하는 스위칭 주파수의 매 주기의 온 타임 펄스폭을 제어함으로써 상기 제1 화구와 상기 제2 화구 각각의 출력을 제어하는 스위칭 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H05B 6/12 (2013.01)

H05B 6/1272 (2013.01)

H05B 6/1281 (2013.01)

H05B 6/44 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

입력되는 제1 스위칭 신호에 따라 직류전력을 스위칭하여 제1 고주파 전력을 출력하는 제1 인버터부;

입력되는 제2 스위칭 신호에 따라 상기 직류전력을 스위칭하여 제2 고주파 전력을 출력하는 제2 인버터부;

직렬연결된 적어도 3개의 워킹코일을 포함하는 제1 화구 - 상기 제1 화구는, 상기 제1 고주파 전력이 인가되는 제1단 및 제2단과, 상기 제1단 및 상기 제2단 사이에 직렬연결된 적어도 3개의 워킹코일과, 상기 직렬연결된 워킹코일들 사이의 각 연결점과 상기 제2단의 사이에 연결된 복수의 릴레이를 포함함 -;

적어도 하나의 워킹코일을 포함하는 제2 화구 - 상기 제2 화구는, 상기 제2 고주파 전력이 인가되는 제3단 및 제4단과, 상기 제3단 및 상기 제4단 사이에 연결된 적어도 하나의 워킹코일을 포함함 -;

상기 제1 인버터부에 상기 제1 스위칭 신호를 제공하고 또한 상기 복수의 릴레이 중 적어도 하나를 제어하여 상기 제1 화구의 적어도 하나의 워킹코일을 동작시키고, 그리고, 상기 제2 인버터부에 상기 제2 스위칭 신호를 제공하여 상기 제2 화구의 적어도 하나의 워킹코일을 동작시킴으로써, 동시에 2개의 화구를 동작시키는 스위칭 제어부를 포함하는, 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 화구의 상기 적어도 3개의 워킹코일은 하나의 대상물을 가열하기 위한 하나의 가열 영역 내에 배치되는 것을 특징으로 하는, 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 화구는,

각각 일측단과 타측단을 가지며, 직렬연결된 제1, 제2, 제3 및 제4 워킹코일;

상기 제1, 제2, 제3 및 제4 워킹코일의 직렬연결된 각 연결점과 상기 제2단의 사이에 연결된 제1, 제2 및 제3 릴레이;

제4 워킹코일의 타측단을 상기 제2단에 연결시키는 제4 릴레이;

상기 제1단에 연결된 입력단, 그리고 제1 및 제2 선택단을 갖는 제5 릴레이;

상기 제5 릴레이의 제1 선택단에 연결된 입력단, 그리고 상기 제1 워킹코일의 일측단에 연결된 제1 선택단 및 상기 제1 워킹코일과 상기 제2 워킹코일의 연결점에 연결된 제2 선택단을 갖는 제6 릴레이;

상기 제5 릴레이의 제2 선택단에 연결된 입력단, 그리고 상기 제2 워킹코일과 상기 제3 워킹코일의 연결점에 연결된 제1 선택단 및 상기 제3 워킹코일과 상기 제4 워킹코일의 연결점에 연결된 제2 선택단을 갖는 제7 릴레이를 포함하여 구성되고,

상기 스위칭 제어부는, 상기 제1 내지 제7 릴레이를 제어하여 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 워킹코일 중 적어도 하나에 상기 제1 고주파 전력이 인가되도록 하는 것을 특징으로 하는, 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스위칭 제어부는,

상기 제1 화구와 상기 제2 화구를 동시에 동작시키는 경우, 상기 제1 스위칭 신호 및 상기 제2 스위칭 신호의

스위칭 주파수를 임의의 동일한 주파수로 유지한 후, 각 스위칭 신호를 구성하는 스위칭 주파수의 매 주기의 온 타임 펄스폭을 제어함으로써 상기 제1 화구과 상기 제2 화구 각각의 출력을 제어하는 것을 특징으로 하는, 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 인버터부는,

상기 직류전력을 입력받는 입력단과, 워킹코일에 연결된 출력단과, 상위 스위칭 신호가 인가되는 제어단을 구비한 상위 스위칭 소자;

상기 상위 스위칭 소자의 출력단에 연결된 입력단과, 그라운드에 연결된 출력단과, 하위 스위칭 신호가 인가되는 제어단을 구비한 하위 스위칭 소자를 포함하여 하프 브리지 공진 방식 또는 풀 브리지 공진 방식으로 구성되고,

그리고, 상기 제1 스위칭 신호는,

상기 스위칭 주파수의 매 주기에서 상기 상위 스위칭 소자의 온 또는 오프를 제어하고, 이때, 온 타임의 펄스폭이 제어되는 상기 상위 스위칭 신호와,

상기 하위 스위칭 소자의 온 또는 오프를 제어하고, 이때, 적어도 상기 상위 스위칭 신호의 온 타임 동안에는 오프로 유지되는 상기 하위 스위칭 신호를 포함하는 것을 특징으로 하는, 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 화구 및 상기 제2 화구 중 어느 하나의 동작만을 제어하는 경우에는, 동작시킬 화구의 해당 인버터부에 제공되는 스위칭 신호의 주파수를 변경함으로써 해당 화구의 출력을 제어하는 것을 특징으로 하는, 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 독립적인 스위칭 신호에 의해 독립적으로 구동가능한 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 입력되는 전력에 의해 조리 용기에 에너지를 인가하여 조리 용기가 자체 발열하도록 함으로써, 조리 용기에 담긴 음식물을 조리하는 전기 레인지가 공지되어 있다.

[0003] 한편, 동시에 여러가지 조리를 수행하기 위한 사용자의 요구에 따라서, 적어도 2개 이상의 워킹코일을 구비한 전기 레인지가 개발되고 있다.

[0004] 또한, 2개 이상의 워킹코일을 갖는 전기 레인지는, 워킹코일들을 그룹화하고, 각 워킹코일 그룹이 각자의 스위칭 회로에 의해 개별적으로 고주파 전력이 인가되도록 하는 방식으로 설계되고 있다.

[0005] 이렇게, 각 그룹에 복수의 워킹코일이 포함되어 있고 각 그룹마다 개별적인 스위칭 회로가 구비된 전기 레인지에서는, 복수의 워킹코일을 최적의 연결방식으로 연결할 필요성이 있다. 즉, 하나의 그룹 내에 포함될 수 있는 복수의 워킹코일을 어떻게 구성하느냐에 따라서, 회로 구성의 간결성 및 생산성과 소요되는 부품의 점수 등이 달라질 수 있기 때문이다.

[0006] 또한, 복수의 워킹코일들이 각자의 스위칭 회로에 의해 독립적으로 동작할 때에는, 스위칭 신호의 주파수가 서로 간섭하여 가청 소음이 발생할 수 있다. 따라서, 이러한 소음을 최소화하기 위한 개선이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은, 하나의 그룹을 구성하는 복수의 화구를 최적의 연결 방식으로 연결함으로써, 회로 구성의 간결성과 생산성을 향상시키고, 소요되는 부품 점수를 최소화하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 또한, 본 발명은, 서로다른 스위칭 회로가 각각의 워킹코일을 동작시킬 때 발생할 수 있는 가청 소음을 효율적으로 제거하는 것을 다른 목적으로 한다.
- [0009] 또한, 가청 소음이 억제된 상태에서, 각 워킹코일의 출력을 원하는 만큼 제어할 수 있는 제어 방법을 제공하는 것을 또다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지는, 입력되는 제1 스위칭 신호에 따라 직류전력을 스위칭하여 제1 고주파 전력을 출력하는 제1 인버터부; 입력되는 제2 스위칭 신호에 따라 상기 직류전력을 스위칭하여 제2 고주파 전력을 출력하는 제2 인버터부; 직렬연결된 적어도 3개의 워킹코일을 포함하는 제1 화구 - 상기 제1 화구는, 상기 제1 고주파 전력이 인가되는 제1단 및 제2단과, 상기 제1단 및 상기 제2단 사이에 직렬연결된 적어도 3개의 워킹코일과, 상기 직렬연결된 워킹코일들 사이의 각 연결점과 상기 제2단의 사이에 연결된 복수의 릴레이를 포함함 -; 적어도 하나의 워킹코일을 포함하는 제2 화구 - 상기 제2 화구는, 상기 제2 고주파 전력이 인가되는 제3단 및 제4단과, 상기 제3단 및 상기 제4단 사이에 연결된 적어도 하나의 워킹코일을 포함함 -; 상기 제1 인버터부에 상기 제1 스위칭 신호를 제공하고 또한 상기 복수의 릴레이 중 적어도 하나를 제어하여 상기 제1 화구의 적어도 하나의 워킹코일을 동작시키고, 그리고, 상기 제2 인버터부에 상기 제2 스위칭 신호를 제공하여 상기 제2 화구의 적어도 하나의 워킹코일을 동작시킴으로써, 동시에 2개의 화구를 동작시키는 스위칭 제어부를 포함하여 구성된다.
- [0011] 한편, 상기 제1 화구의 상기 적어도 3개의 워킹코일은 하나의 대상물을 가열하기 위한 하나의 가열 영역 내에 배치될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 제1 화구는, 각각 일측단과 타측단을 가지며, 직렬연결된 제1, 제2, 제3 및 제4 워킹코일; 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 워킹코일의 직렬연결된 각 연결점과 상기 제2단의 사이에 연결된 제1, 제2 및 제3 릴레이; 제4 워킹코일의 타측단을 상기 제2단에 연결시키는 제4 릴레이; 상기 제1단에 연결된 입력단, 그리고 제1 및 제2 선택단을 갖는 제5 릴레이; 상기 제5 릴레이의 제1 선택단에 연결된 입력단, 그리고 상기 제1 워킹코일의 일측단에 연결된 제1 선택단 및 상기 제1 워킹코일과 상기 제2 워킹코일의 연결점에 연결된 제2 선택단을 갖는 제6 릴레이; 상기 제5 릴레이의 제2 선택단에 연결된 입력단, 그리고 상기 제2 워킹코일과 상기 제3 워킹코일의 연결점에 연결된 제1 선택단 및 상기 제3 워킹코일과 상기 제4 워킹코일의 연결점에 연결된 제2 선택단을 갖는 제7 릴레이를 포함하여 구성되고, 상기 스위칭 제어부는, 상기 제1 내지 제7 릴레이를 제어하여 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 워킹코일 중 적어도 하나에 상기 제1 고주파 전력이 인가되도록 할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 스위칭 제어부는, 상기 제1 화구와 상기 제2 화구를 동시에 동작시키는 경우, 상기 제1 스위칭 신호 및 상기 제2 스위칭 신호의 스위칭 주파수를 임의의 동일한 주파수로 유지한 후, 각 스위칭 신호를 구성하는 스위칭 주파수의 매 주기의 온 타임 펄스폭을 제어함으로써 상기 제1 화구와 상기 제2 화구 각각의 출력을 제어할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 제1 인버터부는, 상기 직류전력을 입력받는 입력단과, 워킹코일에 연결된 출력단과, 상위 스위칭 신호가 인가되는 제어단을 구비한 상위 스위칭 소자; 상기 상위 스위칭 소자의 출력단에 연결된 입력단과, 그라운드에 연결된 출력단과, 하위 스위칭 신호가 인가되는 제어단을 구비한 하위 스위칭 소자를 포함하여 하프 브리지 공진 방식 또는 풀 브리지 공진 방식으로 구성되고, 그리고, 상기 제1 스위칭 신호는, 상기 스위칭 주파수의 매 주기에서 상기 상위 스위칭 소자의 온 또는 오프를 제어하고, 이때, 온 타임의 펄스폭이 제어되는 상기 상위 스위칭 신호와, 상기 하위 스위칭 소자의 온 또는 오프를 제어하고, 이때, 적어도 상기 상위 스위칭 신호의 온 타임 동안에는 오프로 유지되는 상기 하위 스위칭 신호를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제1 화구 및 상기 제2 화구 중 어느 하나의 동작만을 제어하는 경우에는, 동작시킬 화구의 해당 인버터부에 제공되는 스위칭 신호의 주파수를 변경함으로써 해당 화구의 출력을 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 상술한 구성으로 이루어지는 본 발명에 따른 전기 레인지에 의하면, 복수의 워킹코일을 직렬로 연결하고 여기에

릴레이들을 병렬로 배치함으로써, 원하는 워킹코일을 선택적으로 또는 순차적으로 동작시킬 수 있게 된다. 이러한 구성에 의하면, 워킹코일을 연결하는 회로 구성이 간단하고, 소요되는 부품 접수가 적다.

[0017] 또한, 본 발명에 따르면, 복수의 워킹코일 그룹이 동시에 동작하더라도, 스위칭 신호의 주파수 간섭에 의한 가청 소음이 발생하지 않는다.

[0018] 또한, 가청 소음이 억제된 상태에서, 동시에 동작하고 있는 각 워킹코일 그룹의 출력을 임의로 제어할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지의 회로구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 4개의 워킹코일을 구비한 전기 레인지의 워킹코일 연결 구조를 보여주는 도면이다.

도 3은 본 발명의 또하나의 실시예에 따른 4개의 워킹코일을 구비한 전기 레인지의 워킹코일 연결 구조 일부를 보여주는 도면이다.

도 4는 도 3에 도시된 회로구조에서 제4 워킹코일을 제외한 3개의 워킹코일 연결 구조를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 전기 레인지의 상판 구조의 예를 도시한다.

도 6은 워킹코일을 구비한 전기 레인지에서, 각 워킹코일의 출력을 제어하는 일반적인 방법을 설명하는 스위칭 신호의 파형도이다.

도 7은 본 발명에 따른 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지에서, 복수의 화구를 동시에 동작시킬 때, 각 워킹코일의 출력을 제어하는 방법을 설명하기 위한 스위칭 신호의 파형도이다.

도 8은 본 발명에 따른 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지에서 각 화구의 스위칭 신호를 제어하는 방법에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예에 따른 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지의 바람직한 실시예를 설명한다. 참고로, 본 발명의 각 구성 요소를 지칭하는 용어들은 그 기능을 고려하여 예시적으로 명명된 것이므로, 용어 자체에 의하여 본 발명의 기술 내용을 예측하고 한정하여 이해해서는 안 될 것이다.

[0021] 먼저, 도 1의 개략적인 회로도들을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 워킹코일을 구비한 전기 레인지의 구조를 설명한다. 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 전기 레인지는, 상용 전원을 입력받아서 전기 레인지에서 필요로하는 직류전력을 생성하는 제1 직류전원 생성부(10) 및 제2 직류전원 생성부(17); 입력되는 제1 스위칭 신호에 따라 제1 직류전원 생성부(10)로부터의 직류전력을 스위칭하여 제1 고주파 전력을 출력하는 제1 인버터부(31); 입력되는 제2 스위칭 신호에 따라 제2 직류전원 생성부(17)로부터의 직류전력을 스위칭하여 제2 고주파 전력을 출력하는 제2 인버터부(32); 복수의 직렬연결된 적어도 3개의 워킹코일을 포함하고 제1 인버터부(31)로부터의 제1 고주파 전력에 의해 동작하는 제1 화구(20); 적어도 하나의 워킹코일을 포함하고 제2 인버터부(32)로부터의 제2 고주파 전력에 의해 동작하는 제2 화구(25); 제1 인버터부(31)에 제1 스위칭 신호를 제공하여 제1 화구(20)의 적어도 하나의 워킹코일을 동작시키고 제2 인버터부(32)에 제2 스위칭 신호를 제공하여 제2 화구(25)의 적어도 하나의 워킹코일을 동작시킴으로써 동시에 2개의 화구를 동작시키는 스위칭 제어부(50)를 포함하여 구성된다.

[0022] 제1 직류전원 생성부(10) 및 제2 직류전원 생성부(17)는 개별적인 구성부로서 상용전원에 각각 연결될 수 있으며, 독립적으로 동작이 제어될 수 있다.

[0023] 제1 인버터부(31) 및 제2 인버터부(32)는, 직류전원 생성부(10, 17)로부터의 직류전원을 소정의 스위칭 주파수에 따라 스위칭하여 고주파 전력을 생성하고, 생성된 고주파 전력은 워킹코일(또는 화구)에 공급될 수 있다. 각 직류전원 생성부는 각자의 스위칭 소자들을 포함하며, 스위칭 소자들의 스위칭동작은 입력되는 스위칭 신호에 의하여 제어될 수 있다.

[0024] 제1 인버터부(31)는 적어도 2개의 스위칭 소자들(QH, QL)을 직렬로 연결하고 그 연결점을 출력단으로 하는 하프

브리지 공진 방식 또는 풀브리지 공진 방식으로 구성 및 제어될 수 있으며, 워킹코일에 대하여 제1 고주파 전력을 출력한다.

- [0025] 여기서, 직렬연결된 스위칭 소자들 중 직류전원의 (+)전압측 스위칭 소자를 상위 스위칭 소자라고 지칭하고, 직류전원의 (-)전압측 스위칭 소자를 하위 스위칭 소자라고 지칭한다.
- [0026] 한편, 제2 인버터부(32)의 구성 역시, 상기 제1 인버터부(31)의 구성과 동일할 수 있으며 적어도 2개의 스위칭 소자들에 제2 고주파 전력을 출력한다.
- [0027] 이때, 제1 인버터부(31)의 출력측은 제1단(11)을 구성하고 그라운드측은 제2단(12)을 구성한다. 제1단(11)과 제2단(12)의 사이에는 적어도 하나의 워킹코일이 연결되고, 이 워킹코일은 제1 인버터부(31)의 출력에 의해 유도 가열을 수행하게 된다.
- [0028] 마찬가지로, 제2 인버터부(32)의 출력측은 제3단(13)을 구성하고 그라운드측은 제4단(14)을 구성한다. 제3단(13)과 제4단(14)의 사이에는 또다른 워킹코일이 연결되어 제2 인버터부(32)의 출력에 의해 유도가열할 수 있다.
- [0029] 제1 화구(20) 및 제2 화구(25)는, 각각 적어도 하나의 워킹코일을 포함할 수 있다. 제1 화구(20)의 워킹코일은 직렬로 연결되며 제1단(11)과 제2단(12)의 사이에 결합된다. 또한, 제2 화구(25)의 워킹코일은 임의로 연결방식으로 제3단(13)과 제4단(14)의 사이에 결합될 수 있다.
- [0030] 한편, 본 발명에 있어서, 상기 제1 화구(20)는, 제1 고주파 전력이 출력되는 제1단(11) 및 제2단(12)과, 제1단(11) 및 제2단(12) 사이에 직렬 연결된 적어도 3개의 워킹코일과, 직렬 연결된 워킹코일들 사이의 각 연결점과 제2단(12)의 사이에 연결된 복수의 릴레이를 포함할 수 있다(도 2 내지 도 4 참조).
- [0031] 스위칭 제어부(50)는, 제1 인버터부(31)에 제1 스위칭 신호를 제공하여, 제1 인버터부(31)가 제1 화구(20)에 제1 고주파 전력을 공급할 수 있도록 한다. 동시에 스위칭 제어부(50)는 제1 화구(20)의 복수의 릴레이 중 적어도 하나를 제어하여, 제1 화구(20)에 포함된 복수의 워킹코일 중 적어도 하나가 제1 고주파 전력에 의해 유도가열을 수행하도록 한다.
- [0032] 한편, 스위칭 제어부(50)는 제2 인버터부(32) 및 제2 화구(25)에 대해서도 동일한 제어를 수행할 수 있다. 즉, 제2 인버터부(32)에 제2 스위칭 신호를 제공하여 제2 화구(25)에 포함된 적어도 하나의 워킹코일을 동작시킬 수 있다.
- [0033] 이렇게 동시에 또한 독립적으로 제1 인버터부(31)와 제2 인버터부(32)를 제어함으로써, 2 그룹의 워킹코일들(제1 화구 및 제2화구)을 동시에 동작시킬 수 있는 전기 레인지에 의하면, 사용자는 2가지의 조리를 동시에 수행할 수 있게 된다.
- [0034] 제1 전류 측정부(61)는 제1 화구(20)의 그라운드측에 배치될 수 있으며, 제1 화구(20)에서 소모되는 전류량을 측정한다. 스위칭 제어부(50)는 제1 전류 측정부(61)로부터의 측정값에 기초하여 제1 화구(20)를 통해 수행되는 유도가열의 출력을 측정할 수 있고, 이에 따라 스위칭 신호를 조정할 수 있다.
- [0035] 마찬가지로, 제2 전류 측정부(62)에 의한 측정값도 스위칭 제어부(50)에 입력될 수 있으며 제2 화구(25)의 동작을 제어하는 데에 이용될 수 있다.
- [0036] 한편, 본 발명에 따른 전기 레인지에서는, 각 화구를 구성하는 복수의 워킹코일을 개선된 연결방식으로 결합함으로써, 원하는 워킹코일을 선택적으로 동작시킬 수 있다. 다양한 연결방식에 대해서 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 4개의 워킹코일을 구비한 전기 레인지의 워킹코일 연결 구조를 보여주는 도면이다.
- [0038] 전기 레인지는, 직류전원생성부(10, 17)로부터 입력되는 직류 전력을 상위 스위칭 소자(QH)와 하위 스위칭 소자(QL)를 이용하여 고주파 스위칭함으로써 고주파 직류 전력을 생성한다. 스위칭 소자들(QH, QL)의 각각에는 스위칭 제어부(50)에서 생성한 고주파 스위칭 신호(HIGH_SIDE, LOW_SIDE)가 입력될 수 있다.
- [0039] 그리고, 각 스위칭 소자들(QH, QL)의 출력측을 구성하는 제1단(11)과 제2단(17)에는, 제1 화구로서의 복수의 워킹코일(21, 22, 23, 24)(본 발명에서의 워킹코일은 적어도 3개 이상 포함되는 것이 바람직하며 도면에서는 4개의 워킹코일을 도시하고 있음)이 직렬로 연결되어 있다.

- [0040] 특허, 각 워킹코일들 사이의 연결점에는 전류를 제2단(17)으로 바이패스시키기 위한 릴레이들이 각각 결합되어 있다. 물론, 각 릴레이들(31, 32, 33)은 전류를 제1단(11)으로 바이패스시키도록 연결될 수도 있다.
- [0041] 스위칭 제어부(50)는 각 릴레이들(31, 32, 33)의 온 또는 오프 동작을 개별적으로 제어할 수 있다.
- [0042] 이러한 구성에서, 스위칭 제어부(50)가 신호(SW1)에 의하여 제1 릴레이(31)를 온시키면, 스위칭 소자들로부터의 고주파 전력은 제1 워킹코일(21)에만 공급될 수 있다. 스위칭 제어부(50)가 신호(SW1, SW2)에 의하여 제1 릴레이(31)를 오프시키고 제2 릴레이(32)를 온시키면, 고주파 전력은 제1 워킹코일(21)과 여기에 직렬 연결된 제2 워킹코일(22)에 공급될 수 있다. 신호(SW1, SW2, SW3)에 의하여 제1 릴레이(31)와 제2 릴레이(32)가 오프되고 제3 릴레이(33)가 온되면, 고주파 전력은 제1 내지 제3 워킹코일(21, 22, 23)에 공급될 것이다.
- [0043] 한편, 모든 릴레이들(31, 32, 33)을 오프시키면, 제1 내지 제4 워킹코일(21, 22, 23, 24)이 동시에 동작하게 될 것이다.
- [0044] 이러한 회로연결 방식 및 제어 방식에 의하면, 제1 워킹코일(21)은 가열 동작이 수행될 때마다 항상 동작하게 되고, 이어서 제2 내지 제4 워킹코일(22, 23, 24)이 순차적으로 온되거나 역순으로 오프될 수 있다.
- [0045] 따라서, 각 워킹코일을 가열하는 화력의 단계에 따라서 순차적으로 동작시키거나, 조리 용기의 크기에 따라서 선택적으로 동작시킬 수 있을 것이다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 또하나의 실시예에 따른 4개의 워킹코일을 구비한 전기 레인지의 워킹코일 연결 구조 일부를 보여주는 도면이다. 본 실시예에서는, 도 2에 도시된 워킹코일 연결 구조에서 3개의 릴레이(45, 46, 47)를 추가하여 각 워킹코일들 즉, 제1 내지 제4 워킹코일들(21, 22, 23, 24)을 임의로 선택하여 동작시킬 수 있도록 구현한 예를 개시한다.
- [0047] 도면을 참조하면, 4개의 서로 직렬연결된 제1 내지 제4 워킹코일(21, 22, 23, 24)에 대하여 7개의 릴레이가 연결된 구조를 볼 수 있다.
- [0048] 제1 내지 제3 릴레이(41, 42, 43)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제4 워킹코일(21, 22, 23, 24)의 직렬연결된 각 연결점과 제2단(17)의 사이에 연결된다.
- [0049] 그리고, 제4 워킹코일(24)의 타측단, 즉, 제3 워킹코일(23)과의 연결점으로부터 타측단에는 제4 릴레이(44)가 배치되며, 이를 통해 제2단(17)과 연결될 수 있게 구성된다.
- [0050] 한편, 입력단을 2개의 선택단 중 하나와 연결시킬 수 있는 제5 내지 제7 릴레이(45, 46, 47)가 추가될 수 있다.
- [0051] 제5 릴레이(45)의 입력단은 제1단(11)에 연결될 수 있다.
- [0052] 제6 릴레이(46)의 입력단은 제5 릴레이(45)의 제1 선택단에 연결될 수 있다. 제6 릴레이(46)의 제1 선택단은 제1 워킹코일(21)의 일측단(즉, 제2 워킹코일과의 연결점으로부터의 타측)에 결합될 수 있다. 또한, 제6 릴레이(46)의 제2 선택단은 제1 워킹코일(21)의 타측단(즉, 제2 워킹코일과의 연결점)에 결합될 수 있다.
- [0053] 제7 릴레이(47)의 입력단은 제5 릴레이(45)의 제2 선택단에 연결된다. 제7 릴레이(47)의 제1 선택단은 제2 워킹코일(22)과 제3 워킹코일(23)의 연결점에 결합된다. 제7 릴레이(47)의 제2 선택단은 제3 워킹코일(23)의 연결점과 제4 워킹코일(24)의 연결점에 결합된다.
- [0054] 제1 내지 제7 릴레이의 각각의 선택 동작은 스위칭 제어부(50)에 의해 제어될 수 있으며, 임의의 하나의 워킹코일을 선택하여 동작시키는 것뿐만 아니라, 2이상의 복수의 워킹코일을 임의로 선택하여 동작시키는 것이 가능하게 된다.
- [0055] 도 4는 도 3에 도시된 연결구조에서 제4 워킹코일을 제외한 방식을 도시한 도면이다. 도시된 바와 같이, 하나의 워킹코일, 예를 들면, 제4 워킹코일을 제외시키게 되면, 제4 릴레이 및 제7 릴레이를 제외시킬 수 있다.
- [0056] 반대로, 도 3에 도시된 연결구조에 또하나의 워킹코일, 예를 들면 제5 워킹코일을 제4 릴레이의 타측단에 직렬 연결시키고자 하면, 제5 워킹코일의 타측단과 제2단의 사이에 추가 릴레이를 결합시켜야 한다. 또한, 제7 릴레이의 제2 선택단에 입력단이 결합되고, 제1 선택단은 제3 워킹코일과 제4 워킹코일의 연결점에 결합되고, 제2 선택단은 제4 워킹코일과 제5 워킹코일의 연결점에 결합되는 또하나의 추가 릴레이가 필요할 것이다.
- [0057] 도 5는 본 발명에 따른 전기 레인지의 상판 구조의 예를 도시한다. 전기 레인지의 상부면은 보통 평탄한 상판(28)으로 구성된다. 유도가열을 수행하는 워킹코일은 상판(28)의 하부에 배치될 수 있으며, 상판(28)에는 워킹

코일의 형태 및 위치에 해당하는 영역(가열 영역)이 시각적으로 표시될 수 있다. 사용자는 상기 가열 영역에 조리 용기 또는 조리 대상물을 올려놓고 유도가열을 시작할 수 있다.

- [0058] 도면에서 상판(28)의 좌측 부분은, 복수의 소규모 가열 영역(21, 22, 23, 24)을 포함하는 대규모 가열 영역(25)을 구비하는 예를 보여준다(일반적으로, 프리존(free zone)이라고 불림). 이러한 구성에서, 사용자는 가열 대상물의 가열 영역(25)내 임의의 위치에 올려놓을 수 있으며, 스위칭 제어부(50)는 대상물의 크기 및 위치에 대응하여 소규모 가열 영역들 중 적어도 하나를 선택하여 동작시킬 수 있다.
- [0059] 한편, 도면에서 상판(28)의 우측 부분은, 복수의 소규모 가열 영역(21, 22, 23, 24)이 동심으로 배치된 형태를 보여준다. 특히, 동심의 중심으로부터 바깥쪽으로 제1 내지 제4 워킹코일이 배치될 수 있으며, 사용자가 작은 조리 용기를 사용할 때에는 스위칭 제어부(50)이 조리 용기의 크기를 식별하고 그에 대응하여 제1 워킹코일(21)만을 동작시켜 가열을 수행할 수 있다. 그리고 조리 용기가 커지거나 모양이 달라짐에 따라 제2 내지 제4 워킹코일(22, 23, 24)을 순차적으로 동작시킬 수 있다.
- [0060] 스위칭 제어부(50)는 조리가 시작되면 4개의 워킹코일들(21, 22, 23, 24)을 모두 동작시키고 각 워킹코일 중 유도가열이 수행되고 있는 워킹코일을 식별하고, 그 워킹코일을 제외한 워킹코일(유도가열에 참여하지 않은 워킹코일)의 전단에 배치된 릴레이를 제어함으로써, 최적 효율로 가열 동작을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0061] 또한, 사용자가 1단계의 가열 출력을 선택하면, 제1 워킹코일(21)만을 동작시킬 수 있다. 사용자가 2단계를 선택하면, 제1 및 제2가열코일(21, 22)을 동작시킬 수 있다. 그리고, 제3단계 또는 제4단계를 선택함에 따라 제3가열코일과 제4가열코일을 순차적으로 동작시킬 수 있을 것이다.
- [0062] 한편, 상술한 바와 같이 개별적인 제1 화구(20)와 제2 화구(25)를 구비한 전기 레인지에 있어서, 제1 화구(20)를 제1 직류전원 생성부(10)와 제1 인버터부(31)에 의해 제어하고, 제2 화구(25)를 제2 직류전원 생성부(17)와 제2 인버터부(32)에 의해 서로 독립적으로 제어하게 되면, 각 인버터부의 동작에 의한 각 스위칭 신호의 간섭에 의해 가청 소음이 발생할 가능성이 있다.
- [0063] 일반적인 전기 레인지에서는 상/하위 스위칭 소자에 인가하는 상/하위 스위칭 신호의 주파수를 변경함으로써, 해당 워킹코일의 유도가열 출력을 조정하고 있다.
- [0064] 예를 들어, 도 6의 파형도를 참고하여, 주파수 제어 방식으로 유도가열 출력을 제어하는 경우에서, 제1 스위칭 신호를 구성하는 제1 상위 스위칭 신호와 제1 하위 스위칭 신호의 주파수가 스위칭 제어부(50)에 의해 변경되는 방식을 설명한다.
- [0065] 도 3(a)은 예를 들면, 45kHz의 주파수로 제1 스위칭 신호를 구성한 것을 도시한다. 제1 상위 스위칭 신호와 제1 하위 스위칭 신호를 함께 도시하고 있다. 매 주기는 하나의 온타임과 하나의 오프타임을 포함할 수 있다.
- [0066] 제1 상위 스위칭 신호의 온타임 동안은 제1 하위 스위칭 신호는 오프타임이어야 한다.
- [0067] 여기서, 제1 스위칭 신호가 45kHz의 주파수로 동작한다고 할 수 있으며, 이때의 제1 화구(20)의 유도가열 출력은 400W일 수 있다.
- [0068] 도 3(b)은 예를 들면, 23kHz의 주파수로 제1 스위칭 신호를 구성한 것을 도시한다. 제1 스위칭 신호가 23kHz일 때에는, 예를 들면, 제1 화구(20)의 유도가열 출력은 1800W일 수 있다. 제1 스위칭 신호의 온타임 폭이 줄어들 때 따라서 공진에 의해 전달되는 에너지가 적어지므로, 유도가열 출력이 줄어들게 된다.
- [0069] 도 3(c)은 예를 들면, 50kHz의 주파수로 제1 스위칭 신호를 구성한 것을 도시한다. 제1 스위칭 신호가 50kHz일 때에는, 예를 들면, 제1 화구(20)의 유도가열 출력은 300W일 수 있다.
- [0070] 이와 같이, 스위칭 신호의 주파수를 높이거나 낮춤으로써, 화구에 포함된 워킹코일을 통해 이루어지는 유도가열의 출력을 조정할 수 있게 된다. 이러한 스위칭 주파수를 더 낮게하면 유도가열의 출력을 더 높일 수 있으나, 스위칭 주파수가 가청 주파수 범위로 낮아지면, 작동시 소음이 유발되고 워킹코일 자체의 발열과 같은 문제를 야기할 수 있다. 따라서, 스위칭 주파수는 가청 주파수 범위 이상에서 조정된다.
- [0071] 한편, 상위 스위칭 신호의 하이(high; 또는, 온타임)와 하위 스위칭 신호의 하이는 소정의 시간차(즉, 데드타임)를 두고 있는데, 이는, 상위 스위칭 소자와 하위 스위칭 소자가 동시에 온될 수 있는 상황을 방지하기 위함이다.
- [0072] 한편, 이렇게 제1 화구(20)의 워킹코일들에 대하여 인가하는 스위칭 신호와 제2 화구(25)에 인가하는 스위칭 신

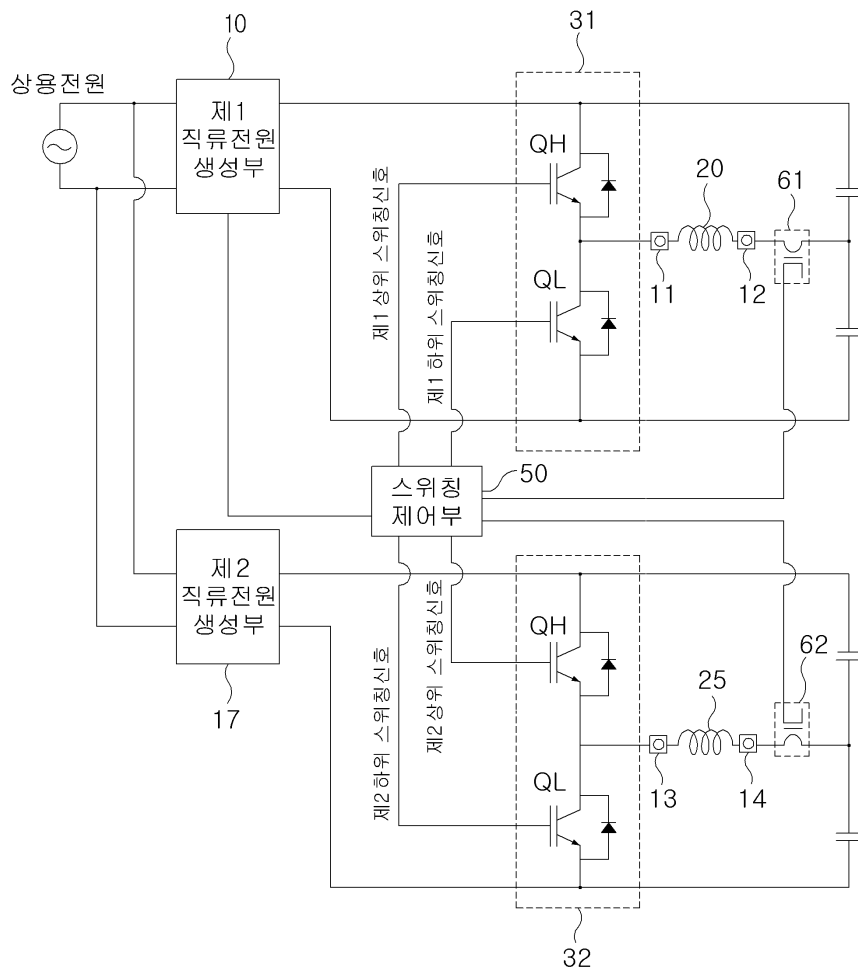
호의 스위칭 주파수를 서로 다르게 독립적으로 변경하는 방식으로 유도가열 출력을 각각 제어하게 되면, 2개의 화구를 동시에 동작시키는 경우에 스위칭 신호들의 주파수가 서로 간섭하여 간섭음을 발생시키고, 이는 불쾌한 소음이 될 수 있다.

- [0073] 특히, 각 화구의 출력을 변경할 때마다, 소음이 더욱 커지거나 작아지게 되어 사용하는데 불쾌감을 유발하게 된다.
- [0074] 따라서, 본 발명에서는, 복수 개의 화구를 동시에 동작시켜야 하는 경우에는, 각 화구에 인가되는 스위칭 신호의 주파수를 동일하게 유지하고, 스위칭 신호의 각 주기를 구성하는 온타임의 폭을 제어하여 출력을 조정할 수 있도록 구현한다.
- [0075] 도 7은 이러한 제어 방식을 설명하기 위한 파형도이다. 도 7에 도시된 파형도는, 본 발명에 따른 전기 레인지에 있어서, 동일 주파수를 갖는 스위칭 신호의 일례로서, 제1 스위칭 신호를 구성하는 상위 스위칭 신호와 하위 스위칭 신호의 1 주기 내 온타임을 제어하는, 본 발명에서 제안하는 제어 방식을 설명하기 위한 것이다. 특히, 상위 스위칭 신호의 온타임을 제어하는 것이 바람직하다.
- [0076] 도 7의 (a)는 예를 들면 21kHz의 스위칭 주파수를 갖는 제1 스위칭 신호의 예를 도시한다. 본 발명에서는 제2 스위칭 신호도 이와 동일한 주파수를 가질 것이다. 다만, 제2 스위칭 신호의 상위 스위칭 신호의 온타임은 도시된 파형과 같거나 다를 수 있다.
- [0077] 한편, 하프브리지 전류 공진 방식 또는 풀브리지 공진 방식의 유도가열 회로에서는, 상위 스위칭 소자의 동작에 의해서 실제적인 유도가열 출력이 제어되며, 하위 스위칭 소자의 동작은 출력과는 거의 무관하다. 따라서, 본 발명에서는, 상위 스위칭 소자의 온타임을 주로 제어하게 되며, 하위 스위칭 소자의 온타임은 상위 스위칭 소자의 온타임에 종속되어 제어되는데, 상위 스위칭 소자의 온타임과 중복되지 않는 범위에서 임의로 제어될 수 있다.
- [0078] 도 7의 (a)는 고정된 21kHz의 주파수에서 온타임의 펄스폭(D1)이 50%인 것을 도시하고 있다(이 50%에는 데드타임이 포함될 수 있음). 기본적인 스위칭 신호는 정상적인 사인파를 기본으로 구성된다. 하나의 주기 내에서 온타임이 50%인 경우에 최대 출력으로 안전하게 동작할 수 있다. 도시된 예에서의 출력은 예를 들면 1800W일 수 있다.
- [0079] 이렇게 최대 출력을 내는 도중에 제1 화구(20)의 출력을 감소시키고자 할 때에는, 스위칭 신호의 주파수를 높이는 것이 아니라, 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이, 상위 스위칭 신호의 한 주기를 구성하는 온타임의 펄스폭을 감소시키게 된다. 파형도에서도 온타임의 펄스폭(D2)이 상당히 감소된 것을 볼 수 있다. 이때의 출력은 예를 들면 400W일 수 있다.
- [0080] 이와 같이 제1 상위 스위칭 신호의 온타임이 감소되었으므로, 제1 스위칭 소자(Q1)의 오프타임은 길어질 수 있다. 이때, 제1 하위 스위칭 신호의 온타임은 제1 상위 스위칭 신호의 오프타임 범위 내에서 임의로 결정될 수 있다.
- [0081] 이렇게 제1 상위 스위칭 신호의 온타임을 줄임으로써, 제1 화구(20)에 인가되는 고주파 전류가 줄어들고, 결과적으로 유도가열의 출력이 줄어든다.
- [0082] 도 7의 (c)는 제1 화구(20)의 출력을 더 줄이는 경우를 도시한다. 파형도에서 제1 상위 스위칭 신호의 온타임(D3)은 더욱 감소되었고, 이때의 출력은 300W일 수 있다.
- [0083] 이렇게 제1 스위칭 신호의 스위칭 주파수를 일정하게(예를 들면, 21kHz로) 유지시킨 상태에서 온타임 제어를 수행하는 동안, 제2 인버터부(32)를 제어하기 위한 제2 스위칭 신호 역시, 마찬가지로 스위칭 주파수가 21kHz로 유지되면서, 유도가열 출력에 맞추어 온타임의 펄스폭을 늘리고 줄이는 방식으로 제어될 수 있다.
- [0084] 이렇게 제2화구의 출력을 제어하는 동안에도, 제1 스위칭 신호와 제2 스위칭 신호의 스위칭 주파수는 항상 동일하므로, 공진 주파수가 달라서 발생하는 간섭에 의한 소음이 발생하지 않게 된다.
- [0085] 한편, 상기 동일 주파수는, 복수의 화구들이 동시에 동작하면서도 안전성을 유지할 수 있는 최적의 주파수로서 임의로 선택될 수 있다.
- [0086] 즉, 현재 동작하고 있는 화구의 유도가열 출력을 측정하고, 조리용기의 종류, 크기, 모양 또는 화구에 대한 놓여진 위치, 사용자가 설정한 유도가열 출력 단계수 등에 근거하여, 최적의 가열 성능을 제공하면서 전기 레인지 를 구성하는 각 부품의 안전한 동작을 보장할 수 있는 주파수를 선택할 수 있다.

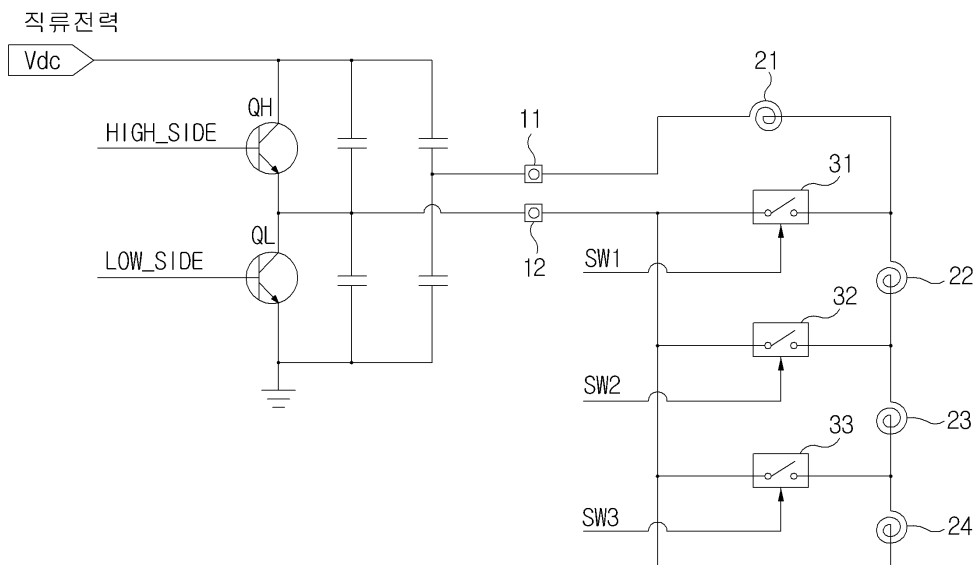
- [0087] 다음으로, 도 8의 흐름도를 참조하여, 본 발명에 따른 전기 레인지에 있어서 복수의 인버터 회로를 동일 주파수로 동작시키는 제어 방법을 설명한다.
- [0088] 먼저, 사용자는 하나의 화구를 이용하여 조리를 시작할 수 있다(S110). 이때에는, 스위칭 제어부(50)는 단일의 워킹코일만 동작하는 상태이기 때문에, 인버터부의 상위 및 하위 스위칭 소자 각각에 대하여 스위칭 신호의 주파수를 변경하는 방식으로 유도가열 출력을 조정할 수 있다(S170).
- [0089] 물론, 하나의 화구만을 동작시키는 경우에 있어서도, 주파수를 임의의 값으로 고정된 상태에서, 상술한 바와 같이 스위칭 신호의 한 주기를 구성하는 온타임 펄스폭을 제어하는 방식으로 유도가열의 출력을 조정하는 제어도 가능하다.
- [0090] 한편, 사용자가 추가로 하나 이상의 화구를 더 이용하고자 하는 경우에는(S130), 스위칭 제어부(50)는 이전에 동작중인 화구에 제공하던 스위칭 신호의 주파수를 소정의 주파수로 고정시키고, 추가로 동작할 화구에 제공할 스위칭 신호의 주파수 역시 이 고정된 주파수를 사용하게 된다. 그리고, 각 화구에 요청된 출력에 맞추어 스위칭 신호의 한 주기를 구성하는 온타임의 펄스폭을 제어함으로써 각 화구별 출력을 제어한다(S140).
- [0091] 여기서, 고정되는 동일 주파수는, 현재의 각 화구의 동작 상태에 따라서 임의로 선택될 수 있다. 또한, 고정되는 동일 주파수는, 완전히 고정되는 것이 아니라, 필요에 따라서 높아지거나 낮아지면서 변경될 수도 있다. 물론, 각각의 인버터부에 인가되는 스위칭 신호들의 주파수가 동일하게 동시에 변경되어야 할 것이다.
- [0092] 이상에서 설명된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 보여준 것에 불과하며, 본 발명의 보호 범위는 이하 특허청구범위에 의하여 해석되어야 마땅할 것이다. 또한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것인 바, 본 발명과 균등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

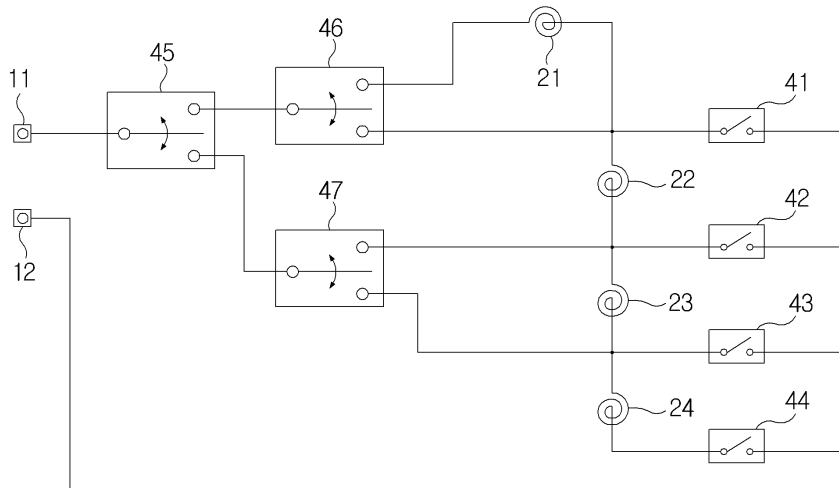
도면1



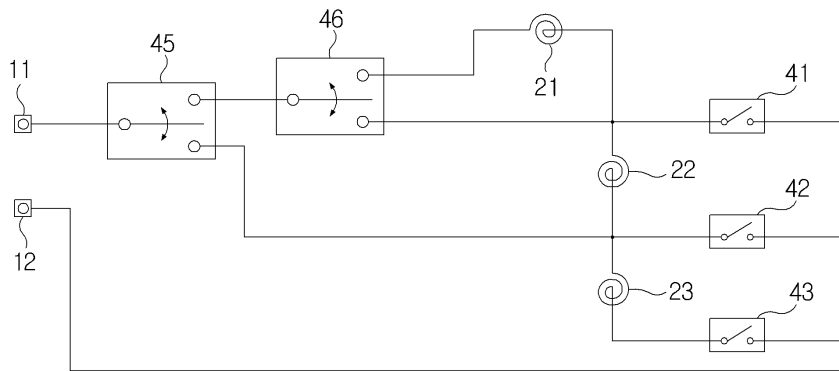
도면2



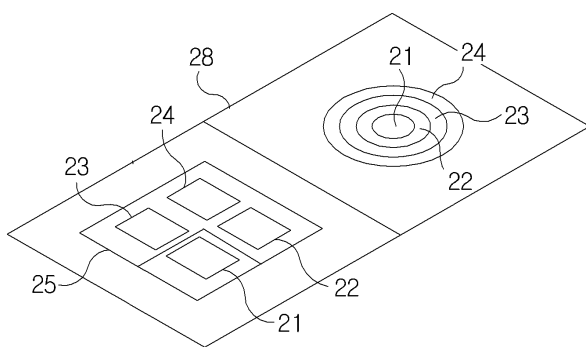
도면3



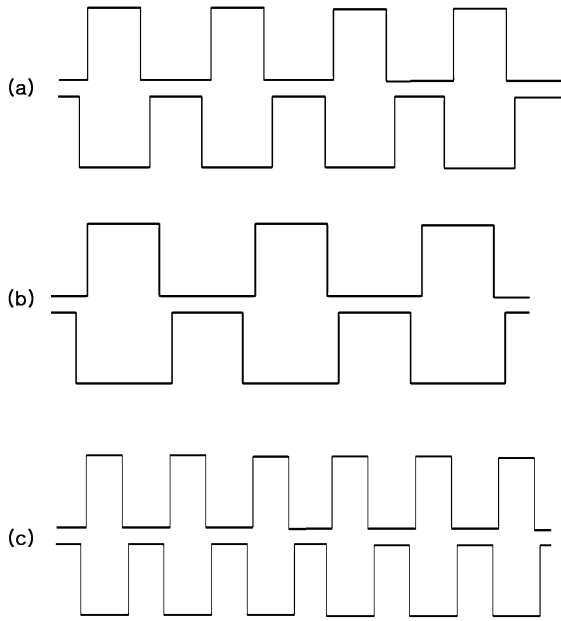
도면4



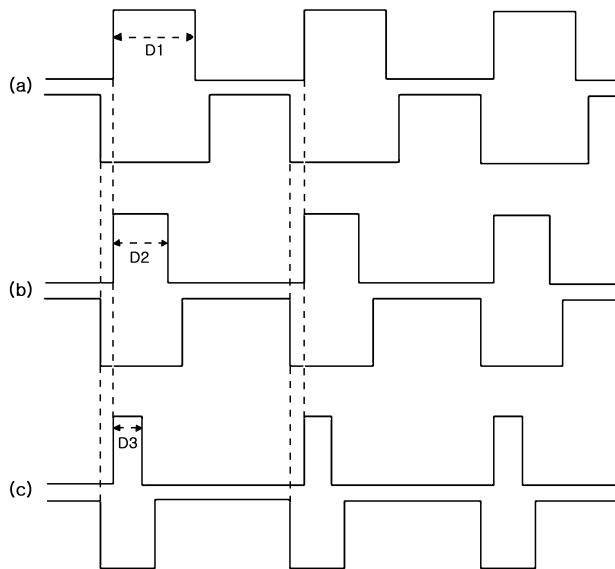
도면5



도면6



도면7



도면8

