



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월27일
(11) 등록번호 10-2183630
(24) 등록일자 2020년11월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 50/12 (2016.01) H01Q 7/00 (2018.01)
H02J 50/80 (2016.01) H03H 11/30 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H02J 50/12 (2016.02)
H01Q 7/00 (2018.05)
- (21) 출원번호 10-2020-0025123(분할)
- (22) 출원일자 2020년02월28일
심사청구일자 2020년02월28일
- (65) 공개번호 10-2020-0026856
- (43) 공개일자 2020년03월11일
- (62) 원출원 특허 10-2013-0135609
원출원일자 2013년11월08일
심사청구일자 2018년09월10일
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020120047027 A*
KR1020120078676 A*
JP2010088143 A*
JP2010503368 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
지이 하이브리드 테크놀로지스, 엘엘씨
미국, 뉴욕 12309, 니스카유나, 리서치 서클 1
- (72) 발명자
정춘길
서울특별시 강남구 봉은사로24길 49 (역삼동)
황병욱
인천광역시 계양구 계산새로33번길 26, 102동 404호 (태산아파트)
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 8 항

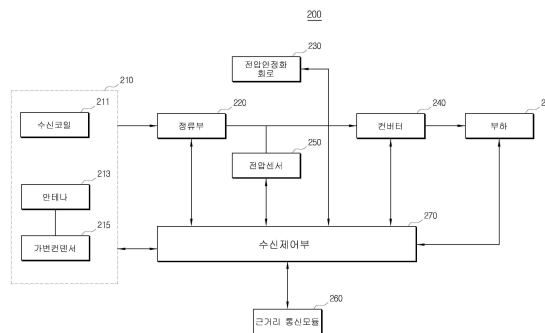
심사관 : 김상철

(54) 발명의 명칭 하이브리드형 무선 전력 수신 장치, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 신호 제어 방법, 및 이와 관련된 자기 공명식 무선 전력 수신 장치

(57) 요약

본 발명은, 유도 전력 신호를 수신하는 전송 코일; 상기 전송 코일의 둘레에 설치되어서 공명 전력 신호를 수신하는 안테나; 상기 유도 전력 신호 및 공명 전력 신호에 의해 발생하는 교류 전력을 정류하여 정류 전력을 생성하는 정류부; 상기 정류 전력을 변환하는 컨버터; 상기 정류부와 상기 컨버터 사이에 설치된 전압 안정회로; 및 상기 공명 전력 신호 및 상기 유도 전력 신호가 초기에 수신되는 경우, 상기 정류 전력을 상기 전압 안정회로에 공급하게 하고, 상기 공명 전력 신호 및 상기 유도 전력 신호에 의해 정류된 정류 전력이 기준 범위내로 판단되면, 상기 정류전력을 상기 컨버터로 공급하는 수신 제어부를 포함하는, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 신호 제어 방법, 및 이와 관련된 자기 공명식 무선 전력 수신 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H02J 50/80 (2016.02)

H03H 11/30 (2013.01)

Y02B 70/10 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

유도 전력 신호를 수신하는 수신 코일;

상기 수신 코일의 둘레에 설치되어서 공명 전력 신호를 수신하는 수신 안테나;

상기 안테나와 연결되는 가변 콘덴서;

상기 유도 전력 신호 또는 공명 전력 신호에 의해 발생하는 교류 전력을 정류하여 정류 전력을 생성하는 정류부;

상기 정류 전력을 변환하는 컨버터;

상기 정류부와 상기 컨버터 사이에 설치되어 상기 컨버터로 유입되는 전력의 전압을 안정화하는 전압 안정화 회로; 및

상기 공명 전력 신호 또는 상기 유도 전력 신호가 초기에 수신되는 경우, 상기 정류 전력을 상기 전압 안정화 회로에 공급하게 하는 수신 제어부를 포함하고,

상기 수신 제어부는,

자기 공명식 무선 전력 전송 장치를 상기 안테나를 통해 인식하면, 상기 가변 콘덴서를 조절하여 공명주파수로부터 이격된 이격 수신 주파수로 최초 공명 전력 신호를 수신하도록 제어하는, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 수신 제어부는,

상기 최초 공명 전력 신호 수신후 기준 시간이 경과한 후, 상기 가변 콘덴서를 재조절하여 공명주파수로 상기 공명 전력 수신신호를 수신하도록 제어하는, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 공명 전력 신호에 의해 발생하는 충전 상태정보를 전송하기 위한 근거리 통신 모듈을 더 포함하는, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 정류부와 상기 컨버터 사이에 배치되는 전압 센서를 더 포함하고,

상기 수신 제어부는,

상기 전압 센서로부터 측정되는 전압이 기준 범위내가 되면, 상기 정류 전력을 전압 안정화 회로를 오픈하고, 상기 컨버터로 상기 정류 전력을 공급하는, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 정류부는,

상기 공명 전력 신호에 의해 발생된 전력을 정류하는 공명 정류부;

상기 유도 전력 신호에 의해 발생된 전력을 정류하는 유도 정류부; 및

상기 공명 정류부 및 상기 유도 정류부 중 하나를 선택하기 위한 스위칭부를 포함하는, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치.

청구항 7

무선 전력 전송 장치로부터 공명 전력 신호 또는 유도 전력 신호를 수신하는 단계;

상기 공명 전력 신호 또는 유도 전력 신호로부터 생성된 교류 전력을 정류하여 정류 전력을 생성하는 단계; 및

상기 공명 전력 신호 또는 유도 전력 신호를 초기에 수신하게 되면, 컨버터로 유입되는 상기 정류 전력을 안정화하기 위해 전압 안정화 회로를 온시키는 단계를 포함하고,

상기 공명 전력 신호 또는 유도 전력 신호를 초기에 수신하게 되면, 컨버터로 유입되는 상기 정류 전력을 안정화하기 위해 전압 안정화 회로를 온시키는 단계는,

상기 공명 전력 신호의 최초 수신시에, 안테나와 연결되는 가변 콘덴서를 조절하여 공명주파수로부터 이격된 이격 수신 주파수로 최초 공명 전력 신호를 수신하는 단계를 포함하는, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 신호 제어 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 공명 전력 신호는 루프 안테나를 통해 수신하고, 상기 유도 전력 신호는 상기 루프 안테나에 의해 둘러싸이는 수신 코일을 통해 수신하는, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 신호 제어 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 최초 공명 전력 신호 수신후 기준 시간이 경과한 후, 상기 가변 콘덴서를 재조절하여 공명주파수로 상기 공명 전력 수신신호를 수신하는 단계를 더 포함하는 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 신호 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 신호 제어

방법, 및 이와 관련된 자기 공명식 무선 전력 수신 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 무선 통신 기술의 발달로 언제 어디서나 누구나 원하는 모든 정보를 주고 받을 수 있는 유비쿼터스 정보 환경이 되고 있다. 하지만, 아직까지 통신 정보 기기들은 대부분 배터리에 의존하고 있고, 유선 전원 코드에 의한 전원을 공급받아 통신 정보 기기의 사용이 제한을 받고 있다.
- [0003] 따라서, 무선 정보 네트워크 환경은 단말기 전원에 대한 문제를 해결하지 않고서는 진정으로 자유로워질 수 없다.
- [0004] 이러한 문제점을 해결하기 위해 무선으로 전력을 전달하기 위한 많은 방식이 개발되고 있는데, 전파(Microwave)를 이용한 전파 수신형 방식, 자기장을 이용한 자기 유도 방식 또는 자기장과 전기장의 에너지 전환에 의한 자기 공명 방식 등이 대표적이다.
- [0005] 여기서, 전파 수신형 방식은 안테나를 통해 전파를 공기 중으로 방사함으로써 먼 거리까지 전력 전송 가능한 장점이 있으나, 공기 중에서 소모되는 방사 손실(Radiation loss)이 매우 커서 전력 전송의 효율성에 한계가 있다.
- [0006] 또한, 자기 유도 방식은 송신기로 전송 코일을 사용하고, 수신기로 2차 코일을 사용하여 1차 및 2차 코일에 의한 자기 에너지 결합을 이용한 기술로 높은 전력 전송의 효율성을 갖는 장점이 있으나, 전력 전송을 위해서 1차 및 2차 코일이 수 mm 정도의 짧은 거리에 인접해 있어야 하며, 1차 및 2차 코일의 정렬에 따라 전력 전송의 효율성이 급격하게 변하는 단점이 있다.
- [0007] 따라서, 최근에 자기 유도 방식과 유사하나 코일형의 인덕터(L)와 커패시터(C)에 의한 특정 공진 주파수에 에너지가 집중되게 하여 자기 에너지 형태로 전력을 송신하는 자기 공명 방식이 개발되고 있다. 이러한 자기 공명 방식은 비교적 큰 에너지를 수 미터까지 보낼 수 있다는 장점이 있으나, 높은 공진 특성(High quality factor)을 요구하고 있다. 즉, 자기 공명 방식은 임피던스 정합 여부, 공진 주파수 일치 여부에 따라 효율이 급격하게 변하는 단점이 있다.
- [0008] 이에 따라, 자기 유도 방식의 장점과 자기 공명 방식의 장점이 혼합된 무선 전력 전송 시스템이 제안되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 공명 전력 신호와 유도 전력 신호를 모두 수신하도록 하여 무선 전력 통신의 호환성을 높이고, 무선 전력 신호 입력 초기에 발생할 수 있는 불안정한 전원 공급으로 인한 불량 발생을 미연에 방지할 수 있는 하이브리드형 무선 전력 수신 장치, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 신호 제어 방법, 및 이와 관련된 자기 공명식 무선 전력 수신 장치를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상술한 과제를 해결하기 위하여 안출된 본 발명의 일실시예인 하이브리드형 무선 전력 전송 장치는, 유도 전력 신호를 수신하는 전송 코일; 상기 전송 코일의 둘레에 설치되어서 공명 전력 신호를 수신하는 안테나; 상기 유도 전력 신호 및 공명 전력 신호에 의해 발생하는 교류 전력을 정류하여 정류 전력을 생성하는 정류부; 상기 정류 전력을 변환하는 컨버터; 상기 정류부와 상기 컨버터 사이에 설치된 전압 안정화회로; 및 상기 공명 전력 신호 및 상기 유도 전력 신호가 초기에 수신되는 경우, 상기 정류 전력을 상기 전압 안정화 회로에 공급하게 하고, 상기 공명 전력 신호 및 상기 유도 전력 신호에 의해 정류된 정류 전력이 기준 범위내로 판단되면, 상기 전압 안정화 회로를 오프시킨 후 상기 정류전력을 상기 컨버터로 공급하는 수신 제어부를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일실시예의 일태양에 의하면, 상기 하이브리드형 무선 전력 전송 장치는, 상기 안테나와 연결되는 가변 콘덴서를 더 포함하고, 상기 수신 제어부는, 자기 공명식 무선 전력 전송 장치를 상기 안테나를 통해 인식하면, 상기 가변콘덴서를 조절하여 공명주파수로부터 이격된 이격 수신 주파수로 최초 공명 전력 신호를 수신하도록 제어할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일실시예의 일태양에 의하면, 상기 수신 제어부는, 상기 최초 공명 전력 신호 수신후 기준 시간이 경과한 후, 상기 가변 콘덴서를 재조절하여 공명주파수로 상기 공명 전력 수신신호를 수신하도록 제어할 수 있다.

- [0013] 본 발명의 일실시예의 일태양에 의하면, 상기 하이브리드형 무선 전력 수신 장치는, 상기 공명 전력 신호에 의해 발생하는 충전 상태정보를 전송하기 위한 근거리 통신 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일실시예의 일태양에 의하면, 상기 하이브리드형 무선 전력 수신 장치는, 상기 정류부와 상기 컨버터 사이에 배치되는 전압 센서를 더 포함하고, 상기 수신 제어부는, 상기 전압 센서로부터 측정되는 전압이 기준 범위내가 되면, 상기 정류 전력을 전압 안정화 회로를 오프하고, 상기 컨버터로 상기 정류 전력을 공급하도록 제어할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일실시예의 일태양에 의하면, 상기 정류부는, 상기 공명 전력 신호에 의해 발생된 전력을 정류하는 공명 정류부; 상기 유도 전력 신호에 의해 발생된 전력을 정류하는 유도 정류부; 및 상기 공명 정류부 및 상기 유도 정류부중 하나를 선택하기 위한 스위칭부를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시예인, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 신호 제어 방법은, 자기 공명식 전송 장치로부터의 공명 전력 신호 및 유도 방식 전송 장치의 무선 전력 신호 중 하나를 초기에 수신하게 되면, 정류부 후단에 위치한 전압 안정화 회로를 온시키는 단계; 및 상기 공명 전력 신호 및 상기 유도 전력 신호에 의해 정류된 정류 전력이 기준 범위내로 판단되면, 상기 안정화 회로를 오프시킨 후 상기 정류전력을 상기 컨버터로 공급하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시예의 일태양에 의하면, 상기 공명 전력 신호는 루프 안테나를 통해 수신하고, 상기 유도 전력 신호는 상기 루프안테나에 의해 둘러싸이는 수신 코일을 통해 수신할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 실시예의 일태양에 의하면, 상기 자기 공명식 전송 장치로부터의 공명 전력 신호 및 유도 방식 전송 장치의 무선 전력 신호 중 하나를 초기에 수신하게 되면, 정류부 후단에 위치한 전압 안정화 회로를 온시키는 단계는, 상기 공명 전력 신호의 최초 수신시에, 안테나와 연결되는 가변콘덴서를 조절하여 공명주파수로부터 이격된 이격 수신 주파수로 최초 공명 전력 신호를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 실시예의 일태양에 의하면, 상기 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 신호 제어 방법은, 상기 초기 공명 전력 신호 수신후 기준 시간이 경과한 후, 상기 가변 콘덴서를 재조절하여 공명주파수로 상기 공명 전력 수신신호를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 실시예인 자기 공명식 무선 전력 수신 장치는, 공명 전력 신호를 수신하는 수신 안테나; 상기 안테나와 연결되는 가변 콘덴서; 상기 공명 전력 신호에 의해 발생하는 교류 전력을 정류하여 정류 전력을 생성하는 정류부; 상기 정류 전력을 변환하는 컨버터; 자기 공명식 무선 전력 전송 장치를 상기 안테나를 통해 인식하면, 상기 가변콘덴서를 조절하여 공명주파수로부터 이격된 이격 수신 주파수로 최초 공명 전력 신호를 수신하도록 제어하는 공명 수신 제어부를 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 또다른 실시예의 일태양에 의하면, 상기 공명 수신 제어부는, 상기 최초 공명 전력 신호 수신후 기준 시간이 경과한 후, 상기 가변 콘덴서를 재조절하여 공명주파수로 상기 공명 전력 수신신호를 수신하도록 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 상술한 구성을 갖는 본 발명의 일실시예에 따르면, 전송 장치의 종류에 상관 없이, 유도 전력 신호 및 공명 전력 신호를 모두 수신하여 충전할 수 있기 때문에 기기 호환성이 높아지게 된다.
- [0023] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 충전 초기시에 발생할 수 있는 기준 범위 밖의 급작스런 승압 현상등을 미연에 방지하여 제품의 내구성 향상에 이바지할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일실시예인 하이브리드형 무선 전력 수신 장치를 포함하는 무선 전력 전송 시스템의 동작을 설명하기 위한 블록 구성도.
- 도 2는, 본 발명의 일실시예인 하이브리드형 무선 전력 수신 장치의 전자적인 구성을 설명하기 위한 블록 구성도.
- 도 3은 본 발명의 일실시예인 하이브리드형 무선 전력 수신 장치 중 정류부의 전자적인 구성을 설명하기 위한 블록 구성도.

도 4은 본 발명의 다른 실시예인 자기 공명식 무선 전력 수신 장치의 전자적인 구성을 설명하기 위한 블록 구성도.

도 5는 본 발명의 일실시예인 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에 따른 무선 전력 전송 제어 방법을 설명하기 위한 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 본 발명인 하이브리드형 무선 전력 수신 장치, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 신호 제어 방법, 및 이와 관련된 자기 공명식 무선 전력 수신 장치에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일실시예인 하이브리드형 무선 전력 수신 장치를 포함하는 무선 전력 전송 시스템의 동작을 설명하기 위한 블록 구성도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 무선 전력 시스템은 무선 전력 전송 장치(100)와 무선 전력 수신 장치(200)로 구성될 수 있다.
- [0027] 본 발명에 따르는 하이브리드형 무선 전력 수신 장치(200)는 유도방식의 무선 전력 전송 장치(100) 및 공명 방식 전력 전송 장치(10)로부터의 전력신호(유도 전력 신호 및 공명 전력 신호)를 모두 수신할 수 있다.
- [0028] 보다 상세하게 설명하면, 상기 유도 방식 전력 전송 장치(20)로부터의 유도 전력 신호는 수신 블록(210)(도 2 참조)의 수신 코일(211)을 통해 수신하게 되며, 공명 방식의 전력 전송 장치(10)로부터의 공명 전력 신호는 수신 코일(211)의 둘레에 위치하는 루프 안테나(213)를 통해 수신하게 된다.
- [0029] 이에 따라, 본 발명에 따른 하이브리드 무선 전력 수신 장치(200)는 유도 전력 신호 및 공명 전력 신호를 모두 수신할 수 있고, 이들 전력 신호를 이용하여 부하(280)에 전원을 공급할 수 있게 된다.
- [0030] 이하에서는, 상기 하이브리드형 무선 전력 수신 장치의 구성에 대하여 도 2에서 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0031] 도 2는, 본 발명의 일실시예인 하이브리드형 무선 전력 수신 장치의 전자적인 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 하이브리드형 무선 전력 수신 장치(200)는, 수신 블록(210), 정류부(220), 전압 안정화 회로(230), 컨버터(240), 전압 센서(250), 근거리 통신 모듈(260), 수신 제어부(270), 및 부하(280)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0032] 수신 블록(210)은 무선 전력 신호를 수신하기 위한 구성요소로서, 도 2에 도시된 바와 같이, 수신 코일(211)과 안테나(213) 그리고 안테나(213)에 연결되는 가변 콘덴서(215)를 포함할 수 있다.
- [0033] 수신 코일(211)은 무선 전력 전송 장치(200)가 유도 전력 신호를 발진하는 경우, 이 유도 전력 신호를 수신하기 위한 것이다. 이 수신 코일(211)은 통상 100~205KHz의 저주파영역의 전력신호를 전자기 유도 방식에 의해 교류 전력을 생성하는 기능을 한다.
- [0034] 안테나(213)는 무선 전력 전송 장치(100)가 공명 전력 신호를 발진하는 경우, 이 공명 전력 신호를 수신하기 위한 것이다. 이 안테나(213)은 통상 6.78MHz±5%의 고주파영역의 전력신호를 공명 방식에 의해 교류 전력을 생성하는 기능을 한다.
- [0035] 가변 콘덴서(215)는, 공명 방식 무선 전력 전송 장치(10)를 상기 안테나(213)를 통해 인식하면, 안테나(213)의 공명 주파수를 이격하는 역할을 한다. 즉, 수신 제어부(270)는, 상기 가변콘덴서(215)를 조절하여 공명주파수로부터 이격된 이격 수신 주파수로 공명 전력 신호를 수신하게 할 수 있게 된다.
- [0036] 정류부(220)는 수신 블록(210)에서 수신된 교류 전력을 직류 전력으로 정류하는 기능을 한다. 즉, 상기 유도 전력 신호에 발생하는 수신 코일(211)에서의 교류 전력 또는 공명 전력 신호에 의해 발생하는 안테나(213)에서의 교류 전력을 정류하여 정류 전력을 생성하는 기능을 한다. 이 정류부(220)의 구조에 대해서는 도 3에서 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0037] 전압 안정화 회로(230)는 정류부(220)와 컨버터(240) 사이에 위치하여, 초기 무선 전력 신호를 수신하게 되는 경우, 가상 부하를 걸어 컨버터(240)로 유입되는 전력의 전압을 안정화하는 기능을 수행한다.
- [0038] 전압 센서(250)는 정류부(220)와 컨버터(240) 사이에 위치하여 무선 전력 신호에 의해 발생하는 정류 전력의 전압을 측정하는 기능을 한다. 즉 수신 제어부(270)는, 상기 전압 센서(250)를 통해 수신되는 정류 전력의 전압을

통해, 현재 컨버터(240)로 유입되는 전력이 정상 범위내인지를 확인할 수 있게 된다.

- [0039] 컨버터(240)는 정류 전력을 변환하여 부하(280)가 요구하는 전력으로 변환하는 기능을 한다.
- [0040] 근거리 통신 모듈(260)은, 무선 전력 전송 장치(100)가 공명 방식인 경우, 공명 전력 신호를 수신하고, 이에 따라 부하(280)에 전원을 공급하게 되는데, 이 때, 부하(280)의 전원 공급을 원활하게 하기 위하여 부하(280)의 충전 상태 정보를 전송하는 기능을 한다. 유도 방식의 경우, 수신 코일(211)을 통해 ASK 통신으로 부하(280)의 충전 상태 정보를 전송하게 된다.
- [0041] 수신 제어부(270)는, 상기 공명 전력 신호 및 상기 유도 전력 신호가 초기에 수신되는 경우, 상기 정류 전력을 상기 전압 안정화 회로(230)에 공급하게 하고, 상기 공명 전력 신호 및 상기 유도 전력 신호에 의해 정류된 정류 전력이 기준 범위내로 판단되면, 상기 전압 안정화 회로(230)를 오프시킨 후 상기 정류전력을 상기 컨버터(240)로 공급하는 기능을 한다. 또한, 상기 수신 제어부(270)는, 최초 공명 전력 신호 수신후 기준 시간이 경과한 후, 상기 가변 콘덴서(215)를 제조절하여 공명주파수로 상기 공명 전력 수신신호를 수신하도록 제어하는 기능을 한다.
- [0042] 또한, 수신 제어부(270)는, 상기 전압 센서(250)로부터 측정되는 전압 정보 신호를 수신하고, 이 전압 정보 신호의 측정 전압값이 기준 범위내가 되면, 정상적으로 부하(280)에 전원을 공급할 수 있는 것으로 하여 전압 안정화 회로(230)를 오프하고, 상기 컨버터(240)로 상기 정류 전력을 공급하는 기능을 한다. 이러한 수신 제어부(270)의 동작 및 전체적인 하이브리드형 무선 전력 수신 장치(200)의 전력 수신 동작에 대해서는 도 5에서 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0043] 이하에서는, 상기 하이브리드형 무선 전력 수신 장치(200)의 정류부(220)의 구체적인 구성에 대하여 도 3을 통해 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 일실시예인 하이브리드형 무선 전력 전송 장치 중 정류부의 전자적인 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다.
- [0045] 상술한 바와 같이, 정류부(220)는, 수신 블록(210)에서 생성되는 교류 전력을 정류하여 직류 전력을 변환하는 기능을 한다. 이와 같은 정류부(220)는, 공명 방식 전력 전송 장치(10)로부터의 공명 전력 신호에 의해 발생된 전력을 정류하는 공명 정류부(221)와, 유도 방식 전력 전송 장치(20)로부터의 유도 전력 신호에 의해 발생된 전력을 정류하는 유도 정류부(223), 그리고, 상기 공명 정류부(221) 및 상기 유도 정류부(223)중 하나를 선택하기 위한 스위칭부(225)를 포함할 수 있다.
- [0046] 즉, 수신 제어부(270)는, 무선 전력 신호를 발진하는 무선 전력 전송 장치(100)의 종류를 확인하면, 상기 스위칭부(225)를 제어하여 종류에 대응하는 정류부 중 하나를 선택하여 정류하게 된다. 이와 같이, 2채널 방식으로 정류를 함으로써 정류 효율을 높일 뿐 아니라, 무선 전력 신호를 수신하지 않는 측의 수신 블록(210)으로 전류가 누설되는 것을 방지하여 전력 전송 효율을 높일 수 있게 된다.
- [0047] 이하에서는 본 발명의 일실시예인 하이브리드형 무선 전력 수신 장치의 기능이 자기 공명식에 적용된 예에 대하여 도 4를 통해 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0048] 도 4은 본 발명의 다른 실시예인 자기 공명식 무선 전력 수신 장치의 전자적인 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 자기 공명식 무선 전력 수신 장치(300)는, 안테나(313)와 가변 콘덴서(315)를 포함하는 수신 블록(310), 정류부(320), 전압 안정화 회로(330), 컨버터(340), 전압 센서(350), 근거리 통신 모듈(360), 공명 수신 제어부(370) 및 부하(380)를 포함할 수 있다.
- [0049] 여기서, 정류부(320), 전압 안정화 회로(330), 컨버터(340), 전압 센서(350), 근거리 통신 모듈(360) 및 부하(380)는, 도 3에서의 동명 구성요소와 동일한 기능을 하므로, 이에 대하여 설명을 생략하도록 한다.
- [0050] 도 4에 도시된 자기 공명식 무선 전력 수신 장치(300)의 수신 블록(310)은 도 3에서의 수신 블록(210)과 달리, 안테나(313)와 가변 콘덴서(315)만으로 구성된다. 공명 수신 제어부(370)는, 자기 공명식 무선 전력 전송 장치를 상기 안테나(313)를 통해 인식하면, 상기 가변 콘덴서(315)를 조절하여 공명주파수로부터 이격된 이격 수신 주파수로 최초 공명 전력 신호를 수신하도록 제어하게 한다. 즉, 최초 전원 수신시 공명주파수가 아니라 이격 수신 주파수를 통해 공명 전력 신호를 수신하기 때문에 서지 전압이 발생하는 것이 방지되게 되게 된다. 또한, 상기 공명 수신 제어부(370)는, 상기 최초 공명 전력 신호 수신후 기준 시간이 경과한 후, 상기 가변 콘덴서(315)를 제조절하여 공명주파수로 상기 공명 전력 신호를 수신하도록 제어함으로써, 서지 전압을 방지한 후에는

최적으로 충전이 가능하게 된다.

- [0051] 이하에서는 도 2 및 도 3상술한 구성을 가지는 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 신호 제어 방법에 대하여 도 5를 참조하여 상세하게 설명하도록 한다. 도 5에서 설명되는 무선 전력 신호 제어 방법은, 도 4에서의 자기 공명식 무선 전력 수신 장치에도 이용될 수 있음이 이해되어야 할 것이다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 일실시예인 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에 따른 무선 전력 전송 제어 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 우선 하이브리드형 무선 전력 수신 장치(200)가 충전거리(공명방식) 또는 충전 위치(유도방식)에 위치하게 되면, 무선 전력 전송 장치(100)측에서는 물체 감지 신호에 의해 외부 물체가 감지되는 것을 확인하게 된다. 이 때, 무선 전력 전송 장치(100)가 유도 방식인 경우, 전송 코일에서의 펄스 신호를 이용하여, 외부 물체가 유도 방식 전력 수신 장치(20)인지를 확인할 수 있게 된다. 즉, 외부 물체가 유도 방식 전력 전송 장치(20)인 경우, ASK 통신 신호를 무선 전력 수신 장치(200)가 수신 코일(211)을 통해 발신하게 되며, 이에 따라 무선 전력 전송 장치(100)는 ID 요청신호를 전송 코일을 통해 발신하게 된다.
- [0053] 무선 전력 전송 장치(100)가 공명 방식인 경우, 안테나(213)에서의 펄스 신호를 이용하여, 외부 물체가 공명 방식 전력 수신 장치(10)인지를 확인할 수 있게 되며, 외부 물체가 공명 방식 전력 전송 장치(10)으로 확인되면, 근거리 통신 모듈(260)을 통해 무선 전력 전송 장치(100)는 ID 요청신호를 무선 전력 수신 장치(200)로 발신하게 된다(S13).
- [0054] 그러면, 무선 전력 수신 장치(200)는 ID 신호를 수신 코일(211)(유도 방식의 경우), 또는 근거리 통신 모듈(260)(공명 방식의 경우) 전송하게 된다(S21). 그러면, 무선 전력 전송 장치(100)는 이에 맞게 무선 전력 신호를 발신하게 된다. 즉, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치(200)는, 공명 전력 전송 장치(10)로부터의 공명 전력 신호 및 유도 방식 전력 전송 장치(20)의 무선 전력 신호 중 하나를 초기에 수신하게 되면, 정류부(220) 후단에 위치한 전압 안정화 회로(230)를 온시킨다. 만약, 전력 신호가 공명 전력 신호인 경우에는 안테나(213)와 연결되는 가변콘덴서(215)를 조절하여 공명주파수로부터 이격된 이격 수신 주파수로 설정하여 최초 공명 전력 신호를 수신하게 된다(S23).
- [0055] 그 다음, 수신 제어부(270)는, 전압 센서(250)를 통해 정류부(220)와 컨버터(240) 사이의 정류 전력의 전압을 체크한다(S25). 이 체크된 정류 전압이 정상 범위라고 판단되면, 전압 안정화 회로(230)를 오프시킴과 더불어서, 가변 콘덴서(215)를 재조절하여 공명 주파수로 공명신호를 수신하도록 한다(S27). 한편, 유도 방식인 경우, 유도 전력 신호에 의해 정류된 정류 전력이 기준 범위내로 판단되면, 상기 안정화 회로(230)를 오프시킨 후 상기 정류전력을 상기 컨버터(240)로 공급하게 된다. 또는 정류전 정류 전력의 전압을 체크하지 않고, 수신 제어부(270)는, 상기 최초 공명 전력 신호 수신후 기준 시간이 경과한 후, 상기 가변 콘덴서(215)를 재조절하여 공명주파수로 상기 공명 전력 수신신호를 수신하게 할 수 있다.
- [0056] 이와 같이, 안테나(213)의 가변 콘덴서(215)를 재조절하여 공명주파수를 갖는 안테나(213)를 통해 공명 전력 신호를 수신하고, 이에 따라 정류된 정류 전력을 부하(280)에 인가하여 충전을 계속한다(S29). 이 때, 무선 전력 수신 장치(200)의 수신 제어부(270)는 부하(280)의 충전 상태 정보를 생성하여 근거리 통신 모듈(260)을 통해 무선 전력 전송 장치로 전송하게 되고, 무선 전력 전송 장치(100)는 이에 따라 무선 전력 신호의 주파수 또는 세기를 변경하여 최적의 전송효율을 갖도록 무선 전력 신호를 변경하여 발진하게 된다(S31, S17).
- [0057] 상술한 구성을 갖는 본 발명의 일실시예에 따르면, 전송 장치의 종류에 상관 없이, 유도 전력 신호 및 공명 전력 신호를 모두 수신하여 충전할 수 있기 때문에 기기 호환성이 높아지게 된다.
- [0058] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 충전 초기시에 발생될 수 있는 기준 범위 밖의 급작스런 승압 현상(서지 전압)등을 미연에 방지하여 제품의 내구성 향상에 이바지할 수 있게 된다.
- [0059] 상기와 같이 설명된 하이브리드형 무선 전력 수신 장치, 하이브리드형 무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 신호 제어 방법, 및 이와 관련된 자기 공명식 무선 전력 수신 장치는 상기 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.

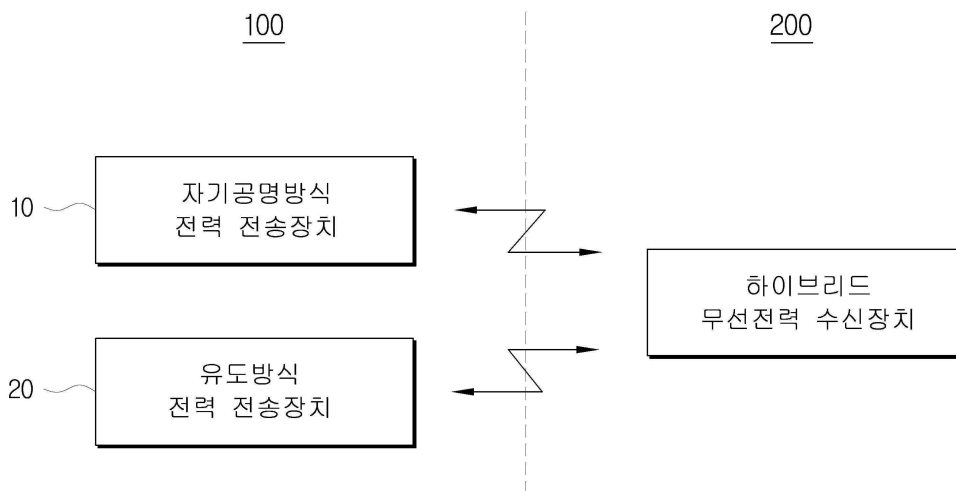
부호의 설명

- [0060] 10 : 자기 공명 방식 전력 전송 장치

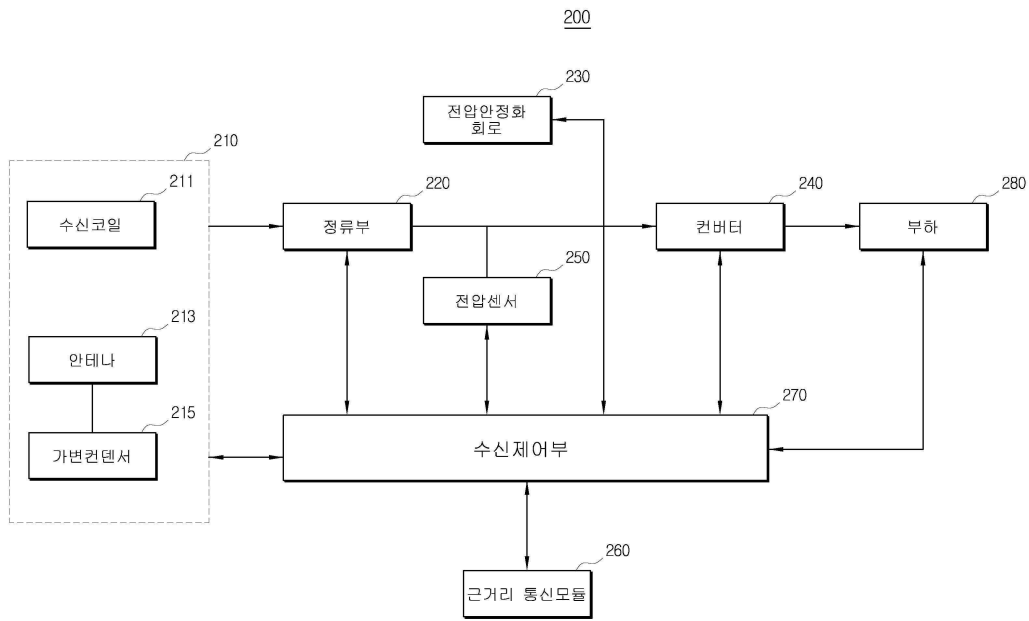
- 20 : 유도 방식 전력 전송 장치
- 100 : 무선 전력 전송 장치
- 200 : 하이브리드형 무선 전력 수신 장치
- 210 : 수신 블록
- 211 : 수신 코일
- 213 : 안테나(루프 안테나)
- 215 : 가변 콘덴서
- 220 : 정류부
- 230 : 전압 안정화회로
- 240 : 컨버터
- 250 : 전압 센서
- 260 : 근거리 통신 모듈
- 270 : 수신 제어부
- 280 : 부하(배터리)

도면

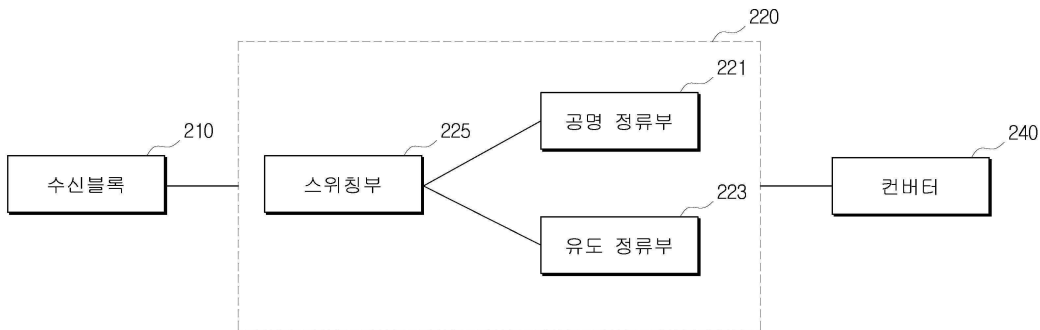
도면1



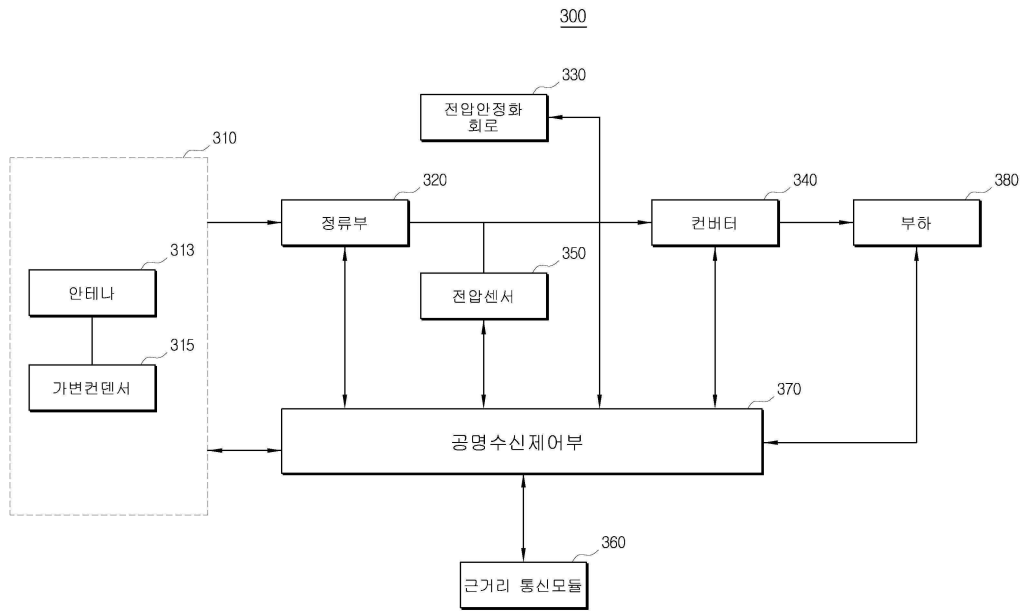
도면2



도면3



도면4



도면5

