



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0143329
(43) 공개일자 2016년12월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 17/00 (2006.01) H02J 7/02 (2016.01)
H04B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02J 17/00 (2013.01)
H02J 7/025 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0079874
(22) 출원일자 2015년06월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지이노텍 주식회사
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
(72) 발명자
박수영
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
박수빈
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
이중현
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
(74) 대리인
박영복, 황영욱

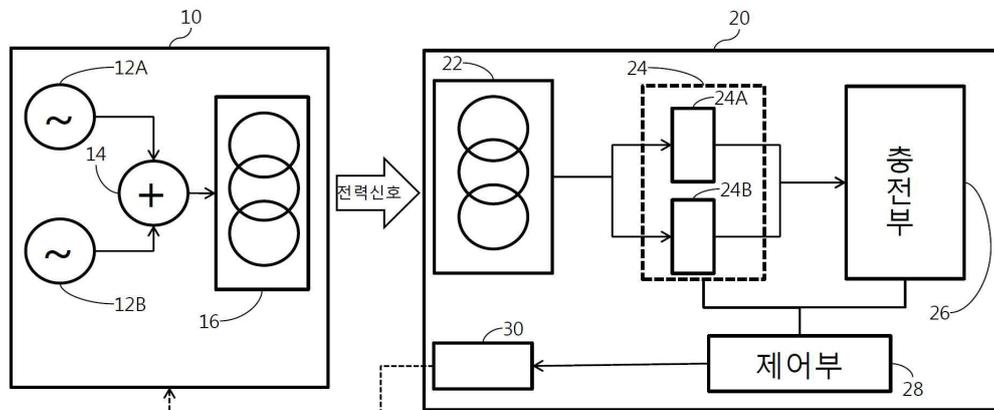
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 신호 혼합 방식을 이용한 다중 밴드 충전 시스템

(57) 요약

본 발명에 따른 무선 전력 수신 장치는 복수의 무선전력전송 기술로 생성된 전력신호를 감지하는 감지부, 상기 전력신호를 각각의 무선전력전송 기술에 근거하여 식별하는 식별부, 식별된 신호를 결합하는 결합부, 및 결합된 신호를 이용하여 무선 충전을 수행하는 충전부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
H04B 5/0037 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 무선전력전송 기술로 생성된 전력신호를 감지하는 감지부;
상기 전력신호를 각각의 무선전력전송 기술에 근거하여 식별하는 식별부;
식별된 신호를 결합하는 결합부; 및
결합된 신호를 이용하여 무선 충전을 수행하는 충전부
를 포함하는, 무선 전력 수신 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 복수의 무선전력전송 기술은 전자기 유도 방식, 자기 공진 방식, 및 RF 전송 방식 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 전력 수신 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 복수의 무선전력전송 기술은 동일한 전자기 유도 방식으로 상기 전력신호를 수신하지만 서로 다른 구성의 전력 신호 및 피드백 신호를 생성하는 복수의 전자기 유도 방식 기술을 포함하는, 무선 전력 수신 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,
상기 전자기 유도 방식은 WPC(Wireless Power Consortium) 및 PMA(Power Matters Alliance)에 의해 표준화된 방식 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 자기 공진 방식은 A4WP(Alliance for Wireless Power)에 의해 표준화된 방식을 포함하며, 상기 RF 전송 방식은 라디오파(Radiowave) 혹은 마이크로파(Microwave)를 사용하는 방식을 포함하는, 무선 전력 수신 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 감지부는 상기 복수의 무선전력전송 기술에 따른 적어도 하나 이상의 코일 혹은 안테나를 포함하는, 무선 전력 수신 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 식별부는 상기 복수의 무선전력전송 기술에 따른 주파수 신호를 분리하기 위한 적어도 하나 이상의 주파수 필터를 포함하는, 무선 전력 수신 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
전력 수신 효율, 전압 혹은 전류의 레벨, 혹은 충전 대상의 충전 요건에 따라, 상기 식별부 및 상기 결합부가 전력 신호를 동적으로 식별, 결합하도록 제어하거나, 내부 혹은 외부의 장치에 탑재된 별도의 소프트웨어를 통해 상기 식별부 및 상기 결합부를 제어하기 위한 제어부를 더 포함하는, 무선 전력 수신 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어부가 상기 식별부 및 상기 결합부의 제어 결과를 피드백하기 위한 피드백통신부를 더 포함하는, 무선 전력 수신 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 결합부는 전력결합기(Power Combiner)를 포함하는, 무선 전력 수신 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 전력신호가 서로다른 무선전력전송 기술로 생성된 전력신호들이 혼합된 경우 혼합된 신호를 효율적으로 감지하기 위한 참조신호를 생성하여 상기 감지부로 공급하는 참조신호 발생부를 더 포함하는, 무선 전력 수신 장치.

청구항 11

무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 수신 방법에 있어서,

복수의 무선전력전송 기술로 생성된 전력신호를 감지하는 단계;

상기 전력신호를 각각의 무선전력전송 기술에 근거하여 식별하는 단계;

식별된 신호를 결합하는 단계; 및

결합된 신호를 이용하여 무선 충전을 수행하는 단계를 포함하는, 무선 전력 수신 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 복수의 무선전력전송 기술은 전자기 유도 방식, 자기 공진 방식, 및 RF 전송 방식 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 전력 수신 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 전자기 유도 방식은 WPC(Wireless Power Consortium) 혹은 PMA(Power Matters Alliance)에 의해 표준화된 방식을 포함하고, 상기 자기 공진 방식은 A4WP(Alliance for Wireless Power)에 의해 표준화된 방식을 포함하며, 상기 RF 전송 방식은 라디오파(Radiowave) 혹은 마이크로파(Microwave)를 사용하는 방식을 포함하는, 무선 전력 수신 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 감지하는 단계는 적어도 하나 이상의 코일 혹은 안테나를 상기 복수의 무선전력전송 기술에 따라 제어하는 단계를 포함하는, 무선 전력 수신 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 식별하는 단계는 상기 복수의 무선전력전송 기술에 따른 주파수 신호를 분리하기 위한 적어도 하나 이상의 주파수 필터를 제어하는 단계를 포함하는, 무선 전력 수신 방법.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 결합하는 단계는 상기 식별된 신호를 통합하기 위해 신호의 방향성을 조정하는 단계를 포함하는, 무선 전력 수신 방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 전력신호의 식별 및 결합은 전력 수신 효율, 전압 혹은 전류의 레벨, 혹은 충전 대상의 충전 요건에 따라 제어되는, 무선 전력 수신 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 전력신호의 식별 및 결합의 제어 결과를 피드백하는 단계를 더 포함하는, 무선 전력 수신 방법.

청구항 19

복수의 무선전력전송 기술에 따라 전송될 복수의 전력신호를 신호발생부;

상기 복수의 전력신호의 혼합가능성에 따라 혼합하는 혼합부; 및

상기 복수의 전력신호 혹은 혼합된 신호를 전송하는 전송부를 포함하는, 무선 전력 송신 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 혼합가능성은 상기 복수의 무선전력전송 기술에 따라 결정되며, 상기 복수의 전력신호의 혼합가능성이 없는 경우 상기 혼합부는 상기 복수의 전력신호를 개별적으로 전달하는, 무선 전력 송신 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 전력 전송 기술에 관한 것으로서, 상세하게, 복수의 무선 전력 전송 방식을 이용한 다중 밴드 무선 전력 송수신이 가능한 장치와 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통신 기술의 발달로 인해 무선 환경에서 영상, 음성 등의 정보를 송수신하는 것이 일반화되었고, 이제는 무선으로 에너지를 전송하는 기술이 실용화되고 있다.

[0003] 무선전력전송 기술은 일정한 주파수를 가지는 전기신호를 이용한다. 일례로, 가까운 거리에서 코일 주위에 존재하는 비방사형 감쇄교류 신호를 사용하는 전자기유도(electromagnetic induction) 방식과 자기공진(magnetic resonance) 방식이 연구되고 있으며, 안테나를 통해 단파장 무선 주파수를 가지는 전기 신호를 이용한 마이크로웨이브(microwave) 방식 혹은 RF(Radio Frequency) 전송 방식도 관심을 받고 있다.

[0004] 위와 같이 제안되고 연구되는 다양한 무선전력전송 기술은 직접적으로 서로 호환되지 않는다. 이로 인해 코일을 사용하는 두 개의 자기유도방식, 즉 WPC(Wireless Power Consortium)와 PMA(Power Matters Alliance)에서 표준화된 무선전력전송 기술을 사용하는 서로 다른 환경에서도 별도의 소프트웨어 없이 송신되는 전력신호를 수신할 수 있는 장치가 제안되었다. 하지만, 동일한 환경에서 복수의 무선전력전송 방식을 혼합하여 전력을 송수신하는 장치와 방법은 제안되지 않았다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로, 본 발명의 목적은 복수의 무선전력전송 방식을 혼합하여 전력을 송수신하는 무선전력 송신장치 및 무선전력 수신장치와 그 방법을 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명의 다른 목적은 복수의 무선전력전송 방식을 통해 전력을 송수신함으로써 전력 전송 효율을 향상시키는 데에 있다.
- [0007] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- 과제의 해결 수단**
- [0008] 본 발명은 복수의 무선전력전송 방식을 혼합하여 전력을 송수신하는 장치 및 그를 위한 방법을 제공할 수 있다.
- [0009] 본 발명에 일 실시예에 따른 무선 전력 수신 장치는 복수의 무선전력전송 기술로 생성된 전력신호를 감지하는 감지부, 상기 전력신호를 각각의 무선전력전송 기술에 근거하여 식별하는 식별부, 식별된 신호를 결합하는 결합부, 및 결합된 신호를 이용하여 무선 충전을 수행하는 충전부를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 복수의 무선전력전송 기술은 전자기 유도 방식, 자기 공진 방식, 및 RF 전송 방식 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 전자기 유도 방식은 WPC(Wireless Power Consortium)와 PMA(Power Matters Alliance)에 의해 표준화된 방식 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 자기 공진 방식은 A4WP(Alliance for Wireless Power)에 의해 표준화된 방식을 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 RF 전송 방식은 라디오파(Radiowave) 혹은 마이크로파(Microwave)를 사용하는 방식을 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 감지부는 상기 복수의 무선전력전송 기술에 따른 적어도 하나 이상의 코일 혹은 안테나를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 식별부는 상기 복수의 무선전력전송 기술에 따른 주파수 신호를 분리하기 위한 적어도 하나 이상의 주파수 필터를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 전력 수신 효율, 전압 혹은 전류의 레벨, 혹은 충전 대상의 충전 요건에 따라, 상기 식별부 및 상기 결합부가 전력 신호를 동적으로 식별, 결합하도록 제어하거나, 내부 혹은 외부의 장치에 탑재된 별도의 소프트웨어를 통해 상기 식별부 및 상기 결합부를 제어하기 위한 제어부를 더 포함할 수 있다..
- [0016] 또한, 무선 전력 수신 장치는 상기 제어부가 상기 식별부 및 상기 결합부의 제어 결과를 피드백하기 위한 피드백통신부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 결합부는 전력결합기(Power Combiner)를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 무선 전력 수신 장치는 상기 전력신호가 서로다른 무선전력전송 기술로 생성된 전력신호들이 혼합된 경우 혼합된 신호를 효율적으로 감지하기 위한 참조신호를 생성하여 상기 감지부로 공급하는 참조신호 발생부를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 일 실시예는 무선 전력 수신 장치에서의 무선 전력 수신 방법에 있어서, 복수의 무선전력전송 기술로 생성된 전력신호를 감지하는 단계, 상기 전력신호를 각각의 무선전력전송 기술에 근거하여 식별하는 단계, 식별된 신호를 결합하는 단계, 및 결합된 신호를 이용하여 무선 충전을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 복수의 무선전력전송 기술은 전자기 유도 방식, 자기 공진 방식, 및 RF 전송 방식 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 전자기 유도 방식은 WPC(Wireless Power Consortium) 혹은 PMA(Power Matters Alliance)에 의해 표준화된 방식을 포함하고, 상기 자기 공진 방식은 A4WP(Alliance for Wireless Power)에 의해 표준화된 방식을 포함하며, 상기 RF 전송 방식은 라디오파(Radiowave) 혹은 마이크로파(Microwave)를 사용하는 방식을 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 감지하는 단계는 적어도 하나 이상의 코일 혹은 안테나를 상기 복수의 무선전력전송 기술에 따라 제

어하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0023] 또한, 상기 식별하는 단계는 상기 복수의 무선전력전송 기술에 따른 주파수 신호를 분리하기 위한 적어도 하나 이상의 주파수 필터를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 결합하는 단계는 상기 식별된 신호를 통합하기 위해 신호의 방향성을 조정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 전력신호의 식별 및 결합은 전력 수신 효율, 전압 혹은 전류의 레벨, 혹은 충전 대상의 충전 요건에 따라 제어될 수 있다.
- [0026] 또한, 무선 전력 수신 방법은 상기 전력신호의 식별 및 결합의 결과를 피드백하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 무선 전력 송신 장치는 복수의 무선전력전송 기술에 따라 전송될 복수의 전력신호를 신호발생부, 상기 복수의 전력신호의 혼합가능성에 따라 혼합하는 혼합부, 및 상기 복수의 전력신호 혹은 혼합된 신호를 전송하는 전송부를 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 혼합가능성은 상기 복수의 무선전력전송 기술에 따라 결정되며, 상기 복수의 전력신호의 혼합가능성이 없는 경우 상기 혼합부는 상기 복수의 전력신호를 개별적으로 전달할 수 있다.
- [0029] 상기 본 발명의 양태들은 본 발명의 바람직한 실시예들 중 일부에 불과하며, 본원 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명에 따른 방법 및 장치에 대한 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 본 발명은 서로 다른 주파수의 신호를 동시에 분석이 가능하여 수신기가 지원하는 표준을 빠르게 탐지할 수 있는 장점이 있다.
- [0032] 또한, 본 발명은 서로 다른 주파수의 신호를 동시에 처리할 수 있기 때문에 주파수로 구분하는 멀티 충전도 가능하다.
- [0033] 또한, 본 발명은 복수의 무선충전기술을 활용하여 동시에 충전할 수 있기 때문에 무선충전의 효율을 높이고 대용량의 무선충전도 가능하다.
- [0034] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 이하에 첨부되는 도면들은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명에 대한 실시예들을 제공한다. 다만, 본 발명의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예로 구성될 수 있다.
- 도 1은 무선 전력을 송수신할 수 있는 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 무선 전력 송수신을 위한 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 복수의 무선전력전송 기술을 이용하는 무선전력 송수신 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 무선 전력 송신 장치 내 혼합부를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5a 및 5b는 무선 전력 수신 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하, 본 발명의 실시예들이 적용되는 장치 및 다양한 방법들에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [0037] 실시예의 설명에 있어서, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상

(위) 또는 하(아래)는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되거나 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 배치되어 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한, "상(위) 또는 하(아래)"으로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.

- [0038] 실시예의 설명에 있어서, 무선 전력 시스템상에서 무선 전력을 송신하는 장치는 설명의 편의를 위해 무선 파워 송신기, 무선 파워 송신 장치, 무선 전력 송신 장치, 무선 전력 송신기, 송신다, 송신기, 송신 장치, 송신측, 무선 파워 전송 장치, 무선 파워 전송기 등을 혼용하여 사용하기로 한다. 또한, 무선 전력 송신 장치로부터 무선 전력을 수신하는 장치에 대한 표현으로 설명의 편의를 위해 무선 전력 수신 장치, 무선 전력 수신기, 무선 파워 수신 장치, 무선 파워 수신기, 수신 단말기, 수신측, 수신 장치, 수신기 등이 혼용되어 사용될 수 있다.
- [0039] 본 발명에 따른 송신기는 패드 형태, 거치대 형태, AP(Access Point) 형태, 소형 기지국 형태, 스탠드 형태, 천장 매립 형태, 벽걸이 형태 등으로 구성될 수 있으며, 하나의 송신기는 복수의 무선 전력 수신 장치에 파워를 전송할 수도 있다. 이를 위해, 송신기는 적어도 하나의 무선 파워 전송 수단을 구비할 수도 있다. 여기서, 무선 파워 전송 수단은 전력 송신단 코일에서 자기장을 발생시켜 그 자기장의 영향으로 수신단 코일에서 전기가 유도되는 전자기유도 원리를 이용하여 충전하는 전자기 유도 방식에 기반한 다양한 무선 전력 전송 표준이 사용될 수 있다. 여기서, 무선과 파워 전송수단은 무선 충전 표준 기구인 WPC(Wireless Power Consortium), PMA(Power Matters Alliance) 및 A4WP(Alliance for Wireless Power) 등에서 정의된 무선 충전 기술을 포함할 수 있다.
- [0040] 본 발명에 따른 수신기는 휴대폰(mobile phone), 스마트폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 네비게이션, MP3 player, 전동 칫솔, 전자 태그, 조명 장치, 리모콘, 낚시찌 등의 소형 전자 기기 등에 사용될 수 있으나, 이에 국한되지는 아니하며 본 발명에 따른 무선 전력 수신 수단이 장착되어 배터리 충전이 가능한 기기라면 족하다.
- [0041] 도 1은 무선 전력을 송수신할 수 있는 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0042] 도 1을 참조하면, 무선 전력 송신 장치(10)는 무선 전력 수신 장치(20)로 무선전력을 송신할 수 있고, 무선 전력 수신 장치(20)는 무선 전력 송신 장치(10)로 피드백(feedback) 신호를 전달할 수 있다.
- [0043] 무선 전력 송신 장치(10)는 두 개의 서로 다른 무선 전력 전송 기술에 따른 무선 전력 신호(12A, 12B)를 혼합하기 위한 혼합부(14)와 혼합부(14)에서 합쳐진 무선 전력 신호를 송신하기 위한 전송부(16)를 포함한다. 여기서, 전송부(16)는 무선 전력 전송 기술에 따라 전력 신호를 송신할 수 있는 코일 및 안테나 등으로 구성될 수 있다.
- [0044] 무선 전력 수신 장치(20)는 무선 전력 송신 장치(10)로부터 전력신호를 전달받는 수신부(22)와 수신부(22)를 통해 전달된 신호를 각각의 무선 전력 전송 기술에 따라 구분할 수 있는 필터부(24), 필터부(24)를 통해 전달된 전력신호로 부하를 충전하기 위한 충전부(26), 필터부(24) 및 충전부(26)를 제어할 수 있는 제어부(28), 및 제어부(28)에서 인지하고 있는 상태를 피드백하기 위한 피드백 통신부(30)를 포함한다.
- [0045] 현재 제시되고 있는 무선 전력 전송 기술은 무선 전력 신호를 송수신하기 위한 채널의 주파수가 서로 다르다. 따라서, 무선 전력 수신 장치(20)가 서로 다른 대역의 신호를 추출하거나 배제할 수 있는 복수의 주파수 필터(24A, 24B)를 구비한다면, 서로 다른 무선 전력 전송 기술에 따른 전력 신호가 합쳐져 수신되더라도 각각을 구분할 수 있다.
- [0046] 도 2은 무선 전력 송수신을 위한 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [0047] 도 2을 참조하면, 무선 전력 송수신을 위한 시스템은 무선 전력 신호를 송신하기 위한 무선 전력 송신 장치(100)와 무선 전력 신호를 수신하기 위한 무선 전력 수신 장치(200)를 포함한다.
- [0048] 무선 전력 송신 장치(100)는 복수의 무선전력전송 기술에 따라 전송될 복수의 전력신호를 제 1, 제 2 및 제 3 신호발생부(110A, 110B, 110C) 및 복수의 전력신호 혹은 혼합된 신호를 전송하는 전송부(140)를 포함한다. 여기서, 제 1 ~ 제 3 신호발생부(110A, 110B, 110C)는 서로 다른 복수의 무선전력전송 기술에 따른 전력 신호를 생성할 수 있다. 전송부(140)는 복수의 코일 혹은 안테나를 이용하여 제 1 ~ 제 3 신호발생부(110A, 110B, 110C)에서 생성된 각각의 전력 신호를 전송한다.
- [0049] 무선 전력 수신 장치(200)은 복수의 무선전력전송 기술로 생성된 서로 다른 전력신호를 각각 감지하는 감지부(240), 전력신호를 각각의 무선전력전송 기술에 근거하여 식별하는 정류부(250), 식별된 신호를 결합하는 결합부(260), 및 결합된 신호를 이용하여 무선 충전을 수행하는 충전부(270)를 포함한다. 감지부(240)를 통해 전달된 교류신호(AC signal)가 정류된 후, 충전을 위해 직류전원(DC signal)으로 변환되어야 하는데, 이러한 변환기능은 정류부(250) 혹은 결합부(260)가 포함할 수 있다. 여기서, 충전부(270)는 충전 대상 혹은 로드(load) 및

전력 신호를 공급하기 위한 연결단자 등을 포함할 수 있다.

- [0050] 무선 전력 수신 장치(200)는 정류부(250) 및 결합부(260)를 전력 수신 효율, 전압 혹은 전류의 레벨, 혹은 충전 대상의 충전 요건에 따라 자율적으로 제어하거나 별도의 소프트웨어를 통해 제어하기 위한 제어부(280)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 제어부(280)는 높은 전압으로 인한 과충전(overcharge)을 방지할 수도 있다. 또한, 무선 전력 수신 장치(200)는 제어부(280)의 결과를 무선 전력 송신 장치(100)로 피드백하기 위한 피드백통신부(290)를 더 포함할 수 있다.
- [0051] 무선 전력 수신 장치(200) 내 감지부(210)는 복수의 무선전력전송 기술에 따른 적어도 하나 이상의 코일 혹은 안테나를 포함한다. 정류부(250)는 복수의 무선전력전송 기술에 따른 주파수 신호를 분리하기 위한 적어도 하나 이상의 주파수 필터를 포함할 수 있다. 결합부(260)는 전력결합기(Power Combiner)를 포함할 수 있다. 여기서, 전력결합기(260)는 감지된 무선 전력 신호가 어떠한 무선전력전송 기술에 따라 생성되었는지에 따라 서로 다른 방식과 구조를 가질 수 있다.
- [0052] 도 2에 도시된 무선 전력 송수신을 위한 시스템에서 사용되는 복수의 무선전력전송 기술에는 두 코일간 전자기 유도현상 혹은 공진현상을 이용하는 방법과 마이크로웨이브 혹은 라디오파를 이용하는 방법 등이 포함된다. 예를 들어, 무선 전력 송신 장치(100) 및 무선 전력 수신 장치(200)에서 사용되는 복수의 무선전력전송 기술은 전자기 유도 방식, 자기 공진 방식, 및 RF 전송 방식 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0053] 자기 유도 방식은 코일간 전자기유도 현상을 사용한 기술로서, 휴대폰과 같은 소형기기를 중심으로 빠르게 상용화되고 있다. 자기 유도 방식은 최대 수백 킬로와트(kW)의 전력을 전송할 수 있고 전송 효율도 높지만 최대 전송 거리가 1센티미터(cm) 이하이므로 일반적으로 충전기나 바닥에 인접시켜야 한다.
- [0054] 현재 자기 유도 방식은 크게 WPC(Wireless Power Consortium)와 PMA(Power Matters Alliance)로 나뉘어 표준화가 진행되고 있다. WPC 방식에서는 시스템 통신이 복수의 패킷들이 송신기에서 수신기로 전달되는 디지털 방식으로 이루어진다. 여기서 패킷은 차동 2-위상(differential bi-phase, DBP) 인코딩되며, 전송속도(bit rates)는 초당 2 킬로 바이트(2 kB/s)이다. WPC는 수백 킬로헤르츠 (약 100~205 kHz)의 주파수 대역을 사용한다. 송신기와 수신기는 전기장을 통해 연결되는 코일을 포함하고 있으며, 전기장은 송신기와 수신기의 코일사이에 작은 공간에 집중된다. 통상적으로 하나의 송신기는 한번에 하나의 수신기로만 전력을 전송할 수 있으며, 복수의 코일을 이용하는 경우 복수의 전력 송수신이 가능하다.
- [0055] 한편, WPC의 디지털 전달 방식과 달리 PMA 방식에서는 송신기에서 수신기로 신호가 연속적으로 전달되는 것이 특징이다. PMA 방식에서는 6개의 서로 다른 통신 부호를 사용하며, 수백 킬로헤르츠 (약 300 kHz 이하)의 주파수 대역에서 서로 다른 프로토콜과 전송 주파수를 활용할 수 있어서, 단일 전력 송수신 뿐만 아니라 복수의 전력 송수신이 가능하다.
- [0056] 자기 유도 방식과 달리 자기 공진 방식은 코일간 전자기 유도 현상이 아닌 코일간 공명현상을 이용하는 특징이 있다. 자기 공진 방식은 자기 유도 방식과 비교하면 원거리에 전력 전송이 가능한데, 공진 송수신 코일의 크기 및 특성에 따라서 수십 센티미터(cm)에서 수 미터(m)의 전력 전송이 가능하다. 송수신 코일의 방향성의 자유도가 매우 높아서 근거리 장 이내에서는 충전기기의 위치에 관계없이 전력 수신이 가능하다. 또한, 같은 주파수를 갖는 물질에만 전력을 전송하므로 무선 충전 시스템 및 무선 충전기기 사이에 위치한 다른 기기들에 의한 영향이 없다. 자기 공진 방식은 전자파 문제의 영향을 거의 받지 않으므로 다른 전자 기기나 인체에 안전하다.
- [0057] 단파장 무선 전력 전송 방식 - 간단히, RF 전송방식 -은 전력을 라디오파(radiowave) 혹은 마이크로파(microwave) 형태의 전자신호를 안테나를 통해 송수신한다. 안테나 방사원리를 이용한 이 기술은 수 기가헤르츠(GHz)의 주파수를 사용하며 전송거리도 수 미터(m)에서 수 킬로미터(km)이상이 될 수 있어서, 우주에너지 전송 등과 같은 장거리 전력전송이나 전기자동차(electic vehicle)의 무선충전 방식으로 사용될 수 있다.
- [0058] 무선 전력 송신 장치(100)는 앞에서 설명한 여러가지의 무선전력전송 기술 중 복수의 방식을 이용하여 전력 신호를 무선 전력 수신 장치(200)로 전송할 수 있다.
- [0059] 무선 전력 수신 장치(200) 내 감지부(210)는 앞에서 설명한 복수의 무선전력전송 기술에 따른 전력 신호를 수신하기 위한 적어도 하나의 코일 혹은 안테나를 포함한다. 정류부(250)는 복수의 무선전력전송 기술에 따른 주파수 신호를 분리하기 위한 적어도 하나의 주파수 필터를 포함할 수 있다. 결합부(260)는 전력결합기(Power Combiner)를 포함할 수 있다. 여기서, 전력결합기(260)는 수신되는 무선 전력 신호가 어떠한 무선전력전송 기술에 따라 생성되었는지에 따라 서로 다른 방식과 구조를 가질 수 있다.

- [0060] 무선 전력 수신 장치(200)는 정류부(250) 및 결합부(260)를 전력 수신 효율, 전압 혹은 전류의 레벨, 혹은 충전 대상의 충전 요건에 따라 자율적으로 제어하거나 별도의 소프트웨어를 통해 제어하기 위한 제어부(280)를 더 포함할 수 있다. 또한, 무선 전력 수신 장치(200)는 제어부(280)의 결과를 무선 전력 송신 장치(100)로 피드백하기 위한 피드백통신부(290)를 더 포함할 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 제어부(280)는 복수의 무선전력전송 기술에 따라 전송된 전력신호들의 전력 수신 효율을 판단하는 경우, 전력 수신 효율이 낮은 방식으로 전달되는 전력신호를 사용하지 않고 전력 수신 효율이 높은 방식으로 전달되는 전력신호만을 선택하여 충전에 활용할 수도 있다. 또는, 식별된 전력신호의 전압레벨에 따라 일부를 선택할 수도 있다. 여기서, 제어부(280)는 충전부(270)를 제어하여 충전 대상의 충전 요건에 따라 높은 전압으로 인한 과충전(overcharge)을 방지할 수도 있다.
- [0062] 한편, 제어부(280)는 식별된 전력신호의 일부를 선택하는 것이 아니라 무선 전력 송신 장치(100)로의 피드백을 위해 각각의 전송 상태를 파악할 수도 있다. 도 1에 도시되지 않았지만, 제어부(280)는 복수의 무선전력전송 기술에 따라 전송된 전력신호들의 상태에 따라 감지부(210)를 제어하여 전력 신호의 감지 효율을 높일 수도 있다.
- [0063] 도 3는 복수의 무선전력전송 기술을 이용하는 무선전력 송수신 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [0064] 도 3를 참조하면, 무선 전력 송신 장치(400)는 복수의 무선전력전송 기술에 따라 전송될 복수의 전력신호를 신호발생부(410A, 410B), 복수의 전력신호의 혼합가능성에 따라 혼합하는 혼합부(430), 및 복수의 전력신호 혹은 혼합된 신호를 전송하는 전송부(440)를 포함한다.
- [0065] 도 2에서 설명한 무선 전력 송신 장치(100)는 복수의 무선전력전송 기술에 따라 생성된 복수의 전력 신호를 분리하여 전달하는 반면, 도 3의 무선 전력 송신 장치(400)는 복수의 무선전력전송 기술에 따라 생성된 복수의 전력 신호를 혼합하여 전달한다.
- [0066] 무선 전력 수신 장치(300)는 감지부(340), 정류부(350), 결합부(360), 충전부(270), 제어부(380), 피드백통신부(390), 및 참조신호 발생기(320)를 포함하고 있다. 여기서는, 도 1에 설명된 무선 전력 수신 장치(200)와 무선 전력 수신 장치(300)의 구별되는 특징을 설명한다.
- [0067] 복수의 무선전력전송 기술에 따라 생성된 전력신호가 혼합되어 수신되는 경우 감지부(340)가 혼합된 전력신호를 효율적으로 감지하도록 참조신호 발생부(302)는 참조 신호를 감지부(340)로 전달한다.
- [0068] 일례로, 참조신호 발생기(320)는 참조신호 발생부(310A, 310B) 및 참조신호 혼합부(330)를 포함한다. 여기서, 참조신호 발생기(320) 내 제 1 및 제 2 참조신호 발생부(310A, 310B) 및 참조신호 혼합부(330)는 무선 전력 송신 장치(400) 내 포함된 제 1 및 제 2 신호 발생부(410A, 410B) 및 혼합부(430)를 복제 혹은 모델링하여 구현할 수 있다.
- [0069] 감지부(340)가 전력신호를 감지한 후, 정류부(350) 내 복수의 필터(352, 354)를 거치면 식별 신호(382, 384)가 출력된다. 무선 전력 수신 장치(300) 내 제어부(380)는 정류부(350)가 식별 신호(382, 384)와 제 1 및 제 2 참조신호 발생부(310A, 310B)에서 출력된 참조신호를 비교하여 변화를 측정할 수 있도록 한다. 도시되지 않았지만, 감지부(340)를 통해 전달된 교류신호(AC signal)가 정류된 후, 충전을 위해 직류전원(DC signal)으로 변환되어야 하는데, 이러한 변환기능은 정류부(350) 혹은 결합부(360)가 포함할 수 있다. 식별 신호(382, 384)는 직류 신호(DC signal)로 변환된 뒤 결합부(360)에 의해 결합된다.
- [0070] 도 4은 무선 전력 송신 장치의 혼합부(430)의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0071] 도 4를 참조하면, 혼합부(430)에서는 서로 다른 무선전력전송 기술에 따라 전송되기 위해 생성된 제 1 및 제 2 전력신호(432, 434)를 혼합가능성에 따라 혼합하여 하나의 혼합된 전력신호(436)를 생성할 수 있다. 일례로 두 개의 서로 다른 주파수(400 kHz, 250kHz)와 구성을 가지는 제 1 및 제 2 전력 신호(432, 434)를 혼합하면 혼합된 전력신호(436)과 같은 형태가 될 수 있다. 여기서, 복수의 전력신호에 대한 혼합가능성은 복수의 무선전력전송 기술에 따라 결정된다. 혼합부(430)는 입력되는 복수의 전력신호의 혼합가능성이 없는 경우 복수의 전력신호를 개별적으로 전송부(440)에 전달할 수 있다.
- [0072] 일례로, 무선 전력 송신 장치(400) 내 전송부(440)가 자기 유도 방식을 이용하여 전력 신호를 전송할 수 있다. 이 경우, 동일한 전자기 유도 방식으로 상기 전력신호를 전송하지만 서로 다른 구성의 전력 신호 및 피드백 신호를 생성하는 복수의 전자기 유도 방식 기술(예를 들면, WPC 방식과 PMA 방식)에 따라 생성되는 서로 다른 전력 신호를 혼합부(430)를 통해 혼합한 뒤 전송부(440)를 통해 자기 유도 방식으로 전송할 수 있다.

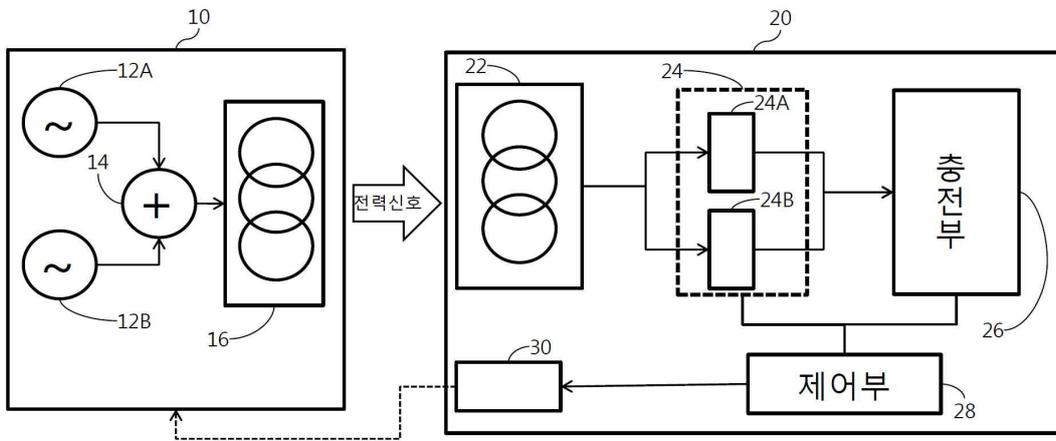
- [0073] 도 5a 및 도5b는 무선 전력 수신 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0074] 도 5a를 참조하면, 무선 전력 수신은 무선 전력 수신 장치가 복수의 무선전력전송 기술로 생성된 전력 신호를 감지하는 것으로 시작한다(502). 무선 전력 수신 장치가 전력 신호를 감지하기 위해서는 적어도 하나 이상의 코일 혹은 안테나를 상기 복수의 무선전력전송 기술에 따라 제어한다. 무선 전력 수신 장치는 감지된 전력신호를 각각의 무선전력전송 기술에 근거하여 식별한다(504). 복수의 무선전력전송 기술에 따른 주파수 신호를 분리하고 식별하기 위해서는 적어도 하나 이상의 주파수 필터가 사용될 수 있다. 무선 전력 수신 장치는 식별된 신호를 결합한다(506). 무선 전력 수신 장치가 상기 식별된 신호를 결합하기 위해서는 다양한 결합 방법을 사용할 수 있다. 일례로, 무선 전력 수신 장치는 복수의 식별된 신호의 방향성을 조정하여 결합하는 방식을 사용할 수 있다. 무선 전력 수신 장치는 결합된 신호를 이용하여 무선 충전을 수행한다(508).
- [0075] 도 5b를 참조하면, 무선 전력 수신을 위해 무선 전력 수신 장치가 전력신호의 식별 및 결합을 전력 수신 효율, 전압 혹은 전류의 레벨, 혹은 충전 대상의 충전 요건에 따라 제어할 수 있다(512). 또한, 무선 전력 수신 장치는 전력신호의 식별 및 결합의 결과를 무선 전력 송신 장치로 피드백할 수 있다(514).
- [0076] 상술한 실시예에 따른 방법은 컴퓨터에서 실행되기 위한 프로그램으로 제작되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있으며, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함된다.
- [0077] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상술한 방법을 구현하기 위한 기능적인(function) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 실시예가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.
- [0078] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0079] 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

부호의 설명

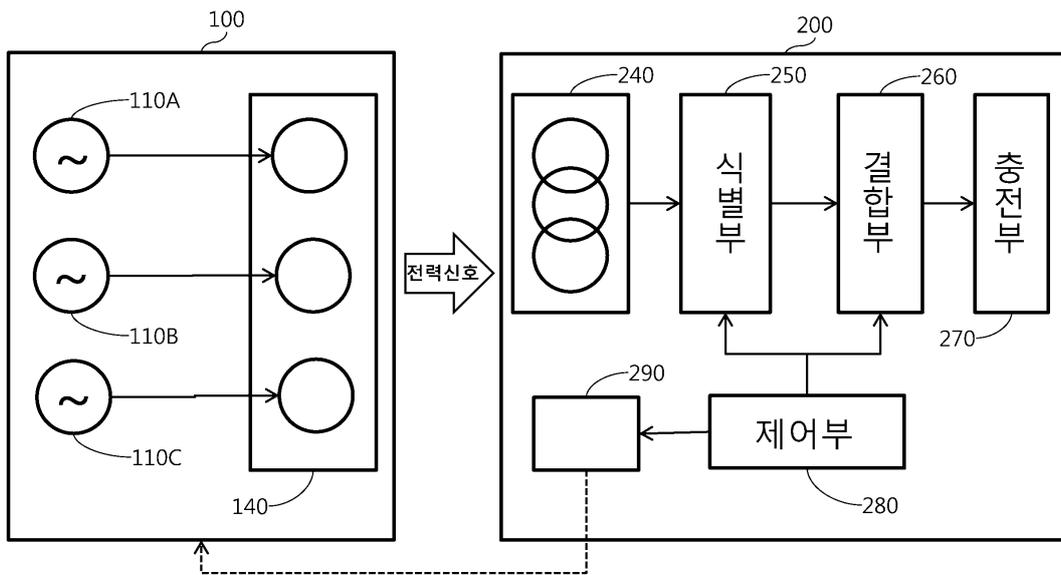
- [0080] 10, 100, 400: 무선 전력 송신 장치
- 110A, 410A: 제 1 신호 발생부
- 110B, 410B: 제 2 신호 발생부 110C: 제 3 신호 발생부
- 16, 140, 440: 전송부 14, 430: 혼합부
- 20, 200, 300: 무선 전력 수신 장치
- 320: 참조신호 발생기
- 22, 240, 340: 감지부
- 250, 350: 식별부 260, 360: 결합부
- 26, 270, 370: 충전부
- 28, 280, 380: 제어부
- 30, 290, 390: 피드백통신부

도면

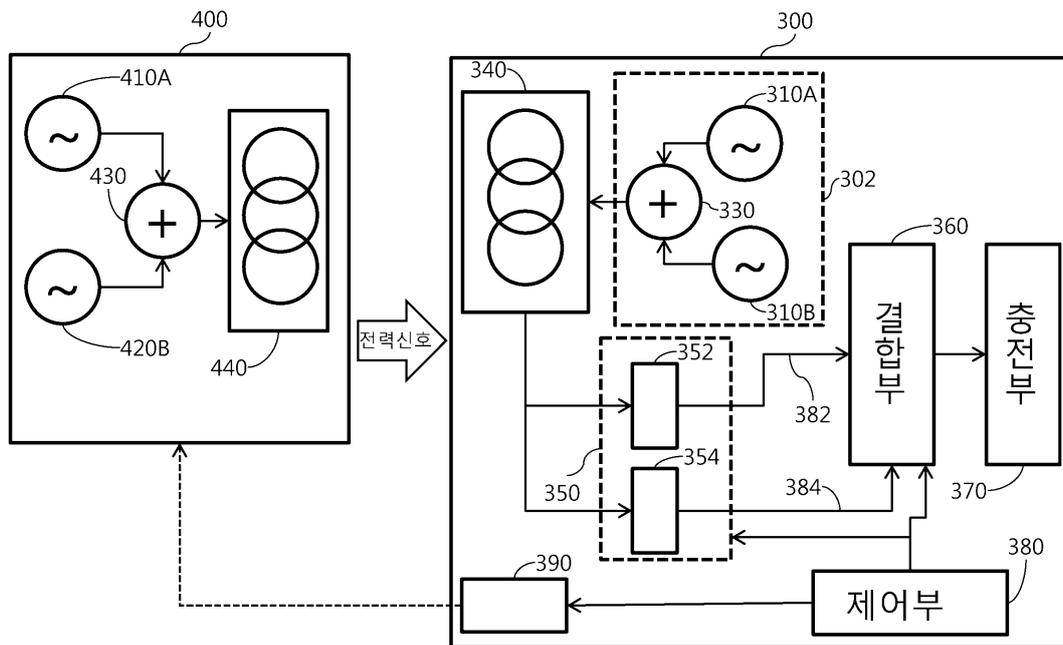
도면1



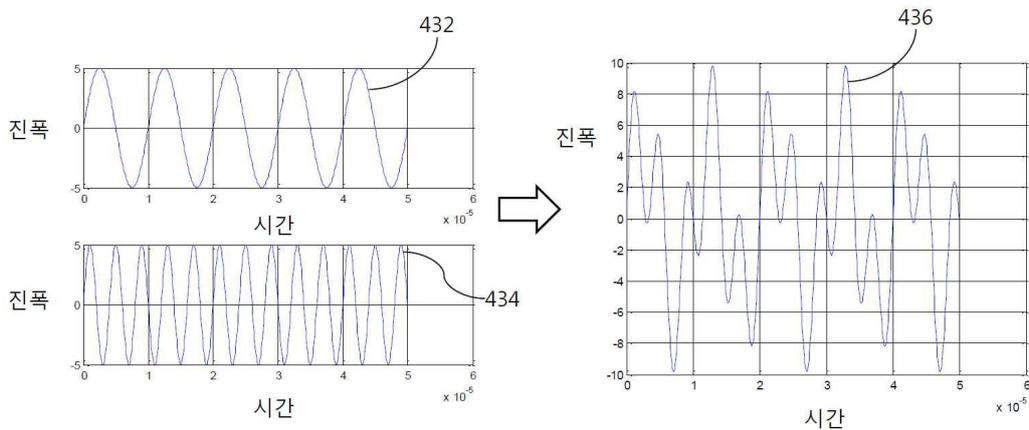
도면2



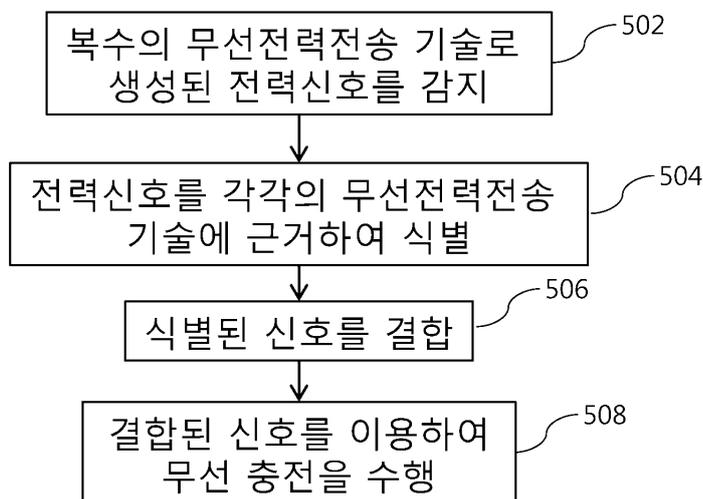
도면3



도면4



도면5a



도면5b

