



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월22일  
(11) 등록번호 10-2342855  
(24) 등록일자 2021년12월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02J 17/00 (2006.01) H01F 38/14 (2006.01)  
H02J 5/00 (2016.01) H02J 7/02 (2016.01)  
H04B 5/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H02J 50/00 (2021.01)  
H01F 38/14 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0031038  
(22) 출원일자 2015년03월05일  
심사청구일자 2020년01월06일  
(65) 공개번호 10-2016-0107776  
(43) 공개일자 2016년09월19일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020120094738 A  
JP2013106427 A  
US20150097442 A1  
JP2009195034 A

(73) 특허권자  
지이 하이브리드 테크놀로지스, 엘엘씨  
미국, 뉴욕 12309, 니스카유나, 리서치 서클 1  
(72) 발명자  
정춘길  
서울특별시 강남구 봉은사로24길 49 (역삼동)  
(74) 대리인  
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 20 항

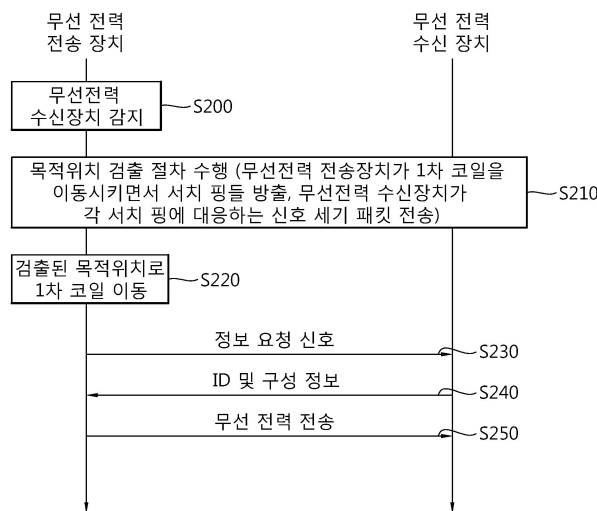
심사관 : 김상철

(54) 발명의 명칭 무선 전력 전송 시스템에서 코일 위치 조절 방법 및 그 장치

(57) 요약

본 발명은 무선 전력 전송 시스템에서 적응적 커플링을 위한 코일 위치 조절 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 본 발명에 따른 무선전력 전송 시스템은 자기장을 발생시키고 무선 전력을 전송하는 1차 코일(primary coil)을 포함하는 무선전력 전송장치, 상기 1차 코일과 커플링(coupling)되어 상기 무선 전력을 수신하는 2차 코일(secondary coil)을 포함하는 무선전력 수신장치를 포함하되, 상기 무선전력 전송장치는 상기 1차 코일을 이동시키면서 서치 핑(search ping)들을 순차적으로 방출하고, 각 서치 핑에 대응하는 신호 세기 패킷(signal strength packet)을 수신하여, 상기 1차 코일 및 상기 2차 코일의 커플링 정도가 일정 임계값 이상 또는 상대적으로 가장 큰 위치인 목적 위치로 상기 1차 코일을 이동시키는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*H02J 5/005* (2013.01)

*H02J 7/025* (2013.01)

*H04B 5/0037* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

적응적 커플링을 수행하는 무선전력 전송장치로서,

충전 영역에 위치하는 무선전력 수신장치에 구비된 2차 코일(secondary coil)과 커플링(coupling)되어 무선전력을 전송하는 1차 코일(primary coil);

상기 충전 영역에 상기 무선전력 수신장치가 위치함을 감지하는 센싱 유닛;

상기 1차 코일을 이동시키는 이동 유닛;

상기 1차 코일이 이동하면서 서치 핑(search ping)들을 순차적으로 방출하도록 제어하는 제어 유닛; 및

각 서치 핑에 대응하는 신호 세기 패킷(signal strength packet)을 수신하는 통신 유닛을 포함하되,

상기 제어 유닛은 상기 신호 세기 패킷을 기반으로 커플링 정도가 일정 임계값 이상 또는 상대적으로 가장 큰 목적 위치를 검출하고, 상기 목적 위치로 상기 1차 코일이 이동되도록 상기 이동 유닛을 제어하는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송장치.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 1차 코일이 A 위치에서 제 $n$  서치 핑을 방출하고, 상기 통신 유닛이 상기 제 $n$  서치 핑에 대응하는 제 $k$  신호 세기 패킷을 수신하도록 제어하고, 상기 1차 코일이 B 위치에서 제 $n+1$  서치 핑을 방출하고, 상기 통신 유닛이 상기 제 $n+1$  서치 핑에 대응하는 제 $k+1$  신호 세기 패킷을 수신하도록 제어함을 특징으로 하는, 무선전력 전송장치.

#### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 제 $k$  신호 세기 패킷을 기반으로 A 위치에서의 상기 1차 코일과 상기 2차 코일의 커플링 정도를 판단하고, 상기 제 $k+1$  신호 세기 패킷을 기반으로 B 위치에서의 상기 1차 코일과 상기 2차 코일의 커플링 정도를 판단함을 특징으로 하는, 무선전력 전송장치.

#### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 1차 코일이 C 위치에서 제 $n+2$  서치 핑을 방출하도록 제어하고,

상기 통신 유닛이 상기 제 $n+2$  서치 핑에 대응하는 신호 세기 패킷을 수신하지 못한 경우, 상기 제어 유닛은 상기 C 위치에서 상기 1차 코일과 상기 2차 코일이 커플링되지 않거나 커플링 정도가 매우 작음을 판단함을 특징으로 하는, 무선전력 전송장치.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 목적 위치로 이동된 1차 코일이 상기 무선전력 수신장치로 상기 무선전력을 전송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송장치.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 무선전력 전송 수행 중에 상기 1차 코일이 일정 기준에 따라 이동하도록 제어하고,

상기 통신 유닛은 상기 1차 코일이 이동하면서 전송된 무선전력에 대한 수신 전력 패킷(received power packet)들을 수신하며,

상기 제어 유닛은 각 수신 전력 패킷에 포함되는 수신 전력 값을 비교하고, 상기 수신 전력 값이 일정 임계값 이상 또는 상대적으로 가장 큰 경우에 대한 상기 1차 코일의 위치를 최적의 목적 위치로 재검출하고, 상기 재검출된 목적 위치로 상기 1차 코일이 이동되도록 상기 이동 유닛을 제어하는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송 장치.

**청구항 7**

제 5항에 있어서,

상기 통신 유닛은 상기 무선전력 수신장치로 정보 요청 신호를 전송하고, 상기 무선전력 수신장치로부터 상기 무선전력 수신장치가 제공받기를 원하는 최대 전력량(maximum amount of power)를 나타내는 구성 정보를 수신하고,

상기 제어 유닛은 상기 구성 정보를 기반으로 상기 무선전력 전송을 위한 파라미터들을 구성함을 특징으로 하되,

상기 정보 요청 신호는 디지털 핑 형태로 상기 1차 코일을 통하여 전송됨을 특징으로 하는, 무선전력 전송장치.

**청구항 8**

적응적 커플링을 수행하는 무선전력 전송 방법으로,

무선전력 수신장치를 감지하는 단계;

감지된 상기 무선전력 수신장치의 2차 코일의 위치에 대응하는 목적 위치를 검출하는 단계;

상기 검출된 목적 위치로 1차 코일을 이동시키는 단계를 포함하되,

상기 목적 위치를 검출하는 단계는 상기 1차 코일을 이동시키면서 서치 핑(search ping)들을 순차적으로 방출하고, 각 서치 핑에 대응하는 신호 세기 패킷(signal strength packet)을 수신하고, 상기 신호 세기 패킷을 기반으로 상기 1차 코일 및 상기 2차 코일의 커플링 정도가 일정 임계값 이상 또는 상대적으로 가장 큰 목적 위치를 검출하는 동작을 포함함을 특징으로 하는, 무선전력 전송방법.

**청구항 9**

제 8항에 있어서,

상기 목적 위치를 검출하는 단계는 상기 1차 코일을 통하여 A 위치에서 제n 서치 핑을 방출하고, 상기 제n 서치 핑에 대응하는 제k 신호 세기 패킷을 수신하고, 상기 1차 코일을 통하여 B 위치에서 제n+1 서치 핑을 방출하고, 상기 제n+1 서치 핑에 대응하는 제k+1 신호 세기 패킷을 수신하는 동작을 포함함을 특징으로 하는, 무선전력 전송방법.

**청구항 10**

제 9항에 있어서,

A 위치에서의 상기 1차 코일과 상기 2차 코일의 커플링 정도는 상기 제k 신호 세기 패킷을 기반으로 판단되고, B 위치에서의 상기 1차 코일과 상기 2차 코일의 커플링 정도는 상기 제k+1 신호 세기 패킷을 기반으로 판단됨을 특징으로 하는, 무선전력 전송방법.

**청구항 11**

제 10항에 있어서,

상기 목적 위치를 검출하는 단계는 상기 1차 코일을 통하여 C 위치에서 제n+2 서치 핑을 방출하고, 상기 제n+2 서치 핑에 대응하는 신호 세기 패킷을 수신하지 못한 경우, 상기 C 위치에서 상기 1차 코일과 상기 2차 코일이 커플링되지 않거나 커플링 정도가 매우 작음을 판단하는 동작을 포함함을 특징으로 하는, 무선전력 전송방법.

**청구항 12**

제 8항에 있어서,

상기 목적 위치로 이동된 상기 1차 코일을 통하여 무선전력 전송을 수행하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, 무선전력 전송방법.

**청구항 13**

제 12항에 있어서,

상기 무선전력 전송 수행 중에 상기 1차 코일을 이동시키는 단계;

상기 1차 코일이 이동하면서 수행된 무선전력 전송에 대한 수신 전력 패킷(received power packet)들을 수신하는 단계;

각 수신 전력 패킷에 포함되는 수신 전력 값을 기반으로, 목적 위치를 재검출하는 단계;

상기 재검출된 목적 위치로 상기 1차 코일을 이동시키는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, 무선전력 전송방법.

**청구항 14**

제 12항에 있어서,

상기 무선전력 수신장치로 정보 요청 신호를 전송하는 단계;

상기 무선전력 수신장치로부터 상기 무선전력 수신장치가 제공받기를 원하는 최대 전력량(maximum amount of power)를 나타내는 구성 정보를 수신하는 단계; 및

제어 유닛으로 상기 구성 정보를 기반으로 상기 무선전력 전송을 위한 파라미터들을 구성하는 단계를 더 포함하되,

상기 정보 요청 신호는 디지털 핑 형태로 상기 1차 코일을 통하여 전송됨을 특징으로 하는, 무선전력 전송방법.

**청구항 15**

적응적 커플링을 수행하는 무선전력 전송 시스템으로,

자기장을 발생시키고, 무선 전력을 전송하는 1차 코일(primary coil)을 포함하는 무선전력 전송장치;

상기 1차 코일과 커플링(coupling)되어 상기 무선 전력을 수신하는 2차 코일(secondary coil)을 포함하는 무선 전력 수신장치를 포함하되,

상기 무선전력 전송장치는 상기 1차 코일을 이동시키면서 서치 핑(search ping)들을 순차적으로 방출하고, 각 서치 핑에 대응하는 신호 세기 패킷(signal strength packet)을 수신하여, 상기 1차 코일 및 상기 2차 코일의 커플링 정도가 일정 임계값 이상 또는 상대적으로 가장 큰 위치인 목적 위치로 상기 1차 코일을 이동시키는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송 시스템.

**청구항 16**

제 15항에 있어서,

상기 무선전력 전송장치는

상기 무선전력 수신장치를 감지하는 센싱 유닛;

상기 1차 코일을 이동시키는 이동 유닛;

상기 1차 코일이 이동하면서 상기 서치 핑(search ping)들을 순차적으로 방출하도록 제어하는 제어 유닛; 및

각 서치 핑에 대응하는 신호 세기 패킷(signal strength packet)을 수신하는 통신 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송 시스템.

**청구항 17**

제 16항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 1차 코일이 A 위치에서 제 $n$  서치 핑을 방출하고, 상기 통신 유닛이 상기 제 $n$  서치 핑에 대응하는 제 $k$  신호 세기 패킷을 수신하도록 제어하고, 상기 1차 코일이 B 위치에서 제 $n+1$  서치 핑을 방출하고, 상기 통신 유닛이 상기 제 $n+1$  서치 핑에 대응하는 제 $k+1$  신호 세기 패킷을 수신하도록 제어함을 특징으로 하는, 무선전력 전송 시스템.

**청구항 18**

제 17항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 제 $k$  신호 세기 패킷을 기반으로 A 위치에서의 상기 1차 코일과 상기 2차 코일의 커플링 정도를 판단하고, 상기 제 $k+1$  신호 세기 패킷을 기반으로 B 위치에서의 상기 1차 코일과 상기 2차 코일의 커플링 정도를 판단함을 특징으로 하는, 무선전력 전송 시스템.

**청구항 19**

제 16항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 목적 위치로 이동된 1차 코일이 상기 무선전력 수신장치로 상기 무선전력을 전송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송 시스템.

**청구항 20**

제 19항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 무선전력 전송 수행 중에 상기 1차 코일이 일정 기준에 따라 이동하도록 제어하고,

상기 통신 유닛은 상기 1차 코일이 이동하면서 전송된 무선전력에 대한 수신 전력 패킷(received power packet)들을 수신하며,

상기 제어 유닛은 각 수신 전력 패킷에 포함되는 수신 전력 값을 기반으로, 목적 위치를 재검출하고, 상기 재검출된 목적 위치로 상기 1차 코일이 이동되도록 상기 이동 유닛을 제어하는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 무선 충전에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 전력 전송 시스템에서 자기장 결합을 위한 코일 위치 조절 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 무선 전력 전송 기술은 전원 소스와 전자 기기 사이에 무선으로 전력을 전달하는 기술이다. 일 예로 무선 전력 전송 기술은 스마트폰이나 태블릿 등의 무선 단말기를 단지 무선 충전 패드 상에 올려놓는 것만으로 무선 단말기의 배터리를 충전할 수 있도록 함으로써, 기존의 유선 충전 커넥터를 이용하는 유선 충전 환경에 비해 보다 뛰어난 이동성과 편의성 그리고 안전성을 제공할 수 있다. 무선 전력 전송 기술은 무선 단말기의 무선 충전 이외에도, 전기 자동차, 블루투스 이어폰이나 3D 안경 등 각종 웨어러블 디바이스(wearable device), 가전기기, 가구, 지중시설물, 건물, 의료기기, 로봇, 레저 등의 다양한 분야에서 기존의 유선 전력 전송 환경을 대체할 것으로 주목받고 있다.

[0003] 무선전력 전송방식을 비접촉(contactless) 전력 전송방식 또는 무접점(no point of contact) 전력 전송방식, 무선충전(wireless charging) 방식이라 하기도 한다. 무선전력 전송 시스템은, 무선전력 전송방식으로 전기에너지를 공급하는 무선전력 전송장치와, 상기 무선전력 전송장치로부터 무선으로 공급되는 전기에너지를 수신하여 배터리셀을 충전하는 무선전력 수신장치로 구성된다.

[0004] 기존의 단자공급방식에서는 상용전원을 공급받아 배터리셀에 대응하는 전압 및 전류로 변환하여 해당 배터리셀

의 단자를 통해 배터리셀로 전기에너지를 공급한다. 이러한 단자공급방식에서는 충전기와 단말기간에 단자연결을 통하여 전력 전송을 수행한다. 반면, 무선전력 전송 시스템은 무접점 충전이라는 특성으로 인하여, 전력 전송을 위하여 무선전력 전송장치에 구비된 1차 코일(primary coil)과 무선전력 수신장치에 구비된 2차 코일(secondary coil)간 간에 커플링(자기 유도 및/또는 자기 공진)이 요구되며, 무선전력 전송장치는 상기 자기장 결합을 통하여 무선전력 수신장치로 전력을 전송한다. 따라서 원활한 무선 전력 전송/수신을 위해서는 1차 코일과 2차 코일 간의 정합이 중요하며, 최적의 충전 효율을 유지하기 위하여는 무선전력 수신장치를 지정된 곳에 위치시켜야 하는 불편함이 있다. 또한, 무선전력 전송 시스템에서 무선전력 수신장치는 고정되어 있지 않고 움직일 수 있다. 예를 들어, 외부 충격에 의하여 무선전력 수신장치가 이동할 수 있고, 또는 무선전력 수신장치의 진동(예를 들어 호(call) 신호에 따른 핸드폰의 진동 등)에 따라 해당 무선전력 수신장치가 이동할 수 있다. 이에 따라 무선전력 전송 효율이 저하되거나 또는 무선전력 전송이 중단되는 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 무선전력 전송 시스템에서 무선전력 전송 효율을 최적화 할 수 있는 코일의 위치 조절 방법이 요구된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0005] 본 발명의 기술적 과제는 무선전력 전송 시스템에서 코일 위치 조절 방법 및 그 장치를 제공함에 있다.
- [0006] 본 발명의 다른 기술적 과제는 이동 가능한 1차 코일을 구비한 무선전력 전송장치를 제공함에 있다.
- [0007] 본 발명의 다른 기술적 과제는 적응적 커플링을 지원하는 무선전력 전송 시스템을 제공함에 있다.
- [0008] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 2차 코일의 위치를 검출하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 1차 코일의 위치 조절 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 무선전력 전송 중에 무선전력 수신장치의 위치가 변경된 경우에도 무선전력 전송을 위한 최적의 1차 코일의 위치를 검출하고 상기 1차 코일을 이동시킴에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 본 발명의 일 양태에 따르면 적응적 커플링을 수행하는 무선전력 전송장치를 제공한다. 상기 무선전력 전송장치는 충전 영역에 위치하는 무선전력 수신장치에 구비된 2차 코일(secondary coil)과 커플링(coupling)되어 무선전력을 전송하는 1차 코일(primary coil), 상기 충전 영역에 상기 무선전력 수신장치가 위치함을 감지하는 센싱 유닛, 상기 1차 코일을 이동시키는 이동 유닛, 상기 1차 코일이 이동하면서 서치 핑(search ping)들을 순차적으로 방출하도록 제어하는 제어 유닛, 및 각 서치 핑에 대응하는 신호 세기 패킷(signal strength packet)을 수신하는 통신 유닛을 포함하되, 상기 제어 유닛은 상기 신호 세기 패킷을 기반으로 커플링 정도가 일정 임계값 이상 또는 상대적으로 가장 큰 목적 위치를 검출하고, 상기 목적 위치로 상기 1차 코일이 이동되도록 상기 이동 유닛을 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명의 다른 일 양태에 따르면, 적응적 커플링을 수행하는 무선전력 전송 방법을 제공한다. 상기 무선전력 전송방법은 무선전력 수신장치를 감지하는 단계, 감지된 상기 무선전력 수신장치의 2차 코일의 위치에 대응하는 목적 위치를 검출하는 단계, 상기 검출된 목적 위치로 1차 코일을 이동시키는 단계를 포함하되, 상기 목적 위치를 검출하는 단계는 상기 1차 코일을 이동시키면서 서치 핑(search ping)들을 순차적으로 방출하고, 각 서치 핑에 대응하는 신호 세기 패킷(signal strength packet)을 수신하고, 상기 신호 세기 패킷을 기반으로 상기 1차 코일 및 상기 2차 코일의 커플링 정도가 일정 임계값 이상 또는 상대적으로 가장 큰 목적 위치를 검출하는 동작을 포함함을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 일 양태에 따르면, 적응적 커플링을 수행하는 무선전력 전송 시스템을 제공한다. 상기 무선전력 전송 시스템은 자기장을 발생시키고, 무선 전력을 전송하는 1차 코일(primary coil)을 포함하는 무선전력 전송장치, 상기 1차 코일과 커플링(coupling)되어 상기 무선 전력을 수신하는 2차 코일(secondary coil)을 포함하는 무선전력 수신장치를 포함하되, 상기 무선전력 전송장치는 상기 1차 코일을 이동시키면서 서치 핑(search ping)들을 순차적으로 방출하고, 각 서치 핑에 대응하는 신호 세기 패킷(signal strength packet)을 수신하여, 상기 1차 코일 및 상기 2차 코일의 커플링 정도가 일정 임계값 이상 또는 상대적으로 가장 큰 위치인 목적 위치로 상기 1차 코일을 이동시키는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0014] 본 발명에 따르면 무선전력 전송장치는 최적의 충전 효율을 위한 위치를 검출하고, 1차 코일과 2차 코일의 커플링 정도를 향상시킬 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명에 따르면 무선전력 전송장치는 무선전력 수신장치가 이동하더라도 최적의 충전 효율을 위한 위치를 검출하고, 상기 검출된 위치로 상기 1차 코일을 이동시킴으로써 적응적 커플링을 수행할 수 있고, 무선전력 전송 효율을 유지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0016] 도 1은 본 발명의 일례에 따른 무선전력 전송 시스템의 구성요소들을 도시한 것이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 무선전력 전송 절차의 일 예를 나타낸다.
- 도 3은 본 발명에 따른 목적 위치 검출의 일 예를 나타낸다.
- 도 4는 본 발명에 따른 무선전력 전송 절차의 다른 예를 나타낸다.
- 도 5는 본 발명에 따른 무선전력 전송 방법의 일 예를 나타내는 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 무선전력 전송 방법의 다른 예를 나타내는 흐름도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 무선전력 전송장치와 무선전력 수신장치를 나타내는 블록도의 일 예이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] 이하, 본 명세서에서는 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성 요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 본 발명의 실시 예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0018] 이하에서 사용되는 "무선 전력"이라는 용어는, 물리적인 전자기 전도체들의 사용없이 송신기로부터 수신기로 송신되는 전기장, 자기장, 전자기장 등과 관련된 임의의 형태의 에너지를 의미하도록 사용된다. 무선전력은 전력 신호(power signal)이라고 불릴 수도 있으며, 1차 코일과 2차 코일에 의해 둘러싸이는(enclosed) 진동하는 자속(oscillating magnetic flux)을 의미할 수 있다. 예를 들어, 이동 전화기, 코드리스 전화기, iPod, MP3 플레이어, 헤드셋 등을 포함하는 디바이스들을 무선으로 충전하기 위해 시스템에서의 전력 변환이 여기에 설명된다. 일반적으로, 무선 전력 전송의 기본적인 원리는, 예를 들어, 자기 유도 방식과 자기 공진 방식을 모두 포함한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일례에 따른 무선전력 전송 시스템의 구성요소들을 도시한 것이다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 무선전력 전송 시스템(100)은 무선전력 전송장치(110)와 하나의 무선전력 수신장치(150-1) 또는 n개의 무선전력 수신장치(150-1, ..., 150-n)를 포함한다.
- [0021] 무선전력 전송장치(110)는 1차 코일(primary coil, 111)을 포함한다. 1차 코일은 하나 또는 그 이상의 코일을 포함할 수 있다. 1차 코일이 복수의 코일들을 포함하는 경우 상기 복수의 코일들은 일부 중첩되어 배치될 수 있다. 무선전력 전송장치(110)는 임의의 적합한 형태를 가질 수 있으나, 한 가지 바람직한 형태는 전력 전송 표면을 가진 평탄한 플랫폼이며, 이 플랫폼상 또는 그 근처의 충전 영역(예를 들어 충전 패드)에 각각의 무선전력 수신장치(150-1, ..., 150-n)가 위치할 수 있다.
- [0022] 무선전력 수신장치(150-1, ..., 150-n)는 무선전력 전송장치(110)로부터 분리가능하고, 각각의 무선전력 수신장치(150-1, ..., 150-n)는 무선전력 전송장치(110)의 근처에 있을 때 무선전력 전송장치(110)의 1차 코일(111)에 의해 발생하는 전자기장과 결합되는 2차 코일(secondary coil, 151)을 구비한다. 2차 코일(151)은 하나 또는 그 이상의 코일을 포함할 수 있다.
- [0023] 무선전력 전송장치(110)는 직접적인 전기 접촉 없이 무선전력 수신장치(150-1, ..., 150-n)로 전력을 전송한다. 이때, 1차 코일(111)과 2차 코일(151)은 서로 자기장 결합(또는 커플링 또는 유도 커플링 또는 공진 유도 커플링)되었다고 한다. 1차 코일(111) 또는 2차 코일(151)은 임의의 적합한 형태들을 가질 수 있으나, 예컨대, 페라



이트 또는 비정질 금속과 같은 고투자율(high permeability)의 형성물의 주위에 감긴 동선일 수 있다. 상기 1차 코일(111)과 상기 2차 코일(151)의 원활한 자기장 결합을 위하여 무선전력 전송장치(110)는 상기 1차 코일(111)을 적합한 위치로 이동시키는 이동 유닛(moving unit, 미도시)을 포함할 수 있다. 예를 들어 상기 이동 유닛은 액추에이터(actuator)일 수 있다.

[0024] 무선전력 수신장치(150-1, ..., 150-n)는 보통 외부 부하(도시되지 않음. 여기서는 무선전력 수신장치의 실제 부하라고도 함)에 연결되어, 무선전력 전송장치(110)로부터 무선으로 수신한 전력을 외부 부하에 공급한다. 예를 들어 무선전력 수신장치(150-1, ..., 150-n)는 각각 휴대형 전기 또는 전자 디바이스 또는 재충전가능 배터리셀 또는 전지와 같이 전력을 소비하거나 저장하는 물체로 수신 전력을 운반할 수 있다.

[0025] 도 2는 본 발명에 따른 무선전력 전송 절차의 일 예를 나타낸다.

[0026] 도 2를 참조하면, 무선전력 전송장치는 스탠바이(standby) 모드에서 무선전력 수신장치가 충전 영역에 위치함을 감지한다(S200). 여기서 무선전력 전송장치가 무선전력 수신장치를 감지하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있으며, 본 발명에서 특정 방법으로 한정하는 것은 아니다. 일 예로, 무선전력 전송장치는 주기적으로 특정 주파수의 아날로그 핑을 방출하고, 이에 대한 검출 전류, 공진 쉬프트(resonance shift) 및 커패시턴스 변화(capacitance change) 중 적어도 하나를 기반으로 무선전력 수신장치가 충전 영역에 위치함을 감지할 수 있다. 다른 예로, 무선전력 전송장치는 주기적으로 탐색 신호를 전송하고, 무선전력 수신장치가 상기 탐색 신호를 기반으로 응답 신호를 전송하는 경우, 상기 응답 신호를 기반으로 무선전력 수신장치가 상기 충전 영역에 위치함을 감지할 수 있다. 또 다른 예로, 무선전력 전송장치가 주기적으로 비콘(beacon)을 전송하면, 이에 대한 응답으로서 무선전력 수신장치가 탐색 신호(searching signal) 또는 광고(advertisement)를 무선전력 전송장치로 전송함으로써 무선전력 전송장치가 무선전력 수신장치를 감지할 수 있다.

[0027] 무선전력 전송장치는 무선전력 수신장치가 감지되면, 목적 위치 검출을 수행한다(S210). 무선전력 전송장치는 무선전력 수신장치(또는 상기 2차 코일)의 위치에 대응하는 상기 1차 코일을 위한 상기 목적 위치를 검출한다.

[0028] 상기 목적 위치 검출 절차는 다음과 같이 수행될 수 있다.

[0029] 무선전력 전송장치는 이동 유닛을 제어하여 상기 1차 코일을 이동시키면서, 순차적으로 상기 1차 코일을 통하여 서치 핑(search ping)들을 방출한다. 이 경우 무선전력 전송장치는 미리 정의된 알고리즘에 따라 상기 이동 유닛의 이동 경로를 제어할 수 있다. 예를 들어, 무선전력 전송장치는 충전 영역의 임의의 한 가장자리부터 시작하여 순차적으로 전 영역을 이동하면서 순차적으로 서치 핑들을 방출할 수 있고, 또는 무선전력 전송장치는 충전 영역의 중앙에서부터 시작하여 나선 방향으로 이동하면서 순차적으로 서치 핑들을 방출할 수 있다. 또는 무선전력 전송장치는 다른 임의의 검출 수단 또는 알고리즘에 따라 무선전력 수신장치(또는 2차 코일)가 위치할 것으로 예기되는 위치를 중심으로 임의의 방향으로 이동하면서 순차적으로 서치 핑들을 방출할 수도 있다. 여기서 서치 핑들은 자기장 방사량을 줄이기 위하여 무선전력 전송을 위한 전력의 세기보다 작은 세기의 전력으로 방출될 수 있다.

[0030] 무선전력 수신장치는 상기 순차적으로 전송되는 서치 핑들 중 상기 2차 코일을 통하여 수신되는 서치 핑들 각각에 대한 수신 신호 세기를 측정한다. 여기서 상기 각각의 수신 신호 세기는 1차 코일과 2차 코일의 커플링 정도(degree of coupling)을 나타내는 정보로, 수신 신호 세기는 예를 들어 상기 정류된 전압(rectified voltage), 개회로 전압(open circuit voltage), 수신 전력 동일 수 있다. 무선전력 수신장치는 상기 각각의 수신 신호 세기를 기반으로 1차 코일과 2차 코일의 커플링 정도를 지시하는 각각의 신호 세기 패킷(signal strength packet)을 무선전력 전송장치로 전송한다. 상기 각각의 신호 세기 패킷은 상기 2차 코일을 통하여 전송될 수 있다.

[0031] 무선전력 전송장치는 상기 각각의 신호 세기 패킷을 기반으로 상기 목적 위치를 검출할 수 있다. 예를 들어, 무선전력 전송장치는 신호 세기 패킷들을 기반으로 커플링 정도(또는 수신 신호 세기)가 일정 임계값 이상 또는 상대적으로 가장 큰 위치를 최적의 목적 위치로 검출할 수 있다.

[0032] 상기 서치 핑의 방출 및 대응하는 신호 세기 패킷의 전송은 동시에 또는 번갈아 가면서 반복적으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 무선전력 전송장치가 제n 서치 핑을 방출하고, 무선전력 수신장치가 상기 제n 서치 핑에 관한 제k 신호 세기 패킷을 전송하고, 이후 무선전력 전송장치가 제n+1 서치 핑을 방출하고, 무선전력 수신장치가 제n+1 서치 핑에 관한 제k+1 신호 세기 패킷을 전송할 수 있다.

[0033] 도 3은 본 발명에 따른 목적 위치 검출의 일 예를 나타낸다. 도 3에서 무선전력 전송장치(310)는 이동 유닛(320)을 포함하며, 1차 코일(311)은 이동 유닛(320)과 연결되어 함께 이동할 수 있다.

- [0034] 도 3을 참조하면, 무선전력 전송장치(310)에 포함된 이동 유닛(320)이 A 위치로 이동하고, 1차 코일(311)이 상기 A 위치에서 제 $n$  서치 핑을 방출한다. 무선전력 수신장치(350)는 2차 코일(351)을 통하여 상기 제 $n$  서치 핑을 수신하고, 대응하는 제 $k$  신호 세기 패킷을 전송한다. 무선전력 전송장치(310)는 상기 제 $k$  신호 세기 패킷을 기반으로 A 위치에서의 커플링 정도를 판단한다.
- [0035] 무선전력 전송장치(310)에 포함된 이동 유닛(320)이 B 위치로 이동하고, 1차 코일(311)이 상기 B 위치에서 제 $n+1$  서치 핑을 방출한다. 무선전력 수신장치(350)는 2차 코일(351)을 통하여 상기 제 $n+1$  서치 핑을 수신하고, 대응하는 제 $k+1$  신호 세기 패킷을 전송한다. 무선전력 전송장치(310)는 상기 제 $k+1$  신호 세기 패킷을 기반으로 B 위치에서의 커플링 정도를 판단한다.
- [0036] 무선전력 전송장치(310)에 포함된 이동 유닛(320)이 C 위치로 이동하고, 1차 코일(311)이 상기 C 위치에서 제 $n+2$  서치 핑을 방출한다. 무선전력 수신장치(350)는 2차 코일(351)을 통하여 상기 제 $n+2$  서치 핑을 수신하고, 대응하는 제 $k+2$  신호 세기 패킷을 전송한다. 무선전력 전송장치(310)는 상기 제 $k+2$  신호 세기 패킷을 기반으로 C 위치에서의 커플링 정도를 판단한다.
- [0037] 무선전력 전송장치(310)에 포함된 이동 유닛(320)이 D 위치로 이동하고, 1차 코일(311)이 상기 D 위치에서 제 $n+3$  서치 핑을 방출한다. 무선전력 수신장치(350)는 2차 코일(351)을 통하여 상기 제 $n+3$  서치 핑을 수신하지 못한 경우(예를 들어, 1차 코일(311)과 2차 코일(312)이 수평 위치 차이가 큰 경우), 수신 신호 세기를 측정할 수 없으므로 신호 세기 패킷을 생성하지 않는다. 즉, 무선전력 전송장치(310)는 D 위치에 대한 신호 세기 패킷을 수신하지 않으며, D 위치에서는 1차 코일(311)과 2차 코일(351)이 커플링되지 않음(또는 커플링 정도가 매우 낮음)을 알 수 있다.
- [0038] 무선전력 전송장치(310)는 상기 제 $k$  신호 세기 패킷, 상기  $k+1$  신호 세기 패킷, 상기  $k+2$  신호 세기 패킷을 기반으로 상기 B 위치에서의 커플링 정도가 상대적으로 큰 경우 상기 B 위치를 상기 목적 위치로 검출할 수 있다. 물론 이는 예시로서, 무선전력 전송장치(310)의 제어에 의하여 이동 유닛(320)이 이후 상기 B 위치를 주변으로 조밀하게 이동하면서, 1차 코일(311)이 순차적으로 서치 핑을 방출하고, 더 최적의 커플링 정도를 갖는 목적 위치를 검출할 수 있고, 또는 무선전력 전송장치(310)의 제어에 의하여 이동 유닛(320)이 기존과 다른 축 방향 또는 임의의 방향으로 이동하면서 1차 코일(311)이 순차적으로 서치 핑을 방출하고, 더 최적의 커플링 정도를 갖는 목적 위치를 검출할 수도 있다.
- [0039] 다시 도 2를 참조하면, 무선전력 전송장치는 상기 목적 위치로 상기 1차 코일을 이동시킨다(S220). 무선전력 전송장치는 상기 이동 유닛을 제어하여 상기 1차 코일을 상기 목적 위치로 이동시킬 수 있다.
- [0040] 무선전력 전송장치는 무선전력 전송을 위한 준비 단계로 무선전력 수신장치로 정보 요청 신호를 전송한다(S230). 여기서 정보 요청 신호는 무선전력 수신장치의 ID 및 요구 전력 정보를 요청하는 신호일 수 있다. 일 예로 정보 요청 신호는 데이터 패킷 메시지의 형태로 전송될 수 있다. 다른 예로 정보 요청 신호는 무선전력 전송장치 및 무선전력 수신장치 간 미리 정의된 기준에 따라 디지털 핑 형태로 전송될 수 있다.
- [0041] 무선전력 수신장치는 상기 정보 요청 신호에 대한 응답으로 ID 및 구성(configuration) 정보를 무선전력 전송장치로 전송한다(S240). 여기서 상기 구성 정보는 무선전력 수신장치가 제공받기를 원하는 최대 전력량(maximum amount of power)을 포함할 수 있다. 상기 ID 및 구성 정보는 데이터 패킷 메시지의 형태로 전송될 수 있다. 일 예로 상기 ID에 관하여 ID 패킷이 생성되고, 상기 구성 정보에 관하여 구성 패킷이 생성되어 각각 무선전력 전송장치로 전송될 수 있다.
- [0042] 무선전력 전송장치는 상기 ID 및 상기 구성 정보를 기반으로, 전력 전송을 위한 파라미터들을 구성하고 무선전력 수신장치로 무선전력 전송을 수행한다(S250). 즉, 무선전력 전송장치는 상기 ID 및 상기 구성 정보를 기반으로 전력 전송 계약을 생성(create)하고, 무선전력 수신장치로 무선전력 전송을 수행한다. 무선전력 전송장치가 무선전력 수신장치로 무선전력 전송을 시작해서 중단하기까지의 단계는 (무선)전력 전송 페이즈(power transfer phase)라고 불릴 수 있다.
- [0043] 무선전력 수신장치는 상기 수신된 무선전력을 배터리 등 외부 부하에 공급할 수 있다.
- [0044] 한편, 상술한 본 발명에 따른 목적 위치 검출 동작은 전력 전송 페이즈에서도 수행될 수 있다. 이는 무선전력 전송 시스템에서 무선전력 수신장치는 고정되어 있지 않고 움직일 수 있기 때문이다. 예를 들어, 외부 충격에 의하여 무선전력 수신장치가 이동할 수 있고, 또는 무선전력 수신장치의 진동(예를 들어 호(call) 신호에 따른 핸드폰의 진동 등)에 따라 해당 무선전력 수신장치가 이동할 수 있다. 이에 따라 무선전력 전송 효율이 저하되

거나 또는 무선전력 전송이 중단되는 문제가 발생하며, 목적 위치 검출 및 1차 코일의 위치 조절이 수행될 필요성이 있다.

- [0045] 도 4는 본 발명에 따른 무선전력 전송 절차의 다른 예를 나타낸다.
- [0046] 도 4를 참조하면, 무선전력 전송장치는 전력 전송 페이지에서 무선전력 수신장치로 무선전력 전송을 수행한다(S450).
- [0047] 무선전력 전송장치는 일정 기준에 따라 목적 위치 (재)검출을 수행한다(S460). 무선전력 전송장치는 예를 들어 특정 주기에 따라 목적 위치 (재)검출을 수행할 수 있다. 다른 예로 무선전력 전송장치는 무선전력 수신장치로부터 제어 메시지를 수신하고 상기 제어 메시지를 기반으로 목적 위치 (재)검출을 수행할 수 있다. 여기서 상기 제어 메시지는 1차 코일의 위치 이동 또는 목적 위치 조절을 요청하는 메시지일 수 있다. 예를 들어 상기 제어 메시지는 수신 전력 패킷(received power packet) 메시지가 되, 상기 수신 전력 패킷 메시지가 포함하는 수신 전력 값이 일정 임계치 이하인 경우일 수 있다. 여기서 상기 수신 전력 값은 일정 기간 동안 무선전력 수신장치가 수신하는 평균 전력량을 지시할 수 있다.
- [0048] 무선전력 전송장치는 상기 1차 코일을 이동시키면서 무선전력 전송을 수행하고, 상기 무선전력 수신장치로부터 수신되는 수신 전력 패킷을 기반으로 상기 목적 위치 (재)검출을 수행할 수 있다. 이 경우 무선전력 전송장치는 각 수신 전력 패킷에 포함되는 수신 전력 값을 비교하고, 상기 수신 전력 값이 일정 임계값 이상 또는 상대적으로 가장 큰 위치를 최적의 목적 위치로 (재)검출할 수 있다.
- [0049] 무선전력 전송장치는 S460 단계에서 (재)검출된 목적 위치로 상기 1차 코일을 이동시킨다(S470). 무선전력 전송장치는 상기 이동 유닛을 제어하여 상기 1차 코일을 상기 (재)검출된 목적 위치로 이동시킬 수 있다.
- [0050] 본 발명에 따르면 무선전력 전송장치는 무선전력 수신장치가 이동하더라도 최적의 충전 효율을 위한 위치를 (재)검출하고, 상기 (재)검출된 위치로 상기 1차 코일을 이동시킴으로써 무선전력 전송 효율을 유지할 수 있다.
- [0051] 도 5는 본 발명에 따른 무선전력 전송 방법의 일 예를 나타내는 흐름도이다.
- [0052] 도 5를 참조하면, 무선전력 전송장치는 무선전력 수신장치를 감지한다(S500). 무선전력 전송장치가 무선전력 수신장치를 감지하는 방법은 S200에서 상술한 바와 같다.
- [0053] 무선전력 전송장치는 무선전력 수신장치가 감지되면, 목적 위치 검출을 수행한다(S510). 무선전력 전송장치는 무선전력 수신장치(또는 상기 2차 코일)의 위치에 대응하는 상기 1차 코일을 위한 상기 목적 위치를 검출한다. 상기 목적 위치는 상기 1차 코일과 상기 2차 코일의 커플링 정도가 일정 이상 또는 최적이 되는 상기 1차 코일을 위한 위치일 수 있다. 상기 목적 위치 검출 절차는 무선전력 전송장치가 상기 1차 코일의 위치를 변경하면서 서치 펄스를 순차적으로 전송하고, 무선전력 수신장치로부터 상기 서치 펄스 각각에 대한 신호 세기 패킷을 수신하고, 무선전력 전송장치가 상기 신호 세기 패킷들을 기반으로 상기 목적 위치 검출을 수행하는 동작을 포함할 수 있다. 구체적으로 상기 목적 위치 검출 절차는 도 2의 S210 및 도 3에서 상술한 바와 같이 수행될 수 있다.
- [0054] 무선전력 전송장치는 상기 검출된 목적 위치로 상기 1차 코일을 이동시킨다(S520). 무선전력 전송장치는 상기 1차 코일과 연결된 이동 유닛을 제어하여 상기 1차 코일을 상기 목적 위치로 이동시킬 수 있다.
- [0055] 무선전력 전송장치는 상기 1차 코일이 상기 목적 위치로 이동된 상태에서, 무선전력 수신장치와 전력 전송 계약을 생성(create)하고, 상기 1차 코일을 통하여 상기 무선전력 수신장치로 무선전력 전송을 수행한다(S550). 이 경우 무선전력 전송장치는 필요에 따라 무선전력 전송을 위한 준비 단계로 무선전력 수신장치로 정보 요청 신호를 전송하고, 상기 무선전력 수신장치로부터 ID 및 구성 정보를 수신할 수 있다. 여기서 상기 구성 정보는 무선전력 수신장치가 제공받기를 원하는 최대 전력량을 포함할 수 있다. 무선전력 전송장치는 상기 ID 및 상기 구성 정보를 기반으로 상기 전력 전송 계약을 생성할 수 있다.
- [0056] 도 6은 본 발명에 따른 무선전력 전송 방법의 다른 예를 나타내는 흐름도이다. 도 6은 전력 전송 페이지에서 목적 위치 검출이 수행되는 예를 나타낸다.
- [0057] 도 6을 참조하면, 무선전력 전송장치는 전력 전송 페이지에서 무선전력 수신장치로 무선전력 전송을 수행한다(S650).
- [0058] 무선전력 전송장치는 일정 기준에 따라 목적 위치 검출/재검출을 수행한다(S660). 상기 목적 위치 검출/재검출 절차는 무선전력 전송장치가 상기 1차 코일의 위치를 변경하면서 무선전력을 지속적으로 전송하고, 무선전력 수

신장치로부터 수신 전력 패킷들을 수신하고, 무선전력 전송장치가 상기 수신 전력 패킷들을 기반으로 상기 목적 위치 검출/재검출을 수행하는 동작을 포함할 수 있다. 이 경우 무선전력 전송장치는 각 수신 전력 패킷에 포함되는 수신 전력 값을 비교하고, 상기 수신 전력 값이 일정 임계값 이상 또는 상대적으로 가장 큰 위치를 최적의 목적 위치로 검출/재검출할 수 있다.

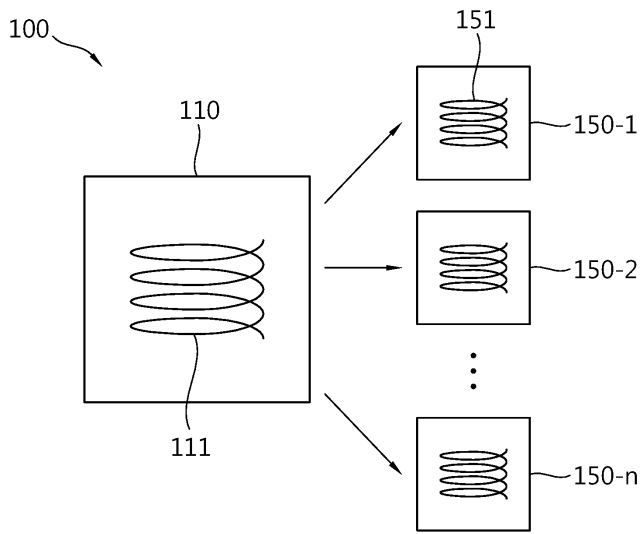
- [0059] 무선전력 전송장치는 예를 들어 특정 주기에 따라 목적 위치 검출/재검출을 수행할 수 있다. 다른 예로 무선전력 전송장치는 무선전력 수신장치로부터 제어 메시지를 수신하고 상기 제어 메시지를 기반으로 목적 위치 검출/재검출을 수행할 수 있다.
- [0060] 무선전력 전송장치는 S660 단계에서 검출/재검출된 목적 위치로 상기 1차 코일을 이동시킨다(S670). 무선전력 전송장치는 상기 이동 유닛을 제어하여 상기 1차 코일을 상기 검출/재검출된 목적 위치로 이동시킬 수 있다. 이를 통하여 무선전력 수신장치가 이동한 경우에도 무선전력 전송 효율이 최적화될 수 있다.
- [0061] 도 7은 본 발명에 따른 무선전력 전송장치와 무선전력 수신장치를 나타내는 블록도의 일 예이다.
- [0062] 도 7을 참조하면, 무선전력 전송장치(700)는 적어도 하나의 코일을 포함하는 1차 코일(705), 1차 코일(705)을 이동시키기 위한 이동 유닛(710), 무선전력 수신장치(750)를 감지하기 위한 센싱 유닛(715), 1차 코일(705)에 연결되어 전자기장을 발생하기 위해 1차 코일(705)에 전기 구동 신호들을 인가하기 위한 전력 전환 유닛(power conversion unit, 720), 통신 유닛(730), 그리고 제어 유닛(740)을 포함한다.
- [0063] 무선전력 전송장치(700)는 임의의 적합한 형태를 가질 수 있으나, 한 가지 바람직한 형태는 전력 전송 표면을 가진 평탄한 플랫폼이며, 이 플랫폼상 또는 그 근처의 충전 영역에 각각의 무선전력 수신장치(750)가 놓일 수 있다.
- [0064] 이동 유닛(710)은 제어 유닛(740)의 제어에 의하여 1차 코일(705)을 이동시킬 수 있다.
- [0065] 센싱 유닛(715)은 무선전력 수신장치(750)가 상기 충전 영역에 위치함을 감지한다.
- [0066] 전력 전환 유닛(720)은 하프 브리지(half-bridge) 인버터 또는 풀 브리지(full bridge) 인버터일 수 있다. 전력 전환 유닛(720)은 스위칭을 통해 1차 코일(705)에 인가되는 전기 구동 신호의 주파수, 듀티 사이클, 진폭 등을 제어할 수 있다.
- [0067] 통신 유닛(730)은 무선전력 전송장치(600)와 무선전력 수신장치(650) 간의 통신을 제어한다. 일 예로, 통신 유닛(730)은 1차 코일(705)를 통하여, 무선전력 수신장치(750)와 통신을 수행할 수 있다. 다른 예로, 통신 유닛(730)은 통신 유닛(730) 및 통신 유닛(780)에 각각 구비되는 별도의 RF(radio frequency) 통신 수단을 통하여 무선전력 수신장치(750)와 통신을 수행할 수도 있다.
- [0068] 통신 유닛(730)은 무선전력 수신장치(750)로부터 신호 세기 패킷(signal strength packet), ID, 구성 정보, 수신 전력 패킷(received power packet) 등을 수신할 수 있다.
- [0069] 제어 유닛(740)은 상기 ID, 상기 구성 정보 등을 기반으로 전력 제어를 위한 제어신호를 생성하고, 상기 제어신호를 전력 전환 유닛(720)으로 전송한다.
- [0070] 제어 유닛(740)은 또한 상술한 바와 같은 본 발명을 구현하기 위해 필요한 제어 동작을 수행할 수 있다. 제어 유닛(740)은 목적 위치 검출을 위한 제어 동작을 수행한다. 제어 유닛(740)은 무선전력 전송 전인 스탠바이 단계에서 및/또는 무선전력 전송 중인 전력 전송 페이지에서 상기 목적 위치 검출을 위한 제어 동작을 수행할 수 있다.
- [0071] 제어 유닛(740)의 제어에 의하여, 이동 유닛(710)의 이동 경로가 제어되고, 1차 코일(705)이 위치를 변경하면서 서치 빔들을 순차적으로 전송할 수 있다. 제어 유닛(740)은 미리 정의된 알고리즘에 따라 상기 이동 유닛(710)의 이동 경로를 제어할 수 있다.
- [0072] 통신 유닛(730)은 무선전력 수신장치(750)로부터 상기 서치 빔들 각각에 대한 신호 세기 패킷을 수신하고, 제어 유닛(740)은 상기 신호 세기 패킷들을 기반으로 커플링 정도(또는 수신 신호 세기)가 일정 임계값 이상 또는 상대적으로 가장 큰 위치를 최적의 목적 위치로 검출할 수 있다.
- [0073] 또한, 무선전력 전송 중에도 제어 유닛(740)의 제어에 의하여, 이동 유닛(710)의 이동 경로가 제어되고, 1차 코일(705)이 위치를 변경하면서 무선전력 전송을 지속적으로 수행할 수 있다. 통신 유닛(730)은 무선전력 수신장치(750)로부터 수신 전력 패킷들을 수신하고, 제어 유닛(740)은 상기 수신 전력 패킷들을 기반으로 상기 목적

위치 재검출을 수행할 수 있다. 이 경우 제어 유닛(740)은 각 수신 전력 패킷에 포함되는 수신 전력 값을 비교하고, 상기 수신 전력 값이 일정 임계값 이상 또는 상대적으로 가장 큰 경우에 대한 1차 코일(730)의 위치를 최적의 목적 위치로 (재)검출할 수 있다.

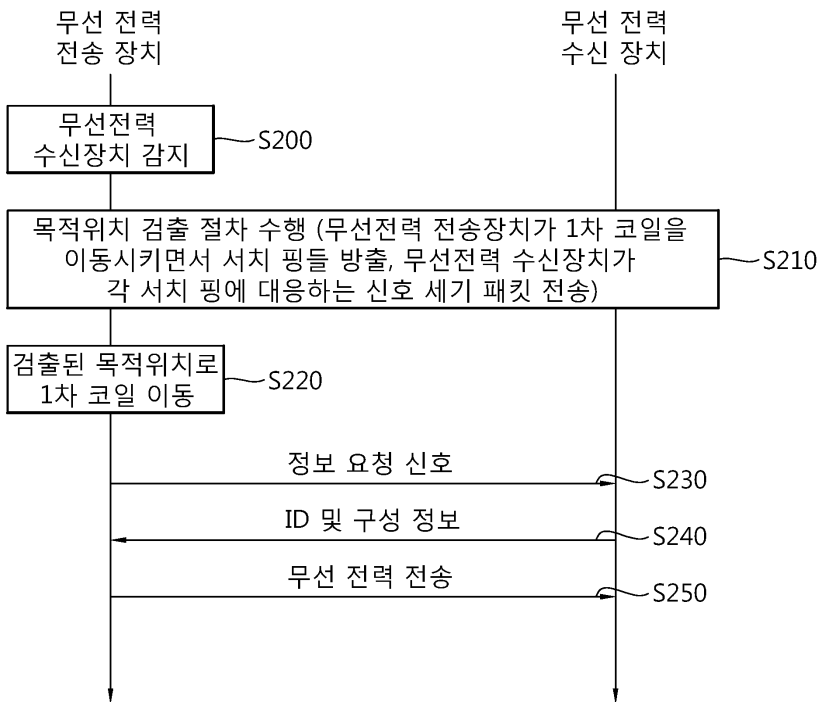
- [0074] 제어 유닛(740)은 상기 검출/재검출된 목적 위치로 1차 코일(705)이 이동될 수 있도록, 이동 유닛(710)을 제어한다. 즉, 이동 유닛(710)은 상기 검출/재검출된 목적 위치로 이동한다.
- [0075] 무선전력 수신장치(750)는 무선전력 수신장치(750)가 무선전력 전송장치(700)의 충전 영역에 있을 때 무선전력 전송장치(700)에 의해 발생하는 전자기장과 결합되는 2차 코일(755)을 갖는다. 이 방식에서, 직접적인 전기 접촉 없이 무선전력 전송장치(700)로부터 무선전력 수신장치(750)로 전력이 전달될 수 있다. 무선전력 수신장치는 부하(770), 상기 2차 코일(755)과 연결되어 전력을 수집하고 부하(770)로 전력을 공급하는 전력 수집 유닛(power pick-up unit, 760), 통신 유닛(780), 그리고 제어 유닛(790)을 포함한다.
- [0076] 2차 코일(755)은 적어도 하나의 코일을 포함한다. 2차 코일(755)는 무선전력 전송장치(700)로부터 적어도 하나의 서치 평을 수신한다.
- [0077] 통신 유닛(780)은 무선전력 전송장치(700)와 무선전력 수신장치(750) 간의 통신을 제어한다. 일 예로, 통신 유닛(780)은 2차 코일(755)를 통하여, 무선전력 전송장치(700)와 통신을 수행할 수 있다. 다른 예로, 통신 유닛(780) 및 통신 유닛(730)은 각각 별도의 RF 통신 수단을 구비할 수 있으며, 통신 유닛(780)은 상기 RF 통신 수단을 통하여 무선전력 전송장치(700)와 통신을 수행할 수도 있다.
- [0078] 통신 유닛(780)은 무선전력 수신장치(750)의 ID, 구성 정보, 신호 세기 패킷, 또는 수신 전력 패킷 등을 무선전력 전송장치(700)로 전송할 수 있다.
- [0079] 제어 유닛(790)은 무선전력 수신장치(750)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 제어 유닛(790)은 각종 정보의 연산 및 처리를 수행하고, 무선전력 수신장치(750)의 각 구성 요소를 제어할 수 있다.
- [0080] 제어 유닛(790)은 2차 코일(755)을 통하여 수신되는 적어도 하나의 서치 평들 각각에 대한 수신 신호 세기를 검출한다. 여기서 상기 각각의 수신 신호 세기는 1차 코일과 2차 코일의 커플링 정도(degree of coupling)을 나타내는 정보로, 수신 신호 세기는 예를 들어 상기 정류된 전압(rectified voltage), 개회로 전압(open circuit voltage), 수신 전력 등일 수 있다. 제어 유닛(790)은 상기 각각의 수신 신호 세기를 기반으로 1차 코일과 2차 코일의 커플링 정도를 지시하는 각각의 신호 세기 패킷(signal strength packet)을 생성할 수 있다.
- [0081] 제어 유닛(790)은 2차 코일(755)을 통하여 수신되는 무선전력 신호를 수신하고, 수신 전력 값을 검출할 수 있다. 제어 유닛(790)은 상기 수신 전력 값을 포함하는 수신 전력 패킷을 생성할 수 있다.
- [0082] 상술한 모든 기능은 상기 기능을 수행하도록 코딩된 소프트웨어나 프로그램 코드 등에 따른 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로제어기, ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 등과 같은 프로세서에 의해 수행될 수 있다. 상기 코드의 설계, 개발 및 구현은 본 발명의 설명에 기초하여 당업자에게 자명하다고 할 것이다.
- [0083] 이상 본 발명에 대하여 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시켜 실시할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 상술한 실시예에 한정되지 않고, 본 발명은 이하의 특허청구범위의 범위 내의 모든 실시예들을 포함한다고 할 것이다.

도면

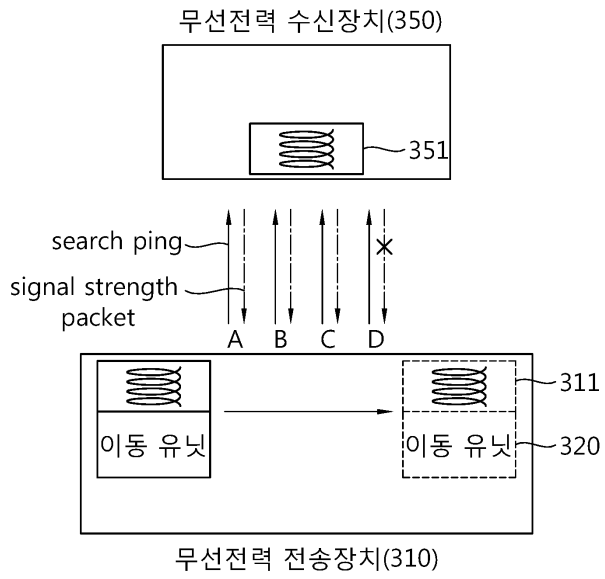
도면1



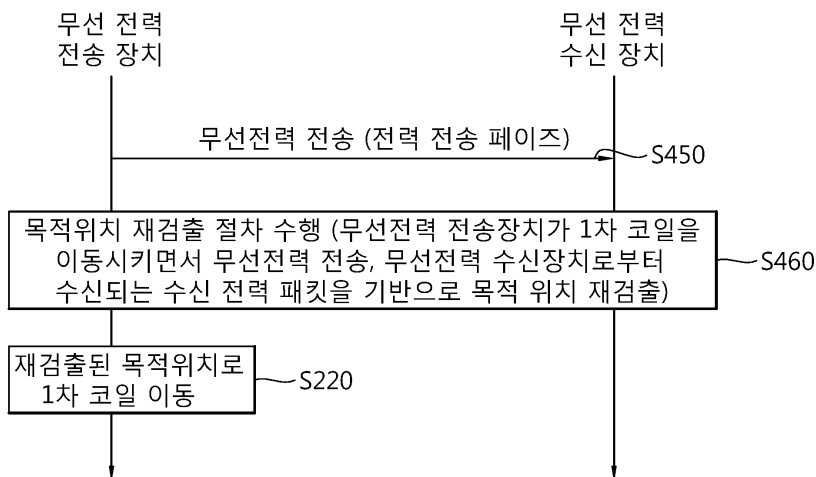
도면2



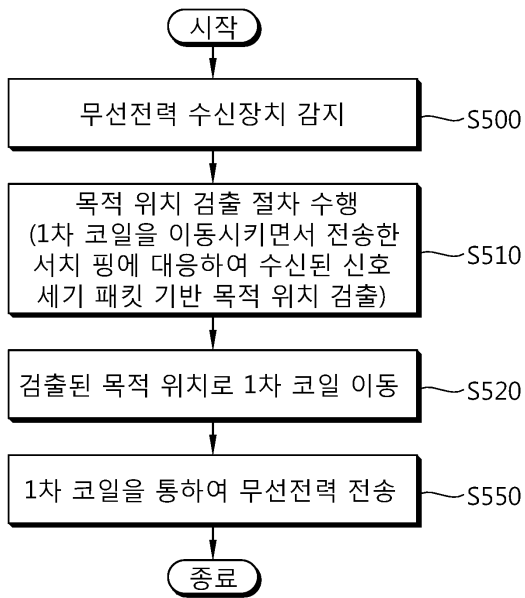
도면3



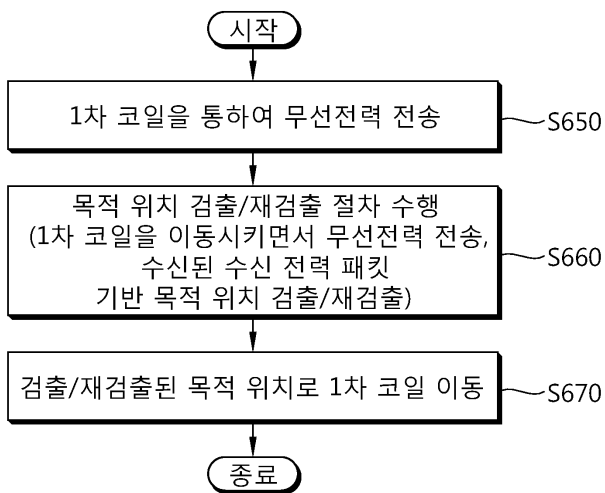
도면4



도면5



도면6





도면7

