



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월11일
(11) 등록번호 10-2042658
(24) 등록일자 2019년11월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 5/00 (2006.01) H02J 17/00 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0086342
(22) 출원일자 2013년07월22일
심사청구일자 2018년07월05일
(65) 공개번호 10-2015-0011448
(43) 공개일자 2015년02월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120126413 A*
KR1020120132225 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김남윤
서울 강동구 동남로79길 26, 110동 1403호 (고덕동, 고덕아이파크)
권혁춘
서울 성동구 금호로 15, 110동 501호 (금호동4가, 서울숲푸르지오아파트)
(74) 대리인
특허법인 무한
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 신유식

(54) 발명의 명칭 무선 전력 전송 시스템에서 전력 송신 유닛, 전력 수신 유닛 및 외부 기기와 그 동작 방법

(57) 요약

전력 송신 유닛, 전력 수신 유닛 및 외부 기기의 동작 방법이 개시된다. 일 실시예의 전력 송신 유닛의 동작 방법은 무선 충전 영역 내 전력 수신 유닛의 진입을 감지하고, 상기 전력 수신 유닛으로부터 식별 정보를 수신하며, 유무선 네트워크를 통해 연결된 외부 기기로 상기 식별 정보를 전송하고, 상기 외부 기기로부터 상기 전력 수신 유닛에 대한 인증 결과를 수신하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

김동조

경기 용인시 수지구 삼곡로 81, 103동 801호 (상현동, 삼성쉐르빌)

김봉철

서울특별시 서초구 서초동 서초 디오빌 1215호

박재현

경기 용인시 기흥구 새천년로 40, 408동 1203호 (신갈동, 녹원마을새천년그린빌4단지아파트)

송금수

서울특별시 서초구 효령로77길 20 1202호 (서초동, 현대ESA아파트)

유영호

경기 용인시 기흥구 고매로43번길 32-2, 105동 203호 (공세동, 불곡마을벽산블루밍)

명세서

청구범위

청구항 1

전력 송신 유닛의 동작 방법에 있어서,

무선 충전 영역 내의 전력 수신 유닛의 진입(entry)을 감지하는 단계;

상기 전력 수신 유닛으로부터 식별 정보를 수신하는 단계;

유무선 네트워크를 통해 연결된 외부 기기로 상기 식별 정보를 전송하고, 상기 외부 기기로부터 상기 전력 수신 유닛에 대한 인증 결과를 수신하는 단계; 및

상기 인증된 전력 수신 유닛으로 무선 전력을 전송하는 단계

를 포함하고,

상기 외부 기기는 상기 전력 송신 유닛 및 상기 인증된 전력 수신 유닛 중 하나로부터 상태 정보를 수신하고,

상기 상태 정보는 상기 인증된 전력 수신 유닛의 충전 상태 정보 및 상기 전력 송신 유닛의 전력 전송 정보 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 인증된 전력 수신 유닛과 상기 외부 기기 사이에 무선 통신 채널이 설정되는, 전력 송신 유닛의 동작 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전력 수신 유닛으로부터 상기 식별 정보를 수신하는 단계는,

상기 전력 수신 유닛과 인밴드(in-band) 또는 아웃밴드(out-band) 중 어느 하나의 통신 채널을 통해 수행되는.

전력 송신 유닛의 동작 방법.

청구항 3

제1항에 있어서.

상기 전력 수신 유닛과 상기 외부 기기는 근거리 무선 통신 채널을 통해 연결 설정되는,

전력 송신 유닛의 동작 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 전력 수신 유닛은 미리 정해진 이벤트 발생 시 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 이벤트를 상기 외부 기기로 전송하고, 상기 외부 기기는 상기 이벤트를 디스플레이하는,

전력 송신 유닛의 동작 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 외부 기기는 상기 이벤트를 시각적, 청각적, 또는 촉각적 방식 중 어느 하나의 방식으로 디스플레이하는.
 전력 송신 유닛의 동작 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 외부 기기는,
 상기 외부 기기와 페어링(paring)된 입력 기기를 통해 사용자 입력을 수신하고, 상기 사용자 입력을 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 전력 수신 유닛으로 전송하는,
 전력 송신 유닛의 동작 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,
 상기 전력 송신 유닛은, 상기 외부 기기의 일측에 내장되는,
 전력 송신 유닛의 동작 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,
 상기 전력 송신 유닛은 상기 외부 기기로부터 전력을 유선 또는 무선으로 피딩(feeding) 받는,
 전력 송신 유닛의 동작 방법.

청구항 10

전력 수신 유닛의 동작 방법에 있어서.,
 무선 충전 영역 내의 전력 송신 유닛으로 식별 정보를 전송하는 단계;
 상기 전력 송신 유닛으로부터 상기 식별 정보에 대응하는 인증 결과를 수신하는 단계;
 상기 전력 송신 유닛과 유무선 네트워크로 연결된 외부 기기와 무선 통신 채널을 설정하는 단계;
 상기 전력 송신 유닛으로부터 무선 전력을 수신하는 단계; 및
 미리 정해진 이벤트 발생 시 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 이벤트를 상기 외부 기기로 전송하는 단계를 포함하고,
 상기 외부 기기는 상기 전력 송신 유닛 및 상기 전력 수신 유닛 중 하나로부터 상태 정보를 수신하고,
 상기 상태 정보는 상기 전력 수신 유닛의 충전 상태 정보 및 상기 전력 송신 유닛의 전력 전송 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 전력 수신 유닛의 동작 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 이벤트는 상기 전력 수신 유닛의 사용자로부터 상기 전력 수신 유닛에서 구동되는 어플리케이션을 통해 편집 가능한.

전력 수신 유닛의 동작 방법.

청구항 12

전력 송신 유닛에 있어서,

무선 충전 영역 내 전력 수신 유닛의 진입(entry)을 감지하는 감지부;

상기 전력 수신 유닛으로부터 식별 정보를 수신하고, 유무선 네트워크를 통해 연결된 외부 기기로 상기 식별 정보를 전송하는 식별부;

상기 외부 기기로부터 상기 전력 수신 유닛에 대한 인증 결과를 수신하는 인증 결과 수신부; 및

상기 인증된 전력 수신 유닛으로 무선 전력을 전송하는 전력 전송부

를 포함하고,

상기 외부 기기는 상기 전력 송신 유닛 및 상기 인증된 전력 수신 유닛 중 하나로부터 상태 정보를 수신하고,

상기 상태 정보는 상기 인증된 전력 수신 유닛의 충전 상태 정보 및 상기 전력 송신 유닛의 전력 전송 정보 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 인증된 전력 수신 유닛과 상기 외부 기기 사이에 무선 통신 채널이 설정되는, 전력 송신 유닛.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 식별부는,

상기 식별 정보의 수신을 상기 전력 수신 유닛과 인밴드(in-band) 또는 아웃밴드(out-band) 중 어느 하나의 통신 채널을 통해 수행하는,

전력 송신 유닛.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 전력 수신 유닛과 상기 외부 기기는 근거리 무선통신 채널을 통해 연결 설정되는,

전력 송신 유닛.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 전력 수신 유닛은 미리 정해진 이벤트 발생 시 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 이벤트를 상기 외부 기기로 전송하고, 상기 외부 기기는 상기 이벤트를 디스플레이하는,

전력 송신 유닛.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 외부 기기는 상기 이벤트를 시각적, 청각적, 또는 촉각적 방식 중 어느 하나의 방식으로 디스플레이하는.

전력 송신 유닛.

청구항 17

삭제

청구항 18

제12항에 있어서,

상기 외부 기기는, 상기 외부 기기와 페어링(paring)된 입력 기기를 통해 사용자 입력을 수신하고, 상기 사용자 입력을 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 전력 수신 유닛으로 전송하는,

전력 송신 유닛.

청구항 19

제12항에 있어서,

상기 전력 송신 유닛은, 상기 외부 기기의 일측에 내장되는,

전력 송신 유닛.

청구항 20

제12항에 있어서,

상기 전력 송신 유닛은 상기 외부 기기로부터 전력을 유선 또는 무선으로 피딩(feeding) 받는,

전력 송신 유닛.

청구항 21

전력 수신 유닛에 있어서,

무선 충전 영역 내의 전력 송신 유닛으로 식별 정보를 전송하는 식별 정보 전송부;

상기 전력 송신 유닛으로부터 상기 식별 정보에 대응하는 인증 결과를 수신하는 인증 결과 수신부;

상기 전력 송신 유닛과 유무선 네트워크로 연결된 외부 기기와 무선 통신 채널을 설정하는 채널 설정부;

상기 전력 송신 유닛으로부터 무선 전력을 수신하는 전력 수신부; 및

미리 정해진 이벤트 발생 시 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 이벤트를 상기 외부 기기로 전송하는 이벤트 전송부

를 포함하고,

상기 외부 기기는 상기 전력 송신 유닛 및 상기 전력 수신 유닛 중 하나로부터 상태 정보를 수신하고,

상기 상태 정보는 상기 전력 수신 유닛의 충전 상태 정보 및 상기 전력 송신 유닛의 전력 전송 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 전력 수신 유닛.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 이벤트는, 상기 전력 수신 유닛의 사용자로부터 상기 전력 수신 유닛에서 구동되는 어플리케이션을 통해 편집 가능한,

전력 수신 유닛.

청구항 23

전력 송신 유닛으로부터 전력 수신 유닛의 식별 정보를 수신하는 식별 정보 수신부;

상기 식별 정보를 기초로 상기 전력 수신 유닛이 미리 설정된 전력 수신 유닛 리스트에 등록되어 있는지 확인하는 확인부;

상기 전력 송신 유닛으로 상기 전력 수신 유닛의 등록 결과를 전송하는 등록 결과 전송부;

상기 전력 수신 유닛과 무선 통신 채널을 설정하는 채널 설정부;

상기 전력 수신 유닛의 미리 정해진 이벤트 발생 시 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 이벤트를 수신하는 이벤트 수신부; 및

상기 수신한 이벤트를 디스플레이하는 디스플레이부

를 포함하는 전력 송신 유닛 및 전력 수신 유닛과 통신하는 외부 기기.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 외부 기기는, 텔레비전 또는 노트북 중 어느 하나인,

전력 송신 유닛 및 전력 수신 유닛과 통신하는 외부 기기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래 실시예들은 공진 방식을 이용한 무선 전력 전송 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 전력은, 자기 공진 커플링(Magnetic resonant coupling)을 통해 전력 송신 유닛(Power Transmitting Unit, PTU)로부터 전력 수신 유닛(Power Receiving Unit, PRU)로 전달되는 에너지를 의미한다. 따라서, 무선 전력 전송 시스템 또는 무선 전력 충전 시스템은, 전력을 무선으로 전송하는 전력 송신 장치와 전력을 무선으로 수신하는 전력 수신 장치를 포함한다.

[0003] 전력 송신 장치는 소스 공진기(source resonator)를 구비하고, 전력 수신 장치는 타겟 공진기(target resonator)를 구비한다. 소스 공진기와 타겟 공진기는 자기 공진 커플링을 일으킬 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 실시예들은 사용자가 휴대용 단말을 직접 사용하지 않고도 퍼스널 컴퓨터가 제공하는 인터페이스를 이용하여 상기 휴대용 단말에 설치된 어플리케이션을 제어하는 기술을 제공할 수 있다.

[0005] 또한, 실시예들은 사용자가 휴대용 단말을 직접 확인하지 않고도 퍼스널 컴퓨터의 인터페이스를 통하여 상기 휴대용 단말에 설치된 어플리케이션이 푸쉬 신호를 전송 받은 사실을 확인할 수 있도록 하는 기술을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛의 동작 방법에 있어서, 무선 충전 영역 내의 전력 수신 유닛의 진입(entry)을 감지하는 단계; 상기 전력 수신 유닛으로부터 식별 정보를 수신하는 단계; 유무선 네트워크를 통해 연결된 외부 기기로 상기 식별 정보를 전송하고, 상기 외부 기기로부터 상기 전력 수신 유닛에 대한 인증 결과를 수신하는 단계; 및 상기 인증된 전력 수신 유닛으로 무선 전력을 전송하는 단계를 포함하고, 상기 인증된 전력 수신 유닛과 상기 외부 기기 사이에 무선 통신 채널이 설정된다.

[0007] 상기 전력 수신 유닛으로부터 상기 식별 정보를 수신하는 단계는, 상기 전력 수신 유닛과 인밴드(in-band) 또는 아웃밴드(out-band) 중 어느 하나의 통신 채널을 통해 수행될 수 있다.

[0008] 상기 전력 수신 유닛과 상기 외부 기기는 근거리 무선 통신 채널을 통해 연결 설정될 수 있다.

[0009] 상기 전력 수신 유닛은, 미리 정해진 이벤트 발생 시 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 이벤트를 상기 외부 기기로 전송하고, 상기 외부 기기는 상기 이벤트를 디스플레이할 수 있다.

[0010] 상기 외부 기기는 상기 이벤트를 시각적, 청각적, 또는 촉각적 방식 중 어느 하나의 방식으로 디스플레이할 수 있다.

[0011] 상기 외부 기기로 상기 전력 수신 유닛의 상태 정보를 전송하는 단계를 더 포함하고, 상기 상태 정보는 상기 전력 전송 유닛으로부터 상기 무선 전력을 전송 받는 하나 이상의 전력 수신 유닛에 대한 정보, 상기 전력 수신 유닛의 충전 상태 정보, 및 상기 전력 송신 유닛의 전력 전송 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 외부 기기는, 상기 외부 기기와 페어링(pairing)된 입력 기기를 통해 사용자 입력을 수신하고, 상기 사용자 입력을 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 전력 수신 유닛으로 전송할 수 있다.

[0013] 상기 전력 송신 유닛은, 상기 외부 기기의 일측에 내장될 수 있다.

[0014] 상기 전력 송신 유닛은 상기 외부 기기로부터 전력을 유선 또는 무선으로 피딩(feeding) 받을 수 있다.

[0015] 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛의 동작 방법에 있어서, 무선 충전 영역 내의 전력 송신 유닛으로 식별 정보를 전송하는 단계; 상기 전력 송신 유닛으로부터 상기 식별 정보에 대응하는 인증 결과를 수신하는 단계; 상기 전력 송신 유닛과 유무선 네트워크로 연결된 외부 기기와 무선 통신 채널을 설정하는 단계; 상기 전력 송신 유닛으로부터 무선 전력을 수신하는 단계; 및 미리 정해진 이벤트 발생 시 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 이벤트를 상기 외부 기기로 전송하는 단계를 포함한다.

[0016] 상기 이벤트는 상기 전력 수신 유닛의 사용자로부터 상기 전력 수신 유닛에서 구동되는 어플리케이션을 통해 편집 할 수 있다.

[0017] 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛은 무선 충전 영역 내 전력 수신 유닛의 진입(entry)을 감지하는 감지부; 상기 전력 수신 유닛으로부터 식별 정보를 수신하고, 유무선 네트워크를 통해 연결된 외부 기기로 상기 식별 정보를 전송하는 식별부; 상기 외부 기기로부터 상기 전력 수신 유닛에 대한 인증 결과를 수신하는 인증 결과 수신부; 및 상기 인증된 전력 수신 유닛으로 무선 전력을 전송하는 전력 전송부를 포함하고, 상기 인증된 전력 수신 유닛과 상기 외부 기기 사이에 무선 통신 채널이 설정된다.

[0018] 상기 식별부는, 상기 식별 정보의 수신을 상기 전력 수신 유닛과 인밴드(in-band) 또는 아웃밴드(out-band) 중 어느 하나의 통신 채널을 통해 수행할 수 있다.

[0019] 상기 전력 수신 유닛과 상기 외부 기기는 근거리 무선통신 채널을 통해 연결 설정될 수 있다.

[0020] 상기 전력 수신 유닛은 미리 정해진 이벤트 발생 시 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 이벤트를 상기 외부 기기

로 전송하고, 상기 외부 기기는 상기 이벤트를 디스플레이할 수 있다.

- [0021] 상기 외부 기기는 상기 이벤트를 시각적, 청각적, 또는 촉각적 방식 중 어느 하나의 방식으로 디스플레이할 수 있다.
- [0022] 상기 외부 기기로 상기 전력 수신 유닛의 상태 정보를 전송하는 상태 정보 전송부를 더 포함하고, 상기 상태 정보는 상기 전력 전송 유닛으로부터 상기 무선 전력을 전송 받는 하나 이상의 전력 수신 유닛에 대한 정보, 상기 전력 수신 유닛의 충전 상태 정보, 및 상기 전력 송신 유닛의 전력 전송 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 외부 기기는, 상기 외부 기기와 페어링(paring)된 입력 기기를 통해 사용자 입력을 수신하고, 상기 사용자 입력을 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 전력 수신 유닛으로 전송할 수 있다.
- [0024] 상기 전력 송신 유닛은, 상기 외부 기기의 일측에 내장될 수 있다.
- [0025] 상기 전력 송신 유닛은 상기 외부 기기로부터 전력을 유선 또는 무선으로 피딩(feeding) 받을 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛은 무선 충전 영역 내의 전력 송신 유닛으로 식별 정보를 전송하는 식별 정보 전송부; 상기 전력 송신 유닛으로부터 상기 식별 정보에 대응하는 인증 결과를 수신하는 인증 결과 수신부; 상기 전력 송신 유닛과 유무선 네트워크로 연결된 외부 기기와 무선 통신 채널을 설정하는 채널 설정부; 상기 전력 송신 유닛으로부터 무선 전력을 수신하는 전력 수신부; 및 미리 정해진 이벤트 발생 시 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 이벤트를 상기 외부 기기로 전송하는 이벤트 전송부를 포함한다.
- [0027] 상기 이벤트는, 상기 전력 수신 유닛의 사용자로부터 상기 전력 수신 유닛에서 구동되는 어플리케이션을 통해 편집될 수 있다.
- [0028] 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛 및 전력 수신 유닛과 통신하는 외부 기기는 전력 송신 유닛으로부터 전력 수신 유닛의 식별 정보를 수신하는 식별 정보 수신부; 상기 식별 정보를 기초로 상기 전력 수신 유닛이 미리 설정된 전력 수신 유닛 리스트에 등록되어 있는지 확인하는 확인부; 상기 전력 송신 유닛으로 상기 전력 수신 유닛의 등록 결과를 전송하는 등록 결과 전송부; 상기 전력 수신 유닛과 무선 통신 채널을 설정하는 채널 설정부; 상기 전력 수신 유닛의 미리 정해진 이벤트 발생 시 상기 무선 통신 채널을 통해 상기 이벤트를 수신하는 이벤트 수신부; 및 상기 수신한 이벤트를 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.
- [0029] 상기 외부 기기는, 텔레비전 또는 노트북 중 어느 하나일 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 실시예들은 사용자가 휴대용 단말을 직접 사용하지 않고도 퍼스널 컴퓨터가 제공하는 인터페이스를 이용하여 상기 휴대용 단말에 설치된 어플리케이션을 제어하는 기술을 제공할 수 있다.
- [0031] 또한, 실시예들은 사용자가 휴대용 단말을 직접 확인하지 않고도 퍼스널 컴퓨터의 인터페이스를 통하여 상기 휴대용 단말에 설치된 어플리케이션이 푸쉬 신호를 전송 받은 사실을 확인할 수 있도록 하는 기술을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 일 실시예에 따른 무선 전력 송수신 시스템을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 공진기 및 피더에서 자기장의 분포를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 공진기 및 피더의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 피더의 피딩에 따른 공진기의 내부에서 자기장의 분포를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛의 동작 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 6a 내지 도 7은 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛, 전력 수신 유닛 및 외부 기기의 동작의 일 예를 나타낸 도면이다.
- 도 8은 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛의 동작 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 9는 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛, 전력 수신 유닛 및 외부 기기의 연결을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛, 전력 수신 유닛 및 외부 기기의 동작을 설명하기 위한 동작 흐름도이다.

도 11은 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛의 이벤트 전송 설정을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛을 나타낸 블록도이다.

도 13은 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛을 나타낸 블록도이다.

도 14는 일 실시예에 따른 외부 기기를 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 일 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 또한, 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0034] 도 1은 일 실시예에 따른 무선 전력 송수신 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 무선 전력 전송 시스템은 소스(110) 및 타겟(120)을 포함한다. 소스(110)는 무선 전력을 공급하는 디바이스를 의미하며, 디바이스에는 패드, 단말, TV, 의료기기, 전기 자동차(electric vehicle) 등 전력을 공급할 수 있는 모든 전자기기가 포함될 수 있다. 타겟(120)은 무선 전력을 공급받는 디바이스를 의미하며, 전력을 필요로 하는 모든 전자기기가 포함될 수 있다. 이때, 전자기기에는 패드, 단말, 태블릿, 의료기기, 전기 자동차(electric vehicle) 등이 포함될 수 있다.
- [0036] 소스(110)는 가변 SMPS(Variable Switching Mode Power Supply: Variable SMPS)(111), 파워 증폭기(Power Amplifier)(112), 매칭 네트워크(113), 송신 제어부(114) 및 통신부(115)를 포함할 수 있다.
- [0037] 가변 SMPS(111)는 파워 공급기(Power Supply)로부터 출력되는 수십 Hz 대역의 AC 전압을 스위칭하여 직류(DC) 전압을 생성한다. 가변 SMPS(Variable SMPS)(111)는 일정한 레벨의 직류 전압을 출력하거나 송신 제어부(Tx Control Logic)(114)의 제어에 따라 직류 전압의 출력 레벨을 조정할 수 있다.
- [0038] 가변 SMPS(111)는 Class-E 타입의 파워 증폭기(Power Amplifier)(112)가 항상 효율이 높은 포화 영역에서 동작할 수 있도록, 파워 증폭기(Power Amplifier)(112)의 출력 전력 레벨에 따라 공급 전압을 제어하여, 모든 출력 레벨에서 최대효율을 유지하도록 한다.
- [0039] 가변 SMPS(111) 대신에 일반적으로 사용되는 상용 SMPS를 사용하는 경우에는, 추가적으로 가변 직류-직류(Variable 직류-직류) 변환기를 사용해야 한다. 상용 SMPS와 가변 직류-직류 변환기는 Class-E 타입의 파워 증폭기(Power Amplifier)(112)가 항상 효율이 높은 포화 영역에서 동작할 수 있도록, 파워 증폭기(112)의 출력 전력 레벨에 따라 공급 전압을 제어하여, 모든 출력 레벨에서 최대효율을 유지하게 할 수 있다.
- [0040] 파워 검출기(Power Detector)(116)는 가변 SMPS(Variable SMPS)(111)의 출력 전류 및 전압을 검출하고, 검출된 전류 및 전압에 대한 정보를 송신 제어부(114)로 전달할 수 있다. 또한, 파워 검출기(116)는 파워 증폭기(112)의 입력 전류 및 전압을 검출할 수도 있다.
- [0041] 파워 증폭기(Power Amplifier)(112)는 수 MHz ~ 수십 MHz 대역의 스위칭 펄스 신호에 의하여 일정한 레벨의 직류 전압을 교류(AC) 전압으로 변환함으로써 전력을 생성할 수 있다. 파워 증폭기(Power Amplifier)(112)는 기준 공진 주파수 F_{Ref} 를 이용하여 파워 증폭기(Power Amplifier)(112)에 공급되는 직류 전압을 교류 전압으로 변환함으로써, 복수의 타겟 디바이스들에서 사용되는 통신용 전력 또는 충전용 전력을 생성할 수 있다.
- [0042] 수 킬로와트(KW)~수십 킬로와트에 해당하는 대 전력을 수십 KHz ~ 수백 KHz 대역의 공진 주파수를 이용하여 전송하는 경우에는 파워 증폭기(112)가 사용되지 않을 수 있다. 대신에 가변 SMPS(111) 또는 대전력 전원으로 부터 전력이 소스 공진기(131)로 전달될 수 있다. 이 경우, 파워 증폭기(112) 대신 인버터(inverter)가 사용될 수 있다. 인버터는 대전력 전원으로 부터 공급되는 직류 전력을 교류 전력으로 변환할 수 있다. 인버터는 수십 KHz ~ 수백 KHz 대역의 스위칭 펄스 신호에 의하여 일정한 레벨의 직류 전압을 교류 전압으로 변환함으로써 전력을 변환할 수 있다. 예를 들어, 인버터는 소스 공진기의 수십 KHz ~ 수백 KHz 대역의 공진 주파수를 이용하여 일정한 레벨의 직류 전압을 교류 전압으로 변환할 수 있다.
- [0043] 여기서, 통신용 전력은 0.1~1mWatt의 작은 전력을 의미하고, 충전용 전력은 타겟 디바이스의 디바이스 부하에서

소비되는 수 밀리와트(mW)~수십 킬로와트(KW)의 큰 전력을 의미한다. 본 명세서에서, "충전"이라는 용어는 전력을 충전하는 유닛(unit) 또는 요소(element)에 전력을 공급하는 의미로 사용될 수 있다. 또한, "충전"이라는 용어는 전력을 소비하는 유닛(unit) 또는 요소(element)에 전력을 공급하는 의미로도 사용될 수 있다. 여기서, 유닛(unit) 또는 요소(element)는 예를 들어 배터리, 디스플레이, 음성 출력 회로, 메인 프로세서, 각종 센서들을 포함할 수 있다.

- [0044] 한편, 본 명세서에서 "기준 공진 주파수"는 소스(110)가 기본적으로 사용하는 공진 주파수의 의미로 사용된다. 또한, "트래킹 주파수"는 기 설정된 방식에 따라 조정된 공진 주파수의 의미로 사용된다.
- [0045] 송신 제어부(114)는 "통신용 전력" 또는 "충전용 전력"에 대한 반사파를 검출하고, 검출된 반사파에 기초하여 타겟 공진기(Target Resonator)(133)와 소스 공진기(Source Resonator)(131) 사이의 미스매칭(mismatching)을 검출한다. 송신 제어부(114)는 반사파의 포락선(envelop)을 검출함으로써, 미스 매칭을 검출하거나 반사파의 전력량을 검출함으로써 미스매칭을 검출할 수 있다.
- [0046] 매칭 네트워크(113)는 송신 제어부(114)의 제어에 따라 소스 공진기(131)와 타겟 공진기(133) 간의 임피던스 미스매칭을 최적의 매칭으로 보상할 수 있다. 매칭 네트워크(113)는 캐패시터 또는 인덕터의 조합으로 송신 제어부(114)의 제어에 따라 스위치를 통해 연결될 수 있다.
- [0047] 수십 KHz ~ 수백 KHz 대역의 공진 주파수를 이용하여 대전력을 전송하는 경우에는, 소스(110)에서 매칭 네트워크(113)의 구성이 생략될 수도 있다. 대전력의 전송 시에는 매칭 네트워크(113)의 영향이 감소할 수 있기 때문이다.
- [0048] 송신 제어부(114)는 소스 공진기(131) 또는 파워 증폭기(112)의 출력 전압의 레벨 및 상기 반사파의 전압 레벨에 기초하여 전압정재파비(Voltage Standing Wave Ratio: VSWR)를 계산하고, 상기 전압정재파비가 기 설정된 값보다 커지면 상기 미스매칭이 검출된 것으로 결정할 수 있다.
- [0049] 또한, 송신 제어부(114)는 상기 전압정재파비(VSWR)가 기 설정된 값보다 커지면 기 설정된 N개의 트래킹 주파수 각각에 대한 전력 전송 효율을 계산하고, 상기 N개의 트래킹 주파수 중 전력 전송 효율이 가장 좋은 트래킹 주파수 F_{Best} 를 결정하고, 기준 공진 주파수 F_{Ref} 를 상기 F_{Best} 로 조정할 수 있다.
- [0050] 또한, 송신 제어부(114)는 스위칭 펄스 신호의 주파수를 조정할 수 있다. 송신 제어부(114)의 제어에 의하여 스위칭 펄스 신호의 주파수가 결정될 수 있다. 송신 제어부(114)는 파워 증폭기(112)를 제어함으로써, 타겟(120)에 전송하기 위한 변조 신호를 생성할 수 있다. 통신부(115)는 인-밴드 통신을 통해 타겟(120)과 다양한 데이터(140)를 전송할 수 있다. 또한, 송신 제어부(114)는 반사파를 검출하고, 반사파의 포락선을 통해 타겟(120)으로부터 수신되는 신호를 복조할 수 있다.
- [0051] 송신 제어부(114)는 다양한 방법을 통해, 인-밴드(in-band) 통신을 수행하기 위한 변조 신호를 생성할 수 있다. 송신 제어부(114)는 스위칭 펄스 신호를 온/오프 함으로써, 변조신호를 생성할 수 있다. 또한, 송신 제어부(114)는 델타-시그마 변조를 수행하여, 변조신호를 생성할 수 있다. 송신 제어부(114)는 일정한 포락선을 가지는 펄스폭 변조신호를 생성할 수 있다.
- [0052] 송신 제어부(114)는 소스(110)의 온도변화, 타겟(120)의 배터리 상태, 수신 전력량의 변화, 또는 타겟(120)의 온도 변화를 고려하여 타겟(120)으로 전송할 초기 무선 전력을 결정할 수 있다.
- [0053] 소스(110)는 온도 변화를 감지하기 위한 온도 측정 센서(미도시)를 더 포함할 수 있다. 타겟(120)의 배터리 상태, 수신 전력량의 변화, 또는 타겟(120)의 온도 변화에 대한 정보는 통신을 통해 타겟(120)으로부터 수신할 수 있다.
- [0054] 즉, 타겟(120)의 온도 변화는 타겟(120)으로부터 수신된 데이터에 기초하여 검출될 수 있다.
- [0055] 이때, 송신 제어부(114)는 소스(110)의 온도의 변화에 따라 파워 증폭기(112)로 공급되는 전압의 조정량이 저장된 룩업-테이블을 이용하여 파워 증폭기(112)로 공급되는 전압을 조정할 수 있다. 예를 들어, 소스(110)의 온도가 상승한 경우, 송신 제어부(114)는 파워 증폭기(112)로 공급되는 전압을 낮출 수 있다.
- [0056] 한편, 통신부(115)는 통신 채널을 이용하는 아웃-밴드 통신을 수행할 수도 있다. 통신부(115)는 지그비(Zigbee), 블루투스(Bluetooth) 등의 통신 모듈을 포함할 수 있다. 통신부(115)는 아웃-밴드 통신을 통해 타겟(120)과 데이터(140)를 전송할 수 있다.
- [0057] 소스 공진기(131)는 전자기(electromagnetic) 에너지(130)를 타겟 공진기(133)로 전달(transferring)한다. 소

스 공진기(131)는 타겟 공진기(133)와의 마그네틱 커플링을 통해 "통신용 전력" 또는 "충전용 전력"을 타겟(120)으로 전달한다. 여기서, 소스 공진기(131)는 초전도체 물질로 구성될 수 있다. 또한, 도 1에서 도시되지는 않았지만 소스 공진기(131)가 초전도 성질을 유지하도록, 소스 공진기(131)는 냉각제를 포함하는 컨테이너에 위치할 수 있다. 가열된 냉각제는 냉각기에 의해 기체에서 액체로 액화될 수 있다. 다른 일례로, 타겟 공진기(133)가 초전도체 물질로 구성될 수도 있다. 이 경우 타겟 공진기(133)가 초전도 성질을 유지하도록 타겟 공진기(131)는 냉각제를 포함하는 컨테이너에 위치할 수 있다.

- [0058] 타겟(120)은 매칭 네트워크(121), 정류부(122), 직류-직류 변환기(123), 통신부(124) 및 수신 제어부(Rx Control Logic)(125)를 포함할 수 있다.
- [0059] 타겟 공진기(133)는 소스 공진기(131)로부터 전자기(electromagnetic) 에너지를 수신한다. 즉, 타겟 공진기(133)는 소스 공진기(131)와의 마그네틱 커플링을 통해 소스(110)로부터 "통신용 전력" 또는 "충전용 전력"을 수신할 수 있다. 또한, 타겟 공진기(133)는 인-밴드 통신을 통해 소스(110)로부터 다양한 데이터(140)를 수신할 수 있다.
- [0060] 타겟 공진기(133)는 소스(110)의 온도변화, 타겟(120)의 배터리 상태, 수신 전력량의 변화, 또는 타겟(120)의 온도 변화를 고려하여 결정된 초기 무선 전력을 수신한다.
- [0061] 매칭 네트워크(121)는 소스(110) 측으로 보이는 입력 임피던스와 부하(Load)측으로 보이는 출력 임피던스를 매칭시킬 수 있다. 매칭 네트워크(121)는 캐패시터와 인덕터의 조합으로 구성될 수 있다.
- [0062] 정류부(122)는 교류 전압을 정류함으로써, 직류 전압을 생성한다. 정류부(122)는 타겟 공진기(133)에 수신된 교류 전압을 정류할 수 있다.
- [0063] 직류-직류 변환기(123)는 정류부(122)에서 출력되는 DC 전압의 레벨을 부하에서 필요로 하는 용량에 맞게 조정한다. 예를 들어, 직류-직류 변환기(123)는 정류부(122)에서 출력되는 DC 전압의 레벨을 3~10Volt로 조정할 수 있다.
- [0064] 파워 검출기(Power Detector)(127)는 직류-직류 변환기(123)의 입력단(126)의 전압과 출력단의 전류 및 전압을 검출할 수 있다. 검출된 입력단(126)의 전압은 소스에서 전달되는 전력의 전송 효율을 계산하는데 사용될 수 있다. 검출된 출력단의 전류 및 전압은 수신 제어부(Rx Control Logic)(125)가 부하(Load)에 전달되는 전력을 계산하는데 사용될 수 있다. 소스(110)의 송신 제어부(114)는 부하(Load)의 필요전력과 부하(Load)에 전달되는 전력을 고려하여, 소스(110)에서 전송해야 할 전력을 결정할 수 있다.
- [0065] 통신부(124)를 통해 계산된 출력단의 전력이 소스(110)로 전달되면, 소스(110)는 전송해야 할 전력을 계산할 수 있다.
- [0066] 통신부(124)는 공진 주파수를 이용하여 데이터를 송수신하는 인-밴드 통신을 수행할 수 있다. 이때, 수신 제어부(125)는 타겟 공진기(133)과 정류부(122) 사이의 신호를 검출하여 수신 신호를 복조하거나, 정류부(122)의 출력 신호를 검출하여 수신 신호를 복조할 수 있다. 즉, 수신 제어부(125)는 인-밴드 통신을 통해 수신된 메시지를 복조할 수 있다. 또한, 수신 제어부(125)는 매칭 네트워크(121)를 통하여 타겟 공진기(133)의 임피던스를 조정함으로써, 소스(110)에 전송하는 신호를 변조할 수 있다. 간단한 예로, 수신 제어부(125)는 타겟 공진기(133)의 임피던스를 증가 시킴으로써, 소스(110)의 송신 제어부(114)에서 반사파가 검출되도록 할 수 있다. 반사파의 발생 여부에 따라, 소스(110)의 송신 제어부(114)는 제1 값(예를 들어, 이진수 "0") 또는 제2 값(예를 들어, 이진수 "1")을 검출할 수 있다.
- [0067] 통신부(124)는 "해당 타겟의 제품의 종류", "해당 타겟의 제조사 정보", "해당 타겟의 모델명", "해당 타겟의 배터리 유형(Battery type)", "해당 타겟의 충전 방식", "해당 타겟의 부하(Load)의 임피던스 값", "해당 타겟의 타겟 공진기의 특성에 대한 정보", "해당 타겟의 사용 주파수 대역에 대한 정보", "해당 타겟의 소요되는 전력량", "해당 타겟의 고유의 식별자" 및 "해당 타겟의 제품의 버전 또는 규격 정보"를 포함하는 응답 메시지를 소스(110)의 통신부(115)로 전송할 수 있다.
- [0068] 한편, 통신부(124)는 통신 채널을 이용하는 아웃-밴드 통신을 수행할 수도 있다. 통신부(124)는 지그비(Zigbee), 블루투스(Bluetooth) 등의 통신 모듈을 포함할 수 있다. 통신부(124)는 아웃-밴드 통신을 통해 소스(110)와 데이터(140)를 송수신 할 수 있다.
- [0069] 통신부(124)는 소스(110)로부터 웨이크-업 요청 메시지를 수신하고, 파워 검출기(Power Detector)(127)는 타겟 공진기(133)에 수신되는 전력의 양을 검출하며, 통신부(124)는 타겟 공진기(133)에 수신되는 전력의 양에 대한

정보를 소스(110)로 전송할 수 있다. 이때, 타겟 공진기(133)에 수신되는 전력의 양에 대한 정보는, "정류부(122)의 입력 전압 값 및 전류 값", "정류부(122)의 출력 전압 값 및 전류 값" 또는 "직류-직류 변환기(123)의 출력 전압 값 및 전류 값"이다.

- [0070] 도 2 내지 도 4에서 "공진기"는 소스 공진기 및 타겟 공진기를 포함한다.
- [0071] 도 2는 일 실시예에 따른 공진기 및 피더(feeder)에서 자기장의 분포를 나타낸 도면이다.
- [0072] 별도의 피더를 통해 공진기가 전력을 공급받는 경우에는 피더에서 자기장이 발생하고, 공진기에서도 자기장이 발생한다.
- [0073] 소스 공진기 및 상기 타겟 공진기는 외부 루프 및 내부 루프로 구성되는 이중 루프 구조를 가질 수 있다.
- [0074] 도 2의 (a)를 참조하면, 피더(210)에서 입력 전류가 흐름에 따라 자기장(230)이 발생한다. 피더(210) 내부에서 자기장의 방향(231)과 외부에서 자기장의 방향(233)은 서로 반대이다. 피더(210)에서 발생하는 자기장(230)에 의해 공진기(220)에서 유도 전류가 발생한다. 이때 유도 전류의 방향은 입력 전류의 방향과 반대이다.
- [0075] 유도 전류에 의해 공진기(220)에서 자기장(240)이 발생한다. 자기장의 방향은 공진기(220)의 내부에서는 동일한 방향을 가진다. 따라서, 공진기(220)에 의해 피더(210)의 내부에서 발생하는 자기장의 방향(241)과 피더(210)의 외부에서 발생하는 자기장의 방향(243)은 동일하다.
- [0076] 결과적으로 피더(210)에 의해서 발생하는 자기장과 공진기(220)에서 발생하는 자기장을 합성하면, 피더(210)의 내부에서는 자기장의 세기가 약화되고, 피더(210)의 외부에서는 자기장의 세기가 강화된다. 따라서, 도 2와 같은 구조의 피더(210)를 통해 공진기(220)에 전력을 공급하는 경우에, 공진기(220) 중심에서 자기장의 세기가 약하고, 외곽에서 자기장의 세기가 강하다. 공진기(220) 상에서 자기장의 분포가 균일(uniform)하지 않은 경우, 입력 임피던스가 수시로 변화하므로 임피던스 매칭을 수행하는 것이 어렵다. 또한, 자기장의 세기가 강한 부분에서는 무선 전력 전송이 잘되고, 자기장의 세기가 약한 부분에서는 무선 전력 전송이 잘 되지 않으므로, 평균적으로 전력 전송 효율이 감소한다.
- [0077] 도 2의 (b)는 공진기(250)와 피더(260)가 공통의 접지를 가진 무선 전력 전송 장치의 구조를 나타낸다. 공진기(250)는 캐패시터(251)를 포함할 수 있다. 피더(260)는 포트(261)를 통하여, RF 신호를 입력 받을 수 있다. 피더(260)에는 RF 신호가 입력되어, 입력 전류가 생성될 수 있다. 피더(260)에 흐르는 입력 전류는 자기장을 생성하고, 상기 자기장으로부터 공진기(250)에 유도 전류가 유도된다. 또한, 공진기(250)를 흐르는 유도 전류로부터 자기장이 발생한다. 이때, 피더(260)에 흐르는 입력 전류의 방향과 공진기(250)에 흐르는 유도 전류의 방향은 서로 반대 위상을 가진다. 따라서, 공진기(250)와 피더(260) 사이의 영역에서, 입력 전류에 의해 발생하는 자기장의 방향(271)과 유도 전류에 의해 발생하는 자기장의 방향(273)은 동일한 위상을 가지므로, 자기장의 세기가 강화된다. 피더(260)의 내부에서는, 입력 전류에 의해 발생하는 자기장의 방향(281)과 유도 전류에 의해 발생하는 자기장의 방향(283)은 반대 위상을 가지므로, 자기장의 세기가 약화된다. 결과적으로 공진기(250)의 중심에서는 자기장의 세기가 약해지고, 공진기(250)의 외곽에서는 자기장의 세기가 강화될 수 있다.
- [0078] 피더(260)는 피더(260) 내부의 면적을 조절하여, 입력 임피던스를 결정할 수 있다. 여기서 입력 임피던스는 피더(260)에서 공진기(250)를 바라볼 때, 보이는 임피던스를 의미한다. 피더(260) 내부의 면적이 커지면 입력 임피던스는 증가하고, 내부의 면적이 작아지면 입력 임피던스는 감소한다. 입력 임피던스가 감소하는 경우에도, 공진기(250) 내부의 자기장 분포는 일정하지 않으므로, 타겟 디바이스의 위치에 따라 입력 임피던스 값이 일정하지 않다. 따라서, 전력 증폭기의 출력 임피던스와 상기 입력 임피던스의 매칭을 위해 별도의 매칭 네트워크가 필요하다. 입력 임피던스가 증가하는 경우에는 큰 입력 임피던스를 작은 출력 임피던스에 매칭시키기 위해 별도의 매칭 네트워크가 필요할 수 있다.
- [0079] 도 3은 일 실시예에 따른 공진기 및 피더의 구성을 나타낸 도면이다.
- [0080] 도 3의 (a)를 참조하면, 공진기(310)는 캐패시터(311)를 포함할 수 있다. 피딩부(320)는 캐패시터(311)의 양단에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0081] 도 3의 (b)는 (a)의 구조를 좀 더 구체적으로 표시한 도면이다. 이때, 공진기(310)는 제1 전송선로, 제1 도체(341), 제2 도체(342), 적어도 하나의 제1 캐패시터(350)를 포함할 수 있다.

- [0082] 제1 캐패시터(350)는 제1 전송 선로에서 제1 신호 도체 부분(331)과 제2 신호 도체 부분(332) 사이에 위치에 직렬로 삽입되며, 그에 따라 전계(electric field)는 제1 캐패시터(350) 내로 제한된다. 일반적으로, 전송 선로는 상부에 적어도 하나의 도체, 하부에 적어도 하나의 도체를 포함하며, 상부에 있는 도체를 통해서는 전류가 흐르며, 하부에 있는 도체는 전기적으로 그라운드 된다(grounded). 본 명세서에서는 제1 전송 선로의 상부에 있는 도체를 제1 신호 도체 부분(331)과 제2 신호 도체 부분(332)로 나누어 부르고, 제1 전송 선로의 하부에 있는 도체를 제1 그라운드 도체 부분(333)으로 부르기로 한다.
- [0083] 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 공진기는 2 차원 구조의 형태를 갖는다. 제1 전송 선로는 상부에 제1 신호 도체 부분(331) 및 제2 신호 도체 부분(332)을 포함하고, 하부에 제1 그라운드 도체 부분(333)을 포함한다. 제1 신호 도체 부분(331) 및 제2 신호 도체 부분(332)과 제1 그라운드 도체 부분(333)은 서로 마주보게 배치된다. 전류는 제1 신호 도체 부분(331) 및 제2 신호 도체 부분(332)을 통하여 흐른다.
- [0084] 또한, 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이 제1 신호 도체 부분(331)의 한쪽 단은 제1 도체(341)와 접지(short)되고, 다른 쪽 단은 제1 캐패시터(350)와 연결된다. 그리고, 제2 신호 도체 부분(332)의 한쪽 단은 제2 도체(342)와 접지되며, 다른 쪽 단은 제1 캐패시터(350)와 연결된다. 결국, 제1 신호 도체 부분(331), 제2 신호 도체 부분(332) 및 제1 그라운드 도체 부분(333), 도체들(341, 342)은 서로 연결됨으로써, 공진기는 전기적으로 단혀 있는 루프 구조를 갖는다. 여기서, '루프 구조'는 원형 구조, 사각형과 같은 다각형의 구조 등을 모두 포함하며, '루프 구조를 갖는다고 함은' 전기적으로 단혀 있다는 것을 의미한다.
- [0085] 제1 캐패시터(350)는 전송 선로의 중단부에 삽입된다. 보다 구체적으로, 제1 캐패시터(350)는 제1 신호 도체 부분(331) 및 제2 신호 도체 부분(332) 사이에 삽입된다. 이 때, 제1 캐패시터(350)는 집중 소자(lumped element) 및 분산 소자(distributed element) 등의 형태를 가질 수 있다. 특히, 분산 소자의 형태를 갖는 분산된 캐패시터는 지그재그 형태의 도체 라인들과 그 도체 라인들 사이에 존재하는 높은 유전율을 갖는 유전체를 포함할 수 있다.
- [0086] 제1 캐패시터(350)가 전송 선로에 삽입됨에 따라 소스 공진기는 메타물질(metamaterial)의 특성을 가질 수 있다. 여기서, 메타물질이란 자연에서 발견될 수 없는 특별한 전기적 성질을 갖는 물질로서, 인공적으로 설계된 구조를 갖는다. 자연계에 존재하는 모든 물질들의 전자기 특성은 고유의 유전율 또는 투자율을 가지며, 대부분의 물질들은 양의 유전율 및 양의 투자율을 갖는다.
- [0087] 대부분의 물질들에서 전계, 자계 및 포인팅 벡터에는 오른손 법칙이 적용되므로, 이러한 물질들을 RHM(Right Handed Material)이라고 한다. 그러나, 메타물질은 자연계에 존재하지 않는 유전율 또는 투자율을 가진 물질로서, 유전율 또는 투자율의 부호에 따라 ENG(epsilon negative) 물질, MNG(mu negative) 물질, DNG(double negative) 물질, NRI(negative refractive index) 물질, LH(left-handed) 물질 등으로 분류된다.
- [0088] 이 때, 집중 소자로서 삽입된 제1 캐패시터(350)의 캐패시턴스가 적절히 정해지는 경우, 소스 공진기는 메타물질의 특성을 가질 수 있다. 특히, 제1 캐패시터(350)의 캐패시턴스를 적절히 조절함으로써, 소스 공진기는 음의 투자율을 가질 수 있으므로, 소스 공진기는 MNG 공진기로 불려질 수 있다. 제1 캐패시터(350)의 캐패시턴스를 정하는 전제(criterion)들은 다양할 수 있다. 소스 공진기가 메타물질(metamaterial)의 특성을 가질 수 있도록 하는 전제(criterion), 소스 공진기가 대상 주파수에서 음의 투자율을 갖도록 하는 전제 또는 소스 공진기가 대상 주파수에서 영번재 공진(Zeroth-Order Resonance) 특성을 갖도록 하는 전제 등이 있을 수 있고, 상술한 전제들 중 적어도 하나의 전제 아래에서 제1 캐패시터(350)의 캐패시턴스가 정해질 수 있다.
- [0089] MNG 공진기는 전파 상수(propagation constant)가 0일 때의 주파수를 공진 주파수로 갖는 영번재 공진(Zeroth-Order Resonance) 특성을 가질 수 있다. MNG 공진기는 영번재 공진 특성을 가질 수 있으므로, 공진 주파수는 MNG 공진기의 물리적인 사이즈에 대해 독립적일 수 있다. 즉, 아래에서 다시 설명하겠지만, MNG 공진기에서 공진 주파수를 변경하기 위해서는 제1 캐패시터(1350)를 적절히 설계하는 것으로 충분하므로, MNG 공진기의 물리적인 사이즈를 변경하지 않을 수 있다.
- [0090] 또한, 근접장(near field)에서 전계는 전송 선로에 삽입된 제1 캐패시터(1350)에 집중되므로, 제1 캐패시터(1350)로 인하여 근접 필드에서는 자기장(magnetic field)이 도미넌트(dominant)해진다. 그리고, MNG 공진기는 집중 소자의 제1 캐패시터(350)를 이용하여 높은 큐-팩터(Q-Factor)를 가질 수 있으므로, 전력 전송의 효율을 향상시킬 수 있다. 참고로, 큐-팩터는 무선 전력 전송에 있어서 저항 손실(ohmic loss)의 정도 또는 저항(resistance)에 대한 리액턴스의 비를 나타내는데, 큐-팩터가 클수록 무선 전력 전송의 효율이 큰 것으로 이해될 수 있다.

- [0091] 또한, 도 3의 (b)에 도시되지 아니하였으나, MNG 공진기를 관통하는 마그네틱 코어가 더 포함될 수 있다. 이러한 마그네틱 코어는 전력 전송 거리를 증가시키는 기능을 수행할 수 있다.
- [0092] 도 3의 (b)를 참조하면, 피딩부(320)는 제2 전송선로, 제3 도체(371), 제4 도체(372), 제5 도체(381) 및 제6 도체(382)를 포함할 수 있다.
- [0093] 제2 전송 선로는 상부에 제3 신호 도체 부분(361) 및 제4 신호 도체 부분(362)을 포함하고, 하부에 제2 그라운드 도체 부분(363)을 포함한다. 제3 신호 도체 부분(361) 및 제4 신호 도체 부분(362)과 제2 그라운드 도체 부분(363)은 서로 마주보게 배치된다. 전류는 제3 신호 도체 부분(361) 및 제4 신호 도체 부분(362)을 통하여 흐른다.
- [0094] 또한, 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이 제3 신호 도체 부분(361)의 한쪽 단은 제3 도체(371)와 접지(short)되고, 다른 쪽 단은 제5 도체(381)와 연결된다. 그리고, 제4 신호 도체 부분(362)의 한쪽 단은 제4 도체(372)와 접지되며, 다른 쪽 단은 제6 도체(382)와 연결된다. 제5 도체(381)는 제1 신호 도체 부분(331)과 연결되고, 제6 도체(382)는 제2 신호 도체 부분(332)과 연결된다. 제5 도체(381)와 제6 도체(382)는 제1 캐패시터(350)의 양단에 병렬로 연결된다. 이때, 제5 도체(381) 및 제6 도체(382)는 RF신호를 입력받는 입력 포트로서 사용될 수 있다.
- [0095] 결국, 제3 신호 도체 부분(361), 제4 신호 도체 부분(362) 및 제2 그라운드 도체 부분(363), 제3 도체(371), 제4 도체(372), 제5 도체(381), 제6 도체(382) 및 공진기(310)는 서로 연결됨으로써, 공진기(310) 및 피딩부(320)는 전기적으로 단혀 있는 루프 구조를 갖는다. 여기서, '루프 구조'는 원형 구조, 사각형과 같은 다각형의 구조 등을 모두 포함한다. 제5 도체(381) 또는 제6 도체(382)를 통하여 RF 신호가 입력되면, 입력 전류는 피딩부(320) 및 공진기(310)에 흐르게 되고, 입력 전류에 의해 발생하는 자기장에 의하여, 공진기(310)에 유도 전류가 유도 된다. 피딩부(320)에서 흐르는 입력 전류의 방향과 공진기(310)에서 흐르는 유도 전류의 방향이 동일하게 형성됨으로써, 공진기(310)의 중앙에서는 자기장의 세기가 강화되고, 공진기(310)의 외곽에서는 자기장의 세기가 약화된다.
- [0096] 공진기(310)와 피딩부(320) 사이 영역의 면적에 의해 입력 임피던스가 결정될 수 있으므로, 전력 증폭기의 출력 임피던스와 상기 입력 임피던스의 매칭을 수행하기 위해 별도의 매칭 네트워크는 필요하지 않다. 매칭 네트워크가 사용되는 경우에도, 피딩부(320)의 크기를 조절함으로써, 입력 임피던스를 결정할 수 있기 때문에, 매칭 네트워크의 구조는 단순해질 수 있다. 단순한 매칭 네트워크 구조는 매칭 네트워크의 매칭 손실을 최소화한다.
- [0097] 제2 전송 선로, 제3 도체(371), 제4 도체(372), 제5 도체(381), 제6 도체(382)는 공진기(310)와 동일한 구조를 형성할 수 있다. 공진기(310)가 루프 구조인 경우에는 피딩부(320)도 루프 구조일 수 있다. 또한, 공진기(310)가 원형 구조인 경우에는 피딩부(320)도 원형 구조일 수 있다.
- [0098] 도 4는 일 실시예에 따른 피더의 피딩에 따른 공진기의 내부에서 자기장의 분포를 나타낸 도면이다.
- [0099] 무선 전력 전송에서 피딩은, 소스 공진기에 전력을 공급하는 것을 의미한다. 또한, 무선 전력 전송에서 피딩은, 정류부에 교류 전력을 공급하는 것을 의미할 수 있다. 도 4의 (a)는 피딩부에서 흐르는 입력 전류의 방향 및 소스 공진기에서 유도되는 유도 전류의 방향을 나타낸다. 또한, 도 4의 (a)는 피딩부의 입력 전류에 의해 발생하는 자기장의 방향 및 소스 공진기의 유도 전류에 의해 발생하는 자기장의 방향을 나타낸다. 도 4의 (a)는 도 13의 공진기(310) 및 피딩부(320)를 좀 더 간략하게 표현한 도면이다. 도 4의 (b)는 피딩부와 공진기의 등가회로를 나타낸다.
- [0100] 도 4의 (a)를 참조하면, 피딩부의 제5 도체 또는 제6 도체는 입력 포트(410)로 사용될 수 있다. 입력 포트(410)는 RF 신호를 입력 받는다. RF 신호는 전력 증폭기로부터 출력될 수 있다. 전력 증폭기는 타겟 디바이스의 필요에 따라 RF 신호의 진폭을 증감시킬 수 있다. 입력 포트(410)에서 입력된 RF 신호는 피딩부에 흐르는 입력 전류의 형태로 표시될 수 있다. 피딩부를 흐르는 입력 전류는 피딩부의 전송선로를 따라 시계방향으로 흐른다. 그런데, 피딩부의 제5 도체는 공진기와 전기적으로 연결된다. 좀 더 구체적으로, 제5 도체는 공진기의 제1 신호 도체 부분과 연결된다. 따라서 입력 전류는 피딩부 뿐만 아니라 공진기에도 흐르게 된다. 공진기에서 입력 전류는 반시계 방향으로 흐른다. 공진기에 흐르는 입력 전류에 의하여 자기장이 발생하고, 상기 자기장에 의해 공진기에 유도 전류가 생성된다. 유도 전류는 공진기에서 시계방향으로 흐른다. 이때 유도 전류는 공진기의 캐패시터에 에너지를 전달할 수 있다. 또한, 유도 전류에 의해 자기장이 발생한다. 도 4의 (a)에서 피딩부 및 공진기에 흐르는 입력 전류는 실선으로 표시되고, 공진기에 흐르는 유도 전류는 점선으로

표시되었다.

[0101] 전류에 의해 발생하는 자기장의 방향은 오른나사의 법칙을 통해 알 수 있다. 피딩부 내부에서, 피딩부에 흐르는 입력 전류에 의해 발생한 자기장의 방향(421)과 공진기에 흐르는 유도 전류에 의해 발생한 자기장의 방향(423)은 서로 동일하다. 따라서, 피딩부 내부에서 자기장의 세기가 강화된다.

[0102] 또한, 피딩부와 공진기 사이의 영역에서, 피딩부에 흐르는 입력 전류에 의해 발생한 자기장의 방향(433)과 소스 공진기에 흐르는 유도 전류에 의해 발생한 자기장의 방향(431)은 서로 반대이다. 따라서, 피딩부와 공진기 사이의 영역에서, 자기장의 세기는 약화된다.

[0103] 루프 형태의 공진기에서는 일반적으로 공진기의 중심에서는 자기장의 세기가 약하고, 공진기의 외곽부분에서는 자기장의 세기가 강하다. 도 4의 (a)를 참조하면, 피딩부가 공진기의 캐패시터 양단에 전기적으로 연결됨으로써 공진기의 유도 전류의 방향과 피딩부의 입력 전류의 방향이 동일해진다. 공진기의 유도 전류의 방향과 피딩부의 입력 전류의 방향이 동일하기 때문에, 피딩부의 내부에서는 자기장의 세기가 강화되고, 피딩부의 외부에서는 자기장의 세기가 약화된다. 결과적으로 루프 형태의 공진기의 중심에서는 피딩부로 인하여 자기장의 세기가 강화되고, 공진기의 외곽부분에서는 자기장의 세기가 약화될 수 있다. 그러므로 공진기 내부에서는 전체적으로 자기장의 세기가 균일해질 수 있다.

[0104] 한편, 소스 공진기에서 타겟 공진기로 전달되는 전력 전송의 효율은 소스 공진기에서 발생하는 자기장의 세기에 비례하므로, 소스 공진기의 중심에서 자기장의 세기가 강화됨에 따라 전력 전송 효율도 증가할 수 있다.

[0105] 도 4의 (b)를 참조하면, 피딩부(440) 및 공진기(450)는 등가회로로 표현될 수 있다. 피딩부(440)에서 공진기 측을 바라볼 때 보이는 입력 임피던스 Z_{in} 은 다음의 수학적 식 1과 같이 계산될 수 있다.

[0106] [수학적 식 1]

$$Z_{in} = \frac{(\omega M)^2}{Z}$$

[0107]

[0108] 여기서, M 은 피딩부(440)와 공진기(450) 사이의 상호 인덕턴스를 의미하고, ω 는 피딩부(440)와 공진기(450) 간의 공진 주파수를 의미하고, Z 는 공진기(450)에서 타겟 디바이스 측을 바라볼 때 보이는 임피던스를 의미한다. Z_{in} 은 상호 인덕턴스 M 에 비례한다. 따라서, 피딩부(440)와 공진기(450) 사이에 상호 인덕턴스를 조절함으로써 Z_{in} 을 제어할 수 있다. 상호 인덕턴스 M 은 피딩부(440)와 공진기(450) 사이 영역의 면적에 따라 조절될 수 있다. 피딩부(440)의 크기에 따라 피딩부(440)와 공진기(450) 사이 영역의 면적이 조절될 수 있다. Z_{in} 은 피딩부(440)의 크기에 따라 결정될 수 있으므로, 전력 증폭기의 출력 임피던스와 임피던스 매칭을 수행하기 위해 별도의 매칭 네트워크가 필요하지 않다.

[0109] 무선 전력 수신 장치에 포함된 타겟 공진기 및 피딩부도 위와 같은 자기장의 분포를 가질 수 있다. 타겟 공진기는 소스 공진기로부터 마그네틱 커플링을 통하여 무선 전력을 수신한다. 이때 수신되는 무선 전력을 통하여 타겟 공진기에서는 유도 전류가 생성될 수 있다. 타겟 공진기에서 유도 전류에 의해 발생한 자기장은 피딩부에 다시 유도 전류를 생성할 수 있다. 이때, 도 4의 (a)의 구조와 같이 타겟 공진기와 피딩부가 연결되면, 타겟 공진기에서 흐르는 전류의 방향과 피딩부에서 흐르는 전류의 방향은 동일해진다. 따라서, 피딩부의 내부에서는 자기장의 세기가 강화되고, 피딩부와 타겟 공진기 사이의 영역에서는 자기장의 세기가 약화될 수 있다.

[0110] 도 5는 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛의 동작 방법을 나타낸 순서도이다.

- [0111] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛의 동작 방법은 무선 충전 영역 내의 전력 수신 유닛의 진입(entry)을 감지하는 단계를 포함한다(510).
- [0112] 또한, 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛의 동작 방법은 전력 수신 유닛으로부터 식별 정보를 수신하는 단계를 포함한다(520). 이 때, 단계 520은 전력 수신 유닛과 인밴드(in-band) 또는 아웃 밴드(out-band) 중 어느 하나의 통신 채널을 통해 수행될 수 있다. 인밴드 또는 인밴드 통신 방식은 전력 송신 유닛과 전력 수신 유닛이 전력 전송에 이용하는 주파수와 동일한 주파수에서 통신하는 것을 의미한다. 아웃 밴드 또는 아웃 밴드 통신 방식은 전력 송신 유닛과 전력 수신 유닛이 전력 전송에 이용하는 주파수와 다른 별도의 주파수를 이용하여 통신하는 것을 의미한다. 여기서, 전력 송신 유닛은 도 1에서 도시한 소스 디바이스(110)일 수 있고, 전력 수신 유닛은 도 1에서 도시한 타겟 디바이스(120)일 수 있다.
- [0113] 또한, 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛의 동작 방법은 유무선 네트워크를 통해 연결된 외부 기기로 식별 정보를 전송하고, 외부 기기로부터 전력 수신 유닛에 대한 인증 결과를 수신하는 단계를 포함한다(530). 이 경우, 인증된 전력 수신 유닛과 외부 기기 사이에 무선 통신 채널이 설정될 수 있다. 이 때, 전력 수신 유닛과 외부 기기는 근거리 무선 통신 채널을 통해 연결이 설정될 수 있다. 일례로, 근거리 무선 통신은 지그비(Zigbee) 또는 블루투스(Bluetooth) 기술을 통해 구현될 수 있다.
- [0114] 외부 기기는 식별 정보를 기초로 전력 수신 유닛이 미리 설정된 전력 수신 유닛 리스트에 등록되어 있는지 확인할 수 있다. 전력 수신 유닛 리스트에는 전력 수신 유닛의 식별 정보, 전력 수신 유닛의 제품 번호 또는 제품명이 포함될 수 있다. 일례로, 전력 수신 유닛 A는 식별 정보 a를 전송하고, 전력 수신 유닛 B는 식별 정보 b를 전송하는 경우, 외부 기기는 전력 수신 유닛 리스트를 탐색하여 식별 정보 a 및 b가 있는지 확인할 수 있다. 또한, 전력 수신 유닛 리스트에 식별 정보 a가 없다면, 외부 기기는 전력 수신 유닛 A를 전력 수신 유닛 리스트에 등록하는 절차를 수행할 수 있다.
- [0115] 또한, 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛의 동작 방법은 인증된 전력 수신 유닛으로 무선 전력을 전송하는 단계를 포함한다(540).
- [0116] 또한, 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛의 동작 방법은 외부 기기로 전력 수신 유닛의 상태 정보를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 때, 상태 정보는 전력 전송 유닛으로부터 무선 전력을 전송 받는 하나 이상의 전력 수신 유닛에 대한 정보, 전력 수신 유닛의 충전 상태 정보, 및 전력 송신 유닛의 전력 전송 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이하, 도 7을 참조하면서 상세히 설명한다.
- [0117] 도 7은 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛, 전력 수신 유닛 및 외부 기기의 동작의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0118] 도 7을 참조하면, 전력 송신 유닛(730)은 단말기(720)를 무선 충전한다. 단말기(720)의 액정에는 충전 중이라는 메시지가 출력될 수 있다. 단말기(720)는 단말기(720)의 상태 정보를 TV(710)로 전송할 수 있다. 상태 정보는 단말기(720)에 대한 정보, 단말기(720)의 충전 상태 정보, 및 전력 송신 유닛(730)의 전력 전송 정보를 포함할 수 있다. 단말기(720)에 대한 정보에는 단말기의 제품명, 제품 번호, 전력 송신 주파수가 포함될 수 있다. 단말기(720)의 충전 상태 정보에는 단말기(720)의 완충까지 남은 시간, 단말기(720)의 완충 대비 현재 충전 비율이 포함될 수 있다. 전력 송신 유닛(730)의 전력 전송 정보에는 복수 개의 단말기들이 충전 중인 경우 복수 개의 단말기들로 전송되는 총 전력 대비 특정 단말기로 전송되는 전력의 비율이 포함될 수 있다. 일례로, 단말기 A 및 단말기 B로 전송되는 전력을 100으로 가정하자. 단말기 A로 전송되는 전력을 60이라고 하면, 단말기 A의 전력 전송 정보는 60 또는 60퍼센트가 될 수 있다. 단말기 B의 전력 전송 정보는 40 또는 40퍼센트가 될 수 있다.
- [0119] 도 7의 TV(710) 화면에는 단말기(720)의 상태 정보가 표시될 수 있다. 일례로, 도 7에 도시된 것과 같이 TV(710) 화면의 우측 상단에 충전 메시지(711)가 표시될 수 있다. 충전 메시지(711)에 표시될 수 있는 내용은 단말기(720)의 어플리케이션을 통해 편집될 수 있다. 상기 편집에 관한 내용은 도 11을 참조하여 상세히 설명한다. 충전 메시지(711)는 전력 송신 유닛(730)이 단말기(720)로 전력을 전송하지 않을 때까지 표시될 수 있다. 일례로, 단말기(720)가 전력 송신 유닛(730)의 무선 충전 영역 내에 위치할 때부터 단말기(720)가 완충되어 무선 충전 영역을 벗어날 때까지 충전 메시지는 표시될 수 있다. 또한, 충전 메시지는 팝업 형태로 출력될 수 있다. 전력을 전송하지 않을 때는, 단말기(720)의 충전이 완료되거나 단말기(720)가 전력 송신 유닛(730)의 충전 영역에 존재하지 않을 때를 의미할 수 있다.

- [0120] 단말기(720)가 완충되는 경우, TV(710)는 완충 알림 정보를 시각적, 청각적 또는 촉각적 방식으로 출력할 수 있다. 일례로, TV(710)는 완충 메시지를 화면에 출력할 수 있다. 또한, TV(710)는 "충전 되었습니다"라는 메시지를 스피커를 통해 출력할 수 있다. 또한, TV(710)는 리모콘(740)을 진동 시키는 신호를 리모콘(740)으로 전송하여 리모콘(740)을 진동시킬 수 있다.
- [0121] 도 6a는 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛, 전력 수신 유닛 및 외부 기기의 동작의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0122] 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛의 동작 방법에 있어서, 전력 수신 유닛은 미리 정해진 이벤트 발생 시 무선 통신 채널을 통해 이벤트를 외부 기기로 전송하고, 외부 기기는 이벤트를 디스플레이 한다. 이 때, 외부 기기는 이벤트를 시각적, 청각적, 또는 촉각적 방식 중 어느 하나의 방식으로 디스플레이한다.
- [0123] 도 6a를 참조하면, 전력 송신 유닛(630)은 단말기(620)를 충전한다. 단말기(620)가 충전되는 동안에 단말기(620)에 미리 정해진 이벤트가 발생할 수 있다. 단말기(620)에 발생할 수 있는 미리 정해진 이벤트는 영상 전화, 음성 전화, 메시지 수신, 또는 데이터 다운로드를 포함할 수 있다. 또한, 이벤트는 메시지 수신 정보, 전화 수신 정보, 또는 데이터 다운로드 정보를 포함할 수 있다. 수신 정보는 발신인, 발신인의 전화 번호, 또는 수신 시간을 포함할 수 있다. 데이터 다운로드 정보는 데이터의 크기, 데이터가 다운받을 때까지 소요되는 시간, 데이터 제공 서버, 또는 데이터 다운로드의 진행 정도를 포함할 수 있다.
- [0124] 메시지는 단문 메시지, 장문 메시지, 멀티 미디어 메시지, 또는 채팅 어플리케이션의 팝업 메시지를 포함할 수 있다. 데이터 다운로드는 메시지 수신 시 첨부 파일의 다운로드를 포함할 수 있다. 또한, 충전 중인 단말기(620)로 영화, 드라마, 또는 음악 등의 대용량 파일이 다운로드 될 수 있다. 일례로, 도 6a에 도시된 단말기(620)에는 메시지가 수신되고, 단말기(620)의 화면에는 "메시지 도착"의 메시지가 표시된다.
- [0125] 단말기(620)는 미리 정해진 이벤트가 발생 하면 무선 통신 채널을 통해 이벤트를 TV(610)로 전송한다. 단말기(620)와 TV(610) 사이의 무선 통신은 지그비 또는 블루투스 기술을 통해 구현될 수 있다. 도 6a에 도시된 단말기(620)는 수신한 메시지를 무선 통신 채널을 통해 TV(610)로 전송한다.
- [0126] TV(610)는 단말기(620)로부터 수신한 메시지를 시각적, 청각적, 또는 촉각적인 방식으로 디스플레이한다. 일례로, TV(610) 화면에는 "메시지 도착"의 메시지가 표시된다. 또한, TV(610)는 스피커를 통해 메시지 도착을 알리는 소리를 출력할 수 있다. 또한, TV(610)는 리모컨(640)을 진동시킬 수 있는 신호를 리모컨(640)으로 전송하여 리모컨(640)을 진동시킬 수 있다.
- [0127] 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛의 동작 방법에 있어서, 외부 기기는 외부 기기와 페어링(pairing)된 입력 기기를 통해 사용자 입력을 수신하고, 사용자 입력을 무선 통신 채널을 통해 전력 수신 유닛으로 전송할 수 있다.
- [0128] 도 6a를 참조하면, TV(610)는 리모컨(640)을 통해 사용자의 입력을 받을 수 있다. TV(610)는 리모컨(640)을 통해 메시지를 확인한다는 입력을 받으면, TV(610)는 TV(610) 화면에 메시지의 내용을 표시할 수 있다. 또한, TV(610)는 리모컨(640)을 통해 메시지를 삭제한다는 입력을 받으면, TV(610)는 메시지 삭제 신호를 무선 통신 채널을 통해 단말기(630)로 전송할 수 있다. 단말기(630)는 메시지 삭제 신호를 수신하면, 메시지를 삭제할 수 있다.
- [0129] 도 6b는 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛, 전력 수신 유닛 및 외부 기기의 동작의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0130] 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛의 동작 방법에 있어서, 전력 송신 유닛은 외부 기기의 일측에 내장될 수 있다. 도 6b를 참조하면, 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛(630)은 TV(610) 받침대의 형태로 구현되거나 TV(610) 받침대에 내장될 수 있다. 또한, 전력 송신 유닛(630)은 TV(610) 받침대와 탈부착이 가능하도록 제작되어, TV(610) 받침대에 부착하여 단말기(620)로 전력을 송신할 수 있다. 또한 전력 송신 유닛(630)은 TV(610)에 내장될 수 있다.
- [0131] 단말기(620)는 TV(610) 받침대 위에서 충전될 수 있다. 단말기(620)가 충전되는 도중에 단말기(620)는 전화를 수신한다. 단말기(620)의 화면(621)에는 발신인, 발신인의 전화 번호가 표시될 수 있다. 단말기(620)는 전화 수신 정보를 무선 통신 채널을 통해 TV(610)로 전송한다. 전화 수신 정보는 발신인, 발신인의 전화 번호, 또는 수신 시간을 포함할 수 있다. TV(610)는 전화 수신 정보를 수신하면, 화면에 전화 수신 정보를 디스플레이 할 수 있다. 도 6b에 도시된 TV(610) 화면과 같이 전화 수신 정보를 시각적인 방식(612)으로 디스플레이 할 수 있

다. 또한, TV(610)는 전화 수신 정보를 청각적, 또는 촉각적 방식으로 디스플레이 할 수 있다.

- [0132] TV(610)는 리모컨(640)을 통해 사용자의 입력을 받을 수 있다. TV(610)는 리모컨(640)을 통해 전화를 수신한다는 입력을 받으면, TV(610)는 사용자의 입력 신호를 무선 통신 채널을 통해 단말기(620)로 전송한다. TV(610)는 리모컨(640)을 통해 전화를 수신하지 않는다는 입력을 받으면, TV(610)는 사용자의 입력 신호를 무선 통신 채널을 통해 단말기(620)로 전송한다. 단말기(620)는 사용자의 입력 신호를 받으면, 전화 수신을 종료한다.
- [0133] 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛의 동작 방법에 있어서, 복수 개의 전력 송신 유닛들이 있는 경우(이하, 멀티 소스 환경) 복수 개의 전력 송신 유닛들은 전력 수신 유닛의 오접속(Cross-connection) 여부를 판단할 수 있다.
- [0134] 제1 전력 송신 유닛의 제1 유효 전력 전송 영역과 제2 전력 송신 유닛의 제2 유효 전력 전송 영역이 겹치는 경우가 발생할 수 있다. 이 때, "유효 전력 전송 영역"이란, 기 설정된 전력 전송 효율이 보장될 수 있는 영역을 의미한다. 제1 전력 수신 유닛이 제1 유효 전력 전송 영역 내에 위치하면, 제1 전력 송신 유닛으로부터 무선 전력을 유효하게 수신할 수 있다.
- [0135] 제1 전력 송신 유닛 및 제2 전력 송신 유닛은 각각 별개의 장치일 수 있고, 하나의 장치에 구분된 패드 형태일 수 있다.
- [0136] 멀티 소스 환경에서 아웃 밴드 통신을 사용하면, 제1 전력 송신 유닛의 통신 커버리지는 제1 유효 전력 전송 영역보다 넓게 형성될 수 있다. 또한, 유효 전력 전송 영역들의 경계 부근에 위치한 전력 수신 유닛은 제1 전력 송신 유닛 및 제2 전력 송신 유닛 모두로부터 신호를 수신할 수 도 있다. 여기서, 신호는 전력 수신 유닛의 통신 및 제어 기능을 활성화 시키는 신호를 포함할 수 있다.
- [0137] 멀티 소스 환경에서 전력 송신 유닛들은 전력 전송 효율 등을 고려하여 전력 수신 유닛을 검출할 필요가 있다. 또한, 경우에 따라 전력 송신 유닛들은 전력 수신 유닛의 접속을 제한 할 필요가 있다. 또한, 멀티 소스 환경에서 전력 수신 유닛들은 전력 전송 효율이 좋은 전력 송신 유닛에 접속할 필요가 있다.
- [0138] 제1 유효 전력 전송 영역과 제2 유효 전력 전송 영역이 겹치는 영역에 제2 전력 수신 유닛이 위치하고 있다고 가정하자. 제2 전력 수신 유닛은 전력 송신 유닛들 각각으로부터 전송되는 알람 정보를 수신할 수 있다. 알람 정보의 수신 신호들에 대한 수신 신호 세기(RSSI, received signal strength indicator)를 비교하고, 수신 신호 세기가 더 큰 전력 송신 유닛으로 탐색 신호를 전송할 수 있다. 이때, 알람 정보는 복수의 전력 송신 유닛들을 구분하기 위한 네트워크 식별자를 포함할 수 있다.
- [0139] 제1 전력 수신 유닛 및 제2 전력 수신 유닛은 통신 및 제어 기능이 활성화 된 후, 탐색 신호를 전송할 수 있다. 제1 전력 수신 유닛에서 전송하는 탐색 신호는 제1 전력 수신 유닛에 대한 광고(Advertisement) 신호로서, 제1 전력 수신 유닛에 대한 정보를 포함할 수 있다. 제1 전력 수신 유닛에 대한 정보는 제1 전력 수신 유닛의 식별정보, 충전 상태에 대한 정보 등을 포함할 수 있다. 마찬가지로, 제2 전력 수신 유닛에서 전송하는 탐색 신호는 제2 전력 수신 유닛에 대한 광고신호로서, 제2 전력 수신 유닛에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0140] 제1 전력 송신 유닛의 통신 커버리지는 제1 유효 전력 전송 영역보다 넓기 때문에, 제1 전력 수신 유닛 및 제2 전력 수신 유닛으로부터 탐색 신호를 수신할 수 있다. 제1 전력 송신 유닛은 제1 전력 수신 유닛으로부터 수신한 탐색 신호의 수신 신호 세기(RSSI, received signal strength indicator)를 기 설정된 값과 비교하여, 제1 전력 수신 유닛의 오접속 여부를 판단할 수 있다.
- [0141] 여기서, 오접속은 서로 다른 소스의 유효 전력 전송 영역에 위치한 타겟으로부터 탐색 신호가 감지되어, 통신 네트워크가 형성되는 경우를 의미한다.
- [0142] 예를 들어, 제1 유효 전력 전송 영역과 제2 유효 전력 전송 영역이 중복되지 않는 상황에서, 제1 유효 전력 전송 영역에 제1 전력 수신 유닛이 위치하고, 제2 유효 전력 전송 영역에 제2 전력 수신 유닛이 위치하는 경우라면, 정상 접속의 경우에 제1 전력 수신 유닛은 제1 전력 송신 유닛과 통신 네트워크를 형성하고, 제2 전력 수신 유닛은 제2 전력 송신 유닛과 통신 네트워크를 형성한다.
- [0143] 제1 전력 수신 유닛이 제2 전력 송신 유닛과 통신 네트워크를 형성하거나, 제2 전력 수신 유닛이 제1 전력 송신 유닛과 통신 네트워크를 형성하는 경우를 오접속이 발생하는 경우로 정의할 수 있다.
- [0144] 전력 송신 유닛은 탐색 신호의 수신 신호 세기가 기 설정된 값 보다 크면, 탐색 신호를 전송한 전력 수신 유닛이 정상 접속한 전력 수신 유닛인지 판단할 수 있다. 특정 전력 수신 유닛의 탐색 신호의 수신 신호 세기가 기

설정된 값보다 작거나 동일하면, 전력 송신 유닛은 상기 특정 전력 수신 유닛의 접속이 오접속이라고 판단할 수 있다. 기 설정된 값은 제1 전력 송신 유닛, 제2 전력 송신 유닛, 제1 전력 수신 유닛, 제2 전력 수신 유닛의 설정 및 구현에 따라 다양하게 결정될 수 있다.

- [0145] 탐색 신호는 소스의 통신 및 전력 전송 네트워크에 조인(join)하기 위한 신호이다. 이때, 탐색 신호는 수신 신호 세기가 더 큰 소스로부터 수신된 네트워크 식별자를 포함할 수 있다.
- [0146] 전력 송신 유닛은 접속된 전력 수신 유닛이 오접속된 전력 수신 유닛으로 판단하면, 전력 송신 유닛은 오접속된 전력 수신 유닛으로 리셋 명령을 전송할 수 있다. 리셋 명령을 수신한 전력 수신 유닛은 시스템을 리셋할 수 있다.
- [0147] 도 8은 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛의 동작 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0148] 도 8을 참조하면, 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛의 동작 방법은 무선 충전 영역 내의 전력 송신 유닛으로 식별 정보를 전송하는 단계를 포함한다(810).
- [0149] 또한, 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛의 동작 방법은 전력 송신 유닛으로부터 식별 정보에 대응하는 인증 결과를 수신하는 단계를 포함한다(820).
- [0150] 또한, 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛의 동작 방법은 전력 송신 유닛과 유무선 네트워크로 연결된 외부 기기와 무선 통신 채널을 설정하는 단계를 포함한다(830).
- [0151] 또한, 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛의 동작 방법은 전력 송신 유닛으로부터 무선 전력을 수신하는 단계를 포함한다(840).
- [0152] 또한, 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛의 동작 방법은 미리 정해진 이벤트 발생 시 무선 통신 채널을 통해 이벤트를 외부 기기로 전송하는 단계를 포함한다(850). 이 때, 외부 기기로 전송되는 이벤트는 전력 수신 유닛의 사용자로부터 전력 수신 유닛에서 구동되는 어플리케이션을 통해 편집될 수 있다. 이하, 도 11을 참조하면서, 상세히 설명한다.
- [0153] 도 11은 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛의 이벤트 전송 설정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0154] 도 11을 참조하면, 화면(1110)은 외부 기기로 전송되는 이벤트를 편집할 수 있는 어플리케이션을 구동하기 전 단말기의 화면을 나타낸다. 화면(1110)에는 다양한 어플리케이션의 아이콘이 표시된다. 이벤트 전송을 편집하기 위한 어플리케이션이 사용자의 터치 입력 등의 제스처에 의해 실행될 수 있다.
- [0155] 단말기의 화면(1120)은 이벤트 전송을 편집하기 위한 어플리케이션이 구동된 화면을 나타낸다. 화면(1120)에는 외부 기기 전송 설정 메뉴(1121) 및 충전 상태 설정 메뉴(1131)가 표시될 수 있다. 외부 기기 전송 설정 메뉴(1121)에는 단말기에 발생할 수 있는 이벤트의 목록이 표시될 수 있다. 일례로, 이벤트 목록에는 메시지, 음성 전화, 영상전화가 포함될 수 있다.
- [0156] 이벤트 목록에는 각각의 이벤트가 외부 기기로 전송할 것인지 결정할 수 있는 체크 박스를 포함할 수 있다. 체크 박스에 체크가 되어 있으면, 체크된 이벤트는 외부 기기로 전송된다. 일례로, 단말기의 화면(1120)에는 메시지 및 음성 전화의 체크 박스에 체크가 표시되어 있다. 단말기가 메시지 또는 음성 전화를 수신하면, 단말기는 외부 기기로 메시지를 전송하거나 전화 수신 정보를 전송할 수 있다. 단말기가 영상 전화를 수신하면, 단말기는 외부 기기로 영상 전화 수신 정보를 전송하지 않는다.
- [0157] 단말기의 화면(1130)에는 충전 상태 설정 메뉴(1131)가 표시된다. 충전 상태 설정 메뉴(1131)에는 단말기의 완충 시간, 충전 상태를 나타내는 그래픽(예를 들어, 도 7에 도시된 충전 메시지(711)에서 건전지 모양의 그래픽) 및 완충 후 알람 목록이 포함될 수 있다. 충전 상태 설정 메뉴(1131)에는 각각의 목록을 외부 기기의 화면에 표시할 것인지 설정할 수 있는 체크 박스가 포함될 수 있다. 일례로, 단말기의 완충 시간, 충전 상태 그래픽 및 완충 후 알람의 체크 박스에 체크가 표시되어 있다. 단말기가 충전 되는 동안에 외부 기기의 화면에는 단말기의 완충까지 남은 시간, 건전지 모양의 그래픽이 표시될 수 있다. 완충 후에는, 외부 기기가 완충 되었다는 알람 메시지를 출력할 수 있다.
- [0158] 상기 열거된 이벤트 전송을 편집하기 위한 어플리케이션의 메뉴들은 일 실시예에 따른 예시적인 사항일 뿐, 이

벤트 전송을 편집하기 위한 어플리케이션의 메뉴들은 전술한 사항으로 한정되지 않는다.

- [0159] 도 9는 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛, 전력 수신 유닛 및 외부 기기의 연결을 설명하기 위한 도면이다.
- [0160] 도 9를 참조하면, 전력 송신 유닛(910)은 외부로부터 전력을 공급 받을 수 있다. 외부로부터의 전력은 유선 또는 무선으로 전력을 공급 받을 수 있다. 전력 송신 유닛(910)은 TV(930)와 통신할 수 있다.
- [0161] 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛(910)의 동작 방법에 있어서, 전력 송신 유닛(910)은 외부 기기로부터 전력을 유선 또는 무선으로 피딩(feeding) 받을 수 있다. 일례로, TV(930)는 리피터(repeater)역할을 할 수 있는 전력 송신 유닛(910)에게 전력을 무선으로 전송하고, 전력 송신 유닛(910)은 전력 수신 유닛(920)에게 수신한 전력을 전송하여 전력 수신 유닛(920)을 충전 할 수 있다.
- [0162] 전력 수신 유닛(920)은 전력 송신 유닛(910)으로부터 무선으로 전력을 수신할 수 있다. 또한, 전력 수신 유닛(920)은 TV(910)와 통신할 수 있다. 전력 수신 유닛(920)에게 이벤트가 발생하면, 전력 수신 유닛(920)은 통신 채널을 통해 TV(920)로 이벤트를 전송할 수 있다.
- [0163] 도 9에는 도시하지 않았으나, 전력 수신 유닛(920)은 전력 송신 유닛(910)과 통신할 수 있다. 전력 수신 유닛(920)은 전력 송신 유닛(910)과 인밴드 또는 아웃 밴드 통신 방식으로 통신할 수 있다. 전력 송신 유닛(910), TV(920) 및 전력 수신 유닛(930) 각각의 연결을 기초로 한 동작 방법은 도 10을 참조하면서 상세히 설명한다.
- [0164] 도 10은 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛, 전력 수신 유닛 및 외부 기기의 동작을 설명하기 위한 동작 흐름도이다.
- [0165] 도 10을 참조하면, 전력 송신 유닛(1020)은 충전 영역 내로 진입하는 전력 수신 유닛(1030)을 감지한다. 여기서, 전력 수신 유닛(1030)이 감지되기 전에, 전력 송신 유닛(1020)은 외부 기기(1010)와 유무선 네트워크를 통해 연결될 수 있다. 또는, 전력 수신 유닛(1030)이 감지된 후라도, 전력 송신 유닛(1020)은 외부 기기(1010)와 유무선 네트워크를 통해 연결될 수 있다.
- [0166] 전력 수신 유닛(1030)이 감지되면, 전력 송신 유닛(1020)은 전력 수신 유닛(1030)의 식별 정보를 수신할 수 있다. 전력 송신 유닛(1020)은 유무선 네트워크를 통해 외부 기기(1010)로 전력 수신 유닛(1030)의 식별 정보를 전송할 수 있다. 외부 기기(1010)는 전력 수신 유닛(1030)의 식별 정보를 수신하고, 전력 수신 유닛(1030)이 등록된 전력 수신 유닛인지 확인할 수 있다. 외부 기기(1010)는 식별 정보를 기초로 전력 수신 유닛이 미리 설정된 전력 수신 유닛 리스트에 등록되어 있는지 확인할 수 있다. 전력 수신 유닛 리스트에는 전력 수신 유닛의 식별 정보, 전력 수신 유닛의 제품 번호 또는 제품명이 포함될 수 있다.
- [0167] 외부 기기(1010)는 전력 수신 유닛 리스트에 전력 수신 유닛(1030)이 등록되어 있지 않으면, 전력 수신 유닛(1030)을 상기 리스트에 등록하는 절차를 수행할 수 있다. 전력 수신 유닛(1030)이 상기 리스트에 등록되어 있으면, 외부 기기(1010)는 인증 결과를 전력 송신 유닛(1020)으로 전송할 수 있다. 전력 송신 유닛(1020)은 인증 결과를 전력 수신 유닛(1030)으로 전송할 수 있다.
- [0168] 전력 수신 유닛(1030)은 전력 송신 유닛(1020)으로부터 무선으로 전력을 수신할 수 있다. 전력 수신 유닛(1030)과 외부 기기(1010) 사이에는 무선 통신 채널이 설정될 수 있다. 무선 통신 채널은 전력 수신 유닛(1030)이 인증 결과를 수신 받은 후에 설정될 수 있다. 또한, 무선 통신 채널은 전력 송신 유닛(1020)이 전력 수신 유닛(1030)으로 전력을 전송함과 동시에 설정될 수 있다. 또한, 무선 통신 채널은 전력 송신 유닛(1020)이 전력 수신 유닛(1030)으로 전력을 전송한 후에 설정될 수 있다.
- [0169] 전력 수신 유닛(1030)이 충전되는 중에 전력 수신 유닛(1030)은 외부 기기(1010)로 전력 수신 유닛(1030)의 상태 정보를 전송할 수 있다. 전력 수신 유닛(1030)의 상태 정보는 전력 수신 유닛의 충전 상태 정보를 포함할 수 있다. 일례로, 전력 수신 유닛(1030)은 완충 시간, 현재 충전율을 외부 기기(1010)로 전송할 수 있다. 외부 기기(1010)는 전력 수신 유닛(1030)으로부터 상태 정보를 수신하면, 상태 정보를 외부 기기(1010)에 디스플레이할 수 있다. 일례로, 외부 기기(1010)는 외부 기기(1010)의 화면에 충전 중임을 알리는 충전 메시지를 표시할 수 있다.
- [0170] 전력 수신 유닛(1030)이 충전되는 중에 전력 수신 유닛(1030)에는 이벤트가 발생할 수 있다. 이벤트는 메시지 수신, 전화 수신 또는 데이터 다운로드를 포함할 수 있다. 전력 수신 유닛(1030)은 이벤트를 외부 기기(1010)

로 전송할 수 있다. 이벤트는 외부 기기(1010)와 전력 수신 유닛(1030) 사이에 설정된 무선 통신 채널을 통해 전송될 수 있다. 외부 기기(1010)가 전력 수신 유닛(1030)으로부터 이벤트를 수신하면, 이벤트를 외부 기기(1010)에 디스플레이할 수 있다. 일례로, 전력 수신 유닛(1030)이 메시지를 수신하면, 메시지는 외부 기기(1010)로 전송되고, 외부 기기(1010)는 메시지를 디스플레이할 수 있다.

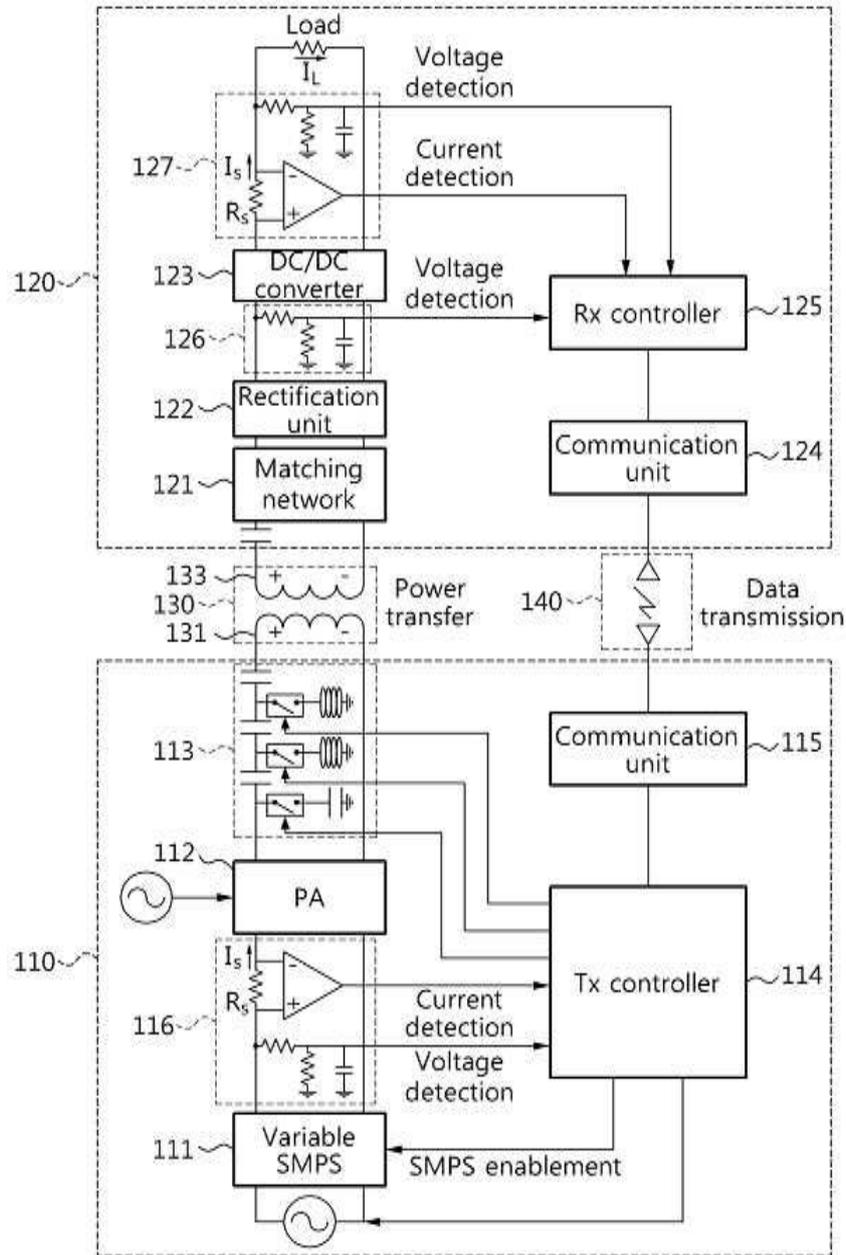
- [0171] 도 10에 도시된 외부 기기(1010), 전력 전송 유닛(1020), 및 전력 수신 유닛(1030)의 동작에는 도 1 내지 도 9를 통하여 기술된 사항들이 그대로 적용될 수 있으므로, 보다 자세한 설명은 생략한다.
- [0172] 도 12는 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛을 나타낸 블록도이다.
- [0173] 도 12를 참조하면, 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛(1200)은 감지부(1210), 식별부(1220), 인증 결과 수신부(1230), 및 전력 전송부(1240)를 포함한다.
- [0174] 감지부(1210)는 무선 충전 영역 내 전력 수신 유닛의 진입(entry)을 감지한다.
- [0175] 식별부(1220)는 전력 수신 유닛으로부터 식별 정보를 수신하고, 유무선 네트워크를 통해 연결된 외부 기기로 식별 정보를 전송한다. 식별부(1220)는 식별 정보의 수신을 전력 수신 유닛과 인밴드(in-band) 또는 아웃밴드(out-band) 중 어느 하나의 통신 채널을 통해 수행할 수 있다.
- [0176] 인증 결과 수신부(1230)는 외부 기기로부터 전력 수신 유닛에 대한 인증 결과를 수신한다. 전력 수신 유닛과 외부 기기는 근거리 무선 통신 채널을 통해 연결이 설정될 수 있다. 전력 수신 유닛은 미리 정해진 이벤트 발생 시에 무선 통신 채널을 통해 이벤트를 외부 기기로 전송할 수 있다. 외부 기기는 이벤트를 디스플레이할 수 있으며, 시각적, 청각적, 또는 촉각적 방식 중 어느 하나의 방식으로 디스플레이할 수 있다. 또한, 외부 기기는 외부 기기와 페어링된 입력 기기를 통해 사용자의 입력을 수신하고, 사용자 입력을 무선 통신 채널을 통해 전력 수신 유닛으로 전송할 수 있다.
- [0177] 전력 전송부(1240)는 인증된 전력 수신 유닛으로 무선 전력을 전송한다. 인증된 전력 수신 유닛과 외부 기기 사이에는 무선 통신 채널이 설정될 수 있다.
- [0178] 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛에 있어서, 외부 기기로 전력 수신 유닛의 상태 정보를 전송하는 상태 정보 전송부를 더 포함할 수 있다. 상태 정보는 전력 전송 유닛으로부터 무선 전력을 전송 받는 하나 이상의 전력 수신 유닛에 대한 정보, 전력 수신 유닛의 충전 상태 정보, 및 전력 송신 유닛의 전력 전송 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0179] 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛에 있어서, 전력 송신 유닛은 외부 기기의 일측에 내장될 수 있다. 또한, 전력 송신 유닛은 외부 기기로부터 전력을 유선 또는 무선으로 피딩(feeding) 받을 수 있다.
- [0180] 도 12에 도시된 각 블록들에는 도 1내지 도 11을 통하여 기술된 사항들이 그대로 적용될 수 있으므로, 보다 상세한 설명은 생략한다.
- [0181] 도 13은 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛을 나타낸 블록도이다.
- [0182] 도 13을 참조하면, 일 실시예에 따른 전력 수신 유닛(1300)은 식별 정보 전송부(1310), 인증 결과 수신부(1320), 채널 설정부(1330), 전력 수신부(1340), 및 이벤트 전송부(1350)를 포함한다.
- [0183] 식별 정보 전송부(1310)는 무선 충전 영역 내의 전력 송신 유닛으로 전력 수신 유닛의 식별 정보를 전송한다.
- [0184] 인증 결과 수신부(1320)는 전력 송신 유닛으로부터 식별 정보에 대응하는 인증 결과를 수신한다.
- [0185] 채널 설정부(1330)는 전력 송신 유닛과 유무선 네트워크로 연결된 외부 기기와 무선 통신 채널을 설정한다.
- [0186] 전력 수신부(1340)는 전력 송신 유닛으로부터 무선 전력을 수신한다.
- [0187] 이벤트 전송부(1350)는 미리 정해진 이벤트 발생 시 무선 통신 채널을 통해 이벤트를 외부 기기로 전송한다. 외부 기기로 전송되는 이벤트는 전력 수신 유닛의 사용자로부터 전력 수신 유닛에서 구동되는 어플리케이션을 통해 편집될 수 있다.
- [0188] 도 13에 도시된 각 블록들에는 도 1내지 도 11을 통하여 기술된 사항들이 그대로 적용될 수 있으므로, 보다 상

세한 설명은 생략한다.

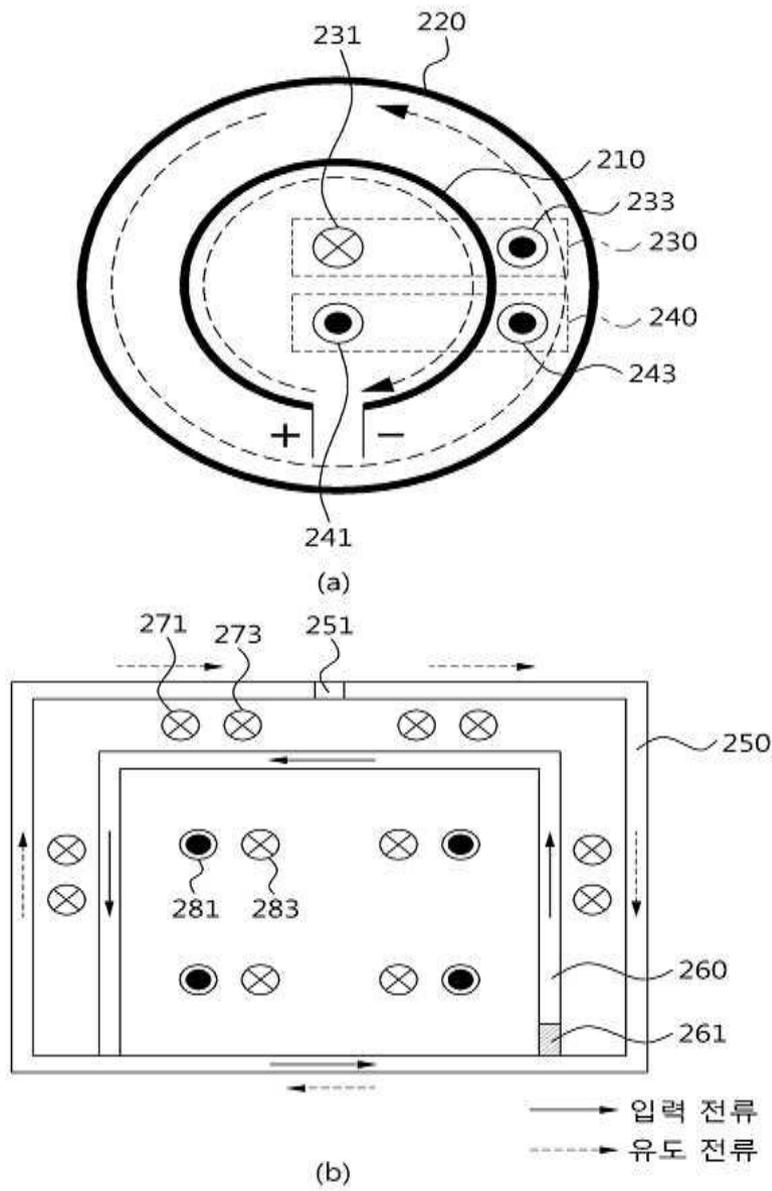
- [0189] 도 14는 일 실시예에 따른 전력 송신 유닛 및 전력 수신 유닛과 통신하는 외부 기기를 나타낸 블록도이다.
- [0190] 도 14를 참조하면, 일 실시예에 따른 외부 기기(1400)는 식별부(1410), 채널 설정부(1420), 이벤트 수신부(1430), 및 디스플레이부(1440)를 포함한다. 식별부(1410)는 식별 정보 수신부(1411), 확인부(1412), 및 등록 결과 전송부(1413)를 포함한다.
- [0191] 식별 정보 수신부(1411)는 전력 송신 유닛으로부터 전력 수신 유닛의 식별 정보를 수신한다.
- [0192] 확인부(1412)는 식별 정보를 기초로 전력 수신 유닛이 미리 설정된 전력 수신 유닛 리스트에 등록되어 있는지 확인한다.
- [0193] 등록 결과 전송부(1413)는 전력 송신 유닛으로 전력 수신 유닛의 등록 결과를 전송한다.
- [0194] 채널 설정부(1420)는 전력 수신 유닛과 무선 통신 채널을 설정한다.
- [0195] 이벤트 수신부(1430)는 전력 수신 유닛의 미리 정해진 이벤트 발생 시 무선 통신 채널을 통해 이벤트를 수신한다.
- [0196] 디스플레이부(1440)는 수신한 이벤트를 디스플레이한다.
- [0197] 일 실시예에 따른 외부 기기(1400)는 텔레비전(TV) 또는 노트북 중 어느 하나일 수 있다.
- [0198] 도 14에 도시된 각 블록들에는 도 1내지 도 11을 통하여 기술된 사항들이 그대로 적용될 수 있으므로, 보다 상세한 설명은 생략한다.
- [0199] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0200] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [0201] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

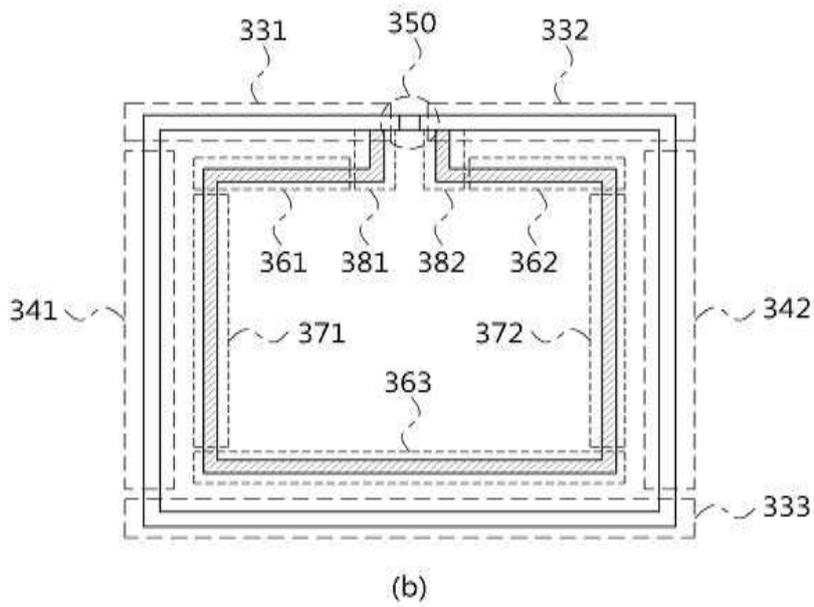
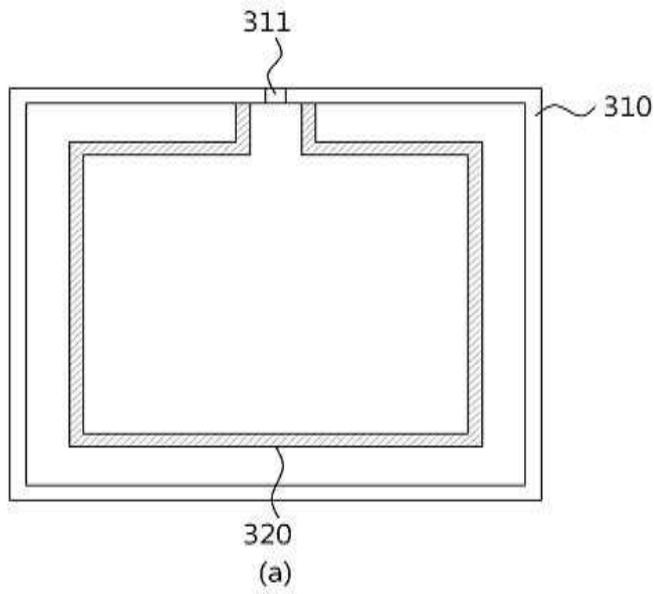
도면1



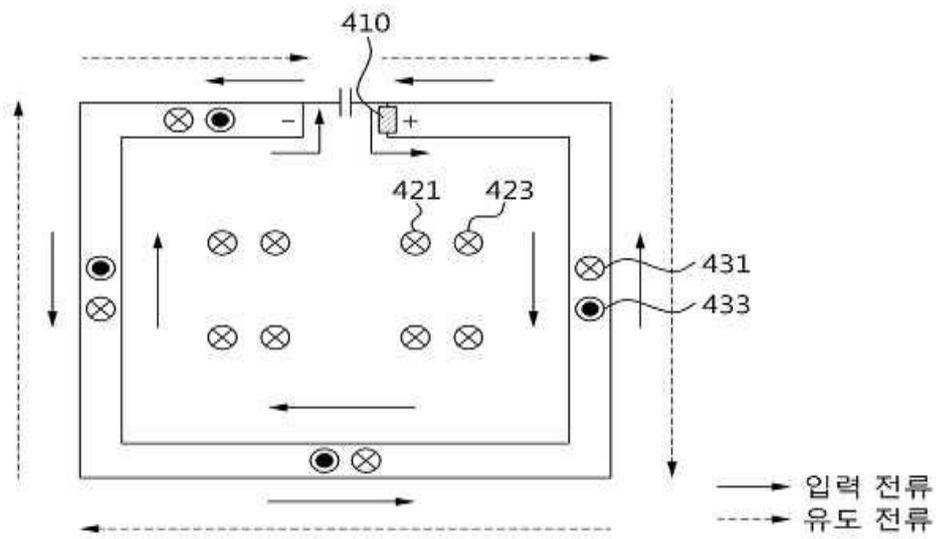
도면2



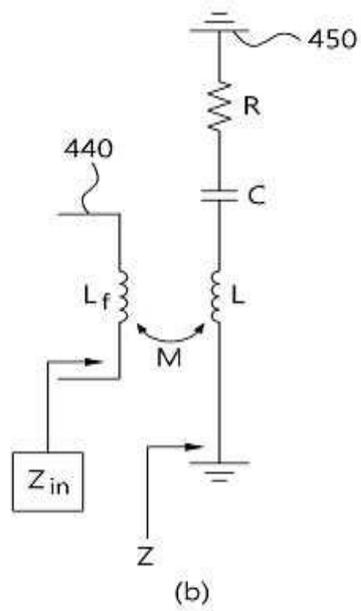
도면3



도면4



(a)

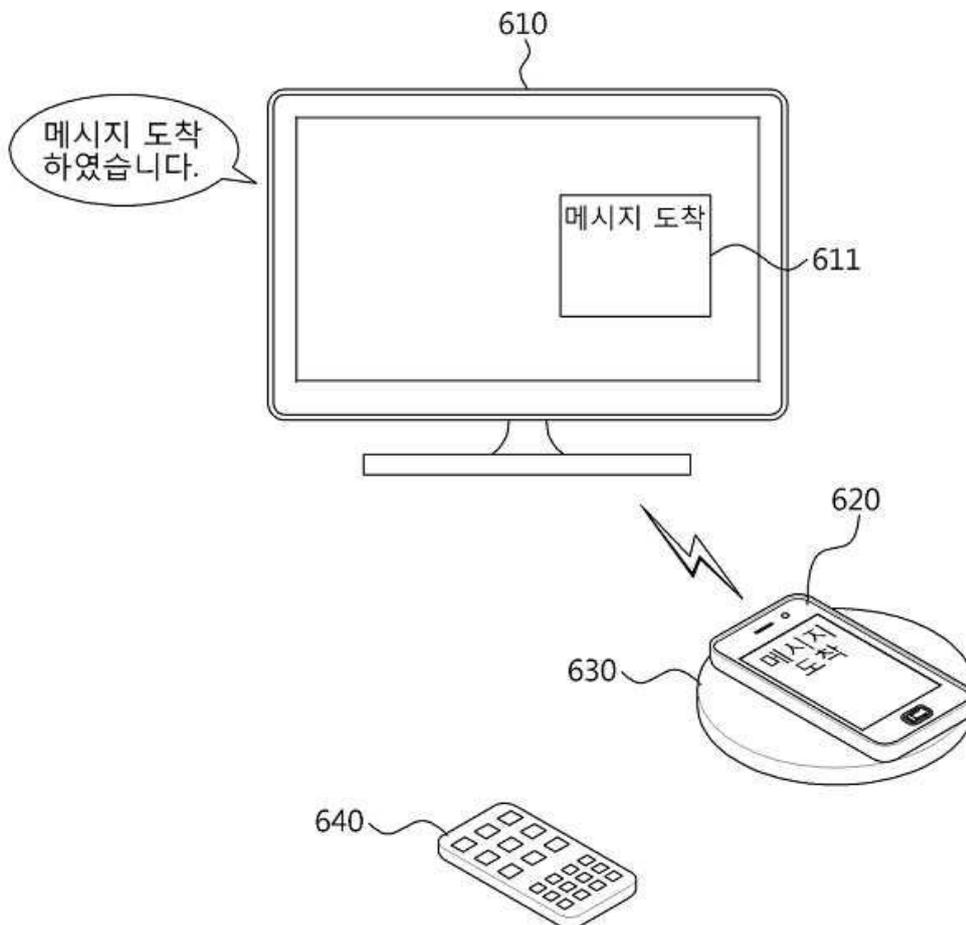


(b)

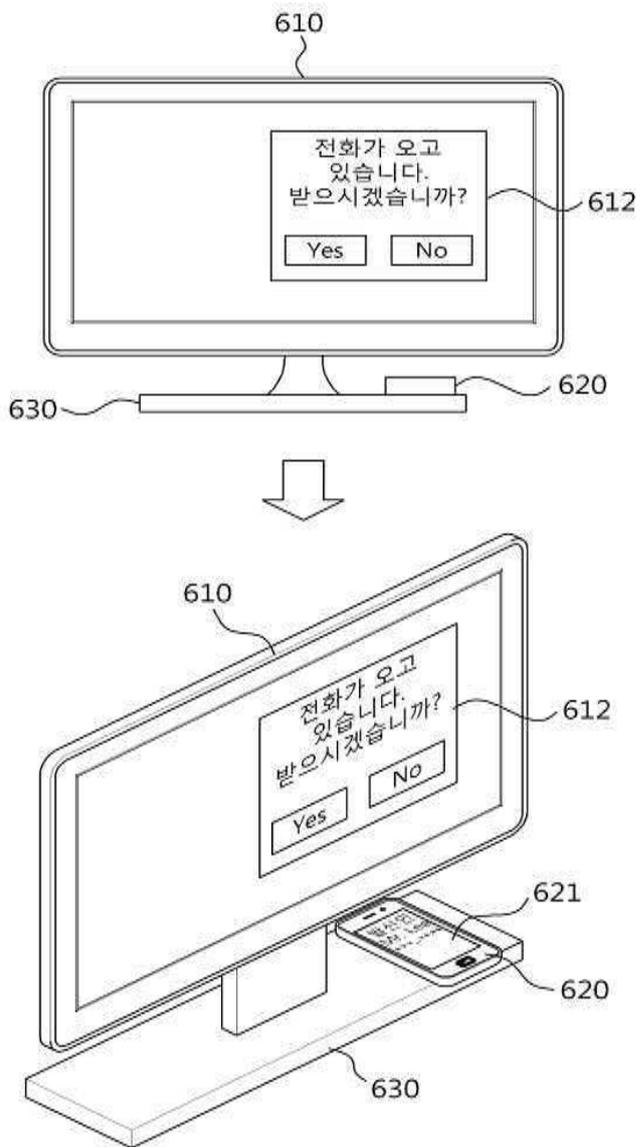
도면5



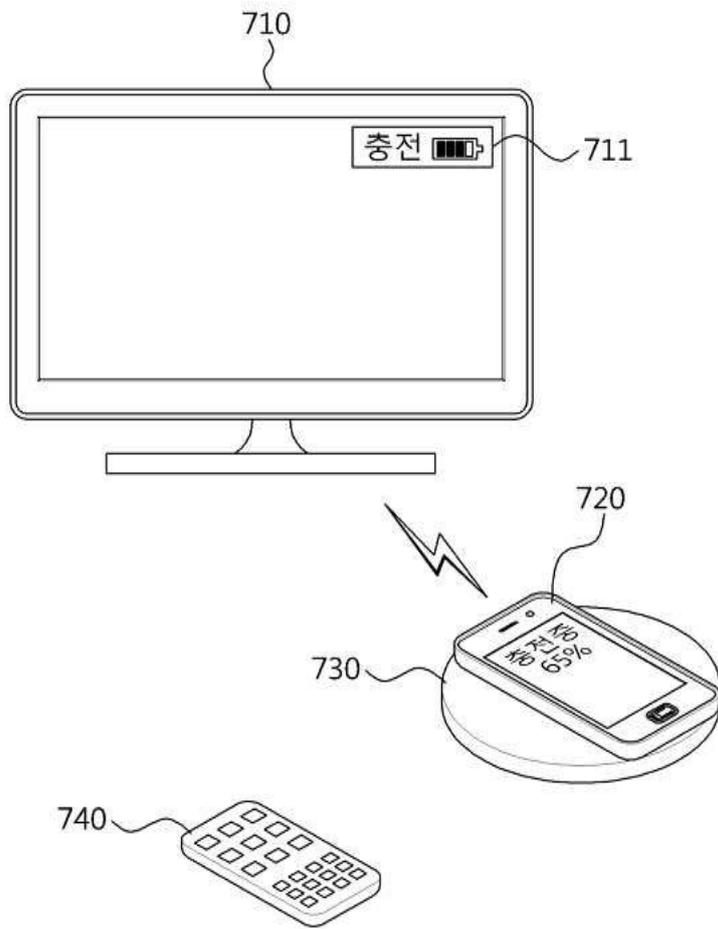
도면6a



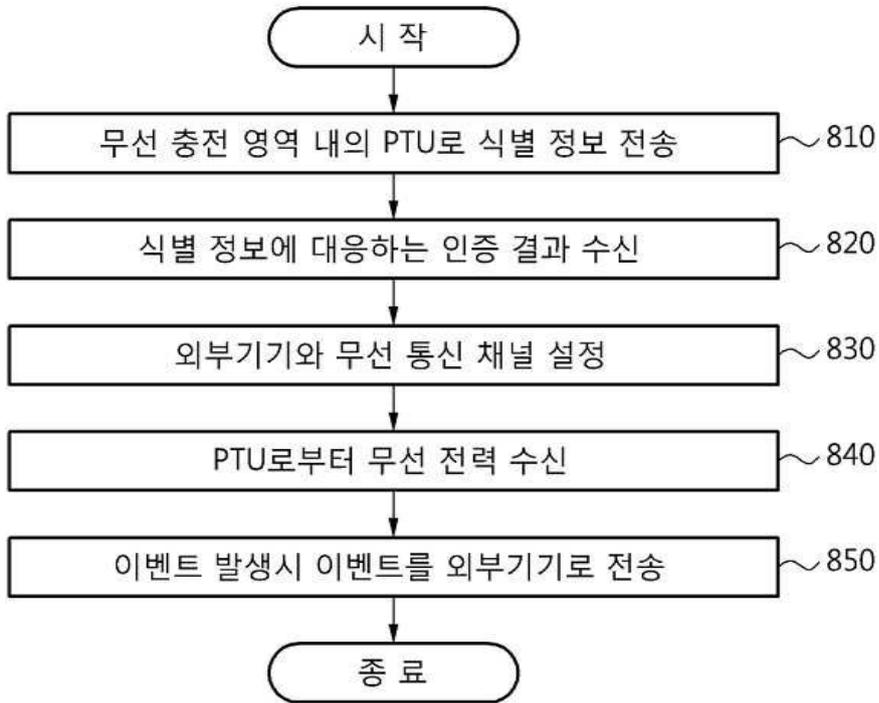
도면6b



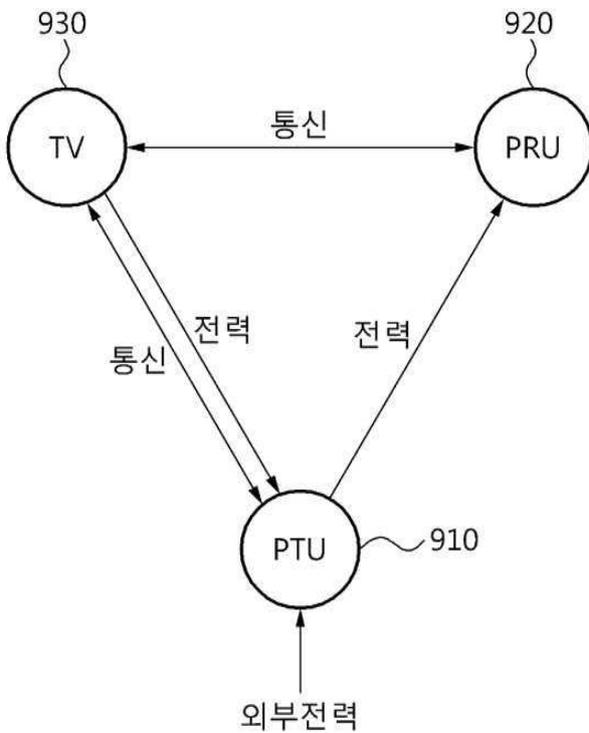
도면7



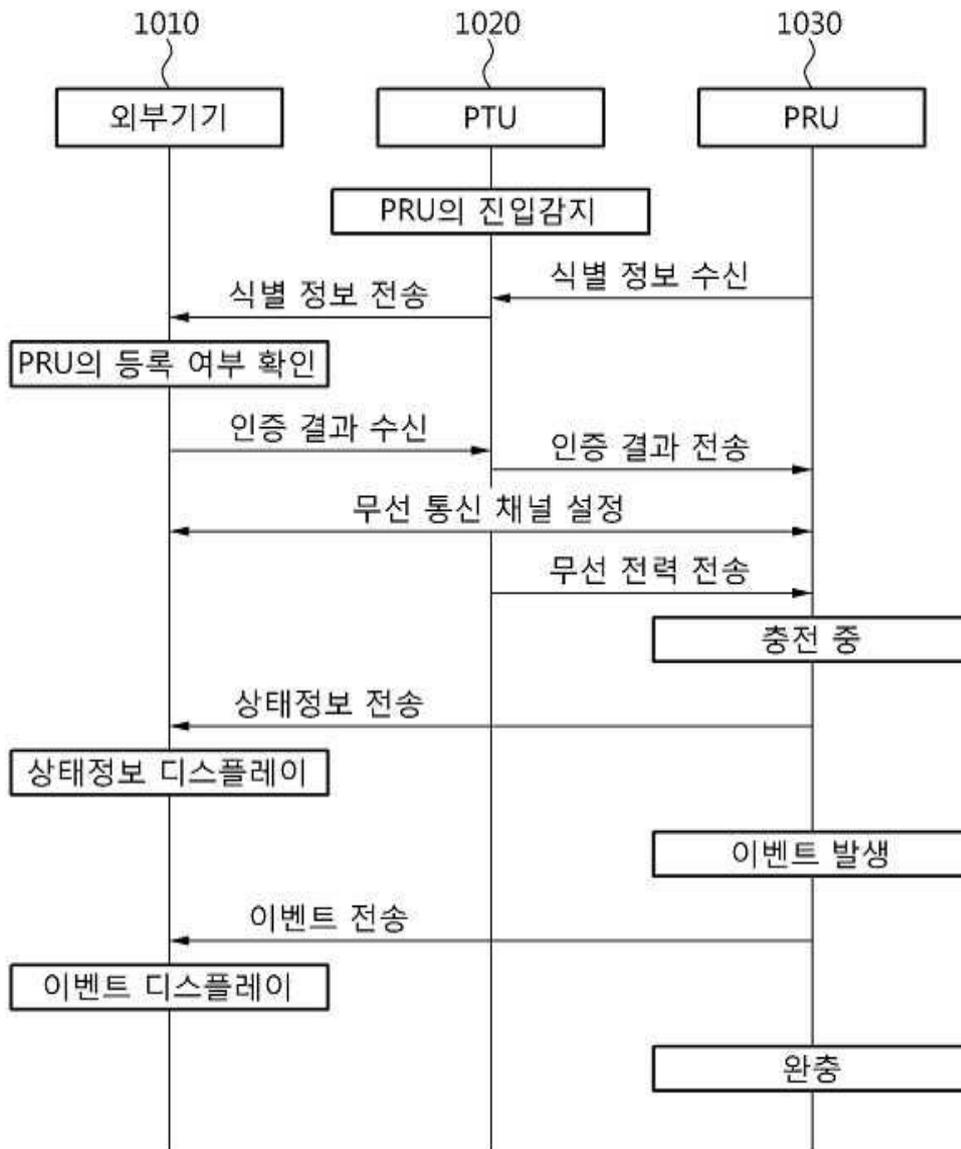
도면8



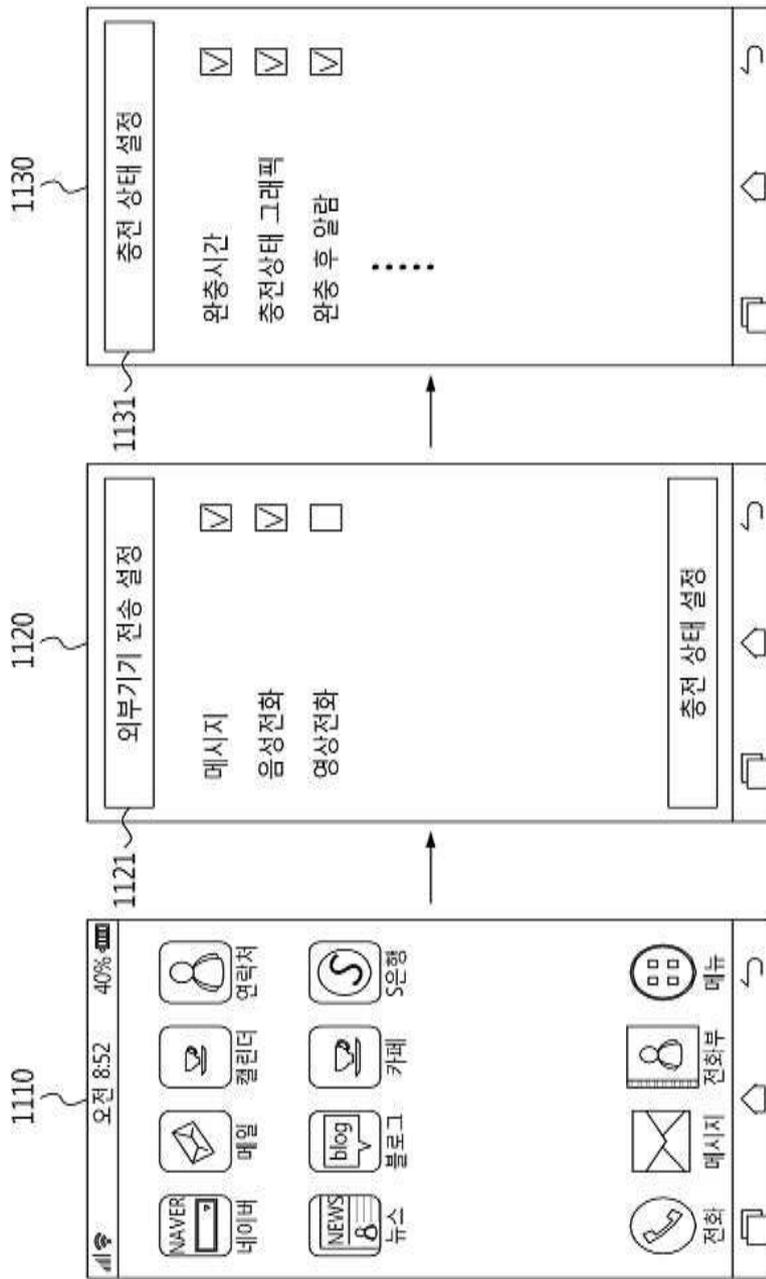
도면9



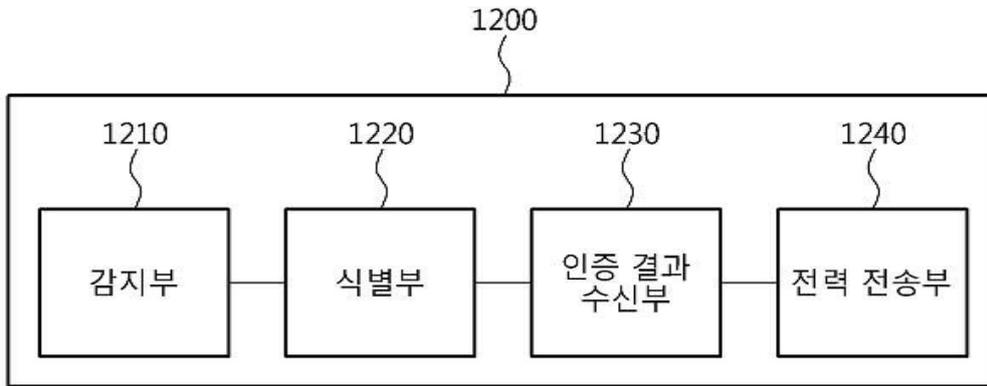
도면10



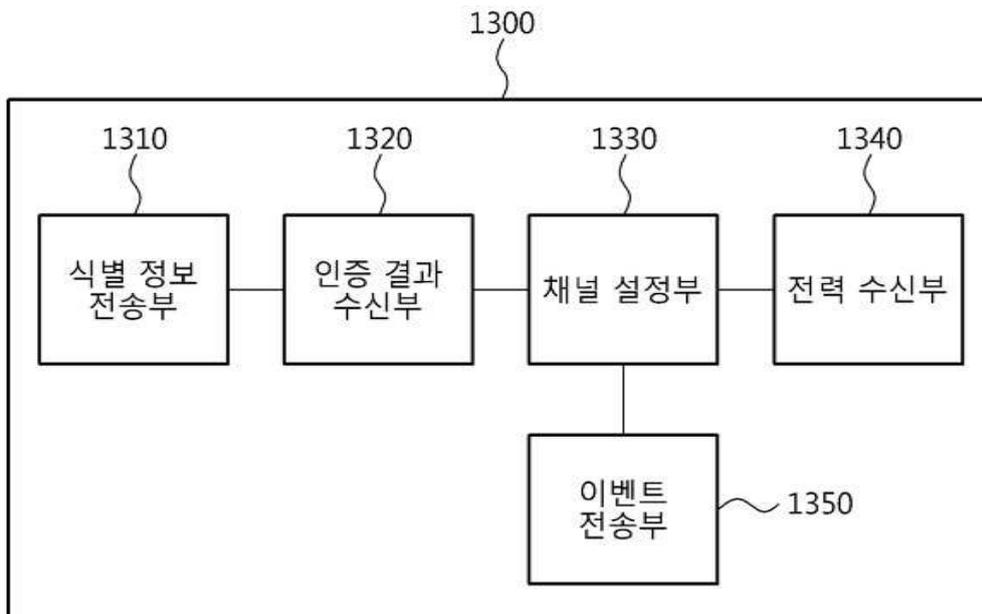
도면11



도면12



도면13



도면14

