



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0053799
(43) 공개일자 2014년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 17/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0128713
(22) 출원일자 2013년10월28일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
61/719,137 2012년10월26일 미국(US)

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
곽봉식
서울특별시 서초구 양재대로11길 19, LG서초센터 (양재동)
서정교
서울특별시 서초구 양재대로11길 19, LG서초센터 (양재동)
이성훈
서울특별시 서초구 양재대로11길 19, LG서초센터 (양재동)
(74) 대리인
박장원

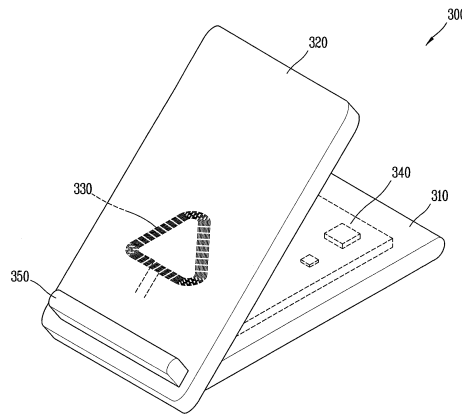
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 무선 전력 전송장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따르는 무선 전력 전송장치는, 송신 코일부가 이등변삼각형의 변들을 따라 감기는 코일층을 구비하며, 상기 코일층의 인덕턴스는 $23.6 \pm 8 \mu\text{H}$ 내지 $38.8 \pm 8 \mu\text{H}$ 이며, 공진 주파수는 $125 \pm 10\text{kHz}$ 가 되도록 형성된다.

대표도 - 도11a



특허청구의 범위

청구항 1

휴대 전자기기를 충전시키는 무선 전력 전송장치에 있어서,
 상기 무선 전력 전송장치의 송신 코일부는,
 이등변삼각형의 변들을 따라 감기는 코일층을 구비하며,
 상기 코일층의 인덕턴스는 $23.6 \pm 8 \mu\text{H}$ 내지 $38.8 \pm 8 \mu\text{H}$ 이며, 공진 주파수는 $125 \pm 10\text{kHz}$ 인 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 코일층은,
 서로 적층되는 제1 코일층과 제2 코일층을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 제1 코일층과 제2 코일층에 공급되는 전류는 제어부에 의해 독립적으로 제어되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 코일층의 Q 값이 450 내지 600 인 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 무선 전력 전송장치는,
 제1 바디; 및
 상기 제1 바디에 대하여 틸팅가능하게 연결되는 제2 바디를 포함하고,
 상기 송신 코일부는 상기 제2 바디에 형성되며, 상기 송신 코일부와 상기 제2 바디의 케이스 사이에 차폐부가 형성되며,
 상기 코일층의 인덕턴스는 $38.8 \pm 8 \mu\text{H}$ 인 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 무선 전력 전송장치는,
 하프 브리지의 LC 구동을 하는 공진 회로를 구비하며,
 상기 공진 회로는 제1캐패시터에 연결되는 제1스위치와, 제2캐패시터에 연결되는 제2스위치를 구비하며, 상기 제1 및 제2 스위치는 자기공진 방식 및 자기유도 방식인지 여부에 따라 제어되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 7

무선 전력 전송장치에 의하여 충전되는 휴대 전자기기에 있어서,

상기 휴대 전자기기의 수신 코일부는,

평면에서 직사각형의 변들을 따라 각각 감기는 복수의 단선 코일층을 구비하며,

상기 단선 코일층의 인덕턴스는 $14.6 \pm 8 \mu\text{H}$ 내지 $25.5 \pm 8 \mu\text{H}$ 이며, 공진 주파수는 $120 \pm 10\text{kHz}$ 인 것을 특징으로 하는 휴대 전자기기.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 단선 코일층의 Q 값이 55 내지 65 인 것을 특징으로 하는 휴대 전자기기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 전력 전송시 신규한 송신 코일의 구조에 의해 동작 영역이 확장되는 무선 전력 전송장치 및 수신장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근에는 휴대용 전자 제품을 충전할 때 선을 연결하는 불편한 과정이 필요 없는 무선 충전 방식에 대한 관심이 증가하고, 유도 방식 무선 충전 기술의 표준이 등장하기 시작하면서 무선 충전의 실용화가 급속하게 진행되고 있다.

[0003] 이러한 무선 충전 방식은 기존의 유선을 통해 전력을 전송하여 전자 기기를 충전하는 방식에서 벗어나 전자기 유도 원리와 자기적 결합(magnetic coupling)을 이용하여 에너지를 무선으로 전달하는 에너지 전송 개념으로써, 전자기 유도를 이용한 방법과 자기 공명을 이용한 에너지 전송 방법 등이 있다.

[0004] 기술적으로, 자기 공명 방식이 송수신 장치 간의 거리나 위치에 대해서 유도 방식에 비해서 좀 더 먼 거리, 더 떨어진 위치에서도 사용이 가능하다고 알려져 있다. 그러나, 아직까지 자기 공명 방식은 실용화에 시간이 좀 더 필요하고 표준화도 더디게 진행되는 상황이다. 대신 유도 방식은 기술의 표준화 및 제품화가 빠르게 진행되고 있어서, 유도 방식을 사용하면서 거리와 위치를 늘리는 기술을 확보하는 것이 중요하다.

[0005] 현재까지는 유도 방식 기술이 적용되어 제품화된 무선 충전 장치를 사용해 보면, 충전기의 중앙에 충전하고자 하는 장치를 잘 맞추어야 충전이 됨을 알 수 있다. 제품에 따라서는 송신 장치와 수신 장치의 중심을 일치시켜 주는 방식이 적용되어 있거나, 자석을 사용하여 송신-수신 장치의 중심이 맞춰지도록 보조하는 방식을 채택하고 있다.

[0006] 이를 위해, 단일 코일을 사용한 송신-수신 방법을 개선하여, 송신 장치에 대해서 수신 장치의 위치가 어긋나더라도 충전이 가능한 방법으로 여러 개의 코일을 배열하여 사용함으로써 수신 장치를 놓을 수 있는 영역을 넓혀 주는 방법을 고려할 수 있다. 또한, 단일 코일을 사용하더라도 수신 장치를 인식한 뒤 송신장치의 송신 코일을 수신부가 위치한 곳으로 옮겨주는 방법을 고려할 수 있다.

[0007] 하지만, 복수의 코일을 사용하는 경우 코일에 대한 전력 제어가 어려우며, 제조 비용이 증가할 수 있고, 송신 코일을 이동시키는 경우도 이동과 관련된 메카니즘이 추가되어 제조비용이 증가할 수 있다. 따라서, 무선 전력 전송장치의 동작 영역을 확장하는데 있어, 보다 효과적인 구조가 고려될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 일 목적은 무선 전력 전송장치의 동작 영역을 확장하는 데 있다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 무선 전력 전송장치에 다중 코일 대신 단일 코일을 사용하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은 자기 유도 방식과 호환되는 자기 공진 방식의 송신 코일의 효과적인 형상 및 크기를 제안하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 이와 같은 본 발명의 해결 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따르는 무선 전력 전송장치는,
- [0012] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 휴대 전자기기를 충전시키는 무선 전력 전송장치의 송신 코일부는, 이등변삼각형의 변들을 따라 감기는 코일층을 구비하며, 상기 코일층의 인덕턴스는 $23.6 \pm 8 \mu\text{H}$ 내지 $38.8 \pm 8 \mu\text{H}$ 이며, 공진 주파수는 $125 \pm 10\text{kHz}$ 가 될 수 있다.
- [0013] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 코일층은, 서로 적층되는 제1 코일층과 제2 코일층을 포함한다. 상기 제1 코일층과 제2 코일층에 공급되는 전류는 제어부에 의해 독립적으로 제어될 수 있다.
- [0014] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 코일층의 Q 값이 450 내지 600 가 될 수 있다.
- [0015] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 무선 전력 전송장치는, 제1 바디, 및 상기 제1 바디에 대하여 텀팅가능하게 연결되는 제2 바디를 포함한다. 상기 송신 코일부는 상기 제2 바디에 형성되며, 상기 송신 코일부와 상기 제2 바디의 케이스 사이에 차폐부가 형성되며, 상기 코일층의 인덕턴스는 $38.8 \pm 8 \mu\text{H}$ 가 될 수 있다.
- [0016] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 무선 전력 전송장치는, 하프 브리지의 LC 구동을 하는 공진 회로를 구비하며, 상기 공진 회로는 제1캐패시터에 연결되는 제1스위치와, 제2캐패시터에 연결되는 제2스위치를 구비하며, 상기 제1 및 제2 스위치는 자기공진 방식 및 자기유도 방식인지 여부에 따라 제어될 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명은, 무선 전력 전송장치에 의하여 충전되는 휴대 전자기기에 있어서, 상기 휴대 전자기기의 수신 코일부는, 평면에서 직사각형의 변들을 따라 각각 감기는 복수의 단선 코일층을 구비하며, 상기 단선 코일층의 인덕턴스는 $14.6 \pm 8 \mu\text{H}$ 내지 $25.5 \pm 8 \mu\text{H}$ 이며, 공진 주파수는 $120 \pm 10\text{kHz}$ 인 휴대 전자기기를 개시한다. 상기 단선 코일층의 Q 값이 55 내지 65 가 될 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 관련된 무선 전력 전송장치는 다중 코일을 사용하지 않고도 다중 코일과 동일한 수준 또는 그 이상의 동작 영역을 갖는 단일 코일을 가진 거치형 무선 전력 전송장치를 제공할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 관련된 무선 전력 전송장치는 자기 유도 방식과 호환이 가능하면서 충전 영역 확장 및 충전거리를 증가시키는 자기 공진 방식 코일 구조를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1는 본 발명의 실시 예들에 따른 무선 전력 전송장치 및 전자 기기를 개념적으로 나타낸 예시도.
- 도 2의 (a) 및 (b)는 각각 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 구성을 예시적으로 나타낸 블록도.
- 도 3은 유도 결합 방식에 따라 무선 전력 전송장치로부터 전자 기기에 무선으로 전력이 전달되는 개념을 도시.
- 도 4는 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 전자기 유도 방식의 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 구성의 일부를 예시적으로 나타낸 블록도.
- 도 5는 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 유도 결합 방식에 따라 전력을 수신하는 하나 이상의 전송 코일들을 가지도록 구성된 무선 전력 전송장치의 블록도.
- 도 6은 공진 결합 방식에 따라 무선 전력 전송장치로부터 전자 기기에 무선으로 전력이 전달되는 개념을 도시한 개념도.
- 도 7은 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 공진 방식의 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 구성의 일부를 예시적으로 나타낸 블록도.
- 도 8은 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 공진 결합 방식에 따라 전력을 수신하는 하나 이상의 전

송 코일들을 가지도록 구성된 무선 전력 전송장치의 블록도.

도 9는 도 2의 (a)에 도시된 구성 외에 추가적인 구성을 더 포함하는 무선 전력 전송장치를 나타낸 블록도.

도 10은 본 명세서에 개시된 실시 예들에 따른 전자 기기(200)가 이동 단말기 형태로 구현된 경우의 구성을 나타낸 도면.

도 11a는 본 발명의 일 실시예와 관련된 충전기의 전면 사시도.

도 11b와 도 11c는 각각 도 11a에 도시된 충전기에 의해 충전되도록 이동 단말기가 배치되는 예들을 도시한 상태도들.

도 12는 본 발명의 일 실시예와 관련된 이동 단말기의 전면 사시도.

도 13은 도 12에 도시된 이동 단말기의 배면 사시도.

도 14는 도 11a에 도시된 충전기를 구성하는 제2 바디의 분해사시도.

도 15a 내지 도 15c는 송신 코일부를 구성하는 코일의 예들을 도시한 개념도들.

도 16은 충전기에 의해 충전되는 이동 단말기들이 그 크기나 놓이는 위치에 관계없이 충전이 가능함을 도시한 도면.

도 17은 차폐부에 결합되는 송신 코일부를 도시한 개념도.

도 18은 충전기에 의해 충전되는 이동 단말기들이 그 크기나 놓이는 위치에 관계없이 충전이 가능함을 도시한 도면.

도 19는 무선 전력 수신장치의 수신 코일부를 구성하는 코일의 예를 도시한 개념도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 명세서에 개시된 기술은 무선 전력 전송(contactless power transfer)에 적용된다. 그러나 본 명세서에 개시된 기술은 이에 한정되지 않고, 상기 기술의 기술적 사상이 적용될 수 있는 모든 전력 전송 시스템 및 방법, 무선 충전회로 및 방법, 그 외 무선으로 전송되는 전력을 이용하는 방법 및 장치에도 적용될 수 있다.
- [0022] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 명세서에 개시된 기술의 사상을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 명세서에 개시된 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 명세서에 개시된 기술의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [0023] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [0024] 또한, 본 명세서에서 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.
- [0025] 또한, 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예들을 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하

거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- [0027] 또한, 본 명세서에 개시된 기술을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 기술의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 기술의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 그 기술의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.
- [0028] 도 1 - 무선 전력 전송장치 및 전자 기기 개념도
- [0029] 도 1은 본 명세서에 개시된 실시 예들에 따른 무선 전력 전송장치 및 전자 기기를 개념적으로 나타낸 예시도이다.
- [0030] 도 1을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전자 기기(200, 또는 무선 전력 수신장치)에게 필요한 전력을 무선으로 전달하는 전력 전달 장치일 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 무선으로 전력을 전달함으로써 상기 전자 기기(200)의 배터리를 충전하는 무선 충전 장치일 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)로 구현되는 실시 예는 도 9를 참조하여 후술된다.
- [0032] 그 밖에도, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 접촉되지 않은 상태에서 전원이 필요한 전자 기기(200)에게 전력을 전달하는 여러 가지 형태의 장치로 구현될 수 있다.
- [0033] 상기 전자 기기(200)는 상기 무선 전력 전송장치(100)로부터 무선으로 전력을 수신하여 동작이 가능한 기기이다. 또한, 상기 전자 기기(200)는 상기 수신된 무선 전력을 이용하여 배터리를 충전할 수 있다.
- [0034] 한편, 본 명세서에서 설명되는 무선으로 전력을 수신하는 전자 기기는 휴대가 가능한 모든 전자 기기, 예컨대 키보드, 마우스, 영상 또는 음성의 보조 출력장치 등의 입출력장치를 비롯하여, 휴대폰, 셀룰러폰, 스마트 폰 (smart phone), PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player)와, 태블릿, 혹은 멀티미디어 기기 등을 포괄하는 의미로 해석되어야 한다.
- [0035] 상기 전자 기기(200)는, 후술되는 바와 같이, 이동 통신 단말기(예컨대 휴대폰, 셀룰러폰, 태블릿) 또는 멀티미디어 기기일 수 있다. 상기 전자 기기(200)가 이동단말기로 구현되는 실시 예는 도 10을 참조하여 후술된다.
- [0036] 한편, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전자 기기(200)로 상호간 접촉이 없이 무선으로 전력을 전달하기 위하여 하나 이상의 무선 전력 전달 방법을 이용할 수 있다. 즉, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 무선 전력 신호에 의하여 발생하는 전자기 유도 현상에 기초한 유도 결합(Inductive Coupling) 방식과 특정 주파수의 무선 전력 신호에 의하여 발생하는 전자기적 공진 현상에 기초한 공진 결합(Electromagnetic Resonance Coupling) 방식 중 하나 이상을 이용하여 전력을 전달할 수 있다.
- [0037] 상기 유도 결합 방식에 의한 무선 전력 송신은, 1차 코일 및 2차 코일을 이용하여 전력을 무선으로 전송하는 기술로, 하나의 코일에서 전자기 유도 현상에 의하여 생성되는 변화하는 자기장에 의하여 다른 코일 쪽에 전류가 유도됨으로써 전력이 전달되는 것을 말한다.
- [0038] 상기 공진 결합 방식에 의한 무선 전력 송신은, 상기 무선 전력 전송장치(100)에서 전송한 무선 전력 신호에 의하여 상기 전자 기기(200)에서 전자기적 공진이 발생하고, 상기 공진 현상에 의하여 상기 무선 전력 전송장치(100)로부터 상기 전자 기기(200)로 전력이 전달되는 것을 말한다.
- [0039] 이하에서는 본 명세서에 개시된 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)에 관한 실시 예들이 구체적으로 설명된다. 하기의 각 도면의 구성 요소들에 부가된 참조 부호는 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호가 사용된다.
- [0040] 도 2는 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 구성을 예시적으로 나타낸 블록도이다.
- [0041] 도 2A - 무선 전력 전송장치
- [0042] 도 2A를 참조하면, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 전력 전달부(Power Transmission Unit)(110)를 포함하도록 구성된다. 상기 전력 전달부(110)는 전력 변환부(Power Conversion Unit)(111) 및 전력 송신 제어부(Power Transmission Control Unit)(112)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0043] 상기 전력 변환부(111)는 송신측 전원 공급부(190)로부터 공급된 전력을 무선 전력 신호(wireless power signal)로 변환하여 상기 전자 기기(200)로 전달한다. 상기 전력 변환부(111)에 의하여 전달되는 무선 전력 신

호는 진동(oscillation)하는 특성을 가진 자기장(magnetic field) 또는 전자기장(electro-magnetic field)의 형태로 형성된다. 이를 위하여 상기 전력 변환부(111)는 상기 무선 전력 신호가 발생하는 코일을 포함하도록 구성될 수 있다.

- [0044] 상기 전력 변환부(111)는 각 전력 전달 방식에 따라 다른 형태의 무선 전력 신호를 형성하기 위한 구성 요소를 포함할 수 있다.
- [0045] 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 변환부(111)는 유도 결합 방식에 따라 상기 전자 기기(200)의 2차 코일에 전류를 유도시키기 위하여 변화하는 자기장을 형성시키는 1차 코일을 포함하도록 구성될 수 있다. 또한 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 변환부(111)는 공진 결합 방식에 따라 상기 전자 기기(200)에 공진 현상을 발생시키기 위하여 특정 공진 주파수를 가진 자기장을 형성시키는 코일(또는 안테나)를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0046] 또한 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 변환부(111)는 전술된 유도 결합 방식과 공진 결합 방식 중 하나 이상의 방법을 이용하여 전력을 전달할 수 있다.
- [0047] 상기 전력 변환부(111)에 포함되는 구성 요소들 중 유도 결합 방식을 따르는 것들에 대하여는 도 4A, 도 4B 및 도 5를 참조하여, 공진 결합 방식을 따르는 것들에 대하여는 도 7A, 도 7B 및 도 8을 참조하여 후술된다.
- [0048] 한편, 상기 전력 변환부(111)는 상기 무선 전력 신호를 형성시키기 위해 사용되는 주파수, 인가되는 전압, 전류 등의 특성을 조절할 수 있는 회로를 더 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0049] 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전력 전달부(110)에 포함되는 각 구성요소를 제어한다. 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 송신 제어부(112)가 상기 무선 전력 공급 장치(100)를 제어하는 다른 제어부(미도시)와 통합되도록 구현될 수 있다.
- [0050] 한편, 상기 무선 전력 신호가 도달할 수 있는 영역은 두 가지로 구분될 수 있다. 먼저, 활동 영역(active area)은 상기 전자 기기(200)로 전력을 전달하는 무선 전력 신호가 통과하는 영역을 말한다. 다음으로, 감지 영역(semi-active area)은 상기 무선 전력 전송장치(100)가 상기 전자 기기(200)의 존재를 감지할 수 있는 관심 영역을 말한다. 여기서, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)가 상기 활동 영역 또는 감지 영역에 배치(placement)되거나 제거(removal)되었는지 여부에 대하여 감지할 수 있다. 구체적으로, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전력 변환부(111)에서 형성되는 무선 전력 신호를 이용하거나, 별도로 구비된 센서에 의하여 상기 전자 기기(200)가 상기 활동 영역 또는 감지 영역에 배치되었는지 여부를 검출할 수 있다. 예컨대, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 감지 영역에 존재하는 상기 전자 기기(200)로 인하여 상기 무선 전력 신호가 영향을 받아, 상기 전력 변환부(111)의 상기 무선 전력 신호를 형성하기 위한 전력의 특성이 변화하는지 여부를 모니터링함으로써 상기 전자 기기(200)의 존재를 검출할 수 있다. 다만, 상기 활동 영역 및 감지 영역은 유도 결합 방식 및 공진 결합 방식 등의 무선 전력 전달방식에 따라 다를 수 있다.
- [0051] 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)의 존재를 검출한 결과에 따라 상기 전자 기기(200)를 식별하는 과정을 수행하거나, 무선 전력 전송을 시작할 것인지 여부를 결정할 수 있다.
- [0052] 또한, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 무선 전력 신호를 형성하기 위한 상기 전력 변환부(111)의 주파수, 전압, 전류 중 하나 이상의 특성을 결정할 수 있다. 상기 특성의 결정은 상기 무선 전력 전송장치(100) 측의 조건에 의하여 또는 상기 전자 기기(200) 측의 조건에 의하여 이루어질 수 있다. 어떤 실시 예들에서, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)의 장치 식별 정보를 기초로 상기 특성을 결정할 수 있다. 어떤 실시 예들에서, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)의 요구 전력 정보 또는 그 요구 전력에 대한 프로파일 정보를 기초로 상기 특성을 결정할 수 있다. 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)로부터 전력 제어 메시지를 수신할 수 있다. 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 수신된 전력 제어 메시지를 기초로 상기 전력 변환부(111)의 주파수, 전압, 전류 중 하나 이상의 특성을 결정할 수 있으며, 그 밖에 상기 전력 제어 메시지를 기초로 다른 제어 동작을 수행할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)의 정류된 전력량 정보, 충전 상태 정보 및 식별 정보 중 하나 이상을 포함하는 전력 제어 메시지에 따라 상기 무선 전력 신호를 형성시키기 위해 사용되는 주파수, 전류, 전압 중 하나 이상의 특성을 결정할 수 있다.
- [0054] 또한, 상기 전력 제어 메시지를 이용하는 그 밖의 다른 제어 동작으로서, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 무선 전력 전달과 관련된 일반적인 제어 동작을 상기 전력 제어 메시지를 기초로 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전력 제어 메시지를 통하여 상기 전자 기기(200)와 관련된 청각적 또는 시각적

으로 출력할 정보를 수신하거나, 기기간의 인증 등에 필요한 정보를 수신할 수도 있다.

- [0055] 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 송신 제어부(112)는 이와 같은 상기 전력 제어 메시지를 상기 무선 전력 신호를 통하여 수신할 수 있다. 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 송신 제어부(112)는 사용자 데이터를 수신하는 방법을 통하여 상기 전력 제어 메시지를 수신할 수 있다.
- [0056] 상기 전력 제어 메시지를 수신하기 위하여, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전력 변환부(111)와 전기적으로 연결된 변복조부(Power Communications Modulation/Demodulation Unit)(113)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 변복조부(113)는 상기 전자 기기(200)에 의하여 변조된 무선 전력 신호를 복조하여 상기 전력 제어 메시지를 수신하기 위하여 사용될 수 있다. 상기 전력 변환부(111)가 무선 전력 신호를 이용하여 전력 제어 메시지를 수신하는 방법에 대하여 도 11a 내지 도 13을 참조하여 후술된다.
- [0057] 그 밖에, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 무선 전력 전송장치(100)에 포함되어 있는 통신 수단(미도시)에 의하여 전력 제어 메시지가 포함되어 있는 사용자 데이터를 수신함으로써 전력 제어 메시지를 획득할 수도 있다.
- [0058] 본 명세서에 개시된 일 실시예에 따르면, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 복수의 전자기기(또는 무선 전력 수신장치)에 전력을 공급할 수 있다. 이 경우, 상기 복수의 전자기기에 의해 변조된 무선 전력 신호들이 충돌할 수 있다. 따라서 상기 무선 전력 전송장치(100)에 포함된 구성요소들은 상기 변조된 무선 전력 신호들의 충돌을 회피하기 위한 다양한 동작을 할 수 있다.
- [0059] 일 실시예에 따르면, 상기 전력 변환부(111)는 송신측 전원 공급부(190)로부터 공급된 전력을 무선 전력 신호(wireless power signal)로 변환하여 상기 무선 전력 신호를 복수의 전자 기기로 전달할 수 있다. 예를 들어, 상기 복수의 전자 기기는 두 개의 전자기기인 제 1 전자기기 및 제 2 전자기기일 수 있다.
- [0060] 또한, 상기 전력 변환부(111)는 전력 전송을 위한 무선 전력 신호를 형성하고, 상기 무선 전력 신호에 대응하는 제 1 응답신호 및 제 2 응답신호를 수신할 수 있다.
- [0061] 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 제1 응답 신호 및 제2 응답 신호가 충돌하는지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과를 기초로 상기 제 1 응답 신호 및 상기 제 2 응답 신호가 충돌하는 경우 상기 전력 전송을 재설정할 수 있다.
- [0062] 상기 제 1 응답 신호 및 상기 제 2 응답 신호는 각각 제 1 장치 및 제 2 장치에 의하여 상기 무선 전력 신호가 변조되어 생성되는 것일 수 있다.
- [0063] 또한 상기 전력 송신 제어부(112)는, 상기 전력 전송의 재설정 결과, 서로 충돌되지 않도록 형성되는 제 1 응답 신호 및 제 2 응답신호가 순차적으로 수신되도록 상기 전력 변환부(111)를 제어할 수 있다.
- [0064] 상기 순차적으로 수신하는 것은, 기결정된 응답 주기 내에서 제 1 시간 간격 후에 상기 제 1 응답신호를 수신하고, 제 2 시간 간격 후에 상기 제 2 응답신호를 수신하는 것일 수 있으며, 상기 제 1 시간 간격 및 상기 제 2 시간 간격은, 난수를 발생시켜 생성된 값을 근거로 결정되는 것일 수 있다.
- [0065] 상기 기결정된 응답주기(Tping interval)는, 상기 제 1 응답신호 및 제 2 응답신호를 모두 포함할 수 있는 시간 이상으로 결정되고, 상기 전력 전송을 재설정된 후 결정되는 것일 수 있다.
- [0066] 일 실시예에 따르면, 상기 충돌 발생 여부 판단은, 상기 제 1 응답신호 및 상기 제 2 응답신호가 미리 정해진 포맷을 이용하여 디코딩되는지 여부에 따라 이루어지는 것일 수 있으며, 상기 미리 정해진 포맷은 프리앰블, 헤더 및 메시지를 포함하고, 상기 제 1 응답신호 및 상기 제 2 응답신호의 충돌 여부의 판단은, 상기 프리앰블, 헤더 및 메시지 중 적어도 하나가 충돌로 인한 오류가 발생하여 상기 제 1 응답신호 및 상기 제 2 응답신호를 복원할 수 없는지 여부를 기준으로 판단하는 것일 수 있다.
- [0067] 또한 일 실시예에 따르면, 상기 전력 변환부(111)는 상기 제 2 장치의 응답신호와 충돌되지 않는 상기 제 1 장치의 응답신호를 제 1 응답주기(Tping interval_1) 내에서 주기적으로 수신하고, 상기 전력 송신 제어부는, 상기 제 1 응답신호 및 상기 제 2 응답신호를 미리 정해진 포맷을 이용하여 디코딩하고, 상기 디코딩이 이루어지는지 여부를 기초로 상기 제 1 응답신호 및 상기 제 2 응답신호의 충돌 발생 여부를 판단하는 것일 수 있다. 여기서, 상기 제 1 응답신호 및 제 2 응답신호는 제 2 응답주기(Tping interval_2) 내에서 주기적으로 수신되고, 상기 제 2 응답주기(Tping interval_2)는 상기 제 1 응답신호 및 제 2 응답신호를 모두 포함할 수 있는 시간 이상으로 결정되고, 상기 전력 전송을 재설정된 후 결정되는 것일 수 있다.

- [0068] 도 2B - 전자 기기
- [0069] 도 2B를 참조하면, 상기 전자 기기는(200)는 전원 공급부(290)를 포함하도록 구성된다. 상기 전원 공급부(290)는 상기 전자 기기(200)의 작동에 필요한 전력을 공급한다. 상기 전원 공급부(290)는 전력 수신부(291) 및 전력 수신 제어부(292)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0070] 상기 전력 수신부(291)는 상기 무선 전력 전송장치(100)로부터 무선으로 전달되는 전력을 수신한다.
- [0071] 상기 전력 수신부(291)는 무선 전력 전달 방식에 따라 상기 무선 전력 신호를 수신하기 위해 필요한 구성 요소를 포함할 수 있다. 또한, 상기 전력 수신부(291)는 하나 이상의 무선 전력 전달 방식에 따라 전력을 수신할 수 있으며, 이 경우 상기 전력 수신부(291)는 각 방식에 따라 필요한 서로 구성 요소들을 함께 포함할 수 있다.
- [0072] 먼저, 상기 전력 수신부(291)는 진동하는 특성을 가진 자기장 또는 전자기장의 형태로 전달되는 무선 전력 신호를 수신하기 위한 코일을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0073] 예컨대, 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 수신부(291)가 유도 결합 방식에 따른 구성 요소로서 변화되는 자기장에 의하여 전류가 유도되는 2차 코일을 포함할 수 있다. 또한, 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 수신부(291)가 공진 결합 방식에 따른 구성 요소로서 특정 공진 주파수를 가진 자기장에 의하여 공진 현상이 발생하는 코일 및 공진 형성 회로를 포함할 수 있다.
- [0074] 다만, 어떤 실시 예들에서는 상기 전력 수신부(291)가 하나 이상의 무선 전력 전달 방식에 따라 전력을 수신할 수 있으며, 이러한 경우 상기 전력 수신부(291)는 하나의 코일을 이용하여 수신하도록 구현되거나, 또는 각 전력 전달 방식에 따라 다르게 형성된 코일을 이용하여 수신하도록 구현될 수 있다.
- [0075] 상기 전력 수신부(291)에 포함되는 구성 요소들 중 유도 결합 방식을 따르는 실시 예들에 대하여는 도 4A 또는 도 4B를 참조하여, 공진 결합 방식을 따르는 실시 예들에 대하여는 도 7A 또는 도 7B를 참조하여 후술된다.
- [0076] 한편, 상기 전력 수신부(291)는 상기 무선 전력 신호를 직류로 변환하기 위한 정류 회로(rectifier) 및 조절 회로(regulator)를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 전력 수신부(291)는 수신된 전력 신호에 의하여 과전압 또는 과전류가 발생하지 않도록 방지하는 회로를 더 포함할 수 있다.
- [0077] 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 전원 공급부(290)에 포함되는 각 구성요소를 제어한다.
- [0078] 구체적으로, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 무선 전력 전송장치(100)로 전력 제어 메시지를 전달할 수 있다. 상기 전력 제어 메시지는 상기 무선 전력 전송장치(100)에게 무선 전력 신호의 전달을 개시하거나 종료하도록 지시하는 것일 수 있다. 또한 상기 전력 제어 메시지는 상기 무선 전력 전송장치(100)에게 상기 무선 전력 신호의 특성을 조절하도록 지시하는 것일 수 있다.
- [0079] 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 수신 제어부(292)가 상기 전력 제어 메시지를 상기 무선 전력 신호를 통하여 전송할 수 있다. 또한, 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 수신 제어부(292)가 사용자 데이터를 통하여 전송하는 방법을 통하여 상기 전력 제어 메시지를 전송할 수 있다.
- [0080] 상기 전력 제어 메시지를 전송하기 위하여, 상기 전자 기기(200)는 상기 전력 수신부(291)와 전기적으로 연결된 변복조부(Power Communications Modulation/Demodulation Unit)(293)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 변복조부(293)는, 전송된 상기 무선 전력 전송장치(100)의 경우와 마찬가지로, 상기 무선 전력 신호를 통하여 상기 전력 제어 메시지를 전송하기 위하여 사용될 수 있다. 상기 변복조부(293)는 상기 무선 전력 송신장치(100)의 전력 변환부(111)를 흐르는 전류 및/또는 전압을 조절하는 수단으로 사용될 수 있다. 이하, 상기 무선 전력 전송장치(100) 측과 상기 전자 기기(200) 측의 각각의 변복조부(113 및 293)가 무선 전력 신호를 통한 전력 제어 메시지의 송수신을 위하여 사용되는 방법에 대하여 설명된다.
- [0081] 상기 전력 변환부(111)에 의하여 형성된 무선 전력 신호는 상기 전력 수신부(291)에 의하여 수신된다. 이때, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 무선 전력 신호를 변조(modulation)하도록 상기 전자 기기(200) 측의 변복조부(293)를 제어한다. 예컨대, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 전력 수신부(291)과 연결된 변복조부(293)의 리액턴스(reactance)를 변경시킴으로써 상기 무선 전력 신호로부터 수신하는 전력량이 그에 따라 변화하도록 변조 과정을 수행할 수 있다. 상기 무선 전력 신호로부터 수신되는 전력량의 변경은 상기 무선 전력 신호를 형성시키는 상기 전력 변환부(111)의 전류 및/또는 전압의 변경을 가져온다. 이 때, 상기 무선 전력 전송장치(100) 측의 변복조부(113)는 상기 전력 변환부(111)의 전류 및/또는 전압의 변경을 감지하여 복조(demodulation) 과정을 수행한다.

- [0082] 즉, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 무선 전력 전송장치(100)에게 전달하고자 하는 전력 제어 메시지를 포함하는 패킷(packet)을 생성하여 상기 패킷이 포함되도록 상기 무선 전력 신호를 변조하고, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 변복조부(113)의 복조 과정 수행 결과를 기초로 상기 패킷을 디코딩(decoding)함으로써, 상기 패킷에 포함되어 있는 상기 전력 제어 메시지를 획득할 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)가 상기 전력 제어 메시지를 획득하는 구체적인 방법에 대해서는 도 11a 내지 도 13을 참조하여 후술된다.
- [0083] 그 밖에, 어떤 실시 예들에서, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 전자 기기(200)에 포함되어 있는 통신 수단(미도시)에 의하여 전력 제어 메시지가 포함되어 있는 사용자 데이터를 전송함으로써 전력 제어 메시지를 상기 무선 전력 전송장치(100)로 전송할 수도 있다.
- [0084] 그 밖에, 상기 전원 공급부(290)는 충전부(298) 및 배터리(299)를 더 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0085] 상기 전원 공급부(290)로부터 동작을 위한 전원을 공급받는 상기 전자 기기(200)는 상기 무선 전력 전송장치(100)로부터 전달된 전력에 의하여 동작하거나, 또는 상기 전달된 전력을 이용하여 상기 배터리(299)를 충전한 후 상기 배터리(299)에 충전된 전력에 의하여 동작할 수 있다. 이때, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 전달된 전력을 이용하여 충전을 수행하도록 상기 충전부(298)를 제어할 수 있다.
- [0086] 본 명세서에 개시된 일 실시예에 따르면, 복수의 전자기기가 상기 무선 전력 전송장치(100)로부터 전력을 공급받을 수 있다. 이 경우, 상기 복수의 전자기기에 의해 변조된 무선 전력 신호들이 충돌할 수 있다. 따라서 상기 전자 기기(200)에 포함된 구성요소들은 상기 변조된 무선 전력 신호들의 충돌을 회피하기 위한 다양한 동작을 할 수 있다.
- [0087] 일 실시예에 따르면, 상기 전력 수신부(291)는 무선 전력 전송장치로부터 전력 전송을 위한 무선 전력 신호를 수신할 수 있다.
- [0088] 이 경우, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 전력 수신부(291)가 상기 무선 전력 신호에 대응하는 제 3 응답신호를 제 1 응답주기(Tping interval_1) 내에서 제 1 시간으로 설정된 시간 간격 후에 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0089] 또한 일 실시예에 따르면, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 변조된 무선 전력 신호들의 충돌로 인하여 상기 무선 전력 전송장치(100)의 전력 전송이 재설정되었는지 판단하고, 상기 판단 결과를 기초로, 상기 전력 전송이 재설정된 경우 상기 시간 간격을 제 2 시간으로 설정할 수 있다.
- [0090] 또한 일 실시예에 따르면, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 전력 수신부(291)가 상기 무선 전력 신호에 대응하는 제 4 응답신호를 제 2 응답주기(Tping interval_2) 내에서 상기 제 2 시간으로 설정된 시간간격 후에 전송하도록 제어할 수 있고, 상기 제 2 시간은, 난수를 발생시켜 생성된 값을 근거로 결정되는 것일 수 있다.
- [0091] 이하에서, 본 명세서에 개시된 실시 예들에 적용 가능한 무선 전력 전송장치 및 전자 기기에 대하여 설명된다.
- [0092] 먼저, 도 3 내지 도 5를 참조하여 유도 결합 방식을 지원하는 실시 예들에 따라, 상기 무선 전력 전송장치가 상기 전자 기기로 전력을 전달하는 방법이 개시된다.
- [0093] 도 3 - 유도 결합 방식
- [0094] 도 3은 유도 결합 방식을 지원하는 실시 예들에 따라 무선 전력 전송장치로부터 전자 기기에 무선으로 전력이 전달되는 개념을 도시한다.
- [0095] 무선 전력 전송장치(100)의 전력 전달이 유도 결합 방식을 따르는 경우, 상기 전력 전달부(110) 내의 1차 코일(primary coil)에 흐르는 전류의 세기가 변화되면, 그 전류에 의해 1차 코일을 통과하는 자기장이 변화한다. 이와 같이 변화된 자기장은 상기 전자 기기(200) 내의 2차 코일(secondary coil) 측에 유도 기전력을 발생시킨다.
- [0096] 이 방식에 따르면, 상기 무선 전력 전송장치(100)의 상기 전력 변환부(111)는 자기 유도에서의 1차 코일로 동작하는 전송 코일(Tx coil)(1111a)를 포함하도록 구성된다. 또한 상기 전자 기기(200)의 상기 전력 수신부(291)는 자기 유도에서의 2차 코일로 동작하는 수신 코일(Rx coil)(2911a)을 포함하도록 구성된다.
- [0097] 먼저 상기 무선 전력 전송장치(100) 측의 상기 전송 코일(1111a)과 상기 전자 기기(200) 측의 수신 코일이 근접하도록 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 상기 전자 기기(200)를 배치한다. 그 후 상기 전력 송신 제어부(112)가 상기 전송 코일(1111a)의 전류가 변화되도록 제어하면, 상기 전력 수신부(291)는 상기 수신 코일(2911a)에 유도된 기전력을 이용하여 상기 전자 기기(200)에 전원을 공급하도록 제어한다.

- [0098] 상기 유도 결합 방식에 의한 무선 전력 전달의 효율은, 주파수 특성에 따른 영향은 적으나, 각 코일을 포함하는 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 상기 전자 기기(200) 사이의 배열(alignment) 및 거리(distance)의 영향을 받게 된다.
- [0099] 한편, 유도 결합 방식에 의한 무선 전력 전달을 위하여 상기 무선 전력 전송장치(100)는 평평한 표면(flat surface) 형태의 인터페이스 표면(interface surface)(미도시)을 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 인터페이스 표면의 상부에는 하나 이상의 전자 기기가 놓일 수 있으며, 상기 인터페이스 표면의 하부에는 상기 전송 코일(1111a)이 장착될 수 있다. 그 경우, 상기 인터페이스 표면의 하부에는 장착된 상기 전송 코일(1111a)과 상기 인터페이스 표면의 상부에 위치한 전자 기기(200)의 수신 코일(2911a) 사이의 수직 공간(vertical spacing)이 작게 형성됨으로써 상기 코일들 간의 거리는 유도 결합 방식에 의한 무선 전력 전달이 효율적으로 이루어질 수 있도록 충분히 작게 된다.
- [0100] 또한, 상기 인터페이스 표면의 상부에는 상기 전자 기기(200)가 놓일 위치를 지시하는 배열 지시부(미도시)가 형성될 수 있다. 상기 배열 지시부는 상기 인터페이스 표면의 하부에 장착된 전송 코일(1111a)과 상기 수신 코일(2911a) 사이의 배열이 적합하게 이루어질 수 있는 상기 전자 기기(200)의 위치를 지시한다. 어떤 실시 예들에서, 상기 배열 지시부는 단순한 표시(marks)일 수 있다. 어떤 실시 예들에서는, 상기 배열 지시부가 상기 전자 기기(200)의 위치를 가이드하는 돌출 구조의 형태로 형성될 수 있다. 또한 어떤 실시 예들에서는, 상기 배열 지시부가 상기 인터페이스 표면의 하부에 장착되는 자석과 같은 자성체의 형태로 형성되어, 상기 전자 기기(200) 내부에 장착된 다른 극의 자성체와의 상호간 인력에 의하여 상기 코일들이 적합한 배열을 이루도록 가이드할 수도 있다.
- [0101] 한편, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 하나 이상의 전송 코일을 포함하도록 형성될 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 하나 이상의 전송 코일 중에서 상기 전자 기기(200)의 수신 코일(2911a)과 적합하게 배열된 일부의 코일을 선택적으로 이용하여 전력 전송 효율을 높일 수 있다. 상기 하나 이상의 전송 코일을 포함하는 무선 전력 전송장치(100)에 관하여 도 5를 참조하여 후술된다.
- [0102] 이하에서는, 본 명세서에 개시된 실시 예들에 적용 가능한 유도 결합 방식의 무선 전력 전송장치 및 전자 기기의 구성에 대하여 구체적으로 설명된다.
- [0103] 도 4A 및 도 4B - 유도 결합 방식의 무선 전력 전송장치 및 전자 기기
- [0104] 도 4A 및 도 4B는 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 전자기 유도 방식의 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 구성의 일부를 예시적으로 나타낸 블록도이다. 도 4A를 참조하여 상기 무선 전력 전송장치(100)에 포함된 상기 전력 전달부(110)의 구성에 대하여 설명하고, 도 4B를 참조하여 상기 전자 기기(200)에 포함된 상기 전원 공급부(290)의 구성에 대하여 설명한다.
- [0105] 도 4A를 참조하면, 상기 무선 전력 전송장치(100)의 상기 전력 변환부(111)는 전송 코일(Tx coil)(1111a) 및 인버터(1112)를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0106] 상기 전송 코일(1111a)는, 전송된 바와 같이, 전류의 변화에 따라 무선 전력 신호에 해당하는 자기장을 형성한다. 어떤 실시 예들에서, 상기 전송 코일(1111a)은 평판 나선형태(Planar Spiral type)로 구현될 수 있다. 또한, 어떤 실시 예들에서는 상기 전송 코일(1111a)이 원통형 솔레노이드 형태(Cylindrical Solenoid type)로 구현될 수 있다.
- [0107] 상기 인버터(1112)는 상기 전원 공급부(190)로부터 얻은 직류 입력(DC input)을 교류 파형(AC waveform)으로 변형시킨다. 상기 인버터(1112)에 의해 변형된 교류 전류는 상기 전송 코일(1111a) 및 커패시터(capacitor)(미도시)를 포함하는 진동 회로(resonant circuit)를 구동시킴으로써 자기장이 상기 전송 코일(1111a)에서 형성된다.
- [0108] 그 밖에, 상기 전력 변환부(111)는 위치 결정부(Positioning Unit)(1114)를 더 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0109] 상기 위치 결정부(1114)는 상기 유도 결합 방식에 의한 무선 전력 전달의 효율을 높이기 위하여 상기 전송 코일(1111a)을 이동 또는 회전시킬 수 있다. 이는, 전송된 바와 같이, 유도 결합 방식에 의한 전력 전달은 1차 및 2차 코일을 포함하는 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 상기 전자 기기(200) 사이의 배열(alignment) 및 거리(distance)의 영향을 받기 때문이다. 특히, 상기 위치 결정부(1114)는 상기 전자 기기(200)가 상기 무선 전력 전송장치(100)의 활동 영역 내에 존재하지 않는 경우에 사용될 수 있다.
- [0110] 따라서, 상기 위치 결정부(1114)는 상기 무선 전력 전송장치(100)의 상기 전송 코일(1111a)과 및 상기 전자 기기(200)의 상기 수신 코일(2911a)의 중심간 거리(distance)가 일정 범위 이내가 되도록 상기 전송 코일(1111a)

을 이동시키거나, 상기 전송 코일(1111a)과 상기 수신 코일(2911a)의 중심이 중첩되도록 상기 전송 코일(1111a)을 회전시키는 구동부(미도시)를 포함하도록 구성될 수 있다.

- [0111] 이를 위하여, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전자 기기(200)의 위치를 감지하는 센서로 이루어진 위치 감지부(detection unit)(미도시)를 더 구비할 수 있고, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 위치 감지 센서로부터 수신한 상기 전자 기기(200)의 위치 정보를 기초로 상기 위치 결정부(1114)를 제어할 수 있다.
- [0112] 또한, 이를 위하여 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 변복조부(113)를 통하여 상기 전자 기기(200)와의 배열 또는 거리에 대한 제어 정보를 수신하고, 상기 수신된 배열 또는 거리에 대한 제어 정보를 기초로 상기 위치 결정부(1114)를 제어할 수 있다.
- [0113] 만약, 상기 전력 변환부(111)가 복수의 전송 코일을 포함하도록 구성되었다면, 상기 위치 결정부(1114)는 상기 복수의 전송 코일 중에서 어느 것이 전력 전달을 위하여 사용될 것인지 결정할 수 있다. 상기 복수의 전송 코일을 포함한 무선 전력 전송장치(100)의 구성에 대해서는 도 5를 참조하여 후술된다.
- [0114] 한편, 상기 전력 변환부(111)는 전력 센싱부(1115)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100) 측의 전력 센싱부(1115)는 상기 전송 코일(1111a)에 흐르는 전류 또는 전압을 모니터링한다. 상기 전력 센싱부(1115)는 무선 전력 전송장치(100)의 정상동작 여부를 확인하기 위한 것으로, 외부로부터 공급되는 전원의 전압 또는 전류를 검출하고, 상기 검출된 전압 또는 전류가 임계값을 초과하는지를 확인할 수 있다. 상기 전력 센싱부(1115)는, 도시되지 않았으나, 외부로부터 공급되는 전원의 전압 또는 전류를 검출하기 위한 저항과 상기 검출된 전원의 전압값 또는 전류값과 임계값을 비교하여 그 비교 결과를 출력하는 비교기를 포함할 수 있다. 상기 전력 센싱부(1115)의 상기 확인 결과를 기초로, 상기 전력 송신 제어부(112)는 스위칭부(미도시)를 제어하여 상기 전송 코일(1111a)로 인가되는 전원을 차단할 수 있다.
- [0115] 도 4B를 참조하면, 상기 전자 기기(200)의 상기 전원 공급부(290)는 수신 코일(Rx 코일)(2911a) 및 정류 회로(2913)를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0116] 상기 전송 코일(1111a)로부터 형성된 자기장에 변화에 의하여 상기 수신 코일(2911a)에서 전류가 유도된다. 상기 수신 코일(2911a)의 구형 형태는, 상기 전송 코일(1111a)의 경우와 마찬가지로 실시 예들에 따라, 평판 나선 형태 또는 원통형 솔레노이드 형태일 수 있다.
- [0117] 또한, 무선 전력의 수신 효율을 높이거나 공진 감지(resonant detection)를 위해 직/병렬 커패시터들(series and parallel capacitors)이 상기 수신 코일(2911a)과 연결되도록 구성될 수 있다.
- [0118] 상기 수신 코일(2911a)은 단일 코일 또는 복수의 코일 형태일 수 있다.
- [0119] 상기 정류 회로(2913)는 교류를 직류로 변환시키기 위하여 전류에 대하여 전파 정류(full-wave rectification)를 수행한다. 상기 정류 회로(2913)는, 예컨대, 4개의 다이오드로 이루어진 브릿지(full bridge) 정류 회로, 또는 능동 소자(active components)를 이용한 회로로 구현될 수 있다.
- [0120] 그 밖에, 상기 정류 회로(2913)는 정류된 전류를 보다 평탄하고 안정적인 직류로 만들어 주는 조절 회로(regulator)를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 정류 회로(2913)의 출력 전원은 상기 전원 공급부(290)의 각 구성 요소들에게 공급된다. 또한, 상기 정류 회로(2913)은 출력되는 직류 전원을 상기 전원 공급부(290)의 각 구성 요소(예컨대, 충전부(298)와 같은 회로)에 필요한 전원에 맞추기 위하여 적절한 전압으로 변환하는 직류-직류 변환기(DC-DC converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0121] 상기 변복조부(293)는 상기 전력 수신부(291)과 연결되고, 직류 전류에 대해서는 저항(resistance)이 변하는 저항성 소자로 구성될 수 있고, 교류 전류에 대해서는 리액턴스(reactance)가 변하는 용량성 소자로 구성될 수 있다. 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 변복조부(293)의 저항 또는 리액턴스를 변경시킴으로써 상기 전력 수신부(291)에 수신되는 무선 전력 신호를 변조할 수 있다.
- [0122] 한편, 상기 전원 공급부(290)는 전력 센싱부(2914)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 전자 기기(200) 측의 전력 센싱부(2914)는 상기 정류 회로(2913)에 의하여 정류된 전원의 전압 및/또는 전류를 모니터링하고, 상기 모니터링 결과 상기 정류된 전원의 전압 및/또는 전류가 임계값을 초과하는 경우 상기 전력 수신 제어부(292)는 적절한 전력을 전달하도록 상기 무선 전력 전송장치(100)에게 전력 제어 메시지를 송신한다.
- [0123] 도 5 - 하나 이상의 전송 코일을 포함하여 구성된 무선 전력 전송장치
- [0124] 도 5는 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 유도 결합 방식에 따라 전력을 수신하는 하나 이상의 전

송 코일들을 가지도록 구성된 무선 전력 전송장치의 블록도이다.

- [0125] 도 5를 참조하면, 본 명세서에 개시된 실시 예들을 따르는 무선 전력 전송장치(100)의 전력 변환부(111)는 하나 이상의 전송 코일들(1111a-1 내지 1111a-n)로 구성될 수 있다. 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111a-1 내지 1111a-n)은 부분적으로 겹치는 1차 코일들의 배열(an array of partly overlapping primary coils)일 수 있다. 상기 하나 이상의 전송 코일들 중 일부에 의하여 활동 영역이 결정될 수 있다.
- [0126] 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111a-1 내지 1111a-n)은 상기 인터페이스 표면의 하부에 장착될 수 있다. 또한, 상기 전력 변환부(111)는 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111a-1 내지 1111a-n) 중 일부의 코일들의 연결을 수립하고 해제하는 다중화기(Multiplexer)(1113)를 더 포함할 수 있다.
- [0127] 상기 인터페이스 표면의 상부에 놓인 전자 기기(200)의 위치가 감지되면, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)의 감지된 위치를 고려하여 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111a-1 내지 1111a-n) 중 상기 전자 기기(200)의 수신 코일(2911a)과 유도 결합 관계에 놓일 수 있는 코일들이 연결될 수 있도록 상기 다중화기(1113)를 제어할 수 있다.
- [0128] 이를 위하여 상기 전력 송신 제어부(112)가 상기 전자 기기(200)의 위치 정보를 획득할 수 있다. 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 송신 제어부(112)가 상기 무선 전력 전송장치(100)에 구비된 상기 위치 감지부(미도시)에 의하여 상기 인터페이스 표면 상의 상기 전자 기기(200)의 위치를 획득할 수 있다. 또 다른 실시 예들에서는, 상기 전력 송신 제어부(112)가 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111a-1 내지 1111a-n)을 각각 이용하여 상기 인터페이스 표면 상의 물체로부터 무선 전력 신호의 강도를 나타내는 전력 제어 메시지 또는 상기 물체의 식별 정보를 나타내는 전력 제어 메시지를 수신하고, 상기 수신된 결과를 기초로 상기 하나 이상의 전송 코일들 중 어느 코일의 위치와 근접한지를 판단함으로써 상기 전자 기기(200)의 위치 정보를 획득할 수 있다.
- [0129] 한편, 상기 활동 영역은 상기 인터페이스 표면의 일부로서, 상기 무선 전력 전송장치(100)가 상기 전자 기기(200)에 무선으로 전력을 전달할 때 높은 효율의 자기장이 통과할 수 있는 부분을 의미할 수 있다. 이 때, 상기 활동 영역을 통과하는 자기장을 형성시키는 단일 전송 코일 또는 하나 이상의 전송 코일들의 조합을 주요 셀(primary cell)로 지칭할 수 있다. 따라서, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)의 감지된 위치를 기초로 활동 영역을 결정하고, 상기 활동 영역에 대응되는 주요 셀의 연결을 수립하여 상기 전자 기기(200)의 수신 코일(2911a)와 상기 주요 셀에 속한 코일들이 유도 결합 관계에 놓일 수 있도록 상기 다중화기(1113)를 제어할 수 있다.
- [0130] 한편, 상기 하나 이상의 전송코일들(1111a-1 내지 1111a-n)을 포함하도록 구성된 무선 전력 전송장치(100)의 인터페이스 표면 상에 하나 이상의 전자 기기(200)들이 배치된 경우, 상기 전력 송신 제어부(112)는 각 전자 기기의 위치에 대응되는 주요 셀에 속하는 코일들이 각각 유도 결합 관계에 놓이도록 상기 다중화기(1113)를 제어할 수 있다. 이로 인하여, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 각각 다른 코일을 이용하여 무선 전력 신호를 형성함으로써 하나 이상의 전자 기기들에게 무선으로 전력을 전달할 수 있다.
- [0131] 또한, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기들에 대응되는 코일들에 대하여 각각 다른 특성을 가진 전원이 공급되도록 설정할 수 있다. 이 경우 상기 무선 전력 전송장치(100)는 전자 기기 별로 다른 전력 전달 방식, 효율, 특성 등을 설정하여 전력을 전달할 수 있다. 하나 이상의 전자 기기들을 위한 전력 전달에 대하여 도 28을 참조하여 후술된다.
- [0132] 한편, 상기 전력 변환부(111)는 연결된 코일들과 진동 회로(resonant circuit)를 형성하도록 임피던스를 조절하는 임피던스 매칭부(impedance matching unit)(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0133] 이하에서, 도 6 내지 도 8을 참조하여 공진 결합 방식을 지원하는 실시 예들에 따라 무선 전력 전송장치가 전력을 전달하는 방법이 개시된다.
- [0134] 도 6 - 공진 결합 방식
- [0135] 도 6은 공진 결합 방식을 지원하는 실시 예들에 따라 무선 전력 전송장치로부터 전자 기기에 무선으로 전력이 전달되는 개념을 도시한다.
- [0136] 먼저, 공진(resonance)(또는 공명)에 대해 간략하게 설명하면 다음과 같다. 공진(resonance)이란, 진동계가 그 고유 진동수와 같은 진동수를 가진 외력을 주기적으로 받아 진폭이 뚜렷하게 증가하는 현상을 말한다. 공진은 역학적 진동 및 전기적 진동 등 모든 진동에서 일어나는 현상이다. 일반적으로 외부에서 진동계에 진동시킬 수 있는 힘을 가했을 때 그 진동계의 고유 진동수와 외부에서 가해주는 힘의 진동수가 같으면 그 진동은 심해지고

진폭도 커진다.

- [0137] 같은 원리로, 일정 거리 내에서 떨어져 있는 복수의 진동체들이 서로 동일한 주파수로 진동하는 경우, 상기 복수의 진동체들은 상호 공진하며, 이 경우 상기 복수의 진동체들 간에는 저항이 감소하게 된다. 전기 회로에서는 인덕터와 커패시터를 사용하여 공진 회로를 만들 수 있다.
- [0138] 무선 전력 전송장치(100)의 전력 전달이 공진 결합 방식을 따르는 경우, 상기 전력 전달부(110)에서 교류 전원 에 의하여 특정한 진동 주파수를 가진 자기장이 형성된다. 상기 형성된 자기장에 의하여 상기 전자 기기(200)에서 공진 현상이 일어나는 경우 상기 전자 기기(200) 내에서는 상기 공진 현상에 의하여 전력이 발생된다.
- [0139] 전술한 바와 같이 복수의 진동체들이 전자기적으로 상호 공진하면 상기 복수의 진동체들 이외의 주변 물체들에 영향을 받지 않기 때문에 전력전송효율이 매우 높을 수 있다. 이렇게 전자기적으로 상호 공진하는 복수의 진동체들 사이에는 에너지 터널(tunnel)이 발생할 수 있다. 이를 에너지 커플링(coupling) 또는 에너지 꼬리(tail)이라고 하기도 한다.
- [0140] 본 명세서에 개시된 공진 결합 방식은 낮은 주파수를 가지는 전자기파를 사용할 수 있는데, 낮은 주파수를 가지는 전자기파를 이용하여 전력을 전송하는 경우, 상기 전자기파의 단일파장내에 위치하는 영역에는 거의 자기장만이 영향을 끼치게 된다. 이를 자기적 결합(magnetic coupling) 또는 자기적 공진(magnetic resonance)라고 할 수 있다. 이러한 자기적 공진은 상기 낮은 주파수를 가지는 전자기파의 단일파장 내에 상기 무선 전력 전송장치(100)와 상기 전자 기기(200)가 위치할 때 발생할 수 있다.
- [0141] 이 경우, 공진 현상으로 인한 에너지 꼬리(energy tail)가 형성되어 전력 전송형태가 비방사성(non-radiative)을 띠게 된다. 이러한 이유로 전자기파를 이용하여 전송하여 전력을 전송함에 의해 흔히 발생될 수 있는 방사성(radiative)문제가 해결될 수 있다.
- [0142] 상기 공진 결합 방식은 위에서 기술된 바와 같이 낮은 주파수를 가지는 전자기파를 이용하여 전력을 전달하는 방식일 수 있다. 그러므로 상기 무선 전력 전송장치(100)의 상기 전송 코일(111b)은 원칙적으로 전력을 전달하기 위한 자기장 또는 전자기파를 형성할 수 있지만 이하에서 공진 결합 방식에 대해서는 자기장 공진(magnetic resonance) 측면, 즉, 자기장에 의한 전력 전달의 측면에서 기술하기로 한다.
- [0143] 공진 주파수는, 예를 들어, 다음 수학적 식 1과 같은 수식에 의하여 결정될 수 있다.

수학적 식 1

[0144]
$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

- [0145] 여기서, 공진 주파수(f)는 회로 내의 인덕턴스(L) 및 커패시턴스(C)에 의하여 결정된다. 코일을 사용하여 자기장을 형성하는 회로에 있어서 상기 인덕턴스는 상기 코일의 회전 수 등에 의하여 결정되고, 상기 커패시턴스는 상기 코일 사이의 간격, 면적 등에 의하여 결정될 수 있다. 상기 공진 주파수를 결정하기 위하여 상기 코일 외에 용량성 공진 형성 회로가 연결되도록 구성될 수도 있다.
- [0146] 도 6을 참조하면, 공진 결합 방식에 따라 무선으로 전력이 전송되는 실시 예들의 경우, 상기 무선 전력 전송장치(100)의 상기 전력 변환부(111)는 자기장이 형성되는 전송 코일(Tx coil)(111b) 및 상기 전송 코일(111b)와 연결되고 특정한 진동 주파수를 결정하기 위한 공진 형성 회로(1116)를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 공진 형성 회로(1116)는 용량성 회로(capacitors)를 이용하여 구현될 수 있으며, 상기 전송 코일(111b)의 인덕턴스 및 상기 공진 형성 회로(1116)의 커패시턴스를 기초로 상기 특정한 진동 주파수가 결정된다.
- [0147] 상기 공진 형성 회로(1116)의 회로 소자의 구성은 상기 전력 변환부(111)가 자기장을 형성할 수 있도록 다양한 형태로 이루어질 수 있으며, 도 6과 같이 상기 전송 코일(111b)과 병렬로 연결되는 형태로 제한되지 아니한다.
- [0148] 또한, 상기 전자 기기(200)의 상기 전력 수신부(291)는 상기 무선 전력 전송장치(100)에서 형성된 자기장에 의하여 공진 현상이 일어날 수 있도록 구성된 공진 형성 회로(2912) 및 수신 코일(Rx coil)(2911b)을 포함한다. 즉, 상기 공진 형성 회로(2912)는 역시 용량성 회로를 이용하여 구현될 수 있으며, 상기 공진 형성 회로(2912)는 상기 수신 코일(2911b)의 인덕턴스와 상기 공진 형성 회로(2912)의 커패시턴스를 기초로 결정되는 공진 주파수가 상기 형성된 자기장의 공진 주파수와 동일하도록 구성된다.

- [0149] 상기 공진 형성 회로(2912)의 회로 소자의 구성은 상기 전력 수신부(291)가 상기 자기장에 의하여 공진이 일어날 수 있도록 다양한 형태로 이루어질 수 있으며, 도 6과 같이 상기 수신 코일(2911b)과 직렬로 연결되는 형태로 제한되지 아니한다.
- [0150] 상기 무선 전력 전송장치(100)에서의 상기 특정한 진동 주파수는 LTx, CTx를 가지고 상기 수학식 1을 이용하여 획득될 수 있다. 여기서, 상기 전자 기기(200)의 LRx 및 CRx를 상기 수학식 1에 대입한 결과가 상기 특정한 진동 주파수와 동일한 경우에 상기 전자 기기(200)에서는 공진이 일어난다.
- [0151] 공진 결합에 의한 무선 전력 전송 방식을 지원하는 실시 예들에 따르면, 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 상기 전자 기기(200)가 각각 동일 주파수로 공진하는 경우 전자파가 근거리 전자장을 통해 전달되게 되므로, 주파수가 다르면 상기 기기간 에너지 전달이 없게 된다.
- [0152] 따라서, 상기 공진 결합 방식에 의한 무선 전력 전달의 효율은, 주파수 특성에 따른 영향이 큰 반면, 각 코일을 포함하는 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 상기 전자 기기(200) 사이의 배열 및 거리에 따른 영향은 유도 결합 방식에 비해 상대적으로 작다.
- [0153] 이하에서는, 본 명세서에 개시된 실시 예들에 적용 가능한 공진 결합 방식의 무선 전력 전송장치 및 전자 기기의 구성에 대하여 구체적으로 설명된다.
- [0154] 도 7A 및 도 7B - 공진 결합 방식의 무선 전력 전송장치
- [0155] 도 7A 및 도 7B는 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 공진 방식의 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 구성의 일부를 예시적으로 나타낸 블록도이다.
- [0156] 도 7A를 참조하여 상기 무선 전력 전송장치(100)에 포함된 상기 전력 전달부(110)의 구성에 대하여 설명된다.
- [0157] 상기 무선 전력 전송장치(100)의 상기 전력 변환부(111)는 전송 코일(Tx coil)(1111b), 인버터(1112) 및 공진 형성 회로(1116)를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 인버터(1112)는 상기 전송 코일(1111b) 및 상기 공진 형성 회로(1116)와 연결되도록 구성될 수 있다.
- [0158] 상기 전송 코일(1111b)은 유도 결합 방식에 따라 전력을 전달하기 위한 전송 코일(1111a)과 별도로 장착될 수 있으나, 하나의 단일 코일을 이용하여 유도 결합 방식 및 공진 결합 방식으로 전력을 전달할 수도 있다.
- [0159] 상기 전송 코일(1111b)은, 전술된 바와 같이, 전력을 전달하기 위한 자기장을 형성한다. 상기 전송 코일(1111b) 및 상기 공진 형성 회로(1116)는 교류 전원이 인가되면 진동이 발생할 수 있으며, 이 때 상기 전송 코일(1111b)의 인덕턴스 및 상기 공진 형성 회로(1116)의 커패시턴스를 기초로 진동 주파수가 결정될 수 있다.
- [0160] 이를 위하여 상기 인버터(1112)는 상기 전원 공급부(190)로부터 얻은 직류 입력을 교류 파형으로 변형시키고, 상기 변형된 교류 전류가 상기 전송 코일(1111b) 및 상기 공진 형성 회로(1116)에 인가된다.
- [0161] 그 밖에, 상기 전력 변환부(111)는 상기 전력 변환부(111)의 공진 주파수 값을 변경시키기 위한 주파수 조절부(1117)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 전력 변환부(111)의 공진 주파수는 수학식 1에 의하여 상기 전력 변환부(111)를 구성하는 회로내의 인덕턴스 및 커패시턴스를 기초로 결정되므로, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 인덕턴스 및/또는 커패시턴스가 변경되도록 상기 주파수 조절부(1117)를 제어함으로써 상기 전력 변환부(111)의 공진 주파수를 결정할 수 있다.
- [0162] 어떤 실시 예들에서, 상기 주파수 조절부(1117)는 상기 공진 형성 회로(1116)에 포함된 커패시터 간의 거리를 조절하여 커패시턴스를 변경시킬 수 있는 모터를 포함하도록 구성될 수 있다. 또한 어떤 실시 예들에서는, 상기 주파수 조절부(1117)가 상기 전송 코일(1111b)의 회전 수(number of turns) 또는 직경을 조절하여 인덕턴스를 변경시킬 수 있는 모터를 포함하도록 구성될 수 있다. 또한 어떤 실시 예들에서는, 상기 주파수 조절부(1117)가 상기 커패시턴스 및/또는 인덕턴스를 결정하는 능동 소자들을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0163] 한편, 상기 전력 변환부(111)는 전력 센싱부(1115)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 전력 센싱부(1115)의 동작에 대해서는 전술된 바와 동일하다.
- [0164] 도 7B를 참조하여 상기 전자 기기(200)에 포함된 상기 전원 공급부(290)의 구성에 대하여 설명된다. 상기 전원 공급부(290)는, 전술된 바와 같이, 상기 수신 코일(Rx coil)(2911b) 및 공진 형성 회로(2912)를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0165] 그 외에도, 상기 전원 공급부(290)의 전력 수신부(291)는 공진 현상에 의하여 생성된 교류 전류를 직류로 변환

시키는 정류 회로(2913)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 정류 회로(2913)는 전술된 바와 동일하게 구성될 수 있다.

- [0166] 또한, 상기 전력 수신부(291)는 정류된 전원의 전압 및/또는 전류를 모니터링하는 전력 센싱부(2914)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 전력 센싱부(2914)는 전술된 바와 동일하게 구성될 수 있다.
- [0167] 도 8 - 하나 이상의 전송 코일을 포함하여 구성된 무선 전력 전송장치
- [0168] 도 8은 공진 결합 방식을 지원하는 실시 예들에 따라 전력을 수신하는 하나 이상의 전송 코일들을 가지도록 구성된 무선 전력 전송장치의 블록도이다.
- [0169] 도 8을 참조하면, 본 명세서에 개시된 실시 예들을 따르는 무선 전력 전송장치(100)의 전력 변환부(111)는 하나 이상의 전송 코일들(111b-1 내지 111b-n) 및 각 전송 코일들과 연결된 공진 형성 회로(1116-1 내지 1116-n)를 포함하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 전력 변환부(111)는 상기 하나 이상의 전송 코일들(111b-1 내지 111b-n) 중 일부의 코일들의 연결을 수립하고 해제하는 다중화기(Multiplexer)(1113)를 더 포함할 수 있다.
- [0170] 상기 하나 이상의 전송 코일들(111b-1 내지 111b-n)은 동일한 공진 주파수를 갖도록 설정될 수 있다. 어떤 실시 예들에서는, 상기 하나 이상의 전송 코일들(111b-1 내지 111b-n)의 일부가 서로 다른 공진 주파수를 갖도록 설정될 수 있으며, 이는 상기 하나 이상의 전송 코일들(111b-1 내지 111b-n)과 각각 연결된 상기 공진 형성 회로(1116-1 내지 1116-n)들이 어떠한 인덕턴스 및/또는 커패시턴스를 갖는지에 따라 결정된다.
- [0171] 한편, 상기 하나 이상의 전송코일들(111b-1 내지 111b-n)을 포함하도록 구성된 무선 전력 전송장치(100)의 활동 영역 또는 감지 영역에 하나 이상의 전자 기기(200)들이 배치된 경우, 상기 전력 송신 제어부(112)는 전자 기기 별로 다른 공진 결합 관계에 놓이도록 상기 다중화기(1113)를 제어할 수 있다. 이로 인하여, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 각각 다른 코일을 이용하여 무선 전력 신호를 형성함으로써 하나 이상의 전자 기기들에게 무선으로 전력을 전달할 수 있다.
- [0172] 또한, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기들에 대응되는 코일들에 대하여 각각 다른 특성을 가진 전원이 공급되도록 설정할 수 있다. 이 경우 상기 무선 전력 전송장치(100)는 전자 기기 별로 다른 전력 전달 방식, 공진 주파수, 효율, 특성 등을 설정하여 전력을 전달할 수 있다. 하나 이상의 전자 기기들을 위한 전력 전달에 대하여 도 28을 참조하여 후술된다.
- [0173] 이를 위하여, 상기 주파수 조절부(1117)는 상기 하나 이상의 전송 코일들(111b-1 내지 111b-n)과 각각 연결된 상기 공진 형성 회로(1116-1 내지 1116-n)들의 인덕턴스 및/또는 커패시턴스를 변경시킬 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0174] 도 9 - 충전기로 구현된 무선 전력 전송장치
- [0175] 한편, 이하에서는 무선 충전기의 형태로 구현된 상기 무선 전력 전송장치의 예가 설명된다.
- [0176] 도 9는 도 2A에 도시된 구성 외에 추가적인 구성을 더 포함하는 무선 전력 전송장치를 나타낸 블록도이다.
- [0177] 도 9를 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 전술된 상기 유도 결합 방식 및 공진 결합 방식 중 하나 이상을 지원하는 전력 전달부(110) 및 전원 공급부(190)외에, 센서부(120), 통신부(130), 출력부(140), 메모리(150) 및 제어부(180)를 더 포함할 수 있다.
- [0178] 상기 제어부(180)는 상기 전력 변환부(110), 상기 센서부(120), 상기 통신부(130), 상기 출력부(140), 상기 메모리(150) 및 상기 전원 공급부(190)를 제어한다.
- [0179] 상기 제어부(180)는 도 2A 또는 도 2B를 참조하여 설명된 상기 전력 변환부(110) 내의 전력 송신 제어부(112)와 별도의 모듈로 구현되거나 단일 모듈로 구현될 수 있다.
- [0180] 상기 센서부(120)는 상기 전자 기기(200)의 위치를 감지하는 센서를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 센서부(120)가 감지한 위치 정보는 상기 전력 변환부(110)가 효율적으로 전력을 전달할 수 있도록 사용될 수 있다.
- [0181] 예컨대, 유도 결합 방식을 지원하는 실시 예들에 따른 무선 전력 전달의 경우, 상기 센서부(120)는 위치 감지부(detection unit)로 동작할 수 있으며, 상기 센서부(120)가 감지한 위치 정보는 상기 전력 변환부(110) 내의 상기 전송 코일(111a)을 이동 또는 회전 시키기 위해 사용될 수 있다.
- [0182] 또한, 예를 들어, 전술된 하나 이상의 전송 코일을 포함하여 이루어진 실시 예들을 따르는 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전자 기기(200)의 위치 정보를 기초로 상기 하나 이상의 전송 코일들 중 상기 전자 기기(200)의

수신 코일과 유도 결합 관계 또는 공진 결합 관계에 놓일 수 있는 코일들을 결정할 수 있다.

- [0183] 한편, 상기 센서부(120)는 상기 전자 기기(200)가 충전이 가능한 영역으로 접근하는지 여부를 모니터링 하도록 구성될 수도 있다. 상기 센서부(120)의 접근 여부 감지 기능은 상기 전력 전달부(110) 내의 전력 송신 제어부(112)가 상기 전자 기기(200)의 접근 여부를 감지하는 기능과 별도로 또는 서로 결합되어 수행될 수 있다.
- [0184] 상기 통신부(130)는 상기 전자 기기(200)와 유무선 데이터 통신을 수행한다. 상기 통신부(130)는 Bluetooth™, 지그비(Zigbee), UWB(Ultra Wide Band), Wireless USB, NFC(Near Field Communication), Wireless LAN 중 어느 하나 이상을 위한 전자 부품을 포함할 수 있다.
- [0185] 상기 출력부(140)는 디스플레이부(141) 및 음향 출력부(142) 중 적어도 하나를 포함한다. 상기 디스플레이부(141)는 액정 디스플레이(liquid crystal display, LCD), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display, TFT LCD), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode, OLED), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 디스플레이부(141)는 상기 제어부(180)의 제어에 따라 충전 상태를 표시할 수 있다.
- [0186] 상기 메모리(150)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(Read-Only Memory, ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)는 인터넷(Internet)상에서 상기 메모리(150)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage)와 관련되어 동작할 수도 있다. 상기 메모리(150)에는 상기 무선 전력 전송장치(100)의 전송된 기능들을 수행하는 프로그램 또는 명령들이 저장될 수 있다. 상기 제어부(180)는 무선으로 전력을 전송하기 위하여 상기 메모리(150)에 저장된 프로그램 또는 명령들을 수행할 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)에 포함된 다른 구성 요소들(예컨대, 제어부(180))이 상기 메모리(150)를 액세스하기 위해서 메모리 컨트롤러(미도시)를 이용할 수 있다.
- [0187] 이상 개시된 본 명세서에 기재된 실시 예에 따른 무선 전력 전송장치의 구성은 무선 충전기에만 적용 가능한 경우를 제외하면, 도킹 스테이션(docking station), 단말기 크래들 장치(cradle device), 기타 전자 장치 등과 같은 장치에도 적용될 수도 있음을 본 기술분야의 당업자라면 쉽게 알 수 있을 것이다.
- [0188] 도 10 - 이동단말기로 구현된 무선전력수신장치
- [0189] 도 10은 본 명세서에 개시된 실시 예들에 따른 전자 기기(200)가 이동 단말기 형태로 구현된 경우의 구성을 나타낸다.
- [0190] 상기 이동통신 단말기(200)는 도 2A, 도 2B, 도 4A, 도 4B, 도 7A 또는 도 7B에 도시된 전원 공급부(290)를 포함한다.
- [0191] 그리고, 상기 단말기(200)는 무선 통신부(210), A/V(Audio/Video) 입력부(220), 사용자 입력부(230), 센싱부(240), 출력부(250), 메모리(260), 인터페이스부(270), 제어부(280)를 더 포함할 수 있다. 도 10에 도시된 구성 요소들이 필수적인 것은 아니어서, 그보다 많은 구성요소들을 갖거나 그보다 적은 구성요소들을 갖는 단말기가 구현될 수도 있다.
- [0192] 이하, 상기 구성요소들에 대해 차례로 살펴본다.
- [0193] 무선 통신부(210)는 단말기(200)와 무선 통신 시스템 사이, 단말기(200)와 단말기(200)가 위치한 네트워크 사이, 또는 단말기(200)와 상기 무선 전력 전송장치(100) 사이의 무선 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신부(210)는 방송 수신 모듈(211), 이동통신 모듈(212), 무선 인터넷 모듈(213), 근거리 통신 모듈(214) 및 위치정보 모듈(215) 등을 포함할 수 있다.
- [0194] 방송 수신 모듈(211)은 방송 채널을 통하여 외부의 방송 센터로부터 방송 신호 및/또는 방송 관련된 정보를 수신한다.
- [0195] 상기 방송 채널은 위성 채널 및 지상파 채널을 포함할 수 있다. 상기 방송 센터는, 방송 신호 및/또는 방송 관련 정보를 생성하여 송신하는 서버 또는 기 생성된 방송 신호 및/또는 방송 관련 정보를 제공받아 단말기에 송신하는 서버를 의미할 수 있다. 상기 방송 신호는, TV 방송 신호, 라디오 방송 신호, 데이터 방송 신호를 포함할 뿐만 아니라, TV 방송 신호 또는 라디오 방송 신호에 데이터 방송 신호가 결합한 형태의 방송 신호도 포함할

수 있다.

- [0196] 상기 방송 관련 정보는, 방송 채널, 방송 프로그램 또는 방송 서비스 제공자에 관련한 정보를 의미할 수 있다. 상기 방송 관련 정보는, 이동통신망을 통하여도 제공될 수 있다. 이러한 경우에는 상기 이동통신 모듈(212)에 의해 수신될 수 있다.
- [0197] 상기 방송 관련 정보는 다양한 형태로 존재할 수 있다. 예를 들어, DMB(Digital Multimedia Broadcasting)의 EPG(Electronic Program Guide) 또는 DVB-H(Digital Video Broadcast-Handheld)의 ESG(Electronic Service Guide) 등의 형태로 존재할 수 있다.
- [0198] 상기 방송 수신 모듈(211)은, 예를 들어, DMB-T(Digital Multimedia Broadcasting-Terrestrial), DMB-S(Digital Multimedia Broadcasting-Satellite), MediaFLO(Media Forward Link Only), DVB-H(Digital Video Broadcast-Handheld), ISDB-T(Integrated Services Digital Broadcast-Terrestrial) 등의 디지털 방송 시스템을 이용하여 디지털 방송 신호를 수신할 수 있다. 물론, 상기 방송 수신 모듈(211)은, 상술한 디지털 방송 시스템뿐만 아니라 다른 방송 시스템에 적합하도록 구성될 수도 있다.
- [0199] 방송 수신 모듈(211)을 통해 수신된 방송 신호 및/또는 방송 관련 정보는 메모리(260)에 저장될 수 있다.
- [0200] 이동통신 모듈(212)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 상기 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.
- [0201] 무선 인터넷 모듈(213)은 무선 인터넷 접속을 위한 모듈을 말하는 것으로, 단말기(200)에 내장되거나 외장될 수 있다. 무선 인터넷 기술로는 WLAN(Wireless LAN)(Wi-Fi), Wibro(Wireless broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 등이 이용될 수 있다.
- [0202] 근거리 통신 모듈(214)은 근거리 통신을 위한 모듈을 말한다. 무선의 근거리 통신(short range communication) 기술로 블루투스(Bluetooth®), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), UWB(Ultra Wideband), ZigBee® 등이 이용될 수 있다. 한편, 유선의 근거리 통신으로는 USB(Universal Serial Bus), IEEE 1394, 썬더볼트(Thunderbolt™) 등이 이용될 수 있다.
- [0203] 상기 무선 인터넷 모듈(213) 또는 상기 근거리 통신 모듈(214)은 상기 무선 전력 전송장치(100)와 데이터 통신 연결을 수립할 수 있다.
- [0204] 상기 수립된 데이터 통신을 통해, 상기 무선 인터넷 모듈(213) 또는 상기 근거리 통신 모듈(214)은 무선으로 전력을 전달하는 중에, 출력할 오디오 신호가 있는 경우, 상기 오디오 신호를 상기 근거리 통신 모듈을 통해 상기 무선 전력 전송장치(100)로 전송할 수 있다. 또한, 상기 수립된 데이터 통신을 통해, 상기 무선 인터넷 모듈(213) 또는 상기 근거리 통신 모듈(214)은 디스플레이할 정보가 있는 경우, 상기 정보를 상기 무선 전력 전송장치(100)로 전송할 수 있다. 또는, 상기 수립된 데이터 통신을 통해, 상기 무선 인터넷 모듈(213) 또는 상기 근거리 통신 모듈(214)은 상기 무선 전력 전송장치(100)에 내장된 마이크를 통해 입력되는 오디오 신호를 수신할 수 있다. 또한, 상기 무선 인터넷 모듈(213) 또는 상기 근거리 통신 모듈(214)은 상기 이동 단말기(200)의 식별 정보(예컨대, 휴대폰인 경우 전화 번호, 또는 기기명)를 상기 수립된 데이터 통신을 통해 상기 무선 전력 전송장치(100)로 전송할 수 있다.
- [0205] 위치정보 모듈(215)은 단말의 위치를 획득하기 위한 모듈로서, 예로는 GPS(Global Position System) 모듈이 있다.
- [0206] 도 10을 참조하면, A/V(Audio/Video) 입력부(220)는 오디오 신호 또는 비디오 신호 입력을 위한 것으로, 이에는 카메라(221)와 마이크(222) 등이 포함될 수 있다. 카메라(221)는 화상 통화모드 또는 촬영 모드에서 이미지 센서에 의해 얻어지는 정지영상 또는 동영상 등의 화상 프레임을 처리한다. 처리된 화상 프레임은 디스플레이부(251)에 표시될 수 있다.
- [0207] 카메라(221)에서 처리된 화상 프레임은 메모리(260)에 저장되거나 무선 통신부(210)를 통하여 외부로 전송될 수 있다. 카메라(221)는 사용 환경에 따라 2개 이상이 구비될 수도 있다.
- [0208] 마이크(222)는 통화모드 또는 녹음모드, 음성인식 모드 등에서 마이크로폰(Microphone)에 의해 외부의 음향 신호를 입력받아 전기적인 음성 데이터로 처리한다. 처리된 음성 데이터는 통화 모드인 경우 이동통신 모듈(212)을 통하여 이동통신 기지국으로 송신 가능한 형태로 변환되어 출력될 수 있다. 마이크(222)에는 외부의 음향 신

호를 입력받는 과정에서 발생하는 잡음(noise)을 제거하기 위한 다양한 잡음 제거 알고리즘이 구현될 수 있다.

- [0209] 사용자 입력부(230)는 사용자가 단말기의 동작 제어를 위한 입력 데이터를 발생시킨다. 사용자 입력부(230)는 키 패드(key pad) 돔 스위치 (dome switch), 터치 패드(정압/정전), 조그 휠, 조그 스위치 등으로 구성될 수 있다.
- [0210] 센싱부(240)는 근접센서(241), 압력센서(242), 및 모션 센서(243) 등을 포함할 수 있다. 상기 근접센서(241)는 이동 단말기(200)로 접근하는 물체나, 이동 단말기(200)의 근방에 존재하는 물체의 유무 등을 기계적 접촉이 없이 검출할 수 있도록 한다. 상기 근접센서(241)는, 교류자계의 변화나 정자계의 변화를 이용하거나, 혹은 정전 용량의 변화율 등을 이용하여 근접물체를 검출할 수 있다. 상기 근접센서(241)는 구성 태양에 따라 2개 이상이 구비될 수 있다.
- [0211] 상기 압력센서(242)는 이동 단말기(200)에 압력이 가해지는지 여부와, 그 압력의 크기 등을 검출할 수 있다. 상기 압력센서(242)는 사용환경에 따라 이동 단말기(200)에서 압력의 검출이 필요한 부위에 설치될 수 있다. 만일, 압력센서(242)가 디스플레이부(251)에 설치되는 경우, 상기 압력센서(242)에서 출력되는 신호에 따라, 상기 디스플레이부(251)를 통한 터치 입력과, 터치 입력보다 더 큰 압력이 가해지는 압력터치 입력을 식별할 수 있다. 또한, 상기 압력센서(242)에서 출력되는 신호에 따라, 압력터치 입력시 상기 디스플레이부(251)에 가해지는 압력의 크기도 알 수 있다.
- [0212] 상기 모션 센서(243)는 가속도 센서, 자이로 센서 등을 이용하여 이동 단말기(200)의 위치나 움직임 등을 감지한다. 상기 모션 센서(243)에 사용될 수 있는 가속도 센서는 어느 한 방향의 가속도 변화에 대해서 이를 전기 신호로 바꾸어 주는 소자이다. 가속도 센서는 보통 2축이나 3축을 하나의 패키지에 실장하여 구성되며, 사용 환경에 따라서는 Z축 한 축만 필요한 경우도 있다. 따라서, 어떤 이유로 Z축 방향 대신 X축 또는 Y축 방향의 가속도 센서를 써야 할 경우에는 별도의 조각 기판을 사용하여 가속도 센서를 주 기판에 세워서 실장할 수도 있다. 또한, 상기 자이로 센서는 회전 운동을 하는 이동 단말기(200)의 각속도를 측정하는 센서로서, 각 기준 방향에 대한 회전된 각도를 감지할 수 있다. 예컨대, 상기 자이로 센서는 3개 방향의 축을 기준으로 한 각각의 회전 각도, 즉 방위각(azimuth), 피치(pitch) 및 롤(roll)을 감지할 수 있다.
- [0213] 출력부(250)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시키기 위한 것으로, 이에 디스플레이부(251), 음향 출력 모듈(252), 알람부(253), 및 햅틱 모듈(254) 등이 포함될 수 있다.
- [0214] 디스플레이부(251)는 단말기(200)에서 처리되는 정보를 표시(출력)한다. 예를 들어, 단말기 통화 모드인 경우 통화와 관련된 UI(User Interface) 또는 GUI(Graphic User Interface)를 표시한다. 단말기(200)가 화상 통화 모드 또는 촬영 모드인 경우에는 촬영 또는/및 수신된 영상 또는 UI, GUI를 표시한다.
- [0215] 디스플레이부(251)는 액정 디스플레이(liquid crystal display, LCD), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display, TFT LCD), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode, OLED), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0216] 이들 중 일부 디스플레이는 그를 통해 외부를 볼 수 있도록 투명형 또는 광투과형으로 구성될 수 있다. 이는 투명 디스플레이라 호칭될 수 있는데, 상기 투명 디스플레이의 대표적인 예로는 TOLED(Transparent OLED) 등이 있다. 디스플레이부(251)의 후방 구조 또한 광 투과형 구조로 구성될 수 있다. 이러한 구조에 의하여, 사용자는 단말기 바디의 디스플레이부(251)가 차지하는 영역을 통해 단말기 바디의 후방에 위치한 사물을 볼 수 있다.
- [0217] 단말기(200)의 구현 형태에 따라 디스플레이부(251)이 2개 이상 존재할 수 있다. 예를 들어, 단말기(200)에는 복수의 디스플레이부들이 하나의 면에 이격되거나 일체로 배치될 수 있고, 또한 서로 다른 면에 각각 배치될 수도 있다.
- [0218] 디스플레이부(251)와 터치 동작을 감지하는 센서(이하, '터치 센서'라 함)가 상호 레이어 구조를 이루는 경우(이하, '터치 스크린'이라 함)에, 디스플레이부(251)는 출력 장치 이외에 입력 장치로도 사용될 수 있다. 터치 센서는, 예를 들어, 터치 필름, 터치 시트, 터치 패드 등의 형태를 가질 수 있다.
- [0219] 터치 센서는 디스플레이부(251)의 특정 부위에 가해진 압력 또는 디스플레이부(251)의 특정 부위에 발생하는 정전 용량 등의 변화를 전기적인 입력신호로 변환하도록 구성될 수 있다. 터치 센서는 터치 되는 위치 및 면적뿐만 아니라, 터치 시의 압력까지도 검출할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0220] 터치 센서에 대한 터치 입력이 있는 경우, 그에 대응하는 신호(들)는 터치 제어기로 보내진다. 터치 제어기는

그 신호(들)를 처리한 다음 대응하는 데이터를 제어부(280)로 전송한다. 이로써, 제어부(280)는 디스플레이부(251)의 어느 영역이 터치 되었는지 여부 등을 알 수 있게 된다.

- [0221] 상기 터치스크린에 의해 감싸지는 단말의 내부 영역 또는 상기 터치 스크린의 근처에 근접 센서(241)가 배치될 수 있다. 상기 근접 센서는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다. 근접 센서는 접촉식 센서보다는 그 수명이 길며 그 활용도 또한 높다.
- [0222] 상기 근접 센서의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다. 상기 터치스크린이 정전식인 경우에는 상기 포인터의 근접에 따른 전기적 변화로 상기 포인터의 근접을 검출하도록 구성된다. 이 경우 상기 터치스크린(터치 센서)은 근접 센서로 분류될 수도 있다.
- [0223] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 상기 터치스크린 상에 포인터가 접촉되지 않으면서 근접되어 상기 포인터가 상기 터치스크린 상에 위치함이 인식되도록 하는 행위를 "근접 터치(proximity touch)"라고 칭하고, 상기 터치스크린 상에 포인터가 실제로 접촉되는 행위를 "접촉 터치(contact touch)"라고 칭한다. 상기 터치스크린 상에서 포인터로 근접 터치가 되는 위치라 함은, 상기 포인터가 근접 터치될 때 상기 포인터가 상기 터치스크린에 대해 수직으로 대응되는 위치를 의미한다.
- [0224] 상기 근접센서는, 근접 터치와, 근접 터치 패턴(예를 들어, 근접 터치 거리, 근접 터치 방향, 근접 터치 속도, 근접 터치 시간, 근접 터치 위치, 근접 터치 이동 상태 등)을 감지한다. 상기 감지된 근접 터치 동작 및 근접 터치 패턴에 상응하는 정보는 터치 스크린상에 출력될 수 있다.
- [0225] 음향 출력 모듈(252)은 호 신호 수신, 통화모드 또는 녹음 모드, 음성인식 모드, 방송수신 모드 등에서 무선 통신부(210)로부터 수신되거나 메모리(260)에 저장된 오디오 데이터를 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(252)은 단말기(200)에서 수행되는 기능(예를 들어, 호 신호 수신음, 메시지 수신음 등)과 관련된 음향 신호를 출력하기도 한다. 이러한 음향 출력 모듈(252)에는 리시버(Receiver), 스피커(speaker), 버저(Buzzer) 등이 포함될 수 있다.
- [0226] 알람부(253)는 단말기(200)의 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력한다. 단말에서 발생 되는 이벤트의 예로는 호 신호 수신, 메시지 수신, 키 신호 입력, 터치 입력 등이 있다. 알람부(253)는 비디오 신호나 오디오 신호 이외에 다른 형태, 예를 들어 진동으로 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력할 수도 있다. 상기 비디오 신호나 오디오 신호는 디스플레이부(251)나 음향 출력 모듈(252)을 통해서도 출력될 수 있어서, 그들(251,252)은 알람부(253)의 일부로 분류될 수도 있다.
- [0227] 햅틱 모듈(haptic module)(254)은 사용자가 느낄 수 있는 다양한 촉각 효과를 발생시킨다. 햅틱 모듈(254)이 발생시키는 촉각 효과의 대표적인 예로는 진동이 있다. 햅틱 모듈(254)이 발생하는 진동의 세기와 패턴 등은 제어가능하다. 예를 들어, 서로 다른 진동을 합성하여 출력하거나 순차적으로 출력할 수도 있다.
- [0228] 햅틱 모듈(254)은, 진동 외에도, 접촉 피부면에 대해 수직 운동하는 핀 배열, 분사구나 흡입구를 통한 공기의 분사력이나 흡입력, 피부 표면에 대한 스킴, 전극(electrode)의 접촉, 정전기력 등의 자극에 의한 효과와, 흡열이나 발열 가능한 소자를 이용한 냉온감 재현에 의한 효과 등 다양한 촉각 효과를 발생시킬 수 있다.
- [0229] 햅틱 모듈(254)은 직접적인 접촉을 통해 촉각 효과의 전달할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자가 손가락이나 팔 등의 근 감각을 통해 촉각 효과를 느낄 수 있도록 구현할 수도 있다. 햅틱 모듈(254)은 단말기(200)의 구성 태양에 따라 2개 이상이 구비될 수 있다.
- [0230] 메모리(260)는 제어부(280)의 동작을 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 입/출력되는 데이터들(예를 들어, 폰북, 메시지, 정지영상, 동영상 등)을 임시 저장할 수도 있다. 상기 메모리(260)는 상기 터치스크린 상의 터치 입력 시 출력되는 다양한 패턴의 진동 및 음향에 관한 데이터를 저장할 수 있다.
- [0231] 어떤 실시 예들에서는, 메모리(260)에 운영 체제(Operating System)(미도시), 무선통신부(210) 기능을 수행하는 모듈, 사용자 입력부(230)와 함께 동작하는 모듈, A/V 입력부(220)와 함께 동작하는 모듈, 출력부(250)와 함께 동작하는 모듈을 포함하는 소프트웨어 컴포넌트들이 저장될 수 있다. 상기 운영 체제(예를 들어, LINUX, UNIX, OS X, WINDOWS, Chrome, Symbian, iOS, Android, VxWorks 또는 기타 임베디드 운영체제)는 메모리 관리, 전력 관리 등과 같이 시스템 작업(tasks)들을 제어하기 위한 다양한 소프트웨어 컴포넌트들 및/또는 드라이버들을 포함할 수 있다.

- [0232] 또한, 상기 메모리(260)는 무선 전력 전송 또는 무선 충전과 관련된 설정 프로그램을 저장할 수 있다. 상기 설정 프로그램은 상기 제어부(280)에 의하여 실행될 수 있다.
- [0233] 또한, 상기 메모리(260)는 어플리케이션 제공 서버(예: 앱스토어)로부터 다운로드한 무선 전력 전송(또는 무선 충전)과 관련된 어플리케이션(application)을 저장할 수 있다. 상기 무선 전력 전송 관련 어플리케이션은 무선 전력 전송을 제어하기 위한 프로그램으로, 상기 전자 기기(200)는 해당 프로그램을 통해 상기 무선 전력 전송장치(100)로부터 무선으로 전력을 수신하거나 상기 무선 전력 전송장치(100)와 데이터 통신을 위한 연결을 수립할 수 있다.
- [0234] 메모리(260)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 xD 메모리 등), 램(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(Read-Only Memory, ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 단말기(200)는 인터넷(Internet)상에서 상기 메모리(260)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage)와 관련되어 동작할 수도 있다.
- [0235] 인터페이스부(270)는 단말기(200)에 연결되는 모든 외부기기와의 통로 역할을 한다. 인터페이스부(270)는 외부 기기로부터 데이터를 전송받거나, 전원을 공급받아 단말기(200) 내부의 각 구성 요소에 전달하거나, 단말기(200) 내부의 데이터가 외부 기기로 전송되도록 한다. 예를 들어, 유/무선 헤드셋 포트, 외부 충전기 포트, 유/무선 데이터 포트, 메모리 카드(memory card) 포트, 식별 모듈이 구비된 장치를 연결하는 포트, 오디오 I/O(Input/Output) 포트, 비디오 I/O(Input/Output) 포트, 이어폰 포트 등이 인터페이스부(270)에 포함될 수 있다.
- [0236] 식별 모듈은 단말기(200)의 사용 권한을 인증하기 위한 각종 정보를 저장한 칩으로서, 사용자 인증 모듈(User Identify Module, UIM), 가입자 인증 모듈(Subscriber Identity Module, SIM), 범용 사용자 인증 모듈(Universal Subscriber Identity Module, USIM) 등을 포함할 수 있다. 식별 모듈이 구비된 장치(이하 '식별 장치')는, 스마트 카드(smart card) 형식으로 제작될 수 있다. 따라서 식별 장치는 포트를 통하여 단말기(200)와 연결될 수 있다.
- [0237] 상기 인터페이스부는 단말기(200)가 외부 크래들(cradle)과 연결될 때 상기 크래들로부터의 전원이 상기 단말기(200)에 공급되는 통로가 되거나, 사용자에게 의해 상기 크래들에서 입력되는 각종 명령 신호가 상기 단말로 전달되는 통로가 될 수 있다. 상기 크래들로부터 입력되는 각종 명령 신호 또는 상기 전원은 상기 단말기(200)가 상기 크래들에 정확히 장착되었음을 인지하기 위한 신호로 동작될 수도 있다.
- [0238] 제어부(controller, 280)는 통상적으로 단말의 전반적인 동작을 제어한다. 예를 들어 음성 통화, 데이터 통신, 화상 통화 등을 위한 관련된 제어 및 처리를 수행한다. 제어부(280)는 멀티 미디어 재생을 위한 멀티미디어 모듈(281)을 구비할 수도 있다. 멀티미디어 모듈(281)은 제어부(280) 내에 구현될 수도 있고, 제어부(280)와 별도로 구현될 수도 있다. 또한, 상기 제어부(280)는 도 2A 또는 도 2B를 참조하여 설명된 상기 전원 공급부(290) 내의 전력 수신 제어부(292)와 별도의 모듈로 구현되거나 단일 모듈로 구현될 수 있다.
- [0239] 상기 제어부(280)는 상기 터치스크린 상에서 행해지는 필기 입력 또는 그림 그리기 입력을 각각 문자 및 이미지로 인식할 수 있는 패턴 인식 처리를 행할 수 있다.
- [0240] 상기 제어부(280)는 사용자 입력 또는 내부 입력에 따라 유선 충전 또는 무선 충전을 수행한다. 여기서, 내부 입력은 단말기 내부의 2차코일에서 생성되는 유도 전류가 감지되었음을 알리는 신호이다.
- [0241] 전술된 바와 같이, 상기 전원 공급부(290) 내의 전력 수신 제어부(292)는 상기 제어부(280)에 포함되어 구현될 수 있으며, 본 명세서에서 상기 전력 수신 제어부(292)에 의한 동작은 상기 제어부(280)가 수행하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0242] 전원 공급부(290)는 제어부(280)의 제어에 의해 외부의 전원 및/또는 내부의 전원을 인가받아 각 구성요소들의 동작에 필요한 전원을 공급한다.
- [0243] 전원공급부(290)는 단말기(200)의 각 구성요소로 전원을 공급하는 배터리(299)를 구비하며, 상기 배터리(299)를 유선 또는 무선 충전하기 위한 충전부(298)를 포함할 수 있다.
- [0244] 본 명세서는 무선으로 전력을 수신하는 장치로서 이동 단말을 예로서 개시하고 있으나, 본 명세서에 기재된 실

시 예에 따른 구성은 이동 단말기에만 적용 가능한 경우를 제외하면, 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터 등과 같은 고정 단말기에도 적용될 수도 있음을 본 기술분야의 당업자라면 쉽게 알 수 있을 것이다.

- [0245] 무선 전력 전송장치(300)는 이동 단말기(400)를 수직으로도 수평으로도 거치할 수 있는 무선충전기이다. 그런데 이동 단말기(400)의 형상은 16:9 내지 4:3 디스플레이에 맞추어서 수직방향으로 길고 수평방향으로는 좁은 바(bar) 형태로 되어 있다. 이러한 이동 단말기(400)를 충전기에 수직 및 수평으로 놓게 되면 수신부의 위치는 항상 일정한 위치에 놓이지 않으므로 상당히 넓은 동작영역을 필요로 한다. 따라서, 본 발명의 실시예들에서 무선 전력 전송장치(300)가 동작 영역이 넓은 다중 코일형 송신부를 구비하고 있다.
- [0246] 또한, 여러 개의 코일을 배열하여 사용할 경우 코일 개수 만큼 구동용 회로가 필요하게 되고, 개별 코일에 대한 제어가 복잡해지고 제품화할 경우 무선 충전기의 비용 증가가 발생한다. 다른 동작 영역 확장 기술인 단일 코일 이송 방식은, 이를 적용하고자 하면 이송 메커니즘을 위한 공간이 커지고 무게가 증가하는 단점이 있어서, 거치형 무선 충전기에는 적합하지 않다. 따라서, 다수의 충전 코일이 아니고 위치가 고정된 한 개의 송신 코일을 가지고도 동작 영역을 확장하는 방법이 있다면 매우 효과적일 것이다.
- [0247] 만약 단순하게 단일 송신 코일의 크기를 키움으로써 목적을 달성하고자 하면, 송신 코일의 단위면적당 자속 밀도가 떨어지고 송수신 코일 간에 자기적 결합력이 약해지므로, 기대하는 만큼 동작 영역이 증가하지도 않고 전송 효율도 떨어지게 된다. 결국 이와 같은 물리적 모순을 극복하기 위한 송신 코일의 적절한 형상과 크기의 선정이 필요하다. 따라서, 본 명세서에서는 다중 코일을 사용하지 않고도 동일한 수준 또는 그 이상의 동작 영역을 갖는 단일 코일을 가진 무선 전력 전송장치(300)를 이하에서 설명하기로 한다.
- [0248] 도 11a는 본 발명의 일 실시예와 관련된 충전기의 전면 사시도이다.
- [0249] 충전기(300, 충전기는 무선 전력 전송장치의 일 예이다)는 제1 바디(310)와 제2 바디(320)를 포함한다. 제2 바디(320)는 제1 바디(310)에 대하여 틸팅가능하게 연결될 수 있다. 이로 인해, 이동 단말기(400)가 제2 바디(320)의 일면에 거치될 수 있다. 제2 바디(320)는 이동 단말기(400)의 위치가 고정될 수 있도록 고정부를 구비할 수 있다. 고정부는 일 예로 도시된 바와 같이, 제2 바디(320)의 일면에서 일정 크기만큼 돌출된 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0250] 제1 바디(310)와 제2 바디(320)는 각각 외관을 이루는 케이스(케이싱, 하우징, 커버 등)를 포함한다.
- [0251] 본 실시예에서, 케이스는 프론트 케이스와 리어 케이스로 구분될 수 있다. 프론트 케이스와 리어 케이스의 사이에 형성된 공간에는 각종 전자부품들이 내장된다. 프론트 케이스와 리어 케이스 사이에는 적어도 하나의 중간 케이스가 추가로 배치될 수도 있다.
- [0252] 케이스들은 합성수지를 사출하여 형성되거나 금속 재질, 예를 들어 스테인레스 스틸(STS) 또는 티타늄(Ti) 등과 같은 금속 재질을 갖도록 형성될 수도 있다.
- [0253] 제1 바디(310)나 제2 바디(320) 중 어느 하나의 바디에는 디스플레이부나 음향출력부와 같은 출력부, 사용자 입력부, 바디에 전원을 공급하도록 형성되는 소켓(389)이나 외부기기가 결합되는 인터페이스(미도시) 등이 배치될 수 있다.
- [0254] 디스플레이부(341)는 프론트 케이스의 상면에 형성될 수 있다. 사용자 입력부(360)와 소켓(389) 등은 프론트 케이스 및 리어 케이스의 측면에 배치될 수 있다.
- [0255] 사용자 입력부(360)는 이동 단말기(400)의 동작을 제어하기 위한 명령을 입력받기 위해 조작되는 것으로서, 복수의 조작 유닛들을 포함할 수 있다. 조작 유닛들은 조작부(manipulating portion)로도 통칭 될 수 있으며, 사용자가 촉각 적인 느낌을 가면서 조작하게 되는 방식(tactile manner)이라면 어떤 방식이든 채용될 수 있다.
- [0256] 제1 또는 제2조작 유닛들에 의하여 입력되는 내용은 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 조작 유닛은 충전의 시작, 종료 등과 같은 명령을 입력받을 수 있으며, 제2 조작 유닛은 음향출력부에서 출력되는 음향의 크기 조절 또는 디스플레이부의 밝기 조절 등과 같은 명령을 입력받을 수 있다.
- [0257] 그리고 제2 바디(320)의 상면에는 충전 대상인 이동 단말기가 놓여지는 안착면이 형성된다. 안착면에 이동 단말기가 놓여지면 제2 바디에 포함된 감지 센서가 이를 감지하여 무선 충전이 시작될 수 있다.
- [0258] 도 11b와 도 11c는 각각 도 11a에 도시된 충전기에 의해 충전되도록 이동 단말기(400)가 배치되는 예들을 도시

한 상태도들이다.

- [0259] 도시된 바와 같이, 이동 단말기(400)가 세로로 길게 세워진 형태나 가로로 길게 세워진 형태에서도 고정부(350)에 의해 그 위치가 지지될 수 있다. 이러한 이동 단말기(400)의 배치에도 일정 이상의 충전 효율을 보장하기 위해서는 보다 새로운 구조의 송신 코일 구조가 고려될 수 있다. 그러한 예들을 도 14 이하에서 살펴보기로 한다.
- [0260] 도 12는 본 발명과 관련된 이동 단말기(400)의 일 예를 전면에서 바라본 사시도이고, 도 13은 도 12에 도시된 이동 단말기(400)의 배면 사시도이다.
- [0261] 도 12 및 도 13을 참조하면, 이동 단말기(400)는 바 형태의 단말기 본체(404)를 구비하고 있다. 다만, 본 발명은 여기에 한정되지 않고, 2 이상의 바디들이 상대 이동 가능하게 결합되는 슬라이드 타입, 폴더 타입, 스윙 타입 등 다양한 구조에 적용이 가능하다. 나아가, 본 명세서에서 설명되는 이동 단말기(400)는 카메라 및 플래시를 갖는 임의의 휴대 전자 장치, 예를 들어, 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(notebook computer), 디지털방송용 단말기, PDA(Personal Digital Assistants), PMO(Portable Multimedia Player) 등에도 적용될 수 있다.
- [0262] 본 발명에 관련된 이동 단말기(400)는 그 외관을 구성하는 단말기 본체(404)를 포함한다.
- [0263] 단말기 본체(404)의 외관을 이루는 케이스(케이싱, 하우징, 커버 등)는 프론트 케이스(401)와 리어 케이스(402), 그리고 배터리 케이스(403)에 의해 형성된다. 배터리 케이스(403)는 리어 케이스(402)의 배면을 덮도록 형성된다.
- [0264] 상기 프론트 케이스(401) 및 상기 리어 케이스(402) 사이에 형성된 공간에는 각종 전자 부품들이 내장된다. 케이스들은 합성수지를 사출하여 형성되거나 금속 재질, 예를 들어 스테인레스 스틸(STS) 또는 티타늄(Ti) 등과 같은 금속 재질을 갖도록 형성될 수도 있다.
- [0265] 단말기 본체(404)의 전면에는 디스플레이부(410), 제1 음향 출력부(411), 전면 카메라부(416), 사이드키(414), 인터페이스부(415) 및 신호입력부(417)를 포함한다.
- [0266] 디스플레이부(410)는 정보를 시각적으로 표현하는 LCD(liquid crystal display) 모듈, OLED(Organic Light Emitting Diodes) 모듈, 이페이퍼(e-paper) 등을 포함한다. 상기 디스플레이부(410)는 터치방식에 의하여 입력할 수 있게 터치감지수단을 포함할 수 있다. 이하에서는 터치감지수단을 포함한 디스플레이부(410)를 '터치스크린'으로 칭하기로 한다. 터치스크린(410) 상의 어느 한 곳에 대하여 터치가 있으면 그 터치된 위치에 대응하는 내용이 입력된다. 터치방식에 의하여 입력되는 내용은 문자 또는 숫자이거나, 각종 모드에서의 지시 또는 지정 가능한 메뉴항목 등일 수 있다. 터치감지수단은 디스플레이부가 보일 수 있도록 투광성으로 형성되어 있으며, 밝은 곳에서 터치스크린의 시인성(visibility)을 높이기 위한 구조가 포함될 수 있다. 도 2에 의하면, 터치스크린(410)은 프론트 케이스(401)의 전면(front surface)의 대부분을 차지한다.
- [0267] 상기 제1 음향출력부(411)는 통화음을 사용자의 귀에 전달시키는 리시버(receiver) 또는 각종 알람음이나 멀티미디어의 재생음을 출력하는 라우드 스피커(loud speaker)의 형태로 구현될 수 있다.
- [0268] 상기 전면 카메라부(416)는 화상 통화모드 또는 촬영 모드에서 이미지 센서에 의해 얻어지는 정지영상 또는 동영상 등의 화상 프레임을 처리한다. 처리된 화상 프레임은 디스플레이부(410)에 표시될 수 있다.
- [0269] 상기 전면 카메라(416)에서 처리된 화상 프레임은 메모리(160)에 저장되거나 무선 통신부(110)를 통하여 외부로 전송될 수 있다. 상기 전면 카메라(416)는 사용 환경에 따라 2개 이상이 구비될 수도 있다.
- [0270] 상기 신호입력부(417)는 이동 단말기(400)의 동작을 제어하기 위한 명령을 입력 받기 위해 조작되는 것으로서, 복수의 입력키들을 포함할 수 있다. 입력키들은 조작부(manipulating portion)로도 통칭될 수 있으며, 사용자가 촉각적인 느낌을 가지며 조작하게 되는 방식(tactile manner)이라면 어떤 방식이든 채용될 수 있다.
- [0271] 예를 들어 사용자의 푸시 또는 터치 조작에 의해 명령 또는 정보를 입력받을 수 있는 돔 스위치 또는 터치 스크린, 터치 패드로 구현되거나, 키를 회전시키는 휠 또는 조그 방식이나 조이스틱과 같이 조작하는 방식으로도 구현될 수 있다. 상기 신호입력부(417)에 의하여 입력되는 내용은 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어 시작, 종료, 스크롤 등을 입력하기 위한 것일 수 있다.
- [0272] 상기 프론트 케이스(401)의 측면에는 사이드키(414), 인터페이스부(415) 및 음향입력부(413) 등이 배치된다.

- [0273] 상기 사이드키(414)는 조작유닛으로 통칭될 수 있으며, 이동 단말기(400)의 동작을 제어하기 위한 명령을 입력 받을 수 있게 되어 있다. 사이드키(414)는 사용자가 촉각적인 느낌을 가면서 조작하게 되는 방식(tactile manner)이라면 어떤 방식이든 채용될 수 있다. 사이드키(414)에 의하여 입력되는 내용은 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 사이드키(414)에 의하여, 영상입력부(416, 221)의 제어, 음향출력부(411)에서 출력되는 음향의 크기 조절 또는 디스플레이부(410)의 터치 인식 모드로의 전환 등과 같은 명령을 입력받을 수 있다.
- [0274] 상기 음향입력부(413)는 사용자의 음성, 기타 소리 등을 입력 받기 위해, 예를 들어 마이크로폰(microphone)과 같은 형태로 구현될 수 있다.
- [0275] 상기 인터페이스부(415)는 본 발명과 관련된 이동 단말기(400)가 외부 기기와 데이터 교환 등을 할 수 있게 하는 통로가 된다. 예를 들어, 인터페이스부(415)는 유선 또는 무선으로, 이어폰과 연결하기 위한 접속단자, 근거리 통신을 위한 포트{예를 들어 적외선 포트(IrDA Port), 블루투스 포트(Bluetooth Port), 무선 랜 포트(Wireless LAN Port)등}, 또는 이동 단말기(400)에 전원을 공급하기 위한 전원공급 단자들 중 적어도 하나일 수 있다. 이러한 인터페이스부(415)는 SIM(Subscriber Identification Module) 또는 UIM(User Identity Module), 정보 저장을 위한 메모리 카드 등의 외장형 카드를 수용하는 소켓의 형태로 구현될 수 있다.
- [0276] 단말기 본체(404)의 후면에는 전원공급부(440), 후면 카메라부(421)가 배치된다.
- [0277] 상기 후면 카메라부(421)에 인접하게 플래쉬(422) 및 거울(미도시)이 배치될 수 있다. 상기 플래쉬는 상기 후면 카메라부(421)로 피사체를 촬영하는 경우에 피사체를 향하여 빛을 비춘다.
- [0278] 상기 거울은 사용자가 상기 후면 카메라부(421)을 이용하여 자신을 촬영(셀프 촬영)하고자 하는 경우에, 사용자 자신의 얼굴 등을 비춰볼 수 있게 한다.
- [0279] 상기 후면 카메라부(421)은 전면에 배치되는 전면 카메라부(416)와 실질적으로 반대되는 촬영 방향을 가지며, 상기 전면 카메라부(416)와 서로 다른 화소를 가지는 카메라 일 수 있다,
- [0280] 예를 들어, 전면 카메라부(416)는 화상 통화 등의 경우에 사용자의 얼굴을 촬영하여 상대방에 전송함에 무리가 없도록 저 화소를 가지며, 상기 후면 카메라부(421)는 일반적인 피사체를 촬영하고 바로 전송하지는 않는 경우가 많기 때문에 고 화소를 가지는 것이 바람직하다. 상기 전면 및 후면 카메라부(416, 221)은 회전 또는 팝업(pop-up) 가능하게 단말기 본체(404)에 설치될 수 있다.
- [0281] 상기 배터리(440)는 이동 단말기(400)에 전원을 공급한다. 상기 배터리(440)는 단말기 본체(404)에 내장되거나, 단말기 본체(404)의 외부에서 직접 탈착될 수 있게 구성될 수 있다.
- [0282] 도 14는 도 11a에 도시된 충전기를 구성하는 제2 바디(320)의 분해사시도이다. 도 14를 참조하면, 프론트 케이스(321)와 리어 케이스(322) 사이에 송신 코일부(330)가 형성될 수 있다. 그리고, 송신 코일부(330)는 차폐부에 의해 감싸도록 형성될 수 있다. 일 예로 송신 코일부(330)는 차폐부에 일체로 형성될 수 있다.
- [0283] 이와 같이, 제2 바디(320)에 송신 코일부(330)가 장착될 수 있으며, 제1 바디(310)에 송신 코일부(330)의 동작을 제어하는 제어부가 장착될 수 있다. 이와 달리 제어부는 제2 바디(320)에 장착될 수 있다.
- [0284] 제어부는 회로기판(340)에 형성되는 일종의 마이크로 컴퓨터로 이루어질 수 있는데, 제어부가 제2 바디(320)가 아닌 제1 바디(310)에 형성되는 경우, 제2 바디(320)를 보다 슬림하게 형성할 수 있다. 제2 바디(320)가 제1 바디(310)에 대하여 틸팅될 때, 제1 바디(310)와 제2 바디(320)가 서로 이격되게 된다. 이 경우, 회로기판(340)에 형성되는 각종 소자들에 대한 차폐율이 다소 감소하더라도 회로기판(340)의 소자들이 정상적으로 동작할 수 있게 된다. 즉, 송신 코일부(330)와 제어부를 서로 다른 바디에 배치하면, 회로기판(340)의 소자들에 대한 차폐율이 감소하더라도 충전기의 동작에 지장이 없게 된다. 이로 인해, 차폐부의 두께를 좀 더 줄일 수 있게 되어 보다 슬림한 제2 바디(320)를 구현할 수 있다.
- [0285] 도 15a 및 도 15b는 송신 코일부(330)를 구성하는 코일의 예들을 도시한 개념도들이고, 도 16은 하프 브리지로 구동하는 송신 코일부(330)의 회로를 나타내는 구성도이며, 도 17은 차폐부(360)에 결합되는 송신 코일부(330)를 도시한 개념도이다.
- [0286] 앞서 설명한 바와 같이, 이동 단말기(400)가 세로로 길게 세워진 형태나 가로로 길게 세워진 형태에서도 일정 이상의 충전 효율을 보장하기 위해서는 송신 코일부(330)의 동작 영역이 확장되어야 한다.
- [0287] 본 발명의 실시예들에 따르면, 송신 코일부(330)는 하부(332)가 상부(331)에 비하여 넓은 면적을 갖도록 형성될 수 있다. 여기서 하부는 제2 바디(320)의 틸팅 상태에서 지면에 가까운 송신 코일부(330)의 부분을 말한다. 이

와 같은 구조에 의해, 이동 단말기(400)가 제2 바디(320) 상에서 배치되는 형태에 구애받지 않고 일정한 충전 효율을 보장할 수 있다. 이 때, 최대 자속이 형성되는 위치는 송신 코일부(330)의 중앙이 되도록 설계하는 것이 바람직하다. 또한, 송신 코일부(330) 상부에서 일정 면적당 코일의 권선 수를 늘리는 경우, 자속 밀도가 높아지므로 보다 높은 충전 효율이 보장될 수 있다.

- [0288] 도 15a에 도시된 바와 같이, 송신 코일부(330)는 모서리가 라운드지게 형성된 삼각형의 형상을 갖도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 송신 코일부(330)는 이등변삼각형의 변들을 따라 감기는 코일층을 구비할 수 있다.
- [0289] 이를 통해, 상기 송신 코일부(330)는 하부(332)가 상부(331)에 비하여 넓은 면적을 갖도록 형성된다. 송신 코일부(330)는 코일이 형성되지 않아 빈 공간으로 이루어진 중앙 영역(333)과, 상기 중앙 영역(333)의 외주를 따라 형성되며 코일이 권선된 코일영역(334)을 구비할 수 있다.
- [0290] 상기 송신 코일부(330)는 하부(332)의 최대길이가 74.1 ± 0.5 mm이고, 삼각형의 최대 높이가 90.8 ± 0.5 mm가 될 수 있다. 또한, 중앙 영역(333)의 하부의 최대길이는 34.5 ± 0.3 mm이고, 높이는 51.2 ± 0.3 mm가 될 수 있다. 이 경우에 코일은 AWG 12 또는 AWG 13의 리츠 와이어가 이용될 수 있다.
- [0291] 또한, 도 15b에 도시된 바와 같이, 송신 코일부(330')는 서로 적층되는 제1 코일층(335)과 제2 코일층(336)을 포함할 수 있다. 이 때, 각각의 코일층을 이루는 코일들은 서로 다르게 제어될 수 있다. 즉, 제1 코일층(335)에는 제1 전류가 제1 시간 간격으로 공급될 수 있으며, 제2 코일층(336)에는 제2 전류가 제2 시간 간격으로 공급될 수 있다. 이와 같이, 각각의 코일층에 공급되는 전류가 별도로 제어되는 경우에는 낮은 송신 전압을 이용하여 보다 효율적인 무선 전력의 전송이 가능하다.
- [0292] 다른 예로서, 상기 제1 코일층(335)과 상기 제2 코일층(336) 중 어느 하나는 자기공진 방식의 코일층이 되고, 다른 하나는 자기유도 방식의 코일층이 될 수 있다. 자기유도 방식의 코일층은 유도 방식의 전력을 송신하게 자기장을 발생시키도록 형성되고, 자기공진 방식의 코일층은 공진 방식의 전력을 송신하게 공진 주파수로 진동하는 자기장을 생성하도록 이루어진다. 유도 방식의 코일층은 수백 kHz(100~200kHz) 대역을 지원하는 송신 코일이고, 공진 방식의 코일층은 ISM band(6.78MHz) 대역을 지원하는 송신 코일이 될 수 있다.
- [0293] 상기 구조를 통하여 유도 /공진 수신부에 대해서 모두 대응할 수 있는 코일 형상이 설계될 수 있다.
- [0294] 이와 달리, 제1 코일층(335)과 제2 코일층(336)은 서로 전기적으로 연결되어 동일한 시간 간격으로 동일한 전류가 흐를 수도 있다. 이 경우에는 도 16과 같이, 상기 무선 전력 전송장치는, 하프 브리지의 LC 구동을 하는 공진 회로를 구비하며, 상기 공진 회로에서 자기공진 방식 및 자기유도 방식을 각각 제어하는 구성이 적용될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 공진 회로는 제1캐패시터(C_1)에 연결되는 제1스위치(SW1)와, 제2캐패시터(C_2)에 연결되는 제2스위치(SW2)를 구비하며, 상기 제1 및 제2 스위치(SW1, SW2)는 자기공진 방식 및 자기유도 방식인지 여부에 따라 제어된다.
- [0295] 예를 들어, 제1캐패시터(C_1)는 수백 kHz(100~200kHz) 대역의 주파수를 가지도록 구성되며, 제2캐패시터(C_2)는 ISM band(6.78MHz) 대역의 주파수를 가지도록 구성될 수 있다. 자기공진 방식 및 자기유도 방식에 따라서, 휴대 전자기기에서 서로 다른 신호를 전송하면 전류 센서에서 각기 다른 전류가 흐르는 신호를 감지하며, 전송장치의 마이컴에서 제1스위치(SW1) 및 제2스위치(SW2)를 제어하여 각 방식에 맞는 공진 캐패시터로 스위칭한다.
- [0296] 본 발명에서는 기존 자기 유도 방식과 호환이 가능하면서 충전 영역 확장 및 충전 거리를 증가시키는 자기 공진 방식 코일 구조로서, 기준 스펙을 다음과 같이 제안한다.
- [0297] 상기 코일층의 인덕턴스는 $23.6 \pm 8 \mu\text{H}$ 내지 $38.8 \pm 8 \mu\text{H}$ 이며, 공진 주파수는 $125 \pm 10\text{kHz}$ 가 될 수 있다. 이 때에, 상기 코일층의 인덕턴스는 차폐부가 없는 경우에는 $23.6 \pm 8 \mu\text{H}$ 가 되고, 차폐부(360)가 코일 하단에 부착된 경우에는 $38.8 \pm 8 \mu\text{H}$ 가 될 수 있다. 상기 코일층의 Q 값(Q value, Q factor)이 450 내지 600 이 될 수 있다.
- [0298] 도 17을 참조하면, 차폐부(360)는 송신 코일부(330)의 동작에 의해, 회로기관(340)에 장착된 소자들(일 예로, 마이크로 프로세서)이 전자기적인 영향을 받거나, 회로기관(340)에 장착된 소자들의 동작에 의해 송신 코일부(330)가 전자기적인 영향을 받는 것을 방지하도록 형성된다. 일 예로, 이동 단말기(400)의 회로기관은 마운트된 전자회로를 포함하고, 이 회로는 전자파 장애(EMI)와, 전자 방해 잡음(RFI)에 민감하다. 특히, 전자 방해 잡음은 단말기 내의 간섭원 또는 외부 간섭원으로부터 발생하므로, 이러한 간섭을 차단하고 전기적 소자들을 보호하기 위하여 차폐 구조가 요구된다. 차폐부(360)는 도금이 필요없는 스테인레스나 티타늄 재질로 이루어질 수 있다.

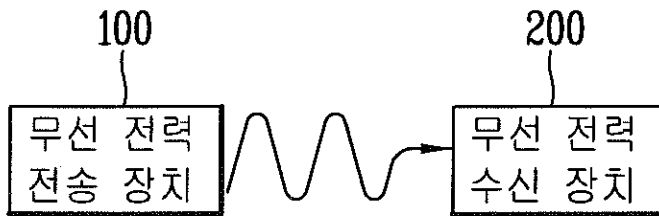
- [0299] 도 18은 충전기에 의해 충전되는 이동 단말기(400, 400')들이 그 크기나 놓이는 위치에 관계없이 충전이 가능함을 도시한 도면이다.
- [0300] 도시된 바와 같이, 이동 단말기(400, 400')는 무선 전력 전송장치(300)에 충전이 되도록 놓일 수 있다. 이때, 고정부(350)에 의해 그 위치가 고정될 수 있다. 이동 단말기(400, 400')는 세로로 길게 세워진 형태나 가로로 길게 세워진 형태로 놓여질 수 있다. 무선 전력 전송장치(300)의 송신 코일부(330)는 하부가 상부에 비하여 넓은 면적을 갖도록 형성되므로, 세로로 길게 세워진 형태나 가로로 길게 세워진 형태로 놓여지더라도 이동 단말기(400, 400')는 무선 전력 전송장치(300)에 의해 충전될 수 있다.
- [0301] 이와 같이, 이동 단말기(400, 400')들이 그 크기나 놓이는 위치에 관계없이 송신 코일부(330)의 중앙에 이동 단말기(400, 400')의 수신 코일들이 배치될 수 있으므로 항상 일정한 충전 효율이 보장될 수 있다. 즉, 다중 코일을 사용하지 않고 단일 코일을 사용하더라도, 코일의 형상에 의해 다중 코일에 비교하여 동일한 수준 또는 그 이상의 동작 영역을 갖게 된다.
- [0302] 상기에서 설명된 무선 전력 전송장치는, 이동 단말기와 같은 휴대 전자기기를 충전하며, 따라서 휴대 전자기기는 무선 전력 수신장치(200)가 된다. 이하, 상기 무선 전력 전송장치와 함께 무선충전시스템을 형성하는 무선 전력 수신장치(200)에 대하여 설명한다.
- [0303] 도 19는 무선 전력 수신장치의 수신 코일부(430)를 구성하는 코일의 예를 도시한 개념도이다.
- [0304] 본 발명의 실시예에 따르면, 수신 코일부(430)는 모서리가 라운드지게 형성된 사각형의 형상을 갖도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 수신 코일부(430)는 평면에서 직사각형의 변들을 따라 각각 감기는 복수의 단선 코일층을 구비할 수 있다.
- [0305] 송신 코일부와 마찬가지로, 수신 코일부(430)는 코일이 형성되지 않아 빈 공간으로 이루어진 중앙 영역(433)과, 상기 중앙 영역(433)의 외주를 따라 형성되며 코일이 권선된 코일영역(434)을 구비할 수 있다.
- [0306] 상기 송신 코일부(430)는 수평변의 최대길이가 43.3 ± 0.3 mm이고, 수직변의 최대길이가 53.2 ± 0.3 mm가 될 수 있다. 또한, 중앙 영역(433)의 수평변의 최대길이는 31.3 ± 0.3 mm이고, 수직변의 최대길이는 41.2 ± 0.3 mm가 될 수 있다. 이 경우에 코일은 2개의 단선 구리 코일이 평면에서 권선되어 있는 형태를 이룰 수 있다.
- [0307] 본 발명에서는 무선 전력 수신장치의 기준 스펙을 다음과 같이 제안한다.
- [0308] 단선 코일층의 인덕턴스는 $14.6 \pm 8 \mu\text{H}$ 내지 $25.5 \pm 8 \mu\text{H}$ 이며, 공진 주파수는 $120 \pm 10\text{kHz}$ 가 될 수 있다. 이 때에, 상기 코일층의 인덕턴스는 차폐부가 없는 경우에는 $14.6 \pm 8 \mu\text{H}$ 가 되고, 차폐부(360)가 코일 하단에 부착된 경우에는 $25.5 \pm 8 \mu\text{H}$ 가 될 수 있다. 상기 단선 코일층의 Q 값(Q value, Q factor)이 55 내지 65 가 될 수 있다.
- [0309] 하드웨어적인 구현에 의하면, 지금까지 설명한 방법들은 ASICs (application specific integrated circuits), DSPs (digital signal processors), DSPDs (digital signal processing devices), PLDs (programmable logic devices), FPGAs (field programmable gate arrays, 프로세서(processors), 제어기(controllers), 마이크로 컨트롤러(micro-controllers), 마이크로 프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적인 유닛 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 상기 방법들은 상기 무선 전력 전송장치(100)의 제어부(180) 또는 전력 송신 제어부(112)에 구현될 수도 있다.
- [0310] 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능과 같은 실시 예들은 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 작동을 수행할 수 있다. 적절한 프로그램 언어로 쓰여진 소프트웨어 어플리케이션으로 소프트웨어 코드가 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 코드는 상기 무선 전력 전송장치(100)의 메모리(150)에 저장되고, 상기 제어부(180) 또는 상기 전력 송신 제어부(112)에 의해 실행될 수 있다.
- [0311] 이상 개시된 본 명세서에 기재된 실시 예에 따른 무선 전력 전송장치의 구성은 무선 충전기에만 적용 가능한 경우를 제외하면, 도킹 스테이션(docking station), 단말기 크래들 장치(cradle device), 기타 전자 장치 등과 같은 장치에도 적용될 수도 있음을 본 기술분야의 당업자라면 쉽게 알 수 있을 것이다.
- [0312] 본 발명의 범위는 본 명세서에 개시된 실시 예들로 한정되지 아니하고, 본 발명은 본 발명의 사상 및 특허청구 범위에 기재된 범주 내에서 다양한 형태로 수정, 변경, 또는 개선될 수 있다.

부호의 설명

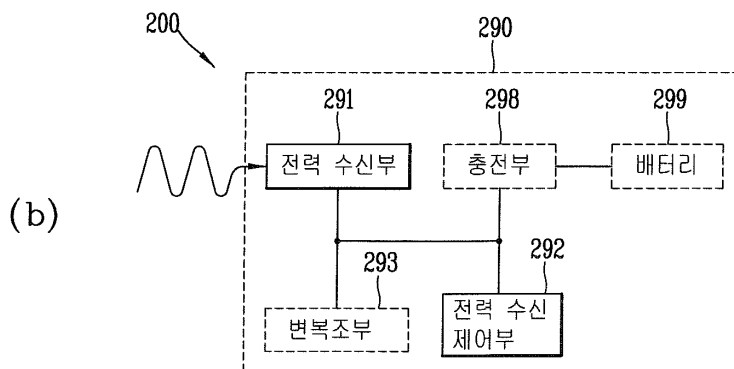
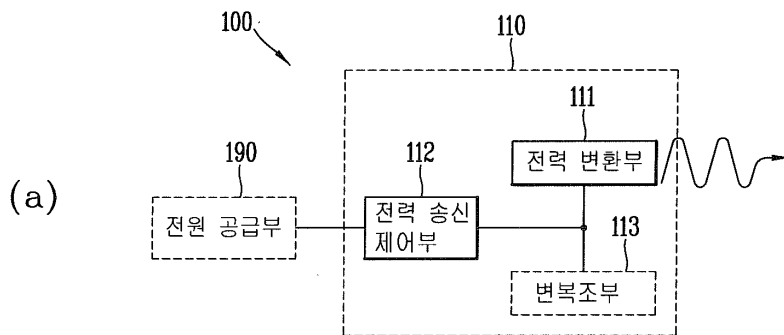
[0313] 100 : 무선 전력 전송장치 200: 무선 전력 수신장치

도면

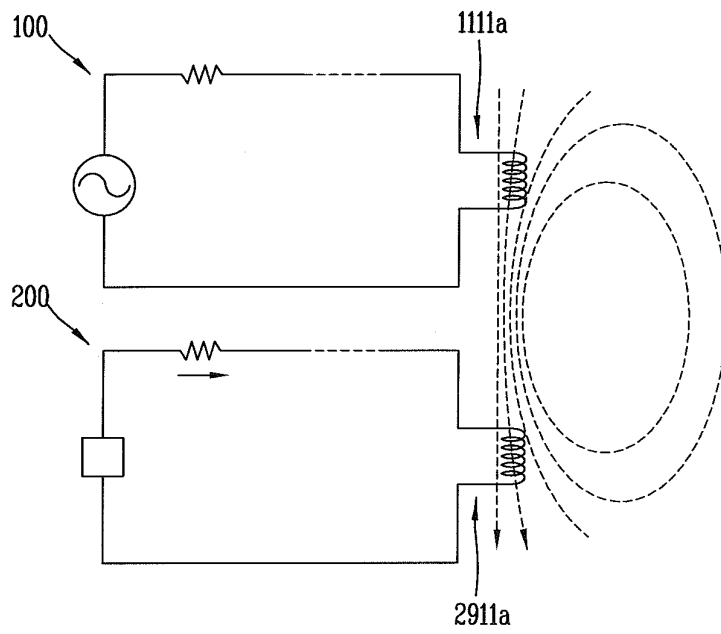
도면1



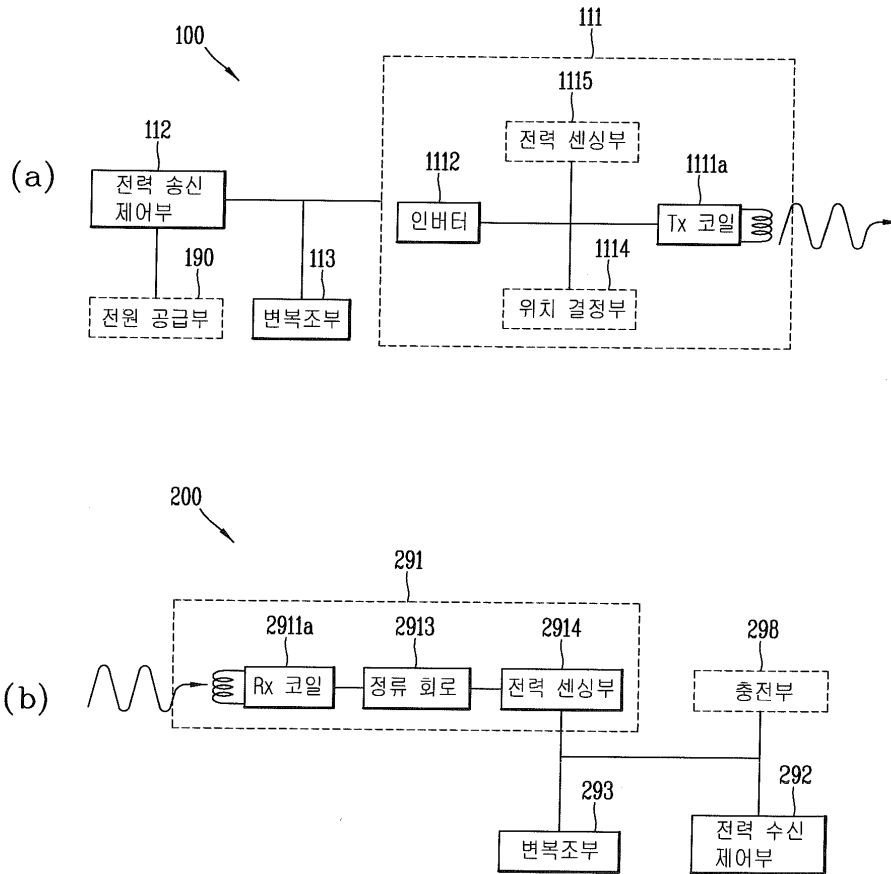
도면2



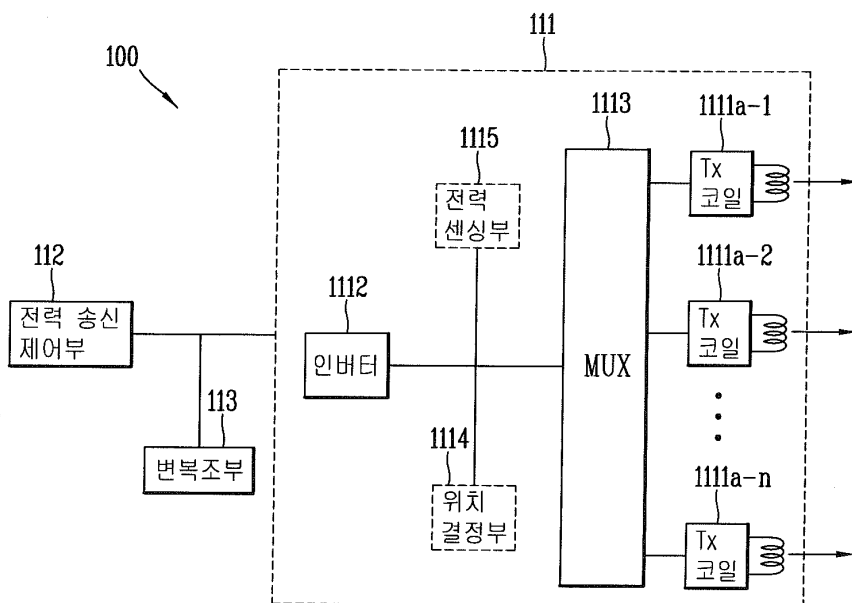
도면3



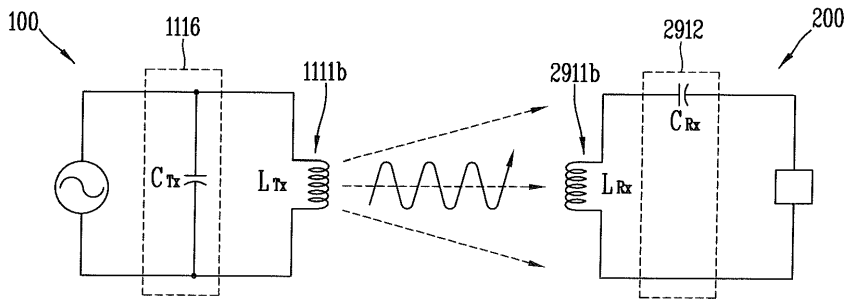
도면4



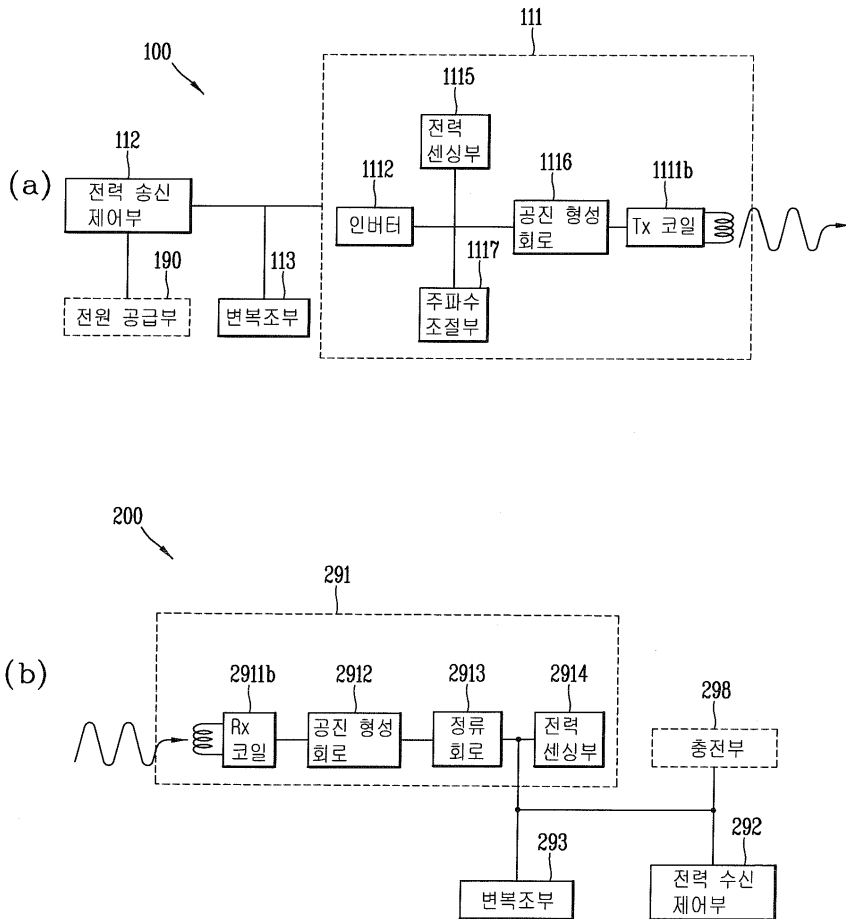
도면5



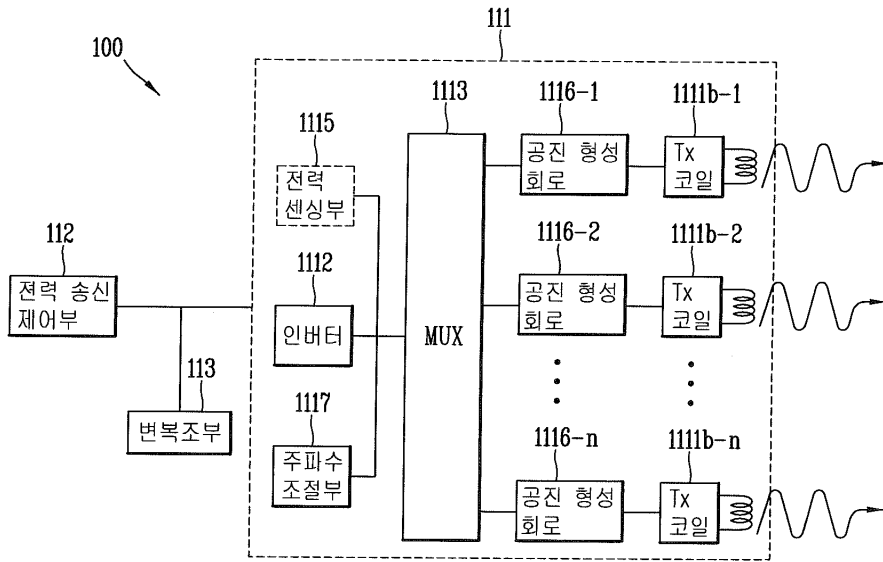
도면6



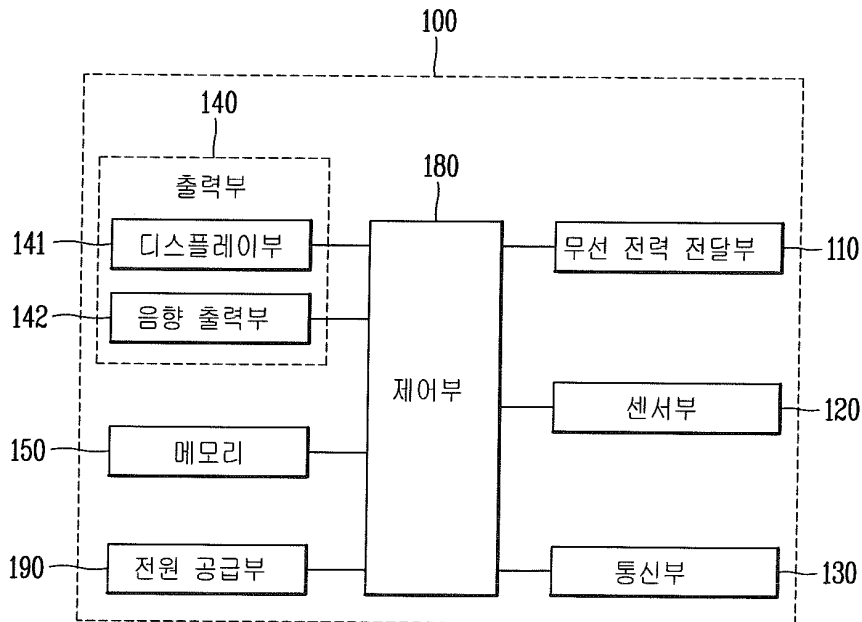
도면7



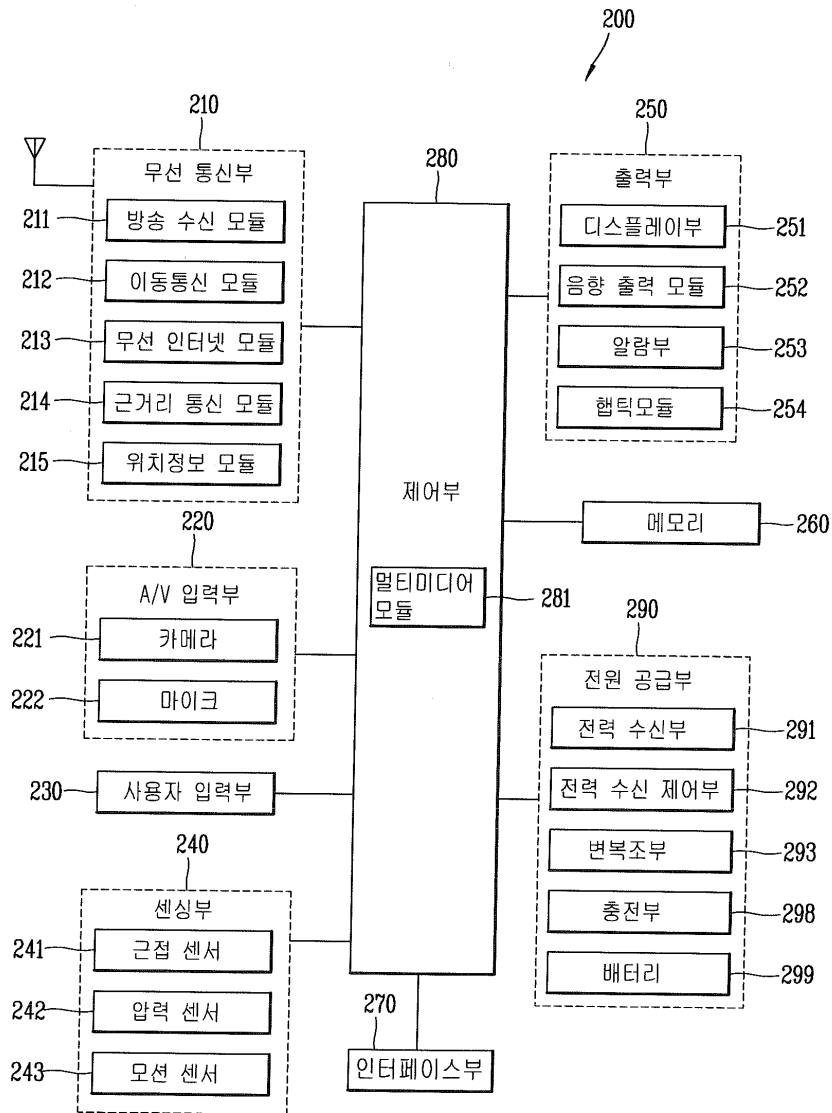
도면8



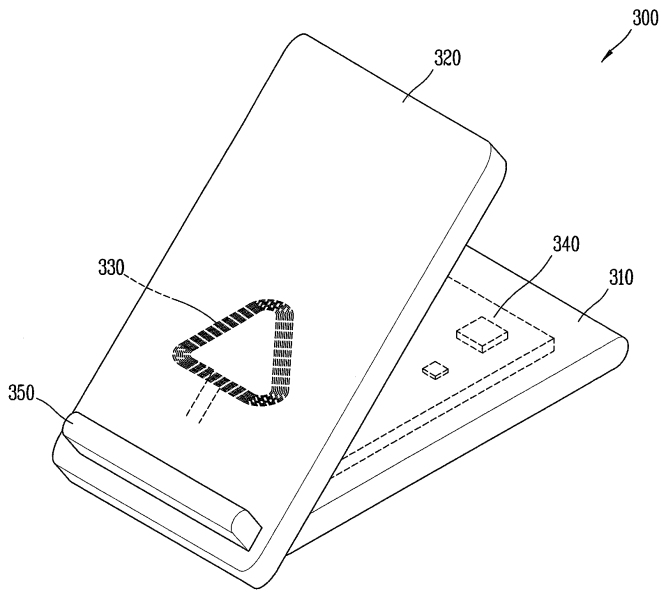
도면9



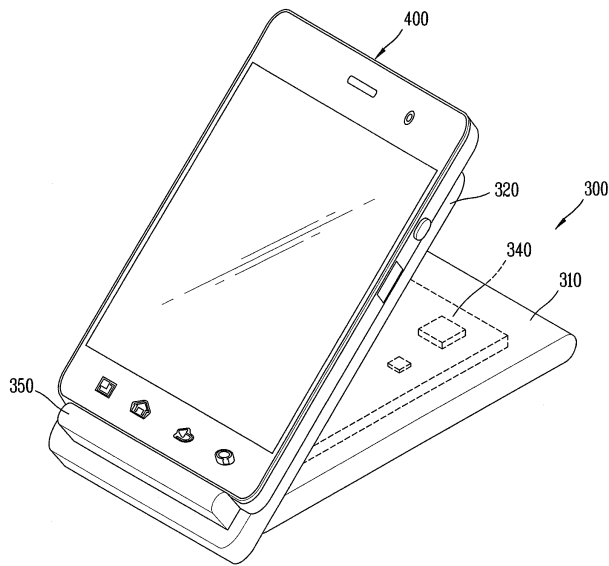
도면10



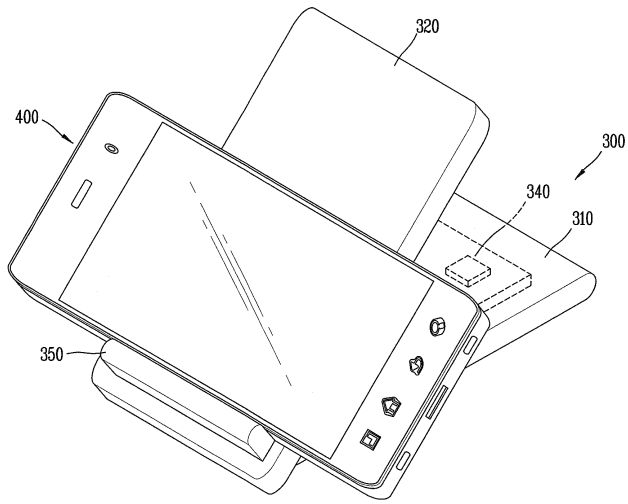
도면11a



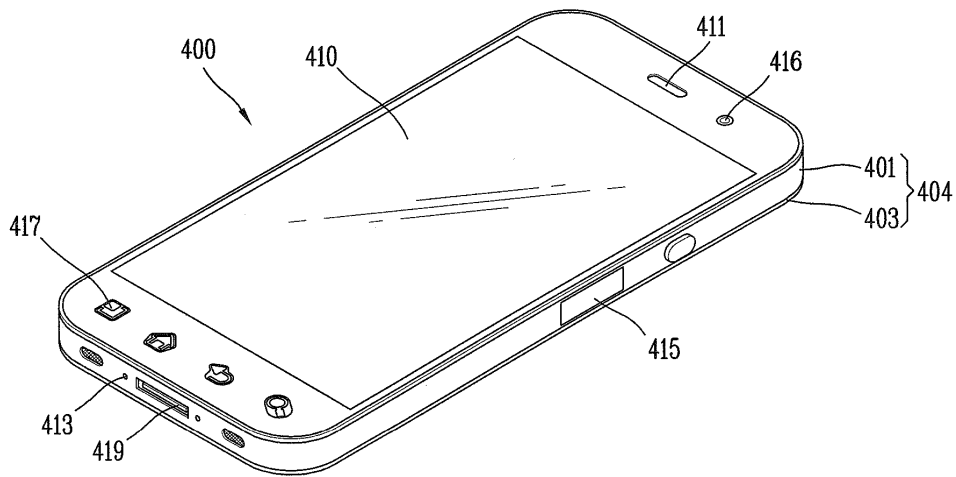
도면11b



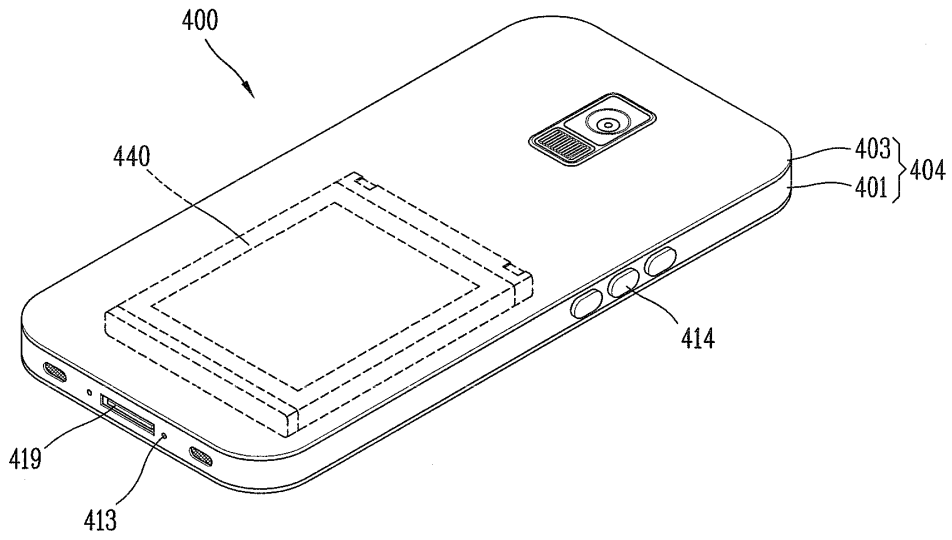
도면11c



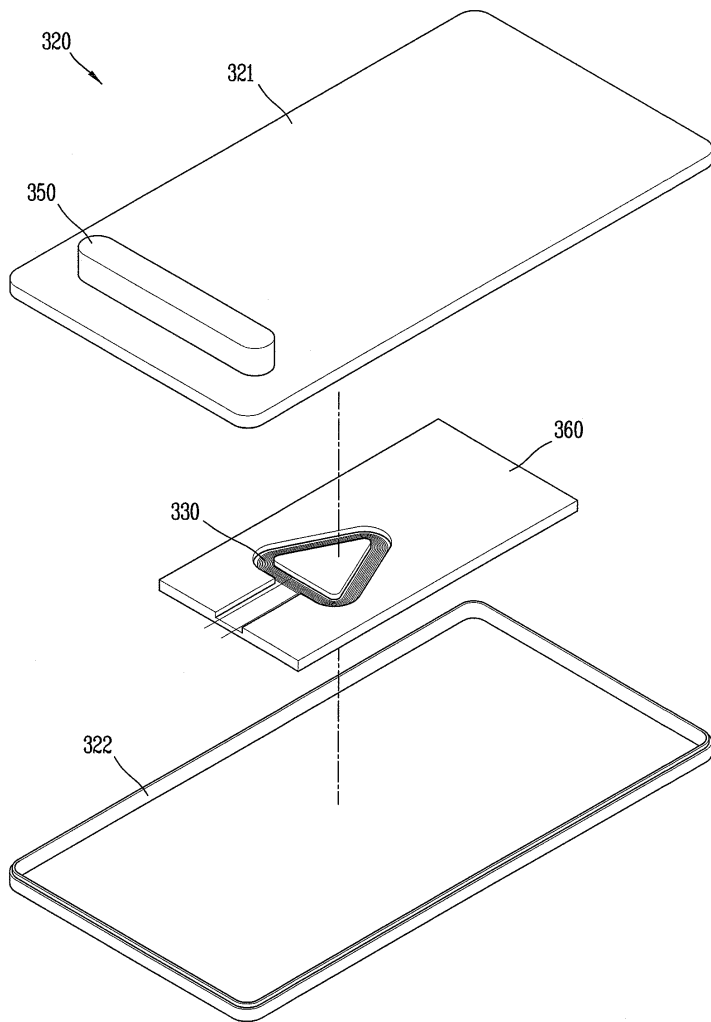
도면12



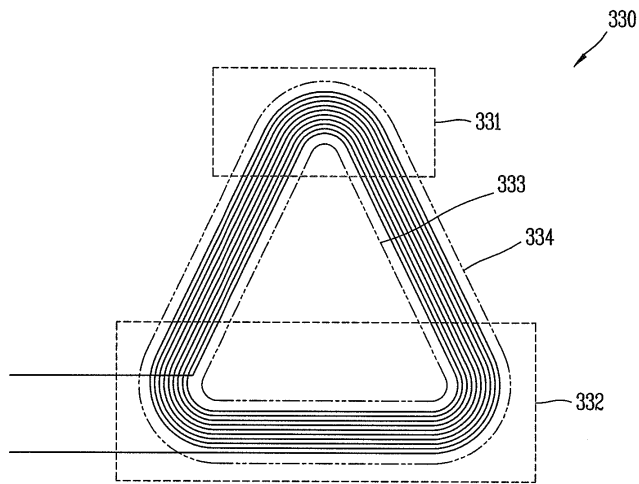
도면13



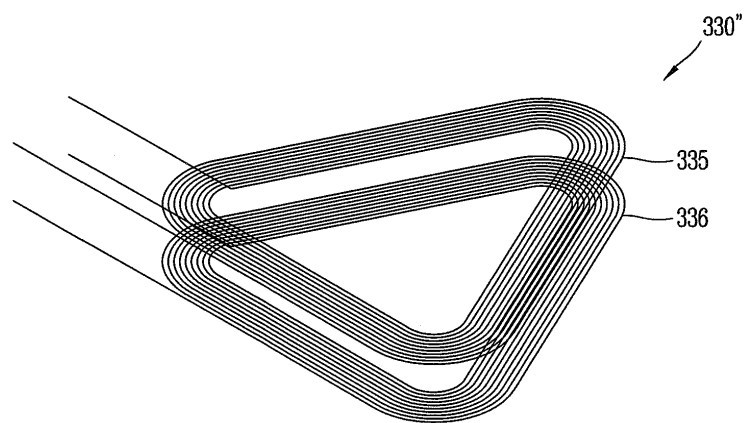
도면14



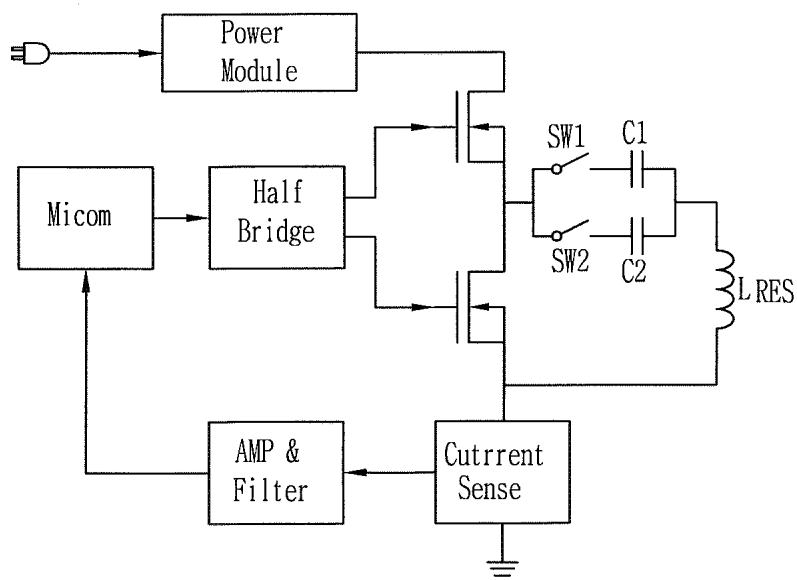
도면15a



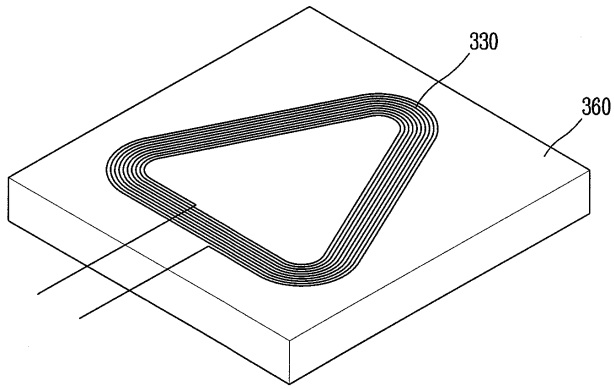
도면15b



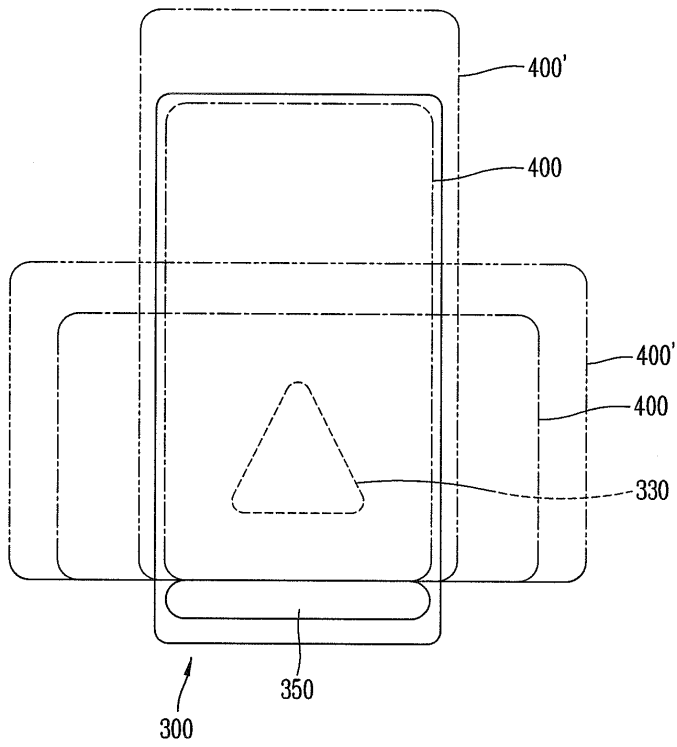
도면16



도면17



도면18



도면19

