



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월24일  
(11) 등록번호 10-2137852  
(24) 등록일자 2020년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01F 38/14 (2006.01) G04C 10/00 (2006.01)  
G04D 1/06 (2006.01) H02J 5/00 (2016.01)  
H02J 7/02 (2016.01)  
(52) CPC특허분류  
H01F 38/14 (2013.01)  
G04C 10/00 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-7016948  
(22) 출원일자(국제) 2013년11월25일  
심사청구일자 2018년11월08일  
(85) 번역문제출일자 2015년06월25일  
(65) 공개번호 10-2015-0090179  
(43) 공개일자 2015년08월05일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/071600  
(87) 국제공개번호 WO 2014/085291  
국제공개일자 2014년06월05일  
(30) 우선권주장  
61/730,492 2012년11월27일 미국(US)  
(뒷면에 계속)  
(56) 선행기술조사문헌  
W02012157454 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
켈컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
로우 젠 닝  
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
첸와타나벳 자투품  
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
응우옌 응오 반  
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 10 항

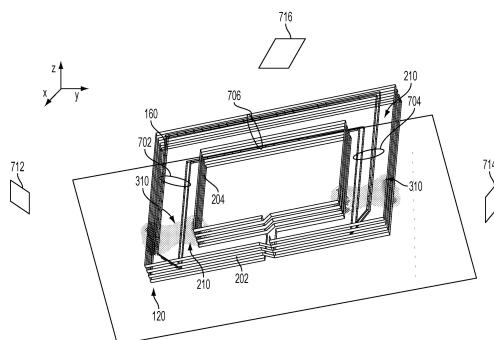
심사관 : 이별섭

(54) 발명의 명칭 무선 충전 시스템들 및 방법들

(57) 요약

손목 착용 디바이스를 무선으로 충전하기 위한 시스템의 일 실시형태는 무선 주파수 (RF) 충전 에너지 생성 엘리먼트, 및 RF 충전 에너지를 방사하도록 구성된 안테나를 포함하고, 안테나는 제 1 코일 및 제 2 코일을 포함하고, 제 1 코일 및 제 2 코일은 각각 복수의 권선들을 포함하고, 제 1 코일의 권선들이 제 2 코일의 권선들의 방향과 반대 방향으로 권취된다. 손목 착용 전하 수신 디바이스의 일 실시형태는 무선 주파수 (RF) 충전 에너지를 수신하도록 구성된 안테나 코일로서, 불균일한 권선들을 포함하는 상기 안테나 코일; 및 안테나 코일에 커플링된 재충전가능 전원을 포함하고, 안테나 코일은 재충전가능 전원에 RF 충전 에너지를 제공하도록 구성된다.

대표도



(52) CPC특허분류

*G04D 1/066* (2013.01)

*H02J 5/005* (2013.01)

*H02J 7/025* (2013.01)

(30) 우선권주장

61/747,185 2012년12월28일 미국(US)

13/802,595 2013년03월13일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

삭제

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

손목 착용 전하 수신 디바이스로서,

무선 주파수 (RF) 충전 에너지를 수신하도록 구성된 안테나 코일로서, 불균일한 권선들을 포함하고, 상기 불균일한 권선들은 제 1 영역 및 상이한 제 2 영역을 포함하고, 상기 제 1 영역에서의 권선들의 스페이싱이 상기 제 2 영역에서의 권선들의 스페이싱보다 더 좁고, 상기 제 1 영역은 상기 제 2 영역이 위치되는 평면과 상이한 평면에 위치되고, 상기 불균일한 권선들은 데카르트 좌표계의 주축들에 의해 형성된 평면들에 대하여 복수의 충전 평면들에서 경사들을 생성하도록 이격되고, 상기 데카르트 좌표계의 주축들에 의해 형성된 상기 평면들은 x-y 평면, x-z 평면, 및 y-z 평면을 포함하는, 상기 안테나 코일; 및

상기 안테나 코일에 커플링된 재충전가능 전원을 포함하고,

상기 안테나 코일은 상기 재충전가능 전원에 상기 RF 충전 에너지를 제공하도록 구성되는, 손목 착용 전하 수신 디바이스.

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 안테나 코일은 "C" 형상 포지션을 포함하는, 손목 착용 전하 수신 디바이스.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 안테나 코일은 루프 형상 포지션을 포함하고, 상기 루프 형상 포지션과 상기 C 형상 포지션 사이에서 이동되도록 구성되는, 손목 착용 전하 수신 디바이스.

#### 청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 손목 착용 전하 수신 디바이스는 손목 밴드를 더 포함하고,

상기 손목 밴드는 상기 안테나 코일 및 상기 재충전가능 전원을 포함하는, 손목 착용 전하 수신 디바이스.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 손목 밴드는 루프 형상 포지션과 C 형상 포지션 사이에서 이동되도록 구성되는, 손목 착용 전하 수신 디바이스.

#### 청구항 14

손목 착용 디바이스를 무선으로 충전하기 위한 시스템으로서,

무선 주파수 (RF) 충전 에너지 생성 엘리먼트;

상기 RF 충전 에너지를 방사하도록 구성된 송신 안테나로서, 제 1 코일 및 제 2 코일을 포함하고, 상기 제 1 코일 및 상기 제 2 코일이 각각 복수의 권선들을 포함하고, 상기 제 1 코일의 권선들이 상기 제 2 코일의 권선들의 방향과 반대 방향으로 권취되며, 상기 제 2 코일은 상기 제 1 코일의 주변 내에 위치되고, 상기 제 1 코일 및 상기 제 2 코일은 상기 제 1 코일과 상기 제 2 코일 사이의 영역에서 포커싱되는 자기장을 생성하도록 구성되는, 상기 송신 안테나; 및

상기 제 1 코일과 상기 제 2 코일 사이에 위치한 전하 수신 디바이스로서, 수신 안테나 코일 및 상기 수신 안테나 코일에 커플링된 재충전가능 전원을 포함하고, 상기 수신 안테나 코일이 상기 RF 충전 에너지를 수신하도록 구성되고 상기 재충전가능 전원에 상기 RF 충전 에너지를 제공하도록 구성된 불균일한 권선들을 포함하며, 상기 불균일한 권선들은 제 1 영역 및 상이한 제 2 영역을 포함하고, 상기 제 1 영역에서의 권선들의 스페이싱이 상기 제 2 영역에서의 권선들의 스페이싱보다 더 좁고, 상기 제 1 영역은 상기 제 2 영역이 위치되는 평면과 상이한 평면에 위치되고, 상기 불균일한 권선들은 데카르트 좌표계의 주축들에 의해 형성된 평면들에 대하여 복수의 충전 평면들에서 경사들을 생성하도록 이격되고, 상기 데카르트 좌표계의 주축들에 의해 형성된 상기 평면들은 x-y 평면, x-z 평면, 및 y-z 평면을 포함하는, 상기 전하 수신 디바이스를 포함하는, 손목 착용 디바이스를 무선으로 충전하기 위한 시스템.

#### 청구항 15

삭제

#### 청구항 16

삭제

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 수신 안테나 코일은 "C" 형상 포지션을 포함하는, 손목 착용 디바이스를 무선으로 충전하기 위한 시스템.

#### 청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 수신 안테나 코일은 루프 형상 포지션을 포함하고, 상기 루프 형상 포지션과 상기 C 형상 포지션 사이에서 이동되도록 구성되는, 손목 착용 디바이스를 무선으로 충전하기 위한 시스템.

#### 청구항 20

제 14 항에 있어서,

상기 전하 수신 디바이스는 손목 밴드를 더 포함하고,

상기 손목 밴드는 상기 수신 안테나 코일 및 상기 재충전가능 전원을 포함하는, 손목 착용 디바이스를 무선으로 충전하기 위한 시스템.

#### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 손목 밴드는 루프 형상 포지션과 C 형상 포지션 사이에서 이동되도록 구성되는, 손목 착용 디바이스를 무선으로 충전하기 위한 시스템.

#### 청구항 22

삭제

#### 청구항 23

삭제

#### 청구항 24

삭제

#### 청구항 25

삭제

#### 청구항 26

삭제

#### 청구항 27

삭제

#### 청구항 28

삭제

#### 청구항 29

삭제

#### 청구항 30

삭제

#### 청구항 31

삭제

#### 청구항 32

삭제

#### 청구항 33

삭제

## 청구항 34

삭제

## 청구항 35

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 관련 출원들

[0002] 본 출원은 2012 년 11 월 27 일 출원되고, 명칭이 "Apparatus for Wirelessly Charging A Wrist-Worn Device" 인 미국 가특허출원 제 61/730,492 호 및 2012 년 12월 28 일에 출원되고, 명칭이 "Wireless Charging System" 인 미국 가특허출원 제 61/747,185 호의 출원일들에 대한 우선권 및 이익을 주장하며, 이들 양자의 가출원들은 본 문헌에서 참조로서 통합된다.

### 배경 기술

[0003] 많은 포터블 무선 디바이스들은 재충전가능 전원들에 의존한다. 그러한 포터블 디바이스들의 폼 팩터 (form factor) 는 현저하게 달라지지만, 인기를 얻고 있는 특정 폼 팩터는 손목 착용 디바이스 또는 목 착용 디바이스에 통합된 포터블 디바이스들이다. 소형의 손목 착용 디바이스의 일 예는, 무선 헤드셋 또는 이어폰과 병행되어 포터블 셀룰러 전화기로서 기능한다. 다른 디바이스들 및 디바이스 기능이 손목 착용 디바이스에 통합될 수 있다.

[0004] 이러한 디바이스들의 각각에 대한 공통 요건은, 이들은 통상적으로 재충전가능 배터리와 같은, 소형의 재충전가능 전원들에 의해 전력이 공급된다는 것이다. 정상 동작 조건들 하에서, 재충전가능 배터리는 빈번하게 재충전되어야 한다. 배터리를 재충전하는 하나의 방식은 디바이스에 직접 충전 에너지를 공급하기 위해 가정 AC (alternating-current) 소스를 필요로 하는 유선 충전을 사용하는 것이다. 유선 충전 배열에 의한 하나의 문제점은 충전될 디바이스는 충전기 상의 대응 커넥터가 접속되는 커넥터 포트를 포함하여야 한다는 것이다. 그러한 커넥터들은 물리적 공간을 필요로 하고, 방수 또는 내수 패키지를 제공하기 위해 디바이스의 인클로저를 밀봉하는 것을 어렵게 한다.

[0005] 유선 접속에 대한 필요성 없이도 충전이 일어나는 것이 바람직하게 된다. 또한, 무선 충전은 디바이스가 외부 충전 접속없이 제작되게 하며, 이는 방수 또는 내수 패키지의 제조를 용이하게 한다. 무선 충전은 또한 사용자에게 대해 이동의 자유를 제공하고 다중 디바이스들이 동시에 충전되게 한다. 무선 충전 접속으로부터 이로운 수도 있는 디바이스들의 예들은, 무선 헤드셋, 다중 기능 손목시계, 손목 착용 디스플레이 또는 다른 손목 착용 디바이스, 보청기, 전자 이어폰, 또는 다른 디바이스들을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

### 발명의 내용

### 해결하려는 과제

### 과제의 해결 수단

[0006] 손목 착용 디바이스를 무선으로 충전하기 위한 시스템의 일 실시형태는, 무선 주파수 (RF) 충전 에너지 생성 엘리먼트, 및 RF 충전 에너지를 방사하도록 구성된 안테나를 포함하고, 안테나는 제 1 코일 및 제 2 코일을 포함하고, 제 1 코일 및 제 2 코일은 각각 복수의 권선들을 포함하며, 제 1 코일의 권선들은 제 2 코일의 권선들의 방향과 반대 방향으로 권취된다.

[0007] 손목 착용 전하 수신 디바이스의 일 실시형태는, 무선 주파수 (RF) 충전 에너지를 수신하도록 구성된 안테나 코일을 포함하고, 안테나 코일은 불균일 권선들 및 안테나 코일에 커플링된 재충전가능 전원을 포함하며, 안테나

코일은 재충전가능 전원에 RF 충전 에너지를 공급하도록 구성된다.

[0008] 손목 착용 디바이스를 무선으로 충전하기 위한 시스템의 일 실시형태는, 무선 주파수 (RF) 충전 에너지 생성 엘리먼트, RF 충전 에너지를 방사하도록 구성된 송신 안테나로서, 제 1 코일 및 제 2 코일을 포함하고, 제 1 코일 및 제 2 코일은 복수의 권선들을 포함하며, 제 1 코일의 권선들이 제 2 코일의 권선들의 방향과 반대 방향으로 권취되는, 상기 송신 안테나, 및 제 1 코일 및 제 2 코일 사이에 위치된 전하 수신 디바이스를 포함하며, 전하 수신 디바이스가 수신 안테나 코일 및 수신 안테나 코일에 커플링된 재충전가능 전원을 포함하고, 수신 안테나 코일은 RF 충전 에너지를 수신하고 이 RF 충전 에너지를 재충전가능 전원에 제공하도록 구성된 불균일한 권선들을 포함한다.

### 도면의 간단한 설명

[0009] 도면들에서, 같은 참조 번호들은 달리 표시되지 않으면 다양한 뷰들 전체에 걸쳐 같은 부분들을 지칭한다. "102a" 또는 "102b" 와 같은 글자 문자 지칭들을 갖는 참조 번호들에 대하여, 글자 문자 지칭들은 동일한 도면에 제시된 2 개의 같은 부분들 또는 엘리먼트들을 구별할 수도 있다. 참조 번호들에 대한 글자 문자 지칭들은 참조 번호가 모든 도면들에서 동일한 참조 번호를 갖는 모든 부분들을 포괄하는 것이 의도될 때에는 생략될 수도 있다.

도 1 은 손목 착용 디바이스를 무선으로 충전하기 위한 시스템의 일 실시형태를 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 2 는 도 1 의 송신 안테나의 일 실시형태를 도시하는 개략적인 다이어그램이다.

도 3 은 도 2 의 안테나에 의해 생성된 일 예의 자기장을 도시하는 개략적인 다이어그램이다.

도 4a, 도 4b 및 도 4c 는 도 1 의 수신 안테나의 일 실시형태를 도시하는 개략적인 다이어그램들이다.

도 5a 및 도 5b 는 도 1 의 수신 안테나의 동작의 이론을 도시하는 개략적인 다이어그램들이다.

도 6a, 도 6b 및 도 6c 는 도 1 의 수신 안테나의 일 실시형태의 대안의 뷰들을 도시하는 개략적인 다이어그램들이다.

도 7 은 도 1 의 송신 안테나 및 수신 안테나의 일 실시형태를 도시하는 개략적인 다이어그램이다.

도 8a 및 도 8b 는 손목 착용 디바이스를 도시하는 개략적인 다이어그램들이다.

도 9 는 손목 밴드 형상 구조에 위치된 도 1 의 수신 안테나를 도시하는 개략적인 다이어그램이다.

도 10a 는 다양한 실시형태들과 함께 사용하기에 적합한 유도성 충전기 회로의 일 실시형태의 블록 다이어그램이다.

도 10b 는 다양한 실시형태들과 함께 사용하기에 적합한 유도성 충전기 회로의 대안의 실시형태의 블록 다이어그램이다.

도 11a 는 다양한 실시형태들과 함께 사용하기에 적합한 유도성 충전 회로의 블록 다이어그램이다.

도 11b 는 다양한 실시형태들과 함께 사용하기에 적합한 유도성 충전 회로의 대안의 실시형태의 블록 다이어그램이다.

도 12a 내지 도 12f 는 무선 충전 시스템의 일 실시형태의 다양한 컴포넌트들을 도시한다.

도 13 은 또 다른 실시형태에 따른 무선 충전 시스템의 전력 송신기를 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 단어 "예시적인" 은 본 명세서에서 "예, 예증 또는 예시로서 작용하는" 을 의미하도록 사용된다. 본 명세서에 기재된 임의의 양태가 반드시 다른 양태들보다 바람직하거나 이로운 것으로 해석되는 것은 아니다.

[0011] 본 기재에서, 용어 "어플리케이션" 은 또한 오브젝트 코드, 스크립트들, 바이트 코드, 마크업 언어 파일들, 및 패치들과 같은 실행가능 콘텐츠를 갖는 파일들을 포함할 수도 있다. 부가적으로, 본 명세서에서 지칭되는 "어플리케이션" 은 또한, 오픈될 필요가 있을 수도 있는 문서들 또는 액세스될 필요가 있는 다른 데이터 파일들과 같은, 사실상 실행가능하지 않은 파일들을 포함할 수도 있다.

[0012] 용어 "컨텐츠" 는 또한 오브젝트 코드, 스크립트들, 바이트 코드, 마크업 언어 파일들, 및 패치들과 같은, 실행가

능 콘텐츠를 갖는 파일들을 포함할 수도 있다. 부가적으로, 본 명세서에서 지칭되는 "콘텐츠" 는 또한, 오픈될 필요가 있을 수도 있는 문서들 또는 액세스될 필요가 있는 다른 데이터 파일들과 같은, 사실상 실행가능하지 않은 파일들을 포함할 수도 있다.

[0013] 본 기재에서 사용된 바와 같이, 용어들 "컴포넌트", "데이터베이스", "모듈", "시스템" 등은 컴퓨터 관련 엔티티, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어 및 소프트웨어의 조합, 소프트웨어 또는 실행에서의 소프트웨어 중 어느 하나를 지칭하는 것으로 의도된다. 예를 들어, 컴포넌트는 프로세서 상에서 운영하는 프로세스, 프로세서, 오브젝트, 실행가능한, 실행의 스레드, 프로그램, 및/또는 컴퓨터일 수도 있지만, 이에 한정되지 않는다. 예시로서, 컴퓨팅 디바이스 상에서 운영하는 어플리케이션 및 이 컴퓨팅 디바이스 모두가 컴포넌트일 수도 있다. 하나 이상의 컴포넌트들이 프로세스 및/또는 실행의 스레드 내에 상주할 수도 있고, 컴포넌트가 하나의 컴퓨터 상에 로컬화되고 및/또는 2 개 이상의 컴퓨터들 사이에 분산될 수도 있다. 부가적으로, 이러한 컴포넌트들은 다양한 데이터 구조들이 저장되는 다양한 컴퓨터 판독가능 매체들로부터 실행할 수도 있다. 컴포넌트들은, 예컨대 하나 이상의 데이터 패킷들 (예를 들어, 로컬 시스템, 분산형 시스템에서의 다른 컴포넌트와 상호작용하는 하나의 컴포넌트로부터, 및/또는 신호를 통해 다른 시스템들과 인터넷과 같은 네트워크를 통한 데이터) 을 갖는 신호에 따라 로컬 및/또는 리모트 프로세스들을 통해 통신할 수도 있다.

[0014] 하기에서는 특히 손목 착용 디바이스에 적용가능한 것으로 기재되지만, 무선 디바이스를 무선으로 충전하기 위한 시스템 및 방법은 재충전가능 전원을 갖는 임의의 포터블 디바이스에 통합되거나, 이 디바이스와 함께 사용되거나, 그렇지 않으면 이 디바이스에 적용될 수 있다.

[0015] 본 명세서에 사용된 바와 같이, 용어 "손목 착용" 디바이스는 손목 밴드와 같은 손목 착용 폼 팩터에 통합될 수 있고, 재충전가능 배터리와 같은 재충전가능 전원을 사용하는 임의의 전자 또는 전기 디바이스를 포함한다.

[0016] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "목 착용" 디바이스는 재충전가능 배터리와 같은, 재충전가능 전원을 사용하는 목 착용 폼 팩터에 통합될 수 있는 임의의 전자 또는 전기 디바이스를 포함한다.

[0017] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어들 "무선 충전기", "유도성 충전기", "충전국", "전력 송신기", 및 "송신기 부분" 은, 무선 재충전가능 디바이스들을 무선으로 충전하기에 적합한 교류 전자기장을 생성하기 위해 유도 코일에 교류 전류를 인가하는 회로 및 하나 이상의 유도 코일들 (즉, 코일 안테나 및/또는 유도성 코일) 을 포함하는 임의의 디바이스를 지칭하기 위해 본 명세서에서 사용된다. 유도성 충전기들은 단일 무선 재충전가능 디바이스에 전력을 제공할 수도 있고, 또는 다중 무선 재충전가능 디바이스들에 동시에 전력을 제공할 수도 있다.

[0018] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어들 "무선 재충전가능 디바이스들", "전하 수신 디바이스", "전력 수신기" 및 "수신기 부분" 은 유도성 충전기에 의해 생성된 전자기장 내에 배치될 때, 디바이스에서 전류가 생성되도록 구성된 유도성 충전 회로 및/또는 하나 이상의 유도 코일들 (즉, 코일 안테나 및/또는 유도성 코일) 을 포함하는 임의의 디바이스를 지칭하기 위해 사용된다. 무선 재충전가능 디바이스는 생성된 전류를 사용하여 무선 재충전가능 디바이스에 전력을 공급하고 및/또는 무선 재충전가능 디바이스의 배터리를 충전할 수도 있다.

[0019] 다양한 실시형태들에서, 무선 충전 시스템 (본 명세서에서는 "유도성 충전 시스템" 및 "무선 충전 시스템" 으로서 또한 지칭됨) 은 유도성 충전기 및 적어도 하나의 무선 재충전가능 디바이스를 포함할 수도 있지만, 다중 무선 재충전가능 디바이스들 (예를 들어, 2 개의 무선 재충전가능 디바이스들, 3 개의 무선 재충전가능 디바이스들, 4 개의 무선 재충전가능 디바이스들, 5 개의 무선 재충전가능 디바이스들 등) 이 시스템 또는 장치에 포함될 수도 있다.

[0020] 다양한 실시형태들의 시스템들, 방법들 및 디바이스들은 무선 충전 시스템에서의 무선 충전기들에 대하여 무선 재충전가능 디바이스들의 배향에서의 유연성을 제공한다. 다양한 실시형태들은 무선 충전기의 송신 표면에 또는 그 근방에 배치될 때 사용자들을 그들의 무선 재충전가능 디바이스들의 배향에 관한 걱정으로부터 자유롭게 한다. 다양한 실시형태들은 사용자가 무선 재충전가능 디바이스를 충전기 상에 또는 그 근방에 어떻게 배치하든 무선 재충전가능 디바이스의 수신 코일들 중 하나가 무선 충전기의 송신 코일과 자기적으로 커플링하는 확률을 증가시킨다. 이러한 방식으로, 다양한 실시형태들은 무선 충전 시스템의 기하학적 송신 자유도를 증가시킨다.

[0021] 일 실시형태에서, 무선 재충전가능 디바이스는 2 이상의 수신 코일들을 가질 수도 있고, 무선 충전기는 하나 이상의 송신 코일들을 가질 수도 있다. 일 실시형태에서, 무선 재충전가능 디바이스는, 무선 재충전가능 디바



이스가 거치할 수 있는 각 표면 상에 수신 코일을 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, 사용자가 무선 충전기 상에 또는 그 근방에 무선 재충전가능 디바이스를 어떻게 놓든, 무선 재충전가능 디바이스의 수신 코일은 무선 충전기의 송신 코일과 정렬하고 자기적으로 커플링하게 되어 무선 충전기로부터의 전력이 무선 재충전가능 디바이스로 송신되는 것을 가능하게 한다. 무선 재충전가능 디바이스 및 무선 충전기 상의 코일들의 수는 가능한 충전 배향들의 수를 정의할 수도 있다. 일 예로서, 무선 재충전가능 디바이스 상의 2 개의 코일들 및 충전기 상의 2 개의 코일들은 충전을 가능하게 하는 4 개의 포텐셜 배향들을 야기할 수도 있다. 또 다른 예로서, 무선 재충전가능 디바이스 상의 2 개의 코일들 및 충전기 상의 4 개의 코일들은 충전을 가능하게 하기 위한 8 개의 포텐셜 배향들을 야기할 수도 있다. 추가 예로서, 무선 재충전가능 디바이스 상의 4 개의 코일들 및 충전기 상의 4 개의 코일들은 충전을 가능하게 하기 위한 16 개의 포텐셜 배향들을 야기할 수도 있다.

다양한 실시형태들에 있어서, 무선 재충전가능 디바이스 상의 수신 코일들의 수는 무선 재충전가능 디바이스가 무선 충전기 상에 또는 그 근방에 배치될 때 거치할 수도 있는 표면들의 수에 기초하여 선택될 수도 있다.

다양한 실시형태들에 있어서, 무선 충전기 내의 송신 코일들의 수는 무선 재충전가능 디바이스의 수신 코일이 유도성 충전을 가능하게 하기 위해 무선 충전기의 송신 코일과 정렬하는 확률을 증가시키도록 선택될 수도 있다.

[0022] 도 1 은 손목 착용 디바이스를 무선으로 충전하기 위한 장치의 일 실시형태를 도시하는 블록 다이어그램이다. 손목 착용 디바이스를 무선으로 충전하기 위한 장치 (100) 는 일반적으로 무선 충전기로서도 또한 지칭되는 송신기 부분 (110), 및 무선 재충전가능 디바이스 또는 전하 수신 디바이스로서도 또한 지칭되는 수신기 부분 (150) 을 포함한다. 송신기 부분 (110) 은 무선 주파수 (RF) 충전 회로 (112) 및 통신 버스 (114) 를 통해 접속된 송신 안테나 (120) 를 포함한다. 통신 버스 (114) 는 접속된 엘리먼트들의 통신 및 상호동작을 허용하는 임의의 물리적 및/또는 로직 통신 인프라구조일 수 있다.

[0023] 수신기 부분 (150) 은 통신 버스 (154) 를 통해 접속되는, 무선 주파수 (RF) 전하 수신 회로 (152), 배터리 (156) 와 같은 재충전가능 전원, 디바이스 회로 (158) 및 안테나 (160) 를 포함한다. 통신 버스 (154) 는 접속된 엘리먼트들의 통신 및 상호동작을 허용하는 임의의 물리적 및/또는 로직 통신 인프라 구조일 수 있다.

[0024] 일 실시형태에서, 송신 안테나 (120) 는 수신 안테나 (160) 로의 충전 에너지의 전송을 증가시키도록 설계되고, 수신 안테나 (160) 는 송신 안테나 (120) 로부터 수신된 충전 에너지를 증가시키도록 설계된다.

[0025] 도 2 는 도 1 의 송신 안테나 (120) 의 일 실시형태를 도시하는 개략적인 다이어그램이다. 일 실시형태에서, 송신 안테나 (120) 는 외부 코일 (202) 및 내부 코일 (204) 을 포함한다. 외부 코일 (202) 및 내부 코일 (204) 은 또한 전하 수신 디바이스에 위치된 하나 이상의 코일들에 충전 에너지를 유도성으로 부여하기 때문에 "유도성" 또는 "유도" 코일들로서 지칭될 수 있다. 외부 코일 (202) 및 내부 코일 (204) 은 일반적으로 동일 평면 상이고, 다중 권선들을 포함한다. 일 실시형태에서, 외부 코일 (202) 은 내부 코일 (204) 의 권선들의 방향 (214) 과 반대 방향 (212) 으로 권취된다. 외부 코일 (202) 및 내부 코일 (204) 의 권선들의 방향은 임의적인 것이고 본 명세서에 나타난 것과 반대 방향으로 권취될 수 있다. 내부 코일 (204) 의 권선들의 방향 (214) 과 반대 방향 (212) 에서의 외부 코일 (202) 의 권취는 외부 코일 (202) 과 내부 코일 (204) 사이에 위치된 영역 (210) 에 대해 실질적으로 자기장을 한정한다. 하기에서 더욱더 상세하게 설명되는 바와 같이, 외부 코일 (202) 와 내부 코일 (204) 사이의 영역 (210) 은 안테나 (120) 로부터 증가된 충전 에너지를 수신하도록 수신 안테나 (160)(도 1) 를 바람직하게 위치시키기 위한 위치이다.

[0026] 도 3 은 도 2 의 안테나 (120) 에 의해 생성된 일 예의 자기장을 도시하는 개략적인 다이어그램이다. 평면 (302) 은 안테나 (120) 에 대하여 도시된다. 평면 (302) 의 위치는 단지 외부 코일 (202) 과 내부 코일 (204) 사이에 위치된 영역 (210) 에 존재하는 자기장 (310) 의 분산을 도시하기 위해서만 참조를 위해 나타낸다. 외부 코일 (202) 및 내부 코일 (204) 의 권선들의 반대 방향은 일반적으로 영역 (210) 에 자기장 (310) 을 한정하고 포커싱하는데, 이는 각각의 코일로부터 자기장에서의 에너지가 영역 (210) 에서 함께 가산되기 때문이며, 또한 외부 코일 (202) 의 외측 및 내부 코일 (204) 의 내측에서 자기 에너지가 발생하는 것을 방지하는데, 이는 각각의 코일로부터 자기장에서의 에너지가 외부 코일 (202) 의 외측 및 내부 코일 (204) 의 내측의 영역들에서 서로 감산되기 때문이다. 도 3 에 나타난 예에서, 외부 코일 (202) 및 내부 코일 (204) 은 x-y 평면을 점유하고, 자기장은 z 평면에서 생성된다. 평면 (302) 은 x-z 평면을 점유하는 것으로 도시된다. 하지만, 도 3 에 나타나지 않았더라도, 자기장 (310) 은 또한 x-z 평면을 점유한다.

[0027] 도 4a, 도 4b 및 도 4c 는 도 1 의 수신 안테나 (160) 의 일 실시형태를 도시하는 개략적인 다이어그램들이다. 수신 안테나 (160) 는 일반적으로 코일 (402) 의 상이한 부분들에서의 권선들 사이에서 불균일한 스페이싱을

갖는 다중 권선 코일 (402) 을 포함한다. 예를 들어, 일반 영역들 (410) 에서의 권선들 사이의 스페이싱은 일반 영역들 (420) 에서의 코일 권선들의 스페이싱보다 더 좁다. 코일 (402) 의 권선들의 불균일한 스페이싱은, 손목 밴드의 에지 상에 위치되는 코일 (402) 의 부분 (예를 들어, 에지에서의 모든 턴들을 피팅하는 것이 가능하도록) 좁아지게 하고, 손목 밴드의 넓은 표면 상에 위치되는 코일 (402) 의 부분은 (예를 들어, 권선 간 커플링을 감소시키도록) 더 넓어지게 한다. 추가로, 영역들 (410) 에서의 권선들은 영역들 (420) 에서의 권선들이 위치되는 평면과 상이한 평면에 위치될 수 있다. 예를 들어, 영역들 (410) 에서의 권선들은 데카르트 좌표계의 "x" 및 "y" 축들에 의해 정의된 평면에 위치되거나 그 평면에 대해 기울어질 수 있고, 영역들 (420) 에서의 권선들은 데카르트 좌표계의 "x" 및 "z" 또는 "y" 및 "z" 축들에 의해 정의된 평면에 위치되거나 그 평면에 대해 기울어질 수 있다. 이러한 방식으로, 손목 착용 구조에 통합된 수신 안테나 (160) 는 본 명세서에 기재된 송신 안테나 (120) 로부터 충전 에너지를 수신할 수 있다.

[0028] 일 실시형태에서, 수신 안테나 (160) 는 일반적으로 "C" 형상 구성, 또는 포지션을 포함하는데, 이는 수신 안테나가 손목 밴드와 같은 손목 착용 구조 내에 사용되도록 설계되기 때문이며, 손목 밴드는 클래스트, 버클, 스냅, 또는 손목 밴드가 오픈되고 손목 주위에 위치되며, 그 후 손목 주위에 고정되게 하는 다른 고정 메커니즘을 포함할 수도 있다.

[0029] 일 실시형태에서, 수신 안테나 (160) 가 통합될 수도 있는 디바이스는 루프 형상 구성 또는 포지션, 및 C 형상 구성 또는 포지션 중 어느 것을 가질 수도 있고, 루프 형상 구성 또는 포지션과 C 형상 구성 또는 포지션 사이에서 이동되도록 구성될 수도 있어서, 손목 밴드가 손목 주위에 배치되고 그 후 손목 밴드가 손목 주위에 안착될 때 루프 형상 포지션에 근접하게 되도록 하기 위해 "C" 형상 포지션에 대해 오픈될 수 있는 손목 밴드에 위치되는 것을 수용한다. 또한, 수신 안테나 (160) 는 일반적으로 다수의 상이한 어플리케이션들을 피팅하도록 형상화될 수 있다. 수신 안테나 (160) 의 루프 형상 구성들의 비한정 예들은 원형, 삼각형, 육각형, 오각형 및 임의의 다른 루프형 형상을 포함한다. 물론, 수신 안테나 (160) 는 다른 적절한 형상들을 가질 수도 있다.

[0030] 코일 (402) 의 권선들 사이의 불균일한 스페이싱 및 코일 (402) 의 형상은 나타낸 바와 같이 위치된 하나 이상의 "충전 평면들" 로 지칭되는 것을 생성한다. 본 예에서, 충전 평면들 (425, 427, 429) 은 예시를 위해 나타낸다. 코일 (402) 의 권선들 사이의 불균일한 스페이싱은 각각의 충전 평면 (425, 427 및 429) 이 데카르트 좌표계의 주축들 x, y 및 z 에 의해 형성된 평면들에 대하여 기울어지게 하고, 또한 코일 (402) 이 통합되는 손목 착용 디바이스의 형상, 구성 및 구조를 수용하게 한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "기울어진 충전 평면" 은 평면으로서 정의되며 데카르트 좌표계에서의 주축들에 의해 정의된 임의의 평면에 대응하지 않는다. 예를 들어, x-y 평면, x-z 평면 및 y-z 평면은 데카르트 좌표계에서의 x, y 및 z 축들에 의해 정의되는 평면들이다. x, y 및 z 축들을 갖는 데카르트 좌표계를 사용하여 설명될 때, "기울어진 충전 평면" 은 x-y 평면, x-z 평면 및 y-z 평면 이외의 평면이다.

[0031] 도 4c 는 기울어지지 않은 충전 평면들 및 각각의 자기장 벡터들을 도시하는 개략적인 다이어그램이다. 충전 평면은 자기장의 벡터에 수직인 평면이다. 가령, 자기장의 벡터가 z 축에 평행한 경우, 충전 평면은 x-y 평면에 위치된다. 자기장의 벡터가 y 축에 평행한 경우, 충전 평면은 x-z 평면에 위치된다. 자기장의 벡터가 x 축에 평행한 경우, 충전 평면은 y-z 평면에 위치된다. 기울어진 충전 평면이 x-y 평면, x-z 평면 또는 y-z 평면 중 어느 것 이외의 평면이기 때문에, 기울어진 충전 평면은, 그 충전 평면이 반드시 x-y 평면에 있지 않더라도, 도 4a 및 도 4b 에 나타낸 예에 있어서 z 방향에서 자기장을 커플링할 수 있다. 본 예에서, 충전 평면은 코일이 위치되는 손목 착용 디바이스의 밴드의 구조의 한정, 밴드의 에지의 작은 영역으로 인하여 x-y 평면에서 구현되지 않는다.

[0032] 본 예에서, 충전 평면 (425) 은 y-z 축에 의해 형성된 평면에 대하여 기울어지는 것으로 나타나 있고, 충전 평면 (427) 은 x-z 축에 의해 형성된 평면에 대하여 기울어진 것으로 나타나 있으며, 충전 평면 (429) 는 y-z 축에 의해 형성된 평면에 대하여 기울어진 것으로 나타나 있다.

[0033] 도 5a 및 도 5b 는 도 1 의 수신 안테나의 동작의 이론을 도시하는 개략적인 다이어그램들이다. 도 5a 에서, 화살표 (504) 로 나타낸 전류는 전도체 (502) 에서 흐른다. 전도체 (502) 는 상술한 수신 안테나 (160) 및 송신 안테나 (120) 를 제조하기 위해 사용되는 금속성 와이어 (또는 다른 유형의 전도체) 일 수 있다. 전류 (504) 의 흐름은 "오른손 법칙" 에 따라 전도체 (502) 주위를 순환하는 자기장 "H" (506) 을 생성한다. 전류 (504) 는 "x" 방향에서 흐르고 자기장 (506) 은 y-z 평면 상에서 발생한다.

[0034] 도 5b 에서, 전도체 (512) 는 일반적으로 "U" 형상이고 세그먼트 (513) 및 세그먼트 (515) 를 포함한다. 전

류 (514) 는 세그먼트 (513) 에서 흐르는 전류를 나타내는 화살표 (514a) 및 세그먼트 (515) 에서 흐르는 전류를 나타내는 화살표 (514b) 로 나타낸다. 전류 (514a) 는 자기장 (516) 을 생성하고 전류 (514b) 는 자기장 (518) 을 생성한다. 전도체 (512) 가 x-y 평면에 위치되면, "충전 평면" 은 또한 x-y 평면에 위치되는데, 이는 충전 평면이 자기장에 수직인 평면이기 때문이다.

[0035] 도 6a, 도 6b 및 도 6c 는 도 1 의 수신 안테나의 일 실시형태의 대안의 뷰들을 도시하는 개략적인 다이어그램들이다.

[0036] 도 6a 는 도 4a 및 도 4b 의 수신 안테나 (160) 의 사시도이다. 도 6b 는 x-y 평면에서 취해진 도 4a 및 도 4b 의 수신 안테나 (160) 의 상면도이다. 도 6c 는 y-z 평면에서 취해진 도 4a 및 도 4b 의 수신 안테나 (160) 의 정면도이다.

[0037] 도 7 은 도 1 의 송신 안테나 (120) 및 수신 안테나 (160) 의 일 실시형태를 도시하는 개략적인 다이어그램이다. 본 예에서, 수신 안테나 (160) 는 외부 코일 (202) 과 내부 코일 (204) 사이에 있는 영역 (210) 에 위치된다. 안테나 (160) 의 충전 평면은 수신 안테나 (160) 로의 충전 에너지의 전송을 증가시키는 그러한 방식으로 자기장 (310) 에 대하여 위치된다. 본 예에서, 수신 안테나 (160) 의 부분들 (702, 704 및 706) 은 x-z 평면 및 y-z 평면 이외의 평면에 위치된다. 예를 들어, 수신 안테나 (160) 의 부분 (702) 은 x-z 평면에 대하여 "기울어진" 평면 (712) 을 형성하고; 수신 안테나 (160) 의 부분 (704) 은 x-z 평면에 대하여 "기울어진" 평면 (714) 을 형성하며; 그리고 수신 안테나 (160) 의 부분 (706) 은 y-z 평면에 대하여 "기울어진" 평면 (716) 을 형성한다.

[0038] 도 8a 및 도 8b 는 손목 착용 디바이스를 도시하는 개략적인 다이어그램들이다. 손목 착용 디바이스 (800) 는 안테나 (160), 배터리 (156) 와 같은 재충전가능 전원, 및 회로 (158) 가 임베딩되거나, 형성되거나, 또는 그렇지 않으면 위치될 수 있는 손목 밴드 (802) 를 포함한다.

[0039] 도 9 는 손목 밴드 형상 구조에 위치한 도 1 의 수신 안테나를 도시하는 개략적인 다이어그램이다. 손목 밴드 형상 구조는 상부 예지 (904) 및 내부 표면 (906) 을 포함하는 밴드 (902) 로서 개략적으로 도시된다. 본 예에서, 상부 예지 (904) 는 x-y 평면을 점유하고 내부 표면은 x-z 및 y-z 평면들을 점유한다.

[0040] 수신 안테나 (160) 는 일반적으로 권선들 사이에서 불균일한 스페이싱을 갖는 다중 권선 코일 (402) 를 포함한다. 예를 들어, 일반 영역 (410) 에서의 권선들 사이의 스페이싱은 일반 영역 (420) 에서의 코일 권선들의 스페이싱보다 더 좁다. 코일 (402) 의 권선들의 불균일한 스페이싱은 손목 밴드 밴드의 예지 (904) 상에 위치되는 코일 (402) 의 부분이 좁아지도록 (즉, 예지에서 모든 턴들을 피팅하는 것이 가능하도록) 하며, 또한 밴드 (902) 의 큰 표면, 예컨대 표면 (906) 과 같은 표면 상에 위치되는 코일 (402) 의 부분 (420) 이 더 넓어지도록 (즉, 권선간 커플링을 최소화하도록) 한다. 또한, 영역들 (410) 에서의 권선들은 영역들 (420) 에서의 권선들이 위치되는 평면과 상이한 평면에 위치될 수 있다. 예를 들어, 영역들 (410) 에서의 권선들은 데카르트 좌표계의 "x" 및 "y" 축들에 의해 정의된 평면에 위치되거나 이 평면에 대하여 기울어질 수 있으며, 영역들 (420) 에서의 권선들은 데카르트 좌표계의 "x" 및 "z" 또는 "y" 및 "z" 에 의해 정의된 평면에 위치되거나 이 평면에 대하여 기울어질 수 있다.

[0041] 도 10a 는 다양한 실시형태들과 함께 사용하기에 적합한 유도성 충전기 회로 (1000A) 를 도시한다. 유도성 충전기 회로 (1000A) 는 도 1 의 RF 충전 회로 (112) 의 일 실시형태일 수 있다. 일 실시형태에서, 송신기 부분 (110) 은 송신기 부분 (110) 이 적절한 교류 자기장을 생성함으로써 수신기 부분 (150) 에 전력을 무선으로 송신하는 것을 가능하게 하도록 구성된 유도성 충전기 회로 (1000A) 를 포함할 수도 있다. 유도성 충전기 회로 (1000A) 는 메모리 (1004) 에 그리고 전력 증폭기 (1006) 에 커플링된 프로세서 (1002) 를 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, 교류 전류 ("AC") 입력 (1014) 은 입력 전류의 주파수 (예를 들어, 60Hz) 를 무선 재충전가능 디바이스들에 전력을 무선으로 송신하기에 적합한 주파수로 변경하도록 구성된 AC-AC 컨버터 (AC-to-AC converter)(1008) 에 커플링될 수도 있다. AC-AC 컨버터 (1008) 는, 직렬로 접속될 수도 있는 하나 이상의 유도 코일들 (1012a 및 1012b) 에 커플링될 수도 있는 전력 증폭기 (1006) 에 커플링될 수도 있다. 부가 유도 코일들, 예컨대 1, 2, 3, 4 또는 그 이상의 유도 코일들이 유도 코일들 (1012a 및 1012b) 와 직렬로 부가될 수도 있다. 다양한 실시형태들에 있어서, 유도성 충전기 회로 (1000A) 에 포함된 송신 유도 코일들 (1012a, 1012b) 의 수는 수신기 부분 (150) 의 수신기 코일이 효율적인 유도성 충전을 가능하게 하기 위해 유도성 충전기 회로 (1000A) 의 송신 코일과 정렬하는 확률을 증가시키도록 선택될 수도 있다.

[0042] 동작에 있어서, AC 입력 (1014) 으로부터 수신된 AC 입력은 AC-AC 컨버터 (1008) 에 의해 더 높은 주파수 AC 전

류로 컨버팅될 수도 있고, 이 더 높은 주파수 AC 전류는 전력 증폭기 (1006) 에 공급될 수도 있다. 일 실시 형태에서, 전력 증폭기 (1006) 에 의해 출력된 전류의 양은 조정가능할 수도 있고, 프로세서 (1002) 는 전력 증폭기 (1006) 의 동작을 제어하기 위해 메모리 (1004) 에 저장된 프로세서 실행가능 명령들로 구성될 수도 있다.

대안의 회로 (도시되지 않음) 에 있어서, 신호 생성기는 AC 입력 (1014) 로부터 전력을 수신하고 유도 코일들 (1012a 및 1012b) 의 증폭된 AC 전류를 출력할 수도 있는 전력 증폭기 (1006) 에 유도성 충전에 적합한 주파수를 갖는 입력 AC 신호를 제공할 수도 있다. 더 높은 주파수 AC 전류에 의해 전력이 공급되면, 유도 코일들 (1012a 및 1012b) 은 교류 전자기장을 생성한다.

[0043]

도 10b는 다양한 실시형태들과 함께 사용하기에 적합한 유도성 충전기 회로 (1000B) 를 도시한다. 유도성 충전기 회로 (1000B) 는 도 1 의 RF 충전 회로 (112) 의 일 실시형태일 수 있다. 유도성 충전기 회로 (1000B) 는, 유도성 충전기 회로 (1000B) 가 유도 코일 (1012b) 에 접속된 하나 이상의 부가 전력 증폭기들 (1006a) 를 포함한다는 점에서 유도성 충전기 회로 (1000A) 와 상이하다. 부가 유도 코일들이 그 자신의 부가 전력 증폭기들에 부가되고 접속될 수도 있다. 부가 코일들 및 전력 증폭기들의 부가는, 도 10a 를 참조하여 위에서 논의된 바와 같이 유도 코일들을 직렬로 부가하는 경우보다 적은 저항 손실을 야기할 수도 있다. 더욱이, 다중 전력 증폭기들을 가지면, 각각의 전력 증폭기에 대하여 전력 및 전류 레이팅을 감소시키고, 이로써 각각의 전력 증폭기에 대한 설계를 간단하게 한다.

[0044]

도 11a 는 다양한 실시형태들과 함께 사용하기에 적합한 유도성 충전 회로 (1100A) 를 포함하는 유도성 충전 회로를 도시한다. 유도성 충전 회로 (1100A) 는 도 1 의 RF 충전 수신 회로 (152) 의 일 실시형태일 수 있다. 유도성 충전 회로 (1100A) 는, 수신기 부분 (150) 과 연관된 무선 전하 수신 디바이스가 도 10a 및 도 10b 를 참조하여 위에서 논의된 유도성 충전기 회로 (1000A 또는 1000B) 로부터 전력을 유도성으로 수신하는 것을 가능하게 하도록 구성된다. 유도성 충전 회로 (1100A) 는 직렬로 접속되고 정류기 회로 (1106) 에 커플링되는 2 이상의 유도성 코일들 (1102a 및 1102b) 을 포함할 수도 있다. 그러한 정류기 회로 (1106) 는 임의의 유형의 정류기, 예컨대 2 다이오드 배전압 정류기, 4 다이오드 전파 브리지 정류기 등일 수도 있다. 부가 유도성 코일들, 예컨대 2, 3, 4, 또는 그 이상의 부가 유도성 코일들은 유도성 코일들 (1102a 및 1102b) 과 직렬로 부가될 수도 있다. 유도성 충전 회로 (1100A) 에 포함된 수신 유도성 코일들의 수는 무선 재충전가능 디바이스가 무선 충전기 상에 또는 그 근방에 배치될 때 거치할 수도 있는 표면들의 수에 기초하여 선택될 수도 있다. 부가적으로, 무선 충전기로부터의 교류 자기장은 정류기 회로 (1106) 를 통과하는 유도성 코일들 (1102a 및/또는 1102b) 에서 교류 전류를 유도한다. 정류기 회로 (1106) 의 출력은, 프로세서 (1118) 에 커플링될 수도 있는, EMI 필터/벽 레귤레이터 (1110) 에 커플링될 수도 있다. 프로세서 (1118) 은 EMI 필터/벽 레귤레이터 (1110) 의 동작을 제어하기 위해 프로세서 실행가능 명령들로 구성될 수도 있다. 프로세서 (1118) 는 메모리 (1120) 에 커플링될 수도 있다. EMI 필터/벽 레귤레이터 (1110) 의 출력은 커패시터 (1112) 에 커플링될 수도 있고, 커패시터 (1112) 의 출력은 배터리 (1114) 에 커플링될 수도 있다. 배터리 (1114) 는 프로세서 (1118) 에 커플링될 수도 있는 배터리 전하 센서 (1116) 에 커플링될 수도 있다. 배터리 전하 센서 (1116) 는, 프로세서가 과충전을 회피하기 위해 배터리 (1114) 에 인가된 전력을 조절하기 위해 사용할 수도 있는, 배터리 (1114) 의 전하의 측정들의 표시들을 프로세서 (1118) 에 출력할 수도 있다.

[0045]

동작에 있어서, 충전 회로 (1100A) 는 교류 전자기장, 예컨대 도 10a 및 도 10b 를 참조하여 위에서 논의된 충전기 회로 (1000A 또는 1000B) 에 의해 생성된 교류 전자기장에 배치될 때, 유도성 코일들 (1102a 및/또는 1102b) 은, EMI 필터/벽 레귤레이터 (1110) 가 전류의 전압을 필터링하고 부스팅할 수도 있는 직류 전류 (DC) 로 정류기 회로 (1106) 가 정류할 수도 있는 교류 전류를 생성한다. EMI 필터/벽 레귤레이터 (1110) 의 출력은 전기 에너지를 저장하는 커패시터 (1112) 에 의해 수신될 수도 있다. 커패시터 (1112) 를 용량으로 충전한 후, 커패시터로부터 도출된 전류는 배터리 (1114) 를 충전하기 위해 사용될 수도 있다. 배터리 전하 센서 (1116) 는 프로세서 (1118) 가 배터리 (1114) 전하 레벨을 모니터링하고 배터리가 완전이 충전되는 때를 결정하는 것을 가능하게 한다. 부가적으로, 배터리 전하 센서 (1116) 는 프로세서 (1118) 가 배터리 (1114) 에 대한 전하의 레이트를 결정하는 것을 가능하게 할 수도 있다.

[0046]

도 11b 는 다양한 실시형태들과 함께 사용하기에 적합한 유도성 충전 회로 (1100B) 를 도시한다. 도 11b 에 도시된 유도성 충전 회로 (1100B) 는, 유도성 충전 회로 (1100B) 가 제 2 유도 코일 (1102b) 에 접속된 하나 이상의 부가 정류 회로 (1106a) 를 포함한다는 점에서 도 1a 에 도시된 유도성 충전 회로 (1100A) 와 상이하다. 부가 유도 코일들은 그 자신의 부가 정류기 회로들에 부가되고 접속될 수도 있다. 부가 유도 코일들 및 정류기 회로들의 부가는 도 11a 를 참조하여 위에서 논의된 바와 같이 직렬로 유도 코일들을 부가하는 것보다 적은 저항 손실을 야기할 수도 있다.



[0047] 도 12a 내지 도 12f 는 무선 충전 시스템의 일 실시형태의 다양한 엘리먼트들을 도시한다. 도 12a 는 무선 충전기 (1208) 의 상면도이다. 무선 충전기 (1208) 는 유도성 송신 코일들 (1202 및 1204) 을 포함할 수도 있다. 유도성 송신 코일들 (1202 및 1204) 는 무선 충전기 (1208) 의 충전 표면 (1210) 에 임베딩될 수도 있다. 일 실시형태에서, 충전 표면 (1210) 은 무선 충전기 (1208) 상에 (도 12c 를 참조하여 하기에서 더 상세하게 설명되는) 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 를 정렬하는데 있어서 사용자를 보조하기 위해 그래픽 가이드를 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, 유도성 송신 코일들 (1202 및 1204) 은 미국 전선 규격 (American Wire Gauge) 30 와이어들 (대략 0.26 mm 직경), 예를 들어 다른 적절한 특성들을 갖는 다른 코일들을 사용하는 로우 프로파일 코일들일 수도 있다. 무선 충전기 (1208) 는 유도성 송신 코일들 (1202 및 1204) 이 전기적으로 접속되는 유도성 전하 회로 (1206) 를 포함할 수도 있다. 도 12a 내지 도 12f 에 도시된 실시형태에서, 유도성 송신 코일들 (1202 및 1204) 은 유도성 전하 회로 (1206) 에 직렬로 접속된다. 대안의 실시형태들에서, 유도성 송신 코일들 (1202 및 1204) 는 직렬로 접속되지 않을 수도 있고, 대신 각각의 유도성 송신 코일 (1202 및 1204) 이 유도성 충전기 회로 (1206) 상의 별도의 전력 증폭기에 접속될 수도 있다.

[0048] 일 실시형태에서, 무선 충전기 (1208) 는 (도 12c 를 참조하여 하기에서 더 상세하게 설명되는) 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 가 판매될 수도 있는 패키징을 포함할 수도 있다. 일 예로서, 유도성 송신 코일들 (1202) 과 유도성 충전기 회로 (1206), 충전 표면 (1210) 은 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 가 판매되는 케이스에 통합될 수도 있다. 또한, 무선 충전기 (1208) 는 무선 충전기 표면 상에 무선 재충전가능 디바이스를 정렬하는데 있어서 사용자를 보조하기 위해 그래픽 가이드를 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, 무선 충전기 (1208) 는 정보를 표시할 수도 있는 LED 인디케이터를 포함할 수도 있다. 일 예로서, 블링킹 (blinking) LED 는 전력 모드, 예컨대 저전력 비컨 모드를 표시할 수도 있고, 연속적으로 조명된 LED 는 충전기 (1208) 가 무선 재충전가능 디바이스를 충전하는 것을 표시할 수도 있다. 도 12b 는 충전 표면 (1210) 의 후방 및 유도성 충전 회로 (1206) 에 접속된 유도성 송신 코일들 (1202 및 1204) 를 나타내는 무선 충전기 (1208) 의 저면도이다.

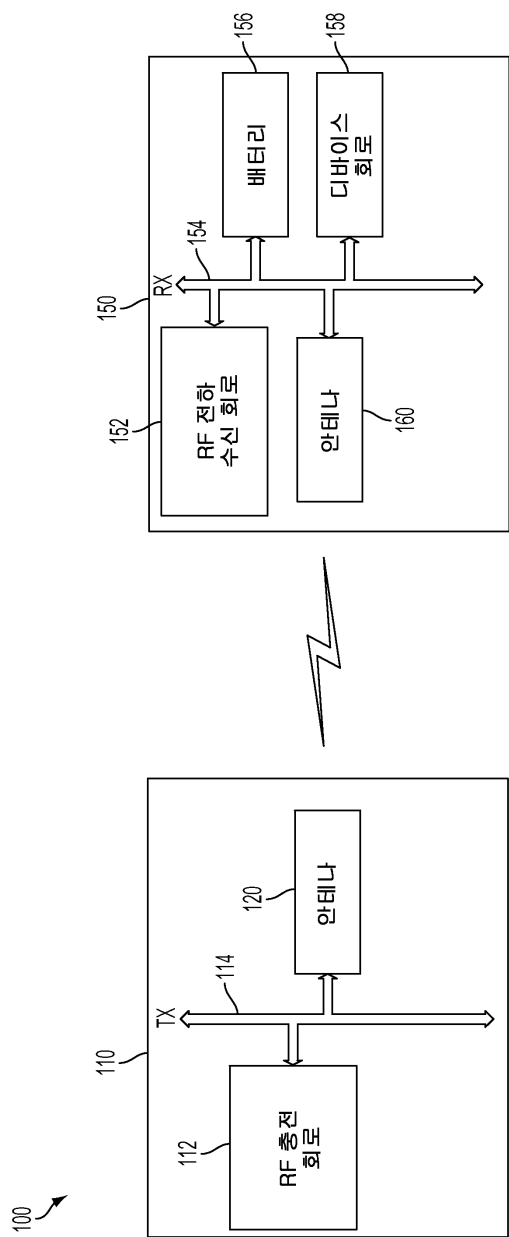
[0049] 도 12c 는 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 의 일 실시형태의 사시도이다. 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 는 그 표면들 중 적어도 하나의 표면, 바람직하게 적어도 2 개의 표면들 상에 거치되도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 는 손목 시계일 수도 있고, 사용자에게 의해 놓여지는 것에 의존하는 밴드의 제 1 측면 및 밴드의 제 2 측면 상에 거치하도록 구성될 수도 있다. 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 가 2 개의 표면들 상에 거치하는 것으로 도시되지만, 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 는 2 개의 표면들 보다 많은 표면들 상에 거치하도록 구성될 수도 있다. 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 가 거치하도록 구성되는 표면들 중 제 1 표면 상에, 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 는 제 1 유도성 수신기 코일 (1254) 을 포함할 수도 있다. 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 가 거치하도록 구성되는 표면들 중 제 2 표면 상에, 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 가 제 2 유도성 수신기 코일 (1256) 을 포함할 수도 있다. 유도성 수신기 코일들 (1254 및 1256) 은 상술한 바와 같이 유도성 충전 회로 (1258) 에 접속될 수도 있다. 일 실시형태에서, 유도성 충전 회로 (1258) 는 10 mm 바이 10 mm 를 측정할 수도 있다. 일 실시형태에서, 유도성 수신기 코일들 (1254 및 1256) 은 유도성 충전기 회로 (1258) 에 직렬로 접속될 수도 있다. 또 다른 실시형태에서, 코일들은 서로 독립적일 수도 있고, 유도성 충전 회로 (1258) 는 각각의 유도성 수신기 코일 (1254 및 1256) 에 대한 정류기 회로를 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, 무선 재충전가능 디바이스는 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 가 충전하는 것을 표시하기 위해 LED 를 포함할 수도 있다. 도 12d 는 아래로 배향된 제 1 유도성 수신기 코일 (1254) 및 위로 배향된 제 2 유도성 수신기 코일 (1256) 을 갖는, 제 1 표면 상에 거치하는 반대 배향에서의 무선 재충전가능 디바이스를 도시한다.

[0050] 도 12e 는 충전 구성에 있어서 무선 충전기 (1208) 상에 배치된 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 를 나타낸다. 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 는 아래로 가리키는 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 의 제 1 표면을 갖는 충전 표면 (1210) 상에 배치된다. 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 가 무선 충전기 (1208) 의 충전 표면 (1210) 상에 배치되고, 모든 코일들은 전력이 무선으로 송신되는 것을 가능하게 하기 위해 정렬하지 않을 수도 있을 때 (예를 들어, 유도성 수신기 코일 (1256) 이 송신 코일과 정렬하지 않을 수도 있고, 유도성 송신기 코일 (1202) 가 수신기 코일과 정렬하지 않을 수도 있음), 하나의 수신기 코일 및 하나의 송신기 코일 (예를 들어, 유도성 수신기 코일 (1254) 및 유도성 송신기 코일 (1204)) 이 무선 충전기로부터 무선 재충전가능 디바이스로 전력을 무선으로 송신하기 위해 정렬될 확률이 증가된다. 도 12f 는 상이한 수신기 및 송신기 코일들을 정렬할 수도 있고, 이로써 무선 전력 송신을 가능하게 하는 무선 충전기 (1208) 상의 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 의 또 다른 배치를 도시한다.

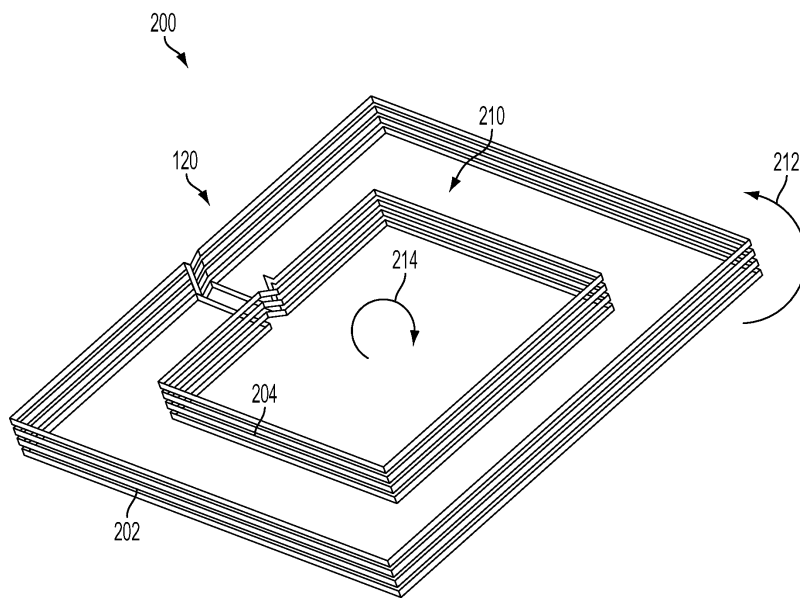
- [0051] 도 13 은 또 다른 실시형태에 따른 무선 충전 시스템의 무선 충전기 (즉, 송신기 부분)(1306) 를 도시한다. 무선 충전기 (1306) 가 포함되는 무선 충전 시스템은, 무선 충전기 (1306) 가 2 개의 부가 유도성 송신 코일들 (1302 및 1304) 를 포함할 수도 있는 것을 제외하고, 위의 도 12a 내지 도 12f 를 참조하여 위에서 논의된 무선 충전 시스템과 유사할 수도 있다. 이러한 방식으로, 무선 재충전가능 디바이스 (1252) 및 무선 충전기 (1306) 의 부가 배향들은 전력의 무선 송신을 가능하게 할 수도 있다.
- [0052] 위의 개시에 관하여, 프로그래밍에서의 당업자는 예를 들어, 본 명세서에서의 플로우 차트들 및 연관된 설명에 기초하여 어려움없이 개시된 발명을 구현하기 위해 컴퓨터 코드를 기입하거나 적절한 하드웨어 및/또는 회로들을 식별하는 것이 가능하다. 따라서, 특정 세트의 프로그램 코드 명령들 또는 상세 하드웨어 디바이스들의 개시는 본 발명을 제작하고 사용하는 방법의 적절한 이해를 위해 필수적인 것으로 고려되지 않는다. 청구된 컴퓨터 구현 프로세스들의 발명의 기능은 다양한 프로세스 플로우들을 도시할 수도 있는 도면들과 함께 그리고 위의 기재에서 더 상세하게 설명되어 있다.
- [0053] 하나 이상의 예시적인 양태들에서, 기재된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 그 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어에서 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에서 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체의 양자를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 데이터 구조들 또는 명령들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송하거나 저장하기 위해 사용될 수도 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수도 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0054] 또한, 임의의 접속은 컴퓨터 판독가능 매체로 적절하게 일컬어진다. 예를 들어, 소프트웨어가 공축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 디지털 가입자 라인 ("DSL") 또는 무선 기술들, 예컨대 적외선, 무선, 및 마이크로파를 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 리모트 소스로부터 송신되면, 공축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, DSL, 또는 기술들, 예컨대 적외선, 무선, 및 마이크로파는 매체의 정의 내에 포함된다.
- [0055] 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 콤팩트 디스크 ("CD"), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 ("DVD"), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하고, 여기서 디스크들 (disks) 은 보통 데이터를 자기적으로 재생하고, 디스크들 (disc) 은 데이터를 레이저에 의해 광학적으로 재생한다. 위의 조합들은 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0056] 선택된 양태들이 도시되고 상세하게 설명되지만, 다음의 청구항들에 의해 정의되는 바와 같이, 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않으면서 그 내에서 다양한 치환들 및 변경들이 이루어질 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

도면

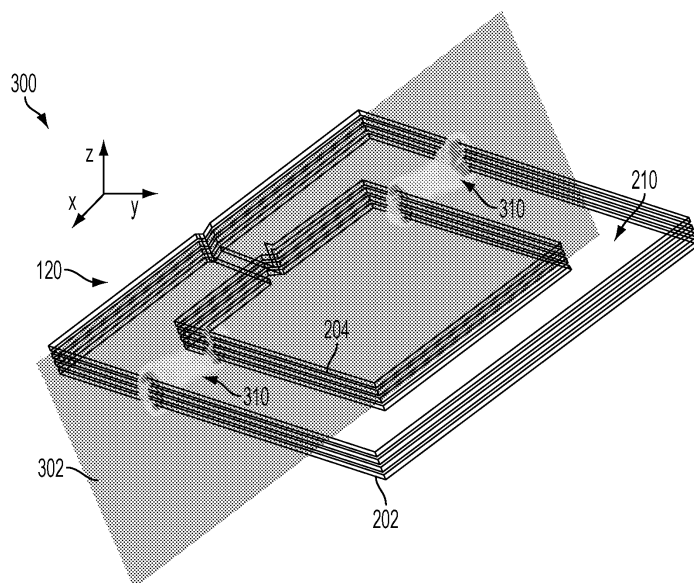
도면1



도면2

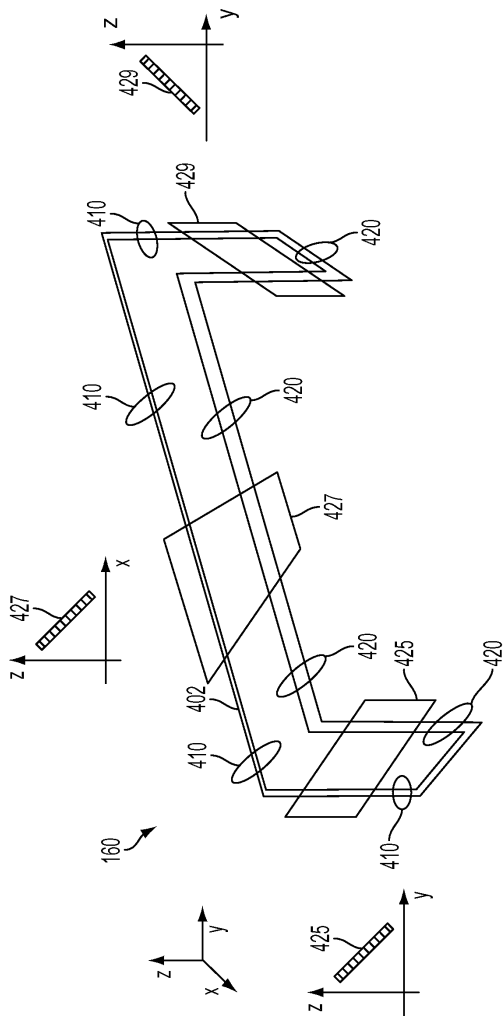


도면3

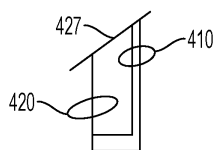




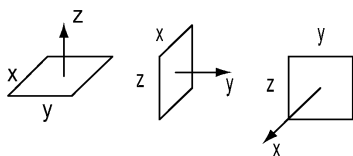
도면4a



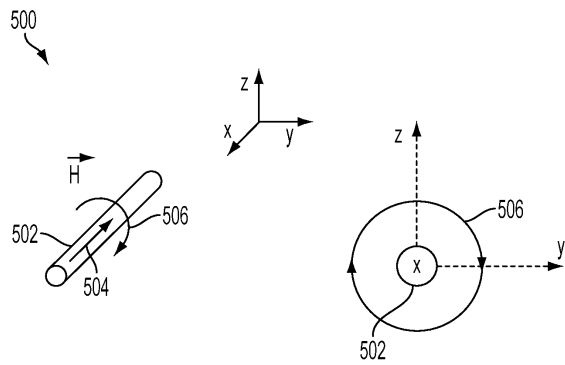
도면4b



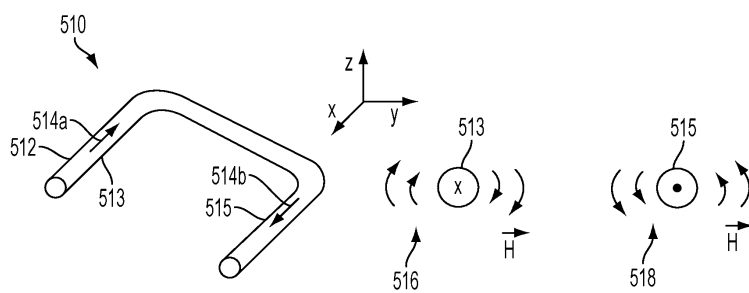
도면4c



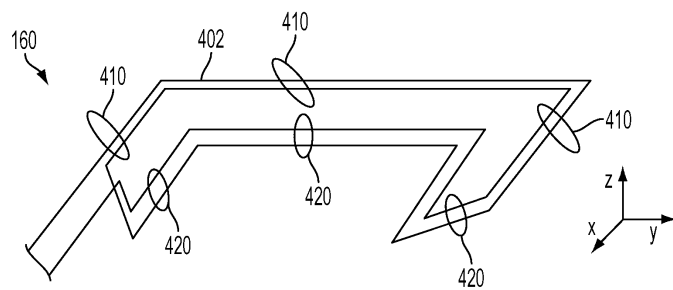
도면5a



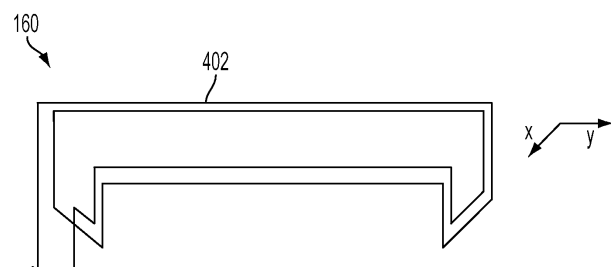
도면5b



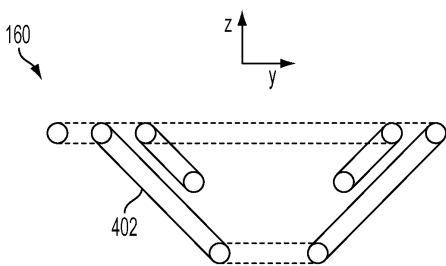
도면6a



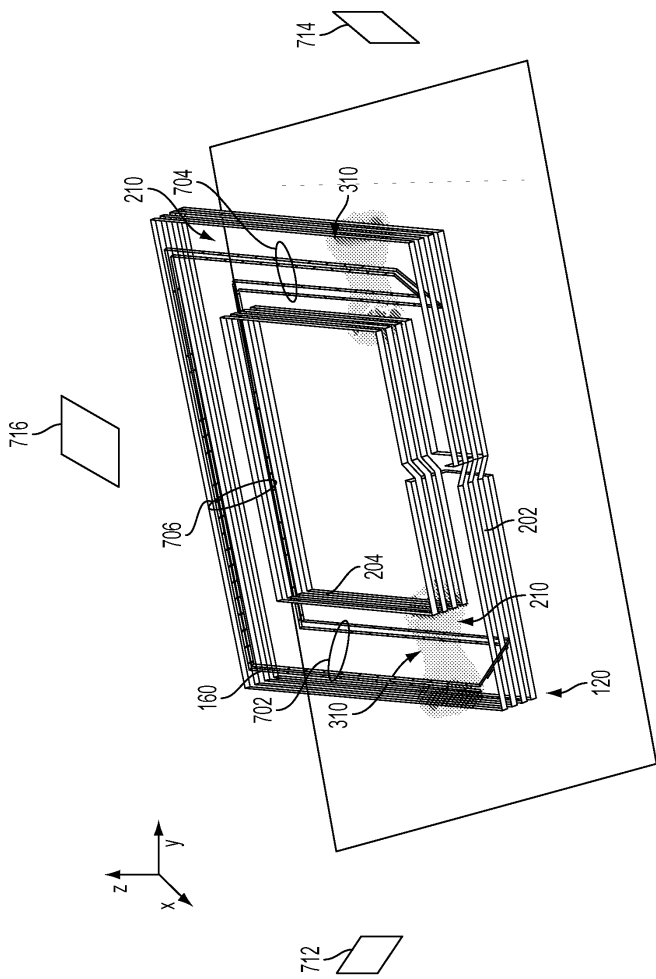
도면6b



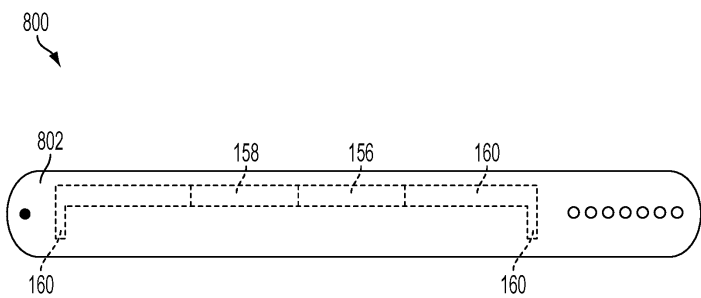
도면6c



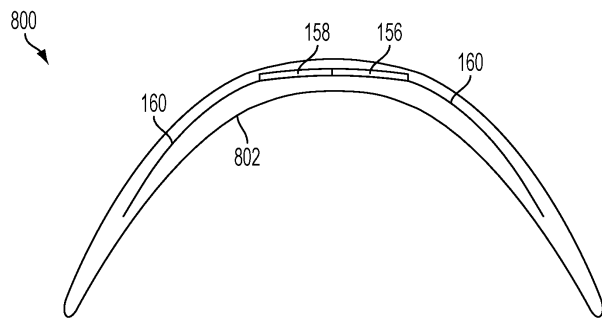
도면7



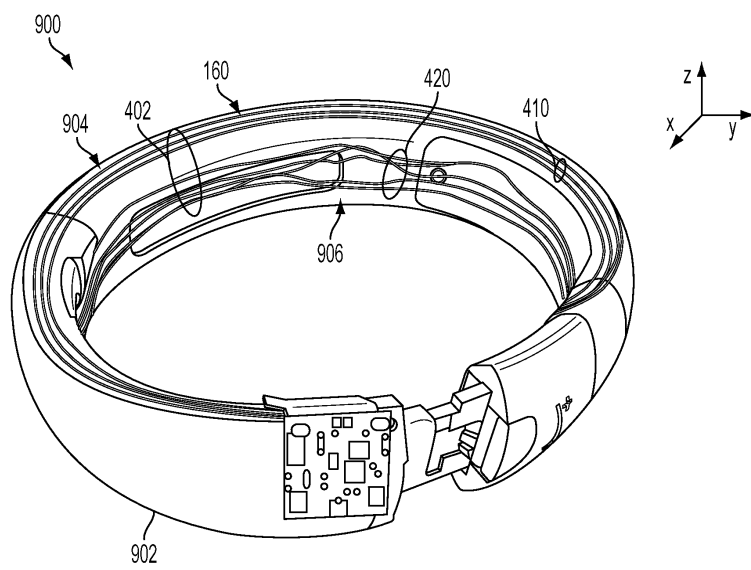
도면8a



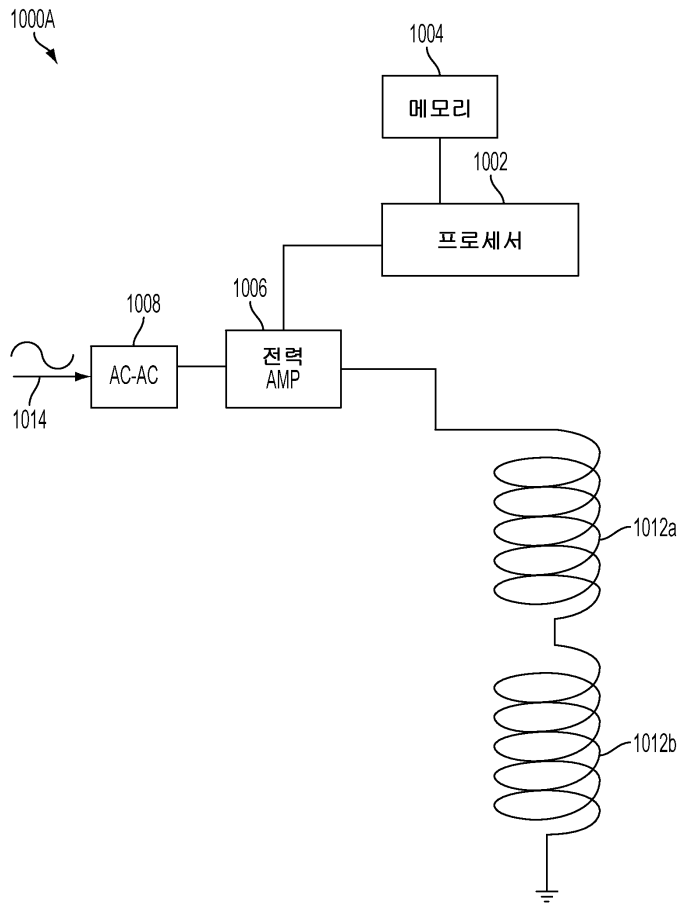
도면8b



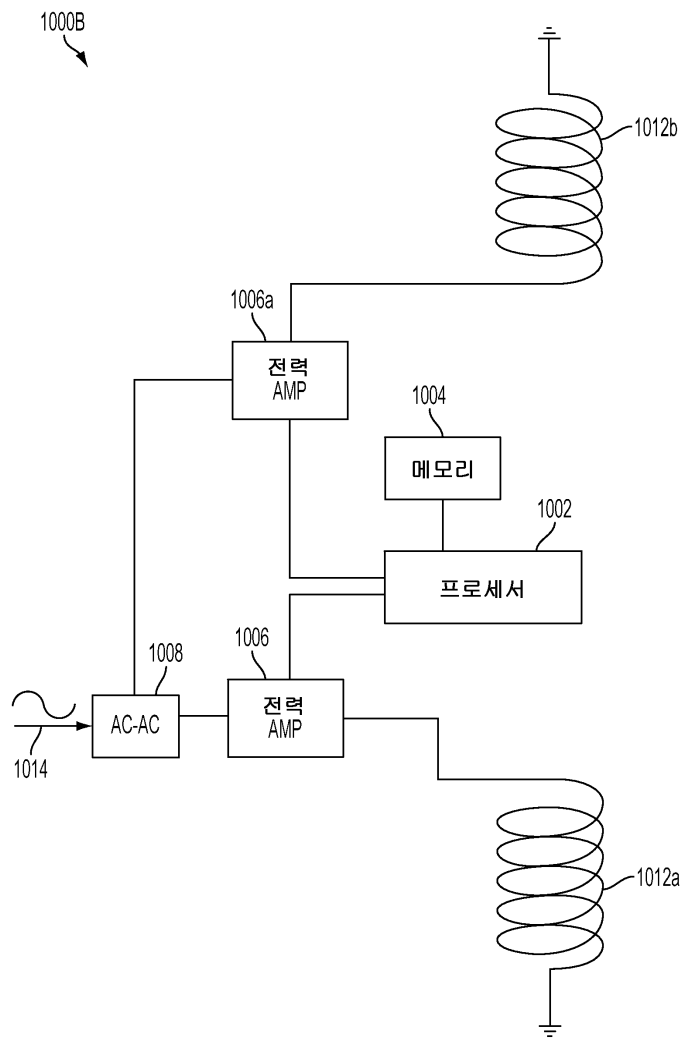
도면9



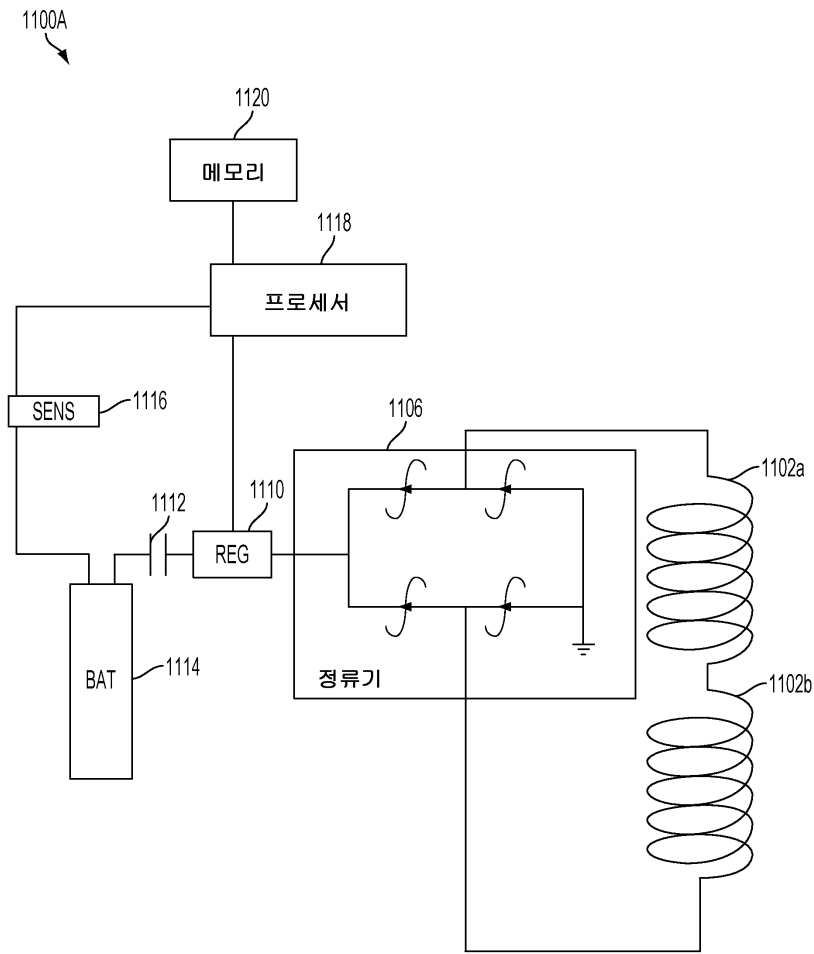
도면 10a



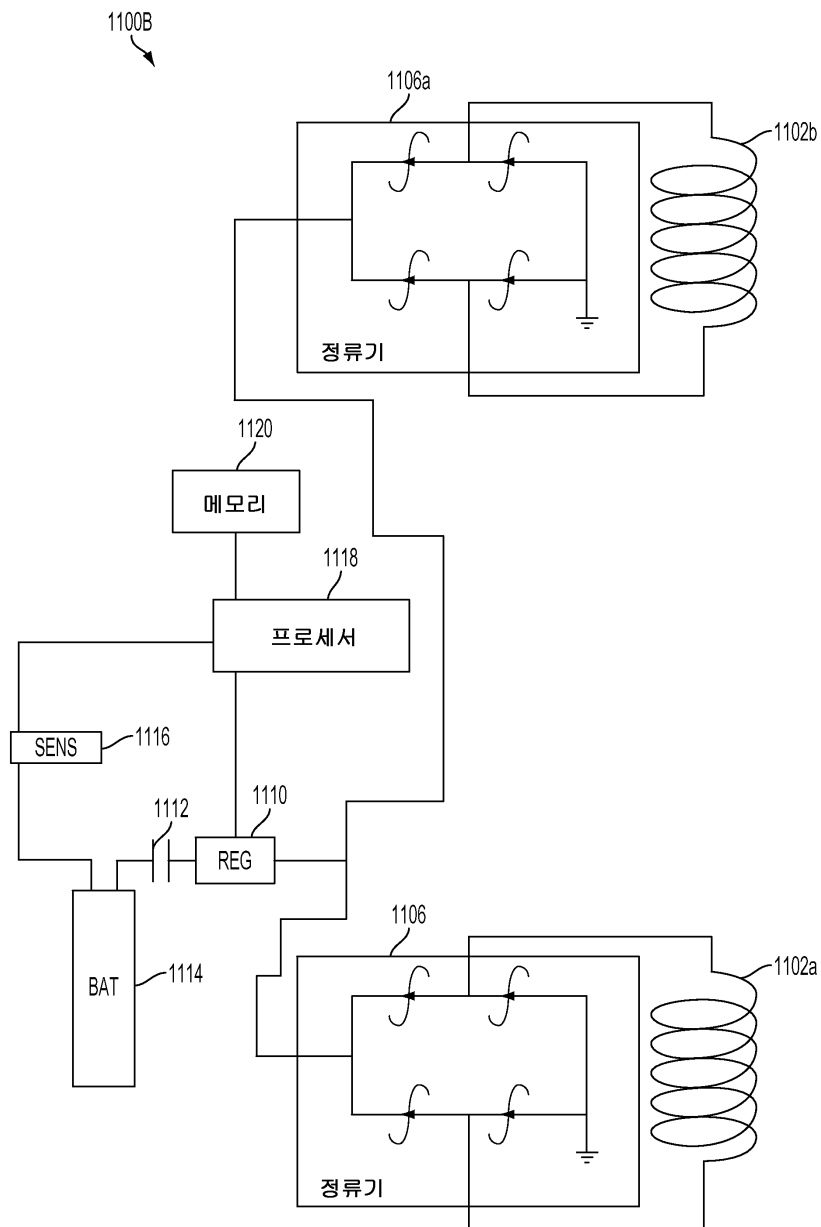
도면 10b



도면11a

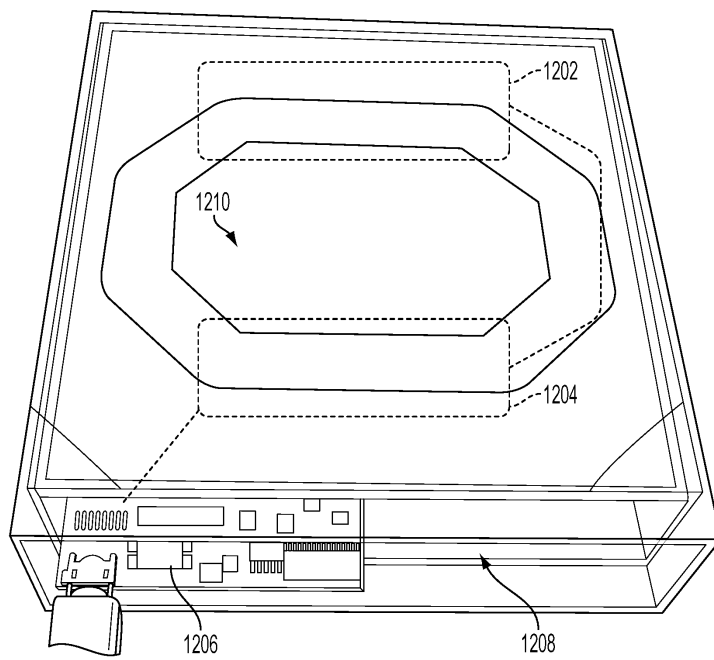


도면11b

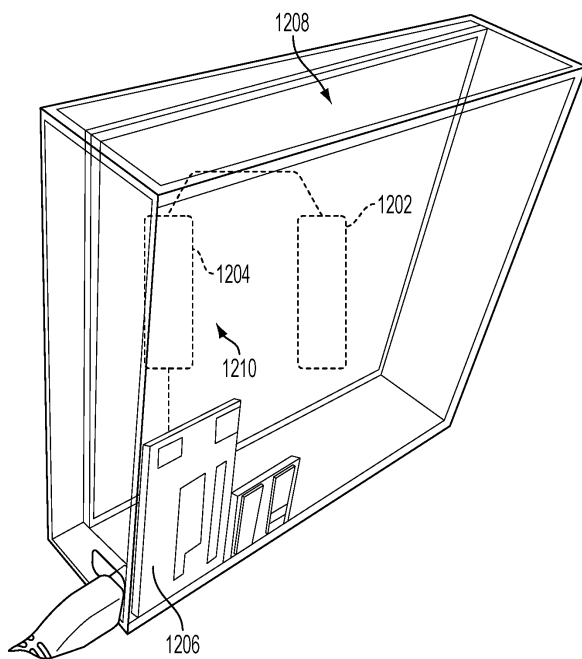




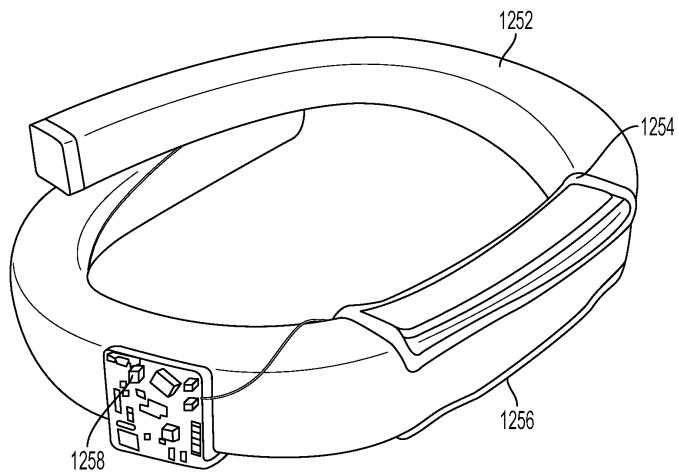
도면12a



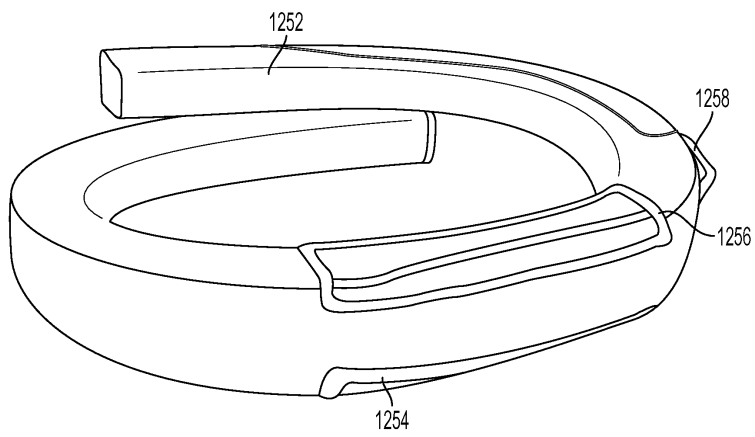
도면12b



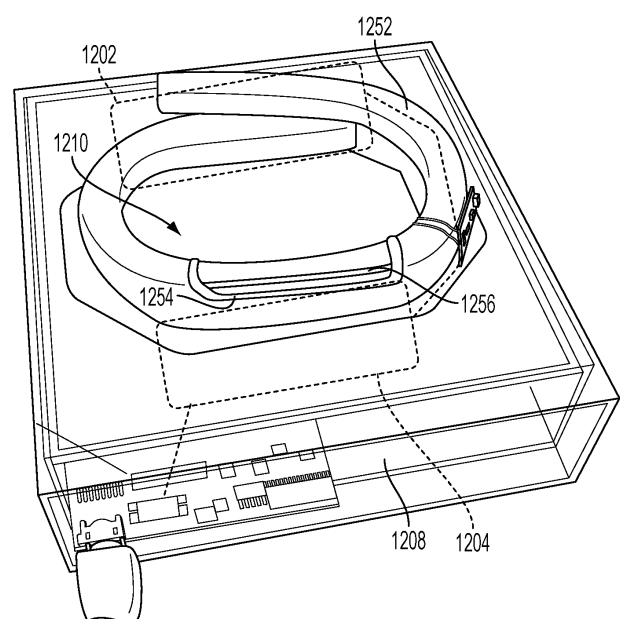
도면12c



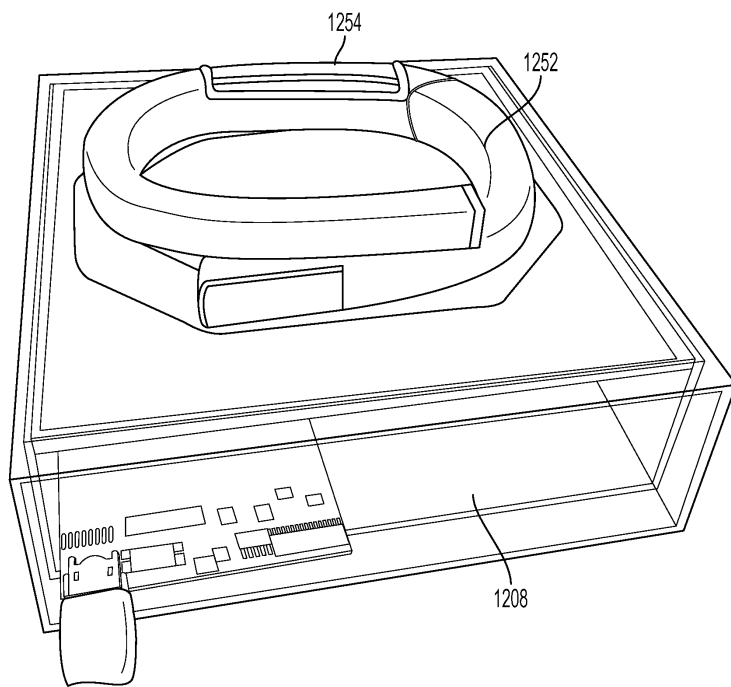
도면12d



도면12e



도면12f



도면13

