



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월20일  
(11) 등록번호 10-1799606  
(24) 등록일자 2017년11월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02J 7/02 (2016.01) H01Q 1/24 (2006.01)  
H02J 17/00 (2006.01) H02J 5/00 (2016.01)  
H02J 7/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-7004692  
(22) 출원일자(국제) 2010년07월23일  
심사청구일자 2015년07월21일  
(85) 번역문제출일자 2012년02월23일  
(65) 공개번호 10-2012-0051033  
(43) 공개일자 2012년05월21일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/043047  
(87) 국제공개번호 WO 2011/011681  
국제공개일자 2011년01월27일  
(30) 우선권주장  
61/228,192 2009년07월24일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
W02009065099 A2\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
액세스 비즈니스 그룹 인터내셔널 엘엘씨  
미국, 미시간주 49355, 아다, 폴톤 스트리트 이스  
트 7575  
(72) 발명자  
바만, 데이비드 더블유.  
미국 49408 미시간주 펜빌 127번 애비뉴 6414  
스토너, 윌리엄 티. 주니어.  
미국 49301 미시간주 아다 릭스 스트리트 사우쓰  
이스트 6666  
웅우옌, 하이 디.  
미국 49508 미시간주 그랜드 레피즈 라반나 사우  
쓰이스트 1261  
(74) 대리인  
양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 40 항

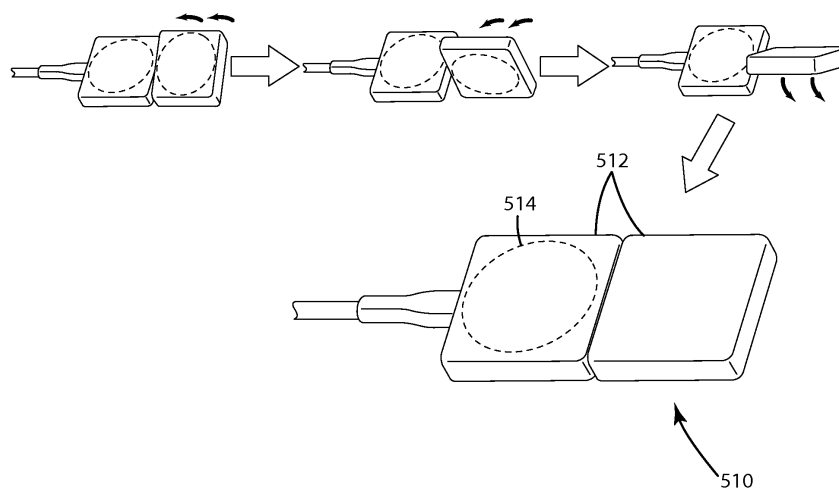
심사관 : 신희상

(54) 발명의 명칭 무선 전력 서플라이

(57) 요약

범용 무선 전력 서플라이는, 전력 서플라이 회로 및 하우징을 구비하는 파워 어댑터 및 복수의 무선 전력 송신기 들을 포함하고, 상기 하우징은 회전 조인트에 의해 함께 결합되는 2개의 섹션들로 분할되며, 상기 섹션들 각각은 상기 복수의 무선 전력 송신기들 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 2개의 섹션들은 상이한 위치들로 회전하여 상 기 복수의 무선 전력 송신기들의 위치 및 방향을 변경시킬 수 있다.

대표도 - 도16



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

멀티-입력 무선 전력 서플라이로서,

제1 입력 전압 또는 제2 입력 전압을 수용할 수 있는 AC/DC 정류기 회로 - 상기 AC/DC 정류기는 정류된 출력을 생성함 -;

상기 제1 입력 전압 및 상기 제2 입력 전압 중 어느 전압이 상기 멀티-입력 무선 전력 서플라이에 접속되는지를 검출하기 위한 센서;

상기 정류된 출력에 각각 결합된 복수의 스위칭 회로;

제1 인덕터 및 제1 커패시터를 포함하고, 상기 복수의 스위칭 회로 중 하나에 결합된 제1 탱크 회로 - 상기 제1 탱크 회로의 특성은 상기 제1 입력 전압의 함수로서 원격 디바이스에 전력을 전달하기 위하여 선택됨 -;

제2 인덕터 및 제2 커패시터를 포함하고, 상기 제1 탱크 회로에 결합된 스위칭 회로를 제외한 상기 복수의 스위칭 회로 중 하나에 결합된 제2 탱크 회로 - 상기 제2 탱크 회로의 특성은 상기 제2 입력 전압의 함수로서 상기 원격 디바이스에 전력을 전달하기 위하여 선택되고, 상기 제2 탱크 회로의 상기 특성은 상기 제1 탱크 회로의 상기 특성과는 상이함 -;

상기 정류된 출력을 변환하기 위하여 상기 AC/DC 정류기에 결합된 DC/DC 컨버터; 및

상기 DC/DC 컨버터에 결합된 마이크로컨트롤러 - 상기 마이크로컨트롤러는 상기 센서로부터의 출력에 기초하여 상기 복수의 스위칭 회로를 제어하도록 프로그래밍됨 -

를 포함하고,

상기 멀티-입력 무선 전력 서플라이는 상기 원격 디바이스에 상이한 양의 무선 전력을 제공하도록 설계된 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수의 스위칭 회로는 상기 제1 입력 전압 및 상기 제2 입력 전압 중 더 높은 전압에 대해 레이팅되는(rated) 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 탱크 회로의 상기 특성 및 상기 제2 탱크 회로의 상기 특성은 상기 인덕터들의 권선 수, 상기 인덕터들의 코일 직경, 상기 인덕터들의 인덕턴스 값, 및 상기 커패시터들의 커패시턴스 값 중 하나 이상을 포함하는 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 멀티-입력 무선 전력 서플라이는 고전압 분리를 제공하는 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 입력 전압은 110VAC이고, 상기 제2 입력 전압은 220VAC인 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 입력 전압 및 상기 제2 입력 전압은 110VAC, 220VAC, 19VDC, 및 5VDC를 포함하는 군으로부터 선택되고, 상기 제1 입력 전압 및 상기 제2 입력 전압이 상이한 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 센서는 AC/DC 정류기 회로에 위치하는 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 센서를 포함하는 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 9

멀티-입력 무선 전력 서플라이로서,

제1 입력 전압 또는 제2 입력 전압을 수용할 수 있는 정류기 회로 - 상기 정류기 회로는 정류된 출력을 생성함 -;

상기 정류된 출력에 각각 결합된 복수의 스위칭 회로;

제1 인덕터 및 제1 커패시터를 포함하고, 상기 복수의 스위칭 회로 중 하나에 결합된 제1 탱크 회로 - 상기 제1 탱크 회로의 특성은 DC/DC 컨버터에 의해 변환되지 않고 상기 제1 입력 전압의 함수로서 원격 디바이스에 전력을 전달하기 위하여 선택됨 -;

제2 인덕터 및 제2 커패시터를 포함하고, 상기 제1 탱크 회로에 결합된 스위칭 회로를 제외한 상기 복수의 스위칭 회로 중 하나에 결합된 제2 탱크 회로 - 상기 제2 탱크 회로의 특성은 DC/DC 컨버터에 의해 변환되지 않고 상기 제2 입력 전압의 함수로서 상기 원격 디바이스에 전력을 전달하기 위하여 선택되고, 상기 제2 탱크 회로의 상기 특성은 상기 제1 탱크 회로의 상기 특성과는 상이함 -; 및

상기 복수의 스위칭 회로를 제어하도록 프로그래밍된 마이크로컨트롤러를 포함하고,

상기 멀티-입력 무선 전력 서플라이는 상기 원격 디바이스에 상이한 양의 무선 전력을 제공하도록 설계된 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 복수의 스위칭 회로는 상기 제1 입력 전압 및 상기 제2 입력 전압 중 더 높은 전압에 대해 레이팅되는 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 11

제9항에 있어서, 상기 제1 탱크 회로의 상기 특성 및 상기 제2 탱크 회로의 상기 특성은 상기 인덕터들의 권선수, 상기 인덕터들의 코일 직경, 상기 인덕터들의 인덕턴스 값, 및 상기 커패시터들의 커패시턴스 값 중 하나 이상을 포함하는 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 12

제9항에 있어서, 상기 멀티-입력 무선 전력 서플라이는 고전압 분리를 제공하는 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 13

제9항에 있어서, 상기 제1 입력 전압은 110VAC이고, 상기 제2 입력 전압은 220VAC인 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 14

제9항에 있어서, 상기 제1 입력 전압 및 상기 제2 입력 전압은 110VAC, 220VAC, 19VDC, 및 5VDC를 포함하는 군으로부터 선택되고, 상기 제1 입력 전압 및 상기 제2 입력 전압이 상이한 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 15

제9항에 있어서, 상기 정류기 회로에 센서가 위치하는 멀티-입력 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 16

삭제

#### 청구항 17

원격 디바이스에 전력을 공급하기 위한 무선 전력 서플라이로서,

제1 입력 전압 또는 제2 입력 전압을 수용할 수 있는 정류기 - 상기 정류기는 AC 소스(source)로부터 정류된 출력을 생성함 -;

상기 제1 입력 전압 및 상기 제2 입력 전압 중 어느 전압이 상기 무선 전력 서플라이에 접속되는지를 검출하기 위한 센서;

DC/DC 컨버터에 의해 변환되지 않고 상기 정류된 출력에 각각 결합된 복수의 스위칭 회로;

제1 인덕터 및 제1 커패시터를 포함하고, 상기 복수의 스위칭 회로 중 하나에 결합된 제1 탱크 회로 - 상기 제1 탱크 회로의 특성은 상기 제1 입력 전압의 함수로서 원격 디바이스에 전력을 전달하기 위하여 선택됨 -;

제2 인덕터 및 제2 커패시터를 포함하고, 상기 제1 탱크 회로에 결합된 스위칭 회로를 제외한 상기 복수의 스위칭 회로 중 하나에 결합된 제2 탱크 회로 - 상기 제2 탱크 회로의 특성은 상기 제2 입력 전압의 함수로서 상기 원격 디바이스에 전력을 전달하기 위하여 선택되고, 상기 제2 탱크 회로의 상기 특성은 상기 제1 탱크 회로의 상기 특성과는 상이함 -; 및

상기 원격 디바이스로부터의 피드백에 기초하여 상기 제1 또는 제2 탱크 회로로부터 상기 원격 디바이스로의 유도 전력 전달을 제어하도록 프로그래밍된 마이크로컨트롤러 - 상기 마이크로컨트롤러는 상기 센서로부터의 출력에 기초하여 상기 복수의 스위칭 회로를 제어하도록 프로그래밍됨 -

를 포함하는 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 18

제17항에 있어서, 상기 정류된 출력을 DC로 변환하여 상기 마이크로컨트롤러에 전력 공급하기 위하여 AC/DC 정류기 및 상기 마이크로컨트롤러에 결합된 저전력 DC/DC 컨버터를 포함하는 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 19

제17항에 있어서, 상기 마이크로컨트롤러는 배터리에 의해 전력 공급되는 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 20

제17항에 있어서, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 제1 또는 제2 탱크 회로의 공진 주파수를 조절함으로써 상기 원격 디바이스로의 유도 전력 전달을 제어하도록 프로그래밍되는 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 21

제17항에 있어서, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 복수의 스위칭 회로의 동작 주파수를 조절함으로써 상기 원격 디바이스로의 유도 전력 전달을 제어하도록 프로그래밍되는 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 22

제17항에 있어서, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 무선 전력 서플라이의 레일 전압(rail voltage)을 조절함으로써 상기 원격 디바이스로의 유도 전력 전달을 제어하도록 프로그래밍되는 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 23

제17항에 있어서, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 무선 전력 서플라이의 듀티 사이클(duty cycle)을 조절함으로써 상기 원격 디바이스로의 유도 전력 전달을 제어하도록 프로그래밍되는 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 24

제17항에 있어서, 상기 정류기는 상기 복수의 스위칭 회로에 직접 결합되는 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 25

제17항에 있어서, 상기 피드백은 상기 제1 또는 제2 탱크 회로를 통해 반영된 임피던스 및 별도의 통신 시스템 중 적어도 하나에 의해 상기 원격 디바이스로부터 상기 무선 전력 서플라이에 전달되는 무선 전력 서플라이.

#### 청구항 26

청구항 17의 상기 무선 전력 서플라이로부터 상기 원격 디바이스에 무선 전력을 전달하는 방법으로서,

상기 AC 전력 소스를 제공하는 단계;

상기 AC 전력 소스를 정류하여 상기 정류된 출력을 생성하는 단계;

DC/DC 컨버터로 상기 정류된 출력을 변환하지 않고 상기 정류된 출력을 스위칭하여 AC 출력을 생성하는 단계;

상기 AC 출력을 이용하여 상기 제1 또는 제2 탱크 회로를 통해 상기 원격 디바이스에 전력을 유도적으로 전달하는 단계;

상기 원격 디바이스로부터의 피드백에 기초하여 상기 원격 디바이스의 상기 유도 전력 전달을 제어하는 단계를 포함하는, 무선 전력 전달 방법.

#### 청구항 27

제26항에 있어서, 저전력 DC/DC 스텝 다운(step down) 컨버터로 상기 마이크로컨트롤러에 전력을 공급하는 것을 포함하는, 무선 전력 전달 방법.

#### 청구항 28

제27항에 있어서, 상기 마이크로컨트롤러는 배터리에 의해 전력 공급되는, 무선 전력 전달 방법.

#### 청구항 29

제26항에 있어서, 상기 제어 단계는 상기 제1 또는 제2 탱크 회로의 공진 주파수를 조절하는 것을 포함하는, 무선 전력 전달 방법.

#### 청구항 30

제26항에 있어서, 상기 제어 단계는 상기 스위칭의 주파수를 조절하는 것을 포함하는, 무선 전력 전달 방법.

#### 청구항 31

제26항에 있어서, 상기 제어 단계는 레일 전압을 조절하는 것을 포함하는, 무선 전력 전달 방법.

#### 청구항 32

제26항에 있어서, 상기 제어 단계는 듀티 사이클을 조절하는 것을 포함하는, 무선 전력 전달 방법.

#### 청구항 33

제26항에 있어서, 상기 피드백은 상기 제1 또는 제2 탱크 회로를 통해 반영된 임피던스 및 별도의 통신 시스템 중 적어도 하나에 의해 상기 원격 디바이스로부터 상기 무선 전력 서플라이에 전달되는, 무선 전력 전달 방법.

#### 청구항 34

무선 전력 서플라이 시스템으로서,

원격 디바이스에 전력을 유도적으로 전달하기 위한 무선 전력 서플라이

를 포함하고,

상기 무선 전력 서플라이는,

제1 입력 전압 또는 제2 입력 전압을 수용할 수 있는 무선 전력 서플라이 정류기 - 상기 정류기는 AC 소스로부터 정류된 출력을 생성함 -;

상기 제1 입력 전압 및 상기 제2 입력 전압 중 어느 전압이 상기 무선 전력 서플라이에 접속되는지를 검출하기

위한 센서;

DC/DC 컨버터에 의해 변환되지 않고 상기 정류된 출력에 결합된 복수의 스위칭 회로;

제1 인덕터 및 제1 커패시터를 포함하고, 상기 복수의 스위칭 회로 중 하나에 결합된 제1 탱크 회로 - 상기 제1 탱크 회로의 특성은 상기 제1 입력 전압의 함수로서 원격 디바이스에 전력을 전달하기 위하여 선택됨 -;

제2 인덕터 및 제2 커패시터를 포함하고, 상기 제1 탱크 회로에 결합된 스위칭 회로를 제외한 상기 복수의 스위칭 회로 중 하나에 결합된 제2 탱크 회로 - 상기 제2 탱크 회로의 특성은 상기 제2 입력 전압의 함수로서 상기 원격 디바이스에 전력을 전달하기 위하여 선택되고, 상기 제2 탱크 회로의 상기 특성은 상기 제1 탱크 회로의 상기 특성과는 상이함 -;

상기 원격 디바이스로부터의 피드백을 수신하기 위한 무선 통신 수신기; 및

상기 원격 디바이스로부터의 상기 피드백에 기초하여 상기 제1 또는 제2 탱크 회로로부터 상기 원격 디바이스로의 유도 전력 전달을 제어하도록 프로그래밍된 마이크로컨트롤러 - 상기 마이크로컨트롤러는 상기 센서로부터의 출력에 기초하여 상기 복수의 스위칭 회로를 제어하도록 프로그래밍됨 -

를 포함하고,

상기 원격 디바이스는,

무선 전력 수신기;

상기 무선 전력 서플라이에 피드백을 전송하기 위한 무선 통신 전송기;

원격 디바이스 정류기; 및

부하

를 포함하는, 무선 전력 서플라이 시스템.

#### 청구항 35

제34항에 있어서, 상기 정류된 출력을 DC로 변환하여 상기 마이크로컨트롤러에 전력 공급하기 위하여 상기 무선 전력 서플라이 정류기 및 상기 마이크로컨트롤러에 결합된 저전력 DC/DC 컨버터를 포함하는 무선 전력 서플라이 시스템.

#### 청구항 36

제34항에 있어서, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 무선 전력 서플라이에 위치한 배터리에 의해 전력공급되는 무선 전력 서플라이 시스템.

#### 청구항 37

제34항에 있어서, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 제1 또는 제2 탱크 회로의 공진 주파수를 조절함으로써 상기 원격 디바이스로의 유도 전력 전달을 제어하도록 프로그래밍되는 무선 전력 서플라이 시스템.

#### 청구항 38

제34항에 있어서, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 복수의 스위칭 회로의 동작 주파수를 조절함으로써 상기 원격 디바이스로의 유도 전력 전달을 제어하도록 프로그래밍되는 무선 전력 서플라이 시스템.

#### 청구항 39

제34항에 있어서, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 무선 전력 서플라이의 레일 전압을 조절함으로써 상기 원격 디바이스로의 유도 전력 전달을 제어하도록 프로그래밍되는 무선 전력 서플라이 시스템.

#### 청구항 40

제34항에 있어서, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 무선 전력 서플라이의 듀티 사이클을 조절함으로써 상기 원격 디바이스로의 유도 전력 전달을 제어하도록 프로그래밍되는 무선 전력 서플라이 시스템.

## 청구항 41

제34항에 있어서, 상기 무선 전력 서플라이 정류기는 상기 복수의 스위칭 회로에 직접 결합되는 무선 전력 서플라이 시스템.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 전력 서플라이들에 관한 것으로, 특히 다양한 대안 디바이스들에게 전력을 공급할 수 있는 전력 서플라이들에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 랩탑, 개인휴대단말기(PDA), 셀룰러 폰, 스마트 폰 및 휴대용 미디어 플레이와 같은 휴대용 전자 디바이스들의 이용이 계속적으로 극적인 성장 중에 있다. 전자 디바이스들과의 무선 통신을 제공하기 위한 다양한 표준들이 개발되었지만, 다수의 이들 디바이스들은 코드에 의해 전자 디바이스에 접속되는 전력 서플라이에 대한 필요성으로 인해 계속해서 귀찮게 되고 있다. 통상적으로, 각 전력 서플라이는 어댑터의 입력을 벽 아울렛(outlet)에, 그리고 어댑터의 출력을 전자 디바이스에 접속하기 위한 코드들과 함께, AC 메인 전력을 디바이스에 의해 요구되는 DC 전력으로 변환하기 위한 전력 어댑터를 포함한다. 일부 경우들에서, 어댑터가 직접 벽 아울렛에 플러그 인되고 어댑터로부터 전자 디바이스로의 단지 하나의 코드만이 요구되도록, 플러그가 어댑터로부터 연장된다(도 1 참조). 전력 어댑터들(종종 "브릭(brick)"으로 지칭됨)은 비교적 무겁고, 대량의 공간을 차지한다. 종래의 전력 서플라이 시스템들은 다양한 단점들을 겪고 있다. 예를 들면, 어댑터 및 연관된 코드들을 구비하는 전력 서플라이는, 필요한 대로 이용하고, 보관하고 운반하는 것이 짐이 된다. 이용 시에, 코드들은 보기 흉하고 종종 관리할 수 없는 난잡함을 만들어낸다. 또한, 접속된 경우에, 코드들은 디바이스 이동성을 방해한다. 복수의 휴대용 디바이스들에 있어서, 사용자는 복수의 전력 어댑터들 및 복수의 코드 세트들을 포함하여 복수의 전력 서플라이들을 휴대하는 것이 요구될 수 있다. 이것은 단지 문제를 악화시킬 뿐이다.

[0003] 그 문제를 줄일 노력의 일환으로, "범용(universal)" 전력 서플라이들이 개발되었다. 범용 전력 솔루션을 제공하려는 노력들은 다양한 실제적 어려움들로 인해 복잡하게 되어 있다. 이들 어려움들 중 하나는 상이한 휴대용 전자 디바이스들이 상이한 전력 요구조건들을 가지고 있기 때문에 발생한다. 종래의 범용 전력 서플라이는 복수의 디바이스들에게 전력을 제공할 수 있는 단일 전력 어댑터를 포함한다. 예를 들면, 종래의 범용 전력 서플라이가 도 2에 예시되어 있다. 이러한 실시예에서, 전력 서플라이는 복수의 전력 아울렛 포트들을 가지는 전력 어댑터를 포함한다. 전력 어댑터는 소정량의 전력을 각 아울렛 포트에 공급하도록 구성된다. 랩탑들 및 스마트 폰들과 같은 다양한 전자 디바이스들은 종래의 코드들을 이용하여 전력 어댑터에 접속될 수 있다. 현저한 개선이 있었지만, 이러한 솔루션은 전력 서플라이에 접속된 각 디바이스에 대한 분리된 코드를 여전히 필요로 한다. 또한, 통상적인 솔루션들은, 전자 디바이스들이 전력 서플라이에 의해 출력된 소정 전력을 수용하도록 미리 구성되는 것을 필요로 한다.

[0004] 코드로 된 전력 서플라이 솔루션들에 대한 하나의 대안으로서, 최근에 무선 전력 솔루션들에 대한 극적인 성장이 있어 왔다. 무선 전력 서플라이 시스템들은 전력 코드들에 대한 필요성을 제거하고, 따라서 전력 코드들과 연관된 다수의 불편함들을 제거한다. 예를 들면, 무선 전력 솔루션들은 (i) 전력 코드들의 집합을 유지하고 보관할 필요성, (ii) 코드들에 의해 만들어지는 보기 흉한 난잡함, (iii) 코드들과 원격 디바이스를 반복하여 물리적으로 접속하고 물리적으로 분리할 필요성, (iv) 재충전과 같이, 전력이 요구될 때마다 전력 코드들을 휴대할 필요성, 및 (v) 전력 코드들의 집합 중 어느 것이 각 디바이스에 이용되는 지를 식별하는 어려움을 제거할 수 있다.

[0005] 무선 전력 솔루션들의 도입은 하나의 측면에서 복수의 디바이스들에 걸친 전력 관리를 - 적어도 단기간에는 - 더 복잡하게 만들었다. 예를 들면, 무선으로 전력공급되고/충전되는 디바이스들 및 유선들을 이용하여 전력공급되고/충전되는 디바이스들 양자 모두를 가지고 있는 사용자는 양쪽 유선 및 무선 전력 서플라이들 모두를 휴대하는 것이 요구될 것이다. 사용자가 사용자의 유선 디바이스들 모두에 대한 범용 전력 서플라이에 투자했다 라도, 별개의 무선 전력 서플라이가 요구될 것이다.

## 발명의 내용

## 과제의 해결 수단

- [0006] 하나의 양태에서, 본 발명은 다양한 유선 및 무선 전자 디바이스들 양자 모두에게 전력을 공급할 수 있는 범용 전력 서플라이를 제공한다. 하나의 실시예에서, 전력 서플라이는 통합된 무선 전력 송신기, 및 유선 전력 서플라이에 대한 하나 이상의 전력 아울렛들을 포함한다. 전력 서플라이가 복수의 전력 아울렛들을 포함하는 이들 실시예들에서, 상이한 전력 아울렛들은 상이한 양의 전력을 공급할 수 있다. 상이한 플러그 형태들이 상이한 양의 전력을 구별하도록 제공될 수 있다. 다른 실시예들에서, 모든 전력 아울렛들이 동일한 양의 전력을 제공할 수도 있다. 이러한 특성의 실시예들에서, 전력 포트들은 USB 표준들에 따르는 전력을 포함하는 종래의 USB 포트들일 수 있다.
- [0007] 대안 실시예에서, 전력 서플라이는 제거가능한 1차 코일들과 같은 제거가능한 무선 전력 송신기들을 수용하도록 구성된 전력 아울렛들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 상이한 플러그 형태들이 무선 송신기들에 대한 전력 아울렛들과 유선 디바이스들에 대한 전력 아울렛들을 구별하도록 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 플러그 형태들은 동일할 수 있고, 전력 어댑터의 전자장치들은 어느 것이 주어진 전력 아울렛에 플러그인 되어 있는지를 결정할 수 있고, 그 전력 아울렛에 적절한 전력을 제공할 수 있다.
- [0008] 제2 양태에서, 본 발명은 단일 전력 어댑터에 의해 전력공급되는 복수의 무선 전력 송신기들을 구비하는 범용 무선 전력 서플라이를 제공한다. 하나의 실시예에서, 전력 어댑터는 복수의 통합된 전력 송신기들을 포함하고, 전력 송신기들의 이동의 자유를 제공하도록 구성된다. 하나의 실시예에서, 전력 송신기들은, 어셈블리가 접혀져(folded up) 공간을 감소시킬 수 있는 유연한 커넥터들에 의해 전력 어댑터에 접속될 수 있다. 유연한 커넥터들은 또한 전력 송신기들에게 어느 정도의 위치적 자유를 제공할 수 있다.
- [0009] 제2 양태의 또 하나의 실시예에서, 전력 어댑터는 서로에게 이동가능하게 접속된 복수의 섹션들을 포함할 수 있다. 별개의 전력 송신기들은, 다른 섹션에 대한 하나의 섹션의 이동이 전력 송신기들 사이에 위치적 자유를 제공할 수 있도록 상이한 섹션들에 로케이팅된다. 섹션들은 힌지(hinge), 피봇 조인트(pivot joint) 또는 다른 적합한 기계적 구조에 의해 결합될 수 있다.
- [0010] 또 하나의 실시예에서, 전력 서플라이는 복수의 무선 전력 송신기들을 선택적으로 수용할 수 있는 전력 아울렛 포트들을 구비하는 전력 어댑터를 포함할 수 있다. 하나 이상의 전력 송신기들은 원하는 대로, 전력 서플라이에 선택적으로 접속될 수 있다. 하나의 실시예에서, 각 무선 전력 송신기는, 무선 전력 송신기들이 데이지-체인(daisy-chained) 방식으로 접속되도록 추가 무선 전력 송신기들에 대한 하나 이상의 전력 아울렛 포트들을 포함할 수 있다.
- [0011] 제1 양태에서, 본 발명은 유선 및 무선 전자 디바이스 양자에게 전력을 공급할 수 있는 범용 전력 서플라이를 제공한다. 이러한 양태에서, 본 발명은 다양하게 넓은 디바이스들에 이용될 수 있는 편리하고, 이용하기 쉬운 전력 서플라이를 제공하고, 그럼으로써 사용자가 유선 및 무선 디바이스들 양자 모두에게 전력을 공급하기 원할 때에라도 복수의 전력 서플라이들을 휴대할 필요성을 제거한다. 제2 양태에서, 본 발명은 상이한 어플리케이션들에 적응가능한 무선 전력 서플라이를 제공한다. 이동가능한 전력 서플라이 섹션들을 구비하는 실시예들에서, 전력 서플라이는 용이한 보관을 위해 구성될 수 있고, 다양한 타입들의 디바이스들에 대해 편리한 무선 충전을 제공하도록 재구성될 수 있다. 제거가능한 전력 서플라이 송신기들을 구비하는 이들 실시예들에서, 전력 서플라이의 크기는 필요로 되는 이들 전력 서플라이 송신기들만을 추가함으로써 최소로 유지될 수 있다. 무선 전력 서플라이는 또한 고유의 본질적인 안전성을 허용하는 추가적인 잇점을 부가한다. 이러한 요소는, 고유의 본질적인 안전성으로, 사용되는 전력 서플라이 내에 고전압을 허용한다. 전력 서플라이 그라운드 및 절연은 전통적인 전력 서플라이들보다 더 간단하고 비용 효율적일 수 있다. 이것은 또한 그러한 전력 서플라이들의 안전 및 신뢰성을 증가시킨다. 이들 전력 서플라이들은 또한, 여기에 그 전체가 참고로 포함되어 있고 발명의 명칭이 Power System이며 2009년 2월 10일에 출원된 미합중국 특허 공보 제2010/0084918호에 기재된 시스템과 같이, 최저 대기를 위한 극도로 낮은 전력 옵션을 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 이들 및 다른 목적들, 장점들, 및 특징들은 본 실시예의 설명 및 도면들을 참조하여 더 완전하게 이해되고 숙지될 것이다.

## 도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 종래의 유선 전력 서플라이를 구비하는 전자 디바이스의 예시이다.



- 도 2는 복수 출력 유선 전력 서플라이를 구비하는 한 쌍의 전자 디바이스들의 예시이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 양태의 실시예에 따른 전력 서플라이의 예시이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 제1 대안 전력 서플라이의 예시이다.
- 도 5는 전력 어댑터에 폴딩된(folded) 분리가능한 코일을 구비하는 제1 대안 전력 서플라이의 예시이다.
- 도 6은 제거가능한 전력 송신기의 부분적인 섹션 예시이다.
- 도 7은 대안의 제거가능한 전력 송신기의 부분 섹션 예시이다.
- 도 8은 제2 대안 전력 서플라이의 예시이다.
- 도 9는 무선 컴퓨터 확장 모듈을 구비하는 제2 대안 전력 서플라이의 예시이다.
- 도 10은 전력 서플라이에 대한 회로의 개략 표현이다.
- 도 11은 전력 서플라이에 대한 제1 대안 회로의 개략 표현이다.
- 도 12는 전력 서플라이에 대한 제2 대안 회로의 개략 표현이다.
- 도 13은 본 발명의 제2 양태의 실시예에 따른 전력 서플라이를 도시하는 일련의 예시들이다.
- 도 14는 전자 디바이스들을 도 13의 전력 서플라이 상에 배치하는 것을 예시한다.
- 도 15는 본 발명의 제2 양태에 따른 대안 전력 서플라이의 예시이다.
- 도 16은 상이한 구성들 사이에서 제2 대안 실시예의 이동을 도시하는 일련의 예시들이다.
- 도 17은 전력 어댑터 섹션들을 결합하기 위한 커넥터의 엔드 및 사이드 뷰들이다.
- 도 18a-e는 도 15의 전력 서플라이의 다양한 이용들을 도시하는 예시들이다.
- 도 19는 도 15의 전력 서플라이가 컴퓨터와 함께 이용될 수 있는 방법을 도시하는 예시이다.
- 도 20은 컴퓨터에 인접하여 배치되어 있는 도 15의 전력 서플라이를 도시하는 예시이다.
- 도 21은 컴퓨터 독크에 포함된 도 15의 전력 서플라이를 도시하는 예시이다.
- 도 22는 컴퓨터 가방에 포함된 도 15의 전력 서플라이를 도시하는 예시이다.
- 도 23은 본 발명의 제2 양태에 따른 제3 대안 전력 서플라이의 예시이다.
- 도 24는 본 발명의 제2 양태에 따른 제4 대안 전력 서플라이의 예시이다.
- 도 25는 폴딩된 구성으로 된 도 24의 전력 서플라이를 도시하는 예시이다.
- 도 26은 본 발명의 제2 양태에 따른 제5 대안 전력 서플라이의 예시이다.
- 도 27은 폴딩된 구성으로 된 도 26의 전력 서플라이를 도시하는 예시이다.
- 도 28은 본 발명의 제2 양태에 따른 전력 서플라이에 대한 회로의 개략적인 표현이다.
- 도 29는 확장된 패널 무선 전력 송신기가 랩탑에 전력을 공급하도록 배치된 전력 브릭(power brick)의 예시이다.
- 도 30은 도 29의 확장된 패널을 구비하는 전력 브릭의 예시이다.
- 도 31은 회전가능한 패널 무선 전력 송신기가 랩탑에 전력을 공급하도록 배치된 전력 브릭의 예시이다.
- 도 32는 도 31의 전력 브릭의 사시 및 기저 뷰의 예시이다.
- 도 33은 다중-입력 무선 전력 서플라이에 대한 회로의 개략 표현이다.

#### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014]

본 발명의 하나의 양태의 실시예에 따른 전력 서플라이는 도 3에 도시되어 있다. 전력 서플라이(10)는 일반적으로 전력을 무선 전자 디바이스들 D에게 제공하는 무선 전력 송신기(14) 및 전력을 유선 전자 디바이스들 WD에

게 제공하는 복수의 전력 아울렛 포트들(16)을 구비하는 전력 어댑터(13)를 포함한다. 전력 어댑터(13)는 AC 메인 전력을, 전자 디바이스들에 요구되는 전력으로 변환하는데 요구되는 전자장치들을 포함한다. 무선 전력 송신기(14)는 전력 어댑터(13)에 통합되거나, 포트(18, 도 4에 도시됨)를 통해 전력 어댑터(13)에 부착될 수 있다. 이용 시에, 사용자는 적절한 전력 아울렛 포트(16)에 삽입된 종래의 코드 C를 이용하여 유선 디바이스 WD를 전력 서플라이(10)에 부착할 수 있다. 유선 디바이스 WD는 동작을 위해 및/또는 내부 배터리를 충전하기 위해 전력을 이용할 수 있다. 복수의 유선 디바이스들 WD는 상이한 전력 아울렛 포트들(16)에 삽입된 별개의 코드들 C를 이용하여 전력 서플라이(10)에 접속될 수 있다. 무선 디바이스들 D는 전력을 무선으로 수신하기 위해 (예를 들면, 충전 또는 동작을 위해) 무선 전력 송신기(14)에 근접하여 놓여질 수 있다. 본 발명의 이러한 제1 양태의 다양한 대안 실시예들이 개시되어 있다.

[0015] 본 발명의 제2 양태에 따른 전력 서플라이는 도 13에 도시되어 있다. 이러한 실시예에서, 전력 서플라이(510)는 일반적으로 복수의 무선 전력 송신기들(514)을 구비하는 전력 어댑터(513)를 포함한다. 전력 어댑터(513)는 서로에 대해 이동가능한 복수의 섹션들을 포함한다. 이러한 실시예에서, 섹션들은, 2개의 섹션들이 원하는대로 폴딩되고 언폴딩되도록 허용하는 힌지 또는 폴드 라인을 따라 결합된다. 각 섹션은, 섹션들의 이동이 결과적으로 무선 전력 송신기들의 위치 및 방향의 선택적 변동으로 나타나도록 하나 이상의 무선 전력 송신기들을 포함한다. 본 발명의 제1 양태에 있어서와 같이, 본 발명의 제2 양태의 다양한 대안 실시예들이 개시되어 있다.

[0016] 상기 지적된 바와 같이, 본 발명의 제1 양태는 무선 전력 송신기를 이용하여 적어도 하나의 무선 전자 디바이스 D에게 전력을 무선으로 제공할 수 있고, 그리고 하나 이상의 전력 아울렛 포트들(16)을 이용하여 적어도 하나의 유선 전자 디바이스 WD에게 전력을 제공할 수 있는 전력 서플라이(10)를 제공한다. 본 발명의 이러한 양태의 하나의 실시예는 도 3에 도시되어 있다. 도 3은 통합된 무선 전력 송신기(14) 및 복수의 전력 아울렛 포트들(16)이 하우징(12)에 배치되는 전력 서플라이(10)를 도시하고 있다. 전력 서플라이(10)는 전력 서플라이(10)를 AC 메인에, 예를 들면 벽 플러그(도시되지 않음)를 통해 접속하기 위한 전력 입력 코드(19)를 포함한다. 전력 서플라이(10)의 내부 회로(이하에 더 상세하게 설명됨)는 AC 메인 전력을 복수의 유선 및 무선 전자 디바이스들을 위한 전력으로 변환한다.

[0017] 예시된 실시예에서, 전력 서플라이(10)는 일반적으로 종래 유도성 전력 전달 기술들 및 장치들을 이용하여 전력을 무선으로 공급하도록 구성된다. 예를 들면, 무선 전력 송신기(14)는 무선 전자 디바이스 D에서 픽업되어 전력을 생성하는데 이용될 수 있는 전자기장을 생성할 수 있다. 이러한 실시예의 무선 전력 송신기(14)는 전력을 무선 전자 디바이스 D에 유도성으로 송신하는데 적합한 전자기장을 생성하도록 구성된 와이어의 1차 코일(20)이다. 유사하게, 이러한 실시예의 무선 전자 디바이스는 적합한 전자기장이 존재하는 데에 놓여지는 경우에 전력을 생성하도록 구성된 와이어의 2차 코일(22)을 포함한다. 예시된 실시예들이 유도성 기술들을 활용하여 무선 디바이스에게 전력을 무선으로 전달할지라도, 전력 서플라이(10)는 대안으로(또는 뿐만 아니라) 다른 형태들의 무선 전력 전달을 이용할 수 있다.

[0018] 이러한 예시된 실시예에서, 전력 서플라이(10)는 일반적으로 직사각형 하우징(12)을 포함한다. 하우징(12)의 크기, 형태 및 구성은 어플리케이션에 따라 변경될 수 있다. 복수의 전력 아울렛 포트들(16)은 전력을 유선 디바이스들에게 공급하기 위해 하우징(12) 내에 마운팅된다. 전력 아울렛 포트들(16)은, 종래의 USB 플러그들을 수용하고 적용가능한 USB 표준들에 따라 전력을 공급하는 종래의 USB 포트들일 수 있다. 이것은 전력 서플라이(10)가, 본질적으로 종래의 USB 포트를 통해 충전될 수 있는 임의의 유선 디바이스에 전력을 제공할 수 있게 한다. 전력 출력 포트들(16)의 개수 및 타입은, 전력 서플라이(10)에 의해 전력공급되는 디바이스들의 개수 및 타입들에 따라 어플리케이션별로 변경될 수 있다. 예를 들면, 포트들의 타입은 전력 서플라이가 USB 표준들과 호환불가능한 디바이스들에게 전력을 공급할 수 있도록 변경될 수 있다. 예시된 실시예에서, 전력 아울렛 포트들(16)은 전력 코드(19)가 하우징(12)에 들어가는 엔드 벽(end wall)과 반대인 하우징의 엔드 벽에 배치된다. 그러나, 전력 아울렛 포트들은 본질적으로 하우징(12) 주위의 임의의 로케이션에 배치될 수 있다.

[0019] 무선 전력 송신기(14)는, 하우징(12) 내에 마운팅되고 예시된 실시예에서 최상부 표면(24) 아래에 배치된다. 이것은 무선 디바이스가 하우징(12)의 최상부 상에 배치되어 무선으로 전력을 수신할 수 있도록 허용한다. 예시된 실시예에서 하우징(12)의 최상부 표면(24)이 평면형이지만, 최상부 표면은 의도하는 무선 디바이스들의 형태와 대응하도록 형상지어질 수 있다. 예를 들면, 무선 디바이스 D의 기저부 표면 및 하우징(12)의 최상부 표면(24)은, 무선 디바이스 D가 하우징(12)의 최상부 표면(24)과 포개지도록 대응하는 윤곽선들(contours)을 가질 수 있다. 상기 언급된 바와 같이, 이러한 실시예의 무선 전력 송신기(14)는 1차 코일(20)이다. 1차 코일(20)의 크기, 형태 및 구성은 어플리케이션에 따라 변경될 수 있다. 예를 들면, 1차 코일(20)의 직경, 코일(20)에서의 와이어의 권선수, 및 코일(20)을 형성하는데 이용되는 와이어의 크기는 특정 어플리케이션에 기초하여 변

경될 수 있다. 원하는 경우에, 자석(도시되지 않음)은 하우징(12) 내에, 예를 들면 1차 코일(20)의 중앙에 로케이팅되어, 1차 코일(20)을 무선 디바이스 D의 2차 코일(22)과 정렬하는 것을 지원할 수 있다. 자석(도시되지 않음)은 또한 무선 디바이스 D를 하우징(12) 상에서 제자리에 홀딩하는 것을 지원할 수도 있다.

[0020] 도 4는 하나 이상의 무선 전력 송신기들(14)이 전력 어댑터(13)에 선택적으로 접속될 수 있는 전력 서플라이(10)의 대안 실시예에 관한 것이다. 이러한 실시예에서, 복수의 전력 아울렛 포트들(16)은 유선 디바이스들에게 전력을 공급하기 위해 제공되고, 복수의 무선 송신기 포트들(18)은 분리가능한 무선 전력 송신기들(14)을 선택적으로 부착하기 위해 제공된다. 도 3의 실시예에서와 같이, 전력 아울렛 포트들(16)은 종래의 USB 플러그들을 수용하고 적용가능한 USB 표준들에 따라 전력을 공급하는 종래의 USB 포트들일 수 있다. 이것은 전력 서플라이(10)가 본질적으로 종래의 USB 포트를 통해 충전될 수 있는 임의의 유선 디바이스에 전력을 제공하도록 허용한다. 이러한 실시예는 전력 아울렛 포트들(16)을 포함하지만, 전력 서플라이(10)는 전력을 단지 무선으로만 공급하게 구성되도록 일부 실시예들에서 포트들이 제거될 수 있다. 무선 송신기 포트들(18)은 본질적으로 분리가능한 무선 전력 송신기를 선택적으로 수용할 수 있는 임의의 포트일 수 있다. 무선 송신기 포트들(18)의 개수 및 타입은 어플리케이션에 따라 원하는 대로 변경될 수 있다.

[0021] 분리가능한 무선 전력 송신기들의 설계 및 구성이 변경될 수 있지만, 하나의 실시예는 도 6을 참조하여 설명된다. 예시된 실시예의 분리가능한 송신기(14)는 일반적으로 플러그(28), 커넥터 섹션(30) 및 코일 어셈블리(32)를 포함한다. 플러그(28)는 본질적으로 분리가능한 송신기를 전력 어댑터(13)에 선택적으로 전기적 접속하는데 적합한 임의의 플러그(28)일 수 있다. 잘못된 포트로의 접속을 방지하기 위해, 플러그(28)는 전력 아울렛 포트들(16)에 이용되는 플러그들과는 상이할 수 있다. 이러한 실시예에서, 커넥터 섹션(30)은 플러그(28)와 1차 코일(20) 사이에서 확장되는 유연한 리드들(34)을 포함할 수 있다. 유연한 리드들(34)은 예를 들면 보관 동안에 무선 전력 송신기들(14)이 전력 어댑터 상으로 접혀져 크기를 감소시킬 수 있게 한다(도 5 참조). 유연한 리드들은 본질적으로 플러그(28)를 1차 코일(20)에 전기적으로 접속하기 위한, 임의의 유연하거나, 폴딩가능하거나 또는 그 밖에 조절가능한 구조일 수 있다. 예를 들면, 유연한 리드들(34)은 단순히 와이어들의 쌍이거나 유연한 회로 보드 기판들 상의 더 복잡한 세트의 트레이스들일 수 있다. 커넥터 섹션(30)은 여전히 높은 수준의 유연성을 허용하면서도 커넥터 섹션(30)을 보호하는 유연한 재료로 오버몰딩될 수 있다.

[0022] 예시된 실시예의 코일 어셈블리(32)는 일반적으로 코일(20), 자석(26) 및 오버몰드(36)를 포함한다. 하나의 실시예에서, 코일(20)은 리츠(Litz) 와이어의 스파이럴-라운드 코일(spiral-round coil)이다. 코일(20)의 크기, 형태 및 구성은 부분적으로는 송신될 전력의 양에 따라 어플리케이션별로 변경될 수 있다. 예를 들면, 코일(20)의 직경, 코일(20)에서 와이어의 권선수, 및 코일(20)을 형성하는데 이용되는 와이어의 크기는 특정 어플리케이션에 기초하여 변경될 수 있다. 원하는 경우에, 코일 어셈블리(32)는 자석(26)을 포함할 수 있다. 자석(26)은 코일(20)의 중앙에 로케이팅될 수 있고, 코일(20)을 원형 디바이스의 2차 코일(22)과 정렬하는 것을 지원하는 방식을 제공할 수 있다. 자석(26)은 보관을 위해 코일 어셈블리(32)를 폴딩된 구성으로 홀딩하는데 도움을 줄 수 있다(도 5 참조). 코일 어셈블리(32)는 보호를 위해 및/또는 미적 이유들로 인해 오버몰딩될 수 있다. 대안적으로 코일 어셈블리(32)는 본질적으로 임의의 적합한 하우징 내에 하우징될 수 있다. 오버몰드 또는 하우징(33)은 의도하는 무선 디바이스와 형태상으로 대응하도록 윤곽지어질 수 있다. 이것은 1차 코일(20)과 2차 코일(22) 사이의 밀접한 정렬을 제공하는 것을 지원할 수 있고 무선 디바이스 D를 코일 어셈블리(32) 상의 제자리에 유지하는데 도움을 줄 수 있다.

[0023] 대안의 분리가능한 무선 전력 송신기(14)는 도 7에 도시되어 있다. 이러한 실시예에서, 분리가능한 무선 전력 송신기(14)는 쉴딩(shielded)되어 있다는 점을 제외하고는, 도 6에 도시된 실시예와 본질적으로 동일하다. 도시된 바와 같이, 쉴드(38)는 코일 어셈블리(32) 내에서 코일(20) 아래에 배치된다. 쉴드(38)는 전자기 간섭, 및 스트레이(stray) 전자기장 라인들에 의해 유발될 수 있는 다른 문제들을 감소시키면서도, 송신기(14)의 최상부 상에 배치된 무선 디바이스 D가 전력을 수신하도록 허용한다. 쉴드의 크기, 형태 및 구성은 어플리케이션에 따라 원하는 대로 변경될 수 있다. 예를 들면, 쉴딩 재료, 쉴딩 재료의 직경 및 쉴딩 재료의 두께는 비용과 쉴딩 성능 사이의 원하는 균형을 제공하도록 변경될 수 있다.

[0024] 도 6 및 7에 도시된 실시예에서, 전력 서플라이 회로(도시되지 않음)는 하우징(12) 내에 포함된다. 대안적으로, 전력 공급 회로의 부분들은 분리가능한 무선 전력 송신기들(14)에 포함될 수 있다. 예를 들면, 원하는 경우에, DC/DC 정류기, 마이크로컨트롤러, 드라이버들 또는 스위칭 회로들은, 전력 어댑터(13)의 하우징(12) 내부 대신에, 분리가능한 무선 전력 송신기(14)에 통합될 수 있다. 하나의 실시예에서, 무선 송신기 포트는 높은 DC 레일 출력을 AC/DC 정류기로부터 무선 전력 송신기(14)에 공급할 수 있고, 무선 전력 송신기는 DC/DC 컨버터, 마이크로컨트롤러(통합되거나 분리된 드라이버를 구비함), 및 스위칭 회로를 포함할 수 있다.

이러한 접근법은, 각각의 하나가 다중-채널 컴포넌트들에 종속되기 보다는 적절한 회로 컴포넌트들로 설계될 수 있으므로, 분리가능한 무선 전력 송신기들(14)로부터 가용한 전력 서플라이 특성들에 있어서 더 많은 다양성을 제공할 수 있다.

[0025] 도 8은 전력 서플라이(10)의 또 하나의 대안 실시예를 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 전력 서플라이(10)는 일반적으로 통합된 무선 전력 송신기(14), 무선 전력 송신기들(14)을 선택적으로 부착하기 위한 복수의 무선 송신기 포트들(18), 및 유선 디바이스들에게 전력을 공급하기 위한 복수의 전력 아울렛 포트들(16)을 포함한다. 통합된 무선 전력 송신기(14)는, 적어도 하나의 무선 디바이스가 분리가능한 무선 전력 송신기를 부착할 필요없이 전력을 수신하도록 허용한다. 그러나, 둘 이상의 단일 무선 디바이스를 무선으로 충전하는 것이 바람직한 경우에, 추가적인 분리가능한 무선 전력 송신기들은 원하는 경우에 전력 어댑터(13)에 접속될 수 있다. 이러한 실시예에서, 전력 서플라이(10)는 복수의 상이한 전력 아울렛 포트들(16)을 포함할 수 있다. 상이한 전력 아울렛 포트들(16)은 상이한 양의 전력을 제공하여, 더 넓은 범위의 유선 디바이스들에게 전력을 공급하는 것을 허용한다. 유선 디바이스들의 정확한 부착을 용이하게 하기 위해, 상이한 전력 아울렛 포트들(16)은 상이한 전력 양들을 위한 상이한 플러그 구성들을 가질 수 있다. 예를 들면, 예시된 실시예에서, 전력 아울렛 포트들(16)은 2개의 종래의 USB 포트들(40), 원형 포트(42) 및 사다리꼴 포트(44)를 포함할 수 있다.

[0026] 도 9는 랩탑 L과 같은 더 큰 무선 디바이스들과 이용하도록 구성된 대안의 분리가능한 무선 전력 송신기(14)를 구비하는 도 8의 전력 서플라이(10)를 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 분리가능한 무선 전력 송신기(14)는, 더 긴 커넥터 섹션(30) 및 코일 어셈블리(32)를 하우징하는 더 큰 서포트 표면(31)을 포함한다는 점을 제외하고는, 도 6의 분리가능한 무선 전력 송신기(14)와 본질적으로 동일하다. 이러한 실시예의 서포트 표면(31)은 더 작은 서포트 상에서 흔들릴 수 있는 디바이스들에 대한 넓은 서포트를 제공하도록 구성된다. 이러한 실시예에서, 코일(20, 임의의 원하는 자석 또는 철딩과 함께)은 비교적 얇은 직사각형 서포트 표면(31) 내에 배치된다. 서포트 표면(31)은 코일 상에 오버몰딩되거나, 코일(20)은 미리제조된 서포트 표면의 캐비티(cavity)에 삽입될 수 있다. 도 9는 서포트의 중앙에 로케이팅된 단일 1차 코일(20)을 도시하고 있지만, 1차 코일(20)의 개수 및 위치는 어플리케이션에 따라 변경될 수 있다.

[0027] 도 10은 도 3의 전력 서플라이에 전력을 공급하는데 적합한 회로의 개략적 표현이다. 전력 서플라이(10)는 AC 메인들로부터 수신된 AC 전력을 DC 전력으로 변환하기 위한 AC/DC 정류기(60)를 포함한다. 전력 서플라이(10)는 또한 AC/DC 정류기(60)의 DC 출력을 원하는 레벨로 변환하기 위한 듀얼-채널 DC/DC 스텝다운 컨버터(62)를 포함한다. 듀얼-채널 컨버터(62)는 2개의 상이한 출력들 - 전력 출력 포트(16)를 위한 하나의 출력, 및 무선 전력 송신기(14)를 위한 하나의 출력을 포함한다. DC 전력의 추가적인 레벨들이 요구되는 어플리케이션들에서, DC/DC 스텝다운 컨버터는 복수-채널 DC/DC 스텝다운 컨버터 또는 복수 스텝다운 컨버터들을 포함할 수 있다. 전력 서플라이(10)는 또한 마이크로컨트롤러(64) 및 스위칭 회로(66)를 포함한다. 마이크로컨트롤러(64)는 스위칭 회로(66)를 제어하여 코일(20)에 대한 적절한 AC 전력을 생성하도록 프로그래밍된다. 이러한 실시예에서, 마이크로컨트롤러(64)는 또한 듀얼-채널 컨버터(62)의 동작을 제어한다. 예를 들면, 마이크로컨트롤러(64)는 스위칭 회로(66)에 공급되는 DC 전력의 레벨을 지정하는 제어 신호들을 듀얼-채널 컨버터(62)에 전송할 수 있다. 마이크로컨트롤러(64)는 무선 디바이스로부터 수신된 신호들에 기초하여 적절한 DC 전력 레벨을 결정할 수 있다. 이들 신호들은 반사되는 임피던스에 의해, 또는 분리된 유도성 커플링, 적외선 통신들, WiFi 통신들, 블루투스 통신들 또는 다른 통신 스킴들과 같은 분리된 통신 시스템들을 통해 무선 디바이스로부터 전력 서플라이(10)에게 전달될 수 있다. 마이크로컨트롤러(64)는 본질적으로 매우 다양한 유도성 전력 서플라이 제어 알고리즘들 중 임의의 하나를 따를 수 있다. 일부 실시예들에서, 마이크로컨트롤러(64)는 휴대용 디바이스 D로부터의 피드백에 기초하여 코일(20)에 인가되는 전력의 하나 이상의 특성들을 변경시킬 수 있다. 예를 들면, 마이크로컨트롤러(64)는 탱크 회로(tank circuit)(예를 들면, 코일 및 커패시터 조합)의 공진 주파수, 스위칭 회로(66)의 동작 주파수, 코일(20)에 인가되는 레일 전압 또는 코일(20)에 인가된 전력의 듀티 사이클을 조절하여, 휴대용 디바이스 D에 유도성으로 전달된 전력의 효율 또는 양에 영향을 미칠 수 있다. 유도성 전력 서플라이의 동작을 제어하기 위한 매우 다양한 기술들 및 장치들이 주지되어 있다. 예를 들면, 마이크로컨트롤러는, 발명의 명칭이 "Inductively Coupled Ballast Circuit"이고 2004년 11월 30일에 발행된 Kuennen 등에 의한 미국 특허 제6,825,620호에 개시된 제어 알고리즘들, 발명의 명칭이 "Adaptive Inductive Power Supply"이고 2007년 5월 1일에 발행된 Baarman에 의한 미국특허 제7,212,414호의 적응형 유도성 전력 서플라이, 발명의 명칭이 "Adaptive Inductive Power Supply with Communication"이고 2003년 10월 20일에 출원된 Baarman에 의한 미국 일련번호 10/689,148의 통신을 가지는 유도성 전력 서플라이, 발명의 명칭이 "System and Method for Charging a Battery"이고 2007년 9월 14일에 출원된 Baarman에 의한 미국 일련번호 11/855,710의 LI-이온 배터리를 무선으로 충전하기 위한 유도성 전력 서플라이, 발명의 명칭이 "Inductive Power Supply with Device



Identification"이고 2007년 12월 27일에 출원된 Baarman등에 의한 미국 일련번호 11/965,085의 디바이스 식별을 구비하는 유도성 전력 서플라이, 또는 발명의 명칭이 "Inductive Power Supply with Duty Cycle Control"이고 2008년 1월 7일에 출원된 Baarman에 의한 미국 일련번호 61/019,411의 듀티 사이클 제어를 구비하는 유도성 전력 서플라이 중 하나에 따라 동작하도록 프로그래밍될 수 있고, 이들 모두는 참고로 그 전체가 여기에 포함되어 있다.

[0028] 개략도는 하나의 단일 전력 아울렛 포트(16)만을 도시하고 있지만, 전력 아울렛 포트들(16)의 개수는 원하는 개수로 증가될 수 있다. 예를 들면, 도 3의 전력 서플라이(10)를 구현하기 위해, 전력 서플라이(10)는 4개의 전력 출력 포트들(16)을 포함할 수 있다.

[0029] 개시의 목적상, 도 10은 또한 전력 어댑터(13) 근처에 배치된 무선 전자 디바이스 D를 도시하고 있다. 무선 전자 디바이스 D는 일반적으로 무선 전력 수신기(80), AC/DC 정류기(70), 마이크로컨트롤러(74), 배터리(76) 및 부하(78)를 포함한다. 이러한 실시예의 무선 전력 수신기(80)는 2차 코일(22)일 수 있다. 2차 코일(22)은 전력 서플라이(10)의 1차 코일(20)로부터 전력을 유도성으로 수신하도록 구성된다. 예시된 실시예에서, 2차 코일(20)은 와이어의 분할된-와인딩, 스파이럴-와인딩된 코일이다. 2차 코일(22)의 크기, 형태 및 구성은 1차 코일(20)의 특성들과 대응하도록 선택될 수 있다. 이러한 실시예의 무선 전력 수신기(80)는 코일이지만, 무선 디바이스는 다른 형태들의 무선 전력 수신기들을 포함할 수 있다. 2차 코일(22)은 AC/DC 정류기(70)에 전기적으로 결합된다. 2차 코일(22)에서 생성된 AC 전력은 정류기(70)로 패싱(pass)되고, 여기에서 DC 전력으로 변환된다. 정류기(70)는 DC 전력을 적절한 레벨로 스케일링하도록 구성될 수 있고, 마이크로컨트롤러(74)는 정류기(70)의 출력을 배터리(76) 또는 부하(78)에 인가하기에 앞서 조절하기 위한 DC/DC 컨버터를 포함할 수 있다. 2차 마이크로컨트롤러(74)는 본질적으로 매우 다양한 유도성 전력 서플라이 제어 알고리즘들의 임의의 하나를 따를 수 있다. 일부 실시예들에서, 2차 마이크로컨트롤러(74)는, 1차 마이크로컨트롤러(64)가 코일(20)에 인가된 전력의 하나 이상의 특성들을 변경시키도록 허용하는 통신들을 1차 마이크로컨트롤러(64)에게 전송할 수 있다. 예를 들면, 2차 마이크로컨트롤러(74)는 1차 코일(20)로부터 수신된 전력의 양을 나타내거나 또는 더 많거나 더 적은 전력이 요구되는지 여부를 나타내는 통신 신호들을 전송할 수 있다. 무선 전자 디바이스에서 유도성 전력 서플라이의 동작을 제어하기 위한 매우 다양한 기술들 및 장치들이 주지되어 있다. 예를 들면, 2차 마이크로컨트롤러는 발명의 명칭이 "Inductively Coupled Ballast Circuit"이고 2004년 11월 30일에 발행된 Kuennen 등에 의한 미국 특허 제6,825,620호에 개시된 제어 알고리즘들, 발명의 명칭이 "Adaptive Inductive Power Supply"이고 2007년 5월 1일에 발행된 Baarman에 의한 미국특허 제7,212,414호의 적응형 유도성 전력 서플라이, 발명의 명칭이 "Adaptive Inductive Power Supply with Communication"이고 2003년 10월 20일에 출원된 Baarman에 의한 미국 일련번호 10/689,148의 통신을 가지는 유도성 전력 서플라이, 발명의 명칭이 "System and Method for Charging a Battery"이고 2007년 9월 14일에 출원된 Baarman에 의한 미국 일련번호 11/855,710의 LI-이온 배터리를 무선으로 충전하기 위한 유도성 전력 서플라이, 발명의 명칭이 "Inductive Power Supply with Device Identification"이고 2007년 12월 27일에 출원된 Baarman등에 의한 미국 일련번호 11/965,085의 디바이스 식별을 구비하는 유도성 전력 서플라이, 또는 발명의 명칭이 "Inductive Power Supply with Duty Cycle Control"이고 2008년 1월 7일에 출원된 Baarman에 의한 미국 일련번호 61/019,411의 듀티 사이클 제어를 구비하는 유도성 전력 서플라이 중 하나에 따라 동작하도록 프로그래밍될 수 있고, 이들 모두는 참고로 그 전체가 여기에 포함되어 있다.

[0030] 회로는 원하는 개수의 무선 전력 송신기들 및 전력 아울렛 포트들에게 전력을 제공하도록 어플리케이션에 따라 변경될 수 있다. 예를 들면, 도 11은 전력 서플라이(10)가 단일 전력 출력 포트(16) 및 한 쌍의 통합된 전력 송신기들(14)을 포함하는 대안 회로를 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 전력 서플라이(10)는 다양하고 상이한 DC 전력 출력들을 제공할 수 있는 멀티-채널 DC/DC 스텝다운 컨버터(92)를 포함한다. 예시된 실시예에서, 멀티-채널 컨버터(92)는 3개의 상이한 DC 전력 출력들 - 전력 출력 잭에 대해 하나, 제1 1차 코일에 대해 하나, 및 제2 1차 코일에 대해 하나를 제공할 수 있다. 이러한 실시예에서, 마이크로컨트롤러(94)는 스위칭 회로들(96)의 동작을 제어하고, 또한 멀티-채널 컨버터(92)에게 무선 디바이스로부터의 신호들에 기초하여 DC 전력 레벨을 개별적으로 설정하도록 지시할 수 있다. 예를 들면, 무선 디바이스가 더 많은 전력을 필요로 하는 경우, 적절한 신호를 마이크로컨트롤러(94)에 전송할 수 있고, 마이크로컨트롤러(94)는 대응하는 스위칭 회로(96)로의 DC 전력 출력을 증가시키도록 멀티-채널 컨버터(92)에게 지시할 수 있다. 한편, 더 적은 전력이 요구되는 경우에, 무선 디바이스는 적절한 신호를 마이크로컨트롤러(94)에 전송할 수 있고, 마이크로컨트롤러(94)는 대응하는 스위칭 회로(96)로의 DC 전력 출력을 감소시키도록 멀티-채널 컨버터(92)에게 지시할 수 있다.

[0031] 도 12는 도 8의 전력 서플라이와 이용하는데 적합한 회로를 표현하는 개략도를 도시하고 있다. 이러한 실시예

에서, 전력 서플라이(10)는 하나의 통합된 무선 전력 송신기(14), 4개의 전력 출력 포트들(16) 및 4개의 무선 전력 송신기 포트들(18)에게 전력을 공급한다. 이전에 설명된 실시예들에서와 같이, 회로는 AC 메인으로부터 수신된 AC 전력을 DC 전력으로 변환하기 위한 AC/DC 정류기(60), AC/DC 정류기(60)의 DC 출력을 복수의 DC 출력들로 변환하기 위한 복수-채널 DC/DC 스텝다운 컨버터(100), 전력 서플라이(10)의 동작을 제어하기 위한 마이크로컨트롤러(98), 통합 및 분리가능 무선 전력 송신기들(14)에 대한 전력의 인가를 제어하기 위한 복수의 스위칭 회로들(104), 및 스위칭 회로들(104)의 타이밍을 제어하기 위한 복수의 드라이버들(102)을 포함한다. 마이크로컨트롤러(98)는 DC/DC 컨버터 및 드라이버들(102) 양쪽 모두를 제어하도록 프로그래밍된다. DC/DC 컨버터와 관련하여, 마이크로컨트롤러(98)는 제어 신호들을 DC/DC 컨버터(100)에 전송하여, 전력 아울렛 포트들(16) 및/또는 무선 전력 송신기들(14)에 대한 상이한 DC 전력 출력들의 레벨들을 개별적으로 지시할 수 있다. 이러한 기능으로서, 마이크로컨트롤러(98)는 더 넓게 다양한 유선 전자 디바이스들을 수용하도록 전력 출력 포트들(16)의 DC 출력을 개별적으로 조절할 수 있다. 무선 전력 송신기들(14)에 대한 DC 출력들은 스위칭 회로들(104)에 대한 레일 전압으로 기능한다. 따라서, 마이크로컨트롤러(98)는 무선 전력 송신기들(14)에 대한 DC 출력들을 개별적으로 조절함으로써 무선 전력 송신기들(14)의 전력 출력을 개별적으로 조절할 수 있다. 이러한 기능이 요구되지 않는 어플리케이션에서, 전력 출력 포트들(16) 및 무선 전력 송신기들(14)에 대한 DC/DC 컨버터 출력 레벨들이 고정될 수 있다. 드라이버들(102)과 관련하여, 마이크로컨트롤러(98)는 드라이버들(102)의 타이밍을 조절하여 스위칭 회로들(104)의 타이밍을 변경시킬 수 있다. 결국, 이것은 무선 전력 송신기들(14)에 인가된 전력의 동작 주파수 및/또는 듀티 사이클을 조절하는데 이용될 수 있다. 상기 언급된 바와 같이, 마이크로컨트롤러(98)는 매우 다양한 제어 스킴들에 따라 무선 전력 송신기들(14)을 동작시킬 수 있다. 예를 들면, 마이크로컨트롤러(98)는 무선 디바이스에 의해 요구되는 전력 레벨에 관한 정보 및/또는 무선 디바이스와의 유도성 커플링의 효율에 기초하여, 1차 코일(20)에 인가된 전력의 레일 전압, 무선 전력 송신기들의 동작 주파수 또는 적절한 DC 전력 레벨의 듀티 사이클을 조절할 수 있다. 또 하나의 예로서, 각 무선 전력 송신기(14)는 탱크 회로(예를 들면, 코일(20) 및 공진 커패시터(21)를 포함하는 서브회로)(전력 어댑터(13) 내에, 또는 플러그 인 코일 모듈들 또는 무선 송신기들(14) 중 하나에 로케이팅될 수 있음)에 포함될 수 있고, 마이크로컨트롤러는 탱크 회로가 더 넓은 범위의 동작 주파수들을 통해 효율적으로 동작할 수 있도록 탱크 회로의 공진 주파수를 조절하도록 구성될 수 있다. 마이크로컨트롤러는 탱크 회로의 인덕턴스 및/또는 커패시턴스를 조절함으로써 탱크 회로의 공진 주파수를 조절할 수 있다. 인덕턴스는 탱크 회로의 내부로 또는 외부로 스위칭될 수 있는 가변 인덕터 또는 한 बैं크의 인덕터들을 이용하여 조절될 수 있다. 유사하게, 커패시턴스는 탱크 회로의 내부 또는 외부로 스위칭될 수 있는 가변 커패시터 또는 한 बैं크의 커패시터들을 이용하여 조절될 수 있다.

[0032] 제2 양태에서, 본 발명은 상이한 무선 전력 서플라이 구성들을 제공하도록 적응될 수 있는 전력 서플라이(510)를 제공한다. 도 13 및 14에 도시된 실시예에서, 전력 서플라이(510)는 전력 어댑터(513)의 상이한 섹션들(512)에 로케이팅된 2개의 무선 전력 송신기들(514)을 포함한다. 2개의 섹션(512)은 서로에 대해 2개의 전력 송신기들의 위치 및 방향을 변경하도록 피봇팅될 수 있도록, 힌지(517)를 따라 서로에게 결합된다. 도 13은 2개의 나란한 충전 영역들을 제공하는 편평한 구성으로 언폴딩되는 전력 어댑터(13)를 도시하고 있다. 도 14는 2개의 무선 전자 디바이스들 D가 2개의 나란한 전력 송신기들(514) 상에 배치될 수 있는 방법을 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 전력 어댑터(513)는 2개의 하우징 섹션들(512)을 포함한다. 전력 서플라이 회로는 하우징 섹션들의 하나 또는 양쪽에 포함될 수 있다. 하나의 실시예에서, 전력을 양쪽 무선 전력 송신기들에게 공급하기 위한 단일 멀티-채널 회로가 제공된다. 또 하나의 실시예에서, 각 무선 전력 송신기에 대해 별개의 전력 서플라이 회로들이 제공된다. 힌지(517)는 하나의 하우징 섹션(512)으로부터 다른 하우징 섹션(512)으로의 전기적 리드들의 통과를 허용하도록 구성된다. 예를 들면, 전력 서플라이 회로의 대부분은 하나의 하우징 섹션(512) 내에 로케이팅되고, 힌지(517)를 통해 통과하는 전기적 리드들은 제2 하우징 섹션(512)의 1차 코일(20)에 전력을 전달할 수 있다.

[0033] 도 15는 본 발명의 제2 양태의 제1 대안 실시예를 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 전력 서플라이(510)는 회전 조인트에서 함께 결합되는 2개의 섹션들을 포함한다. 별개의 무선 전력 송신기(514)는 각 섹션(512) 내에 로케이팅된다. 2개의 섹션들(512)은 상이한 위치들로 회전되어 2개의 무선 전력 송신기들(514)의 위치 및 방향을 변경시킬 수 있다. 예를 들면, 도 16은 무선 전력 송신기들(514)의 하나의 코일이 180도 회전될 때까지 2개의 섹션들 중 하나가 다른 하나에 대해 점진적으로 회전되는 것을 도시하는 일련의 예시들을 포함한다. 초기 위치에서, 전력 서플라이(510)는 전력 어댑터(513)의 최상부 상에 놓여지는 2개의 인접하는 무선 디바이스들에게 전력을 무선으로 공급하는데 이용될 수 있다. 회전된 위치에서, 전력 서플라이(510)는 전력 어댑터(513)의 반대 사이드들에 배치된 2개의 무선 디바이스들에게 전력을 무선으로 공급하는데 이용될 수 있다. 그렇지만, 매우 다양한 커넥터들이 2개의 섹션들(512)을 결합하는데 이용될 수 있다. 예를 들면, 하나의 실시예에서, 커

넥터는 일반적으로 튜브 형태일 수 있고 하나의 섹션으로부터 다른 하나로 와이어링을 라우팅하기 위한 중앙 구멍을 포함할 수 있다. 대안 실시예에서, 커넥터(520)는 도 17에 예시된 커넥터의 경우에서와 같이, 2개의 섹션들(512) 사이에서 전기적 접속을 생성할 수 있다. 도 14의 실시예에서와 같이, 전력 서플라이 회로는 하우징 섹션들의 하나 또는 양쪽에 포함될 수 있고, 하나의 단일 멀티-채널 전력 서플라이 회로 또는 별개의 독립적 회로들은 무선 전력 송신기들에게 전력을 공급하는데 이용될 수 있다.

[0034] 도 18a-e는 도 15의 전력 서플라이(10)의 다양한 충전 구성을 도시하고 있다. 도 18a는 2개의 코일들(522) 중 하나 위에 배치되고 그로부터 전력을 수신하는 하나의 단일 무선 디바이스 D를 도시하고 있다. 도 18b는 2개의 무선 디바이스들 D를 도시하고 있고, 각각은 별개의 코일(522) 위에 배치되고 그로부터 전력을 수신한다. 도 18c는 양쪽 코일들(522) 위에 배치되고 이들로부터 전력을 수신하는 하나의 단일 무선 디바이스 D를 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 무선 디바이스 D는 디바이스 D가 동시에 2개의 1차 코일들(522)로부터 전력을 수신할 수 있도록 2개의 2차 코일들(524)을 포함한다. 도 18d 및 18e는 전력 어댑터(513)의 반대 사이드들 상에서 2개의 코일들(522)로 재구성된 전력 서플라이(10)를 도시하고 있다. 도 18d에서, 별개의 무선 디바이스들 D는 전력 어댑터(513)의 반대 사이드들 상에 배치되어, 반대 코일들(522)로부터 전력을 수신한다. 도 18e에서, 전력 어댑터(513)는 무선-가능 표면(526) 상에 배치된다. 이러한 실시예에서, 무선 디바이스 D는 상향 대향 코일 위에 놓여지고 이로부터 전력을 수신하는데 대해, 하향 대향 코일(522)은 표면(526)에 마운팅된 2차 코일에 전력을 공급한다.

[0035] 도 15의 전력 서플라이(10)에 대한 또 하나의 잠재적 어플리케이션이 도 19 및 20에 도시되어 있다. 이러한 실시예에서, 랩탑 컴퓨터 L은 전력 어댑터(513)의 외측 섹션을 수용하도록 구성된 전력 서플라이 노치(528)를 포함한다. 도 20에 도시된 바와 같이, 전력 서플라이 노치(528)는 외측 섹션(512)을 밀접하게 수용하도록 크기조절되고 형상지어질 수 있다. 이러한 실시예에서, 내측 섹션(512)은 무선 디바이스 D를 서포팅하고 이것에 전력을 제공할 수 있다.

[0036] 도 21은 도 15의 무선 전력 서플라이(510)를 수용하도록 구성된 무선 컴퓨터 독 C를 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 컴퓨터 서포트 표면은 전력 어댑터(513)를 수용하도록 적응된 채널(530)을 규정한다. 어댑터(513)가 채널을 따라 슬라이딩되어 랩탑 L 아래의 코일들(522)의 위치를 변경시킬 수 있도록, 채널(530)은 어댑터(513)보다 더 길 수 있다. 이러한 실시예에서, 랩탑 L은 양쪽 1차 코일들(522)로부터 전력을 수신하는 2개의 2차 코일들(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 다르게는, 하나의 코일은 랩탑 L 아래에 있고 다른 하나는 랩탑 L의 에지를 지나 연장되어 또 하나의 무선 디바이스(도시되지 않음)에게 전력을 잠재적으로 제공하도록, 전력 어댑터(13)가 배치될 수 있다.

[0037] 도 22는 도 15의 무선 전력 서플라이(10)를 수용하도록 구성된 컴퓨터 가방 B를 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 컴퓨터 가방 B는 전력 어댑터(513)를 수용하는 포켓(534)을 구비하는 중앙 플랩(532)을 포함한다. 전력 서플라이(510)는 1차 코일들이 동일한 또는 반대 방향으로 향하도록 구성될 수 있다. 본 실시예에서, 포켓(534)은 플랩(532)의 하나의 사이드 상에 배치된 랩탑 L에게, 그리고 플랩(532)의 반대 사이드 상에 배치된 무선 디바이스 D에게 전력을 공급할 수 있는 위치에 전력 어댑터(513)를 홀딩하도록 배치된다. 대안 실시예들에서, 포켓은 가방 내의 다른 곳에 배치될 수 있다. 예를 들면, 포켓은 수평으로 배향될 수 있고 가방 벽들의 하나에 로케이팅될 수 있다. 그러한 실시예에서, 가방의 중간 플랩이 제거될 수 있다.

[0038] 도 23은 복수의 무선 전력 송신기들(514)이 단일 전력 서플라이에 부착될 수 있는 대안 전력 서플라이(510)를 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 전력 서플라이(510)의 주요 회로는 전력 어댑터(513) 내에 포함된다. 무선 전력 송신기들(514)은 원하는대로 전력 어댑터(513)에 추가될 수 있는 모듈들(514)에 제공된다. 예를 들면, 도 23에 도시된 바와 같이, 각 모듈(513)은 하나의 메일(male) 커넥터(520) 및 하나 이상의 피메일(female) 커넥터들(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 메일 및 피메일 커넥터들은 원하는대로 배치될 수 있다. 예를 들면, 각 모듈(514)은 하나의 사이드의 중앙으로부터 연장된 하나의 메일 커넥터(520), 및 다른 3개의 사이드들 상에 센터링된 3개의 피메일 커넥터들을 포함할 수 있다. 이러한 실시예에서, 메일 커넥터(520)는 모듈(514)이 전력 어댑터(513) 또는 또 하나의 모듈(514)에게 고정될 수 있게 한다. 모듈들(514)은 거의 1차 코일들의 임의의 배열을 구축하도록 데이지-체인으로 구성될 수 있다. 매우 다양한 커넥터들이 모듈들(514)을 결합하는데 이용될 수 있지만, 도 17은 인접하는 모듈들을 결합하기 위한 하나의 잠재적인 메일 커넥터의 엔드 및 사이드 뷰들을 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 커넥터(514)는 상부 컨택트(540) 및 하부 컨택트(542)가 절연체(544)에 의해 분리되는 2개의 도전체 커넥터이다. 도시되어 있지 않지만, 피메일 커넥터는 상부 컨택트(540) 및 하부 컨택트(542)를 분리되게 체결하는 2개의 컨택트들을 포함한다. 스프링-로딩된 베어링과 같은 스냅-피트 캐치(snap-fit catch)는 피메일 커넥터와 메일 커넥터를 고정하는데 이용될 수 있다. 베어링은 메일 커넥터가



피메일 커넥터에 적절하게 피팅되는 경우에 절연체 주위에서 채널로 스냅 피팅하도록 구성된다. 베어링은 상부 컨택트와 하부 컨택트 사이에서 단락 회로를 생성하지 않도록 비-도전성 재료로부터 제조될 수 있다.

[0039] 본 발명의 제2 양태에 따른 전력 서플라이의 또 하나의 실시예는 도 24 및 25에 도시되어 있다. 이러한 실시예에서, 전력 서플라이(510)는 무선 전력 송신기들(514)을 포함하는 복수의 폴딩 암들을 구비하는 전력 어댑터(513)를 포함한다. 도시된 바와 같이, 전력 어댑터(513)는 대부분의 전력 서플라이 회로(도시되지 않음)를 포함하는 중앙 섹션(515)을 포함할 수 있다. 4개의 폴딩 섹션들(512)은 힌지들(550)을 이용하여 중앙 섹션(515)에 힌지형으로 결합될 수 있다. 이러한 실시예에서, 2개의 폴딩 섹션들(512)은 중앙 섹션(515)의 최상부 표면 상에 폴딩가능할 수 있고, 2개의 폴딩 섹션들(552)은 중앙 섹션의 기저부 표면 아래에서 폴딩가능할 수 있다(도 25 참조). 예시된 실시예에서, 별개의 무선 전력 송신기(514, 예를 들면 1차 코일)는 각 폴딩 섹션(512) 내에 배치된다. 폴딩 섹션들(512)은 비교적 큰 충전 배치를 제공하도록 언폴딩되거나, 컴팩트한 보관을 제공하도록 폴딩될 수 있다.

[0040] 도 26 및 27은 본 발명의 제2 양태에 따른 전력 서플라이의 또 하나의 실시예를 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 전력 서플라이(510)는 무선 전력 송신기들(514)을 포함하는 복수의 폴딩 암들을 구비하는 전력 어댑터(513)를 포함한다. 도시된 바와 같이, 전력 어댑터(513)는 대부분의 전력 서플라이 회로(도시되지 않음)를 포함하는 중앙 섹션(515)을 포함할 수 있다. 3개의 코일 어셈블리들(562)은 유연한 커넥터 섹션들(564)에 의해 중앙 섹션(515)에 결합될 수 있다. 모든 3개의 코일 어셈블리들(562)은 스택된 구성으로 중앙 섹션(515)의 최상부 표면 상에 폴딩가능할 수 있다(3개의 코일 어셈블리들 중 2개가 중앙 섹션(515) 상에 폴딩된 것을 도시하는 도 27을 참조하라). 원하는 경우에, 자석(도시되지 않음)은 각 코일 어셈블리(562) 내에 배치될 수 있다. 자석들은 무선 디바이스가 코일 어셈블리 위에 놓여지는 경우에 코일들을 정렬하는 것을 도와줄 수 있다. 게다가, 자석들은 코일 어셈블리들(562)을 스택된 구성으로 홀딩하는데 도움을 줄 수 있다. 코일 어셈블리들(562)은 중앙 섹션에 고정형으로 결합될 수 있고, 또는 이전에 설명된 실시예들에 기재된 바와 같이 플러그들 및 포트들을 이용하여 분리가능하게 결합될 수 있다.

[0041] 도 29 및 30은 본 발명의 제2 양태에 따른 전력 서플라이의 또 하나의 실시예를 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 전력 서플라이(510)는 랩탑 L의 아래에 맞춰지도록 슬라이딩 아웃하는 얇은 패널을 구비하는 전력 어댑터(513)를 포함한다. 얇은 패널(600)은 코일(20)을 포함한다. 하나의 실시예에서, 코일(20)은 리츠 와이어의 스파이럴-라운드 코일이다. 코일(20)의 크기, 형태 및 구성은 부분적으로는 송신되는 전력의 양에 따라 어플리케이션별로 변경될 수 있다. 예를 들면, 코일(20)의 직경, 코일(20)에서 와이어의 권선수, 및 코일(20)을 형성하는데 이용되는 와이어의 크기는 특정 어플리케이션에 기초하여 변경될 수 있다. 원하는 경우에, 패널(600)은 자석(26)을 포함할 수 있다. 패널은 본질적으로 전력 서플라이 회로의 임의 또는 모두를 포함할 수 있다. 다르게는, 전력 서플라이 회로의 일부 또는 모두는 코일(20)을 제외하고, 전력 어댑터(513)에 포함될 수 있다. 하나의 실시예에서, 코일 어셈블리는, 이전 실시예들에서 기재된 바와 같이, 패널에 포함되고, 전력 서플라이 회로는 전력 어댑터에 포함된다. 패널(600)은 의도하는 무선 디바이스와 형태상 대응하도록 윤곽지어질 수 있다. 본 실시예에서, 패널은 랩탑 L에 제공된 슬롯 아래에 맞춰질 수 있는 얇은 구조를 제공한다. 이것은 1차 코일(20)과 2차 코일(22) 사이의 밀접한 정렬을 제공하는 것을 지원할 수 있고 랩탑 L을 코일(20) 상에서 제자리에 유지하는데 도움을 줄 수 있다. 코일이 이용 중이지 않는 경우에 패널이 신축가능한 위치에 놓여질 수 있도록, 패널은 전력 어댑터(513)로부터 선택가능하게 신축가능할 수 있다. 일부 실시예들에서, 패널은 신축가능한 위치에 록킹될 수 있다. 그 신축된 위치에서, 본 실시예의 전력 어댑터(513)는 도 3 실시예와 유사하다. 예시되어 있지는 않지만, 대안 실시예들에서, 유선 전력 커넥터들이 전력 어댑터에 포함될 수 있다. 패널이 확장되거나 신축되는 경우에 유지되는, 전력 어댑터와 패널 내의 전력 회로 사이의 전기적 접촉이 있을 수 있다. 예를 들면, 패널이 확장되는 경우에 코일과 패널에서의 전력 서플라이 회로 사이의 전기적 접촉이 전력 어댑터의 전력 서플라이 회로와 유지되도록, 와이어에 충분한 슬랙(slack)이 있을 수 있다. 하나의 실시예에서, 벽 코드 자체는 패널의 전력 서플라이 회로에 전기적 접촉을 직접적으로 유지하는데 충분한 슬랙을 가지고 있다.

[0042] 도 31 및 32는 본 발명의 제2 양태에 따른 전력 서플라이의 또 하나의 다른 실시예를 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 전력 서플라이(510)는 확장 위치로 회전하거나 패닝 아웃하는 얇은 패널(602)을 구비하는 전력 어댑터(513)를 포함한다. 신축가능한 패널 실시예에서와 같이, 패널(602)은 코일(20)을 포함한다. 하나의 실시예에서, 코일(20)은 리츠 와이어의 스파이럴-라운드 코일이다. 코일(20)의 크기, 형태 및 구성은, 부분적으로는 송신되는 전력의 양에 따라 어플리케이션별로 변경될 수 있다. 예를 들면, 코일(20)의 직경, 코일(20)에서 와이어의 권선수, 및 코일(20)을 형성하는데 이용되는 와이어의 크기는 특정 어플리케이션에 기초하여 변경될 수 있다. 원하는 경우에, 패널(602)은 자석(26)을 포함할 수 있다. 패널(600)은 의도하는 무선 디바이스와 형



태상 대응하도록 윤곽지어질 수 있다. 본 실시예에서, 패널은 랩탑 L에 제공된 슬롯 아래에 맞춰질 수 있는 얇은 구조를 제공한다. 패널은 다양한 상이한 위치들 사이에서 선택가능하게 회전가능할 수 있다. 하나의 위치에서, 패널은 본 실시예의 전력 어댑터(513)가 도 3 실시예와 유사하게 구성되는 홈 위치에 록킹될 수 있다. 예시되어 있지는 않지만, 대안 실시예들에서, 유선 전력 커넥터들이 전력 어댑터에 포함될 수 있다. 신축가능한 실시예에서와 같이, 전력 서플라이 회로의 임의의 조합이 패널 및/또는 어댑터에 포함될 수 있다. 추가적으로, 패널이 확장되거나 신축되는 경우에 유지되는, 전력 어댑터와 패널 사이의 전기적 접속이 존재할 수 있다. 예를 들면, 패널이 확장되는 경우에, 코일 또는 패널 내의 전력 서플라이 회로 사이의 전기적 접속이 전력 어댑터의 전력 서플라이 회로와 유지되도록, 패널과 전력 어댑터 사이의 와이어에 충분한 슬랙이 있을 수 있다. 하나의 실시예에서, 벽 코드 자체는 패널의 전력 서플라이 회로에 전기적 접속을 직접적으로 유지하는 충분한 슬랙을 가지고 있다.

[0043]

전력 서플라이(10)의 회로는 어플리케이션에 따라 변경될 수 있다. 전력 서플라이로부터 무선 디바이스 D에게 전력을 무선으로 공급하는데 적합한 매우 다양한 회로들 및 회로 컴포넌트들은 본 기술분야의 숙련자들에게 주지되어 있다. 제한을 위해서가 아니라, 개시의 목적상, 하나의 적합한 회로는 도 28과 관련하여 기재되어 있다. 도 28은 2개의 별도의 무선 전력 송신기들(14)에 전력을 무선으로 공급하기 위한 전력 서플라이 회로의 개략도이다. 이러한 실시예에서, 무선 전력 송신기들은 전력 공급을 가변하여 인가하는 것에 응답하여 전자기장을 생성하도록 구성된 1차 코일들(20)이다. 전력 서플라이 회로는 일반적으로 AC 메인들로부터 수신된 AC 전력을 DC 전력으로 변환하기 위한 AC/DC 정류기(60)를 포함한다. 전력 서플라이(10)는 또한 AC/DC 정류기(60)의 DC 출력을 원하는 레벨로 변환하기 위한 듀얼-채널 DC/DC 스텝 다운 컨버터(65)를 포함한다. 듀얼-채널 DC/DC 컨버터(62)는 상이한 전력 레벨들에서 2개의 DC 출력들을 제공하는 능력을 가지고 있다. 전력 서플라이(10)는 또한 듀얼 마이크로컨트롤러(94) 및 한 쌍의 스위칭 회로들(96)을 포함한다. 듀얼 마이크로컨트롤러(94)는, 2개의 1차 코일들(20)에 의해 공급된 전력이 대응하는 무선 디바이스 D에 독립적으로 적용될 수 있도록 스위칭 회로들(96)의 각 쌍을 분리되게 동작시킬 수 있다. 듀얼 마이크로컨트롤러(94)는 제어 신호들을 듀얼-채널 DC/DC 컨버터에 전송하여 DC 출력들의 전력 레벨을 설정하도록 프로그래밍된다. 듀얼 마이크로컨트롤러는 또한 2개의 스위칭 회로들(96)을 제어하여 2개의 코일들(20)에 대한 적절한 AC 전력을 생성하도록 프로그래밍된다. 예를 들면, 듀얼 마이크로컨트롤러는 2개의 1차 코일들에게 인가되는 신호들의 동작 주파수 및/또는 듀티 사이클을 변경시키도록 스위치들의 타이밍을 제어할 수 있다. 이전에 설명된 전력 서플라이 회로의 실시예에서와 같이, 이러한 실시예의 듀얼 마이크로컨트롤러(94)는 본질적으로 매우 다양한 유도성 전력 서플라이 제어 알고리즘들 중 임의의 하나를 따를 수 있다. 일부 실시예들에서, 듀얼 마이크로컨트롤러(94)는 대응하는 휴대용 디바이스 D로부터의 피드백에 기초하여 코일(20)에 인가된 전력의 하나 이상의 특성들을 변경시킬 수 있다. 예를 들면, 듀얼 마이크로컨트롤러(94)는 대응하는 휴대용 디바이스 D에 유도성으로 전달된 전력의 효율 및 양에 영향을 미치도록, 공진 주파수, 동작 주파수, 레일 전압 또는 듀티 사이클을 조절할 수 있다. 유도성 전력 서플라이의 동작을 제어하기 위한 매우 다양한 기술들 및 장치들이 주지되어 있다. 예를 들면, 듀얼 마이크로컨트롤러는 발명의 명칭이 "Inductively Coupled Ballast Circuit"이고 2004년 11월 30일에 발행된 Kuennen 등에 의한 미국 특허 제6,825,620호에 개시된 제어 알고리즘들, 발명의 명칭이 "Adaptive Inductive Power Supply"이고 2007년 5월 1일에 발행된 Baarman에 의한 미국특허 제7,212,414호의 적응형 유도성 전력 서플라이, 발명의 명칭이 "Adaptive Inductive Power Supply with Communication"이고 2003년 10월 20일에 출원된 Baarman에 의한 미국 일련번호 10/689,148의 통신을 가지는 유도성 전력 서플라이, 발명의 명칭이 "System and Method for Charging a Battery"이고 2007년 9월 14일에 출원된 Baarman에 의한 미국 일련번호 11/855,710의 LI-이온 배터리를 무선으로 충전하기 위한 유도성 전력 서플라이, 발명의 명칭이 "Inductive Power Supply with Device Identification"이고 2007년 12월 27일에 출원된 Baarman등에 의한 미국 일련번호 11/965,085의 디바이스 식별을 구비하는 유도성 전력 서플라이, 또는 발명의 명칭이 "Inductive Power Supply with Duty Cycle Control"이고 2008년 1월 7일에 출원된 Baarman에 의한 미국 일련번호 61/019,411의 듀티 사이클 제어를 구비하는 유도성 전력 서플라이 중 하나에 따라 동작하도록 프로그래밍될 수 있고, 이들 모두는 참고로 그 전체가 여기에 포함되어 있다. 도 28의 실시예는 듀얼 마이크로컨트롤러를 포함하고 있지만, 듀얼 마이크로컨트롤러는 각 무선 전력 송신기에 대한 별도의 마이크로컨트롤러들에 의해 대체될 수 있다.

[0044]

도 28은 또한 한 쌍의 무선 전자 디바이스들 D의 회로의 개략적인 표현을 도시하고 있다. 도시된 바와 같이, 각 디바이스 D는 상이한 1차 코일(20)에 인접하여 배치된다. 이러한 실시예에서, 2개의 디바이스들 D의 회로들은 본질적으로 동일하다. 따라서, 단지 하나만이 상세하게 설명될 것이다. 무선 전자 디바이스들 D는 일반적으로 무선 전력 수신기(22), AC/DC 정류기(70), 마이크로컨트롤러(74), 배터리(76) 및 부하(78)를 포함한다. 이러한 실시예의 무선 전력 수신기(22)는 2차 코일(22)일 수 있다. 2차 코일(22)은 전력 서플라이(10)의 1차

코일(20)로부터 전력을 유도성으로 수신하도록 구성된다. 2차 코일(22)의 크기, 형태 및 구성은 1차 코일(20)의 특성들과 대응하도록 선택될 수 있다. 이러한 실시예의 무선 전력 수신기(22)가 코일이지만, 무선 디바이스는 다른 형태들의 무선 전력 수신기들을 포함할 수 있다. 2차 코일(22)은 AC/DC 정류기(70)에 전기적으로 결합된다. 2차 코일(22)에서 생성된 AC 전력은 정류기(70)로 패싱되고, 거기에서 DC 전력으로 변환된다. 정류기(70)는 DC 전력을 적절한 레벨로 스케일링하도록 구성되거나, 마이크로컨트롤러(74)는 배터리(76) 또는 부하(78)에 인가하기 이전에 정류기(70)의 출력을 조절하기 위한 DC/DC 컨버터를 포함할 수 있다. 2차 마이크로컨트롤러(74)는 본질적으로 매우 다양한 유도성 전력 서플라이 제어 알고리즘 중 임의의 것을 따를 수 있다. 일부 실시예들에서, 2차 마이크로컨트롤러(74)는 1차 마이크로컨트롤러(94)가 코일(20)에 인가된 전력의 하나 이상의 특성들을 변경시키도록 허용하는 통신들을 1차 마이크로컨트롤러(94)에게 전송할 수 있다. 예를 들면, 2차 마이크로컨트롤러(74)는 1차 코일(20)로부터 수신되는 전력의 양을 나타내거나, 더 많거나 더 적은 전력이 요구되는 지 여부를 나타내는 통신 신호들을 전송할 수 있다. 무선 전자 디바이스에서 유도성 전력 서플라이의 동작을 제어하기 위한 매우 다양한 기술들 및 장치들이 주지되어 있다. 예를 들면, 2차 마이크로컨트롤러는 발명의 명칭이 "Inductively Coupled Ballast Circuit"이고 2004년 11월 30일에 발행된 Kuennen 등에 의한 미국 특허 제6,825,620호에 개시된 제어 알고리즘들, 발명의 명칭이 "Adaptive Inductive Power Supply"이고 2007년 5월 1일에 발행된 Baarman에 의한 미국특허 제7,212,414호의 적응형 유도성 전력 서플라이, 발명의 명칭이 "Adaptive Inductive Power Supply with Communication"이고 2003년 10월 20일에 출원된 Baarman에 의한 미국 일련번호 10/689,148의 통신을 가지는 유도성 전력 서플라이, 발명의 명칭이 "System and Method for Charging a Battery"이고 2007년 9월 14일에 출원된 Baarman에 의한 미국 일련번호 11/855,710의 LI-이온 배터리를 무선으로 충전하기 위한 유도성 전력 서플라이, 발명의 명칭이 "Inductive Power Supply with Device Identification"이고 2007년 12월 27일에 출원된 Baarman등에 의한 미국 일련번호 11/965,085의 디바이스 식별을 구비하는 유도성 전력 서플라이, 또는 발명의 명칭이 "Inductive Power Supply with Duty Cycle Control"이고 2008년 1월 7일에 출원된 Baarman에 의한 미국 일련번호 61/019,411의 듀티 사이클 제어를 구비하는 유도성 전력 서플라이 중 하나에 따라 동작하도록 프로그래밍될 수 있고, 이들 모두는 참고로 그 전체가 여기에 포함되어 있다.

[0045] 도시되어 있지는 않지만, 본 발명의 제2 양태에 따른 전력 서플라이들은 유선 전자 디바이스들 WD에게 전력을 제공하기 위한 전력 아울렛 포트들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 13-27의 전력 서플라이들은 전력 아울렛 포트들을 포함하도록 변형될 수 있다. 전력 아울렛 포트들의 개수, 로케이션 및 스펙들은 어플리케이션에 따라 변경될 수 있다.

[0046] 도 33을 참조하면, 멀티-입력 무선 전력 서플라이(10)의 하나의 실시예이다. 도시된 실시예는 제1 입력 전압 또는 제2 입력 전압을 수용할 수 있는 AC/DC 정류기 회로(61)를 포함한다. 대안 실시예들에서, AC/DC 정류기 회로(61)는 추가 입력 전압들을 수용할 수 있다. 입력 전압들은 DC 또는 AC일 수 있다. 입력 전압들은 다양한 상이한 레벨들일 수 있다. 예를 들면, 도시된 실시예에서, AC/DC 정류기는 110VAC 또는 220VAC를 수용할 수 있다. 대안 실시예들에서, AC/DC 정류기는 110VAC, 220VAC, 19VDC, 또는 5VDC를 수용할 수 있다. AC/DC 정류기는 정류된 출력을 생성한다. DC 입력 전압이 공급되는 경우에, 정류기는 신호에 거의 영향을 미치지 않지만, 정류된 DC 출력이 여전히 제공된다.

[0047] AC/DC 정류기(61)뿐만 아니라, 본 실시예에서, 저 전력 DC/DC 스텝다운 컨버터(63)는 마이크로컨트롤러에 전력을 공급하기 위해 제공된다. 마이크로컨트롤러에 전력을 공급하는데 단지 작은 량의 전력만이, 통상적으로는 단지 수 마이크로와트만이 필요하기 때문에, DC/DC 스텝다운 컨버터의 크기는 작게 유지된다. 일부 실시예들에서, 회로가 작은 DC 전력 소스를 필요로 하지 않는 경우에, 예를 들면 마이크로컨트롤러가 배터리에 의해 전력 공급되는 경우, 또는 회로가 마이크로컨트롤러 대신에 아날로그 컴포넌트들로 설계되는 경우에, DC/DC 컨버터를 제거할 수도 있다.

[0048] 멀티-입력 무선 전력 서플라이는, 또한 제1 입력 전압 및 제2 입력 전압 중 어느 것이 멀티-입력 무선 전력 서플라이에 접속될 지를 검출하기 위한 센서를 포함한다. 본 실시예에서, 센서는 AC/DC 정류기 회로에 포함된다. 대안 구성들에서, 센서는 별개의 컴포넌트이거나 마이크로컨트롤러 또는 다른 컴포넌트에 통합될 수 있다. 3개 이상의 입력 전압들을 구비하는 실시예들에서, 센서는 복수의 상이한 입력 전압들 중 어느 입력 전압이 접속되는 지를 결정할 수 있다. 본 실시예에서, 센서는 전압 센서이지만, 대안 구성들에서는 전류 센서이고, 또는 어느 소스 전압이 무선 전력 서플라이에 접속되는지를 신뢰성있게 나타낼 수 있는 또 하나의 타입의 센서가 이용될 수 있다. 본 실시예에서, 정류된 전압은 AC/DC 정류기 회로에서 감지되고 있고, 대안 실시예들에서, 미리-정류된 전압이 감지될 수 있으며, 물론 컨트롤러의 프로그래밍이 이에 따라 변형될 필요가 있다.

- [0049] 멀티-입력 무선 전력 서플라이는 또한, 각각이 AC/DC 정류기로부터의 정류된 출력에 결합된 복수의 스위칭 회로들(96, 97)을 포함한다. 즉, 정류기 회로(61)로부터의 출력은, 처음에 스텝다운 컨버터로 스텝다운되지 않고 스위칭 회로(96, 97)에 직접 결합된다. 본 실시예에서, 스위칭 회로들은 제1 입력 전압 및 제2 입력 전압 중 어느 것이든 더 높은 것에 대해 레이팅된다(rated). 3개 이상의 상이한 입력 전압들을 수용할 수 있는 실시예들에서, 최고 입력 전압에 대해 스위칭 회로들이 레이팅될 수 있다. 모든 스위치들이 최고 입력 전압에 대해 레이팅되는 대신에 복수의 입력 전압들을 수용할 수 있는 시스템들에서, 일단 마이크로컨트롤러는 입력 전압이 그 스위칭 회로의 레이팅 아래인 것으로 결정했다면, 최고 입력 전압에 대해 레이팅된 하나의 단일 스위치, 및 단지 전기적 경로 내에만 있을 수 있는 추가 스위칭 회로들이 존재할 수 있다.
- [0050] 멀티-입력 무선 전력 서플라이의 본 실시예는 또한 2개의 탱크 회로들 또는 무선 전력 송신기들(14, 15)을 포함한다. 대안 실시예들은 추가적인 탱크 회로들을 포함할 수 있다. 각 탱크 회로는 무선 전력을 원격 디바이스에 제공하도록 설계되고, 여기에서 탱크 회로 컴포넌트들은 그 탱크 회로에 연관된 스위칭 회로에 제공되고 있는 DC 전압 양의 함수에 적어도 기초하여 선택된다. 예를 들면, 탱크 회로가 165VDC(즉, 110VAC, 정류됨)를 수신하는 경우에, 탱크 회로(14)의 인덕터(20) 및 커패시터(21)의 특성들은, 적절한 양의 전력이 탱크 회로에 근접하여 배치된 원격 디바이스에 송신되도록 선택된다. 상이한 탱크 회로 컴포넌트들은 상이한 입력 전압들을 위해 이용된다. 즉, 19VDC, 5VDC, 또는 308VDC(220VAC, 정류됨)와 같은 상이한 입력 전압들에 대한 탱크 회로 컴포넌트들은, 전력의 타겟 양을 원격 디바이스에 제공하기 위해 모두 분리되게 선택/설계된다. 본 실시예에서, 제1 탱크 회로(14)는 복수의 스위칭 회로들(96) 중 하나에 결합된다. 제2 탱크 회로(15)는 복수의 스위칭 회로들(97) 중 상이한 하나에 결합된다. 제2 탱크 회로의 특성들은 제2 입력 전압의 함수로서 원격 디바이스에 전력을 전달하도록 선택된다. 즉, 탱크 회로의 인덕터(23) 및 커패시터(25)의 형태, 크기 및 특성들은, 제1 탱크 회로(14)의 인덕터(20) 및 커패시터(21)의 형태, 크기 및 특성들이 제1 입력 전압에 기초하여 선택되었던 것과 같이, 제2 입력 전압에 기초하여 선택된다. 본 실시예에서, 제2 탱크 회로(14)의 특성들은 제1 탱크 회로(15)의 특성들과 상이하다. 도시된 실시예에서, 양쪽 탱크 회로들은 DC/DC 컨버터에 의해 스텝다운되지 않았던 높은 DC 레일 전압을 수용하도록 설계된다. 본 실시예의 하나의 장점은, 비교적 큰 DC/DC 컨버터는 필요하지 않고 회로 설계로부터 제거될 수 있다는 점이다.
- [0051] 뿐만 아니라, 멀티-입력 무선 전력 서플라이는 상이한 양들의 무선 전력을 제공하도록 설계될 수 있다. 일부 실시예들에서, 멀티-입력 무선 전력 서플라이는 다이내믹할 수 있고, 스위칭 회로의 동작 주파수 조절, 스위칭 회로의 듀티 사이클 조절, 레일 전압 조절, 또는 전달된 전력의 양에 영향을 미칠 수 있는 임의의 다른 특성에 기초하여, 원격 디바이스에 제공되는 전력의 양을 조절할 수 있다. 다수의 이들 기술들은 이전에 참고로 포함되고 상기 언급된 참고문헌들에 기재되어 있다.
- [0052] 멀티-입력 무선 전력 서플라이는 또한 저전력 DC/DC 컨버터 및 스위칭 회로들에게 결합된 마이크로컨트롤러(95)를 포함할 수 있다. 마이크로컨트롤러는 어느 입력 소스가 접속되어 있는지를 나타내는, 센서로부터의 출력에 기초하여 복수의 스위칭 회로들을 제어하도록 프로그래밍된다. 가장 간단한 실시예에서, 정류된 전압은 모든 스위칭 회로들에게 제공되지만, 그 특정 입력 전압(또는 입력 전압 범위)에 대해 설계된 탱크 회로에 결합된 스위칭 회로만이 동작된다. 다른 실시예들에서, AC/DC 정류기 회로는, 정류된 전압이 단지 DC/DC 스텝 다운 컨버터 및 적절한 스위칭 회로에만 제공되도록 스위치 또는 멀티플렉서를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 각 잠재적인 입력 전압 또는 입력 전압 범위에 대해 탱크 회로들/스위칭 회로들의 어레이를 포함할 수도 있다.
- [0053] 복수의 입력들로 동작하는 능력을 가지고 있는 멀티-입력 무선 전력 서플라이 대신에, 단일 입력의 높은(high) DC 레일 무선 전력 서플라이는, 단일 입력의 낮은(low) DC 레일 무선 전력 서플라이에 의해 생성된 전자기장과 유사한 전자기장을 생성하도록 설계될 수 있다. 즉, 낮은 DC 레일 전압을 이용하여 전자기장을 생성하는 무선 전력 서플라이에 의해 생성될 필드와 유사한 전자기장을 생성하도록 특별히 설계된 탱크 회로 양단에 AC 신호를 생성하는데 DC 정류된 전압이 스위칭 회로에 의해 이용되도록, 하나의 단일 입력 무선 전력 서플라이는 고전력 DC/DC 컨버터없이 설계될 수 있다.
- [0054] 특히, 본 발명의 하나의 실시예에서, 높은 DC 레일 무선 전력 서플라이를 설계하기 위한 방법이 제공된다. 본 방법은 높은 DC 레일 전압을 생성하기 위한 AC/DC 정류기 및 높은 DC 레일 전압을 낮은 DC 레일 전압으로 스텝다운시키기 위한 DC/DC 컨버터를 포함하는 낮은 DC 레일 무선 전력 서플라이를 제공하는 단계, AC 신호를 생성하도록 낮은 DC 레일 전압을 스위칭하기 위한 스위칭 회로를 제공하는 단계, 및 전자기장을 생성하기 위해 AC 신호에 결합되는 탱크 회로를 제공하는 단계를 포함한다. 본 방법은 낮은 DC 레일 무선 전력 서플라이에 기초하여 컴포넌트들을 선택하는 단계를 포함한다. 특히, 본 방법은 높은 DC 레일 전압을 생성하기 위한 AC/DC 정류기를 선택하는 단계, 높은 DC 레일 전압을 스위칭하도록 레이팅된 스위칭 회로를 선택하는 단계, 및 높은 DC

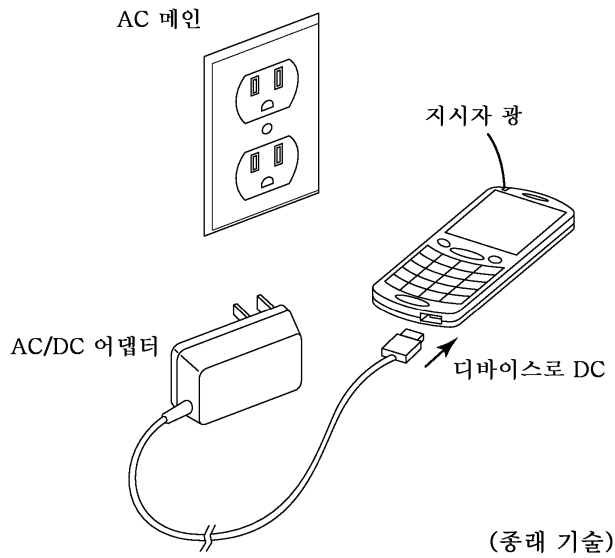
레일 전압에 응답하여 낮은 DC 레일 무선 전력 서플라이에 의해 생성된 전자기장과 유사한 전자기장을 생성하기 위한 특성들을 가지는 탱크 회로를 선택하는 단계를 포함한다.

[0055]

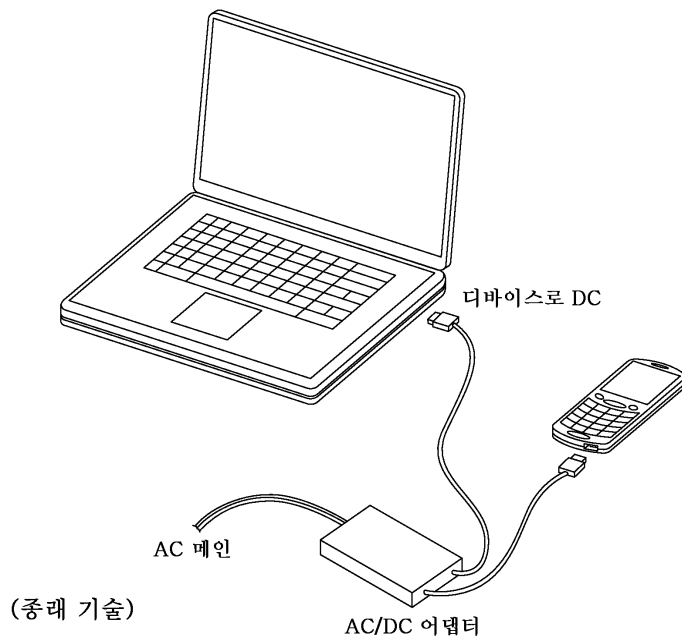
상기 설명은 본 발명의 현재 실시예들의 것이다. 다양한 교체들 및 변경들은 본 발명의 사상 및 더 넓은 양태들로부터 벗어나지 않고 만들어질 수 있다.

## 도면

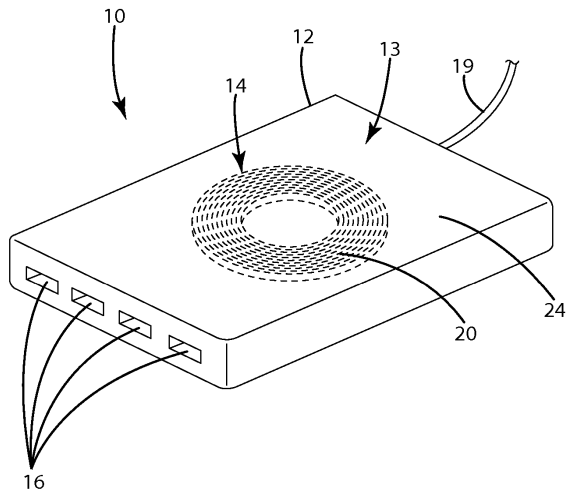
### 도면1



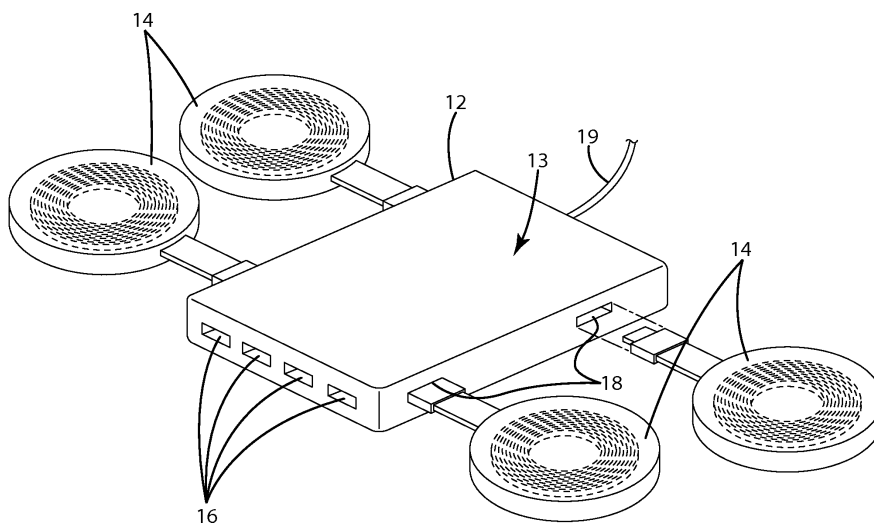
### 도면2



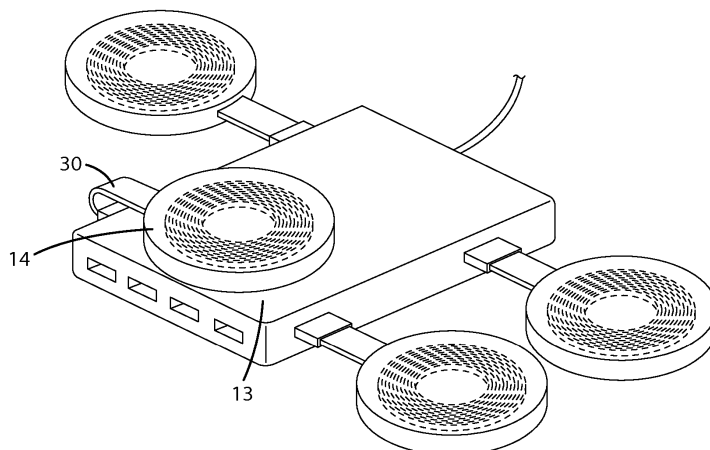
도면3



도면4

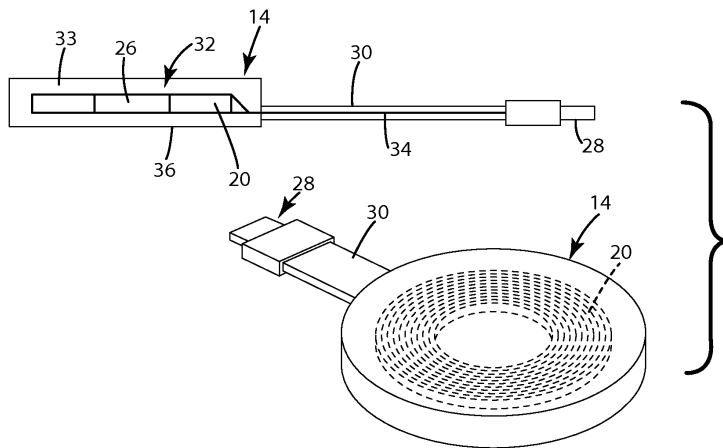


도면5

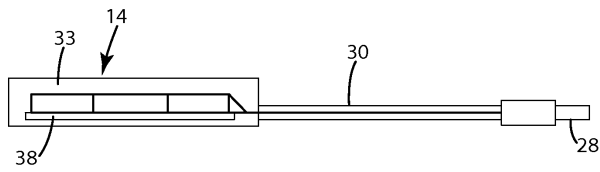




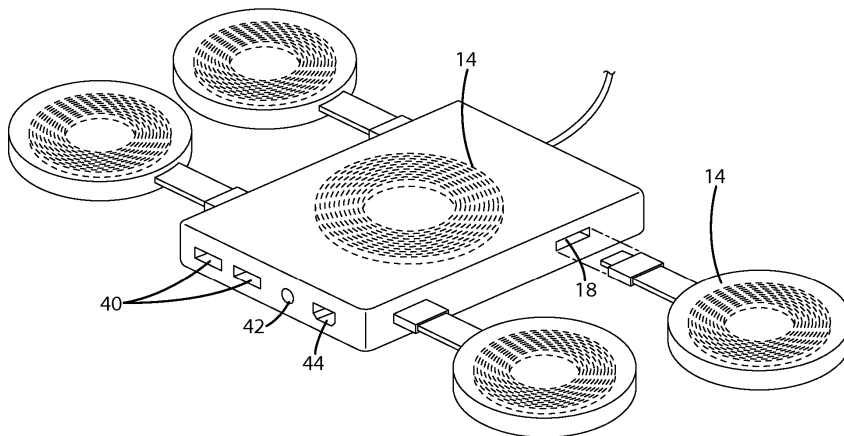
도면6



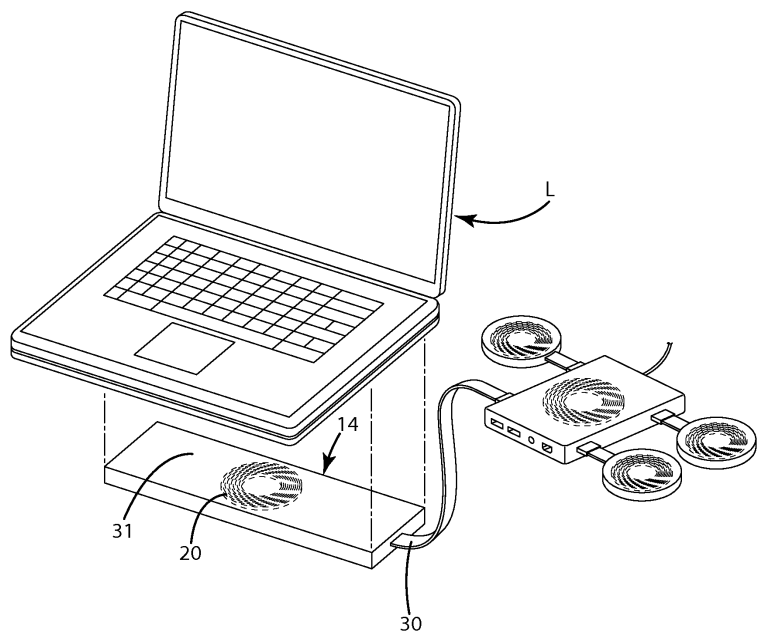
도면7



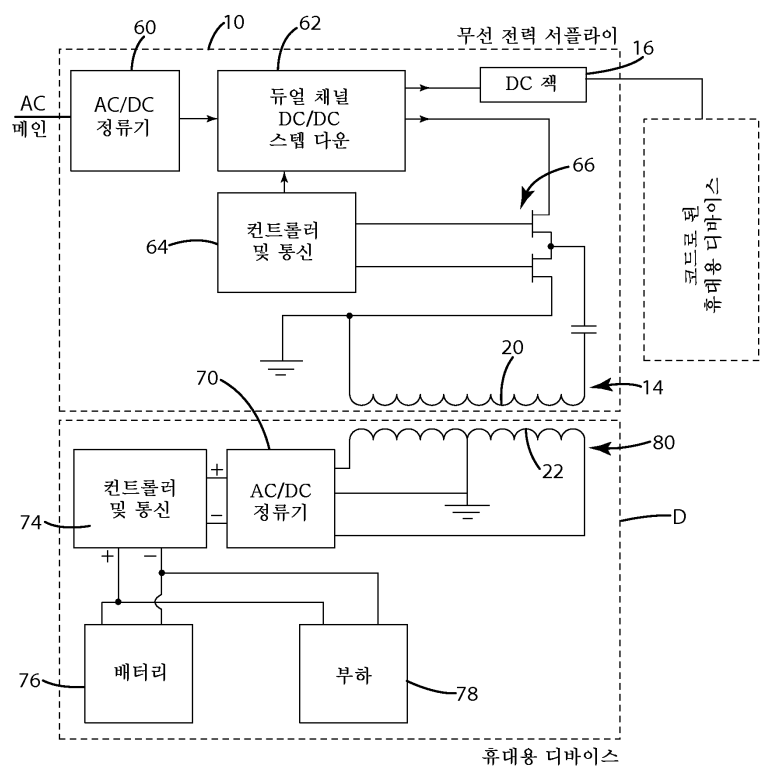
도면8



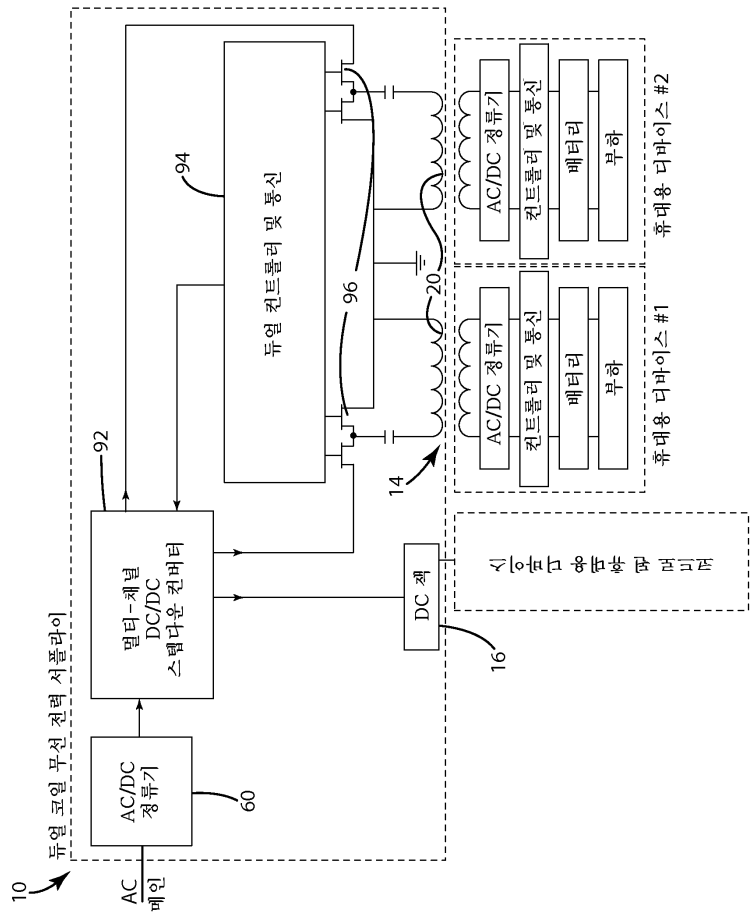
도면9



도면10

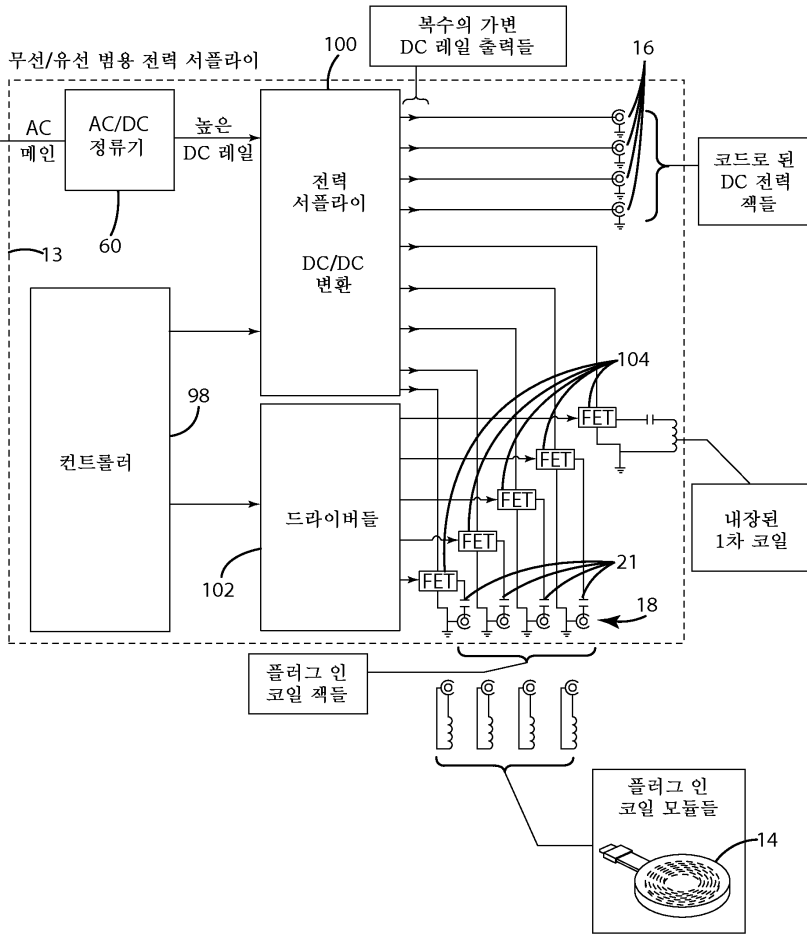


도면11

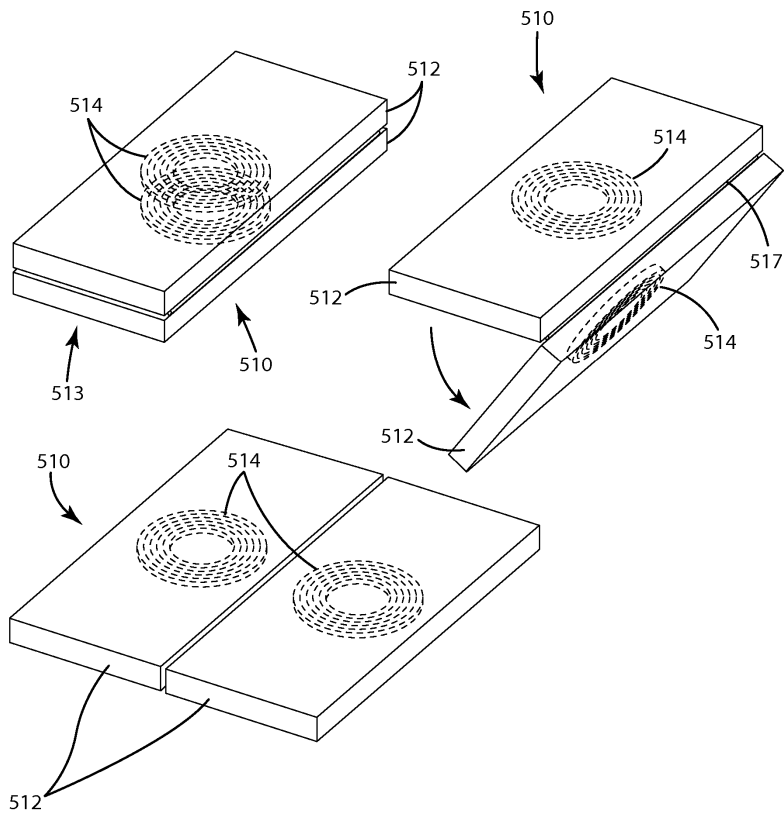




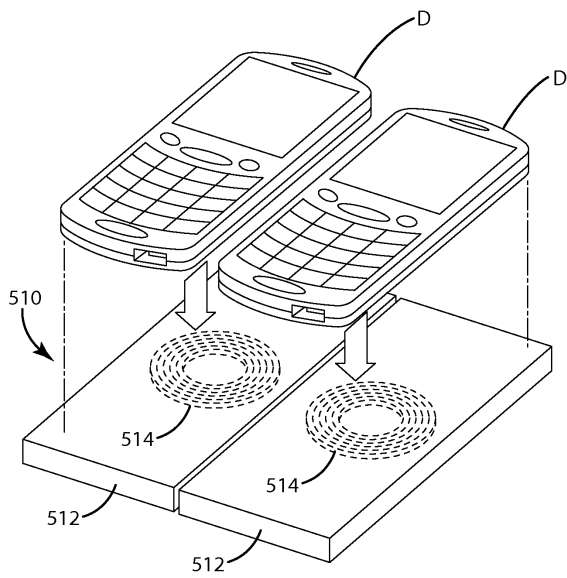
도면12



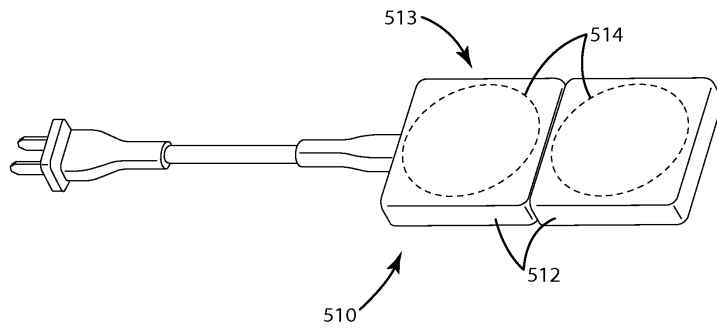
도면13



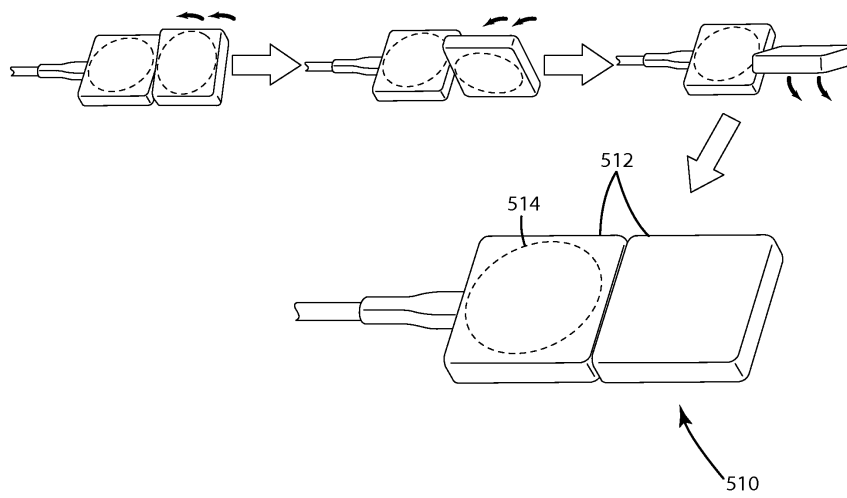
도면14



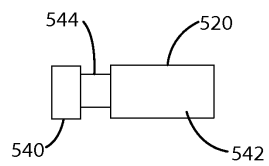
도면15



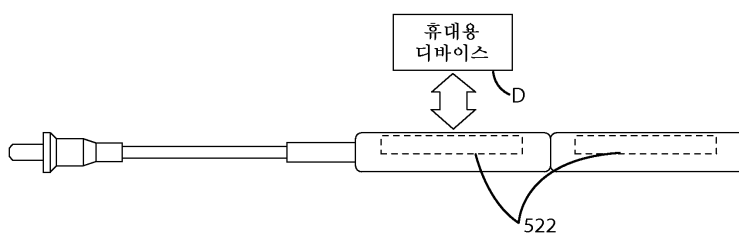
도면16



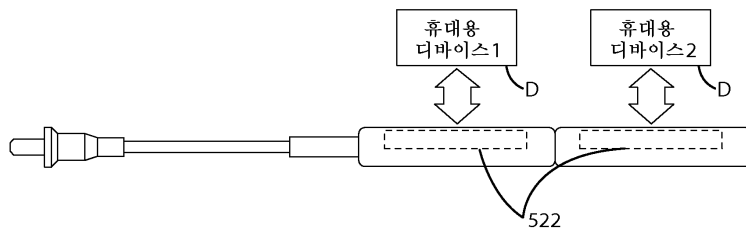
도면17



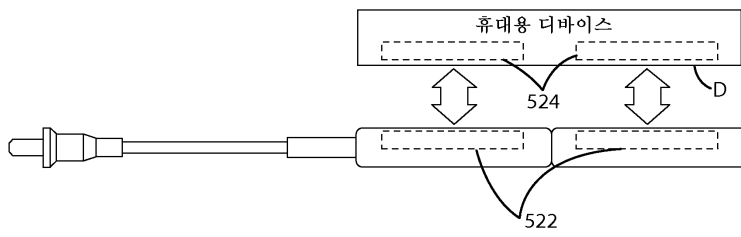
도면18a



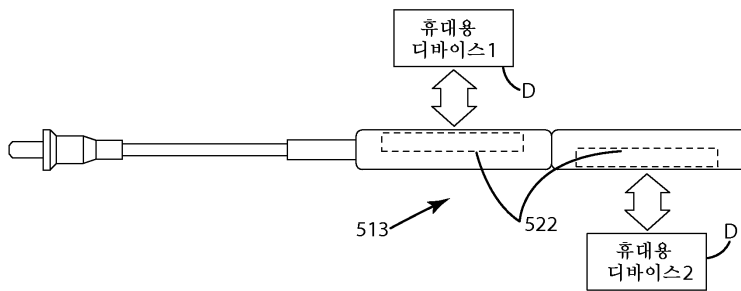
도면18b



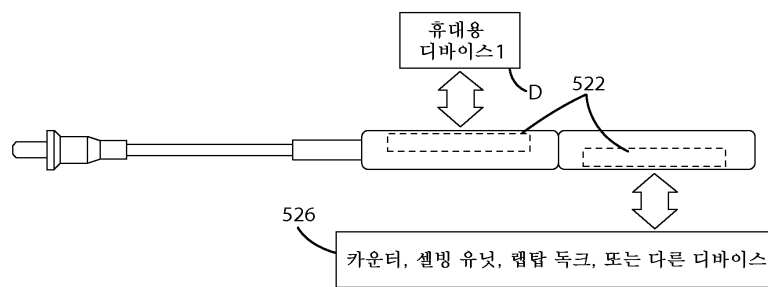
도면18c



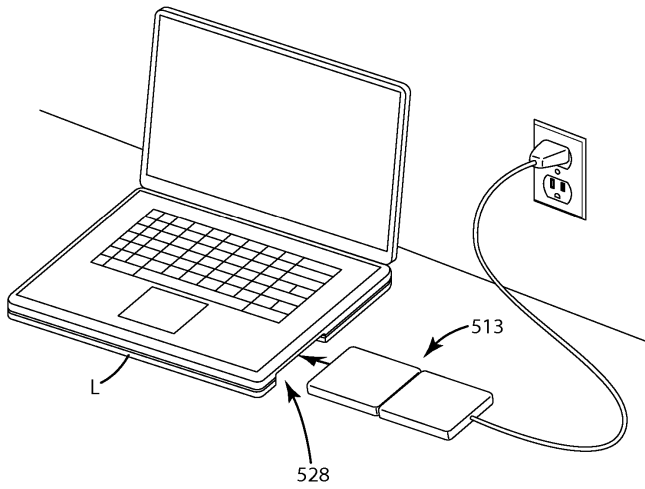
도면18d



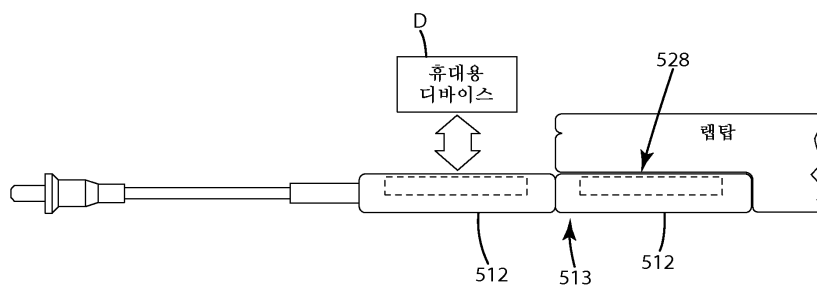
도면18e



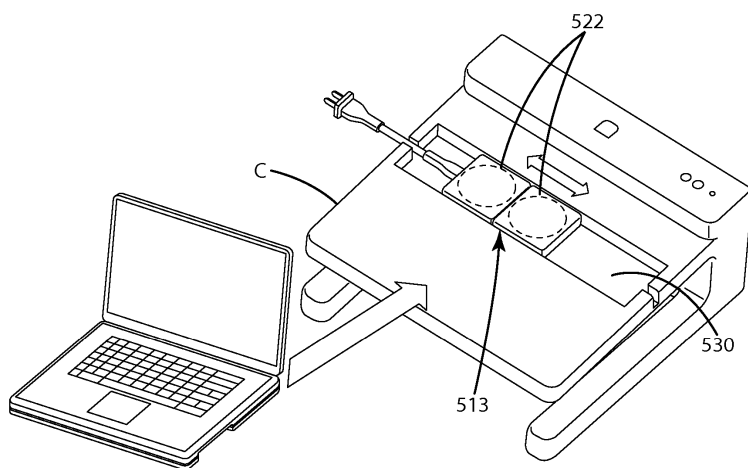
도면19



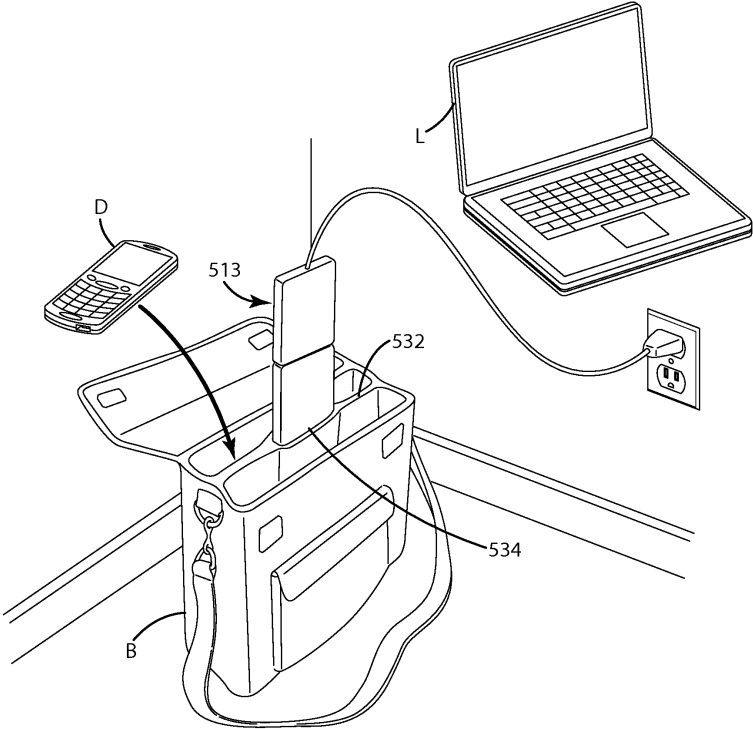
도면20



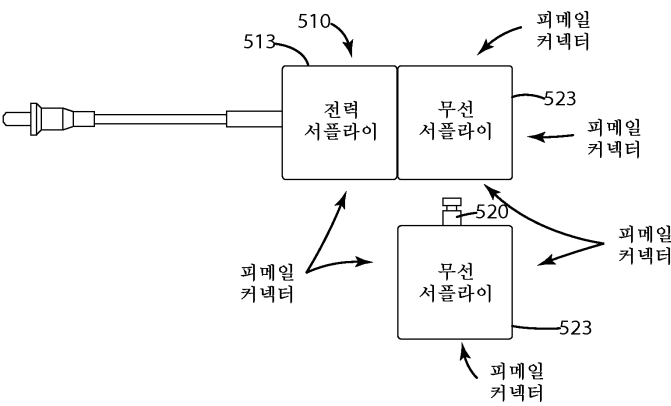
도면21



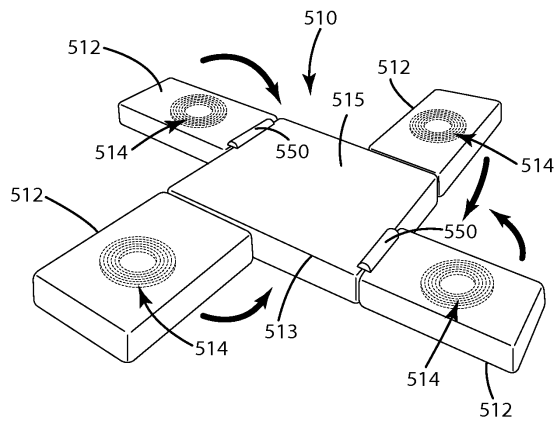
도면22



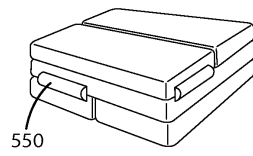
도면23



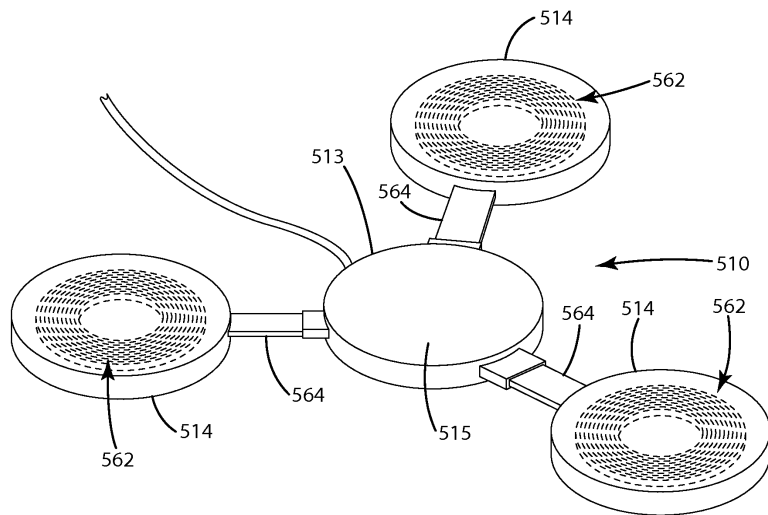
도면24



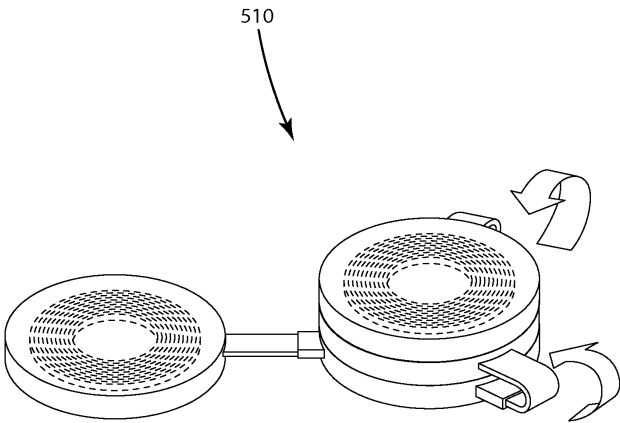
도면25



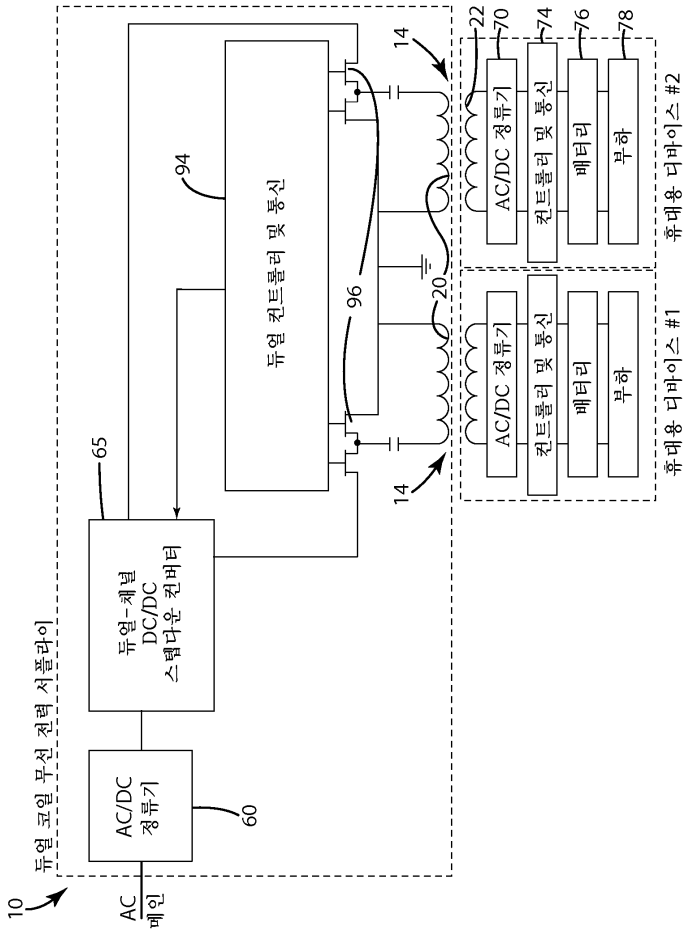
도면26



도면27

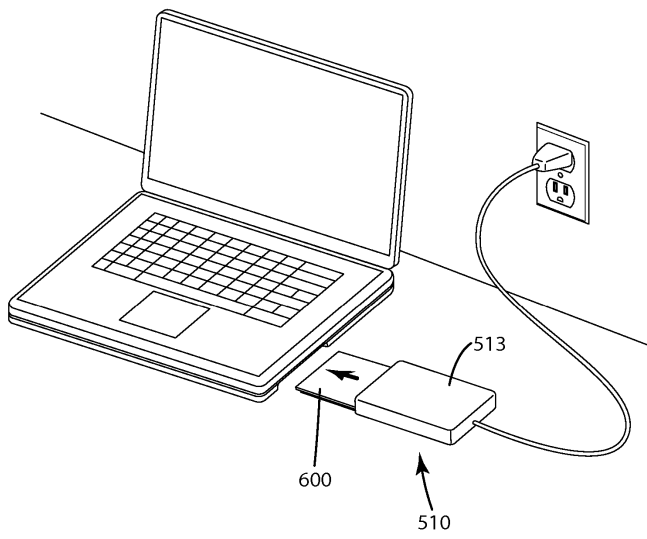


도면28

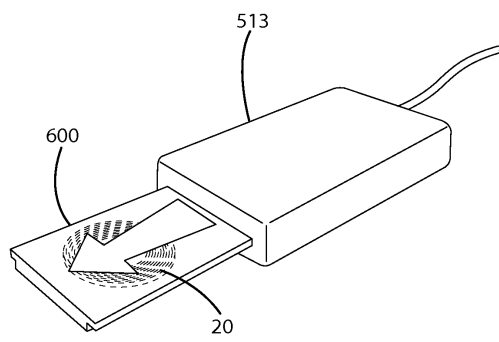




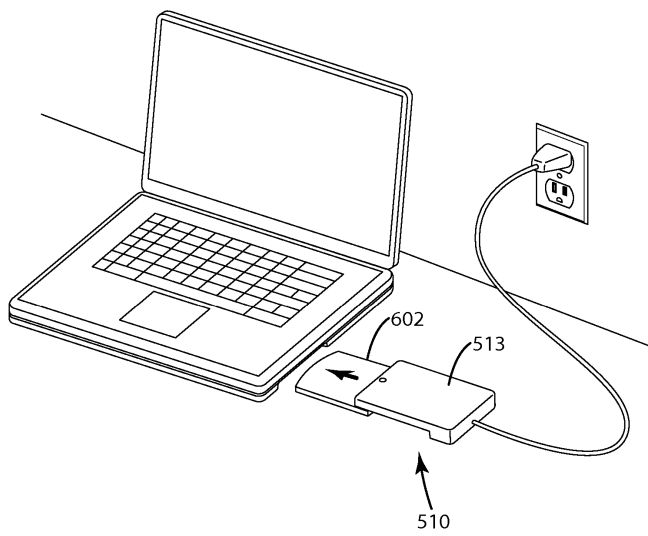
도면29



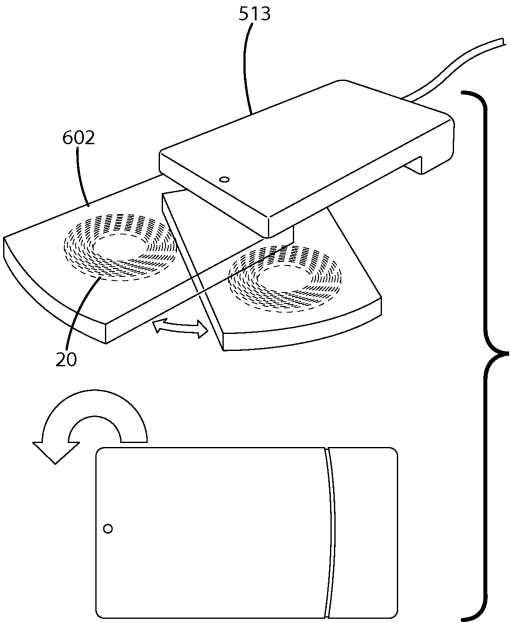
도면30



도면31



도면32



도면33

