



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월20일  
(11) 등록번호 10-1749355  
(24) 등록일자 2017년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02J 7/02 (2016.01) H02J 17/00 (2006.01)  
H02J 5/00 (2016.01) H02J 7/00 (2006.01)  
H04B 5/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-7025930  
(22) 출원일자(국제) 2010년04월07일  
심사청구일자 2015년03월24일  
(85) 번역문제출일자 2011년10월31일  
(65) 공개번호 10-2012-0005484  
(43) 공개일자 2012년01월16일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/030278  
(87) 국제공개번호 WO 2010/118161  
국제공개일자 2010년10월14일  
(30) 우선권주장  
12/715,988 2010년03월02일 미국(US)  
61/167,512 2009년04월07일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2007089341 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
리 평  
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 30 항

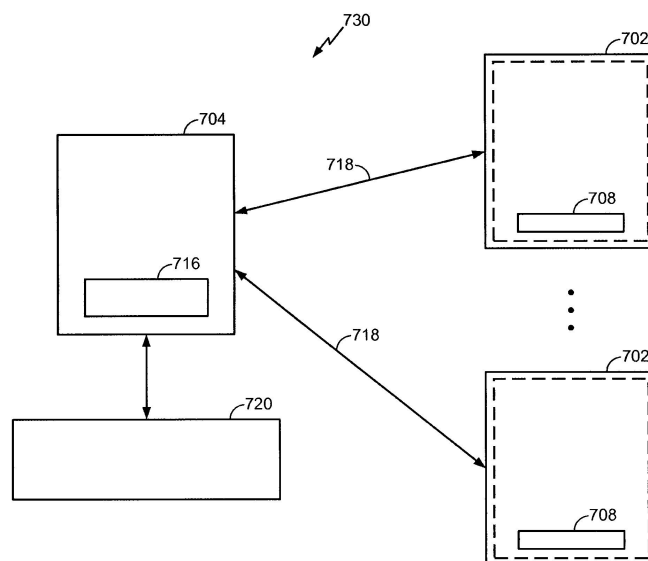
심사관 : 신희상

(54) 발명의 명칭 무선 전력 송신 스케줄링

(57) 요약

예시적인 실시형태들은 무선 전력 송신 스케줄링과 관련된다. 방법은, 무선 충전기와, 복수의 충전가능 디바이스들 중 적어도 하나의 충전가능 디바이스 중 적어도 하나와 관련된 적어도 하나의 속성에 기초하여 무선 충전기의 충전 지역 내에 위치한 복수의 충전가능 디바이스들 중 하나 이상의 충전가능 디바이스들로의 무선 전력의 송신에 대해 스케줄링하는 것을 포함할 수도 있다.

대표도 - 도9



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 충전가능 디바이스들을 충전하는 무선 충전기로서,

충전 지역 내에 위치한 상기 복수의 충전가능 디바이스들에 대한 충전 스케줄을 결정하도록 구성된 프로세서로서, 상기 충전 스케줄은 상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각에 대한 충전 시간 기간을 포함하는, 상기 프로세서; 및

상기 충전 스케줄에 따라 상기 복수의 충전가능 디바이스들에 무선 전력을 전달하도록 구성된 송신기를 포함하고,

상기 송신기는, 상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각에 대한 상기 충전 시간 기간 동안, 상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각에 상기 무선 전력을 전달하는, 무선 충전기.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 충전가능 디바이스와 관련된 정적 속성에 기초하여 상기 충전 스케줄을 결정하도록 더 구성되는, 무선 충전기.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 정적 속성은 상기 충전가능 디바이스의 타입, 상기 충전가능 디바이스의 모델, 상기 충전가능 디바이스의 사용자, 상기 충전가능 디바이스의 배터리의 타입, 상기 배터리의 모델, 상기 배터리의 충전 용량, 및 상기 배터리의 충전률 함수 중 적어도 하나를 식별하는, 무선 충전기.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 충전가능 디바이스들 중 일 충전가능 디바이스의 배터리의 동적 속성을 더 포함하고,

상기 배터리의 상기 동적 속성은, 상기 충전가능 디바이스의 상기 배터리의 충전 상태, 상기 배터리의 온도, 및 상기 배터리의 수명 중 적어도 하나를 식별하는 속성들을 포함하는, 무선 충전기.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 무선 충전기의 상기 충전 지역 내에 위치한 상기 복수의 충전가능 디바이스들 중 2 개 이상의 충전가능 디바이스들 간의 간섭 패턴을 식별하는 환경적 속성에 기초하여 상기 충전 스케줄을 결정하도록 더 구성되는, 무선 충전기.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 충전가능 디바이스와 관련된 속성을 저장하도록 구성된 데이터베이스를 더 포함하는, 무선 충전기.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 원격 데이터베이스로부터 상기 충전가능 디바이스와 관련된 속성을 검색하도록 더 구성되는,

무선 충전기.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 충전가능 디바이스와 관련된 다른 속성으로부터 상기 충전가능 디바이스와 관련된 속성을 도출하도록 더 구성되는, 무선 충전기.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 복수의 충전가능 디바이스들 중 일 충전가능 디바이스로부터 동적 속성을 수신하고, 상기 충전가능 디바이스에 전력을 전달하면서 상기 동적 속성에 응답하여 상기 스케줄을 업데이트하도록 더 구성되는, 무선 충전기.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각에 할당된 가중화된 팩터에 따라 상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각에 대한 상기 충전 시간 기간을 결정하도록 더 구성되는, 무선 충전기.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 송신기는 상기 복수의 충전가능 디바이스들에 하나의 코일을 통해 무선 전력을 전달하도록 구성되는, 무선 충전기.

#### 청구항 12

복수의 충전가능 디바이스들을 충전하는 방법으로서,

무선 충전기의 충전 지역 내에 위치한 상기 복수의 충전가능 디바이스들에 대한 충전 스케줄을 결정하는 단계로서, 상기 충전 스케줄은 상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각에 대한 충전 시간 기간을 포함하는, 상기 복수의 충전가능 디바이스들에 대한 충전 스케줄을 결정하는 단계; 및

상기 충전 스케줄에 따라 상기 복수의 충전가능 디바이스들에 전력을 무선으로 송신하는 단계를 포함하고,

상기 무선 전력은, 상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각에 대한 상기 충전 시간 기간 동안, 상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각에 송신되는, 복수의 충전가능 디바이스들을 충전하는 방법.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 충전 스케줄을 결정하는 단계는, 상기 충전가능 디바이스의 타입, 상기 충전가능 디바이스의 모델, 상기 충전가능 디바이스의 사용자, 상기 충전가능 디바이스의 배터리의 타입, 상기 배터리의 모델, 상기 배터리의 충전 용량, 및 상기 배터리의 충전률 함수 중 적어도 하나를 식별하는 정적 속성에 더 기초하는, 복수의 충전가능 디바이스들을 충전하는 방법.

#### 청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 충전가능 디바이스들 중 일 충전가능 디바이스의 배터리의 동적 속성을 더 포함하고,

상기 배터리의 상기 동적 속성은, 상기 충전가능 디바이스의 상기 배터리의 충전 상태, 상기 배터리의 온도, 및 상기 배터리의 수명 중 적어도 하나를 식별하는 속성들을 포함하는, 복수의 충전가능 디바이스들을 충전하는 방법.

#### 청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 충전 스케줄을 결정하는 단계는, 상기 무선 충전기의 상기 충전 지역 내에 위치한 상기 복수의 충전가능 디바이스들 중 2 개 이상의 충전가능 디바이스들 간의 간섭 패턴을 식별하는 환경적 속성에 더 기초하는, 복수의 충전가능 디바이스들을 충전하는 방법.

#### 청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 충전 스케줄을 결정하는 단계는, 상기 충전가능 디바이스와 관련된 사용자 우선순위 레벨 및 상기 충전가능 디바이스와 관련된 디바이스 우선순위 레벨 중 적어도 하나를 식별하는 구성가능한 (configurable) 속성에 더 기초하는, 복수의 충전가능 디바이스들을 충전하는 방법.

#### 청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 충전가능 디바이스로부터 상기 충전가능 디바이스와 관련된 속성을 검색하는 단계를 더 포함하는, 복수의 충전가능 디바이스들을 충전하는 방법.

#### 청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 충전가능 디바이스들에 전력을 무선으로 송신하는 단계는, 하나의 코일을 통해 전력을 무선으로 송신하는 단계를 포함하는, 복수의 충전가능 디바이스들을 충전하는 방법.

#### 청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각에 가중화된 팩터를 할당하는 단계; 및

각각의 충전가능 디바이스에 할당된 상기 가중화된 팩터에 따라 상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각을 충전하는 순서를 결정하는 단계를 더 포함하는, 복수의 충전가능 디바이스들을 충전하는 방법.

#### 청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각에 우선순위 레벨을 할당하는 단계; 및

각각의 충전가능 디바이스에 할당된 상기 우선순위 레벨에 따라 상기 충전가능 디바이스들 각각을 충전하는 순서를 결정하는 단계를 더 포함하는, 복수의 충전가능 디바이스들을 충전하는 방법.

#### 청구항 21

복수의 충전가능 디바이스들을 충전하는 무선 충전기로서,

상기 무선 충전기의 충전 지역 내에 위치한 상기 복수의 충전가능 디바이스들에 대한 충전 스케줄을 결정하는 수단으로서, 상기 충전 스케줄은 상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각에 대한 충전 시간 기간을 포함하는, 상기 복수의 충전가능 디바이스들에 대한 충전 스케줄을 결정하는 수단; 및

상기 충전 스케줄에 따라 상기 복수의 충전가능 디바이스들에 무선 전력을 전달하는 수단을 포함하고,

상기 무선 전력은, 상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각에 대한 상기 충전 시간 기간 동안, 상기 복수의 충전가능 디바이스들 각각에 전달되는, 무선 충전기.

#### 청구항 22

충전가능 디바이스와 관련된 배터리의 동적 속성에 따라 충전가능 디바이스에 대한 원하는 충전 파라미터를 결정하는 단계로서, 상기 원하는 충전 파라미터는 충전률, 충전 기간, 또는 최대 충전률 중 적어도 하나로부터 결정되는, 상기 충전가능 디바이스에 대한 원하는 충전 파라미터를 결정하는 단계; 및

상기 원하는 충전 파라미터에 따라 충전을 요청하는 충전 요청을 상기 충전가능 디바이스로부터 무선 충전기로 송신하는 단계로서, 상기 충전 요청은 상기 충전 요청이 유효한 유효 시간 기간을 포함하는, 상기 충전 요청을 상기 충전가능 디바이스로부터 무선 충전기로 송신하는 단계를 포함하는, 방법.

#### 청구항 23

충전가능 디바이스로서,

상기 충전가능 디바이스의 배터리의 동적 속성에 따라 원하는 충전 파라미터를 결정하도록 구성된 프로세서로서, 상기 원하는 충전 파라미터는 충전률, 충전 기간, 또는 최대 충전률 중 적어도 하나로부터 결정되는, 상기 프로세서; 및

상기 원하는 충전 파라미터에 따라 충전을 요청하는 충전 요청을 무선 충전기로 송신하도록 구성된 송신기로서, 상기 충전 요청은 상기 충전 요청이 유효한 유효 시간 기간을 포함하는, 상기 송신기를 포함하는, 충전가능 디바이스.

#### 청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 원하는 충전 파라미터는 충전률, 충전 기간, 및 최대 충전률 중 적어도 2 개로부터 결정되는, 충전가능 디바이스.

#### 청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 프로세서는 원격 데이터베이스로부터 상기 배터리에 관계된 속성을 검색하도록 더 구성되는, 충전가능 디바이스.

#### 청구항 26

명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들로서,

상기 명령들은, 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 프로세서로 하여금 방법을 수행하게 하고,

상기 방법은,

충전가능 디바이스의 배터리의 동적 속성에 기초하여 상기 충전가능 디바이스에 대한 충전 파라미터를 결정하는 단계;

상기 충전 파라미터에 따라 충전을 요청하는 충전 요청을 상기 충전가능 디바이스로부터 무선 충전기로 송신하는 단계로서, 상기 충전 요청은 상기 충전 요청이 유효한 유효 시간 기간을 포함하는, 상기 충전 요청을 상기 충전가능 디바이스로부터 무선 충전기로 송신하는 단계; 및

상기 충전가능 디바이스의 배터리의 동적 속성에 기초하여 복수의 충전가능 디바이스들 중 일 충전가능 디바이스로의 무선 전력의 송신에 대한 스케줄링을 하는 단계를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들.

#### 청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 충전 파라미터는 충전률, 충전 기간, 및 최대 충전률 중 적어도 하나를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들.

#### 청구항 28

제 21 항에 있어서,

상기 무선 전력을 전달하는 수단은 하나의 코일을 포함하는, 무선 충전기.

#### 청구항 29

충전가능 디바이스로서,

상기 충전가능 디바이스와 관련된 속성에 따라 충전 파라미터를 결정하는 수단; 및

상기 충전 파라미터에 따라 충전을 요청하는 충전 요청을 무선 충전기에 송신하는 수단으로서, 상기 충전 요청은 상기 충전 요청이 유효한 유효 시간 기간을 포함하는, 상기 충전 요청을 무선 충전기에 송신하는 수단을 포함하는, 충전가능 디바이스.

#### 청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 충전 파라미터는 충전률, 충전 기간, 및 최대 충전률 중 적어도 하나를 포함하는, 충전가능 디바이스.

#### 청구항 31

삭제

#### 청구항 32

삭제

#### 청구항 33

삭제

#### 청구항 34

삭제

#### 청구항 35

삭제

#### 청구항 36

삭제

#### 청구항 37

삭제

#### 청구항 38

삭제

#### 청구항 39

삭제

#### 청구항 40

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

35 U.S.C. § 119 하의 우선권 주장

[0002] 본 출원은, 35 U.S.C. § 119(e) 하에서, 개시물이 여기에 참조에 의해 완전히 통합되는, 2009년 4월 7일자로 출원된 발명의 명칭이 "USING DEVICE REQUESTS TO FACILITATE WIRELESS POWER TRANSMISSION SCHEDULING" 인 미국 가특허출원 제61/167,512호에 대해 우선권을 주장한다.

[0003] 본 발명은 일반적으로 무선 전력에 관한 것으로, 더 상세하게는 무선 충전기로부터 복수의 충전가능 디바이스들의 무선 전력의 송신에 대해 스케줄링하는 것에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0004] 통상적으로, 각각의 배터리 전력공급 디바이스는 그 자신의 충전기, 및 보통 교류 (alternating current; AC) 전원 콘센트 (power outlet) 인 전력 소스를 요구한다. 이것은, 많은 디바이스들이 충전을 필요로 하는 경우에 다루기 어려워진다.

[0005] 충전될 디바이스와 송신기 사이에서 공중 경유 (over-the-air) 전력 송신을 이용하는 접근법들이 개발되고 있다. 이들은 일반적으로 2 가지 카테고리들로 나뉜다. 하나는 복사 전력을 수집하고 그것을 배터리를 충전하기 위해 정류하는 충전될 디바이스 상의 수신 안테나와 송신 안테나 사이의 평면파 복사 (원거리장 복사 (far-field radiation) 라고도 불림) 의 커플링에 기초한다. 안테나들은 커플링 효율을 향상시키기 위하여 공진 길이를 가질 수도 있다. 이 접근법은, 전력 커플링이 안테나들 간의 거리에 따라 빠르게 줄어든다는 사실로부터 어려움을 겪는다. 따라서, 합당한 거리를 넘어서는 (예를 들어, > 1 미터 내지 2 미터) 충전이 어려워진다. 추가로, 상기 시스템은 평면파들을 복사하기 때문에, 필터링을 통하여 적절히 제어하지 않았다면, 의도하지 않은 복사가 다른 시스템들을 간섭할 수 있다.

[0006] 다른 접근법들은, 예를 들어, "충전" 매트 (mat) 또는 표면에 임베딩된 송신 안테나와, 충전될 호스트 디바이스에 임베딩된 정류 회로가 덧붙여진 수신 안테나 간의 유도적 커플링에 기초한다. 이 접근법은, 송신 안테나와 수신 안테나 간의 간격 (spacing) 이 매우 근접 (예를 들어, mm) 해야 한다는 단점을 갖는다. 이 접근법은 동일 영역 내의 다수의 디바이스들을 동시에 충전하는 능력을 가질 수도 있지만, 이 영역은 통상적으로 좁기 때문에, 사용자는 그 디바이스들을 특정 영역에 위치시켜야 한다.

[0007] 다수의 충전가능 디바이스들의 무선 전력의 송신에 대한 스케줄을 결정하도록 구성된 디바이스들이 필요하다. 더 상세하게는, 충전가능 디바이스들, 무선 충전기, 또는 양자와 관련된 하나 이상의 충전 속성들에 기초하여 무선 충전기로부터 다수의 충전가능 디바이스들의 무선 전력의 송신에 대한 스케줄을 결정하도록 구성된 디바이스들이 필요하다.

## 도면의 간단한 설명

[0008] 도 1 은 무선 전력 송신 시스템의 단순화된 블록도를 도시한다.  
 도 2 는 무선 전력 송신 시스템의 단순화된 개략도를 도시한다.  
 도 3 은 본 발명의 예시적인 실시형태들에 이용하기 위한 루프 안테나의 개략도를 도시한다.  
 도 4 는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른, 송신기의 단순화된 블록도이다.  
 도 5 는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른, 수신기의 단순화된 블록도이다.  
 도 6 은 송신기와 수신기 사이에서 메시징을 수행하기 위한 송신 회로의 일부의 단순화된 개략도를 도시한다.  
 도 7 은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른, 충전가능 디바이스와 무선 충전기를 포함하는 시스템을 예시한 도면이다.  
 도 8 은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른, 무선 충전기의 블록도이다.  
 도 9 는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른, 무선 충전기, 복수의 충전가능 디바이스들, 및 원격 데이터베이스를 포함하는 시스템을 예시한 도면이다.  
 도 10 은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른, 무선 충전기 및 복수의 충전가능 디바이스들을 예시한 도면이다.  
 도 11 은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른, 무선 충전기, 복수의 충전가능 디바이스들, 및 원격 데이터베이스를 포함하는 다른 시스템을 예시한 도면이다.

도 12 는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른, 방법을 예시한 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] "예시적인"이란 단어는 본원에서 "예, 경우 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미하는데 사용된다. 본원에서 "예시적인" 것으로 설명된 임의의 실시형태가 반드시 다른 실시형태들에 비해 바람직하거나 이로운 것으로 해석되는 것은 아니다.
- [0010] 첨부 도면들과 관련하여 후술되는 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태들의 설명인 것으로 의도되며, 본 발명이 실시될 수 있는 실시형태들만을 나타내는 것으로 의도되지 않는다. 본 설명 전반에 걸쳐 사용되는 "예시적인"이란 용어는 "예, 경우 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미하며, 반드시 다른 예시적인 실시형태들에 비해 바람직하거나 이로운 것으로 해석되는 것은 아니다. 상세한 설명은, 본 발명의 예시적인 실시형태들의 완전한 이해를 제공하기 위하여 특정 상세를 포함한다. 본 발명의 예시적인 실시형태들은 이들 특정 상세 없이 실시될 수도 있다는 것이 당업자에게 명백할 것이다. 일부 경우에, 널리 공지된 구조들 및 디바이스들은 본원에 제시된 예시적인 실시형태들의 신규성을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록도 형태로 도시된다.
- [0011] "무선 전력"이란 단어는 본원에서 전기장, 자기장, 전자기장과 관련되거나, 그렇지 않으면 물리적 전자기 도체들의 이용 없이 송신기로부터 수신기로 송신되는 임의의 형태의 에너지를 의미하는데 사용된다.
- [0012] 도 1 은 본 발명의 다양한 예시적인 실시형태들에 따른, 무선 송신 또는 충전 시스템 (100) 을 예시한다. 에너지 전송을 제공하기 위한 복사장 (106) 을 발생시키기 위해 송신기 (104) 에 입력 전력 (102) 이 제공된다. 복사장 (106) 에는 수신기 (108) 가 커플링되며, 수신기 (108) 는 출력 전력 (110) 을 발생시켜 그 출력 전력 (110) 에 커플링된 디바이스 (미도시) 에 의해 저장 또는 소비하게 한다. 송신기 (104) 와 수신기 (108) 양자는 거리 (112) 만큼 이격된다. 일 예시적인 실시형태에서, 송신기 (104) 및 수신기 (108) 는 상호 공진 관계에 따라 구성되며, 수신기 (108) 의 공진 주파수와 송신기 (104) 의 공진 주파수가 매우 근접할 때, 수신기 (108) 가 복사장 (106) 의 "근거리장 (near-field)" 내에 위치하면, 송신기 (104) 와 수신기 (108) 간의 송신 손실은 최소화이다.
- [0013] 송신기 (104) 는 에너지 송신을 위한 수단을 제공하기 위해 송신 안테나 (114) 를 더 포함하고, 수신기 (108) 는 에너지 수신을 위한 수단을 제공하기 위해 수신 안테나 (118) 를 더 포함한다. 송신 안테나 및 수신 안테나는 그들과 관련된 애플리케이션들 및 디바이스들에 따라 사이징된다. 언급한 바와 같이, 효율적인 에너지 전송은 전자기파의 에너지의 대부분을 원거리장에 전파하는 대신에 송신 안테나의 근거리장의 에너지의 상당 부분을 수신 안테나에 커플링함으로써 발생한다. 이 근거리장 내에 있을 때, 커플링 모드는 송신 안테나 (114) 와 수신 안테나 (118) 사이에 전개될 수도 있다. 이 근거리장 커플링이 발생할 수도 있는 안테나들 (114 및 118) 주위의 영역은 본원에서 커플링-모드 지역으로 지칭된다.
- [0014] 도 2 는 무선 전력 송신 시스템의 단순화된 개략도를 도시한다. 송신기 (104) 는 발진기 (122), 전력 증폭기 (124) 및 필터 및 매칭 회로 (126) 를 포함한다. 발진기는 조정 신호 (123) 에 응답하여 조정될 수도 있는 원하는 주파수에서 신호를 발생시키도록 구성된다. 발진기 신호는 전력 증폭기 (124) 에 의해, 제어 신호 (125) 에 응답하는 증폭량만큼 증폭될 수도 있다. 필터 및 매칭 회로 (126) 는 고조파 주파수 또는 다른 원하지 않는 주파수를 필터링하고 송신기 (104) 의 임피던스를 송신 안테나 (114) 에 매칭시키기 위해 포함될 수도 있다.
- [0015] 수신기 (108) 는 도 2 에 도시한 바와 같이 배터리 (136) 를 충전하거나 또는 수신기에 커플링된 디바이스 (미도시) 에 전력공급하기 위한 DC 전력 출력을 발생시키기 위해 매칭 회로 (132) 및 정류기 및 스위칭 회로 (134) 를 포함할 수도 있다. 매칭 회로 (132) 는 수신기 (108) 의 임피던스를 수신 안테나 (118) 에 매칭시키기 위해 포함될 수도 있다. 수신기 (108) 및 송신기 (104) 는 별개의 통신 채널 (119) (예를 들어, 블루투스, 지그비 (zigbee), 셀룰러 등) 상에서 통신할 수도 있다.
- [0016] 도 3 에 예시한 바와 같이, 예시적인 실시형태들에서 이용되는 안테나들은 "루프" 안테나 (150) 로서 구성될 수도 있으며, 이는 또한 본원에서 "자기" 안테나로 지칭될 수도 있다. 루프 안테나들은 에어 코어 또는 물리적 코어, 이를 테면 페라이트 코어 (ferrite core) 를 포함하도록 구성될 수도 있다. 에어 코어 루프 안테나들은 그 코어 근방에 배치되는 관련 없는 물리적 디바이스들에 더 허용가능할 수도 있다. 더욱이, 에어 코어 루프 안테나는 그 코어 영역 내에 다른 컴포넌트들의 배치를 허용한다. 또한, 에어 코어 루프는, 송신 안테나 (114) (도 2) 의 커플링-모드 지역이 더 강력할 수도 있는 송신 안테나 (114) (도 2) 의 평면 내에 수신



안테나 (118) (도 2) 의 배치를 보다 쉽게 가능하게 할 수도 있다.

[0017] 언급한 바와 같이, 송신기 (104) 와 수신기 (108) 간의 효율적인 에너지 전송은 송신기 (104) 와 수신기 (108) 간의 매칭된 또는 거의 매칭된 공진 동안 발생한다. 그러나, 송신기 (104) 와 수신기 (108) 간의 공진이 매칭되지 않는 경우라도, 에너지는 더 낮은 효율로 전송될 수도 있다. 에너지 전송은, 송신 안테나로부터의 에너지를 자유 공간 (free space) 내로 전파하는 대신에, 송신 안테나의 근거리장으로부터의 에너지를, 이 근거리장이 확립되는 이웃에 상주하는 수신 안테나에 커플링함으로써 발생한다.

[0018] 루프 안테나 또는 자기 안테나의 공진 주파수는 인덕턴스 및 커패시턴스에 기초한다. 일반적으로 루프 안테나의 인덕턴스는 단순히 루프에 의해 생성된 인덕턴스인 반면, 커패시턴스는 일반적으로 원하는 공진 주파수에서 공진 구조를 생성하기 위해 루프 안테나의 인덕턴스에 추가된다. 비제한적인 예로서, 공진 신호 (156) 를 발생시키는 공진 회로를 생성하기 위해 안테나에는 커패시터 (152) 및 커패시터 (154) 가 추가될 수도 있다. 따라서, 대형 직경의 루프 안테나들의 경우, 루프의 직경 또는 인덕턴스가 증가함에 따라 공진을 유도하는데 필요한 커패시턴스의 사이즈는 감소한다. 더욱이, 루프 안테나 또는 자기 안테나의 직경이 증가함에 따라, 근거리장의 효율적인 에너지 전송 영역은 증가한다. 물론, 다른 공진 회로들도 가능하다. 다른 비제한적인 예로서, 커패시터가 루프 안테나의 2 개의 단자들 사이에 병렬로 배치될 수도 있다. 또한, 당업자는, 송신 안테나들의 경우, 공진 신호 (156) 가 루프 안테나 (150) 에 대한 입력일 수도 있다는 것을 인정할 것이다.

[0019] 본 발명의 예시적인 실시형태들은 서로 근거리장 내에 있는 2 개의 안테나들 간의 전력의 커플링을 포함한다. 언급한 바와 같이, 근거리장은, 전자기장이 존재하지만 안테나로부터 멀리 전파 또는 복사되지 않을 수도 있는 안테나 주위의 영역이다. 그들은 통상적으로 안테나의 물리적 볼륨에 가까운 볼륨에 한정된다. 본 발명의 예시적인 실시형태들에서, 싱글 및 멀티-턴 루프 안테나들과 같은 자기 타입 안테나들은, 전기 타입 안테나 (예를 들어, 소형 다이폴) 의 전기 근거리장과 비교하여, 자기 타입 안테나들의 경우에는 자기 근거리장 진폭이 더 높은 경향이 있기 때문에 송신 (Tx) 안테나 시스템과 수신 (Rx) 안테나 시스템 양자 용으로 이용된다. 이것은 그 쌍 간에 잠재적으로 더 높은 커플링을 허용한다. 더욱이, "전기" 안테나들 (예를 들어, 다이폴들 및 모노폴들) 또는 자기 안테나와 전기 안테나의 조합이 또한 예상된다.

[0020] Tx 안테나는, 전술된 원거리장 접근법 및 유도적 접근법에 의해 허용된 것보다 상당히 더 많이 떨어져 있는 소형 Rx 안테나에 대해 양호한 커플링 (예를 들어, > -4dB) 을 달성하기에 충분히 낮은 주파수에서, 그리고 충분히 큰 안테나 사이즈로 동작될 수 있다. Tx 안테나가 정확하게 사이징된다면, 호스트 디바이스 상의 Rx 안테나가 구동된 Tx 루프 안테나의 커플링-모드 지역 내 (즉, 근거리장 내) 에 배치될 때 높은 커플링 레벨 (예를 들어, -2dB 내지 -4dB) 이 달성될 수 있다.

[0021] 도 4 는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른, 송신기 (200) 의 단순화된 블록도이다. 송신기 (200) 는 송신 회로 (202) 및 송신 안테나 (204) 를 포함한다. 일반적으로, 송신 회로 (202) 는 송신 안테나 (204) 에 관하여 근거리장 에너지의 발생을 초래하는 발진 신호를 제공함으로써 송신 안테나 (204) 에 RF 전력을 제공한다. 일 예로, 송신기 (200) 는 13.56MHz ISM 대역에서 동작할 수도 있다.

[0022] 예시적인 송신 회로 (202) 는 송신 회로 (202) 의 임피던스 (예를 들어, 50ohms) 를 송신 안테나 (204) 와 매칭시키기 위한 고정 임피던스 매칭 회로 (206), 및 고조파 방사 (harmonic emission) 를 수신기들 (108) (도 1) 에 커플링된 디바이스들의 셀프-재밍 (self-jamming) 을 방지하기 위한 레벨까지 저감시키도록 구성된 저역 통과 필터 (LPF) (208) 를 포함한다. 다른 예시적인 실시형태들은, 특정 주파수들을 감쇠시키지만 다른 주파수들을 통과시키는 노치 필터들을 포함하는 (그러나 이것으로 제한되지는 않는다) 상이한 필터 토폴로지들을 포함할 수도 있고, 전력 증폭기에 의해 도출된 DC 전류 또는 안테나에 대한 출력 전력과 같은 측정가능한 송신 메트릭들에 기초하여 변화될 수 있는 적응형 임피던스 매칭을 포함할 수도 있다. 송신 회로 (202) 는 발진기 (212) 에 의해 결정되는 RF 신호를 구동하도록 구성된 전력 증폭기 (210) 를 더 포함한다. 송신 회로는 별개의 디바이스들 또는 회로들로 구성될 수도 있고, 또는 대안으로는, 통합된 어셈블리로 구성될 수도 있다. 송신 안테나 (204) 로부터 출력된 일 예시적인 RF 전력은 2.5 와트 정도일 수도 있다.

[0023] 송신 회로 (202) 는, 특정 수신기들에 대한 송신 페이즈들 (또는 듀티 사이클들) 동안 발진기 (212) 를 인에이블시키고, 발진기의 주파수를 조정하며, 이웃 디바이스들과 그들의 부차 수신기들을 통하여 상호작용하기 위해 통신 프로토콜을 구현하기 위한 출력 전력 레벨을 조정하는 제어기 (214) 를 더 포함한다.

[0024] 송신 회로 (202) 는 송신 안테나 (204) 에 의해 발생된 근거리장 근방의 활성 수신기들의 존재 또는 부재를 검

출하는 로드 감지 회로 (216) 를 더 포함할 수도 있다. 일 예로, 로드 감지 회로 (216) 는 전력 증폭기 (210) 로 흐르는 전류를 모니터링하는데, 이는 송신 안테나 (204) 에 의해 발생된 근거리장 근방의 활성 수신기들의 존재 또는 부재에 의해 영향을 받는다. 전력 증폭기 (210) 상의 로딩에 대한 변화의 검출은, 활성 수신기와 통신하기 위해 에너지를 송신하는 발진기 (212) 를 인에이블시킬지 여부를 결정하는데 이용하기 위해 제어기 (214) 에 의해 모니터링된다.

[0025] 송신 안테나 (204) 는 저항 손실 (resistive loss) 을 낮게 유지하기 위해 선택되는 두께, 폭 및 금속 타입을 가진 안테나 스트립으로서 구현될 수도 있다. 종래의 구현에서는, 송신 안테나 (204) 는 일반적으로 테이بل, 매트, 램프 또는 다른 휴대가 쉽지 않은 구성과 같은 대형 구조와의 연계로 구성될 수 있다. 따라서, 송신 안테나 (204) 는 일반적으로 실제 치수의 것이 되기 위하여 "턴들 (turns)" 을 필요로 하지 않을 것이다. 송신 안테나 (204) 의 일 예시적인 구현은 "전기적으로 작을 (electrically small)" (즉, 파장의 일부 (fraction of wavelength)) 수도 있고, 공진 주파수를 정의하기 위해 커패시터들을 이용함으로써 보다 낮은 사용가능 주파수들에서 공진하도록 튜닝될 수도 있다. 송신 안테나 (204) 가 수신 안테나에 비하여 직경, 또는 정사각형 루프 (square loop) 인 경우 변의 길이 (length of side) (예를 들어 0.50 미터) 에 있어서 더 클 수도 있는 일 예시적인 애플리케이션에서는, 송신 안테나 (204) 가 반드시 합당한 커패시턴스를 획득하기 위해 다수의 턴들을 필요로 하는 것은 아니다.

[0026] 송신기 (200) 는 송신기 (200) 와 관련될 수도 있는 수신기 디바이스들의 소재 및 상태에 관한 정보를 수집 및 추적할 수도 있다. 따라서, 송신 회로 (202) 는 제어기 (214) (본원에서는 프로세서라고도 지칭) 에 접속되는, 존재 검출기 (280), 인클로즈드 (enclosed) 검출기 (290), 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 제어기 (214) 는 인클로즈드 검출기 (290) 및 존재 검출기 (280)로부터의 존재 신호들에 응답하여 증폭기 (210) 에 의해 전달된 전력량을 조정할 수도 있다. 송신기는, 예를 들어, 빌딩 내에 존재하는 종래의 AC 전력을 컨버팅하기 위한 AC-DC 컨버터 (미도시), 종래의 DC 전력 소스를 송신기 (200) 에 적합한 전압으로 컨버팅하기 위한 DC-DC 컨버터 (미도시) 와 같은 다수의 전력 소스들을 통하여, 또는 직접 종래의 DC 전력 소스 (미도시)로부터 전력을 수신할 수도 있다.

[0027] 도 5 는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른, 수신기 (300) 의 단순화된 블록도이다. 수신기 (300) 는 수신 회로 (302) 및 수신 안테나 (304) 를 포함한다. 수신기 (300) 는 또한 디바이스 (350) 에 커플링되어, 그 디바이스 (350) 에 수신된 전력을 제공한다. 수신기 (300) 는 디바이스 (350) 의 외부에 있는 것처럼 예시되지만 디바이스 (350) 내에 통합될 수도 있다는 것에 주목해야 한다. 일반적으로, 에너지가 수신 안테나 (304) 로 무선으로 전파된 후에, 수신 회로 (302) 를 통하여 디바이스 (350) 에 커플링된다.

[0028] 수신 안테나 (304) 는 송신 안테나 (204) (도 4) 와 동일한 주파수에서, 또는 거의 동일한 주파수에서 공진하도록 튜닝된다. 수신 안테나 (304) 는 송신 안테나 (204) 와 유사하게 디멘전될 수도 있고, 또는 관련 디바이스 (350) 의 치수에 기초하여 상이하게 사이징될 수도 있다. 일 예로, 디바이스 (350) 는 송신 안테나 (204) 의 직경 또는 길이보다 작은 직경 또는 길이 치수를 갖는 휴대용 전자 디바이스일 수도 있다. 이러한 일 예에서, 수신 안테나 (304) 는 튜닝 커패시터 (미도시) 의 커패시턴스 값을 저감시키고 수신 안테나의 임피던스를 증가시키기 위하여 멀티-턴 안테나로서 구현될 수도 있다. 일 예로, 수신 안테나 (304) 는 안테나 직경을 최대화하고 수신 안테나와 인터-와인딩 커패시턴스의 루프 턴들 (즉, 와인딩들) 의 수를 저감시키기 위하여 디바이스 (350) 의 실질적 원주 둘레에 배치될 수도 있다.

[0029] 수신 회로 (302) 는 수신 안테나 (304) 에 임피던스 매칭을 제공한다. 수신 회로 (302) 는 수신된 RF 에너지 소스를 디바이스 (350) 에 의해 이용하기 위한 충전 전력으로 컨버팅하는 전력 컨버전 회로 (306) 를 포함한다. 전력 컨버전 회로 (306) 는 RF-DC (RF-to-DC) 컨버터 (308) 를 포함하며, DC-DC (DC-to-DC) 컨버터 (310) 를 더 포함할 수도 있다. RF-DC 컨버터 (308) 는 수신 안테나 (304) 에서 수신된 RF 에너지 신호를 비-교류 전력으로 정류하는 한편, DC-DC 컨버터 (310) 는 정류된 RF 에너지 신호를 디바이스 (350) 와 양립가능한 에너지 전위 (예를 들어, 전압) 로 컨버팅한다. 선형 및 스위칭 컨버터들 뿐만 아니라 부분적 및 완전한 정류기들, 레귤레이터들, 브릿지들, 더블러들 (doublers) 을 포함하는 다양한 RF-DC 컨버터들이 예상된다.

[0030] 수신 회로 (302) 는 수신 안테나 (304) 를 전력 컨버전 회로 (306) 에 접속하거나, 또는 대안으로는 전력 컨버전 회로 (306) 를 분리하는 스위칭 회로 (312) 를 더 포함할 수도 있다. 수신 안테나 (304) 를 전력 컨버전 회로 (306) 와 분리하는 것은 디바이스 (350) 의 충전을 정지시킬 뿐만 아니라, 송신기 (200) (도 2) 에 의해 "보여진" 바와 같은 "로드" 를 변화시킨다.

[0031] 상기 개시한 바와 같이, 송신기 (200) 는 송신기 전력 증폭기 (210) 에 제공되는 바이어스 전류의 변동을 검출

하는 로드 감지 회로 (216) 를 포함한다. 따라서, 송신기 (200) 는, 수신기들이 송신기의 근거리장 내에 존재하는 때를 결정하는 메커니즘을 갖는다.

[0032] 다수의 수신기들 (300) 이 송신기의 근거리장 내에 존재하는 경우, 하나 이상의 수신기들의 로딩 및 언로딩을 시간 다중화하여 다른 수신기들로 하여금 송신기에 보다 효율적으로 커플링될 수 있게 하는 것이 바람직할 수도 있다. 이러한 수신기의 "언로딩" 은 본원에서 "클로킹 (clocking)" 으로 알려져 있다. 수신기는 또한 다른 인근의 수신기들에 대한 커플링을 제거하거나, 또는 인근의 송신기들에 대한 로딩을 저감시키기 위하여 클로킹될 수도 있다. 더욱이, 수신기 (300) 에 의해 제어되고 송신기 (200) 에 의해 검출되는 바와 같은 언로딩과 로딩 간의 이런 스위칭은 이하 보다 완전히 설명되는 바와 같이 수신기 (300) 로부터 송신기 (200) 에 통신 메커니즘을 제공한다. 추가로, 프로토콜은 수신기 (300) 로부터 송신기 (200) 로의 메시지의 전송을 가능하게 하는 스위칭과 관련될 수 있다. 일 예로, 스위칭 속도는 100  $\mu$ sec 정도일 수도 있다.

[0033] 일 예시적인 실시형태에서, 송신기와 수신기 간의 통신은 종래의 양방향 통신이라기 보다는, 디바이스 감지 및 충전 제어 메커니즘을 지칭한다. 즉, 송신기는, 예를 들어 송신된 신호의 온/오프 키잉을 이용하여 에너지가 근거리장에서 이용가능한지 여부를 조정한다. 수신기들은 이러한 에너지의 변화를 송신기로부터의 메시지로서 해석한다. 수신기 측으로부터, 수신기는, 수신 안테나의 튜닝 및 디튜닝을 이용하여 근거리장으로부터 얼마나 많은 전력이 수용되고 있는지를 조정한다. 송신기는 근거리장으로부터 이용되는 이러한 전력의 차이를 검출하고 이러한 변화를 수신기로부터의 메시지를 형성하는 신호로서 해석할 수 있다.

[0034] 수신 회로 (302) 는, 송신기로부터 수신기로의 정보 시그널링에 대응할 수도 있는, 수신된 에너지 변동을 식별하는데 이용되는 시그널링 검출기 및 비컨 회로 (314) 를 더 포함할 수도 있다. 더욱이, 시그널링 및 비컨 회로 (314) 는 또한 무선 충전을 위한 수신 회로 (302) 를 구성하기 위하여, 저감된 RF 신호 에너지 (즉, 비컨 신호) 의 송신을 검출하고, 저감된 RF 신호 에너지를 수신 회로 (302) 내의 전력공급되지 않거나 전력 고갈된 회로들을 어웨이크닝 (awakening) 하기 위한 공칭 전력 (nominal power) 으로 정류하는데 이용될 수도 있다.

[0035] 수신 회로 (302) 는 본원에 설명된 스위칭 회로 (312) 의 제어를 포함하는 본원에 설명된 수신기 (300) 의 프로세스들을 조정하는 프로세서 (316) 를 더 포함한다. 디바이스 (350) 에 충전 전력을 제공하는 외부의 유선 충전 소스 (예를 들어, 월 (wall)/USB 전력) 의 검출을 포함하는 다른 이벤트들의 발생 시에 수신기 (300) 의 클로킹이 또한 발생할 수도 있다. 또한, 프로세서 (316) 는, 수신기의 클로킹을 제어하는 것 이외에도, 비컨 회로 (314) 를 모니터링하여 비컨 상태를 결정하고 송신기로부터 전송된 메시지들을 추출할 수도 있다. 프로세서 (316) 는 또한 향상된 성능을 위해 DC-DC 컨버터 (310) 를 조정할 수도 있다.

[0036] 도 6 은 송신기와 수신기 사이에서 메시지를 수행하기 위한 송신 회로의 일부의 단순화된 개략도를 도시한다. 본 발명의 일부 예시적인 실시형태들에서, 통신을 위한 수단은 송신기와 수신기 사이에서 인에이블될 수도 있다. 도 6 에서, 전력 증폭기 (210) 가 송신 안테나 (204) 를 구동하여 복사장을 발생시킨다. 전력 증폭기는 송신 안테나 (204) 에 대해 원하는 주파수에서 발진하고 있는 캐리어 신호 (220) 에 의해 구동된다. 송신 변조 신호 (224) 가 전력 증폭기 (210) 의 출력을 제어하는데 이용된다.

[0037] 송신 회로는 전력 증폭기 (210) 상에서 온-오프 키잉 프로세스를 이용함으로써 신호들을 수신기들로 전송할 수 있다. 즉, 송신 변조 신호 (224) 가 어서트 (assert) 되는 경우, 전력 증폭기 (210) 는 송신 안테나 (204) 상에서 캐리어 신호 (220) 의 주파수를 구동 출력하게 될 것이다. 송신 변조 신호 (224) 가 비활성화되는 경우, 전력 증폭기는 송신 안테나 (204) 상에서 어떠한 신호도 구동하지 않을 것이다.

[0038] 또한, 도 6 의 송신 회로는, 전력 증폭기 (210) 에 전력을 공급하고 수신 신호 (235) 를 발생시키는 로드 감지 회로 (216) 를 포함한다. 로드 감지 회로 (216) 에서,  $R_s$  에 걸친 전압 강하는 전력 입력 신호 (226) 와 전력 증폭기 (210) 에 대한 전력 공급 (228) 사이에서 전개된다. 전력 증폭기 (210) 에 의해 소비되는 전력의 임의의 변화는 차동 증폭기 (230) 에 의해 증폭될 전압 강하의 변화를 야기할 것이다. 송신 안테나가 수신기 (도 6 에는 미도시) 내의 수신 안테나와 커플링 모드에 있을 때, 전력 증폭기 (210) 에 의해 도출된 전류량이 변할 것이다. 즉, 송신 안테나 (204) 에 대해 커플링 모드 공진이 존재하지 않는다면, 복사장을 유도하는데 요구되는 전력이 제 1 양이 될 것이다. 커플링 모드 공진이 존재한다면, 전력 증폭기 (210) 에 의해 소비되는 전력량이 증가하는데, 그 이유는 다량의 전력이 수신 안테나에 커플링되고 있기 때문이다. 따라서, 수신 신호 (235) 는 송신 안테나 (235) 에 커플링된 수신 안테나의 존재를 나타낼 수 있고, 또한 수신 안테나로부터 전송된 신호들을 검출할 수 있다. 추가로, 도출된 수신기 전류의 변화는 도출된 송신기의 전력 증폭기 전류에서 관측가능할 것이며, 이런 변화는 수신 안테나들로부터의 신호들을 검출하는데 이용될 수 있

다.

- [0039] 클로킹 신호들, 비컨 신호들, 및 이들 신호들을 발생시키는 회로들에 대한 일부 예시적인 실시형태들의 상세는, 2008년 10월 10일자로 출원된 발명의 명칭이 "REVERSE LINK SIGNALING VIA RECEIVE ANTENNA IMPEDANCE MODULATION" 인 미국 실용신안 특허출원 제12/249,873호; 및 2008년 10월 10일자로 출원된 발명의 명칭이 "TRANSMIT POWER CONTROL FOR A WIRELESS CHARGING SYSTEM" 인 미국 실용신안 특허출원 제12/249,861호에서 확인될 수 있으며, 이 미국 실용신안 특허출원들은 여기에 참조에 의해 완전히 통합된다.
- [0040] 예시적인 통신 메커니즘들 및 프로토콜들의 상세는, 그 내용이 여기에 참조에 의해 완전히 통합되는, 2008년 10월 10일자로 출원된 발명의 명칭이 "SIGNALING CHARGING IN WIRELESS POWER ENVIRONMENT" 인 미국 실용신안 특허출원 제12/249,866호에서 확인될 수 있다.
- [0041] 도 7 은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른, 적어도 하나의 충전가능 디바이스 (702) 및 무선 충전기 (704) 를 포함하는 시스템 (700) 을 도시한다. 충전가능 디바이스 (702) 는 임의의 공지되고 적절한 충전가능 디바이스를 포함할 수도 있다. 비제한적인 예로서, 충전가능 디바이스 (702) 는 셀룰러 전화기, 휴대용 미디어 플레이어, 카메라, 게이밍 디바이스, 내비게이션 디바이스, 헤드셋 (예를 들어, 블루투스 헤드셋), 툴, 장난감 (toy), 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 충전가능 디바이스 (702) 는 적절한 무선 전력 소스로부터 무선으로 송신된 전력을 수신하도록 구성될 수도 있는 적어도 하나의 안테나 (706) 를 포함할 수도 있다. 더 상세하게는, 일 예시적인 실시형태에 따르면, 안테나 (706) 및 관련 수신기, 이를 테면 도 2 의 수신기 (108) 는 관련 근거리장 지역 내에 위치한 무선 전력 소스 (예를 들어, 무선 충전기 (704)) 로부터 송신된 무선 전력을 수신하도록 구성될 수도 있다. 더욱이, 충전가능 디바이스 (702) 는 코일 (미도시) 및 관련 수신기, 이를 테면 도 2 의 수신기 (108) 를 포함할 수도 있는데, 이는 유도적 커플링을 통해 무선 전력 소스로부터 송신된 무선 전력을 수신하도록 구성될 수도 있다. 추가로, 충전가능 디바이스 (702) 는 충전가능 디바이스 (702) 의 배터리 (708) 내에 수신된 전력을 저장하도록 구성될 수도 있다. 무선 충전기 (704) 는 적어도 하나의 충전가능 디바이스 (예를 들어, 충전가능 디바이스 (702)) 에 전력을 무선으로 송신하도록 구성된 적어도 하나의 송신 안테나 (705) 를 포함할 수도 있다. 더 상세하게는, 송신 안테나 (705) 및 관련 송신기, 이를 테면 도 2 의 송신기 (104) 는 관련 근거리장 지역 내의 수신기에 무선 전력을 송신하도록 구성될 수도 있다.
- [0042] 더욱이, 충전가능 디바이스 (702) 및 무선 충전기 (704) 각각은 관련 안테나들을 통해 적어도 하나의 다른 전자 디바이스와 무선으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 더 상세하게는, 일 예로서, 충전가능 디바이스 (702) 는 적어도 하나의 다른 전자 디바이스 (예를 들어, 무선 충전기 (704)) 와 통신 링크를 확립하도록 구성될 수도 있으며, 통신 링크의 확립 시에, 적어도 하나의 다른 전자 디바이스로부터 데이터 (예를 들어, 오디오 파일들, 데이터 파일들, 비디오 파일들 또는 제어 신호들) 를 무선으로 수신하고, 적어도 하나의 다른 전자 디바이스에 데이터를 무선으로 송신하거나, 또는 양자를 행할 수도 있다. 유사하게, 무선 충전기 (704) 는 적어도 하나의 다른 전자 디바이스 (예를 들어, 충전가능 디바이스 (702)) 와 통신 링크를 확립하도록 구성될 수도 있으며, 통신 링크의 확립 시에, 적어도 하나의 다른 전자 디바이스로부터 데이터 (예를 들어, 오디오 파일들, 데이터 파일들, 비디오 파일들, 또는 제어 신호들) 를 무선으로 수신하고, 적어도 하나의 다른 전자 디바이스에 데이터를 무선으로 송신하거나, 또는 양자를 행할 수도 있다. 도 7 에 예시한 바와 같이, 무선 통신 링크 (718) 는 충전가능 디바이스 (702) 와 무선 충전기 (704) 사이에 존재한다.
- [0043] 도 8 은 충전기 (704) 의 블록도를 예시한다. 예시한 바와 같이, 충전기 (704) 는 프로세서 (710) 및 메모리 (712) 를 포함할 수도 있다. 하나의 예시적인 실시형태에 따르면, 메모리 (712) 는 스케줄링 애플리케이션 (714) 을 포함할 수도 있다. 메모리 (712) 는 또한 데이터베이스 (716) 를 포함할 수도 있다. 하나의 예시적인 실시형태에서, 스케줄링 애플리케이션 (714) 을 구현하는 명령들은 컴퓨터 판독가능 매체에서 유형적으로 (tangibly) 구현될 수도 있는데, 이는 하나 이상의 고정된 또는 착탈식 데이터 저장 디바이스들, 이를 테면, 집 드라이브, 플로피 디스크 드라이브, 하드 드라이브, CD-ROM 드라이브, 테이프 드라이브, 플래시 메모리 디바이스 등을 포함할 수도 있다. 또한, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은, 프로세서 (710) 에 의한 판독 및 실행 시에, 프로세서 (710) 로 하여금 본 발명의 실시형태들을 구현 및/또는 이용하는데 필요한 단계들을 수행하게 할 수도 있는 명령들을 포함할 수도 있다. 스케줄링 애플리케이션 (714) 및/또는 동작 명령들은 또한 메모리 (712) 및/또는 데이터 통신 디바이스들에서 유형적으로 구현될 수도 있으며, 이로써 본 발명의 실시형태에 따라 컴퓨터 프로그램 제품 또는 제조품 (article of manufacture) 을 제작한다. 이로써, 본원에 사용된 바와 같은 "스케줄링 애플리케이션" 이란 용어는 임의의 컴퓨터 판독가능 디바이스 또는 매체로부터 액세스



스가능한 컴퓨터 프로그램을 포함하는 것으로 의도된다.

[0044] 이제, 무선 전력의 송신에 대한 스케줄링 시에 무선 충전기 (704) 에 의해 이용될 수도 있는 충전 속성들이 설명될 것이다. 본 발명의 다양한 예시적인 실시형태들에 따르면, 충전기 (704), 및 더 상세하게는 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 관련 충전 지역 내에 위치한 하나 이상의 충전가능 디바이스들로의 무선 전력의 송신에 대해 스케줄링하기 위해 데이터를 이용하도록 구성될 수도 있다. 더 상세하게는, 그리고 이하 더 완전하게 설명되는 바와 같이, 충전 스케줄을 생성하기 위해, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 예를 들어, 관련 충전 지역 내에 위치한 하나 이상의 충전가능 디바이스들에 관계된 하나 이상의 속성들, 충전기 (704) 와 관련된 하나 이상의 환경 속성들, 하나 이상의 충전가능 디바이스들과 관련된 하나 이상의 정의된 우선순위 속성들, 하나 이상의 충전가능 디바이스 사용자들과 관련된 하나 이상의 정의된 우선순위 속성들, 또는 이들의 임의의 조합을 이용하도록 구성될 수도 있다. 더 상세하게는, 일 예로서, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 하나 이상의 충전가능 디바이스들과 관련된 하나 이상의 정적 (static) 속성들을 이용하도록 구성될 수도 있다. 충전가능 디바이스와 관련된 정적 속성들은 단지 예를 들면, 충전가능 디바이스의 타입 (예를 들어, 셀룰러 전화기), 충전가능 디바이스의 모델 (예를 들어, 모토로라), 및 충전가능 디바이스의 사용자를 식별할 수도 있다. 더욱이, 단지 예를 들면, 정적 속성들은 충전가능 디바이스의 배터리의 타입 (예를 들어, 리튬 이온), 충전가능 디바이스의 배터리의 모델, 충전가능 디바이스의 배터리의 충전 용량, 및 충전가능 디바이스의 배터리의 충전률 함수 (charging rate function) 를 식별할 수도 있다. 또한, 정적 속성들은 충전가능 디바이스의 배터리의 원하는 충전 주기 기간 (period duration) 및 충전가능 디바이스의 배터리의 연속되는 충전 주기들 간의 원하는 시간 갭을 식별할 수도 있다.

[0045] 배터리의 충전률 함수는 충전률 (즉, 얼마나 빨리 배터리가 충전될 수 있는지) 과 배터리의 충전 상태 (즉, 배터리에 저장되는 충전량) 간의 관계를 설명할 수도 있다는 것에 주목하게 된다. 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 배터리의 충전률은, 배터리에 저장되는 충전량이 증가함에 따라 감소할 수도 있다. 따라서, 배터리 내의 충전량이 최대 레벨에 도달함에 따라, 배터리는 더 낮은 충전률을 요구할 수도 있으며, 따라서 배터리에 할당된 충전 시간이 감소될 수도 있다. 또한, 배터리의 충전률 함수는 배터리의 수명, 배터리의 온도 또는 양자에 의존할 수도 있다는 것에 주목하게 된다.

[0046] 또한, 다른 예로서, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 충전 스케줄을 생성 및 구현하기 위해 관련 충전 지역 내에 위치한 하나 이상의 충전가능 디바이스들과 관련된 하나 이상의 동적 속성들을 이용하도록 구성될 수도 있다. 동적 속성들은 단지 예를 들면, 충전가능 디바이스의 배터리의 충전 상태, 충전가능 디바이스의 배터리의 온도, 및 충전가능 디바이스의 배터리의 수명을 식별할 수도 있다. 무선 충전기 (704) 는 또한, 충전 스케줄을 생성 및 구현하는데 있어서 하나 이상의 구성가능한 (configurable) 속성들을 이용하도록 적응될 수도 있다. 구성가능한 속성들은, 단지 예를 들면, 하나 이상의 공지된 충전가능 디바이스 사용자들의 정의된 우선순위 레벨, 하나 이상의 공지된 충전가능 디바이스들에 대한 정의된 우선순위 레벨, 또는 이들의 임의의 조합을 식별할 수도 있다. 단지 예를 들면, 셀룰러 전화기는 휴대용 미디어 플레이어에 할당된 충전 우선순위 레벨보다 더 높은 할당된 충전 우선순위 레벨을 가질 수도 있다. 더욱이, 예를 들어, 제 1 사용자 (예를 들어, 성인) 는 제 2 사용자 (예를 들어, 어린이) 에게 할당된 충전 우선순위 레벨보다 더 높은 할당된 충전 우선순위 레벨을 가질 수도 있다.

[0047] 더욱이, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 관련 충전 지역 내에 위치한 하나 이상의 충전가능 디바이스들로의 무선 전력의 송신에 대한 충전 스케줄을 생성 및 구현하기 위해 무선 충전기 (704) 와 관련된 하나 이상의 환경적 속성들을 이용하도록 구성될 수도 있다. 단지 예를 들면, 환경적 속성은 무선 충전기 (704) 의 충전 지역 내에 위치한 충전가능 디바이스들의 수를 식별할 수도 있다. 다른 예로서, 환경적 속성은 무선 충전기 (704) 의 충전 지역 내에 위치한 2 개 이상의 충전가능 디바이스들 간의 간섭 패턴들을 식별할 수도 있다. 2 개 이상의 충전가능 디바이스들 간의 간섭 패턴이 충전가능 디바이스들의 타입들, 충전가능 디바이스와 관련된 배터리들의 타입들, 충전가능 디바이스들의 상대 위치들 및/또는 배향들, 또는 이들의 임의의 조합에 의존할 수도 있다는 것에 주목하게 된다.

[0048] 이하 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 충전 스케줄을 결정하는데 있어서 이용될 수도 있는 속성들 (즉, 정적 속성들, 동적 속성들, 구성가능한 속성들, 및 환경적 속성들) 은, 충전기 (704) 내에 (즉, 데이터베이스 (716) 내에) 저장될 수도 있고, 하나 이상의 충전가능 디바이스들로부터 무선 충전기 (704) 에 전달될 수도 있고, 원격 데이터베이스로부터 검색될 수도 있고, 무선 충전기 (704) 에 의해 다른 수신된 속성들 (즉, 하나 이상의 충전가능 디바이스들로부터 전달된 속성들 및/또는 네트워크로부터 검색된 속성들) 로부터 유도될 수도 있으며,

또는 이들의 임의의 조합을 행할 수도 있다.

[0049] 도 9는 무선 충전기 (704), 무선 충전기 (704)의 충전 지역 내에 위치한 복수의 충전가능 디바이스들 (702), 및 원격 데이터베이스 (720)를 포함하는 시스템 (730)을 예시한다. 이제, 다양한 예시적인 실시형태들에 따라, 무선 충전기 (704)에서 충전 속성들을 획득하는 방법들이 설명될 것이다. 하나의 예시적인 실시형태에 따르면, 무선 충전기 (704)는 충전가능 디바이스 (702)의 하나 이상의 특성들, 배터리 (708)의 하나 이상의 특성들, 또는 이들의 임의의 조합에 관하여 충전가능 디바이스 (702)로부터 데이터 (즉, 하나 이상의 속성들)를 무선으로 수신하도록 구성될 수도 있다. 단지 예를 들면, 충전가능 디바이스 (702)는, 무선 충전기 (704)의 관련 충전 지역 내에 위치한 후에, 그 충전가능 디바이스에 관계된 하나 이상의 정적 속성들, 그 충전가능 디바이스에 관계된 하나 이상의 동적 속성들, 그 충전가능 디바이스에 관계된 하나 이상의 구성가능한 속성들, 또는 이들의 임의의 조합을 통신 링크 (718)를 통해 무선 충전기 (704)에 무선으로 송신할 수도 있다.

[0050] 더욱이, 하나의 예시적인 실시형태에 따르면, 무선 충전기 (704)는 충전가능 디바이스 (702)의 하나 이상의 특성들, 배터리 (708)의 하나 이상의 특성들, 또는 이들의 임의의 조합에 관한 데이터 (즉, 하나 이상의 속성들)를 검색하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 충전가능 디바이스 (702)의 검출 시에, 무선 충전기 (704)는 충전가능 디바이스 (702)로부터 관련 속성들을 검색하도록 구성될 수도 있다. 다른 예로서, 충전가능 디바이스 (702)가 관련 충전 지역 내에 위치될 때, 무선 충전기 (704)는 충전가능 디바이스 (702)의 모델 타입을 식별하는 속성을 충전가능 디바이스 (702)로부터 수신하도록 구성될 수도 있다. 또한, 모델 타입을 식별하는 속성의 수신 시에, 무선 충전기 (704)는 충전가능 디바이스 (702), 원격 데이터베이스 (720), 데이터베이스 (716), 또는 이들의 조합으로부터 모델 타입에 관계된 정적 속성들을 검색하도록 구성될 수도 있다. 상기 언급된 바와 같이, 충전가능 디바이스에 관계된 정적 속성들은, 예를 들어, 충전가능 디바이스의 타입 (예를 들어, 셀룰러 전화기) 또는 충전가능 디바이스의 사용자의 아이덴티티를 식별할 수도 있다. 더욱이, 무선 충전기 (704)는 원격 데이터베이스 (720), 데이터베이스 (716), 충전가능 디바이스 (702), 또는 이들의 조합으로부터 배터리 (708)에 관계된 정적 속성들을 검색하도록 구성될 수도 있다. 상기 언급한 바와 같이, 배터리와 관련된 정적 속성들은 배터리의 타입 (예를 들어, 리튬 이온), 배터리의 모델, 배터리의 충전 용량, 배터리의 충전률 함수, 배터리의 원하는 충전 주기 기간, 배터리의 연속되는 충전 주기들 간의 원하는 시간 갭, 및 온도에 대한 배터리의 충전률 함수를 식별할 수도 있다. 무선 충전기 (704)는 또한, 충전가능 디바이스 (702)에 무선 전력을 제공하기 이전에, 또는 충전가능 디바이스 (702)에 무선 전력을 제공하면서, 충전가능 디바이스 (702)로부터, 그 충전가능 디바이스 (702)와 관련된 동적 속성들을 검색하도록 구성될 수도 있다. 또한, 무선 충전기 (704)는 원격 데이터베이스 (720), 충전가능 디바이스 (702), 데이터베이스 (716), 또는 이들의 조합으로부터 충전가능 디바이스 (702)와 관련된 구성가능한 속성들을 검색하도록 구성될 수도 있다.

[0051] 다른 예시적인 실시형태에 따르면, 무선 충전기 (704), 더 상세하게는 데이터베이스 (716)는 충전가능 디바이스 (702)의 하나 이상의 특성들, 배터리 (708)의 하나 이상의 특성들, 또는 이들의 임의의 조합에 관한 데이터 (즉, 속성들)를 저장하도록 구성될 수도 있다. 단지 예를 들면, 데이터베이스 (716)는 충전가능 디바이스 (702)에 관한 정적 속성들, 배터리 (708)에 관한 정적 속성들, 배터리 (708)에 관한 동적 속성들, 또는 이들의 임의의 조합을 저장하도록 구성될 수도 있다. 또한, 데이터베이스 (716)는 단지 예를 들면, 하나 이상의 공지된 사용자들의 정의된 우선순위 레벨, 하나 이상의 공지된 충전가능 디바이스들에 대한 정의된 우선순위 레벨, 또는 이들의 임의의 조합과 같은 구성가능한 속성들을 저장하도록 구성될 수도 있다. 데이터베이스 (716)는 또한, 단지 예를 들면, 무선 충전기 (704)의 충전 지역 내에 위치한 충전가능 디바이스들의 수, 또는 무선 충전기 (704)의 충전 지역 내에 위치한 2개 이상의 충전가능 디바이스들 간의 간섭 패턴들과 같은 환경적 속성들에 관계된 데이터를 저장하도록 구성될 수도 있다.

[0052] 더욱이, 다른 예시적인 실시형태에 따르면, 무선 충전기 (704)는 다른 공지된 속성들에 기초하여, 충전가능 디바이스 타입들의 하나 이상의 특성들, 배터리 타입들의 하나 이상의 특성들, 또는 이들의 임의의 조합에 관한 데이터 (즉, 속성들)를 유도하도록 구성될 수도 있다. 단지 예를 들면, 배터리의 모델을 식별하는 속성의 수신 시에, 무선 충전기 (704)는 단지 예를 들면, 배터리 용량 또는 배터리의 충전률 함수와 같은 배터리의 하나 이상의 정적 속성들을 결정하도록 구성될 수도 있다. 다른 예로서, 무선 충전기 (704)는 배터리의 초기 충전 상태, 배터리의 충전률, 및 경과된 충전 기간에 기초하여 충전가능 디바이스의 배터리의 현재 충전 상태를 추정하도록 구성될 수도 있다. 무선 충전기 (704)는 또한 예를 들어, 관련 충전 지역 내에 위치한 충전가능 디바이스들의 수를 감지하고, 2개 이상의 충전가능 디바이스들 간의 간섭 패턴들을 감지하며, 또는 이들의 임의의 조합을 행함으로써 하나 이상의 환경적 속성들을 유도하도록 구성될 수도 있다.

- [0053] 이제, 도 9 를 참조하여, 무선 충전기 (704) 에서 속성들을 획득하는 방법들의 다양한 예상된 예들이 설명될 것이다. 일 예로서, 충전가능 디바이스 (702) 의 검출 시에, 무선 충전기 (704) 는 충전가능 디바이스 (702) 로부터 이용가능한 정적 속성들, 동적 속성들, 및 구성가능한 속성들을 검색하도록 구성될 수도 있다. 다른 예로서, 충전가능 디바이스 (702) 는, 무선 충전기 (704) 의 충전 지역 내에 위치될 때, 무선 충전기 (704) 로부터 충전을 수신하기 이전에 그 무선 충전기 (704) 에 하나 이상의 정적 속성들을 전달할 수도 있다. 더욱이, 무선 전력을 수신하기 전 또는 무선 전력을 수신하는 동안의 임의의 시간에, 각각의 충전가능 디바이스 (702) 는 무선 충전기 (704) 에 하나 이상의 동적 속성들을 전달할 수도 있다. 동적 속성들은 충전 프로세스 동안 변경될 수도 있으며, 따라서 각각의 충전가능 디바이스 (702) 는 충전 프로세스 동안 정기적으로 또는 필요에 따라 무선 충전기 (704) 에 하나 이상의 동적 속성들을 전송하도록 구성될 수도 있다는 것에 주목하게 된다. 따라서, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 충전 프로세스 동안의 임의의 시간에 충전 스케줄을 업데이트 하도록 구성될 수도 있다는 것에 주목하게 된다.
- [0054] 다른 실시형태에 따르면, 충전가능 디바이스 (702) 는, 무선 충전기 (704) 의 충전 지역 내에 위치될 때, 무선 충전기 (704) 로부터 충전을 수신하기 이전에 그 무선 충전기 (704) 에 키 (key) 정적 속성 (예를 들어, 배터리 (708) 의 모델을 식별하는 속성) 을 전달할 수도 있다. 그 후에, 키 속성에 기초하여, 무선 충전기 (704) 는 충전가능 디바이스 (702) 와 관련되고 데이터베이스 (716) 내에 저장된 하나 이상의 다른 정적 속성들을 검색하도록 구성될 수도 있다. 또 다른 예시적인 실시형태에서, 키 속성에 기초하여, 무선 충전기 (704) 는 원격 데이터베이스 (720) 로부터, 충전가능 디바이스 (702) 와 관련되는 하나 이상의 다른 정적 속성들을 검색하도록 구성될 수도 있다. 더욱이, 하나의 예시적인 실시형태에서, 무선 충전기 (704) 는 데이터베이스 (716) 내에서 하나 이상의 정적 속성들을 검색하려고 시도하도록 구성될 수도 있으며, 하나 이상의 정적 속성들 중 적어도 하나의 속성이 데이터베이스 (716) 내에서 발견되지 않는다면, 무선 충전기 (704) 는 원격 데이터베이스 (720) 로부터 그 적어도 하나의 정적 속성을 검색하려고 시도할 수도 있다.
- [0055] 또한, 충전가능 디바이스 (702) 는, 무선 충전기 (704) 의 충전 지역 내에 위치된 후에, 무선 충전기 (704) 에 하나 이상의 구성가능한 속성들을 전달할 수도 있다. 예를 들어, 충전가능 디바이스 (702) 는, 무선 충전기 (704) 의 충전 지역 내에 위치된 후에, 무선 충전기에 그의 우선순위 레벨을 전달할 수도 있다. 또한, 무선 충전기 (704) 는, 로컬로 하나 이상의 구성가능한 속성들을 유도하도록 구성될 수도 있고, 또는 디바이스 타입, 디바이스 아이덴티티, 또는 사용자 아이덴티티와 같은 하나 이상의 다른 속성들에 기초하여 원격 데이터베이스 (720) 로부터 하나 이상의 구성가능한 속성들을 검색하려고 시도할 수도 있다.
- [0056] 도 10 은 무선 충전기 (704), 및 무선 충전기 (704) 의 충전 지역 (707) 내에 위치된 복수의 충전가능 디바이스들 (702A 내지 702D) 을 예시한다. 이제, 도 10 을 참조하여, 무선 충전기 (704) 로부터 하나 이상의 충전가능 디바이스들 (702A 내지 702D) 로의 무선 전력의 송신에 대한 스케줄링의 다양한 예시적인 실시형태들이 설명될 것이다. 다양한 예시적인 실시형태들에 따르면, 무선 전력 송신 스케줄은 시간-도메인 기반 시퀀스에 기초할 수도 있으며, 여기서 하나 이상의 충전가능 디바이스들을 충전하기 위해 시간 슬롯들이 할당될 수도 있다. 각각의 할당된 충전 시간 슬롯마다, 무선 충전기 (704) 는 하나 이상의 충전가능 디바이스들에 전력을 무선으로 전달할 수도 있다는 것에 주목하게 된다. 또한, 충전가능 디바이스들은, 그들이 무선 전력을 수신하도록 스케줄링되지 않는 시간 슬롯들 동안에는 "클로킹" 될 수도 있다는 것에 주목하게 된다.
- [0057] 하나의 예시적인 실시형태에서, 스케줄링 애플리케이션 (714) (도 8 참조) 은 "라운드 로빈 (round robin)" 접근법으로 각각의 충전가능 디바이스 (702A 내지 702D) 로의 무선 전력의 송신에 대해 스케줄링하도록 구성될 수도 있다. 따라서, 각각의 충전가능 디바이스 (702A 내지 702D) 는 시간의 동일한 기간들마다 전력을 수신할 수도 있다. 다른 예시적인 실시형태에서, 스케줄링 애플리케이션 (714) (도 8 참조) 은 충전가능 디바이스들 (702A 내지 702D) 을 충전하는 순서를 결정하도록 구성될 수도 있으며, 더욱이 각각의 충전가능 디바이스 (702A 내지 702D) 에 대한 충전 시간 기간 (time duration) 을 결정할 수도 있다. 더 상세하게는, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은, 충전가능 디바이스들 (702A 내지 702D) 중 하나 이상과 관련된 하나 이상의 정적 속성들, 충전가능 디바이스들 (702A 내지 702D) 중 하나 이상과 관련된 하나 이상의 동적 속성들, 충전가능 디바이스들 (702A 내지 702D) 중 하나 이상과 관련된 하나 이상의 구성가능한 속성들, 무선 충전기 (704) 와 관련된 하나 이상의 환경적 속성들, 또는 이들의 임의의 조합에 기초하여, 충전가능 디바이스들 (702A 내지 702D) 을 충전하는 순서 및/또는 각각의 충전가능 디바이스 (702A 내지 702D) 에 대한 충전 시간 기간을 결정할 수도 있다.
- [0058] 더 상세하게는, 예를 들어, 스케줄링 애플리케이션 (714) (도 8 참조) 은 각각의 충전가능 디바이스에 할당된 가중화된 팩터들에 따라 충전가능 디바이스들 (704A 내지 704D) 을 충전하는 순서 및/또는 각각의 충전가능 디

바이스 (704A 내지 704D) 에 대한 충전 시간 기간들을 결정하도록 구성될 수도 있다. 단지 예를 들면, 충전 가능 디바이스에 할당된 가중화된 팩터는, 충전가능 디바이스와 관련된 디바이스 우선순위, 충전가능 디바이스와 관련된 사용자 우선순위, 충전가능 디바이스의 충전률, 최대 충전에 도달하기 위해 충전가능 디바이스에 대해 요구되는 시간 기간, 또는 이들의 임의의 조합에 기초할 수도 있다.

[0059] 이제, 가중화된 팩터들에 따라 충전가능 디바이스들 (704A 내지 704D) 을 충전하는 순서 및/또는 각각의 충전가능 디바이스 (704A 내지 704D) 에 대한 충전 시간 기간들을 결정하는 예상된 예가 설명될 것이다. 이 예에서는, 충전가능 디바이스 (704A) 는 "높은" 사용자 우선순위를 갖고, 충전가능 디바이스 (704B) 는 "중간의" 사용자 우선순위를 가지며, 충전가능 디바이스 (704A) 및 충전가능 디바이스 (704D) 각각은 "낮은" 사용자 우선순위를 갖는다는 것이 가정된다. 따라서, 총 충전 시간 기간 T 에 대해, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 충전가능 디바이스 (704A) 가 먼저, T/2 의 시간 기간 동안 무선 전력을 수신하도록 스케줄링하도록 구성될 수도 있다. 더욱이, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 충전가능 디바이스 (704B) 가 두번째로, T/4 의 시간 기간 동안 무선 전력을 수신하도록 스케줄링하도록 구성될 수도 있다. 또한, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 충전가능 디바이스 (704C) 및 충전가능 디바이스 (704D) 각각이 T/8 의 시간 기간 동안 무선 전력을 수신하도록 스케줄링하도록 구성될 수도 있다. 이 예에서, 충전가능 디바이스 (704C) 및 충전가능 디바이스 (704D) 각각에 무선 전력을 제공하는 순서는 충전가능 디바이스 (704C) 및 충전가능 디바이스 (704D) 의 하나 이상의 다른 속성들 (예를 들어, 충전률 또는 디바이스 우선순위) 에 의해 결정될 수도 있고, 또는 무선 전력은 랜덤의 "라운드 로빈" 접근법으로 충전가능 디바이스 (704C) 및 충전가능 디바이스 (704D) 각각에 제공될 수도 있다는 것에 주목하게 된다. 충전가능 디바이스에 할당된 가중화된 팩터는 충전가능 디바이스와 관련된 하나 이상의 속성들에 의존할 수도 있다는 것에 주목하게 된다.

[0060] 다른 예시적인 실시형태에서, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 각각의 충전가능 디바이스 (704A 내지 704D) 에 할당된 우선순위 레벨에 따라 충전가능 디바이스들 (704A 내지 704D) 을 충전하는 순서를 결정할 수도 있다. 각각의 충전가능 디바이스 (704A 내지 704D) 에 할당된 우선순위 레벨들은 디바이스 우선순위 (예를 들어, 장난감보다 더 높은 디바이스 우선순위를 갖는 셀룰러 전화기는 장난감에 앞서 충전될 수도 있다), 사용자 우선순위 (예를 들어, 어린이의 셀룰러 전화기보다 더 높은 사용자 우선순위를 갖는 성인의 셀룰러 전화기는 어린이의 셀룰러 전화기에 앞서 충전될 수도 있다), 충전 효율 (예를 들어, 더 높은 충전 효율을 갖는 충전가능 디바이스들은 더 낮은 충전 효율을 갖는 충전가능 디바이스들 전에 충전될 것이다), 최대 충전을 위한 충전 시간 기간들 (예를 들어, 최대 충전에 도달하기 위해 더 긴 시간의 충전 기간을 요구하는 충전가능 디바이스는 최대 충전에 도달하기 위해 더 짧은 시간의 충전 기간을 요구하는 충전가능 디바이스 전에 충전될 수도 있다), 충전 레벨 (예를 들어, 20% 충전되는 충전가능 디바이스는 80% 충전되는 충전가능 디바이스 전에 충전될 수도 있다) 에 의존할 수도 있다. 또한, 하나의 예시적인 실시형태에 따르면, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은, 충전 시간을 더 낮은 우선순위의 충전가능 디바이스들에 할당하기 이전에, 더 높은 우선순위의 충전가능 디바이스들에 가능한 많은 충전 시간을 할당하도록 구성될 수도 있다.

[0061] 이제, 각각의 충전가능 디바이스 (704A 내지 704D) 에 할당된 우선순위 레벨에 따라 충전가능 디바이스들 (704A 내지 704D) 을 충전하는 순서를 결정하는 예상된 예가 설명될 것이다. 이 예에서는, 충전가능 디바이스 (704A) 는 충전가능 디바이스 (704B) 보다 더 높은 디바이스 우선순위 레벨을 갖고, 충전가능 디바이스 (704B) 는 충전가능 디바이스 (704C) 보다 더 높은 디바이스 우선순위 레벨을 가지며, 충전가능 디바이스 (704C) 는 충전가능 디바이스 (704D) 보다 더 높은 디바이스 우선순위 레벨을 갖는다는 것이 가정된다. 따라서, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 제 1 시간 슬롯 동안, 및 임계값 충전 (예를 들어, 풀 (full) 충전) 에 도달하기 위해 요구된 시간 기간 동안 충전가능 디바이스 (704A) 에 무선 전력을 전달하고, 제 2 시간 슬롯 동안, 및 임계값 충전에 도달하기 위해 요구된 시간 기간 동안 충전가능 디바이스 (704B) 에 무선 전력을 전달하고, 제 3 시간 슬롯 동안, 및 임계값 충전에 도달하기 위해 요구된 시간 기간 동안 충전가능 디바이스 (704C) 에 무선 전력을 전달하며, 제 4 시간 슬롯 동안, 및 임계값 충전에 도달하기 위해 요구된 시간 기간 동안 충전가능 디바이스 (704D) 에 무선 전력을 전달하도록 스케줄링할 수도 있다.

[0062] 이제, 각각의 충전가능 디바이스 (704A 내지 704D) 에 할당된 우선순위 레벨에 따라 충전가능 디바이스들 (704A 내지 704D) 을 충전하는 순서를 결정하는 예상된 예가 설명될 것이다. 이 예에서는, 충전가능 디바이스 (704D) 는 충전가능 디바이스 (704C) 보다 더 높은 충전률을 갖고, 충전가능 디바이스 (704C) 는 충전가능 디바이스 (704B) 보다 더 높은 충전률을 가지며, 충전가능 디바이스 (704B) 는 충전가능 디바이스 (704A) 보다 더 높은 충전률을 갖는다는 것이 가정된다. 따라서, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 제 1 시간 슬롯 동안 충전가능 디바이스 (704D) 에 무선 전력을 전달하고, 제 2 시간 슬롯 동안 충전가능 디바이스 (704C) 에 무선 전



력을 전달하고, 제 3 시간 슬롯 동안 충전가능 디바이스 (704B) 에 무선 전력을 전달하며, 제 4 시간 슬롯 동안 충전가능 디바이스 (704A) 에 무선 전력을 전달하도록 스케줄링할 수도 있다.

[0063] 더욱이, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 복수의 우선순위 레벨 지시자들 (designations) (예를 들어, 디바이스 우선순위 레벨 및 충전률), 복수의 가중화된 팩터 지시자들, 또는 이들의 임의의 조합에 기초하여 무선 전력을 제공하기 위한 스케줄을 결정하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 동일한 사용자 우선순위 레벨을 갖는 2 개의 충전가능 디바이스들 (702) 은 충전률에 기초한 순서로 전력을 제공받을 수도 있다. 다른 예로서, 동일한 우선순위 레벨을 갖는 배터리들을 포함하는 2 개의 충전가능 디바이스들 (702) 은 라운드 로빈 접근법 또는 가중화된 팩터 지시자에 따라 전력을 제공받을 수도 있다. 또한, 스케줄링 애플리케이션 (714) 은 환경적 속성들, 이를 테면 무선 충전기 (704) 의 충전 지역 내에 위치된 2 개 이상의 디바이스들 간의 간섭 패턴들에 기초하여 복수의 충전가능 디바이스들로의 무선 전력의 동시 송신에 대해 스케줄링하도록 구성될 수도 있다.

[0064] 도 11 은 복수의 충전가능 디바이스들 (802) 및 무선 충전기 (804) 를 포함하는 시스템 (800) 을 예시한다. 각각의 충전가능 디바이스 (802) 는 프로세서 (809), 데이터베이스 (806), 송신기 (811) 및 배터리 (808) 를 포함한다. 이 예시된 실시형태에서는, 무선 충전기 (804) 가 각각의 충전가능 디바이스 (802) 에 관계된 속성들을 획득하는 것이 요구되지 않는다. 오히려, 각각의 충전가능 디바이스 (802), 더 상세하게는 프로세서 (809) 가 그와 관련되고 관련 데이터베이스 (806) 내에 저장된 속성들을 이용하여 하나 이상의 원하는 관련 충전 파라미터들을 결정하도록 구성된다. 단지 예를 들면, 충전 파라미터는 충전률, 충전 기간, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 원하는 충전 파라미터들은 충전가능 디바이스 (802) 의 충전 프로세스를 최적화하기 위해 선정될 수도 있다는 것에 주목하게 된다. 하나 이상의 원하는 관련 충전 파라미터들의 결정시에, 충전가능 디바이스 (802) 는 송신기 (811) 를 통해, 충전 요청을 통신 링크 (818) 를 통해 무선 충전기 (804) 에 송신할 수도 있다. 예를 들어, 충전 요청은 원하는 충전률 및 최대 충전률을 포함할 수도 있다. 더 상세하게는, 배터리 (808) 가 최대 충전에 가까운 예에서, 충전가능 디바이스 (802) 는 통신 링크 (818) 를 통해, 드물게 짧은 충전 버스트들을 요청하는 신호를 무선 충전기 (804) 에 송신할 수도 있다. 충전 요청은 또한, 그 요청이 유효인 때의 시간 기간을 포함할 수도 있다. 관련 충전 지역 내에 위치된 각각의 충전가능 디바이스 (802) 로부터의 충전 요청의 수신 시에, 무선 충전기 (804) 는 본원에 설명된 예시적인 실시형태들 중 하나 이상에 따라 충전 스케줄을 결정할 수도 있다. 무선 충전기 (804) 는 프로세서 (710) 및 스케줄링 애플리케이션 (714) 을 포함할 수도 있다는 것에 주목하게 된다. 더욱이, 충전가능 디바이스 (802) 는 원격 데이터베이스 (820) 에 액세스하여 배터리 (808) 와 관련된 최신의 정보 (예를 들어, 속성들) 를 획득하도록 구성될 수도 있다는 것에 주목하게 된다.

[0065] 도 12 는 하나 이상의 예시적인 실시형태들에 따른, 방법 (680) 을 예시한 흐름도이다. 이 방법 (680) 은, 무선 충전기와, 복수의 충전가능 디바이스들 중 적어도 하나의 충전가능 디바이스 중 적어도 하나와 관련된 적어도 하나의 속성에 기초하여 무선 충전기의 충전 지역 내에 위치된 복수의 충전가능 디바이스들 중 하나 이상의 충전가능 디바이스들로의 무선 전력의 송신에 대해 스케줄링하는 것을 포함할 수도 있다 (숫자 682 로 표시).

[0066] 본원에 설명된 다양한 예시적인 실시형태들 중 하나 이상에 따르면, 무선 전력의 송신에 대해 스케줄링하는 것은 무선 전력 전송 효율의 최대화, 충전가능 디바이스들의 우선순위화 (prioritization), 충전가능 디바이스 사용자들의 우선순위화, 및 증가된 배터리 수명 보호 및 충전의 공정성을 가능하게 할 수도 있다.

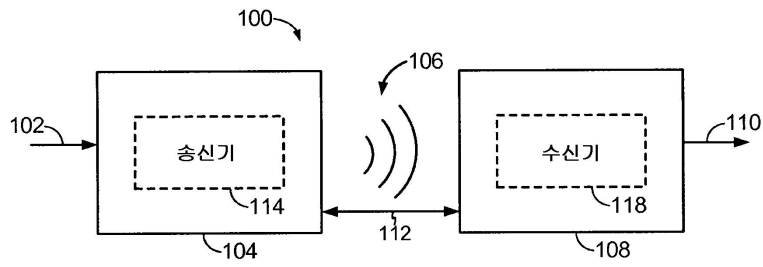
[0067] 당업자는, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 테크놀로지들 및 기술들 중 임의의 것을 이용하여 나타내질 수도 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압, 전류, 전자기파, 자기장 또는 자기 입자, 광학장 또는 광학 입자, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 나타내질 수도 있다.

[0068] 당업자는 또한, 본원에 개시된 예시적인 실시형태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양자의 조합으로서 구현될 수도 있다는 것을 알 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이런 상호교환가능성을 명확히 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 그들의 기능성의 관점에서 일반적으로 상술되어 있다. 이러한 기능성이 하드웨어로서 구현되는지 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 전체 시스템에 부과된 특정 애플리케이션 및 설계 제약에 의존한다. 당업자는 상기 설명된 기능성을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정은 본 발명의 예시적인 실시형태들의 범위로부터 벗어남을 야기하는 것처럼 해석되어서는 안된다.

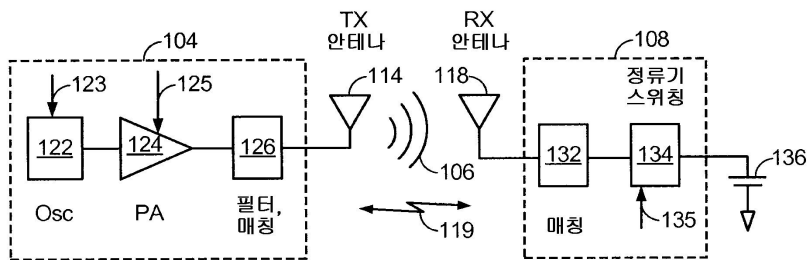
- [0069] 본원에 개시된 예시적인 실시형태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그램가능한 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능한 로직 디바이스, 별개의 게이트 또는 트랜지스터 로직, 별개의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP와 마이크로프로세서, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성의 조합으로서 구현될 수도 있다.
- [0070] 본원에 개시된 예시적인 실시형태들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어 모듈에서, 또는 이 둘의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 플래시 메모리, 판독 전용 메모리 (ROM), 전기적으로 프로그램가능한 ROM (EPROM), 전기적으로 소거가능한 프로그램가능한 ROM (EEPROM), 레지스터, 하드 디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 일 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되어, 그 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기록할 수 있다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서와 일체형일 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC은 사용자 단말기에 상주할 수도 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기 내에 별개의 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.
- [0071] 하나 이상의 예시적인 실시형태들에서, 상기 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어에서 구현한 경우, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장 또는 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일 장소로부터 타 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체와 컴퓨터 저장 매체 양자를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 제한이 아닌 일 예로, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 운반 또는 저장하는데 이용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체라 적절히 불리게 된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선 및 마이크로파와 같은 무선 테크놀로지들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신된다면, 매체의 정의에는, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 무선 및 마이크로파와 같은 무선 테크놀로지들이 포함된다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc)는 본원에 사용한 바와 같이, 콤팩트 디스크 (compact disc; CD), 레이저 디스크 (laser disc), 광학 디스크 (optical disc), 디지털 다기능 디스크 (digital versatile disc; DVD), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루-레이 디스크 (blue-ray disc)를 포함하며, 여기서 *디스크 (disk)*는 보통 데이터를 자기적으로 재생시키는 한편, *디스크 (disc)*는 레이저를 이용하여 데이터를 광학적으로 재생시킨다. 상기의 조합이 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0072] 상기 개시된 예시적인 실시형태들에 대한 이전의 설명은 임의의 당업자로 하여금 본 발명을 실시 또는 이용할 수 있게 하기 위해 제공된다. 이러한 예시적인 실시형태들에 대한 다양한 변경이 당업자에게 쉽게 명백할 것이며, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위로부터 벗어남 없이 다른 실시형태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본원에 나타내진 예시적인 실시형태들에 제한되는 것으로 의도되지 않고, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 최광의 범위를 따르게 될 것이다.

도면

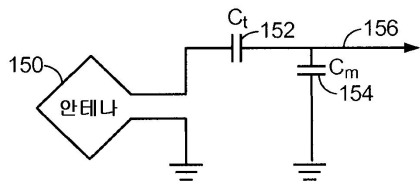
도면1



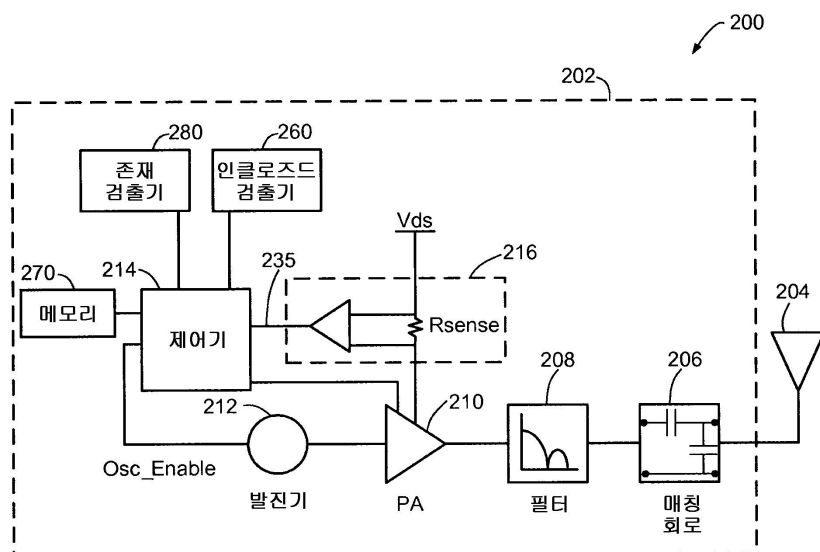
도면2



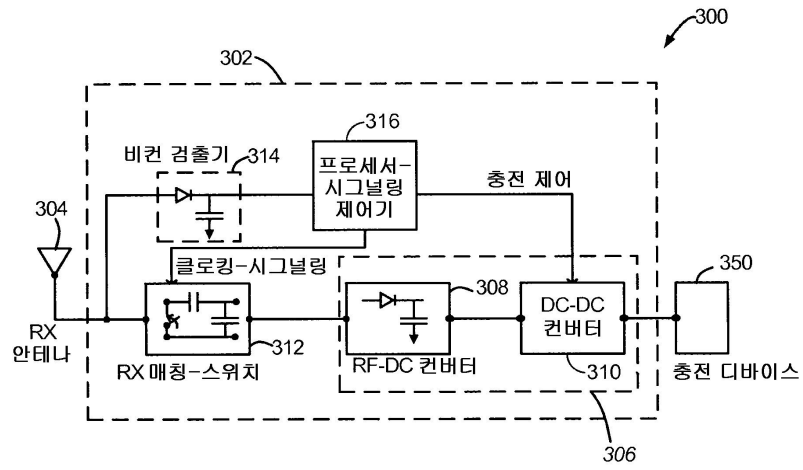
도면3



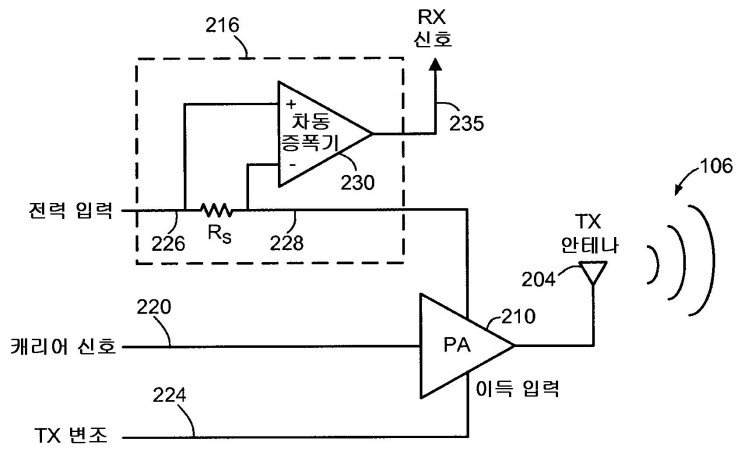
도면4



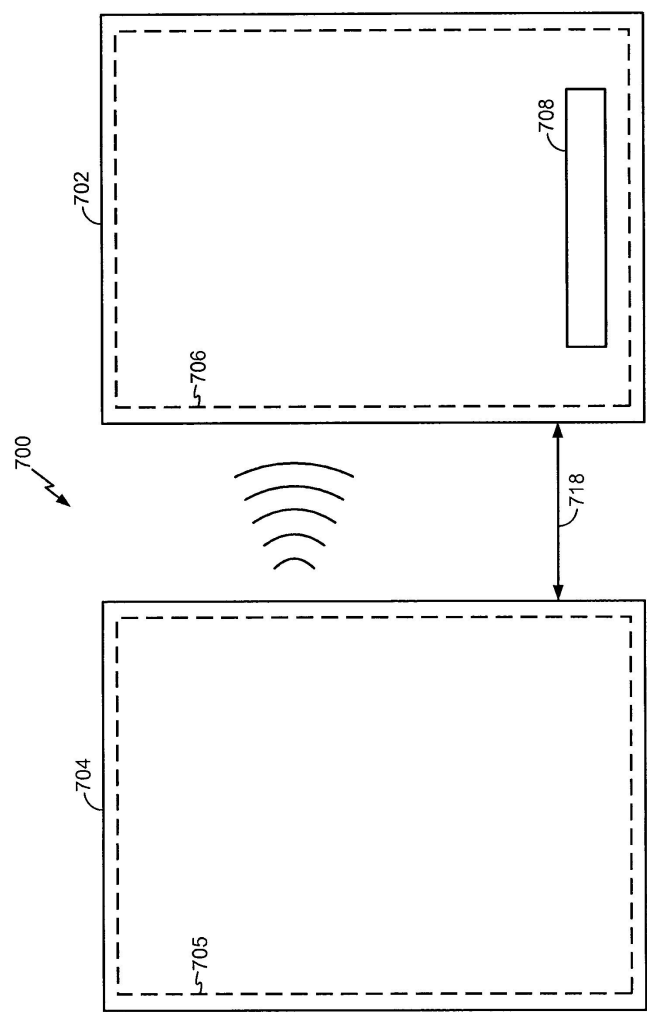
도면5



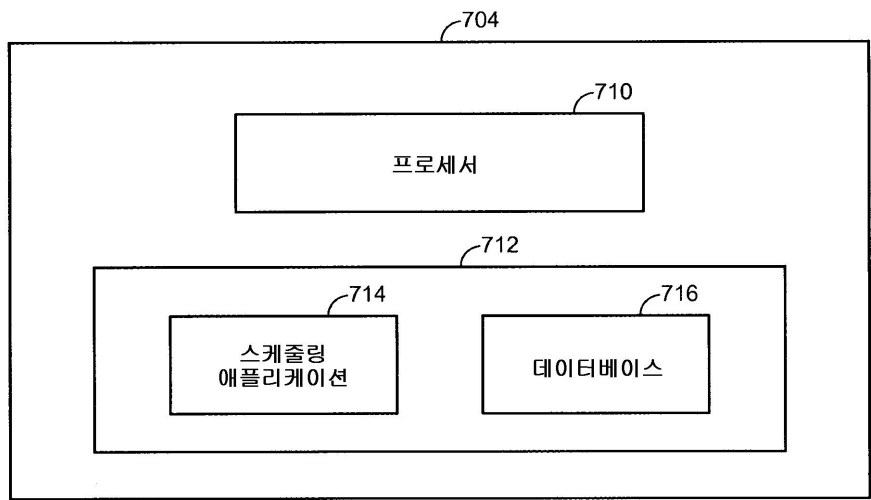
도면6



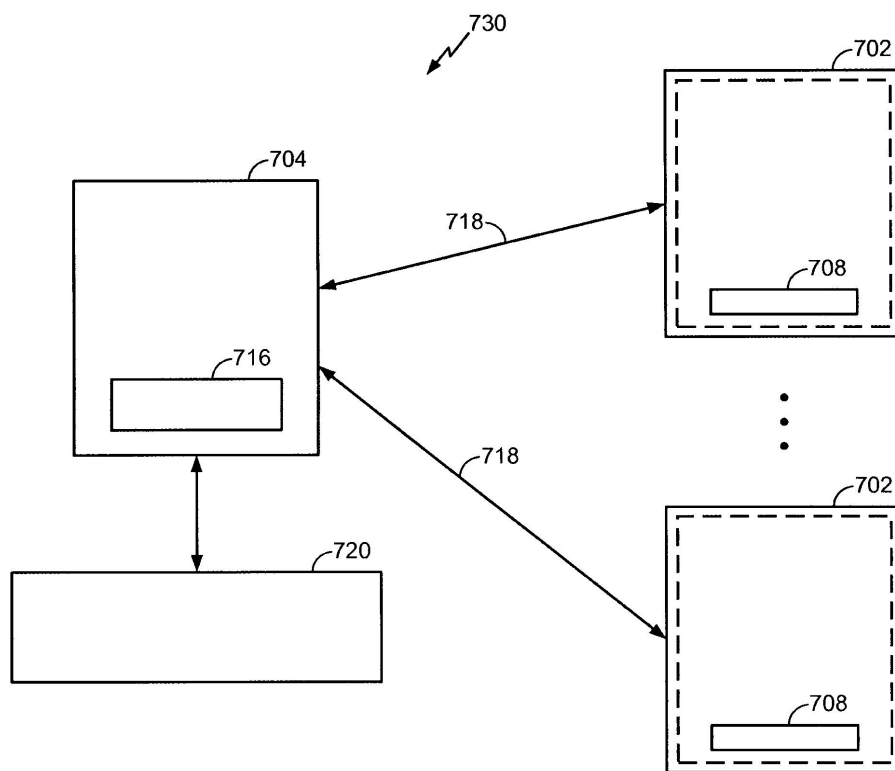
도면7



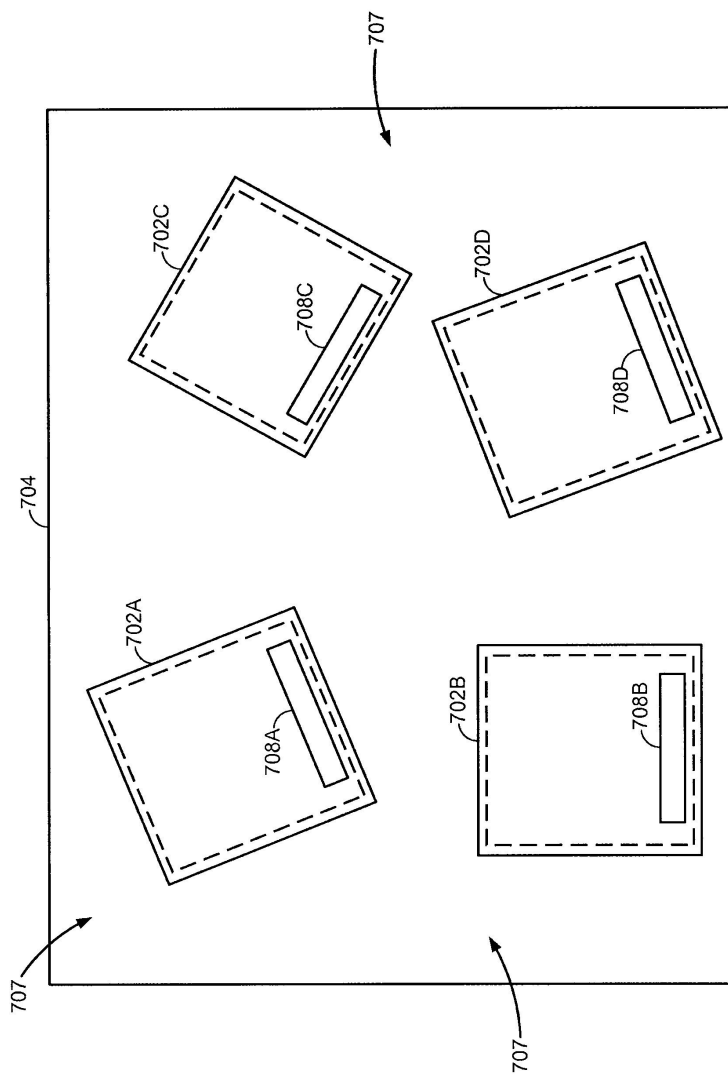
도면8



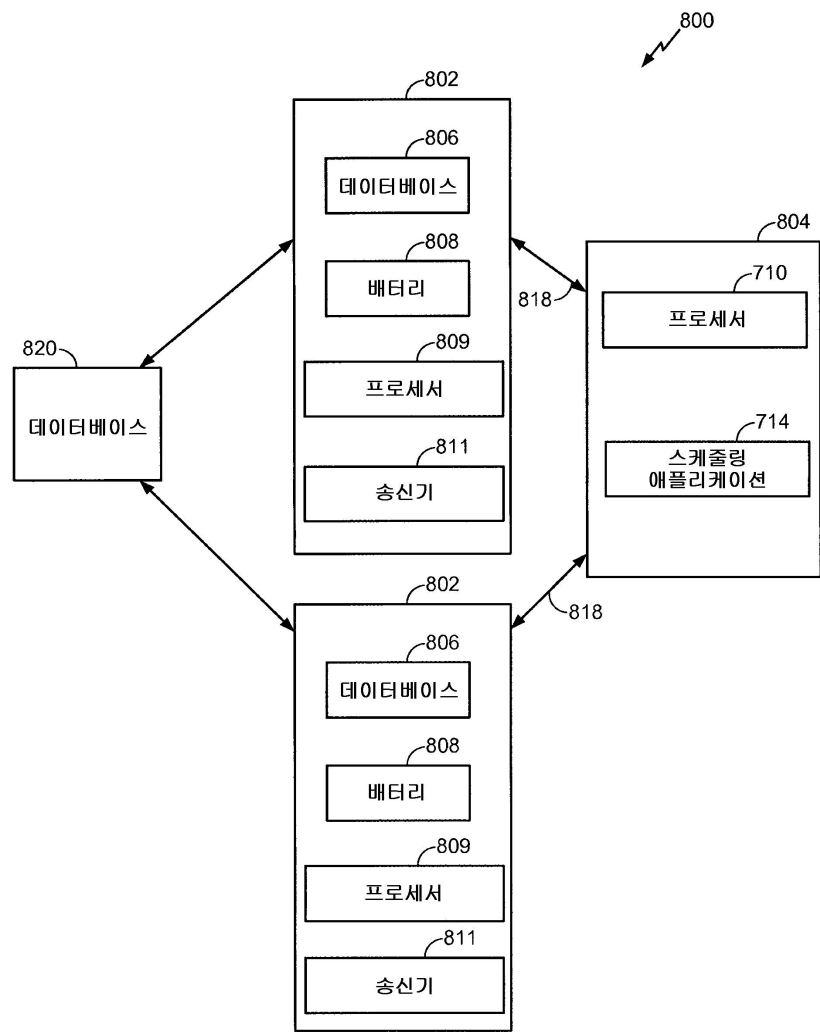
도면9



도면10



도면11



도면12

