



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년11월09일  
(11) 등록번호 10-2601200  
(24) 등록일자 2023년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02J 50/12 (2016.01) H02J 50/80 (2016.01)  
H02J 7/02 (2016.01)  
(52) CPC특허분류  
H02J 50/12 (2023.08)  
H02J 50/80 (2023.08)  
(21) 출원번호 10-2019-7028307  
(22) 출원일자(국제) 2018년03월07일  
심사청구일자 2021년03월05일  
(85) 번역문제출일자 2019년09월26일  
(65) 공개번호 10-2019-0137793  
(43) 공개일자 2019년12월11일  
(86) 국제출원번호 PCT/IL2018/050266  
(87) 국제공개번호 WO 2018/163177  
국제공개일자 2018년09월13일  
(30) 우선권주장  
62/467,903 2017년03월07일 미국(US)  
(뒷면에 계속)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020140007727 A  
(뒷면에 계속)  
전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자  
파워매트 테크놀로지스 엘티디.  
이스라엘, 네브 일란 9085000, 빌딩 비, 커뮤니케이션 센터  
(72) 발명자  
셔먼 이타이  
이스라엘, 4501560 호드 하샤론, 44 하바젤레트 스트리트  
글루즈먼 일리아  
이스라엘, 58670 호론, 3 그린버그 스트리트  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인한얼

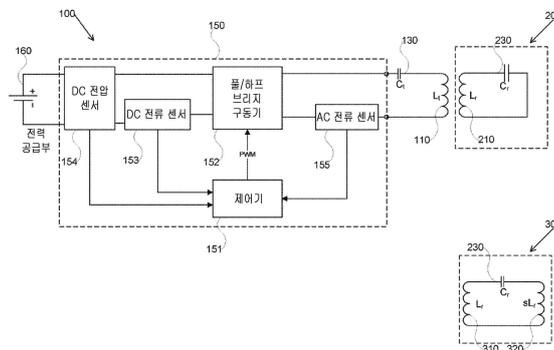
심사관 : 박형준

(54) 발명의 명칭 무선 전력 충전 시스템

(57) 요약

본 발명의 개시된 요지의 제 1 양태에 따라, 장치로부터 메시지를 수신할 수 있는 전송기에 의해 장치를 무선 충전하기 위한 시스템으로서, 상기 시스템은 상기 장치를 충전하기 위한 전력 레벨을 유도적으로 전달하기 위한 구성 가능한 구동기; 및 상기 구동기를 제어하고 상기 충전 동안 상기 전송기의 전류 및 전압을 연속적으로 측정하도록 구성된 제어기를 포함하며, 상기 제어는 상기 측정을 기초로 하여 작동 주파수; 듀티 사이클; 진폭; 및 이들의 임의의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택된 파라미터로 상기 구동기를 재구성함으로써 상기 전력 레벨을 튜닝하고, 전력 레벨 편차를 표시하거나 메시지를 기초로 하여 또 다른 전력 레벨을 재설정한다.

대표도 - 도3



- |  |  |
|--|--|
| (52) CPC특허분류<br><i>H02J 7/025</i> (2013.01)                  | (56) 선행기술조사문헌<br>KR1020100110356 A*  |
| (72) 발명자<br><b>마하 엘리저</b><br>이스라엘, 90938 로쉬 짜림               | KR1020150054802 A*<br>KR1020150047085 A<br>KR1020120124646 A                                       |
| <b>살후브 아미르</b><br>이스라엘, 7402558 네스 자이오나, 3/27 하이마호<br>트 스트리트 | *는 심사관에 의하여 인용된 문헌<br>(30) 우선권주장<br>62/492,204 2017년04월30일 미국(US)<br>62/560,200 2017년09월19일 미국(US) |
-

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

장치를 무선으로 충전하기 위한 전송기로서,

상기 장치를 충전하기 위해 전력의 유도적인 전송을 위한 구성 가능한 구동기;

충전 중 상기 구동기를 제어하고 상기 전송기의 전류, 전압, 또는 둘다를 측정하도록 구성된 제어기로서, 상기 제어기는 상기 장치로부터의 전력 레벨 편차 또는 메시지 수신을 나타내고 또 다른 전력 레벨의 재설정을 나타내는 상기 측정된 전류, 전압, 또는 둘다에 기초하여, 작동 주파수, 듀티 사이클, 진폭, 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 구동기 파라미터로 상기 구동기를 재구성함으로써 상기 전송기에 의해 제공되는 전력의 레벨을 조정하도록 구성되는, 제어기;

상기 장치에 전력을 유도적으로 전달하도록 구성된 릴레이에 전력을 유도적으로 전송하도록 구성되는 상기 전송기로서, 상기 전송기 및 상기 릴레이는 갈바닉 연결(galvanic connection) 없이 매체에 의해 분리되는, 전송기; 및

허용되는 주파수 범위에 대한 공동 공진 주파수(JRF)의 변화를 결정하기 위해 상기 측정된 전류, 전압, 또는 둘다를 이용하도록 추가로 구성되는 상기 제어기로서, 상기 JRF는 상기 전송기 및 상기 릴레이의 조합으로 형성되는 2개의 공진 주파수를 포함하는, 제어기;를 포함하고,

(i) 상기 릴레이는 릴레이 코일을 포함하고, 상기 릴레이 코일은 2 개의 평면 높이에 위치한 2 개의 부분으로 배열되고, 상기 릴레이 코일의 일부는 전송기 코일을 향하는 상기 릴레이 코일의 외부에 비해 상승되거나, 또는

(ii) 상기 릴레이는 릴레이 코일 및 제 2 릴레이 코일을 포함하고, 상기 제 2 릴레이 코일은 전송기 코일을 향하는 상기 릴레이 코일의 외부에 비해 상승되는,

장치를 무선으로 충전하기 위한 전송기.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 전송기에 의해 제공되는 전력의 레벨의 상기 조정은 전력 전송의 중단 또는 출력 전류의 조정인,

장치를 무선으로 충전하기 위한 전송기.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 제어기는 공동 공진 주파수가 변화하면 전력 전송을 중단하도록 더 구성되고, 상기 제어기는 전력 전달을 재개한 후 재교정을 수행하도록 더 구성되는,

장치를 무선으로 충전하기 위한 전송기.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 제어기는 반사된 임피던스의 변화를 계산하고, 그에 따라 상기 구동기를 재구성하도록 더 구성되는,

장치를 무선으로 충전하기 위한 전송기.

**청구항 5**

장치를 무선으로 충전하기 위한 방법으로서,

전송기에 의해, 상기 장치로 전력을 유도적으로 전달하는 릴레이로 전력을 전송하는 단계로서, 상기 전송기 및

상기 릴레이는 갈바닉 연결 없이 매체에 의해 분리되는, 단계;

상기 장치를 충전 중 상기 전송기의 전류, 전압, 또는 둘다를 측정하는 단계;

전력 레벨 편차를 나타내는 상기 측정된 전류, 전압, 또는 둘다에 기초하여, 작동 주파수, 듀티 사이클, 진폭, 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 구동기 파라미터로 구동기를 재구성함으로써 상기 전송기에 의해 제공되는 전력의 레벨을 조정하는 단계; 및

상기 측정을 이용하여, 허용되는 주파수 범위에 대해 공동 공진 주파수(JRF)의 변화를 결정하는 단계로서, 상기 JRF는 상기 전송기 및 상기 릴레이의 조합에 의해 형성되는 2개의 공진 주파수를 포함하는, 단계;를 포함하고,

(i) 상기 릴레이는 릴레이 코일을 포함하고, 상기 릴레이 코일은 2 개의 평면 높이에 위치한 2 개의 부분으로 배열되고, 상기 릴레이 코일의 일부는 전송기 코일을 향하는 상기 릴레이 코일의 외부에 비해 상승되거나, 또는

(ii) 상기 릴레이는 릴레이 코일 및 제 2 릴레이 코일을 포함하고, 상기 제 2 릴레이 코일은 전송기 코일을 향하는 상기 릴레이 코일의 외부에 비해 상승되는,

장치를 무선으로 충전하기 위한 방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 전송기에 의해 제공되는 전력의 레벨을 조정하는 단계는: 전력 전달을 중단하는 단계; 및 출력 전류를 조정하는 단계;를 포함하는,

장치를 무선으로 충전하기 위한 방법.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서,

공동 공진 주파수가 변화하면 전력 전달을 중단하는 단계; 및

전력 전달을 재개한 후 재교정을 수행하는 단계;를 더 포함하는,

장치를 무선으로 충전하기 위한 방법.

#### 청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 측정하는 단계를 이용하여 반사된 임피던스의 변화를 계산하고 이에 따라 상기 구동기를 재구성하는 단계;를 더 포함하는,

장치를 무선으로 충전하기 위한 방법.

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

삭제

#### 청구항 11

삭제

#### 청구항 12

삭제

### 발명의 설명

**기술분야**

- [0001] 본 발명의 개시된 요지는 무선 전력 충전 시스템에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명의 요지는 매체를 통한 유도 충전 및 로드 추적 방법에 관한 것이다.
- [0002] 관련 출원에 대한 상호 참조
- [0003] 본 출원은 35 U.S.C. § 119(e) 하에서, 모든 목적을 위해 참조에 의해 모두가 포함되는, 아래의 동시 계류중인 가 특허 출원으로부터 우선권을 주장한다.
- [0004] a. 2017년 3월 7일자로 출원되고, 발명의 명칭이 "넓은 범위의 유도성 Tx(Large Range Inductive Tx)"이고 Itay Sherman, Elieser Mach, Ilya Gluzman, Amir Salhuv에 의한 미국 가 특허 출원 제 62/467,903호.
- [0005] b. 2017년 4월 30일에 출원되고 발명의 명칭이 "스마트 유도(Smart Inductive)"이고, Itay Sherman 에 의한 미국 가 특허 출원 제 62/492,204호.
- [0006] c. 2017년 9월 19일에 출원되고 발명의 명칭이 "표준 유도 무선 전력 전송 시스템의 견고성 향상(Improving robustness of standard inductive wireless power transfer system)"이고, Itay Sherman에 의한 미국 가 특허 출원 제 62/560,200호.

**배경기술**

- [0007] 무선 전력 충전 시스템에 대한 수요가 증가함에 따라, 다양한 장소에서 급격한 배치 증가로 이어지고 전송기와 수신기 사이의 유효 충전 거리를 증가시킬 필요성이 높아지고 있다. 시판되는 시스템은 이러한 시스템의 전송기와 수신기 사이의 약 10 밀리미터의 최대 거리로 제한된다.
- [0008] 무선 전력 충전 시스템은 일반적으로 식당, 커피숍, 공항, 버스 정류장; 기차역, 은행, 학교, 도서관, 호텔, 청사(official building), 등과 같은 공공 시설에 배치된다. 전형적으로, 시스템은 사용자가 접근할 수 있는 테이블, 바 등과 같은 표면의 위에 설치되므로, 장식적인 외관 및 위험이 없는 설치가 요구된다. 한편으로는 이러한 요건 및 다른 한편으로는 거리 제한을 충족하기 위하여, 거리 제한을 만들기 위해 표면을 드릴링하고 배선을 표면 위로 보내는 것을 요구한다. 경우에 따라, 이러한 상용 시스템의 전송기를 표면의 컷아웃 구멍 안에 설치할 수 있어 고객의 가구가 손상되는 것 외에도 설치가 복잡하고 비용이 증가한다.
- [0009] 분명히, 이러한 상업적으로 이용 가능한 해결책은 소비자 시장에서 바람직하지 않다. 또한, 이들 이용 가능한 해결책의 무선 전력 충전 레벨은 15 와트 미만을 요구하는 휴대 장치를 충전하기 위해 제한된다.

**발명의 내용**

- [0010] 본 발명의 개시된 요지의 제 1 양태에 따라, 장치로부터 메시지를 수신할 수 있는 전송기에 의해 장치를 무선으로 충전하는 시스템으로서, 상기 시스템은: 장치를 충전하기 위한 전력 레벨을 유도적으로 전달하기 위한 구성 가능한 구동기; 및 충전하는 동안 구동기를 제어하고 전송기의 전류 및 전압을 연속적으로 측정하도록 구성된 제어기로서, 상기 제어는 전력 레벨 편차를 나타내는 측정에 기초하여, 작동 주파수, 듀티 사이클, 진폭, 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된 파라미터로 구동기를 재구성하거나 메시지에 기초하여 다른 전력 레벨을 재구성함으로써 전력 레벨을 튜닝하는, 제어기를 포함한다.
- [0011] 일부 예시적인 실시예에서, 전력 레벨을 튜닝하는 것은 전력 증가; 전력 감소; 힘 중단; 및 이들의 임의의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택된다.
- [0012] 일부 예시적인 실시예에서, 제어기는 상당한 전류 강하를 측정하고 미리 정해진 시간 동안 장치로부터 수신된 전력 보정 메시지가 없는 것에 기초하여 전력 전송을 중단한다.
- [0013] 일부 예시적인 실시예에서, 제어기는 허용된 미리 결정된 범위에 대한 공동 공진 주파수의 변화를 결정하기 위해 연속 측정을 이용한다.
- [0014] 일부 예시적인 실시예에서, 제어기는 공동 공진 주파수 변화시 전달 전력을 중단하고 재교정을 수행한 다음 전력 전달을 재개한다.
- [0015] 일부 예시적인 실시예에서, 컨트롤러는 연속 측정을 사용하여 반사 임피던스의 변화를 계산하고 그에 따라 구동기를 재구성한다.

[0016] 일부 예시적인 실시예에서, 전송기는 전력을 장치에 유도적으로 전달하는 릴레이에 전력을 유도적으로 전달하고, 전송기 및 릴레이는 갈바닉 연결(galvanic connection) 없이 매체에 의해 분리된다.

[0017] 일부 예시적인 실시예에서, 전력 레벨을 튜닝하는 것은 전력 증가; 전력 감소; 힘 중단; 및 이들의 임의의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택된다.

[0018] 달리 정의되지 않는 한, 본원에 사용된 모든 기술 및 과학 용어는 이 개시된 요지가 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 본 명세서에 기술된 것과 유사하거나 동등한 방법 및 재료가 본원의 개시된 요지의 실시 또는 시험에 사용될 수 있지만, 적합한 방법 및 재료가 아래에 설명된다. 충돌이 발생하면, 정의를 포함한 사양이 제어될 것이다. 또한, 재료, 방법 및 예는 단지 예시적인 것이며 제한하려는 것이 아니다.

**도면의 간단한 설명**

[0019] 개시된 요지의 일부 실시예는 첨부 도면을 참조하여 단지 예로서 설명된다. 이제 도면을 구체적으로 참조하면, 도시된 세부 사항은 단지 예로서 그리고 본원의 개시된 요지의 바람직한 실시예에 대한 예시적인 논의를 목적으로 하고, 개시된 요지의 개념적 양태 및 원리의 가장 유용하고 용이하게 될 것으로 믿어지는 것을 제공하는 원인으로 제시된다는 것이 강조된다. 이와 관련하여, 개시된 요지의 기본적인 이해를 위해 필요한 것보다 더 상세히 개시된 요지의 구조적 세부 사항을 도시하려는 시도는 없으며, 도면과 함께 취해진 설명은 당업자에게 개시된 요지의 수개의 형태가 실제로 실시되는 방법이 명백해 진다.

도 1은 개시된 요지의 일부 예시적인 실시예에 따른, 무선 전력 충전 시스템의 설치의 단면도를 도시하고,

도 2는 개시된 요지의 일부 예시적인 실시예에 따른, 다른 무선 전력 충전 시스템의 설치의 단면도를 도시하고,

도 3은 개시된 요지의 일부 예시적인 실시예에 따른, 매체를 통한 무선 전력 충전 시스템의 블록도를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0020] 개시된 요지의 적어도 하나의 실시예를 상세하게 설명하기 전에, 개시된 요지는 그 적용에서 다음의 설명에서 제시되거나 도면에 예시된 컴포넌트의 구성 및 배열의 세부 사항으로 제한되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 개시된 요지는 다른 실시예가 가능하거나 다양한 방식으로 실시 또는 수행될 수 있다. 또한, 본원에 사용된 어구 및 용어는 설명의 목적을 위한 것이며 제한하는 것으로 간주되어서는 안된다는 것을 이해해야 한다. 도면은 일반적으로 축척대로 되어 있지 않다. 명확성을 위해, 비-필수 요소는 일부 도면에서 생략되었다.

[0021] 자신의 활용과 함께 용어 "포함하는"("comprises", "comprising", "includes", "including") 및 "가지는"("having")는 "포함하나 이에 제한되지 않는 것"을 포함한다. 용어 "~로 구성되는"("consisting of")은 "포함하고 이에 제한되는(including and limited to)" 것과 동일한 의미를 갖는다.

[0022] 용어 "필수적으로 구성하는"은 추가 성분, 단계 및/또는 부분이 청구된 조성, 방법, 또는 구조의 기본 및 신규 특성을 실질적으로 변경시키지 않는 경우에만, 조성, 방법, 또는 구조가 추가 성분, 단계 및/또는 부분을 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0023] 본 명세서에 사용된 바와 같이, 단수 형태 "a", "an" 및 "the"는 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한 복수의 참조를 포함한다. 예를 들어, 용어 "화합물" 또는 "적어도 하나의 화합물"은 이들의 혼합물을 포함하는 복수의 화합물을 포함할 수 있다.

[0024] 본 출원을 통해, 본 발명의 개시된 요지의 다양한 실시예가 범위 형식으로 제시될 수 있다. 범위 형식의 설명은 단지 편의 및 간결성을 위한 것이며 개시된 요지의 범위에 대한 융통성 있는 제한으로 해석되어서는 안된다는 것을 이해해야 한다. 따라서, 범위의 설명은 모든 가능한 하위 범위 및 그 범위 내의 개별 수치를 구체적으로 개시한 것으로 간주되어야 한다.

[0025] 명확성을 위해, 별도의 실시예들과 관련하여 설명된 개시된 요지의 특정 특징들은 또한 단일 실시예에서 조합하여 제공될 수 있다는 것이 이해된다. 반대로, 간결하게, 단일 실시예와 관련하여 설명된, 개시된 요지의 다양한 특징은 개별적으로 또는 임의의 적절한 하위 조합으로 또는 개시된 요지의 임의의 다른 설명된 실시예에서 제공될 수 있다. 다양한 실시예들과 관련하여 설명된 특정 특징들은 실시예들이 그러한 요소들 없이 작동하지 않는 한, 이들 실시예들의 필수 특징으로 간주되지 않아야 한다.

[0026] 이제 개시된 요지의 일부 예시적인 실시예들에 따른, 무선 전력 충전 시스템의 설치의 단면도를 도시하는 도 1

을 참조한다. 무선 전력 충전 시스템은 전송기(Tx)(100) 및 적어도 하나의 릴레이(200)로 구성될 수 있다.

- [0027] 일부 예시적인 실시예에서, Tx(100)는 매체(10)의 한 측에 장착될 수 있는 반면, 릴레이(200)는 매체(10)의 반대쪽에 장착될 수 있다. 매체(10)는 예를 들어, 목재, 플라스틱 화강암, 대리석, 이들의 조합 등과 같은 전기를 전도하지 않는 재료로 제조될 수 있다. 본 개시에서, 매체(10)는 공공 장소에서 사용자가 액세스할 수 있는 테이블, 책상, 바 등과 같은 표면을 지칭한다는 점에 유의할 것이다. 예를 들면: 식당, 커피숍, 공항, 버스 정류장; 기차역, 은행, 학교, 도서관, 호텔, 청사 등.
- [0028] 일부 예시적인 실시예에서, Tx(100)는 전송기 코일(Lt)(110); 전송기 커패시터(Ct)(130); 전송기 페라이트(Tx-페라이트)(119) 및 전송기 전자 장치(Tx-elec.; 150);를 포함하며, 이 모두는 고정구(102)에 의해 매체(10)에 고정될 수 있는 전송기 인클로저(Tx 인클로저)(101) 내부에 통합된다.
- [0029] 일부 예시적인 실시예에서, 릴레이(200)는 릴레이 코일(Lr)(210); 릴레이 페라이트(219) 및 릴레이 커패시터(Cr)(230)를 포함할 수 있고; 이 모두는 매체(10)의 반대쪽에 고정될 수 있는 릴레이 인클로저(210)에 통합된다. 인클로저(201)는 매트, 패드, 받침 접시, 코스터, 이들의 조합 등의 형상 및 폼 팩터를 가질 수 있다. 릴레이(200)의 인클로저(201)는 접촉제 또는 임의의 다른 방법에 의해 매체(10)에 고정될 수 있으며, 이는 릴레이(200)와 Tx(100)가 매체(10)의 양 측면에서 서로 중첩되는 것을 보장한다. 릴레이(200)와 Tx(100)가 서로 중첩하여 Lt(110)와 Lr(210)이 도 1에 도시된 바와 같이, 둘 사이의 인덕턴스를 최적화하기 위해 실질적으로 서로 마주 보도록 정렬되어야 한다는 점에 주목하여야 한다.
- [0030] 일부 예시적인 실시예들에서, 전력 공급부(PS)(160)(도시안됨)에 의해 전력을 공급받는 Tx(100)는 릴레이(200)상에 배치된 유도적으로(무선으로) 충전 장치(20)를 위해 릴레이(200)를 이용하도록 구성될 수 있다. 장치(20)는 태블릿, 랩탑, 스마트폰 또는 임의의 충전 가능한 모바일 핸드셋과 같은 사용자 장치일 수 있고; 이는 유도 코일을 수신하고 장치(20)의 배터리를 충전하도록 구성된 내장 코일(22)을 포함한다. 내장 코일(22)은 상기 열거된 장치에 대한 수신기의 표준 코일을 지칭한다는 점에 유의해야 한다. 일반적으로 이러한 표준 코일의 직경은 약 40mm이다.
- [0031] 본 개시에서 컴포넌트 Lt(110), Lr(210)/Lr(310) 및 코일(22)의 용어는: 각각 관련된 가 특히 출원의 제 1 Tx 코일, 제 2 Tx 코일, 및 Rx 코일에 대응한다는 점에 유의해야 한다.
- [0032] Lr(210) 및 Lt(110)와 유사하게, 코일(22) 및 Lr(210)은 실질적으로 서로 대면하고 중첩할 수 있으며, 즉 효과적인 충전 기준 중 하나를 충족시키기 위해 코일(22) 및 Lr(210)의 중심이 정렬될 수 있다. 정렬을 보장하기 위해, 릴레이(200)의 인클로저(201)는 효과적인 충전을 얻기 위해 릴레이(200) 위에 장치(20)를 위치시키기 위한 최적의 장소를 사용자에게 나타내는 레이아웃으로 표시될 수 있다. 그러나, 무선 전력 충전 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이 장치(20)가 릴레이(200) 위에 정확하게 위치되지 않더라도 전력 충전을 제공하도록 조정될 수 있다.
- [0033] 일부 예시적인 실시예에서, Lr(210) 및 Lt(100)는 100mm보다 큰 직경을 갖는 편평한 나선형 공기 코어 코일일 수 있다. 이러한 큰 코일의 이용은 30mm 이상의 매체(10)의 두께에도 불구하고 Lr(210)과 Lt(100) 사이의 비교적 높은 결합을 허용한다. 도 1에 도시된 실시예에서, Lr(210)과 Lt(100) 사이의 결합 인자는 0.25보다 클 수 있다. 전형적인 코일(22)과 Lr(210) 사이의 결합은 도 1에 도시된 실시예에서 0.15보다 클 수 있다.
- [0034] 일부 예시적인 실시예에서, Tx(100)는 전송기 페라이트(Tx-페라이트)(119)를 포함한다. Tx-페라이트(119)는 투자율 & 코어 손실의 적절한 자기 특성을 갖는 페라이트 재료로 만들어진 층일 수 있다. Tx-페라이트(119)를 이용하는 하나의 기술적 이유는 Tx 전자 기기(150)를 유도성 에너지로부터 보호하기 위한 버퍼를 제공하기 때문이다. Tx-페라이트(119)를 이용하는 또 다른 기술적 이유는 자기장 대면 릴레이(200)를 증가시킬 수 있어; Lt(110)의 인덕턴스가 증가할 수 있다. 두께, 유연성, 취약성 및 이들의 조합 등과 같은 Tx-페라이트(119) 특성은 본 개시의 시스템이 제공되는 응용에 의해 지시될 수 있다. 예를 들어, 매체(10)가 제조되는 두께 및 재료. Lt(110)가 원의 형상을 가질 수 있으므로, Tx-페라이트(119)의 형상은 또한 Lt(110) 외경 이상의 직경을 갖는 원일 수 있다. 대안적으로, Tx-페라이트(119)는 Lt(110) 외경이 기하학적 평면 도형 내에 내접원인 한 임의의 기하학적 평면 도형의 형상을 가질 수 있다.
- [0035] 일부 예시적인 실시예에서, 릴레이(200)는 릴레이 페라이트(219)를 포함할 수 있다. 릴레이 페라이트(219)는 Tx-페라이트(119)와 유사한 페라이트 재료로 만들어진 층일 수 있다. 릴레이 페라이트(219)를 이용하는 하나의 기술적인 이유는 유도성 에너지로부터 장치(20)의 전자 회로를 보호하는 버퍼를 제공하는 것이다. 릴레이 페라이트(219)를 이용하는 다른 기술적 이유는 Tx(100)을 향하는 자기장; 이에 따라 Lr(210)의 인덕턴스를 증가시키

기 위한 것일 수 있다. 릴레이 페라이트(219)는 Tx-페라이트(119)의 특성과 유사한 특성을 갖는다. Lr(210)은 원의 형상을 가질 수 있기 때문에, 릴레이 페라이트(219)의 형상은 또한 Lr(210) 외경 이상의 직경을 갖는 원일 수 있다. 대안적으로, Lr(210) 외경이 기하학적 평면 도형 내에 내접원인 한 릴레이 페라이트(219)는 임의의 기하학적 평면 도형의 형상을 가질 수 있다.

- [0036] 릴레이 페라이트(219)는 그 중심에 위치된 컷아웃을 필요로 한다는 점에 주목하여야 한다. 컷아웃의 크기는 장치(20)의 코일(22)과 같은 충전 가능 장치의 전형적인 수신기 코일의 외경과 같거나 약간 클 수 있다. 컷아웃의 형상은 코일(22) 형상을 둘러싸는 원형 또는 임의의 기하학적 표면일 수 있어, Lr(210)과 코일(22) 사이의 자속의 통과를 허용한다.
- [0037] 개시된 요지의 일부 예시적인 실시예에서, 적어도 하나의 공진 커패시터(Ct)(130)는 Lt(110)에 직렬로 연결될 수 있고 적어도 하나의 공진 커패시터(Cr)(230)는 Lr(210)에 직렬로 연결될 수 있다. 공진 커패시터는 이에 따라 각 코일의 내경 공간 내에 배치된다. 대안적으로, 공진 커패시터는 이에 따라 각각의 코일의 외경 공간 옆에 또는 고려된 인클로저 내의 다른 곳에 배치될 수 있다.
- [0038] 본 개시의 릴레이 페라이트(219)는 상용 표준 전송 코일을 갖는 코일(22)의 거동을 더 잘 시뮬레이션하기 위해 코일(22) 및 Lr(210)의 결합 계수를 증가시키고, 또한 Lt(110)에서 코일(22)로의 직접 결합을 감소시키는데, 이는 본 개시의 시스템에서 바람직하지 않다. 또한, Tx(100) 및 릴레이(200)의 공진 커패시터는 시스템 작동점, 코일(22) 로드의 의존성을 안정화시키고 전력 전송에서 높은 효율을 허용하도록 의도된다. 일부 예시적인 실시예에서, Lt(110) 및 Ct(130)의 공진 주파수(즉, Tx(100) LC 회로)는 코일(22)과 같은 전형적인 코일의 공진 주파수(약 100kHz)보다 상당히 낮고 실질적으로 Lr(210) 및 Cr(230)의 공진 주파수(즉, 릴레이(200) LC 회로)보다 낮게 설정될 수 있다.
- [0039] 일부 예시적인 실시예에서, Tx(100) 및 릴레이(200) LC 회로의 조합은 로드가 존재하지 않을 때 2 개의 별개의 공진 주파수, 이하 공동 공진 주파수(JRF)를 형성할 수 있다. JRF의 제 1 공진 주파수는 Tx(100) LC 회로의 공진 주파수에 인접할 수 있다; 그러나 어쨌든 더 낮다. JRF의 제 2 공진 주파수는 릴레이(200) LC 회로의 공진 주파수에 인접할 수 있지만, 어쨌든 더 높다. "Tx(100)와 릴레이(200) LC 회로의 조합"이라는 문구는 본 개시에서 도 1에 도시된 바와 같이 Tx(100)와 릴레이(200)가 서로 대면하고 전력이 Tx(100)로 인가되는 상태를 지칭한다. 또한, 제 2 공진 주파수, 즉 더 높은 공진 주파수는 본 개시의 시스템 메인 공진 주파수(MRF)로 간주되어야 한다는 점에 주목하여야 한다.
- [0040] Tx(100) LC 회로 및 릴레이(200) LC 회로의 공진 주파수는 코일(22)이 없는 그들의 JRF가 Tx(100)의 바람직한 최대 작동 주파수보다 낮고 코일(22) 공진 주파수보다 높은 특정 범위(보통 20 내지 50 kHz)가 되도록 튜닝되는 방식으로 설계된다.
- [0041] 일 예로서, Lt(110)의 인덕턴스는 대략 30  $\mu$ H 일 수 있으며; Ct(130)의 커패시턴스는 대략 290  $\mu$ F 일 수 있으며, 이는 대략 54 kHz의 Tx(100) LC 회로의 공진 주파수를 제공한다. 반면에, Lr(210)의 인덕턴스는 대략 60  $\mu$ H 일 수 있으며; Cr(230)의 커패시턴스는 대략 37.5nF 일 수 있으며, 이는 약 106kHz의 릴레이(200) LC 회로의 공진 주파수를 제공한다. 이러한 바람직한 예시적인 실시예에서, 시스템(MRF)은 설치된 릴레이(200)와 Tx(110) 사이의 갭이 대략 30mm일 수 있다면 117kHz(즉, 릴레이(200) LC 회로의 공진 주파수의 106kHz보다 높을 수 있음) 일 수 있다.
- [0042] 일부 예시적인 실시예들에서, 작동 주파수(OPF)는 121kHz 내지 140kHz의 범위일 수 있고, 이 범위의 하위 OPF는 MRF 즉 117kHz, 보다 4kHz 높을 수 있고, 최대 주파수는 규제 한계, 즉 145kHz, 보다 5kHz 낮을 수 있다. 대안적으로, 최대 OPF는 MRF 및 규제 최대 주파수 한계 미만으로 설정될 수 있다. 0.5 인치의 매체(10) 두께를 갖는, 상술된 예로서 유사한 코일을 갖는 설치를 위해, MRF는 140kHz일 수 있다. 따라서, 최대 주파수가 MRF보다 4kHz 낮고 조절 한계보다 낮으면 작동 범위는 115kHz 내지 136kHz로 설정될 수 있다.
- [0043] 본 발명의 시스템은 공진 주파수에서의 작동을 회피하는 것으로 이해될 것이다. 본 개시 시스템의 바람직한 OPF는 주 공진 주파수(MRF)보다 낮거나 높은 주파수로 시프트되는 주파수 범위에 있을 수 있다.
- [0044] 개시된 요지의 일부 예시적인 실시예들에 따른, 다른 무선 전력 충전 시스템의 설치의 단면도를 도시하는 도 2를 이제 참조한다.
- [0045] 일부 예시적인 실시예에서, Tx(100)는 매체(10)의 한 측에 장착될 수 있는 반면, 릴레이(300)는 표면(10)의 반대쪽에 장착될 수 있다. 매체(10)는 예를 들어, 목재, 플라스틱 화강암, 대리석, 이들의 조합 등과 같은 전기를 전도하지 않는 임의의 재료로 제조될 수 있다. 본 개시에서, 매체(10)는 공공 장소에서 사용자가 접근할 수 있

는 테이블, 책상, 바 등과 같은 표면을 지칭한다는 것에 유의해야 한다. 예를 들면: 식당, 커피숍, 공항, 버스 정류장; 기차역, 은행, 학교, 도서관, 호텔, 청사 등.

- [0046] 일부 예시적인 실시예에서, Tx(100)는 전송기 코일(Lt)(110); 전송기 커패시터(Ct)(130); 전송기 페라이트(Tx-페라이트)(119) 및 전송기 전자 장치(Tx-elec.)(150)를 포함하고; 이들 모두는 고정구(102)에 의해 매체(10)에 고정되는 전송기 인클로저(Tx enclosure)(101) 내부에 통합된다.
- [0047] 일부 예시적인 실시예에서, 릴레이(300)는 릴레이 코일(Lr)(310); 제 2 릴레이 코일(sLr)(320); 릴레이 페라이트(319); 제 2 릴레이 페라이트(329); 및 릴레이 커패시터(Cr)(330)를 포함하고; 이들 모두는 매체(10)의 반대쪽에 고정될 수 있는 릴레이 인클로저(301)에 통합된다. 인클로저(301)는 매트, 패드, 받침 접시, 코스터, 이들의 조합, 등의 형상 및 폼 팩터를 가질 수 있다. 릴레이(300) 및 Tx(100)가 매체(10)의 양 측으로부터 서로 중첩하는 것을 보장하는 접촉제 또는 임의의 다른 방법에 의해 릴레이(300) 인클로저(301)가 매체(10)에 고정될 수 있다. 릴레이(300) 및 Tx(100)가 서로 중첩되어 Lt(110) 및 Lr(310)이 도 2에 도시된 바와 같이, 두 개 사이의 인덕턴스를 최적화하기 위해, 서로 마주하도록 실질적으로 정렬되어야 한다는 점을 주목하여야 한다.
- [0048] 일부 예시적인 실시예에서, Tx(100)는 전력 공급(PS)(160)(도 2에 도시되지 않음, 도 3에 도시됨)에 의해 전력이 공급되며, 릴레이(300) 상에 배치된 유도(무선) 충전 장치(20)를 위해 릴레이(300)를 이용하도록 구성될 수 있다. 장치(20)는 태블릿, 랩탑, 스마트 폰, 또는 임의의 충전식 모바일 핸드셋과 같은 사용자의 장치일 수 있으며, 이는 유도 전력을 수신하고 장치(20)의 배터리를 충전하도록 구성된 내장 코일(22)을 포함한다.
- [0049] 개시된 요지의 일부 예시적인 실시예에서, 릴레이(300)는 Lr(310)과 직렬로 전기적으로 연결될 수 있는 2차 릴레이 코일(sLr)(320)을 더 포함할 수 있다. 대신에, Lr(310)은 2 개의 평면 높이에 위치한 2 개의 부분으로 배열될 수 있으며, 여기서, 내부 코일(즉, sLr(320)) 또는 대안적으로 Lr(310)의 일부는 Lt(110)를 향하는 Lr(310)의 외부에 비해 상승된다.
- [0050] 코일(22)과 sLr(320)은 실질적으로 서로 대면하고 중첩될 수 있으며, 즉 코일(22)과 sLr(320)의 중심은 효과적인 충전 기준 중 하나를 충족시키기 위해 정렬된다. 정렬을 위해, 릴레이(300)의 인클로저(301)는 효과적인 충전을 얻기 위해 사용자에게 릴레이(300) 위에 장치(20)를 위치시키기 위한 최적의 장소를 나타내는 레이아웃이 표시될 수 있다. 그러나, 무선 전력 충전 시스템은 도 2에 도시된 바와 같이 장치(20)가 릴레이(300)의 상부에 정확하게 위치되지 않더라도 전력 충전을 제공하도록 조정될 수 있다.
- [0051] 일부 예시적인 실시예에서, Lr(310) 및 Lt(100) 모두는 100mm보다 큰 직경을 갖는 편평한 나선형 공기 코어 코일일 수 있고, 편평한 나선형 공기 코어 코일을 갖는 sLr(320)은 코일(22)과 같은 전형적인 수신기의 코일에 적합한 더 작은 직경을 가질 수 있다. 이러한 큰 코일의 이용은 매체(10)의 30mm 이상의 두께를 극복하기 위해 Lr(310)과 Lt(100) 사이의 비교적 높은 결합을 허용한다. 도 2에 도시된 실시예에서, Lr(310)과 Lt(100) 사이의 커플링 팩터는 최대 30mm의 중간 두께에 대해 0.25보다 클 수 있다. 전형적인 코일(22)과 sLr(320) 사이의 결합은 도 2에 도시된 실시예에서 0.15보다 클 수 있다.
- [0052] 제 2 릴레이 페라이트(329)가 자기장을 차단하기 때문에 sLr(320)은 Lt(110)에 의해 직접적인 영향을 받지 않을 수 있음에 유의해야 한다(자세한 것은 후술한다); 그러나, Lr(310) 및 sLr(320)은 직렬로 연결되기 때문에 Lr(310)에 유도된 동일한 전류가 sLr(320)을 통해 흐른다.
- [0053] 일부 예시적인 실시예에서, Tx(100)는 전송기 페라이트(Tx-페라이트)(119)를 포함할 수 있다. Tx-페라이트(119)는 투자율 및 코어 손실의 적절한 자기 특성을 갖는 페라이트 재료로 만들어진 층일 수 있다. Tx-페라이트(119)를 이용하는 하나의 기술적 이유는 유도성 에너지로부터 Tx-elec.(150)을 보호하기 위한 버퍼를 제공하기 위한 것일 수 있다. Tx-페라이트(119)를 이용하는 또 다른 기술적 이유는 자기장 대면 릴레이(300), 및 이에 따른 Lt(110)의 인덕턴스를 증가시키기 위한 것일 수 있다. 두께, 가요성, 취약성, 이들의 조합 등과 같은 Tx-페라이트(119) 특성은 본 개시의 시스템이 제공될 수 있는 응용에 의해 지시될 수 있다. 예를 들어, 매체(10)가 제조되는 두께 및 재료. Lt(110)는 원의 형상을 가질 수 있기 때문에, Tx-페라이트(119)의 형상은 또한 Lt(110)의 외경 이상의 직경을 갖는 원일 수 있다. 대안적으로, Tx-페라이트(119)는 Lt(110) 외경이 기하학적 평면 도형 내에 내접원인 한 임의의 기하학적 평면 도형의 형상을 가질 수 있다.
- [0054] 일부 예시적인 실시예에서, 릴레이(300)는 릴레이 페라이트(319)를 포함할 수 있다. 릴레이 페라이트(319)는 Tx-페라이트(119)와 유사한 페라이트 재료로 만들어진 층일 수 있다. 릴레이 페라이트(319)를 이용하는 한 가지 기술적 이유는 유도성 에너지로부터 장치(20)의 전자 회로를 보호하기 위한 버퍼를 제공하는 것일 수 있다. 릴레이 페라이트(319)를 이용하는 또 다른 기술적 이유는 Tx(100)를 향한 자기장을 증가시키고; 이에 따라

Lr(310)의 인덕턴스를 증가시키기 때문이다. 릴레이 페라이트(319)는 Tx-페라이트(119)의 특성과 유사한 특성을 가질 수 있다. Lr(310)은 원의 형상을 가질 수 있기 때문에, 릴레이 페라이트(319)의 형상은 또한 Lr(310) 외경 이상의 직경을 갖는 원일 수 있다. 대안적으로, 릴레이 페라이트(319)는 Lr(310) 외경이 기하학적 평면 도형 내에 내접원인 한 임의의 기하학적 평면 도형의 형상을 가질 수 있다.

- [0055] 릴레이 페라이트(319)는 그 중심에 위치한 컷아웃을 요구할 수 있음에 유의해야 한다. 컷아웃의 크기는 장치 (20)의 코일(22)과 같은 충전 장치의 전형적인 수신기 코일의 외경과 동일하거나 약간 클 수 있다. 컷아웃의 형상은 자속이 Lr(310)과 코일(22) 사이를 통과하게 하기 위해 원 또는 코일(22) 형상을 둘러싸는 임의의 기하학적 평면일 수 있다.
- [0056] 개시된 요지의 일부 예시적인 실시예에서, 릴레이(300)는 Lt(110)에 의해 sLr(320)로 유도된 자기장을 차단하고 코일(22)을 향한 sLr(320) 인덕턴스를 향상시키도록 구성된 제 2 릴레이 페라이트(329)를 더 포함한다. 제 2 페라이트 형상(329)은 Tx-페라이트 (119) 및 릴레이 페라이트(319)의 특성과 유사한 특성을 갖는다. 형상 페라이트(329)는 릴레이 페라이트(319)의 컷아웃 형상과 동일하거나 약간 클 수 있다. 실제로, 릴레이 페라이트(319)의 컷아웃은, Lr(310)의 내경 내부와 동일한 평면에 위치되는, 페라이트(329)로서 사용될 수 있는 반면, sLr(320)은 페라이트(229)의 상부에 위치될 수 있다.
- [0057] 개시된 요지의 일부 예시적인 실시예에서, 적어도 하나의 공진 커패시터(Ct)(130)는 Lt(110)에 직렬로 연결될 수 있고 적어도 하나의 공진 커패시터(Cr)(330)는 Lt(310)에 직렬로 연결될 수 있다. 공진 커패시터는 그에 따라 각 코일의 내경 공간 내에 배치될 수 있다. 대안적으로, 공진 커패시터는 그에 따라 각각의 코일의 외경 공간 옆에 또는 고려된 인클로저 내의 다른 곳에 배치될 수 있다.
- [0058] 본 개시의 릴레이 페라이트(319)는 상용 표준 전송 코일로 코일(22)의 거동을 더 잘 시뮬레이션하기 위해 코일(22) 및 Lr(310)의 커플링 팩터를 증가시키고 또한 Lt(110)에서 코일(22)로의 직접 결합을 감소시키는데, 이는 본 개시의 시스템에서는 바람직하지 않다. 또한, Tx(100) 및 릴레이(300) 모두의 공진 커패시터는 시스템 작동점, 코일(22) 로드의 의존성을 안정화시키고 전력 전송에서 높은 효율을 허용하도록 의도된다. 일부 예시적인 실시예에서, Lt(110) 및 Ct(130)의 공진 주파수(즉, Tx(100) LC 회로)는 전형적인 코일(22)의 공진 주파수(약 100kHz)보다 상당히 낮고 실질적으로 Lr(310) 및 Cr(330)(즉, 릴레이(300) LC 회로)의 공진 주파수보다 낮게 설정될 수 있다.
- [0059] 일부 예시적인 실시예에서, Tx(100) 및 릴레이(300) LC 회로의 조합은 로드가 존재하지 않을 때 2 개의 별개의 공진 주파수, 이하 공동 공진 주파수(JRF)를 형성할 수 있다. JRF의 제 1 공진 주파수는 Tx(100) LC 회로의 공진 주파수에 인접할 수 있지만 어쨌든 낮을 것이다. JRF의 제 2 공진 주파수는 릴레이(300) LC 회로의 공진 주파수에 인접할 수 있지만 더 높을 것이다. "Tx(100) 및 릴레이(300) LC 회로의 조합"이라는 문구는 본 개시에서도 2에 도시된 바와 같이 Tx(100) 및 릴레이(300)가 서로 마주보고 전원이 Tx(100)로 인가되는 상태를 지칭한다는 것에 유의하여야 한다. 또한, 본 개시의 시스템에서 제 2 공진 주파수, 즉 더 높은 공진 주파수는 주 공진 주파수(MRF)로 간주되어야 하는 것에 유의하여야 한다.
- [0060] Tx(100) LC 회로 및 릴레이(300) LC 회로의 공진 주파수는 그 위에 코일(22)이 없는 그들의 JRF가 Tx(100)의 원하는 최대 OPF보다 낮고 코일(22) 공진 주파수보다 높은 특정 범위(전형적으로 20 내지 50 kHz)가 되기 위해 튜닝되도록 설계된다.
- [0061] 바람직한 하나의 예시적인 실시예에서, Lt(110)의 인덕턴스는 대략 30  $\mu$ H 일 수 있고; Ct(130)의 커패시턴스는 대략 290  $\mu$ F 일 수 있으며, 이는 대략 54kHz의 Tx(100) LC 회로의 공진 주파수를 제공한다. 반면에, Lr(310)의 인덕턴스는 대략 60  $\mu$ H 일 수 있으며; Ct(130)의 커패시턴스는 대략 37.5nF일 수 있으며, 이는 약 106kHz의 릴레이(300) LC 회로의 공진 주파수를 제공한다. 이러한 바람직하고 예시적인 실시예에서, 시스템 MRF는 설치된 릴레이(300)와 Tx(110) 사이의 갭이 대략 30mm일 수 있다면 117kHz(즉, 릴레이(300) LC 회로의 공진 주파수의 106kHz보다 높을 수 있음) 일 수 있다.
- [0062] 일부 예시적인 실시예에서, OPF는 121kHz 내지 140kHz 범위이며, 이 범위의 하위 OPF는 MRF, 즉 117kHz, 보다 4kHz 높을 수 있고, 최대 주파수는 규제 한계, 즉 145kHz보다 5kHz 낮을 수 있다. 대안적으로, 최대 OPF가 MRF 및 규제 최대 주파수 제한 아래로 설정할 수 있다. 본 명세서에 기술된 예에서와 유사한 코일을 갖고, 중간 두께가 0.5 인치인 설비의 경우, MRF는 140kHz일 수 있다. 따라서 최대 주파수가 MRF보다 4kHz 낮고 조절 한계보다 낮으면 작동 범위를 115kHz 내지 136kHz로 설정될 수 있다.
- [0063] 이제 개시된 요지의 일부 예시적인 실시예들에 따른, 매체를 통한 무선 전력 충전 시스템의 블록도를 도시하는

도 3을 참조한다. 매체를 통한 무선 전력 충전 시스템은 PS(160), Tx(100) 전송기, 및 릴레이(200), 또는 릴레이(300)를 포함한다.

- [0064] 일부 예시적인 실시예에서, 시스템은 릴레이(200) 또는 릴레이(300)를 통해, 도 1 및 도 2의 장치(20)와 같은 사용자의 충전 가능 장치를 충전하기 위해 Tx(100)를 이용하도록 조정될 수 있다. 릴레이(200) 및 릴레이(300) 모두는 충전 에너지를 장치(20) 등에 무선으로 전송하기 위한 리피터로서 작용하는 수동 전자 회로일 수 있다. 릴레이(200)는 도 1에 도시된 바와 같이 LC 공진 회로를 형성하는 적어도 하나의 코일(인덕터) 및 하나의 커패시터를 포함할 수 있다. 대안적인 릴레이, 즉 릴레이(300)는 인덕턴스 및 장치(20)의 코일(22)과의 결합을 향상시키기 위해 제공될 수 있다. 릴레이(300)는 도 2에 도시된 회로와 같은 LC 공진 회로를 형성하는 적어도 2 개의 코일 및 하나의 커패시터를 포함한다.
- [0065] 일부 예시적인 실시예에서, 각각 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, Tx(100)는 전송기 전자 장치(Tx elect)(150), 적어도 하나의 Lx(110) 코일, 및 릴레이(200) 또는 릴레이(300)의 코일에서 전류를 유도하도록 구성된 커패시터(Ct)(130)를 포함할 수 있다.
- [0066] 일부 예시적인 실시예에서, Tx-elect(150)는 제어기(151); 풀(full) 또는 하프(half) 브리지 구동기(152), DC 전류 센서(153), DC 전압 센서(154), 및 AC 전류 센서(155)를 포함한다.
- [0067] 제어기(151)는 중앙 처리 장치(CPU), 마이크로 프로세서, 전자 회로, 집적 회로(IC) 등일 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제어기(151)는 디지털 신호 프로세서(DSP) 또는 마이크로컨트롤러와 같은 특정 프로세서에 대해 기록되거나 포팅되는 펌웨어로서 구현될 수 있거나, 하드웨어 또는 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 또는 주문형 반도체(ASIC)와 같은 구성 가능한 하드웨어로서 구현될 수 있다. 제어기(151)는 Tx(110) 또는 그 서브컴포넌트 중 어느 하나에 의해 요구되는 계산을 수행하는데 이용될 수 있다.
- [0068] 개시된 요지의 일부 예시적인 실시예에서, 제어기(151)는 다음 파라미터를 결정하도록 구성된다:
- [0069] a. DC 전압 센서(154)의 결과를 획득하고 측정함으로써 PS(160)에 걸친 DC 전압.
- [0070] b. DC 전류 센서(153)의 결과를 획득하고 측정함으로써 PS(160)에 의해 공급되는 DC 전류.
- [0071] c. AC 전류 센서(155)의 결과를 획득하고 측정함으로써 Lt(110)에 공급되는 AC 전류. 대안적으로, 출력된 AC 전류는 DC 전류 센서(153)를 갖는 전원으로부터 구동기로 흐르는 순간 전류를 감지함으로써 결정될 수 있다.
- [0072] AC 전류에 대한 파라미터를 결정하는 것은 피크 전류, 절대 전류의 평균, RMS 전류, 제 1 고조파의 진폭, 이들의 임의의 조합, 등을 포함할 수 있음에 유의해야 한다.
- [0073] 일부 예시적인 실시예에서, 제어기(151)는 반도체 메모리 컴포넌트(도시안됨)를 포함한다. 메모리는 예를 들어, 플래시 메모리, 랜덤-액세스 메모리(RAM), 프로그램 가능 판독 전용 메모리(PROM), 재-프로그램 가능 메모리(FLASH), 이들의 임의의 조합, 등과 같은 지속성 또는 휘발성 메모리일 수 있다.
- [0074] 일부 예시적인 실시예에서, 메모리는 풀 또는 하프 브리지 구동기(152)를 제어하는 펄스 폭 변조(PWM) 신호를 결정하는 것과 관련된 작동을 수행하기 위해 제어기(151)를 활성화하기 위한 프로그램 코드를 유지한다. 구동기(152)는 Lt(100)를 통해 흐르는 전류의 OPF 및/또는 듀티 사이클을 변조함으로써 Lt(110)를 통해 흐르는 출력 전류, 즉, Tx(100)에 의해 제공된 전력을 조정할 수 있다. 일부 예시적인 실시예에서, 제어기(151)에서 생성된 PWM 신호는 장치(20)와 같은 로드의 무선 충전 요구를 만족시키기 위해 변조를 튜닝한다. 대안적인 실시예에서, DC 전원의 진폭이 제어될 수 있다.
- [0075] PWM 신호 주파수 및 듀티 사이클은 전술한 바와 같이 OPF 범위 내에서 제어기(151)에 의해 설정될 수 있음에 유의해야 한다. 또한, 제어기(151)는 장치(20)의 전력 수요에 기초하여 OPF 범위 내의 OPF를 변화시킬 수 있다.
- [0076] 일부 예시적인 실시예에서, 제어기(151)는 메모리를 이용하여 본 개시 시스템의 충전 관리와 관련된 응용, 연결 소프트웨어, 모니터링 정보, 구성 및 제어 정보 및 응용을 보유할 수 있다.
- [0077] 일부 예시적인 실시예에서, 제어기(151)는 다음의 통신 표준: PMA(power matters alliance); 무선 전력 컨소시엄(WPC), 및 AirFuel Alliance를 따르는 프로토콜에 기초하여 장치(20)와 통신하도록 구성될 수 있다. 이러한 통신 방법에 따르면, 이에 제한되는 것은 아니지만, 제어기(151)는 충전 서비스를 부여하고 조절하기 위해 사용자를 인증하기 위해 장치(20)로부터 사용자의 자격 증명을 획득하도록 구성될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 제어기(151)는 또한 장치(20)로부터 그의 전력 요건을 획득하도록 구성될 수 있다.

- [0078] 이하의 실시예들의 설명을 단순화하기 위해, 릴레이(200) 및 릴레이(300)는 "릴레이"로 지칭될 수 있고, 코일 Lr(210) 및 Lr(310)은 "Lr"로 지칭될 수도 있다. 다음 해결책 방법 및 절차는 릴레이(200) 및 릴레이(300) 및 이들의 관련 서브컴포넌트 모두에 적용된다는 점에 유의해야 한다.
- [0079] 이하에 설명된 해결책/절차/방법은 본 개시물의 도 1 내지 도 3에 도시된 시스템으로 제한되지 않음에 유의해야 하고, 실제로 상용의 유도 전력 전송 시스템의 작동을 향상시키기 위해 적용될 수 있다. 이하의 실시예의 설명은 다른 유도성 전력 전송 시스템에 적용될 수 있는 다음의 해결책/절차를 설명하기 위한 예로서 사용되는 도 1 내지 도 3에 도시된 시스템의 요소를 지칭한다.
- [0080] 이하에 설명된 해결책/절차는 동일한 날짜에 본 명세서에 개시된 요지의 출원인에 의해 제출된 동시 계류 출원에 개시된 교정 방법을 이용할 수 있음을 또한 주목할 것이다. 동시 계류 출원은 그 전체가 참조에 의해 포함된다. 일부 예시적인 실시예에서, 교정 방법은 또한 Tx(100) 및 Tx(100)의 릴레이, JRF, MRF, OPF, OPF 범위, 디지털 핑, 및 이들의 임의의 조합 등의 사이의 커플링 팩터(k)의 결정을 산출할 수 있다. 일부 예시적인 실시예에서, 커플링 팩터(k)는 미리 결정된 값이다.
- [0081] 일부 예시적인 실시예에서, 시스템에는 Tx(100), 릴레이(200), 릴레이(300), 및 장치(20)일 수 있는 로드를 손상 및 위험 상태로부터 보호하기 위한 해결책 및 절차가 제공된다. 이러한 손상은 릴레이 매트리의 로드가 잘못 배치되거나, 갑자기 로드가 이동하거나, 갑자기 로드가 교체되거나, 자기장에 영향을 미치는 이물, 그 조합 등으로 인해 발생할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 이하에 설명되는 해결책 및 절차는 통신 시그널링 프로토콜 표준을 향상시키기 위해 사용될 수 있다.
- [0082] 본 개시에 의해 다루어지는 하나의 기술적 문제는 장치(20)의 갑작스런 변화, 즉 장치(20)를 다른 것으로 교체하는 것, 장치(20) 및/또는 Tx(100)에 근접한 추가적인 자기 반응성 요소의 배치를 다루는 것이다. 이러한 사고는 잠재적으로 TX(100)의 인덕턴스를 변화시켜 JRF 및 그에 따른 장치(20) 충전 요청과 같은 일반적인 장치의 범위를 벗어난 OPF를 변화시킬 수 있다. 이러한 변화는 Tx(100), 릴레이, 장치(20), 또는 이들의 임의의 조합 등을 손상시킬 수 있는 과전압 및/또는 과전류 조건을 초래할 수 있다.
- [0083] 일부 예시적인 실시예에서, 본 명세서에 열거된 다른 기술적 해결책뿐만 아니라 상기 기술된 기술적 문제의 기술적 해결책은 제어기(151)에 의해 수행된 실시간 측정 및 계산에 기초한다. 제어기(151)는 센서(154, 153 및 155)로 각각 Tx(100)의 DC 전압, DC 전류 AC(출력) 전류에 의해 지속적으로 모니터링할 수 있다. 센서(154)에 의해 주어진 DC 전압에 기초하고, 제어기(151)가 PWM 신호로 구동기(152)의 출력을 변조하기 때문에, 제어기는 Tx(100)의 AC(출력) 전압을 계산할 수 있다. 이들 측정 및 계산된 데이터에 기초하여, 제어기는 AC 전류 위상, 듀티-사이클, Tx(100)에 의해 보여지는 임피던스, 구동 회로의 진폭 및 임의의 주어진 시간에 Tx(100)에 의해 제공되는 출력 전력을 결정하도록 추가로 구성될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제어기(151)는 Tx(100)와 릴레이 사이의 커플링 팩터(k); Tx(100)의 JRF 및 OPF 범위를 결정하는데 사용될 수 있는 교정 방법을 실행하는데 이용될 수 있다.
- [0084] 하나의 기술적 해결책은 구동기(152) 설정 진폭에 의해 AC 전압 분할의 지수를 미리 정의된 기대값 범위와 비교함으로써 JRF 변화를 검출하는 것이다. 일부 예시적인 실시예에서, 진폭 값은 구동기의 제 1 고조파의 진폭과 연관된 구동 전압 및 듀티 사이클의 함수일 수 있다. 사전 정의된 범위는 지정된 작동 주파수에서 일반적인 로드 범위로 작동하기 위한 비율을 커버할 수 있다. 일부 예시적인 실시예에서, 범위는 특정 Tx(100) 설계의 사전 교정으로서 시뮬레이션 또는 경험적 테스트에 기초하여 결정될 수 있다. OPF가 MRF로부터 오프셋될 수 있기 때문에 모든 전형적인 로드에 대한 비율의 범위가 비교적 좁을 수 있다. 예를 들어, 최대 허용 비율은 최소 허용 비율의 25%보다 높지 않을 수 있다.
- [0085] JRF 변화를 검출하면, Tx(100)는 전력 전송을 중단하고 새로운 OPF에 기초하여 전력 전송을 재개할 교정 절차를 반복함으로써 JRF를 재정의할 수 있다. 일부 실시예에서, Tx(100)는 작동을 유지하면서 교정 절차를 수행할 수 있다. 절차는 AC 전압에 대한 영향을 모니터링하면서 수정된 OPF가 문제를 해결했는지 결정하기 위해 OPF를 위 또는 아래로 점진적으로 수정하는 것을 기반으로 할 수 있다.
- [0086] 상업적으로 이용 가능한 무선 충전 시스템은 전력 추적 및 그에 따라 전송기를 제어하기 위해 로드(장치(20)) 피드백 튜닝을 이용하는 WPC, PMA 및 공기 연료 프로토콜과 같은 표준에 대한 통신을 기초로 한다.
- [0087] 본 개시에 의해 처리되는 하나의 기술적 문제는 이들 통신 프로토콜이 본질적으로 느리다는 점인데, 이는 JRF에 비교적 근접하고 또한 릴레이 상에서 장치(20)의 제어되지 않은 움직임뿐만 아니라 큰 로드 변화를 갖는 OPF를 사용하는 설계에서 문제를 야기할 수 있다.

- [0088] 하나의 기술적 해결책은 상기 리스트된 통신 프로토콜을 지원하는 것 외에도 전력 추적 프로세스를 촉진하는 것이다. 일부 예시적인 실시예에서, 신속 추적 프로세스는 피드백 기반 전력 튜닝에 상관없이, 제어기(151)에 의해 작동 조건의 변화에 즉시 응답하도록 조정될 수 있다. 더욱이, 신속 추적 프로세스는 OPF의 변화를 보상하기 위해 모든 작동 모드에서 구현될 수 있다.
- [0089] 일부 예시적인 실시예에서, 로드 측의 전력 튜닝 요구는 제어기(151)에 의해 수행되는 실시간 측정 및 계산에 의해 Tx(100) 측에서 반영되고 인식될 수 있다. 결과적으로, Tx(100)는 로드 요구를 만족시키기 위해 구동기(152) 진폭, 듀티 사이클, OPF, 또는 이들의 임의의 조합 등을 변경함으로써 전력 튜닝 요구를 보충할 수 있다.
- [0090] 일례로서, 일단 임계값 설정점에 도달하면, 제어기(151)는 중단되고 작동점을 채택할 수 있다. 대안적으로, 피크 전압 또는 전류는 Tsample의 간격, 예를 들면, 20 마이크로초로 연속적으로 추적될 수 있다. 임계 값 교차에서 컨트롤러 수정 작동 지점까지의 응답 시간은 <Tsample>이 되도록 설계된다. 컨트롤러는 Tsample 간격으로 전압 피크를 계속 풀링한다(pooling). 구동 진폭이 Vs인 작업점을 가정하면: 이 시점에서 측정된 Vpc 피크는 Vpc\_stab이다. 제어기(151)는 임계 값을 Vpc\_stab \* C1(기본값 C1 = 1.2)로 설정할 수 있다. 임계 값이 초과되고 측정된 피크가 Vpc\_meas이면, 알고리즘은 구동 전압(Vs)을 Vstab\*Vpc\_stab/Vpc\_meas로 설정할 수 있다. 제어기(151)는 Tsample마다 피크를 계속 추적하고  $Vs(n) = Vs(n-1) * Vpc\_stab/Vpc\_meas$ 에 따라 Vs를 업데이트한다.  $Vpc\_meas/Vs > C3$  값(기본값 C3 = 0.75)인 경우, C2주기에 대한 업데이트가 수행될 수 있다(기본값 C2 = 10).
- [0091] 작동 주파수(Ft)는 C4의 단계만큼 갱신 및 증가된다(기본값 C4 = 0.5khz).  $Vpc\_meas/Vs > C5$  값(기본값 C3 = 0.225)인 경우, 비율이 C5 미만이면 주파수 업데이트가 수행된다. 이러한 프로세스 중 하나가 마지막으로 교정된 Ft에서 C6 보다 더 많이 이동시키는 경우, 재-교정 절차가 적용된다(기본값 C6 = 2.5khz). 이 테스트에 대한 샘플링 기간은 C7(기본 C5 = 200usec)이며 작동 중이 아닌 위의 빠른 채택이 완료된 후에 시작되어야 한다. 알고리즘은 또한 Ipc(즉, Tx 메인 코일 또는 커패시터를 통해 흐르는 전류)를 추적함으로써 수행될 수 있다. 상기 구현은 예로서 제공되었지만, 상기 알고리즘에 대한 임의의 개수의 수정이 가능하다는 것이 명백해야 한다.
- [0092] 일부 예시적인 실시예들에서, 추적된 전압/전류의 갑작스러운 증가가 감지되고, 이전에 알려진 안정된 작동 포인트가 높은 로드와 관련 있다면, 작동 전압(Vs)은(상기 설명된 보상 팩터를 넘어서) 급격히 감소될 수 있다(수신기에서 전력 보고서에 의해 표시되거나 Tx로 측정됨). 이는 로드가 하이 모드에서 로우 모드로 전환됨을 나타내며 수신기 전압의 위험한 증가를 유발할 수 있다. 위의 메커니즘은 손상을 일으킬 수 있기 전에 이 전압/전류 증가를 빠르게 중지하는데 사용된다.
- [0093] 일부 예시적인 실시예에서, 트래킹된 전압/전류의 갑작스러운 감소가 감지되고, 이전에 알려진 안정된 작동점이 낮은 로드(수신기로부터의 전력 보고서에 의해 표시되거나 Tx로 측정됨)에 대한 것이라면, 작동 전압(Vs)은 '부스트' 팩터에 의해 상기 설명된 보상 팩터를 넘어서 증가할 수 있다. 이는 저 로드에서 고 로드로의 로드 스위치를 나타내며 셋 다운 지점까지 수신기 전압이 급격히 감소할 수 있다. 위의 메커니즘은 수신기가 셋 다운되기 전에 이 전압/전류 감소를 빠르게 중지시키는 데 사용된다.
- [0094] 일부 예시적인 실시예에서, 제어기(151)는 구동기(152)를 최대 5와트를 제공하는 하프-브리지 모드에서 최대 15와트를 제공하는 풀-브리지 모드로 자동 전환하도록 구성될 수 있다. 모드들(하프, 풀) 사이의 스위칭 기준 중 하나는 표준 통신 프로토콜을 통해 표시될 수 있는 장치(20)에 의존할 수 있다. 전형적인 장치(20)는 또한 더 높은 전력 요구에 맞게 그리고 그 반대로 조정하기 위해 모드(낮음, 높음) 사이를 전환할 수 있음에 유의해야 한다. 장치(20)의 더 높은 전력 요구를 만족시키기 위해, Tx(100)는 MRF에 더 가까운 OPF 범위에서 작동하거나, 풀 모드, 이의 임의의 조합 등으로 스위칭할 수 있다. 이들 각각은 Tx(100)에 의해 5W 전송기의 표준을 초과할 수 있는 더 높은 작동 에너지 레벨을 제공하기 위한 수단이다. 일부 예시적인 실시예에서, 더 높은 에너지 레벨이 릴레이에 대해 상이한 오정렬 위치에서의 로드를 보충하도록 제공될 수 있다. 대조적으로, 릴레이에 대해 잘 정렬된 유사한 로드(즉, 동일한 전력 요구를 가짐)에 더 적은 에너지 레벨이 제공된다.
- [0095] 장치(20)의 정류 단에 유도된 전압은 유도 자기장의 크기 및 장치(20)의 출력 모드에 의존한다는 점에 유의해야 한다. 저 모드의 장치(20)에 대해, 유도 전압은 고 모드의 장치(20)에 비해 더 높다. 하이 모드에서 작동하는 장치(20)가 로드를 끄거나 로우 모드로 전환하면 전압 서지가 발생한다. 일반적으로, 상업적으로 이용 가능한 장치(20)는 손상 없이 이러한 스위칭 효과를 수용하도록 설계된다.
- [0096] WPC의 표준 사양은 전송기와 산발적인 통신 손실을 수용하기 위해 0.25 초마다 주기적 전력 제어 메시지(즉, 표준 통신 프로토콜)를 요구한다는 점에도 유의해야 한다. WPC 사양은 전송기가 2 초 이내에 재생되지 않으면

전송기가 전원 공급을 중단해야 한다고 정의한다.

- [0097] 본 발명에 의해 처리되는 하나의 기술적인 문제는 능동적인 고전력 로드를 갖는 장치(20)가 상당한 오정렬에 놓여서 Tx(100)가 요구된 전력을 구성하기 위해 매우 효과적인 레벨로 작동할 수 있는 경우에 발생하는 경우에 관한 것이다. 장치(20)를 적절한 정렬로 갑작스럽게 이동시키면 순간적으로 로드를 떨어뜨릴 수 있지만, 인식하지 못하는 Tx(100)는 매우 효과적인 레벨을 유지할 수 있고, 결과적으로 장치(20)의 정류된 전압을 매우 높게 구동하여 장치(20) 회로를 손상시킬 수 있다. 마찬가지로, 전송기에서 장치(20)의 갑작스러운 제거 및 교체는 유사한 결과를 초래할 수 있다.
- [0098] 본 발명에 의해 다루어지는 다른 기술적 문제는 고전력 모드에서 장치(20)가 고전력 모드를 지원하지 않는 장치(20)로 빠르게 대체될 때 발생하는 경우에 관한 것이다.
- [0099] 본 발명에 의해 처리되는 또 다른 기술적 문제는 Tx(100)와 장치(20) 사이의 산발적인 통신 손실에 관한 것이다. 또한, 본 발명의 충전 패드 또는 릴레이는 자기장 근처에 위치한 물체를 손상시킬 수 있는 2초 만큼 긴 동안 과도하게 효과적인 자기장에 노출될 수 있다.
- [0100] 하나의 기술적 해결책은 Tx(100)에 의한 고정 제한에 기초한다. 일부 예시적인 실시예에서, 고정 제한은 Tx(100)가 최대 전력 작동점을 제어하기 위해 사용할 수 있는 최소 OPF 범위, 최대 듀티 사이클 또는 진폭을 설정함으로써 수행될 수 있다. 상업적으로 이용 가능한 장치(20)에 대한 최대 전력 지점은 적절히 정렬될 때 장치(20) 상에 생성된 정류 전압에 영향을 미치는 최고 인덕턴스 및 커플링이 장치(20)에 대한 전형적인 손상 전압(15 내지 20V) 미만이 되도록 선택될 수 있다.
- [0101] 다른 기술적 해결책은 반사된 임피던스의 변화를 검출하는 것에 기초할 수 있다. 일부 예시적인 실시예에서, 제어기(151)는 수신기의 반사 임피던스의 실제 부분의 변화를 실시간으로 검출한다. 반사 임피던스는 전송한 바와 같이 제어기(151)에 의해 수행된 전류, 전압 진폭, 및 위상 측정에 기초한 계산에 의해 결정될 수 있다. 제어기(151)는 전체 회로 임피던스를 계산하고 그 자체의 컴포넌트 기여를 제거하여 반사된 임피던스 값을 도출할 수 있다. 장치(20)의 반사 임피던스는 또한 장치(20) 회로의 파라미터, 즉 인덕턴스, 릴레이와의 정렬, 커플링 팩터(k)에 반영, 및 로드, 즉 배터리에 의존한다는 점에 유의해야 한다.
- [0102] 일부 예시적인 실시예에서, 전송한 문제점 중 어느 하나는 임피던스 변화에 반영될 수 있다. 예를 들어, 장치(20)가 고전력 모드에서 작동하고 임피던스가 비교적 높으면, 장치(20)가 제거되고 임피던스의 갑작스런 저하가 검출될 수 있다. 또 다른 예: 만약 잘 정렬되지 않고 더 나은 정렬로 이동된 장치(20)가 반사된 임피던스의 갑작스런 증가를 나타내면, 로우 모드에서 하이 모드로의 스위칭도 임피던스의 증가를 초래할 것이다.
- [0103] 또 다른 예: 장치(20)가 실질적으로 정렬되지 않고 로우 모드에서 작동하는 경우, 이들 효과적인 에너지 캐리어 설정에 도달 할 수 있다. 이 경우 모드 전환은 재정렬과 유사한 효과를 만들 수 있다. 또 다른 예: Tx(100)가 고전력을 구동할 때 반사 임피던스의 갑작스런 감소는 장치(20)의 전력 모드 스위치, 즉 하이 모드에서 로우 모드 또는 완전한 제거를 나타낼 수 있다. 또 다른 예: 효과적인 OPF에서 작동하는 동안 Tx(100)가 높은 전력을 제공할 때 반사 임피던스의 갑작스런 증가는 부적절하게 정렬된 장치(20)를 위한 재정렬, 로우 내지 하이 모드 스위치를 나타낼 수 있다.
- [0104] 이들 임피던스 표시에 따라, 제어기(151)는 전력 셋다운을 구현하고, 반사된 임피던스의 측정에 기초하여 전력을 제한하고, OPF를 덜 효과적인, 이들의 임의의 조합 등으로 시프트할 수 있다. 이들 절차는 전송한 모든 문제 시나리오로부터 장치(20)를 보호하고 장치(20)가 과도한 전압 레벨에 노출되는 것을 최소화하기 위해 사용될 수 있다.
- [0105] 또 다른 기술적 해결책은 Tx(100)의 소비 전력에 기초할 수 있다. 일부 예시적인 실시예에서, 릴레이 패드로부터 장치(20)를 제거하면 소비 전력이 상당히 떨어질 수 있다. 장치(20)가 하이 모드에서 로우 모드로 또는 무로드로 스위칭되는 경우 유사한 효과가 관찰될 수 있다. 소비된 구동 전력은 전류, OPF, 듀티 사이클, 진폭, 및 전체 전력 소비를 추적함으로써 결정될 수 있다.
- [0106] OPF가 매우 효과적인 예시적인 실시예에서, 즉, 장치(20)를 완전히 정렬하여 손상시킬 수 있고 전력 소비는 특정 임계 값 이상이다. 제어기(151)는 단시간에 상당한 전력 강하를 찾아 소비 전력을 모니터링하고 메시지를 모니터링하는 동안 추가 시간(Twait) 동안 대기한다. 정의된 시간 내에 전력 제어 메시지가 수신되지 않으면, 제어기(151)는 주파수를 증가시키거나 듀티 사이클 또는 진폭을 감소시킴으로써 전력을 셋다운하거나 에너지를 상당히 감소시켜야 한다. 일부 예시적인 실시예에서, 이 절차는 제어된 장치(20) 스위치와 일치않는 갑작스런 제거를 구별할 수 있게 한다. 장치(20) 스위치의 경우에, 장치(20)는 전달된 전력의 저하에 대한 요청을 표시하기

위해 전력 제어 메시지를 오히려 신속하게 송신해야 한다. 원치 않는 갑작스런 제거의 경우 이러한 메시지가 송신되지 않는다.

- [0107] 특정 임계 값을 초과하는 갑작스런 전력 강하의 검출에 관한 다른 예시적인 실시예에서, 제어기(151)는 주파수를 증가시키거나 듀티 사이클 또는 진폭을 감소시킴으로써 전력 캐리어 에너지를 즉각적으로 그리고 상당히 감소시켜야 한다.
- [0108] 예로서, Tx(100)가 풀 브리지 모드에서 110 내지 200kHz의 OPF 범위로 작동하도록 구성되고 OPF가 145kHz 미만이면, 제어기(151)는 전력 소비를 추적한다. 소비된 전력이 5W보다 크고 1msec의 기간 동안 1W 아래로 떨어지면, 제어기(151)는 장치(20)로부터 전력 제어 메시지를 수신하기 위해 Twait = 100msec 동안 대기한다. 이 기간동안 메시지가 수신되지 않으면, 제어기(151)는 전력을 스위치 오프하고 대기로 돌아가야 한다. 추가적으로 또는 대안적으로, Tx(100)는 OPF, 듀티 사이클 또는 진폭 또는 주파수의 증가를 즉시 감소시키고, 미리 정의된 시간 간격 내에 전력 제어 메시지가 수신되지 않으면 완전히 셧다운함으로써 상기 변화에 응답할 수 있다.
- [0109] 본 개시의 일부 예시적인 실시예에서, 고정된 제한의 전술한 해결책 및 절차: 반사 임피던스 및 소비 전력은 다른 대안적인 해결책을 제공하기 위해 조합될 수 있다. 예를 들어, 제거의 검출은 소비 전력에 기초할 수 있고, 재정렬의 검출은 반사 임피던스의 변화에 기초할 수 있다.
- [0110] 또 다른 기술적 해결책은 WPC 표준의 이용 가능한 시그널링 사양을 향상시키는 것에 기초할 수 있다. 일부 예시적인 실시예에서, 주기적 전력 제어 메시지는 장치(20) 통신, 예를 들어, 보조 로드 전환 연결의 로드 변조를 사용하여 0.25 초에서 2-10 밀리 초의 범위로 감소될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, WPC 표준의 시그널링 사양은 표준 WPC 통신 없이 연속적으로 전송되는 비콘 신호로 보충될 수 있다. 비콘과 WPC 마사지 수신을 모니터링하는 것은 Tx(100) 담당이다. 사전-정의된 기간동안, 예를 들면, 10 내지 80밀리초 동안 이들 중 하나의 부족이 전력 전송을 중단시킨다.
- [0111] 일부 예시적인 실시예들에서, 장치(20)에 의해 제공되고 Tx(100)에 의해 실행되는 소비 전력에 대한 측정 윈도우는 비콘 신호에 동기화될 수 있다.
- [0112] 개시된 요지의 표준 향상을 이용하는 것의 하나의 기술적 효과는 제거 및/또는 교체로 인한 장치(20)의 손상 위험을 감소시킬뿐만 아니라 장치(20)가 설계되지 않은 더 높은 전력 레벨에 노출될 수 있는 기간을 제한하는 것이다.
- [0113] 상술된 컴포넌트는 예를 들어, 제어기(151) 또는 다른 프로세서에 의해 실행되는 하나 이상의 상호 관련 컴퓨터 명령 세트로서 구현될 수 있다. 컴포넌트는 임의의 프로그래밍 언어로 그리고 임의의 컴퓨팅 환경 하에서 프로그래밍된 하나 이상의 실행 파일, 동적 라이브러리, 정적 라이브러리, 방법, 기능, 서비스 등으로 배열될 수 있다.
- [0114] 본 발명의 요지는 시스템, 방법 및/또는 컴퓨터 프로그램 제품일 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 프로세서로 하여금 본 발명의 개시된 요지의 양태들을 수행하게 하기 위한 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령들을 갖는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(또는 매체)를 포함할 수 있다.
- [0115] 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 명령 실행 장치에 의해 사용되는 명령을 보유 및 저장할 수 있는 유형의 장치일 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 예를 들어, 전자 저장 장치, 자기 저장 장치, 광 저장 장치, 전자기 저장 장치, 반도체 저장 장치, 또는 전술한 것의 임의의 적절한 조합일 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체의 보다 구체적인 예의 비한정적인 목록은 다음을 포함한다: 휴대용 컴퓨터 디스켓, 하드 디스크, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 소거 가능 프로그램 가능 판독-전용 메모리(EPROM 또는 플래시 메모리), 정적 랜덤 액세스 메모리(SRAM), 휴대용 콤팩트 디스크 읽기 전용 메모리(CD-ROM), 디지털 다용도 디스크(DVD), 메모리 스틱, 플로피 디스크, 펀치 카드 또는 명령이 기록된 그루브 내의 용기 구조와 같은 기계적으로 인코딩된 장치, 및 전술한 것의 임의의 적절한 조합. 본 명세서에서 사용되는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 전파 또는 다른 자유 전파 전자기파, 도파관 또는 기타 전송 매체를 통해 전파되는 전자파(예를 들어, 광섬유 케이블을 통과하는 광 펄스), 또는 전선을 통해 전송되는 전기 신호와 같은 일시적인 신호 그 자체로 해석되어서는 안된다.
- [0116] 본 명세서에 기술된 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령은 네트워크, 예를 들어, 인터넷, 근거리 통신망, 광역 통신망 및/또는 무선 네트워크를 통해 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로부터 외부 컴퓨터 또는 외부 저장 장치로 각각의 컴퓨팅/처리 장치로 다운로드될 수 있다. 네트워크는 구리 전송 케이블, 광 전송 섬유, 무선 전송, 라우터, 방화벽, 스위치, 게이트웨이 컴퓨터 및/또는 에지 서버를 포함할 수 있다. 각각의 컴퓨팅/프로세싱 장

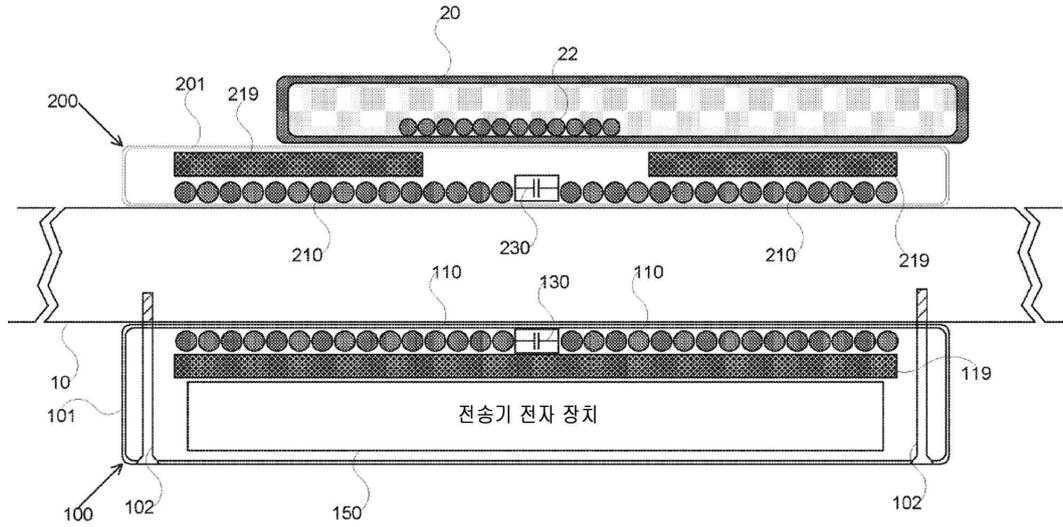
치 내의 네트워크 어댑터 카드 또는 네트워크 인터페이스는 네트워크로부터 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령을 수신하고 각각의 컴퓨팅/프로세싱 장치 내의 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장하기 위한 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령을 전달한다.

- [0117] 본 발명의 개시된 요지의 작동을 수행하기 위한 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령은 어셈블러 명령, 명령-세트-아키텍처(ISA) 명령, 머신 명령, 머신 의존 명령, 마이크로 코드, 펌웨어 명령, 상태-설정 데이터, 또는 스몰토크(Smalltalk), C ++ 등과 같은 객체 지향 프로그래밍 언어 및 "C" 프로그래밍 언어 또는 유사한 프로그래밍 언어와 같은 전통적인 절차적 프로그래밍 언어를 포함하여 하나 이상의 프로그래밍 언어의 임의의 조합으로 작성된 소스 코드 또는 객체 코드일 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령은 사용자 컴퓨터에서, 부분적으로 사용자 컴퓨터에서, 독립형 소프트웨어 패키지로서, 사용자 컴퓨터에서 부분적으로 그리고 원격 컴퓨터에서 부분적으로 또는 원격 컴퓨터에서 또는 서버에서 완전히 실행될 수 있다. 후자의 시나리오에서, 원격 컴퓨터는 근거리 통신망(LAN) 또는 광역 통신망(WAN)을 포함하는 임의의 유형의 네트워크를 통해 사용자의 컴퓨터에 연결될 수 있거나, 외부 컴퓨터에 연결될 수 있다(예를 들어, 인터넷 서비스 제공 업체를 사용하여 인터넷을 통해). 일부 실시예들에서, 예를 들어, 프로그램 가능 논리 회로, 필드-프로그램 가능 게이트 어레이(FPGA), 또는 프로그램 가능 논리 어레이(PLA)를 포함하는 전자 회로는 본 발명의 개시된 요지의 양태를 수행하기 위해 전자 회로를 개인화하기 위해 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령의 상태 정보를 이용함으로써 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령을 실행할 수 있다.
- [0118] 본 발명의 개시된 요지의 양태는 개시된 요지의 실시예에 따른 방법, 장치(시스템) 및 컴퓨터 프로그램 제품의 흐름도 및/또는 블록도를 참조하여 여기에 설명된다. 흐름도 및/또는 블록도의 각 블록, 및 흐름도 및/또는 블록도의 블록의 조합은 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령에 의해 구현될 수 있음을 이해할 것이다.
- [0119] 이들 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어는 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 머신을 생성하기 위한 기타 프로그램 가능 데이터 처리 장치의 프로세서에 제공될 수 있어, 컴퓨터의 프로세서 또는 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치를 통해 실행되는 명령어는 흐름도 및/또는 블록도 블록 또는 블록들에 지정된 기능/작동을 구현하기 위한 수단을 생성한다. 이들 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어는 또한 컴퓨터, 프로그램 가능 데이터 처리 장치 및/또는 다른 장치가 특정 방식으로 기능하도록 지시할 수 있는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장될 수 있어서, 그 안에 명령이 저장된 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 흐름도 및/또는 블록도 블록 또는 블록들에 지정된 기능/작동의 양태를 구현하는 명령을 포함하는 제조 물품을 포함한다.
- [0120] 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령은 또한 컴퓨터, 다른 프로그램 가능 데이터 처리 장치, 또는 다른 장치에 로딩되어 일련의 작동 단계가 컴퓨터, 다른 프로그램 가능 장치 또는 다른 장치에서 수행되어 컴퓨터 구현 공정을 생성하여, 컴퓨터, 다른 프로그램 가능 장치, 또는 다른 장치에서 실행되는 명령이 흐름도 및/또는 블록도 블록 또는 블록들에 지정된 기능들/작동들을 구현한다.
- [0121] 도면의 흐름도 및 블록도는 본 발명의 개시된 요지의 다양한 실시예에 따른 시스템, 방법, 및 컴퓨터 프로그램 제품의 가능한 구현의 아키텍처, 기능, 및 작동을 도시한다. 이와 관련하여, 흐름도 또는 블록도의 각각의 블록은 지정된 논리 기능(들)을 구현하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 명령을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 명령의 일부를 나타낼 수 있다. 일부 대안적인 구현예들에서, 블록에서 언급된 기능들은 도면들에서 언급된 순서를 벗어나서 발생할 수 있다. 예를 들어, 연속으로 도시된 2개의 블록은 실제로 실질적으로 동시에 실행될 수 있거나, 또는 관련된 기능에 따라 블록이 때때로 역순으로 실행될 수 있다. 또한, 블록도 및/또는 흐름도의 각 블록, 및 블록도 및/또는 흐름도의 블록의 조합은 특정 기능 또는 작동을 수행하는 특수 목적의 하드웨어 기반 시스템에 의해 구현될 수 있어 특수 목적 하드웨어와 컴퓨터 지침의 조합을 수행하는 것에 주목해야 한다.
- [0122] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예만을 설명하기 위한 것이며 개시된 요지를 제한하려는 것은 아니다. 단수의 표현은 문맥 상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 사용될 때 용어 "포함하다" 및/또는 "포함하는"은 언급된 특징, 정수, 단계, 작동, 요소 및/또는 컴포넌트의 존재를 명시하지만 존재 또는 하나 이상의 다른 특징, 정수, 단계, 작동, 요소, 컴포넌트, 및/또는 이들의 균의 추가를 배제하지는 않는다는 것을 이해할 것이다.
- [0123] 이하의 청구 범위에서의 모든 수단 또는 단계와 기능 요소의 대응하는 구조, 재료, 작용 및 등가물은 구체적으로 청구된 다른 청구된 요소와 조합하여 기능을 수행하기 위한 임의의 구조, 재료 또는 작용을 포함하는 것으로 의도된다. 본 개시된 요지의 설명은 예시 및 설명의 목적으로 제시되었지만, 개시된 형태의 개시된 요지에 대해 완전하게 하거나 제한하려는 것은 아니다. 개시된 요지의 범위 및 사상을 벗어나지 않으면서 많은 수정 및 변형이 당업자에게 명백할 것이다. 실시예는 개시된 요지 및 실제 응용의 원리를 가장 잘 설명하고, 당업자가 다양

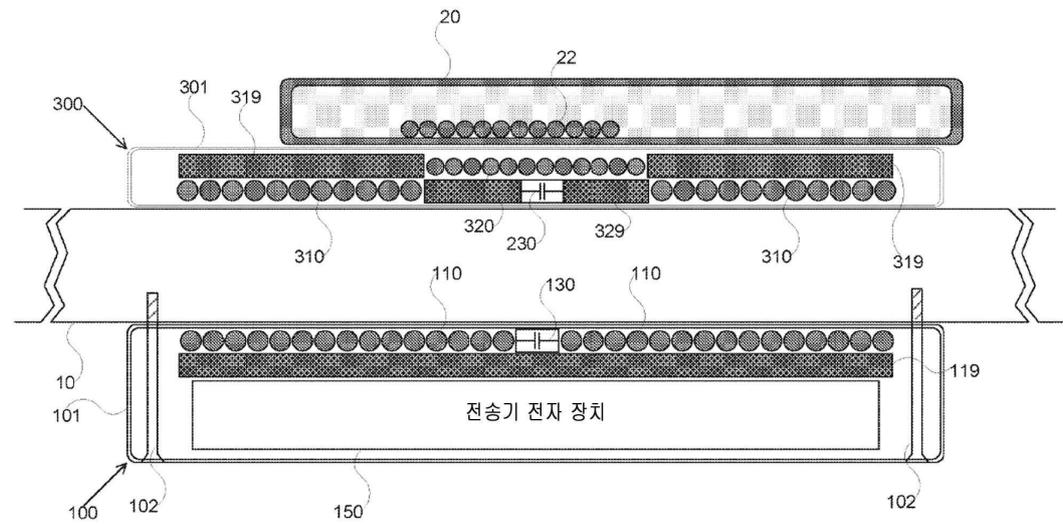
한 실시예에 대해 개시된 요지를 고려된 특별한 사용에 적합한 다양한 변형예에 적합하게 이해할 수 있도록 선택되고 설명되었다.

도면

도면1



도면2



도면3

