



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월04일  
(11) 등록번호 10-2017531  
(24) 등록일자 2019년08월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02J 17/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0129313  
(22) 출원일자 2012년11월15일  
심사청구일자 2017년11월10일  
(65) 공개번호 10-2013-0054203  
(43) 공개일자 2013년05월24일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2011-250603 2011년11월16일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020100116556 A\*  
JP2010252498 A\*  
JP2011223716 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼  
일본국 가나가와Ken 아쓰기시 하세 398  
(72) 발명자  
가마타 고이치로  
일본 259-1115 가나가와Ken 이세하라시 다카모리다  
이 2-11-6  
(74) 대리인  
장수길, 박충범, 이중희

전체 청구항 수 : 총 8 항

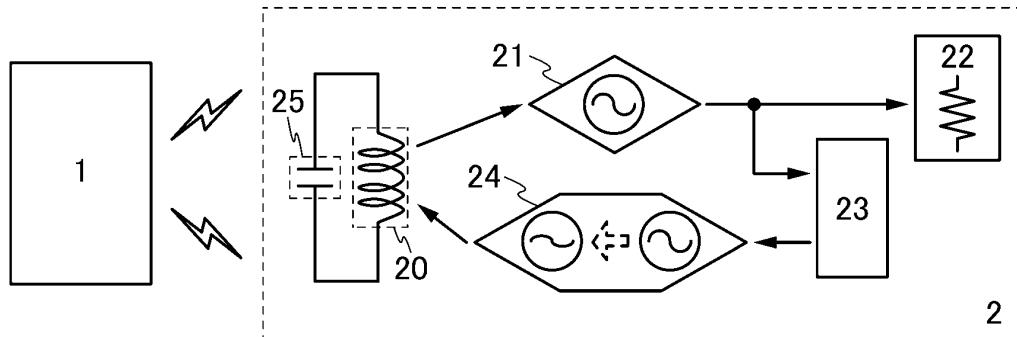
심사관 : 박형준

(54) 발명의 명칭 수전 장치, 송전 장치, 및 급전 시스템

**(57) 요약**

본 발명은 신규의 수전 장치 또는 송전 장치를 제공한다.

자체 공명 방식을 이용하여 급전 및 통신을 수행한다. 구체적으로는, 본 발명의 일 형태는 공명 코일에 유도되는 고주파 전압에 따른 고주파 전압을 생성하여 급전을 수행하고, 또 상기 공명 코일에 유도되는 고주파 전압의 진폭을 변조시킴으로써 통신을 수행한다. 이로써, 통신과, 상기 통신에 의하여 얻어진 정보에 의거한 급전을 의사 병행적으로 수행할 수 있다.

**대 표 도 - 도1**

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

수전 장치에 있어서,

진폭 변조된 제 1 고주파 전압이 차계 공명에 의하여 유도되는 공명 코일과;

상기 공명 코일에 유도된 상기 제 1 고주파 전압에 따른 제 2 고주파 전압을 생성하는 제 1 수단과;

상기 제 1 수단에 의하여 생성된 상기 제 2 고주파 전압을 사용하여 전력이 공급되는 부하와;

상기 제 2 고주파 전압으로부터 신호를 복조하는 복조 회로와;

상기 공명 코일에 유도된 상기 제 1 고주파 전압의 진폭을 변조시키는 제 2 수단을 포함하고,

상기 제 2 수단을 사용하여 상기 신호에 응답하는, 수전 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 수단은 상기 공명 코일과의 전자기 유도에 의하여 상기 제 2 고주파 전압이 유도되는 제 1 코일을 포함하고,

상기 제 2 수단은 제 1 단자와 제 2 단자간의 저항값이 변화할 수 있는 제 2 코일을 포함하는, 수전 장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 수단은 상기 공명 코일과의 전자기 유도에 의하여 상기 제 2 고주파 전압이 유도되는 공통 코일을 포함하고,

상기 제 2 수단은 제 1 단자와 제 2 단자간의 저항값이 변화할 수 있는 상기 공통 코일을 포함하는, 수전 장치.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

수전 장치에 있어서,

진폭 변조된 제 1 고주파 전압이 차계 공명에 의하여 유도되는 공명 코일과;

각각 상기 공명 코일과의 전자기 유도에 의하여 제 2 고주파 전압이 유도되는 수전용 코일 및 통신용 코일과;

상기 수전용 코일의 제 1 단자에 전기적으로 접속된 제 1 단자, 및 상기 수전용 코일의 제 2 단자에 전기적으로 접속된 제 2 단자를 포함한 부하와;

상기 통신용 코일의 제 1 단자에 전기적으로 접속된 제 1 단자, 및 상기 통신용 코일의 제 2 단자에 전기적으로 접속된 제 2 단자를 포함한 가변 저항 수단과;

상기 수전용 코일 및 상기 통신용 코일 중 하나에 유도되는 상기 제 2 고주파 전압으로부터 복조 신호를 복조하는 복조 회로와;

상기 복조 신호에 대한 응답 신호를 생성하는 컨트롤러를 포함하고,

상기 가변 저항 수단은 상기 응답 신호에 따라 상기 가변 저항 수단의 저항값을 변화시켜 상기 통신용 코일의 제 1 단자와 제 2 단자간의 저항값을 변화시키는, 수전 장치.

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

삭제

#### 청구항 11

수전 장치에 있어서,

진폭 변조된 제 1 고주파 전압이 자체 공명에 의하여 유도되는 공명 코일과;

상기 공명 코일과의 전자기 유도에 의하여 제 2 고주파 전압이 유도되는 수전/통신용 코일과;

상기 수전/통신용 코일의 제 1 단자에 전기적으로 접속 가능한 제 1 단자, 및 상기 수전/통신용 코일의 제 2 단자에 전기적으로 접속 가능한 제 2 단자를 포함한 부하와;

상기 수전/통신용 코일의 제 1 단자에 전기적으로 접속 가능한 제 1 단자, 및 상기 수전/통신용 코일의 제 2 단자에 전기적으로 접속 가능한 제 2 단자를 포함한 가변 저항 수단과;

상기 수전/통신용 코일에 유도되는 상기 제 2 고주파 전압으로부터 복조 신호를 복조하는 복조 회로와;

수전과 응답의 어느 쪽을 수행할지를 선택하는 전환 신호, 및 상기 복조 신호에 대한 응답 신호를 생성하는 컨트롤러와;

상기 전환 신호에 따라 상기 수전/통신용 코일을 상기 부하와 상기 가변 저항 수단의 어느 쪽에 전기적으로 접속시킬지를 선택하는 전환 수단을 포함하고,

상기 수전/통신용 코일이 상기 가변 저항 수단에 전기적으로 접속된 상태에 있어서, 상기 수전/통신용 코일의 제 1 단자와 제 2 단자간의 저항값은 상기 응답 신호에 따라 상기 가변 저항 수단에 의하여 변화되는, 수전 장치.

#### 청구항 12

제 1 항, 제 7 항, 및 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 공명 코일에 전기적으로 접속된 커패시턴스를 더 포함하는, 수전 장치.

#### 청구항 13

제 1 항, 제 7 항, 및 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부하는 AC-DC 컨버터, DC-DC 컨버터, 배터리 및 정합 회로 중 적어도 하나를 포함하는, 수전 장치.

#### 청구항 14

급전 시스템에 있어서,

제 1 항, 제 7 항, 및 제 11 항 중 어느 한 항에 따른 수전 장치와;

송전 장치를 포함하는, 급전 시스템.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 수전 장치 및 송전 장치에 관한 것이다. 특히, 자계 공명을 이용하여 급전이 수행되는 수전 장치 및 송전 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 상기 송전 장치 및 상기 수전 장치를 갖는 급전 시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

전력 공급원(이하, 송전 장치라고도 함)과 접촉하지 않은 상태에서, 대상물(이하, 수전 장치라고도 함)에 대한 급전을 수행하는(비접촉 급전, 와이어리스 급전 등이라고도 함) 방식으로서, 자계 공명 방식이라고 불리는 방식이 주목을 받고 있다. 자계 공명 방식이란, 송전 장치와 수전 장치 양쪽 모두에 제공되는 공명 코일의 공진기 결합을 이용하여 에너지 전파로(energy propagation path)를 형성하는 방식으로, 다른 방식(전자기 유도 방식, 전계 유도 방식 등)과 비교하여 급전 가능 거리가 길다. 예를 들어, 비특허문헌 1에는 자계 공명 방식에 의한 전송 효율은, 대응하는 공명 코일간의 거리가 1m이면 약 90%, 2m이면 약 45%라는 값을 취한다는 것이 개시(開示)되어 있다.

[0003]

또한, 수전 장치와 송전 장치간에서의 통신이 가능한 급전 시스템의 개발도 진행되고 있다. 예를 들어, 특허문헌 1에는 공명 코일(공명 소자)과 수전(송전)용 코일(여진(勵振) 소자) 양쪽 모두를 사용하여 급전을 수행하는 기능, 및 공명 코일만을 사용하여 통신을 수행하는 기능을 갖는 수전 장치(給電先) 및 송전 장치(給電元)가 개시되어 있다. 구체적으로는, 특허문헌 1에 개시된 수전 장치 및 송전 장치에서는 공명 코일의 한쪽 단자와 다른 쪽 단자, 그리고 수전(송전)용 코일의 한쪽 단자와 다른 쪽 단자에 스위치가 제공되어 있다. 그리고, 전환 제어부에 의하여 상기 스위치의 스위칭을 제어함으로써 급전 기능 또는 통신 기능 중 어느 기능을 발휘시킬지를 선택한다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0004]

(특허문헌 0001) 일본국 특개2011-29799호 공보

#### 비특허문헌

- [0005] (비특허문헌 0001) Andre Kurs, et al., "Wireless Power Transfer via Strongly Coupled Magnetic Resonances" Science, vol.317, pp.83-86, 2007

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0006] 특허문헌 1에 개시된 수전 장치 및 송전 장치에서는 자계 공명 방식에 의하여 급전이 수행되고, 전자기 유도 방식에 의하여 통신이 수행된다. 또한, 상술한 바와 같이, 상기 2가지 방식에 있어서 수전 장치와 송전 장치 사이의 최적 거리는 다르다. 따라서, 특허문헌 1에 개시된 수전 장치 및 송전 장치에서는 급전과 통신을 의사 병행적(擬似並行的)(연속적)으로 수행하기 어렵다. 예를 들어, 수전 장치의 상황(수전 장치의 임피던스 등)에 따라 송전 장치에서 급전 조건을 설정하는 것 등이 어렵다.

- [0007] 또한, 수전 장치와 송전 장치간의 급전 효율 향상을 위해서는 공명 코일을 포함하는 회로의 Q값이 높은 것이 바람직하다. 예를 들어, 상기 회로가 공명 코일과 상기 공명 코일의 부유 용량만으로 구성되어 있는 것이 바람직하다. 여기서, 특허문헌 1에 개시된 수전 장치 및 송전 장치에서는 공명 코일의 한쪽 단자와 다른 쪽 단자에 스위치가 제공된다. 이 경우, 상기 스위치가 존재하는 것으로 인하여 공명 코일을 포함한 회로의 Q값이 저하된다. 즉, 특허문헌 1에 개시된 수전 장치와 송전 장치간에서는 급전 효율이 저하된다.

- [0008] 상술한 점을 감안하여 본 발명의 일 형태는 신규의 수전 장치 또는 송전 장치를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다. 또한, 본 발명의 일 형태는 급전 및 통신을 의사 병행적으로 수행하는 것이 가능한 수전 장치 또는 송전 장치를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다. 또한, 본 발명의 일 형태는 급전 가능 거리가 길고 급전 효율이 높은 수전 장치 또는 송전 장치를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다. 또한, 본 발명의 일 형태는 상술한 목적 중 적어도 하나를 달성하는 것을 과제로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 형태에서는 자계 공명 방식을 이용하여 급전 및 통신을 수행한다. 구체적으로는, 본 발명의 일 형태는 공명 코일에 유도되는 고주파 전압에 따른 고주파 전압을 생성하여 급전을 수행하고, 또 상기 공명 코일에 유도되는 고주파 전압의 진폭을 변조시킴으로써 통신을 수행한다.

- [0010] 예를 들어, 본 발명의 일 형태는 진폭 변조된 고주파 전압이 자계 공명에 의하여 유도되는 공명 코일과, 공명 코일에 유도되는 고주파 전압에 따른 고주파 전압을 생성하는 제 1 수단과, 제 1 수단에 의하여 생성된 고주파 전압을 사용하여 전력이 공급되는 부하와, 제 1 수단에 의하여 생성된 진폭 변조된 고주파 전압으로부터 신호를 복조하는 복조 회로와, 제 1 수단에 의하여 생성된 고주파 전압의 진폭을 변조시키는 제 2 수단을 갖고, 제 2 수단을 사용하여 신호에 대한 응답을 수행하는 수전 장치이다.

- [0011] 또한, 상기 제 1 수단으로서 공명 코일과의 전자기 유도에 의하여 고주파 전압이 유도되는 제 1 코일을 적용하고, 상기 제 2 수단으로서 한쪽 단자와 다른 쪽 단자간의 저항값이 변화할 수 있는 제 2 코일을 적용할 수 있다.

- [0012] 또한, 상기 제 1 수단으로서 공명 코일과의 전자기 유도에 의하여 고주파 전압이 유도되는 공통 코일을 적용하고, 상기 제 2 수단으로서 한쪽 단자와 다른 쪽 단자간의 저항값이 변화할 수 있는 상기 공통 코일을 적용할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0013] 본 발명의 일 형태에서는 자계 공명 방식을 이용하여 급전 및 통신을 수행한다. 그러므로, 통신과, 상기 통신에 의하여 얻어진 정보에 의거한 급전을 의사 병행적으로 수행할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 형태에서는 자계 공명에 의하여 고주파 전압이 유도되는 공명 코일과 접하는 구성 요소를 제공함이 없이 급전 및 통신을 수행할 수 있다. 그러므로, 급전 가능 거리가 길고, 급전 효율이 높은 급전을 수행할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 급전 시스템의 구성예를 도시한 도면.

도 2a 및 도 2b는 수전 장치의 구체적인 예를 도시한 도면이고, 도 2c는 가변 저항 수단의 구체적인 예를 도시한 도면.

도 3a 및 도 3b는 수전 장치의 구체적인 예를 도시한 도면.

도 4는 급전 시스템의 구성예를 도시한 도면.

도 5a 및 도 5b는 송전 장치의 구체적인 예를 도시한 도면.

도 6a 및 도 6b는 급전 시스템의 적용예를 도시한 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015]

이하에서는 본 발명의 일 형태에 대하여 자세히 설명한다. 다만, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 아니하며, 본 발명의 취지 및 그 범위에서 벗어남이 없이 그 형태를 다양하게 변경할 수 있다. 따라서, 본 발명은 이하의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다.

[0016]

(실시형태 1)

[0017]

본 실시형태에서는 본 발명의 일 형태에 따른 수전 장치의 일례에 대하여 도 1 내지 도 3b를 참조하여 설명한다.

[0018]

(수전 장치의 구성예)

[0019]

도 1은 본 발명의 일 형태의 급전 시스템의 구성예를 도시한 것이다. 도 1에 도시된 급전 시스템은 송전 장치(1)와 수전 장치(2)를 갖는다. 수전 장치(2)는 진폭 변조된 고주파 전압이 송전 장치(1)와의 자계 공명(송전 장치(1)가 갖는 공진기와의 공진기 결합)에 의하여 유도되는 공명 코일(20)과, 공명 코일(20)에 유도되는 고주파 전압에 따른 고주파 전압을 생성하는 수단(21)과, 수단(21)에 의하여 생성된 고주파 전압을 사용하여 전력이 공급되는 부하(22)와, 수단(21)에 의하여 생성된 고주파 전압(진폭 변조파)으로부터 신호를 복조하는 복조 회로(23)와, 공명 코일(20)에 유도되는 고주파 전압의 진폭을 변화시키는 수단(24)을 갖는다. 또한, 도 1에 도시된 급전 시스템에 있어서 공명 코일(20)에 유도되는 고주파 전압은 반드시 진폭 변조되지 않아도 좋다. 즉, 송전 장치(1)와 수전 장치(2)간에서 통신을 수행하는 경우에 공명 코일(20)에 진폭 변조된 고주파 전압이 적절히 유도되는 구성으로 하면 좋고, 송전 장치(1)와 수전 장치(2)간에서 급전만이 수행되는 경우 등에는 상기 진폭 변조를 수행할 필요는 없다. 또한, 공명 코일(20)에는 공명 코일(20)을 구성하는 배선간의 부유 용량(25)이 존재한다.

[0020]

그리고, 수전 장치(2)는 수단(24)을 사용하여 신호에 대한 응답을 수행한다. 구체적으로는 수단(24)에 의하여 공명 코일(20)에 유도되는 고주파 전압의 진폭을 변화시킴으로써 수전 장치(2)가 받는 전력을 변화시킬 수 있다. 이에 따라 송전 장치(1)가 송신하는 고주파 신호의 반사파가 변화한다. 그리고, 송전 장치(1)가 상기 반사파를 검출함으로써 수전 장치(2)의 응답을 송전 장치(1)에서 인식할 수 있다.

[0021]

또한, 도 1에 도시된 바와 같이, 공명 코일(20)은 다른 구성 요소와 직접 접속되지 않는 구성으로 하는 것이 바람직하다. 공명 코일(20)에 다른 구성 요소를 직접 접속시키면 공명 코일(20)의 직렬 저항 및 커패시턴스가 크게 된다. 이 경우, 공명 코일(20)과 다른 구성 요소를 포함한 회로의 Q값은 공명 코일(20)만으로 구성된 회로의 Q값보다 낮게 된다. 이 결과, 공명 코일(20)이 다른 구성 요소와 직접 접속되는 구성에서는 공명 코일(20)이 다른 구성 요소와 직접 접속되지 않은 구성과 비교하여 급전 효율이 낮다.

[0022]

또한, 수단(21)으로서 공명 코일(20)과의 전자기 유도(공명 코일(20)과의 자계 결합)에 의하여 고주파 전압이 유도되는 코일 등을 적용할 수 있다.

[0023]

또한, 부하(22)의 내부 구성은 특정 구성에 한정되지 않는다. 예를 들어, 부하(22)가 ACDC 컨버터, DCDC 컨버터, 배터리 등을 갖는 구성으로 할 수 있다. 특히, 부하(22)가 수단(21)에 의하여 생성된 고주파 전압을 사용하여 충전이 수행되는 배터리를 갖는 구성으로 하는 것이 바람직하다. 자계 공명을 이용하는 경우에는 중장거리에서도 효율이 높은 전력 공급을 수행하는 것이 가능하기 때문이다. 또한, 부하(22)는 컨트롤러에 의하여 임피던스가 제어되는 정합 회로를 갖는 구성으로 할 수도 있다. 컨트롤러에 의하여 부하(22)의 임피던스를 제어함으로써, 외부의 송전 장치와 상기 수전 장치간의 거리가 최적 거리보다 짧은 경우의 전력 전송 효율을 개선하는 것 등이 가능하게 된다.

[0024]

또한, 복조 회로(23)의 구성으로서는 진폭 변조에 의하여 고주파 전압에 중첩된 신호를 판별하고 디지털 신호로

서 출력할 수 있는 회로이면 어떠한 회로나 적용할 수 있다.

[0025] 또한, 수단(21)으로서 공명 코일(20)과의 전자기 유도에 의하여 고주파 전압이 유도되는 코일(제 1 코일)을 적용하는 경우에는, 수단(24)으로서 공명 코일(20)과 상기 제 1 코일과의 자계 결합을 약하게 하는 수단을 적용하는 것 등이 가능하다. 예를 들어, 수단(24)으로서 상기 제 1 코일과는 별도로 제공되며 한쪽 단자와 다른 쪽 단자간의 저항값이 변화할 수 있는 코일(제 2 코일)을 적용하는 것 등이 가능하다.

[0026] 또한, 상기 제 1 코일 및 상기 제 2 코일을 하나의 코일로 대체할 수도 있다. 즉, 공명 코일(20)과의 전자기 유도에 의하여 고주파 전압이 유도되는 코일(공통 코일)의 한쪽 단자와 다른 쪽 단자간의 저항값을 변화시킴으로써, 공명 코일(20)과 상기 공통 코일과의 자계 결합을 직접적으로 약하게 하는 것도 가능하다. 이 경우는 코일을 별도로 제공할 필요가 없다는 점에서 바람직하다. 한편, 상기 제 1 코일 및 상기 제 2 코일을 제공하는 경우에는 급전과 응답을 병행하여 수행할 수 있다는 점에서 바람직하다.

[0027] 본 실시형태에 따른 수전 장치에서는 자계 공명 방식을 이용하여 수전 및 응답을 수행한다. 그러므로, 송전 장치(1)에 있어서의 급전 조건(고주파 전압의 주파수 등)의 선택에 기여하는 정보(급전이 필요한지 여부, 부하(22)의 임피던스 등)의 응답과, 상기 응답에 의하여 얻어진 정보에 의거한 수전을 의사 병행적으로 수행할 수 있다. 또한, 본 실시형태에 따른 수전 장치에서는 자계 공명에 의하여 고주파 전압이 유도되는 공명 코일(20)과 직접 접속되는 구성 요소를 제공함이 없이 수전 및 응답을 수행할 수 있다. 그러므로, 수전 가능 거리가 길고, 수전 효율이 높은 수전을 수행할 수 있다.

[0028] (수전 장치의 구체적인 예 1)

[0029] 도 2a는 상술한 수전 장치(2)의 구체적인 예를 도시한 것이다. 도 2a에 도시된 수전 장치(2)는 공명 코일(20)과, 공명 코일(20)과의 전자기 유도에 의하여 고주파 전압이 유도되는 코일(210)(수전용 코일) 및 코일(240)(통신용 코일)과, 한쪽 단자가 코일(210)의 한쪽 단자에 전기적으로 접속되고, 다른 쪽 단자가 코일(210)의 다른 쪽 단자에 전기적으로 접속된 부하(22)와, 한쪽 단자가 코일(240)의 한쪽 단자에 전기적으로 접속되고 다른 쪽 단자가 코일(240)의 다른 쪽 단자에 전기적으로 접속된 가변 저항 수단(241)과, 코일(240)에 유도되는 고주파 전압(진폭 변조파)으로부터 신호(복조 신호)를 복조하는 복조 회로(23)와, 상기 복조 신호에 대한 신호(응답 신호)를 생성하는 컨트롤러(26)를 갖는다. 또한, 도 2a는 복조 회로(23)가 코일(240)에 유도되는 고주파 전압(진폭 변조파)으로부터 신호를 복조하는 구성에 대하여 도시한 것이지만, 복조 회로(23)가 코일(210)에 유도되는 고주파 전압(진폭 변조파)으로부터 신호를 복조하는 구성으로 할 수도 있다(도 2b 참조).

[0030] 그리고, 도 2a에 도시된 수전 장치(2)에서는, 상기 응답 신호에 따라 가변 저항 수단(241)의 저항값을 변화시킴으로써 코일(240)의 한쪽 단자와 다른 쪽 단자간의 저항값을 변화시킨다. 구체적으로는, 도 2c에 도시된 바와 같이, 코일(240)의 한쪽 단자와 다른 쪽 단자 사이에 저항 및 스위치를 별도로 접속시키고, 상기 스위치의 스위칭이 상기 응답 신호에 따라 제어되는 구성 등으로 하면 좋다.

[0031] (수전 장치의 구체적인 예 2)

[0032] 도 3a는 도 2a 및 도 2b에 도시된 수전 장치(2)와는 다른 수전 장치(2)의 구체적인 예를 도시한 것이다. 도 3a에 도시된 수전 장치(2)는 공명 코일(20)과, 공명 코일(20)과의 전자기 유도에 의하여 고주파 전압이 유도되는 코일(27)(수전/통신용 코일)과, 부하(22)와, 가변 저항 수단(241)과, 복조 회로(23)와, 수전과 응답의 어느 쪽을 수행할지를 선택하는 전환 신호, 및 응답 신호를 생성하는 컨트롤러(26)와, 코일(27)을 부하(22), 또는 가변 저항 수단(241)과 복조 회로(23)의 어느 쪽에 전기적으로 접속시킬지를 상기 전환 신호에 따라 선택하는 전환 수단(28)을 갖는다. 단적으로 말하자면, 도 3a에 도시된 수전 장치(2)는 도 2a에 도시된 수전 장치(2)의 코일(210) 및 코일(240)을 하나의 코일(27)로 대체하고, 추가로 전환 수단(28)을 제공한 구성이다. 또한, 도 3a는 복조 회로(23)가 가변 저항 수단(241)과 병렬로 접속되는 구성에 대하여 도시한 것이지만, 복조 회로(23)가 부하(22)와 병렬로 접속되는 구성으로 할 수도 있다(도 3b 참조).

[0033] 그리고, 도 3a에 도시된 수전 장치(2)에서는, 코일(27)이 가변 저항 수단(241)에 전기적으로 접속된 상태에 있어서, 상기 응답 신호에 따라 가변 저항 수단(241)이 코일(27)의 한쪽 단자와 다른 쪽 단자간의 저항값을 변화시킨다.

[0034] (실시형태 2)

[0035] 본 실시형태에서는 본 발명의 일 형태에 따른 송전 장치의 일례에 대하여 도 4와 도 5a 및 도 5b를 참조하여 설명한다.

[0036] (송전 장치의 구성예)

[0037] 도 4는 본 발명의 일 형태의 급전 시스템의 구성예를 도시한 것이다. 도 4에 도시된 급전 시스템은 송전 장치(1)와 수전 장치(2)를 갖는다. 송전 장치(1)는 자계 공명(수전 장치(2)가 갖는 공진기와의 공진기 결합)에 의하여 수전 장치(2)가 갖는 공진기(공명 코일)에 고주파 전압을 유도하는 공명 코일(10)과, 공명 코일(10)에 고주파 전압을 유도하는 수단(11)과, 공명 코일(10)에 유도되는 고주파 전압의 진폭을 변화시키는 수단(12)과, 공명 코일(10)에 유도되는 고주파 전압으로부터 반사파 성분을 검출하는 수단(13)을 갖는다. 또한, 공명 코일(10)에는 공명 코일(10)을 구성하는 배선간의 부유 용량(14)이 존재한다.

[0038] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 공명 코일(10)은 실시형태 1에 기술한 이유와 같은 이유로 다른 구성 요소와 직접 접속되지 않는 구성으로 하는 것이 바람직하다.

[0039] 또한, 수단(11)으로서 코일에 고주파 전압을 인가함으로써 전자기 유도(공명 코일(10)과의 자계 결합)에 의하여 공명 코일(10)에 고주파 전압을 유도하는 수단 등을 적용할 수 있다.

[0040] 또한, 수단(11)으로서 코일(제 1 코일)과의 전자기 유도에 의하여 공명 코일(10)에 고주파 전압을 유도하는 수단을 적용하는 경우에는, 수단(12)으로서 공명 코일(10)과 상기 제 1 코일과의 자계 결합을 약하게 하는 수단을 적용하는 것 등이 가능하다. 예를 들어, 수단(12)으로서 상기 제 1 코일과는 별도로 코일(제 2 코일)을 제공하고, 상기 제 2 코일의 한쪽 단자와 다른 쪽 단자간의 저항값을 변화시키는 수단을 적용하는 것 등이 가능하다.

[0041] 본 실시형태에 따른 송전 장치에서는 자계 공명 방식을 이용하여 급전 및 통신을 수행한다. 그러므로, 통신과, 상기 통신에 의하여 얻어진 정보에 의거한 급전을 의사 병행적으로 수행할 수 있다. 또한, 본 실시형태에 따른 송전 장치에서는 자계 공명에 의하여 고주파 전압이 유도되는 공명 코일(10)과 직접 접속되는 구성 요소를 제공함이 없이 급전 및 통신을 수행할 수 있다. 그러므로, 급전 가능 거리가 길고, 급전 효율이 높은 급전을 수행할 수 있다.

[0042] (송전 장치의 구체적인 예)

[0043] 도 5a는 상술한 송전 장치(1)의 구체적인 예를 도시한 것이다. 도 5a에 도시된 송전 장치(1)는 공명 코일(10)과, 전자기 유도에 의하여 공명 코일(10)에 고주파 전압을 유도하는 코일(110)(송전용 코일)과, 코일(110)에 고주파 전압을 인가하는 고주파 전원(111)과, 공명 코일(10)과의 전자기 유도에 의하여 고주파 전압이 유도되는 코일(15)(통신용 코일)과, 한쪽 단자가 코일(15)의 한쪽 단자에 전기적으로 접속되고 다른 쪽 단자가 코일(15)의 다른 쪽 단자에 전기적으로 접속된 가변 저항 수단(120)과, 코일(15)에 유도되는 고주파 전압으로부터 신호(복조 신호)를 복조하는 복조 회로(130)와, 상기 복조 신호가 입력되고, 또 고주파 전원(111) 및 가변 저항 수단(120)의 동작을 제어하는 컨트롤러(16)를 갖는다. 또한, 도 5a는 복조 회로(130)가 가변 저항 수단(120)과 병렬로 접속되는 구성에 대하여 도시한 것이지만, 복조 회로(130)가 고주파 전원(111)과 병렬로 접속되는 구성으로 할 수도 있다(도 5b 참조).

[0044] 또한, 본 실시형태에 따른 송전 장치와 실시형태 1에 따른 수전 장치를 조합하여 급전 시스템을 구성할 수도 있다.

[0045] (실시예)

[0046] 본 실시예에서는 상술한 급전 시스템을 적용할 수 있는 용도에 대하여 설명한다. 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 급전 시스템을 적용할 수 있는 용도로서는, 휴대형 전자 기기인 디지털 비디오 카메라, 휴대 정보 단말기(모바일 컴퓨터, 휴대 전화, 휴대형 게임기, 또는 전자 서적 등), 기록 매체를 구비한 화상 재생 장치(구체적으로는 Digital Versatile Disc(DVD) 재생 장치) 등을 들 수 있다. 또한, 전력에 의하여 동력을 얻는 전기 자동차 등 전기 추진 이동체를 들 수 있다. 이하에서는 이 일례에 대하여 도 6a 및 도 6b를 참조하여 설명한다.

[0047] 도 6a는 휴대 전화 및 휴대 정보 단말기를 급전 시스템의 용도로 한 일례를 도시한 것이며 송전 장치(701)와, 수전 장치(703A)를 갖는 휴대 전화(702A) 및 수전 장치(703B)를 갖는 휴대 전화(702B)에 의하여 구성되어 있다. 상술한 급전 시스템은 송전 장치(701)와, 수전 장치(703A) 및 수전 장치(703B)간에 적용할 수 있다.

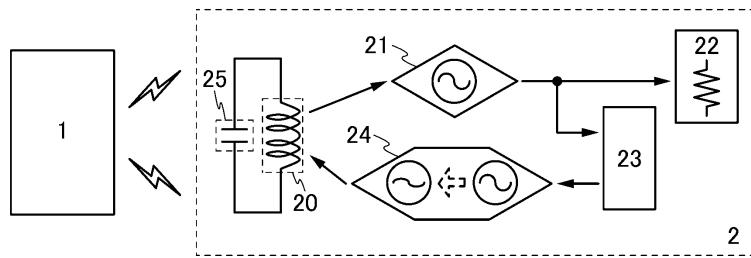
[0048] 도 6b는 전기 추진 이동체인 전기 자동차를 급전 시스템의 용도로 한 일례를 도시한 것이며 송전 장치(711)와, 수전 장치(713)를 갖는 전기 자동차(712)에 의하여 구성되어 있다. 상술한 급전 시스템은 송전 장치(711)와 수전 장치(713)간에 적용할 수 있다.

## 부호의 설명

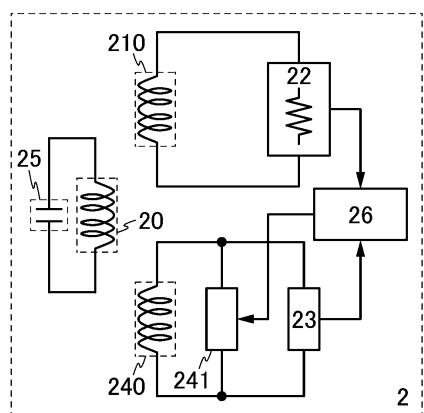
- [0049] 1: 송전 장치  
 2: 수전 장치  
 10: 공명 코일  
 11: 수단  
 12: 수단  
 13: 수단  
 14: 부유 용량  
 15: 코일  
 16: 컨트롤러  
 20: 공명 코일  
 21: 수단  
 22: 부하  
 23: 복조 회로  
 24: 수단  
 25: 부유 용량  
 26: 컨트롤러  
 27: 코일  
 28: 전환 수단  
 110: 코일  
 111: 고주파 전원  
 120: 가변 저항 수단  
 130: 복조 회로  
 210: 코일  
 240: 코일  
 241: 가변 저항 수단  
 701: 송전 장치  
 702A: 휴대 전화  
 702B: 휴대 전화  
 703A: 수전 장치  
 703B: 수전 장치  
 711: 송전 장치  
 712: 전기 자동차  
 713: 수전 장치

## 도면

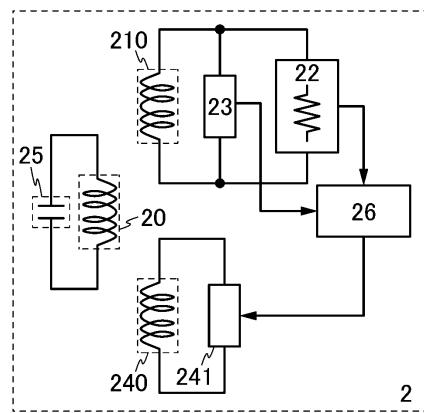
## 도면1



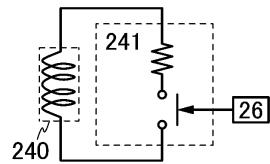
## 도면2a



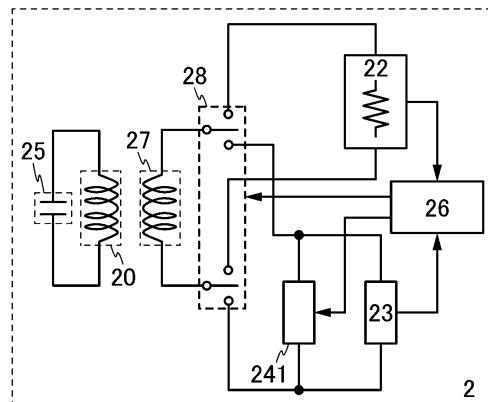
## 도면2b



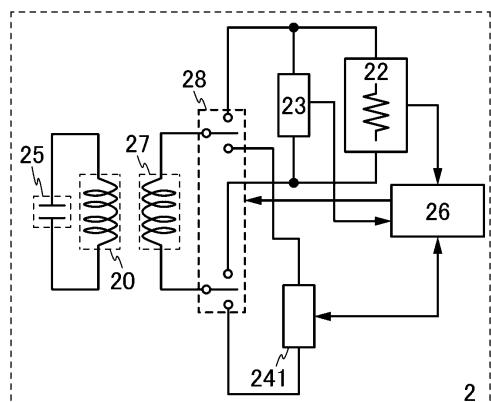
도면2c



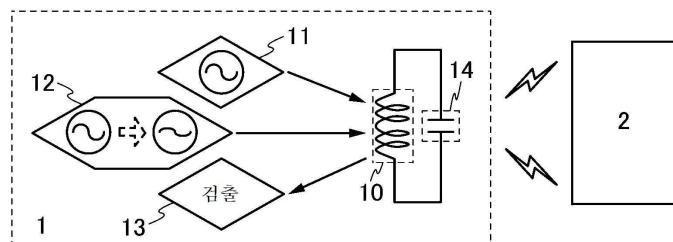
도면3a



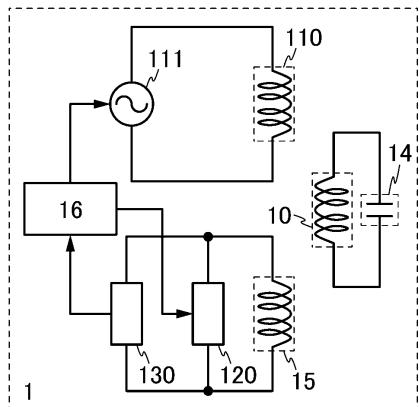
도면3b



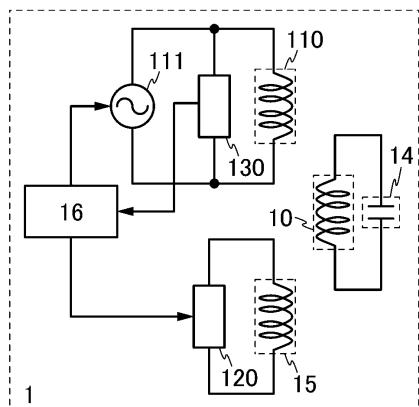
도면4



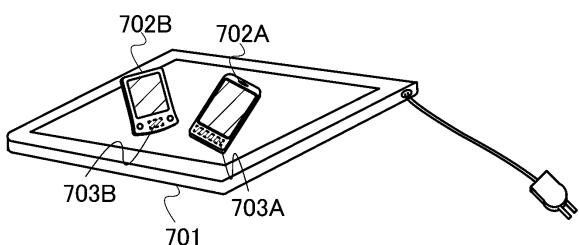
### 도면5a



### 도면5b



### 도면6a



### 도면6b

