



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월22일
(11) 등록번호 10-1603275
(24) 등록일자 2016년03월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/02 (2016.01) H02J 17/00 (2006.01)
H02J 5/00 (2016.01) H04B 5/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H02J 7/025 (2013.01)
H02J 17/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7006924(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2007년12월28일
심사청구일자 2015년04월17일
- (85) 번역문제출일자 2015년03월18일
- (65) 공개번호 10-2015-0038698
- (43) 공개일자 2015년04월08일
- (62) 원출원 특허 10-2009-7016076
원출원일자(국제) 2007년12월28일
심사청구일자 2012년12월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2007/055339
- (87) 국제공개번호 WO 2008/081405
국제공개일자 2008년07월10일
- (30) 우선권주장
60/883,127 2007년01월02일 미국(US)
11/965,085 2007년12월27일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2005526474 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
액세스 비즈니스 그룹 인터내셔널 엘엘씨
미국, 미시간주 49355, 아다, 폴톤 스트리트 이스
트 7575
- (72) 발명자
바르만, 데이비드 더블유.
미국 49408 미시간주 펜빌 127번 애비뉴 6414
몰레마, 스콧, 에이.
미국 49341 미시간주 록포드 필드스톤 럽지 5905
- (74) 대리인
양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 31 항

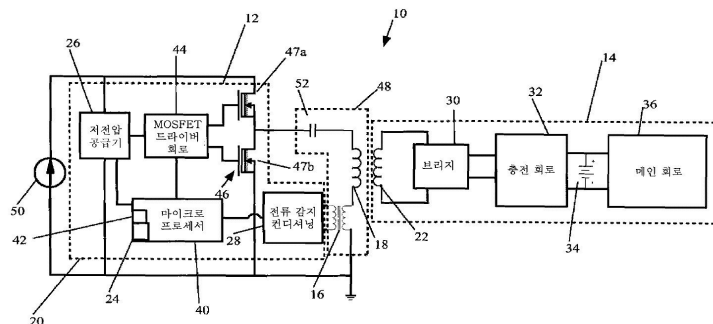
심사관 : 강병욱

(54) 발명의 명칭 디바이스 식별을 갖는 유도 전력 공급기

(57) 요약

고유 식별 주파수들을 이용하여 원격 디바이스들(14)을 식별하는 유도 전력 공급기 시스템(10)이 개시된다. 시스템은 상이한 주파수들에서 원격 디바이스(14)에 전력을 유도 제공할 수 있는 AIPS(12) 및 탱크 회로(48)를 포함한다. 시스템은 각각이 고유 공진 주파수를 구비하는 복수의 상이한 원격 디바이스들(14)을 포함한다. 동작 (뒷면에 계속)

대표도



시, AIPS(12)는 원격 디바이스(14)가 식별 주파수들 중 하나에 응답하여 공진을 확립할 때까지 복수의 고유 식별 주파수들에서 원격 디바이스(14)에 전력을 인가함으로써 유도형 필드에 존재하는 원격 디바이스(14)의 타입을 식별할 수 있다. AIPS(12)는 원격 디바이스(14)의 반사된 임피던스를 나타내는 센서 데이터를 평가함으로써 공진이 확립되었던 때를 인식하는 컨트롤러(40)를 포함한다. 일단 원격 디바이스의 실체가 결정되면, AIPS(12)는 메모리(24)로부터 원격 디바이스(14)에 대한 동작 파라미터들을 끌어당겨, 효율적인 동작을 보장하고 결합 상태들을 인식하는 것을 지원한다.

(52) CPC특허분류

H02J 5/005 (2013.01)

H04B 5/0037 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유도 전력 공급기로부터 무선 전력을 수신하기 위한 원격 디바이스로서,
 상기 원격 디바이스를 위하여 상기 유도 전력 공급기로부터 동작 무선 전력을 수신하는 제2차측을 가지는 제2차 회로 - 상기 제2차 회로는 상기 동작 무선 전력을 동작 주파수에서 수신하도록 구성됨 -; 및
 상기 원격 디바이스, 상기 원격 디바이스의 타입, 상기 원격 디바이스의 클래스, 및 상기 원격 디바이스의 제조자 중 적어도 하나를 식별하는 미리 결정된 공진 주파수 서명을 상기 원격 디바이스에 제공하기 위해 선택된 임피던스 요소를 포함하는 공진 주파수 서명 회로 - 상기 미리 결정된 공진 주파수 서명은 상기 동작 주파수와는 상이한 미리 결정된 식별 주파수를 포함함 -
 를 포함하며,
 상기 미리 결정된 공진 주파수 서명은 상기 원격 디바이스가 식별되도록 허용하는,
 원격 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 미리 결정된 공진 주파수 서명은 상기 미리 결정된 공진 주파수 서명을 형성하는 하나 이상의 미리 결정된 공진 주파수들을 포함하는, 원격 디바이스.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 원격 디바이스 내의 배터리를 상기 동작 무선 전력으로 충전하기 위한 충전 회로를 포함하는 원격 디바이스.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 원격 디바이스에 상기 동작 무선 전력으로 직접 전력 공급하기 위한 전력 컨디셔닝 회로를 포함하는 원격 디바이스.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 공진 주파수 서명 회로는 상기 제2차측에 병렬로 접속된 식별 커패시터를 포함하는, 원격 디바이스.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 공진 주파수 서명 회로는 상기 제2차측에 병렬로 접속되고 각각이 상이한 주파수에서 공진을 제공하는 복수의 식별 커패시터들을 포함하는, 원격 디바이스.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 공진 주파수 서명 회로가 공진을 확립하고 상기 공진이 반사된 임피던스를 통해 상기 유도 전력 공급기에 반송되는데 충분한 시간 동안 전력을 지연시키는 부하 인에이블 지연 회로를 포함하는 원격 디바이스.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 미리 결정된 공진 주파수 서명은 상기 공진 주파수 서명 회로가 없는 경우의 상기 원격 디바이스의 고유 공진 주파수와 상이한 미리 결정된 공진 주파수를 포함하는, 원격 디바이스.

청구항 9

유도 전력 공급기로부터 무선 전력을 수신하기 위한 원격 디바이스를 제조하는 방법으로서,

상기 원격 디바이스를 위하여 상기 유도 전력 공급기로부터 동작 무선 전력을 수신하는 제2차측을 포함하는 제2차 회로를 제공하는 단계 - 상기 제2차 회로는 상기 동작 무선 전력을 동작 주파수에서 수신하도록 구성됨 - ; 및

임피던스 요소를 포함하는 공진 주파수 서명 회로를 상기 제2차 회로에 전기적으로 접속시키는 단계 - 상기 공진 주파수 회로는 상기 원격 디바이스, 상기 원격 디바이스의 타입, 상기 원격 디바이스의 클래스, 및 상기 원격 디바이스의 제조자 중 적어도 하나를 식별하는 미리 결정된 공진 주파수 서명을 상기 원격 디바이스에 제공하기 위해 선택되고, 상기 미리 결정된 공진 주파수 서명은 상기 동작 주파수와는 상이한 미리 결정된 식별 주파수를 포함함 -

를 포함하며,

상기 미리 결정된 공진 주파수 서명은 상기 원격 디바이스가 식별되도록 허용하는, 원격 디바이스 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 공진 주파수 서명은 상기 공진 주파수 서명을 형성하는 하나 이상의 공진 주파수들을 포함하는, 원격 디바이스 제조 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 원격 디바이스 내의 배터리를 상기 동작 무선 전력으로 충전시키기 위하여 충전 회로를 상기 제2차측에 전기적으로 접속시키는 단계를 포함하는 원격 디바이스 제조 방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 원격 디바이스에 상기 동작 무선 전력으로 직접 전력 공급하기 위한 전력 컨디셔닝 회로를 전기적으로 접속시키는 단계를 포함하는 원격 디바이스 제조 방법.

청구항 13

제9항에 있어서, 공진 주파수 서명을 상기 제2차측에 전기적으로 접속시키는 단계는 식별 커패시터를 상기 제2차측에 병렬로 전기적으로 접속시키는 단계를 포함하는, 원격 디바이스 제조 방법.

청구항 14

제9항에 있어서, 공진 주파수 서명을 상기 제2차측에 전기적으로 접속시키는 단계는 각각이 상이한 주파수에서 공진을 제공하는 복수의 식별 커패시터들을 상기 제2차측에 전기적으로 접속시키는 단계를 포함하는, 원격 디바이스 제조 방법.

청구항 15

유도 전력 공급기로부터 무선 전력을 수신하기 위한 원격 디바이스로서,

상기 유도 전력 공급기로부터 동작 주파수에서 동작 무선 전력을 수신하기 위한 제2차측; 및

상기 원격 디바이스, 상기 원격 디바이스의 타입, 상기 원격 디바이스의 클래스, 및 상기 원격 디바이스의 제조자 중 적어도 하나를 식별하는 공진 주파수 서명을 형성하는 하나 이상의 미리 결정된 공진 주파수들을 제공하는 공진 주파수 서명 회로 - 상기 하나 이상의 미리 결정된 공진 주파수들 중 적어도 하나는 상기 동작 주파수와 상이한 미리 결정된 식별 주파수를 포함함 - 를 포함하며,

상기 공진 주파수 서명은 상기 원격 디바이스가 식별되도록 허용하는, 원격 디바이스.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 원격 디바이스 내의 배터리를 상기 동작 무선 전력으로 충전하기 위한 충전 회로를 포함하는 원격 디바이스.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 원격 디바이스의 메인 회로에 상기 동작 무선 전력으로 직접 전력 공급하기 위한 전력 컨디셔닝 회로를 포함하는 원격 디바이스.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 공진 주파수 서명 회로는 상기 제2차측에 병렬로 접속된 식별 커패시터를 포함하는, 원격 디바이스.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 공진 주파수 서명 회로는 상기 제2차측에 병렬로 접속되고 각각이 상이한 주파수에서 공진을 제공하는 복수의 식별 커패시터들을 포함하는, 원격 디바이스.

청구항 20

제15항에 있어서, 상기 공진 주파수 서명 회로가 공진을 확립하고 상기 공진이 반사된 임피던스를 통해 상기 유도 전력 공급기에 반송되는데 충분한 시간 동안 전력을 지연시키는 부하 인에이블 지연 회로를 포함하는 원격 디바이스.

청구항 21

제15항에 있어서, 상기 공진 주파수 서명은 적어도 하나의 공통 공진 주파수 및 적어도 하나의 고유 공진 주파수를 포함하는, 원격 디바이스.

청구항 22

제15항에 있어서, 상기 제2차측은 상기 원격 디바이스의 동작 공진 주파수에 기여하고 상기 원격 디바이스의 동작 공진 주파수는 상기 동작 주파수에 근접하여 있는, 원격 디바이스.

청구항 23

유도 전력 공급기로부터 무선 전력을 수신하기 위한 원격 디바이스로서,

동작 주파수에서 무선 전력을 수신하고 미리 결정된 식별 주파수에서 무선 전력을 수신하는 제2차측 - 상기 동작 주파수에서 수신된 상기 무선 전력은 동작 무선 전력으로서 사용되며, 상기 미리 결정된 식별 주파수에서 수신된 상기 무선 전력은 식별을 위하여 사용됨 -; 및

상기 원격 디바이스, 상기 원격 디바이스의 타입, 상기 원격 디바이스의 클래스, 및 상기 원격 디바이스의 제조자 중 적어도 하나를 식별하는 공진 주파수 서명 회로 - 상기 공진 주파수 서명은 상기 미리 결정된 식별 주파수에서의 공진 주파수를 포함하고, 상기 미리 결정된 식별 주파수는 상기 동작 주파수와 상이함 - 를 포함하며,

상기 원격 디바이스가 상기 미리 결정된 식별 주파수에서 무선 전력을 수신하는 것에 응답하여, 공진이 상기 미리 결정된 식별 주파수에서 확립되고 반사된 임피던스를 통해 반송되는, 원격 디바이스.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 원격 디바이스 내의 배터리를 상기 동작 무선 전력으로 충전하기 위한 충전 회로를 포함하는 원격 디바이스.

청구항 25

제23항에 있어서, 상기 원격 디바이스의 메인 회로에 상기 동작 무선 전력으로 직접 전력 공급하기 위한 전력 컨디셔닝 회로를 포함하는 원격 디바이스.

청구항 26

제23항에 있어서, 상기 공진 주파수 서명 회로는 상기 제2차측에 병렬로 접속된 식별 커패시터를 포함하는, 원격 디바이스.

청구항 27

제23항에 있어서, 상기 공진 주파수 서명 회로는 상기 제2차측에 병렬로 접속되고 각각이 상이한 주파수에서 공진을 제공하는 복수의 식별 커패시터들을 포함하는, 원격 디바이스.

청구항 28

제23항에 있어서, 상기 공진 주파수 서명 회로가 공진을 확립하고 상기 공진이 반사된 임피던스를 통해 상기 유도 전력 공급기에 반송되는데 충분한 시간 동안 전력을 지연시키는 부하 인에이블 지연 회로를 포함하는 원격 디바이스.

청구항 29

제23항에 있어서, 상기 공진 주파수 서명은 적어도 하나의 미리 결정된 공통 공진 주파수 및 적어도 하나의 미리 결정된 고유 공진 주파수를 포함하는, 원격 디바이스.

청구항 30

제23항에 있어서, 상기 제2차측은 상기 동작 주파수에 근접하여 있는 시스템 공진 주파수에 기여하는, 원격 디바이스.

청구항 31

삭제

청구항 32

제23항에 있어서, 상기 미리 결정된 식별 주파수는 상기 공진 주파수 서명 회로가 없는 경우의 상기 원격 디바이스의 고유 공진 주파수와 상이한, 원격 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유도 전력 공급기 시스템들에 관한 것으로, 특히 다양한 대안 원격 디바이스들에 유도 전력 공급하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 특히, 셀 폰들, 음악 플레이어들, 개인휴대단말기들 및 다른 원격 디바이스들과 같은 소비자 및 비즈니스 전자 제품들의 분야에서, 무선 전력 공급기 시스템들에 대한 관심이 상당히 그리고 계속적으로 증가하고 있다. 무선 전력 공급기 시스템들은 종래 유선 접속들에 비해 다양한 이점들을 제공한다. 가장 현저하게는, 이들은 다양한 충전 코드들에 대한 필요성과, 충전을 위해 전자 디바이스들을 반복적으로 플러그인하고 언플러그하는 필요성을 제거하고, 그럼으로써 단가를 줄이고 이용의 용이함 및 편리성을 개선시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 전자기 유도의 원리들을 이용하여 무선 전력을 제공하기 위한 시스템들이 다년간 가용되어 왔다. 종래 시스템들은 이전에-존재하는 유도 기술에 대한 실제적인 제한들의 결과로서 제한된 성공을 경험했다. 예를 들면, 합당하게 효율적인 동작을 제공하기 위해, 종래 유도 시스템들은 통상 유도 전력 공급기의 전자제품들과 원격 디바이스의 전자제품들 간의 높은 수준의 조정된 튜닝뿐만 아니라 제1차 코일 및 제2차 코일간의 밀접하고 정확한 정렬을 요구한다. 이들 문제들은 상이한 원격 디바이스들이 통상 상이한 파라미터들 내에서 동작한다는 사실에 의해 복잡하게 된다. 예를 들면, 하나의 셀 폰 모델은 상이한 셀 폰 모델과는 상이한 동작 파라미터들의 세트를 가질 가능성이 있고, 셀 폰 및 음악 플레이어와 같이 상이한 타입들의 원격 디바이스들 사이에는 훨씬 더 큰 차이점들이 존재할 가능성이 있다.

[0004] Kuennen 등에 의한 미국특허 제6,825,620호는 다양한 부하들의 동작 파라미터들에 대응하도록 그 동작을 조정할 능력을 가지는 유도 전력 공급기 시스템을 개시하고 있다. 발명의 명칭이 "유도 결합된 밸러스트(ballast) 회

로"이고 2004년 11월 30일에 발행된 Kuennen 등에 의한 미국특허 제6,825,620호는 여기에 참고로 포함되어 있다. 이러한 유도 전력 공급기 시스템은 매우 다양한 부하들에 효율적으로 전력 공급할 수 있다. 이전에-존재하는 시스템보다는 현저한 개선이지만, 일부 애플리케이션들에서 단일 유도 전력 공급기 시스템을 이용하는 더 넓은 범위의 제품들에 걸쳐 훨씬 더 큰 효율에 대한 요구가 있다. 일부 애플리케이션들에서, 이들 부하들의 다양한 동작 파라미터들에 기초하여, 상이한 로드들 간의 구별을 수행할 수 있는 단일 유도 전력 공급기에 대한 요구가 존재한다. 다른 애플리케이션들에서, 넓은 범위의 원격 디바이스들에 걸쳐 결합 상태들을 더 용이하게 인식할 수 있는 단일 유도 전력 공급기 시스템에 대한 요구가 존재한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명은 적응형 유도 전력 공급기(adaptive inductive power supply)("AIPS")가 반사된 임피던스를 통해 원격 디바이스를 식별하고 원격 디바이스의 실체(identity)의 함수로서 동작을 제어하는 유도 전력 공급기 시스템 및 연관된 방법을 제공한다. 본 발명은 또한 제2차 회로가 식별된 디바이스에 대한 정상 동작 조건들의 밖에서 동작하는 때를 인식함으로써 결합 상태들을 평가하는 성능을 가지는 AIPS를 제공한다.

발명의 효과

[0006] 본 발명에 따른 유도 전력 공급기는 더욱 효율적으로 무선 전력을 디바이스에 공급할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0007] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유도 전력 공급기 시스템의 개략도.
- 도 2는 하나의 실시예의 유도 전력 공급기 시스템의 회로도.
- 도 3a는 식별 커패시터를 갖는 대안적인 원격 디바이스의 회로도.
- 도 3b는 복수의 식별 커패시터들을 갖는 대안적인 원격 디바이스의 회로도.
- 도 4는 제2의 대안적인 원격 디바이스의 회로도.
- 도 5는 다양한 커패시터 값들, 및 선택 커패시터 조합들로부터 가용한 연관된 공진 주파수들을 도시하는 표.
- 도 6은 원격 디바이스를 식별하기 위한 방법의 일반적인 단계를 도시하는 플로우차트.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 하나의 실시예에서, 본 발명은 다양한 주파수들에서 제2차 회로에 전력을 공급할 수 있는 컨트롤러 및 탱크 회로의 전류를 직접적으로 또는 간접적으로 감지할 수 있는 전류 센서를 갖는 AIPS를 포함한다. 본 실시예에서, 각 원격 디바이스 또는 원격 디바이스 타입은 그 디바이스 또는 원격 디바이스 타입에 고유 서명을 개별적으로 또는 집합적으로 제공하는 하나 이상의 공진 주파수들을 포함한다. 예를 들면, 식별 주파수(들)는 셀 폰의 특정 모델 또는 개인 휴대 단말기의 특정 모델을 고유하게 식별할 수도 있다. 시스템은 또한 하나 이상의 인식가능한 원격 디바이스들에 대한 동작 정보를 포함하는 록업 테이블 또는 다른 데이터 집합(collection)을 포함할 수도 있다. 이러한 정보는 동작 파라미터들을 확립하고 결합 상태들을 인식하는데 이용될 수 있다.

[0009] 동작 시, AIPS는 특정 원격 디바이스와 고유하게 연관된 주파수에서 짧은 전력 펄스를 제2차 회로에 인가한다. 원격 디바이스가 그 펄스의 주파수에서 공진 주파수를 가지는 경우, 원격 디바이스는 필수적인(material) 양의 전류를 끌어들이고, 이는 반사된 임피던스를 통해 탱크 회로로 반사될 것이다. 컨트롤러는 전류 센서로부터의 입력이 증가된 전력 드로우(draw)를 표시하는 경우에 원격 디바이스의 존재를 인식할 것이다. 이것은 AIPS가 특정 원격 디바이스가 존재한다는 것을 인식하도록 허용하고 AIPS가 록업 테이블로부터 그 동작 파라미터들을 얻도록 허용한다. 일단 동작 파라미터들이 검색되면, AIPS는 검색된 파라미터들을 이용하여 디바이스에 더 효율적으로 전력 공급하고, 실제 동작 상태들이 검색된 동작 파라미터들로부터 벗어나는 경우에 결합 상태(fault condition)가 발생한 것으로 인식한다.

[0010] 일부 애플리케이션들에서, 원격 디바이스는 식별 주파수로 기능하도록 하기에 충분히 고유 공진 주파수(또는 복수의 공진 주파수들)를 고유하게 포함할 수 있다. 그러한 애플리케이션에서, 원격 디바이스는 대응하는 식별 주파수가 인가되는 경우에 공진에서 동작할 것이고, 그럼으로써 원격 디바이스를 고유하게 식별할 수 있다.

[0011] 다른 애플리케이션들에서, 원격 디바이스는 원격 디바이스를 고유하게 식별하는 주파수에서 공진 주파수를 고유

하게 가지지 않을 수도 있다. 이러한 성질의 원격 디바이스들에 의하면, 원격 디바이스는 식별 핑 (identification ping)을 이용하여 식별될 수 있는 고유 공진 주파수(또는 주파수들의 패턴)를 원격 디바이스에게 제공하도록 선택되는 식별 커패시터를 구비할 수 있다. 일부 애플리케이션들에서, 원격 디바이스의 메인 회로는 식별 커패시터를 마스킹할 수도 있다. 따라서, 일부 애플리케이션들에서, 원격 디바이스는 공진이 식별 커패시터에 의해 확립되어 탱크 회로에 반사되도록 허용할 만큼 충분한 시간 기간 동안 원격 디바이스의 메인 회로를 제2차 회로 및 식별 커패시터로부터 분리시키는 부하 지연 회로를 포함할 수도 있다.

[0012] 잠재적인 원격 디바이스들의 개수가 많은 애플리케이션들에서, 복수의 커패시터들은 상이한 주파수들에서 핑들에 응답하여 각 원격 디바이스에게 고유 공진 "서명"을 집합적으로 제공하는 복수의 공진 주파수들을 원격 디바이스들에게 제공하는데 이용될 수도 있다. 예를 들면, 2개의 상이한 커패시터들의 이용은 3개의 분리된 공진 주파수들 - 각 커패시터에 개별적으로 하나씩 및 2개의 커패시터들의 조합에 대한 제3의 것 -을 제공하는데 이용될 수 있다. 하나의 실시예에서, 선택 주파수들에서 공진의 존재 또는 부재는 단지 제한된 개수의 주파수들로 다수의 원격 디바이스들을 고유하게 식별할 수 있는 이진 코드의 비트들로서 이용될 수 있다.

[0013] 하나의 실시예에서, 방법은 일반적으로 식별 주파수에서 제2차 회로에 짧은 전력 펄스를 인가하는 단계, 시간 기간을 대기하는 단계, 및 짧은 전력 펄스의 주파수에서 공진 주파수를 가지는 원격 디바이스가 존재하는 지를 결정하기 위해 탱크 회로의 전류를 감지하는 단계를 포함한다. 그렇다면, 원격 디바이스가 식별되고, 동작 파라미터들은 룩업 테이블 또는 다른 메모리 디바이스로부터 도출될 수 있다. 그렇지 않은 경우, AIPS는 다음 식별 주파수로 이동하고 프로세스를 반복할 수 있다. 일부 애플리케이션들에서, 작은 지연이 각 식별 핑 사이에 구현되어, 하나의 식별 핑으로부터의 잔류 에너지가 다음 식별 핑에 대한 원격 디바이스의 응답에 영향을 미치지 않도록 회로가 안정되도록 허용한다. 시스템은 원격 디바이스가 긍정적으로(positively) 식별될 때까지 모든 가능한 식별 주파수들에 대해서 반복적으로 순환할 수도 있다.

[0014] 다른 실시예에서, 유도 전력 공급기에 의해 전력 공급될 수 있는 각 원격 디바이스는 동일한 공통 공진 주파수를 가지는 커패시터를 구비한다. 유도 전력 공급기는 그 단일 공통 공진 주파수에서 짧은 전력 펄스를 전송하도록 프로그래밍된다. 디바이스로부터의 응답은, 상기 설명된 바와 같이, 디바이스가 전력 공급기로부터 전력을 수신할 수 있다는 것을 나타낸다.

[0015] 다른 실시예에서, 유도 전력 공급기에 의해 전력 공급될 수 있는 각 디바이스는 공통 공진 주파수를 가지는 커패시터, 및 고유 제2차 및/또는 3차 공진 주파수들을 갖는 하나 이상의 추가 커패시터들을 구비한다. 본 실시예에 따르면, 유도 전력 공급기는 단일 공통 공진 주파수에서 짧은 전력 펄스를 전송하도록 프로그래밍된다. 공급기가 그 주파수에서 응답을 감지하는 경우, 유도 전력 공급기는 상이한 주파수들에서, 또는 주파수들의 범위에 걸쳐 추가적인 짧은 펄스들을 송출한다. 다양한 주파수들에서의 응답들에 따라, 전력 공급기는 디바이스의 타입, 및 특정 디바이스 모델을 구별할 수 있다.

[0016] 일단 원격 디바이스가 식별되면, AIPS는 메모리로부터 끌어낸 동작 파라미터들에 따라 원격 디바이스에 전력을 제공할 수 있다. 추가적으로, AIPS는 룩업 테이블로부터의 정보를 이용하여 결함 상태들을 식별하는데 도움을 준다. 예를 들면, 룩업 테이블은 최소 및 최대 전류 사용뿐만 아니라, 최소 및 최대 동작 주파수들을 포함할 수 있다. 제1차 코일(primary)에서 끌어당겨진 전류가 룩업 테이블로부터 검색된 최대 전류를 초과하는 경우, AIPS는 결함 상태를 인식하고, 제1차 코일을 전력 다운(power down)하는 것과 같이 적절한 조치를 취할 것이다.

[0017] 본 발명은 원격 디바이스들을 식별하기 위한 간단하고 효율적인 방법 및 장치를 제공한다. 룩업 테이블은 AIPS가 정상 동작 파라미터들과 같이, 원격 디바이스들에 관한 정보를 검색하도록 허용한다. 이것은 AIPS가 원격 디바이스에게 더 효율적으로 전력 공급하게 하고 더 용이하게 결함 상태들을 식별할 수 있도록 허용한다. 단일 공진 주파수가 충분한 개수의 고유 식별들을 제공하지 않는 애플리케이션들에서, 각 디바이스에는 식별 주파수들의 패턴이 제공될 수도 있다. 원격 디바이스가 고유하게 식별하는 공진 주파수들(또는 주파수 패턴)을 고유하게 포함하는 애플리케이션들에서, 본 발명은 원격 디바이스에 어떠한 변형도 요구하지 않는다. 원격 디바이스가 고유하게 식별하는 고유 공진 주파수들을 포함하지 않는 애플리케이션들에서, 원격 디바이스는 원격 디바이스에게 식별 주파수 또는 식별 주파수 패턴을 제공하는 하나 이상의 식별 커패시터들을 구비할 수 있다. 다른 양태에서, 본 발명은 원격 디바이스들의 클래스가 소정 식별 주파수들에 의해 식별될 수 있는 표준들의 세트를 제공한다. 이것은 소정 원격 디바이스들의 클래스 중 하나에 맞는 실질적으로 무제한의 개수의 원격 디바이스들에 대한 AIPS의 지능적 동작을 허용한다.

[0018] 본 발명의 이점 및 다른 목적들, 장점들 및 특징들은 본 실시예의 상세한 설명 및 도면들을 참조하여 용이하게 이해되고 숙지될 것이다.

- [0019] 본 발명의 실시예에 따른 유도 전력 공급기 시스템이 도 1에 도시되어 있다. 유도 전력 공급기 시스템(10)은 일반적으로 적응형 유도 전력 공급기(adaptive inductive power supply)("AIPS")(12) 및 복수의 원격 디바이스들(14) 중 하나를 포함한다. AIPS(12)는 일반적으로 전력을 유도 송신할 수 있는 제1차 코일(18, 도 2 참조)을 갖는 탱크 회로(48)를 포함한다. AIPS는 또한 제1차 코일(18)에 의해 전력이 생성되는 주파수를 선택적으로 제어하기 위한 컨트롤러(20), 및 원격 디바이스(14)로부터 반사된 임피던스를 감지할 수 있는 센서(16)를 포함한다. AIPS(12)는 각각이 고유 공진 주파수 또는 고유 공진 주파수들의 패턴을 가지는 하나 이상의 원격 디바이스들(14)과의 이용을 위한 것이다. 동작 시, AIPS(12)는 식별 주파수에서 제1차 코일(18)에 전력을 인가하고, 그리고 나서 전류 센서(16)를 이용하여 원격 디바이스(14)의 반사된 임피던스를 평가한다. 원격 디바이스(14)가 식별 주파수에서 공진 주파수를 가지는 경우, AIPS(12)는 어떤 타입의 원격 디바이스가 AIPS(12)에 유도 결합되는지를 알고 있고, AIPS(12)는 룩업 테이블 또는 다른 메모리 디바이스로부터 동작 파라미터들을 복원할 수 있다. 복원된 정보는 AIPS에 의해 원격 디바이스의 효율적인 동작을 제공하고 결합 상태들을 식별하는데 이용될 수 있다.
- [0020] I. 적응형 유도 전력 공급기
- [0021] 본 발명은 폭넓게 다양한 적응형 유도 전력 공급기들과의 이용을 위해 적합하다. 여기에 이용되는 바와 같이, 용어 "적응형 유도 전력 공급기"는 복수의 상이한 주파수들에서 전력을 제공할 수 있는 임의의 유도 전력 공급기를 폭넓게 포함하려는 것이다. 개시의 목적상, 본 발명은 특정 AIPS(12)와 관련하여 설명된다. 그러나, 개시된 AIPS(12)는 단지 예에 불과하고, 본 발명은 가변하는 주파수들에서 유도 전력을 제공할 수 있는 본질적으로 임의의 AIPS와 함께 구현될 수 있다.
- [0022] 예시된 실시예에서, AIPS(12)는 일반적으로 주파수 컨트롤러(20) 및 탱크 회로(48)를 포함한다. 동작 시, 주파수 컨트롤러(20)는 탱크 회로(48)에 전력을 인가하여 전자기 유도 전력의 소스를 생성한다. 예시된 실시예의 주파수 컨트롤러(20)는 일반적으로 마이크로컨트롤러(40), 오실레이터(42), 드라이버(44), 및 인버터(46)를 포함한다. 마이크로컨트롤러(40)는 PIC18LF1320과 같은 마이크로컨트롤러 또는 더 일반적인 목적의 마이크로프로세서일 수 있다. 오실레이터(42) 및 드라이버(44)는 이산 컴포넌트들일 수 있고 또는 이들은 마이크로컨트롤러(40)에 통합될 수 있으며, 예를 들면 도 2에 예시된 실시예에서, 오실레이터(42)는 마이크로컨트롤러(40)내의 모듈이다. 주파수 컨트롤러(20)는 마이크로프로세서(40) 및 드라이버(44)에 저전압 전력을 공급하기 위한 저전압 전력 공급기(26)를 포함할 수 있다. 이러한 실시예에서, 주파수 컨트롤러(20)의 다양한 컴포넌트들은 마이크로컨트롤러(40)에 의해 지시된 주파수에서 탱크 회로(48)를 집합적으로 구동한다. 더 구체적으로는, 마이크로컨트롤러(40)는 오실레이터(42)의 타이밍을 설정한다. 특정 동작 모드들에서, 마이크로컨트롤러(40)는 전류 센서(16)로부터의 입력의 함수로서 동작 주파수를 확립할 수 있다. 또한, 오실레이터(42)는 마이크로컨트롤러(40)에 의해 확립된 주파수에서 드라이버(44)를 동작시킨다. 드라이버(44)는 인버터(46)내의 스위치들(47a-b)을 동작시키는데 필요한 신호들을 제공한다. 결과적으로, 인버터(46)는 DC(직류) 전력(50)으로부터 탱크 회로(48)에 AC(교류) 전력을 제공한다.
- [0023] 예시된 실시예에서, 전류 센서(16)는 그 제1차 코일이 탱크 회로(48)에 배치되고 그 제2차 코일이 마이크로컨트롤러(40)에 접속된 전류 변환기(current transformer)이다. AIPS는 마이크로컨트롤러(40)에 공급되기 이전에 전류 변환기 출력을 컨디셔닝(conditioning)하기 위한 컨디셔닝 회로(28)를 포함할 수 있다. 예시된 실시예가 원격 디바이스의 반사된 임피던스를 감지하기 위한 전류 변환기를 포함하지만, AIPS(12)는 원격 디바이스(14)로부터의 반사된 임피던스에 관한 정보를 제공할 수 있는 본질적으로 임의의 대안적인 타입의 센서를 포함할 수도 있다. 또한, 예시된 실시예의 전류 센서(16)가 탱크 회로 내에 배치되어 있지만, 전류 센서(또는 다른 반사된 임피던스 센서)는 원격 디바이스에서 공진의 존재 또는 부재를 표시하는 판독들(readings)을 제공할 수 있는 본질적으로 임의의 위치에 배치될 수 있다.
- [0024] 예시된 실시예에서, AIPS는 복수의 원격 디바이스들(14)의 동작 파라미터들에 관한 정보를 저장할 수 있는 룩업 테이블(24) 또는 다른 메모리 디바이스를 더 포함한다. 저장된 정보는 AIPS(12)가 원격 디바이스(14)에 더 효율적으로 전력 공급하고 결합 상태들을 더 용이하게 인식할 수 있도록 허용하는데 이용될 수 있다. 일부 애플리케이션들에서, AIPS(12)는 원격 디바이스들(14)의 특정 세트와의 이용을 위한 것일 수 있다. 이들 애플리케이션들에서, 룩업 테이블(24)은 최대 및 최소 동작 주파수들 및 전류 사용과 같은 연관된 정보의 원하는 집합과 함께, 각 원격 디바이스(14)에 대한 고유 공진 주파수(또는 주파수들의 패턴)를 포함한다. 그러나, 룩업 테이블(24)은 원격 디바이스(14)를 동작시킬 때 AIPS(12)에 유용할 수 있는 본질적으로 임의의 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 원격 디바이스(14)와 무선 통신들을 확립하는 것이 바람직한 애플리케이션들에서, 룩업 테이블

(24)은 원격 디바이스(14)의 무선 통신 프로토콜에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0025] 탱크 회로(48)는 제1차 코일(18) 및 커패시터(52)를 일반적으로 포함한다. 커패시터(52)의 커패시턴스는 예상된 동작 파라미터들에서 제1차 코일(18)의 임피던스를 밸런싱하도록 선택될 수 있다. 탱크 회로(48)는 직렬 공진 탱크 회로(도시된 바와 같음) 또는 병렬 공진 탱크 회로(도시되지 않음) 중 어느 하나일 수 있다. 본 발명은 상기 언급된 바와 같이 참조로 여기에 포함된 미국특허 제6,825,620호에 도시된 AIPS에 통합될 수 있다. 또 하나의 예로서, 본 발명은 발명의 명칭이 "적응된 유도 전력 공급기"이고 2004년 7월 8일에 공개되고 참조로 여기에 포함된 Baarman에 의한 미국특허 출원 공보 US 2004/130916A1(2003년 10월 20일에 출원된 미국 일련번호 제10/689,499호)에 도시된 AIPS에 통합될 수 있다. 또한, 발명의 명칭이 "통신을 가지는 적응된 유도 전력 공급기"이고 2004년 7월 8일에 공개되고 여기에 참조로 포함된 Baarman에 의한 미국특허 출원 공보 US2004/130915A1(2003년 10월 20일에 출원된 미국 일련번호 제10/689,148호)에 도시된 AIPS와 같이, 원격 디바이스와의 무선 통신들을 확립할 수 있는 AIPS와 관련하여 본 발명을 이용하는 것이 바람직할 수 있다.

[0026] II. 원격 디바이스들

[0027] 본 발명은 가변하는 디자인들 및 구성들의 폭넓게 다양한 원격 디바이스들과 이용하기 위한 것이다. 이들 다양한 원격 디바이스들은 가변하는 주파수에서 전력을 요구할 것이고 상이한 전류 요구조건들을 가질 것이라 예상된다.

[0028] 일부 애플리케이션들에서, 원격 디바이스는 고유하게 고유한 공진 주파수 또는 공진 주파수들의 패턴을 포함할 수 있다. 예를 들면, 특정 타입의 원격 디바이스는 195kHz에서 공진 주파수를 포함할 수 있다. AIPS에 의해 식별되는 다른 원격 디바이스들 중 어느 것도 195kHz에서 공진 주파수를 포함하지 않는 경우, 195kHz는 이러한 타입의 원격 디바이스에 대한 식별 주파수로서 동작할 수 있다. 한편, 원격 디바이스가 식별될 필요가 있을 수 있는 원격 디바이스들의 세트 중에서 고유 공진 주파수를 포함하지 않는 경우, 원격 디바이스를 식별하는데 공진 주파수들의 고유 패턴의 존재를 이용할 수도 있다. 예를 들면, 원격 디바이스는 195kHz에서 하나의 공진 주파수 및 215kHz에서 다른 공진 주파수를 가질 수 있다. 다른 원격 디바이스들이 195kHz 또는 215kHz에서 공진 주파수를 가지고 있더라도, 단일 타입의 원격 디바이스에서의 2개의 공진 주파수들의 조합은 원격 디바이스의 타입을 고유하게 식별하는데 충분할 수 있다. 2개의 공진 주파수들이 원격 디바이스들의 타입을 고유하게 식별하는데 충분하지 않는 경우, 식별 주파수들의 고유 패턴이 드러날 때까지 훨씬 더 많은 공진 주파수들이 고려될 수 있다.

[0029] 개시의 목적상, 고유 식별 주파수를 가지는 원격 디바이스(14)의 하나의 실시예가 도 2에 도시되어 있다. 도 2의 실시예에서, 원격 디바이스(14)는 일반적으로 AIPS(12)로부터 전력을 수신하기 위한 제2차(22), 브리지(30) (또는 AC 전력을 DC로 변환하기 위한 다른 정류기), 충전 회로(32), 배터리(34) 및 메인 회로(36)를 포함한다. 동작 시, 브리지(30)는 제2차(22)에서 생성된 AC 전력을, 본 실시예에서 충전 회로(32)의 동작에 요구되는 DC 전력으로 변환한다. 충전 회로들은 유지되어 있고 다양한 재충전가능한 전자 디바이스들과 함께 널리 이용된다. 원하는 경우, 충전 회로(32)는 배터리(34)를 충전하거나 및/또는 (원격 디바이스(14)가 전력 온(power on)되어 있는 경우) 원격 디바이스(14)에 전력 공급하는 것 모두를 수행하도록 구성될 수 있다. 전자 디바이스를 충전하거나 및/또는 전력 공급할 수 있는 충전 회로들은 공지되어 있고 따라서 상세하게 설명되지 않는다. 일부 애플리케이션들에서, 충전 회로(32)는 메인 회로(36)의 일부일 것이다. 다른 애플리케이션들에서, 충전 회로(32)는 분리 회로일 것이고, 원하는 경우에 심지어 AIPS(12)에 의해 제어될 수 있다. 용어 "메인 회로"는 느슨하게는 원격 디바이스(14)에 대한 동작 회로를 지칭하는데 이용된다.

[0030] 예시된 실시예는 배터리-전력 공급되는 원격 디바이스와 관련하여 설명되지만, 본 발명은 대안적으로는 배터리(34) 및 충전 회로(32)를 제거하고 제2차(22)를 메인 회로(36)에, 예를 들면 변환기 또는 정류기를 포함할 수 있는 적절한 전력 컨디셔닝 회로(예를 들면 브리지(30))를 통해 접속함으로써 원격 디바이스에 직접 전력 공급하는데 이용될 수 있다.

[0031] 다른 실시예에서, 원격 디바이스는 원하는 식별 주파수들에서 공진을 제공하는 하나 이상의 식별 커패시터들을 구비할 수 있다. 모든 원격 디바이스들과 이용가능하지만, 본 실시예는 아마도 고유 식별 주파수 또는 고유 주파수들의 식별 패턴을 가지지 않는 원격 디바이스들에 가장 유용하다. 도 3a는 식별 커패시터(38')를 갖는 예시적인 원격 디바이스(14')의 회로도를 도시하고 있다. 도 3a에 도시된 바와 같이, 식별 커패시터(38')는 제2차 코일(secondary)(22')에 걸쳐 병렬로 접속된다. 식별 커패시터(38')는 식별 주파수에서 공진을 확립하도록 선택되는 커패시턴스를 가지고 있다. 본 실시예에서, 충전 회로(32') 및/또는 메인 회로(36')는 식별 커패시터(38')를 마스킹하여(mask) AIPS(12)가 식별 커패시터(38')의 존재를 인식하는 것이 어렵거나 불가능하게 만드는

것이 가능하다. 따라서, 본 실시예에서, 원격 디바이스(14')는 식별 커패시터(38')가 공진을 확립하고 그 공진이 반사된 임피던스를 통해 AIPS(12)에 반송되는데 충분한 시간 기간 동안 충전 회로(32') 및/또는 메인 회로(36')가 전력을 수신하는 것을 방지하는 부하 인에이블 지연 회로(54')를 포함한다. 부하 인에이블 지연 회로(54')는 충분한 시간 기간이 경과한 후에만 브리지(30')를 충전 회로(32')에 접속하는 간단한 타이밍된 스위칭 회로(simple timed switching circuit)를 포함할 수 있다. 본 실시예는 충전 회로를 이미 포함하는 원격 디바이스들에 본 발명을 통합시키는데 특히 적합하다. 도 4는 충전 회로를 아직 포함하고 있지 않거나 인에이블 입력을 가지는 마이크로프로세서를 갖는 충전 회로를 포함하는 원격 디바이스들에 본 발명을 통합시키는데 주로 이용하도록 의도된 다른 실시예를 도시하고 있다. 본 실시예에서, 부하 인에이블 지연(54''')은 충전 회로(32''')의 마이크로프로세서의 "인에이블" 입력에 접속된다. 본 실시예에서, 부하 인에이블 지연(54''')은 식별 커패시터(38''')가 공진을 확립했는지 여부를 AIPS(12)가 인식하기에 충분한 양의 시간이 경과될 때까지 충전 회로(32''')를 인에이블시키지 않는다. 2개의 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 부하 인에이블 지연 회로는 AIPS(12)가 공진이 확립되었는지 여부를 인식하기에 충분히 길게 충전 회로 및/또는 메인 회로가 식별 커패시터를 마스크하는 것을 방지할 수 있는 본질적으로 임의의 회로일 수 있다.

[0032]

도 3a의 실시예에서, 원격 디바이스(14')는 단지 하나의 식별 커패시터(38')만을 포함한다. 도 3b에 도시된 실시예에서, 원격 디바이스(14''')는 각각이 상이한 주파수에서 공진을 제공하는, 부하에 병렬로 접속된 3개의 식별 커패시터들(38a'''-c''')을 구비하고 있다. 유사한 방식으로, 원하는 경우에, 훨씬 더 많은 추가적인 공진 주파수들을 확립하도록 추가 식별 커패시터들이 제공될 수 있다. 예를 들면, 도 5는 4개의 커패시터들의 상이한 조합들을 이용하여 제공될 수 있는 공진 주파수들을 도시하는 표이다. C1-C4로 라벨링된 제1의 4개의 칼럼들은 4개의 상이한 커패시터들의 커패시턴스(마이크로페럿 단위로)를 나열한다. 본 예에서, 커패시터들은 8.2, 6.8, 3.3 및 2.2 마이크로페럿 커패시터들이다. 본 표에 이용된 커패시터들은 단지 예에 불과하고 본 발명의 범주를 제한하려는 것은 아니다. C1-C4로 라벨링된 제2의 4개의 칼럼들은 커패시터의 존재를 나타내는 "1" 및 커패시터의 부재를 나타내는 "0"을 이용하여, 그 특정 조합에 포함된 커패시터들을 식별한다. "커패시턴스"로 라벨링된 칼럼은 그 특정 조합에서 커패시터들의 조합된 커패시턴스를 제공한다. "주파수"로 라벨링된 칼럼은 최종 칼럼에 지정된 바와 같이 인덕턴스가 0.000000309인 경우에 커패시터 조합의 공진 주파수를 제공한다. 예를 들면, 로우 4는 C1 및 C2 칼럼에서 "1"을 포함하여, 8.2 마이크로페럿 커패시터 및 6.8 마이크로페럿 커패시터가 조합되어 3.7173 마이크로페럿의 조합된 커패시턴스를 제공하는 것을 나타내고, 이는 대략 148.5kHz의 공진 주파수를 가질 것이다. 2개의 커패시터들의 조합된 커패시턴스에 의해 생성된 공진 주파수뿐만 아니라, 식별 커패시터들은 그 조합의 각 커패시터의 개별적인 커패시턴스들에서 공진을 확립할 것이다. 그러므로, 로우 4 예로 계속하여, 조합된 커패시터들은 대략 100kHz(8.2 마이크로페럿 커패시터의 공진 주파수) 및 대략 109.9kHz(6.8 마이크로페럿 커패시터의 공진 주파수)에서 공진 주파수를 가질 것이다. 알 수 있는 바와 같이, 8.2 및 6.8 마이크로페럿 커패시터들의 조합은 대략 100kHz, 109.9kHz, 및 148.5kHz에서 공진을 가지는 식별 주파수 패턴을 제공한다.

[0033]

상기 설명된 특정 원격 디바이스들은 단지 예에 불과하고, 본 발명은 식별 주파수를 갖고 AIPS의 한계 내에서 전력을 유도 수신할 수 있는 본질적으로 임의의 원격 디바이스와 함께 이용하는데 적합하다.

[0034]

III. 동작

[0035]

시스템(10)의 일반적인 동작은 도 6과 관련하여 설명된다. 본 실시예에서, 시스템(10)은 복수의 원격 디바이스들 중 하나를 인식하도록 구성된다. 각 원격 디바이스는 원격 디바이스들 중에서 고유 단일 공진 주파수를 포함한다. 따라서, AIPS(12)는 잠재적인 식별 주파수들 중 하나에서 공진을 확립하는 원격 디바이스가 존재할 때까지 잠재적인 식별 주파수들의 각각을 통해 순환시킴으로써 원격 디바이스를 고유하게 식별할 수 있다.

[0036]

예시된 실시예에서, AIPS(12)는 복수의 잠재적인 식별 주파수들을 정의하는 데이터를 제공받는다. 예를 들면, 잠재적인 식별 주파수들의 리스트 또는 테이블은 마이크로컨트롤러(40) 상의 온보드 메모리에 저장될 수 있다. 식별 프로세스는 식별 주파수를 리스트의 제1 주파수로 설정함으로써(참조번호 100) 시작한다. 그리고 나서, AIPS(12)는 식별 주파수에서 탱크 회로(48)에 전력을 인가한다(참조번호 102). AIPS(12)는 지연 기간(a period of delay) 동안 탱크 회로(48)에 계속해서 전력을 인가한다(참조번호 104). 지연 기간은 원격 디바이스(14)가 공진을 확립하고 탱크 회로(48)에서 충분한 반사된 임피던스를 생성하는데 충분한 시간을 제공하도록 선택된다. 지연 기간은 식별 프로세스 전체에 걸쳐 일정하게 유지되는 고정된 시간 기간일 수 있다. 지연 기간은 애플리케이션에 따라 가변될 수 있지만, 예시된 실시예에서는 대략 6 마이크로초이다. 일부 애플리케이션들에서, 충분한 지연은 시스템에 고유할 수 있고 따라서 별도의 계획적 지연 단계의 구현을 요구하지 않을 수도 있다. 원격 디바이스(14)가 식별 주파수에서 공진 주파수를 포함하는 경우, 원격 디바이스(14)는 전류를 끌어

당길 것이고, 이러한 전류 드로우(current draw)의 증가는 반사된 임피던스에 의해 탱크 회로(48)로 다시 반사될 것이다. 지연이 완료된 후(참조번호 104), 마이크로프로세서(40)는 전류 센서(16)로부터 입력을 획득한다(참조번호 106). 상기 언급된 바와 같이, 전류 센서(16)의 출력은 컨디셔닝 회로(28)를 이용하여 컨디셔닝될 수 있다. 마이크로프로세서(40)는 전류 센서(16)로부터의 입력을 평가하여, 원격 디바이스(14)가 현재 식별 주파수에서 공진 주파수를 가지고 있는지 여부를 결정한다. 본 실시예에서, 마이크로프로세서(40)는 전류 센서 판독(current sensor reading)이 임계값보다 큰 경우에 공진 주파수가 존재한다고 결론지을 것이다. 통상적으로, 특정 애플리케이션에 대한 임계값은 그 애플리케이션의 노이즈 플로어(noise floor) + 추가 데드밴드(deadband)보다 큰 값일 것이다. 데드밴드의 양은 애플리케이션에 따라 가변될 수 있다.

[0037]

원격 디바이스(14)가 현재 식별 주파수에서 공진 주파수를 포함하지 않은 것으로 마이크로프로세서(40)가 결정하는 경우, 컨트롤러(20)는 다음 식별 주파수를 탱크 회로(48)에 인가할 준비를 한다. 더 구체적으로는, 마이크로프로세서(40)는 비교적 짧은 시간 기간 동안 지연에 들어간다(참조번호 114). 지연 기간은 원격 디바이스(14)가 안정화되고 원격 디바이스(14)의 에너지가 충분히 소모되는데 충분한 시간을 제공하도록 선택된다. 지연 기간은 식별 프로세스 전체에 걸쳐 일정하게 유지되는 고정된 시간 기간일 수 있다. 안정 지연 기간(settle delay period)은 애플리케이션에 따라 가변될 수 있지만, 예시된 실시예에서는 대략 5마이크로초이다. 일부 애플리케이션들에서, 충분한 지연은 시스템에 고유할 수 있고 따라서 별도의 계획적 안정 지연 단계의 구현을 요구하지 않을 수 있다. 지연 후, 마이크로프로세서(40)는 식별 주파수를 잠재적인 식별 주파수들의 리스트에서의 다음 주파수로서 설정한다. 그리고나서, 프로세스는 새로운 식별 주파수에서 탱크 회로(48)에 전력을 인가하는 단계(102)로 시작하는 것을 반복한다.

[0038]

원격 디바이스(14)가 현재의 식별 주파수에서 공진 주파수를 포함하는 것으로 마이크로프로세서(40)가 결정하는 경우, 마이크로프로세서(40)는 록업 테이블(24)로부터 동작 파라미터를 검색할 것이고(참조번호 110) 원격 디바이스 식별 프로세스를 종료할 것이다. 그리고나서, 마이크로프로세서(40)는 록업 테이블(24)로부터 검색된 동작 파라미터들을 이용하여 원격 디바이스(14)를 동작시킬 수 있다(참조번호 112). 록업 테이블(24)은 예상되는 동작 주파수를 포함할 수 있고 리콜된 동작 주파수에서 탱크 회로(48)에 전력을 인가함으로써 동작을 시작할 수 있다. 또한, 마이크로프로세서(40)는 록업 테이블로부터 얻어진 최대 및 최소 전류 드로우 값들을 이용하여, 결함 상태의 존재를 결정한다. 예를 들면, 동작 동안에 전류 센서에 의해 감지된 실제 전류 드로우가 최대 전류 드로우를 초과하거나 최소 전류 드로우 아래에 있는 경우, 마이크로프로세서(40)는 결함 상태가 존재한다고 결론지을 것이다. 마이크로프로세서(40)는 결함 상태가 발생하는 경우에 치료 조치를 취하도록 프로그래밍될 수 있다. 예를 들면, 마이크로프로세서(40)는 결함 상태가 발생하는 경우에 시스템을 셧다운시키도록 프로그래밍될 수 있다. 대안적으로는, 마이크로프로세서(40)는 식별 프로세스를 재시작하여, 상이한 원격 디바이스(14)가 제1차 코일(18) 근처에 배치되었는지를 결정한다.

[0039]

상기 설명된 실시예에서, 마이크로프로세서(40)는 원격 디바이스를 식별하기 위한 노력으로 잠재적인 식별 주파수들의 리스트를 통해 순환한다. 리스트를 통해 순환하는 것에 대한 대안으로서, AIPS(12)는 지정된 단계 값을 이용하여 주파수들의 범위를 통해 단순히 순환하도록 프로그래밍될 수 있다. 예를 들면, 100kHz에서 300kHz까지 5kHz로 단계화함으로써 충분하다.

[0040]

다른 양태에서, 본 발명은 원격 디바이스들에 대한 주파수 식별을 이용하기 위한 표준들을 확립하기 위한 메커니즘을 제공한다. 본 실시예에서, 각 원격 디바이스 타입 및 다른 식별하는 특징들에 대해 고유 식별 주파수들이 지정될 수 있다. 예를 들면, 표준들은 각 디바이스 타입(예를 들면, 셀 폰, 개인 휴대 단말기 및 디지털 음악 플레이어) 및/또는 각 제조자(예를 들면, 회사 명칭)에 대해 상이한 식별 주파수를 지정할 수도 있다. 고유 식별 주파수가 각 제조자에게 할당되는 애플리케이션들에서, 제조자는 모델 번호들 및 제품 타입들을 지정하도록 추가적인 식별 주파수들을 추가하도록 허용될 수도 있다.

[0041]

표준들을 확립하기 위한 대안적인 방법에서, 식별 주파수들은 특정 모델 타입보다는 원격 디바이스의 클래스(class)에 의해 확립될 수 있다. 예를 들면, 주어진 동작 파라미터들의 세트 내에서 동작하는 모든 디바이스들에는 동일한 식별 주파수(또는 식별 주파수 패턴)가 할당될 수 있다. 이러한 대안적인 방법은 다른 타입들의 복수의 원격 디바이스들이 록업 테이블의 단일 레코드에 제시된 동작 파라미터들 하에서 동작할 수 있는 애플리케이션에 이용하기에 특히 적합하다.

[0042]

다른 실시예에 따르면, 유도 전력 공급기에 의해 유도 전력 공급되거나 충전될 수 있는 각 디바이스는 적어도 하나의 공통 공진 주파수 및 적어도 하나의 고유 주파수를 구비한다. 예를 들면, 상기 실시예들 및 도면들을 참조하면, AIPS(12)에 의해 충전될 수 있는 각 디바이스는 8.2 마이크로패럿 커패시터를 구비하고, 디바이스에

게 100kHz의 제1차 식별 공진 주파수를 제공한다. AIPS(12)는 대략 100kHz로 펄스를 반복적으로 송출한다. 100kHz의 공진 주파수를 가지는 디바이스가 AIPS(12)에 의해 생성된 필드(field) 내에 배치되는 경우, AIPS는 추가적인 주파수들의 스위프(sweep)로 진행하여, 디바이스(14)의 타입을 식별한다. 하나의 실시예에 따르면, 각각의 개별적인 배터리 타입의 충전 회로는 제2 고유 공진 주파수 또는 제2차 식별 주파수를 구비한다. 예를 들면, 각 리튬 이온 배터리는 109.4kHz에서 제2차 공진 주파수를 제공하는 커패시터 또는 다른 회로로 더 이루어지고, 각 니켈 카드뮴 배터리는 148.5kHz에서 제2차 공진 주파수를 제공하는 커패시터 또는 다른 회로를 구비한다. 다른 실시예에 따르면, 각 배터리는 그 배터리의 개별적인 제조자 또는 공급자를 식별하는데 이용되는 제3차 공진 주파수를 제공하는 커패시터 또는 다른 회로를 더 구비할 수도 있다. 예를 들면, 벤더 X에 의해 제조되거나 판매되는 각각의 유도 충전된 리튬 이온 배터리는 100kHz의 제1차 식별 공진 주파수, 109.4kHz의 제2차 식별 공진 주파수, 및 130kHz의 제3차 식별 공진 주파수를 제공하는 하나 이상의 커패시터들 또는 다른 회로를 구비한다. 벤더 Y에 의해 제조되거나 판매되는 각 리튬 이온 배터리는 100kHz의 제1차 식별 공진 주파수, 109.4kHz의 제2차 공진 주파수, 및 140kHz의 제3차 식별 공진 주파수를 제공하는 하나 이상의 커패시터들 또는 다른 회로를 구비한다. 다른 실시예에 따르면, 예를 들면, 벤더 X 또는 벤더 Y에 의해 판매되는 다른 타입들의 유도 충전된 리튬 이온 배터리들을 구별하기 위해 추가적인 식별 공진 주파수가 추가될 수 있다. 그러한 식별은, AIPS가, 상기 설명된 다양한 부하 타입들의 요구조건들뿐만 아니라 이들 부하 타입들의 개별적인 제조자들 또는 공급자들의 특정 요구조건들에 따라 충전 또는 전력 제어를 조정할 수 있게 할 수 있다. 그러한 식별 전략들 및 프로토콜들은 재충전가능한 배터리에 의해 전력 공급되는 유도 부하들을 식별할 뿐만 아니라 직접적으로 유도 전력 공급되는 이들 부하들을 식별하는데도 이용될 수 있다는 것은 자명하다.

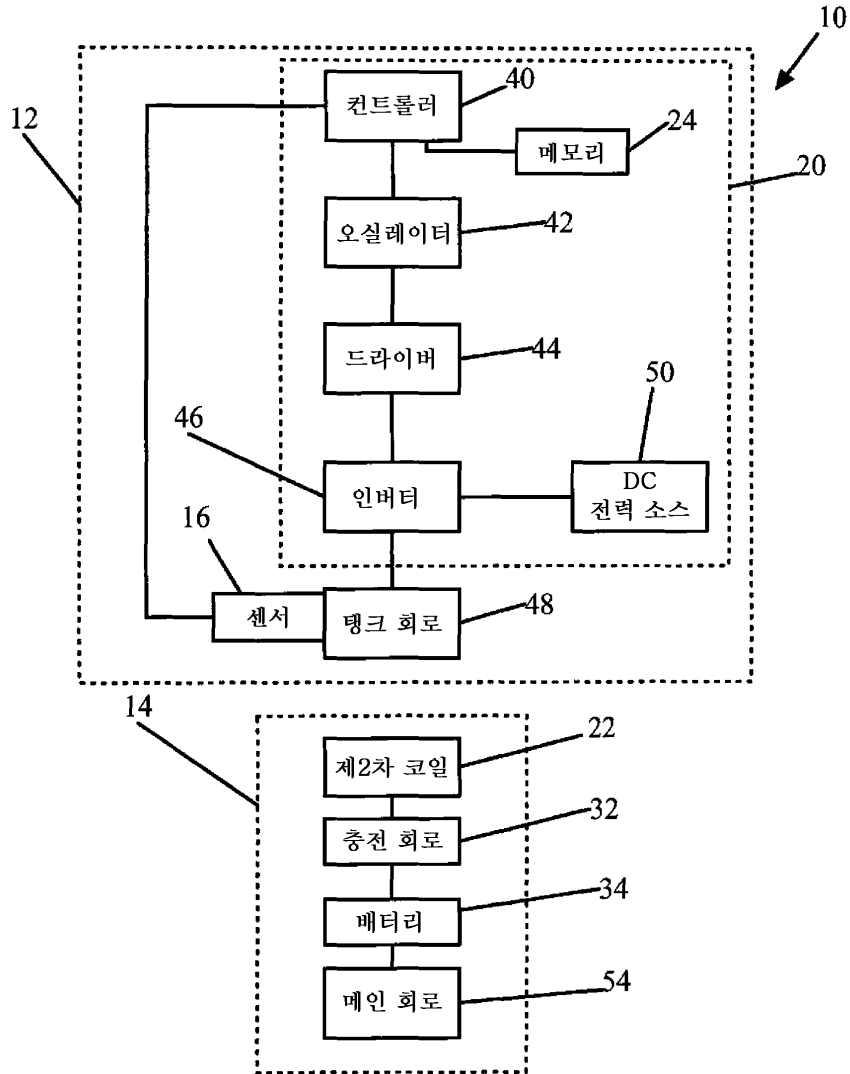
[0043] 상기 설명된 표준들은 식별 주파수들의 범위의 할당에 좌우된다. 식별 주파수들간의 간격은 식별 프로세스 동안에 공진의 존재를 감지하는 AIPS의 해상도에 따라 애플리케이션별로 가변될 수 있다. 예를 들면, 5kHz의 주파수 차이를 정확하게 인식하는 데 충분한 해상도를 가지는 AIPS는 식별 주파수들(예를 들면, 250kHz 및 255kHz) 사이에서 5kHz의 분리(separation)를 이용할 수 있다. 더 낮은 해상도를 가지는 AIPS는 식별 주파수들(예를 들면, 250kHz 및 260kHz) 사이에서 더 큰 분리를 요구할 수도 있다.

[0044] 상기 설명은 본 발명의 현재 실시예들의 설명이다. 등가물들의 원칙을 포함하여 특허법의 원리에 따라 해석되어야 하는 첨부된 청구항들에 정의된 본 발명의 사상 및 더 넓은 양태로부터 벗어나지 않고 다양한 변동 및 변경이 행해질 수 있다. 예를 들면 관사 "a", "an", "the" 또는 "said"를 이용한 단수 형태의 청구항 구성요소들에 대한 임의의 참조는 구성요소를 단일한 것으로 제한하려는 것으로 간주되어서는 안 된다.

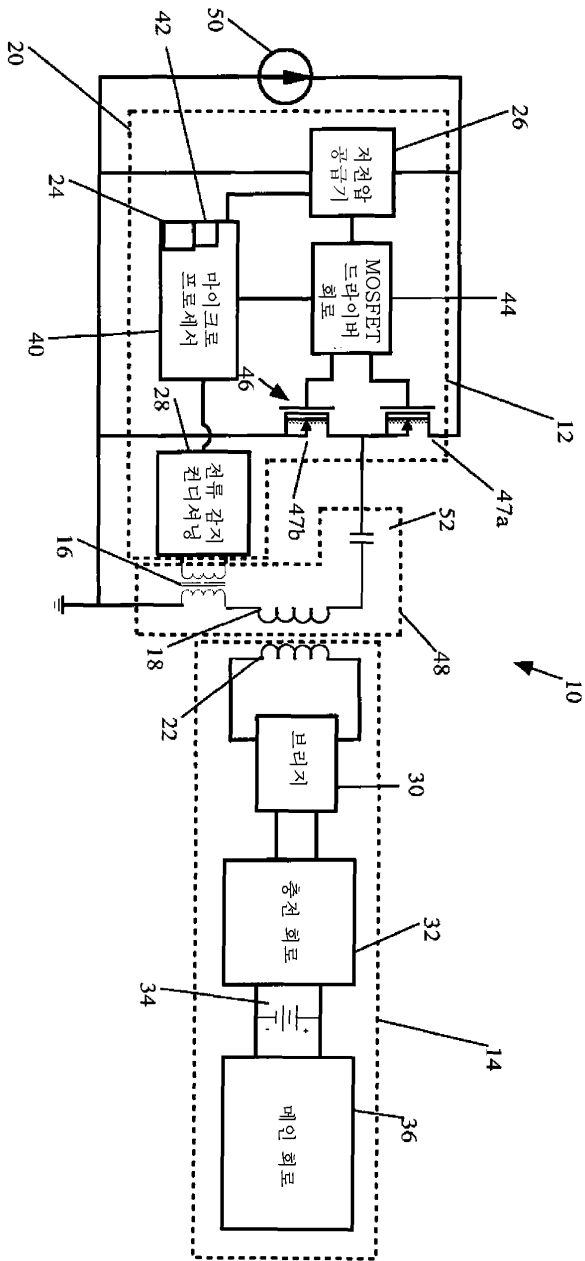
[0045] 독점적 재산권 또는 권리가 청구되는 본 발명의 실시예들은 이하와 같이 정의된다.

도면

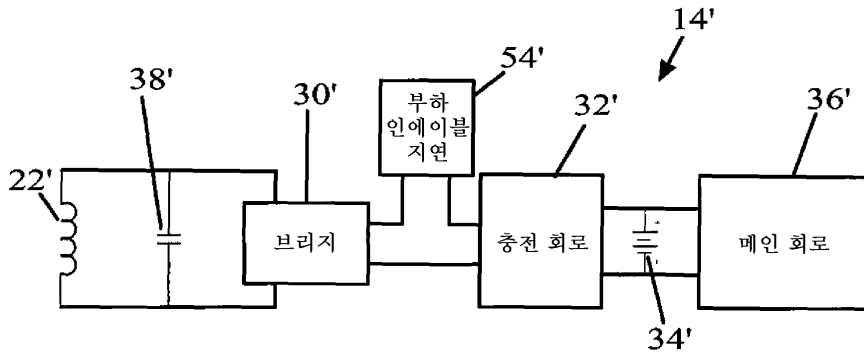
도면1



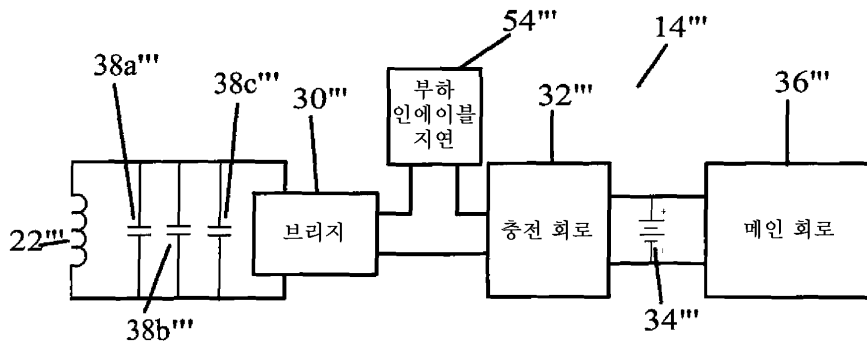
도면2



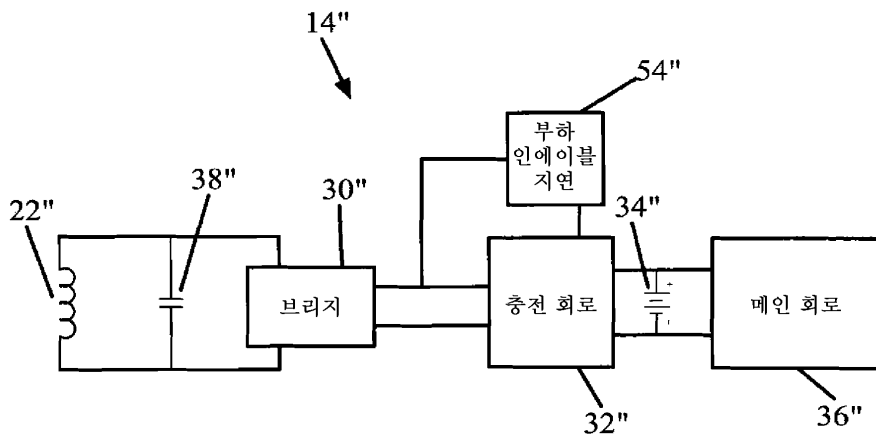
도면3a



도면3b



도면4



도면5

										가맹사명	주회수	인원명수
8.2	6.8	3.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0.0000	0	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	1	0	0	0	0	0	8.2000	100.03551	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	0	1	1	0	0	0	6.8000	109.85167	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	1	1	1	0	0	0	3.7173	148.57487	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	0	0	0	1	0	0	3.3000	157.69	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	1	0	1	1	0	0	2.3530	186.74378	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	0	1	1	1	0	0	2.2218	192.18097	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	1	1	1	1	0	0	1.7481	216.65786	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	0	0	0	0	1	1	2.2000	193.13002	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	1	0	0	0	0	1	1.7346	222.18594	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	0	1	1	0	0	1	1.6622	217.50013	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	1	1	1	0	1	1	1.3821	243.66718	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	0	0	0	1	1	1	1.3200	249.32978	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	1	0	1	1	1	1	1.1370	268.64929	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	0	1	1	1	1	1	1.1054	272.45684	0.0000000309
8.2	6.8	3.3	2.2	1	1	1	1	1	1	0.9741	290.24099	0.0000000309

도면6

