



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월07일
(11) 등록번호 10-2042020
(24) 등록일자 2019년11월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 17/00 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0134696
(22) 출원일자 2012년11월26일
심사청구일자 2017년11월17일
(65) 공개번호 10-2014-0067443
(43) 공개일자 2014년06월05일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011072147 A
JP2001309580 A*
JP2002010535 A*
US20120235636 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
여성구
경기도 수원시 영통구 신원로220번길 11-12 동남빌II 301호
박세호
경기도 수원시 영통구 효원로 363 신매탄위브하늘채아파트 117동 203호
김준일
서울특별시 강남구 선릉로 221 도곡렉슬아파트 402동 1104호
(74) 대리인
이건주

전체 청구항 수 : 총 11 항

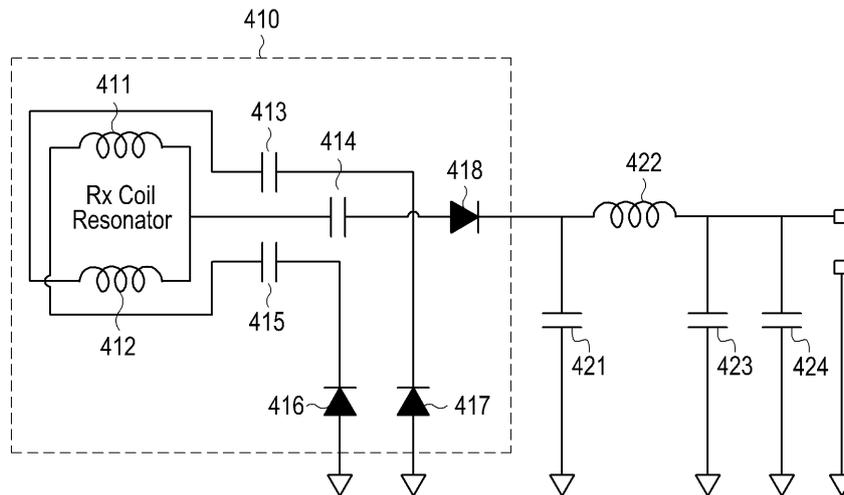
심사관 : 박형준

(54) 발명의 명칭 무선 전력 수신기

(57) 요약

무선 전력 송신기로부터 충전 전력을 수신하는 무선 전력 수신기가 수신된다. 무선 전력 수신기는, 상기 충전 전력을 저장하는 충전부, 상기 무선 전력 송신기로부터, 상기 충전부에서 요구하는 전압을 가지는 상기 충전 전력을 수신하고, 수신된 교류 형태의 충전 전력을 직류 형태의 충전 전력으로 정류하여 출력하는 무선 전력 처리부 및 상기 무선 전력 처리부로부터 출력되는 상기 정류된 충전 전력을 평탄화하여 상기 충전부로 출력하는 레귤레이터(regulator)부를 포함한다.

대표도 - 도4b



명세서

청구범위

청구항 1

무선 전력 송신기로부터 충전 전력을 수신하는 무선 전력 수신기에 있어서,

상기 충전 전력을 저장하는 충전부;

상기 무선 전력 송신기로부터, 상기 충전부에서 요구하는 전압을 가지는 상기 충전 전력을 수신하고, 수신된 교류 형태의 충전 전력을 직류 형태의 충전 전력으로 정류하여 출력하는 무선 전력 처리부; 및

상기 무선 전력 처리부로부터 출력되는 상기 정류된 충전 전력을 평탄화하여 상기 충전부로 출력하는 레귤레이터(regulator)부를 포함하고,

상기 무선 전력 처리부는, 직렬로 서로 연결된 제 1 코일, 제 2 코일, 제 1 다이오드, 제 2 다이오드, 제 3 다이오드, 및 상기 제 1 코일 및 상기 제 2 코일의 연결부로부터 상기 충전 전력이 출력되는 중앙 신호 라인을 더 포함하고,

상기 제 1 코일의 일단 및 상기 제 2 코일의 일단은 상기 중앙 신호 라인으로 연결되고,

상기 제 1 코일의 타단은 상기 제 2 다이오드에 역방향으로 연결되고,

상기 제 2 코일의 타단은 상기 제 3 다이오드에 역방향으로 연결되고,

상기 중앙 신호 라인은 상기 제 1 다이오드에 순 방향으로 연결되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 수신기.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 무선 전력 처리부는 제 1 커패시터, 제 2 커패시터 및 제 3 커패시터를 더 포함하고,

상기 제 1 커패시터의 일단은 상기 중앙 신호 라인에 연결되고,

상기 제 1 커패시터의 타단은 상기 제 1 다이오드에 순방향으로 연결되고,

상기 제 2 커패시터의 일단은 상기 제 1 코일의 타단에 연결되고,

상기 제 2 커패시터의 타단은 상기 제 2 다이오드에 연결되고,

상기 제 3 커패시터의 일단은 상기 제 2 코일의 타단에 연결되고,

상기 제 3 커패시터의 타단은 상기 제 3 다이오드에 연결되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 수신기.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 무선 전력 처리부는, 상기 무선 전력 처리부의 임피던스를 매칭하는 임피던스 매칭부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 수신기.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 임피던스 매칭부는 제 1 가변 커패시터 및 제 2 가변 커패시터를 포함하고,

상기 제 1 가변 커패시터의 일단은 상기 제 3 커패시터의 타단 및 상기 제 3 다이오드에 연결되고,

상기 제 1 가변 커패시터의 타단은 상기 제 1 다이오드 및 상기 제 1 커패시터의 타단에 연결되고,

상기 제 2 가변 커패시터의 일단은 상기 제 2 커패시터의 타단 및 상기 제 2 다이오드에 연결되고,

상기 제 2 가변 커패시터의 타단은 상기 제 1 다이오드 및 상기 제 1 커패시터의 타단에 연결되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 수신기.

청구항 9

무선 전력 송신기로부터 충전 전력을 수신하는 무선 전력 수신기에 있어서,

상기 충전 전력을 저장하는 충전부;

상기 무선 전력 송신기로부터, 상기 충전부에서 요구하는 전압을 가지는 상기 충전 전력을 수신하고, 수신된 교류 형태의 충전 전력을 직류 형태의 충전 전력으로 정류하여 출력하는 무선 전력 처리부; 및

상기 무선 전력 처리부로부터 출력되는 상기 정류된 충전 전력을 평탄화하여 상기 충전부로 출력하는 레귤레이터(regulator)부를 포함하고,

상기 무선 전력 처리부는, 직렬로 서로 연결된 제 1 코일, 제 2 코일 및 상기 제 1 코일 및 상기 제 2 코일의 연결부로부터 상기 충전 전력이 출력되는 중앙 신호 라인을 더 포함하고,

상기 무선 전력 처리부는 제 1 모스펫, 제 2 모스펫 및 제 3 모스펫을 더 포함하고,

상기 제 1 코일의 일단은 상기 중앙 신호 라인으로 연결되고,

상기 제 1 코일의 타단은 상기 제 2 모스펫에 역방향으로 연결되고,

상기 제 2 코일의 일단은 상기 중앙 신호 라인으로 연결되고,

상기 제 2 코일의 타단은 상기 제 3 모스펫에 역방향으로 연결되고,

상기 중앙 신호 라인은 상기 제 1 모스펫에 순방향으로 연결되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 수신기.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 무선 전력 처리부는 제 1 커패시터, 제 2 커패시터 및 제 3 커패시터를 더 포함하고,

상기 제 1 커패시터의 일단은 상기 중앙 신호 라인에 연결되고,

상기 제 1 커패시터의 타단은 상기 제 1 모스펫에 순방향으로 연결되고,

상기 제 2 커패시터의 일단은 상기 제 1 코일의 타단에 연결되고,

상기 제 2 커패시터의 타단은 상기 제 2 모스펫에 연결되고,

상기 제 3 커패시터의 일단은 상기 제 2 코일의 타단에 연결되고,

상기 제 3 커패시터의 타단은 상기 제 3 모스펫에 연결되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 수신기.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 무선 전력 처리부는, 상기 무선 전력 처리부의 임피던스를 매칭하는 임피던스 매칭부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 수신기.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 임피던스 매칭부는 제 1 가변 커패시터 및 제 2 가변 커패시터를 포함하고,

상기 제 1 가변 커패시터의 일단은 상기 제 3 커패시터의 타단 및 상기 제 3 모스펫에 연결되고,

상기 제 1 가변 커패시터의 타단은 상기 제 1 모스펫 및 상기 제 1 커패시터의 타단에 연결되고,

상기 제 2 가변 커패시터의 일단은 상기 제 2 커패시터의 타단 및 상기 제 2 모스펫에 연결되고,

상기 제 2 가변 커패시터의 타단은 상기 제 1 모스펫 및 상기 제 1 커패시터의 타단에 연결되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 수신기.

청구항 14

무선 전력 송신기로부터 충전 전력을 수신하는 무선 전력 수신기에 있어서,

상기 충전 전력을 저장하는 충전부;

상기 무선 전력 송신기로부터, 상기 충전부에서 요구하는 전압을 가지는 상기 충전 전력을 수신하고, 수신된 교류 형태의 충전 전력을 직류 형태의 충전 전력으로 정류하여 출력하는 무선 전력 처리부; 및

상기 무선 전력 처리부로부터 출력되는 상기 정류된 충전 전력을 평탄화하여 상기 충전부로 출력하는 레귤레이터(regulator)부를 포함하고,

상기 무선 전력 처리부는, 직렬로 서로 연결된 제 1 코일, 제 2 코일 및 상기 제 1 코일 및 상기 제 2 코일의 연결부로부터 상기 충전 전력이 출력되는 중앙 신호 라인을 더 포함하고,

상기 무선 전력 처리부는 제 1 모스펫, 제 2 다이오드 및 제 3 다이오드를 더 포함하고,

상기 제 1 코일의 일단은 상기 중앙 신호 라인으로 연결되고,

상기 제 1 코일의 타단은 상기 제 2 다이오드에 역방향으로 연결되고,

상기 제 2 코일의 일단은 상기 중앙 신호 라인으로 연결되고,

상기 제 2 코일의 타단은 상기 제 3 다이오드에 역방향으로 연결되고,

상기 중앙 신호 라인은 상기 제 1 모스펫에 순방향으로 연결되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 수신기.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 레귤레이터부에 연결되어, 상기 평탄화된 충전 전력을 DC/DC 컨버팅하는 DC/DC 컨버터부를 더 포함하는 무선 전력 수신기.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

제 1 기간 동안에는 상기 제 1 코일에 수신된 충전 전력의 플러스 반파가 상기 중앙 신호 라인을 통하여 출력되고,

제 2 기간 동안에는 상기 제 2 코일에 수신된 충전 전력의 마이너스 반파가 상기 중앙 신호 라인을 통하여 출력

되어 단극성 정류된 신호가 출력되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 수신기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 전력 수신기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 무선 전력 송신기로부터 무선으로 충전 전력을 수신할 수 있는 무선 전력 수신기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 휴대전화 또는 PDA(Personal Digital Assistants) 등과 같은 이동 단말기는 그 특성상 재충전이 가능한 배터리로 구동되며, 이러한 배터리를 충전하기 위해서는 별도의 충전 장치를 이용하여 이동단말기의 배터리에 전기 에너지를 공급한다. 통상적으로 충전장치와 배터리에는 외부에 각각 별도의 접촉 단자가 구성되어 있어서 이를 서로 접촉시킴으로 인하여 충전장치와 배터리를 전기적으로 연결한다.

[0003] 하지만, 이와 같은 접촉식 충전방식은 접촉 단자가 외부에 돌출되어 있으므로, 이물질에 의한 오염이 쉽고 이러한 이유로 배터리 충전이 올바르게 수행되지 않는 문제점이 발생한다. 또한 접촉 단자가 습기에 노출되는 경우에도 충전이 올바르게 수행되지 않는다.

[0004] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 근래에는 무선 충전 또는 무접점 충전 기술이 개발되어 최근 많은 전자 기기에 활용되고 있다.

[0005] 이러한 무선충전 기술은 무선 전력 송수신을 이용한 것으로서, 예를 들어 휴대폰을 별도의 충전 커넥터를 연결하지 않고, 단지 충전 패드에 올려놓기만 하면 자동으로 배터리가 충전이 될 수 있는 시스템이다. 일반적으로 무선 전동 칫솔이나 무선 전기 면도기 등으로 일반인들에게 알려져 있다. 이러한 무선충전 기술은 전자제품을 무선으로 충전함으로써 방수 기능을 높일 수 있고, 유선 충전기가 필요하지 않으므로 전자 기기 휴대성을 높일 수 있는 장점이 있으며, 다가오는 전기차 시대에도 관련 기술이 크게 발전할 것으로 전망된다.

[0006] 이러한 무선 충전 기술에는 크게 코일을 이용한 전자기 유도방식과, 공진(Resonance)을 이용하는 공진 방식과, 전기적 에너지를 마이크로파로 변환시켜 전달하는 전파 방사(RF/Micro Wave Radiation) 방식이 있다.

[0007] 현재까지는 전자기 유도를 이용한 방식이 주류를 이루고 있으나, 최근 국내외에서 마이크로파를 이용하여 수십 미터 거리에서 무선으로 전력을 전송하는 실험에 성공하고 있어, 가까운 미래에는 언제 어디서나 전선 없이 모든 전자제품을 무선으로 충전하는 세상이 열릴 것으로 보인다.

[0008] 전자기 유도에 의한 전력 전송 방법은 1차 코일과 2차 코일 간의 전력을 전송하는 방식이다. 코일에 자석을 움직이면 유도 전류가 발생하는데, 이를 이용하여 송신단에서 자기장을 발생시키고 수신단에서 자기장의 변화에 따라 전류가 유도되어 에너지를 만들어 낸다. 이러한 현상을 자기 유도 현상이라고 일컬으며 이를 이용한 전력 전송 방법은 에너지 전송 효율이 뛰어나다.

[0009] 공진 방식은, 2005년 MIT의 Soljacic 교수가 Coupled Mode Theory로 공진 방식 전력 전송 원리를 사용하여 충전장치와 몇 미터(m)나 떨어져 있어도 전기가 무선으로 전달되는 시스템을 발표했다. MIT팀의 무선 충전시스템은 공명(resonance)이란 소리굽쇠를 울리면 옆에 있는 와인잔도 그와 같은 진동수로 울리는 물리학 개념을 이용한 것이다. 연구팀은 소리를 공명시키는 대신, 전기 에너지를 담은 전자기파를 공명시켰다. 공명된 전기 에너지는 공진 주파수를 가진 기기가 존재할 경우에만 직접 전달되고 사용되지 않는 부분은 공기 중으로 퍼지는 대신 전자장으로 재흡수되기 때문에 다른 전자파와는 달리 주변의 기계나 신체에는 영향을 미치지 않을 것으로 보고 있다.

[0010] 한편, 종래의 무선 전력 수신기는 무선 전력 송신기로부터 충전 전력을 수신하기 위한 전력 수신부, 전력 수신부에서 수신된 충전 전력을 정류하기 위한 정류부, 정류부로부터 입력된 정류된 충전 전력의 전압을 컨버팅하는 DC/DC 컨버터부를 포함한다. 이에 따라, 종래의 무선 전력 수신기는 일반적으로 풀-브리지 다이오드(full-bridge diode) 및 BUCK 컨버터를 포함한다. 여기에서, 풀-브리지 다이오드는 4개의 다이오드를 포함하여 발열의 문제점 및 임피던스 부정합에 의한 노이즈 소스로 작용하는 문제점이 발생한다.

[0011] 또한 DC-DC Converter의 경우 Switching 동작을 위한 고용량 대면적의 인덕터와 캐패시터를 반드시 사용해야하

며 동작 frequency 역시 최대 2~3 MHz 정도로 제한된다. Rx Resonator 뒤에는 Matching을 위한 Capacitor가 포함되며 SBD Rectifier와 병렬로 회로의 보호를 위한 Zener Diode가 추가된다. 기존 전력 변환 회로는 수신단 회로의 구성이 직렬 형태로 순차적으로 나뉘어 있고 기존의 독립된 소자들을 사용하기 때문에 설계가 간단한 장점을 가지는 반면 Rectifier를 구성하는 Schottky Barrier Diode (SBD) 포함하여 DC-DC Buck Converter로 넘겨주기 위한 Capacitor 및 기타 수동 소자가 상당수 들어가기 때문에 두께에 영향을 많이 받는다.

[0012] 무선 전력 송수신을 적용한 스마트폰 및 태블릿의 배터리 용량이 증가함에 따라 충전에 필요한 전력도 수에서 수십 와트급으로 급격히 상승하고 있으며 이에 따라 공진 방식 무선 충전 시스템 수신단에도 높은 전력이 인가되게 된다. 이러한 고전압 고전류 전력 변환시 기존의 회로의 경우 효율이 급격하게 저하되어 발열 문제가 발생할 수 있으며 전력변환 동작에서의 안정성에도 문제가 된다. 따라서 이러한 기존 구조의 공진 방식 전력 변환 회로는 동작주파수의 제한과 시스템에 사용되는 소자들의 용량 값 크기의 한계로 고효율, 대전력 모바일용 Application에 적용하기에 어려움이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명은 전력 수신 수단, 정류 수단과 DC/DC 컨버팅 수단을 통합한 전력 처리 수단을 포함하는 무선 전력 수신기를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0014] 무선 전력 송신기로부터 충전 전력을 수신하는 무선 전력 수신기가 수신된다. 무선 전력 수신기는, 상기 충전 전력을 저장하는 충전부, 상기 무선 전력 송신기로부터, 상기 충전부에서 요구하는 전압을 가지는 상기 충전 전력을 수신하고, 수신된 교류 형태의 충전 전력을 직류 형태의 충전 전력으로 정류하여 출력하는 무선 전력 처리부 및 상기 무선 전력 처리부로부터 출력되는 상기 정류된 충전 전력을 평탄화하여 상기 충전부로 출력하는 레귤레이터(regulator)부를 포함한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 다양한 실시 예에 의하여 전력 수신 수단, 정류 수단과 DC/DC 컨버팅 수단을 통합한 전력 처리 수단을 포함하는 무선 전력 수신기가 제공된다. 이에 따라, 무선 전력 수신기의 제작에 요구되는 수동 소자의 수가 감소할 수 있다. 무선 전력 수신기의 제작 비용, 실장 면적 및 두께가 감소할 수 있다. 또한, 무선 전력 수신기의 수동 소자의 수가 감소함에 따라서 전체 효율이 증가할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 무선 충전 시스템 동작 전반을 설명하기 위한 개념도이다.
 도 2는 본 발명의 실시 예에 의한 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 블록도이다.
 도 3a 및 3b는 본 발명과의 비교를 위한 비교 예에 의한 무선 전력 수신기의 블록도이다.
 도 4a는 본 발명의 실시 예에 의한 무선 전력 수신기의 블록도이다.
 도 4b는 본 발명의 일 실시 예에 의한 무선 전력 수신기의 회로도이다.
 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 의한 무선 전력 수신기의 회로도이다.
 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선 전력 수신기의 회로도이다.
 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선 전력 수신기의 회로도이다.
 도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 의한 무선 전력 수신기의 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하에서는, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명하도록 한다. 도면들 중 동일한 구성 요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의하여야 한다. 하기 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략

한다.

- [0018] 도 1은 무선 충전 시스템 동작 전반을 설명하기 위한 개념도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 무선 충전 시스템은 무선 전력 송신기(100) 및 적어도 하나의 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n)를 포함한다.
- [0019] 무선 전력 송신기(100)는 적어도 하나의 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n)에 무선으로 각각 전력(1-1, 1-2, 1-n)을 송신할 수 있다. 더욱 상세하게는, 무선 전력 송신기(100)는 소정의 인증절차를 수행한 인증된 무선 전력 수신기에 대하여서만 무선으로 전력(1-1, 1-2, 1-n)을 송신할 수 있다.
- [0020] 무선 전력 송신기(100)는 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n)와 전기적 연결을 형성할 수 있다. 예를 들어, 무선 전력 송신기(100)는 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n)로 전자기파 형태의 무선 전력을 송신할 수 있다.
- [0021] 한편, 무선 전력 송신기(100)는 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n)와 양방향 통신을 수행할 수 있다. 여기에서 무선 전력 송신기(100) 및 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n)는 소정의 프레임으로 구성된 패킷(2-1, 2-2, 2-n)을 처리하거나 송수신할 수 있다. 상술한 프레임에 대하여서는 더욱 상세하게 후술하도록 한다. 무선 전력 수신기는 특히, 이동통신단말기, PDA, PMP, 스마트폰 등으로 구현될 수 있다.
- [0022] 무선 전력 송신기(100)는 복수 개의 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n)로 무선으로 전력을 제공할 수 있다. 예를 들어 무선 전력 송신기(100)는 공진 방식을 통하여 복수 개의 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n)에 전력을 전송할 수 있다. 무선 전력 송신기(100)가 공진 방식을 채택한 경우, 무선 전력 송신기(100)와 복수 개의 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n) 사이의 거리는 바람직하게는 30m 이하일 수 있다. 또한 무선 전력 송신기(100)가 전자기 유도 방식을 채택한 경우, 전력제공장치(100)와 복수 개의 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n) 사이의 거리는 바람직하게는 10cm 이하일 수 있다.
- [0023] 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n)는 무선 전력 송신기(100)로부터 무선 전력을 수신하여 내부에 구비된 배터리의 충전을 수행할 수 있다. 또한 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n)는 무선 전력 전송을 요청하는 신호나, 무선 전력 수신에 필요한 정보, 무선 전력 수신기 상태 정보 또는 무선 전력 송신기(100) 제어 정보 등을 무선 전력 송신기(100)에 송신할 수 있다. 상기의 송신 신호의 정보에 관하여서는 더욱 상세하게 후술하도록 한다.
- [0024] 또한 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n)는 각각의 충전상태를 나타내는 메시지를 무선 전력 송신기(100)로 송신할 수 있다.
- [0025] 무선 전력 송신기(100)는 디스플레이와 같은 표시수단을 포함할 수 있으며, 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n) 각각으로부터 수신한 메시지에 기초하여 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n) 각각의 상태를 표시할 수 있다. 아울러, 무선 전력 송신기(100)는 각각의 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n)가 충전이 완료되기까지 예상되는 시간을 함께 표시할 수도 있다.
- [0026] 무선 전력 송신기(100)는 무선 전력 수신기(110-1, 110-2, 110-n) 각각에 무선 충전 기능을 디스에이블(disable)하도록 하는 제어 신호를 송신할 수도 있다. 무선 전력 송신기(100)로부터 무선 충전 기능의 디스에이블 제어 신호를 수신한 무선 전력 수신기는 무선 충전 기능을 디스에이블할 수 있다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 실시 예에 의한 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 블록도이다.
- [0028] 도 2에 도시된 바와 같이, 무선 전력 송신기(200)는 전력 송신부(211), 제어부(212) 및 통신부(213)를 포함할 수 있다. 또한 무선 전력 수신기(250)는 전력 수신부(251), 제어부(252) 및 통신부(253)를 포함할 수 있다.
- [0029] 전력 송신부(211)는 무선 전력 송신기(200)가 요구하는 전력을 제공할 수 있으며, 무선으로 무선 전력 수신기(250)에 전력을 제공할 수 있다. 여기에서, 전력 송신부(211)는 교류 파형의 형태로 전력을 공급할 수 있으며, 직류 파형의 형태로 전력을 공급하면서 이를 인버터를 이용하여 교류 파형으로 변환하여 교류 파형의 형태로 공급할 수도 있다. 전력 송신부(211)는 내장된 배터리의 형태로 구현될 수도 있으며, 또는 전력 수신 인터페이스의 형태로 구현되어 외부로부터 전력을 수신하여 다른 구성 요소에 공급하는 형태로도 구현될 수 있다. 전력 송신부(211)는 일정한 교류 파형의 전력을 제공할 수 있는 수단이라면 제한이 없다는 것은 당업자가 용이하게 이해할 것이다.
- [0030] 아울러, 전력 송신부(211)는 교류 파형을 전자기파 형태로 무선 전력 수신기(250)로 제공할 수 있다. 전력 송신부(211)는 추가적으로 루프 코일을 더 포함할 수 있으며, 이에 따라 소정의 전자기파를 송신 또는 수신할 수 있

다. 전력 송신부(211)가 루프 코일로 구현되는 경우, 루프 코일의 인덕턴스(L)는 변경가능할 수도 있다. 한편 전력 송신부(211)는 전자기파를 송수신할 수 있는 수단이라면 제한이 없는 것은 당업자는 용이하게 이해할 것이다.

[0031] 제어부(212)는 무선 전력 송신기(200)의 동작 전반을 제어할 수 있다. 제어부(212)는 저장부(미도시)로부터 독출한 제어에 요구되는 알고리즘, 프로그램 또는 어플리케이션을 이용하여 무선 전력 송신기(200)의 동작 전반을 제어할 수 있다. 제어부(212)는 CPU, 마이크로프로세서, 미니 컴퓨터와 같은 형태로 구현될 수 있다. 제어부(212)의 세부 동작과 관련하여서는 더욱 상세하게 후술하도록 한다.

[0032] 통신부(213)는 무선 전력 수신기(250)와 소정의 방식으로 통신을 수행할 수 있다. 통신부(213)는 무선 전력 수신기(250)의 통신부(253)와 NFC(near field communication), Zigbee 통신, 적외선 통신, 가시광선 통신 등을 이용하여 통신을 수행할 수 있다. 본 발명의 일 실시 예에 의한 통신부(213)는 IEEE802.15.4 방식의 Zigbee 통신 방식을 이용하여 통신을 수행할 수 있다. 아울러, 통신부(213)는 CSMA/CA 알고리즘을 이용할 수 있다. 통신부(213)가 이용하는 주파수 및 채널 선택에 관한 구성은 더욱 상세하게 후술하도록 한다. 한편, 상술한 통신 방식은 단순히 예시적인 것이며, 본원 발명은 통신부(213)에서 수행하는 특정 통신 방식에 의하여 그 권리범위가 한정되지 않는다.

[0033] 한편, 통신부(213)는 무선 전력 송신기(200)의 정보에 대한 신호를 송신할 수 있다. 여기에서, 통신부(213)는 상기 신호를 유니캐스트(unicast), 멀티캐스트(multicast) 또는 브로드캐스트(broadcast)할 수 있다. 신호는 IEEE802.15.4 형식의 데이터 구조 중 WPT에 할당되는 형식으로 구현될 수 있다. 표 1은 IEEE802.15.4의 데이터 구조이다.

표 1

[0034]

Preamble	SFD	Frame Length	WPT	CRC16
----------	-----	--------------	-----	-------

[0035] 표 1과 같이, IEEE802.15.4의 데이터 구조는 Preamble, SFD, Frame Length, WPT, CRC16 필드를 포함할 수 있으며, 표 1과 같은 데이터 구조는 WPT 필드에 포함될 수 있다.

[0036] 통신부(213)는 무선 전력 수신기(250)로부터 전력 정보를 수신할 수 있다. 여기에서 전력 정보는 무선 전력 수신기(250)의 용량, 배터리 잔량, 충전 횟수, 사용량, 배터리 용량, 배터리 비율 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한 통신부(213)는 무선 전력 수신기(250)의 충전 기능을 제어하는 충전 기능 제어 신호를 송신할 수 있다. 충전 기능 제어 신호는 특정 무선 전력 수신기(250)의 무선 전력 수신부(251)를 제어하여 충전 기능을 인에이블(enabled) 또는 디스에이블(disabled)하게 하는 제어 신호일 수 있다.

[0037] 통신부(213)는 무선 전력 수신기(250) 뿐만 아니라, 다른 무선 전력 송신기(미도시)로부터의 신호를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 통신부(213)는 다른 무선 전력 송신기로부터 상술한 표 1의 프레임의 Notice 신호를 수신할 수 있다.

[0038] 한편, 도 2에서는 전력 송신부(211) 및 통신부(213)가 상이한 하드웨어로 구성되어 무선 전력 송신기(200)가 아웃-밴드(out-band) 형식으로 통신되는 것과 같이 도시되었지만, 이는 예시적인 것이다. 본 발명은 전력 송신부(211) 및 통신부(213)가 하나의 하드웨어로 구현되어 무선 전력 송신기(200)가 인-밴드(in-band) 형식으로 통신을 수행할 수도 있다.

[0039] 무선 전력 송신기(200) 및 무선 전력 수신기(250)는 각종 신호를 송수신할 수 있으며, 이에 따라 무선 전력 송신기(200)가 주관하는 무선 전력 네트워크로의 무선 전력 수신기(250)의 가입과 무선 전력 송수신을 통한 충전 과정이 수행될 수 있으며, 상술한 과정은 더욱 상세하게 후술하도록 한다.

[0040] 도 3a 및 3b는 본 발명과의 비교를 위한 비교 예에 의한 무선 전력 수신기의 블록도이다.

[0041] 도 3a에 도시된 바와 같이, 비교 예에 의한 무선 전력 수신기(250)는 전력 수신부(251), 제어부(252), 통신부(253), 정류부(254), DC/DC 컨버터부(255), 스위치부(256) 및 충전부(257)를 포함할 수 있다.

[0042] 전력 수신부(251), 제어부(252) 및 통신부(253)에 대한 설명은 여기에서는 생략하도록 한다. 정류부(254)는 전력 수신부(251)에 수신되는 무선 전력을 직류 형태로 정류할 수 있으며, 예를 들어 브리지 다이오드의 형태로 구현될 수 있다. DC/DC 컨버터부(255)는 정류된 전력을 기설정된 이득으로 컨버팅할 수 있다. 예를 들어, DC/DC

컨버터부(255)는 출력단(259)의 전압이 5V가 되도록 정류된 전력을 컨버팅할 수 있다. 한편, DC/DC 컨버터부(255)의 전단(258)에는 인가될 수 있는 전압의 최솟값 및 최댓값이 기설정될 수 있으며, 상술한 정보는 후술할 Request join 신호의 Input Voltage MIN 필드 및 Input Voltage MAX 필드에 기록될 수 있다. 아울러, DC/DC 컨버터부(255)의 후단(259)에 인가되는 정격 전압 값 및 도통되는 정격 전류 값은 Request join 신호의 Typical Output Voltage 필드 및 Typical Output Current 필드에 기재될 수 있다.

- [0043] 스위치부(256)는 DC/DC 컨버터부(255) 및 충전부(257)를 연결할 수 있다. 스위치부(256)는 제어부(252)의 제어에 따라 온(on)/오프(off) 상태를 유지할 수 있다. 충전부(257)는 스위치부(256)가 온 상태인 경우에 DC/DC 컨버터부(255)로부터 입력되는 컨버팅된 전력을 저장할 수 있다.
- [0044] 도 3b는 비교 예의 회로도이다. 도 3b에 도시된 바와 같이 비교 예에 의한 무선 전력 수신기는 공진기(301,302) 및 풀-브리지 다이오드(303), 커패시터(304), DC/DC 컨버터(305), 코일(306), 커패시터(307)를 포함한다. 풀-브리지 다이오드(303)는 4개의 다이오드를 포함하며, 발열의 문제점 및 임피던스 부정합에 의한 노이즈 소스로 작용하는 문제점을 가진다. 아울러, DC-DC 컨버터(305)에 의한 효율 저하 및 실장 면적의 증가, 두께의 증가와 같은 문제점을 가진다.
- [0045] 도 4a는 본 발명의 실시 예에 의한 무선 전력 수신기의 블록도이다.
- [0046] 도 4a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 의한 무선 전력 수신기는 무선 전력 처리부(410), 필터링부(420) 및 충전부(430)를 포함한다.
- [0047] 무선 전력 처리부(410)는, 무선 전력 송신기(미도시)로부터 충전 전력을 수신하고, 수신된 교류 형태의 충전 전력을 직류 형태로 정류한다. 특히, 무선 전력 처리부(410)는, 무선 전력 처리부(410) 내부의 수동 소자의 소자 수치를 적절하게 설정하여 무선 전력 송신기(미도시)로부터 충전 전력을 수신하는 경우에 충전부(430)에서 요구되는 전압 값의 충전 전력을 수신할 수 있다. 더욱 상세하게는, 무선 전력 송신기의 공진기의 소자 수치에 대응하여 무선 전력 처리부(410)의 소자 수치를 설정하여, 충전부(430)에서 요구되는 전압 값을 가지는 충전 전력을 수신할 수 있다. 또는, 충전 전력이 공진 방식이 아닌 전자기 유도 방식에 의한 경우에는, 무선 전력 송신기의 코일 수치에 대응하여, 무선 전력 처리부(410)의 코일 수치를 설정하여 충전부(430)에서 요구되는 전압 값을 가지는 충전 전력을 수신할 수 있다.
- [0048] 필터링부(420)는 무선 전력 처리부(410)에서 처리된 충전 전력에 대하여 필터링을 수행할 수 있다. 필터링부(420)는, 저역통과필터, 고역통과필터, 밴드패스필터 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 포함하는 필터의 종류에 따라서 충전 전력에 대하여 저역통과필터링, 고역통과필터링, 밴드패스필터링 중 적어도 하나의 필터링을 수행할 수 있다. 이에 따라, 필터링부(420)는 요구되지 않는 주파수 성분을 제거할 수 있다.
- [0049] 충전부(430)는 필터링된 충전 전력을 저장할 수 있다.
- [0050] 상술한 바와 같이, 무선 전력 처리부(410)는 무선 전력 송신기로부터 충전 전력을 수신하고, 수신된 충전 전력을 정류할 수 있다. 특히, 무선 전력 처리부(410)는 무선 전력 송신기(미도시)로부터 충전 전력을 수신하는 때에, 충전부(430)가 요구하는 전압 값으로 충전 전력을 수신할 수 있다. 도 3a와 같은 비교 예에서, 무선 전력 수신부는 코일을 하나를 포함함에 따라서 충전부에서 요구하는 전압 값으로 충전 전력을 수신하지 못하며, 충전부에서 요구하는 전압 값보다 높은 전압 값을 가지는 충전 전력을 수신할 수밖에 없다. 무선 전력 처리부(410)는 적어도 두 개의 코일을 포함할 수 있으며, 이에 따라 무선 전력 수신부(410)는 충전부(430)가 요구하는 전압 값으로 충전 전력을 수신할 수 있다.
- [0051] 도 4b는 본 발명의 일 실시 예에 의한 무선 전력 수신기의 회로도이다.
- [0052] 도 4b에 도시된 바와 같이, 무선 전력 수신기 무선 전력 처리부(410)는 코일(411), 코일(412), 커패시터(413), 커패시터(414), 커패시터(415), 다이오드(416), 다이오드(417), 다이오드(418)를 포함할 수 있다. 아울러, 무선 전력 수신기는 커패시터(421), 필터(422), 커패시터(423) 및 커패시터(424)를 포함할 수 있다.
- [0053] 무선 전력 처리부(410)의 코일(411)의 일단은 코일(412)의 일단 및 커패시터(414)의 일단에 연결될 수 있다. 코일(411) 및 코일(412)는 직렬로 연결된다. 코일(411)의 타단은 커패시터(413)의 일단에 연결될 수 있으며, 커패시터(413)의 타단은 다이오드(417)의 일단에 역방향으로 연결될 수 있다. 다이오드(417)은 접지될 수 있다. 코일(412)의 타단은 커패시터(415)의 일단에 연결될 수 있으며, 커패시터(415)의 타단은 다이오드(416)의 일단에 역방향으로 연결될 수 있다. 커패시터(414)의 타단은 다이오드(418)에 순방향으로 연결될 수 있다.
- [0054] 다이오드(418)의 타단은 필터(422)의 일단 및 커패시터(421)의 일단에 연결될 수 있다. 커패시터(421)의 타단은

접지될 수 있다. 필터(422)의 타단은 커패시터(423)의 일단 및 커패시터(424)의 일단에 연결될 수 있다. 커패시터(423)의 타단은 접지될 수 있으며, 커패시터(424)의 타단은 접지될 수 있다. 한편, 필터(422)의 타단, 커패시터(423)의 일단, 커패시터(424)의 일단에는 출력 전압(+Vdc_output)이 인가될 수 있다.

[0055] 상술한 바와 같이, 무선 전력 처리부(410)는 두 개의 코일(411,412)을 포함할 수 있으며, 이에 따라 코일(411,412)의 각각의 턴 수를 설정하여 DC/DC 컨버팅 수단 없이 기설정된 출력 전압(+Vdc_output)이 출력되도록 할 수 있다. 아울러, 다이오드(416,417,418)의 개수도 3개로 비교 예에 의한 무선 전력 수신기의 다이오드의 개수보다 감소하는 것을 확인할 수 있다.

[0056] 무선 전력 처리부(410)는 무선 전력 송신기로부터 충전 전력을 수신할 수 있다. 코일(411) 및 코일(412) 사이의 중앙에서 중앙 신호 라인이 분기하는데 이를 테이프드 코일(taped coil)이라 명명할 수 있으며, 분기된 신호 라인으로 수신된 충전 전력이 출력될 수 있다. 충전 전력은 코일(411) 및 코일(412)을 지나서 다이오드(418)을 통과하는데 입력 신호의 두 반파가 각각 정류되어 단극성 정류된 신호가 발생할 수 있다. 더욱 상세하게는, 코일(411) 및 코일(412)에 입력되는 신호가 플러스 반파인 경우 코일(411)에 수신된 충전 전력이 분기된 신호 라인을 통하여 출력될 수 있으며, 코일(411) 및 코일(412)에 입력되는 신호가 마이너스 반파인 경우 코일(412)에 수신된 충전 전력이 분기된 신호 라인을 통하여 출력될 수 있다. 이에 따라서, 무선 전력 처리부(410)는 단극성 정류된 신호를 발생시킬 수 있다.

[0057] 발생된 단극성 정류된 신호는, 커패시터(416)에 의하여 평탄화되고, 필터(414)를 거쳐 DC 신호로 정류될 수 있다. 여기에서, 커패시터(416) 및 필터(414)를 레귤레이터(regulator)부라고 명명할 수도 있다.

[0058] 상술한 바와 같이, 무선 전력 수신부(410)는 단극성 정류 신호를 발생시키고, 코일(411) 및 코일(412)의 턴수를 조정하여 용이하게 기설정된 출력 전압(+Vdc_output)을 발생시킬 수 있다.

[0059] 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 의한 무선 전력 수신기의 회로도이다. 무선 전력 수신기는 코일(511), 코일(512), 커패시터(513), 커패시터(514), 커패시터(515), 다이오드(516), 다이오드(517), 다이오드(518), 가변 커패시터(519), 가변 커패시터(520)를 포함할 수 있다. 아울러, 무선 전력 수신기는 커패시터(521), 필터(522), 커패시터(523) 및 커패시터(524)를 포함할 수 있다.

[0060] 무선 전력 처리부(510)의 코일(511)의 일단은 코일(512)의 일단 및 커패시터(514)의 일단에 연결될 수 있다. 코일(511) 및 코일(512)는 직렬로 연결된다. 코일(511)의 타단은 커패시터(513)의 일단에 연결될 수 있으며, 커패시터(513)의 타단은 다이오드(517)의 일단 및 가변 커패시터(519)에 역방향으로 연결될 수 있다. 다이오드(517)은 접지될 수 있다. 코일(512)의 타단은 커패시터(515)의 일단에 연결될 수 있으며, 커패시터(515)의 타단은 다이오드(516)의 일단 및 가변 커패시터(520)에 역방향으로 연결될 수 있다. 커패시터(514)의 타단은 다이오드(518)의 일단에 순방향으로 연결될 수 있다. 가변 커패시터(519) 및 가변 커패시터(520)의 타단을 다이오드(518)에 순방향으로 연결될 수 있다.

[0061] 다이오드(518)의 타단은 필터(522)의 일단 및 커패시터(521)의 일단에 연결될 수 있다. 커패시터(521)의 타단은 접지될 수 있다. 필터(522)의 타단은 커패시터(523)의 일단 및 커패시터(524)의 일단에 연결될 수 있다. 커패시터(523)의 타단은 접지될 수 있으며, 커패시터(524)의 타단은 접지될 수 있다.

[0062] 도 5의 실시 예에 의한 무선 전력 수신기는 도 4b의 실시 예에 의한 무선 전력 수신기와 비교하여, 가변 커패시터들(519,520)을 더 포함할 수 있다. 가변 커패시터들(519,520)은 임피던스 매칭을 수행할 수 있으며, 가변 커패시터들(519,520)을 임피던스 매칭부라 명명할 수도 있다. 한편, 임피던스 매칭부가 병렬로 연결될 가변 커패시터들(519,520)을 포함하는 것은 단순히 예시적인 것이며, 임피던스 매칭부는 적어도 하나의 커패시터 및 적어도 하나의 코일 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0063] 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선 전력 수신기의 회로도이다.

[0064] 무선 전력 수신기는 코일(611), 코일(612), 커패시터(613), 커패시터(614), 커패시터(615), FET 소자(616), FET 소자(617), 다이오드(618), 가변 커패시터(619), 가변 커패시터(620)를 포함할 수 있다. 아울러, 무선 전력 수신기는 커패시터(621), 필터(622), 커패시터(623), DC/DC 컨버터(624), 코일(625) 및 커패시터(626)를 포함할 수 있다.

[0065] 무선 전력 처리부(610)의 코일(611)의 일단은 코일(612)의 일단 및 커패시터(614)의 일단에 연결될 수 있다. 코일(611) 및 코일(612)는 직렬로 연결된다. 코일(611)의 타단은 커패시터(613)의 일단에 연결될 수 있으며, 커패시터(613)의 타단은 FET 소자(617)의 일단 및 가변 커패시터(619)에 역방향으로 연결될 수 있다. FET 소자(61

7)은 접지될 수 있다. 코일(612)의 타단은 커패시터(615)의 일단에 연결될 수 있으며, 커패시터(615)의 타단은 FET 소자(616)의 일단 및 가변 커패시터(620)에 역방향으로 연결될 수 있다. 커패시터(614)의 타단은 다이오드(618)의 일단에 순방향으로 연결될 수 있다. 가변 커패시터(619) 및 가변 커패시터(620)의 타단을 다이오드(618)에 순방향으로 연결될 수 있다.

[0066] 다이오드(618)의 타단은 필터(622)의 일단 및 커패시터(621)의 일단에 연결될 수 있다. 커패시터(621)의 타단은 접지될 수 있다. 필터(622)의 타단은 커패시터(623)의 일단 및 DC/DC 컨버터(624)의 일단에 연결될 수 있다. DC/DC 컨버터(624)의 타단은 코일(625)의 일단에 연결될 수 있으며, 코일(625)의 타단은 출력단 및 커패시터(626)의 일단에 연결될 수 있다. 커패시터(626)의 타단은 접지될 수 있다.

[0067] 도 6의 실시 예에 의한 무선 전력 수신기는 도 4b의 실시 예에 의한 무선 전력 수신기와 비교하여, FET 소자(616,617)를 포함할 수 있다. FET 소자는 스위칭 로스(switching loss)가 작으면서 고속 동작이 가능한 장점이 있다. 이에 따라, FET 소자(616,617)는 다이오드의 전방향 전압 강하(forward voltage drop)에 의한 손실(loss)가 발생하지 않아 효율이 증대될 수 있다.

[0068] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선 전력 수신기의 회로도이다.

[0069] 무선 전력 수신기는 코일(711), 코일(712), 커패시터(713), 커패시터(714), 커패시터(715), FET 소자(716), FET 소자(717), FET 소자(718), 가변 커패시터(719), 가변 커패시터(720)를 포함할 수 있다. 아울러, 무선 전력 수신기는 커패시터(721), 필터(722), 커패시터(723), DC/DC 컨버터(724), 코일(725) 및 커패시터(726)를 포함할 수 있다.

[0070] 무선 전력 처리부(710)의 코일(711)의 일단은 코일(712)의 일단 및 커패시터(714)의 일단에 연결될 수 있다. 코일(711) 및 코일(712)는 직렬로 연결된다. 코일(711)의 타단은 커패시터(713)의 일단에 연결될 수 있으며, 커패시터(713)의 타단은 FET 소자(717)의 일단 및 가변 커패시터(719)에 역방향으로 연결될 수 있다. FET 소자(717)은 접지될 수 있다. 코일(712)의 타단은 커패시터(715)의 일단에 연결될 수 있으며, 커패시터(715)의 타단은 FET 소자(716)의 일단 및 가변 커패시터(720)에 역방향으로 연결될 수 있다. 커패시터(714)의 타단은 FET 소자(718)의 일단에 순방향으로 연결될 수 있다. 가변 커패시터(719) 및 가변 커패시터(720)의 타단을 FET 소자(718)에 순방향으로 연결될 수 있다.

[0071] FET 소자(718)의 타단은 필터(722)의 일단 및 커패시터(721)의 일단에 연결될 수 있다. 커패시터(721)의 타단은 접지될 수 있다. 필터(722)의 타단은 커패시터(723)의 일단 및 DC/DC 컨버터(724)의 일단에 연결될 수 있다. DC/DC 컨버터(724)의 타단은 코일(725)의 일단에 연결될 수 있으며, 코일(725)의 타단은 출력단 및 커패시터(726)의 일단에 연결될 수 있다. 커패시터(726)의 타단은 접지될 수 있다.

[0072] 도 7의 실시 예에 의한 무선 전력 수신기는 도 6의 실시 예에 의한 무선 전력 수신기와 비교하여, 다이오드(618)를 FET 소자(718)로 대체한다. 도 6의 실시 예의 경우에는, 무선 전력 수신기가 다이오드를 포함하지 않으며, 이에 따라 모든 소자를 CMOS 공정으로 구현할 수 있는 효과가 창출된다. 이에 따라, 무선 전력 수신기가 단 일칩 집적 회로로 구현될 수 있다.

[0073] 도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 의한 무선 전력 수신기의 회로도이다. 무선 전력 수신기는 코일(811), 코일(812), 커패시터(813), 커패시터(814), 커패시터(815), FET 소자(816), FET 소자(817), FET 소자(818), 가변 커패시터(819), 가변 커패시터(820)를 포함할 수 있다. 아울러, 무선 전력 수신기는 커패시터(821), 필터(822), 커패시터(823)를 포함할 수 있다.

[0074] 무선 전력 처리부(810)의 코일(811)의 일단은 코일(812)의 일단 및 커패시터(814)의 일단에 연결될 수 있다. 코일(811) 및 코일(812)는 직렬로 연결된다. 코일(811)의 타단은 커패시터(813)의 일단에 연결될 수 있으며, 커패시터(813)의 타단은 FET 소자(817)의 일단 및 가변 커패시터(819)에 역방향으로 연결될 수 있다. FET 소자(817)은 접지될 수 있다. 코일(812)의 타단은 커패시터(815)의 일단에 연결될 수 있으며, 커패시터(815)의 타단은 FET 소자(816)의 일단 및 가변 커패시터(820)에 역방향으로 연결될 수 있다. 커패시터(814)의 타단은 FET 소자(818)의 일단에 순방향으로 연결될 수 있다. 가변 커패시터(819) 및 가변 커패시터(820)의 타단을 FET 소자(818)에 순방향으로 연결될 수 있다.

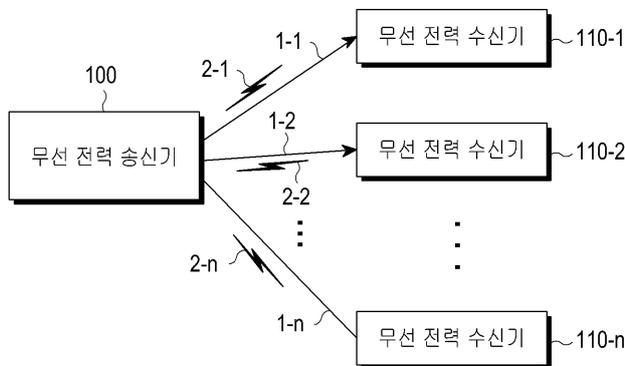
[0075] FET 소자(818)의 타단은 필터(822)의 일단 및 커패시터(821)의 일단에 연결될 수 있다. 커패시터(821)의 타단은 접지될 수 있다. 필터(822)의 타단은 커패시터(823)의 일단에 연결될 수 있다. 커패시터(823)의 타단은 접지될 수 있다.

[0076] 도 8의 실시 예에 의한 무선 전력 수신기는 도 5의 실시 예에 의한 무선 전력 수신기와 비교하여, 다이오드(516,517,518)가 FET 소자(816,817,818)로 대체하여 포함할 수 있다. 무선 전력 수신기가 다이오드를 포함하지 않으며, 이에 따라 모든 소자를 CMOS 공정으로 구현할 수 있는 효과가 창출된다. 이에 따라, 무선 전력 수신기가 단일칩 집적 회로로 구현될 수 있다.

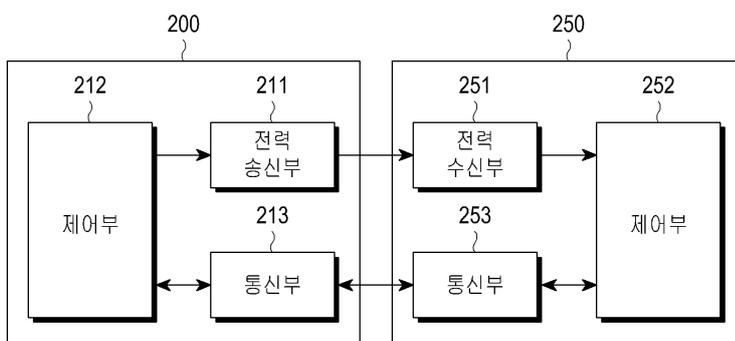
[0077] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 누구든지 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범주 내에서 본 발명의 바람직한 실시 예를 다양하게 변경할 수 있음은 물론이다. 따라서 본 발명은 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어나지 않는다면 다양한 변형 실시가 가능할 것이며, 이러한 변형 실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

도면

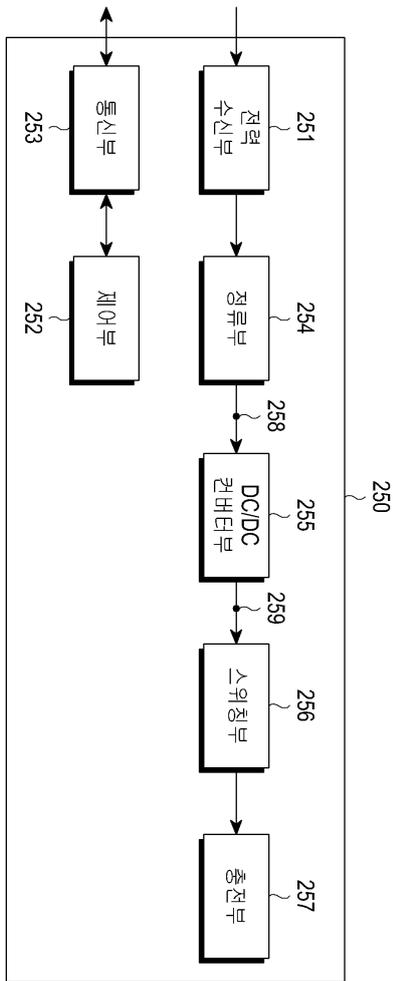
도면1



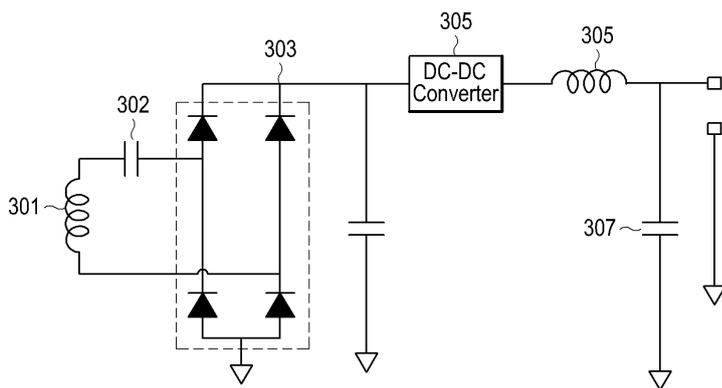
도면2



도면3a



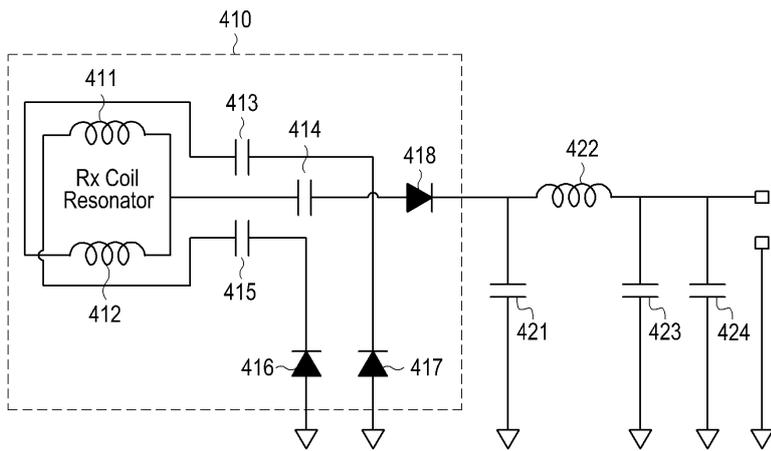
도면3b



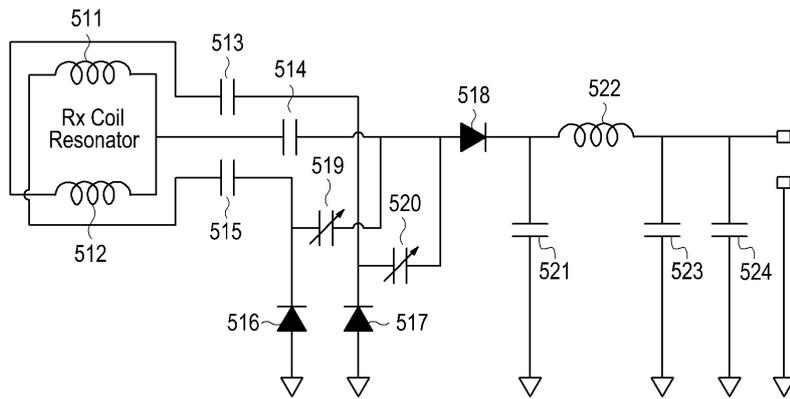
도면4a



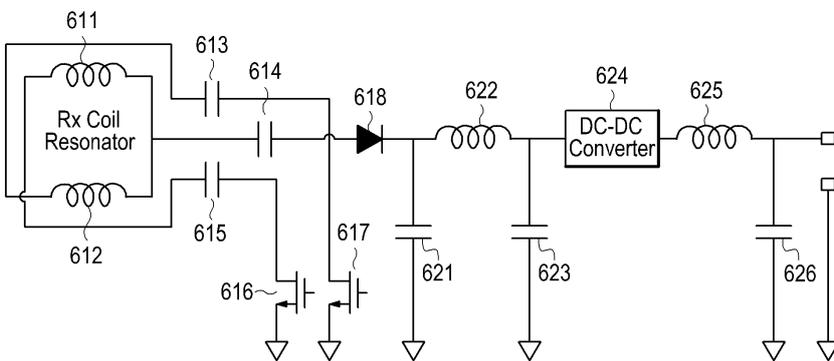
도면4b



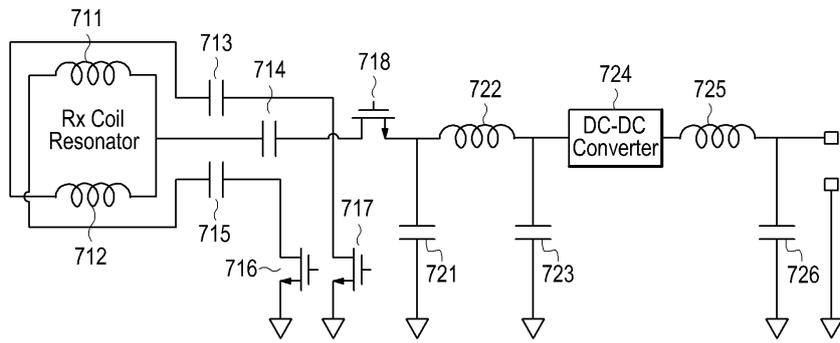
도면5



도면6



도면7



도면8

