



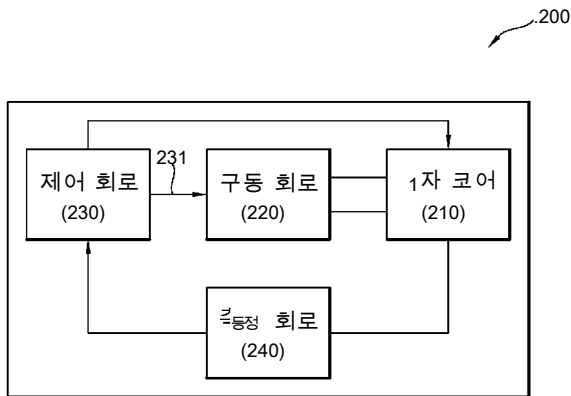
- (51) 국제특허분류:
H02J 50/12 (201 6.01) H01F 38/14 (2006.01)
H02J 50/40 (201 6.01) H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR20 16/000504
- (22) 국제출원일: 2016년 1월 18일 (18.01 .2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/104,092 2015년 1월 16일 (16.01 .2015) US
- (71) 출원인: 주식회사 한림포스텍 (HANRIM POSTECH CO., LTD.) [KR/KR]; 16641 경기도 수원시 권선구 오목천로 152길 59, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 정춘길 (JUNG, Chun Kil); 06126 서울시 강남구 봉은사로 24길 49, Seoul (KR). 김학도 (KIM, Hak Do); 16491 경기도 수원시 팔달구 호원로 308번길 16, 103-1202, Gyeonggi-do (KR). 노상연 (NOH, Sang Youn); 16392 경기도 수원시 권선구 서수원로 607, 103-906, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06235 서울시 강남구 테헤란로 14길 5 (역삼동 삼흥역삼빌딩 2층), Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

- (54) Title: WIRELESS POWER TRANSMISSION DEVICE
- (54) 발명의 명칭 :무선전력 전송 장치



210 ... Primary core
 220 ... Driving circuit
 230 ... Control circuit
 240 ... Measurement circuit

(57) Abstract: A coil structure for wireless power transmission is provided. The coil structure comprises: a primary resonance coil wound in a spiral shape around a centripetal point; a primary induction coil, which supplies power to the primary resonance coil in a non-connected state with an input or output terminal of the primary resonance coil and is wound in a spiral shape on a substantially same plane around a substantially same centripetal point as the centripetal point; a switch configured to be parallel with the primary resonance coil so as to control the ON and OFF of an operation of the primary resonance coil; and a capacitor coupled to the primary resonance coil so as to form a magnetic resonance with the primary resonance coil.

(57) 요약서: 무선전력 전송용 코일 구조를 제공한다. 상기 코일 구조는 구심점을 중심으로 스파이럴(spiral) 형태로 권선된 1차 공진 코일, 상기 1차 공진 코일의 입력 단자 또는 출력 단자와는 비접속된 형태로 상기 1차 공진 코일에 전력을 공급하되 상기 구심점과 실질적으로 동일한 구심점을 중심으로 실질적으로 동일 평면상에서 스파이럴 형태로 권선된 1차 유도 코일, 상기 1차 공진 코일에 병렬로 구성되어 상기 1차 공진 코일의 동작의 ON 과 OFF 를 제어하는 스위치, 및 상기 1차 공진 코일과 자기 공진을 형성하도록 상기 1차

공진 코일에 커플링되는 커패시터를 포함한다-

WO 2016/114637 A1

명세서

발명의 명칭: 무선전력 전송 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선전력에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 무선전력 전송 장치 및 이를 구현하기 위한 코일 구조에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 휴대폰, 노트북, PDA 와 같은 휴대용 단말기 (Portable Terminal) 가 충전되려면, 휴대용 단말기가 외부의 충전기로부터 전기에너지(또는 전력)을 공급받아야 한다. 이러한 휴대용 단말기는 공급되는 전기에너지를 저장하는 배터리셀과 배터리셀의 충전 및 방전(휴대용 단말기로 전기에너지를 공급)을 위한 회로를 포함한다.
- [3] 배터리셀에 전기에너지를 충전시키기 위한 충전기와 배터리셀간의 전기적 연결방식은, 상용전 원을 공급받아 배터리셀에 대응하는 전압 및 전류로 변환하여 해당 배터리셀의 단자를 통해 배터리셀로 전기에너지를 공급하는 단자공급방식을 포함한다.
- [4] 이러한 단자공급 방식은 물리적인 케이블(cable) 또는 전선의 사용이 동반된다. 따라서 단자공급 방식의 장비들을 많이 취급하는 경우, 많은 케이블들이 상당한 작업 공간을 차지하고 정리가 곤란하며 외관상으로도 좋지 않다. 또한 단자공급방식은, 단자들간의 서로 다른 전위차로 인한 순간방전 현상, 이물질 끼임에 의한 소손 및 화재발생, 자연방전, 배터리팩의 수명 및 성능 저하 등의 문제점을 야기할 수 있다.
- [5] 최근에는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 무선전력 전송방식을 이용한 충전시스템(이하 무선전력 전송 시스템)과 제어방법들이 제시되고 있다. 무선전력 전송방식을 비접촉(contactless) 전력 전송방식 또는 무접점(no point of contact) 전력 전송방식이라 하기도 한다. 무선전력 전송 시스템은, 무선전력 전송방식으로 전기에너지를 공급하는 무선전력 전송장치와, 상기 무선전력 전송장치로부터 무선으로 공급되는 전기에너지를 수신하여 배터리셀을 충전하는 무선전력 수신장치로 구성된다. 무선으로 전력을 전송하는 기술로서 자기유도 커플링(magnetic induction coupling) 과 자기공진 커플링(magnetic resonance coupling) 이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명의 기술적 과제는 무선전력 전송 장치 및 이를 구현하기 위한 하이브리드 타입 코일 구조를 제공함에 있다.
- [7] 본 발명의 다른 기술적 하이브리드 타입 코일 구조에 기반하여 무선전력 전송을 수행하는 방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 양태에 따르면, 무선전력 전송장치를 제공한다. 상기 장치는 스파이럴(spiral) 형태로 권선된 1차 공진 코일, 및 상기 1차 공진 코일의 입력 단자 또는 출력 단자와는 비접속된 형태로 상기 1차 공진 코일에 전력을 공급하되 상기 1차 공진 코일의 중심점과 실질적으로 동일한 중심점을 중심으로 실질적으로 동일 평면상에서 스파이럴 형태로 권선된 1차 유도 코일을 포함하고, 구동 신호에 의해 자기유도 및 자기 공진 중 적어도 하나를 발생시켜 무선전력 수신장치로 무선전력을 전송하도록 구성되는 1차 코어, 상기 1차 코어에 연결되며 상기 1차 코어에 상기 구동 신호를 인가하도록 구성되는 구동 회로, 상기 1차 코어 및 상기 구동 회로에 연결되며 상기 1차 코어의 스위치를 제어하는 제어 신호를 제공하도록 구성되는 제어 회로, 및 상기 1차 코어의 전류 또는 전압을 측정하는 측정 회로를 포함한다.
- [9] 일 측면에서, 상기 무선전력 전송장치는 상기 1차 코어의 스위치의 양단에 연결되는 복수의 커패시터를 더 포함할 수 있다.
- [10] 다른 측면에서, 상기 중심점에서 가까운 내측에서 상기 1차 공진 코일과 상기 1차 유도 코일이 나란히 권선되는 형태로 배치되고, 상기 중심점에서 먼 외측으로 상기 1차 공진 코일이 확장 권선되는 형태로 배치될 수 있다.
- [11] 또 다른 측면에서, 상기 중심점에서 가까운 내측으로 상기 1차 공진 코일이 확장 권선되는 형태로 배치되고, 상기 중심점에서 먼 외측에서 상기 1차 공진 코일과 상기 1차 유도 코일이 나란히 권선되는 형태로 배치될 수 있다.
- [12] 또 다른 측면에서, 상기 1차 공진 코일 및 상기 1차 유도 코일은, 상기 1차 유도 코일이 이중으로 나란히 권선되고, 상기 나란히 권선된 1차 유도 코일에 인접한 외곽에 상기 1차 공진 코일이 권선되는 패턴이 적어도 1회 이상 반복되는 방식으로 권선될 수 있다.
- [13] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 무선전력 전송용 코일 구조를 제공한다. 상기 코일 구조는 중심점을 중심으로 스파이럴(spiral) 형태로 권선된 1차 공진 코일, 상기 1차 공진 코일의 입력 단자 또는 출력 단자와는 비접속된 형태로 상기 1차 공진 코일에 전력을 공급하되 상기 중심점과 실질적으로 동일한 중심점을 중심으로 실질적으로 동일 평면상에서 스파이럴 형태로 권선된 1차 유도 코일, 상기 1차 공진 코일에 병렬로 구성되어 상기 1차 공진 코일의 동작의 ON과 OFF를 제어하는 스위치, 및 상기 1차 공진 코일과 자기 공진을 형성하도록 상기 1차 공진 코일에 커플링되는 커패시터를 포함한다.
- [14] 여기서, 공진 방식으로 동작하는 모드에서 상기 스위치는 ON되고, 유도 방식으로 동작하는 모드에서 상기 스위치는 OFF될 수 있다.
- [15] 일 측면에서, 상기 스위치는 상기 1차 공진 코일에 인가되는 전압의 위상에 무관하게 스위치 온 상태를 유지하는 복수의 FET(field effective transistor)를 포함할 수 있다.

- [16] 다른 측면에서, 상기 구심점에서 가까운 내측에서 상기 1차 공진 코일과 상기 1차 유도 코일이 나란히 권선되는 형태로 배치되고, 상기 구심점에서 먼 외측으로 상기 1차 공진 코일이 확장 권선되는 형태로 배치될 수 있다.
- [17] 또 다른 측면에서, 상기 구심점에서 가까운 내측으로 상기 1차 공진 코일이 확장 권선되는 형태로 배치되고, 상기 구심점에서 먼 외측에서 상기 1차 공진 코일과 상기 1차 유도 코일이 나란히 권선되는 형태로 배치될 수 있다.
- [18] 또 다른 측면에서, 상기 1차 공진 코일 및 상기 1차 유도 코일은, 상기 1차 유도 코일이 이중으로 나란히 권선되고, 상기 나란히 권선된 1차 유도 코일에 인접한 외곽에 상기 1차 공진 코일이 권선되는 패턴이 적어도 1회 이상 반복되는 방식으로 권선될 수 있다.
- [19] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 무선전력 전송방법을 제공한다. 상기 방법은 구심점을 중심으로 스파이럴 형태로 권선된 1차 유도 코일에서 자기 유도에 의해 발생하는 전력을 1차 공진 코일로 전달하는 단계, 상기 구심점과 실질적으로(substantially) 동일한 구심점을 중심으로 동일 평면상에서 스파이럴 형태로 권선되고 상기 1차 유도 코일의 입력단자 또는 출력 단자와는 비접속된 형태로 상기 1차 공진 코일에서 자기 공진을 발생시켜 상기 전력을 무선전력 수신장 치로 전송하는 단계, 및 상기 1차 공진 코일에 병렬로 구성된 스위치에 기반하여 상기 1차 공진 코일의 동작의 ON과 OFF를 제어하는 단계를 포함하며, 여기서 상기 제어하는 단계는, 공진 방식으로 동작하는 모드에서 상기 스위치를 ON으로 하고, 유도 방식으로 동작하는 모드에서 상기 스위치를 OFF로 하는 것을 포함할 수 있다.
- [20] 일 측면에서, 상기 구심점에서 가까운 내측에서 상기 1차 공진 코일과 상기 1차 유도 코일이 나란히 권선되는 형태로 배치되고, 상기 구심점에서 먼 외측으로 상기 1차 공진 코일이 확장 권선되는 형태로 배치될 수 있다.
- [21] 다른 측면에서, 상기 구심점에서 가까운 내측으로 상기 1차 공진 코일이 확장 권선되는 형태로 배치되고, 상기 구심점에서 먼 외측에서 상기 1차 공진 코일과 상기 1차 유도 코일이 나란히 권선되는 형태로 배치될 수 있다.
- [22] 또 다른 측면에서, 상기 1차 공진 코일 및 상기 1차 유도 코일은, 상기 1차 유도 코일이 이중으로 나란히 권선되고, 상기 나란히 권선된 1차 유도 코일에 인접한 외곽에 상기 1차 공진 코일이 권선되는 패턴이 적어도 1회 이상 반복되는 방식으로 권선될 수 있다.

발명의 효과

- [23] 공진 코일의 Q-팩터(quality factor)의 값을 일정하게 유지시킴으로써 안정적으로 무선전력을 전송할 수 있다. 또한 유도와 공진 기능을 갖는 두 종류의 코일을 동일 평면에 구현함으로써 제품 구현 시, 부피와 단가를 최소화할 수 있다. 한편 공진 기능을 갖는 코일에 스위치 기능을 실장함으로써 유도 기반의 무선충전과 공진 기반의 무선충전이 독립적으로도 구현될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 발명의 일례에 따른 무선전력 전송 시스템의 구성요소들을 도시한 것이다.
- [25] 도 2는 본 발명의 일례에 따른 무선전력 전송장치를 도시한 블록도 이다.
- [26] 도 3은 일 실시예에 따른 하이브 리드 타입을 도시한 것이다.
- [27] 도 4는 다른 실시예에 따른 하이브 리드 타입을 도시한 것이다.
- [28] 도 5는 도 4의 하이브리드 타입을 입출력 단자를 내측과 외측으로 분리하여 본 것이다.
- [29] 도 6은 또 다른 실시예에 따른 하이브 리드 타입을 도시한 것이다.
- [30] 도 7은 또 다른 실시예에 따른 하이브 리드 타입을 도시한 것이다.
- [31] 도 8은 일 실시예에 따른 적어도 하나의 스위치를 구비한 1차 코어를 도시한 것이다.
- [32] 도 9는 다른 실시예에 따른 적어도 하나의 스위치를 구비한 1차 코어를 도시한 것이다.
- [33] 도 10은 일 실시예에 따른 하이브리드 타입의 코일을 구동하기 위한 동작을 도시한 순서도 이다.
- [34] 도 11은 본 발명의 일례에 따른 무선전력 전송장치의 동작 순서도 이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [35] 이하에서 사용되는 "무선 전력"이라는 용어는, 물리적인 전자기 전도체들의 사용없이 무선전력 전송장치로부터 무선전력 수신장치로 송신되는 전기장, 자기장, 전자기장 등과 관련된 임의의 형태의 에너지를 의미하도록 사용된다. 무선전력은 전력 신호(power signal) 또는 무선 에너지(wireless energy)라고 불릴 수도 있으며, 1차 코일과 2차 코일에 의해 둘러싸 이는(enclosed) 진동하는 자속(oscillating magnetic flux)를 의미할 수 있다. 예를 들어, 이동 전화기, 코드리스 전화기, iPod, MP3 플레이어, 헤드셋 등을 포함하는 디바이스들을 무선으로 충전하기 위해 시스템에서의 전력 변환이 여기에 설명된다. 본 명세서에서 무선 전력 전송의 기본적인 원리는, 예를 들어, 자기 유도 커플링이나, 30MHz 미만의 주파수들을 사용하는 자기 공진 커플링을 모두 포함한다. 그러나, 비교적 높은 방사 레벨들에서의, 예를 들어, 135kHz (LF) 미만 또는 13.56MHz (HF)에서의 라이선스-면제 동작이 허용되는 주파수들을 포함하는 다양한 주파수들이 이용될 수도 있다.
- [36] 도 1은 본 발명의 일례에 따른 무선전력 전송 시스템의 구성요소들을 도시한 것이다.
- [37] 도 1을 참조하면, 무선전력 전송 시스템(100)은 무선전력 전송장치(110)와 하나의 무선전력 수신장치(150-1) 또는 n개의 무선전력 수신장치(150-1,...,150-n)를 포함한다.
- [38] 무선전력 전송장치(110)는 1차 코어(primary core)를 포함한다. 1차 코어는 하나

- 또는 그 이상의 1차 코일(primary coil, 115)을 포함할 수 있다. 1차 코어는 1차 코일(115)에 커플링되는 적어도 하나의 커패시터(capacitor)를 더 포함할 수 있다. 무선전력 전송장치(110)는 임의의 적합한 형태를 가질 수 있으나, 한 가지 바람직한 형태는 전력 전송 표면을 가진 평탄한 플랫폼이며, 이 플랫폼상에 또는 그 근처에 각각의 무선전력 수신장치(150-l,...,150-n)가 위치할 수 있다.
- [39] 무선전력 수신장치(150-l,...,150-n)는 무선전력 전송장치(110)로부터 분리가 가능하고, 각각의 무선전력 수신장치(150-l,...,150-n)는 무선전력 전송장치(110)의 근처에 있을 때 무선전력 전송장치(110)의 1차 코어에 의해 발생하는 전자기장과 결합되는 2차 코어(secondary core)를 구비한다. 2차 코어는 하나 또는 그 이상의 2차 코일(secondary coil, 155)을 포함할 수 있다. 2차 코어는 2차 코일(155)에 커플링되는 적어도 하나의 커패시터를 더 포함할 수 있다.
- [40] 무선전력 전송장치(110)는 직접적인 전기 접촉 없이 무선전력 수신장치(150-l,...,150-n)로 전력을 전송한다. 이때, 1차 코어와 2차 코어는 서로 자기 유도 커플링 또는 자기 공진 커플링되었다고 한다. 1차 코일(115) 또는 2차 코일(125)은 임의의 적합한 형태들을 가질 수 있으나, 예컨대, 페라이트 또는 비정질 금속과 같은 고투자율의 형성물의 주위에 감긴 동선일 수 있다.
- [41] 무선전력 수신장치(150-l,...,150-n)는 보통 외부 부하(도시되지 않음. 여기서는 무선전력 수신장치의 실제 부하라고도 함)에 연결되어, 무선전력 전송장치(110)로부터 무선으로 수신한 전력을 외부 부하에 공급한다. 예를 들어 무선전력 수신장치(150-l,...,150-n)는 각각 휴대형 전기 또는 전자 디바이스 또는 재충전가능 배터리셀 또는 전지와 같이 전력을 소비하거나 저장하는 물체로 운반할 수 있다.
- [42] 도 2는 본 발명의 일례에 따른 무선전력 전송장치를 도시한 블록도이다.
- [43] 도 2를 참조하면, 무선전력 전송장치(200)는 1차 코어(210), 구동 회로(driving circuit: 220), 제어 회로(control circuit: 230) 및 측정 회로(240)를 포함한다.
- [44] 1차 코어(210)는 적어도 하나의 1차 코일을 포함한다. 예를 들어 1차 코어(210)는 적어도 하나의 1차 공진 코일(resonant coil) 및 적어도 하나의 1차 유도 코일(inductive coil)을 포함할 수 있는데, 공진 코일과 유도 코일이 단일 모듈로서 하나의 코어 또는 하나의 무선전력 전송장치에 포함되는 것을 하이브리드(hybrid) 타입이라 부를 수 있다. 하이브리드 타입에서 1차 공진 코일은 자기 공진 커플링에 의해 무선전력을 무선전력 수신장치로 전송하는데 사용되는 코일이고, 1차 유도 코일은 자기 유도 커플링에 의해 무선전력을 무선전력 수신장치로 전송하는데 사용되는 코일이다. 이때, 1차 코어(210)는 1차 공진 코일과 자기 공진을 형성하도록 1차 공진 코일에 커플링되는 커패시터를 더 포함할 수 있다. 1차 코어(210)가 자기 공진 방식으로 무선전력을 전송함에 있어서 해당 전력을 공급 또는 전달하기 위해 자기 유도 방식을 사용할 수 있으며, 따라서 1차 유도 코일은 드라이브 코일(drive coil)이라 불릴 수도 있다.
- [45] 하이브리드 타입 내에서, 적어도 하나의 1차 공진 코일과 적어도 하나의 1차

유도 코일은 다양한 권선 구조 및 배치를 기반으로 결합될 수 있다.

- [46] 일 측면에서, 하이브리드 타입은 도 3의 구조를 가질 수 있다. 도 3을 참조하면, 1차 공진 코일(310)과 1차 유도 코일(320)은 동일 평면에 적용된다. 즉, 1차 공진 코일(310)과 1차 유도 코일(320)이 거의 또는 실질적으로(substantially) 동일한 구심점을 중심으로 동일 평면상에서 함께 권선되는 형태로 배치된다. 또한 1차 공진 코일(310)과 1차 유도 코일(320)은 나란히(side by side) 권선된다. 다시 말하면, 1차 공진 코일(310)과 1차 유도 코일(320)은 바이필라(bi-filar) 타입으로 권선된다.
- [47] 여기서 제1 코일(공진 또는 유도 코일)과 제2 코일(유도 또는 공진 코일)이 나란히 권선된다는 것은, 제1 코일의 권선 바로 외곽에 제2 코일이 권선되고, 제2 코일의 권선 바로 외곽에 제1 코일이 권선되는 패턴이 적어도 1회 이상 반복되는 방식을 의미한다. 또한 바이필라 타입은 서로 독립된 2개의 코일이 인접하여 평행하게 권선된 형태를 의미한다. 따라서, 바이필라 타입에는 입력과 출력이 각각 2개씩 제공된다. 2개 코일이 나란히 권선되는 형태를 바이필라 타입이라 부를 수도 있다.
- [48] 1차 공진 코일(310)과 1차 유도 코일(320)이 물리적으로 인접하지만 전기적으로 연결되지는 않을 수 있다. 1차 공진 코일(310)과 1차 유도 코일(320)은 각각 스파이럴(spiral) 모양일 수 있다. 1차 공진 코일(310)의 양단에 1차 공진 코일(310)과 자기 공진을 형성하는 커패시터가 커플링될 수 있다.
- [49] 이와 같이 유도 코일과 공진 코일이 서로 다른 평면상에 분리 또는 이격되어 배치될 경우, 1차 코어의 두께(또는 높이)가 상대적으로 커지므로 부피의 증가와 가격의 상승 요인이 될 수 있지만, 도 3과 같은 구조에 따르면 유도 코일과 공진 코일이 서로 분리되더라도 동일평면상에서 결합된 구조이기 때문에 부피의 증가를 막고 실제 제품의 구현이 매우 용이한 장점이 있다. 또한 부하 변조에 따른 공진 코일의 Q-팩터(quality factor)의 변화를 최소화할 수 있고, 공진 코일과 유도 코일이 개별적으로 제어가 가능하므로 동시 전력 제어가 용이하며 효율이 증가할 수 있고, 무선전력 전송장치와 수신장 치간의 거리를 획기적으로 늘릴 수 있다.
- [50] 다른 측면에서, 적어도 하나의 1차 공진 코일과 적어도 하나의 1차 유도 코일은 도 4의 결합 구조를 가질 수 있다. 도 4를 참조하면, 1차 공진 코일(410)과 1차 유도 코일(420)은 동일 평면에 적용된다. 즉, 1차 공진 코일(410)과 1차 유도 코일(420)이 거의 또는 실질적으로 동일한 구심점을 중심으로 동일 평면상에서 함께 권선되는 형태로 배치된다. 또한 1차 공진 코일(410)은 1차 유도 코일(420)의 외곽에 홀로 확장되어 권선되어 1차 공진 코일(410)의 파장을 공진 주파수에 맞추도록 구성된다. 다시 말하면, 1차 공진 코일(410)과 1차 유도 코일(420)은 구심점으로부터 반경 r 까지(내측)는 나란히 권선되고, 반경 r 부터 반경 $r'(>r)$ 까지(외측)는 1차 공진 코일(410)만이 권선된다. 따라서, 내측에서 1차 공진 코일(410)의 권선간격이 외측에서의 1차 공진 코일(410)의 권선간격보다

크다. 다시 말하면, 1차 공진 코일(410)은 내측에서 외측으로 갈수록 권선 간격이 넓어진다. 이는 내측에서는 1차 공진 코일(410)의 매 권선마다 (즉, 권선 사이사이) 1차 유도 코일(420)이 삽입되는 형태로 권선되기 때문이다.

[51] 이러한 하이브리드 타입은, 스파이럴 형태로 내측에 권선되어 무선전력 수신장치로 전송될 전력을 생성하도록 구성된 1차 유도 코일(420)과, 상기 1차 유도 코일(420)과 실질적으로 동일 평면상 및 실질적으로 동일한 구심점을 중심으로 내측에서 상기 1차 유도 코일(420)과 나란히 권선되고 외측에서 홀로 권선되어 상기 생성된 전력을 무선전력 수신장치로 전달하도록 구성된 1차 공진 코일(410)을 포함하는 것이다. 1차 공진 코일(410)과 1차 유도 코일(420)이 물리적으로 인접하지만 전기적으로 연결되지는 않을 수 있다. 1차 공진 코일(410)과 1차 유도 코일(420)은 각각 스파이럴 모양일 수 있다. 1차 공진 코일(410)의 양단에 1차 공진 코일(410)과 자기 공진을 형성하는 커패시터가 커플링될 수 있다. 도 4의 하이브리드 타입을 입출력 단자를 내측과 외측으로 분리하여 보면 도 5와 같은 구조를 가짐을 알 수 있다.

[52] 도 5를 참조하면, 실질적으로 동일한 구심점을 중심으로 내측에는 1차 내부(inner) 공진 코일(510)과 1차 유도 코일(520)이 실질적으로 동일한 평면상에서 나란히 권선된다. 즉, 내측에서는 1차 내부 공진 코일(510)과 1차 유도 코일(520)이 바이필라 타입으로 권선되며, 단자 A와 A'은 각각 1차 유도 코일(520)의 입력과 출력이고, 단자 C와 B'은 각각 1차 내부 공진 코일(510)의 입력과 출력이다. 한편, 외측에서는 1차 외부(outer) 공진 코일(511)만이 싱글 타입(single type)으로 권선되며, 단자 B와 C'은 각각 1차 외부 공진 코일(511)의 입력과 출력이다. 단자 C는 C'과 연결됨으로써 1차 내부 공진 코일(510)과 1차 외부 공진 코일(511)이 서로 전기적으로 연결되어 1차 공진 코일을 구성한다. 한편, 나머지 입력과 출력들의 연결관계는 다음과 같다. 단자 A, A'은 자기 유도에 기반하여 전력을 생성 및 전송하는 구조(inductive $T\chi$)에 입력과 출력으로 각각 연결된다. 바이필라 타입의 1차 내부 공진 코일(510)의 단자 B과, 싱글 타입의 1차 외부 공진 코일(511)의 단자 B'은 각각 1차 공진 코일과 함께 공진 회로를 구성하기 위한 커패시터에 연결된다.

[53] 여기서, 1차 공진 코일의 길이는 공진 전력 방사(resonant power radiation)를 최적화하도록 공진 주파수의 파장에 맞추어 설계 및 제작될 수 있다. 예를 들어, 공진 주파수의 파장을 λ 라 할 때, 1차 공진 코일의 길이는 λ , $\lambda/2$, $\lambda/4$, $\lambda/8$, $\lambda/2^n$ 등 공진 주파수의 파장이 2의 제곱으로 나누어지는 값을 가질 수 있다.

[54] 이와 같이 바이필라 타입으로서 1차 유도 코일과 1차 공진 코일이 기능적, 물리적으로 분리하면, 무선전력 전송장치와 수신장치 간 임피던스 및/또는 부하의 변화에 둔감해지는 효과가 있다. 나아가 공진 코일의 Q-팩터(quality factor)의 값을 일정하게 유지시킴으로써 안정적으로 무선전력을 전송할 수 있다. 또한 유도와 공진 기능을 갖는 두 종류의 코일을 동일 평면에 구현함으로써 제품 구현 시, 부피와 단가를 최소화할 수 있다. 한편 공진 기능을 갖는 코일에 스위치

기능을 실장함으로써 유도 기반의 무선충전과 공진 기반의 무선충전이 독립적으로도 구현될 수 있다.

[55] 또 다른 측면에서, 적어도 하나의 1차 공진 코일과 적어도 하나의 1차 유도 코일은 도 6의 결합 구조를 가질 수 있다.

[56] 도 6을 참조하면, 1차 공진 코일(610, 611)과 1차 유도 코일(620)은 동일 평면에 적용된다. 즉, 1차 공진 코일(610, 611)과 1차 유도 코일(620)이 거의 또는 실질적으로 동일한 구심점을 중심으로 동일 평면상에서 함께 권선되는 형태로 배치된다. 또한 1차 내부 공진 코일(610)은 1차 유도 코일(610)의 내부에 홀로 확장되어 권선되어 1차 공진 코일(610, 611)의 파장을 공진 주파수에 맞추도록 구성된다. 다시 말하면, 1차 내부 공진 코일(610)은 구심점으로부터 반경 r 까지(내측)는 홀로 권선되고, 반경 r 부터 반경 $r' (> r)$ 까지(외측)는 1차 유도 코일(620)과 1차 외부 공진 코일(611)이 함께 나란히 권선된다. 따라서, 외측에서 1차 공진 코일(610)의 권선간격이 내측에서의 1차 공진 코일(610)의 권선간격보다 크다. 다시 말하면, 1차 공진 코일(610)은 내측에서 외측으로 갈수록 권선 간격이 짧아진다. 이는 외측에서는 1차 공진 코일(610)의 매 권선마다 (즉, 권선 사이사이에) 1차 유도 코일(620)이 삽입되는 형태로 권선되기 때문이다.

[57] 이러한 하이브리드 타입은, 스파이럴 형태로 내측에 권선되어 무선전력 수신장치로 전력을 전송하도록 구성된 1차 내부 공진 코일(610)과, 상기 1차 내부 공진 코일(610)과 실질적으로 동일 평면상 및 실질적으로 동일한 구심점을 중심으로 외측에서 1차 외부 공진 코일(611)과 나란히 권선되어 상기 전력을 생성하여 전달하도록 구성된 1차 유도 코일(620)을 포함하는 것이다.

[58] 또 다른 측면에서, 적어도 하나의 1차 공진 코일과 적어도 하나의 1차 유도 코일은 도 7의 결합 구조를 가질 수 있다.

[59] 도 7을 참조하면, 1차 공진 코일(710)과 1차 유도 코일(720)은 동일 평면에 적용된다. 즉, 1차 공진 코일(710)과 1차 유도 코일(720)이 거의 또는 실질적으로 동일한 구심점을 중심으로 동일 평면상에서 함께 권선되는 형태로 배치된다. 1차 유도 코일(720)은 바이필라 타입으로 2개가 나란히 평행하게 권선된다. 그리고 바이필라 타입의 1차 유도 코일(720)이 싱글 타입의 1차 공진 코일(710)과 함께 나란히 권선된다. 다시 말하면, 1차 유도 코일(720)이 이중으로 권선되고, 1차 유도 코일(720)의 바로 외곽에 1차 공진 코일(710)이 권선되는 패턴이 적어도 1회 이상 반복되는 방식을 의미한다. 이렇게 3개 코일이 나란히 권선되는 형태를 트라이필라(tri-filar) 타입이라 부를 수도 있다. 트라이필라 타입은 바이필라 타입에 1개 권선이 추가되는 것으로서, 서로 독립된 3개의 코일이 인접하여 평행하게 권선된 형태를 의미하며, 따라서 트라이필라 타입에는 입력과 출력이 각각 3개씩 제공된다. 도 7에서는 바이필라 타입의 1차 유도 코일(720)과 싱글 타입의 1차 공진 코일(710)이 결합되어 트라이필라 타입을 구현한 것인데, 이와 반대로 바이필라 타입의 1차 공진 코일(710)과 싱글 타입의 1차 유도 코일(720)이

결합되어 트라이필라 타입을 구현할 수도 있다.

- [60] 다시 도 2를 참조하면, 1차 코어(210)는 다수의 1차 코일, 다수의 1차 코일과 커플링되는 적어도 하나의 커패시터 및 상기 다수의 1차 코일의 스위칭을 수행하는 적어도 하나의 스위치(도면에 미도시)를 포함할 수 있다. 1차 코어(210)는 구동 회로(220)로부터 인가되는 구동 신호에 따라 전자기장을 발생시 키며, 상기 전자기장을 통해 무선전력 수신장치로 무선 전력을 전송한다.
- [61] 도 8은 일 실시예에 따른 적어도 하나의 스위치를 구비한 1차 코어를 도시한 것이다.
- [62] 도 8을 참조하면, 1차 코어(800)는 1차 유도 코일과 1차 공진 코일이 결합된 하이브리드 타입 코일 구조, 자기 유도에 기반하여 전력을 생성 및 전송하는 구조(850, inductive $T\chi$), 1차 공진 코일의 스위칭을 수행하는 스위치(830) 및 스위치(830)의 양단에 연결된 복수의 커패시터(840, 845)를 포함할 수 있다. 도 8의 하이브리드 타입 코일 구조는 본 명세서에 게시된 하이브리드 타입이 모두 적용될 수 있다.
- [63] 스위치(830) 동작의 일례로서, 제1 무선전력 전송 모드에서 스위치(830)는 off 되고, 제2 무선전력 전송 모드에서 스위치(830)는 on이 된다. 여기서, 제1 무선전력 전송 모드는 자기 유도 방식에 의한 무선전력 전송이 수행되고 자기 공진 방식에 의한 무선전력 전송은 수행되지 않는 모드, 즉 1차 유도 코일만이 동작하는 모드이다. 또한 제2 무선전력 전송 모드는 자기 공진 방식에 의한 무선전력 전송이 수행되는 모드로서, 1차 공진 코일이 동작하는 모드이다. 제2 무선전력 전송 모드에서는 자기 공진 방식 뿐만 아니라 자기 유도 방식에 의한 무선전력 전송이 함께 수행될 수 있다. 이 경우, 1차 공진 코일과 1차 유도 코일이 모두 동작할 수 있다. 무선전력 전송 모드가 어떤 종류의 코일을 이용하여 수행되는지에 따라 스위치(830)가 on 또는 off 될 수 있다. 또한 스위치(830)를 제어하는 제어 신호(control)이 스위치(830)에 인가된다. 이러한 제어 신호는 제어회로(230)에 의해 제공될 수 있다.
- [64] 도 9는 다른 실시예에 따른 적어도 하나의 스위치를 구비한 1차 코어를 도시한 것이다.
- [65] 도 9를 참조하면, 1차 코어(900)는 1차 유도 코일과 1차 공진 코일이 결합된 하이브리드 타입 코일 구조, 자기 유도에 기반하여 전력을 생성 및 전송하는 구조(950, inductive $T\chi$), 1차 공진 코일의 스위칭을 수행하는 스위치(930) 및 스위치(930)의 양단에 연결된 복수의 커패시터(940, 945)를 포함할 수 있다. 도 9의 하이브리드 타입 코일 구조는 본 명세서에 게시된 하이브리드 타입이 모두 적용될 수 있다.
- [66] 도 8의 스위치(830)와 달리, 스위치(930)는 2개의 FET(field effective transistor)을 병렬로 1차 공진 코일의 양방향에 구성한 구조를 가지며 이로써 1차 공진 코일로 인가되는 또는 1차 공진 코일의 전압의 위상이 바뀌어도 스위치 온 상태를 유지시킨다.

- [67] 스위치(930) 동작의 일례로서, 제1 무선전력 전송 모드에서 FET은 off되고, 제2 무선전력 전송 모드에서 FET은 on이 된다. 여기서, 제1 무선전력 전송 모드는 자기 유도 방식에 의한 무선전력 전송이 수행되고 자기 공진 방식에 의한 무선전력 전송은 수행되지 않는 모드, 즉 1차 유도 코일만이 동작하는 모드이다. 또한 제2 무선전력 전송 모드는 자기 공진 방식에 의한 무선전력 전송이 수행되는 모드로서, 1차 공진 코일이 동작하는 모드이다. 제2 무선전력 전송 모드에서는 자기 공진 방식 뿐만 아니라 자기 유도 방식에 의한 무선전력 전송이 함께 수행될 수 있다. 이 경우, 1차 공진 코일과 1차 유도 코일이 모두 동작할 수 있다. 무선전력 전송 모드가 어떤 종류의 코일을 이용하여 수행되는지에 따라 FET이 on 또는 off될 수 있다. 또한 스위치(930)를 제어하는 제어 신호(control)가 스위치(930)에 인가된다. 이러한 제어 신호는 제어회로(230)에 의해 제공될 수 있다.
- [68] 다시 도 2를 참조하면, 구동 회로(220)는 1차 코어(210)에 연결되며 1차 코어(210)에 구동 신호들을 인가한다.
- [69] 제어 회로(230)는 구동 회로(220)에 연결되고, 1차 코어(210)가 유도 자기장을 발생시키거나, 자기 공진을 일으킬 때 필요한 AC 신호를 제어해주는 제어신호(231)를 생성한다. 제어 회로(230)는 프로세서의 일종으로서, ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩세트, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다.
- [70] 또한, 제어 회로(230)는 1차 코어(210)와 연결되어, 1차 코어(210)의 스위치를 제어하는 제어 신호를 제공할 수 있다. 특히, 1차 코어(210)에 포함된 1차 코일이 하이브리드 타입일 경우, 제어 회로(230)는 하이브리드 타입의 코일을 구동하기 위한 동작을 수행할 수 있다. 일례로서, 제어 회로(230)는 도 10과 같은 순서에 따른 동작을 수행한다. 도 10을 참조하면, 제어 회로(230)는 무선전력 수신장치 자기 공진 기반의 무선전력 수신장치인지 확인한다(S1000). 즉, 제어 회로(230)는 무선전력 수신장치(Rx)가 공진 타입인지 확인한다. 만약, 무선전력 수신장치가 공진 타입인 경우, 제어 회로(230)는 스위치를 ON하기 위한 제어 신호를 1차 코어(210)에 인가한다(S1005). 즉, 1차 코어(210)는 스위치를 ON시키고, 이에 따라 무선전력 전송장치는 제2 무선전력 전송 모드로 진입한다(S1010).
- [71] 반면 만약, 무선전력 수신장치가 유도 타입인 경우, 제어 회로(230)는 스위치를 OFF하기 위한 제어 신호를 1차 코어(210)에 인가한다(S1015). 즉, 1차 코어(210)는 스위치를 OFF시키고, 이에 따라 무선전력 전송장치는 제1 무선전력 전송 모드로 진입한다(S1020).
- [72] 측정 회로(240)는 1차 코일에 흐르는 전류 또는 전압을 측정한다. 특히 측정 회로(240)가 측정하는 전류는 교류전류일 수 있다. 측정 회로(240)는 전류 센서(current sensor) 또는 전압 센서(voltage sensor)일 수 있다. 또는 측정 회로(240)는 1차 코일에 흐르는 고전류를 저전류로 낮추어 사용하거나, 1차 코일에 인가되는 고전압을 저전압으로 낮추는 변압기(transformer)일 수 있다.

- [73] 도면에 미도시되었으나, 무선전력 전송장치 (200) 는 무선으로 무선전력 수신장치 와 데이터를 송수신하는 통신모듈 및 저장 장치 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 통신 모듈은 신호를 송신 또는 수신하기 위한 RF 안테나와 무선 신호를 처리하기 위한 회로를 포함할 수 있다. 저장 장치는 디스크 드라이브, ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체를 포함할 수 있다.
- [74] 도 11은 본 발명의 일례에 따른 무선전력 전송장치의 동작 순서도이다.
- [75] 도 11을 참조하면, 무선전력 전송장치는 무선전력 수신장치가 검색될 때까지 충전 대기상태에 놓여있다(S1100). 이러한 상태를 선택 페이즈(selection phase) 라 할 수 있다.
- [76] 이때 무선전력 전송장치는 전력을 전송할 대상인 물체를 지속적으로 탐색한다(S1105). 이러한 상태를 핑 페이즈(ping phase) 라 할 수 있으며 단계 S1105 에서 무선전력 전송장치는 물체 감지(object detection) 동작을 수행한다.
- [77] 만약 물체가 감지되지 않으면, 무선전력 전송장치는 다시 충전 대기상태로 회귀한다(S1100).
- [78] 만약 물체가 감지되면, 무선전력 전송장치는 감지된 물체가 정상적으로 무선전력을 수신할 수 있는 무선전력 수신장치인지 판단한다 (S1110). 이러한 상태를 식별 페이즈(identification phase) 또는 식별 및 협상 페이즈(identification and negotiation phase) 라 할 수 있다. 식별 페이즈에서 무선전력 전송장치는 무선전력 수신장치로부터 무선전력 수신장치에 관련된 각종 정보를 수신할 수 있다. 또한 협상 페이즈에서 무선전력 전송장치와 무선전력 수신장치는 무선충전에 필요한 각종 정보를 서로 교환할 수 있다. 이렇게 정보가 교환되기 위해, 무선전력 전송장치와 무선전력 수신장치는 1차 코어를 통한 부하 변조(load modulation) 방식을 이용하거나, 별도의 통신 모듈을 구비하여(예컨대 블루투스) 통신을 수행할 수 있다.
- [79] 만약, 감지된 물체가 무선전력 수신장치가 아니면, 무선전력 전송장치는 전력을 차단한다 (S1115).
- [80] 만약 감지된 물체가 무선전력 수신장치 이면, 무선전력 전송장치는 충전 모드로 진입한다(S1120). 충전 모드에서는 무선전력 전송장치가 1차 코어에 전력을 인가하여 자기 유도 또는 자기 공진을 발생시킨다. 특히, 1차 코어에 포함된 1차 코일이 하이브리드 타입일 경우, 무선전력 전송장치는 도 10과 같은 절차에 의한 동작을 추가적으로 수행할 수 있다.
- [81] 무선전력 전송장치는 1차 코일에 흐르는 전류 또는 1차 코일에 인가되는 전압을 측정한다(S1125).
- [82] 무선전력 전송장치는 이물질이 감지되면 무선전력 수신장치로 전송되던 무선전력을 차단한다 (S1115). 이물질 감지는 단계 S1120 이전에 수행될 수도 있다.
- [83] 반면, 무선전력 전송장치는 이물질이 감지되지 않으면 지속적으로 무선전력

수신장치로 전력을 전송한다 (SI 130).

- [84] 이상 본 발명에 대하여 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시켜 실시할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 상술한 실시예에 한정되지 않고, 본 발명은 이하의 특허청구범위의 범위 내의 모든 실시예들을 포함한다고 할 것이다.

[85]

[86]

[87]

[88]

[89]

청구 범위

- [청구 항 1] 스파이럴(spiral) 형태로 권선된 1차 공진 코일, 및 상기 1차 공진 코일의 입력 단자 또는 출력 단자와는 비접속된 형태로 상기 1차 공진 코일에 전력을 공급하되 상기 1차 공진 코일의 중심점과 실질적으로 동일한 중심점을 중심으로 실질적으로 동일 평면상에서 스파이럴 형태로 권선된 1차 유도 코일을 포함하고, 구동 신호에 의해 자기유도 및 자기공진 증폭어도 하나를 발생시켜 무선전력 수신장 치로 무선전력 을 전송하도록 구성되는 1차 코어;
상기 1차 코어에 연결되며 상기 1차 코어에 상기 구동 신호를 인가하도록 구성되는 구동 회로;
상기 1차 코어 및 상기 구동 회로에 연결되며 상기 1차 코어의 스위치를 제어하는 제어 신호를 제공하도록 구성되는 제어 회로 ;및
상기 1차 코어의 전류 또는 전압을 측정하는 측정 회로를 포함하는 무선전력 전송장 치.
- [청구 항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 1차 코어의 스위치의 양단에 연결되는 복수의 커패시터를 더 포함 하는, 무선전력 전송장 치.
- [청구 항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 중심점에서 가까운 내측에서 상기 1차 공진 코일과 상기 1차 유도 코일이 나란히 권선되는 형태로 배치되고, 상기 중심점에서 먼 외측으로 상기 1차 공진 코일이 확장 권선되는 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송장 치.
- [청구 항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 중심점에서 가까운 내측으로 상기 1차 공진 코일이 확장 권선되는 형태로 배치되고, 상기 중심점에서 먼 외측에서 상기 1차 공진 코일과 상기 1차 유도 코일이 나란히 권선되는 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송장 치.
- [청구 항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 1차 공진 코일 및 상기 1차 유도 코일은,
상기 1차 유도 코일이 이중으로 나란히 권선되고, 상기 나란히 권선된 1차 유도 코일에 인접한 외곽에 상기 1차 공진 코일이 권선되는 패턴이 적어도 1회 이상 반복되는 방식으로 권선되는 것을 특징으로 하는,
무선전력 전송장 치.
- [청구 항 6] 중심점을 중심으로 스파이럴(spiral) 형태로 권선된 1차 공진 코일;
상기 1차 공진 코일의 입력 단자 또는 출력 단자와는 비접속된 형태로 상기 1차 공진 코일에 전력을 공급하되 상기 중심점과 실질적으로 동일한 중심점을 중심으로 실질적으로 동일 평면상에서 스파이럴 형태로 권선된

1차 유도 코일;

상기 1차 공진 코일에 병렬로 구성되어 상기 1차 공진 코일의 동작의 ON과 OFF를 제어하는 스위치; 및

상기 1차 공진 코일과 자기 공진을 형성하도록 상기 1차 공진 코일에 커플링되는 커패시터를 포함하되,
공진 방식으로 동작하는 모드에서 상기 스위치는 ON되고, 유도 방식으로 동작하는 모드에서 상기 스위치는 OFF되는 것을 특징으로 하는 무선전력 전송용 코일 구조.

[청구항 7] 제 6항에 있어서,
상기 스위치는 상기 1차 공진 코일에 인가되는 전압의 위상에 무관하게 스위치 온 상태를 유지하는 복수의 FET(field effective transistor)를 포함함을 특징으로 하는, 무선전력 전송용 코일 구조.

[청구항 8] 제 6항에 있어서,
상기 구심점에서 가까운 내측에서 상기 1차 공진 코일과 상기 1차 유도 코일이 나란히 권선되는 형태로 배치되고, 상기 구심점에서 먼 외측으로 상기 1차 공진 코일이 확장 권선되는 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송용 코일 구조.

[청구항 9] 제 6항에 있어서,
상기 구심점에서 가까운 내측으로 상기 1차 공진 코일이 확장 권선되는 형태로 배치되고, 상기 구심점에서 먼 외측에서 상기 1차 공진 코일과 상기 1차 유도 코일이 나란히 권선되는 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송용 코일 구조.

[청구항 10] 제 6항에 있어서,
상기 1차 공진 코일 및 상기 1차 유도 코일은,
상기 1차 유도 코일이 이중으로 나란히 권선되고, 상기 나란히 권선된 1차 유도 코일에 인접한 외곽에 상기 1차 공진 코일이 권선되는 패턴이 적어도 1회 이상 반복되는 방식으로 권선되는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송용 코일 구조.

[청구항 11] 구심점을 중심으로 스파이럴 형태로 권선된 1차 유도 코일에서 자기 유도에 의해 발생하는 전력을 1차 공진 코일로 전달하는 단계, 여기서 상기 1차 공진 코일은 상기 구심점과 실질적으로(substantially) 동일한 구심점을 중심으로 동일 평면상에서 스파이럴 형태로 권선되고 상기 1차 유도 코일의 입력단자 또는 출력 단자와는 비접속된 형태로 제공됨;
상기 1차 공진 코일에서 자기 공진을 발생시켜 상기 전력을 무선전력 수신장 치로 전송하는 단계; 및
상기 1차 공진 코일에 병렬로 구성된 스위치에 기반하여 상기 1차 공진 코일의 동작의 ON과 OFF를 제어하는 단계를 포함하되,
상기 제어하는 단계는, 공진 방식으로 동작하는 모드에서 상기 스위치를

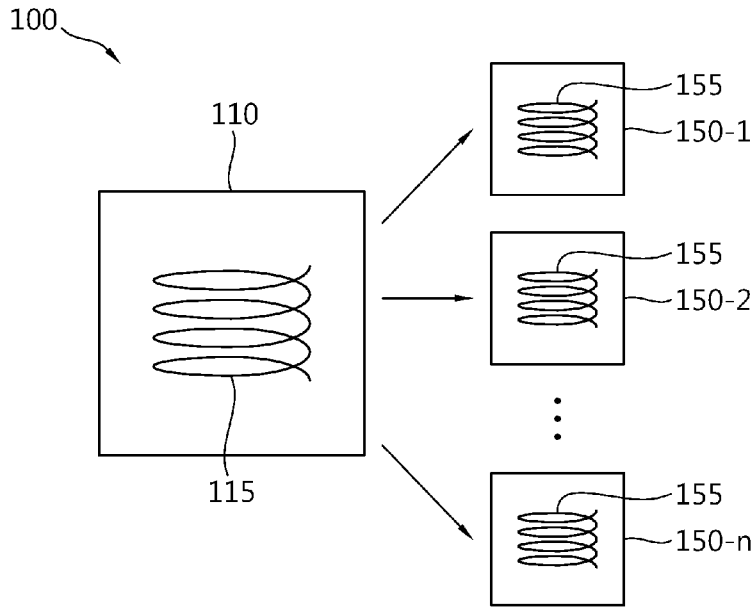
ON으로 하고, 유도 방식으로 동작하는 모드에서 상기 스위치를 OFF로 하는 것을 포함하는 무선전력 전송 방법.

[청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 구심점에서 가까운 내측에서 상기 1차 공진 코일과 상기 1차 유도 코일이 나란히 권선되는 형태로 배치되고, 상기 구심점에서 먼 외측으로 상기 1차 공진 코일이 확장 권선되는 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송 방법.

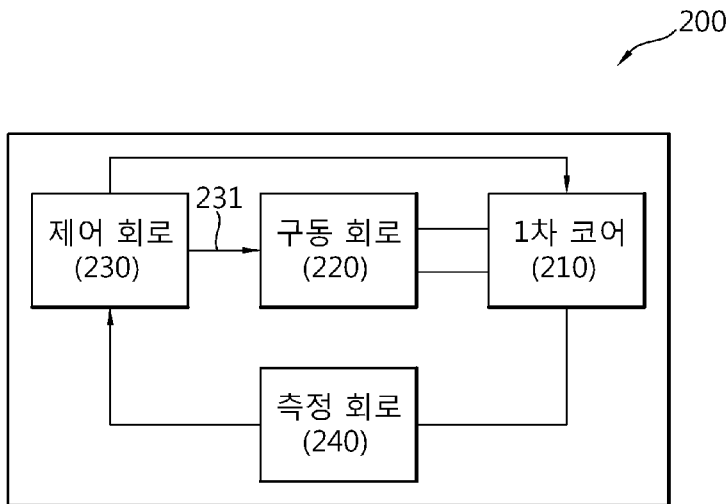
[청구항 13] 제 11 항에 있어서,
상기 구심점에서 가까운 내측으로 상기 1차 공진 코일이 확장 권선되는 형태로 배치되고, 상기 구심점에서 먼 외측에서 상기 1차 공진 코일과 상기 1차 유도 코일이 나란히 권선되는 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는, 무선전력 전송 방법.

[청구항 14] 제 11 항에 있어서,
상기 1차 공진 코일 및 상기 1차 유도 코일은,
상기 1차 유도 코일이 이중으로 나란히 권선되고, 상기 나란히 권선된 1차 유도 코일에 인접한 외곽에 상기 1차 공진 코일이 권선되는 패턴이 적어도 1회 이상 반복되는 방식으로 권선되는 것을 특징으로 하는,
무선전력 전송 방법.

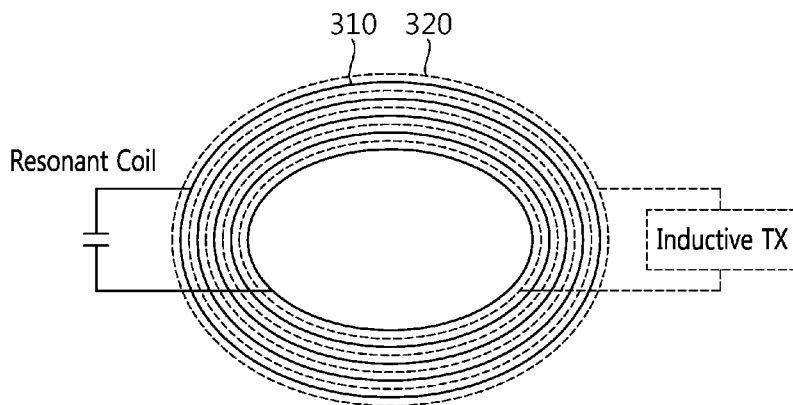
[도1]



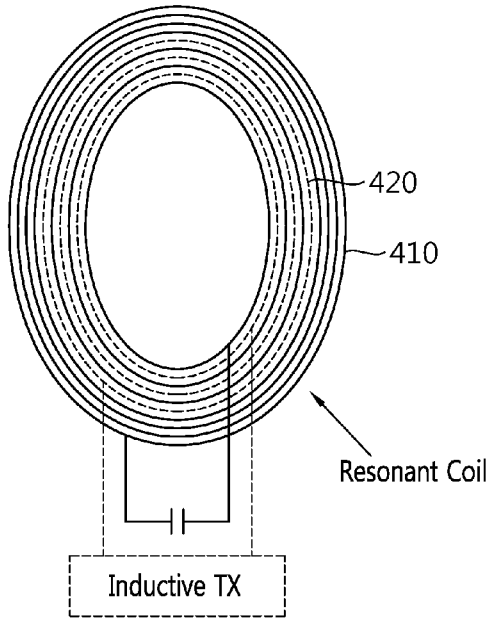
[도2]



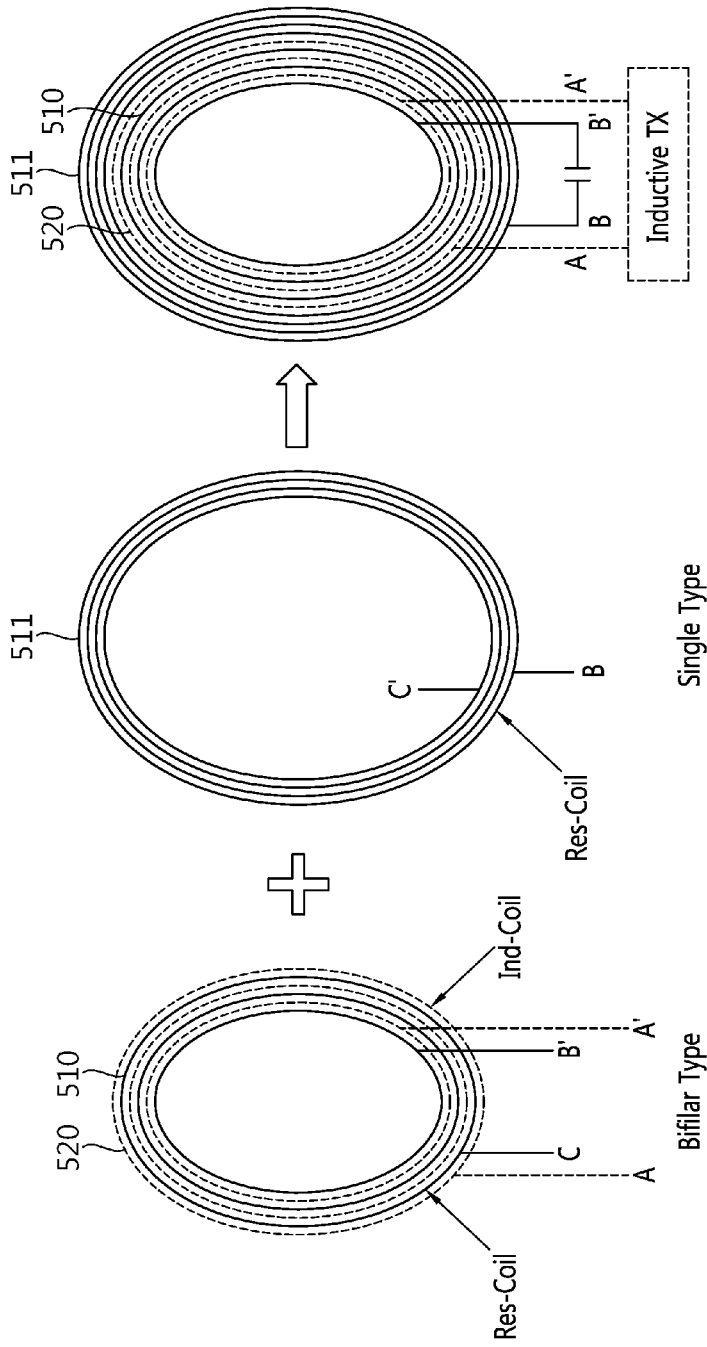
[도3]



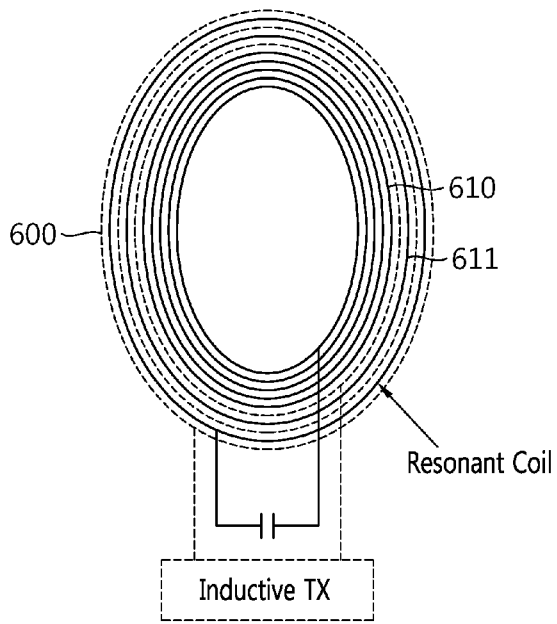
[도4]



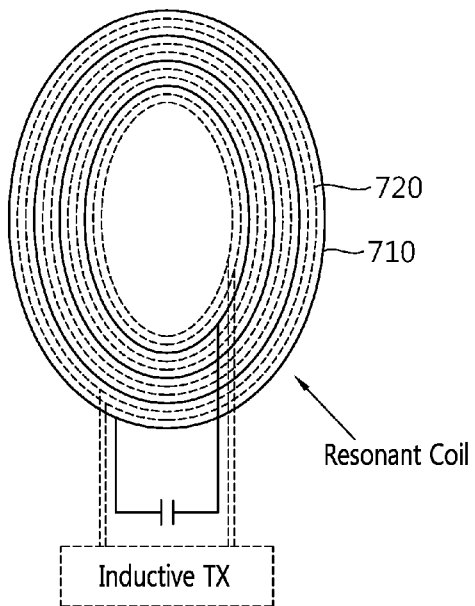
[도5]



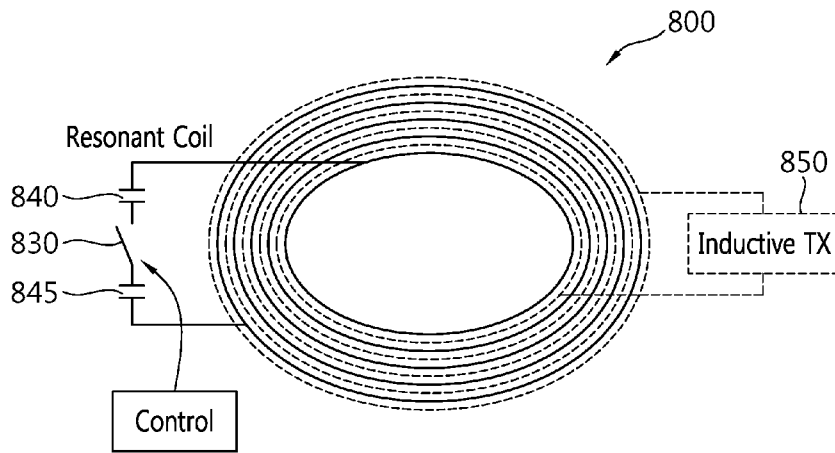
[도6]



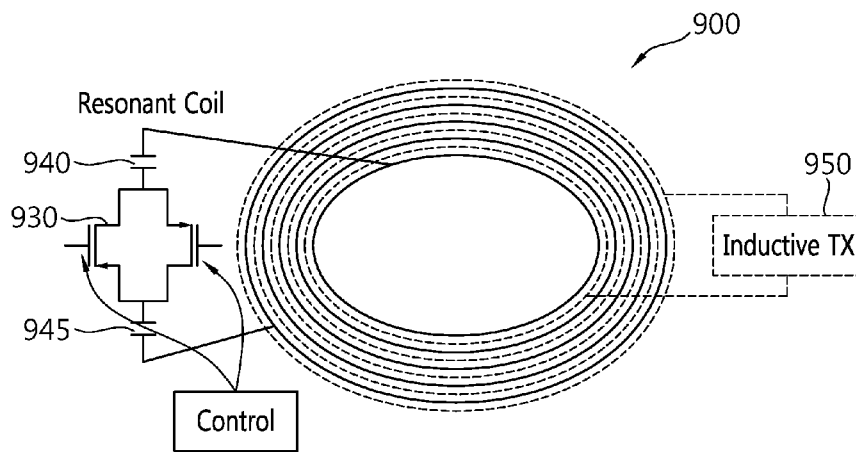
[도7]



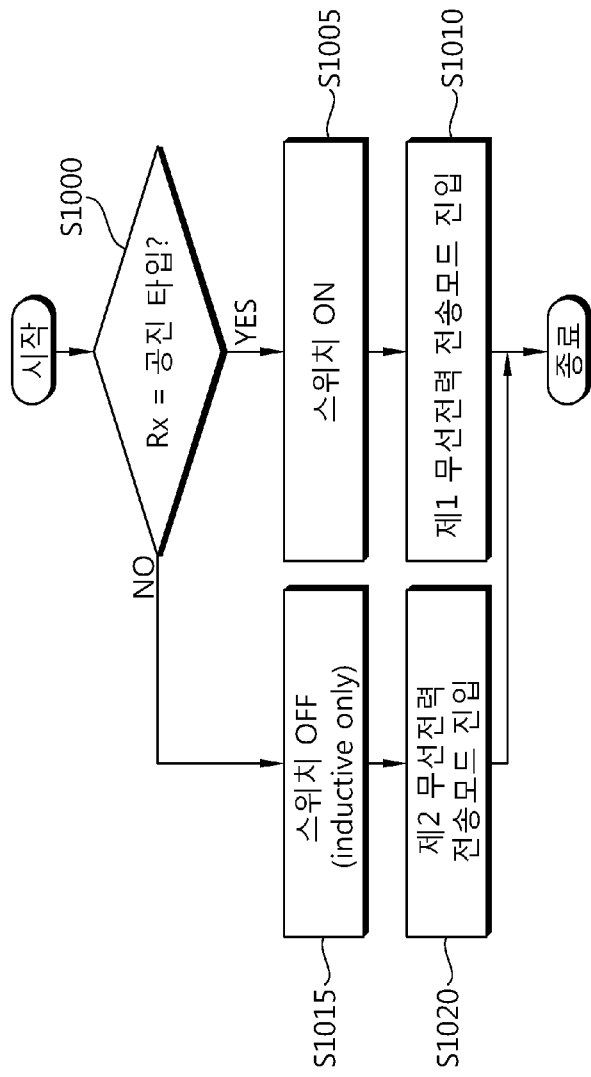
[도8]



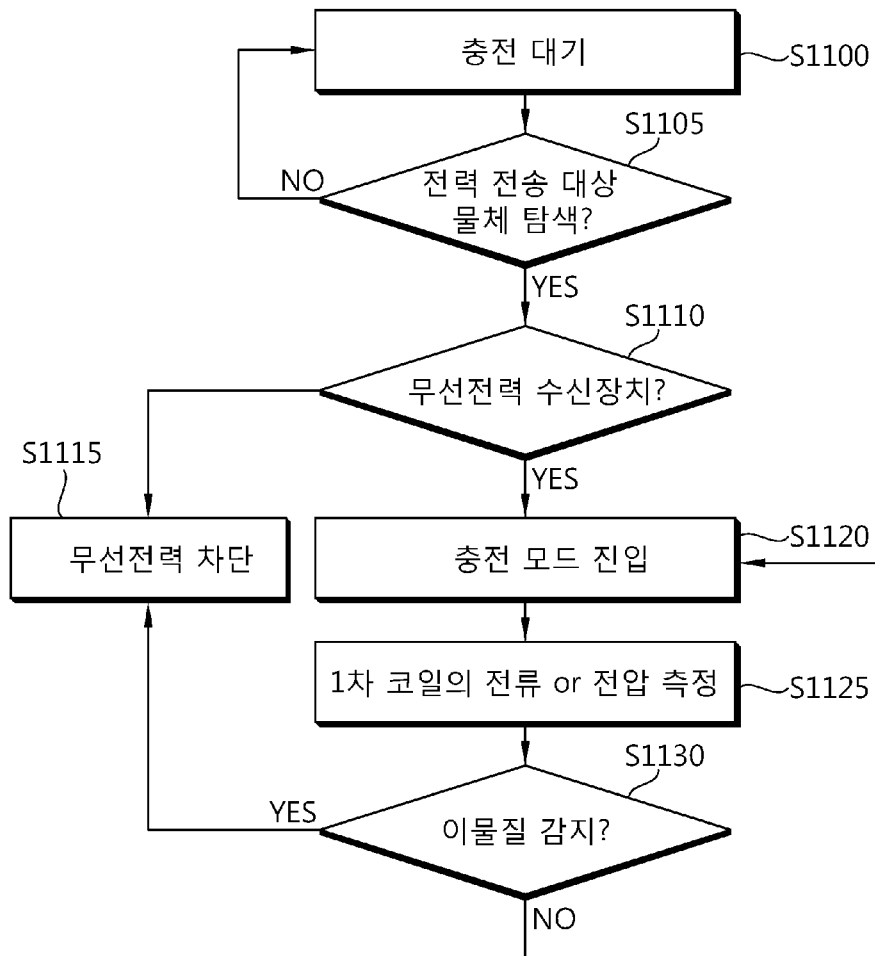
[도9]



[도 10]



[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

FCT/KR2016/000504

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 50/12(2016.01)i, H02J 50/40(2016.01)i, H01F 38/14(2006.01)i, H02J 7/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J 50/12; H04B 5/00; H01F 38/14; H02J 17/00; H02J 7/00; H02J 7/02; H02J 50/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
 Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: wireless, charge, resonant coil, induction coil, switch, control, measurement

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	K R 10—2013—0032293 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 01 April 2013 See abstract, paragraphs [0038]-[0063], claims 1-11 and figure 5.	1-44
A	K R 10-2013-0054897 A (LITE-ON IT CORPORATION) 27 May 2013 See abstract, paragraphs [0019]-[0020], claims 1, 4 and figure 3.	1-14
A	U S 2013-0099583 A I (LEE, Hyung - Joo) 25 April 2013 See abstract, claims 1-7 and figures 1-2.	1-44
A	K R 10-2007-0017804 A (JC PROTEK CO., LTD.) 13 February 2007 See abstract, claims 1-3 and figures 1-3.	1-34
A	U S 2014-0285 140 A I (HANRIM POSTECH CO., LTD.) 25 September 2014 See abstract, paragraphs [0049]-[0065], claims 1-13 and figures 4, 5.	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“I” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 APRIL 2016 (18.04.2016)

Date of issuance of the international search report;

18 APRIL 2016 (18.04.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No— 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/000504

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0032293 A	01/04/2013	KR 10-1327049 B1	20/11/2013
		Us 2014-0210407 A1	31/07/2014
		Wo 2013-042866 A1	28/03/2013
KR 10-2013-0054897 A	27/05/2013	CN 10324099 A	29/05/2013
		JP 2013-110947 A	06/06/2013
		Us 2013-0127405 A1	23/05/2013
US 2013-0099583 A1	25/04/2013	CN 101023600 A	22/08/2007
		CN 101023600 B	11/02/2015
		CN 10465993 1 A	27/05/2015
		EP 1779550 A1	02/05/2007
		EP 1779550 A4	17/05/11
		EP 2493093 A1	29/08/2012
		JP 2008-508842 A	21/03/2008
		JP 2011-120470 A	16/06/2011
		JP 2013-07436 B2	01/07/2015
		KR 10-2004-007258 1 A	18/08/2004
		Us 2008-0266748 A1	30/10/2008
		Us 2011-017625 1 A1	21/07/2011
		Us 7885050 B2	08/02/2011
		Us 8259429 B2	04/09/2012
Us	25/03/2014		
Wo 2006-011769 A1	02/02/2006		
KR 10-2007-0017804 A	13/02/2007	KR 10-0691255 81	12/03/2007
US 2014-0285140 A1	25/09/2014	CN 104065174 A	24/09/2014
		EP 2782208 A2	24/09/2014
		EP 2782208 A3	08/11/2014
		JP 2	29/09/2014
		KR 10-2014-0114682 A	29/09/2014

A. 발명이 속하는 기술분류 (국제특허분류(IPC))
H02J 50/12(2016.01)i, H02J 50/40(2016.01)i, H01F 38/14(2006.01)i, H02J 7/00(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌 (국제 특허분류를 기재)
H02J 50/12 ;H04B 5/00 ;H01F 38/14 ;H02J 17/00 ;H02J 7/00 ;H02J 7/02 ;H02J 50/40

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록 실용신안공보 및 한국공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록 실용신안공보 및 일본공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스 (데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드 : 무선, 충전, 공진코일, 유도코일, 스위치, 제어, 측정


C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2013-0032293 A (엘지이노텍 주식회사) 2013.04.01 요약, 단락 [0038]- [0063], 청구항 1-11 및 도면 5 참조.	1-14
A	KR 10-2013-0054897 A (라이트온 및 코포레이션) 2013.05.27 요약, 단락 [0019]- [0020], 청구항 1,4 및 도면 3 참조.	1-14
A	US 2013-0099583 AI (HYUNG-JOO LEE) 2013.04.25 요약, 청구항 1-7 및 도면 1,2 참조.	1-14
A	KR 10-2007-0017804 A ((주)제이씨프로텍) 2007.02.13 요약, 청구항 1-3 및 도면 1-3 참조.	1-14
A	US 2014-0285140 AI (HANRIM POSTECH CO., LTD.) 2014.09.25 요약, 단락 [0049] - [0065], 청구항 1-13 및 도면 4,5 참조.	1-14

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. % 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 "&" 동일한 대응특허 문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일: 2016년 04월 18일 (18.04.2016)
국제조사보고서 발송일: 2016년 04월 18일 (18.04.2016)

SA/KR 1-14

 1-14의 대항민권 특허조사
 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
 4동 (둔산동, 정부대전청사)
 팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
 박혜련
 전화 번호 +82-42-481-3463


국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0032293 A	2013/04/01	KR 10-1327049 BI US 2014-0210407 AI wo 2013-042866 AI	2013/11/20 2014/07/31 2013/03/28
KR 10-2013-0054897 A	2013/05/27	CN 103124099 A JP 2013-110947 A us 2013-0127405 AI	2013/05/29 2013/06/06 2013/05/23
US 2013-0099583 AI	2013/04/25	CN 101023600 A CN 101023600 B CN 104659931 A EP 1779550 AI EP 1779550 A4 EP 2493093 AI JP 2008-508842 A JP 2011-120470 A JP 5743613 B2 KR 10-2004-0072581 A US 2008-0266748 AI us 2011-0176251 AI us 7885050 B2 us 8259429 B2 us 8681465 B2 wo 2006-011769 AI	2007/08/22 2015/02/11 2015/05/27 2007/05/02 2011/08/17 2012/08/29 2008/03/21 2011/06/16 2015/07/01 2004/08/18 2008/10/30 2011/07/21 2011/02/08 2012/09/04 2014/03/25 2006/02/02
KR 10-2007-0017804 A	2007/02/13	KR 10-0691255 BI	2007/03/12
US 2014-0285140 AI	2014/09/25	CN 104065174 A EP 2782208 A2 EP 2782208 A3 JP 2014-183740 A KR 10-2014-0114682 A	2014/09/24 2014/09/24 2014/10/08 2014/09/29 2014/09/29