

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 7월 20일 (20.07.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/122934 A1

- (51) 국제특허분류:
H02J 50/70 (2016.01) H05K 9/00 (2006.01)
H02J 50/80 (2016.01) H02J 7/02 (2006.01)
H02J 50/90 (2016.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/014448
- (22) 국제출원일: 2016년 12월 9일 (09.12.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0005620 2016년 1월 15일 (15.01.2016) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이상학 (LEE, Sang Hak); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 이상원 (LEE, Sang Won); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어

어, Seoul (KR). 정명재 (JEONG, Myeong Jae); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).

- (74) 대리인: 김기문 (KIM, Ki Moon); 06252 서울시 강남구 역삼로 114 현죽빌딩 6층, Seoul (KR).

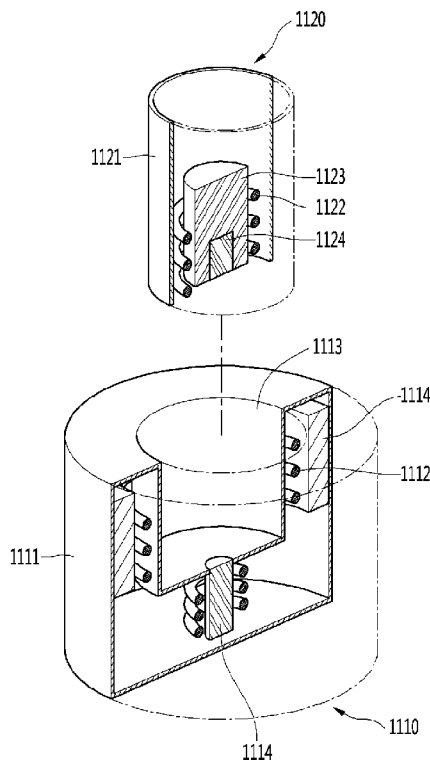
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: WIRELESS POWER TRANSMITTER AND RECEIVER

(54) 발명의 명칭: 무선 전력 송신기 및 수신기



(57) Abstract: A wireless power transmitter, which transmits wireless power to a wireless power receiver, according to an embodiment comprises: a reception unit for receiving the wireless power receiver; a transmission coil surrounding the reception unit in a solenoid form; a shielding unit surrounding the transmission coil in a solenoid form; an electromagnet disposed at the lower end of the reception unit to fix the wireless power receiver; and a control unit for determining whether to transmit the wireless power to the wireless power receiver through the transmission coil, wherein, when the wireless power is not transmitted, the control unit controls the electromagnet such that the wireless power receiver is separated from the reception unit by the release of attraction between the electromagnet and a magnetic body of the wireless power receiver or by the occurrence of repulsion therebetween.

(57) 요약서: 실시 예에 따른 무선 전력 수신기로 무선 전력을 송신하는 무선 전력 송신기는, 상기 무선 전력 수신기를 수용하기 위한 수용부; 상기 수용부를 솔레노이드 형태로 감싸는 송신 코일; 상기 송신 코일을 솔레노이드 형태로 감싸는 차폐부; 상기 수용부의 하단에 배치되고, 상기 무선 전력 수신기를 고정시키기 위한 전자석; 상기 송신 코일을 통해 상기 무선 전력 수신기로 상기 무선 전력을 송신할지 여부를 결정하는 제어부;를 포함하고, 상기 제어부는 상기 무선 전력을 송신하지 않을 경우 상기 전자석과 상기 무선 전력 수신기의 자성체간에 인력 해제 또는 척력 발생으로 인해 상기 무선 전력 수신기가 상기 수용부로부터 분리되도록 상기 전자석을 제어한다.

WO 2017/122934 A1



ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, **공개:**

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).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 전력 송신기 및 수신기

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 각종 전자 기기가 배터리를 구비하고, 배터리에 충전된 전력을 이용하여 구동한다. 이때 전자 기기에서, 배터리는 교체될 수 있으며, 재차 충전될 수도 있다. 이를 위해, 전자 기기는 외부의 충전 장치와 접촉하기 위한 접촉 단자를 구비한다. 즉 전자 기기는 접촉 단자를 통해, 충전 장치와 전기적으로 연결된다. 그런데, 전자 기기에서 접촉 단자가 외부로 노출됨에 따라, 이물질에 의해 오염되거나 습기에 의해 단락(short)될 수 있다. 이러한 경우, 접촉 단자와 충전 장치 사이에 접촉 불량이 발생되어, 전자 기기에서 배터리가 충전되지 않는 문제점이 있다.
- [3] 상기한 문제점을 해결하기 위하여, 무선으로 전자 기기를 충전하기 위한 무선전력전송(wireless power transfer; WPT)이 제안되고 있다.
- [4] 무선전력전송 시스템은 공간을 통하여 선 없이 전력을 전달하는 기술로써, 모바일(mobile) 기기 및 디지털 가전 기기들에 대한 전력 공급의 편의성을 극대화한 기술이다.
- [5] 무선전력전송 시스템은 실시간 전력 사용 제어를 통한 에너지 절약, 전력 공급의 공간 제약 극복 및 배터리 재충전을 이용한 폐 건전지 배출량 절감 등의 장점을 지닌다.
- [6] 무선전력전송 시스템의 구현 방법으로써 대표적으로 자기유도방식과 자기공진방식이 있다. 자기유도방식은 두 개의 코일을 근접시켜 한쪽의 코일에 전류를 흘려 그에 따라 발생한 자속을 매개로 하여 다른 쪽의 코일에도 기전력이 발생하는 비접촉 에너지 전송기술로써, 수백 kHz의 주파수를 사용할 수 있다. 자기 공진 방식은 전자파나 전류를 이용하지 않고 전장 또는 자장만을 이용하는 자기 공명 기술로써 전력 전송이 가능한 거리가 수 미터 이상으로써, 수 MHz의 대역을 이용할 수 있다.
- [7] 무선전력전송 시스템은 무선으로 전력을 전송하는 송신장치와 전력을 수신하여 배터리 등 부하를 충전하는 수신장치를 포함한다. 이때 수신장치의 충전 방식, 즉 자기 유도 방식과 자기 공진 방식 중 어느 하나의 충전 방식을 택할 수 있고, 수신장치의 충전 방식에 대응하여 무선으로 전력을 전달할 수 있는 송신장치가 개발되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 실시 예에 따른 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치는, 충분한 굵기의

송신 코일 및 수신 코일, 충분한 두께의 차폐부를 제공한다.

- [9] 실시 예에 따른 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치는, 좁은 면적을 이용하여 무선으로 전력을 송수신한다.
- [10] 실시 예에 따른 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치는, 무선 전력 송수신 시, 상기 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치가 상호간에 결합한다.
- [11] 실시 예에 따른 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치는, 무선 전력 송수신이 종료될 시, 상기 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치가 상호간에 분리된다.

과제 해결 수단

- [12] 실시 예에 따른 무선 전력 수신기로 무선 전력을 송신하는 무선 전력 송신기는, 상기 무선 전력 수신기를 수용하기 위한 수용부; 상기 수용부를 솔레노이드 형태로 감싸는 송신 코일; 상기 송신 코일을 솔레노이드 형태로 감싸는 차폐부; 상기 수용부의 하단에 배치되고 상기 무선 전력 수신기를 고정시키기 위한 전자석; 상기 송신 코일을 통해 상기 무선 전력 수신기로 상기 무선 전력을 송신할지 여부를 결정하는 제어부;를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 무선 전력을 송신하지 않을 경우 상기 전자석과 상기 무선 전력 수신기의 금속체간의 인력 해제 또는 척력으로 인해 상기 무선 전력 수신기가 상기 수용부로부터 분리되도록 상기 전자석을 제어할 수 있다.
- [13] 실시 예에 따른 무선 전력 송신기로부터 무선 전력을 수신하는 무선 전력 수신기는, 코어를 솔레노이드 형태로 감싸는 수신 코일; 상기 코어의 하단에 배치되는 금속체를 포함하고, 상기 금속체는 상기 수신 코일이 상기 무선 전력을 수신하지 않을 경우 상기 무선 전력 송신기의 전자석 및 상기 자성체간의 인력 해제 또는 척력으로 인해 상기 무선 전력 수신기를 상기 무선 전력 송신기로부터 분리시킬 수 있다.
- [14] 실시 예에 따른 무선 전력 송신기의 동작 방법은, 대기하는 과정; 무선 전력 수신기와 펄 신호를 송수신하는 과정; 상기 무선 전력 수신기를 인증하는 과정; 상기 무선 전력 수신기로 무선 전력을 송신하는 과정; 상기 무선 전력 송신을 종료하는 과정을 포함하고, 상기 무선 전력 수신기를 인증하는 과정은 상기 무선 전력 수신기가 상기 무선 전력 송신부의 수용부에 삽입되었음을 인지하는 과정을 포함하고, 상기 무선 전력 송신을 종료하는 과정은 상기 무선 전력 송신기의 전자석과 상기 무선 전력 수신기의 금속체간의 인력 해제 또는 척력으로 인해 상기 무선 전력 수신기가 상기 수용부로부터 분리되도록 상기 전자석을 제어하는 과정을 포함할 수 있다.
- [15] 실시 예에 따른 무선 전력 수신기의 동작 방법은, 상기 무선 전력 송신기로 상기 무선 전력 수신기를 식별하기 위한 정보를 송신하는 과정; 상기 무선 전력 송신기의 전자석 및 상기 무선 전력 수신기의 금속체간의 인력으로 인해 상기

무선 전력 송신기에 고정되는 과정; 상기 무선 전력 송신기로부터 무선 전력을 수신하는 과정; 상기 무선 전력 수신기의 배터리에 대한 충전이 완료되었음을 알리는 정보를 상기 무선 전력 송신기로 송신하는 과정; 상기 무선 전력 송신기의 전자석 및 상기 무선 전력 수신기의 금속체간의 인력 해제 또는 척력으로 인해 상기 무선 전력 수신기로부터 분리되는 과정;을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [16] 실시 예에 따른 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치는 충분한 굵기의 송신 코일 및 수신 코일, 충분한 두께의 차폐부를 구비함으로써 무선 전력 송수신 효율을 증가시킬 수 있다.
- [17] 실시 예에 따른 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치는 좁은 면적을 이용하여 무선으로 전력을 송수신함으로써 무선 전력을 송수신하기 위한 일정 크기 이하의 면적에서도 무선 전력을 송수신할 수 있다.
- [18] 실시 예에 따른 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치는 무선 전력 송수신 시 상기 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치가 상호간에 결합함으로써 무선 전력 송수신 효율을 증가시키며 안정적으로 무선 전력을 송수신할 수 있다.
- [19] 실시 예에 따른 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치는 무선 전력 송수신이 종료될 시 상기 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치가 상호간에 분리됨으로써 무선 전력 송수신 효율을 증가시키며 안정적으로 무선 전력을 송수신할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기 각각의 코일 및 차폐부를 도시한다.
- [21] 도 2는 실시 예에 따른 자기 유도 방식을 사용하는 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 등가회로도이다.
- [22] 도 3은 실시 예에 따른 무선전력전송 시스템을 구성하는 서브 시스템 중 하나로 송신장치를 나타낸 블록도이다.
- [23] 도 4는 다른 실시 예에 따른 무선전력전송 시스템을 구성하는 서브 시스템 중 하나로 송신장치를 나타낸 블록도이다.
- [24] 도 5는 실시 예에 따른 무선전력전송 시스템을 구성하는 서브 시스템 중 하나로 수신부를 나타낸 블록도이다.
- [25] 도 6은 다른 실시 예에 따른 무선전력전송 시스템을 구성하는 서브 시스템 중 하나로 수신부를 나타낸 블록도이다.
- [26] 도 7은 실시 예에 따른 무선전력전송 시스템의 동작 흐름도로써, 무선 전력 송신 장치의 동작 상태를 중심으로 한 동작 흐름도이다.
- [27] 도 8a 내지 8c는 실시 예에 따른 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 단면도이다.

- [28] 도 9는 다른 실시 예에 따른 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 단면도이다.
- [29] 도 10은 또 다른 실시 예에 따른 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 구조를 도시한다.
- [30] 도 11은 또 다른 실시 예에 따른 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 단면 사시도이다.
- [31] 도 12는 실시 예에 따른 무선 전력 송신기의 블록 구성도이다.
- [32] 도 13은 실시 예에 따른 무선 전력 수신기의 블록 구성도이다.
- [33] 도 14는 실시 예에 따른 무선 전력 송신기의 동작 순서도이다.
- [34] 도 15는 실시 예에 따른 무선 전력 수신기의 동작 순서도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [35] 이하, 실시 예에 의한 코일 장치와 코일 장치의 제조 방법 및 코일 장치를 포함하는 무선전력전송장치 그리고 무선전력수신장치 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시 예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 도면들은 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [36] 실시 예는 무선 전력 전송을 위하여 저주파(50kHz)부터 고주파(15MHz)까지의 다양한 종류의 주파수 대역을 선택적으로 사용하며, 시스템 제어를 위하여 데이터 및 제어신호를 교환할 수 있는 통신시스템을 포함할 수도 있다.
- [37] 실시 예는 배터리를 사용하거나 필요로 하는 전자기기를 사용하는 휴대단말 산업, 스마트 시계 산업, 컴퓨터 및 노트북 산업, 가전기기 산업, 전기 자동차 산업, 의료기기 산업, 로봇 산업 등 다양한 산업분야에 적용될 수 있다.
- [38] 실시 예는 하나 또는 복수개의 전송 코일을 사용하여 한 개 이상의 다수기기에 전력 전송이 가능한 시스템을 고려할 수 있다.
- [39] 실시 예에 따르면 스마트폰, 노트북 등 모바일 기기에서의 배터리 부족문제를 해결할 수 있다. 예를 들어, 테이블에 무선 충전 패드를 놓고 그 위에서 스마트폰, 노트북을 사용하면 자동으로 배터리가 충전되어 장시간 사용할 수 있게 된다. 카페, 공항, 택시, 사무실, 식당 등 공공장소에 무선 충전 패드를 설치하면 모바일 기기 제조사별로 상이한 충전단자에 상관없이 다양한 모바일 기기를 충전할 수 있다. 또한 무선 전력 전송 기술이 청소기, 선풍기 등의 생활가전제품에 적용되면 전원케이블을 찾아다닐 필요가 없게 되고 가정 내에서 복잡한 전선이 사라지면서 건물 내 배선이 줄고 공간활용 폭도 넓어질 수 있다. 현재의 가정용 전원으로 전기 자동차를 충전할 경우 많은 시간이 소요되지만 무선전력전송 기술을 통해서 고전력을 전송한다면 충전시간을 줄일 수 있다. 또한 주차장 바닥에 무선충전시설을 설치하게 되면 전기 자동차 주변에 전원 케이블을

- 준비해야 하는 불편함을 해소할 수 있다.
- [40] 실시 예에서 사용되는 용어와 약어는 다음과 같다.
- [41] 무선 전력 전송 시스템 (wireless power transfer system): 자기장 영역 내에서 무선 전력 전송을 제공하는 시스템을 의미한다.
- [42] 무선 전력 송신 장치(wireless power transfer system-charger; power transfer unit: PTU): 자기장 영역 내에서 무선 전력 수신 장치로 무선으로 전력을 전송하며, 시스템 전체를 관리하는 장치로 송신 장치 또는 무선 전력 송신기 또는 송신기로 지칭될 수 있다.
- [43] 무선 전력 수신 장치(wireless power receiver system-device; power receiver unit: PRU): 자기장 영역 내에서 무선 전력 송신 장치로부터 무선으로 전력을 수신하는 장치로 수신 장치 또는 무선 전력 수신기 또는 수신기로 지칭될 수 있다.
- [44] 충전 영역(charging area): 자기장 영역 내에서 무선 전력 전송이 이루어지는 영역이며, 응용 제품의 크기, 요구 전력, 동작주파수에 따라 변할 수 있다.
- [45] S 파라미터(scattering parameter): S 파라미터는 주파수 분포상에서 입력전압 대 출력전압의 비로 입력 포트 대 출력 포트의 비(transmission; S_{21}) 또는 각각의 입/출력 포트의 자체 반사값, 즉 자신의 입력에 의해 반사되어 돌아오는 출력의 값(reflection; S_{11} , S_{22})이다.
- [46] 품질 지수 Q(quality factor): 공진에서 Q의 값은 주파수 선택의 품질을 의미하고 Q 값이 높을수록 공진 특성이 좋으며, Q 값은 공진기에서 저장되는 에너지와 손실되는 에너지의 비로 표현된다.
- [47] 무선으로 전력을 전송하는 방식은, 대표적으로, 자기 유도 방식과 자기 공진 방식이 있다.
- [48] 자기 유도 방식은 소스 인덕터(L_s)를 서로 근접시켜 한쪽의 소스 인덕터(L_s)에 전류를 흘리면 발생하는 자속을 매개로 부하 인덕터(L_l)에도 기전력이 발생하는 비접촉 에너지 전송기술이다. 그리고 자기 공진 방식은 2개의 공진기를 결합하는 것으로 2개의 공진기 간의 고유 주파수에 의한 자기 공진이 발생하여 동일 주파수로 진동하면서 동일 파장 범위에서 전기장 및 자기장을 형성시키는 공명 기법을 활용하여 에너지를 무선으로 전송하는 기술이다.
- [49] 도 1은 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기 각각의 코일 및 차폐부를 도시한다.
- [50] 도 1을 참고하면, 무선 전력 송신 장치(110)는 평면형 송신 코일(111) 및 송신 코일(111)의 자기장을 차폐하기 위한 평면형 차폐부(112)를 포함할 수 있다. 마찬가지로, 무선 전력 수신 장치(120)는 평면형 수신 코일(121) 및 수신 코일(121)의 자기장을 차폐하기 위한 평면형 차폐부(122)를 포함할 수 있다.
- [51] 사용자들은 얇은 두께의 무선 전력 송신 장치 또는 무선 전력 수신 장치를 선호한다. 따라서, 평면형 송신 코일(111) 및 차폐부(112)를 사용하는 무선 전력 송신 장치(110)에는 충분한 굵기의 송신 코일 및 충분한 두께의 차폐부가

탑재되기 어려울 수 있다. 마찬가지로, 평면형 수신 코일(121) 및 차폐부(122)를 사용하는 무선 전력 수신 장치(120)에는 충분한 굵기의 수신 코일 및 충분한 두께의 차폐부가 탑재되기 어려울 수 있다.

[52] 또한, 평면형 코일(111) 및 차폐부(112)를 사용하는 무선 전력 송신 장치(110), 평면형 코일(121) 및 차폐부(122)를 사용하는 무선 전력 수신 장치(120)는 평면으로 코일을 감기 때문에 코일 및 차폐부가 차지하지는 면적이 넓어질 수 있다.

[53] 또한, 평면형 코일 및 차폐부를 사용하는 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치는 송신 코일 및 수신 코일간의 거리 d 가 5mm 이상이 될 경우, 충전 효율이 급격히 저하된다.

[54] 따라서, 평면형 코일 및 차폐부를 사용하는 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치의 문제점을 해결할 수 있는 새로운 구조의 무선 전력 송신 장치 및 무선 전력 수신 장치가 요구된다.

[55] 도 2는 실시 예에 따른 자기 유도 방식을 사용하는 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 등가회로도이다.

[56] 도 2를 참조하면, 송신 장치(210)는 전원을 공급하는 장치에 따른 소스 전압(V_s), 소스 저항(R_s), 임피던스 매칭을 위한 소스 커패시터(C_s) 그리고 수신 장치 2000과의 자기적 결합을 위한 소스 코일(L_s)로 구현될 수 있다. 수신 장치(220)는 수신 장치(220)의 등가 저항인 부하 저항(R_l), 임피던스 매칭을 위한 부하 커패시터(C_l) 그리고 송신 장치 1000과의 자기적 결합을 위한 부하 코일(L_l)로 구현될 수 있다. 소스 코일(L_s)과 부하 코일(L_l)의 자기적 결합 정도는 상호 인덕턴스(M_{sl})로 나타낼 수 있다.

[57] 도 2에서 임피던스 매칭을 위한 소스 커패시터(C_s)와 부하 커패시터(C_l)이 없는 오로지 코일로만 이루어진 자기 유도 등가회로로부터 입력전압 대 출력전압의 비(S_{21})를 구할 수 있다. 상기 입력전압 대 출력전압의 비(S_{21})부터 최대 전력 전송 조건을 찾으면 최대 전력 전송 조건은 이하 수학식 1을 충족할 수 있다.

[58] [수학식 1]

[59] $L_s/R_s = L_l/R_l$

[60] 상기 수학식 1에 따라 송신 코일(L_s)의 인덕턴스와 소스 저항(R_s)의 비와 부하 코일(L_l)의 인덕턴스와 부하 저항(R_l)의 비가 같을 때 최대 전력 전송이 가능하다. 인덕턴스만 존재하는 시스템에서는 리액턴스를 보상할 수 있는 커패시터가 존재하지 않기 때문에 최대 전력 전달이 이루어지는 지점에서 입/출력 포트의 자체 반사값(S_{11})의 값은 0이 될 수 없다. 또한, 상호 인덕턴스(M_{sl}) 값에 따라 전력 전달 효율이 크게 변화할 수 있다. 그리하여 임피던스 매칭을 위한 보상 커패시터로써 송신장치(210)에 소스 커패시터(C_s)가 부가될 수 있다. 또한, 수신 장치(220)에 부하 커패시터(C_l)가 부가될 수 있다. 예를 들어, 상기 보상 커패시터(C_s , C_l)는 수신 코일(L_s) 및 부하 코일(L_l) 각각에 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있다. 또한 임피던스 매칭을 위하여 송신 장치(210) 및 수신 장치(220)

각각에는 보상 커패시터 뿐만 아니라 추가적인 커패시터 및 인덕터와 같은 수동 소자가 더 부가될 수 있다.

- [61] 도 3은 실시 예에 따른 무선전력전송 시스템을 구성하는 서브 시스템 중 하나로 송신장치를 나타낸 블록도이다.
- [62] 도 3을 참조하면, 실시 예에 따른 무선 전력 송신 장치(310)은 전력 변환부(311), 송신 코일부(312), 제어 및 통신부(313)를 포함할 수 있다.
- [63] 전력 변환부(311)는 입력되는 직류 또는 교류 신호를 전력 변환하여 교류 신호로 출력할 수 있다. 송신 코일부(312)는 전력 변환부(311)로부터 출력되는 교류 신호에 기초하여 자기장을 생성하여 충전 영역 내의 무선 전력 수신 장치(320)에 전력을 송신할 수 있다. 제어 및 통신부(313)는 전력 변환부(311) 및 송신 코일부(312)의 전력 변환을 제어할 수 있다. 제어 및 통신부(313)은 전력 변환부(311)의 출력 신호의 진폭과 주파수를 조절할 수 있다. 제어 및 통신부(313)는 전력 변환부(311) 및 송신 코일부(312)로부터 임피던스, 전압, 전류 중 적어도 하나의 정보를 센싱할 수 있다. 제어 및 통신부(313)는 인-밴드(in-band) 방식 또는 아웃-오브-밴드(out-of-band) 방식으로 상기 무선 통신을 수행할 수 있다. 제어 및 통신부(313)는 제어부(313-1) 및 통신부(313-2)를 포함할 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 제어 및 통신부(313)는 제어부(313-1) 및 통신부(313-2)로 분리될 수 있다.
- [64] 전력 변환부(311)는 인버터로 지칭될 수 있다. 전력 변환부(311)는 교류신호를 직류로 변환하는 전력 변환부, 직류의 레벨을 가변하여 직류를 출력하는 전력 변환부, 직류를 교류로 변환하는 전력 변환부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고 송신 코일부(312)는 코일, 및 코일과 공진할 수 있는 임피던스 매칭부를 포함할 수 있다. 또한 제어 및 통신부(313)는 임피던스, 전압, 전류 정보를 센싱하기 위한 센싱부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [65] 도 4는 다른 실시 예에 따른 무선전력전송 시스템을 구성하는 서브 시스템 중 하나로 송신장치를 나타낸 블록도이다.
- [66] 도 4를 참조하면, 송신 장치(410)는 인버터(411), 코일 선택부(412), 송신코일부(413), 전류 감지부(414) 그리고 제어 및 통신부(415)를 포함할 수 있다.
- [67] 인버터(411)는 전력 공급 장치(미도시)로부터 전력을 입력받을 수 있다. 인버터(411)는 전력 공급 장치로부터 입력되는 직류 신호를 교류 신호로 변환하고, 변환된 교류 신호의 주파수를 조절할 수 있다. 예를 들어, 인버터(411)는 하프 브릿지 인버터(half bridge inverter) 또는 풀 브릿지 인버터(full bridge inverter)일 수 있다. 그리고 무선 전력 전송 시스템은 직류를 교류로 변환하는 다양한 증폭기가 적용될 수 있다. 예를 들어, 증폭기는 A급, B급, AB급, C급, E 급 F급 증폭기가 있을 수 있다. 또한 인버터(411)는 출력 신호의 주파수를 생성하는 오실레이터(ocillator)와 출력 신호를 증폭하는 파워 증폭부를 포함할 수 있다. 인버터(411)는 전력 변환부로 지칭될 수 있다.

- [68] 코일 선택부(412)는 송신 코일부(413)에 포함되는 복수개의 코일들 중 무선으로 전력을 송신하기 위한 적어도 하나의 코일을 선택할 수 있다. 다른 실시 예에 따라 송신 코일부(413)는 하나의 코일을 포함할 수 있다.
- [69] 송신 코일부(413)는 복수개의 코일들을 포함할 수 있다. 상기 복수개의 코일들은 서로 이격되거나 서로 중첩되도록 배치될 수 있다. 상기 복수개의 코일들이 중첩되어 배치되는 경우, 중첩되는 면적은 자속 밀도의 편차를 고려하여 결정할 수 있다. 또한 송신 코일부(413)를 제작할 때 내부 저항 및 방사 저항을 고려하여 제작할 수 있다. 이때 송신 코일부(413)의 저항 성분이 작으면 품질 지수(quality factor)가 높아지고 전송 효율이 증가될 수 있다.
- [70] 전류 감지부(414)는 송신 코일부(413)로부터 발생한 전류를 감지할 수 있다. 즉, 전류 감지부(414)는 송신 코일부(413)가 무선 전력을 송신하는지 여부를 감지할 수 있다. 또한, 전류 감지부(414)는 송신 코일부(413)가 무선 전력을 송신하는지 여부를 알리는 정보를 제어 및 통신부(415)로 송신할 수 있다.
- [71] 제어 및 통신부(415)는 마이크로프로세서, 마이크로컨트롤유닛(micro controller unit; MCU) 또는 마이콤(micom)이라고 지칭될 수 있다. 제어 및 통신부(415)는 수신 장치와 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어 및 통신부(415)는 블루투스, NFC, Zigbee 등의 근거리 통신 방식을 통해 통신을 수행할 수 있다. 제어 및 통신부(415)와 수신 장치는 상호 간에 충전 상황 정보 및 충전 제어 명령 등의 송수신을 진행할 수 있다. 상기 충전 상황 정보는 무선 전력 수신 장치의 개수, 배터리 잔량, 충전 횟수, 사용량, 배터리 용량, 배터리 비율 그리고 송신 장치(410)의 전송 전력량 등을 포함할 수 있다. 또한 제어 및 통신부(415)는 수신 장치의 충전 기능을 제어하는 충전 기능 제어 신호를 송신할 수 있다. 상기 충전 기능 제어 신호는 무선 전력 수신 장치를 제어하여 충전 기능을 인에이블(enabled) 또는 디스에이블(disabled)하게 하는 제어 신호일 수 있다.
- [72] 도 5는 실시 예에 따른 무선전력전송 시스템을 구성하는 서브 시스템 중 하나로 수신부를 나타낸 블록도이다.
- [73] 실시 예에 따라, 무선 전력 수신 장치(520)는 무선 전력 수신기 또는 수신 장치 또는 수신기로 지칭될 수 있다.
- [74] 도 5를 참고하면, 실시 예에 따른 무선 전력 전송 시스템은 송신 장치(510)와 송신 장치(510)로부터 무선으로 전력을 전송받는 수신 장치(520)를 포함할 수 있다. 수신 장치(520)는 수신 코일부(521), 전력 변환부(522), 제어 및 통신부(523), 부하(524)를 포함할 수 있다.
- [75] 수신 코일부(521)는 송신 장치(510)로부터 전송되는 교류 신호를 수신할 수 있다. 전력 변환부(522)는 수신 코일부(521)로부터의 교류 전력을 전력 변환하여 직류 신호로 출력할 수 있다. 전력 변환부(522)는 교류신호를 직류로 변환하는 전력 변환부, 직류의 레벨을 가변하여 직류를 출력하는 전력 변환부, 직류를 교류로 변환하는 전력 변환부를 포함할 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 상기 전력 변환부(522)는 수신 장치(520)와 별도의 구성일 수 있다.

- [76] 제어 및 통신부(523)는 수신 코일부(521)의 전류 전압을 센싱할 수 있다. 제어 및 통신부(523)는 전력 변환부(522)의 전력 변환을 제어할 수 있다. 제어 및 통신부(523)는 전력 변환부(522)의 출력 신호의 레벨을 조절할 수 있다. 제어 및 통신부(523)는 전력 변환부(522)의 입력 또는 출력 전압이나 전류를 센싱할 수 있다. 제어 및 통신부(523)는 전력 변환부(522)의 출력 신호가 부하(523)로 송신되었는지 여부를 제어할 수 있다. 제어 및 통신부(523)는 제어부(523-1) 및 통신부(523-2)로 분리될 수 있다.
- [77] 부하(524)는 전력 변환부(522)로부터 출력되는 직류 신호를 수신하여 충전할 수 있다. 부하(524)는 배터리(524-1) 및 배터리 관리부(524-2)를 포함할 수 있다. 배터리 관리부(524-2)는 배터리(524-1)의 충전 상태를 감지하여 배터리(524-1)로 인가되는 전압과 전류를 조절할 수 있다.
- [78] 도 6은 다른 실시 예에 따른 무선전력전송 시스템을 구성하는 서버 시스템 중 하나로 수신부를 나타낸 블록도이다.
- [79] 도 6을 참고하면, 다른 실시 예에 따른 수신 장치(620)는 수신 코일부(621), 전력 변환부(622), 제어 및 통신부(623), 부하(624), 통신 변조기(625), 출력 해제부(626)를 포함할 수 있다. 전력 변환부(622)는 정류 회로부로 지칭될 수 있다.
- [80] 수신 코일부(621)는 근거리 통신용 안테나(near field communication; NFC)와 함께 수신 장치(620)에 배치될 수 있다. 수신 코일부(621)는 송신 코일부(621)와 동일한 구조일 수 있다. 상기 근거리 통신용 안테나의 치수는 수신 장치(620)의 전기적 특성에 따라 달라질 수도 있다.
- [81] 정류 회로부(622)는 수신 코일부(621)로부터 출력되는 교류 신호를 정류하여 직류 신호를 생성할 수 있다. 정류 회로부(622)의 출력 전압은 정류 전압으로 지칭될 수 있다. 제어 및 통신부(623)는 정류 회로부(622)의 출력 전압을 검출하거나 변경할 수 있다. 정류 회로부(622)는 직류 신호의 레벨을 부하(624)의 용량에 맞게 조절할 수 있다.
- [82] 통신 변조기(625)는 제어 및 통신부(623)로부터의 신호를 변조할 수 있다. 출력 해제부(626)는 부하(624)로의 전력 공급을 제어할 수 있다. 예를 들어, 출력 해제부(626)는 제어 및 통신부(623)의 제어 신호에 따라, 부하(624)로 전력이 공급되지 않을 경우, 출력 해제부(626)에 포함된 스위치를 오프(off)할 수 있다.
- [83] 부하(624)는 배터리, 디스플레이, 음성 출력 회로, 메인 프로세서, 배터리 관리부 그리고 각종 센서들을 포함할 수 있다. 부하(624)는 배터리 및 배터리 관리부를 포함할 수 있다.
- [84] 제어 및 통신부(623)는 송신 장치로부터 수신하는 웨이크-업 전력에 의해 활성화될 수 있다. 제어 및 통신부(623)는 송신 장치와 통신을 수행할 수 있다. 제어 및 통신부(623)는 수신 장치(620)의 서버 시스템의 동작을 제어할 수 있다.
- [85] 한편, 무선 전력 전송 시스템의 신호의 크기와 주파수 관계를 살펴보면, 자기 유도 방식의 무선 전력 전송의 경우, 송신 장치의 전력 변환부는 직류 신호를

- 인가받아 KHz대(예를 들어 125KHz)의 교류 신호를 출력할 수 있다. 그리고 수신 장치(620)의 전력 변환부(622)는 KHz대(예를 들어 125KHz)의 교류 신호를 입력받아 수V 내지 수십V, 수백V대(예를 들어 10V~20V)의 직류 신호로 변환하여 출력할 수 있다. 예를 들어, 수신 장치(620)의 전력 변환부(622)는 부하(624)에 적합한 5V의 직류 신호를 출력하여 부하(624)에 전달할 수 있다.
- [86] 도 7은 실시 예에 따른 무선전력전송 시스템의 동작 흐름도로써, 무선 전력 송신 장치의 동작 상태를 중심으로 한 동작 흐름도이다.
- [87] 도 7을 참고하면, 실시 예에 따른 송신부는 대기(standby) 상태(701), 디지털 핑(digital ping) 상태(703), 인증(identification) 상태(705), 전력 전달(power transfer) 상태(707) 및 충전 종료(end of charge; EOC) 상태(709)를 가질 수 있다.
- [88] [대기 상태(701)]
- [89] 송신부에 외부로부터 전원이 인가되어 송신부가 시동되는 경우, 송신부는 대기 상태가 될 수 있다. 대기 상태에 있는 송신부는 충전 영역에 배치된 객체(object)(예를 들어 수신부나 금속성 이물질(foreign object; FO))의 존재 여부를 검출할 수 있다.
- [90] 송신부는 자속의 변화, 객체와 송신부 사이의 커패시턴스의 변화나 인덕턴스의 변화 또는 공진 주파수 쉬프트(frequency shift)를 모니터링 함으로써 충전 영역에 객체의 존재를 검출할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [91] 송신부가 충전 영역 내의 수신부인 객체를 검출하면 다음 단계인 디지털 핑 상태로 넘어갈 수 있다.
- [92] [디지털 핑 상태(702)]
- [93] 디지털 핑 상태에서 송신부는 충전 가능한 수신부와 접속될 수 있다. 또한 송신부는 상기 송신부로부터 제공되는 무선 전력으로 충전이 가능한 유효한 수신부인지 여부를 확인할 수 있다. 그리고 송신부는 충전 가능한 수신부와 연결되기 위하여 기설정된 주파수와 타이밍을 가진 디지털 핑을 생성하여 출력할 수 있다.
- [94] 수신부는 디지털 핑을 위한 충분한 전력 신호가 수신될 경우, 통신 프로토콜에 따라 상기 전력 신호를 변조함으로써 상기 디지털 핑에 대해 응답할 수 있다. 그리고 송신부가 수신부로부터 유효한 신호를 수신할 경우, 전력 신호를 제거하지 않은 상태로 인증 상태로 넘어갈 수 있다. 그리고 송신부는 수신부로부터 충전 종료(EOC) 요청이 수신될 경우 충전 종료 상태로 넘어갈 수 있다.
- [95] 또한 송신부는 유효한 수신부가 검출되지 않는 경우 또는 디지털 핑에 대한 객체의 응답 시간이 기설정된 시간을 초과한 경우, 전력 신호를 제거하여 대기 상태로 되돌아갈 수 있다.
- [96] [인증 상태(703)]
- [97] 송신부는 상기 송신부의 디지털 핑에 따른 수신부의 응답이 완료될 경우, 상기 송신부의 인증 정보를 상기 수신부에 전송하여 상기 송신부 및 상기 수신부

상호간의 호환성을 확인할 수 있다. 그리고 수신부는 호환성이 확인되면 인증 정보를 송신부에 전송할 수 있다. 그리고 송신부는 수신부의 인증 정보를 확인할 수 있다.

- [98] 송신부는 상호간의 인증이 완료되면 전력 전송 상태로 넘어갈 수 있다. 송신부는 인증이 실패하였거나, 기설정된 인증 시간을 초과한 경우에는 대기 상태로 되돌아갈 수 있다.
- [99] [전력 전송 상태(704)]
- [100] 송신부의 통신 및 제어부는 수신부로부터 제공받은 제어 데이터를 기초하여 상기 송신부를 제어함으로써 상기 수신부에 충전 전력을 제공할 수 있다.
- [101] 나아가 송신부는 적절한 동작 범위를 벗어나지 않았는지 또는 FOD(foreign object detection)에 따른 안정성이 문제되지 않는지 검증할 수 있다.
- [102] 또한 송신부는 수신부로부터 충전 종료 요청 신호를 수신하거나, 기설정된 한계 온도치를 초과하는 경우, 전력 전송을 중단할 수 있고 충전 종료 상태로 넘어갈 수 있다.
- [103] 또한 송신부는 전력을 전송하기 적당하지 않은 상황으로 변한 경우, 전력 신호를 제거하고 대기 상태로 되돌아갈 수 있다. 그리고 송신부는 수신부가 제거된 후 상기 수신부가 다시 충전 영역에 들어오면 전술한 사이클이 다시 진행할 수 있다.
- [104] 또한 송신부는 수신부의 부하의 충전 상태에서 따라서 다시 인증 상태로 돌아가 상기 부하의 상태 정보를 기초로 조절된 충전 전력을 상기 수신부에 제공할 수 있다.
- [105] [충전 종료 상태(705)]
- [106] 송신부는 수신부로부터 충전이 완료되었다는 정보를 수신하거나, 상기 수신부가 기설정된 온도 이상으로 상승했다는 정보를 수신하는 경우 충전 종료 상태로 넘어갈 수 있다.
- [107] 송신부는 수신부로부터 충전 완료 정보를 수신한 경우, 전력 전송을 중단한 후 일정 시간 동안 대기할 수 있다. 그리고 송신부는 일정 시간이 경과되면 충전 영역에 배치된 수신부와 연결하기 위하여 디지털 펄 상태로 진입할 수 있다.
- [108] 그리고 송신부는 수신부로부터 기설정된 온도를 초과했다는 정보를 수신할 경우 일정 시간 동안 대기할 수 있다. 그리고 송신부는 일정 시간이 경과되면 충전 영역에 배치된 수신부와 연결하기 위하여 디지털 펄 상태로 진입할 수 있다.
- [109] 또한 송신부는 충전 영역에서 수신부가 제거되었는지 여부를 일정 시간 동안 모니터링 할 수 있다. 송신부는 수신부가 충전 영역으로부터 제거되면 대기 상태로 되돌아갈 수 있다.
- [110] 도 8a 내지 8c는 실시 예에 따른 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 단면도이다.
- [111] 도 8a를 참고하면, 무선 전력 수신기(820)는 코어(823)를 솔레노이드 형태로

감싸는 수신 코일(822)을 포함할 수 있다. 코어(823)는 원통 또는 육면체 구조일 수 있다. 예를 들어, 코어(813)는 원기둥, 각기둥, 원뿔 또는 원기둥에서 일부가 지름의 크기가 작어지거나 커지는 형태를 가질 수 있다. 수신 코일(822)은 코어(823)의 형태에 따라 원통 또는 육면체 구조로 상기 코어(823)를 감싸는 형태로 배치될 수 있다. 예를 들어, 수신코일(822)은 원기둥, 각기둥, 원뿔 또는 원기둥에서 일부가 지름의 크기가 작어지거나 커지는 형태를 가질 수 있다.

[112] 무선 전력 송신기(810)는 무선 전력 수신기(820)를 수용하기 위한 수용 공간(813)을 포함할 수 있다. 무선 전력 송신기(810)는 수용 공간(813)을 솔레노이드 형태로 감싸는 송신 코일(821)을 포함할 수 있다. 수용 공간(813)은 원통 또는 육면체 구조일 수 있다. 예를 들어, 수용 공간(813)은 원기둥, 각기둥, 원뿔 또는 원기둥에서 일부가 지름의 크기가 작어지거나 커지는 형태를 가질 수 있다. 송신 코일(812)은 수용 공간(813)의 형태에 따라 원통 또는 육면체 구조로 상기 수용 공간(813)을 감싸는 형태로 배치될 수 있다. 예를 들어, 송신 코일(812)은 원기둥, 각기둥, 원뿔 또는 원기둥에서 일부가 지름의 크기가 작어지거나 커지는 형태를 가질 수 있다.

[113] 도 8b를 참고하면, 무선 전력 수신기(820)는 수용 공간(813)에 삽입될 수 있다. 무선 전력 수신기(820)는 상기 무선 전력 수신기(820)를 식별하기 위한 정보를 무선 전력 송신기(810)로 송신할 수 있다. 무선 전력 송신기(810)는 무선 전력 수신기(820)로부터 상기 무선 전력 수신기(820)를 식별하기 위한 정보를 수신할 수 있다. 무선 전력 송신기(810)는 무선 전력 수신기(820)를 식별하기 위한 정보에 기초하여 상기 무선 전력 수신기(820)를 식별하고 인증할 수 있다.

[114] 도 8c를 참고하면, 무선 전력 송신기(810)는 무선 전력 수신기(820)가 인증될 경우, 송신 코일(812)을 통해 수신 코일(822)로 무선 전력을 송신할 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 무선 전력 송신기(810)는 상기 식별하기 위한 정보 없이, 무선 전력 수신기(820)가 수용 공간(813)에 삽입됨을 감지할 수 있다. 무선 전력 송신기(810)는 무선 전력 수신기(820)가 수용 공간(813)에 삽입될 경우, 송신 코일(812)을 통해 수신 코일(822)로 무선 전력을 송신할 수 있다.

[115] 도 9는 다른 실시 예에 따른 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 단면도이다.

[116] 도 9를 참고하면, 무선 전력 수신기(920)는 코어(923)를 솔레노이드 형태로 감싸는 수신 코일(922)을 포함할 수 있다. 코어(923)는 원통 또는 육면체 구조일 수 있다. 수신 코일(922)은 코어(923)의 형태에 따라 원통 또는 육면체 구조로 상기 코어(923)를 감싸는 형태로 배치될 수 있다.

[117] 무선 전력 송신기(910)는 무선 전력 수신기(920)를 수용하기 위한 수용 공간(913)을 포함할 수 있다. 무선 전력 송신기(910)는 수용 공간(913)을 솔레노이드 형태로 감싸는 송신 코일(921)을 포함할 수 있다. 수용 공간(913)은 원통 또는 육면체 구조일 수 있다. 송신 코일(912)은 수용 공간(913)의 형태에 따라 원통 또는 육면체 구조로 상기 수용 공간(913)을 감싸는 형태로 배치될 수

있다.

- [118] 무선 전력 수신기(920)는 수용 공간(913)에 삽입될 수 있다. 무선 전력 수신기(920)는 상기 무선 전력 수신기(920)를 식별하기 위한 정보를 무선 전력 송신기(910)로 송신할 수 있다. 무선 전력 송신기(910)는 무선 전력 수신기(920)로부터 상기 무선 전력 수신기(920)를 식별하기 위한 정보를 수신할 수 있다. 무선 전력 송신기(910)는 무선 전력 수신기(920)를 식별하기 위한 정보에 기초하여 상기 무선 전력 수신기(920)를 식별하고 인증할 수 있다.
- [119] 무선 전력 송신기(910)는 무선 전력 수신기(920)가 인증될 경우, 송신 코일(912)을 통해 수신 코일(922)로 무선 전력을 송신할 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 무선 전력 송신기(910)는 상기 식별하기 위한 정보 없이, 무선 전력 수신기(920)가 수용 공간(913)에 삽입됨을 감지할 수 있다. 무선 전력 송신기(910)는 무선 전력 수신기(920)가 수용 공간(913)에 삽입될 경우, 송신 코일(912)을 통해 수신 코일(922)로 무선 전력을 송신할 수 있다.
- [120] 무선 전력 송신기(910)는 차폐부(914)를 더 포함할 수 있다. 차폐부(914)는 무선 전력 송신기(910)의 송신 코일(912)을 감싸는 형태로 배치될 수 있다. 차폐부(914)는 송신 코일(912)이 수신 코일(922)로 무선 전력을 송신함에 따라 발생하는 전자기장이 외부로 방출되는 것을 차폐할 수 있다.
- [121] 도 10은 또 다른 실시 예에 따른 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 구조를 도시한다.
- [122] 도 10을 참고하면, 무선 전력 수신기(1020)는 코어(1023)를 솔레노이드 형태로 감싸는 수신 코일(1022)을 포함할 수 있다. 코어(1023)는 원통 또는 육면체 구조일 수 있다. 수신 코일(1022)은 코어(1023)의 형태에 따라 원통 또는 육면체 구조로 상기 코어(1023)를 감싸는 형태로 배치될 수 있다.
- [123] 무선 전력 송신기(1010)는 무선 전력 수신기(1020)를 수용하기 위한 수용 공간(1013)을 포함할 수 있다. 무선 전력 송신기(1010)는 수용 공간(1013)을 솔레노이드 형태로 감싸는 송신 코일(1021)을 포함할 수 있다. 수용 공간(1013)은 원통 또는 육면체 구조일 수 있다. 송신 코일(1021)은 수용 공간(1013)의 형태에 따라 원통 또는 육면체 구조로 상기 수용 공간(1013)을 감싸는 형태로 배치될 수 있다.
- [124] 무선 전력 수신기(1020)는 수용 공간(1013)에 삽입될 수 있다. 무선 전력 수신기(1020)는 상기 무선 전력 수신기(1020)를 식별하기 위한 정보를 무선 전력 송신기(1010)로 송신할 수 있다. 무선 전력 송신기(1010)는 무선 전력 수신기(1020)로부터 상기 무선 전력 수신기(1020)를 식별하기 위한 정보를 수신할 수 있다. 무선 전력 송신기(1010)는 무선 전력 수신기(1020)를 식별하기 위한 정보에 기초하여 상기 무선 전력 수신기(1020)를 식별하고 인증할 수 있다.
- [125] 무선 전력 송신기(1010)는 무선 전력 수신기(1020)가 인증될 경우, 송신 코일(1021)을 통해 수신 코일(1022)로 무선 전력을 송신할 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 무선 전력 송신기(1010)는 상기 식별하기 위한 정보 없이, 무선 전력

수신기(1020)가 수용 공간(1013)에 삽입됨을 감지할 수 있다. 무선 전력 송신기(1010)는 무선 전력 수신기(1020)가 수용 공간(1013)에 삽입될 경우, 송신 코일(1012)을 통해 수신 코일(1022)로 무선 전력을 송신할 수 있다.

- [126] 무선 전력 송신기(1010)는 차폐부(1014)를 더 포함할 수 있다. 차폐부(1014)는 무선 전력 송신기(1010)의 송신 코일(1012)을 감싸는 형태로 배치될 수 있다. 차폐부(1014)는 송신 코일(1012)이 수신 코일(1022)로 무선 전력을 송신함에 따라 발생하는 전자기장이 외부로 방출되는 것을 차폐할 수 있다.
- [127] 실시 예에 따라, 무선 전력 수신기(1020)는 코어(1023)의 하단부에 금속체(1024)를 더 포함할 수 있다. 금속체(1024)는 금속 또는 자석일 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 금속체(1024)는 코어(1023)와 분리되어 배치될 수 있다.
- [128] 실시 예에 따라, 무선 전력 송신기(1010)는 수용 공간(1013)의 하단부에 전자석(1015)을 더 포함할 수 있다. 전자석(1015)은 순수 철(pure iron) 및 상기 순수 철을 솔레노이드 형태로 감싸는 코일을 포함할 수 있다. 전자석(1015)은 철(Fe)이 포함된 금속일 수 있다. 또한, 전자석(1015)은 자석일 수 있다.
- [129] 도 11은 또 다른 실시 예에 따른 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 단면 사시도이다.
- [130] 도 11을 참고하면, 무선 전력 수신기(1120)는 코어(1123)를 솔레노이드 형태로 감싸는 수신 코일(1122)을 포함할 수 있다. 코어(1123)는 원통 또는 육면체 구조일 수 있다. 수신 코일(1122)은 코어(1123)의 형태에 따라 원통 또는 육면체 구조로 상기 코어(1123)를 감싸는 형태로 배치될 수 있다.
- [131] 무선 전력 송신기(1110)는 무선 전력 수신기(1120)를 수용하기 위한 수용 공간(1113)을 포함할 수 있다. 무선 전력 송신기(1110)는 수용 공간(1113)을 솔레노이드 형태로 감싸는 송신 코일(1121)을 포함할 수 있다. 수용 공간(1113)은 원통 또는 육면체 구조일 수 있다. 송신 코일(1121)은 수용 공간(1113)의 형태에 따라 원통 또는 육면체 구조로 상기 수용 공간(1113)을 감싸는 형태로 배치될 수 있다.
- [132] 무선 전력 수신기(1120)는 수용 공간(1113)에 삽입될 수 있다. 무선 전력 수신기(1120)는 상기 무선 전력 수신기(1120)를 식별하기 위한 정보를 무선 전력 송신기(1110)로 송신할 수 있다. 무선 전력 송신기(1110)는 무선 전력 수신기(1120)로부터 상기 무선 전력 수신기(1120)를 식별하기 위한 정보를 수신할 수 있다. 무선 전력 송신기(1110)는 무선 전력 수신기(1120)를 식별하기 위한 정보에 기초하여 상기 무선 전력 수신기(1120)를 식별하고 인증할 수 있다.
- [133] 무선 전력 송신기(1110)는 무선 전력 수신기(1120)가 인증될 경우, 송신 코일(1121)을 통해 수신 코일(1122)로 무선 전력을 송신할 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 무선 전력 송신기(1110)는 상기 식별하기 위한 정보 없이, 무선 전력 수신기(1120)가 수용 공간(1113)에 삽입됨을 감지할 수 있다. 무선 전력 송신기(1110)는 무선 전력 수신기(1120)가 수용 공간(1113)에 삽입될 경우, 송신 코일(1121)을 통해 수신 코일(1122)로 무선 전력을 송신할 수 있다.

- [134] 무선 전력 송신기(1110)는 차폐부(1114)를 더 포함할 수 있다. 차폐부(1114)는 무선 전력 송신기(1110)의 송신 코일(1112)을 감싸는 형태로 배치될 수 있다. 차폐부(1114)는 송신 코일(1112)이 수신 코일(1122)로 무선 전력을 송신함에 따라 발생하는 전자기장이 외부로 방출되는 것을 차폐할 수 있다.
- [135] 실시 예에 따라, 무선 전력 수신기(1120)는 코어(1123)의 하단부에 금속체(1124)를 더 포함할 수 있다. 금속체(1124)는 금속 또는 자석일 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 금속체(1124)는 코어(1123)와 분리되어 배치될 수 있다.
- [136] 실시 예에 따라, 무선 전력 송신기(1110)는 수용 공간(1113)의 하단부에 전자석(1115)을 더 포함할 수 있다. 전자석(1115)은 순수 철(pure iron) 및 상기 순수 철을 솔레노이드 형태로 감싸는 코일을 포함할 수 있다. 전자석(1115)은 철(Fe)이 포함된 금속일 수 있다. 또한, 전자석(1115)은 자석일 수 있다.
- [137] 도 12는 실시 예에 따른 무선 전력 송신기의 블록 구성도이다.
- [138] 도 12를 참고하면, 실시 예에 따른 무선 전력 송신기(1210)는 송신 코일부(1211), 제어부(1216), 통신부(1217)를 포함할 수 있다.
- [139] 송신 코일부(1211)는 송신 코일(1212), 차폐부(1213), 전자석(1214), 수용부(1215)를 포함할 수 있다. 수용부(1215)는 무선 전력 수신기를 수용하기 위한 공간을 의미할 수 있다. 송신 코일(1212)은 수용부(1215)를 솔레노이드 형태로 감싸도록 배치될 수 있다. 차폐부(1213)는 송신 코일(1212)에 의해 발생된 자기장을 차폐할 수 있다. 차폐부(1213)는 송신 코일(1212)을 솔레노이드 형태로 감싸도록 배치될 수 있다. 전자석(1214)은 무선 전력 수신기를 수용부(1215)에 고정 또는 분리시키기 위한 자력을 발생시킬 수 있다. 전자석(1214)은 수용부(1215)의 하단에 배치될 수 있다.
- [140] 제어부(1216)는 송신 코일(1212)을 통해 무선 전력 수신기로 무선 전력을 송신할지 여부를 결정한다. 제어부(1216)는 무선 전력을 송신하지 않을 경우, 전자석(1214)과 무선 전력 수신기의 금속체 간의 인력 해제 또는 척력으로 인하여 상기 무선 전력 수신기가 수용부(1215)로부터 분리되도록 상기 전자석(1214)을 제어할 수 있다. 제어부(1216)는 무선 전력을 송신할 경우, 전자석(1214)과 금속체 간에 인력이 발생하여 무선 전력 수신기가 수용부(1215)에 고정되도록 상기 전자석(1214)을 제어할 수 있다.
- [141] 제어부(1216)는 무선 전력을 송신할 경우, 전자석(1214)에 양(+) 전압을 인가할 수 있다. 전자석(1214)은 상기 인가된 양 전압을 통해 무선 전력 수신기의 금속체에 대한 인력을 발생시켜, 상기 무선 전력 수신기를 수용부(1215)에 고정시킬 수 있다.
- [142] 제어부(1216)는 무선 전력을 송신하지 않을 경우, 전자석(1214)에 양 전압을 인가하지 않거나, 상기 전자석(1214)에 음(-) 전압을 인가할 수 있다. 전자석(1214)은 음 전압이 인가될 경우, 상기 음 전압을 통해 무선 전력 수신기의 금속체에 대한 척력을 발생시켜, 상기 무선 전력 수신기를 수용부(1215)로부터 분리시킬 수 있다.

- [143] 통신부(1217)는 무선 전력 수신기를 식별하기 위한 정보를 상기 무선 전력 수신기로부터 수신할 수 있다. 통신부(1217)는 무선 전력 수신기로부터 상기 무선 전력 수신기의 부하의 충전 상태에 관한 정보를 수신할 수 있다.
- [144] 제어부(1216)는 무선 전력 수신기의 부하의 충전 상태에 관한 정보에 기초하여 무선 전력을 상기 무선 전력 수신기로 송신할지 여부를 결정할 수 있다. 제어부(1216)는 무선 전력 수신기가 수용부(1215)에 삽입되었는지 여부를 결정할 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 제어부(1216) 및 통신부(1217)는 하나의 장치일 수 있다.
- [145] 도 13은 실시 예에 따른 무선 전력 수신기의 블록 구성도이다.
- [146] 도 13을 참고하면, 실시 예에 따른 무선 전력 수신기는 수신 코일부(1321), 제어부(1325), 통신부(1326), 부하(1327)를 포함할 수 있다.
- [147] 수신 코일부(1321)는 코어(1323)를 포함할 수 있다. 수신 코일부(1321)는 코어(1323)를 솔레노이드 형태로 감싸는 수신 코일(1322)을 포함할 수 있다. 수신 코일부(1321)는 코어(1323)의 하단에 배치되는 금속체(1324)를 포함할 수 있다. 금속체(1324)는 금속 또는 자석일 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 금속체(1324)는 코어(1323)에 포함될 수 있다.
- [148] 금속체(1324)는 수신 코일(1322)이 무선 전력을 수신하지 않을 경우, 상기 금속체(1324) 및 무선 전력 송신기의 전자석 간의 인력 해제 또는 척력으로 인해, 무선 전력 수신기(1320)를 상기 무선 전력 송신기로부터 분리시킬 수 있다. 금속체(1324)는 무선 전력이 수신 코일(1322)로 수신될 경우, 상기 금속체(1324) 및 무선 전력 송신기의 전자석 간의 인력을 이용하여 무선 전력 수신기(1320)를 상기 무선 전력 송신기에 고정시킬 수 있다.
- [149] 통신부(1326)는 무선 전력 수신기(1320)를 식별하기 위한 신호를 무선 전력 송신기로 송신할 수 있다. 부하(1327)는 수신 코일(1322)을 통해 수신된 무선 전력을 저장할 수 있다. 제어부(1325)는 부하(1327)의 충전 상태를 결정할 수 있다. 통신부(1326)는 부하(1327)의 충전 상태를 알리는 신호를 무선 전력 송신기로 송신할 수 있다. 무선 전력 수신기(1320)는 무선 전력 송신기의 수용부에 삽입될 수 있다.
- [150] 도 14는 실시 예에 따른 무선 전력 송신기의 동작 순서도이다.
- [151] 도 14를 참고하면, 무선 전력 송신기는 대기 상태에서 무선 전력 수신기로부터 펄스 신호를 수신할 수 있다(S1401 단계). 예를 들어, 무선 전력 송신기는 무선 전력 수신기로부터 상기 무선 전력 수신기를 식별할 수 있는 신호를 수신할 수 있다.
- [152] 무선 전력 송신기는 무선 전력 수신기를 인증할 수 있다(S1402 단계). 예를 들어, 무선 전력 송신기는 무선 전력 수신기를 식별하기 위한 정보에 기초하여, 상기 무선 전력 수신기를 인증할 수 있다. 실시 예에 따라, 무선 전력 송신기는 상기 인증을 통해 무선 전력 수신기가 무선 전력 송신기의 수용부에 삽입되었는지 여부를 결정할 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 무선 전력 송신기는 별도의 인증 없이, 제어부를 통해 무선 전력 수신기가 수용부에 삽입되었는지

여부를 감지할 수 있다.

- [153] 무선 전력 송신기는 상기 무선 전력 송신기의 전자석에 직류 전압을 인가할 수 있다(S1403 단계). 무선 전력 송신기는 무선 전력 수신기를 인증한 후, 전자석에 직류 전압을 인가할 수 있다. 무선 전력 송신기는 상기 무선 전력 송신기의 전자석과 무선 전력 수신기의 금속체간에 인력이 발생하여, 상기 무선 전력 수신기가 상기 무선 전력 송신기의 수용부에 고정되도록 상기 전자석을 제어할 수 있다. 전자석은 인가된 직류 전압으로 인해 상기 전자석 및 무선 전력 수신기의 금속체간에 인력을 발생시킬 수 있다. 무선 전력 수신기는 상기 금속체 및 무선 전력 송신기의 전자석 간의 인력을 이용하여 상기 무선 전력 수신기를 상기 무선 전력 송신기의 수용부에 고정시킬 수 있다.
- [154] 무선 전력 송신기는 무선 전력 수신기로 무선 전력을 송신할 수 있다(S1404 단계). 무선 전력 송신기는 송신 코일을 통해, 무선 전력 수신기의 수신 코일로 무선 전력을 전송할 수 있다.
- [155] 무선 전력 송신기는 무선 전력 송신을 종료할 수 있다(S1405 단계). 무선 전력 송신기는 무선 전력 수신기로부터 상기 무선 전력 수신기의 부하에 대한 충전이 완료되었음을 알리는 신호를 수신할 수 있다. 또는, 무선 전력 송신기는 무선 전력 수신기가 무선 전력을 수신할 수 있는 범위를 벗어남을 인지할 수 있다.
- [156] 무선 전력 송신기는 전자석에 인가된 직류 전압을 해제할 수 있다(S1406 단계). 또는, 무선 전력 송신기는 전자석에 음(-)의 직류 전압을 인가할 수 있다.
- [157] 무선 전력 송신기는 상기 무선 전력 송신기의 전자석 및 무선 전력 수신기의 금속체간의 척력이 발생하도록, 상기 전자석에 음의 직류 전압을 인가할 수 있다. 무선 전력 송신기는 전자석 및 금속체 간에 발생한 척력을 이용하여 무선 전력 수신기가 상기 무선 전력 송신기의 수용부로부터 분리되도록 할 수 있다.
- [158] 무선 전력 송신기는 상기 무선 전력 송신기의 전자석 및 무선 전력 수신기의 금속체 간의 인력이 해제되도록 상기 전자석에 인가된 양 전압을 해제할 수 있다. 무선 전력 송신기는 전자석 및 금속체 간의 인력이 해제로 인해, 무선 전력 수신기가 상기 무선 전력 송신기의 수용부로부터 분리되도록 할 수 있다.
- [159] 무선 전력 송신기는 상기 무선 전력 송신기의 전자석과 무선 전력 수신기의 금속체 간에 척력이 발생하여, 상기 무선 전력 수신기가 상기 무선 전력 송신기의 수용부로부터 분리되도록 상기 전자석을 제어할 수 있다. 예를 들어, 무선 전력 송신기는 전자석에 양(+) 전압을 인가하여, 상기 전자석 및 무선 전력 수신기의 금속체 간에 인력이 발생하도록 할 수 있다. 무선 전력 수신기는 상기 발생된 인력으로 인해 무선 전력 송신기의 수용부에 고정될 수 있다.
- [160] 도 15는 실시 예에 따른 무선 전력 수신기의 동작 순서도이다.
- [161] 도 15를 참고하면 무선 전력 수신기는 무선 전력 송신기로 펄스 신호를 송신할 수 있다(S1501 단계). 상기 펄스 신호는 무선 전력 수신기를 식별하기 위한 신호일 수 있다. 예를 들어, 무선 전력 수신기는 무선 전력 송신기로 무선 전력 수신기를 식별하기 위한 정보를 송신할 수 있다.

- [162] 무선 전력 수신기는 무선 전력 송신기에 인증될 수 있다(S1502 단계). 예를 들어, 무선 전력 수신기는 무선 전력 수신기를 식별하기 위한 정보에 기초하여, 무선 전력 송신기로부터 인증될 수 있다.
- [163] 무선 전력 수신기는 무선 전력 송신기에 고정될 수 있다(S1503 단계). 무선 전력 수신기는 무선 전력 송신기의 전자석 및 무선 전력 수신기의 금속체 2130간의 인력으로 인해 상기 무선 전력 송신기에 고정될 수 있다.
- [164] 무선 전력 수신기는 무선 전력 송신기로부터 무선 전력을 수신할 수 있다(S1504 단계). 무선 전력 수신기는 상기 무선 전력 수신기의 수신 코일을 통해 무선 전력 송신기의 송신 코일로부터 무선 전력을 수신할 수 있다.
- [165] 무선 전력 수신기는 충전을 종료할 수 있다(S1505 단계). 무선 전력 수신기는 상기 무선 전력 수신기의 부하에 대한 충전이 완료되었음을 알리는 정보를 상기 무선 전력 송신기로 송신할 수 있다.
- [166] 무선 전력 수신기는 무선 전력 송신기로부터 분리될 수 있다. 무선 전력 수신기는 무선 전력 송신기의 전자석 및 무선 전력 수신기의 금속체 간의 인력 해제 또는 척력으로 인해 상기 무선 전력 송신기로부터 분리될 수 있다.

산업상 이용가능성

- [167] 실시 예는 무선 전력 송수신 산업에 이용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 전력 수신기로 무선 전력을 송신하는 무선 전력 송신기는,
 상기 무선 전력 수신기를 수용하기 위한 수용부;
 상기 수용부를 솔레노이드 형태로 감싸는 송신 코일;
 상기 송신 코일을 솔레노이드 형태로 감싸는 차폐부;
 상기 수용부의 하단에 배치되고, 상기 무선 전력 수신기를 고정시키기 위한 전자석;
 상기 송신 코일을 통해 상기 무선 전력 수신기로 상기 무선 전력을 송신할지 여부를 결정하는 제어부를 포함하고,
 상기 제어부는 상기 무선 전력을 송신하지 않을 경우 상기 전자석과 상기 무선 전력 수신기의 금속체간에 인력 해제 또는 척력으로 인해 상기 무선 전력 수신기가 상기 수용부로부터 분리되도록 상기 전자석을 제어하는 무선 전력 송신기.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 상기 제어부는 상기 전자석과 상기 금속체간에 인력이 발생하여 상기 무선 전력 수신기가 상기 수용부에 고정되도록 상기 전자석을 제어하는 무선 전력 송신기.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
 상기 제어부는 상기 무선 전력을 송신할 경우 상기 전자석과 상기 금속체간에 인력이 발생하도록 상기 전자석에 양(+) 전압을 인가하고,
 상기 전자석은 상기 인가된 양 전압을 통해 상기 금속체에 대한 인력을 발생시켜 상기 무선 전력 수신기를 상기 수용부에 고정시키는 무선 전력 송신기.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서,
 상기 제어부는 상기 무선 전력을 송신하지 않을 경우 상기 전자석에 인가된 양 전압을 해제하고 상기 양 전압 해제로 인해 상기 무선 전력 수신기를 상기 수용부로부터 분리시키는 무선 전력 송신기.
- [청구항 5] 제1 항에 있어서,
 상기 제어부는 상기 전자석에 음(-) 전압을 인가하고 상기 음 전압을 통해 상기 전자석과 상기 자성체간에 척력을 발생시켜 상기 무선 전력 수신기를 상기 수용부로부터 분리시키는 무선 전력 송신기.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서,
 상기 통신부, 상기 무선 전력 수신기로부터 상기 무선 전력 수신기의 부하의 충전 상태에 관한 정보를 수신하고,
 상기 제어부는 상기 부하의 충전 상태에 관한 정보에 기초하여 상기 무선 전력을 송신할지 여부를 결정하는 무선 전력 송신기.
- [청구항 7] 제1 항에 있어서,

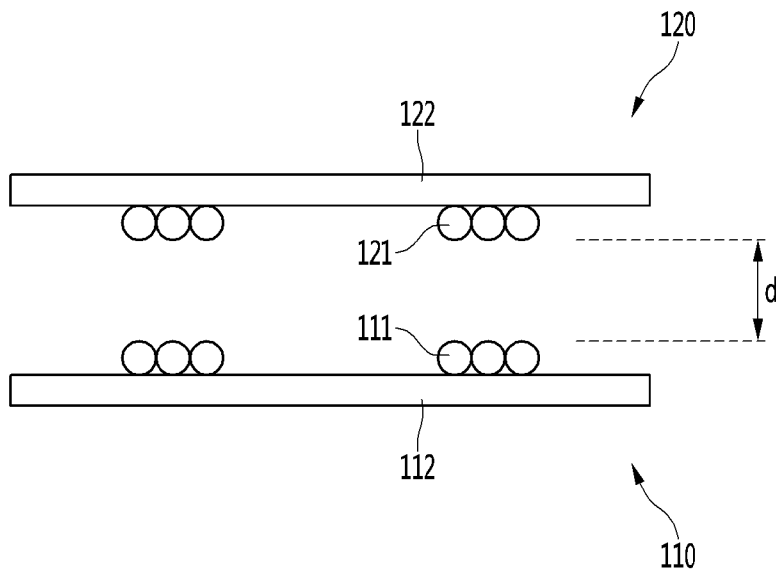
- 상기 제어부는 상기 무선 전력 수신기가 상기 수용부에 삽입되었는지 여부를 결정하는 무선 전력 송신기.
- [청구항 8] 무선 전력 송신기로부터 무선 전력을 수신하는 무선 전력 수신기는, 코어를 솔레노이드 형태로 감싸는 수신 코일; 상기 코어의 하단에 배치되는 금속체를 포함하고, 상기 수신 코일이 상기 무선 전력을 수신하지 않을 경우 상기 무선 전력 송신기의 전자석 및 상기 자성체간의 인력 해제 또는 척력으로 인해 상기 무선 전력 수신기를 상기 무선 전력 송신기로부터 분리시키는 무선 전력 수신기.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서, 상기 자성체는 상기 무선 전력이 상기 수신 코일로 수신될 경우 상기 전자석 및 금속체간의 인력으로 인해 상기 무선 전력 수신기를 상기 무선 전력 수신기에 고정시키는 무선 전력 수신기.
- [청구항 10] 제8 항에 있어서, 상기 무선 전력 송신기로 상기 무선 전력 수신기를 식별하기 위한 신호를 송신하는 통신부; 상기 수신 코일을 통해 수신된 무선 전력을 저장하는 부하; 상기 부하의 충전 상태를 결정하는 제어부를 더 포함하는 장치.
- [청구항 11] 제10 항에 있어서, 상기 통신부는 상기 부하의 충전 상태를 알리는 신호를 상기 무선 전력 송신기로 송신하는 무선 전력 송신기.
- [청구항 12] 제8 항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기는 상기 무선 전력 송신기의 수용부에 삽입되는 무선 전력 수신기.
- [청구항 13] 무선 전력 송신기의 동작 방법은, 대기하는 과정; 무선 전력 수신기와 핑 신호를 송수신하는 과정; 상기 무선 전력 수신기를 인증하는 과정; 상기 무선 전력 수신기로 무선 전력을 송신하는 과정; 상기 무선 전력 송신을 종료하는 과정을 포함하고, 상기 무선 전력 수신기를 인증하는 과정은, 상기 무선 전력 수신기가 상기 무선 전력 송신부의 수용부에 삽입되었음을 인지하는 과정을 포함하고, 상기 무선 전력 송신을 종료하는 과정은, 상기 무선 전력 송신기의 전자석과 상기 무선 전력 수신기의 금속체간의 인력 해제 또는 척력으로 인해 상기 무선 전력 수신기가 상기 수용부로부터 분리되도록, 상기 전자석을 제어하는 과정을 포함하는 무선 전력 송신기의 동작 방법.

- [청구항 14] 제13 항에 있어서,
상기 무선 전력을 송신하는 과정은,
상기 전자석과 상기 금속체간에 인력이 발생하여 상기 무선 전력 수신기가 상기 수용부에 고정되도록 상기 전자석을 제어하는 과정을 포함하는 무선 전력 송신기의 동작 방법.
- [청구항 15] 제14 항에 있어서,
상기 무선 전력을 송신하는 과정은,
상기 전자석에 양(+) 전압을 인가하여 상기 전자석 및 상기 금속체간에 발생된 인력으로 인해 상기 무선 전력 수신기가 상기 수용부에 고정되도록 상기 전자석을 제어하는 과정을 포함하는 무선 전력 송신기의 동작 방법.
- [청구항 16] 제12 항에 있어서,
상기 무선 전력 송신을 종료하는 과정은,
상기 전자석에 인가된 양 전압을 해제하는 과정을 포함하고,
상기 전자석에 인가된 양 전압을 해제하는 과정은,
상기 인가된 양 전압을 해제함으로써 상기 무선 전력 수신기를 상기 수용부로부터 분리되도록 상기 전자석을 제어하는 과정을 포함하는 무선 전력 송신기의 동작 방법.
- [청구항 17] 제12 항에 있어서,
상기 무선 전력 송신을 종료하는 과정은,
상기 전자석에 음(-) 전압을 인가하는 과정을 포함하고,
상기 전자석에 음 전압을 인가하는 과정은,
상기 음 전압을 인가하여 상기 전자석 및 상기 금속체간에 발생된 척력으로 인해, 상기 무선 전력 수신기를 상기 수용부로부터 분리되도록 상기 전자석을 제어하는 과정을 포함하는 무선 전력 송신기의 동작 방법.
- [청구항 18] 무선 전력 수신기의 동작 방법은,
상기 무선 전력 송신기로 상기 무선 전력 수신기를 식별하기 위한 정보를 송신하는 과정;
상기 무선 전력 송신기의 전자석 및 상기 무선 전력 수신기의 금속체간의 인력으로 인해 상기 무선 전력 송신기에 고정되는 과정;
상기 무선 전력 송신기로부터 무선 전력을 수신하는 과정;
상기 무선 전력 수신기의 배터리에 대한 충전이 완료되었음을 알리는 정보를 상기 무선 전력 송신기로 송신하는 과정;
상기 무선 전력 송신기의 전자석 및 상기 무선 전력 수신기의 금속체간의 인력 해제 또는 척력으로 인해 상기 무선 전력 수신기로부터 분리되는 과정을 포함하는 무선 전력 수신기의 동작 방법.
- [청구항 19] 제18 항에 있어서,
상기 자성체는 상기 무선 전력이 상기 수신 코일로 수신될 경우 상기

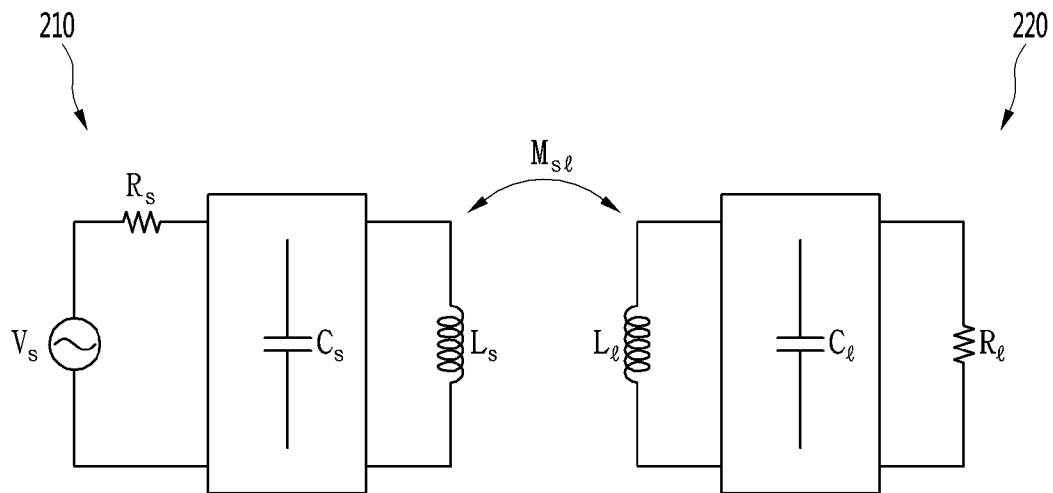
전자석 및 금속체간의 인력으로 인해 상기 무선 전력 수신기를 상기 무선 전력 수신기에 고정시키는 무선 전력 수신기의 동작 방법.

- [청구항 20] 제18 항에 있어서,
상기 무선 전력 송신기로 상기 무선 전력 수신기를 식별하기 위한 신호를 송신하는 과정;
상기 수신 코일을 통해 수신된 무선 전력을 저장하는 과정;
상기 부하의 충전 상태를 결정하는 과정을 더 포함하는 무선 전력 수신기의 동작 방법.
- [청구항 21] 제20 항에 있어서,
상기 부하의 충전 상태를 알리는 신호를 상기 무선 전력 송신기로 송신하는 과정을 더 포함하는 무선 전력 송신기의 동작 방법.
- [청구항 22] 제18 항에 있어서,
상기 무선 전력 송신기의 수용부에 삽입되는 과정을 더 포함하는 무선 전력 수신기의 동작 방법.

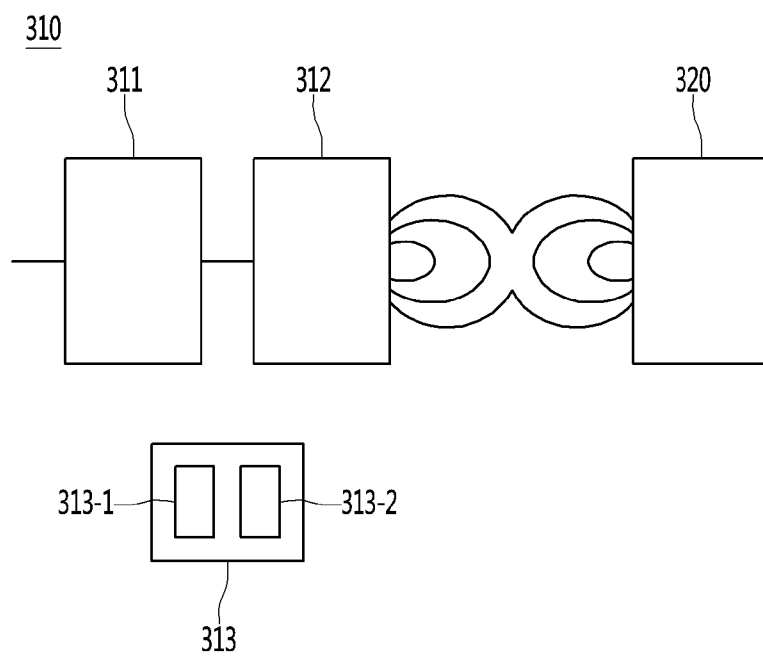
[도1]



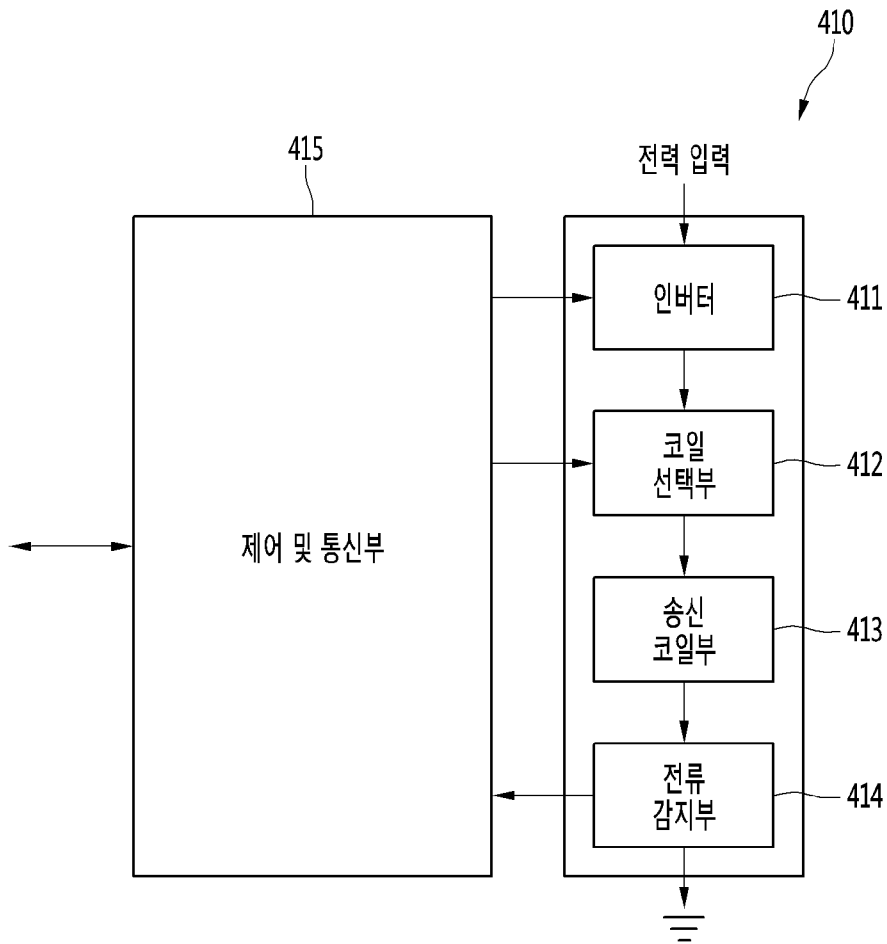
[도2]



[도3]

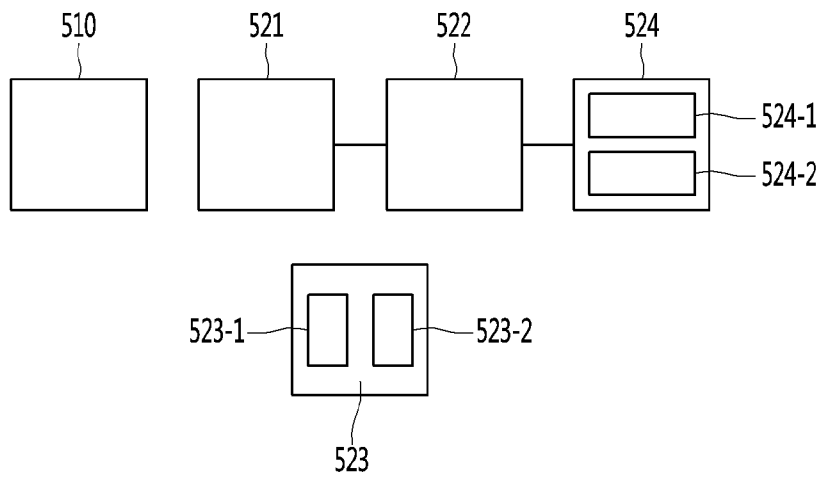


[도4]

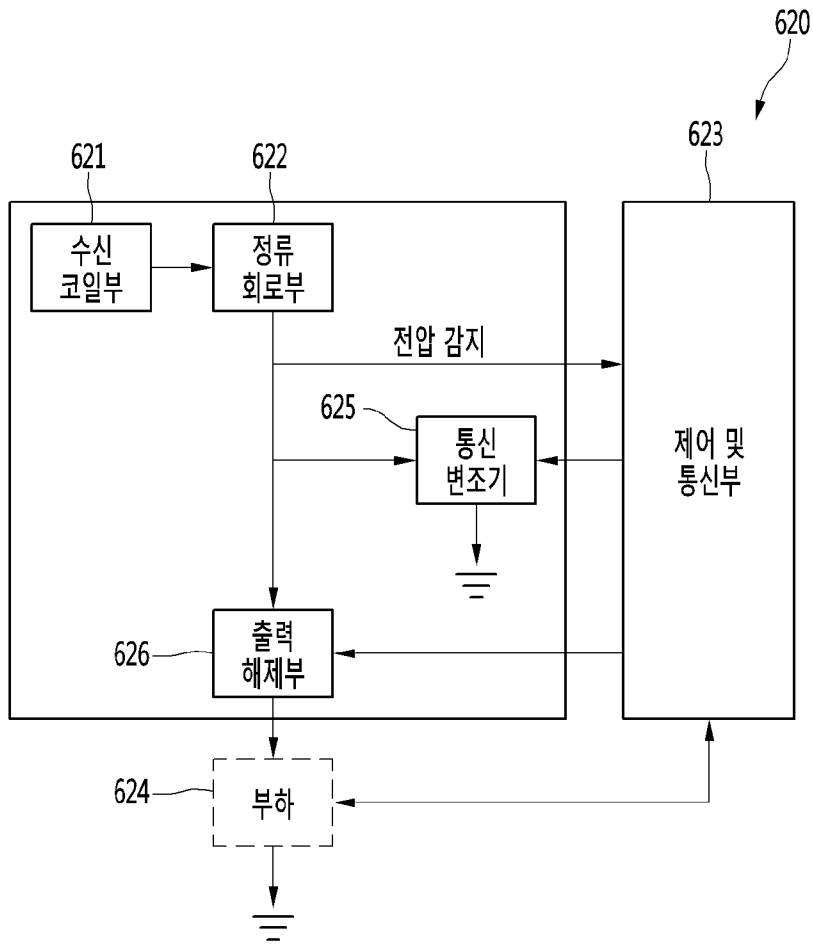


[도5]

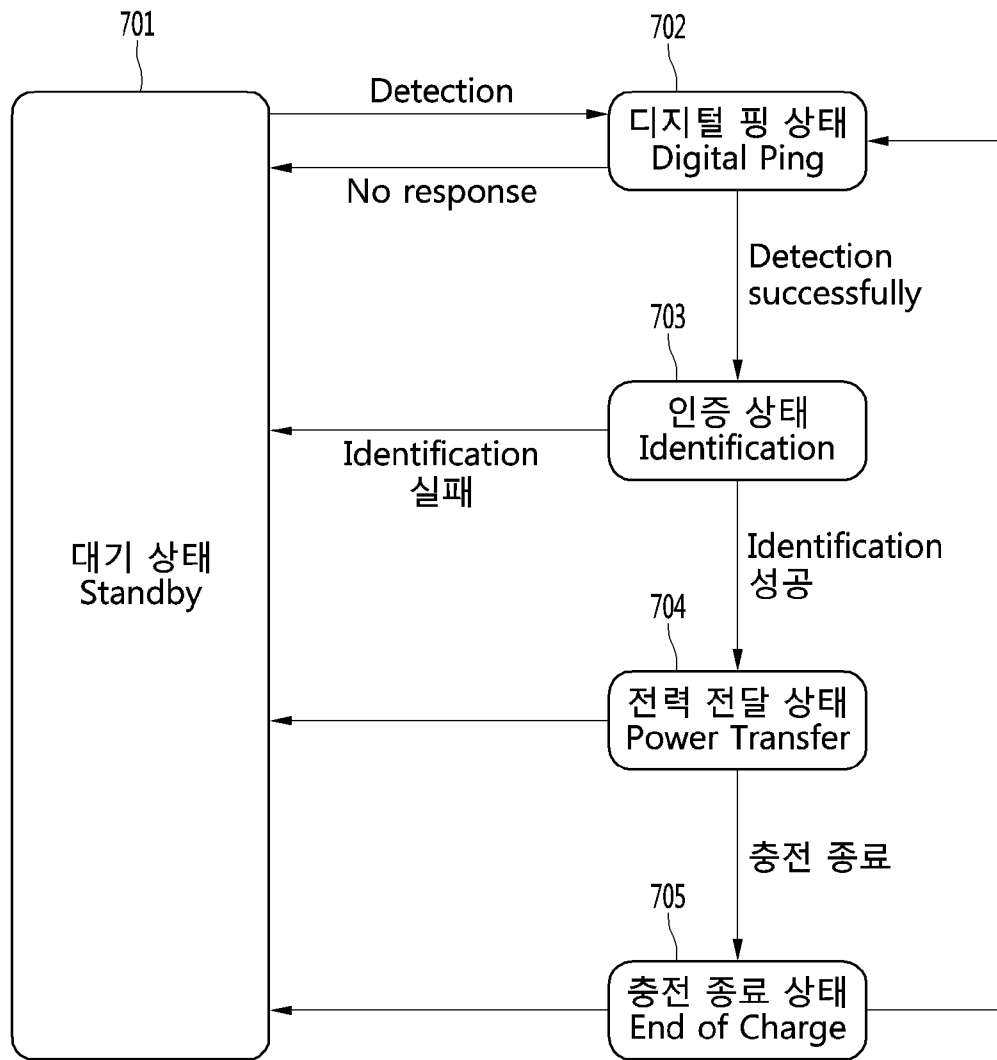
520



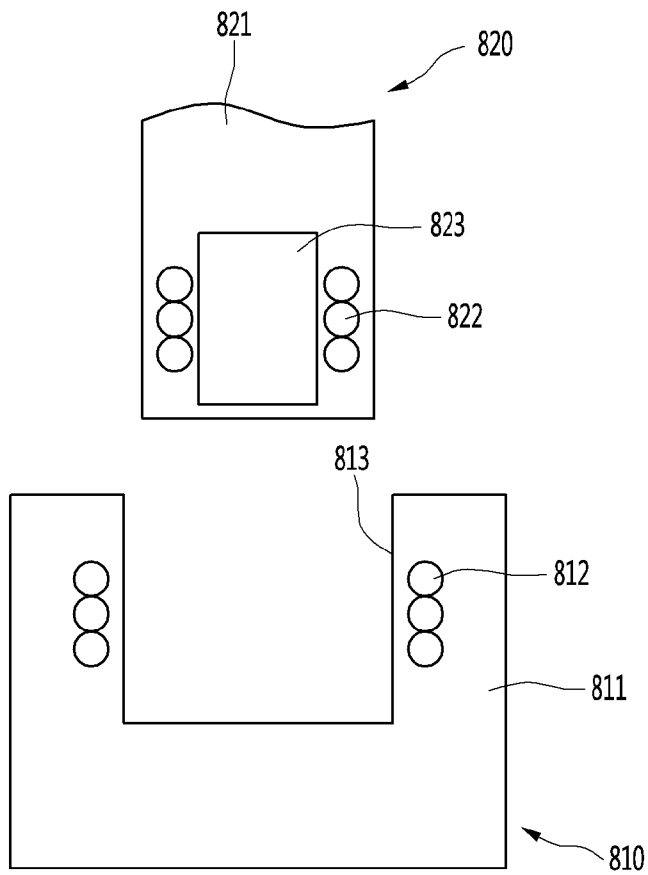
[도6]



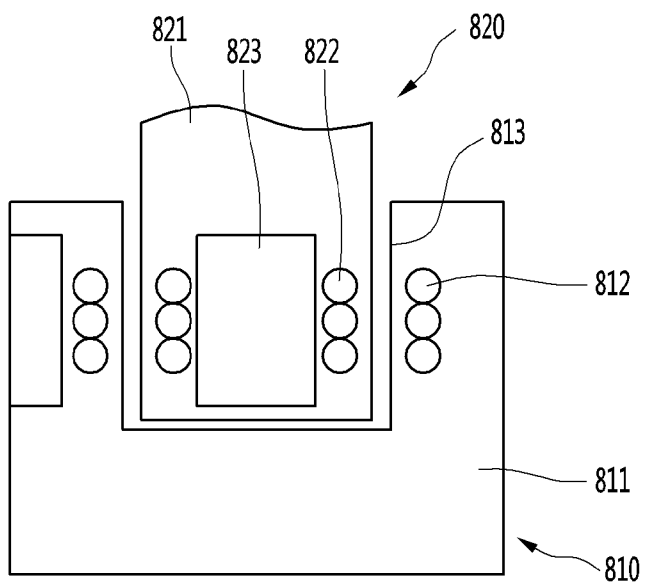
[도7]



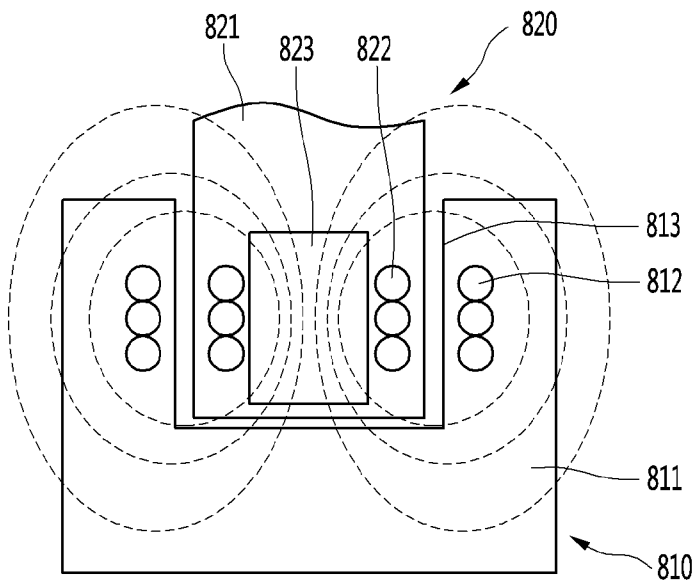
[도8a]



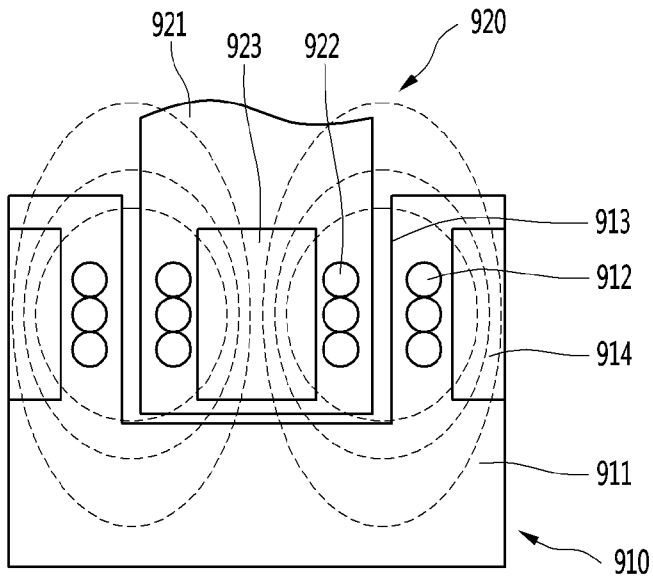
[도8b]



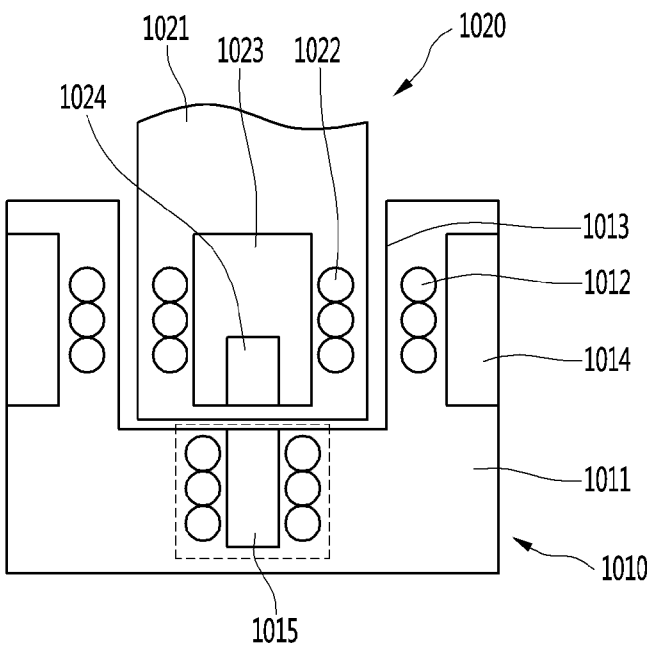
[도8c]



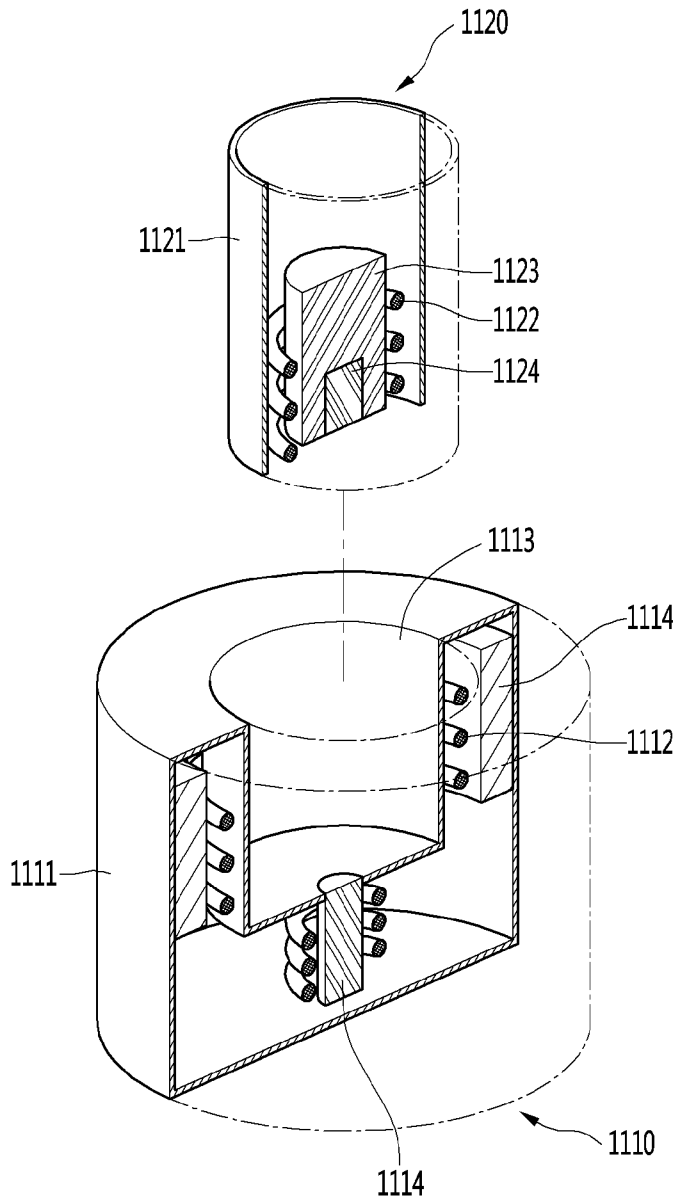
[도9]



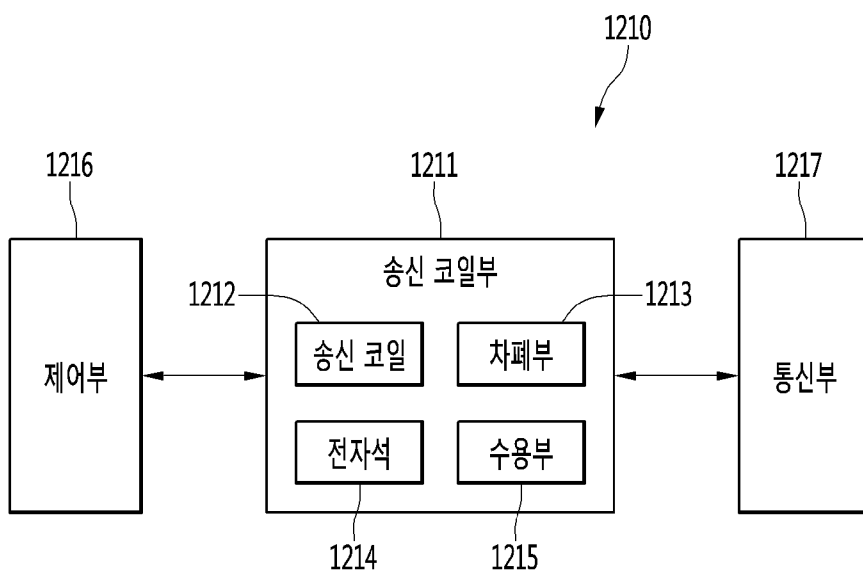
[도10]



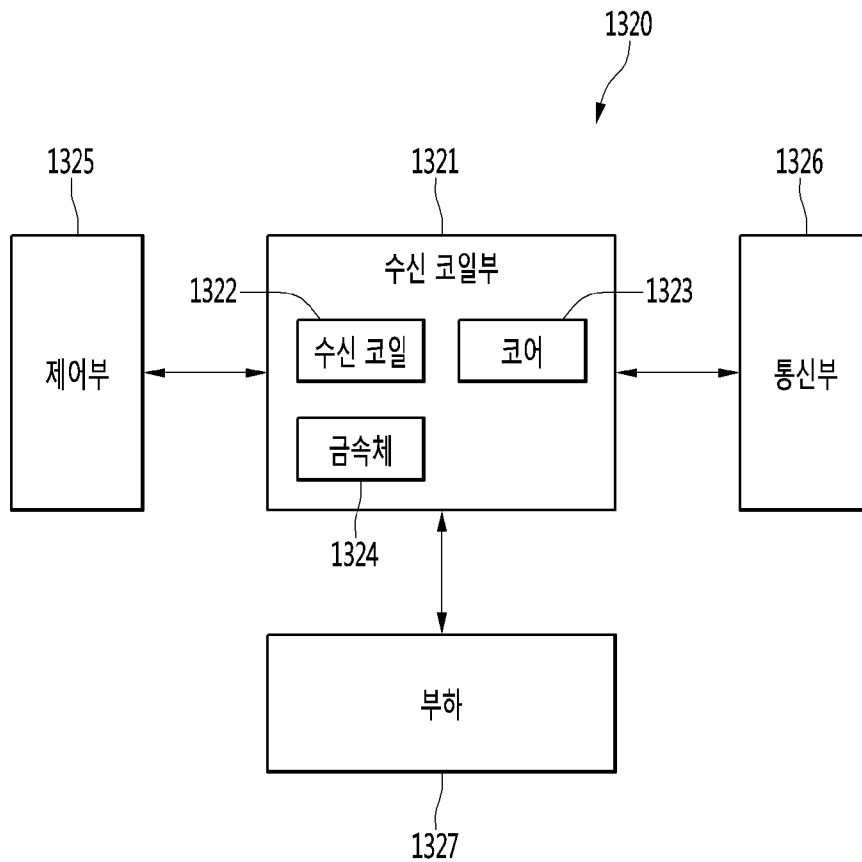
[도11]



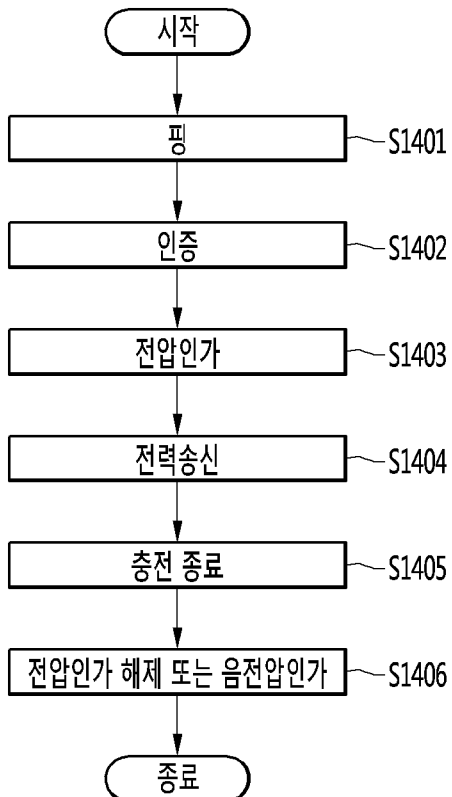
[도12]



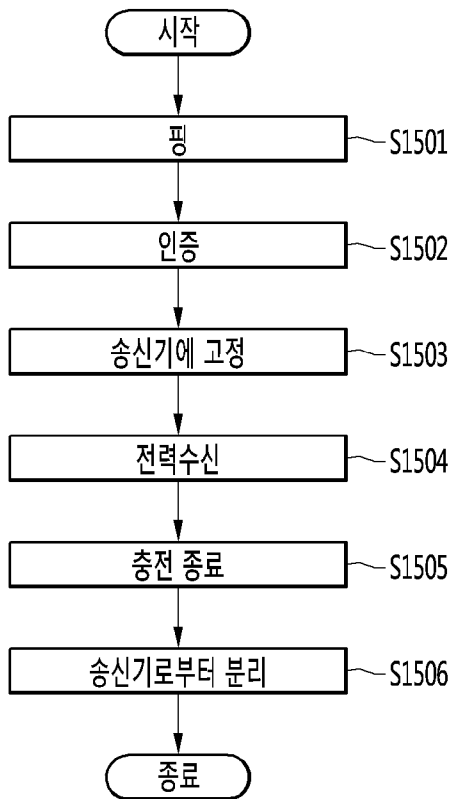
[도 13]



[도 14]



[도 15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/014448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 50/70(2016.01)i, H02J 50/80(2016.01)i, H02J 50/90(2016.01)i, H05K 9/00(2006.01)i, H02J 7/02(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 50/70; H02J 7/00; H02J 17/00; H02N 15/00; H04B 5/02; H02J 50/80; H02J 50/90; H05K 9/00; H02J 7/02

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 power, transmission, reception, coil, shielding, electromagnet, control, attractive force, repulsive force, separation, authentication, completion

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2011-0012324 A (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) 09 February 2011 See paragraphs [13]-[39], claims 1-12, figures 1-4.	8,10-13,16-18,20-22
Y		1-7,9,14-15,19
Y	KR 10-2015-0137533 A (LG ELECTRONICS INC.) 09 December 2015 See paragraphs [18]-[34], claims 1-17, figures 1-5.	1-7,9,14-15,19
A	JP 2010-273453 A (SONY CORP.) 02 December 2010 See paragraphs [21]-[77], figures 1-4.	1-22
A	JP 2011-130474 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 30 June 2011 See paragraphs [14]-[71], figures 1-2.	1-22
A	JP 2014-220893 A (TOSHIBA CORP.) 20 November 2014 See paragraphs [12]-[55], figures 1-9.	1-22



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

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“T” 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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 MARCH 2017 (29.03.2017)

Date of mailing of the international search report

29 MARCH 2017 (29.03.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/014448

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0012324 A	09/02/2011	KR 10-1027972 B1	13/04/2011
KR 10-2015-0137533 A	09/12/2015	CN 106464166 A	22/02/2017
		KR 10-1666271 B1	13/10/2016
		KR 10-2016-0120703 A	18/10/2016
		WO 2015-182806 A1	03/12/2015
JP 2010-273453 A	02/12/2010	CN 101895156 A	24/11/2010
		CN 101895156 B	11/12/2013
		JP 5446452 B2	19/03/2014
		US 2010-0295378 A1	25/11/2010
		US 8415834 B2	09/04/2013
JP 2011-130474 A	30/06/2011	JP 5264942 B2	14/08/2013
JP 2014-220893 A	20/11/2014	US 2014-0333144 A1	13/11/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02J 50/70(2016.01)i, H02J 50/80(2016.01)i, H02J 50/90(2016.01)i, H05K 9/00(2006.01)i, H02J 7/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02J 50/70; H02J 7/00; H02J 17/00; H02N 15/00; H04B 5/02; H02J 50/80; H02J 50/90; H05K 9/00; H02J 7/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드:무선 전력, 송신, 수신, 코일, 차폐, 전자석, 제어, 인력, 척력, 분리, 인
증, 완료

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2011-0012324 A (한국생산기술연구원) 2011.02.09 단락 13-39, 청구항 1-12, 도면 1-4 참조.	8, 10-13, 16-18, 20-22
Y		1-7, 9, 14-15, 19
Y	KR 10-2015-0137533 A (엘지전자 주식회사) 2015.12.09 단락 18-34, 청구항 1-17, 도면 1-5 참조.	1-7, 9, 14-15, 19
A	JP 2010-273453 A (SONY CORP.) 2010.12.02 단락 21-77, 도면 1-4 참조.	1-22
A	JP 2011-130474 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2011.06.30 단락 14-71, 도면 1-2 참조.	1-22
A	JP 2014-220893 A (TOSHIBA CORP.) 2014.11.20 단락 12-55, 도면 1-9 참조.	1-22

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 03월 29일 (29.03.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 03월 29일 (29.03.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박혜련

전화번호 +82-42-481-3463



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0012324 A	2011/02/09	KR 10-1027972 B1	2011/04/13
KR 10-2015-0137533 A	2015/12/09	CN 106464166 A	2017/02/22
		KR 10-1666271 B1	2016/10/13
		KR 10-2016-0120703 A	2016/10/18
		WO 2015-182806 A1	2015/12/03
JP 2010-273453 A	2010/12/02	CN 101895156 A	2010/11/24
		CN 101895156 B	2013/12/11
		JP 5446452 B2	2014/03/19
		US 2010-0295378 A1	2010/11/25
		US 8415834 B2	2013/04/09
JP 2011-130474 A	2011/06/30	JP 5264942 B2	2013/08/14
JP 2014-220893 A	2014/11/20	US 2014-0333144 A1	2014/11/13