

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 8월 1일 (01.08.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/111917 A1

- (51) 국제특허분류: H02J 17/00 (2006.01) H02J 7/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/000602
- (22) 국제출원일: 2012년 1월 25일 (25.01.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울 영등포구 여의도동 20, Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 이재성 (LEE, Jaesung) [KR/KR]; 252-902 강원도 인제군 인제읍 하주리 499-4, Gangwon-Do (KR). 광봉식 (KWAK, Bongsik) [KR/KR]; 431-797 경기도 안양시 동안구 평촌동 인덕원 대림 2차 아파트 205동 1203호, Gyeonggi-Do (KR). 박용철 (PARK, Yongcheol) [KR/KR]; 427-731 경기도 과천시 별양동 주공아파트 402동 803호, Gyeonggi-Do (KR).

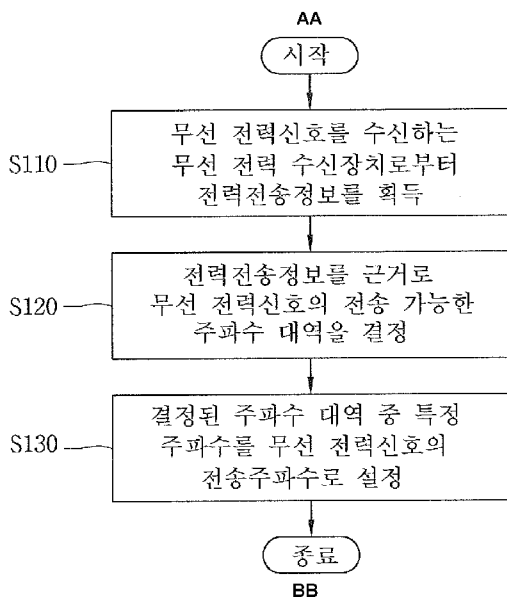
- 권태욱 (KWON, Taewook) [KR/KR]; 135-782 서울시 강남구 수서동 신동아아파트 708동 1104호, Seoul (KR). 이성훈 (LEE, Seonghun) [KR/KR]; 135-537 서울시 강남구 도곡2동 삼성래미안아파트 109동 1602호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 박장원 (PARK, Jang-Won); 135-814 서울 강남구 논현동 49-4번지 신영와코루빌딩 3층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR SETTING FREQUENCY OF WIRELESS POWER TRANSMISSION

(54) 발명의 명칭 : 무선 전력 전송에서의 주파수를 설정하는 방법 및 장치

[Fig. 23]



- AA ... Start
- S110 ... Obtain power transmission information from a wireless power receiving apparatus receiving a wireless power signal
- S120 ... Determine the transmissible frequency band of the wireless power signal on the basis of the power transmission information
- S130 ... Setting the specific frequency from among the determined frequency band as the transmission frequency of the wireless power signal
- BB ... End

(57) Abstract: The present invention relates to a method and apparatus for setting the frequency of wireless power transmission. To this end, the method for setting the frequency of a wireless power transmission apparatus can include the steps of: obtaining power transmission information from the wireless power receiving apparatus receiving a wireless power signal; and setting the transmission frequency of the wireless power signal on the basis of the obtained power transmission information.

(57) 요약서: 본 명세서는, 무선 전력 전송에서 전력전송정보를 기초로 무선 전력 신호의 주파수를 설정하는 방법 및 장치를 제공한다. 이를 위하여, 일 실시예에 따른 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법은, 무선 전력신호를 수신하는 무선 전력 수신장치로부터 전력전송정보를 획득하는 단계 및 상기 획득된 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송주파수를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

WO 2013/111917 A1



(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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 전력 전송에서의 주파수를 설정하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 명세서는 무선 전력 전송에 관한 것이다. 보다 구체적으로는 무선 전력 전송에서 전력전송정보를 기초로 주파수를 설정하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전통적으로 무선 전력 수신장치들에게 유선으로 전기 에너지를 공급하는 방법 대신에, 최근에는 접촉 없이 무선으로 전기 에너지를 공급하는 방법이 사용된다. 무선으로 에너지를 수신하는 무선 전력 수신장치는 상기 수신된 무선 전력에 의하여 직접 구동되거나, 상기 수신된 무선 전력을 이용하여 배터리를 충전하고 상기 충전된 전력에 의하여 구동될 수 있다.
- [3] 자기 유도 방식의 무선 전력 전송에 대한 기술을 다루는 무선 전력 협의체(Wireless Power Consortium)는 2010년 4월 12일에 무선 전력 전송에서의 호환성(interoperability)에 대한 "무선 전력 전송 시스템 설명서, 제1권, 저전력, 파트 1: 인터페이스 정의, 버전 1.00 RC1(System Description Wireless Power Transfer, Volume 1, Low Power, Part 1: Interface Definition, Version 1.00 Release Candidate 1)" 표준 문서를 공개하였다. 상기 무선 전력 협의체의 표준 문서는 자기 유도 방식에 의하여 하나의 무선 전력 전송장치로부터 하나의 무선 전력 수신장치로 전력을 전달하는 방식을 설명하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 무선 전력 전송에 있어서 전력 송신 장치 및 전력 수신 장치 사이의 거리, 장치별 특징 및 수신 장치의 개수 등에 의하여 전력 전송의 효율 또는 안정성이 달라질 수 있다. 무선 전력 전송에서의 효율 또는 안정성을 개선하기 위하여 또는 수신 장치의 특성을 고려하여 전력 전달에 사용되는 주파수를 변경하는 방법이 필요하다.

과제 해결 수단

- [5] 상기 목적들을 달성하기 위한 본 명세서에 따른 무선 전력 전송장치가 전송하는 무선 전력신호의 주파수 설정방법은, 상기 무선 전력신호를 수신하는 무선 전력 수신장치로부터 전력전송정보를 획득하는 단계; 및 상기 획득된 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송주파수를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [6] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 전력전송정보를 획득하는 단계는, 서로 다른 주파수를 가지는 무선 전력신호들을 순차적으로 전송하는 단계; 및 상기

순차적으로 전송된 각 무선 전력신호에 해당하는 전력전송정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

- [7] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 전력전송정보는, 상기 무선 전력 수신장치의 수신측 전압, 상기 무선 전력 수신장치의 수신측 전류, 제 1 기준전압 및 제 2 기준전압 중 적어도 하나와 관련된 정보를 포함할 수 있다.
- [8] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 제 1 기준전압은, 상기 무선 전력 수신장치에 대한 손상 유발이 가능한 전압인지 여부를 기준으로 결정되고, 상기 제 2 기준전압은, 상기 무선 전력 수신장치가 상기 무선 전력 전송장치로부터 무선 전력을 수신할 수 있는 전압인지 여부를 기준으로 결정되는 것일 수 있다.
- [9] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 전송 주파수를 설정하는 단계는, 상기 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 상기 무선 전력신호의 전송주파수로 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 전송 가능한 주파수 대역은, 상기 수신측 전압이 상기 제 1 기준전압 이하이고, 상기 제 2 기준전압 이상인 범위 내에 해당하는 주파수 대역일 수 있다.
- [11] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계는, 상기 전력전송정보를 근거로 전송 프로파일을 생성하는 단계; 및 상기 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [12] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 전송 프로파일은, 상기 수신측 전압, 전송효율 및 전송이득 중 적어도 하나와 상기 무선 전력신호의 주파수 간의 관계를 나타내는 것일 수 있다.
- [13] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 특정 주파수는, 상기 수신측 전압, 전송효율 및 전송이득 중 적어도 하나가 최대가 되도록 결정되는 것일 수 있다.
- [14] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 전력전송정보는, 상기 수신측 전압, 전송효율 및 전송이득 중 적어도 하나가 기준 값 이하인 경우, 특정 영역 내에 새로운 무선 전력 수신장치가 배치되는 경우, 상기 특정 영역 내에 존재하는 무선 전력 수신장치의 개수가 변경하는 경우, 상기 특정 영역 내에 존재하는 하나 이상의 무선 전력 수신장치의 위치가 변경하는 경우, 주기적으로 또는 무선 전력 수신장치로부터 수신된 요청이 있는 경우에 획득되는 것이되, 상기 특정 영역은, 상기 무선 전력 신호가 통과하는 영역 또는 무선 전력 수신장치가 감지될 수 있는 영역인 것일 수 있다.
- [15] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 전송효율은, 상기 무선 전력 전송장치의 전송전력 및 상기 무선 전력 수신장치의 수신전력 간의 비율이고, 상기 전송이득은, 상기 무선 전력 전송장치의 송신측 전압 및 상기 수신측 전압 간의 비율이되, 상기 수신전력은, 상기 수신측 전압 정보 및 수신측 전류 정보를 근거로 검출되는 것일 수 있다.

- [16] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법은, 상기 결정된 주파수 대역을 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [17] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 무선 전력 수신장치는, 복수 개이고, 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계는, 상기 전력전송정보를 근거로 상기 복수의 무선 전력 수신장치 각각에 해당하는 복수의 전송 프로파일을 생성하는 단계; 및 상기 복수의 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [18] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 복수의 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계는, 상기 복수의 전송 프로파일 중 적어도 하나의 전송 프로파일을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 적어도 하나의 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [19] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 복수의 전송 프로파일 중 적어도 하나의 전송 프로파일의 선택은, 상기 무선 전력 수신장치에 대한 손상 유발이 가능한 여부 및 상기 무선 전력 수신장치가 상기 무선 전력 전송장치로부터 무선 전력을 수신할 수 있는 여부 중 적어도 하나를 기준으로 이루어지는 것일 수 있다.
- [20] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 복수의 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계는, 상기 복수의 전송 프로파일을 근거로 기준 전송 프로파일을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 기준 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [21] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 기준 전송 프로파일은, 상기 복수의 전송 프로파일을 통계적인 방식으로 처리하여 생성되는 것일 수 있다.
- [22] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 통계적인 방식은, 상기 복수의 전송 프로파일의 평균, 분산 및 표준편차 중 적어도 하나를 근거로 한 방식인 것일 수 있다.
- [23] 상기 목적들을 달성하기 위한 본 명세서에 따른 무선 전력 전송장치는, 무선 전력신호를 전송하고, 상기 무선 전력신호를 수신하는 무선 전력 수신장치로부터 전력전송정보를 획득하는 전력 전달부; 및 상기 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하고, 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 상기 무선 전력신호의 전송주파수로 설정하고, 상기 설정된 전송주파수에 해당하는 무선 전력신호를 상기 무선 전력 수신장치에 전송하도록 상기 전력 전달부를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [24] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 전력 전달부는, 서로 다른 주파수를 가지는 무선 전력신호들을 순차적으로 전송하고, 상기 순차적으로 전송된 각 무선 전력신호에 해당하는 전력전송정보를 획득하는 것일 수 있다.

발명의 효과

- [25] 본 명세서에 개시된 주파수 설정 방법이 적용된 무선 전력 전송장치는 무선 전력 전송장치 및 무선 전력 수신장치 사이에 발생하는 주파수 분리 현상에 대응하여 무선 전력의 전송 효율 또는 안정성을 향상시키는 주파수를 결정할 수 있다.
- [26] 또한, 본 명세서에 개시된 주파수 설정 방법이 적용된 무선 전력 전송장치는 일정 정도 이상의 전송 효율을 보이는 주파수를 결정할 수 있다.
- [27] 또한, 본 명세서에 개시된 주파수 설정 방법이 적용된 무선 전력 전송장치는 무선 전력 수신장치의 특성에 따라 손상이 유발되지 않는 주파수를 결정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 본 발명의 실시 예들에 따른 무선 전력 전송장치 및 전자 기기를 개념적으로 나타낸 예시도이다.
- [29] 도 2의 (a) 및 (b)는 각각 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 구성을 예시적으로 나타낸 블록도이다.
- [30] 도 3은 유도 결합 방식에 따라 무선 전력 전송장치로부터 전자 기기에 무선으로 전력이 전달되는 개념을 도시한다.
- [31] 도 4는 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 전자기 유도 방식의 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 구성의 일부를 예시적으로 나타낸 블록도이다.
- [32] 도 5는 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 유도 결합 방식에 따라 전력을 수신하는 하나 이상의 전송 코일들을 가지도록 구성된 무선 전력 전송장치의 블록도이다.
- [33] 도 6은 공진 결합 방식에 따라 무선 전력 전송장치로부터 전자 기기에 무선으로 전력이 전달되는 개념을 도시한다.
- [34] 도 7은 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 공진 방식의 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 구성의 일부를 예시적으로 나타낸 블록도이다.
- [35] 도 8은 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 공진 결합 방식에 따라 전력을 수신하는 하나 이상의 전송 코일들을 가지도록 구성된 무선 전력 전송장치의 블록도이다.
- [36] 도 9는 도 2의 (a)에 도시된 구성 외에 추가적인 구성을 더 포함하는 무선 전력 전송장치를 나타낸 블록도이다.
- [37] 도 10은 본 명세서에 개시된 실시 예들에 따른 전자 기기(200)가 이동 단말기 형태로 구현된 경우의 구성을 나타낸다.
- [38] 도 11은 본 명세서에 개시된 무선 전력 전달에 있어서 무선 전력 신호의 변조 및 복조를 통하여 무선 전력 전송장치와 전자 기기 사이에 패킷을 송수신하는

개념을 도시한다.

- [39] 도 12는 상기 무선 전력 전송장치(100)가 전력 제어 메시지를 구성하는 데이터 비트 및 바이트의 표시 방법을 도시한다.
- [40] 도 13은 본 명세서에 개시된 실시 예들을 따르는 무선 전력 전달방법에 사용되는 전력 제어 메시지를 포함하는 패킷을 도시한다.
- [41] 도 14는 본 명세서에 개시된 실시 예들을 따르는 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 동작 상태들을 도시한다.
- [42] 도 15 내지 도 19는 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)간의 전력 제어 메시지를 포함하는 패킷들의 구조를 도시한다.
- [43] 도 20 및 도 21은 무선 전력 전송장치의 전송 코일 및 무선 전력 수신장치의 수신 코일 사이에서 발생하는 주파수 분리 현상을 설명하는 도면이다.
- [44] 도 22는 본 명세서에 개시된 실시 예들에 따라 주파수를 설정하는 무선 전력 전송장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [45] 도 23은 본 명세서에 개시된 실시 예들에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법을 나타내는 순서도이다.
- [46] 도 24는 본 명세서에 개시된 제 1 실시 예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법을 나타내는 순서도이다.
- [47] 도 25는 본 명세서에 개시된 제 2 실시 예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법을 나타내는 순서도이다.
- [48] 도 26은 본 명세서에 개시된 제 2 실시 예에 따른 전송 프로파일을 나타내는 예시도이다.
- [49] 도 27은 본 명세서에 개시된 제 2 실시 예에 따른 무선 전력 신호에 대한 주파수 대역 결정방법을 나타내는 예시도이다.
- [50] 도 28은 본 명세서에 개시된 제 2 실시 예에 따른 무선 전력 신호에 대한 주파수 대역 결정방법을 나타내는 예시도이다.
- [51] 도 29는 본 명세서에 개시된 제 3 실시 예에 따른 전력전송정보가 획득되는 경우를 나타내는 예시도이다.
- [52] 도 30은 본 명세서에 개시된 제 4 실시 예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법을 나타내는 순서도이다.
- [53] 도 31은 본 명세서에 개시된 제 4 실시 예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법을 나타내는 예시도이다.
- [54] 도 32는 본 명세서에 개시된 제 4 실시 예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법을 나타내는 예시도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [55] 본 명세서에 개시된 기술은 무선 전력 전송(wireless power transfer)에 적용된다. 그러나 본 명세서에 개시된 기술은 이에 한정되지 않고, 상기 기술의 기술적 사상이 적용될 수 있는 모든 전력 전송 시스템 및 방법, 무선 충전회로 및 방법,

그 외 무선으로 전송되는 전력을 이용하는 방법 및 장치에도 적용될 수 있다.

- [56] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 명세서에 개시된 기술의 사상을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 명세서에 개시된 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 명세서에 개시된 기술의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [57] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [58] 또한, 본 명세서에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로서 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [59] 또한, 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [60] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예들을 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [61] 또한, 본 명세서에 개시된 기술을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 기술의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 기술의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 그 기술의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.
- [62] 도 1은 본 명세서에 개시된 실시 예들에 따른 무선 전력 전송장치 및 전자 기기를 개념적으로 나타낸 예시도이다.

- [63] 도 1을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전자 기기(200)에게 필요한 전력을 무선으로 전달하는 전력 전달 장치일 수 있다.
- [64] 따라서, 상기 전자기기(200)은 무선 전력 수신장치라고도 할 수 있다.
- [65] 또한, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 무선으로 전력을 전달함으로써 상기 전자 기기(또는 무선 전력 수신장치, 200)의 배터리를 충전하는 무선 충전 장치일 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)로 구현되는 실시 예는 도 9를 참조하여 후술된다.
- [66] 그 밖에도, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 접촉되지 않은 상태에서 전원이 필요한 전자 기기(200)에게 전력을 전달하는 여러 가지 형태의 장치로 구현될 수 있다.
- [67] 상기 전자 기기(200)는 상기 무선 전력 전송장치(100)로부터 무선으로 전력을 수신하여 동작이 가능한 기기이다. 또한, 상기 전자 기기(200)는 상기 수신된 무선 전력을 이용하여 배터리를 충전할 수 있다.
- [68] 한편, 본 명세서에서 설명되는 무선으로 전력을 수신하는 전자 기기는 휴대가 가능한 모든 전자 기기, 예컨대 키보드, 마우스, 영상 또는 음성의 보조 출력장치 등의 입출력장치를 비롯하여, 휴대폰, 셀룰러폰, 스마트 폰(smart phone), PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player)와, 태블릿, 혹은 멀티미디어 기기 등을 포괄하는 의미로 해석되어야 한다.
- [69] 상기 전자 기기(200)는, 후술되는 바와 같이, 이동 통신 단말기(예컨대 휴대폰, 셀룰러폰, 태블릿) 또는 멀티미디어 기기일 수 있다. 상기 전자 기기(200)가 이동단말기로 구현되는 실시 예는 도 10을 참조하여 후술된다.
- [70] 한편, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전자 기기(200)로 상호간 접촉이 없이 무선으로 전력을 전달하기 위하여 하나 이상의 무선 전력 전달 방법을 이용할 수 있다. 즉, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 무선 전력 신호에 의하여 발생하는 전자기 유도 현상에 기초한 유도 결합(Inductive Coupling) 방식과 특정 주파수의 무선 전력 신호에 의하여 발생하는 전자기적 공진 현상에 기초한 공진 결합(Electromagnetic Resonance Coupling) 방식 중 하나 이상을 이용하여 전력을 전달할 수 있다.
- [71] 상기 유도 결합 방식에 의한 무선 전력 송신은, 1차 코일 및 2차 코일을 이용하여 전력을 무선으로 전송하는 기술로, 하나의 코일에서 전자기 유도 현상에 의하여 생성되는 변화하는 자기장에 의하여 다른 코일 쪽에 전류가 유도됨으로써 전력이 전달되는 것을 말한다.
- [72] 상기 공진 결합 방식에 의한 무선 전력 송신은, 상기 무선 전력 전송장치(100)에서 전송한 무선 전력 신호에 의하여 상기 전자 기기(200)에서 전자기적 공진이 발생하고, 상기 공진 현상에 의하여 상기 무선 전력 전송장치(100)로부터 상기 전자 기기(200)로 전력이 전달되는 것을 말한다.
- [73] 이하에서는 본 명세서에 개시된 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)에 관한 실시 예들이 구체적으로 설명된다. 하기의 각 도면의 구성 요소들에 부가된

참조 부호는 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호가 사용된다.

- [74] 도 2는 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 구성을 예시적으로 나타낸 블록도이다.
- [75] 도 2의 (a)를 참조하면, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 전력 전달부(Power Transmission Unit)(110)를 포함하도록 구성된다. 상기 전력 전달부(110)는 전력 변환부(Power Conversion Unit)(111) 및 전력 송신 제어부(Power Transmission Control Unit)(112)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [76] 상기 전력 변환부(111)는 송신측 전원 공급부(190)로부터 공급된 전력을 무선 전력 신호(wireless power signal)로 변환하여 상기 전자 기기(200)로 전달한다. 상기 전력 변환부(111)에 의하여 전달되는 무선 전력 신호는 진동(oscillation)하는 특성을 가진 자기장(magnetic field) 또는 전자기장(electro-magnetic field)의 형태로 형성된다. 이를 위하여 상기 전력 변환부(111)는 상기 무선 전력 신호가 발생하는 코일을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [77] 상기 전력 변환부(111)는 각 전력 전달 방식에 따라 다른 형태의 무선 전력 신호를 형성하기 위한 구성 요소를 포함할 수 있다.
- [78] 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 변환부(111)는 유도 결합 방식에 따라 상기 전자 기기(200)의 2차 코일에 전류를 유도시키기 위하여 변화하는 자기장을 형성시키는 1차 코일을 포함하도록 구성될 수 있다. 또한 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 변환부(111)는 공진 결합 방식에 따라 상기 전자 기기(200)에 공진 현상을 발생시키기 위하여 특정 공진 주파수를 가진 자기장을 형성시키는 코일(또는 안테나)를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [79] 또한 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 변환부(111)는 전술된 유도 결합 방식과 공진 결합 방식 중 하나 이상의 방법을 이용하여 전력을 전달할 수 있다.
- [80] 상기 전력 변환부(111)에 포함되는 구성 요소들 중 유도 결합 방식을 따르는 것들에 대하여는 도 4 및 도 5를 참조하여, 공진 결합 방식을 따르는 것들에 대하여는 도 7 및 도 8을 참조하여 후술된다.
- [81] 한편, 상기 전력 변환부(111)는 상기 무선 전력 신호를 형성시키기 위해 사용되는 주파수, 인가되는 전압, 전류 등의 특성을 조절할 수 있는 회로를 더 포함하도록 구성될 수 있다.
- [82] 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전력 전달부(110)에 포함되는 각 구성요소를 제어한다. 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 송신 제어부(112)가 상기 무선 전력 공급 장치(100)를 제어하는 다른 제어부(미도시)와 통합되도록 구현될 수 있다.
- [83] 한편, 상기 무선 전력 신호가 도달할 수 있는 영역은 두 가지로 구분될 수 있다. 먼저, 활동 영역(active area)은 상기 전자 기기(200)로 전력을 전달하는 무선 전력 신호가 통과하는 영역을 말한다. 다음으로, 감지 영역(semi-active area)은 상기

무선 전력 전송장치(100)가 상기 전자 기기(200)의 존재를 감지할 수 있는 관심 영역을 말한다. 여기서, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)가 상기 활동 영역 또는 감지 영역에 배치(placement)되거나 제거(removal)되었는지 여부에 대하여 감지할 수 있다. 구체적으로, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전력 변환부(111)에서 형성되는 무선 전력 신호를 이용하거나, 별도로 구비된 센서에 의하여 상기 전자 기기(200)가 상기 활동 영역 또는 감지 영역에 배치되었는지 여부를 검출할 수 있다. 예컨대, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 감지 영역에 존재하는 상기 전자 기기(200)로 인하여 상기 무선 전력 신호가 영향을 받아, 상기 전력 변환부(111)의 상기 무선 전력 신호를 형성하기 위한 전력의 특성이 변화하는지 여부를 모니터링함으로써 상기 전자 기기(200)의 존재를 검출할 수 있다. 다만, 상기 활동 영역 및 감지 영역은 유도 결합 방식 및 공진 결합 방식 등의 무선 전력 전달방식에 따라 다를 수 있다.

- [84] 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)의 존재를 검출한 결과에 따라 상기 전자 기기(200)를 식별하는 과정을 수행하거나, 무선 전력 전송을 시작할 것인지 여부를 결정할 수 있다.
- [85] 또한, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 무선 전력 신호를 형성하기 위한 상기 전력 변환부(111)의 주파수, 전압, 전류 중 하나 이상의 특성을 결정할 수 있다. 상기 특성의 결정은 상기 무선 전력 전송장치(100) 측의 조건에 의하여 또는 상기 전자 기기(200) 측의 조건에 의하여 이루어질 수 있다. 어떤 실시 예들에서, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)의 장치 식별 정보를 기초로 상기 특성을 결정할 수 있다. 어떤 실시 예들에서, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)의 요구 전력 정보 또는 그 요구 전력에 대한 프로파일 정보를 기초로 상기 특성을 결정할 수 있다. 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)로부터 전력 제어 메시지를 수신할 수 있다. 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 수신된 전력 제어 메시지를 기초로 상기 전력 변환부(111)의 주파수, 전압, 전류 중 하나 이상의 특성을 결정할 수 있으며, 그 밖에 상기 전력 제어 메시지를 기초로 다른 제어 동작을 수행할 수 있다.
- [86] 예를 들어, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)의 정류된 전력량 정보, 충전 상태 정보 및 식별 정보 중 하나 이상을 포함하는 전력 제어 메시지에 따라 상기 무선 전력 신호를 형성시키기 위해 사용되는 주파수, 전류, 전압 중 하나 이상의 특성을 결정할 수 있다.
- [87] 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 활동 영역 또는 감지 영역 내에 배치되어 있는 무선 전력 수신장치의 주파수 별 전력전송정보를 획득하기 위하여 상기 전력 변환부(111)를 제어하여 일정 범위내의 주파수에 대하여 스캐닝을 수행할 수 있다.
- [88] 상기 스캐닝은 무선 전력신호의 주파수 변화에 따른 상기 전력전송정보의 추이를 확인하는 동작 내지 방식을 의미할 수 있다. 예를 들어, 상기 무선 전력 전송장치(100)에 의해 서로 다른 주파수를 가지는 무선 전력신호들이

- 순차적으로 전송되고, 상기 무선 전력 전송장치(100)가 상기 순차적으로 전송된 각 무선 전력신호에 해당하는 전력전송정보를 획득하는 동작을 의미할 수 있다.
- [89] 상기 전력전송정보는, 상기 무선 전력 수신장치의 수신측 전압, 상기 무선 전력 수신장치의 수신측 전류, 제 1 기준전압 및 제 2 기준전압 중 적어도 하나와 관련된 정보를 포함할 수 있다.
- [90] 여기서, 상기 제 1 기준전압은, 상기 무선 전력 수신장치에 대한 손상 유발이 가능한 전압인지 여부를 기준으로 결정되고, 상기 제 2 기준전압은, 상기 무선 전력 수신장치가 상기 무선 전력 전송장치로부터 무선 전력을 수신할 수 있는 전압인지 여부를 기준으로 결정되는 것일 수 있다.
- [91] 또한, 상기 전력 제어 메시지를 이용하는 그 밖의 다른 제어 동작으로서, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 무선 전력 전달과 관련된 일반적인 제어 동작을 상기 전력 제어 메시지를 기초로 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전력 제어 메시지를 통하여 상기 전자 기기(200)와 관련된 청각적 또는 시각적으로 출력할 정보를 수신하거나, 기기간의 인증 등에 필요한 정보를 수신할 수도 있다.
- [92] 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 송신 제어부(112)는 이와 같은 상기 전력 제어 메시지를 상기 무선 전력 신호를 통하여 수신할 수 있다. 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 송신 제어부(112)는 사용자 데이터를 수신하는 방법을 통하여 상기 전력 제어 메시지를 수신할 수 있다.
- [93] 상기 전력 제어 메시지를 수신하기 위하여, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전력 변환부(111)와 전기적으로 연결된 변복조부(Power Communications Modulation/Demodulation Unit)(113)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 변복조부(113)는 상기 전자 기기(200)에 의하여 변조된 무선 전력 신호를 복조하여 상기 전력 제어 메시지를 수신하기 위하여 사용될 수 있다. 상기 전력 변환부(111)가 무선 전력 신호를 이용하여 전력 제어 메시지를 수신하는 방법에 대하여 도 11 내지 도 13을 참조하여 후술된다.
- [94] 그 밖에, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 무선 전력 전송장치(100)에 포함되어 있는 통신 수단(미도시)에 의하여 전력 제어 메시지가 포함되어 있는 사용자 데이터를 수신함으로써 전력 제어 메시지를 획득할 수도 있다.
- [95] 도 2의 (b) - 전자기기
- [96] 도 2의 (b)를 참조하면, 상기 전자 기기는(200)는 전원 공급부(290)를 포함하도록 구성된다. 상기 전원 공급부(290)는 상기 전자 기기(200)의 작동에 필요한 전력을 공급한다. 상기 전원 공급부(290)는 전력 수신부(291) 및 전력 수신 제어부(292)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [97] 상기 전력 수신부(291)는 상기 무선 전력 전송장치(100)로부터 무선으로 전달되는 전력을 수신한다.
- [98] 상기 전력 수신부(291)는 무선 전력 전달 방식에 따라 상기 무선 전력 신호를 수신하기 위해 필요한 구성 요소를 포함할 수 있다. 또한, 상기 전력

수신부(291)는 하나 이상의 무선 전력 전달 방식에 따라 전력을 수신할 수 있으며, 이 경우 상기 전력 수신부(291)는 각 방식에 따라 필요한 서로 구성 요소들을 함께 포함할 수 있다.

- [99] 먼저, 상기 전력 수신부(291)는 진동하는 특성을 가진 자기장 또는 전자기장의 형태로 전달되는 무선 전력 신호를 수신하기 위한 코일을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [100] 예컨대, 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 수신부(291)가 유도 결합 방식에 따른 구성 요소로서 변화되는 자기장에 의하여 전류가 유도되는 2차 코일을 포함할 수 있다. 또한, 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 수신부(291)가 공진 결합 방식에 따른 구성 요소로서 특정 공진 주파수를 가진 자기장에 의하여 공진 현상이 발생하는 코일 및 공진 형성 회로를 포함할 수 있다.
- [101] 다만, 어떤 실시 예들에서는 상기 전력 수신부(291)가 하나 이상의 무선 전력 전달 방식에 따라 전력을 수신할 수 있으며, 이러한 경우 상기 전력 수신부(291)는 하나의 코일을 이용하여 수신하도록 구현되거나, 또는 각 전력 전달 방식에 따라 다르게 형성된 코일을 이용하여 수신하도록 구현될 수 있다.
- [102] 상기 전력 수신부(291)에 포함되는 구성 요소들 중 유도 결합 방식을 따르는 실시 예들에 대하여는 도 4를 참조하여, 공진 결합 방식을 따르는 실시 예들에 대하여는 도 7을 참조하여 후술된다.
- [103] 한편, 상기 전력 수신부(291)는 상기 무선 전력 신호를 직류로 변환하기 위한 정류 회로(rectifier) 및 평활 회로(regulator)를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 전력 수신부(291)는 수신된 전력 신호에 의하여 과전압 또는 과전류가 발생하지 않도록 방지하는 회로를 더 포함할 수 있다.
- [104] 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 전원 공급부(290)에 포함되는 각 구성요소를 제어한다.
- [105] 구체적으로, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 무선 전력 전송장치(100)로 전력 제어 메시지를 전달할 수 있다. 상기 전력 제어 메시지는 상기 무선 전력 전송장치(100)에게 무선 전력 신호의 전달을 개시하거나 종료하도록 지시하는 것일 수 있다. 또한 상기 전력 제어 메시지는 상기 무선 전력 전송장치(100)에게 상기 무선 전력 신호의 특성을 조절하도록 지시하는 것일 수 있다.
- [106] 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 수신 제어부(292)가 상기 전력 제어 메시지를 상기 무선 전력 신호를 통하여 전송할 수 있다. 또한, 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 수신 제어부(292)가 사용자 데이터를 통하여 전송하는 방법을 통하여 상기 전력 제어 메시지를 전송할 수 있다.
- [107] 상기 전력 제어 메시지를 전송하기 위하여, 상기 전자 기기(200)는 상기 전력 수신부(291)와 전기적으로 연결된 변복조부(Power Communications Modulation/Demodulation Unit)(293)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 변복조부(293)는, 전송된 상기 무선 전력 전송장치(100)의 경우와 마찬가지로, 상기 무선 전력 신호를 통하여 상기 전력 제어 메시지를 전송하기 위하여 사용될

수 있다. 상기 변복조부(293)는 상기 무선 전력 전송장치(100)의 전력 변환부(111)를 흐르는 전류 및/또는 전압을 조절하는 수단으로 사용될 수 있다. 이하, 상기 무선 전력 전송장치(100) 측과 상기 전자 기기(200) 측의 각각의 변복조부(113 및 293)가 무선 전력 신호를 통한 전력 제어 메시지의 송수신을 위하여 사용되는 방법에 대하여 설명된다.

- [108] 상기 전력 변환부(111)에 의하여 형성된 무선 전력 신호는 상기 전력 수신부(291)에 의하여 수신된다. 이때, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 무선 전력 신호를 변조(modulation)하도록 상기 전자 기기(200) 측의 변복조부(293)를 제어한다. 예컨대, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 전력 수신부(291)과 연결된 변복조부(293)의 리액턴스(reactance)를 변경시킴으로써 상기 무선 전력 신호로부터 수신하는 전력량이 그에 따라 변하도록 변조 과정을 수행할 수 있다. 상기 무선 전력 신호로부터 수신되는 전력량의 변경은 상기 무선 전력 신호를 형성시키는 상기 전력 변환부(111)의 전류 및/또는 전압의 변경을 가져온다. 이때, 상기 무선 전력 전송장치(100) 측의 변복조부(113)는 상기 전력 변환부(111)의 전류 및/또는 전압의 변경을 감지하여 복조(demodulation) 과정을 수행한다.
- [109] 즉, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 무선 전력 전송장치(100)에게 전달하고자 하는 전력 제어 메시지를 포함하는 패킷(packet)을 생성하여 상기 패킷이 포함되도록 상기 무선 전력 신호를 변조하고, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 변복조부(113)의 복조 과정 수행 결과를 기초로 상기 패킷을 디코딩(decoding)함으로써, 상기 패킷에 포함되어 있는 상기 전력 제어 메시지를 획득할 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)가 상기 전력 제어 메시지를 획득하는 구체적인 방법에 대해서는 도 11 내지 도 13을 참조하여 후술된다.
- [110] 그 밖에, 어떤 실시 예들에서, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 전자 기기(200)에 포함되어 있는 통신 수단(미도시)에 의하여 전력 제어 메시지가 포함되어 있는 사용자 데이터를 전송함으로써 전력 제어 메시지를 상기 무선 전력 전송장치(100)로 전송할 수도 있다.
- [111] 그 밖에, 상기 전원 공급부(290)는 충전부(298) 및 배터리(299)를 더 포함하도록 구성될 수 있다.
- [112] 상기 전원 공급부(290)로부터 동작을 위한 전원을 공급받는 상기 전자 기기(200)는 상기 무선 전력 전송장치(100)로부터 전달된 전력에 의하여 동작하거나, 또는 상기 전달된 전력을 이용하여 상기 배터리(299)를 충전한 후 상기 배터리(299)에 충전된 전력에 의하여 동작할 수 있다. 이때, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 전달된 전력을 이용하여 충전을 수행하도록 상기 충전부(298)를 제어할 수 있다.
- [113] 이하에서, 본 명세서에 개시된 실시 예들에 적용 가능한 무선 전력 전송장치 및 전자 기기에 대하여 설명된다.
- [114] 먼저, 도 3 내지 도 5를 참조하여 유도 결합 방식을 지원하는 실시 예들에 따라,

- 상기 무선 전력 전송장치가 상기 전자 기기로 전력을 전달하는 방법이 개시된다.
- [115] 도 3은 유도 결합 방식을 지원하는 실시 예들에 따라 무선 전력 전송장치로부터 전자 기기에 무선으로 전력이 전달되는 개념을 도시한다.
- [116] 무선 전력 전송장치(100)의 전력 전달이 유도 결합 방식을 따르는 경우, 상기 전력 전달부(110) 내의 1차 코일(primary coil)에 흐르는 전류의 세기가 변화되면, 그 전류에 의해 1차 코일을 통과하는 자기장이 변화한다. 이와 같이 변화된 자기장은 상기 전자 기기(200) 내의 2차 코일(secondary coil) 측에 유도 기전력을 발생시킨다.
- [117] 이 방식에 따르면, 상기 무선 전력 전송장치(100)의 상기 전력 변환부(111)는 자기 유도에서의 1차 코일로 동작하는 전송 코일(Tx coil)(1111a)를 포함하도록 구성된다. 또한 상기 전자 기기(200)의 상기 전력 수신부(291)는 자기 유도에서의 2차 코일로 동작하는 수신 코일(Rx coil)(2911a)을 포함하도록 구성된다.
- [118] 먼저 상기 무선 전력 전송장치(100) 측의 상기 전송 코일(1111a)과 상기 전자 기기(200) 측의 수신 코일이 근접하도록 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 상기 전자 기기(200)를 배치한다. 그 후 상기 전력 송신 제어부(112)가 상기 전송 코일(1111a)의 전류가 변화되도록 제어하면, 상기 전력 수신부(291)는 상기 수신 코일(2911a)에 유도된 기전력을 이용하여 상기 전자 기기(200)에 전원을 공급하도록 제어한다.
- [119] 상기 유도 결합 방식에 의한 무선 전력 전달의 효율은, 주파수 특성에 따른 영향은 적으나, 각 코일을 포함하는 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 상기 전자 기기(200) 사이의 배열(alignment) 및 거리(distance)의 영향을 받게 된다.
- [120] 한편, 유도 결합 방식에 의한 무선 전력 전달을 위하여 상기 무선 전력 전송장치(100)는 평평한 표면(flat surface) 형태의 인터페이스 표면(interface surface)(미도시)을 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 인터페이스 표면의 상부에는 하나 이상의 전자 기기가 놓일 수 있으며, 상기 인터페이스 표면의 하부에는 상기 전송 코일(1111a)이 장착될 수 있다. 그 경우, 상기 인터페이스 표면의 하부에는 장착된 상기 전송 코일(1111a)과 상기 인터페이스 표면의 상부에 위치한 전자 기기(200)의 수신 코일(2911a) 사이의 수직 공간(vertical spacing)이 작게 형성됨으로써 상기 코일들 간의 거리는 유도 결합 방식에 의한 무선 전력 전달이 효율적으로 이루어질 수 있도록 충분히 작게 된다.
- [121] 또한, 상기 인터페이스 표면의 상부에는 상기 전자 기기(200)가 놓일 위치를 지시하는 배열 지시부(미도시)가 형성될 수 있다. 상기 배열 지시부는 상기 인터페이스 표면의 하부에 장착된 전송 코일(1111a)과 상기 수신 코일(2911a) 사이의 배열이 적합하게 이루어질 수 있는 상기 전자 기기(200)의 위치를 지시한다. 어떤 실시 예들에서, 상기 배열 지시부는 단순한 표시(marks)일 수 있다. 어떤 실시 예들에서는, 상기 배열 지시부가 상기 전자 기기(200)의 위치를 가이드하는 돌출 구조의 형태로 형성될 수 있다. 또한 어떤 실시 예들에서는, 상기 배열 지시부가 상기 인터페이스 표면의 하부에 장착되는 자석과 같은

자성체의 형태로 형성되어, 상기 전자 기기(200) 내부에 장착된 다른 극의 자성체와의 상호간 인력에 의하여 상기 코일들이 적합한 배열을 이루도록 가이드할 수도 있다.

- [122] 한편, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 하나 이상의 전송 코일을 포함하도록 형성될 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 하나 이상의 전송 코일 중에서 상기 전자 기기(200)의 수신 코일(2911a)과 적합하게 배열된 일부의 코일을 선택적으로 이용하여 전력 전송 효율을 높일 수 있다. 상기 하나 이상의 전송 코일을 포함하는 무선 전력 전송장치(100)에 관하여 도 5를 참조하여 후술된다.
- [123] 이하에서는, 본 명세서에 개시된 실시 예들에 적용 가능한 유도 결합 방식의 무선 전력 전송장치 및 전자 기기의 구성에 대하여 구체적으로 설명된다.
- [124] 도 4는 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 전자기 유도 방식의 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 구성의 일부를 예시적으로 나타낸 블록도이다. 도 4A를 참조하여 상기 무선 전력 전송장치(100)에 포함된 상기 전력 전달부(110)의 구성에 대하여 설명하고, 도 4B를 참조하여 상기 전자 기기(200)에 포함된 상기 전원 공급부(290)의 구성에 대하여 설명한다.
- [125] 도 4A를 참조하면, 상기 무선 전력 전송장치(100)의 상기 전력 변환부(111)는 전송 코일(Tx coil)(1111a) 및 인버터(1112)를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [126] 상기 전송 코일(1111a)은, 전술된 바와 같이, 전류의 변화에 따라 무선 전력 신호에 해당하는 자기장을 형성한다. 어떤 실시 예들에서, 상기 전송 코일(1111a)은 평판 나선형태(Planar Spiral type)로 구현될 수 있다. 또한, 어떤 실시 예들에서는 상기 전송 코일(1111a)이 원통형 솔레노이드 형태(Cylindrical Solenoid type)로 구현될 수 있다.
- [127] 상기 인버터(1112)는 상기 전원 공급부(190)로부터 얻은 직류 입력(DC input)을 교류 파형(AC waveform)으로 변형시킨다. 상기 인버터(1112)에 의해 변형된 교류 전류는 상기 전송 코일(1111a) 및 커패시터(capacitor)(미도시)를 포함하는 진동 회로(resonant circuit)를 구동시킴으로써 자기장이 상기 전송 코일(1111a)에서 형성된다.
- [128] 그 밖에, 상기 전력 변환부(111)는 위치 결정부(Positioning Unit)(1114)를 더 포함하도록 구성될 수 있다.
- [129] 상기 위치 결정부(1114)는 상기 유도 결합 방식에 의한 무선 전력 전달의 효율을 높이기 위하여 상기 전송 코일(1111a)을 이동 또는 회전시킬 수 있다. 이는, 전술된 바와 같이, 유도 결합 방식에 의한 전력 전달은 1차 및 2차 코일을 포함하는 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 상기 전자 기기(200) 사이의 배열(alignment) 및 거리(distance)의 영향을 받기 때문이다. 특히, 상기 위치 결정부(1114)는 상기 전자 기기(200)가 상기 무선 전력 전송장치(100)의 활동 영역 내에 존재하지 않는 경우에 사용될 수 있다.
- [130] 따라서, 상기 위치 결정부(1114)는 상기 무선 전력 전송장치(100)의 상기 전송

코일(1111a)과 및 상기 전자 기기(200)의 상기 수신 코일(2911a)의 중심간 거리(distance)가 일정 범위 이내가 되도록 상기 전송 코일(1111a)을 이동시키거나, 상기 전송 코일(1111a)과 상기 수신 코일(2911a)의 중심이 중첩되도록 상기 전송 코일(1111a)을 회전시키는 구동부(미도시)를 포함하도록 구성될 수 있다.

- [131] 이를 위하여, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전자 기기(200)의 위치를 감지하는 센서로 이루어진 위치 감지부(detection unit)(미도시)를 더 구비할 수 있고, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 위치 감지 센서로부터 수신한 상기 전자 기기(200)의 위치 정보를 기초로 상기 위치 결정부(1114)를 제어할 수 있다.
- [132] 또한, 이를 위하여 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 변복조부(113)를 통하여 상기 전자 기기(200)와의 배열 또는 거리에 대한 제어 정보를 수신하고, 상기 수신된 배열 또는 거리에 대한 제어 정보를 기초로 상기 위치 결정부(1114)를 제어할 수 있다.
- [133] 만약, 상기 전력 변환부(111)가 복수의 전송 코일을 포함하도록 구성되었다면, 상기 위치 결정부(1114)는 상기 복수의 전송 코일 중에서 어느 것이 전력 전달을 위하여 사용될 것인지 결정할 수 있다. 상기 복수의 전송 코일을 포함한 무선 전력 전송장치(100)의 구성에 대해서는 도 5를 참조하여 후술된다.
- [134] 한편, 상기 전력 변환부(111)는 전력 센싱부(1115)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100) 측의 전력 센싱부(1115)는 상기 전송 코일(1111a)에 흐르는 전류 또는 전압을 모니터링한다. 상기 전력 센싱부(1115)는 무선 전력 전송장치(100)의 정상동작 여부를 확인하기 위한 것으로, 외부로부터 공급되는 전원의 전압 또는 전류를 검출하고, 상기 검출된 전압 또는 전류가 임계값을 초과하는지를 확인할 수 있다. 상기 전력 센싱부(1115)는, 도시되지 않았으나, 외부로부터 공급되는 전원의 전압 또는 전류를 검출하기 위한 저항과 상기 검출된 전원의 전압값 또는 전류값과 임계값을 비교하여 그 비교 결과를 출력하는 비교기를 포함할 수 있다. 상기 전력 센싱부(1115)의 상기 확인 결과를 기초로, 상기 전력 송신 제어부(112)는 스위칭부(미도시)를 제어하여 상기 전송 코일(1111a)로 인가되는 전원을 차단할 수 있다.
- [135] 도 4B를 참조하면, 상기 전자 기기(200)의 상기 전원 공급부(290)는 수신 코일(Rx 코일)(2911a) 및 정류 회로(2913)를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [136] 상기 전송 코일(1111a)로부터 형성된 자기장에 변화에 의하여 상기 수신 코일(2911a)에서 전류가 유도된다. 상기 수신 코일(2911a)의 구현 형태는, 상기 전송 코일(1111a)의 경우와 마찬가지로 실시 예들에 따라, 평판 나선 형태 또는 원통형 솔레노이드 형태일 수 있다.
- [137] 또한, 무선 전력의 수신 효율을 높이거나 공진 감지(resonant detection)를 위해 직/병렬 커패시터들(series and parallel capacitors)이 상기 수신 코일(2911a)과 연결되도록 구성될 수 있다.

- [138] 상기 수신 코일(2911a)은 단일 코일 또는 복수의 코일 형태일 수 있다.
- [139] 상기 정류 회로(2913)는 교류를 직류로 변환시키기 위하여 전류에 대하여 전파 정류(full-wave rectification)를 수행한다. 상기 정류 회로(2913)는, 예컨대, 4개의 다이오드로 이루어진 브릿지(full bridge) 정류 회로, 또는 능동 소자(active components)를 이용한 회로로 구현될 수 있다.
- [140] 그 밖에, 상기 정류 회로(2913)는 정류된 전류를 보다 평탄하고 안정적인 직류로 만들어 주는 평활 회로(regulator)를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 정류 회로(2913)의 출력 전원은 상기 전원 공급부(290)의 각 구성 요소들에게 공급된다. 또한, 상기 정류 회로(2913)은 출력되는 직류 전원을 상기 전원 공급부(290)의 각 구성 요소(예컨대, 충전부(298)와 같은 회로)에 필요한 전원에 맞추기 위하여 적절한 전압으로 변환하는 직류-직류 변환기(DC-DC converter)를 더 포함할 수 있다.
- [141] 상기 변복조부(293)는 상기 전력 수신부(291)과 연결되고, 직류 전류에 대해서는 저항(resistance)이 변하는 저항성 소자로 구성될 수 있고, 교류 전류에 대해서는 리액턴스(reactance)가 변하는 용량성 소자로 구성될 수 있다. 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 변복조부(293)의 저항 또는 리액턴스를 변경시킴으로써 상기 전력 수신부(291)에 수신되는 무선 전력 신호를 변조할 수 있다.
- [142] 한편, 상기 전원 공급부(290)는 전력 센싱부(2914)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 전자 기기(200) 측의 전력 센싱부(2914)는 상기 정류 회로(2913)에 의하여 정류된 전원의 전압 및/또는 전류를 모니터링하고, 상기 모니터링 결과 상기 정류된 전원의 전압 및/또는 전류가 임계값을 초과하는 경우 상기 전력 수신 제어부(292)는 적절한 전력을 전달하도록 상기 무선 전력 전송장치(100)에게 전력 제어 메시지를 송신한다.
- [143] 도 5는 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 유도 결합 방식에 따라 전력을 수신하는 하나 이상의 전송 코일들을 가지도록 구성된 무선 전력 전송장치의 블록도이다.
- [144] 도 5를 참조하면, 본 명세서에 개시된 실시 예들을 따르는 무선 전력 전송장치(100)의 전력 변환부(111)는 하나 이상의 전송 코일들(1111a-1 내지 1111a-n)로 구성될 수 있다. 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111a-1 내지 1111a-n)은 부분적으로 겹치는 1차 코일들의 배열(an array of partly overlapping primary coils)일 수 있다. 상기 하나 이상의 전송 코일들 중 일부에 의하여 활동 영역이 결정될 수 있다.
- [145] 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111a-1 내지 1111a-n)은 상기 인터페이스 표면의 하부에 장착될 수 있다. 또한, 상기 전력 변환부(111)는 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111a-1 내지 1111a-n) 중 일부의 코일들의 연결을 수립하고 해제하는 다중화기(Multiplexer)(1113)를 더 포함할 수 있다.
- [146] 상기 인터페이스 표면의 상부에 놓인 전자 기기(200)의 위치가 감지되면, 상기

전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)의 감지된 위치를 고려하여 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111a-1 내지 1111a-n) 중 상기 전자 기기(200)의 수신 코일(2911a)과 유도 결합 관계에 놓일 수 있는 코일들이 연결될 수 있도록 상기 다중화기(1113)를 제어할 수 있다.

[147] 이를 위하여 상기 전력 송신 제어부(112)가 상기 전자 기기(200)의 위치 정보를 획득할 수 있다. 어떤 실시 예들에서는, 상기 전력 송신 제어부(112)가 상기 무선 전력 전송장치(100)에 구비된 상기 위치 감지부(미도시)에 의하여 상기 인터페이스 표면 상의 상기 전자 기기(200)의 위치를 획득할 수 있다. 또 다른 실시 예들에서는, 상기 전력 송신 제어부(112)가 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111a-1 내지 1111a-n)을 각각 이용하여 상기 인터페이스 표면 상의 물체로부터 무선 전력 신호의 강도를 나타내는 전력 제어 메시지 또는 상기 물체의 식별 정보를 나타내는 전력 제어 메시지를 수신하고, 상기 수신된 결과를 기초로 상기 하나 이상의 전송 코일들 중 어느 코일의 위치와 근접한지를 판단함으로써 상기 전자 기기(200)의 위치 정보를 획득할 수 있다.

[148] 한편, 상기 활동 영역은 상기 인터페이스 표면의 일부로서, 상기 무선 전력 전송장치(100)가 상기 전자 기기(200)에 무선으로 전력을 전달할 때 높은 효율의 자기장이 통과할 수 있는 부분을 의미할 수 있다. 이 때, 상기 활동 영역을 통과하는 자기장을 형성시키는 단일 전송 코일 또는 하나 이상의 전송 코일들의 조합을 주요 셀(primary cell)로 지칭할 수 있다. 따라서, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기(200)의 감지된 위치를 기초로 활동 영역을 결정하고, 상기 활동 영역에 대응되는 주요 셀의 연결을 수립하여 상기 전자 기기(200)의 수신 코일(2911a)와 상기 주요 셀에 속한 코일들이 유도 결합 관계에 놓일 수 있도록 상기 다중화기(1113)를 제어할 수 있다.

[149] 한편, 상기 하나 이상의 전송코일들(1111a-1 내지 1111a-n)을 포함하도록 구성된 무선 전력 전송장치(100)의 인터페이스 표면 상에 하나 이상의 전자 기기(200)들이 배치된 경우, 상기 전력 송신 제어부(112)는 각 전자 기기의 위치에 대응되는 주요 셀에 속하는 코일들이 각각 유도 결합 관계에 놓이도록 상기 다중화기(1113)를 제어할 수 있다. 이로 인하여, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 각각 다른 코일을 이용하여 무선 전력 신호를 형성함으로써 하나 이상의 전자 기기들에게 무선으로 전력을 전달할 수 있다.

[150] 또한, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기들에 대응되는 코일들에 대하여 각각 다른 특성을 가진 전원이 공급되도록 설정할 수 있다. 이 경우 상기 무선 전력 전송장치(100)는 전자 기기 별로 다른 전력 전달 방식, 효율, 특성 등을 설정하여 전력을 전달할 수 있다. 하나 이상의 전자 기기들을 위한 전력 전달에 대하여 도 8을 참조하여 후술된다.

[151] 한편, 상기 전력 변환부(111)는 연결된 코일들과 진동 회로(resonant circuit)를 형성하도록 임피던스를 조절하는 임피던스 매칭부(impedance matching unit)(미도시)를 더 포함할 수 있다.

- [152] 이하에서, 도 6 내지 도 8을 참조하여 공진 결합 방식을 지원하는 실시 예들에 따라 무선 전력 전송장치가 전력을 전달하는 방법이 개시된다.
- [153] 도 6은 공진 결합 방식을 지원하는 실시 예들에 따라 무선 전력 전송장치로부터 전자 기기에 무선으로 전력이 전달되는 개념을 도시한다.
- [154] 먼저, 공진(resonance)(또는 공명)에 대해 간략하게 설명하면 다음과 같다. 공진(resonance)이란, 진동계가 그 고유 진동수와 같은 진동수를 가진 외력을 주기적으로 받아 진폭이 뚜렷하게 증가하는 현상을 말한다. 공진은 역학적 진동 및 전기적 진동 등 모든 진동에서 일어나는 현상이다. 일반적으로 외부에서 진동계에 진동시킬 수 있는 힘을 가했을 때 그 진동계의 고유 진동수와 외부에서 가해주는 힘의 진동수가 같으면 그 진동은 심해지고 진폭도 커진다.
- [155] 같은 원리로, 일정 거리 내에서 떨어져 있는 복수의 진동체들이 서로 동일한 주파수로 진동하는 경우, 상기 복수의 진동체들은 상호 공진하며, 이 경우 상기 복수의 진동체들 간에는 저항이 감소하게 된다. 전기 회로에서는 인덕터와 커패시터를 사용하여 공진 회로를 만들 수 있다.
- [156] 무선 전력 전송장치(100)의 전력 전달이 공진 결합 방식을 따르는 경우, 상기 전력 전달부(110)에서 교류 전원에 의하여 특정한 진동 주파수를 가진 자기장이 형성된다. 상기 형성된 자기장에 의하여 상기 전자 기기(200)에서 공진 현상이 일어나는 경우 상기 전자 기기(200) 내에서는 상기 공진 현상에 의하여 전력이 발생된다.
- [157] 상기 공진 결합 방식의 원리에 대해 상술하면, 일반적으로 전자기파를 생성하여 전력을 전송하는 방식은 전력전송효율이 낮을 수 있다.
- [158] 그러나, 전술한 바와 같이 복수의 진동체들이 전자기적으로 상호 공진하면 상기 복수의 진동체들 이외의 주변 물체들에 영향을 받지 않기 때문에 전력전송효율이 매우 높을 수 있다. 이렇게 전자기적으로 상호 공진하는 복수의 진동체들 사이에는 에너지 터널(tunnel)이 발생할 수 있다. 이를 에너지 커플링(coupling) 또는 에너지 꼬리(tail)이라고 하기도 한다.
- [159] 본 명세서에 개시된 공진 결합 방식은 낮은 주파수를 가지는 전자기파를 사용할 수 있는데, 낮은 주파수를 가지는 전자기파를 이용하여 전력을 전송하는 경우, 상기 전자기파의 단일파장내에 위치하는 영역에는 거의 자기장만이 영향을 끼치게 된다. 이를 자기적 결합(magnetic coupling) 또는 자기적 공진(magnetic resonance)라고 할 수 있다. 이러한 자기적 공진은 상기 낮은 주파수를 가지는 전자기파의 단일파장 내에 상기 무선 전력 전송장치(100)와 상기 전자 기기(200)가 위치할 때 발생될 수 있다.
- [160] 또한, 공진 현상으로 인한 에너지 꼬리(energy tail)가 형성되어 전력 전송형태가 비방사성(non-radiative)을 띄게 된다. 이러한 이유로 전자기파를 이용하여 전송하여 전력을 전송함에 의해 흔히 발생될 수 있는 방사성(radiative)문제가 해결될 수 있다.
- [161] 상기 공진 결합 방식은 위에서 기술된 바와 같이 낮은 주파수를 가지는

전자기파를 이용하여 전력을 전달하는 방식일 수 있다. 그러므로 상기 무선 전력 전송장치(100)의 상기 전송 코일(1111b)은 원칙적으로 전력을 전달하기 위한 자기장 또는 전자기파를 형성할 수 있지만 이하에서 공진 결합 방식에 대해서는 자기장 공진(magnetic resonance) 측면, 즉, 자기장에 의한 전력 전달의 측면에서 기술하기로 한다.

[162] 공진 주파수는, 예를 들어, 다음 수학적 식 1과 같은 수식에 의하여 결정될 수 있다.

[163] 수학적 식 1

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

[164] 여기서, 공진 주파수(f)는 회로 내의 인덕턴스(L) 및 커패시턴스(C)에 의하여 결정된다. 코일을 사용하여 자기장을 형성하는 회로에 있어서 상기 인덕턴스는 상기 코일의 회전 수 등에 의하여 결정되고, 상기 커패시턴스는 상기 코일 사이의 간격, 면적 등에 의하여 결정될 수 있다. 상기 공진 주파수를 결정하기 위하여 상기 코일 외에 용량성 공진 형성 회로가 연결되도록 구성될 수도 있다.

[165] 도 6을 참조하면, 공진 결합 방식에 따라 무선으로 전력이 전송되는 실시 예들의 경우, 상기 무선 전력 전송장치(100)의 상기 전력 변환부(111)는 자기장이 형성되는 전송 코일(Tx coil)(1111b) 및 상기 전송 코일(1111b)과 연결되고 특정한 진동 주파수를 결정하기 위한 공진 형성 회로(1116)를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 공진 형성 회로(1116)는 용량성 회로(capacitors)를 이용하여 구현될 수 있으며, 상기 전송 코일(1111b)의 인덕턴스 및 상기 공진 형성 회로(1116)의 커패시턴스를 기초로 상기 특정한 진동 주파수가 결정된다.

[166] 상기 공진 형성 회로(1116)의 회로 소자의 구성은 상기 전력 변환부(111)가 자기장을 형성할 수 있도록 다양한 형태로 이루어질 수 있으며, 도 6과 같이 상기 전송 코일(1111b)과 병렬로 연결되는 형태로 제한되지 아니한다.

[167] 또한, 상기 전자 기기(200)의 상기 전력 수신부(291)는 상기 무선 전력 전송장치(100)에서 형성된 자기장에 의하여 공진 현상이 일어날 수 있도록 구성된 공진 형성 회로(2912) 및 수신 코일(Rx coil)(2911b)을 포함한다. 즉, 상기 공진 형성 회로(2912)는 역시 용량성 회로를 이용하여 구현될 수 있으며, 상기 공진 형성 회로(2912)는 상기 수신 코일(2911b)의 인덕턴스와 상기 공진 형성 회로(2912)의 커패시턴스를 기초로 결정되는 공진 주파수가 상기 형성된 자기장의 공진 주파수와 동일하도록 구성된다.

[168] 상기 공진 형성 회로(2912)의 회로 소자의 구성은 상기 전력 수신부(291)가 상기 자기장에 의하여 공진이 일어날 수 있도록 다양한 형태로 이루어질 수 있으며, 도 6과 같이 상기 수신 코일(2911b)과 직렬로 연결되는 형태로 제한되지 아니한다.

[169] 상기 무선 전력 전송장치(100)에서의 상기 특정한 진동 주파수는 LTx, CTx를 가지고 상기 수학적 식 1을 이용하여 획득될 수 있다. 여기서, 상기 전자 기기(200)의

LRX 및 CRX를 상기 수학식 1에 대입한 결과가 상기 특정한 진동 주파수와 동일한 경우에 상기 전자 기기(200)에서는 공진이 일어난다.

- [170] 공진 결합에 의한 무선 전력 전송 방식을 지원하는 실시 예들에 따르면, 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 상기 전자 기기(200)가 각각 동일 주파수로 공진하는 경우 전자파가 근거리 전자장을 통해 전달되게 되므로, 주파수가 다르면 상기 기기 간 에너지 전달이 없게 된다.
- [171] 따라서, 상기 공진 결합 방식에 의한 무선 전력 전달의 효율은, 주파수 특성에 따른 영향이 큰 반면, 각 코일을 포함하는 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 상기 전자 기기(200) 사이의 배열 및 거리에 따른 영향은 유도 결합 방식에 비해 상대적으로 작다.
- [172] 이하에서는, 본 명세서에 개시된 실시 예들에 적용 가능한 공진 결합 방식의 무선 전력 전송장치 및 전자 기기의 구성에 대하여 구체적으로 설명된다.
- [173] 도 7은 본 명세서에 개시된 실시 예들에서 채용 가능한 공진 방식의 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 구성의 일부를 예시적으로 나타낸 블록도이다.
- [174] 도 7A를 참조하여 상기 무선 전력 전송장치(100)에 포함된 상기 전력 전달부(110)의 구성에 대하여 설명된다.
- [175] 상기 무선 전력 전송장치(100)의 상기 전력 변환부(111)는 전송 코일(Tx coil)(1111b), 인버터(1112) 및 공진 형성 회로(1116)를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 인버터(1112)는 상기 전송 코일(1111b) 및 상기 공진 형성 회로(1116)와 연결되도록 구성될 수 있다.
- [176] 상기 전송 코일(1111b)은 유도 결합 방식에 따라 전력을 전달하기 위한 전송 코일(1111a)과 별도로 장착될 수 있으나, 하나의 단일 코일을 이용하여 유도 결합 방식 및 공진 결합 방식으로 전력을 전달할 수도 있다.
- [177] 상기 전송 코일(1111b)은, 전술된 바와 같이, 전력을 전달하기 위한 자기장을 형성한다. 상기 전송 코일(1111b) 및 상기 공진 형성 회로(1116)는 교류 전원이 인가되면 진동이 발생할 수 있으며, 이 때 상기 전송 코일(1111b)의 인덕턴스 및 상기 공진 형성 회로(1116)의 커패시턴스를 기초로 진동 주파수가 결정될 수 있다.
- [178] 이를 위하여 상기 인버터(1112)는 상기 전원 공급부(190)로부터 얻은 직류 입력을 교류 파형으로 변형시키고, 상기 변형된 교류 전류가 상기 전송 코일(1111b) 및 상기 공진 형성 회로(1116)에 인가된다.
- [179] 그 밖에, 상기 전력 변환부(111)는 상기 전력 변환부(111)의 공진 주파수 값을 변경시키기 위한 주파수 조절부(1117)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 전력 변환부(111)의 공진 주파수는 수학식 1에 의하여 상기 전력 변환부(111)를 구성하는 회로내의 인덕턴스 및 커패시턴스를 기초로 결정되므로, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 인덕턴스 및/또는 커패시턴스가 변경되도록 상기 주파수 조절부(1117)를 제어함으로써 상기 전력 변환부(111)의 공진 주파수를

결정할 수 있다.

- [180] 어떤 실시 예들에서, 상기 주파수 조절부(1117)는 상기 공진 형성 회로(1116)에 포함된 커패시터 간의 거리를 조절하여 커패시턴스를 변경시킬 수 있는 모터를 포함하도록 구성될 수 있다. 또한 어떤 실시 예들에서는, 상기 주파수 조절부(1117)가 상기 전송 코일(1111b)의 회전 수(number of turns) 또는 직경을 조절하여 인덕턴스를 변경시킬 수 있는 모터를 포함하도록 구성될 수 있다. 또한 어떤 실시 예들에서는, 상기 주파수 조절부(1117)가 상기 커패시턴스 및/또는 인덕턴스를 결정하는 능동 소자들을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [181] 한편, 상기 전력 변환부(111)는 전력 센싱부(1115)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 전력 센싱부(1115)의 동작에 대해서는 전술된 바와 동일하다.
- [182] 도 7B를 참조하여 상기 전자 기기(200)에 포함된 상기 전원 공급부(290)의 구성에 대하여 설명된다. 상기 전원 공급부(290)는, 전술된 바와 같이, 상기 수신 코일(Rx coil)(2911b) 및 공진 형성 회로(2912)를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [183] 그 외에도, 상기 전원 공급부(290)의 전력 수신부(291)는 공진 현상에 의하여 생성된 교류 전류를 직류로 변환시키는 정류 회로(2913)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 정류 회로(2913)는 전술된 바와 동일하게 구성될 수 있다.
- [184] 그 밖에, 상기 전력 수신부(291)는 상기 전력 수신부(291)의 공진 주파수 값을 변경시키기 위한 주파수 조절부(2917)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 전력 수신부(291)의 공진 주파수는 수학식 1에 의하여 상기 전력 수신부(291)를 구성하는 회로내의 인덕턴스 및 커패시턴스를 기초로 결정되므로, 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 인덕턴스 및/또는 커패시턴스가 변경되도록 상기 주파수 조절부(2917)를 제어함으로써 상기 전력 수신부(291)의 공진 주파수를 결정할 수 있다.
- [185] 어떤 실시 예들에서, 상기 주파수 조절부(2917)는 상기 공진 형성 회로(2912)에 포함된 커패시터 간의 거리를 조절하여 커패시턴스를 변경시킬 수 있는 모터를 포함하도록 구성될 수 있다. 또한 어떤 실시 예들에서는, 상기 주파수 조절부(2917)가 상기 수신 코일(2911b)의 회전 수(number of turns) 또는 직경을 조절하여 인덕턴스를 변경시킬 수 있는 모터를 포함하도록 구성될 수 있다. 또한 어떤 실시 예들에서는, 상기 주파수 조절부(2917)가 상기 커패시턴스 및/또는 인덕턴스를 결정하는 능동 소자들을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [186] 또한, 상기 전력 수신부(291)는 정류된 전원의 전압 및/또는 전류를 모니터링하는 전력 센싱부(2914)를 더 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 전력 센싱부(2914)는 전술된 바와 동일하게 구성될 수 있다.
- [187] 도 8은 공진 결합 방식을 지원하는 실시 예들에 따라 전력을 수신하는 하나 이상의 전송 코일들을 가지도록 구성된 무선 전력 전송장치의 블록도이다.
- [188] 도 8을 참조하면, 본 명세서에 개시된 실시 예들을 따르는 무선 전력 전송장치(100)의 전력 변환부(111)는 하나 이상의 전송 코일들(1111b-1 내지 1111b-n) 및 각 전송 코일들과 연결된 공진 형성 회로(1116-1 내지 1116-n)를

포함하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 전력 변환부(111)는 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111b-1 내지 1111b-n) 중 일부의 코일들의 연결을 수립하고 해제하는 다중화기(Multiplexer)(1113)를 더 포함할 수 있다.

- [189] 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111b-1 내지 1111b-n)은 동일한 공진 주파수를 갖도록 설정될 수 있다. 어떤 실시 예들에서는, 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111b-1 내지 1111b-n)의 일부가 서로 다른 공진 주파수를 갖도록 설정될 수 있으며, 이는 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111b-1 내지 1111b-n)과 각각 연결된 상기 공진 형성 회로(1116-1 내지 1116-n)들이 어떠한 인덕턴스 및/또는 커패시턴스를 갖는지에 따라 결정된다.
- [190] 한편, 상기 하나 이상의 전송코일들(1111b-1 내지 1111b-n)을 포함하도록 구성된 무선 전력 전송장치(100)의 활동 영역 또는 감지 영역에 하나 이상의 전자 기기(200)들이 배치된 경우, 상기 전력 송신 제어부(112)는 전자 기기 별로 다른 공진 결합 관계에 놓이도록 상기 다중화기(1113)를 제어할 수 있다. 이로 인하여, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 각각 다른 코일을 이용하여 무선 전력 신호를 형성함으로써 하나 이상의 전자 기기들에게 무선으로 전력을 전달할 수 있다.
- [191] 또한, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전자 기기들에 대응되는 코일들에 대하여 각각 다른 특성을 가진 전원이 공급되도록 설정할 수 있다. 이 경우 상기 무선 전력 전송장치(100)는 전자 기기 별로 다른 전력 전달 방식, 공진 주파수, 효율, 특성 등을 설정하여 전력을 전달할 수 있다. 하나 이상의 전자 기기들을 위한 전력 전달에 대하여 도 28을 참조하여 후술된다.
- [192] 이를 위하여, 상기 주파수 조절부(1117)는 상기 하나 이상의 전송 코일들(1111b-1 내지 1111b-n)과 각각 연결된 상기 공진 형성 회로(1116-1 내지 1116-n)들의 인덕턴스 및/또는 커패시턴스를 변경시킬 수 있도록 구성될 수 있다.
- [193] 한편, 이하에서는 무선 충전기의 형태로 구현된 상기 무선 전력 전송장치의 예가 설명된다.
- [194] 도 9는 도 2의 (a)에 도시된 구성 외에 추가적인 구성을 더 포함하는 무선 전력 전송장치를 나타낸 블록도이다.
- [195] 도 9를 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 전송된 상기 유도 결합 방식 및 공진 결합 방식 중 하나 이상을 지원하는 전력 전달부(110) 및 전원 공급부(190)외에, 센서부(120), 통신부(130), 출력부(140), 메모리(150) 및 제어부(180)를 더 포함할 수 있다.
- [196] 상기 제어부(180)는 상기 전력 변환부(110), 상기 센서부(120), 상기 통신부(130), 상기 출력부(140), 상기 메모리(150) 및 상기 전원 공급부(190)를 제어한다.
- [197] 상기 제어부(180)는 도 2를 참조하여 설명된 상기 전력 변환부(110) 내의 전력 송신 제어부(112)와 별도의 모듈로 구현되거나 단일 모듈로 구현될 수 있다.
- [198] 상기 센서부(120)는 상기 전자 기기(200)의 위치를 감지하는 센서를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 센서부(120)가 감지한 위치 정보는 상기 전력

- 변환부(110)가 효율적으로 전력을 전달할 수 있도록 사용될 수 있다.
- [199] 예컨대, 유도 결합 방식을 지원하는 실시 예들에 따른 무선 전력 전달의 경우, 상기 센서부(120)는 위치 감지부(detection unit)로 동작할 수 있으며, 상기 센서부(120)가 감지한 위치 정보는 상기 전력 변환부(110) 내의 상기 전송 코일(1111a)을 이동 또는 회전 시키기 위해 사용될 수 있다.
- [200] 또한, 예를 들어, 전술된 하나 이상의 전송 코일을 포함하여 이루어진 실시 예들을 따르는 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전자 기기(200)의 위치 정보를 기초로 상기 하나 이상의 전송 코일들 중 상기 전자 기기(200)의 수신 코일과 유도 결합 관계 또는 공진 결합 관계에 놓일 수 있는 코일들을 결정할 수 있다.
- [201] 한편, 상기 센서부(120)는 상기 전자 기기(200)가 충전이 가능한 영역으로 접근하는지 여부를 모니터링 하도록 구성될 수도 있다. 상기 센서부(120)의 접근 여부 감지 기능은 상기 전력 전달부(110) 내의 전력 송신 제어부(112)가 상기 전자 기기(200)의 접근 여부를 감지하는 기능과 별도로 또는 서로 결합되어 수행될 수 있다.
- [202] 상기 통신부(130)는 상기 전자 기기(200)와 유무선 데이터 통신을 수행한다. 상기 통신부(130)는 BluetoothTM, 지그비(Zigbee), UWB(Ultra Wide Band), Wireless USB, NFC(Near Field Communication), Wireless LAN 중 어느 하나 이상을 위한 전자 부품을 포함할 수 있다.
- [203] 상기 출력부(140)는 디스플레이부(141) 및 음향 출력부(142) 중 적어도 하나를 포함한다. 상기 디스플레이부(141)는 액정 디스플레이(liquid crystal display, LCD), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display, TFT LCD), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode, OLED), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 디스플레이부(141)는 상기 제어부(180)의 제어에 따라 충전 상태를 표시할 수 있다.
- [204] 상기 메모리(150)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(Read-Only Memory, ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)는 인터넷(Internet)상에서 상기 메모리(150)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage)와 관련되어 동작할 수도 있다. 상기 메모리(150)에는 상기 무선 전력 전송장치(100)의 전술된 기능들을 수행하는 프로그램 또는 명령들이 저장될 수 있다. 상기 제어부(180)는 무선으로 전력을 전송하기 위하여 상기 메모리(150)에 저장된 프로그램 또는 명령들을 수행할 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)에 포함된 다른 구성 요소들(예컨대,

- 제어부(180))이 상기 메모리(150)를 액세스하기 위해서 메모리 컨트롤러(미도시)를 이용할 수 있다.
- [205] 이상 개시된 본 명세서에 기재된 실시 예에 따른 무선 전력 전송장치의 구성은 무선 충전기에만 적용 가능한 경우를 제외하면, 도킹 스테이션(docking station), 단말기 크래들 장치(cradle device), 기타 전자 장치 등과 같은 장치에도 적용될 수도 있음을 본 기술분야의 당업자라면 쉽게 알 수 있을 것이다.
- [206] 도 10은 본 명세서에 개시된 실시 예들에 따른 전자 기기(200)가 이동 단말기 형태로 구현된 경우의 구성을 나타낸다.
- [207] 상기 이동통신 단말기(200)는 도 2, 도 4 또는 도 7에 도시된 전원 공급부(290)를 포함한다.
- [208] 그리고, 상기 단말기(200)는 무선 통신부(210), A/V(Audio/Video) 입력부(220), 사용자 입력부(230), 센싱부(240), 출력부(250), 메모리(260), 인터페이스부(270), 제어부(280)를 더 포함할 수 있다. 도 10에 도시된 구성요소들이 필수적인 것은 아니어서, 그보다 많은 구성요소들을 갖거나 그보다 적은 구성요소들을 갖는 단말기가 구현될 수도 있다.
- [209] 이하, 상기 구성요소들에 대해 차례로 살펴본다.
- [210] 무선 통신부(210)는 단말기(200)와 무선 통신 시스템 사이, 단말기(200)와 단말기(200)가 위치한 네트워크 사이, 또는 단말기(200)와 상기 무선 전력 전송장치(100) 사이의 무선 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신부(210)는 방송 수신 모듈(211), 이동통신 모듈(212), 무선 인터넷 모듈(213), 근거리 통신 모듈(214) 및 위치정보 모듈(215) 등을 포함할 수 있다.
- [211] 방송 수신 모듈(211)은 방송 채널을 통하여 외부의 방송 센터로부터 방송 신호 및/또는 방송 관련된 정보를 수신한다.
- [212] 상기 방송 채널은 위성 채널 및 지상파 채널을 포함할 수 있다. 상기 방송 센터는, 방송 신호 및/또는 방송 관련 정보를 생성하여 송신하는 서버 또는 기 생성된 방송 신호 및/또는 방송 관련 정보를 제공받아 단말기에 송신하는 서버를 의미할 수 있다. 상기 방송 신호는, TV 방송 신호, 라디오 방송 신호, 데이터 방송 신호를 포함할 뿐만 아니라, TV 방송 신호 또는 라디오 방송 신호에 데이터 방송 신호가 결합한 형태의 방송 신호도 포함할 수 있다.
- [213] 상기 방송 관련 정보는, 방송 채널, 방송 프로그램 또는 방송 서비스 제공자에 관련한 정보를 의미할 수 있다. 상기 방송 관련 정보는, 이동통신망을 통하여도 제공될 수 있다. 이러한 경우에는 상기 이동통신 모듈(212)에 의해 수신될 수 있다.
- [214] 상기 방송 관련 정보는 다양한 형태로 존재할 수 있다. 예를 들어, DMB(Digital Multimedia Broadcasting)의 EPG(Electronic Program Guide) 또는 DVB-H(Digital Video Broadcast-Handheld)의 ESG(Electronic Service Guide) 등의 형태로 존재할 수 있다.

- [215] 상기 방송 수신 모듈(211)은, 예를 들어, DMB-T(Digital Multimedia Broadcasting-Terrestrial), DMB-S(Digital Multimedia Broadcasting-Satellite), MediaFLO(Media Forward Link Only), DVB-H(Digital Video Broadcast-Handheld), ISDB-T(Integrated Services Digital Broadcast-Terrestrial) 등의 디지털 방송 시스템을 이용하여 디지털 방송 신호를 수신할 수 있다. 물론, 상기 방송 수신 모듈(211)은, 상술한 디지털 방송 시스템뿐만 아니라 다른 방송 시스템에 적합하도록 구성될 수도 있다.
- [216] 방송 수신 모듈(211)을 통해 수신된 방송 신호 및/또는 방송 관련 정보는 메모리(260)에 저장될 수 있다.
- [217] 이동통신 모듈(212)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 상기 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.
- [218] 무선 인터넷 모듈(213)은 무선 인터넷 접속을 위한 모듈을 말하는 것으로, 단말기(200)에 내장되거나 외장될 수 있다. 무선 인터넷 기술로는 WLAN(Wireless LAN)(Wi-Fi), Wibro(Wireless broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 등이 이용될 수 있다.
- [219] 근거리 통신 모듈(214)은 근거리 통신을 위한 모듈을 말한다. 무선의 근거리 통신(short range communication) 기술로 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), UWB(Ultra Wideband), ZigBee 등이 이용될 수 있다. 한편, 유선의 근거리 통신으로는 USB(Universal Serial Bus), IEEE 1394, 썬더볼트(Thunderbolt™) 등이 이용될 수 있다.
- [220] 상기 무선 인터넷 모듈(213) 또는 상기 근거리 통신 모듈(214)은 상기 무선 전력 전송장치(100)와 데이터 통신 연결을 수립할 수 있다.
- [221] 상기 수립된 데이터 통신을 통해, 상기 무선 인터넷 모듈(213) 또는 상기 근거리 통신 모듈(214)은 무선으로 전력을 전달하는 중에, 출력할 오디오 신호가 있는 경우, 상기 오디오 신호를 상기 근거리 통신 모듈을 통해 상기 무선 전력 전송장치(100)로 전송할 수 있다. 또한, 상기 수립된 데이터 통신을 통해, 상기 무선 인터넷 모듈(213) 또는 상기 근거리 통신 모듈(214)은 디스플레이할 정보가 있는 경우, 상기 정보를 상기 무선 전력 전송장치(100)로 전송할 수 있다. 또는, 상기 수립된 데이터 통신을 통해, 상기 무선 인터넷 모듈(213) 또는 상기 근거리 통신 모듈(214)은 상기 무선 전력 전송장치(100)에 내장된 마이크를 통해 입력되는 오디오 신호를 수신할 수 있다. 또한, 상기 무선 인터넷 모듈(213) 또는 상기 근거리 통신 모듈(214)은 상기 이동 단말기(200)의 식별 정보(예컨대, 휴대폰인 경우 전화 번호, 또는 기기명)를 상기 수립된 데이터 통신을 통해 상기 무선 전력 전송장치(100)로 전송할 수 있다.

- [222] 위치정보 모듈(215)은 단말의 위치를 획득하기 위한 모듈로서, 예로는 GPS(Global Position System) 모듈이 있다.
- [223] 도 10을 참조하면, A/V(Audio/Video) 입력부(220)는 오디오 신호 또는 비디오 신호 입력을 위한 것으로, 이에 카메라(221)와 마이크(222) 등이 포함될 수 있다. 카메라(221)는 화상 통화모드 또는 촬영 모드에서 이미지 센서에 의해 얻어지는 정지영상 또는 동영상 등의 화상 프레임을 처리한다. 처리된 화상 프레임은 디스플레이부(251)에 표시될 수 있다.
- [224] 카메라(221)에서 처리된 화상 프레임은 메모리(260)에 저장되거나 무선 통신부(210)를 통하여 외부로 전송될 수 있다. 카메라(221)는 사용 환경에 따라 2개 이상이 구비될 수도 있다.
- [225] 마이크(222)는 통화모드 또는 녹음모드, 음성인식 모드 등에서 마이크로폰(Microphone)에 의해 외부의 음향 신호를 입력받아 전기적인 음성 데이터로 처리한다. 처리된 음성 데이터는 통화 모드인 경우 이동통신 모듈(212)을 통하여 이동통신 기지국으로 송신 가능한 형태로 변환되어 출력될 수 있다. 마이크(222)에는 외부의 음향 신호를 입력받는 과정에서 발생하는 잡음(noise)을 제거하기 위한 다양한 잡음 제거 알고리즘이 구현될 수 있다.
- [226] 사용자 입력부(230)는 사용자가 단말기의 동작 제어를 위한 입력 데이터를 발생시킨다. 사용자 입력부(230)는 키 패드(key pad) 돔 스위치 (dome switch), 터치 패드(정압/정전), 조그 휠, 조그 스위치 등으로 구성될 수 있다.
- [227] 센싱부(240)는 근접센서(241), 압력센서(242), 및 모션 센서(243) 등을 포함할 수 있다. 상기 근접센서(241)는 이동 단말기(200)로 접근하는 물체나, 이동 단말기(200)의 근방에 존재하는 물체의 유무 등을 기계적 접촉이 없이 검출할 수 있도록 한다. 상기 근접센서(241)는, 교류자계의 변화나 정자계의 변화를 이용하거나, 혹은 정전용량의 변화율 등을 이용하여 근접물체를 검출할 수 있다. 상기 근접센서(241)는 구성 태양에 따라 2개 이상이 구비될 수 있다.
- [228] 상기 압력센서(242)는 이동 단말기(200)에 압력이 가해지는지 여부와, 그 압력의 크기 등을 검출할 수 있다. 상기 압력센서(242)는 사용 환경에 따라 이동 단말기(200)에서 압력의 검출이 필요한 부위에 설치될 수 있다. 만일, 압력센서(242)가 디스플레이부(251)에 설치되는 경우, 상기 압력센서(242)에서 출력되는 신호에 따라, 상기 디스플레이부(251)를 통한 터치 입력과, 터치 입력보다 더 큰 압력이 가해지는 압력터치 입력을 식별할 수 있다. 또한, 상기 압력센서(242)에서 출력되는 신호에 따라, 압력터치 입력시 상기 디스플레이부(251)에 가해지는 압력의 크기도 알 수 있다.
- [229] 상기 모션 센서(243)는 가속도 센서, 자이로 센서 등을 이용하여 이동 단말기(200)의 위치나 움직임 등을 감지한다. 상기 모션 센서(243)에 사용될 수 있는 가속도 센서는 어느 한 방향의 가속도 변화에 대해서 이를 전기 신호로 바꾸어 주는 소자이다. 가속도 센서는 보통 2축이나 3축을 하나의 패키지에 실장하여 구성되며, 사용 환경에 따라서는 Z축 한 축만 필요한 경우도 있다.

따라서, 어떤 이유로 Z축 방향 대신 X축 또는 Y축 방향의 가속도 센서를 써야 할 경우에는 별도의 조각 기판을 사용하여 가속도 센서를 주기판에 세워서 실장할 수도 있다. 또한, 상기 자이로 센서는 회전 운동을 하는 이동 단말기(200)의 각속도를 측정하는 센서로서, 각 기준 방향에 대한 회전된 각도를 감지할 수 있다. 예컨대, 상기 자이로 센서는 3개 방향의 축을 기준으로 한 각각의 회전 각도, 즉 방위각(azimuth), 피치(pitch) 및 롤(roll)을 감지할 수 있다.

- [230] 출력부(250)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시키기 위한 것으로, 이에 는 디스플레이부(251), 음향 출력 모듈(252), 알람부(253), 및 햅틱 모듈(254) 등이 포함될 수 있다.
- [231] 디스플레이부(251)는 단말기(200)에서 처리되는 정보를 표시(출력)한다. 예를 들어, 단말기 통화 모드인 경우 통화와 관련된 UI(User Interface) 또는 GUI(Graphic User Interface)를 표시한다. 단말기(200)가 화상 통화 모드 또는 촬영 모드인 경우에는 촬영 또는/및 수신된 영상 또는 UI, GUI를 표시한다.
- [232] 디스플레이부(251)는 액정 디스플레이(liquid crystal display, LCD), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display, TFT LCD), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode, OLED), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [233] 이들 중 일부 디스플레이는 그를 통해 외부를 볼 수 있도록 투명형 또는 광투과형으로 구성될 수 있다. 이는 투명 디스플레이라 호칭될 수 있는데, 상기 투명 디스플레이의 대표적인 예로는 TOLED(Transparent OLED) 등이 있다. 디스플레이부(251)의 후방 구조 또한 광 투과형 구조로 구성될 수 있다. 이러한 구조에 의하여, 사용자는 단말기 바디의 디스플레이부(251)가 차지하는 영역을 통해 단말기 바디의 후방에 위치한 사물을 볼 수 있다.
- [234] 단말기(200)의 구현 형태에 따라 디스플레이부(251)이 2개 이상 존재할 수 있다. 예를 들어, 단말기(200)에는 복수의 디스플레이부들이 하나의 면에 이격되거나 일체로 배치될 수 있고, 또한 서로 다른 면에 각각 배치될 수도 있다.
- [235] 디스플레이부(251)와 터치 동작을 감지하는 센서(이하, '터치 센서'라 함)가 상호 레이어 구조를 이루는 경우(이하, '터치 스크린'이라 함)에, 디스플레이부(251)는 출력 장치 이외에 입력 장치로도 사용될 수 있다. 터치 센서는, 예를 들어, 터치 필름, 터치 시트, 터치 패드 등의 형태를 가질 수 있다.
- [236] 터치 센서는 디스플레이부(251)의 특정 부위에 가해진 압력 또는 디스플레이부(251)의 특정 부위에 발생하는 정전 용량 등의 변화를 전기적인 입력신호로 변환하도록 구성될 수 있다. 터치 센서는 터치 되는 위치 및 면적뿐만 아니라, 터치 시의 압력까지도 검출할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [237] 터치 센서에 대한 터치 입력이 있는 경우, 그에 대응하는 신호(들)는 터치 제어기로 보내진다. 터치 제어기는 그 신호(들)를 처리한 다음 대응하는 데이터를 제어부(280)로 전송한다. 이로써, 제어부(280)는 디스플레이부(251)의

- 어느 영역이 터치 되었는지 여부 등을 알 수 있게 된다.
- [238] 상기 터치스크린에 의해 감싸지는 단말의 내부 영역 또는 상기 터치 스크린의 근처에 근접 센서(241)가 배치될 수 있다. 상기 근접 센서는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다. 근접 센서는 접촉식 센서보다는 그 수명이 길며 그 활용도 또한 높다.
- [239] 상기 근접 센서의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다. 상기 터치스크린이 정전식인 경우에는 상기 포인터의 근접에 따른 전계의 변화로 상기 포인터의 근접을 검출하도록 구성된다. 이 경우 상기 터치스크린(터치 센서)은 근접 센서로 분류될 수도 있다.
- [240] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 상기 터치스크린 상에 포인터가 접촉되지 않으면서 근접되어 상기 포인터가 상기 터치스크린 상에 위치함이 인식되도록 하는 행위를 "근접 터치(proximity touch)"라고 칭하고, 상기 터치스크린 상에 포인터가 실제로 접촉되는 행위를 "접촉 터치(contact touch)"라고 칭한다. 상기 터치스크린 상에서 포인터로 근접 터치가 되는 위치라 함은, 상기 포인터가 근접 터치될 때 상기 포인터가 상기 터치스크린에 대해 수직으로 대응되는 위치를 의미한다.
- [241] 상기 근접센서는, 근접 터치와, 근접 터치 패턴(예를 들어, 근접 터치 거리, 근접 터치 방향, 근접 터치 속도, 근접 터치 시간, 근접 터치 위치, 근접 터치 이동 상태 등)을 감지한다. 상기 감지된 근접 터치 동작 및 근접 터치 패턴에 상응하는 정보는 터치 스크린상에 출력될 수 있다.
- [242] 음향 출력 모듈(252)은 호 신호 수신, 통화모드 또는 녹음 모드, 음성인식 모드, 방송수신 모드 등에서 무선 통신부(210)로부터 수신되거나 메모리(260)에 저장된 오디오 데이터를 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(252)은 단말기(200)에서 수행되는 기능(예를 들어, 호 신호 수신음, 메시지 수신음 등)과 관련된 음향 신호를 출력하기도 한다. 이러한 음향 출력 모듈(252)에는 리시버(Receiver), 스피커(speaker), 버저(Buzzer) 등이 포함될 수 있다.
- [243] 알람부(253)는 단말기(200)의 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력한다. 단말에서 발생 되는 이벤트의 예로는 호 신호 수신, 메시지 수신, 키 신호 입력, 터치 입력 등이 있다. 알람부(253)는 비디오 신호나 오디오 신호 이외에 다른 형태, 예를 들어 진동으로 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력할 수도 있다. 상기 비디오 신호나 오디오 신호는 디스플레이부(251)나 음성 출력 모듈(252)을 통해서도 출력될 수 있어서, 그들(251,252)은 알람부(253)의 일부로 분류될 수도 있다.
- [244] 햅틱 모듈(haptic module)(254)은 사용자가 느낄 수 있는 다양한 촉각 효과를 발생시킨다. 햅틱 모듈(254)이 발생시키는 촉각 효과의 대표적인 예로는 진동이 있다. 햅틱 모듈(254)이 발생하는 진동의 세기와 패턴 등은 제어가능하다. 예를

- 들어, 서로 다른 진동을 합성하여 출력하거나 순차적으로 출력할 수도 있다.
- [245] 햅틱 모듈(254)은, 진동 외에도, 접촉 피부면에 대해 수직 운동하는 핀 배열, 분사구나 흡입구를 통한 공기의 분사력이나 흡입력, 피부 표면에 대한 스침, 전극(electrode)의 접촉, 정전기력 등의 자극에 의한 효과와, 흡열이나 발열 가능한 소자를 이용한 냉온감 재현에 의한 효과 등 다양한 촉각 효과를 발생시킬 수 있다.
- [246] 햅틱 모듈(254)은 직접적인 접촉을 통해 촉각 효과의 전달할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자가 손가락이나 팔 등의 근 감각을 통해 촉각 효과를 느낄 수 있도록 구현할 수도 있다. 햅틱 모듈(254)은 단말기(200)의 구성 태양에 따라 2개 이상이 구비될 수 있다.
- [247] 메모리(260)는 제어부(280)의 동작을 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 입/출력되는 데이터들(예를 들어, 폰북, 메시지, 정지영상, 동영상 등)을 임시 저장할 수도 있다. 상기 메모리(260)는 상기 터치스크린 상의 터치 입력시 출력되는 다양한 패턴의 진동 및 음향에 관한 데이터를 저장할 수 있다.
- [248] 어떤 실시 예들에서는, 메모리(260)에 운영 체제(Operating System)(미도시), 무선통신부(210) 기능을 수행하는 모듈, 사용자 입력부(230)와 함께 동작하는 모듈, A/V 입력부(220)와 함께 동작하는 모듈, 출력부(250)와 함께 동작하는 모듈을 포함하는 소프트웨어 컴포넌트들이 저장될 수 있다. 상기 운영 체제(예를 들어, LINUX, UNIX, OS X, WINDOWS, Chrome, Symbian, iOS, Android, VxWorks 또는 기타 임베디드 운영체제)는 메모리 관리, 전력 관리 등과 같이 시스템 작업(tasks)들을 제어하기 위한 다양한 소프트웨어 컴포넌트들 및/또는 드라이버들을 포함할 수 있다.
- [249] 또한, 상기 메모리(260)는 무선 전력 전송 또는 무선 충전과 관련된 설정 프로그램을 저장할 수 있다. 상기 설정 프로그램은 상기 제어부(280)에 의하여 실행될 수 있다.
- [250] 또한, 상기 메모리(260)는 어플리케이션 제공 서버(예: 앱스토어)로부터 다운로드한 무선 전력 전송(또는 무선 충전)과 관련된 어플리케이션(application)을 저장할 수 있다. 상기 무선 전력 전송 관련 어플리케이션은 무선 전력 전송을 제어하기 위한 프로그램으로, 상기 전자 기기(200)는 해당 프로그램을 통해 상기 무선 전력 전송장치(100)로부터 무선으로 전력을 수신하거나 상기 무선 전력 전송장치(100)와 데이터 통신을 위한 연결을 수립할 수 있다.
- [251] 메모리(260)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 xD 메모리 등), 램(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(Read-Only Memory, ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중

- 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 단말기(200)는 인터넷(Internet)상에서 상기 메모리(260)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage)와 관련되어 동작할 수도 있다.
- [252] 인터페이스부(270)는 단말기(200)에 연결되는 모든 외부기기와의 통로 역할을 한다. 인터페이스부(270)는 외부 기기로부터 데이터를 전송받거나, 전원을 공급받아 단말기(200) 내부의 각 구성 요소에 전달하거나, 단말기(200) 내부의 데이터가 외부 기기로 전송되도록 한다. 예를 들어, 유/무선 헤드셋 포트, 외부 충전기 포트, 유/무선 데이터 포트, 메모리 카드(memory card) 포트, 식별 모듈이 구비된 장치를 연결하는 포트, 오디오 I/O(Input/Output) 포트, 비디오 I/O(Input/Output) 포트, 이어폰 포트 등이 인터페이스부(270)에 포함될 수 있다.
- [253] 식별 모듈은 단말기(200)의 사용 권한을 인증하기 위한 각종 정보를 저장한 칩으로서, 사용자 인증 모듈(User Identify Module, UIM), 가입자 인증 모듈(Subscriber Identity Module, SIM), 범용 사용자 인증 모듈(Universal Subscriber Identity Module, USIM) 등을 포함할 수 있다. 식별 모듈이 구비된 장치(이하 '식별 장치')는, 스마트 카드(smart card) 형식으로 제작될 수 있다. 따라서 식별 장치는 포트를 통하여 단말기(200)와 연결될 수 있다.
- [254] 상기 인터페이스부는 단말기(200)가 외부 크래들(cradle)과 연결될 때 상기 크래들로부터의 전원이 상기 단말기(200)에 공급되는 통로가 되거나, 사용자에게 의해 상기 크래들에서 입력되는 각종 명령 신호가 상기 단말로 전달되는 통로가 될 수 있다. 상기 크래들로부터 입력되는 각종 명령 신호 또는 상기 전원은 상기 단말기가 상기 크래들에 정확히 장착되었음을 인지하기 위한 신호로 동작될 수도 있다.
- [255] 제어부(controller, 280)는 통상적으로 단말의 전반적인 동작을 제어한다. 예를 들어 음성 통화, 데이터 통신, 화상 통화 등을 위한 관련된 제어 및 처리를 수행한다. 제어부(280)는 멀티 미디어 재생을 위한 멀티미디어 모듈(281)을 구비할 수도 있다. 멀티미디어 모듈(281)은 제어부(280) 내에 구현될 수도 있고, 제어부(280)와 별도로 구현될 수도 있다. 또한, 상기 제어부(180)는 도 2를 참조하여 설명된 상기 전원 공급부(290) 내의 전력 수신 제어부(292)와 별도의 모듈로 구현되거나 단일 모듈로 구현될 수 있다.
- [256] 상기 제어부(280)는 상기 터치스크린 상에서 행해지는 필기 입력 또는 그림 그리기 입력을 각각 문자 및 이미지로 인식할 수 있는 패턴 인식 처리를 행할 수 있다.
- [257] 상기 제어부(280)는 사용자 입력 또는 내부 입력에 따라 유선 충전 또는 무선 충전을 수행한다. 여기서, 내부 입력은 단말기 내부의 2차코일에서 생성되는 유도 전류가 감지되었음을 알리는 신호이다.
- [258] 전술한 무선 충전이 이루어질 경우, 상기 제어부(280)가 각 구성 요소를 제어하는 동작에 관해서는 이하 도 14의 동작 상태를 참조하여 상세하게 설명된다. 전술된 바와 같이, 상기 전원 공급부(290) 내의 전력 수신

제어부(292)는 상기 제어부(280)에 포함되어 구현될 수 있으며, 본 명세서에서 상기 전력 수신 제어부(292)에 의한 동작은 상기 제어부(280)가 수행하는 것으로 이해될 수 있다.

- [259] 전원 공급부(290)는 제어부(280)의 제어에 의해 외부의 전원 및/또는 내부의 전원을 인가받아 각 구성요소들의 동작에 필요한 전원을 공급한다.
- [260] 전원공급부(290)는 단말기(200)의 각 구성요소로 전원을 공급하는 배터리(299)를 구비하며, 상기 배터리(299)를 유선 또는 무선 충전하기 위한 충전부(298)를 포함할 수 있다.
- [261] 본 명세서는 무선으로 전력을 수신하는 장치로서 이동 단말을 예로서 개시하고 있으나, 본 명세서에 기재된 실시 예에 따른 구성은 이동 단말에만 적용 가능한 경우를 제외하면, 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터 등과 같은 고정 단말기에도 적용될 수도 있음을 본 기술분야의 당업자라면 쉽게 알 수 있을 것이다.
- [262] 도 11은 본 명세서에 개시된 실시 예들을 따르는 무선 전력 전달에 있어서 무선 전력 신호의 변조 및 복조를 통하여 무선 전력 전송장치와 전자 기기 사이에 패킷을 송수신하는 개념을 도시한다.
- [263] 도 11A를 참조하면, 상기 전력 변환부(111)에 의하여 형성되는 상기 무선 전력 신호는 자기장(magnetic field) 또는 전자기장(electro-magnetic field) 내에서 폐루프(closed-loop)를 형성하므로, 상기 전자 기기(200)가 상기 무선 전력 신호를 수신하는 중에 상기 무선 전력 신호를 변조(modulation)하는 경우 상기 무선 전력 전송장치(100)는 변조된 무선 전력 신호를 감지할 수 있다. 상기 변복조부(113)는 상기 감지된 무선 전력 신호를 복조(demodulation)하고, 복조된 무선 전력 신호로부터 상기 패킷을 디코딩(decoding)할 수 있다.
- [264] 한편, 상기 무선 전력 전송장치(100)와 상기 전자 기기(200) 간의 통신에 사용되는 변조 방법은 진폭 변조(Amplitude Modulation)일 수 있다. 전송된 바와 같이, 상기 진폭 변조 방식은 상기 전력 변환부(111)가 형성한 무선 전력 신호(10a)의 진폭을 상기 전자 기기(200) 측의 변복조부(293)가 변경시켜 상기 무선 전력 전송장치(100) 측의 변복조부(293)가 상기 변조된 무선 전력 신호(10b)의 진폭을 검출하는 백스캐터 변조(backscatter modulation) 방식일 수 있다.
- [265] 구체적으로 도 11B를 더 참조하면, 상기 전자 기기(200) 측의 전력 수신 제어부(292)는 상기 전력 수신부(291)을 통하여 수신되는 무선 전력 신호(10a)를 상기 변복조부(293) 내의 부하 임피던스(Impedance)를 변경시킴으로써 변조한다. 상기 전력 수신 제어부(292)는 상기 무선 전력 전송장치(100)로 전송하고자 하는 전력 제어 메시지를 포함하는 패킷이 포함되도록 상기 무선 전력 신호(10a)를 변조한다.
- [266] 그 후, 상기 무선 전력 전송장치(100) 측의 전력 송신 제어부(112)는 상기 변조된 무선 전력 신호(10b)를 포락선 검출(Envelop Detection) 과정을 통하여 복조하고, 상기 검출된 신호(10c)를 디지털 데이터(10d)로 디코딩(decoding)한다.

상기 복조 과정은 변조된 무선 전력 신호에 의하여 상기 전력 변환부(111)를 흐르는 전류 또는 전압이 HI 상태(HI Phase) 및 LO 상태(Phase)로 두 가지 상태로 구분되는 것을 감지하고, 상기 상태들에 따라 구분되는 디지털 데이터를 기초로 상기 전자 기기(200)가 전송하고자 하는 패킷을 획득하는 것이다.

- [267] 이하에서는, 상기 무선 전력 전송장치(100)가 복조된 디지털 데이터로부터 상기 전자 기기(200)가 전송하고자 하는 전력 제어 메시지를 획득하는 과정을 설명한다.
- [268] 도 12는 상기 무선 전력 전송장치(100)가 전력 제어 메시지를 구성하는 데이터 비트 및 바이트의 표시 방법을 도시한다.
- [269] 도 12의 (a)를 참조하면, 상기 전력 송신 제어부(112)는 포락선 검출된 신호로부터 클럭 신호(CLK)를 이용하여 인코딩된 비트를 검출한다. 상기 검출되는 인코딩된 비트는 상기 전자 기기(200) 측의 변조 과정에서 사용된 비트 인코딩 방법에 따라 인코딩 된 것이다. 어떤 실시 예들에서, 상기 비트 인코딩 방법은 NRZ(non-return to zero)일 수 있다. 어떤 실시 예들에서는, 상기 비트 인코딩 방법이 2-위상(bi-phase) 인코딩일 수 있다.
- [270] 예컨대, 어떤 실시 예들에서, 상기 검출되는 비트는 차동 2-위상(differential bi-phase; DBP) 인코딩된 것일 수 있다. 상기 DBP 인코딩에 의하면, 상기 전자 기기(200) 측의 전력 수신 제어부(292)는 데이터 비트 1을 인코딩하기 위하여 두 번의 상태 전이(transitions)를 갖도록 하고, 데이터 비트 0을 인코딩하기 위하여 한 번의 상태 전이를 갖도록 한다. 즉, 데이터 비트 1은 상기 클럭 신호의 상승 에지(rising edge) 및 하강 에지(falling edge)에서 HI 상태 및 LO 상태간의 전이가 발생하도록 인코딩된 것이고, 데이터 비트 0은 상기 클럭 신호의 상승 에지에서 HI 상태 및 LO 상태간의 전이가 발생하도록 인코딩된 것일 수 있다.
- [271] 한편, 상기 전력 송신 제어부(112)는 비트 인코딩 방법에 따라 검출된 비트열로부터 패킷을 구성하는 바이트 포맷(byte format)을 이용하여 바이트 단위의 데이터를 획득할 수 있다. 어떤 실시 예들에서, 상기 검출된 비트열은 도 12의 (c)에 도시된 바와 같은 11 비트 비동기 직렬 포맷(11-bit asynchronous serial format)을 이용하여 전송된 것일 수 있다. 즉, 바이트의 시작을 알리는 시작 비트(start bit)와 종료를 알리는 종료 비트(stop)를 포함하고, 시작 비트와 종료 비트 사이에 데이터 비트들(b0 내지 b7)을 포함할 수 있다. 또한, 데이터의 오류를 검사하기 위한 패리티 비트(parity bit)가 추가될 수 있다. 상기 바이트 단위의 데이터는 전력 제어 메시지를 포함하는 패킷을 구성한다.
- [272] 도 13은 본 명세서에 개시된 실시 예들을 따르는 무선 전력 전달방법에 사용되는 전력 제어 메시지를 포함하는 패킷을 도시한다.
- [273] 상기 패킷(500)은 프리앰블(preamble)(510), 헤더(header)(520), 메시지(message)(530) 및 체크섬(checksum)(540)을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [274] 상기 프리앰블(510)은 상기 무선 전력 전송장치(100)가 수신되는 데이터와 동기화를 수행하고 상기 헤더(520)의 시작 비트를 정확히 검출하기 위해

사용된다. 상기 프리앰블(510)은 동일한 비트가 반복되도록 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 프리앰블(510)은 상기 DBP 인코딩에 따른 데이터 비트 1이 11번 내지 25번 반복되도록 구성될 수 있다.

- [275] 상기 헤더(520)는 상기 패킷(500)의 타입을 지시하기 위해 사용된다. 상기 헤더(520)가 나타내는 값을 기초로 상기 메시지(530)의 크기 및 그 종류가 결정될 수 있다. 상기 헤더(520)는 일정한 크기를 가진 값이며, 상기 프리앰블(510)에 이어서 위치한다. 예컨대, 상기 헤더(520)는 한 바이트의 크기일 수 있다.
- [276] 상기 메시지(530)는 상기 헤더(520)를 기초로 결정되는 데이터를 포함하도록 구성된다. 상기 메시지(530)는 종류에 따라 정해진 크기를 갖는다.
- [277] 상기 체크섬(540)은 전력 제어 메시지가 전송되는 도중에 상기 헤더(520) 및 상기 메시지(530)에 발생할 수 있는 오류를 감지하기 위하여 사용된다. 동기화를 위한 상기 프리앰블(510) 및 오류 검사를 위한 상기 체크섬(540)을 제외한 상기 헤더(520) 및 상기 메시지(530)를 명령 패킷(command_packet)이라고 부를 수 있다.
- [278] 이하에서, 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 상기 전자 기기(200)의 동작 상태들에 대하여 설명된다.
- [279] 도 14는 본 명세서에 개시된 실시 예들을 따르는 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 동작 상태들을 도시한다. 또한, 도 15 내지 도 19는 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)간의 전력 제어 메시지를 포함하는 패킷들의 구조를 도시한다.
- [280] 도 14를 참조하면, 무선 전력 전송을 위한 상기 무선 전력 전송장치(100) 및 전자 기기(200)의 동작 상태는 선택 상태(Selection Phase) (610), 검출 상태(Ping Phase)(620), 식별 및 설정 상태(Identification and Configuration Phase)(630), 그리고 전력 전송 상태(Power Transfer Phase)(640)로 구분될 수 있다.
- [281] 상기 선택 상태(610)에서는 상기 무선 전력 전송장치(100)가 무선으로 전력을 전송할 수 있는 범위 내에 물체(object)들이 존재하는지 여부를 감지하고, 상기 검출 상태(620)에서는 상기 무선 전력 전송장치(100)가 상기 감지된 물체로 검출 신호를 보내고, 상기 전자 기기(200)는 상기 검출 신호에 대한 응답을 보낸다.
- [282] 또한, 상기 식별 및 설정 상태(630)에서는 상기 무선 전력 전송장치(100)가 이전 상태들을 통하여 선택된 전자 기기(200)를 식별하고 전력 전달을 위한 설정 정보를 획득한다. 상기 전력 전송 상태(640)에서는 상기 무선 전력 전송장치(100)가, 상기 전자 기기(200)로부터 수신한 제어 메시지에 대응하여 전송하는 전력을 조절하면서, 상기 전자 기기(200)로 전력을 전송한다.
- [283] 이하에서는, 상기 각 동작 상태를 구체적으로 설명한다.
- [284] 1) 선택 상태(Selection Phase)
- [285] 상기 선택 상태(610)에 있는 무선 전력 전송장치(100)는 감지 영역 내에 존재하는 전자 기기(200)를 선택하기 위하여 검출 과정을 수행한다. 상기 감지 영역은, 전송된 바와 같이, 해당 영역 내의 물체가 상기 전력 변환부(111)의

전력의 특성에 영향을 미칠 수 있는 영역을 말한다. 상기 검출 상태(620)와 비교하여, 상기 선택 상태(610)에서 전자 기기(200)의 선택을 위한 검출 과정은 전력 제어 메시지를 이용하여 상기 전자 기기(200)로부터 응답을 수신하는 방식 대신에, 상기 무선 전력 전송장치(100) 측의 전력 변환부에서 무선 전력 신호를 형성하기 위한 전력량이 변화하는 것을 감지하여 일정 범위 내에 물체가 존재하는지 확인하는 과정이다. 상기 선택 상태(610)에서의 검출 과정은 후술될 검출 상태(620)에서 디지털 형식의 패킷을 이용하지 아니하고 무선 전력 신호를 이용하여 물체를 검출하는 점에서 아날로그 검출 과정(analog ping)으로 불릴 수 있다.

- [286] 상기 선택 상태(610)의 무선 전력 전송장치(100)는 상기 감지 영역 내에 물체가 들어오고 나가는 것을 감지할 수 있다. 또한, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 감지 영역 내에 있는 물체들 중에서 무선으로 전력을 전달할 수 있는 전자 기기(200)와 그 밖의 물체들(예를 들어, 열쇠, 동전 등)을 구분할 수 있다.
- [287] 전술된 바와 같이, 유도 결합 방식 및 공진 결합 방식에 따라 무선으로 전력을 전송할 수 있는 거리가 다르므로 상기 선택 상태(610)에서 물체가 검출되는 감지 영역은 서로 다를 수 있다.
- [288] 먼저, 유도 결합 방식에 따라 전력이 전송되는 실시 예들의 경우, 상기 선택 상태(610)의 무선 전력 전송장치(100)는 물체들의 배치 및 제거를 감지하기 위하여 인터페이스 표면(미도시)을 모니터링할 수 있다.
- [289] 또한, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 인터페이스 표면의 상부에 놓인 전자 기기(200)의 위치를 감지할 수도 있다. 전술된 바와 같이, 하나 이상의 전송 코일을 포함하도록 형성된 무선 전력 전송장치(100)는 상기 선택 상태(610)에서 상기 검출 상태(620)로 진입하고, 상기 검출 상태(620)에서 각각의 코일을 이용하여 상기 물체로부터 검출 신호에 대한 응답이 전송되는지 여부를 확인하거나 또는 그 후 상기 식별 상태(630)로 진입하여 상기 물체로부터 식별 정보가 전송되는지 여부를 확인하는 방법을 수행할 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)는 이와 같은 과정을 통하여 획득한 상기 감지된 전자 기기(200)의 위치에 기초하여 무선 전력 전송에 사용될 코일을 결정할 수 있다.
- [290] 또한, 공진 결합 방식에 따라 전력이 전송되는 실시 예들의 경우, 상기 선택 상태(610)의 무선 전력 전송장치(100)는 상기 감지 영역 내의 물체로 인한 상기 전력 변환부의 주파수, 전류, 전압 중 하나 이상이 변경되는 것을 감지함으로써 상기 물체를 검출할 수 있다.
- [291] 한편, 상기 선택 상태(610)의 무선 전력 전송장치(100)는 상기 유도 결합 방식 및 공진 결합 방식에 따른 검출 방법 중 적어도 하나의 방법에 의하여 물체를 검출할 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)는 각 전력 전송 방식에 따른 물체 검출 과정을 수행하고, 이후에 다른 상태들(620, 630, 640)로 진행하기 위하여 무선 전력 전달을 위한 결합 방식 중에서 상기 물체를 검출한 방식을 선택할 수 있다.

- [292] 한편, 상기 선택 상태(610)의 무선 전력 전송장치(100)는 물체를 검출하기 위하여 형성하는 무선 전력 신호와 이후 상태들(620, 630, 640)에서의 디지털 검출, 식별, 설정 및 전력 전송을 위하여 형성하는 무선 전력 신호는 그 주파수, 세기 등의 특성이 다를 수 있다. 이는 상기 무선 전력 전송장치(100)의 선택 상태(610)는 물체를 검출하기 위한 대기 상태(idle Phase)에 해당하여, 상기 무선 전력 전송장치(100)가 대기 중의 소비 전력을 줄이거나, 또는 효율적인 물체 검출을 위하여 특화된 신호를 생성시킬 수 있도록 하기 위함이다.
- [293] 2) 검출 상태(Ping Phase)
- [294] 상기 검출 상태(620)에 있는 상기 무선 전력 전송장치(100)가 전력 제어 메시지를 통해 상기 감지 영역 내에 존재하는 전자 기기(200)를 검출하는 과정을 수행한다. 상기 선택 상태(610)에서 무선 전력 신호의 특성 등을 이용한 전자 기기(200)의 검출 과정과 비교하여, 상기 검출 상태(620)에서의 검출 과정은 디지털 검출 과정(digital ping)이라 불릴 수 있다.
- [295] 상기 검출 상태(620)에서 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전자 기기(200)를 검출하기 위한 무선 전력 신호를 형성하고, 상기 전자 기기(200)에 의하여 변조된 무선 전력 신호를 복조하고, 상기 복조된 무선 전력 신호로부터 상기 검출 신호에 대한 응답에 해당하는 디지털 데이터 형태의 전력 제어 메시지를 획득한다. 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 검출 신호에 대한 응답에 해당하는 전력 제어 메시지를 수신함으로써 전력 전송의 대상이 되는 상기 전자 기기(200)를 인지 할 수 있다.
- [296] 상기 검출 상태(620)에 있는 상기 무선 전력 전송장치(100)가 디지털 검출 과정을 수행하기 위하여 형성하는 검출 신호는 특정 동작 포인트(operating point)의 전력 신호를 일정한 시간 동안 인가함으로써 형성되는 무선 전력 신호일 수 있다. 상기 동작 포인트는 전송 코일(Tx coil)에 인가되는 전압의 주파수, 듀티 사이클(duty cycle) 및 진폭을 의미할 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 특정 동작 포인트의 전력 신호를 인가함으로써 생성된 상기 검출 신호를 일정한 시간 동안 생성하고, 상기 전자 기기(200)로부터 전력 제어 메시지를 수신할 것을 시도할 수 있다.
- [297] 한편, 상기 검출 신호에 대한 응답에 해당하는 전력 제어 메시지는 상기 전자 기기(200)가 수신한 무선 전력 신호의 강도(strength)를 나타내는 메시지일 수 있다. 예를 들어, 상기 전자 기기(200)는 도 15에 도시된 바와 같은 상기 검출 신호에 대한 응답으로서 수신된 무선 전력 신호의 강도를 나타내는 메시지가 포함된 신호 강도 패킷(Signal Strength Packet)(5100)을 전송할 수 있다. 상기 패킷(5100)은 신호 강도를 나타내는 패킷임을 알리는 헤더(5120) 및 상기 전자 기기(200)가 수신한 전력 신호의 강도를 나타내는 메시지(5130)를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 메시지(5130) 내의 전력 신호의 강도는 상기 무선 전력 전송장치(100)와 상기 전자 기기(200) 사이의 전력 전송을 위한 유도 결합 또는 공진 결합의 정도(degree of coupling)를 나타내는 값일 수 있다.

- [298] 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 검출 신호에 대한 응답 메시지를 수신하여 상기 전자 기기(200)를 발견한 후에, 상기 디지털 검출 과정을 연장하여 식별 및 검출 상태(630)로 진입할 수 있다. 즉, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전자 기기(200)를 발견한 후에 상기 특정 동작 포인트의 전력 신호를 유지하여 상기 식별 및 검출 상태(630)에서 필요한 전력 제어 메시지를 수신할 수 있다.
- [299] 다만, 상기 무선 전력 전송장치(100)가 전력을 전달할 수 있는 전자 기기(200)를 발견하지 못한 경우, 상기 무선 전력 전송장치(100)의 동작 상태는 상기 선택 상태(610)로 되돌아갈 수 있다.
- [300] 3) 식별 및 설정 상태(Identification and Configuration Phase)
- [301] 상기 식별 및 설정 상태(630)의 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전자 기기(200)가 전송하는 식별 정보 및/또는 설정 정보를 수신하여 전력 전달이 효율적으로 이루어지도록 제어할 수 있다.
- [302] 상기 식별 및 설정 상태(630)에서 상기 전자 기기(200)는 자신의 식별 정보를 포함하는 전력 제어 메시지를 전송할 수 있다. 이를 위하여, 상기 전자 기기(200)는, 예컨대, 도 16의 (a)에 도시된 바와 같은 전자 기기(200)의 식별 정보를 나타내는 메시지가 포함된 식별 패킷(Identification Packet)(5200)을 전송할 수 있다. 상기 패킷(5200)은 식별 정보를 나타내는 패킷임을 알리는 헤더(5220) 및 상기 전자 기기의 식별 정보를 포함하는 메시지(5230)를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 메시지(5230)는 무선 전력 전송을 위한 규약의 버전을 나타내는 정보(2531 및 5232), 상기 전자 기기(200)의 제조 업체를 식별하는 정보(5233), 확장 장치 식별자의 유무를 나타내는 정보(5234) 및 기본 장치 식별자(5235)를 포함하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 확장 장치 식별자의 유무를 나타내는 정보(5234)에 확장 장치 식별자가 존재하는 것으로 표시되는 경우, 도 16의 (b)에 도시된 바와 같은 확장 장치 식별자를 포함한 확장 식별 패킷(Extended Identification Packet)(5300)이 별도로 전송될 수 있다. 상기 패킷(5300)은 확장 장치 식별자를 나타내는 패킷임을 알리는 헤더(5320) 및 확장 장치 식별자를 포함하는 메시지(5330)를 포함하도록 구성될 수 있다. 이와 같이 확장 장치 식별자가 사용되는 경우에, 상기 전자 기기(200)를 식별하기 위하여 상기 제조 업체의 식별 정보(5233), 상기 기본 장치 식별자(5235) 및 상기 확장 장치 식별자(5330)에 기초한 정보가 사용될 수 있다.
- [303] 상기 식별 및 설정 상태(630)에서 상기 전자 기기(200)는 예상 최대 전력에 대한 정보를 포함하는 전력 제어 메시지를 전송할 수 있다. 이를 위하여, 상기 전자 기기(200)는, 예컨대, 도 17에 도시된 바와 같은 설정 패킷(Configuration Packet)(5400)을 전송할 수 있다. 상기 패킷은 설정 패킷임을 알리는 헤더(5420) 및 상기 예상 최대 전력에 대한 정보를 포함하는 메시지(5430)를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 메시지(5430)는 전력 클래스(5431), 예상 최대 전력에 대한 정보(5432), 무선 전력 전송장치 측의 주요 셀의 전류를 결정하는 방법을

나타내는 지시자(5433), 선택적인 설정 패킷들의 수(5434)를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 지시자(5433)는 무선 전력 전송을 위한 규약에 명시된 대로 상기 무선 전력 전송장치 측의 주요 셀의 전류가 결정될 것인지 여부를 나타내는 것일 수 있다.

- [304] 한편, 본 명세서에 개시된 실시 예들에 따라 상기 전자 기기(200)는 자신의 요구 전력 정보 또는 그 프로파일 정보를 포함하는 전력 제어 메시지를 상기 무선 전력 전송장치(100)로 전송할 수 있다. 어떤 실시 예들에서는 상기 전자 기기(200)의 요구 전력 정보 또는 그 프로파일 정보는 도 17에 도시된 바와 같은 설정 패킷(5400)에 포함되어 전송될 수 있다. 어떤 실시 예들에서는 상기 전자 기기(200)의 요구 전력 정보 또는 그 프로파일 정보는 별도의 설정을 위한 패킷에 포함되어 전송될 수 있다.
- [305] 한편, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 식별 정보 및/또는 설정 정보를 기초로 상기 전자 기기(200)와 전력 충전에 사용되는 전력 전달 규약(power transfer contract)을 생성할 수 있다. 상기 전력 전달 규약은 상기 전력 전달 상태(640)에서의 전력 전달 특성을 결정하는 파라미터들의 한정 사항들(limits)을 포함할 수 있다.
- [306] 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전력 전달 상태(640)로 진입하기 전에 상기 식별 및 설정 상태(630)를 종료하고, 상기 선택 상태(610)로 되돌아 갈 수 있다. 예컨대, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 무선으로 전력을 수신할 수 있는 다른 전자 기기를 찾기 위하여 상기 식별 및 설정 상태(630)를 종료할 수 있다.
- [307] 4) 전력 전송 상태(Power Transfer Phase)
- [308] 상기 전력 전송 상태(640)에서의 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전자 기기(200)로 전력을 전송한다.
- [309] 상기 무선 전력 전송장치(100)는 전력을 전송하는 도중에 상기 전자 기기(200)로부터 전력 제어 메시지를 수신하고, 상기 수신한 전력 제어 메시지에 대응하여 상기 전송 코일에 인가되는 전력의 특성을 조절할 수 있다. 예를 들어, 상기 전송 코일의 전력 특성을 조절하기 위해 사용되는 전력 제어 메시지는 도 18에 도시된 바와 같은 제어 오류 패킷(Control Error Packet)(5500)에 포함될 수 있다. 상기 패킷(5500)은 제어 오류 패킷임을 알리는 헤더(5520)와 제어 오류 값을 포함하는 메시지(5530)를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 제어 오류 값에 따라 상기 전송 코일에 인가되는 전력을 조절할 수 있다. 즉, 상기 전송 코일에 인가되는 전류는 상기 제어 오류 값이 0인 경우에 유지되고, 음수(negative value)인 경우에 감소되고, 양수(positive value)인 경우에 증가하도록 조절될 수 있다.
- [310] 상기 전력 전송 상태(640)에서 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 식별 정보 및/또는 설정 정보를 기초로 생성된 전력 전달 규약(power transfer contract) 내의 파라미터들을 모니터링할 수 있다. 상기 파라미터들을 모니터링한 결과, 상기 전자 기기(200)와의 전력 전송이 상기 전력 전달 규약 내에 포함되어 있는 한정

사항들을 위반하게 되는 경우에는 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전력 전송을 취소하고 상기 선택 상태(610)로 되돌아갈 수 있다.

- [311] 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전자 기기(200)로부터 전달된 전력 제어 메시지를 기초로 상기 전력 전송 상태(640)를 종료할 수 있다.
- [312] 어떤 실시 예들에서, 상기 전자 기기(200)가 전달된 전력을 이용하여 배터리를 충전하는 도중에 상기 배터리의 충전이 완료된 경우 상기 무선 전력 전송장치(100)로 무선 전력 전송을 중지할 것을 요청하는 전력 제어 메시지를 전달할 수 있다. 이 경우, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전력 전송의 중지를 요청하는 메시지를 수신한 후, 무선 전력 전송을 종료하고 상기 선택 상태(610)로 되돌아 갈 수 있다.
- [313] 또한 어떤 실시 예들에서는, 상기 전자 기기(200)가 이미 생성된 전력 전달 규약을 갱신하기 위하여 재협상(renegotiation) 또는 재설정(reconfigure)을 요청하는 전력 제어 메시지를 전달할 수 있다. 상기 전자 기기(200)는 현재 전송되는 전력량보다 많거나 적은 양의 전력이 필요한 경우에 상기 전력 전달 규약의 재협상을 요청하는 메시지를 전달할 수 있다. 이 경우, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 전력 전달 규약의 재협상을 요청하는 메시지를 수신한 후, 무선 전력 전송을 종료하고 상기 식별 및 설정 상태(630)로 되돌아 갈 수 있다.
- [314] 이를 위하여, 상기 전자 기기(200)가 전송하는 메시지는, 예컨대, 도 19에 도시된 바와 같은 전력 전송 중단 패킷(End Power Transfer Packet)(5600)일 수 있다. 상기 패킷(5600)은 전력 전송 중단 패킷임을 알리는 헤더(5620) 및 중단의 이유를 나타내는 전력 전송 중단 코드를 포함하는 메시지(5630)를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 전력 전송 중단 코드는 충전 완료(Charge Complete), 내부 오류(Internal Fault), 과열(Over Temperature), 과전압(Over Voltage), 과전류(Over Current), 배터리 오류(Battery Failure), 재설정(Reconfigure), 무응답(No Response), 알려지지 않은 오류(Unknown) 중 어느 하나를 나타낼 수 있다.
- [315] 이하, 도 20 내지 도 32를 참조하여 무선 전력 전송장치가 무선 전력 전송을 위한 주파수를 설정하는 방법에 대하여 개시된다.
- [316] 전송 코일 및 수신 코일 간의 주파수 분리 현상에 대한 설명
- [317] 도 20 및 도 21은 무선 전력 전송장치의 전송 코일 및 무선 전력 수신장치의 수신 코일 사이에서 발생하는 주파수 분리 현상을 설명하는 도면이다.
- [318] 도 20를 참조하면, 무선 전력 전송장치(100) 내의 전송 코일(1111) 및 수신 코일(2911) 사이에는 무선 전력 신호가 형성된다. 상기 전송 코일(1111) 및 상기 수신 코일(2911) 사이에 형성되는 무선 전력 신호의 물리적인 특성은 상기 코일들 사이의 무선 전력 전송 방식에 따라 다르게 나타날 수 있다.
- [319] 예를 들어, 상기 전송 코일(1111) 및 상기 수신 코일(2911) 사이에 공진 결합 방식에 따른 무선 전력 신호가 형성되어 전력이 전송되는 경우, 상기 무선 전력 신호는 상기 전송 코일(1111)이 형성하는 면적(A1), 상기 전송 코일(1111)의 반지름(r1), 상기 전송 코일(1111)의 회전수(N1; number of turns), 상기 수신

코일(2911)이 형성하는 면적(A2), 상기 수신 코일(2911)의 반지름(r2), 상기 수신 코일(2911)의 회전수(N2) 및 상기 전송 코일(1111)과 상기 수신 코일(2911) 사이의 거리(z)에 의한 자기장 신호일 수 있다.

[320] 일반적으로, 상기 전송 코일(1111) 및 상기 수신 코일(2911) 사이에는 상기 양 코일들 사이에 형성되는 자기장에 의하여 전력이 전송되는 경우에는 상기 자기장의 공진 주파수 근처에서 전력 전송 이득이 높은 특성이 나타난다.

[321] 다만, 상기 전송 코일(1111) 및 상기 수신 코일(2911) 사이의 거리, 무선 전력 수신장치의 자기 특성 또는 무선 전력 수신장치의 개수에 따라서 상기 공진 주파수 주위에 다수의 피크(peak)를 가지는 주파수 분리(Frequency Split) 특성이 나타날 수 있다.

[322] 구체적으로, 상기 전송 코일(1111) 및 상기 수신 코일(2911) 사이의 무선 전력 전송에서의 전송 이득 곡선에는 공진 주파수(w) 주위의 제 1 주파수(w1) 및 제 2 주파수(w2)에서 피크가 형성되는 주파수 분리 특성이 나타날 수 있다. 상기 주파수 분리 특성은 상기 제 1 주파수(w1) 및 상기 제 2 주파수(w2)를 나타내는 다음 식에 의해 표현될 수 있다.

[323] 수학적 2

$$\omega_{1,2} = \omega \pm \sqrt{\kappa^2 - \Gamma^2}$$

[324] 여기서,

κ

는 상기 두 코일 간의 결합 계수(coupling coefficient)이고,

Γ

는 상기 두 코일 간 매체에 의한 손실(dissipation)의 정도를 나타내는 계수이다. 수학적 2로부터 상기 결합 계수는 다음 수학적 3과 같이 표현될 수 있다.

[325] 수학적 3

$$\omega_2 - \omega_1 = \Delta\omega = 2\sqrt{\kappa^2 - \Gamma^2} \Rightarrow \kappa = \sqrt{\left(\frac{\Delta\omega}{2}\right)^2 + \Gamma^2}$$

[326] 또한, 상기 수학적식들은 다음 수학적식 4와 같이 근사화될 수 있다.

[327] 수학적 4

$$\omega_2 - \omega_1 \approx \kappa, \quad k = \frac{2\kappa}{\omega} = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}} \approx \frac{\Delta\omega}{\omega} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\omega}$$

[328] 도 21을 참조하면, 위와 같은 주파수 분리 특성이 나타나는 경우 상기 공진 주파수(w) 근처가 아닌 제 1 주파수(w1) 및 제 2 주파수(w2)에서 피크가 발생하여, 전송 효율이 최대가 되는 주파수가 달라지며, 또한 피크가 형성되는 주파수에서는 수신 소자에 손상이 유발될 수 있다.

- [329] 이하에서, 본 명세서의 실시 예들에 따라 상기 전송 코일(1111) 및 상기 수신 코일(2911) 사이에 나타나는 주파수 분리 현상 등을 고려하여 전력 전송 효율 또는 안정성을 향상시키기 위한 무선 전력 전송장치의 주파수 설정 방법 및 장치가 개시된다.
- [330] 주파수 설정기능을 구비하는 무선 전력 전송장치에 대한 설명
- [331] 본 명세서에 개시된 실시 예들에 따른 주파수 설정기능을 구비하는 무선 전력 전송장치는, 무선 전력신호를 전송하고, 상기 무선 전력신호를 수신하는 무선 전력 수신장치로부터 전력전송정보를 획득하는 전력 전달부(또는 무선 전력 전달부) 및 상기 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하고, 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 상기 무선 전력신호의 전송주파수로 설정하고, 상기 설정된 전송주파수에 해당하는 무선 전력신호를 상기 무선 전력 수신장치에 전송하도록 상기 전력 전달부를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [332] 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예들에 따르면, 상기 전력 전달부(또는 무선 전력 전달부)는, 서로 다른 주파수를 가지는 무선 전력신호들을 순차적으로 전송하고, 상기 순차적으로 전송된 각 무선 전력신호에 해당하는 전력전송정보를 획득하는 것일 수 있다.
- [333] 도 22는 본 명세서에 개시된 실시 예들에 따라 주파수를 설정하는 무선 전력 전송장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [334] 또한, 도 22는 도 2의 (a)에 도시된 구성 외에 추가적인 구성을 더 포함하는 무선 전력 전송장치를 나타낸 블록도이다.
- [335] 도 22를 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 전송된 상기 유도 결합 방식 및 공진 결합 방식 중 하나 이상을 지원하는 전력 전달부(또는 무선 전력 전달부, 110) 및 제어부(180)을 포함할 수 있다.
- [336] 또한, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 이외에 무선 전력 신호의 전송주파수의 설정 기능을 수행하기 위해, 전원 공급부(190), 센서부(120), 통신부(130), 출력부(140) 및 메모리(150)를 더 포함할 수 있다.
- [337] 이외에도, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 주파수 설정 기능을 수행하기 위한 다양한 구성요소를 더 포함할 수 있다.
- [338] 이하, 상기 구성요소들에 대해 차례로 살펴본다.
- [339] 상기 전력 전달부(110)는 무선 전력신호를 전송하고, 상기 무선 전력신호를 수신하는 무선 전력 수신장치(200)로부터 전력전송정보를 획득할 수 있다.
- [340] 상기 전력 전달부(110)는 다양한 방식으로 상기 전력전송정보를 획득할 수 있다.
- [341] 예를 들어, 상기 전력 전달부(110)는, 서로 다른 주파수를 가지는 무선 전력신호들을 순차적으로 전송하고, 상기 순차적으로 전송된 각 무선 전력신호에 해당하는 전력전송정보를 획득할 수 있다. 이러한 방식을 주파수 스캐닝이라고 할 수 있다.

- [342] 상기 주파수 스캐닝을 통하여, 상기 무선 전력 신호의 주파수 및 상기 전력전송정보 간의 관계가 검출될 수 있고, 상기 검출된 관계에 근거하여 상기 무선 전력 신호의 전송주파수가 설정될 수 있다.
- [343] 일 실시예에 따르면, 상기 전력전송정보는, 상기 무선 전력 수신장치(200)의 수신측 전압, 상기 무선 전력 수신장치의 수신측 전류, 제 1 기준전압 및 제 2 기준전압 중 적어도 하나와 관련된 정보를 포함하는 것일 수 있다.
- [344] 상기 수신측 전압 및 상기 수신측 전류는 상기 무선 전력 수신장치(200) 내부에 존재하는 전압 및 전류를 의미할 수 있다. 예를 들어, 상기 수신측 전압 및 상기 수신측 전류는 상기 수신 코일(Rx coil)(2911a)의 출력 전압 및 출력 전류일 수 있다.
- [345] 본 명세서에 개시된 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 기준전압 및 상기 제 2 기준전압은 무선 전력 수신장치(200)의 수신측(또는 수신단) 전압과 관련된 전압정보일 수 있다.
- [346] 또한, 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 기준전압은, 상기 무선 전력 수신장치(200)에 대한 손상 유발이 가능한 전압인지 여부를 기준으로 결정되고, 상기 제 2 기준전압은, 상기 무선 전력 수신장치가 상기 무선 전력 전송장치로부터 무선 전력을 수신할 수 있는 전압인지 여부를 기준으로 결정되는 것일 수 있다.
- [347] 예를 들어, 상기 무선 전력 수신장치(200)의 수신측 전압이 100V 이상에서 상기 무선 전력 수신장치(200)에 대한 손상 유발 가능성이 존재하는 경우, 상기 제 1 기준전압은 100V가 될 수 있다. 즉, 상기 제 1 기준전압은 손상 유발이 가능한 수신측의 최소 전압일 수 있다.
- [348] 또한, 예를 들어, 상기 무선 전력 수신장치(200)의 수신측 전압이 10V 이하에서, 정상적으로 무선 전력을 수신할 수 없는 경우, 상기 제 2 기준전압은 10V 일 수 있다. 즉, 상기 제 2 기준전압은 상기 무선 전력 수신장치(200)가 정상적으로 동작할 수 있는 수신측의 최소 전압일 수 있다.
- [349] 상기 제어부(180)는 상기 무선 전력 신호의 전송주파수의 설정 기능을 수행하기 위한 다양한 기능을 수행할 수 있다.
- [350] 예를 들어, 상기 제어부(180)는 상기 무선 전력 신호의 전송주파수의 설정 기능의 수행을 위해 상기 전력 전달부(110), 상기 센서부(120), 상기 통신부(130), 상기 출력부(140), 상기 메모리(150) 및 상기 전원 공급부(190)를 제어할 수 있다.
- [351] 상기 제어부(180)는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, 상기 제어부(180)는 도 2를 참조하여 설명된 상기 전력 전달부(110) 내의 전력 송신 제어부(112)와 별도의 모듈로 구현되거나 단일 모듈로 구현될 수 있다.
- [352] 본 명세서에 개시된 실시예들에 따르면, 상기 제어부(180)는 상기 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정할 수 있다.
- [353] 또한, 상기 제어부(180)는 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 상기 무선

- 전력신호의 전송주파수로 설정할 수 있다.
- [354] 또한, 상기 제어부(180)는 상기 설정된 전송주파수에 해당하는 무선 전력신호를 상기 무선 전력 수신장치에 전송하도록 상기 전력 전달부(110)을 제어할 수 있다.
- [355] 상기 센서부(120)는 상기 무선 전력 수신장치(200)의 위치를 감지하는 센서를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 센서부(120)가 감지한 위치 정보는 상기 전력 변환부(110)가 효율적으로 전력을 전달할 수 있도록 사용될 수 있다.
- [356] 예컨대, 유도 결합 방식을 지원하는 실시 예들에 따른 무선 전력 전달의 경우, 상기 센서부(120)는 위치 감지부(detection unit)로 동작할 수 있으며, 상기 센서부(120)가 감지한 위치 정보는 상기 전력 변환부(110) 내의 상기 전송 코일(1111a)을 이동 또는 회전 시키기 위해 사용될 수 있다.
- [357] 또한, 예를 들어, 전송된 하나 이상의 전송 코일을 포함하여 이루어진 실시 예들을 따르는 무선 전력 전송장치(100)는 상기 무선 전력 수신장치(200)의 위치 정보를 기초로 상기 하나 이상의 전송 코일들 중 상기 무선 전력 수신장치(200)의 수신 코일과 유도 결합 관계 또는 공진 결합 관계에 놓일 수 있는 코일들을 결정할 수 있다.
- [358] 한편, 상기 센서부(120)는 상기 무선 전력 수신장치(200)가 충전이 가능한 영역으로 접근하는지 여부를 모니터링 하도록 구성될 수도 있다. 상기 센서부(120)의 접근 여부 감지 기능은 상기 전력 전달부(110) 내의 전력 송신 제어부(112)가 상기 무선 전력 수신장치(200)의 접근 여부를 감지하는 기능과 별도로 또는 서로 결합되어 수행될 수 있다.
- [359] 상기 통신부(130)는 상기 무선 전력 수신장치(200)와 유무선 데이터 통신을 수행한다. 상기 통신부(130)는 Bluetooth™, 지그비(Zigbee), UWB(Ultra Wide Band), Wireless USB, NFC(Near Field Communication), Wireless LAN 중 어느 하나 이상을 위한 전자 부품을 포함할 수 있다.
- [360] 상기 출력부(140)는 디스플레이부(141) 및 음향 출력부(142) 중 적어도 하나를 포함한다. 상기 디스플레이부(141)는 액정 디스플레이(liquid crystal display, LCD), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display, TFT LCD), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode, OLED), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 디스플레이부(141)는 상기 제어부(180)의 제어에 따라 충전 상태를 표시할 수 있다.
- [361] 상기 메모리(150)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(Read-Only Memory, ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중

적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)는 인터넷(Internet)상에서 상기 메모리(150)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage)와 관련되어 동작할 수도 있다. 상기 메모리(150)에는 상기 무선 전력 전송장치(100)의 전송된 기능들을 수행하는 프로그램 또는 명령들이 저장될 수 있다. 상기 제어부(180)는 무선으로 전력을 전송하기 위하여 상기 메모리(150)에 저장된 프로그램 또는 명령들을 수행할 수 있다. 상기 무선 전력 전송장치(100)에 포함된 다른 구성 요소들(예컨대, 제어부(180))이 상기 메모리(150)를 액세스하기 위해서 메모리 컨트롤러(미도시)를 이용할 수 있다.

- [362] 한편, 본 명세서에 개시된 실시 예들에 따라 주파수를 설정하는 무선 전력 전송장치(100)는 도 2의 (a)에 도시된 무선 전력 전송장치의 형태로 구현될 수 있다.
- [363] 구체적으로, 상기 전력 변환부(111)는 일정한 주파수 범위 내의 주파수 스캐닝(전술한 방식을 의미함)을 수행하고, 상기 주파수 스캐닝된 주파수에 대한 일정 영역 내의 상기 무선 전력 수신장치(200)에 의한 전력전송정보를 획득하고, 설정된 동작 주파수(또는 전송주파수)에 따라 무선으로 전력을 전송할 수 있다.
- [364] 상기 전력 송신 제어부(112)는 전력전송정보를 획득할 것인지 여부를 판단할 수 있다. 즉, 일 실시예에 따르면, 상기 전력전송정보는, 상기 수신측 전압, 전송효율 및 전송이득 중 적어도 하나가 기준 값 이하인 경우, 특정 영역 내에 새로운 무선 전력 수신장치가 배치되는 경우, 상기 특정 영역 내에 존재하는 무선 전력 수신장치의 개수가 변경하는 경우, 상기 특정 영역 내에 존재하는 하나 이상의 무선 전력 수신장치의 위치가 변경하는 경우, 주기적으로 또는 무선 전력 수신장치로부터 수신된 요청이 있는 경우에 획득되는 것일 수 있다.
- [365] 예를 들어, 상기 전력 송신 제어부(112)는 전송되는 전력의 전송 효율이 소정의 값 이하가 되는지 여부, 주파수 설정의 변경을 요청하는 제어 메시지를 수신하였는지 여부, 또는 주기적으로 전력전송정보가 획득되는 경우에 있어서, 일정 시간이 경과하였는지 여부를 판단하여 전력전송정보를 획득할 것인지 여부를 판단할 수 있다.
- [366] 여기서, 상기 특정 영역은, 상기 무선 전력 신호가 통과하는 영역 또는 무선 전력 수신장치(200)가 감지될 수 있는 영역을 의미할 수 있다(또는, 전술한 활동 영역 내지 감지 영역).
- [367] 또한, 상기 전송효율은, 상기 무선 전력 전송장치의 전송전력 및 상기 무선 전력 수신장치의 수신전력 간의 비율이고, 상기 전송이득은, 상기 무선 전력 전송장치의 송신측 전압 및 상기 수신측 전압 간의 비율이 되, 상기 수신전력은, 상기 수신측 전압 정보 및 수신측 전류 정보를 근거로 검출되는 것일 수 있다.
- [368] 또한, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전력전송정보를 근거로 상기 전력 변환부(111)를 통해 무선으로 전력을 전송하기 위한 전송주파수(또는 동작 주파수)를 설정할 수 있다.

- [369] 또한, 상기 전력 송신 제어부(112)는 상기 전력 변환부(111)에 의하여 형성된 무선 전력 신호를 이용하여 상기 일정 영역 내의 무선 전력 수신장치(200)의 존재 여부를 감지할 수 있다. 또는, 상기 전력 송신 제어부(112)는 별도의 감지부(미도시)에 의하여 상기 무선 전력 수신장치(200)의 존재 여부를 감지할 수도 있다.
- [370] 본 명세서에 개시된 실시예들에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법
- [371] 본 명세서에 개시된 실시예들에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법은, 상기 무선 전력신호를 수신하는 무선 전력 수신장치로부터 전력전송정보를 획득하는 단계 및 상기 획득된 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송주파수를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [372] 또한, 상기 전송 주파수를 설정하는 단계는, 상기 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계 및 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 상기 무선 전력신호의 전송주파수로 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [373] 일 실시예에 따르면, 무선 전력신호의 주파수 설정방법은 상기 결정된 주파수 대역을 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [374] 도 23은 본 명세서에 개시된 실시예들에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법을 나타내는 순서도이다.
- [375] 도 23을 참조하면, 본 명세서에 개시된 실시예들에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법은 다음과 같은 단계로 이루어질 수 있다.
- [376] 먼저, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 무선 전력신호를 수신하는 무선 전력 수신장치로부터 전력전송정보를 획득할 수 있다(S110).
- [377] 다음으로, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정할 수 있다(S120).
- [378] 다음으로, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 무선 전력신호의 전송주파수로 설정할 수 있다(S130).
- [379] 전술한 바와 같이, 상기 상기 전력전송정보는, 상기 무선 전력 수신장치의 수신측 전압, 상기 무선 전력 수신장치의 수신측 전류, 제 1 기준전압 및 제 2 기준전압 중 적어도 하나와 관련된 정보를 포함하는 것일 수 있다.
- [380] 또한, 상기 제 1 기준전압은, 상기 무선 전력 수신장치에 대한 손상 유발이 가능한 전압인지 여부를 기준으로 결정되고, 상기 제 2 기준전압은, 상기 무선 전력 수신장치가 상기 무선 전력 전송장치로부터 무선 전력을 수신할 수 있는 전압인지 여부를 기준으로 결정되는 것일 수 있다.
- [381] 상기 특정 주파수는 다양한 기준으로 선택(또는 결정)될 수 있다. 예를 들어, 상기 특정 주파수는 상기 수신측 전압, 전송효율 및 전송이득 중 적어도 하나가 최대가 되도록 결정되는 것일 수 있다.
- [382] 제 1 실시예 - 주파수 스캐닝 방법
- [383] 본 명세서에 개시된 제 1 실시예는 상술된 실시예들이 포함하고 있는 구성 또는

단계의 일부 또는 조합으로 구현되거나 실시예들의 조합으로 구현될 수 있으며, 이하에서는 본 명세서에 개시된 제 1 실시예의 명확한 표현을 위해 중복되는 부분을 생략할 수 있다.

- [384] 본 명세서에 개시된 제 1 실시예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법은, 상기 무선 전력신호를 수신하는 무선 전력 수신장치로부터 전력전송정보를 획득하는 단계 및 상기 획득된 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송주파수를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [385] 또한, 제 1 실시예에 따르면, 상기 전송 주파수를 설정하는 단계는, 상기 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계 및 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 상기 무선 전력신호의 전송주파수로 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [386] 또한, 제 1 실시예에 따르면, 상기 전력전송정보를 획득하는 단계는, 서로 다른 주파수를 가지는 무선 전력신호들을 순차적으로 전송하는 단계 및 상기 순차적으로 전송된 각 무선 전력신호에 해당하는 전력전송정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [387] 도 24는 본 명세서에 개시된 제 1 실시예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법을 나타내는 순서도이다.
- [388] 도 24를 참조하면, 본 명세서에 개시된 제 1 실시예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법은 다음과 같은 단계로 이루어질 수 있다.
- [389] 먼저, 상기 무선 전력 전송장치(100)는, 서로 다른 주파수를 가지는 무선 전력신호들을 순차적으로 전송할 수 있다(S210).
- [390] 다음으로, 상기 무선 전력 전송장치(100)는, 상기 순차적으로 전송된 각 무선 전력신호에 해당하는 전력전송정보를 획득할 수 있다(S220).
- [391] 다음으로, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정할 수 있다(S120).
- [392] 다음으로, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 무선 전력신호의 전송주파수로 설정할 수 있다(S130).
- [393] 전술한 바와 같이, 본 명세서에 개시된 제 1 실시예와 같은 전력전송정보 획득 방식은 주파수 스캐닝 방식이라고 할 수 있다.
- [394] 제 2 실시예 - 전송 프로파일을 근거로 한 주파수 대역의 결정
- [395] 본 명세서에 개시된 제 2 실시예는 상술된 실시예들이 포함하고 있는 구성 또는 단계의 일부 또는 조합으로 구현되거나 실시예들의 조합으로 구현될 수 있으며, 이하에서는 본 명세서에 개시된 제 2 실시예의 명확한 표현을 위해 중복되는 부분을 생략할 수 있다.
- [396] 본 명세서에 개시된 제 2 실시예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법은, 상기 무선 전력신호를 수신하는 무선 전력 수신장치로부터 전력전송정보를 획득하는 단계 및 상기 획득된 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송주파수를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

- [397] 또한, 제 2 실시예에 따르면, 상기 전력전송정보를 획득하는 단계는, 서로 다른 주파수를 가지는 무선 전력신호들을 순차적으로 전송하는 단계 및 상기 순차적으로 전송된 각 무선 전력신호에 해당하는 전력전송정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [398] 또한, 제 2 실시예에 따르면, 상기 전송 주파수를 설정하는 단계는, 상기 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계 및 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 상기 무선 전력신호의 전송주파수로 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [399] 또한, 제 2 실시예에 따르면, 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계는, 상기 전력전송정보를 근거로 전송 프로파일을 생성하는 단계 및 상기 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [400] 도 25는 본 명세서에 개시된 제 2 실시예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법을 나타내는 순서도이다.
- [401] 도 25를 참조하면, 본 명세서에 개시된 제 2 실시예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법은 다음과 같은 단계로 이루어질 수 있다.
- [402] 먼저, 상기 무선 전력 전송장치(100)는, 서로 다른 주파수를 가지는 무선 전력신호들을 순차적으로 전송할 수 있다(S210).
- [403] 다음으로, 상기 무선 전력 전송장치(100)는, 상기 순차적으로 전송된 각 무선 전력신호에 해당하는 전력전송정보를 획득할 수 있다(S220).
- [404] 다음으로, 상기 무선 전력 전송장치(100)는, 상기 전력전송정보를 근거로 전송 프로파일을 생성할 수 있다(S310).
- [405] 다음으로, 상기 무선 전력 전송장치(100)는, 상기 전송 프로파일을 근거로 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정할 수 있다(S320).
- [406] 다음으로, 상기 무선 전력 전송장치(100)는, 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 무선 전력신호의 전송주파수로 설정할 수 있다(S330).
- [407] 전술한 바와 같이, 상기 상기 전력전송정보는, 상기 무선 전력 수신장치의 수신측 전압, 상기 무선 전력 수신장치의 수신측 전류, 제 1 기준전압 및 제 2 기준전압 중 적어도 하나와 관련된 정보를 포함하는 것일 수 있다.
- [408] 또한, 상기 제 1 기준전압은, 상기 무선 전력 수신장치에 대한 손상 유발이 가능한 전압인지 여부를 기준으로 결정되고, 상기 제 2 기준전압은, 상기 무선 전력 수신장치가 상기 무선 전력 전송장치로부터 무선 전력을 수신할 수 있는 전압인지 여부를 기준으로 결정되는 것일 수 있다.
- [409] 도 26은 본 명세서에 개시된 제 2 실시예에 따른 전송 프로파일을 나타내는 예시도이다.
- [410] 도 26을 참조하면, 상기 전송 프로파일은, 상기 수신측 전압, 전송효율 및 전송이득 중 적어도 하나와 상기 무선 전력신호의 주파수 간의 관계를 나타내는 것일 수 있다.

- [411] 도 26(a)의 경우, 상기 전송 프로파일은 상기 무선 전력신호의 주파수(ω) 및 상기 무선 전력 수신장치(200)의 수신측 전압(V_{in}) 간의 관계를 나타낸다.
- [412] 이 경우, 상기 무선 전력신호의 주파수(ω)의 변화에 따라 상기 수신측 전압(V_{in})이 변화함을 확인할 수 있다.
- [413] 여기서, V_{max} 는 상기 전송 프로파일 상의 최대 수신측 전압이고, V_{min} 은 상기 전송 프로파일 상의 최소 수신측 전압으로써, 상기 무선 전력 수신장치(200)가 상기 무선 전력 전송장치로부터 무선 전력을 수신할 수 있는 최소 전압을 의미할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 제 2 기준전압이 상기 V_{min} 이 될 수 있다.
- [414] 또한, 하한 주파수(ω_L, ω_H)는 상기 수신측 전압이 V_{min} 이 되는 주파수를 의미할 수 있다.
- [415] 도 26(b)의 경우, 상기 전송 프로파일은 상기 무선 전력신호의 주파수(ω) 및 전송 효율(η) 간의 관계를 나타낸다.
- [416] 이 경우, 상기 무선 전력신호의 주파수(ω)의 변화에 따라 상기 전송 효율(η)이 변화함을 확인할 수 있다.
- [417] 여기서, η_{max} 는 상기 전송 프로파일 상의 최대 전송 효율이고, η_{min} 은 상기 전송 프로파일 상의 최소 전송 효율을 의미할 수 있다.
- [418] 일 실시예에 따르면, 상기 수신측 전압이 제 2 기준전압이 될 때 상기 전송 효율(η)이 η_{min} 이 될 수 있다.
- [419] 또한, 하한 주파수(ω_L, ω_H)는 상기 전송 효율(η)이 η_{min} 이 되는 주파수를 의미할 수 있다.
- [420] 제 2 실시예에 따르면, 상기 전송 효율은, 상기 무선 전력 전송장치(100)의 전송전력 및 상기 무선 전력 수신장치(200)의 수신전력 간의 비율일 수 있다.
- [421] 또한, 제 2 실시예에 따르면, 상기 수신전력은, 상기 수신측 전압 정보 및 수신측 전류 정보를 근거로 검출되는 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 획득된 전력전송정보 중 상기 수신측 전압 값 및 수신측 전류 값을 곱하여 상기 수신전력을 계산할 수 있다.
- [422] 도 26(c)의 경우, 상기 전송 프로파일은 상기 무선 전력신호의 주파수(ω) 및 전송이득(A) 간의 관계를 나타낸다.
- [423] 이 경우, 상기 무선 전력신호의 주파수(ω)의 변화에 따라 상기 전송이득(A)이 변화함을 확인할 수 있다.
- [424] 여기서, A_{max} 는 상기 전송 프로파일 상의 최대 전송이득이고, A_{min} 은 상기 전송 프로파일 상의 최소 전송이득을 의미할 수 있다.
- [425] 일 실시예에 따르면, 상기 수신측 전압이 제 2 기준전압이 될 때 상기 전송 이득(A)이 A_{min} 이 될 수 있다.
- [426] 또한, 하한 주파수(ω_L, ω_H)는 상기 전송 이득(A)이 A_{min} 이 되는 주파수를 의미할 수 있다.
- [427] 제 2 실시예에 따르면, 상기 전송이득(A)은, 상기 무선 전력 전송장치의 송신측 전압 및 상기 수신측 전압 간의 비율일 수 있다.

- [428] 이하에서는 상기 전송 프로파일이 상기 무선 전력신호의 주파수(ω) 및 상기 무선 전력 수신장치(200)의 수신측 전압(V_{in}) 간의 관계를 나타내는 경우에 있어서, 상기 무선 전력 신호에 대한 주파수 대역 결정방법이 도 27 내지 도 28을 참조하여 후술된다.
- [429] 도 27은 본 명세서에 개시된 제 2 실시예에 따른 무선 전력 신호에 대한 주파수 대역 결정방법을 나타내는 예시도이다.
- [430] 도 27을 참조하면, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 무선 전력신호의 주파수(ω) 및 상기 무선 전력 수신장치(200)의 수신측 전압(V_{in}) 간의 관계를 나타내는 전송 프로파일 상에 있어서, 상기 수신측 전압(V_{in})이 최대 수신측 전압(V_{max}) 및 최소 수신측 전압(V_{min}) 사이에 존재하는 목표 수신측 전압(V_{goal}) 이상이 되도록 하는 목표 주파수 대역(ω_{goal})을 결정할 수 있다.
- [431] 이 경우, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 목표 주파수 대역 중 특정 주파수를 상기 무선 전력 신호의 전송주파수로 설정할 수 있다.
- [432] 상기 특정 주파수는, 다양한 기준으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 상기 특정 주파수는, 상기 수신측 전압, 전송효율 및 전송이득 중 적어도 하나가 최대가 되도록 결정되는 것일 수 있다.
- [433] 도 28은 본 명세서에 개시된 제 2 실시예에 따른 무선 전력 신호에 대한 주파수 대역 결정방법을 나타내는 예시도이다.
- [434] 도 28을 참조하면, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 무선 전력신호의 주파수(ω) 및 상기 무선 전력 수신장치(200)의 수신측 전압(V_{in}) 간의 관계를 나타내는 전송 프로파일 상에 있어서, 상기 전력전송정보에 포함된 제 1 기준전압($V1$) 및 제 2 기준전압($V2$)을 기준으로 전송가능한 무선 전력신호의 주파수 대역을 결정할 수 있다.
- [435] 제 2 실시예에 따르면, 상기 제 1 기준전압($V1$)은, 상기 무선 전력 수신장치에 대한 손상 유발이 가능한 전압인지 여부를 기준으로 결정되고, 상기 제 2 기준전압($V2$)은, 상기 무선 전력 수신장치가 상기 무선 전력 전송장치로부터 무선 전력을 수신할 수 있는 전압인지 여부를 기준으로 결정되는 것일 수 있다.
- [436] 또한, 제 2 실시예에 따르면, 상기 전송 가능한 무선 전력신호의 주파수 대역은, 상기 수신측 전압이 상기 제 1 기준전압($V1$) 이하이고, 상기 제 2 기준전압($V2$) 이상인 범위 내에 해당하는 주파수 대역일 수 있다.
- [437] 구체적으로 살펴보면, 도 28의 전송 프로파일 상에서 상기 제 1 기준전압($V1$) 및 상기 제 2 기준전압($V2$) 사이에 존재하는 주파수 범위인 $\Delta\omega_{s1}(\omega_{L1}\sim\omega_{L2})$, $\Delta\omega_{s2}(\omega_{p1}\sim\omega_{p2})$ 및 $\Delta\omega_{s3}(\omega_{H1}\sim\omega_{H2})$ 는 선택 가능한(또는 전송 가능한) 주파수 범위(selectable frequency region) 일 수 있다.
- [438] 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 $\Delta\omega_{s1}(\omega_{L1}\sim\omega_{L2})$, $\Delta\omega_{s2}(\omega_{p1}\sim\omega_{p2})$ 및 $\Delta\omega_{s3}(\omega_{H1}\sim\omega_{H2})$ 중 적어도 하나를 상기 전송 가능한 주파수 대역으로 결정할 수 있다.
- [439] 여기서, $\Delta\omega_{r1}(\omega_{L2}\sim\omega_{p1})$, $\Delta\omega_{s2}(\omega\sim\omega_{p2})$ 는 상기 무선 전력 수신장치(200) 내부(예를 들어, 수신 회로 또는 정류 회로)에 손상 유발이 가능한 주파수 범위로서 전송이

- 제한되는 주파수 범위(restricted frequency region)일 수 있다.
- [440] 또한, 제 2 실시예에 따르면, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 상기 무선 전력신호의 전송주파수로 설정할 수 있다.
- [441] 또한, 제 2 실시예에 따르면, 상기 특정 주파수는 상기 수신측 전압이 최대가 되도록 결정되는 것일 수 있다.
- [442] 예를 들어, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 $\Delta\omega_{s1}(\omega_{L1}\sim\omega_{L2})$, $\Delta\omega_{s2}(\omega_{p1}\sim\omega_{p2})$ 및 $\Delta\omega_{s3}(\omega_{H1}\sim\omega_{H2})$ 중에서, 동작 초기에 미리 설정된 전송 주파수(ω_{init})가 포함되는 영역인 $\Delta\omega_{s2}(\omega_{p1}\sim\omega_{p2})$ 를 상기 전송 가능한 주파수 대역으로 결정할 수 있고, 상기 $\Delta\omega_{s2}(\omega_{p1}\sim\omega_{p2})$ 에서 가장 큰 수신측 전압에 해당하는 주파수인 ω_{p1} 및 ω_{p2} 중 상기 ω_{init} 에 근접한 ω_{p1} 을 상기 특정 주파수로 선택할 수 있다.
- [443] 여기서, 상기 ω_{init} 은 무선 전력 전송에 사용되는 공진 주파수 또는 전송 프로파일상의 중심 주파수를 고려하여 미리 설정된 값일 수 있다. 따라서, 상기 ω_{init} 에 근접한 ω_{p1} 을 상기 특정 주파수로 선택하는 것이 무선 전력을 전송함에 있어서 가장 효율적이고, 안정적인 선택이 될 수 있는 이점이 있을 수 있다.
- [444] 제 3 실시예 - 전력전송정보의 획득 시점(전력전송정보의 업데이트 방법)
- [445] 본 명세서에 개시된 제 3 실시예는 상술된 실시예들이 포함하고 있는 구성 또는 단계의 일부 또는 조합으로 구현되거나 실시예들의 조합으로 구현될 수 있으며, 이하에서는 본 명세서에 개시된 제 3 실시예의 명확한 표현을 위해 중복되는 부분을 생략할 수 있다.
- [446] 본 명세서에 개시된 제 3 실시예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법은, 상기 무선 전력신호를 수신하는 무선 전력 수신장치로부터 전력전송정보를 획득하는 단계 및 상기 획득된 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송주파수를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [447] 제 3 실시예에 따르면, 상기 전력전송정보의 획득은 다양한 시점에서 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 전력전송정보의 획득은 상기 무선 전력 전송장치(100)의 초기 동작모드에서 이루어질 수 있다.
- [448] 또한, 예를 들어, 상기 전력전송정보의 획득은 특정한 경우에 이루어질 수 있다. 상기 특정한 경우에 있어서의 상기 전력전송정보의 획득 동작은 상기 초기 동작모드에서의 경우와 비교할 때 상기 전력전송정보의 업데이트 동작이라고 할 수 있다.
- [449] 제 3 실시예에 따르면, 상기 특정한 경우는, 상기 수신측 전압, 전송효율 및 전송이득 중 적어도 하나가 기준 값 이하인 경우, 특정 영역 내에 새로운 무선 전력 수신장치가 배치되는 경우, 상기 특정 영역 내에 존재하는 무선 전력 수신장치의 개수가 변경하는 경우, 상기 특정 영역 내에 존재하는 하나 이상의 무선 전력 수신장치의 위치가 변경하는 경우, 주기적으로 또는 무선 전력 수신장치로부터 수신된 요청이 있는 경우를 의미할 수 있다.
- [450] 여기서, 상기 특정 영역은, 상기 무선 전력 신호가 통과하는 영역 또는 무선

- 전력 수신장치가 감지될 수 있는 영역일 수 있다.
- [451] 도 29는 본 명세서에 개시된 제 3 실시예에 따른 전력전송정보가 획득되는 경우를 나타내는 예시도이다.
- [452] 도 29(a)를 참조하면, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 특정영역(R100) 내에 존재하는 무선 전력 수신장치(200)의 위치가 변경된 경우, 상기 전력전송정보를 획득할 수 있다(또는 상기 전력전송정보의 업데이트가 이루어질 수 있다).
- [453] 또한, 도 29(b)를 참조하면, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 특정영역(R100) 내에 존재하는 무선 전력 수신장치의 개수가 변경된 경우, 상기 전력전송정보를 획득할 수 있다. 즉, 기존에 제 1 수신장치(200a) 및 제 2 수신장치(200b)가 상기 특정영역(R100)에 존재하다가, 제 3 수신장치(300c)가 상기 특정 영역(R100)에 진입하거나 무선 전력 수신 가능한 수신장치로 감지된 경우, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 전력전송정보를 획득할 수 있다.
- [454] 또한, 도 29(c)를 참조하면, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 특정영역(R100)으로 새로운 무선 전력 수신장치(200)가 진입하는 경우(또는 새로운 무선 전력 수신장치(200)의 배치가 감지되는 경우), 상기 전력전송정보를 획득할 수 있다.
- [455] 제 4 실시예 - 복수 개의 무선 전력 전송장치가 존재하는 경우
- [456] 본 명세서에 개시된 제 4 실시예는 상술된 실시예들이 포함하고 있는 구성 또는 단계의 일부 또는 조합으로 구현되거나 실시예들의 조합으로 구현될 수 있으며, 이하에서는 본 명세서에 개시된 제 4 실시예의 명확한 표현을 위해 중복되는 부분을 생략할 수 있다.
- [457] 본 명세서에 개시된 제 4 실시예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법은, 상기 무선 전력신호를 수신하는 무선 전력 수신장치로부터 전력전송정보를 획득하는 단계 및 상기 획득된 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송주파수를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [458] 또한, 제 4 실시예에 따르면, 상기 전송 주파수를 설정하는 단계는, 상기 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계 및 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 상기 무선 전력신호의 전송주파수로 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [459] 또한, 제 4 실시예에 따르면, 상기 무선 전력 수신장치는, 복수 개이고, 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계는, 상기 전력전송정보를 근거로 상기 복수의 무선 전력 수신장치 각각에 해당하는 복수의 전송 프로파일을 생성하는 단계 및 상기 복수의 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [460] 또한, 제 4 실시예에 따르면, 상기 복수의 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계는, 상기 복수의 전송 프로파일 중 적어도 하나의 전송 프로파일을 선택하는 단계 및 상기 선택된

적어도 하나의 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

- [461] 또한, 제 4 실시예에 따르면, 상기 복수의 전송 프로파일 중 적어도 하나의 전송 프로파일의 선택은, 상기 무선 전력 수신장치에 대한 손상 유발이 가능한 여부 및 상기 무선 전력 수신장치가 상기 무선 전력 전송장치로부터 무선 전력을 수신할 수 있는 여부 중 적어도 하나를 기준으로 이루어지는 것일 수 있다.
- [462] 또한, 제 4 실시예에 따르면, 상기 복수의 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계는, 상기 복수의 전송 프로파일을 근거로 기준 전송 프로파일을 생성하는 단계 및 상기 생성된 기준 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [463] 또한, 제 4 실시예에 따르면, 상기 기준 전송 프로파일은, 상기 복수의 전송 프로파일을 통계적인 방식으로 처리하여 생성되는 것일 수 있다.
- [464] 또한, 제 4 실시예에 따르면, 상기 통계적인 방식은, 상기 복수의 전송 프로파일의 평균, 분산 및 표준편차 중 적어도 하나를 근거로 한 방식인 것일 수 있다.
- [465] 도 30은 본 명세서에 개시된 제 4 실시예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법을 나타내는 순서도이다.
- [466] 도 30을 참조하면, 본 명세서에 개시된 제 4 실시예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법은 다음과 같은 단계로 이루어질 수 있다.
- [467] 먼저, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 무선 전력신호를 수신하는 복수의 무선 전력 수신장치 각각에 해당하는 복수의 전력전송정보 획득할 수 있다(S410).
- [468] 다음으로, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 획득된 전력전송정보를 근거로 복수의 무선 전력 수신장치 각각에 해당하는 복수의 전송 프로파일을 생성할 수 있다(S420).
- [469] 다음으로, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 복수의 전송 프로파일을 근거로 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정할 수 있다(S430).
- [470] 다음으로, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 무선 전력신호의 전송주파수로 설정할 수 있다(S130).
- [471] 도 31은 본 명세서에 개시된 제 4 실시예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법을 나타내는 예시도이다.
- [472] 도 31을 참조하면, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 특정 영역(R100) 내에 존재하는 복수의 무선 전력 전송장치 각각에 해당하는 복수의 전송 프로파일(710 ~740)을 생성할 수 있다.
- [473] 여기서, 상기 특정 영역은, 무선 전력 신호가 통과하는 영역 또는 상기 복수의 무선 전력 수신장치가 감지될 수 있는 영역일 수 있다.
- [474] 제 4 실시예에 따르면, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 복수의 전송 프로파일(710 ~740) 중 적어도 하나의 전송 프로파일을 선택하고, 상기 선택된

적어도 하나의 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정할 수 있다.

- [475] 또한, 제 4 실시예에 따르면, 상기 복수의 전송 프로파일(710 ~740) 중 적어도 하나의 전송 프로파일의 선택은, 상기 무선 전력 수신장치에 대한 손상 유발이 가능한 여부 및 상기 무선 전력 수신장치가 상기 무선 전력 전송장치로부터 무선 전력을 수신할 수 있는 여부 중 적어도 하나를 기준으로 이루어지는 것일 수 있다.
- [476] 도 31의 경우에 있어서, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 복수의 전송 프로파일(710 ~740) 중에서 손상 유발 가능성이 가장 높을 수 있는 제 1 전송 프로파일(710) 및 무선 전력의 수신 가능성이 가장 낮을 수 있는(또는 전송 효율 내지 전송 이득이 가장 낮을 수 있는) 제 2 전송 프로파일(740)을 선택할 수 있다.
- [477] 예를 들어, 상기 제 1 전송 프로파일(710)은 무선 전력 수신장치의 수신측 전압의 분포가 가장 높은 수준이기 때문에 손상 유발 가능성이 가장 높을 수 있고, 상기 제 2 전송 프로파일(740)은 무선 전력 수신장치의 수신측 전압의 분포가 가장 낮은 수준이기 때문에 무선 전력의 수신 가능성이 가장 낮을 수 있다.
- [478] 또한, 변형된 제 4 실시예에 따르면, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 특정 영역(R400) 내에서 상기 무선 전력 전송장치(100)에 가장 근접하여 위치하는 무선 전력 수신장치에 해당하는 전송프로파일 및 가장 먼 위치에 존재하는 무선 전력 수신장치에 해당하는 전송 프로파일을 선택할 수 있다.
- [479] 도 32는 본 명세서에 개시된 제 4 실시예에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법을 나타내는 예시도이다.
- [480] 도 32를 참조하면, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 복수의 프로파일(810, 830)을 근거로 기준 전송 프로파일(820)을 생성할 수 있다.
- [481] 또한, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 생성된 기준 전송 프로파일(820)을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역($\Delta\omega_{set1}$, $\Delta\omega_{set2}$)을 결정할 수 있다.
- [482] 또한, 상기 무선 전력 전송장치(100)은 상기 $\Delta\omega_{set1}$, $\Delta\omega_{set2}$ 중 ω_{init} 이 포함된 주파수 범위인 $\Delta\omega_{set1}$ 을 주파수 대역으로 결정할 수 있고, 상기 $\Delta\omega_{set1}$ 범위 내에서 상기 ω_{init} 에 가장 근접하고, 수신측 전압(V_{in})이 가장 큰 ω_{sel} 을 무선 전력 신호의 전송주파수로 설정할 수 있다.
- [483] 구체구적으로 살펴보면, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 복수의 프로파일(810, 830)을 통계적인 방식으로 처리하여 상기 기준 전송 프로파일(820)을 생성할 수 있다.
- [484] 상기 복수의 프로파일(810, 830)에 대한 통계적인 방식의 처리는 다양한 방식으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 통계적인 방식은, 상기 복수의 전송 프로파일(810, 830)의 평균, 분산 및 표준편차 중 적어도 하나를 근거로 한 방식인 것일 수 있다. 이외에도 다양한 통계적인 방식이 본 명세서에 개시된 일

실시에에 따른 무선 전력신호의 주파수 설정방법에 적용될 수 있음이 본 기술분야의 당업자에게 자명하다.

- [485] 도 32는, 상기 무선 전력 전송장치(100)가 제 3 전송 프로파일(810) 및 제 4 전송 프로파일(830)의 평균적인 전송 프로파일을 기준 전송 프로파일(820)로 결정할 경우를 나타낸다.
- [486] 이 경우, 상기 무선 전력 전송장치(100)는 상기 기준 전송 프로파일(820) 상에서 수신측 전압이 제 1 기준전압(V1) 및 제 2 기준전압(V2) 사이에 존재하도록 하는 주파수 범위인 $\Delta\omega_{set1}$, $\Delta\omega_{set2}$ 중 $\Delta\omega_{set1}$ 을 전송 가능한 주파수 대역으로 결정할 수 있다.
- [487] 제 4 실시예에 따르면, , 상기 제 1 기준전압(V1)은, 상기 제 3 전송 프로파일(810)에 해당하는 무선 전력 수신장치의 손상 유발이 가능한 전압인지 여부를 기준으로 결정되고, 상기 제 2 기준전압(V2)은, 상기 제 4 전송 프로파일(830)에 해당하는 무선 전력 수신장치가 상기 무선 전력 전송장치(100)로부터 무선 전력을 수신할 수 있는 전압인지 여부를 기준으로 결정되는 것일 수 있다.
- [488] 이상에서 설명한 방법은 예를 들어, 소프트웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합된 것을 이용하여 컴퓨터 또는 이와 유사한 장치로 읽을 수 있는 기록매체 내에서 구현될 수 있다.
- [489] 하드웨어적인 구현에 의하면, 지금까지 설명한 방법들은 ASICs (application specific integrated circuits), DSPs (digital signal processors), DSPDs (digital signal processing devices), PLDs (programmable logic devices), FPGAs (field programmable gate arrays, 프로세서(processors), 제어기(controllers), 마이크로 컨트롤러(micro-controllers), 마이크로 프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적인 유닛 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 상기 방법들은 상기 무선 전력 전송장치(100)의 제어부(180) 또는 전력 송신 제어부(112)에 구현될 수도 있다.
- [490] 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능과 같은 실시 예들은 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 작동을 수행할 수 있다. 적절한 프로그램 언어로 쓰여진 소프트웨어 어플리케이션으로 소프트웨어 코드가 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 코드는 상기 무선 전력 전송장치(100)의 메모리(150)에 저장되고, 상기 제어부(180) 또는 상기 전력 송신 제어부(112)에 의해 실행될 수 있다.
- [491] 이상 개시된 본 명세서에 기재된 실시 예에 따른 무선 전력 전송장치의 구성은 무선 충전기에만 적용 가능한 경우를 제외하면, 도킹 스테이션(docking station), 단말기 크래들 장치(cradle device), 기타 전자 장치 등과 같은 장치에도 적용될 수도 있음을 본 기술분야의 당업자라면 쉽게 알 수 있을 것이다.
- [492] 본 발명의 범위는 본 명세서에 개시된 실시 예들로 한정되지 아니하고, 본

발명은 본 발명의 사상 및 특허청구범위에 기재된 범주 내에서 다양한 형태로 수정, 변경, 또는 개선될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 전력 전송장치가 전송하는 무선 전력신호의 주파수 설정방법에 있어서,
 상기 무선 전력신호를 수신하는 무선 전력 수신장치로부터 전력전송정보를 획득하는 단계; 및
 상기 획득된 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송주파수를 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 전력전송정보를 획득하는 단계는, 서로 다른 주파수를 가지는 무선 전력신호들을 순차적으로 전송하는 단계; 및
 상기 순차적으로 전송된 각 무선 전력신호에 해당하는 전력전송정보를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 전력전송정보는, 상기 무선 전력 수신장치의 수신측 전압, 상기 무선 전력 수신장치의 수신측 전류, 제 1 기준전압 및 제 2 기준전압 중 적어도 하나와 관련된 정보를 포함하는 것인 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 제 1 기준전압은,
 상기 무선 전력 수신장치에 대한 손상 유발이 가능한 전압인지 여부를 기준으로 결정되고,
 상기 제 2 기준전압은,
 상기 무선 전력 수신장치가 상기 무선 전력 전송장치로부터 무선 전력을 수신할 수 있는 전압인지 여부를 기준으로 결정되는 것인 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 5] 제3항에 있어서, 상기 전송 주파수를 설정하는 단계는,
 상기 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계; 및
 상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 상기 무선 전력신호의 전송주파수로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 전송 가능한 주파수 대역은,
 상기 수신측 전압이 상기 제 1 기준전압 이하이고, 상기 제 2 기준전압 이상인 범위 내에 해당하는 주파수 대역인 것인 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.

- [청구항 7] 제5항에 있어서,
 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계는,
 상기 전력전송정보를 근거로 전송 프로파일을 생성하는 단계; 및
 상기 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 전송 프로파일은,
 상기 수신측 전압, 전송효율 및 전송이득 중 적어도 하나와 상기 무선 전력신호의 주파수 간의 관계를 나타내는 것인 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서, 상기 특정 주파수는,
 상기 수신측 전압, 전송효율 및 전송이득 중 적어도 하나가 최대가 되도록 결정되는 것인 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 10] 제5항에 있어서, 상기 전력전송정보는,
 상기 수신측 전압, 전송효율 및 전송이득 중 적어도 하나가 기준 값 이하인 경우, 특정 영역 내에 새로운 무선 전력 수신장치가 배치되는 경우, 상기 특정 영역 내에 존재하는 무선 전력 수신장치의 개수가 변경하는 경우, 상기 특정 영역 내에 존재하는 하나 이상의 무선 전력 수신장치의 위치가 변경하는 경우, 주기적으로 또는 무선 전력 수신장치로부터 수신된 요청이 있는 경우에 획득되는 것이되,
 상기 특정 영역은,
 상기 무선 전력 신호가 통과하는 영역 또는 무선 전력 수신장치가 감지될 수 있는 영역인 것인 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 11] 제8항 내지 제10항에 있어서,
 상기 전송효율은,
 상기 무선 전력 전송장치의 전송전력 및 상기 무선 전력 수신장치의 수신전력 간의 비율이고,
 상기 전송이득은,
 상기 무선 전력 전송장치의 송신측 전압 및 상기 수신측 전압 간의 비율이되,
 상기 수신전력은,
 상기 수신측 전압 정보 및 수신측 전류 정보를 근거로 검출되는 것인 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 12] 제5항에 있어서,
 상기 결정된 주파수 대역을 저장하는 단계를 더 포함하는 것을

- 특징으로 하는 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 13] 제5항에 있어서, 상기 무선 전력 수신장치는, 복수 개이고, 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계는, 상기 전력전송정보를 근거로 상기 복수의 무선 전력 수신장치 각각에 해당하는 복수의 전송 프로파일을 생성하는 단계; 및 상기 복수의 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서, 상기 복수의 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계는, 상기 복수의 전송 프로파일 중 적어도 하나의 전송 프로파일을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 적어도 하나의 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 15] 제14항에 있어서, 상기 복수의 전송 프로파일 중 적어도 하나의 전송 프로파일의 선택은, 상기 무선 전력 수신장치에 대한 손상 유발이 가능한 여부 및 상기 무선 전력 수신장치가 상기 무선 전력 전송장치로부터 무선 전력을 수신할 수 있는 여부 중 적어도 하나를 기준으로 이루어지는 것인 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 16] 제13항에 있어서, 상기 복수의 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계는, 상기 복수의 전송 프로파일을 근거로 기준 전송 프로파일을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 기준 전송 프로파일을 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 17] 제16항에 있어서, 상기 기준 전송 프로파일은, 상기 복수의 전송 프로파일을 통계적인 방식으로 처리하여 생성되는 것인 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.
- [청구항 18] 제17항에 있어서, 상기 통계적인 방식은,

상기 복수의 전송 프로파일의 평균, 분산 및 표준편차 중 적어도 하나를 근거로 한 방식인 것인 무선 전력 전송장치의 주파수 설정방법.

[청구항 19]

무선 전력신호를 전송하고, 상기 무선 전력신호를 수신하는 무선 전력 수신장치로부터 전력전송정보를 획득하는 전력 전달부; 및 상기 전력전송정보를 근거로 상기 무선 전력신호의 전송 가능한 주파수 대역을 결정하고,

상기 결정된 주파수 대역 중 특정 주파수를 상기 무선 전력신호의 전송주파수로 설정하고,

상기 설정된 전송주파수에 해당하는 무선 전력신호를 상기 무선 전력 수신장치에 전송하도록 상기 전력 전달부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력전송장치.

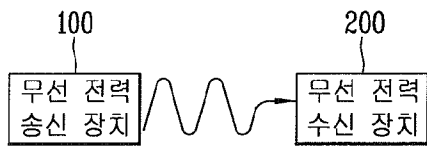
[청구항 20]

제19항에 있어서, 상기 전력 전달부는,

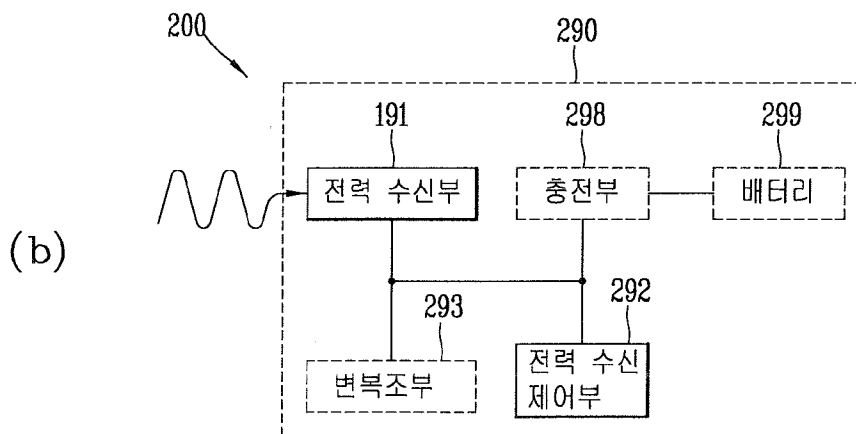
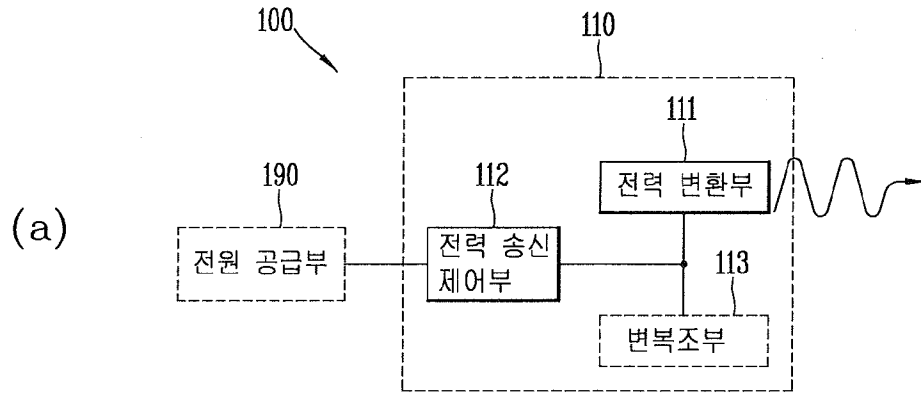
서로 다른 주파수를 가지는 무선 전력신호들을 순차적으로 전송하고,

상기 순차적으로 전송된 각 무선 전력신호에 해당하는 전력전송정보를 획득하는 것인 무선 전력전송장치.

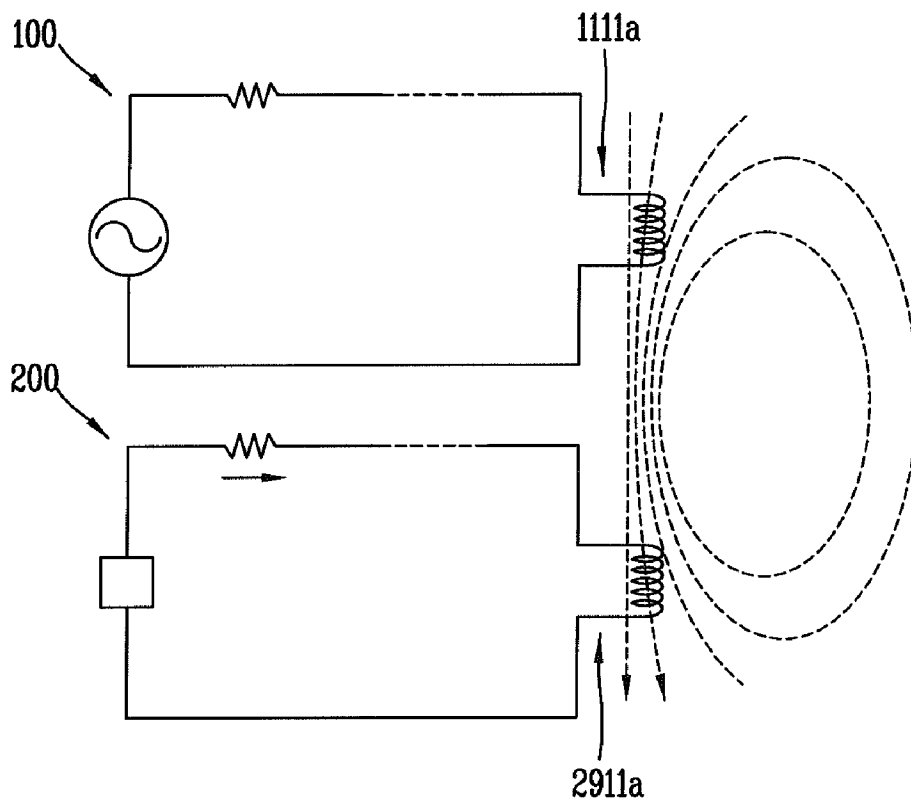
[Fig. 1]



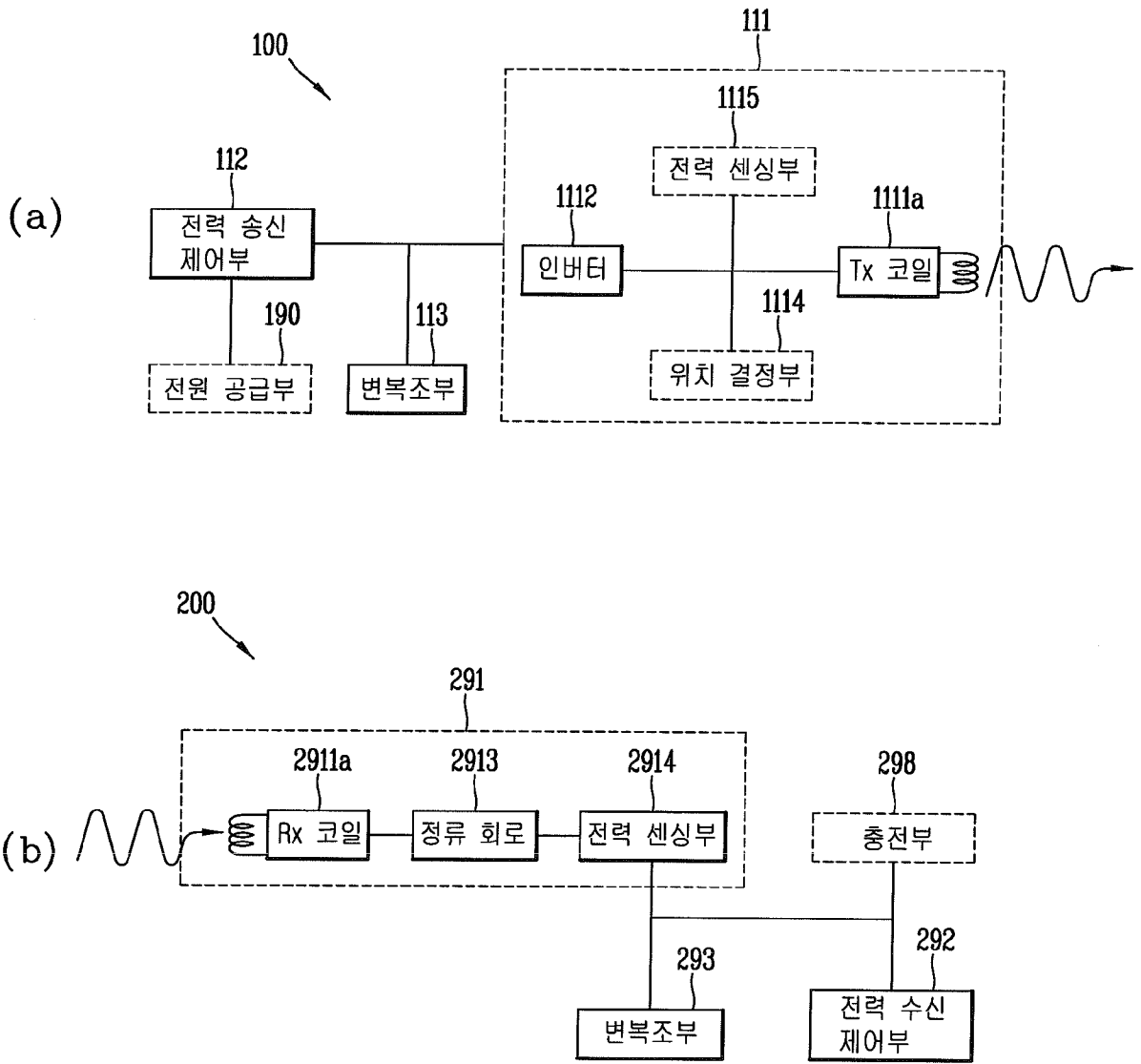
[Fig. 2]



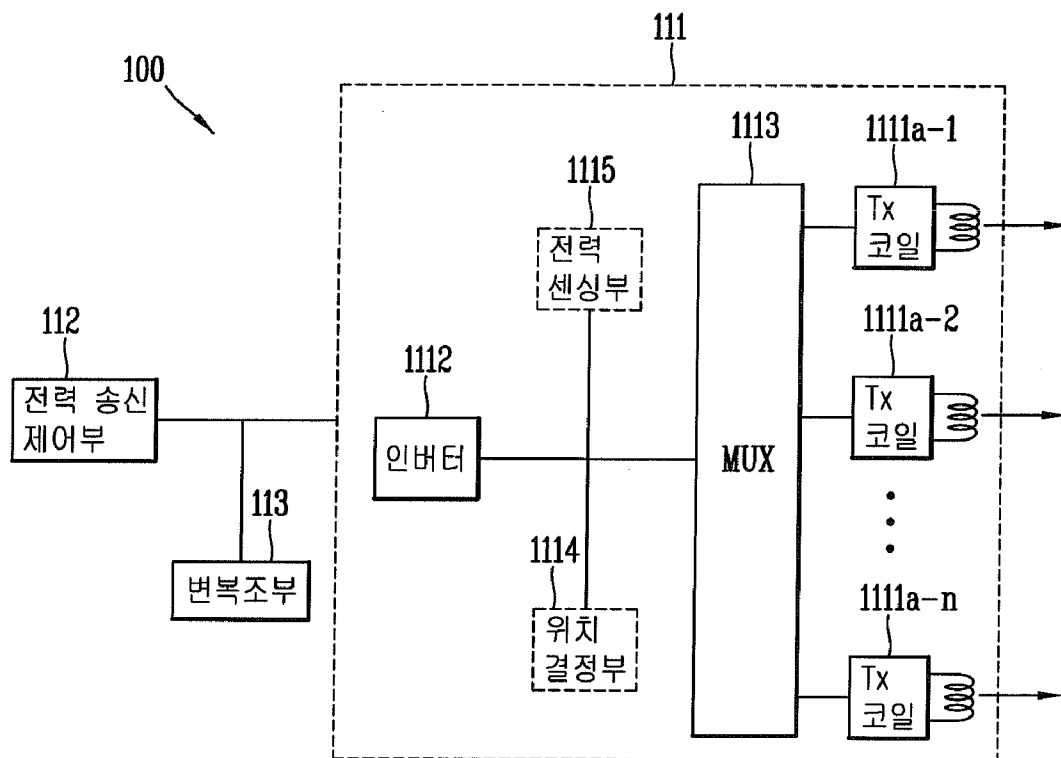
[Fig. 3]



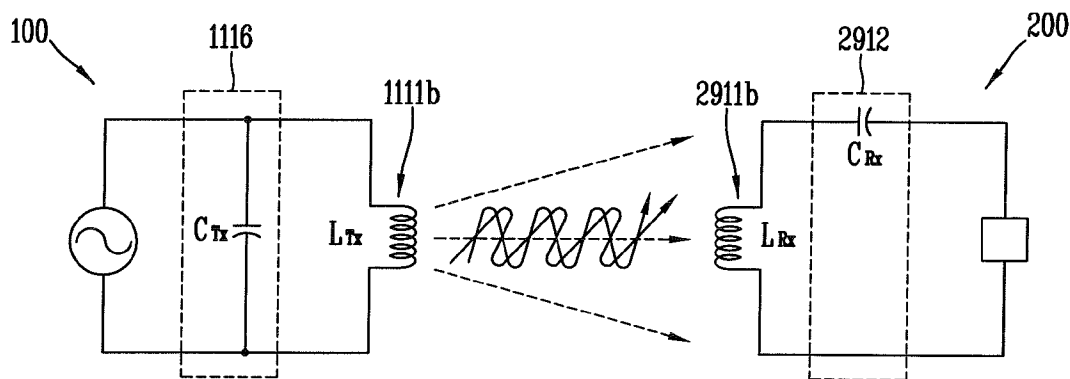
[Fig. 4]



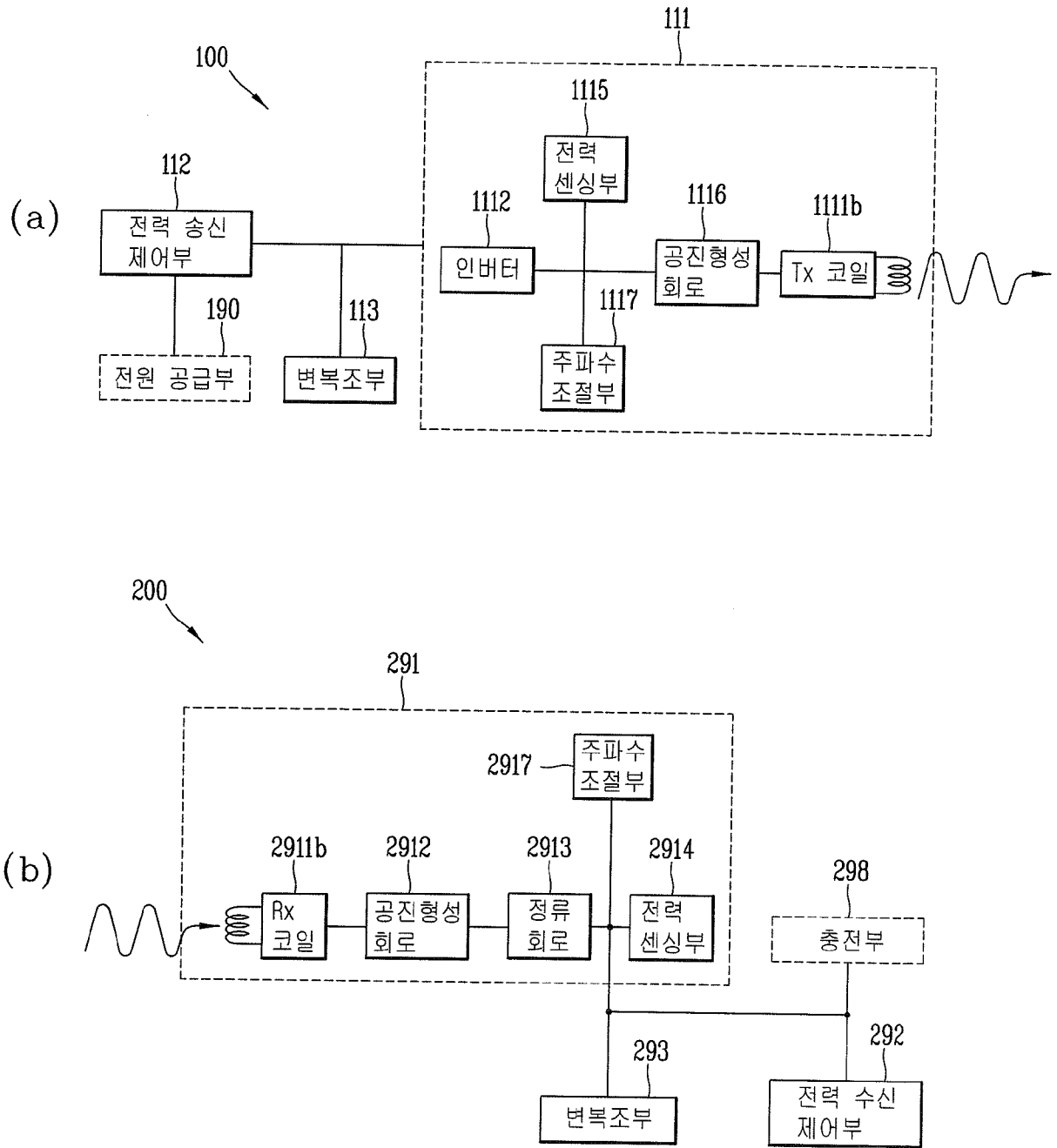
[Fig. 5]



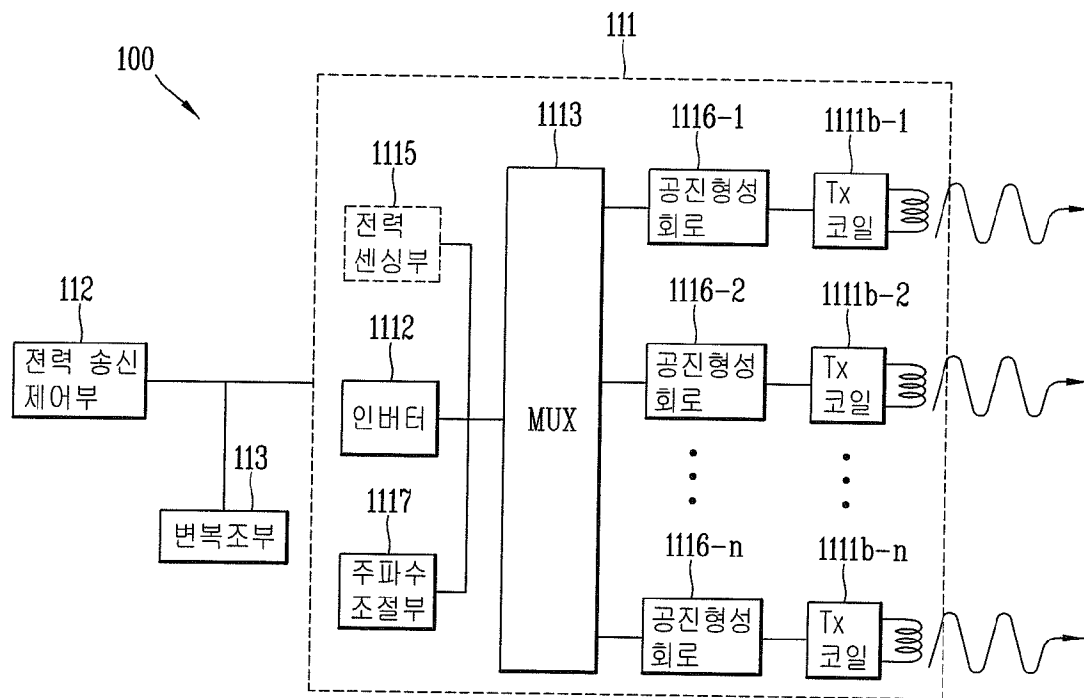
[Fig. 6]



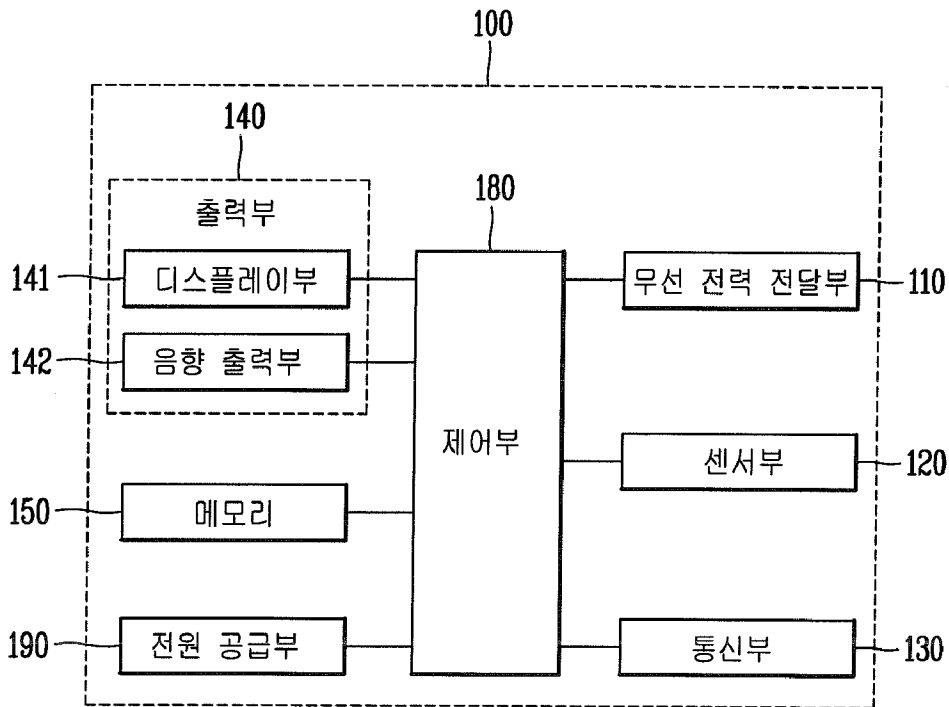
[Fig. 7]



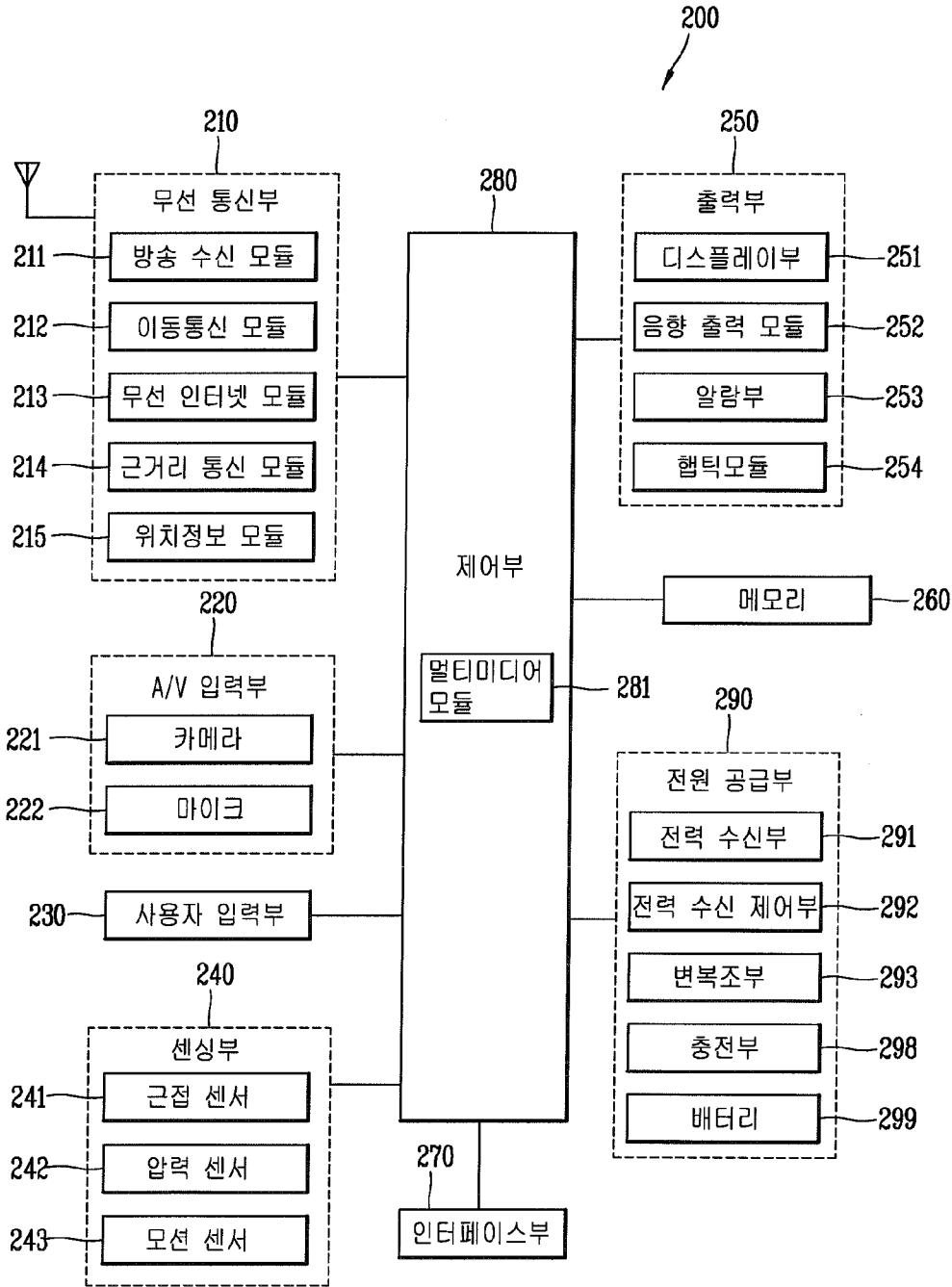
[Fig. 8]



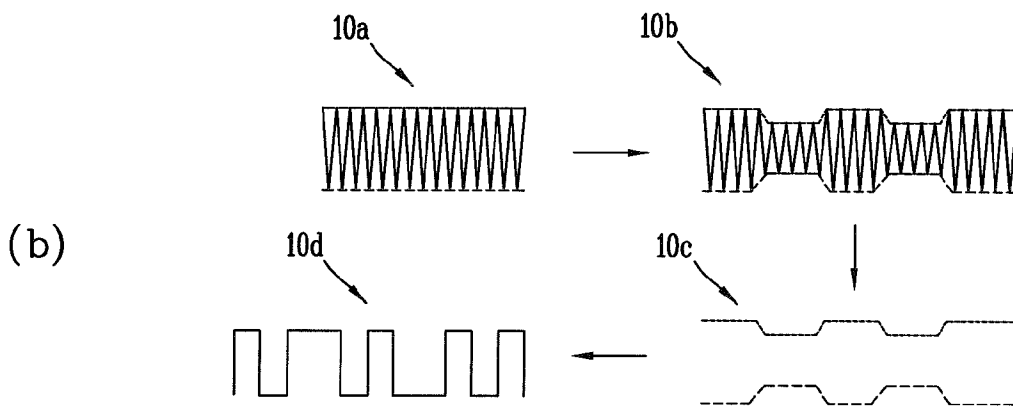
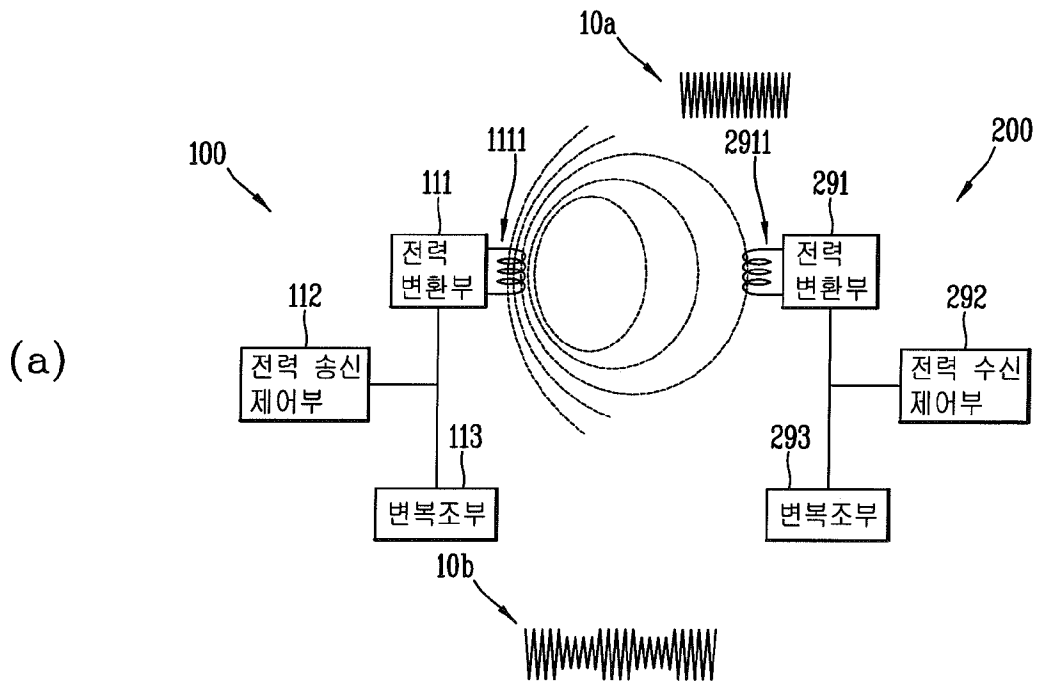
[Fig. 9]



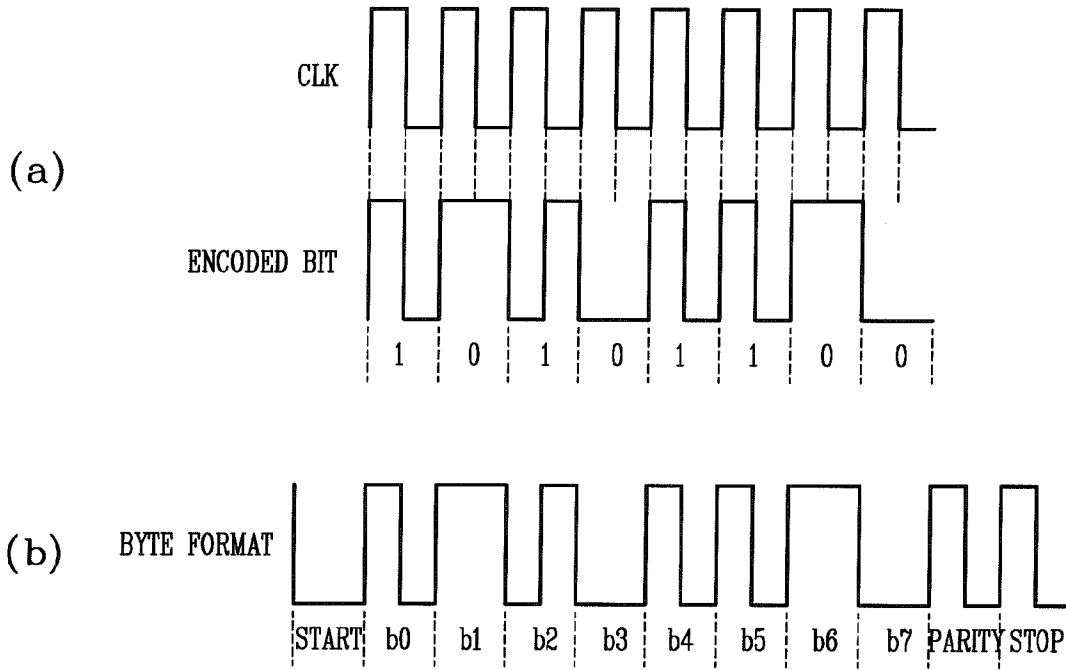
[Fig. 10]



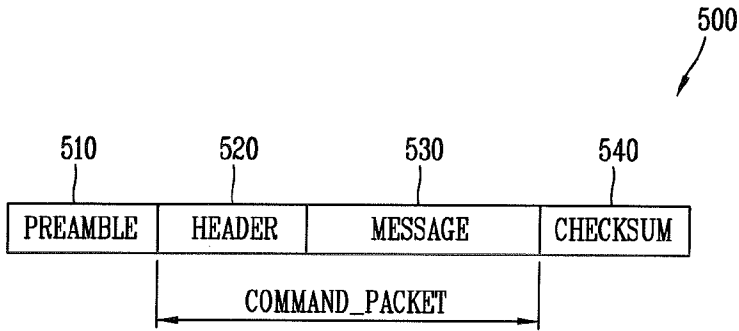
[Fig. 11]



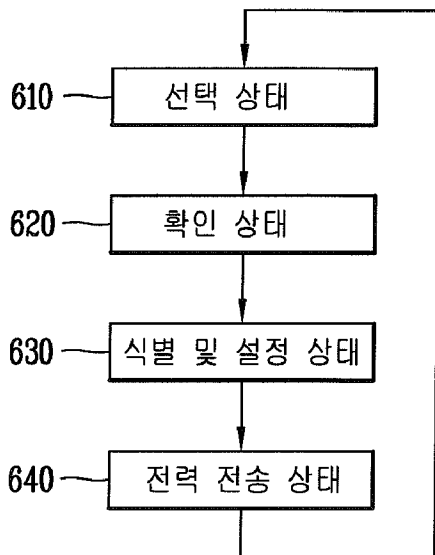
[Fig. 12]



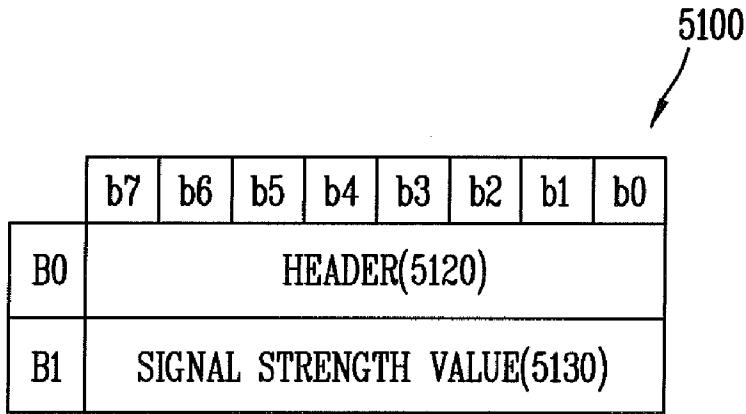
[Fig. 13]



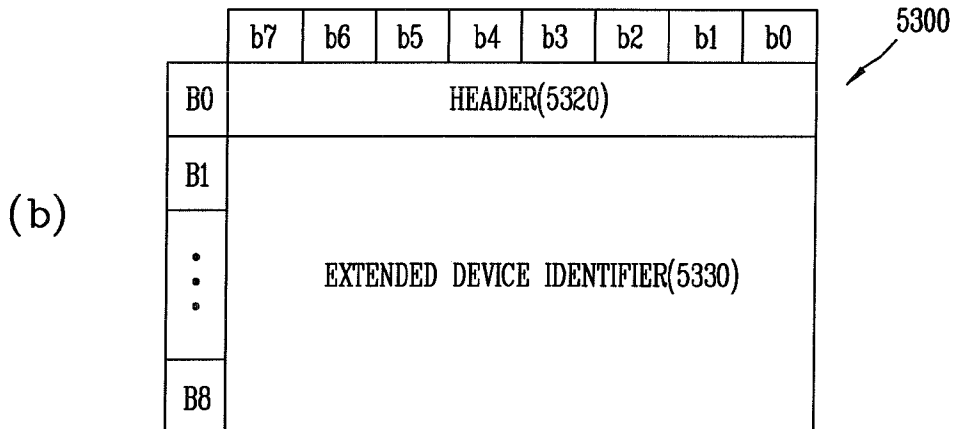
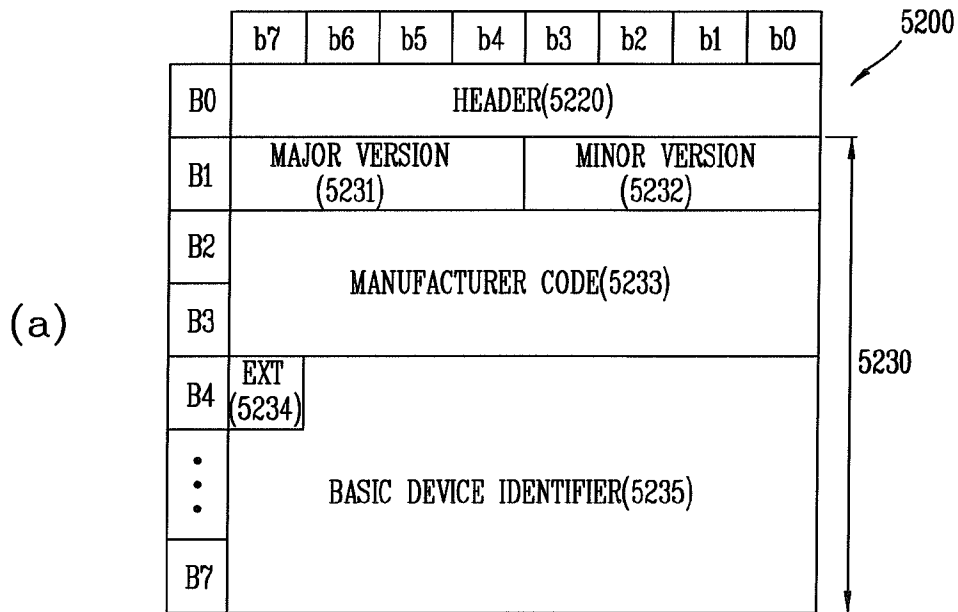
[Fig. 14]



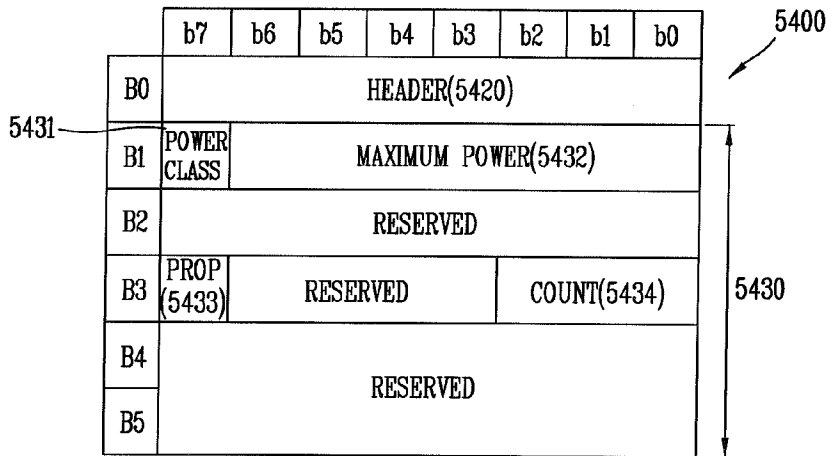
[Fig. 15]



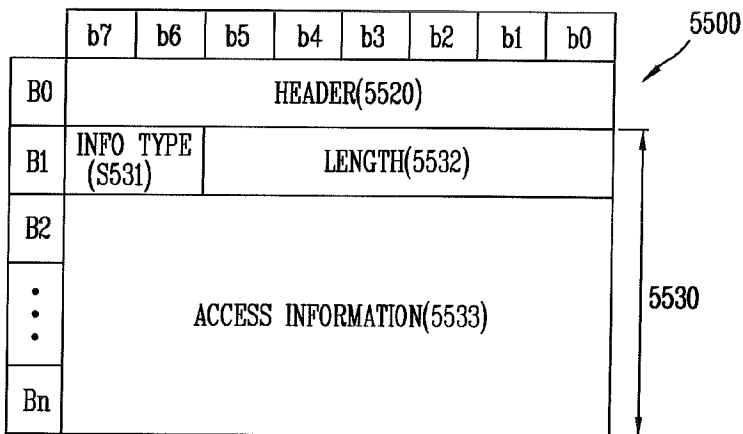
[Fig. 16]



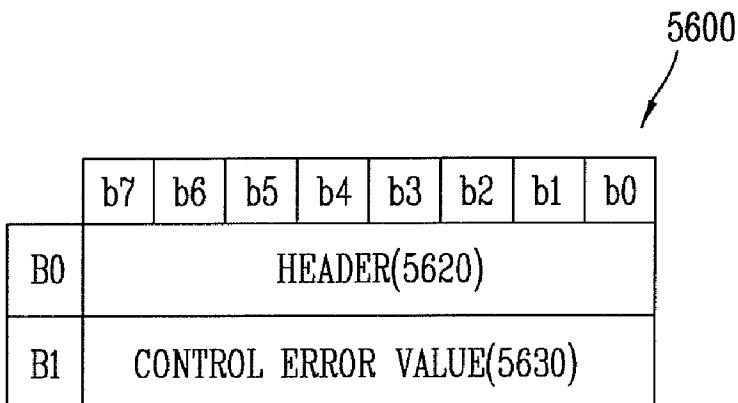
[Fig. 17]



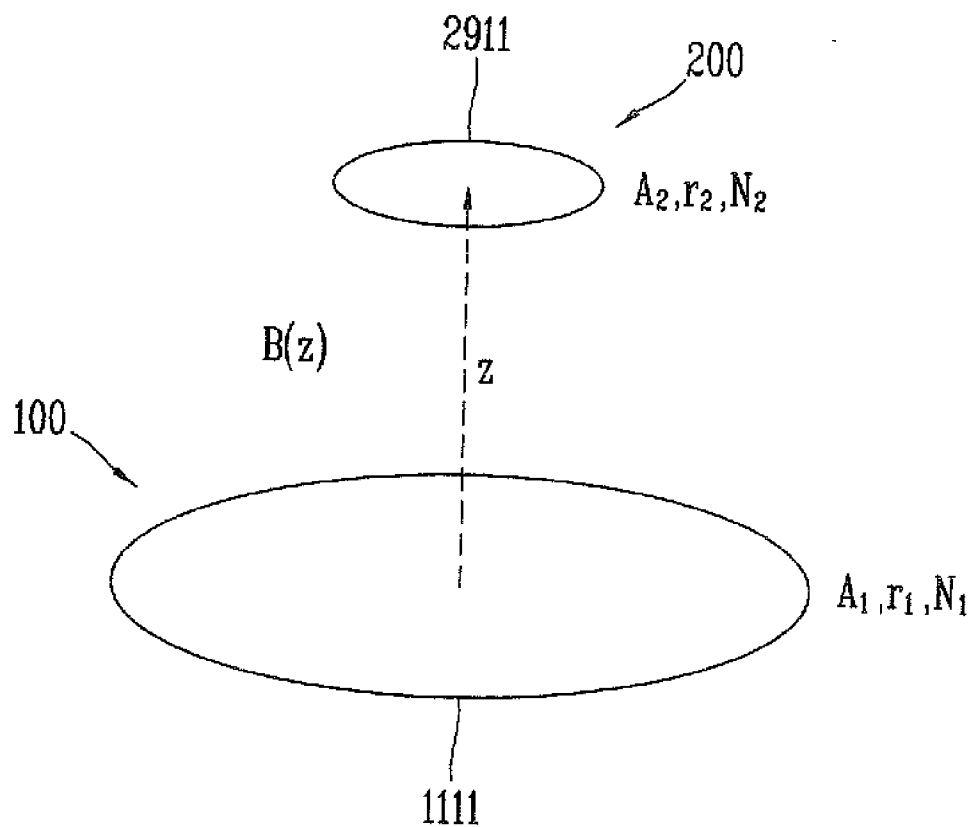
[Fig. 18]



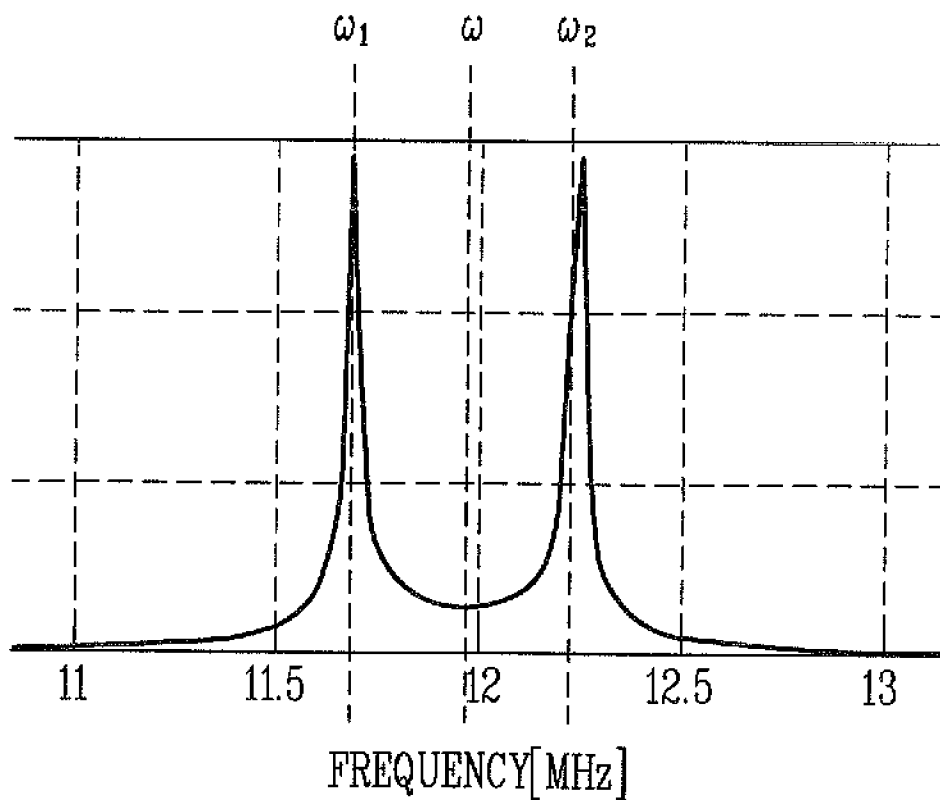
[Fig. 19]



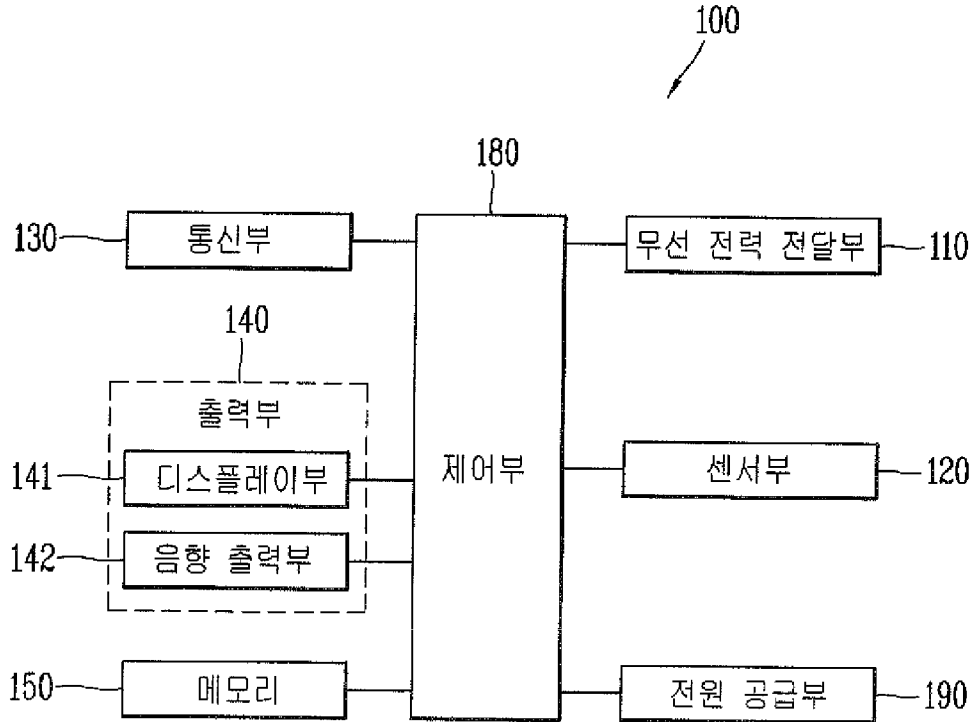
[Fig. 20]



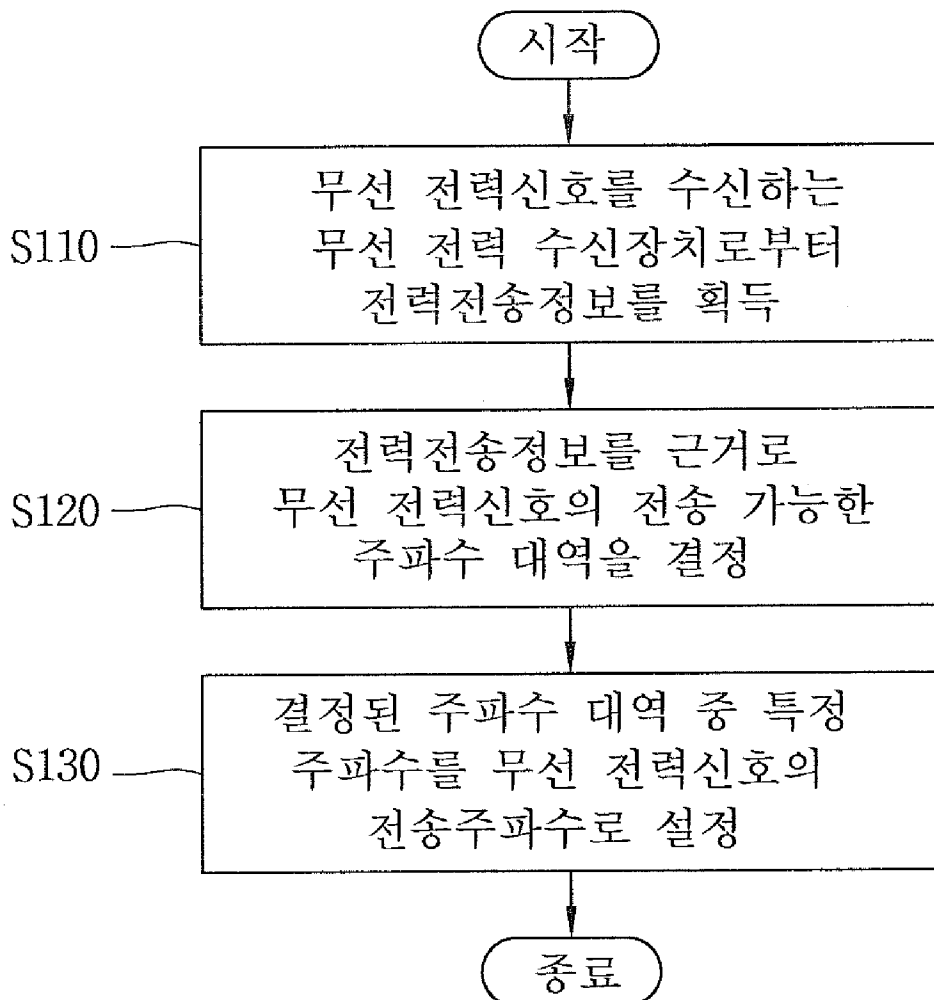
[Fig. 21]



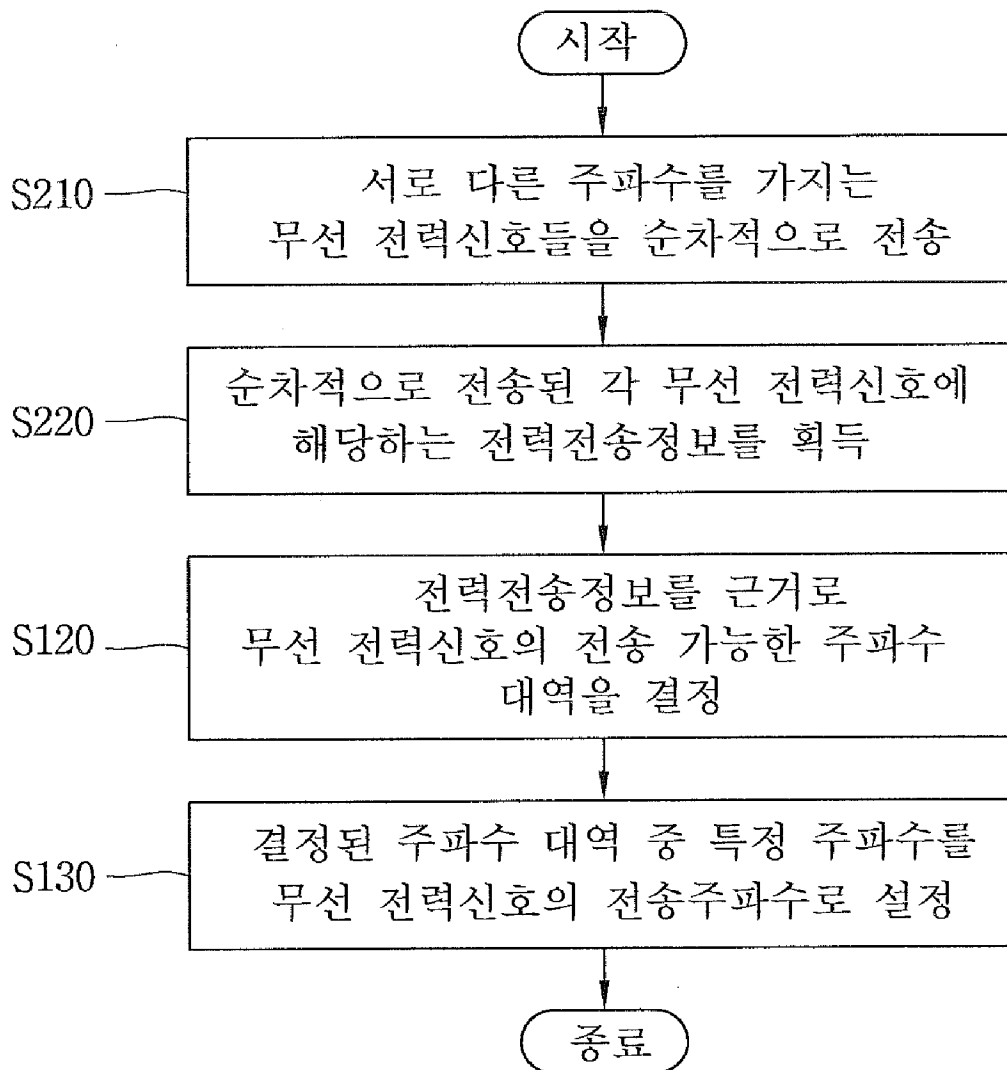
[Fig. 22]



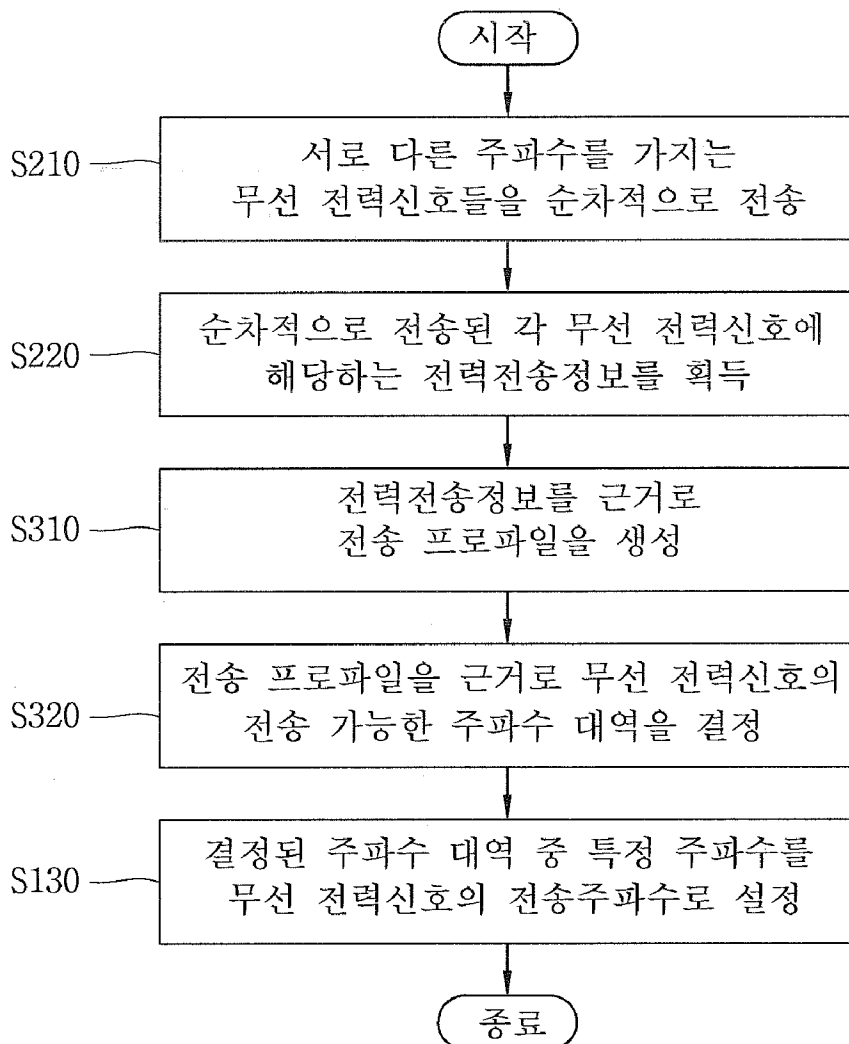
[Fig. 23]



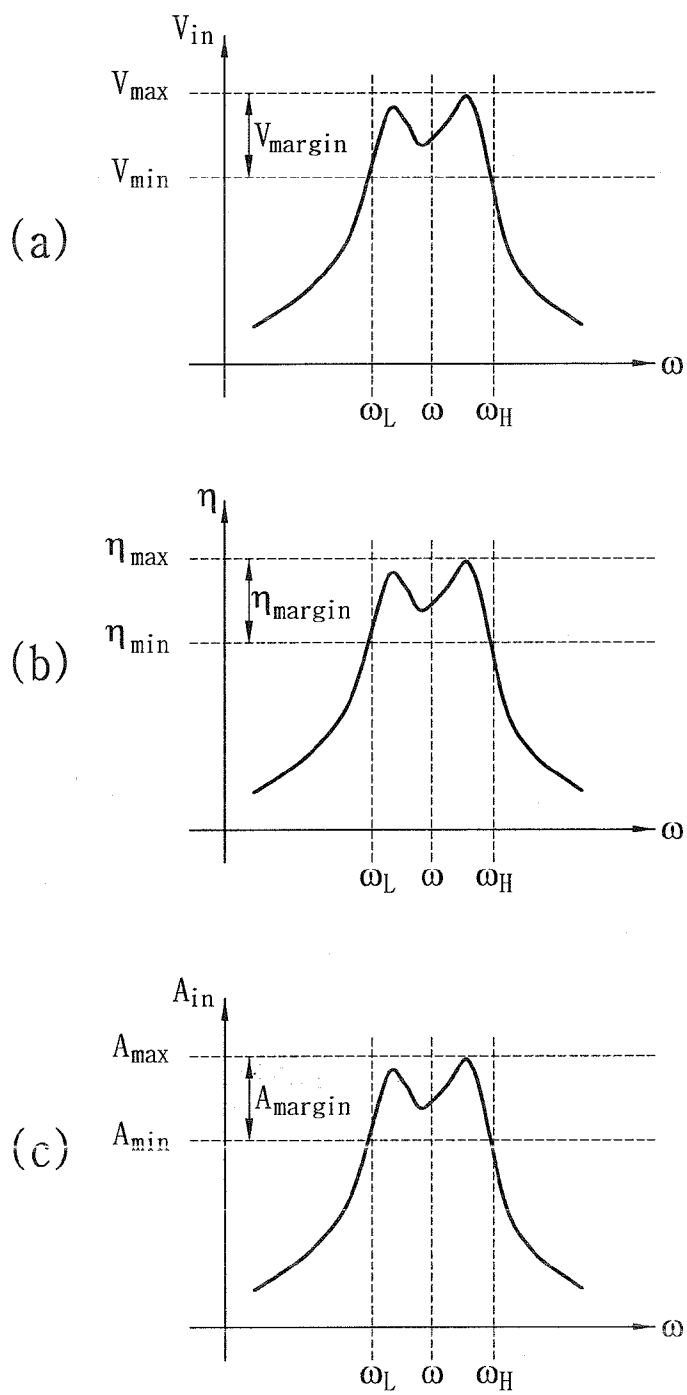
[Fig. 24]



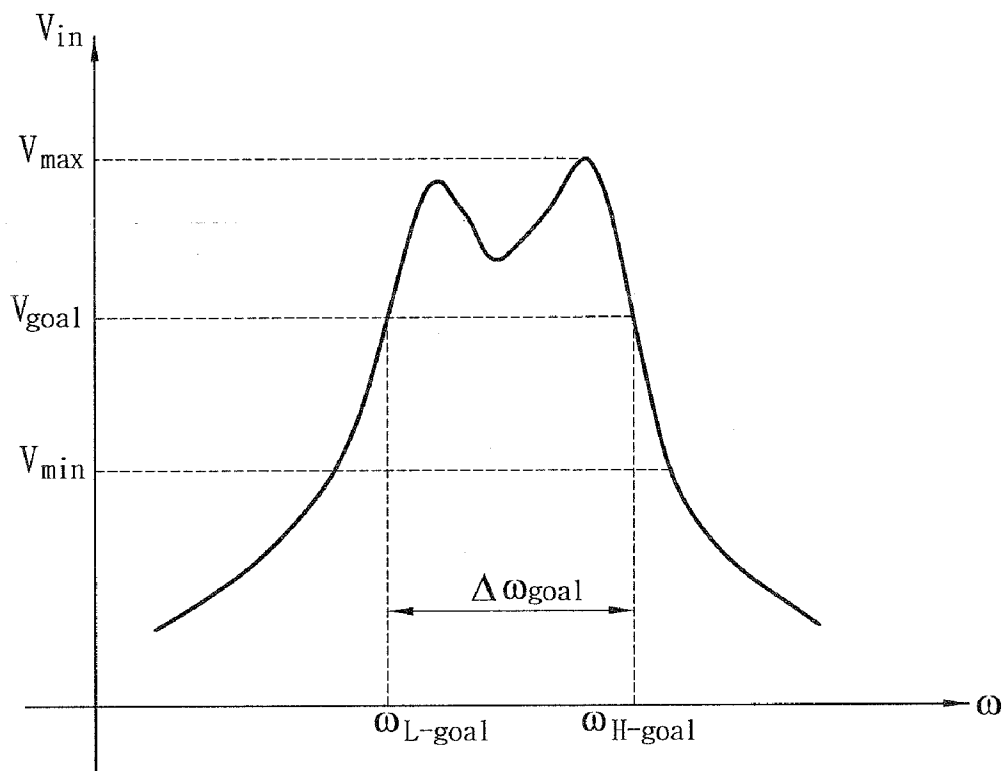
[Fig. 25]



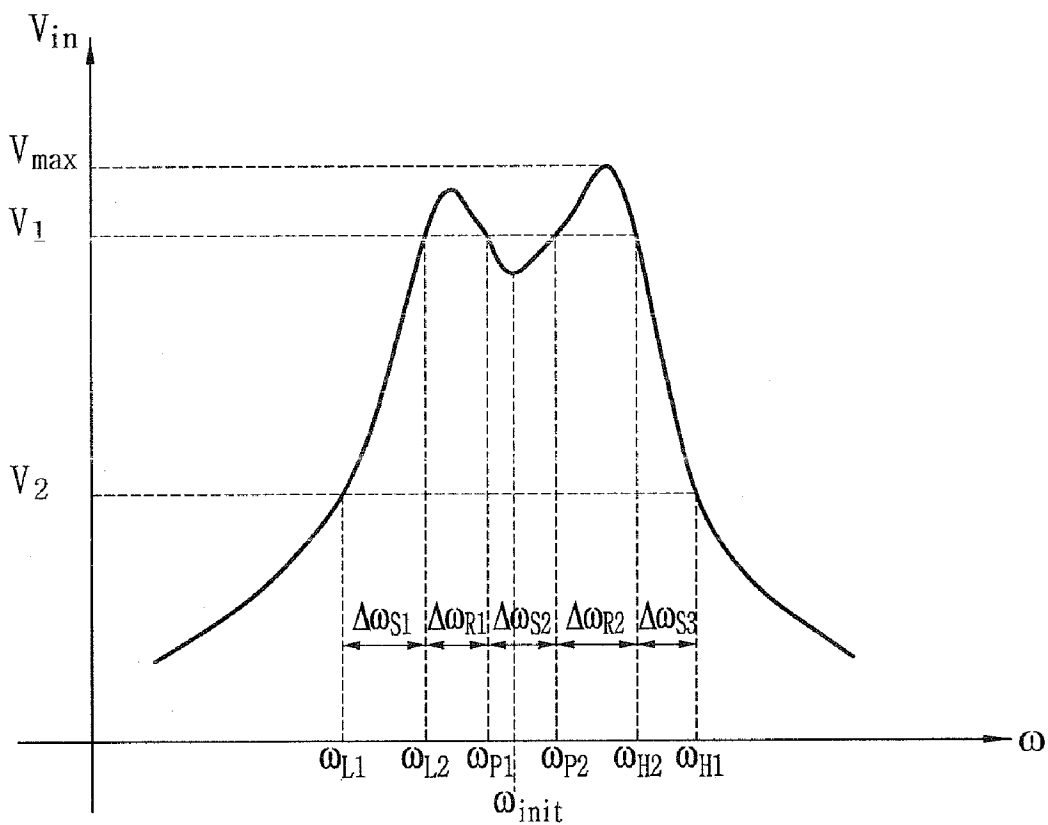
[Fig. 26]



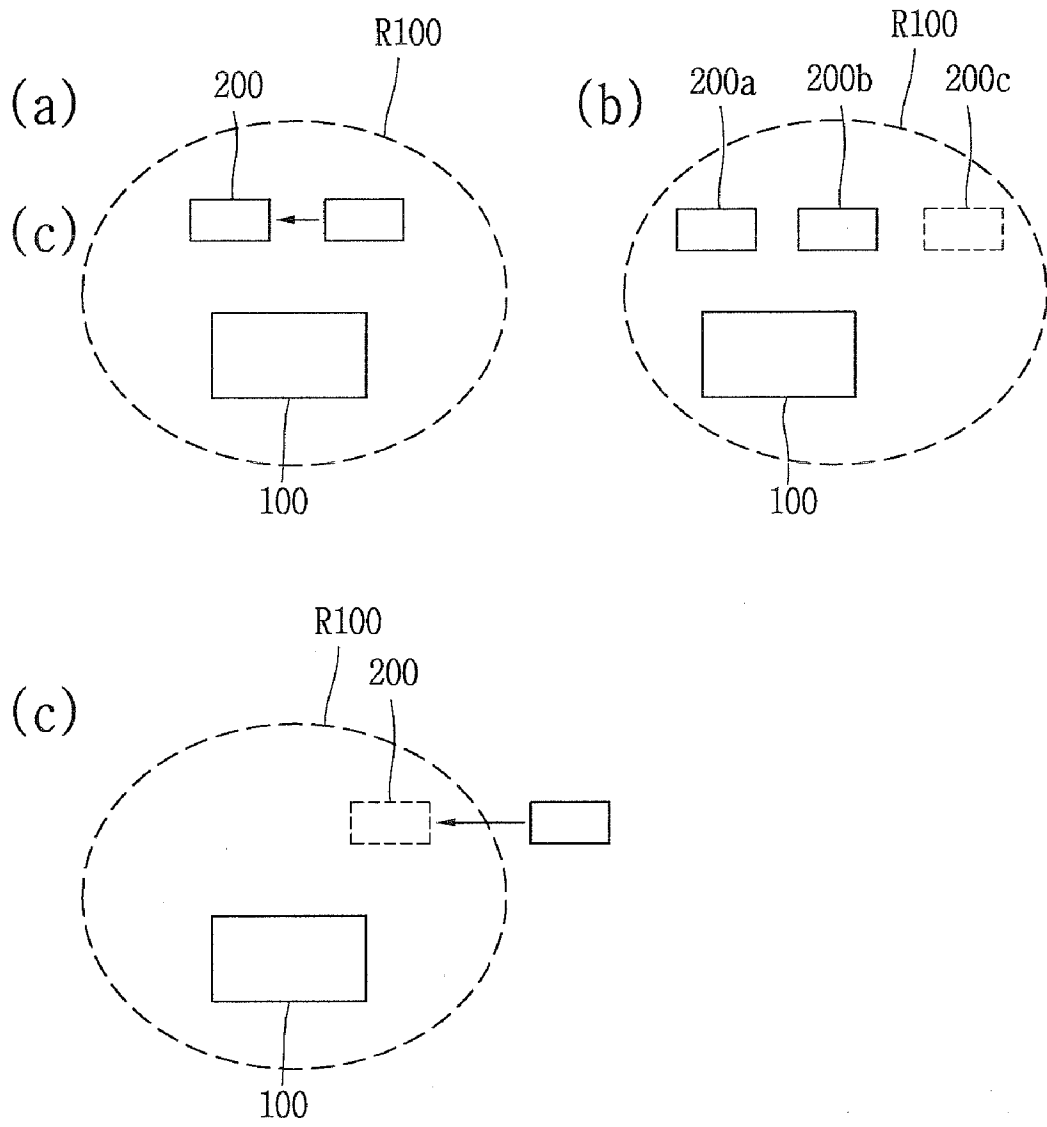
[Fig. 27]



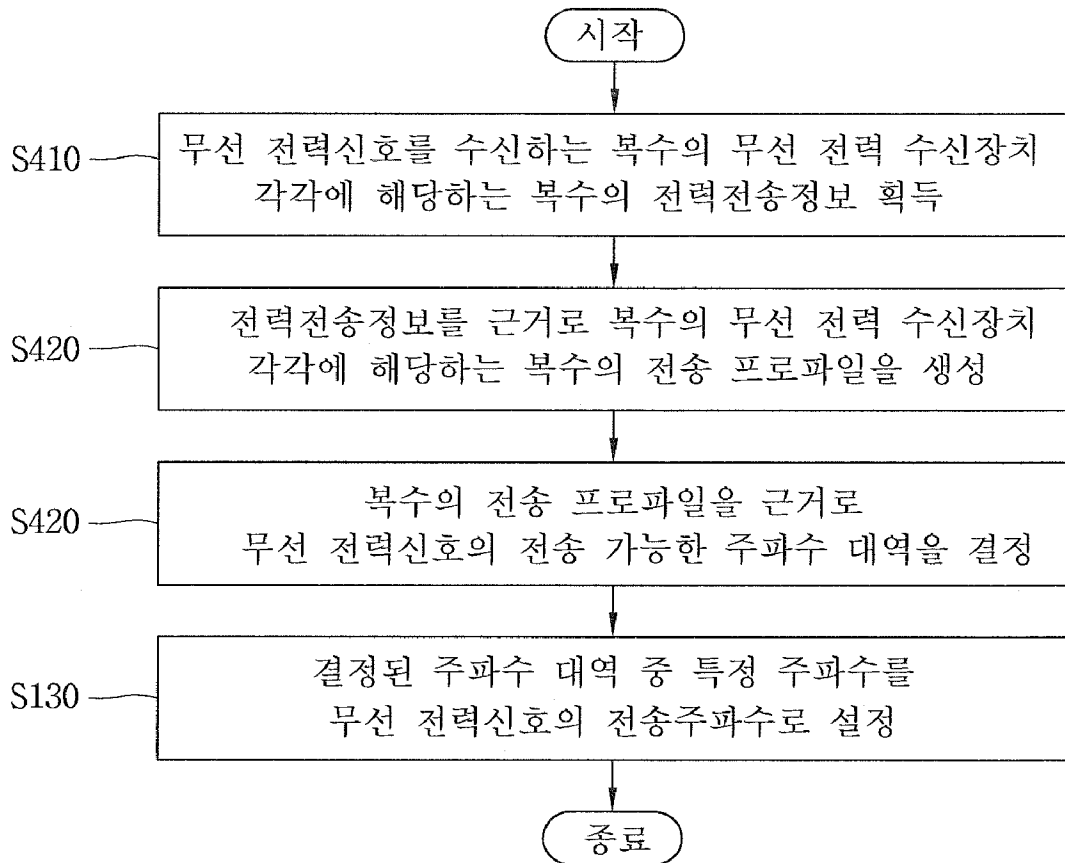
[Fig. 28]



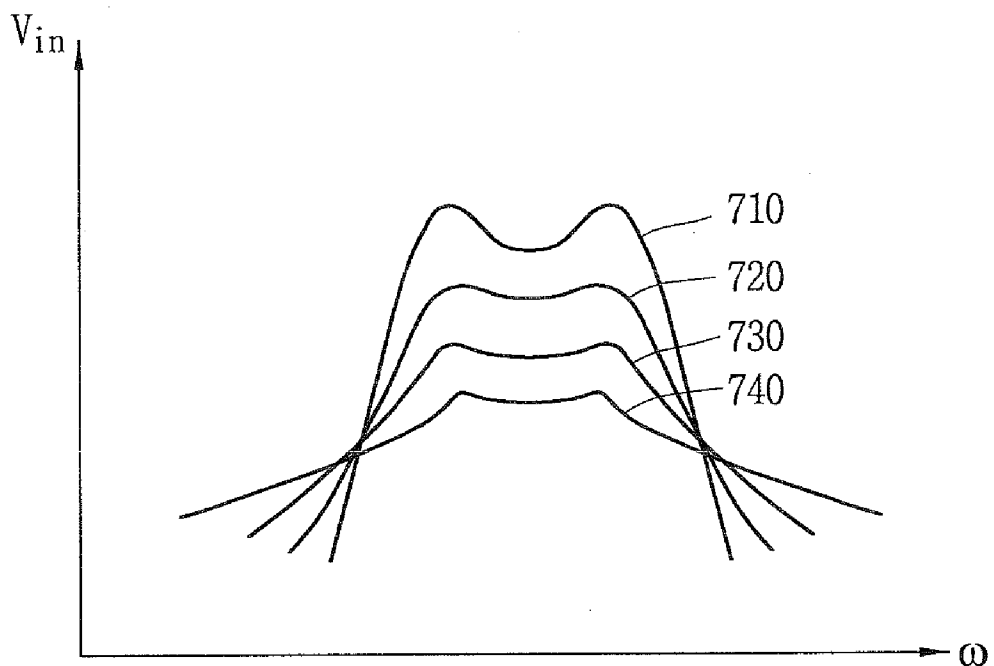
[Fig. 29]



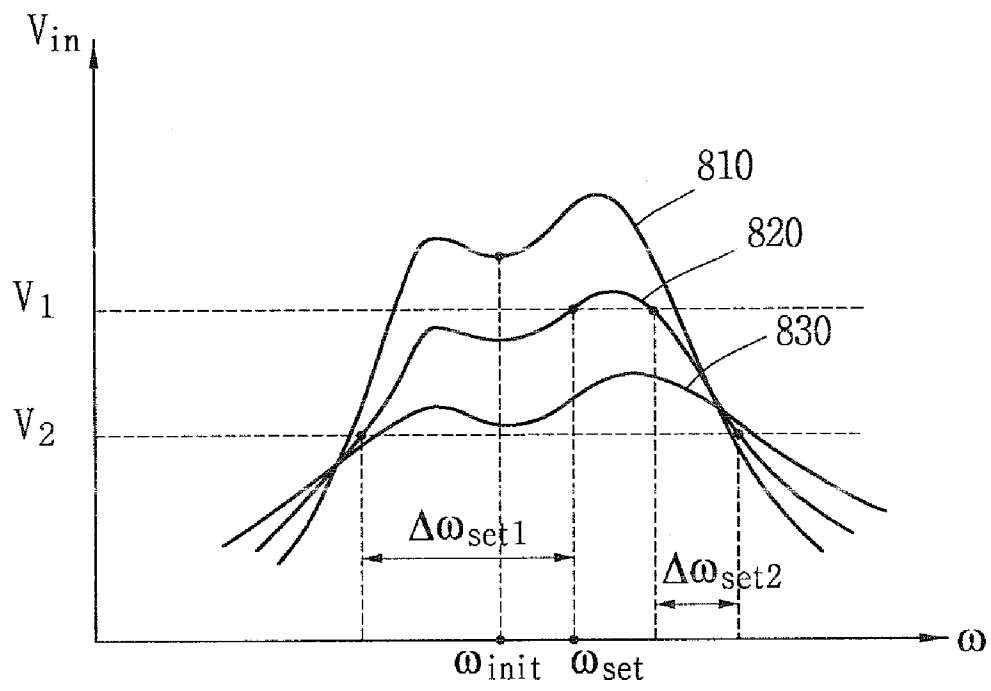
[Fig. 30]



[Fig. 31]



[Fig. 32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/000602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 17/00(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 17/00; A61N 1/378; H01M 10/46; H02M 3/28

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: wireless power, frequency, voltage, electric current, efficiency, benefit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 10-108391 A (NEC CORP et al.) 24 April 1998 See abstract, claim 1, paragraphs 31-35, figure 2.	1,3,5,7-9,12,19 13-16 2,4,6,10,17,18,20
Y A	KR 10-2011-0121623 A (FUJITSU LIMITED) 07 November 2011 See abstract, claim 1, paragraphs 17, 30-32, figure 1.	13-16 1-10,12,17-20
A	JP 2006-074848 A (HOKUSHIN DENKI KK) 16 March 2006 See abstract, claim 1, figure 1.	1-10,12-20
A	WO 2009-014125 A1 (UNIVERSAL DEVICE TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 29 January 2009 See abstract, paragraph [0024], figure 2.	1-10,12-20

 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

"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

"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

25 SEPTEMBER 2012 (25.09.2012)

Date of mailing of the international search report

26 SEPTEMBER 2012 (26.09.2012)

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

International application No.

PCT/KR2012/000602**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.: **11**
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/000602

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 10-108391 A	24.04.1998	NONE	
KR 10-2011-0121623 A	07.11.2011	NONE	
JP 2006-074848 A	16.03.2006	NONE	
WO 2009-014125 A1	29.01.2009	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02J 17/00(2006.01)i, H02J 7/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H02J 17/00; A61N 1/378; H01M 10/46; H02M 3/28

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: 무선전력, 주파수, 전압, 전류, 효율, 이득

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X Y A	JP 10-108391 A (NEC CORP 외 4명) 1998.04.24 요약, 청구항 1, 문단 31-35, 도면 2 참조.	1,3,5,7-9,12,19 13-16 2,4,6,10,17,18,20
Y A	KR 10-2011-0121623 A (후지쯔 가부시끼가이샤) 2011.11.07 요약, 청구항 1, 문단 17, 30-32, 도면 1 참조.	13-16 1-10,12,17-20
A	JP 2006-074848 A (HOKUSHIN DENKI KK) 2006.03.16 요약, 청구항 1, 도면 1 참조.	1-10,12-20
A	WO 2009-014125 A1 (UNIVERSAL DEVICE TECHNOLOGY CO., LTD. 외 1명) 2009.01.29 요약, 문단 [0024], 도면 2 참조.	1-10,12-20

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 2012년 09월 25일 (25.09.2012)	국제조사보고서 발송일 2012년 09월 26일 (26.09.2012)
--	--

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 위재우 전화번호 82-42-481-8540
--	---



제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,

2. 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,

3. 청구항: 11
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

1. 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.

2. 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.

3. 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.

4. 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 10-108391 A	1998.04.24	없음	
KR 10-2011-0121623 A	2011.11.07	없음	
JP 2006-074848 A	2006.03.16	없음	
WO 2009-014125 A1	2009.01.29	없음	