

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 9월 9일 (09.09.2016)



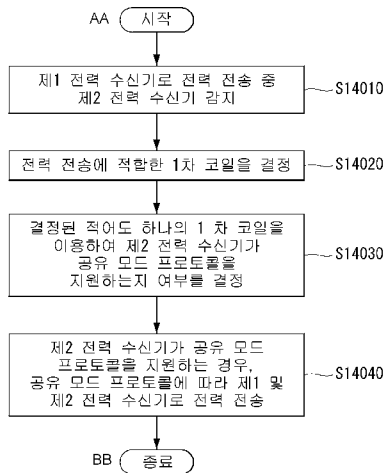
(10) 국제공개번호
WO 2016/140465 A1

- (51) 국제특허분류: H02J 50/80 (2016.01) H02J 7/00 (2006.01)
H02J 50/12 (2016.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/001873
- (22) 국제출원일: 2016년 2월 25일 (25.02.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/127,847 2015년 3월 4일 (04.03.2015) US
- (71) 출원인: 엘지전자(주) (LG ELECTRONICS INC.)
[KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박용철 (PARK, Yongcheol); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 로얄 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 08806 서울시 관악구 남부순환로 2072, 도원회관 빌딩 1층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: WIRELESS POWER TRANSMITTER AND RECEIVER

(54) 발명의 명칭 : 무선 전력 송신기 및 수신기



S14010 ... Sense second power receiver while transmitting power to first power receiver
 S14020 ... Determine primary coil appropriate for transmitting power
 S14030 ... Determine, by using determined at least one primary coil, whether second power receiver supports shared mode protocol.
 S14040 ... When second power receiver supports shared mode protocol, transmit power to first and second power receivers according to shared mode protocol
 AA ... Start
 BB ... End

(57) Abstract: According to one embodiment of the present invention, a method for wirelessly transmitting power by a power transmitter including a plurality of coils comprises the steps of: sensing a second power receiver while transmitting power to a first power receiver; determining at least one primary coil appropriate for transmitting power; determining, by using the determined at least one primary coil, whether the second power receiver supports a shared mode protocol; and when the second power receiver supports the shared mode protocol, transmitting power to the first and second power receivers according to the shared mode protocol, wherein the shared mode protocol may be a protocol which simultaneously manages an information exchange between the power transmitter and a plurality of power receivers.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수의 코일들(Multi Coils)을 포함하는 전력 송신기의 무선 전력 송신 방법에 있어서, 제1 전력 수신기로 전력을 전송하는 중 제2 전력 수신기를 감지하는 단계; 전력 전송에 적합한 적어도 하나의 1차(Primary) 코일을 결정하는 단계; 상기 결정된 적어도 하나의 1차 코일을 이용하여 상기 제2 전력 수신기가 공유 모드 프로토콜(Shared Mode Protocol)을 지원하는지 여부를 결정하는 단계; 및 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 상기 공유 모드 프로토콜에 따라 상기 제1 및 제2 전력 수신기로 전력을 전송하는 단계; 를 포함하되, 상기 공유 모드 프로토콜은 상기 전력 송신기와 복수의 전력 수신기들 사이의 정보 교환을 동시에 매니징하는 프로토콜일 수 있다.

WO 2016/140465 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, **공개:**

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 전력 송신기 및 수신기

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 전력 송신기 및 수신기와 이들을 제어하는 방법을 대상으로 한다.

배경기술

- [2] 무접점(Contactless) 무선 충전 방식은 기존의 유선을 통해 에너지를 전송하여 전자기기의 전원으로 사용하는 방식에서, 선을 제거하고 전자기적으로 에너지를 전달하는 에너지 전달 방식이다. 무접점 무선 전송 방식에는 전자기 유도 방식 및 공진 방식이 존재한다. 전자기 유도 방식은 전력 송신부에서 전력 송신 코일(1차 코일)을 통해 자기장을 발생시키고, 전류가 유도될 수 있는 위치에 수신 코일(2차 코일)을 위치시킴으로써 전력을 전달하는 방식이다. 공진 방식은, 송신 코일 및 수신 코일 간의 공명 현상을 이용하여 에너지를 전송한다. 다만, 1차 코일의 공진 주파수와 2차 코일의 공진 주파수를 동일하게 시스템을 구성함으로써 코일 간의 공진 모드 에너지 결합을 사용한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명은 충전 중인 전력 수신기의 수의 변화에 따라, 각 전력 수신기에 전송하는 전력량을 유동적으로 조절하는 전력 송신기의 동작에 관하여 제안하고자 한다.

과제 해결 수단

- [4] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수의 코일들(Multi Coils)을 포함하는 전력 송신기의 무선 전력 송신 방법에 있어서, 제1 전력 수신기로 전력을 전송하는 중 제2 전력 수신기를 감지하는 단계; 전력 전송에 적합한 적어도 하나의 1차(Primary) 코일을 결정하는 단계; 상기 결정된 적어도 하나의 1차 코일을 이용하여 상기 제2 전력 수신기가 공유 모드 프로토콜(Shared Mode Protocol)을 지원하는지 여부를 결정하는 단계; 및 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 상기 공유 모드 프로토콜에 따라 상기 제1 및 제2 전력 수신기로 전력을 전송하는 단계; 를 포함하되, 상기 공유 모드 프로토콜은 상기 전력 송신기와 복수의 전력 수신기들 사이의 정보 교환을 동시에 매니징하는 프로토콜일 수 있다.
- [5] 또한, 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 결정하는 단계는, 상기 제2 전력 수신기로부터 구성(configuration) 패킷을 수신하는 단계; 및 상기 구성 패킷에 포함된 모드 필드를 통해 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 결정하는 단계; 를 포함할 수 있다.

- [6] 또한, 상기 모드 필드를 통해 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 결정하는 단계는, 상기 모드 필드가 '1'로 설정된 경우, 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 것으로 결정하고, 상기 모드 필드가 '0'으로 설정된 경우, 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않는 것으로 결정하는 단계; 를 포함할 수 있다.
- [7] 또한, 상기 무선 전력 송신 방법은 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 다음 슬롯 프레임(next slotted frame)의 시작 시점에 상기 제2 전력 수신기로의 전력 전송을 시작하는 단계; 를 더 포함할 수 있다.
- [8] 또한, 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않는 경우, 배타 모드(Exclusive Mode)로 상기 제2 전력 수신기를 서빙할 준비가 될 때까지 상기 제2 전력 수신기로 전력을 전송하지 않는 단계; 를 더 포함하되, 상기 배타 모드는 한 번에 하나의 전력 수신기를 서빙하는 모드일 수 있다.
- [9] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 전력 수신기의 무선 전력 수신 방법에 있어서, 다른 전력 수신기로 전력을 전송 중인 전력 송신기에 의해 감지되는 단계; 상기 전력 수신기가 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 나타내는 구성(configuration) 패킷을 상기 전력 송신기로 전송하는 단계; 및 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 상기 전력 송신기로부터 수신된 전력 신호에서 FSK(Frequency Shift Keying)를 감지하고, 상기 공유 모드 프로토콜에 따라 상기 다른 전력 수신기와 함께 상기 전력 송신기의 전력 전송에 참여하는 단계; 를 포함하되, 상기 공유 모드 프로토콜은 상기 전력 송신기와 복수의 전력 수신기들 사이의 정보 교환을 동시에 매니징하는 프로토콜일 수 있다.
- [10] 또한, 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부는 상기 구성(configuration) 패킷에 포함된 모드 필드에 의해 지시될 수 있다.
- [11] 또한, 상기 모드 필드가 '1'로 설정된 경우, 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원함을 지시하며, 상기 모드 필드가 '0'으로 설정된 경우, 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않음을 지시할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 무선 전력 수신 방법은 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 다음 슬롯 프레임(next slotted frame)의 시작 시점에 상기 전력 송신기로부터의 전력 수신을 시작하는 단계; 를 더 포함할 수 있다.
- [13] 또한, 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않는 경우, 상기 전력 송신기가 배타 모드(Exclusive Mode)로 상기 전력 수신기를 서빙할 준비가 될 때까지 상기 전력 송신기로부터 전력을 수신하지 않는 단계; 를 더 포함하되, 상기 배타 모드는 상기 전력 송신기가 한 번에 하나의 전력 수신기를 서빙하는 모드일 수 있다.
- [14] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전력 송신기에 있어서, 복수의 코일들을 포함하는, 코일 어셈블리; DC 신호를 AC 신호로 전환하는, 인버터; 임피던스 매칭을 제공하는, 탱크 회로(tank circuit); 전력 수신기와 통신을 수행하는 통신

유닛; 및 전력 전달을 컨트롤하는, 컨트롤 유닛; 을 포함하되, 상기 전력 송신기는, 제1 전력 수신기로 전력을 전송하는 중 제2 전력 수신기를 감지하고, 전력 전송에 적합한 적어도 하나의 1차(Primary) 코일을 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나의 1차 코일을 이용하여 상기 제2 전력 수신기가 공유 모드 프로토콜(Shared Mode Protocol)을 지원하는지 여부를 결정하고, 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 상기 공유 모드 프로토콜에 따라 상기 제1 및 제2 전력 수신기로 전력을 전송하되, 및 상기 공유 모드 프로토콜은 상기 전력 송신기와 복수의 전력 수신기들 사이의 정보 교환을 동시에 매니징하는 프로토콜일 수 있다.

- [15] 또한, 상기 전력 송신기는, 상기 제2 전력 수신기로부터 구성(configuration) 패킷을 수신하고, 및 상기 구성 패킷에 포함된 모드 필드를 통해 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 결정할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 전력 송신기는, 상기 모드 필드가 '1'로 설정된 경우, 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 것으로 결정하고, 상기 모드 필드가 '0'으로 설정된 경우, 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않는 것으로 결정할 수 있다.
- [17] 또한, 상기 전력 송신기는, 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 다음 슬롯 프레임(next slotted frame)의 시작 시점에 상기 제2 전력 수신기로의 전력 전송을 시작할 수 있다.
- [18] 또한, 상기 전력 송신기는, 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드를 지원하지 않는 경우, 배타 모드(Exclusive Mode)로 상기 제2 전력 수신기를 서빙할 준비가 될 때까지 상기 제2 전력 수신기로 전력을 전송하지 않되, 상기 배타 모드는 한 번에 하나의 전력 수신기를 서빙하는 모드일 수 있다.
- [19] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전력 수신기에 있어서, 복수의 코일들을 포함하는, 코일 어셈블리; AC 전력을 로드 회로에 적합한 전압 및 전류로 전환하는, 전력 컨버터; 임피던스 매칭을 제공하는, 탱크 회로(tank circuit); 전력 수신기와 통신을 수행하는 통신 유닛; 및 전력 전달을 컨트롤하는, 컨트롤 유닛; 을 포함하되, 상기 전력 수신기는, 다른 전력 수신기로 전력을 전송 중인 전력 송신기에 의해 감지되고, 상기 전력 수신기가 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 지시하는 구성(configuration) 패킷을 상기 전력 송신기로 전송하고, 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 상기 전력 송신기로부터 수신된 전력 신호에서 FSK(Frequency Shift Keying)를 감지하고, 상기 공유 모드 프로토콜에 따라 상기 다른 전력 수신기와 함께 상기 전력 송신기의 전력 전송에 참여하되, 상기 공유 모드 프로토콜은 상기 전력 송신기와 복수의 전력 수신기들 사이의 정보 교환을 동시에 매니징하는 프로토콜일 수 있다.
- [20] 또한, 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부는 상기 구성(configuration) 패킷에 포함된 모드 필드에 의해 지시될 수 있다.

- [21] 또한, 상기 모드 필드가 '1'로 설정된 경우, 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원함을 지시하며, 상기 모드 필드가 '0'으로 설정된 경우, 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않음을 지시할 수 있다.
- [22] 또한, 상기 전력 수신기는, 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 다음 슬롯 프레임(next slotted frame)의 시작 시점에 상기 전력 송신기로부터의 전력 수신을 시작할 수 있다.
- [23] 또한, 상기 전력 수신기는, 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않는 경우, 상기 전력 송신기가 배타 모드(Exclusive Mode)로 상기 전력 수신기를 서빙할 준비가 될때까지 상기 전력 송신기로부터 전력을 수신하지 않되, 상기 배타 모드는 상기 전력 송신기가 한 번에 하나의 전력 수신기를 서빙하는 모드일 수 있다.

발명의 효과

- [24] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전력 송신기의 전력 전송 중 새로운 전력 수신기가 충전에 참여하더라도, 기존에 충전 중인 전력 수신기에 대한 전력 전송에 방해 받지 않고, 새로운 전력 수신기를 전력 전송에 효율적으로 참여시킬 수 있다는 효과를 갖는다.
- [25] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 공유 모드로 동작 중인 복수의 전력 수신기들 중 배타 모드로 동작하는 전력 수신기를 감지할 수 있다는 효과를 갖는다.
- [26] 이외에, 본 발명의 실시예에 따른 다양한 효과는 이하에서 상세히 후술하기로 한다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 무선 충전 시스템이 도입되는 다양한 전자 기기들의 실시예를 나타낸다.
- [28] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 송/수신 시스템의 블록도이다.
- [29] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 송신 장비의 블록도이다.
- [30] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 수신 장비의 블록도이다.
- [31] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 송/수신 시스템의 동작 모드(Operating mode)를 나타낸 도면이다.
- [32] 도 6은 배타 모드인 무선 전력 송신기의 상태도(state diagram)이다.
- [33] 도 7은 배타 모드에서의 전력 전달 컨트롤 방법을 나타낸다.
- [34] 도 8은 공유 모드인 전력 수신기의 상태도(state diagram)이다.
- [35] 도 9는 데이터 통신을 위한 프레임 스트럭처를 도시한 도면이다.
- [36] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 싱크 패턴의 포맷을 도시한 도면이다.
- [37] 도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 구성 패킷을 도시한 도면이다.
- [38] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 구성 패킷을 도시한 도면이다.
- [39] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 충전 중인 전력 수신기의 수가 증가하는 경우의 실시예에 관한 도면이다.

[40] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 송신기의 공유 모드 프로토콜에 관한 순서도이다.

[41] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 수신기의 공유 모드 프로토콜에 관한 순서도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[42] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 명세서에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 실시예의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 아닌 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

[43] 더욱이, 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 실시예를 상세하게 설명하지만, 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[44] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[45]

[46] 무선 전력 송/수신기(Transmitter/Receiver)들의 표준화를 위해 WPC(Wireless Power Consortium)에서 무선 전력 송/수신 관련 기술을 규격화하고 있다.

[47] 최근까지 개발되는 무선 충전 시스템은 약 5W까지의 저전력 송/수신을 지원할 수 있다. 다만, 최근 모바일 기기의 크기가 커지고 배터리 용량도 증가되고 있어, 이러한 저전력 충전 방식의 경우 충전 시간이 길고 효율이 떨어지는 문제점이 있다. 이에, 약 15W~20W까지의 중간 전력 송/수신을 지원하는 무선 충전 시스템이 개발되고 있다. 또한, 충전 효율을 증대시키기 위해 복수의 전자 기기를 동시에 충전하기 위한 공진 방식이 추가된 무선 충전 시스템 또한 개발되고 있다.

[48] 본 발명은 공진 방식이 추가된 무선 충전 시스템에 대한 것으로서, 저전력/중간 전력의 전자기 유도 방식의 무선 충전 송/수신기와 호환이 가능한 공진 방식의 무선 충전 송/수신기를 제안하고자 한다.

[49] 이하에서, 본 발명이 제안하는 공진 타입(resonant)의 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기와 이들을 사용한 무선 충전 방식 및 통신 프로토콜 등에 대하여 설명하도록 한다. 이하에서 무선 전력 송신기는 전력 송신기 또는 송신기로, 무선 전력 수신기는 전력 수신기 또는 수신기로 약칭할 수도 있다.

[50]

[51] 도 1은 무선 충전 시스템이 도입되는 다양한 전자 기기들의 실시예를 나타낸다.

[52] 도 1에는 무선 충전 시스템에서 송신 및 수신하는 전력 양에 따라 전자

기기들을 분류하여 도시하였다.

- [53] 도 1을 참조하면, 스마트 시계(Smart watch), 스마트 글래스(Smart Glass), HMD(Head Mounted Display), 및 스마트 링(Smart ring)과 같은 웨어러블 기기들 및 이어폰, 리모콘, 스마트폰, PDA, 태블릿 PC 등의 모바일 전자 기기들(또는 포터블 전자 기기들)에는 소전력(약 5W이하 또는 약 20W 이하) 무선 충전 방식이 적용될 수 있다. 노트북, 로봇 청소기, TV, 음향 기기, 청소기, 모니터와 같은 중/소형 가전 기기들에는 중전력(약 50W이하 또는 약 200W)이하) 무선 충전 방식이 적용될 수 있다. 믹서기, 전자 레인지, 전기 밥솥과 같은 주방 기기, 휠체어, 전기 킷보드, 전기 자전거, 전기 자동차 등의 개인용 이동 기기들(또는, 전자 기기/이동 수단들)은 대전력(약 2kW 이하 또는 22kW이하) 무선 충전 방식이 적용될 수 있다.
- [54] 상술한(또는 도 1에 도시된) 전자 기기들/이동 수단들은 후술하는 무선 전력 수신기를 각각 포함할 수 있다. 따라서, 상술한 전자 기기들/이동 수단들은 무선 전력 송신기로부터 무선으로 전력을 수신하여 충전될 수 있다.
- [55] 이하에서는 설명의 편의를 위해 소전력 무선 충전 방식이 적용되는 모바일 기기를 중심으로 설명하나 이는 실시예에 불과하며, 본 발명에 따른 무선 충전 방법은 상술한 다양한 전자 기기에 적용될 수 있다.
- [56]
- [57] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 송/수신 시스템의 블록도이다.
- [58] 도 2를 참조하면, 무선 전력 송/수신 시스템(2000)은 무선으로 전력을 수신하는 모바일 기기(Mobile Device)(2010) 및 무선으로 전력을 송신하는 베이스 스테이션(Base Station)(2020)을 포함한다. 이하에서 모바일 기기는 ‘전력 수신 장비(Power Receiver Product)’로, 베이스 스테이션은 ‘전력 송신 장비(Power Transmitter Product)’로 지칭될 수도 있다.
- [59] 모바일 기기(2010)는 2차 코일(Secondary Coil)을 통해 무선 전력을 수신하는 전력 수신기(Power Receiver)(2011) 및 전력 수신기(2011)에서 수신한 전력을 전달받아 저장하고 기기에 공급하는 로드(Load)(2012)를 포함한다.
- [60] 전력 수신기(2011)는 전력 픽업 유닛(Power Pick-Up Unit)(2013) 및 통신/컨트롤 유닛(Communications & Control Unit)(2014)을 포함할 수 있다. 전력 픽업 유닛(2013)은 2차 코일을 통해 무선 전력 신호를 수신하여 전기 에너지로 변환할 수 있다. 통신/컨트롤 유닛(2014)은 전력 신호 송/수신(전력 전달/수신)을 제어할 수 있다.
- [61] 베이스 스테이션(2020)은 유도 전력(inductive power) 또는 공진 전력(resonant power)를 제공하는 장치로서, 적어도 하나의 전력 송신기(Power Transmitter)(2021) 및 시스템 유닛(2024)을 포함할 수 있다.
- [62] 전력 송신기(2021)는 유도 전력 또는 공진 전력을 전송하고, 전송을 제어할 수 있다. 전력 송신기(2021)는, 1차 코일(Primary Coil(s))을 통해 자기장을 생성함으로써 전기 에너지를 전력 신호로 변환하는 전력 변환 유닛(Power

Conversion Unit)(2022) 및 적절한 레벨로 전력을 전달하도록 전력 수신기(2011)와의 통신 및 전력 전달을 컨트롤하는 통신/컨트롤 유닛(Communications & Control Unit)(2023)을 포함할 수 있다. 시스템 유닛(2024)은 입력 전력 프로비저닝(provisioning), 복수의 전력 송신기들의 컨트롤 및 사용자 인터페이스 제어와 같은 베이스 스테이션(2020)의 기타 동작 제어를 수행할 수 있다.

- [63] 전력 송신기(2021)는 동작 포인트를 컨트롤함으로써 송신 전력을 컨트롤할 수 있다. 컨트롤하는 동작 포인트(operating point)는 주파수(또는 위상), 듀티 사이클(duty cycle), 듀티 비(duty ratio) 및 전압 진폭의 조합에 해당될 수 있다. 전력 송신기(2021)는 주파수(또는 위상), 듀티 사이클, 듀티비 및 전압 진폭 중 적어도 하나를 조절하여 송신 전력을 컨트롤할 수 있다.
- [64] 또한, 전력 송신기(2021)는 일정한 전력을 공급하고, 전력 수신기(2011)가 공진 주파수를 컨트롤함으로써 수신 전력을 컨트롤할 수도 있다.
- [65] 이하에서 코일 또는 코일부는 코일 및 코일과 근접한 적어도 하나의 소자를 포함하여 코일 어셈블리, 코일 셀 또는 셀로서 지칭할 수도 있다.
- [66]
- [67] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 송신 장비의 블록도이다.
- [68] 도 3을 참조하면, 전력 송신 장비(Power Transmitter Product; PTP)는 코일 어셈블리(3020)를 덮는 커버, 전력 송신기(PTx)로 전력을 공급하는 전력 어답터(3070), 무선 전력을 송신하는 전력 송신기(PTx) 또는 전력 전달 진행 및 다른 관련 정보를 제공하는 사용자 인터페이스(3060) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 특히, 사용자 인터페이스(3060)는 전력 송신 장비(PTP)에 선택적으로(optionally) 포함되거나, 전력 송신 장비(PTP)의 다른 사용자 인터페이스로서 포함될 수도 있다.
- [69] 전력 송신기(PTx)는 코일 어셈블리(3020), 탱크 회로(tank circuit)(또는 임피던스 매칭 회로)(3040), 인버터(3080), 통신 유닛(3030) 또는 컨트롤 유닛(3050) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [70] 코일 어셈블리(3020)는 자기장을 생성하는 적어도 하나의 1차 코일을 포함할 수 있다.
- [71] 탱크 회로(3040)는 인버터(3080)와 1차 코일(들) 간의 임피던스 매칭을 제공할 수 있다. 탱크 회로(3040)는 1차 코일 전류를 부스팅(boost)하기에 적합한(suitable) 주파수에서 공진(resonance)을 발생시킬 수 있다. 다중-코일(multi-coil) 전력 송신기(PTx)에서 탱크 회로(3040)는 인버터(3080)에서 1차 코일들의 서브 세트로 신호를 라우팅하는 멀티플렉스를 추가로 포함할 수도 있다. 탱크 회로(3040)는 임피던스 매칭(impedance matching) 회로로 지칭될 수도 있다.
- [72] 인버터(3080)는 DC 인풋을 AC 신호로 전환할 수 있다. 인버터(3080)는 가변(adjustable) 주파수의 펄스 웨이브 및 듀티 사이클을 생성하도록

하프-브리지 또는 풀-브리지로 구동될 수 있다. 또한 인버터(3080)는 입력 전압 레벨을 조정하도록 복수의 스테이지들을 포함할 수도 있다.

- [73] 통신 유닛(3030)은 전력 수신기와 통신을 수행할 수 있다. 전력 수신기는 전력 송신기(PTx)에 대한 요청 및 정보를 통신하기 위해 로드(load) 변조를 수행한다. 따라서 전력 송신기(PTx)는 통신 유닛(3030)을 사용하여 전력 수신기가 전송하는 데이터를 복조하기 위해 1차 코일의 전류 및/또는 전압의 진폭 및/또는 위상을 모니터링할 수 있다. 또한, 전력 송신기(PTx)는 통신 유닛(3030)을 통해 FSK(Frequency Shift Keying) 방식 등을 사용하여 데이터를 전송하도록 출력 전력을 컨트롤할 수도 있다. 이를 위해, 전력 송신기(PTx)는 추가로 전류 센서를 포함하여, 1차 코일의 전류 변화를 감지함으로써 전력 수신기를 발견하고, 발견한 전력 수신기의 전송 데이터를 검출할 수 있다.
- [74] 컨트롤 유닛(3050)은 전력 송신기(PTx)의 통신 및 전력 전달을 컨트롤할 수 있다. 컨트롤 유닛(3050)은 상술한 동작 포인트를 조정하여 전력 전송을 제어할 수 있다. 동작 포인트는, 예를 들면, 동작 주파수, 듀티 사이클, 듀티 비 및 입력 전압 중 적어도 하나에 해당할 수 있다.
- [75] 상술한 전력 송신 장비(PTP)의 구성들은 별개의 유닛/소자/칩셋으로 구비되거나, 도 1에서 나타낸 바와 같이 하나의 유닛/소자/칩셋으로 구비될 수도 있다. 예를 들어, 통신 유닛 및 컨트롤 유닛은 별개의 소자/칩셋으로 구비되거나, 도 1에서 나타낸 바와 같이 하나의 소자/칩셋으로 구비될 수도 있다. 또한, 상술한 전력 송신 장비(PTP)의 구성들은 선택적으로 포함되거나, 새로운 구성이 전력 송신 장비(PTP)에 추가될 수 있다.
- [76]
- [77] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 수신 장비의 블록도이다.
- [78] 도 4를 참조하면, 전력 수신 장비(Power Receiver Product; PRP)는 전력 수신 진행 및 다른 관련 정보를 제공하는 사용자 인터페이스(4020), 무선 전력을 수신하는 전력 수신기(PRx), 로드 회로(4080) 또는 코일 어셈블리를 받치거나 커버하는 베이스(4010) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 특히, 사용자 인터페이스(4020)는 전력 수신 장비(PRP)에 선택적으로(optionally) 포함되거나, 전력 수신 장비(PRP)의 다른 사용자 인터페이스로서 포함될 수도 있다.
- [79] 전력 수신기(PRx)는 전력 컨버터(4050), 탱크 회로(또는 임피던스 매칭 회로)(4060), 코일 어셈블리(4070), 통신 유닛(4040) 또는 컨트롤 유닛(4030) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [80] 전력 컨버터(4050)는 2차 코일로부터 수신하는 AC 전력을 로드 회로에 적합한 전압 및 전류로 전환(convert)할 수 있다. 전력 컨버터(4050)는 정류기(rectifier)를 포함할 수 있다. 추가로, 전력 컨버터(4050)는 전력 수신기(PRx)의 반사(reflected) 임피던스를 적용(adapt)할 수도 있다.
- [81] 탱크 회로(4060)는 전력 컨버터(4050) 및 로드 회로(4080)의 조합과 2차 코일 간의 임피던스 매칭을 제공할 수 있다. 실시예로서, 탱크 회로(4060)는 전력

- 전달을 강화할 수 있는 100kHz 근방의 공진을 발생시킬 수 있다.
- [82] 코일 어셈블리(4070)는 적어도 하나의 2차 코일을 포함하며, 읍서널하게는 자기장으로부터 수신기의 금속 부분을 쉴딩(shield)하는 엘리먼트(element)를 더 포함할 수도 있다.
- [83] 통신 유닛(4040)은 전력 송신기(PTx)로 요청(request) 및 다른 정보를 통신하기 위해 로드 변조를 수행할 수 있다. 이를 위해 전력 수신기(PRx)는 반사 임피던스를 변경하도록 저항 또는 커패시터를 스위칭할 수도 있다.
- [84] 컨트롤 유닛(4030)은 수신 전력을 컨트롤할 수 있다. 이를 위해 컨트롤 유닛(4030)은 전력 수신기(PRx)의 실제 동작 포인트와 원하는 동작 포인트의 차이를 결정/산출할 수 있다. 그리고 컨트롤 유닛(4030)은 반사 임피던스의 조정 및/또는 전력 송신기(PTx)의 동작 포인트 조정 요청을 수행함으로써 실제 동작 포인트와 원하는 동작 포인트의 차이를 조정/저감할 수 있다. 이 차이를 최소화하는 경우 최적의 전력 수신을 수행할 수 있다.
- [85] 상술한 전력 송신 장비(PTP)의 구성들은 별개의 유닛/소자/칩셋으로 구비되거나, 도 1에서 나타낸 바와 같이 하나의 유닛/소자/칩셋으로 구비될 수도 있다. 예를 들어, 통신 유닛 및 컨트롤 유닛은 별개의 소자/칩셋으로 구비되거나, 도 1에서 나타낸 바와 같이 하나의 소자/칩셋으로 구비될 수도 있다. 또한, 상술한 전력 송신 장비(PTP)의 구성들은 선택적으로 포함되거나, 새로운 구성이 전력 송신 장비(PTP)에 추가될 수 있다.
- [86]
- [87] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 송/수신 시스템의 동작 모드(Operating mode)를 나타낸 도면이다.
- [88] 전력 송신기는 공유 모드(Shared Mode) 및/또는 배타 모드(Exclusive Mode)로 동작할 수 있다.
- [89] 공유 모드에서, 하나의 전력 송신기는 동시에 복수의 전력 수신기들을 서빙한다(즉, 복수의 전력 수신기들로 전력을 제공할 수 있다). 공유 모드 프로토콜은 공유 모드에서 전력 송신기와 적어도 하나의 전력 수신기 사이의 정보 교환을 동시에 매니징한다.
- [90] 전력 송신기 및 전력 수신기는 선택적(Optional)으로 공유 모드를 지원한다. 즉, 공유 모드는 전력 송신기 및 전력 수신기에 의해 선택적으로 지원될 수 있다. 따라서, 전력 송/수신기가 공유 모드를 지원하는 경우 이를 상대 전력 송/수신기에 알려줄 필요가 있다. 본 발명에서는 구성 패킷(CFG)을 이용하여 이를 알리는 방법을 제안하며, 이와 관련된 상세한 설명은 도 11 내지 14와 관련하여 이하에서 상세히 후술하기로 한다.
- [91] 배타 모드에서, 전력 송신기는 한번에 하나의 전력 수신기를 서빙한다(즉, 한번에 하나의 전력 수신기로 전력을 제공한다). 배타 모드 프로토콜은 배타 모드에서 전력 송신기와 전력 수신기 사이의 정보 교환을 매니징한다. 전력 송신기 및 전력 수신기는 필수적(Mandatory)으로 배타 모드를 지원한다. 즉, 배타

모드는 전력 송신기 및 전력 수신기에 의해 필수적으로 지원될 수 있다.

- [92] 배타 모드에서, 전력 수신기는 전력 전송에 있어 전면적인 제어권을 갖는다. 다시 말하면, 전력 수신기는 전력 송신기가 전송하는 전력량(또는 전자기량(amount of magnetic power))을 증가 또는 감소하도록 제어할 수 있다. 이를 위해, 전력 송신기 및 수신기 사이의 통신 프로토콜은 전력 수신기가 전력 송신기의 1차 코일을 통해 흐르는 전류량을 적절하게 증가시키거나 감소시키도록 제어하기 위한 피드백 루프를 제공한다. 전력 수신기는 전력 송신기로 피드백하기 위해 전력 수신 장비에 포함되어 있는 특정 센서, 또는 온도, 전압, 전류값을 이용할 수 있다.
- [93] 공유 모드에서, 전력 송신기는 전력 송신기에 의해 전력을 제공받는 각 전력 수신기가 전력을 공유할 수 있도록 전력량(또는 전자기량)을 제어할 수 있다. 전력 수신기는 적절하게 자신의 임피던스를 조절함으로써 자기장으로부터 수신하는 전력량을 변경할 수 있다. 만일 전력 수신기가 자신의 임피던스를 (더 이상) 조절할 수 없는 경우, 전력 수신기는 전력 송신기가 전송하는 전력량을 증가 또는 감소시키도록 제어(또는 경고)할 수 있다. 이를 위해, 전력 송신기 및 전력 수신기 사이의 통신 프로토콜은 각 전력 수신기의 전력 송신기 제어를 동기화하는 통신 메커니즘을 제공할 수 있다. 제어의 충돌을 대비하여, 수신 전력량을 증가시키는 제어가 수신 전력량을 감소시키는 제어보다 우선할 수 있다.
- [94] 공유 모드는 공진 모드라고 지칭될 수 있으며, 배타 모드는 유도 모드라 지칭될 수 있다. 무선 전력 송/수신 시스템은 공유 모드에서 공진 전력을 송/수신할 수 있으며, 배타 모드에서 유도 전력을 송/수신할 수 있다.
- [95] 이하에서는 먼저 배타 모드에서 동작하는 전력 송/수신기의 전력 전달 방법에 대하여 설명하도록 한다. 다만, 배타 모드에 대해 설명한 방법 또는 방법에 포함된 단계들 중 적어도 하나는 선택적으로 공유 모드에 적용될 수도 있다.
- [96]
- [97] 도 6은 배타 모드인 무선 전력 송신기의 상태도(state diagram)이다.
- [98] 도 6을 참조하면, 배타 모드에서 무선 충전은 4개의 단계(phase)들을 통해 수행될 수 있다. 4개의 단계들은 셀렉션 단계(selection phase), 핑 단계(ping phase), 식별/구성 단계(identification & configuration phase), 및 전력 전달 단계(power transfer phase)를 포함한다.
- [99] 셀렉션 단계에서, 전력 송신기는 송신기에 구비된 인터페이스 표면에 대한 오브젝트의 접촉/이탈을 모니터링한다. 이를 위해 전력 송신기는 다양한 수단을 사용할 수 있다. 만일, 적어도 하나의 오브젝트를 발견한 경우, 전력 송신기는 발견한 오브젝트의 정확한 위치를 찾는 것을 시도할 수 있다(특히, 전력 송신기가 프리 포지셔닝을 지원하는 경우). 또한, 전력 송신기는 발견한 오브젝트가 전력 수신기인지 또는 단순한 외부 오브젝트(열쇠, 동전 등)인지 구별할 수도 있다. 나아가, 전력 송신기는 전력 송신을 위해 전력 수신기의

- 선택을 시도할 수 있다.
- [100] 상술한 동작들을 수행하기 위한 충분한 정보가 없는 경우에는, 전력 송신기는 반복적으로 핑 단계 및 식별/구성 단계(본 단계 수행시마다 서로 다른 1차 코일을 선택할 수 있음)를 수행할 수 있으며, 관련 정보를 수집한 후에는 셀렉션 단계로 회귀할 수 있다.
- [101] 만일, 전력 송신기가 전력 수신기로 전력을 송신하기 위한 1차 코일을 선택한 경우, 전력 송신기는 핑 단계로 진입할 수 있다. 반대로, 전력 송신기가 전력 송신을 위한 전력 수신기를 선택하지 못한 경우 및/또는 기설정된 시간 초과로 전력 수신기로 전력을 제공하지 못한 경우, 전력 송신기는 대기 모드(stand-by mode)로 동작할 수 있다.
- [102] 핑 단계에서, 전력 송신기는 디지털 핑을 수행하고, 전력 수신기의 응답을 대기할 수 있다. 디지털 핑은 전력 수신기를 검출 및 식별하기 위한 전력 신호의 인가/전송을 나타낸다. 전력 송신기가 전력 수신기를 발견하면, 전력 송신기는 디지털 핑을 확장하여 식별/구성 단계로 진행할 수 있다.
- [103] 식별/구성 단계에서, 전력 송신기는 선택된 전력 수신기를 식별하고 최대 전력 양과 같은 전력 수신기의 구성(configuration) 정보를 획득할 수 있다. 다시 말하면, 전력 송신기는 식별/구성 정보를 수신하여 전력 수신기에 대한 정보를 획득하고, 이 정보를 사용하여 전력 전달 계약(Power Transfer Contract)을 생성(create)할 수 있다. 이 전력 전달 계약은 이후의 전력 전달 단계에서 전력 전달을 특징짓는 복수의 파라미터들에 대한 제한을 포함할 수 있다.
- [104] 전력 전달 단계에서, 전력 송신기는 전력 수신기로 무선으로 전력을 제공한다. 전력 송신기는 송신되는 전력에 대한 컨트롤 데이터를 전력 수신기로부터 수신하여 이에 따라 1차 셀 전류(primary cell current)를 조정함으로써 전력 전달을 제어할 수 있다. 또한, 전력 송신기는 전력 전달 계약에 포함된 파라미터들을 모니터링할 수 있다. 전력 송신기는 전력 전달 중 전력 전달 계약에 따른 파라미터들의 제한이 위반되면 전력 전달을 중지하고 셀렉션 단계로 진행할 수도 있다.
- [105] 한편, 본 도면에서 설명한 상태도는 저전력 모드를 기준으로 설명한 상태도이며, 중간 전력 모드에서는 새로운 단계(예를 들어, 캘리브레이션 단계, 협상 단계 및 재협상 단계)가 추가되거나 일부 단계가 삭제될 수 있다.
- [106]
- [107] 도 7은 베타 모드에서의 전력 전달 컨트롤 방법을 나타낸다.
- [108] 도 7에서 전력 송신기(Power Receiver) 및 전력 수신기(Power Receiver)는 도 1에서 도시한 바와 같이 각각 전력 변환 유닛 및 전력 픽업 유닛을 포함할 수 있다.
- [109] 상술한 베타 모드의 전력 전달 단계에서, 전력 송신기 및 전력 수신기는 전력 송수신과 함께 통신을 병행함으로써 전달되는 전력의 양을 컨트롤할 수 있다. 전력 수신기는 특정 컨트롤 포인트를 선택할 수 있으며, 특정 컨트롤 포인트로

동작할 수 있다. 컨트롤 포인트는 전력 전달이 수행될 때 전력 수신기의 출력단(output)에서 제공되는 전압 및 전류의 조합(combination)을 나타낸다.

- [110] 보다 상세하게는, 전력 수신기는 원하는 컨트롤 포인트(desired Control Point)-원하는 출력 전류/전압, 모바일 기기의 특정 위치의 온도 등을 선택하고, 추가로 현재 동작하고 있는 실제 컨트롤 포인트(actual Control Point)를 결정한다. 전력 수신기는 원하는 컨트롤 포인트와 실제 컨트롤 포인트를 사용하여, 컨트롤 에러 값(Control Error Value)을 산출하고, 이를 컨트롤 에러 패킷으로서 전력 송신기로 전송할 수 있다. 컨트롤 에러 패킷은 전력 전달 단계에서 일정 시간 간격으로 송/수신되며, 실시예로서 전력 수신기는 전력 송신기의 전류를 저감하려는 경우 컨트롤 에러 값을 음수로, 전류를 증가시키려는 경우 컨트롤 에러 값을 양수로 설정하여 전송할 수 있다.
- [111] 전력 송신기는 수신한 컨트롤 에러 값 및 실제 1차 셀 전류를 새로운 1차 셀 전류를 결정하기 위해 사용할 수 있다. 컨트롤 에러 패킷의 통신으로부터 시스템 안정화 후, 전력 송신기는 실제 1차 셀 전류를 새로운 1차 셀 전류로 제어할 수 있다. 이때, 전력 송신기는 새로운 동작 포인트- 1차 셀에 적용되는 진폭, 주파수 및 듀티 사이클-로 동작할 수 있다.
- [112] 이하에서 설명할 공진 모드에서는 베타 모드에서와는 다른 방식으로 동작할 수 있다. 공진 모드에서는 하나의 전력 송신기가 복수의 전력 수신기를 동시에 서빙할 수 있어야 한다. 다만 상술한 베타 모드와 같이 전력 전달을 컨트롤하는 경우, 전달되는 전력이 하나의 전력 수신기와 통신에 의해 컨트롤되므로 추가적인 전력 수신기들에 대한 전력 전달은 컨트롤이 어려울 수 있다. 따라서 공진 모드에서 전력 송신기는 기본 전력을 공통적으로 전달하고, 전력 수신기가 자체의 공진 주파수를 컨트롤함으로써 수신하는 전력량을 컨트롤할 수 있다. 다만, 이러한 공진 모드의 동작에서도 도 6 및 7에서 설명한 방법이 완전히 배제되는 것은 아니며, 추가적인 송신 전력의 제어를 도 6 및 7의 방법으로 수행할 수도 있다.
- [113]
- [114] 도 8은 공유 모드인 전력 수신기의 상태도(state diagram)이다. 이하에서는 전력 수신기를 기준으로 설명하나, 이하에 후술하는 상태들에 관한 설명은 전력 송신기에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [115] 공유 모드에서, 전력 수신기는 셀렉션(selection) 상태, 소개(introduction) 상태, 구성(configuration) 상태, 협상(Negotiation) 상태 또는 전력 전달(Power Transfer) 상태일 수 있다. 여기서 셀렉션 상태는 셀렉션 단계(phase), 소개 상태는 소개 단계(phase), 구성 상태는 구성 단계(phase), 협상 상태는 협상 단계(phase), 및 전력 전달 상태는 전력 전달 단계(phase)와 각각 대응할 수 있다.
- [116] 셀렉션 단계는, 베타 모드에서 전력 송신기가 송신기에 구비된 인터페이스 표면에 대한 오브젝트의 접촉/이탈을 모니터링하는 셀렉션 단계와 대응된다. 공유 모드에서의 셀렉션 단계는 생략될 수 있으며, 따라서 전력 수신기는 나머지

4가지 단계를 진행할 수도 있다. 전력 수신기는 웨이크업(wake-up) 타임 아웃 전의 전력 신호에서 FSK(Frequency Shift Keying)의 존재를 디텍팅하면, 셀렉션 단계에서 소개 단계로 바로 진행할 수 있다.

- [117] 소개 단계에서, 전력 수신기는 다음 단계들(예를 들어, 구성 단계, 협상 단계, 또는 전력 전달 단계)에서 사용할 CI(Control Information) 패킷을 전송할 자유 슬롯을 요청할 수 있다. 이를 위해, 전력 수신기는 최초의(Initial) CI 패킷을 전송한다. 전력 송신기가 ACK로 응답하는 경우, 전력 수신기는 구성 단계로 진입할 수 있다. 전력 송신기가 NACK로 응답하는 경우, 다른 전력 수신기가 구성 단계 또는 협상 단계를 진행 중일 수 있다. 이 경우, 전력 수신기는 다시 자유 슬롯을 전력 송신기로 요청할 수 있다. 전력 수신기가 전력 송신기로부터 ACK를 수신한 경우 전력 수신기는 프레임에서 자신의 전용(private) 슬롯의 위치를 결정하고, 이후에는 결정된 위치의 슬롯을 사용하여 CI 패킷을 전송할 수 있다.
- [118] 구성 단계에서, 전력 송신기는 전력 수신기의 독점적인(exclusive) 사용을 위해 일련의 고정된 슬롯들(a series of locked slots)을 제공할 수 있다. 이는 전력 수신기가 충돌 없이 구성 단계를 진행하기 위함이다. 전력 수신기는 고정된 슬롯들을 사용하여 2개의 식별 데이터 패킷(Identification data packets; IDHI and IDLO), 버전 정보 패킷(Version Information Packet; VSN), 선택적으로 적어도 하나의 소유(proprietary) 데이터 패킷들, 및 구성 패킷(Configuration Packet, CFG)을 전송할 수 있다. 이 단계를 완료하면, 전력 수신기는 협상 단계로 진입할 수 있다.
- [119] 협상 단계에서도, 전력 송신기는 전력 수신기의 독점적 사용을 위한 고정된 슬롯들을 계속하여 제공할 수 있다. 이 또한 전력 수신기가 충돌 없이 협상 단계를 진행하도록 하기 위함이다. 전력 수신기는 고정된 슬롯들을 사용하여 협상 데이터 패킷(SRQ(Specific Request) 및 GRQ(General Request)를 포함) 및/또는 적어도 하나의 선택적 소유 데이터 패킷(optional proprietary data packets)을 전송할 수 있다. 그리고 전력 수신기는 SRQ/en(End-Negotiation) 패킷을 전송함으로써 협상 단계를 종료할 수 있다. 이 단계가 종료되면, 전력 송신기는 전력 전달 단계로 진입하며, 전력 송신기는 고정된 슬롯들의 제공을 중단한다.
- [120] 전력 전달 단계에서 전력 수신기는 소개 단계에서 결정된 자유 슬롯을 사용하여 CI 패킷을 전송하고, 전력을 수신한다. 전력 수신기는 레귤레이터 회로를 포함할 수도 있다. 레귤레이터 회로는 상술한 통신/컨트롤 유닛에 포함될 수 있다. 전력 수신기는 레귤레이터 회로를 통해 전력 수신기의 반사 임피던스를 자기-조정(self-regulate)할 수 있다. 즉, 전력 수신기는 외부 로드에서 필요한 전력 양을 전달하고 과도한 전력을 수신하거나 과열을 방지하도록 레귤레이터 회로를 이용하여 반사 임피던스를 조정할 수 있다. 공유 모드에서는 동작 모드에 따라서 전력 송신기가 수신한 CI 패킷에 대응하여 전송 전력을 조정하지 않을 수

있으므로, 이러한 경우 전력 수신기는 전압-초과(over-voltage) 상황을 방지하도록 레귤레이터 회로를 컨트롤할 수 있다.

- [121] 공유 모드에서, 전력 송신기는 하나 이상의 전력 수신기와의 정보 교환을 매니징하여야 한다. 이를 위해, 전력 송신기는 전력 수신기와의 통신을 위한 스트럭처를 제공하며, 이러한 스트럭처는 도 9의 통신 프레임 스트럭처와 관련하여 이하에서 상세히 후술하기로 한다.
- [122]
- [123] 도 9는 데이터 통신을 위한 프레임 스트럭처를 도시한 도면이다.
- [124] 도 9를 참조하면, 전력 송신기는 각 전력 수신기가 데이터 패킷을 전송할 수 있는 타임 슬롯들의 시퀀스를 제공하는 스트럭처를 제공한다. 각 슬롯들 사이에는 싱크 패턴이 제공된다. 싱크 패턴은 슬롯들을 분리할 뿐 아니라, 전력 수신기의 통신을 최적화시키는 역할을 수행한다. 특히, 싱크 패턴은 전력 수신기에게 충돌 해결(collision resolution) 및 레이턴시 보장(guaranteed latency)을 위한 정보를 제공할 수도 있다.
- [125] 공유 모드 프로토콜은 2 종류의 프레임들, 즉, 슬롯(slotted) 프레임(도 9(a) 참조) 및 자유-포맷(free-format) 프레임(도 9(b) 참조)을 사용할 수 있다. 슬롯 프레임은 전력 수신기가 전력 송신기로 짧은 데이터 패킷을 전송하는데 사용될 수 있다. 자유-포맷 프레임은 양방향의 더 큰 데이터 패킷 전송 및 멀티 코일 송신기에서의 코일 선택과 같은 목적으로 사용될 수 있다.
- [126] 모든 프레임은 싱크 패턴과 측정(measurement) 슬롯으로 시작되며, 측정 슬롯은 송신 전력 및 수신 전력 측정에 사용될 수 있다. 실시예로서 하나의 슬롯 프레임에는 9개의 슬롯들이 포함될 수도 있다. 자유-포맷 프레임의 경우 싱크 패턴과 측정 프레임 이후로는 특정 형식 제한이 없다. 싱크 패턴의 시작 비트(정보)가 프레임의 시작을 나타낼 수 있다.
- [127]
- [128] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 싱크 패턴의 포맷을 도시한 도면이다.
- [129] 도 10을 참조하면, 싱크 패턴은 프리앰블, 시작 비트, 응답(response) 필드, 타임 필드, 인포(Info) 필드 및 패리티 비트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [130] 프리앰블은, '1'로 설정된 비트들의 시퀀스를 포함한다. 포함되는 비트 수는 동작 주파수에 따라 변경될 수 있다.
- [131] 시작 비트는, '0(ZERO)'으로 설정될 수 있다.
- [132] 패리티 비트는 싱크 패턴의 마지막 비트로서, 싱크 패턴에 포함된 데이터 필드들에 포함된 1로 설정된 비트들이 짝수인 경우에는 1로, 다른 경우(즉, 홀수인 경우)에는 0으로 설정될 수 있다.
- [133] 응답 필드는 전력 수신기로부터의 선행 슬롯(preceding slot)을 이용한 통신에 대한 전력 송신기의 응답을 포함할 수 있다. '00'은 통신을 디텍팅하지 못하였음을, '01'은 통신 에러를 디텍팅하였음을, '10'은 통신을 정확히(correctly) 수신하였음에 대한 부정 응답(Not-Acknowledge)을, '11'은 통신을 정확히

수신하였음에 대한 긍정 응답(Acknowledge)을 각각 나타낼 수 있다.

- [134] 타입 필드는 해당 타입 필드를 포함하는 싱크 패턴이 프레임에 포함된 첫 번째 싱크 패턴인 경우 '1'로 설정될 수 있다. 또한, 타입 필드는 해당 타입 필드를 포함하는 싱크 패턴이 프레임에 포함된 첫 번째 싱크 패턴이 아닌 경우에는 '0'으로 설정될 수 있다.
- [135] 인포 필드는 싱크 필드(또는 타입 필드)에서 나타내는 싱크 패턴에 따라 상이한 값과 의미를 갖는다.
- [136] 먼저, 타입 필드가 '1'인 경우, 인포 필드는 프레임이 슬롯 프레임인지 또는 자유-포맷 프레임인지를 나타낼 수 있다. 만일, 인포 필드가 프레임이 슬롯 프레임임을 나타내는 경우, 인포 필드는 '00'으로 설정될 수 있다. 또한, 인포 필드가 프레임이 자유-포맷 프레임임을 나타내는 경우, 인포 필드는 '01'로 설정될 수 있다.
- [137] 그리고 타입 필드가 '0'인 경우, 인포 필드는 다음 슬롯이 특정 수신기에게 배정(allocate)된 슬롯인지, 일시적으로 특정 수신기에게 제공되는 고정된(locked) 슬롯인지, 또는 아무 수신기나 사용할 수 있는 자유(free) 슬롯인지를 나타낼 수 있다. 만일, 인포 필드가 다음 슬롯이 특정 수신기에게 배정된 슬롯임을 나타내는 경우, 인포 필드는 '00'으로 설정될 수 있다. 또한, 인포 필드가 다음 슬롯이 일시적으로 특정 수신기에게 제공되는 고정된 슬롯임을 나타내는 경우, 인포 필드는 '01'로 설정될 수 있다. 또한, 인포 필드가 다음 슬롯이 아무 수신기나 사용할 수 있는 자유 슬롯임을 나타내는 경우, 인포 필드는 '10'으로 설정될 수 있다.
- [138]
- [139] 앞서 상술한 바와 같이, 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)는 전력 송/수신기에 의해 선택적으로 지원될 수 있다. 따라서, 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)를 지원하는 전력 송신기는 전력을 전송할 전력 수신기가 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)를 지원하는지 여부를 알 필요가 있다. 예를 들어, 전력 송신기가 제1 전력 수신기로 전력을 전송하는 중에 새로운 제2 전력 수신기가 충전 영역(또는 무선 충전 가능 영역) 내로 유입되는 경우를 가정해볼 수 있다. 이 경우, 새로 유입된 전력 수신기가 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)의 지원이 가능한 경우, 전력 송신기는 충전 영역 내에 위치한 복수의 전력 수신기들(제1 및 제2 전력 수신기)에 동시에 전력을 전송할 수 있기 때문에, 전력 송신기는 제2 전력 수신기가 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)를 지원하는지 여부를 알 필요가 있다.
- [140] 따라서, 이하에서는 식별/구성 단계(또는 구성 단계)에서 송수신되는 구성 패킷에 공유 모드의 지원 여부를 나타내는 정보를 포함시켜, 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)의 지원 여부를 알리는 새로운 방법을 제안하기로 한다.
- [141]
- [142] 도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 구성 패킷을 도시한 도면이다. 보다

상세하게는, 도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 구성 패킷에 포함되는 메시지 페이로드의 포맷을 나타낸 도면이다.

- [143] 도 11을 참조하면, 구성 패킷은 Maximum Received Power 필드, Power Class 필드, Count 필드, ZERO 필드, Reserved 필드, Prop 필드, Window Offset 필드, Window Size 필드, Operation Mode 필드, Neg 필드, Pol(Polarity) 필드 및 Depth 필드를 포함할 수 있다.
- [144] Count 필드는 구성 패킷 전에 전력 수신기가 전송하는 선택적 데이터 패킷의 개수를 포함한다. 본 필드는 배타 모드에서만 사용될 수 있다.
- [145] Depth 필드는 요청된 FSK 변조 깊이를 위해 2 Depth로서 계산된 스케일링 팩터를 포함할 수 있다. 본 필드는 배타 모드에서만 사용될 수 있다.
- [146] Maximum Received Power 필드는 수신된 가장 높은 전력 값(전력 수신기가 수신된 전력 패킷에서 보고하길 기대하는)을 0.5W 단위로 포함할 수 있다.
- [147] Operation Mode 필드(1 bit)는 구성 패킷을 전송하는 전력 수신기가 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)를 지원하는지 여부를 지시할 수 있다. 예를 들어, Operation Mode 필드가 '0'으로 설정된 경우, 전력 수신기가 배타 모드(1:1 무선 충전 모드)(또는 배타 모드 프로토콜)를 지원함을 지시할 수 있다. 또는, Operation Mode 필드가 '1'로 설정된 경우, 전력 수신기가 배타 모드에 추가로 공유 모드(1:N 무선 충전 모드)를 지원함을 지시할 수 있다(배타 모드에 추가로).
- [148] Neg 필드는 배타 모드에서의 협상 단계의 시작을 전력 송신기로 요청하는 경우 '1'로 설정될 수 있다. 그렇지 않은 경우, Neg 필드는 '0'으로 설정될 수 있다. 본 필드는 배타 모드에서만 사용될 수 있다.
- [149] Pol(Polarity) 필드는 전력 송신기가 negative FSK 극성을 사용할 것을 요청하는 경우 '1'로 설정될 수 있다(즉, $f_{op} < f_{mod}$). 반대로, Pol(Polarity) 필드는 전력 송신기가 negative FSK 극성을 사용할 것을 요청하는 경우 '1'로 설정될 수 있다. 본 필드는 배타 모드에서만 사용될 수 있다.
- [150] Power Class 필드는 '00'으로 설정될 수 있다.
- [151] Prop 필드는 PID(proportional-integral-differential) 알고리즘 대신 proprietary 방법을 사용하여 전력 전송 제어할 것을 전력 송신기로 요청하는 경우 '1'로 설정될 수 있으며, 그렇지 않은 경우 '0'으로 설정될 수 있다. 본 필드는 배타 모드에서만 사용될 수 있다.
- [152] Reserved 필드는 '0'으로 설정될 수 있다.
- [153] Window Offset 필드는 수신된 전력을 평균내기 위한 윈도우의 끝부터 수신된 전력 패킷의 시작 비트까지의 시간 간격을 4ms 단위로 포함할 수 있다. 본 필드는 배타 모드에서만 사용될 수 있다.
- [154] Window Size 필드는 전력 수신기가 수신된 전력을 평균내기 위해 사용하는 윈도우의 크기를 4ms 단위로 포함할 수 있다. 본 필드는 배타 모드에서만 사용될 수 있다.
- [155] 공유 모드로 동작하는 전력 송신기는 상술한 필드들 중 배타 모드에서만

사용되는 필드들은 무시할 수 있다. 또는, 공유 모드 프로토콜을 지원하는 전력 송신기는 상술한 필드들 중 배타 모드 프로토콜에서만 사용되는 필드들은 무시할 수 있다.

- [156] 제1 실시예에서는 구성 패킷의 특정 위치의 비트(B4, b3)를 Operation Mode 필드로 정의하여 공유 모드의 지원 여부를 직접 지시하는 실시예를 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 구성 패킷에 포함된 예비 필드 중 적어도 하나의 필드를 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)의 지원 여부를 지시하는 필드로 사용할 수 있다.
- [157] 또한, 구성 패킷은 제1 실시예에 한정되지 않으며, 상술한 필드들 중 적어도 하나의 필드를 선택적으로 포함할 수 있으며, 새로운 필드를 추가로 포함할 수 있다.
- [158]
- [159] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 구성 패킷을 도시한 도면이다. 보다 상세하게는, 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 구성 패킷에 포함되는 메시지 페이로드의 포맷을 나타낸 도면이다. 본 도면의 구성 패킷에 포함된 필드들 중 Shared Mode 필드를 제외한 나머지 필드들에 대한 설명은 도 11에서 상술한 바와 같으므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [160] 도 12를 참조하면, 구성 패킷은 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)의 지원 여부를 나타내는 Shared Mode 필드(1 bit)를 포함할 수 있다. Shared Mode 필드는 구성 패킷을 전송하는 전력 수신기가 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)를 지원하는지 여부를 지시할 수 있다. 예를 들어, Shared Mode 필드가 '0'으로 설정된 경우, 전력 수신기는 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)를 지원하지 않음을 지시할 수 있다. 또는, Shared Mode 필드가 '1'로 설정된 경우, 전력 수신기가 (배타 모드에 추가로) 공유 모드(1:N 무선 충전 모드) (또는 공유 모드 프로토콜)를 지원함을 지시할 수 있다.
- [161] 제2 실시예에서는 구성 패킷의 특정 위치의 비트(B4, b3)를 Shared Mode 필드로 정의하여 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)의 지원 여부를 직접 지시하는 실시예를 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 구성 패킷에 포함된 예비 필드 중 적어도 하나의 필드를 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)의 지원 여부를 지시하는 필드로 사용할 수 있다.
- [162] 또한, 구성 패킷은 제2 실시예에 한정되지 않으며, 상술한 필드들 중 적어도 하나의 필드를 선택적으로 포함할 수 있으며, 새로운 필드를 추가로 포함할 수 있다.
- [163] 이렇듯, 전력 수신기는 식별/구성 단계(또는 구성 단계)에서 구성 패킷을 통해 공유 모드(또는 공유 모드 프로토콜)의 지원 여부를 전력 송신기에 알려줄 수 있다. 본 실시예는 다른 전력 수신기를 충전 중이던 멀티 코일 전력 송신기의 충전 영역에 새로운 전력 수신기가 유입되는 경우에 보다 효율적으로 사용될 수 있으며, 이에 관하여는 도 13 및 14와 관련하여 이하에서 후술한다.

- [164] 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 제1 실시예의 Operation Mode 필드 또는 제2 실시예의 Shared Mode 필드는 'Mode 필드', 'Shared 필드' 또는 'Shared 비트'라 지칭될 수도 있다.
- [165]
- [166] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 충전 중인 전력 수신기의 수가 증가하는 경우의 실시예에 관한 도면이다.
- [167] 도 13을 참조하면, 전력 송신기(PTx)가 충전 영역(13010) 내에 위치한 제1 전력 수신기(PRx1)로 전력을 전송하던 중, 새로운 제2 전력 수신기(PRx2)가 충전 영역(13010) 내로 유입된 경우를 가정해볼 수 있다. 이때 전력 송신기(PTx)는 멀티 코일을 포함하는 전력 송신기일 수 있다. 이 경우, 제2 전력 수신기(Rx2)는 제2 실시예에 따라 식별/구성 단계(또는 구성 단계)에서 구성 패킷을 전력 송신기로 전송함으로써, 전력 송신기(PTx)가 제1 전력 수신기(PRx1)에 대한 전력 전송을 중단하지 않고도 제2 전력 수신기(PRx2)를 감지할 수 있다.
- [168] 보다 상세하게는, 전력 송신기(PTx)가 새로운 오브젝트를 디텍트한 경우, 전력 송신기(PTx)는 해당 오브젝트가 전력 수신기인지 감지하기 위해 자유-포맷 프레임을 이용할 수 있다. 또한, 만일 해당 오브젝트가 전력 수신기인 경우, 전력 송신기(PTx)는 전력 송신을 위해 최적의 코일이 무엇인지를 추가로 감지하기 위해 자유-포맷 프레임을 이용할 수 있다.
- [169] 이를 위해, 전력 송신기(PTx)는 측정 슬롯 직후에, 내장된 적어도 하나의 1차 코일을 활성화하고, 제2 전력 수신기(PRx2)로부터 데이터 패킷의 수신을 기다릴 수 있다. 제2 전력 수신기(PRx2)는 전력 신호에서 FSK를 감지하지 못했기 때문에 배타 모드로 시작될 수 있으며, SS(Signal Strength) 패킷을 전력 송신기(PTx)로 전송할 수 있다. SS 패킷을 수신한 전력 송신기(PTx)는 제2 전력 수신기(PRx2)를 선택할 수 있다. 상기 과정은 서로 다른 1차 코일(들)(세트들)((sets of) Primary Coil(s))에 대한 자유-포맷 프레임동안 반복하여 수행될 수 있다.
- [170] 이와 같은 방식으로, 전력 송신기(PTx)는 전력 전송에 가장 적합한 1차 코일을 결정(또는 선택)할 수 있다. 다음으로, 전력 송신기(PTx)는 전력 전송에 적합하다고 결정한 1차 코일(들)(세트)을 이용하여 제2 전력 수신기(PRx2)가 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 결정(또는 판단)할 수 있다. 이를 위해, 전력 송신기(PTx)는 제2 전력 수신기(PRx2)-여전히 배타 모드이며, 가능하면 다음 자유-포맷 프레임에서-를 재시작할 수 있으며, 제2 전력 수신기(PRx2)로부터 구성 패킷을 수신할 수 있다. 이때 구성 패킷은 제1 또는 제2 실시예의 포맷을 따를 수 있다.
- [171] 전력 송신기(PTx)는 제2 전력 수신기(PRx2)로부터 수신한 구성 패킷에 포함된 공유 모드의 지원 여부를 지시하는 필드(제1 실시예의 경우 Operation Mode 필드, 제2 실시예의 경우 Shared Mode 필드)를 통해 제2 전력 수신기(PRx2)의 공유 모드 지원 여부를 인식(또는 결정)할 수 있다.

- [172] 만일, 제2 전력 수신기(PR_{x2})가 공유 모드를 지원하는 것으로 인식(또는 결정, 판단)되면, 전력 송신기(PT_x)는 다음 슬롯 프레임의 시작 시점에 제2 전력 수신기(PR_{x2})를 시작할 수 있다(즉, 제2 전력 수신기로 전력을 전송할 수 있다). 이 경우, 제2 전력 수신기(PR_{x2})는 전력 신호에서 FSK를 디텍트할 수 있으며, 제1 전력 수신기(PR_{x1})와 함께 전력 전송(또는 수신)에 참여하기 위해 공유 모드 프로토콜을 따를 수 있다(즉, 공유 모드로 동작할 수 있다).
- [173] 반대로, 제2 전력 수신기(PR_{x2})가 공유 모드를 지원하지 않는 것으로 인식(또는 결정)되면, 전력 송신기(PT_x)는 배타 모드로 제2 전력 수신기(PR_{x2})를 서빙할 준비가 될 때까지 제2 전력 수신기(PR_{x2})로 전력을 전송하지 않을 수 있다(또는 제2 전력 수신기(PR_{x2})의 전력을 차단(power down)할 수 있다).
- [174]
- [175] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 송신기의 공유 모드 프로토콜에 관한 순서도이다. 본 순서도와 관련된 설명은 도 13에서 설명된 내용이 동일하게 적용될 수 있으며, 중복되는 설명은 생략될 수 있다.
- [176] 우선, 전력 송신기는 제1 전력 수신기로 전력을 전송하던 중, 제2 전력 수신기를 감지할 수 있다(S14010). 예를 들어, 전력 송신기는 충전 영역에 위치한 제1 전력 수신기로 전력을 전송하던 중, 해당 충전 영역으로 새롭게 유입된 제2 전력 수신기를 감지할 수 있다.
- [177] 다음으로, 전력 송신기는 전력 전송에 적합한 1차 코일을 결정할 수 있다(S14020). 보다 상세하게는, 전력 송신기는 제2 전력 수신기로의 전력 전송에 가장 적합한 적어도 하나의 1차 코일을 결정할 수 있다. 이를 위해 적어도 하나의 1차 코일을 순차적으로 활성화하고, 제2 전력 수신기로부터 SS 패킷을 수신하는 과정을 자유-포맷 프레임동안 수행할 수 있다.
- [178] 다음으로, 전력 송신기는 전 단계에서 결정된 적어도 하나의 1차 코일을 이용하여 제2 전력 수신기가 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 결정(또는 인식/판단)할 수 있다(S14030). 이때, 전력 송신기는 제2 전력 수신기로부터 (1차 코일을 이용하여) 구성 패킷을 수신할 수 있으며, 구성 패킷에 포함된 모드 필드는 제2 전력 수신기의 공유 모드 프로토콜의 지원 여부를 지시한다. 따라서, 전력 송신기는 수신된 구성 패킷의 모드 필드를 통해 제2 전력 수신기의 공유 모드 프로토콜의 지원 여부를 결정하게 된다.
- [179] 다음으로, 전력 송신기는 제2 전력 수신기가 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 공유 모드 프로토콜에 따라 제1 및 제2 전력 수신기로 동시에 전력을 전송할 수 있다(S14040).
- [180] 본 순서도에는 도시하지 않았으나, 만일 제2 전력 수신기가 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않는 경우, 전력 송신기는 배타 모드로 제2 전력 수신기를 서빙할 준비가 될 때까지 제2 전력 수신기로 전력을 전송하지 않을 수 있다.
- [181]
- [182] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 수신기의 공유 모드 프로토콜에 관한

순서도이다. 본 순서도는 도 14와 대응되므로, 도 13 및 14에서 설명된 내용이 동일하게 적용될 수 있으며, 중복되는 설명은 생략될 수 있다.

- [183] 우선, 전력 수신기(예; 제2 전력 수신기)는 다른 전력 수신기(예: 제1 전력 수신기)로 전력을 전송 중인 전력 송신기에 의해 감지될 수 있다(S15010).
- [184] 다음으로, 전력 수신기는 구성 패킷을 전력 송신기로 전송할 수 있다(S15020). 보다 상세하게는, 전력 수신기는 자신이 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 나타내는 구성 패킷을 생성하여 전력 송신기로 전송할 수 있다. 특히, 공유 모드 프로토콜의 지원 여부는 구성 패킷의 모드 필드에서 지시될 수 있으며, 모드 필드가 '1'로 설정된 경우, 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원함을 지시하며, 모드 필드가 '0'으로 설정된 경우, 전력 수신기가 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않음을 지시한다.
- [185] 다음으로, 전력 수신기는 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 전력 신호에서 FSK를 감지하고, 공유 모드 프로토콜에 따라 다른 전력 수신기와 함께 전력 송신기의 전력 전송(또는 수신)에 참여할 수 있다(S15030).
- [186] 본 순서도에는 도시하지 않았으나, 전력 수신기가 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않는 경우, 전력 수신기는 전력 송신기가 배타 모드로 해당 전력 수신기를 서빙할 준비가 될 때까지 전력을 수신하지 않을 수 있다.
- [187]
- [188] 본 명세서에서는 공유 모드 프로토콜 및 공유 모드 프로토콜의 지원 여부 지시 방법에 관하여 살펴보았다.
- [189] 본 발명에 따르면, 전력 송신기의 전력 전송 중 새로운 전력 수신기가 충전에 참여하더라도, 기존에 충전 중인 전력 수신기에 대한 전력 전송에 방해 받지 않고, 새로운 전력 수신기를 전력 전송에 효율적으로 참여시킬 수 있다는 효과를 갖는다. 또한, 본 발명에 따르면, 공유 모드로 동작 중인 복수의 전력 수신기들 중 배타 모드로 동작하는 전력 수신기를 감지할 수 있다는 효과를 갖는다.
- [190]
- [191] 설명의 편의를 위하여 각 도면을 나누어 설명하였으나, 각 도면에 서술되어 있는 실시예들을 병합하여 새로운 실시예를 구현하도록 설계하는 것도 가능하다. 또한, 표시 장치는 상술한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상술한 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시 예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.
- [192] 또한, 이상에서는 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 명세서는 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구 범위에서 청구하는 요지를 벗어남이 없이 당해 명세서가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 명세서의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

[193] 다양한 실시예가 본 발명을 실시하기 위한 최선의 형태에서 설명되었다.

산업상 이용가능성

[194] 본 발명은 다양한 무선 충전 기술에 적용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 복수의 코일들(Multi Coils)을 포함하는 전력 송신기의 무선 전력 송신 방법에 있어서,
제1 전력 수신기로 전력을 전송하는 중 제2 전력 수신기를 감지하는 단계;
전력 전송에 적합한 적어도 하나의 1차(Primary) 코일을 결정하는 단계;
상기 결정된 적어도 하나의 1차 코일을 이용하여 상기 제2 전력 수신기가 공유 모드 프로토콜(Shared Mode Protocol)을 지원하는지 여부를 결정하는 단계; 및
상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 상기 공유 모드 프로토콜에 따라 상기 제1 및 제2 전력 수신기로 전력을 전송하는 단계; 를 포함하되,
상기 공유 모드 프로토콜은 상기 전력 송신기와 복수의 전력 수신기들 사이의 정보 교환을 동시에 매니징하는 프로토콜인, 무선 전력 송신 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 결정하는 단계는,
상기 제2 전력 수신기로부터 구성(configuration) 패킷을 수신하는 단계; 및
상기 구성 패킷에 포함된 모드 필드를 통해 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 결정하는 단계; 를 포함하는,
무선 전력 송신 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 모드 필드를 통해 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 결정하는 단계는,
상기 모드 필드가 '1'로 설정된 경우, 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 것으로 결정하고,
상기 모드 필드가 '0'으로 설정된 경우, 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않는 것으로 결정하는 단계; 를 포함하는, 무선 전력 송신 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 다음 슬롯 프레임(next slotted frame)의 시작 시점에 상기 제2 전력 수신기로의 전력 전송을 시작하는 단계; 를 더 포함하는, 무선 전력 송신 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않는 경우, 배타 모드(Exclusive Mode)로 상기 제2 전력 수신기를 서빙할 준비가 될때까지 상기 제2 전력 수신기로 전력을 전송하지 않는 단계; 를 더 포함하되,

- 상기 배타 모드는 한 번에 하나의 전력 수신기를 서빙하는 모드인, 무선 전력 송신 방법.
- [청구항 6] 전력 수신기의 무선 전력 수신 방법에 있어서,
다른 전력 수신기로 전력을 전송 중인 전력 송신기에 의해 감지되는 단계;
상기 전력 수신기가 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 나타내는 구성(configuration) 패킷을 상기 전력 송신기로 전송하는 단계; 및
상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 상기 전력 송신기로부터 수신된 전력 신호에서 FSK(Frequency Shift Keying)를 감지하고, 상기 공유 모드 프로토콜에 따라 상기 다른 전력 수신기와 함께 상기 전력 송신기의 전력 전송에 참여하는 단계; 를 포함하되,
상기 공유 모드 프로토콜은 상기 전력 송신기와 복수의 전력 수신기들 사이의 정보 교환을 동시에 매니징하는 프로토콜인, 무선 전력 수신 방법.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부는 상기 구성(configuration) 패킷에 포함된 모드 필드에 의해 지시되는, 무선 전력 수신 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 모드 필드가 '1'로 설정된 경우, 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원함을 지시하며,
상기 모드 필드가 '0'으로 설정된 경우, 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않음을 지시하는, 무선 전력 수신 방법.
- [청구항 9] 제 6 항에 있어서,
상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 다음 슬롯 프레임(next slotted frame)의 시작 시점에 상기 전력 송신기로부터의 전력 수신을 시작하는 단계; 를 더 포함하는, 무선 전력 수신 방법.
- [청구항 10] 제 6 항에 있어서,
상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않는 경우, 상기 전력 송신기가 배타 모드(Exclusive Mode)로 상기 전력 수신기를 서빙할 준비가 될때까지 상기 전력 송신기로부터 전력을 수신하지 않는 단계; 를 더 포함하되,
상기 배타 모드는 상기 전력 송신기가 한 번에 하나의 전력 수신기를 서빙하는 모드인, 무선 전력 수신 방법.
- [청구항 11] 전력 송신기에 있어서,
복수의 코일들을 포함하는, 코일 어셈블리;
DC 신호를 AC 신호로 전환하는, 인버터;
임피던스 매칭을 제공하는, 탱크 회로(tank circuit);
전력 수신기와 통신을 수행하는 통신 유닛; 및
전력 전달을 컨트롤하는, 컨트롤 유닛; 을 포함하되,

상기 전력 송신기는,
 제1 전력 수신기로 전력을 전송하는 중 제2 전력 수신기를 감지하고,
 전력 전송에 적합한 적어도 하나의 1차(Primary) 코일을 결정하고,
 상기 결정된 적어도 하나의 1차 코일을 이용하여 상기 제2 전력 수신기가
 공유 모드 프로토콜(Shared Mode Protocol)을 지원하는지 여부를
 결정하고,
 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 상기
 공유 모드 프로토콜에 따라 상기 제1 및 제2 전력 수신기로 전력을
 전송하되, 및
 상기 공유 모드 프로토콜은 상기 전력 송신기와 복수의 전력 수신기들
 사이의 정보 교환을 동시에 매니징하는 프로토콜인, 전력 송신기.

[청구항 12]

제 11 항에 있어서,
 상기 전력 송신기는,
 상기 제2 전력 수신기로부터 구성(configuration) 패킷을 수신하고, 및
 상기 구성 패킷에 포함된 모드 필드를 통해 상기 제2 전력 수신기가 상기
 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 결정하는, 전력 송신기.

[청구항 13]

제 12 항에 있어서,
 상기 전력 송신기는,
 상기 모드 필드가 '1'로 설정된 경우, 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유
 모드 프로토콜을 지원하는 것으로 결정하고,
 상기 모드 필드가 '0'으로 설정된 경우, 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유
 모드 프로토콜을 지원하지 않는 것으로 결정하는, 전력 송신기.

[청구항 14]

제 11 항에 있어서,
 상기 전력 송신기는,
 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 다음
 슬롯 프레임(next slotted frame)의 시작 시점에 상기 제2 전력 수신기로의
 전력 전송을 시작하는, 전력 송신기.

[청구항 15]

제 11 항에 있어서,
 상기 전력 송신기는,
 상기 제2 전력 수신기가 상기 공유 모드를 지원하지 않는 경우, 배타
 모드(Exclusive Mode)로 상기 제2 전력 수신기를 서빙할 준비가 될때까지
 상기 제2 전력 수신기로 전력을 전송하지 않되,
 상기 배타 모드는 한 번에 하나의 전력 수신기를 서빙하는 모드인, 전력
 송신기.

[청구항 16]

전력 수신기에 있어서,
 복수의 코일들을 포함하는, 코일 어셈블리;
 AC 전력을 로드 회로에 적합한 전압 및 전류로 전환하는, 전력 컨버터;
 임피던스 매칭을 제공하는, 탱크 회로(tank circuit);

전력 수신기와 통신을 수행하는 통신 유닛; 및
 전력 전달을 컨트롤하는, 컨트롤 유닛; 을 포함하되,
 상기 전력 수신기는,
 다른 전력 수신기로 전력을 전송 중인 전력 송신기에 의해 감지되고,
 상기 전력 수신기가 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부를 지시하는
 구성(configuration) 패킷을 상기 전력 송신기로 전송하고,
 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 상기 전력
 송신기로부터 수신된 전력 신호에서 FSK(Frequency Shift Keying)를
 감지하고, 상기 공유 모드 프로토콜에 따라 상기 다른 전력 수신기와 함께
 상기 전력 송신기의 전력 전송에 참여하되,
 상기 공유 모드 프로토콜은 상기 전력 송신기와 복수의 전력 수신기들
 사이의 정보 교환을 동시에 매니징하는 프로토콜인, 전력 수신기.

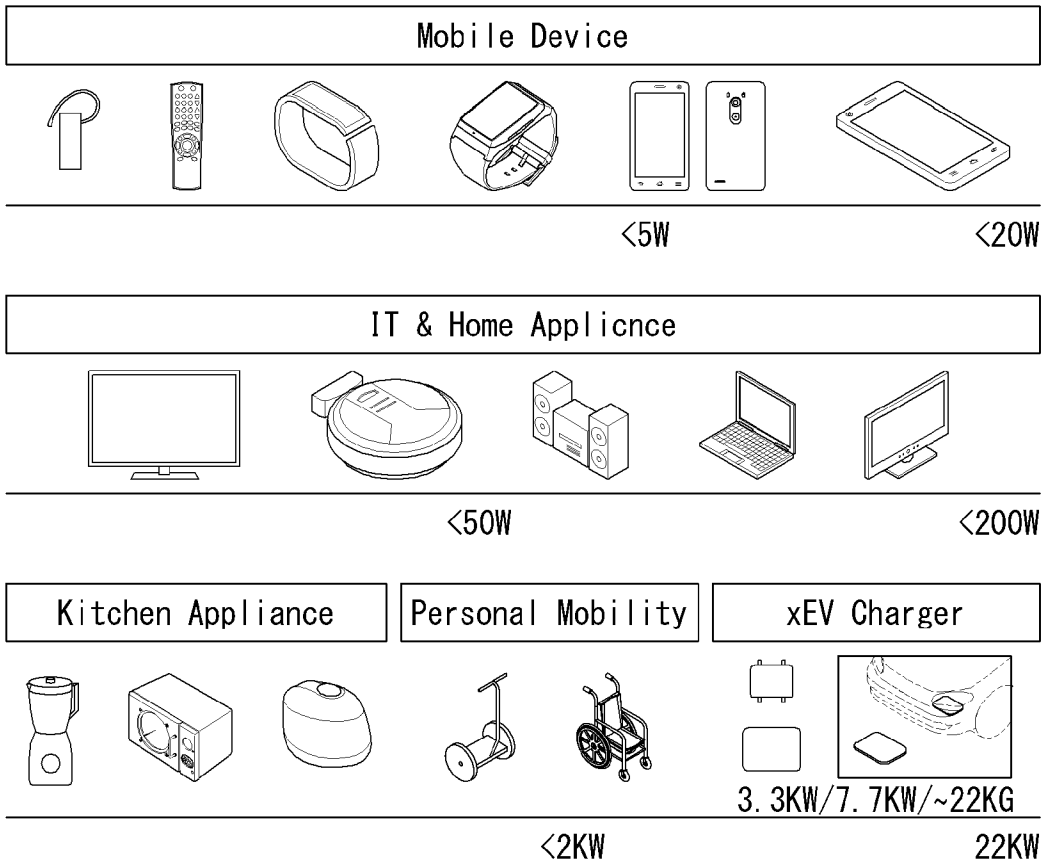
[청구항 17] 제 16 항에 있어서,
 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는지 여부는 상기
 구성(configuration) 패킷에 포함된 모드 필드에 의해 지시되는, 전력
 수신기.

[청구항 18] 제 17 항에 있어서,
 상기 모드 필드가 '1'로 설정된 경우, 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드
 프로토콜을 지원함을 지시하며,
 상기 모드 필드가 '0'으로 설정된 경우, 상기 전력 수신기가 상기 공유
 모드 프로토콜을 지원하지 않음을 지시하는, 전력 수신기.

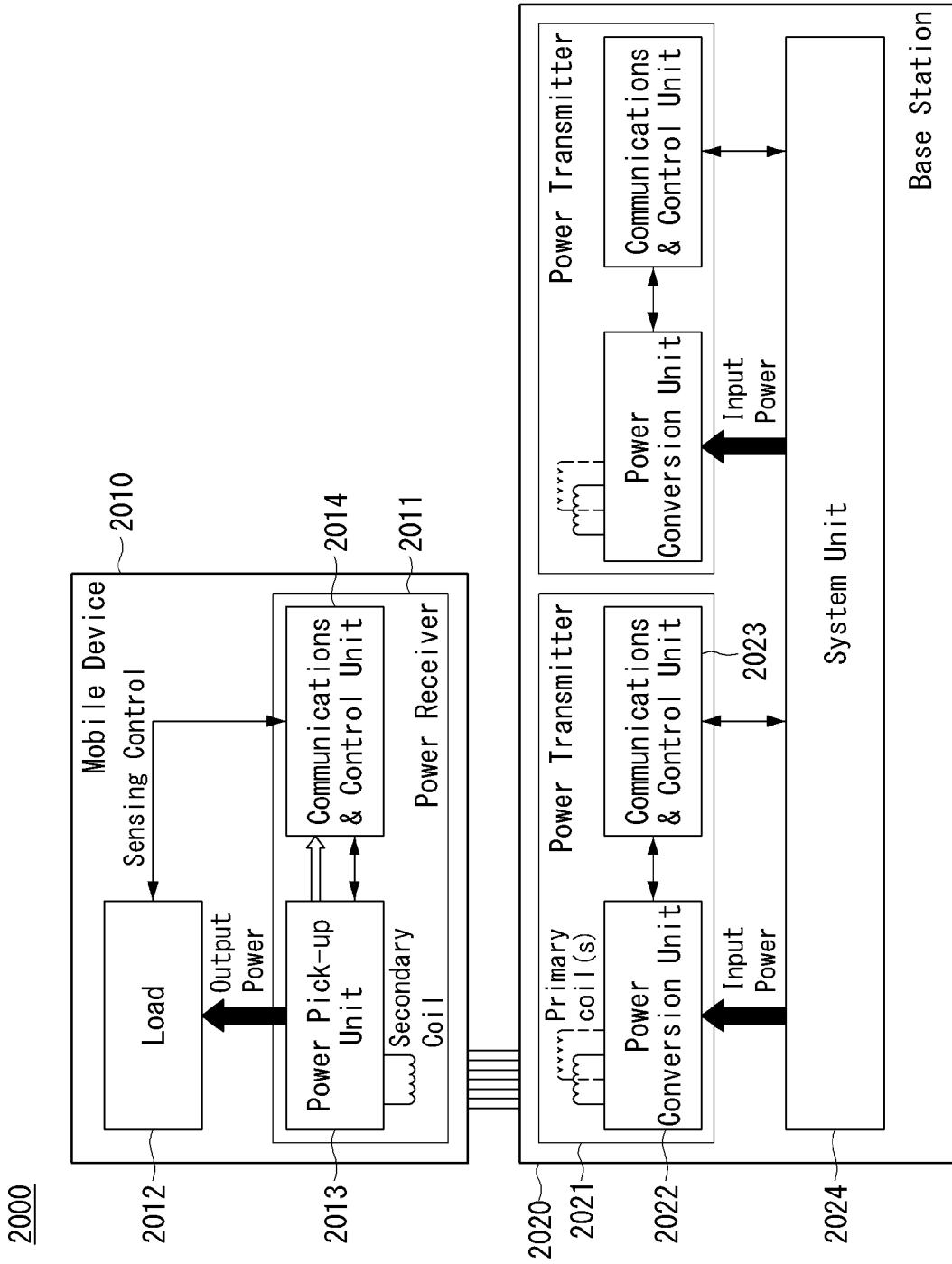
[청구항 19] 제 16 항에 있어서,
 상기 전력 수신기는,
 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하는 경우, 다음 슬롯
 프레임(next slotted frame)의 시작 시점에 상기 전력 송신기로부터의 전력
 수신을 시작하는, 전력 수신기.

[청구항 20] 제 16 항에 있어서,
 상기 전력 수신기는,
 상기 전력 수신기가 상기 공유 모드 프로토콜을 지원하지 않는 경우, 상기
 전력 송신기가 배타 모드(Exclusive Mode)로 상기 전력 수신기를 서빙할
 준비가 될때까지 상기 전력 송신기로부터 전력을 수신하지 않되,
 상기 배타 모드는 상기 전력 송신기가 한 번에 하나의 전력 수신기를
 서빙하는 모드인, 전력 수신기.

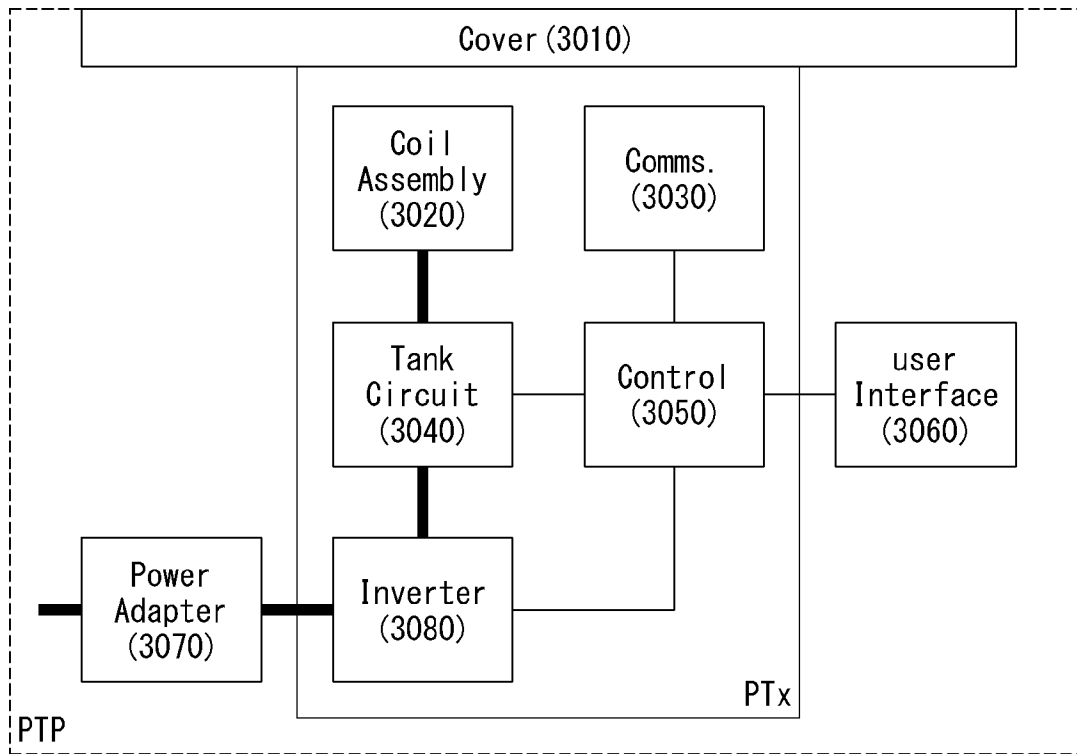
[도1]



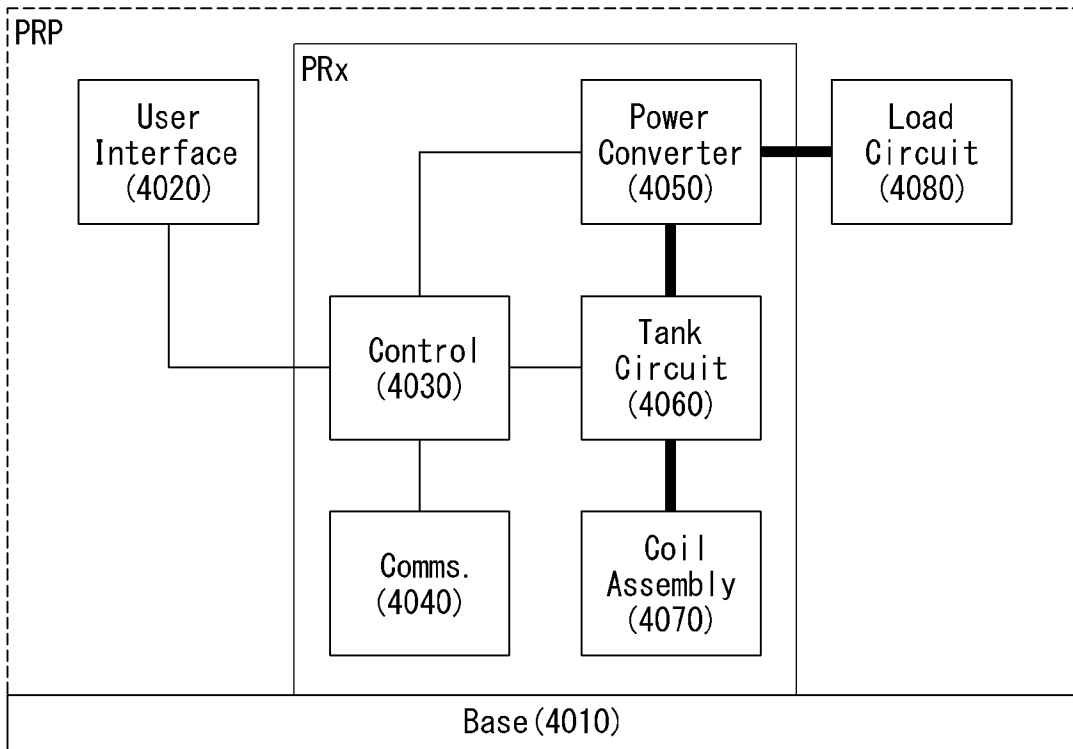
[도2]



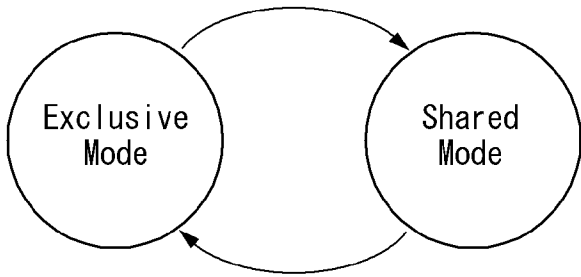
[도3]



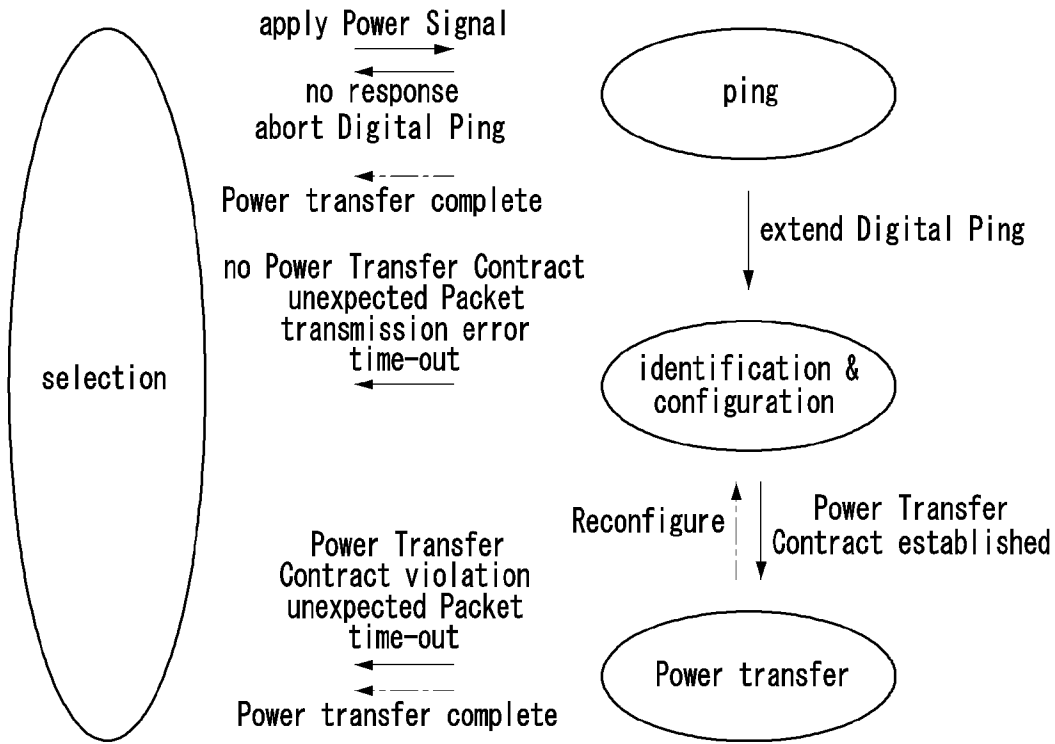
[도4]



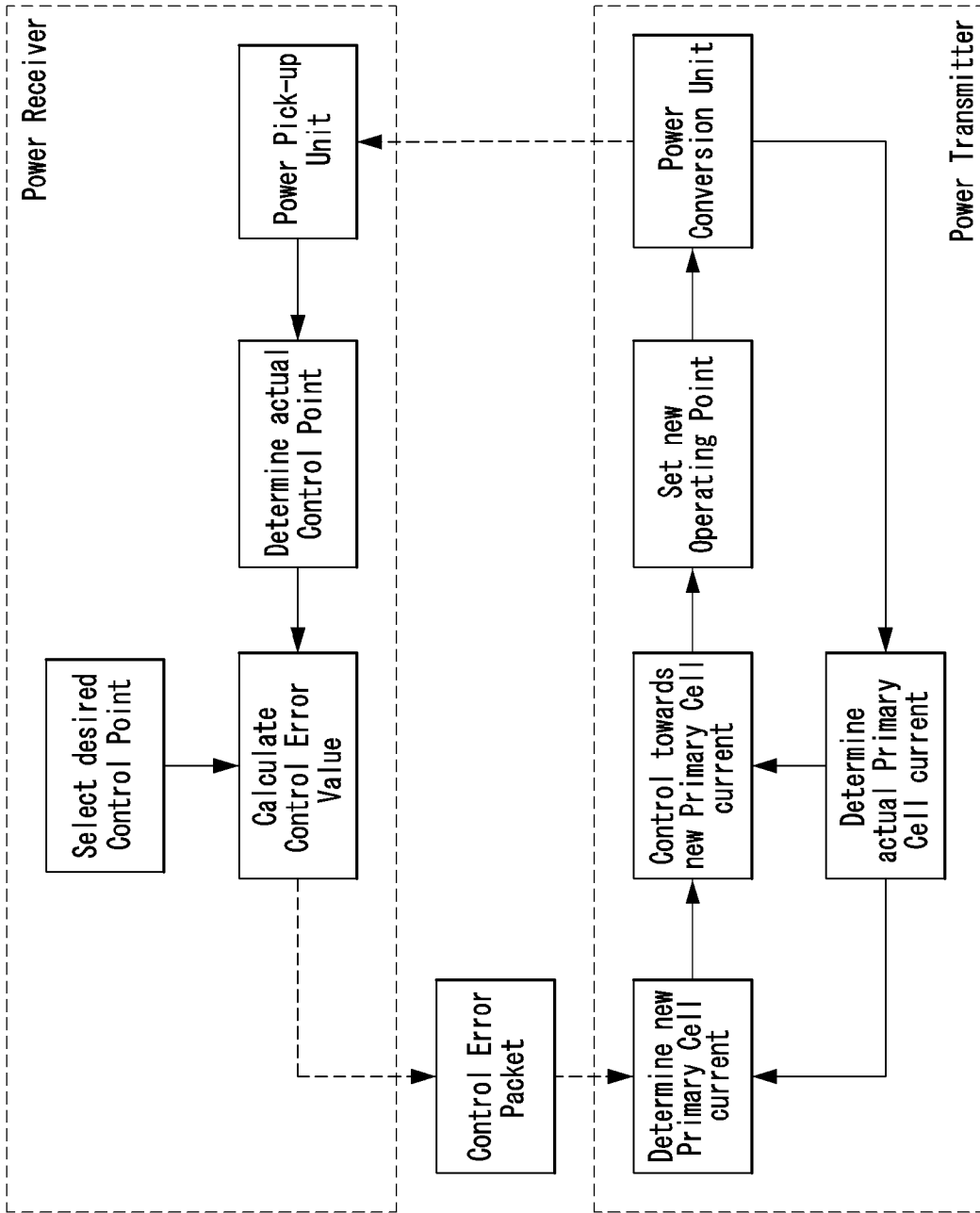
[도5]



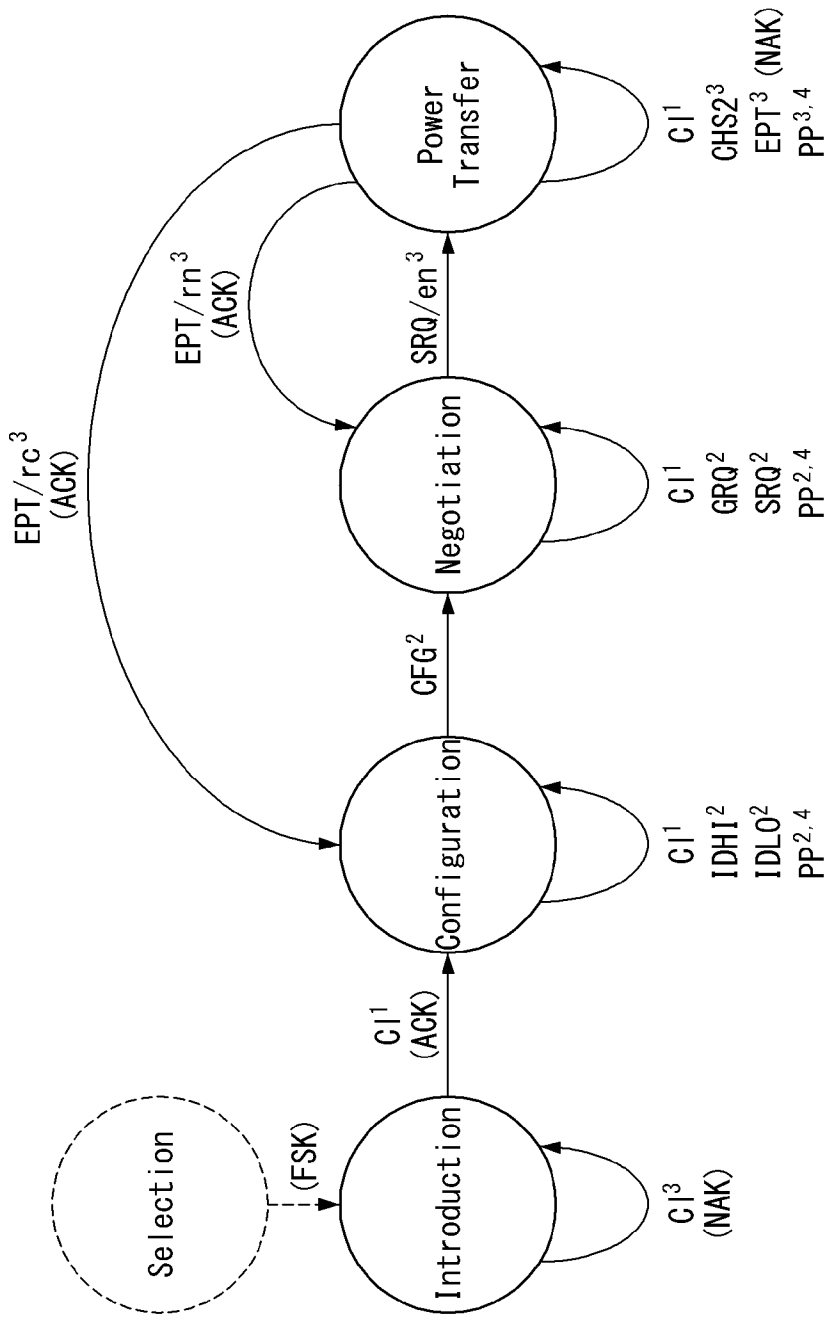
[도6]



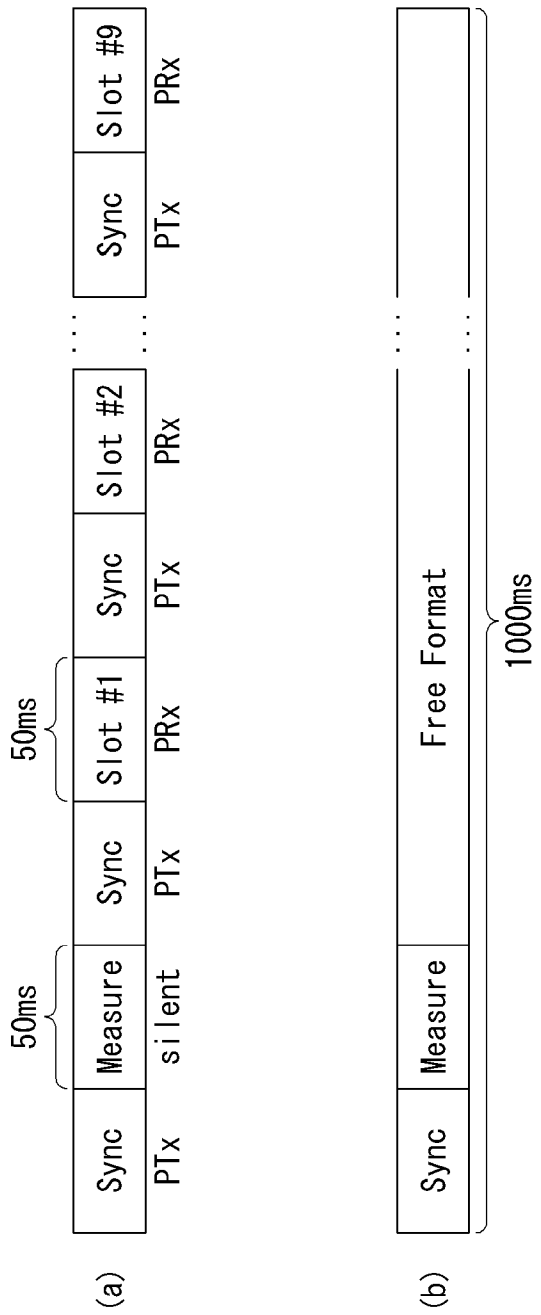
[도7]



[도8]



[도9]



[도10]

Preamble	ZERO	Response	Type	Info	Parity
<u>Response</u> `00` : no comms `01` : comms error `10` : NAK `11` : ACK	<u>Type</u> ZERO: slot sync ONE : frame sync	<u>Info(Type is ZERO)</u> `00` : allocated `01` : locked `10` : free `11` : reserved	<u>Info(Type is ONE)</u> `00` : slotted `01` : free format `10` : reserved `11` : reserved		
	<u>Parity: odd</u>				

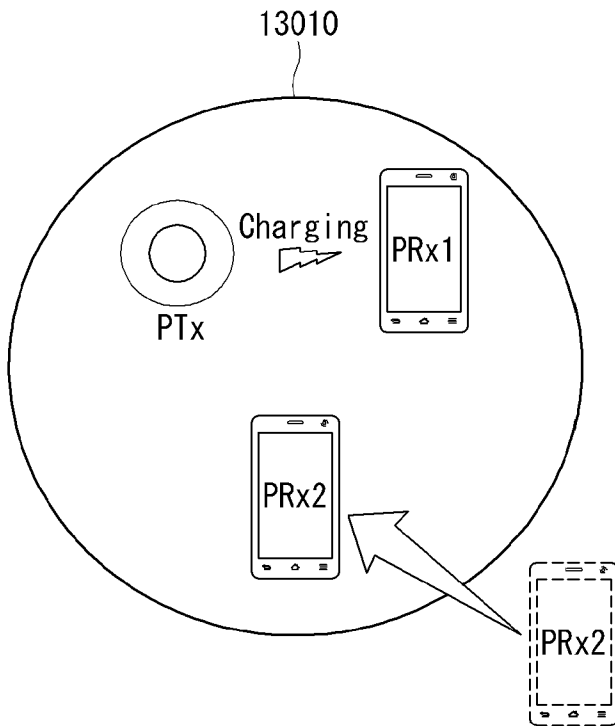
[도11]

	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
B0	Power Class		Maximum Power					
B1	Reserved							
B2	Prop	Reserved			ZERO	Count		
B3	Window Size					Window Offset		
B4	Neg	Pol	Depth		Operation Mode	Reserved		

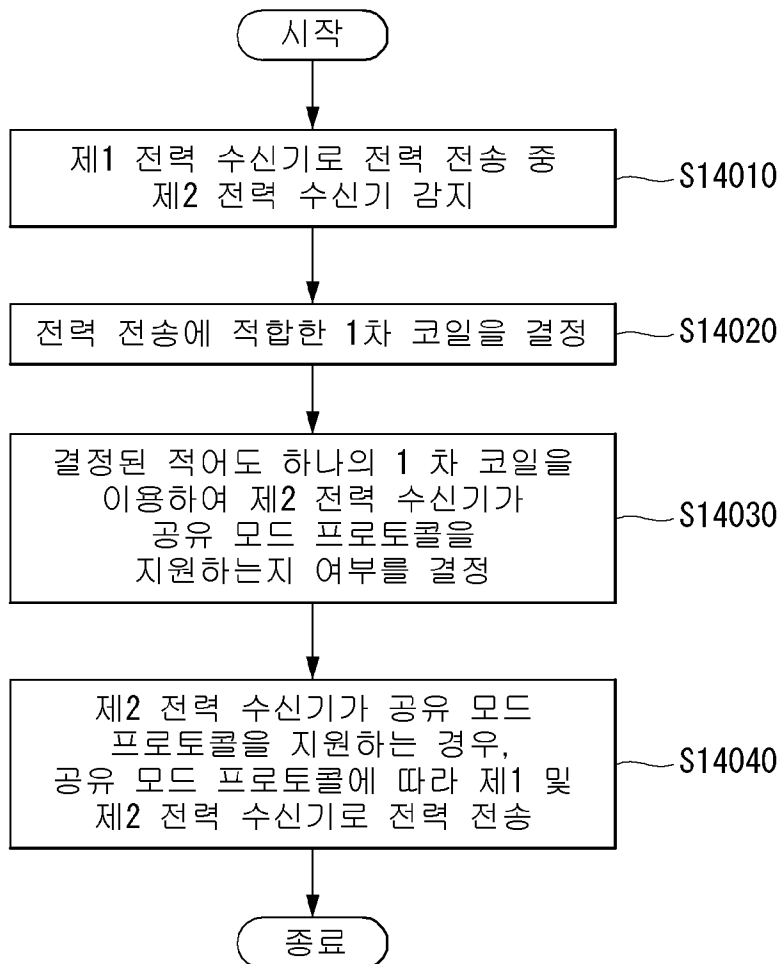
[도12]

	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
B0	Power Class		Maximum Power					
B1	Reserved							
B2	Prop	Reserved			ZERO	Count		
B3	Window Size					Window Offset		
B4	Neg	Pol	Depth		Shared Mode	Reserved		

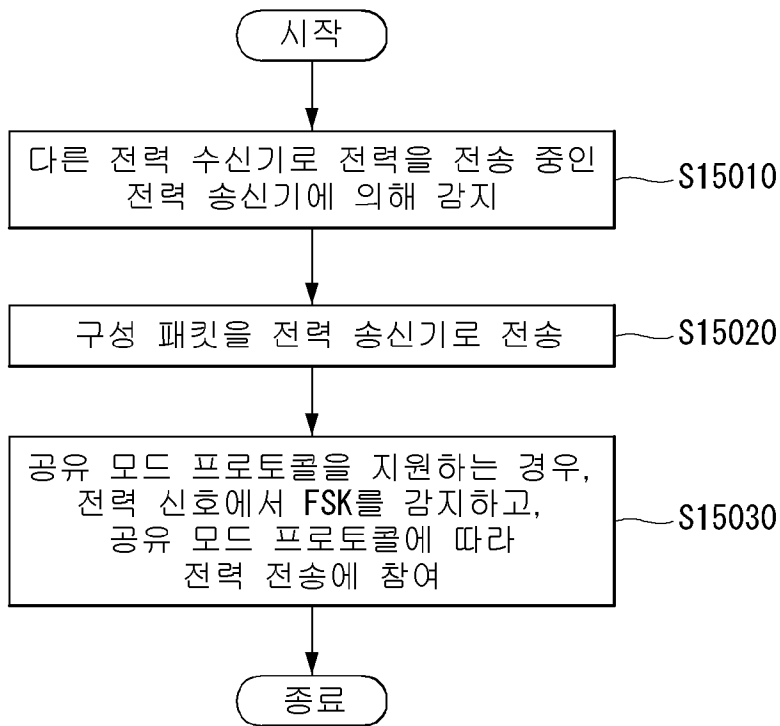
[도13]



[도14]



[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/001873

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 50/80(2016.01)i, H02J 50/12(2016.01)i, H02J 7/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J 50/80; H02J 17/00; H02J 7/00; H04B 5/02; H02J 50/12

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: wireless power, coil, detection, sharing mode, protocol, information exchange, managing, configuration packet, slot frame, beta mode, FSK

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2013-0027947 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 18 March 2013 See paragraphs [31]-[118], claims 1-30, figures 2-8.	1-20
A	KR 10-2014-0124708 A (INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD.) 27 October 2014 See paragraphs [99]-[157], claims 1-17, figures 7-12.	1-20
A	JP 2015-037229 A (ROHM CO., LTD.) 23 February 2015 See paragraphs [25]-[41], figures 4-7.	1-20
A	WO 2013-146929 A1 (FUJITSU LIMITED) 03 October 2013 See abstract, claims 1-11, figures 6A-18.	1-20
A	KR 10-2013-0081776 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 18 July 2013 See paragraphs [74]-[134], figures 5-11.	1-20

 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

30 MAY 2016 (30.05.2016)

Date of mailing of the international search report

30 MAY 2016 (30.05.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/001873

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0027947 A	18/03/2013	EP 2754227 A1	16/07/2014
		EP 2754227 B1	20/01/2016
		US 2013-0063083 A1	14/03/2013
		US 9276414 B2	01/03/2016
		WO 2013-036059 A1	14/03/2013
KR 10-2014-0124708 A	27/10/2014	CN 105144544 A	09/12/2015
		CN 105144545 A	09/12/2015
		KR 10-2014-0124706 A	27/10/2014
		KR 10-2014-0124707 A	27/10/2014
		KR 10-2014-0124709 A	27/10/2014
		US 2016-0065005 A1	03/03/2016
		US 2016-0087686 A1	24/03/2016
		WO 2014-171773 A1	23/10/2014
		WO 2014-171774 A1	23/10/2014
		JP 2015-037229 A	23/02/2015
WO 2013-146929 A1	03/10/2013	AU 2013-241252 A1	09/10/2014
		AU 2013-241252 A2	30/07/2015
		CA 2868101 A1	03/10/2013
		CN 104205566 A	10/12/2014
		EP 2833515 A1	04/02/2015
		EP 2833515 A4	29/07/2015
		KR 10-2014-0131368 A	12/11/2014
		MX 2014011655 A	24/10/2014
		SG 11201405961 A	30/10/2014
		US 2015-0008736 A1	08/01/2015
KR 10-2013-0081776 A	18/07/2013	CN 103199897 A	10/07/2013
		EP 2615720 A2	17/07/2013
		JP 2013-143908 A	22/07/2013
		US 2013-0175873 A1	11/07/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H02J 50/80(2016.01)i, H02J 50/12(2016.01)i, H02J 7/00(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H02J 50/80; H02J 17/00; H02J 7/00; H04B 5/02; H02J 50/12

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 무선 전력, 코일, 감지, 공유 모드, 프로토콜, 정보 교환, 매니징, 구성 패킷, 슬롯 프레임, 배타 모드, FSK

C. 관련 문헌

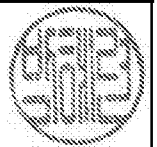
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2013-0027947 A (삼성전자주식회사) 2013.03.18 단락 31-118, 청구항 1-30, 도면 2-8 참조.	1-20
A	KR 10-2014-0124708 A (인텔렉추얼디스커버리 주식회사) 2014.10.27 단락 99-157, 청구항 1-17, 도면 7-12 참조.	1-20
A	JP 2015-037229 A (ROHM CO., LTD.) 2015.02.23 단락 25-41, 도면 4-7 참조.	1-20
A	WO 2013-146929 A1 (FUJITSU LIMITED) 2013.10.03 요약, 청구항 1-11, 도면 6A-18 참조.	1-20
A	KR 10-2013-0081776 A (삼성전자주식회사) 2013.07.18 단락 74-134, 도면 5-11 참조.	1-20

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

국제조사의 실제 완료일 2016년 05월 30일 (30.05.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 05월 30일 (30.05.2016)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0027947 A	2013/03/18	EP 2754227 A1 EP 2754227 B1 US 2013-0063083 A1 US 9276414 B2 WO 2013-036059 A1	2014/07/16 2016/01/20 2013/03/14 2016/03/01 2013/03/14
KR 10-2014-0124708 A	2014/10/27	CN 105144544 A CN 105144545 A KR 10-2014-0124706 A KR 10-2014-0124707 A KR 10-2014-0124709 A US 2016-0065005 A1 US 2016-0087686 A1 WO 2014-171773 A1 WO 2014-171774 A1	2015/12/09 2015/12/09 2014/10/27 2014/10/27 2014/10/27 2016/03/03 2016/03/24 2014/10/23 2014/10/23
JP 2015-037229 A	2015/02/23	US 2015-0049833 A1	2015/02/19
WO 2013-146929 A1	2013/10/03	AU 2013-241252 A1 AU 2013-241252 A2 CA 2868101 A1 CN 104205566 A EP 2833515 A1 EP 2833515 A4 KR 10-2014-0131368 A MX 2014011655 A SG 11201405961 A US 2015-0008736 A1	2014/10/09 2015/07/30 2013/10/03 2014/12/10 2015/02/04 2015/07/29 2014/11/12 2014/10/24 2014/10/30 2015/01/08
KR 10-2013-0081776 A	2013/07/18	CN 103199897 A EP 2615720 A2 JP 2013-143908 A US 2013-0175873 A1	2013/07/10 2013/07/17 2013/07/22 2013/07/11