

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

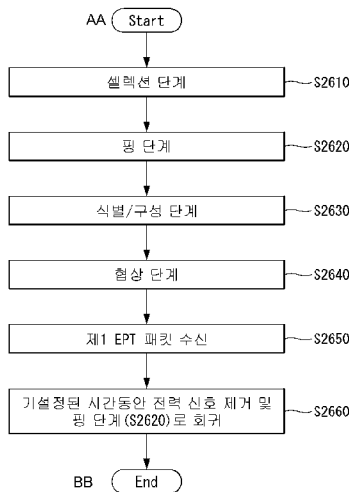
(43) 국제공개일
2018년 3월 29일 (29.03.2018) WIPO | PCT

WO 2018/056633 A1

- (51) 국제특허분류: **H02J 50/80** (2016.01) **H02J 5/00** (2006.01)
H02J 50/60 (2016.01) **H02J 7/02** (2006.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/010050
 - (22) 국제출원일: 2017년 9월 13일 (13.09.2017)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 62/398,529 2016년 9월 23일 (23.09.2016) US
62/400,640 2016년 9월 28일 (28.09.2016) US
62/425,039 2016년 11월 21일 (21.11.2016) US
62/447,923 2017년 1월 19일 (19.01.2017) US
62/457,976 2017년 2월 12일 (12.02.2017) 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 양재대로11길 19, LG전자 특허센터, Seoul (KR).
 - (74) 대리인: 특허법인 로알 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: WIRELESS POWER TRANSFERRING METHOD AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 전력 전달 방법 및 이를 위한 장치



S2610 ... Selection step
 S2620 ... Ping step
 S2630 ... Identifying/configuring step
 S2640 ... Negotiating step
 S2650 ... Receive first EPT packet
 S2660 ... Remove electric power signal during pre-configured time and return to ping step (S2620)
 AA ... Start
 BB ... End

(57) Abstract: According to an embodiment of the present invention, a method for transferring wireless power by an electric power transmitter may comprise: a selection step of monitoring placement or removal of an object on or from an interface surface of the electric power transmitter; a ping step of performing a digital ping and receiving a response from an electric power receiver; an identifying/configuring step of receiving a configuration packet including configuration information of the electric power receiver; and a negotiating step of transmitting a capability packet including information on a level of power transferred by the electric power transmitter, wherein the capability packet may include an NFC detection field indicating whether the electric power transmitter has a capability of detecting an RFID and/or an NFC, and/or whether the RDID and/or the NFC have been detected.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전력 송신기의 무선 전력 전달 방법에 있어서, 상기 전력 송신기의 인터페이스 표면에 대한 물질의 배치 및 제거를 모니터링하는, 선택 단계; 디지털 핑을 수행하고, 전력 수신기로부터 응답을 수신하는, 핑 단계; 상기 전력 수신기의 구성 정보가 포함된 구성 패킷을 수신하는, 식별/구성 단계; 및 상기 전력 송신기가 전달하는 전력 레벨에 관한 정보가 포함된 능력 패킷을 전송하는, 협상 단계; 를 포함하되, 상기 능력 패킷은, 상기 전력 송신기가 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있는지 여부 및/또는 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 NFC 검출 필드를 포함할 수 있다.

WO 2018/056633 A1

명세서

발명의 명칭: 무선 전력 전달 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 전력 전달 방법 및 이를 위한 장치를 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] RFID(Radio-Frequency Identification) 카드 또는 NFC(Near Field Communication) 카드가 전력 송신기(예를 들어, 무선 충전기)와 전력 수신기(예를 들어, 모바일 기기 등) 사이에 놓이는 경우, RFID/NFC 검출 기능이 없는 전력 송신기는 RFID/NFC 카드를 검출해낼 수 없다. 또한, 무선 전력 송수신 시스템에 관한 규격인 WPC에서 정의된 FOD 방법으로도 전력 송수신기는 RFID/NFC 카드를 검출할 수 없다. 그 이유는, WPC에서 정의되어 있는 FOD 방법의 경우, 전력 송신기로부터 전력 수신기로 전송된 전력이 얼마나 손실되었는지를 기반으로 이물질의 검출하도록 정의되어 있으나(예를 들어, 전송 효율이 기설정된 레벨 이하임을 검출한 경우 등), RFID/NFC 카드의 경우 전력 송수신기 사이에 놓이더라도 전력 손실이 발생시키지 않기 때문이다. 나아가, WPC에서 정의된 전력 송수신기의 동작 주파수(예를 들어, 약 100~205kHz)는, RFID/NFC 카드의 동작 주파수(예를 들어, 약 13.56MHz)와 상이하기 때문에 주파수를 이용하더라도 RFID/NFC 카드를 검출해내기는 어렵다.
- [4] 이렇듯 무선 전력 송수신기가 RFID/NFC 카드의 존재를 검출하지 못하고 전력 송신을 유지하는 경우, 강한 자기장에 지속적으로 노출된 RFID/NFC 카드는 결국 훼손되어 사용자에게 금전적/재산적 피해를 줄 수 있다는 문제점이 존재한다. 나아가, RFID/NFC 카드의 발열로 인한 안정성 문제도 제기될 수 있다.
- [5] 따라서, 본 명세서에서는 이러한 RFID/NFC 카드를 검출하기 위한 방법을 제안하기로 한다. 본 명세서에서 제안되는 실시예들에 관한 설명은 WPC Qi 무선 전력 전송 시스템 전력 클래스 0 규격서의 1.2.3. 버전 및 1.3 버전과 병합될 수

있다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 전력 송신기의 무선 전력 전달(transfer) 방법에 있어서, 상기 전력 송신기의 인터페이스 표면에 대한 물질(object)의 배치(placement) 및 제거(removal)를 모니터링하는, 셀렉션 단계; 디지털 핑(ping)을 수행하고, 전력 수신기로부터 응답을 수신하는, 핑 단계; 상기 전력 수신기의 구성(configuration) 정보가 포함된 구성 패킷을 수신하는, 식별/구성 단계; 및 상기 전력 송신기가 전달하는 전력 레벨에 관한 정보가 포함된 능력(capability) 패킷을 전송하는, 협상 단계; 를 포함하되, 상기 능력 패킷은, 상기 전력 송신기가 RFID(Radio-Frequency Identification) 및/또는 NFC(Near Field Communication) 검출 능력이 있는지 여부 및/또는 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 NFC 검출 필드를 포함함, 상기 NFC 검출 필드가 상기 전력 송신기에 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 없음을 지시하는 경우: 상기 전력 수신기로부터 전력 전달 종료 지시하는 제1 EPT(End Power Transfer) 패킷을 수신하는 단계; 로서, 상기 제1 EPT 패킷은, 기설정된 시간동안 전력 신호의 제거를 요청하는 제1 EPT 코드를 포함함, 및 상기 기설정된 시간동안 상기 전력 신호를 제거한 후, 상기 핑 단계로 회귀하는 단계; 를 더 포함할 수 있다.
- [7] 또한, 상기 NFC 검출 필드는, 상기 전력 송신기가 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있는지 여부를 나타내는 제1 서브 필드와 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 제2 서브 필드로 구분될 수 있다.
- [8] 또한, 상기 무선 전력 전달 방법은, 상기 핑 단계로 회귀함에 따른 상기 디지털 핑 재수행 시, 상기 전력 수신기로부터 제2 EPT 패킷을 수신하는 단계; 를 더 포함하되, 상기 제2 EPT 패킷은, 상기 전력 수신기에 의해 상기 기설정된 시간 동안 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출됨에 따라 상기 전력 신호의 제거를 요청하는 제2 EPT 코드를 포함할 수 있다.
- [9] 또한, 상기 무선 전력 전달 방법은, 상기 제2 EPT 패킷을 수신한 경우, 상기 전력 신호를 제거하고, 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 결과를 사용자에게 제공하는 단계; 를 더 포함할 수 있다.
- [10] 또한, 상기 무선 전력 전달 방법은, 상기 NFC 검출 필드가 상기 전력 송신기에 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있으며 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되지 않았음을 지시하는 경우, 상기 전력 송신기의 전력 전달 중의 이물질(Foreign Object) 검출 능력을 향상시키기 위해 특정 파라미터를 조절하는, 보정(calibration) 단계; 및 상기 NFC 검출 필드가 상기 전력 송신기에 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있으며 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었음을 지시하는 경우, 상기 보정 단계로 진입하지 않는 단계; 를 더 포함할 수 있다.
- [11] 또한, 상기 보정 단계로 진입하지 않는 단계는, 상기 전력 신호를 제거하고,

- 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 결과를 사용자에게 제공하는 단계; 를 더 포함할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 기설정된 시간은 상기 협상 단계에서 상기 전력 수신기로부터 전송되는 패킷을 통해 지시될 수 있다.
- [13] 또한, 상기 패킷은 상기 전력 송신기가 상기 전력 신호를 제거하는 시점을 지시하는 필드를 포함할 수 있다.
- [14] 또한, 필드는 상기 전력 송신기가 즉각적으로 상기 전력 신호를 제거할 것을 지시하거나, 상기 전력 송신기가 상기 제1 EPT 패킷을 수신했을 때 상기 전력 신호를 제거할 것을 지시할 수 있다.
- [15] 또한, 상기 패킷은 상기 기설정된 시간을 0.2초 단위로 지시할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 능력 패킷은 상기 전력 수신기로부터 전송된 일반 요청 필드에 대한 응답으로서 전송될 수 있다.
- [17] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전력 송신기에 있어서, 자기장을 생성하는 적어도 하나의 1차 코일을 포함하는, 코일 어셈블리; 전기 에너지를 전력 신호로 변환하는, 전력 변환 유닛; 및 전력 수신기와 통신 및 전력 전달을 컨트롤하는, 통신 및 컨트롤 유닛; 을 포함하되, 상기 통신 및 컨트롤 유닛은, 상기 전력 송신기의 인터페이스 표면에 대한 물질(object)의 배치(placement) 및 제거(removal)를 모니터링하고, 디지털 핑(ping)을 수행하고, 전력 수신기로부터 응답을 수신하고, 상기 전력 수신기의 구성(configuration) 정보가 포함된 구성 패킷을 수신하고, 상기 전력 송신기가 전달하는 전력 레벨에 관한 정보가 포함된 능력(capability) 패킷을 전송하되, 상기 능력 패킷은, 상기 전력 송신기가 RFID(Radio-Frequency Identification) 및/또는 NFC(Near Field Communication) 검출 능력이 있는지 여부 및/또는 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 NFC 검출 필드를 포함함, 상기 NFC 검출 필드가 상기 전력 송신기에 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 없음을 지시하는 경우: 상기 전력 수신기로부터 전력 전달 종료를 지시하는 제1 EPT(End Power Transfer) 패킷을 수신하되, 상기 제1 EPT 패킷은, 기설정된 시간동안 전력 신호의 제거를 요청하는 제1 EPT 코드를 포함함, 상기 기설정된 시간동안 상기 전력 신호를 제거한 후, 상기 디지털 핑을 재수행할 수 있다.
- [18] 또한, 상기 NFC 검출 필드는, 상기 전력 송신기가 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있는지 여부를 나타내는 제1 서브 필드와 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 제2 서브 필드로 구분될 수 있다.
- [19] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전력 수신기에 있어서, 전력을 수신하는 적어도 하나의 2차 코일을 포함하는, 코일 어셈블리; 상기 코일 어셈블리를 통해 수신한 전력 신호를 전기 에너지로 변환하는, 전력 픽업 유닛; RFID(Radio-Frequency Identification) 및/또는 NFC(Near Field Communication)를 검출하는 NFC 기능 유닛; 및 전력 송신기와 통신 및 전력 전달을 컨트롤하는, 통신 및 컨트롤 유닛; 을 포함하되, 상기 통신 및 컨트롤 유닛은, 상기 전력

송신기의 디지털 핑(ping)에 대한 응답을 전송하고, 상기 전력 수신기의 구성(configuration) 정보가 포함된 구성 패킷을 전송하고, 상기 전력 송신기가 전달하는 전력 레벨에 관한 정보가 포함된 능력(capability) 패킷을 수신하되, 상기 능력 패킷은, 상기 전력 송신기가 RFID(Radio-Frequency Identification) 및/또는 NFC(Near Field Communication) 검출 능력이 있는지 여부 및/또는 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 NFC 검출 필드를 포함함, 상기 NFC 검출 필드가 상기 전력 송신기에 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 없음을 지시하는 경우: 상기 전력 송신기의 전력 전달 종료를 지시하는 제1 EPT(End Power Transfer) 패킷을 전송하되, 상기 제1 EPT 패킷은, 기설정된 시간동안 전력 신호의 제거를 요청하는 제1 EPT 코드를 포함함, 상기 기설정된 시간동안 상기 NFC 기능 유닛을 이용하여 상기 RFID 및/또는 NFC를 검출할 수 있다.

- [20] 또한, 상기 NFC 검출 필드는, 상기 전력 송신기가 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있는지 여부를 나타내는 제1 서브 필드와 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 제2 서브 필드로 구분될 수 있다.

발명의 효과

- [21] 본 발명의 일 실시예에 따르면, WPC 규격에서 정의하고 있는 무선 전력 충전 프로토콜과의 호환성을 유지하면서 효율적으로 RFID/NFC (카드/태그)를 검출할 수 있어, 사용자의 RFID/NFC (카드/태그) 훼손을 방지하고, RFID/NFC (카드/태그) 발열로 인해 발생할 수 있는 안전 문제가 해결된다는 효과를 갖는다.
- [22] 이외에, 본 발명의 실시예에 따른 다양한 효과는 이하에서 상세히 후술하기로 한다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 무선 충전 시스템이 도입되는 다양한 전자 기기들의 실시예를 나타낸다.
- [24] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 송수신 시스템을 나타낸다.
- [25] 도 3은 유도 모드에서의 전력 송수신 방법을 나타내는 블록도이다.
- [26] 도 4은 유도 모드에서의 전력 전달 컨트롤 방법을 나타낸다.
- [27] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 송신 장비를 나타낸다.
- [28] 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 수신 장비를 나타낸다.
- [29] 도 7은 전력 전달 동안의 데이터 통신을 위한 프레임 스트럭처를 나타낸다.
- [30] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 싱크 패킷을 예시한 도면이다.
- [31] 도 9는 공유 모드에서의 전력 전달 방법을 예시한 도면이다.
- [32] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따라 FOD 확장이 적용된 무선 전력 송수신 시스템 제어 방법을 예시한 도면이다.
- [33] 도 11은 현재 WPC 규격에 정의되어 있는 EPT 패킷 포맷을 예시한다.
- [34] 도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 능력 패킷 포맷을 예시한다.
- [35] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따라 NFC 검출/보호 비트/필드를 수신한 전력

수신기의 다음 동작을 예시한 표이다.

- [36] 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 능력 패킷 포맷을 예시한다.
- [37] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따라 NFCPP 및 NFCD 비트/필드를 수신한 전력 수신기의 다음 동작을 예시한 표이다.
- [38] 도 16은 본 발명의 제3 실시예에 따른 능력 패킷 포맷을 예시한다.
- [39] 도 17은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 방법을 예시한다.
- [40] 도 18은 도 17의 실시예를 전력 송신기 및 전력 수신기의 동작 관점에서 작성한 순서도이다.
- [41] 도 19는 본 발명의 제2 실시예에 따른 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 방법을 예시한다.
- [42] 도 20은 도 19의 실시예를 전력 송신기 및 전력 수신기의 동작 관점에서 작성한 순서도이다.
- [43] 도 21은 본 발명의 제3 실시예에 따른 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 방법을 예시한다.
- [44] 도 22는 도 21의 실시예를 전력 송신기 및 전력 수신기의 동작 관점에서 작성한 순서도이다.
- [45] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 re-ping 시간 패킷 포맷을 예시한다.
- [46] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 구성 패킷 포맷을 예시한다.
- [47] 도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 특정 요청 패킷 포맷을 예시한다.
- [48] 도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 송신기의 전력 전달 방법을 예시한 순서도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [49] 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.
- [50] 더욱이, 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 실시예를 상세하게 설명하지만, 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [51] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [52]
- [53] 도 1은 무선 충전 시스템이 도입되는 다양한 전자 기기들의 실시예를 나타낸다.

도 1에서는 무선 충전 시스템에서 송수신하는 전력 양에 따라 전자 기기들을 분류하였다.

- [54] 스마트 시계, 스마트 글래스와 같은 웨어러블 기기들 및 이어폰, 리모콘, 스마트폰, PDA, 태블릿 PC 등의 모바일/포터블 전자 기기들에는 소전력(약 5W이하 또는 약 20W 이하) 무선 충전이 적용될 수 있다. 노트북, 로봇 청소기, TV, 음향 기기, 청소기, 모니터와 같은 중/소형 가전 기기들에는 중전력(약 50W이하 또는 약 200W)이하) 무선 충전이 적용될 수 있다. 그리고 믹서기, 전자 레인지, 전기 밥솥과 같은 주방 기기, 휠체어, 전기 키보드, 전기 자전거 등의 개인용 이동 기기 및 전기 자동차 등의 전자 기기/이동 수단들에는 대전력(약 2kW 이하 또는 22kW이하) 무선 충전이 적용할 수 있다. 도 1에서 도시한 전자 기기들/이동 수단들은 후술하는 전력 수신기를 포함할 수 있다.
- [55] 이하에서는 소전력 및 모바일 기기를 위주로 설명하나 이는 실시예에 대한 것으로 본 발명에 따른 무선 전력 송수신 방법은 상술한 다양한 전자 기기에 적용될 수 있다.
- [56]
- [57] 무선 전력 송수신 장치들의 표준화를 위해 WPC(Wireless Power Consortium)에서 무선 전력 송/수신 관련 기술을 규격화하고 있다.
- [58] 최근 개발되는 무선 충전 시스템은 약 5W까지의 저전력 송수신을 지원할 수 있다. 다만, 최근 모바일 기기의 크기가 커지고 배터리 용량도 증가되고 있는데, 이러한 저전력 충전 방식의 경우 충전 시간이 길고 효율이 떨어지는 문제점이 있어, 약 15W~20W까지의 중간전력 송수신을 지원하는 무선 충전 시스템이 개발되고 있다. 이와 함께 동시에 복수의 전자 기기를 충전하기 위해 공진 방식이 추가된 무선 충전 시스템 또한 개발되고 있다. 본 발명은 공진 방식이 추가된 무선 충전 시스템에 대한 것으로서, 저전력/중간 전력의 유도 타입의 무선 충전 송/수신기와 호환이 가능한 공진 타입의 무선 충전 송/수신기를 제안하고자 한다.
- [59] 이하에서, 본 발명이 제안하는 유도 타입(inductive) 및 공진 타입(resonant)의 무선 충전 송신기 및 무선 충전 수신기와 이들을 사용한 충전 방법 및 통신 프로토콜 등에 대하여 설명하도록 한다. 또한, 이하에서 공진 타입/모드는 공유(shared) 타입/모드라고 지칭할 수 있다. 또한 이하에서 무선 전력 송신기는 전력 송신기 또는 송신기로, 무선 전력 수신기는 전력 수신기 또는 수신기로 지칭할 수도 있다.
- [60]
- [61] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 송수신 시스템을 나타낸다.
- [62] 도 2에서, 무선 전력 송수신 시스템은 무선으로 전력을 수신하는 모바일 기기(Mobile Device) 및 베이스 스테이션(Base Station)을 포함한다.
- [63] 모바일 기기는 2차 코일(Secondary Coil)을 통해 무선 전력을 수신하는 전력 수신기(Power Receiver) 및 전력 수신기에서 수신한 전력을 전달받아 저장하고

기기에 공급하는 로드(Load)를 포함한다. 그리고 전력 수신기는 2차 코일을 통해 무선 전력 신호를 수신하여 전기 에너지로 변환하는 전력 픽업 유닛(Power Pick-Up Unit) 및 전력 송신기와의 통신 및 전력 신호 송수신(전력 전달/수신)을 제어하는 통신/컨트롤 유닛(Communications & Control Unit)을 포함할 수 있다. 모바일 기기는 이하에서 전력 수신 장비로 지칭될 수도 있다.

[64] 베이스 스테이션은 유도 전력(inductive power) 또는 공진 전력(resonant power)을 제공하는 장치로서, 하나 또는 복수의 전력 송신기들(Power Transmitter) 및 시스템 유닛을 포함할 수 있다. 전력 송신기는 유도/공진 전력을 전송하고, 전력 전송을 제어할 수 있다. 전력 송신기는, 1차 코일(Primary Coil(s))을 통해 자기장을 생성함으로써 전기 에너지를 전력 신호로 변환/전달하는 전력 변환 유닛(Power Conversion Unit) 및 적절한 레벨로 전력을 전달하도록 전력 수신기와의 통신 및 전력 전달을 컨트롤하는 통신/컨트롤 유닛(Communications & Control Unit)을 포함할 수 있다. 시스템 유닛은 입력 전력 프로비저닝(provisioning), 복수의 전력 송신기들의 컨트롤 및 사용자 인터페이스 제어와 같은 베이스 스테이션의 기타 동작 제어를 수행할 수 있다. 베이스 스테이션은 이하에서 전력 송신 장비로 지칭될 수도 있다.

[65] 전력 송신기는 동작 포인트를 컨트롤함으로써 송신 전력을 컨트롤할 수 있다. 컨트롤하는 동작 포인트(operating point)는 주파수, 듀티 사이클(duty cycle) 및 전압 진폭의 조합에 해당될 수 있다. 전력 송신기는 주파수, 듀티 사이클/듀티비(duty ratio) 및 입력 전압의 진폭 중 적어도 하나를 조절하여 전달되는 전력을 컨트롤할 수 있다. 또한, 전력 송신기는 일정한 전력을 공급하고, 전력 수신기가 공진 주파수를 컨트롤함으로써 수신 전력을 컨트롤할 수도 있다.

[66] 이하에서 코일 또는 코일부는 코일 및 코일과 근접한 적어도 하나의 소자를 포함하여 코일 어셈블리, 코일 셀 또는 셀로서 지칭할 수도 있다.

[67]

[68] 유도 모드- Low Power 및 Mid Power

[69] 이하에서는 먼저 유도 모드에서 동작하는 전력 송신기/수신기의 전력 전달 방법에 대하여 설명하도록 한다. 다만, 유도 모드에 대해 설명한 방법 또는 방법에 포함된 단계들 중 적어도 하나는 선택적으로 또는 옵션스럽게 공진 모드에서 사용될 수도 있다.

[70]

[71] 도 3은 유도 모드에서의 전력 송수신 방법을 나타내는 블록도이다.

[72] 본 발명에 따른 무선 충전 시스템에서, 무선 충전은 5개의 단계(phase)들을 통해 수행될 수 있다. 5개의 단계들은 셀렉션 단계(selection phase), 핑 단계(ping phase), 식별/구성 단계(identification & configuration phase), 협상 단계(negotiation phase) 및 전력 전달 단계(power transfer phase)를 포함하며, 다만 저전력 모드의 전력 송수신에서 협상 단계는 생략될 수도 있다. 즉, 저전력 모드에서는 4개의

단계들로 전력 송수신이 수행되며, 중간 전력 모드에서 협상 단계가 추가로 수행될 수 있다.

- [73] 셀렉션 단계에서, 전력 송신기는 송신기에 구비된 인터페이스 표면에 대한 오브젝트의 접촉/이탈을 모니터링한다. 도 2에서와 같이, 무선 전력 송신기는 전력 신호를 인가하여 외부 오브젝트의 접촉을 감지할 수 있다. 다시 말하면, 전력 송신기는 1차 코일에 짧은 전력 신호를 인가하고, 이 전력 신호로 인해 발생하는 1차 코일의 전류를 감지하여 외부 오브젝트의 존재를 모니터링할 수 있다. 그리고 전력 송신기는 셀렉션 단계에서 모니터링된 신호 강도(signal strength) 정보(패킷)를 수신, 이에 기초하여 오브젝트를 검출(디텍트; detect)하면, 이 오브젝트가 전력 수신기인지 또는 단순한 외부 오브젝트(열쇠, 동전 등)인지 여부를 선택할 수도 있다. 이러한 선택을 위해, 전력 송신기는 평 단계, 식별/구성 단계 및 협상 단계 중 적어도 하나의 단계를 추가로 수행할 수 있다.
- [74] 평 단계에서, 전력 송신기는 디지털 평을 수행하고, 전력 수신기의 응답을 대기할 수 있다. 디지털 평은 전력 수신기를 검출 및 식별하기 위한 전력 신호의 인가/전송을 나타낸다. 전력 송신기가 전력 수신기를 발견하면, 전력 송신기는 디지털 평을 확장하여 식별/구성 단계로 진행할 수 있다.
- [75] 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)를 확립(establish)할 수 있다. 이 전력 전달 계약은 이후의 전력 전달 단계에서 전력 전달을 특징짓는 복수의 파라미터들에 대한 제한을 포함할 수 있다.
- [76] 협상 단계에서, 전력 수신기는 추가적인 전력 전달 계약을 생성하기 위해 전력 송신기와 협상할 수 있다. 다시 말하면, 전력 송신기는 전력 수신기로부터 협상 요청/정보를 수신할 수 있으며, 협상 단계는 식별/구성 단계에서 대상 수신기가 중간 전력 수신기인 것으로 확인된 경우에만 진행될 수 있다. 협상 단계에서, 전력 송신기의 보장(guaranteed) 전력 레벨 및 전력 수신기의 최대 전력과 같은 추가적인 파라미터들이 협상될 수 있다. 전력 수신기가 저전력 수신기인 경우에는 협상 단계는 생략하고, 식별/구성 단계에서 바로 전력 전달 단계로 진행할 수 있다.
- [77] 전력 전달 단계에서, 전력 송신기는 전력 수신기로 무선으로 전력을 제공한다. 전력 송신기는 송신되는 전력에 대한 컨트롤 데이터를 수신하여 이에 따라 전력 전달을 제어할 수 있다. 그리고 전력 송신기는 전력 전달 중 전력 전달 계약에 따른 파라미터들의 제한이 위반되면 전력 전달을 중지하고 셀렉션 단계로 진행할 수도 있다.
- [78]
- [79] 도 4은 유도 모드에서의 전력 전달 컨트롤 방법을 나타낸다.
- [80] 도 4에서 전력 송신기(Power Transmitter) 및 전력 수신기(Power Receiver)는 도

1에서 도시한 바와 같이 각각 전력 변환 유닛 및 전력 픽업 유닛을 포함할 수 있다.

- [81] 상술한 유도 모드의 전력 전달 단계에서, 전력 송신기 및 전력 수신기는 전력 송수신과 함께 통신을 병행함으로써 전달되는 전력의 양을 컨트롤할 수 있다. 전력 송신기 및 전력 수신기는 특정 컨트롤 포인트에서 동작한다. 컨트롤 포인트는 전력 전달이 수행될 때 전력 수신기의 출력단(output)에서 제공되는 전압 및 전류의 조합(combination)을 나타낸다.
- [82] 조금 더 상세히 설명하면, 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.
- [83] 그리고 전력 송신기는 수신한 컨트롤 에러 패킷을 사용하여 새로운 동작 포인트- 진폭, 주파수 및 듀티 사이클-를 설정/컨트롤하여 전력 전달을 제어할 수 있다. 따라서 컨트롤 에러 패킷은 전력 전달 단계에서 일정 시간 간격으로 전송/수신되며, 실시예로서 전력 수신기는 전력 송신기의 전류를 저감하려는 경우 컨트롤 에러 값을 음수로, 전류를 증가시키려는 경우 컨트롤 에러 값을 양수로 설정하여 전송할 수 있다. 이와 같이 유도 모드에서는 전력 수신기가 컨트롤 에러 패킷을 전력 송신기로 송신함으로써 전력 전달을 제어할 수 있다.
- [84] 이하에서 설명할 공진 모드에서는 유도 모드에서와는 다른 방식으로 동작할 수 있다. 공진 모드에서는 하나의 전력 송신기가 복수의 전력 수신기를 동시에 충전할 수 있어야 한다. 다만 상술한 유도 모드와 같이 전력 전달을 컨트롤하는 경우, 전달되는 전력이 하나의 전력 수신기와 의 통신에 의해 컨트롤되므로 추가적인 전력 수신기들에 대한 전력 전달은 컨트롤이 어려울 수 있다. 따라서 본 발명의 공진 모드에서는 전력 송신기는 기본 전력을 공통적으로 전달하고, 전력 수신기가 자체의 공진 주파수를 컨트롤함으로써 수신하는 전력량을 컨트롤하는 방법을 사용하고자 한다. 다만, 이러한 공진 모드의 동작에서도 도 4에서 설명한 방법이 완전히 배제되는 것은 아니며, 추가적인 송신 전력의 제어를 도 4의 방법으로 수행할 수도 있다.

[85]

[86] 공유(shared) 모드 (공진 모드)

[87] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 송신 장비를 나타낸다.

[88] 도 5에서, 전력 송신 장비는 코일 어셈블리를 덮는 커버, 전력 송신기로 전력을 공급하는 전력 어답터, 무선 전력을 송신하는 전력 송신기 또는 전력 전달 진행 및 다른 관련 정보를 제공하는 사용자 인터페이스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 특히, 사용자 인터페이스는 옵션되게 포함되거나, 전력 송신 장비의 다른 사용자 인터페이스로서 포함될 수도 있다.

- [89] 전력 송신기는 코일 어셈블리, 탱크 회로(또는 임피던스 매칭 회로), 인버터, 통신 유닛 또는 컨트롤 유닛 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [90] 코일 어셈블리는 자기장을 생성하는 적어도 하나의 1차 코일을 포함하며, 코일 셀로 지칭될 수도 있다.
- [91] 임피던스 매칭 회로는 인버터와 1차 코일(들) 간의 임피던스 매칭을 제공할 수 있다. 임피던스 매칭 회로는 1차 코일 전류를 부스팅(boosting)하는 적합한(suitable) 주파수에서 공진(resonance)을 발생시킬 수 있다. 다중-코일(multi-coil) 전력 송신기에서 임피던스 매칭 회로는 인버터에서 1차 코일들의 서브셋으로 신호를 라우팅하는 멀티플렉스를 추가로 포함할 수도 있다. 임피던스 매칭 회로는 탱크 회로(tank circuit)로 지칭될 수도 있다.
- [92] 인버터는 DC 입력 신호를 AC 신호로 전환할 수 있다. 인버터는 가변(adjustable) 주파수의 펄스 웨이브 및 듀티 사이클을 생성하도록 하프-브리지 또는 풀-브리지로 구동될 수 있다. 또한 인버터는 입력 전압 레벨을 조정하도록 복수의 스테이지들을 포함할 수도 있다.
- [93] 통신 유닛은 전력 수신기와 통신을 수행할 수 있다. 전력 수신기는 전력 송신기에 대한 요청 및 정보를 통신하기 위해 로드(load) 변조를 수행한다. 따라서 전력 송신기는 통신 유닛을 사용하여 전력 수신기가 전송하는 데이터를 복조하기 위해 1차 코일의 전류 및/또는 전압의 진폭 및/또는 위상을 모니터링할 수 있다. 또한, 전력 송신기는 통신 유닛을 통해 FSK(Frequency Shift Keying) 방식 등을 사용하여 데이터를 전송하도록 출력 전력을 컨트롤할 수도 있다. 이를 위해, 무선 충전기는 추가로 전류 센서를 포함하여, 1차 코일의 전류 변화를 감지함으로써 수신기를 발견하고, 디텍팅된 수신기의 전송 데이터를 검출할 수 있다.
- [94] 컨트롤 유닛은 전력 송신기의 통신 및 전력 전달을 컨트롤할 수 있다. 컨트롤 유닛은 상술한 동작 포인트를 조정하여 전력 전송을 제어할 수 있다. 동작 포인트는, 예를 들면, 동작 주파수, 듀티 사이클 및 입력 전압 중 적어도 하나에 의해 결정될 수 있다.
- [95] 통신 유닛 및 컨트롤 유닛은 별개의 유닛/소자/칩셋으로 구비되거나, 도 1에서 나타낸 바와 같이 하나의 유닛/소자/칩셋으로 구비될 수도 있다.
- [96] 한편, 본 도면에는 도시하지 않았으나, RFID(Radio-Frequency Identification)/NFC(Near Field Communication) 카드/태그 등을 검출하기 위한 RFID/NFC 리더(reader) 유닛(또는 NFC 기능 유닛)이 추가로 전력 송신기에 탑재될 수도 있다.
- [97]
- [98] 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 수신 장비를 나타낸다.
- [99] 도 6에서, 전력 수신 장비는 전력 전달 진행 및 다른 관련 정보를 제공하는 사용자 인터페이스, 무선 전력을 수신하는 전력 수신기, 로드 회로 또는 코일 어셈블리를 받치며 커버하는 베이스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 특히,

사용자 인터페이스는 옵션되게 포함되거나, 전력 수신 장비의 다른 사용자 인터페이스로서 포함될 수도 있다.

- [100] 전력 수신기는 전력 컨버터, 탱크 회로(또는 임피던스 매칭 회로), 코일 어셈블리, 통신 유닛 또는 컨트롤 유닛 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [101] 전력 컨버터는 2차 코일로부터 수신하는 AC 전력을 로드 회로에 적합한 전압 및 전류로 전환(convert)할 수 있다. 실시예로서, 전력 컨버터는 정류기(rectifier)를 포함할 수 있다. 추가로, 전력 컨버터는 전력 수신기의 반사(reflected) 임피던스를 적용(adapt)할 수도 있다.
- [102] 임피던스 매칭 회로는 전력 컨버터 및 로드 회로의 조합과 2차 코일 간의 임피던스 매칭을 제공할 수 있다. 실시예로서, 임피던스 매칭 회로는 전력 전달을 강화할 수 있는 100kHz 근방의 공진을 발생시킬 수 있다.
- [103] 코일 어셈블리는 적어도 하나의 2차 코일을 포함하며, 옵션되게는 자기장으로부터 수신기의 금속 부분을 쉴딩(shield)하는 엘리먼트(element)를 더 포함할 수도 있다.
- [104] 통신 유닛은 전력 송신기로 요청(request) 및 다른 정보를 통신하기 위해 로드 변조를 수행할 수 있다. 이를 위해 전력 수신기는 반사 임피던스를 변경하도록 저항 또는 커패시터를 스위칭할 수도 있다.
- [105] 컨트롤 유닛은 수신 전력을 컨트롤할 수 있다. 이를 위해 컨트롤 유닛은 전력 수신기의 실제 동작 포인트와 원하는 동작 포인트의 차이를 결정/산출할 수 있다. 그리고 컨트롤 유닛은 전력 송신기의 반사 임피던스의 조정 및/또는 전력 송신기의 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.
- [106] 통신 유닛 및 컨트롤 유닛은 별개의 소자/칩셋으로 구비되거나, 도 1에서 나타낸 바와 같이 하나의 소자/칩셋으로 구비될 수도 있다.
- [107] 한편, 본 도면에는 도시하지 않았으나, RFID/NFC 카드/태그 등을 검출하기 위한 RFID/NFC 리더(reader) 유닛(또는 NFC 기능 유닛)이 추가로 전력 송신기에 탑재될 수도 있다.
- [108]
- [109] 공유 모드에서, 전력 송신기는 하나 이상의 전력 수신기와의 정보 교환을 매니징하여야 한다. 이를 위해, 전력 송신기는 전력 수신기와의 통신을 위한 스트럭처를 제공하며, 이러한 스트럭처는 이하의 통신 프레임과 같다.
- [110] 도 7에서, 전력 송신기는 각 전력 수신기가 데이터 패킷을 전송할 수 있는 타임 슬롯들의 시퀀스를 제공하는 스트럭처를 제공한다. 각각의 슬롯들 사이에는 도 7와 같은 싱크 패턴이 제공된다. 싱크 패턴은 슬롯들을 분리할 뿐 아니라, 전력 수신기의 통신을 최적화시키는 역할을 수행한다. 특히, 싱크 패턴은 수신기에게 충돌 해결(collision resolution) 및 레이턴시 보장(guaranteed latency)을 위한 정보를 제공할 수도 있다.

[111]

[112] 도 7은 전력 전달 동안의 데이터 통신을 위한 프레임 스트럭처를 나타낸다. 공유 모드 프로토콜은 2 종류의 프레임들, 즉, 슬롯(slotted) 프레임 및 자유-포맷(free-format) 프레임을 사용할 수 있다. 슬롯 프레임은 전력 수신기가 전력 송신기로 짧은 데이터 패킷을 전송하는데 사용될 수 있으며, 자유-포맷 프레임은 양방향의 더 큰 데이터 패킷 전송 및 멀티 코일 송신기에서의 코일 선택과 같은 다른 목적에 사용될 수 있다.

[113] 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 패킷의 시작 비트(정보)가 프레임의 시작을 나타낼 수 있다.

[114]

[115] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 싱크 패킷을 예시한 도면이다.

[116] 도 8에서와 같이, 싱크 패킷은 프리앰블, 시작 비트, 응답(response) 필드, 타입 필드, 인포(Info) 필드 및 패리티 비트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[117] 프리앰블은, 1로 설정되는 비트들의 시퀀스를 포함한다. 포함되는 비트들의 수는 동작 주파수에 따라 변경될 수 있다. 시작 비트는, 0으로 설정될 수 있다. 패리티 비트는 싱크 패턴의 마지막 비트로서, 싱크 패턴에 포함된 데이터 필드들에 포함된 1로 설정된 비트들이 짝수인 경우에는 1로, 다른 경우에는 0으로 설정될 수 있다.

[118] 응답 필드는 선행 슬롯에서 수신기로부터의 통신에 대한 송신기의 응답을 포함할 수 있다. 00은 통신을 디텍팅하지 못하였음을, 01은 통신 에러를 디텍팅하였음을, 10은 통신을 정확히(correctly) 수신하였음에 대한 부정 응답(Not-Acknowledge)을, 11은 통신을 정확히 수신하였음에 대한 긍정 응답(Acknowledge)을 각각 나타낼 수 있다.

[119] 타입 필드는 프레임에 포함된 첫번째 싱크 패턴의 경우 1로 설정되고, 다른 싱크 패턴들에 대해서는 0으로 설정될 수 있다.

[120] 인포 필드는 싱크 필드에서 나타내어진 싱크 패턴에 따라 상이한 값과 의미를 갖는다. 먼저, 타입 필드가 1인 경우, 인포 필드는 프레임이 슬롯 프레임인지 또는 자유-포맷 프레임인지를 나타낼 수 있다. 그리고 타입 필드가 0인 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.

[121]

[122] 도 9는 공유 모드에서의 전력 전달 방법을 예시한 도면이다.

[123] 공유 모드에서, 전력 전달 방법은 셀렉션 단계, 소개(introduction) 단계, 구성(configuration) 단계, 협상(Negotiation) 단계 및 전력 전달(Power Transfer)

단계를 포함할 수 있다.

- [124] 셀렉션 단계는, 도 3와 같은 유도 모드에서의 셀렉션 단계를 나타내며, 공유 모드에서는 셀렉션 단계를 생략하고 나머지 4단계로 설명할 수도 있다. 공유 모드에서는 웨이크업(wake-up) 타임 아웃 전에 전력 신호에서 FSK(Frequency Shift Keying)의 존재를 디텍팅하면 바로 소개 단계로 진행할 수 있다.
- [125] 소개 단계에서, 전력 수신기는 다음 단계들에서 사용할 CI(Control Information; 컨트롤 정보) 패킷을 전송할 자유 슬롯을 요청할 수 있다. 이를 위해, 수신기는 최초(Initial) CI 패킷을 전송한다. 전력 송신기가 ACK으로 응답하는 경우, 전력 수신기는 구성 단계로 진행할 수 있다. 전력 송신기가 NAK로 응답하는 경우, 다른 수신기가 구성 단계 또는 협상 단계를 진행 중일 수 있다. 따라서 수신기는 다시 프리 슬롯을 요청할 수 있다. 수신기가 ACK을 수신한 경우 수신기는 프레임에서 자신의 전용(private) 슬롯의 위치를 결정하고, 이후에는 해당 위치의 슬롯을 사용하여 CI 패킷을 전송할 수 있다.
- [126] 구성 단계에서, 전력 송신기는 전력 수신기의 독점적인(exclusive) 사용을 위해 일련의 고정된 슬롯들(a series of locked slots)을 제공할 수 있다. 이는 수신기가 충돌 없이 구성 단계를 진행하기 위함이다. 수신기는 고정된 슬롯들을 사용하여 2개의 식별 데이터 패킷(Identification data packets; IDHI and IDLO), 선택적으로 적어도 하나의 소유(proprietary) 데이터 패킷들, 및 구성 패킷(Configuration Packet, CFG)을 전송할 수 있다. 이 단계를 완료하면, 수신기는 협상 단계로 진행한다.
- [127] 협상 단계에서도, 송신기는 고정된 슬롯들을 계속 수신기의 독점적 사용을 위해 제공할 수 있다. 이 또한 수신기가 충돌 없이 협상 단계를 진행하기 위함이다. 수신기는 고정된 슬롯들을 사용하여 협상 데이터 패킷(SRQ(Specific Request) 및 GRQ(General Request)를 포함하는) 및 적어도 하나의 선택적인 소유 데이터 패킷(optional proprietary data packets)을 전송할 수 있다. 그리고 수신기는 SRQ/en(SRQ/End-Negotiation) 패킷을 전송함으로써 협상 단계를 종료할 수 있다. 이 단계가 종료되면, 송신기는 전력 전달 단계로 진행하며, 송신기는 고정된 슬롯들의 제공을 중단한다.
- [128] 전력 전달 단계에서 수신기는 CI 패킷을 배정된 슬롯을 사용하여 전송한다. 그리고 전력을 수신한다. 전력 수신기는 레귤레이터 회로를 포함할 수도 있다. 레귤레이터 회로는 상술한 통신/컨트롤 유닛에 포함될 수 있다. 레귤레이터 회로를 통해 수신기는 수신기의 반사 임피던스를 자기-조정(self-regulate)할 수 있다. 즉, 수신기는 외부 로드에서 필요한 전력 양을 전달하고 과도한 전력을 수신하거나 과열을 방지하도록 반사 임피던스를 조정할 수 있다. 공유 모드에서는 동작 모드에 따라서 송신기가 수신한 CI 패킷에 대응하여 전력을 조정하지 않을 수 있으므로, 이러한 경우 전압-초과(over-voltage) 상황을 방지하도록 컨트롤할 수 있다.

[129]

[130] **FOD(Foreign Object Detection) 확장(extensions)**

- [131] 이하에서는 도 3 및 도 4와 관련하여 상술한 유도 모드에서의 전력 송수신/컨트롤 방법 수행 시, 무선 충전 대상이 아닌 이물질(Foreign object)을 검출하기 위한 FOD 확장에 관해 살펴본다. 이러한 FOD 확장은, 도 10에 도시한 바와 같이, 협상 단계(negotiation phase), 보정 단계(calibration phase) 및 재협상 단계(renegotiation phase)가 기본적인 시스템 제어 방법에 추가되는 방식으로 수행될 수 있다. 새로 추가된 단계들은 주로 이물질을 검출하기 위한 기능을 수행할 수 있다.
- [132] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따라 FOD 확장이 적용된 무선 전력 송수신 시스템 제어 방법을 예시한 도면이다. 본 도면과 관련하여 앞서 도 3 및 도 4에서 상술한 각 단계에 관한 설명이 동일/유사하게 적용될 수 있으며, 이하에서는 도 3 및 도 4과의 차이점을 중심으로 설명하며, 중복되는 설명은 생략한다.
- [133] 도 10을 참조하면, 셀렉션 단계(Selection phase)에서 전력 송신기는, 인터페이스 표면을 모니터링하여 작은 측정 신호를 사용하여 물체(object)의 배치 및 제거를 모니터링할 수 있다. 이 측정 신호는 인터페이스 표면에 위치한 전력 수신기를 깨우지(wake up) 않아야 한다. 전력 송신기가 인터페이스 표면의 이물질을 감지하면, 전력 송신기는 셀렉션 단계에 머물러야 하며, 이물질의 과열을 방지하기 위해 전력 신호를 제공해서는 안된다.
- [134] 협상 단계(negotiation phase)에서 전력 수신기는, 전력 전달 계약을 미세 조정하기 위해 전력 송신기와 협상할 수 있다. 이를 위해, 전력 수신기는 전력 송신기가 승인하거나 거부할 수 있는 협상 요청을 전력 송신기로 보낼 수 있다. 또한 이물질 존재 여부에 대한 초기 평가 능력을 향상시키기 위해, 전력 송신기는 전력 수신기가 보고한 품질 요소(quality factor)를 자신의 측정 값(또는 신호)과 비교할 수 있다. 만일, 전력 송신기가 이물질을 검출하면, 셀렉션 단계로 회귀해야 한다.
- [135] 보정 단계(calibration phase)에서 전력 송신기는, 전력 전송 중 이물질을 검출하는 능력을 향상시킬 수 있다. 특히, 전력 송신기는 전력 손실 방법의 파라미터를 조절할 수 있다. 여기서, 전력 수신기는 자신의 수신 전력을 두 가지 로드 조건에서 제공할 수 있다.
- [136] 전력 전달 단계(power transfer phase)에서 전력 송신기는 인터페이스 표면에 새로운 이물질이 놓여있는지 지속적으로 확인할 수 있다. 이를 위해, 전력 송신기는 예를 들어, 보정된 전력 손실 계산을 기반으로 한 FOD 전력 손실 방법을 사용할 수 있다. 전력 수신기 또한, 새로운 이물질의 배치를 확인할 수 있다. 만일, 전력 송신기 또는 전력 수신기가 이물질을 검출한 경우, 전력 송신기 및/또는 전력 수신기는 전력 신호를 줄이거나 전력 신호를 제거하고, 셀렉션 단계로 회귀해야 한다.
- [137] 재협상 단계(renegotiation phase)에서 전력 수신기는, 원하는 경우 전력 전달 계약을 조절할 수 있다. 필요하다면, 재협상 단계는 전력 전달 계약의 변경 없이

조기에 중단될 수도 있다.

- [138] 보정 단계에서 전력 송신기는 전력 수신기로부터 전력 송신기가 FOD를 위한 전력 손실 방법을 개선하는 데 사용할 정보를 수신해야 한다. 특히, 전력 송신기는 수신 전력 정보(Received Power information)를 전력 수신기로부터 수신해야 하며, 이때의 전력 수신기는 light load (disconnected load) 및 connected load에서 수신 전력 정보를 송신한다. 만일, 전력 송신기가 이러한 수신 전력 정보를 수신하지 못한다면, 전력 신호를 제거하고 셀렉션 단계로 회귀할 수 있다. 다만, 전력 송신기는 이물질이 없음을 확인한 경우에 한하여 이러한 수신 전력 정보를 이용하여 전력 손실 방법의 개선을 시도할 수 있다.
- [139] 보정 단계에서의 전력 송신기의 동작은 전력 전달 단계에서의 동작과 동일할 수 있으나, 아래의 동작들이 추가될 수 있다.
- [140] - 만일, 전력 송신기가 모드 필드가 '001'로 설정(light load를 위한 보정 모드)된 24-bit 수신 전력 패킷을 수신하고, 수신된 전력 값을 만족하면, ACK 응답을 전송할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 전력 송신기는 NAK 응답을 전송할 수 있다.
- [141] - 만일, 전력 송신기가 모드 필드가 '010'으로 설정(connected load를 위한 보정 모드)된 24-bit 수신 전력 패킷을 수신하고, 수신된 전력 값을 만족하면, ACK 응답을 전송하고 전력 전송 단계를 계속 진행할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 전력 송신기는 NAK 응답을 전송할 수 있다.
- [142] 여기서, 수신 전력 패킷(Received Power Packet; RPP)은, 전력 전달 계약에서 결정된 수신 전력 패킷의 형식을 변경하기 위해 협상 단계에서 전력 수신기에 의해 전력 송신기로 적어도 한 번 전송되는 패킷에 해당할 수 있다. 전력 송신기가 이러한 수신 전력 패킷에 대해 ACK 응답을 전송하는 경우, 임시 전력 전달 계약에서의 수신 전력 패킷의 형식이 ACK 응답이 전송된 수신 전력 패킷에 기초하여 변경될 수 있다.
- [143]
- [144] **NFC/RFID 검출(detection) 방법**
- [145] RFID(Radio-Frequency Identification) 카드 또는 NFC(Near Field Communication) 카드가 전력 송신기(예를 들어, 무선 충전기)와 전력 수신기(예를 들어, 모바일 기기 등) 사이에 놓이는 경우, RFID/NFC 검출 기능이 없는 전력 송신기는 RFID/NFC 카드를 검출해낼 수 없다. 또한, 무선 전력 송수신 시스템에 관한 규격인 WPC에서 정의된 FOD 방법으로도 전력 송수신기는 RFID/NFC 카드를 검출할 수 없다. 그 이유는, WPC에서 정의되어 있는 FOD 방법의 경우, 전력 송신기로부터 전력 수신기로 전송된 전력이 얼마나 손실되었는지를 기반으로 이물질을 검출하도록 정의되어 있으나(예를 들어, 전송 효율이 기설정된 레벨 이하임을 검출한 경우 등), RFID/NFC 카드의 경우 전력 송수신기 사이에 놓이더라도 전력 손실이 발생시키지 않기 때문이다. 나아가, WPC에서 정의된 전력 송수신기의 동작 주파수(예를 들어, 약 100~205kHz)는, RFID/NFC 카드의 동작 주파수(예를 들어, 약 13.56MHz)와 상이하기 때문에 주파수를

이용하더라도 RFID/NFC 카드를 검출해내기는 어렵다.

- [146] 이렇듯 무선 전력 송수신기가 RFID/NFC 카드의 존재를 검출하지 못하고 전력 송신을 유지하는 경우, 강한 자기장에 지속적으로 노출된 RFID/NFC 카드는 결국 훼손되어 사용자에게 금전적/재산적 피해를 줄 수 있다는 문제점이 존재한다. 나아가, RFID/NFC 카드의 발열로 인한 안정성 문제도 제기될 수 있다.
- [147] 따라서, 본 명세서에서는 이러한 RFID/NFC 카드를 검출하기 위한 방법을 제안하기로 한다. 이하에서 제안되는 실시예들에 관한 설명은 WPC Qi 무선 전력 전송 시스템 전력 클래스 0 규격서의 1.2.3. 버전 및 1.3 버전과 병합될 수 있다.
- [148] 일 실시예로서, 최근에 출시되는 전력 수신기(예를 들어, 모바일 기기, 또는 스마트 폰 등)의 경우 대부분 NFC 기능이 내장되어 있으므로, 전력 수신기가 해당 기능을 이용하여 RFID/NFC 카드를 검출하는 방법을 제안한다. 해당 기능을 이용하여 RFID/NFC 카드를 검출한 전력 수신기는 전력 송신기에 RFID/NFC 검출 정보를 전달할 수 있으며, 전력 송신기는 전력 전송을 중지하고 사용자로 하여금 RFID/NFC 카드를 제거하도록 안내할 수 있다.
- [149] 이와 같이 전력 수신기에 내장된 NFC 기능을 이용해 RFID/NFC 카드를 검출하기 위해서는, 전력 송수신기간 미리 약속된 프로토콜이 정의될 필요가 있다. 또한, 이를 WPC에서 규격화된 무선 전력 시스템에 적용하기 위해서는 WPC 규격에서 이미 정의되어 있는 프로토콜/패킷과의 호환성이 유지되어야 한다. 다만, 현재까지의 WPC 규격에는 전력 수신기에서 전력 송신기로 RFID/NFC 검출 정보 전달을 위한 패킷이 별도로 정의되어 있지 않다.
- [150] 따라서, 이하에서는 전력 수신기의 NFC 기능을 이용하여 RFID/NFC 카드를 검출하기 위한 전력 송수신기간의 새로운 프로토콜을 정의하며, WPC 규격과의 호환성을 위해 WPC 규격에 기정의되어 있는 다양한 패킷(예를 들어, 능력(capability) 패킷, EPT(End power transfer) 패킷, 구성(configuration) 패킷 등)에 새로운 필드/비트(예를 들어, RFID/NFC 검출 필드/비트 등)를 정의하고, 이를 상기 프로토콜에 이용하는 실시예에 대해 제안한다.
- [151] 무선 전력 송수신 시스템에서 전력 수신기의 NFC/RFID 검출은 다음과 같이 진행될 수 있다.
- [152] 1. 전력 수신기가 전력 송신기 상에 놓이면(즉, 전력 수신기가 전력 송신기의 충전 영역에 위치하면), 전력 송신기는 전력 수신기를 검출하고 디지털 핑을 이용해 전력 수신기를 깨울 수 있다(wake up).
- [153] 2. 깨어난 전력 수신기는 WPC 규격에서 정의된 전력 전달 방법/프로토콜(도 3 및 10 참조)에 따라 다양한 단계(phase)들을 거쳐 전력 전달 단계로 진입하게 된다.
- [154] 3. 전력 전달 단계로 진입한 전력 수신기는 RFID/NFC 검출 동작을 수행하게 되는데, 이러한 검출 동작을 수행할 시간을 확보할 필요가 있다. 또한, 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 동안에는 전력 송신기의 전력 전달 동작을 중지시킬 필요가 있다. 그 이유는, 전력 송신기로부터 전송된 전력에 의해 형성된

자기장이 전력 수신기가 NFC/RFID 검출 동작을 수행하는 데 간섭/방해가 되기 때문이다.

- [155] 이러한 이유로, 전력 수신기는 전력 송신기로 일정 시간(예를 들어, re-ping 시간) 동안의 전력 전달 중지를 명령하는 EPT 패킷(이때, EPT 패킷의 값은 0x0C(=re-ping을 지시)으로 설정될 수 있음)을 (협상 단계에서) 전송하여, 전력 송신기가 일정 시간 후에 다시 디지털 핑 전송부터 재시작하도록 할 수 있다. 전력 송신기가 전력 전달을 중단하는 일정 시간은 이하에서 후술할 re-ping 시간 패킷(협상/재협상 단계에서 전송 가능)(re-ping 패킷'이라고도 지칭 가능함)을 이용하여 설정될 수 있다.
- [156] 4. 전력 수신기는 내장된 NFC 기능을 활성화하여 RFID/NFC 검출을 수행할 수 있다. 만일, 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 중 전력 송신기가 디지털 핑을 재전송함으로써 전력 전달 단계(또는 충전 모드)로 진입하면, 전력 수신기는 다시 EPT 패킷(이때, EPT 패킷의 값은 0x0C(= re-ping)으로 설정될 수 있음)을 전력 송신기로 전송하여 (이때, EPT 패킷의 값은 0x0C(= re-ping)으로 설정될 수 있음) 검출 시간을 연장할 수 있다.
- [157] 5. NFC/RFID 카드를 검출한 경우, 전력 수신기는 (상기 일정 시간이 만료된 후) 다시 전력 전달 단계(또는 충전 모드)로 진입했을 때 RFID/NFC 카드를 검출했다는 정보가 포함된 EPT 패킷(NFC 검출)을 생성/전송하여 전력 송신기가 전력 전달을 중단하도록 할 수 있다. 전력 송신기는 이러한 EPT 패킷을 수신하면 전력 전달을 중단하고, 사용자 인터페이스를 사용하여 사용자가 NFC/RFID 카드를 제거할 수 있도록 유도/안내할 수 있다.
- [158] 6. NFC/RFID 카드를 검출하지 않은 경우, 전력 수신기는 내장 NFC 기능을 비활성화(충전 시 전력 송신기에 의해 형성된 강한 자기장에 의해 내장 NFC 기능의 손상을 방지하기 위함)한 후, 전력 전달 단계(또는 충전 모드)를 계속 진행할 수 있다.
- [159] 즉, 상술한 RFID/NFC 검출 방법을 살펴볼 때, 전력 수신기가 내장된 NFC 기능을 이용해 NFC/RFID 카드를 검출하는 경우, 전력 송신기로부터 제공되는 전력 신호가 간섭 신호로 작용할 수 있기 때문에, 전력 신호의 전송을 일시적으로 중지시킬 필요가 있다. 따라서, 전력 수신기는 RFID/NFC 검출에 필요한 확보하기 위해, WPC 규격에서 기정의된 EPT 패킷(Re-ping을 지시)을 전송하여 전력 송신기가 일정 시간 동안 전력 전달을 중단하도록 할 수 있다. 전력 수신기는 전력 전달이 중단된 시간 동안 RFID/NFC 검출을 수행한 후, 검출 결과를 EPT 패킷(NFC/RFID 검출 정보 포함)을 통해 전력 송신기로 전송할 수 있다. RFID/NFC 카드가 검출되었다는 결과가 포함된 EPT 패킷(RFID/NFC 검출)을 수신한 전력 송신기는 전력 전달을 중단하고, 사용자가 RFID/NFC 카드(및/또는 태그)를 제거할 수 있도록 (사용자 인터페이스 등을 이용하여) 안내할 수 있다.
- [160] 이렇듯 전력 수신기는 내장된 NFC 기능을 이용해 RFID/NFC 카드를

검출/보호할 수 있으며, 이러한 동작을 지원하기 위해 기존 EPT 패킷에 NFC 검출 정보가 표시될 수 있도록 새로운 EPT 값(value)/코드가 정의될 수 있다.

- [161] 도 11은 현재 WPC 규격에 정의되어 있는 EPT 패킷 포맷을 예시한다.
- [162] EPT 패킷에는 이하의 표 1과 같이 정의된 EPT 값/코드가 실릴 수 있다.

[163] [표 1]

이유(Reason)	값(Value)	값의 권장 사용(Recommended usage of the values)(Informative)
Unknown	0x00	수신기는 전력 전송을 종료할 특정한 이유가 없거나 본 표에 나열된 다른 값이 적절하지 않은 경우 이 값을 사용할 수 있음 (The Receiver may use this value if it does not have a specific reason for terminating the power transfer or if none of the other values listed in this table is appropriate)
충전 완료(Charge Complete)	0x01	수신기는 모바일 장치의 배터리가 완전히 충전되었다고 판단한 경우 이 값을 사용해야 함 (The Receiver should use this value if it determines that the battery of the Mobile Device is fully charged) 이 값을 포함하는 전력 전송 종료 패킷을 수신하면 송신기는 수신기와 관련된 사용자 인터페이스에서 "충전됨" 표시를 설정해야 함 (On receipt of an End Power Transfer Packet containing this value, the Transmitter should set any "charged" indication on its user interface that is associated with the Receiver)
내부 오류(Internal Fault)	0x02	수신기에 내부 문제가 발생한 경우 이 값을 사용할 수 있음 (예를 들어, 소프트웨어 또는 논리 에러) (The Receiver may use this value if it has encountered some internal problem(e.g. a software or logic error))
과열(Over Temperature)	0x03	수신기가 한도를 초과하는 모바일 장치 내의 온도를 측정할 경우 이 값을 사용해야 함 (The receiver should use this value if it has measured a temperature within the mobile device that exceeds a limit)
과전압(Over Voltage)	0x04	수신기는 한도를 초과하는 모바일 장치 내의 전압을 측정할 경우 이 값을 사용해야 함 (The Receiver should use this value if it has measured a voltage within the mobile device that exceeds a limit)
과전류(Over Current)	0x05	수신기는 한도를 초과하는 모바일 장치 내의 전류를 측정할 경우 이 값을 사용해야 함 (The Receiver should use this value if it has measured a current within the mobile device that exceeds a limit)

[164]

배터리 고장(Battery Failure)	0x06	수신기는 모바일 장치 배터리에 문제가 있다고 판단한 경우 이 값을 사용해야 함 (The Receiver should use this value if it has determined a problem exists with the Mobile Device battery)
예약(Reserved)	0x07	End Power Transfer Value = 0x07 (채구성)은 더 이상 사용되지 않으므로 사용해서는 안되며 예측할 수 없는 전력 송신기 동작이 발생할 수 있음 (The End Power Transfer Value=0x07(reconfigure) has been deprecated, and should not be used. It may result in unpredictable Power Transmitter behavior)
무응답(No Response)	0x08	수신기는 송신기가 제어 오류 패킷에 예상대로 응답하지 않는다고 판단하면(예를 들어, 프라 이머리 셀 전류를 적절히 늘리거나 줄이지 않는 경우), 이 값을 사용해야 함 (The Receiver should use this value if it determines that the Transmitter does not respond to Control Error Packets as expected(e.g. it does not increase or decrease its Primary Cell current appropriately))
예약(Reserved)	0x09	-
협상 실패 (Negotiation Failure) (Extended Power Profile only)	0x0A	전력 수신기는 적절한 보장 전력 레벨을 협상할 수 없는 경우, 이 값을 사용해야 함 (A Power Receiver should use this value if it cannot negotiate a suitable Guaranteed power level)
전력 전송 재시작 (Restart Power Transfer) (Extended Power Profile only)	0x0B	전력 전송 진행 중이 아닌 때 이물질 검출이 필요하다면 전력 수신기는 이 값을 사용해야 함(11.3 절, 품질 요소 변경을 기반으로 한 FOD 참조). 이러한 검출을 가능하게 하기 위해, 전력 전송은 종료되어야 함. 일반적으로, 전력 송신기는 전력 전송을 재시작하기 전에 이물 질 검출을 수행함. (A Power Receiver should use this value if sees a need for Foreign Object Detection with no power transfer in progress(see Section 11.3, FOD based on quality factor change). To enable such detection, the power transfer has to be terminated. Typically, the Power Transmitter then performs Foreign Object Detection before restarting the power transfer.)
예약(Reserved)	0x0C to 0xFF	-

[165]

즉, EPT 패킷 자체는 전력 전달의 종료/중지 요청을 의미하며, EPT 패킷 내에는 표 1에 도시된 바와 같이, 전력 수신기가 전력 송신기의 전력 전달 종료/중지를

- 요청하는 이유를 지시하는 EPT 값/코드가 실려서 전송될 수 있다.
- [166] 이러한 EPT 값/코드 중 특정 코드는 RFID/NFC 검출 결과를 지시하는 값/코드로 사용/설정될 수 있다. 예를 들어, 현재 예약 비트로 설정되어 있는 '0x0D'는 RFID/NFC가 검출되었음을 나타내는 값/코드로 설정/사용될 수 있다. 이 경우, 표 1에는 0x0D에 대한 설명이 아래와 같이 추가될 수 있다.
- [167] - 이유(Reason): NFC/RFID가 검출됨, 값(value): 0x0D, 값의 권장 사용(Recommended usage of the values)(Informative): 전력 수신기가 근접한 RFID/NFC 카드/태그를 감지함(Power Receiver detected RFID/NFC card/tag in the proximity)
- [168] 상기 예에서 0x0D가 표시된 EPT 패킷을 수신한 전력 송신기는 전력 전달/전송을 중단하고 사용자에게 충전 영역 내에 RFID/NFC 카드/태그가 존재함을 알려 충전 영역 내의 RFID/NFC 카드/태그 제거를 유도할 수 있다.
- [169] 또한, 예약 비트 중 0x0C는 일정 시간(예를 들어, re-ping 시간)동안 전력 전달을 중지할 것을 요청하는 EPT 값/코드로 사용/설정될 수도 있다.
- [170] 이러한 EPT 패킷은 WPC 프로토콜 중 특정 단계(예를 들어, 핑 단계 또는 협상 단계)에서 전력 수신기로부터 전력 송신기로 전송될 수 있다.
- [171]
- [172] 상술한 실시예에서, RFID/NFC 검출 동작을 수행하는 주체로서 전력 수신기를 중심으로 설명하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 전력 송신기 역시 RFID/NFC 검출 동작을 수행하는 주체로서 기능할 수도 있다. 다만, RFID/NFC 검출 동작을 수행하기 위해서는, 전력 송신기 역시 (근접 위치의) RFID/NFC를 검출할 수 있는 RFID/NFC 리더(reader) 유닛(또는 NFC 기능 유닛)가 내장/탑재되어 있음을 전제로 한다.
- [173] 이하에서는 전력 수신기 및 전력 송신기가 선택적으로 RFID/NFC 검출 동작을 수행하는 주체로서 기능하는 경우의 실시예에 대해 설명한다.
- [174] 다른 실시예로서, 전력 송신기의 RFID/NFC 검출 능력 구비 여부에 따라 전력 송신기 및 전력 수신기 중 어느 하나가 선택적으로 RFID/NFC 검출 동작을 수행할 수 있다.
- [175] 전력 수신기는 자신에게 내장된 NFC 기능을 활성화할 지 여부를 결정하기 위해 전력 송신기가 RFID/NFC 검출 능력이 있는지 여부를 알 필요가 있다. 따라서, 전력 송신기는 협상 단계에서 자신이 RFID/NFC 검출 능력을 갖췄는지 여부와 검출 능력을 갖춘 경우 RFID/NFC 검출되었는지 여부를 능력 패킷을 통해 전력 수신기에 알릴 수 있다.
- [176] 전력 송신기가 'RFID/NFC 검출 능력이 있으며, RFID/NFC를 검출했다'는 정보를 (협상 단계에서) 전력 수신기에 알리면, 전력 수신기는 사용자에게 (근접한 위치의) RFID/NFC 카드를 제거할 것을 안내할 수 있다.
- [177] 전력 송신기가 'RFID/NFC 검출 능력이 없다'는 정보를 (협상 단계에서) 전력 수신기에 알리면, 전력 수신기가 RFID/NFC 검출 동작을 수행할 수 있다. 이

경우, 전력 수신기는 RFID/NFC 검출에 방해/간섭이 될 수 있는 전력 송신기의 전송 전력 신호를 일정 시간(예를 들어, re-ping 시간) 동안 제거/off하도록 EPT 패킷(0x0C(=re-ping)로 설정된)을 전력 송신기로 전송할 수 있다. 전력 수신기는 (1) WPC 프로토콜(WPC 규격에서 정의된 전력 전달 프로토콜/방식)에 맞추고(fit in) (2) NFC 기능의 간섭/방해를 방지하기 위해 전력 송신기가 전력 송신을 중단하는 동안, RFID/NFC 카드/태그를 검출할 수 있다. 전력 송신이 중단되는 일정 시간은 re-ping 시간으로 정의될 수 있으며, 이러한 re-ping 시간은 re-ping 시간 패킷에 의해 협상/지시될 수 있다. Re-ping 시간 패킷 포맷에 관한 예시는 도 23과 관련하여 이하에서 후술한다.

[178] 전력 신호의 전송이 중단된 동안 전력 수신기는 내장된 NFC 기능을 사용하여 근접 위치의 RFID/NFC 카드/태그를 감지할 수 있다. 감지 방법에 관한 구체적인 설명은 앞서 상술한 바와 같다.

[179] 전력 송신기가 일정 시간(예를 들어, re-ping 시간)이 만료되어 ping 단계부터 WPC 프로토콜을 재진행할 때, 전력 수신기가 상기 일정 시간(예를 들어, re-ping 시간) 동안 근접한 RFID/NFC 카드를 감지했다면, WPC 프로토콜을 중단시키기 위해 RFID/NFC가 검출되었음을 나타내는 EPT 패킷(예를 들어, 0x0D로 설정된)(또는 구성 패킷, 특정 요청 패킷)을 전력 송신기로 전송할 수 있다. 나아가, 전력 송신기 및/또는 전력 수신기는 근접한 위치의 RFID/NFC 카드/태그를 제거할 것을 사용자에게 알릴 수 있다. 그렇지 않은 경우, 전력 수신기는 계속해서 WPC 프로토콜을 진행하여 전력 송신기로부터 전력을 공급받을 수 있다.

[180] 상술한 실시예가 WPC 규격에서 정의된 무선 전력 송수신 시스템과 호환되기 위해서는, 전력 송신기의 능력 정보를 나르는 능력(capability) 패킷 내에 전력 송신기의 RFID/NFC 검출 능력 및/또는 RFID/NFC 검출 여부를 지시하는 새로운 필드/비트가 정의될 필요가 있다. 이러한 능력 패킷의 새로운 포맷에 관한 다양한 실시예는 도 12 내지 16에서 상세히 후술하기로 한다. 본 명세서에서 예시하는 각 패킷의 비트/필드명은 실시예에 따라 달라질 수 있으며, 기능이 동일하다면 이름이 상이하더라도 동일한 비트/필드로 볼 수 있음은 자명하다.

[181]

[182] 도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 능력 패킷 포맷을 예시한다.

[183] 도 12를 참조하면, 능력 패킷(0x31)은 전력 송신기의 전력 전달과 관련된 다양한 능력 정보를 포함한다. 예를 들어, 능력 패킷은 전력 클래스 비트/필드(2bits), 보장된(Guaranteed) 전력 값 비트/필드(6bits), 잠재(Potential) 전력 값 비트/필드(6bits), WPID(Wireless Power Identifier) 비트/필드(1bit), Not Res Sens. 비트/필드(1bit) 및/또는 NFC 검출(detection)/보호(protection) 비트/필드(2bits)를 포함한다. 여기서 NFC 검출/보호 비트/필드는 WPC 규격에 기정의되어 있는 능력 패킷 내 예비 비트들 중 적어도 일부를 사용하여 구성될 수 있다.

- [184] 전력 클래스 비트/필드는 무선 전력 송수신 시스템의 전력 클래스를 지시한다. 이 비트/필드는 '00' 값(class 0을 지시)으로 설정될 수 있다.
- [185] 보장된 전력 값 비트/필드는 현재 주변 조건에서 전력 송신기가 협상할 수 있는 전력 전달 계약(PTC-GP)에 포함된 최대 보장 전력 값을 지시한다. 여기서 주변 조건은, 예를 들어, 전력 송신기의 온도, 전력 송신기가 다른 전력 송신기들과 공유하는 전력원(power source)으로부터 끌어올 수 있는(drain) 전력량, 및/또는 이물질 또는 금속류(Friendly Metal)의 존재 또는 부재 등에 해당할 수 있다. 보장된 전력 값 비트/필드는 0.5W 단위로 전력 값을 지시한다.
- [186] 잠재 전력 값 비트/필드는 이상적인 주변 조건에서 전력 송신기가 협상할 수 있는 전력 전달 계약(PTC-GP)에 포함된 최대 보장 전력 값을 지시한다. 본 필드 역시 0.5W 단위로 전력 값을 지시한다.
- [187] Not Res Sens. 비트/필드는 개별적인 전력 송신기의 디자인별로 다른 값으로 설정될 수 있다. 일반적으로 본 비트/필드는 5W보다 큰 최대 전력 값을 포함하는 전력 전달 계약으로 150kHz 미만의 주파수 제어가 가능한 전력 송신기 디자인을 지시하기 위해 '0' 값으로 설정될 수 있다.
- [188] WPID 비트/필드는 전력 송신기가 WPID 패킷을 수신할 수 있는 능력이 있음을 지시한다.
- [189] NFC 검출/보호 비트/필드는 전력 수신기가 RFID/NFC 검출 능력 있는지 여부 및/또는 RFID/NFC 카드/태그가 검출되었는지 여부를 지시할 수 있다. NFC 검출/보호 비트/필드는 2bits 사이즈로 구성될 수 있으며, 각 비트/필드 값이 지시하는 바는 아래와 같이 예시될 수 있다.
- [190] - 00b: 전력 송신기는 RFID/NFC (카드/태그) 검출 능력이 없음.
- [191] - 01b: 예비(reserved) 비트/필드
- [192] - 10b: 전력 송신기는 RFID/NFC 검출 능력을 가지며, (근접한 위치에) RFID/NFC가 검출되지 않음.
- [193] - 11b: 전력 송신기는 RFID/NFC 검출 능력을 가지며, (근접한 위치에) RFID/NFC가 검출되었음.
- [194] 각 비트/필드 값이 지시하는 정보는 예시에 불과하며, 각 정보를 지시하는 비트/필드 값은 실시예에 따라 변경될 수 있다.
- [195] 상기 예시에 따른 NFC 검출/보호 비트/필드 값을 수신한 전력 수신기의 다음 동작은 도 13의 예시와 같다.
- [196] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따라 NFC 검출/보호 비트/필드를 수신한 전력 수신기의 다음 동작을 예시한 표이다.
- [197] 도 13을 참조하면, 전력 수신기는 '00' 값으로 설정된 NFC 검출/보호 비트/필드(전력 송신기는 RFID/NFC (카드/태그) 검출 능력이 없음을 지시)를 수신한 경우, RFID/NFC 검출을 수행하기 위해 전력 송신기로 EPT 패킷을 전송할 수 있다(이는, RFID/NFC 검출 수행 시간을 확보하고, RFID/NFC 검출에 방해/간섭이 될 수 있는 전력 신호를 제거하기 위함임은 앞서 상술한 바와 같음).

보다 상세하게는, 전력 수신기는 RFID/NFC 카드/태그를 검출하기 위해, re-ping 시간 패킷 및/또는 EPT(0x0c(=re-ping)로 설정된) 패킷을 전력 송신기로 전송할 수 있다. 여기서, re-ping 시간 패킷은 전력 송신기가 전력 신호 전송을 중단하는 re-ping 시간(duration/period)을 설정하기 위한 패킷을 나타내는데, 이러한 re-ping 시간 패킷에 대해서는 도 23과 관련하여 이하에서 상세히 후술한다. 이후 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 동작은 앞서 상술한 전력 수신기의 NFC/RFID 검출 방법을 따른다.

- [198] 전력 수신기가 '01' 값으로 설정된 NFC 검출/보호 비트/필드(예비(reserved) 비트/필드)를 수신한 경우, 이는 예비 비트에 해당하므로 전력 수신기는 별다른 동작을 취하지 않거나, 또는 전력 송신기가 전력 신호를 제거하도록 EPT 패킷을 전송할 수도 있다.
- [199] 전력 수신기가 '10' 값으로 설정된 NFC 검출/보호 비트/필드(전력 송신기는 RFID/NFC 검출 능력을 가지며, (근접한 위치에) RFID/NFC가 검출되지 않음을 지시)를 수신한 경우, 전력 송신기로부터 전력을 공급받기 위해 보정(calibration) 단계를 진행할 수 있다.
- [200] 전력 수신기가 '11' 값으로 설정된 NFC 검출/보호 비트/필드(전력 송신기는 RFID/NFC 검출 능력을 가지며, (근접한 위치에) RFID/NFC가 검출되었음을 지시)를 수신한 경우, 사용자에게 RFID/NFC 카드/태그를 제거할 것을 안내할 수 있다. 나아가, 전력 수신기 및/또는 전력 송신기는 검출한 RFID/NFC 카드/태그가 제거되기 전까지는 전력 전달 단계로 진입하지 않을 수 있다.
- [201]
- [202] 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 능력 패킷 포맷을 예시한다.
- [203] 도 14를 참조하면, 능력 패킷(0x31)은 전력 클래스 비트/필드(2bits), 보장된 전력 값 비트/필드(6bits), 잠재 전력 값 비트/필드(6bits), WPID 비트/필드(1bit), Not Res Sens. 비트/필드(1bit), NFCPP(NFC Protection Present) 비트/필드(1bit) 및/또는 NFCD(NFC Detected) 비트/필드(1bit)를 포함한다. 여기서, 전력 클래스 비트/필드, 보장된 전력 값 비트/필드, 잠재 전력 값 비트/필드, WPID 비트/필드 및 Not Res Sens. 비트/필드(1bit)에 대한 설명은 도 12와 관련하여 상술하였으므로, 중복되는 설명은 생략한다. NFCPP 비트/필드 및 NFCD 비트/필드는 WPC 규격에 기정의되어 있는 능력 패킷 내 예비 비트들 중 적어도 일부를 사용하여 구성될 수 있다.
- [204] NFCPP 비트/필드는 전력 송신기가 RFID/NFC 검출 능력이 있는지 여부를 지시할 수 있다. NFCPP 비트/필드는 1bit 사이즈로 구성될 수 있으며, 각 비트/필드 값이 지시하는 바는 아래와 같이 예시될 수 있다.
- [205] - 0: 전력 송신기는 RFID/NFC (카드/태그) 검출 능력이 없음.
- [206] - 1: 전력 송신기는 RFID/NFC (카드/태그) 검출 능력을 가짐.
- [207] NFCD 비트/필드는 전력 송신기가 RFID/NFC (카드/태그)를 검출했는지 여부를 지시할 수 있다. NFCD 비트/필드는 1bit 사이즈로 구성될 수 있으며, 각

- 비트/필드 값이 지시하는 바는 아래와 같이 예시될 수 있다.
- [208] - 0: 전력 송신기가 (근처에 위치한) RFID/NFC (카드/태그)를 검출하지 않음.
- [209] - 1: 전력 송신기가 (근처에 위치한) RFID/NFC (카드/태그)를 검출함.
- [210] 각 비트/필드 값이 지시하는 정보는 예시에 불과하며, 각 정보를 지시하는 비트/필드 값은 실시예에 따라 변경될 수 있다.
- [211] 상기 예시에 따른 NFCPP 및 NFCD 비트/필드 값을 수신한 전력 수신기의 다음 동작은 도 15의 예시와 같다.
- [212] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따라 NFCPP 및 NFCD 비트/필드를 수신한 전력 수신기의 다음 동작을 예시한 표이다.
- [213] 도 15를 참조하면, NFCPP 및 NFCD 비트/필드(총 2bits)가 '00'(또는 '01') 값으로 설정된 능력 패킷을 수신한 경우, 전력 수신기는 RFID/NFC 검출을 수행하기 위해 전력 송신기로 EPT 패킷을 전송할 수 있다(이는, RFID/NFC 검출 수행 시간을 확보하고, RFID/NFC 검출에 방해/간섭이 될 수 있는 전력 신호를 제거하기 위함임은 앞서 상술한 바와 같음). 보다 상세하게는, 전력 수신기는 RFID/NFC 카드/태그를 검출하기 위해, re-ping 시간 패킷 및/또는 EPT(0x0c(=re-ping)로 설정된) 패킷을 전력 송신기로 전송할 수 있다. 이후 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 동작은 앞서 상술한 전력 수신기의 NFC/RFID 검출 방법을 따른다.
- [214] NFCPP 및 NFCD 비트/필드가 '10' 값으로 설정된 능력 패킷을 수신한 경우, 전력 수신기는 전력 송신기로부터 전력을 공급받기 위해 보정(calibration) 단계를 진행할 수 있다.
- [215] NFCPP 및 NFCD 비트/필드가 '11' 값으로 설정된 능력 패킷을 수신한 경우, 전력 수신기는 사용자에게 RFID/NFC 카드/태그를 제거할 것을 안내할 수 있다. 나아가, 전력 수신기 및/또는 전력 송신기는 검출한 RFID/NFC 카드/태그가 제거되기 전까지는 전력 전달 단계로 진입하지 않을 수 있다.
- [216] 전력 수신기는 상술한 바와 같이, 전력 송신기의 RFID/NFC 검출 여부를 알아내기 위하여 NFCPP 및/또는 NFCD 비트/필드가 포함된 능력 패킷을 요청하는 일반 요청 패킷을 전송할 수도 있으나, 새롭게 정의된 요청 코드를 갖는 특정 요청 패킷을 전송함으로써 전력 송신기의 RFID/NFC 검출 여부/능력을 확인할 수도 있다. 예를 들어, 전력 수신기는 0x05 코드/값을 갖는 요청 필드가 포함된 특정 요청 패킷을 전력 송신기로 전송함으로써 RFID/NFC 검출 여부를 전력 송신기에 문의(inquiry)할 수 있다.
- [217] 상기 특정 요청 패킷을 수신한 전력 송신기는:
- [218] - RFID/NFC (카드/태그)를 검출하지 못한 경우 ACK(또는 NACK(Negative Acknowledge)) 응답을,
- [219] - RFID/NFC (카드/태그)를 검출한 경우 NACK(또는 ACK) 응답을,
- [220] - RFID/NFC (카드/태그)가 존재하는지 여부를 알지 못하는 경우(예를 들어, 전력 송신기가 특정 요청 패킷에 포함된 새로운 요청에 대해 이해하지 못한

- 경우) ND(Not Defined) 응답을 각각 전송할 수 있다.
- [221] ND 응답을 수신한 경우, 전력 수신기는 RFID/NFC 검출을 수행하기 위해 전력 송신기로 EPT 패킷을 전송할 수 있다(이는, RFID/NFC 검출 수행 시간을 확보하고, RFID/NFC 검출에 방해/간섭이 될 수 있는 전력 신호를 제거하기 위함임은 앞서 상술한 바와 같음). 보다 상세하게는, 전력 수신기는 RFID/NFC 카드/태그를 검출하기 위해, re-ping 시간 패킷 및/또는 EPT(0x0c(=re-ping)로 설정된) 패킷을 전력 송신기로 전송할 수 있다. 이후 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 동작은 앞서 상술한 전력 수신기의 NFC/RFID 검출 방법을 따른다.
- [222] ACK 응답을 수신한 경우, 전력 수신기는 전력 송신기로부터 전력을 공급받기 위해 보정(calibration) 단계를 진행할 수 있다.
- [223] NACK 응답을 수신한 경우, 전력 수신기는 사용자에게 RFID/NFC 카드/태그를 제거할 것을 안내할 수 있다. 나아가, 전력 수신기 및/또는 전력 송신기는 검출한 RFID/NFC 카드/태그가 제거되기 전까지는 전력 전달 단계로 진입하지 않을 수 있다.
- [224]
- [225] 도 16은 본 발명의 제3 실시예에 따른 능력 패킷 포맷을 예시한다.
- [226] 도 16을 참조하면, 능력 패킷(0x31)은 전력 클래스 비트/필드(2bits), 보장된 전력 값 비트/필드(6bits), 잠재 전력 값 비트/필드(6bits), WPID 비트/필드(1bit), Not Res Sens. 비트/필드(1bit), 및/또는 NFC 보호 비트/필드(1bit)를 포함한다. 여기서, 전력 클래스 비트/필드, 보장된 전력 값 비트/필드, 잠재 전력 값 비트/필드, WPID 비트/필드 및 Not Res Sens. 비트/필드(1bit)에 대한 설명은 도 12와 관련하여 상술하였으므로, 중복되는 설명은 생략한다. NFC 보호 비트/필드는 WPC 규격에 기정의되어 있는 능력 패킷 내 예비 비트들 중 적어도 일부를 사용하여 구성될 수 있다.
- [227] NFC 보호 비트/필드는 전력 송신기가 RFID/NFC 검출 능력이 있는지 여부 및 RFID/NFC를 검출했는지 여부를 지시할 수 있다. NFC 보호 비트/필드는 1bit 사이즈로 구성될 수 있으며, 각 비트/필드 값이 지시하는 바는 아래와 같이 예시될 수 있다.
- [228] - 0: 전력 송신기는 RFID/NFC (카드/태그) 검출 능력이 없음.
- [229] - 1: 전력 송신기는 RFID/NFC (카드/태그) 검출 능력을 가지나 (근처에 위치한) RFID/NFC (카드/태그)를 검출하지 않음.
- [230] 전력 수신기는 '0' 값으로 설정된 NFC 보호 비트/필드를 수신한 경우, RFID/NFC 검출을 수행하기 위해 전력 송신기로 EPT 패킷을 전송할 수 있다(이는, RFID/NFC 검출 수행 시간을 확보하고, RFID/NFC 검출에 방해/간섭이 될 수 있는 전력 신호를 제거하기 위함임은 앞서 상술한 바와 같음). 보다 상세하게는, 전력 수신기는 RFID/NFC 카드/태그를 검출하기 위해, re-ping 시간 패킷 및/또는 EPT(0x0c(=re-ping)로 설정된) 패킷을 전력 송신기로 전송할 수 있다. 이후 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 동작은 앞서 상술한 전력 수신기의

NFC/RFID 검출 방법을 따른다.

- [231] 전력 수신기는 '1' 값으로 설정된 NFC 보호 비트/필드를 수신한 경우, 전력 송신기로부터 전력을 공급받기 위해 보정(calibration) 단계를 진행할 수 있다.
- [232]
- [233] 이하에서는 전력 송신기 및/또는 전력 수신기가 RFID/NFC (카드/태그)를 검출하는 보다 구체적인 실시예에 대해 각 도면을 참조하여 살펴본다.
- [234]
- [235] 도 17은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 방법을 예시한다. 특히, 도 17(a)는 RFID/NFC 검출 기능이 없는 전력 수신기의 동작/단계를 예시하며, 도 17(b)는 RFID/NFC 검출 기능을 갖는 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 동작/단계를 예시한다. 본 도면에서 가로는 시간, 세로는 전력량을 나타낸다.
- [236] 도 17(a)를 참조하면, RFID/NFC 검출 기능이 없는 전력 수신기는 일반적인 WPC 프로토콜에 따라 전력을 수신할 수 있다. WPC 프로토콜에서 정의된 핑 단계(아날로그 핑 및 디지털 핑 전송), 식별/구성 단계, 협상 단계, 보정 단계 및 전력 전달 단계에 관한 설명은 앞서 도 3, 9 및 10에서 상술한 바와 같다. 본 실시예의 경우, RFID/NFC 검출 기능이 없는 전력 수신기 대신, RFID/NFC 검출 기능을 갖는 전력 송신기가 RFID/NFC 검출 동작을 수행할 수 있다.
- [237] 도 17(b)를 참조하면, RFID/NFC 검출 기능을 갖는 전력 수신기는 협상 단계에서(또는 협상 단계 이후에), 전력 송신기의 전력 전달을 re-ping 시간 동안 중단하기 위해 EPT 패킷(0x0C으로 설정된 또는 re-ping을 지시)을 전송할 수 있다. EPT 패킷(0x0C으로 설정된 또는 re-ping을 지시)을 수신한 전력 송신기는 협상 단계에서 전력 수신기와 협상된 re-ping 시간 동안 전력 전달을 중지할 수 있다. 또한, 전력 수신기는 re-ping 시간 동안 내장된 NFC 기능을 활성화하여 (근처에 위치한) RFID/NFC 검출 동작을 수행할 수 있다.
- [238] Re-ping 시간이 만료되면, 전력 송신기는 전력 수신기를 깨우기 위해 디지털 핑을 전송하여 전력 전달을 위한 WPC 프로토콜을 재개할 수 있다.
- [239] Re-ping 시간 동안 RFID/NFC (카드/태그)가 검출되지 않은 경우, 전력 수신기는 전력 송신기로부터 전력을 공급받기 위한 일반적인 WPC 프로토콜을 순차적으로 진행할 수 있다.
- [240] Re-ping 시간 동안 RFID/NFC (카드/태그)가 검출된 경우, 전력 수신기는 검출 결과를 전력 송신기에 알릴 수 있다. 보다 구체적으로, 전력 수신기는 검출된 RFID/NFC (카드/태그)의 파손을 방지하기 위해 전력 송신기가 전력 전달을 중단하도록 RFID/NFC (카드/태그) 검출 결과를 알릴 수 있다. 전력 수신기는 식별/구성 단계에서 송수신되는 '구성 패킷' 또는 협상 단계에서 송수신되는 '특정 요청(specific request) 패킷'을 통해 RFID/NFC 검출 결과를 전력 송신기로 전송할 수 있다. 이러한 구성 패킷 및 특정 요청 패킷 포맷의 예시는 도 24 및 25와 관련하여 이하에서 상세히 후술한다.

- [241] 전력 수신기로부터 RFID/NFC (카드/태그)가 검출되었다는 검출 결과를 수신하면, 전력 송신기는 전송 중이던 전력 신호를 제거할 수 있다.
- [242]
- [243] 도 18은 도 17의 실시예를 전력 송신기 및 전력 수신기의 동작 관점에서 작성한 순서도이다.
- [244] 도 18을 참조하면, 전력 수신기는 협상 단계(또는 협상 단계 이후)에서 전력 송신기로 일반 요청(General Request; GR) 패킷(0x31)을 전송할 수 있다(S18010). 일반 요청 패킷에는 전력 수신기에 의해 요청되는 정보가 포함되어 있을 수 있다. 본 실시예의 경우, 전력 수신기는 전력 송신기가 RFID/NFC 검출 기능을 갖췄는지 여부를 확인하기 위해 일반 요청 패킷을 통해 전력 송신기의 RFID/NFC 검출 기능에 관한 능력 정보/패킷을 요청할 수 있다.
- [245] 다음으로, 전력 송신기는 일반 요청 패킷에 대한 응답으로서 자신의 RFID/NFC 검출 기능 정보가 포함된 능력 패킷을 전력 수신기로 전송할 수 있다(S18020). 능력 패킷의 포맷은 도 12, 14 및 16에서 상술한 실시예를 따를 수 있으며, 수신된 능력 패킷 정보에 따른 전력 수신기의 동작은 도 13, 15 및 16에서 상술한 실시예를 따를 수 있다. 본 순서도에서는 능력 패킷 포맷이 도 16의 실시예를 따르며, 전력 송신기에 RFID/NFC 검출 능력이 구비되지 않은 경우를 전제로 설명한다. 따라서, 전력 송신기는 자신이 RFID/NFC 검출 능력이 구비되지 않았음을 지시하기 위해 능력 패킷 내의 NFC 보호 비트/필드를 '0'(또는 '0'b) 값으로 설정하여 전력 수신기로 전송할 수 있다.
- [246] 다음으로, 전력 수신기는 RFID/NFC 검출 동작을 수행할 시간을 확보하기 위해 전력 송신기의 전력 전달 일시 중지를 명령하는 re-ping 시간 패킷 및/또는 EPT 패킷을 전력 송신기로 전송할 수 있다(S18030). 원칙적으로 re-ping 시간 패킷은 re-ping 시간을 설정하기 위해, EPT 패킷은 전력 송신기의 전력 송신을 중단시키기 위해 각각 사용되는 패킷이다. 다만, 시간/시그널링 오버헤드를 줄이기 위해, re-ping 시간을 설정함과 동시에 re-ping 시간 동안 전력 전송 중단을 요청하는 새로운 re-ping 시간 패킷 포맷이 정의될 수도 있는데, 이러한 포맷에 대해서는 도 23과 관련하여 이하에서 상세히 후술한다. 본 순서도에서는 re-ping 시간 패킷 내의 'Immed' 비트/필드 값이 '1'로 설정되어, 해당 re-ping 시간 패킷이 re-ping 시간을 지시함과 동시에 상기 지시된 re-ping 시간 동안 전력 전송 중단을 요청하는 패킷으로 기능하는 경우를 전제로 한다.
- [247] 다음으로, 전력 수신기는 re-ping 시간 동안 내장된 NFC 기능을 사용하여 RFID/NFC 검출 동작을 수행할 수 있다(S18040). 설정된 re-ping 시간이 만료되면, 전력 송신기 및 전력 수신기는 ping 단계 및 식별/구성 단계를 수행할 수 있다.
- [248] 다음으로, 전력 수신기는 구성 패킷 또는 특정 요청 패킷을 통해 RFID/NFC 검출 결과를 전력 송신기에 보고할 수 있다. 구성 패킷 또는 특정 요청 패킷 포맷에 관한 실시예는 도 24 및 25와 관련하여 이하에서 후술한다.
- [249] 만일, 전력 수신기가 RFID/NFC (카드/태그)를 검출한 경우, 전력 송신기가 전력

신호를 제거할 수 있도록(또는 전력 전송을 중단할 수 있도록)(식별/구성 단계 동안 또는 그 이후에) 검출 결과가 포함된 구성 패킷 또는 특정 요청 패킷을 전송할 수 있다(S18050). 후술하겠지만, 이때 전송되는 구성 패킷 내의 NFC 보호 비트/필드 값은 '1'b로 설정되며, 특정 요청 패킷 내의 요청 비트/필드 값은 '0x05'로 설정될 수 있다. 해당 구성 패킷 또는 해당 특정 요청 패킷을 수신한 전력 송신기는 즉각적으로 전력 신호를 제거할 수 있으며(또는 전력 전달을 중단할 수 있으며), 사용자로 하여금 검출된 RFID/NFC (카드/태그)를 제거할 수 있도록 안내할 수 있다.

[250]

[251] 도 19는 본 발명의 제2 실시예에 따른 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 방법을 예시한다. 특히, 도 19(a)는 RFID/NFC 검출 기능이 없는 전력 수신기의 동작/단계를 예시하며, 도 19(b)는 RFID/NFC 검출 기능을 갖는 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 동작/단계를 예시한다. 본 실시예에 관한 설명은 앞서 도 17에서 상술한 제1 실시예에 관한 설명이 동일/유사하게 적용될 수 있으며, 이하에서는 제1 실시예와의 차이점을 중심으로 설명한다. 본 도면에서 가로는 시간, 세로는 전력량을 나타낸다.

[252] 제2 실시예의 경우, 제1 실시예와 달리, 전력 신호 중단 시점이 보정 단계 이전(또는 협상 단계 중)이라는 점(제1 실시예의 경우 식별/구성 단계 중 또는 그 이후)에서 차이점이 존재한다. 이러한 시점의 차이는, (1) 전력 수신기로 전송되는 전력 레벨이 증가하기 시작하는 시점이 보정 단계에서부터이고, (2) RFID/NFC (카드/태그)가 검출되었다는 정보가 제1 실시예와 달리 EPT 패킷(0x0D로 설정된)을 통해 전력 송신기에 전달되기 때문에 발생하는데, 이에 관하여는 도 20의 순서도를 참조하여 상세히 후술한다.

[253]

[254] 도 20은 도 19의 실시예를 전력 송신기 및 전력 수신기의 동작 관점에서 작성한 순서도이다. 본 순서도에 관한 설명은 앞서 도 18에서 상술한 제1 실시예에 관한 설명이 동일/유사하게 적용될 수 있으며, 이하에서는 제1 실시예와의 차이점을 중심으로 설명한다.

[255] 도 20을 참조하면, 전력 수신기는 협상 단계에서 전력 송신기의 RFID/NFC 검출 능력을 확인하기 위해 일반 요청(General Request; GR) 패킷(0x31)을 전송할 수 있다(S20010).

[256] 다음으로, 전력 송신기는 일반 요청 패킷에 대한 응답으로서 자신의 RFID/NFC 검출 기능 정보가 포함된 능력 패킷을 전력 수신기로 전송할 수 있다(S20020). 본 순서도에서는 능력 패킷 포맷이 도 16의 실시예를 따르며, 전력 송신기에 RFID/NFC 검출 능력이 구비되지 않은 경우를 전제로 설명한다. 따라서, 전력 송신기는 자신이 RFID/NFC 검출 능력이 구비되지 않았음을 지시하기 위해 능력 패킷 내의 NFC 보호 비트/필드를 '0'(또는 '0'b) 값으로 설정하여 전력 수신기로 전송할 수 있다.

- [257] 다음으로, 전력 송신기는 RFID/NFC 검출 동작을 수행할 시간을 확보하기 위해 전력 송신기의 전력 전달 일시 중지를 명령하는 re-ping 시간 패킷 및/또는 EPT 패킷(0x0C으로 설정된 또는 re-ping을 지시)을 전력 송신기로 전송할 수 있다(S20030). Re-ping 시간 패킷 포맷은 도 23, EPT 패킷 포맷은 도 11의 실시예를 각각 따를 수 있다. 본 단계는 보정 단계 이전(예를 들어, 협상 단계)에 수행될 수 있으며, 이는 RFID/NFC (카드/태그)가 훼손될 수 있을만큼 자기장이 강해지는 보정 단계 이전에 미리 RFID/NFC (카드/태그)를 검출할 수 있는 충분한 시간을 전력 수신기가 확보하기 위함이다.
- [258] 다음으로, 전력 수신기는 re-ping 시간 동안 내장된 NFC 기능을 사용하여 RFID/NFC 검출 동작을 수행할 수 있다(S20040). 설정된 re-ping 시간이 만료되면, 전력 송신기 및 전력 수신기는 핑 단계, 식별/구성 단계 및 협상 단계를 수행할 수 있다.
- [259] 다음으로, 전력 수신기가 RFID/NFC (카드/태그)를 검출한 경우, 검출 결과가 포함된 EPT 패킷(0x0D로 설정된)(또는 구성 패킷)을 (협상 단계 또는 식별/구성 단계 동안) 전력 송신기로 전송하여 전력 송신기가 전력 신호를 제거(또는 전력 전달을 중단)하도록 할 수 있다(S20050). 해당 EPT 패킷(0x0D로 설정된)을 수신한 전력 송신기는 보정 단계로 진입하지 않으며, 전력 신호를 제거(또는 전력 전달을 중단)할 수 있다. 나아가, 전력 송신기는 사용자로 하여금 검출된 RFID/NFC (카드/태그)를 제거할 수 있도록 안내할 수 있다.
- [260]
- [261] 도 21은 본 발명의 제3 실시예에 따른 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 방법을 예시한다. 특히, 도 21(a)는 RFID/NFC 검출 기능이 없는 전력 수신기의 동작/단계를 예시하며, 도 21(b)는 RFID/NFC 검출 기능을 갖는 전력 수신기의 RFID/NFC 검출 동작/단계를 예시한다. 본 실시예에 관한 설명은 앞서 도 17에서 상술한 제1 실시예에 관한 설명이 동일/유사하게 적용될 수 있으며, 이하에서는 제1 실시예와의 차이점을 중심으로 설명한다. 본 도면에서 가로는 시간, 세로는 전력량을 나타낸다.
- [262] 제3 실시예의 경우, 제1 실시예와 달리, 전력 신호 중단 시점이 핑 단계 중이라는 점(제1 실시예의 경우 식별/구성 단계 중 또는 그 이후)에서 차이점이 존재한다.
- [263]
- [264] 도 22는 도 21의 실시예를 전력 송신기 및 전력 수신기의 동작 관점에서 작성한 순서도이다. 본 순서도에 관한 설명은 앞서 도 18에서 상술한 제1 실시예에 관한 설명이 동일/유사하게 적용될 수 있으며, 이하에서는 제1 실시예와의 차이점을 중심으로 설명한다.
- [265] 도 22를 참조하면, 전력 수신기는 협상 단계에서 전력 송신기의 RFID/NFC 검출 능력을 확인하기 위해 일반 요청(General Request; GR) 패킷(0x31)을 전송할 수 있다(S22010).

- [266] 다음으로, 전력 송신기는 일반 요청 패킷에 대한 응답으로서 자신의 RFID/NFC 검출 기능 정보가 포함된 능력 패킷을 전력 수신기로 전송할 수 있다(S22020). 본 순서도에서는 능력 패킷 포맷이 도 16의 실시예를 따르며, 전력 송신기에 RFID/NFC 검출 능력이 구비되지 않은 경우를 전제로 설명한다. 따라서, 전력 송신기는 자신이 RFID/NFC 검출 능력이 구비되지 않았음을 지시하기 위해 능력 패킷 내의 NFC 보호 비트/필드를 '0'(또는 '0'b) 값으로 설정하여 전력 수신기로 전송할 수 있다.
- [267] 다음으로, 전력 송신기는 RFID/NFC 검출 동작을 수행할 시간을 확보하기 위해 전력 송신기의 전력 전달 일시 중지를 명령하는 re-ping 시간 패킷 및/또는 EPT 패킷(0x0C으로 설정된 또는 re-ping을 지시)을 전력 송신기로 전송할 수 있다(S22030). Re-ping 시간 패킷 포맷은 도 23, EPT 패킷 포맷은 도 11의 실시예를 각각 따를 수 있다. 본 단계는 보정 단계 이전(예를 들어, 협상 단계)에 수행될 수 있으며, 이는 RFID/NFC (카드/태그)를 훼손될 수 있을만큼 자기장이 강해지는 보정 단계 이전에 미리 RFID/NFC (카드/태그)를 검출할 수 있는 충분한 시간을 전력 수신기가 확보하기 위함이다.
- [268] 다음으로, 전력 수신기는 re-ping 시간 동안 내장된 NFC 기능을 사용하여 RFID/NFC 검출 동작을 수행할 수 있다(S22040). 설정된 re-ping 시간이 만료되면, 전력 송신기 및 전력 수신기는 평 단계를 수행할 수 있다.
- [269] 다음으로, 전력 수신기가 RFID/NFC (카드/태그)를 검출한 경우, (평 단계 동안 또는 평 단계 시작 시점에) 검출 결과가 포함된 EPT 패킷(0x0D로 설정된)을 전력 송신기로 전송하여 전력 송신기가 전력 신호를 제거(또는 전력 전달을 중단)하도록 할 수 있다(S22050). 해당 EPT 패킷(0x0D로 설정된)을 수신한 전력 송신기는 전력 신호를 제거(또는 전력 전달을 중단)할 수 있다. 나아가, 전력 송신기는 사용자로 하여금 검출된 RFID/NFC (카드/태그)를 제거할 수 있도록 안내할 수 있다.
- [270] 본 순서도에서와 같이 전력 수신기는 전력 송신기의 RFID/NFC 검출 여부를 알아내기 위하여 능력 패킷을 요청하는 일반 요청 패킷을 전송할 수도 있으나, 새롭게 정의된 요청 코드를 갖는 특정 요청 패킷을 전송함으로써 전력 송신기의 RFID/NFC 검출 여부를 확인할 수도 있다. 예를 들어, 전력 수신기는 0x05 코드/값을 갖는 요청 필드가 포함된 특정 요청 패킷을 전력 송신기로 전송함으로써 RFID/NFC 검출 여부를 전력 송신기에 문의(inquiry)할 수 있다.
- [271] 상기 특정 요청 패킷을 수신한 전력 송신기는:
- [272] - RFID/NFC (카드/태그)를 검출하지 못한 경우 ACK(또는 NACK(Negative Acknowledge)) 응답을,
- [273] - RFID/NFC (카드/태그)를 검출한 경우 NACK(또는 ACK) 응답을,
- [274] - RFID/NFC (카드/태그)가 존재하는지 여부를 알지 못하는 경우(예를 들어, 전력 송신기가 특정 요청 패킷에 포함된 새로운 요청에 대해 이해하지 못한 경우) ND(Not Defined) 응답을 각각 전송할 수 있다.

- [275] 전력 수신기는 전력 송신기로부터 전송된 응답에 기초하여 RFID/NFC 검출 여부를 확인할 수 있다.
- [276]
- [277] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 re-ping 시간 패킷 포맷을 예시한다.
- [278] 앞서 상술한 바와 같이, 전력 수신기는 RFID/NFC 검출 동작 수행을 위해, 전력 송신기로 하여금 즉각적으로 전력 전달을 중지하고, re-ping 시간 패킷에서 정의되는 re-ping 시간 후에 ping 단계를 재수행(즉, ping 단계로 회귀)하도록 하게 할 필요가 있다. 이를 위해 새로운 형태의 re-ping 시간 패킷이 정의될 수 있다.
- [279] re-ping 시간 패킷은 0x0A의 비트 크기를 가질 수 있으며, re-ping 시간 비트/필드 및/또는 Immed 비트/필드를 포함할 수 있다. 여기서, Immed 비트/필드는 실시예에 따라 선택적으로 re-ping 시간 패킷에 포함될 수 있다.
- [280] Re-ping 시간 비트/필드는 6bits 크기로 구성될 수 있으며, Tre-ping을 부호없는 정수 값으로 지시할 수 있다. 여기서, Tre-ping은 re-ping 시간에 0.2초를 곱한 값에 해당한다. 즉, 전력 송신기는 re-ping 시간 비트/필드를 통해 획득한 Tre-ping을 0.2로 나눔으로써 실제 적용할 re-ping 시간을 획득할 수 있다. Tre-ping의 범위는 0.2초 내지 12.6초로 제한될 수 있다.
- [281] Immed 비트/필드는 1bit 크기로 구성될 수 있으며, 전력 송신기의 전력 신호 중단 시점을 지시하며, 각 비트/필드 값이 지시하는 바는 아래와 같이 예시될 수 있다.
- [282] - 1(또는 '1'b): 즉각적으로(immediately) 전력 신호를 제거하고, re-ping 시간(또는 Tre-ping 시간) 이후에 ping 단계를 재수행/회귀할 것을 지시(즉, WPC 프로토콜 재시작).
- [283] - 0(또는 '0'b): 전력 수신기로부터 EPT 패킷(0x0C으로 설정된 또는 re-ping을 지시)을 수신하면, 전력 신호를 제거하고, re-ping 시간(또는 Tre-ping 시간) 이후에 ping 단계를 재수행/회귀할 것을 지시(즉, WPC 프로토콜 재시작).
- [284]
- [285] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 구성 패킷 포맷을 예시한다.
- [286] 도 24를 참조하면, 구성 패킷(0x51)은 전력 수신기의 전력 수신과 관련된 다양한 구성 정보를 포함한다. 예를 들어, 구성 패킷은 전력 클래스 비트/필드(2bits), 최대 전력 값 비트/필드(6bits), Prop 비트/필드(1bit), Count 비트/필드(3bits), 윈도우 크기(size) 비트/필드(5bits), 윈도우 오프셋 비트/필드(3bits), Neg 비트/필드(1bit), 극성(Polarity) 비트/필드(1bit), 깊이(Depth) 비트/필드(2bits) 및/또는 NFC 비트/필드(1bit)를 포함할 수 있다.
- [287] 전력 클래스 비트/필드는 무선 전력 송수신 시스템의 전력 클래스를 지시한다. 이 비트/필드는 '00' 값(class 0을 지시)으로 설정될 수 있다.
- [288] 최대 전력 값 비트/필드는 전력 수신기가 FOD 확장 기능을 지원하는지 여부에 따라 서로 다른 정보를 지시할 수 있다. 전력 수신기가 FOD 확장 기능을 지원하지 않는 경우, 본 비트/필드는 전력 수신기가 전력

송신기/정류기(rectifier)의 출력으로부터 제공받을 것으로 기대하는 최대 전력량을 지시할 수 있다. 전력 수신기가 FOD 확장 기능을 지원하는 경우, 본 비트/필드는 전력 수신기가 수신 전력 패킷으로 보고한 수신 전력 값의 스케일링 계수를 지시할 수 있다. 이때, 전력 수신기는 본 비트/필드는 제공받을 것으로 기대하는 최대 전력량(watt)의 두 배 값으로 설정할 수 있다.

- [289] Prop 비트/필드는 전력 송신기의 전력 전송 제어 방식을 지시할 수 있다.
- [290] Neg 비트/필드가 '0'으로 설정된 경우, 이는 전력 송신기가 어떠한 응답도 보내지 않음을 지시할 수 있다. 본 비트/필드가 '1'로 설정된 경우, 이는 전력 송신기가 전력 수신기에게 협상 단계에 진입함을 지시하는 구성 패킷의 이후에 ACK(Acknowledge) 응답을 전송해야 함을 지시할 수 있다.
- [291] 극성 비트/필드가 '0'으로 설정된 경우, 이는 전력 송신기가 기본(default) FSK 극성을 사용해야 함을 지시할 수 있다. 본 비트/필드가 '1'로 설정된 경우, 이는 전력 송신기가 반전된(reversed) FSK 극성을 사용해야 함을 지시할 수 있다.
- [292] 깊이 비트/필드는 FSK 변조 깊이를 지시할 수 있다.
- [293] Count 비트/필드는 식별/구성 단계에서 전력 수신기가 전송하는 선택적(optional) 구성 패킷의 수를 지시할 수 있다.
- [294] 윈도우 크기 비트/필드는 4ms 단위로 수신 전력을 평균화 한 윈도우 크기를 지시할 수 있다.
- [295] 윈도우 오프셋 비트/필드는 수신 전력을 평균화하기 위한 윈도우와 수신 전력 패킷 전송 사이의 시간 간격을 4ms 단위로 지시할 수 있다.
- [296] NFC 비트/필드는 전력 수신기에 의한 NFC 검출 여부를 지시할 수 있다. 예를 들어, 본 비트/필드가 '1'b로 설정된 경우, NFC/RFID (카드/태그)가 전력 수신기에 의해 검출되었음을 지시한다. 따라서, 본 비트/필드를 수신한 전력 송신기는 전력 신호를 제거해야 한다. 반대로, 본 비트/필드가 '0'b로 설정된 경우, NFC/RFID (카드/태그)가 전력 수신기에 의해 검출되지 않았음을 지시한다. 따라서, 본 비트/필드를 수신한 전력 송신기는 전력 신호를 제거하지 않고 WPC 프로토콜을 계속 진행할 수 있다.
- [297] 각 비트/필드 값이 지시하는 정보는 예시에 불과하며, 각 정보를 지시하는 비트/필드 값은 실시예에 따라 변경될 수 있다.
- [298]
- [299] 도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 특정 요청 패킷 포맷을 예시한다. 보다 상세하게는, 도 25(a)는 특정 요청 패킷 포맷을 예시하며, 도 25(b)는 상기 특정 요청 패킷에 포함되는 요청 필드 값을 예시한다.
- [300] 도 25(a)를 참조하면, 특정 요청 패킷(0x20)은 크게 요청 필드 및 요청 파라미터 필드를 포함할 수 있다. 요청 필드는 전력 수신기가 전력 송신기로 요청하는 정보를 포함할 수 있으며, 요청 파라미터 필드는 상기 요청의 파라미터를 포함할 수 있다.
- [301] 도 25(b)를 참조하면, 요청 필드는 0x00 내지 0x04와 0xF0 내지 0xFF는 각각

전력 송신기에 대해 요청하는 요청 정보를 지시하도록 설정되어 있으며, 이외에 예약 비트로 남겨진 0x05 내지 0xEF 중 적어도 하나의 값이 전력 수신기의 RFID/NFC (카드/태그) 검출 여부를 지시하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 0x05로 설정된 요청 필드는 전력 수신기가 RFID/NFC (카드/태그)를 검출하였음을 지시한다. 따라서, 본 비트/필드를 수신한 전력 송신기는 전력 신호를 제거해야 한다.

[302]

[303] 도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 송신기의 전력 전달 방법을 예시한 순서도이다. 본 순서도에 대하여, 앞서 상술한 도 11 내지 25의 실시예 및 설명이 동일/유사하게 적용될 수 있으며 중복되는 설명은 생략한다.

[304] 우선, 전력 송신기는 전력 송신기의 인터페이스 표면에 대한 물질(object)의 배치(placement) 및 제거(removal)를 모니터링하는, 셀렉션 단계를 수행할 수 있다(S2610).

[305] 다음으로, 전력 송신기는 디지털 핑을 수행하고, 전력 수신기로부터 응답을 수신하는 핑 단계를 수행할 수 있다(S2620).

[306] 다음으로, 전력 송신기는 전력 수신기의 구성 정보가 포함된 구성 패킷을 수신할 수 있다(S2630). 구성 패킷 포맷은 도 24의 실시예를 따를 수 있다.

[307] 다음으로, 전력 송신기가 전달하는 전력 레벨에 관한 정보가 포함된 능력 패킷을 전송하는 협상 단계를 수행할 수 있다(S2640). 능력 패킷은 전력 수신기로부터 전송된 일반 요청 필드에 대한 응답으로서 전송될 수 있다. 능력 패킷은, 전력 송신기가 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있는지 여부 및/또는 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 NFC 검출 필드를 포함할 수 있다. NFC 검출 필드는, 전력 송신기가 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있는지 여부를 나타내는 제1 서브 필드(예를 들어, NFCPP 비트/필드)와 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 제2 서브 필드(예를 들어, NFCD 비트/필드)로 구분될 수 있다. 이외에, NFC 검출 필드 포맷에 관한 다양한 실시예는 도 12 내지 16에서 상술한 바와 같다.

[308] 만일, NFC 검출 필드가 전력 송신기에 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 없음을 지시하는 경우, 전력 송신기는 전력 수신기로부터 전력 전달 종료 지시하는 제1 EPT 패킷을 수신할 수 있다(S2650). 제1 EPT 패킷은, 기설정된 시간동안 전력 신호의 제거를 요청하는 제1 EPT 코드(예를 들어, 0x0C)를 포함할 수 있다. 전력 수신기는 이러한 기설정된 시간동안 RFID 및/또는 NFC가 검출 동작을 수행할 수 있으며, 전력 송신기는 기설정된 시간동안 상기 전력 신호를 제거한 후, 핑 단계(S2620)로 회귀할 수 있다(S2660). 이렇듯 기설정된 시간 동안 전력 신호를 제거함은, 전력 송신기가 전송하는 전력 신호가 전력 수신기의 RFID 및/또는 NFC가 검출 동작에 방해/간섭으로 작용할 수 있기 때문이다.

[309] 기설정된 시간은 협상 단계(S2640)에서 전력 수신기로부터 전송되는 특정 패킷(예를 들어, re-ping 시간 패킷)을 통해 지시될 수 있다. 패킷은 기설정된

시간을 0.2초 단위로 지시할 수 있다. 패킷은 전력 송신기가 전력 신호를 제거하는 시점을 지시하는 Immed(Immediate) 필드를 포함할 수 있다. Immed 필드는 전력 송신기가 즉각적으로 전력 신호를 제거할 것을 지시하거나, 전력 송신기가 제1 EPT 패킷을 수신했을 때 전력 신호를 제거할 것을 지시할 수 있다. 이러한 패킷 포맷에 관한 실시예는 도 23에서 상술한 바와 같다.

- [310] 상기 펄스 단계(S2610)로 회귀함에 따른 디지털 펄스 재수행 시, 전력 송신기는 전력 수신기로부터 제2 EPT 패킷을 수신할 수 있다. 이때, 제2 EPT 패킷은, 기설정된 시간 동안 전력 수신기에 의해 RFID 및/또는 NFC가 검출됨에 따라 전력 신호의 제거를 요청하는 제2 EPT 코드를 포함할 수 있다. 제2 EPT 패킷을 수신한 전력 송신기는 전력 신호를 제거하고, RFID 및/또는 NFC 검출 결과를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [311] 본 순서도에는 도시하지 않았으나, 만일 NFC 검출 필드가 전력 송신기에 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있으며 RFID 및/또는 NFC가 검출되지 않았음을 지시하는 경우, 전력 송신기의 전력 전달 중의 이물질 검출 능력을 향상시키기 위해 특정 파라미터를 조절하는 보정(calibration) 단계를 수행할 수 있다.
- [312] 또는, 만일 NFC 검출 필드가 전력 송신기에 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있으며 RFID 및/또는 NFC가 검출되었음을 지시하는 경우, 보정 단계로 진입하지 않을 수 있다. 이 경우, 전력 송신기는 전력 신호를 제거하고, RFID 및/또는 NFC 검출 결과를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [313]
- [314] 설명의 편의를 위하여 각 도면을 나누어 설명하였으나, 각 도면에 서술되어 있는 실시예들을 병합하여 새로운 실시예를 구현하도록 설계하는 것도 가능하다. 또한, 본 발명은 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.
- [315] 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.
- [316] 한편, 본 명세서에서 A 및/또는 B는 A 및 B 중 적어도 하나를 의미하는 것으로 해석될 수 있다.

산업상 이용가능성

- [317] 본 발명은 다양한 무선 충전 기술에 적용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 전력 송신기의 무선 전력 전달(transfer) 방법에 있어서,
 상기 전력 송신기의 인터페이스 표면에 대한 물질(object)의 배치(placement) 및 제거(removal)를 모니터링하는, 셀렉션 단계;
 디지털 핑(ping)을 수행하고, 전력 수신기로부터 응답을 수신하는, 핑 단계;
 상기 전력 수신기의 구성(configuration) 정보가 포함된 구성 패킷을 수신하는, 식별/구성 단계; 및
 상기 전력 송신기가 전달하는 전력 레벨에 관한 정보가 포함된 능력(capability) 패킷을 전송하는, 협상 단계; 를 포함하되,
 상기 능력 패킷은, 상기 전력 송신기가 RFID(Radio-Frequency Identification) 및/또는 NFC(Near Field Communication) 검출 능력이 있는지 여부 및/또는 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 NFC 검출 필드를 포함함,
 상기 NFC 검출 필드가 상기 전력 송신기에 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 없음을 지시하는 경우:
 상기 전력 수신기로부터 전력 전달 종료 지시하는 제1 EPT(End Power Transfer) 패킷을 수신하는 단계; 로서,
 상기 제1 EPT 패킷은, 기설정된 시간동안 전력 신호의 제거를 요청하는 제1 EPT 코드를 포함함, 및
 상기 기설정된 시간동안 상기 전력 신호를 제거한 후, 상기 핑 단계로 회귀하는 단계; 를 더 포함하는, 무선 전력 전달 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 NFC 검출 필드는,
 상기 전력 송신기가 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있는지 여부를 나타내는 제1 서브 필드와 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 제2 서브 필드로 구분되는, 무선 전력 전달 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
 상기 핑 단계로 회귀함에 따른 상기 디지털 핑 재수행 시, 상기 전력 수신기로부터 제2 EPT 패킷을 수신하는 단계; 를 더 포함하되,
 상기 제2 EPT 패킷은, 상기 전력 수신기에 의해 상기 기설정된 시간 동안 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출됨에 따라 상기 전력 신호의 제거를 요청하는 제2 EPT 코드를 포함하는, 무선 전력 전달 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
 상기 제2 EPT 패킷을 수신한 경우, 상기 전력 신호를 제거하고, 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 결과를 사용자에게 제공하는 단계; 를 더 포함하는, 무선 전력 전달 방법.

- [청구항 5] 제 2 항에 있어서,
 상기 NFC 검출 필드가 상기 전력 송신기에 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있으며 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되지 않았음을 지시하는 경우, 상기 전력 송신기의 전력 전달 중의 이물질(Foreign Object) 검출 능력을 향상시키기 위해 특정 파라미터를 조절하는, 보정(calibration) 단계; 및
 상기 NFC 검출 필드가 상기 전력 송신기에 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있으며 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었음을 지시하는 경우, 상기 보정 단계로 진입하지 않는 단계; 를 더 포함하는, 무선 전력 전달 방법.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
 상기 보정 단계로 진입하지 않는 단계는,
 상기 전력 신호를 제거하고, 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 결과를 사용자에게 제공하는 단계; 를 더 포함하는, 무선 전력 전달 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
 상기 기설정된 시간은 상기 협상 단계에서 상기 전력 수신기로부터 전송되는 패킷을 통해 지시되는, 무선 전력 전달 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
 상기 패킷은 상기 전력 송신기가 상기 전력 신호를 제거하는 시점을 지시하는 필드를 포함하는, 무선 전력 전달 방법.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
 상기 필드는 상기 전력 송신기가 즉각적으로 상기 전력 신호를 제거할 것을 지시하거나, 상기 전력 송신기가 상기 제1 EPT 패킷을 수신했을 때 상기 전력 신호를 제거할 것을 지시하는, 무선 전력 전달 방법.
- [청구항 10] 제 7 항에 있어서,
 상기 패킷은 상기 기설정된 시간을 0.2초 단위로 지시하는, 무선 전력 전달 방법.
- [청구항 11] 제 1 항에 있어서,
 상기 능력 패킷은 상기 전력 수신기로부터 전송된 일반 요청 필드에 대한 응답으로서 전송되는, 무선 전력 전달 방법.
- [청구항 12] 전력 송신기에 있어서,
 자기장을 생성하는 적어도 하나의 1차 코일을 포함하는, 코일 어셈블리;
 전기 에너지를 전력 신호로 변환하는, 전력 변환 유닛; 및
 전력 수신기와의 통신 및 전력 전달을 컨트롤하는, 통신 및 컨트롤 유닛; 을 포함하되,
 상기 통신 및 컨트롤 유닛은,
 상기 전력 송신기의 인터페이스 표면에 대한 물질(object)의 배치(placement) 및 제거(removal)를 모니터링하고,

디지털 핑(ping)을 수행하고, 전력 수신기로부터 응답을 수신하고, 상기 전력 수신기의 구성(configuration) 정보가 포함된 구성 패킷을 수신하고, 상기 전력 송신기가 전달하는 전력 레벨에 관한 정보가 포함된 능력(capability) 패킷을 전송하되, 상기 능력 패킷은, 상기 전력 송신기가 RFID(Radio-Frequency Identification) 및/또는 NFC(Near Field Communication) 검출 능력이 있는지 여부 및/또는 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 NFC 검출 필드를 포함함, 상기 NFC 검출 필드가 상기 전력 송신기에 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 없음을 지시하는 경우: 상기 전력 수신기로부터 전력 전달 종료 지시하는 제1 EPT(End Power Transfer) 패킷을 수신하되, 상기 제1 EPT 패킷은, 기설정된 시간동안 전력 신호의 제거를 요청하는 제1 EPT 코드를 포함함, 상기 기설정된 시간동안 상기 전력 신호를 제거한 후, 상기 디지털 핑을 재수행하는, 전력 송신기.

[청구항 13]

제 12 항에 있어서, 상기 NFC 검출 필드는, 상기 전력 송신기가 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있는지 여부를 나타내는 제1 서브 필드와 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 제2 서브 필드로 구분되는, 전력 송신기.

[청구항 14]

전력 수신기에 있어서, 전력을 수신하는 적어도 하나의 2차 코일을 포함하는, 코일 어셈블리; 상기 코일 어셈블리를 통해 수신한 전력 신호를 전기 에너지로 변환하는, 전력 픽업 유닛;

RFID(Radio-Frequency Identification) 및/또는 NFC(Near Field Communication)를 검출하는 NFC 기능 유닛; 및

전력 송신기와의 통신 및 전력 전달을 컨트롤하는, 통신 및 컨트롤 유닛; 을 포함하되,

상기 통신 및 컨트롤 유닛은,

상기 전력 송신기의 디지털 핑(ping)에 대한 응답을 전송하고,

상기 전력 수신기의 구성(configuration) 정보가 포함된 구성 패킷을 전송하고,

상기 전력 송신기가 전달하는 전력 레벨에 관한 정보가 포함된 능력(capability) 패킷을 수신하되,

상기 능력 패킷은, 상기 전력 송신기가 RFID(Radio-Frequency

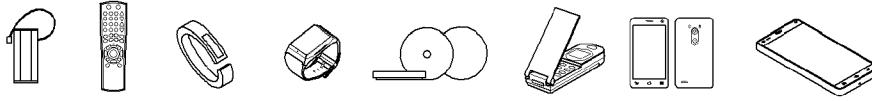
Identification) 및/또는 NFC(Near Field Communication) 검출 능력이 있는지

여부 및/또는 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 NFC 검출 필드를 포함함,
 상기 NFC 검출 필드가 상기 전력 송신기에 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 없음을 지시하는 경우:
 상기 전력 송신기의 전력 전달 종료를 지시하는 제1 EPT(End Power Transfer) 패킷을 전송하되,
 상기 제1 EPT 패킷은, 기설정된 시간동안 전력 신호의 제거를 요청하는 제1 EPT 코드를 포함함,
 상기 기설정된 시간동안 상기 NFC 기능 유닛을 이용하여 상기 RFID 및/또는 NFC를 검출하는, 전력 수신기.

[청구항 15] 제 14 항에 있어서,
 상기 NFC 검출 필드는,
 상기 전력 송신기가 상기 RFID 및/또는 NFC 검출 능력이 있는지 여부를 나타내는 제1 서브 필드와 상기 RFID 및/또는 NFC가 검출되었는지 여부를 지시하는 제2 서브 필드로 구분되는, 전력 수신기.

[도1]

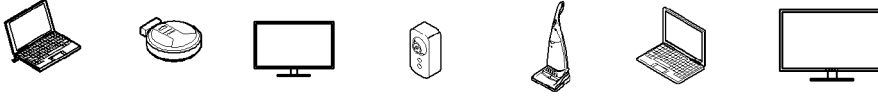
Mobile Device



<5W

<20W

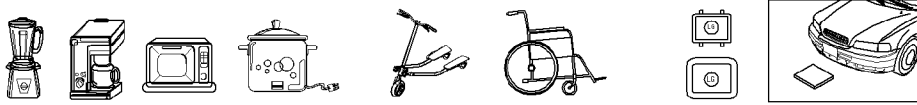
IT & Home Appliance



<50W

<200W

Kitchen Appliance Personal Mobility xEV Charger

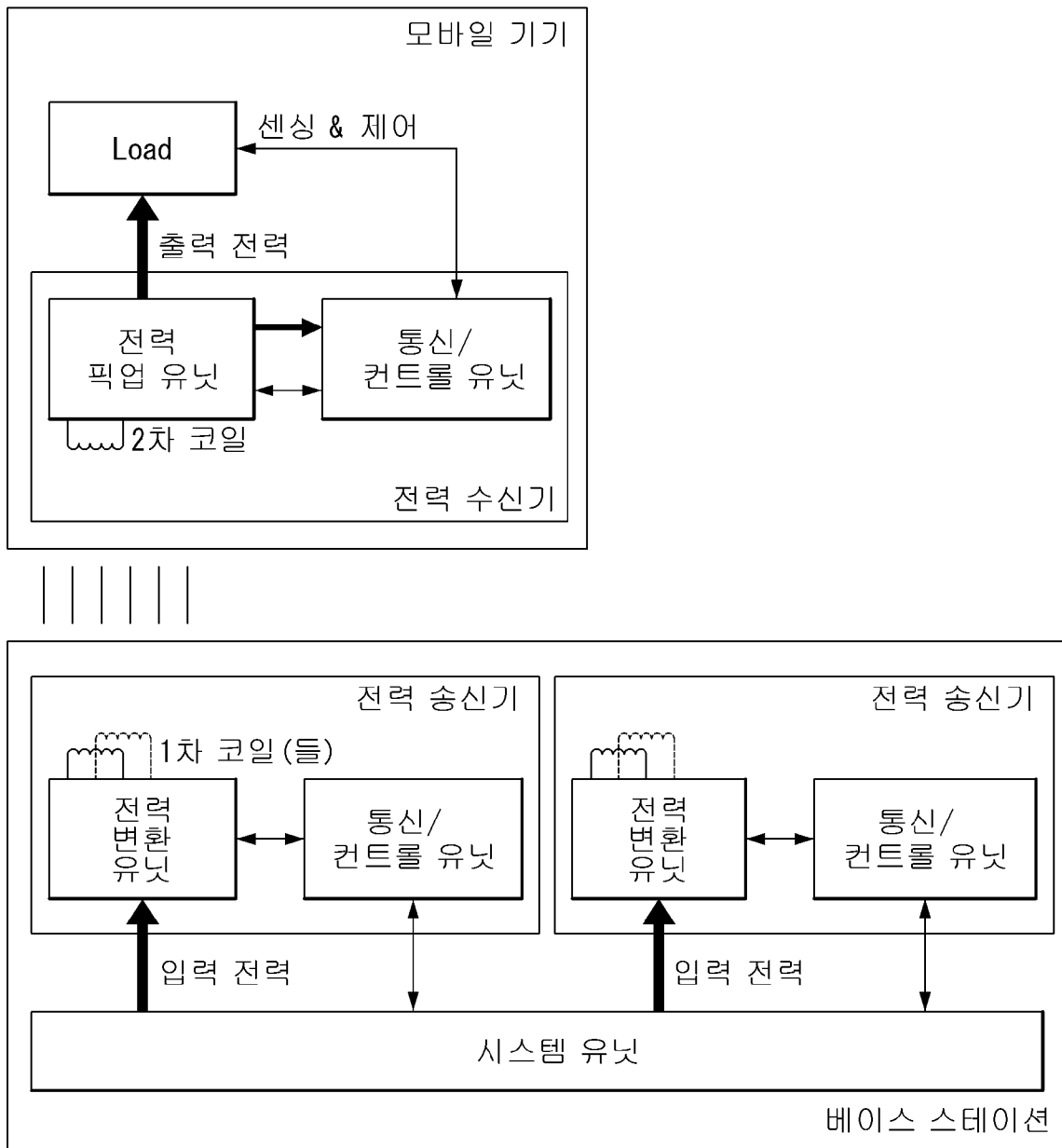


3. 3KW/7. 7KW/ ~ 22KG

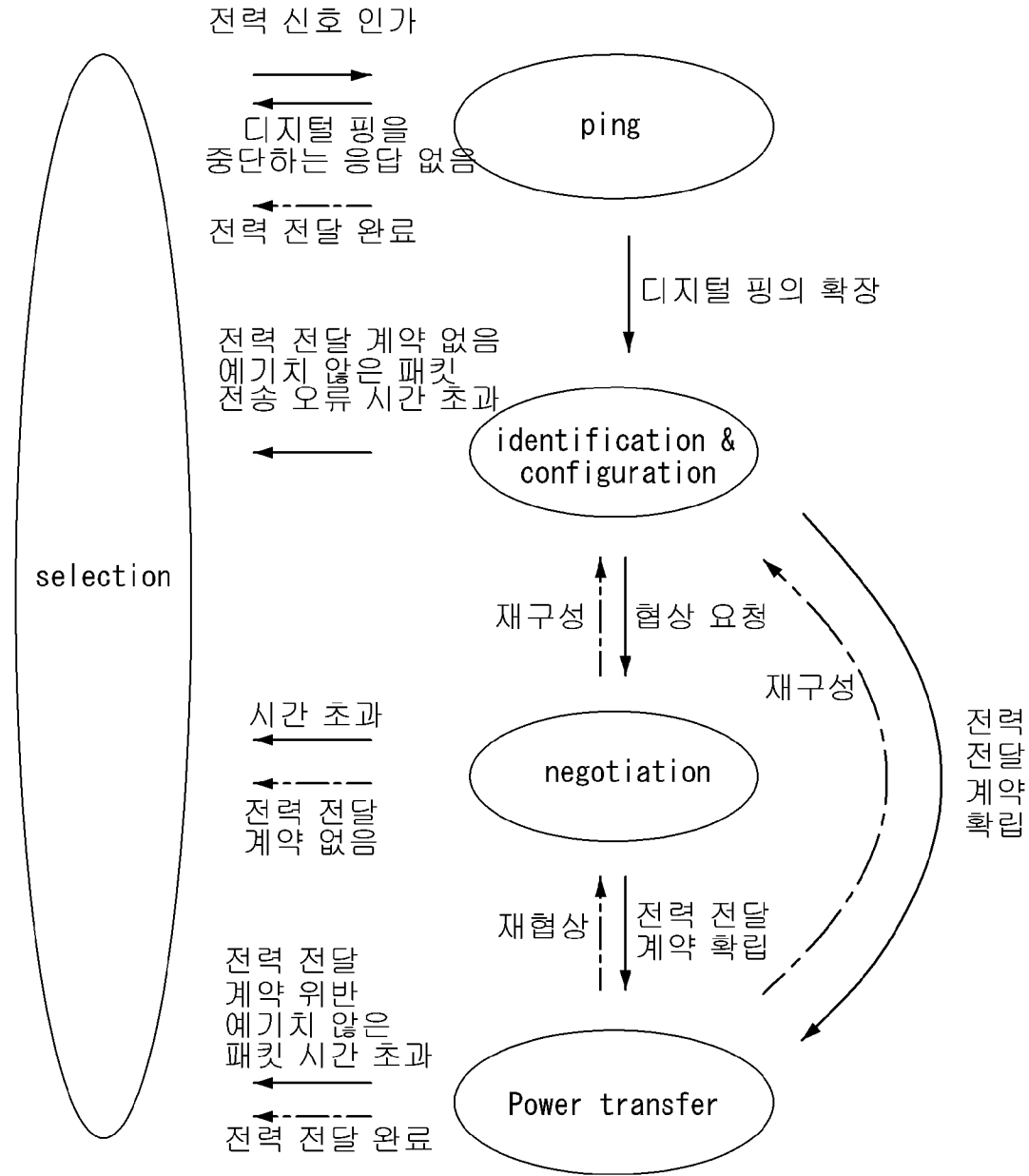
<2KW

<22KW

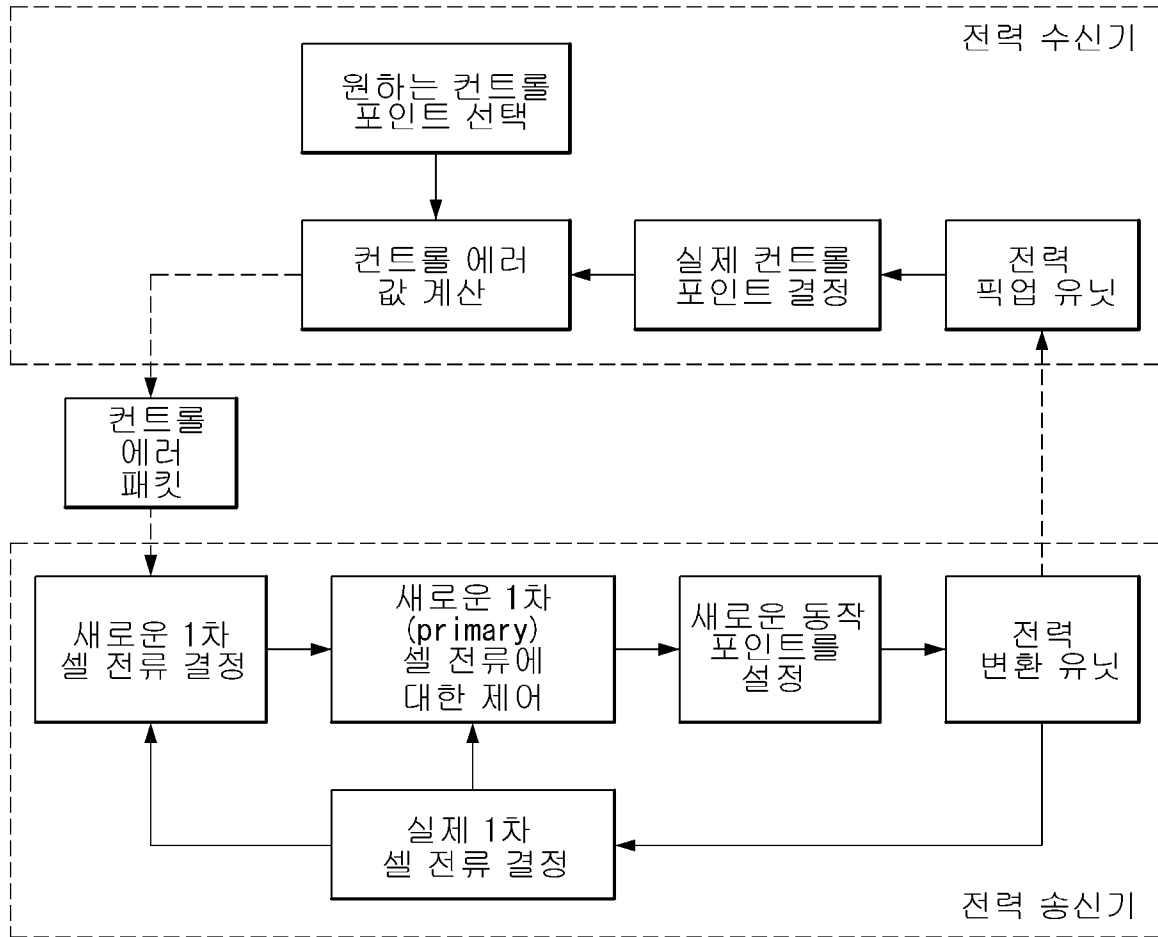
[도2]



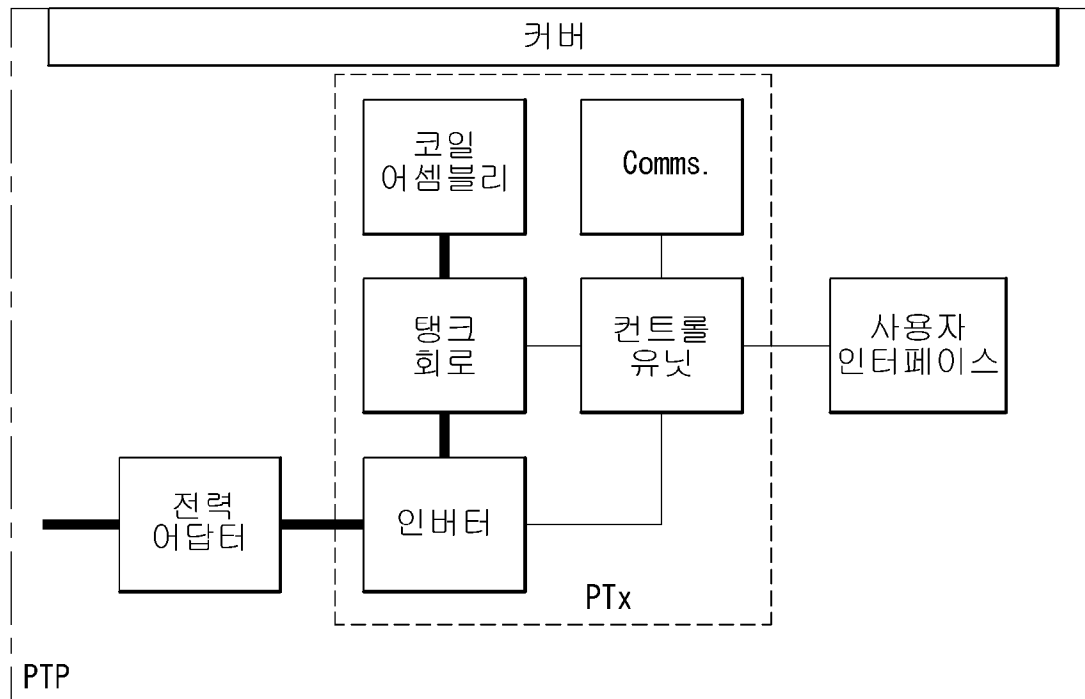
[도3]



[도4]

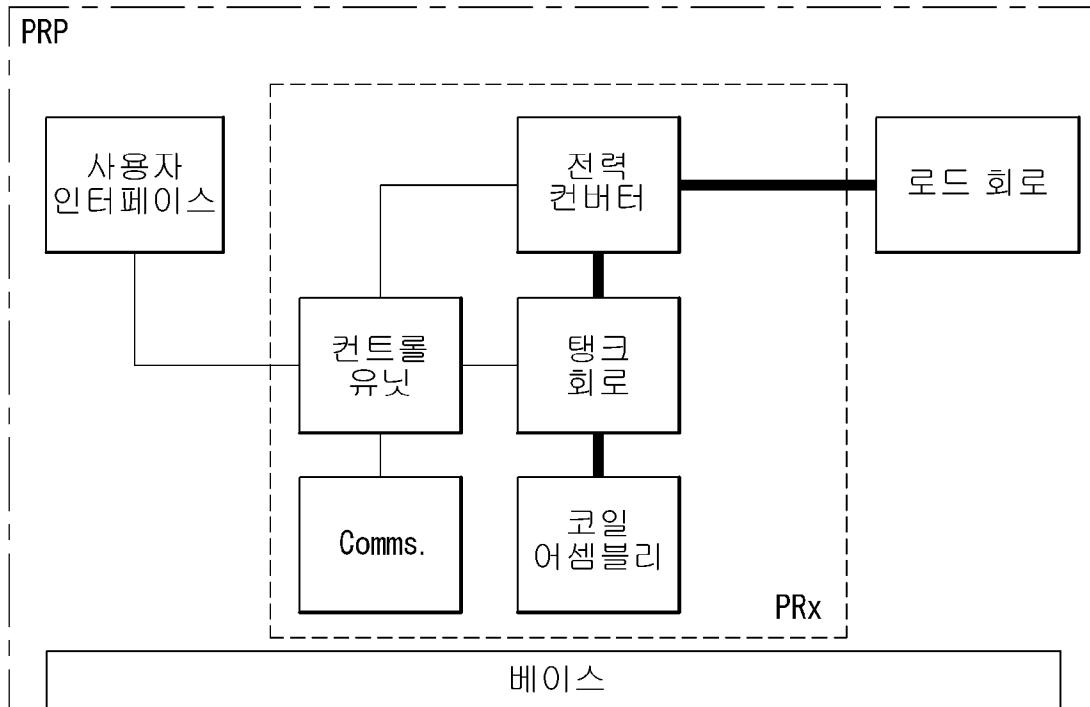


[도5]

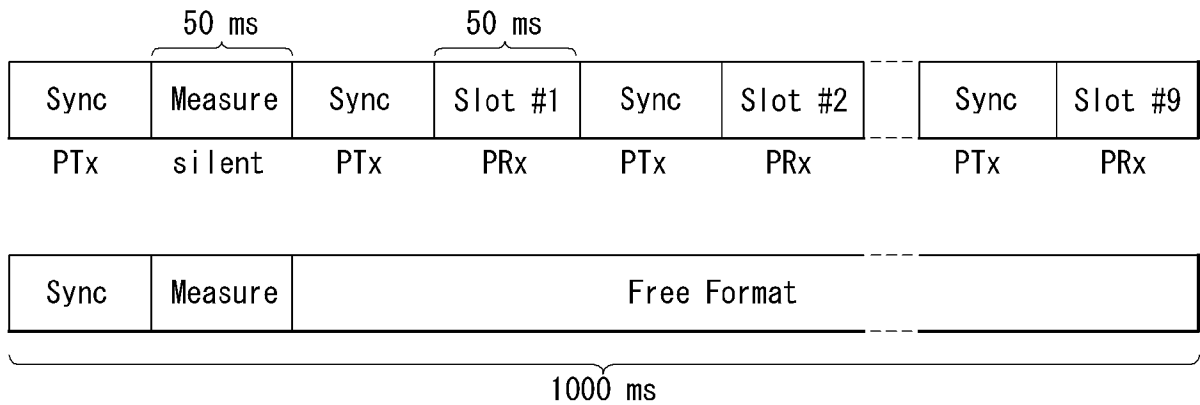


PTP

[도6]



[도7]

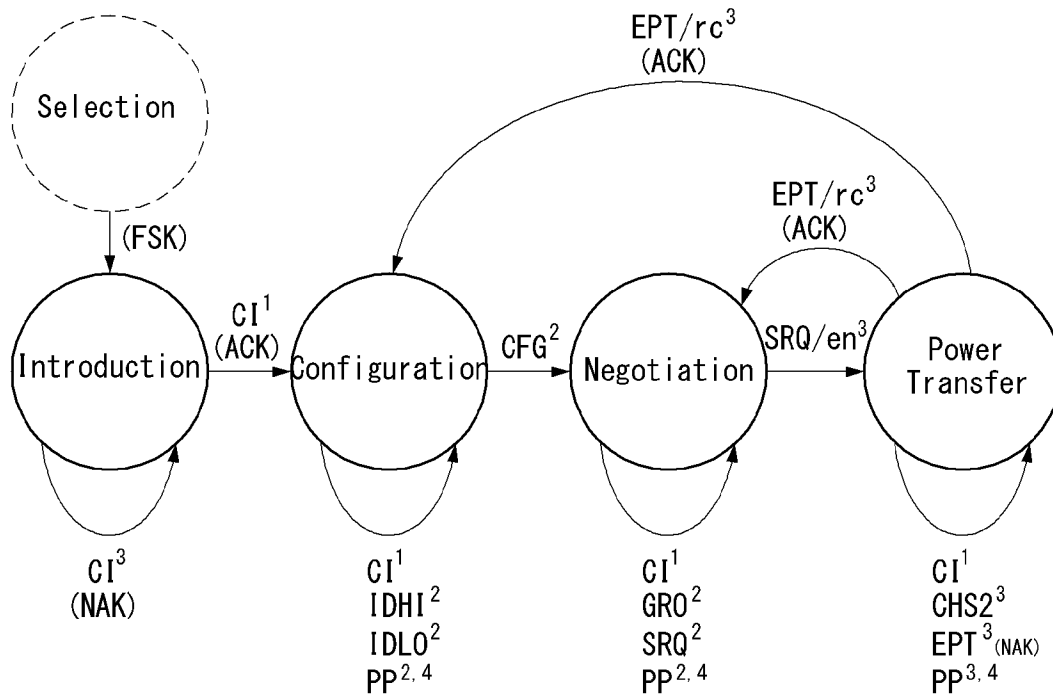


[도8]

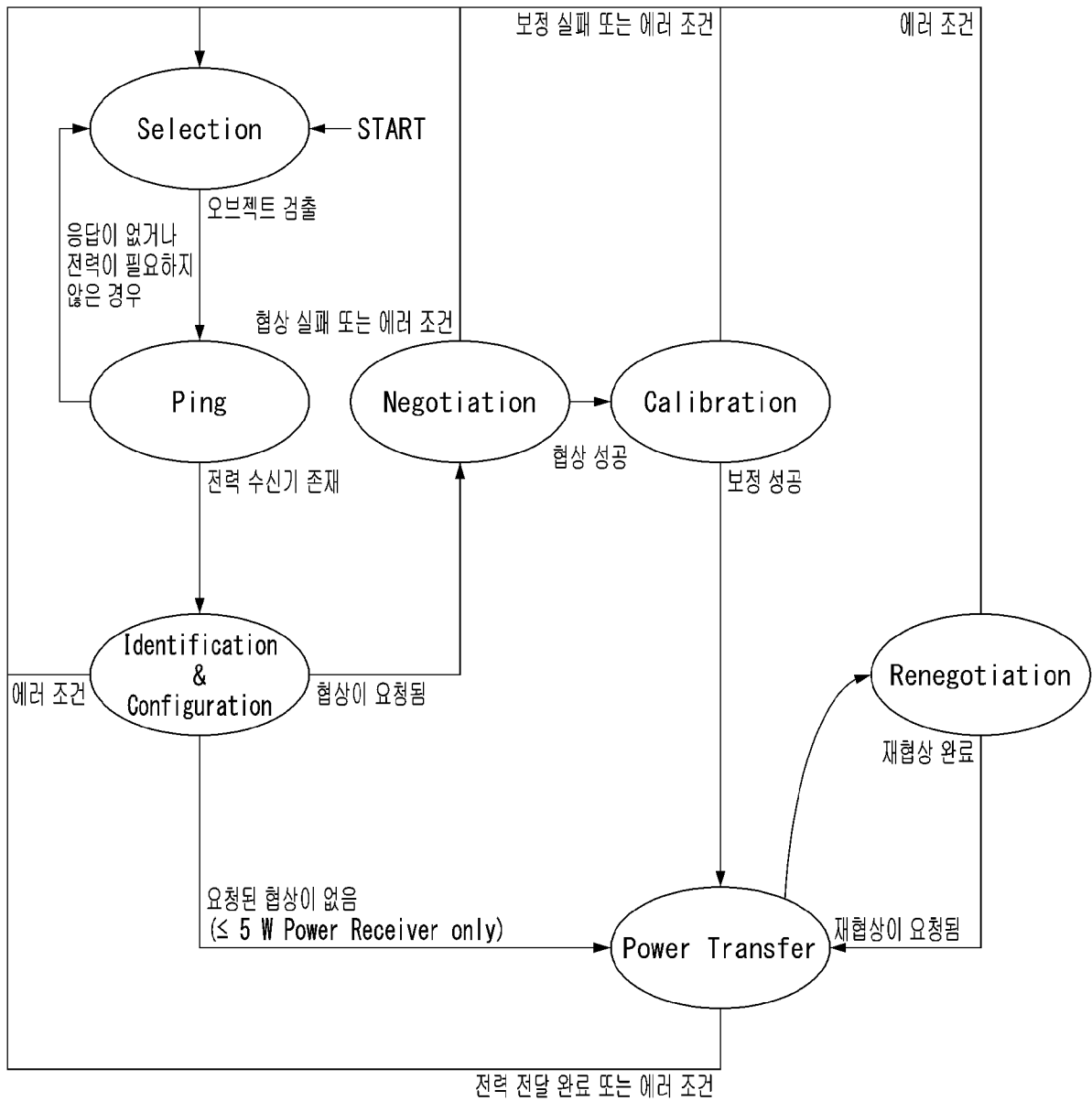
Preamble	ZERO	Response	Type	Info	Parity
----------	------	----------	------	------	--------

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

[도9]



[도10]



[도11]

	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀
B ₀	End Power Transfer Code							

[도12]

	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀
B ₀	Power Class		Guaranteed Power Value					
B ₁	Reserved		Potential Power Value					
B ₂	Reserved				NFC 검출/보호		WPID	Not Res Sens

[도13]

Tx 능력 패킷 내의 NFC 검출/보호 비트/필드		Rx의 다음 동작
0	0	RFID/NFC 카드를 검출하기 위해, Re-ping 시간 패킷 및 EPT 패킷 (0x0c:re-ping)을 전송함으로써 Rx의 NFC 기능을 활성화 (Activate RX' NFC function function to detect RFID/NFC card by sending 'Re-ping-time' packet and 'EPT packet (0x0C: re-ping)')
0	1	유효하지 않은 케이스. Rx는 Tx가 전력 신호를 제거하도록 EPT 패킷을 전송함 (Not available case. Rx sends an EPT packet to force Tx to remove the power signal)
1	0	보정 단계로 진행 (Proceed to the calibration phase)
1	1	사용자에게 RFID/NFC 카드를 제거할 것을 알림. Tx 및 Rx는 가까이에 있는 RFID/NFC 카드가 제거될때까지 전력 전달 단계로 진입하지 않음. (Inform Users to remove the RFID/NFC card. Both Tx and Rx shall refrain from entering the power transfer phase until the RFID/NFC card in the proximity is removed)

[도14]

	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀
B ₀	Power Class		Guaranteed Power Value					
B ₁	Reserved		Potential Power Value					
B ₂	Reserved				NFCPP	NFCD	WPID	Not Res Sens

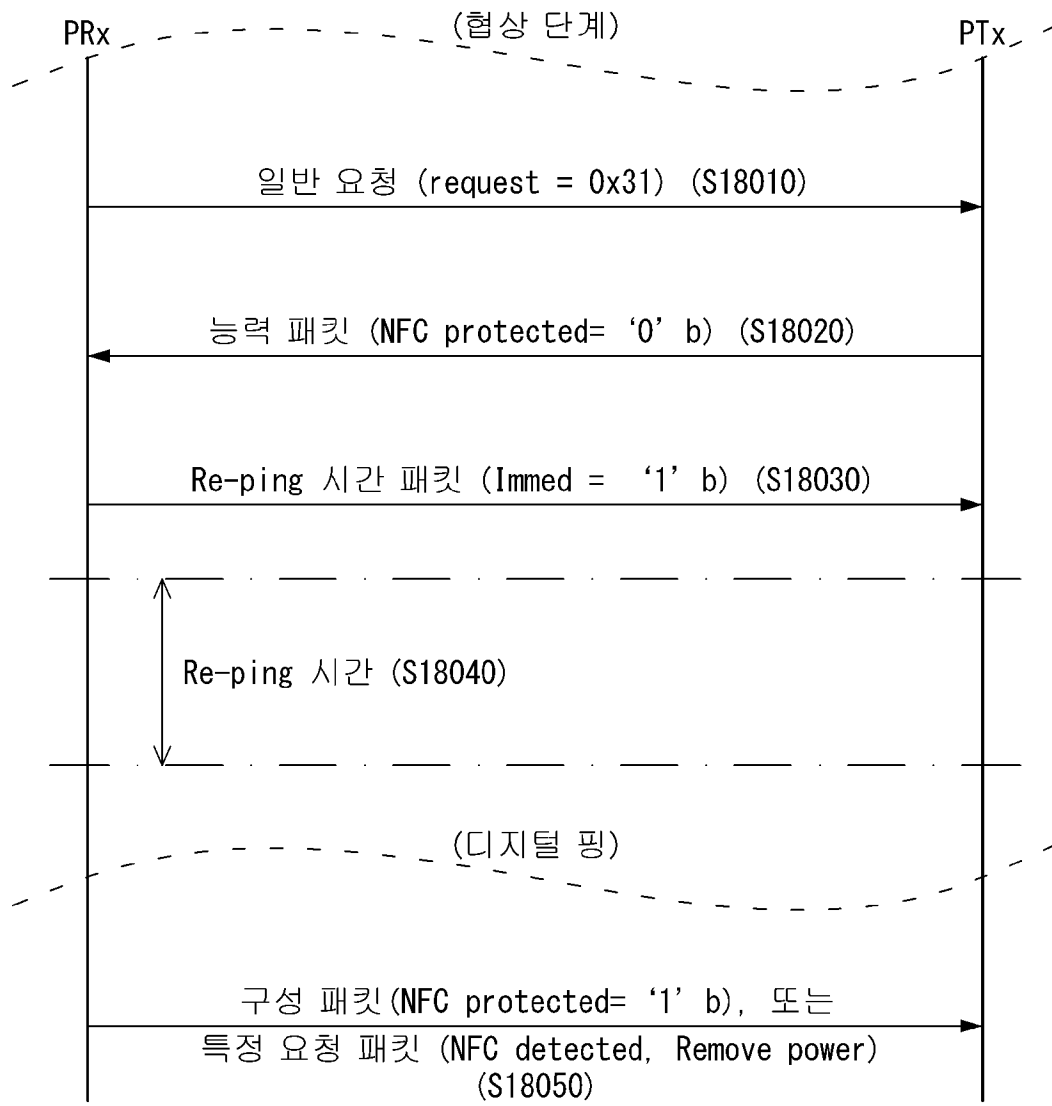
[도15]

PTx 능력 패킷 내		Response to SR packet	Rx의 다음 동작
NFCPP 비트/필드	NFCD 비트/필드		
0	0	ND	RFID/NFC 카드를 검출하기 위해, Re-ping 시간 패킷 및 EPT 패킷 (0x0c:re-ping) 을 전송함으로써 Rx의 NFC 기능을 활성화 (Activate RX' NFC function to detect RFID/NFC card by sending 'Re-ping-time' packet and 'EPT packet (0x0C: re-ping)')
0	1		
1	0	ACK	보정 단계로 진행 (Proceed to the calibration phase)
1	1	NACK	사용자에게 RFID/NFC 카드를 제거할 것을 알림. Tx 및 Rx는 가까이에 있는 RFID/NFC 카드가 제거될때까지 전력 전달 단계로 진입하지 않음. (Inform Users to remove the RFID/NFC card. Both Tx and Rx shall refrain from entering the power transfer phase until the RFID/NFC card in the proximity is removed)

[도16]

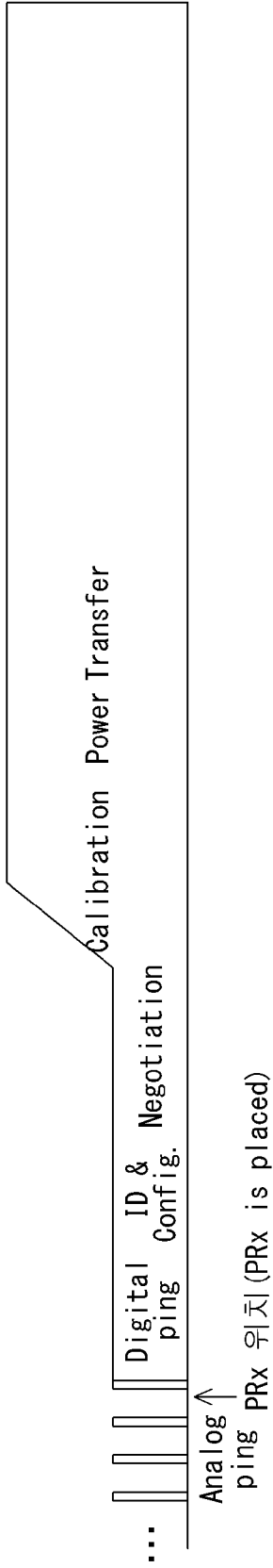
	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀
B ₀	Power Class		Guaranteed Power Value					
B ₁	Reserved		Potential Power Value					
B ₂	Reserved					NFC 보호	WPID	Not Res Sens

[도18]

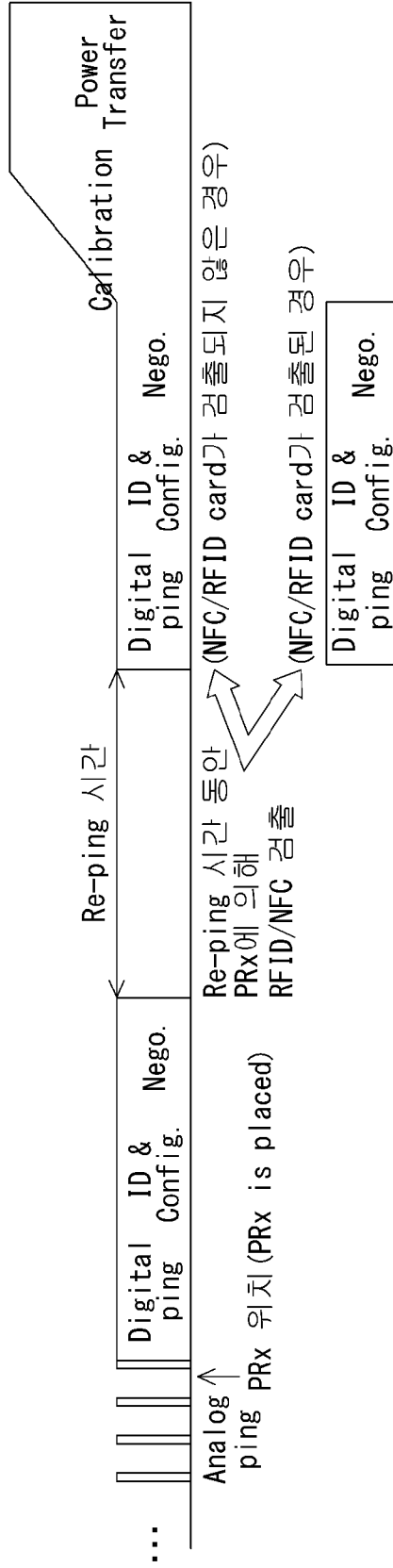


[도 19]

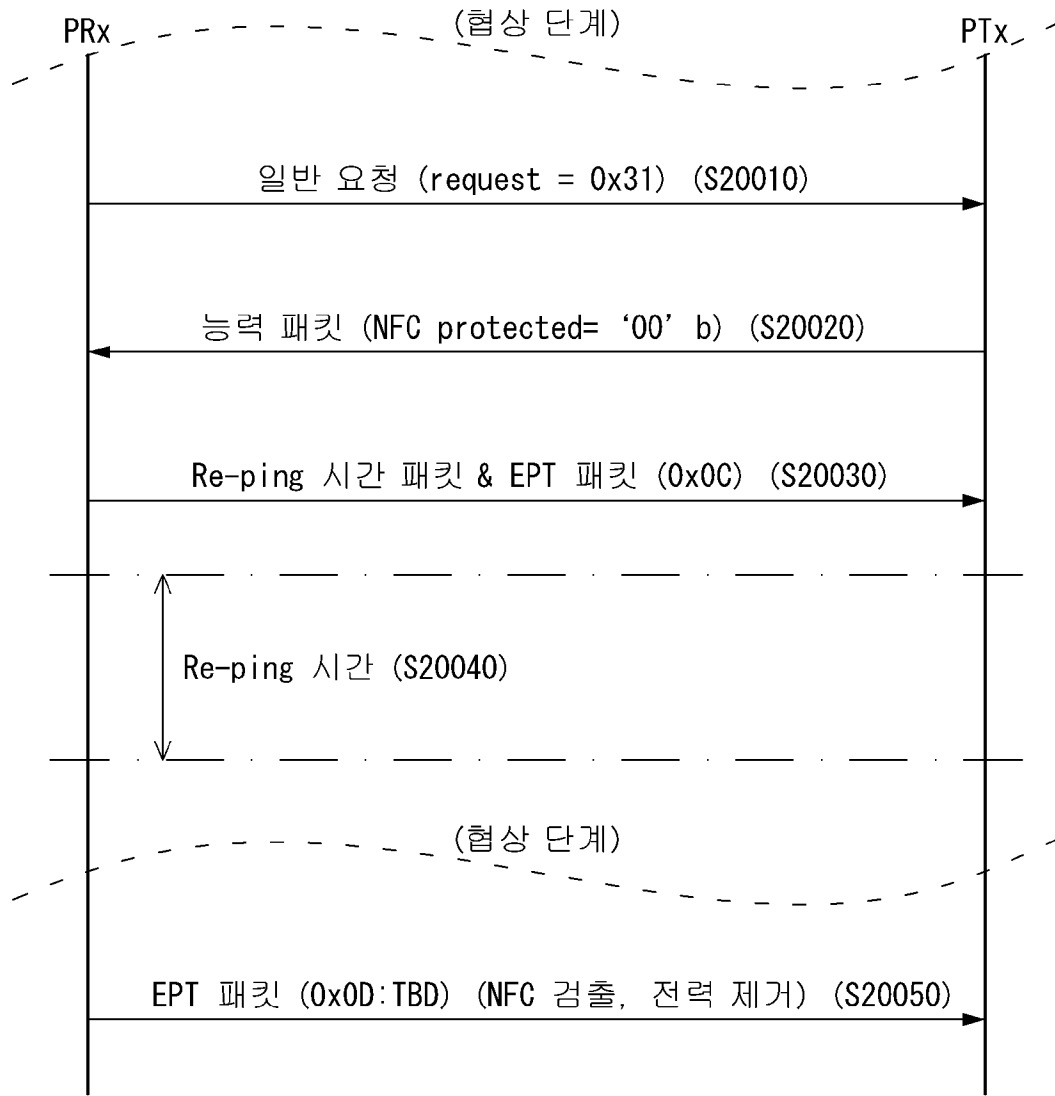
(a) NFC/RFID 검출 기능 없는 PRx의 경우



(b) NFC/RFID 검출 기능을 갖는 PRx의 경우

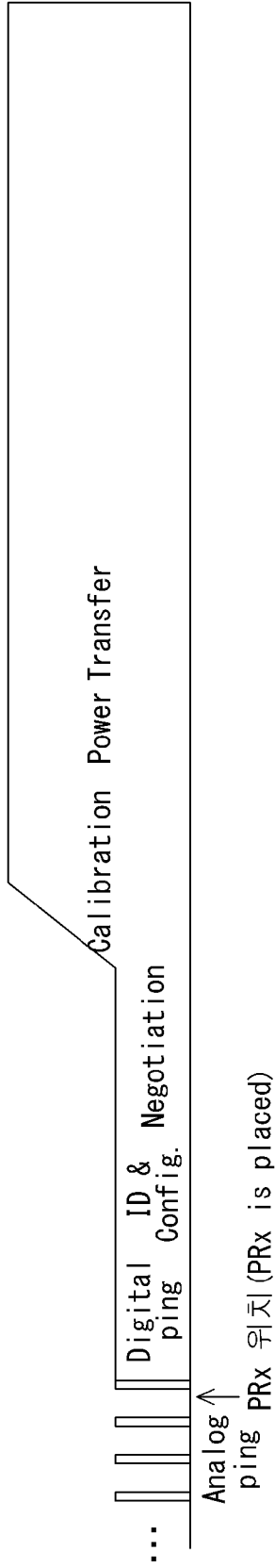


[도20]

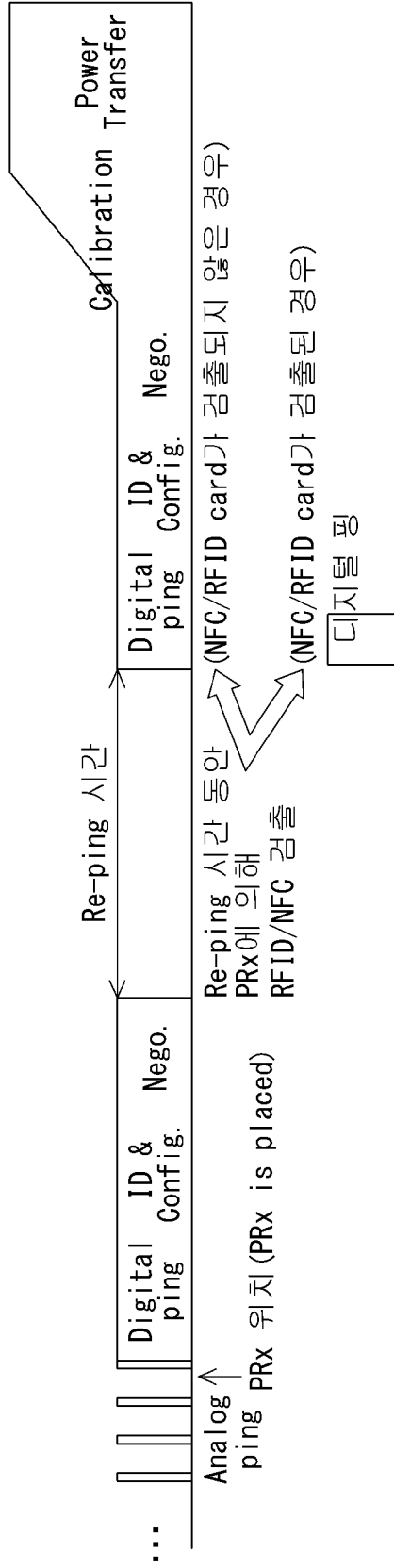


[도21]

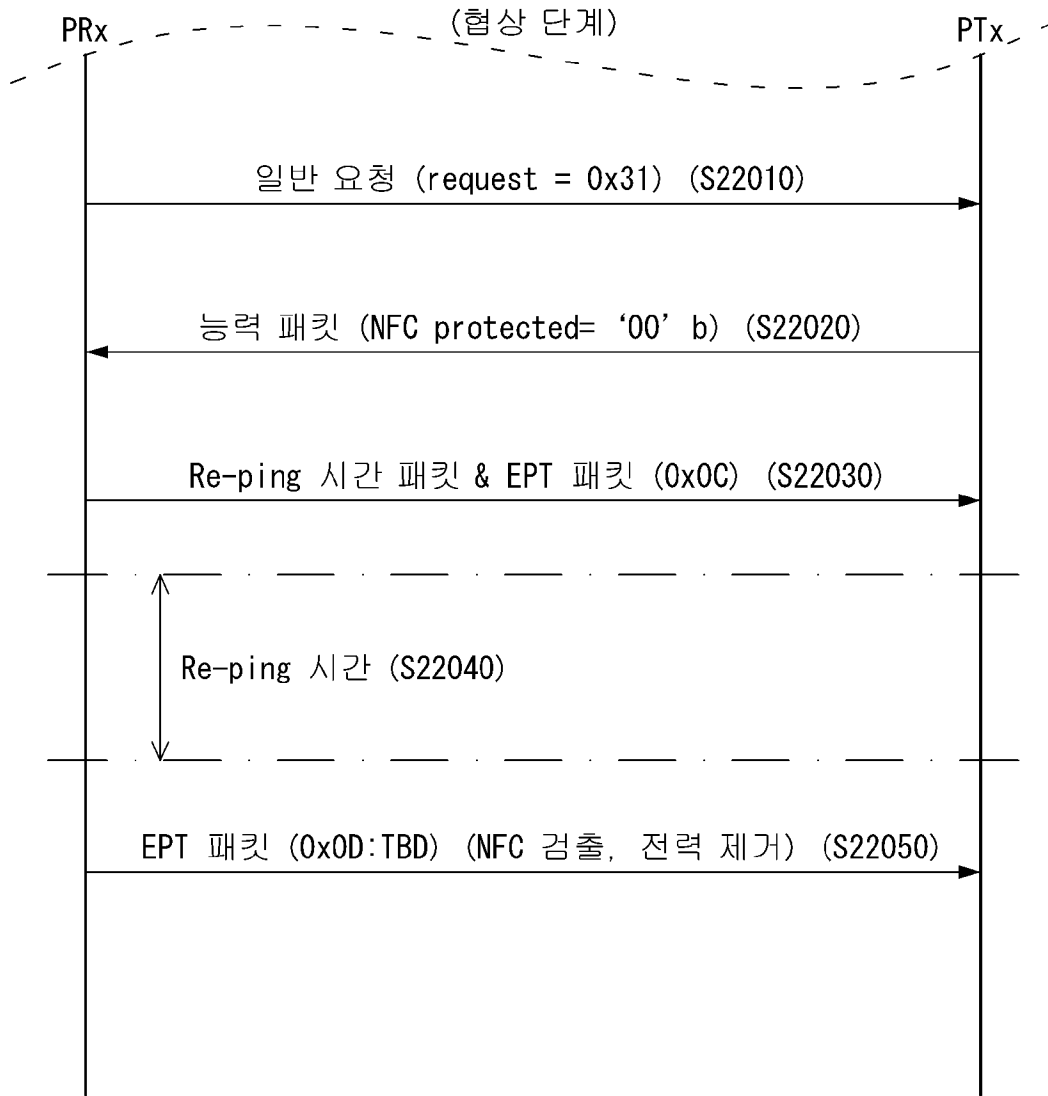
(a) NFC/RFID 검출 기능 없는 PRx의 경우



(b) NFC/RFID 검출 기능을 갖는 PRx의 경우



[도22]



[도23]

	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀
B ₀	RSV	Immed	Re-ping-time					

[도24]

	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀
B ₀	Power Class		Maximum Power Value					
B ₁	Reserved							
B ₂	Prop	Reserved			ZERO	Count		
B ₃	Window Size					Window Offset		
B ₄	Neg*	Polarity*	Depth*		Reserved			NFC

* Applicable to the FOD extensions only.
Without FOD extension support, these bits are Reserved.

[도25]

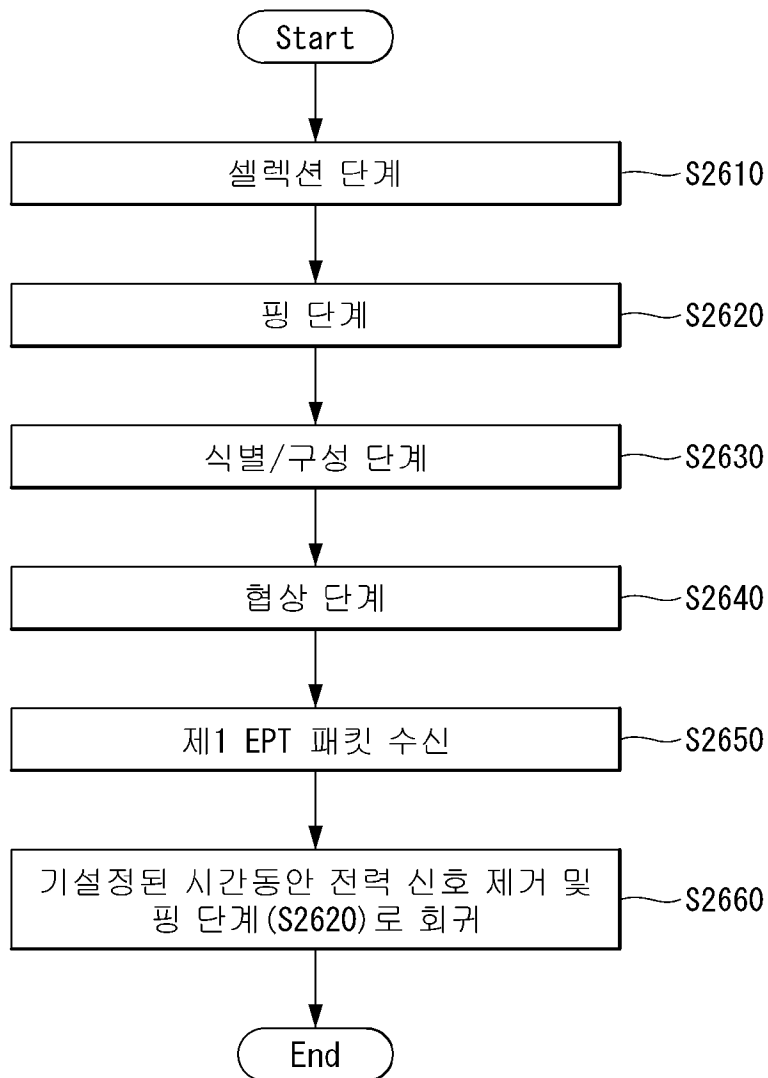
	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀
B ₀	Request							
B ₁	Request Parameter							

(a)

Request	Description	Request Parameter
0x00	End Negotiation	Change count
0x01	Guaranteed Power	Guaranteed Power Value
0x02	Received Power Packet Type	Received Power Packet Header
0x03	FSK Parameters	Polarity and depth
0x04	Maximum Power	Maximum Power Value
0x05 to 0xEF	Reserved	N. A.
0xF0 to 0xFF	Proprietary	Proprietary

(b)

[도26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/010050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 50/80(2016.01)i, H02J 50/60(2016.01)i, H02J 5/00(2006.01)i, H02J 7/02(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J 50/80; H04B 5/00; H02J 5/00; H02J 17/00; H04B 5/02; H02J 7/02; H02J 50/60

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, monitoring, digital ping, response, packet, identification, negotiation, RFID, NFC, detection

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012-135139 A1 (QUALCOMM INCORPORATED et al.) 04 October 2012 See paragraphs [60]-[76], claims 1-20, figures 7-13.	1-15
A	KR 10-2016-0012889 A (LG ELECTRONICS INC.) 03 February 2016 See paragraphs [177]-[404], claims 1-20, figures 10-32.	1-15
A	KR 10-2016-0011925 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 02 February 2016 See the entire document.	1-15
A	US 2010-0279606 A1 (HILLAN, John et al.) 04 November 2010 See the entire document.	1-15
A	KR 10-1471806 B1 (D.I.D CORPORATION) 10 December 2014 See the entire document.	1-15

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

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	


Date of the actual completion of the international search

11 JANUARY 2018 (11.01.2018)

Date of mailing of the international search report

11 JANUARY 2018 (11.01.2018)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/010050

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2012-135139 A1	04/10/2012	CN 103503322 A	08/01/2014
		CN 103503322 B	08/07/2015
		EP 2692067 A1	05/02/2014
		EP 2692067 B1	21/01/2015
		JP 2014-514905 A	19/06/2014
		JP 5763833 B2	12/08/2015
		KR 10-1570594 B1	19/11/2015
		KR 10-2014-0025410 A	04/03/2014
		US 2012-0248891 A1	04/10/2012
		US 8946939 B2	03/02/2015
		KR 10-2016-0012889 A	03/02/2016
EP 3172813 A1	31/05/2017		
JP 2017-522851 A	10/08/2017		
US 2017-0207663 A1	20/07/2017		
WO 2016-013778 A1	28/01/2016		
KR 10-2016-0011925 A	02/02/2016	CN 106537800 A	22/03/2017
		EP 3174214 A1	31/05/2017
		US 2017-0201945 A1	13/07/2017
		WO 2016-013845 A1	28/01/2016
US 2010-0279606 A1	04/11/2010	BR P11008417 A2	23/02/2016
		CN 102318216 A	11/01/2012
		CN 102318216 B	18/05/2016
		EP 2396899 A2	21/12/2011
		JP 2012-518338 A	09/08/2012
		JP 5448215 B2	19/03/2014
		KR 10-1755724 B1	07/07/2017
		KR 10-2011-0115602 A	21/10/2011
		TW 201132014 A	16/09/2011
		US 9240824 B2	19/01/2016
		WO 2010-093969 A2	19/08/2010
		WO 2010-093969 A3	18/11/2010
		KR 10-1471806 B1	10/12/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H02J 50/80(2016.01)i, H02J 50/60(2016.01)i, H02J 5/00(2006.01)i, H02J 7/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H02J 50/80; H04B 5/00; H02J 5/00; H02J 17/00; H04B 5/02; H02J 7/02; H02J 50/60 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, 모니터링, 디지털 펄, 응답, 패킷, 식별, 협상, RFID, NFC, 검출		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2012-135139 A1 (QUALCOMM INCORPORATED 등) 2012.10.04 단락 60-76, 청구항 1-20, 도면 7-13 참조.	1-15
A	KR 10-2016-0012889 A (엘지전자 주식회사) 2016.02.03 단락 177-404, 청구항 1-20, 도면 10-32 참조.	1-15
A	KR 10-2016-0011925 A (엘지이노텍 주식회사) 2016.02.02 전체 문헌 참조.	1-15
A	US 2010-0279606 A1 (JOHN HILLAN 등) 2010.11.04 전체 문헌 참조.	1-15
A	KR 10-1471806 B1 ((주)다아이디) 2014.12.10 전체 문헌 참조.	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 2018년 01월 11일 (11.01.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 01월 11일 (11.01.2018)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 장기정 전화번호 +82-42-481-8364	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2012-135139 A1	2012/10/04	CN 103503322 A CN 103503322 B EP 2692067 A1 EP 2692067 B1 JP 2014-514905 A JP 5763833 B2 KR 10-1570594 B1 KR 10-2014-0025410 A US 2012-0248891 A1 US 8946939 B2	2014/01/08 2015/07/08 2014/02/05 2015/01/21 2014/06/19 2015/08/12 2015/11/19 2014/03/04 2012/10/04 2015/02/03
KR 10-2016-0012889 A	2016/02/03	CN 106537727 A EP 3172813 A1 JP 2017-522851 A US 2017-0207663 A1 WO 2016-013778 A1	2017/03/22 2017/05/31 2017/08/10 2017/07/20 2016/01/28
KR 10-2016-0011925 A	2016/02/02	CN 106537800 A EP 3174214 A1 US 2017-0201945 A1 WO 2016-013845 A1	2017/03/22 2017/05/31 2017/07/13 2016/01/28
US 2010-0279606 A1	2010/11/04	BR PI1008417 A2 CN 102318216 A CN 102318216 B EP 2396899 A2 JP 2012-518338 A JP 5448215 B2 KR 10-1755724 B1 KR 10-2011-0115602 A TW 201132014 A US 9240824 B2 WO 2010-093969 A2 WO 2010-093969 A3	2016/02/23 2012/01/11 2016/05/18 2011/12/21 2012/08/09 2014/03/19 2017/07/07 2011/10/21 2011/09/16 2016/01/19 2010/08/19 2010/11/18
KR 10-1471806 B1	2014/12/10	없음	