

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 8월 17일 (17.08.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/138712 A1

- (51) 국제특허분류:
H02J 50/80 (2016.01) H02J 7/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/001108
- (22) 국제출원일: 2017년 2월 2일 (02.02.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0016146 2016년 2월 12일 (12.02.2016) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍(주) (LG INNOTEK CO., LTD.)
[KR/KR]; 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 채용석 (CHAE, Yong Suk); 04637 서울시 중구 한강대로 416 (서울스퀘어), Seoul (KR). 박재희 (PARK, Jae Hee); 04637 서울시 중구 한강대로 416 (서울스퀘어), Seoul (KR). 손정남 (SON, Jeong Nam); 04637 서울시 중구 한강대로 416 (서울스퀘어), Seoul (KR).
- (74) 대리인: 박영복 (PARK, Young Bok) 등; 13494 경기도 성남시 분당구 판교역로 225-18 이룸빌딩 2층 KPH 어소시에이츠, Gyeonggi-do (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

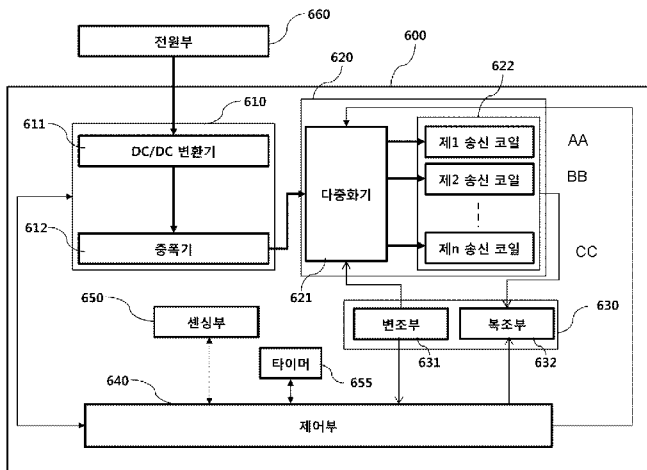
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: WIRELESS CHARGING METHOD, AND DEVICE AND SYSTEM THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 충전 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템



- 611 ... DC/DC converter
612 ... Amplifier
621 ... Multiplexer
631 ... Modulation unit
632 ... Demodulation unit
640 ... Control unit
650 ... Sensing unit
655 ... Timer
660 ... Power unit
AA ... First transmission coil
BB ... Second transmission coil
CC ... Nth transmission coil

(57) Abstract: The present invention relates to a wireless charging method, and a device and a system therefor. A wireless power transmitter for wirelessly transmitting power to a wireless power receiver, according to one embodiment of the present invention, can comprise: a power transmitting unit including a transmission coil; a power converting unit for converting the intensity of the power applied from the outside; a communication unit for exchanging information with the wireless power receiver; and a control unit for controlling a charging mode on the basis of a charging mode packet received through the communication unit. Therefore, the present invention has an advantage of minimizing charging time through high speed wireless charging.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 충전 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템에 관한 것으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 수신기에 무선으로 전력을 전송하는 무선 전력 송신기는 송신 코일을 포함하는 전력 전송부와 외부로부터 인가된 전력의 세기를 변환하는 전력 변환부와 상기 무선 전력 수신기와 정보를 교환하는 통신부와 상기 통신부를 통해 수신된 충전 모드 패킷에 기반하여 충전 모드를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명은 고속 무선 충전을 통해 충전 시간을 최소화시킬 수 있는 장점이 있다.

명세서

발명의 명칭: 무선 충전 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 전력 전송 기술에 관한 것으로서, 상세하게, 고속 무선 충전이 가능한 무선 충전 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 정보 통신 기술이 급속도로 발전함에 따라, 정보 통신 기술을 기반으로 하는 유비쿼터스 사회가 이루어지고 있다.
- [3] 언제 어디서나 정보통신 기기들이 접속되기 위해서는 사회 모든 시설에 통신 기능을 가진 컴퓨터 칩을 내장시킨 센서들이 설치되어야 한다. 따라서 이들 기기나 센서의 전원 공급 문제는 새로운 과제가 되고 있다. 또한 휴대폰뿐만 아니라 블루투스 핸드셋과 아이팟 같은 뮤직 플레이어 등의 휴대기기 종류가 급격히 늘어나면서 배터리를 충전하는 작업이 사용자에게 시간과 수고를 요구하고 됐다. 이러한 문제를 해결하는 방법으로 무선 전력 전송 기술이 최근 들어 관심을 받고 있다.
- [4] 무선 전력 전송 기술(wireless power transmission 또는 wireless energy transfer)은 자기장의 유도 원리를 이용하여 무선으로 송신기에서 수신기로 전기 에너지를 전송하는 기술로서, 이미 1800년대에 전자기유도 원리를 이용한 전기 모터나 변압기가 사용되기 시작했고, 그 후로는 고주파, Microwave, 레이저 등과 같은 전자파를 방사해서 전기에너지를 전송하는 방법도 시도되었다. 우리가 흔히 사용하는 전동칫솔이나 일부 무선면도기도 실상은 전자기유도 원리로 충전된다.
- [5] 현재까지 무선을 이용한 에너지 전달 방식은 크게 자기 유도 방식, 자기 공진(Electromagnetic Resonance) 방식 및 단파장 무선 주파수를 이용한 RF 전송 방식 등으로 구분될 수 있다.
- [6] 자기 유도 방식은 두 개의 코일을 서로 인접시킨 후 한 개의 코일에 전류를 흘려보내면 이 때 발생한 자속(Magnetic Flux)이 다른 코일에 기전력을 일으키는 현상을 사용한 기술로서, 휴대폰과 같은 소형기기를 중심으로 빠르게 상용화가 진행되고 있다. 자기 유도 방식은 최대 수백 키로와트(kW)의 전력을 전송할 수 있고 효율도 높지만 최대 전송 거리가 1센티미터(cm) 이하이므로 일반적으로 충전기나 바닥에 인접시켜야 하는 단점이 있다.
- [7] 자기 공진 방식은 전자기파나 전류 등을 활용하는 대신 전기장이나 자기장을 이용하는 특징이 있다. 자기 공진 방식은 전자파 문제의 영향을 거의 받지 않으므로 다른 전자 기기나 인체에 안전하다는 장점이 있다. 반면, 한정된 거리와 공간에서만 활용할 수 있으며 에너지 전달 효율이 다소 낮다는 단점이 있다.

- [8] 단파장 무선 전력 전송 방식-간단히, RF 전송 방식-은 에너지가 라디오 파(RadioWave)형태로 직접 송수신될 수 있다는 점을 활용한 것이다. 이 기술은 렉테나(rectenna)를 이용하는 RF 방식의 무선 전력 전송 방식으로, 렉테나는 안테나(antenna)와 정류기(rectifier)의 합성어로서 RF 전력을 직접 직류 전력으로 변환하는 소자를 의미한다. 즉, RF 방식은 AC 라디오파를 DC로 변환하여 사용하는 기술로서, 최근 효율이 향상되면서 상용화에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [9] 무선 전력 전송 기술은 모바일 뿐만 아니라 IT, 철도, 가전 산업 등 산업 전반에 다양하게 활용될 수 있다.
- [10] 무선 충전 기술에 대해 일반 소비자들은 별도의 충전 케이블을 이용하지 않고 무선으로 편리하게 충전할 수 있는 장점을 인지하고 있으나, 기존 케이블을 이용한 충전에 비해 충전 완료까지 소요되는 시간이 상대적으로 길다는 부정적인 인식을 가지고 있다.
- [11] 따라서, 유선 충전 시간에 준하는 고속의 무선 충전 기술이 요구되고 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로, 본 발명의 목적은 무선 충전 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 것이다.
- [13] 본 발명의 다른 목적은 고속 무선 충전이 가능한 무선 충전 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 것이다.
- [14] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 무선 전력 수신 장치의 상태 및 요구에 따라 적응적으로 충전 모드를 변경하는 것이 가능한 무선 충전 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 것이다.
- [15] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [16] 본 발명은 무선 충전 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공할 수 있다.
- [17] 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 수신기에 무선으로 전력을 전송하는 무선 전력 송신기는 송신 코일을 포함하는 전력 전송부와 외부로부터 인가된 전력의 세기를 변환하는 전력 변환부와 상기 무선 전력 수신기와 정보를 교환하는 통신부와 상기 통신부를 통해 수신된 충전 모드 패킷에 기반하여 충전 모드를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [18] 여기서, 상기 제어부가 전력 전송 단계로 진입하면 고속 충전이 가능한지 여부를 식별하기 위한 소정 제1 패킷을 생성하여 상기 통신부에 전송할 수 있다.

- [19] 또한, 상기 통신부가 상기 제1 패킷을 변조한 후 상기 전력 전송부를 통해 상기 무선 전력 수신기에 전송할 수 있다.
- [20] 또한, 상기 통신부가 상기 제1 패킷을 변조한 후 미리 설정된 대역외 통신 채널을 통해 상기 무선 전력 수신기에 전송할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 전력 전송 단계 진입 후 상기 무선 전력 수신기로부터 최초 전력 제어를 위한 패킷이 수신되면, 상기 제어부가 상기 제1 패킷을 생성할 수 있다.
- [22] 여기서, 상기 최초 전력 제어를 위한 패킷은 제어 오류 패킷을 포함할 수 있다.
- [23] 또한, 상기 충전 모드는 디폴트로 일반 저전력 충전 모드로 설정되되, 상기 제어부는 상기 충전 모드 패킷에 포함된 충전 모드 값이 고속 충전 모드에 대응되는 값이면, 상기 일반 저전력 충전 모드를 상기 고속 충전 모드로 전환하여 충전을 수행할 수 있다.
- [24] 또한, 상기 고속 충전 모드로 전환되면, 상기 제어부가 상기 전력 변환부를 제어하여 상기 전력 전송부에 인가되는 전력의 세기를 소정 기준치 이상으로 증폭시킬 수 있다.
- [25] 또한, 상기 충전 모드 패킷에 포함된 충전 모드 값에 대응되는 요구 전력 값이 상기 충전 모드 패킷에 더 포함되되, 상기 제어부가 상기 요구 전력 값을 이용하여 상기 전력 변환부의 증폭률을 제어할 수 있다.
- [26] 또한, 상기 제어부가 상기 충전 모드 패킷 수신에 따라 충전 모드 전환이 필요한 것으로 판단되면, 충전 모드 변경 대기 시간 경과 후 상기 충전 모드 패킷에 포함된 충전 모드로 전환하여 충전을 개시할 수 있다.
- [27] 또한, 상기 충전 모드 변경 대기 시간은 상기 무선 전력 수신기에 의해 결정되되, 상기 결정된 충전 모드 변경 대기 시간 값이 상기 충전 모드 패킷에 포함되어 수신될 수 있다.
- [28] 또한, 상기 고속 충전 모드로 전환하여 충전 중, 상기 무선 전력 수신기의 배터리 충전률이 소정 기준치 이상인 것이 확인되면, 상기 일반 저전력 충전 모드로 전환될 수 있다.
- [29] 또한, 상기 고속 충전 모드로 전환하여 충전 중, 상기 무선 전력 수신기의 내부 온도가 소정 기준치 이상인 것이 확인되면, 상기 일반 저전력 충전 모드로 전환될 수 있다.
- [30] 또한, 상기 무선 전력 수신기가 배터리 충전률, 수신기 내부 온도, CPU 사용율, 사용자 메뉴 선택 중 적어도 하나에 기반하여 상기 충전 모드의 변경이 필요한지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과, 상기 충전 모드 변경이 필요하다면, 변경할 충전 모드 값이 포함된 상기 충전 모드 패킷을 생성하여 상기 무선 전력 송신기에 전송할 수 있다.
- [31] 또한, 상기 전력 전송부는 복수의 송신 코일과 상기 전력 변환부에 의해 변환된 전력이 상기 복수의 송신 코일 중 어느 하나의 송신 코일을 통해 전송되도록 제어하기 위한 다중화기를 포함할 수 있다.
- [32] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 무선 전력 송신기로부터 무선으로 전력을

수신하는 무선 전력 수신기는 수신 코일과 상기 수신 코일을 통해 수신된 신호를 복조하여 패킷을 추출하는 통신부와 상기 추출된 패킷을 상기 통신부로부터 수신하여 상기 무선 전력 송신기가 고속 충전이 가능한지 여부를 식별하고, 현재 수행중인 충전 모드의 변경이 필요한지 여부를 결정하는 제어부를 포함하되, 상기 충전 모드의 변경이 필요한 경우, 상기 제어부가 변경할 충전 모드 값이 포함된 소정 충전 모드 패킷을 생성하여 상기 통신부를 통해 상기 무선 전력 송신기에 전송할 수 있다.

- [33] 또한, 상기 제어부는 전력 전송 단계로 진입한 후 고속 충전이 가능한지 여부를 식별하기 위한 소정 제1 패킷을 상기 통신부를 통해 수신할 수 있다.
- [34] 또한, 상기 전력 전송 단계 진입 후 상기 무선 전력 수신기가 최초 전력 제어를 위한 패킷을 상기 통신부를 통해 상기 무선 전력 송신기에 송신하면, 상기 제1 패킷이 수신될 수 있다.
- [35] 여기서, 상기 최초 전력 제어를 위한 패킷은 제어 오류 패킷을 포함할 수 있다.
- [36] 또한, 상기 충전 모드는 디폴트로 일반 저전력 충전 모드로 설정되되, 상기 제어부는 상기 변경할 충전 모드 값이 고속 충전 모드에 대응되는 값인 경우, 상기 일반 저전력 충전 모드를 상기 고속 충전 모드로 전환하여 충전을 수행할 수 있다.
- [37] 또한, 상기 고속 충전 모드로 전환되면, 상기 제어부가 과전압 판단 기준, 과전류 판단 기준, 과열 판단 기준 중 적어도 하나를 일정 수준 상향 조정할 수 있다.
- [38] 또한, 상기 충전 모드 패킷에 포함된 상기 변경될 충전 모드 값에 대응되는 요구 전력 값이 상기 충전 모드 패킷에 더 포함될 수 있다.
- [39] 또한, 상기 제어부가 상기 충전 모드 패킷 전송 후 소정 충전 모드 변경 대기 시간이 경과하면 상기 변경할 충전 모드로 전환하여 충전을 개시할 수 있다.
- [40] 또한, 상기 제어부가 상기 충전 모드 변경 대기 시간을 결정하고, 결정된 상기 충전 모드 변경 대기 시간 값을 상기 충전 모드 패킷에 더 포함하여 전송할 수 있다.
- [41] 또한, 상기 고속 충전 모드로 전환하여 충전 중, 상기 무선 전력 수신기의 배터리 충전률이 소정 기준치 이상인 것이 확인되면, 상기 제어부가 상기 일반 저전력 충전 모드로의 전환을 요청하는 상기 충전 모드 패킷을 생성 및 전송할 수 있다.
- [42] 또한, 상기 고속 충전 모드로 전환하여 충전 중, 상기 무선 전력 수신기의 내부 온도가 소정 기준치 이상인 것이 확인되면, 상기 제어부가 상기 일반 저전력 충전 모드로의 전환을 요청하는 상기 충전 모드 패킷을 생성 및 전송할 수 있다.
- [43] 또한, 상기 제어부가 배터리 충전률, 내부 온도, 정류기 출력 전압의 세기, CPU 사용율, 사용자 메뉴 선택 중 적어도 하나에 기반하여 상기 충전 모드의 변경이 필요한지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과, 상기 충전 모드 변경이 필요하다면, 상기 변경할 충전 모드 값이 포함된 상기 충전 모드 패킷을 생성하여 상기 무선

전력 송신기에 전송할 수 있다.

[44] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 무선 전력 송신기로부터 무선으로 전력을 수신하는 무선 전력 수신기에서의 무선 충전 방법은 전력 전송 단계에서, 수신기 상태 정보를 수집하는 단계와 상기 수집된 수신기 상태 정보에 기반하여 충전 모드의 변경이 필요한지 여부를 판단하는 단계와 상기 판단 결과, 상기 충전 모드의 변경이 필요하다면, 변경될 충전 모드 값이 포함된 소정 충전 모드 패킷을 상기 무선 전력 송신기에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[45] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 무선 전력 수신기에 무선으로 전력을 송신하는 무선 전력 송신기에서의 무선 충전 방법은 전력 전송 단계로 천이 후 최초 전력 제어를 위한 패킷을 수신하는 단계와 고속 충전 모드가 지원됨을 지시하는 제1 패킷을 전송하는 단계와 충전 모드 값이 포함된 제1 응답 패킷을 상기 무선 전력 수신기로부터 수신하는 단계와 상기 충전 모드 값에 대응되는 충전 모드로 전환하여 충전을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[46] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 무선 전력 수신기에 무선으로 전력을 송신하는 무선 전력 송신기에서의 무선 충전 방법은 충전 모드 값이 고속 충전 모드에 대응되는 값으로 설정된 충전 모드 패킷을 수신하는 단계와 상기 고속 충전 모드가 지원 가능한지 여부를 확인하는 단계와 상기 확인 결과, 상기 고속 충전 모드를 지원하면, 상기 고속 충전 모드를 지원함을 지시하는 소정 제1 패킷을 상기 무선 전력 수신기에 전송하는 단계와 상기 확인 결과, 상기 고속 충전 모드를 지원하지 못하면, 상기 고속 충전 모드를 지원되지 않음을 지시하는 소정 제2 패킷을 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[47] 본 발명의 또 다른 일 실시예는 상기 무선 충전 방법들 중 어느 하나의 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체가 제공될 수 있다.

[48] 상기 본 발명의 양태들은 본 발명의 바람직한 실시예들 중 일부에 불과하며, 본원 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

[49] 본 발명에 따른 방법, 장치 및 시스템에 대한 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.

[50] 본 발명은 무선 충전 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 장점이 있다.

[51] 또한, 본 발명은 고속 무선 충전을 통해 충전 시간을 최소화시키는 것이 가능한 무선 충전 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 장점이 있다.

[52] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 무선 전력 수신 장치의 상태 및 요구에 따라 적응적으로 충전 모드를 변경하는 것이 가능한 무선 충전 방법 및 그를 위한

장치 및 시스템을 제공하는 장점이 있다.

- [53] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [54] 이하에 첨부되는 도면들은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명에 대한 실시예들을 제공한다. 다만, 본 발명의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예로 구성될 수 있다.
- [55] 도 1은 본 발명에 일 실시예에 따른 무선 충전 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.
- [56] 도 2는 본 발명에 다른 실시예에 따른 무선 충전 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.
- [57] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 충전 시스템에서의 감지 신호 전송 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [58] 도 4는 WPC 표준에 정의된 무선 전력 전송 절차를 설명하기 위한 상태 천이도이다.
- [59] 도 5는 PMA 표준에 정의된 무선 전력 전송 절차를 설명하기 위한 상태 천이도이다.
- [60] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 송신기의 구조를 설명하기 위한 블록도이다.
- [61] 도 7은 상기 도 6에 따른 무선 전력 송신기와 연동되는 무선 전력 수신기의 구조를 설명하기 위한 블록도이다.
- [62] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 신호의 변조 및 복조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [63] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른, 패킷 포맷을 설명하기 위한 도면이다.
- [64] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 충전 모드 변경을 요청하기 위한 충전 모드 패킷의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [65] 도 11은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 충전 모드 변경을 요청하기 위한 충전 모드 패킷의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [66] 도 12는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 충전 모드 변경을 요청하기 위한 충전 모드 패킷의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [67] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 충전 모드 전환을 설명하기 위한 충전 모드 상태 다이어그램이다.
- [68] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 수신기에서의 무선 충전 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [69] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 충전 시스템상에서의 무선 충전

방법을 설명하기 위한 도면이다.

[70] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 송신기에서의 무선 충전 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[71] 도 17은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 무선 전력 송신기에서의 무선 충전 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[72] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 충전 시스템에서의 고속 충전을 위한 패킷 전송 타이밍을 설명하기 위한 도면이다.

[73] 도 19는 본 발명에 따른 고속 충전 모드와 일반 저전력 충전 모드 각각에 대한 시간에 따른 충전률 변화를 설명하기 위한 시뮬레이션 결과 그래프이다.

[74] 도 20은 본 발명에 따른 고속 충전 모드와 일반 저전력 충전 모드 각각에 대한 시간에 따른 무선 전력 수신기의 온도 변화를 설명하기 위한 시뮬레이션 결과 그래프이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[75] 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 수신기에 무선으로 전력을 전송하는 무선 전력 송신기는 송신 코일을 포함하는 전력 전송부와 외부로부터 인가된 전력의 세기를 변환하는 전력 변환부와 상기 무선 전력 수신기와 정보를 교환하는 통신부와 상기 통신부를 통해 수신된 충전 모드 패킷에 기반하여 충전 모드를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[76] 이하, 본 발명의 실시예들이 적용되는 장치 및 다양한 방법들에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.

[77] 실시예의 설명에 있어서, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되거나 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 배치되어 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 "상(위) 또는 하(아래)"으로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.

[78] 실시예의 설명에 있어서, 무선 충전 시스템상에서 무선 전력을 송신하는 기능이 탑재된 장치는 설명의 편의를 위해 무선 파워 송신기, 무선 파워 송신 장치, 무선 전력 송신 장치, 무선 전력 송신기, 송신단, 송신기, 송신 장치, 송신측, 무선 파워 전송 장치, 무선 파워 전송기 등을 혼용하여 사용하기로 한다. 또한, 무선 전력 송신 장치로부터 무선 전력을 수신하는 기능이 탑재된 장치에 대한 표현으로 설명의 편의를 위해 무선 전력 수신 장치, 무선 전력 수신기, 무선 파워 수신 장치, 무선 파워 수신기, 수신 단말기, 수신측, 수신 장치, 수신기 등이

혼용되어 사용될 수 있다.

- [79] 본 발명에 따른 송신기는 패드 형태, 거치대 형태, AP(Access Point) 형태, 소형 기지국 형태, 스탠드 형태, 천장 매립 형태, 벽걸이 형태 등으로 구성될 수 있으며, 하나의 송신기는 복수의 무선 전력 수신 장치에 파워를 전송할 수도 있다. 이를 위해, 송신기는 적어도 하나의 무선 파워 전송 수단을 구비할 수도 있다. 여기서, 무선 파워 전송 수단은 전력 송신단 코일에서 자기장을 발생시켜 그 자기장의 영향으로 수신단 코일에서 전기가 유도되는 전자기유도 원리를 이용하여 충전하는 전자기 유도 방식에 기반한 다양한 무선 전력 전송 표준이 사용될 수 있다. 여기서, 무선파워 전송 수단은 무선 충전 기술 표준 기구인 WPC(Wireless Power Consortium) 및 PMA(Power Matters Alliance)에서 정의된 전자기 유도 방식의 무선 충전 기술을 포함할 수 있다.
- [80] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기는 적어도 하나의 무선 전력 수신 수단이 구비될 수 있으며, 2개 이상의 송신기로부터 동시에 무선 파워를 수신할 수도 있다. 여기서, 무선 전력 수신 수단은 무선 충전 기술 표준 기구인 WPC(Wireless Power Consortium) 및 PMA(Power Matters Alliance)에서 정의된 전자기 유도 방식의 무선 충전 기술을 포함할 수 있다.
- [81] 본 발명에 따른 수신기는 휴대폰(mobile phone), 스마트폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 네비게이션, MP3 player, 전동 칫솔, 전자 태그, 조명 장치, 리모콘, 낚시찌, 스마트 위치와 같은 웨어러블 디바이스 등의 소형 전자 기기 등에 사용될 수 있으나, 이에 국한되지는 아니하며 본 발명에 따른 무선 전력 수신 수단이 장착되어 배터리 충전이 가능한 기기라면 족하다.
- [82] 도 1은 본 발명에 일 실시예에 따른 무선 충전 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.
- [83] 도 1을 참조하면, 무선 충전 시스템은 크게 무선으로 전력을 송출하는 무선 전력 송신단(10), 상기 송출된 전력을 수신하는 무선 전력 수신단(20) 및 수신된 전력을 공급 받는 전자기기(20)로 구성될 수 있다.
- [84] 일 예로, 무선 전력 송신단(10)과 무선 전력 수신단(20)은 무선 전력 전송에 사용되는 동작 주파수와 동일한 주파수 대역을 이용하여 정보를 교환하는 인밴드(In-band) 통신을 수행할 수 있다. 다른 일 예로, 무선 전력 송신단(10)과 무선 전력 수신단(20)은 무선 전력 전송에 사용되는 동작 주파수와 상이한 별도의 주파수 대역을 이용하여 정보를 교환하는 대역외(Out-of-band) 통신을 수행할 수도 있다.
- [85] 일 예로, 무선 전력 송신단(10)과 무선 전력 수신단(20) 사이에 교환되는 정보는 서로의 상태 정보뿐만 아니라 제어 정보도 포함될 수 있다. 여기서, 송수신단 사이에 교환되는 상태 정보 및 제어 정보는 후술할 실시예들의 설명을 통해 보다 명확해질 것이다.
- [86] 상기 인밴드 통신 및 대역외 통신은 양방향 통신을 제공할 수 있으나, 이에

한정되지는 않으며, 다른 실시예에 있어서는 단방향 통신 또는 반이중 방식의 통신을 제공할 수도 있다.

[87] 일 예로, 단방향 통신은 무선 전력 수신단(20)이 무선 전력 송신단(10)으로만 정보를 전송하는 것일 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 무선 전력 송신단(10)이 무선 전력 수신단(20)으로 정보를 전송하는 것일 수도 있다.

[88] 반이중 통신 방식은 무선 전력 수신단(20)과 무선 전력 송신단(10) 사이의 양방향 통신은 가능하나, 어느 한 시점에 어느 하나의 장치에 의해서만 정보 전송이 가능한 특징이 있다.

[89] 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 수신단(20)은 전자 기기(30)의 각종 상태 정보를 획득할 수도 있다. 일 예로, 전자 기기(30)의 상태 정보는 현재 전력 사용량 정보, 실행중인 응용을 식별하기 위한 정보, CPU 사용량 정보, 배터리 충전 상태 정보, 배터리 출력 전압/전류 정보 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 전자 기기(30)로부터 획득 가능하고, 무선 전력 제어에 활용 가능한 정보이면 족하다.

[90] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 송신단(10)은 고속 충전 지원 여부를 지시하는 소정 패킷을 무선 전력 수신단(20)에 전송할 수 있다. 무선 전력 수신단(20)은 접속된 무선 전력 송신단(10)이 고속 충전 모드를 지원하는 것으로 확인된 경우, 이를 전자 기기(30)에 알릴 수 있다. 전자 기기(30)는 구비된 소정 표시 수단-예를 들면, 액정 디스플레이일 수 있음-을 통해 고속 충전이 가능함을 표시할 수 있다.

[91] 또한, 전자 기기(30) 사용자는 액정 표시 수단에 표시된 소정 고속 충전 요청 버튼을 선택하여 무선 전력 송신단(10)이 고속 충전 모드로 동작하도록 제어할 수도 있다. 이 경우, 전자 기기(30)는 사용자에게 의해 고속 충전 요청 버튼이 선택되면, 소정 고속 충전 요청 신호를 무선 전력 수신단(20)에 전송할 수 있다. 무선 전력 수신단(20)은 수신된 고속 충전 요청 신호에 상응하는 충전 모드 패킷을 생성하여 무선 전력 송신단(10)에 전송함으로써, 일반 저전력 충전 모드를 고속 충전 모드로 전환시킬 수 있다.

[92] 도 2는 본 발명에 다른 실시예에 따른 무선 충전 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

[93] 일 예로, 도면 부호 200a에 도시된 바와 같이, 무선 전력 수신단(20)은 복수의 무선 전력 수신 장치로 구성될 수 있으며, 하나의 무선 전력 송신단(10)에 복수의 무선 전력 수신 장치가 연결되어 무선 충전을 수행할 수도 있다. 이때, 무선 전력 송신단(10)은 시분할 방식으로 복수의 무선 전력 수신 장치에 전력을 분배하여 송출할 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 다른 일 예로, 무선 전력 송신단(10)은 무선 전력 수신 장치 별 할당된 상이한 주파수 대역을 이용하여 복수의 무선 전력 수신 장치에 전력을 분배하여 송출할 수 있다.

[94] 이때, 하나의 무선 전력 송신 장치(10)에 연결 가능한 무선 전력 수신 장치의 개수는 무선 전력 수신 장치 별 요구 전력량, 배터리 충전 상태, 전자 기기의 전력

소비량 및 무선 전력 송신 장치의 가용 전력량 중 적어도 하나에 기반하여 적응적으로 결정될 수 있다.

- [95] 다른 일 예로, 도 200b에 도시된 바와 같이, 무선 전력 송신단(10)은 복수의 무선 전력 송신 장치로 구성될 수도 있다. 이 경우, 무선 전력 수신단(20)은 복수의 무선 전력 송신 장치와 동시에 연결될 수 있으며, 연결된 무선 전력 송신 장치들로부터 동시에 전력을 수신하여 충전을 수행할 수도 있다. 이때, 무선 전력 수신단(20)과 연결된 무선 전력 송신 장치의 개수는 무선 전력 수신단(20)의 요구 전력량, 배터리 충전 상태, 전자 기기의 전력 소비량, 무선 전력 송신 장치의 가용 전력량 등에 기반하여 적응적으로 결정될 수 있다.
- [96] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 충전 시스템에서의 감지 신호 전송 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [97] 일 예로, 무선 전력 송신기는 3개의 송신 코일(111, 112, 113)이 장착될 수 있다. 각각의 송신 코일은 일부 영역이 다른 송신 코일과 서로 중첩될 수 있으며, 무선 전력 송신기는 각각의 송신 코일을 통해 무선 전력 수신기의 존재를 감지하기 위한 소정 감지 신호(117, 127)-예를 들면, 디지털 펄스 신호-를 미리 정의된 순서로 순차적으로 송출한다.
- [98] 상기 도 3에 도시된 바와 같이, 무선 전력 송신기는 도면 번호 110에 도시된 1차 감지 신호 송출 절차를 통해 감지 신호(117)를 순차적으로 송출하고, 무선 전력 수신기(115)로부터 신호 세기 지시자(Signal Strength Indicator, 116)가 수신된 송신 코일(111, 112)을 식별할 수 있다. 연이어, 무선 전력 송신기는 도면 번호 120에 도시된 2차 감지 신호 송출 절차를 통해 감지 신호(127)를 순차적으로 송출하고, 신호 세기 지시자(126)가 수신된 송신 코일(111, 112) 중 전력 전송 효율(또는 충전 효율)-즉, 송신 코일과 수신 코일 사이의 정렬 상태-이 좋은 송신 코일을 식별하고, 식별된 송신 코일을 통해 전력이 송출되도록-즉, 무선 충전이 이루어지도록- 제어할 수 있다.
- [99] 상기의 도 3에서 보여지는 바와 같이, 무선 전력 송신기가 2회의 감지 신호 송출 절차를 수행하는 이유는 어느 송신 코일에 무선 전력 수신기의 수신 코일이 잘 정렬되어 있는지를 보다 정확하게 식별하기 위함이다.
- [100] 만약, 상기한 도 3의 도면 번호 110 및 120에 도시된 바와 같이, 제1 송신 코일(111), 제2 송신 코일(112)에 신호 세기 지시자(116, 126)가 수신된 경우, 무선 전력 송신기는 제1 송신 코일(111)과 제2 송신 코일(112) 각각에 수신된 신호 세기 지시자(126)에 기반하여 가장 정렬이 잘된 송신 코일을 선택하고, 선택된 송신 코일을 이용하여 무선 충전을 수행한다.
- [101] 도 4는 WPC 표준에 정의된 무선 전력 전송 절차를 설명하기 위한 상태 천이도이다.
- [102] 도 4를 참조하면, WPC 표준에 따른 송신기로부터 수신기로의 파워 전송은 크게 선택 단계(Selection Phase, 410), 펄스 단계(Ping Phase, 420), 식별 및 구성 단계(Identification and Configuration Phase, 430), 전력 전송 단계(Power Transfer

Phase, 440) 단계로 구분될 수 있다.

- [103] 선택 단계(410)는 파워 전송을 시작하거나 파워 전송을 유지하는 동안 특정 오류 또는 특정 이벤트가 감지되면, 천이되는 단계일 수 있다. 여기서, 특정 오류 및 특정 이벤트는 이하의 설명을 통해 명확해질 것이다. 또한, 선택 단계(410)에서 송신기는 인터페이스 표면에 물체가 존재하는지를 모니터링할 수 있다. 만약, 송신기가 인터페이스 표면에 물체가 놓여진 것이 감지되면, 핑 단계(420)로 천이할 수 있다(S401). 선택 단계(410)에서 송신기는 매우 짧은 펄스의 아날로그 핑(Analog Ping) 신호를 전송하며, 송신 코일의 전류 변화에 기반하여 인터페이스 표면의 활성 영역(Active Area)에 물체가 존재하는지를 감지할 수 있다.
- [104] 핑 단계(420)에서 송신기는 물체가 감지되면, 수신기를 활성화시키고, 수신기가 WPC 표준이 호환되는 수신기인지를 식별하기 위한 디지털 핑(Digital Ping)을 전송한다. 핑 단계(420)에서 송신기는 디지털 핑에 대한 응답 시그널-예를 들면, 신호 세기 지시자-을 수신기로부터 수신하지 못하면, 다시 선택 단계(410)로 천이할 수 있다(S402). 또한, 핑 단계(420)에서 송신기는 수신기로부터 파워 전송이 완료되었음을 지시하는 신호-즉, 충전 완료 신호-를 수신하면, 선택 단계(410)로 천이할 수도 있다(S403).
- [105] 핑 단계(420)가 완료되면, 송신기는 수신기 식별 및 수신기 구성 및 상태 정보를 수집하기 위한 식별 및 구성 단계(430)로 천이할 수 있다(S404).
- [106] 식별 및 구성 단계(430)에서 송신기는 원하지 않은 패킷이 수신되거나(unexpected packet), 미리 정의된 시간 동안 원하는 패킷이 수신되지 않거나(time out), 패킷 전송 오류가 있거나(transmission error), 파워 전송 계약이 설정되지 않으면(no power transfer contract) 선택 단계(410)로 천이할 수 있다(S405).
- [107] 수신기에 대한 식별 및 구성이 완료되면, 송신기는 무선 전력을 전송하는 전력 전송 단계(240)로 천이할 수 있다(S406).
- [108] 전력 전송 단계(440)에서, 송신기는 원하지 않은 패킷이 수신되거나(unexpected packet), 미리 정의된 시간 동안 원하는 패킷이 수신되지 않거나(time out), 기 설정된 파워 전송 계약에 대한 위반이 발생되거나(power transfer contract violation), 충전이 완료된 경우, 선택 단계(410)로 천이할 수 있다(S407).
- [109] 또한, 전력 전송 단계(440)에서, 송신기는 송신기 상태 변화 등에 따라 파워 전송 계약을 재구성할 필요가 있는 경우, 식별 및 구성 단계(430)로 천이할 수 있다(S408).
- [110] 상기한 파워 전송 계약은 송신기와 수신기의 상태 및 특성 정보에 기반하여 설정될 수 있다. 일 예로, 송신기 상태 정보는 최대 전송 가능한 파워량에 대한 정보, 최대 수용 가능한 수신기 개수에 대한 정보 등을 포함할 수 있으며, 수신기 상태 정보는 요구 전력에 대한 정보 등을 포함할 수 있다.
- [111] 도 5는 PMA 표준에 정의된 무선 전력 전송 절차를 설명하기 위한 상태

천이도이다.

- [112] 도 5를 참조하면, PMA 표준에 따른 송신기로부터 수신기로의 파워 전송은 크게 대기 단계(Standby Phase, 510), 디지털 핑 단계(Digital Ping Phase, 520), 식별 단계(Identification Phase, 530), 전력 전송 단계(Power Transfer Phase, 540) 단계 및 충전 완료 단계(End of Charge Phase, 550)로 구분될 수 있다.
- [113] 대기 단계(510)는 파워 전송을 위한 수신기 식별 절차를 수행하거나 파워 전송을 유지하는 동안 특정 오류 또는 특정 이벤트가 감지되면, 천이되는 단계일 수 있다. 여기서, 특정 오류 및 특정 이벤트는 이하의 설명을 통해 명확해질 것이다. 또한, 대기 단계(510)에서 송신기는 충전 표면(Charging Surface)에 물체가 존재하는지를 모니터링할 수 있다. 만약, 송신기가 충전 표면에 물체가 놓여진 것이 감지되거나 RXID 제시도가 진행중인 경우, 디지털 핑 단계(520)로 천이할 수 있다(S501). 여기서, RXID는 PMA 호환 수신기에 할당되는 고유 식별자이다. 대기 단계(510)에서 송신기는 매우 짧은 펄스의 아날로그 핑(Analog Ping)을 전송하며, 송신 코일의 전류 변화에 기반하여 인터페이스 표면-예를 들면, 충전 베드-의 활성 영역(Active Area)에 물체가 존재하는지를 감지할 수 있다.
- [114] 디지털 핑 단계(520)로 천이된 송신기는 감지된 물체가 PMA 호환 수신기인지를 식별하기 위한 디지털 핑 신호를 송출한다. 송신기가 전송한 디지털 핑 신호에 의해 수신단에 충분한 전력이 공급되는 경우, 수신기는 수신된 디지털 핑 신호를 PMA 통신 프로토콜에 따라 변조하여 소정 응답 시그널을 송신기에 전송할 수 있다. 여기서, 응답 시그널은 수신기에 수신된 전력의 세기를 지시하는 신호 세기 지시자가 포함될 수 있다. 디지털 핑 단계(520)에서 수신기는 유효한 응답 시그널이 수신되면, 식별 단계(530)로 천이할 수 있다(S502).
- [115] 만약, 디지털 핑 단계(520)에서, 응답 시그널이 수신되지 않거나, PMA 호환 수신기가 아닌 것으로 확인되면-즉, FOD(Foreign Object Detection)인 경우-, 송신기는 대기 단계(510)로 천이할 수 있다(S503). 일 예로, FO(Foreign Object)는 동전, 키 등을 포함하는 금속성 물체일 수 있다.
- [116] 식별 단계(530)에서, 송신기는 수신기 식별 절차가 실패하거나 수신기 식별 절차를 재수행하여야 하는 경우 및 미리 정의된 시간 동안 수신기 식별 절차를 완료하지 못한 경우에 대기 단계(510)로 천이할 수 있다(S504).
- [117] 송신기는 수신기 식별에 성공하면, 식별 단계(530)에서 전력 전송 단계(540)로 천이하여 충전을 개시할 수 있다(S505).
- [118] 전력 전송 단계(540)에서, 송신기는 원하는 신호가 미리 정해진 시간 이내에 수신되지 않거나(Time Out), FO가 감지되거나, 송신 코일의 전압이 미리 정의된 기준치를 초과하는 경우, 대기 단계(510)으로 천이할 수 있다(S506).
- [119] 또한, 전력 전송 단계(540)에서, 송신기는 내부 구비된 온도 센서에 의해 감지된 온도가 소정 기준치를 초과하는 경우, 충전 완료 단계(550)로 천이할 수

- 있다(S507).
- [120] 충전 완료 단계(550)에서, 송신기는 수신기가 충전 표면에서 제거된 것이 확인되면, 대기 상태(510)으로 천이할 수 있다(S509).
- [121] 또한, 송신기는 Over Temperature 상태에서, 일정 시간 경과 후 측정된 온도가 기준치 이하로 떨어진 경우, 충전 완료 단계(550)에서 디지털 펄 단계(520)로 천이할 수 있다(S510).
- [122] 디지털 펄 단계(520) 또는 전력 전송 단계(540)에서, 송신기는 수신기로부터 EOC(End Of Charge) 요청이 수신되면, 충전 완료 단계(550)로 천이할 수도 있다(S508 및 S511).
- [123] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 송신기의 구조를 설명하기 위한 블록도이다.
- [124] 도 6을 참조하면 무선 전력 송신기(600)는 크게, 전력 변환부(610), 전력 전송부(620), 통신부(630), 제어부(640), 센싱부(650)를 포함하여 구성될 수 있다. 상기한 무선 전력 송신기(600)의 구성은 반드시 필수적인 구성은 아니어서, 그보다 많거나 적은 구성 요소를 포함하여 구성될 수도 있음을 주의해야 한다.
- [125] 도 6에 도시된 바와 같이, 전력 변환부(610)는 전원부(660)로부터 전원이 공급되면, 이를 소정 세기의 전력으로 변환하는 기능을 수행할 수 있다.
- [126] 이를 위해, 전력 변환부(610)는 DC/DC 변환부(611), 증폭기(612)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [127] DC/DC 변환부(611)는 전원부(650)로부터 공급된 DC 전력을 제어부(640)의 제어 신호에 따라 특정 세기의 DC 전력으로 변환하는 기능을 수행할 수 있다.
- [128] 이때, 센싱부(650)는 DC 변환된 전력의 전압/전류 등을 측정하여 제어부(640)에 제공할 수 있다. 또한, 센싱부(650)는 과열 발생 여부 판단을 위해 무선 전력 송신기(600)의 내부 온도를 측정하고, 측정 결과를 제어부(640)에 제공할 수도 있다. 일 예로, 제어부(640)는 센싱부(650)에 의해 측정된 전압/전류 값에 기반하여 적응적으로 전원부(650)로부터의 전원 공급을 차단하거나, 증폭기(612)에 전력이 공급되는 것을 차단할 수 있다. 이를 위해, 전력 변환부(610)의 일측에는 전원부(650)로부터 공급되는 전원을 차단하거나, 증폭기(612)에 공급되는 전력을 차단하기 위한 소정 전력 차단 회로가 가 더 구비될 수도 있다.
- [129] 증폭기(612)는 DC/DC 변환된 전력의 세기를 제어부(640)의 제어 신호에 따라 조정할 수 있다. 일 예로, 제어부(640)는 통신부(630)를 통해 무선 전력 수신기의 전력 수신 상태 정보 또는(및) 전력 제어 신호를 수신할 수 있으며, 수신된 전력 수신 상태 정보 또는(및) 전력 제어 신호에 기반하여 증폭기(612)의 증폭률을 동적으로 조정할 수 있다. 일 예로, 전력 수신 상태 정보는 정류기 출력 전압의 세기 정보, 수신 코일에 인가되는 전류의 세기 정보 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 전력 제어 신호는 전력 증가를 요청하기 위한 신호, 전력 감소를 요청하기 위한 신호 등을 포함할 수 있다.

- [130] 전력 전송부(620)는 다중화기(621)(또는 멀티플렉서), 송신 코일(622)을 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 전력 전송부(620)는 전력 전송을 위한 특정 동작 주파수를 생성하기 위한 반송파 생성기(미도시)를 더 포함할 수도 있다.
- [131] 반송파 생성기는 다중화기(621)를 통해 전달 받은 증폭기(612)의 출력 DC 전력을 특정 주파수를 갖는 AC 전력으로 변환하기 위한 특정 주파수를 생성할 수 있다. 이상의 설명에서는 반송파 생성기에 의해 생성된 교류 신호가 다중화기(621)의 출력단에 믹싱되어 교류 전력이 생성되는 것으로 설명되고 있으나, 이는 하나의 실시예에 불과하며, 다른 일 예는 증폭기(612) 이전단 또는 이후단에 믹싱될 수도 있음을 주의해야 한다.
- [132] 본 발명의 일 실시예에 따른 각각의 송신 코일에 전달되는 AC 전력의 주파수가 서로 상이할 수도 있음을 주의해야 한다. 본 발명의 다른 일 실시예는 LC 공진 특성을 송신 코일마다 상이하게 조절하는 기능이 구비된 소정 주파수 제어기를 이용하여 각각의 송신 코일 별 공진주파수를 상이하게 설정할 수도 있다.
- [133] 도 6에 도시된 바와 같이, 전력 전송부(620)는 증폭기(612)의 출력 전력이 송신 코일에 전달되는 것을 제어하기 위한 다중화기(621)와 복수의 송신 코일(622)-즉, 제1 내지 제n 송신 코일-을 포함하여 구성될 수 있다.
- [134] 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부(640)는 복수의 무선 전력 수신기가 연결된 경우, 송신 코일 별 시분할 다중화를 통해 전력을 전송할 수도 있다. 예를 들어, 무선 전력 송신기(600)에 3개의 무선 전력 수신기-즉, 제1 내지 3 무선 전력 수신기-가 각각 3개의 서로 다른 송신 코일-즉, 제1 내지 3 송신 코일-을 통해 식별된 경우, 제어부(640)는 다중화기(621)를 제어하여, 특정 타임 슬롯에 특정 송신 코일을 전력이 송출될 수 있도록 제어할 수 있다. 이때, 송신 코일 별 할당된 타임 슬롯의 길이에 따라 해당 무선 전력 수신기로 전송되는 전력의 양이 제어될 수 있으나, 이는 하나의 실시예에 불과하며, 다른 일 예는 송신 코일 별 할당된 타임 슬롯 동안의 증폭기(612) 증폭률을 제어하여 무선 전력 수신기 별 송출 전력을 제어할 수도 있다.
- [135] 제어부(640)는 제1차 감지 신호 송출 절차 동안 제1 내지 제n 송신 코일(622)을 통해 감지 신호가 순차적으로 송출될 수 있도록 다중화기다중화기(621)를 제어할 수 있다. 이때, 제어부(640)는 감지 신호가 전송될 시점을 타이머(655)를 이용하여 식별할 수 있으며, 감지 신호 전송 시점이 도래하면, 다중화기(621)를 제어하여 해당 송신 코일을 통해 감지 신호가 송출될 수 있도록 제어할 수 있다. 일 예로, 타이머(650)는 펄스 전송 단계 동안 소정 주기로 특정 이벤트 신호를 제어부(640)에 송출할 수 있으며, 제어부(640)는 해당 이벤트 신호가 감지되면, 다중화기(621)를 제어하여 해당 송신 코일을 통해 디지털 펄스가 송출될 수 있도록 제어할 수 있다.
- [136] 또한, 제어부(640)는 제1차 감지 신호 송출 절차 동안 복조부(632)로부터 어느 송신 코일을 통해 신호 세기 지시자(Signal Strength Indicator)가 수신되었는지를 식별하기 위한 소정 송신 코일 식별자 및 해당 송신 코일을 통해 수신된 신호

세기 지시자를 수신할 수 있다. 연이어, 제2차 감지 신호 송출 절차에서 제어부(640)는 제1차 감지 신호 송출 절차 동안 신호 세기 지시자가 수신된 송신 코일(들)을 통해서만 감지 신호가 송출될 수 있도록 다중화기(621)를 제어할 수도 있다. 다른 일 예로, 제어부(640)는 제1차 감지 신호 송출 절차 동안 신호 세기 지시자가 수신된 송신 코일이 복수개인 경우, 가장 큰 값을 갖는 신호 세기 지시자가 수신된 송신 코일을 제2차 감지 신호 송출 절차에서 감지 신호를 가장 먼저 송출할 송신 코일로 결정하고, 결정 결과에 따라 다중화기(621)를 제어할 수도 있다.

- [137] 변조부(631)는 제어부(640)에 의해 생성된 제어 신호를 변조하여 다중화기(621)에 전달할 수 있다. 여기서, 제어 신호를 변조하기 위한 변조 방식은 FSK(Frequency Shift Keying) 변조 방식, 맨체스터 코딩(Manchester Coding) 변조 방식, PSK(Phase Shift Keying) 변조 방식, 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation) 방식, 차등 2단계(Differential bi-phase) 변조 방식 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [138] 복조부(632)는 송신 코일을 통해 수신되는 신호가 감지되면, 감지된 신호를 복조하여 제어부(640)에 전송할 수 있다. 여기서, 복조된 신호에는 신호 세기 지시자, 무선 전력 전송 중 전력 제어를 위한 오류 정정(EC: Error Correction) 지시자, 충전 완료(EOC: End Of Charge) 지시자, 과전압/과전류/과열 지시자 등이 포함될 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 무선 전력 수신기의 상태를 식별하기 위한 각종 상태 정보가 포함될 수 있다.
- [139] 또한, 복조부(632)는 복조된 신호가 어느 송신 코일로부터 수신된 신호인지를 식별할 수 있으며, 식별된 송신 코일에 상응하는 소정 송신 코일 식별자를 제어부(640)에 제공할 수도 있다.
- [140] 또한, 복조부(632)는 송신 코일(623)을 통해 수신된 신호를 복조하여 제어부(640)에 전달할 수 있다. 일 예로, 복조된 신호는 신호 세기 지시자를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 복조 신호는 무선 전력 수신기의 각종 상태 정보를 포함할 수 있다.
- [141] 일 예로, 무선 전력 송신기(600)는 무선 전력 전송에 사용되는 동일한 주파수를 이용하여 무선 전력 수신기와 통신을 수행하는 인밴드(In-Band) 통신을 통해 상기 신호 세기 지시자를 획득할 수 있다.
- [142] 또한, 무선 전력 송신기(600)는 송신 코일(622)을 이용하여 무선 전력을 송출할 수 있을 뿐만 아니라 송신 코일(622)을 통해 무선 전력 수신기와 각종 정보를 교환할 수도 있다. 다른 일 예로, 무선 전력 송신기(600)는 송신 코일(622)-즉, 제1 내지 제n 송신 코일)에 각각 대응되는 별도의 코일을 추가로 구비하고, 구비된 별도의 코일을 이용하여 무선 전력 수신기와 인밴드 통신을 수행할 수도 있음을 주의해야 한다.
- [143] 이상이 도 6의 설명에서는 무선 전력 송신기(600)와 무선 전력 수신기가 인밴드 통신을 수행하는 것을 예를 들어 설명하고 있으나, 이는 하나의 실시예에

불과하며, 무선 전력 신호 전송에 사용되는 주파수 대역과 상이한 주파수 대역을 통해 근거리 양방향 통신을 수행할 수 있다. 일 예로, 근거리 양방향 통신은 저전력 블루투스 통신, RFID 통신, UWB 통신, 지그비 통신 중 어느 하나일 수 있다.

- [144] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 송신기(600)는 무선 전력 수신기의 요청에 따라 고속 충전 모드 및 일반 저전력 충전 모드를 적응적으로 제공할 수도 있다.
- [145] 무선 전력 송신기(600)는 고속 충전 모드가 지원 가능한 경우, 소정 패킷의 신호-이하 설명의 편의를 위해, 제1 패킷이라 명함-를 송출할 수 있다. 무선 전력 수신기(600)는 제1 패킷이 수신되면, 접속중인 무선 전력 송신기(600)가 고속 충전이 가능함을 식별할 수 있다.
- [146] 특히, 무선 전력 수신기는 고속 충전이 필요한 경우, 고속 충전을 요청하는 소정 제1 응답 패킷을 무선 전력 송신기(600)에 전송할 수 있다.
- [147] 특히, 무선 전력 송신기(600)는 상기 제1 응답 패킷이 수신 후 소정 시간이 경과하면, 자동으로 고속 충전 모드로 전환하여 고속 충전을 개시할 수 있다.
- [148] 일 예로, 무선 전력 송신기(600)의 제어부(640)는 상기한 도 4 내지 도 5의 전력 전송 단계(440 또는 540)로 천이한 경우, 제1 패킷이 송신 코일(622)을 통해 송출되도록 제어할 수 있으나, 이는 하나의 실시예에 불과하며, 본 발명의 다른 일 예는 상기 도 4의 식별 및 구성 단계(430) 또는 도 5의 식별 단계(530)에서 제1 패킷이 송출될 수도 있다.
- [149] 본 발명의 또 다른 일 실시예는 무선 전력 송신기(600)가 송출하는 디지털 펄 신호에 고속 충전 지원 가능 여부를 식별할 수 있는 정보가 인코딩되어 전송될 수도 있음을 주의해야 한다.
- [150] 무선 전력 수신기는 전력 전송 단계의 어느 시점에서든 고속 충전이 필요하다면, 충전 모드가 고속 충전으로 설정된 소정 충전 모드 패킷을 무선 전력 송신기(600)에 전송할 수도 있다. 여기서, 충전 모드 패킷의 세부 구성은 후술할 도 8 내지 12의 설명을 통해 보다 명확히 하도록 한다. 물론, 무선 전력 송신기(600)와 무선 전력 수신기는 충전 모드가 고속 충전 모드로 변경된 경우, 고속 충전 모드에 상응하는 전력이 송출 및 수신 가능할 수 있도록 내부 동작을 제어할 수 있다. 일 예로, 충전 모드가 일반 저전력 충전 모드에서 고속 충전 모드로 변경된 경우, 과전압(Over Voltage) 판단 기준, 과열(Over Temperature) 판단 기준, 저전압(Low Voltage)/고전압(High Voltage) 판단 기준, 최적 전압 레벨(Optimum Voltage Level), 전력 제어 옵션 등의 값이 변경 설정될 수 있다.
- [151] 일 예로, 충전 모드가 일반 저전력 충전 모드에서 고속 충전 모드로 변경된 경우, 과전압(Over Voltage) 판단을 위한 임계 전압이 고속 충전이 가능하도록 높게 설정될 수 있다. 또 다른 일 예로, 과열 발생 여부를 판단하기 임계 온도가 고속 충전에 따른 온도 상승을 고려하여 높게 설정될 수 있다. 또 다른 일 예로, 송신단에서의 전력이 제어되는 최소 레벨을 의미하는 전력 제어 옵션 값은 고속

충전 모드에서 빠르게 원하는 목표 전력 레벨로 수렴 가능하도록 일반 저전력 충전 모드에 비해 큰 값으로 설정될 수도 있다.

[152] 도 7은 상기 도 6에 따른 무선 전력 송신기와 연동되는 무선 전력 수신기의 구조를 설명하기 위한 블록도이다.

[153] 도 7를 참조하면, 무선 전력 수신기(700)는 수신 코일(710), 정류기(720), 직류/직류 변환기(DC/DC Converter, 730), 부하(740), 센싱부(750), 통신부(760), 주제어부(770)를 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 통신부(760)는 복조부(761) 및 변조부(762)를 포함하여 구성될 수 있다.

[154] 상기한 도 7의 예에 도시된 무선 전력 수신기(700)는 인밴드 통신을 통해 무선 전력 송신기(600)와 정보를 교환할 수 있는 것으로 도시되어 있으나, 이는 하나의 실시예에 불과하며, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 통신부(760)는 무선 전력 신호 전송에 사용되는 주파수 대역과는 상이한 주파수 대역을 통해 근거리 양방향 통신을 제공할 수도 있다.

[155] 수신 코일(710)을 통해 수신된 AC 전력은 정류부(720)에 전달할 수 있다. 정류기(720)는 AC 전력을 DC 전력으로 변환하여 직류/직류 변환기(730)에 전송할 수 있다. 직류/직류 변환기(730)는 정류기 출력 DC 전력의 세기를 부하(740)에 의해 요구되는 특정 세기로 변환한 후 부하(740)에 전달할 수 있다.

[156] 센싱부(750)는 정류기(720) 출력 DC 전력의 세기를 측정하고, 이를 주제어부(770)에 제공할 수 있다. 또한, 센싱부(750)는 무선 전력 수신에 따라 수신 코일(710)에 인가되는 전류의 세기를 측정하고, 측정 결과를 주제어부(770)에 전송할 수도 있다. 또한, 센싱부(750)는 무선 전력 수신기(700)의 내부 온도를 측정하고, 측정된 온도 값을 주제어부(770)에 제공할 수도 있다.

[157] 일 예로, 주제어부(770)는 측정된 정류기 출력 DC 전력의 세기가 소정 기준치와 비교하여 과전압 발생 여부를 판단할 수 있다. 판단 결과, 과전압이 발생된 경우, 과전압이 발생되었음을 알리는 소정 패킷을 생성하여 변조부(762)에 전송할 수 있다. 여기서, 변조부(762)에 의해 변조된 신호는 수신 코일(710) 또는 별도의 코일(미도시)을 통해 무선 전력 송신기(600)에 전송될 수 있다. 또한, 주제어부(770)는 정류기 출력 DC 전력의 세기가 소정 기준치 이상인 경우, 감지 신호가 수신된 것으로 판단할 수 있으며, 감지 신호 수신 시, 해당 감지 신호에 대응되는 신호 세기 지시자가 변조부(762)를 통해 무선 전력 송신기(600)에 전송될 수 있도록 제어할 수 있다. 다른 일 예로, 복조부(761)는 수신 코일(710)과 정류기(720) 사이의 AC 전력 신호 또는 정류기(720) 출력 DC 전력 신호를 복조하여 감지 신호의 수신 여부를 식별한 후 식별 결과를 주제어부(770)에 제공할 수 있다. 이때, 주제어부(770)는 감지 신호에 대응되는 신호 세기 지시자가 변조부(761)를 통해 전송될 수 있도록 제어할 수 있다.

[158] 특히, 본 발명의 실시예에 따른 주제어부(770)는 복조부(760)에 의해 복조된 정보에 기반하여 접속된 무선 전력 송신기가 고속 충전이 가능한 무선 전력

송신기인지 여부를 판단할 수도 있다.

- [159] 또한, 주제어부(770)는 상기 도 1의 전자 기기(30)로부터 고속 충전을 요청하는 소정 고속 충전 요청 신호가 수신된 경우, 수신된 고속 충전 요청 신호에 대응되는 충전 모드 패킷을 생성하여 변조부(761)에 전송할 수 있다. 여기서, 전자 기기로부터의 고속 충전 요청 신호는 소정 사용자 인터페이스상에서의 사용자 메뉴 선택에 따라 수신될 수 있다.
- [160] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 주제어부(770)는 접속된 무선 전력 송신기가 고속 충전 모드를 지원하는 것이 확인된 경우, 배터리 잔량에 기반하여 자동으로 무선 전력 송신기에 고속 충전을 요청하거나 무선 전력 송신기가 고속 충전을 중단하고 일반 저전력 충전 모드로 전환하도록 제어할 수도 있다.
- [161] 또 다른 일 실시예에 따른 주제어부(770)는 일반 저전력 충전 모드로의 충전 중 전기 기기의 소비 전력을 실시간 모니터링할 수도 있다. 만약, 전자 기기의 소비 전력이 소정 기준치 이상인 경우, 주제어부(770)는 고속 충전 모드로의 전환을 요청하는 소정 충전 모드 패킷을 생성하여 변조부(761)에 전송할 수도 있다.
- [162] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 주제어부(770)는 센싱부(750)에 의해 측정된 내부 온도 값을 소정 기준치와 비교하여 과열 발생 여부를 판단할 수 있다. 만약, 고속 충전 중 과열이 발생된 경우, 주제어부(770)는 무선 전력 송신기가 일반 저전력 충전 모드로 전환하도록 충전 모드 패킷을 생성하여 전송할 수도 있다.
- [163] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 주제어부(770)는 배터리 충전률, 내부 온도, 정류기 출력 전압의 세기, 전자 기기에 탑재된 CPU 사용율, 사용자 메뉴 선택 중 적어도 하나에 기반하여 충전 모드의 변경이 필요한지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과, 상기 충전 모드의 변경이 필요하다면, 상기 변경할 충전 모드 값이 포함된 충전 모드 패킷을 생성하여 상기 무선 전력 송신기에 전송할 수도 있다.
- [164] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 신호의 변조 및 복조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [165] 도 8의 도면 번호 810에 도시된 바와 같이, 무선 전력 송신단(10)과 무선 전력 수신단(20)은 동일한 주기를 가지는 내부 클라 시그널에 기반하여 전송 대상 패킷을 인코딩하거나 디코딩할 수 있다.
- [166] 이하에서는 상기 도 1 내지 도 8을 참조하여, 전송 대상 패킷의 인코딩 방법을 상세히 설명하기로 한다.
- [167] 상기 도 1을 참조하면, 무선 전력 송신단(10) 또는 무선 전력 수신단(20)가 특정 패킷을 전송하지 않는 경우, 무선 전력 신호는 도 1의 도면 번호 41에 도시된 바와 같이, 특정 주파수를 가진 변조되지 않은 교류 신호일 수 있다. 반면, 무선 전력 송신단(10) 또는 무선 전력 수신단(20)이 특정 패킷을 전송하는 경우, 무선 전력 신호는 도 1의 도면 번호 42에 도시된 바와 같이, 특정 변조 방식으로 변조된 교류 신호일 수 있다. 일 예로, 변조 방식은 진폭 변조 방식, 주파수 변조 방식, 주파수 및 진폭 변조 방식, 위상 변조 방식 등을 포함할 수 있으나, 이에

한정되지는 않는다.

- [168] 무선 전력 송신단(10) 또는 무선 전력 수신단(20)에 의해 생성된 패킷의 이진 데이터는 도면 번호 820과 같이 차등 2단계 인코딩(Differential bi-phase encoding)이 적용될 수 있다. 상세하게, 차등 2단계 인코딩은 데이터 비트 1을 인코딩하기 위하여 두 번의 상태 전이(transitions)를 갖도록 하고, 데이터 비트 0을 인코딩하기 위하여 한 번의 상태 전이를 갖도록 한다. 즉, 데이터 비트 1은 상기 클럭 신호의 상승 에지(rising edge) 및 하강 에지(falling edge)에서 HI 상태 및 LO 상태간의 전이가 발생하도록 인코딩된 것이고, 데이터 비트 0은 상기 클럭 신호의 상승 에지에서 HI 상태 및 LO 상태간의 전이가 발생하도록 인코딩된 것일 수 있다.
- [169] 인코딩된 이진 데이터는 상기 도면 번호 830에 도시된 바와 같은, 바이트 인코딩 기법이 적용될 수 있다. 도면 번호 830을 참조하면, 일 실시예에 따른 바이트 인코딩 기법은 8비트의 인코딩된 이진 비트 스트림에 대해 해당 비트 스트림의 시작과 종료를 식별하기 위한 시작 비트(Start Bit) 및 종료 비트(Stop Bit), 해당 비트 스트림(바이트)의 오류 발생 여부를 감지하기 위한 패리티 비트(Parity Bit)가 삽입하는 방법일 수 있다.
- [170] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른, 패킷 포맷을 설명하기 위한 도면이다.
- [171] 도 9를 참조하면, 무선 전력 송신단(10)과 무선 전력 수신단(20) 사이의 정보 교환에 사용되는 패킷 포맷(900)은 해당 패킷의 복조를 위한 동기 획득 및 해당 패킷의 정확한 시작 비트를 식별하기 위한 프리앰블(Preamble, 910) 필드, 해당 패킷에 포함된 메시지의 종류를 식별하기 위한 헤더(Header, 920) 필드, 해당 패킷의 내용(또는 페이로드(Payload))를 전송하기 위한 메시지(Message, 930) 필드 및 해당 패킷에 오류가 발생되었는지 여부를 식별하기 위한 체크섬(Checksum, 940) 필드를 포함하여 구성될 수 있다.
- [172] 도 9에 도시된 바와 같이, 패킷 수신단은 헤더(920) 값에 기반하여 해당 패킷에 포함된 메시지(930)의 크기를 식별할 수도 있다.
- [173] 또한, 헤더(920)는 무선 전력 전송 절차의 각 단계별로 정의될 수 있으며, 일부, 헤더(920) 값은 서로 다른 단계에서 동일한 값이 정의될 수도 있다. 일 예로, 도 9를 참조하면, 펄스 단계의 전력 전송 종료(End Power Transfer) 및 전력 전송 단계의 전력 전송 종료에 대응되는 헤더 값은 0x02로 동일할 수 있음을 주의해야 한다.
- [174] 메시지(930)는 해당 패킷의 송신단에서 전송하고자 하는 데이터를 포함한다. 일 예로, 메시지(930) 필드에 포함되는 데이터는 상대방에 대한 보고 사항(report), 요청 사항(request) 또는 응답 사항(response)일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [175] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 패킷(900)은 해당 패킷을 전송한 송신단을 식별하기 위한 송신단 식별 정보, 해당 패킷을 수신할 수신단을 식별하기 위한 수신단 식별 정보 중 적어도 하나가 더 포함될 수도 있다. 여기서, 송신단 식별 정보 및 수신단 식별 정보는 IP 주소 정보, MAC 주소 정보, 제품 식별 정보 등을

포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 무선 충전 시스템상에서 수신단 및 송신단을 구분할 수 있는 정보이면 족하다.

- [176] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 패킷(900)은 해당 패킷이 복수의 장치에 의해 수신되어야 하는 경우, 해당 수신 그룹을 식별하기 위한 소정 그룹 식별 정보가 더 포함될 수도 있다.
- [177] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 충전 모드 변경을 요청하기 위한 충전 모드 패킷의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [178] 도 10을 참조하면, 충전 모드 패킷(1000)의 헤더(1020) 값은 현재 무선 충전 표전에 정의된 패킷 헤더 값 중 정의되지 않은 값 중 어느 하나가 사용될 수 있다. 일 예로, 충전 모드 패킷(1000)의 헤더(1020) 값은 상기 도 9에 도시된 바와 같이, 0x18로 정의될 수 있으나, 이는 설명의 편의를 위함이지 반드시 그 값일 필요는 없음을 주의해야 한다.
- [179] 헤더(1020) 값 0x18에 상응하는 메시지 크기는 1바이트일 수 있다.
- [180] 충전 모드 패킷(1000)의 메시지(1030) 필드에는 변경하고자 하는 충전 모드에 관한 정보가 기록될 수 있다. 일 예로, 도면 번호 1050을 참조하면, 일반 저전력 충전 모드로 충전 중 고속 충전 모드로의 변경이 요구되는 경우, 무선 전력 수신기는 충전 모드 패킷(1000)의 메시지(1030) 필드에 0xff가 기록하여 전송할 수 있다. 반면, 고속 충전 모드로 충전 중 일반 저전력 충전 모드로의 변경이 요구되는 경우, 무선 전력 수신기는 충전 모드 패킷(1000)의 메시지(1030) 필드에 0x00을 기록하여 전송할 수 있다. 상기 도면 번호 1050에 도시된 예는 본 발명의 이해를 돕기 위함일 뿐 메시지 값이 반드시 그렇게 정의되어야 하는 것은 아니다.
- [181] 도 11은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 충전 모드 변경을 요청하기 위한 충전 모드 패킷의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [182] 도 11에 도시된 바와 같이, 충전 모드 패킷(1100)의 메시지(1130) 필드는 충전 모드(1131)와 요구 전력(1132)을 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 요구 전력은 해당 충전 모드로의 변경 시 요구되는 초기 전력의 세기 값일 수 있다.
- [183] 충전 모드 패킷(1100)의 메시지(1130)의 크기는 1바이트이고, 1바이트 중 일부 비트가 충전 모드(1131), 나머지 비트가 요구 전력(1132)에 사용될 수 있다. 일 예로, b7 내지 b4는 충전 모드(1131) 전송에 사용되고, b3 내지 b0는 요구 전력(1132) 전송에 사용될 수 있다. 이 경우, 메시지(1130) 값의 범위가 0x00~0x0f는 제1 충전 모드-즉, 고속 충전 모드에서 일반 저전력 충전 모드-로의 전환을 요청하기 위한 값으로 사용되고, 0x10~0x1f는 제2 충전 모드-즉, 일반 저전력 충전 모드에서 고속 충전 모드-로의 전환을 요청하기 위한 값으로 사용될 수 있다. 상기 예는 하나의 예시일 뿐 당업자의 구현에 따라 메시지 필드의 구성 및 정의는 상의할 수 있음을 주의해야 한다.
- [184] 도 12는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 충전 모드 변경을 요청하기 위한 충전 모드 패킷의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

- [185] 도 12에 도시된 바와 같이, 충전 모드 패킷(1200)의 메시지(1230) 필드는 충전 모드(1231)와 충전 모드 변경 대기 시간(1232)을 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 충전 모드 변경 대기 시간(1232)은 무선 전력 송신기가 해당 충전 모드 패킷 수신 후 충전 모드를 변경하기까지 대기하는 시간을 의미할 수 있다. 일 예로, 충전 모드 변경 대기 시간(1232) 값이 0인 경우, 즉시, 충전 모드를 변경하는 것을 의미할 수 있다. 즉, 충전 모드 변경 대기 시간(1232)이 커질수록 충전 모드 변경까지 소유되는 시간이 길어짐을 의미할 수 있다. 본 발명에 따른 무선 충전 시스템은 충전 모드 변경 대기 시간(1232)을 이용하여 무선 전력 송신기와 무선 전력 수신기 사이의 충전 모드 전환 시점을 동기화시킬 수 있다.
- [186] 일 예로, 도면 번호 1250에 도시된 바와 같이, 메시지(1230) 필드 중 MSB(Most Significant Bit)인 b7이 전환할 충전 모드를 식별하기 위한 비트일 수 있다. 나머지 b6 내지 b0는 충전 모드 변경 대기 시간(1232) 설정을 위해 사용될 수 있다. 이 경우, 메시지(1230) 값의 범위가 0x00~0x7f는 제1 충전 모드-즉, 고속 충전 모드에서 일반 저전력 충전 모드-로의 전환을 요청하기 위한 값으로 사용되고, 0x80~0xff는 제2 충전 모드-즉, 일반 저전력 충전 모드에서 고속 충전 모드-로의 전환을 요청하기 위한 값으로 사용될 수 있다. 상기 예는 하나의 예시일 뿐 당업자의 구현에 따라 메시지 필드의 구성 및 정의는 상의할 수 있음을 주의해야 한다.
- [187] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 충전 모드 전환을 설명하기 위한 충전 모드 상태 다이어그램이다.
- [188] 도 13을 참조하면, 상기 도 4 및 도 5의 전력 전송 단계(440, 540)는 일반 저전력 충전이 이루어지는 제1 충전 모드(1310)와 고속 충전이 이루어지는 제2 충전 모드(1320)를 포함할 수 있다.
- [189] 제1 충전 모드(1310)와 제2 충전 모드(1320)는 소정 조건이 만족되면 상호 전환될 수 있다. 일 예로, 무선 전력 수신기는 제1 충전 모드(1310)로 충전 수행 중 전자 기기로부터 제2 충전 모드(1320)로의 전환 요청이 수신된 경우, 무선 전력 송신기에 제2 충전 모드(1320)로의 전환을 요청하는 소정 패킷을 전송하여 충전 모드를 변경할 수 있다. 다른 일 예로, 무선 전력 수신기는 제2 충전 모드(1320)로의 충전 수행 중 배터리 충전량이 소정 기준치에 도달한 경우, 제1 충전 모드(1310)로의 전환을 요청하는 소정 패킷을 무선 전력 송신기에 전송할 수도 있다.
- [190] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 무선 전력 송신기는 복수의 무선 전력 수신기로 전력을 송출할 수 있다. 이 경우, 무선 전력 수신기가 새롭게 접속되거나, 기존 무선 전력 수신기와 접속이 해제된 경우, 현재 접속중인 무선 전력 수신기(들)에 대한 전력 재분배 절차를 수행할 수도 있다. 만약, 전력 재분배 결과, 제2 충전 모드로 충전중인 무선 전력 수신기에 더 이상 고속 충전을 제공할 수 없는 경우, 무선 전력 송신기는 해당 무선 전력 수신기에 제2 충전 모드(1320)에서 제1 충전 모드(1310)로의 전환을 요청하는 소정 패킷을 전송할

수도 있다.

- [191] 이상의 실시예에서는 충전 모드가 제1 충전 모드(1310)와 제2 충전 모드(1320)로 구분되는 것을 예를 들어 설명하고 있으나, 이는 하나의 실시예에 불과하며, 새로운 충전 모드가 정의되어 추가될 수도 있다. 일 예로, 고속 충전을 위한 제2 충전 모드(1320)는 중간 전력 고속 충전 모드(미도시) 및 고전력 고속 충전 모드(미도시)로 세분화될 수도 있다.
- [192] 본 발명의 일 실시예에 따른 초기 충전 모드는 상기 도 4의 식별 및 구성 단계(430) 또는 상기 도 5의 식별 단계(530)에서의 무선 전력 송신기와 무선 전력 수신기 사이의 상태 정보 교환 또는 협상 등을 통해 결정될 수도 있다.
- [193] 일 예로, 상기 도 4의 식별 및 구성 단계(430) 또는 상기 도 5의 식별 단계(530)에서 상기 무선 전력 송신기는 자신이 고속 충전 모드 지원이 가능한 기기인지 여부를 식별하기 위한 소정 정보를 무선 전력 수신기에 전송할 수 있다. 이때, 무선 전력 수신기는 자신이 고속 충전이 가능한 기기이고 배터리 충전량이 소정 기준치 이하인 경우, 고속 충전을 요청하는 소정 패킷을 무선 전력 송신기에 전송할 수 있다. 무선 전력 송신기는 정상적으로 전력 전송 단계에 진입하면, 무선 전력 수신기의 요청에 따라 고속 충전 모드로 전환하여 무선 충전을 수행할 수 있다.
- [194] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 초기 충전 모드는 전력 전송 단계에서 결정될 수도 있다. 일 예로, 무선 전력 송신기는 최초 전력 제어 요청 패킷-예를 들면, WPC 표준에 정의된 제어 오류 패킷(Control Error Packet)일 수 있으나 이에 한정되지는 않음-이 수신되면, 전력 전송 단계로 진입하여 고속 충전 지원 여부를 식별하기 위한 제1 패킷을 송출할 수 있다. 무선 전력 수신기는 제1 패킷을 수신하여 접속된 무선 전력 송신기가 고속 충전을 지원하는 것이 확인된 경우, 고속 충전 개시 여부를 판단하고, 판단 결과가 포함된 소정 제1 응답 패킷을 무선 전력 송신기에 전송할 수 있다. 즉, 제1 응답 패킷에 기반하여 초기 충전 모드가 결정될 수 있다.
- [195] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 수신기에서의 무선 충전 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [196] 도 14를 참조하면, 무선 전력 수신기는 전력 전송 단계에 진입하면 자신의 상태 정보-즉, 수신기 상태 정보-를 수집할 수 있다(S1401).
- [197] 무선 전력 수신기는 수집된 수신기 상태 정보에 기반하여 충전 모드 변경이 필요한지 여부를 판단할 수 있다(S1403 내지 S1405).
- [198] 일 예로, 수신기 상태 정보는 배터리 충전 상태 정보를 포함할 수 있다. 만약, 일반 저전력 충전 모드로 충전 중 배터리 충전량이 소정 기준치 이하로 떨어지면, 무선 전력 수신기는 고속 충전 모드로의 전환이 필요한 것으로 판단할 수도 있다.
- [199] 다른 일 예로, 수신기 상태 정보는 CPU 사용량에 관한 정보를 포함할 수 있다. 만약, 일반 저전력 충전 모드로 충전 중 CPU 사용량이 소정 기준치를 초과하여

전력 소모가 급격히 증가하는 경우, 무선 전력 수신기는 고속 충전 모드로의 전환이 필요한 것으로 판단할 수도 있다.

- [200] 또 다른 일 예로, 수신기 상태 정보는 응용 소프트웨어 및 주변 기기 상태 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 현재 실행중인 응용 소프트웨어의 개수가 소정 기준치를 초과하는 경우, 무선 전력 수신기는 고속 충전 모드로의 전환이 필요한 것으로 판단할 수도 있다. 일 예로, 주변 기기 상태 정보는 카메라 구동 상태 정보, 후레쉬 구동 상태 정보, 스피커 구동 상태 정보 등을 포함할 수도 있다. 무선 전력 수신기는 주변 기기의 구동 상태에 기반하여 고속 충전 모드로의 전환이 필요한지 여부를 판단할 수도 있다.
- [201] 상기 판단 결과, 충전 모드 변경이 필요한 경우, 무선 전력 수신기는 변경될 충전 모드 값이 포함된 소정 충전 모드 패킷을 생성하여 무선 전력 송신기에 전송할 수 있다(S1407).
- [202] 상기 1405 단계에서 충전 모드 변경이 필요하지 않은 경우, 무선 전력 수신기는 상기한 1401 단계로 회귀할 수 있다.
- [203] 이상의 도 14의 설명에서는 무선 전력 수신기가 수신기 상태 정보에 기반하여 충전 모드 변경 여부를 판단하는 것으로 설명되고 있으나, 이는 하나의 실시예에 불과하며, 다른 일 예로, 무선 전력 수신기는 전자 기기의 사용자 인터페이스상에서의 소정 사용자 메뉴 선택에 따라 특정 충전 모드로의 전환이 요청된 경우, 해당 충전 모드로의 전환을 요청하는 충전 모드 패킷을 생성하여 무선 전력 송신기에 전송할 수도 있다.
- [204] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 충전 시스템상에서의 무선 충전 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [205] 상세하게 도 15는 무선 충전 시스템상에서의 충전 모드 전환 절차를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [206] 도 15를 참조하면, 무선 전력 송신기(1510)는 식별 및 구성 단계에서 전력 전송 단계로의 천이 후 무선 전력 수신기(1520)로부터 최초 제어 오류 패킷이 수신되면 고속 충전 지원을 알리는 소정 제1 패킷을 생성하여 무선 전력 수신기(1520)에 전송할 수 있다(S1501 내지 S1502).
- [207] 무선 전력 수신기(1520)는 수신된 제1 패킷에 기반하여 무선 전력 송신기(1510)가 고속 충전 모드를 지원하는 것이 확인되고, 자신이 고속 충전이 가능한 기기인 경우, 고속 충전을 요청하는 소정 제1 응답 패킷을 생성하여 무선 전력 송신기(1510)에 전송할 수 있다(S1503).
- [208] 무선 전력 수신기(1520)와 무선 전력 송신기(1510)는 소정 충전 모드 변경 대기 시간이 경과하면, 동시에 고속 충전 모드로 전환하여 고속 충전을 개시할 수 있다(S1504). 여기서, 충전 모드 변경 대기 시간은 미리 정의되거나, 상기 도 12에 도시된 바와 같이, 무선 전력 수신기(1520)에 의해 결정된 후, 제1 응답 패킷을 통해 무선 전력 송신기(1510)에 전달될 수도 있다.
- [209] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 송신기에서의 무선 충전 방법을

설명하기 위한 도면이다.

- [210] 도 16을 참조하면, 무선 전력 송신기는 전력 전송 단계로 천이 후 최초 전력 제어를 위한 패킷이 무선 전력 수신기로부터 수신되면, 고속 충전 모드가 지원됨을 지시하는 소정 제1 패킷을 생성하여 무선 전력 수신기에 전송할 수 있다(S1601 내지 S1602).
- [211] 무선 전력 송신기는 충전 모드 값이 포함된 소정 제1 응답 패킷이 수신할 수 있다(S1603).
- [212] 무선 전력 송신기는 충전 모드 값이 고속 충전 모드인지 확인할 수 있다(S1604).
- [213] 확인 결과, 고속 충전 모드이면, 무선 전력 송신기는 고속 충전 모드로 충전을 수행할 수 있다(S1605).
- [214] 상기 1604 단계의 확인 결과, 고속 충전 모드가 아닌 경우-즉, 일반 저전력 충전 모드인 경우-, 무선 전력 송신기는 일반 저전력 충전 모드로 충전을 수행할 수 있다(S1606).
- [215] 도 17은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 무선 전력 송신기에서의 무선 충전 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [216] 도 17을 참조하면, 무선 전력 송신기는 상기 도 4 내지 5의 식별 단계(530)(또는 식별 및 구성 단계(430)) 또는 전력 전송 단계(440, 540)에서 충전 모드 값이 고속 충전 모드로 설정된 충전 모드 패킷을 수신할 수 있다(S1701).
- [217] 이때, 무선 전력 송신기는 고속 충전이 가능한지 여부를 판단할 수 있다(S1702).
- [218] 판단 결과, 고속 충전이 가능한 경우, 무선 전력 송신기는 고속 충전 모드가 지원됨을 지시하는 소정 제1 패킷을 생성하여 해당 무선 전력 수신기에 전송할 수 있다(S1703).
- [219] 무선 전력 송신기는 소정 시간 경과 후 자동으로 충전 모드를 디폴트로 설정된 일반 저전력 충전 모드에서 고속 충전 모드로 전환하여 충전을 수행할 수 있다(S1704).
- [220] 상기한 1702 단계의 판단 결과, 고속 충전이 가능하지 않은 경우, 무선 전력 송신기는 해당 무선 전력 수신기를 위해 고속 충전을 제공할 수 없음을 지시하는 소정 제2 패킷을 송신한 후 디폴트 설정된 일반 저전력 충전 모드로 충전을 수행할 수 있다(S1705 내지 S1706).
- [221] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 충전 시스템에서의 고속 충전을 위한 패킷 전송 타이밍을 설명하기 위한 도면이다.
- [222] 도 18을 참조하면, 무선 전력 송신기는 디지털 핑 전송 후 무선 전력 수신기로부터 신호 세기(Signal Strength) 패킷이 수신되면, 식별 및 구성 단계로 진입할 수 있다.
- [223] 무선 전력 송신기는 무선 전력 수신기로부터 식별 패킷 및 구성 패킷이 수신한 후 최초 제어 오류 패킷을 수신할 수 있다. 이때, 무선 전력 송신기는 전력 전송 단계로 천이한 후, 고속 충전이 지원됨을 지시하는 소정 제1 패킷을 전송할 수 있다.

- [224] 무선 전력 송신기는 제1 패킷에 대한 응답으로 고속 충전을 요청하는 제1 응답 패킷이 수신되면, 일정 시간 경과 후 일반 저전력 충전 모드에서 고속 충전 모드로 진입하여 전력 변환기의 출력 전압을 증가시켜 충전을 수행할 수 있다.
- [225] 도 19는 본 발명에 따른 고속 충전 모드와 일반 저전력 충전 모드 각각에 대한 시간에 따른 충전률 변화를 설명하기 위한 시뮬레이션 결과 그래프이다.
- [226] 도 19를 참조하면, 도면 번호 1910은 고속 충전 모드에서의 시간에 따른 충전률 변화를 보여주고, 도면 번호 1920은 일반 저전력 충전 모드에서의 시간에 따른 충전률 변화를 보여준다.
- [227] 고속 충전 모드의 경우, 배터리 충전이 완료되기까지 소요되는 시간은 약 1시간 45분인데 비해, 일반 저전력 충전 모드의 경우 약 3시간이 소요되는 것을 알 수 있다. 따라서, 고속 충전 모드는 일반 저전력 충전 모드에 비해 약 1시간 15분 시간 절감 효과를 기대할 수 있을 뿐만 아니라 거의 일반 유선 충전에 대비되는 성능을 기대할 수 있다.
- [228] 도 20은 본 발명에 따른 고속 충전 모드와 일반 저전력 충전 모드 각각에 대한 시간에 따른 무선 전력 수신기의 온도 변화를 설명하기 위한 시뮬레이션 결과 그래프이다.
- [229] 도 20을 참조하면, 도면 번호 2010은 현재 대기 온도이고, 도면 번호 2020과 일반 저전력 충전 모드에서의 시간에 따른 무선 전력 수신기의 내부 온도 변화를 보여주고, 도면번호 2030은 고속 충전 모드에서의 시간에 따른 무선 전력 수신기의 내부 온도 변화를 보여준다.
- [230] 일반적으로, 무선 전력 수신기가 무선 전력 수신 가능한 최대 온도는 섭씨 40도일 수 있다. 이 경우, 일반 저전력 충전 모드와 고속 충전 모드는 무선 전력 수신기의 배터리 충전이 완료될 때까지 섭씨 40도를 초과하지 않는 것을 알 수 있다.
- [231] 상술한 실시예에 따른 방법은 컴퓨터에서 실행되기 위한 프로그램으로 제작되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있으며, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다.
- [232] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상술한 방법을 구현하기 위한 기능적인(function) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 실시예가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.
- [233] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [234] 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적

해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

[235] 본 발명은 복수의 송신 코일이 구비되는 무선 전력 송신 장치에 적용될 수 있다.

청구범위

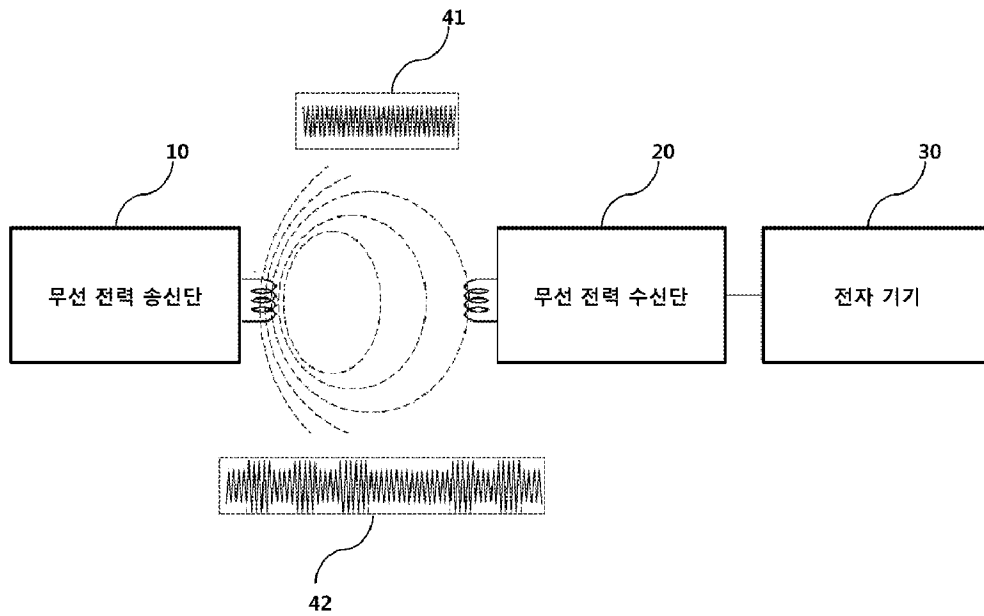
- [청구항 1] 무선 전력 수신기에 무선으로 전력을 전송하는 무선 전력 송신기에 있어서,
송신 코일을 포함하는 전력 전송부;
외부로부터 인가된 전력의 세기를 변환하는 전력 변환부;
상기 무선 전력 수신기와 정보를 교환하는 통신부; 및
상기 통신부를 통해 수신된 충전 모드 패킷에 기반하여 충전 모드를 제어하는 제어부
를 포함하는, 무선 전력 송신기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제어부가 전력 전송 단계로 진입하면 고속 충전이 가능한지 여부를 식별하기 위한 소정 제1 패킷을 생성하여 상기 통신부에 전송하는, 무선 전력 송신기.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 통신부가 상기 제1 패킷을 변조한 후 상기 전력 전송부 또는 미리 설정된 대역외 통신 채널을 통해 상기 무선 전력 수신기에 전송하는, 무선 전력 송신기.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 전력 전송 단계 진입 후 상기 무선 전력 수신기로부터 최초 전력 제어를 위한 제어 오류 패킷이 수신되면, 상기 제어부가 상기 제1 패킷을 생성하는, 무선 전력 송신기.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 충전 모드는 디폴트로 일반 저전력 충전 모드로 설정되되, 상기 제어부는 상기 충전 모드 패킷에 포함된 충전 모드 값이 고속 충전 모드에 대응되는 값이면, 상기 일반 저전력 충전 모드를 상기 고속 충전 모드로 전환하여 충전을 수행하는, 무선 전력 송신기.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 고속 충전 모드로 전환되면, 상기 제어부가 상기 전력 변환부를 제어하여 상기 전력 전송부에 인가되는 전력의 세기를 소정 기준치 이상으로 증폭시키는, 무선 전력 송신기.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 충전 모드 패킷에 포함된 충전 모드 값에 대응되는 요구 전력 값이 상기 충전 모드 패킷에 더 포함되되, 상기 제어부가 상기 요구 전력 값을 이용하여 상기 전력 변환부의 증폭률을 제어하는, 무선 전력 송신기.
- [청구항 8] 제5항에 있어서,
상기 제어부가 상기 충전 모드 패킷 수신에 따라 충전 모드 전환이 필요한 것으로 판단되면, 충전 모드 변경 대기 시간 경과 후 상기 충전 모드

패킷에 포함된 충전 모드로 전환하여 충전을 개시하되, 상기 충전 모드 변경 대기 시간은 상기 무선 전력 수신기에 의해 결정되되, 상기 결정된 충전 모드 변경 대기 시간 값이 상기 충전 모드 패킷에 포함되어 수신되는, 무선 전력 송신기.

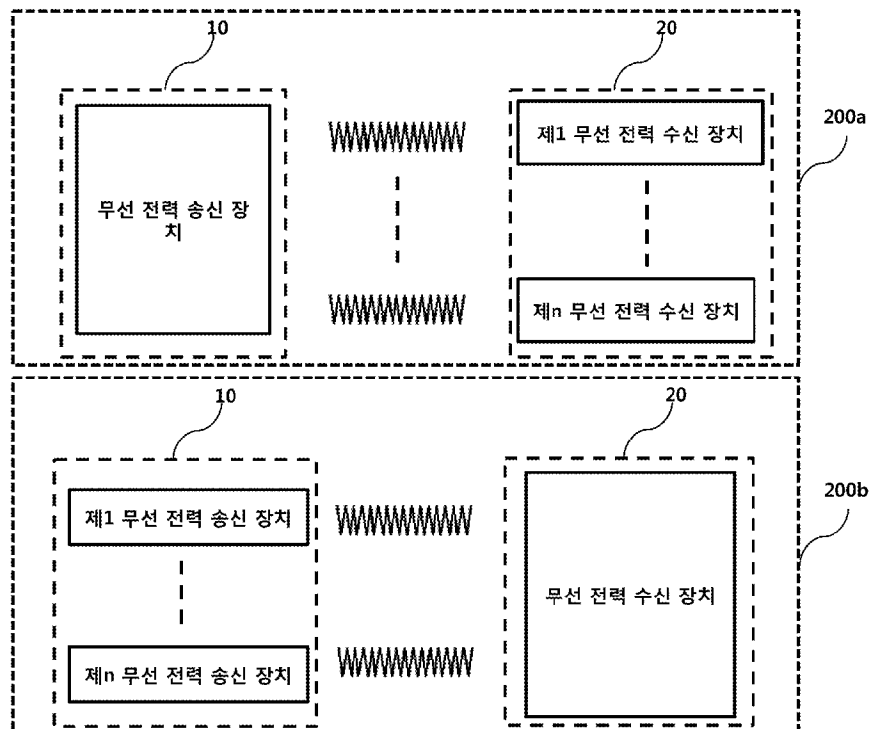
- [청구항 9] 제5항에 있어서,
상기 고속 충전 모드로 전환하여 충전 중, 상기 무선 전력 수신기의 배터리 충전률 또는 내부 온도가 소정 기준치 이상인 것이 확인되면, 상기 일반 저전력 충전 모드로 전환되는 것을 특징으로 하는, 무선 전력 송신기.
- [청구항 10] 제5항에 있어서,
상기 무선 전력 수신기가 배터리 충전률, 수신기 내부 온도, CPU 사용율, 사용자 메뉴 선택 중 적어도 하나에 기반하여 상기 충전 모드의 변경이 필요한지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과, 상기 충전 모드 변경이 필요하면, 변경할 충전 모드 값이 포함된 상기 충전 모드 패킷을 생성하여 상기 무선 전력 송신기에 전송하는, 무선 전력 송신기.
- [청구항 11] 무선 전력 송신기로부터 무선으로 전력을 수신하는 무선 전력 수신기에 있어서,
수신 코일;
상기 수신 코일을 통해 수신된 신호를 복조하여 패킷을 추출하는 통신부;
및
상기 추출된 패킷을 상기 통신부로부터 수신하여 상기 무선 전력 송신기가 고속 충전이 가능한지 여부를 식별하고, 현재 수행중인 충전 모드의 변경이 필요한지 여부를 결정하는 제어부를 포함하되, 상기 충전 모드의 변경이 필요한 경우, 상기 제어부가 변경할 충전 모드 값이 포함된 소정 충전 모드 패킷을 생성하여 상기 통신부를 통해 상기 무선 전력 송신기에 전송하는, 무선 전력 수신기.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 제어부는 전력 전송 단계로 진입한 후 고속 충전이 가능한지 여부를 식별하기 위한 소정 제1 패킷을 상기 통신부를 통해 수신하는, 무선 전력 수신기.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 전력 전송 단계 진입 후 상기 무선 전력 수신기가 최초 전력 제어를 위한 제어 오류 패킷을 상기 통신부를 통해 상기 무선 전력 송신기에 송신하면, 상기 제1 패킷이 수신되는, 무선 전력 수신기.
- [청구항 14] 제11항에 있어서,
상기 충전 모드는 디폴트로 일반 저전력 충전 모드로 설정되되, 상기 제어부는 상기 변경할 충전 모드 값이 고속 충전 모드에 대응되는 값인 경우, 상기 일반 저전력 충전 모드를 상기 고속 충전 모드로 전환하여

- 충전을 수행하는, 무선 전력 수신기.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 고속 충전 모드로 전환되면, 상기 제어부가 과전압 판단 기준,
과전류 판단 기준, 과열 판단 기준 중 적어도 하나를 일정 수준 상향
조정하는, 무선 전력 수신기.
- [청구항 16] 제11항에 있어서,
상기 충전 모드 패킷에 포함된 상기 변경될 충전 모드 값에 대응되는 요구
전력 값이 상기 충전 모드 패킷에 더 포함되어 전송되는, 무선 전력
수신기.
- [청구항 17] 제11항에 있어서,
상기 제어부가 충전 모드 변경 대기 시간을 결정하고, 결정된 상기 충전
모드 변경 대기 시간 값이 상기 충전 모드 패킷에 더 포함되어 전송되고,
상기 충전 모드 패킷 전송 후 상기 충전 모드 변경 대기 시간이 경과하면
상기 변경할 충전 모드로 전환하여 충전을 개시하는, 무선 전력 수신기.
- [청구항 18] 제14항에 있어서,
상기 고속 충전 모드로 전환하여 충전 중, 상기 무선 전력 수신기의
배터리 충전률 또는 내부 온도가 소정 기준치 이상인 것이 확인되면, 상기
제어부가 상기 일반 저전력 충전 모드로의 전환을 요청하는 상기 충전
모드 패킷을 생성 및 전송하는, 무선 전력 수신기.
- [청구항 19] 제14항에 있어서,
상기 제어부가 배터리 충전률, 내부 온도, 정류기 출력 전압의 세기, CPU
사용율, 사용자 메뉴 선택 중 적어도 하나에 기반하여 상기 충전 모드의
변경이 필요한지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과, 상기 충전 모드
변경이 필요하다면, 상기 변경할 충전 모드 값이 포함된 상기 충전 모드
패킷을 생성하여 상기 무선 전력 송신기에 전송하는, 무선 전력 수신기.

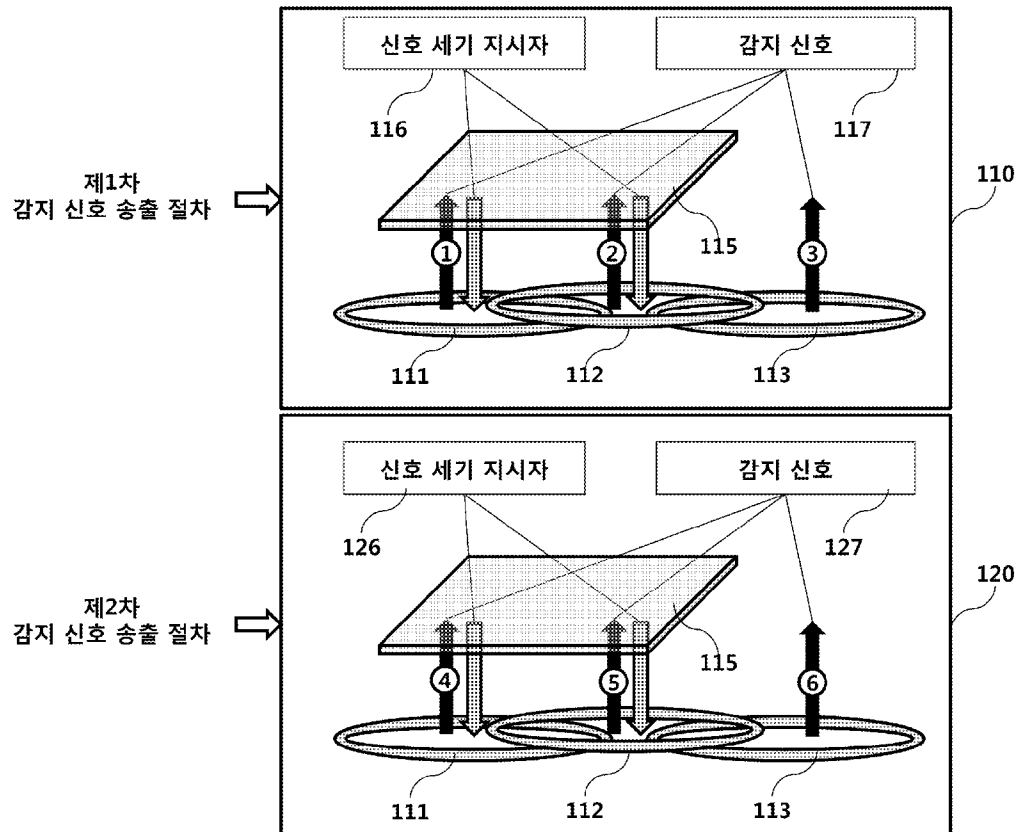
[도1]



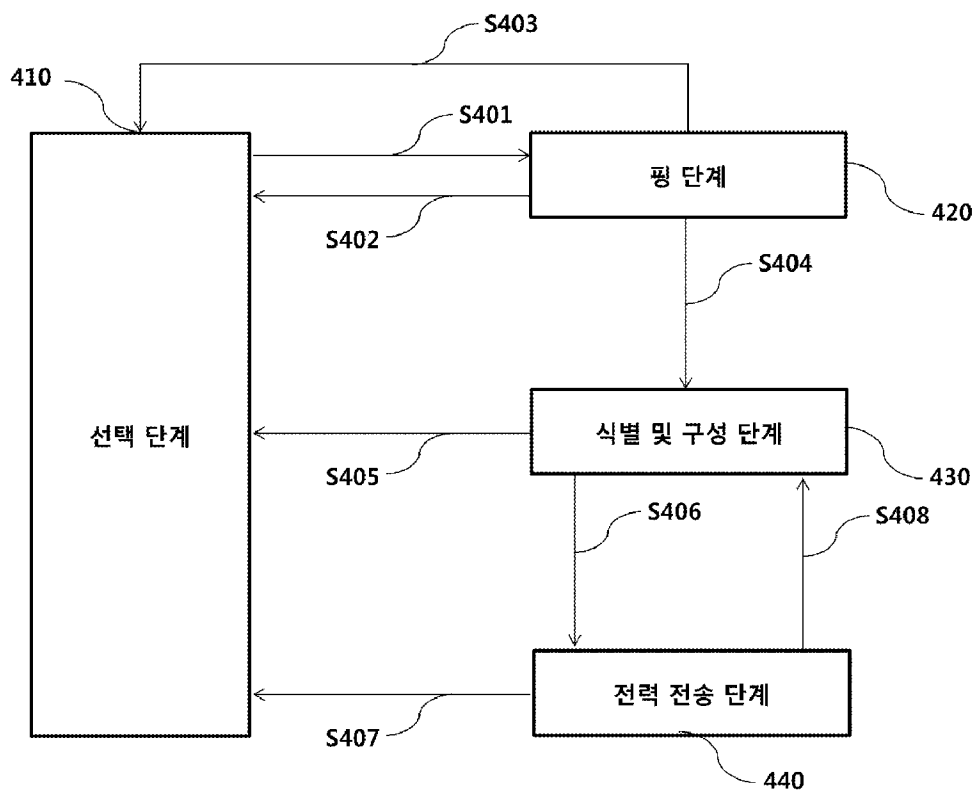
[도2]



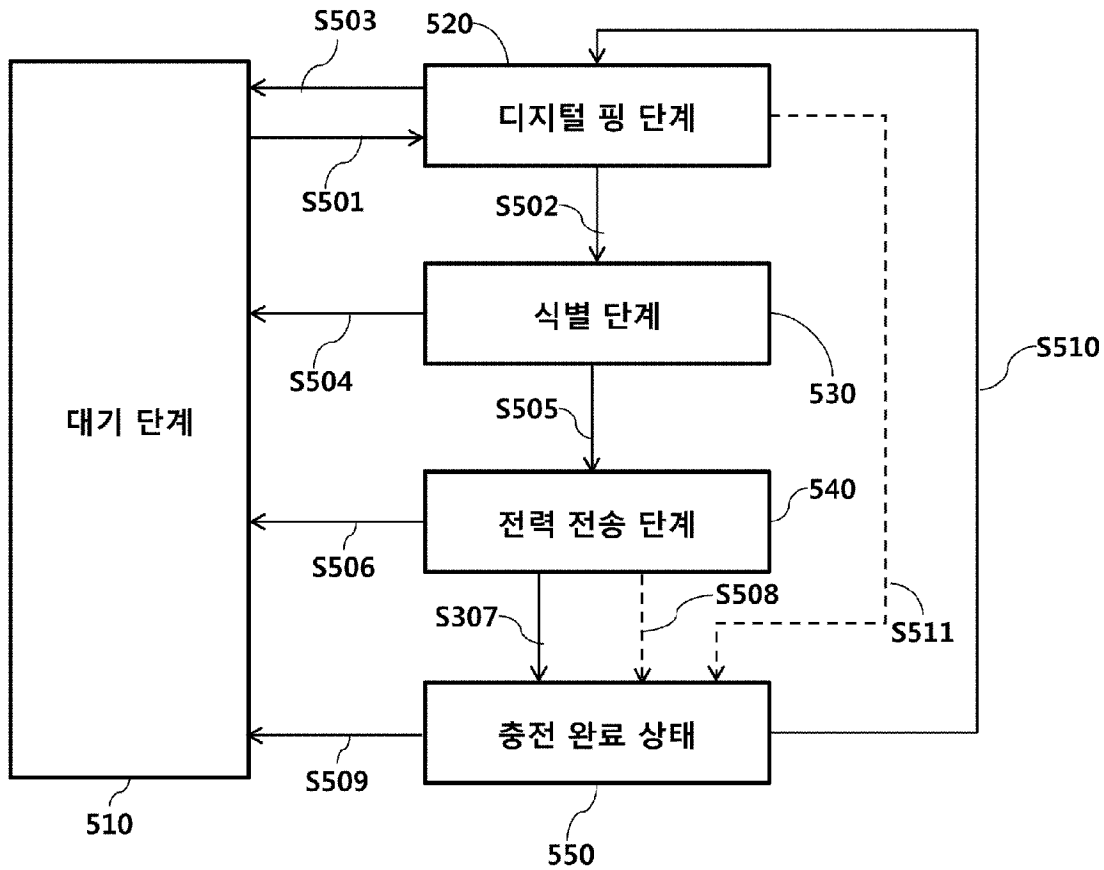
[도3]



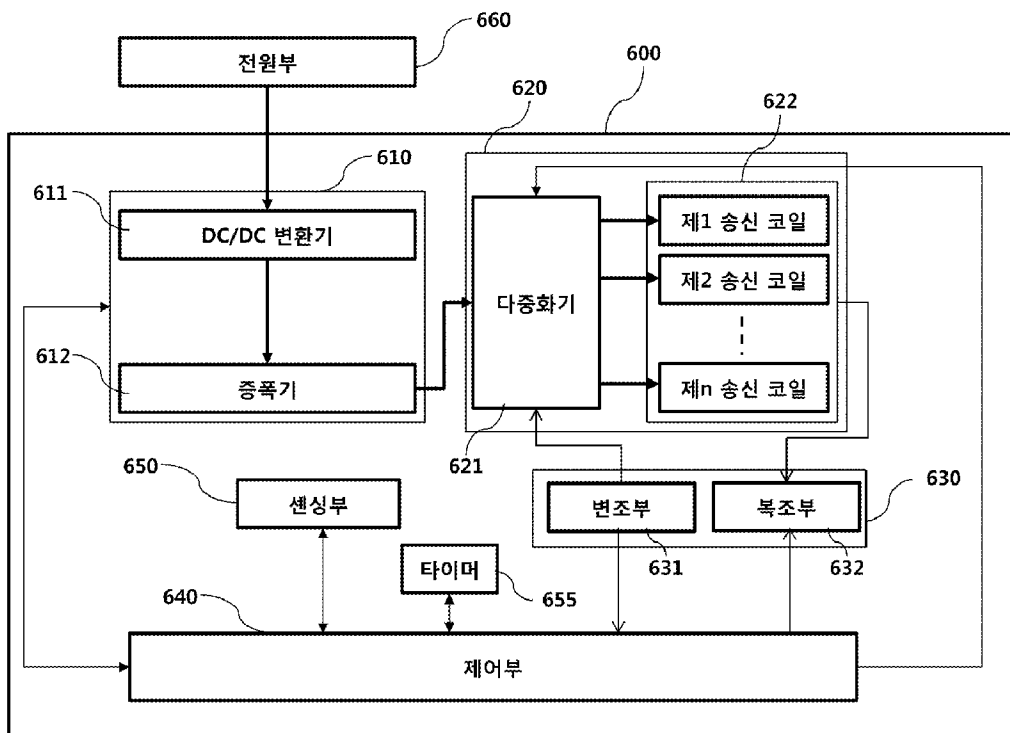
[도4]



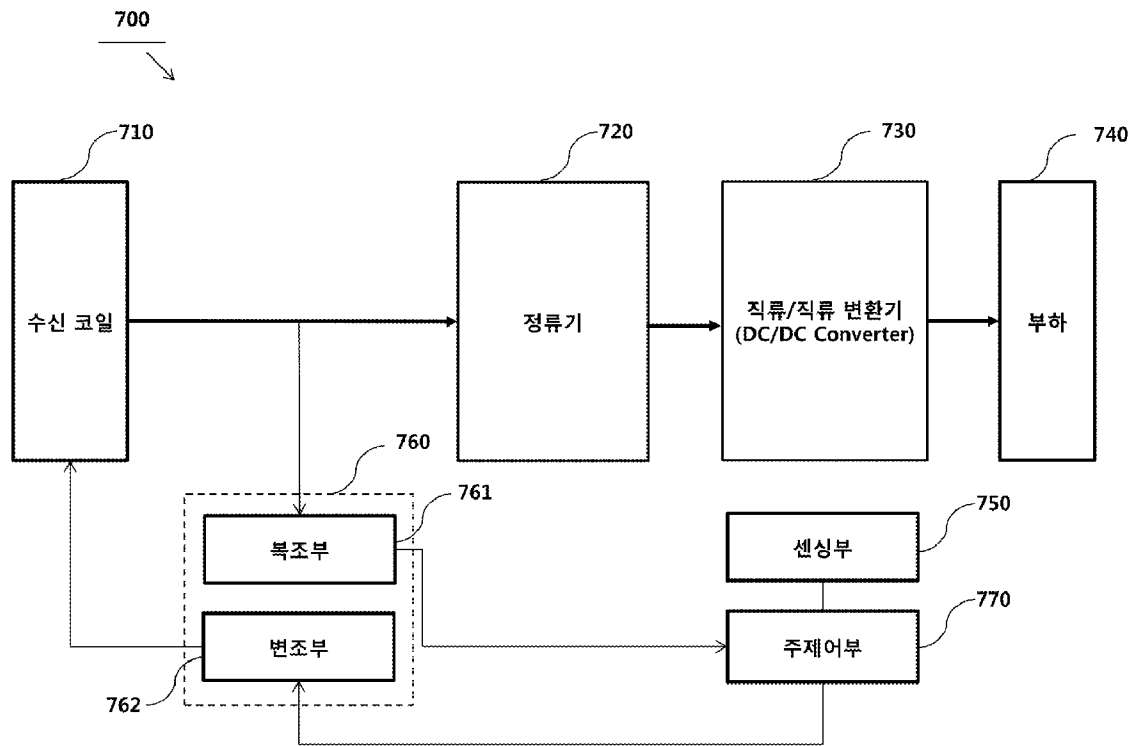
[도5]



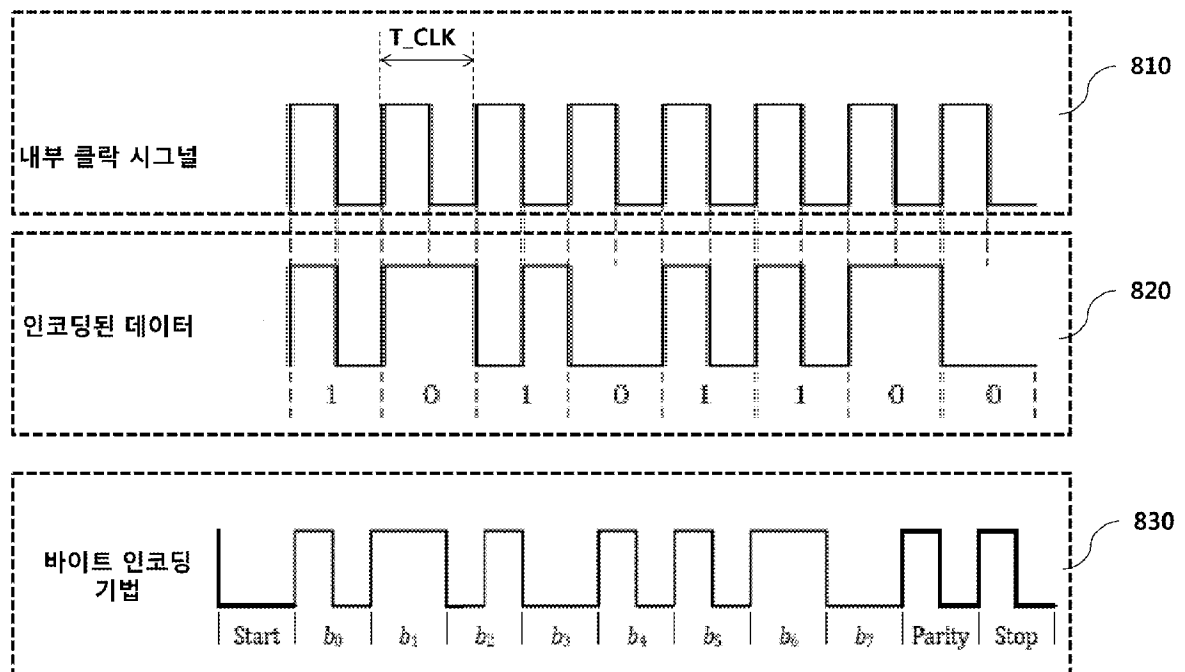
[도6]



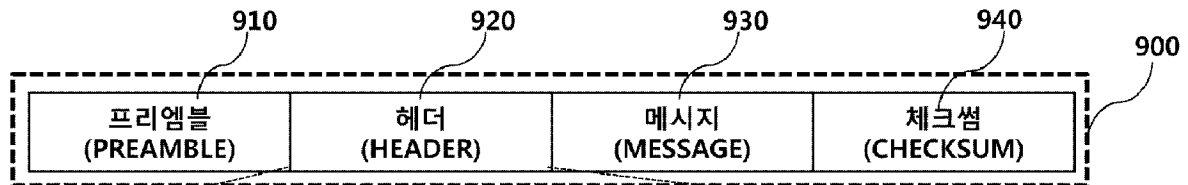
[도7]



[도8]

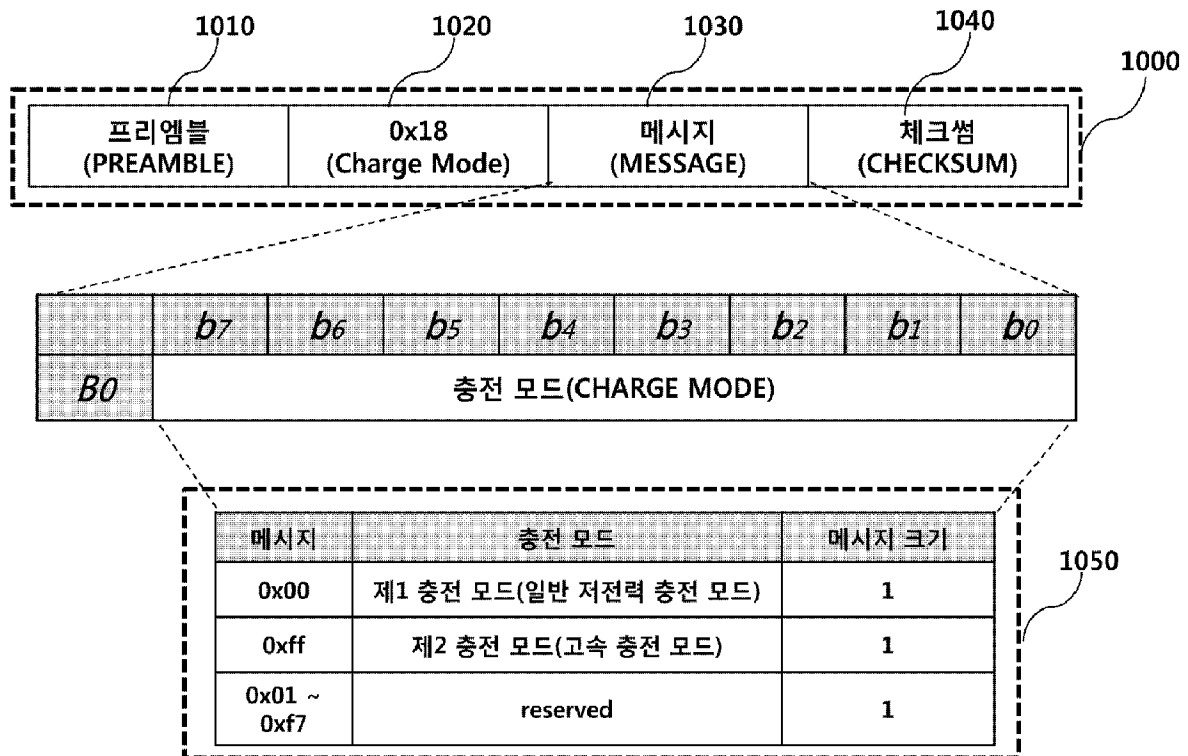


[도9]

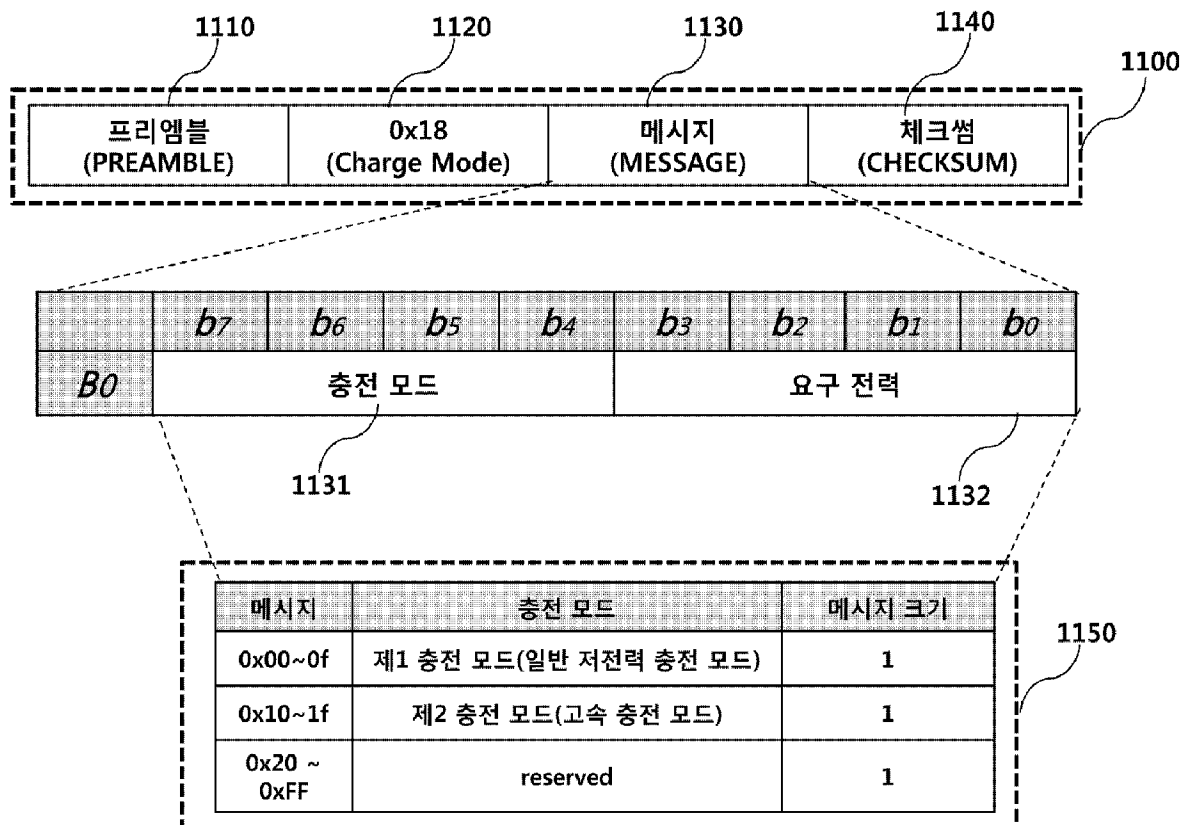


단계	헤더	패킷 타입	메시지 크기
핑 단계	0x01	신호 세기 (Signal Strength)	1
	0x02	전력 전송 종료 (End Power Transfer)	1
구성 및 식별 단계	0x06	전력 제어 보류 (Power Control Hold-off)	1
	0x18	충전 모드 (Charge Mode)	1
	0x51	구성 (Configuration)	5
	0x71	식별 (Identification)	7
	0x81	확장 식별 (Extended Identification)	8
전력 전송 단계	0x02	전력 전송 종료 (End Power Transfer)	1
	0x03	제어 오류 (Control Error)	1
	0x04	수신 전력 (Received Power)	1
	0x05	충전 상태 (Charge Status)	1
	0x18	충전 모드 (Charge Mode)	1

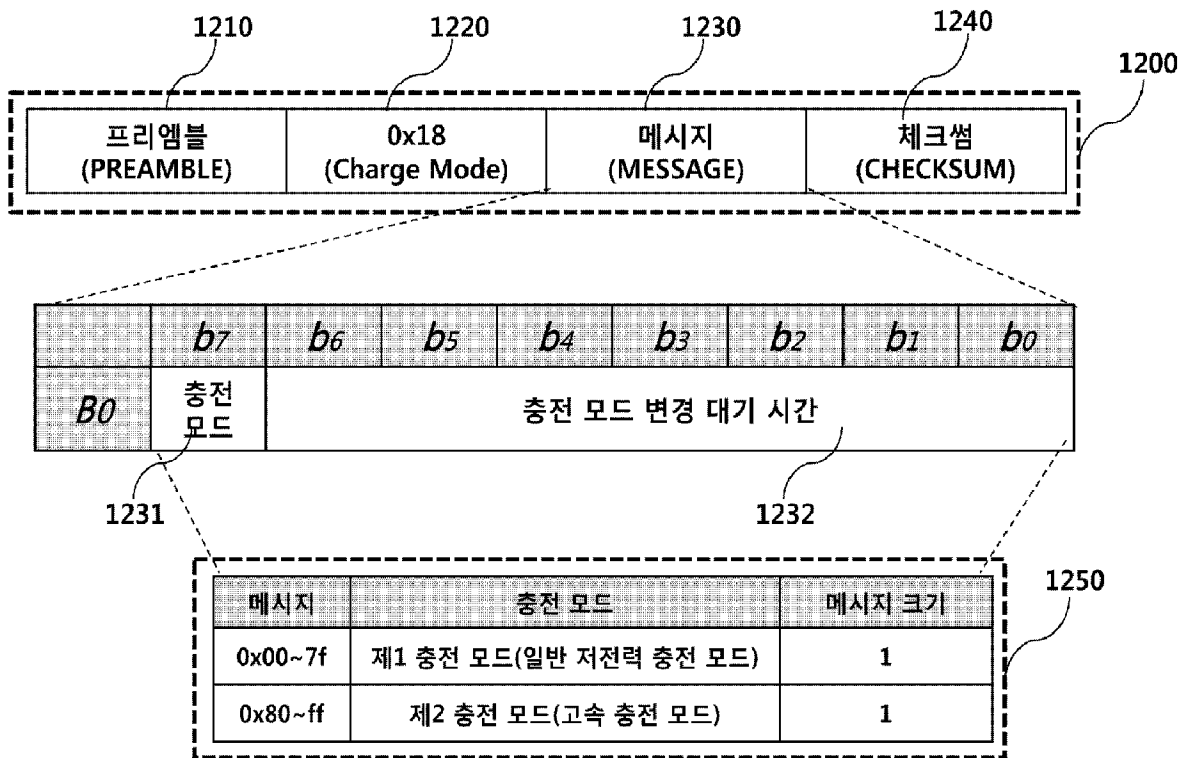
[도10]



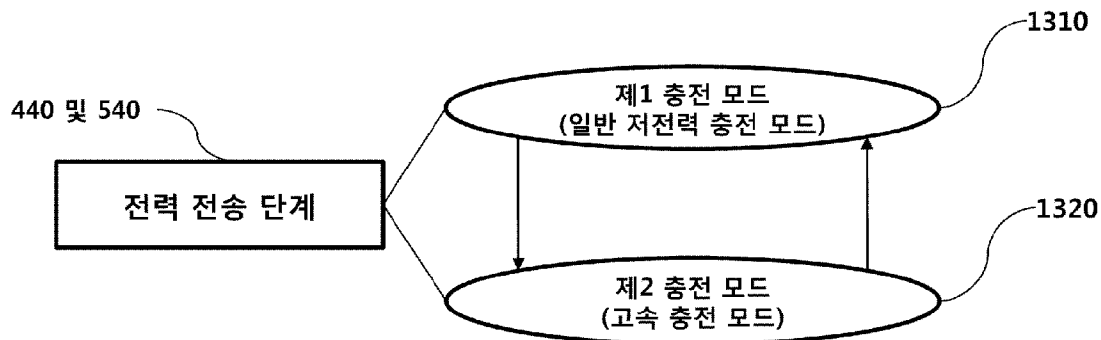
[도11]



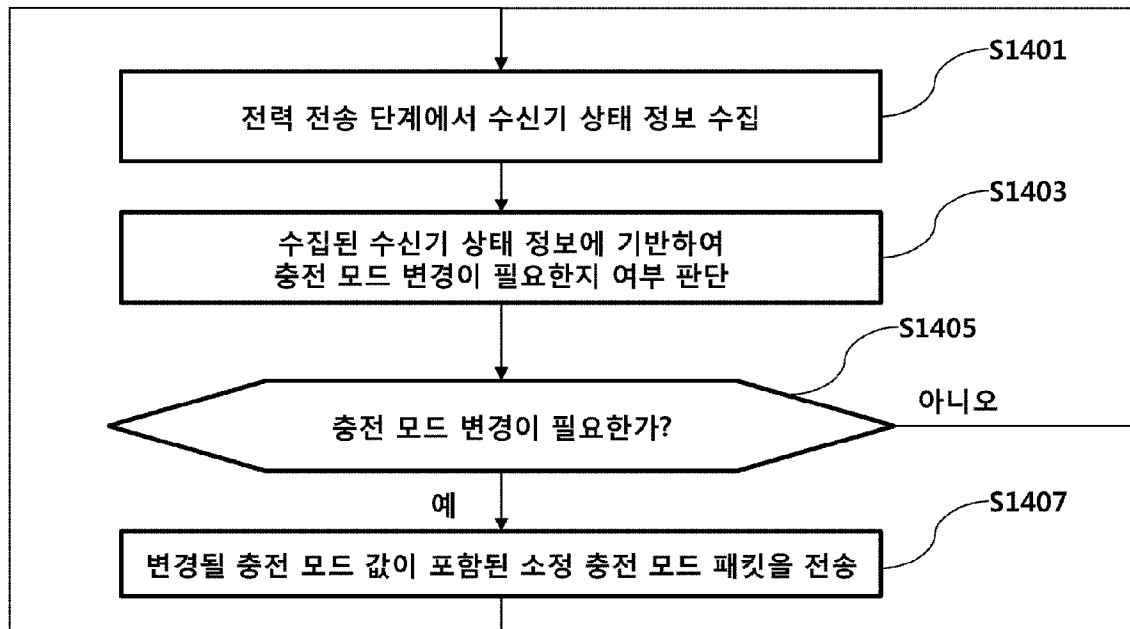
[도12]



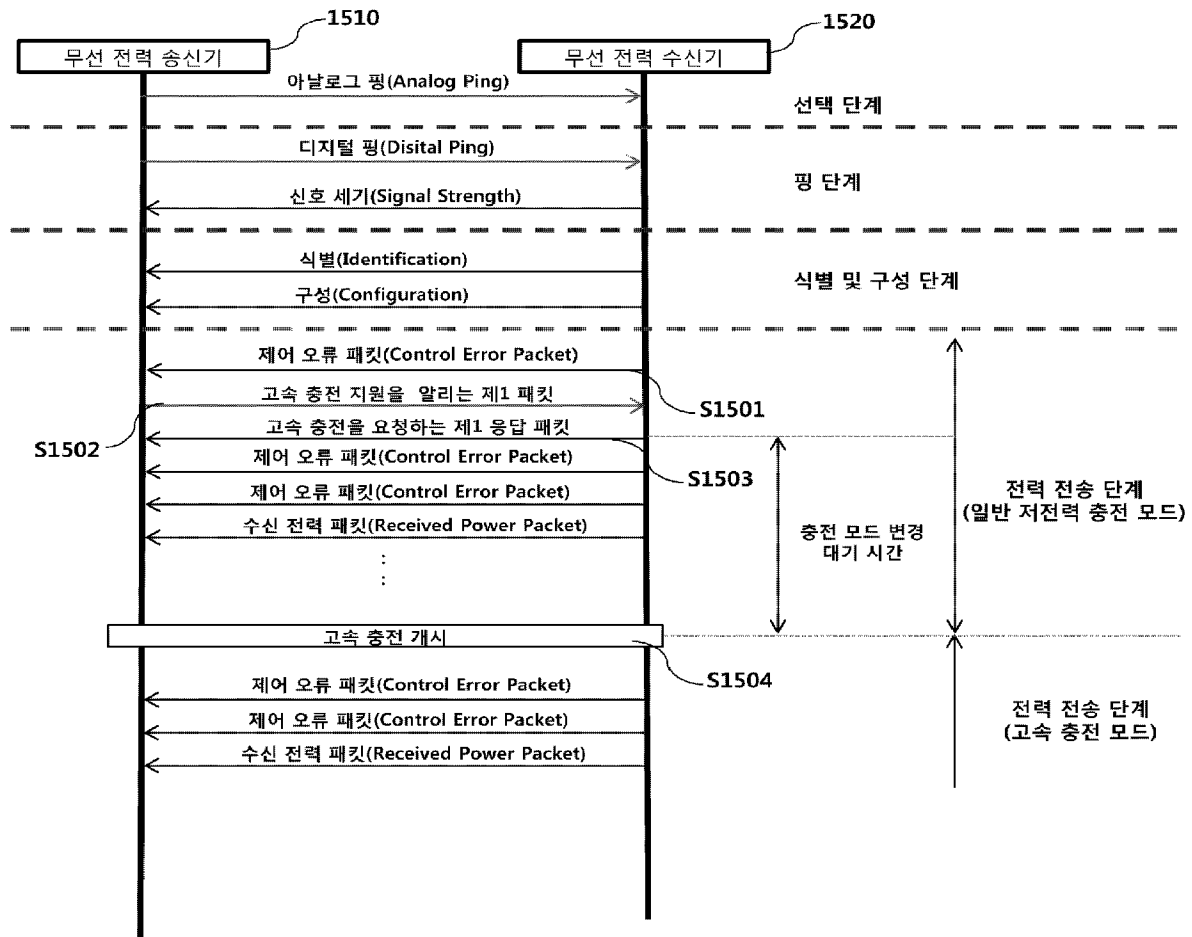
[도13]



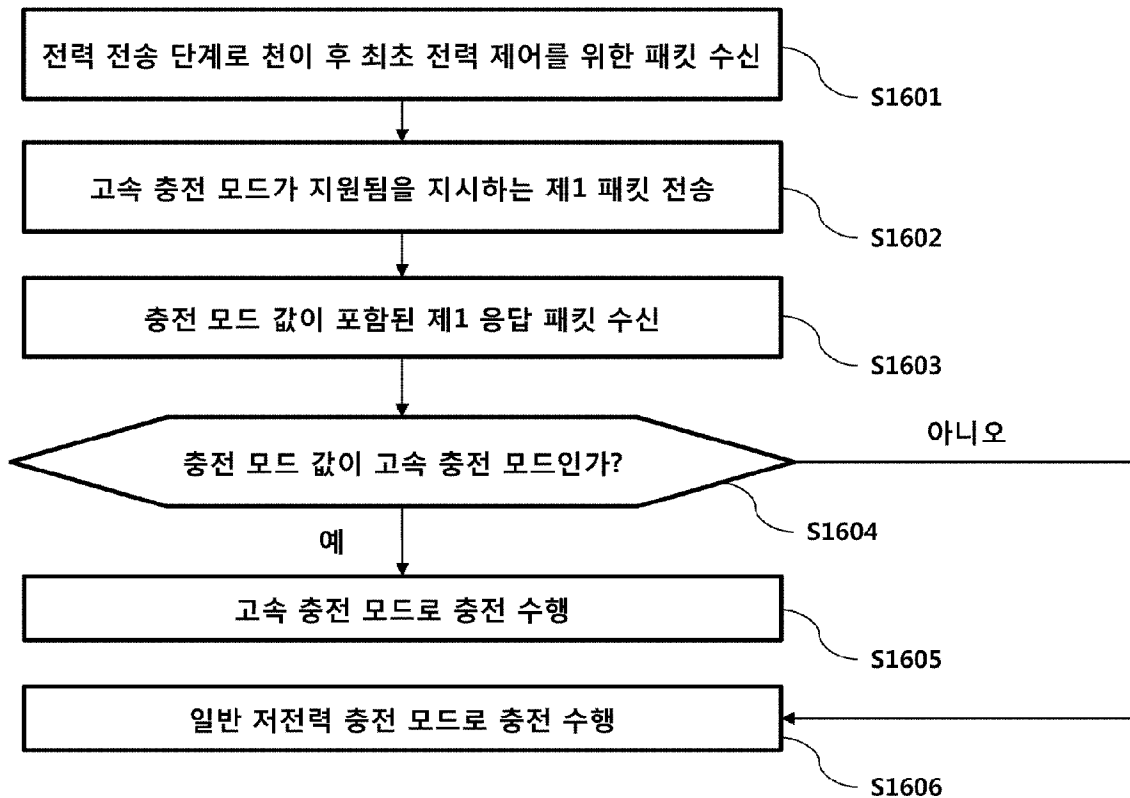
[도14]



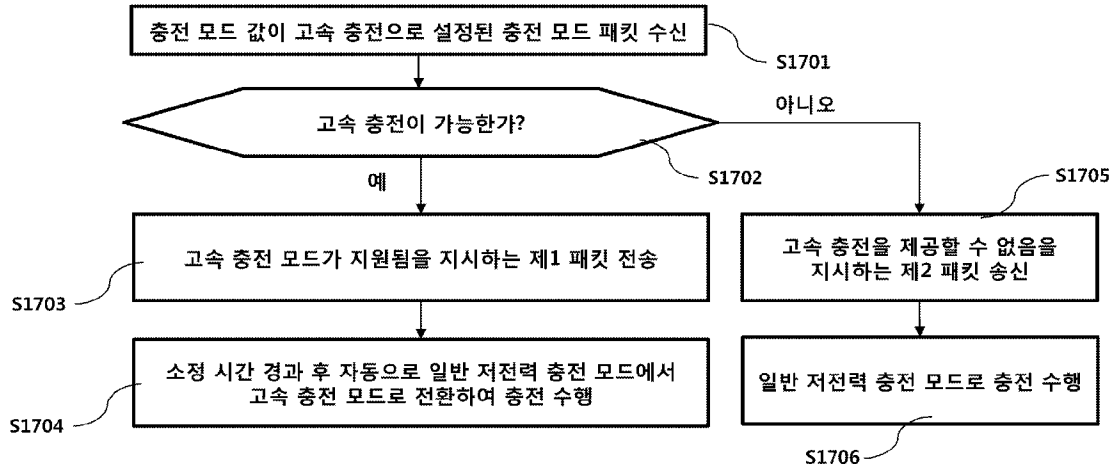
[도15]



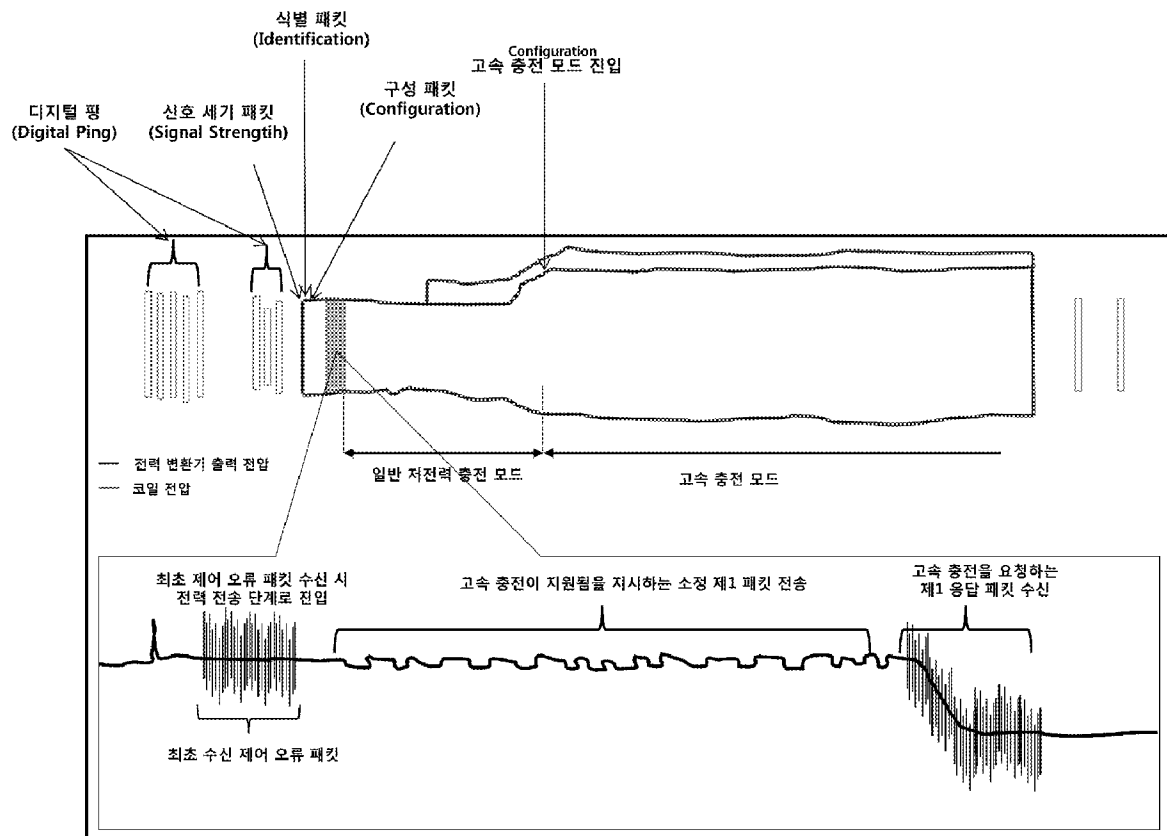
[도16]



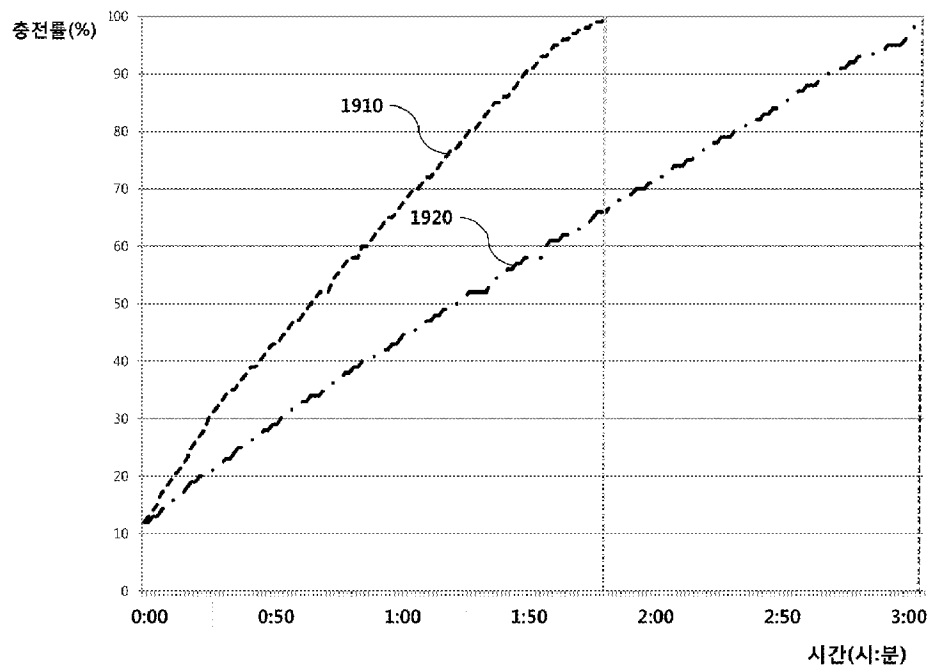
[도17]



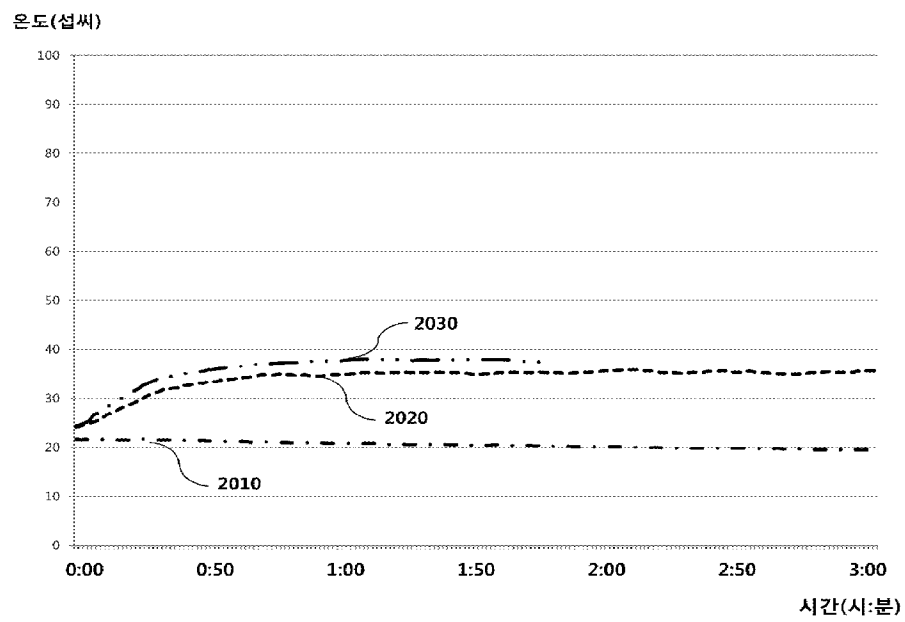
[도18]



[도19]



[도20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/001108**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H02J 50/80(2016.01)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; H02J 17/00; H02J 7/00; H02J 7/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: wireless power, control, charging, packet, communication, transmission coil, high speed, error, comparison

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014-0008990 A1 (YOON, In-Soo) 09 January 2014 See paragraphs [32]-[68] and figures 3-14.	1-4,11-13,17
Y		5-10,14-16,18-19
Y	KR 10-2014-0068777 A (RENESAS ELECTRONICS CORPORATION) 09 June 2014 See paragraphs [124]-[208] and figures 1-6.	5-10,14-16,18-19
A	US 2013-0234536 A1 (CHEMISHKIAN, Sergey et al.) 12 September 2013 See claims 1-3 and figures 1-5.	1-19
A	JP 2010-028934 A (SEIKO EPSON CORP.) 04 February 2010 See claims 1-4 and figures 3-6.	1-19
A	JP 2014-147208 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 14 August 2014 See claims 1-2 and figures 1-4.	1-19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

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

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 APRIL 2017 (27.04.2017)

Date of mailing of the international search report

28 APRIL 2017 (28.04.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/001108

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2014-0008990 A1	09/01/2014	NONE	
KR 10-2014-0068777 A	09/06/2014	CN 103855780 A JP 2014-107971 A US 2014-0145675 A1 US 2016-0079804 A1 US 9190867 B2	11/06/2014 09/06/2014 29/05/2014 17/03/2016 17/11/2015
US 2013-0234536 A1	12/09/2013	US 9397522 B2	19/07/2016
JP 2010-028934 A	04/02/2010	NONE	
JP 2014-147208 A	14/08/2014	JP 6081207 B2	15/02/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

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

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02J 50/80; H02J 17/00; H02J 7/00; H02J 7/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

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

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 무선전력, 제어, 충전, 패킷, 통신, 송신코일, 고속, 오류, 비교

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2014-0008990 A1 (IN-SOO YOON) 2014.01.09 단락 32-68 및 도면 3-14 참조.	1-4, 11-13, 17
Y		5-10, 14-16, 18-19
Y	KR 10-2014-0068777 A (르네사스 일렉트로닉스 가부시기가이샤) 2014.06.09 단락 124-208 및 도면 1-6 참조.	5-10, 14-16, 18-19
A	US 2013-0234536 A1 (SERGEY CHEMISHKIAN 등) 2013.09.12 청구항 1-3 및 도면 1-5 참조.	1-19
A	JP 2010-028934 A (SEIKO EPSON CORP.) 2010.02.04 청구항 1-4 및 도면 3-6 참조.	1-19
A	JP 2014-147208 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 2014.08.14 청구항 1-2 및 도면 1-4 참조.	1-19

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 04월 27일 (27.04.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 04월 28일 (28.04.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



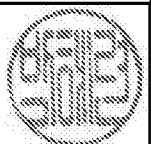
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박혜련

전화번호 +82-42-481-3463



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2014-0008990 A1	2014/01/09	없음	
KR 10-2014-0068777 A	2014/06/09	CN 103855780 A JP 2014-107971 A US 2014-0145675 A1 US 2016-0079804 A1 US 9190867 B2	2014/06/11 2014/06/09 2014/05/29 2016/03/17 2015/11/17
US 2013-0234536 A1	2013/09/12	US 9397522 B2	2016/07/19
JP 2010-028934 A	2010/02/04	없음	
JP 2014-147208 A	2014/08/14	JP 6081207 B2	2017/02/15