

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 2월 6일 (06.02.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/021636 A1

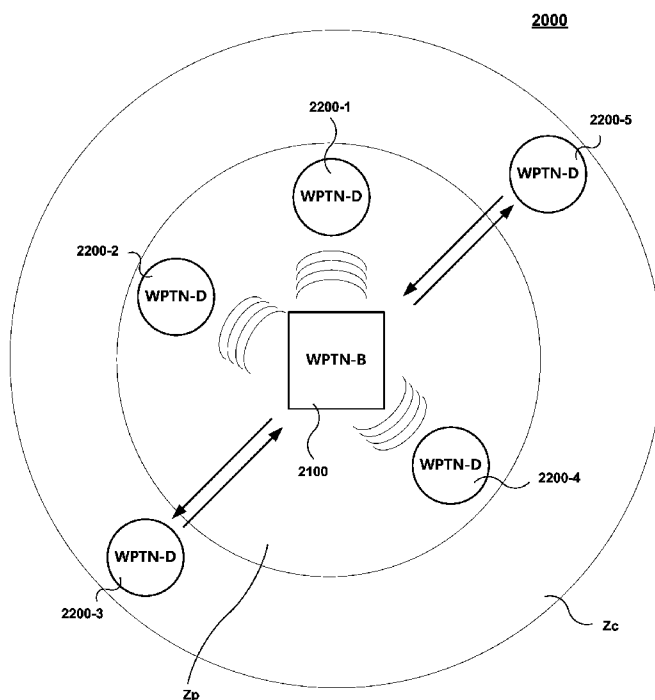
- (51) 국제특허분류:
H02J 17/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/006895
- (22) 국제출원일: 2013년 7월 31일 (31.07.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0084232 2012년 7월 31일 (31.07.2012) KR
10-2012-0084161 2012년 7월 31일 (31.07.2012) KR
10-2012-0083853 2012년 7월 31일 (31.07.2012) KR
- (71) 출원인: 인텔렉추얼디스커버리 주식회사 (INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD.) [KR/KR]; 135-745 서울시 강남구 삼성로 511, 10층 (삼성동, 골든타워), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 원윤재 (WON, Yunjae); 448-728 경기도 용인시 수지구 상현 1동 심곡마을 현대힐스테이트 212동 501호, Gyeonggi-do (KR). 임승욱 (LIM, Seungok); 463-942 경기도 성남시 분당구 야탑 3동 목련마을 한일아파트 3030동 1601호, Gyeonggi-do (KR).

- (74) 대리인: 에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT & LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 테헤란로 14길 5 (역삼동 삼호역삼빌딩 2층), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: WIRELESS POWER TRANSMISSION NETWORK AND WIRELESS POWER TRANSMISSION METHOD

(54) 발명의 명칭: 무선 전력 전송 네트워크 및 무선 전력 전송 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a wireless power transmission network and to a wireless power transmission method. In the wireless power transmission method according to one aspect of the present invention, a base station, which wirelessly transmits power using a magnetic field, performs in-band communication through the magnetic field used for wireless power transmission in order to determine whether an electronic device receiving power is in a charging area or in a communication area, and transmits wireless power accordingly.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 전력 전송 네트워크 및 무선 전력 전송 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 양상에 따르면, 자기장을 이용하여 무선으로 전력을 전송하는 베이스 스테이션이 무선 전력 전송에 이용되는 자기장을 통해 인-밴드(in-band) 통신을 수행하여 전력을 공급받는 전자 기기가 충전 영역에 있는지 통신 영역에 있는지를 판단하고, 이에 따라 무선 전력을 전송하는 무선 전력 전송 방법이 개시된다.

WO 2014/021636 A1



공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 무선 전력 전송 네트워크 및 무선 전력 전송 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 전력 전송 네트워크 및 무선 전력 전송 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 자기장을 이용하여 무선으로 전력을 전송하고, 무선 전력 전송에 이용되는 자기장을 통해 인-밴드(in-band) 통신을 수행하는 무선 전력 전송 네트워크 및 이를 이용하는 무선 전력 전송 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 무선 전력 전송 기술은 전원과 전자 기기 사이에 선이나 접점 없이 전력을 전달하는 기술로서, 향후 가전, 의료, 레저, 로봇, 자동차 등을 비롯한 다양한 분야에서 활용될 것이 예상되고 있다.
- [4] 무선 전력 전송 기술은 크게 자기 유도(inductive coupling) 방식과 자기 공명(resonant magnetic coupling) 방식으로 분류된다.
- [5] 자기 유도 방식은 전자기 유도 원리를 이용하여 하나의 코일에서 다른 코일로 자기장을 통해 전류를 유도함으로써 에너지를 전달하는 방식으로, 최근에는 자기 유도 방식을 이용하는 무접점 충전 시스템(non-contact charging system)이 전동 칫솔이나 무선 면도기 등에 활용되고 있다.
- [6] 그러나, 자기 유도 방식은 두 코일 간의 거리나 상대적인 위치에 매우 민감하여 조금만 멀어지거나 틀어져도 전송 효율이 급격히 나빠지므로, 이를 이용한 무접점 충전 시스템은 충전 거리가 수 cm 이하의 고정된 지점으로만 한정되는 제약을 가지고 있다.
- [7] 이에 반해 자기 공명 방식은 두 개의 동일한 주파수를 갖는 공진체가 주위의 다른 비공진체를 배제하고 서로 간에 커플링하려는 경향을 가지는 원리를 이용한 것으로, 기존 자기 유도 방식에 비하여 먼 거리까지 에너지를 전달할 수 있는 장점을 가지고 있어 차세대 무선 전력 전송 기술로 각광받고 있다.

[8]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명의 일 과제는 충전 영역에 내의 전자 기기에 선택적으로 전력을 전송하는 무선 전력 전송 네트워크 및 무선 전력 전송 방법을 제공하는 것이다.
- [10] 본 발명의 다른 과제는 복수의 전자 기기에 효율적으로 전력을 전송하는 무선 전력 전송 네트워크 및 무선 전력 전송 방법을 제공하는 것이다.
- [11] 본 발명의 또 다른 과제는 우선 순위가 높은 기기에 우선적으로 무선 전력 전송을 수행하는 무선 전력 전송 네트워크 및 무선 전력 전송 방법을 제공하는 것이다.

- [12] 본 발명이 해결하고자 하는 과제가 상술한 과제로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 과제들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[13]

과제 해결 수단

- [14] 본 발명의 일 측면에 따르면, 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드(in-band) 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 적어도 하나의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 적어도 하나의 전자 기기로 제1 자기장 신호를 송신하는 단계; 상기 적어도 하나의 전자 기기로부터 상기 제1 자기장 신호에 대한 응답으로 충전 영역 또는 통신 영역 중 어느 영역에 포함되는지 여부에 관한 정보를 포함하는 제2 자기장 신호를 수신하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 전자 기기 중 충전 영역에 포함되는 전자 기기로 상기 자기장을 이용하여 전력을 공급하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법이 제공될 수 있다.
- [15] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 적어도 하나의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 특정 전자 기기에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 베이스 스테이션으로부터 제1 자기장 신호를 수신하는 단계; 상기 제1 신호의 특성을 고려하여 전력 전송 가부를 판단하는 단계; 상기 전력 전송 가부를 반영하는 정보를 포함하는 제2 자기장 신호를 송신하는 단계; 및 상기 전력 전송이 가능한 경우 상기 베이스 스테이션으로부터 자기장을 이용하여 전력을 공급받는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법이 제공될 수 있다.
- [16] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 적어도 하나의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 적어도 하나의 전자 기기로 제1 자기장 신호를 송신하는 단계; 상기 적어도 하나의 전자 기기로부터 상기 제1 자기장 신호의 특성에 근거하여 판단된 전력 전송이 가능한지 여부에 관한 정보를 포함하는 제2 자기장 신호를 수신하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 전자 기기 중 전력 전송이 가능한 전자 기기로 상기 자기장을 이용하여 전력을 공급하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법이 제공될 수 있다.
- [17] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드(in-band) 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 복수의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송

네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 인-밴드 통신을 통해 상기 복수의 전자 기기를 인식하는 단계; 상기 인식 결과를 이용하여 전력 전송 구간을 복수의 타임 슬롯으로 분할하고, 각 타임 슬롯에 적어도 하나의 전자 기기를 할당하는 단계; 및 상기 전력 전송 구간 동안 상기 복수의 타임 슬롯 각각에서 해당 타임 슬롯에 할당된 전자 기기로 자기장을 이용하여 전력을 전송하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법이 제공될 수 있다.

- [18] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드(in-band) 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 복수의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 복수의 전자 기기에 대하여 적어도 하나의 전자 기기를 포함하는 적어도 하나의 그룹을 설정하는 단계; 전력 전송 구간을 복수의 타임 슬롯으로 분할하고, 상기 적어도 하나의 그룹에 적어도 하나의 타임 슬롯을 할당하는 단계; 및 상기 전력 전송 구간 동안 상기 복수의 타임 슬롯에서 해당 타임 슬롯을 할당받은 그룹에 속하는 전자 기기로 자기장을 이용하여 전력을 전송하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법이 제공될 수 있다.

- [19] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드(in-band) 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 복수의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 복수의 전자 기기에 대하여 우선 순위를 판단하는 단계; 상기 우선 순위에 근거하여 전력 전송 구간을 분할하는 적어도 하나의 타임 슬롯의 스케줄링을 수행하는 단계; 및 상기 복수의 전자 기기로 상기 자기장을 이용하여 전력을 공급하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법이 제공될 수 있다.

[20]

발명의 효과

- [21] 본 발명에 의하면, 베이스 스테이션이 인-밴드 통신을 통해 전자 기기가 충전 영역 내에 있는지 여부를 파악하여 충전 영역 내의 전자 기기에 타임 슬롯을 할당하고, 그렇지 않은 전자 기기에는 타임 슬롯을 할당하지 않음으로써 무선 전력 전송을 효율적으로 수행할 수 있다.
- [22] 또 본 발명에 의하면, 베이스 스테이션이 인-밴드 통신을 통해 전자 기기에 관한 정보를 수집하고, 이를 이용하여 타임 슬롯의 분할 및 할당을 수행하여 복수의 전자 기기에 대하여 효율적으로 전력을 전송할 수 있다.
- [23] 또 본 발명에 의하면, 전자 기기에 관한 정보 등을 판단된 우선 순위에 따라 우선 순위가 높은 전자 기기에 우선적으로 전력을 공급할 수 있다. 이에 따라 충전이 긴급히 필요한 전자 기기를 그렇지 않은 전자 기기보다 먼저 충전할 수

있어 사용자 편의성이 증대될 수 있다.

- [24] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

[25]

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 전송 시스템의 구성도이다.
 [27] 도 2는 도 1의 송신 장치의 구성도이다.
 [28] 도 3은 도 1의 수신 장치의 구성도이다.
 [29] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 전송 네트워크의 구성도이다.
 [30] 도 5는 도 4의 무선 전력 전송 네트워크의 충전 영역과 통신 영역을 도시한 도면이다.
 [31] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼 프레임의 구성도이다.
 [32] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법의 순서도이다.
 [33] 도 8은 도 7의 무선 전력 전송 네트워크를 구성하는 단계의 세부 순서도이다.
 [34] 도 9는 도 7의 전자 기기가 충전 영역 및 통신 영역 중 어느 영역에 포함되는지에 관한 정보를 수집하는 단계의 세부 순서도이다.
 [35] 도 10은 도 7의 충전 영역 내의 전자 기기로 무선 전력 공급을 수행하는 단계의 세부 순서도이다.
 [36] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법의 순서도이다.
 [37] 도 12는 도 11의 전자 기기로 무선 전력 공급을 수행하는 단계의 세부 순서도이다.
 [38] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법의 변형예의 순서도이다.
 [39] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법의 순서도이다.
 [40]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [41] 본 명세서에 기재된 실시예는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상을 명확히 설명하기 위한 것이므로, 본 발명이 본 명세서에 기재된 실시예에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 범위는 본 발명의 사상을 벗어나지 아니하는 수정예 또는 변형예를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.
- [42] 본 명세서에서 사용되는 용어와 첨부된 도면은 본 발명을 용이하게 설명하기 위한 것이고, 도면에 도시된 형상은 필요에 따라 본 발명의 이해를 돕기 위하여 과장되어 표시된 것이므로, 본 발명이 본 명세서에서 사용되는 용어와 첨부된 도면에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [43] 본 명세서에서 본 발명에 관련된 공지의 구성 또는 기능에 대한 구체적인

설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 이에 관한 자세한 설명은 필요에 따라 생략한다.

[44]

[45] 본 발명의 일 측면에 따르면, 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드(in-band) 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 적어도 하나의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 적어도 하나의 전자 기기로 제1 자기장 신호를 송신하는 단계; 상기 적어도 하나의 전자 기기로부터 상기 제1 자기장 신호에 대한 응답으로 충전 영역 또는 통신 영역 중 어느 영역에 포함되는지 여부에 관한 정보를 포함하는 제2 자기장 신호를 수신하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 전자 기기 중 충전 영역에 포함되는 전자 기기로 상기 자기장을 이용하여 전력을 공급하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법이 제공될 수 있다.

[46] 또 상기 적어도 하나의 전자 기기는, 상기 제1 자기장 신호의 특성을 고려하여 상기 충전 영역 또는 통신 영역 중 어느 영역에 포함되는지 여부를 판단할 수 있다.

[47] 또 상기 공급하는 단계에서, 시분할 방식에 따라 상기 충전 영역에 포함되는 전자 기기에 전력을 공급할 수 있다.

[48] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 적어도 하나의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 특정 전자 기기에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 베이스 스테이션으로부터 제1 자기장 신호를 수신하는 단계; 상기 제1 신호의 특성을 고려하여 전력 전송 가부를 판단하는 단계; 상기 전력 전송 가부를 반영하는 정보를 포함하는 제2 자기장 신호를 송신하는 단계; 및 상기 전력 전송이 가능한 경우 상기 베이스 스테이션으로부터 자기장을 이용하여 전력을 공급받는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법이 제공될 수 있다.

[49] 또 상기 전력 공급에 이용되는 자기장은, 적어도 하나의 타임 슬롯을 가지는 프레임 구조로 제공되고, 상기 전력 전송이 가능한 경우, 상기 베이스 스테이션으로부터 타임 슬롯 할당 정보를 포함하는 제3 자기장 신호를 수신하는 단계;를 더 포함하고, 상기 전력을 공급받는 단계는, 할당받은 타임 슬롯 구간 동안에는 상기 전력을 수신하는 코일을 활성화시키고, 할당받지 않은 타임 슬롯 구간 동안에는 상기 코일을 비활성화할 수 있다.

[50] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 적어도 하나의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 적어도 하나의 전자 기기로 제1 자기장 신호를 송신하는 단계; 상기

적어도 하나의 전자 기기로부터 상기 제1 자기장 신호의 특성에 근거하여 판단된 전력 전송이 가능한지 여부에 관한 정보를 포함하는 제2 자기장 신호를 수신하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 전자 기기 중 전력 전송이 가능한 전자 기기로 상기 자기장을 이용하여 전력을 공급하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법이 제공될 수 있다.

- [51] 또 상기 제1 자기장 신호의 특성은, 상기 제1 자기장 신호의 세기, 진폭 및 주파수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [52] 또 상기 적어도 하나의 전자 기기는, 상기 제1 자기장 신호에 의해 전송되는 전력이 미리 정해진 값보다 큰지 여부에 따라 상기 전력 전송이 가능한지 여부를 판단할 수 있다.
- [53] 또 상기 미리 정해진 값은, 상기 적어도 하나의 전자 기기의 충전 특성에 따른 문턱치(threshold value)일 수 있다.
- [54] 또 상기 전력 공급에 이용되는 자기장은, 적어도 하나의 타임 슬롯을 가지는 프레임 구조로 제공되고, 상기 전력 전송이 가능한 전자 기기에 상기 적어도 하나의 타임 슬롯을 할당하는 단계;를 더 포함하고, 상기 전력을 공급하는 단계는, 상기 적어도 하나의 타임 슬롯마다 해당 타임 슬롯에 할당된 전자 기기에 전력을 공급하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [55] 또 상기 적어도 하나의 전자 기기로서 타임 슬롯 할당 정보를 송신하는 단계;를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 전자 기기는, 할당받은 타임 슬롯 구간 동안에는 상기 자기장을 수신하는 코일을 활성화하고, 할당받지 않은 타임 슬롯 구간 동안에는 상기 코일을 비활성화할 수 있다.
- [56] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드(in-band) 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 복수의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 인-밴드 통신을 통해 상기 복수의 전자 기기를 인식하는 단계; 상기 인식 결과를 이용하여 전력 전송 구간을 복수의 타임 슬롯으로 분할하고, 각 타임 슬롯에 적어도 하나의 전자 기기를 할당하는 단계; 및 상기 전력 전송 구간 동안 상기 복수의 타임 슬롯 각각에서 해당 타임 슬롯에 할당된 전자 기기로 자기장을 이용하여 전력을 전송하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법이 제공될 수 있다.
- [57] 또 상기 할당하는 단계에서, 상기 인식 결과에 따른 상기 복수의 전자 기기의 특성을 이용하여 상기 타임 슬롯의 분할 및 할당을 수행할 수 있다.
- [58] 또 상기 할당하는 단계에서, 상기 복수의 전자 기기 중 상기 특성이 유사한 전자 기기를 동일한 타임 슬롯에 할당할 수 있다.
- [59] 또 상기 복수의 전자 기기의 특성은, 정격 전압, 배터리 상태, 전자 기기의 종류, 전자 기기의 위치, 전송 효율, 전소 이득 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [60] 또 상기 인식하는 단계는, 요청 패킷을 자기장 신호로 송신하는 단계; 상기

요청 패킷을 수신한 상기 복수의 전자 기기가 자기장 신호로 송신한 응답 패킷을 수신하는 단계; 및 상기 수신된 응답 패킷에 근거하여 상기 복수의 전자 기기를 인식하는 단계;를 포함할 수 있다.

[61] 또 상기 응답 패킷은, 상기 복수의 전자 기기의 특성에 관한 정보를 포함하고, 상기 할당하는 단계에서, 상기 복수의 전자 기기의 특성에 관한 정보를 이용하여 상기 타임 슬롯의 분할 및 할당을 수행할 수 있다.

[62] 또 상기 타임 슬롯 할당 정보를 포함하는 요청 패킷을 송신하는 단계;를 더 포함하고, 상기 복수의 전자 기기 각각은, 상기 타임 슬롯 할당 정보를 이용하여 할당받은 타임 슬롯 동안에는 활성화되고, 할당받지 않은 타임 슬롯 동안에는 비활성화될 수 있다.

[63] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드(in-band) 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 복수의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 복수의 전자 기기에 대하여 적어도 하나의 전자 기기를 포함하는 적어도 하나의 그룹을 설정하는 단계; 전력 전송 구간을 복수의 타임 슬롯으로 분할하고, 상기 적어도 하나의 그룹에 적어도 하나의 타임 슬롯을 할당하는 단계; 및 상기 전력 전송 구간 동안 상기 복수의 타임 슬롯에서 해당 타임 슬롯을 할당받은 그룹에 속하는 전자 기기로 자기장을 이용하여 전력을 전송하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법이 제공될 수 있다.

[64] 또 상기 인-밴드 통신을 통해 상기 복수의 전자 기기를 인식하는 단계;를 더 포함하고, 상기 그룹을 설정하는 단계에서, 상기 인식 결과에 따른 상기 복수의 전자 기기의 특성을 이용하여 상기 적어도 하나의 그룹을 설정할 수 있다.

[65] 또 상기 그룹을 설정하는 단계에서, 상기 복수의 전자 기기 중 상기 특성이 유사한 전자 기기를 동일한 그룹으로 설정할 수 있다.

[66] 또 상기 복수의 전자 기기의 특성은, 정격 전압, 배터리 상태, 전자 기기의 종류, 전자 기기의 위치, 전송 효율, 전소 이득 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[67] 또 특정 그룹에 속하는 전자 기기에 상기 특정 그룹을 지시하는 그룹 식별자를 포함하는 요청 패킷을 송신하는 단계; 및 상기 복수의 전자 기기에 상기 타임 슬롯 할당 정보를 송신하는 단계;를 더 포함하고, 상기 특정 그룹에 속하는 전자 기기는 상기 그룹 식별자 및 상기 타임 슬롯 할당 정보에 근거하여 상기 전력 전송 구간 중 할당받은 타임 슬롯 동안에는 활성화되고, 할당받지 않은 타임 슬롯 동안에는 비활성화될 수 있다.

[68] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드(in-band) 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 복수의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 복수의 전자 기기에 대하여 우선 순위를 판단하는 단계; 상기 우선

순위에 근거하여 전력 전송 구간을 분할하는 적어도 하나의 타임 슬롯의 스케줄링을 수행하는 단계; 및 상기 복수의 전자 기기로 상기 자기장을 이용하여 전력을 공급하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법이 제공될 수 있다.

[69] 또 상기 복수의 전자 기기로 상기 복수의 전자 기기의 정보를 요청하는 요청 패킷을 상기 자기장을 이용하여 송신하는 단계; 및 상기 복수의 전자 기기로부터 상기 요청 패킷에 대한 응답 패킷으로 상기 자기장을 이용하여 수신하는 단계;를 더 포함하고, 상기 우선 순위를 판단하는 단계에서, 상기 응답 패킷에 포함된 상기 복수의 전자 기기의 정보에 근거하여 상기 우선 순위를 판단할 수 있다.

[70] 또 상기 응답 패킷에 포함되는 상기 복수의 전자 기기의 정보는, 기기 종류, 정격 전압, 충전 전압, 배터리 상태, 전송 효율, 전송 이득 및 상기 베이스 스테이션으로부터의 이격 거리 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[71] 또 상기 우선 순위를 판단하는 단계에서, 기기 종류, 정격 전압, 충전 전압, 배터리 상태, 전송 효율, 전송 이득 및 상기 베이스 스테이션으로부터의 이격 거리 중 적어도 하나를 포함하는 상기 복수의 전자 기기의 특성에 근거하여 상기 우선 순위를 판단할 수 있다.

[72] 또 상기 스케줄링은, 상기 전력 전송 구간을 상기 적어도 하나의 타임 슬롯으로 분할하고, 각 타임 슬롯에 상기 복수의 전자 기기 중 적어도 하나를 할당하여 수행될 수 있다.

[73] 또 상기 스케줄링하는 단계에서, 상기 우선 순위에 근거하여 상기 적어도 하나의 타임 슬롯의 길이를 결정할 수 있다.

[74] 또 상기 스케줄링하는 단계에서, 상기 우선 순위가 높은 전자 기기에 할당되는 타임 슬롯의 시간 길이가 상기 우선 순위가 낮은 전자 기기에 할당되는 타임 슬롯보다 시간 길이보다 길게 결정될 수 있다.

[75] 또 상기 스케줄링하는 단계에서, 상기 우선 순위에 근거하여 상기 복수의 전자 기기 중 특정 전자 기기에 할당되는 타임 슬롯의 개수를 결정할 수 있다.

[76] 또 상기 스케줄링하는 단계에서, 상기 우선 순위가 높은 전자 기기에는 상기 우선 순위가 낮은 전자 기기에 비하여 더 많은 수의 타임 슬롯이 할당될 수 있다.

[77] 또 상기 스케줄링하는 단계에서, 상기 우선 순위가 높은 전자 기기는 타임 슬롯을 독점하고, 상기 우선 순위가 낮은 전자 기기는 하나의 타임 슬롯을 여러 대가 공유하도록 스케줄링될 수 있다.

[78] 또 상기 타임 슬롯의 할당 정보를 포함하는 전력 전송 준비 요청 패킷을 상기 자기장을 이용하여 송신하는 단계;를 더 포함하고, 상기 전력을 공급하는 단계는, 상기 전력 전송 구간 동안 상기 적어도 하나의 타임 슬롯에서 해당 타임 슬롯을 할당받은 전자 기기로 상기 자기장을 이용하여 전력을 공급할 수 있다.

[79] 또 상기 복수의 전자 기기는, 상기 전력 전송 구간 동안 할당받은 타임 슬롯에서는 활성화되고, 할당받지 않은 타임 슬롯에서는 비활성화할 수 있다.

[80] 또 사용자 입력 정보를 획득하는 단계; 및 상기 사용자 입력 정보에 따라 상기 우선 순위를 산출하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

- [81] 또 상기 복수의 전자 기기가 상기 사용자 정보를 입력받고, 상기 복수의 전자 기기로부터, 자율 구간 동안 상기 사용자 정보를 포함하는 자기장 신호를 수신하는 단계;를 더 포함하되, 상기 자율 구간은, 상기 복수의 전자 기기가 상기 베이스 스테이션의 요청 없이도 상기 자기장 신호를 송신하는 구간일 수 있다.
- [82]
- [83] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 전송 시스템(1000)에 관하여 설명한다.
- [84] 무선 전력 전송 시스템(1000)은 자기장을 이용하여 무선으로 전력을 전송하고, 전력 전송에 이용되는 자기장을 통해 인-밴드(in-band) 통신을 수행할 수 있다.
- [85] 이에 따라 무선 전력 전송 시스템(1000)은 각종 전자 기기(2200)들에 전선이나 전원 케이블과 같은 선 없이 무선으로 전력을 공급할 수 있다. 또 무선 전력 전송 시스템(1000)은 복수의 전자 기기(2200)에 전력을 공급하는 경우 통신을 수행하여 보다 효율적으로 전력을 공급할 수 있다.
- [86] 무선 전력 전송 시스템(1000)에서 전력 전송은 자기 공명 방식에 의해 수행될 수 있다. 자기 공명 방식이란 자기장의 공진에 의해 수신단과 송신단이 서로 커플링되어 송신단으로부터 수신단으로 에너지가 전달되는 현상을 이용하는 무선 전력 전송 방식으로, 기존의 자기 유도 방식에 비하여 비교적 먼 거리까지 에너지를 전달할 수 있는 장점이 있다.
- [87] 한편, 무선 전력 전송 시스템(1000)이 전력을 전송하는 방식이 자기 공명 방식으로 한정되는 것은 아니므로, 무선 전력 전송 시스템(1000)이 자기 유도 방식을 이용해 무선 전력 전송을 수행하는 것도 가능하다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 무선 전력 전송이 자기 공명 방식에 따라 수행되는 것을 기준으로 설명한다.
- [88] 또 무선 전력 전송 시스템(1000)에서 통신은 전력 전송에 이용되는 주파수 대역의 자기장을 이용하여 수행될 수 있다. 즉, 무선 전력 전송 시스템(1000)은 동일한 주파수 대역의 자기장을 이용하여 전력 전송 및 인-밴드 통신을 함께 수행할 수 있다. 따라서, 무선 전력 전송 시스템(1000)은 무선 전력 전송을 위한 송수신 모듈을 그대로 이용하여 인-밴드 통신을 수행할 수 있고, 이에 따라 별도의 통신 모듈이 추가적으로 필요하지 않아 경제성 및 설계 편의성에 장점이 있다.
- [89]
- [90] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 전송 시스템(1000)의 구성도이다.
- [91] 도 1을 참조하면, 무선 전력 전송 시스템(1000)은 송신 장치(1100) 및 수신 장치(1200)를 포함할 수 있다. 송신 장치(1100)는 전력을 공급하고, 수신 장치(1200)는 송신 장치(1100)로부터 무선으로 전력을 공급받는다. 수신 장치(1200)는 하나 또는 복수(1200-1, 1200-2, ..., 1200-n)로 제공될 수 있다. 전력의 전송은 자기 공명 방식에 따라 수행될 수 있다. 또 송신 장치(1100)와 수신 장치(1200)는 전력의 전송에 이용되는 주파수 대역의 자기장을 이용하는

인-밴드 통신에 따라 서로 정보를 주고 받을 수 있다.

- [92] 송신 장치(1100)는 고정형 또는 이동형으로 제공될 수 있다. 고정형의 예로는 실내의 천장이나 벽면 또는 테이블 등의 가구에 설치되는 형태, 실외의 버스 정류장이나 지하철역 등에 임플란트 형식으로 설치되는 형태나 차량이나 기차 등의 운송 수단에 설치되는 형태 등이 있다. 이동형인 송신 장치(1100)는 이동 가능한 무게나 크기의 이동형 장치나 노트북 컴퓨터의 덮개 등과 같이 다른 장치의 일부로 구현될 수 있다.
- [93] 수신 장치(1200)의 예로는 이동 통신 단말기, 스마트폰(smart phone), 휴대 전자 기기(portable terminal), 개인 정보 전자 기기(PDA: personal digital assistant), 휴대 미디어 플레이어(PMP: portable media player), 와이브로 단말기(Wibro terminal), 텔레비전(television), 입체 영상 텔레비전(3D-TV), 인터넷 텔레비전(IP-TV: internet protocol television), 텔레메틱스(telematics) 단말기, 네비게이션 단말기(navigation terminal), 디지털 카메라, 노트북 컴퓨터, 전기 차량 등과 같이 배터리를 구비하는 각종 전자 기기들 및 전원 케이블 대신 무선으로 공급받는 전원으로 구동되는 가전 기기 등이 있다.
- [94]
- [95] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 송신 장치(1100) 및 수신 장치(1200)의 구성에 관하여 설명한다.
- [96] 도 2는 도 1의 송신 장치(1100)의 구성도이다.
- [97] 도 2를 참조하면, 송신 장치(1100)는 전력 변환 모듈(1120), 제1 통신 모듈(1130), 제1 안테나(1110) 및 제1 제어 모듈(1140)을 포함할 수 있다.
- [98] 전력 변환 모듈(1120)은 외부의 전력 공급원(R)으로부터 공급되는 전력을 송신 장치(1100)와 수신 장치(1200) 간의 공진 주파수 대역의 교류 전력을 변환할 수 있다. 제1 통신 모듈(1130)은 자기장 통신 프로토콜에 따라 수신 장치(1200)와 인-밴드 통신을 수행하기 위한 신호 처리를 수행할 수 있다. 제1 안테나(1110)는 자기 공명 방식을 이용하여 전력 변환 모듈(1120)에서 변환된 공진 주파수 대역의 전력이나 제1 통신 모듈(1130)에서 처리된 자기장 신호를 송신하거나 수신 장치(1200)로부터 자기장 신호를 수신할 수 있다. 여기서, 제1 안테나(1110)는 한 쌍의 자기 코일로 구현될 수 있다. 제1 제어 모듈(1140)은 송신 장치(1100)의 구성요소들을 제어할 수 있다.
- [99] 도 3은 도 1의 수신 장치(1200)의 구성도이다.
- [100] 도 3을 참조하면, 수신 장치(1200)는 제2 통신 모듈(1230), 제2 안테나(1210), 전력 관리 모듈(1220), 배터리(1250) 및 제2 제어 모듈(1240)을 포함할 수 있다.
- [101] 제2 통신 모듈(1230)은 자기장 통신 프로토콜에 따라 송신 장치(1100)와 인-밴드 통신을 수행하기 위한 신호 처리를 수행할 수 있다. 제2 안테나(1210)는 자기 공명 방식을 이용하여 송신 장치(1100)로부터 전력인 자기장 신호를 수신하거나 제2 통신 모듈(1230)에서 처리된 자기장 신호를 송신할 수 있다. 여기서, 제2 안테나(1210)는 한 쌍의 자기 코일로 구현될 수 있다. 전력 관리

모듈(1220)은 송신 장치(1100)로부터 공급된 전력을 관리한다. 예를 들어, 전력 관리 모듈(1220)은 공급된 전력을 직류로 변환하여 배터리(1250)로 공급할 수 있다. 배터리(1250)는 공급되는 전력을 저장할 수 있다. 제2 제어 모듈(1240)은 수신 장치(1200)의 구성요소들을 제어할 수 있다.

[102] 한편, 수신 장치(1200)에서 배터리(1250)가 반드시 포함되어야 하는 것은 아니다. 예를 들어, 배터리는 수신 장치(1200)에 탈부착이 가능한 형태의 외부 구성으로 제공될 수 있다. 다른 예를 들어, 수신 장치(1200)는 배터리(1250) 대신 다양한 구동 수단을 포함하고, 공급 받은 전력을 이용하여 구동 수단을 구동시켜 다양한 기능을 수행할 수 있다.

[103] 이외에도 송신 장치(1100)와 수신 장치(1200)는 사용자로부터 입력을 받는 입력 인터페이스나 디스플레이나 스피커 같은 출력 인터페이스를 더 포함할 수 있다.

[104]

[105] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 전송 네트워크(2000)에 관하여 설명한다.

[106] 무선 전력 전송 네트워크(WPTN: wireless power transfer network, 2000)는 자기장을 이용하여 무선으로 전력을 전송하고, 전력 전송에 이용되는 자기장을 이용하여 인-밴드 통신을 수행하는 네트워크로, 상술한 무선 전력 전송 시스템(1000)을 이용하여 구현될 수 있다.

[107] 예를 들어, 무선 전력 전송 네트워크(2000)는 약 30~300KHz의 저주파 대역을 동작 주파수 대역으로 하고, 128KHz를 동작 중심 주파수로 하는 자기파를 이용하여 전력을 전송하고, 동일한 주파수 대역의 자기파를 이용하여 정보를 송수신할 수 있다. 변조 방식은 이진 위상 편이(BPSK: binary phase shift keying) 또는 진폭 편이(ASK: amplitude shift keying)를 이용할 수 있다. 코딩 방식은 맨체스터(Manchester) 코딩 또는 널 제로 복귀 레벨(NZR-L: non-return-to-zero level) 코딩을 이용할 수 있다. 이러한 무선 전력 전송 네트워크(2000)는 수 미터에 이르는 거리까지 수 kbps의 데이터 전송율을 제공할 수 있다.

[108] 한편, 무선 전력 전송 네트워크(2000)의 동작 주파수 대역, 변조 방식, 코딩 방식이 상술한 예로 한정되는 것은 아니다.

[109]

[110] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 전송 네트워크(2000)의 구성도이다.

[111] 도 4를 참조하면, 무선 전력 전송 네트워크(2000)는 다양한 기기들에 의해 형성될 수 있다. 각 기기들은 무선 전력 전송 네트워크(2000)의 노드를 이루는데, 노드는 그 기능에 따라 베이스 스테이션 노드(WPTN-B: wireless power transfer network base station, 2100) 및 전자 기기 노드(WPTN-D: wireless power transfer network device, 2200)로 나뉘어질 수 있다.

[112] 무선 전력 전송 네트워크(2000)에서 베이스 스테이션 노드(2100)는 오직 하나만 존재하고, 전자 기기 노드(2200)는 하나 또는 복수로 제공될 수 있다. 무선

전력 전송 네트워크(2000)가 형성될 때 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 이루는 노드 중 베이스 스테이션 노드(2100)가 먼저 정해지고, 다음으로 나머지 노드가 전자 기기 노드(2200)로 결정될 수 있다. 여기서, 베이스 스테이션 노드(2100)는 상술한 무선 전력 전송 시스템(1000)의 송신 장치(1100)에 해당할 수 있고, 전자 기기 노드(2200)는 수신 장치(1200)에 해당할 수 있다.

[113] 베이스 스테이션(2100)은 전자 기기(2200)에 무선으로 전력을 전송할 수 있다. 또 베이스 스테이션(2100)은 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 관리할 수 있다. 예를 들어, 베이스 스테이션(2100)은 무선 전력 전송 네트워크(2000)의 설정 및 해제나 전자 기기 노드(2200)의 접속 및 분리를 관리할 수 있다. 다른 예를 들어, 베이스 스테이션(2100)은 무선 전력 전송이나 인-밴드 통신을 위한 스케줄링을 수행할 수 있다.

[114] 전자 기기(2200)는 베이스 스테이션(2100)으로부터 전력을 공급받을 수 있다. 또 전자 기기(2200)는 베이스 스테이션(2100)과 인-밴드 통신을 수행할 수 있다.

[115]

[116] 무선 전력 전송 네트워크(2000)는 물리적으로 충전 영역(charging zone, Zp)과 통신 영역(communication zone, Zc)으로 나뉠 수 있다.

[117] 충전 영역(Zp)은 전자 기기(2200)가 베이스 스테이션(2100)으로부터 전력을 공급받을 수 있는 영역을 의미한다. 물론, 충전 영역(Zp)에 있는 전자 기기(2200)는 베이스 스테이션(2100)과 인-밴드 통신을 하는 것도 가능하다. 통신 영역(Zc)은 전자 기기(2200)와 베이스 스테이션(2100) 간의 자기장 통신은 가능하지만, 전력 공급은 불가능한 영역을 의미한다.

[118] 전자 기기(2200)가 자기장을 통해 공급되는 전력을 이용하여 배터리(1250)를 충전하거나 구동하기 위해서는 공급되는 전력이 문턱치(threshold value)보다 커야 하며, 그렇지 않은 경우에는 배터리(1250)를 충전하거나 전자 기기(2200)를 구동시킬 수 없다. 이에 반해 자기장 통신은 이러한 제약이 없거나 적다. 자기장을 이용하는 무선 전력 전송은 거리에 따라 전송되는 전력의 양이 감소하므로, 결과적으로 무선 전력 전송 네트워크(2000)에서 전력 전송이 가능한 범위는 자기장 통신이 가능한 범위보다 작게 된다.

[119] 다시 말해 충전 영역(Zp)이란 해당 영역 내의 전자 기기(2200)가 베이스 스테이션(2100)과 자기장을 이용하여 정상적으로 통신 패킷을 송수신할 수 있음은 물론, 무선 전력 전송을 위한 자기장 신호를 정상적으로 수신, 이를 이용하여 배터리(1250)를 충전하거나 구동 수단을 구동시킬 수 있는 영역이다. 또 통신 영역(Zc)이란 해당 영역 내의 전자 기기(2200)가 정상적인 통신 패킷의 송수신은 가능하지만, 무선 전력 전송을 위한 자기장 신호를 정상적으로 수신하지 못하거나 수신하더라도 이를 이용하여 배터리(1250)를 충전하거나 구동 수단을 구동시키지는 못하는 영역이다.

[120] 전자 기기(2200)는 베이스 스테이션(2100)으로부터 수신된 자기장 신호에 근거하여 영역(Zp) 및 통신 영역(Zc) 중 어느 영역에 속하는지 여부를 판단할 수

있다. 구체적으로 자기장 신호의 특성에 근거하여 배터리(1250) 충전이나 구동 수단의 구동을 위한 전력 전송이 정상적으로 수행될 수 있는지 여부를 판단할 수 있다. 여기서, 자기장 신호의 특성은 수신된 자기장 신호의 세기, 진폭 및 주파수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [121] 예를 들어, 전자 기기(2200)는 자기장 신호의 특성을 고려하여 자기장 신호를 통해 공급되는 전력량이 미리 정해진 값 이상인지를 판단할 수 있다. 미리 정해진 값 이상인 경우에는 전자 기기(2200)는 정상적인 전력 전송이 가능한 것으로 판단하여 충전 영역(Z_p)에 포함되는 것으로 판단하고, 미리 정해진 값 이하인 경우에는 전자 기기(2200)는 정상적인 전력 전송이 불가능하여 통신 영역(Z_c)에 포함되는 것으로 판단할 수 있다. 여기서, 배터리(1250)를 충전하기 위해서는 배터리(1250)의 특성에 따른 문턱치(threshold value) 이상의 전력이 공급되어야 하는데, 미리 정해진 값은 배터리(1250) 충전이나 최소한의 구동을 위한 정격 전력과 같은 문턱치일 수 있다.
- [122] 다른 예를 들어, 전자 기기(2200)는 수신되는 자기장 신호에 따른 무선 전력 전송의 전송 효율, 전송 이득, 전자 기기(2200)에 수신된 자기장 신호의 수신 전압, 수신 전류 중 적어도 하나를 고려하여 무선 전력이 정상적으로 공급되는지 여부는 결정될 수 있다.
- [123]
- [124] 여기서, 전송 효율은 베이스 스테이션(2100)의 전송 전력과 전자 기기(2200)의 수신 전력 간의 비율일 수 있다. 전자 기기(2200)는 수신 전압 정보 및 수신 전류 정보를 근거로 수신 전력을 검출할 수 있다. 수신 전압 및 수신 전류는 제2 제어 모듈(1240)이나 전력 관리 모듈(1220)에 의해 수행될 수 있다.
- [125] 또, 전송 이득은 베이스 스테이션(2100)의 송신 전압에 대한 전자 기기(2200)의 수신 전압 간의 비율일 수 있다. 예를 들어, 전자 기기(2200)의 수신 전압이 미리 정해진 값보다 큰지 작은지 여부에 따라 무선 전력 전송이 정상적으로 수행될 수 있는지 여부를 판단할 수 있다. 여기서, 미리 정해진 값은 충전 전압, 배터리 규격, 제조사의 설계값 등에 따라 결정될 수 있다.
- [126]
- [127] 도 5는 도 4의 무선 전력 전송 네트워크(2000)의 충전 영역(Z_p)과 통신 영역(Z_c)을 도시한 도면이다. 도 5는 전자 기기(2200) 중 일부(2200-1, 2200-2, 2200-4)는 충전 영역(Z_p)에 포함되고, 다른 일부(2200-3, 2200-5)는 통신 영역(Z_c)에 포함되는 것을 도시하고 있다. 다만, 도 5에서는 충전 영역(Z_p)과 통신 영역(Z_c)이 공간적으로 정확히 분리되는 것으로 도시하고 있으나, 실제로는 충전 영역(Z_p)과 통신 영역(Z_c)은 전자 기기(2200)의 특성에 따라 변경될 수 있는 것이므로, 동일한 위치이더라도 특정 전자 기기(2200)에 대해서는 충전 영역(Z_p)이고, 다른 전자 기기(2200)에 대해서는 통신 영역(Z_c)일 수 있다.
- [128] 한편, 충전 영역(Z_p)이라고 지칭하지만, 충전 영역(Z_p)에 있는 전자

기기(2200)가 공급 받은 전력을 반드시 배터리(1250) 충전에만 사용해야 하는 것은 아니며, 전자 기기(2200)는 공급 받은 전력을 전자 기기(2200)의 구동에 사용할 수도 있다.

[129]

[130] 무선 전력 전송 네트워크(2000)에서 무선 전력 전송 및 인-밴드 통신은 슈퍼 프레임 구조를 이용하여 수행될 수 있다. 슈퍼 프레임 구조는 시간 분할 다중 접속(TDMA: time division multiple access) 방식을 응용하는 프레임으로, 슈퍼 프레임 구조를 이용하면 하나의 베이스 스테이션(2100)이 복수의 전자 기기(2200)에 전력을 공급할 수 있는 장점이 있다.

[131] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼 프레임 구조에 관하여 설명한다.

[132] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼 프레임의 구성도이다.

[133] 도 6을 참조하면, 슈퍼 프레임은 요청 구간, 응답 구간 및 자율 구간을 포함한다. 요청 구간, 응답 구간 및 자율 구간이 시간에 따라 차례대로 배치될 수 있다. 따라서, 슈퍼 프레임은 요청 구간으로 시작하여, 응답 구간을 거쳐 자율 구간으로 종료될 수 있다. 여기서, 요청 구간과 응답 구간의 시간 길이는 가변적으로 조절될 수 있다.

[134] 요청 구간에서는 베이스 스테이션(2100)이 전자 기기(2200)로 요청 패킷(request packet)을 전송할 수 있다. 예를 들어, 베이스 스테이션(2100)은 요청 구간에 무선 전력 전송 네트워크(2000)의 설정을 위한 패킷을 브로드 캐스팅(broadcasting)할 수 있다. 다른 예를 들어, 베이스 스테이션(2100)은 요청 구간에 무선 전력 전송 네트워크(2000)에 접속 또는 분리를 요청하는 패킷을 전자 기기(2200)로 송신할 수 있다.

[135] 응답 구간에서는 전자 기기(2200)로 베이스 스테이션(2100)으로 응답 패킷(response packet)을 전송할 수 있다. 또 전력 전송 시에는 응답 구간에서 베이스 스테이션(2100)이 전자 기기(2200)로 전력을 전송할 수 있다. 응답하거나 전력을 전송받을 전자 기기(2200)가 없는 경우에는 응답 구간이 존재하지 않는 것도 가능하다.

[136] 자율 구간에서는 베이스 스테이션(2100)의 요청 없이 전자 기기(2200)가 자율적으로 베이스 스테이션(2100)으로 정보를 전송할 수 있다. 자율 구간은 응답 패킷의 전송이나 전력의 전송이 종료된 시점 또는 종료 시점으로부터 일정 시간이 경과하면 시작될 수 있다. 자율 구간은 베이스 스테이션(2100)이 요청 패킷을 전송하면 종료될 수 있다. 예를 들어, 자율 구간에서는 전자 기기(2200)가 사용자로부터의 입력과 같은 시스템 인터럽트(system interrupt)에 따라 그에 대응하는 패킷을 베이스 스테이션(2100)으로 송신할 수 있다.

[137]

[138] 다시 도 6을 참조하면, 응답 구간은 타임 슬롯으로 분할될 수 있다. 타임 슬롯은 하나 또는 복수일 수 있으며, 각 타임 슬롯의 길이는 가변적일 수 있다. 베이스 스테이션(2100)은 응답 구간을 타임 슬롯으로 분할하고, 전자 기기(2200)에 타임

슬롯을 할당할 수 있다. 또 베이스 스테이션(2100)은 각 타임 슬롯의 길이를 결정할 수 있다. 응답 구간에 대한 타임 슬롯의 분할과 전자 기기(2200)에 대한 타임 슬롯의 할당은 각 슈퍼 프레임마다 동적으로 변경될 수 있다.

- [139] 응답 구간에 대한 타임 슬롯의 분할 및 타임 슬롯에 대한 전자 기기(2200)의 할당은 전자 기기(2200)에 대한 우선 순위에 따라 수행될 수 있다. 예를 들어, 우선 순위가 높은 전자 기기(2200)에는 그렇지 못한 전자 기기(2200)보다 많은 개수의 타임 슬롯이 할당될 수 있다. 다른 예를 들어, 우선 순위가 높은 전자 기기(2200)에 할당된 타임 슬롯은 우선 순위가 낮은 전자 기기(2200)에 할당된 타임 슬롯보다 그 시간 길이가 길 수 있다. 이에 따라 우선 순위가 높은 전자 기기(2200)가 우선적으로 전력을 공급받는 것이 가능해질 수 있다.

[140]

- [141] 응답 구간 동안 전자 기기(2200)는 할당받은 타임 슬롯을 이용할 수 있다. 예를 들어, 전자 기기(2200)는 할당된 타임 슬롯 동안 베이스 스테이션(2100)으로 응답 패킷을 전송할 수 있다. 다른 예를 들어, 베이스 스테이션(2100)이 전력을 전송하면, 전자 기기(2200)는 할당받은 타임 슬롯 동안 베이스 스테이션(2100)으로부터 전력을 전송받을 수 있다.

- [142] 무선 전력 전송 네트워크(2000)는 타임 슬롯으로 분할된 응답 구간을 가지는 슈퍼 프레임을 이용하여, 무선 전력 전송 네트워크(2000) 내에 다수의 전자 기기 노드(2200)가 있는 경우에 효율적으로 무선 전력 전송을 수행할 수 있다.

[143]

- [144] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법들에 관하여 설명한다.

- [145] 무선 전력 전송 방법에 관해서는 상술한 무선 전력 전송 시스템(1000), 무선 전력 전송 네트워크(2000) 및 슈퍼 프레임을 이용하여 설명한다. 다만, 무선 전력 전송 방법에 이에 한정되는 것은 아니며, 이와 동일 유사한 다른 시스템, 네트워크, 프레임을 이용하여 수행될 수도 있다.

- [146] 또한, 이하에서 설명하는 무선 전력 방법에서 베이스 스테이션 노드(2100)에 의해 수행되는 단계는 베이스 스테이션(2100)에 해당하는 송신 장치(1100)의 제1 제어 모듈(1140)에 의해 수행되고, 전자 기기 노드(2200)에 의해 수행되는 단계는 전자 기기(2200)에 해당하는 수신 장치(1200)의 제2 제어 모듈(1240)에 의해 수행되는 것으로 이해될 수 있다.

- [147] 제1 제어 모듈(1140) 및 제2 제어 모듈(1240)은 각각 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합을 이용하여 컴퓨터 또는 이와 유사한 장치로 구현될 수 있다.

- [148] 제1 제어 모듈(1140) 및 제2 제어 모듈(1240)은 하드웨어적으로는 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 인쇄회로기판(PCB: printed circuit board), 직접 회로(IC: integrated circuit), 프로세서, 마이크로 프로세서,

제어기(controller)나 이들과 유사한 제어 기능을 수행하는 전기적인 수단으로 구현될 수 있다.

- [149] 또 제1 제어 모듈(1140) 및 제2 제어 모듈(1240)은 소프트웨어적으로는 하나 이상의 프로그램 언어로 쓰여진 소프트웨어 코드 또는 소프트웨어 어플리케이션에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어는 하드웨어에 의해 실행될 있다.

[150]

- [151] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법에 관하여 설명한다.

- [152] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법의 순서도이다.

- [153] 도 7을 참조하면, 무선 전력 전송 방법은 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 구성하는 단계(S1100), 전자 기기(2200)가 충전 영역(Zp) 및 통신 영역(Zc) 중 어느 영역에 포함되는지에 관한 정보를 수집하는 단계(S1200), 무선 전력 전송을 위한 스케줄링을 수행하는 단계(S1300) 및 충전 영역(Zp) 내의 전자 기기(2200)로 무선 전력 공급을 수행하는 단계(S1400)을 포함할 수 있다.

[154]

- [155] 이하에서는 상술한 각 단계에 관하여 구체적으로 설명한다.

- [156] 먼저 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 구성한다(S1100).

- [157] 도 8은 도 7의 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 구성하는 단계(S1100)의 세부 순서도이다.

- [158] 도 8을 참조하면, 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 이룰 범위 내에 있는 기기 중 베이스 스테이션(2100)이 결정된다(S1110). 이때, 범위 내의 기기 중 송신 장치(1100)에 해당하는 기기를 베이스 스테이션(2100)으로 결정할 수 있다. 범위 내에 복수의 송신 장치(1100)가 있는 경우에도 오직 하나의 송신 장치(1100)가 베이스 스테이션(2100)으로 결정될 수 있다. 베이스 스테이션(2100)이 결정되면 나머지 기기들이 전자 기기 노드(2200)로 결정된다. 이에 따라 하나의 베이스 스테이션(2100)과 적어도 하나의 전자 기기(2200)를 가지는 무선 전력 전송 네트워크(2000)가 형성될 수 있다.

- [159] 무선 전력 전송 네트워크(2000)가 형성되면, 베이스 스테이션(2100)은 슈퍼 프레임의 요청 구간 중에 합류 요청 패킷(association request packet)을 송신한다(S1120). 이때 패킷 전송은 브로드 캐스팅 방식에 따라 수행될 수 있다. 합류 요청 패킷에는 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 식별하는 네트워크 식별자(WPTN-ID: wireless power transfer network identifier)가 포함될 수 있다. 네트워크 식별자는 무선 전력 전송 네트워크(2000)의 고유한 값을 가질 수 있다.

- [160] 베이스 스테이션(2100)이 전송하는 자기장의 수신 범위 내에 위치하는 기기는 합류 요청 패킷을 수신한다(S1130). 여기서, 자기장의 수신 범위는 통신 영역(Zc)에 해당할 수 있다. 합류 요청 패킷을 수신한 기기는 네트워크 식별자에 근거하여 합류 요청 패킷을 송신한 베이스 스테이션(2100)이 합류하고자 하는

- 무선 전력 전송 네트워크(2000)의 베이스 스테이션(2100)인지를 판단할 수 있다.
- [161] 합류 요청 패킷을 수신한 기기는 판단 결과 전자 기기 노드(2200)로써 응답 구간에 합류 응답 패킷(association response packet)을 전송할 수 있다(S1140). 합류 응답 패킷에는 제조사 등에 의해 기기 자체에 할당된 고유의 값인 고유 식별자(unique identifier)가 포함될 수 있다.
- [162] 베이스 스테이션(2100)은 합류 응답 패킷을 수신하고(S1150), 각 전자 기기 노드(2200)에 노드 식별자(node identifier)를 할당한다(S1160). 베이스 스테이션(2100)은 합류 응답 패킷을 송신한 전자 기기 노드(2200)로 합류 확인 패킷(association acknowledge packet)을 송신한다(S1170). 이때, 베이스 스테이션(2100)은 합류 응답 패킷에 포함된 고유 식별자를 이용하여 전자 기기 노드(2200)를 구분하여 전자 기기 노드(2200)로 합류 응답 패킷을 송신할 수 있다. 합류 응답 패킷에는 각 전자 기기(2200)에 할당된 노드 식별자가 포함될 수 있다.
- [163] 전자 기기(2200)는 합류 확인 패킷을 수신하고(S1180), 할당된 노드 식별자를 자신의 노드 식별자로 설정한다(S1190). 이에 따라 베이스 스테이션 노드(2100) 및 전자 기기 노드(2200)에 주소가 할당되고, 무선 전력 전송 네트워크(2000)가 구성될 수 있다.
- [164] 무선 전력 전송 네트워크(2000)에서 노드 식별자에 따라 주소가 할당되면, 베이스 스테이션(2100)이 전자 기기(2200)의 인식을 위한 요청 패킷을 요청 구간에 송신할 수 있다.
- [165] 이상에서는 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 구성하는 단계에 대해 최초로 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 구성하는 상황을 기준으로 설명하였으나, 이미 무선 전력 전송 네트워크(2000)가 구성된 상태에서 미 합류한 전자 기기(2200)가 새로이 합류하는 상황에도 적용될 수 있다.
- [166]
- [167] 무선 전력 전송 네트워크(2000)의 구성이 종료되면, 전자 기기(2200)가 충전 영역(Z_p) 및 통신 영역(Z_c) 중 어느 영역에 포함되는지에 관한 정보를 수집한다(S1200).
- [168]
- [169] 도 9는 도 7의 전자 기기(2200)가 충전 영역(Z_p) 및 통신 영역(Z_c) 중 어느 영역에 포함되는지에 관한 정보를 수집하는 단계의 세부 순서도(S1200)이다.
- [170] 도 9를 참조하면, 베이스 스테이션(2100)은 슈퍼 프레임의 응답 구간을 타임 슬롯으로 분할하고, 각각의 타임 슬롯을 전자 기기(2200)에 할당한다(S1210). 이때 타임 슬롯은 전자 기기(2200)의 수와 동일한 수로 분할되어 타임 슬롯과 전자 기기(2200)가 각각 일대일로 대응될 수 있다.
- [171] 베이스 스테이션(2100)은 슈퍼 프레임의 요청 구간 중에 충전 가부 요청 패킷을 송신한다(S1220). 충전 가부 요청 패킷은 전자 기기(2200)에 해당 전자 기기(2200)가 충전 영역(Z_p)과 통신 영역(Z_c) 중 어느 영역에 속하는지를

응답하도록 요청하는 패킷이다. 또 충전 가부 요청 패킷에는 노드 식별자를 이용하여 각 전자 기기(2200)에 할당된 타임 슬롯을 지시하는 타임 슬롯 할당 정보를 포함할 수 있다.

- [172] 전자 기기(2200)는 충전 가부 요청 패킷을 수신한다(S1230). 전자 기기(2200)는 수신된 충전 가부 요청 패킷에 근거하여 충전 영역(Zp) 및 통신 영역(Zc) 중 어느 영역에 속하는지 여부를 판단할 수 있다(S1240). 구체적으로 전자 기기(2200)는 충전 가부 요청 패킷의 물리적 형태인 자기장 신호의 특성에 근거하여 배터리(1250) 충전이나 구동 수단의 구동을 위한 전력 전송이 정상적으로 수행될 수 있는지 여부를 판단할 수 있다. 여기서, 자기장 신호의 특성은 수신된 자기장 신호의 세기, 진폭 및 주파수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[173]

- [174] 이와 같이 정상적인 전력 전송의 가부 또는 충전 영역(Zp) 및 통신 영역(Zc) 중 어느 영역에 속하는지를 판단한 전자 기기(2200)는 충전 가부 요청 패킷에 대한 응답으로 충전 가부 응답 패킷을 송신한다(S1250). 충전 가부 응답 패킷에는 판단 결과를 반영하는 정보가 포함될 수 있다. 이때 전자 기기(2200)는 충전 가부 요청 패킷에 포함된 타임 슬롯 할당 정보에 따라 응답 구간 중 해당 전자 기기(2200)에 할당된 타임 슬롯 동안 충전 가부 응답 패킷을 송신한다. 이로써, 베이스 스테이션(2100)에서 복수의 전자 기기(2200)가 송출한 응답 패킷 간의 충돌이 방지될 수 있다.

- [175] 베이스 스테이션(2100)은 충전 가부 응답 패킷을 수신하여(S1260), 무선 전력 전송 네트워크(2000)에 포함되는 전자 기기(2200)가 충전 영역(Zp) 및 통신 영역(Zc) 중 어느 영역에 포함되는지 또는 정상적으로 전력 공급이 가능한지에 관한 정보를 수집할 수 있다.

[176]

- [177] 정보 수집이 종료되면, 무선 전력 전송을 위한 스케줄링을 수행한다(S1300). 베이스 스테이션(2100)은 충전 가부 응답 패킷에 포함된 정보를 이용하여 무선 전력 전송을 위한 슈퍼 프레임의 응답 구간을 스케줄링할 수 있다.

- [178] 베이스 스테이션(2100)은 슈퍼 프레임의 응답 구간을 타임 슬롯으로 분할하고, 충전 가부 응답 패킷에 포함된 정보에 근거하여 충전 영역(Zp)에 포함되는 또는 정상 전력 전송이 가능한 전자 기기(2200)에 타임 슬롯을 할당한다. 단계 S1210과 비교 시 단계 S1210에서는 충전 영역(Zp)과 통신 영역(Zc)을 구분하지 않고 전자 기기(2200)에 타임 슬롯을 할당한 반면, 본 단계(S1300)에서는 충전 영역(Zp) 내의 전자 기기(2200)에만 타임 슬롯을 할당한다.

- [179] 예를 들어, 도 5를 참조하면, 무선 전력 전송 네트워크(2000)에 다섯 개의 전자 기기(2200)가 포함된 경우, 단계 S1210에서는 응답 구간을 다섯 개의 타임 슬롯으로 분할하고, 각 타임 슬롯에 전자 기기(2200)를 할당한다. 이에 반해 본 단계에서는 응답 구간을 세 개로 분할하고, 다섯 개의 전자 기기(2200) 중 충전 영역(Zp)에 포함되는 세 개의 전자 기기(2200-1, 2200-2, 2200-4)에 타임 슬롯을

할당할 수 있다.

- [180] 이에 따라 불필요하게 통신 영역(Z_c)에 포함되는 전자 기기(2200)에 전력을 전송하는데 시간을 낭비하지 않고, 충전 영역(Z_p)에 포함된 전자 기기(2200)로만 전력을 공급할 수 있어 전력 전송이 효율적으로 이루어질 수 있다.
- [181] 한편, 상술한 예에서는 타임 슬롯을 충전 영역(Z_p) 내의 전자 기기(2200)의 수에 대응되는 수로 분할하고, 각 타임 슬롯 별로 하나의 전자 기기(2200)를 할당했으나, 이와 달리 타임 슬롯의 수를 충전 영역(Z_p) 내의 전자 기기(2200)의 수와 상이하게 하거나 하나의 타임 슬롯에 복수의 전자 기기(2200)가 동시에 할당될 수도 있다.
- [182]
- [183] 스케줄링에 따라 충전 영역(Z_p) 내의 전자 기기(2200)로 무선 전력 공급을 수행한다(S1400).
- [184] 도 10은 도 7의 충전 영역(Z_p) 내의 전자 기기(2200)로 무선 전력 공급을 수행하는 단계(S1400)의 세부 순서도이다.
- [185] 도 10을 참조하면, 베이스 스테이션(2100)은 슈퍼 프레임의 요청 구간에 전력 전송 준비 요청 패킷(power transfer ready request packet)을 송신한다(S1410). 전력 전송 준비 요청 패킷에는 단계 S1300에서 수행된 스케줄링에 따른 타임 슬롯 할당 정보가 포함될 수 있다.
- [186] 전자 기기(2200)는 충전 준비 요청 패킷을 수신한다(S1420). 전자 기기(2200)는 수신된 충전 준비 요청 패킷에 따라 해당 전자 기기(2200)에 할당된 타임 슬롯을 판단할 수 있다.
- [187] 베이스 스테이션(2100)은 응답 구간에 충전 영역(Z_p) 또는 정상적 전력 전송이 가능한 전자 기기(2200)로 전력 전송을 위한 자기장 신호를 송출한다(S1430). 이때 특정 타임 슬롯 동안 전송되는 자기장 신호는 그 타임 슬롯 동안 전력을 수신할 전자 기기(2200)에 대응되는 특성을 가질 수 있다. 예를 들어, 특정 타임 슬롯 동안 전송되는 자기장 신호는 그 타임 슬롯을 할당받은 전자 기기(2200)의 정격 전압, 전류, 전력 또는 충전 전압, 전류, 전력을 가지도록 제공될 수 있다. 자기장 신호의 특성은 송신 장치(1100)의 전력 변환 모듈(1120)에서 조절될 수 있다. 한편, 이처럼 전자 기기(2200)에 대응되는 특성으로 자기장을 조절하기 위해서 베이스 스테이션(2100)은 슈퍼프레임 구조를 이용하여 전자 기기(2200)로부터 그 전자 기기(2200)의 성능이나 특성에 관한 정보를 수집할 수 있다. 이는 상술한 단계 S1300과 유사하게 수행될 수 있다.
- [188] 응답 구간 동안 전자 기기(2200)는 응답 구간 동안 할당받은 타임 슬롯에서는 전력을 수신하도록 활성화하고, 할당받지 않은 타임 슬롯에서는 전력을 수신하지 않도록 비활성화될 수 있다(S1440).
- [189] 여기서, 활성화는 전자 기기(2200)가 베이스 스테이션(2100)과 자기 공명 방식에 따라 전력 전송을 받을 수 있는 상태이고, 비활성화는 그렇지 않은 상태일 수 있다. 구체적으로는 수신 장치(1200)의 제2 안테나(1210) 또는 자기

코일을 베이스 스테이션(2100)과 공명시킴으로써 전자 기기(2200)가 활성화되고, 반대로 이를 비활성화시킴으로써 전자 기기(2200)가 비활성화될 수 있다.

- [190] 예를 들어, 통신 영역(Z_c)에 포함되는 전자 기기(2200)는 타임 슬롯을 전혀 할당받지 않으므로 응답 구간의 전 구간에서 비활성화될 수 있다. 다른 예를 들어, 충전 영역(Z_p)의 전자 기기(2200)는 할당받은 타임 슬롯에서는 활성화되고, 그렇지 않은 타임 슬롯에서는 비활성화될 수 있다. 자기 공명 방식을 이용해 무선 전력 전송을 수행하는 경우에 전자 기기(2200) 각각이 공진체로 동작할 수 있는데, 전력을 공급받아야 하는 전자 기기(2200) 외의 다른 전자 기기(2200)가 활성화되는 경우에는 의도치 않는 공진체로 동작하여 전력 전송 효율이 저하될 수 있다. 이에 대하여 각 전자 기기(2200)가 할당받지 않은 타임 슬롯 동안에는 비활성화되어, 타임 슬롯을 할당받은 전자 기기(2200)로 전력이 전송되는 것을 방해하는 것이 방지될 수 있다.
- [191] 이처럼 베이스 스테이션(2100)이 응답 구간에 충전 영역(Z_p) 내의 전자 기기(2200)에 자기장을 이용하여 전력을 공급할 수 있다. 또 베이스 스테이션(2100)은 응답 구간을 타임 슬롯으로 분할하고, 이를 충전 영역(Z_p) 내의 전자 기기(2200)에 할당하여 하나의 응답 구간에서 동시에 복수의 전자 기기(2200)로 전력을 전송할 수 있다.
- [192]
- [193] 이하에서는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법에 관하여 설명한다.
- [194]
- [195] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법의 순서도이다.
- [196] 도 11을 참조하면, 무선 전력 전송 방법은 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 구성하는 단계(S2100), 전자 기기(2200)를 인식하는 단계(S2200), 전자 기기(2200)에 관한 정보를 수집하는 단계(S2300), 무선 전력 전송을 위한 스케줄링을 수행하는 단계(S2400) 및 무선 전력 공급을 수행하는 단계(S2500)를 포함할 수 있다.
- [197]
- [198] 이하에서는 상술한 각 단계에 관하여 구체적으로 설명한다.
- [199] 먼저 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 구성한다(S2100). 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 구성하는 단계(S2100)은 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법에서 무선 전력 전송 네트워크(S1100)을 구성하는 단계와 동일 또는 유사하게 수행될 수 있으며, 이에 관한 자세한 설명은 생략한다.
- [200]
- [201] 무선 전력 전송 네트워크(2000)의 구성이 완료되면, 베이스 스테이션(2100)이 전자 기기(2200)를 인식한다(S2200).
- [202] 무선 전력 전송 네트워크(2000)가 아직 전자 기기 노드(2200)에 노드 식별자가

할당되기 전인 경우에는 단계 S2100에서 도 8을 참조하여 설명한 단계 S1120 내지 S1190의 과정을 통해 베이스 스테이션(2100)이 전자 기기(2200)를 인식할 수 있다. 예를 들어, 베이스 스테이션은 합류 응답 패킷을 수신하고, 합류 응답 패킷에 포함된 고유 식별자에 따라 무선 전력 전송 네트워크(2000)에 포함된 전자 기기(2200)를 인식할 수 있다.

[203] 다만, 상기와 같은 방식을 통해 베이스 스테이션(2100)이 전자 기기(2200)를 인식해도 무방하나, 일반적으로 고유 식별자는 노드 식별자보다 용량이 커 사용에 제약이 따르므로 노드 식별자가 할당된 뒤에는 고유 식별자보다는 노드 식별자를 주로 노드를 지시하는 주소의 용도로 사용할 수 있다.

[204] 무선 전력 전송 네트워크(2000)에서 노드 식별자에 따라 주소가 할당되면, 베이스 스테이션(2100)이 전자 기기(2200)의 인식을 위한 요청 패킷을 요청 구간에 송신할 수 있다.

[205] 전자 기기(2200)는 요청 패킷을 수신하면, 응답 구간 중 그에 대한 응답 패킷을 송신할 수 있다. 응답 패킷에는 전자 기기(2200)의 인식을 위한 정보가 포함될 수 있다. 예를 들어, 응답 패킷에는 전자 기기(2200)의 노드 식별자가 포함될 수 있다.

[206] 베이스 스테이션(2100)은 응답 패킷을 수신하면, 응답 패킷에 근거하여 전자 기기(2200)를 인식할 수 있다. 구체적으로 베이스 스테이션(2100)은 무선 전력 전송 네트워크(2000)의 전자 기기 노드(2200)의 구성을 파악할 수 있다.

[207]

[208] 베이스 스테이션(2100)은 전자 기기(2200)에 관한 정보를 수집한다(S2300). 베이스 스테이션(2100)은 요청 구간 동안 전자 기기(2200)에 관한 정보를 요청하는 요청 패킷을 전자 기기(2200)로 송신할 수 있다. 전자 기기(2200)는 요청 패킷을 수신하면, 응답 구간 동안 전자 기기(2200)에 정보에 관한 응답 패킷을 송신할 수 있다. 응답 패킷에는 전자 기기(2200)의 특성에 관한 정보가 포함될 수 있다. 여기서, 전자 기기(2200)의 특성은 정격 전압, 배터리 상태, 전자 기기의 종류, 전자 기기의 위치, 충전 영역과 통신 영역 중 어느 영역에 있는지 여부, 전송 효율 및 전송 이득 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[209] 베이스 스테이션(2100)은 응답 패킷을 수신하고, 전자 기기(2200)에 관한 정보를 획득할 수 있다. 이로써 베이스 스테이션(2100)이 전자 기기(2200)에 관한 정보를 수집할 수 있다.

[210] 한편, 이상에서는 단계 S2200과 단계 S2300이 별개로 이루어지는 것으로 설명하였으나, 단계 S2200 및 단계 S2300은 동시에 수행될 수 있다. 예를 들어, 단계 S2200과 단계 S2300은 하나의 슈퍼 프레임을 이용해 이루어질 수 있다. 즉, 베이스 스테이션(2100)이 요청 패킷을 송신하고, 전자 기기(2200)가 응답 패킷을 송신할 때, 요청 패킷은 전자 기기(2200)의 인식 및 전자 기기(2200)의 정보를 동시에 요청하는 하나의 패킷이고, 응답 패킷은 전자 기기(2200)의 노드 식별자 및 전자 기기(2200)의 정보를 모두 포함하는 하나의 패킷일 수 있다. 나아가 단계

S2200, S2300에서 사용되는 슈퍼 프레임은 합류 요청 패킷 및 합류 응답 패킷과 동일한 슈퍼 프레임일 수도 있다.

[211]

[212] 정보 수집이 종료되면, 무선 전력 전송을 위한 스케줄링을 수행한다(S2400).

[213] 베이스 스테이션(2100)은 수집된 정보를 이용하여 무선 전력 전송을 위한 슈퍼 프레임의 응답 구간을 스케줄링할 수 있다.

[214] 베이스 스테이션(2100)은 전력 전송을 위한 슈퍼 프레임의 응답 구간을 타임 슬롯으로 분할하고, 전자 기기(2200)의 인식 결과 및 전자 기기(2200)의 특성에 관한 정보를 이용하여 전자 기기(2200)에 타임 슬롯을 할당한다. 구체적으로는 베이스 스테이션(2100)은 무선 전력 전송 네트워크(2000) 내에 포함되는 것으로 인식된 전자 기기(2200) 중 그 특성이 유사한 전자 기기(2200)를 동일한 타임 슬롯에 할당할 수 있다.

[215] 예를 들어, 베이스 스테이션(2100)은 무선 전력 전송 네트워크(2000)에 있는 전자 기기(2200) 중 정격 전압이 유사 또는 동일한 전자 기기들(2200)을 동일한 타임 슬롯에 할당할 수 있다. 구체적인 예를 들어, 다섯 기의 전자 기기(2200)를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크(2000)에서 두 기의 전자 기기는 5W의 정격 전압을 가지고, 나머지 두 기의 전자 기기는 7W의 정격 전압을 가지고, 나머지 한 기의 전자 기기는 3W의 정격 전압을 가지는 경우에는, 베이스 스테이션(2100)은 응답 구간을 세 개의 타임 슬롯으로 구분하고, 하나의 타임 슬롯에는 5W 정격 전압의 전자 기기들(2200)을 할당하고, 다른 하나의 타임 슬롯에는 7W 정격 전압의 전자 기기들(2200)을 할당하고, 나머지 하나의 타임 슬롯에는 3W 정격 전압의 전자 기기(2200)를 할당할 수 있다.

[216] 다른 예를 들어, 베이스 스테이션(2100)은 전자 기기(2200) 중 기기 종류가 유사하거나 위치가 근처에 있는 전자 기기들(2200)을 동일한 타임 슬롯에 할당할 수 있다.

[217] 또 베이스 스테이션(2100)은 충전을 효과적으로 수행하기 위하여 타임 슬롯의 길이나 개수를 변경할 수 있다. 예를 들어, 배터리(1250)가 수준이 낮은 전자 기기(2200)와 배터리(1250)가 상당 수준 충전된 전자 기기(2200)를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크(2000)에서 베이스 스테이션은 보다 많은 전력이 필요한 배터리(1250) 수준이 낮은 전자 기기(2200)에 할당되는 타임 슬롯의 길이나 개수를 배터리(1250)가 상당 수준 충전되어 적은 전력을 필요로 하는 전자 기기(2200)에 할당되는 타임 슬롯의 길이나 개수에 비하여 많도록 할 수 있다.

[218] 또 베이스 스테이션(2100)은 충전 영역 밖에 있거나 배터리(1250)가 완전 충전된 전자 기기(2200)에는 타임 슬롯을 할당하지 않을 수 있다. 예를 들어, 다섯 기의 전자 기기(2200) 중 한 기는 통신 영역에 포함되고, 충전 영역의 네 기의 전자 기기(2200) 중 두 기는 배터리(1250)가 완충된 경우에는 베이스 스테이션(2100)은 응답 구간을 두 개의 타임 슬롯으로 분할하여 각각 충전을 요하는 전자 기기(2200)에 하나씩 할당할 수 있다.

[219]

[220] 스케줄링에 따라 전자 기기(2200)로 무선 전력 공급을 수행한다(S2500).

[221] 도 12는 도 11의 전자 기기(2200)로 무선 전력 공급을 수행하는 단계(S2500)의 세부 순서도이다.

[222] 도 12를 참조하면, 베이스 스테이션(2100)은 슈퍼 프레임의 요청 구간에 전력 전송 준비 요청 패킷(power transfer ready request packet, 또는 충전 준비 요청 패킷)을 송신한다(S2510). 전력 전송 준비 요청 패킷에는 단계 S2400에서 수행된 스케줄링에 따른 타임 슬롯 할당 정보가 포함될 수 있다.

[223] 전자 기기(2200)는 충전 준비 요청 패킷을 수신한다(S2520). 전자 기기(2200)는 수신된 충전 준비 요청 패킷에 따라 해당 전자 기기(2200)에 할당된 타임 슬롯을 판단할 수 있다.

[224] 베이스 스테이션(2100)은 전자 기기(2200)로 전력 전송을 위한 자기장 신호를 송출한다(S2530). 이때 특정 타임 슬롯 동안 전송되는 자기장 신호는 그 타임 슬롯 동안 전력을 수신할 전자 기기(2200)에 대응되는 특성을 가질 수 있다. 예를 들어, 특정 타임 슬롯 동안 전송되는 자기장 신호는 그 타임 슬롯을 할당받은 전자 기기(2200)의 정격 전압, 전류, 전력 또는 충전 전압, 전류, 전력을 가지도록 제공될 수 있다. 자기장 신호의 특성은 수집한 정보에 근거하여 송신 장치(1100)의 전력 변환 모듈(1120)에서 조절될 수 있다.

[225] 응답 구간 동안 전자 기기(2200)는 응답 구간 동안 할당받은 타임 슬롯에서는 전력을 수신하도록 활성화하고(S2540), 할당받지 않은 타임 슬롯에서는 전력을 수신하지 않도록 비활성화될 수 있다(S2550).

[226] 자기 공명 방식을 이용해 무선 전력 전송을 수행하는 경우에 전자 기기(2200) 각각이 공진체로 동작할 수 있는데, 전력을 공급받아야 하는 전자 기기(2200) 외의 다른 전자 기기(2200)가 활성화되는 경우에는 의도치 않는 공진체로 동작하여 전력 전송 효율이 저하될 수 있다. 이에 대하여 각 전자 기기(2200)가 할당받지 않은 타임 슬롯 동안에는 비활성화되어, 타임 슬롯을 할당받은 전자 기기(2200)로 전력이 전송되는 것을 방해하는 것이 방지될 수 있다.

[227] 이처럼 베이스 스테이션(2100)이 응답 구간에 전자 기기(2200)에 자기장을 이용하여 전력을 공급할 수 있다. 또 베이스 스테이션(2100)은 응답 구간을 타임 슬롯으로 분할하고, 전자 기기(2200)의 인식 결과 및 전자 기기(2200)에 관한 정보에 근거하여 타임 슬롯에 전자 기기(2200)에 할당하여 하나의 응답 구간에서 동시에 복수의 전자 기기(2200)로 전력을 효율적으로 전송할 수 있다.

[228]

[229] 이하에서는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법의 변형예에 관하여 설명한다.

[230] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법의 변형예의 순서도이다.

[231] 도 13을 참조하면, 무선 전력 전송 방법은 무선 전력 전송 네트워크(2000)를

구성하는 단계(S3100), 전자 기기(2200)를 인식하는 단계(S3200), 전자 기기(2200)에 관한 정보를 수집하는 단계(S3300), 전자 기기(2200)에 대한 그룹을 설정하는 단계(S3400), 설정된 그룹을 고려하여 무선 전력 전송을 위한 스케줄링을 수행하는 단계(S3500) 및 무선 전력 공급을 수행하는 단계(S3600)을 포함할 수 있다.

[232]

[233] 이하에서는 상술한 각 단계에 관하여 구체적으로 설명한다.

[234] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법에서 단계 S3100 내지 단계 S3300은 상술한 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법의 단계 S2100 내지 단계 S2300과 동일 또는 유사한 방식으로 수행될 수 있으므로, 이에 관한 설명은 생략하기로 한다.

[235] 베이스 스테이션(2100)은 무선 전력 전송 네트워크(2000) 내의 전자 기기(2200)에 대한 그룹을 설정한다(S3400).

[236] 베이스 스테이션(2100)은 인식 결과 및 특성 정보를 이용하여 전자 기기(2200)를 적어도 하나의 전자 기기(2200)를 포함하는 그룹으로 분류할 수 있다. 구체적으로 베이스 스테이션(2100)은 전자 기기(2200) 중 적어도 일부에 대하여 기기 특성이 유사한 전자 기기들(2100)을 동일한 그룹으로 분류할 수 있다. 이는 기본적으로 상술한 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 전력 공급 방법에서 스케줄링하는 방법과 유사할 수 있다.

[237] 예를 들어, 베이스 스테이션(2100)은 무선 전력 전송 네트워크(2000)에 있는 전자 기기(2200) 중 정격 전압이 유사 또는 동일한 전자 기기들(2200)을 동일한 그룹으로 설정할 수 있다. 구체적인 예를 들어, 다섯 기의 전자 기기(2200)를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크(2000)에서 두 기의 전자 기기는 5W의 정격 전력을 가지고, 나머지 두 기의 전자 기기는 7W의 정격 전압을 가지고, 나머지 한 기의 전자 기기는 3W의 정격 전압을 가지는 경우에는, 베이스 스테이션(2100)은 5W 정격 전압의 전자 기기들(2200)을 제1 그룹으로 설정하고, 7W 정격 전압의 전자 기기들(2200)을 제2 그룹으로 설정할 수 있다. 나머지 하나의 전자 기기(2200)는 단수이므로 제3 그룹으로 설정되거나 설정되지 않아도 무방할 수 있다.

[238] 베이스 스테이션(2100)은 각 그룹에 그룹 식별자(group identifier)를 할당할 수 있다. 그룹 식별자는 적어도 하나의 전자 기기(2200)를 포함하는 그룹을 식별하기 위한 값이다.

[239] 베이스 스테이션(2100)은 그룹 분류가 설정되면, 요청 구간에 그룹 지정 요청 패킷을 송신한다. 그룹 지정 요청 패킷에는 그룹 식별자 및 그룹 식별자에 연계된 노드 식별자를 포함하는 그룹 할당 정보가 포함될 수 있다. 전자 기기(2200)는 그룹 지정 요청 패킷을 수신하고, 그룹 할당 정보에 따라 그룹 아이디를 자신의 그룹 식별자로 설정한다. 이에 따라 그룹 설정이 완료된다.

[240]

- [241] 그룹 설정이 종료되면, 무선 전력 전송을 위한 스케줄링을 수행한다(S3400).
- [242] 베이스 스테이션(2100)은 무선 전력 전송을 위한 슈퍼 프레임의 응답 구간을 스케줄링할 수 있다.
- [243] 베이스 스테이션(2100)은 전력 전송을 위한 슈퍼 프레임의 응답 구간을 타임 슬롯으로 분할하고, 각 타임 슬롯에 그룹 또는 개별 전자 기기(2200)를 할당할 수 있다.
- [244] 예를 들어, 다섯 기의 전자 기기(2200)를 가지고, 두 기는 제1 그룹이고, 나머지 두 기는 제2 그룹이고, 나머지 한 기는 그룹으로 분류되지 않은 무선 전력 전송 네트워크(2000)에서 베이스 스테이션(2100)은 응답 구간을 세 타임 슬롯으로 분류하고, 제1 타임 슬롯에는 제1 그룹을, 제2 타임 슬롯에서는 제2 그룹을, 제3 타임 슬롯에는 그룹에 속하지 않은 개별 전자 기기(2200)를 할당할 수 있다.
- [245]
- [246] 스케줄링에 따라 전자 기기(2200)로 무선 전력 공급을 수행한다(S3600). 본 단계(S3600)은 상술한 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법의 단계 S2500과 동일 또는 유사하게 수행될 수 있으므로, 본 단계(S3600)에 대해서는 단계 S2500과의 차이점을 중심으로 설명한다.
- [247] 베이스 스테이션(2100)은 슈퍼 프레임의 요청 구간에 전력 전송 준비 요청 패킷(power transfer ready request packet)을 송신하여 스케줄된 내용을 전자 기기(2200)에 제공할 수 있다.
- [248] 베이스 스테이션(2100)은 전자 기기(2200)로 전력 전송을 위한 자기장 신호를 송출하고, 전자 기기(2200)는 해당 전자 기기(2200)가 할당받은 타임 슬롯에서 전력을 공급받을 수 있다. 여기서, 특정 타임 슬롯에 특정 그룹이 할당된 경우에는, 그 그룹 내의 전자 기기(2200)가 모두 동시에 전력을 공급받을 수 있다.
- [249] 전자 기기(2200)는 할당받은 타임 슬롯에서는 활성화되고, 그렇지 않은 타임 슬롯에서는 비활성화되는데, 특정 타임 슬롯이 특정 그룹에 할당된 경우에는, 특정 그룹에 속하는 전자 기기들(2200)은 그 특정 타임 슬롯에서는 모두 활성화될 수 있다. 이에 따라 베이스 스테이션(2100)이 그룹에 속한 전자 기기(2200) 모두에 전력을 공급할 수 있다.
- [250]
- [251] 이하에서는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법에 관하여 설명한다.
- [252]
- [253] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법의 순서도이다.
- [254] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법의 순서도이다.
- [255] 도 14를 참조하면, 무선 전력 전송 방법은 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 구성하는 단계(S4100), 전자 기기(2200)에 관한 정보를 수집하는 단계(S4200), 전자 기기(2200)에 관한 정보에 근거하여 우선 순위를 설정하는 단계(S4300), 우선 순위를 고려하여 무선 전력 전송을 위한 스케줄링을 수행하는 단계(S4400)

및 전자 기기(2200)로 무선 전력 공급을 수행하는 단계(S4500)을 포함할 수 있다.

[256]

[257] 이하에서는 상술한 각 단계에 관하여 구체적으로 설명한다.

[258]

먼저 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 구성한다(S4100). 무선 전력 전송 네트워크(2000)를 구성하는 단계(S4100)은 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법에서 무선 전력 전송 네트워크(S1100)을 구성하는 단계와 동일 또는 유사하게 수행될 수 있으며, 이에 관한 자세한 설명은 생략한다.

[259]

[260] 베이스 스테이션(2100)은 전자 기기(2200)에 관한 정보를 수집한다(S4200).

베이스 스테이션(2100)은 요청 구간 동안 전자 기기(2200)에 관한 정보를 요청하는 요청 패킷을 전자 기기(2200)로 송신할 수 있다. 전자 기기(2200)는 요청 패킷을 수신하면, 응답 구간 동안 전자 기기(2200)에 정보에 관한 응답 패킷을 송신할 수 있다, 응답 패킷에는 전자 기기(2200)에 관한 정보가 포함될 수 있다. 여기서, 전자 기기(2200)의 기기 종류, 정격 전압, 충전 전압, 배터리 상태, 전송 효율, 전송 이득 및 전자 기기(2200)의 위치 및 충전 영역과 통신 영역 중 어느 영역에 있는지 여부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[261]

베이스 스테이션(2100)은 응답 패킷을 수신하고, 전자 기기(2200)에 관한 정보를 획득할 수 있다. 이로써 베이스 스테이션(2100)이 전자 기기(2200)에 관한 정보를 수집할 수 있다.

[262]

한편, 이상에서는 단계 S4100과 단계 S4200이 별개로 이루어지는 것으로 설명하였으나, 단계 S4100 및 단계 S4200은 동시에 수행될 수 있다. 예를 들어, 단계 S4100과 단계 S4200은 하나의 슈퍼 프레임을 이용해 이루어질 수 있다. 즉, 합류 요청 패킷과 전자 기기(2200)에 정보를 요청하는 요청 패킷은 동일한 패킷으로 동시에 송수신될 수 있다. 또 합류 응답 패킷과 전자 기기(2000)의 정보를 포함하는 응답 패킷은 동일한 패킷으로 동시에 송수신될 수 있다.

[263]

[264] 정보 수집이 종료되면, 우선 순위를 설정할 수 있다(S4300).

[265]

베이스 스테이션(2100)은 수집된 정보에 근거하여 전자 기기(2200)에 우선 순위를 설정할 수 있다. 여기서, 우선 순위는 어느 전자 기기(2200)에 우선적으로 전력 전송을 수행할 것인지를 지시하는 값일 수 있다. 예를 들어, 긴급한 충전을 요하는 전자 기기(2200)는 우선 순위가 높아야 하고, 배터리(1250)가 완전 충전된 전자 기기(2200)는 우선 순위가 낮을 수 있다.

[266]

베이스 스테이션(2100)은 수집한 정보를 미리 정해진 알고리즘을 이용해 평가함으로써 우선 순위를 설정할 수 있다.

[267]

베이스 스테이션(2100)은 전자 기기(2200)의 기기 종류, 배터리 상태, 정격 전압, 충전 전압, 배터리 상태, 전송 효율, 전송 이득 및 상기 베이스 스테이션으로부터의 이격 거리 등을 고려하여 각 전자 기기(2200)의 우선 순위를 결정할 수 있다.

- [268] 예를 들어, 배터리가 완충인 전자 기기(2200)에 대해서는 우선 순위를 낮게 평가한다. 반대로 배터리의 양이 적을수록 우선 순위를 높게 평가할 수 있다.
- [269] 다른 예를 들어, 기기 종류가 가정에 고정되는 형태이면 우선 순위가 낮을 수 있다. 반대로 기기 종류가 휴대폰과 같이 이동형인 경우에는 우선 순위를 높게 매길 수 있다.
- [270] 한편, 전자 기기(2200)는 사용자 입력 등과 같은 시스템 인터럽트를 받을 수 있는데, 여기에는 사용자에 의해 지정되는 우선 순위와 관한 정보가 포함될 수 있다. 전자 기기(2200)는 이를 베이스 스테이션(2100)에 제공할 수 있다. 이때 전자 기기(2200)는 베이스 스테이션(2100)의 요청 없이 자율적으로 자율 구간에 자기장 신호를 송신할 수 있다. 베이스 스테이션(2100)은 사용자 인터럽트에 따른 정보를 더 고려해 우선 순위를 결정할 수 있다. 예를 들어, 미리 정해진 알고리즘 상 우선 순위가 낮거나 또는 높더라도, 사용자의 요청에 따라 높거나 낮게 정해질 수 있다.
- [271]
- [272] 우선 순위가 설정되면, 무선 전력 전송을 위한 스케줄링을 수행한다(S4400).
- [273] 베이스 스테이션(2100)은 수집된 정보를 이용하여 무선 전력 전송을 위한 슈퍼 프레임의 응답 구간을 스케줄링할 수 있다.
- [274] 베이스 스테이션(2100)은 전력 전송을 위한 슈퍼 프레임의 응답 구간을 타임 슬롯으로 분할하고, 전자 기기(2200)에 타임 슬롯을 할당한다. 이때, 베이스 스테이션(2100)은 우선 순위를 고려하여 타임 슬롯의 분할과 할당을 수행할 수 있다.
- [275] 베이스 스테이션(2100)은 우선 순위를 고려하여 타임 슬롯의 속성을 조절할 수 있다. 예를 들어, 우선 순위가 높은 전자 기기(2200)에 할당되는 타임 슬롯은 그 시간 길이가 길고, 반대로 우선 순위가 낮은 전자 기기(2200)에 할당되는 타임 슬롯은 그 시간 길이가 짧을 수 있다.
- [276] 또, 베이스 스테이션(2100)은 우선 순위를 고려하여 타임 슬롯을 할당할 수 있다. 예를 들어, 우선 순위가 높은 전자 기기(2200)에는 많은 수의 타임 슬롯을 할당할 수 있고, 반대로 우선 순위가 낮은 전자 기기(2200)에는 적은 수의 타임 슬롯을 할당할 수 있다. 만약, 어느 전자 기기(2200)의 배터리(1250)가 완전 충전되면, 베이스 스테이션(2100)은 이를 감지하고 그 전자 기기(2200)의 우선 순위를 '0'으로 평가하고, 전력 전송을 위한 응답 구간 동안 그 전자 기기(2200)에는 타임 슬롯을 할당할지 않을 수도 있다.
- [277] 또, 본 발명에서는 하나의 타임 슬롯에 동시에 여러 대의 전자 기기(2200)가 할당되는 것도 가능한데, 우선 순위가 높은 전자 기기(2200)는 타임 슬롯을 독점하고, 우선 순위가 낮은 전자 기기들(2200)은 하나의 타임 슬롯을 공유할 수 있다.
- [278] 이러한 스케줄링에 따라 베이스 스테이션(2100)은 우선 순위가 낮은 전자 기기(2100)에 대하여 우선 순위가 높은 전자 기기(2200)에 우선적으로 전력을

공급할 수 있게 된다.

[279]

[280] 스케줄링에 따라 전자 기기(2200)로 무선 전력 공급을 수행한다(S4500). 무선 전력을 공급하는 단계(S4500)는 상술한 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 전력 전송 방법에서 무선 전력을 공급하는 단계(S2500)와 동일 또는 유사하게 수행될 수 있으며, 따라서 단계 S2500과의 차이점을 중심으로 간략하게 설명한다.

[281] 베이스 스테이션(2100)은 슈퍼 프레임의 요청 구간에 스케줄링에 따른 타임 슬롯 할당 정보가 포함된 전력 전송 준비 요청 패킷을 송신하고, 전자 기기(2200)는 전력 전송 준비 요청 패킷을 수신하여 타임 슬롯을 할당받는다. 베이스 스테이션(2100)은 전자 기기(2200)로 전력 전송을 위한 자기장 신호를 송출한다. 응답 구간 동안 전자 기기(2200)는 응답 구간 동안 할당받은 타임 슬롯에서는 전력을 수신하도록 활성화하고, 할당받지 않은 타임 슬롯에서는 전력을 수신하지 않도록 비활성화될 수 있다. 이는 도 9의 단계 S2510과 S2550에 대응될 수 있다.

[282]

[283] 이상에서 설명된 무선 전력 전송 방법에서 상술한 단계가 모두 필수적인 것은 아니므로, 무선 전력 전송 방법은 일부 단계를 생략하고 수행될 수 있으며, 상술한 단계가 반드시 설명되는 순서대로만 수행되어야 하는 것은 아니므로, 나중에 설명되는 단계가 먼저 설명된 단계보다 앞서 수행되는 것도 가능하다.

[284] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

[285] 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[286]

[287] [부호의 설명]

[288] 1000: 무선 전력 전송 시스템

[289] 1100: 송신 장치

[290] 1110: 제1 안테나

[291] 1120: 전력 변환 모듈

[292] 1130: 제1 통신 모듈

[293] 1140: 제1 제어 모듈

[294] 1200: 수신 장치

[295] 1210: 제2 안테나

- [296] 1220: 전력 관리 모듈
- [297] 1230: 제2 통신 모듈
- [298] 1240: 제2 제어 모듈
- [299] 1250: 배터리
- [300] 2000: 무선 전력 전송 네트워크
- [301] 2100: 베이스 스테이션 노드
- [302] 2200: 전자 기기 노드
- [303] R: 전원 공급원
- [304] Zp: 충전 영역
- [305] Zc: 통신 영역
- [306]

발명의 실시를 위한 형태

- [307] 본 발명의 실시를 위한 형태는 상술한 발명의 실시를 위한 최선의 형태와 동일하다.
- [308]

산업상 이용가능성

- [309] 본 발명을 이용하면, 자기장을 이용하여 무선으로 전력을 전송하고, 무선 전력 전송에 이용되는 자기장을 통해 인-밴드(in-band) 통신을 수행하는 무선 전력 전송하는 것이 가능하다.
- [310] 또, 인-밴드 통신을 통해 전자 기기가 충전 영역 내에 있는지 여부를 파악하여 충전 영역 내의 전자 기기에 타임 슬롯을 할당하고, 그렇지 않은 전자 기기에는 타임 슬롯을 할당하지 않음으로써 무선 전력 전송을 효율적으로 수행할 수 있다.
- [311] 또 베이스 스테이션이 인-밴드 통신을 통해 전자 기기에 관한 정보를 수집하고, 이를 이용하여 타임 슬롯의 분할 및 할당을 수행하여 복수의 전자 기기에 대하여 효율적으로 전력을 전송할 수 있다.
- [312] 또 전자 기기에 관한 정보 등을 판단된 우선 순위에 따라 우선 순위가 높은 전자 기기에 우선적으로 전력을 공급하여 이에 따라 충전이 긴급히 필요한 전자 기기를 그렇지 않은 전자 기기보다 먼저 충전할 수 있어 사용자 편의성이 증대될 수 있다.
- [313]
- [314]

청구범위

- [청구항 1] 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드(in-band) 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 적어도 하나의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 적어도 하나의 전자 기기로 제1 자기장 신호를 송신하는 단계;
- 상기 적어도 하나의 전자 기기로부터 상기 제1 자기장 신호에 대한 응답으로 충전 영역 또는 통신 영역 중 어느 영역에 포함되는지 여부에 관한 정보를 포함하는 제2 자기장 신호를 수신하는 단계;
- 및
- 상기 적어도 하나의 전자 기기 중 충전 영역에 포함되는 전자 기기로 상기 자기장을 이용하여 전력을 공급하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전자 기기는, 상기 제1 자기장 신호의 특성을 고려하여 상기 충전 영역 또는 통신 영역 중 어느 영역에 포함되는지 여부를 판단하는 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서, 상기 공급하는 단계에서, 시분할 방식에 따라 상기 충전 영역에 포함되는 전자 기기에 전력을 공급하는 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 4] 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 적어도 하나의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 특정 전자 기기에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서, 상기 베이스 스테이션으로부터 제1 자기장 신호를 수신하는 단계;
- 상기 제1 신호의 특성을 고려하여 전력 전송 가부를 판단하는 단계;
- 상기 전력 전송 가부를 반영하는 정보를 포함하는 제2 자기장 신호를 송신하는 단계; 및
- 상기 전력 전송이 가능한 경우 상기 베이스 스테이션으로부터 자기장을 이용하여 전력을 공급받는 단계;를 포함하는

- 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서,
 상기 전력 공급에 이용되는 자기장은, 적어도 하나의 타임 슬롯을 가지는 프레임 구조로 제공되고,
 상기 전력 전송이 가능한 경우, 상기 베이스 스테이션으로부터 타임 슬롯 할당 정보를 포함하는 제3 자기장 신호를 수신하는 단계;를 더 포함하고,
 상기 전력을 공급받는 단계는, 할당받은 타임 슬롯 구간 동안에는 상기 전력을 수신하는 코일을 활성화시키고, 할당받지 않은 타임 슬롯 구간 동안에는 상기 코일을 비활성화하는
 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 6] 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 적어도 하나의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서,
 상기 적어도 하나의 전자 기기로 제1 자기장 신호를 송신하는 단계;
 상기 적어도 하나의 전자 기기로부터 상기 제1 자기장 신호의 특성에 근거하여 판단된 전력 전송이 가능한지 여부에 관한 정보를 포함하는 제2 자기장 신호를 수신하는 단계; 및
 상기 적어도 하나의 전자 기기 중 전력 전송이 가능한 전자 기기로 상기 자기장을 이용하여 전력을 공급하는 단계;를 포함하는
 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 7] 제6 항에 있어서,
 상기 제1 자기장 신호의 특성은, 상기 제1 자기장 신호의 세기, 진폭 및 주파수 중 적어도 하나를 포함하는
 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 8] 제7 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 전자 기기는, 상기 제1 자기장 신호에 의해 전송되는 전력이 미리 정해진 값보다 큰지 여부에 따라 상기 전력 전송이 가능한지 여부를 판단하는
 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서,
 상기 미리 정해진 값은, 상기 적어도 하나의 전자 기기의 충전 특성에 따른 문턱치(threshold value)인
 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 10] 제6 항에 있어서,

상기 전력 공급에 이용되는 자기장은, 적어도 하나의 타임 슬롯을 가지는 프레임 구조로 제공되고,
 상기 전력 전송이 가능한 전자 기기에 상기 적어도 하나의 타임 슬롯을 할당하는 단계;를 더 포함하고,
 상기 전력을 공급하는 단계는, 상기 적어도 하나의 타임 슬롯마다 해당 타임 슬롯에 할당된 전자 기기에 전력을 공급하는 단계;를 포함하는

무선 전력 전송 방법.

[청구항 11]

제10 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 전자 기기로 타임 슬롯 할당 정보를 송신하는 단계;를 더 포함하고,
 상기 적어도 하나의 전자 기기는, 할당받은 타임 슬롯 구간 동안에는 상기 자기장을 수신하는 코일을 활성화하고, 할당받지 않은 타임 슬롯 구간 동안에는 상기 코일을 비활성화하는
 무선 전력 전송 장치.

[청구항 12]

자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드(in-band) 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 복수의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서,
 상기 인-밴드 통신을 통해 상기 복수의 전자 기기를 인식하는 단계;
 상기 인식 결과를 이용하여 전력 전송 구간을 복수의 타임 슬롯으로 분할하고, 각 타임 슬롯에 적어도 하나의 전자 기기를 할당하는 단계; 및
 상기 전력 전송 구간 동안 상기 복수의 타임 슬롯 각각에서 해당 타임 슬롯에 할당된 전자 기기로 자기장을 이용하여 전력을 전송하는 단계;를 포함하는

무선 전력 전송 방법.

[청구항 13]

제12 항에 있어서,
 상기 할당하는 단계에서, 상기 인식 결과에 따른 상기 복수의 전자 기기의 특성을 이용하여 상기 타임 슬롯의 분할 및 할당을 수행하는

무선 전력 전송 방법.

[청구항 14]

제13 항에 있어서,
 상기 할당하는 단계에서, 상기 복수의 전자 기기 중 상기 특성이 유사한 전자 기기를 동일한 타임 슬롯에 할당하는
 무선 전력 전송 방법.

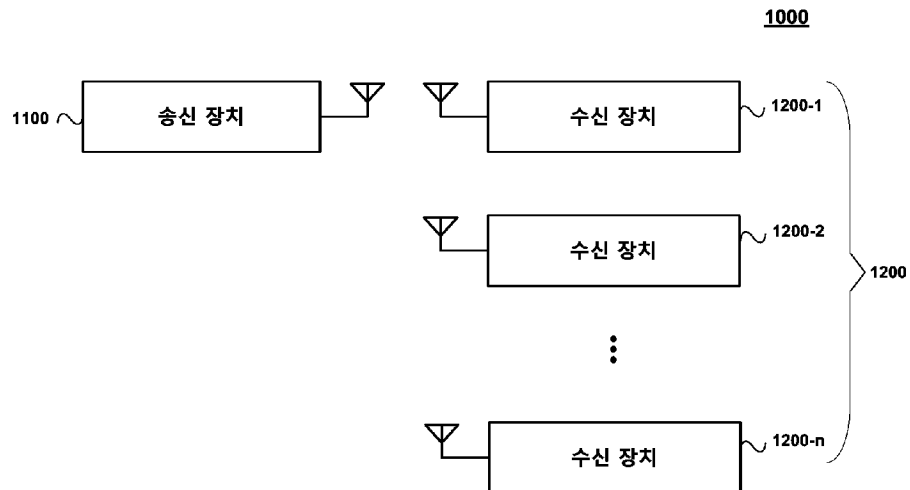
- [청구항 15] 제13 항 또는 제14 항에 있어서,
상기 복수의 전자 기기의 특성은, 정격 전압, 배터리 상태, 전자 기기의 종류, 전자 기기의 위치, 전송 효율, 전소 이득 중 적어도 하나를 포함하는
무선 전력 전송 방법.
- [청구항 16] 제12 항에 있어서,
상기 인식하는 단계는,
요청 패킷을 자기장 신호로 송신하는 단계;
상기 요청 패킷을 수신한 상기 복수의 전자 기기가 자기장 신호로 송신한 응답 패킷을 수신하는 단계; 및
상기 수신된 응답 패킷에 근거하여 상기 복수의 전자 기기를 인식하는 단계;를 포함하는
무선 전력 전송 방법.
- [청구항 17] 제16 항에 있어서,
상기 응답 패킷은, 상기 복수의 전자 기기의 특성에 관한 정보를 포함하고,
상기 할당하는 단계에서, 상기 복수의 전자 기기의 특성에 관한 정보를 이용하여 상기 타임 슬롯의 분할 및 할당을 수행하는
무선 전력 전송 방법.
- [청구항 18] 제12 항에 있어서,
상기 타임 슬롯 할당 정보를 포함하는 요청 패킷을 송신하는 단계;를 더 포함하고,
상기 복수의 전자 기기 각각은, 상기 타임 슬롯 할당 정보를 이용하여 할당받은 타임 슬롯 동안에는 활성화되고, 할당받지 않은 타임 슬롯 동안에는 비활성화되는
무선 전력 전송 방법.
- [청구항 19] 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드(in-band) 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 복수의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서,
상기 복수의 전자 기기에 대하여 적어도 하나의 전자 기기를 포함하는 적어도 하나의 그룹을 설정하는 단계;
전력 전송 구간을 복수의 타임 슬롯으로 분할하고, 상기 적어도 하나의 그룹에 적어도 하나의 타임 슬롯을 할당하는 단계; 및
상기 전력 전송 구간 동안 상기 복수의 타임 슬롯에서 해당 타임 슬롯을 할당받은 그룹에 속하는 전자 기기로 자기장을 이용하여 전력을 전송하는 단계;를 포함하는

- 무선 전력 전송 방법.
 [청구항 20] 제19 항에 있어서,
 상기 인-밴드 통신을 통해 상기 복수의 전자 기기를 인식하는 단계;를 더 포함하고,
 상기 그룹을 설정하는 단계에서, 상기 인식 결과에 따른 상기 복수의 전자 기기의 특성을 이용하여 상기 적어도 하나의 그룹을 설정하는
 무선 전력 전송 방법.
 [청구항 21] 제20 항에 있어서,
 상기 그룹을 설정하는 단계에서, 상기 복수의 전자 기기 중 상기 특성이 유사한 전자 기기를 동일한 그룹으로 설정하는
 무선 전력 전송 방법.
 [청구항 22] 제20 항 또는 제21 항에 있어서,
 상기 복수의 전자 기기의 특성은, 정격 전압, 배터리 상태, 전자 기기의 종류, 전자 기기의 위치, 전송 효율, 전소 이득 중 적어도 하나를 포함하는
 무선 전력 전송 방법.
 [청구항 23] 제19 항에 있어서,
 특정 그룹에 속하는 전자 기기에 상기 특정 그룹을 지시하는 그룹 식별자를 포함하는 요청 패킷을 송신하는 단계; 및
 상기 복수의 전자 기기에 상기 타임 슬롯 할당 정보를 송신하는 단계;를 더 포함하고,
 상기 특정 그룹에 속하는 전자 기기는 상기 그룹 식별자 및 상기 타임 슬롯 할당 정보에 근거하여 상기 전력 전송 구간 중 할당받은 타임 슬롯 동안에는 활성화되고, 할당받지 않은 타임 슬롯 동안에는 비활성화되는
 무선 전력 전송 방법.
 [청구항 24] 자기장을 이용하여 무선 전력 전송 및 상기 자기장을 이용하는 인-밴드(in-band) 통신을 수행하고, 전력을 공급하는 베이스 스테이션 및 전력을 공급받는 복수의 전자 기기를 포함하는 무선 전력 전송 네트워크에서 상기 베이스 스테이션에 의해 수행되는 무선 전력 전송 방법에 있어서,
 상기 복수의 전자 기기에 대하여 우선 순위를 판단하는 단계;
 상기 우선 순위에 근거하여 전력 전송 구간을 분할하는 적어도 하나의 타임 슬롯의 스케줄링을 수행하는 단계; 및
 상기 복수의 전자 기기로서 상기 자기장을 이용하여 전력을 공급하는 단계;를 포함하는
 무선 전력 전송 방법.

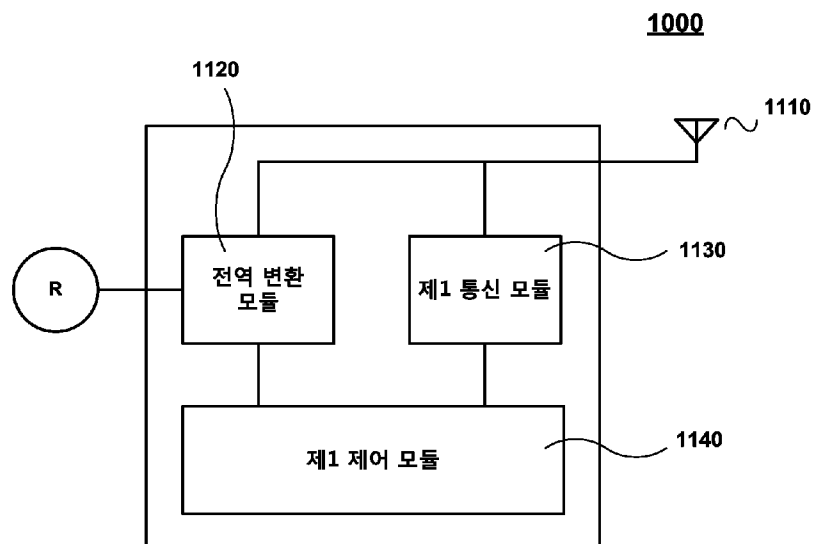
- [청구항 25] 제24 항에 있어서,
 상기 복수의 전자 기기로 상기 복수의 전자 기기의 정보를
 요청하는 요청 패킷을 상기 자기장을 이용하여 송신하는 단계; 및
 상기 복수의 전자 기기로부터 상기 요청 패킷에 대한 응답
 패킷으로 상기 자기장을 이용하여 수신하는 단계;를 더 포함하고,
 상기 우선 순위를 판단하는 단계에서, 상기 응답 패킷에 포함된
 상기 복수의 전자 기기의 정보에 근거하여 상기 우선 순위를
 판단하는
 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 26] 제25 항에 있어서,
 상기 응답 패킷에 포함되는 상기 복수의 전자 기기의 정보는, 기기
 종류, 정격 전압, 충전 전압, 배터리 상태, 전송 효율, 전송 이득 및
 상기 베이스 스테이션으로부터의 이격 거리 중 적어도 하나를
 포함하는
 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 27] 제24 항에 있어서,
 상기 우선 순위를 판단하는 단계에서, 기기 종류, 정격 전압, 충전
 전압, 배터리 상태, 전송 효율, 전송 이득 및 상기 베이스
 스테이션으로부터의 이격 거리 중 적어도 하나를 포함하는 상기
 복수의 전자 기기의 특성에 근거하여 상기 우선 순위를 판단하는
 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 28] 제24 항에 있어서,
 상기 스케줄링은, 상기 전력 전송 구간을 상기 적어도 하나의 타임
 슬롯으로 분할하고, 각 타임 슬롯에 상기 복수의 전자 기기 중
 적어도 하나를 할당하여 수행되는
 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 29] 제28 항에 있어서,
 상기 스케줄링하는 단계에서, 상기 우선 순위에 근거하여 상기
 적어도 하나의 타임 슬롯의 길이를 결정하는
 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 30] 제29 항에 있어서,
 상기 스케줄링하는 단계에서, 상기 우선 순위가 높은 전자 기기에
 할당되는 타임 슬롯의 시간 길이가 상기 우선 순위가 낮은 전자
 기기에 할당되는 타임 슬롯보다 시간 길이보다 길게 결정되는
 무선 전력 전송 방법.
- [청구항 31] 제28 항에 있어서,
 상기 스케줄링하는 단계에서, 상기 우선 순위에 근거하여 상기
 복수의 전자 기기 중 특정 전자 기기에 할당되는 타임 슬롯의

- 개수를 결정하는
무선 전력 전송 방법.
- [청구항 32] 제31 항에 있어서,
상기 스케줄링하는 단계에서, 상기 우선 순위가 높은 전자
기기에는 상기 우선 순위가 낮은 전자 기기에 비하여 더 많은 수의
타임 슬롯이 할당되는
무선 전력 전송 방법.
- [청구항 33] 제28 항에 있어서,
상기 스케줄링하는 단계에서, 상기 우선 순위가 높은 전자 기기는
타임 슬롯을 독점하고, 상기 우선 순위가 낮은 전자 기기는 하나의
타임 슬롯을 여러 대가 공유하도록 스케줄링되는
무선 전력 전송 방법.
- [청구항 34] 제28 항에 있어서,
상기 타임 슬롯의 할당 정보를 포함하는 전력 전송 준비 요청
패킷을 상기 자기장을 이용하여 송신하는 단계;를 더 포함하고,
상기 전력을 공급하는 단계는, 상기 전력 전송 구간 동안 상기
적어도 하나의 타임 슬롯에서 해당 타임 슬롯을 할당받은 전자
기기로 상기 자기장을 이용하여 전력을 공급하는
무선 전력 전송 방법.
- [청구항 35] 제34 항에 있어서,
상기 복수의 전자 기기는, 상기 전력 전송 구간 동안 할당받은 타임
슬롯에서는 활성화되고, 할당받지 않은 타임 슬롯에서는
비활성화하는
무선 전력 전송 방법.
- [청구항 36] 제24 항에 있어서,
사용자 입력 정보를 획득하는 단계; 및
상기 사용자 입력 정보에 따라 상기 우선 순위를 산출하는 단계;를
더 포함하는
무선 전력 전송 방법.
- [청구항 37] 제36 항에 있어서,
상기 복수의 전자 기기가 상기 사용자 정보를 입력받고,
상기 복수의 전자 기기로부터, 자율 구간 동안 상기 사용자 정보를
포함하는 자기장 신호를 수신하는 단계;를 더 포함하되,
상기 자율 구간은, 상기 복수의 전자 기기가 상기 베이스
스테이션의 요청 없이도 상기 자기장 신호를 송신하는 구간인
무선 전력 전송 방법.

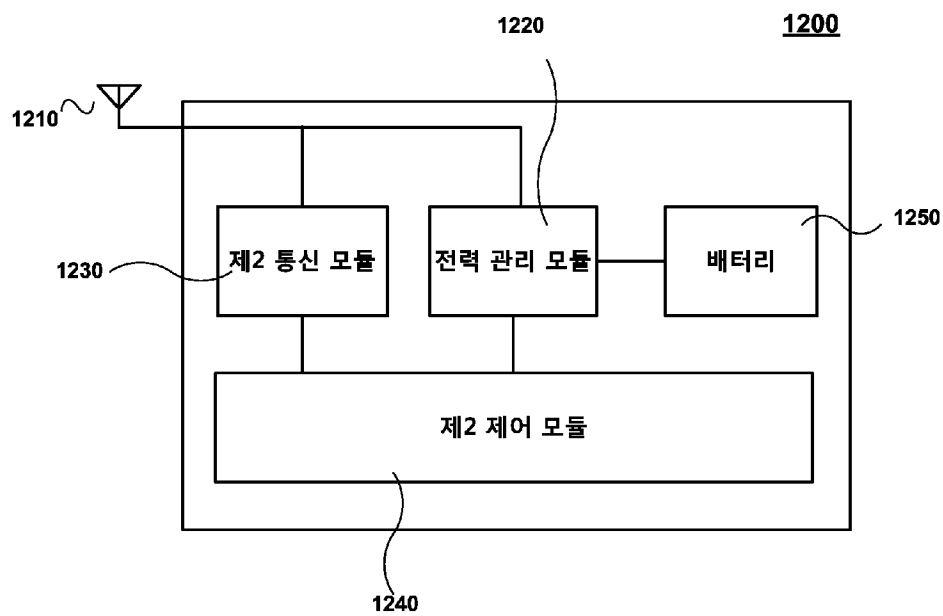
[Fig. 1]



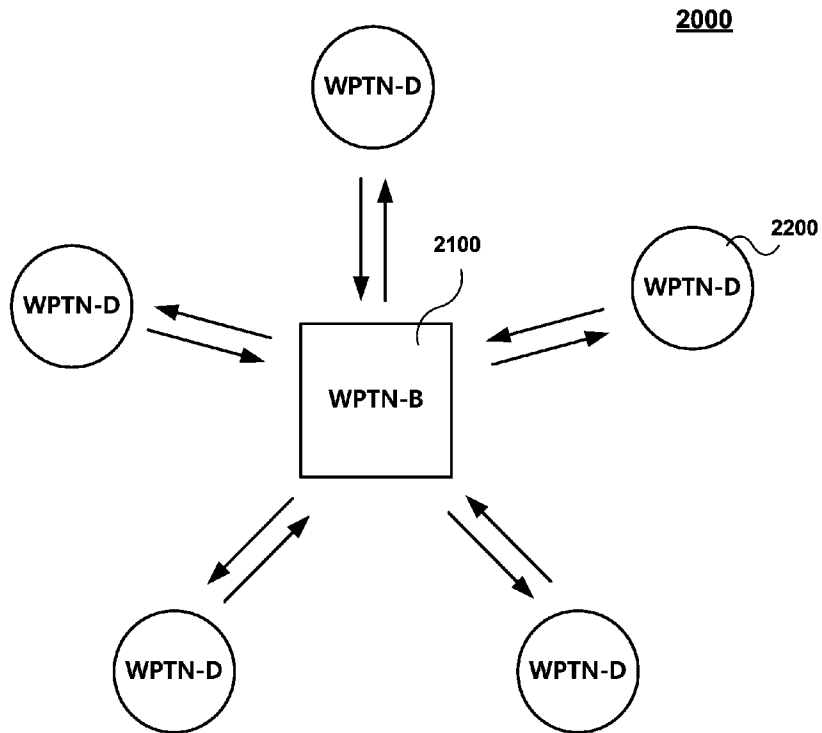
[Fig. 2]



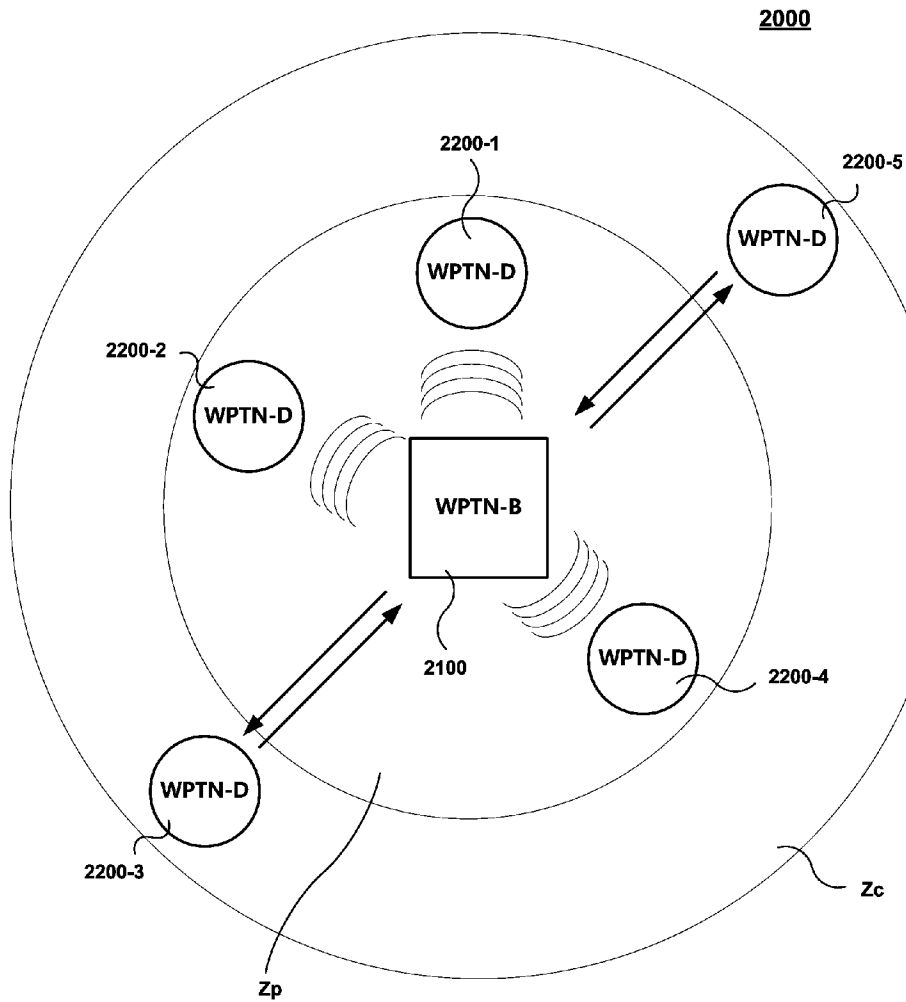
[Fig. 3]



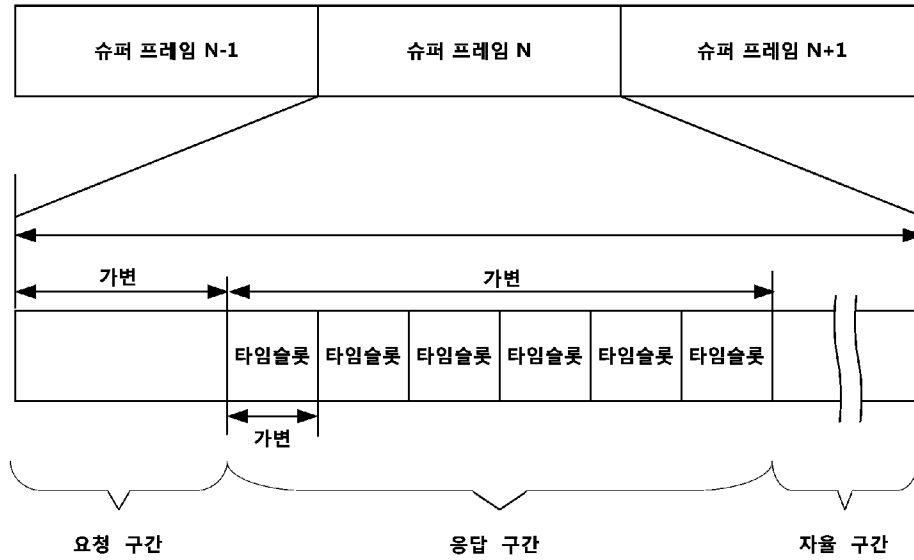
[Fig. 4]



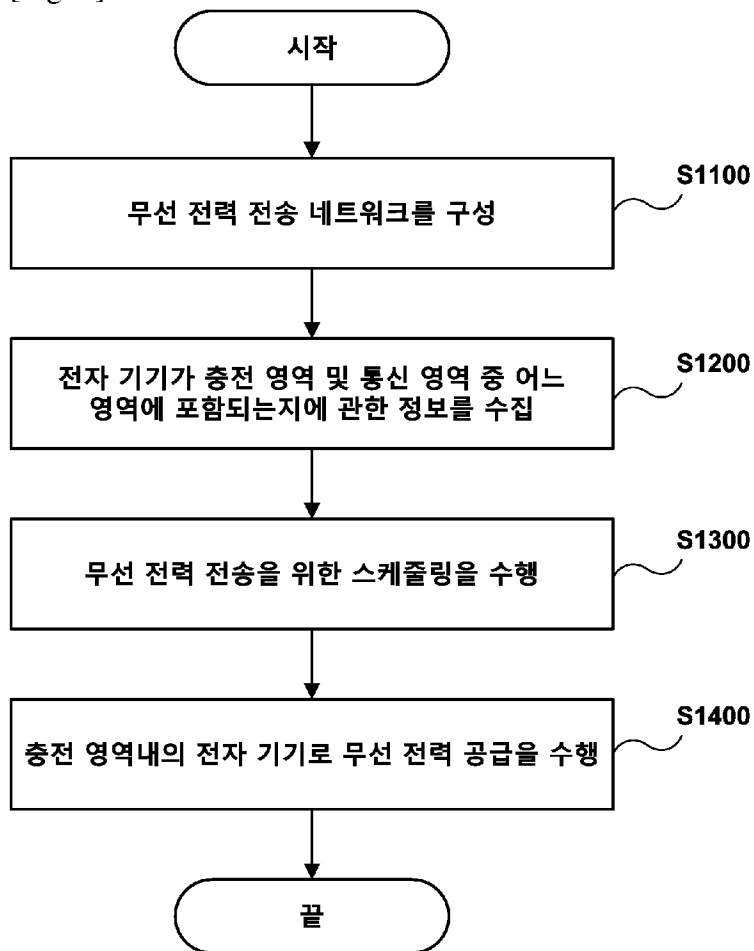
[Fig. 5]



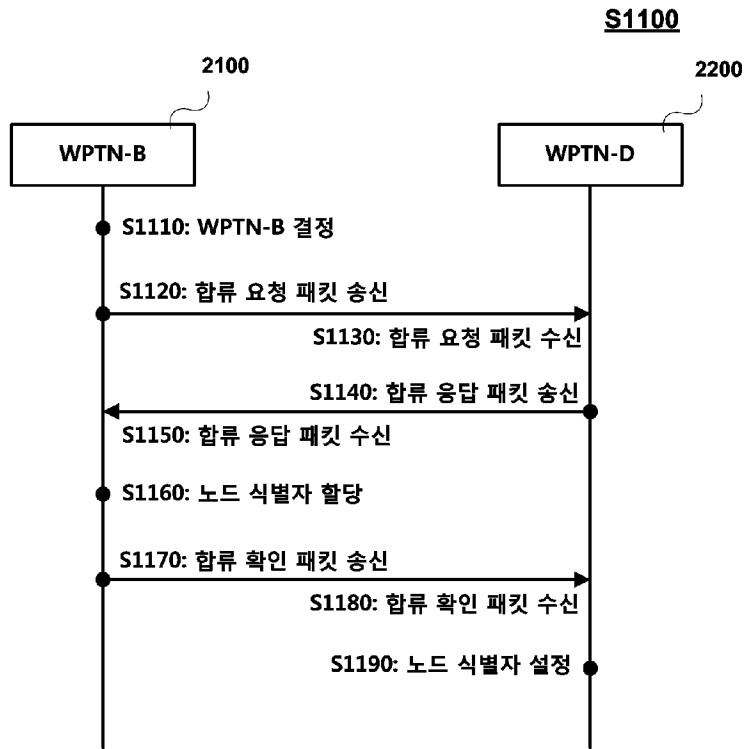
[Fig. 6]



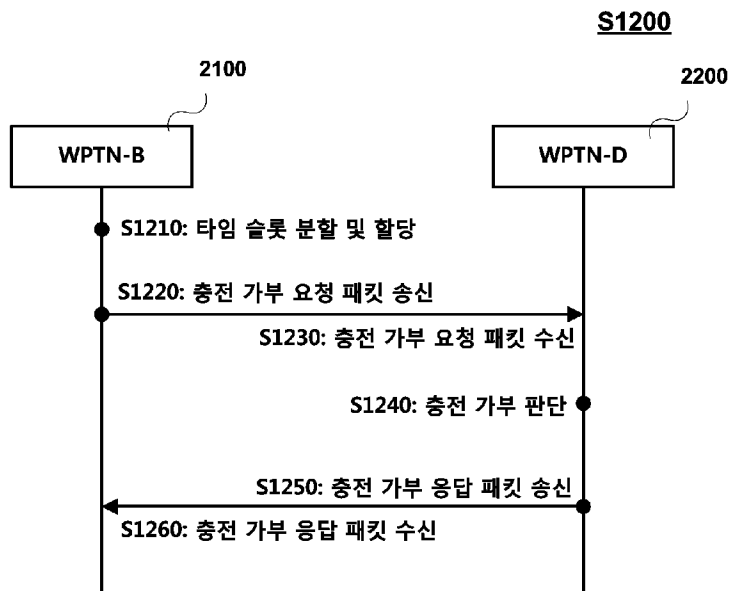
[Fig. 7]



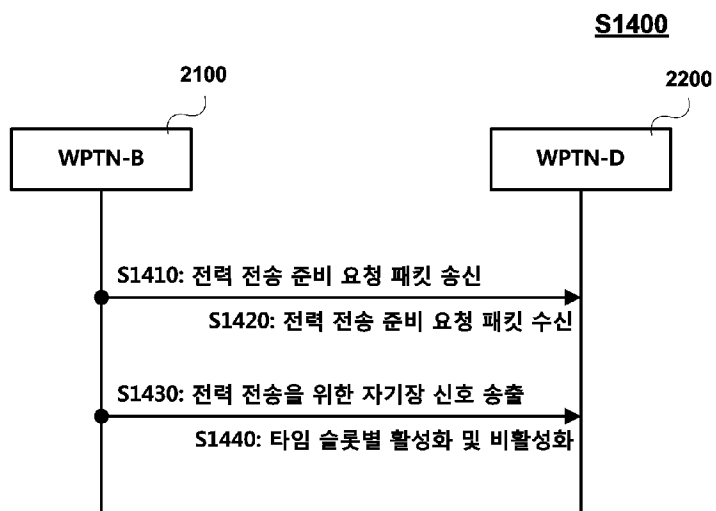
[Fig. 8]



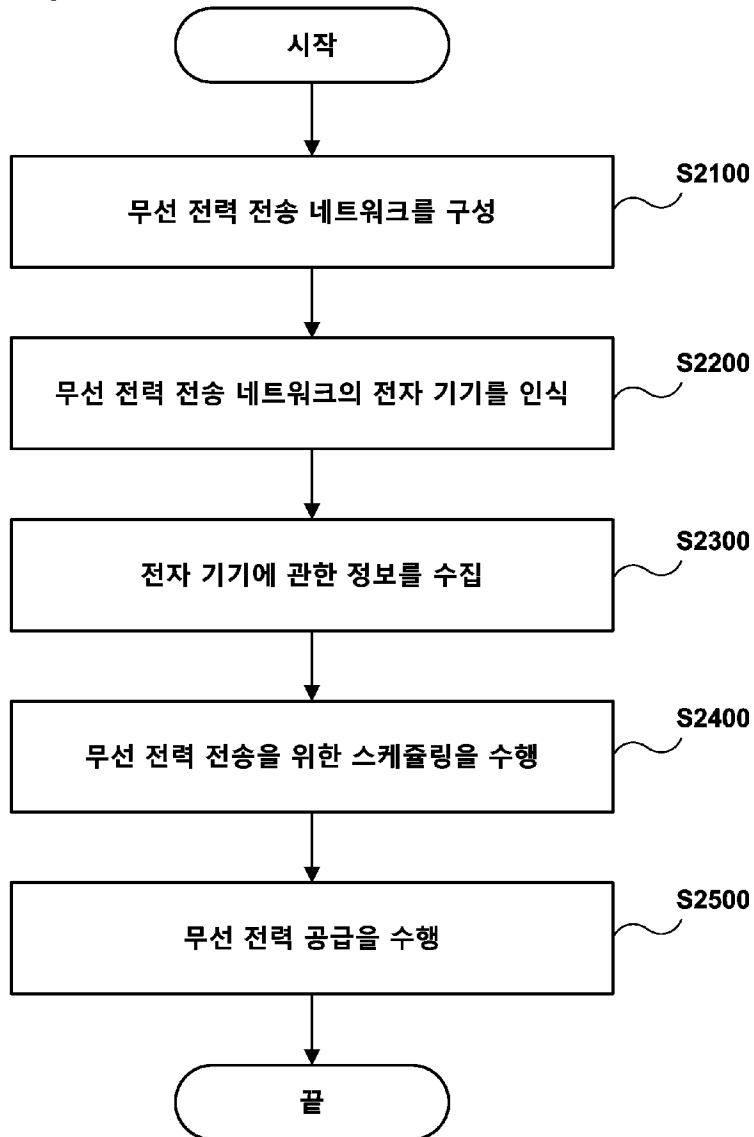
[Fig. 9]



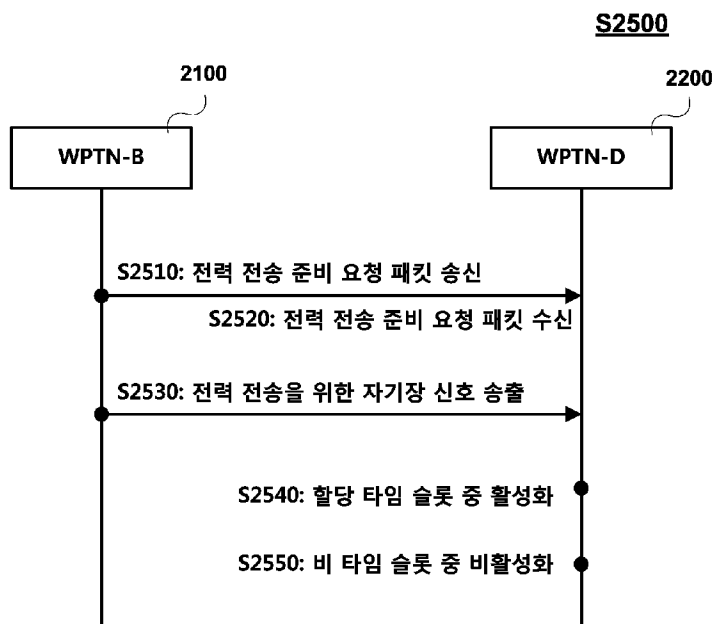
[Fig. 10]



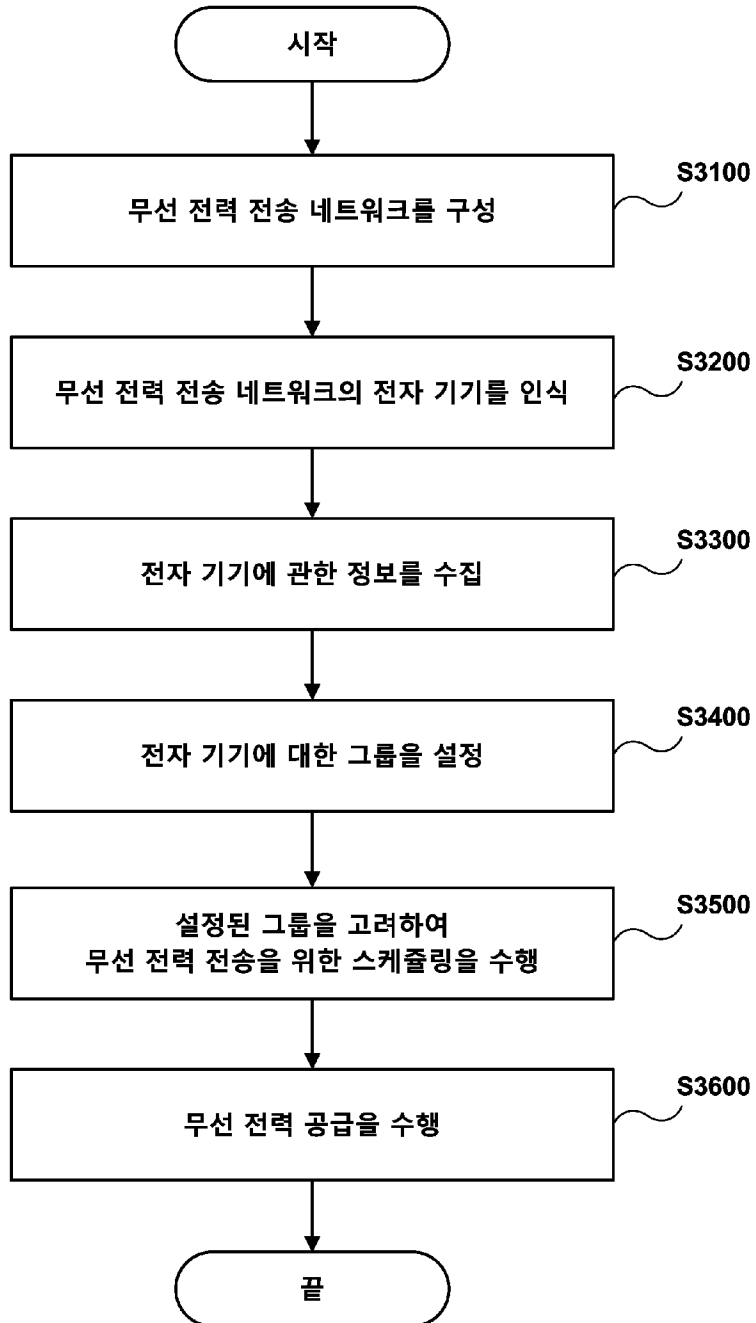
[Fig. 11]



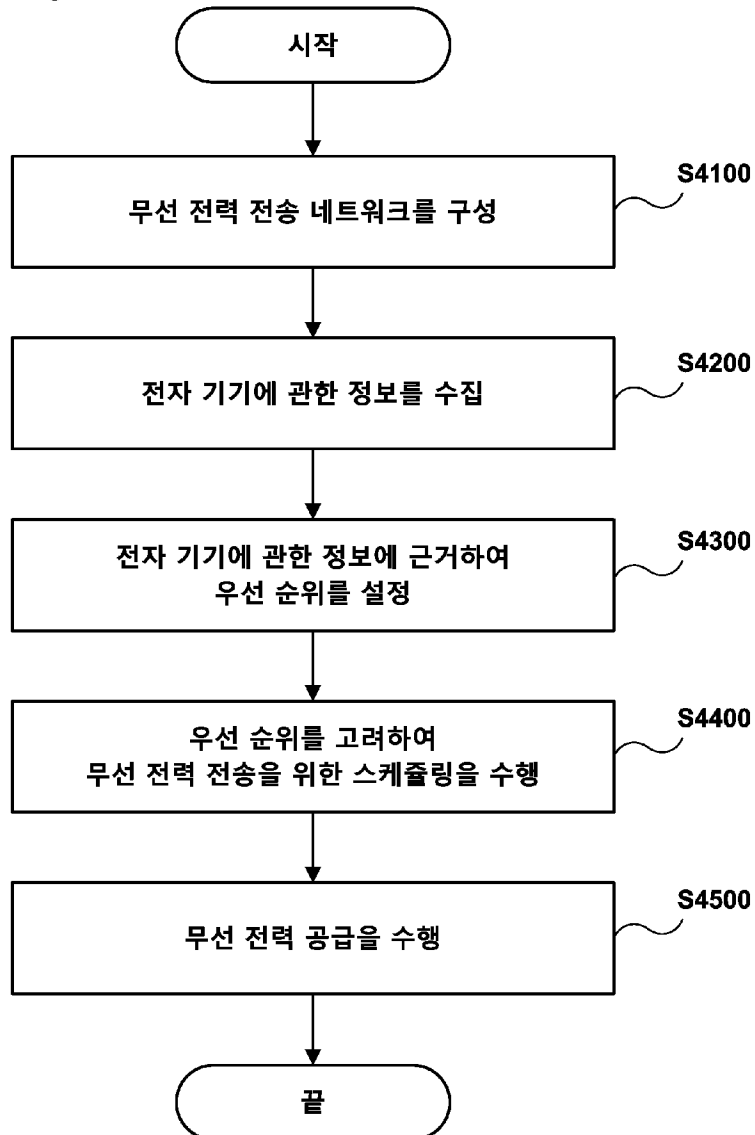
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/006895**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H02J 17/00(2006.01)i**

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J 17/00; H04B 5/00; H01F 38/00; H04W 24/10; H02J 7/00; H04W 64/00; H04W 52/00

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

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: wireless power transmission, charge, communication, in-band, magnetic field and time slot

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2011-0134970 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 16 December 2011 See paragraphs 16-18, 56, claims 9, 13 and 17 and figures 1-5.	1-2,4,6-9
Y		3,5,10-18,24-35
A		19-23,36-37
Y	KR 10-2011-0099485 A (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 08 September 2011	3,5,10-18,24-35
A	See paragraphs 15, 36, 41 and 53, claims 1, 7 and figures 1-5.	1-2,4,6-9,19-23,36-37
A	US 2011-0081857 A1 (LEE, Kwang Du et al.) 07 April 2011 See paragraphs 51-63, claims 1-6 and figures 1-4.	1-37
A	KR 10-2012-0005113 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 16 January 2012 See paragraphs 25-35, claims 1-7 and figures 1-8.	1-37
A	US 2009-0286475 A1 (TONCICH, Stanley Slavko et al.) 19 November 2009 See paragraphs 99-102, claims 1-7 and figures 1-2, 15A-16D.	1-37



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

25 NOVEMBER 2013 (25.11.2013)

Date of mailing of the international search report

26 NOVEMBER 2013 (26.11.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/006895

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0134970 A	16/12/2011	NONE	
KR 10-2011-0099485 A	08/09/2011	NONE	
US 2011-0081857 A1	07/04/2011	KR 10-1055448 B1	08/08/2011
		KR 10-1084904 B1	18/11/2011
		KR 10-2011-0037732 A	13/04/2011
KR 10-2012-0005113 A	16/01/2012	NONE	
US 2009-0286475 A1	19/11/2009	CN 102027683 A	20/04/2011
		CN 102027684 A	20/04/2011
		CN 102027685 A	20/04/2011
		CN 102027686 A	20/04/2011
		CN 102027687 A	20/04/2011
		CN 102027688 A	20/04/2011
		CN 102027689 A	20/04/2011
		CN 102027690 A	20/04/2011
		CN 102027691 A	20/04/2011
		EP 2286521 A1	23/02/2011
		EP 2294708 A1	16/03/2011
		EP 2294709 A2	16/03/2011
		EP 2294710 A2	16/03/2011
		EP 2294711 A1	16/03/2011
		EP 2294712 A1	16/03/2011
		EP 2294713 A1	16/03/2011
		EP 2294714 A2	16/03/2011
		EP 2294715 A1	16/03/2011
		JP 2011-523270 A	04/08/2011
		JP 2011-523336 A	04/08/2011
		JP 2011-523532 A	11/08/2011
		JP 2011-524156 A	25/08/2011
		JP 2011-524729 A	01/09/2011
		JP 2011-525097 A	08/09/2011
		JP 2011-525098 A	08/09/2011
		JP 2011-525723 A	22/09/2011
		JP 2011-525788 A	22/09/2011
		JP 2013-013319 A	17/01/2013
		KR 10-1214029 B1	20/12/2012
		KR 10-1243544 B1	20/03/2013
		KR 10-1243592 B1	25/03/2013
		KR 10-1247419 B1	25/03/2013
		KR 10-1256723 B1	19/04/2013
		KR 10-1256776 B1	25/04/2013
		KR 10-1319146 B1	17/10/2013
		KR 10-2011-0009225 A	27/01/2011
		KR 10-2011-0009226 A	27/01/2011
		KR 10-2011-0009227 A	27/01/2011
		KR 10-2011-0009228 A	27/01/2011

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/006895

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		KR 10-2011-0009229 A	27/01/2011
		KR 10-2011-0010104 A	31/01/2011
		KR 10-2011-0010105 A	31/01/2011
		KR 10-2011-0014641 A	11/02/2011
		KR 10-2011-0014642 A	11/02/2011
		KR 10-2012-0109643 A	08/10/2012
		KR 10-2012-0138828 A	26/12/2012
		KR 10-2013-0048801 A	10/05/2013
		TW 201001868 A	01/01/2010
		TW 201001869 A	01/01/2010
		TW 201004042 A	16/01/2010
		TW 201004088 A	16/01/2010
		TW 201004089 A	16/01/2010
		TW 201004090 A	16/01/2010
		TW 201004091 A	16/01/2010
		TW 201004092 A	16/01/2010
		TW 201010236 A	01/03/2010
		US 2009-0284082 A1	19/11/2009
		US 2009-0284218 A1	19/11/2009
		US 2009-0284220 A1	19/11/2009
		US 2009-0284227 A1	19/11/2009
		US 2009-0284245 A1	19/11/2009
		US 2009-0284369 A1	19/11/2009
		US 2009-0286470 A1	19/11/2009
		US 2009-0286476 A1	19/11/2009
		US 2010-201202 A1	12/08/2010
		US 2012-153731 A9	21/06/2012
		US 8487478 B2	16/07/2013
		WO 2009-140216 A2	19/11/2009
		WO 2009-140216 A3	07/01/2010
		WO 2009-140217 A2	19/11/2009
		WO 2009-140217 A3	07/01/2010
		WO 2009-140218 A1	19/11/2009
		WO 2009-140219 A1	19/11/2009
		WO 2009-140220 A1	19/11/2009
		WO 2009-140221 A2	19/11/2009
		WO 2009-140221 A3	07/01/2010
		WO 2009-140221 A8	15/04/2010
		WO 2009-140221 A9	23/12/2010
		WO 2009-140222 A1	19/11/2009
		WO 2009-140223 A1	19/11/2009
		WO 2010-047850 A1	29/04/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02J 17/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02J 17/00; H04B 5/00; H01F 38/00; H04W 24/10; H02J 7/00; H04W 64/00; H04W 52/00

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 전송, 충전, 통신, 인밴드, 자기장 및 타입 슬롯

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2011-0134970 A (삼성전자주식회사) 2011.12.16 단락 16-18, 56, 청구항 9, 13, 17 및 도면 1-5 참조.	1-2,4,6-9
Y		3,5,10-18,24-35
A		19-23,36-37
Y	KR 10-2011-0099485 A (전자부품연구원) 2011.09.08 단락 15, 36, 41, 53, 청구항 1, 7 및 도면 1-5 참조.	3,5,10-18,24-35
A		1-2,4,6-9,19-23,36-37
A	US 2011-0081857 A1 (KWANG DU LEE 외) 2011.04.07 단락 51-63, 청구항 1-6 및 도면 1-4 참조.	1-37
A	KR 10-2012-0005113 A (삼성전자주식회사) 2012.01.16 단락 25-35, 청구항 1-7 및 도면 1-8 참조.	1-37
A	US 2009-0286475 A1 (STANLEY SLAVKO TONCICH 외) 2009.11.19 단락 99-102, 청구항 1-7 및 도면 1-2, 15A-16D 참조.	1-37

☐ 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

2013년 11월 25일 (25.11.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 11월 26일 (26.11.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

박혜련

전화번호 +82-42-481-3463



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0134970 A	2011/12/16	없음	
KR 10-2011-0099485 A	2011/09/08	없음	
US 2011-0081857 A1	2011/04/07	KR 10-1055448 B1 KR 10-1084904 B1 KR 10-2011-0037732 A	2011/08/08 2011/11/18 2011/04/13
KR 10-2012-0005113 A	2012/01/16	없음	
US 2009-0286475 A1	2009/11/19	CN 102027683 A CN 102027684 A CN 102027685 A CN 102027686 A CN 102027687 A CN 102027688 A CN 102027689 A CN 102027690 A CN 102027691 A EP 2286521 A1 EP 2294708 A1 EP 2294709 A2 EP 2294710 A2 EP 2294711 A1 EP 2294712 A1 EP 2294713 A1 EP 2294714 A2 EP 2294715 A1 JP 2011-523270 A JP 2011-523336 A JP 2011-523532 A JP 2011-524156 A JP 2011-524729 A JP 2011-525097 A JP 2011-525098 A JP 2011-525723 A JP 2011-525788 A JP 2013-013319 A KR 10-1214029 B1 KR 10-1243544 B1 KR 10-1243592 B1 KR 10-1247419 B1 KR 10-1256723 B1 KR 10-1256776 B1 KR 10-1319146 B1 KR 10-2011-0009225 A KR 10-2011-0009226 A KR 10-2011-0009227 A KR 10-2011-0009228 A	2011/04/20 2011/04/20 2011/04/20 2011/04/20 2011/04/20 2011/04/20 2011/04/20 2011/04/20 2011/04/20 2011/02/23 2011/03/16 2011/03/16 2011/03/16 2011/03/16 2011/03/16 2011/03/16 2011/03/16 2011/03/16 2011/03/16 2011/03/16 2011/08/04 2011/08/04 2011/08/11 2011/08/25 2011/09/01 2011/09/08 2011/09/08 2011/09/22 2011/09/22 2013/01/17 2012/12/20 2013/03/20 2013/03/25 2013/03/25 2013/04/19 2013/04/25 2013/10/17 2011/01/27 2011/01/27 2011/01/27 2011/01/27

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		KR 10-2011-0009229 A	2011/01/27
		KR 10-2011-0010104 A	2011/01/31
		KR 10-2011-0010105 A	2011/01/31
		KR 10-2011-0014641 A	2011/02/11
		KR 10-2011-0014642 A	2011/02/11
		KR 10-2012-0109643 A	2012/10/08
		KR 10-2012-0138828 A	2012/12/26
		KR 10-2013-0048801 A	2013/05/10
		TW 201001868 A	2010/01/01
		TW 201001869 A	2010/01/01
		TW 201004042 A	2010/01/16
		TW 201004088 A	2010/01/16
		TW 201004089 A	2010/01/16
		TW 201004090 A	2010/01/16
		TW 201004091 A	2010/01/16
		TW 201004092 A	2010/01/16
		TW 201010236 A	2010/03/01
		US 2009-0284082 A1	2009/11/19
		US 2009-0284218 A1	2009/11/19
		US 2009-0284220 A1	2009/11/19
		US 2009-0284227 A1	2009/11/19
		US 2009-0284245 A1	2009/11/19
		US 2009-0284369 A1	2009/11/19
		US 2009-0286470 A1	2009/11/19
		US 2009-0286476 A1	2009/11/19
		US 2010-201202 A1	2010/08/12
		US 2012-153731 A9	2012/06/21
		US 8487478 B2	2013/07/16
		WO 2009-140216 A2	2009/11/19
		WO 2009-140216 A3	2010/01/07
		WO 2009-140217 A2	2009/11/19
		WO 2009-140217 A3	2010/01/07
		WO 2009-140218 A1	2009/11/19
		WO 2009-140219 A1	2009/11/19
		WO 2009-140220 A1	2009/11/19
		WO 2009-140221 A2	2009/11/19
		WO 2009-140221 A3	2010/01/07
		WO 2009-140221 A8	2010/04/15
		WO 2009-140221 A9	2010/12/23
		WO 2009-140222 A1	2009/11/19
		WO 2009-140223 A1	2009/11/19
		WO 2010-047850 A1	2010/04/29