



- (51) 국제특허분류:  
H02J 17/00 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)  
H04B 5/02 (2006.01) H01M 10/46 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/008855
- (22) 국제출원일: 2011년 11월 18일 (18.11.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 463-816 경기도 성남시 분당구 야탑동 68, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 곽
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 원윤재 (WON, Yun Jae) [KR/KR]; 448-161 경기도 용인시 수지구 죽전 1동 새터마을 현대홈타운 3차아파트 706-303, Gyeonggi-do (KR). 문연국 (MOON, Yeon Kug) [KR/KR]; 461-200 경기도 성남시 수정구 복정동 982, Gyeonggi-do (KR). 임승옥 (LIM, Seung Ok) [KR/KR]; 463-070 경기도 성남시 분당구 야탑동 목련마을 한일아파트 3030-1601, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인지명 (JIMYUNG PATENT FIRM); 137-881 서울특별시 서초구 서초동 1676-1 신승빌딩 6층, Seoul (KR).

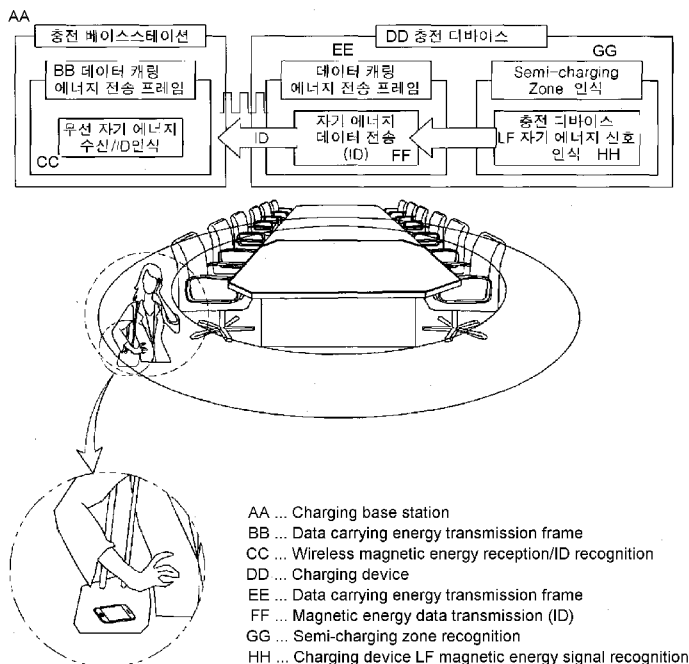
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: CHARGING SYSTEM AND CHARGING METHOD OF CHARGING DEVICE BASED ON MAGNETIC RESONANCE INDUCTION

(54) 발명의 명칭: 자기공진유도 방식 기반 충전기기의 충전 시스템 및 충전 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a method for wirelessly providing a charging service to a plurality of charging devices by using magnetic resonance induction, and more particularly, to a charging method in which information on charging devices is efficiently recognized without providing an additional frequency band by using magnetic field communication technology to realize an efficient charging service. To this end, the charging system according to the present invention includes a charging base station which requests charging in order to receive energy through magnetic resonance induction, stores information with respect to a charging device which includes a coil therein and which is to be charged, matches the charging device with a resonant frequency to transmit energy, and includes a coil therein.

(57) 요약서: 본 발명은 자기공진유도 방식을 이용하여 다수의 충전기기들에게 무선으로 충전 서비스를 제공하는 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 자기장 통신 기술을 이용하여 추가적인 주파수 밴드의 소모없이 충전기기들의 정보를 인식하여 효율적인 충전 서비스가 가능하도록 하는 충전 방법에 관한 것이다. 이를 위해 본 발명의 충전 시스템은 자기공진유도 방식에 따라 에너지를 제공받기 위해 충전을 요청하며, 내부에 코일을 포함하고 있는 충전기기와 충전을 요청한 상기 충전기기에 대한 정보를

를 저장하며, 상기 충전기기와 공진 주파수를 일치시켜 에너지를 전달하며, 내부에 코일을 포함하고 있는 충전 베이스 스테이션을 포함한다.

## 명세서

# 발명의 명칭: 자기공진유도 방식 기반 충전기기의 충전 시스템 및 충전 방법

### 기술분야

- [1] 본 발명은 자기공진유도 방식을 이용하여 다수의 충전기기들에게 무선으로 충전 서비스를 제공하는 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 자기장 통신 기술을 이용하여 추가적인 주파수 밴드의 소모없이 충전기기들의 정보를 인식하여 효율적인 충전 서비스가 가능하도록 하는 충전 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 일반적으로 휴대폰, PDA, PMP, DMB 단말기, MP3 또는 노트북과 같은 휴대 단말들은 일반 가정 전원을 이용할 수 없어 일회용 배터리를 장착하거나 충방전이 가능한 배터리가 장착된다. 그리고 이러한 휴대 단말의 배터리에 전기를 충전시키기 위한 충전기는 일반전원으로부터 전기를 공급받아 배터리터리에 전원공급단자를 통하여 배터리팩에 전원을 공급하는 단자공급방식이 이용되고 있다. 하지만 이러한 단자공급방식으로 전원을 공급하면, 충전기와 배터리가 서로 결합되거나 분리될 경우, 양측의 단자들이 서로 다른 전위차를 가지고 있어서 순간방전현상이 발생된다. 이로써 양측 단자들에는 점점 이물질이 쌓이게 되며, 이로 인해서 화재가 발생할 우려가 있는 것이다. 또한 습기가 묻어 자연 방전되는 등 충전기 및 배터리의 수명 및 성능을 저하시키는 문제점이 있다.
- [3] 이와 같은 단자공급방식의 문제점을 해결하기 위하여, 무접점 충전기가 개발되었다. 이러한 종래기술에 따른 무접점 충전기는 무접점충전기의 1차코일의 상부로, 충전하고자 하는 배터리가 내제된 단말기를 위치시키면, 배터리의 2차코일에 의하여 충전이 된다. 즉 1차코일에서 발생하는 자기장에 의해 2차코일에서는 유도기전력으로 유도되는 전기를 충전하는 것이다.
- [4] 부가하여 설명하면, 무선 전력의 공급 방식은 주로 자기 결합 원리를 이용하는데, 도 1에 제시된 바와 같이, 간단한 코일(coil) 구조를 통해 구현할 수 있다. 즉, 송전단에 해당하는 1차 코일(1)과 수전단에 해당하는 2차 코일(2)간 상호 인덕턴스(Mutual inductance, M)로 인해 발생하는 자기 결합에 의해 유도 전류(I<sub>2</sub>)가 발생되며, 이 유도전류(I<sub>2</sub>)에 의해 수전단에 전력이 공급된다.
- [5] 이때 유도 전류(I<sub>2</sub>)의 크기는 1차 코일(1)의 중심부와 2차 코일(2)의 중심부와의 거리(O, misalignment), 양 코일의 분리 간격(d, separation)에 따라 변화하는데, 전자기학의 일반원칙에 따르면 이들 두 거리가 커질수록 작아진다. 왜냐하면 전원 소스로부터 1차 코일(1)에 인가되는 전류(I<sub>1</sub>, 송출 전류)에 의해 1차 코일(1) 주변에 자기장이 형성되고, 형성되는 자기장의 세기는 거리에 따라 감소하기 때문이다. 따라서 앙페르의 법칙(Ampere'slaw) 내지는 비오-사바르의

법칙(Biot-Savart's law)에 의해 상기 두 거리가 커질수록 1차 코일(1) 주변에 형성되는 자기장의 세기는 감소하며, 이렇게 형성되는 자기장으로부터 상호 인덕턴스에 의해 2차 코일(2) 주변에 유도되는 자기장의 세기도 감소하며, 2차 코일(2) 주변에 유도되는 자기장에 의해 유도되는 유도 전류(I<sub>2</sub>)의 크기도 작아지는 것이다.

- [6] 그러나 이러한 종래의 무접점 충전기는 단지 휴대 단말(충전기기)에 전력을 공급할 뿐, 다른 용도로 이용할 수 없어 실용성에 제한이 있는 것이다. 또한 일반적인 무접점 충전기는 무선으로 전력을 전송하기에 전송거리가 짧아 이용에 제한이 되고 있어 이격된 거리의 무선기기에 전송하기 위한 기술 개발이 시급한 과제이다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [7] 본 발명이 해결하려는 과제는 자기공진유도 방식을 이용하여 휴대 단말에 원격으로 충전 서비스를 제공할 수 있도록 하는 시스템 및 방법에 관한 것으로, 자기장 통신 기술을 이용하여 추가적인 주파수 밴드의 소모없이 충전기기들의 정보를 인식하여 효율적인 충전 서비스를 수행하는 방안을 제안한다.
- [8] 본 발명이 해결하려는 다른 과제는 원격으로 중거리 에너지 무선 충전이 가능할 수 있도록 자기공진유도 방식을 사용하며, 넓은 충전 커버리지, 높은 충전 효율 및 충전 방향성 등을 동시에 만족시킬 수 있도록 저주파 (low frequency, LF) 및 고주파 (high frequency, HF)를 같이 사용한다. 두 개의 밴드의 선택적 사용, 동시 사용 등의 서비스 모드를 가지고 보다 효율적인 충전 서비스를 수행하는 방안을 제안한다.
- [9] 본 발명이 해결하려는 또 다른 과제는 다수의 충전기기들을 LF 대역의 자기장 통신 기술을 이용하여 해당 기기들의 고유번호 (ID) 인식, 배터리 상태 및 기기 거리 등을 정보를 충전 베이스 스테이션에서 알 수 있게 하고, 이를 기반으로 배터리 상태 기반의 충전 우선순위 설정, 거리 기반의 충전 밴드 설정, 방향성을 높일 수 있는 빔포밍 설정 등으로 통해서 효율적인 충전 서비스를 수행하는 방안을 제안한다.
- [10] 본 발명이 해결하려는 또 다른 과제는 자기장 통신을 이용하여 충전 환경내에 자기 에너지 전달에 방해가 되는 이물질이 있을 경우 충전 베이스 스테이션에서 충전 디바이스에 이물질 존재를 알려, 에너지 전송 파워를 조절하여 효과적인 충전 서비스를 수행하는 방안을 제안한다.
- [11] 본 발명이 해결하려는 또 다른 과제는 Q밴드 변환 기법을 이용하여 다수의 충전기기들에게 선택적 충전 혹은 동시 충전을 할 수 있도록 서비스를 제공하여 효율적인 충전 서비스를 수행하는 방안을 제안한다.
- [12] 본 발명이 해결하려는 또 다른 과제는 충전이 필요한 기기가 주변에 충전 베이스 스테이션이 없을 경우, 주변에 충전 서비스 제공이 가능한 기기를 찾아

충전 서비스를 요청하여 충전기기 간의 에너지 전송을 제공할 수 있는 방안을 제안한다.

### 과제 해결 수단

- [13] 이를 위해 본 발명의 충전 베이스 스테이션은 상기 충전기기와 공진 주파수를 일치시켜 에너지를 전달하며, 코일을 포함하고 있는 통신부와 충전을 요청한 충전기기에 대한 정보 및 상기 충전 베이스 스테이션의 구동을 위한 정보를 저장하는 저장부와 상기 충전을 요청한 충전기기에 대해 에너지 전달하도록 상기 통신부를 제어하는 제어부를 포함한다.
- [14] 이를 위해 본 발명의 충전 시스템은 자기공진유도 방식에 따라 에너지를 제공받기 위해 충전을 요청하며, 내부에 코일을 포함하고 있는 충전기기와 충전을 요청한 상기 충전기기에 대한 정보를 저장하며, 상기 충전기기와 공진 주파수를 일치시켜 에너지를 전달하며, 내부에 코일을 포함하고 있는 충전 베이스 스테이션을 포함한다.

### 발명의 효과

- [15] 본 발명에 따른 자기공진유도 방식을 이용한 충전기기의 충전 서비스 방법은 기존의 싱글 밴드 시스템이 아닌 저주파 및 고주파 밴드를 동시에 사용하여 충전거리, 방향성, 충전 효율 등을 고려하여 효율적인 충전 서비스를 제공할 수 있게 한다. 또한 본 발명에 따른 충전 서비스 방법은 충전 서비스와 동시에 자기장 LF 밴드를 이용한 통신을 함으로써 추가적인 주파수 밴드 손실을 막을 수 있음과 동시에 다수의 충전기기들에게 서비스를 제공할 수 있게 한다. 부가하여 본 발명은 Q 밴드 변환 기법을 이용하여 여러 충전기기들에게 동시 충전 서비스를 제공하며, 충전 베이스 스테이션 없이도 충전기기들 간의 충전 서비스를 제공할 수 있게 한다는 장점을 가지게 된다.

### 도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 자기 결합 원리를 이용한 무선 전력 공급 방식을 도시하고 있으며,  
 [17] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 두 개의 공진 물체 사이를 에너지가 무선으로 전달되는 과정을 도시한 도면이며,  
 [18] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 충전 베이스 스테이션의 충전 영역을 도시하고 있으며,  
 [19] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 충전 환경 내에 이물질이 있는 경우의 동작을 도시하고 있으며,  
 [20] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 사용자의 이동으로 충전기기의 위치가 변동되는 경우의 동작을 도시하고 있으며,  
 [21] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 충전 수행 중 다른 충전기기가 준-충전영역으로 진입하는 경우를 도시하고 있으며,  
 [22] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 충전 베이스 스테이션 충전기기의 식별자 인식에 따른 동작을 도시하고 있으며,

- [23] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 충전기기가 충전을 요청한 경우 충전 베이스 스테이션의 동작을 도시하고 있으며,
- [24] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 충전기기간 충전 서비스를 수행하는 과정을 도시한 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 전술한, 그리고 추가적인 본 발명의 양상들은 첨부된 도면을 참조하여 설명되는 바람직한 실시 예들을 통하여 더욱 명백해질 것이다. 이하에서는 본 발명의 이러한 실시 예를 통해 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 설명하기로 한다.
- [26] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 두 개의 공진 물체 사이를 에너지가 무선으로 전달되는 과정을 도시한 도면이다. 도 2를 참조하면, 두 개의 자기 공진 와이어 코일간에 에너지가 전달된다. 서로 다른 공진 와이어 코일은 자기장으로 상호 연결된다. 각 자기 공진 와이어 코일은 동일한 공진 주파수를 사용함으로써 에너지 전송 효율을 극대화한다. 즉 종래 자기 유도를 이용한 무선 에너지 전송방법은 시간에 따라 변하는 자기장이 유도하는 유도 기전력을 이용하여 에너지를 전송한다. 상술한 바와 같이 자기 유도를 이용한 무선 에너지 전송 방법은 수mm 이하의 가까운 거리에서만 효율적인 전력 전송이 가능하다.
- [27] 하지만, 본 발명에서 제안하는 자기공진유도 방식은 충전거리와 충전효율을 높이기 위해 자기장 공진을 이용하여 에너지를 전송한다. 즉, 충전 베이스 스테이션과 충전기기간에 자기장 공진을 일으켜서 충전 효율을 높이게 된다.
- [28] 이하에서는 충전 단말과 충전 단말로 에너지를 전달하는 충전 베이스 스테이션간에 수행되는 동작에 대해 알아보기로 한다. 충전 단말은 충전 베이스 스테이션으로부터 에너지를 전달받기 위해서는 충전 베이스 스테이션의 충전 가능 영역으로 진입해야 한다.
- [29] 본 발명과 관련하여 충전 베이스 스테이션은 제어부와 통신부, 저장부를 포함한다. 통신부는 충전기기와의 통신을 수행하며, 에너지 전송을 위한 코일을 포함한다.
- [30] 저장부는 충전 베이스 스테이션을 구동하기 위한 정보와 충전기기들에 대한 정보가 저장된다. 저장부는 충전을 요청한 충전기기에 대한 식별자 및 충전 여부에 대한 정보가 저장된다. 제어부는 충전 베이스 스테이션을 구성하고 있는 통신부와 저장부를 제어하며, 하기에서 언급하고 있는 충전 베이스 스테이션에서 수행되는 일련의 동작들을 제어한다.
- [31] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 충전 베이스 스테이션의 충전 영역을 도시하고 있다. 이하 도 3을 이용하여 충전 베이스 스테이션의 충전 영역에 대해 알아보기로 한다.
- [32] 도 3에 의하면, 충전 베이스 스테이션의 충전 영역은 충전 영역(charging zone)과 준-충전 영역(semi-charging zone)으로 구분된다. 충전 영역은 충전

베이스 스테이션(100)에서 충전기기(200)로 직접적인 충전이 이루어지는 영역이며, 준-충전 영역은 충전을 수행하기 위한 전 단계 동작들이 수행되는 영역이다. 즉, 준-충전 영역은 충전을 수행하기 위한 전 단계 동작들의 수행함으로써 충전 가능 여부를 식별할 수 있는 영역이다. 도 3은 노란색으로 표시된 충전 영역과 파란색으로 표시된 준-충전 영역을 나타내고 있다.

- [33] 충전기기(200)가 충전 베이스 스테이션(100)의 준-충전 영역으로 진입하면, 충전기기(200)는 충전 베이스 스테이션(100)으로 합류 요청 패킷을 전송한다. 충전기기(200)로부터 합류 요청 패킷을 수신한 충전 베이스 스테이션(100)은 합류를 허용할 지 거절할지 여부를 결정한다. 충전기기(200)는 충전 베이스 스테이션(100)으로부터 합류를 허용하는 합류 허용 패킷을 수신하면 충전 베이스 스테이션(100)으로부터 충전을 받기 위한 일련의 과정들을 수행한다. 충전기기(200)는 충전 베이스 스테이션(200)으로부터 합류를 허용하는 합류 허용 패킷을 수신하지 못하거나, 수신된 합류 허용 패킷에 오류가 발생한 경우에는 합류 요청 패킷을 충전 베이스 스테이션(100)으로 재송신한다.
- [34] 즉, 충전기기(200)는 준-충전영역으로 진입하면 LF 대역을 이용하여 자신의 식별자(ID)가 포함된 합류 요청 패킷을 충전 베이스 스테이션(100)으로 전송하고, 충전 베이스 스테이션(100)은 수신된 ID를 이용하여 합류 허용 패킷의 전송 여부를 판단한다.
- [35] 합류가 허용된 패킷은 이후 자신의 식별자를 이용하여 충전 베이스 스테이션(100)으로부터 에너지를 전달받는다. 즉, 준-충전영역에 진입한 충전기기(200)가 충전영역으로 진입하게 되면, 자신의 식별자를 이용하여 충전 베이스 스테이션(100)으로부터 에너지를 전달받게 된다. 충전 베이스 스테이션(100)은 자기공진 유도 방식을 이용하여 충전기기로 에너지를 전달한다. 이를 위해 충전 베이스 스테이션(100)과 충전기기(200)는 상호간에 공진 주파수에 대한 정보를 송수신하여 공진 주파수를 일치시켜 효율적으로 충전을 수행할 수 있도록 한다.
- [36] 본 발명과 관련하여 충전기기(200)와 충전 베이스 스테이션(100)간의 수행되는 패킷 송수신에 사용되는 주파수는 충전에 사용되는 주파수와 동일한 주파수를 사용한다. 일례로 충전기기(200)와 충전 베이스 스테이션(100)간에 에너지 전송에 사용되는 주파수가 저주파인 경우 충전기기(200)와 충전 베이스 스테이션(100)간에 송수신되는 패킷 역시 저주파를 이용함으로써 추가적인 주파수를 불필요하게 된다.
- [37] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 충전 환경 내에 이물질(방해물질)이 있는 경우의 동작을 도시하고 있다. 이하 도 4를 이용하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 충전 환경 내에 이물질이 있는 경우의 동작에 대해 알아보기로 한다.
- [38] 도 4에 의하면, 무선 충전 환경 내에 자기 에너지 전달에 방해가 되는 이물질이 있는 경우 충전 베이스 스테이션은 충전기기로 이물질의 존재를 통보한다. 이물질의 존재를 통보한 충전 베이스 스테이션은 에너지 전송 파워를 조절하여

효율적인 에너지 전송이 이루어지도록 한다. 즉, 충전 베이스 스테이션은 무선 충전 환경 내에 이물질이 존재하고 있음을 인식하게 되면, 충전기기로 이에 대한 정보를 전송하며 동시에 자동으로 에너지 전송 파워를 조절한다. 본 발명과 관련하여 자기 에너지 전달에 방해가 되는 이물질 금속재질의 물건이 포함된다. 베이스 스테이션은 무선 충전 환경 내에 자기 에너지 전달에 방해가 되는 이물질이 있는 경우, 이물질에 의한 자기장의 변화를 감지하여 이물질의 존재를 인식하게 된다. 도 4는 본 발명과 관련된 다양한 에너지 전송에 방해가 되는 다양한 이물질을 도시하고 있다.

- [39]     본 발명과 관련하여 충전 베이스 스테이션은 이물질을 감지한 경우, 충전기기로 이에 대한 정보를 제공한다. 충전기기는 제공받은 정보를 표시부에 표시하거나, 스피커를 이용하여 출력한다. 충전기기 사용자는 출력된 정보를 이용하여 에너지 전송에 방해가 되는 이물질을 제거한다.
- [40]     도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 사용자의 이동으로 충전기기의 위치가 변경되는 경우의 동작을 도시하고 있다. 이하 도 5를 이용하여 사용자의 이동으로 충전기기의 위치가 변경되는 경우의 동작에 대해 상세하게 알아보기로 한다.
- [41]     도 5에 의하면, 충전 베이스 스테이션은 위치 추적 알고리즘을 이용하여 충전기기의 위치를 일정시간 또는 실시간으로 추적한다. 본 발명과 관련하여 충전 베이스 스테이션은 충전기기와의 통신을 통해 거리를 파악한 후 3축(3D) 안테나를 이용하여 주변 스캔 작업을 수행하여 가장 효율이 높은 안테나와 충전기기를 매칭시킨다.
- [42]     충전 베이스 스테이션은 위치 추적 알고리즘을 이용하여 변경된 충전기기의 위치를 인지한다. 충전 베이스 스테이션은 충전기기의 위치가 변경되면 최적의 충전을 수행할 수 있도록 LF 모드, HF 모드, 듀얼 모드 중 하나의 모드를 선택하고, 선택된 모드를 이용하여 충전을 수행한다. LF 모드는 전송 효율은 낮으나 원거리에 위치하고 있는 충전기기로 에너지를 전달할 수 있으며, HF 모드는 전송 효율은 높고 근거리에 위치하고 있는 충전기기로 에너지를 전달할 수 있다. 따라서 충전 베이스 스테이션은 충전기기의 거리에 따라 최적의 충전을 수행할 수 있는 모드로 에너지를 전송한다. 충전 베이스 스테이션은 충전기기가 음영지역에 위치하고 있는 경우에는 3D 빔포밍을 통해 충전 효율을 높인다. 3D 빔포밍은 충전기기의 위치가 확인되지 않은 경우에 충전 베이스 스테이션의 3축 안테나에서 나오는 자기 에너지를 공진을 이용하여 에너지 집속형(Energy Focus)으로 전달한다. 예를 들어 통신에서 두개의 안테나가 동시에 프리코딩된 신호를 받아서 빔포밍을 수행하는 것과 동일하게 복수의 안테나가 자기 에너지를 공진을 이용하여 에너지를 집속적으로 전달받는다.
- [43]     물론 충전기기의 위치가 확인되는 경우에는 상술한 바와 같이 충전 베이스 스테이션은 3D 안테나를 이용하여 주변 스캔 작업을 수행하여 가장 효율이 높은 안테나를 결정하고, 해당 안테나를 이용하여 충전기기로 에너지를 전송한다.

- [44] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 충전 수행 중 다른 충전기기가 준-충전영역으로 진입하는 경우를 도시하고 있다. 도 6에 의하면 준-충전영역에 진입한 다른 충전기기는 자신의 식별자가 포함된 합류 요청 패킷을 충전 베이스 스테이션으로 전송한다. 충전 베이스 스테이션은 합류 요청 패킷의 수신을 통해 준-충전영역으로 진입한 다른 충전기기를 인식하게 된다. 이후 충전 베이스 스테이션에서 수행되는 동작은 도 3과 동일하다.
- [45] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 충전 베이스 스테이션 충전기기의 식별자 인식에 따른 동작을 도시하고 있다. 도 7에 의하면, 충전 베이스 스테이션은 충전을 요청한 충전기기의 식별자를 인식한다. 충전 베이스 스테이션은 충전을 요청한 충전기기의 식별자를 인식하지 못한 경우 해당 충전기기의 충전 서비스가 제공되지 않도록 충전기기를 셔트-다운(shut-down, 차단)시킨다. 즉, 충전 베이스 스테이션은 충전기기 미인증시 충전기기의 충전 보드와 안테나 코일 사이를 셔트 다운시킨다. 셔트 다운된 충전기기는 일정 시간 경과 후 웨이크-업(wake-up) 상태로 전환되어 충전 영역인지 여부를 재확인한다. 충전기기는 충전 영역인 경우 충전 베이스 스테이션으로 자신의 식별자가 포함된 충전 요청 메시지를 재전송한다.
- [46] 충전 베이스 스테이션은 충전을 요청한 충전기기에 대한 정보 및 실제 에너지를 전송한 충전기기 및 에너지 전송에 실패한 충전기기에 대한 정보를 저장한다. 충전 베이스 스테이션은 식별자가 인식되지 않는 충전기기에 대한 정보는 별도로 저장 및 관리할 수 있다. 또한, 과금과 관련하여 충전 베이스 스테이션은 실제 충전을 수행한 충전기기 및 해당 충전기기의 충전 금액, 충전이 수행되지 않은 충전기기 및 해당 충전기기의 미충전 원인에 대한 정보를 저장할 수 있다.
- [47] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 충전기기가 충전을 요청한 경우 충전 베이스 스테이션의 동작을 도시하고 있다. 도 8에 의하면 복수의 충전기기가 충전을 요청한 경우, 충전 베이스 스테이션은 우선순위에 따라 충전 서비스를 수행한다. 우선순위는 충전을 요청한 충전기기의 배터리 잔량, 충전 베이스 스테이션과의 거리 등에 따라 나열될 수 있다. 즉, 충전 베이스 스테이션은 충전 베이스 스테이션으로부터 먼 거리에 위치하고 있는 충전기기에 대해 먼저 에너지를 전달하며, 충전 베이스 스테이션으로부터 가까운 거리에 위치하고 있는 충전기기에 대해서는 마지막으로 에너지를 전달할 수 있다.
- [48] 충전 베이스 스테이션은 복수의 충전기기가 충전을 요청하면 우선순위가 높은 충전기기 순으로 충전을 수행한다. 물론 충전 베이스 스테이션은 복수의 충전기기가 충전을 요청하면, 충전을 요청한 모든 충전기기들에 대해 충전 서비스를 수행할 수 있다. 충전 베이스 스테이션은 복수의 충전기기들에 대해 충전 서비스를 수행하기 위해 전송율은 낮더라도 Q 밴드를 와이드(wide)하게 하여 공진주파수가 일치하지 않더라도 충전이 가능하게 한다. 이와 같이 Q 밴드를 와이드하게 함으로써 복수의 충전기기들이 동시에 에너지를 전달받을

수 있다. 즉, Q 밴드의 폭이 넓을수록 충전 베이스 스테이션으로부터 에너지를 전달받을 수 있는 충전기기의 수 역시 증가한다. 따라서 Q 밴드의 폭을 조절하여 충전 서비스를 제공할 충전기기를 선택할 수 있게 된다. Q 밴드의 폭은 R, L, C 파라미터를 이용하여 조절한다.

[49] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 충전기기간 충전 서비스를 수행하는 과정을 도시한 도면이다. 이하 도 9를 이용하여 본 발명의 일 실시 예에 다른 충전기기간 충전 서비스를 수행하는 과정에 대해 알아보기로 한다.

[50] 상술한 바와 같이 충전기기가 충전 베이스 스테이션으로부터 에너지를 전달받기 위해서는 충전 베이스 스테이션의 충전 영역으로 진입하여 충전 베이스 스테이션을 탐색하여야 한다. 하지만 충전기기가 충전 베이스 스테이션의 충전 영역으로 진입하지 못한 경우, 또는 충전 베이스 스테이션의 충전 영역으로 진입하였으나 충전 베이스 스테이션을 탐색하지 못하는 경우가 발생한다. 이 경우 충전기기는 인접한 충전기기로부터 에너지를 전달받을 수 있다. 즉, 충전기기는 인접 충전기기들 중 에너지 전송이 가능한 충전기기를 탐색한다. 충전기기는 에너지 전송이 가능한 충전기기로 자신의 식별자 포함된 에너지 전송 요청 패킷을 전송한다. 에너지 전송이 가능한 충전기기는 전송받은 에너지 전송 요청 패킷에 포함되어 있는 정보를 분석하여 에너지 전송을 승인할 지 여부를 결정한다. 이 경우 에너지 전송이 가능한 충전기기는 자신의 배터리 용량을 참고하여 에너지 전송을 승인할 지 여부를 결정한다. 이와 같이 본 발명의 충전기기는 충전 베이스 스테이션뿐만 아니라 인접 충전기기로부터 에너지를 전달받아 충전을 수행한다.

[51] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

[52]

[53]

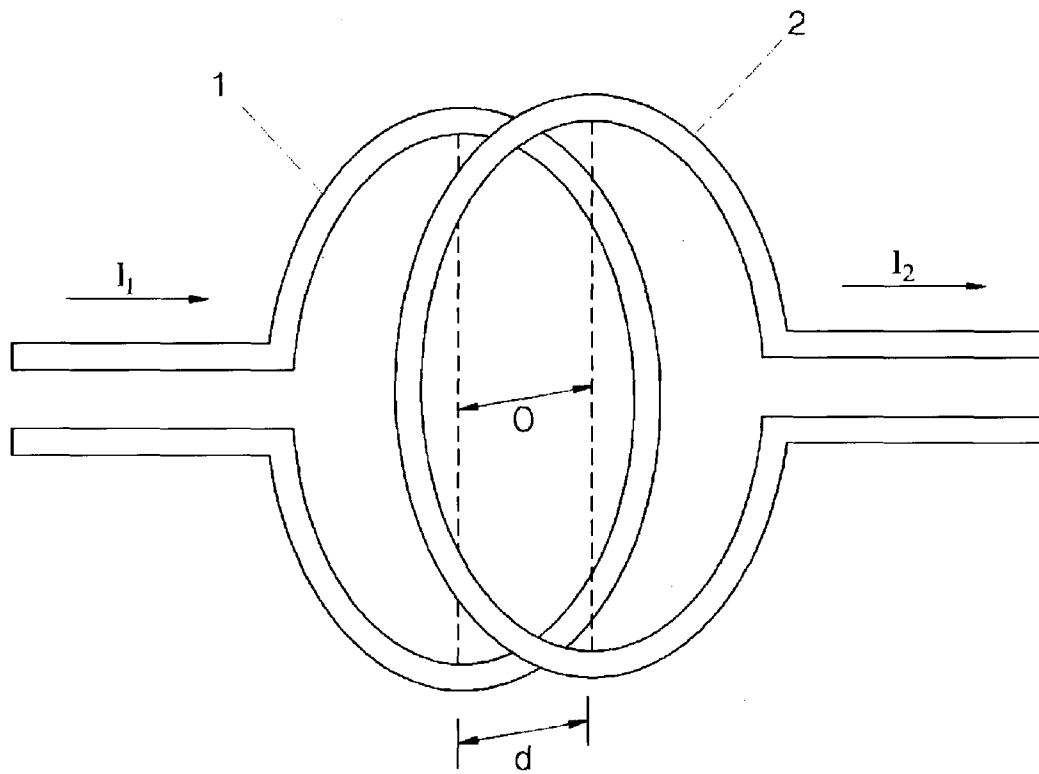
[54]

## 청구범위

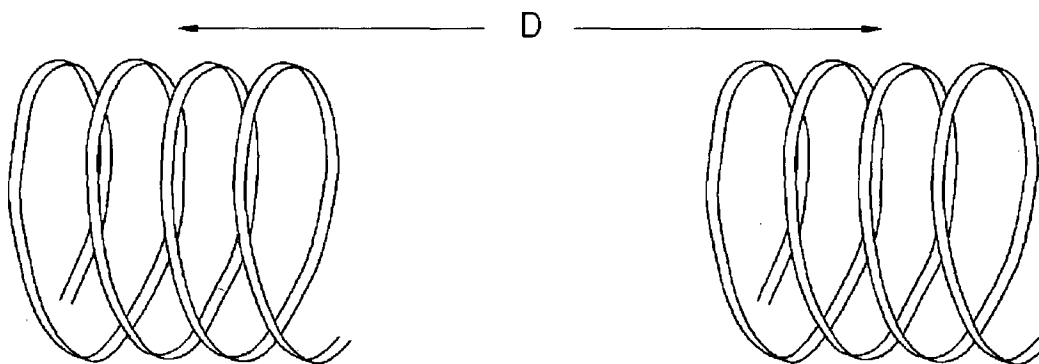
- [청구항 1] 충전을 요청한 충전기기로 에너지를 전달하는 충전 베이스 스테이션에 있어서,  
상기 충전기기와 공진 주파수를 일치시켜 에너지를 전달하며,  
코일을 포함하고 있는 통신부;  
충전을 요청한 충전기기에 대한 정보 및 상기 충전 베이스 스테이션의 구동을 위한 정보를 저장하는 저장부;  
상기 충전을 요청한 충전기기에 대해 에너지 전달하도록 상기 통신부를 제어하는 제어부를 포함함을 특징으로 하는 충전 베이스 스테이션.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,  
상기 충전 베이스 스테이션은 충전을 위한 충전기기의 식별자를 인식하는 준-충전 영역과 상기 식별자를 인식한 충전기기에 대해 에너지를 전달하는 충전 영역을 형성함을 특징으로 하는 충전 베이스 스테이션.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,  
정보 전송을 위해 상기 준-충전영역에서 상기 충전 베이스 스테이션과 상기 충전기기간에 송수신되는 주파수 밴드와 상기 에너지 전달을 위해 상기 충전영역에서 상기 충전 베이스 스테이션로부터 상기 충전기기로 전달되는 주파수 밴드는 동일함을 특징으로 하는 충전 베이스 스테이션.
- [청구항 4] 제 2항에 있어서, 상기 제어부는,  
상기 충전기기의 위치의 위치에 따라 저주파(LF) 통신 모드, 고주파(HF) 통신 모드 및 듀얼 통신 모드 중 하나를 이용하여 에너지를 전송하도록 지시함을 특징으로 하는 충전 베이스 스테이션.
- [청구항 5] 제 2항에 있어서, 상기 제어부는,  
에너지 전송에 방해가 되는 방해 물질이 상기 충전 영역에 존재하는 여부를 실시간으로 감지함을 특징으로 하는 충전 베이스 스테이션.
- [청구항 6] 제 2항에 있어서, 상기 제어부는,  
충전을 요청한 상기 충전기기의 위치를 인식되지 않으면 X축 안테나, Y축 안테나, Z축 안테나로 상기 에너지를 전송하도록 지시함을 특징으로 하는 충전 베이스 스테이션.
- [청구항 7] 제 2항에 있어서, 상기 제어부는,  
충전을 요청한 상기 충전기기의 식별자가 인식되지 않으면 상기 충전기기의 충전 회로를 차단하도록 지시함을 특징으로 하는 충전

- 베이스 스테이션.
- [청구항 8] 제 2항에 있어서, 상기 제어부는, 복수의 충전기기로부터 충전이 요청되면, 충전 우선순위에 따라 충전을 수행하도록 지시함을 특징으로 하는 충전 베이스 스테이션.
- [청구항 9] 자기공진유도 방식에 따라 에너지를 제공받기 위해 충전을 요청하며, 내부에 코일을 포함하고 있는 충전기기; 충전을 요청한 상기 충전기기에 대한 정보를 저장하며, 상기 충전기기와 공진 주파수를 일치시켜 에너지를 전달하며, 내부에 코일을 포함하고 있는 충전 베이스 스테이션을 포함하는 충전 시스템.
- [청구항 10] 제 9항에 있어서, 상기 충전기기와 충전 베이스 스테이션은 공진 주파수를 일치시키기 위해 공진 주파수에 대한 정보를 송수신함을 특징으로 하는 충전 시스템.
- [청구항 11] 제 9항에 있어서, 상기 충전 베이스 스테이션은, 복수의 충전기기로부터 충전이 요청되면,  $R$ ,  $L$ ,  $C$  파라미터를 이용하여  $Q$  밴드 폭을 조절하며, 상기 충전기기는 상기 충전 베이스 스테이션과 공진주파수가 일치하지 않더라도 에너지를 수신함을 특징으로 하는 충전 시스템.
- [청구항 12] 제 9항에 있어서, 상기 충전기기는, 상기 충전 베이스 스테이션, 인접한 충전기기로부터 에너지를 전달받음을 특징으로 하는 충전 시스템.
- [청구항 13] 제 9항에 있어서, 상기 충전 베이스 스테이션은, 충전을 요청한 상기 충전기기의 식별자를 인식되지 않으면, 상기 충전기기의 충전회로를 차단하며, 충전회로가 차단된 상기 충전기기는 설정된 시간 경과 후 차단된 상기 충전회로를 활성화함을 특징으로 하는 충전 시스템.

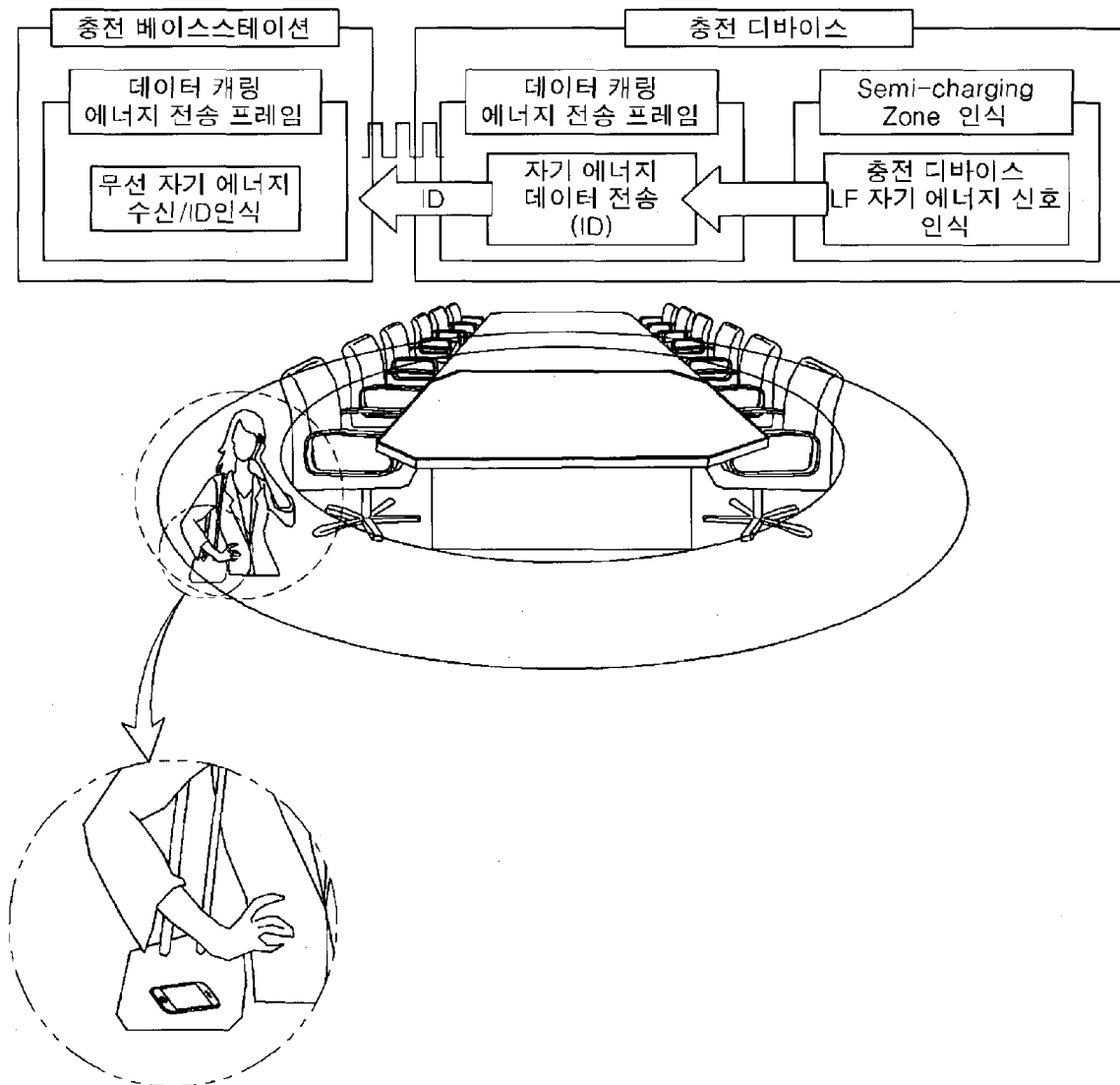
[Fig. 1]



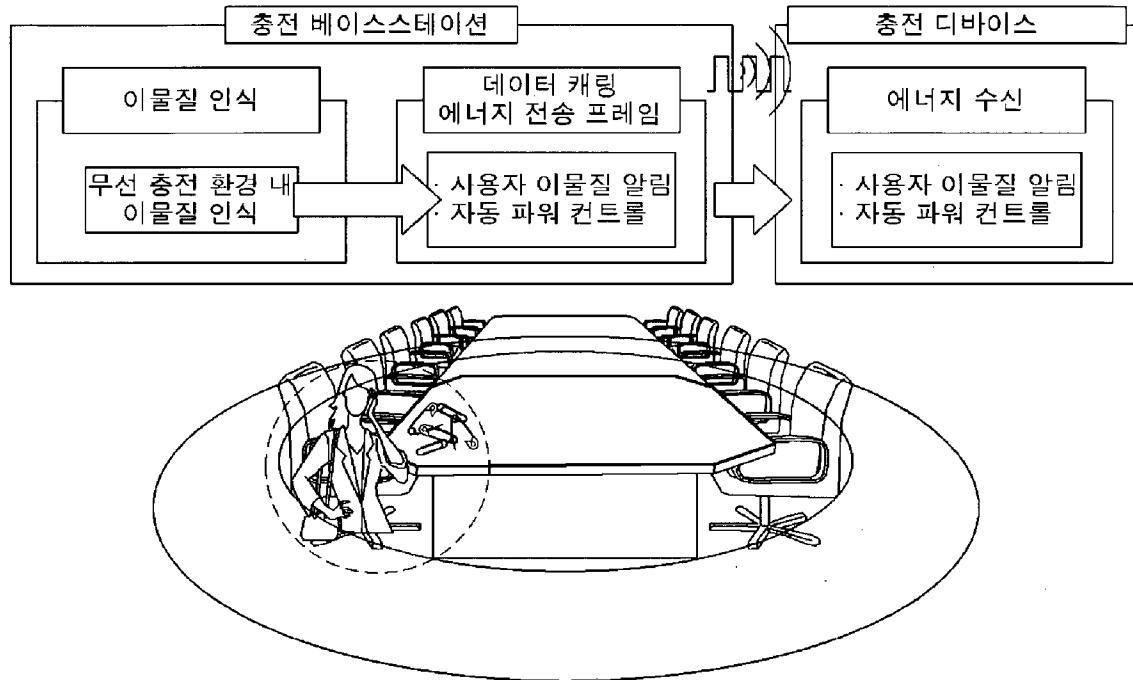
[Fig. 2]



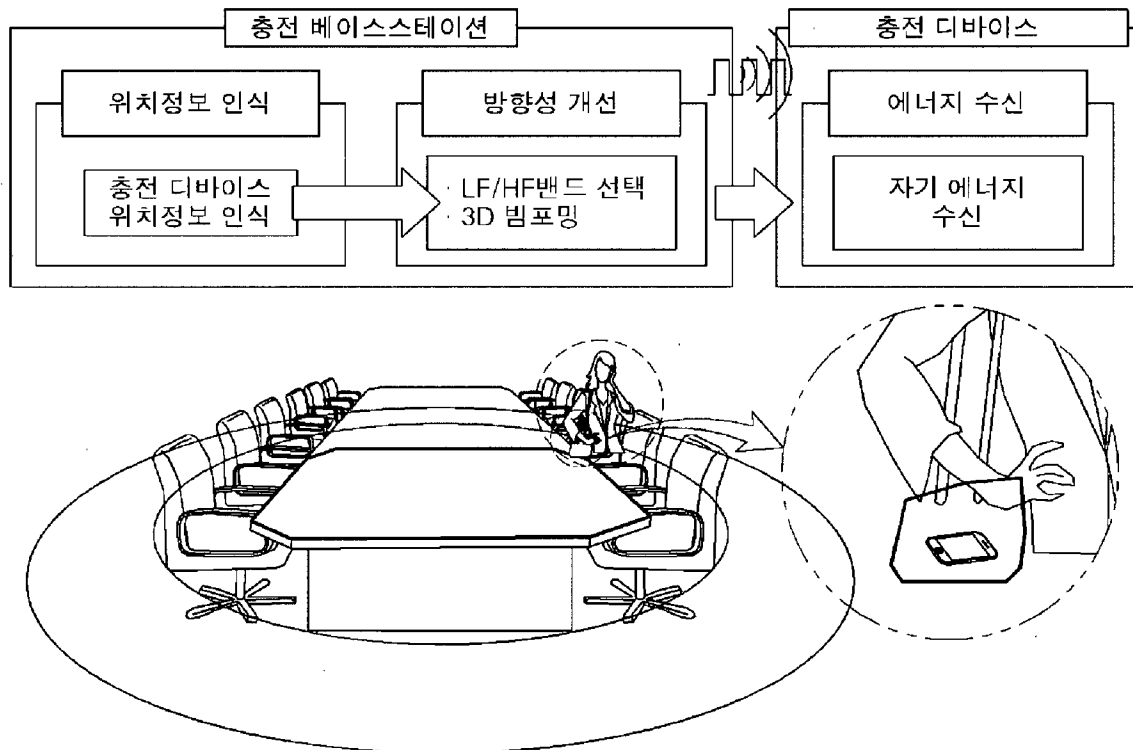
[Fig. 3]



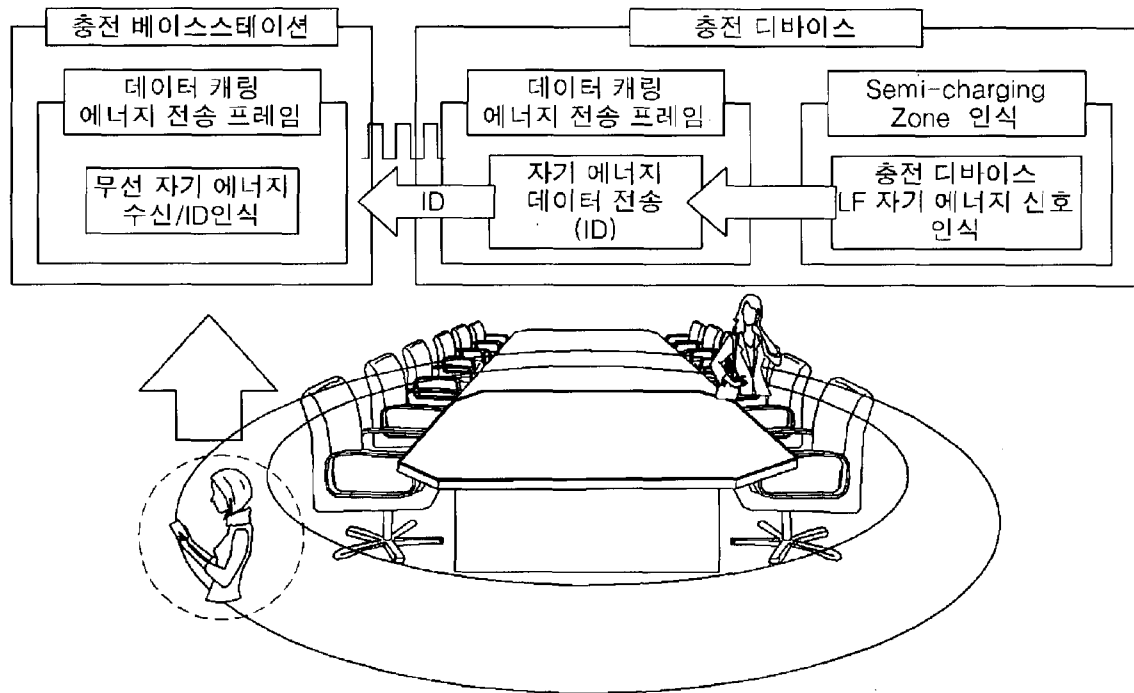
[Fig. 4]



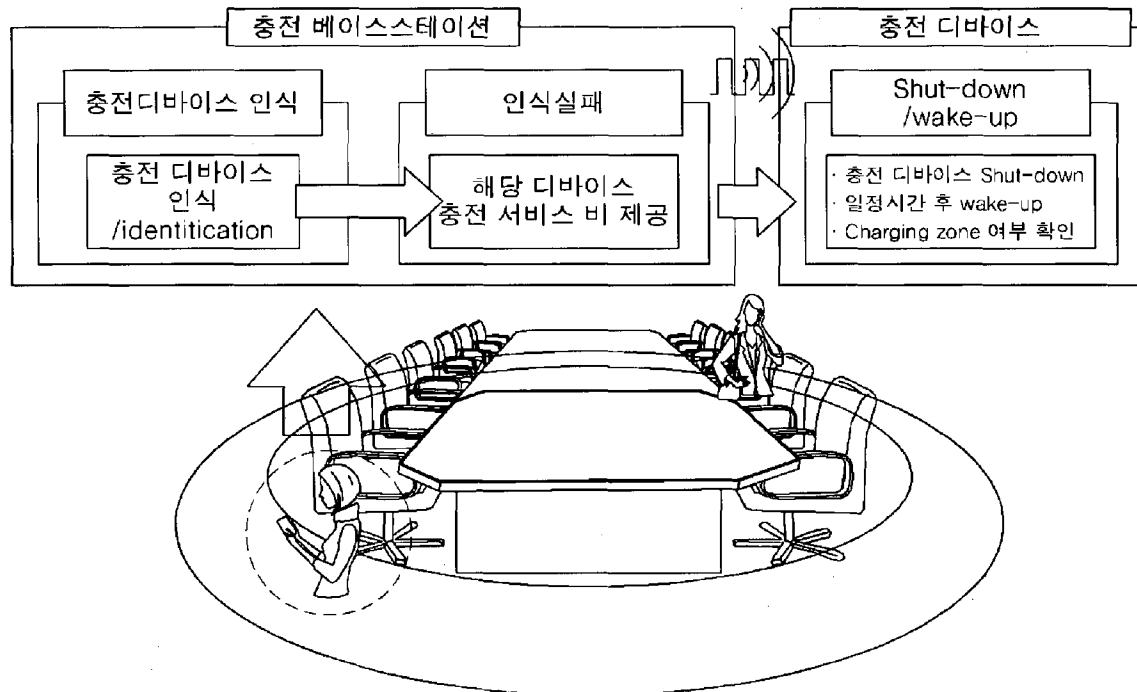
[Fig. 5]



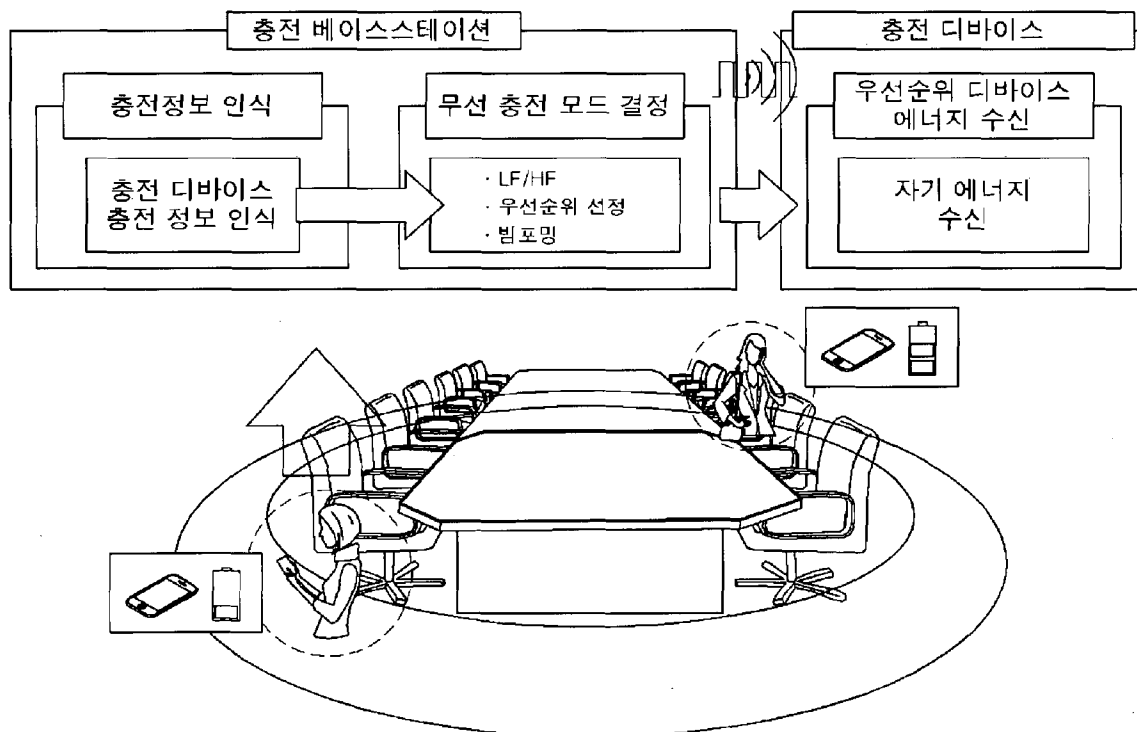
[Fig. 6]



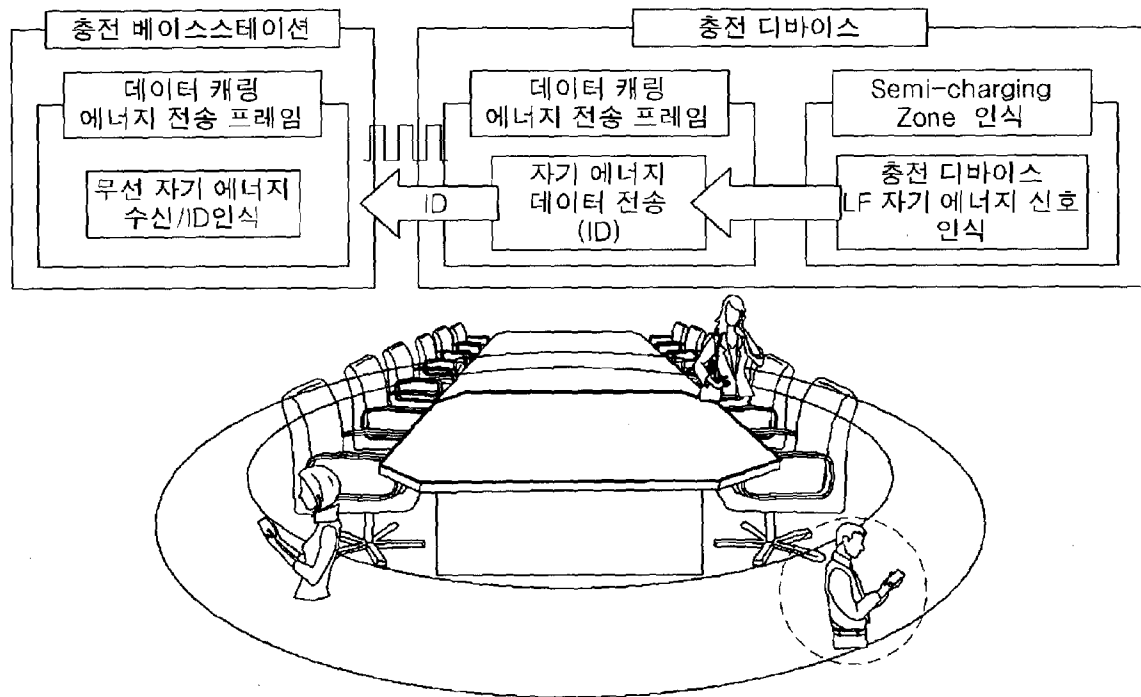
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2011/008855****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H02J 17/00(2006.01)i, H04B 5/02(2006.01)i, H02J 7/00(2006.01)i, H01M 10/46(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; H04W 88/02; H02J 7/00

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 charging, resonance frequency congruence, information storage

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>A    | KR 10-2011-0032260 A (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 30 March 2011<br>See abstract; paragraphs [0040], [0043]; claims 1, 5, 6, 9; figure 3. | 1,9-12<br>2-8,13      |
| A         | KR 10-2011-0099485 A (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 08 September 2011<br>See abstract; claims 1-9.                                         | 1-13                  |
| A         | KR 10-2011-0055903 A (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 26 May 2011<br>See abstract; claims 1, 13.                                             | 1-13                  |
| A         | KR 10-2011-0103368 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 20 September 2011<br>See abstract; claim 1; figure 2.                                           | 1-13                  |



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 AUGUST 2012 (31.08.2012)

Date of mailing of the international search report

**03 SEPTEMBER 2012 (03.09.2012)**

Name and mailing address of the ISA/KR



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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2011/008855**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| KR 10-2011-0032260 A                      | 30.03.2011          | NONE                    |                     |
| KR 10-2011-0099485 A                      | 08.09.2011          | NONE                    |                     |
| KR 10-2011-0055903 A                      | 26.05.2011          | NONE                    |                     |
| KR 10-2011-0103368 A                      | 20.09.2011          | NONE                    |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><br><b><i>H02J 17/00(2006.01)i, H04B 5/02(2006.01)i, H02J 7/00(2006.01)i, H01M 10/46(2006.01)i</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>H02J 17/00; H04W 88/02; H02J 7/00<br><br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br><br>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 무선 충전, 공진주파수 일치, 정보 저장                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |
| <b>C. 관련 문헌</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |
| 카테고리*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 관련 청구항                                               |
| X<br>A<br><br>A<br><br>A<br><br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | KR 10-2011-0032260 A (전자부품연구원) 2011.03.30<br>요약; 문단 [0040],[0043]; 청구항 1, 5, 6, 9; 도면 3 참조.<br><br>KR 10-2011-0099485 A (전자부품연구원) 2011.09.08<br>요약; 청구항 1-9 참조.<br><br>KR 10-2011-0055903 A (전자부품연구원) 2011.05.26<br>요약; 청구항 1, 13 참조.<br><br>KR 10-2011-0103368 A (삼성전자주식회사) 2011.09.20<br>요약; 청구항 1; 도면 2 참조. | 1,9-12<br>2-8,13<br><br>1-13<br><br>1-13<br><br>1-13 |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.</span> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |
| <p>* 인용된 문헌의 특별 카테고리:</p> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌</p> <p>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌</p> <p>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌</p> <p>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌</p> <p>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌</p> <p>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.</p> <p>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.</p> <p>“&amp;” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌</p> </div> </div> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |
| 국제조사의 실제 완료일<br>2012년 08월 31일 (31.08.2012)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 국제조사보고서 발송일<br><b>2012년 09월 03일 (03.09.2012)</b>     |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br>대한민국 특허청<br>(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,<br>4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 82-42-472-7140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 심사관<br>위재우<br>전화번호 82-42-481-8540<br>                |

국제조사보고서에서  
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2011-0032260 A

2011.03.30

없음

KR 10-2011-0099485 A

2011.09.08

없음

KR 10-2011-0055903 A

2011.05.26

없음

KR 10-2011-0103368 A

2011.09.20

없음