



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0069418
(43) 공개일자 2020년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60L 50/50 (2019.01) B62H 5/14 (2006.01)
B62J 99/00 (2020.01) B62M 6/80 (2010.01)
H01F 27/36 (2006.01) H01F 38/14 (2006.01)
H02J 50/12 (2016.01) H02J 50/70 (2016.01)

(52) CPC특허분류

B60L 53/12 (2019.02)
B62H 5/14 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0155944

(22) 출원일자 2018년12월06일

심사청구일자 2018년12월06일

(71) 출원인

한국과학기술원

대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자

김정호

대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)

이범선

경기도 용인시 기흥구 신촌로47번길 11, 307동
1602호(보정동, 신촌마을 포스홈타운2단지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김연권

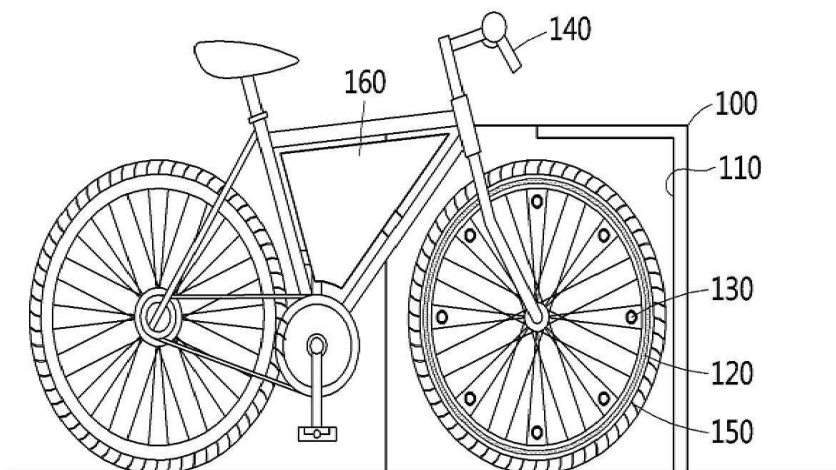
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 무선 전력 전송 장치 및 이를 이용하는 전기 자전거

(57) 요약

본 발명은 무선 전력 전송 장치 및 이를 이용하는 전기 자전거에 관한 것으로서, 무선 전력 전송 장치가 페라이트(ferrite) 물질로 형성된 복수의 차폐(shielding)벽을 이용하여 전기 자전거의 바퀴(wheel)를 수용하는 수용부, 상기 바퀴(wheel)에 장착된 수신 코일로 무선 전력을 전송하는 전송부 및 상기 페라이트(ferrite) 물질로 형성된 복수의 막대기(bar)를 이용하여 상기 바퀴(wheel)를 고정하는 고정부를 포함하고, 상기 전기 자전거는 상기 바퀴(wheel)가 상기 수용부에 삽입되는 경우, 상기 전송된 무선 전력을 상기 수신 코일을 통해 수신하고, 상기 수신된 무선 전력으로 배터리(battery)를 충전하되, 상기 바퀴(wheel)는 상기 수용부의 내부에서 상기 복수의 막대기(bar)를 이용하여 고정되는 기술에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B62J 45/00 (2020.02)
B62M 6/80 (2013.01)
H01F 27/365 (2013.01)
H01F 38/14 (2013.01)
H02J 50/12 (2016.02)
H02J 50/70 (2016.02)
B60L 2200/12 (2013.01)
B60Y 2200/13 (2013.01)
B60Y 2200/91 (2013.01)

(72) 발명자

신태인

대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)

조경준

대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)

박신영

대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711070404

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 정보통신기술인력양성/Grand ICT연구센터지원

연구과제명 [정부] 2018 ITRC LOS/NLOS 환경에서 3차원 선택적 공간 무선전력전송 기술연구(3/4)

기 여 율 1/1

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2016.06.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

페라이트(ferrite) 물질로 형성된 복수의 차폐(shielding)벽을 이용하여 전기 자전거의 바퀴(wheel)를 수용하는 수용부;

상기 바퀴(wheel)에 장착된 수신 코일로 무선 전력을 전송하는 전송부; 및

상기 페라이트(ferrite) 물질로 형성된 복수의 막대기(bar)를 이용하여 상기 바퀴(wheel)를 고정하는 고정부를 포함하고,

상기 전기 자전거는 상기 바퀴(wheel)가 상기 수용부에 삽입되는 경우, 상기 전송된 무선 전력을 상기 수신 코일을 통해 수신하고, 상기 수신된 무선 전력으로 배터리(battery)를 충전하되, 상기 바퀴(wheel)는 상기 수용부의 내부에서 상기 복수의 막대기(bar)를 이용하여 고정되는

무선 전력 전송 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수용부는 상기 수용된 바퀴(wheel)를 외부로부터 격리시키고, 상기 전송된 무선 전력에 기반하여 상기 바퀴(wheel)의 외측(outer)에 형성된 자기장(magnetic field)의 확산을 제어하는

무선 전력 전송 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 막대기(bar)는 상기 바퀴(wheel)가 삽입된 후, 상기 바퀴(wheel)의 중심을 통과하여 상기 복수의 차폐(shielding)벽의 일면으로부터 상기 일면에 대응되는 다른면으로 연결되어 상기 바퀴(wheel)를 고정하는

무선 전력 전송 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 막대기(bar)는 상기 전송된 무선 전력에 기반하여 상기 바퀴(wheel)의 내측(inner)에 형성된 자기장(magnetic field)의 확산을 제어하는

무선 전력 전송 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전송부는 상기 바퀴(wheel)가 삽입된 후, 상기 장착된 수신 코일로부터 미리 설정된 거리에 위치하며, 상기 장착된 수신 코일과 동일한 직경(diameter)을 갖는 전송 코일을 포함하는

무선 전력 전송 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 수용부는 상기 복수의 차폐(shielding)벽을 이용하여 상기 수신 코일과 상기 전송 코일 간의 결합 계수(coupling coefficient)를 증가시키고,

무선 전력 전송 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 고정부는 상기 복수의 막대기(bar)를 이용하여 상기 수신 코일과 상기 전송 코일 간의 결합 계수(coupling coefficient)를 증가시키는

무선 전력 전송 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 수신 코일은 상기 바퀴(wheel)의 중심부로부터 미리 설정된 거리에 위치하고, 상기 바퀴(wheel)의 테두리에 상응하는 직경(diameter)을 갖는

무선 전력 전송 장치.

청구항 9

페라이트(ferrite) 물질로 형성된 복수의 차폐(shielding)벽을 이용하는 무선 전력 전송 장치의 수용부에 삽입되고, 전송 코일로부터 무선 전력을 수신하는 수신 코일을 포함하는 바퀴(wheel); 및

상기 수신된 무선 전력을 충전하는 배터리(battery)를 포함하고,

상기 무선 전력 전송 장치는 상기 바퀴(wheel)를 상기 수용부에 수용하고, 상기 수신 코일로 상기 무선 전력을 전송하며, 상기 바퀴(wheel)를 상기 수용부의 내부에서 상기 페라이트(ferrite) 물질로 형성된 복수의 막대기(bar)를 이용하여 고정하는

전기 자전거.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수의 차폐(shielding)벽은 상기 전송된 무선 전력에 기반하여 상기 바퀴(wheel)의 외측(outer)에 형성된 자기장(magnetic field)의 확산을 제어하여 상기 수신 코일과 상기 전송 코일 간의 결합 계수(coupling coefficient)를 증가시키는

전기 자전거.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 복수의 막대기(bar)는 상기 전송된 무선 전력에 기반하여 상기 바퀴(wheel)의 내측(outer)에 형성된 자기장(magnetic field)의 확산을 제어하여 상기 수신 코일과 상기 전송 코일 간의 결합 계수(coupling coefficient)를 증가시키는

전기 자전거.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 복수의 막대기(bar)는 상기 바퀴(wheel)가 삽입된 후, 상기 바퀴(wheel)의 중심을 통과하여 상기 복수의 차폐(shielding)벽의 일면으로부터 상기 일면에 대응되는 다른면으로 연결되어 상기 바퀴(wheel)를 고정하는

전기 자전거.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 공용 전기 자전거를 무선 전력 충전하는 기술적 사상에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 페라이트 벽 및 페라이트 자물쇠를 이용하여 완전 차폐 방식으로 공용 전기 자전거로 무선 전력을 전송하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 도시의 현재 공용 자전거가 많이 있으며 쉽게 사용할 수 있다. 그래서, 각 도시에는 많은 자전거 역(station)이 있다

[0003] 스페인의 대표 도시인 마드리드(Madrid)는 이미 공공 전기 자전거 시스템을 허용하고, 한국은 또한 공공 전기 자전거 시스템을 채택 할 것으로 예상된다.

[0004] 전기 자전거에서 무선 전력 전송(wireless power transfer, WPT) 기술의 이점은 배터리를 교체하거나 전선 연결을 제거 할 필요가 없고, 전원 커넥터를 제거하면 와이어의 손상과 커넥터의 부식을 방지 할 수 있다.

[0005] 전기 자전거를 충전하기 위한 무선 전력 전송(wireless power transfer, WPT) 시스템에서 무접점(Contactless) 무선 전력 전송 시스템은 기존의 유선을 통해 에너지를 전송하여 전자기기의 전원으로 사용하는 방식에서, 선을 제거하고 전자기적으로 에너지를 전달하는 에너지 전달 방식이다.

[0006] 무접점 무선 전력 전송 시스템에는 전자기 유도 방식 및 공진 방식이 존재한다. 전자기 유도 방식은 전력 송신 부에서 전력 송신 코일(1차 코일)을 통해 자기장을 발생시키고, 전류가 유도될 수 있는 위치에 수신 코일(2차 코일)을 위치시킴으로써 전력을 전달할 수 있다.

[0007] 또한, 공진 방식은, 송신 코일 및 수신 코일 간의 공명 현상을 이용하여 에너지를 전송한다. 다만, 1차 코일의 공진 주파수와 2차 코일의 공진 주파수를 동일하게 시스템을 구성함으로써 코일 간의 공진 모드 에너지 결합을 사용한다.

[0008] 최근 들어 동일한 원리인 자기 유도 방식을 이용해서 보다 높은 전력을 무선으로 전송하는 기술이 소개되고 있고, 이를 제품에 적용하기 위한 국제 표준화 작업도 진행 중에 있다.

[0009] 다만, 일반적인 무선 전력 전송 시스템은 자기장(magnetic field)의 확산에 따라 수신 코일과 전송 코일 사이에 결합 계수가 떨어지는 단점이 존재한다.

[0010] 또한, 공용 전기 자전거의 무선 전력 전송 시스템을 제공하는 기업 중 하나인 벨로스타(Velostar)의 무선충전 시스템은 패드 투 패드(pad to pad) 링크 시스템을 이용하나, 무선 충전의 효율성이 떨어지는 단점이 존재한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2017-0095078호, "충전장치를 구비한 자전거"
(특허문헌 0002) 한국공개특허 제10-2018-0016237호, "무선 전력 전송 시스템의 구조"
(특허문헌 0003) 한국등록특허 제10-1608987호, "이동수단과 무접점 충전 장치가 구비된 주차 스테이션"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 페라이트 벽과 페라이트 자물쇠를 이용하여 자기장(magnetic field) 확산을 조절함으로써 전기 자전거의 무선 충전 효율성을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

[0013] 본 발명은 전기 자전거의 바퀴를 간단하게 삽입하여 전송 코일과 수신 코일 간의 거리가 무선 충전 효율성이 최대가 되는 거리에 위치하는 것을 목적으로 한다.

[0014] 본 발명은 무선 전력 전송 장치에는 전송 코일만을 장착하고, 전기 자전거에 수신 코일만을 장착하여 전기 자전

거의 무게를 감소시키는 것을 목적으로 한다.

- [0015] 본 발명은 페라이트 벽과 페라이트 자물쇠를 이용하여 전기 자전거를 효율적으로 고정하는 것을 목적으로 한다.
- [0016] 본 발명은 페라이트 벽을 이용하여 수신 코일의 외측에서의 자기장 확산을 1차적으로 제어하고, 페라이트 자물쇠를 이용하여 수신 코일의 내측에서의 자기장 확산을 2차적으로 제어하는 것을 목적으로 한다.
- [0017] 본 발명은 페라이트 벽과 페라이트 자물쇠를 이용하여 무선 전력의 자기장 확산이 수신 코일측으로 집중되도록 유도하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0018] 본 발명의 일실시예에 따르면 무선 전력 전송 장치는 페라이트(ferrite) 물질로 형성된 복수의 차폐(shielding)벽을 이용하여 전기 자전거의 바퀴(wheel)를 수용하는 수용부, 상기 바퀴(wheel)에 장착된 수신 코일로 무선 전력을 전송하는 전송부 및 상기 페라이트(ferrite) 물질로 형성된 복수의 막대기(bar)를 이용하여 상기 바퀴(wheel)를 고정하는 고정부를 포함하고, 상기 전기 자전거는 상기 바퀴(wheel)가 상기 수용부에 삽입되는 경우, 상기 전송된 무선 전력을 상기 수신 코일을 통해 수신하고, 상기 수신된 무선 전력으로 배터리(battery)를 충전하되, 상기 바퀴(wheel)는 상기 수용부의 내부에서 상기 복수의 막대기(bar)를 이용하여 고정될 수 있다.
- [0019] 상기 수용부는 상기 수용된 바퀴(wheel)를 외부로부터 격리시키고, 상기 전송된 무선 전력에 기반하여 상기 바퀴(wheel)의 외측(outer)에 형성된 자기장(magnetic field)의 확산을 제어할 수 있다.
- [0020] 상기 복수의 막대기(bar)는 상기 바퀴(wheel)가 삽입된 후, 상기 바퀴(wheel)의 중심을 통과하여 상기 복수의 차폐(shielding)벽의 일면으로부터 상기 일면에 대응되는 다른면으로 연결되어 상기 바퀴(wheel)를 고정할 수 있다.
- [0021] 상기 복수의 막대기(bar)는 상기 전송된 무선 전력에 기반하여 상기 바퀴(wheel)의 내측(inner)에 형성된 자기장(magnetic field)의 확산을 제어할 수 있다.
- [0022] 상기 전송부는 상기 바퀴(wheel)가 삽입된 후, 상기 장착된 수신 코일로부터 미리 설정된 거리에 위치하며, 상기 장착된 수신 코일과 동일한 직경(diameter)을 갖는 전송 코일을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 전송부는 상기 복수의 차폐(shielding)벽을 이용하여 상기 수신 코일과 상기 전송 코일 간의 결합 계수(coupling coefficient)를 증가시킬 수 있다.
- [0024] 상기 고정부는 상기 복수의 막대기(bar)를 이용하여 상기 수신 코일과 상기 전송 코일 간의 결합 계수(coupling coefficient)를 증가시킬 수 있다.
- [0025] 상기 수신 코일은 상기 바퀴(wheel)의 중심부로부터 미리 설정된 거리에 위치하고, 상기 바퀴(wheel)의 테두리에 상응하는 직경(diameter)을 갖을 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일실시예에 따르면 전기 자전거는 페라이트(ferrite) 물질로 형성된 복수의 차폐(shielding)벽을 이용하는 무선 전력 전송 장치의 수용부에 삽입되고, 전송 코일로부터 무선 전력을 수신하는 수신 코일을 포함하는 바퀴(wheel) 및 상기 수신된 무선 전력을 충전하는 배터리(battery)를 포함하고, 상기 무선 전력 전송 장치는 상기 바퀴(wheel)를 상기 수용부에 수용하고, 상기 수신 코일로 상기 무선 전력을 전송하며, 상기 바퀴(wheel)를 상기 수용부의 내부에서 상기 페라이트(ferrite) 물질로 형성된 복수의 막대기(bar)를 이용하여 고정할 수 있다.
- [0027] 상기 복수의 차폐(shielding)벽은 상기 전송된 무선 전력에 기반하여 상기 바퀴(wheel)의 외측(outer)에 형성된 자기장(magnetic field)의 확산을 제어하여 상기 수신 코일과 상기 전송 코일 간의 결합 계수(coupling coefficient)를 증가시킬 수 있다.
- [0028] 상기 복수의 막대기(bar)는 상기 전송된 무선 전력에 기반하여 상기 바퀴(wheel)의 내측(outer)에 형성된 자기장(magnetic field)의 확산을 제어하여 상기 수신 코일과 상기 전송 코일 간의 결합 계수(coupling coefficient)를 증가시킬 수 있다.
- [0029] 상기 복수의 막대기(bar)는 상기 바퀴(wheel)가 삽입된 후, 상기 바퀴(wheel)의 중심을 통과하여 상기 복수의 차폐(shielding)벽의 일면으로부터 상기 일면에 대응되는 다른면으로 연결되어 상기 바퀴(wheel)를 고정할 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명은 페라이트 벽과 페라이트 자물쇠를 이용하여 자기장(magnetic field) 확산을 조절함으로써 전기 자전거의 무선 충전 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0031] 본 발명은 전기 자전거의 바퀴를 간단하게 삽입하여 전송 코일과 수신 코일 간의 거리가 무선 충전 효율성이 최대가 되는 거리에 위치시킬 수 있다.
- [0032] 본 발명은 무선 전력 전송 장치에는 전송 코일만을 장착하고, 전기 자전거에 수신 코일만을 장착하여 전기 자전거의 무게를 감소시킬 수 있다.
- [0033] 본 발명은 페라이트 벽과 페라이트 자물쇠를 이용하여 전기 자전거를 효율적으로 고정할 수 있다.
- [0034] 본 발명은 페라이트 벽을 이용하여 수신 코일의 외측에서의 자기장 확산을 1차적으로 제어하고, 페라이트 자물쇠를 이용하여 수신 코일의 내측에서의 자기장 확산을 2차적으로 제어할 수 있다.
- [0035] 본 발명은 페라이트 벽과 페라이트 자물쇠를 이용하여 무선 전력의 자기장 확산이 수신 코일측으로 집중되도록 유도할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템을 설명하는 도면이다.
- 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자전거의 수신 코일을 설명하는 도면이다.
- 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 전송 장치를 설명하는 도면이다.
- 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 전송 장치의 결합 계수를 설명하는 도면이다.
- 도 5는 무선 전력 전송 시스템의 공진 토폴로지 회로를 설명하는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템의 커패시턴스 정합 회로를 설명하는 도면이다.
- 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템의 커패시턴스 정합과 관련된 그래프를 설명하는 도면이다.
- 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템의 무선 전력 전송 효율성을 설명하는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 전송 장치의 무선 전력 전송에 따른 자기장 분산을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0038] 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0039] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만, 예를 들어 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0040] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의

관계를 설명하는 표현들, 예를 들어 "~사이에"와 "바로~사이에" 또는 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

- [0041] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0042] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0044] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 특허출원의 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0046] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템을 설명하는 도면이다.
- [0047] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템에서 무선 전력 전송 장치에 전기 자전거가 수용되어, 무선 전력 충전되는 실시예를 설명한다.
- [0048] 도 1을 참고하면, 무선 전력 충전 시스템은 무선 전력 전송 장치(100)와 전기 자전거(140)를 포함할 수 있다.
- [0049] 본 발명의 일실시예에 따르면 무선 전력 전송 장치(100)는 수용부(110), 전송부(120) 및 고정부(130)를 포함할 수 있다.
- [0050] 일례로, 수용부(110)는 페라이트(ferrite) 물질로 형성된 복수의 차폐(shielding)벽을 이용하여 전기 자전거(140)의 바퀴(150)를 수용할 수 있다. 예를 들어, 차폐벽은 페라이트 벽으로도 지칭될 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일실시예에 따르면 수용부(110)는 복수의 차폐벽이 좌측, 우측, 상측 및 전방 측에 위치하고, 전기 자전거(140)의 바퀴(150)가 삽입되었을 시, 바퀴(150)를 외부와 격리시킬 수 있다.
- [0052] 일례로, 수용부(110)는 바퀴(150)를 외부로부터 격리시키고, 전송된 무선 전력에 기반하여 바퀴(150)의 외측(outer)에 형성된 자기장(magnetic field)의 확산을 제어할 수 있다.
- [0053] 또한, 수용부(110)는 복수의 차폐벽을 이용하여 수신 코일과 전송 코일 간의 결합 계수를 증가시킬 수 있다.
- [0054] 여기서, 수신 코일은 전기 자전거(140)의 바퀴(150)에 위치하고, 전송 코일은 전송부(120)에 위치할 수 있다.
- [0055] 예를 들어, 수신 코일과 전송 코일은 일측면에서 관측할 경우, 동일 선상에 위치할 수 있다.
- [0056] 예를 들어, 수용부(110)는 바퀴(150)가 일괄 삽입될 수 있는 박스 형상으로 형성될 수 있다.
- [0057] 본 발명의 일실시예에 따르면 전송부(120)는 바퀴(150)에 장착된 수신 코일로 무선 전력을 전송할 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 전송부(120)는 바퀴(150)가 삽입된 후, 바퀴(150)에 장착된 수신 코일로부터 미리 설정된 거리에 위치하며, 장착된 수신 코일과 동일한 직경(diameter)를 갖는 전송 코일을 포함할 수 있다.
- [0059] 즉, 전송부(120)는 바퀴(150)가 삽입된 후, 수신 코일과 전송 코일이 미리 설정된 거리 상에 위치한 후, 무선 전력을 전송할 수 있다. 여기서, 미리 설정된 거리는 무선 전력 전송 장치가 무선 전력을 전송하기 위한 전송 코일과 수신 코일 간의 거리에 상응할 수 있다.
- [0060] 본 발명의 일실시예에 따르면 고정부(130)는 페라이트 물질로 형성된 복수의 막대기(bar)를 이용하여 바퀴(150)를 고정할 수 있다.
- [0061] 일례로, 고정부(130)는 페라이트 물질로 형성된 복수의 막대기를 포함하고, 복수의 막대기는 페라이트 자물쇠로도 지칭될 수 있다.

- [0062] 예를 들어, 복수의 막대기는 바퀴(150)가 삽입된 후, 바퀴(150)의 중심을 통과하여 복수의 차폐벽의 일면으로부터 일면에 대응되는 다른면으로 연결되어 바퀴를 고정할 수 있다.
- [0063] 본 발명의 일실시예에 따르면 복수의 막대기는 무선 전력에 기반하여 바퀴(150)의 내측에 형성된 자기장의 확산을 제어할 수 있다.
- [0064] 즉, 고정부(130)는 바퀴(150)의 내측을 통과하여 위치하는 복수의 막대기 각각이 수신 코일 내측에서 자기장 확산을 억제함에 따라 자기장의 확산을 제어할 수 있다.
- [0065] 또한, 고정부(130)는 복수의 막대기를 이용하여 수신 코일과 전송 코일 간의 결합 계수를 증가시킬 수 있다.
- [0066] 본 발명의 일실시예에 따라 수용부(110) 및 고정부(130)가 수신 코일과 전송 코일 간의 결합 계수를 증가시키는 실시예는 도 4a 내지 도 4c를 이용하여 보충 설명한다.
- [0067] 또한, 무선 전력 전송 장치(100)는 바퀴(150)를 수용부(110)에 수용하고, 바퀴(150)에 장착된 수신 코일로 무선 전력을 전송하며, 바퀴(150)를 수용부(110)의 내부에서 페라이트(ferrite) 물질로 형성된 복수의 막대기(bar)를 이용하여 고정할 수 있다.
- [0068] 본 발명의 일실시예에 따르면 전기 자전거(140)는 바퀴(150)와 배터리(160)를 포함한다.
- [0069] 본 발명의 일실시예에 따르면 바퀴(150)는 페라이트 물질로 형성된 복수의 차폐벽을 이용하는 무선 전력 전송 장치(100)의 수용부(110)에 삽입되고, 전송부(120)의 전송 코일로부터 무선 전력을 수신하는 수신 코일을 포함한다.
- [0070] 일례로, 수신 코일은 바퀴(150)의 중심부로부터 미리 설정된 거리에 위치하고, 바퀴(150)의 테두리에 상응하는 직경을 갖을 수 있다. 수신 코일에 대한 설명은 도 2a 및 도 2b를 이용하여 보충 설명한다.
- [0071] 본 발명의 일실시예에 따르면 바퀴(150)는 페라이트 물질로 형성된 복수의 막대기를 이용하여 고정될 수 있다.
- [0072] 복수의 차폐벽은 무선 전력 전송 장치(100)로부터 전송된 무선 전력에 기반하여 바퀴(150)의 외측에 형성된 자기장의 확산을 제어하여 바퀴(150)와 전송부(120) 간의 결합 계수를 증가시킬 수 있다.
- [0073] 또한, 복수의 막대기는 무선 전력 전송 장치(100)로부터 전송된 무선 전력에 기반하여 바퀴(150)의 내측에 형성된 자기장의 확산을 제어하여 바퀴(150)와 전송부(120) 간의 결합 계수를 증가시킬 수 있다.
- [0074] 본 발명의 일실시예에 따르면 배터리(160)는 무선 전력을 충전할 수 있다.
- [0075] 즉, 전기 자전거(140)는 바퀴(150)가 수용부(110)에 삽입되는 경우, 전송코일로부터 전송된 무선 전력을 수신 코일을 통해 수신하고, 무선 전력으로 배터리(160)를 충전하되, 바퀴(150)는 수용부(110)의 내부에서 고정부(130)에 포함된 복수의 막대기(bar)를 이용하여 고정될 수 있다.
- [0076] 따라서, 본 발명은 전기 자전거의 바퀴를 간단하게 삽입하여 전송 코일과 수신 코일 간의 거리가 무선 충전 효율성이 최대가 되는 거리에 위치시킬 수 있다.
- [0077] 또한, 본 발명은 무선 전력 전송 장치에는 전송 코일만을 장착하고, 전기 자전거에 수신 코일만을 장착하여 전기 자전거의 무게를 감소시킬 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명은 페라이트 벽과 페라이트 자물쇠를 이용하여 전기 자전거를 효율적으로 고정할 수 있다.
- [0079] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자전거의 수신 코일을 설명하는 도면이다.
- [0080] 도 2a를 참고하면, 전기 자전거의 바퀴(200)는 내측 둘레를 따라 수신 코일(220)이 장착될 수 있다.
- [0081] 일례로, 장착된 수신 코일(220)은 바퀴(200)의 중앙에 위치하는 베어링(210)에 의하여 고정될 수 있으며, 바퀴(200)와 수신 코일(220) 간의 결속도 증가를 위해 복수의 날개살을 포함할 수 있다.
- [0082] 도 2b를 참고하면, 수신 코일(230)은 바퀴의 모양을 따라 라운드형태를 나타낼 수 있다.
- [0083] 본 발명의 일실시예에 따르면 수신 코일(230)은 리츠선(Litz wire)을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0084] 일례로, 수신 코일(230)의 두께(thickness)는 약 2.3mm일 수 있고, 내부 직경(231)은 약 597.7mm일 수 있으며 외부 직경(232)은 약 600mm일 수 있다. 여기서, 내부 직경(231)과 외부 직경(232)은 수신 코일(230)의 두께만큼의 직경 차이를 나타낼 수 있다.

- [0085] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면 수신 코일(230)은 하나의 턴(turn)을 나타내고, 하나의 층(layer)으로 구성될 수 있다.
- [0086] 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 전송 장치를 설명하는 도면이다.
- [0087] 도 3a는 무선 전력 전송 장치의 탑뷰(top view)를 예시한다.
- [0088] 도 3a를 참고하면, 무선 전력 전송 장치의 차폐 너비(300)는 약 720mm일 수 있고, 차폐 갭(301)은 약 140mm일 수 있다.
- [0089] 무선 전력 전송 장치는 수용부(310), 전송부(320) 및 고정부(330)를 포함할 수 있다.
- [0090] 수용부(310)는 수신 코일(340)이 장착된 바퀴를 수용할 수 있다.
- [0091] 또한, 전송부(320)는 수신 코일(340)로 무선 전력을 전송할 수 있다.
- [0092] 또한, 고정부(330)는 수신 코일(340)이 장착된 바퀴를 통과하여 위치하는 복수의 막대기를 포함할 수 있다.
- [0093] 여기서, 수용부(310)의 차폐벽과 고정부(330)의 막대기는 무선 전력 전송 시 자기장 확산을 제어한다.
- [0094] 즉, 무선 전력 전송 장치는 차폐벽과 막대기를 이용하여 전송부(320)가 발생시키는 자기장을 수신 코일 측으로 집중되도록 유도한다. 여기서, 막대기는 차폐 막대기로도 지칭될 수 있다.
- [0095] 예를 들어, 수용부(310)의 차폐벽은 수신 코일(340)이 중앙에 위치할 경우, 수신 코일(340)과 약 70mm의 거리를 두고 위치할 수 있다.
- [0096] 도 3b를 참고하면, 무선 전력 전송 장치는 차폐벽(310), 전송 코일(320) 및 막대기(330)를 포함하고, 차폐벽(310)의 높이(311)는 약 720mm일 수 있고, 두께(312)는 약 30mm일 수 있다.
- [0097] 전송 코일(320)의 외측 직경은 약 600mm일 수 있고, 내측 직경은 약 597.7mm일 수 있으며, 두께는 약 2.3mm일 수 있다.
- [0098] 즉, 전송 코일(320)과 수신 코일은 내측과 외측 모두에서 동일한 직경을 갖을 수 있다.
- [0099] 따라서, 무선 전력 전송 장치는 전송 코일(320)과 수신 코일을 상호 간에 동일한 위치에 위치시킬 수 있다.
- [0100] 막대기(330)는 약 8개로 구성될 수 있으며, 각 막대기(330)의 길이는 약 140mm이고, 직경은 약 30mm일 수 있다.
- [0101] 도 3c를 참고하면, 무선 전력 전송 장치는 차폐벽(310), 전송 코일(320), 막대기(330) 및 회전부(340)를 포함할 수 있다. 여기서, 차폐벽(310)의 높이(311) 및 두께(312)는 도 3b에 대한 설명과 동일하다.
- [0102] 일례로, 무선 전력 전송 장치는 전기 자전거의 바퀴에서 중앙의 베어링으로부터 외측으로 확산되는 철물의 구조에 따라 추가 고정요가 요구될 수 있다.
- [0103] 따라서, 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 전송 장치는 회전부(340)가 회전하면서, 삽입되는 바퀴의 철물 구조에 따라 자물쇠에 해당하는 막대기의 위치를 변경함으로써, 동적으로 전기 자전거의 바퀴를 고정할 수 있다.
- [0104] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 전송 장치의 결합 계수를 설명하는 도면이다.
- [0105] 도 4a는 무선 전력 전송 장치가 무선 전력 충전을 시도할 시, 차폐벽과 차폐 막대기 없이 무선 전력 충전을 시도하는 실시예를 설명한다.
- [0106] 수신 코일(400)과 전송 코일(401)은 무선 전력 충전을 위한 일정 거리를 두고 각각 위치하며, 전송 코일(401)은 무선 전력 충전을 위한 무선 전력을 전송하고, 수신 코일(400)은 이를 수신한다.
- [0107] 이때, 수신 코일(400)과 전송 코일(401)의 결합 계수(coupling coefficient)는 약 0.143일 수 있고, 자체 인덕턴스(self inductance)는 약 1.86 μ H일 수 있고, 자체 저항(self resistance)는 약 2.85m Ω 일 수 있다.
- [0108] 도 4b는 무선 전력 전송 장치가 무선 전력 충전을 시도할 시, 차폐벽(420)을 이용하여 무선 전력 충전을 시도하는 실시예를 설명한다.
- [0109] 이때, 수신 코일(410)과 전송 코일(411)의 결합 계수(coupling coefficient)는 약 0.450일 수 있고, 자체 인덕턴스(self inductance)는 약 3.36 μ H일 수 있고, 자체 저항(self resistance)는 약 2.80m Ω 일 수 있다.

- [0110] 즉, 차폐벽(420)을 이용할 경우 결합 계수 및 자체 인덕턴스가 개선될 수 있다.
- [0111] 도 4c는 무선 전력 전송 장치가 무선 전력 충전을 시도할 시, 차폐벽 및 차폐 막대기를 이용하여 무선 전력 충전을 시도하는 실시예를 설명한다.
- [0112] 이때, 수신 코일(430)과 전송 코일(431)의 결합 계수(coupling coefficient)는 약 0.925일 수 있고, 자체 인덕턴스(self inductance)는 약 35 μ H일 수 있고, 자체 저항(self resistance)는 약 6.12m Ω 일 수 있다.
- [0113] 즉, 차폐벽(440)과 차폐 막대기(450)를 함께 이용할 경우 결합 계수 및 자체 인덕턴스가 개선될 수 있다. 그러나, 페라이트 손실(ferrite loss)에 의해 자체 저항은 증가될 수 도 있다.
- [0114] 도 5는 무선 전력 전송 시스템의 공진 토폴로지 회로를 설명하는 도면이다.
- [0115] 도 5는 연속 공진 토폴로지 회로에서 전송부(500)와 수신부(510)의 턴(turn) 수에 따른 링크 효율성을 설명한다.
- [0116] 전송부(500)는 전류원에서 전송 전류(I_{TX})를 커패시터(C_{TX})를 통하여 인덕터(L_{TX})와 저항(R_{TX})측으로 전달하고, 인덕터(L_{TX})와 저항(R_{TX})을 통해 무선 전력 전송을 위한 매칭을 시도한다.
- [0117] 수신부(510)는 인덕터(L_{RX})와 저항(R_{RX})을 통해 수신 전류(I_{RX})를 획득하고, 부하 저항(R_{load})으로 전달한다.
- [0118] 전송부(500)는 약 10 턴(turn)으로 전달하며, 전달 시, 주파수는 약 140kHz일 수 있다.
- [0119] 전송효율은 하기 수학적 식 1을 통하여 산출될 수 있다.

[0121] [수학적 식 1]

$$\eta = \frac{R_L}{(R_{RX} + R_L) + \frac{(R_s + R_{Tx})(R_{Rx} + R_L)^2}{\omega_0^2 M^2}}$$

[0122]

- [0124] 수학적 식 1에 따르면, η 은 전송효율을 나타낼 수 있고, R_L 은 부하 저항의 임피던스 값을 나타낼 수 있으며, R_{RX} 는 수신 저항의 임피던스 값을 나타낼 수 있고, R_{TX} 는 전송 저항의 임피던스 값을 나타낼 수 있으며, R_s 는 전류원의 저항에 대한 임피던스 값을 나타낼 수 있고, M 은 매칭 횟수를 나타낼 수 있다.
- [0125] 전송부(500)는 약 10 턴(turn)으로 전달된 무선 전력에 대한 수신부(510)에서의 수신 효율은 하기 표 1과 같을 수 있다.

표 1

[0127]

턴수	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
효율성(%)	99.8	99.5	99.3	99.2	98.9	98.7	98.6	98.4	98.4	98.1

- [0129] 표 1과 수학적 식 1에 따르면, 저항, 임피던스 및 턴의 수가 증가할수록, 전송 효율성 또는 수신 효율성은 감소할 수 있다.
- [0131] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템의 커패시턴스 정합 회로를 설명하는 도면이다.
- [0132] 보다 구체적으로, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따라 커패시턴스의 정합 조건을 변경하여 설계된 정합 회로를 설명한다.

- [0133] 도 6을 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 전송 코일(600)과 수신 코일(610)은 상호 간에 매칭을 통하여 무선 전력 전송 및 수신을 수행한다.
- [0134] 일례로 전송 코일(600)은 무선 전력 전송단(601)에서 도 5에 설명된 전송부(500)와 동일하게 커패시터, 저항, 인덕터를 포함한다.
- [0135] 또한, 전송 코일(600)은 전송부(500)과 달리 추가로 저항을 더 포함하고, 추가로 포함된 저항은 전압을 공급하는 소스단으로부터의 전압에 기반하여 무선 전력 전송을 위한 이상적 소스(ideal source)를 제공하는데 이용될 수 있다.
- [0136] 본 발명의 일실시예에 따른 수신 코일(610)은 무선 전력 수신단(611)에서 도 5에 설명된 수신부(510)와 동일하게 커패시터, 저항, 인덕터를 포함한다.
- [0137] 또한, 수신 코일(610)은 수신부(510)과 달리 추가로 저항을 더 포함할 수 있다. 여기서, 추가로 포함된 저항은 수신 측에서 정류(Rectification) 회로로서 활용될 수 있다.
- [0139] 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템의 커패시턴스 정합과 관련된 그래프를 설명하는 도면이다.
- [0140] 도 7a는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템에서 최초(initial) 매칭에 따른 커패시턴스 정합을 나타낼 수 있다.
- [0141] 도 7a를 참고하면, 그래프는 무선 전력 충전 시스템에서의 주파수에 대비하는 입력 임피던스를 나타낼 수 있다.
- [0142] 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템은 전송 코일과 수신코일이 상호 간에 매우 근거리에 위치하기 때문에 입력 임피던스의 공진 피크가 분할될 수 있다.
- [0143] 그래프에서 지점(700)은 전송 코일이 전송하는 전력의 주파수에 따른 입력 임피던스 크기에 해당할 수 있다.
- [0144] 또한, 그래프에서 지점(701)은 전송 코일이 무선 전력을 전송하는 횟수가 추가되었을 시, 주파수에 따른 입력 임피던스 크기에 해당할 수 있다. 여기서, 산출되는 주파수의 크기는 하기 수학식 2에 기반하여 산출될 수 있다.
- [0146] [수학식 2]
- [0147]
$$f_{op}/\sqrt{1+k}$$
- [0149] 수학식 2에서 f_{op} 는 구동 주파수를 나타낼 수 있고, k 는 매칭 횟수를 나타낼 수 있다.
- [0150] 또한, 그래프에서 지점(701)은 전송 코일이 무선 전력을 전송하는 횟수가 감소되었을 시, 주파수에 따른 입력 임피던스 크기에 해당할 수 있다. 여기서, 산출되는 주파수의 크기는 하기 수학식 3에 기반하여 산출될 수 있다.
- [0152] [수학식 3]
- [0153]
$$f_{op}/\sqrt{1-k}$$
- [0155] 수학식 3에서 f_{op} 는 구동 주파수를 나타낼 수 있고, k 는 매칭 횟수를 나타낼 수 있다.
- [0156] 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템에서 커패시턴스 정합의 수정 결과를 나타낼 수

있다.

- [0157] 도 7b를 참고하면, 그래프는 무선 전력 충전 시스템에서의 주파수에 대비하는 입력 임피던스를 나타낼 수 있다.
- [0158] 그래프에서 지점(710)은 전송 코일이 전송하는 전력의 주파수에 따른 입력 임피던스 크기에 해당할 수 있다.
- [0159] 또한, 그래프에서, 지점(711)은 커패시턴스 정합의 수정 결과에 따라 가장 높은 민감도를 나타낼 시 주파수에 따른 입력 임피던스 값을 나타낼 수 있다.
- [0160] 즉, 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템은 입력 임피던스를 고려하여 일치하는 커패시턴스 값이 수정될 수 있다.
- [0161] 도 7c는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템에서 전송하는 전압에 따른 주파수의 변화를 도시하고, 도 7d는 무선 전력 충전 시스템에서 수신하는 전압에 따른 주파수의 변화를 도시한다.
- [0162] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템의 무선 전력 전송 효율성을 설명하는 도면이다.
- [0163] 도 8a를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 충전 시스템은 브리지 인버터(810), 전송 코일(820), 수신 코일(830), 정류 회로(840), 배터리(850)를 포함한다.
- [0164] 본 발명의 일실시예에 따르면 무선 전력 충전 시스템은 브리지 인버터(810), 전송 코일(820)을 포함하는 전송부와 수신 코일(830), 정류 회로(840) 및 배터리(850)를 포함하는 수신부로 구분될 수 있다.
- [0165] 일례로, 무선 전력 충전 시스템은 제1 지점(860), 제2 지점(861), 제3 지점(862) 및 제4 지점(863)에서 전류에 따른 주파수가 측정될 수 있다. 제1 지점(860), 제2 지점(861), 제3 지점(862) 및 제4 지점(863)에서 측정된 주파수의 크기는 도 8b를 이용하여 보충 설명한다.
- [0166] 도 8b를 참고하면, 도 8a의 회로의 제1 지점(860), 제2 지점(861), 제3 지점(862) 및 제4 지점(863)에서 측정된 주파수의 크기를 예시한다.
- [0167] 여기서, 제1 지점(860)을 통해 입력 전압에 확인할 수 있고, 제2 지점(861)은 스위칭 유실(switching loss)을 확인할 수 있으며, 제3 지점(862)은 전송 코일 손실을 확인할 수 있고, 제4 지점(863)은 정류 회로 손실을 확인할 수 있다.
- [0168] 그래프에 따르면, 입력 전압이 약 600W라 할 때, 스위칭 유실은 약 23.9W일 수 있고, 전송 코일 손실은 약 13.2W일 수 있으며, 정류 회로 손실은 약 21.3일 수 있다.
- [0169] 따라서, 본 발명의 일실시예에 따르면 무선 전력 충전 시스템은 약 90.17%의 전송 효율성을 나타낼 수 있다.
- [0170] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 전력 전송 장치의 무선 전력 전송에 따른 자기장 분산을 설명하는 도면이다.
- [0171] 구체적으로, 도 9는 전기 자전거가 무선 전력 전송 장치에 수용되어 무선 전력 충전을 수행할 때, 자기장 분산을 예시한다.
- [0172] 도 9를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 전송 코일과 수신 코일이 매칭되는 제1 지점(900), 무선 전력 전송 장치 외부에 해당하는 제2 지점(910)과 제3 지점(920)으로 구분될 수 있다.
- [0173] 일례로, 제1 지점(900)은 본 발명의 일실시예에 따른 수용부와 고정부에 의하여 제2 지점(910)과 제3 지점(920)에 대비하여 상대적으로 높은 자속 밀도(magnetic flux density)를 나타낸다.
- [0174] 따라서, 본 발명은 페라이트 벽과 페라이트 자물쇠를 이용하여 자기장(magnetic field) 확산을 조절함으로써 전기 자전거의 무선 충전 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0175] 또한, 본 발명은 페라이트 벽을 이용하여 수신 코일의 외측에서의 자기장 확산을 1차적으로 제어하고, 페라이트 자물쇠를 이용하여 수신 코일의 내측에서의 자기장 확산을 2차적으로 제어할 수 있다.
- [0176] 또한, 본 발명은 페라이트 벽과 페라이트 자물쇠를 이용하여 무선 전력의 자기장 확산이 수신 코일측으로 집중되도록 유도할 수 있다.
- [0177] 상술한 설명에서, 제시한 수치는 실험결과에 기반한 수치로서 상술한 수치에 한정되지 않고, 변경될 수 도 있다.

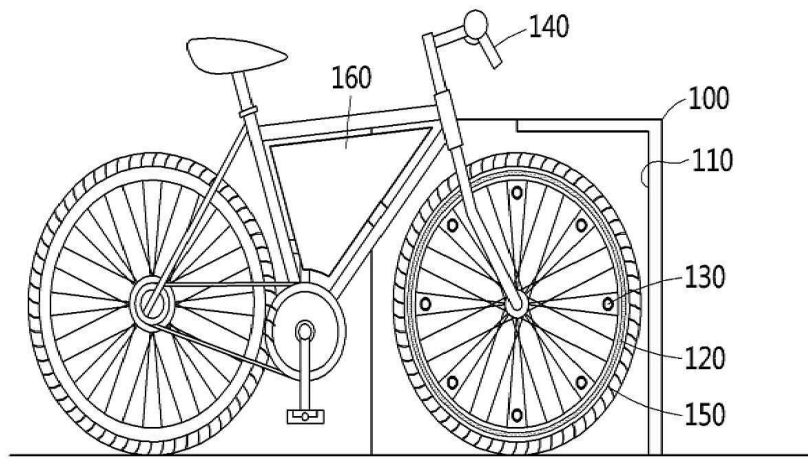
- [0179] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0180] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0181] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [0182] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

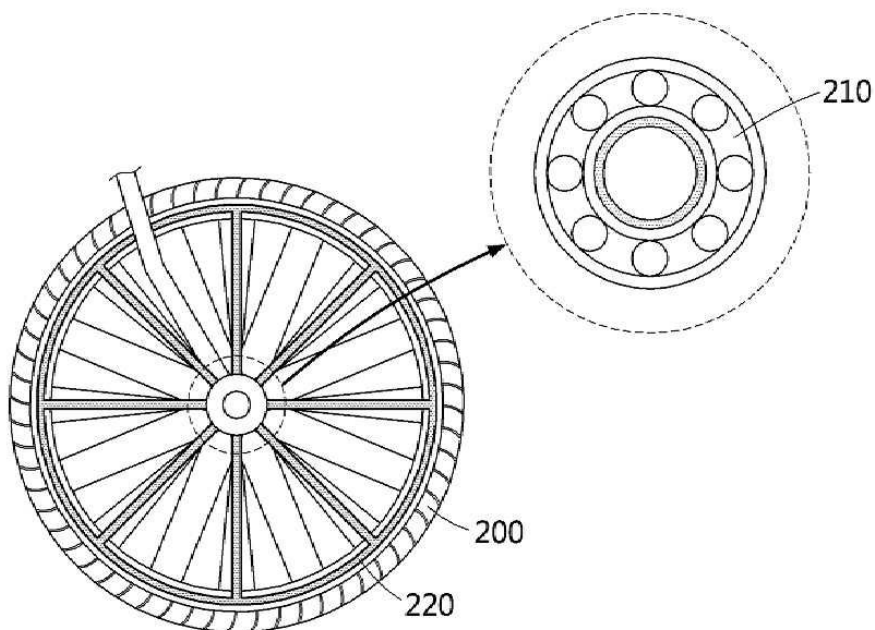
- [0183] 100: 무선 전력 전송 장치 110: 수용부
120: 전송부 130: 고정부
140: 전기 자전거 150: 바퀴
160: 배터리

도면

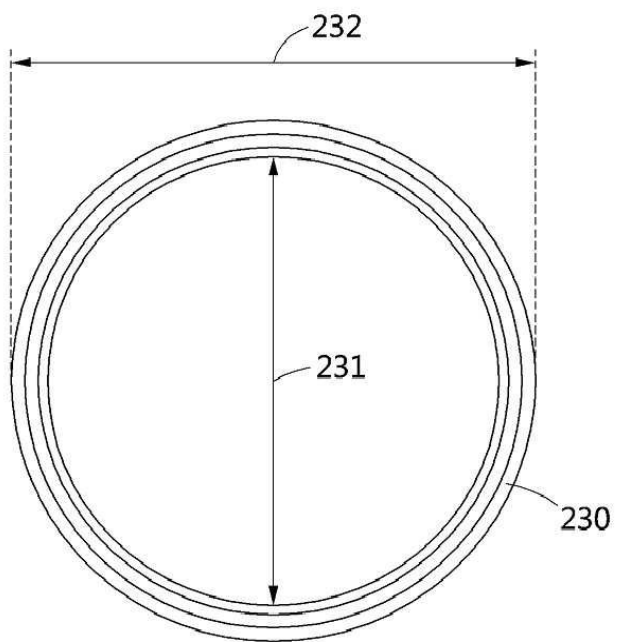
도면1



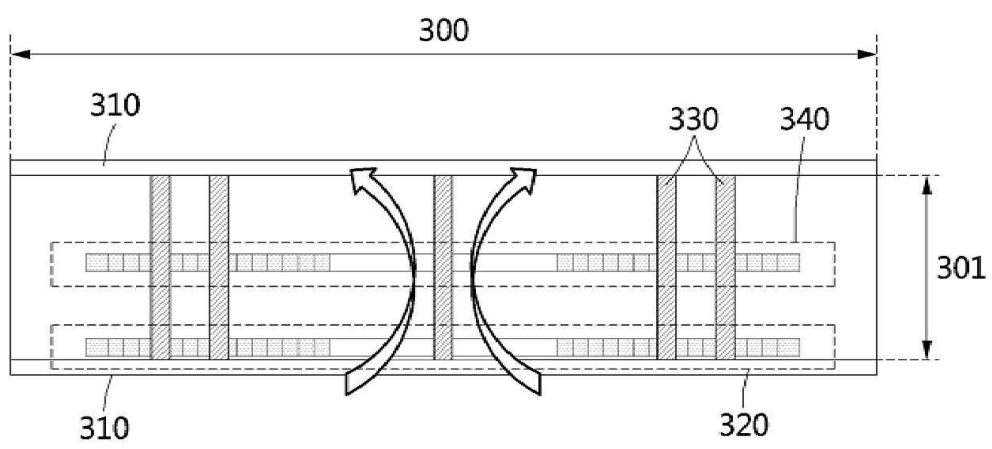
도면2a



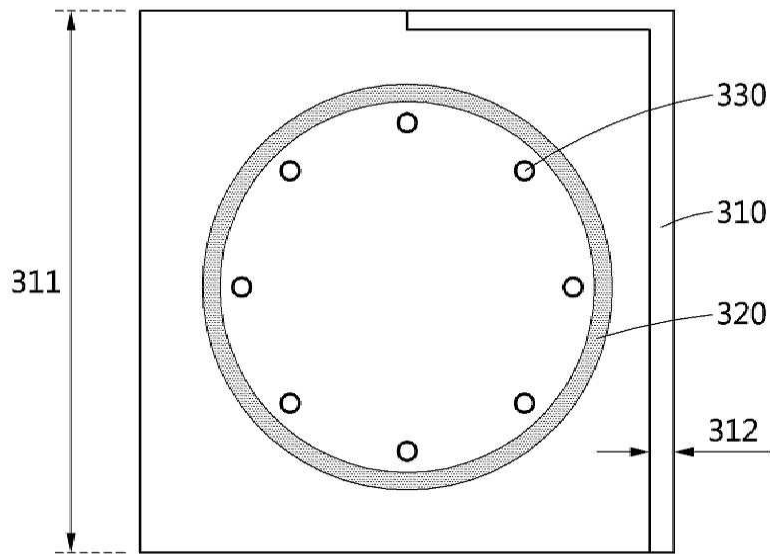
도면2b



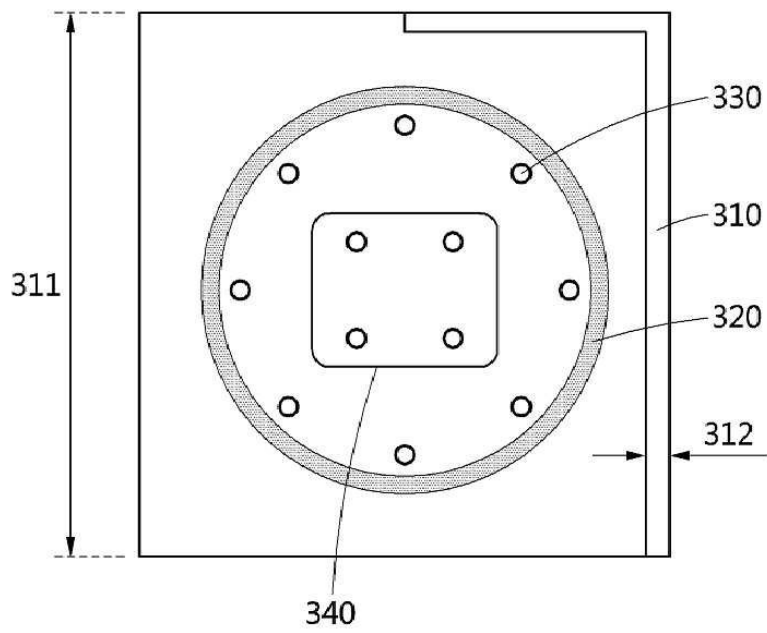
도면3a



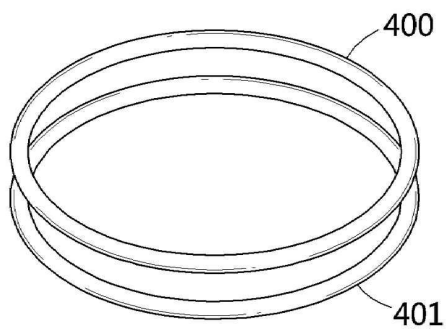
도면3b



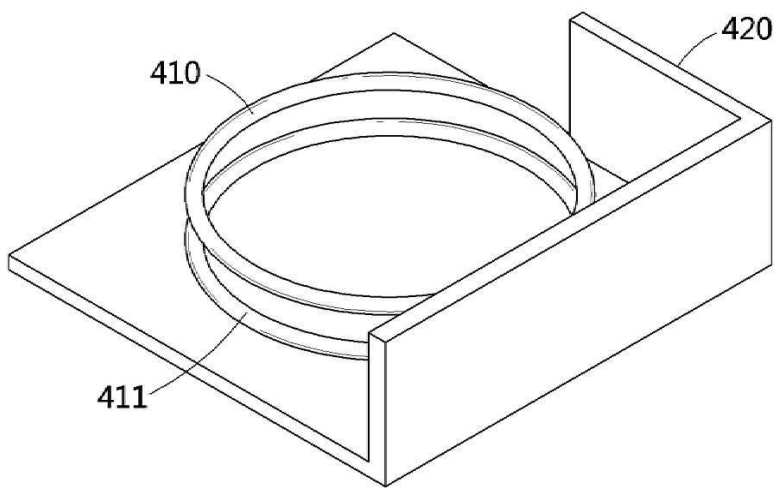
도면3c



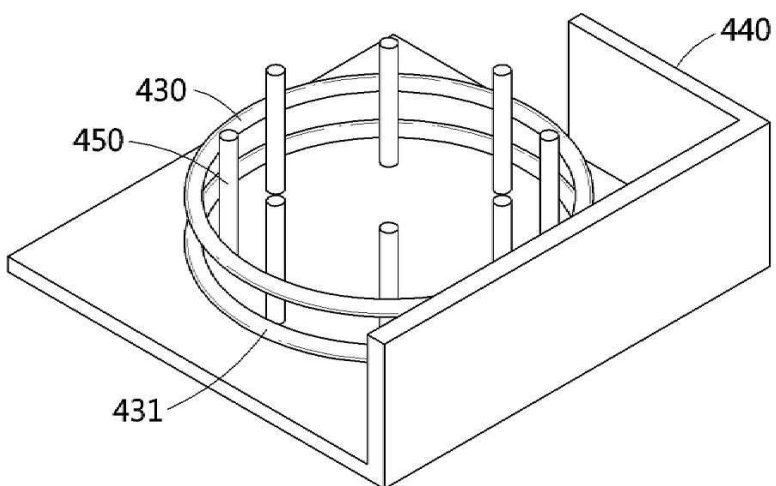
도면4a



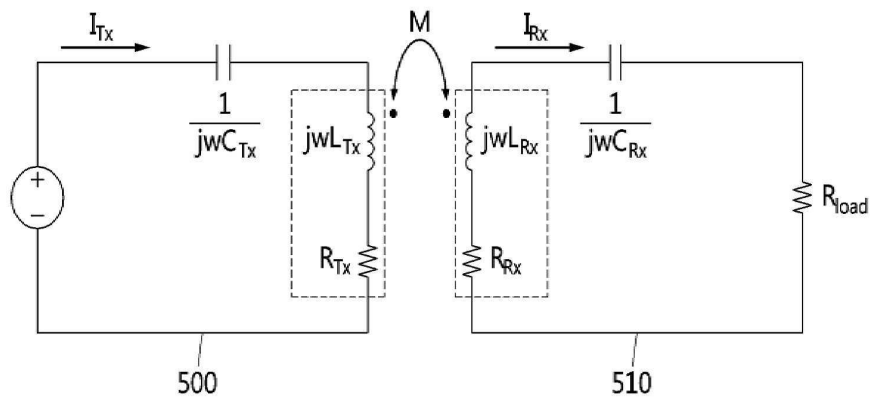
도면4b



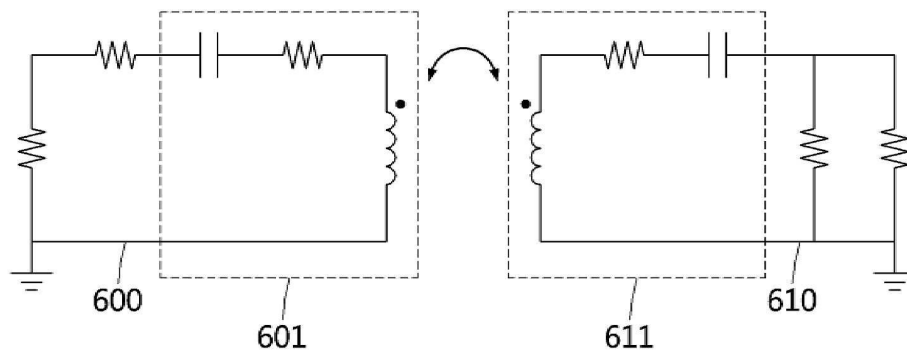
도면4c



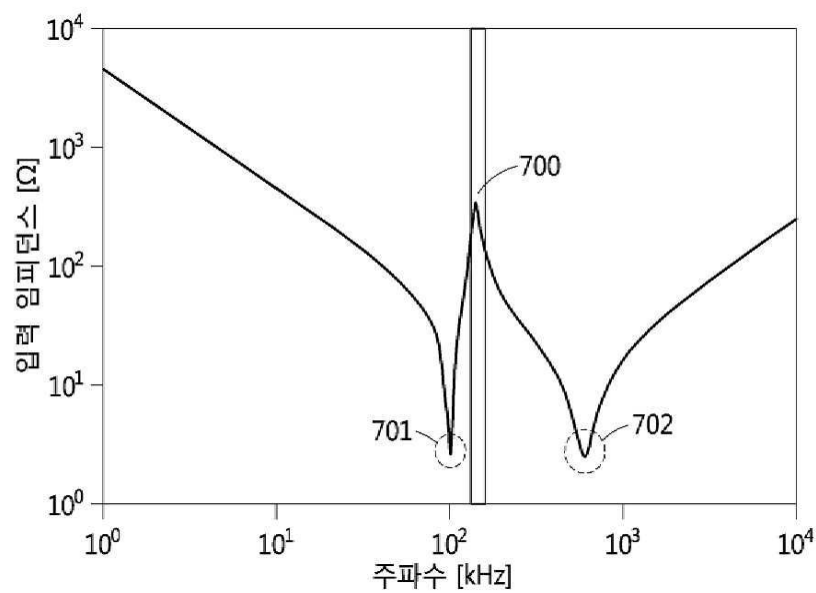
도면5



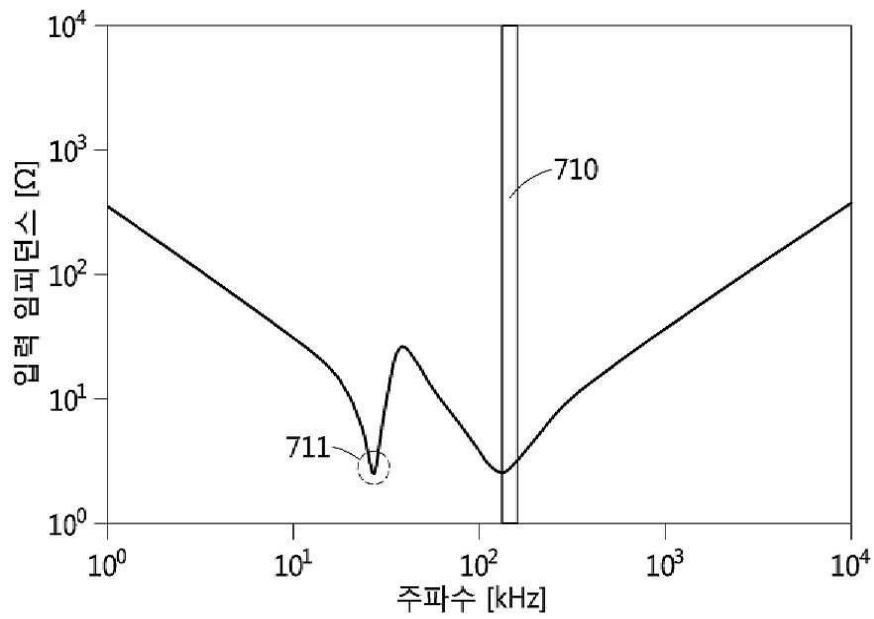
도면6



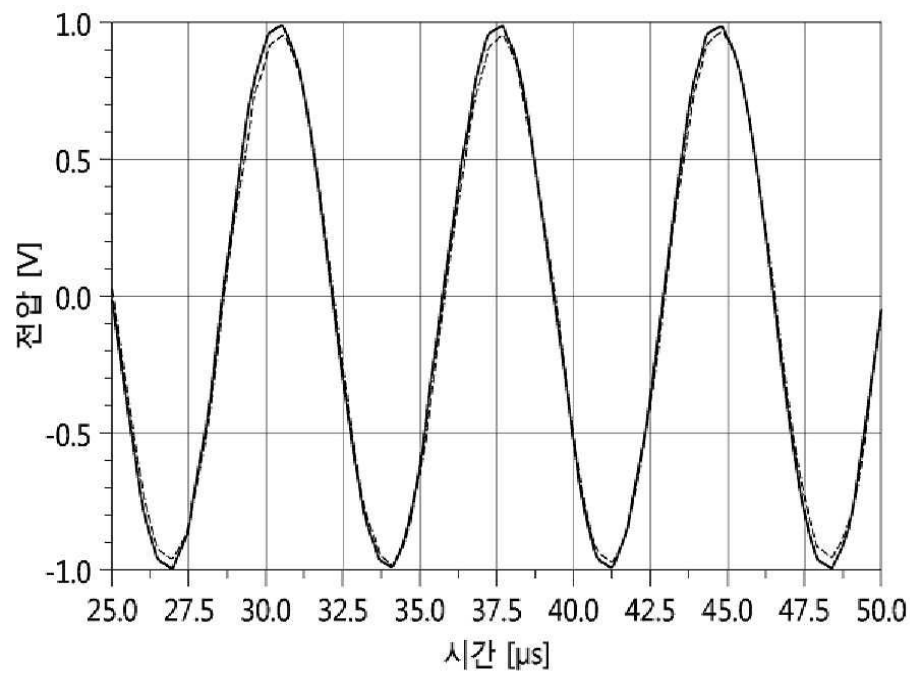
도면7a



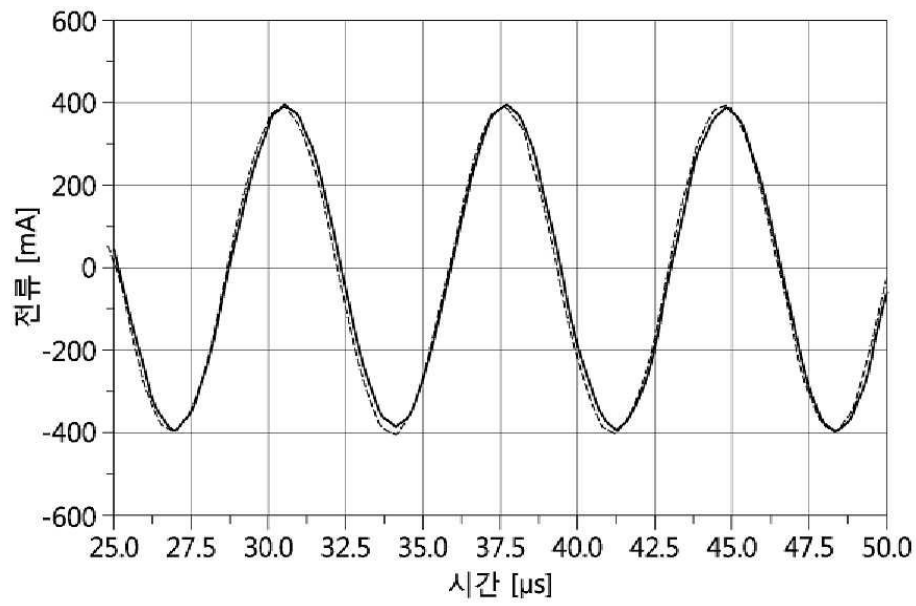
도면7b



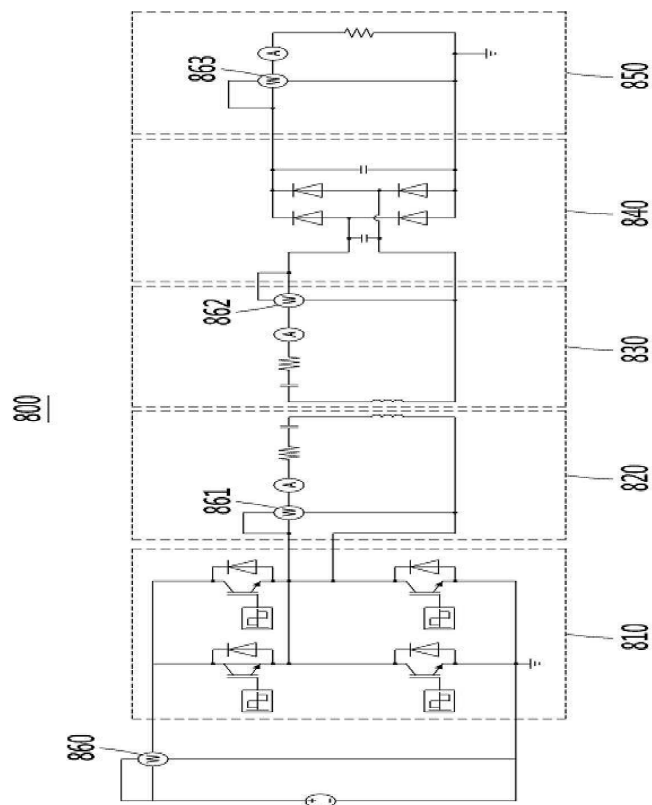
도면7c



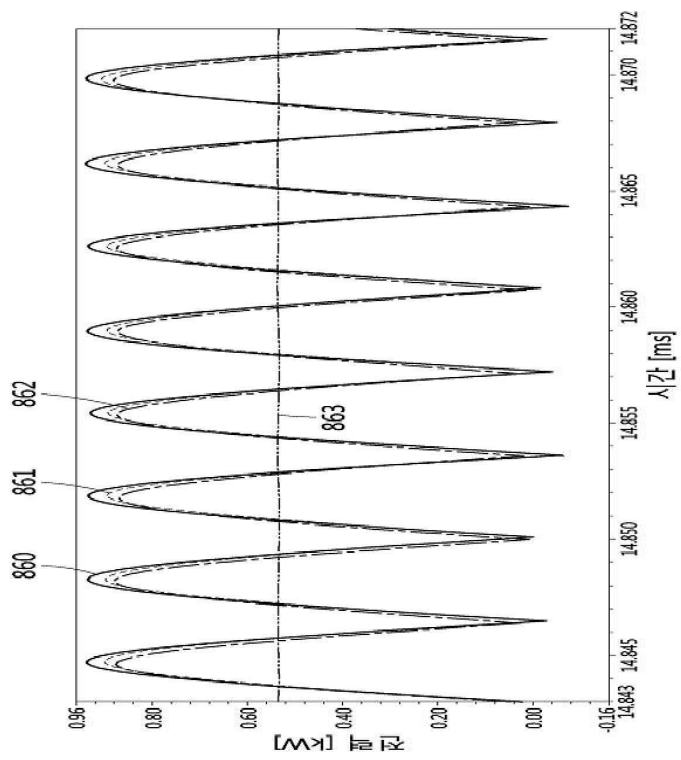
도면7d



도면8a



도면8b



도면9

