



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0066835
(43) 공개일자 2018년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/02 (2016.01) H05K 9/00 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H02J 7/025 (2013.01)
H05K 9/0075 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0157016
(22) 출원일자 2017년11월23일
심사청구일자 2017년11월23일
(30) 우선권주장
1020160167640 2016년12월09일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국과학기술원
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경
희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
안승영
대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)
안장용
대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인네이트

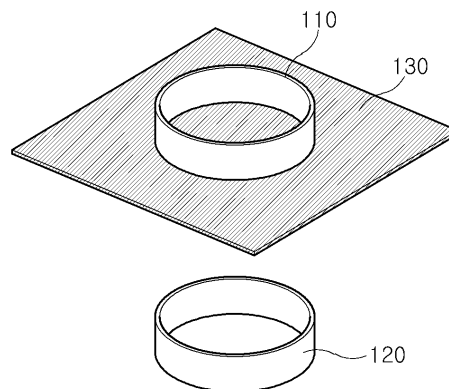
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 무선충전 장치

(57) 요약

본 발명은, 제1급전코일 및 제2급전코일과; 상기 제1급전코일 및 제2급전코일 사이에 배치된 페라이트를 포함하
는 무선충전 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



100

(72) 발명자

김제독

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

정승택

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

송희진

대전광역시 유성구 과학로 291 (구성동)

김진현

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

김동욱

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

박범진

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

박재형

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

황가람

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

이범선

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

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R27181600120001002

부처명 정보통신기술진흥센터

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 2016년 대학ICT연구센터육성지원사업

연구과제명 ITRC LOS/NLOS 환경에서 3차원 선택적 공간 무선전력전송 기술연구

기 여 율 1/1

주관기관 경희대학교(경희대학교 산학협력단)

연구기간 2016.06.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

제1급전코일 및 제2급전코일과;
상기 제1급전코일 및 제2급전코일 사이에 배치된 페라이트
를 포함하는 무선충전 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 페라이트는, 상기 제1급전코일 및 제2급전코일 모두를 완전히 가리도록 구성된
무선충전 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 페라이트는, 상기 제2급전코일 보다 상기 제1급전코일에 가깝게 배치된
무선충전 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 제1급전코일 및 제2급전코일은 서로 독립적으로 구동되는
무선충전 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선충전 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 스마트폰, 스마트 워치, 전자 팔찌, 전자 목걸이, 전자 안경 등 다양한 웨어러블 디바이스를 포함하는 무선충전 전자기기들이 증가하고 있다. 이를 위한 자기유도 무선전력 전송 시스템은 전력을 공급하는 무선충전 장치인 급전장치와 전력을 공급받는 무선충전 전자기기인 집전장치로 구성된다.

[0003] 이 시스템에 있어, 급전장치의 급전코일에 전류를 인가하면 자기장이 형성되고, 형성된 자기장은 집전장치의 집전코일에 여자되고, 집전코일에 전류가 발생하게 된다. 이러한 과정을 통해 급전장치에서 집전장치로 전기에너지가 전송되며, 급전장치와 집전장치는 자기장을 통한 유도결합 시스템에 해당된다.

[0004] 일반적으로, 급전장치에는 1개의 급전코일이 구비되고, 이를 사용하여 1개 또는 2개의 집전장치에 대한 무선충전을 수행하게 된다.

[0005] 이와 같은 경우에, 1개 또는 2개의 집전코일 모두를 충전 가능하게 하여야 하므로, 설계상 높은 효율을 유지하기가 어렵다. 그리고, 1개의 집전코일이 존재하는 경우와 2개의 집전코일이 존재하는 경우는, 급전코일과 집전코일 상호 간의 결합 특성이 다르므로, 2가지 경우 모두를 고려한 설계를 하여야 하는데, 이와 같이 설계하려면 공진 점이 틀어지는 것을 고려하여 낮은 효율을 갖는 설계를 하여야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 과제는, 위와 같은 종래의 문제를 개선하는 방안을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 제1급전코일 및 제2급전코일과; 상기 제1급전코일 및 제2급전코일 사이에 배치된 페라이트를 포함하는 무선충전 장치를 제공한다.

[0008] 여기서, 상기 페라이트는, 상기 제1급전코일 및 제2급전코일 모두를 완전히 가리도록 구성될 수 있다.

[0009] 상기 페라이트는, 상기 제2급전코일 보다 상기 제1급전코일에 가깝게 배치될 수 있다.

[0010] 상기 제1급전코일 및 제2급전코일은 서로 독립적으로 구동될 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 실시예에서는 상하 방향으로 배치된 제1급전코일 및 제2급전코일과 이들 사이에 배치되어 상호 간의 자기장을 차폐하는 페라이트를 포함한 무선충전 장치를 사용하게 된다.

[0012] 이에 따라, 각 급전코일에 대응되는 집전코일은 최적화된 설계로 전력을 전송받을 수 있어, 1개 또는 2개의 집전장치에 대해 무선 충전을 고효율로 효과적으로 수행할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1 및 2는 각각 본 발명의 실시예에 따른 무선충전 장치를 개략적으로 도시한 사시도 및 단면도.

도 3 내지 5는 각각 본 발명의 실시예에 따른 무선충전 장치를 사용하여 집전장치에 무선충전을 수행하는 모습을 개략적으로 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 실시예에 따라 제1급전코일 하부면에 페라이트가 배치된 경우, 비교예로서 제1급전코일 하부면에 페라이트가 배치되지 않은 경우, 본 발명의 실시예에서 제1급전코일에서만 전력 전송을 하는 경우에 대한 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

[0015] 도 1 및 2는 각각 본 발명의 실시예에 따른 무선충전 장치를 개략적으로 도시한 사시도 및 단면도이다.

[0016] 도 1 및 2를 참조하면, 본 실시예의 무선충전 장치(100)는 무선전력 전송의 송신장치에 해당되는 것으로서, 이는 제1급전코일(또는 제1송신코일)(110)과 제2급전코일(120)과 제1,2급전코일(110,120) 사이에 배치된 시트(sheet) 형태의 페라이트(130)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0017] 도면상에서 볼 때, 무선충전 장치(100)가 지면에 놓여진다고 가정하면, 제1급전코일(110)은 예를 들면 상대적으로 상층부에 배치된 급전코일이라 할 수 있고, 제2급전코일(120)은 예를 들면 상대적으로 하층부에 배치된 급전코일이라 할 수 있다. 물론, 제1급전코일(110)과 제2급전코일(120)의 상하 위치 관계는, 무선충전 장치(100)가 놓여지는 형태에 따라 반대가 될 수도 있다.

[0018] 이와 같은 제1급전코일(110)과 제2급전코일(120)은 서로 독립적인 무선전력 전송을 수행하는 구성에 해당된다.

[0019] 이와 관련하여 예를 들면, 제1급전코일(110)은 이의 상부에 놓여지는 무선충전 대상인 전자기기로서 제1집전장치에 무선전력 전송을 하여 무선충전을 수행하게 된다. 그리고, 제2급전코일(120)은 이의 하부에 놓여지는 무선충전 대상인 전자기기로서 제2집전장치에 무선전력 전송을 하여 무선충전을 수행하게 된다.

- [0020] 한편, 본 실시예에서는, 제1급전코일(110)과 제2급전코일(120) 사이에, 이들 상호 간의 자기장을 차폐하는 기능을 수행하는 자성체인 페라이트(130)가 배치된다.
- [0021] 이와 관련하여, 제1급전코일(110)이 동작하여 자기장을 발생시키는 경우에, 이 자기장 즉 제1자기장은 페라이트(130)에 의해 하부 방향의 방사가 차폐될 수 있다.
- [0022] 마찬가지로, 제2급전코일(120)이 동작하여 자기장을 발생시키는 경우에, 이 자기장 즉 제2자기장은 페라이트(130)에 의해 상부 방향의 방사가 차폐될 수 있다.
- [0023] 이처럼, 페라이트(130)는 제1,2급전코일(110,120) 사이에 배치되어 이들 상호 간의 자기장을 차폐하게 된다.
- [0024] 이에 따라, 각 급전코일에서 전력이 인가되지 않는 방향(즉, 상부나 하부 방향)으로 자기장이 방사되어 EMI/EMF 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0025] 그리고, 페라이트(130)는 수직 방향뿐만 아니라 수평 방향으로의 자기장의 방사 또한 저감시킬 수 있다.
- [0026] 이때, 실질적으로 급전코일들(110,120) 상호 간의 자기장의 완전한 차폐를 위해, 시트 형태의 페라이트(130)는 제1급전코일(120) 및 제2급전코일(120)을 완전히 가릴 수 있는 크기로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0027] 또한, 페라이트(130)는 제1급전코일(110) 및 제2급전코일(120) 모두가 사용되는 경우(즉, 동작하는 경우)에는 이들에서 발생된 자기장을 가이드(guide)하는 역할을 하게 된다.
- [0028] 한편, 페라이트(130)는 경우에 따라 제1급전코일(110) 및 제2급전코일(120) 중 하나에 가깝고 나머지 하나에는 멀게 배치될 수 있으며, 이때 가깝게 배치된 급전코일에 더 많은 자속밀도를 형성하여 이에 대응되는 집전장치에 더 많은 에너지가 유도될 수 있다. 이와 관련하여, 본 실시예에서는 페라이트(130)가 제1급전코일(110) 하부에 가깝게 배치된 경우를 예로 들어 도시하였다.
- [0029] 위와 같이, 본 실시예에서는 제1급전코일(110)과 제2급전코일(120) 사이에 상호 간의 자기장을 차폐하는 페라이트(130)가 배치된 무선충전 장치(100)를 사용함에 따라, 1개 또는 2개의 집전장치를 충전함에 있어 고효율로 무선전력 전송을 효과적으로 수행할 수 있게 된다.
- [0030] 특히, 페라이트(130)를 사용하게 되면 급속과 같은 도체를 사용하는 경우에 비해 우수한 특성을 구현할 수 있게 된다.
- [0031] 이와 관련하여, 도체를 이용한 자기장 차폐의 경우에, 자기장이 도체를 만나면 손실이 되며, 도체에 유도된 에디 전류(eddy current)에 의해 반대방향의 자기장이 발생된다. 이와 같이 에디 전류에 의해 발생된 자기장은 급전코일에 의해 형성된 자기장을 저감시키는 역할을 하므로 역시 손실이 된다. 또한, 에디 전류에 의해 도체에는 열이 발생하는 문제가 있다.
- [0032] 따라서, 페라이트(130)를 사용하게 되면, 보다 우수한 특성의 무선충전 장치를 구현할 수 있게 된다.
- [0033] 도 3 내지 5는 각각 본 발명의 실시예에 따른 무선충전 장치를 사용하여 집전장치에 무선충전을 수행하는 모습을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0034] 먼저, 도 3을 참조하면, 제1급전코일(110) 상부에 대응되는 제1집전장치가 배치되며, 이때 제1급전코일(110)을 동작시켜 제1집전장치의 제1집전코일(210)에 유도전류가 발생되어 충전이 수행될 수 있게 된다.
- [0035] 다음으로, 도 4를 참조하면, 제2급전코일(120) 하부에 대응되는 제2집전장치가 배치되며, 이때 제2급전코일(120)을 동작시켜 제2집전장치의 제2집전코일(220)에 유도전류가 발생되어 충전이 수행될 수 있게 된다.
- [0036] 다음으로, 도 5를 참조하면, 제1급전코일(110) 상부에 대응되는 제1집전장치가 배치되고 제2급전코일(120) 하부에 대응되는 제2집전장치가 배치되며, 이때 제1,2급전코일(110,120) 모두 동작시켜 해당 제1,2집전장치의 제1,2집전코일(210,220)에 유도전류가 발생되어 충전이 수행될 수 있게 된다.
- [0037] 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 제1급전코일 하부면에 페라이트가 배치된 경우, 비교예로서 제1급전코일 하부면에 페라이트가 배치되지 않은 경우, 본 발명의 실시예에서 제1급전코일에서만 전력 전송을 하는 경우에 대한 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면이다.
- [0038] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라 페라이트가 배치된 경우에, 수직/수평 방향으로 자기장이 차폐되고, 전력 전송 방향으로 자속밀도가 증가하게 됨을 확인할 수 있다.
- [0039] 전술한 바와 같이, 본 실시예에서는 상하 방향으로 배치된 제1급전코일 및 제2급전코일과 이들 사이에 배치되어

상호 간의 자기장을 차폐하는 페라이트를 포함한 무선충전 장치를 사용하게 된다.

[0040] 이에 따라, 각 급전코일에 대응되는 집전코일은 최적화된 설계로 전력을 전송받을 수 있어, 1개 또는 2개의 집전장치에 대해 무선 충전을 고효율로 효과적으로 수행할 수 있게 된다.

[0041] 전술한 본 발명의 실시예는 본 발명의 일예로서, 본 발명의 정신에 포함되는 범위 내에서 자유로운 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명은, 첨부된 특허청구범위 및 이와 등가되는 범위 내에서의 본 발명의 변형을 포함한다.

부호의 설명

[0042] 100: 무선충전 장치

110: 제1급전코일

120: 제2급전코일

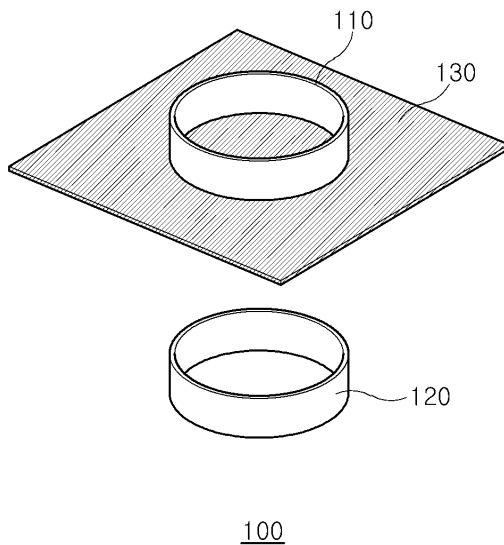
130: 페라이트

210: 제1집전코일

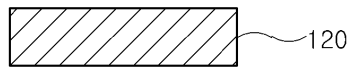
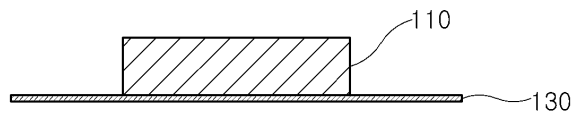
220: 제2집전코일

도면

도면1

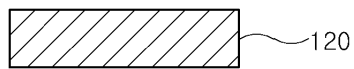
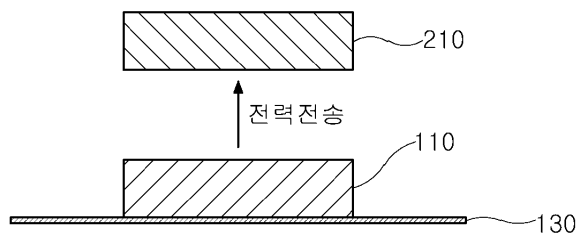


도면2

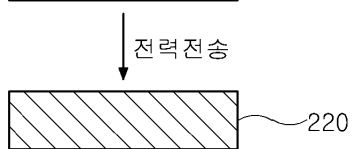
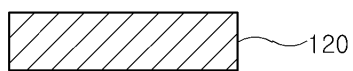
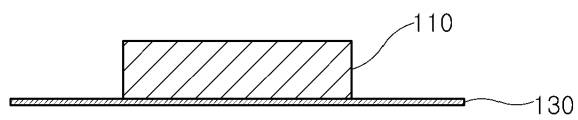


100

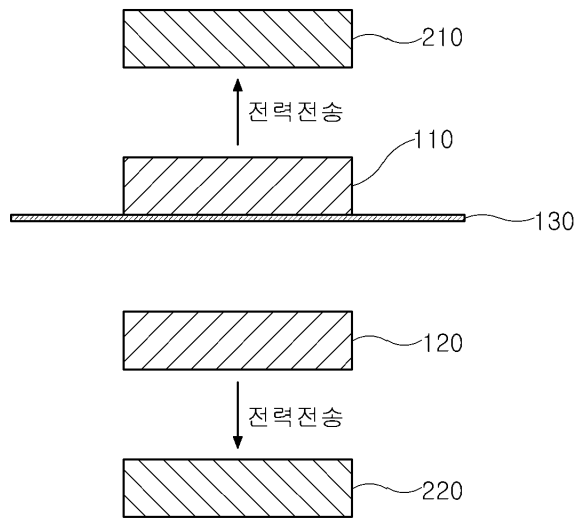
도면3



도면4



도면5



도면6

