



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0066834  
(43) 공개일자 2018년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01F 3/10 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)  
H01F 1/153 (2006.01) H01F 1/34 (2006.01)  
H02J 50/10 (2016.01)  
(52) CPC특허분류  
H01F 3/10 (2013.01)  
B60L 11/182 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0157015  
(22) 출원일자 2017년11월23일  
심사청구일자 2017년11월23일  
(30) 우선권주장  
1020160167639 2016년12월09일 대한민국(KR)

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

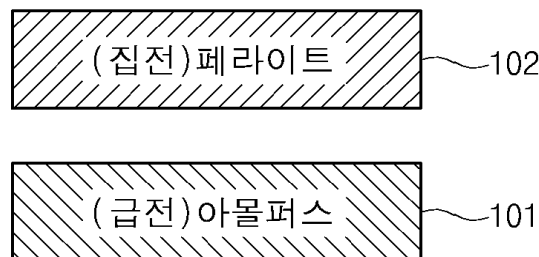
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 무선충전시스템

(57) 요약

본 발명은 아말포스 자성체를 사용한 급전코어와; 페라이트를 사용한 집전코어를 포함하고, 상기 아말포스 자성체는 상기 페라이트보다 투자율과 포화자속밀도가 높은 무선충전시스템을 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

**H01F 1/153** (2013.01)  
**H01F 1/344** (2013.01)  
**H02J 50/10** (2016.02)  
**H01F 2003/106** (2013.01)  
**Y02T 90/122** (2013.01)

(72) 발명자

**황가람**

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

**박재형**

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

**김동욱**

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

**김제독**

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

**안장용**

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

아멀포스 자성체를 사용한 급전코어와;  
페라이트를 사용한 집전코어를 포함하고,  
상기 아멀포스 자성체는 상기 페라이트보다 투자율과 포화자속밀도가 높은  
무선충전시스템.

#### 청구항 2

페라이트를 사용한 급전코어와;  
아멀포스 자성체를 사용한 집전코어를 포함하고,  
상기 아멀포스 자성체는 상기 페라이트보다 투자율과 포화자속밀도가 높은  
무선충전시스템.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
아멀포스 자성체는 철이나 니켈계 금속합금을 포함하는  
무선충전시스템.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 무선충전시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 기존 무선충전시스템은 전송효율을 높이기 위하여, 연자성(soft magnetic material) 재료를 이용한다. 연자성체는 외부 교류 자기장의 위상변화를 용이하게 하는 자성재료이다.

[0003] 도 1에 도시한 바와 같이, 종래의 무선충전시스템에서는 송신부인 급전장치에 구비된 급전코어(11)와 수신부인 집전장치에 구비된 집전코어(12)는 연자성체인 페라이트를 사용하여 대칭형 구조로 구성된다.

[0004] 페라이트는 높은 전기비저항을 가져 무선충전시스템에서 사용되는 주파수에서 거의 와전류(eddy current) 손실 없이 작동할 수 있다. 그러나, 페라이트는 낮은 투자율(permeability)과 대면적의 평판(sheet)으로의 성형이 불가능하여 코어로 변형이 어렵다는 단점이 있으며, 낮은 포화자속밀도는 대용량(예를 들어, 1kW) 전력전송시스템에 적합하지 않다는 문제점 등이 있다.

[0005] 특히 낮은 투자율은 송신부에 유도되는 전압 크기에 한계를 가지며, 누설되는 자기장이 많아지게 된다. 누설 자기장은 인체영향을 주며, 전력관점에서 효율감소는 대칭형 페라이트 코어구조가 가지는 약점이라고 할 수 있다.

## 발명의 내용

## 해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 과제는, 대칭형 페라이트 코어 구조 사용에 따른 기술한 문제점들을 개선하는 것에 있다.

## 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 아몰포스 자성체를 사용한 급전코어와; 페라이트를 사용한 집전코어를 포함하고, 상기 아몰포스 자성체는 상기 페라이트보다 투자율과 포화자속밀도가 높은 무선충전시스템을 제공한다.

[0008] 다른 측면에서, 본 발명은 페라이트를 사용한 급전코어와; 아몰포스 자성체를 사용한 집전코어를 포함하고, 상기 아몰포스 자성체는 상기 페라이트보다 투자율과 포화자속밀도가 높은 무선충전시스템을 제공한다.

[0009] 여기서, 아몰포스 자성체는 철이나 니켈계 금속합금을 포함할 수 있다.

## 발명의 효과

[0010] 본 발명에서는 아몰퍼스(amorphous)와 페라이트로 구성된 비대칭형 코어를 사용함으로써, 아몰퍼스가 가지는 높은 투자율과 높은 포화자속밀도를 이용할 수 있어 무선충전시스템이 효과적으로 구현될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 종래의 무선충전시스템의 대칭형 코어 구조를 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 무선충전시스템의 비대칭형 코어 구조를 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 무선충전시스템의 비대칭형 코어 구조를 도시한 도면.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

[0013] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 무선충전시스템의 비대칭형 코어 구조를 도시한 도면이다.

[0014] 도 2를 참조하면, 무선충전시스템은 전력 송신부인 급전장치와 전력 수신부인 집전장치를 포함하고, 급전장치에는 급전코어(101)가 구비되고 집전장치에는 집전코어(102)가 구비된다.

[0015] 이때, 급전코어(101)와 집전코어(102)는 연자성체의 비대칭형 구조로서 서로 다른 물질의 자성체로 구성된다.

[0016] 이와 관련하여 예를 들면, 급전코어(101)는 아몰포스(amorphous) 자성체를 사용하여 형성되고, 집전코어(102)는 페라이트를 사용하여 형성될 수 있다.

[0017] 여기서, 급전코어(101)를 형성하는 아몰포스 자성체는, 페라이트보다 높은 투자율과 포화자속밀도를 갖게 된다.

[0018] 이와 같은 아몰포스 자성체는 금속합금으로 형성될 수 있는데, 예를 들면, 철 또는 니켈계 금속합금으로 형성될 수 있다.

[0019] 이처럼, 본 실시예에서 아몰포스 자성체를 사용함에 따라, 이의 높은 투자율로 인해 효율이 증가될 수 있고, 페라이트보다 포화자속밀도가 높아 대용량의 무선전력전송에도 유리한 특징을 갖게 된다.

[0020] 따라서, 아몰포스 자성체를 이용한 비대칭형 코어 구조를 사용하게 되면, 아몰포스 자성체의 높은 투자율 및 포화자속밀도를 이용할 수 있게 되어, 무선충전시스템이 효과적으로 구현될 수 있다.

[0021] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 무선충전시스템의 비대칭형 코어 구조를 도시한 도면이다.

[0022] 도 3을 참조하면, 무선충전시스템의 급전코어(201) 및 집전코어(202)는, 앞선 제1실시예와는 반대되는 형태의 비대칭형 코어 구조를 갖게 된다.

[0023] 이와 관련하여 예를 들면, 급전코어(201)는 페라이트를 사용하여 형성되고, 집전코어(202)는 아몰포스(amorphous) 자성체를 사용하여 형성될 수 있다.

[0024] 이와 같은 아몰포스 자성체는 금속합금으로 형성될 수 있는데, 예를 들면, 철 또는 니켈계 금속합금으로 형성될 수 있다.

[0025] 이처럼, 본 실시예에서 아몰포스 자성체를 사용함에 따라, 이의 높은 투자율로 인해 효율이 증가될 수 있고, 페

라이트보다 포화자속밀도가 높아 대용량의 무선전력전송에 유리한 특징을 갖게 된다.

- [0026] 따라서, 아멀포스 자성체를 이용한 비대칭형 코어 구조를 사용하게 되면, 아멀포스 자성체의 높은 투자율 및 포화자속밀도를 이용할 수 있게 되어 무선충전시스템이 효과적으로 구현될 수 있다.
- [0027] 전술한 바와 같은 비대칭형 코어 구조는 다양한 형태의 무선충전시스템에 적용 가능하다. 예를 들면, 대용량(예를 들어, 1kW)의 차량용 무선충전시스템에 적용될 수 있으며, 특히 버스 및 기차용 시스템에 적합할 수 있다. 또한, 비대칭형 코어 구조에 따라 전력 용량이 증가하게 되므로 급속 무선충전시스템에 적용될 수 있다.
- [0028] 한편, 페라이트의 부피를 줄일 수 있어, 무선충전시스템의 소형화에도 유리하다.
- [0029] 그리고, 차량이나 철도 등의 경우에, 사람과 무선충전시스템 환경이 밀접하여 누설 자기장 차폐가 매우 중요한데, 이러한 대용량의 시스템에 유리하다.
- [0030] 또한, 자동차 등의 급속충전용 수신부의 코어의 부피를 줄일 수 있고, 송신부에 사용하게 되면 차체 경량화를 줄일 수 있어 충전시간의 단축뿐만 아니라 1회 완충으로 주행할 수 있는 거리도 늘릴 수 있는 등 다양한 가능성이 존재한다. 그리고, 전기자동차가 가지는 문제점에 대한 해결책이 될 수 있을 것이고, 더 나아가 배터리의 충전에 의해 구동되어지는 각종 산업용 장비까지 확대 적용이 가능하며 대용량 전력전송시스템의 경량화, 소형화를 이룰 수 있어 파급효과가 클 것으로 기대된다.
- [0031] 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

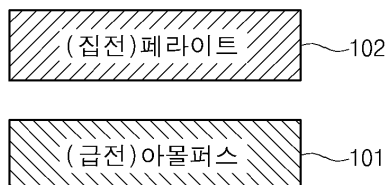
- [0032] 101,201: 급전코어  
102,202: 집전코어

## 도면

### 도면1



### 도면2



도면3

