

명세서

발명의 명칭: 전기자동차의 급전장치용 페라이트 코어 구조체 및 이를 이용한 급전 도로구조

기술분야

- [1] 본 발명은 전기자동차의 급전장치용 페라이트 코어 구조체 및 이를 이용한 급전 도로구조에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전기자동차의 급전장치용 페라이트코어 구조체의 구조를 변경함으로써 급전도로 중간 부분 표면에 발생하는 균열을 방지하고, 급전도로의 차량진행방향으로 철근을 보강하여 차량진행방향의 휨에 의한 강도 저하를 줄일 수 있는 전기자동차의 급전장치용 페라이트 코어 구조체 및 이를 이용한 급전 도로구조에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 온라인 전기 자동차는 도로에 매설된 급전선로로부터 유도 자계를 통하여 비접촉 방식으로 전기를 집전 받아 정차 및 주행 중에 충전하는 자동차이다. 이러한 비접촉 자기 유도 충전 방식 전기자동차의 집전장치는 도로에 매설된 급전장치(이하, '급전레일'이라 함)에서 발생하는 자기장의 힘을 전기에너지로 받는 트랜지스터의 원리가 적용된다.
- [3]
- [4] 도 1은 비접촉 자기 유도 충전 방식 전기자동차의 충전을 위한 자기장을 발생시키는 일반적인 급전레일을 나타낸 것으로, 이 급전레일은 전기에너지를 공급하여 외면이 절연덕트(3)로 둘러싸인 급전라인(2)과, 급전라인(2)의 하부측에 자속의 누설을 방지하도록 설치되는 페라이트 코어 모듈(1)을 포함하여 구성된다. 여기서, 페라이트 코어 모듈(1)은 좌우측 및 아래쪽으로는 자속 누설을 차단하여 위쪽으로 집중시켜 주는 구조물이다.
- [5]
- [6] 도 2는 종래의 급전도로 중앙부분의 균열이 발생한 상태를 나타낸 사진이다. 종래의 페라이트 코어 모듈은 중심부에 차량진행방향으로 일정한 간격을 두고 일렬로 늘어선 수직코어부(미도시)를 구비하고 있다. 차량 통행시 이러한 수직코어부의 양 측면으로 휨 하중이 작용하여 급전 도로 중간부분 표면에 균열을 발생시키는 문제가 있었으며, 도 2는 급전 도로 중간부분 표면에 균열이 발생한 상태를 나타낸 사진이다.
- [7]
- [8] 또한, 종래의 급전도로 구조는 차량의 통행으로 도로에 반복적으로 가해지는 하중을 받음으로써, 종방향(차량진행방향)의 휨에 의한 균열이 발생하는 문제가 있었다.
- [9]
- [10] 따라서, 페라이트 코어 모듈의 구조를 변경함으로써, 급전도로 중간부분

표면에 발생하는 균열을 방지하고, 종래의 페라이트 코어 모듈보다 출력을 향상시킬 수 있는 방안의 필요성이 대두된다.

[11]

[12] 아울러, 차량의 통행으로 인해 도로에 반복적으로 가해지는 하중으로 차량진행 방향의 휨에 의한 강도저하를 줄임으로써, 도로에 균열이 발생하는 것을 방지할 수 있는 방안의 필요성이 대두된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[13] 본 발명은 상기와 같은 필요에 의해 창출된 것으로서, 본 발명의 제 1목적은 페라이트 코어 모듈의 구조를 변경함으로써, 급전도로 중간부분 표면에 발생하는 균열을 방지하고, 종래의 페라이트 코어 모듈보다 출력을 향상시킬 수 있는 전기자동차의 급전장치용 페라이트 코어 구조체를 제공하는 데 있다.

[14]

[15] 또한, 제 2목적은 차량의 통행으로 인해 도로에 반복적으로 가해지는 하중으로 차량진행 방향의 휨에 의한 강도저하를 줄임으로써, 도로에 균열이 발생하는 것을 방지할 수 있는 전기자동차의 급전장치용 페라이트 코어 구조체를 이용한 도로구조를 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

[16] 상기와 같은 본 발명의 목적은 이격되게 배열되어 지반 하부로 자속누설을 방지하는 복수개의 수평코어부; 수평코어부의 양 끝단부로부터 수평코어부의 상측 방향으로 연장되게 형성되어 외측면으로 자속누설을 방지하는 복수개의 제 1수직코어부; 수평코어부의 중심 부분으로부터 수평코어부의 상측 방향으로 연장되게 형성되고 제 1수직코어부와 평행한 방향으로 배열된 적어도 2열의 제 2수직코어부; 및 복수개의 제 1수직코어부를 상호 연결하여 제 1수직코어부를 지지하는 제 1지지부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차의 급전장치용 페라이트 코어 구조체를 제공함으로써 달성될 수 있다.

[17] 또한, 수평코어부, 제 1수직코어부 및 제 2수직코어부는 페라이트 재질로 이루어진 것을 특징으로 할 수 있다.

[18] 또한, 제 2수직코어부를 형성하는 각 열은 이격되게 구비되어 있는 것을 특징으로 할 수 있다.

[19] 그리고, 페라이트 코어 구조체는 복수개의 수평코어부를 상호 연결하여 수평코어부를 지지하는 제 2지지부;를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[20] 한편, 본 발명의 목적은 상기 전기자동차의 급전장치용 페라이트 코어 구조체; 및 페라이트 코어 구조체의 하부에 페라이트 코어 구조체와 이격되게 매설되는 적어도 하나의 철근;을 포함하는 것을 특징으로 하는 급전 도로구조를 제공함으로써 달성될 수 있다.

[21] 또한, 철근은 급전도로의 종방향(차량진행방향)으로 매설되는 것을 특징으로

- [22] 할 수 있다. 그리고, 철근은 지름이 19mm 이상인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [23] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 컷재, 페라이트 코어 모듈의 구조를 변경함으로써, 분전도로 중앙부분 표면에 반생하는 균열을 방지하고, 종래의 페라이트 코어 모듈보다 물력을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [24] 둘째, 차량의 운행으로 인해 도로에 반복적으로 가해지는 하중으로 차량진행 방향의 휠에 의한 강도저하를 줄임으로써, 도로에 균열이 발생하는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [25] 둘째, 차량의 운행으로 인해 도로에 반복적으로 가해지는 하중으로 차량진행 방향의 휠에 의한 강도저하를 줄임으로써, 도로에 균열이 발생하는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [26] 도 1은 종래의 비접촉 자기 유도 충전 방식 전기자동차의 충전을 위한 자기장을 발생시키는 일반적인 분전레일을 나타낸 사시도,
- [27] 도 2는 종래의 분전도로 중앙부분의 균열이 발생한 상태를 나타낸 사진,
- [28] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 전기자동차의 분전장치용 페라이트 코어 구조체를 나타낸 사시도,
- [29] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 전기자동차의 분전장치용 페라이트 코어 구조체(100)의 단면도,
- [30] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 지반에 매설되는 전기자동차의 분전장치용 페라이트 코어 구조체 및 철근을 나타내는 사시도,
- [31] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 페라이트 코어 구조체와 철근이 매설된 분전 도로구조의 단면도이다.
- [32] **발명의 실시를 위한 최선의 형태**
- 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호를 몇 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [33] **<코어 구조체>**
- [34] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 전기자동차의 분전장치용 페라이트 코어 구조체를 나타낸 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 전기자동차의 분전장치용 페라이트 코어 구조체의 단면도이다. 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명인 전기자동차의 분전장치용 페라이트 코어 구조체(100)(이하, '코어 구조체'라 함)는 수평코어부(110), 제 1수직코어부(120), 제 2수직코어부(130) 및 제 1지지부(140)를 포함하여 구성된다.

또한, 제 2수직코어부(130)를 형성하는 각 열은 이격되게 구비되어 있으며, 각 열이 이격되는 간격은 1 내지 10cm일 수 있으나, 특히, 4cm 정도 이격되는 것이 바람직하다. 이는 이격되는 간격이 너무 넓거나 좁으면 제 2수직코어부(130)의 양 측면으로 작용하는 휨 하중을 효과적으로 분산시킬 수 없기 때문이다. 그러나, 도로 조건에 따라 제 2수직코어부(130)를 구성하는 각 열의 간격을 다양하게 조절할 수 있다.

[45] 또한, 제 2수직코어부(130)를 복수개의 열로 구성함으로써, 코어 구조체(100) 내의 자속이 코어 구조체(100)의 외측면으로 누설되는 것을 방지하는 수단을 더 구비하게 되는 효과를 얻을 수 있다. 즉, 코어 구조체(100) 외측면으로 자속이 누설되는 것을 방지하는 기능을 강화함으로써 코어 구조체(100) 상부 방향으로 자속을 더 집중시킬 수 있게 된다.

[46] 또한, 수평코어부(110), 제 1수직코어부(120) 및 제 2수직코어부(130)는 페라이트 재질로 이루어진다. 한편, 수평코어부(110), 제 1수직코어부(120), 제 2수직코어부(130)의 각 열이 이루는 공간 사이에는 전기에너지를 공급하여 자기장을 형성하는 대전라인이 설치된다(미도시).

[48] 제 1지지부(140)는 제 1수직코어부(120)를 상호 연결하여 지지하는 역할을 한다. 여기서, 제 1지지부(140)는 제 1수직코어부(120) 끝단부의 내,외측면을 따라 형성될 수 있으며, 제 1수직코어부(120)의 끝단부가 아닌 중간부 그 밖의 부분에 구비될 수도 있다. 또한, 제 1지지부(140)는 페라이트 재질로 구성될 수도 있으며, 기타 절이나 합금 등 다양한 재질로 형성될 수도 있다. 한편, 제 1지지부(140)는 제 1수직코어부(120)에 접착제를 사용하여 결합될 수 있다.

[50] 또한, 코어 구조체(100)는 복수개의 수평코어부(110)를 상호 연결하여 수평코어부(110)를 지지하는 제 2지지부(150)를 더 포함하여 구성될 수 있다. 제 2지지부(150)에 대한 설명은 제 1지지부(140)에 대한 설명과 중복되므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[52] <도로 구조>

[53] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 지반에 매설되는 전기자동차의 금전장치용 페라이트 코어 구조체 및 철근을 나타내는 사시도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 페라이트 코어 구조체와 철근이 매설된 금전 도로구조의 단면도이다. 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 코어 구조체(100)와 철근(160)이 매설된 금전 도로구조(이하, '도로구조'라 함)는 수평코어부(110), 제 1수직코어부(120), 제 2수직코어부(130), 제 1지지부(140) 및 제 2지지부(150)가 포함된 코어 구조체(100)와 코어 구조체(100)의 하부에 코어 구조체(100)와 이격되게 매설되는 철근(160)으로 구성된다. 한편, 도로구조는 변형예로서, 수평코어부(110), 제 1수직코어부(120), 제 2수직코어부(130) 및 제 1지지부(140)로 구성된 코어 구조체(100)로 구성된 코어 구조체(100)와 철근(160)으로 구성될 수 있다(미도시). 코어 구조체(100)에 대해서는 이미 설명하였으므로 이하에서는 철근(160)에 대해서만 설명한다.

[55] 철근(160)은 금전도로의 종방향(차량진행방향)으로 매설된다. 여기서,

[48]

[49]

[47]

[46]

[45]

[51]

[50]

[52]

[53]

[54]

[56]

[55]

매설되는 철근(160)의 갯수는 하나 이상일 수 있으며, 급전도로의 조건에 따라 매설되는 철근(160)의 갯수를 조절할 수 있다. 또한, 사용되는 철근(160)의 지름이 작으면 매설되는 철근(160)의 갯수를 늘릴 수 있으며, 사용되는 철근(160)의 지름이 크면 매설되는 철근(160)의 갯수를 줄일 수 있다. 도 6에서는 일 예로 철근(160)이 4개 매설된 상태를 나타내고 있다.

[57]

[58] 또한, 철근(160)은 지름이 19mm 이상인 것을 사용하는 것이 바람직하다. 이는 철근(160)이 19mm 미만이면 차량의 통행으로 인해 도로에 반복적으로 가해지는 하중으로 차량진행 방향의 휨에 의한 강도저하를 효과적으로 줄일 수 없기 때문이다. 즉, 철근(160)이 19mm 미만이면 도로에 가해지는 하중을 버티지 못하고 철근(160)도 차량진행 방향으로 휘어짐으로써 도로에 균열이 발생하는 것을 방지할 수 없기 때문이다.

[59]

[60] 아래에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 코어 구조체(100)를 이용하여 측정한 출력(kw) 및 EMF(mG)에 대한 시험 결과를 설명한다. 여기서, [표 1]은 종래의 페라이트 코어 모듈의 측정 결과표이고, [표 2]는 본 발명의 일 실시예에 따라 각 열이 4cm 이격되게 배열된 제 2수직코어부(130)를 갖는 코어 구조체(100)의 측정 결과표이다.

[61]

[62] 시험조건

[63] 본 시험에서는 94(A) 및 130(A)의 급전전류를 사용하였고, EMF(Electro-Magnetic Field)의 측정위치는 집전 중심으로부터 1.2m 떨어진 곳에서 측정하였으며, 도로표면과 차량집전 모듈간의 거리를 나타내는 공극은 25cm로 하여 출력과 EMF를 측정하였다.

[64]

[65] 시험결과

[66] 아래 [표 1]과 [표 2]에 나타난 바와 같이, 본 발명과 같이 구조변경된 제 2수직코어부를 갖는 코어 구조체는 종래의 페라이트 코어 모듈에 비하여 출력 및 EMF에서 향상된 결과를 보여주고 있다. 특히, 94(A) 보다는 130(A)의 급전전류를 사용하였을 때, EMF의 크기가 종래의 페라이트 코어 모듈에 비하여 향상되는 결과를 보여주고 있다.

[67]

[68] 표 1

[Table 1]

급전전류(A)	공진주파수(kHz)	전압(V)	전류(A)	출력(kw)	EMF@1(mG)	EMF@2(mG)
94	20	229	37.4	8.564	273	171
-	19.97	239	38.8	9.273	217	195
-	19.92	246	39.7	9.766	267	209
130	19.92	335	53.6	17.956	361	282
-	19.9	338	53.5	18.083	368	288

[69]

[70] 표 2

[Table 2]

급전전류(A)	공진주파수(kHz)	전압(V)	전류(A)	출력(kw)	EMF@1(mG)	EMF@2(mG)
94	20	234	38.2	8.938	280	326
-	19.95	247	40	9.88	297	345
130	19.95	333	53	17.649	401	465
-	19.91	341	53.8	18.345	409	473

[71]

[72] 이상에서 본 발명에 대한 기술 사상을 첨부 도면과 함께 서술하였지만, 이는 본 발명의 가장 양호한 일 실시예를 예시적으로 설명한 것이지 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한, 이 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자이면 누구나 본 발명의 기술 사상의 범주를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양한 변형 및 모방이 가능함은 명백한 사실이다.

청구범위

- [청구항 1] 이격되게 배열되어 지반 하부로 자속누설을 방지하는 복수개의 수평코어부;
 상기 수평코어부의 양 끝단부로부터 상기 수평코어부의 상측 방향으로 연장되게 형성되어 외측면으로 자속누설을 방지하는 복수개의 제 1수직코어부;
 상기 수평코어부의 중심 부분으로부터 상기 수평코어부의 상측 방향으로 연장되게 형성되고 상기 제 1수직코어부와 평행한 방향으로 배열된 적어도 2열의 제 2수직코어부; 및
 상기 복수개의 제 1수직코어부를 상호 연결하여 상기 제 1수직코어부를 지지하는 제 1지지부;를 포함하되,
 상기 제 2수직코어부는 상기 제 2수직코어부의 양 측면으로 작용하는 휨 하중을 분산시켜 급전도로 중간 부분 표면의 균열 발생을 방지하는 것을 특징으로 하는 전기자동차의 급전장치용 페라이트 코어 구조체.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 수평코어부, 상기 제 1수직코어부 및 상기 제 2수직코어부는 페라이트 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 전기자동차의 급전장치용 페라이트 코어 구조체.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 제 2수직코어부를 형성하는 각 열은 이격되게 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 전기자동차의 급전장치용 페라이트 코어 구조체.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 페라이트 코어 구조체는,
 상기 복수개의 수평코어부를 상호 연결하여 상기 수평코어부를 지지하는 제 2지지부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차의 급전장치용 페라이트 코어 구조체.
- [청구항 5] 제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항의 전기자동차의 급전장치용 페라이트 코어 구조체; 및
 상기 페라이트 코어 구조체의 하부에 상기 페라이트 코어 구조체와 이격되게 매설되는 적어도 하나의 철근;을 포함하는 것을 특징으로 하는 급전 도로구조.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서,
 상기 철근은 급전도로의 종방향(차량진행방향)으로 매설되는 것을 특징으로 하는 급전 도로구조.
- [청구항 7] 제 5항에 있어서,

상기 철근은 지름이 19mm 이상인 것을 특징으로 하는 급전
도로구조.