



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월15일
(11) 등록번호 10-1559806
(24) 등록일자 2015년10월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60L 5/39 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0043779

(22) 출원일자 2014년04월11일

심사청구일자 2014년04월11일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120019107 A

JP2002165302 A

JP2010125974 A

KR1020110041755 A

(73) 특허권자

한국과학기술원

대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)

한국철도시설공단

대전광역시 동구 중앙로 242 (신안동)

(72) 발명자

김당오

대전시 동구 동부로 73 주공아파트5단지 505동 1302호

이자현

대전광역시 유성구 유선대로 1679번길 18-12, 10 4호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장수현

전체 청구항 수 : 총 12 항

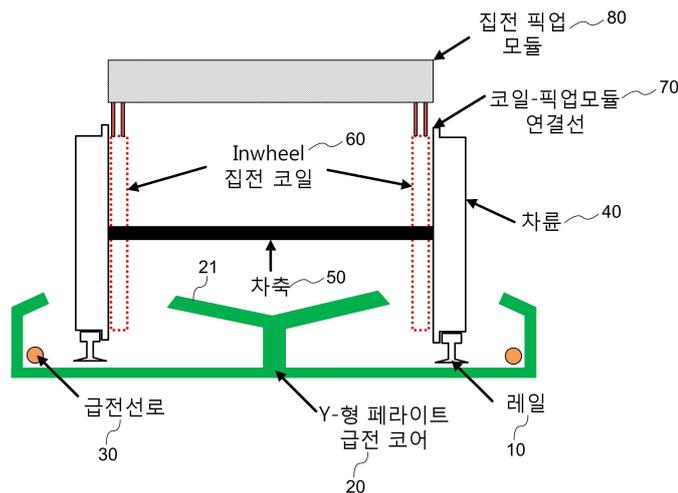
심사관 : 송홍석

(54) 발명의 명칭 **인휠 집전 코일이 구비된 궤도 차량의 급집전장치**

(57) 요약

본 발명은 인휠 집전 코일이 구비된 궤도 차량의 급집전장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 철도나 일정한 궤도를 따라 주행하는 교통수단의 무선전력전송 시스템에서 급전장치에서 수평 방향의 시변 자기장을 발생시켜 차륜의 내측부에 수직으로 설치된 집전 코일로 인가하여 궤도 차량으로 전력이 공급되는 인휠 집전 코일이 구비된 궤도 차량의 급집전장치에 관한 것이다. 본 발명에 의하면, 철도나 일정한 궤도를 따라 주행하는 교통수단의 무선전력전송 시스템에서 급전장치에서 수평 방향의 시변 자기장을 발생시켜 차륜의 내측부에 수직으로 설치된 집전 코일로 인가함으로써 집전 코일에 수평 방향의 시변 자기장이 집중되어 궤도 차량으로의 전력 공급이 효율적으로 이루어질 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

윤우열

대전시 유성구 어은로 57 한빛아파트 137동 207호

고영중

대전 서구 도산로370번길 55, 101동 1106호 (용문동, 서우아파트)

조동호

서울특별시 서초중앙로 15, A-1502(서초동, 현대슈퍼빌)

김도원

대전광역시 유성구 엑스포로 448 엑스포아파트 409동 302호

정상국

대전광역시 중구 충무로 74 (대사동)

이영흠

대전광역시 중구 목동로 70 올리브힐아파트 105동 704호

명세서

청구범위

청구항 1

궤도 차량의 급전장치로서,

궤도 차량의 레일의 양측 외측부에 놓여져 전원이 인가되면 시변 자기장을 발생시키는 급전선로; 및

상기 궤도 차량의 하부면에 설치된 집전픽업모듈의 양측부에 각각 수직인 방향으로 코일 픽업모듈 연결선에 의해 연결되면서 상기 궤도 차량의 차륜의 내측부에 각각 인접하게 배치되는 인휠 집전코일에 상기 급전선로에서 발생된 시변 자기장을 수평 방향으로 인가하는 Y형 페라이트 급전코어를 포함하는 궤도 차량의 급전장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 Y형 페라이트 급전코어는 상기 급전선로를 감싸는 구조로 개구부가 상방향으로 형성된 'ㄷ'자 형상의 내측 중앙부에 Y자 형태의 돌출부가 형성되고 'ㄷ'자 형상의 양측 상단부는 상기 Y자 형태의 돌출부와 동일한 높이만큼 내측 방향으로 소정 각도 굽어진 형상을 가지면서 상기 레일의 하부에 배치되어 상기 레일의 길이 방향으로 연장되는

것을 특징으로 하는 궤도 차량의 급전장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 Y형 페라이트 급전코어는 상기 인휠 집전코일에 수평 방향으로 인가되는 시변 자기장을 상기 인휠 집전코일의 단면을 통과하는 방향으로 집속시키는

것을 특징으로 하는 궤도 차량의 급전장치.

청구항 4

궤도 차량의 집전장치로서,

궤도 차량의 차륜의 내측부에 각각 상기 궤도 차량의 하부면에 수직인 방향으로 설치되어 청구항 1의 궤도 차량의 급전장치에서 수평 방향으로 인가되는 시변 자기장을 전달받아 교류 전류를 발생시키는 인휠 집전코일;

상기 인휠 집전코일에서 발생되어 흐르는 교류 전류에 의해 상기 궤도 차량으로 전력을 공급하는 집전픽업모듈; 및

상기 인휠 집전코일과 상기 집전픽업모듈을 연결시켜 상기 인휠 집전코일에서 발생된 교류 전류를 상기 집전픽업모듈로 전달하는 코일 픽업모듈 연결선을 포함하는 궤도 차량의 집전장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 급전장치에서 수평 방향으로 인가되는 시변 자기장은 상기 인휠 집전코일의 단면을 통과하는 방향으로 집속되는

것을 특징으로 하는 궤도 차량의 집전장치.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 인휠 집전코일은 상기 수평 방향으로 인가되는 시변 자기장을 전달받아 기자력이 생성되어 교류 전류를 발생시키는

것을 특징으로 하는 궤도 차량의 집전장치.

청구항 7

청구항 4에 있어서,

상기 집전픽업모듈에 흐르는 교류 전류는 정류기에서 직류 전류로 변환되어 상기 궤도 차량으로 전력이 공급되는

것을 특징으로 하는 궤도 차량의 집전장치.

청구항 8

궤도 차량의 급집전 장치로서,

궤도 차량의 레일의 양측 외측부에 놓여져 전원이 인가되면 시변 자기장을 발생시키는 급전선로;

상기 궤도 차량의 하부면에 설치된 집전픽업모듈의 양측부에 각각 수직인 방향으로 코일 픽업모듈 연결선에 의해 연결되면서 상기 궤도 차량의 차륜의 내측부에 각각 인접하게 배치되는 인휠 집전코일에 상기 급전선로에서 발생된 시변 자기장을 수평 방향으로 인가하는 Y형 페라이트 급전코어;

상기 궤도 차량의 하부면에 설치된 집전픽업모듈의 양측부에 각각 수직인 방향으로 코일 픽업모듈 연결선에 의해 연결되면서 상기 궤도 차량의 차륜의 내측부에 각각 인접하게 배치되어 상기 Y형 페라이트 급전코어를 통해 수평 방향으로 인가되는 시변 자기장을 전달받아 교류 전류를 발생시키는 인휠 집전코일;

상기 인휠 집전코일에서 발생되어 흐르는 교류 전류에 의해 상기 궤도 차량으로 전력을 공급하는 집전픽업모듈; 및

상기 인휠 집전코일과 상기 집전픽업모듈을 연결시켜 상기 인휠 집전코일에서 발생된 교류 전류를 상기 집전픽업모듈로 전달하는 코일 픽업모듈 연결선을 포함하는 궤도 차량의 급집전장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 Y형 페라이트 급전코어는 상기 급전선로를 감싸는 구조로 개구부가 상방향으로 형성된 'ㄷ'자 형상의 내측 중앙부에 Y자 형태의 돌출부가 형성되고 'ㄷ'자 형상의 양측 상단부는 상기 Y자 형태의 돌출부와 동일한 높이만큼 내측 방향으로 소정 각도 굽어진 형상을 가지면서 상기 레일의 하부에 배치되어 상기 레일의 길이 방향으로 연장되는

것을 특징으로 하는 궤도 차량의 급집전장치.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 Y형 페라이트 급전코어는 상기 인휠 집전코일에 수평 방향으로 인가되는 시변 자기장을 상기 인휠 집전코일의 단면을 통과하는 방향으로 집중시키는

것을 특징으로 하는 궤도 차량의 급집전장치.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 인휠 집전코일은 상기 Y형 페라이트 급전코어를 통해 수평 방향으로 인가되는 시변 자기장을 전달받아 기차력이 생성되어 교류 전류를 발생시키는

것을 특징으로 하는 궤도 차량의 급집전장치.

청구항 12

청구항 8에 있어서,

상기 집전편입모듈에 흐르는 교류 전류는 정류기에서 직류 전류로 변환되어 상기 궤도 차량으로 전력이 공급되는

것을 특징으로 하는 궤도 차량의 급집전장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 인휠 집전 코일이 구비된 궤도 차량의 급집전장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 철도나 일정한 궤도를 따라 주행하는 교통수단의 무선전력전송 시스템에서 급전장치에서 수평 방향의 시변 자기장을 발생시켜 차륜의 내측부에 수직으로 설치된 집전 코일로 인가하여 궤도 차량으로 전력이 공급되는 인휠 집전 코일이 구비된 궤도 차량의 급집전장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

최근 친환경적인 운송수단으로 전기자동차에 관한 관심이 폭발적으로 증가하고 있다. 전기자동차는 내연기관을 이용한 운송수단과는 달리 환경오염물질의 직접적인 배출이 없을 뿐 아니라, 이산화탄소 배출량, 소음, 진동을 크게 줄일 수 있는 장점을 가지고 있다. 동시에 전기자동차 구동의 원동력이 되는 전지가 중량, 크기, 비용 측면에서 큰 비중을 차지할 수밖에 없고 이를 주기적으로 충전해야 한다는 단점을 가지고 있다.

[0003]

하지만, 온라인 전기자동차(On-Line Electric Vehicle, OLEV)는 급전도로 위를 주행하면서 전지를 충전하는 방식이므로 이러한 단점을 극복할 수 있다. 급전도로 위에 존재하는 유도 코일에서 자기장이 발생하고, 이를 이용해 주행 중이거나 정차 중인 온라인 전기자동차의 자체 전지를 충전함으로써 전기자동차에 장착되는 전지의 용량을 크게 줄이고, 별도의 충전시간 없이 장거리 전지 주행을 가능하게 한다.

[0004]

이러한 종래의 자기장을 이용한 유도 결합 방식의 대전력 무선전력전송 기술은 차량의 하부에 수평으로 장착되는 집전 코일에 수직인 자기장을 급전선로에서 공급받는다. 이것은 일반적으로 수평적으로 존재하는 도로의 차량에 적절한 구조이다.

[0005]

그러나, 철도나 일정한 궤도를 달리는 교통 수단의 경우 레일 등의 궤도 구조물이 존재하며, 이 때는 급전선로와 레일 간의 불필요한 결합 효과 등으로 인하여 무선전력전송 관점에서는 궤도 구조물은 장애물이 될 수 있다. 따라서 차량의 하부에 집전 코일이 수평으로 장착되는 종래의 시스템이 반드시 효율성이 높지 않다.

[0006]

즉, 일반적으로 도로 위를 달리는 자동차에서의 무선전력전송 기술에서는 지면 상에 특별한 장애물이 없으며, 자동차의 차륜은 타이어로 되어 있기 때문에 자기장에 영향을 거의 주지 않는다. 그러나 레일의 궤도를 이용하는 철도 등의 교통 수단은 기본적으로 레일이 금속으로 되어 있으며, 차륜 또한 금속으로 제작되어 있음에 따라, 급전선로에서 발생하는 자기장 분포에 금속재질의 레일이나 차륜 등이 포함되는 경우 자기장 분포에 영향

을 줄 수 있으며, 이것은 무선전력전송 성능의 저하에 관련될 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) KR 10-1222644 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 철도나 일정한 궤도를 따라 주행하는 교통수단의 무선전력전송 시스템에서 급전장치에서 수평 방향의 시변 자기장을 발생시켜 차륜의 내측부에 수직으로 설치된 집전 코일로 인가함으로써 궤도 차량으로 전력이 공급될 수 있도록 한 인휠 집전 코일이 구비된 궤도 차량의 급집전장치를 제공함을 목적으로 한다.

[0009] 또한, 궤도 구조물을 이용한 차량의 무선전력전송 시스템에 적합한 형태의 급전 및 집전 구조를 제공함으로써 무선전력전송 시스템에서 기존의 수평으로 설치된 집전 코일과 다르게 궤도를 따라 주행하는 궤도 차량의 차륜에 수직으로 설치된 집전 코일 구조로서 시스템의 공간적 효율을 최소화할 수 있으며, 이동 중에도 자기장을 집중할 수 있는 페루프를 그대로 유지할 수 있도록 한 인휠 집전 코일이 구비된 궤도 차량의 급집전장치를 제공함을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 궤도 차량의 급전장치의 일 측면에 따르면, 궤도 차량의 레일의 양측 외측부에 놓여져 인가되는 전원에 의해 시변 자기장을 발생시키는 급전선로; 및 상기 궤도 차량의 차륜의 내측부에 각각 상기 궤도 차량의 하부면에 수직인 방향으로 설치된 인휠 집전코일에 상기 급전선로에서 발생된 시변 자기장을 수평 방향으로 인가하는 Y형 페라이트 급전코어를 포함한다.

[0011] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 궤도 차량의 집전장치의 일 측면에 따르면, 궤도 차량의 차륜의 내측부에 각각 상기 궤도 차량의 하부면에 수직인 방향으로 설치되어 청구항 1의 궤도 차량의 급전장치에서 수평 방향으로 인가되는 시변 자기장을 전달받아 교류 전류를 발생시키는 인휠 집전코일; 상기 인휠 집전코일에서 발생되어 흐르는 교류 전류에 의해 상기 궤도 차량으로 전력을 공급하는 집전픽업모듈; 및 상기 인휠 집전코일과 상기 집전픽업모듈을 연결시켜 상기 인휠 집전코일에서 발생된 교류 전류를 상기 집전픽업모듈로 전달하는 코일 픽업모듈 연결선을 포함한다.

[0012] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 궤도 차량의 급집전 장치의 일 측면에 따르면, 궤도 차량의 레일의 양측 외측부에 놓여져 인가되는 전원에 의해 시변 자기장을 발생시키는 급전선로; 상기 궤도 차량의 차륜의 내측부에 각각 상기 궤도 차량의 하부면에 수직인 방향으로 설치된 인휠 집전코일에 상기 급전선로에서 발생된 시변 자기장을 수평 방향으로 인가하는 Y형 페라이트 급전코어; 상기 궤도 차량의 차륜의 내측부에 각각 상기 궤도 차량의 하부면에 수직인 방향으로 설치되어 상기 Y형 페라이트 급전코어를 통해 수평 방향으로 인가되는 시변 자기장을 전달받아 교류 전류를 발생시키는 인휠 집전코일; 상기 인휠 집전코일에서 발생되어 흐르는 교류 전류에 의해 상기 궤도 차량으로 전력을 공급하는 집전픽업모듈; 및 상기 인휠 집전코일과 상기 집전픽업모듈을 연결시켜 상기 인휠 집전코일에서 발생된 교류 전류를 상기 집전픽업모듈로 전달하는 코일 픽업모듈 연결선을 포함한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 의하면, 철도나 일정한 궤도를 따라 주행하는 교통수단의 무선전력전송 시스템에서 급전장치에서 수평 방향의 시변 자기장을 발생시켜 차륜의 내측부에 수직으로 설치된 집전 코일로 인가함으로써 집전 코일에 수평 방향의 시변 자기장이 집중되어 궤도 차량으로의 전력 공급이 효율적으로 이루어질 수 있는 효과가 있다.

[0014] 또한, 궤도 구조물을 이용한 차량의 무선전력전송 시스템에 적합한 형태의 급전 및 집전 구조를 제공함으로써 무선전력전송 시스템에서 기존의 수평으로 설치된 집전 코일과 다르게 궤도를 따라 주행하는 궤도 차량의 차륜

에 수직으로 설치된 집전 코일 구조로서 시스템의 공간적 효율을 최소화할 수 있으며, 이동 중에도 자기장을 집중할 수 있는 페루프를 그대로 유지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 인휠(inwheel) 집전 코일을 가지는 무선전력전송 급진전 시스템의 구성을 나타내는 도면.

도 2는 도 1에서 인휠(inwheel) 집전 코일의 단면도.

도 3은 인휠(inwheel) 집전 코일을 가지는 무선전력전송 급진전 시스템에서의 자속(자기장) 방향의 일례를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 인휠(inwheel) 집전 코일을 가지는 무선전력전송 급진전 시스템의 구성을 나타내는 도면이고, 도 2는 도 1에서 인휠(inwheel) 집전 코일의 단면도이며, 도 3은 인휠(inwheel) 집전 코일을 가지는 무선전력전송 급진전 시스템에서의 자속(자기장) 방향의 일례를 나타내는 도면이다.

[0018] 도시된 바와 같이, 궤도를 가지는 차량 중 하나인 철도 시스템에 적합한 시스템인 본 발명의 인휠(inwheel) 집전코일을 가지는 무선전력전송 급진전 시스템은 레일(10)과, Y형 페라이트 급전코어(20)와, 급전선로(30)와, 차륜(40)과, 차축(50)과, 인휠(inwheel) 집전코일(60)과, 코일 픽업모듈 연결선(70)과, 집전픽업모듈(80)을 포함한다.

[0019] 레일(10)은 철도나 일정한 궤도를 따라 주행하는 교통수단을 위한 궤도 구조물이다.

[0020] Y형 페라이트 급전코어(20)는 궤도 차량의 차륜(40)의 내측부에 각각 궤도 차량의 하부면에 수직인 방향으로 설치된 인휠 집전코일(60)에 급전선로(30)에서 발생된 시변 자기장을 수평 방향으로 인가한다.

[0021] Y형 페라이트 급전코어(20)는 급전선로(30)를 감싸는 구조로 개구부가 상방향으로 형성된 'ㄷ'자 형상의 내측 중앙부에 Y자 형태의 돌출부(21)가 형성되고 'ㄷ'자 형상의 양측 상단부는 상기 Y자 형태의 돌출부(21)와 동일한 높이만큼 내측 방향으로 소정 각도 굽어진 형상을 가지면서 레일(10)의 하부에 배치되어 레일(10)의 길이 방향으로 연장된다.

[0022] 이러한 구조를 갖는 Y형 페라이트 급전코어(20)는 레일(10)의 길이 방향으로 연장되어 Y형 페라이트 급전코어(20)의 양측 내부에 배치된 급전선로(30)에 흐르는 전류에 의해 발생하는 시변 자기장을 차륜(40)의 내측부에 설치되는 인휠(inwheel) 집전코일(60)로 전달한다. 특히, Y형 페라이트 급전코어(20)에 의해 수평 방향의 자기장이 인휠(inwheel) 집전코일(60)로 전달된다. 이에 따라 인휠(inwheel) 집전코일(60)에 인가된 수평 방향의 자기장에 의해 기자력이 생성되어 교류 전류가 발생된다. 발생된 교류 전류는 코일 픽업모듈 연결선(70)을 통해서 집전픽업모듈(80)로 흐르게 되며, 집전픽업모듈(80)과 연결된 정류기(미도시됨)에서 직류 전류로 변환되어 궤도 차량으로 전력이 공급된다.

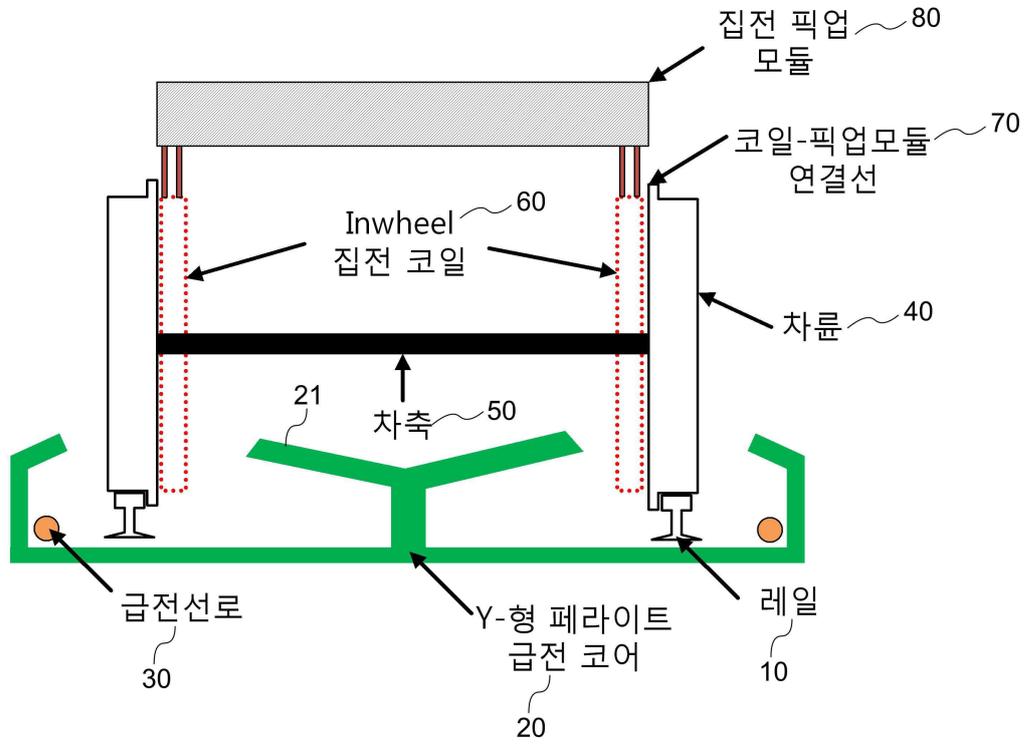
[0023] 이러한 Y형 페라이트 급전코어(20)는 레일(10)과 궤도 차량의 차륜(40)을 둘러싸는 구조를 갖음으로써 레일(10)과 궤도 차량의 차륜(40)으로 인하여 자기장 분포에 영향을 거의 주지 않게 된다.

[0024] 급전선로(30)는 Y형 페라이트 급전코어(20)의 양측 내부 공간부인 레일(10)의 양측 외측부에 배치되어 인버터(미도시됨)에서 인가되는 전원에 의해 전류가 흐름으로써 시변 자기장을 발생시킨다.

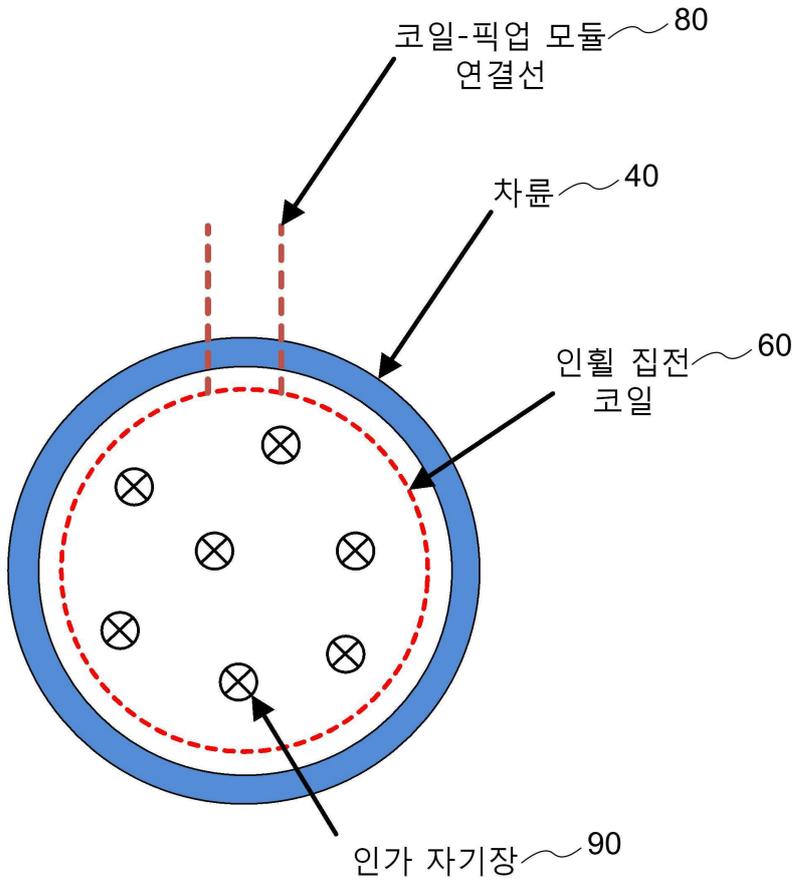
[0025] 차륜(40)은 철도나 일정한 궤도 위를 주행하는 교통수단에 장착되어 철도나 일정한 궤도 위를 주행하는 교통수

도면

도면1



도면2



도면3

