



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0018701
(43) 공개일자 2022년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 41/03 (2006.01) B65G 54/02 (2006.01)
H01F 7/20 (2006.01) H02K 1/14 (2006.01)
H02K 1/27 (2022.01)
(52) CPC특허분류
H02K 41/031 (2013.01)
B65G 54/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0099087
(22) 출원일자 2020년08월07일
심사청구일자 2020년08월07일

(71) 출원인
현대무백스 주식회사
서울특별시 종로구 율곡로 194, (연지동)
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
김지만
인천광역시 서구 중봉대로586번길 22 청라풍림엑슬루타워아파트 102동 3303호
고영학
서울특별시 용산구 이촌로65가길 3 한강대우아파트 110동 1903호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
서재승

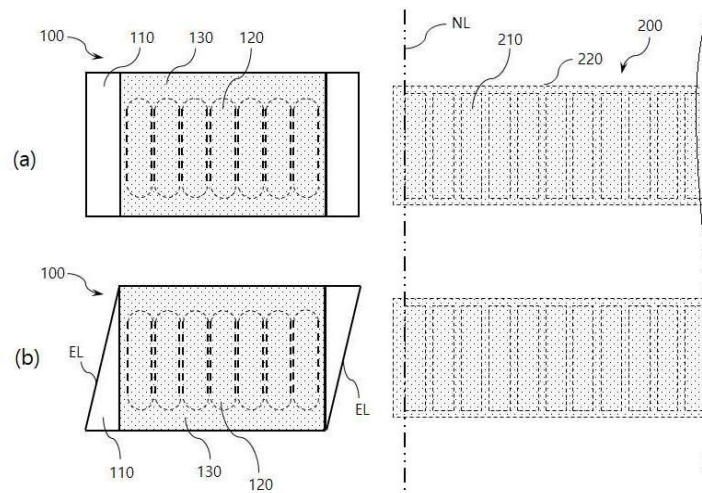
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 이송 대차용 코어리스 리니어 모터

(57) 요약

본 발명은 이송 대차용 코어리스 리니어 모터에 관한 것으로, 주행 레일 상에 설치되는 고정자에 전기자 권선을 배치하고 주행 레일을 주행하는 이송 대차의 이동자에 자석을 배치함으로써, 이송 대차에 전류 공급을 위한 별도의 전류 공급 장치가 불필요하여 전체적인 구조 및 제어 방식을 단순화할 수 있고, 전기자 권선이 복수개 배치되는 고정자의 백 아이언에 대해 전방 및 후방 끝단 라인을 이동자의 기준 라인과 적어도 일부 구간에서 평행하지 않게 형성함으로써, 이동자가 고정자를 통과하는 과정에서 백 아이언의 끝단 부위에서 이동자 자석의 백 아이언에 대한 자기력 집중을 최소화하고, 이를 통해 이동자와의 사이에 발생하는 전자기적 추진력의 변화를 최소화하며, 이에 따라 이송 대차의 주행 진동을 방지하고 안정적인 주행 성능을 발휘할 수 있는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터를 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01F 7/206 (2013.01)

H02K 1/14 (2013.01)

H02K 1/27 (2021.01)

(72) 발명자

윤준영

서울특별시 서대문구 연세로 50 연세대학교 제1공학관 N205

민병권

서울특별시 서대문구 연세로 50 연세대학교 제1공학관 A280

권윤식

서울특별시 서대문구 연세로 50 연세대학교 제1공학관 A191

민재홍

서울특별시 서대문구 연세로 50 연세대학교 제1공학관 A191

송원택

서울특별시 서대문구 연세로 50 연세대학교 제1공학관 A191

명세서

청구범위

청구항 1

주행 레일을 따라 일정 간격 이격되게 설치되는 복수개의 고정자와, 상기 주행 레일을 따라 이동하는 이송 대차에 상기 고정자와 대향되게 설치되는 이동자를 포함하는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터에 있어서,

상기 이동자의 일면에는 서로 다른 극성을 갖는 자석이 상기 이송 대차의 주행 방향을 따라 교번하여 배치되고,

상기 고정자는

평판 형상의 백 아이언과, 상기 이동자에 대향되는 상기 백 아이언의 일면에 코일이 권취되는 형태로 장착되는 전기자 권선을 포함하고, 상기 전기자 권선은 상기 이송 대차의 주행 방향을 따라 복수개 일렬 배치되고,

상기 전기자 권선은 상기 백 아이언의 전방 및 후방 끝단부를 제외한 중간 영역에 배치되며, 상기 백 아이언의 전방 및 후방 끝단을 이루는 끝단 라인은 상기 이송 대차의 주행 방향에 대한 수평 직각 방향의 기준 라인과 적어도 일부 구간에서 평행하지 않게 형성되는 것을 특징으로 하는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 백 아이언의 일면에는 상기 전기자 권선을 감싸며 고정하는 별도의 몰딩부가 형성되는 것을 특징으로 하는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 백 아이언의 전방 및 후방 끝단 라인은 상기 기준 라인과 선이 아닌 점에서 교차하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 이송 대차와 함께 상기 기준 라인이 이동한다고 가정할 때,

상기 백 아이언의 전방 및 후방 끝단 라인은 상기 기준 라인과 교차 지점이 연속적으로 변화하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 백 아이언의 전방 및 후방 끝단 라인은 상기 기준 라인과 경사지게 교차하는 방향의 직선으로 형성되는 것을 특징으로 하는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 백 아이언은 동일한 형상을 갖는 복수개의 단위 백 아이언이 서로 평행하게 배치되는 형태로 형성되고,

상기 단위 백 아이언은 사각 평판 형상으로 폭방향 양측면이 서로 접촉하도록 상기 이송 대차의 주행 방향과 평행하게 배치되고, 각각의 단위 백 아이언은 상기 이송 대차의 주행 방향인 전후 방향으로 서로 다른 위치에 배치되는 것을 특징으로 하는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 백 아이언의 전방 및 후방 끝단 라인은 상호 평행하게 형성되는 것을 특징으로 하는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 전기자 권선은 상기 백 아이언의 전방 끝단 라인의 최후방 지점과 상기 백 아이언의 후방 끝단 라인의 최전방 지점 사이 영역에 배치되는 것을 특징으로 하는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터.

청구항 9

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

서로 인접한 제 1 고정자 및 제 2 고정자는

상기 제 1 고정자의 전기자 권선 중 상기 제 2 고정자에 가장 인접한 전기자 권선과 상기 제 2 고정자의 전기자 권선 중 상기 제 1 고정자에 가장 인접한 전기자 권선 사이의 간격이 상기 이동자의 자석 배치 영역의 전체 길이보다 더 작게 형성되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이송 대차용 코어리스 리니어 모터에 관한 것이다. 보다 상세하게는 주행 레일 상에 설치되는 고정자에 전기자 권선을 배치하고 주행 레일을 주행하는 이송 대차의 이동자에 자석을 배치함으로써, 이송 대차에 전류 공급을 위한 별도의 전류 공급 장치가 불필요하여 전체적인 구조 및 제어 방식을 단순화할 수 있고, 전기자 권선이 복수개 배치되는 고정자의 백 아이언에 대해 전방 및 후방 끝단 라인을 이동자의 기준 라인과 적어도 일부 구간에서 평행하지 않게 형성함으로써, 이동자가 고정자를 통과하는 과정에서 백 아이언의 끝단 부위에서 이동자 자석의 백 아이언에 대한 자기력 집중을 최소화하고, 이를 통해 이동자와의 사이에 발생하는 전자기적 추진력의 변화를 최소화하며, 이에 따라 이송 대차의 주행 진동을 방지하고 안정적인 주행 성능을 발휘할 수 있는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 물류라는 용어는 물적 유통(physical distribution)의 줄임말로써, 생산자로부터 소비자에게 제품, 재화를 효과적으로 옮겨주는 기능 또는 활동의 총칭이다. 일반적으로 포장, 하역, 수송, 보관 및 정보와 같은 여러 활동을 말한다.

[0003] 통상적으로 제품, 재화를 수송하는 데는 포장, 보관, 집하/적재, 수송, 하역/배달, 보관 등의 여러 과정을 거친다. 어떠한 수송수단을 이용하든 이러한 과정을 거치지 않고는 제품, 재화의 이동은 불가능하다. 이러한 이동의

전체를 종합적으로 보는 것이 물적 유통(물류)인 것이다.

- [0004] 근래에 들어서는 대량생산, 대량판매, 대량소비가 시대의 추세가 되었으며, 그 사이를 잇는 물자의 흐름을 효율화할 필요성이 커졌기 때문에 물류의 중요성이 점차 커지고 있다.
- [0005] 물류 창고는 일반적으로 공장 또는 생산지에서 대량으로 생산된 각종 식료품, 음료, 의류, 가전, 잡화 및 산업용품 등의 일상에서 사용되는 모든 물품들을 일시 또는 장기간 적재 보관하기 위한 저장창고를 말한다. 이러한 물류 창고는 최근 물류산업의 급속한 발달로 인하여 단순한 물류의 관리차원에서 벗어나 물류 창고 내 보관재고의 물품배치에서부터 효율적인 입출고는 물론 재고관리 등의 새로운 비즈니스의 창출을 도모할 수 있도록 설계 및 시공되고 있다.
- [0006] 이러한 물류 창고는 신속한 화물의 입고와 출고가 생명이기 때문에 대부분 기계화 또는 자동화된 화물의 적재 및 하역 수단을 구비하고 있으며, 대표적으로 스택어 크레인, 셔틀, 리프트 등의 자동화 설비가 사용되고 있으며, 이외에도 창고 바닥 또는 천장에 설치된 레일을 따라 이송 대차가 이동하며 물품을 이송하는 방식의 이송 시스템 등 다양한 장치 등이 사용되고 있다.
- [0007] 이송 대차를 이동시켜 물품을 이송하는 시스템의 경우, 이송 대차를 레일을 따라 이동시키기 위한 구동 장치가 필요한데, 최근에는 고속 운전이나 정밀 제어가 가능한 리니어 모터를 구동 장치로 활용하는 사례가 증가하고 있는 추세이다.
- [0008] 일반적으로 리니어 모터는 직선 구동력을 발생시킬 수 있기 때문에 별도의 기계적인 변환장치를 필요로 하지 않고, 비접촉식 운동 방식으로 직선 구동을 하기 때문에 고속 운전 및 정속 운전을 행할 수 있으며, 정밀한 운전이 가능하다는 장점으로 인해 각종 산업분야에서 널리 사용되고 있다.
- [0009] 이러한 리니어 모터는 주행 레일을 따라 설치되는 고정자와, 주행 레일을 따라 이동하는 이송 대차에 고정자와 대향되게 설치되는 이동자를 포함하여 구성되는데, 일반적으로 고정자는 서로 다른 극성을 갖는 자석이 이송 대차의 주행 방향을 따라 교번하여 배치되는 형태로 구성되고, 이동자는 이동자 코어에 코일이 권취되는 형태의 전기자 권선이 이송 대차의 주행 방향을 따라 복수개 배치되는 형태로 구성된다. 전기자 권선에 전류를 인가함으로써, 전기자 권선에서 발생하는 자기력과 고정자의 자석에서 발생하는 자기력의 상호 작용에 의해 직선의 추력이 발생하게 된다.
- [0010] 한편, 이동자 코어를 사용하지 않고, 별도의 몰딩체를 전기자 권선 및 전기자 권선의 둘레를 감싸도록 사출 성형함으로써, 전기자 권선의 코일 권취 상태를 안정적으로 유지하고, 구조적 강성을 향상시킨 형태의 코어리스 리니어 모터 또한 알려져 있다.
- [0011] 이러한 리니어 모터는 이송 대차에 설치된 이동자가 전기자 권선으로 구성되므로, 전기자 권선에 대한 전류 인가를 위해 이송 대차에 전류 공급이 이루어져야 한다. 이송 대차는 주행 레일을 따라 고속으로 이동하는 이동체이므로, 이러한 이동체에 지속적인 전류 공급을 하기 위해서는 상대적으로 복잡한 전류 공급 구성이 필요하고 제어 방식 또한 더욱 복잡해지는 등의 문제가 있다.
- [0012] 또한, 코어리스 리니어 모터의 경우, 전기자 권선은 이동자 코어가 적용되지 않은 평판 형태의 백 아이언 상에 복수개 일렬 배치되며, 이 상태에서 몰딩체가 전기자 권선을 감싸도록 형성되는데, 백 아이언이 자성체 재질로 형성되므로, 고정자의 자석과 이동자의 전기자 권선 사이의 자기력이 백 아이언에 의해 영향을 받아 이송 대차에 대한 전자기적 추진력이 균일하게 발생하지 않고 그 크기가 변화하며 주행 중 진동 현상이 발생하는 등의 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 국내등록특허 제10-1437258호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 발명한 것으로서, 본 발명의 목적은 주행 레일 상에 설치되는

고정자에 전기자 권선을 배치하고 주행 레일을 주행하는 이송 대차의 이동자에 자석을 배치함으로써, 이송 대차에 전류 공급을 위한 별도의 전류 공급 장치가 불필요하여 전체적인 구조 및 제어 방식을 단순화할 수 있는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터를 제공하는 것이다.

- [0015] 본 발명의 다른 목적은 전기자 권선이 복수개 배치되는 고정자의 백 아이언에 대해 전방 및 후방 끝단 라인을 이동자의 기준 라인과 적어도 일부 구간에서 평행하지 않게 형성함으로써, 이동자가 고정자를 통과하는 과정에서 백 아이언의 끝단 부위에서 이동자 자석의 백 아이언에 대한 자기력 집중을 최소화하고, 이를 통해 이동자와의 사이에 발생하는 전자기적 추진력의 변화를 최소화하며, 이에 따라 이송 대차의 주행 진동을 방지하고 안정적인 주행 성능을 발휘할 수 있는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명은, 주행 레일을 따라 일정 간격 이격되게 설치되는 복수개의 고정자와, 상기 주행 레일을 따라 이동하는 이송 대차에 상기 고정자와 대향되게 설치되는 이동자를 포함하는 이송 대차용 코어리스 리니어 모터에 있어서, 상기 이동자의 일면에는 서로 다른 극성을 갖는 자석이 상기 이송 대차의 주행 방향을 따라 교번하여 배치되고, 상기 고정자는 평판 형상의 백 아이언과, 상기 이동자에 대향되는 상기 백 아이언의 일면에 코일이 권취되는 형태로 장착되는 전기자 권선을 포함하고, 상기 전기자 권선은 상기 이송 대차의 주행 방향을 따라 복수개 일렬 배치되고, 상기 전기자 권선은 상기 백 아이언의 전방 및 후방 끝단부를 제외한 중간 영역에 배치되며, 상기 백 아이언의 전방 및 후방 끝단을 이루는 끝단 라인은 상기 이송 대차의 주행 방향에 대한 수평 직각 방향의 기준 라인과 적어도 일부 구간에서 평행하지 않게 형성될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 백 아이언의 일면에는 상기 전기자 권선을 감싸며 고정하는 별도의 몰딩부가 형성될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 백 아이언의 전방 및 후방 끝단 라인은 상기 기준 라인과 선이 아닌 점에서 교차하도록 형성될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 이송 대차와 함께 상기 기준 라인이 이동한다고 가정할 때, 상기 백 아이언의 전방 및 후방 끝단 라인은 상기 기준 라인과 교차 지점이 연속적으로 변화하도록 형성될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 백 아이언의 전방 및 후방 끝단 라인은 상기 기준 라인과 경사지게 교차하는 방향의 직선으로 형성될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 백 아이언은 동일한 형상을 갖는 복수개의 단위 백 아이언이 서로 평행하게 배치되는 형태로 형성되고, 상기 단위 백 아이언은 사각 평판 형상으로 폭방향 양측면이 서로 접촉하도록 상기 이송 대차의 주행 방향과 평행하게 배치되고, 각각의 단위 백 아이언은 상기 이송 대차의 주행 방향인 전후 방향으로 서로 다른 위치에 배치될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 백 아이언의 전방 및 후방 끝단 라인은 상호 평행하게 형성될 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 전기자 권선은 상기 백 아이언의 전방 끝단 라인의 최후방 지점과 상기 백 아이언의 후방 끝단 라인의 최전방 지점 사이 영역에 배치될 수 있다.
- [0024] 또한, 서로 인접한 제 1 고정자 및 제 2 고정자는 상기 제 1 고정자의 전기자 권선 중 상기 제 2 고정자에 가장 인접한 전기자 권선과 상기 제 2 고정자의 전기자 권선 중 상기 제 1 고정자에 가장 인접한 전기자 권선 사이의 간격이 상기 이동자의 자석 배치 영역의 전체 길이보다 더 작게 형성되도록 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 의하면, 주행 레일 상에 설치되는 고정자에 전기자 권선을 배치하고 주행 레일을 주행하는 이송 대차의 이동자에 자석을 배치함으로써, 이송 대차에 전류 공급을 위한 별도의 전류 공급 장치가 불필요하여 전체적인 구조 및 제어 방식을 단순화할 수 있는 효과가 있다.
- [0026] 또한, 주행 레일 상의 고정자의 일면에 전기자 권선이 배치되고 이와 대향되게 이동자의 하면에 자석이 배치됨으로써, 편측식 리니어 모터 방식으로 이송 대차를 추진할 수 있어 다양한 분기 라인 등 주행 경로를 다양하게 설정할 수 있는 효과가 있다.
- [0027] 또한, 전기자 권선이 복수개 배치되는 고정자의 백 아이언에 대해 전방 및 후방 끝단 라인을 이동자의 기준 라인과 적어도 일부 구간에서 평행하지 않게 형성함으로써, 이동자가 고정자를 통과하는 과정에서 백 아이언의 끝단 부위에서 이동자 자석의 백 아이언에 대한 자기력 집중을 최소화하고, 이를 통해 이동자와의 사이에 발생하

는 전자기적 추진력의 변화를 최소화하며, 이에 따라 이송 대차의 주행 진동을 방지하고 안정적인 주행 성능을 발휘할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이송 대차용 코어리스 리니어 모터의 배치 구조를 개념적으로 도시한 정면도,
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이송 대차용 코어리스 리니어 모터의 배치 구조를 개념적으로 도시한 평면도,
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이송 대차용 코어리스 리니어 모터의 고정자 형상을 개략적으로 도시한 사시도,
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 고정자의 형태를 일반 구조와 비교하여 도시한 도면,
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 고정자를 적용한 상태에서 추진력 및 인력의 변화 형태를 그래프화하여 일반적인 고정자와 비교하여 도시한 도면,
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정자의 다양한 형태를 예시적으로 도시한 도면,
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정자의 또 다른 형태를 예시적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이송 대차용 코어리스 리니어 모터의 배치 구조를 개념적으로 도시한 정면도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이송 대차용 코어리스 리니어 모터의 배치 구조를 개념적으로 도시한 평면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이송 대차용 코어리스 리니어 모터의 고정자 형상을 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 고정자의 형태를 일반 구조와 비교하여 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 고정자를 적용한 상태에서 추진력 및 인력의 변화 형태를 그래프화하여 일반적인 고정자와 비교하여 도시한 도면이다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 이송 대차용 코어리스 리니어 모터는 주행 레일(10)을 따라 일정 간격 이격되게 설치되는 복수개의 고정자(100)와, 주행 레일(10)을 따라 이동하는 이송 대차(20)에 고정자(100)와 대향되게 설치되는 이동자(200)를 포함하여 구성된다.
- [0032] 이때, 이동자(200)의 일면에는 서로 다른 극성을 갖는 자석(210)이 이송 대차(20)의 주행 방향을 따라 교번하여 배치되고, 고정자(100)는 코일이 권취되는 형태로 장착되는 전기자 권선(120)이 이송 대차(20)의 주행 방향을 따라 복수개 일렬 배치되는 형태로 구성된다.
- [0033] 좀더 구체적으로, 이동자(200)는 이송 대차(20)의 하면에 주행 방향을 따라 길게 백 아이언(220)이 장착되고, 백 아이언(220)의 하면에 주행 방향을 따라 서로 다른 극성을 갖는 자석(210)이 교번하여 배치되는 형태로 구성된다. 고정자(100)는 이송 대차(20)의 이동자(200)에 대향되도록 주행 레일(10)의 상면에 설치되며, 이송 대차(20)의 주행 방향을 따라 이격되도록 복수개 설치된다. 각각의 고정자(100)는 평판 형상의 백 아이언(110)이 주행 레일(10)의 상면에 주행 방향을 따라 길게 설치되고, 이동자(200)에 대향되는 백 아이언(110)의 일면에 복수개의 전기자 권선(120)이 이송 대차(20)의 주행 방향을 따라 일렬 배치되는 형태로 구성된다. 백 아이언(110)의 일면에는 전기자 권선(120)을 감싸며 고정할 수 있도록 별도의 몰딩부(130)가 형성되며, 전기자 권선(120)은 별도의 코어에 권취되어 고정되는 것이 아니라 코어 없이 몰딩부(130)에 의해 고정되는 구조로 코어리스 리니어 모터 구조를 이룬다.
- [0034] 이때, 복수개 고정자(100) 사이 간격이 이동자(200)의 전체 길이보다 작게 형성되도록 배치된다. 좀더 구체적으로 살펴보면, 도 1에 도시된 바와 같이 서로 인접한 2개의 제 1 고정자(100)(도면에 도시된 방향을 기준으로 좌측에 위치) 및 제 2 고정자(100)(도면에 도시된 방향을 기준으로 우측에 위치)에 대해, 제 1 고정자(100)의 전기자 권선(120) 중 제 2 고정자(100)에 가장 인접한 전기자 권선(120)과 제 2 고정자(100)의 전기자 권선(120)

중 제 1 고정자(100)에 가장 인접한 전기자 권선(120) 사이의 간격(D1)이 이동자(200)의 자석 배치 영역의 전체 길이(D2)보다 더 작게 형성되도록 배치된다.

[0035] 이러한 구조에 따라 이송 대차(20)가 주행하는 과정에서 2개의 고정자(100) 사이 간격을 지날 때, 하나의 이동자(200)가 서로 인접한 2개의 고정자(100)에 모두 걸쳐 위치하게 되므로, 2개의 고정자(100)로부터 동시에 추진력이 발생하게 되어 항상 안정적인 주행 성능을 유지할 수 있다.

[0036] 특히, 주행 레일(10) 상에 설치되는 고정자(100)에 전기자 권선(120)이 배치되고, 이송 대차(20)에 설치되는 이동자(200)에 자석(210)이 배치됨으로써, 전기자 권선(120)이 이송체가 아닌 고정자(100)에 고정 배치되므로, 전원 공급부(300)를 통한 전류 공급이 용이하고, 별도의 복잡한 전원 공급 장치를 구비하지 않아도 되므로, 전체적인 시스템 구조를 단순화할 수 있다. 또한, 제어부(400)를 통한 전기자 권선(120)에 대한 전류 제어 또한 더욱 단순한 방식으로 수행할 수 있다.

[0037] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 고정자(100)는, 전기자 권선(120)이 백 아이언(110)의 전방 및 후방 끝단부를 제외한 중간 영역에 배치되며, 백 아이언(110)의 전방 및 후방 끝단을 이루는 끝단 라인(EL)은 이송 대차(20)의 주행 방향에 대한 수평 직각 방향의 기준 라인(NL)과 적어도 일부 구간에서 평행하지 않게 형성되도록 구성된다.

[0038] 예를 들면, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 백 아이언(110)의 전방 및 후방 끝단 라인(EL)은 기준 라인(NL)과 선이 아닌 점에서 교차하도록 형성될 수 있다. 또한, 이송 대차(20)와 함께 기준 라인(NL)이 이동한다고 가정할 때, 백 아이언(110)의 전방 및 후방 끝단 라인(EL)은 기준 라인(NL)과의 교차 지점이 연속적으로 변화하도록 형성될 수 있다.

[0039] 좀더 구체적으로, 백 아이언(110)의 전방 및 후방 영역에 스큐(skew)가 형성되도록 전방 및 후방 끝단 라인(EL)은 기준 라인(NL)과 경사지게 교차하는 방향의 직선으로 형성될 수 있다. 이때, 전방 및 후방 끝단 라인(EL)은 서로 평행하게 형성되며, 전기자 권선(120)은 백 아이언(110)의 전방 끝단 라인(EL)의 최후방 지점과 후방 끝단 라인(EL)의 최전방 지점 사이 영역에 배치된다.

[0040] 이와 같이 백 아이언(110)의 전방 및 후방 끝단 라인(EL)이 기준 라인(NL)과 평행하지 않게 형성됨으로써, 백 아이언(110)의 전방 및 후방 끝단에서 이동자(200)의 자석(210)의 자기력에 대한 백 아이언(110)의 영향이 최소화되어 추진력의 크기가 변화하는 주행 진동 현상을 최소화할 수 있다.

[0041] 예를 들면, 백 아이언(110)이 일반적인 사각 플레이트 형태로 형성되면, 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이 백 아이언(110)의 전방 및 후방 끝단 라인이 기준 라인(NL)과 평행하게 형성되는데, 이 경우 이동자(200)가 고정자(100)의 상부를 주행하는 과정에서 이동자(200)가 고정자(100)의 백 아이언(110)의 끝단을 지날 때, 이동자(200) 자석(210)의 자기력이 고정자(100) 백 아이언(110)의 끝단 부위에 집중되어 전기자 권선(120)과의 상호 작용에 의한 전자기적 추진력이 변화하게 된다. 이러한 추진력 변화는 이동자(200)의 복수개 자석(210)이 백 아이언(110) 끝단 부위를 지날때마다 발생하며, 이때, 백 아이언(110)의 전방 및 후방 끝단 라인이 기준 라인(NL)과 평행하게 형성되므로, 이동자(200) 자석(210)이 고정자(100) 백 아이언(110)의 끝단 부위를 지날 때마다 이동자(200) 자석(210)의 자기력이 백 아이언(110)의 끝단 라인(EL)의 전체 영역에 동시에 집중되고, 이에 따라 추진력 변화의 폭이 증가하게 된다.

[0042] 본 발명의 일 실시예에서는 백 아이언(110)의 전방 및 후방 끝단 라인(EL)이 기준 라인(NL)과 평행하지 않게 형성되므로, 예를 들면, 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이 기준 라인(NL)과 경사지게 교차하는 직선 형태로 형성되므로, 이동자(200) 자석(210)이 고정자(100) 백 아이언(110)의 끝단 부위를 지날 때, 백 아이언(110)과 자석(210)의 교차 영역이 점 영역으로 형성되므로, 이동자(200) 자석(210)의 자기력이 백 아이언(110)의 끝단 라인(EL) 전체 영역에 동시에 집중되는 현상이 방지되고(백 아이언(110)과 자석(210)의 교차 지점에만 미세 집중될 수 있으나 이는 매우 미미함), 이에 따라 추진력 변화가 거의 발생하지 않는다.

[0043] 이와 관련하여 도 5의 (a)에는 이동자(200)가 고정자(100)를 통과하는 과정에서 이동자(200)의 변위에 따른 추진력 변화 상태를 나타낸 그래프가 도시되는데, 실선으로 도시된 바와 같이 백 아이언(110)의 끝단 부위에 스큐가 적용되지 않은 경우에는 추진력이 파동 형태로 계속 변화하는 것으로 나타났으나, 점선으로 도시된 바와 같이 백 아이언(110)의 끝단 부위에 스큐가 적용되는 경우에는 추진력이 일정하게 유지되는 것으로 나타난다. 또한, 고정자(100)와 이동자(200) 사이에는 추진력 이외에 자기 인력 또한 발생하는데, 이러한 자기 인력의 변화에 대해서도 도 5의 (b)에 그래프로 도시되는데, 실선으로 도시된 바와 같이 스큐가 적용되지 않는 경우 자기 인력이 파동 형태로 계속 변화하지만, 점선으로 도시된 바와 같이 스큐가 적용되는 경우 자기 인력 또한 일정하

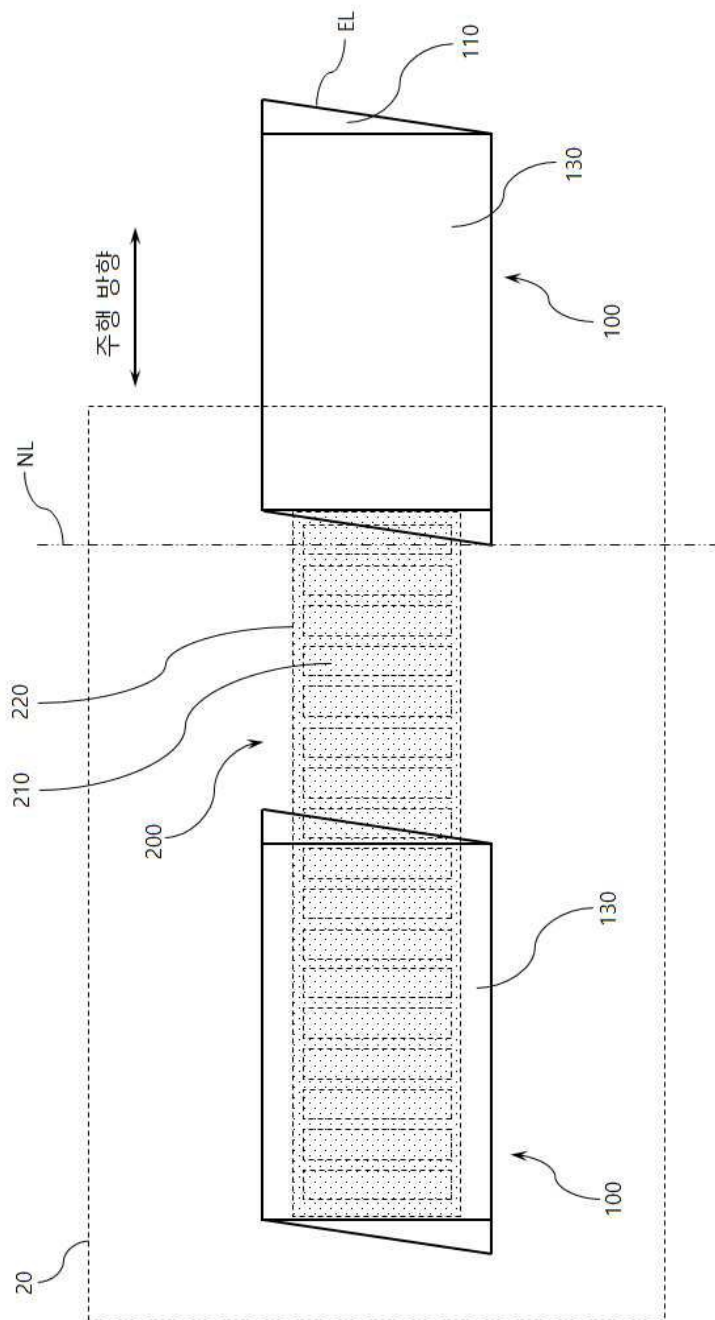
게 유지되는 것으로 나타난다.

- [0044] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 코어리스 리니어 모터는 이와 같이 고정자(100) 백 아이언(110)의 끝단 라인(EL)을 이동자(200)의 기준 라인(NL)과 평행하지 않게 형성함으로써, 백 아이언(110) 끝단 부위에서 이동자(200) 자석(210)의 자기력 집중을 최소화하여 추진력 변화를 방지하여 주행 진동을 방지하고 안정적인 주행 성능을 발휘할 수 있는 구조이다.
- [0045] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정자의 다양한 형태를 예시적으로 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정자의 또 다른 형태를 예시적으로 도시한 도면이다.
- [0046] 이상에서는 고정자(100)의 백 아이언(110)의 전방 및 후방 끝단 라인(EL)이 이동자(200) 기준 라인(NL)과 교차하는 방향의 직선으로 형성되는 구성에 대해 설명하였으나, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 백 아이언(110)의 전방 및 후방 끝단 라인(EL)은 다양한 형태로 변경 가능하다.
- [0047] 예를 들면, 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이 백 아이언(110)의 전방 및 후방 끝단 라인(EL)이 하나의 직선 형태로 형성될 수도 있고, 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이 기준 라인(NL)과 교차하는 2개의 직선 형태로 전방 및 후방을 향해 돌출되는 형태로 형성될 수도 있으며, 도 6의 (c)에 도시된 바와 같이 기준 라인(NL)과 교차하는 형태로 전방 및 후방을 향해 돌출되는 만곡진 곡선 형태로 형성될 수도 있다. 도 6의 (b) 및 (c)에 도시된 경우는 백 아이언(110)의 전방 및 후방 끝단 라인(EL)은 기준 라인(NL)과 2개의 지점에서 서로 교차하게 된다.
- [0048] 한편, 백 아이언(110)은 동일한 형상을 갖는 복수개의 단위 백 아이언(111)이 서로 평행하게 배치되는 형태로 형성되고, 단위 백 아이언(111)은 사각 평판 형상으로 폭방향 양측면이 서로 접촉하도록 이송 대차(20)의 주행 방향과 평행하게 배치되고, 각각의 단위 백 아이언(111)은 이송 대차(20)의 주행 방향인 전후 방향으로 서로 다른 위치에 배치되도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 각각의 단위 백 아이언(111)은 그 끝단이 전방 및 후방을 향해 순차적으로 돌출되는 계단 형태로 배치될 수 있다. 이 경우에는 각각의 단위 백 아이언(111)의 끝단 라인(EL)이 기준 라인(NL)과 평행하므로, 각 단위 백 아이언(111)의 끝단 라인(EL) 전체 영역에서 기준 라인(NL)과 교차하게 된다. 따라서, 단위 백 아이언(111)의 개수가 증가할수록 끝단 라인(EL)의 길이가 감소하여 기준 라인(NL)과의 교차 영역이 감소하게 된다.
- [0049] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

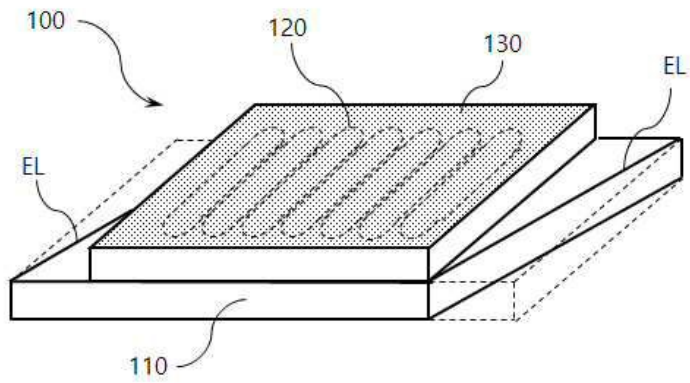
부호의 설명

- [0050] 10: 주행 레일
20: 이송 대차
100: 고정자
110: 백 아이언
120: 전기자 권선
130: 물당부
200: 고정자
210: 자석
300: 전원 공급부
400: 제어부

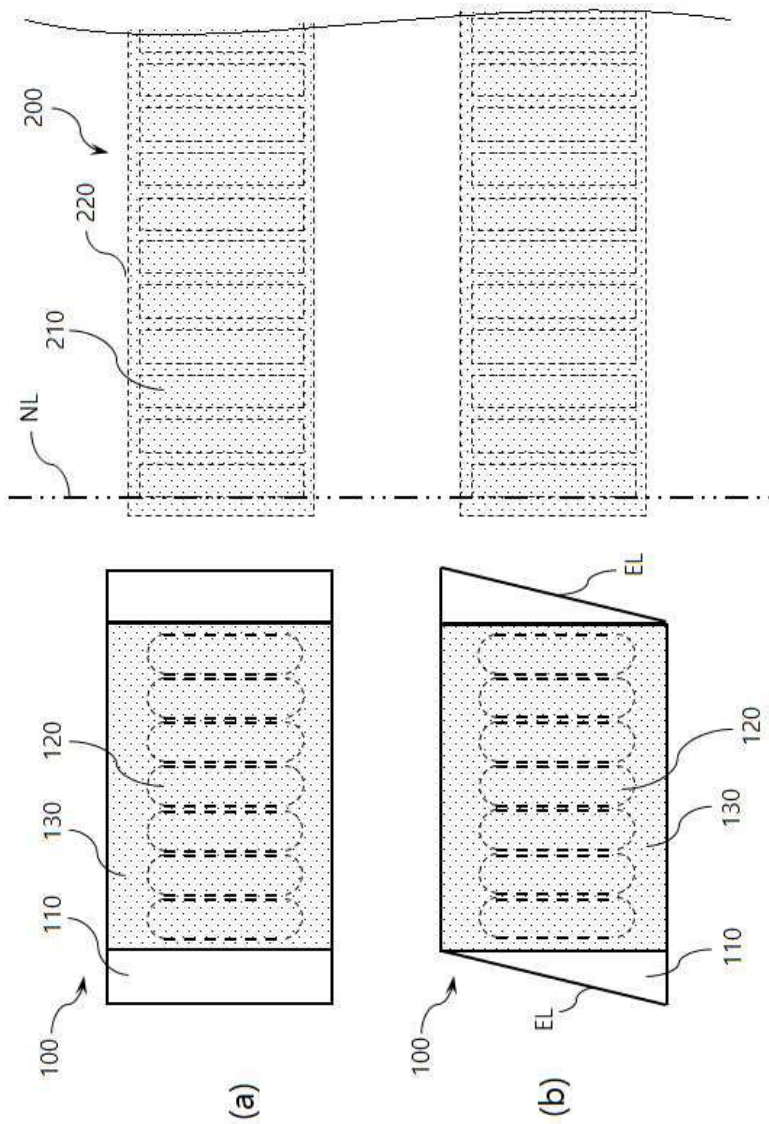
도면2



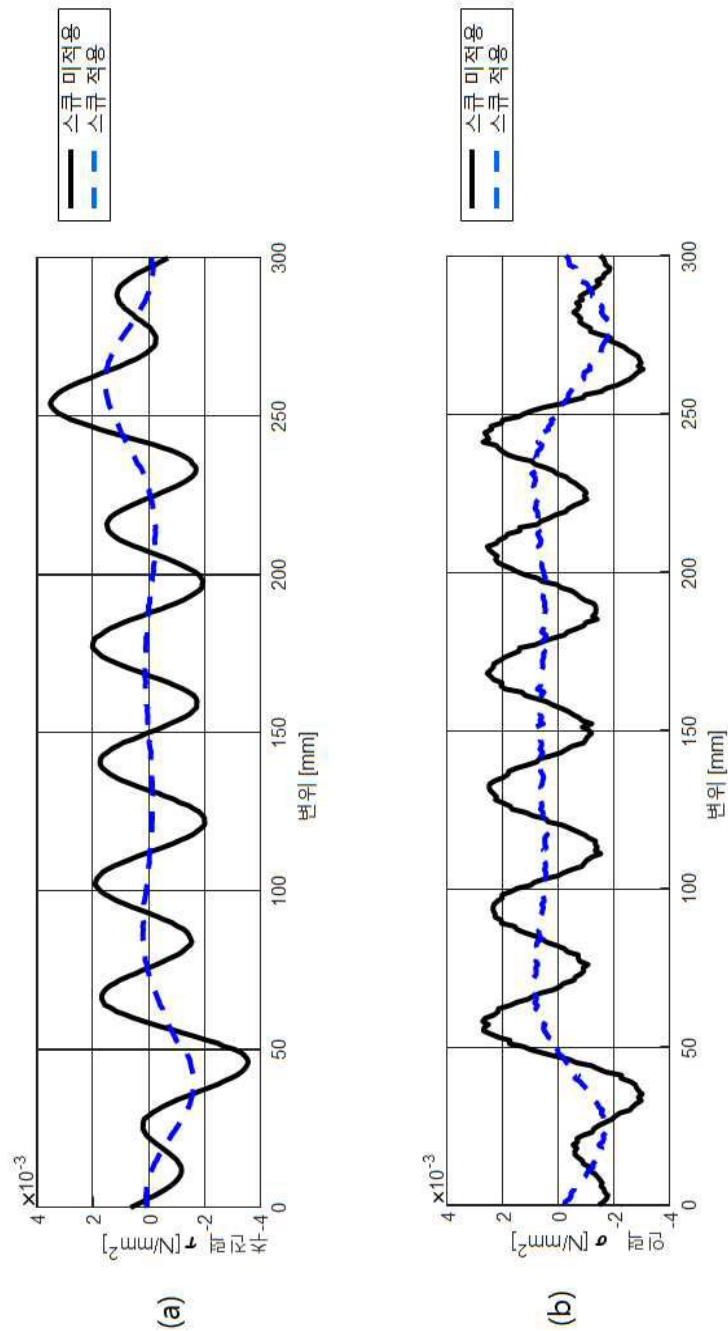
도면3



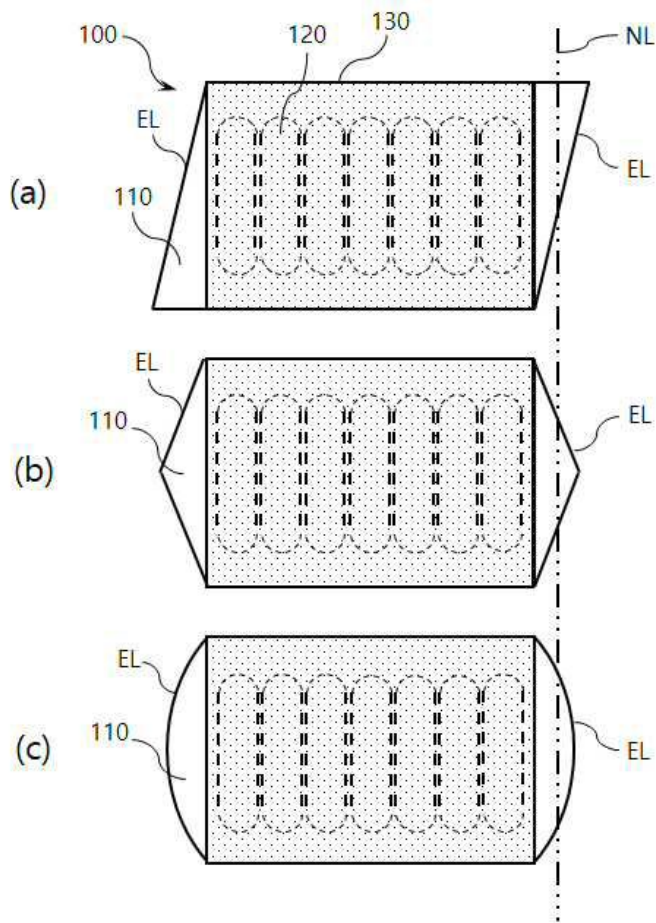
도면4



도면5



도면6



도면7

