



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0135697
(43) 공개일자 2017년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B62D 55/00 (2006.01) B60K 31/00 (2006.01)
B60W 30/14 (2006.01) B60W 40/105 (2012.01)

(52) CPC특허분류

B62D 55/00 (2013.01)
B60K 31/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0063721

(22) 출원일자 2017년05월23일

심사청구일자 2017년05월23일

(30) 우선권주장

1020160066804 2016년05월30일 대한민국(KR)

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

홍대희

경기도 안양시 동안구 동편로 135, 412동 1302호
(관양동, 동편마을아파트)

신동빈

경상남도 창원시 마산회원구 내서읍 삼계2길 31,
101동 605호(삼계대동다숲아파트)

(74) 대리인

홍동우

전체 청구항 수 : 총 8 항

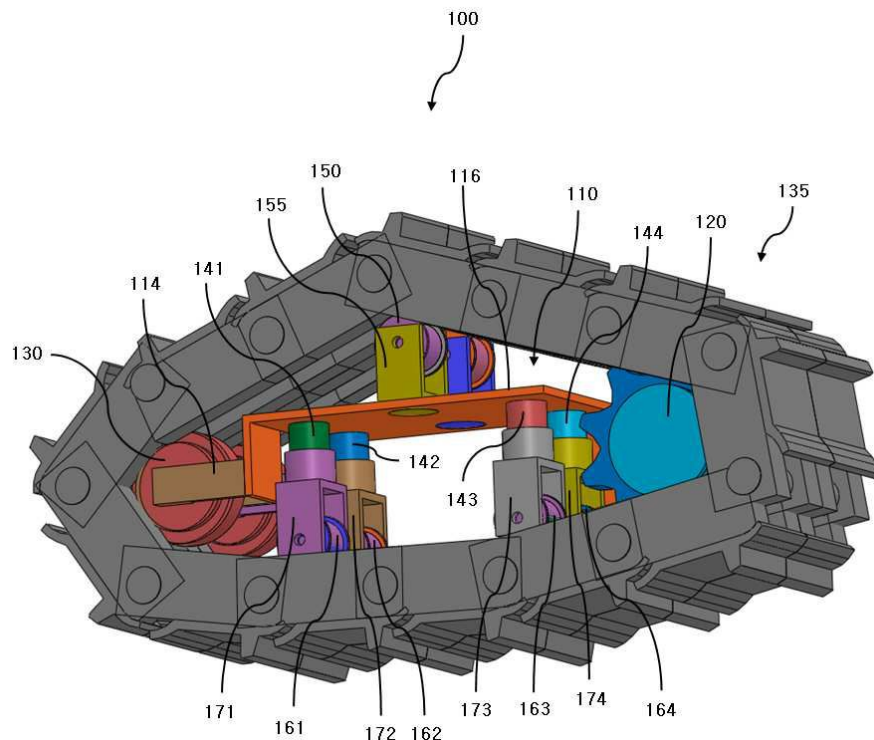
(54) 발명의 명칭 하중 측정을 통한 속도 조절이 가능한 이동체용 트랙 시스템

(57) 요약

본 발명은 지면의 고저차가 고르지 못한 험지에서의 주행 시 하중 측정 센서를 통한 데이터 수집을 통해 지형의 고저차에 따라 속도가 가변할 수 있는 하중 측정을 통한 속도 조절이 가능한 이동체용 트랙 시스템을 제공하기 위한 것이다. 본 발명에 따른 이동체용 트랙 시스템은, 이동체의 이동체 바디에 결합되고 일측에 포스 플레이트

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



가 구비된 휠 지지 프레임과, 휠 지지 프레임에 회전 가능하게 설치되는 구동 휠과, 구동 휠에 구동력을 제공하는 구동부와, 구동 휠과 이격되어 휠 지지 프레임에 회전 가능하게 설치되는 지지 휠과, 구동 휠 및 지지 휠에 지지되어 궤도 운동하는 트랙과, 포스 플레이트의 하면에 상호 이격되도록 결합되는 복수의 하중 측정 센서와, 복수의 하중 측정 센서에 각각 결합되는 복수의 하부 가이드 휠 연결부와, 복수의 하부 가이드 휠 연결부에 각각 회전 가능하게 결합되는 복수의 하부 가이드 휠과, 복수의 하중 측정 센서로부터 측정 신호를 수신하고 구동부를 제어하여 구동 휠의 회전 속도를 조절하는 제어부를 포함한다

(52) CPC특허분류

B60W 30/143 (2013.01)

B60W 40/105 (2013.01)

B60W 2300/44 (2013.01)

B60Y 2200/25 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 G01201507010029

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 제조기반산업핵심기술개발사업(생산시스템)

연구과제명 [RCMS]독립 구동 및 자세제어가 가능한 험지 주행시스템 개발(10052965)

기 여 율 1/1

주관기관 한양대학교 에리카 산학협력단

연구기간 2015.07.01 ~ 2016.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

이동체의 이동체 바디에 결합되고 일측에 포스 플레이트가 구비된 휠 지지 프레임;

상기 휠 지지 프레임에 회전 가능하게 설치되는 구동 휠;

상기 구동 휠에 구동력을 제공하는 구동부;

상기 구동 휠과 이격되어 상기 휠 지지 프레임에 회전 가능하게 설치되는 지지 휠;

상기 구동 휠 및 상기 지지 휠에 지지되어 궤도 운동하는 트랙;

상기 포스 플레이트의 하면에 상호 이격되도록 결합되는 복수의 하중 측정 센서;

상기 복수의 하중 측정 센서에 각각 결합되는 복수의 하부 가이드 휠 연결부;

상기 트랙의 지면과 접하는 부분을 상기 트랙의 내측에서 지지하여 상기 트랙에 가해지는 하중을 상기 복수의 하중 측정 센서에 전달할 수 있도록 상기 복수의 하부 가이드 휠 연결부에 각각 회전 가능하게 결합되는 복수의 하부 가이드 휠; 및

상기 복수의 하중 측정 센서로부터 측정 신호를 수신하고 상기 구동부를 제어하여 상기 구동 휠의 회전 속도를 조절하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동체용 트랙 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 포스 플레이트는 평탄한 지면에 대해 수평으로 놓일 수 있도록 평평한 하면을 갖는 것을 특징으로 하는 이동체용 트랙 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 하중 측정 센서는 상기 이동체 바디의 길이 방향 및 폭 방향으로 상호 이격되도록 3개 이상 구비되는 것을 특징으로 하는 이동체용 트랙 시스템.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 하중 측정 센서는 상기 이동체 바디의 길이 방향을 따라 상기 포스 플레이트의 무게 중심 전후로 각각 한 쌍씩 배치되되,

상기 복수의 하중 측정 센서 중에서 상기 무게 중심 전방에 배치되는 한 쌍의 하중 측정 센서는 상기 이동체 바디의 폭 방향을 따라 상기 무게 중심 좌우로 이격되어 배치되고, 상기 무게 중심 후방에 배치되는 한 쌍의 하중 측정 센서는 상기 이동체 바디의 폭 방향을 따라 상기 무게 중심 좌우로 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 이동체용 트랙 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 복수의 하중 측정 센서는 상기 무게 중심을 기준으로 점대칭을 이루는 것을 특징으로 하는 이동체용 트랙 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 포스 플레이트의 무게 중심을 원점으로 하고, 상기 이동체 바디의 폭 방향을 x축으로, 상기 이동체 바디의 길이 방향을 y축으로 하는 평면 좌표 상에서 상기 복수의 하중 측정 센서가 각각 측정한 하중의 합력이 집중되는 하중 집중점의 좌표를 아래의 식을 이용하여 구하고,

상기 하중 집중점이 상기 무게 중심으로부터 미리 설정된 거리 이상 벗어날 때 상기 구동부를 제어하여 상기 구동 휠의 회전 속도를 낮추는 것을 특징으로 하는 이동체용 트랙 시스템.

$$x = \frac{Wp}{2F} \times (f2 - f1 + f4 - f3)$$

$$y = \frac{Lp}{2F} \times (f1 + f2 - f3 - f4)$$

(x: 평면 좌표 상에서 하중 집중점의 x값, y: 평면 좌표 상에서 하중 집중점의 y값, F: 복수의 하중 측정 센서가 측정한 하중의 합력, f1: 포스 플레이트의 무게 중심에 대해 전방 좌측에 배치되는 하중 측정 센서의 하중 측정값, f2: 포스 플레이트의 무게 중심에 대해 전방 우측에 배치되는 하중 측정 센서의 하중 측정값, f3: 포스 플레이트의 무게 중심에 대해 후방 좌측에 배치되는 하중 측정 센서의 하중 측정값, f4: 포스 플레이트의 무게 중심에 대해 후방 우측에 배치되는 하중 측정 센서의 하중 측정값, Wp: 포스 플레이트의 폭, Lp: 포스 플레이트의 길이)

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 트랙의 상기 포스 플레이트보다 상측에 놓이는 부분을 지지할 수 있도록 상기 포스 플레이트의 상측에 회전 가능하게 배치되는 상부 가이드 휠;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동체용 트랙 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 구동 휠과 상기 지지 휠은 상기 포스 플레이트를 사이에 두고 상기 이동체 바디의 길이 방향을 따라 상호 이격되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 이동체용 트랙 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동체용 트랙 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 지면의 고저차가 고르지 못한 험지에서의 주행 시 지형의 고저차에 따라 속도가 가변할 수 있는 하중 측정을 통한 속도 조절이 가능한 이동체용 트랙 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

배경 기술

[0002] 건축물의 붕괴가 일어난 사고 및 재난 현장에서는 구조 등의 작업을 실시해야 하는 경우가 많다. 이때, 사고 현

장 내부는 무너진 구조물로 인해서 이동이 쉽지 않기 때문에 장애물을 제거해가면서 작업을 수행해야 한다.

[0003] 그런데 무거운 장애물을 인력으로 제거하기가 어렵고, 사고 현장은 추가적인 붕괴 위험이 있어 사람이 현장에 투입되는 것은 적절하지 않다.

[0004] 이러한 이유로 재난 현장에서 무인으로 작동 가능한 로봇 또는 사람이 안전하게 탑승하여 조종할 수 있는 로봇에 대한 연구 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 사고 및 재난 현장을 위한 로봇은 본 목적에 맞게 무거운 붕괴물을 운반, 제거할 수 있을 정도의 힘과 붕괴물로 인해서 형성된 험지를 극복할 수 있는 주행 시스템을 갖추어야 한다.

[0005] 험지를 극복하기 위한 주행 시스템으로서는 독립 구동이 가능한 바퀴 시스템이나, 무한궤도 트랙 시스템 등이 사용되고 있다. 특히, 험지 중에서도 높은 단차를 극복하기 위해서는 2중 무한궤도 트랙 시스템이나, 궤도 구조 전체의 회전이 수동적으로 가능한 무한궤도 트랙 시스템 등이 사용되어 왔다.

[0006] 일반적으로 무한궤도 트랙 시스템은 차량의 측면에 전,후로 이격되게 폴리가 회전 가능하게 구비되고, 폴리를 트랙으로 감아 두 개의 폴리가 트랙에 의해 연동되어 회전됨으로써 차량에 이동력을 제공한다. 이러한 무한궤도 트랙 시스템이 장착된 무한궤도 차량은 포장된 도로뿐 아니라 계단 등을 포함한 각종 장애물이 산재해있는 험난한 지형에도 주행이 가능하다.

[0007] 그런데 무한궤도 트랙 시스템을 장착한 차량은 지면의 고저차가 큰 지역을 고속으로 주행하게 되면 지면과의 접지력이 저하되어 주행 안정성이 떨어지는 문제가 발생하기 쉽다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제1652195호 (2016. 08. 29)

(특허문헌 0002) 등록특허공보 제1627400호 (2016. 06. 03)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 바와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로, 지면의 고저차가 고르지 못한 험지에서의 주행 시 하중 측정 센서를 통한 데이터 수집을 통해 지형의 고저차에 따라 속도가 가변할 수 있는 하중 측정을 통한 속도 조절이 가능한 이동체용 트랙 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상술한 바와 같은 목적을 해결하기 위한 본 발명에 따른 이동체용 트랙 시스템은, 이동체의 이동체 바디에 결합되고 일측에 포스 플레이트가 구비된 휠 지지 프레임; 상기 휠 지지 프레임에 회전 가능하게 설치되는 구동 휠; 상기 구동 휠에 구동력을 제공하는 구동부; 상기 구동 휠과 이격되어 상기 휠 지지 프레임에 회전 가능하게 설치되는 지지 휠; 상기 구동 휠 및 상기 지지 휠에 지지되어 궤도 운동하는 트랙; 상기 포스 플레이트의 하면에 상호 이격되도록 결합되는 복수의 하중 측정 센서; 상기 복수의 하중 측정 센서에 각각 결합되는 복수의 하부 가이드 휠 연결부; 상기 트랙의 지면과 접하는 부분을 상기 트랙의 내측에서 지지하여 상기 트랙에 가해지는 하중을 상기 복수의 하중 측정 센서에 전달할 수 있도록 상기 복수의 하부 가이드 휠 연결부에 각각 회전 가능하게 결합되는 복수의 하부 가이드 휠; 및 상기 복수의 하중 측정 센서로부터 측정 신호를 수신하고 상기 구동부를 제어하여 상기 구동 휠의 회전 속도를 조절하는 제어부;를 포함한다.

[0011] 상기 포스 플레이트는 평탄한 지면에 대해 수평으로 놓일 수 있도록 평평한 하면을 갖는 것이 좋다.

[0012] 상기 복수의 하중 측정 센서는 상기 이동체 바디의 길이 방향 및 폭 방향으로 상호 이격되도록 3개 이상 구비되는 것이 좋다.

[0013] 상기 복수의 하중 측정 센서는 상기 이동체 바디의 길이 방향을 따라 상기 포스 플레이트의 무게 중심 전후로 각각 한 쌍씩 배치되되, 상기 복수의 하중 측정 센서 중에서 상기 무게 중심 전방에 배치되는 한 쌍의 하중 측

정 센서는 상기 이동체 바디의 폭 방향을 따라 상기 무게 중심 좌우로 이격되어 배치되고, 상기 무게 중심 후방에 배치되는 한 쌍의 하중 측정 센서는 상기 이동체 바디의 폭 방향을 따라 상기 무게 중심 좌우로 이격되어 배치되는 것이 바람직하다.

[0014] 상기 복수의 하중 측정 센서는 상기 무게 중심을 기준으로 점대칭을 이루며 배치될 수 있다.

[0015] 상기 제어부는, 상기 포스 플레이트의 무게 중심을 원점으로 하고, 상기 이동체 바디의 폭 방향을 x축으로, 상기 이동체 바디의 길이 방향을 y축으로 하는 평면 좌표 상에서 상기 복수의 하중 측정 센서가 각각 측정한 하중의 합력이 집중되는 하중 집중점의 좌표를 아래의 식을 이용하여 구하고, 상기 하중 집중점이 상기 무게 중심으로부터 미리 설정된 거리 이상 벗어날 때 상기 구동부를 제어하여 상기 구동 휠의 회전 속도를 낮출 수 있다.

$$x = \frac{Wp}{2F} \times (f2 - f1 + f4 - f3)$$

$$y = \frac{Lp}{2F} \times (f1 + f2 - f3 - f4)$$

[0018] (x: 평면 좌표 상에서 하중 집중점의 x값, y: 평면 좌표 상에서 하중 집중점의 y값, F: 복수의 하중 측정 센서가 측정한 하중의 합력, f1: 포스 플레이트의 무게 중심에 대해 전방 좌측에 배치되는 하중 측정 센서의 하중 측정값, f2: 포스 플레이트의 무게 중심에 대해 전방 우측에 배치되는 하중 측정 센서의 하중 측정값, f3: 포스 플레이트의 무게 중심에 대해 후방 좌측에 배치되는 하중 측정 센서의 하중 측정값, f4: 포스 플레이트의 무게 중심에 대해 후방 우측에 배치되는 하중 측정 센서의 하중 측정값, Wp: 포스 플레이트의 폭, Lp: 포스 플레이트의 길이)

[0019] 본 발명에 따른 이동체용 트랙 시스템은, 상기 트랙의 상기 포스 플레이트보다 상측에 놓이는 부분을 지지할 수 있도록 상기 포스 플레이트의 상측에 회전 가능하게 배치되는 상부 가이드 휠;을 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 구동 휠과 상기 지지 휠은 상기 포스 플레이트를 사이에 두고 상기 이동체 바디의 길이 방향을 따라 상호 이격되도록 배치될 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따른 이동체용 트랙 시스템은 포스 플레이트에 결합되는 복수의 하중 측정 센서를 통해 지면에 접하는 트랙에 가해지는 하중을 측정함으로써 지면의 고저차에 대한 데이터 수집할 수 있고, 측정 데이터가 미리 설정된 기준 범위 이내일 경우에는 일반적인 주행 속도를 유지하다가, 기준 범위를 벗어나면 주행 속도를 낮추어 구동 휠의 회전 토크 값을 변화시킬 수 있다. 따라서 지면과의 접지력이 떨어지는 문제를 줄일 수 있고 험지에서 안정적이고 효율적인 주행이 가능하다.

[0022] 또한 본 발명에 따른 이동체용 트랙 시스템은 다양한 높이 단차의 지형 지물에 능동적으로 대응할 수 있고, 다양한 험지에서 지형의 단차를 극복하고 안정적인 주행이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 이동체용 트랙 시스템을 나타낸 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 이동체용 트랙 시스템이 이동체 바디에 결합된 상태를 나타낸 측면도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 이동체용 트랙 시스템의 일부 구성을 나타낸 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 이동체용 트랙 시스템의 포스 플레이트에 가해지는 하중을 나타낸 것이다.

도 5은 본 발명의 일실시예에 따른 이동체용 트랙 시스템의 포스 플레이트에 가해지는 하중 위치를 설명하기 위한 평면도이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 이동체용 트랙 시스템이 험지를 주행하는 상태를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명에 따른 하중 측정을 통한 속도 조절이 가능한 이동체용 트랙 시스템을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

- [0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 이동체용 트랙 시스템을 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 이동체용 트랙 시스템이 이동체 바디에 결합된 상태를 나타낸 측면도이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 이동체용 트랙 시스템의 일부 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0026] 도면에 나타난 것과 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 이동체용 트랙 시스템(100)은 이동체의 이동체 바디(10)에 결합되는 휠 지지 프레임(110)과, 휠 지지 프레임(110)에 회전 가능하게 결합되는 구동 휠(120) 및 지지 휠(130)과, 구동 휠(120) 및 지지 휠(130)에 지지되어 궤도 운동하는 트랙(135)과, 휠 지지 프레임(110)의 포스 플레이트(116)에 결합되는 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)와, 제어부(180)를 포함한다. 제어부(180)는 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)로부터 측정 신호를 수신하고 구동 휠(120)의 회전 속도를 제어할 수 있다. 이러한 이동체용 트랙 시스템(100)은 차량이나 로봇 등의 다양한 이동체에 장착되어 이동체의 원활한 협지 주행을 가능하게 한다. 이동체용 트랙 시스템(100)은 이동체 바디(10)의 좌우측에 각각 하나, 또는 복수로 배치될 수 있다.
- [0027] 휠 지지 프레임(110)은 구동 휠(120)을 회전 가능하게 지지하는 구동 휠 지지부(112)와, 지지 휠(130)을 회전 가능하게 지지하는 지지 휠 지지부(114)와, 포스 플레이트(116)를 포함한다. 구동 휠 지지부(112)와 지지 휠 지지부(114)는 포스 플레이트(116)를 사이에 두고 이동체 바디(10)의 길이 방향을 따라 상호 이격되도록 배치된다. 여기에서, 이동체 바디(10)의 길이 방향은 이동체 바디(10)가 주행하는 방향을 나타내고, 이동체 바디(10)의 폭 방향은 이동체 바디(10)의 길이 방향과 수직인 이동체 바디(10)의 좌우 방향을 나타낸다.
- [0028] 포스 플레이트(116)는 평탄한 지면에 대해 수평으로 놓일 수 있도록 평평한 하면을 갖는다. 도면에는 포스 플레이트(116)가 사각판 형상으로 이루어진 것으로 나타났으나, 포스 플레이트는 다양한 다른 구조로 변경될 수 있다. 포스 플레이트(116)의 하면에는 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)가 결합되고, 포스 플레이트(116)의 상측에는 상부 가이드 휠(150)이 설치된다.
- [0029] 상부 가이드 휠(150)은 포스 플레이트(116)의 상면에 결합되는 상부 가이드 휠 지지부(155)에 회전 가능하게 설치된다. 상부 가이드 휠(150)은 트랙(135)의 포스 플레이트(116)보다 상측에 놓이는 부분을 지지한다. 상부 가이드 휠(150)의 개수나 설치 위치는 도시된 것으로 한정되지 않고 다양하게 변경될 수 있다.
- [0030] 구동 휠(120)은 휠 지지 프레임(110)의 구동 휠 지지부(112)에 회전 가능하게 결합되어 트랙(135)을 궤도 운동시키기 위한 구동력을 트랙(135)에 전달한다. 구동 휠(120)은 구동부(125)로부터 구동력을 제공받아 회전한다. 도면에는 구동 휠(120)이 스포킷 모양을 갖는 것으로 나타났으나, 구동 휠(120)은 트랙(135)의 내측에서 트랙(135)과 접하여 트랙(135)에 구동력을 전달할 수 있는 다양한 다른 구조로 변경될 수 있다. 또한 도면에는 구동 휠(120)이 포스 플레이트(116) 보다 후방에 설치되는 것으로 나타났으나, 구동 휠(120)의 설치 위치는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0031] 지지 휠(130)은 휠 지지 프레임(110)의 지지 휠 지지부(114)에 회전 가능하게 결합되어 트랙(135)을 궤도 운동하도록 지지한다. 도면에는 지지 휠(130)이 포스 플레이트(116) 보다 전방에 설치되는 것으로 나타났으나, 지지 휠(130)의 설치 위치나 설치 개수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0032] 트랙(135)은 구동 휠(120)과 지지 휠(130) 및 상부 가이드 휠(150)에 지지되어 궤도 운동한다. 트랙(135)은 지면(G; 도 6 참조)에 접한 상태에서 구동 휠(120)로부터 구동력을 제공받아 궤도 운동함으로써 이동체 바디(10)를 움직일 수 있다. 트랙(135)은 고무 등 탄성력이 있는 소재로 이루어지는 벨트 구조, 또는 금속 링크가 체인 형태로 연결된 구조 등 페루프 구조로 이루어져 궤도 운동할 수 있는 다양한 구조를 가질 수 있다.
- [0033] 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)는 트랙(135)에 가해지는 하중을 측정할 수 있도록 포스 플레이트(116)의 하면에 상호 이격되도록 결합된다. 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)는 로드 셀 등 포스 플레이트(116)에 결합되어 하부 가이드 휠(161)(162)(163)(164)을 통해 이에 전달되는 하중을 검출할 수 있는 다양한 구조의 것이 이용될 수 있다.
- [0034] 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)는 포스 플레이트(116)의 네 모서리 부분에 각각 하나씩 배치된다. 즉, 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)는 이동체 바디(10)의 길이 방향을 따라 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0) 전후로 각각 한 쌍씩 배치된다. 이하에서 설명의 편의를 위해, 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144) 중에서 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0) 전방 좌측에 배치되는 것을 제 1 하중 측정 센서(141)로, 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0) 전방 우측에 배치되는 것을 제 2 하중 측정 센서(142)로, 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0) 후방 좌측에 배치되는 것을 제 3 하중 측정 센서(143)로, 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0) 후방 우측에 배치되는 것을 제 4 하중 측정 센서(144)로 칭하기로 한다.

- [0035] 도 5에 나타낸 것과 같이, 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0) 전방에 배치되는 한 쌍의 하중 측정 센서(141)(142)는 이동체 바디(10)의 폭 방향을 따라 무게 중심(0) 좌우로 이격되어 배치된다. 마찬가지로, 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0) 후방에 배치되는 한 쌍의 하중 측정 센서(143)(144)는 이동체 바디(10)의 폭 방향을 따라 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0) 좌우로 이격되어 배치된다. 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0) 전방에 배치되는 한 쌍의 하중 측정 센서(141)(142)가 이동체 바디(10)의 폭 방향으로 이격된 거리와 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0) 후방에 배치되는 한 쌍의 하중 측정 센서(143)(144)가 이동체 바디(10)의 폭 방향으로 이격된 거리는 같다. 또한 도면상 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0) 좌측에 배치되는 제 1 하중 측정 센서(141)와 제 3 하중 측정 센서(143)가 이격된 거리와 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0) 우측에 배치되는 제 2 하중 측정 센서(142)와 제 4 하중 측정 센서(144)가 이격된 거리는 같다. 따라서 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)는 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0)을 기준으로 점대칭을 이루며 배치된다.
- [0036] 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)는 복수의 하부 가이드 휠(161)(162)(163)(164)을 통해 트랙(135)이 지면(G)으로부터 받는 반력을 전달받는다. 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144) 각각에는 하부 가이드 휠(161)(162)(163)(164)을 회전 가능하게 지지하는 하부 가이드 휠 연결부(171)(172)(173)(174)가 결합된다.
- [0037] 도 1, 도 2 및 도 4를 참조하면, 복수의 하부 가이드 휠(161)(162)(163)(164)은 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)에 각각 결합된 하부 가이드 휠 연결부(171)(172)(173)(174)에 회전 가능하게 결합되어 트랙(135)의 지면(G)과 접하는 부분을 트랙(135)의 내측에서 지지한다. 트랙(135)이 지면(G)에 접하여 궤도 운동할 때 트랙(135)에 가해지는 하중이 복수의 하부 가이드 휠(161)(162)(163)(164) 및 복수의 하부 가이드 휠 연결부(171)(172)(173)(174)를 통해 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)에 각각 전달된다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 제어부(180)는 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)로부터 측정 신호를 수신하고 구동부(125)를 제어한다. 즉, 제어부(180)는 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)로부터 수신한 측정 신호를 통해 트랙(135)이 접한 지면(G)의 고르지 못한 정도를 판단하고, 지면(G)의 고저차에 따라 구동부(125)를 제어하여 구동 휠(120)의 회전 속도를 조절한다. 제어부(180)는 지면(G)이 고르지 못하여 지면(G)의 고저차가 상대적으로 크면 구동 휠(120)의 회전 속도를 낮추고, 지면(G)이 고른 경우 구동 휠(120)의 회전 속도를 높임으로써, 험지에서 안정적이고 효율적인 주행을 가능하게 한다.
- [0039] 이하에서는, 제어부(180)가 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)로부터 수신한 측정 신호를 이용하여 구동부(125)를 제어하는 구체적인 방법에 대하여 설명한다.
- [0040] 트랙(135)이 지면(G)에 접하여 궤도 운동할 때, 도 4 및 도 5에 나타낸 것과 같이, 트랙(135)이 지면(G)으로부터 받는 반력이 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)에 각각 전달된다. 이때, 포스 플레이트(116)의 전방 좌측에 배치되는 제 1 하중 측정 센서(141)가 측정한 하중을 f_1 , 포스 플레이트(116)의 전방 우측에 배치되는 제 2 하중 측정 센서(142)가 측정한 하중을 f_2 , 포스 플레이트(116)의 후방 좌측에 배치되는 제 3 하중 측정 센서(143)가 측정한 하중을 f_3 , 포스 플레이트(116)의 후방 우측에 배치되는 제 4 하중 측정 센서(144)가 측정한 하중을 f_4 로, 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)가 측정한 하중의 합력을 F 로 정의할 수 있다.
- [0041] 그리고 포스 플레이트(116) 상에서 포스 플레이트(116)의 전방 좌측에 배치되는 제 1 하중 측정 센서(141)에 하중(f_1)이 가해지는 위치를 P1, 포스 플레이트(116)의 전방 우측에 배치되는 제 2 하중 측정 센서(142)에 하중(f_2)이 가해지는 위치를 P2, 포스 플레이트(116)의 후방 좌측에 배치되는 제 3 하중 측정 센서(143)에 하중(f_3)이 가해지는 위치를 P3, 포스 플레이트(116)의 후방 우측에 배치되는 제 4 하중 측정 센서(144)에 하중(f_4)이 가해지는 위치를 P4로 나타낼 수 있다. 또한 포스 플레이트(116) 상에서 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)가 측정한 하중의 합력(F)이 집중되는 위치를 하중 집중점(P_c)으로 나타낼 수 있다.
- [0042] 제어부(180)는 지면(G)의 고저차를 판단하기 위해 포스 플레이트(116)의 무게 중심(0)을 원점으로 하고, 이동체 바디(10)의 폭 방향을 x축으로, 이동체 바디(10)의 길이 방향을 y축으로 하는 평면 좌표 상에서 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)가 각각 측정한 하중의 합력(F)이 집중되는 하중 집중점(P_c)의 좌표를 아래의 식을 이용하여 구한다.

$$x = \frac{Wp}{2F} \times (f2 - f1 + f4 - f3)$$

$$y = \frac{Lp}{2F} \times (f1 + f2 - f3 - f4)$$

여기에서, x는 평면 좌표 상에서 하중 집중점(Pc)의 x값이고, y는 평면 좌표 상에서 하중 집중점(Pc)의 y값이고, Wp는 포스 플레이트(116)의 폭이고, Lp는 포스 플레이트(116)의 길이를 나타낸다.

제어부(180)는 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)로부터 검출 신호를 수신하고, 위의 식을 이용하여 평면 좌표 상에서 하중 집중점(Pc)의 좌표를 산출한다. 그리고 산출된 하중 집중점(Pc)의 좌표가 무게 중심(O)으로부터 미리 설정된 거리 이상 벗어난 경우, 구동부(125)를 제어하여 구동 휠(120)의 회전 속도를 낮춘다.

트랙(135)이 접한 지면(G)의 평탄한 경우, 하중 집중점(Pc)은 무게 중심(O)과 거의 일치하게 된다. 반면, 트랙(135)이 접한 지면(G)의 고저차가 클수록 하중 집중점(Pc)이 무게 중심(O)으로부터 멀어지게 된다. 트랙(135)이 고저차가 큰 지면(G)에서 고속으로 주행하면 지면(G)과의 접지력이 떨어져 안전상의 문제가 발생할 수 있다. 따라서 제어부(180)가 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)로부터 측정 신호를 수신하여 지면(G)의 상태를 판단하고, 지면(G)의 고저차가 상대적으로 크면 구동 휠(120)의 회전 속도를 낮추고, 지면(G)이 고른 경우 구동 휠(120)의 회전 속도를 높임으로써, 험지에서 안정적이고 효율적인 주행이 가능하다.

예를 들어, 도 6에 나타낸 것과 같이, 이동체용 트랙 시스템(100)이 경사진 험지를 주행하는 경우, 제어부(180)는 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)로부터 측정 신호를 수신함으로써 트랙(135)이 접하는 지면(G)이 고르지 못한 상태임을 판단할 수 있다. 그리고 제어부(180)는 구동부(125)를 제어하여 구동 휠(120)의 회전 속도를 낮춤으로써 트랙(135)이 지면(G)과 적절한 접지력을 유지하면서 안정적으로 주행할 수 있게 한다.

상술한 것과 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 이동체용 트랙 시스템(100)은 포스 플레이트(116)에 결합되는 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)를 통해 트랙(135)에 가해지는 하중을 측정함으로써 지면(G)의 상태에 대한 데이터 수집할 수 있고, 측정 데이터가 미리 설정된 기준 범위 이내일 경우에는 일반적인 주행 속도를 유지하다가, 기준 범위를 벗어나면 주행 속도를 낮추어 구동 휠(120)의 회전 토크 값을 변화시킬 수 있다. 따라서 험지에서 안정적이고 효율적인 주행이 가능하다.

이상 본 발명에 대해 바람직한 예를 들어 설명하였으나 본 발명의 범위가 앞에서 설명되고 도시되는 형태로 한정되는 것은 아니다.

예를 들어, 도면에는 복수의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)가 결합되는 포스 플레이트(116)가 사각판 형태로 이루어지는 것으로 나타냈으나, 포스 플레이트의 구조는 다양하게 변경될 수 있다.

또한 도면에는 네 개의 하중 측정 센서(141)(142)(143)(144)가 포스 플레이트(116)의 네 가장자리에 하나씩 배치되는 것으로 나타냈으나, 하중 측정 센서의 개수나 설치 위치는 도시된 것으로 한정되지 않고 다양하게 변경될 수 있다.

또한 트랙(135)을 지지하는 휠의 개수나 복수의 휠에 의해 지지되어 트랙(135)이 형성하는 모양은 다양하게 변경될 수 있다.

이상, 본 발명을 본 발명의 원리를 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 그와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용으로 한정되는 것이 아니다. 오히려 첨부된 청구범위의 사상 및 범위를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

100 : 이동체용 트랙 시스템 110 : 휠 지지 프레임

112 : 구동 휠 지지부 114 : 지지 휠 지지부

116 : 포스 플레이트 120 : 구동 휠

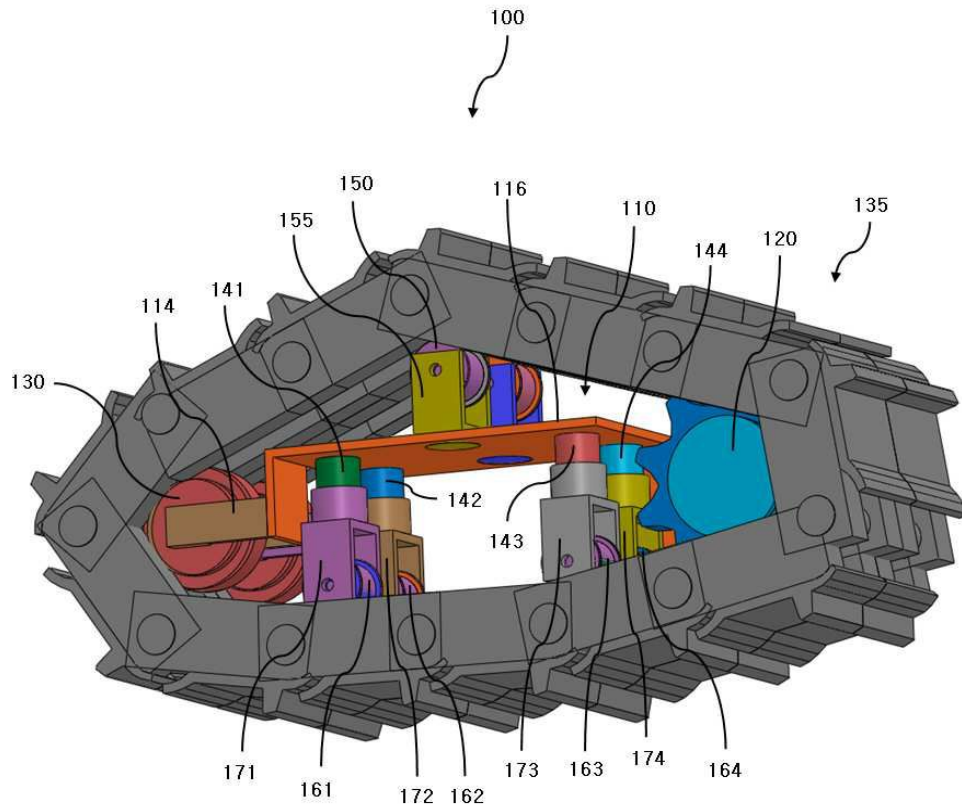
125 : 구동부 130 : 지지 휠

135 : 트랙 141~144 : 하중 측정 센서

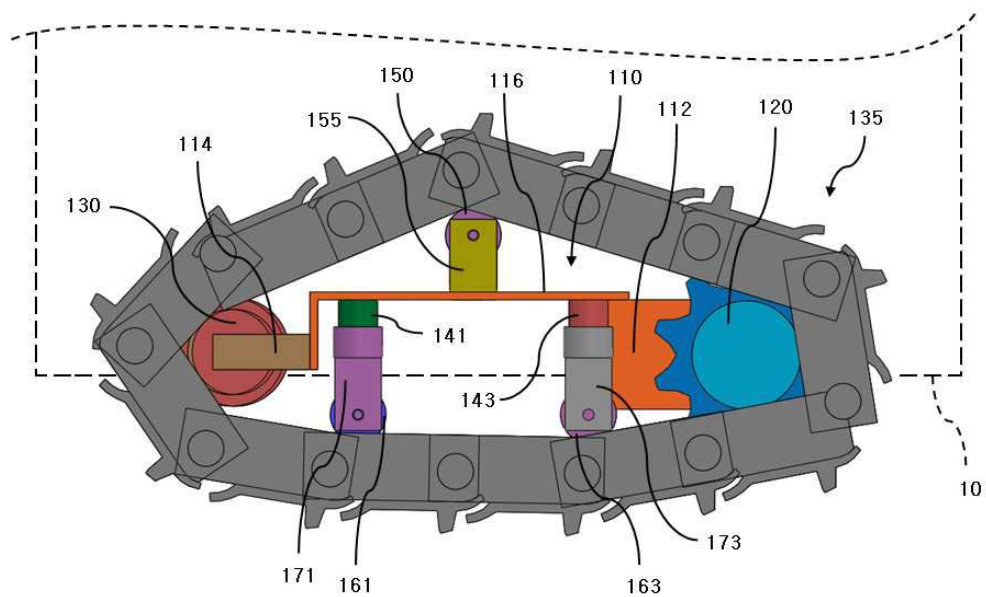
150 : 상부 가이드 휠 155 : 상부 가이드 휠 지지부
161~164 : 하부 가이드 휠 171~174 : 하부 가이드 휠 연결부

도면

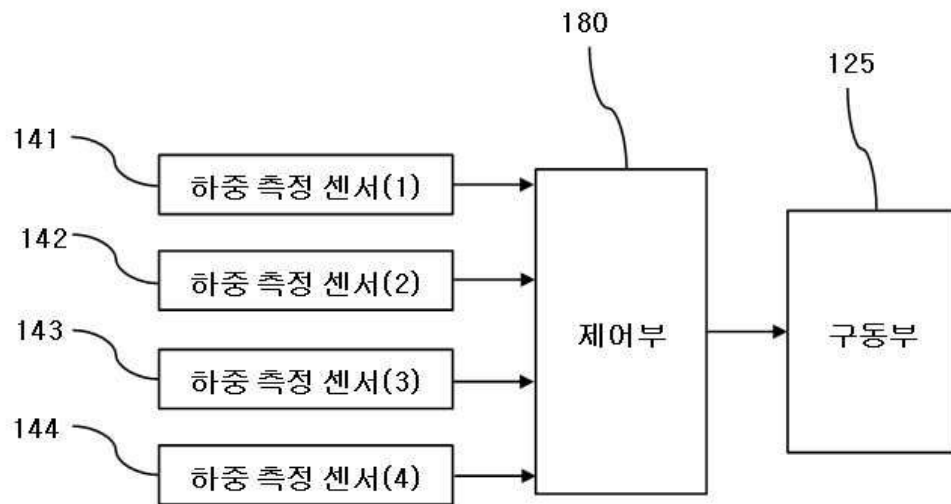
도면1



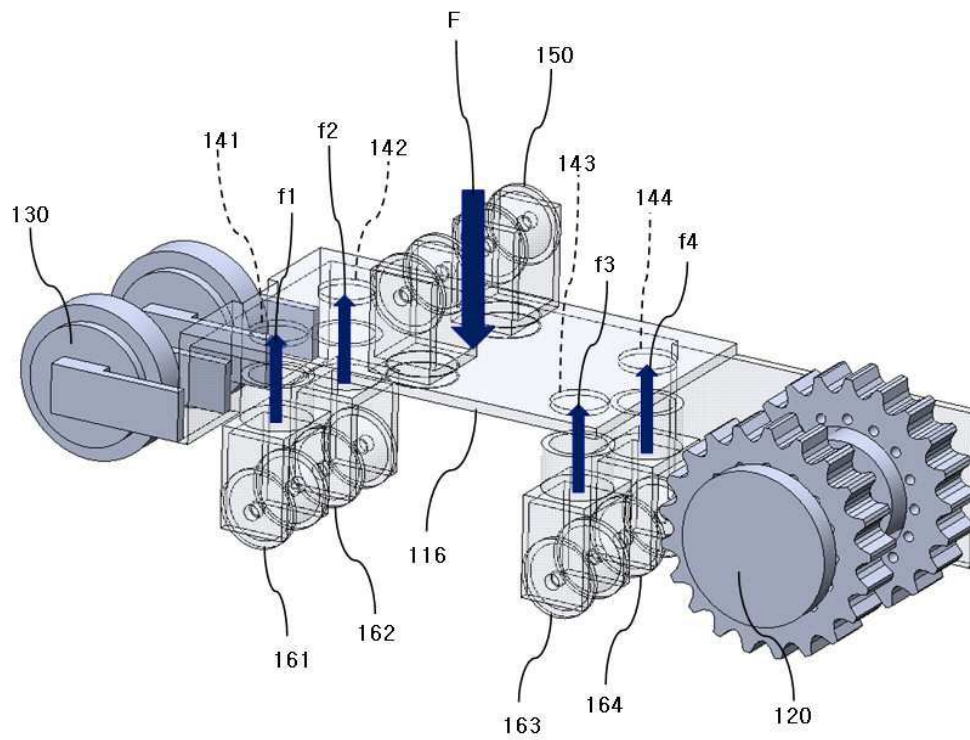
도면2



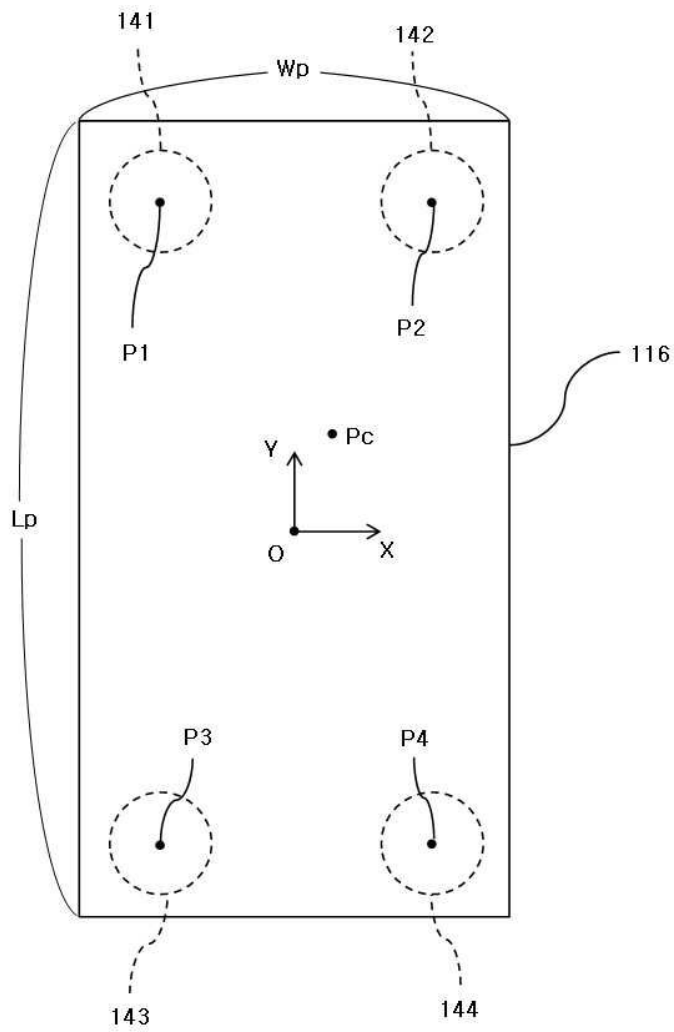
도면3



도면4



도면5



도면6

