(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년01월15일
(11) 등록번호 10-2754325
(24) 등록일자 2025년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 17/007 (2019.01) *B64G 1/16* (2024.01)
B64G 7/00 (2024.01) *G01M 99/00* (2011.01)
(52) CPC특허분류
G01M 17/007 (2019.01)
B64G 1/16 (2024.01)
(21) 출원번호 10-2023-0157109
(22) 출원일자 2023년11월14일
심사청구일자 2023년11월14일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070011675 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
최기영
인천광역시 연수구 컨벤시아대로42번길 61 송도더샵그린애비뉴8단지 801동 403호
(74) 대리인
김국진

전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 선우용진

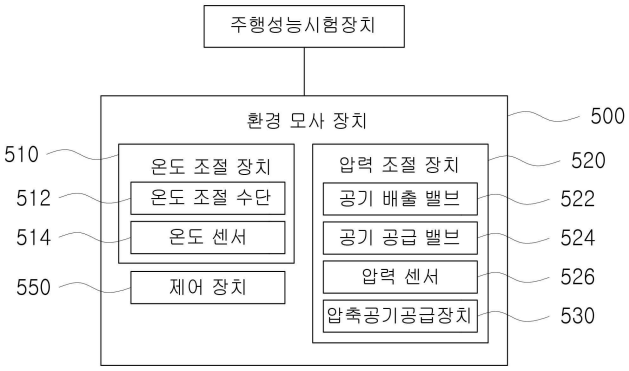
(54) 발명의 명칭 **로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치**

(57) 요 약

본 발명은 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 달이나 화성 같은 천체에서 운용하는 로버의 주행 성능을 시험할 때, 공간의 사용을 효율화할 수 있는 로버 주행 성능 시험 장치의 내부 온도와 압력을 실제 로버가 주행하여야 하는 장소의 온도와 압력에 대응되도록 조절함으로써, 보다 정확하게 로버의 주행 성능을 시험할 수 있도록 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치에 관한 것이다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 내부에 공간이 형성되는 컨테이너와, 상기 컨테이너의 내부에 설치되어 상부에 로버가 주행하는 컨베이어와, 상기 로버의 주행상태를 감시하는 포지션 센서와, 상기 컨베이어와 로버를 제어하는 제어부를 포함하여 이루어지고, 상기 컨베이어의 상부에는 특정 지형이 형성되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B64G 7/00 (2024.01)
G01M 99/008 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
CN105243931 A*
JP2805638 B2*
KR1020090114222 A*
KR1020120063379 A*
KR2019980006826 U*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

로버의 주행 성능을 시험하기 위한 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치에 있어서,

로버 주행 성능 시험 장치가 설치되는 컨테이너의 일측에 구비되어 내부 온도를 조절하는 온도 조절 장치와, 상기 컨테이너의 일측에 구비되어 내부의 압력을 조절하는 압력 조절 장치와,각 구성들을 제어하는 제어장치를 포함하여 이루어지고,

상기 로버 주행 성능 시험 장치는 상기 컨테이너의 내부에 설치되어 상부에 로버가 주행하는 컨베이어와, 상기 로버의 주행상태를 감시하는 포지션 센서와, 상기 컨베이어와 로버를 제어하는 제어부를 포함하여 이루어지고,

상기 컨베이어의 상부에는 시험용 지형이 형성되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 온도 조절 장치는 냉각 및 가열을 수행할 수 있는 열전소자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 압력 조절 장치는 상기 컨테이너의 일측에 설치되어 내부 공기를 외부로 배출하는 공기 배출 밸브와,

외부의 공기를 내부로 공급하는 공기 공급 밸브와,

상기 컨테이너의 외부에 구비되어 상기 공기 공급 밸브로 압축 공기를 공급하는 압축 공기 공급 장치를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 컨테이너의 내부에는 로버가 주행하는 환경의 영상을 적외선 영상 또는 가시광선 영상으로 출력하는 스크린이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 컨테이너의 내부에는 상기 컨베이어의 상부로 토양을 배출하는 공급 호퍼가 더 구비되며,

상기 공급 호퍼의 하부에는 상기 컨베이어로 토양을 배출하는 배출구가 형성되고,

상기 배출구에는 상기 제어부의 제어에 따라 배출되는 토양의 양을 제어하는 배출 밸브가 구비되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 컨테이너의 내부에는 상기 컨베이어의 상부에 쌓이는 토양의 높이를 감지하는 레벨 센서가 구비되고,

상기 제어부는 입력된 지형 데이터와 상기 레벨 센서로부터 수신한 정보를 비교하여 상기 배출 밸브를 통하여 배출되는 토양의 양을 조절하는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 컨베이어의 하부에는 상기 컨베이어의 단부로부터 배출되는 토양이 수거되는 수거부가 더 구비되고,

상기 수거부에 수거된 토양을 상기 공급 호퍼로 공급하는 공급관이 더 구비되며,

상기 공급관에는 토양을 이동시키기 위한 모래 펌프가 구비되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 수거부의 전단에는 상기 컨베이어로부터 추락하는 토양을 수거하는 경사면이 형성되며,

상기 경사면의 하부에는 경사면을 상하로 진동시키는 가진기가 구비되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 포지션 센서로부터 수신한 상기 로버의 위치, 속도를 고려하여 상기 로버가 상기 컨베이어 상의 설정된 범위에 위치할 수 있도록 상기 컨베이어의 회전 속도를 제어하는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 컨테이너의 천장에는 지지롤러가 구비되고,

상기 로버의 상부에는 상기 로버의 무게를 특정 천체에서와 동일한 무게를 가지도록 경감시키기 위한 중력 상쇄 추가 와이어로 연결되며,

상기 와이어는 상기 지지롤러에 지지되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 달이나 화성 같은 천체에서 운용하는 로버의 주행 성능을 시험할 때, 공간의 사용을 효율화할 수 있는 로버 주행 성능 시험 장치의 내부 온도와 압력을 실제 로버가 주행하여야 하는 장소의 온도와 압력에 대응되도록 조절함으로써, 보다 정확하게 로버의 주행 성능을 시험할 수 있도록 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 국내외에서는 무인 자율주행 차량에 대한 관심이 증가하고 있고, 관련 연구 또한 활발히 진행 중인데, 이러한 자율주행성능은 포장노면에서는 별다른 문제없이 주행이 가능한 수준까지 개발되었지만, 비포장노면에서는 주어진 임무를 문제없이 수행하기에는 충분한 기술 개발이 이루어지지 않았다.

[0003] 추가로 토양은 구성성분이 모래지인지, 진흙지인지에 따라 물성치가 달라지며, 이는 무인 자율주행차량이 모래지나 토양 등 비포장노면을 주행할 때, 속도 및 조향을 제어하는데 있어서 어려움을 야기한다. 비포장노면 자율주행 시, 주행특성은 노면의 변형과 타이어의 변형이 조합되어 나타나는데, 이러한 경우에 정확한 거동을 예측하여 제어하기가 어렵다.

[0004] 그리고, 무인 자율주행차량의 비포장노면 주행을 위해서는 노면의 변형과 타이어의 변형을 모두 고려하여 해석할 필요가 있다. 또한, 해석 모델이 수립 및 해석이 진행된다고 하더라도 이를 검증할 테스트베드가 필요하지만, 현재 이러한 테스트베드는 구축되지 못한 실정이다.

[0005] 또한, 이러한 무인 자율주행차량 중에서 달이나 화성 등에서 사용하는 로버(rover)와 같은 경우에도 주행 성능 시험이 필요한데, 현재 달이나 화성 같은 천체에서 운용하는 로버의 주행성능을 시험하는 경우 넓은 지역에 월면토나 유사토양을 쌓고, 그 위에서 기동하는 방식을 사용한다.

[0006] 따라서, 공간적인 제약이 따르기에 지속적인 주행시험이나 다양한 굴곡조건에서의 주행이 제한되며, 대량의 유사토양 사용으로 높은 비용이 발생한다. 이러한 이유는 야외에서 모래 등을 이용해서 주행시험을 실시하기도 하지만 이는 다른 토양 성질로 인해 실제 주행 성능을 검증하는데 한계가 있다.

[0007] 이와 더불어 달이나 화성 등의 온도와 기압은 지구와는 상당한 차이가 있기 때문에 지구에서 주행 성능을 시험하더라도 현지의 상황과는 상당한 차이가 있으므로 실제 주행 성능을 검증하는데는 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2007-083261호(2007.08.24.공개)

(특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-1129217호(2012.03.15.등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 공간의 사용을 효율화할 수 있는 로버 주행 성능 시험 장치의 내부 온도와 압력을 실제 로버가 주행하여야 하는 장소의 온도와 압력에 대응되도록 조절함으로써, 보다 정확하게 로버의 주행 성능을 시험할 수 있도록 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치를 제공하는 것이다.

[0010] 그리고, 본 발명의 다른 목적은 컨베이어 벨트를 이용해서 월면토와 유사한 형태의 토양을 이송하는 방식을 통해 적은 양의 토양을 사용하고, 컨베이어 벨트의 속력을 로버의 주행속력에 맞춤으로 로버를 제한된 위치 근처에서 주행하는 방식으로 주행 성능 시험을 함으로써, 공간의 사용을 효율화할 수 있는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치를 제공하는 것이다.

[0011] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 컨베이어 벨트의 상부로 월면토와 유사한 형태의 토양을 배출하여 로버가 주행할 환경을 용이하게 형성할 수 있어 제한된 공간에서 로버가 주행할 환경을 상황에 따라 다양하게 형성할 수 있

어 보다 정확하게 로버의 주행 상태를 시험을 수행할 수 있는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 이러한 문제점을 해결하기 위한 본 발명은;

[0013] 로버의 주행 성능을 시험하기 위한 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치에 있어서, 로버 주행 성능 시험 장치가 설치되는 컨테이너의 일측에 구비되어 내부 온도를 조절하는 온도 조절 장치와, 상기 컨테이너의 일측에 구비되어 내부의 압력을 조절하는 압력 조절 장치와,각 구성들을 제어하는 제어장치를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0014] 여기서, 상기 온도 조절 장치는 냉각 및 가열을 수행할 수 있는 열전소자로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0015] 한편, 상기 압력 조절 장치는 상기 컨테이너의 일측에 설치되어 내부 공기를 외부로 배출하는 공기 배출 밸브와, 외부의 공기를 내부로 공급하는 공기 공급 밸브와, 상기 컨테이너의 외부에 구비되어 상기 공기 공급 밸브로 압축 공기를 공급하는 압축 공기 공급 장치를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0016] 이때, 상기 컨테이너의 내부에는 로버가 주행하는 환경의 영상을 적외선 영상 또는 가시광선 영상으로 출력하는 스크린이 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 추가로 상기 로버 주행 성능 시험 장치는 상기 컨테이너의 내부에 설치되어 상부에 로버가 주행하는 컨베이어와, 상기 로버의 주행상태를 감시하는 포지션 센서와, 상기 컨베이어와 로버를 제어하는 제어부를 포함하여 이루어지고, 상기 컨베이어의 상부에는 시험용 지형이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 여기서, 상기 컨테이너의 내부에는 상기 컨베이어의 상부로 토양을 배출하는 공급 호퍼가 더 구비되며, 상기 공급 호퍼의 하부에는 상기 컨베이어로 토양을 배출하는 배출구가 형성되고, 상기 배출구에는 상기 제어부의 제어에 따라 배출되는 토양의 양을 제어하는 배출 밸브가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 이때, 상기 컨테이너의 내부에는 상기 컨베이어의 상부에 쌓이는 토양의 높이를 감지하는 레벨 센서가 구비되고, 상기 제어부는 입력된 지형 데이터와 상기 레벨 센서로부터 수신한 정보를 비교하여 상기 배출 밸브를 통하여 배출되는 토양의 양을 조절하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 그리고, 상기 컨베이어의 하부에는 상기 컨베이어의 단부로부터 배출되는 토양이 수거되는 수거부가 더 구비되고, 상기 수거부에 수거된 토양을 상기 공급 호퍼로 공급하는 공급관이 더 구비되며, 상기 공급관에는 토양을 이동시키기 위한 모래 펌프가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 여기서, 상기 수거부의 전단에는 상기 컨베이어로부터 낙하하는 토양을 수거하는 경사면이 형성되며, 상기 경사면의 하부에는 경사면을 상하로 진동시키는 가진기가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 한편, 상기 제어부는 상기 포지션 센서로부터 수신한 상기 로버의 위치, 속도를 고려하여 상기 로버가 상기 컨베이어 상의 설정된 범위에 위치할 수 있도록 상기 컨베이어의 회전 속도를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 컨테이너의 천장에는 지지롤러가 구비되고, 상기 로버의 상부에는 상기 로버의 무게를 특정 천체에서와 동일한 무게를 가지도록 경감시키기 위한 중력 상쇄추가 와이어로 연결되며, 상기 와이어는 상기 지지롤러에 지지되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 상기한 구성의 본 발명에 따르면, 공간의 사용을 효율화할 수 있는 로버 주행 성능 시험 장치의 내부 온도와 압력을 실제 로버가 주행하여야 하는 장소의 온도와 압력에 대응되도록 조절함으로써, 보다 정확하게 로버의 주행 성능을 시험할 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0025] 그리고, 컨베이어 벨트를 이용해서 월면토와 유사한 형태의 토양을 이송하는 방식을 통해 적은 양의 토양을 사용하고, 컨베이어 벨트의 속력을 로버의 주행속력에 맞춤으로 로버를 제한된 위치 근처에서 주행하는 방식으로 주행 성능 시험을 함으로써, 공간의 사용을 효율화할 수 있는 효과가 있다.

[0026] 또한, 본 발명은 컨베이어 벨트의 상부로 월면토와 유사한 형태의 토양을 배출하여 로버가 주행할 환경을 용이하게 형성할 수 있어 제한된 공간에서 로버가 주행할 환경을 상황에 따라 다양하게 형성할 수 있어 보다 정확하게 로버의 주행 상태를 시험을 수행할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명에 따른 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치의 블럭도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치의 블럭도이다.

도 3은 본 발명에 따른 로버 주행 성능 시험 장치의 측면 개념도이다.

도 4는 본 발명에 따른 로버 주행 성능 시험 장치의 정면 개념도이다.

도 5는 본 발명에 따른 로버 주행 성능 시험 장치의 평면 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 보다 상세하게 설명한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다. 그리고, 본 발명은 다수의 상이한 형태로 구현될 수 있고, 기술된 실시 예에 한정되지 않음을 이해하여야 한다.

[0029] 도 1은 본 발명에 따른 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치의 블럭도이고, 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치의 블럭도이고, 도 3은 본 발명에 따른 로버 주행 성능 시험 장치의 측면 개념도이고, 도 4는 본 발명에 따른 로버 주행 성능 시험 장치의 정면 개념도이고, 도 5는 본 발명에 따른 로버 주행 성능 시험 장치의 평면 개념도이다.

[0030] 본 발명은 달이나 화성 같은 천체에서 운용하는 로버(410, rover)의 주행 성능을 시험하기 위한 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치(500)에 관한 것으로 도 1에 도시된 바와 같이, 로버 주행 성능 시험 장치가 설치되는 컨테이너(100)의 일측에 구비되는 온도 조절 장치(510)와 압력 조절 장치(520)와 각 구성들을 제어하는 제어 장치(550)으로 이루어진다.

[0031] 여기서, 상기 온도 조절 장치(510)는 상기 컨테이너(100)의 일측에 구비되어 컨테이너(100)의 내부 온도를 로버(410)가 실제로 주행할 장소의 극저온, 고온 등과 같은 온도에 대응되도록 조절하게 된다.

[0032] 이때, 상기 압력 조절 장치(520) 역시 상기 컨테이너(100)의 일측에 상기 온도 조절 장치(510)의 측부에 위치하도록 설치되어 로버(410)가 실제로 주행할 장소의 진공조건 등 압력에 대응되도록 컨테이너(100)의 내부 압력을 조절하게 된다.

[0033] 그래서, 로버 주행 성능 시험 장치가 설치되는 상기 컨테이너(100)의 내부 온도 및 압력을 로버(410)가 주행할 실제 장소와 동일하게 유지하도록 함으로써, 보다 정확하게 로버(410)의 주행 성능을 시험할 수 있게 된다.

[0034] 그리고, 상기 온도 조절 장치(510)는 로버 주행 성능 시험 장치가 설치되는 컨테이너(100)의 내부의 온도를 냉각시키거나 가열시켜 로버(410)가 실제로 주행할 장소의 온도에 대응되도록 조절하게 된다.

[0035] 여기서, 상기 온도 조절 장치(510)는 냉각 및 가열 기능을 모두 수행할 수 있도록 온도 조절 수단(512)으로 이루어질 수 있으며, 공지된 다른 구성으로 형성될 수도 있는데, 상기 컨테이너(100)의 내부에 구비되는 온도센서(514)를 통하여 설정된 온도를 유지할 수 있도록 실시간으로 상기 온도 조절 수단(512)의 작동을 제어하게 된다.

[0036] 물론, 상기 온도 조절 장치(510)의 동작은 상기 제어 장치(550)에서 수신한 온도센서(514)의 온도 값에 따라 제어된다.

[0037] 한편, 상기 압력 조절 장치(520)는 로버(410)가 실제로 주행할 장소의 압력에 대응되도록 컨테이너(100)의 내부 압력을 조절하게 되는데, 상기 압력 조절 장치(520)는 상기 컨테이너(100)의 일측에 설치되어 내부 공기을 외부로 배출하는 공기 배출 밸브(522)와 외부의 공기를 내부로 공급하는 공기 공급 밸브(524)를 포함하여 이루어진다.

[0038] 이때, 상기 컨테이너(100)의 외부에는 압축 공기 공급 장치(530)가 더 구비되는데, 상기 압축 공기 공급 장치(530)는 상기 공기 공급 밸브(524)와 연결되어 컨테이너(100)의 내부로 압축공기를 공급하여 내부 압력을 높이게 된다.

[0039] 추가로 상기 컨테이너(100)의 일측에는 내부 압력을 감지하기 위한 압력 센서(526)가 구비되는데, 상기 제어 장치(550)는 상기 압력 센서(526)로부터 수신한 내부 압력 정보와 설정된 압력 정보를 비교하여 상기 압력 조절

장치(520)의 동작을 제어하게 된다.

[0040] 그래서, 관리자가 상기 제어 장치(550)를 통하여 설정한 로버(410)가 실제로 주행할 장소의 압력에 맞도록 상기 컨테이너(100)의 내부 압력을 조절할 수 있다.

[0041] 또한, 상기 컨테이너(100)의 내부에는 도 2에 도시된 바와 같이 스크린(540)이 더 구비될 수 있는데, 상기 스크린(540)은 컨테이너(100)의 내부에 구비되는 로버(410)의 전부 또는 주변에 설치되어 로버(410)가 주행할 실체 환경의 영상을 출력하게 된다.

[0042] 여기서, 상기 스크린(540)은 평면, 곡면, 돔형 등 다양한 형태로 형성하는 것이 가능하고, 로버(410)가 실제로 주행할 장소의 영상을 가시광선 영역에서 영상으로 출력할 수도 있고, 적외선 영역에서의 영상을 출력할 수도 있다.

[0043] 특히, 돔형 스크린의 경우에는 해당 지역의 위치와 시간에 맞는 전체의 영상을 시현함으로써, 천측항법 등을 시행할 수 있다.

[0044] 이때, 상기 제어 장치(550)는 로버(410)의 주행 속도에 맞추어 상기 스크린(540)에서 출력되는 영상도 같이 이동되도록 동기화하여 실제 환경에 최대한 유사하도록 모사하게 된다.

[0045] 추가로 로버 주행 성능 시험 장치를 살펴보면 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이 그 구성은 내부에 공간이 형성되는 컨테이너(100)와 상기 컨테이너(100)의 내부에 설치되어 상부에 로버(410)가 주행하는 컨베이어(110, conveyor)와 상기 로버(410)의 주행상태를 감시하는 포지션 센서와 상기 컨베이어(110)와 로버(410)를 제어하는 제어부를 포함하여 이루어진다.

[0046] 여기서, 상기 컨베이어(110)는 다양한 구성으로 이루어질 수 있지만 그 일 예로서, 양단부에 구비되는 구동 및 종동 회전축과 상기 회전축에 의해 회전하는 컨베이어 벨트와 상기 회전축을 제어하는 구동 모터로 이루어지는데, 상기 컨베이어(110)의 상부에는 상기 로버(410)가 주행하기 위한 특정한 시험용 지형이 형성될 수 있다.

[0047] 이때, 상기 포지션 센서는 다수의 센서로 이루어져 상기 컨테이너(100)의 내부에 설치되는데, 상기 포지션 센서는 컨베이어(110) 상에서의 상기 로버(410)의 위치, 속도뿐만 아니라 주행시 로버(410)의 각도, 무게 중심에 따른 로버(410)가 뒤집어질 위험 등을 모니터링하게 된다.

[0048] 그래서, 상기 로버(410)는 컨베이어(110)가 회전함에 따라 상부에 형성된 특정한 시험용 지형을 따라 주행하게 됨으로써, 특정 환경에서 상기 로버(410)의 주행 상태를 정확하게 시험할 수 있게 된다.

[0049] 그리고, 상기 컨테이너(100)의 내부에는 상기 로버(410)가 주행하는 컨베이어(110)의 상부 일측, 즉, 상기 로버(410)가 주행하는 전방으로 토양을 배출하는 공급 호퍼(200)가 더 구비되는데, 상기 공급 호퍼(200)에서 상기 컨베이어(110)의 상부로 토양을 공급하여 특정 지형을 형성하게 된다.

[0050] 여기서, 상기 공급 호퍼(200)의 하부에는 상기 공급 호퍼(200)에 수용된 토양을 하부로 배출하기 위한 배출구(210)가 형성되고, 상기 배출구(210)는 컨베이어(110)의 상부에 다양한 형태로 형성되는 지형을 형성하기 위해 다수개가 형성될 수 있는데, 각 배출구(210)에는 하부로 배출되는 토양의 공급 및 차단과 공급되는 양을 제어하는 배출 밸브(212)가 설치된다.

[0051] 이때, 상기 배출구(210)에 설치된 상기 배출 밸브(212)는 상기 제어부의 제어에 의해 토양의 공급 및 차단뿐만 아니라 상기 배출 밸브(212)의 개방되는 정도를 조절하여 배출되는 토양의 양을 조절할 수 있다.

[0052] 한편, 상기 컨테이너(100)의 내부 일측에는 레벨 센서가 더 구비되는데, 상기 레벨 센서는 상기 공급 호퍼(200)로부터 배출되어 상기 컨베이어(110)의 상부에 쌓이는 토양의 높이를 감지하게 된다.

[0053] 여기서, 상기 제어부는 컴퓨터 시스템 등으로 이루어지는데, 상기 제어부는 상기 레벨 센서로부터 현재 상기 컨베이어(110)의 상부에 쌓이는 토양의 높이를 실시간으로 수신하게 된다.

[0054] 이때, 상기 제어부는 관리자에 의해 상기 컨베이어(200)의 상부에 형성하여야할 지형 데이터를 입력받게 되는데, 상기 제어부는 지형 데이터와 상기 레벨 센서로부터 수신한 정보를 비교하여 상기 배출 밸브(212)를 통하여 배출되는 토양의 양을 조절하여 상기 컨베이어(110)의 상부에 특정한 시험용 지형을 형성하게 된다.

[0055] 그래서, 상기 제어부의 제어에 따라 상기 컨베이어(200)의 상부에 테스트가 필요한 지형을 실시간으로 형성할 수 있게 되어 컨테이너(100)와 같은 제한된 공간에서 상기 로버(410)가 주행할 환경을 상황에 따라 다양하게 형성할 수 있어 각 환경에 따른 로버의 주행 상태를 보다 정확하게 시험할 수 있게 된다.

[0056] 추가로 상기 배출구(210)는 상기 로퍼(410)가 진행하는 방향과 폭방향으로 각각 다수개가 형성되어 컨베이어(110) 상에서 형성되는 지형이 달이나 화성의 표면에 가깝게 형성할 수 있도록 한다.

[0057] 그리고, 상기 제어부는 상기 포지션 센서로부터 수신한 컨베이어(110) 상에서의 상기 로버(410)의 위치, 속도를 고려하여 상기 로버(410)가 상기 컨베이어(110) 상에서 설정된 범위에 위치할 수 있도록 상기 컨베이어(110)의 회전 속도를 제어하게 된다.

[0058] 여기서, 상기 컨테이너(110)의 천장에는 지지롤러(424)가 구비되고, 상기 로버(410)의 상부에는 와이어(422)로 연결되는 중력 상쇄추(420)가 구비되는데, 상기 와이어(422)는 상기 지지롤러(424)에 지지된다.

[0059] 이때, 상기 와이어(422)가 지지롤러(424)에 지지되고 그에 따라 상기 중력 상쇄추(420)의 무게가 상기 로버(410)를 들어주는 방향으로 가해짐으로써, 상기 로버(410)의 무게가 상기 중력 상쇄추(420)의 무게만큼 경감된다.

[0060] 그래서, 달과 같은 천체는 지구의 중력보다 1/6의 중력이 작용하기 때문에 상기 로버(410)가 달에서 주행할 경우에는 로버(410)의 무게 역시 1/6이 되기 때문에 주행 시험에서도 로버(410)의 무게를 달에서와 같은 무게로 형성하기 위하여 상기 중력 상쇄추(420)의 무게를 로버(410) 무게의 5/6가 되도록 하여 시험 상태에서 로버(410) 무게의 1/6만이 컨베이어(110)의 상부에 형성된 지형에 작용하도록 한다.

[0061] 따라서, 본 발명의 로버 주행 성능 시험 장치를 사용하게 되면 상기 로버(410)가 컨베이어(110) 상에서 설정된 위치를 벗어나지 않으면서도 로버(410)가 달과 같은 중력이 약하게 작용하는 천체에서와 동일한 무게를 가지도록 설정하여 줌으로써, 한정된 공간에서도 실제 상황과 유사한 환경을 형성할 수 있어 보다 정확하게 주행 성능을 시험할 수 있게 된다.

[0062] 한편, 상기 컨테이너(100)의 외측에 별도로 모니터링부가 더 구비될 수 있는데, 상기 모니터링부에는 저장부가 구비되어 있어 전술한 포지션 센서 및 레벨 센서로부터 수신되는 정보가 저장된다.

[0063] 여기서, 상기 모니터링부는 각 센서로부터 수신되는 정보를 분석하여 상기 공급 호퍼(200)를 통하여 컨베이어(110)의 상부에 형성된 지형의 실제 상태와 상기 로버(410)가 주행하는 상태를 실시간으로 확인할 수 있어 상기 로버(410)의 주행 성능을 안정적으로 확인할 수 있게 된다.

[0064] 그리고, 상기 컨베이어(110)의 하부에는 상기 컨베이어(110)의 단부로부터 배출되는 토양이 수거되는 수거부(220)가 더 구비되는데, 상기 수거부(220)의 일측 단부에는 상기 공급 호퍼(200)와 연결되는 공급관(240)이 구비된다.

[0065] 이때, 상기 공급관(240)에는 모래 펌프(245, dry sand pump)가 구비되어 상기 수거부(220)에 수용된 월면토 또는 월면토와 유사한 성분을 사용하여 형성된 토양을 상기 공급 호퍼(200)로 공급하여 토양이 순환되도록 함으로써, 소량의 토양으로 지속적으로 특정한 시험용 지형을 형성할 수 있도록 한다.

[0066] 추가로 상기 수거부(220)의 전단에는 상기 컨베이어(110)의 단부 방향으로 상방으로 경사지도록 경사면(222)이 형성되는데, 상기 컨베이어(110)가 회전함에 따라 컨베이어(110)의 단부에 위치하는 토양들은 하부로 떨어지게 되며 이렇게 떨어지는 토양은 상기 경사면(222)을 통하여 상기 수거부(220)로 다시 수거될 수 있다.

[0067] 여기서, 상기 경사면(222)은 판형상으로 형성되고 하부에는 가진기(230)가 더 구비될 수 있는데, 상기 가진기(230)는 상기 경사면(222)을 상하로 진동시킴으로써, 상기 경사면(222)으로 이동한 토양이 진동에 의해 보다 용이하게 하방으로 이동하여 수거부(220)에 수용될 수 있도록 한다.

[0068] 이때, 상기 가진기(230)는 다양한 구성으로 이루어질 수 있는데, 도면에 도시되지는 않았지만 그 일 예로서 모터에 의해 회전하는 캠과 상기 캠의 단부에 접하여 캠에 의해 상하로 이동하는 진동로드로 이루어져 상기 진동로드가 경사면(222)의 하면과 접하여 상하로 진동시킴으로써, 경사면(222)의 상부에 위치하는 토양을 하방으로 이동시키게 된다.

[0069] 한편, 상기 컨베이어(110)를 따라 이동하는 토양은 상기 컨베이어(110)의 단부와 경사면(222) 사이에 형성되는 공간을 통해서 수거부(220)로 이동하게 되는데, 상기 컨베이어(110)의 단부와 경사면(222) 사이의 공간에는 팬(114)이 더 구비되어 상기 컨베이어(110)에서 낙하하는 과정에서 발생할 수 있는 먼지를 수거부(220) 방향으로 흡입하게 된다.

[0070] 따라서, 상기 컨베이어(110)의 단부에서 먼지가 발행하여 비산하는 것을 방지할 수 있어 비산하는 먼지가 로버(410)의 주행에 영향을 주거나 먼지에 의해 상기 포지션 센서나 레벨 센서가 오작동하는 것을 방지하여 보다 안

정적으로 주행 시험을 수행 할 수 있도록 한다.

[0071] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하였으나, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시 예와 실질적으로 균등한 범위에 있는 것까지 본 발명의 권리 범위가 미치는 것으로 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능한 것이다.

산업상 이용가능성

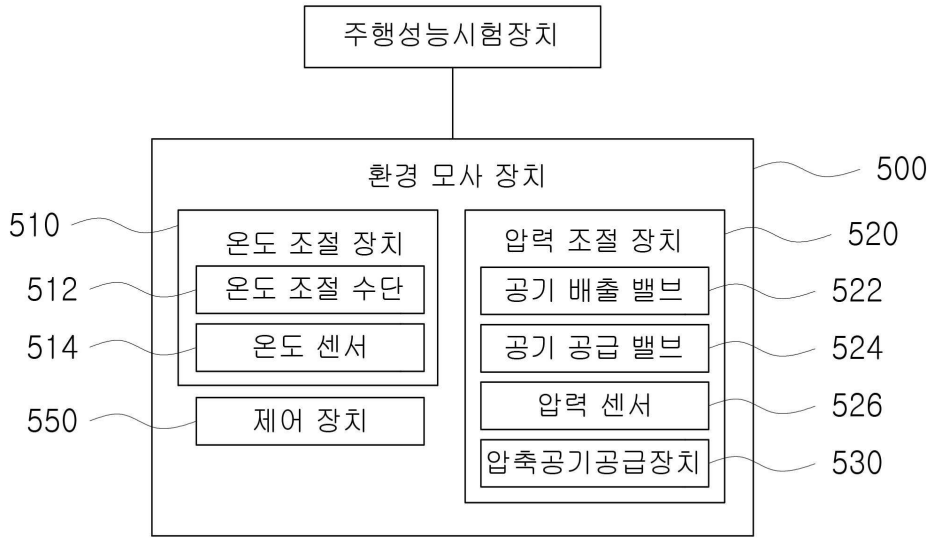
[0072] 본 발명은 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 달이나 화성 같은 천체에서 운용하는 로버의 주행 성능을 시험할 때, 공간의 사용을 효율화할 수 있는 로버 주행 성능 시험 장치의 내부 온도와 압력을 실제 로버가 주행하여야 하는 장소의 온도와 압력에 대응되도록 조절함으로써, 보다 정확하게 로버의 주행 성능을 시험할 수 있도록 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치에 관한 것이다.

부호의 설명

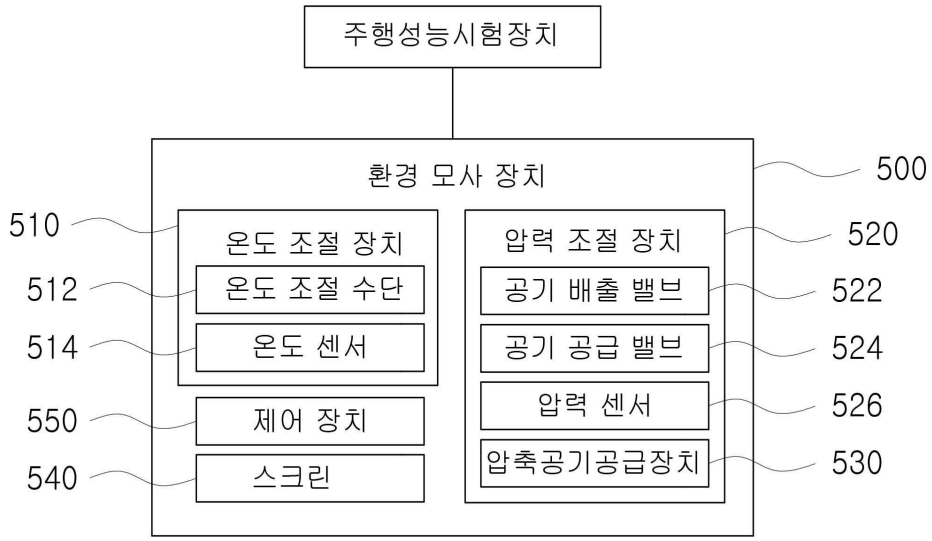
[0073]
100 : 컨테이너
110 : 컨베이어
200 : 공급 호퍼
210 : 배출구
410 : 로버
420 : 중력 상쇄추
500 : 환경 모사 장치
510 : 온도 조절 장치
520 : 압력 조절 장치
530 : 압축 공기 공급 장치
540 : 스크린
550 : 제어 장치

도면

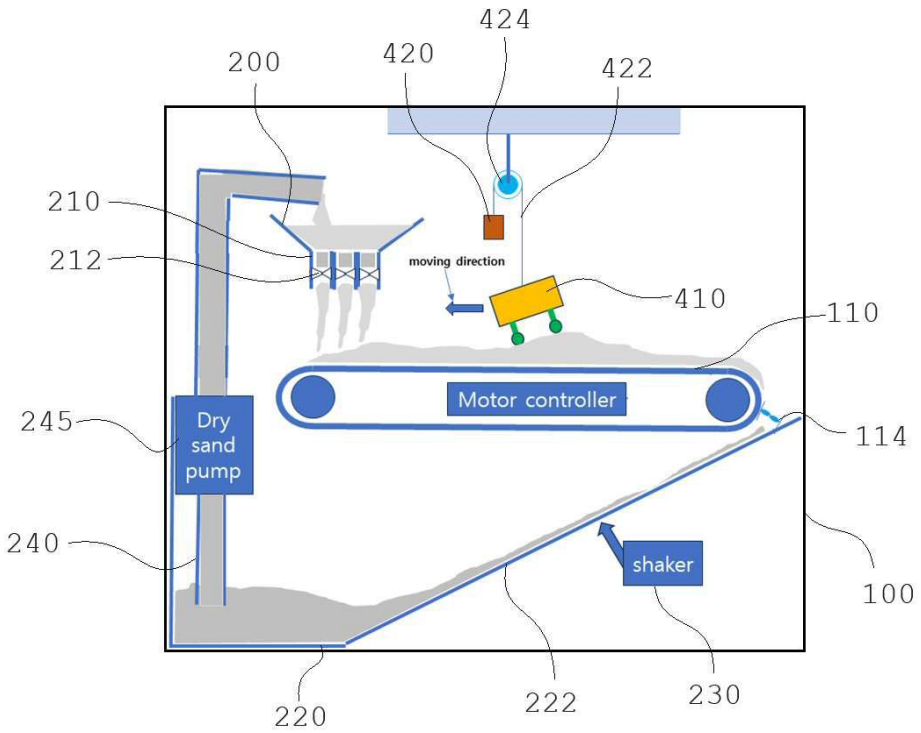
도면1



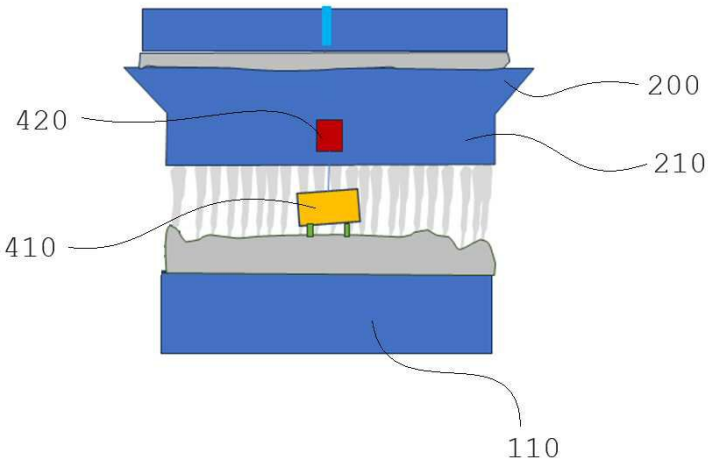
도면2


주행성능시험장치
환경 모사 장치
500
510
온도 조절 장치
512
온도 조절 수단
514
온도 센서
550
제어 장치
540
스크린
520
압력 조절 장치
522
공기 배출 밸브
524
공기 공급 밸브
526
압력 센서
530
압축공기공급장치

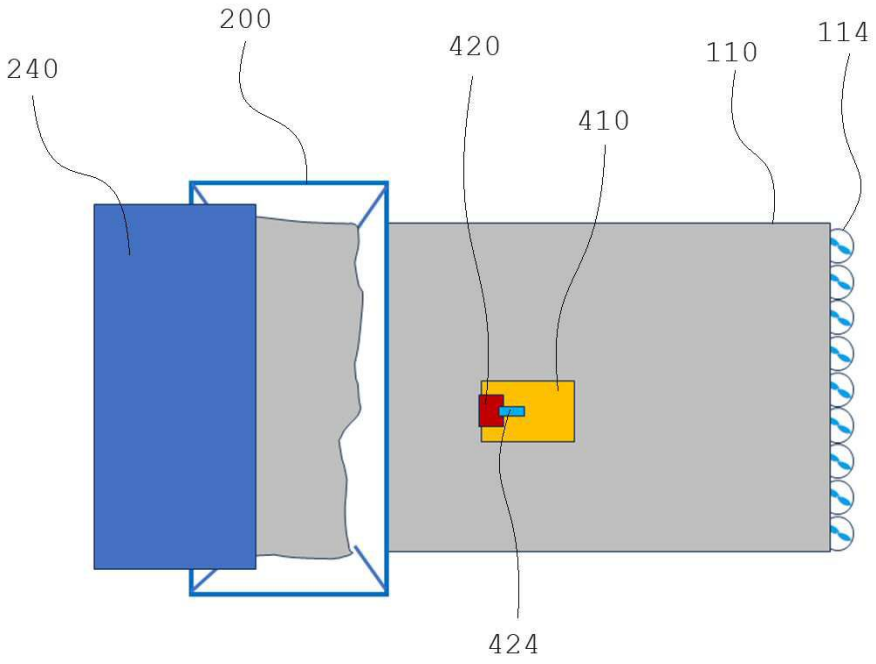
도면3


424
200
420
422
210
212
moving direction
410
110
Motor controller
245
Dry sand pump
114
240
shaker
100
220
222
230

도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

로버의 주행 성능을 시험하기 위한 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치에 있어서,

로버 주행 성능 시험 장치가 설치되는 컨테이너의 일측에 구비되어 내부 온도를 조절하는 온도 조절 장치와, 상기 컨테이너의 일측에 구비되어 내부의 압력을 조절하는 압력 조절 장치와,각 구성들을 제어하는 제어장치를 포함하여 이루어지고,

상기 로버 주행 성능 시험 장치는 상기 컨테이너의 내부에 설치되어 상부에 로버가 주행하는 컨베이어와, 상기 로버의 주행상태를 감시하는 포지션 센서와, 상기 컨베이어와 로버를 제어하는 제어부를 포함하여 이루어지고,

상기 컨베이어의 상부에는 시험용 지형이 형성되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치.

【변경후】

로버의 주행 성능을 시험하기 위한 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치에 있어서,

로버 주행 성능 시험 장치가 설치되는 컨테이너의 일측에 구비되어 내부 온도를 조절하는 온도 조절 장치와, 상기 컨테이너의 일측에 구비되어 내부의 압력을 조절하는 압력 조절 장치와,각 구성들을 제어하는 제어장치를 포함하여 이루어지고,

상기 로버 주행 성능 시험 장치는 상기 컨테이너의 내부에 설치되어 상부에 로버가 주행하는 컨베이어와, 상기 로버의 주행상태를 감시하는 포지션 센서와, 상기 컨베이어와 로버를 제어하는 제어부를 포함하여 이루어지고,

상기 컨베이어의 상부에는 시험용 지형이 형성되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치

【직권보정 2】
【보정항목】 청구범위
【보정세부항목】 청구항 6
【변경전】
제1항에 있어서,

상기 컨테이너의 내부에는 상기 컨베이어의 상부로 토양을 배출하는 공급 호퍼가 더 구비되며,

상기 공급 호퍼의 하부에는 상기 컨베이어로 토양을 배출하는 배출구가 형성되고,

상기 배출구에는 상기 제어부의 제어에 따라 배출되는 토양의 양을 제어하는 배출 밸브가 구비되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치.

【변경후】
제1항에 있어서,

상기 컨테이너의 내부에는 상기 컨베이어의 상부로 토양을 배출하는 공급 호퍼가 더 구비되며,

상기 공급 호퍼의 하부에는 상기 컨베이어로 토양을 배출하는 배출구가 형성되고,

상기 배출구에는 상기 제어부의 제어에 따라 배출되는 토양의 양을 제어하는 배출 밸브가 구비되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치

【직권보정 3】
【보정항목】 청구범위
【보정세부항목】 청구항 7
【변경전】
제6항에 있어서,

상기 컨테이너의 내부에는 상기 컨베이어의 상부에 쌓이는 토양의 높이를 감지하는 레벨 센서가 구비되고,

상기 제어부는 입력된 지형 데이터와 상기 레벨 센서로부터 수신한 정보를 비교하여 상기 배출 밸브를 통하여 배출되는 토양의 양을 조절하는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치.

【변경후】
제6항에 있어서,

상기 컨테이너의 내부에는 상기 컨베이어의 상부에 쌓이는 토양의 높이를 감지하는 레벨 센서가 구비되고,

상기 제어부는 입력된 지형 데이터와 상기 레벨 센서로부터 수신한 정보를 비교하여 상기 배출 밸브를 통하여 배출되는 토양의 양을 조절하는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치

【직권보정 4】
【보정항목】 청구범위
【보정세부항목】 청구항 8

【변경전】

제6항에 있어서,

상기 컨베이어의 하부에는 상기 컨베이어의 단부로부터 배출되는 토양이 수거되는 수거부가 더 구비되고,

상기 수거부에 수거된 토양을 상기 공급 호퍼로 공급하는 공급관이 더 구비되며,

상기 공급관에는 토양을 이동시키기 위한 모래 펌프가 구비되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치.

【변경후】

제6항에 있어서,

상기 컨베이어의 하부에는 상기 컨베이어의 단부로부터 배출되는 토양이 수거되는 수거부가 더 구비되고,

상기 수거부에 수거된 토양을 상기 공급 호퍼로 공급하는 공급관이 더 구비되며,

상기 공급관에는 토양을 이동시키기 위한 모래 펌프가 구비되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치

【직권보정 5】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

제8항에 있어서,

상기 수거부의 전단에는 상기 컨베이어로부터 추락하는 토양을 수거하는 경사면이 형성되며,

상기 경사면의 하부에는 경사면을 상하로 진동시키는 가진기가 구비되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치.

【변경후】

제8항에 있어서,

상기 수거부의 전단에는 상기 컨베이어로부터 추락하는 토양을 수거하는 경사면이 형성되며,

상기 경사면의 하부에는 경사면을 상하로 진동시키는 가진기가 구비되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치

【직권보정 6】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 10

【변경전】

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 포지션 센서로부터 수신한 상기 로버의 위치, 속도를 고려하여 상기 로버가 상기 컨베이어 상의 설정된 범위에 위치할 수 있도록 상기 컨베이어의 회전 속도를 제어하는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치.

【변경후】

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 포지션 센서로부터 수신한 상기 로버의 위치, 속도를 고려하여 상기 로버가 상기 컨베이어

상의 설정된 범위에 위치할 수 있도록 상기 컨베이어의 회전 속도를 제어하는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치

【직권보정 7】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 11

【변경전】

제1항에 있어서,

상기 컨테이너의 천장에는 지지롤러가 구비되고,

상기 로버의 상부에는 상기 로버의 무게를 특정 천체에서와 동일한 무게를 가지도록 경감시키기 위한 중력 상쇄 추가 와이어로 연결되며,

상기 와이어는 상기 지지롤러에 지지되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치.

【변경후】

제1항에 있어서,

상기 컨테이너의 천장에는 지지롤러가 구비되고,

상기 로버의 상부에는 상기 로버의 무게를 특정 천체에서와 동일한 무게를 가지도록 경감시키기 위한 중력 상쇄 추가 와이어로 연결되며,

상기 와이어는 상기 지지롤러에 지지되는 것을 특징으로 하는 로버 주행 성능 시험 장치의 환경 모사 장치