



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0034289
(43) 공개일자 2021년03월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/11 (2006.01) A01K 15/02 (2006.01)

A61B 5/00 (2021.01) A61B 5/103 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/112 (2013.01)

A01K 15/027 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0116045

(22) 출원일자 2019년09월20일

심사청구일자 2019년09월20일

(71) 출원인

건양대학교산학협력단

충청남도 논산시 대학로 121 (내동)

(72) 발명자

태기식

대전광역시 서구 도안동로 183 도안아이파크 150
4동 2503호

조홍식

38139 미국 테네시주 저먼타운시 서부 글레날던길
2117번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인도담

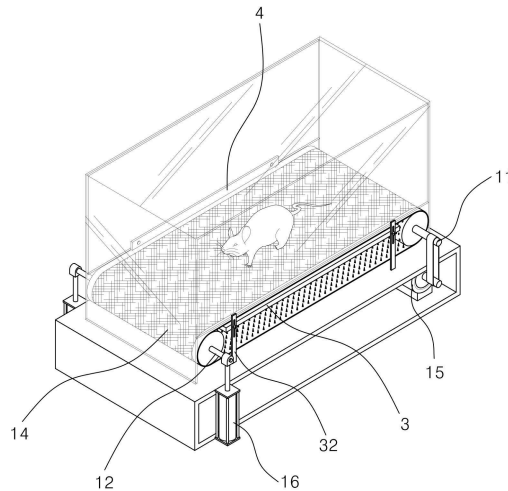
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 소동물용 보행분석 장치

(57) 요약

본 발명은 신경생물학, 심리학, 정신약물학, 생리학 연구를 위한 소동물의 행동을 측정함에 있어 영상분석 없이 트레드밀상에서의 보행상태 및 이동궤적을 압력감지 방식으로 측정하여 분석하여 제품의 크기를 줄이면서도 정확도를 향상시킬 수 있는 소동물용 보행분석 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/1038 (2013.01)

A61B 5/1122 (2013.01)

A61B 5/7445 (2013.01)

A61B 2503/40 (2013.01)

A61B 2503/42 (2013.01)

(72) 발명자

이현주

대전광역시 서구 도안동로 183 도안아이파크 1504
동 2503호

김중운

대전광역시 서구 용소로12번길 5, 302호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2019030267
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	현장맞춤형 이공계 인재양성 지원사업
연구과제명	의료공학 실전문제연구단
기 여 율	1/1
과제수행기관명	건양대학교 산학협력단
연구기간	2019.03.01 ~ 2020.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

보행분석 장치에 있어서,

전단 및 후단에 각각 수평방향으로 평행하게 설치된 종동축(12) 및 구동축(11)과, 상기 종동축(12) 및 구동축(11)에 감겨 함께 회전하되 상측으로 소형동물의 보행이 이루어지는 탄력재질의 보행벨트(14)와, 전동방식으로 상기 구동축(11)을 회전시키는 구동모터로 구성되는 보행부(1);

복수의 감압소자(31)가 격자형태로 배열되며 상기 종동축(12) 및 구동축(11) 사이에 설치되되 상측의 보행벨트(14)에 위치한 동물의 족적에 대응하여 보행벨트(14)와의 접촉위치 및 압력감지가 이루어지는 감압부(3);

상기 구동모터(15)를 설정된 속도로 제어하되, 상기 감압부(3)의 감지결과를 반영하여 동물의 보행속도와 보폭 및 이동궤적을 포함하는 보행정보를 생성하는 제어부(5); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 소동물용 보행분석 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보행부(1)는,

상기 구동축(11) 또는 종동축(12)의 높이를 변화시켜 상기 보행벨트(14)의 기울기를 조절하는 경사조절부(16)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 소동물용 보행분석 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 보행벨트(14)는 배면으로 격자형태로 배열된 다수의 돌기(141)를 더 포함하고,

상기 감압소자(31)는 상기 돌기(141)의 배열 패턴과 동일한 패턴으로 배열되며,

상기 종동축(12) 및 구동축(11)의 표면에는 상기 돌기(141)의 접촉위치에 대응하는 요홈(13)이 형성되는 것을 특징으로 하는 소동물용 보행분석 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 감압부(3)는,

높이를 조절함으로써 상측의 보행벨트(14)와의 간격을 조절할 수 있는 승강부(32)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 소동물용 보행분석 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 보행벨트(14) 상측 전후좌우 측에 각각 설치되되 전후 및 좌우의 간격조절이 가능한 투명재질의 벽체부(2)와, 상기 보행벨트(14)의 길이방향 2지점에 설치되어 동물을 감지하는 감지센서(4)를 더 포함하고,

상기 제어부(5)는 상기 감지센서(4)를 통해 감지되는 동물의 위치변화에 대응하여 상기 구동모터의 속도를 제어하는 것을 특징으로 하는 소동물용 보행분석 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 보행정보를 이미지 처리하여 동물의 보행에 따라 측정된 수치를 영상화하는 이미지변환부(61)와, 상기 이미지변환부(61)에서 영상화된 정보를 시각적으로 출력하는 디스플레이(62)를 구비한 영상분석부(6); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 소동물용 보행분석 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 보행분석 장치에 관한 것으로, 자세하게는 신경생물학, 심리학, 정신약물학, 생리학 연구를 위한 소형동물의 행동을 측정함에 있어 영상분석 없이 트레드밀상에서의 보행상태 및 이동궤적을 압력감지 방식으로 측정하여 분석하여 제품의 크기를 줄이면서도 정확도를 향상시킬 수 있는 소동물용 보행분석 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 신경생물학, 심리학, 정신약물학, 생리학 연구분야에서 실험목적으로 동물 행동을 측정하여 분석하는 것은 필수적으로, 약물 요인, 화학적 요인 및 환경요인에 의한 영향을 확인하기 위해 주로 실험용 쥐와 같은 소(小)동물들을 모델 동물로 하여 실험을 진행한다.

[0003] 이러한 행동 실험은 신경과학 및 뇌 과학 분야의 연구에 있어 기본적인면서도 중요한 역할을 하며 동물들의 행동에 대한 많은 이해뿐 아니라 동물 행동에 영향을 끼치는 환경 요인, 약물 또는 신경조절에 대하여 이해할 수 있다.

[0004] 이와 같이 동물 행동을 분석하기 위해서 다양한 방법들 중 운동행동(locomotor activities)에 관한 연구는 동물들의 행동 상태를 특징화하고, 정량화할 수 있도록 하는 것으로, 분석을 위해 다양한 종류의 행동 측정 시스템이 시도되고 있다.

[0005] 종래에 보편적으로 활용되는 유형은 적외선 포토빔 시스템(infrared photobeam system)과 비디오 트랙킹 시스템(video tracking system)으로, 동물들의 이동에 있어서 이동 자취를 기록할 수 있다는 장점이 있다.

[0006] 하지만, 이들은 한쪽에 설치된 센서 또는 카메라를 기반으로 하므로 단일의 센서 또는 카메라를 통해 동물의 다양한 행동 유형을 파악할 수 없으며, 특히 비디오 트랙킹 시스템을 통해 동물의 이동자취를 분석하기 위해서 복잡하면서도 고가인 디코딩 프로그램(decoding programs)이 필요하다.

[0007] 이에 가속센서를 동물의 신체에 부착하여 행동특성을 파악하고자 하는 시도도 이루어지고 있으나 실험실 레벨에서 활용 가능한 작은 동물들에게 적용하는데 한계가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본등록실용신안공보 제3215859호(2018.03.28)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 영상분석 없이 트레드밀상에서 소형동물의 보행상태 및 이동궤적을 압력감지 방식으로 측정하여 분석하여 제품의 크기를 줄이면서도 정확도를 향상시킬 수 있는 소동물용 보행분석 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명은 보행분석 장치에 있어서, 전단 및 후단에 각각 수평방향으로 평행하게 설치된 종동축 및 구동축과, 상기 종동축 및 구동축에 감겨 함께 회전되도록 상측으로 소형동물의 보행이 이루어지는 탄력재질의 보행벨트와, 전동방식으로 상기 구동축을 회전시키는 구동모터로 구성되는 보행부; 복수의 감압소자가 격자형태로 배열되며 상기 종동축 및 구동축 사이에 설치되도록 상측의 보행벨트에 위치한 동물의 족적에 대응하여 보행벨트와의 접촉위치 및 압력감지가 이루어지는 감압부; 상기 구동모터를 설정된 속도로 제어하되, 상기 감압부의 감지결과를 반영하여 동물의 보행속도와 보폭 및 이동궤적을 포함하는 보행정보를 생성하는 제어부;로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 이때 상기 보행부는, 상기 구동축 또는 종동축의 높이를 변화시켜 상기 보행벨트의 기울기를 조절하는 경사조절부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0012] 또한, 상기 보행벨트는 배면으로 격자형태로 배열된 다수의 돌기를 더 포함하고, 상기 감압소자는 상기 돌기의 배열 패턴과 동일한 패턴으로 배열되며, 상기 종동축 및 구동축의 표면에는 상기 돌기의 접촉위치에 대응하는 요홈이 형성되는 것이 바람직하다.
- [0013] 또한, 상기 감압부는, 높이를 조절함으로써 상측의 보행벨트와의 간격을 조절할 수 있는 승강부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0014] 또한, 상기 보행벨트 상측 전후좌우 측에 각각 설치되도록 전후 및 좌우의 간격조절이 가능한 투명재질의 벽체부와, 상기 보행벨트의 길이방향 2지점에 설치되어 동물을 감지하는 감지센서를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 감지센서를 통해 감지되는 동물의 위치변화에 대응하여 상기 구동모터의 속도를 제어하는 것이 바람직하다.
- [0015] 또한, 상기 보행정보를 이미지 처리하여 동물의 보행에 따라 측정된 수치를 영상화하는 이미지변환부와, 상기 이미지변환부에서 영상화된 정보를 시각적으로 출력하는 디스플레이를 구비한 영상분석부;를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명은 종래와 같이 영상취득 및 분석을 위한 어떠한 수단 없이 단순한 구조로 실험실 수준에서 소동물의 움직임을 분석함으로써 경제적이면서도 기존의 행동분석장치와 동일 내지는 그 이상으로 동물의 다양한 행동패턴을 분석할 수 있다.
- [0017] 특히 다수의 감압소자를 사용하여 일정 중량 이상의 대부분의 소동물의 실험에 적용 가능하며 트레드밀 형태를 통해 실험과 관계없는 행동을 하거나 운동성이 부족한 동물도 움직임 자극을 주며 효과적인 행동분석이 이루어질 수 있다.
- [0018] 또한, 동물의 크기에 대응한 트레드밀 공간의 조절로 대상 동물의 물리적 이동 범위를 제한하며 효과적인 보행분석이 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 외형을 나타낸 사시도,
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 측면도,
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 동작상태도,
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 보행벨트의 구조도,
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도,
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 벽체구조를 나타낸 사시도 이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 소동물용 보행분석 장치의 구성을 구체적으로 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 외형을 나타낸 사시도, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 측면도, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 동작상태도, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도로서, 본

발명은 기본적으로 트레트밀 형태로 이루어져 상측에 실험대상이 위치하여 보행동작이 이루어지도록 구성되며, 보행부(1)와, 감압부(3)와, 제어부(5)의 주요 구성을 구비하게 된다.

- [0022] 상기 보행부(1)는 트레트밀의 구조를 갖게 되며, 특히 본 발명은 실험실 단위에서 사용 가능한 쥐와 같은 소형 동물을 실험대상으로 활용할 수 있는 크기로 제작된다.
- [0023] 구체적으로 전단 및 후단에 각각 수평방향으로 평행하게 종동축(12) 및 구동축(11)이 설치되며, 상기 종동축(12) 및 구동축(11)에 감겨 함께 회전되 상측으로 소형동물의 보행이 이루어지는 보행벨트(14)가 설치된다. 또한, 상기 구동축(11)에 근접하여 전동방식으로 상기 구동축(11)을 회전시키는 구동모터(15)가 설치되며 벨트나, 기어, 체인 등의 공지의 동력전달 수단을 통해 구동축(11)과 함께 보행벨트(14)의 회전이 이루어지게 된다.
- [0024] 첨부된 도면상으로는 우측이 후방으로, 구동축(11)이 위치하고 전방에 종동축(12)이 위치하나 반대로 설치할 수도 있으며, 구동축(11)의 하측에 구동모터(15)를 설치하는 구조 외에도 구동축(11)에 동력을 전달할 수 있는 다양한 위치에 구동모터(15)를 설치하는 설계변경이 가능함은 자명하다.
- [0025] 본 발명에서는 상기 보행벨트(14)는 고무나 합성수지로 이루어진 막으로서 탄력을 갖게 되며 상측에 소형 동물이 위치함에 따라 동물의 발을 통해 눌러지며 하측으로 소정의 범위로 늘어날 수 있도록 구성된다.
- [0026] 이는 종래의 영상촬영 및 분석에 따른 장비의 거대화, 복잡화 및 가격상승을 해결하기 위해 본 발명에서 감압방식을 적용함에 따라 보행벨트(14)의 하측에 위치한 감압부(3)와 접촉함으로써 소동물의 족적을 원활히 감지할 수 있도록 한다.
- [0027] 상기 감압부(3)는 상기 종동축(12) 및 구동축(11) 사이에 설치되며 상측으로부터의 압력을 감지하기 위한 센서판의 구성으로, 보행벨트(14)가 환형으로 이루어짐에 따라 그 중간에 위치하여 상측 보행벨트에 위치한 동물의 족적에 대응하여 보행벨트와의 접촉에 따른 위치 및 압력감지가 이루어진다.
- [0028] 이를 위해 상기 감압부(3)는 소형의 감압소자(31)가 다수 구비되어 격자형태로 배열되어 압력이 발생한 위치 및 세기의 측정이 이루어지게 되며, 수백 ~ 수천 개 감압소자 센서 노드로 압력측정이 이루어져 멀티 터치뿐 아니라, 압력분포도 측정할 수 있도록 구성된다.
- [0029] 이때 언급한 바와 같이 보행벨트(14)가 탄력이 갖더라도 상측에 위치한 동물의 중량에 따라 하측으로 늘어나는 정도가 달라지며 이는 감압부(3)의 측정결과에 영향을 미칠 수밖에 없다. 즉 가벼운 동물과 무거운 동물은 동일 보행벨트(14) 상에서 눌리는 정도가 달라질 수밖에 없으므로 상기 감압부(3)의 높이를 조절함으로써 상측의 보행벨트(14)와의 간격을 조절할 수 있는 승강부(32)가 구비될 필요가 있다.
- [0030] 상기 승강부(32)는 동물의 중량에 대응하여 감압부의 높이를 조절할 수 있도록 하는 것으로 가벼운 동물의 경우 감압부(3)가 상측의 보행벨트(14)에 근접하도록 올리고 무거운 동물의 경우 감압부(3)의 높이를 상대적으로 낮게 하여 실험대상에 따른 원활한 측정 및 분석이 이루어지도록 한다.
- [0031] 다양한 방식으로 감압부(3)의 승하강이 이루어질 수 있으며, 첨부된 도면에서는 바람직한 실시예로 감압부 양측으로 돌출된 볼트부와 상기 볼트부가 관통되어 상하로 이동 가능하도록 장홈이 형성된 수직구조체 및 상기 수직구조체를 관통한 볼트부에 체결되어 높이를 고정하는 너트로 구성된 모습을 도시하고 있다. 이외에도 레크-핀이언 기어와 전동모터 등을 이용하여 전동방식으로 감압부(3)의 높이 조절이 이루어지도록 구성하는 것도 가능하다.
- [0032] 상기 제어부(5)는 기본적으로 상기 구동모터(15)를 설정된 속도로 제어하여 소동물의 보행을 보조하되, 상기 감압부(3)의 감지결과를 반영하여 동물의 보행속도와 보폭 및 이동궤적을 포함하는 보행정보를 생성하게 된다.
- [0033] 상기 보행정보는 앞서 언급한 바와 같이 다수의 감압소자(31)를 통해 압력 및 감지 위치를 시간 흐름에 따라 누적하는 것으로 상기 구동모터(15)의 회전속도를 반영하여 동물의 보행속도, 보폭, 이동궤적을 추적 분석할 수 있다.
- [0034] 이때 동물의 보행속도에 맞춘 구동모터(15)의 속도제어를 위해, 상기 보행벨트(14)의 측면으로는 길이방향 2지점에 설치되어 동물을 감지하는 감지센서(4)를 더 포함하여 전후 2개 지점에서 동물을 감지할 수 있도록 하고, 상기 제어부(5)는 상기 감지센서를 통해 감지되는 동물의 위치변화에 대응하여 상기 구동모터(15)의 속도를 제어하는 것이 바람직하다.
- [0035] 즉 감지센서(4) 사이의 범위에 동물이 위치하도록 보행벨트(14)를 움직이는 것으로 동물의 속도가 보행벨트(14) 속도보다 빨라 전방의 감지센서(4)에서 이를 인지할 경우 구동모터(15)의 속도를 높이고, 동물의 속도가 보행벨

트(14) 속도보다 느려 후방의 감지센서(4)에서 이를 인지할 경우 구동모터(15)의 속도를 낮추는 방식으로 속도를 조절하여 원활한 보행분석이 이루어지도록 한다.

[0036] 또한, 동물의 이동 속도를 비롯하여 이동경로의 경사를 조절할 수 있도록 상기 보행부(1)는 상기 구동축(11) 또는 종동축(12)의 높이를 변화시켜 상기 보행벨트(14)의 기울기를 조절하는 경사조절부(16)를 구비할 수 있다.

[0037] 본 발명의 실시예에서는 종동축(12)이 전방에 위치함에 따라 이의 높이를 변화시켜 보행벨트(14)의 높이를 조절하게 되며, 전동방식으로 길이 조절 가능한 액추에이터를 통해 종동축의 높이를 조절할 수 있도록 경사조절부(16)를 구성하게 된다.

[0038] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 보행벨트의 구조도이다.

[0039] 앞서 언급한 바와 같이 기본적으로 소동물의 발의 압력을 통해 보행벨트(14)가 늘어나며 감압부(3)에 접촉함으로써, 위치 및 압력을 감지하게 되나, 동물의 발이 직접 감압부(3)에 접촉하는 것이 아닌 보행벨트(14)를 통해 감압부(3)와의 접촉이 이루어짐에 따라 보행속도가 빠른 경우 즉 보행벨트(14)가 빠르게 회전하는 상황, 또는 동물의 보행 특성상 상측에서 정확하게 수직으로 누르는 경우가 아니라면 보행벨트(14)와 감압부(3) 사이의 미끄러짐이 발생하며 이는 감지결과와 신뢰성을 저해할 수도 있다.

[0040] 이러한 슬립을 방지하고자 상기 보행벨트(14)는 배면으로 격자형태로 배열된 다수의 돌기(141)를 더 포함하고, 상기 감압소자(31)는 상기 돌기의 배열 패턴과 동일한 패턴으로 배열되는 것이 바람직하다.

[0041] 즉 상기 보행벨트(14)에서 동물이 접촉하지 않는 면으로 다수의 돌기(141)가 격자형태로 배열되어 돌기(141)가 감압소자(31)에 접촉하여 이를 정확하게 감지하도록 하는 구조로 앞서 언급한 슬립이 발생하거나 보행동작이 부정확한 상황 등에서도 더욱 정확한 접촉인지가 이루어질 수 있다.

[0042] 이와 같이 보행벨트(14) 배면에 돌기(141)가 형성함에 따라 이에 접촉되는 종동축(12) 및 구동축(11)의 표면에는 상기 돌기(141)의 접촉위치에 대응하는 요홈(13)이 형성되어 회전과 접촉이 원활히 이루어지며 미끄러짐 및 불필요한 소음을 방지할 수 있다.

[0043] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 벽체구조를 나타낸 사시도이다.

[0044] 소동물의 보행분석을 위해서는 기본적으로 행동가능 범위를 상기 보행부(1) 상부로 제한할 필요가 있으며 이를 위해 투명 벽체 등의 수단이 요구된다.

[0045] 이때 다양한 동물의 크기에 대응하여 범위조절을 위해 본 발명에서는 상기 보행벨트(14) 상측 전후좌우 측에 각각 설치되되 전후 및 좌우의 간격, 즉 동물의 활동범위의 조절이 가능한 투명재질의 벽체부(2)가 구비된다.

[0046] 상기 벽체부(2)는 기본적으로 투명재질의 벽체(21)로 이루어지되 전후좌우 각각 벽체(21)가 분할 가능하도록 4개의 벽체(21)로 이루어지게 된다. 기본적으로 전후의 벽체는 보행부(1)의 전체폭, 좌우의 벽체는 보행부(1)의 전체 길이에 대응하는 크기를 갖되 동물이 뛰어 넘지 못하는 수준의 높이를 갖도록 한다.

[0047] 또한, 크기조절을 위해 각 벽체(21)에는 설정된 간격의 절개부(211)가 상하방향으로 형성되며, 체결되는 벽체 사이에 절개부(211)의 방향이 달라 상호 체결이 이루어지도록 구성된다. 첨부된 도면에서 전후 측 벽체에는 상단으로부터 하측 방향으로 일부 절개된 형태의 절개부가 복수로 설치되고 좌우 측 벽체에는 하단으로부터 상측 방향으로 일부 절개된 형태로 절개부가 복수로 설치된 모습을 나타내고 있다.

[0048] 즉 상기 절개부(211)의 방향을 인접하여 체결되는 벽체가 다르게 하여 상하방향으로 결합 및 분리가 이루어지도록 하는 것으로, 이를 상기 보행부(1) 상측으로 별도의 구조체 등을 통해 임시로 설치함으로 동물의 크기에 맞는 보행공간을 제공하여 정확한 보행분석이 이루어질 수 있다.

[0049] 또한, 보행정보를 입체 그래프나 분포도 등의 형태로 시각화하여 확인이 용이하도록 이미지변환부(61)와, 디스플레이(62)를 구비한 영상분석부(6)가 구비될 수 있다.

[0050] 상기 이미지변환부(61)는 상기 보행정보를 이미지 처리하여 동물의 보행에 따라 발생하는 압력, 속도, 입각기, 유각기, 충격계수, 포복, 속도, 주기, 시간 및 대칭성을 포함하는 수치를 영상화하게 된다. 즉 상기 감압부(3)의 압력감지에 따라 상기 제어부(5)에서 동물의 보행속도와 보폭 및 이동궤적을 포함하는 보행정보가 생성됨에 따라 이를 이미지 변환하는 것으로, 보행정보를 통해 동물 보행에 따른 압력, 보행속도, 다리 접촉에 따른 입각기, 유각기, 충격 계수, 보폭, 걸음 주기 및 걸음 시간 그리고 대칭성을 산출하기 위한 알고리즘이 구비된다. 이러한 정보들은 30Hz 영상화 처리 과정을 통해 영상화한다.

[0051] 상기 디스플레이(62)는 영상화 데이터를 제공하는 출력수단으로, 상기 이미지변환부(61)에서 영상화된 정보를 시각적으로 출력하게 된다.

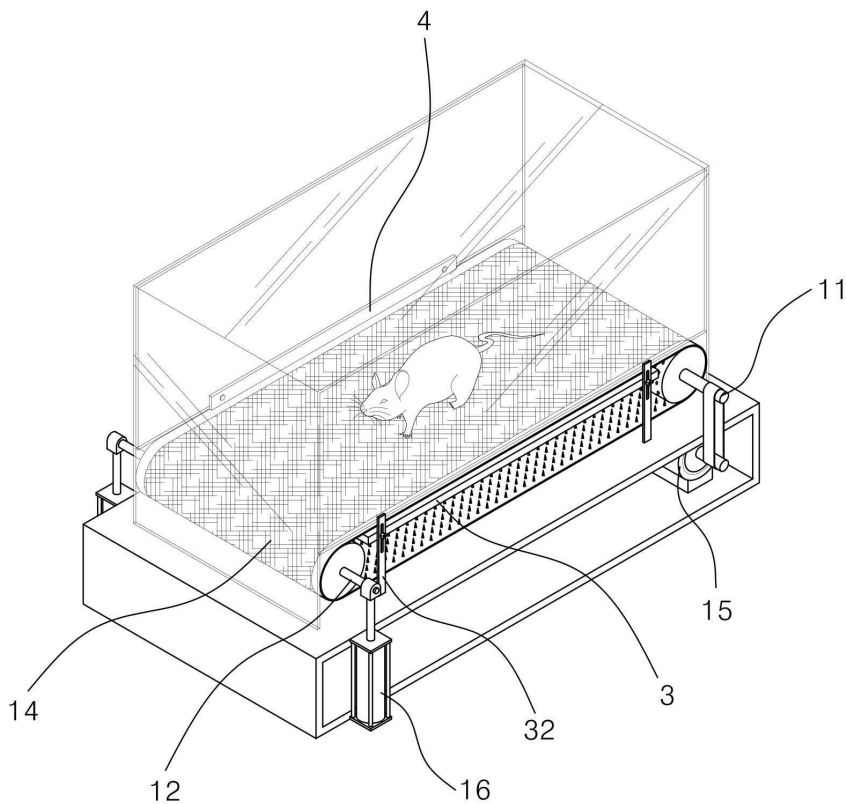
[0052] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시 예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

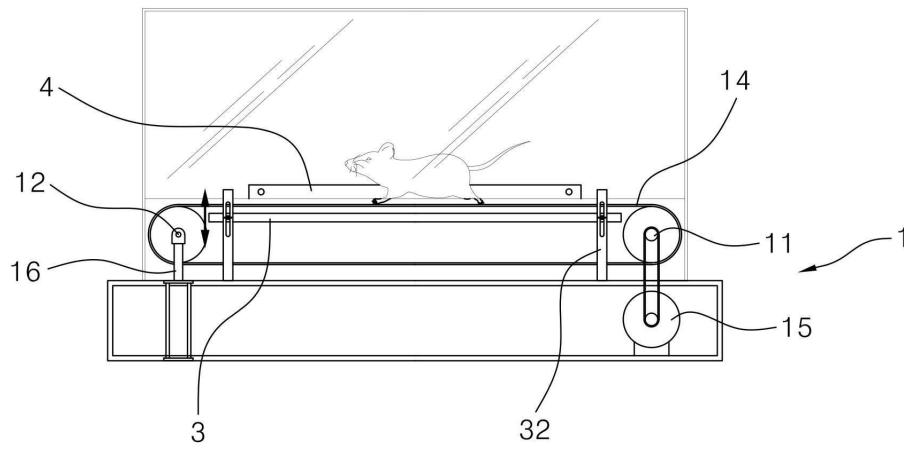
[0053] 1: 보행부 11: 구동축 12: 종동축
13: 요홈 14: 보행벨트
141: 돌기 15: 구동모터
16: 경사조절부
2: 벽체부 21: 벽체 211: 절개부
3: 감압부 31: 감압소자 32: 승강부
4: 감지센서
5: 제어부
6: 영상분석부 61: 이미지변환부 62: 디스플레이

도면

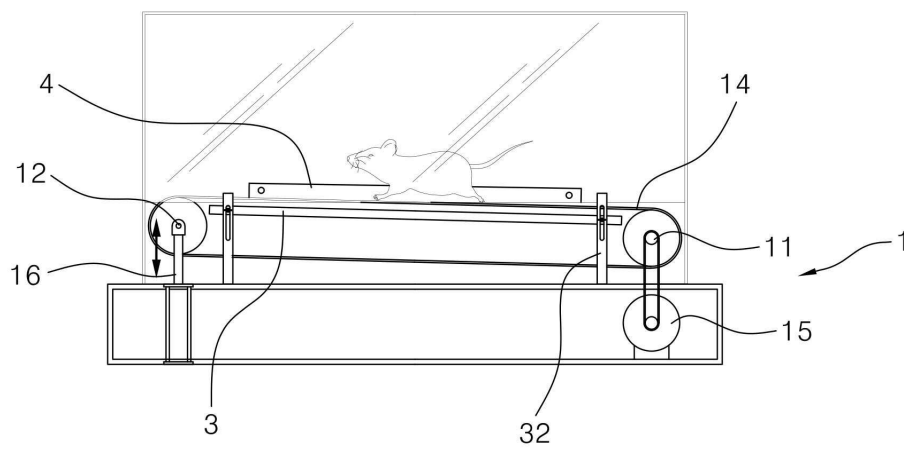
도면1



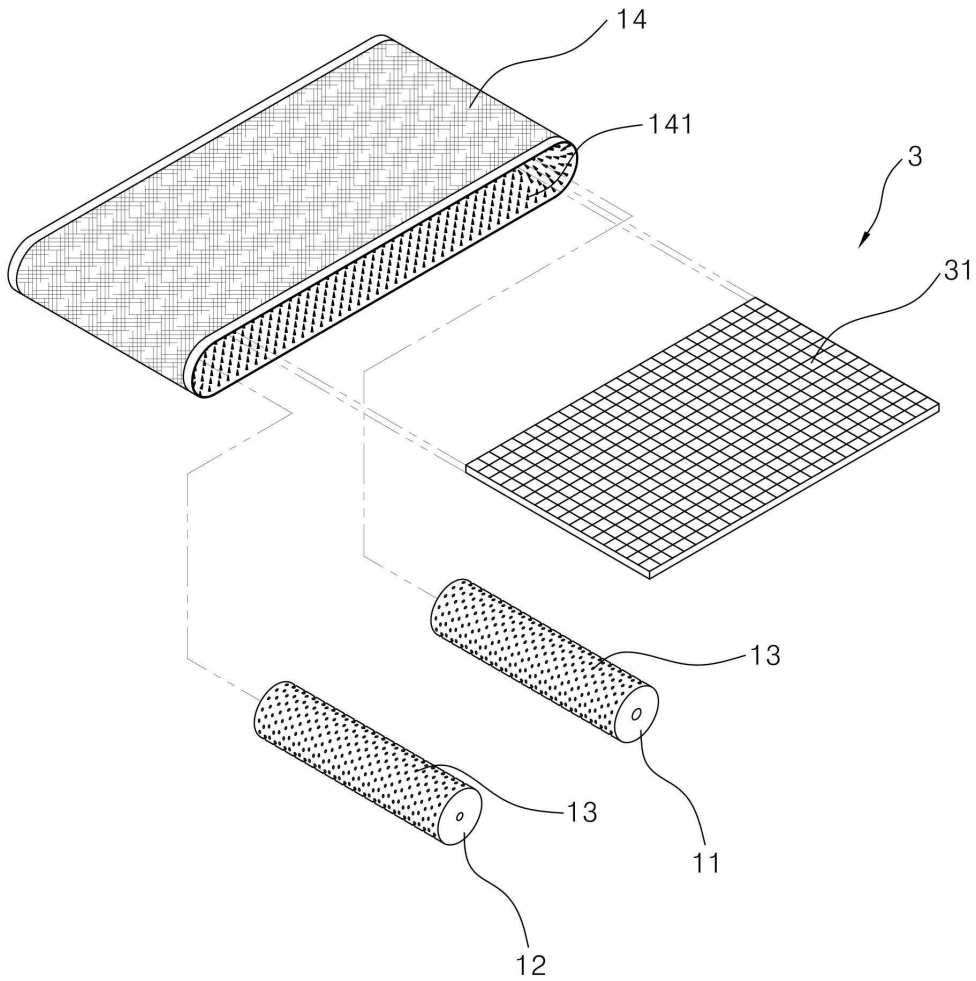
도면2



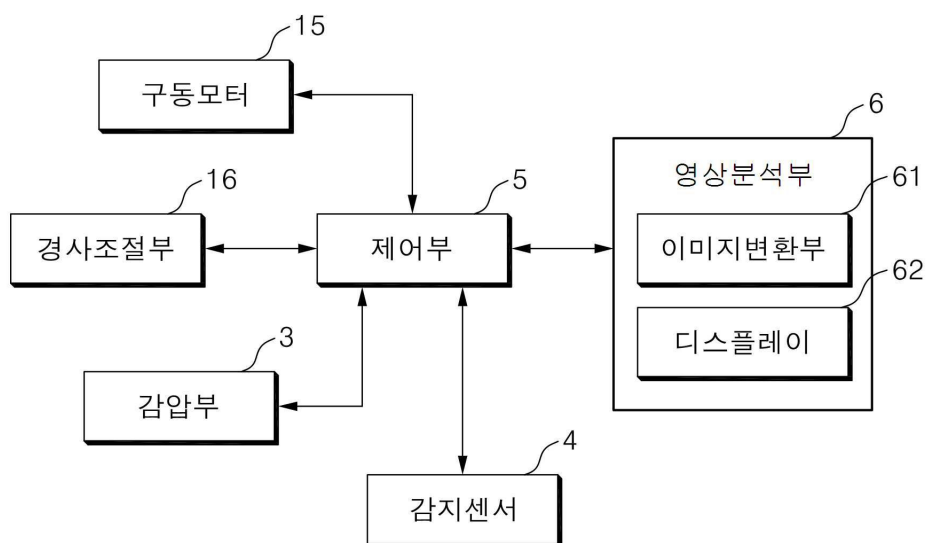
도면3



도면4



도면5



도면6

