(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0064266
(43) 공개일자 2025년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A63B 22/02 (2006.01) *A63B 24/00* (2006.01)
A63B 71/00 (2006.01) *G06N 3/02* (2023.01)
(52) CPC특허분류
A63B 22/025 (2015.10)
A63B 22/0292 (2015.10)
(21) 출원번호 10-2023-0149721
(22) 출원일자 2023년11월02일
심사청구일자 2023년11월02일

(71) 출원인
동서대학교 산학협력단
부산광역시 사상구 주례로 47(주례동, 동서대학교)
(72) 발명자
최현희
부산광역시 해운대구 센텀중앙로 145 더샵센텀파크1차아파트 108동 3901호
안하나
부산광역시 해운대구 해운대로774번길 30 해운대 신시가지경동메르빌아파트 101동 207호
정원상
경기도 시흥시 장현장곡로 15 영무예다음아파트 2002동 101호
(74) 대리인
김석계

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀 시스템**

(57) 요 약

본발명은 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀 시스템에 관한 것으로, 프레임(10)위에 두 개의 전후 롤러(20, 30)가 설치되며, 휠체어 좌우측 바퀴는 각각 두 개의 전후 롤러 사이에 위치하고, 전후롤러(20, 30)에는 모터가 장착되어 모터의 회전력이 롤러 회전을 제어기의 제어에 의해 돕게 하되, 제어기에는 AI모듈이 설치되는 것으로, 본발명은 모터에 의해 운동력이 보조되는 두 개의 전후롤러 위에 휠체어를 설치하고 센서와 AI모듈에 의해 제어하여 척수장애인들이 운동하기 편리하며 안전하며 유익한 현저한 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A63B 24/0087 (2013.01)
G06N 3/02 (2023.01)
A63B 2071/0018 (2013.01)
A63B 2220/17 (2013.01)
A63B 2220/833 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345356165
과제번호	LINC3.0-2022-60
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	3단계 산학연협력 선도대학 육성사업(LINC 3.0)
연구과제명	3단계 산학연협력 선도대학 육성사업(LINC 3.0)(수요맞춤성장형)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	동서대학교 산학협력단
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

프레임(10)위에 두 개의 전후 롤러(20, 30)가 설치되며, 휠체어 좌우측 바퀴는 각각 두 개의 전후 롤러 사이에 위치하고, 전후롤러(20, 30)에는 모터가 장착되어 모터의 회전력이 롤러 회전을 제어기의 제어에 의해 돕게 하되, 제어기에는 AI모듈이 설치되는 것을 특징으로 하는 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀 시스템

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 전후 롤러(20, 30)에는 회전감지센서가 부착되고 제어기의 제어부는 센서로부터의 회전수를 모니터링하는 것을 특징으로 하는 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀 시스템

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어부는 AI모듈과 모터구동부를 통하여 모터회전수를 제어하는 것을 특징으로 하는 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀 시스템

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본발명은 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 모터에 의해 운동력이 보조되는 두 개의 전후롤러 위에 휠체어를 설치하고 센서와 AI모듈에 의해 제어하여 척수장애인들이 운동하기 편리하며 안전하며 유익한 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 사고나 선천적으로 하반신이 불편한 환자의 재활치료를 위해 휠체어용 트레드밀의 필요성이 증가하며, 이에 대한 기술개발이 증가하고, 일례로서, 종래기술인 등록특허공보 등록번호 10-1993176호에는 휠체어를

[0003] 안내하기 위한 발판부;

[0004] 상기 발판부로부터 안내되는 휠체어를 지지함과 동시에 휠체어 바퀴의 회전을 가능하게 하는 롤러부;

[0005] 상기 발판부의 일측을 결합 지지하면서 상기 롤러부가 회전 가능하도록 지지하기 위한 지지부;

[0006] 상기 지지부와 상기 롤러부 사이에 형성되어, 상기 롤러부를 고정시키기 위한 고정부; 및

[0007] 상기 발판부의 전방에 형성되어, 상기 발판부로부터 안내되는 휠체어 바퀴를 상기 롤러부에 안착시키기 위한 안착부를 포함하되, 상기 지지부는, 상기 발판부의 일측에 결합되어, 상기 발판부의 일측을 받쳐주기 위한 제1 지지부재;

[0008] 상기 제1 지지부재의 양측에 각각 연장 형성되어, 상기 롤러부를 회전 가능하도록 지지하기 위한 제2 지지부재;

[0009] 및 상기 제2 지지부재의 하면에 형성되어, 상기 제2 지지부재를 지면으로부터 일정 높이로 받쳐서 지지하기 위한 제3 지지부재를 포함하며, 상기 고정부는, 상기 지지부에 회동 가능하게 설치되는 레버;

[0010] 상기 레버의 하단에 수직 연장 형성되는 고정홈라인;

[0011] 상기 롤러부의 일 말단에 돌출 형성되어, 상기 고정홈라인에 삽입 고정되는 돌기를 포함하며, 상기 안착부는, 상기 발판부의 전방에 형성되어, 상기 발판부로부터 안내되는 휠체어 바퀴를 상기 롤러부에 안착시키기 위한 안착부재; 및 상기 안착부재의 하부에 형성되어, 수직방향으로 왕복 운동하면서 상기 안착부재의 높낮이를 조절하기 위한 안착 실린더를 포함하는 것을 특징으로 하는 휠체어용 트레드밀이 공개되어 있다.

[0012] 또한, 등록특허공보 등록번호 10-1926906호에는 듀얼 벨트 트레드밀이 공개되어 있다.

[0013] 그러나 상기 종래기술들은 단순히 무한궤도상에서 회전하는 트레드밀 위에서 휠체어를 밀고가는 것외 사용자에 맞게 운동량을 측정하는등의 기능이 없으므로 무리한 재활치료가 오히려 악영향이 되는 단점이 있었다. 또한 휠체어 운동시 사용자의 힘이 부족할 경우에도 트레드밀의 구동속도 등이 조절되지 않아, 사고의 위험이 발생하는 등의 단점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 따라서 본발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 모터에 의해 운동력이 보조되는 두 개의 전후롤러 위에 휠체어를 설치하고 센서와 AI모듈에 의해 제어하여 척수장애인들이 운동하기 편리하며 안전하며 유익한 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀 시스템을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 본발명은 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀 시스템에 관한 것으로, 프레임(10)위에 두 개의 전후 롤러(20, 30)가 설치되며, 휠체어 좌우측 바퀴는 각각 두 개의 전후 롤러 사이에 위치하고, 전후롤러(20, 30)에는 모터가 장착되어 모터의 회전력이 롤러 회전을 제어기의 제어에 의해 돕게 하되, 제어기에는 AI모듈이 설치되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 따라서 본발명은 모터에 의해 운동력이 보조되는 두 개의 전후롤러 위에 휠체어를 설치하고 센서와 AI모듈에 의해 제어하여 척수장애인들이 운동하기 편리하며 안전하며 유익한 현저한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본발명의 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀 사진

도 2는 본발명의 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀에 바퀴가 설치되는 사진

도 3은 본발명의 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀에 액츄에이터가 설치되는 사진

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본발명은 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀 시스템에 관한 것으로, 프레임(10)위에 두 개의 전후 롤러(20, 30)가 설치되며, 휠체어 좌우측 바퀴는 각각 두 개의 전후 롤러 사이에 위치하고, 전후롤러(20, 30)에는 모터가 장착되어 모터의 회전력이 롤러 회전을 제어기의 제어에 의해 돕게 하되, 제어기에는 AI모듈이 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 전후 롤러(20, 30)에는 회전감지센서가 부착되고 제어기의 제어부는 센서로부터의 회전수를 모니터링하는 것을 특징으로 하는 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀 시스템

[0020] 또한, 상기 제어부는 AI모듈과 모터구동부를 통하여 모터회전수를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.도 1은 본발명의 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀 사진, 도 2는 본발명의 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀에 바퀴가 설치되는 사진, 도 3은 본발명의 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀에 액츄에이터가 설치되는 사진이다.

[0023] 본발명 모터가 장착되는 휠체어 구동형 트레드밀은 프레임(10)위에 두 개의 전후 롤러(20, 30)가 설치되며, 휠체어 좌우측 바퀴는 각각 두 개의 전후 롤러 사이에 위치하고, 전후롤러에는 모터가 장착되어 모터의 회전력이 롤러 회전을 돕게 한다.

[0024] 곧 상기 전후롤러에는 모터가 장착되어 모터의 회전력이 롤러 회전을 돕게 한다. 곧 사용자가 힘이 딸리면 모터가 회전하여 회전을 돕게 된다. 롤러에는 회전감지센서가 부착되고 제어기의 제어부는 센서로부터의 회전수를 모니터링한다. 그러므로 일정속도 이하로 속도가 줄어들면, 제어부는 모터구동부를 통하여 모터회전수를 올리게 된다. 모터축은 롤러의 중심에 설치되는 회전축과 벨트로 연결된다. 모터축은 감속기가 설치되며 감속기 기어들

은 점점 지름이 커지는 순서로 결합되어,모터의 빠른 속도가 롤러회전축에는 저속으로 큰토크로 전달된다. 이때 휠체어에는 압력센서가 설치되어 사용자의 손에서 전해지는 힘이 점점커지며 설정치 이상이되면, 제어부는 사용자가 기력을 회복한 것으로 판단하고 모터의 속도를 줄이게 된다. 벨트는 텐션이 가해져 있으나 갑작스런 속도, 힘의 변화가 설정치 이상 있을시는 미끄러지게 되어 안전하게 힘을 전달하게 된다.그리고 본발명은 자이로센서가 설치되어 XYZ방향 변위가 설정치 이상이면, 센서로부터 신호를 받은 제어기의 제어부는 경보수단인 스피커를 동작시키게 된다.

[0025] 그리고 상기 제어기에는 AI모듈이 설치되고, 프레임에는 카메라가 설치되어, 카메라로부터의 촬상영상이 제어기의 입력부를 통해 입력되면, OPENCV영상처리부가 필터링등 작업을 하고, 텐서플로우, 파이토치등 AI모듈에 의해 미리 기계학습된 학습모듈이 운동시 힘이 딸리는 것을 판단하면, 제어부는 모터의 속도를 증가시킨다. 일례로서 프레임에는 RGB 엘이디가 각각 설치되고, RGB 엘이디는 속도센서로부터 속도를 받은 제어부가 해당 속도에 해당되는 RGB 엘이디를 점등시킨다. 가령 R 엘이디가 점등되면, 제어부는 속도가 느려진 것을 알고 모터속도를 증가시켜 힘을 돕게 한다. AI모듈은 OPENCV,텐서플로우, 파이토치 CNN을 사용한다. 또는 YOLO를 이용 휠체어의 위치도 추적하게 한다. 몸을 인식하는 MEDIAPIPE(미디어파이프) 라이브러리를 이용, 휠체어 사용자의 몸이 직립하거나 뒤로 누울 경우 모터는 사용자의 힘이 부치는 것으로 판단하고 모터의 힘을 증대시킨다. 이를 위해서는 사용자가 자신의 몸을 뒤로 눕히는 경우, 모터가 더 빨리 회전하여 힘을 도와주는 것을 숙지하게 교육한다.

[0026] 다른 AI모듈로서 예측모듈인 RNN의 LSTM을 사용한다. 곧 바퀴의 회전수를 홀센서등을 이용 전기신호를 받아서, LSTM을 사용하여 제어부에서는 신호값을 학습모듈에 의해 예측하여, 적정한 속도로 모터가 회전하게 하여 휠체어를 사용하는 척수장애인들이 편리하게 한다.다운로드 받은 샘플 데이터를 toch를 사용하여 학습시키고 저장한다.

[0027] 측정자는 아두이노에 휠체어 회전수를 측정하여 액셀에 저장한다.

[0028] 아두이노로 측정한 측정자의 데이터를 전처리하여 엑셀에 저장한다.

[0029] toch를 사용하여 학습모델을 불러온다.

[0030] 학습모델에 측정한 데이터를 입력한다.

[0031] lstm 모델이 학습된 회전수 샘플 데이터에서 측정한 데이터를 비교하여 현재 측정자의 상태를 예측한다.

[0032] 즉, 본 모델은 일정시간의 심전도 데이터를 lstm과 attention으로 압축하고 CNN으로 분류하는 모델이다

[0033] CNN+LSTM+Attention Model

[0035] 어텐션 메커니즘 (Attention Mechanism)

[0036] 어텐션 메커니즘은 Seq2Seq 모델을 개선하기 위해 제안된 메커니즘이다. 어텐션 메커니즘을 잘 이해하려면 Seq2Seq 모델을 이해해야 한다.

[0037] Seq2Seq 모델은 번역, 요약과 같이 시퀀스(sequence)를 입력받아 시퀀스를 출력하는 task를 위해 고안된 RNN 기반 모델이다.

[0039] CNN은

[0040] CNN은 Convolutional Neural Networks의 약자로 딥러닝에서 주로 이미지나 영상 데이터를 처리할 때 쓰이며 이름에서 알수있다시피 Convolution이라는 전처리 작업이 들어가는 Neural Network 모델이다.

[0042] LSTM은

[0043] LSTM (Long Short Term Memory)은 기존의 RNN에서 출력과 멀리 있는 정보를 기억할 수 없다는 단점을 보완하여 장/단기 기억을 가능하게 설계한 신경망의 구조이다. 주로 시계열 처리나, 자연어 처리에 사용된다.

[0045] 따라서 본발명은 모터에 의해 운동력이 보조되는 두 개의 전후롤러 위에 휠체어를 설치하여 척수장애인들이 운

동하기 편리하며 안전하며 유익한 현저한 효과가 있다.

부호의 설명

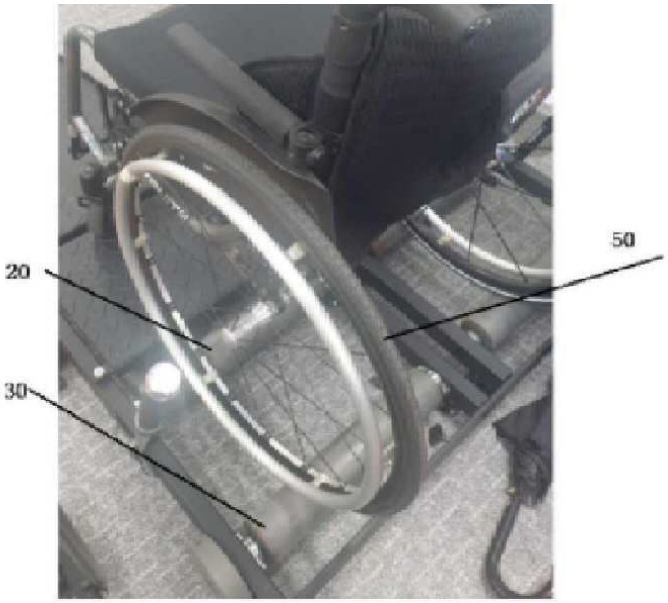
[0046] 10 : 프레임 50 : 휠체어

20, 30 : 전후 롤러 2 : 바퀴

3 : 액츄에이터

도면

도면1



도면2



도면3

