(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0060486
(43) 공개일자 2011년06월08일

(51) Int. Cl.
A61H 1/02 (2006.01) *A61H 3/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0117084
(22) 출원일자 2009년11월30일
심사청구일자 2009년11월30일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스내
주식회사 무한기업
서울 성북구 하월곡동 71-53
(72) 발명자
박승훈
경기도 수원시 영통구 영통동 988-2 살구골 성지아파트 710-1003
강곤
서울특별시 종로구 신영동 72-7
박장호
경기도 수원시 영통구 영통동 990-17
(74) 대리인
리앤목특허법인

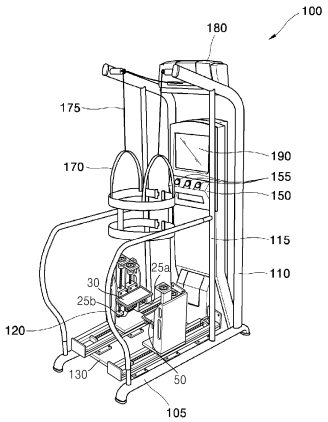
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 사용자 맞춤형 보행 재활 장치

(57) 요 약

복수 개의 보행 궤적을 이용하여 사용자 맞춤형 재활 훈련을 제공하는 보행 재활 장치가 제공된다. 보행 재활 장치는 각각 사용자의 좌우측 발에 상응하는 한 쌍의 발판들, 발판들 상에 설치되어 사용자의 좌우측 발이 발판들에 가하는 부하를 측정하기 위한 적어도 하나의 로드 셀, 재활 훈련이 진행되는 동안 사용자의 신체 상태에 대한 신체 정보를 측정하는 신체 정보 센서, 및 로드 셀 및 신체 정보 센서로부터 수신된 정보에 기반하여 사용자에게 적합한 보행 궤적 및 운동 처방을 결정하는 중앙 제어부를 포함한다. 중앙 제어부는 보행 궤적 및 운동 처방에 따라서 발판들의 수직 위치, 수평 위치, 및 기울기 중 적어도 하나를 조절한다. 본 발명을 이용하여, 사용자의 상태에 적합한 보행 궤적에 따라 재활 훈련을 제공하고, 사용자의 체중을 완화함으로써 훈련 중 치명적인 2차 부상을 입지 않도록 함으로써 재활 훈련의 효율을 극대화할 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수 개의 보행 궤적을 이용한 재활 훈련을 제공하는 보행 재활 장치에 있어서,

각각 사용자의 좌우측 발에 상응하는 한 쌍의 발판들;

상기 발판들 상에 설치되어 사용자의 좌우측 발이 상기 발판들에 가하는 부하를 측정하기 위한 적어도 하나의 로드 셀;

재활 훈련이 진행되는 동안 상기 사용자의 신체 상태에 대한 신체 정보를 측정하는 신체 정보 센서; 및

상기 로드 셀 및 상기 신체 정보 센서로부터 수신된 정보에 기반하여 상기 사용자에게 적합한 보행 궤적 및 운동 처방을 결정하는 중앙 제어부를 포함하며,

상기 중앙 제어부는 상기 보행 궤적 및 상기 운동 처방에 따라서 상기 발판들의 수직 위치, 수평 위치, 및 기울기 중 적어도 하나를 조절하는 것을 특징으로 하는 사용자 맞춤형 보행 재활 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 보행 재활 장치는,

상기 사용자의 양 발에 인가되는 체중을 감소시키기 위한 체중 완화부(unweighing portion)를 더 포함하며, 상기 체중 완화부는,

상기 사용자의 신체 소정 부위에 부착되는 홀더 및

상기 홀더를 상승 및 하강시키기 위한 홀더 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 맞춤형 보행 재활 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 홀더 구동부는,

적어도 상기 홀더의 둘 이상의 지점을 차등적으로 상승 및 하강시키는 것을 특징으로 하는 사용자 맞춤형 보행 재활 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 중앙 제어부는,

재활 훈련이 진행되는 동안 상기 로드 셀 및 상기 신체 정보 센서들로부터 수신된 정보를 분석하여 상기 사용자의 균형도를 측정하는 것을 특징으로 하는 사용자 맞춤형 보행 재활 장치.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발판의 평형 상태에 외란(perturbation)을 인가하기 위한 외란 인가부를 더 포함하며,

상기 중앙 제어부는, 상기 외란의 강도 및 빈도 중 적어도 하나를 상기 운동 처방에 상응하여 조절하는 것을 특징으로 하는 사용자 맞춤형 보행 재활 장치.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 중앙 제어부는,

소정의 네트워크를 통하여 건강 유관 기관(health-related party)에 포함된 서버에 접속하며, 상기 서버로부터 수신된 전문 건강 지식(health expertise)을 더 이용하여 상기 운동 처방을 결정하는 것을 특징으로 하는 사용자 맞춤형 보행 재활 장치.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 중앙 제어부는,

상기 발판을 구동하며, 상기 제어부에 의하여 구동 속도 및 부하 중 적어도 하나가 제어되는 발판 조절부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 맞춤형 보행 재활 장치.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 사용자의 운동 이력에 대한 정보를 저장하는 저장부를 더 포함하며, 상기 중앙 제어부는,

상기 저장부로부터 수신된 운동 이력에 대한 정보를 더 이용하여 상기 운동 처방을 제공하는 것을 특징으로 하는 사용자 맞춤형 보행 재활 장치.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

휠체어를 안정적으로 고정시키기 위한 휠체어 도킹부(wheel chair docking portion)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 맞춤형 보행 재활 장치.

청구항 10

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

사용자의 오감 중 적어도 하나를 자극하여 상기 사용자의 보행 재활 훈련을 돕기 위한 자극 생성부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 맞춤형 보행 재활 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 보행 재활 훈련을 위한 보행 재활 장치에 관한 것으로서, 특히 걷기 동작을 원활히 수행할 수 없는 사용자의 건강 상태에 따라서 사용자 맞춤형 보행 궤적을 제공하고, 사용자의 체중을 완화시킴으로써 재활 훈련의 효과를 극대화할 수 있는 사용자 맞춤형 보행 재활 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현대인들에게 건강 문제는 큰 화두이다. 컴퓨터 기술의 발전에 기인하여 현대인들은 컴퓨터 앞에서 생활하는 일이 많기 때문에, 마우스 조작이나 키보드 조작과 같은 단순 반복적인 운동 외에는 운동량이 절대적으로 부족한 실정이다. 뿐만 아니라, 인터넷의 급속한 보급에 따라, 현대인들의 컴퓨터 앞에서 보내는 시간은 더욱 증가하고 있다. 따라서, 운동 부족에 기인한 다양한 성인병이 현대인의 건강을 위협하고 있으며, 이에 대한 경각심이 고조된다. 특히, 각종 사고나 질병에 기인하여 자유롭게 몸을 움직일 수 없는 환자의 경우, 단순한 일상 생활조차 혼자서 영위할 수 없게 되므로 삶의 질이 현저히 저하된다.

[0003] 그런데, 환자가 일상 생활을 스스로 영위할 수 있도록 하기 위하여 가장 필요한 동작이 바로 보행 동작이라는 것이 알려진다. 보행 동작은 정상적인 신체를 가지고 있으면 누구나 쉽게 할 수 있기 때문에 사람들은 걷는 것에 특별한 관심을 기울이지 않지만, 보행 동작은 신경과 골격근이 총괄적으로 사용되는 아주 복잡한 과정이며, 한쪽 다리가 입각기의 안정된 상태를 유지하는 동시에 다른 다리가 몸을 앞으로 전진시키는 연속적이고 반복적인 동작이다. 또한 100여 개의 골격근이 상지와 하지의 여러 관절과 협응을 이루어야 가능한 복합적인 동작이며 호흡 작용이나 심장 박동 등 여러 신체 활동의 협응으로 이루어진다.

[0004] 이러한 보행 동작은 일상 생활에서 가장 기초적이면서 필수적인 동작이다. 그러므로, 보행을 제대로 하지 못하는 환자의 경우 일상 생활을 정상적으로 수행할 수 없음은 물론, 근육의 퇴행으로 인한 추가적인 합병증까지도 발생하게 된다. 또한, 보행 조건이 나쁜 경우에는 중심이 불안정해지므로 신체 각 부위의 평형성 및 호흡과 심장 활동에 영향을 미쳐 피로가 증가하게 된다. 즉, 혼자서 걸을 수 있는 환자와 그것이 불가능한 환자 간의 삶의 질에는 현저한 차이가 존재한다. 그러므로, 질병이나 사고로 인하여 신경 기능의 손상을 입거나 근육의 불

균형 발달로 인하여 제대로 걷지 못하는 환자들에게 보행 훈련을 실시하는 것은, 그 환자가 일상 생활로 복귀할 수 있도록 하는 첫 번째 관문이 된다. 하지만, 예를 들어 척추에 손상을 입거나, 관절이 약해진 사용자들의 경우 재활 훈련을 하는데 있어 많은 제약이 존재한다. 즉, 몸을 움직일 때마다 척추나 관절에서 극심한 통증이 발생되기 때문에 오랜 시간 재활 훈련을 지속하는 것이 힘든 것은 물론, 재활 훈련 중 넘어짐 등의 사고를 당함으로서 제 2의 상해를 입게 될 가능성도 높다.

[0005] 그러므로, 사용자의 건강 상태에 따라서 환자에게 가장 적합한 보행 궤적을 결정하여 제공하는 것은 물론, 환자의 체중을 완화시킴으로써 훈련 중 입을 수 있는 부상을 방지하고 훈련 효과를 극대화할 수 있는 보행 재활 장치가 절실히 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명의 목적은, 사용자의 관절에 과다한 부담을 주지 않으면서 사용자가 재활 훈련을 수행할 수 있도록 하는 사 맞춤형 보행 재활 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은, 사용자 맞춤형 보행 재활 장치에서 사용자가 재활 훈련을 수행하는 동안 사용자의 신체 상태에 대한 신체 정보를 기반으로 사용자에게 최적화된 운동 처방을 제공함은 물론, 사용자의 훈련 상황을 지속적으로 모니터링하여, 혹시나 발생될 수 있는 위기 상황에 효율적으로 대처하기 위한 보행 재활 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0008] 상기와 같은 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 일면은 복수 개의 보행 궤적을 이용한 재활 훈련을 제공하는 보행 재활 장치에 관한 것으로서, 보행 재활 장치는 각각 사용자의 좌우측 발에 상응하는 한 쌍의 발판들, 발판들 상에 설치되어 사용자의 좌우측 발이 발판들에 가하는 부하를 측정하기 위한 적어도 하나의 로드 셀, 재활 훈련이 진행되는 동안 사용자의 신체 상태에 대한 신체 정보를 측정하는 신체 정보 센서, 및 로드 셀 및 신체 정보 센서로부터 수신된 정보에 기반하여 사용자에게 적합한 보행 궤적 및 운동 처방을 결정하는 중앙 제어부를 포함한다. 특히, 중앙 제어부는 보행 궤적 및 운동 처방에 따라서 발판들의 수직 위치, 수평 위치, 및 기울기 중 적어도 하나를 조절한다. 더 나아가, 보행 재활 장치는 사용자의 양 발에 인가되는 체중을 감소시키기 위한 체중 완화부(unweighing portion)를 포함하며, 체중 완화부는 사용자의 신체 소정 부위에 부착되는 홀더 및 홀더를 상승 및 하강시키기 위한 홀더 구동부를 포함하고, 홀더 구동부는 적어도 홀더의 둘 이상의 지점을 차등적으로 상승 및 하강시키는 것을 특징으로 한다. 바람직하게는, 중앙 제어부는 재활 훈련이 진행되는 동안 로드 셀 및 신체 정보 센서들로부터 수신된 정보를 분석하여 사용자의 균형도를 측정한다. 더 나아가, 본 발명에 따른 보행 재활 장치는 발판의 평형 상태에 외란(perturbation)을 인가하기 위한 외란 인가부를 더 포함하며, 중앙 제어부는, 외란의 강도 및 빈도 중 적어도 하나를 운동 처방에 상응하여 조절한다. 특히, 중앙 제어부는 소정의 네트워크를 통하여 건강 유관 기관(health-related party)에 포함된 서버에 접속하며, 서버로부터 수신된 전문 건강 지식(health expertise)을 더 이용하여 운동 처방을 결정한다.

효 과

[0009] 본 발명에 따른 보행 재활 장치에 따르면, 사용자는 관절에 과다한 부담을 주지 않으면서 자신에게 적합한 보행 궤적에 따라서 재활 훈련을 수행할 수 있다. 뿐만 아니라, 본 발명에 의하여, 사용자는 자신의 신체 상태에 대한 신체 정보를 기반으로 최적화된 운동 처방을 제공받을 수 있음은 물론, 재활 훈련 중 발생할 수 있는 돌발 사고에 기인한 2차 손상을 예방할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

[0011] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로서, 본 발명을 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 설명하는 실시예에 한정되는 것이 아니다. 그리고, 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략되며, 도면의 동일한 참조부호는 동일한 부재임을 나타낸다.

[0012] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈", "블록" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0013] 도 1은 본 발명에 의한 보행 재활 장치의 일 실시예를 나타내는 사시도이다.

[0014] 도 1에 도시된 보행 재활 장치(100)는, 하부 프레임(105), 지지 프레임(110), 하중 지지봉(115), 손잡이(120)로 구성되는 골격을 가진다. 또한, 보행 재활 장치(100)는 사용자의 양 발이 놓여지는 발판(30, 50), 발판(30, 50)을 구동하는 발판 구동부(130), 디스플레이(190) 및 중앙 제어부(150)를 포함한다. 바람직하게는, 보행 재활 장치(100)는 사용자의 체중을 완화시키기 위한 체중 완화부(180) 및 사용자의 신체를 감싸도록 구성된 홀더(170)를 포함한다.

[0015] 하부 프레임(105), 지지 프레임(110), 및 하중 지지봉(115)은 강철과 같은 견고한 물질로 제조된다. 하부 프레임(105)에는 발판 구동부(130)가 설치된다. 이하, 발판 구동부(130)의 동작에 대하여 상세히 설명한다. 사용자가 발판(30, 50) 위에 양 발을 올려놓으면, 발판 구동부(130)는 다양한 보행 궤적에 따라서 발판(30, 50)을 구동하여 사용자의 양 발을 걷는 동작과 유사한 패턴으로 움직이도록 한다. 보행 궤적에 대해서는 도 5를 이용하여 상세히 후술된다. 도 1에 도시된 발판 구동부(130)는 사용자의 건강 상태에 기반하여 사용자에게 가장 적합한 보행 궤적을 선택하여 이에 따라 재활 훈련을 할 수 있도록 한다. 예를 들어, 노인의 경우 보행시 발을 높이 들지 못하기 때문에 낮은 장애물에도 쉽게 걸려서 넘어지는 현상이 발생한다. 따라서, 노인이 보행 재활 장치(100)를 이용할 경우, 발판 구동부(130)는 상대적으로 높이 변화가 적은 보행 궤적을 선택하여 발판(30, 50)을 구동하다가 점점 높이 변화를 증가시킬 수 있다.

[0016] 발판(30, 50)의 움직임에 따라 사용자 몸에서는 2가지의 반응이 나타난다. 첫째로 발판(30, 50)의 움직임에 의한 신체균형의 교란에 대해 균형을 유지하려는 본능적인 반사작용으로 자세유지에 동원되는 각종 근육들의 반복적인 수축과 이완이 발생한다. 이러한 반사적인 수축과 이완에 의한 근육들의 반복적인 협응 작업은 능동적으로 움직이는 운동과 비슷한 근육 강화의 운동 효과를 보여줄 뿐 아니라, 보행에 필요한 각종 관련 근육들의 협응성을 강화하여 준다. 운동 강도는 체중에 의해 양쪽 발에 가해지는 중량의 증감을 통해서 제어할 수 있다. 둘째로, 사용자의 신체는 보행에 필요한 행위를 수동적으로 반복한다. 이러한 수동적 반복 행위를 통하여 보행에 필요한 학습 효과를 얻을 수 있다. 특히, 이러한 학습 효과는 뇌나 신경의 장애에 의해 신체 균형 유지 기능이 상실되거나 약화된 사용자에게 유용하다. 신체 균형 유지 기능이 약화된 사용자의 경우, 보행 동작을 반복 학습함으로써 신체의 균형유지를 담당하는 뇌나 신경의 기능을 재생할 수 있다.

[0017] 요약하면, 발판의 움직임은 몸의 균형을 교란하는 자극으로 작용하고, 신체는 이러한 자극에 대해 반사 작용을 한다. 그러므로, 이러한 반복된 반사 작용을 통해 필요한 근육의 강화는 물론 보행에 필요한 근육들의 협응 능력을 강화하게 하며, 반복학습을 통해 보행에 필요한 뇌나 신경의 보행 기능들을 담당하는 조직을 재생시키거나 재발현하게 한다.

[0018] 발판 구동부(130)에는 발판(30, 50)을 구동시키기 위한 모터와 같은 장치가 포함될 수 있으며, 중앙 제어부(150)의 제어하에 발판(30, 50)의 구동 속도 또는 발판에 걸리는 하중 등이 변경될 수 있다. 또한, 발판 구동부(130)는 발판(30, 50)의 수직 위치, 수평 위치는 물론 발판의 기울기도 조절할 수 있다. 도 1을 참조하면, 발판(30, 50) 각각에는 전후 두 개의 발판 조절봉(25a, 25b)이 연결된다. 발판 조절봉(25a, 25b)은 발판 구동부(130)에 따라서 전후 방향(수평 방향) 및 상하 방향(수직 방향)으로 자유롭게 이동한다. 이 때, 두 개의 발판 조절봉(25a, 25b)의 상대적인 높이차에 의하여 발판(30, 50)의 기울기가 결정된다. 구동부(130)의 구성에 대해서는 도 2 및 도 3을 이용하여 상세히 후술된다. 발판 구동부(130)가 발판(30, 50)을 빠르게 움직일수록, 사용자가 몸의 자세와 균형을 유지하기가 힘들기 때문에 사용자는 더 큰 운동 효과를 얻을 수 있음은 물론이다. 또한, 보행 동작의 반복 조절에 의한 학습 효과도 증대될 수 있다.

[0019] 이와 같이, 발판 구동부(130)를 이용하여 발판이 구동되는 동작 모드에서는, 사용자는 수동적으로 운동(passive exercise)할 수 있다. 이와 같은 수동 운동 모드 이외에, 사용자가 직접 발판을 구동하는 능동 운동(active exercise) 모드도 가능함은 물론이다. 능동 운동 모드에서는, 발판 구동부(130)는 직접 발판을 구동하지 않는다. 다만, 발판 구동부(130)는 제동부(미도시)를 이용하여 사용자에게 제공되는 운동 강도를 조절할 수 있다. 따라서, 사용자가 얼마나 자신의 신체를 잘 움직일 수 있느냐에 따라서, 사용자는 직접 발판을 구동하여 큰 운동 효과를 얻을 수도 있다.

[0020] 재활 훈련을 수행하는 동안, 사용자는 손잡이(120)를 붙잡음으로써 중심을 유지할 수 있다. 또한, 상체의 힘이 충분한 사용자의 경우, 사용자는 양 손잡이(120)를 기초로 자신의 몸을 일정 부분 들어올림으로써, 상체 근육 운동과 함께 하체에 가해지는 체중을 경감시키는 효과를 얻을 수도 있다. 하체에 가해지는 체중이 경감되면, 무릎 관절 등 취약한 부분에 가해지는 손상을 방지할 수 있다.

[0021] 중앙 제어부(150)는 재활 훈련 중인 사용자의 신체 상태에 대한 신체 정보를 수집하고, 사용자의 신체 정보에 기반하여 개별화된 운동 처방(exercise prescription)을 제공한다. 운동 처방이란, 개인의 건강과 체력 수준과 같은 신체 정보를 분석하고, 분석 결과에 따라 개인에게 적합한 운동의 종류와 강도, 시간, 및 빈도 등을 결정하여 제공하는 서비스를 의미한다. 또한, 운동의 진행 단계에 따라 운동의 강도와 양을 적절히 조절해 주는 과학적이고 체계적인 건강 증진 서비스를 의미한다. 이와 같은 운동 처방은 의학적 전문지식을 가지고 운동 과학적 토대 위에서 체계적으로 이루어진다.

[0022] 우선, 운동을 하려는 사용자에 대한 기초 신체 정보가 수집된다. 사용자의 기초 신체 정보는 버튼(155)을 이용하여 사용자에 의하여 직접 입력될 수도 있다. 뿐만 아니라, 사용자의 신체 정보는 보행 재활 장치(100)에 포함된 각종 측정 센서(미도시)에 의하여 직접 수집될 수도 있다. 예를 들어, 발판(30, 50)에는 로드셀이 부착되어, 사용자가 발판(30, 50) 위에 올라서는 순간 사용자의 체중이 측정되고, 측정된 체중이 제어부(150)에 전달될 수 있다. 또한, 손잡이(120)에는 사용자가 잡을 수 있는 소정 부위에 맥박계 및 혈압계 등을 포함할 수 있다. 그러면, 사용자가 단지 손잡이(120)를 잡기만 하면, 해당 사용자의 맥박 및 혈압 등이 측정되어 제어부(150)로 제공된다. 또는 사용자의 신체 정보는 사용자의 가슴에 착용된 체스트 벨트(chest belt) 또는 사용자가 착용한 모자(hat)에 부착된 센서들을 이용하여 수신될 수도 있다. 또한, 사용자가 더욱 편리하게 운동할 수 있도록 하기 위하여, 이러한 센서들로부터 생성된 신체 정보는 무선 통신을 통하여 제어부(150)로 수신되는 것이 바람직하다.

[0023] 측정되는 사용자의 신체 정보는 사용자의 맥박, 체중, 체지방, 신체 질량 지수(BMI, Body Mass Index), 혈압, 혈당, 심박수, 체온, 생체 임피던스 등과 같은 기초 신체 정보 및 맥박, 심전도(ECG, ElectroCardioGraphy), 운동 시 혈압과 같은 운동 신체 정보 등을 포함한다. 기초 신체 정보 및 운동 신체 정보는 예시적으로 제공된 것으로서, 반드시 준별되는 것이 아니고 상호 관련되는 것은 물론이다. 신체 질량 지수란 의학적으로 저체중, 정상체중, 과다체중, 비만으로 나누는 중요한 지표이다. 즉, 신체 질량 지수는 체중(kg) / 신장(m)의 공식에 의하여 계산되는 값으로서, 사용자의 비만도를 측정하는데 사용된다.

[0024] 사용자의 기초 신체 정보가 수신되면, 제어부(150)는 수신된 신체 정보에 기초하여 사용자에 적합한 운동 처방을 제공한다. 예를 들어, 사용자의 신체 질량 지수를 토대로 사용자가 비만인 것으로 판정되면, 제어부(150)는 사용자에게 낮은 강도의 걷기 운동을 장시간 동안 수행하도록 하는 운동 처방을 제공한다. 반면에, 사용자가 저체중인 것으로 판정되면, 제어부(150)는 사용자가 고강도의 운동을 수행하도록 한다.

[0025] 사용자가 운동을 하는 동안에, 운동 신체 정보가 수집되어 제어부(150)에 제공된다. 운동 신체 정보는 맥박, 심전도 및 운동시 혈압 등을 포함한다. 사용자가 심장 질환을 앓고 있는 경우, 심전도와 심박수 정보가 특히 중요하다. 그러므로, 제어부(150)는 사용자의 심박수를 일정 수준 이상 올라가지 않도록 하는 범위에서 사용자가 운동을 할 수 있도록 하는 운동 처방을 제공하는 것이 바람직하다. 운동 신체 정보는 디스플레이(190)에 표시됨으로써, 자신의 신체 상태를 사용자가 직접 확인하도록 할 수 있다.

[0026] 이하, 체중 완화부(180)에 대하여 상세히 후술된다.

[0027] 홀더(170)는 사용자의 신체 소정 부위에 부착된다. 특히, 홀더(170)는 사용자의 상체에 안정적으로 부착되는 것이 바람직하다. 그러면, 홀더(170)에 연결된 라인(175)이 체중 완화부(180)에 연결된다. 체중 완화부(180)는 라인(175)을 감거나 풀어 줌으로써, 홀더(170)를 상승 및 하강시킬 수 있는 모터(미도시)를 포함한다.

[0028] 사용자는 홀더(170)를 착용한 후 버튼(155)을 조작한다. 그러면, 제어부(150)는 사용자 입력에 응답하여 체중 완화부(180)가 홀더(170)를 견인하도록 제어한다. 홀더(170)가 견인됨으로써 발판(30, 50)에 가해지는 사용자 체중이 감소한다. 그러면, 사용자는 넘어짐의 위험으로부터 자유롭게 재활 훈련을 실시할 수 있다. 또한, 사용자들 중에는 신체의 좌측 및 우측이 차등 발달되는 경우가 있는데, 이 경우, 좌측 및 우측 발에 인가되는 체중이 균형적으로 분포되지 못하는 현상이 발생한다. 발판(30, 50)은 압력 센서를 포함하여 인가되는 압력을 측정한다. 압력 센서로는 FSR(Force Sensing Resistor) 센서가 이용되는 것이 바람직하다. 그러면, 인가되는 압력에 기반하여 차등적으로 체중 완화부(180)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 어느 사용자의 경우 좌측 발에 인가되는 압력이 우측 발에 인가되는 압력보다 크다고 가정한다. 이러한 현상은, 사용자의 우측 발에 인가되는

압력의 일부를 완화시켜야 한다는 것을 의미한다. 그러므로, 제어부(150)는 홀더(170)의 우측 부를 좌측부에 비하여 더 높이 견인하도록 체중 완화부(180)를 제어한다. 홀더(170)의 우측부가 더 많이 견인되면, 우측에 인가되는 과다 압력을 감소시킬 수 있으므로, 사용자의 신체가 균형을 유지할 수 있다.

[0029] 사용자가 위치하는 방향의 하부 프레임(105)의 말단부에는, 휠체어를 고정할 수 있는 휠체어 도킹부(미도시)가 제공될 수 있다. 휠체어 도킹부는 휠체어를 사용하는 사용자가 용이하게 자신의 휠체어를 고정시킬 수 있도록 한다. 따라서, 휠체어를 사용하는 사용자의 경우, 스스로 보행 재활 장치(100)에 접근하고, 휠체어 도킹부에 휠체어를 용이하게 고정시킨다. 그리고, 손잡이(120)를 이용하여 스스로 몸을 일으켜서 재활 훈련을 할 수 있다. 이 경우, 사용자의 신체 정보에 따라서 체중 완화부(180)가 사용자의 체중을 감소시키는데 사용될 수 있음은 전술된 바와 같다.

[0030] 또한, 보행 재활 장치는 스피커(미도시)를 포함할 수 있다. 스피커를 이용하여, 사용자가 운동하는 동안 신체 상태를 음성으로 지시할 수도 있고, 다양한 부가 정보를 제공할 수도 있다. 또한, 보행 재활 장치는 아로마 발생기(미도시) 및 송풍기(미도시)를 더 포함할 수 있다. 아로마 발생기로부터 재생된 향기에 의하여 사용자의 후각이 자극되고, 사용자의 신체의 지나친 긴장을 풀어줄 수 있다. 아로마 발생기는 잉크 카트리지 타입으로 구현되어, 다양한 종류의 향이 용이하게 교체될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

[0031] 도 1에 도시된 보행 재활 장치(100)를 이용함으로써, 사용자는 디스플레이(190)에 표시된 자신의 신체 정보를 늘 참조할 수 있는 것은 물론, 자신에게 적합한 운동 처방에 기초하여 효율적으로 재활 훈련을 실시할 수 있다.

[0032] 도 2는 본 발명에 의한 보행 재활 장치를 개념적으로 나타내는 블록도이다. 보행 재활 장치(200)는 신체 정보 센서(210), 사용자 조작부(220), 중앙 제어부(250), 발판 조절부(230), 체중 완화부(240), 운동 처방 생성부(270), 자극 생성부(280), 및 휠체어 도킹부(290)를 포함한다.

[0033] 우선, 사용자의 신체 정보가 신체 정보 센서(210)에서 수신된다. 전술된 바와 같이, 사용자는 사용자 조작부(220)를 이용하여 자신의 기초 신체 정보를 직접 입력할 수 있고, 자신에게 적합한 운동 처방을 선택할 수 있다. 사용자 명령이 입력되면, 중앙 제어부(250)는 수신된 사용자 명령에 기반하여 발판 조절부(230)를 제어한다.

[0034] 또한, 운동 처방 생성부(270)는 사용자의 신체 정보에 기반하여 사용자에게 적합한 운동 처방을 생성한다. 또한, 발판 조절부(230)는 사용자에게 적합한 운동 처방에 따라서 발판(30, 50)을 제어하여 재활 훈련의 보행 속도 및 운동 강도 등을 변경시킨다. 발판(30, 50)에는 로드셀(260, 265)이 부착되어 사용자가 발판에 인가하는 힘을 측정한다. 발판에 많은 힘이 가해진다는 것은 그만큼 환자가 주어진 재활 훈련을 힘들게 수행하고 있는 중이라는 것을 나타낸다. 또한, 발판의 상이한 지점에 인가되는 힘의 분포를 측정하면 사용자의 균형 유지력도 측정할 수 있다.

[0035] 발판 조절부(230)는 발판(30, 50)들의 평형 상태에 외란을 인가하기 위한 외란 인가부(235)를 더 포함한다. 재활 훈련 도중에 외란을 인가하는 이유는, 특정 자세를 지속적으로 유지하는 능력뿐만 아니라, 주위의 예측하지 못한 자극에 대하여 원하는 자세를 얼마나 빨리 복귀하는가가 사용자의 건강과 일상 생활 수행 능력을 결정하는 데 큰 요인이 되기 때문이다.

[0036] 중앙 제어부(250)는 다양한 질병에 대한 개선된 치유 방법 등 신규하고 전문적인 지식을 저장하고 있으며, 이를 참조하여 신규한 치료법이나 최상의 의료 서비스를 사용자에게 제공할 수 있다. 또한, 사용자의 운동 이력에 대한 정보는 의사 등 전문가에 의하여 즉시 참조될 수 있다. 그러므로, 사용자가 스스로 운동하는 것과 달리, 사용자는 사용자의 운동 이력에 대한 전문가의 조언을 참조할 수 있다는 장점을 가진다. 더 전문적인 견해를 구하기 위하여 보행 재활 장치(200)는 무선 및 유선 통신망을 통하여 외부 전문 기관에 사용자의 신체 정보 및 건강 정보를 제공할 수 있다.

[0037] 도 3 및 도 4는 도 1에 도시된 보행 재활 장치에 포함된 발판 구동부(130)의 일 실시예를 상세히 도시하는 사시도 및 정면도이다.

[0038] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 보행 재활 장치(200)에 포함되는 발판 구동부(130)는 수평 스크류(12)가 내장된 가이드웨이 구동판(11)과, 가이드웨이 구동판(11) 상에 설치된 한 쌍의 가이드웨이(20) 및 가이드웨이(20) 내측에 부착된 발판(30)으로 구성된다. 가이드웨이 구동판(11)은 사용자의 보격에 해당하는 간격을 가지도록 배치된 좌우 한 쌍으로 구성되며, 소정의 길이를 갖는 판형으로 구성되어 그 중앙부에 수평 스크류(12)가 장착된다. 수평 스크류(12)는 가이드웨이 구동판(11)의 일 측에 결합된 모터(13)의 구동에 의해서 회전되며, 수평

스크류(12)의 회전에 따라 그 상부에서 가이드웨이(20)의 수평 이송이 이루어진다. 즉, 수평 스크류(12)가 도 1의 발판 조절부(130)로서 동작할 수 있다.

[0039] 가이드웨이(20)는 가이드웨이 구동판(11)의 길이 방향을 따라 이송되며, 각 가이드웨이 구동판(11) 상부에 그 높이가 각기 다른 한 쌍의 가이드웨이(20)가 인접하여 수직 설치된다. 또한, 가이드웨이(20)는 가이드웨이 구동판(11) 상에서 수평 스크류(12)를 따라 수평 이송되는 가이드웨이 이송판(21)에 지지되어 수직 설치되며, 가이드웨이(20)의 외측면은 가이드웨이 지지구(22)에 밀착되어 지지된다. 한 쌍의 가이드웨이(20)는 각각 내측 중앙부에 수직 스크류(23)가 장착되며, 수직 스크류(23)의 상단, 즉 가이드웨이(20)의 상단부에는 수직 스크류(23)를 개별적으로 회전 구동시키기 위한 모터(24)가 설치된다. 또한, 수직 스크류(23) 상에 발판 조절봉(25a, 25b)이 결합되고, 발판 조절봉(25a, 25b)은 모터(24)의 구동에 의해 수직 스크류(23)가 회전됨에 따라서 가이드웨이 지지구(22)의 내측에서 수직 스크류(23)를 따라 그 상하부로 수직 이송된다. 그러므로, 수직 스크류(23)가 도 1의 발판 조절부(130)로서 동작할 수 있다. 이 때, 수직 스크류(23)의 상단에는 스토퍼(26)가 장착되어 발판 구동부의 수직 이송시 모터(24) 또는 모터 회전축과의 충돌을 방지한다.

[0040] 그리고, 가이드웨이(20)가 수평 이송되는 가이드웨이 구동판(11)의 수평 스크류(12)와 결합된 모터(13) 및 각 가이드웨이(20) 내에 설치된 수직 스크류(23)에 결합된 모터(24)는 볼 스크류(27)를 통해 연결되고, 이 볼 스크류(27)를 통해 각 모터(13,24)의 회전력이 각각의 스크류(12,23)로 전달된다.

[0041] 한편, 한 쌍의 가이드웨이(20)에 설치된 발판 조절봉(25a, 25b)은 그 내측에 각 발판 구동부(25)와 양측부가 상호 결합되며, 개별 발판 구동부(25)의 수직 이송에 따라 양단부의 높낮이가 조절 가능하게 연동되는 발판(30)이 장착된다. 발판(30)의 양측부는 가이드웨이(20)에 설치된 각 발판 조절봉(25a, 25b)에서 그 내측으로 연장된 발판 지지대(28)에 의하여 지지되며, 발판(30)은 발판 조절봉(25a, 25b)의 개별적인 수직 이송에 따라 그 전방과 후방이 회동 가능하게 결합된다. 즉, 사용자의 발바닥이 안착되는 발판(30)의 상면이 실제 보행 시에 발바닥이 지면과 순차적으로 이루는 각도를 가지도록 함으로써, 발판(30) 상에 양 발이 지지된 채로 보행 훈련을 하는 사용자에게 실제 보행과 동일한 운동이 이루어지도록 한다. 따라서, 발판 조절봉(25a, 25b)이 도 1의 발판 조절부(130)로서 동작할 수 있다. 즉, 도 1에 도시된 발판 조절부(130)는 발판(30, 50)의 수직 위치, 수평 위치, 및 기울기를 조절할 수 있으며, 이러한 동작은 각각 수직 스크류(23), 수평 스크류(12), 및 발판 구동부(25)에 의하여 수행될 수 있다.

[0042] 도 5는 인간의 보행 궤적 및 보행 궤적에 따른 발판(30)의 기울어짐을 예시하는 도면이다.

[0043] 도 5(a)를 참조하면, 한쪽 발의 뒤꿈치가 지점 1에서 땅을 이탈하면, 지점 2 및 3을 거쳐 가장 높은 지점에 도달한다. 그리고 발을 앞으로 내딛는 과정에서 지점 4 및 지점 5를 지난다. 지점 6에서 발의 뒤꿈치가 다시 땅에 접촉하게 되며, 다른 발을 앞으로 내딛는 동안 땅에 접촉한 상태를 유지한다.

[0044] 또한, 도 5(b)를 참조하면, 각각의 지점에서의 발판(30)의 각도가 예시된다. 지점 6 내지 지점 10에서 발판(30)은 거의 수평의 상태를 유지하지만, 지점 1 및 2를 지나는 동안 기울기가 커진다. 또한, 지점 3 내지 지점 5에 도달하는 동안 발판(30)의 기울기가 다시 작아지는 것을 알 수 있다. 본 발명에 의한 보행 재활 장치는 도 5에 도시된 것과 같은 복잡한 보행 궤적을 모사(simulate)하도록 발판의 수직/수평 위치뿐만 아니라 기울기도 조절할 수 있다.

[0045] 발판에는 적어도 두 개 이상의 센서들이 부착되며, 바람직하게는 세 개 이상의 센서들이 부착되는 것이 좋다. 그 이유는 발바닥이 평평하게 평판에 부착되는 것이 아니기 때문이다. 즉, 사용자가 평판 위에 똑바로 서면 발바닥 부위에서는 발가락의 복측(腹側)과 발가락의 기부에서 바깥쪽 가장자리 및 발뒤꿈치의 전면만이 평판에 접촉한다. 그러므로, 체중의 반은 발뒤꿈치에, 나머지 반은 발바닥의 전단에 걸리게 된다. 따라서, 본 발명에서는 발뒤꿈치 부분에 하나의 센서를 위치시키고, 발바닥의 전단부에 두 개의 센서를 위치시킨다.

[0046] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 예를 들면, 보행 재활 장치(100)에 포함될 수 있는 각종 센서는 명세서에 설명된 것들 이외에 더욱 다양한 측정 장치를 포함할 수 있다. 또한, 보행 재활 장치(100)에 포함되는 발판은 스프링과 같은 완충 장치를 포함함으로써 사용자의 뼈에 인가되는 압력을 더욱 완충할 수 있다.

[0047] 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

산업이용 가능성

[0048] 본 발명은, 사용자의 관절에 과다한 부담을 주지 않으면서 사용자가 재활 훈련을 수행할 수 있도록 하는 사용자 맞춤형 보행 재활 장치에 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0049] 도 1은 본 발명에 의한 보행 재활 장치의 일 실시예를 나타내는 사시도이다.

[0050] 도 2는 본 발명에 의한 보행 재활 장치를 개념적으로 나타내는 블록도이다.

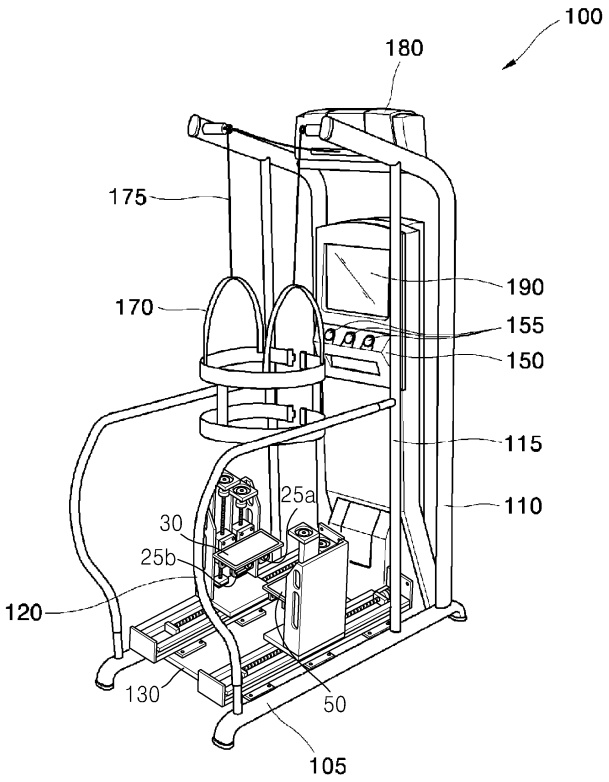
[0051] 도 3은 도 1에 도시된 보행 재활 장치에 포함된 발판 구동부(130)의 일 실시예를 상세히 도시하는 사시도이다.

[0052] 도 4는 도 3에 도시된 발판 구동부(130)의 정면도이다.

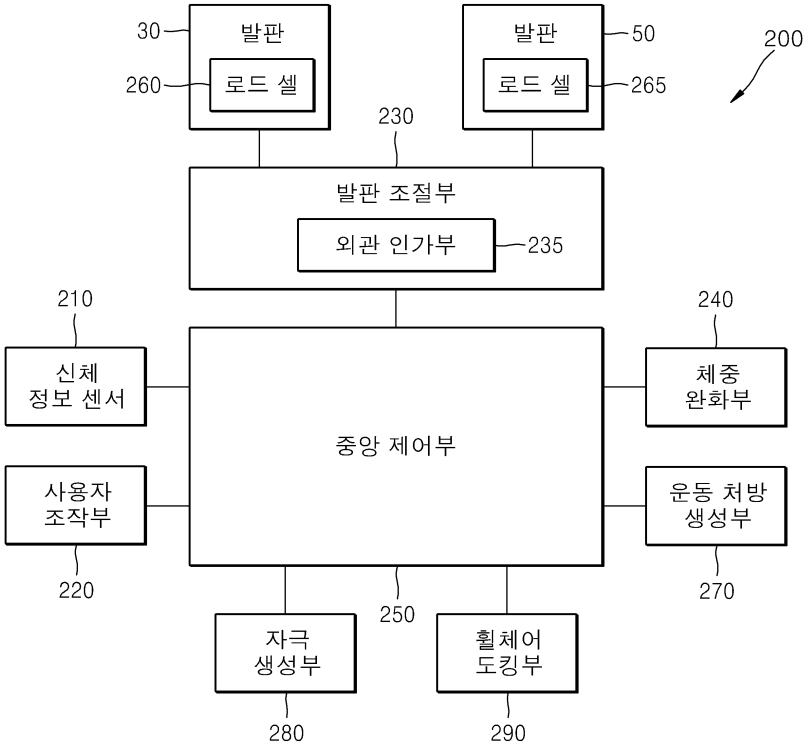
[0053] 도 5는 보행 궤적 및 보행 궤적에 따른 발판(30, 50)의 기울어짐을 예시하는 도면이다.

도면

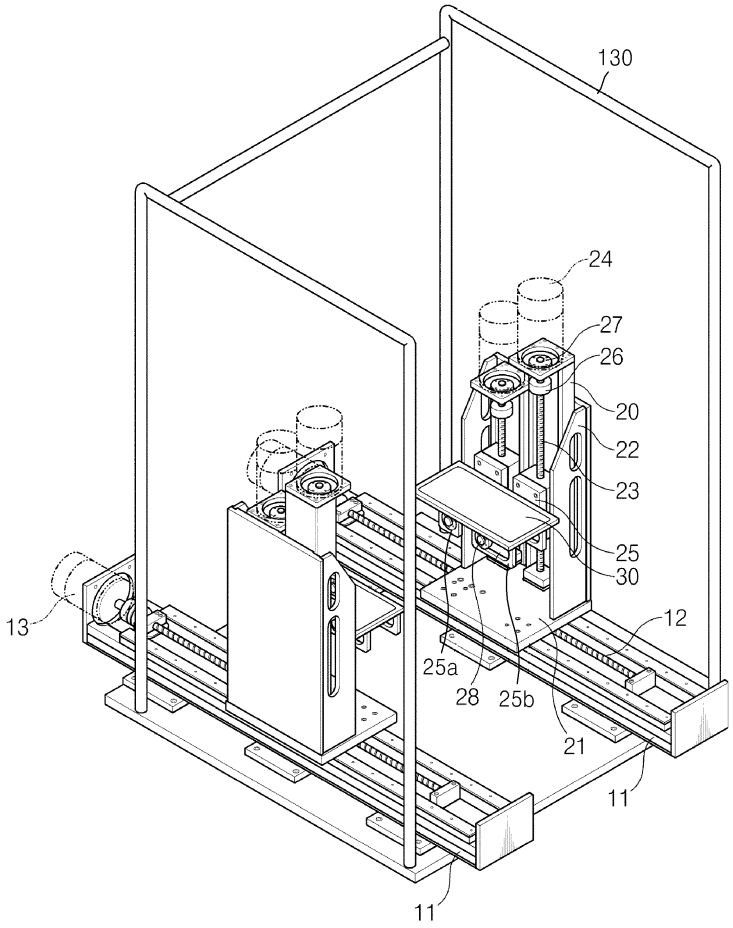
도면1



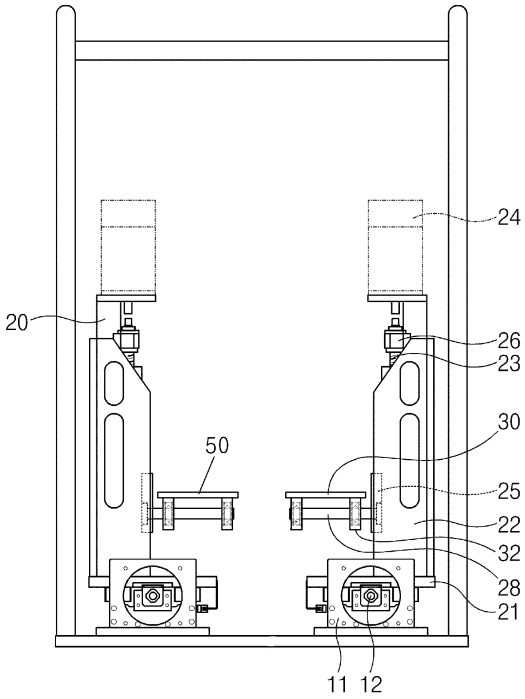
도면2


30
발판
260
로드 셀
발판
50
로드 셀
265
200
230
발판 조절부
외관 인가부
235
210
240
신체
정보 센서
체중
완화부
중앙 제어부
사용자
조작부
운동 처방
생성부
220
270
250
자극
생성부
휠체어
도킹부
280
290

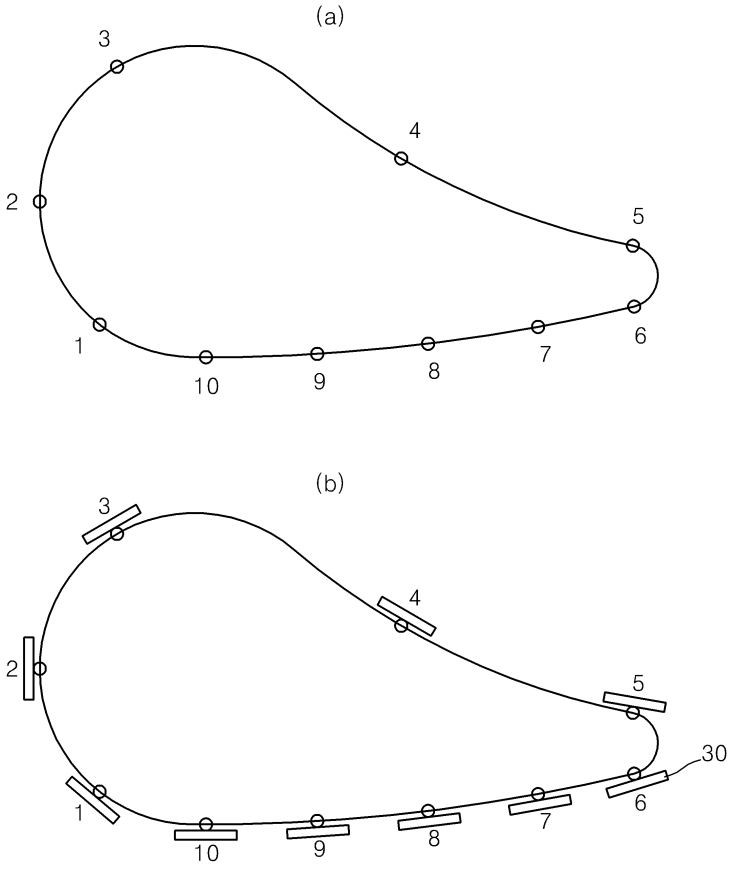
도면3



도면4


24
20
26
23
30
50
25
22
32
28
21
11
12

도면5


(a)
3
4
2
5
1
6
10
9
8
7
(b)
3
4
2
5
30
1
6
10
9
8
7