



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월21일
 (11) 등록번호 10-1708851
 (24) 등록일자 2017년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61H 1/02 (2006.01) A63B 22/06 (2006.01)
 A63B 23/12 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 A61H 1/0274 (2013.01)
 A63B 21/22 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0064723
 (22) 출원일자 2015년05월08일
 심사청구일자 2015년05월08일
 (65) 공개번호 10-2016-0131729
 (43) 공개일자 2016년11월16일
 (56) 선행기술조사문헌
 US05860941 A*
 JP4848514 B2*
 JP3140558 U9*
 WO2013168738 A1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
포항공과대학교 산학협력단
 경상북도 포항시 남구 청암로 77 (지곡동)
전북대학교병원
 전라북도 전주시 덕진구 건지로 20, 기획조정실
 (금암동, 전북대학교병원)
전북대학교산학협력단
 전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567 (덕진동1가)
 (72) 발명자
유희천
 경상북도 포항시 남구 지곡로 155, 7동 201호(지곡동, 교수아파트)
최영근
 경상북도 포항시 남구 청암로 77, 공학4동 208호(지곡동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

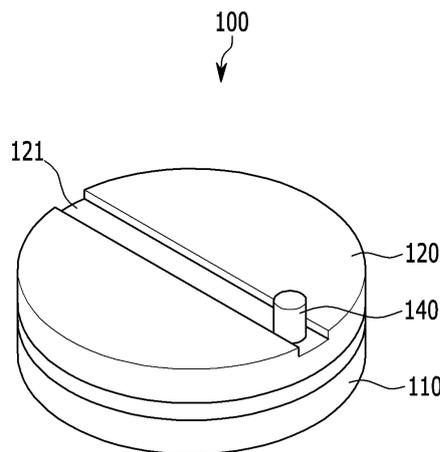
심사관 : 김현재

(54) 발명의 명칭 **상지 운동 장치**

(57) 요약

상지 운동 장치를 개시한다. 본 발명의 일실시예에 따른 상지 운동 장치는 몸체 부재, 상기 몸체 부재의 상측에 회전가능하도록 결합된 회전 부재, 상기 회전 부재가 상기 몸체 부재에 대해 회전되게 하는 제1구동 유닛, 상기 회전 부재의 상측에 직선 왕복 이동하도록 결합된 손잡이 부재, 상기 손잡이 부재가 상기 회전 부재에 대해 이동되게 하는 제2구동 유닛 및 상기 제1구동 유닛 및 상기 제2구동 유닛을 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A63B 22/06 (2013.01)

A63B 23/12 (2013.01)

(72) 발명자

박종관

전라북도 전주시 완산구 여울로 109, 103동 806호
(서신동, 엘지아파트)

고명환

전라북도 전주시 완산구 서원로 289, 105동 1501호
(중화산동2가, 중화산풍림아이원아파트)

최정선

전라북도 전주시 덕진구 작은모래내1길 3-9 (인후
동2가)

정우석

전라북도 전주시 덕진구 태진로 101, 103동 507호
(진북동, 우성아파트)

이은애

전라북도 전주시 덕진구 건지2길 9-4, 203호 (금암
동)

이선연

전라북도 전주시 완산구 우림로 1035-1 (삼천동2
가)

이찬영

전라북도 전주시 완산구 삼천천변3길 20, 106동
801호 (삼천동1가, 호반리젠시빌아파트)

유택호

경기도 부천시 소사구 중동로 34, 가동 505호(송내
동, 로얄아파트)

유민정

전라북도 전주시 덕진구 추탄로 61, 105동 601호
(덕진동2가, THE RUBENS)

명세서

청구범위

청구항 1

몸체 부재,

상기 몸체 부재의 상측에 회전가능하도록 결합된 회전 부재,

상기 회전 부재가 상기 몸체 부재에 대해 회전되게 하는 제1구동 유닛,

상기 회전 부재의 상측에 직선 왕복 이동하도록 결합된 손잡이 부재,

상기 손잡이 부재가 상기 회전 부재에 대해 이동되게 하는 제2구동 유닛, 및

상기 제1구동 유닛 및 상기 제2구동 유닛을 제어하는 제어부를 포함하며,

상기 제1구동 유닛은

회전축에 회전부가 결합된 제1회전 모터,

상기 제1회전 모터로부터 멀어지거나 가까워지는 방향으로 이동되는 저항부, 및

상기 회전부와 저항부를 연결하는 제1벨트를 포함하는 상지 운동 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제1회전 모터의 회전 속도 또는 회전 방향을 조절하여 상기 회전 부재의 회전 각도를 제한하는 상지 운동 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 회전 부재가 일정 시간 마다 단위 각도만큼만 회전되게 하는 상지 운동 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 손잡이 부재가 회전 부재에 대해 왕복 이동되게 함과 동시에 상기 회전 부재가 상기 몸체 부재에 대해 일정 각도 범위에서 회전 왕복되게 하여 상기 손잡이 부재의 이동 궤적이 숫자 '8'형상이 되게 하는 상지 운동 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제1구동 유닛의 제1회전 모터를 동작시켜서 사용자가 상기 손잡이를 파지한 상태에서 상기 손잡이 부재의

이동 궤적을 따라 운동하게 하거나,

상기 제1구동 유닛의 제1회전 모터를 동작시키지 않고 사용자가 스스로 상기 손잡이를 과지한 상태에서 상기 손잡이 부재를 회전하는 상기 운동 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 손잡이 부재의 위치 정보와 상기 저항부에서 발생하는 저항의 정보를 입력받는 입력부,

상기 입력부에서 입력받은 정보들을 통하여 사용자의 근력을 평가하는 평가부,

상기 평가부에서 평가된 사용자의 근력과 기저장된 기준데이터를 비교하여 운동 결과를 계산하는 출력부, 및

상기 출력부에서 계산된 값들을 출력하는 디스플레이부를 포함하며,

상기 제어부는 상기 입력부, 평가부, 출력부를 제어하는 상기 운동 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 디스플레이부는 상기 손잡이 부재의 이동 궤적을 화면에 출력하는 상기 운동 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제2구동 유닛은,

제2벨트,

상기 제2벨트를 회전시키는 제2회전 모터, 및

상기 손잡이 부재에 결합되고, 상기 제2벨트의 일부분에 고정되어 상기 제2벨트의 회전에 따라 이동되는 이동 부재를 포함하는 상기 운동 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 상기 운동 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 신체에 불편이 있는 사람의 근력, 지구력, 협응력 증가와 유지를 도모함과 동시에 관절 가동범위 증가, 보행교정 치료 수행을 통해 일상 활동을 촉진하기 위해 물리치료가 수행되고 있다. 무리한 어깨 운동, 골절 등으로 인해 회전근개 건염, 이두박근 건염, 어깨 활액낭염, 어깨 골절 등의 질병이 발생하고, 이로 인한 통증 치료를 위해 어깨 관절의 물리치료가 수행되고 있다.

[0003] 기존의 상기 운동 치료 시스템은 치료사의 유도도 단순 반복 훈련이 수행되어 흥미 유발에 문제가 발생하여 지속적 치료가 어려운 단점이 있다. 또한 기존 상기 운동 치료 시스템은 상기 물리 치료를 위한 근력, 운동 범위, 자세, 동작 제어 능력을 종합적으로 분석하는 시스템이 제공되지 않았다. 상기 운동 치료 프로그램을 통한 흥미 유도, 정량적 평가, 근력, 운동 범위, 동작 제어 능력을 종합적으로 고려한 시스템이 개발될 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 실시예는 사용자가 상기 운동을 용이하게 실시할 수 있게 한 상기 운동 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 일 측면에 따른 상지 운동 장치는 몸체 부재, 상기 몸체 부재의 상측에 회전가능하도록 결합된 회전 부재, 상기 회전 부재가 상기 몸체 부재에 대해 회전되게 하는 제1구동 유닛, 상기 회전 부재의 상측에 직선 왕복 이동하도록 결합된 손잡이 부재, 상기 손잡이 부재가 상기 회전 부재에 대해 이동되게 하는 제2구동 유닛, 및 상기 제1구동 유닛 및 상기 제2구동 유닛을 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0006] 한편, 상기 제1구동 유닛은 회전축에 회전부가 결합된 제1회전 모터, 상기 제1회전 모터로부터 멀어지거나 가까워지는 방향으로 이동되는 저항부, 및 상기 회전부와 저항부를 연결하는 제1벨트를 포함할 수 있다.
- [0007] 한편, 상기 제어부는, 상기 제1회전 모터의 회전 속도 또는 회전 방향을 조절하여 상기 회전 부재의 회전 각도를 제한할 수 있다.
- [0008] 한편, 상기 제어부는, 상기 회전 부재가 일정 시간 마다 단위 각도만큼만 회전되게 할 수 있다.
- [0009] 한편, 상기 제어부는, 상기 손잡이 부재가 회전 부재에 대해 왕복 이동되게 함과 동시에 상기 회전 부재가 상기 몸체 부재에 대해 일정 각도 범위에서 회전 왕복되게 하여 상기 손잡이 부재의 이동 궤적이 숫자 '8'형상이 되게 할 수 있다.
- [0010] 한편, 상기 제어부는, 상계 제1구동 유닛의 제1회전 모터를 동작시켜서 사용자가 상기 손잡이를 과지한 상태에서 상기 손잡이 부재의 이동 궤적을 따라 운동하게 하거나, 상계 제1구동 유닛의 제1회전 모터를 동작시키지 않고 사용자가 스스로 상기 손잡이를 과지한 상태에서 상기 손잡이 부재를 회전할 수 있다.
- [0011] 한편, 상기 손잡이 부재의 위치 정보와 상기 저항부에서 발생하는 저항의 정보를 입력받는 입력부, 상기 입력부에서 입력받은 정보들을 통하여 사용자의 근력을 평가하는 평가부, 상기 평가부에서 평가된 사용자의 근력과 기 저장된 기준데이터를 비교하여 운동 결과를 계산하는 출력부, 및 상기 출력부에서 계산된 값들을 출력하는 디스플레이부를 포함하며, 상기 제어부는 상기 입력부, 평가부, 출력부를 제어할 수 있다.
- [0012] 한편, 상기 디스플레이부는 상기 손잡이 부재의 이동 궤적을 화면에 출력할 수 있다.
- [0013] 한편, 상기 제2구동 유닛은, 제2벨트, 상기 제2벨트를 회전시키는 제2회전 모터, 및 상기 손잡이 부재에 결합되고, 상기 제2벨트의 일부분에 고정되어 상기 벨트의 회전에 따라 이동되는 이동 부재를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 상지 운동 장치는 상지 운동을 하기 어려운 사용자들의 상지 운동을 보조하는 수동(passive) 모드를 제공함으로써, 파킨슨 병 환자 또는 편마비 환자 등 상지 운동이 원활하지 않은 환자 또는 스스로 상지 운동을 하기 어려운 사용자들의 상지 운동 및 재활에 도움을 줄 수 있다.
- [0015] 또한, 사용자가 스스로 상기 손잡이를 과지한 상태에서 상기 손잡이 부재를 회전하면서 사용자가 스스로 운동을 수행하도록 하는 능동(active) 모드를 실시할 수 있다. 그러므로, 사용자 스스로 상지 운동이 가능한 사용자들에게는 본인의 근력으로 손잡이 부재를 회전시키게 함으로써, 재활치료 효과를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0016] 또한, 다양한 동작을 수행하기 위한 게임 프로그램을 디스플레이부에 표시하여 상지 운동 치료에 대한 흥미 유발과 함께 대상의 인지적, 감성적, 사회적 능력을 증진시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 상지 운동 장치를 도시한 사시도이다.
- 도 2는, 도 1에 도시된 본 발명의 일실시예에 따른 상지 운동 장치에서 회전 부재가 몸체 부재에 대해 회전되는 것을 도시한 도면이다.
- 도 3은, 도 1에 도시된 본 발명의 일실시예에 따른 상지 운동 장치에서 손잡이 부재가 직선 왕복이동되는 것을 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 상지 운동 장치에서 제1구동 유닛을 발췌하여 도시한 사시도이다.
- 도 5는, 도 4에서 저항부가 제1회전 모터로부터 멀어지는 상태를 도시한 도면이다.
- 도 6은, 도 4에서 저항부가 제1회전 모터로부터 가까워지는 상태를 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 상지 운동 장치에서 제2구동 유닛을 발췌하여 도시한 사시도이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 상지 운동 장치를 개략적으로 도시한 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0019] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0020] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적인 실시예에서만 설명하고, 그 외의 다른 실시예에서는 대표적인 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0021] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라, 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"된 것도 포함한다. 또한, 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.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 상지 운동 장치를 도시한 사시도이고, 도 2는, 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 상지 운동 장치에서 회전 부재가 몸체 부재에 대해 회전되는 것을 도시한 도면이며, 도 3은, 도 1에 도시된 본 발명의 일실시예에 따른 상지 운동 장치에서 손잡이 부재가 직선 왕복이동되는 것을 도시한 도면이다.
- [0023] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 상지 운동 장치(100)는 몸체 부재(110), 회전 부재(120), 제1구동 유닛(130), 손잡이 부재(140), 제2구동 유닛(150) 및 제어부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0024] 몸체 부재(110)는 고정 대상물에 고정될 수 있다. 예를 들어 몸체 부재(110)는 벽면, 바닥면 및 프레임에 고정될 수 있다. 몸체 부재(110)가 설치되는 위치는 사용자가 상지 운동을 편리하게 할 수 있는 위치이면 어느 위치든 무방하다.
- [0025] 회전 부재(120)는 상기 몸체 부재(110)의 상측에 회전가능하도록 결합된다. 회전 부재(120)의 형상은 일례로 원판형으로 이루어질 수 있다. 이 경우, 몸체 부재(110)의 형상도 원판형으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정하지는 않는다.
- [0026] 제1구동 유닛(130)은 상기 회전 부재(120)가 상기 몸체 부재(110)에 대해 회전되게 한다.
- [0027] 손잡이 부재(140)는 상기 회전 부재(120)의 상측에 직선 왕복 이동하도록 결합된다. 이를 위하여 회전 부재(120)의 상측에는 가이드홈(121)이 형성될 수 있다. 가이드홈(121)은 회전 부재(120)를 가로지르도록 형성된다. 손잡이 부재(140)는 가이드홈(121)을 따라 이동될 수 있다.
- [0028] 제2구동 유닛(150)은 상기 손잡이 부재(140)가 상기 회전 부재(120)에 대해 이동되게 한다. 회전 부재(120)는 몸체 부재(110)에 대해 회전되고, 손잡이 부재(140)는 제2구동 유닛(150)에 의해 회전 부재(120)에서 직선 왕복 이동될 수 있다. 따라서, 손잡이 부재(140)는 다양한 위치에 자유롭게 위치될 수 있다. 이를 위한 제2구동 유닛(150)의 상세한 구조의 일례는 후술하기로 한다.
- [0029] 제어부는 상기 제1구동 유닛(130) 및 상기 제2구동 유닛(150)을 제어한다. 즉, 제어부에 의해 본 발명의 일 실시예에 따른 상지 운동 장치(100)의 전반적인 구동이 가능할 수 있다. 이러한 제어부에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0030] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 상지 운동 장치에서 제1구동 유닛을 발췌하여 도시한 사시도이다.
- [0031] 도 4를 참조하면, 상기 제1구동 유닛(130)의 상세한 구조는 일례로, 제1회전 모터(131), 저항부(132) 및 제1벨트(133)를 포함할 수 있다.
- [0032] 제1회전 모터(131)는 회전축에 회전부가 결합된다. 회전부는 회전 부재(120)와 연결될 수 있다. 회전부의 회전에 의해 회전 부재(120)도 회전될 수 있다.
- [0033] 저항부(132)는 상기 제1회전 모터(131)로부터 멀어지거나 가까워지는 방향으로 이동된다. 저항부(132)는 일례로 롤러일 수 있다. 저항부(132)가 제1회전 모터(131)로부터 멀어지거나 가까워지는 방향으로 이동되게 하기

위한 구조는 일레로, 공압 실린더, 유압 실린더, 래크 기어 및 피니언 기어 등 다양한 기구 장치가 적용될 수 있다.

- [0034] 제1벨트(133)는 상기 회전부와 저항부(132)를 연결한다. 제1벨트(133)는 일레로 V벨트 일 수 있다.
- [0035] 도 5는, 도 4에서 저항부가 제1회전 모터로부터 멀어지는 상태를 도시한 도면이고, 도 6은, 도 4에서 저항부가 제1회전 모터로부터 가까워지는 상태를 도시한 도면이다.
- [0036] 도 5 및 도 6을 참조하면, 전술한 구조로 이루어진 제1구동 유닛(130)은 저항부(132)가 제1회전 모터(131)로부터 멀어지는 방향으로 이동되면, 제1벨트(133)가 팽팽해지면서 저항부(132)와 회전부의 마찰이 증가하게 된다. 이와 반대로 저항부(132)가 제1회전 모터(131)와 가까워지는 방향으로 이동이면, 제1벨트가 느슨해지며 저항부(132)와 회전부의 마찰이 감소하게 된다. 마찰이 커질수록 회전부와 저항부(132)가 회전되는 과정에서 토크가 증가하게 된다. 이에 따라, 사용자가 손잡이 부재(140)를 잡고 회전하기 위하여 더욱 높은 힘을 사용하게 된다.
- [0037] 이와 같이, 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 상지 운동 장치(100)는 저항부(132)에 의하여 사용자가 운동 시 가해야 하는 힘의 크기가 가변될 수 있으므로, 상지 운동 치료 시 자주 사용하지 못해서 약해진 어깨와 팔의 근력을 강화할 수 있다.
- [0038] 한편, 도 1로 되돌아가서 상기 제어부는, 상기 제1회전 모터(131)의 회전 속도 또는 회전 방향을 조절하여 상기 회전 부재(120)의 회전 각도를 제한할 수 있다. 예를 들어, 제어부에 의해 회전 부재(120)가 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전될 수 있다. 또한, 제어부에 의해 회전 부재(120)의 각속도가 가변될 수 있다.
- [0039] 한편, 상기 제어부는 상기 회전 부재(120)가 일정 시간 마다 단위 각도만큼만 회전되게 할 수 있다. 예를 들어, 제어부는 회전 부재(120)를 1초마다 대략 15° 만 회전시키고, 일정 시간 정지한 다음, 회전 부재(120)를 제차 15° 회전시킬 수 있다.
- [0040] 한편, 상기 제어부는, 상기 손잡이 부재(140)가 회전 부재(120)에 대해 왕복 이동되게 함과 동시에 상기 회전 부재(120)가 상기 몸체 부재(110)에 대해 일정 각도 범위에서 회전 왕복되게 하여 상기 손잡이 부재(140)의 이동 궤적이 숫자 '8' 형상이 되게 할 수 있다. 이에 따라, 사용자가 다양한 위치로 신체를 움직이게 하여 사용자의 재활치료를 더욱 효율적으로 할 수 있다.
- [0041] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 상지 운동 장치에서 제2구동 유닛을 발체하여 도시한 사시도이다.
- [0042] 도 7을 참조하면, 전술한 제2구동 유닛(150)의 상세한 구조는 일레로 제2벨트(151)와, 제2회전 모터(152) 및 이동 부재(154)를 포함할 수 있다.
- [0043] 제2벨트(151)는 회전 부재(120) 내부에 배치된다. 제2벨트(151)는 회전 부재(120)를 가로지르도록 위치될 수 있다.
- [0044] 제2회전 모터(152)는 상기 제2벨트(151)를 회전시킨다. 제2벨트(151)의 회전이 원활하도록 제2벨트(151)의 일 부분에는 롤러가 위치될 수 있다. 제2회전 모터(152)의 회전축에 롤러가 결합되어 제2벨트(151)를 직접 회전시키는 것도 가능할 수 있고, 별도의 감속기를 배치하여 제2벨트(151)를 회전시키는 것도 가능할 수 있다.
- [0045] 이동 부재(154)는 상기 손잡이 부재(140)에 결합된다. 그리고, 이동 부재(154)는 상기 제2벨트(151)의 일부분에 고정되어 상기 벨트의 회전에 따라 이동된다.
- [0046] 제2회전 모터(152)가 회전되면, 제2벨트(151)도 회전된다. 그리고, 제2벨트(151)의 회전에 의해 이동 부재(154)가 이동되면서 손잡이 부재(140)도 이동될 수 있다. 도면상에서 제2회전 모터(152)가 시계방향으로 회전되면, 손잡이 부재(140)는 우측으로 이동되고, 제2회전 모터(152)가 반시계방향으로 회전되면, 손잡이 부재(140)는 좌측으로 이동될 수 있다. 즉, 제2회전 모터(152)의 회전 방향에 의해 손잡이 부재(140)의 이동 방향도 변경될 수 있다.
- [0047] 한편, 상기 제어부는 상계 제1구동 유닛(130, 도 4 참조)의 제1회전 모터(131, 도 4 참조)를 동작시켜서 사용자가 상기 손잡이를 파지한 상태에서 상기 손잡이 부재(140, 도 1 참조)의 이동 궤적을 따라 운동하게 한다. 제어부는 상지 운동을 하기 어려운 사용자들의 상지 운동을 보조하는 수동(passive) 모드를 제공함으로써, 파킨슨 병 환자 또는 편마비 환자 등 상지 운동이 원활하지 않은 환자 또는 스스로 상지 운동을 하기 어려운 사용자들의 상지 운동 및 재활에 도움을 줄 수 있다.

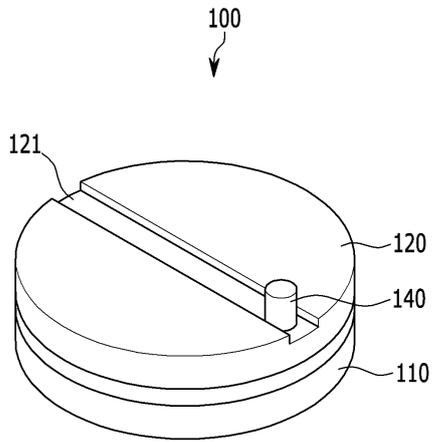
151: 제2벨트

152: 제2회전 모터

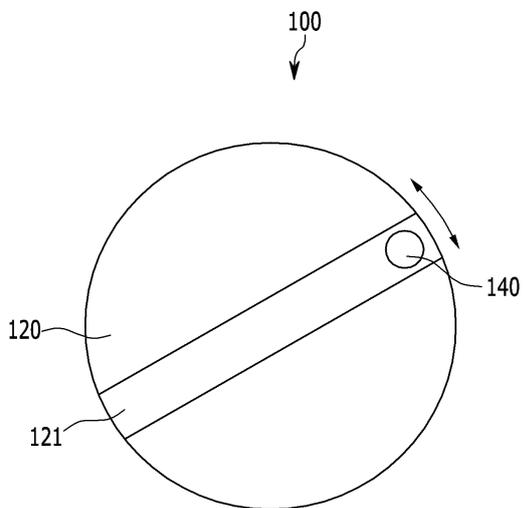
154: 이동 부재

도면

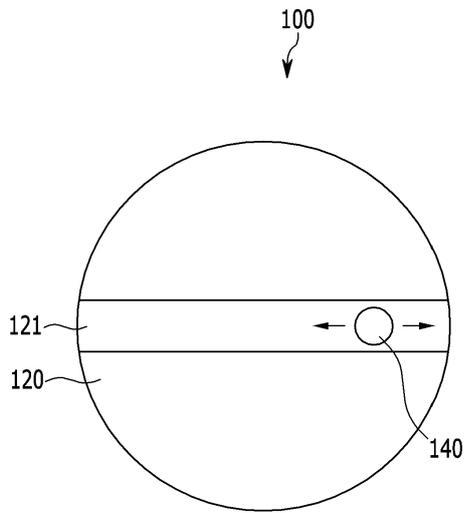
도면1



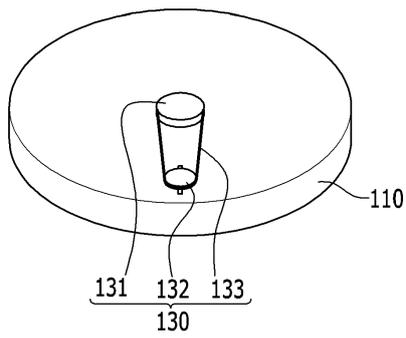
도면2



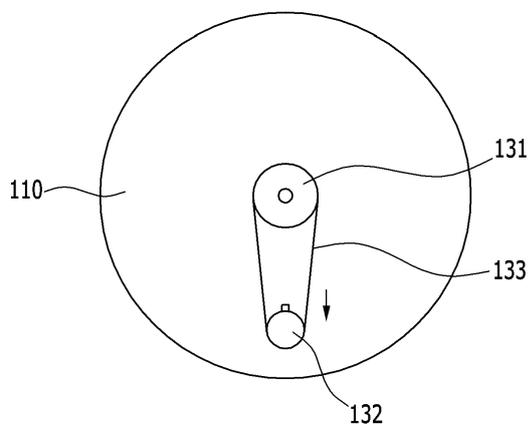
도면3



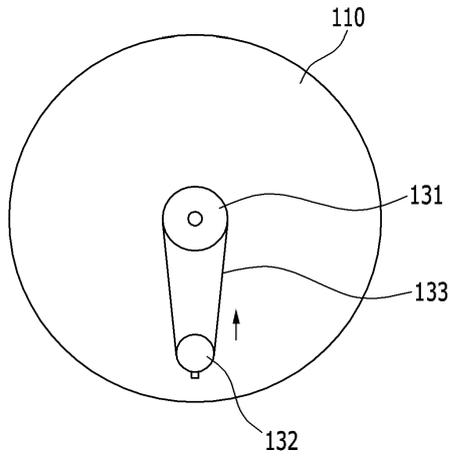
도면4



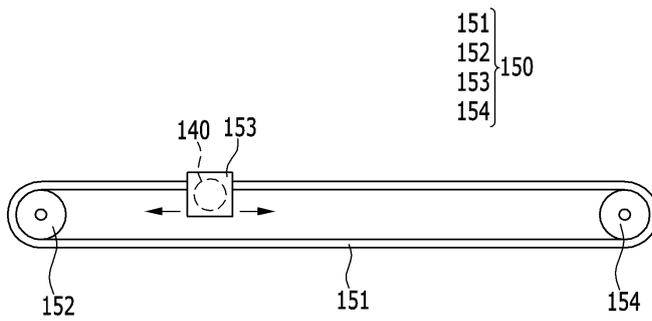
도면5



도면6



도면7



도면8

