



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0029172  
(43) 공개일자 2014년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61H 1/02 (2006.01) B25J 11/00 (2006.01)  
B25J 13/08 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0088211  
(22) 출원일자 2013년07월25일  
심사청구일자 2013년07월25일  
(30) 우선권주장  
1020120095936 2012년08월30일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
서울대학교산학협력단  
서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동)  
(72) 발명자  
김성완  
서울시 종로구 대학로 101번지 서울대학교병원 의  
공학과 11층 313호  
정선근  
서울 성북구 선잠로 97, (성북동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
손민

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **편마비 치료 장치**

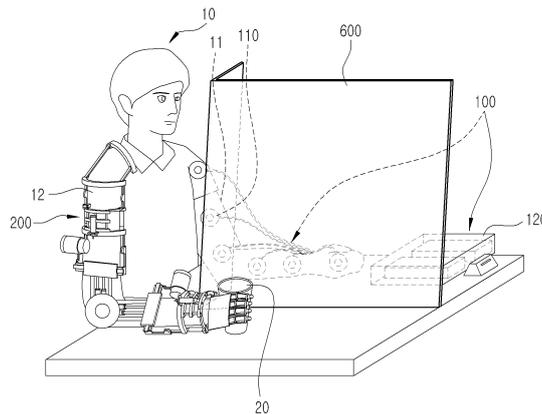
**(57) 요약**

본 발명은 대상의 편마비측 신체를 치료하기 위한 편마비 치료 장치에 있어서, 편마비측 신체에 착용되는 로봇, 로봇이 착용된 신체에 상응하는 건측 신체의 움직임을 측정하는 모션 측정부, 및 로봇 및 모션 측정부와 연결되는 제어부를 포함하며, 제어부는 모션 측정부에서 측정된 건측 신체의 움직임을 입력받아 로봇을 제어하며, 이를 통해 로봇이 착용된 편마비측 신체가 건측 신체의 움직임과 상응하게 움직이는 특징으로 하는 편마비 치료 장치에 관한 것이다.

본 발명은 건측 신체의 움직임에 대한 대상의 시야를 가리는 가림막 또는 편마비측 신체의 움직임에 대한 대상의 시야를 가리는 거울을 추가적으로 포함할 수 있다.

이를 통해, 본 발명은 편마비 환자의 뇌가소성 유도를 극대화하여 편마비 치료를 돕는다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**김희찬**

서울 도봉구 도봉로136길 28, 515동 701호 (창동, 북한산아이파크)

**범재원**

서울 관악구 관악로14나길 29, 201호 (봉천동)

**남형석**

서울 종로구 대학로5길 28, 101호 (연건동)

**이치원**

경기 파주시 청석로 350, 815동 102호 (다율동, 청석마을동문굿모닝힐)

**김유단**

서울 서초구 남부순환로 2311-12, 107동 301호 (방배동, 래미안방배아트힐)

**박성우**

경기 고양시 일산동구 위시티4로 46, 218동 1302호 (식사동, 위시티일산자이2단지)

**김원식**

충남 천안시 서북구 충무로 124-24, 109동 101호 (쌍용동, 현대아이파크홈타운)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

대상의 편마비측 신체를 치료하기 위한 편마비 치료 장치에 있어서,

상기 편마비측 신체에 착용되는 로봇; 및

상기 로봇과 연결되며, 특정 움직임이 기 프로그래밍 되는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는, 상기 편마비측 신체가 상기 기 프로그래밍 된 특정 움직임과 상응하게 움직이도록 상기 로봇을 제어하는 것을 특징으로 하는,

편마비 치료 장치.

### 청구항 2

대상의 편마비측 신체를 치료하기 위한 편마비 치료 장치에 있어서,

상기 편마비측 신체에 착용되는 로봇;

상기 대상의 건측 신체의 움직임을 측정하는 모션 측정부; 및

상기 로봇 및 상기 모션 측정부와 연결되는 제어부

를 포함하며,

상기 제어부는, 상기 모션 측정부에서 측정한 건측 신체의 움직임을 입력받아 상기 편마비측 신체가 상기 건측 신체의 움직임과 상응하게 움직이도록 상기 로봇을 제어하는 것을 특징으로 하는,

편마비 치료 장치.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

가림막을 더 포함하며,

상기 가림막은, 상기 건측 신체의 움직임에 대한 상기 대상의 시야를 가리는 것을 특징으로 하는,

편마비 치료 장치.

### 청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

거울을 더 포함하며,

상기 거울은, 상기 편마비측 신체의 움직임에 대한 상기 대상의 시야를 가리는 것을 특징으로 하는,

편마비 치료 장치.

### 청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

가림 안경을 더 포함하며,  
상기 가림 안경은, 상기 건축 신체의 움직임에 대한 상기 대상의 시야를 가리는 것을 특징으로 하는,  
편마비 치료 장치.

**청구항 6**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
시뮬레이션 안경을 더 포함하며,  
상기 시뮬레이션 안경은, 시각적 인지 착각을 일으키고 시뮬레이션을 디스플레이할 수 있는 것을 특징으로 하는,  
편마비 치료 장치.

**청구항 7**

제 3 항에 있어서,  
상기 대상은 상기 편마비측 신체의 움직임만을 관찰하여 상기 대상의 뇌가소성이 유도되는 것을 특징으로 하는,  
편마비 치료 장치.

**청구항 8**

제 2 항에 있어서,  
상기 로봇이 착용된 상기 편마비측 신체는 상기 제어부의 제어에 의해 실시간으로 상기 건축 신체의 움직임에  
상응하게 움직이는 것을 특징으로 하는,  
편마비 치료 장치.

**청구항 9**

제 2 항에 있어서,  
상기 로봇이 착용된 상기 편마비측 신체는 상기 제어부에 기저장된 행동에 상응하게 움직이는 것을 특징으로 하는,  
편마비 치료 장치.

**청구항 10**

제 2 항에 있어서,  
상기 모션 측정부는 모션 캡처 장치인 것을 특징으로 하는,  
편마비 치료 장치.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,  
상기 모션 캡처 장치는,

상기 건축 신체에 부착된 다수의 마커;

상기 다수의 마커의 이동을 촬영하는 카메라; 및

상기 카메라에 의해 촬영된 상기 다수의 마커의 이동을 이용해 디지털 표현(digital representation)을 생성하는 모션 캡처 프로세서

를 포함하며,

상기 모션 캡처 프로세서에 의해 생성된 디지털 표현은 상기 제어부에 입력되고, 상기 제어부는 상기 입력된 디지털 표현에 따라 상기 로봇을 제어하는 것을 특징으로 하는,

편마비 치료 장치.

## 청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 모션 캡처 장치는,

상기 건축 신체의 움직임을 촬영하는 카메라; 및

상기 카메라에 의해 촬영된 상기 건축 신체의 움직임을 이용해 디지털 표현을 생성하는 모션 캡처 프로세서

를 포함하며,

상기 모션 캡처 프로세서에 의해 생성된 디지털 표현은 상기 제어부에 입력되고, 상기 제어부는 상기 입력된 디지털 표현에 따라 상기 로봇을 제어하는 것을 특징으로 하는,

편마비 치료 장치.

## 청구항 13

제 2 항에 있어서,

상기 모션 측정부는 근전도(EMG) 센서이며,

상기 근전도 센서는 상기 건축 신체의 근전도 신호를 수신하여 상기 건축 신체의 움직임을 측정하는 것을 특징으로 하는,

편마비 치료 장치.

## 청구항 14

제 2 항에 있어서,

상기 모션 측정부는 관성 측정 장치(IMU) 또는 자세 측정 장치(AHRS)인 것을 특징으로 하는,

편마비 치료 장치.

## 청구항 15

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 신체는 상지이며,

상기 로봇은,

상기 상지의 어깨에 고정되는 견착부;

상기 견착부와 일단에서 연결되며, 상기 상지의 상박에 고정되는 상박고정부;

상기 상박고정부의 타단과 연결되는 관절부;

상기 관절부와 일단에서 연결되며, 상기 상지의 하박에 고정되는 하박고정부; 및

상기 하박고정부의 타단과 연결되며, 상기 상지의 손이 위치하는 그립부를 포함하며,

상기 관절부는 상기 제어부의 제어에 따라 상기 하박고정부를 상기 상박고정부에 대하여 회전 이동시키는 것을 특징으로 하는,

편마비 치료 장치.

## 청구항 16

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 신체는 하지이며,

상기 로봇은,

상기 신체의 허리에 고정되는 허리고정부;

상기 허리고정부와 일단에서 연결되며, 상기 하지의 대퇴부에 고정되는 대퇴고정부;

상기 대퇴고정부의 타단과 연결되는 슬관절부;

상기 슬관절부와 일단에서 연결되며, 상기 하지의 하퇴부에 고정되는 하퇴고정부; 및

상기 하퇴고정부의 타단과 연결되며, 상기 하지의 발이 위치하는 신발부

를 포함하며,

상기 슬관절부는 상기 제어부의 제어에 따라 상기 하퇴고정부를 상기 대퇴고정부에 대하여 회전 이동시키는 것을 특징으로 하는,

편마비 치료 장치.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 편마비 치료 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게 거울상 로봇 및 기 프로그래밍 되어 있는 특정 움직임을 편마비측에 수행하도록 하는 로봇을 통해 편마비 환자의 뇌가소성을 유도하여 편마비를 치료하는 편마비 치료 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 현재, 뇌는 각 부위마다 각각 담당하는 기능이 있다는 것이 정설로 굳어져 있다. 따라서, 뇌졸중, 외상성 뇌손상, 뇌종양 등의 이유로 뇌의 특정 부위가 손상되는 경우, 편마비가 발생할 수 있다.

[0003] 편마비(편측 마비(hemiplegia))는 편측(한쪽)의 상하지 또는 얼굴부분에 운동장애가 발생한 상태를 의미한다.

[0004] 종래의 편마비 치료는 관절 운동 또는 동작의 단순 반복에 머무르고 있는 실정이며, 대한민국 등록특허 등록번호 제10-1099521호에 의해 개시된 "웨어러블 로봇보행 슈트"와 같은 로봇들은 편마비의 치료 효과를 완전히 부인할 수는 없으나, 극히 미비하여 치료 장치 보다는 의료용 보조기로 볼 것이다.

[0005] 본 발명은 위와 같은 종래의 문제를 해결하고자, 뇌가소성을 이용한 효과적인 편마비 치료 장치를 제고하고자 한다.

- [0006] 여기서, 뇌가소성(neuroplasticity or brain plasticity)은 뉴런(neuron)과 "변화할 수 있는, 순응성이 있는, 조절할 수 있는"의 뜻을 가지는 가소성(plasticity)의 합성어로서, 뇌가 생각과 행동을 통해서 스스로의 기능과 구조를 변경할 수 있다는 개념이다.
- [0007] 즉, 편마비 환자의 경우에는 뇌가소성을 유도해 뇌의 손상된 부위 외의 다른 부위에서 편마비측 신체의 운동 기능을 담당하게 할 수 있다.
- [0008] 뇌가소성은 행동의 관찰에 의해 긍정적인 영향을 받을 수 있는데, 이는 본 발명에서 참조로서 인용되는, Calvo-Merino 외, "행동 관찰 및 습득된 운동기능: 전문 댄서에 대한 fMRI 연구(Action Observation and Acquired Motor Skills: An fMRI Study with Expert Dancers)", Oxford University Press 2005, p. 1243-1249와 Denis Ertelt 외, "행동 관찰은 뇌졸중 후 운동결핍의 재활치료에 긍정적인 영향을 갖는다(Action observation has a positive impact on rehabilitation of motor deficits after stroke)", NeuroImage 36, 2007, p. T164-T173에서 상세히 기술된다.
- [0009] 이러한 행동 관찰은 거울 효과에 의해 극대화될 수 있는데, Christian Dohle 외, "거울 치료가 심한 편마비의 회복을 촉진한다: 무작위 대조군 임상시험(Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial)", Neurorehabilitation and Neural Repair, 2009, p.209-217와 Holm Thieme 외, "뇌졸중 후 운동 기능 향상을 위한 거울 치료(Mirror therapy for improving motor function after stroke)", Cochrane Database of Systematic Reviews, 2012, 14;3:CD008449에서 상세히 기술된다.
- [0010] 특히, 본 출원인은 다수의 실험을 통하여, 편마비 환자가 자신의 시각을 통해 편마비측 신체가 정상적으로 움직인다는 착각이 발생하는 경우 뇌가소성의 유도가 극대화된다는 것을 발견하였다.
- [0011] 본 발명은 편마비측 신체가 외골격 등에 의해 실제로 움직이게 함으로써 거울 효과에 의한 치료보다 더 큰 뇌가소성을 유도하여 편마비 치료에 기여하고자 한다.
- [0012] (특허문헌 1) KR10-1099521 B1

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0013] 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 효과적인 재활치료를 위해 뇌가소성을 유도할 수 있는 편마비 치료 장치를 제공하고자 한다.
- [0014] 또한, 뇌가소성의 유도를 극대화하도록 거울 효과를 통해 환자의 착각을 발생시킬 수 있는 보조장치(가림막, 시각적 분리 장치 또는 거울)를 포함하는 편마비 치료 장치를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 상기 과제를 해결하기 위해 본 발명은, 대상의 편마비측 신체를 치료하기 위한 편마비 치료 장치에 있어서, 상기 편마비측 신체에 착용되는 로봇; 및 상기 로봇과 연결되며, 특정 움직임이 기 프로그래밍 되는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는, 상기 편마비측 신체가 상기 기 프로그래밍 된 특정 움직임과 상응하게 움직이도록 상기 로봇을 제어하는 것을 특징으로 하는 편마비 치료 장치를 제공한다.
- [0016] 또한, 대상의 편마비측 신체를 치료하기 위한 편마비 치료 장치에 있어서, 상기 편마비측 신체에 착용되는 로봇; 상기 대상의 건측 신체의 움직임을 측정하는 모션 측정부; 및 상기 로봇 및 상기 모션 측정부와 연결되는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는, 상기 모션 측정부에서 측정한 건측 신체의 움직임을 입력받아 상기 편마비측 신체가 상기 건측 신체의 움직임과 상응하게 움직이도록 상기 로봇을 제어하는 것을 특징으로 하는 편마비 치료 장치를 제공한다.
- [0017] 또한, 가림막을 더 포함하며, 상기 가림막은, 상기 건측 신체의 움직임에 대한 상기 대상의 시야를 가리는 것이 바람직하다.
- [0018] 또한, 거울을 더 포함하며, 상기 거울은, 상기 편마비측 신체의 움직임에 대한 상기 대상의 시야를 가리는 것이

바람직하다.

- [0019] 또한, 가립 안경을 더 포함하며, 상기 가립 안경은, 상기 건축 신체의 움직임에 대한 상기 대상의 시야를 가리는 것이 바람직하다.
- [0020] 또한, 시물레이션 안경을 더 포함하며, 상기 시물레이션 안경은, 시각적 인지 착각을 일으키고 시물레이션을 디스플레이할 수 있는 것이 바람직하다.
- [0021] 또한, 상기 대상은 상기 편마비측 신체의 움직임만을 관찰하여 상기 대상의 뇌가소성이 유도되는 것이 바람직하다.
- [0022] 또한, 상기 로봇이 착용된 상기 편마비측 신체는 상기 제어부의 제어에 의해 실시간으로 상기 건축 신체의 움직임에 상응하게 움직이는 것이 바람직하다.
- [0023] 또한, 상기 로봇이 착용된 상기 편마비측 신체는 상기 제어부에 기저장된 행동에 상응하게 움직이는 것이 바람직하다.
- [0024] 또한, 상기 모션 측정부는 모션 캡처 장치인 것이 바람직하다.
- [0025] 또한, 상기 모션 캡처 장치는, 상기 건축 신체에 부착된 다수의 마커; 상기 다수의 마커의 이동을 촬영하는 카메라; 및 상기 카메라에 의해 촬영된 상기 다수의 마커의 이동을 이용해 디지털 표현(digital representation)을 생성하는 모션 캡처 프로세서를 포함하며, 상기 모션 캡처 프로세서에 의해 생성된 디지털 표현은 상기 제어부에 입력되고, 상기 제어부는 상기 입력된 디지털 표현에 따라 상기 로봇을 제어하는 것이 바람직하다.
- [0026] 또한, 상기 모션 캡처 장치는, 상기 건축 신체의 움직임을 촬영하는 카메라; 및 상기 카메라에 의해 촬영된 상기 건축 신체의 움직임을 이용해 디지털 표현을 생성하는 모션 캡처 프로세서를 포함하며, 상기 모션 캡처 프로세서에 의해 생성된 디지털 표현은 상기 제어부에 입력되고, 상기 제어부는 상기 입력된 디지털 표현에 따라 상기 로봇을 제어하는 것이 바람직하다.
- [0027] 또한, 상기 모션 측정부는 근전도(EMG) 센서이며, 상기 근전도 센서는 상기 건축 신체의 근전도 신호를 수신하여 상기 건축 신체의 움직임을 측정하는 것이 바람직하다.
- [0028] 또한, 상기 모션 측정부는 관성 측정 장치(IMU) 또는 자세 측정 장치(AHRS)인 것이 바람직하다.
- [0029] 또한, 상기 신체는 상지이며, 상기 로봇은, 상기 상지의 어깨에 고정되는 견착부; 상기 견착부와 일단에서 연결되며, 상기 상지의 상박에 고정되는 상박고정부; 상기 상박고정부의 타단과 연결되는 관절부; 상기 관절부와 일단에서 연결되며, 상기 상지의 하박에 고정되는 하박고정부; 및 상기 하박고정부의 타단과 연결되며, 상기 상지의 손이 위치하는 그립부를 포함하며, 상기 관절부는 상기 제어부의 제어에 따라 상기 하박고정부를 상기 상박고정부에 대하여 회전 이동시키는 것이 바람직하다.
- [0030] 또한, 상기 신체는 하지이며, 상기 로봇은, 상기 신체의 허리에 고정되는 허리고정부; 상기 허리고정부와 일단에서 연결되며, 상기 하지의 대퇴부에 고정되는 대퇴고정부; 상기 대퇴고정부의 타단과 연결되는 슬관절부; 상기 슬관절부와 일단에서 연결되며, 상기 하지의 하퇴부에 고정되는 하퇴고정부; 및 상기 하퇴고정부의 타단과 연결되며, 상기 하지의 발이 위치하는 신발부를 포함하며, 상기 슬관절부는 상기 제어부의 제어에 따라 상기 하퇴고정부를 상기 대퇴고정부에 대하여 회전 이동시키는 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

- [0031] 이상에서 살펴본 바와 같이, 뇌가소성의 유도를 극대화하여 편마비 치료를 돕는다.
- [0032] 또한, 본 발명에 따른 편마비 치료 장치는 상지 및 하지의 움직임을 돕고 일상 생활 동작수행에 도움을 주는 보조기로 병행될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0033] 도 1은 본 발명의 일례에 따른 편마비 치료 장치를 대상이 사용하고 있는 모습을 도시하는 사시도,

도 2는 본 발명의 다른례에 따른 편마비 치료 장치를 대상이 사용하고 있는 모습을 도시하는 사시도,  
 도 3은 본 발명의 일례에 따른 상지 로봇을 도시하는 사시도,  
 도 4는 본 발명의 일례에 따른 하지 로봇을 도시하는 사시도, 및  
 도 5는 본 발명의 일례에 따른 구성도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

**[0034] 편마비 치료 장치의 구성의 설명**

[0035] 이하에서는 본 발명에 따른 편마비 치료 장치에 관하여 도 1 내지 도 5를 참조하여 상세히 설명한다.

[0036] 본 발명의 일례에 따른 편마비 치료 장치는, 모션 측정부(100), 로봇(200, 300), 제어부(500), 및 가림막(600)을 포함할 수 있다.

[0037] 모션 측정부(100)는 건축 신체의 움직임을 측정한다. 여기서, 건축 신체는 로봇(200, 300)이 착용된 편마비측 신체에 상응하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 편마비측 상지에 상지 로봇(200)이 착용된 경우, 건축 신체는 건축 상지를 의미한다. 또한, 편마비측 하지에 하지 로봇(300)이 착용된 경우, 건축 신체는 건축 하지를 의미한다. 또한, 편마비측 상지 및 하지 모두에 로봇(200, 300)이 착용된 경우, 건축 신체는 건축 상지 및 하지 모두를 의미한다.

[0038] 이와 같은 예시가 얼굴에 대한 적용을 배제하는 것은 아니다. 또한, 편마비측 상지에 상지 로봇(200)이 착용된 경우에도, 건축 신체는 건축 하지를 의미할 수 있다. 다만, 이 경우에는 후술할 제어부(500) 상에서 적절한 보정을 통해 상지 로봇(200)을 제어할 것이 요구된다.

[0039] 일례에서, 모션 측정부(100)는 모션 캡처 장치(120)일 수 있다.

[0040] 모션 캡처 장치(120)는 건축 신체의 움직임을 측정하여 디지털 표현(digital representation)을 생성한다.

[0041] 모션 캡처 장치(120)는, 일례에서 마커(미도시), 카메라(121), 및 모션 캡처 프로세서(122)를 포함할 수 있다.

[0042] 마커는 건축 신체에 부착되어 카메라(121)에 의해 촬영된다.

[0043] 카메라(121)는 건축 신체에 부착된 다수의 마커를 촬영한다. 즉, 다수의 마커의 이동을 촬영한다.

[0044] 모션 캡처 프로세서(122)는 카메라(121)에 의해 촬영된 다수의 마커의 이동을 이용해 디지털 표현을 생성한다. 후술할 것이나, 디지털 표현은 제어부(500)에 입력되어 로봇을 제어하는데 사용된다.

[0045] 모션 캡처 장치(120)는, 일례로서 카메라(121), 및 모션 캡처 프로세서(122)를 포함할 수 있다.

[0046] 카메라(121)는 건축 신체, 즉 건축 신체의 움직임을 촬영한다. 카메라(121)는 하나 또는 다수가 배치될 수 있음은 자명하다.

[0047] 모션 캡처 프로세서(122)는 카메라(121)에 의해 촬영된 건축 신체의 움직임을 이용해 디지털 표현을 생성한다.

[0048] 한편, 모션 캡처 프로세서(122)는, 일례로서 카메라(121)로부터 촬영된 장면의 이미지를 수신하기 위한 인스트럭션, 이미지에서 건축 신체의 움직임을 구분하기 위한 인스트럭션, 및 구분된 건축 신체의 움직임을 이용해 디지털 표현을 생성하는 인스트럭션을 포함할 수 있다.

[0049] 모션 캡처 장치(120)는 일례로서 마이크로소프트(Microsoft) 코퍼레이션에 의해 제조된 키넥트(kinect)<sup>®</sup>일 수 있다. 또한, 기타 3차원 공간인식 카메라(121)일 수 있다.

[0050] 모션 측정부(100)는, 대안적인 다른 실시예에서 근전도(EMG) 센서(130)일 수 있다.

[0051] 근전도 센서(130)는 건축 신체의 근전도 신호를 수신하여 건축 신체의 움직임을 측정한다. 근전도 센서(130)의 구성은 공지 기술에 의한다.

[0052] 다른 실시예로서, 모션 측정부(100)는 가속도계와 자이로축을 이용한 센서인 관성 측정 장치(Inertial

Measurement Unit, IMU)(140), 또는 자세 측정 장치(Attitude Heading Reference System, AHRS)(150)일 수 있다.

- [0053] 관성 측정 장치(IMU)(140) 또는 자세 측정 장치(AHRS)(150)는, 도 1에 도시된 바와 같이 견측 신체에 부착된 다수의 가속도계와 자이로축이 혼합된 형태의 센서(110), 및 센서(110)의 출력값을 제어부(500)에 디지털 표현으로 입력하는 프로세서(미도시)를 포함하며, 상기 디지털 표현은 제어부(500)에서 처리되어 로봇(200, 300)을 제어한다.
- [0054] 마찬가지로, 관성 측정 장치(IMU)(140) 및 자세 측정 장치(AHRS)(150)의 구성은 공지 기술에 의한다.
- [0055] 로봇(200, 300)은 대상의 편마비측 신체에 착용된다. 후술할 것이나, 제어부(500)의 제어를 받아 로봇(200, 300)이 착용된 편마비측 신체는 견측 신체와 상응하게 움직일 수 있다. 로봇(200, 300)을 상지 로봇(200)과 하지 로봇(300)으로 설명하나, 이것이 권리범위를 제한하는 것은 아니다.
- [0056] 상지 로봇(200)은, 도 3에 도시된 일례와 같이 견착부(210), 상박고정부(220), 관절부(230), 하박고정부(240), 및 그립부(250)를 포함할 수 있다.
- [0057] 견착부(210)는 편마비측 상지의 어깨에 고정되도록 착용되는 부분이다.
- [0058] 상박고정부(220)는 견착부(210)와 일단에서 연결되며, 편마비측 상지의 상박에 고정되도록 착용되는 부분이다.
- [0059] 관절부(230)는 상박고정부(220)의 타단과 연결되는 부분이다.
- [0060] 하박고정부(240)는 관절부(230)와 일단에서 연결되며, 편마비측 상지의 하박에 고정되도록 착용되는 부분이다.
- [0061] 그립부(250)는 하박고정부(240)의 타단과 연결되며, 상지의 손이 위치하는 부분이다.
- [0062] 상기한 구성을 통해 관절부(230)는 하박고정부(240)를 상박고정부(220)에 대하여 회전 이동시킬 수 있다. 이러한 회전 이동을 야기시키기 위해 관절부(230)는 모터(미도시)를 포함할 수 있다. 또한, 관절부(230) 뿐만 아닌 어떠한 관절부도 모터를 포함할 수 있음은 자명하다.
- [0063] 바람직하게, 상박고정부(220) 및 하박고정부(240)는 환자의 상박 및 하박의 길이에 따라 길이 조절이 가능하며, 그립부(250)는 손가락 하나하나를 정교하게 움직일 수 있도록 근위부 손가락 관절(중수지관절, metacarpophalangeal joint)을 포함하게 제조될 수 있다.
- [0064] 하지 로봇(300)은 도 4에 도시된 일례와 같이 허리고정부(310), 대퇴고정부(320), 슬관절부(330), 하퇴고정부(340), 및 신발부(350)를 포함할 수 있다.
- [0065] 허리고정부(310)는 대상(10)의 허리에 고정되도록 착용되는 부분이다.
- [0066] 대퇴고정부(320)는 허리고정부(310)와 일단에서 연결되며, 편마비측 하지의 대퇴부에 고정되도록 착용되는 부분이다.
- [0067] 슬관절부(330)는 대퇴고정부(320)의 타단과 연결되는 부분이다.
- [0068] 하퇴고정부(340)는 슬관절부(330)와 일단에서 연결되며, 편마비측 하지의 하퇴부에 고정되도록 착용되는 부분이다.
- [0069] 신발부(350)는 하퇴고정부(340)의 타단과 연결되며, 하지의 발이 위치하는 부분이다.
- [0070] 상기한 구성을 통해 슬관절부(330)는 하퇴고정부(340)를 대퇴고정부(320)에 대하여 회전 이동시킬 수 있다. 이러한 회전 이동을 야기시키기 위해 슬관절부(330)는 모터(미도시)를 포함할 수 있다. 또한, 슬관절부(330) 뿐만 아닌 어떠한 관절부도 모터를 포함할 수 있음은 자명하다.
- [0071] 하지 로봇(300)의 상기한 모든 구성 요소는 대상(10)에 따라 크기가 조절될 수 있음은 자명하다.
- [0072] 또한, 로봇(200, 300)은 제어부(500)의 제어를 받기 위해 신호 수신부를 포함할 수 있음은 관련 기술분야의 통상의 기술자로부터 자명하다.

- [0073] 제어부(500)는 로봇(200, 300) 및 모션 측정부(100)와 연결된다. 이와 같은 연결은 유선 또는 무선에 의할 수 있다. 이와 같은 연결을 통해, 모션 측정부(100)로부터 입력받은 신호, 영상, 디지털 표현 등과 같은 정보를 이용하여, 로봇(200, 300)을 제어한다.
- [0074] 제어부(500)는 궁극적으로 거울상 로봇을 실현하기 위한 것, 즉 건축 신체의 움직임은 편마비측 신체로 폐쇄 되 먹임(closed feedback)하기 위한 것이다. 다시 말하면, 제어부(500)는 건축 신체의 움직임을 입력받아 로봇을 제어하여, 편마비측 신체 역시 건축 신체의 움직임과 동일하게, 대칭되게, 또는 상응하게 움직이도록 한다.
- [0075] 제어부(500)의 위에 기술한 바와 같은 제어는 실시간 또는 거의 실시간으로 발생할 수 있다. 경우에 따라, 제어부(500)는 입력된 행동들을 기억하기 위한 저장부를 포함할 수 있으며, 이 경우 저장된 행동에 따라 로봇을 제어할 수도 있다.
- [0076] 제어부(500)는, 일례로서 도 5에 도시된 바와 같이 작동 제어부(510) 및 비상 제어부(520)를 포함할 수 있다.
- [0077] 작동 제어부(510)가 주로 로봇(200, 300)의 제어를 수행하나, 작동 제어부(510)가 로봇(200, 300)을 제어할 수 없는 상황에서는 비상 제어부(520)가 로봇(200, 300)의 제어를 수행한다.
- [0078] 바람직하게, 본 발명에 따른 편마비 치료 장치는 가림막(600)을 더 포함할 수 있다. 가림막(600)은 일 실시예로서 대상(10)의 시야를 가려 자신의 건축 신체의 움직임을 볼 수 없도록 위치하고, 자신의 편마비측 신체의 움직임은 볼 수 있도록 하여, 뇌가 인지하는 착각 정도를 강화하고 뇌가소성의 유도를 극대화한다.
- [0079] 도 1에 도시된 일례와 같이, 가림막(600)은 시야를 가리기 위해 불투명한 소재로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0080] 다만, 위의 일례에 제한되는 것은 아니며, 가림막(600)은 대상이 자신의 건축 신체의 움직임은 볼 수 없으며, 자신의 편마비측 신체의 움직임은 볼 수 있는 어떠한 구성, 형상, 및 위치도 가능하다.
- [0081] 또한, 바람직하게, 가림막(600)은 다른 실시예로서 거울이 채용될 수 있다. 구체적으로는, 도 2를 참조하는 경우에 가림막(600)은 대상(10)의 시야를 가려 자신의 편마비측 신체의 움직임은 볼 수 없도록 하는 동시에, 자신의 건축 신체의 움직임을 볼 수 있도록 배치될 수 있다.
- [0082] 이 경우에, 대상은 자신의 건축 신체의 움직임을 보는 동시에 가림막(600)에 대칭적으로 비치는 상기 건축 신체의 움직임을 반대편의 편마비측 신체의 움직임으로 착각을 일으키게 한다. 따라서, 거울을 이용하여 거울상 효과를 극대화함으로써 뇌가 인지하는 착각 정도를 강화하고 뇌가소성의 유도를 극대화할 수 있다.
- [0083] 또한, 바람직하게, 본 발명에 따른 편마비 치료 장치에서 가림 안경(미도시)이 가림막(600)을 대신할 수 있다. 가림 안경은 대상에게 착용되어 건축 신체의 움직임은 볼 수 없도록 하고, 편마비측 신체의 움직임은 볼 수 있도록 하는 역할을 한다.
- [0084] 또한, 바람직하게, 본 발명에 따른 편마비 치료 장치에서 시뮬레이션 안경(미도시)이 가림막(600)을 대신할 수 있다. 시뮬레이션 안경은 건축 신체를 움직여 특정 움직임을 시뮬레이션할 수 있도록 돕는 디스플레이가 가능하다. 시뮬레이션 안경 역시 건축 신체의 움직임을 시각적으로 인지할 수 없도록 쓰일 수 있다.
- [0085] 한편, 가림 안경 및 시뮬레이션 안경은 편마비측 신체의 움직임은 볼 수 없도록 하고, 건축 신체의 움직임은 볼 수 있도록 하는 기능도 수행할 수 있다.
- [0086] 본 발명의 다른 실시예에 따른 편마비 치료 장치는, 로봇(200, 300), 입력부(400), 제어부(500), 및 가림막(600)을 포함할 수 있다.
- [0087] 로봇(200, 300), 제어부(500), 및 가림막(600)에 대한 설명은 위에서 설명한 바와 같으므로 생략한다.
- [0088] 입력부(400)는, 제어부(500)와 연결되며 제어부(500)에 특정 움직임을 프로그래밍할 수 있다. 제어부(500)는, 이렇게 제어부(500)에 기 프로그래밍된 특정 움직임에 상응하도록 로봇(200, 300)을 제어한다. 앞 선 일례에서

살핀 바이나, 제어부(500)는 입력부(400)를 통해 입력된 특정 움직임뿐만 아니라 모션 측정부(100)로부터 측정된 움직임에 의해서도 로봇(200, 300)을 제어할 수 있다.

[0089] 마찬가지로, 이 경우에도 가림막(600), 거울, 가림 안경, 또는 시뮬레이션 안경을 통해 뇌가소성을 극대화할 수 있다.

[0090] **편마비 치료 장치를 이용한 편마비 치료 방법의 설명**

[0091] 이하에서는 도 1을 참조하여, 본 발명의 일례에 따른 편마비 치료 장치를 이용한 편마비 치료 방법에 대하여 상세히 설명한다. 단, 이하의 설명은 단지 설명의 목적일 뿐 권리범위를 제한하는 것은 아니다.

[0092] 도 1은 본 발명의 일례에 따른 편마비 치료 장치를 대상(10)이 사용하고 있는 모습을 도시하는 사시도이다. 대상(10)의 왼쪽 팔이 건축 상지(11)이며, 오른쪽 팔이 편마비측 상지(12)이다. 상지 로봇(200)은 편마비측 상지(12)에 착용된다. 또한, 편마비측 상지(12)의 손에는 컵(20)이 파지된다.

[0093] 대상(10)은 가림막(600)에 의해 자신의 건축 상지(11)의 움직임을 볼 수 없으나, 편마비측 상지(12)의 움직임을 볼 수 있다.

[0094] 대상(10)은 컵으로 물을 마시는 것과 같은 일상생활 동작수행을 위해 건축 상지(11)를 움직인다.

[0095] 모션 캡처 장치(120)는 건축 상지(11)의 움직임을 측정해서 디지털 표현 등의 정보를 제어부(500)에 입력한다.

[0096] 제어부(500)는 입력받은 디지털 표현 등의 정보를 이용해 건축 상지(11)에 상응하는 편마비측 상지(12)에 착용된 상지 로봇(200)을 제어한다.

[0097] 이 때, 상지 로봇(200)에 의해 편마비측 상지(12)는 건축 상지(11)의 움직임에 상응하게, 즉 컵으로 물을 마시듯이 움직인다.

[0098] 이 과정은 실시간으로 발생할 수 있으며, 대상(10)은 자신의 건축 상지(11)의 움직임을 볼 수 없으나, 자신의 편마비측 상지(12)는 볼 수 있으므로 자신의 편마비측 상지(12)가 정상적으로 움직인다는 시각적인 착각을 하게 되어 뇌가소성의 유도가 극대화된다.

[0099] 한편, 도 2를 통해 설명한 바와 같이 가림막(600)으로 거울을 사용하는 경우에는 자신의 건축 상지(11)의 움직임을 보는 동시에 거울에 비치는 건축 상지(11)의 움직임을 자신의 편마비측 상지(12)로 착각하는 과정을 통해 시각적인 착각을 하게 되어 뇌가소성의 유도가 극대화할 수 있다.

[0100] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니한다. 즉, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능하며, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정의 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

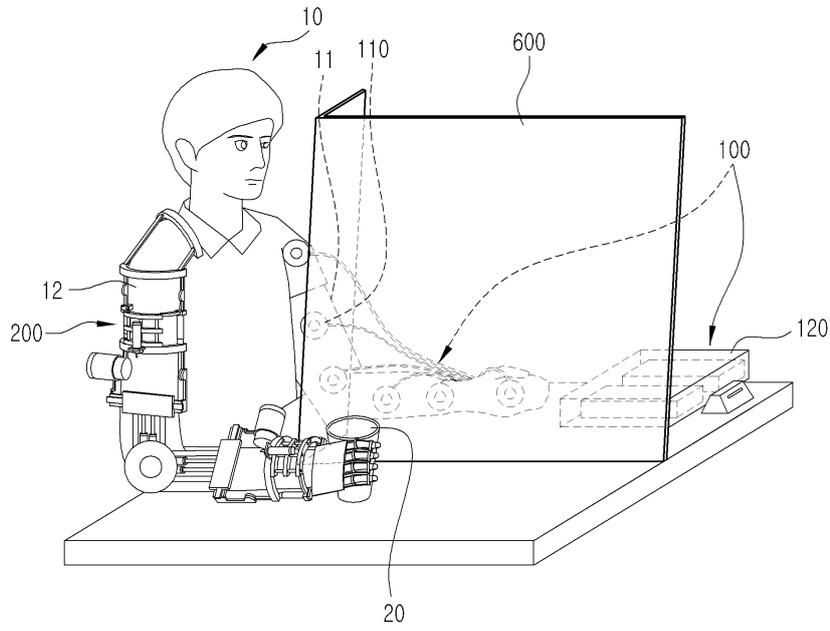
**부호의 설명**

- [0101] 10 : 대상
- 11 : 건축 상지
- 12 : 편마비측 상지
- 20 : 컵
- 100 : 모션 측정부
- 110 : 센서
- 120 : 모션 캡처 장치
- 121 : 카메라

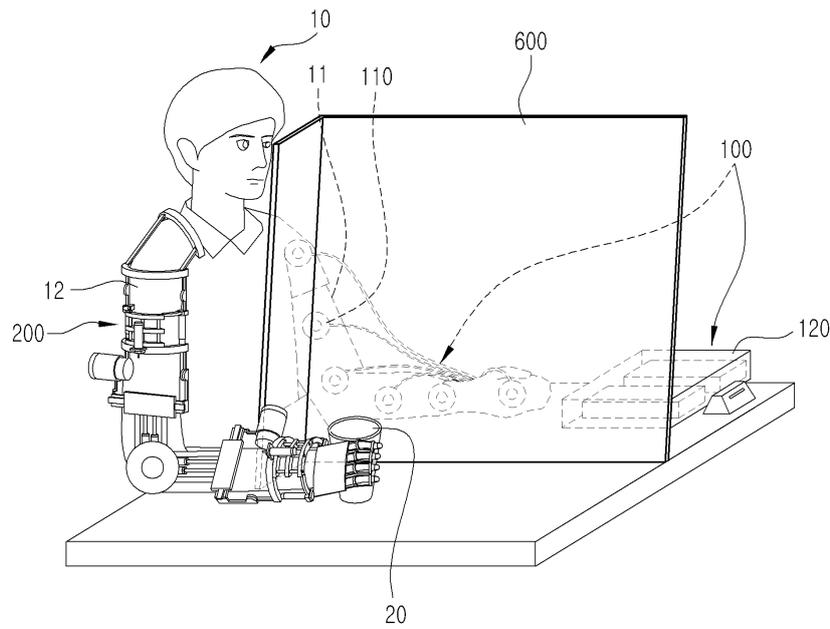
- 122 : 모션 캡처 프로세서
- 130 : 근전도 센서
- 140 : 관성 측정 장치
- 150 : 자세 측정 장치
- 200 : 상지 로봇
- 210 : 견착부
- 220 : 상박고정부
- 230 : 관절부
- 240 : 하박고정부
- 250 : 그립부
- 300 : 하지 로봇
- 310 : 허리고정부
- 320 : 대퇴고정부
- 330 : 슬관절부
- 340 : 하퇴고정부
- 350 : 신발부
- 400 : 입력부
- 500 : 제어부
- 510 : 작동 제어부
- 520 : 비상 제어부
- 600 : 가립막

도면

도면1

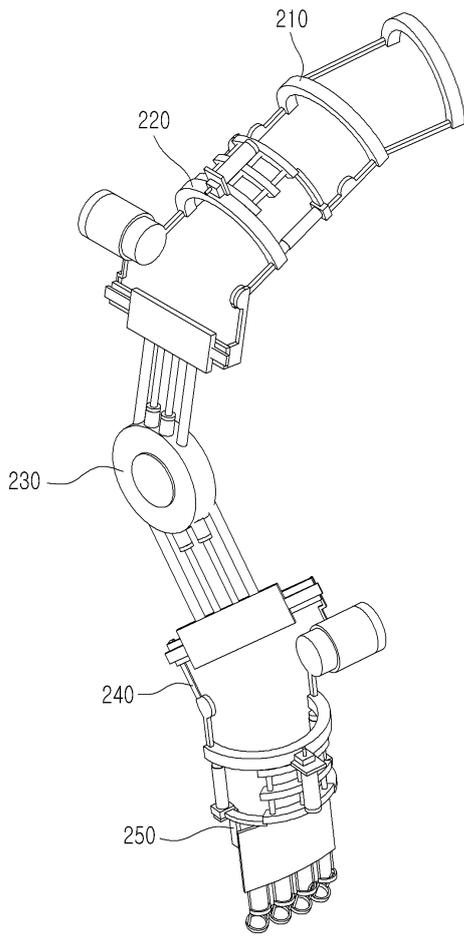


도면2



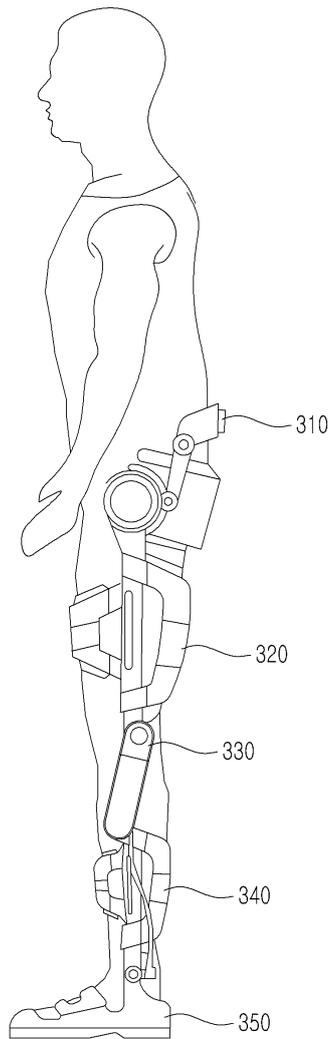
도면3

200



도면4

300



도면5

