



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월16일
(11) 등록번호 10-2227137
(24) 등록일자 2021년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61H 1/02 (2006.01) A63B 21/00 (2006.01)
A63B 23/16 (2006.01) A63B 24/00 (2006.01)
A63B 71/06 (2006.01) G02B 27/01 (2006.01)
G16H 20/30 (2018.01)

(52) CPC특허분류

A61H 1/0285 (2013.01)
A61N 1/36003 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0103612

(22) 출원일자 2019년08월23일

심사청구일자 2019년08월23일

(65) 공개번호 10-2021-0023433

(43) 공개일자 2021년03월04일

(56) 선행기술조사문헌

JP2015202341 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

(주)에프앤아이

경기도 성남시 분당구 판교로 253, 비동, 903호(삼평동)

서울대학교병원

서울특별시 종로구 대학로 101(연건동)

주식회사 델바인

서울특별시 관악구 관악로 1, 3층325호(신림동, 서울대학교연구공원본관)

(72) 발명자

정덕환

경기도 성남시 분당구 정자일로 55, 103동 403호(금곡동, 분당두산위브아파트)

조성민

서울특별시 영등포구 영신로33길 3, 102동 1002호(당산동1가, 신동아파밀리에아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 수

전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 최성수

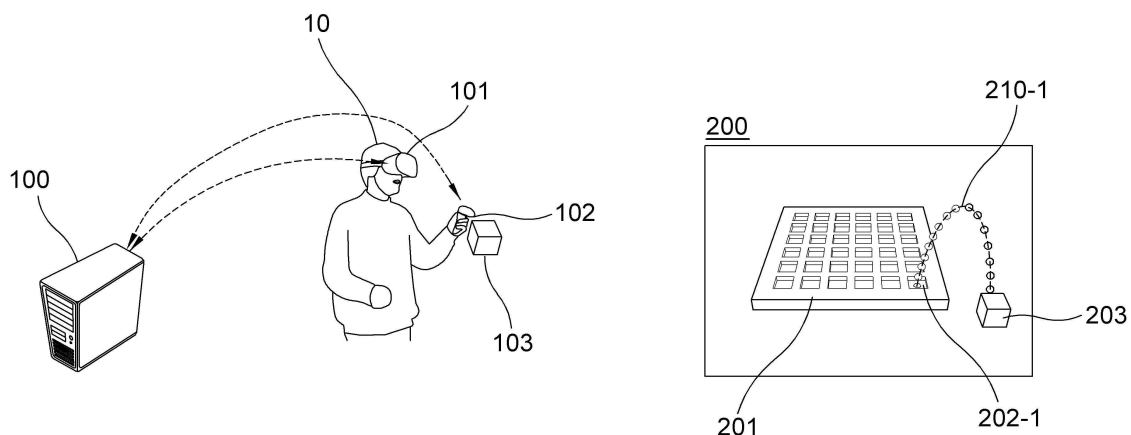
(54) 발명의 명칭 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 방법 및 이를 사용한 장치

(57) 요약

본 발명에 따르면, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 방법으로서, (a) (i) 컴퓨팅 장치가, 상기 컴퓨팅 장치와 연결된 디스플레이 모듈을 통하여, 사용자에게 의해 리치(reach), 그라스프(grasp), 핀치(pinch) 중 적어도 일부가 수행될 수 있는 소정의 실물 기하학적 구조물과 연동관계를 형성하는 소정의 가상 기하학적 구조물 및 상기 가상

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



기하학적 구조물이 결합될 수 있는 복수개의 가상 결합부를 포함하는 가상 피결합 구조물을 가상 게임판으로서 소정의 가상현실(VR) 공간 또는 증강현실(AR) 공간 상에 각각 디스플레이 하는 프로세스, 및 (ii) 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중 특정 제1 가상 결합부를 시작 결합부로서 결정하고, 상기 가상 기하학적 구조물의 위치로부터 상기 제1 가상 결합부까지의 제1 재할이동경로를 결정하여 상기 제1 재할이동경로에 대응되는 제1 경로 표시를 디스플레이 하는 프로세스를 수행하는 단계; (b) 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 컴퓨팅 장치와 연결된 모션 인식 모듈에 의하여 감지된 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 모션 동작 - 상기 모션 동작은 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 그라스프(grasp) 및 상기 리치(reach)의 조합 또는 상기 핀치(pinch) 및 상기 리치(reach)의 조합 중 하나임 - 에 대응되어 상기 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이 하는 단계; 및 (c) 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작의 결과로서 상기 제1 가상 결합부에 상기 가상 기하학적 구조물이 결합된 것으로 판단되면, (i) 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제1 가상 결합부에 결합되기까지의 제1 시간, (ii) 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제1 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 상기 제1 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 (iii) 상기 가상 기하학적 구조물의 이동경로와 상기 제1 재할이동경로의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 결정되는 제1 이동성취도에 따라 제2 가상 결합부를 결정하는 단계; 를 포함하는 방법이 제공된다.

(52) CPC특허분류

A61N 1/36025 (2013.01)
A63B 21/00181 (2013.01)
A63B 23/16 (2013.01)
A63B 24/0006 (2013.01)
A63B 24/0075 (2013.01)
A63B 71/0622 (2013.01)
G02B 27/017 (2013.01)
G16H 20/30 (2018.01)
A61H 2201/5043 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020190055517 A
 JP2004129698 A
 KR101875550 B1
 KR101849226 B1
 KR1020180102399 A

(72) 발명자

백남중

서울특별시 송파구 올림픽로4길 15, 4동 1003호 (잠실동, 아시아선수촌아파트)

김원석

서울특별시 강남구 언주로30길 13, A동 4001호 (도곡동, 대림아크로빌)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20001650

부처명 산업통상자원부

과제관리(전문)기관명 산업기술평가관리원

연구사업명 인공지능바이오로봇의료융합사업

연구과제명 뇌가소성 기반 가상현실 뇌신경조절기술 융합 일체형 뇌신경재활 의료기기 및 플랫폼

품 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 분당서울대학교병원

연구기간 2018.05.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

가상현실 기술을 이용한 재활훈련 방법으로서,

(a) (i) 컴퓨팅 장치가, 상기 컴퓨팅 장치와 연결된 디스플레이 모듈을 통하여, 사용자에게 의해 리치(reach), 그라스프(grasp), 핀치(pinch) 중 적어도 일부가 수행될 수 있는 소정의 실물 기하학적 구조물과 연동관계를 형성하는 소정의 가상 기하학적 구조물 및 상기 가상 기하학적 구조물이 결합될 수 있는 복수개의 가상 결합부를 포함하는 가상 피결합 구조물을 가상 게임판으로서 소정의 가상현실(VR) 공간 또는 증강현실(AR) 공간 상에 각각 디스플레이 하는 프로세스, 및 (ii) 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중 특정 제1 가상 결합부를 시작 결합부로서 결정하고, 상기 가상 기하학적 구조물의 위치로부터 상기 제1 가상 결합부까지의 제1 재활이동경로를 결정하여 상기 제1 재활이동경로에 대응되는 제1 경로 표시를 디스플레이 하는 프로세스를 수행하는 단계;

(b) 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 컴퓨팅 장치와 연결된 모션 인식 모듈에 의하여 감지된 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 모션 동작 - 상기 모션 동작은 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 그라스프(grasp) 및 상기 리치(reach)의 조합 또는 상기 핀치(pinch) 및 상기 리치(reach)의 조합 중 하나임 -에 대응되어 상기 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이하는 단계; 및

(c) 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작의 결과로서 상기 제1 가상 결합부에 상기 가상 기하학적 구조물이 결합된 것으로 판단되면, (i) 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제1 가상 결합부에 결합되기까지의 제1 시간, (ii) 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제1 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 상기 제1 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 (iii) 상기 가상 기하학적 구조물의 이동경로와 상기 제1 재활이동경로의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 결정되는 제1 이동성취도에 따라 제2 가상 결합부를 결정하는 단계;

를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 (c) 단계 이후에,

(d) 상기 컴퓨팅 장치가, (1) k 가 2 이상이며 $n-1$ 이하인 경우, (i) 제 $k-1$ 가상 결합부로부터 제 k 가상 결합부까지의 제 k 재활이동경로를 결정하고, 상기 제 k 재활이동경로에 대응되는 제 k 경로 표시를 디스플레이하는 프로세스, (ii) 상기 모션 인식 모듈에 의하여 감지된 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작에 대응되어 상기 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이하는 프로세스, 및 (iii) 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작의 결과로서 상기 제 k 가상 결합부에 상기 가상 기하학적 구조물이 결합된 것으로 판단되면, 상기 가상 기하학적 구조물이 제 $k-1$ 가상 결합부에서 분리되어 상기 제 k 가상 결합부에 결합되기까지의 제 k 시간, 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제 $k-1$ 가상 결합부로부터 상기 제 k 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 상기 제 k 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 상기 가상 기하학적 구조물의 이동경로와 상기 제 k 재활이동경로의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 결정되는 제 k 이동성취도에 따라 제 $k+1$ 가상 결합부를 결정하는 훈련과정을 반복하는 프로세스를 수행하고, (2) k 가 n 인 경우, (i) 제 $n-1$ 가상 결합부로부터 제 n 가상 결합부까지의 제 n 재활이동경로를 결정하고, 상기 제 n 재활이동경로에 대응되는 제 n 경로 표시를 디스플레이하는 프로세스, (ii) 상기 모션 인식 모듈에 의하여 감지된 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작에 대응되어 상기 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이하는 프로세스, 및 (iii) 상기 사용자의 상기 실물 구조물에 대한 상기 모션 동작의 결과로서 상기 제 n 가상 결합부에 상기 가상 기하학적 구조물이 결합된 것으로 판단되면, 상기 가상 기하학적 구조물이 제 $n-1$ 가상 결합부에서 분리되어 상기 제 n 가상 결합부에 결합되기까지의 제 n 시간, 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제 $n-1$ 가상 결합부로부터 상기 제 n 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 상기 제 n 경로 표시에 접촉한 비율에 대

한 정보 및 상기 가상 기하학적 구조물의 이동경로와 상기 제 n 재할이동경로의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 제 n 이동성취도를 결정하고, 상기 재할훈련을 종료하는 프로세스를 수행하는 단계; 를 추가로 포함하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부는 격자 형태로 배열되어 있는 것을 특징으로 하고, 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중 적어도 일부를 경유하는 게임판상참조경로가 결정된 상태에서,

상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중에서 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되는 적어도 하나의 특정 가상 결합부는 상기 제1 가상 결합부 내지 제 n 가상 결합부를 포함하고, 상기 제1 이동성취도 내지 상기 제 $n-1$ 이동성취도를 참조로 하여 상기 게임판상참조경로 상의 상기 특정 가상 결합부에 해당되는 상기 제2 가상 결합부 내지 상기 제 n 가상 결합부 각각의 위치가 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 (c) 단계에서,

상기 제2 가상 결합부는 상기 제1 이동성취도가 제1 임계치 미만이면 상기 제1 가상 결합부로부터 제1_1 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되고, 상기 제1 이동성취도가 상기 제1 임계치 이상이면 상기 제1 가상 결합부로부터 상기 제1_1 이동단위보다 늘어난 제1_2 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되는 것을 특징으로 하고,

상기 (d) 단계에서,

상기 k 가 2 이상이며 $n-1$ 이하인 경우, 상기 제 $k+1$ 가상 결합부는 상기 제 k 이동성취도가 제 k 임계치 미만이면 상기 제 k 가상 결합부로부터 제 k_1 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되고, 상기 제 k 이동성취도가 제 k 임계치 이상이면 상기 제 k 가상 결합부로부터 상기 제 k_1 이동단위보다 늘어난 제 k_2 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 컴퓨팅 장치가, (i) 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되었던 가상 결합부 각각에 대응되는 이동성취도에 대한 정보를 제공함으로써 상기 사용자에게 대한 전기 자극 치료가 가능하도록 지원하는 프로세스, 및 (ii) 상기 컴퓨팅 장치에 연결된 별도의 장치로 하여금 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되었던 가상 결합부 각각에 대응되는 이동성취도에 대한 정보를 제공하도록 함으로써 상기 사용자에게 대한 전기 자극 치료가 가능하도록 지원하는 프로세스 중 적어도 하나를 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 컴퓨팅 장치가, 상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부 각각을 모두 경유하는 하나의 선으로서의 게임판상참조경로를 결정하고, 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중에서 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되는 적어도 하나의 특정 가상 결합부를 상기 게임판상참조경로의 진행방향에 따라 순서대로 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 가상 결합부는, 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 특정 가상 결합부 중에서 상기 게임판상참조경로가 시작되는 위치에 대응되는 가상 결합부로 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 사용자에게 대응되는 필요치료레벨에 대한 정보가 획득되면, 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 필요치료레벨에 대한 정보를 참조로 하여 상기 필요치료레벨이 높을수록 상기 게임판상참조경로의 시작 위치를 상기 사용자에게 가깝게 보이도록 디스플레이되는 위치로 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 가상 기하학적 구조물이 상기 가상 피결합 구조물의 바깥 공간으로 이탈하여 기설정된 이탈시간이 경과하는 경우, 상기 컴퓨팅 장치가, 이탈된 상기 가상 기하학적 구조물을 삭제하고, 소정의 재시작 위치에 상기 가상 기하학적 구조물을 다시 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 가상 기하학적 구조물이, 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중에서 결합되었던 특정 가상 결합부로부터 분리된 후 기설정된 대기시간이 경과할 때까지 다음 가상 결합부에 결합되지 않는 경우, 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 재활훈련을 중단하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 컴퓨팅 장치는, 상기 사용자의 상기 재활훈련에 대한 정보를 별도의 데이터베이스에 저장하는 것을 특징으로 하며,

상기 컴퓨팅 장치가, 상기 데이터베이스에 저장된 상기 사용자의 상기 재활훈련에 대한 정보를 참조로 하여 새로운 재활훈련의 난이도를 결정하고, 상기 가상 피결합 구조물의 형태 및 상기 가상 결합부의 수 중 적어도 하나를 상기 난이도에 따라 조정하여 디스플레이 하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

가상현실 기술을 이용한 재활훈련 장치로서,

인스트럭션들을 저장하는 적어도 하나의 메모리; 및

상기 인스트럭션들을 실행하기 위해 구성된 적어도 하나의 프로세서; 를 포함하고,

상기 프로세서가, (I) (i) 상기 재활훈련 장치와 연결된 디스플레이 모듈을 통하여, 사용자에게 의해 리치(reach), 그라스프(grasp), 핀치(pinch) 중 적어도 일부가 수행될 수 있는 소정의 실물 기하학적 구조물과 연동 관계를 형성하는 소정의 가상 기하학적 구조물 및 상기 가상 기하학적 구조물이 결합될 수 있는 복수개의 가상 결합부를 포함하는 가상 피결합 구조물을 가상 게임판으로서 소정의 가상현실(VR) 공간 또는 증강현실(AR) 공간 상에 각각 디스플레이 하는 서브프로세스, 및 (ii) 상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중 특정 제1 가상 결합부를 시작 결합부로서 결정하고, 상기 가상 기하학적 구조물의 위치로부터 상기 제1 가상 결합부까지의 제1 재활이동경로를 결정하여 상기 제1 재활이동경로에 대응되는 제1 경로 표시를 디스플레이 하는 서브프로세스를 수행하는 프로세스; (II) 상기 재활훈련 장치와 연결된 모션 인식 모듈에 의하여 감지된 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 모션 동작 - 상기 모션 동작은 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 그라스프(grasp) 및 상기 리치(reach)의 조합 또는 상기 핀치(pinch) 및 상기 리치(reach)의 조합 중 하나임 - 에 대응되어 상기 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이하는 프로세스; 및 (III) 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작의 결과로서 상기 제1 가상 결합부에 상기 가상 기하학적 구조물이 결합된 것으로 판단되면, (i) 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제1 가상 결합부에 결합되기까지의 제1 시간, (ii) 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제1 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 상기 제1 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 (iii) 상기 가상 기하학적 구조물의 이동경로와 상기 제1 재활이동경로의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 결정되는 제1 이동성취도에 따라 제2

가상 결합부를 결정하는 프로세스; 를 수행하는 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 (III) 프로세스 이후에,

(IV) 상기 프로세서가, (1) k 가 2 이상이며 $n-1$ 이하인 경우, (i) 제 $k-1$ 가상 결합부로부터 제 k 가상 결합부까지의 제 k 재할이동경로를 결정하고, 상기 제 k 재할이동경로에 대응되는 제 k 경로 표시를 디스플레이하는 서브프로세스, (ii) 상기 모션 인식 모듈에 의하여 감지된 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작에 대응되어 상기 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이하는 서브프로세스, 및 (iii) 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작의 결과로서 상기 제 k 가상 결합부에 상기 가상 기하학적 구조물이 결합된 것으로 판단되면, 상기 가상 기하학적 구조물이 제 $k-1$ 가상 결합부에서 분리되어 상기 제 k 가상 결합부에 결합되기까지의 제 k 시간, 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제 $k-1$ 가상 결합부로부터 상기 제 k 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 상기 제 k 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 상기 가상 기하학적 구조물의 이동경로와 상기 제 k 재할이동경로의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 결정되는 제 k 이동성취도에 따라 제 $k+1$ 가상 결합부를 결정하는 훈련과정을 반복하는 서브프로세스를 수행하고, (2) k 가 n 인 경우, (i) 제 $n-1$ 가상 결합부로부터 제 n 가상 결합부까지의 제 n 재할이동경로를 결정하고, 상기 제 n 재할이동경로에 대응되는 제 n 경로 표시를 디스플레이하는 서브프로세스, (ii) 상기 모션 인식 모듈에 의하여 감지된 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작에 대응되어 상기 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이하는 서브프로세스, 및 (iii) 상기 사용자의 상기 실물 구조물에 대한 상기 모션 동작의 결과로서 상기 제 n 가상 결합부에 상기 가상 기하학적 구조물이 결합된 것으로 판단되면, 상기 가상 기하학적 구조물이 제 $n-1$ 가상 결합부에서 분리되어 상기 제 n 가상 결합부에 결합되기까지의 제 n 시간, 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제 $n-1$ 가상 결합부로부터 상기 제 n 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 상기 제 n 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 상기 가상 기하학적 구조물의 이동경로와 상기 제 n 재할이동경로의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 제 n 이동성취도를 결정하고, 상기 재할이동경로를 종료하는 서브프로세스를 수행하는 프로세스; 를 추가로 수행하는 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부는 격자 형태로 배열되어 있는 것을 특징으로 하고, 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중 적어도 일부를 경유하는 게임관상참조경로가 결정된 상태에서,

상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중에서 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되는 적어도 하나의 특정 가상 결합부는 상기 제1 가상 결합부 내지 제 n 가상 결합부를 포함하고, 상기 제1 이동성취도 내지 상기 제 $n-1$ 이동성취도를 참조로 하여 상기 게임관상참조경로 상의 상기 특정 가상 결합부에 해당되는 상기 제2 가상 결합부 내지 상기 제 n 가상 결합부 각각의 위치가 결정되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 (III) 프로세스에서,

상기 제2 가상 결합부는 상기 제1 이동성취도가 제1 임계치 미만이면 상기 제1 가상 결합부로부터 제1_1 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되고, 상기 제1 이동성취도가 상기 제1 임계치 이상이면 상기 제1 가상 결합부로부터 상기 제1_1 이동단위보다 늘어난 제1_2 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되는 것을 특징으로 하고,

상기 (IV) 프로세스에서,

상기 k 가 2 이상이며 $n-1$ 이하인 경우, 상기 제 $k+1$ 가상 결합부는 상기 제 k 이동성취도가 제 k 임계치 미만이면 상기 제 k 가상 결합부로부터 제 k_1 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되고, 상기 제 k 이동성취도가 제 k 임계치 이상이면 상기 제 k 가상 결합부로부터 상기 제 k_1 이동단위보다 늘어난 제 k_2 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 프로세서가, (i) 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되었던 가상 결합부 각각에 대응되는 이동성취도에 대한 정보를 제공함으로써 상기 사용자에게 대한 전기 자극 치료가 가능하도록 지원하는 프로세스, 및 (ii) 상기 재활훈련 장치에 연결된 별도의 장치로 하여금 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되었던 가상 결합부 각각에 대응되는 이동성취도에 대한 정보를 제공하도록 함으로써 상기 사용자에게 대한 전기 자극 치료가 가능하도록 지원하는 프로세스 중 적어도 하나를 수행하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 프로세서가, 상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부 각각을 모두 경유하는 하나의 선으로서의 게임관상참조경로를 결정하고, 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중에서 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되는 적어도 하나의 특정 가상 결합부를 상기 게임관상참조경로의 진행방향에 따라 순서대로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1 가상 결합부는, 상기 프로세서가, 상기 특정 가상 결합부 중에서 상기 게임관상참조경로가 시작되는 위치에 대응되는 가상 결합부로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 사용자에게 대응되는 필요치료레벨에 대한 정보가 획득되면, 상기 프로세서가, 상기 필요치료레벨에 대한 정보를 참조로 하여 상기 필요치료레벨이 높을수록 상기 게임관상참조경로의 시작 위치를 상기 사용자에게 가깝게 보이도록 디스플레이되는 위치로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 20

제12항에 있어서,

상기 가상 기하학적 구조물이 상기 가상 피결합 구조물의 바깥 공간으로 이탈하여 기설정된 이탈시간이 경과하는 경우, 상기 프로세서가, 이탈된 상기 가상 기하학적 구조물을 삭제하고, 소정의 재시작 위치에 상기 가상 기하학적 구조물을 다시 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 21

제12항에 있어서,

상기 가상 기하학적 구조물이, 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중에서 결합되었던 특정 가상 결합부로부터 분리된 후 기설정된 대기시간이 경과할 때까지 다음 가상 결합부에 결합되지 않는 경우, 상기 프로세서가, 상기 재활훈련을 중단하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 22

제12항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 사용자의 상기 재활훈련에 대한 정보를 별도의 데이터베이스에 저장하는 것을 특징으로 하며,

상기 프로세서가, 상기 데이터베이스에 저장된 상기 사용자의 상기 재활훈련에 대한 정보를 참조로 하여 새로운 재활훈련의 난이도를 결정하고, 상기 가상 피결합 구조물의 형태 및 상기 가상 결합부의 수 중 적어도 하나를 상기 난이도에 따라 조정하여 디스플레이 하는 것을 특징으로 하는 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 방법 및 이를 사용한 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 뇌졸중 등으로 인하여 재활훈련이 필요한 환자들에 대하여, 기존의 재활훈련은 전문 치료인력이 갖추어진 의료 시설에서 재활 도구를 사용하여 이루어지는 것이 일반적이었다. 특히, 상지 재활훈련을 위해서 사용되는 기존의 페그보드는 훈련을 수행하는 환자의 상지 근력을 강화하는데 효과적인 수단으로서, 선행특허(한국등록특허공보 10-0832810호)에서 이러한 페그보드의 일 예를 확인할 수 있으나, 이러한 기존의 페그보드를 이용한 재활훈련은 페그 및 보드의 형태가 정해진 바에 따라서만 훈련이 수행될 수 있다는 한계가 있으며, 그에 더하여 한정된 공간에서 반복적인 훈련이 이루어지기 때문에 해당 재활훈련을 수행하는 환자가 흥미와 재미를 느끼기 힘든 한계도 여전히 존재한다.

[0003] 이러한 고식적인 재활훈련의 단점을 극복하기 위하여 많은 연구가 진행되고 있으며, 가상현실(Virtual Reality, VR)을 이용한 재활치료 방법에 대한 연구도 그 중 하나이다. 본 발명에서는 이와 같은 가상현실 기술을 이용하여 페그보드와 같은 재활훈련 방법을 가상공간에서 구현함으로써, 재활훈련의 효과를 제고할 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 따라서, 본 발명은 기존의 재활훈련 방법에 대하여 상술한 문제점을 모두 해결하는 것을 그 목적으로 한다.

[0005] 또한, 본 발명은, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 방법을 제공함으로써, 체계적인 재활훈련 데이터의 획득 및 관리가 가능하도록 하는 것을 다른 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 방법을 제공함으로써, 사용자에게 대하여 재활훈련 데이터를 바탕으로 한 정확한 치료가 가능하도록 하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 바와 같은 본 발명의 목적을 달성하고, 후술하는 본 발명의 특징적인 효과를 실현하기 위한, 본 발명의 특징적인 구성은 하기와 같다.

[0008] 본 발명의 일 태양에 따르면, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 방법으로서, (a) (i) 컴퓨팅 장치가, 상기 컴퓨팅 장치와 연결된 디스플레이 모듈을 통하여, 사용자에게 의해 리치(reach), 그라스프(grasp), 핀치(pinch) 중 적어도 일부가 수행될 수 있는 소정의 실물 기하학적 구조물과 연동관계를 형성하는 소정의 가상 기하학적 구조물 및 상기 가상 기하학적 구조물이 결합될 수 있는 복수개의 가상 결합부를 포함하는 가상 피결합 구조물을 가상 게임판으로서 소정의 가상현실(VR) 공간 또는 증강현실(AR) 공간 상에 각각 디스플레이 하는 프로세스, 및 (ii) 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중 특정 제1 가상 결합부를 시작 결합부로서 결정하고, 상기 가상 기하학적 구조물의 위치로부터 상기 제1 가상 결합부까지의 제1 재활이동경로를 결정하여 상기 제1 재활이동경로에 대응되는 제1 경로 표시를 디스플레이 하는 프로세스를 수행하는 단계; (b) 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 컴퓨팅 장치와 연결된 모션 인식 모듈에 의하여 감지된 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 모션 동작 - 상기 모션 동작은 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 그라스프(grasp) 및 상기 리치(reach)의 조합 또는 상기 핀치(pinch) 및 상기 리치(reach)의 조합 중 하나임 - 에 대응되어 상기 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이 하는 단계; 및 (c) 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작의 결과로서 상기 제1 가상 결합부에 상기 가상 기하학적 구조물이 결합된 것으로 판단되면, (i) 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제1 가상 결합부에 결합되기까지의 제1 시간, (ii) 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제1 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 상기 제1 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 (iii) 상기 가상 기하학적 구조물의 이동경로와 상기 제1 재활이동경로의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 결정되는 제1 이동성취도에 따라 제2 가상 결합부를 결정하는 단계; 를 포함하는 방법이 제공된다.

- [0009] 일 예로서, 상기 (c) 단계 이후에, (d) 상기 컴퓨팅 장치가, (1) k 가 2 이상이며 $n-1$ 이하인 경우, (i) 제 $k-1$ 가상 결합부로부터 제 k 가상 결합부까지의 제 k 재활동경로를 결정하고, 상기 제 k 재활동경로에 대응되는 제 k 경로 표시를 디스플레이하는 프로세스, (ii) 상기 모션 인식 모듈에 의하여 감지된 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작에 대응되어 상기 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이하는 프로세스, 및 (iii) 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작의 결과로서 상기 제 k 가상 결합부에 상기 가상 기하학적 구조물이 결합된 것으로 판단되면, 상기 가상 기하학적 구조물이 제 $k-1$ 가상 결합부에서 분리되어 상기 제 k 가상 결합부에 결합되기까지의 제 k 시간, 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제 $k-1$ 가상 결합부로부터 상기 제 k 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 상기 제 k 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 상기 가상 기하학적 구조물의 이동경로와 상기 제 k 재활동경로의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 결정되는 제 k 이동성취도에 따라 제 $k+1$ 가상 결합부를 결정하는 훈련과정을 반복하는 프로세스를 수행하고, (2) k 가 n 인 경우, (i) 제 $n-1$ 가상 결합부로부터 제 n 가상 결합부까지의 제 n 재활동경로를 결정하고, 상기 제 n 재활동경로에 대응되는 제 n 경로 표시를 디스플레이하는 프로세스, (ii) 상기 모션 인식 모듈에 의하여 감지된 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작에 대응되어 상기 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이하는 프로세스, 및 (iii) 상기 사용자의 상기 실물 구조물에 대한 상기 모션 동작의 결과로서 상기 제 n 가상 결합부에 상기 가상 기하학적 구조물이 결합된 것으로 판단되면, 상기 가상 기하학적 구조물이 제 $n-1$ 가상 결합부에서 분리되어 상기 제 n 가상 결합부에 결합되기까지의 제 n 시간, 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제 $n-1$ 가상 결합부로부터 상기 제 n 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 상기 제 n 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 상기 가상 기하학적 구조물의 이동경로와 상기 제 n 재활동경로의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 제 n 이동성취도를 결정하고, 상기 재활훈련을 종료하는 프로세스를 수행하는 단계; 를 추가로 포함하는 방법이 제공된다.
- [0010] 일 예로서, 상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부는 격자 형태로 배열되어 있는 것을 특징으로 하고, 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중 적어도 일부를 경유하는 게임판상참조경로가 결정된 상태에서, 상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중에서 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되는 적어도 하나의 특정 가상 결합부는 상기 제1 가상 결합부 내지 제 n 가상 결합부를 포함하고, 상기 제1 이동성취도 내지 상기 제 $n-1$ 이동성취도를 참조로 하여 상기 게임판상참조경로 상의 상기 특정 가상 결합부에 해당되는 상기 제2 가상 결합부 내지 상기 제 n 가상 결합부 각각의 위치가 결정되는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.
- [0011] 일 예로서, 상기 (c) 단계에서, 상기 제2 가상 결합부는 상기 제1 이동성취도가 제1 임계치 미만이면 상기 제1 가상 결합부로부터 제1_1 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되고, 상기 제1 이동성취도가 상기 제1 임계치 이상이면 상기 제1 가상 결합부로부터 상기 제1_1 이동단위보다 늘어난 제1_2 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되는 것을 특징으로 하고, 상기 (d) 단계에서, 상기 k 가 2 이상이며 $n-1$ 이하인 경우, 상기 제 $k+1$ 가상 결합부는 상기 제 k 이동성취도가 제 k 임계치 미만이면 상기 제 k 가상 결합부로부터 제 $k-1$ 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되고, 상기 제 k 이동성취도가 제 k 임계치 이상이면 상기 제 k 가상 결합부로부터 상기 제 $k-1$ 이동단위보다 늘어난 제 $k-2$ 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.
- [0012] 일 예로서, 상기 컴퓨팅 장치가, (i) 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되었던 가상 결합부 각각에 대응되는 이동성취도에 대한 정보를 제공함으로써 상기 사용자에게 대한 전기 자극 치료가 가능하도록 지원하는 프로세스, 및 (ii) 상기 컴퓨팅 장치에 연결된 별도의 장치로 하여금 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되었던 가상 결합부 각각에 대응되는 이동성취도에 대한 정보를 제공하도록 함으로써 상기 사용자에게 대한 전기 자극 치료가 가능하도록 지원하는 프로세스 중 적어도 하나를 수행하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.
- [0013] 일 예로서, 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부 각각을 모두 경유하는 하나의 선으로서의 게임판상참조경로를 결정하고, 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중에서 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되는 적어도 하나의 특정 가상 결합부를 상기 게임판상참조경로의 진행방향에 따라 순서대로 결정하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.
- [0014] 일 예로서, 상기 제1 가상 결합부는, 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 특정 가상 결합부 중에서 상기 게임판상참조경로가 시작되는 위치에 대응되는 가상 결합부로 결정하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.
- [0015] 일 예로서, 상기 사용자에게 대응되는 필요치료레벨에 대한 정보가 획득되면, 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 필요치료레벨에 대한 정보를 참조로 하여 상기 필요치료레벨이 높을수록 상기 게임판상참조경로의 시작 위치를 상기 사

용자에게 가깝게 보이도록 디스플레이되는 위치로 결정하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.

- [0016] 일 예로서, 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 가상 피결합 구조물의 바깥 공간으로 이탈하여 기설정된 이탈시간이 경과하는 경우, 상기 컴퓨팅 장치가, 이탈된 상기 가상 기하학적 구조물을 삭제하고, 소정의 재시작 위치에 상기 가상 기하학적 구조물을 다시 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.
- [0017] 일 예로서, 상기 가상 기하학적 구조물이, 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중에서 결합되었던 특정 가상 결합부로부터 분리된 후 기설정된 대기시간이 경과할 때까지 다음 가상 결합부에 결합되지 않는 경우, 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 재활훈련을 중단하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.
- [0018] 일 예로서, 상기 컴퓨팅 장치는, 상기 사용자의 상기 재활훈련에 대한 정보를 별도의 데이터베이스에 저장하는 것을 특징으로 하며, 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 데이터베이스에 저장된 상기 사용자의 상기 재활훈련에 대한 정보를 참조로 하여 새로운 재활훈련의 난이도를 결정하고, 상기 가상 피결합 구조물의 형태 및 상기 가상 결합부의 수 중 적어도 하나를 상기 난이도에 따라 조정하여 디스플레이 하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.
- [0019] 또한, 본 발명의 다른 태양에 따르면, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 장치로서, 인스트럭션들을 저장하는 적어도 하나의 메모리; 및 상기 인스트럭션들을 실행하기 위해 구성된 적어도 하나의 프로세서; 를 포함하고, 상기 프로세서가, (I) (i) 상기 재활훈련 장치와 연결된 디스플레이 모듈을 통하여, 사용자에게 의해 리치(reach), 그라스프(grasp), 핀치(pinch) 중 적어도 일부가 수행될 수 있는 소정의 실물 기하학적 구조물과 연동관계를 형성하는 소정의 가상 기하학적 구조물 및 상기 가상 기하학적 구조물이 결합될 수 있는 복수개의 가상 결합부를 포함하는 가상 피결합 구조물을 가상 게임판으로서 소정의 가상현실(VR) 공간 또는 증강현실(AR) 공간 상에 각각 디스플레이 하는 서브프로세스, 및 (ii) 상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중 특정 제1 가상 결합부를 시작 결합부로서 결정하고, 상기 가상 기하학적 구조물의 위치로부터 상기 제1 가상 결합부까지의 제1 재활이동경로를 결정하여 상기 제1 재활이동경로에 대응되는 제1 경로 표시를 디스플레이 하는 서브프로세스를 수행하는 프로세스; (II) 상기 재활훈련 장치와 연결된 모션 인식 모듈에 의하여 감지된 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 모션 동작 - 상기 모션 동작은 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 그라스프(grasp) 및 상기 리치(reach)의 조합 또는 상기 핀치(pinch) 및 상기 리치(reach)의 조합 중 하나임 - 에 대응되어 상기 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이하는 프로세스; 및 (III) 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작의 결과로서 상기 제1 가상 결합부에 상기 가상 기하학적 구조물이 결합된 것으로 판단되면, (i) 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제1 가상 결합부에 결합되기까지의 제1 시간, (ii) 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제1 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 상기 제1 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 (iii) 상기 가상 기하학적 구조물의 이동경로와 상기 제1 재활이동경로의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 결정되는 제1 이동성취도에 따라 제2 가상 결합부를 결정하는 프로세스; 를 수행하는 장치가 제공된다.
- [0020] 일 예로서, 상기 (III) 프로세스 이후에, (IV) 상기 프로세서가, (1) k 가 2 이상이며 $n-1$ 이하인 경우, (i) 제 $k-1$ 가상 결합부로부터 제 k 가상 결합부까지의 제 k 재활이동경로를 결정하고, 상기 제 k 재활이동경로에 대응되는 제 k 경로 표시를 디스플레이하는 서브프로세스, (ii) 상기 모션 인식 모듈에 의하여 감지된 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작에 대응되어 상기 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이하는 서브프로세스, 및 (iii) 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작의 결과로서 상기 제 k 가상 결합부에 상기 가상 기하학적 구조물이 결합된 것으로 판단되면, 상기 가상 기하학적 구조물이 제 $k-1$ 가상 결합부에서 분리되어 상기 제 k 가상 결합부에 결합되기까지의 제 k 시간, 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제 $k-1$ 가상 결합부로부터 상기 제 k 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 상기 제 k 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 상기 가상 기하학적 구조물의 이동경로와 상기 제 k 재활이동경로의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 결정되는 제 k 이동성취도에 따라 제 $k+1$ 가상 결합부를 결정하는 훈련과정을 반복하는 서브프로세스를 수행하고, (2) k 가 n 인 경우, (i) 제 $n-1$ 가상 결합부로부터 제 n 가상 결합부까지의 제 n 재활이동경로를 결정하고, 상기 제 n 재활이동경로에 대응되는 제 n 경로 표시를 디스플레이하는 서브프로세스, (ii) 상기 모션 인식 모듈에 의하여 감지된 상기 사용자의 상기 실물 기하학적 구조물에 대한 상기 모션 동작에 대응되어 상기 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이하는 서브프로세스, 및 (iii) 상기 사용자의 상기 실물 구조물에 대한 상기 모션 동작의 결과로서 상기 제 n 가상 결합부에 상기 가상 기하학적 구조물이 결합된 것으로 판단되면, 상기 가상 기하학적 구조물이 제 $n-1$ 가상 결합부에서 분리되어 상기 제 n 가상 결합부에 결합되기까지의 제 n 시간, 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 제 $n-1$ 가상 결합부로부터 상기 제 n 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 상기 제 n 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 상기 가상 기하학적 구조물의 이동경로와 상기 제 n 재활이동경로의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 제 n 이동성취도를 결정하고, 상기 제

활훈련을 종료하는 서브프로세스를 수행하는 프로세스; 를 추가로 수행하는 장치가 제공된다.

[0021] 일 예로서, 상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부는 격자 형태로 배열되어 있는 것을 특징으로 하고, 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중 적어도 일부를 경유하는 게임판상참조경로가 결정된 상태에서, 상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중에서 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되는 적어도 하나의 특정 가상 결합부는 상기 제1 가상 결합부 내지 제n 가상 결합부를 포함하고, 상기 제1 이동성취도 내지 상기 제n-1 이동성취도를 참조로 하여 상기 게임판상참조경로 상의 상기 특정 가상 결합부에 해당되는 상기 제2 가상 결합부 내지 상기 제n 가상 결합부 각각의 위치가 결정되는 것을 특징으로 하는 장치가 제공된다.

[0022] 일 예로서, 상기 (III) 프로세스에서, 상기 제2 가상 결합부는 상기 제1 이동성취도가 제1 임계치 미만이면 상기 제1 가상 결합부로부터 제1_1 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되고, 상기 제1 이동성취도가 상기 제1 임계치 이상이면 상기 제1 가상 결합부로부터 상기 제1_1 이동단위보다 늘어난 제1_2 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되는 것을 특징으로 하고, 상기 (IV) 프로세스에서, 상기 k가 2 이상이며 n-1 이하인 경우, 상기 제k+1 가상 결합부는 상기 제k 이동성취도가 제k 임계치 미만이면 상기 제k 가상 결합부로부터 제k_1 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되고, 상기 제k 이동성취도가 제k 임계치 이상이면 상기 제k 가상 결합부로부터 상기 제k_1 이동단위보다 늘어난 제k_2 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되는 것을 특징으로 하는 장치가 제공된다.

[0023] 일 예로서, 상기 프로세서가, (i) 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되었던 가상 결합부 각각에 대응되는 이동성취도에 대한 정보를 제공함으로써 상기 사용자에게 대한 전기 자극 치료가 가능하도록 지원하는 프로세스, 및 (ii) 상기 컴퓨팅 장치에 연결된 별도의 장치로 하여금 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되었던 가상 결합부 각각에 대응되는 이동성취도에 대한 정보를 제공하도록 함으로써 상기 사용자에게 대한 전기 자극 치료가 가능하도록 지원하는 프로세스 중 적어도 하나를 수행하는 것을 특징으로 하는 장치가 제공된다.

[0024] 일 예로서, 상기 프로세서가, 상기 가상 피결합 구조물에 포함된 상기 복수개의 가상 결합부 각각을 모두 경유하는 하나의 선으로서의 게임판상참조경로를 결정하고, 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중에서 상기 가상 기하학적 구조물이 결합되는 적어도 하나의 특정 가상 결합부를 상기 게임판상참조경로의 진행방향에 따라 순서대로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치가 제공된다.

[0025] 일 예로서, 상기 제1 가상 결합부는, 상기 프로세서가, 상기 특정 가상 결합부 중에서 상기 게임판상참조경로가 시작되는 위치에 대응되는 가상 결합부로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치가 제공된다.

[0026] 일 예로서, 상기 사용자에게 대응되는 필요치료레벨에 대한 정보가 획득되면, 상기 프로세서가, 상기 필요치료레벨에 대한 정보를 참조로 하여 상기 필요치료레벨이 높을수록 상기 게임판상참조경로의 시작 위치를 상기 사용자에게 가깝게 보이도록 디스플레이되는 위치로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치가 제공된다.

[0027] 일 예로서, 상기 가상 기하학적 구조물이 상기 가상 피결합 구조물의 바깥 공간으로 이탈하여 기설정된 이탈시간이 경과하는 경우, 상기 프로세서가, 이탈된 상기 가상 기하학적 구조물을 삭제하고, 소정의 재시작 위치에 상기 가상 기하학적 구조물을 다시 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 장치가 제공된다.

[0028] 일 예로서, 상기 가상 기하학적 구조물이, 상기 복수개의 가상 결합부 전체 중에서 결합되었던 특정 가상 결합부로부터 분리된 후 기설정된 대기시간이 경과할 때까지 다음 가상 결합부에 결합되지 않는 경우, 상기 프로세서가, 상기 재활훈련을 중단하는 것을 특징으로 하는 장치가 제공된다.

[0029] 일 예로서, 상기 프로세서는, 상기 사용자의 상기 재활훈련에 대한 정보를 별도의 데이터베이스에 저장하는 것을 특징으로 하며, 상기 프로세서가, 상기 데이터베이스에 저장된 상기 사용자의 상기 재활훈련에 대한 정보를 참조로 하여 새로운 재활훈련의 난이도를 결정하고, 상기 가상 피결합 구조물의 형태 및 상기 가상 결합부의 수준 적어도 하나를 상기 난이도에 따라 조정하여 디스플레이 하는 것을 특징으로 하는 장치가 제공된다.

발명의 효과

[0030] 본 발명에 의하면, 다음과 같은 효과가 있다.

[0031] 본 발명은, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 방법을 제공함으로써 사용자로 하여금 다양한 재활훈련을 가능하게 하여 재활훈련의 효과를 제고할 수 있는 효과가 있다.

[0032] 또한, 본 발명은, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 방법을 제공함으로써, 체계적인 재활훈련 데이터의 획득 및

관리가 가능하도록 하는 효과가 있다.

[0033] 또한, 본 발명은, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 방법을 제공함으로써, 사용자에게 재활훈련 데이터를 바탕으로 한 정확한 치료가 가능하도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 장치를 사용하는 사용자 및 사용자에게 디스플레이 되는 화면을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 가상 게임판으로서의 가상 피격합 구조물, 게임판상참조경로 및 그에 대응되는 가상 기하학적 구조물의 일 재활이동경로를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 장치가 재활훈련을 수행하는 과정을 개략적으로 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다.

[0036] 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0037] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0038] 본 명세서에서 "가상현실"은 일반적으로 생각되는 가상현실(virtual reality)뿐만 아니라 증강현실(augmented reality)도 포함하는 개념이라 할 것이나, 청구항 등에서는 보다 명확히 기재하기 위하여, 가상현실과 증강현실을 구분하여 별도로 기재하였음을 밝혀둔다. 즉, 본 발명의 명세서의 문맥상, "가상현실"은 증강현실의 개념까지 포함하는 포괄적인 광의의 개념으로 사용되었을 수도 있고, 증강현실의 개념을 포함하지 않는 협의의 개념으로 사용되었을 수도 있음을 밝혀둔다.

[0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0040] 도 1을 참조하면, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 장치(100)는 메모리(110) 및 프로세서(120)를 포함할 수 있다. 이 때, 메모리(110)는, 프로세서(120)의 인스트럭션들을 저장할 수 있는데, 구체적으로, 인스트럭션들은 재활훈련 장치(100)로 하여금 특정의 방식으로 기능하게 하기 위한 목적으로 생성되는 코드로서, 컴퓨터 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장될 수 있다. 인스트럭션들은 본 발명의 명세서에서 설명되는 기능들을 실행하기 위한 프로세스들을 수행할 수 있다.

[0041] 그리고, 프로세서(120)는, MPU(Micro Processing Unit) 또는 CPU(Central Processing Unit), 캐쉬 메모리(Cache Memory), 데이터 버스(Data Bus) 등의 하드웨어 구성을 포함할 수 있다. 또한, 운영체제, 특정 목적을 수행하는 애플리케이션의 소프트웨어 구성을 포함할 수 있다.

[0042] 다음으로, 재활훈련 장치(100)는 사용자에게 대한 정보 및 해당 사용자의 재활훈련에 대한 정보 등을 포함하는 데이터베이스(미도시)와 연동될 수 있다. 이 때, 데이터베이스는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리), 램(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ReadOnly Memory, ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ReadOnly Memory), PROM(Programmable

ReadOnly Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있으며, 이에 한정되지 않으며 데이터를 저장할 수 있는 모든 매체를 포함할 수 있다. 또한, 데이터베이스는 재활훈련 장치(100)의 내부에 설치되어 데이터를 전송하거나 수신되는 데이터를 기록할 수도 있으며, 이는 발명의 실시 조건에 따라 달라질 수 있다.

[0043] 그리고, 재활훈련 장치(100)는, 재활훈련 장치(100)와 연결된 디스플레이 모듈(101) 및 모션 인식 모듈(102)을 포함할 수 있다. 이 때, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는 디스플레이 모듈(101)을 통하여 사용자에게 가상현실(VR) 또는 증강현실(AR) 공간인 가상공간과 함께, 재활훈련을 위하여 필요한 가상 기하학적 구조 및 가상 게임판으로서의 가상 피격합 구조물 등을 상기 가상공간 상에 디스플레이하여 제공할 수 있다. 발명의 일 예로서, 디스플레이 모듈(101)은 사용자가 두부에 착용하고 사용자의 눈 앞에서 화면이 디스플레이 되는 형태의 헤드 마운트 디스플레이(Head Mounted Display, HMD)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 발명의 실시 조건에 따라 발명의 목적을 달성할 수 있는 다양한 형태의 디스플레이 모듈이 채택될 수 있다.

[0044] 또한, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는 모션 인식 모듈(102)에 의하여 감지된 사용자의 모션 동작과 관련된 정보를 획득할 수 있다. 사용자는, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)가 디스플레이 모듈(101)을 통하여 디스플레이하는 가상 기하학적 구조물과 연동되는 소정의 실물 기하학적 구조물인 블록 등의 물체에 대하여 리치(reach), 그라스프(grasp), 핀치(pinch) 중 적어도 일부의 모션 동작을 수행할 수 있고, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는 해당 모션 동작에 대응하여 가상 기하학적 구조물의 위치를 변화시켜 디스플레이 할 수 있다. 이 때, 사용자의 모션 동작은 리치(reach), 그라스프(grasp), 핀치(pinch) 각각의 동작이 조합되어 동시에 또는 순서대로 이루어질 수 있으며, 그 예로서 사용자는 실물 기하학적 구조물에 대하여 그라스프(grasp) 및 리치(reach) 동작을 조합하여 수행하거나, 핀치(pinch) 및 리치(reach) 동작을 조합하여 수행할 수 있다. 발명의 일 예로서, 모션 인식 모듈은 사용자가 실물 기하학적 구조물에 대하여 수행하는 모션 동작을 감지하기 위하여 사용자의 손에 장착되는 형태의 장치일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 사용자가 실물 기하학적 구조물에 대하여 모션 동작을 수행하면 이를 촬영하여 그 결과물로부터 모션 동작을 추출하는 촬영 장치와 같이 발명의 목적을 달성할 수 있는 다양한 형태의 장치가 모션 인식 모듈로서 채택될 수 있다.

[0045] 그리고, 도 1에서는 디스플레이 모듈(101)과 모션 인식 모듈(102)이 재활훈련 장치(100)에 별도로 연결된 형태로 표현되어 있으나, 이에 한정되지 않으며 재활훈련 장치(100)가 디스플레이 및 모션 인식부를 하나로 포함하는 형태와 같이 달리 구성될 수도 있다.

[0046] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 장치를 사용하는 사용자 및 사용자에게 디스플레이 되는 화면을 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0047] 도 2를 참조하면, 사용자(10)는 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 장치(100)와 연결된 디스플레이 모듈(101)과 모션 인식 모듈(102)을 장착하고, 소정의 실물 기하학적 구조물(103)로서의 블록 등의 물체에 대하여 모션 동작을 수행하여 재활훈련을 진행할 수 있다. 이 때, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는 디스플레이 모듈(101)을 통하여 사용자(10)에게 가상현실(VR) 공간 또는 증강현실(AR) 공간인 가상공간(200)을 디스플레이하고, 해당 가상공간(200) 상에 실물 기하학적 구조물(103)과 연동관계를 형성하는 가상 기하학적 구조물(203) 및 해당 가상 기하학적 구조물(203)이 결합될 수 있는 복수개의 가상 결합부(202-1, ..., 202-k, ..., 202-n, 이하 202)를 포함하는 가상 게임판으로서의 가상 피격합 구조물(201)을 함께 디스플레이 할 수 있다. 이 때, 발명의 일 예로서, 사용자(10)의 모션 동작에 대응되어 가상공간(200) 상에서 가상 기하학적 구조물(203)에 대한 모션 동작을 수행하는 가상의 손 모양 등의 오브젝트가 함께 디스플레이 될 수도 있다.

[0048] 그리고, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)가, 가상 피격합 구조물(201)에 포함된 복수개의 가상 결합부(202) 전체 중에서 특정 가상 결합부를 시작 결합부로서의 제1 가상 결합부(202-1)로 결정하고, 가상 기하학적 구조물(203)로부터 제1 가상 결합부(202-1)까지의 제1 재활이동경로(210-1)를 결정할 수 있다. 이 때, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는 발명의 실시 조건에 따라 다양한 방법으로 제1 가상 결합부(202-1) 및 제1 재활이동경로(210-1)를 결정할 수 있는데, 일 예로서, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는, 사용자(10)가 주로 사용하는 손의 방향에 대한 정보가 확인되면 이를 참조로 하여 해당 방향에 위치한 가상 결합부만을 제1 가상 결합부(202-1)로 결정할 수 있고, 또 다른 예로서, 사용자(10)의 건강 상태에 대한 정보가 확인되면, 건강 상태가 나뉠수록 재활훈련의 난이도를 낮게 설정하여 그에 대응되도록 제1 재활이동경로(210-1)의 길이가 짧게 되도록 하거나 높낮이의 변화 정도가 작게 되도록 할 수 있다.

[0049] 그리고, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는 제1 재활이동경로에 대응되는 제1 경로 표시를 디스플레이 할 수 있다. 이 때, 제1 경로 표시는 점, 선 또는 복수개의 소정의 도형 등이 될 수 있는데, 일 예로서, 제1 경로

표시는 도 2에서와 같이 제1 재할이동경로(210-1) 상에 배열된 소정의 구체들일 수 있다.

[0050] 다음으로, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는, 사용자(10)가 실물 기하학적 구조물(103)에 대하여 수행하는 리치(reach), 그라스프(grasp), 핀치(pinch) 중 적어도 일부의 모션 동작에 의하여 실물 기하학적 구조물(103)의 위치가 변화하면, 그에 대응되어 가상 기하학적 구조물(203)의 위치를 변화시켜 디스플레이 할 수 있다.

[0051] 그리고 나서, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는, 사용자(10)의 실물 기하학적 구조물(103)에 대한 모션 동작의 결과로서 제1 가상 결합부(202-1)에 가상 기하학적 구조물(203)이 결합된 것으로 판단되면, (i) 가상 기하학적 구조물(203)이 제1 가상 결합부(202-1)에 결합되기까지의 제1 시간, (ii) 가상 기하학적 구조물(203)이 제1 가상 결합부까지 이동하는 과정에서 제1 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 (iii) 가상 기하학적 구조물(203)의 실제 이동경로와 제1 재할이동경로(210-1)의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 제1 이동성취도를 결정하고, 그에 따라 제2 가상 결합부를 결정할 수 있다. 구체적으로, 제1 이동성취도는 사용자(10)가 가상 기하학적 구조물(203)을 주어진 제1 재할이동경로(210-1)에 따라 이동시켰는지에 대한 평가 결과로서, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는 가상 기하학적 구조물(203)을 제1 가상 결합부(202-1)에 결합시키기까지의 시간이 짧을수록 제1 이동성취도를 높게 결정할 수 있고, 가상 기하학적 구조물(203)이 제1 재할이동경로(210-1) 상에 표시된 제1 경로 표시 전체 중에서 접촉한 경로 표시가 많을수록 제1 이동성취도를 높게 결정할 수 있으며, 제1 경로 표시에 접촉한 비율과는 별개로 가상 기하학적 구조물(203)이 실제 이동한 경로가 제1 재할이동경로(210-1)와 전체적으로 작은 편차를 가지는 경우에도 제1 이동성취도를 높게 결정할 수 있다. 또한, 제1 이동성취도에 따라 결정되는 제2 가상 결합부(202-2)는 제1 가상 결합부(202-1)로부터 일정한 이동거리만큼 건너편 위치로 결정될 수 있는데, 일 예로서 제2 가상 결합부(202-2)는 제1 이동성취도가 소정의 제1 임계치 미만이면 제1 가상 결합부(202-1)로부터 제1_1 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되고, 제1 이동성취도가 제1 임계치 이상이면 제1 가상 결합부(202-1)로부터 제1_1 이동단위보다 늘어난 제1_2 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정될 수 있다. 구체적으로, 제1 임계치가 50% 라고 정해졌다면, 제1 이동성취도가 50% 미만인 경우 제2 가상 결합부(202-2)는 제1 가상 결합부(202-1)로부터 1 이동단위만큼 건너편 위치인 바로 이웃한 가상 결합부가 될 수 있고, 제1 이동성취도가 50% 이상인 경우 제2 가상 결합부(202-2)는 제1 가상 결합부(202-1)로부터 2 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부가 될 수 있다. 물론, 임계치의 기준 및 이동단위 각각은 발명의 실시 조건에 따라 다르게 설정될 수 있으며, 그 예로서 제1 임계치보다 큰 임계치를 추가로 설정하여 제1 이동성취도가 그 이상인 경우에는 제1_2 이동단위보다 더 늘어난 제1_3 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부를 제2 가상 결합부(202-2)로 결정할 수도 있다.

[0052] 위와 같은 과정을 거쳐 제2 가상 결합부(202-2)가 결정되고 나면, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는 상기 과정과 같은 방식으로 제2 가상 결합부(202-2) 다음으로 가상 기하학적 구조가 결합될 제3 가상 결합부를 비롯한 다음 가상 결합부가 결정되는 훈련 과정을 반복하여 수행할 수 있는데, 이에 대한 내용은 아래에서 도 3을 참조로 하여 더 자세히 설명할 것이다.

[0053] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 가상 게임판으로서의 가상 피격합 구조물, 게임판상참조경로 및 그에 대응되는 가상 기하학적 구조물의 일 재할이동경로를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0054] 도 3을 참조하면, 가상현실 기술을 이용한 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는, k 가 2 이상이고 $n-1$ 이하인 경우 (i) 제 $k-1$ 가상 결합부로부터 제 k 가상 결합부까지의 제 k 재할이동경로(210- k)를 결정하고, 제 k 재할이동경로(210- k)에 대응되는 제 k 경로 표시를 디스플레이 하는 프로세스, (ii) 사용자(10)의 실물 기하학적 구조물(103)에 대한 모션 동작에 대응되어 가상 기하학적 구조물(203)의 위치를 변화시켜 표시하는 프로세스 및 (iii) 사용자(10)의 모션 동작의 결과로서 가상 기하학적 구조물(203)이 제 k 가상 결합부(202- k)에 결합된 것으로 판단되면 제 k 이동성취도를 결정하고 그에 따라 제 $k+1$ 가상 결합부(202-($k+1$))를 결정하는 훈련 과정을 반복하는 프로세스를 수행할 수 있다. 이 때, 상기 훈련과정의 반복은 가상 피격합 구조물(201)에 포함된 복수개의 가상 결합부(202) 전체 개수 이하로서 재활훈련의 종료 조건으로 정해지는 n 에 대응되는 제 n 번째 가상 결합부에 가상 기하학적 구조물(203)이 결합됨으로써 종료되도록 설정될 수 있다. 즉, k 가 n 인 경우에는, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)가 (i) 제 $n-1$ 가상 결합부로부터 제 n 가상 결합부까지의 제 n 재할이동경로를 결정하고, 제 n 재할이동경로에 대응되는 제 n 경로 표시를 디스플레이 하는 프로세스, (ii) 사용자(10)의 실물 기하학적 구조물(103)에 대한 모션 동작에 대응되어 가상 기하학적 구조물(203)의 위치를 변화시켜 표시하는 프로세스 및 (iii) 사용자(10)의 모션 동작의 결과로서 가상 기하학적 구조물(203)이 제 n 가상 결합부(202- n)에 결합된 것으로 판단되면, 가상 기하학적 구조물(203)이 제 $n-1$ 가상 결합부(202-($n-1$))에서 분리되어 제 n 가상 결합부(202- n)에 결합되기까지의 제 n 시간, 가상 기하학적 구조물(203)이 제 $n-1$ 가상 결합부(202-($n-1$))로부터 제 n 가상 결합부(202- n)까지 이동하는 과정에서 제 n 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 가상 기하학적 구조물(203)의 이

동경로와 제 n 재할이동경로(210- n)의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 제 n 이동성취도를 결정하고 재할훈련을 종료함으로써 상기 훈련과정의 반복도 종료될 수 있다. 또한, k 가 2 이상이고 $n-1$ 이하인 경우, 제 $k+1$ 가상 결합부는 제 k 이동성취도가 제 k 임계치 미만이면 상기 제 k 가상 결합부로부터 제 $k-1$ 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정되고, 상기 제 k 이동성취도가 제 k 임계치 이상이면 제 k 가상 결합부로부터 제 $k-1$ 이동단위보다 늘어난 제 $k-2$ 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부로 결정될 수 있다. 이 때, 임계치의 기준 및 이동단위 각각은 발명의 실시 조건에 따라 다르게 설정될 수 있음은 물론이며, 그 예로서 제 k 임계치보다 큰 임계치를 추가로 설정하여 제 k 이동성취도가 그 이상인 경우에는 제 $k-2$ 이동단위보다 더 늘어난 제 $k-3$ 이동단위만큼 건너편 위치의 가상 결합부를 제 $k+1$ 가상 결합부(202-($k+1$))로 결정할 수도 있다.

[0055] 발명의 일 예로서, 가상 피결합 구조물(201)에 포함된 복수개의 가상 결합부(202) 전체 중 적어도 일부를 경유하는 게임판상참조경로(220)가 결정되어 있을 수 있다. 이 때, 도 3에 도시된 바와 같이 복수개의 가상 결합부(202)는 격자 무늬로 배열되어 있을 수 있고, 게임판상참조경로(220)는 제1 가상 결합부(220-1)에서 시작되어 제 n 가상 결합부(220- n)에서 끝나는 나선형의 경로로서 결정되어 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 발명의 실시 조건에 따라 복수개의 가상 결합부(202)의 배열 및 게임판상참조경로(220)의 경로는 다르게 결정되어 있을 수 있다.

[0056] 그리고, 가상 피결합 구조물(201)에 포함된 복수개의 가상 결합부(202) 전체 중에서, 재할훈련 과정에서 가상 기하학적 구조물(203)이 결합되는 특정 가상 결합부는 제1 가상 결합부 내지 제 n 가상 결합부를 포함할 수 있고, 재할훈련 장치(100)의 프로세서(120)는 제1 이동성취도 내지 제 $n-1$ 이동성취도를 참조로 하여 게임판상참조경로 상의 특정 가상 결합부에 해당되는 제2 가상 결합부 내지 제 n 가상 결합부 각각의 위치를 결정할 수 있다.

[0057] 발명의 다른 예로서, 게임판상참조경로는 가상 피결합 구조물(201)에 포함된 복수개의 가상 결합부 각각을 모두 경유하는 하나의 선으로서의 경로로 결정될 수 있고, 가상 기하학적 구조물(203)이 결합되는 특정 가상 결합부 각각의 위치는 게임판상참조경로의 진행 방향을 따라 순서대로 결정되도록 할 수도 있다. 또한, 게임판상참조경로가 시작되는 위치에 대응되는 가상 결합부가 제1 가상 결합부로서 결정되도록 할 수 있으며, 재할치료 장치(100)의 프로세서(120)가 사용자(10)에 대응되는 필요치료레벨에 대한 정보를 획득하고 이를 참조로 하여 사용자(10)의 필요치료레벨이 높을수록 사용자(10)에게 가깝게 보이도록 디스플레이되는 위치에서 게임판상참조경로가 시작되도록 할 수도 있다.

[0058] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 가상현실 기술을 이용한 재할훈련 장치가 재할훈련을 수행하는 방법을 개략적으로 나타내는 흐름도이다.

[0059] 도 4를 참조하면, 가상현실 기술을 이용한 재할훈련은, 재할훈련 장치(100)의 프로세서(120)가 디스플레이 모듈(101)을 통하여 가상현실(VR) 공간 또는 증강현실(AR) 공간인 가상공간(200) 상에 소정의 가상 기하학적 구조물(203) 및 복수의 가상 결합부(202)를 포함하는 가상 게임판으로서의 가상 피결합 구조물(201)을 디스플레이(S401) 하는 것으로 시작된다.

[0060] 그리고 나서, 재할훈련 장치(100)의 프로세서(120)는, 가상 피결합 구조물(201)에 포함된 복수의 가상 결합부(202) 중 특정 제1 가상 결합부(202-1)를 시작 결합부로서 결정하고, 가상 기하학적 구조물(203)의 위치로부터 제1 가상 결합부(202-1)까지의 제1 재할이동경로(210-1)를 결정하여, 제1 재할이동경로(210-1)에 대응되는 제1 경로 표시를 디스플레이(S402)할 수 있다.

[0061] 다음으로, 재할훈련 장치(100)의 프로세서(120)는, 모션 인식 모듈(102)에 의하여 감지된 사용자(10)의 소정의 실물 기하학적 구조물(103)에 대한 모션 동작에 대응되어 가상공간(200)상에 디스플레이된 가상 기하학적 구조물(203)의 위치를 변화시켜 디스플레이(S403) 할 수 있다.

[0062] 그리고 나서, 사용자(10)의 실물 기하학적 구조물(103)에 대한 모션 동작의 결과로서 제1 가상 결합부(202-1)에 가상 기하학적 구조물(203)이 결합된 것으로 판단되면, 재할훈련 장치(100)의 프로세서(120)가, 가상 기하학적 구조물(203)이 제1 가상 결합부(202-1)에 결합되기까지의 제1 시간, 가상 기하학적 구조물(203)이 상기 제1 가상 결합부(202-1)까지 이동하는 과정에서 제1 경로 표시에 접촉한 비율에 대한 정보 및 가상 기하학적 구조물(203)의 이동경로와 제1 재할이동경로(210-1)의 편차에 대한 정보 중 적어도 하나를 참조로 하여 제1 이동성취도를 결정하고, 그에 따라 제2 가상 결합부(202-2)를 결정(S404)할 수 있다.

[0063] 그리고 나서, 재할훈련 장치(100)의 프로세서(120)는, 정수인 k 및 n 에 있어서 (1) k 가 2 이상이고 $n-1$ 이하인 경우에는, (i) 제 $k-1$ 가상 결합부(202-($k-1$))로부터 제 k 가상 결합부(202- k)까지의 제 k 재할이동경로(210- k)를

결정하고, 제k 재활이동경로(210-k)에 대응되는 제k 경로 표시를 디스플레이(S405)하는 프로세스를 수행하고, (ii) 모션 인식 모듈(102)이 감지한 사용자(10)의 실물 기하학적 구조물(103)에 대한 모션 동작에 대응되어 가상 기하학적 구조물(203)의 위치를 변화시켜 디스플레이(S406) 하는 프로세스를 수행하며, (iii) 제k 가상 결합부(202-k)에 가상 기하학적 구조물(203)이 결합된 것으로 판단되면, 제k 이동성취도를 산출하고 그에 따라 제k+1 가상 결합부를 결정(S407)하는 훈련 과정을 수행하고, 해당 훈련 과정(S405 내지 S407)의 과정을 반복하는 프로세스를 수행함으로써 사용자(10)에 대한 재활 훈련을 제공할 수 있다. 그리고, (2) 가상 피결합 구조물(201)에 포함된 가상 결합부(202) 전체의 개수 이하인 소정의 n을 마지막 재활훈련에 대응되도록 설정한 경우, k=n인 마지막 훈련 과정은 (i) 제n-1 가상 결합부(202-(n-1))로부터 제n 가상 결합부(202-n)까지의 제n 재활이동경로(210-n)를 결정하고, 제n 재활이동경로(210-n)에 대응되는 제n 경로 표시를 디스플레이(S408)하는 프로세스를 수행하고, (ii) 모션 인식 모듈(102)이 감지한 사용자(10)의 실물 기하학적 구조물(103)에 대한 모션 동작에 대응되어 가상 기하학적 구조물(203)의 위치를 변화시켜 디스플레이(S409) 하는 프로세스를 수행하며, (iii) 제n 가상 결합부(202-n)에 가상 기하학적 구조물(203)이 결합된 것으로 판단되면, 제n 이동성취도를 산출하고 재활훈련을 종료(S410)할 수 있다.

[0064] 이와 같은 본 발명의 일 실시예로서의 재활훈련 장치 및 이를 사용한 재활훈련 방법은, 위에서 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한 내용이 적용될 수 있음은 물론이며, 발명의 실시 조건에 따라 아래의 예시와 같은 내용을 포함하여 실시될 수도 있다.

[0065] 발명의 일 예로서, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)가 (i) 가상 기하학적 구조물(203)이 결합되었던 가상 결합부 각각에 대응되는 이동성취도에 대한 정보를 제공함으로써 사용자(10)에 대한 전기 자극 치료가 가능하도록 지원하는 프로세스, 및 (ii) 재활훈련 장치(100)에 연결된 별도의 장치로 하여금 가상 기하학적 구조물(203)이 결합되었던 가상 결합부 각각에 대응되는 이동성취도에 대한 정보를 제공하도록 함으로써 사용자(10)에 대한 전기 자극 치료가 가능하도록 지원하는 프로세스 중 적어도 하나를 수행할 수 있다. 위와 같은 전기 자극 치료는 재활훈련이 필요한 환자의 근육을 자극하기 위하여 수행될 수도 있고, 환자의 뇌전도(Electroencephalography, EEG) 정보를 바탕으로 한 비침습적 뇌 자극을 통한 재활치료를 위해서도 수행될 수 있다.

[0066] 발명의 다른 예로서, 재활훈련 과정에서 가상 기하학적 구조물(203)이 가상 피결합 구조물(201)의 바깥 공간으로 이탈하여 기설정된 이탈시간이 경과하는 경우, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)가 이탈된 가상 기하학적 구조물(203)을 삭제하고, 소정의 재시작 위치에 새로운 가상 기하학적 구조물을 다시 디스플레이 할 수 있다.

[0067] 발명의 또 다른 예로서, 가상 기하학적 구조물(203)이, 복수개의 가상 결합부(202) 전체 중에서 결합되었던 특정 가상 결합부로부터 분리된 후 기설정된 대기시간이 경과할 때까지 다음 가상 결합부에 결합되지 않는 경우, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)가 재활훈련을 중단할 수 있다.

[0068] 그리고, 발명의 또 다른 예로서, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는, 사용자(10)의 재활훈련에 대한 정보를 별도의 데이터베이스에 저장하고, 이후 새로운 재활훈련이 시작되면, 데이터베이스에 저장된 사용자(10)의 재활훈련에 대한 정보를 참조로 하여 새로운 재활훈련의 난이도를 결정하고, 가상 피결합 구조물(203)의 형태 및 가상 결합부(202)의 수 중 적어도 하나를 난이도에 따라 조정하여 디스플레이 할 수 있다. 구체적으로, 사용자(10)가 이전 재활훈련을 높은 성취도로 종료한 경우, 재활훈련 장치(100)의 프로세서(120)는 사용자(10)의 새로운 재활훈련이 더 강하게 이루어질 수 있도록 새로운 재활훈련의 난이도를 높게 설정하고, 그에 대응되도록 가상 피결합 구조물(201)을 더 크게 조정하거나, 가상 피결합 구조물(201)에 포함된 가상 결합부의 수(202)를 더 많도록 조정하는 등의 프로세스를 수행할 수 있다.

[0069] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시예들은 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의

소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0070] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.

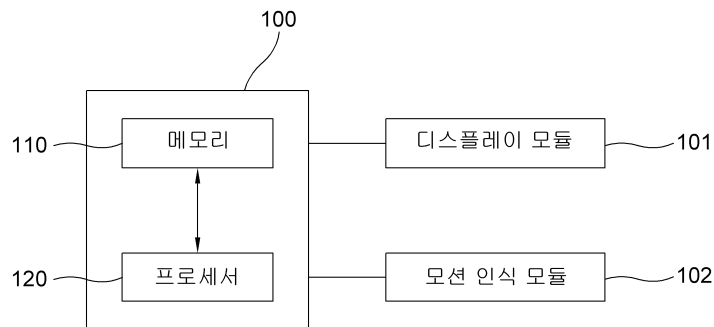
[0071] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

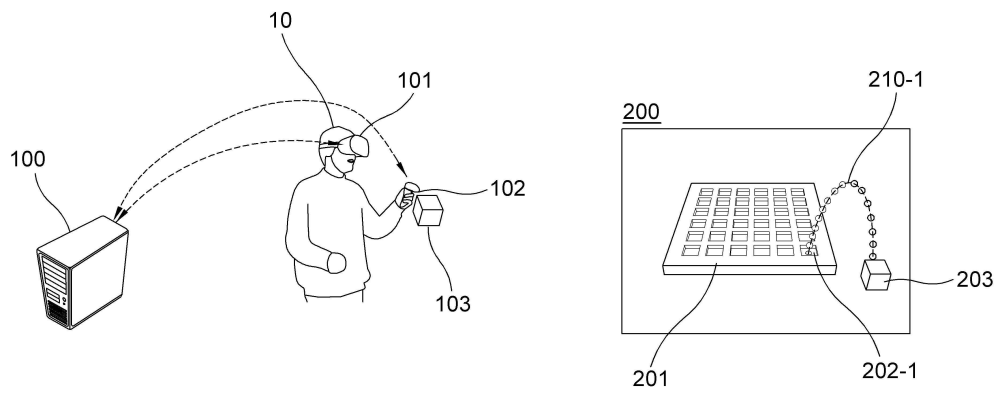
[0072]	10 : 사용자	100 : 재활훈련 장치
	110 : 메모리	120 : 프로세서
	101 : 디스플레이 모듈	102 : 모션 인식 모듈
	103 : 실물 기하학적 구조물	
	200 : 가상공간	201 : 가상 피격합 구조물
	202-1, ..., 202-k, ..., 202-n : 가상 결합부	
	203 : 가상 기하학적 구조물	
	210-1, ..., 210-k, ..., 210-n : 재활이동경로	
	220 : 게임판상참조경로	

도면

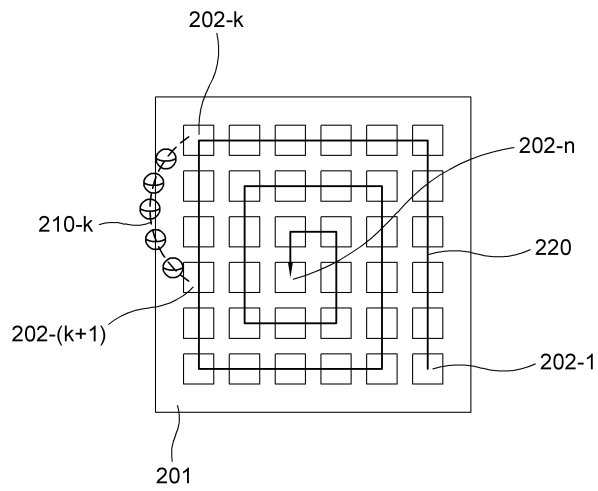
도면1



도면2



도면3



도면4

