



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년02월24일
(11) 등록번호 10-2503753
(24) 등록일자 2023년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 3/01 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G06F 3/016 (2013.01)

G06F 3/011 (2022.02)

(21) 출원번호 10-2022-0122863

(22) 출원일자 2022년09월27일

심사청구일자 2022년09월27일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020160026493 A*

KR1020220055646 A*

김지은 외 2인. 가상현실에서의 3차원 드로잉을 위한 피드백 설계 및 효과 분석. 한국컴퓨터그래픽스학회 논문지 vol.26, no.3, 69-77 페이지. 2020년7월. 1부.*

박우희 외 2인. 가상현실 운동 자세 트레이닝을 위한 피드백 설계 및 효과 연구. 한국컴퓨터그래픽스학회 논문지 vol.26, no.3, 79-86 페이지. 2020년7월. 1부.*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

플레이스비 주식회사

서울특별시 구로구 디지털로31길 53, 508호 (구로동, 이앤씨벤처드림타워5차)

한림대학교 산학협력단

강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)

(72) 발명자

고기남

서울특별시 구로구 디지털로31길 90 삼성래미안아파트 110동 201호

서규원

서울특별시 동대문구 전농로16길 51, 113-201

(74) 대리인

신무연

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이상현

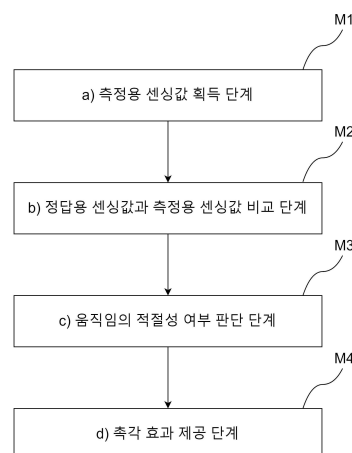
(54) 발명의 명칭 신체 부위의 움직임에 따른 촉각 효과를 제공하는 방법 및 이 촉각 효과를 제공하는 햅틱 컨트롤러

(57) 요약

본 발명은 신체 부위의 움직임에 따른 촉각 효과를 제공하는 방법 및 이 촉각 효과를 제공하는 햅틱 컨트롤러에 관한 것으로, 보다 상세하게는 사용자의 신체 부위에 대한 움직임을 감지하고, 촉각 효과를 통해 정확한 움직임을 유도하는 방법 및 이 촉각 효과를 제공하는 햅틱 컨트롤러에 관한 것이다.

대표도 - 도1

M



명세서

청구범위

청구항 1

- a) 햅틱 컨트롤러가 사용자의 신체부위에 부착된 근전도 센서를 통해 상기 근전도 센서가 부착된 위치에서 신체 부위의 움직임에 대한 측정용 센싱값을 획득하는 단계;
- b) 상기 햅틱 컨트롤러가 상기 신체부위의 움직임에 대응하도록 기 저장된 정답용 센싱값과, 상기 획득된 측정용 센싱값을 비교하는 단계;
- c) 상기 햅틱 컨트롤러가, 상기 b)단계에서 비교된 결과를 통하여 상기 신체부위의 움직임을 판단하는 단계; 및
- d) 상기 햅틱 컨트롤러가, 상기 c)단계에서 판단된 결과에 따라 햅틱 컨트롤러를 통하여 제1 촉각 효과를 제공하는 단계;

를 포함하되,

상기 햅틱 컨트롤러의 저장부에는, 상기 근전도 센서가 부착된 근육의 종류에 따라서 특정 세기의 근전도 신호가 측정되는 정답용 위치정보가 저장된 상태이며,

상기 a) 단계 전에, 상기 햅틱 컨트롤러는 상기 부착된 센서의 위치에서 수신하는 근전도 신호의 세기를 통해 상기 정답용 위치정보와의 오차를 판단하고, 오차가 발생한 경우 상기 부착된 센서의 부착위치 보정을 유도하도록 상기 발생한 오차에 따라 제2 촉각 효과를 제공하되, 상기 발생한 오차에 따라 반발력의 세기 및 동작 시간을 변경하여 상기 제2 촉각 효과를 제공하며,

촉각 효과는 상기 햅틱 컨트롤러의 외관을 형성하는 하우징에 나열되어 설치된 복수의 회전형 스위치들을 통하여 제공하도록 구성되고, 상기 복수의 회전형 스위치들 각각에는 구동 유닛이 배치되어 액츄에이터부가 구성되고, 상기 햅틱 컨트롤러는 상기 구동 유닛 각각을 통하여 대응되는 위치의 회전형 스위치를 회동시켜 반발력을 제공함으로써 상기 제1 촉각 효과와 상기 제2 촉각 효과를 제공하며,

상기 구동 유닛 각각은 일측 외부에 제1 나사산을 가지는 스크류 부재 및 내부에 제2 나사산을 가지고 상기 제1 나사산과 맞물려 동작하도록 구성된 슬라이딩 부재를 포함하고, 상기 슬라이딩 부재는 상기 스크류 부재의 회전에 따라서 길이 방향으로 선형 이동하여 상기 대응되는 위치의 회전형 스위치에 반발력을 제공하도록 구성되고,

상기 c) 단계에서, 상기 햅틱 컨트롤러는 상기 정답용 센싱값과 측정용 센싱값을 비교한 결과 상기 측정용 센싱값이 상기 정답용 센싱값보다 낮은 값으로 설정된 기준치보다 높은 경우 상기 신체부위의 움직임이 적절하다고 판단하고, 상기 기준치보다 낮은 경우 상기 신체부위의 움직임이 적절하지 않다고 판단하며,

상기 햅틱 컨트롤러는, 상기 신체부위의 움직임이 적절하다고 판단한 경우, 상기 정답용 센싱값과 상기 측정용 센싱값의 차이값을 측정하고, 상기 차이값에 기반하여 상기 회전형 스위치들 중 둘 이상의 회전형 스위치가 동작하는 반발력을 상기 제1 촉각 효과로 제공하되, 상기 차이값의 변화에 따라 상기 둘 이상의 회전형 스위치에 대하여 순차적으로 다른 회전형 스위치에 반발력을 제공하는, 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 b)단계는, 상기 신체부위의 움직임의 시간축에 따라 정답용 센싱값과 측정용 센싱값을 비교하는, 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 촉각 효과는

상기 사용자가 햅틱 컨트롤러를 파지하였을 때, 상기 햅틱 컨트롤러의 동작에 의해 사용자의 손에 전달되는 반발력을 포함하는, 방법

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 햅틱 컨트롤러는 감지되는 근전도 신호를 이용하여 근전도 발화 결과 값을 산출하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 7

제 1 항, 제 2 항, 제 5 항, 및 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 햅틱 컨트롤러가, 상기 센서가 부착된 특정 신체부위의 근전도 신호를 분석하여, 기 저장된 정답용 부착위치와 실제 부착위치의 오차 여부를 판단하고,

오차가 발생한 경우에는 상기 햅틱 컨트롤러를 동작하여 촉각 효과를 제공하는 단계;를 더 포함하는, 방법.

청구항 8

청구항 1의 신체 부위의 움직임에 따른 촉각 효과를 제공하는 방법에 사용되는 햅틱 컨트롤러에 있어서,

내부에 수용 공간을 갖는 상기 하우징;

상기 하우징에 회동 가능하게 설치되는 제1 회전형 스위치와 제2 회전형 스위치를 포함하는 스위치부; 및

상기 스위치부에 가해지는 압력을 측정하는 움직임 센서부를 포함하고,

상기 움직임 센서부는,

상기 제1 회전형 스위치의 일측에 설치되는 제1 박판과 상기 제2 회전형 스위치의 일측에 설치되는 제2 박판을 갖는 센서 구조체;

상기 제1 박판의 일측에 설치되고, 상기 제1 회전형 스위치에 가해지는 압력을 측정하는 적어도 하나의 제1 압력 센서; 및

상기 제2 박판의 일측에 설치되고, 상기 제2 회전형 스위치에 가해지는 압력을 측정하는 적어도 하나의 제2 압력 센서를 포함하고,

상기 하우징 내에 설치되고, 상기 제1 및 제2 회전형 스위치들의 타측과 연결되어 상기 제1 및 제2 회전형 스위치를 개별적으로 회전시키는 상기 액츄에이터부; 및

상기 제1 압력 센서에서 측정한 제1 압력 값 및 상기 제2 압력 센서에서 측정한 제2 압력 값을 이용하여 상기 액츄에이터부를 제어하는 컨트롤부를 포함하는 햅틱 컨트롤러.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 신체 부위의 움직임에 따른 촉각 효과를 제공하는 방법 및 이 촉각 효과를 제공하는 햅틱 컨트롤러에 관한 것으로, 보다 상세하게는 사용자의 신체 부위에 대한 움직임을 감지하고, 촉각 효과를 통해 정확한 움직임을 유도하는 방법 및 이 촉각 효과를 제공하는 햅틱 컨트롤러에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

본 발명과 관련된 연구는 플레이스비의 연구용역사업(멀티모달 감각 인터페이스를 활용한 가상현실 콘텐츠의 실

감 극대화 인터랙션 사업화 컨설팅, 과제고유번호 : 202203890001, 연구기간 : 2022-06-01~2022-11-30)을 지원 받아 수행하였다.

- [0003] 가상 현실(virtual reality)과 연계하여 가상 현실 환경에서의 몰입감과 실제감을 높이기 위해, 양 손을 이용한 자연스러운 사용자 인터페이스 기술과, 이를 통해 촉각각, 근각각 등과 같은 햅틱 피드백을 제공하기 위한 다양한 기술이 연구 및 개발되고 있다.
- [0004] 일 예로는 VR 기술을 이용한 홈트레이닝 시에 정확한 동작을 실시하였는지를 감지하여 피드백을 주는 기술, VR 게임 내에서 현실감을 증대시키기 위한 피드백 제공 기술을 들 수 있다.
- [0005] 하지만, 상기와 같은 기술은 컨트롤러의 위치나 움직임에 판단하여 피드백을 주는 기술로서 컨트롤러 내에 실장된 자이로 센서 등을 이용하는 경우가 대다수이며, 그 결과 정확도가 낮아 동작의 유사성만 판단할 수 있다는 한계가 있다.
- [0006] 나아가 이러한 기술은 재활치료와 같이 정확한 동작이 필요로 하는 경우에는 잘못된 동작에 따라 치료가 제대로 이루어지지 않을 수 있다는 문제점으로 사용이 제한될 수 있다.
- [0007] 따라서 운동 시에는 정확한 피드백을 통하여 운동효과를 높이고, 재활치료를 하는 경우에는 정확한 동작을 유도할 수 있는 햅틱 피드백을 제공하는 기술의 개발이 진행되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 국내등록특허공보 제10-2394769호 (공고일자 : 2022.05.06)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 햅틱 컨트롤러가 센서를 통하여 사용자 신체부위의 움직임의 정확성을 판단하고, 사용자가 이를 인지할 수 있도록 하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0010] 특히, 신체부위 움직임의 정확성 또는 적절성 여부가 시간축에 따라 판단됨에 따라 보다 정확하고 세분화된 움직임의 적절성 여부를 인지하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0011] 나아가 또 다른 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 사용자가 촉각 효과를 전달받아 움직임의 적절성(또는 정확성) 여부를 판단함에 있어, 촉각 효과를 전달하는 햅틱 컨트롤러를 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 다양한 실시 예를 통하여 해결하려는 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명에 따른 신체 부위의 움직임에 따른 촉각 효과를 제공하는 방법 및 이 촉각 효과를 제공하는 햅틱 컨트롤러는 a)햅틱 컨트롤러가 사용자의 신체부위에 부착된 센서를 통해 신체부위의 움직임에 대한 측정용 센싱값을 획득하는 단계와, b)상기 햅틱 컨트롤러가 상기 신체부위의 움직임에 대응하도록 기 저장된 정답용 센싱값과, 상기 획득된 측정용 센싱값을 비교하는 단계와, c)상기 햅틱 컨트롤러가, 상기 b)단계에서 비교된 결과를 통하여 상기 신체부위의 움직임이 정확한지 여부를 판단하는 단계 및 d)상기 햅틱 컨트롤러가, 상기 c)단계에서 판단된 결과에 따라 햅틱 컨트롤러를 통하여 촉각 효과를 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한 상기 방법에 사용되는 햅틱 컨트롤러를 포함할 수 있다.
- [0015] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 실시예들에 따르면, 사용자의 신체부위에 부착된 센서를 이용하여 신체부위를 움직일 때, 정확한 부

위에 힘이 들어가는지 여부를 판단할 수 있다.

- [0017] 또한 상기 판단된 정보를 통하여 햅틱 컨트롤러를 통하여 사용자에게 촉각효과로 전달하여 사용자가 움직임의 정확성 또는 적절성 여부를 쉽게 인지할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 햅틱 컨트롤러는 시간축을 따라 근육의 움직임의 적절성을 판단하여 보다 정확한 움직임을 유도하여, 자세 교정의 효과를 기대할 수 있다.
- [0019] 특히, 재활치료를 하거나, 골프와 같은 운동을 할 때, 시간의 흐름에 따라 적절성이 판단되어 치료 또는 운동 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0020] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명에 따른 다른 촉각 효과를 제공하는 방법의 단계도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 다른 촉각 효과를 제공하는 방법의 블록도이다.
- 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 햅틱 컨트롤러 장치를 나타낸 위한 사시도들이다.
- 도 5는 도 3의 햅틱 컨트롤러 장치의 하우징 일부를 제거한 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 도 1의 햅틱 컨트롤러 장치의 측면도이다.
- 도 7 및 도 8은 도 3의 하우징을 설명하기 위한 사시도들이다.
- 도 9 및 도 10은 도 3의 햅틱 컨트롤러 장치의 센서 구조체를 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 11은 도 9의 센서 구조체에 설치된 제1 내지 제5 압력 센서들을 설명하기 위한 개략도이다.
- 도 12는 도 3의 제2 내지 제5 회전형 스위치들에 액츄에이터부가 설치된 모습을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 13은 도 3의 제2 내지 제5 회전형 스위치들을 설명하기 위한 배면도이다.
- 도 14는 제2 회전형 스위치를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 15는 액츄에이터부를 설명하기 위한 사시도이다.
- 도 16은 액츄에이터부의 구동 유닛을 설명하기 위한 사시도이다.
- 도 17은 구동 유닛을 설명하기 위한 분해 사시도이다.
- 도 18은 슬라이딩 부재를 설명하기 위한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 실시 예들을 상세하게 설명한다. 그러나, 실시 예들에는 다양한 변경이 가해질 수 있어서 특허출원의 권리 범위가 이러한 실시 예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 실시 예들에 대한 모든 변경, 균등물 내지 대체물이 권리 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.
- [0023] 실시 예에서 사용한 용어는 단지 설명을 목적으로 사용된 것으로, 한정하려는 의도로 해석되어서는 안 된다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0024] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 실시 예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0025] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성요소는 동일한 참조부호를 부여

하고 이에 대해 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시 예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0026] 또한, 실시 예의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 또 다른 구성요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0027] 어느 하나의 실시 예에 포함된 구성요소와, 공통적인 기능을 포함하는 구성요소는, 다른 실시 예에서 동일한 명칭을 사용하여 설명하기로 한다. 반대되는 기재가 없는 이상, 어느 하나의 실시 예에 기재한 설명은 다른 실시 예에도 적용될 수 있으며, 중복되는 범위에서 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0028] 본 발명에 따른 신체 부위의 움직임(동작)에 따른 촉각 효과를 제공하는 방법(M)은 도1 및 도2에 도시된 바와 같이, a) 측정용 센싱값 획득 단계(M1), b) 정답용 센싱값과 측정용 센싱값 비교 단계(M2), c) 움직임의 정확성 판단 단계(M3), d) 촉각 효과 제공 단계(M4)를 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 센서(S)는 사용자의 신체 부위에 부착될 수 있다. 일 실시예로, 상기 근전도 센서(S)는 복수개일 수 있으며, 각각의 센서(S)들은 사용자의 서로 다른 신체 부위에 부착될 수 있다.
- [0030] 상기 사용자의 신체 부위는 사용자의 신체의 소정 어느 한 부분을 의미할 수 있다. 일 실시예로, 상기 신체 부위는 사용자의 목, 팔, 다리, 몸통일 수 있다. 일 실시예로, 상기 신체 부위는 사용자의 관절 또는 관절 주변일 수 있다. 일 실시예로, 상기 신체 부위는 근육이 위치하는 부위일 수 있다.
- [0031] 또한 상기 센서(S)는 센서(S)의 위상을 감지하거나, 근전도 신호를 감지하거나, 센서(S)의 위상과 근전도 신호 모두를 검출할 수 있다. 상기 센서(S)는 노이즈 억제 성능이 뛰어나면서도 작은 근전도 신호에도 예민하게 감응할 수 있도록 피부 표면 조건에 강인하고 재사용이 쉬운 건식(dry) 전극을 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 근전도 신호는 근육이 자극을 받아 활성화될 때 발생하는 전기 신호로, 활성화로부터 근육이 에너지를 소비하여 수축함을 발생시키고 이로부터 관절이 구동된 결과로 동작이 나타나기 때문에 근전도 신호는 동작보다 미세하게 앞서서 발화할 수 있으며 이를 electromechanical delay(EMD) 라고 한다. 이를 통해, 근전도 패턴을 인식하는 알고리즘에서 근전도 신호가 전이하거나 발화하는 과정에서 가지고 있는 패턴의 확률 정보와 비교하여 근전도 신호에서 동작의 발화 여부 및 발화 시점을 판단할 수 있다. 즉, 본 발명은 근전도 패턴인식 알고리즘을 기반으로 근전도 신호의 발화나 전이를 확률적으로 모델링하고 현재 일어나는 동작 변화에 대해 확률적으로 평가할 수 있다.
- [0033] 도1에 도시된 바와 같이, 본 발명은 a) 햅틱 컨트롤러(1)가 사용자의 신체부위에 부착된 센서(S)를 통해 신체부위의 움직임에 대한 측정용 센서(S)값을 획득하는 단계(M1)를 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 햅틱 컨트롤러(1)는 사용자가 파지하는 장치로, 후술하는 햅틱 컨트롤러(1)의 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)을 회전시켜 사용자의 손가락에 반발력을 전달할 수 있다. 상기 촉각 효과는 상기 반발력을 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 센서(S)는 상기 햅틱 컨트롤러(1)와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있다. 상기 센서(S)는 제1 송수신부(W1)를 포함할 수 있고, 상기 햅틱 컨트롤러(1)는 제2 송수신부(W2)를 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 제1 송수신부(W1)와 제2 송수신부(W2)는 상호간에 서로 신호를 송수신할 수 있으며, 유선 또는 무선 방식일 수 있고, 유무선 방식을 모두 포함하여 선택적으로 사용할 수도 있다.
- [0037] 상기 센서(S)가 신체부위의 움직임에 대하여 근전도 신호 또는 센서(S)의 위상신호 또는 이들 모두의 신호를 검출하면, 이 검출된 신호는 상기 제1 송수신부(W1) 및 제2 송수신부(W2)를 통해 햅틱 컨트롤러(1)로 전송될 수 있다. 상기 햅틱 컨트롤러(1)는 상기 검출된 신호를 판별하여 측정용 센싱값을 획득할 수 있다.
- [0038] 상기 햅틱 컨트롤러(1)는 상기 검출된 신호를 판별하며 측정용 센싱값을 산출하는 산출부(501)를 포함할 수 있다.
- [0039] 일 실시예로, 상기 산출부(501)는 근전도 신호를 이용하여 근전도 발화 결과 값을 산출할 수 있으며 햅틱 컨트롤러(1)에 배치된 내장센서(S)에 의해 감지된 동작보다 앞서서 동작을 감지할 수 있다. 예를 들어, 이미 사용자의 동작이 이루어진 후, 움직임 동작을 검출한 센싱 정보에 기반하여 촉각 효과를 제공할 경우, 필연적으로 움

직업 동작과 측각 효과 간 지연시간이 발생하게 된다. 그러나, 근전도 신호는 동작이 실제로 이루어지기 전에 동작이 발화될 것임을 알 수 있는 정보를 포함하므로, 근전도 신호를 분석하여 동작이 이루어지기 전에 동작이 발화될 것임을 알 수 있게 되고, 동작이 이루어질 시점에 맞추어 해당 동작에 대응하는 측각 효과를 제공할 수 있다. 즉, 산출부(501)는 근전도 신호를 분석함으로써 지연시간 없이 동작이 이루어지는 시점에 측각 효과를 적시에 제공할 수 있다.

- [0040] 일 실시예로, 상기 산출부(501)는 센서(S)의 위상신호를 통하여 측정용 센싱값을 산출할 수 있다. 상기 위상신호는 특정 시점에서의 센서(S)의 위상정보를 포함할 수 있고, 시간의 경과에 따른 위상의 변위에 대한 정보 및 위상 변위에 대한 속도에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0041] 본 발명은 b) 햅틱 컨트롤러(1)가 상기 신체부위의 움직임에 대응하도록 기 저장된 정답용 센싱값과, 상기 획득된 측정용 센싱값을 비교하는 단계(M2) 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 햅틱 컨트롤러(1)는 상기 정답용 센싱값이 저장되는 저장부(503)를 포함할 수 있다. 상기 저장부(503)에 저장된 정답용 센싱값은 각종 운동에 따른 동작, 재활치료 등에 사용되는 동작에 기반할 수 있다. 일 실시예로, 상기 정답용 센싱값은 어느 한 특정 동작에 있어서, 사용되어야 근육의 근전도 신호 또는 센서(S)의 위상신호에 기반할 수 있다. 상기 정답용 센싱값은 전문가의 의견이 개입된 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예로, 상기 정답용 센싱값은 전문가의 반복적인 동작을 통해 학습된 정보를 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 햅틱 컨트롤러(1)는 상기 정답용 센싱값과 측정용 센싱값을 비교하는 비교부(504)를 포함할 수 있다. 상기 비교부(504)는 상기 측정용 센싱값에 대응되는 정답용 센싱값을 선별하고, 선별된 정답용 센싱값에 상기 측정용 센싱값을 비교할 수 있다.
- [0044] 일 실시예로, 상기 비교부(504)는 사용자의 입력신호를 통하여 정답용 센싱값을 선별할 수 있다. 상기 입력신호는 햅틱 컨트롤러(1)의 특정 동작일 수 있다. 일 실시예로, 햅틱 컨트롤러(1)를 특정 방향으로 움직이거나, 특정 버튼을 누르는 동작일 수 있다.
- [0045] 일 실시예로, 상기 입력신호는 상기 햅틱 컨트롤러(1)에 연결되는 외장형 기록매체(USB, SD카드 등)일 수 있다. 상기 외장형 기록매체에는 정답용 센싱값이 저장되거나, 상기 저장부(503)에 저장된 정답용 센싱값을 선별하는 접속키(key)가 저장될 수 있다.
- [0046] 예를 들어, 재활 치료를 하는 경우에는 사용자 또는 치료사가 가지고 있는 USB를 상기 햅틱 컨트롤러(1)에 꽂으면, 저장부(503)에 저장된 정답용 센싱값 중, 재활 치료와 관련된 특정 정답용 센싱값을 선별을 유도할 수 있다.
- [0047] 일 실시예로, 본 발명은 통신부를 통하여 외부화면과 연결되고, 이 연결된 화면을 통해 입력신호를 수신할 수 있다. 상기 통신부는 하기에 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0048] 일 실시예로, 상기 비교부(504)가 상기 정답용 센싱값을 선별할 때, 사용자의 시범 동작을 통해 센싱값의 알고리즘을 분석하여 선별하고 이를 추천 및 선택하는 방식일 수 있다. 이 때 시범 동작의 경우에는 상기 센서(S)는 사용자의 움직임 여부 및 근육 사용 유무만을 판단하고, 근육의 세기나 움직임의 정도 등을 미세하게 감지하지 않을 수 있다.
- [0049] 상기 햅틱 컨트롤러(1)는 음성출력부를 더 포함하여, 선택된 결과여부, 시범 동작 실시 여부 등의 내용을 음성으로 출력할 수 있다.
- [0050] 예를 들어, 재활치료를 진행하고자 하는 경우, 햅틱 컨트롤러(1)에서는 시범 동작을 실시하라고 음성 명령이 출력될 수 있다. 음성 명령이 출력되면, 사용자나 전문가가 실시하고자 하는 동작을 실시한다. 이 동작을 실시하면 센서(S)는 위상변화 정보 및 근전도의 사용 유무만을 판단하고, 각 시간별 변화를 예측하여 이에 대응하는 정답용 센싱값을 선별한다. 선별된 정답용 센싱값은 다시 음성 명령으로 출력하여 사용자가 확인할 수 있으며, 원하는 정답용 센싱값이 선별될 때까지 반복하여 진행될 수 있다.
- [0051] 또한 선별되는 정답용 센싱값은 유사도를 판단하여 특정 유사도 이상으로 선별되는 정답용 센싱값들을 모두 음성으로 출력하여 사용자가 이를 선택할 수 있도록 할 수 있다. 이를 위해 각각의 정답용 센싱값에는 이를 나타내는 주제 또는 소재목이 미리 설정될 수 있다.
- [0052] 또한 사용자가 선택하는 방식은 햅틱 컨트롤러(1)를 동작하는 방식일 수 있다. 이 방식은 햅틱 컨트롤러(1)의 특정 움직임을 실행하거나 특정 버튼을 누르는 방식일 수 있다.

- [0053] 다시, 상기 비교부(504)는 상기 정답용 센싱값과 측정용 센싱값을 비교할 수 있다. 일 실시예로, 상기 비교부(504)는 상기 정답용 센싱값과 측정용 센싱값을 시간축에 따라 비교할 수 있다. 상기 시간축은 사용자가 실시하는 동작의 시작 시점부터 종료 시점까지의 시간의 흐름을 의미할 수 있으며, 상기 시간축에 따른 정답용 센싱값은 이 시간의 흐름에 따라 동작이 변화하는 구간별로 같거나 서로 다르게 설정된 값일 수 있다.
- [0054] 또한 상기 각각의 구간 내에서 시간의 흐름에 따라 일정 시간 단위별로 설정된 값일 수 있다.
- [0055] 또한 상기 각각의 구간 내에서 시간의 흐름에 따라 연속적으로 설정되는 값일 수 있다.
- [0056] 일 예로, 골프 스윙 연습을 하는 경우에, 골프 스윙 동작은 시간의 흐름에 따라 어드레스(address), 백스윙(back swing), 톱 오브 스윙(top of swing), 다운 스윙(down swing), 임팩트(impact), 팔로 스루(follow through), 피니시(finish)로 나뉘 수 있으며, 각 구간별로 사용되는 근육의 종류 및 근육의 세기가 차이가 있다. 또한 각각의 단계별로 각 신체 부위의 위치나 자세의 차이도 있다. 따라서 이에 대응하는 정답용 센싱값이 각 구간별로 서로 다르게 설정될 수 있다. 일 실시예로, 일정 시간 단위별로 설정된 값일 수 있다. 또 다른 실시예로, 연속적으로 설정되는 값일 수 있다.
- [0057] 시간축의 흐름에 따라 정답용 센싱값과 측정용 센싱값을 비교하는 것의 의미는 상기 비교부(504)가 각각의 구간별로 정답용 센싱값과 측정용 센싱값을 비교하여 결과값을 도출하는 것을 의미할 수 있다. 출할 수 있다.
- [0058] 상기 결과값은 근전도 신호의 발생 유무, 근전도 신호의 세기의 차이, 센서(S) 위치 신호의 발생 유무 및 오차를 포함할 수 있다.
- [0059] 본 발명은 c)상기 햅틱 컨트롤러(1)가, 상기 b)단계에서 비교된 결과, 즉 결과값을 통하여 상기 신체부위의 움직임이 적절한지 여부를 판단하는 단계()를 포함할 수 있다.
- [0060] 상기 햅틱 컨트롤러(1)는 상기 비교부(504)에서 도출된 결과값을 이용하여 신체부위의 움직임이 적절한지 여부를 판단하는 판단부(505)를 포함할 수 있다.
- [0061] 일 실시예로, 상기 판단부(505)는 상기 정답용 센싱값과 측정용 센싱값을 비교한 결과값이 기 설정된 기준치보다 높을 경우 정확하다고 판단하고, 기준치보다 낮을 경우에는 정확하지 않다고 판단할 수 있다.
- [0062] 상기 기준치는 근전도 신호의 감지 유무, 근전도 신호의 세기, 근전도 신호가 발생하는 작용점의 위치, 센서(S) 위상의 오차범위를 포함할 수 있다.
- [0063] 일 예로, 근전도 신호의 세기를 기준으로, 전완근의 신호가 100인 경우를 정답용 센싱값이고, 기준치가 70인 경우, 측정용 센싱값이 70 미만이면 적절하지 않다고 판단하고, 70이상이면 적절하다고 판단할 수 있다.
- [0064] 본 발명은 상기 햅틱 컨트롤러(1)는 상기 신체부위의 움직임이 적절하다고 판단한 경우, 상기 정답용 센싱값과 측정용 센싱값의 차이를 더 측정할 수 있다.
- [0065] 일 예로, 상기 근전도 신호의 세기를 기준으로, 측정용 센싱값이 80인 경우, 센싱값의 차이는 20이라 산출되고, 측정용 센싱값이 90인 경우, 센싱값의 차이는 10이라 산출될 수 있다.
- [0066] 본 명세서에서의 적절성은 실제 신체부위의 움직임이 기존에 설정된 정답용 자세와의 동일성 여부를 판단하는 것을 의미하며,
- [0067] 특히 각 동작에 따라 사용되는 근육이 올바르게 사용되는지를 판단하는 것을 의미할 수 있다.
- [0068] 본 발명은 d)상기 햅틱 컨트롤러(1)가 상기 c)단계에서 판단된 결과에 따라 햅틱 컨트롤러(1)를 통하여 촉각 효과를 제공하는 단계(M4)를 포함할 수 있다.
- [0069] 상기 햅틱 컨트롤러(1)의 촉각 효과는 상기 햅틱 컨트롤러(1)를 통해 발생하는 반발력일 수 있다. 상기 반발력의 세기 또는 반발력이 동작하는 횟수 또는 복수번 동작할 때의 규칙 또는 반발력들 사이의 간격의 길이가 변경될 수 있다. 나아가 상기 반발력이 발생하는 위치가 변경될 수 있다.
- [0070] 일 실시예로, c)단계에서 판단된 결과가 적절하다고 판단되는 경우, 햅틱 컨트롤러(1)를 동작하여 반발력을 발생시키고, 적절하지 않다고 판단되는 경우, 햅틱 컨트롤러(1)를 동작하지 않을 수 있다.
- [0071] 일 실시예로, 적절하지 않다고 판단되는 경우에는 햅틱 컨트롤러(1)를 동작할 때, 적절하다고 판단되는 경우와 다르게 동작할 수 있다.
- [0072] 일 예로, 움직임이 적절하다고 판단된 경우에는 각 센서에 대응하는 햅틱 컨트롤러(1)의 어느 한 스위치에 반발

력을 발생시키고,

- [0073] 적절하지 않다고 판단된 경우에는 어느 스위치에도 반발력을 발생시키지 않던가, 모든 스위치에 반발력을 동시에 발생시킬 수 있다.
- [0074] 일 예로, 움직임이 적절하다고 판단된 경우에 동작하는 반발력의 세기보다 적절하지 않다고 판단된 경우에 동작하는 반발력의 세기를 더 강하게 할 수 있다.
- [0075] 본 발명의 상기 햅틱 컨트롤러(1)는 상기 정답용 센싱값과 측정용 센싱값의 차이(차이값)에 따라 반발력이 발생하는 위치 또는 반발력의 세기를 다르게 설정할 수 있다.
- [0076] 일 실시예로, 상기 차이값에 따라 상기 반발력의 세기를 다르게 설정하여 사용자에게 다른 촉각 효과를 전달할 수 있다.
- [0077] 일 예로 상기 반발력의 세기는 상기 차이값의 수치가 높으면 약해지고, 수치가 낮으면 강해질 수 있다. 반발력의 세기를 100이라 할 때, 차이값의 수치가 0인 경우 반발력의 세기가 100일 수 있고, 차이값의 수치가 20인 경우 반발력의 세기가 80일 수 있다.
- [0078] 일 실시예로, 상기 차이값에 따라 상기 반발력이 동작하는 시간이 변경될 수 있다.
- [0079] 일 예로 상기 반발력이 동작하는 시간은 상기 차이값의 수치가 높으면 길어지고, 수치가 낮으면 짧아질 수 있다. 차이값의 수치가 0인 경우에는 반발력의 동작시간이 0.1~1.0초일 수 있고, 수치가 20인 경우에는 반발력의 동작시간이 3.0~4.0초일 수 있다.
- [0080] 상기 햅틱 컨트롤러(1)는 상기 차이값의 변화에 따라 실시간으로 상기 반발력의 세기 또는 동작시간이 변경될 수 있다.
- [0081] 일 예로, 차이값의 수치가 20인 경우, 반발력의 세기는 80으로 출력되나, 사용자가 보정된 움직임을 통하여 차이값의 수치가 점차적으로 0으로 변경되는 경우, 반발력의 세기는 80에서 점차적으로 100까지 증가할 수 있다.
- [0082] 일 실시예로, 반발력이 동작하는 회전 스위치의 종류가 달라질 수 있다.
- [0083] 일 예로, 차이값의 변화에 따라 제1 회전 스위치(210)을 통하여 전달되던 반발력이 제2 회전스위치(220), 제3 회전스위치(230)으로 순차적으로 변경될 수 있다.
- [0084] 상기 햅틱 컨트롤러(1)는 제어부(500)를 더 포함할 수 있다.
- [0085] 상기 제어부(500)는 후술하는 액추에이터부(400)를 구동할 수 있고, 상기 제2 송수신부(W2), 산출부(501), 저장부(503), 비교부(504) 및 판단부(505)를 포함할 수 있다.
- [0086] 나아가 본 발명은 상기 햅틱 컨트롤러(1)가, 상기 센서(S)가 부착된 특정 신체부위의 움직임을 분석하여, 기 저장된 정답용 부착위치와 실제 부착위치의 오차 여부를 판단하고, 오차가 발생한 경우에는 상기 햅틱 컨트롤러(1)를 동작하여 촉각 효과를 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0087] 상기 센서(S)는 사용자가 신체부위에 부착하는 방식으로, 사용자의 숙련도에 따라 부착위치가 달라질 수 있다. 상기 센서(S)는 근전도 신호를 감지할 수 있는 센서(S)로, 특정 근육의 정위치에 부착되지 않는 경우, 감지하는 근전도 신호가 부정확할 수 있다.
- [0088] 따라서, 본 발명은 상기와 같이, 센서(S)의 정위치 부착을 유도하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0089] 상기 센서(S)가 특정 신체 부위에 부착된 후, 신체부위의 움직임을 분석할 수 있다. 이는 근전도 신호의 세기를 통하여 분석할 수 있다. 특정 신체부위에서 발생할 수 있는 근전도 신호의 세기를 100이라 할 때, 수신되는 근전도 신호의 세기를 통하여 부착위치의 보정을 유도할 수 있다.
- [0090] 상기 근전도 신호의 세기가 100으로 수신되는 위치를 신체의 각 근육의 종류에 따라 정답용 위치정보로서 저장부(503)에 저장될 수 있다. 실제 센서(S)가 부착되는 위치에서 수신하는 근전도 신호를 통해 정답용 부착위치와의 오차를 판단하고, 오차가 발생한 경우에 상기 햅틱 컨트롤러(1)를 동작하여 촉각 효과를 제공하여 사용자의 위치 보정을 유도할 수 있다.
- [0091] 이 때의 햅틱 컨트롤러(1)의 동작은 반발력의 세기, 동작시간이 변경되는 것을 포함할 수 있다.
- [0092] 상기 단계는 a)단계 이전에 실시되는 것이 바람직하나, 이에 한정하는 것은 아니다.

- [0093] 도 2 내지 도 18을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 햅틱 컨트롤러(10)는 햅틱 컨트롤러를 파지한 사용자에게 모니터 화면 상의 객체/콘텐츠와 상호 작용에 따라 객체를 쥐거나 누르는 등의 다양한 강성의 감각을 입체적으로 제공할 수 있다. 햅틱 컨트롤러(10)는 하우징(100), 스위치부(200), 움직임 센서(S)부(300), 액츄에이터부(400) 및 제어부(500)를 포함할 수 있다. 햅틱 컨트롤러(10)는 배터리부(600) 및 통신부(700)를 더 포함할 수 있다.
- [0094] 하우징(100)은 햅틱 컨트롤러(10)의 외관을 형성할 수 있다. 실시 예에서, 하우징(100)은 일 방향으로 길게 형성될 수 있다. 하우징(100)의 형상은 사용자가 용이하게 손으로 파지할 수 있도록 인체 공학적으로 형성될 수 있다. 하우징(100)은 내부에 햅틱 컨트롤러(10)의 부품 등이 수용될 수 있는 수용 공간을 가질 수 있다.
- [0095] 하우징(100)은 그를 관통하는 제1 개구(01), 제2 개구(02) 및 제3 개구(03)를 포함할 수 있다. 실시 예에서, 제1 개구(01)는 하우징(100)의 측면에 형성될 수 있다. 실시 예에서, 제1 개구(01)는 평면적 관점에서 대략 사다리꼴 형상으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0096] 제2 개구(02)는 하우징(100)의 전면에 형성될 수 있다. 제2 개구(02)는 제1 개구(01)보다 크게 형성될 수 있다. 제2 개구(02)는 제1 개구(01)와 이격될 수 있다. 실시 예에서, 제2 개구(02)는 하우징(100)의 길이 방향으로 길게 형성될 수 있다. 제2 개구(02)는 평면적 관점에서 대략 사각 형상으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0097] 제3 개구(03)는 하우징(100)의 일단에 형성될 수 있다. 실시 예에서, 제3 개구(03)는 평면적 관점에서 원형으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 하우징(100)은 복수의 제4 개구들을 더 포함할 수 있다. 제4 개구들은 제1 개구(01)와 인접하게 위치될 수 있다.
- [0098] 하우징(100)은 제1 개구(01)와 인접하게 위치되고, 내부를 향해 돌출된 제1 샤프트 고정부(미도시)를 포함할 수 있다. 제1 샤프트 고정부에는 후술할 제1 회전 샤프트의 양단이 각각 삽입되는 제1 회동 홀을 포함할 수 있다. 이에 따라, 제1 회전 샤프트는 하우징(100)에 회동 가능하게 결합될 수 있다.
- [0099] 하우징(100)은 제2 개구(02)와 인접하게 위치되고, 내부를 향해 돌출된 제2 샤프트 고정부(150)를 포함할 수 있다. 제2 샤프트 고정부(150)에는 후술할 제2 회전 샤프트(280)의 양단이 각각 삽입되는 제2 회동 홀(151)을 포함할 수 있다. 이에 따라, 제2 회전 샤프트(280)는 하우징(100)에 회동 가능하게 결합될 수 있다.
- [0100] 스위치부(200)는 하우징(100)에 설치될 수 있다. 스위치부(200)는 복수의 회전형 스위치들과 복수의 버튼형 스위치를 포함할 수 있다. 회전형 스위치들은 하우징(100)에 회동 가능하게 설치될 수 있다. 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250) 각각은 그의 일단 영역을 기준으로 회동할 수 있다.
- [0101] 실시 예에서, 스위치부(200)는 제1 회전형 스위치(210), 제2 회전형 스위치(220), 제3 회전형 스위치(230), 제4 회전형 스위치(240), 제5 회전형 스위치(250), 제1 버튼형 스위치(260), 제1 회전 샤프트(미도시), 및 제2 회전 샤프트(280)를 포함할 수 있다.
- [0102] 제1 회전형 스위치(210)는 제1 개구(01) 상에 회동 가능하게 설치될 수 있다. 실시 예에서, 제1 회전형 스위치(210)는 사용자의 엄지 손가락에 대응되는 스위치일 수 있다. 제1 회전형 스위치(210)는 제1 플레이트부, 제1 축벽부 및 제1 체결 가이드부를 포함할 수 있다.
- [0103] 제1 플레이트부는 사용자의 손가락(예를 들면, 엄지 손가락)과 접촉하는 영역일 수 있다. 실시 예에서, 제1 플레이트부는 제1 개구(01)의 형상과 대응되게 형성될 수 있다. 실시 예에서, 제1 플레이트부는 평면적 관점에서 사다리꼴 형상으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0104] 제1 플레이트부는 후술할 제1 박판(311)이 삽입되는 제1 고정 홈(215)을 포함할 수 있다. 제1 고정 홈(215)은 제1 플레이트부의 일측으로부터 타측을 향해 함몰 형성될 수 있다. 실시 예에서, 제1 고정 홈(215)은 제1 박판(311)의 형상과 대응되는 형상으로 형성될 수 있다.
- [0105] 제1 플레이트부는 후술할 연결 부재(318)의 제1 연결 커넥터부(3181)가 관통하는 제1 연결 홀(216)을 포함할 수 있다. 제1 연결 홀(216)은 제1 회전형 스위치(210)의 일단과 인접하게 위치될 수 있다.
- [0106] 제1 체결 가이드부는 후술할 액츄에이터부(400)의 슬라이딩 부재(420)가 결합될 수 있다. 제1 체결 가이드부는 제1 플레이트부의 타측으로부터 하우징(100)의 내부를 향해 돌출될 수 있다. 실시 예에서, 제1 체결 가이드부는 제1 회전형 스위치(210)의 타단과 인접하게 위치될 수 있으나, 이와 달리, 제1 체결 가이드부는 제1 회전형 스위치(210)의 중간 영역에 위치될 수 있다.

- [0107] 제1 체결 가이드부는 후술할 슬라이딩 부재(420)가 삽입되는 제1 체결 홈을 포함할 수 있다. 제1 체결 가이드부는 제1 체결 홈을 사이에 두고 제1 체결 부재가 삽입되는 제1 체결 홀들을 포함할 수 있다. 제1 체결 부재가 제1 체결 홀들을 관통하여 제1 체결 홈에 삽입된 슬라이딩 부재(420)를 관통함으로써, 슬라이딩 부재(420)와 제1 회전형 스위치(210)가 체결될 수 있다.
- [0108] 제1 측벽부는 제1 플레이트부의 경계로부터 하우징(100)의 내부를 향해 돌출될 수 있다. 제1 측벽부는 제1 체결 가이드부와 이격될 수 있다. 실시 예에서, 제1 체결 가이드부는 제1 측벽부의 내측에 위치될 수 있다. 제1 측벽부는 전술한 제1 회전 샤프트가 관통하는 제1 샤프트 홀들을 포함할 수 있다. 이에 따라, 제1 회전 샤프트는 제1 회전형 스위치(210)와 하우징(100)을 연결할 수 있다. 또한, 제1 회전형 스위치(210)는 제1 회전을 기준으로 하우징(100)에서 회동할 수 있다.
- [0109] 제2 회전형 스위치(220)는 제2 개구(02) 상에 회동 가능하게 설치될 수 있다. 실시 예에서, 제2 회전형 스위치(220)는 사용자의 손가락(예를 들면, 검지 손가락)에 대응되는 스위치일 수 있다. 제2 회전형 스위치(220)는 제2 플레이트부(221), 제2 측벽부(222) 및 제2 체결 가이드부(223)를 포함할 수 있다.
- [0110] 제2 플레이트부(221)는 사용자의 손가락과 접촉하는 영역일 수 있다. 실시 예에서, 제2 플레이트부(221)는 후술할 제2 박판(312)이 삽입되는 제2 고정 홈(225)을 포함할 수 있다. 제2 고정 홈(225)은 제2 플레이트부(221)의 일측으로부터 타측을 향해 함몰 형성될 수 있다.
- [0111] 제2 플레이트부(221)는 후술할 연결 부재(318)의 제2 연결 커넥터부(3182)가 관통하는 제2 연결 홀(226)을 포함할 수 있다. 제2 연결 홀(226)은 제2 회전형 스위치(220)의 일단과 인접하게 위치될 수 있다.
- [0112] 제2 플레이트부(221)는 후술할 액츄에이터부(400)의 슬라이딩 부재(420)가 결합되는 제2 체결 가이드부(223)를 포함할 수 있다. 제2 체결 가이드부(223)는 제2 플레이트부(221)의 타측으로부터 하우징(100)의 내부를 향해 돌출될 수 있다. 실시 예에서, 제2 체결 가이드부(223)는 제2 햅틱 몸체부의 타단과 인접하게 위치될 수 있으나, 이와 달리, 제2 체결 가이드부(223)는 제2 햅틱 몸체부의 중간 영역에 위치될 수 있다.
- [0113] 제2 체결 가이드부(223)는 후술할 액츄에이터부(400)의 슬라이딩 부재(420)가 결합될 수 있다. 제2 체결 가이드부(223)는 제2 체결 홈(223a)을 사이에 두고 제2 체결 부재(224)가 삽입되는 제2 체결 홀들(223b)을 포함할 수 있다. 제2 체결 부재(224)가 제2 체결 홀들(223b)을 관통하여 제2 체결 홈(223a)에 삽입된 슬라이딩 부재(420)를 관통함으로써, 슬라이딩 부재(420)와 제2 회전형 스위치(220)가 체결될 수 있다.
- [0114] 제2 측벽부(222)는 제2 플레이트부(221)의 경계로부터 하우징(100)의 내부를 향해 돌출될 수 있다. 제2 측벽부(222)는 제2 체결 가이드부(223)와 이격될 수 있다. 실시 예에서, 제2 체결 가이드부(223)는 제2 측벽부(222)의 내측에 위치될 수 있다. 제2 측벽부(222)는 전술한 제2 회전 샤프트(280)가 관통하는 제2 샤프트 홀들을 포함할 수 있다.
- [0115] 제2 회전 샤프트(280)는 제2 개구(02) 상에 위치될 수 있다. 제2 회전 샤프트(280)는 제2 회전형 스위치(220)와 하우징(100)을 연결할 수 있다. 또한, 제2 회전형 스위치(220)는 제2 회전 샤프트(280)를 기준으로 하우징(100)에서 회동할 수 있다.
- [0116] 제3 회전형 스위치(230)는 제2 개구(02) 상에 회동 가능하게 설치될 수 있다. 제3 회전형 스위치(230)는 제2 회전형 스위치(220)와 인접하게 위치될 수 있다. 실시 예에서, 제3 회전형 스위치(230)는 사용자의 손가락(예를 들면, 중지 손가락)에 대응되는 스위치일 수 있다. 제3 회전형 스위치(230)는 제3 플레이트부(231), 제3 측벽부(232) 및 제3 체결 가이드부(233)를 포함할 수 있다.
- [0117] 실시 예에서, 제3 플레이트부(231)는 후술할 제3 박판(313)이 삽입되는 제3 고정 홈(235)을 포함할 수 있다. 제3 고정 홈(235)은 제3 플레이트부(231)의 일측으로부터 타측을 향해 함몰 형성될 수 있다.
- [0118] 제3 플레이트부(231)는 후술할 연결 부재(318)의 제3 연결 커넥터부(3183)가 관통하는 제3 연결 홀(236)을 포함할 수 있다. 제3 연결 홀(236)은 제3 회전형 스위치(230)의 일단과 인접하게 위치될 수 있다. 제3 플레이트부(231), 제3 측벽부(232) 및 제3 체결 가이드부(233)의 구조는 제2 플레이트부(221), 제2 측벽부(222), 및 제2 체결 가이드부(223)의 구조와 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0119] 제4 회전형 스위치(240)는 제2 개구(02) 상에 회동 가능하게 설치될 수 있다. 제4 회전형 스위치(240)는 제3 회전형 스위치(230)와 인접하게 위치될 수 있다. 실시 예에서, 제4 회전형 스위치(240)는 사용자의 손가락(예를 들면, 약지 손가락)에 대응되는 스위치일 수 있다. 제4 회전형 스위치(240)는 제4 플레이트부(241), 제4 측벽부

(242) 및 제4 체결 가이드부(243)를 포함할 수 있다.

- [0120] 실시 예에서, 제4 플레이트부(241)는 후술할 제4 박판(314)이 삽입되는 제4 고정 홈(245)을 포함할 수 있다. 제4 고정 홈(245)은 제4 플레이트부(241)의 일측으로부터 타측을 향해 함몰 형성될 수 있다.
- [0121] 제4 플레이트부(241)는 후술할 연결 부재(318)의 제4 연결 커넥터부(3184)가 관통하는 제4 연결 홀(246)을 포함할 수 있다. 제4 연결 홀(246)은 제4 회전형 스위치(240)의 일단과 인접하게 위치될 수 있다. 제4 플레이트부(241), 제4 측벽부(242) 및 제4 체결 가이드부(243)의 구조는 제2 플레이트, 제2 측벽부(222), 및 제2 체결 가이드부(223)의 구조와 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0122] 제5 회전형 스위치(250)는 제2 개구(02) 상에 회동 가능하게 설치될 수 있다. 제5 회전형 스위치(250)는 제5 회전형 스위치(250)와 인접하게 위치될 수 있다. 실시 예에서, 제2 내지 제5 회전형 스위치들(220, 230, 240, 250)은 제2 개구(02) 상에서 하우징(100)의 길이 방향을 따라 순차적으로 배열될 수 있다.
- [0123] 실시 예에서, 제5 회전형 스위치(250)는 사용자의 손가락(예를 들면, 소지 손가락)에 대응되는 스위치일 수 있다. 제5 회전형 스위치(250)는 제5 플레이트부(251), 제5 측벽부(252) 및 제5 체결 가이드부(253)를 포함할 수 있다.
- [0124] 실시 예에서, 제5 플레이트부(251)는 후술할 제5 박판(315)이 삽입되는 제5 고정 홈(255)을 포함할 수 있다. 제5 고정 홈(255)은 제5 플레이트부(251)의 일측으로부터 타측을 향해 함몰 형성될 수 있다.
- [0125] 제5 플레이트부(251)는 후술할 연결 부재(318)의 제5 연결 커넥터부(3185)가 관통하는 제5 연결 홀(256)을 포함할 수 있다. 제5 연결 홀(256)은 제5 회전형 스위치(250)의 일단과 인접하게 위치될 수 있다. 제5 플레이트부(251), 제5 측벽부(252) 및 제5 체결 가이드부(253)의 구조는 제2 플레이트, 제2 측벽부(222), 및 제2 체결 가이드부(223)의 구조와 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0126] 제2 회전 샤프트(280)는 제2 내지 제5 회전형 스위치들(220, 230, 240, 250)을 순차적으로 관통하여 제2 내지 제5 회전형 스위치들(220, 230, 240, 250)과 하우징(100)을 연결할 수 있다. 이에 따라, 제2 내지 제5 회전형 스위치들(220, 230, 240, 250)은 동일한 회전 축을 기준으로 제2 개구(02) 상에서 회동할 수 있다.
- [0127] 제1 버튼형 스위치(260)는 제3 개구(03) 상에 위치될 수 있다. 이에 따라, 제1 버튼형 스위치(260)는 하우징(100)의 일단에 위치될 수 있다. 제1 버튼형 스위치(260)는 사용자의 손가락(예를 들면, 엄지 손가락)에 대응되는 스위치일 수 있다. 실시 예에서, 사용자는 엄지손가락을 이용하여 제1 회전형 스위치(210)와 제1 버튼형 스위치(260)를 조작할 수 있다.
- [0128] 움직임 센서(S)부(300)는 스위치부(200)에 가해지는 압력, 햅틱 컨트롤러(10)의 모션 등을 측정할 수 있다. 이에 따라, 움직임 센서(S)부(300)는 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250), 제1 버튼형 스위치(260) 등의 움직임을 센싱할 수 있다. 움직임 센서(S)부(300)는 센서(S) 구조체(310), 제1 압력 센서(321), 제2 압력 센서(322), 제3 압력 센서(323), 제4 압력 센서(324), 제5 압력 센서(325) 및 버튼 센서(326)를 포함할 수 있다.
- [0129] 센서(S) 구조체(310)는 연결 부재(318), 제1 박판(311), 제2 박판(312), 제3 박판(313), 제4 박판(314) 및 제5 박판(315)을 포함할 수 있다.
- [0130] 제1 박판(311)은 제1 회전형 스위치(210)의 일측에 설치될 수 있다. 제1 박판(311)은 전술한 제1 고정 홈(215)에 삽입될 수 있다. 제1 박판(311)은 제1 고정 홈(215)의 형상과 대응되도록 형성될 수 있다. 실시 예에서, 제1 박판(311)은 제1 회전형 스위치(210)의 일측으로부터 볼록한 사각 판 형상으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0131] 제2 박판(312)은 제2 회전형 스위치(220)의 일측에 설치될 수 있다. 제2 박판(312)은 전술한 제2 고정 홈(225)에 삽입될 수 있다. 제2 박판(312)은 제2 고정 홈(225)의 형상과 대응되도록 형성될 수 있다. 실시 예에서, 제2 박판(312)은 제2 회전형 스위치(220)의 일측으로부터 볼록한 사각판 형상으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0132] 제3 박판(313)은 제3 회전형 스위치(230)의 일측에 설치될 수 있다. 제3 박판(313)은 전술한 제3 고정 홈(235)에 삽입될 수 있다. 제4 박판(314)은 제4 회전형 스위치(240)의 일측에 설치될 수 있다. 제4 박판(314)은 전술한 제4 고정 홈(245)에 삽입될 수 있다. 제5 박판(315)은 제5 회전형 스위치(250)의 일측에 설치될 수 있다. 제5 박판(315)은 전술한 제5 고정 홈(255)에 삽입될 수 있다.

- [0133] 연결 부재(318)는 하우징(100) 내에 설치될 수 있다. 연결 부재(318)는 제1 박판(311), 제2 박판(312), 제3 박판(313), 제4 박판(314), 및 제5 박판(315)을 제어부(500)와 전기적으로 연결할 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제5 박판들(311, 312, 313, 314, 315) 상에 설치된 제1 내지 제5 압력 센서(S)들(321, 322, 323, 324, 325)에서 측정된 압력 값이 제어부(500)로 전송될 수 있다. 연결 부재(318)는 연결 보드(3186)부, 제1 연결 커넥터부(3181), 제2 연결 커넥터부(3182), 제3 연결 커넥터부(3183), 제4 연결 커넥터부(3184), 및 제5 연결 커넥터부(3185)를 포함할 수 있다.
- [0134] 연결 보드(3186)부는 하우징(100)의 길이 방향으로 길게 형성될 수 있다. 연결 보드(3186)부의 일측은 제어부(500)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0135] 제1 내지 제5 연결 커넥터부들(3181, 3182, 3183, 3184, 3185) 각각은 연결 보드(3186)부로부터 연장되어 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250) 각각과 연결될 수 있다. 실시 예에서, 제1 연결 커넥터부(3181)는 제1 연결 홀(216)을 관통하여 제1 박판(311)과 연결될 수 있다. 제2 연결 커넥터부(3182)는 제2 연결 홀(226)을 관통하여 제2 박판(312)과 연결될 수 있다. 제3 연결 커넥터부(3183)는 제3 연결 홀(236)을 관통하여 제3 박판(313)과 연결될 수 있다. 제4 연결 커넥터부(3184)는 제4 연결 홀(246)을 관통하여 제4 박판(314)과 연결될 수 있다. 제5 연결 커넥터부(3185)는 제5 연결 홀(256)을 관통하여 제5 박판(315)과 연결될 수 있다. 실시 예에서, 제1 연결 커넥터부(3181)의 길이는 제2 내지 제5 연결 커넥터부들(3182, 3183, 3184, 3185) 각각의 길이보다 길게 형성될 수 있다.
- [0136] 제1 내지 제5 연결 커넥터부들(3181, 3182, 3183, 3184, 3185)은 플렉서블한 재질로 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)의 회전에 의해서도 쉽게 변형되어 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)의 회전에 대한 간섭을 최소화할 수 있다.
- [0137] 제1 연결 커넥터부(3181)는 제1 회전 샤프트와 제1 측벽부 사이를 통과하면서 연결 보드(3186)부에 연결될 수 있다. 이에 따라, 제1 회전형 스위치(210)가 회전할 때, 제1 연결 커넥터부(3181)의 간섭을 최소화할 수 있다.
- [0138] 제2 연결 커넥터부(3182)는 제2 회전 샤프트(280)와 제2 측벽부(222) 사이를 통과하면서 연결 보드(3186)부에 연결될 수 있다. 제3 연결 커넥터부(3183)는 제2 회전 샤프트(280)와 제3 측벽부(232) 사이를 통과하면서 연결 보드(3186)부에 연결될 수 있다. 제4 연결 커넥터부(3184)는 제2 회전 샤프트(280)와 제4 측벽부(242) 사이를 통과하면서 연결 보드(3186)부에 연결될 수 있다. 제5 연결 커넥터부(3185)는 제2 회전 샤프트(280)와 제5 측벽부(252) 사이를 통과하면서 연결 보드(3186)부에 연결될 수 있다. 이에 따라, 제2 내지 제5 회전형 스위치들(220, 230, 240, 250)이 회전할 때, 제2 내지 제5 연결 커넥터부들(3182, 3183, 3184, 3185)의 간섭을 최소화할 수 있다.
- [0139] 제1 압력 센서(321)는 제1 박판(311)의 일측에 설치될 수 있다. 제1 압력 센서(321)는 제1 박판(311)에 하나 이상 설치될 수 있다. 실시 예에서, 제1 압력 센서(321)는 제1 박판(311)에 2개가 설치될 수 있다. 제1 압력 센서(321)는 제1 회전형 스위치(210)에 가해지는 압력(또는 힘)을 측정할 수 있다. 예를 들면, 제1 압력 센서(321)는 사용자의 엄지 손가락이 제1 회전형 스위치(210)에 가하는 제1 압력 값을 측정할 수 있다. 제1 압력 센서(321)는 측정된 제1 압력 값을 제어부(500)로 전송할 수 있다.
- [0140] 제2 압력 센서(322)는 제2 박판(312)의 일측에 설치될 수 있다. 제2 압력 센서(322)는 제2 박판(312)에 하나 이상 설치될 수 있다. 제2 압력 센서(322)는 제2 회전형 스위치(220)에 가해지는 압력(또는 힘)을 측정할 수 있다. 제2 압력 센서(322)는 측정된 제2 압력 값을 제어부(500)로 전송할 수 있다.
- [0141] 제3 압력 센서(323)는 제3 박판(313)의 일측에 설치될 수 있다. 제3 압력 센서(323)는 제3 박판(313)에 하나 이상 설치될 수 있다. 제3 압력 센서(323)는 제3 회전형 스위치(230)에 가해지는 압력(또는 힘)을 측정할 수 있다. 제3 압력 센서(323)는 측정된 제3 압력 값을 제어부(500)로 전송할 수 있다.
- [0142] 제4 압력 센서(324)는 제4 박판(314)의 일측에 설치될 수 있다. 제4 압력 센서(324)는 제4 박판(314)에 하나 이상 설치될 수 있다. 제4 압력 센서(324)는 제4 회전형 스위치(240)에 가해지는 압력(또는 힘)을 측정할 수 있다. 제4 압력 센서(324)는 측정된 제4 압력 값을 제어부(500)로 전송할 수 있다.
- [0143] 제5 압력 센서(325)는 제5 박판(315)의 일측에 설치될 수 있다. 제5 압력 센서(325)는 제5 박판(315)에 하나 이상 설치될 수 있다. 제5 압력 센서(325)는 제5 회전형 스위치(250)에 가해지는 압력(또는 힘)을 측정할 수 있다. 제5 압력 센서(325)는 측정된 제5 압력 값을 제어부(500)로 전송할 수 있다.
- [0144] 실시 예에서, 제1 내지 제5 압력 센서(S)들(321, 322, 323, 324, 325) 각각은 물리적인 힘, 무게 등에 따라 저

항 값이 바뀌는 센서(S)로 Force Sensitive Resistor(FSR)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0145] 실시 예에서, 제2 내지 제5 압력 센서(S)들(322, 323, 324, 325)은 제2 내지 제5 박판들(312, 313, 314, 315) 각각에 3개가 설치될 수 있다. 제2 내지 제5 박판들(312, 313, 314, 315) 각각에 설치된 제2 내지 제5 압력 센서(322, 323, 324, 325)의 개수는 제1 박판(311)에 설치된 제1 압력 센서(321)의 개수보다 많을 수 있다. 예를 들면, 제2 내지 제5 압력 센서(325)는 제2 내지 제5 박판들(312, 313, 314, 315) 각각에 3개가 설치될 수 있다. 이는 제1 박판(311)에는 엄지손가락의 외력이 작용할 수 있다. 엄지 손가락과 제1 회전형 스위치(210) 간의 접촉 면적은 다른 손가락들이 제2 내지 제5 회전형 스위치들(220, 230, 240, 250)에 접촉하는 면적보다 작기 때문이다. 따라서, 제1 박판(311)에 설치되는 제1 압력 센서(321)의 개수를 줄여서 생산단가를 낮출 수 있다.
- [0146] 버튼 센서(326)는 제1 버튼형 스위치(260) 상에 설치될 수 있다. 버튼 센서(326)는 사용자의 손의 위치와 자세를 측정할 수 있는 모션 센서(S)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 실시 예에서, 버튼 센서(326)는 하우징(100)의 위치 및 자세를 검출하기 위한 센서(S)로서, IMU(Inertial Measurement Unit)를 포함할 수 있다. 버튼 센서(326)에서 측정한 정보는 제어부(500)로 전송될 수 있다.
- [0147] 액츄에이터부(400)는 하우징(100) 내에 설치될 수 있다. 액츄에이터부(400)는 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)의 타측과 연결되어, 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)을 개별적으로 회전시킬 수 있다. 이에 따라, 액츄에이터부(400)는 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250) 각각을 다른 회전형 스위치들의 간섭없이 독립적으로 회전시킬 수 있다.
- [0148] 실시 예에서, 액츄에이터부(400)는 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)을 잡아당길 수 있다. 이에 따라, 액츄에이터부(400)는 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)의 회전 방향과 동일한 방향으로 외력을 제공하여 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)을 회전시킬 수 있다.
- [0149] 또한, 액츄에이터부(400)는 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)을 밀어낼 수 있다. 이에 따라, 액츄에이터부(400)는 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)의 회전 방향과 반대 방향으로 외력을 제공하여 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)을 회전시킬 수 있다. 액츄에이터부(400)가 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)의 회전 방향과 반대 방향으로 외력을 제공함으로써, 햅틱 컨트롤러(10)는 사용자에게 역감 피드백을 제공하여, 가상현실 속에서 손으로 물체를 만지는 촉각을 제공할 수 있다.
- [0150] 액츄에이터부(400)는 제1 구동 유닛, 제2 구동 유닛(402), 제3 구동 유닛(403), 제4 구동 유닛(404) 및 제5 구동 유닛(405)을 포함할 수 있다.
- [0151] 제1 구동 유닛은 제1 회전형 스위치(210)와 연결되어 제1 회전형 스위치(210)를 회동시킬 수 있다. 제2 구동 유닛(402)은 제2 회전형 스위치(220)와 연결되어 제2 회전형 스위치(220)를 회동시킬 수 있다. 제3 구동 유닛(403)은 제3 회전형 스위치(230)와 연결되어 제3 회전형 스위치(230)를 회동시킬 수 있다. 제4 구동 유닛(404)은 제4 회전형 스위치(240)와 연결되어 제4 회전형 스위치(240)를 회동시킬 수 있다. 제5 구동 유닛(405)은 제5 회전형 스위치(250)와 연결되어 제5 회전형 스위치(250)를 회동시킬 수 있다.
- [0152] 제1 내지 제5 구동 유닛들(402, 403, 404, 405) 각각은 케이스(410), 스크류 부재(430), 회전 동력부(450), 슬라이딩 부재(420), 기어부(440) 및 변위 센서(미도시)를 포함할 수 있다. 실시 예에서, 제1 내지 제5 구동 유닛들(402, 403, 404, 405) 각각의 케이스(410)는 하나로 형성될 수 있다. 이와 달리, 다른 실시 예에서, 제1 내지 제5 구동 유닛들(402, 403, 404, 405) 각각의 케이스(410)는 개별적으로 분리될 수 있다.
- [0153] 케이스(410)는 내부에 스크류 부재(430), 회전 동력부(450) 등의 부품을 수용하는 공간을 가질 수 있다. 케이스(410)는 하우징(100)의 제1 개구(01) 또는 제2 개구(02)와 마주보는 슬라이딩 부재(420)가 관통하는 슬라이딩 홀을 포함할 수 있다.
- [0154] 회전 동력부(450)는 케이스(410) 내에 설치될 수 있다. 회전 동력부(450)는 회전 동력을 발생시킬 수 있다. 실시 예에서, 회전 동력부(450)는 전기 모터일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 회전 동력부(450)는 제어부(500)의 제어 신호에 대응하여 구동할 수 있다. 이에 따라, 제어부(500)는 회전 동력부(450)의 회전 동력을 제어할 수 있다.
- [0155] 슬라이딩 부재(420)는 그의 일측이 회전형 스위치들 각각의 타측에 설치될 수 있다. 슬라이딩 부재(420)는 일 방향으로 길게 형성된 바 또는 봉 형상으로 형성될 수 있다. 슬라이딩 부재(420)는 그의 타측에 스크류 부재(43

0)가 삽입되는 삽입 홈(423)을 가질 수 있다. 삽입 홈(423)의 내측면에는 나사산이 형성될 수 있다.

- [0156] 슬라이딩 부재(420)의 일측은 전술한 바와 같이, 제1 체결 가이드부, 제2 체결 가이드부(223) 등에 체결될 수 있다. 도 17에 도시된 바와 같이, 슬라이딩 부재(420)는 일측에 제1 내지 제5 체결 부재들(224, 234, 244, 254) 중 어느 하나가 삽입되는 삽입 홈(425)을 포함할 수 있다.
- [0157] 슬라이딩 부재(420)는 회전 동력부(450)의 회전 동력에 의해 선형 이동을 할 수 있다. 이에 따라, 슬라이딩 부재(420)는 회전형 스위치들 각각을 밀거나 잡아당기는 외력을 제공할 수 있다.
- [0158] 스크류 부재(430)는 케이스(410) 내에 위치될 수 있다. 스크류 부재(430)는 일 방향으로 길게 형성될 수 있다. 실시 예에서, 스크류 부재(430)는 슬라이딩 부재(420)와 동일 선 상에 위치될 수 있다. 스크류 부재(430)는 원형 봉 형상으로 형성될 수 있다. 스크류 부재(430)는 회전 동력부(450)의 회전 동력에 의해 회전할 수 있다.
- [0159] 스크류 부재(430)는 슬라이딩 부재(420)의 삽입 홈(423) 내에 삽입될 수 있다. 스크류 부재(430)는 외측면에 삽입 홈(423)의 나사산과 맞물리는 나사산이 형성될 수 있다. 이에 따라, 스크류 부재(430)가 회전 동력부(450)에 의해 회전할 경우, 슬라이딩 부재(420)는 스크류 부재(430)의 길이 방향을 따라 선형 이동할 수 있다. 다시 말하면, 스크류 부재(430)는 회전 동력부(450)에 의해 회전함으로써, 슬라이딩 부재(420)를 선형 이동시킬 수 있다. 기어부(440)는 회전 동력부(450)의 회전 동력을 조절할 수 있다.
- [0160] 변위 센서(S)는 케이스(410) 내에 설치될 수 있다. 변위 센서(S)는 슬라이딩 부재(420)와 인접하게 위치될 수 있다. 변위 센서(S)는 선형 이동하는 슬라이딩 부재(420)의 변위를 측정할 수 있다. 변위 센서(S)에서 측정된 변위 정보는 제어부(500)로 전송될 수 있다.
- [0161] 제어부(500)는 하우징(100) 내에 설치될 수 있다. 제어부(500)는 센서(S) 구조체(310)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제5 압력 센서(S)들(321, 322, 323, 324, 325)에서 측정된 정보를 수신할 수 있다. 또한, 제어부(500)는 전술한 제1 내지 제5 구동 유닛들(402, 403, 404, 405)의 변위 센서(S)들에서 측정된 정보를 수신할 수 있다.
- [0162] 제어부(500)는 중앙처리장치(central processing unit(CPU)), MCU(Micro Controller Unit), MPU(micro processing unit), 컨트롤러(controller), 어플리케이션 프로세서(application processor(AP)), 또는 커뮤니케이션 프로세서(communication processor(CP)), ARM 프로세서 중 하나 또는 그 이상을 포함하거나, 해당 용어로 정의될 수 있다. 또한, 제어부(500)는 프로세싱 알고리즘이 내장된 SoC(System on Chip), LSI(large scale integration)로 구현될 수도 있고, ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(Field Programmable gate array) 형태로 구현될 수도 있다.
- [0163] 제어부(500)는 제1 내지 제5 압력 센서(S)들(321, 322, 323, 324, 325)에서 측정된 제1 내지 제3 압력 값들을 이용하여 액츄에이터부(400)를 제어할 수 있다. 실시 예에서, 제어부(500)는 제1 압력 값을 이용하여 제1 구동 유닛의 회전 동력부(450)를 제어할 수 있다. 제어부(500)는 복수의 제1 압력 센서(S)들(321)에서 측정한 복수의 제1 압력 값들을 입력받을 수 있다. 제어부(500)는 복수의 제1 압력 값들 중 가장 큰 압력 값을 이용하여, 제1 회전형 스위치(210)가 회전하도록 액츄에이터부(400)(제1 구동 유닛)를 제어할 수 있다.
- [0164] 이와 달리, 다른 실시 예에서, 제어부(500)는 복수의 제1 압력 값들의 평균 값을 산출할 수 있다. 제어부(500)는 제1 압력 값들의 평균 값을 이용하여 제1 회전 스위치가 회전하도록 액츄에이터부(400)(제1 구동 유닛)를 제어할 수 있다.
- [0165] 제어부(500)는 제2 압력 값을 이용하여 제2 구동 유닛(402)의 회전 동력부(450)를 제어할 수 있다. 제어부(500)는 복수의 제2 압력 센서(S)들(322)에서 측정한 복수의 제2 압력 값들을 입력받을 수 있다. 제어부(500)는 복수의 제2 압력 값들 중 가장 큰 압력 값을 이용하여, 제2 회전형 스위치(220)가 회전하도록 액츄에이터부(400)(제2 구동 유닛(402))를 제어할 수 있다.
- [0166] 이와 달리, 다른 실시 예에서, 제어부(500)는 복수의 제2 압력 값들의 평균 값을 산출할 수 있다. 제어부(500)는 제2 압력 값들의 평균 값을 이용하여 제2 회전 스위치가 회전하도록 액츄에이터부(400)(제2 구동 유닛)를 제어할 수 있다.
- [0167] 제어부(500)는 제3 내지 제5 압력 값들을 이용하여 제3 내지 제5 구동 유닛들(403, 404, 405) 각각의 회전 동력부(450)를 제어할 수 있다. 제어부(500)가 제3 내지 제5 구동 유닛들(403, 404, 405)을 제어하는 방법은 제1 구동 유닛 또는 제2 구동 유닛(402)을 제어하는 방법과 동일한 방법으로 제어할 수 있다.

- [0168] 실시 예에서, 제어부(500)는 제1 내지 제5 압력 값들이 입력될 경우, 제1 내지 제5 압력 값들에 대응되는 변위 값들을 산출할 수 있다. 변위 값들 각각은 제1 내지 제5 구동 유닛들(402, 403, 404, 405) 각각의 슬라이딩 부재(420)의 위치에 대응되는 값일 수 있다.
- [0169] 예를 들면, 사용자가 검지 손가락을 이용하여 제2 회전형 스위치(220)를 파지할 경우, 제2 압력 센서(S)들(322) 각각이 측정된 검지 손가락의 제2 압력 값들을 제어부(500)로 전송할 수 있다.
- [0170] 제어부(500)는 제2 압력 값들 중 가장 큰 값을 이용하여 제2 구동 유닛(402)의 슬라이딩 부재(420)의 위치에 대응되는 제2 변위 값을 산출할 수 있다. 제2 변위 값을 산출하는 방법으로는 압력 값과 변위 값의 관계를 산출한 데이터 테이블 정보로부터 제2 압력 값에 대응되는 제2 변위 값을 산출할 수 있다.
- [0171] 제어부(500)는 제2 구동 유닛(402)의 슬라이딩 부재(420)가 제2 변위 값에 대응되는 위치로 선형 이동하도록 제2 구동 유닛(402)의 회전 동력부(450)를 제어할 수 있다. 이에 따라, 슬라이딩 부재(420)는 제2 변위 값에 대응되는 위치로 이동하면서 제2 회전형 스위치(220)를 잡아당길 수 있다. 이에 따라, 제2 회전형 스위치(220)는 일정 각도로 회동할 수 있다. 또한, 제2 회전형 스위치(220)가 일정 각도만큼 회동함에 따라, 사용자는 제2 회전형 스위치(220)가 회동을 멈추는 위치 및 제2 구동 유닛(402)의 슬라이딩 부재(420)의 선형 이동을 멈추는 위치에서 반발력을 받을 수 있다. 이에 따라, 사용자는 역감 피드백을 느낄 수 있다.
- [0172] 이처럼, 제어부(500)는 액추에이터부(400)를 제어함에 따라, 사용자의 손가락 운동에 대한 운동 강도를 조절할 수 있다. 실시 예에서, 제어부(500)는 압력 센서(S)들에서 측정된 압력 값에 비례하여 사용자에게 역감 피드백을 제공할 수 있도록 액추에이터부(400)를 제어할 수 있다.
- [0173] 제어부(500)는 제1 내지 제5 구동 유닛들(402, 403, 404, 405) 각각의 변위 센서(S)로부터 슬라이딩 부재(420)의 변위 정보를 획득하고, 산출된 변위 값들과 측정된 변위 값들을 비교할 수 있다. 제어부(500)는 산출된 변위 값들과 측정된 변위 값들 간에 차가 발생하는 경우, 슬라이딩 부재(420)의 위치를 교정하도록 액추에이터부(400)를 제어할 수 있다. 제어부(500)는 움직임 센서(S)부(300)에서 측정된 모션 정보, 압력 값 등을 통신부(700)를 통해 외부로 전송할 수 있다.
- [0174] 상기 제어부(500)는 압력 센서(S)들에서 측정된 압력 값과는 별도로, 촉각 효과를 제공하기 위하여 액추에이터부(400)를 제어할 수 있다. 상기 촉각 효과는 상기 역감 피드백과 동일 또는 유사할 수 있다.
- [0175] 상기 촉각 효과를 제공하는 경우는 a)사용자의 신체부위에 부착된 센서(S)를 통해 신체부위의 움직임에 대한 측정용 센싱값을 획득하고(M1), b) 상기 신체부위의 움직임에 대응하도록 기 저장된 정답용 센싱값과, 상기 획득된 측정용 센싱값을 비교하고(M2), c)상기 b)단계에서 비교된 결과를 통하여 상기 신체부위의 움직임이 적절한지 여부를 판단한 후(M3), d)상기 c)단계에서 판단된 결과(M4)에 의할 수 있다.
- [0176] 구체적인 방법은 상기 신체 부위의 움직임에 따른 촉각 효과를 제공하는 방법에 의한 것으로, 중복되는 내용으로 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0177] 통신부(700)는 하우징(100)에 설치될 수 있다. 통신부(700)는 외부 장치(예를 들면, 핸드폰, 컴퓨터 등)와 무선 통신을 수행할 수 있다. 통신부(700)는 제어부(500)에서 입력된 모션 정보, 압력 값 등을 외부 장치로 전송할 수 있다. 또한, 통신부(700)는 외부 장치로부터 각종 정보를 수신할 수 있다. 실시 예에서, 통신부(700)는 와이파이, 엘티이(LTE), 블루투스 등과 같은 무선 통신 모듈일 수 있다.
- [0178] 배터리부(600)는 하우징(100) 내에 설치될 수 있다. 배터리부(600)는 외부에서 제공된 전력을 저장할 수 있다. 배터리부(600)는 액추에이터부(400), 제어부(500), 움직임 센서(S)부(300) 등 전자부품에 전력을 공급할 수 있다. 배터리부(600)는 충전단자부와 연결될 수 있다. 이에 따라, 배터리부(600)는 충전 단자부로부터 외부 전력을 공급받아 전기를 저장할 수 있다.
- [0179] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러(10)의 작용을 설명하면 다음과 같다.
- [0180] 사용자는 햅틱 컨트롤러(10)를 손으로 파지할 수 있다. 이에 따라, 엄지 손가락은 제1 회전형 스위치(210)를 가압하고, 검지 손가락은 제2 회전형 스위치(220)를 가압할 수 있다. 또한, 중지 손가락은 제3 회전형 스위치(230)를 가압하고, 약지 손가락은 제4 회전형 스위치(240)를 가압하며, 소지 손가락은 제5 회전형 스위치(250)를 가압할 수 있다.
- [0181] 제1 내지 제5 회전형 스위치(250)에 설치된 제1 내지 제5 압력 센서(S)들(321, 322, 323, 324, 325)은 사용자의 손가락에서 가해지는 압력을 측정할 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제5 압력 센서(S)들(321, 322, 323, 324,

325)은 제1 내지 제5 압력 값을 제어부(500)로 전송할 수 있다.

[0182] 제어부(500)는 제1 내지 제5 압력 값들 각각을 이용하여 액추에이터부(400)를 제어할 수 있다. 다시 말하면, 제1 내지 제5 압력 값들에 대응되는 제1 내지 제5 구동 유닛들(402, 403, 404, 405) 각각을 제어할 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제5 구동 유닛들(402, 403, 404, 405) 각각은 제1 내지 제5 압력 값들 각각에 대응하여 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)을 잡아당길 수 있다.

[0183] 제1 내지 제5 구동 유닛들(402, 403, 404, 405)이 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)을 잡아당김으로써, 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)은 일정 각도로 회동할 수 있다. 이에 따라, 사용자는 객체를 파지하는 감각을 받을 수 있다. 또한, 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)이 일정 각도만큼만 회전함으로써, 사용자는 제1 내지 제5 회전형 스위치들(210, 220, 230, 240, 250)의 회동이 멈추는 지점에서 반발력을 받을 수 있다. 이에 따라, 사용자는 역감 피드백을 느낄 수 있다.

[0184] 이상과 같이 실시 예들이 비록 한정된 도면을 참고하여 설명하였으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다.

[0185] 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0186] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시 예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 청구범위의 범위에 속한다 해야 할 것이다.

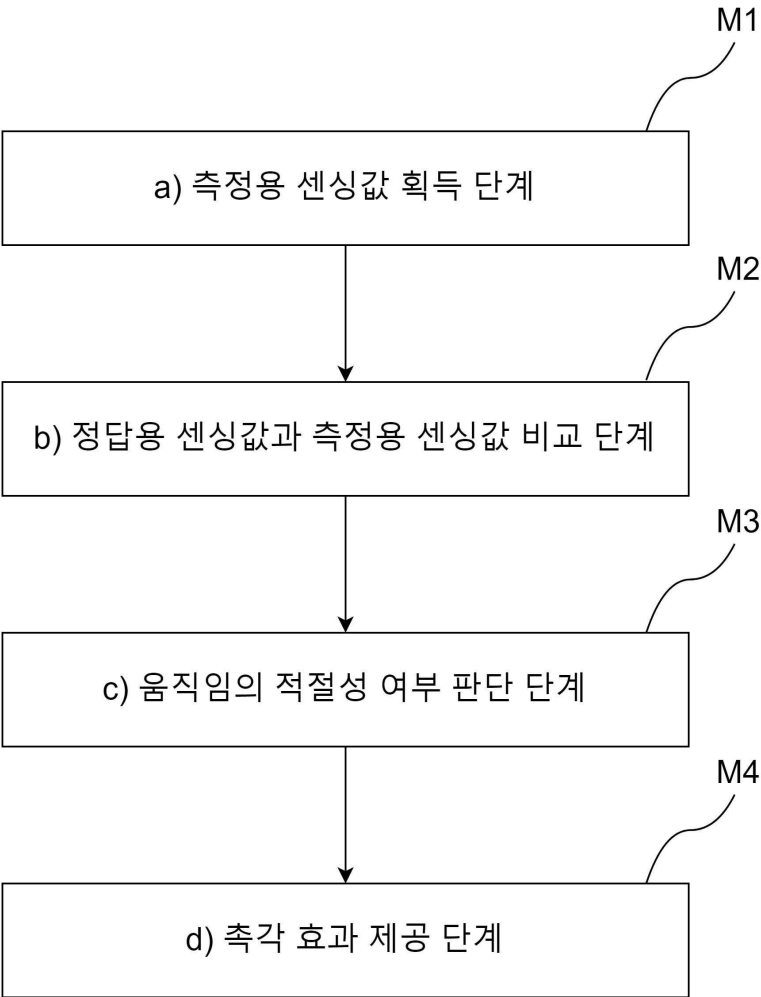
부호의 설명

[0187]	M : 방법	M1 : a)단계
	M2 : b)단계	M3 : c)단계
	M4 : d)단계	W1 : 제1 송수신부
	W2 : 제2 송수신부	501 : 산출부
	503 : 저장부	504 : 비교부
	505 : 판단부	S : 센서

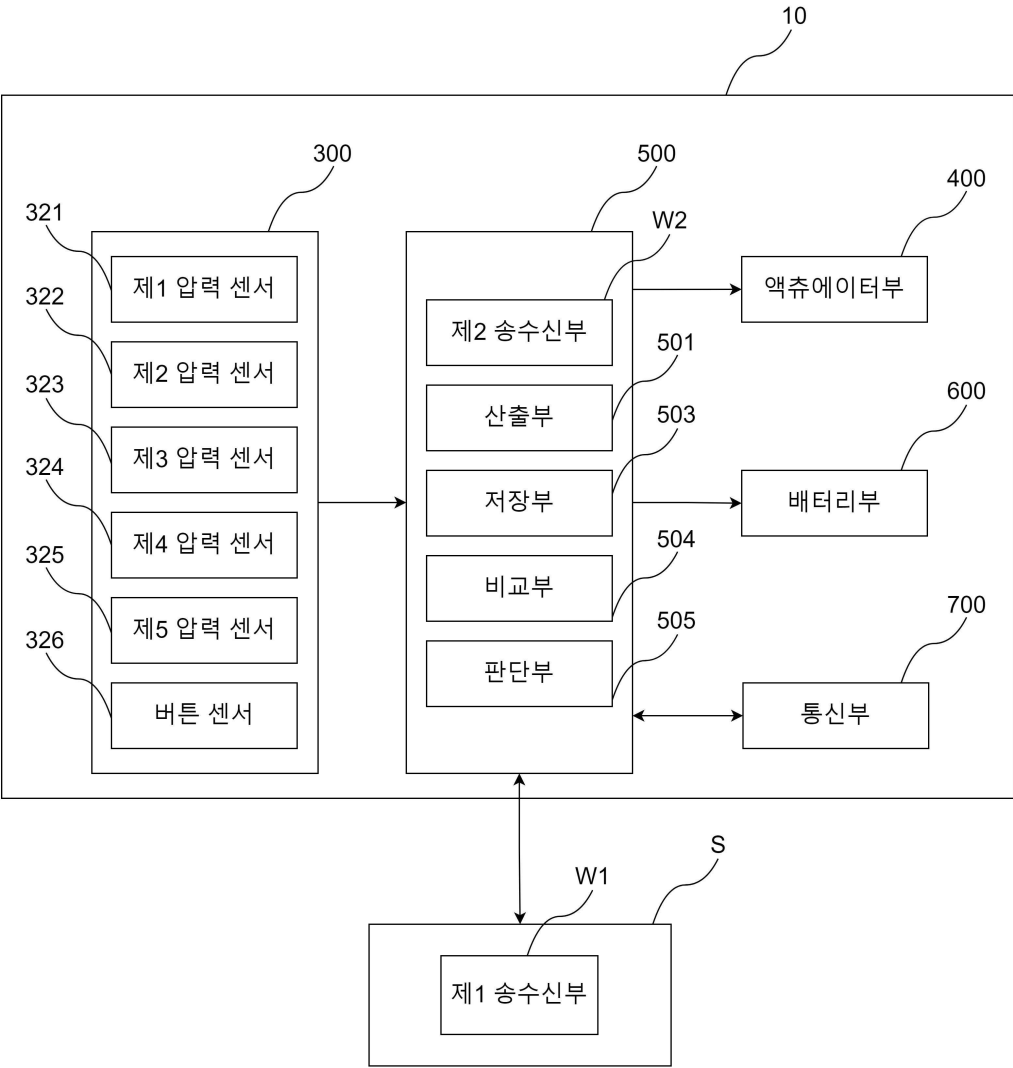
도면

도면1

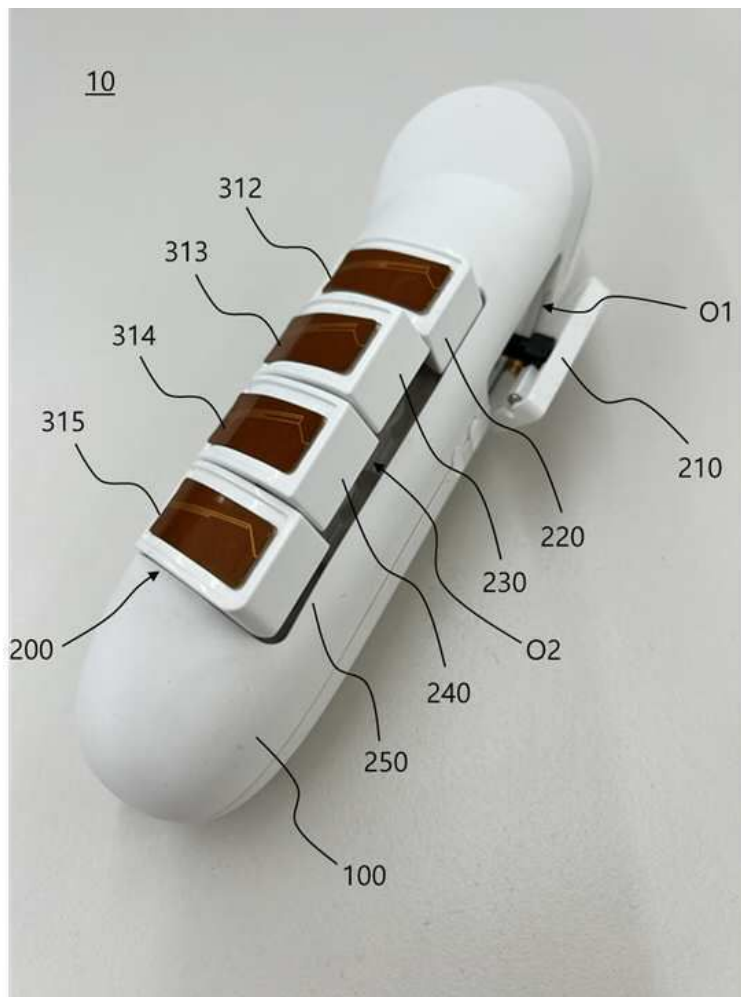
M



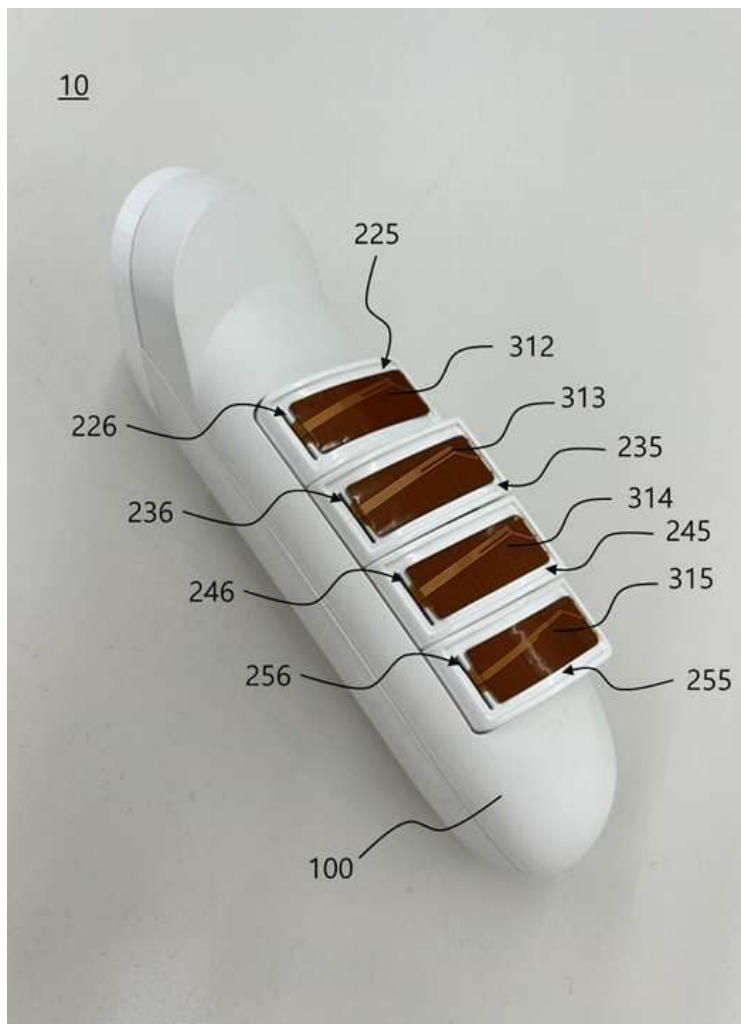
도면2



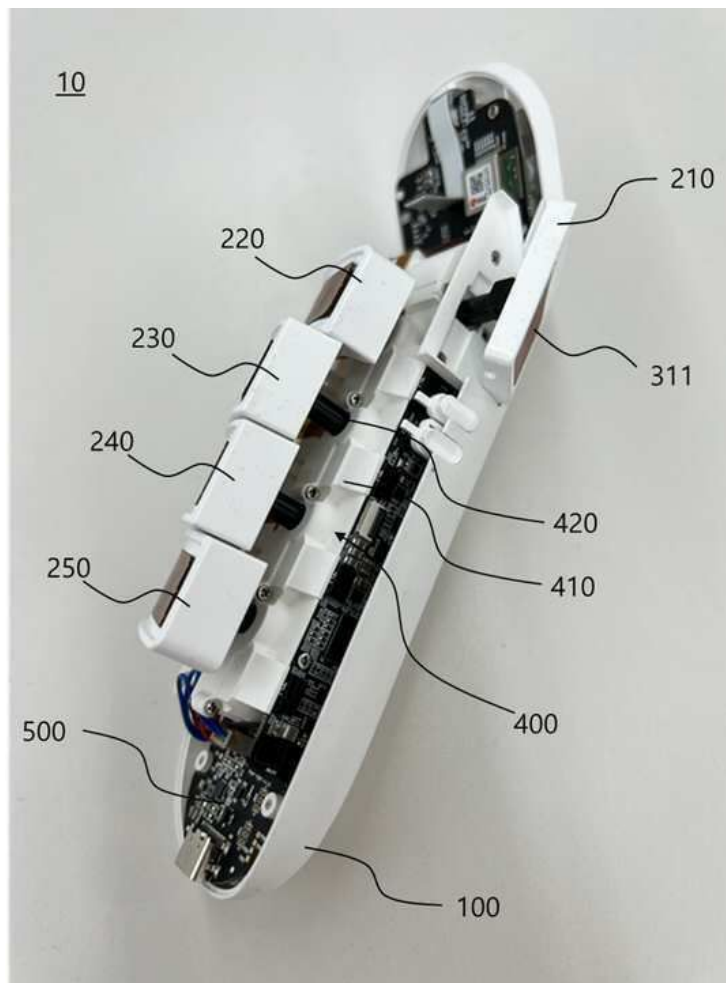
도면3



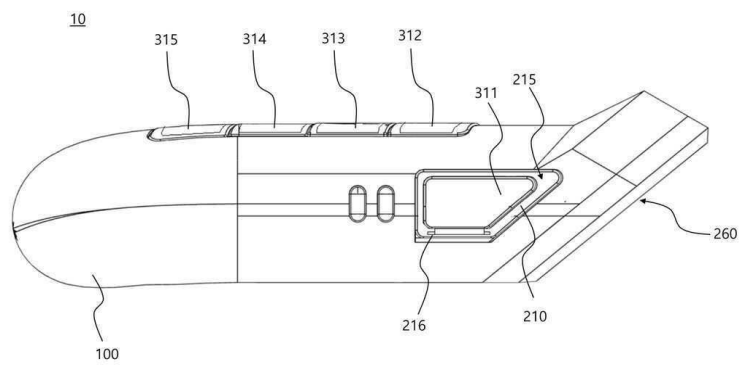
도면4



도면5

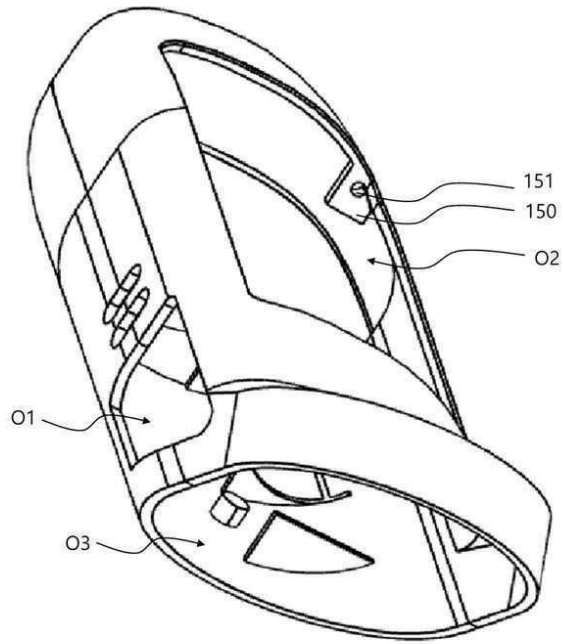


도면6



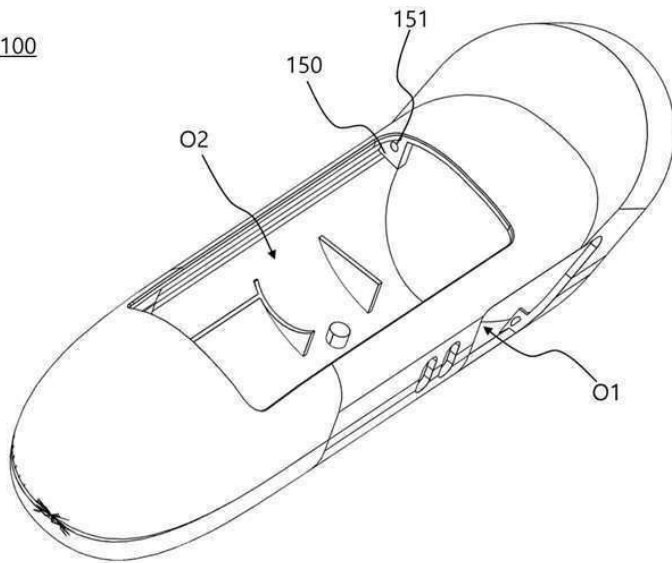
도면7

100

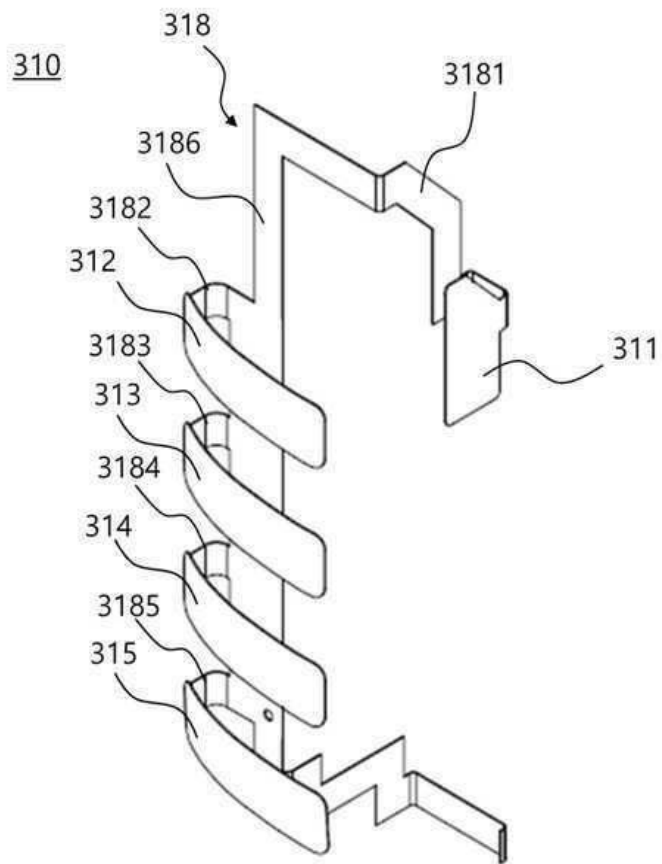


도면8

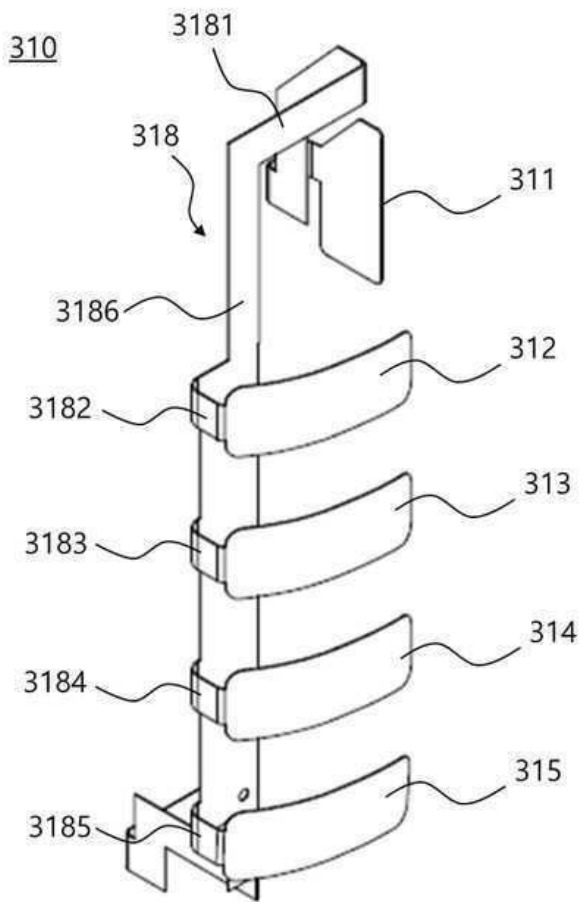
100



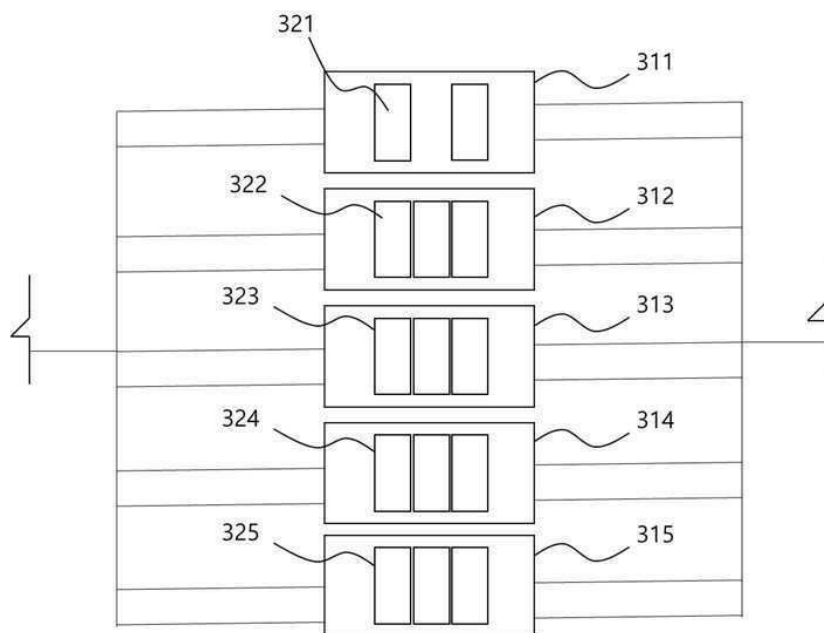
도면9



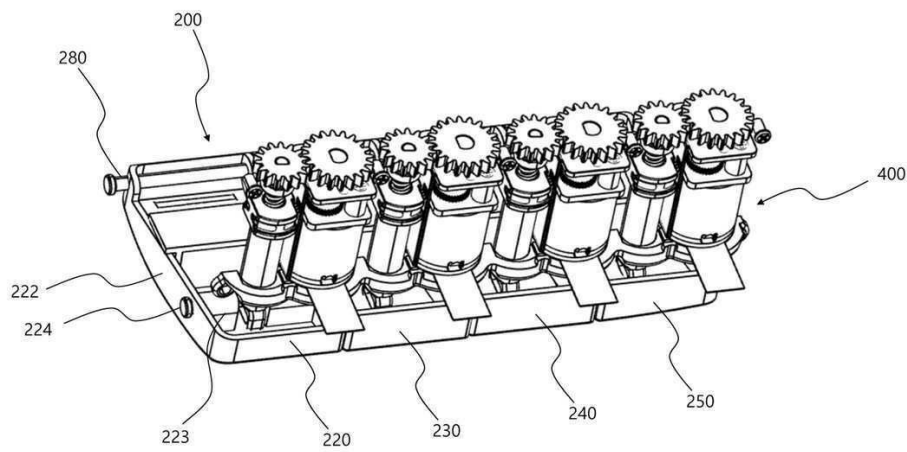
도면10



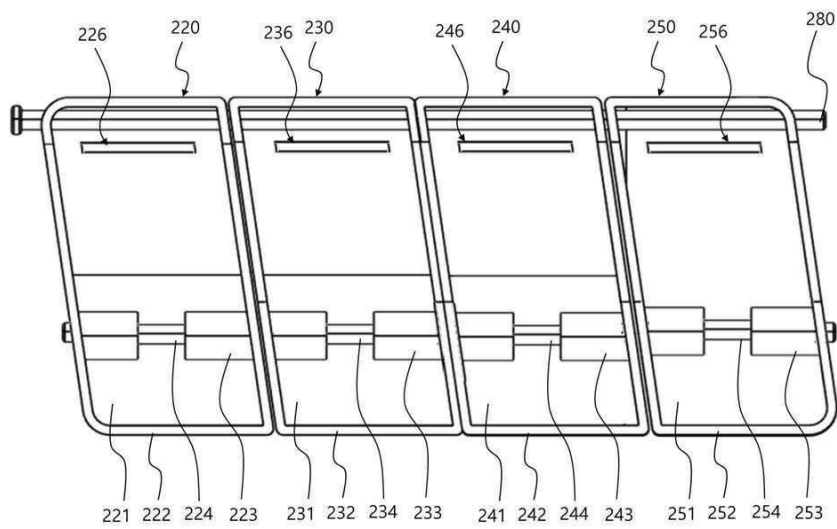
도면11



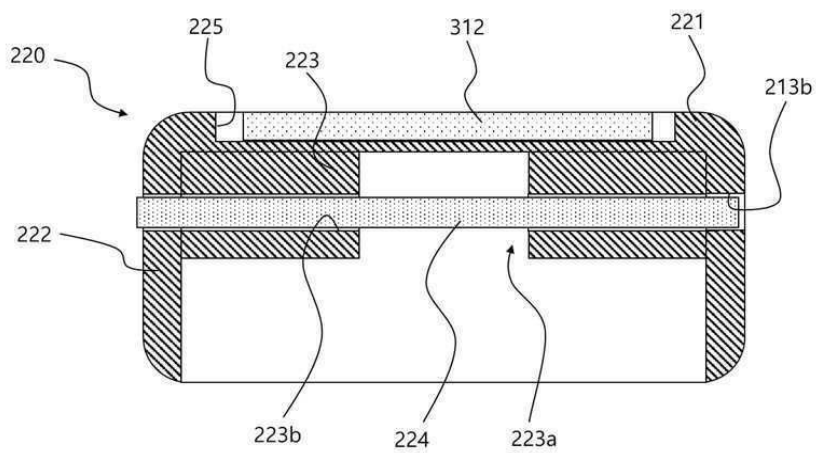
도면12



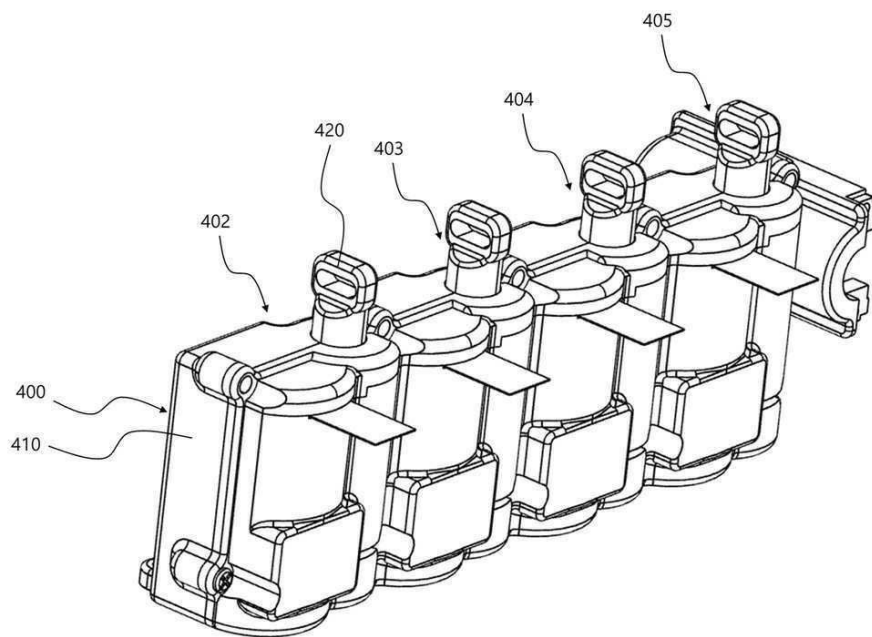
도면13



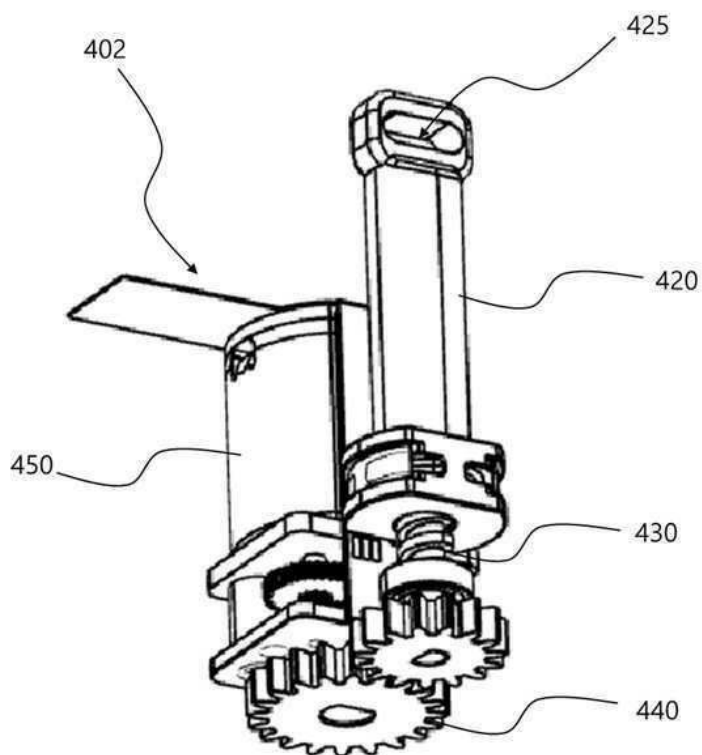
도면14



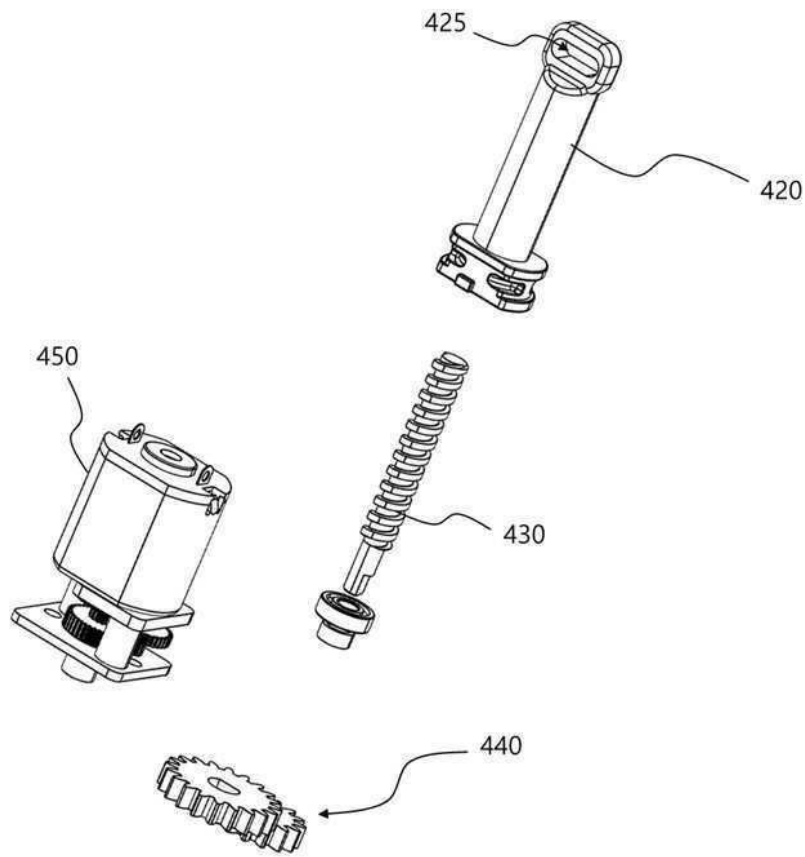
도면15



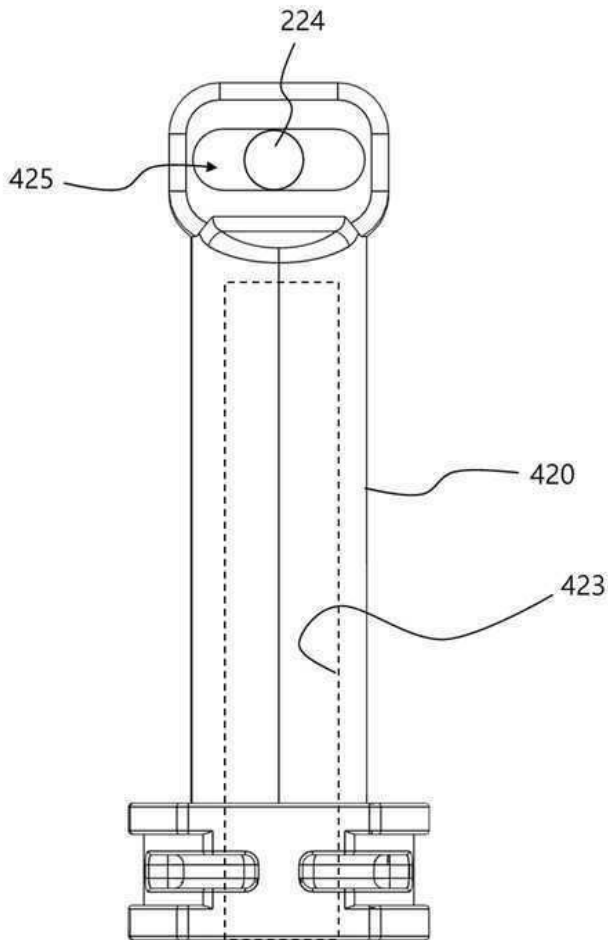
도면16



도면17



도면18



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

- a) 햅틱 컨트롤러가 사용자의 신체부위에 부착된 근전도 센서를 통해 상기 근전도 센서가 부착된 위치에서 신체부위의 움직임에 대한 측정용 센싱값을 획득하는 단계;
- b) 상기 햅틱 컨트롤러가 상기 신체부위의 움직임에 대응하도록 기 저장된 정답용 센싱값과, 상기 획득된 측정용 센싱값을 비교하는 단계;
- c) 상기 햅틱 컨트롤러가, 상기 b)단계에서 비교된 결과를 통하여 상기 신체부위의 움직임을 판단하는 단계; 및
- d) 상기 햅틱 컨트롤러가, 상기 c)단계에서 판단된 결과에 따라 햅틱 컨트롤러를 통하여 제1 촉각 효과를 제공하는 단계;

를 포함하되,

상기 햅틱 컨트롤러의 저장부에는, 상기 근전도 센서가 부착된 근육의 종류에 따라서 특정 세기의 근전도 신호가 측정되는 정답용 위치정보가 저장된 상태이며,

상기 a) 단계 전에, 상기 햅틱 컨트롤러는 상기 부착된 센서의 위치에서 수신하는 근전도 신호의 세기를 통해 상기 정답용 위치정보와의 오차를 판단하고, 오차가 발생한 경우 상기 부착된 센서의 부착위치 보정을 유도하도록 상기 발생한 오차에 따라 제2 촉각 효과를 제공하되, 상기 발생한 오차에 따라 반발력의 세기 및 동작 시간을 변경하여 상기 제2 촉각 효과를 제공하며,

촉각 효과는 상기 햅틱 컨트롤러의 외관을 형성하는 하우징에 나열되어 설치된 복수의 회전형 스위치들을 통하여 제공하도록 구성되고, 상기 복수의 회전형 스위치들 각각에는 구동 유닛이 배치되어 액츄에이터부가 구성되고, 상기 햅틱 컨트롤러는 상기 구동 유닛 각각을 통하여 대응되는 위치의 회전형 스위치를 회동시켜 반발력을 제공함으로써 상기 제1 촉각 효과와 상기 제2 촉각 효과를 제공하며,

상기 구동 유닛 각각은 일측 외부에 제1 나사선을 가지는 스크류 유닛 및 내부에 제2 나사선을 가지고 상기 제1 나사선과 맞물려 동작하도록 구성된 슬라이딩 부재를 포함하고, 상기 슬라이딩 부재는 상기 스크류 부재의 회전에 따라서 길이 방향으로 선형 이동하여 상기 대응되는 위치의 회전형 스위치에 반발력을 제공하도록 구성되고,

상기 c) 단계에서, 상기 햅틱 컨트롤러는 상기 정답용 센싱값과 측정용 센싱값을 비교한 결과 상기 측정용 센싱값이 상기 정답용 센싱값보다 낮은 값으로 설정된 기준치보다 높은 경우 상기 신체부위의 움직임이 적절하다고 판단하고, 상기 기준치보다 낮은 경우 상기 신체부위의 움직임이 적절하지 않다고 판단하며,

상기 햅틱 컨트롤러는, 상기 신체부위의 움직임이 적절하다고 판단한 경우, 상기 정답용 센싱값과 상기 측정용 센싱값의 차이값을 측정하고, 상기 차이값에 기반하여 상기 회전형 스위치들 중 둘 이상의 회전형 스위치가 동작하는 반발력을 상기 제1 촉각 효과로 제공하되, 상기 차이값의 변화에 따라 상기 둘 이상의 회전형 스위치에 대하여 순차적으로 다른 회전형 스위치에 반발력을 제공하는, 방법.

【변경후】

a) 햅틱 컨트롤러가 사용자의 신체부위에 부착된 근전도 센서를 통해 상기 근전도 센서가 부착된 위치에서 신체부위의 움직임에 대한 측정용 센싱값을 획득하는 단계;

b) 상기 햅틱 컨트롤러가 상기 신체부위의 움직임에 대응하도록 기 저장된 정답용 센싱값과, 상기 획득된 측정용 센싱값을 비교하는 단계;

c) 상기 햅틱 컨트롤러가, 상기 b)단계에서 비교된 결과를 통하여 상기 신체부위의 움직임을 판단하는 단계; 및

d) 상기 햅틱 컨트롤러가, 상기 c)단계에서 판단된 결과에 따라 햅틱 컨트롤러를 통하여 제1 촉각 효과를 제공하는 단계;

를 포함하되,

상기 햅틱 컨트롤러의 저장부에는, 상기 근전도 센서가 부착된 근육의 종류에 따라서 특정 세기의 근전도 신호가 측정되는 정답용 위치정보가 저장된 상태이며,

상기 a) 단계 전에, 상기 햅틱 컨트롤러는 상기 부착된 센서의 위치에서 수신하는 근전도 신호의 세기를 통해 상기 정답용 위치정보와의 오차를 판단하고, 오차가 발생한 경우 상기 부착된 센서의 부착위치 보정을 유도하도록 상기 발생한 오차에 따라 제2 촉각 효과를 제공하되, 상기 발생한 오차에 따라 반발력의 세기 및 동작 시간을 변경하여 상기 제2 촉각 효과를 제공하며,

촉각 효과는 상기 햅틱 컨트롤러의 외관을 형성하는 하우징에 나열되어 설치된 복수의 회전형 스위치들을 통하여 제공하도록 구성되고, 상기 복수의 회전형 스위치들 각각에는 구동 유닛이 배치되어 액츄에이터부가 구성되고, 상기 햅틱 컨트롤러는 상기 구동 유닛 각각을 통하여 대응되는 위치의 회전형 스위치를 회동시켜 반발력을 제공함으로써 상기 제1 촉각 효과와 상기 제2 촉각 효과를 제공하며,

상기 구동 유닛 각각은 일측 외부에 제1 나사산을 가지는 스크류 부재 및 내부에 제2 나사산을 가지고 상기 제1 나사산과 맞물려 동작하도록 구성된 슬라이딩 부재를 포함하고, 상기 슬라이딩 부재는 상기 스크류 부재의 회전에 따라서 길이 방향으로 선형 이동하여 상기 대응되는 위치의 회전형 스위치에 반발력을 제공하도록 구성되고,

상기 c) 단계에서, 상기 햅틱 컨트롤러는 상기 정답용 센싱값과 측정용 센싱값을 비교한 결과 상기 측정용 센싱값이 상기 정답용 센싱값보다 낮은 값으로 설정된 기준치보다 높은 경우 상기 신체부위의 움직임이 적절하다고 판단하고, 상기 기준치보다 낮은 경우 상기 신체부위의 움직임이 적절하지 않다고 판단하며,

상기 햅틱 컨트롤러는, 상기 신체부위의 움직임이 적절하다고 판단한 경우, 상기 정답용 센싱값과 상기 측정용 센싱값의 차이값을 측정하고, 상기 차이값에 기반하여 상기 회전형 스위치들 중 둘 이상의 회전형 스위치가 동작하는 반발력을 상기 제1 촉각 효과로 제공하되, 상기 차이값의 변화에 따라 상기 둘 이상의 회전형 스위치에 대하여 순차적으로 다른 회전형 스위치에 반발력을 제공하는, 방법.