



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년02월08일

(11) 등록번호 10-2497450

(24) 등록일자 2023년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/397 (2021.01) A61B 5/00 (2021.01)

A61B 5/11 (2006.01) A61B 5/256 (2021.01)

A63B 23/16 (2006.01) A63B 24/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/397 (2021.01)

A61B 5/1124 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0181998

(22) 출원일자 2020년12월23일

심사청구일자 2020년12월23일

(65) 공개번호 10-2022-0091651

(43) 공개일자 2022년07월01일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020170089085 A*

Yuk D G, etc., Hand Gesture Recognition Using Surface Electromyogram. Transactions of the Korean Society for Noise Vibration Engineering. Vol.28, No.6, pp.670~676 (2018)*

Kim S, etc., An Armband-Type Finger Language Recognition System Based on Ensemble Artificial Neural Network. Journal of Korean Society for Precision Engineering. Vol.35, No.1, pp.13~18 (January, 2018)

Noh J, etc., Design of a Regression Model for Four Grasping Patterns and Three Grip Force Intensities of a Myoelectric Prosthetic Hand. Journal of Korean Society for Precision Engineering.(Aug., 2018)*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

연세대학교 원주산학협력단

강원도 원주시 흥업면 연세대길 1

(72) 발명자

김영호

강원도 원주시 지정면 신지정로 325, 406동 1002호(EG-the1 아파트)

김태희

강원도 원주시 흥업면 복원로 1412-12, 히오름 201호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유민규

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 박찬아

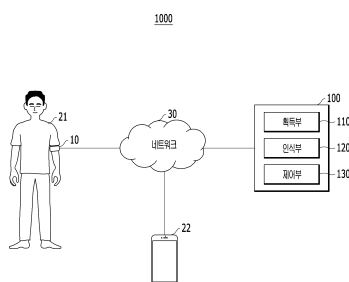
(54) 발명의 명칭 **손동작 재할 운동 장치 및 방법**

(57) 요약

손동작 재할 운동 장치에 관한 것이며, 손동작 재할 운동 장치는, 사용자의 신체 일부에 착용된 암밴드 모듈로부터 사용자가 손동작을 취함에 따라 측정된 근전도 신호를 획득하는 획득부; 획득된 상기 근전도 신호의 분석을 통해 상기 사용자가 취한 손동작 유형을 인식하는 인식부; 및 인식된 상기 손동작 유형 인식 결과를 화면에 표시

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



되도록 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/1125 (2013.01)

A61B 5/256 (2021.01)

A61B 5/7264 (2013.01)

A61B 5/743 (2013.01)

A61B 5/7445 (2013.01)

A63B 23/16 (2013.01)

A63B 24/0006 (2013.01)

A61B 2505/09 (2013.01)

A63B 2230/08 (2013.01)

(72) 발명자

김종만

강원도 원주시 흥업면 남원로 52, 201동 1407호(원
주 흥업 LH천년나무2)

구범모

강원도 원주시 흥업면 무수막1길 30-9, 제일학사
205호

남예진

강원도 원주시 흥업면 북원로 1412-8, 307호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711103627

과제번호 2017M3A9E2063270

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 차세대의료기기플랫폼기술

연구과제명 스마트 센서 기반의 상지 대체 기기 동작 패턴인식

기 여 율 1/1

과제수행기관명 연세대학교 원주산학협력단

연구기간 2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

손동작 재할 운동 장치로서,

사용자의 신체 일부에 착용된 압밴드 모듈로부터 사용자가 손동작을 취함에 따라 측정된 근전도 신호를 획득하는 획득부;

획득된 상기 근전도 신호의 분석을 통해 상기 사용자가 취한 손동작 유형을 인식하는 인식부; 및

인식된 상기 손동작 유형 인식 결과를 화면에 표시되도록 제어하는 제어부,

를 포함하되,

상기 제어부는,

상기 손동작 유형 별로, 복수의 전극 채널 각각에서 측정되는 근전도 신호의 크기를 달리하여 레이더 차트(Radar Chart)로 표현하여, 상기 화면에 제공하는 것이고,

상기 압밴드 모듈은,

외면 일영역에 물리적인 버튼 형태로 마련되거나, 압력센서 형태로 마련되는 스위치부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 스위치부가 압력센서 형태로 마련되면, 상기 압력센서를 통해 측정된 압력 측정값이 미리 설정된 압력 측정값 이상이면 상기 압밴드 모듈이 상기 사용자의 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단하고, 상기 압밴드 모듈이 상기 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단되면, 상기 스위치부를 자동으로 on으로 제어하는 것인,

손동작 재할 운동 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 근전도 신호는, 상기 압밴드 모듈에 마련된 상기 복수의 전극 채널을 통해 측정된 다채널 근전도 신호이고,

상기 인식부는, 상기 다채널 근전도 신호를 평균하여 산출된 평균값을 이용하여 상기 손동작 유형을 인식하는 것인, 손동작 재할 운동 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 인식부에서 산출된 평균값을 상기 레이더 차트(Radar Chart)로 표현하여 상기 화면에 제공하는 것인, 손동작 재할 운동 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 압밴드 모듈은,

상기 사용자의 신체 일부를 둘러싸도록 착용되는 앰밴드; 및

상기 앰밴드의 내주를 따라 상기 신체 일부에 대향하도록 간격을 두고 배치되는 복수의 전극 채널을 포함하는 것인, 손동작 재활 운동 장치.

청구항 6

손동작 재활 운동 시스템으로서,

제1항의 손동작 재활 운동 장치; 및

상기 손동작 재활 운동 장치와 연동되어 상기 손동작 재활 운동 장치의 동작 제어를 위한 제어 신호를 사용자로부터 입력받아 제공하는 사용자 단말,

을 포함하는 손동작 재활 운동 시스템.

청구항 7

제1항의 손동작 재활 운동 방법으로서,

(a) 사용자의 신체 일부에 착용된 앰밴드 모듈로부터 사용자가 손동작을 취함에 따라 측정된 근전도 신호를 획득하는 단계;

(b) 획득된 상기 근전도 신호의 분석을 통해 상기 사용자가 취한 손동작 유형을 인식하는 단계; 및

(c) 인식된 상기 손동작 유형 인식 결과를 화면에 표시되도록 제어하는 단계,

를 포함하되,

상기 제어하는 단계는,

상기 손동작 유형 별로, 복수의 전극 채널 각각에서 측정되는 근전도 신호의 크기를 달리하여 레이더 차트(Radar Chart)로 표현하여, 상기 화면에 제공하는 것이고,

상기 앰밴드 모듈은,

외면 일영역에 물리적인 버튼 형태로 마련되거나, 압력센서 형태로 마련되는 스위치부를 포함하고,

상기 제어하는 단계는,

상기 스위치부가 압력센서 형태로 마련되면, 상기 압력센서를 통해 측정된 압력 측정값이 미리 설정된 압력 측정값 이상이면 상기 앰밴드 모듈이 상기 사용자의 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단하고, 상기 앰밴드 모듈이 상기 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단되면, 상기 스위치부를 자동으로 on으로 제어하는 것인,

손동작 재활 운동 방법.

청구항 8

제7항의 방법을 컴퓨터에서 실행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 손동작 재활 운동 장치 및 방법에 관한 것이다. 특히, 본원은 앰밴드 모듈을 이용한 손동작 재활 운동 장치, 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 뇌졸중은 혈액 순환기계 질환의 하나로서 우리나라 사망원인 1위이며, 그 후유증으로 생존자의 약 85%에게는 선택적 근육의 수축활동이 어려운 기능적 마비장애를 동반하게 된다. 이러한 기능장애를 겪는 사람들의 장애를 최소화하고 일상으로의 빠른 복귀를 위해서는 재활 훈련이 필요하다.

[0003] 종래에 수화나 지화 등과 같이 사용자의 손동작을 인식하는 기술로는 일예로 카메라로 사용자의 손 동작을 촬영

하여 그 동작을 분석하는 방법이 있으나, 이는 시간이 많이 걸릴 뿐 아니라, 휴대하기에 불편한 문제가 있었다.

[0004] 또한, 종래의 손동작 인식 기술들은 대부분 사용자가 취한 손동작이 무엇인지를 인식(구별)하는 데에만 초점을 맞추고 있을 뿐, 다양한 손동작의 재활훈련 과정에서 의도된 근육의 활성도를 직관적으로 확인하여 재활훈련에 효과적인 적용이 이루어질 수 있도록 하는 기술에 대한 개발은 마땅치 않은 현실이다.

[0005] 본원의 배경이 되는 기술은 한국등록특허공보 제10-1564089호에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 일상 생활의 동작에 제한을 받지 않으면서 휴대가 용이한 손동작 재활 운동 장치, 방법 및 시스템을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0007] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 사용자의 다양한 손동작의 재활훈련 과정에서 의도된 근육의 활성도를 직관적으로 확인하여 재활훈련에 효과적인 적용이 이루어질 수 있도록 하는 손동작 재활 운동 장치, 방법 및 시스템을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0008] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재활 운동 장치는, 사용자의 신체 일부에 착용된 앰밴드 모듈로부터 사용자가 손동작을 취함에 따라 측정된 근전도 신호를 획득하는 획득부; 획득된 상기 근전도 신호의 분석을 통해 상기 사용자가 취한 손동작 유형을 인식하는 인식부; 및 인식된 상기 손동작 유형 인식 결과를 화면에 표시되도록 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 근전도 신호는, 상기 앰밴드 모듈에 마련된 복수의 전극 채널을 통해 측정된 다채널 근전도 신호이고, 상기 인식부는, 상기 다채널 근전도 신호를 평균하여 산출된 평균값을 이용하여 상기 손동작 유형을 인식할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 인식부는, 복수의 손동작 유형에 관한 학습 평균값을 입력값으로 하고 상기 복수의 손동작 유형에 관한 학습 평균값 각각과 매칭되는 손동작 유형 인식 결과를 출력값으로 한 인공지능망 기반 기학습 사항에 기초하여, 상기 산출된 평균값에 대응하는 손동작 유형을 상기 사용자가 취한 손동작 유형인 것으로 인식할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제어부는, 상기 인식부에서 산출된 평균값을 레이더 차트(Radar Chart)로 표현하여 상기 화면에 제공할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 앰밴드 모듈은, 상기 사용자의 신체 일부를 둘러싸도록 착용되는 앰밴드; 및 상기 앰밴드의 내주를 따라 상기 신체 일부에 대향하도록 간격을 두고 배치되는 복수의 전극 채널을 포함할 수 있다.

[0014] 한편, 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재활 운동 시스템은, 상술한 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재활 운동 장치; 및 상기 손동작 재활 운동 장치와 연동되어 상기 손동작 재활 운동 장치의 동작 제어를 위한 제어 신호를 사용자로부터 입력받아 제공하는 사용자 단말을 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재활 운동 방법은, (a) 사용자의 신체 일부에 착용된 앰밴드 모듈로부터 사용자가 손동작을 취함에 따라 측정된 근전도 신호를 획득하는 단계; (b) 획득된 상기 근전도 신호의 분석을 통해 상기 사용자가 취한 손동작 유형을 인식하는 단계; 및 (c) 인식된 상기 손동작 유형 인식 결과를 화면에 표시되도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 일상 생활의 동작에 제한을 받지 않으면서 휴대가 용이한 손동작 재활

운동 장치, 방법 및 시스템을 제공할 수 있다.

[0018] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 손동작 재할 운동 장치, 방법 및 시스템을 제공함으로써, 사용자의 다양한 손동작의 재할훈련 과정에서 의도된 근육의 활성도를 직관적으로 확인하여 재할훈련에 효과적인 적용이 이루어질 수 있도록 할 수 있다.

[0019] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재할 운동 시스템의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재할 운동 장치에 의한 손동작 재할 운동 방법의 흐름을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 3은 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재할 운동 장치와 연동되는 애플릿 모듈의 형상을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 4는 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재할 운동 장치에 의해 사용자 단말의 화면에 표시되는 레이다 차트 정보의 화면 표시 예를 나타낸 도면이다.

도 5 및 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재할 운동 장치에서 고려되는 인공지능망의 학습 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재할 운동 방법에 대한 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0022] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.

[0023] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0024] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0025] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재할 운동 시스템(1000)의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다. 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재할 운동 장치(100)에 의한 손동작 재할 운동 방법의 흐름을 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재할 운동 장치(100)와 연동되는 애플릿 모듈(10)의 형상을 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0026] 이하에서는 설명의 편의상, 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재할 운동 시스템(1000)을 본 시스템(1000)이라 하고, 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재할 운동 장치(100)를 본 장치(100)라 하기로 한다.

[0027] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 시스템(1000)은 본 장치(100), 사용자 단말(22) 및 애플릿 모듈(10)을 포함할 수 있다.

[0028] 본 시스템(1000) 내 각 구성들, 즉 본 장치(100)와 사용자 단말(22)과 애플릿 모듈(10)은 서로 간에 네트워크(30)를 통해 연동(연결)될 수 있다. 여기서, 네트워크(30)를 통해 연동(연결)된다라 함은 서로 간에 네트워크(30)를 통해 데이터 송수신이 가능한 상태에 있는 것을 의미할 수 있다.

[0029] 네트워크(30)는 일례로 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트

워크, WIMAX(World Interoperability for Microwave Access) 네트워크, 인터넷(Internet), LAN(Local Area Network), Wireless LAN(Wireless Local Area Network), WAN(Wide Area Network), PAN(Personal Area Network), 블루투스(Bluetooth) 네트워크, NFC(Near Field Communication) 네트워크, 위성 방송 네트워크, 아날로그 방송 네트워크, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 네트워크 등이 포함될 수 있으며, 이에 한정된 것은 아니다.

[0030] 사용자 단말(22)은 일예로 PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communication), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(WCode Division Multiple Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말, 스마트폰(Smartphone), 스마트패드(SmartPad), 태블릿 PC, 노트북, 웨어러블 디바이스, 데스크탑 PC 등과 같은 모든 종류의 유무선 통신 장치를 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0031] 본원에서 사용자 단말(22)은 손동작 재할 운동(훈련)을 수행하는 사용자(즉, 환자)(21)의 단말(즉, 환자 단말)일 수도 있고, 혹은 사용자가 손동작 재할 운동(훈련)을 수행할 수 있도록 돕는 재할 훈련사(혹은 전문가)의 단말일 수도 있다. 즉, 본 시스템(1000)에서 고려되는 사용자 단말(22)은 환자 단말 및 재할 훈련사 단말 중 적어도 하나일 수 있다.

[0032] 후술하는 설명에서는 예시적으로 사용자 단말(22)이 환자인 사용자(21)가 소지한 단말인 것으로 예를 들어 설명하기로 한다. 다만, 이는 본원의 이해를 돕기 위한 하나의 예시일 뿐, 이에만 한정되는 것은 아니고, 사용자 단말(22)은 앞서 말한 바와 같이 재할 훈련사 단말일 수 있다.

[0033] 암밴드 모듈(10)은 사용자(21)의 신체 일부에 착용될 수 있다. 여기서, 사용자(21)의 신체 일부는 예시적으로 사용자의 상완(upper arm) 부위일 수 있다. 다만, 이는 본원의 이해를 돕기 위한 하나의 예시일 뿐, 이에만 한정되는 것은 아니고, 다른 일예로 사용자(21)의 신체 일부는 사용자의 하완(forearm, 하박) 부위, 다리 부위(특히, 허벅지 부위, 종아리 부위, 발목 부위 등) 등일 수 있다.

[0034] 이에 따르면, 사용자(21)의 신체 부위가 상완 부위 혹은 하완 부위인 경우, 본 장치(100)는 사용자가 취한 동작 유형으로서 손동작 유형을 인식(분류, 식별)하고 그에 관한 정보를 화면에 표시할 수 있다. 만약, 사용자(21)의 신체 부위가 다리 부위인 경우, 본 장치(100)는 사용자가 취한 동작으로서 다리동작 유형을 인식(분류, 식별)하고 그에 관한 정보를 화면에 표시할 수 있다. 여기서, 다리동작 유형이라 함은 예시적으로 쪼그려 앉아있는지, 서있는지 등과 같은 다리의 움직임에 관한 동작의 유형(종류)을 할 수 있다.

[0035] 이에 따르면, 암밴드 모듈(10)은 일예로 사용자(21)의 팔꿈치에서 어깨 사이의 부분인 상완(upper arm, 상박) 부위에 착용될 수도 있고, 혹은 사용자(21)의 손목에서 팔꿈치 사이의 부위인 하완(forearm, 하박) 부위에 착용될 수도 있다.

[0036] 본 장치(100)는 사용자(21)의 신체 일부에 착용된 암밴드 모듈(10)로부터 사용자가 손동작을 취함에 따라 측정된 사용자(21)의 근전도 신호를 획득하고, 획득된 근전도 신호의 분석을 통해 사용자가 취한 손동작 유형을 인식하고, 인식된 손동작 유형 인식 결과를 화면(일예로, 사용자 단말의 화면)에 표시되도록 제어할 수 있다. 본 장치(100)는 사용자 단말(22) 및 암밴드 모듈(10) 각각과 네트워크(30)를 통해 연결되어 데이터를 송수신할 수 있다.

[0037] 구체적으로, 본 장치(100)는 획득부(110), 인식부(120) 및 제어부(130)를 포함할 수 있다.

[0038] 획득부(110)는 사용자(21)의 신체 일부(일예로, 상완 부위)에 착용된 암밴드 모듈(10)로부터 사용자(21)가 손동작을 취함에 따라 측정된 사용자(21)의 근전도 신호를 획득할 수 있다. 이때, 획득부(110)가 획득하는 근전도 신호는, 암밴드 모듈(10)에 마련된 복수의 전극 채널(1, 2, 3, ...)을 통해 측정된 다채널 근전도 신호일 수 있다.

[0039] 즉, 본 장치(100)에 의한 손동작 재할 운동 방법의 수행을 위해, 먼저 암밴드 모듈(10)은 사용자(21)의 신체 일부에 착용될 수 있다. 사용자(21)의 신체 일부에 암밴드 모듈(10)이 착용된 상태에서, 일예로 암밴드 모듈(10)의 일영역에 마련된 스위치부(미도시)가 on으로 제어되면, 손동작 재할 운동 방법의 수행을 위해 본 장치(100) 내지 암밴드 모듈(10)의 동작이 수행될 수 있다(S11).

[0040] 이때, 스위치부(미도시)는, 일예로 암밴드 모듈(10)의 외면 일영역에 물리적인 버튼 형태로 마련될 수 있다. 이러한 경우, 사용자(21) 혹은 재할 훈련사가 스위치부(미도시)의 물리적인 버튼을 on으로 제어함으로써, 스위치

부(미도시)의 on 제어가 이루어질 수 있다.

- [0041] 다른 일례로, 스위치부(미도시)는 압밴드 모듈(10) 내 압력센서(미도시)를 통해 측정된 압력 측정값에 기반하여, 제어부(130)의 제어에 의해 on으로 제어될 수 있다. 구체적으로, 압밴드 모듈(10)은 압밴드(11)를 포함할 수 있고, 압밴드(11)의 내주의 일영역에는 압력센서(미도시)가 마련(배치)될 수 있다.
- [0042] 이때, 제어부(130)는 압력센서(미도시)를 통해 측정된 압력 측정값이 미리 설정된 압력 측정값 미만이면 압밴드 모듈(10)이 사용자(21)의 신체 일부에 미착용된 상태인 것으로 판단할 수 있다. 반면, 제어부(130)는 압력센서(미도시)를 통해 측정된 압력 측정값이 미리 설정된 압력 측정값 이상이면 압밴드 모듈(10)이 사용자(21)의 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단할 수 있다. 따라서, 제어부(130)는 압력센서(미도시)를 통해 측정된 압력 측정값이 미리 설정된 압력 측정값 이상이어서, 압밴드 모듈(10)이 사용자(21)의 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단되면, 스위치부(미도시)를 자동으로 on으로 제어할 수 있다.
- [0043] 스위치부(미도시)가 on으로 제어됨에 따라, 압밴드 모듈(10)은 복수의 전극 채널(1, 2, 3, ...)을 이용해 사용자가 손동작을 취함에 따른 다채널 근전도 신호를 측정할 수 있다(S12). 압밴드 모듈(10)은 측정된 다채널 근전도 신호를 네트워크(30)를 통해 본 장치(100)의 획득부(110)로 전송(전달)할 수 있으며, 이를 통해 획득부(110)는 압밴드 모듈(10)로부터 다채널 근전도 신호를 획득할 수 있다.
- [0044] 도 3을 참조하면, 압밴드 모듈(10)은 압밴드(11) 및 복수의 전극 채널(예를 들어, 제1 전극(1), 제2 전극(2), 제3 전극(3), ...)을 포함할 수 있다.
- [0045] 압밴드(11)는 사용자(21)의 신체 부위(일례로 상완 부위)를 둘러싸도록 착용되는 밴드 형태로 마련될 수 있다. 압밴드(11)는, 압밴드 모듈(10)이 착용될 사용자(21)의 신체 부위의 두께에 따라 확장 또는 수축 가능한 재질로 이루어질 수 있다.
- [0046] 복수의 전극 채널(1, 2, 3, ...)은 사용자(21)의 신체 부위에 대향하도록, 압밴드(11)의 내주를 따라 간격을 두고 배치될 수 있다. 복수의 전극 채널(1, 2, 3, ...) 각각은 근전도 전극으로 이루어질 수(마련될 수) 있다. 즉, 복수의 전극 채널(1, 2, 3, ...)은 압밴드(11)의 내주를 따라 사용자(21)의 신체 부위에 대향하도록 간격을 두고 배치될 수 있다. 이러한 복수의 전극 채널은 복수의 전극, 복수의 근전도 전극, 복수의 근전도 센서 등으로 달리 지칭될 수 있다.
- [0047] 압밴드 모듈(10)은 제어부(130)의 제어 신호에 기초하여, 복수의 전극 채널(1, 2, 3, ...) 각각을 통해 사용자(21)의 근전도 신호를 측정할 수 있다. 즉, 압밴드 모듈(10)은 복수의 전극 채널을 이용하여 사용자가 손동작을 취함에 따른 다채널 근전도 신호를 측정할 수 있다(S12). 이후, 압밴드 모듈(10)은 각 전극 채널별 측정된 근전도 신호를 다채널 근전도 신호로서 획득부(110)로 전송할 수 있다. 이를 통해, 획득부(110)는 압밴드 모듈(10)로부터 다채널 근전도 신호를 획득할 수 있다.
- [0048] 인식부(120)는 획득부(110)에서 획득된 근전도 신호(즉, 다채널 근전도 신호)의 분석을 통해 사용자가 취한 손동작 유형을 인식할 수 있다.
- [0049] 제어부(130)는 인식부(120)에서 인식된 손동작 유형 인식 결과를 화면에 표시되도록 제어할 수 있다. 여기서, 손동작 유형 인식 결과는 인식부(120)에서 인식된 손동작 유형의 정보(즉, 사용자가 취한 손동작의 유형에 관한 정보)를 의미하는 것으로서, 이는 손동작 인식(분류) 결과(S15) 정보와 레이다 차트(S16) 정보를 포함할 수 있다.
- [0050] 인식부(120)는 획득부(110)에서 획득된 근전도 신호(즉, 다채널 근전도 신호)의 분석을 통해 사용자(S21)가 취한 손동작 유형을 인식할 수 있다. 이때, 획득부(110)가 획득하는 근전도 신호는 복수의 전극 채널(1, 2, 3, ...) 각각을 통해 측정된 근전도 신호로서, 다채널 근전도 신호를 의미할 수 있다.
- [0051] 인식부(120)는 획득된 근전도 신호(즉, 다채널 근전도 신호)를 평균함으로써 평균값(즉, 다채널 근전도 신호의 평균값)을 산출(연산)할 수 있다(S13). 예시적으로, 인식부(120)는 다채널 근전도 신호의 평균값을 아래 식 1을 통해 산출(연산)할 수 있다.

[식 1]

$$MAV = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N |x_n|$$

[0053]

- [0054] 여기서, N 은 복수의 전극 채널의 수, x_n 은 측정(획득)되는 근전도 신호를 의미할 수 있다.
- [0055] 인식부(120)는 식 1을 기반으로 다채널 근전도 신호를 평균하여 산출된 평균값(즉, 다채널 근전도 신호의 평균값)(S13)을 이용하여, 산출된 평균값에 대응하는 사용자의 손동작 유형(즉, 사용자가 취한 손동작의 유형인 손동작 유형)을 인식할 수 있다.
- [0056] 이때, 인식부(120)에서 산출되는 평균값은, 복수의 전극 채널 각각에서 획득된 다채널 근전도 신호를 평균함으로써 산출되는 값(단일한 평균값)을 의미할 수도 있겠으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 인식부(120)에서 산출되는 평균값은, 미리 설정된 시간(일예로 3초 등) 동안 복수의 전극 채널 각각에서 획득되는 다채널 근전도 신호를, 각 전극 채널별로 평균함으로써 산출되는 값(즉, 복수의 전극 채널 각각에 대해 산출되는 전극 채널별 평균값)을 의미할 수도 있다. 후자의 경우, 평균값은 복수의 전극 채널의 수에 대응하는 개수만큼 산출될 수 있다.
- [0057] 인식부(120)는 단계S13에서 산출된 평균값을 인공신경망의 입력으로 제공하고, 인공신경망을 이용하여 산출된 평균값에 대응하는 사용자의 손동작의 유형을 분류하고 인식할 수 있다. 이때, 인공신경망은 인공신경망 분류기 등으로 달리 지칭될 수 있다. 또한, 인공신경망은 기 학습된 인공신경망일 수 있다. 이에 따르면, 인식부(120)는 단계S13에서 산출된 평균값을 기 학습된 인공신경망(인공신경망 분류기)의 입력으로 적용하고(S14), 이러한 기 학습된 인공신경망으로부터 출력되는 출력값에 기반하여 사용자(21)가 취한 손동작의 유형을 분류하고 인식할 수 있다.
- [0058] 본원에서 고려되는 인공신경망은, 딥러닝 모델, 인공지능(AI) 알고리즘 모델, 기계학습(머신러닝) 모델, 신경망 모델(인공 신경망 모델), 뉴로 퍼지 모델 등을 의미할 수 있다. 또한, 인공신경망은 예시적으로 컨볼루션 신경망(Convolution Neural Network, CNN, 합성곱 신경망), 순환신경망(RNN, Recurrent Neural Network), 딥 신경망(Deep Neural Network) 등 종래에 이미 공지되었거나 향후 개발되는 다양한 신경망 모델이 적용될 수 있다.
- [0059] 인식부(120)는 복수의 손동작 유형에 관한 학습 평균값을 입력값으로 하고 복수의 손동작 유형에 관한 학습 평균값 각각과 매칭되는 손동작 유형 인식 결과를 출력값으로 한 인공신경망 기반 기학습 사항에 기초하여, 다채널 근전도 신호를 평균하여 산출된 평균값에 대응하는 손동작 유형을 사용자(21)가 취한 손동작 유형인 것으로 분류하고 인식(식별)할 수 있다.
- [0060] 이후, 제어부(130)는 기학습된 인공신경망을 이용하여 분류되어 인식(식별)된 손동작 유형에 관한 정보를 손동작 유형 인식 결과로서 사용자 단말(22)의 화면에 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0061] 특히, 제어부(130)는 산출된 평균값(S13)을 이용하여 인식된 손동작 유형 및 인공신경망(S14)을 이용하여 인식된 손동작 유형에 관한 정보를 손동작 유형 인식 결과 중 특히 손동작 분류(인식) 결과로 하여 사용자 단말(22)의 화면에 표시되도록(혹은, 사용자 단말의 화면에 출력되도록) 제어할 수 있다(S15).
- [0062] 또한, 제어부(130)는 인식부(120)에서 산출된 평균값(S13)을 레이더 차트(Radar Chart)로 표현(S16)하여 사용자 단말(22)의 화면에 제공할 수 있다. 제어부(130)는 복수의 전극 채널(1, 2, 3, ...) 각각에 대응하는 사용자(21)의 근육별 근전도 신호의 확인이 가능하도록, 인식부(120)에서 산출된 평균값을 레이더 차트로 표현하여 화면에 제공할 수 있다. 레이더 차트는 레이더 도표 등으로 달리 지칭될 수 있다.
- [0063] 제어부(130)는 산출된 평균값을 레이더 차트로 표현(S16)한 정보인 레이더 차트 정보를 손동작 유형 인식 결과로 하여 사용자 단말(22)의 화면에 표시되도록 제어할 수 있다. 제어부(130)는 복수의 전극 채널(1, 2, 3, ...) 각각에서 측정된 근전도 신호의 평균값을 레이더 차트로 표현하여 레이더 차트 정보로 화면에 표시함으로써, 사용자가 이러한 레이더 차트 정보를 통하여 각 근육 별 신호(근전도 신호)를 보다 직관적으로 확인할 수 있도록 제공할 수 있다.
- [0064] 즉, 제어부(130)는 평균값을 레이더 차트로 표현함으로써, 이러한 레이더 차트로 표현된 레이더 차트 정보를 손동작 유형 인식 결과로서 레이더 차트 형태로 화면에 제공할 수 있다. 다시 말해, 제어부(130)는 레이더 차트 정보를 손동작 유형 인식 결과로서 화면에 제공할 수 있다.
- [0065] 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재할 운동 장치(100)에 의해 사용자 단말(22)의 화면에 표시(제공)되는 레이더 차트 정보의 화면 표시 예를 나타낸 도면이다.
- [0066] 도 4를 참조하면, 제어부(130)는 사용자가 취한 손동작 유형이 무엇인지에 따라, 그에 대한 손동작 유형 인식 결과로서 레이더 차트 정보를 도 4에 도시된 것과 같이 사용자 단말(22)의 화면에 표시할 수 있다.

- [0067] 예시적으로, 사용자가 취한 손동작 유형(손동작의 종류/유형)에는 레스트(Rest), 래터럴 그립(Lateral Grasp), 실린더 그립(Cylindrical Grasp), 핀치 그립(Pinch Grasp), V 사인(V-sign), 인덱스(Index), 섬업(Thumb up) 등이 포함될 수 있다.
- [0068] 간단히 설명하면, 일예로 실린더 그립에 대한 손동작은 물병 등의 물건을 잡을 때 사용되는 동작을 의미하고, 핀치 그립에 대한 손동작은 엄지와 검지를 이용하여 작은 물체를 잡는 동작을 의미하고, 래터럴 그립에 관한 손동작은 명함과 같이 얇은 종이 등을 잡는 동작을 의미할 수 있다. 또한, 섬업에 대한 손동작은 엄지손가락을 치켜세우는 동작을 의미할 수 있다. 레스트에 관한 손동작은 일예로 노말(Normal) 상태의 동작을 의미할 수 있다.
- [0069] 이러한 손동작 유형별 레이더 차트는 예시적으로 도 4에 도시된 것과 같이 표현될 수 있다. 도 4에 도시된 손동작 유형별 레이더 차트를 살펴보면, 사용자가 어떠한 손동작을 취했는지에 따라, 사용자가 취한 손동작 유형별로(유형마다) 복수의 전극 채널 각각에서 측정(획득)되는 근전도 신호의 크기가 레이더 차트에서 달리 표현됨을 확인할 수 있다.
- [0070] 제어부(130)는 일예로 복수의 전극 채널 각각에서 측정된 근전도 신호의 평균값을 레이더 차트로 표현하여, 사용자가 취한 손동작이 무엇인지에 따라 그에 대응하는 레이더 차트를 도 4에 도시된 것과 같이 사용자 단말(22)의 화면에 표시할 수 있다. 제어부(130)가 사용자 단말(22)의 화면에 레이더 차트(레이더 차트 정보)를 표시할 수 있음에 따라, 이러한 레이더 차트로 하여금, 사용자는 사용자가 취한 특정 손동작과 관련하여, 해당 특정 손동작을 취했을 때 복수의 전극 채널 각각에 대응하는 근육 중 어느 근육이 활성화되는지를 보다 직관적으로 확인 가능할 수 있다.
- [0071] 도 5 및 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재할 운동 장치(100)에서 고려되는 인공신경망의 학습 예를 설명하기 위한 도면이다. 도 5와 도 6에는 예시적으로 암밴드 모듈(10)이 사용자(21)의 신체 일부로서 다리 부위에 착용된 경우, 다리동작 유형에 따라 표현되는 레이더 차트의 예가 도시되어 있다.
- [0072] 도 5 및 도 6을 참조하면, 일예로 인식부(120)는 인공신경망을 학습시킬 수 있다. 인공신경망은 복수의 손동작 유형(혹은 복수의 다리동작 유형)에 대한 평균값을 입력값으로 하고, 각각의 평균값과 매칭되는 손동작 유형 인식 결과(혹은 다리동작 유형 인식 결과)를 출력값으로 출력하도록 학습될 수 있다.
- [0073] 이때, 인공신경망에는 복수의 손동작 유형(혹은 복수의 다리동작 유형)에 대한 평균값이 입력값으로 적용될 수도 있겠으나, 이에만 한정되는 것은 아니고, 해당 평균값을 기반으로 표현되는 레이더 차트가 입력값으로 적용될 수도 있다.
- [0074] 이러한 학습된 인공신경망은 사용자가 취한 신규 손동작 유형에 대한 평균값(혹은 해당 평균값을 기반으로 표현되는 레이더 차트)이 입력값으로 입력되었을 때, 입력에 응답하여 사용자가 취한 신규 손동작의 유형이 무엇인지에 대한 정보(즉, 평균값에 대응하는 신규 손동작 유형에 대한 정보)를 출력값으로 출력할 수 있다. 이에 따르면, 학습된 인공신경망은 인공신경망에 입력된 해당 입력값에 대응하는 손동작이 무엇인지를 분류(구분)하고 인식할 수 있다.
- [0075] 인식부(120)는 복수의 손동작(다리동작) 유형에 관한 학습 평균값을 인공신경망(즉, 인공신경망 분류기)에 입력해 학습시킬 수 있다. 인식부(120)는 인공신경망이 해당 인공신경망에 입력된 평균값에 대응하는 손동작이 무엇인지를 구별(분류)해 낼 수 있도록, 인공신경망을 학습시킬 수 있다.
- [0076] 상술한 바에 따르면, 암밴드 모듈(10) 내 복수의 전극 채널(복수의 근전도 전극)은 사용자(21)의 피부 표면에 접촉된 상태로 마련되어, 사용자(21)가 손동작을 취함에 따라 나타나는 근전도 신호를 측정할 수 있다. 복수의 전극 채널을 통해 측정(계측)되는 근전도 신호는 근육을 활성함에 따라 진폭값이 달라지며, 이에 따라 본 장치(100)는 암밴드 모듈(10) 내 복수의 전극 채널로부터 획득된 다채널 근전도 신호를 이용하여 사용자(21)가 취한 손동작이 무엇인지를 인식(분류하고 인식)할 수 있다. 이러한 본 장치(100)는 다양한 손동작의 재할훈련과정에서 의도된 근육의 활성도를 확인하고 직관적인 재할훈련에 적용 가능하도록 하는 효과를 제공할 수 있다.
- [0077] 즉, 제어부(130)가 손동작 유형 인식 결과(특히, 레이더 차트)를 사용자 단말(22)의 화면에 제공(표시)함으로써, 본 장치(100)는 사용자(21) 내지 재할 훈련사가 사용자(21)가 손동작을 취함에 따른 근육의 활성도를 보다 직관적으로 확인(S17)할 수 있도록 제공할 수 있다. 또한, 본 장치(100)는 이러한 근육 활성도의 확인(S17)을 기반으로, 사용자(21)의 손동작에 관한 손 운동능력의 평가(S18)가 이루어질 수 있도록 제공할 수 있다.
- [0078] 상술한 설명에서, 단계 S11 내지 S18은 본원의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단

계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.

- [0079] 본 장치(100)는 사용자(21)가 취한 손동작을 감지하기 위해, 다채널 근전도 신호의 측정이 가능한 복수의 전극 채널이 마련된 암밴드 모듈(10)을 사용자(21)의 신체 일부(일례로, 팔 부위)에 착용되도록 할 수 있다.
- [0080] 이때, 센서들(즉, 복수의 전극 채널)은 암밴드 형태의 모듈인 암밴드 모듈(10)에 부착함으로써 마련될 수도 있고, 혹은 여러 개의 상용 근전도 센서를 암밴드 모듈(10)에 부착함으로써 마련될 수 있다. 복수의 전극 채널을 통해 얻은 데이터(즉, 측정된 근전도 신호)는 RF통신이나 블루투스 통신 등을 포함하는 네트워크(300)를 통해 본 장치(100)로 제공되거나, 혹은 PC나 핸드폰 등의 사용자 단말(22)로 제공(전송)될 수 있다.
- [0081] 이때, 본 장치(100)는 일례로 사용자 단말(22)에 포함된 장치의 형태로 마련될 수 있다. 이러한 경우, 본 장치(100)는 사용자 단말(22)에 설치되는 프로그램 또는 애플리케이션의 형태로 구현 가능한 장치일 수 있다. 달리 말해, 본 장치(100)를 통해 제공되는 손동작 재활 운동 방법은 일례로 프로그램 또는 애플리케이션의 형태로 구현되어 사용자 단말(22)을 통해 제공될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 다른 일례로 본 장치(100)는 사용자 단말(22)과 데이터 송수신이 가능한 서버의 형태로 마련될 수 있다.
- [0082] 본 장치(100)는 암밴드 모듈(10) 내 센서들(즉, 복수의 전극 채널)로부터 획득된 근전도 신호(다채널 근전도 신호)를 이용하여, 획득된 근전도 신호를 손동작 분류 알고리즘(일례로, 인공신경망이나 평균값 연산 등)에 적용한 뒤 그것을 기반으로 사용자(21)인 환자가 의도한 손동작을 유추하여 인식할 수 있다. 즉, 본 장치(100)는 획득한 근전도 신호를 분석함으로써 사용자(21)가 취한 손동작 유형을 분류하고 인식할 수 있으며, 이를 사용자 단말(22)의 화면에 제공(표시)할 수 있다.
- [0083] 일반적으로, 1개의 근전도 신호로는 특정 근육의 활성화만 파악 가능하기 때문에, 정해진 근육을 활성화하기 위하여 환자(사용자, 21)에게 특정 근육의 움직임 유도를 할 수 있는 운동을 명령해야 할 필요가 있다. 본원은 본 장치(100)를 제공함으로써 다채널 근전도 센서(즉, 복수의 전극 채널)를 통해 사용자가 취한 손동작과 관련해 여러 근육(다수의 근육으로서, 복수의 전극 채널 각각에 대응하는 다수 근육을 의미함)의 협업을 함께 확인할 수 있도록 할 수 있으며, 사용자(21)인 환자는 1개 이상의 운동을 통해 재활을 진행할 수 있도록 제공할 수 있다.
- [0084] 또한, 종래에 사용자의 손동작을 인식하는 기술 중 하나로써, 침전극이 부착된 센서들을 이용하는 경우가 있었다. 그런데, 이러한 종래 기술(즉, 침전극이 부착된 센서를 이용한 손동작 인식 기술)의 경우, 침전극이 부착된 센서들을 사용자의 인체 내에 삽입해야 하기 때문에, 전문가의 참여가 필수적으로 요구되었다. 즉, 전문가의 도움 없이는 손동작의 인식이 불가능한 문제가 있었다.
- [0085] 이에 반해, 본 장치(100)는 사용자의 손동작을 인식함에 있어서, 사용자(21)의 피부 표면에 접촉 가능한 형태로 마련되는 복수의 근전도 센서(복수의 전극 채널)를 갖는 암밴드 모듈(10)을 이용하므로, 센서를 인체 내부에 삽입해야 하는 과정이 불필요하다. 이러한 본 장치(100) 및 본 시스템(1000)은, 암밴드 모듈(10)을 이용해 근전도 신호를 획득하고 이를 기반으로 사용자의 손동작을 인식할 수 있는바, 비 전문가라 하더라도 암밴드 모듈(10)을 쉽게 착용 가능하므로, 전문가의 참여 없이도 효과적인 재활 훈련(치료)이 가능하도록 제공할 수 있다.
- [0086] 또한, 일반적으로, 측정되는 근전도 신호는 로우(raw) 데이터로 출력되기 때문에, 이를 해석하기 위해서는 별도의 분석 과정이 필요하다. 즉, 단순 측정되는 근전도 신호를 이용하여서는 사용자의 손동작에 따른 근육 활성도를 쉽게 확인하고 이해하기란 쉽지 않다고 할 수 있다. 이에 반해, 본 장치(100)는 다채널 근전도 신호의 평균값에 대한 레이더 차트를 사용자 단말(22)의 화면에 출력하여 표시되도록 할 수 있는바, 근전도 신호의 분석을 위한 별도의 분석과정의 필요 없이, 본 장치(100)를 통해 제공되는 레이더 차트로 하여금 사용자가 보다 직관적으로 사용자의 손동작에 따른 근활성(근육 활성화)을 파악(확인) 가능하도록 제공할 수 있다.
- [0087] 즉, 본 시스템(1000) 및 본 장치(100)는 암밴드 모듈(10)을 이용한 손동작 재활 운동 기술에 대하여 제안한다.
- [0088] 본 장치(100)는 암밴드 형태의 모듈인 암밴드 모듈(10)을 이용해 다채널 근전도 신호를 획득하고, 획득된 근전도 신호의 평균값을 산출하고, 사용자(21)가 취한 손동작에 따른 평균값(다채널 근전도 신호의 평균값)을 인공신경망에 적용하여 학습시킴으로써, 학습된 인공신경망으로부터 사용자(21)가 취한 손동작을 분류(식별, 인식)할 수 있다. 또한, 본 장치(100)는 평균값의 레이더 차트(Radar Chart)를 사용자 단말(22)의 화면에 출력할 수 있으며, 이를 통해 사용자가 직관적으로 근활성(근육 활성화)을 파악할 수 있도록 할 수 있다.
- [0089] 이에 따르면, 종래의 손동작 인식 기술의 경우에는 단순히 손동작이 무엇인지에 대한 손동작 결과만을 도출하여

제공하였다. 이에 반해, 본 장치(100)는 손동작 결과뿐만 아니라, 측정된 신호(다채널 근전도 신호)를 레이더 차트(Radar Chart)로 표현함으로써 사용자의 손동작에 따른 활성화된 근육(근육 활성화도)을 사용자가 보다 직관적으로 파악할 수 있도록 할 수 있다.

[0090] 이러한 본 시스템(1000) 및 본 장치(100)는, 예시적으로 절단 및 마비 환자의 재활이 치료사들(재활 훈련사들)과 함께 진행되는 상황에서, 환자(사용자, 21)의 근육 활성화도를 실시간으로 표현하여 사용자 단말(22)의 화면에 표시되도록 할 수 있으므로, 사용자(21, 환자)의 재활치료가 보다 편리하게 진행될 수 있도록 도울 수 있다. 이러한 본 시스템(1000) 및 본 장치(100)는 절단, 마비 등의 질병(질환)을 가진 환자인 사용자(21)의 재활의 편의성을 증진하는 데에 큰 도움을 줄 수 있다.

[0091] 이하에서는 상기에 자세히 설명된 내용을 기반으로, 본원의 동작 흐름을 간단히 살펴보기로 한다.

[0092] 도 7은 본원의 일 실시예에 따른 손동작 재활 운동 방법에 대한 동작 흐름도이다.

[0093] 도 7에 도시된 손동작 재활 운동 방법은 앞서 설명된 본 장치(100)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 본 장치(100)에 대하여 설명된 내용은 손동작 재활 운동 방법에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0094] 도 7을 참조하면, 단계S21에서 획득부는, 사용자의 신체 일부에 착용된 앰밴드 모듈로부터 사용자가 손동작을 취함에 따라 측정된 근전도 신호를 획득할 수 있다.

[0095] 이때, 앰밴드 모듈은, 상기 사용자의 신체 일부를 둘러싸도록 착용되는 앰밴드; 및 상기 앰밴드의 내주를 따라 상기 신체 일부에 대향하도록 간격을 두고 배치되는 복수의 전극 채널을 포함할 수 있다.

[0096] 다음으로, 단계S22에서 인식부는, 단계S21에서 획득된 상기 근전도 신호의 분석을 통해 상기 사용자가 취한 손동작 유형을 인식할 수 있다.

[0097] 이때, 단계S21에서 획득된 근전도 신호는, 상기 앰밴드 모듈에 마련된 복수의 전극 채널을 통해 측정된 다채널 근전도 신호일 수 있다. 이에 따라, 단계S22에서 인식부는, 다채널 근전도 신호를 평균하여 산출된 평균값을 이용하여 상기 손동작 유형을 인식할 수 있다.

[0098] 또한, 단계S22에서 인식부는, 복수의 손동작 유형에 관한 학습 평균값을 입력값으로 하고 상기 복수의 손동작 유형에 관한 학습 평균값 각각과 매칭되는 손동작 유형 인식 결과를 출력값으로 한 인공신경망 기반 기학습 사항에 기초하여, 상기 산출된 평균값에 대응하는 손동작 유형을 상기 사용자가 취한 손동작 유형인 것으로 인식할 수 있다.

[0099] 다음으로, 단계S23에서 제어부는, 단계S22에서 인식된 상기 손동작 유형 인식 결과를 화면에 표시되도록 제어할 수 있다.

[0100] 또한, 단계S23에서 제어부는, 단계S22에서 산출된 평균값을 레이더 차트(Radar Chart)로 표현하여 화면에 제공할 수 있다.

[0101] 상술한 설명에서, 단계 S21 내지 S23은 본원의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.

[0102] 본원의 일 실시 예에 따른 손동작 재활 운동 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0103] 또한, 전술한 손동작 재활 운동 방법은 기록 매체에 저장되는 컴퓨터에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램 또는 애

플리케이션의 형태로도 구현될 수 있다.

[0104] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

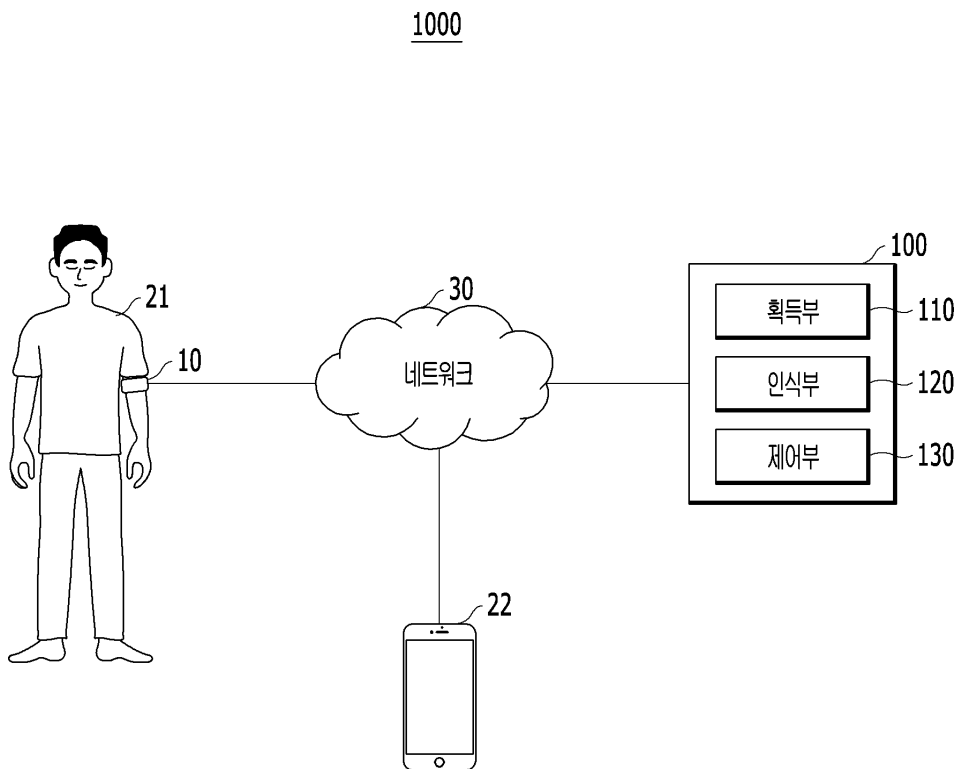
[0105] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

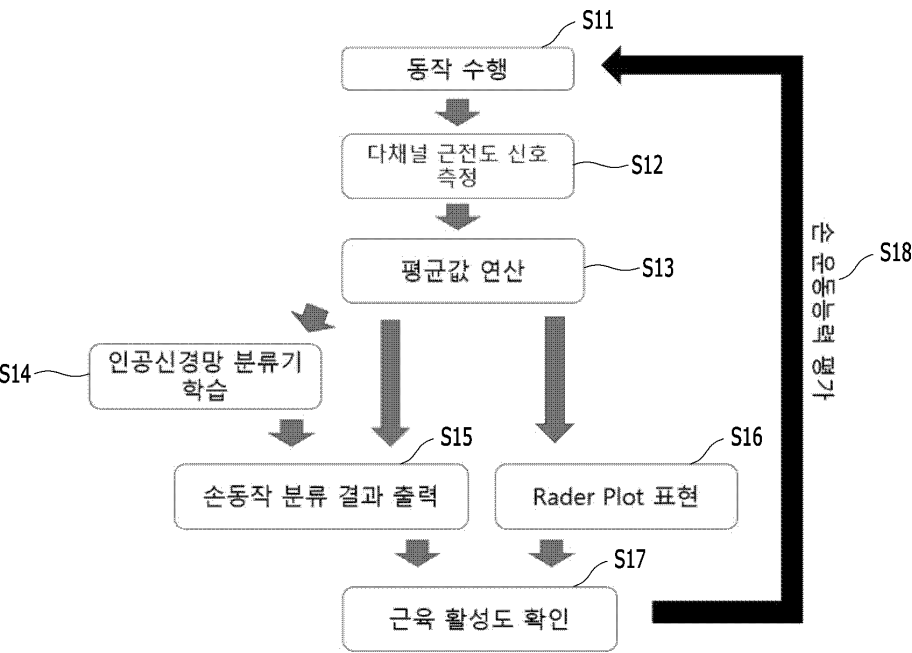
[0106] 1000: 손동작 재활 운동 시스템
 100: 손동작 재활 운동 장치
 110: 획득부
 120: 인식부
 130: 제어부
 10: 암밴드 모듈
 22: 사용자 단말
 30: 네트워크

도면

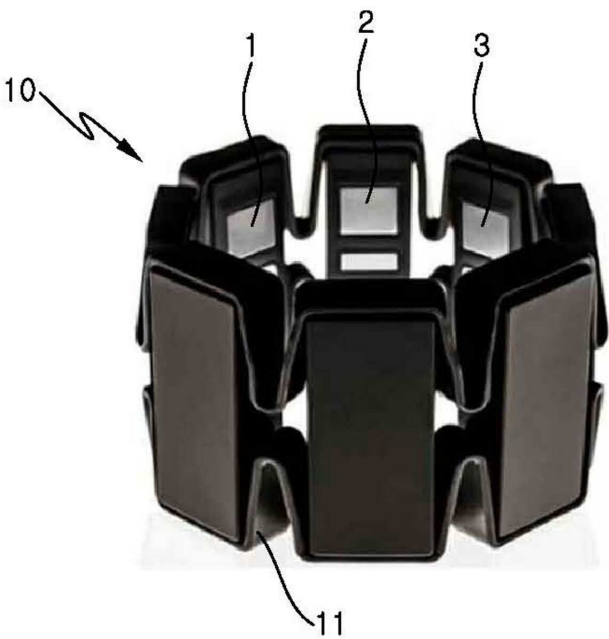
도면1



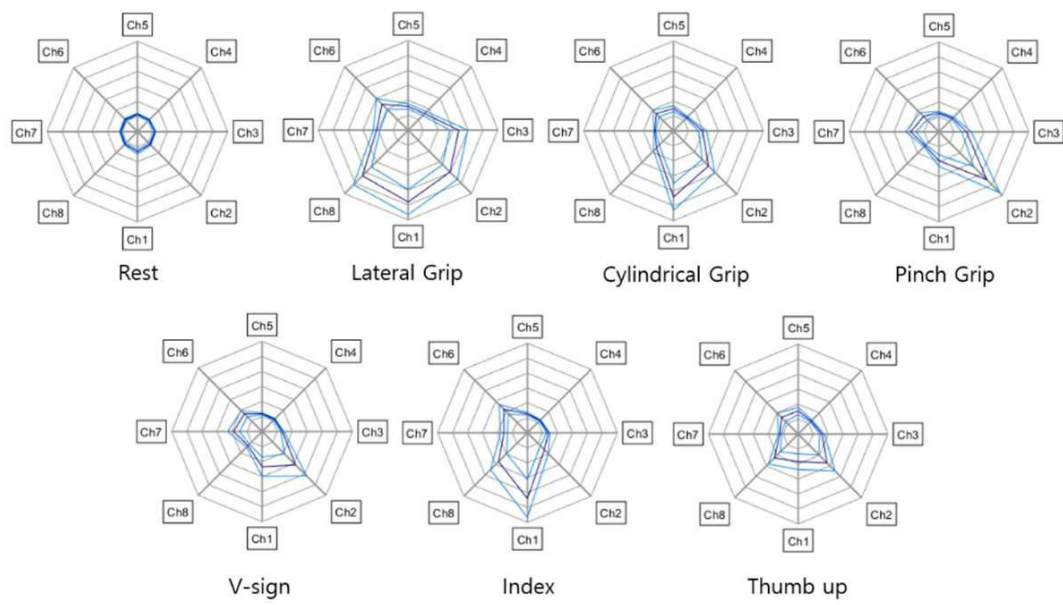
도면2



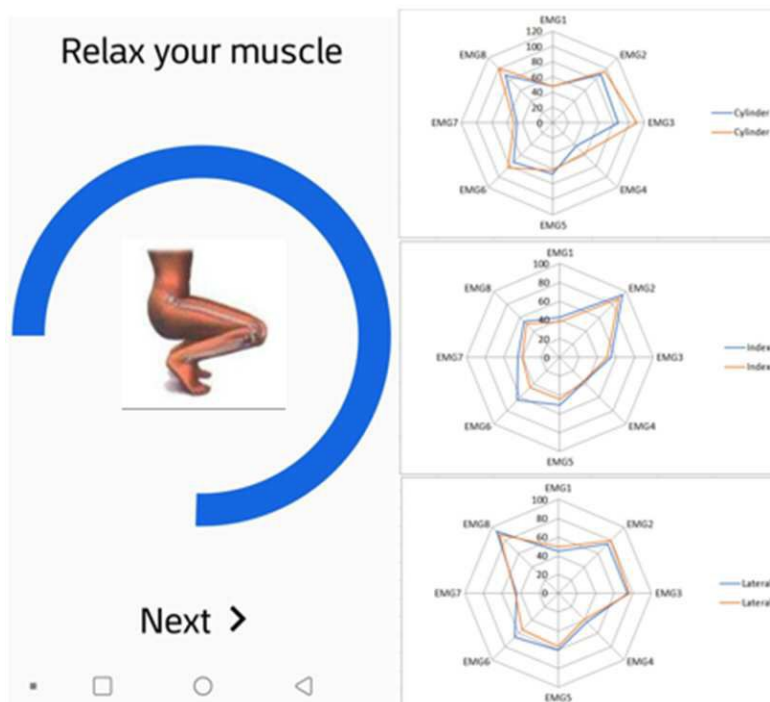
도면3



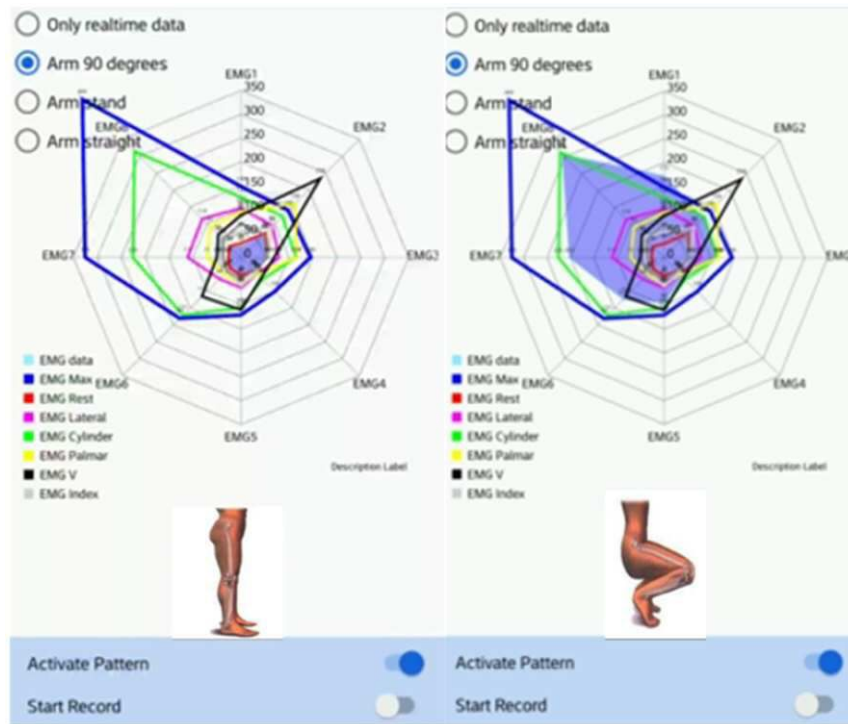
도면4



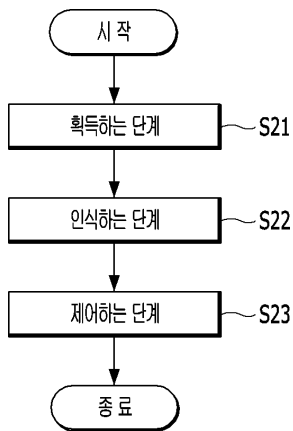
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 발명(고안)의 설명

【보정세부항목】 식별번호 0012

【변경 전】

또한, 상기 제어부는, 상기 인식부에서 산출된 평균값을 레이더 차트 (Rader Plot)로 표현하여 상기 화면에 제공할 수 있다.

【변경 후】

또한, 상기 제어부는, 상기 인식부에서 산출된 평균값을 레이더 차트(Radar Chart)로 표현하여 상기 화면에 제공할 수 있다.

【직권보정 2】

【보정항목】 발명(고안)의 설명

【보정세부항목】 식별번호 0062

【변경전】

또한, 제어부(130)는 인식부(120)에서 산출된 평균값(S13)을 레이더 차트(Rader Plot)로 표현(S16)하여 사용자 단말(22)의 화면에 제공할 수 있다. 제어부(130)는 복수의 전극 채널(1, 2, 3, ...) 각각에 대응하는 사용자(21)의 근육별 근전도 신호의 확인이 가능하도록, 인식부(120)에서 산출된 평균값을 레이더 차트로 표현하여 화면에 제공할 수 있다. 레이더 차트는 레이더 도표 등으로 달리 지칭될 수 있다.

【변경후】

또한, 제어부(130)는 인식부(120)에서 산출된 평균값(S13)을 레이더 차트(Radar Chart)로 표현(S16)하여 사용자 단말(22)의 화면에 제공할 수 있다. 제어부(130)는 복수의 전극 채널(1, 2, 3, ...) 각각에 대응하는 사용자(21)의 근육별 근전도 신호의 확인이 가능하도록, 인식부(120)에서 산출된 평균값을 레이더 차트로 표현하여 화면에 제공할 수 있다. 레이더 차트는 레이더 도표 등으로 달리 지칭될 수 있다.

【직권보정 3】

【보정항목】 발명(고안)의 설명

【보정세부항목】 식별번호 0088

【변경전】

본 장치(100)는 암밴드 형태의 모듈인 암밴드 모듈(10)을 이용해 다채널 근전도 신호를 획득하고, 획득된 근전도 신호의 평균값을 산출하고, 사용자(21)가 취한 손동작에 따른 평균값(다채널 근전도 신호의 평균값)을 인공신경망에 적용하여 학습시킴으로써, 학습된 인공신경망으로부터 사용자(21)가 취한 손동작을 분류(식별, 인식)할 수 있다. 또한, 본 장치(100)는 평균값의 레이더 차트(Rader Plot)를 사용자 단말(22)의 화면에 출력할 수 있으며, 이를 통해 사용자가 직관적으로 근활성(근육 활성화도)를 파악할 수 있도록 할 수 있다.

【변경후】

본 장치(100)는 암밴드 형태의 모듈인 암밴드 모듈(10)을 이용해 다채널 근전도 신호를 획득하고, 획득된 근전도 신호의 평균값을 산출하고, 사용자(21)가 취한 손동작에 따른 평균값(다채널 근전도 신호의 평균값)을 인공신경망에 적용하여 학습시킴으로써, 학습된 인공신경망으로부터 사용자(21)가 취한 손동작을 분류(식별, 인식)할 수 있다. 또한, 본 장치(100)는 평균값의 레이더 차트(Radar Chart)를 사용자 단말(22)의 화면에 출력할 수 있으며, 이를 통해 사용자가 직관적으로 근활성(근육 활성화도)를 파악할 수 있도록 할 수 있다.

【직권보정 4】

【보정항목】 발명(고안)의 설명

【보정세부항목】 식별번호 0089

【변경전】

이에 따르면, 종래의 손동작 인식 기술의 경우에는 단순히 손동작이 무엇인지에 대한 손동작 결과만을 도출하여 제공하였다. 이에 반해, 본 장치(100)는 손동작 결과뿐만 아니라, 측정된 신호(다채널 근전도 신호)를 레이더 차트(Rader plot)로 표현함으로써 사용자의 손동작에 따른 활성화된 근육(근육 활성화도)을 사용자가 보다 직관적으로 파악할 수 있도록 할 수 있다.

【변경후】

이에 따르면, 종래의 손동작 인식 기술의 경우에는 단순히 손동작이 무엇인지에 대한 손동작 결과만을 도출하여 제공하였다. 이에 반해, 본 장치(100)는 손동작 결과뿐만 아니라, 측정된 신호(다채널 근전도 신호)를 레이더 차트(Radar Chart)로 표현함으로써 사용자의 손동작에 따른 활성화된 근육(근육 활성화도)을 사용자가 보다 직관적으로 파악할 수 있도록 할 수 있다.

【직권보정 5】

【보정항목】 발명(고안)의 설명

【보정세부항목】 식별번호 0100

【변경전】

또한, 단계S23에서 제어부는, 단계S22에서 산출된 평균값을 레이더 차트 (Rader Plot)로 표현하여 화면에 제공할 수 있다.

【변경후】

또한, 단계S23에서 제어부는, 단계S22에서 산출된 평균값을 레이더 차트(Radar Chart)로 표현하여 화면에 제공할 수 있다.

【직권보정 6】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

손동작 재할 운동 장치로서,

사용자의 신체 일부에 착용된 압밴드 모듈로부터 사용자가 손동작을 취함에 따라 측정된 근전도 신호를 획득하는 획득부;

획득된 상기 근전도 신호의 분석을 통해 상기 사용자가 취한 손동작 유형을 인식하는 인식부; 및

인식된 상기 손동작 유형 인식 결과를 화면에 표시되도록 제어하는 제어부,

를 포함하되,

상기 제어부는,

상기 손동작 유형 별로, 복수의 전극 채널 각각에서 측정되는 근전도 신호의 크기를 달리하여 레이더 차트(Rader Plot)로 표현하여, 상기 화면에 제공하는 것이고,

상기 압밴드 모듈은,

외면 일영역에 물리적인 버튼 형태로 마련되거나, 압력센서 형태로 마련되는 스위치부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 스위치부가 압력센서 형태로 마련되면, 상기 압력센서를 통해 측정된 압력 측정값이 미리 설정된 압력 측정값 이상이면 상기 압밴드 모듈이 상기 사용자의 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단하고, 상기 압밴드 모듈이 상기 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단되면, 상기 스위치부를 자동으로 on으로 제어하는 것인,

손동작 재할 운동 장치.

【변경후】

손동작 재할 운동 장치로서,

사용자의 신체 일부에 착용된 압밴드 모듈로부터 사용자가 손동작을 취함에 따라 측정된 근전도 신호를 획득하는 획득부;

획득된 상기 근전도 신호의 분석을 통해 상기 사용자가 취한 손동작 유형을 인식하는 인식부; 및

인식된 상기 손동작 유형 인식 결과를 화면에 표시되도록 제어하는 제어부,

를 포함하되,

상기 제어부는,

상기 손동작 유형 별로, 복수의 전극 채널 각각에서 측정되는 근전도 신호의 크기를 달리하여 레이더 차트(Radar Chart)로 표현하여, 상기 화면에 제공하는 것이고,

상기 압밴드 모듈은,

외면 일영역에 물리적인 버튼 형태로 마련되거나, 압력센서 형태로 마련되는 스위치부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 스위치부가 압력센서 형태로 마련되면, 상기 압력센서를 통해 측정된 압력 측정값이 미리 설정된 압력 측정값 이상이면 상기 압밴드 모듈이 상기 사용자의 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단하고, 상기 압밴드 모듈이 상기 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단되면, 상기 스위치부를 자동으로 on으로 제어하는 것인,

손동작 재할 운동 장치.

【직권보정 7】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 4

【변경전】

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 인식부에서 산출된 평균값을 상기 레이더 차트 (Rader Plot)로 표현하여 상기 화면에 제공하는 것인,
손동작 재할 운동 장치.

【변경후】

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 인식부에서 산출된 평균값을 상기 레이더 차트(Radar Chart)로 표현하여 상기 화면에 제공하는 것인,
손동작 재할 운동 장치.

【직권보정 8】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

제1항의 손동작 재할 운동 방법으로서,

(a) 사용자의 신체 일부에 착용된 앰밴드 모듈로부터 사용자가 손동작을 취함에 따라 측정된 근전도 신호를 획득하는 단계;

(b) 획득된 상기 근전도 신호의 분석을 통해 상기 사용자가 취한 손동작 유형을 인식하는 단계; 및

(c) 인식된 상기 손동작 유형 인식 결과를 화면에 표시되도록 제어하는 단계,

를 포함하되,

상기 제어하는 단계는,

상기 손동작 유형 별로, 복수의 전극 채널 각각에서 측정되는 근전도 신호의 크기를 달리하여 레이더 차트 (Rader Plot)로 표현하여, 상기 화면에 제공하는 것이고,

상기 앰밴드 모듈은,

외면 일영역에 물리적인 버튼 형태로 마련되거나, 압력센서 형태로 마련되는 스위치부를 포함하고,

상기 제어하는 단계는,

상기 스위치부가 압력센서 형태로 마련되면, 상기 압력센서를 통해 측정된 압력 측정값이 미리 설정된 압력 측정값 이상이면 상기 앰밴드 모듈이 상기 사용자의 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단하고, 상기 앰밴드 모듈이 상기 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단되면, 상기 스위치부를 자동으로 on으로 제어하는 것인,

손동작 재할 운동 방법.

【변경후】

제1항의 손동작 재할 운동 방법으로서,

(a) 사용자의 신체 일부에 착용된 앰밴드 모듈로부터 사용자가 손동작을 취함에 따라 측정된 근전도 신호를 획득하는 단계;

(b) 획득된 상기 근전도 신호의 분석을 통해 상기 사용자가 취한 손동작 유형을 인식하는 단계; 및

(c) 인식된 상기 손동작 유형 인식 결과를 화면에 표시되도록 제어하는 단계,

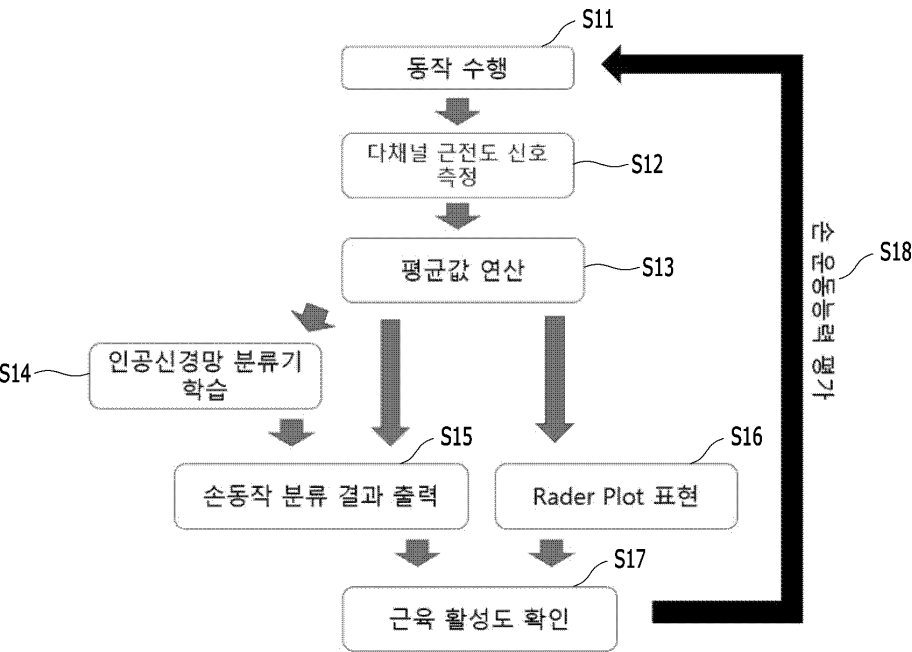
를 포함하되,

상기 제어하는 단계는,

상기 손동작 유형 별로, 복수의 전극 채널 각각에서 측정되는 근전도 신호의 크기를 달리하여 레이더 차트 (Radar Chart)로 표현하여, 상기 화면에 제공하는 것이고,

상기 암밴드 모듈은,
외면 일영역에 물리적인 버튼 형태로 마련되거나, 압력센서 형태로 마련되는 스위치부를 포함하고,
상기 제어하는 단계는,
상기 스위치부가 압력센서 형태로 마련되면, 상기 압력센서를 통해 측정된 압력 측정값이 미리 설정된 압력 측정값 이상이면 상기 암밴드 모듈이 상기 사용자의 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단하고, 상기 암밴드 모듈이 상기 신체 일부에 착용된 상태인 것으로 판단되면, 상기 스위치부를 자동으로 on으로 제어하는 것인,
손동작 재활 운동 방법.

【직권보정 9】
【보정항목】 도면
【보정세부항목】 도 2
【변경전】



【변경후】

