

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024년 8월 15일 (15.08.2024)



(10) 국제공개번호
WO 2024/167176 A1

(51) 국제특허분류:

G16H 20/30 (2018.01) G16H 10/60 (2018.01)
A61B 5/389 (2021.01) G16H 50/20 (2018.01)
G16H 50/30 (2018.01) G16H 80/00 (2018.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2024/001109

(22) 국제출원일: 2024년 1월 24일 (24.01.2024)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2023-0015429 2023년 2월 6일 (06.02.2023) KR

(71) 출원인: 서울대학교병원 (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY HOSPITAL) [KR/KR]; 03080 서울특별시 종로구 대학로 101(연건동), Seoul (KR).

(72) 발명자: 이우형 (LEE, Woo Hyung); 06511 서울특별시 서초구 잠원로 37-48 한신아파트, Seoul (KR).
오병모 (OH, Byung Mo); 10415 경기도 고양시

일산동구 강송로 153, 306동 1701호(마두동, 강촌마을 3단지아파트), Gyeonggi-do (KR). 김정현 (KIM, Jung Hyun); 21980 인천광역시 연수구 능히대로 343, 1003동 2103호(동춘동, 송도 파크레인 동일하이빌), Incheon (KR). 한종태 (HAN, Jong Tae); 08323 서울특별시 구로구 구일로8길 63, 2동 815호(구로동, 구로한신아파트), Seoul (KR). 강대희 (KANG, Dae Hee); 12229 경기도 남양주시 평내로 46, 1103동 303호(평내동, 평내마을주공아파트), Gyeonggi-do (KR).

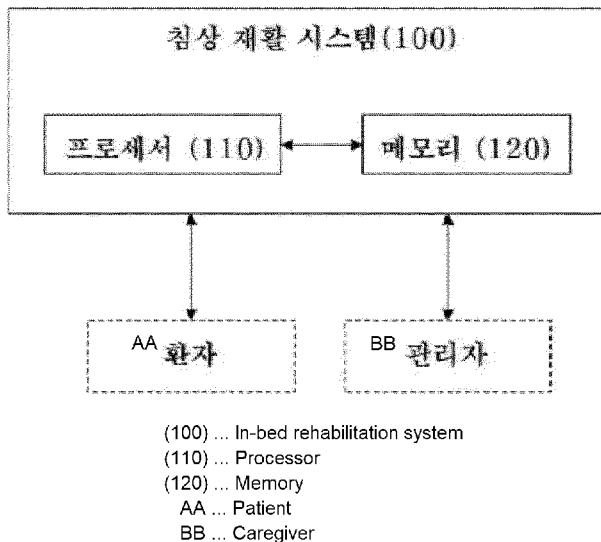
(74) 대리인: 특허법인코리아나 (KOREANA PATENT FIRM); 06132 서울특별시 강남구 강남대로 94길 94(역삼동, 케이피빌딩), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: METHOD AND SYSTEM OF ELECTROMYOGRAPHIC SIGNAL-BASED IN-BED REHABILITATION FOR STROKE PATIENT

(54) 발명의 명칭: 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법 및 시스템

[도1]



(57) Abstract: The method for electromyographic signal-based in-bed rehabilitation for stroke patients comprises the steps of: classifying the patient's level based on the Brunnstrom stage and regional lower limb muscle strength grades of the patient on the bed, by assigning the highest possible level among at least one classifiable level; within the classified level, classifying detailed steps based on regional lower limb muscle strength grades by assigning the highest possible detailed step among at least one detailed step classifiable for the patient; determining at least one in-bed rehabilitation movement corresponding to the combination of the classified level and detailed step, and providing information on the determined in-bed rehabilitation movements to the patient or caregiver; measuring in real-time the electromyographic signals of the patient performing at least one in-bed rehabilitation movement on the bed according to the provided information; and providing real-time information on the real-time measured electromyographic signals to the patient or caregiver.

[다음 쪽 계속]

KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법은, 침상 위의 환자의 브룬스트롬 단계 및 부위별 하지 근력 등급들에 기초하여 환자의 레벨을 분류하는 단계로서, 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 레벨들 중 가장 높은 레벨을 부여하는, 레벨을 분류하는 단계; 분류한 레벨 내에서, 부위별 하지 근력 등급들에 기초하여 세부 스텝을 분류하는 단계로서, 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 세부 스텝들 중 가장 높은 세부 스텝을 부여하는, 세부 스텝을 분류하는 단계; 분류한 레벨 및 세부 스텝의 조합에 대응하는 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 결정하고, 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들에 대한 정보를 환자 또는 관리자에게 제공하는 단계; 제공한 정보에 따라 침상 위에서 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 수행하는 환자의 근전도 신호를 실시간으로 측정하는 단계; 및 실시간으로 측정한 근전도 신호에 대한 정보를 환자 또는 관리자에게 실시간으로 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법 및 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 뇌졸중은 전 세계적으로 장애의 주요 원인이며, 가장 흔한 증상으로는 근력 약화 및 수축, 운동 조절 장애 등이 있으며 그 결과 일상생활 및 삶의 질, 활동을 수행함에 있어 기능적 독립성이 감소하게 된다. 종래의 뇌졸중에 대한 운동 재활 치료는 치료사가 환자를 일대일로 지도하며 환자가 스스로 앉고, 서고, 보행을 할 수 있도록 하며, 적절한 보조를 함께 제공하여 환자 본인의 의지로 근육을 조정하며 동작을 수행하도록 하고 있다. 이때, 동작에 따른 적절한 근육의 활성화도가 성공적인 동작을 수행하는 것이 매우 중요하며, 뇌 손상으로 인해 저하된 근육의 활성화도를 증가시키는 것이 치료의 효과를 개선하는 데 중요할 수 있다. 하지만, 보험과 병원의 실정상 치료사가 지속적으로 환자에게 지도를 하기는 어려우므로 환자에게 충분한 양의 재활치료를 제공할 수가 없다는 문제가 있다. 이에, 치료시간 이외의 안전하고 효과적인 재활 프로토콜이 뇌졸중 환자에게 요구된다.
- [3] 예컨대, 현재 병원에서 이루어지는 재활의 형태는 치료사가 일대일로 직접 재활을 진행하고 있으며, 현 보험 및 병원의 체계에서 환자에게 제공되는 재활치료의 양이 부족하며 시간이 오래 걸리는 정량적 측정 역시 충분히 제공되고 있지 못하는 실정이다. 기존의 운동프로그램 제공 애플리케이션의 경우 환자가 구체적으로 특정되기 어렵고 환자의 간단한 정보만을 이용하므로, 세분화되지 못한 재활 프로그램을 제공하게 되며 재활 프로그램을 실시할 때 적절한 피드백을 제공할 수 없기 때문에 환자 스스로 적용할 수 있는 재활 시스템의 형태를 갖추지 못하였다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법 및 시스템을 제공하는 데 있다. 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제로 한정되지 않으며, 이하의 실시예들로부터 또 다른 기술적 과제들이 유추될 수 있다.

과제 해결 수단

- [5] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서 일 실시예에 따른 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법은, 침상 위의 환자의 브루스

트롬 단계 (Brunnstrom stage) 및 부위별 하지 근력 (LE Motor Power) 등급들에 기초하여 상기 환자의 레벨을 분류하는 단계로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 레벨들 중 가장 높은 레벨을 부여하는, 상기 레벨을 분류하는 단계; 상기 분류한 레벨 내에서, 상기 부위별 하지 근력 등급들에 기초하여 세부 스텝을 분류하는 단계로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 세부 스텝들 중 가장 높은 세부 스텝을 부여하는, 상기 세부 스텝을 분류하는 단계; 상기 분류한 레벨 및 세부 스텝의 조합에 대응하는 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들에 대한 정보를 상기 환자 또는 관리자에게 제공하는 단계; 상기 제공한 정보에 따라 침상 위에서 상기 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 수행하는 상기 환자의 근전도 신호를 실시간으로 측정하는 단계; 및 상기 실시간으로 측정한 근전도 신호에 대한 정보를 상기 환자 또는 상기 관리자에게 실시간으로 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

- [6] 다른 실시예에 따른 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법은, 침상 위의 환자의 근전도 신호를 측정하는 단계; 상기 측정한 근전도 신호의 진폭에 기초하여 상기 환자의 레벨을 분류하는 단계로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 레벨들 중 가장 높은 레벨을 부여하는, 상기 레벨을 분류하는 단계; 상기 분류한 레벨 내에서, 상기 측정한 근전도 신호의 진폭에 기초하여 세부 스텝을 분류하는 단계로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 세부 스텝들 중 가장 높은 세부 스텝을 부여하는, 상기 세부 스텝을 분류하는 단계; 상기 분류한 레벨 및 세부 스텝의 조합에 대응하는 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들에 대한 정보를 상기 환자 또는 관리자에게 제공하는 단계; 상기 제공한 정보에 따라 침상 위에서 상기 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 수행하는 상기 환자의 근전도 신호를 실시간으로 측정하는 단계; 및 상기 실시간으로 측정한 근전도 신호에 대한 정보를 상기 환자 또는 상기 관리자에게 실시간으로 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

- [7] 또 다른 실시예에 따른 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 시스템은, 메모리; 및 상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는: 침상 위의 환자의 브룬스트롬 단계 및 부위별 하지 근력 등급들에 기초하여 상기 환자의 레벨을 분류하는 것으로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 레벨들 중 가장 높은 레벨을 부여하는, 상기 레벨을 분류하고; 상기 분류한 레벨 내에서, 상기 부위별 하지 근력 등급들에 기초하여 세부 스텝을 분류하는 것으로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 세부 스텝들 중 가장 높은 세부 스텝을 부여하는, 상기 세부 스텝을 분류하고; 상기 분류한 레벨 및 세부 스텝의 조합에 대응하는 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들에 대한 정보를 상기 환자 또는 관리자에게 제공하고; 상기 제공한 정보에 따라 침상 위에서 상기 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 수행하는 상기 환자의 근전도 신호를 실시간으로

측정하고; 그리고 상기 실시간으로 측정된 근전도 신호에 대한 정보를 상기 환자 또는 상기 관리자에게 실시간으로 제공하도록, 구성될 수 있다.

- [8] 또 다른 실시예에 따른 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 시스템은, 메모리; 및 상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는: 침상 위의 환자의 근전도 신호를 측정하고; 상기 측정된 근전도 신호의 진폭에 기초하여 상기 환자의 레벨을 분류하는 것으로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 레벨들 중 가장 높은 레벨을 부여하는, 상기 레벨을 분류하고; 상기 분류한 레벨 내에서, 상기 측정된 근전도 신호의 진폭에 기초하여 세부 스텝을 분류하는 것으로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 세부 스텝들 중 가장 높은 세부 스텝을 부여하는, 상기 세부 스텝을 분류하고; 상기 분류한 레벨 및 세부 스텝의 조합에 대응하는 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들에 대한 정보를 상기 환자 또는 관리자에게 제공하고; 상기 제공한 정보에 따라 침상 위에서 상기 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 수행하는 상기 환자의 근전도 신호를 실시간으로 측정하고; 그리고 상기 실시간으로 측정된 근전도 신호에 대한 정보를 상기 환자 또는 상기 관리자에게 실시간으로 제공하도록, 구성될 수 있다.
- [9] 또 다른 실시예에 따른 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 상기 실시예들에 따른 방법을 수행하는 프로그램을 기록할 수 있다.

발명의 효과

- [10] 본 발명의 침상 재활 시스템은, 뇌졸중 환자의 침상 위에서의 재활 관리에 특화된 의료 서비스를 제공한다.
- [11] 침상 재활 시스템은 환자가 침상을 벗어나지 않으며 재활 동작을 수행할 수 있도록 하는 서비스를 제공하여, 낙상의 위험도를 낮출 수 있다. 동시에, 침상 재활 시스템은 환자의 상태에 따라 환자 맞춤의 재활 동작의 종류, 강도 및 횟수를 결정함으로써 환자가 적절한 종류의 재활 동작을 충분한 강도 및 횟수로 수행할 수 있도록 할 수 있다. 즉, 침상 재활 시스템은 환자의 안전을 보장하는 한도 내에서 충분한 강도 및 횟수의 재활 동작을 유도함으로써, 환자에게 안전과 충분한 재활 효과를 동시에 제공한다.
- [12] 침상 재활 시스템은 재활 동작을 수행 중인 환자의 근전도 신호를 실시간으로 측정하고 이에 대한 피드백을 제공함으로써, 환자 또는 관리자(의료인 또는 보호자 등)가 환자의 재활 동작이 충분히 수행되었는지를 보다 용이하게 판단하게 할 수 있다. 이에 따라, 침상 재활 시스템은 환자에게 더욱 개선된 재활 효과를 제공한다.
- [13] 아울러, 침상 재활 시스템은 환자의 근전도 신호만으로 관리자 또는 제 3 자의 부가적인 개입 없이도 상기와 같은 서비스들을 제공할 수 있다. 또는, 침상 재활 시스템은 환자의 브룬스트롬 단계 및 부위별 하지 근력 등급들만으로 관리자 또는 제 3 자의 부가적인 개입 없이 상기와 같은 서비스들을 제공할 수 있다. 따라

서, 환자가 혼자서 침상 재할 시스템을 이용할 수 있으므로, 침상 재할 시스템은 환자가 관리자 또는 제 3 자의 도움 없이도 스스로 효과적인 재할을 진행할 수 있다는 효과를 제공한다.

- [14] 본 발명의 효과가 상술한 효과로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1 은 일 실시예에 따른 침상 재할 시스템을 나타낸 블록도이다.
 [16] 도 2 는 일 실시예에 따른 환자의 레벨 및 세부 스텝의 분류를 나타내는 표이다.
 [17] 도 3 은 일 실시예에 따른 레벨 및 세부 스텝의 조합에 대응하는 침상 재할 동작을 나타내는 표이다.
 [18] 도 4 는 일 실시예에 따른 침상 재할 동작별 자세 세팅을 나타내는 표이다.
 [19] 도 5 는 일 실시예에 따른 자세 세팅의 상세 설명을 나타내는 표이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [20] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [21] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [22] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다" 및/또는 "포함하는"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [23] 본 명세서에서 달리 언급되지 않는다면, "접속되는" 또는 "연결되는"은 하나의 엘리먼트/특징이 다른 엘리먼트/특징과 직접적으로 접속 또는 연결되는 것 또는 타 엘리먼트/특징을 개재하여 간접적으로 접속 또는 연결되는 것을 포함할 수 있고, 반드시 기계적으로 바로 접속 또는 연결되는 것만을 의미하는 것은 아니다. 따라서, 도면들에 도시된 다양한 모식도들은 엘리먼트들과 컴포넌트들의 예

시적인 배열들을 도시하지만, 추가의 중재 엘리먼트들, 디바이스들, 특징들 또는 컴포넌트들이 (도시된 엘리먼트들의 기능이 악영향을 받지 않는다고 가정할 때) 실제 실시형태에서 존재할 수도 있다.

- [24] 또한, 본 명세서에서 "전송하는" 또는 "수신하는"은 전송자와 수신자 간에 정보를 직접 전송 또는 수신하는 것뿐만 아니라, 달리 언급되지 않는다면 타 객체를 개재하여 정보를 전송 또는 수신하는 것을 포함할 수 있다.
- [25] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다.
- [26] 도 1은 일 실시예에 따른 침상 재활 시스템을 나타낸 블록도이다.
- [27] 도 1을 참조하면, 침상 재활 시스템 (100)은 프로세서 (110) 및 메모리 (120)를 포함할 수 있고, 환자로부터 신호를 수신하고 환자에게 정보를 제공할 수 있다.
- [28] 도 1에 도시된 침상 재활 시스템 (100)에는 본 실시예들과 관련된 구성요소들만이 도시되어 있다. 따라서, 침상 재활 시스템 (100)에 도 1에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적인 구성요소들이 더 포함될 수 있음은 당업자에게 자명하며, 침상 재활 시스템 (100)은 하나 또는 그 이상의 서버/장치의 형태로 구현될 수 있다.
- [29] 도 1에는 도시되지 않았지만, 침상 재활 시스템 (100)은 독자적으로 동작할 수 있고, 또는 서버 및/또는 모바일 단말 등과 연동하여서도 동작할 수 있다. 이 경우, 침상 재활 시스템 (100)은 각 동작을 트리거하는 인터페이스를 서버 및/또는 모바일 단말에 제공할 수 있다.
- [30] 본 발명에서는 뇌졸중 환자의 침상 위에서의 재활 관리에 특화된 의료 서비스를 제공하기 위한 침상 재활 시스템 (100)이 제공된다. 침상 재활 시스템 (100)은 뇌졸중 환자의 하지의 운동 기능 회복을 목표로 하며, 환자가 침상을 벗어나지 않으며 재활 동작을 수행할 수 있도록 하는 서비스를 제공할 수 있다. 이에 따라, 침상 재활 시스템 (100)은 환자 혼자서 침상 재활 시스템 (100)을 활용하여 재활 동작을 수행할 때 낙상의 위험도를 낮출 수 있다. 동시에, 침상 재활 시스템 (100)은 환자의 상태에 따라 환자 맞춤의 재활 동작의 종류, 강도 및 횟수를 결정함으로써 환자가 적절한 종류의 재활 동작을 충분한 강도 및 횟수로 수행할 수 있도록 할 수 있다. 즉, 침상 재활 시스템 (100)은 환자의 안전을 보장하는 한도 내에서 충분한 강도 및 횟수의 재활 동작을 유도함으로써, 환자에게 안전과 충분한 재활 효과를 동시에 제공할 수 있다.
- [31] 아울러, 침상 재활 시스템 (100)은 환자의 근전도 신호만으로 관리자 또는 제 3자의 부가적인 개입 없이 상기와 같은 서비스들을 제공할 수 있다. 또는, 침상 재활 시스템 (100)은 환자의 브룬스트롬 단계 및 부위별 하지 근력 등급들만으로 관리자 또는 제 3자의 부가적인 개입 없이 상기와 같은 서비스들을 제공할 수 있다. 따라서, 환자가 혼자서 침상 재활 시스템 (100)을 이용할 수 있으므로, 침상 재활 시스템 (100)은 환자가 관리자 또는 제 3자의 도움 없이도 스스로 효과적인 재활을 진행할 수 있다는 효과를 제공할 수 있다. 다만, 관리자 또한 침상 재활 시스템 (100)을 이용할 수 있으며, 침상 재활 시스템 (100)으로부터의 정보에 기

초한 관리자의 개입 또는 도움 하에서도 환자가 재활을 진행할 수 있음은 물론이다.

- [32] 일 실시예에서, 침상 재활 시스템 (100) 은 침상 위의 환자의 근전도 신호를 측정하여 환자의 상태를 진단하고, 진단 결과에 따라 환자 맞춤의 침상에서의 재활 동작을 결정하고, 이에 대한 정보를 환자 또는 관리자 등에게 제공할 수 있다. 여기서, 관리자는 의료인 또는 보호자 등 환자 외의 제 3 자를 포함할 수 있다.
- [33] 다른 실시예에서, 침상 재활 시스템 (100) 은 침상 위의 환자의 근전도 신호를 측정함 없이, 환자에 대해 미리 결정된 브룬스트롬 단계 및 부위별 하지 근력 등급들에 따라 환자 맞춤의 침상에서의 재활 동작을 결정하고, 이에 대한 정보를 환자 또는 관리자 등에게 제공할 수 있다. 환자의 브룬스트롬 단계 및 부위별 하지 근력 등급들은, 예컨대, 관리자에 의해 미리 진단되고 기록된 것일 수 있다.
- [34] 프로세서 (110) 는 침상 재활 시스템 (100) 에 의해 수행되는 각 단계들을 수행하도록 구성될 수 있다. 한편, 다른 실시예에서, 소정의 단계들은 관리자의 개입 하에 수행될 수도 있다. 이하에서는 침상 재활 시스템 (100) 이 프로세서 (110) 를 이용하여 수행하는 구체적인 동작 방법에 대해 상세히 설명한다.
- [35] 침상 재활 시스템 (100) 은 침상 위의 환자의 근전도 신호를 측정할 수 있다. 침상 재활 시스템 (100) 은 환자의 부위별로 부착된 적어도 하나의 근전도 센서들로부터 수신한 신호의 진폭을 환자의 부위별로 기록할 수 있다. 환자에게는 근전도 신호를 측정할 부위들에 근전도 센서가 부착되어 있고, 각 근전도 센서마다 해당 부위에 대한 근전도 신호를 센싱할 수 있다. 침상 재활 시스템 (100) 은 센싱된 근전도 신호를 수신하여 이를 파형 또는 수치 등으로 변환하여 표시, 기록 및 저장할 수 있다. 측정된 근전도 신호는 근육의 수축 정도 또는 수행 능력 등을 나타낼 수 있으므로, 환자의 상태를 진단하는 데 사용될 수 있다.
- [36] 일 실시예에서, 침상 재활 시스템 (100) 은 측정된 근전도 신호의 진폭에 기초하여 환자의 브룬스트롬 단계 (Brunnstrom stage) 및 부위별 하지 근력 (LE Motor Power) 등급들을 산출할 수 있다. 브룬스트롬 단계란 뇌졸중 환자의 회복 단계를 정의한 것이다. 브룬스트롬 단계는 제 1 단계부터 제 6 단계까지로 정의되며, 높은 단계일수록 회복의 정도가 높음을 나타낸다.
- [37] 구체적으로, 침상 재활 시스템 (100) 은 측정된 근전도 신호의 진폭의 크기가 브룬스트롬 단계에 대한 상이한 임계값들을 초과하는지 여부를 결정할 수 있다. 임계값들은 브룬스트롬 단계에 관한 종래의 데이터에 기반하여 설정되고, 메모리 (120) 에 미리 저장될 수 있다.
- [38] 침상 재활 시스템 (100) 은 측정된 근전도 신호의 진폭의 크기가 임계값들 중 높은 임계값을 초과할수록 브룬스트롬 단계를 높은 단계로 산출할 수 있다. 예컨대, 침상 재활 시스템 (100) 은 근전도 신호의 진폭의 크기가, 제 1 임계값 이하일 경우 브룬스트롬 단계를 제 1 단계로 산출하고, 제 1 임계값을 초과하고 제 1 임계값보다 큰 제 2 임계값 이하일 경우 제 2 단계로 산출하고, 제 2 임계값을 초과하는 경우 제 3 단계로 산출할 수 있다.

- [39] 하지 근력 등급은 하지의 특정 부위에서 근육의 수축 능력 또는 수행 능력을 수치로 나타낸 것으로서, 이 등급은 하지의 특정 부위에서 측정된 근전도 신호의 진폭의 크기에 대응할 수 있다. 예컨대, 진폭의 크기와 하지 근력 등급 간의 대응 관계가 메모리 (120) 에 미리 저장되어 있을 수 있다. 상기 대응관계에서는 진폭의 크기가 클수록 하지 근력 등급 또한 크게 설정되어 있을 수 있다. 부위별 하지 근력 등급들은 각 부위 마다의 하지 근력 등급을 포괄하는 용어이다.
- [40] 다른 실시예에서, 침상 재활 시스템 (100) 은 근전도 신호의 진폭에 기초하여 환자의 브룬스트롬 단계 및 부위별 하지 근력 등급들을 산출하는 과정 없이, 환자에 대해 미리 결정된 브룬스트롬 단계 및 부위별 하지 근력 등급들을 이용할 수 있다.
- [41] 침상 재활 시스템 (100) 은 산출한 (또는 미리 결정된) 브룬스트롬 단계 및 부위별 하지 근력 등급들에 기초하여 환자의 레벨을 분류할 수 있다. 여기서, 침상 재활 시스템 (100) 은 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 레벨들 중 가장 높은 레벨을 부여할 수 있다. 예컨대, 침상 재활 시스템 (100) 은 환자의 근전도 신호에 기초하여 분류될 수 있는 레벨이 제 1 레벨 및 제 2 레벨인 경우, 최종적으로 환자를 제 2 레벨로 분류할 수 있다. 환자의 레벨 분류에 관해서는 도 2 를 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [42] 침상 재활 시스템 (100) 은 분류한 레벨 내에서, 부위별 하지 근력 등급들에 기초하여 세부 스텝을 분류할 수 있다. 여기서, 하지의 부위들은, 마비된 측의 부위들과 건강한 측의 부위들을 포함할 수 있다. 즉, 마비된 측의 부위들과 건강한 측의 부위들에 대한 근력 등급들을 모두 고려하여 환자의 세부 스텝이 분류되거나, 또는, 마비된 측의 부위들에 대한 근력 등급만을 고려하여 환자의 세부 스텝이 분류될 수도 있다.
- [43] 부위별 하지 근력 등급들은, 예를 들어, 고관절 굽힘근 (HF; Hip flexor), 무릎관절 펴기근 (KE; Knee extensor), 발목배측굴곡근 (ADF; Ankle dorsiflexor), 고관절 벌림근 (Habd; Hip abductor), 무릎관절 굽힘근 (KF; Knee flexor) 및 발목저측굴곡근 (APF; Ankle plantar flexor) 각각에 대한 등급을 포함할 수 있다. 다만, 이는 예시에 불과하며 필요에 따라 상술한 부위들 외에 하지의 다른 부위들도 제한 없이 포함될 수 있다.
- [44] 여기서, 침상 재활 시스템 (100) 은 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 세부 스텝들 중 가장 높은 세부 스텝을 부여할 수 있다. 예컨대, 침상 재활 시스템 (100) 은 환자의 근전도 신호에 기초하여 분류될 수 있는 세부 스텝이 제 1 스텝 및 제 2 스텝인 경우, 최종적으로 환자를 제 2 스텝으로 분류할 수 있다. 환자의 세부 스텝 분류에 관해서는 도 2 를 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [45] 또 다른 실시예에서, 침상 재활 시스템 (100) 은 환자의 근전도 신호의 진폭에 기초하여 환자의 레벨을 분류할 수 있다. 침상 재활 시스템 (100) 은 분류한 레벨 내에서 환자의 근전도 신호의 진폭에 기초하여 환자의 세부 스텝을 분류할 수 있다. 이 경우, 침상 재활 시스템 (100) 은 환자의 브룬스트롬 단계 및 부위별 하지

근력 등급들을 파악함 없이, 환자의 근전도 신호만으로 레벨 및 세부 스텝을 분류할 수 있다. 예컨대, 침상 재활 시스템 (100)은 환자의 근전도 신호의 진폭이 레벨 및 세부 스텝에 대한 소정의 임계값들을 초과하는지 여부에 따라 환자의 레벨 및 세부 스텝을 분류할 수 있다.

- [46] 침상 재활 시스템 (100)은 분류한 레벨 및 세부 스텝의 조합에 대응하는 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 결정할 수 있다. 레벨 및 세부 스텝의 조합마다 그에 대응하는 침상 재활 동작은 메모리 (120)에 미리 저장되어있을 수 있다. 이에 관해서는 도 3을 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [47] 침상 재활 시스템 (100)은 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들에 대한 정보를 환자 또는 관리자에게 제공할 수 있다. 예컨대, 침상 재활 시스템 (100)은 디스플레이 또는 스피커 등의 출력 장치를 더 포함하고, 이들 출력 장치를 통해 환자 또는 관리자에게 정보를 제공할 수 있다. 이 경우, 침상 재활 시스템 (100)은 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들의 유형, 강도 및 횟수 등을 디스플레이에 표시하거나 스피커를 통해 음성으로 출력할 수 있다.
- [48] 환자는 제공받은 정보에 따라 침상 재활 동작을 수행할 수 있다. 이때, 침상 재활 시스템 (100)은 제공한 정보에 따라 침상 위에서 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 수행하는 환자의 근전도 신호를 실시간으로 측정할 수 있다. 구체적으로, 침상 재활 시스템 (100)은 환자의 측정하고자 하는 부위에서, 침상 재활 동작 시 근육의 수축률이 가장 큰 환측 근육 상에 부착된 근전도 센서로부터 근전도 신호를 수신할 수 있다. 침상 재활 시스템 (100)은 실시간으로 환자의 근전도 신호를 측정함으로써, 재활 동작을 수행 중인 환자의 근육 수행의 정도 및 능력을 진단할 수 있다.
- [49] 침상 재활 시스템 (100)은 재활 동작을 수행 중인 환자의 근전도 신호의 진폭에 대한 정보를 환자 또는 관리자에게 실시간으로 제공할 수 있다. 이때, 침상 재활 시스템 (100)은 근전도 신호의 파형 또는 진폭의 수치 등을 표시하는 방법으로 환자 또는 관리자에게 정보를 제공할 수 있다. 침상 재활 시스템 (100)은 근육의 최대 수축시의 근전도 신호의 진폭에 대한 현재 근전도 신호의 진폭의 비율을 실시간으로 환자 또는 관리자에게 제공할 수도 있다.
- [50] 침상 재활 시스템 (100)은 실시간으로 측정한 근전도 신호의 진폭이 근육의 최대 수축 시의 근전도 신호의 진폭의 50 % 이상이 되는지 여부를 환자 또는 관리자에게 실시간으로 표시할 수 있다. 근육의 최대 수축에서 50 % 이상 근육의 수축이 이루어져야 재활 동작이 충분히 이루어진 것이므로, 침상 재활 시스템 (100)은 근전도 신호의 진폭을 기준으로 50 %의 달성 여부를 결정할 수 있다. 여기서, 침상 재활 시스템 (100)은 현재 진폭이 50 % 이상이 되는 경우에만 재활 동작의 수행 횟수를 카운트하고, 카운트한 횟수에 대한 정보를 환자 또는 관리자에게 제공하여, 환자로 하여금 재활 동작을 충분히 수행할 수 있도록 유도할 수 있다. 침상 재활 시스템 (100)은 상기 카운트 횟수를 메모리 (120)에 저장할 수 있다. 한

편, 환자의 상태 또는 재활 동작의 유형에 따라, 침상 재활 시스템 (100) 은 그 기준 수치를 50 % 외의 다른 수치로 변경할 수도 있다.

[51] 일 실시예에서, 침상 재활 시스템 (100) 은 환자의 침상 재활 동작 중에 실시간으로 측정된 근전도 신호의 진폭에 기초하여 환자의 레벨 및 세부 스텝을 재분류할 수 있다. 또는, 침상 재활 시스템 (100) 은 환자의 침상 재활 동작 완료 후에 재측정하여 변화된 근전도 신호의 진폭에 기초하여 환자의 레벨 및 세부 스텝을 재분류할 수 있다.

[52] 다른 실시예에서, 침상 재활 시스템 (100) 은 환자의 침상 재활 동작 완료 후에 환자의 변화된 브룬스트롬 단계 및 부위별 하지 근력 등급들에 기초하여 환자의 레벨 및 세부 스텝을 재분류할 수 있다.

[53] 이와 같이, 침상 재활 시스템 (100) 은 환자의 레벨 및 세부 스텝에 대한 피드백을 통해 재활 서비스를 반복적이고 계속적으로 제공할 수 있다.

[54] 또한, 침상 재활 시스템 (100) 은 환자의 침상 재활 동작이 완료된 후에도, 환자의 근전도 신호를 반복적으로 측정하여 환자의 레벨 및 세부 스텝을 재분류할 수 있다. 재분류로 인해 환자의 레벨 및 세부 스텝이 변경될 경우, 침상 재활 시스템 (100) 은 변경된 조합에 따른 상이한 침상 재활 동작에 대한 정보를 환자 또는 관리자에게 제공할 수 있다.

[55] 프로세서 (110) 는 PC(personal computer), 서버 디바이스, 모바일 디바이스, 임베디드 디바이스, IoT(Internet of Things) 디바이스 등의 다양한 종류의 컴퓨팅 디바이스들에 구비된 프로세서 (110) 에 해당할 수 있다. 예를 들어, 프로세서 (110) 는 CPU(central processing unit), GPU(graphics processing unit), AP(application processor), NPU(neural processing unit) 등과 같은 프로세서 (110) 에 해당할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[56] 프로세서 (110) 는 다수의 논리 게이트들의 어레이로 구현될 수도 있고, 범용적인 마이크로 프로세서와 이 마이크로 프로세서에서 실행될 수 있는 프로그램이 저장된 메모리 (120) 의 조합으로 구현될 수도 있다. 또한, 다른 형태의 하드웨어로 구현될 수도 있음을 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.

[57] 메모리 (120) 는 프로세서 (110) 에 의해 처리되는 각종 데이터들을 저장하는 하드웨어로서, 예를 들어, 환자 또는 이용자로부터 수신한 데이터, 환자 또는 이용자에게 전송한 데이터 및 침상 재활 시스템 (100) 에서 생성한 데이터 등에 대한 정보를 저장할 수 있다. 또한, 메모리 (120) 는 프로세서 (110) 에 의해 구동될 다양한 프로그램들 또는 애플리케이션들 등을 저장할 수 있다.

[58] 메모리 (120) 는 휘발성 메모리(volatile memory) 또는 불휘발성 메모리(nonvolatile memory) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 불휘발성 메모리는 ROM(Read Only Memory), PROM(Programmable ROM), EPROM(Electrically Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable and Programmable ROM), 플래시 메모리, PRAM(Phase-change RAM), MRAM(Magnetic RAM),

RRAM(Resistive RAM), FeRAM(Ferroelectric RAM) 등을 포함한다. 휘발성 메모리는 DRAM(Dynamic RAM), SRAM(Static RAM), SDRAM(Synchronous DRAM), PRAM, MRAM(Magnetic RAM), RRAM(Resistive RAM) 등을 포함한다. 실시예에 있어서, 메모리 (120) 는 HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Drive), CF(compact flash), SD(secure digital), Micro-SD(micro secure digital), Mini-SD(mini secure digital), xD(extreme digital) 또는 Memory Stick 중 적어도 하나로 구현될 수 있다.

- [59] 도 2 는 일 실시예에 따른 환자의 레벨 및 세부 스텝의 분류를 나타내는 표이다.
- [60] 도 2 에는, 각 레벨 마다의 세부 스텝이 표시되고, 부위별 하지 근력 등급들의 기준치와, 브룬스트롬 단계-하지 (Brunnstrom stage - LE; Lower Extremity) 와 레벨의 대응관계가 표시되어 있다. 브룬스트롬 단계-하지 (Brunnstrom stage - LE; Lower Extremity) 는 뇌졸중 환자의 하지 부분에서의 회복 단계를 나타낸다.
- [61] 여기서, 부위별 하지 근력 등급들에 대한 기준치들은 제 1 등급 (도 2 의 '1'), 제 2 등급 (도 2 의 '2') 및 제 3 등급 (도 3 의 '3') 으로서, 제 2 등급은 제 1 등급보다 높은 등급이고, 제 3 등급은 제 2 등급보다 높은 등급이다. 제 1 등급, 제 2 등급 및 제 3 등급은 각 부위에 대한 종래의 데이터 등에 기초하여 미리 설정되고 메모리에 저장될 수 있다. 제 1 등급, 제 2 등급 및 제 3 등급은 브룬스트롬 단계와의 관계를 고려하여서도 설정될 수 있다. 예컨대, 제 2 등급은 브룬스트롬 단계가 제 3 단계일 경우 환자에게 예상되는 최소 하지 근력 등급을 고려하여 설정될 수 있고, 제 3 등급은 브룬스트롬 단계가 제 4 단계 이상일 경우 환자에게 예상되는 최소 하지 근력 등급을 고려하여 설정될 수 있다.
- [62] 침상 재활 시스템은 산출한 브룬스트롬 단계가 제 1 단계 내지 제 2 단계이고 부위별 하지 근력 등급들이 모두 제 2 등급 이하인 경우, 환자를 제 1 레벨로 분류할 수 있다.
- [63] 침상 재활 시스템은 산출한 브룬스트롬 단계가 제 2 단계 내지 제 3 단계이고 부위별 하지 근력 등급들 중 적어도 하나의 등급이 제 2 등급 이상인 경우, 환자를 제 2 레벨로 분류할 수 있다.
- [64] 침상 재활 시스템은 산출한 브룬스트롬 단계가 제 3 단계 내지 제 6 단계이고 부위별 하지 근력 등급들 중 적어도 하나의 등급이 제 3 등급 이상인 경우, 환자를 제 3 레벨로 분류할 수 있다.
- [65] 환자가 복수의 레벨로 분류된 경우엔, 침상 재활 시스템은 최종적으로 환자를 그 중 제일 높은 레벨로 분류할 수 있다.
- [66] 침상 재활 시스템은 환자의 레벨을 분류한 후, 환자의 세부 스텝을 분류할 수 있다.
- [67] 제 1 레벨 내에서, 침상 재활 시스템은 무릎관절 펌근 및 발목배측굴곡근에 대한 등급들이 모두 제 1 등급 이하인 경우 환자를 제 1 스텝 (도 2 의 'A') 으로 분류하고, 무릎관절 펌근에 대한 등급이 제 1 등급을 초과하고 발목배측굴곡근에 대한 등급이 제 1 등급 이하인 경우 환자를 제 2 스텝 (도 2 의 'B') 으로 분류하고, 발

- 목배측굴곡근에 대한 등급이 제 1 등급을 초과하는 경우 환자를 제 3 스텝 (도 2의 'C') 으로 분류할 수 있다.
- [68] 제 2 레벨 내에서, 침상 재활 시스템은 고관절 굽힘근에 대한 등급이 제 2 등급 이상인 경우 환자를 제 1 스텝으로 분류하고, 무릎관절 펴기근에 대한 등급이 제 2 등급 이상인 경우 환자를 제 2 스텝으로 분류하고, 발목배측굴곡근에 대한 등급이 제 2 등급 이상인 경우 환자를 제 3 스텝으로 분류할 수 있다.
- [69] 제 3 레벨 내에서, 침상 재활 시스템은 고관절 굽힘근에 대한 등급이 제 3 등급 이상인 경우 환자를 제 1 스텝으로 분류하고, 무릎관절 펴기근에 대한 등급이 제 3 등급 이상인 경우 환자를 제 2 스텝으로 분류하고, 발목배측굴곡근에 대한 등급이 제 3 등급 이상인 경우 환자를 제 3 스텝으로 분류할 수 있다.
- [70] 여기서, 복수의 세부 스텝으로 분류 가능한 경우에는, 침상 재활 시스템은 최종적으로 환자를 그 중 가장 높은 세부 스텝으로 분류할 수 있다. 예컨대, 환자가 제 1 스텝 및 제 2 스텝에 해당하여, 제 1 스텝 및 제 2 스텝 모두로 분류 가능할 경우, 침상 재활 시스템은 환자를 제 2 스텝으로 분류할 수 있다.
- [71] 도 3은 일 실시예에 따른 레벨 및 세부 스텝의 조합에 대응하는 침상 재활 동작을 나타내는 표이다.
- [72] 도 3에는, 각 레벨 내에서의 세부 스텝마다 대응하는 적어도 하나의 침상 재활 동작들이 표시된다. 이와 같은 대응 관계는 메모리에 미리 저장될 수 있다.
- [73] 침상 재활 시스템은 메모리에 저장된 데이터를 조회하여, 분류된 레벨 및 세부 스텝의 조합에 대응하는 적어도 하나의 침상 재활 동작을 결정할 수 있다. 침상 재활 시스템은 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작에 대한 정보를 환자 또는 관리자에게 제공할 수 있다.
- [74] 예컨대, 환자가 제 1 레벨의 제 1 스텝으로 분류된 경우, 침상 재활 시스템은 침상 재활 동작으로서, '1.무릎을 가슴으로 가져가기' 및 '2. 다리 벌리고 모으기'를 표시할 수 있다.
- [75] 침상 재활 시스템은 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들 중, 환자의 침상 재활 동작 수행 능력 및 건강 정보에 기초하여 일부 동작들만 표시하거나 적절한 순서에 따라 동작들을 표시할 수 있다. 침상 재활 시스템은 침상 재활 동작의 종류뿐 아니라 수행 횟수, 세트수, 세션수, 수행 일수 등의 동작 커리큘럼을 결정하고, 이를 표시할 수 있다.
- [76] 일 실시예에서, 침상 재활 시스템은 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들 중, 환자의 침상 재활 동작 수행 능력 및 건강 정보에 기초하여 환자가 1주일 동안 수행할 4개 이하의 침상 재활 동작들을 결정하고, 4개 이하의 침상 재활 동작들에 대한 정보를 환자 또는 관리자에게 제공할 수 있다. 예컨대, 기존에 수행하지 않았던 동작을 우선적으로 선택한다거나, 환자의 건강에 대한 추가 정보에 따라 일부 동작을 배제할 수도 있다.
- [77] 다른 실시예에서, 침상 재활 시스템은 환자의 침상 재활 동작 수행 능력 및 건강 정보에 기초하여 침상 재활 동작에 대한 '세트 당 횟수, 세션 당 세트수, 일 당

- 세션수 (횃수/세트, 세트수/세션, 세션수/일)'를, '세트 당 5 내지 10 회, 세션 당 3 내지 5 세트, 일 당 2 내지 3 세션 (5-10회/세트, 3-5세트/세션, 2-3세션/일)'의 범위 내에서 결정하고, 결정한 '세트 당 횃수, 세션 당 세트수, 일 당 세션수 (횃수/세트, 세트수/세션, 세션수/일)'에 대한 정보를 환자 또는 관리자에게 제공할 수 있다.
- [78] 한편, 침상 재활 시스템은 침상 재활 동작에 대한 정보를 환자 또는 관리자에게 제공하기 전에, 예를 들어, 10 분간 침상 준비 운동을 실시하라는 정보를 환자 또는 관리자에게 제공할 수 있다.
- [79] 도 4 는 일 실시예에 따른 침상 재활 동작별 자세 세팅을 나타내는 표이다.
- [80] 도 4 에는, 각 침상 재활 동작이 수행될 수 있는 자세가 표시된다. 이와 같은 정보는 메모리에 미리 저장될 수 있다.
- [81] 침상 재활 시스템은 메모리에 저장된 데이터를 조회하여, 적어도 하나의 침상 재활 동작에 대한 정보를 환자 또는 관리자에게 제공하는 데 있어, 그에 대응하는 자세 세팅에 대한 정보를 함께 제공할 수 있다. 즉, 침상 재활 시스템이 제공하는 적어도 하나의 침상 재활 동작에 대한 정보는 자세 세팅에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [82] 예컨대, '5. 엉덩이 들어올리기'의 경우 반 누운 자세 및 바로 누운 자세에서만 수행이 가능하므로, 반 누운 자세 또는 바로 누운 자세로의 자세 세팅이 필요하다. 따라서, 침상 재활 시스템은 '5. 엉덩이 들어올리기' 동작에 대한 정보를 제공할 때, 반 누운 자세 또는 바로 누운 자세에서 동작 수행이 가능하다는 정보를 함께 제공할 수 있다.
- [83] 도 5 는 일 실시예에 따른 자세 세팅의 상세 설명을 나타내는 표이다.
- [84] 도 5 에는, 각 자세 세팅에 대한 보다 자세한 설명이 표시된다. 이와 같은 정보는 메모리에 미리 저장될 수 있다.
- [85] 침상 재활 시스템은 메모리에 저장된 데이터를 조회하여, 자세 세팅 정보를 환자 또는 관리자에게 제공하는 데 있어, 도 5 에 표시된 상세 설명을 함께 제공할 수 있다.
- [86] 한편, 본 명세서에서 개시된 방법 또는 침상 재활 시스템과 프로세스에서 설명된 처리의 순서는 일 예로서 설명된 것이다. 따라서 필요에 따라 각 단계들의 순서는 본 발명의 사상 내에서 조정될 수 있다. 또한 본 명세서에서 개시된 디바이스 및 시스템은 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행할 수 있는 수단들을 포함할 수 있고, 필요에 따라 독립된 디바이스 또는 시스템으로 구현되거나 또는 다른 시스템과 연동되거나 통합된 형태로 존재할 수도 있다.
- [87] 도 1 내지 도 5 를 참조하여 설명한 동작들은 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에서 수행되거나 구현될 수 있다. 그리고 컴퓨터 판독 가능 매체에 저장된 명령들은 각 디바이스 또는 시스템에서 프로세서에 의해 그 명령과 관련된 방법 및 처리가 수행되게 할 수 있다.
- [88] 비제한적인 예로서, 컴퓨터 판독 가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광디스크 스토리지, 자기디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장

디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 저장하는 데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수-목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 저장 매체를 포함할 수 있다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 본원에서 사용할 때, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 Blu-ray 디스크를 포함하며, 디스크들 (disks) 은 데이터를 자기적으로 보통 재생하지만, 디스크들 (discs) 은 레이저로 데이터를 광학적으로 재생한다. 앞에서 언급한 것들의 조합들이 또한 컴퓨터 판독 가능 저장 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[89] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

[90] 100: 침상 재활 시스템

[91] 110: 프로세서

[92] 120: 메모리

청구범위

- [청구항 1] 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법으로서,
침상 위의 환자의 브룬스트롬 단계 (Brunnstrom stage) 및 부위별 하지 근력 (LE Motor Power) 등급들에 기초하여 상기 환자의 레벨을 분류하는 단계로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 레벨들 중 가장 높은 레벨을 부여하는, 상기 레벨을 분류하는 단계;
상기 분류한 레벨 내에서, 상기 부위별 하지 근력 등급들에 기초하여 세부 스텝을 분류하는 단계로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 세부 스텝들 중 가장 높은 세부 스텝을 부여하는, 상기 세부 스텝을 분류하는 단계;
상기 분류한 레벨 및 세부 스텝의 조합에 대응하는 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들에 대한 정보를 상기 환자 또는 관리자에게 제공하는 단계;
상기 제공한 정보에 따라 침상 위에서 상기 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 수행하는 상기 환자의 근전도 신호를 실시간으로 측정하는 단계; 및
상기 실시간으로 측정한 근전도 신호에 대한 정보를 상기 환자 또는 상기 관리자에게 실시간으로 제공하는 단계를 포함하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 레벨을 분류하는 단계는,
상기 브룬스트롬 단계가 제 1 단계 내지 제 2 단계이고 상기 부위별 하지 근력 등급들이 모두 제 2 등급 이하인 경우, 상기 환자를 제 1 레벨로 분류하고,
상기 브룬스트롬 단계가 제 2 단계 내지 제 3 단계이고 상기 부위별 하지 근력 등급들 중 적어도 하나의 등급이 제 2 등급 이상인 경우, 상기 환자를 제 2 레벨로 분류하고,
상기 브룬스트롬 단계가 제 3 단계 내지 제 6 단계이고 상기 부위별 하지 근력 등급들 중 적어도 하나의 등급이 제 3 등급 이상인 경우, 상기 환자를 제 3 레벨로 분류하는 단계를 포함하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 부위별 하지 근력 등급들은 고관절 굽힘근, 무릎관절 펴는 근육 및 발목배측굴곡근 각각에 대한 등급을 포함하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 세부 스텝을 분류하는 단계는,

상기 제 1 레벨 내에서, 상기 무릎관절 펌근 및 상기 발목배측굴곡근에 대한 등급들이 모두 제 1 등급 이하인 경우 상기 환자를 제 1 스텝으로 분류하고, 상기 무릎관절 펌근에 대한 등급이 제 1 등급을 초과하고 상기 발목배측굴곡근에 대한 등급이 제 1 등급 이하인 경우 상기 환자를 제 2 스텝으로 분류하고, 상기 발목배측굴곡근에 대한 등급이 제 1 등급을 초과하는 경우 상기 환자를 제 3 스텝으로 분류하고,

상기 제 2 레벨 내에서, 상기 고관절 굽힘근에 대한 등급이 제 2 등급 이상인 경우 상기 환자를 제 1 스텝으로 분류하고, 상기 무릎관절 펌근에 대한 등급이 제 2 등급 이상인 경우 상기 환자를 제 2 스텝으로 분류하고, 상기 발목배측굴곡근에 대한 등급이 제 2 등급 이상인 경우 상기 환자를 제 3 스텝으로 분류하고,

상기 제 3 레벨 내에서, 상기 고관절 굽힘근에 대한 등급이 제 3 등급 이상인 경우 상기 환자를 제 1 스텝으로 분류하고, 상기 무릎관절 펌근에 대한 등급이 제 3 등급 이상인 경우 상기 환자를 제 2 스텝으로 분류하고, 상기 발목배측굴곡근에 대한 등급이 제 3 등급 이상인 경우 상기 환자를 제 3 스텝으로 분류하는, 단계를 포함하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.

[청구항 5]

제 1 항에 있어서,

상기 레벨을 분류하는 단계 이전에,

상기 환자의 근전도 신호를 측정하는 단계; 및

상기 측정한 근전도 신호의 진폭에 기초하여 상기 환자의 상기 브룬스트롬 단계 및 상기 부위별 하지 근력 등급들을 산출하는 단계를 더 포함하고,

상기 레벨을 분류하는 단계는, 상기 산출한 브룬스트롬 단계 및 상기 산출한 부위별 하지 근력 등급들에 기초하여 상기 환자의 레벨을 분류하는 단계를 포함하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.

[청구항 6]

제 5 항에 있어서,

상기 근전도 신호를 측정하는 단계는,

상기 환자의 부위별로 부착된 적어도 하나의 근전도 센서들로부터 수신한 신호의 진폭을 상기 환자의 부위별로 기록하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.

[청구항 7]

제 5 항에 있어서,

상기 브룬스트롬 단계 및 상기 부위별 하지 근력 등급들을 산출하는 단계는,

상기 측정한 근전도 신호의 진폭의 크기가 상기 브룬스트롬 단계에 대한 임계값들을 초과하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 측정된 근전도 신호의 진폭의 크기가 상기 임계값들 중 높은 임계값을 초과할수록 상기 브룬스트롬 단계를 높은 단계로 산출하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.

[청구항 8] 제 5 항에 있어서,
상기 브룬스트롬 단계 및 상기 부위별 하지 근력 등급들을 산출하는 단계는,
상기 측정된 근전도 신호의 진폭의 크기에 대응하는 상기 부위별 하지 근력 등급들을 산출하고, 상기 측정된 근전도 신호의 진폭의 크기가 클수록 높은 하지 근력 등급에 대응하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.

[청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 환자 또는 상기 관리자에게 실시간으로 제공하는 단계 이후에,
상기 환자의 변화된 브룬스트롬 단계 및 부위별 하지 근력 등급들에 기초하여 상기 환자의 레벨 및 세부 스텝을 재분류하는 단계를 더 포함하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.

[청구항 10] 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법으로서,
침상 위의 환자의 근전도 신호를 측정하는 단계;
상기 측정된 근전도 신호의 진폭에 기초하여 상기 환자의 레벨을 분류하는 단계로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 레벨들 중 가장 높은 레벨을 부여하는, 상기 레벨을 분류하는 단계;
상기 분류한 레벨 내에서, 상기 측정된 근전도 신호의 진폭에 기초하여 세부 스텝을 분류하는 단계로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 세부 스텝들 중 가장 높은 세부 스텝을 부여하는, 상기 세부 스텝을 분류하는 단계;
상기 분류한 레벨 및 세부 스텝의 조합에 대응하는 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들에 대한 정보를 상기 환자 또는 관리자에게 제공하는 단계;
상기 제공한 정보에 따라 침상 위에서 상기 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 수행하는 상기 환자의 근전도 신호를 실시간으로 측정하는 단계; 및
상기 실시간으로 측정된 근전도 신호에 대한 정보를 상기 환자 또는 상기 관리자에게 실시간으로 제공하는 단계를 포함하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.

[청구항 11] 제 1 항 또는 제 10 항에 있어서,
상기 정보를 상기 환자 또는 상기 관리자에게 제공하는 단계는,
상기 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들 중, 상기 환자의 침상 재활 동작 수행 이력 및 건강 정보에 기초하여 상기 환자가 1 주일 동안 수행할 소정 개수의 침상 재활 동작들을 결정하고, 상기 소정 개수의 침상 재활

동작들에 대한 정보를 상기 환자 또는 상기 관리자에게 제공하는 단계를 포함하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.

[청구항 12] 제 1 항 또는 제 10 항에 있어서,
상기 정보를 상기 환자 또는 상기 관리자에게 제공하는 단계는,
상기 환자의 침상 재활 동작 수행 이력 및 건강 정보에 기초하여 침상 재활 동작에 대한, 세트 당 횟수, 세션 당 세트수, 일 당 세션수를 결정하고,
상기 결정한 세트 당 횟수, 세션 당 세트수, 일 당 세션수에 대한 정보를 상기 환자 또는 상기 관리자에게 제공하는 단계를 포함하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.

[청구항 13] 제 1 항 또는 제 10 항에 있어서,
상기 근전도 신호를 실시간으로 측정하는 단계는,
상기 환자의 측정하고자 하는 부위에서, 침상 재활 동작 시 근육의 수축률이 가장 큰 환측 근육 상에 부착된 근전도 센서로부터 근전도 신호를 수신하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.

[청구항 14] 제 1 항 또는 제 10 항에 있어서,
상기 환자 또는 상기 관리자에게 실시간으로 제공하는 단계는,
상기 실시간으로 측정한 근전도 신호의 진폭이 근육의 최대 수축 시의 근전도 신호의 진폭의 50 % 이상이 되는지 여부를 상기 환자 또는 상기 관리자에게 실시간으로 표시하는 단계를 포함하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.

[청구항 15] 제 14 항에 있어서,
상기 환자 또는 관리자에게 실시간으로 표시하는 단계는,
상기 환자가 상기 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 수행하는 중에, 상기 실시간으로 측정한 근전도 신호의 진폭이 근육의 최대 수축 시의 근전도 신호의 진폭의 50 % 이상이 되는 횟수를 카운트하고, 상기 카운트 정보를 상기 환자 또는 관리자에게 제공하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.

[청구항 16] 제 10 항에 있어서,
상기 환자 또는 상기 관리자에게 실시간으로 제공하는 단계 이후에,
상기 환자의 변화된 근전도 신호의 진폭에 기초하여 상기 환자의 레벨 및 세부 스텝을 재분류하는 단계를 더 포함하는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 방법.

[청구항 17] 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 시스템으로서,
메모리; 및
상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,
상기 적어도 하나의 프로세서는:
침상 위의 환자의 브룬스트롬 단계 및 부위별 하지 근력 등급들에 기초하여 상기 환자의 레벨을 분류하는 것으로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적

어도 하나의 레벨들 중 가장 높은 레벨을 부여하는, 상기 레벨을 분류하고;

상기 분류한 레벨 내에서, 상기 부위별 하지 근력 등급들에 기초하여 세부 스텝을 분류하는 것으로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 세부 스텝들 중 가장 높은 세부 스텝을 부여하는, 상기 세부 스텝을 분류하고;

상기 분류한 레벨 및 세부 스텝의 조합에 대응하는 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들에 대한 정보를 상기 환자 또는 관리자에게 제공하고;

상기 제공한 정보에 따라 침상 위에서 상기 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 수행하는 상기 환자의 근전도 신호를 실시간으로 측정하고; 그리고 상기 실시간으로 측정한 근전도 신호에 대한 정보를 상기 환자 또는 상기 관리자에게 실시간으로 제공하도록, 구성되는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 시스템.

[청구항 18] 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 시스템으로서, 메모리; 및

상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

침상 위의 환자의 근전도 신호를 측정하고;

상기 측정한 근전도 신호의 진폭에 기초하여 상기 환자의 레벨을 분류하는 것으로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 레벨들 중 가장 높은 레벨을 부여하는, 상기 레벨을 분류하고;

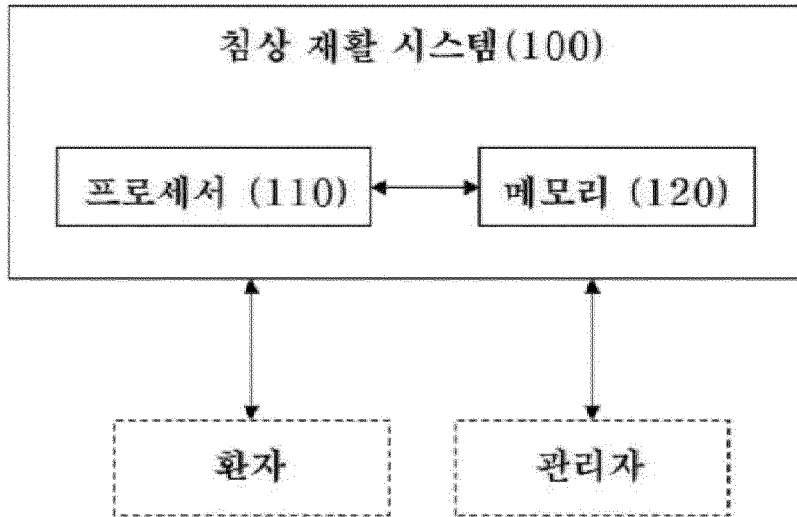
상기 분류한 레벨 내에서, 상기 측정한 근전도 신호의 진폭에 기초하여 세부 스텝을 분류하는 것으로서, 상기 환자에게 분류 가능한 적어도 하나의 세부 스텝들 중 가장 높은 세부 스텝을 부여하는, 상기 세부 스텝을 분류하고;

상기 분류한 레벨 및 세부 스텝의 조합에 대응하는 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나의 침상 재활 동작들에 대한 정보를 상기 환자 또는 관리자에게 제공하고;

상기 제공한 정보에 따라 침상 위에서 상기 적어도 하나의 침상 재활 동작들을 수행하는 상기 환자의 근전도 신호를 실시간으로 측정하고; 그리고 상기 실시간으로 측정한 근전도 신호에 대한 정보를 상기 환자 또는 상기 관리자에게 실시간으로 제공하도록, 구성되는, 뇌졸중 환자의 근전도 신호에 기반한 침상 재활 시스템.

[청구항 19] 제 1 항 및 제 10 항 중 어느 한 항의 방법을 수행하는 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[도1]



[도2]

Level(등급)	Step(단계)	LE Motor Power (하지근력)			Brunnstrom stage – LE (브룬스트롬 단계-하지)
		HF (고관절 굽힘근)	KE (무릎관 절 펴기)	ADF (발목배 측 굴곡 근)	
1	A	≤2	≤1	≤1	1-2
	B	≤2	≤2	≤1	
	C	≤2	≤2	≤2	
2	A	≥2			2-3
	B		≥2		
	C			≥2	
3	A	≥3			3-6
	B		≥3		
	C			≥3	

[도3]

Level (등급)	Step (단계)	Exercise(운동)													
		1. 무릎을 가슴으로 가져가기	2. 다리 벌리고 오르기	3. 무릎 굽힌 상태에서 무릎 펴기	4. 무릎 굽힌 상태로 발등 올리기	5. 엉덩이 들어올리 기	6. 고관절 굽히면서 무릎 굴리고, 고관절 펴면서 무릎 펴기	7. 무릎을 가슴으로 가져가며 발등 올리기	8. 무릎 편 상태로 발뒤꿈치 들기	9. 무릎 편 상태로 다리를 옆으로 들어올리 기	10. 무릎 편 상태로 다리 올리기	11. 고관절 편 상태로 무릎 굽히고 펴기	12. 무릎 편 상태로 발등 올리기	13. 무릎 굽힌 상태로 발뒤꿈치 들기	14. 저자리 건기
1	A	○	○												
	B	○	○	○											
	C	○	○	○	○										
2	A	○	○	○	○	○									
	B		○		○	○	○								
	C		○			○	○	○	○						
3	A		○			○		○	○	○	○				
	B		○			○			○	○	○	○			
	C		○			○			○	○	○	○	○	○	○

[도4]

No.	Exercise(운동)	Postural setting(자세 세팅)				
		Half-lying (반 누운 자세)	Supine (바로 누운 자세)	Side-lying (옆으로 누운 자세)	Long-Sitting (다리 펼치고 앉기 자세)	Sitting (의자 앉기 자세)
1	무릎을 가슴으로 가져가기	○	○	○	○	○
2	다리 벌리고 보이기	○	○	×	○	○
3	무릎 굽힌 상태에서 시작 무릎 펴기	○	○	○	○	○
4	무릎 굽힌 상태로 발등 올리기	○	○	○	○	○
5	엉덩이 들어올리기	○	○	×	×	×
6	고관절 굽히면서 무릎 굽히고, 고관절 펴면서 무릎펴기	○	○	○	○	○
7	무릎을 가슴으로 가져가며 발등 올리기	○	○	○	○	○
8	무릎 편 상태로 발뒤꿈치 들기	○	○	×	○	○
9	무릎 편 상태로 다리를 옆으로 들어올리기	×	×	○	×	×
10	무릎 편 상태로 다리 올리기	○	○	×	○	○
11	고관절 편 상태로 무릎 굽히고 펴기	×	×	○	×	×
12	무릎 편 상태로 발등 올리기	○	○	○	○	○
13	무릎 굽힌 상태로 발뒤꿈치 들기	○	○	○	○	○
14	제자리 걷기	○	○	×	○	○

[도5]

No.	Body Position	몸 자세(신체 위치)	설명	기타 설명
1	Half-lying	반 누운 자세	바로누운상태에서 상체를 30-45도 들어올린 자세	바로누운상태에서 어느 정도 상반신을 일으킨 자세
2	Supine	바로 누운 자세	똑바로 하늘(천정)을 보고 누운 자세	
3	Side-lying	옆으로 누운 자세		
3-1	- Right	오른쪽 옆으로 누운 자세	오른쪽을 아래로 하고 옆으로 누운 자세	
3-2	- Left	왼쪽 옆으로 누운 자세	왼쪽을 아래로 하고 옆으로 누운 자세	
4	Long Sitting	다리 펼치고 앉기 자세		등을 지지하지 않고 길게 앉은 자세
5	Sitting	의자 앉기 자세	앉음(앉은) 자세	침대(침상) 가장자리에 걸터앉은 자세

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/001109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G16H 20/30**(2018.01)i; **A61B 5/389**(2021.01)i; **G16H 50/30**(2018.01)i; **G16H 10/60**(2018.01)i; **G16H 50/20**(2018.01)i; **G16H 80/00**(2018.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G16H 20/30(2018.01); A61B 5/00(2006.01); A61B 5/0488(2006.01); A61B 5/369(2021.01); A61H 1/02(2006.01); A61H 39/00(2006.01); A63B 23/00(2006.01); G06N 3/08(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 뇌졸중(stroke), 근전도(electromyogram, EMG), 환자(patient), 분류(classification), 레벨(level), 재활(rehabilitation), 동작(motion), 침상(bed)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1648638 B1 (DAEGU GYEONGBUK INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 01 September 2016 (2016-09-01) See paragraph [0022], claim 1 and figures 2 and 8.	1-19
A	KR 10-2022-0072026 A (NATIONAL REHABILITATION CENTER) 02 June 2022 (2022-06-02) See paragraphs [0027]-[0046], claims 1-3, 5-6 and 8 and figure 2.	1-19
A	KR 10-2094294 B1 (EXOSYSTEMS INC.) 31 March 2020 (2020-03-31) See claims 1-4.	1-19
A	김강수 등. 편마비 환자의 재활을 위한 다채널 근전도 기반의 체감형 무선 게임 장치 개발. 한국게임학회 논문지. December 2011, vol. 11, no. 6, pp. 171-180 (KIM, Kang Soo et al. The Development of Interactive Wireless-Game Device based on Multi-Channel Electromyography for Rehabilitation in Patients with Hemiplegia. Journal of Korea Game Society.) See entire document.	1-19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 April 2024

Date of mailing of the international search report

18 April 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/001109

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2021-0022944 A (KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 04 March 2021 (2021-03-04) See entire document.	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/001109

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
KR	10-1648638	B1	01 September 2016	KR	10-2016-0062500	A	02 June 2016
KR	10-2022-0072026	A	02 June 2022	KR	10-2525715	B1	28 April 2023
KR	10-2094294	B1	31 March 2020	CN	112135670	A	25 December 2020
				CN	112135670	B	25 March 2022
				KR	10-2020-0015077	A	12 February 2020
				KR	10-2020-0033839	A	30 March 2020
				KR	10-2375972	B1	17 March 2022
				US	11278766	B2	22 March 2022
				US	2021-0162262	A1	03 June 2021
				WO	2020-027360	A1	06 February 2020
KR	10-2021-0022944	A	04 March 2021	KR	10-2313622	B1	19 October 2021
				US	11609632	B2	21 March 2023
				US	2021-0055794	A1	25 February 2021

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G16H 20/30(2018.01)i; A61B 5/389(2021.01)i; G16H 50/30(2018.01)i; G16H 10/60(2018.01)i; G16H 50/20(2018.01)i; G16H 80/00(2018.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G16H 20/30(2018.01); A61B 5/00(2006.01); A61B 5/0488(2006.01); A61B 5/369(2021.01); A61H 1/02(2006.01); A61H 39/00(2006.01); A63B 23/00(2006.01); G06N 3/08(2006.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 뇌졸중(stroke), 근전도(electromyogram, EMG), 환자(patient), 분류(classification), 레벨(level), 재활(rehabilitation), 동작(motion), 침상(bed)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-1648638 B1 (재단법인대구경북과학기술원) 2016.09.01 단락 22, 청구항 1 및 도면 2, 8 참조.	1-19
A	KR 10-2022-0072026 A (대한민국(국립재활원장)) 2022.06.02 단락 27-46, 청구항 1-3, 5-6, 8 및 도면 2 참조.	1-19
A	KR 10-2094294 B1 (주식회사 엑소시스템즈) 2020.03.31 청구항 1-4 참조.	1-19
A	김강수 등, 편마비 환자의 재활을 위한 다채널 근전도 기반의 체감형 무선 게임 장치 개발, 한국게임학회 논문지, 2011년 12월, 제11권 제6호, 페이지 171-180. 전체 문헌 참조.	1-19
A	KR 10-2021-0022944 A (한국과학기술연구원) 2021.03.04 전체 문헌 참조.	1-19

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2024년04월18일(18.04.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년04월18일(18.04.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동,
정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이강하

전화번호 +82-42-481-5003

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1648638 B1	2016/09/01	KR 10-2016-0062500 A	2016/06/02
KR 10-2022-0072026 A	2022/06/02	KR 10-2525715 B1	2023/04/28
KR 10-2094294 B1	2020/03/31	CN 112135670 A	2020/12/25
		CN 112135670 B	2022/03/25
		KR 10-2020-0015077 A	2020/02/12
		KR 10-2020-0033839 A	2020/03/30
		KR 10-2375972 B1	2022/03/17
		US 11278766 B2	2022/03/22
		US 2021-0162262 A1	2021/06/03
		WO 2020-027360 A1	2020/02/06
KR 10-2021-0022944 A	2021/03/04	KR 10-2313622 B1	2021/10/19
		US 11609632 B2	2023/03/21
		US 2021-0055794 A1	2021/02/25