(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0077018
(43) 공개일자 2023년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61H 1/02 (2006.01) *B25J 11/00* (2006.01)
G16H 20/30 (2018.01) *G16H 40/67* (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61H 1/0274 (2022.01)
A61H 1/0277 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0163493
(22) 출원일자 2021년11월24일
심사청구일자 2021년11월24일

(71) 출원인
주식회사 하이드로봇테크앤리서치
전라북도 전주시 덕진구 만성북로 51-25, 4080호, 4081호, 4082호(만성동, 스페이스온 지식산업센터)
(72) 발명자
김현수
서울시 노원구 공릉로 206, 동부아파트 103동 202호
박철환
서울시 노원구 덕릉로83길 9-7, 103동 2402호
(74) 대리인
특허법인이지

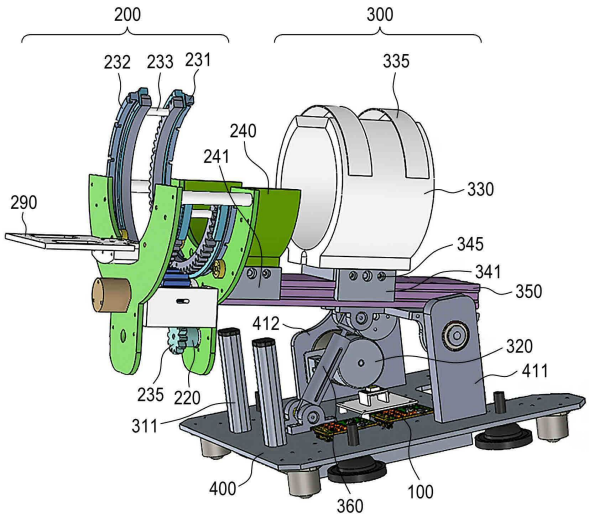
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **상완 관절과 손목 관절의 재활을 포함하는 상지 재활 로봇**

(57) 요 약

본 발명의 일 측면에 따르면, 상지 재활 로봇은 상기 상지 재활 로봇의 몸체를 하부에서 지지하여 주며, 평판으로 형성된 하부 베이스 플레이트; 상기 하부 베이스 플레이트의 일측의 양단에 수직으로 형성된 제1 지지프레임 및 제2 지지프레임; 상기 제1지지프레임 및 제2 지지프레임의 상단에 형성된 양측 회전축과 연결되어 상기 회전축을 중심으로 상, 하로 동작되는 회전 브라켓; 상기 회전 브라켓(350)의 상부에 고정되며, 상기 회전 브라켓의 동작에 따라 상, 하로 동작되는 상부 지지 플레이트; 상기 상부 지지 플레이트의 전방에 장착이 되며, 손목 관절의 좌, 우의 회전운동을 위한 손목 재활 장치부; 및 상기 손목 재활 장치부와 일정 간격을 가지며 상기 상부 지지 플레이트의 후방에 장착이 되고 전완 근육 및 팔꿈 관절의 상, 하 재활운동을 위한 팔꿈치 재활 장치부; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61H 1/0285 (2022.01)
B25J 11/008 (2013.01)
G16H 20/30 (2021.08)
G16H 40/67 (2021.08)
A61H 2001/0207 (2013.01)
A61H 2201/1638 (2013.01)
A61H 2201/1671 (2013.01)
A61H 2205/06 (2013.01)
A61H 2205/065 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

상완 관절과 손목 관절의 재활을 포함하는 상지 재활 로봇에 있어서,

상기 상지 재활 로봇은,

상기 상지 재활 로봇의 몸체를 하부에서 지지하여 주며, 평판으로 형성된 하부 베이스 플레이트;

상기 하부 베이스 플레이트의 일측의 양단에 수직으로 형성된 제1 지지프레임 및 제2 지지프레임;

상기 제1지지프레임 및 제2 지지프레임의 상단에 형성된 양측 회전축과 연결되어 상기 회전축을 중심으로 상, 하로 동작되는 회전 브라켓;

상기 회전 브라켓의 상부에 고정되며, 상기 회전 브라켓의 동작에 따라 상, 하로 동작되는 상부 지지 플레이트;

상기 상부 지지 플레이트의 전방에 장착이 되며, 손목 관절의 좌, 우의 회전운동을 위한 손목 재활 장치부; 및

상기 손목 재활 장치부와 일정 간격을 가지며 상기 상부 지지 플레이트의 후방에 장착이 되고 전완 근육 및 팔꿈치 관절의 상, 하 재활운동을 위한 팔꿈치 재활 장치부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 상지 재활 로봇.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 손목 재활 장치부는,

상기 상부 지지 플레이트의 전방 측에 장착되는 제1 받침대 홀더;

상기 제1받침대 홀더 상부에 장착되며, 상부가 개방된 반원형 형상으로 형성되고, 손목의 상단을 지지하여 주는 손목 지지몸체;

상기 손목 지지 몸체의 앞 측에 장착되며 Y자 형상으로 제1수직벽을 형성한 제1수직 가이드판;

상기 제1 수직 가이드판과 가이드 써포트에 의해 일정 간격으로 장착되며, Y자 형상으로 제2수직벽을 형성한 제2수직 가이드판;

상기 제2수직 가이드판과의 사이 공간에서 상기 제1수직 가이드판의 하부에 장착되는 제1구동부; 및

상기 제1구동부와 연동되어 상기 제1수직 가이드판과 제2수직 가이드판 사이의 개방된 상부 공간에서 좌, 우의 회전운동을 하는 제1 손목거치 링부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 상지 재활 로봇.

청구항 3

제2항에 있어서,,

상기 제1 손목거치 링부는 반원호형 형상으로 형성되며, 상기 반원호형 원주 외측에 톱니가 형성되고,

상기 제1구동부는 상기 제1구동부 축과 연결되며 하나 이상의 톱니로 연결되는 제1 톱니기어체의 상부에, 상기 반원호형 원주 외측에 톱니와 연결되어 연동되는 것을 특징으로 하는 상지 재활 로봇.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 재활 로봇은

상기 제1 손목거치 링부와 일정 간격으로 평행하게 설치되는 제2 손목거치 링부를 더 포함하고,

상기 제2 손목거치 링부의 하부 중앙에는 전방 측의 수평의 평판으로 형성되며, 손등을 거치할 수 있는 손등 거

치부가 설치되며,

상기 제1 손목거치 링부와 제2 손목거치 링부의 상단 사이에는 손목이 거치된 상태에서 손목을 고정시킬 수 있는 밴드가 장착되는 밴드바가 형성된 것을 특징으로 하는 상지 재활 로봇.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 팔꿈치 재활 장치부는,

상기 상부 지지 플레이트의 중간 위치에 장착되는 제2 받침대 홀더;

상기 제2받침대 홀더 상부에 장착되며, 원통관 형상으로 형성되되, 상단으로 팔을 진입할 수 있도록 일정 간격으로 개방된 이격부를 가지는 팔꿈치 지지 커프; 및, 상기 팔꿈치 지지 커프의 이격부를 원호형의 커버로 개, 폐하여 주는 팔꿈치 잠금부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 상지 재활 로봇.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 상부 지지 플레이트의 양측 옆면은 복수의 요홈이 길이 방향으로 형성된 피카티니 레일 형상으로 형성되며, 상기 제2받침대 홀더의 내측 면에는 상기 상부 지지 플레이트의 양측 옆면의 복수의 요홈과 반대 형상의 요홈이 형성되어 상기 제2받침대 홀더는 상기 상부 지지 플레이트의 길이 방향으로 미끄럼 이동이 가능한 것을 특징으로 하는 상지 재활 로봇..

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 지지프레임에는 내측면 하부에 제2구동부가 장착되며, 제2구동부가 장착되며, 상기 제2구동부의 축에는 제2롤러구동체가 연결되며, 상기 제2롤러구동체는 상기 제1 지지프레임의 회전축과 연결된 제2-1 롤러구동체와 회전이 마찰에 의해 연동되도록 설치되는 것을 특징으로 하는 상지 재활 로봇.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 상부 지지 플레이트와 하부 베이스 플레이트 사이에는 수직에서 일정 각도의 경사각으로 형성된 댐퍼로 연결되며,

상기 하부 베이스 플레이트의 전방 일측에는 상기 상부 지지 플레이트의 하부 측 이동을 제한하고, 거치할 수 있는 일정 높이를 가진 리미트 포스트바가 형성된 것을 특징으로 하는 상지 재활 로봇.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 하부 베이스 플레이트의 하부에는 무게추를 장착하기 위한 하부 공간의 주변에 L 형의 복수의 서포트 클램프가 형성된 것을 특징으로 하는 상지 재활 로봇.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 제1구동부의 축에는 제1 엔코더 센서가 장착이 되고, 상기 제2구동부의 축에는 제2엔코더 센서가 장착이 되며,

상기 하부 베이스 플레이트의 상부에는 위치 및 이동 속도를 측정할 수 있는 IMU 센서 및 상기 상지 재활 로봇을 제어하는 제어 모듈이 장착된 것을 특징으로 하며,

상기 제어 모듈은,

사용자에 의해 제어조건이 입력되는 입력부;

상기 상지 재활 로봇의 제어 상태가 출력되는 출력부;

상기 제1 엔코더 센서의 센싱신호가 입력되는 제1 엔코더 신호입력부;

상기 제2 엔코더 센서의 센싱신호가 입력되는 제2 엔코더 신호입력부;

상기 IMU 센서의 센싱신호가 입력되는 IMU 신호입력부;

상기 입력부 및 출력부의 기능을 원격에서 제어할 수 있도록 무선으로 연결하여 주는 통신부;

제어부의 제어신호에 의해 상기 제1구동부에 제어신호를 전송하는 손목구동 신호부;

상기 제어부의 제어신호에 의해 상기 제2구동부에 제어신호를 전송하는 팔꿈치 구동 신호부; 및

상기 상지 재활 로봇의 제어 및 상태가 저장되는 데이터베이스부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 상지 재활 로봇.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 사용자가 상기 입력부를 통하여 자력으로 재활훈련 동작을 수행하는 수동 동작 또는 동력의 힘에 의해 수동적으로 재활훈련 동작을 수행하는 자동 동작을 선택하는 것에 의해 상기 수동 동작 및 자동 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 상지 재활 로봇.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 상완 관절과 손목 관절의 재활을 위한 모바일 로봇 형태의 상지 재활 로봇에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 교통사고 후유증, 뇌졸증, 척추손상 등으로 인해 신체의 활동이 불편한 환자 및 노화로 인한 근력 저하 등으로 인해 상지 재활을 필요로 하는 환자들이 점점 늘어가고 있다.

[0003] 재활 치료란 장애를 가진 사람이 가질 수 있는 최적의 신체적, 감각적, 지능적, 심리적, 사회적 수준을 성취하고 유지하려는 노력으로 수행하는 모든 치료를 의미한다. 또한, 장애가 없더라고 통증이나 일시적 질환, 외상 등으로 인해 환자가 영위하는 삶의 질이 떨어질 때, 이를 회복시키기 위한 모든 치료를 뜻한다. 한편, 재활 치료는 신체 기능을 회복, 유지시키기 위해 재활장치를 이용하여 환자의 활동에 대해 중재를 시행하고 물리적 자극을 이용하여 치료하는 것을 의미한다.

[0004] 물리치료사의 수는 제한적이고 재활을 요하는 환자의 수는 급증함에 따라 환자 스스로 재활치료를 할 수 있도록 도움을 줄 수 있는 능동적인 재활 로봇이 필요하다.

[0005] 이러한 상지 재활을 위한 다양한 재활장치들이 연구, 개발되고 있다.

[0006] 대한민국 등록특허 제10-1465176호에는 상지 재활을 위한 상지 재활로봇이 개시된 바 있다.

[0007] 또한, 대한민국 등록특허 제10-1163903호에는 뇌졸증 환자의 상지 재활을 위한 외골격 로봇에 대한 기술이 개시된 바 있다.

[0008] 이러한 재활 치료로봇은 사용자가 반복 훈련이 가능하도록 하고 재활에 따른 요구동작을 정확하게 훈련할 수 있도록 구성된다. 이러한 종래 기술들은 장소를 많이 차지하고 휴대성이 곤란하여 사용에 제한이 많았다. 또한, 관절 부품의 구조가 복잡하고 제조 비용이 많이 소요되어서, 대중적으로 사용하기에는 경제적 부담이 있다. 따라서, 보다 간단한 구조로 휴대가 용이하며 장소적 제약이 적은 상지 재활 로봇이 필요하다.

[0009] 또한, 사용자의 상지 운동력이 원활하지 않거나, 근력이 충분하지 않은 경우에 동력에 의해 운동방향으로 동작하도록 하여, 근력이 상승될 때까지 반복적으로 운동을 유지시킬 수 있는 기능을 가진 상지 재활 로봇이 요구된

다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1465176호(상지재활로봇).

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1163903호(뇌졸중 환자의 상지 재활을 위한 외골격 로봇).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 목적은 환자 스스로 재활이 가능하도록 하도록 하고 관절의 부담을 줄여주는 상완 관절과 손목 관절의 재활 운동을 포함하는 상지 재활 로봇을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상지 재활 로봇은 상기 상지 재활 로봇의 몸체를 하부에서 지지하여 주며, 평판으로 형성된 하부 베이스 플레이트; 상기 하부 베이스 플레이트의 일측의 양단에 수직으로 형성된 제1 지지프레임 및 제2 지지프레임; 상기 제1지지프레임 및 제2 지지프레임의 상단에 형성된 양측 회전축과 연결되어 상기 회전축을 중심으로 상, 하로 동작되는 회전 브라켓; 상기 회전 브라켓(350)의 상부에 고정되며, 상기 회전 브라켓의 동작에 따라 상, 하로 동작되는 상부 지지 플레이트; 상기 상부 지지 플레이트의 전방에 장착이 되며, 손목 관절의 좌, 우의 회전운동을 위한 손목 재활 장치부; 및 상기 손목 재활 장치부와 일정 간격을 가지며 상기 상부 지지 플레이트의 후방에 장착이 되고 전완 근육 및 팔꿈치 관절의 상, 하 재활운동을 위한 팔꿈치 재활 장치부; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 손목 재활 장치부는, 상기 상부 지지 플레이트의 전방 측에 장착되는 제1 받침대 홀더; 상기 제1받침대 홀더 상부에 장착되며, 상부가 개방된 반원형 형상으로 형성되고, 손목의 상단을 지지하여 주는 손목 지지 몸체; 상기 손목 지지 몸체의 앞 측에 장착되며 Y자 형상으로 제1수직벽을 형성한 제1수직 가이드판; 상기 제1수직 가이드판과 가이드 써포트에 의해 일정 간격으로 장착되며, Y자 형상으로 제2수직벽을 형성한 제2수직 가이드판; 상기 제2수직 가이드판과의 사이 공간에서 상기 제1수직 가이드판의 하부에 장착되는 제1구동부; 및 상기 제1구동부와 연동되어 상기 제1수직 가이드판과 제2수직 가이드판 사이의 개방된 상부 공간에서 좌, 우의 회전운동을 하는 제1 손목거치 링부; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 제1 손목거치 링부는 반원호형 형상으로 형성되며, 상기 반원호형 원주 외측에 톱니가 형성되고, 상기 제1구동부는 상기 제1구동부 축과 연결되며 하나 이상의 톱니로 연결되는 제1 톱니기어체의 상부에, 상기 반원호형 원주 외측에 톱니와 연결되어 연동되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 제1 손목거치 링부와 일정 간격으로 평행하게 설치되는 제2 손목거치 링부를 포함하며, 상기 제2 손목거치 링부의 하부 중앙에는 전방 측의 수평의 평판으로 형성되며, 손등을 거치할 수 있는 손등 거치부가 설치되며, 상기 제1 손목거치 링부와 제2 손목거치 링부의 상단 사이에는 손목이 거치된 상태에서 손목을 고정시킬 수 있는 밴드가 장착되는 밴드바가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 팔꿈치 재활 장치부는, 상기 상부 지지 플레이트의 중간 위치에 장착되는 제2 받침대 홀더; 상기 제2받침대 홀더 상부에 장착되며, 원통관 형상으로 형성되되, 상단으로 팔을 진입할 수 있도록 일정 간격으로 개방된 이격부를 가지는 팔꿈치 지지 커프; 및, 상기 팔꿈치 지지 커프의 이격부를 원호형의 커버로 개, 폐하여 주는 팔꿈치 잠금부; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 상부 지지 플레이트의 양측 옆면은 복수의 요홈이 길이 방향으로 형성된 피카티니 레일 형상으로 형성되며, 상기 제2받침대 홀더의 내측 면에는 상기 상부 지지 플레이트의 양측 옆면의 복수의 요홈과 반대 형상의 요홈이 형성되어 상기 제2받침대 홀더는 상기 상부 지지 플레이트의 길이 방향으로 미끄럼 이동이 가능한 것

을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 제1 지지프레임에는 내측면 하부에 제2구동부가 장착되며, 제2구동부가 장착되며, 상기 제2구동부의 축에는 제2롤러구동체가 연결되며, 상기 제2롤러구동체는 상기 제1 지지프레임의 회전축과 연결된 제2-1 롤러구동체와 회전이 마찰에 의해 연동되도록 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 상부 지지 플레이트와 하부 베이스 플레이트 사이에는 수직에서 일정 각도의 경사각으로 형성된 댐퍼로 연결되며, 상기 하부 베이스 플레이트의 전방 일측에는 상기 상부 지지 플레이트의 하부 측 이동을 제한하고, 거치할 수 있는 일정 높이를 가진 리미트 포스트바가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 하부 베이스 플레이트의 하부에는 무게추를 장착하기 위한 하부 공간의 주변에 L 형의 복수의 서포트 클램프가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 제1구동부의 축에는 제1 엔코더 센서가 장착이 되고, 상기 제2구동부의 축에는 제2엔코더 센서가 장착이 되며, 상기 하부 베이스 플레이트의 상부에는 위치 및 이동 속도를 측정할 수 있는 IMU 센서 및 상기 상지 재활 로봇을 제어하는 제어 모듈이 장착된 것을 특징으로 하며, 상기 제어 모듈은, 사용자에 의해 제어조건이 입력되는 입력부; 상기 상지 재활 로봇의 제어 상태가 출력되는 출력부; 상기 제1 엔코더 센서의 센싱신호가 입력되는 제1 엔코더 신호입력부; 상기 제2 엔코더 센서의 센싱신호가 입력되는 제2 엔코더 신호입력부; 상기 IMU 센서의 센싱신호가 입력되는 IMU 신호입력부; 상기 입력부 및 출력부의 기능을 원격에서 제어할 수 있도록 무선으로 연결하여 주는 통신부; 제어부의 제어신호에 의해 상기 제1구동부에 제어신호를 전송하는 손목구동 신호부; 상기 제어부의 제어신호에 의해 상기 제2구동부에 제어신호를 전송하는 팔꿈치 구동 신호부; 및 상기 상지 재활 로봇의 제어 및 상태가 저장되는 데이터베이스부; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 사용자가 상기 입력부를 통하여 자력으로 재활훈련 동작을 수행하는 수동 동작 및 동력의 힘에 의해 수동적으로 재활훈련 동작을 수행하는 자동 동작을 선택하는 것에 의해 상기 수동 동작 및 자동 동작을 수행하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 바닥이나, 테이블에 상기 베이스 플레이트를 위치한 상태에서 손목 재활운동 및 팔꿈치 재활운동을 적용할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇을 장착한 상태로 들어서 어깨를 상, 하, 좌, 우로 움직이는 어깨 재활운동에 적용될 수 있으며, 이 경우 IMU 센서(120)에 의해 어깨 동작의 범위, 운동속도 및 운동량을 측정할 수 있다.

[0026] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 상부 지지 플레이트의 피카티니 레일과 제2받침대 홀더(341)를 이용하여 다양한 팔 길이에 대응할 수 있다.

[0027] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 기력이 없는 환자도 스스로 상지 재활이 가능하도록 도움을 줄 수 있다.

[0028] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 손목 1자유도, 팔꿈치 1자유도 및 어깨 2자유도의 재활 운동이 가능하다.

[0029] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 자동, 수동의 선택적 적용으로 손목과 팔꿈치의 능동 및 수동 재활 운동이 가능하다.

[0030] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 무게추(450)를 선택적으로 교체하여 환자의 상지 근력에 따라 무게 조절이 가능하도록 할 수 있다.

[0031] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 환자 스스로 가정 혹은 병원에서 손목, 팔꿈치, 제한된 운동범위의 어깨의 재활 훈련이 가능하다.

[0032] 또한, 각 관절의 힘과 가동 범위를 측정하여 재활 치료 운동 중인 환자 관절의 경직된 정도를 수치적으로 진단 가능할 수 있으며, 수집된 데이터를 활용하여 전문의가 다음 훈련에 대한 진단이 가능할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1, 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 상완 관절과 손목 관절의 재활을 포함하는 상지 재활 로봇의 외부 구조

를 도시한 것이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇의 팔꿈치 재활 장치부의 커프 장착 구조를 도시한 것이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇의 팔꿈치 재활 장치부의 하부 및 댐퍼 구조를 도시한 것이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇의 팔꿈치 재활 장치부의 리미트 포스트바의 구조를 도시한 것이다

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇의 베이스 플레이트의 하부의 무게장착부의 구조를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0035] 본 출원에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0036] 또한, 명세서에 기재된 "…부", "…기", "모듈", "장치" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0037] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속될 수 있지만, 그 구성 요소와 그 다른 구성요소 사이에 또 다른 구성 요소가 '연결', '결합' 또는 '접속'될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0038] 이하 본 발명의 구현에 따른 상완 관절과 손목 관절의 재활을 포함하는 상지 재활 로봇에 대하여 일 실시 예를 통하여 상세하게 설명한다.

[0039] 도 1, 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 상완 관절과 손목 관절의 재활을 포함하는 상지 재활 로봇의 각각 다른 방향에서 본 외부 구조를 도시한 것이다.

[0040] 도 1, 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 상지 재활 로봇의 몸체를 하부에서 지지하여 주며, 평판으로 형성된 하부 베이스 플레이트(400), 상기 하부 베이스 플레이트(400)의 일측의 양단에 수직으로 형성된 좌측 지지프레임(411) 및 우측 지지프레임(412), 상기 좌측 지지프레임(411) 및 우측 지지프레임(412)의 상단에 형성된 양측 회전축(415, 416)과 연결되어 상기 회전축을 중심으로 상, 하로 동작되는 회전 브라켓(370) 상기 회전 브라켓(350)의 상부에 고정되며, 상기 회전 브라켓(370)의 동작에 따라 상, 하로 동작되는 상부 지지 플레이트(350), 상기 상부 지지 플레이트(350)의 전방에 장착이 되며, 손목 관절의 좌, 우의 회전운동을 위한 손목 재활 장치부(200), 상기 손목 재활 장치부(200)와 일정 간격을 가지며 상기 상부 지지 플레이트(350)의 후방에 장착이 되고 전완 근육 및 팔꿈 관절의 상, 하 재활운동을 위한 팔꿈치 재활 장치부(300)를 포함한다.

[0041] 도 1, 2를 참조하면, 손목 재활 장치부(200)는 상기 상부 지지 플레이트(350)의 전방 측에 장착되는 제1 받침대 홀더(241), 상기 제1받침대 홀더(241) 상부에 장착되며, 상부가 개방된 반원형 형상으로 형성되고, 손목의 상단을 지지하여 주는 손목 지지몸체(240), 상기 손목 지지 몸체(240)의 앞 측에 장착되며 Y자형상으로 제1수직벽을 형성한 제1수직 가이드판(281), 상기 제1 수직 가이드판(281)과 가이드 써포트(289)에 의해 일정 간격으로 장착되며, Y자형상으로 제2수직벽을 형성한 제2수직 가이드판(282), 상기 제2수직 가이드판(282)과 사이 공간에서 제1수직 가이드판(281)의 하부에 장착되는 제1구동부(220), 상기 제1구동부(220) 축과 연결되며 하나 이상의 톱니로 연결되는 제1 톱니기어체(235), 상기 제1 톱니기어체(235)의 상부에 반원호형 형상으로 형성되며, 반원호형 원주 외측에 톱니가 형성되어, 상기 제1톱니기어체(235)의 톱니와 연결되어 동작되며, 상기 제1수직 가이드판(281)과 제2수직 가이드판(282) 사이의 개방된 상부 공간에서 상기 제1톱니기어체(235)에 연동되어 좌, 우의 회전운동을 하는 제1 손목거치 링부(231) 및 상기 제1 손목거치 링부(231)와 일정 간격으로 평행하게 설치되는 제2 손목거치 링부(232)를 포함한다.

[0042] 상기 제1 손목거치 링부(231)와 제2 손목거치 링부(232)의 상단 사이에는 손목이 거치된 상태에서 손목을 고정시킬 수 있는 밴드가 장착되는 밴드바(233)가 더 형성된다.

[0043] 또한, 상기 제1구동부(220)의 회전축에는 제1 엔코더 센서(미도시됨)가 장착이 된다.

[0044] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 제1구동부(220)가 좌, 우로 회전 구동되면, 상기 제1, 2 손목거치 링부가 좌, 우로 회전 동작되며, 상기 제1 엔코더 센서에 의해 센싱된 신호를 받아서 동작 속도 및 운동량을 측정할 수 있다.

[0045] 상기 제2 손목거치 링부(232)의 하부 중앙에는 전방 측의 수평의 평판으로 형성되며, 손등을 거치할 수 있는 손등 거치부(290)가 형성된다.

[0046] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇의 팔꿈치 재활 장치부의 커프 장착 구조를 도시한 것이다.

[0047] 도 3을 참조하면, 팔꿈치 재활 장치부(300)는 상기 상부 지지 플레이트(350)의 중간 위치에 장착되는 제2 받침대 홀더(341), 상기 제2받침대 홀더(341) 상부에 장착되며, 원통관 형상으로 형성되되, 상단으로 팔을 진입할 수 있도록 일정 간격으로 개방된 이격부를 가지는 팔꿈치 지지 커프(330), 상기 팔꿈치 지지 커프(330)의 이격부를 원호형의 커버로 개, 폐하여 주는 팔꿈치 잠금부(335)를 포함한다.

[0048] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 상부 지지 플레이트(350)의 양측 옆면은 복수의 요홈이 길이 방향으로 형성된 피카티니 레일 형상으로 형성되며, 상기 제2받침대 홀더(341)의 내측 면에는 상기 상부 지지 플레이트(350)의 양측 옆면의 복수의 요홈과 반대 형상의 요홈이 형성되어 상기 제2받침대 홀더(341)는 상기 상부 지지 플레이트(350)의 길이 방향으로 미끄럼 이동이 가능한 것을 특징으로 한다.

[0049] 한편, 상기 제2받침대 홀더(341)의 옆면에는 외부면에서 내부로 관통되는 나사홀이 형성된 나사조임부(345)가 형성되며, 상기 나사조임부(345)의 조임나사를 조이면, 상기 제2받침대 홀더(341)가 상기 상부 지지 플레이트(350)에 고정이 되며, 상기 나사조임부(345)의 조임나사를 풀게 되면, 상기 제2받침대 홀더(341)가 상기 상부 지지 플레이트(350)에 미끄럼 이동이 될 수 있다.

[0050] 이에 따라 상기 제2받침대 홀더(341)의 요홈을 상기 상부 지지 플레이트(350)의 양측 옆면의 복수의 요홈에 끼워 맞춘 상태에서 상기 제2받침대 홀더(341)의 옆면에 형성된 나사조임부(345)의 조임나사를 풀어서, 위치를 변경하거나, 조절을 한 후, 상기 제2받침대 홀더(341)의 나사조임부(345)의 조임나사를 조여서 고정시킬 수 있다.

[0051] 상기 손목 재활 장치부(200)는 상부 지지 플레이트 전방에 장착이 되며, 팔꿈치 재활 장치부(300)는 상부 지지 플레이트(350)의 후방에 장착이 된다.

[0052] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇의 팔꿈치 재활 장치부의 하부 및 댐퍼 구조를 도시한 것이다.

[0053] 도 4를 참조하면, 상기 좌측 지지프레임(411)의 내측면 하부에는 제2구동부(320)가 장착되며, 상기 제2구동부(320)의 축에는 제2롤러구동체(322)가 연결되며, 상기 제2롤러구동체(322)는 좌측 지지프레임(411)의 회전축과 연결된 제2-1 롤러구동체(323)와 회전이 마찰에 의해 연동되도록 설치된다. 따라서, 롤러구동체(323)가 상기 제2구동부(320)에 의해 회전이 연결되며, 상기 회전축이 회전하면, 상기 회전 브라켓(370)의 상, 하 이동 동작함에 따라 상부 지지 플레이트(350)가 상기 회전축을 중심으로 상, 하로 동작하게 된다.

[0054] 또한, 상기 제2구동부(320)의 회전축에는 제2 엔코더 센서(미도시됨)가 장착이 된다.

[0055] 이에 따라 상기 제2구동부(320)가 좌, 우로 회전 구동되면, 상기 팔꿈치 재활 장치부(300)는 상, 하로 동작되며, 상기 제2 엔코더 센서에 의한 센싱신호를 받아서 제어모듈(100)에서 동작 속도 및 운동량을 측정할 수 있다.

[0056] 상기 상부 지지 플레이트(350)와 하부 베이스 플레이트(400) 사이에는 수직에서 일정 각도의 경사각으로 형성된 댐퍼(360)가 연결된다. 상기 댐퍼(360)는 팔꿈치의 굴곡, 신전 운동시에 보조 힘과 저항력을 제공하는 기능을 수행한다.

[0057] 또한, 하부 베이스 플레이트(400)의 상부에는 위치 및 이동 속도를 측정할 수 있는 IMU 센서(120) 및 상지 재활 로봇을 제어하는 제어 모듈(100)이 장착된다.

[0058] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, IMU 센서(120)의 센싱신호에 의해 재활 운동 시 모바일 로봇의 위치 및 이동 속도를 파악할 수 있으며, 어깨 운동의 동작 속도 및 운동량을 측정할 수 있다.

[0059] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇의 팔꿈치 재활 장치부의 리미트 포스트바의 구조를 도시한 것이다

[0060] 도 5를 참조하면, 상기 하부 베이스 플레이트(400)의 전방 일측에는 상기 상부 지지 플레이트(350)의 하부 측 이동을 제한하고, 거치할 수 있는 일정 높이를 가진 리미트 포스트바(311, 312)가 형성된다.

[0061] 상기 리미트 포스트바(311, 312)의 상단에는 탄력을 가진 실리콘 패드(311-1, 312-1)가 장착이 된다.

[0062] 상기 실리콘 패드(311-1, 312-1)는 팔꿈치 동작 시에 하부 베이스 플레이트(400)와 리미트 포스트바(311, 312)의 접촉으로 인한 충격을 완화해 주는 기능을 가진다.

[0063] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇의 베이스 플레이트의 하부의 무게장착부의 구조를 도시한 것이다.

[0064] 도 6을 참조하면, 하부 베이스 플레이트(400)의 하부에는 무게추(450)를 장착하기 위한 하부 공간의 주변에 L 형의 복수의 서포트 클램프(451)가 형성된다.

[0065] 본 발명의 일 실시 예에 따른 서포트 클램프(451)는 삽입을 위한 개방구 방향을 제외한 3 방향에 장착이 되며, 사용자가 필요한 무게의 무게추(450)를 서포트 클램프(451) 내에 삽입하여 상기 선택적으로 교체 및 삽입할 수 있다.

[0066] 또한, 상기 서포트 클램프(451)의 하부면에는 상기 무게추(450)를 삽입한 후, 고정시킬 수 있는 조임 나사부(451-1)를 더 포함할 수 있다.

[0067] 또한, 하부 베이스 플레이트(400)의 하부의 각 모서리에는 바닥에 수평 위치를 조절할 수 있는 다리 받침대(421, 422)를 더 포함할 수 있다.

[0068] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제어 모듈(100)의 블록도를 도시한 것이다.

[0069] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 제어 모듈(100)은 사용자에 의해 제어조건이 입력되는 입력부(110), 상지 재활 로봇의 제어 상태가 출력되는 출력부(115), 상기 제1 엔코더 센서의 센싱신호가 입력되는 제1 엔코더 신호입력부(121), 상기 제2 엔코더 센서의 센싱신호가 입력되는 제2 엔코더 신호입력부(122), 상기 IMU 센서의 센싱신호가 입력되는 IMU 신호입력부(123), 상기 입력부(110) 및 출력부(115)의 기능을 원격에서 제어할 수 있도록 무선으로 연결하여 주는 통신부(140), 상기 각부를 제어하는 제어부(190), 상기 제어부(190)의 제어신호에 의해 상기 제1구동부(220)에 제어신호를 전송하는 손목구동 신호부(151), 상기 제어부(190)의 제어신호에 의해 상기 제2구동부(320)에 제어신호를 전송하는 팔꿈치 구동 신호부(151) 및 상지 재활 로봇의 제어 및 상태가 저장되는 데이터베이스부(160)를 포함한다.

[0070] 본 발명의 일 실시 예에 따른 입력부(110) 및 출력부(115)는 하나의 터치스크린으로 동작될 수 있다.

[0071] 사용자는 상기 입력부(110)를 통하여 자력으로 재활훈련 동작을 수행하는 수동 동작 및 동력의 힘에 의해 수동적으로 재활훈련 동작을 수행하는 자동 동작을 선택하여 동작시킬 수 있다.

[0072] 자동 모드에서는 사용자가 운동강도를 약-중- 강의 범위를 선택한 다음, 손등을 상기 손등거치부(290)에 거치한 상태에서 손목을 밴드에 의해 고정시킨 다음 운전 동작을 선택을 하면, 제1구동부(220)가 작동을 하여 손목 재활 운동을 실시할 수 있다. 이 경우, 제1 엔코더 센서에 의해 운동 속도를 측정할 수 있다.

[0073] 또한, 자동 모드에서 사용자가 운동강도를 약-중- 강의 범위를 선택한 다음, 상기 제2받침대 홀더(341)를 상기 상부 지지 플레이트(350)로부터 미끄럼 이동하여 팔 길이를 조정하고, 팔을 팔꿈치 지지 커프(330)의 상단 이격부를 통하여 넣은 다음, 팔꿈치 잠금부(335)를 덮어서 고정시키고, 운전 동작을 선택을 하면, 제2구동부(320)가 작동을 하여 팔꿈치 재활 운동을 실시할 수 있다. 이 경우, 제2 엔코더 센서에 의해 운동 속도를 측정할 수 있다.

[0074] 수동 모드에서는 상기 제1구동부(220) 및 제2구동부(320)는 동작하지 않은 상태에서 사용자가 자력으로 손목 및 팔꿈치 운동을 실시할 수 있다. 수동 모드에서는 제1 구동부(220) 및 제1 톱니기어체(235)가 저항력 및 부담으로 작용하여 자력에 의한 손목 운동으로 동작될 수 있으며, 제1 엔코더 센서에 의해 운동 속도를 측정할 수 있다.

[0075] 또한, 수동 모드에서는 제2 구동부(220), 제2롤러구동체(322) 및 댐퍼(360)가 저항력 및 부담으로 작용하여 자력에 의한 손목 운동으로 동작될 수 있으며, 제2 엔코더 센서에 의해 운동 속도를 측정할 수 있다.

[0076] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 바닥이나, 테이블에 상기 베이스 플레이트(400)를 위치한 상태에서 손목 재활운동 및 팔꿈치 재활운동을 적용할 수 있다.

[0077] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇을 장착한 상태로 들어서 어깨를 상, 하, 좌, 우로 움직이는 어깨 재활운동에 적용될 수 있으며, 이 경우 IMU 센서(120)에 의해 어깨 동작의 범위, 운동속도 및 운동량을 측정할 수 있다.

[0078] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 상부 지지 플레이트의 피카티니 레일과 제2받침대 홀더(341)를 이용하여 다양한 팔 길이에 대응할 수 있다.

[0079] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 기력이 없는 환자도 스스로 상지 재활이 가능하도록 도움을 줄 수 있다.

[0080] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 손목 1자유도, 팔꿈치 1자유도 및 어깨 2자유도의 재활 운동이 가능하다.

[0081] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 자동, 수동의 선택적 적용으로 손목과 팔꿈치의 능동 및 수동 재활 운동이 가능하다.

[0082] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 무게추(450)를 선택적으로 교체하여 환자의 상지 근력에 따라 무게 조절이 가능하도록 할 수 있다.

[0083] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 환자 스스로 가정 혹은 병원에서 손목, 팔꿈치, 제한된 운동범위의 어깨의 재활 훈련이 가능하다.

[0084] 또한, 각 관절의 힘과 가동 범위를 측정하여 재활 치료 운동 중인 환자 관절의 경직된 정도를 수치적으로 진단 가능할 수 있으며, 수집된 데이터를 활용하여 전문의가 다음 훈련에 대한 진단이 가능할 수 있다.

[0085] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상지 재활 로봇은 사용자의 상지 운동력이 원활하지 않거나, 근력이 충분하지 않은 경우에도 동력에 의해 운동방향으로 동작하도록 하여, 근력이 상승될 때까지 반복적으로 운동을 유지시킬 수 있는 기능을 가질 수 있다..

부호의 설명

[0086] 100: 제어모듈

120: IMU 센서

110: 입력부

115: 출력부

121: 제1 엔코더 신호입력부

122: 제2 엔코더 신호입력부

123: IMU 신호입력부

140: 통신부

151: 손목구동 신호부

152: 팔꿈치 구동 신호부

160: 데이터베이스부.

190: 제어부(190),

200: 손목 재활 장치부

220: 제1구동부

231: 제1 손목거치 링부

232: 제2 손목거치 링부

235: 제1 톱니기어체

241: 제1 받침대 홀더

281: 제1수직 가이드판

282: 제2수직 가이드판

290: 손등 거치부

311, 312: 리미트 포스트바

311-1, 312-1: 실리콘 패드

330: 팔꿈치 지지 커프

335: 팔꿈치 잠금부

341: 제2 받침대 홀더

345: 나사조임부

350: 상부 지지 플레이트

360: 댐퍼

400: 베이스 플레이트

411; 좌측 지지프레임

412: 우측 지지프레임

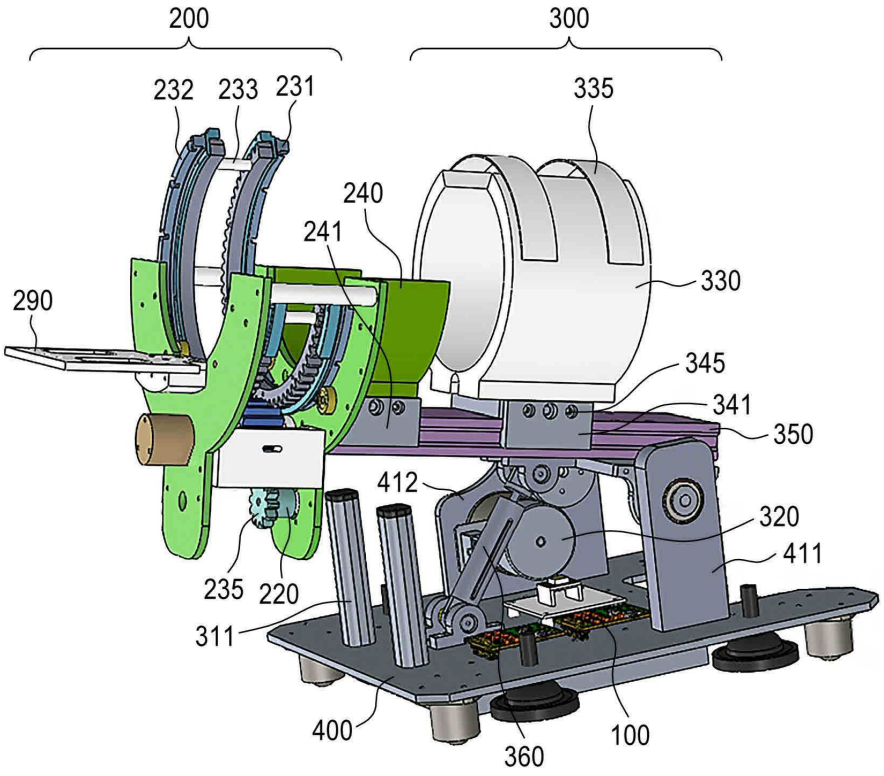
415, 415: 회전축)

450: 무게추

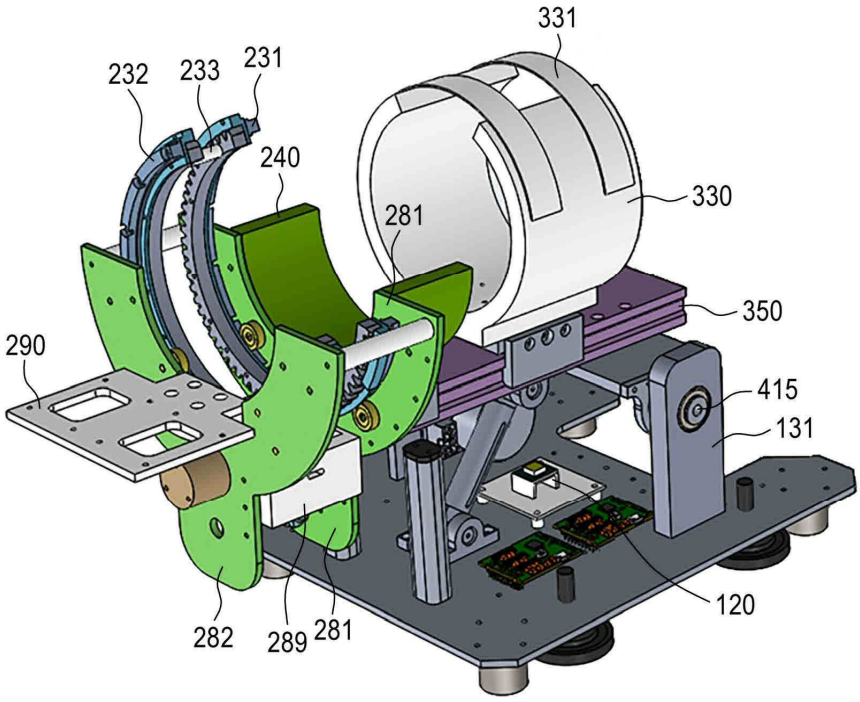
451: 서포트 클램프

도면

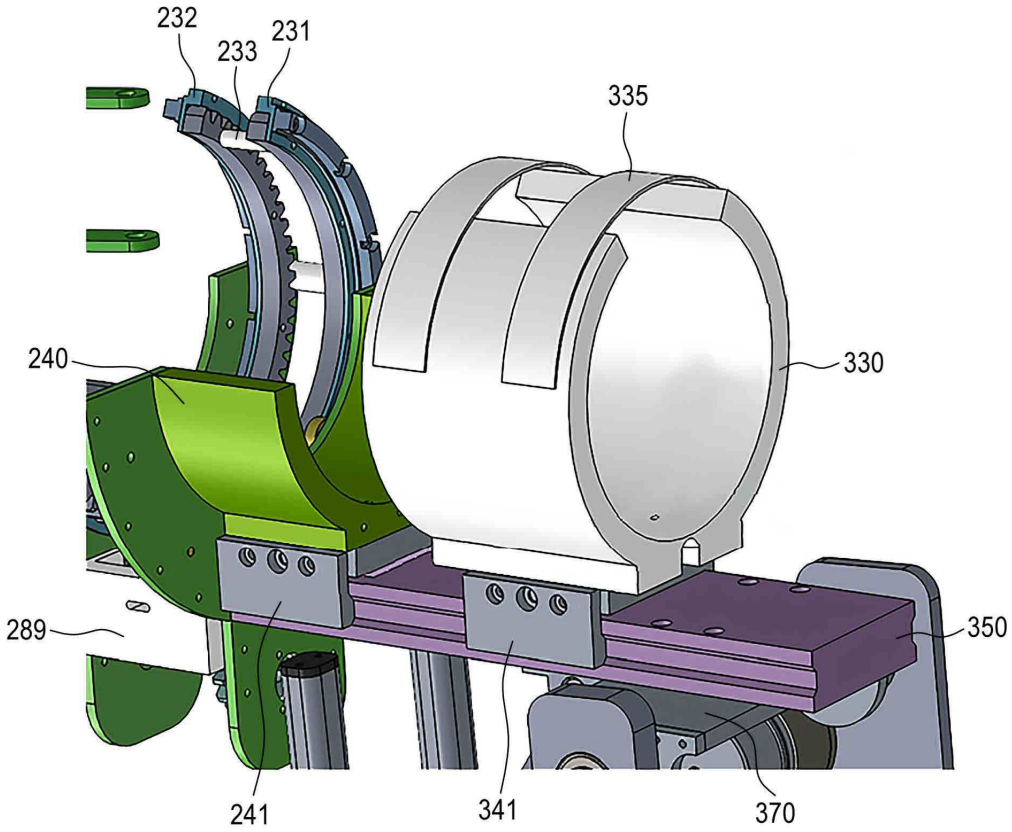
도면1


200
300
232
233
231
335
240
241
330
290
345
341
350
412
320
411
235
220
311
400
360
100

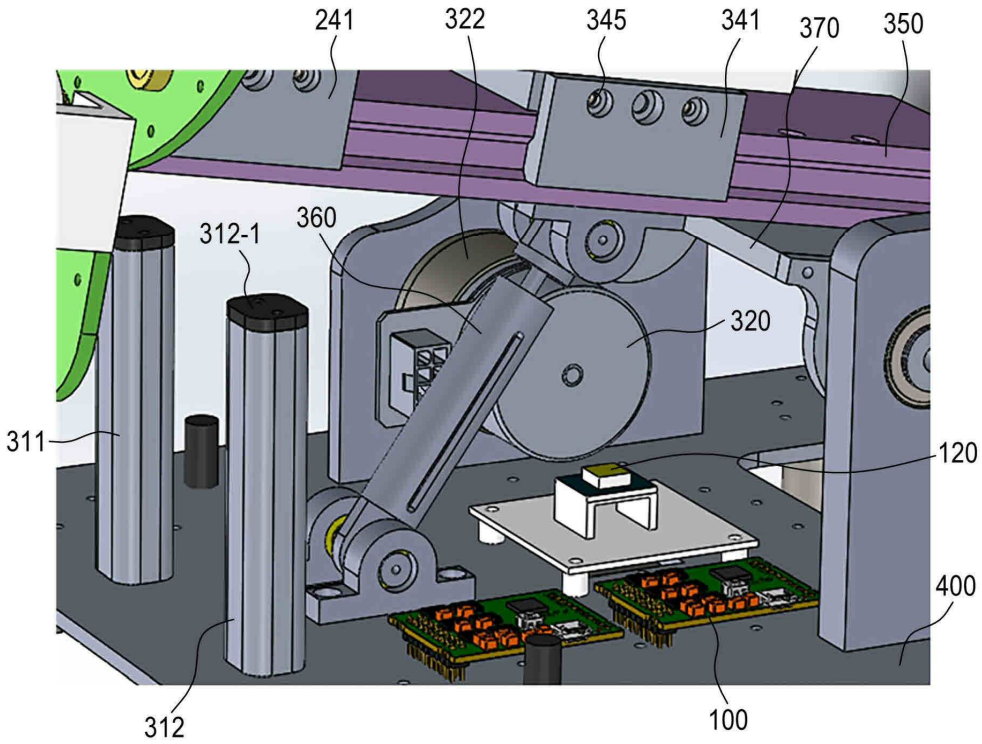
도면2


331
232
233
231
240
330
281
350
290
415
131
120
282
289
281

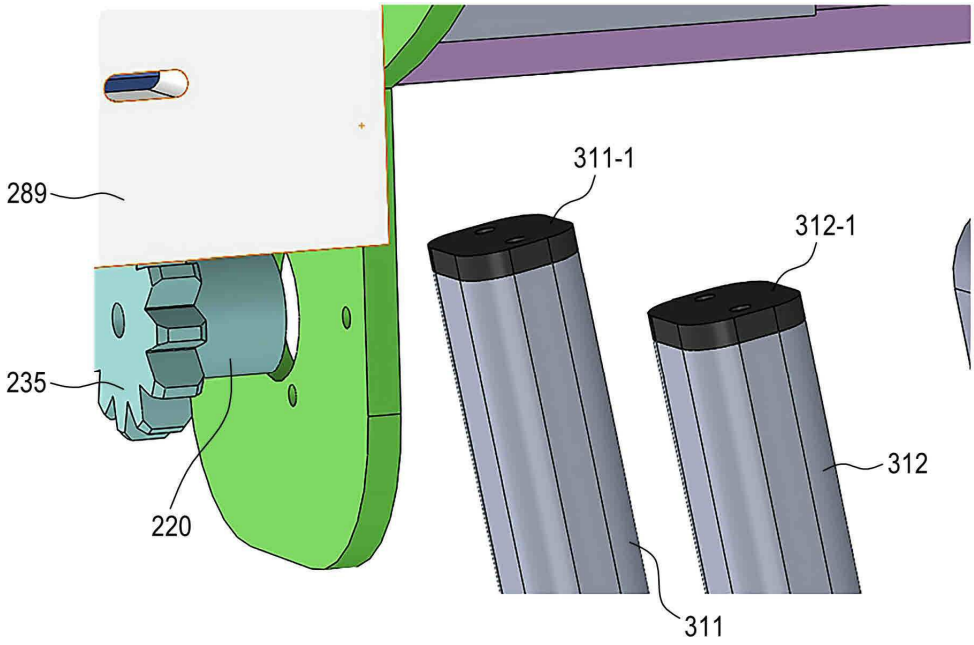
도면3


232
233
231
335
240
330
289
350
241
341
370

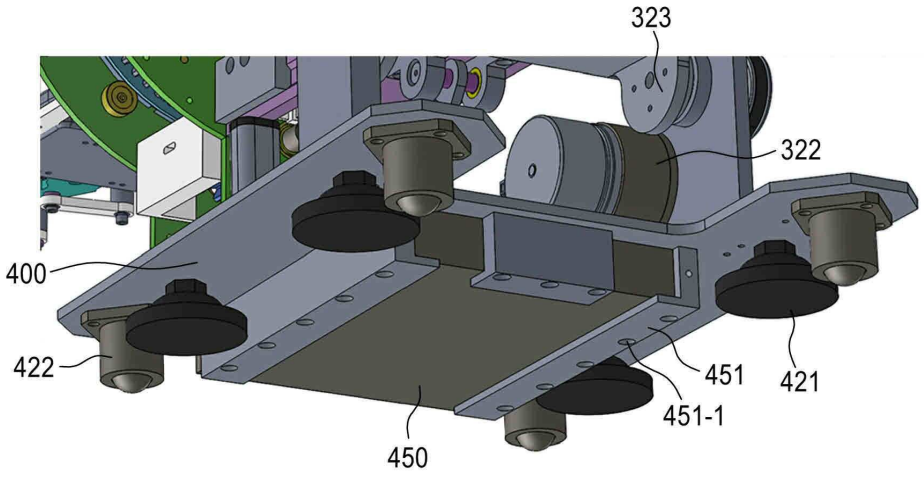
도면4


241
322
345
341
370
350
312-1
360
320
311
120
400
312
100

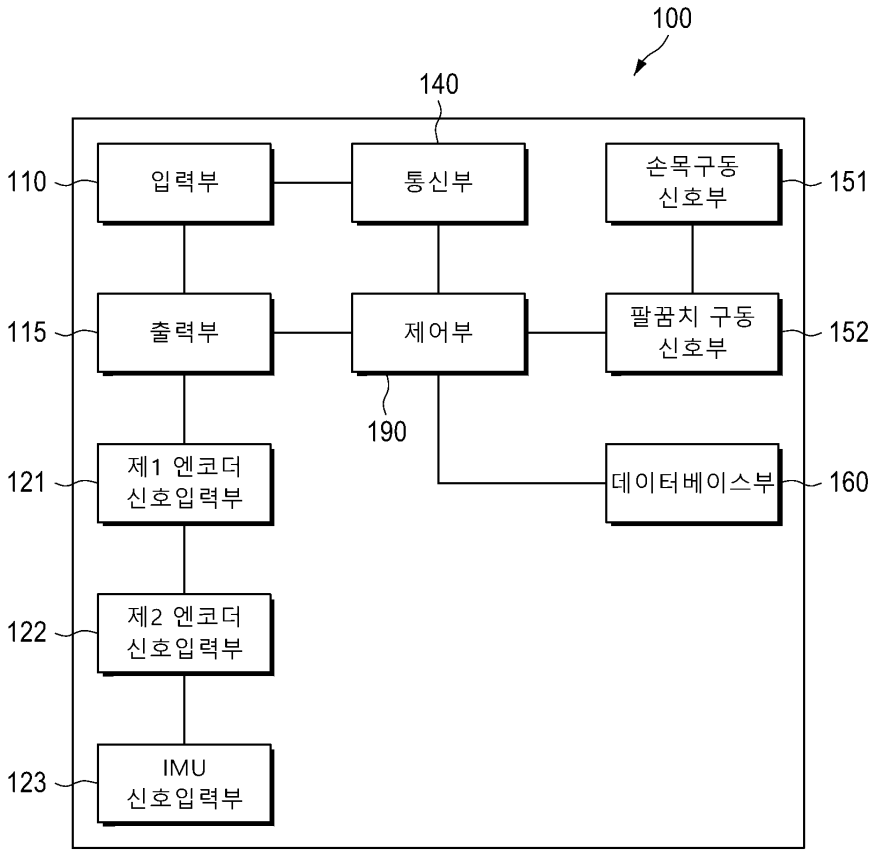
도면5



도면6



도면7


100
140
110
입력부
통신부
손목구동 신호부
151
115
출력부
제어부
팔꿈치 구동 신호부
152
190
121
제1 엔코더 신호입력부
데이터베이스부
160
122
제2 엔코더 신호입력부
123
IMU 신호입력부