(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0139473
(43) 공개일자 2012년12월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61H 1/00 (2006.01) *A63B 23/16* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0059298
(22) 출원일자 2011년06월17일
심사청구일자 2011년06월17일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
김갑순
경상남도 진주시 석갑로 45, 들말흥한아파트 110동 304호 (평거동)
(74) 대리인
권혁수, 오세준, 송윤호

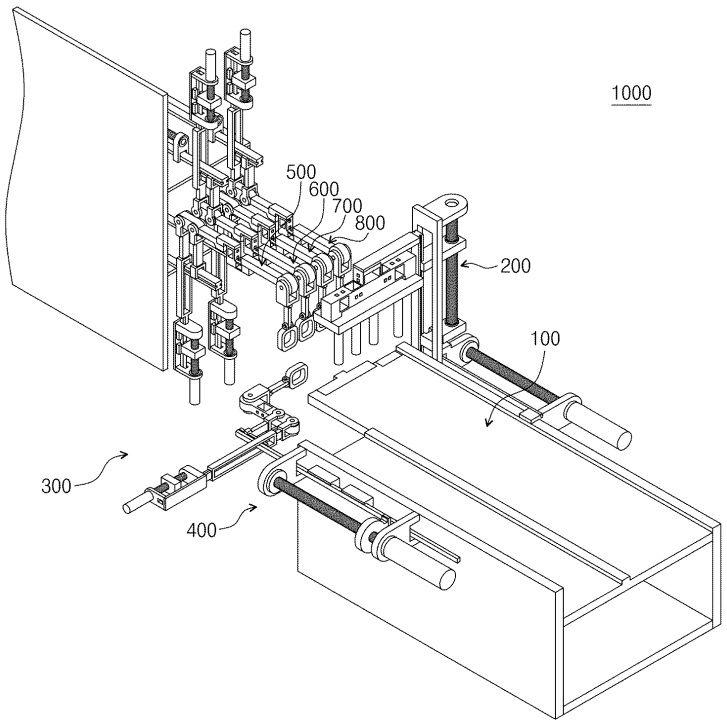
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **손가락 재활 장치**

(57) 요 약

본 발명은 환자의 굽혀진 손가락을 재활시키는 장치를 제공한다. 손가락 재활 장치는 환자의 손을 받치는 손 받침 유닛; 및 상기 손 받침 유닛에 놓인 손의 손가락을 펼치는 손가락 운동 유닛을 포함한다.

대 표 도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2009-0481
부처명	교육과학기술부
연구사업명	일반연구자지원사업
연구과제명	뇌졸중 환자의 손 힘측정기술 및 힘측정기반 재활로봇손 개발(2차년도)
주관기관	경상대학교
연구기간	2010.09.01 ~ 2011.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

환자의 굽혀진 손가락을 재활시키는 장치에 있어서,

환자의 손을 받치는 손 받침 유닛; 및

상기 손 받침 유닛에 놓인 손의 손가락을 펼치는 손가락 운동 유닛을 포함하는 손가락 재활 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 손가락 운동 유닛은,

상기 손가락이 걸리는 걸림공이 형성된 손가락 걸림부;

상기 손가락 걸림부가 연결되는 제1지점을 가지는 회전 로드부;

상기 회전 로드부의 제2지점에서 상기 회전 로드부에 축핀결합되며, 상기 회전 로드부를 지지하는 지지 로드부; 및

상기 회전 로드부의 제3지점에서 상기 회전 로드부에 결합되며, 상기 제2지점을 축으로 상기 회전 로드부를 회전시키는 회전 로드 구동부를 포함하며,

상기 제1지점, 상기 제2지점, 그리고 상기 제3지점은 상기 회전 로드부의 길이 방향을 따라 이격하여 순차적으로 위치되는 손가락 재활 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 회전 로드부는,

상기 손가락 걸림부가 연결되는 제1회전 로드;

상기 지지 로드부가 축핀결합되는 제2회전 로드; 및

상기 제1회전 로드와 상기 제2회전 로드를 연결하며, 상기 제1지점과 상기 제2지점 사이에 위치하는 손가락 힘 측정 블럭을 포함하고,

상기 손가락 운동 유닛은

상기 손가락 힘 측정 블럭에 설치되며, 상기 손가락 힘 측정 블럭의 변형량을 측정하는 센서; 및

상기 센서에서 측정된 상기 손가락 힘 측정 블럭의 변형량에 따라 상기 회전 로드부를 회전시키는 회전력이 조절되도록 상기 회전 로드 구동부를 제어하는 제어부를 더 포함하는 손가락 재활 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 손가락 힘 측정 블럭은

상기 제1회전 로드와 일단이 연결되며, 양 측면을 관통하는 제1관통홀이 형성된 제1측정 블럭; 및

상기 제1측정 블럭의 타단으로부터 상기 제1측정 블럭의 길이방향에 수직하게 연장되며, 양 측면을 관통하는 제2관통홀이 상기 제1관통홀과 나란하게 형성된 제2측정 블럭을 포함하고,

상기 센서는,

상기 제1관통홀을 사이에 두고 마주하여 상기 제1측정 블럭의 양 측면에 배치되는 제1센서들; 및

상기 제2관통홀을 사이에 두고 마주하여 상기 제2측정 블럭의 양 측면에 배치되는 제2센서들을 포함하는 손가락

재활 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 회전 로드부의 상기 제1지점과 상기 제2지점 사이 영역에는 관통홀이 형성되고,

상기 손가락 운동 유닛은

상기 관통홀을 사이에 두고 상기 회전 로드부의 외측면에 설치되며, 상기 회전 로드부의 변형량을 측정하는 센서들; 및

상기 센서들에서 측정된 상기 회전 로드부의 변형량에 따라, 상기 회전 로드부를 회전시키는 회전력이 조절되도록 상기 회전 로드 구동부를 제어하는 제어부를 더 포함하는 손가락 재활 장치.

청구항 6

제 2 항 내지 제 5 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 손가락 걸림부는,

상기 걸림공이 형성된 걸림 링; 및

상기 걸림 링과 상기 회전 로드부의 제1지점을 연결하는 걸림 로드를 포함하되,

상기 걸림 로드는 그 일단이 상기 회전 로드부에 축핀 결합되고, 상기 제1지점을 중심으로 자유롭게 회전가능한 손가락 재활 장치.

청구항 7

제 2 항 내지 제 5 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 회전 로드 구동부는,

상기 제3지점에서 그 일단이 상기 회전 로드부와 축핀 결합되는 구동 로드; 및

상기 구동 로드의 일단과 연결되며, 상기 회전 로드부의 길이방향에 수직 방향으로 상기 구동 로드를 직선 이동시키는 구동부를 포함하는 손가락 재활 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 지지 로드부는

상기 회전 로드부와 이격하여 배치되는 가이드 레일;

그 일단이 상기 회전 로드부의 제2지점에 축핀 결합되고, 타단이 상기 가이드 레일을 따라 자유롭게 이동 가능한 지지 로드를 포함하는 손가락 재활 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 회전 로드부를 직선 이동시키는 회전 로드 직선 이동부를 더 포함하되,

상기 회전 로드 직선 이동부는

상기 가이드 레일에 고정 결합되는 이동 로드; 및

상기 이동 로드를 직선 이동시키는 이동 로드 구동부를 포함하는 손가락 재활 장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 손 받침 유닛은

상기 환자의 손등이 놓이는 손등 받침대;

상기 환자의 손가락이 놓이는 손가락 받침대; 및

상기 손등 받침대와 상기 손가락 받침대의 사이 간격이 조절되도록 상기 손가락 받침대를 이동시키는 손가락 받침대 이동부를 포함하는 손가락 재활 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 손가락 받침대는

상기 환자의 집게 손가락, 가운데 손가락, 약손가락 중 적어도 어느 하나가 놓이는 제1받침대; 및

상기 제1받침대의 일측에 놓이며, 상기 환자의 새끼 손가락이 놓이는 제2받침대를 포함하되,

상기 손가락 받침대 이동부는 상기 제1받침대와 상기 제2받침대를 개별적으로 이동시키는 손가락 재활 장치.

청구항 12

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 환자의 손 바닥면을 가압하여 상기 환자의 손을 상기 손 받침 유닛에 고정 위치시키는 손 바닥면 가압 유닛을 더 포함하는 손가락 재활 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 손 바닥면 가압 유닛은

상기 손 받침 유닛의 상부에서 상하방향으로 배치되며, 상기 환자의 손 바닥면을 가압하는 가압 로드;

상기 가입 로드의 상부에 위치하며, 상기 가압 로드들을 지지하는 지지판;

상기 지지판의 상면에 고정 결합되는 힘 측정 블럭;

상기 힘 측정 블럭에 설치되며, 상기 힘 측정 블럭의 변형량을 측정하는 센서들;

상기 힘 측정 블럭의 상단에 고정 결합되며, 상기 힘 측정 블럭을 상하방향으로 이동시키는 힘 측정 블럭 이동부; 및

상기 센서에서 측정된 상기 힘 측정 블럭의 변형량으로부터 상기 가압 로드에 가해지는 힘을 산출하고, 산출된 힘과 기준힘을 비교하여 상기 가압 로드가 상기 환자의 손 바닥면을 누르는지 여부를 판별하는 제어부를 포함하는 손가락 재활 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 지지판의 저면에는 상기 가압 로드의 상단이 삽입되는 삽입홈이 형성되며,

상기 손 바닥면 가압 유닛은

상기 삽입홈에 위치되며, 상기 가압 로드에 탄성력을 제공하는 스프링을 더 포함하는 손가락 재활 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 재활 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 손가락 재활에 사용되는 장치이다.

배 경 기 술

[0002] 매년 뇌졸증과 같은 질병이나 사고로 인하여 손가락 마비가 발생하는 환자 수가 증가하고 있다. 손가락 마비의 경우, 재활 치료를 통해서 어느 정도 회복 가능하므로 재활 치료에 대한 수요가 늘어나고 있다.

[0003] 그러나, 재활 치료기간이 길고, 재활치료를 시행하는 물리치료사가 환자 수보다 적기 때문에 지속적이고 반복적인 재활 치료가 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 손가락 재활 치료를 수행할 수 있는 장치를 제공하고자 한다.

[0005] 또한, 본 발명은 손가락이 굳어진 정도에 따라 손가락 재활 치료 강도를 조절할 수 있는 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 손가락 재활 장치는 환자의 손을 받치는 손 받침 유닛; 및 상기 손 받침 유닛에 놓인 손의 손가락을 펼치는 손가락 운동 유닛을 포함한다.

[0007] 또한, 상기 손가락 운동 유닛은, 상기 손가락이 걸리는 걸림공이 형성된 손가락 걸림부; 상기 손가락 걸림부가 연결되는 제1지점을 가지는 회전 로드부; 상기 회전 로드부의 제2지점에서 상기 회전 로드부에 축핀결합되며, 상기 회전 로드부를 지지하는 지지 로드부; 및 상기 회전 로드부의 제3지점에서 상기 회전 로드부에 결합되며, 상기 제2지점을 축으로 상기 회전 로드부를 회전시키는 회전 로드 구동부를 포함하며, 상기 제1지점, 상기 제2지점, 그리고 상기 제3지점은 상기 회전 로드부의 길이 방향을 따라 이격하여 순차적으로 위치될 수 있다.

[0008] 또한, 상기 회전 로드부는, 상기 손가락 걸림부가 연결되는 제1회전 로드;

[0009] 상기 지지 로드부가 축핀결합되는 제2회전 로드; 및 상기 제1회전 로드와 상기 제2회전 로드를 연결하며, 상기 제1지점과 상기 제2지점 사이에 위치하는 손가락 힘 측정 블럭을 포함하고, 상기 손가락 운동 유닛은 상기 손가락 힘 측정 블럭에 설치되며, 상기 손가락 힘 측정 블럭의 변형량을 측정하는 센서; 및 상기 센서에서 측정된 상기 손가락 힘 측정 블럭의 변형량에 따라 상기 회전 로드부를 회전시키는 회전력이 조절되도록 상기 회전 로드 구동부를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 손가락 힘 측정 블럭은 상기 제1회전 로드와 일단이 연결되며, 양 측면을 관통하는 제1관통홀이 형성된 제1측정 블럭; 및 상기 제1측정 블럭의 타단으로부터 상기 제1측정 블럭의 길이방향에 수직하게 연장되며, 양 측면을 관통하는 제2관통홀이 상기 제1관통홀과 나란하게 형성된 제2측정 블럭을 포함하고, 상기 센서는, 상기 제1관통홀을 사이에 두고 마주하여 상기 제1측정 블럭의 양 측면에 배치되는 제1센서들; 및 상기 제2관통홀을 사이에 두고 마주하여 상기 제2측정 블럭의 양 측면에 배치되는 제2센서들을 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 회전 로드부의 상기 제1지점과 상기 제2지점 사이 영역에는 관통홀이 형성되고, 상기 손가락 운동 유닛은 상기 관통홀을 사이에 두고 상기 회전 로드부의 외측면에 설치되며, 상기 회전 로드부의 변형량을 측정하는 센서들; 및 상기 센서들에서 측정된 상기 회전 로드부의 변형량에 따라, 상기 회전 로드부를 회전시키는 회전력이 조절되도록 상기 회전 로드 구동부를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 손가락 걸림부는, 상기 걸림공이 형성된 걸림 링; 및 상기 걸림 링과 상기 회전 로드부의 제1지점을 연결하는 걸림 로드를 포함하되, 상기 걸림 로드는 그 일단이 상기 회전 로드부에 축핀 결합되고, 상기 제1지점을 중심으로 자유롭게 회전가능할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 회전 로드 구동부는, 상기 제3지점에서 그 일단이 상기 회전 로드부와 축핀 결합되는 구동 로드; 및 상기 구동 로드의 일단과 연결되며, 상기 회전 로드부의 길이방향에 수직 방향으로 상기 구동 로드를 직선 이동시키는 구동부를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 지지 로드부는 상기 회전 로드부와 이격하여 배치되는 가이드 레일; 그 일단이 상기 회전 로드부의 제2지점에 축핀 결합되고, 타단이 상기 가이드 레일을 따라 자유롭게 이동 가능한 지지 로드를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 회전 로드부를 직선 이동시키는 회전 로드 직선 이동부를 더 포함하되, 상기 회전 로드 직선 이동부

는 상기 가이드 레일에 고정 결합되는 이동 로드; 및 상기 이동 로드를 직선 이동시키는 이동 로드 구동부를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 손 받침 유닛은 상기 환자의 손등이 놓이는 손등 받침대; 상기 환자의 손가락이 놓이는 손가락 받침대; 및 상기 손등 받침대와 상기 손가락 받침대의 사이 간격이 조절되도록 상기 손가락 받침대를 이동시키는 손가락 받침대 이동부를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 손가락 받침대는 상기 환자의 집게 손가락, 가운데 손가락, 약손가락 중 적어도 어느 하나가 놓이는 제1받침대; 및 상기 제1받침대의 일측에 놓이며, 상기 환자의 새끼 손가락이 놓이는 제2받침대를 포함하되, 상기 손가락 받침대 이동부는 상기 제1받침대와 상기 제2받침대를 개별적으로 이동시킬 수 있다.

[0018] 또한, 상기 환자의 손 바닥면을 가압하여 상기 환자의 손을 상기 손 받침 유닛에 고정 위치시키는 손 바닥면 가압 유닛을 더 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 손 바닥면 가압 유닛은 상기 손 받침 유닛의 상부에서 상하방향으로 배치되며, 상기 환자의 손 바닥면을 가압하는 가압 로드; 상기 가입 로드의 상부에 위치하며, 상기 가압 로드들을 지지하는 지지판; 상기 지지판의 상면에 고정 결합되는 힘 측정 블럭; 상기 힘 측정 블럭에 설치되며, 상기 힘 측정 블럭의 변형량을 측정하는 센서들; 상기 힘 측정 블럭의 상단에 고정 결합되며, 상기 힘 측정 블럭을 상하방향으로 이동시키는 힘 측정 블럭 이동부; 및 상기 센서에서 측정된 상기 힘 측정 블럭의 변형량으로부터 상기 가압 로드에 가해지는 힘을 산출하고, 산출된 힘과 기준힘을 비교하여 상기 가압 로드가 상기 환자의 손 바닥면을 누르는지 여부를 판별하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 지지판의 저면에는 상기 가압 로드의 상단이 삽입되는 삽입홈이 형성되며, 상기 손 바닥면 가압 유닛은 상기 삽입홈에 위치되며, 상기 가압 로드에 탄성력을 제공하는 스프링을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 의하면, 사람의 힘에 의하지 않고 손가락 재활 치료를 수행할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 의하면, 손가락이 굳어진 정도에 따라 손가락을 펼치는 힘이 조절되므로, 안전하게 손가락 재활 치료를 수행할 수 있다.

[0023] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 손가락 재활 장치를 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1의 손 받침 유닛을 나타내는 저면 사시도이다.

도 3은 도 1의 손 받침 유닛과 손 바닥면 가압 유닛을 나타내는 사시도이다

도 4는 도 3의 A-A'선에 따른 단면도이다.

도 5는 도 4의 가압로드들의 배치 상태를 나타내는 도면이다.

도 6은 힘 측정 블럭을 나타내는 사시도이다.

도 7은 도 1의 엄지 손가락 운동 유닛을 나타내는 사시도이다.

도 8은 도 7의 일부 영역을 확대한 확대도이다.

도 9는 도 1의 집게 손가락 운동 유닛을 나타내는 사시도이다.

도 10은 도 10의 손가락 걸림부와 회전 로드부를 확대하여 나타내는 도면이다.

도 11은 도 1의 손 바닥면 가압유닛이 재활 환자의 손을 손 받침 유닛에 고정시키는 모습을 나타내는 도면이다.

도 12는 도 1의 엄지 손가락 운동 유닛이 재활 환자의 엄지 손가락을 운동시키는 모습을 나타내는 도면이다.

도 13은 도 1의 집게 손가락 운동 유닛이 재활 환자의 집게 손가락을 운동시키는 모습을 나타내는 도면이다.

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 손가락 운동 유닛을 나타내는 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 손가락 재활 장치를 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 손가락 재활 장치를 나타내는 사시도이다. 도 1을 참조하면, 손가락 재활 장치(1000)는 뇌졸중과 같은 질병이나 사고로 인하여 손가락에 마비가 발생하여 재활 치료를 필요로 하는 환자의 손가락들을 운동시킨다. 손가락 재활 장치(1000)는 손 받침 유닛(100), 손 바닥면 가압 유닛(200), 그리고 손가락 운동 유닛(300)을 포함한다. 손 받침 유닛(100)은 재활 환자의 손을 받친다. 손 받침 유닛(100)에는 재활 환자의 손등이 아래를 향하고, 손 바닥면이 상부를 향하도록 놓인다. 손 가압 유닛(200)은 재활 환자의 손을 손 받침 유닛(100)에 고정 위치시킨다. 손 가압 유닛(200)은 손 받침 유닛(100)의 상부에서 재활 환자의 손 바닥면을 누른다. 손가락 운동 유닛(300)은 재활 환자의 굽혀진 손가락들을 펼친다. 손가락 운동 유닛(300)은 복수개 제공되며, 개별적으로 재활 환자의 손가락을 펼친다. 이하, 각 유닛에 대해 상세하게 설명하도록 한다.

[0027] 도 2는 도 1의 손 받침 유닛을 나타내는 저면 사시도이다.

[0028] 도 2를 참조하면, 손 받침 유닛(100)은 손등 받침대(110), 손가락 받침대(120, 130), 그리고 손가락 받침대 이동부(140, 150)를 포함한다.

[0029] 손등 받침대(110)는 대체로 직사각 판으로 제공된다. 손등 받침대(110)의 상면에는 재활 환자의 손등이 놓인다. 손가락 받침대(120, 130)는 손등 받침대(110)의 전방에 위치한다. 손가락 받침대(120, 130)의 상면에는 재활 환자의 손가락들이 놓인다. 손가락 받침대(120, 130)의 상면은 손등 받침대(110)의 상면과 대응되는 높이에 위치된다. 손가락 받침대(120, 130)는 제1받침대(120)와 제2받침대(130)를 포함한다. 제1받침대(120)에는 재활 환자의 손가락들 중, 집게 손가락, 가운데 손가락, 약 손가락 중 적어도 어느 하나가 놓인다. 제1받침대(120)는 직사각형상의 블럭(121)과 돌출부(122)를 가진다. 블럭(121)은 손등 받침대의 선단과 나란하게 배치된다. 돌출부(122)는 블럭(121)의 중심영역으로부터 블럭(121)의 전방으로 돌출된다. 블럭(121)과 돌출부(122)는 서로 조합되어 대체로 'ㄴ'형상을 이룬다. 돌출부(122)의 일측에 위치한 블럭(121) 영역에는 재활 환자의 집게 손가락이 놓이고, 돌출부(122)의 타측에 위치한 블럭(121) 영역에는 재활 환자의 약 손가락이 놓인다. 그리고, 돌출부(122)에는 재활 환자의 가운데 손가락이 놓인다. 제2받침대(130)는 제1받침대(120)의 일측에 위치한다. 제2받침대(130)는 사각 블럭으로 제공된다. 제2받침대(130)에는 재활환자의 새끼 손가락이 놓인다.

[0030] 손가락 받침대 이동부(140, 150)는 손등 받침대(110)와 손가락 받침대(120, 130)의 간격이 조절되도록 손가락 받침대(120, 130)를 이동시킨다. 손가락 받침대 이동부(140, 150)는 손등 받침대(110)의 길이방향을 따라 손가락 받침대(120, 130)를 이동시킨다. 손등 받침대 이동부(140, 150)는 재활 환자의 손 크기에 따라 손등 받침대(110)와 손가락 받침대(120, 130)의 간격을 조절한다. 또한, 펼쳐지는 손가락 마디 위치에 따라 손등 받침대(110)와 손가락 받침대(120, 130)의 간격을 조절한다. 손가락 받침대 이동부(140, 150)는 제1이동부(140)와 제2이동부(150)를 포함한다. 제1이동부(140)는 제1받침대(120)를 이동시킨다. 제1이동부(140)는 베어링(141, 142)), 볼 스크류(143), 연결 로드(144), 엘엠 가이드(145), 그리고 모터(146)를 포함한다. 베어링(141, 142)은 두 개 제공되며, 손등 받침대(110)의 저면에 형성된 지지 로드(111, 112)들에 각각 결합된다. 볼 스크류(143)는 양 끝단이 각각 베이링(141, 142)의 내륜에 삽입된다. 연결 로드(144)는 볼 스크류(143)에 삽입된다. 엘엠 가이드(145)는 손등 받침대(110)의 길이 방향과 나란하게 손등 받침재(110)의 하부에 배치된다. 엘엠 가이드(145)는 연결 로드(144)에 고정 결합되며, 엘엠 가이드(145)의 선단에는 제1받침대(120)가 고정 결합된다. 모터(146)는 볼 스크류(143)와 연결되며, 볼 스크류(143)를 회전시킨다. 볼 스크류(143)의 회전에 따라 연결 로드(144)가 볼 스크류(143)의 길이방향을 따라 직선 이동한다. 연결 로드(144)의 이동으로 엘엠 가이드(145)와 제1받침대(120)가 함께 이동된다.

[0031] 제2이동부(150)는 제2받침대(130)를 이동시킨다. 제2이동부(150)는 제1이동부(140)와 동일한 구조로 제공된다.

[0032] 도 3은 도 1의 손 받침 유닛과 손 바닥면 가압 유닛을 나타내는 사시도이고, 도 4는 도 3의 A-A'선에 따른 단면도이다.

[0033] 도 3 및 도 4를 참조하면, 손 바닥면 가압 유닛(200)은 가압 로드(210), 지지판(220), 힘 측정 블럭(230), 센서(240), 힘 측정 블럭 수직 이동부(270), 힘 측정 블럭 수평 이동부(280), 그리고 제어부(미도시)를 포함한다

[0034] 가압 로드(210)는 손 받침 유닛(110)의 상부에 위치하며, 그 길이가 상하방향과 나란하게 배치된다. 가압 로드(210)는 복수개 제공될 수 있다. 가압 로드(211 내지 214)들은 동일 높이에서 서로 이격하여 배치된다. 도 5와 같이, 가압 로드(211 내지 214)들은 상부에서 바라볼 때, 서로 조합되어 대체로 호 형상으로 배치된다. 실시예에 의하면, 가압 로드(211 내지 214)들은 4개가 제공된다. 가압 로드(211 내지 214)들은 재활 환자의 손 바닥면을 가압할 수 있다. 또는, 가압 로드들(211 내지 214)은 손가락의 마디 사이 영역을 가압할 수 있다.

[0035] 가압 로드(210)들의 상부에는 지지판(220)이 위치한다. 지지판(220)은 직사각 형상의 판으로 제공된다. 지지판(220)의 저면에는 삽입홈(221)이 형성된다. 삽입홈(221)은 가압 로드(211 내지 214)들의 개수 및 위치에 대응하여 형성된다. 실시예에 의하면, 삽입홈(221)은 4개 형성되며, 삽입홈(221)들 각각에는 가압 로드(211 내지 214)들의 상단이 삽입된다. 삽입홈(221)들 내에는 탄성 부재(225)가 각각 제공된다. 탄성 부재(225)는 스프링이 제공될 수 있다. 탄성 부재(225)는 가압 로드(210)가 손 바닥면을 가압하는 동안 압축된다. 이에 의해, 가압 로드(210)의 가압력이 손 바닥면에 지그시 전달된다. 그리고, 압축된 탄성 부재(225)는 탄성력을 가압 로드(210)에 전달한다.

[0036] 지지판(220)의 상면에는 힘 측정 블럭(230)이 고정 결합된다.

[0037] 도 6은 힘 측정 블럭을 나타내는 사시도이다.

[0038] 도 4 및 도 6을 참조하면, 힘 측정 블럭(230)은 하부 블럭(231)과 상부 블럭(232)을 가진다.

[0039] 하부 블럭(231)은 그 길이가 높이 및 폭보다 상대적으로 긴 블럭으로 제공된다. 하부 블럭(231)의 저면에는 돌출부(233)가 형성된다. 돌출부(233)는 하부 블럭(231)의 저면으로부터 아래로 돌출된다. 돌출부(233)는 하부 블럭(231)의 양단에 각각 형성된다. 돌출부(233)들은 그 저면이 지지판(220)의 상면과 접촉된다. 하부 블럭(231)에는 제1관통홀(235)과 제2관통홀(236)이 형성된다. 제1관통홀(235)은 하부 블럭(231)의 양 측면을 관통하여 형성된다. 제1관통홀(235)은 상부 블럭(232)의 양측에 각각 형성된다. 제1관통홀(235)들은 상부 블럭(232)을 중심으로 서로 대칭된다. 제2관통홀(236)은 제1관통홀(235)과 상부 블럭(232) 사이 영역에 형성된다. 제2관통홀(236)은 하부 블럭(231)의 상면과 저면을 관통하여 형성된다. 제2관통홀(236)은 상부 블럭(232)의 양측에 각각 형성되며, 상부 블럭(232)을 중심으로 서로 대칭된다.

[0040] 상부 블럭(232)은 하부 블럭(231)의 상면으로부터 상부로 돌출되며, 하부 블럭(231)의 상면 중심 영역에 위치된다. 상부 블럭(232)에는 제3관통홀(238)이 형성된다. 제3관통홀(238)은 상부 블럭(232)의 양 측면을 관통하여 형성되며, 제1관통홀(235)과 나란하게 배치된다.

[0041] 상술한 관통홀(235, 236, 238)이 형성된 힘 측정 블럭(230) 영역은 두 개의 판이 서로 이격하여 배치된 구조를 갖는다. 이는 단일 판으로 제공되는 경우보다 더 큰 힘을 지탱할 수 있게 하며, 작은 하중에도 변형이 용이하게 일어나게 한다.

[0042] 힘 측정 블럭(230)에는 센서(240)가 설치된다. 센서(240)는 가압 로드(210)가 재활 환자의 손 바닥면을 가압하는 하중에 의해 변형되는 힘 측정 블럭(230)의 변형량을 측정한다. 센서(240)는 복수개 제공되며, 상부 블럭(231)과 하부 블럭(232)에 각각 제공된다. 각각의 센서(240)는 상부 블럭(231)의 변형량, 또는 하부 블럭(232)의 변형량을 측정한다. 실시예에 의하면, 센서(240)들은 복수개의 그룹으로 구분가능하며, 동일한 그룹에 속한 센서(240)들은 같은 방향으로의 상부 블럭(231) 또는 하부 블럭(232)의 변형량을 측정한다. 실시예에 의하면, 각 그룹에는 4개의 센서(240)들이 포함된다.

[0043] 제1그룹에 속한 제1센서(241a, 241b)들은 하부 블럭(231)에 제공된다. 한 쌍의 제1센서(241a)들은 상부 블럭(232)의 일측에 위치된 제1관통홀(235)을 사이에 두고 제1관통홀(235)의 상부 및 하부에 각각 제공된다. 그리고, 나머지 한 쌍의 제1센서(241b)들은 상부 블럭(232)의 타측에 위치된 제1관통홀(235)을 사이에 두고 제1관통홀(235)의 상부 및 하부에 각각 제공된다. 제1센서(241a, 241b)들은 하부 블럭(231)의 상면에 수직 방향으로 하부 블럭(231)의 변형량을 측정한다. 측정된 변형량은 가압 로드(210)에 가해진 하중 중 하부 블럭(231)의 상면에 수직 방향으로 작용하는 힘의 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0044] 제2그룹에 속한 제2센서(242a, 242b)들은 하부 블럭(231)에 제공된다. 한 쌍의 제2센서(242a)들은 상부 블럭(232)의 일측에 위치된 제1관통홀(235)을 사이에 두고 제1관통홀(235)의 상부 및 하부에 각각 제공된다. 그리고, 나머지 한 쌍의 제2센서(242b)들은 상부 블럭(232)의 타측에 위치된 제1관통홀(235)을 사이에 두고 제1관통홀(235)의 상부 및 하부에 각각 제공된다. 제2센서(242a, 242b)들은 제1센서들(241a, 241b)보다 상부 블럭(232)에 인접하여 위치된다. 제2센서(242a, 242b)들은 제1관통홀(235)이 형성된 방향과 나란한 축을 중심으로

하부 블럭(231)의 굽힘 변형량을 측정한다. 측정된 굽힘 변형량은 가압 로드(210)에 가해진 하중의 성분 중 제1관통홀(235)이 형성된 방향과 나란한 방향의 모멘트의 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0045] 제3그룹에 속한 제3센서(243a, 243b)들은 하부 블럭(231)에 제공된다. 한 쌍의 제3센서(243a)들은 상부 블럭(232)의 일측에 위치된 제2관통홀(236)을 사이에 두고 하부 블럭(231)의 양 측벽에 각각 제공된다. 그리고, 나머지 한 쌍의 제3센서(243b)들은 상부 블럭(232)의 타측에 위치된 제2관통홀(236)을 사이에 두고 하부 블럭(231)의 양측벽에 각각 제공된다. 제3센서(243a, 243b)들은 제1관통홀(235)이 형성된 하부 블럭(231)의 양측면에 수직 방향으로 하부 블럭(231)의 변형량을 측정한다. 측정된 변형량은 가압 로드(210)에 가해진 하중의 성분 중 제1관통홀(235)이 형성된 하부 블럭(231)의 양측면에 수직 방향으로 작용하는 힘의 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0046] 제4그룹에 속한 제4센서(244a, 244b)들은 하부 블럭(231)에 제공된다. 한 쌍의 제4센서(244a, 244b)들은 상부 블럭(232)의 일측에 위치된 제2관통홀(236)을 사이에 두고 하부 블럭(231)의 양 측벽에 각각 제공된다. 그리고, 나머지 한 쌍의 제4센서(244b)들은 상부 블럭(232)의 타측에 위치된 제2관통홀(236)을 사이에 두고 하부 블럭(231)의 양 측벽에 각각 제공된다. 제4센서(244a, 244b)들은 제3센서(243a, 243b)들보다 상부 블럭(232)에 인접하여 위치된다. 제4센서(244a, 244b)들은 제2관통홀(236)이 형성된 방향과 나란한 축을 중심으로 하부 블럭(231)의 굽힘 변형량을 측정한다. 측정된 굽힘 변형량은 가압 로드(210)에 가해진 하중의 성분 중, 제2관통홀(236)이 형성된 방향과 나란한 방향의 모멘트 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0047] 제5그룹에 속한 제5센서(235a, 235b)들은 상부 블럭(232)에 제공된다. 제5센서(235a, 235b)들은 제3관통홀(238)을 사이에 두고 상부 블럭(232)의 양측면에 각각 한 쌍씩 제공된다. 제5센서(235a, 235b)들은 상부 블럭(232)의 양 측면에 수직 방향으로 상부 블럭(232)의 변형량을 측정한다. 측정된 변형량은 가압 로드(210)에 가해진 하중의 성분 중, 상부 블럭(232)의 측면에 수직한 방향으로 작용하는 힘의 모멘트 크기를 알 수 있는 데이터가 된다.

[0048] 상기 센서(240)들에서 측정된 데이터들은 제어부에 수신된다. 제어부는 수신된 데이터들을 통해 가압 로드(210)들에 가해지는 힘의 크기를 산출한다. 제어부는 산출된 힘의 크기와 기준힘을 비교하여 가압 로드(210)가 재활 환자의 손 바닥면을 누르는지 여부를 판단한다. 기준 힘이란, 가압 로드(210)가 정상적으로 재활 환자의 손 바닥면을 누를 때, 가압 로드(210)들에 가해지는 힘의 크기를 의미하며, 제어부에 저장된다. 기준 힘의 크기는 일정 범위로 제공될 수 있다. 제어부는 산출된 힘의 크기가 기준 힘의 범위에 해당되지 않으면, 가압 로드(210)가 비정상적으로 재활 환자의 손 바닥면을 누르는 것으로 판단한다. 예컨데, 재활환자의 손가락이 굽혀진 상태에서 가압 로드(210)들이 가압하는 경우, 가압 로드(210)들은 손 바닥면이 아닌 손가락 등부분을 누르게 된다. 이 경우, 산출된 힘의 크기는 기준 힘의 범위에 해당되지 않게 되며, 제어부는 가압 로드(210)의 가압을 중단한다.

[0049] 다시 도 3을 참조하면, 힘 측정 블럭 수직 이동부(270)는 힘 측정 블럭(230)을 상하방향으로 이동시킨다. 수직 이동부(270)는 지지 로드(271) 및 로드 구동부(272)를 포함한다. 지지 로드(271)는 상부 블럭(도 6의 232)의 상면에 고정 결합되며, 힘 측정 블럭(230)과 로드 구동부(272)를 연결한다. 로드 구동부(272)는 베어링(273), 볼 스크류(274), 연결 로드(275), 그리고 모터(미도시)를 포함한다. 베어링(273)은 상하 방향으로 이격하여 위치된 지지부(279)들에 각각 결합된다. 볼 스크류(274)는 상하 방향으로 배치되며, 상단과 하단이 각각 베어링(273)의 내륜에 삽입된다. 볼 스크류(274)에는 연결 로드(275)가 삽입된다. 연결 로드(275)는 지지 로드(271)와 고정 연결된다. 볼 스크류(274)의 일단은 모터(미도시)와 연결되며, 모터의 구동으로 볼 스크류(274)가 회전된다. 볼 스크류(274)의 회전으로 연결 로드(275)가 볼 스크류(274)의 길이 방향을 따라 직선이동한다. 연결 로드(275)의 이동으로 지지 로드(271)와 힘 측정 블럭(230)이 상하방향으로 이동하며, 가압 로드(210)가 재활 환자의 손 바닥면을 가압할 수 있다.

[0050] 힘 측정 블럭 수평 이동부(280)는 힘 측정 블럭(230)을 손등 받침대(110)의 길이방향과 나란한 방향으로 직선 이동시킨다. 수평 이동부(280)는 베어링(281), 볼 스크류(282), 연결 로드(283) 그리고 모터(287)를 포함한다. 베어링(281)은 한 쌍 제공되며, 서로 이격하여 고정 위치된 한 쌍의 지지 로드(288)에 각각 결합된다. 볼 스크류(282)는 손등 받침대(110)의 길이방향과 나란하게 배치된다. 볼 스크류(282)의 양단은 각각 베어링(281)의 내륜에 삽입된다. 볼 스크류(282)에는 연결 로드(283)가 삽입된다. 연결 로드(283)는 사이드 지지대(278)와 결합된다. 볼 스크류(282)의 일단은 모터(287)와 연결되며, 모터(287)의 구동으로 볼 스크류(282)가 회전된다. 볼 스크류(282)의 회전으로 연결 로드(283)가 볼 스크류(282)를 따라 직선 이동한다. 연결 로드(283)의 이동으로, 사이드 지지대(278), 힘 측정 블럭 수평 이동부(270), 그리고 손 바닥면 가압 유닛(200)이 직선 이동된다.

[0051] 제어부는 수직 이동부(270)와 수평 이동부(280)를 제어한다. 제어부는 가압 로드(210)들이 상하 방향으로 이동되도록 수직 이동부(270)를 제어한다. 상술한 바와 같이, 가압 로드(210)들에 가해지는 힘의 크기가 기준 힘의 범위에 해당되지 않는 경우, 가압 로드(210)의 가압이 중단되도록 수직 이동부(270)를 제어한다. 그리고, 제어부는 가압 로드(210)들이 손등 받침대(110)의 길이방향을 따라 이동되도록 수평 이동부(280)를 제어한다. 가압 로드(210)들의 수평 이동으로, 가압 로드(210)들이 누르는 재활 환자의 손 바닥면 영역이 달라질 수 있다.

[0052] 다시 도 1을 참조하면, 손가락 운동 유닛(300)은 재활 환자의 개별 손가락을 펼칠 수 있도록 제공된다. 손가락 운동 유닛(300)은 엄지 손가락 운동 유닛(400), 집게 손가락 운동 유닛(500), 가운뎃 손가락 운동 유닛(600), 약 손가락 운동 유닛(700), 그리고 새끼 손가락 운동 유닛(800)을 포함한다.

[0053] 도 7은 도 1의 엄지 손가락 운동 유닛을 나타내는 사시도이다. 도 8은 도 7의 일부 영역을 확대한 확대도이다.

[0054] 도 7 및 도 8을 참조하면, 엄지 손가락 운동 유닛(400)은 재활 환자의 엄지 손가락을 운동시킨다. 엄지 손가락 운동 유닛(400)은 손가락 걸림부(410), 회전 로드부(420), 지지 로드부(430), 회전 로드 구동부(440), 그리고 회전 로드 직선 이동부(450)를 포함한다.

[0055] 손가락 걸림부(410)는 손등 받침대(도 1의 110)의 일측에 위치한다. 손가락 걸림부(410)는 걸림 링(411)과 걸림 로드(415)를 포함한다. 걸림 링(411)은 대체로 사각 형상의 링으로 제공되며, 걸림 공(412)이 형성된다. 걸림 공(412)에는 재활 환자의 엄지 손가락이 삽입되며, 걸림 링(411)이 엄지 손가락의 마디에 걸린다. 걸림 로드(415)는 걸림 링(411)과 회전 로드부(420)를 연결한다. 걸림 로드(415)는 회전 로드부(420)의 제1지점(420a)에서 회전 로드부(420)에 축핀(421a) 결합된다. 걸림 로드(415)는 축핀(421a)을 중심으로 자유롭게 회전가능하도록 제공된다. 축핀(421a)은 상하방향으로 걸림 로드(415)의 회전축을 형성한다.

[0056] 회전 로드부(420)는 막대 형상으로 제공되며, 관통홀(425)이 형성된다. 관통홀(425)은 회전 로드부(420)의 제1지점(420a)과 제2지점(420b) 사이에 형성된다. 관통홀(425)은 회전 로드부(420)의 상면과 저면을 관통하여 형성된다.

[0057] 관통홀(425)을 사이에 두고 회전 로드부(420)의 양 측면에는 각각 센서(426a, 426b)가 한 쌍씩 제공된다. 센서(426a, 26b)는 회전 로드부(420)의 양 측면에 수직 방향으로 회전 로드부(420)의 변형량을 측정한다. 측정된 변형량은 재활 환자의 엄지손가락에 의해 손가락 걸림부(410)에 가해지는 하중을 산출하는데 제공된다. 측정된 변형량은 제어부에 수신된다.

[0058] 회전 로드부(420)의 제2지점(420b)에는 지지 로드부(430)가 축핀(421b)결합된다. 지지 로드부(430)는 지지 로드(431)와 가이드 레일(432)을 포함한다. 지지 로드(431)는 그 일단이 회전 로드부(420)의 제2지점(420b)에서 회전 로드부(420)에 축핀(421b)결합되고, 타단이 가이드 레일(432)에 결합한다. 지지 로드(431)의 타단은 가이드 레일(432)을 따라 자유롭게 이동될 수 있다.

[0059] 회전 로드부(420)의 제3지점(420c)에는 회전 로드 구동부(440)가 결합된다. 제3지점(420c)은 대체로 회전 로드부(420)의 끝단이다. 상술한 회전 로드부(420)의 제1지점(420a), 제2지점(420b), 그리고 제3지점(420c)은 회전 로드부(420)의 길이방향을 따라 이격하여 순차적으로 위치되는 영역이다.

[0060] 회전 로드 구동부(440)는 구동 로드(441)와 구동부(442)를 포함한다. 구동 로드(441)는 그 일단이 회전 로드부(420)의 제3지점(420c)에서 회전 로드부(420)에 축핀(421c) 결합된다. 구동 로드(441)에는 삽입홀(441a)이 형성된다. 삽입홀(441a)은 구동 로드(441)의 길이방향을 따라 형성된다. 구동 로드(441)의 타단은 구동부(442)와 연결된다. 구동부(442)는 베어링(443), 볼 스크류(444), 연결 로드(445), 엘엠 가이드(446), 그리고 모터(447)를 포함한다. 서로 이격하여 고정 위치되는 지지 로드(448)들 각각에 베어링(443)이 결합되고, 볼 스크류(444)의 양 끝단이 각각 베어링(443)의 내륜에 삽입된다. 연결 로드(445)는 볼 스크류(444)에 삽입되며, 일단이 엘엠 가이드(446)와 고정 연결된다. 엘엠 가이드(446)는 연결 로드(445)와 구동 로드(441)를 고정 연결한다. 모터(447)는 볼 스크류(444)를 회전시킨다. 볼 스크류(444)의 회전에 따라 연결 로드(445)가 볼 스크류(444)의 길이방향을 따라 직선이동하고, 엘엠 가이드(446)와 구동 로드(441)가 직선 이동된다. 상술한 구조에 의해, 회전 로드 구동부(440)는 회전 로드부(420)의 길이방향에 수직 방향으로 회전 로드부 (420)의 제3지점(420c)을 직선 이동시키며, 회전 로드부(420)는 제2지점(420b)을 중심으로 회전된다. 그리고, 회전 로드부(420)의 회전에 따라 지지 로드(431)의 타단이 가이드 레일(432)을 따라 이동된다. 회전 로드부(420)의 제3지점(420c)이 손 받침 유닛(100)에 인접하도록 회전 로드 구동부(440)가 회전 로드부(420)를 회전시키는 과정에서, 지지 로드(431)의 타단은 가이드 레일(432)을 따라 구동 로드(441)에 인접한 방향으로 이동된다.

[0061] 회전 로드 직선 이동부(450)는 손등 받침대(110)의 길이방향을 따라 회전 로드부(420)를 직선 이동시킨다. 직선 이동부(450)는 이동 로드(451)와 이동 로드 구동부(452)를 포함한다. 이동 로드(451)는 손등 받침대(110)의 일측에 손등 받침대(110)의 길이방향을 따라 배치된다. 이동 로드(451)는 그 일부 영역이 구동 로드(441)의 삽입홀(441a) 내에 위치한다. 이동 로드(451)의 선단에는 가이드 레일(432)이 고정 결합된다. 이동 로드 구동부(452)는 이동 로드(451)를 손등 받침대(110)의 길이방향을 따라 직선이동시킨다. 이동 로드 구동부(452)는 서로 이격하여 고정 위치되는 지지 로드(459)들 각각에 베어링(453)이 결합되고, 볼 스크류(454)의 양 끝단이 각각 베어링(453)의 내륜에 삽입된다. 연결 로드(455)는 볼 스크류(454)에 삽입되며, 일단이 이동 로드(451)에 고정 연결된다. 모터(456)는 볼 스크류(454)를 회전시킨다. 볼 스크류(454)의 회전에 따라 연결 로드(455)가 볼 스크류(454)의 길이방향을 따라 직선이동하고, 이동 로드(451)가 직선 이동된다. 상술한 회전 로드 직선 이동부(450)의 구조에 의해, 손가락 걸림부(410), 회전 로드부(420), 지지 로드부(430), 그리고 회전 로드 구동부(440)는 손등 받침대(110)의 길이방향을 따라 직선 이동된다.

[0062] 제어부는 센서(426a, 426b)에서 측정된 회전 로드부(420)의 변형량을 토대로 손가락 걸림부(410)에 가해지는 하중을 산출한다. 하중 크기는 재활 환자의 손가락이 굳어진 정도에 따라 달라진다. 제어부는 산출된 하중 크기에 따라 회전 로드 구동부(440)와 회전 로드 직선 이동부(450)를 제어한다. 제어부는 회전 로드 구동부(440)와 회전 로드 직선 이동부(450)를 동시 제어한다. 재활 환자의 엄지 손가락이 걸림 링(411)의 걸림 공(412)에 삽입된 상태에서, 회전 로드 구동부(440)가 제2지점(420b)을 중심으로 회전 로드부(420)를 회전시키고, 회전 로드 직선 이동부(450)가 회전 로드부(420)를 직선 이동시키므로써, 걸림 링(411)은 대체로 호 형상을 그리며 이동될 수 있다. 이에 의해 재활 환자의 엄지 손가락이 부드럽게 펼쳐질 수 있다.

[0063] 다시 도 1을 참조하면, 집게 손가락 운동 유닛(500), 가운뎃 손가락 운동 유닛(600), 약 손가락 운동 유닛(700), 그리고 새끼 손가락 운동 유닛(800)은 손 받침 유닛(100)의 전방에 위치한다. 각각의 손가락 운동 유닛(600, 700, 800, 900)들은 손가락의 순서에 대응하여 순차적으로 위치한다.

[0064] 도 9는 도 1의 집게 손가락 운동 유닛을 나타내는 사시도이고, 도 10은 도 9의 손가락 걸림부와 회전 로드부를 확대하여 나타내는 도면이다.

[0065] 도 9 및 도 10을 참조하면, 집게 손가락 운동 유닛(500)은 재활 환자의 집게 손가락을 운동시킨다. 집게 손가락 운동 유닛(500)은 손가락 걸림부(510), 회전 로드부(520), 센서(530), 지지 로드부(540), 회전 로드 구동부(550), 그리고 회전 로드 직선 이동부(560)를 포함한다.

[0066] 손가락 걸림부(510)는 손등 받침대(110)의 전방에 위치한다. 손가락 걸림부(510)는 손등 받침대(110)의 상면보다 높은 위치에 위치될 수 있다. 손가락 걸림부(510)는 걸림 링(511)과 걸림 로드(515)를 포함한다. 걸림 링(511)은 대체로 사각 형상의 링으로 제공되며, 걸림 공(512)이 형성된다. 걸림 공(512)에는 재활 환자의 집게 손가락이 삽입되며, 집게 손가락의 마디에 걸림 링(511)이 걸린다. 걸림 로드(515)는 걸림 링(511)과 회전 로드부(520)를 연결한다. 걸림 로드(515)의 일단은 회전 로드부(520)의 제1지점(520a)에서 회전 로드부(520)에 축핀(521a) 결합된다. 걸림 로드(515)는 축핀(521a)을 중심으로 자유롭게 회전가능하도록 제공된다. 축핀(521a)은 상부에서 바라볼 때, 걸림 로드(515)의 길이방향에 수직 방향으로 걸림 로드(515)의 회전축을 형성한다. 걸림 로드(515)는 축핀(521a)을 중심으로 상하방향으로 회전될 수 있다.

[0067] 회전 로드부(520)는 손가락 걸림부(510)와 연결되며, 손가락 걸림부(510)를 회전시킨다. 회전 로드부(520)는 제1회전 로드(522), 제2회전 로드(523), 그리고 손가락 힘 측정 블럭(524)을 포함한다. 제1회전 로드(522)는 막대 형상으로 제공되며, 걸림 로드(515)가 축핀(521a) 결합되는 제1지점(520a)을 가진다. 제1지점(520a)은 제1회전 로드(522)의 일단에 위치한다. 제1회전 로드(522)의 타단에는 힘 측정 블럭(524)이 고정 결합된다. 힘 측정 블럭(524)은 제1측정 블럭(525)과 제2측정 블럭(526)을 가진다. 제1측정 블럭(525)은 직육면체 형상의 블럭으로, 그 길이방향이 제1회전 로드(522)의 길이방향과 나란하게 배치된다. 제1측정 블럭(525)의 상면은 제1회전 로드(522)에 고정결합된다. 제2측정 블럭(526)은 제1측정 블럭(525)의 일측 상면으로부터 상부로 돌출된다. 제1측정 블럭(525)과 제2측정 블럭(526)은 수직하게 배치되며, 대체로 'L'형상을 가진다. 제1측정 블럭(525)에는 제1관통홀(525a)이 형성된다. 제1관통홀(525a)은 제1측정 블럭(525)의 양 측면을 관통하여 형성된다. 제2측정 블럭(526)에는 제2관통홀(526a)이 형성된다. 제2관통홀(526a)은 제1관통홀(525a)과 나란한 방향으로, 제2측정 블럭(526)의 양 측면을 관통하여 형성된다.

[0068] 손가락 힘 측정 블럭(524)에는 센서(530)가 설치된다. 센서(530)는 손가락 힘 측정 블럭(524)의 변형량을 측정한다. 센서(530)는 제1센서(531)와 제2센서(532)를 포함한다. 제1센서(531)는 4개 제공되며, 제1관통홀(525a)을 사이에 두고 제1측정 블럭(525)의 상면 및 저면에 각각 두 개씩 설치된다. 제1센서(531)는 제1측정 블럭(525)의

상면에 수직 방향으로 제1측정 블럭(525)의 변형량을 측정한다. 제2센서(532)는 4개 제공되며, 제2관통홀(526a)을 사이에 두고 제2측정 블럭(526)의 양 측면에 각각 두 개씩 설치된다. 제2센서(532)는 제2측정 블럭(526)의 측면에 수직 방향으로 제2측정 블럭(526)의 변형량을 측정한다. 제1센서(531) 및 제2센서(532)에서 측정된 손가락 힘 측정 블럭(524)의 변형량은 재활 환자의 집게 손가락에 의해 손가락 걸림부(510)에 가해지는 하중을 산출하는데 제공된다. 측정된 변형량은 제어부에 수신된다.

[0069] 제2측정 블럭(526)의 상단에는 제2회전 로드(523)가 고정 결합된다. 제2회전 로드(523)는 지지 로드부(540)가 축핀(521b) 결합되는 제2지점(520b)을 가진다. 지지 로드부(540)는 지지 로드(541)와 가이드 레일(542)을 포함한다. 지지 로드(541)는 그 일단이 제2회전 로드(523)의 제2지점(520b)에서 제2회전 로드(523)에 축핀 (521b)결합되고, 타단이 가이드 레일(542)에 결합된다. 지지 로드(541)의 타단은 가이드 레일(542)을 따라 자유롭게 이동될 수 있다.

[0070] 제2회전 로드(523)의 제3지점(520c)에는 회전 로드 구동부(550)가 결합된다. 제3지점(520c)은 대체로 제2회전 로드(523)의 끝단이다.

[0071] 상술한 제1지점(520a), 제2지점(520b), 그리고 제3지점(520c)은 회전 로드부(520)의 길이방향을 따라 이격하여 순차적으로 위치되는 영역이다.

[0072] 회전 로드 구동부(550)는 구동 로드(551)와 구동부(552)를 포함한다. 구동 로드(551)는 상하방향으로 배치되며, 상단이 회전 로드부(520)의 제3지점(520c)에서 회전 로드부(520)에 축핀(521c) 결합된다. 구동 로드(551)에는 삽입홀(551a)이 형성된다. 삽입홀(551a)은 구동 로드(551)의 길이방향을 따라 형성된다. 구동 로드(551)의 하단은 구동부(552)와 연결된다. 구동부(552)는 베어링(553), 볼 스크류(554), 연결 로드(555), 엘엠 가이드(556), 그리고 모터(557)를 포함한다. 상하방향으로 서로 이격하여 고정 위치되는 지지 로드(558)들 각각에 베어링(553)이 결합되고, 볼 스크류(554)의 양 끝단이 각각 베어링(553)의 내륜에 삽입된다. 볼 스크류(554)는 그 길이방향이 상하방향과 나란하게 배치된다. 연결 로드(555)는 볼 스크류(554)에 삽입되며, 일단이 엘엠 가이드(556)와 고정 연결된다. 엘엠 가이드(556)는 연결 로드(555)와 구동 로드(551)를 고정 연결한다. 모터(557)는 볼 스크류(554)를 회전시킨다. 볼 스크류(554)의 회전에 따라 연결 로드(555)가 볼 스크류(554)의 길이방향을 따라 직선이동하고, 엘엠 가이드(556)와 구동 로드(551)가 직선 이동된다. 상술한 구조에 의해, 회전 로드 구동부(550)는 회전 로드부(520)의 제3지점(520c)을 상하 방향으로 직선 이동시키며, 회전 로드부(520)는 제2지점(520b)을 중심으로 회전된다. 그리고, 회전 로드부(520)의 회전에 따라 지지 로드(541)의 타단이 가이드 레일(542)을 따라 이동된다. 회전 로드부(520)의 제3지점(520c)이 위쪽 방향으로 이동되는 과정에서, 지지 로드(541)의 타단은 가이드 레일(542)을 따라 구동 로드(551)에 인접한 방향으로 이동된다.

[0073] 회전 로드 직선 이동부(560)는 회전 로드부(520)의 길이 방향을 따라 회전 로드부(520)를 직선 이동시킨다. 회전 로드 직선 이동부(560)는 이동 로드(561)와 이동 로드 구동부(562)를 포함한다. 이동 로드(561)는 회전 로드부(520)의 길이방향을 따라 배치된다. 이동 로드(561)는 그 일부가 구동 로드(551)의 삽입홀(551a)에 위치한다. 이동 로드(561)의 선단에는 가이드 레일(542)이 고정 결합된다. 이동 로드 구동부(562)는 이동 로드(561)를 그 길이방향을 따라 직선이동시킨다. 이동 로드 구동부(562)는, 동일 높이에서 서로 이격하여 고정 위치된 지지 로드(569)들 각각에 베어링(563)이 결합되고, 볼 스크류(564)의 양 끝단이 각각 베어링(563)의 내륜에 삽입된다. 연결 로드(565)는 볼 스크류(564)에 삽입되며, 일단이 이동 로드(561)에 고정 연결된다. 모터는 볼 스크류(564)를 회전시킨다. 볼 스크류(564)의 회전에 따라 연결 로드(566)가 볼 스크류(564)의 길이방향을 따라 직선이동하고, 이동 로드(561)가 직선 이동된다. 상술한 회전 로드 직선 이동부(560)의 구조에 의해, 손가락 걸림부(510), 회전 로드부(520), 지지 로드부(540), 그리고 회전 로드 구동부(550)는 회전 로드부(520)의 길이방향을 따라 직선 이동된다.

[0074] 제어부는 센서(530)에서 측정된 회전 로드부(520)의 변형량을 토대로 손가락 걸림부(510)에 가해지는 하중을 산출한다. 제어부는 산출된 하중 크기에 따라 회전 로드 구동부(550)와 회전 로드 직선 이동부(560)를 제어한다. 제어부는 회전 로드 구동부(550)와 회전 로드 직선 이동부(560)를 동시 제어한다. 재활 환자의 집게 손가락이 걸림 링(511)의 걸림 공(512)에 삽입된 상태에서, 회전 로드 구동부(550)가 회전 로드부(520)의 제3지점(520c)을 아래 방향으로 직선 이동시키면, 회전 로드부(520)가 제2지점(520b)을 중심으로 회전된다. 회전 로드부(520)의 회전으로 제1지점(520a)에 연결된 손가락 걸림부(510)가 호 형상을 그리며 상부로 이동한다. 이와 동시에 회전 로드 직선 이동부(560)가 회전 로드부(520)를 직선 이동시킨다. 이에 의해, 재활 환자의 집게 손가락이 부드럽게 펼쳐질 수 있다.

[0075] 다시 도 1을 참조하면, 가운뎃 손가락 운동 유닛(600)은 재활 환자의 가운데 손가락을 펼치고, 약 손가락 운동

유닛(700)은 재활 환자의 약 손가락을 펼친다. 그리고, 새끼 손가락 운동 유닛(800)은 재활 환자의 새끼 손가락을 펼친다. 가운데 손가락 운동유닛(600), 약 손가락 운동 유닛(700), 그리고 새끼 손가락 운동 유닛(800)은 상술한 집게 손가락 운동유닛(500)과 동일한 구조를 가진다.

[0076] 이하, 상술한 손가락 재활 장치를 사용하여 손가락 재활 운동을 수행하는 과정을 설명하도록 한다.

[0077] 도 11은 도 1의 손 바닥면 가압유닛이 재활 환자의 손을 손 받침 유닛에 고정시키는 모습을 나타내는 도면이다. 도 11을 참조하면, 재활 환자의 손이 손 받침 유닛(100)의 상면에 놓여진 상태에서 수직 이동부(270)는 가압 로드(210)를 하강시킨다. 하강된 가압 로드(210)는 하단부가 재활 환자의 손 바닥면(H)을 누른다. 가압 로드(210)의 가압에 의해 재활 환자의 손은 손 받침 유닛(100)에 고정될 수 있다.

[0078] 도 12는 도 1의 엄지 손가락 운동 유닛이 재활 환자의 엄지 손가락을 운동시키는 모습을 나타내는 도면이다.

[0079] 재활 환자의 손(H)이 손 받침 유닛(100)에 고정된 상태에서 재활 환자의 엄지 손가락(H1)을 걸림 링(411)의 걸림 공에 삽입한다. 엄지 손가락(H1)은 그 마디부가 걸림 링(411)에 걸린다. 회전 로드 구동부(440)는 회전 로드부(420)의 제3지점(420c)을 직선이동시켜 제2지점(420b)을 중심으로 회전 로드부(420)를 회전시킨다. 이와 동시에, 회전 로드 직선 이동부(450)는 손 받침 유닛(100)의 길이방향으로 회전 로드부(420)를 직선 이동시킨다. 상술한 회전 로드부(420)의 움직임에 의하여, 걸림 링(411)은 호 형상을 따라 이동하며 재활 환자의 엄지손가락(H1)을 펼친다. 재활 환자의 엄지 손가락이 펼쳐지면, 회전 로드 구동부(440)와 회전 로드 직선 이동부(450)는 역방향으로 회전 로드부(420)를 이동시킨다. 이에 의해 재활 환자의 엄지 손가락(H1)은 다시 굽혀진다. 상술한 과정을 반복하여 재활 환자의 엄지 손가락을 운동시킬 수 있다.

[0080] 도 13은 도 1의 집게 손가락 운동 유닛이 재활 환자의 집게 손가락을 운동시키는 모습을 나타내는 도면이다.

[0081] 재활 환자의 손이 손 받침 유닛(100)에 고정된 상태에서 재활 환자의 집게 손가락(H2)을 걸림 링(511)의 걸림 공에 삽입한다. 집게 손가락(H2)은 그 마디부가 걸림 링(511)에 걸린다. 회전 로드 구동부(550)는 회전 로드부(520)의 제3지점(520c)을 직선이동시켜 제2지점(520b)을 중심으로 회전 로드부(520)를 회전시킨다. 이와 동시에, 회전 로드 직선 이동부(560)는 손 받침 유닛(100)의 길이방향으로 회전 로드부(520)를 직선 이동시킨다. 상술한 회전 로드부(520)의 움직임에 의하여, 걸림 링(511)은 위쪽 방향으로 호 형상을 그리며 회전 및 이동하며 재활 환자의 집게손가락(H2)을 펼친다. 재활 환자의 집게 손가락(H2)이 펼쳐지면, 회전 로드 구동부(550)와 회전 로드 직선 이동부(560)는 역방향으로 회전 로드부(520)를 이동시킨다. 이에 의해 재활 환자의 집게 손가락은 다시 굽혀진다. 상술한 과정을 반복하여 재활 환자의 집게 손가락을 운동시킬 수 있다.

[0082] 가운데 손가락 운동유닛(600), 약 손가락 운동 유닛(700), 그리고 새끼 손가락 운동 유닛(800)은 상술한 집게 손가락의 운동과정과 동일한 방법으로, 가운데 손가락, 약 손가락, 그리고 새끼 손가락을 운동시킨다.

[0083] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 손가락 운동 유닛을 나타내는 측면도이다. 도 14를 참조하면, 손가락 운동 유닛(900)은 집게 손가락, 가운데 손가락, 약 손가락, 그리고 새끼 손가락 중 어느 하나를 운동시킬 수 있다. 손가락 운동 유닛(900)은 손가락 걸림부(910), 회전 로드부(920), 센서(930), 제1회전 로드 구동부(950), 그리고 제2회전 로드 구동부(960)를 포함한다.

[0084] 손가락 걸림부(510)는 손 받침 유닛(100)의 전방 상부에 위치한다. 손가락 걸림부(910)는 상술한 집게 손가락 운동 유닛의 손가락 걸림부(도 9의 510)와 동일한 구조로 제공된다. 회전 로드부(920)는 제1지점(920a)에서 손가락 걸림부(910)와 축핀(921a) 결합된다. 회전 로드부(920)는 그 길이방향이 상하방향과 나란하게 배치된다. 회전 로드부(920)는 제1회전 로드(922), 제2회전 로드(923), 그리고 힘 측정 블럭(924)을 포함한다. 제1회전 로드(922), 제2회전 로드(923), 그리고 힘 측정 블럭(924)의 형상 및 결합구조는 상술한 집게 손가락 운동 유닛의 회전 로드부(도 9의 520)와 동일한 구조로 제공된다. 힘 측정 블럭(924)에는 센서(930)가 설치된다. 센서(930)는 힘 측정 블럭(924)의 변형량을 측정한다. 센서(930)는 상술한 집게 손가락 운동 유닛에 설치된 센서(도 10의 531, 532)와 동일하게 제공될 수 있다. 회전 로드부(920)의 제3지점(920c)에는 제1회전 로드 구동부(950)가 연결된다. 제1회전 로드 구동부(950)는 회전 로드부(920)의 제3지점(920c)을 손 받침 유닛(100)의 길이방향을 따라 직선 이동시킨다. 제1회전 로드 구동부(950)는 제1구동 로드(951)와 제1구동부(952)를 포함한다. 제1구동 로드(951)는 일단이 회전 로드부(920)의 제3지점(920c)에서 회전 로드부(920)에 축핀(921c) 결합되고, 타단이 제1구동부(952)의 가이드 레일(953)과 결합한다. 제1구동부(952)는 서로 이격하여 고정 위치된 지지 로드(954)들

각각에 베어링(955)이 결합되고, 볼 스크류(956)의 양 끝단이 베어링(955)의 내륜에 삽입된다. 볼 스크류(956)는 손 받침 유닛(100)의 길이방향과 나란하게 배치된다. 볼 스크류(956)에는 구동 로드(951)가 삽입된다. 모터(957)는 볼 스크류(956)를 회전시키며, 볼 스크류(956)의 회전에 따라 제1구동 로드(951)가 볼 스크류(956)의 길이방향을 따라 직선 이동한다. 제1구동 로드(951)의 이동으로 회전 로드부(920)는 제2지점(920b)을 중심으로 회전된다.

[0085] 제2회전 로드 구동부(960)는 손 받침 유닛(100)의 하부에 위치한다. 제2회전 로드 구동부(960)는 회전 로드부(920)의 제2지점(920b)에서 회전 로드부(920)와 연결된다. 제2회전 로드 구동부(960)는 제2구동 로드(961)와 제2구동부(962)를 포함한다. 제2구동 로드(961)는 손 받침 유닛(100)의 하부에 위치하며, 손 받침 유닛(100)의 길이방향과 나란하게 배치된다. 제2구동 로드(961)는 그 일단이 회전 로드부(920)의 제2지점(920b)에서 회전 로드부(920)와 축핀(921b) 연결되며, 타단이 제2구동부(962)의 연결 로드(965)와 결합한다. 제2구동 로드(961)의 양 끝단 사이 구간에는 서포터(966)가 제2구동 로드(961)와 축핀(961a) 결합한다. 제2구동 로드(961)는 서포터(966)와 결합되는 지점을 중심으로 회전가능하다. 서포터(966)는 제2구동부(962)와 연결되는 제2구동 로드(961)의 타단에 인접하여 제2구동 로드(961)와 결합한다. 제2구동부(962)는 서로 이격하여 고정 위치된 지지 로드(963)들 각각에 베어링(964)이 결합되고, 볼 스크류(967)의 양 끝단이 베어링(964)의 내륜에 삽입된다. 볼 스크류(967)는 상하방향으로 배치된다. 볼 스크류(967)에는 연결 로드(965)가 삽입되며, 연결 로드(965)의 일단은 가이드 레일(969)에 결합된다. 모터(971)는 볼 스크류(967)를 회전시키며, 볼 스크류(967)의 회전에 따라 연결 로드(965)가 볼 스크류(967)의 길이방향을 따라 상하방향으로 직선 이동한다. 연결 로드(965)의 이동으로, 제2구동 로드(961)는 서포터(966)가 축핀(961a) 결합되는 지점을 축으로 회전된다. 제2구동 로드(961)의 회전으로 회전 로드부(920) 및 제1회전 로드 구동부(950)는 상하방향으로 이동한다.

[0086] 상술한 제1회전 로드 구동부(950) 및 제2회전 로드 구동부(960)의 구동에 의하여, 손가락 걸림부(910)는 대체로 호 형상의 경로를 따라 상부에서 하부로 이동될 수 있다. 이러한 손가락 걸림부(910)의 이동은 재활 환자의 손가락을 부드럽게 펼친다.

[0087] 도 14에서는 손가락 운동 유닛(900)이 하나 제공되는 것으로 도시되었으나, 손가락 운동 유닛(900)은 손가락 갯수에 대응하여 나란하게 제공될 수 있다. 각각의 손가락 운동 유닛(900)은 개별 손가락을 운동시킨다.

[0088] 도 1에 나타난 손가락 재활 장치(1000)는 재활 환자의 왼손 손가락을 운동시킬 수 있는 구조로 도시되었다. 그러나, 손가락 재활 장치(1000)의 각 구성들의 배치 및 구조는 도 1에 도시된 내용에 한정되지 않으며, 재활 환자의 오른손 손가락을 운동시킬 수 있도록 본 발명의 본질적 특성에서 벗어나지 않은 범위에서 다양한 수정 및 변경이 가능하다.

[0089] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0090] 1000: 손 가락 재활 장치

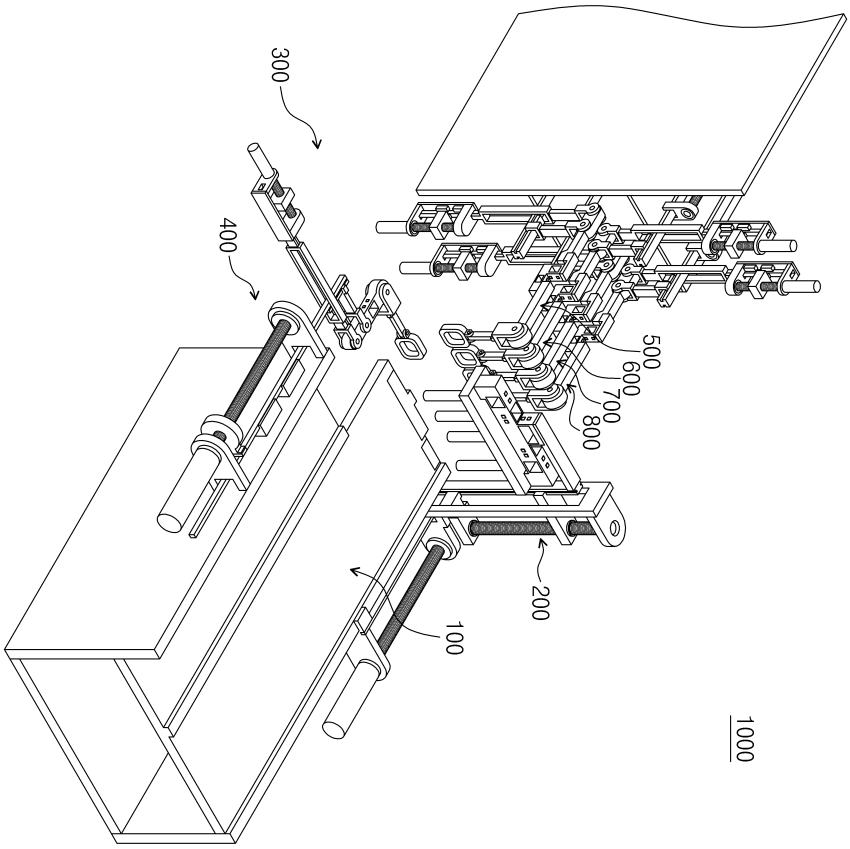
100: 손 받침 유닛

200: 손바닥 가압 유닛

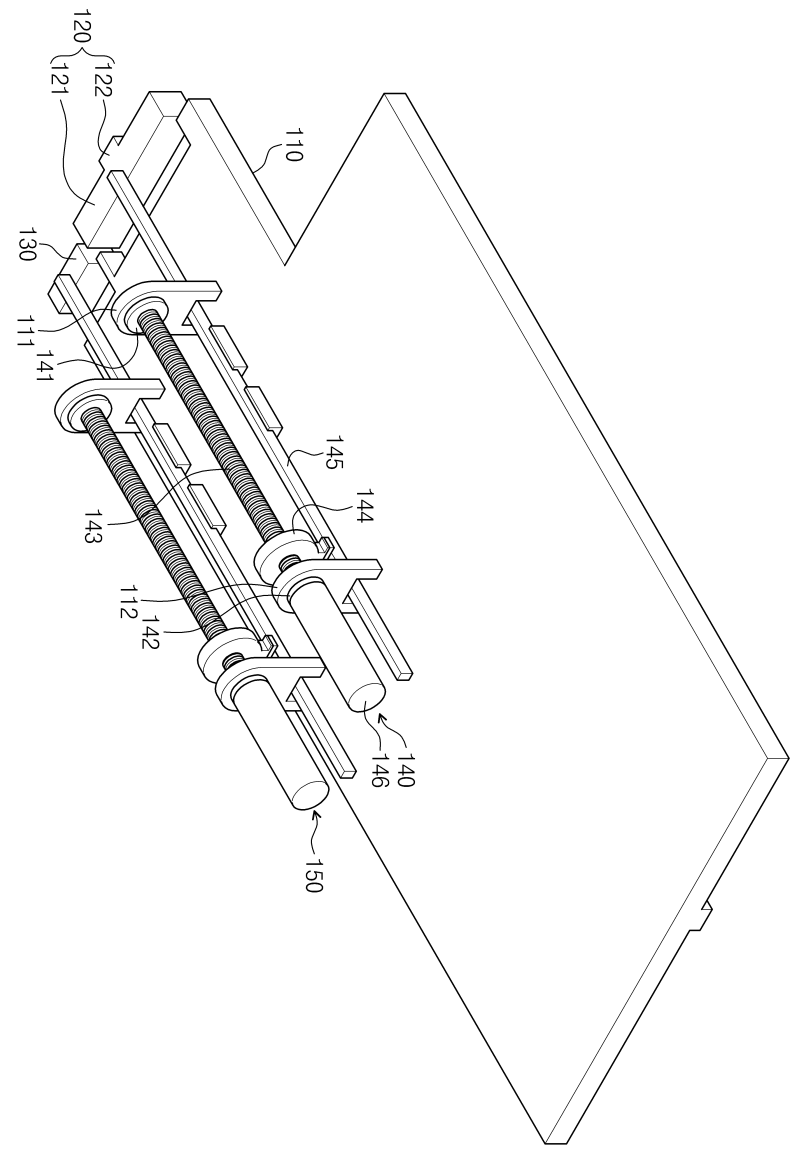
300: 손가락 운동 유닛

도면

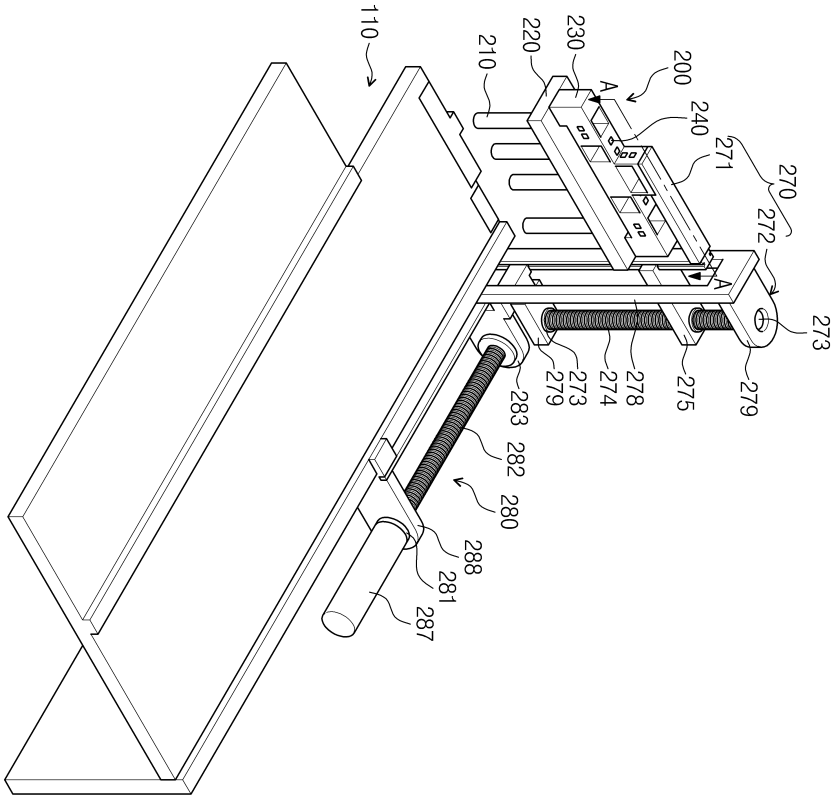
도면1



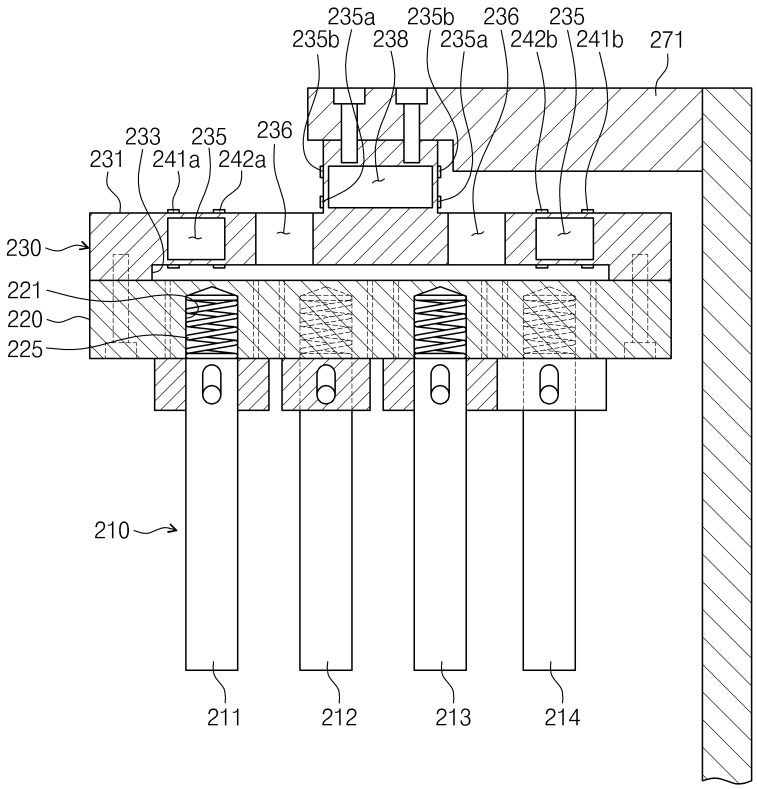
도면2



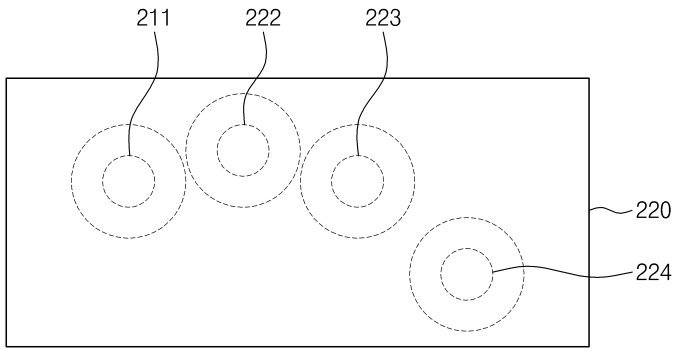
도면3


110
210
220
230
200
A
240
271
270
272
A
273
273
279
274
278
275
279
283
282
280
288
281
287

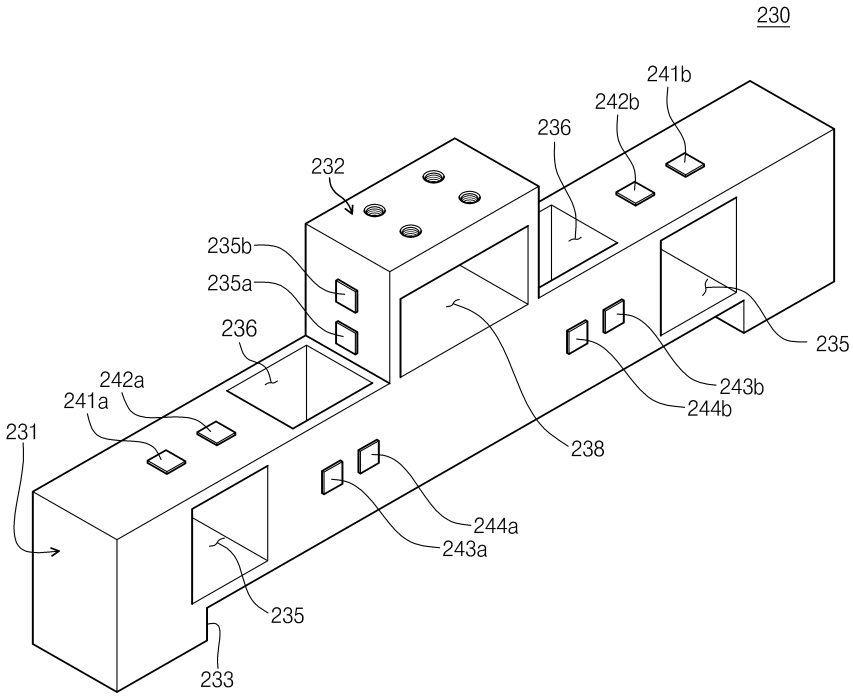
도면4


235a
235b
236
235
235b
238
235a
242b
241b
271
233
235
236
231
241a
242a
230
221
220
225
210
211
212
213
214

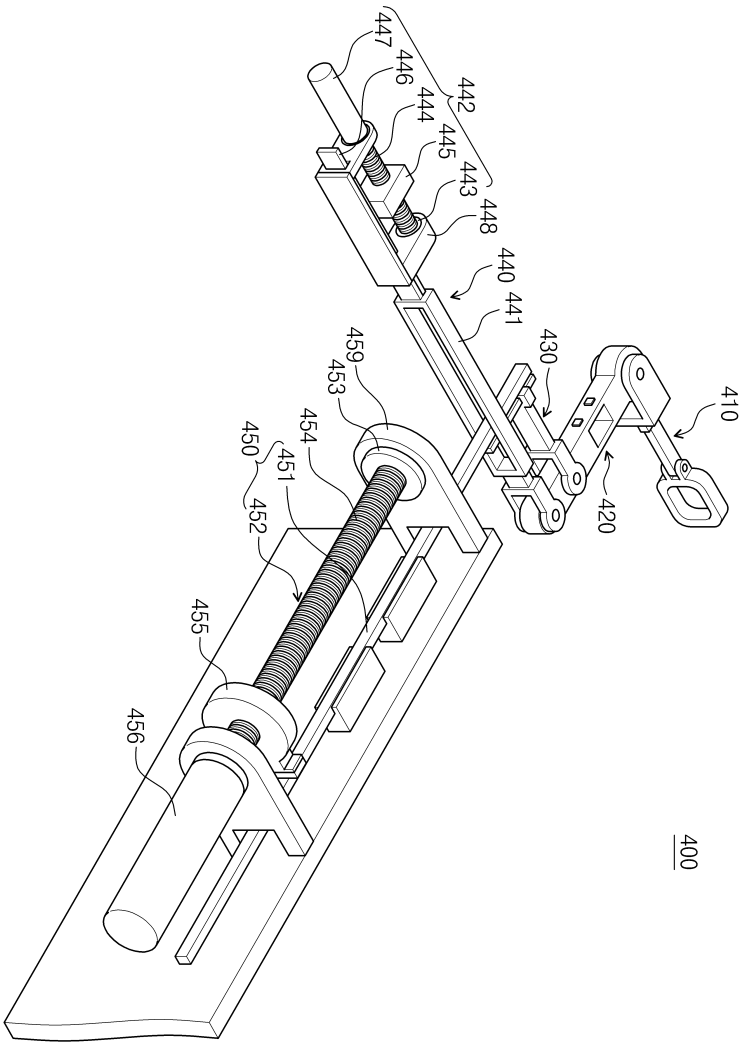
도면5


211
222
223
220
224

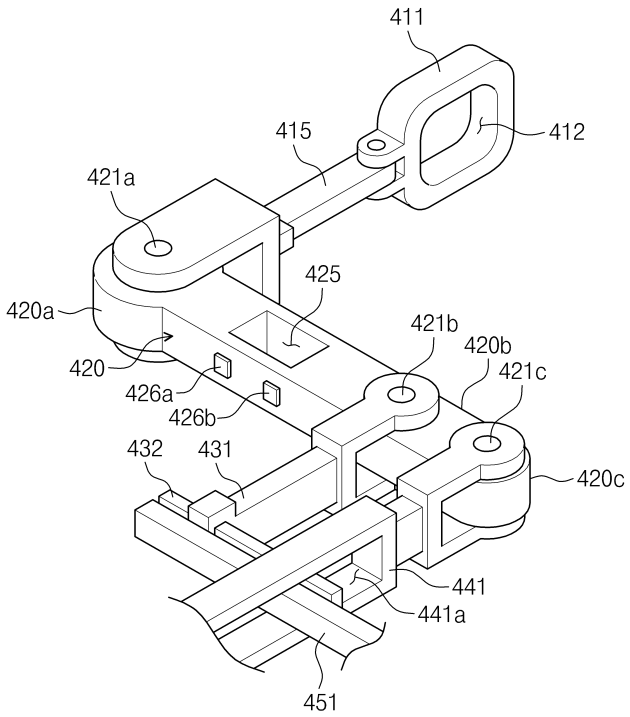
도면6


230
241b
242b
236
232
235b
235a
236
242a
241a
231
235
243b
244b
238
244a
243a
235
233

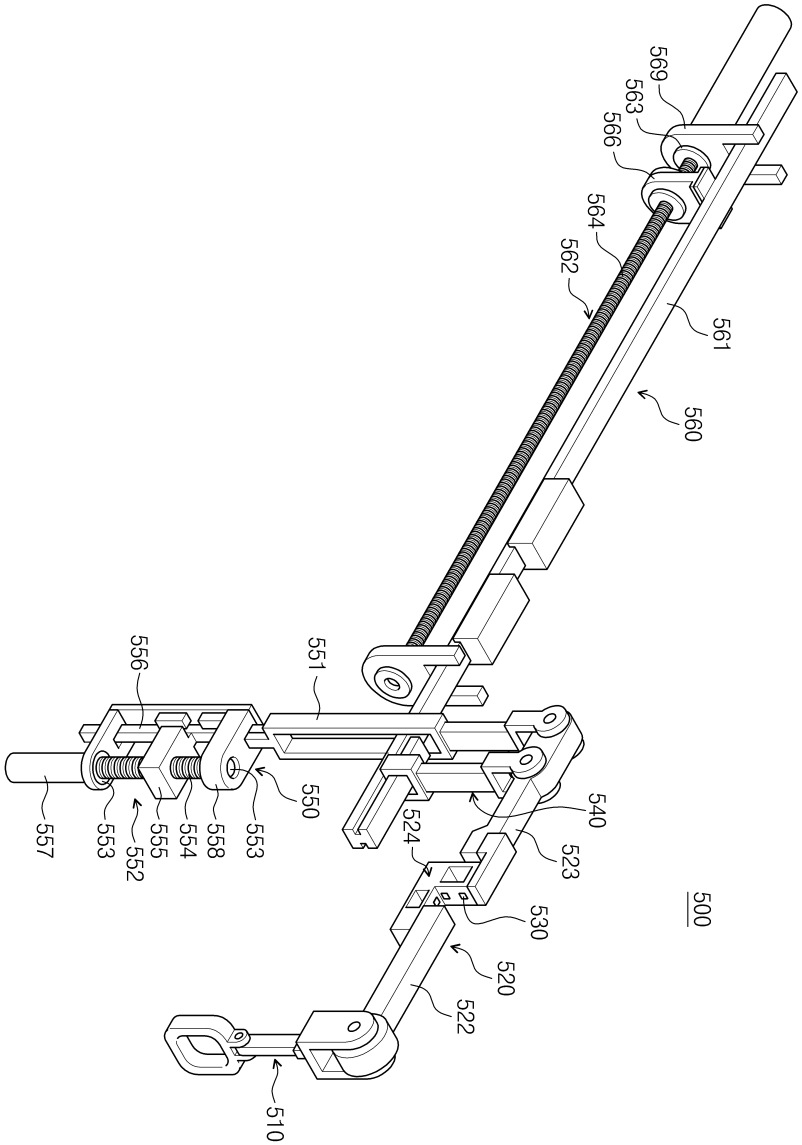
도면7


447
446
444
445
442
443
448
440
441
459
453
430
410
454
450
451
452
420
455
456
400

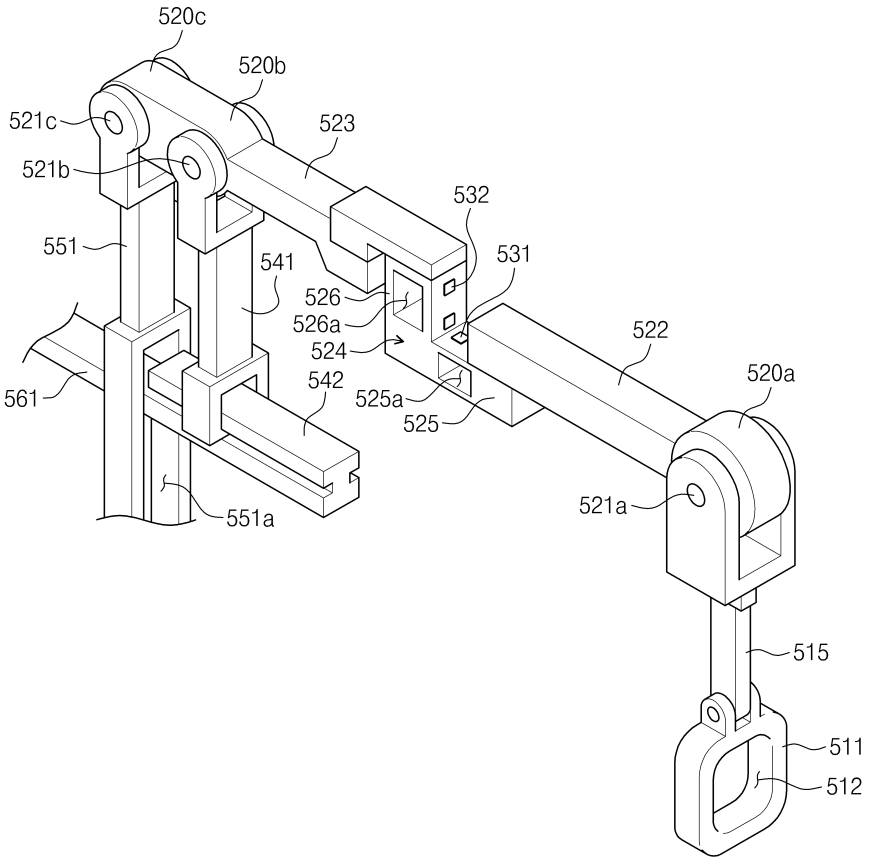
도면8


411
412
415
421a
425
420a
421b
420b
421c
420
426a
426b
432
431
420c
441
441a
451

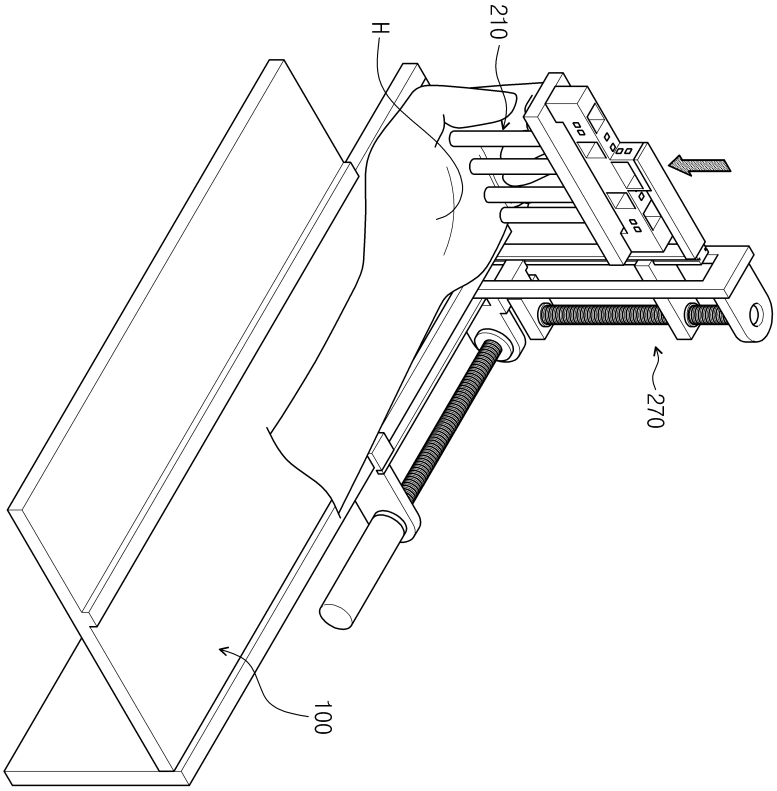
도면9


569
563
566
564
562
561
560
556
551
557
553
552
555
554
558
553
550
524
540
523
530
520
522
510
500

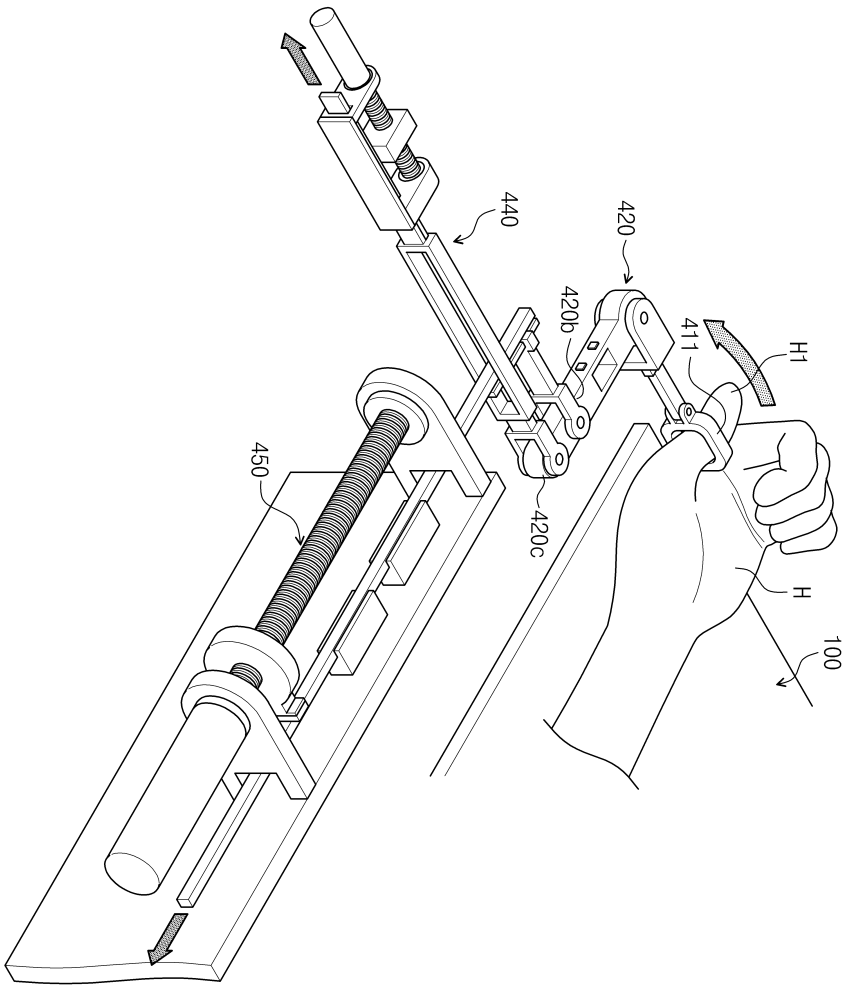
도면10


520c
520b
521c
523
521b
532
551
531
541
526
526a
524
522
520a
561
542
525a
525
521a
551a
515
511
512

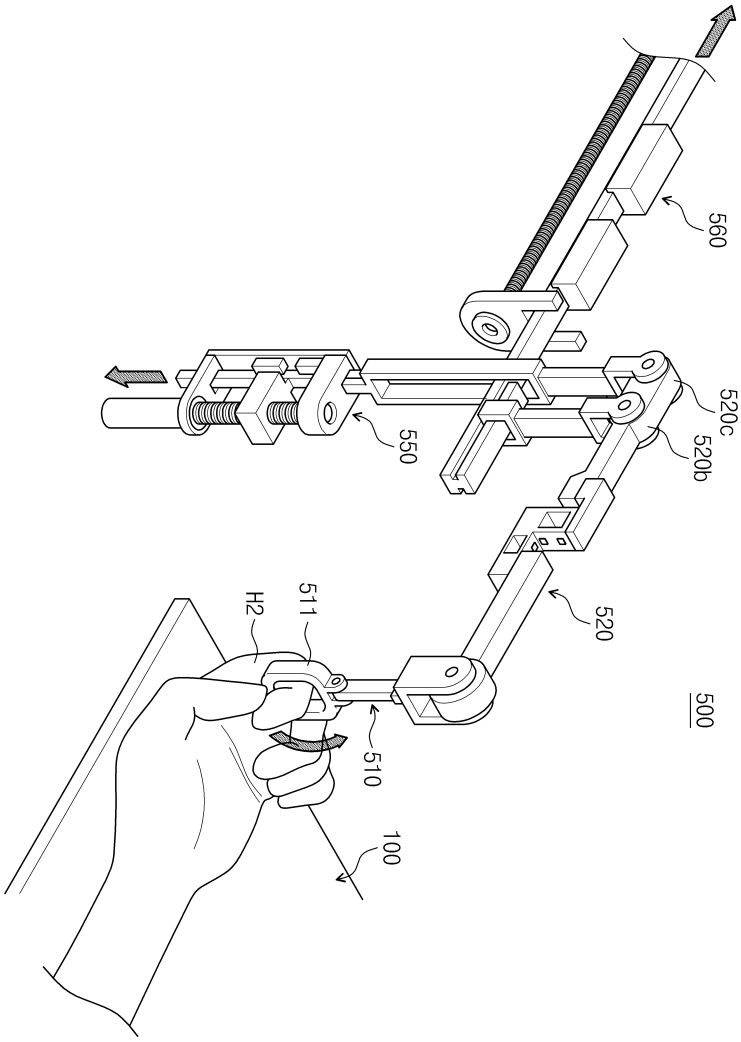
도면11



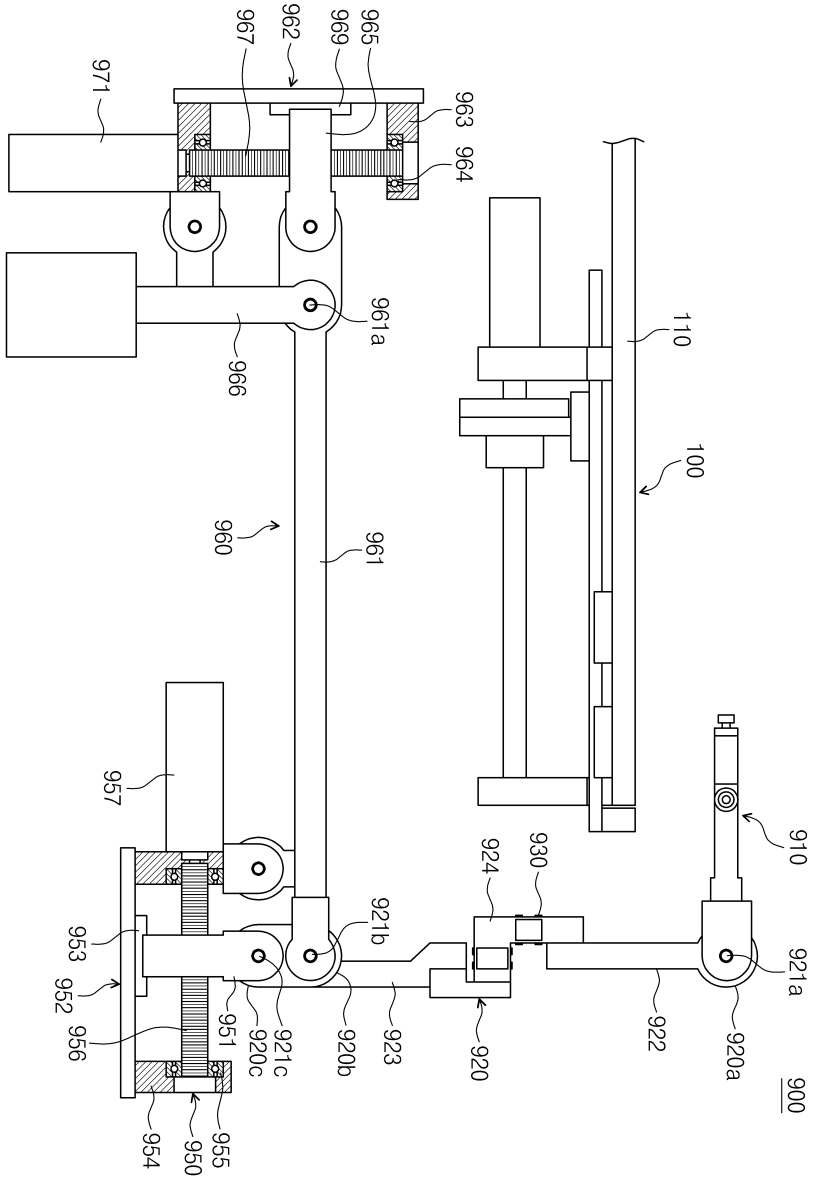
도면12



도면13



도면14


967
962
969
965
971
963
964
961a
966
110
100
960
961
957
910
924
930
921b
953
921a
952
956
951
920c
921c
920b
923
920
922
920a
900
954
950
955