



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월28일
(11) 등록번호 10-1099063
(24) 등록일자 2011년12월20일

(51) Int. Cl.
A61H 1/02 (2006.01) A63B 23/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0123271
(22) 출원일자 2009년12월11일
심사청구일자 2009년12월11일
(65) 공개번호 10-2011-0066567
(43) 공개일자 2011년06월17일
(56) 선행기술조사문헌
KR100758996 B1
JP2003265555 A
전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자
대한민국
(72) 발명자
송원경
서울시 서초구 서초2동 1336 우성아파트 2-112
이인호
서울시 관악구 중앙동 886-6번지 402호
(74) 대리인
장한특허법인

심사관 : 전창익

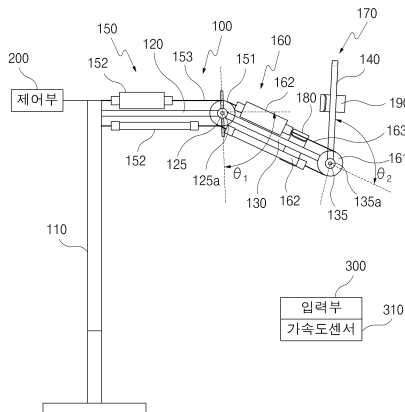
(54) 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구

(57) 요약

본 발명은 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구에 관한 것으로, 더욱 상세히는 건측 팔의 움직임을 감지하여 환측 팔의 팔꿈치 관절 및 어깨 관절 운동을 공압근육을 이용하여 가능하게 하는 양팔 재활 운동 기구에 관한 것으로,

사용자의 환측 팔에 장착되어 팔이 어깨관절 및 팔꿈치관절을 중심으로 굽히거나 펴지게 할 수 있도록 근력을 보조하도록 동작되는 기구부와, 상기 기구부의 움직임을 제어하는 제어부와, 사용자의 건측 팔에 장착되어 상기 건측 팔의 움직임을 감지하여 이를 상기 제어부로 전송하여 상기 환측 팔이 건측 팔을 따라 움직일 수 있도록 하는 입력부를 포함하여 구성되는 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구를 제공한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

사용자의 환측 팔(10)에 장착되어 팔이 어깨관절 및 팔꿈치관절을 중심으로 굽히거나 펴지게 할 수 있도록 근력을 보조하도록 동작되는 기구부(100);

상기 기구부(100)의 움직임을 제어하는 제어부(200);

사용자의 건측 팔(20)에 장착되어 상기 건측 팔(20)의 움직임을 감지하여 이를 상기 제어부(200)로 전송하여 상기 환측 팔(10)이 건측 팔(20)을 따라 움직일 수 있도록 하는 입력부(300);를 포함하여 구성되는 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기구부(100)는,

지지대(110);

상기 지지대(110)의 상단 일측에 일단이 고정되는 고정프레임(120);

상기 고정프레임(120)의 타단에 제1회전연결부(125)에 의해 일단이 연결되는 상박프레임(130);

상기 상박프레임(130)의 타단에 제2회전연결부(135)에 의해 일단이 연결되는 하박프레임(140);

상기 고정프레임(120)에 구비되어 상기 제어부(200)의 신호에 따라 수축과 이완 작용에 의해 상기 상박프레임(130)을 상기 제1회전연결부(125)를 중심으로 회전운동시키는 제1공압근육부(150);

상기 상박프레임(130)에 구비되어 상기 제어부(200)의 신호에 따라 수축과 이완 작용에 의해 상기 하박프레임(140)을 상기 제2회전연결부(135)를 중심으로 회전운동시키는 제2공압근육부(160);

상기 상박프레임(130)에 구비되어 환측 팔(10)의 상박(11)을 상박프레임(130)에 고정시키는 상박커프(180);

상기 하박프레임(140)에 구비되어 환측 팔(10)의 하박(12)을 하박프레임(140)에 고정시키는 하박커프(190);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하박프레임(140)의 타단에는 손잡이부(170)를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1공압근육부(150)는, 상기 제1회전연결부(125)에 구비되는 폴리(151)와, 일단이 상기 지지대(110)에 고정된 상태로 상기 고정프레임(120)의 상하에 쌍으로 구비되는 공압근육(152)과, 상기 한 쌍의 공압근육(152)의 타단을 상호 연결하면서 상기 폴리(151)에 감기는 케이블(153)을 포함하여 구성되어 상기 한 쌍의 공압근육(152)의 수축과 이완의 상호작용에 의해 상기 상박프레임(130)을 회전시키고,

상기 제2공압근육부(160)는, 상기 제2회전연결부(135)에 구비되는 폴리(161)와, 일단이 상기 제1회전연결부(125)에 인접하는 상박프레임(130)에 고정된 상태로 상기 상박프레임(130)의 상하에 쌍으로 구비되는 공압근육(162)과, 상기 한 쌍의 공압근육(162)의 타단을 상호 연결하면서 상기 폴리(161)에 감기는 케이블(163)을 포함하여 구성되어 상기 한 쌍의 공압근육(162)의 수축과 이완의 상호작용에 의해 상기 하박프레임(140)을 회전시키는 것을 특징으로 하는 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 쌍으로 구비되는 공압근육(152 또는 162) 중 어느 하나는 각각 스프링(미도시)으로 치환되어 상기 공압근육(152 또는 162)과 스프링(미도시)의 수축과 이완의 상호작용에 의해 상박프레임(130) 또는 하박프레임(140)을 회전시키는 것을 특징으로 하는 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 상박프레임(130)은 길이 조절이 가능한 것을 특징으로 하는 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 지지대(110)는 높이 조절이 가능한 것을 특징으로 하는 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 제어부(200)의 상기 기구부(100)의 움직임 제어는,

상기 제1회전연결부(125) 및 제2회전연결부(135)에 구비된 회전각센서(125a, 135a)에서 측정된 회전각(θ_1 , θ_2)과 상기 입력부(300)로부터 수신된 건축 팔(20)의 어깨 및 팔꿈치 관절의 회전각을 비교하여 그 오차를 이용하는 비례미분제어(Proportional-Derivative control) 또는 비례적분미분제어(Proportional-Integral-Derivative control) 방식을 이용하여 얻어진 값에 따라 일정량의 공기압을 제1,2공압근육부(150, 160)에 가해주는 것을 특징으로 하는 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 회전각센서(125a, 135a)는 인코더(encoder) 또는 전위차계(potentiometer)인 것을 특징으로 하는 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 입력부(300)는 사용자의 건축 팔(20)의 팔꿈치 및 손에 각각 장착되는 것을 특징으로 하는 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 입력부(300)에서 사용자의 건축 팔(20)의 움직임 감지는,

건축 팔(20) 운동의 속도 및 궤적을 감지하는 가속도 센서(310)에 의하는 것을 특징으로 하는 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구에 관한 것으로, 더욱 상세히는 건축 팔의 움직임에 감지하여 환측 팔의 팔꿈치 관절 및 어깨 관절 운동을 공압근육을 이용하여 가능하게 하는 양팔 재활 운동 기구에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 노인이나 근력이 약한 재활 환자들은 젊거나 건강한 사람들에 비해 관절운동에 어려움을 겪고 있으며, 실질적으로 운동이 필요함에도 일반적인 운동기구로는 운동을 하는 것이 현실적으로 어려운 실정이다.

[0003] 이에, 노인이나 환자들을 위한 다양한 재활 또는 운동 기구가 발명되고 있으며, 특히, 특허출원번호 제10-2006-0119230호(이하, '등록발명'이라 함)는 발명의 명칭을 "수평왕복운동이 가능한 어깨관절치료기"로 하여 출원되어 등록된 바 있다.

[0004] 상기 등록발명은 단일 어깨관절치료기 본체를 이용하여 어깨관절부터 팔꿈치까지를 지칭하는 상박부분과, 팔꿈치로부터 손(또는 손목)까지를 지칭하는 하박부분의 근육과 관절 그리고 혈액순환을 촉진 시킬수 있도록 이들부위를 상,하로 승하강시키는 상,하왕복운동이 가능할 뿐만 아니라, 여기에 더불어 종래의 어떠한 형태의 어깨관절치료기로도 도저히 할 수 없었던 어깨관절의 수평왕복운동까지도 아주 편리하고 완벽하게 수행할 수 있도록 함은 물론, 어깨관절을 견인할 수 있는 어깨견인 기능이 더 추가되어 있어 어깨를 견인하여 줄 필요가 있을 때에는 전,후 2개의 몸체로 분리 구성한 상박운동장치의 후방몸체에 구비된 노브볼트를 풀르기만 하면 가이드봉의 고정이 해지되고 동시에 탄성체의 탄성력에 의해 자동으로 후방몸체가 전방몸체로부터 전진하면서 간격이 벌어지도록 함으로써 운동효과를 극대화하여 보다 빠르고 보다 편리하며 보다 완벽하게 어깨관절 이상 증상을 치료할 수 있도록 한 것이다.

[0005] 하지만, 이러한 수동적인 운동 시스템으로 미리 입력된 동작으로 운동이 가능하기는 하나, 등록발명은 여러 근육이 수축되는 경직과 같은 돌발 상황을 감지할 수 있는 센서가 없고 전기모터와 기어로 구성되어 미리 정해진 동작으로 움직이므로 사용자가 시스템의 움직임에 의해서 갑작스럽게 고통을 느끼는 경우 신속히 대처하기가 곤란하여 재활 환자 혼자서 사용하게 되면 사고가 발생할 우려가 있었다.

[0006] 또한, 편마비환자의 경우 건축 팔(건강한 팔)의 움직임을 이용하여 환측 팔(재활이 요구되는 팔)의 움직임을 양팔 재활 치료는 불가능한 실정이었다.

[0007] 또한, 등록발명을 포함한 다수의 어깨관절 치료기는 구성이 복잡하여 무게가 무겁고 장비가 커서 보관 및 사용이 번거롭다는 단점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 근육이 수축되는 경직과 같은 돌발 상황이 오더라도 사용자 스스로 바로 대처할 수 있는 재활 기구를 제공하고, 편마비환자의 경우 다른 사람의 도움이 없더라도 편리하게 홀로 재활 운동을 할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한, 구성을 간단하게 하여 보관 및 사용을 편리하게 하고, 별도로 의자를 구비하지 않도록 하여 서거나 앉은 상태 등 다양한 자세에서 재활 운동을 가능하게 하며 의자는 필요에 따라 주위의 어떤 것이든 사용하는 것을 가능하게 한다.

과제 해결수단

- [0010] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해, 사용자의 환측 팔(10)에 장착되어 팔이 어깨관절 및 팔꿈치관절을 중심으로 굽히거나 펴지게 할 수 있도록 근력을 보조하도록 동작되는 기구부(100)와, 상기 기구부(100)의 움직임 제어하는 제어부(200)와, 사용자의 건측 팔(20)에 장착되어 상기 건측 팔(20)의 움직임을 감지하여 이를 상기 제어부(200)로 전송하여 상기 환측 팔(10)이 건측 팔(20)을 따라 움직일 수 있도록 하는 입력부(300)를 포함하여 구성되는 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구를 제공한다.
- [0011] 여기서, 상기 기구부(100)는, 지지대(110)와, 상기 지지대(110)의 상단 일측에 일단이 고정되는 고정프레임(120)와, 상기 고정프레임(120)의 타단에 제1회전연결부(125)에 의해 일단이 연결되는 상박프레임(130)과, 상기 상박프레임(130)의 타단에 제2회전연결부(135)에 의해 일단이 연결되는 하박프레임(140)과, 상기 고정프레임(120)에 구비되어 상기 제어부(200)의 신호에 따라 수축과 이완 작용에 의해 상기 상박프레임(130)을 상기 제1회전연결부(125)를 중심으로 회전운동시키는 제1공압근육부(150)와, 상기 상박프레임(130)에 구비되어 상기 제어부(200)의 신호에 따라 수축과 이완 작용에 의해 상기 하박프레임(140)을 상기 제2회전연결부(135)를 중심으로 회전운동시키는 제2공압근육부(160)와, 상기 상박프레임(130)에 구비되어 환측 팔(10)의 상박(11)을 상박프레임(130)에 고정시키는 상박커프(180)와, 상기 하박프레임(140)에 구비되어 환측 팔(10)의 하박(12)을 하박프레임(140)에 고정시키는 하박커프(190)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 하박프레임(140)의 타단에는 손잡이부(170)를 추가로 구비하는 것이 바람직하다.
- [0013] 또한, 상기 제1공압근육부(150)는, 상기 제1회전연결부(125)에 구비되는 폴리(151)와, 일단이 상기 지지대(110)에 고정된 상태로 상기 고정프레임(120)의 상하에 쌍으로 구비되는 공압근육(152)과, 상기 한 쌍의 공압근육(152)의 타단을 상호 연결하면서 상기 폴리(151)에 감기는 케이블(153)을 포함하여 구성되어 상기 한 쌍의 공압근육(152)의 수축과 이완의 상호작용에 의해 상기 상박프레임(130)을 회전시키고, 상기 제2공압근육부(160)는, 상기 제2회전연결부(135)에 구비되는 폴리(161)와, 일단이 상기 제1회전연결부(125)에 인접하는 상박프레임(130)에 고정된 상태로 상기 상박프레임(130)의 상하에 쌍으로 구비되는 공압근육(162)과, 상기 한 쌍의 공압근육(162)의 타단을 상호 연결하면서 상기 폴리(161)에 감기는 케이블(163)을 포함하여 구성되어 상기 한 쌍의 공압근육(162)의 수축과 이완의 상호작용에 의해 상기 하박프레임(140)을 회전시키는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 쌍으로 구비되는 공압근육(152 또는 162) 중 어느 하나는 각각 스프링(미도시)으로 치환되어 상기 공압근육(152 또는 162)과 스프링(미도시)의 수축과 이완의 상호작용에 의해 상박프레임(130) 또는 하박프레임(140)을 회전시키는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 상박프레임(130)은 길이 조절이 가능한 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 지지대(110)는 높이 조절이 가능한 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 제어부(200)의 상기 기구부(100)의 움직임 제어는, 상기 제1회전연결부(125) 및 제2회전연결부(135)에 구비된 회전각센서(125a, 135a)에서 측정된 회전각(θ_1 , θ_2)과 상기 입력부(300)로부터 수신된 건측 팔(20)의 어깨 및 팔꿈치 관절의 회전각을 비교하여 그 오차를 이용하는 비례미분제어(Proportional-Derivative control) 또는 비례적분미분제어(Proportional-Integral-Derivative control) 방식을 이용하여 얻어진 값에 따라 일정량의 공기압을 제1,2공압근육부(150, 160)에 가해주는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 회전각센서(125a, 135a)는 인코더(encoder) 또는 전위차계(potentiometer)인 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 입력부(300)는 사용자의 건측 팔(20)의 팔꿈치 및 손에 각각 장착되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 입력부(300)에서 사용자의 건측 팔(20)의 움직임 감지는, 건측 팔(20) 운동의 속도 및 궤적을 감지하는 가속도 센서(310)에 의하는 것을 특징으로 한다.

효과

- [0021] 본 발명을 사용하면, 근육이 수축되는 경직과 같은 돌발 상황이 오더라도 사용자 스스로 바로 대처할 수 있는 재활 기구를 제공하고, 편마비환자의 경우 다른 사람의 도움이 없더라도 편리하게 홀로 재활 운동을 할 수 있다.

[0022] 또한, 구성을 간단하게 하여 보관 및 사용을 편리하게 하고, 별도로 의자를 구비하지 않도록 하여 서거나 앉은 상태 등 다양한 자세에서 재활 운동을 가능하게 하며 의자는 필요에 따라 주위의 어떤 것이든 사용하는 것이 가능하다.

[0023] 또한, 기존의 치료기는 입력된 운동의 범위(각도) 및 속도를 기준으로 정해진 패턴으로 상지를 움직여 물리 치료를 하고 있다. 본 발명에서는 양팔 재활 운동 기구를 이용하여 건축 팔의 움직임에 따라 환측 팔의 움직임이 발생하기 때문에 사용자 본인의 의지대로 상지 운동의 범위(각도) 및 속도를 제어할 수 있다. 이러한 방법은 사용자가 운동하는 동안 경직이나 고통이 발생할 때 신속한 대처가 가능하다. 즉, 본인 스스로 운동을 함으로서 재활운동의 동기를 고취할 수 있고 성취감을 얻고 자신감도 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0025] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서, 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해해야 한다.

[0026] 도 1은 본 발명을 장착한 사용자의 모습을 나타내는 사시도이고, 2는 본 발명을 구성을 보여주는 측면도이며, 도 3은 본 발명이 작동되는 원리를 보여주는 시스템도이다.

[0027] 도 1 및 도 2에서 보듯이, 본 발명은 공압근육을 이용한 양팔 재활 운동 기구에 관한 것으로, 기구부(100), 제어부(200) 및 입력부(300)를 포함하여 구성된다.

[0028] 본 발명은 건축 팔(건강한 팔, 20)의 팔꿈치 관절과 어깨 관절의 움직임을 가속도 센서(310)를 통하여 감지하여 건축 팔(20)의 움직임을 기준으로 환측 팔(재활이 필요한 팔, 10)의 팔꿈치 관절 및 어깨 관절 운동을 공압근육(152)을 통하여 가능하게 하기 위한 것이다.

[0029] 즉, 본 발명은 뇌졸중 및 척수손상 등으로 인한 재활 치료 장치에 관한 것으로서, 사용자가 자신의 건축 팔(20)을 이용하여 환측 팔(10)의 움직임 범위(각도), 속도, 시간을 사용자가 원하는 데로 할 수 있도록 착용하는 재활 운동 기구를 통해 움직일 수 있도록 한 것이다.

[0030] 좀 더 상세히 살펴보면, 본 발명은 사용자의 환측 팔(10)에 장착되어 팔이 어깨관절 및 팔꿈치관절을 중심으로 굽히거나 펴지게 할 수 있도록 근력을 보조하도록 동작되는 기구부(100)와, 상기 기구부(100)의 움직임을 제어하는 제어부(200)와, 사용자의 건축 팔(20)에 장착되어 상기 건축 팔(20)의 움직임을 감지하여 이를 상기 제어부(200)로 전송하여 상기 환측 팔(10)이 건축 팔(20)을 따라 움직일 수 있도록 하는 입력부(300)를 포함하여 구성된다.

[0031] 상기 기구부(100)는 본 발명의 실시에서 사용자가 환측 팔(10)에 착용하는 장치에 해당하는 것으로,

[0032] 지지대(110)와, 상기 지지대(110)의 상단 일측에 일단이 고정되는 고정프레임(120)과, 상기 고정프레임(120)의 타단에 제1회전연결부(125)에 의해 일단이 연결되는 상박프레임(130)과, 상기 상박프레임(130)의 타단에 제2회전연결부(135)에 의해 일단이 연결되는 하박프레임(140)과, 상기 고정프레임(120)에 구비되어 상기 제어부(200)의 신호에 따라 수축과 이완 작용에 의해 상기 상박프레임(130)을 상기 제1회전연결부(125)를 중심으로 회전운동시키는 제1공압근육부(150)와, 상기 상박프레임(130)에 구비되어 상기 제어부(200)의 신호에 따라 수축과 이완 작용에 의해 상기 하박프레임(140)을 상기 제2회전연결부(135)를 중심으로 회전운동시키는 제2공압근육부(160)와, 상기 상박프레임(130)에 구비되어 환측 팔(10)의 상박(11)을 상박프레임(130)에 고정시키는 상박커플(180)과, 상기 하박프레임(140)에 구비되어 환측 팔(10)의 하박(12)을 하박프레임(140)에 고정시키는 하박커플(190)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

- [0033] 상기 지지대(10)는 상기 기구부(100)를 전체적으로 지지하는 것으로, 상기 기구부(100)가 지면에 세워질 수 있게 하는 역할을 한다. 여기서, 상기 지지대(110)는 높이 조절이 가능한 것을 특징으로 한다. 본 발명은 의자에 앉아서 운동하는 것뿐 아니라 서거나 반쯤 앉은 상태에서도 가능한 것이므로 지지대(110)의 높이를 조절할 수 있게 하는 것이 바람직하다. 또한, 사용자에 따라 신장이 다르기 때문이기도 하다.
- [0034] 상기 고정프레임(120), 상박프레임(130), 하박프레임(140)은 상호 연속적으로 연결되어 제1회전연결부(125), 제2회전연결부(135)를 이용하여 상호 회전이 가능하게 구성된다. 그러므로 상기 제1회전연결부(125) 및 제2회전연결부(135)는 힌지 연결 방식으로 연결되는 것이 바람직하다.
- [0035] 또한, 여기서 상기 상박프레임(130)은 사용자의 팔 길이에 따라 길이 조절이 가능하게 구성되는 것이 바람직하다.
- [0036] 상기 제1공압근육부(150)는, 상기 제1회전연결부(125)에 구비되는 폴리(151)와, 일단이 상기 지지대(110)에 고정된 상태로 상기 고정프레임(120)의 상하에 쌍으로 구비되는 공압근육(152)과, 상기 한 쌍의 공압근육(152)의 타단을 상호 연결하면서 상기 폴리(151)에 감기는 케이블(153)을 포함하여 구성되어 상기 한 쌍의 공압근육(152)의 수축과 이완의 상호작용에 의해 상기 상박프레임(130)을 회전시키게 된다.
- [0037] 또한, 상기 제2공압근육부(160)는, 상기 제2회전연결부(135)에 구비되는 폴리(161)와, 일단이 상기 제1회전연결부(125)에 인접하는 상박프레임(130)에 고정된 상태로 상기 상박프레임(130)의 상하에 쌍으로 구비되는 공압근육(162)과, 상기 한 쌍의 공압근육(162)의 타단을 상호 연결하면서 상기 폴리(161)에 감기는 케이블(163)을 포함하여 구성되어 상기 한 쌍의 공압근육(162)의 수축과 이완의 상호작용에 의해 상기 하박프레임(140)을 회전시키게 되는 것으로 작동 방식은 상기 제1공압근육부(160)와 동일하다.
- [0038] 여기서, 상기 쌍으로 구비되는 공압근육(152 또는 162) 중 어느 하나는 각각 스프링(미도시)으로 치환되어 상기 공압근육(152 또는 162)과 스프링(미도시)의 수축과 이완의 상호작용에 의해 상박프레임(130) 또는 하박프레임(140)을 회전시키는 방식을 이용할 수 있다.
- [0039] 공압근육(152, 162)은 고무튜브를 고강성의 플라스틱 그물망이 감싸고 있는 구조로 공기의 압력을 높이면 근육이 수축되고 공기의 압력을 낮추면 이완되어, 상기 제1,2공압근육부(150,160)에서와 같이 상하로 구비되어 연동되어 작동되는 경우에는 인간의 근육 운동형태와 유사하게 동작하게 된다.
- [0040] 공압근육은 구동기 무게 대비하여 강한 힘의 발생이 가능하고 일반전기모터와 같이 기계적인 느낌 보다는 사람의 근육과 비슷한 모양을 갖고 수축 및 확장 운동이 가능하기 때문에 사용자의 거부감이 전기모터에 비해서 적다. 또한 고무로 구성이 되어있어 유연함은 물론 부드럽기 때문에 전기모터로 구성되어 있는 장치들보다 경직으로부터 안전한 상태를 유지할 수 있다. 구체적으로, 사용자에 따라 공압 구동 시스템의 각 관절이 같은 각도를 유지하더라도 공압근육에 주입되는 압력을 변화시켜 공압 구동 시스템의 유연성(Compliance)을 조정하기 용이하다.
- [0041] 상기 제1,2공압근육부(150,160)에 장착된 공압근육(152,162)의 작동은 제어부(200)의 신호에 의한다. 즉, 제어부(200)의 신호에 따라 상기 한 쌍의 공압근육(152 또는 162) 중 어느 하나의 공기 압력을 높여주면 근육이 수축되면서 그 쪽 방향으로 압축력이 작용하여 프레임(130 또는 140)이 당겨지게 된다. 물론, 이 경우에 다른 하나의 공압근육은 케이블로 연결되어 있는 상태이므로 자연스럽게 인장되게 된다.
- [0042] 또한, 본 발명에서는 상기 기구부(100)와 환측 팔(10)이 일체가 되어 함께 움직여야 하므로 양자를 하나로 고정시켜주는 장치가 필요하다. 이러한 역할을 하는 것이 상박커프(180) 및 하박커프(190)에 해당한다.
- [0043] 즉, 상박커프(180)는 상기 상박프레임(130)에 구비되어 환측 팔(10)의 상박(11)을 상박프레임(130)에 고정시키고, 하박커프(190)는 상기 하박프레임(140)에 구비되어 환측 팔(10)의 하박(12)을 하박프레임(140)에 고정시키게 된다.
- [0044] 아울러, 상기 하박프레임(140)의 타단에는 손잡이부(170)를 추가로 구비하는 것이 바람직하다. 손잡이(170)를 구비하게 되면 프레임과 환측 팔(10)의 고정을 더욱 단단하게 할 수 있어 재활의 효율이 높아질 수 있는 장점이 있다.
- [0045] 상기 제어부(200)는 상기 기구부(100)의 움직임을 제어하는 장치이다. 제어부(200)는 견측 팔(20)의 움직임 정보가 입력부(300)를 통해 입력되면 수집된 움직임 정보를 이용하여 환측 팔(10)에 부착되어 있는 공압근육

(152,162)을 작동시켜 환측 팔(10)을 굽히거나 펴는 운동을 하게 한다.

- [0046] 여기서 공압근육(152,162)의 제어는, 상기 제1회전연결부(125) 및 제2회전연결부(135)에 구비된 회전각센서(125a, 135a)에서 측정된 회전각(θ_1 , θ_2)과 상기 입력부(300)로부터 수신된 건축 팔(20)의 어깨 및 팔꿈치 관절의 회전각을 비교하여 그 오차를 이용하는 비례미분제어(Proportional-Derivative control) 또는 비례적분미분제어(Proportional-Integral-Derivative control) 방식을 이용하여 얻어진 값에 따라 일정량의 공기압을 제 1,2공압근육부(150, 160)에 가해주는 방식에 의할 수 있다.
- [0047] 즉, 도 3에서 보듯이, 양팔 재활 운동 기구에 부착된 인코더(encoder) 또는 전위차계(potentiometer) 등 회전각센서(125a,135a)의 각도 정보와 수신된 건축 팔(20)의 각 관절의 회전 각도를 비교하여 그 오차를 이용하여 비례미분제어(Proportional-Derivative control) 또는 비례적분미분제어(Proportional-Integral-Derivative control)를 수행하여 얻어진 값으로 공압비례제어밸브를 제어하여 일정량의 공기압을 공압근육(152,162)에 가해 주게 된다.
- [0048] 여기서, 공압비례제어밸브는 공압근육을 제어하기 위해 전기신호를 공압신호로 변환 시켜 주는 장치이며, 공기압력공급장치(컴프레서)에서 공급되는 공기의 압력을 원하는 수준의 압력으로 변환하는 역할을 담당한다.
- [0049] 상기 입력부(300)는 사용자의 건축 팔(20)에 장착되어 상기 건축 팔(20)의 움직임을 감지하여 이를 상기 제어부(200)로 전송하여 상기 환측 팔(10)이 건축 팔(20)을 따라 움직일 수 있도록 하는 장치이다.
- [0050] 여기서, 상기 입력부(300)에서 사용자의 건축 팔(20)의 움직임 감지는 건축 팔(20) 운동의 속도 및 궤적을 감지하는 가속도 센서(310)에 의하는 것을 특징으로 한다.
- [0051] 즉, 굽히고 펴는 운동이 이루어지는 동안 건축 팔(20)에 부착된 건축 팔(20)의 가속도를 측정할 수 있는 입력부를 통해 건축 팔(20)의 가속도 값을 측정한다.
- [0052] 입력부(300)는 건축 팔(10)의 손에 쥘 수 있는 형태라면 어느 방식이든 가능하다. 물론, 장갑이나 손에 직접 부착하는 방식 등 다양한 방식의 활용이 가능하다. 유무선 방식에 의해 입력부(300)의 측정값이 제어부(200)로 전달되는 것이 가능하나, 간단한 구성을 위해 무선 방식을 사용하는 것이 바람직하다. 이를 위해 입력부(300)에는 무선 송신 장치가, 제어부(200)에는 무선 수신 장치가 구비되며, 무선 수신 장치를 통해 수신된 가속도 데이터를 이용하여 공압근육으로 이루어진 본 발명을 제어한다.
- [0053] 가속도 센서(310)를 이용하면 전기 신호를 이용하여 건축 팔(20)의 각도를 3차원으로 추정하는 것이 가능하다. 즉, 각 축을 기준으로 어느 정도 기울어져 있는지를 판단하는 것이 가능하다. 그러므로 가속도 센서(310)는 건축 팔(20)의 움직임 각도를 검출하는 데 사용되며 아날로그 신호 출력을 가진다. 마이크로 제어장치는 가속도 센서(310)에서 입력을 받은 아날로그 신호 데이터를 디지털 신호로 변환하여 무선 전송 장치에 디지털 데이터로 전송한다. 무선전송장치는 마이크로 컨트롤러로부터 획득한 신호를 재활 운동 기구에 전송한다. 기구부(100)는 어깨 관절과 팔꿈치 관절에 해당하는 움직임이 가능한 로봇팔 시스템으로 2자유도 또는 그 이상의 자유도를 가질 수 있다.
- [0054] 즉, 가속도 데이터는 팔의 관절의 각도 데이터로 변환할 수 있어서, 환측 팔(10)의 팔꿈치 또는 어깨의 각도 데이터를 바탕으로 이에 해당하는 움직임을 기구부(100)에서 발생시키게 된다.
- [0055] 아울러, 상기 건축 팔(20)은 별도의 거치대 없이 공중에 떠 있는 상태로 구비되므로 상기 입력부(300)가 손에 하나만 구비되는 경우에는 본 발명의 활용도가 떨어질 수 있다.
- [0056] 즉, 본 발명은 2 자유도를 구비한 상태로 어깨 관절 및 팔꿈치 관절을 중심으로 회전이 가능한데, 어깨 관절의 경우 거의 위치의 이동 없이 제자리에서 관절의 회전만이 발생하는 것이 어느 정도 가능하나, 팔꿈치 관절의 경우는 어깨 관절을 움직이게 되면 자연스럽게 따라서 움직이게 되므로 회전의 중심이 이동하게 된다. 이렇게 되는 경우에는 입력부(300)의 각도 측정이 어긋날 수 있으며 정확한 움직임 검출이 어렵게 된다.
- [0057] 그러므로, 건축 팔(20)에 구비되는 입력부(300)가 손에 하나만 구비되는 경우에는 어깨 관절 운동 또는 팔꿈치 관절 운동 중 어느 하나의 운동만을 하는 경우에만 정확한 움직임 검출이 가능하게 되므로 본 발명의 활용이 제한될 수 있다.

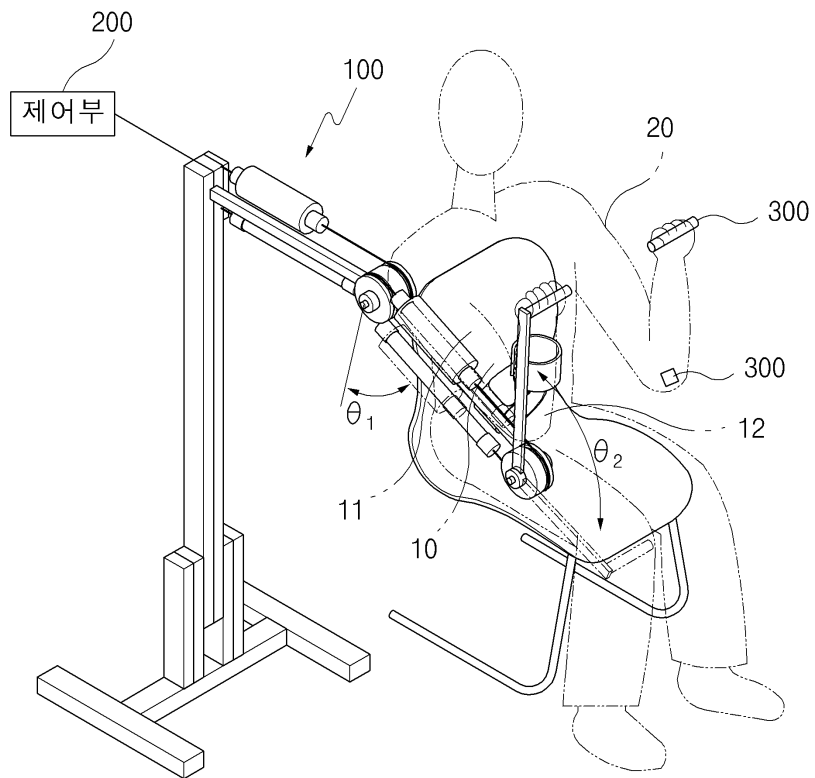
- [0058] 그러므로, 본 발명에서는, 상기 입력부(300)는 사용자의 건축 팔(20)의 팔꿈치 및 손에 각각 장착되는 것이 바람직하다. 즉, 상기 입력부(300)가 팔꿈치 및 손에 각각 구비되면 어깨 관절 운동 및 팔꿈치 관절 운동을 병행 하면서 팔꿈치의 위치가 변화되더라도 그 움직임 정보도 검출하여 제어부로 전송하게 되며 이는 손에 장착된 입력부(300)에서 전송된 정보와 결합하여 건축 팔(20)의 정확한 움직임을 검출하는 것이 가능하게 된다.
- [0059] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 청구 범위의 균등 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 물론이다.

도면의 간단한 설명

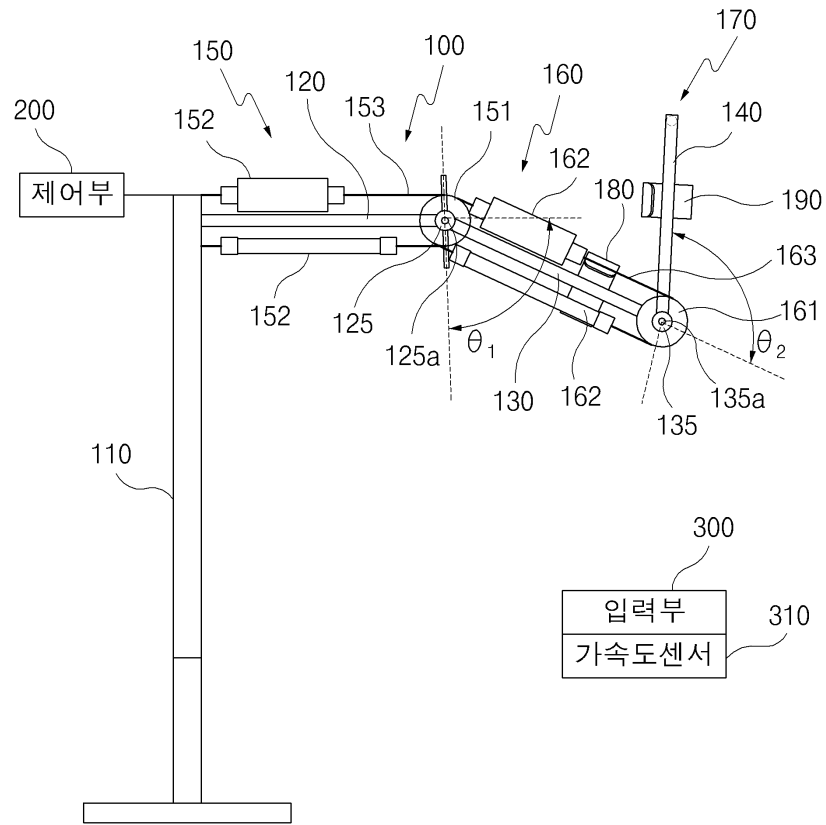
- [0060] 도 1은 본 발명을 장착한 사용자의 모습을 나타내는 사시도이고,
 [0061] 도 2는 본 발명을 구성을 보여주는 측면도이며,
 [0062] 도 3은 본 발명이 작동되는 원리를 보여주는 시스템도이다.
- [0063] <도면의 주요부분에 대한 기호의 설명>
- [0064] θ_1, θ_2 : 회전각 센서(125a, 135a)에서 측정된 회전각
- [0065] 10 : 환측 팔 11 : 상박
- [0066] 12 : 하박 20 : 건축 팔
- [0067] 100 : 기구부 110 : 지지대
- [0068] 120 : 고정프레임 125 : 제1회전연결부
- [0069] 125a : 회전각센서 130 : 상박프레임
- [0070] 135 : 제2회전연결부 135a : 회전각센서
- [0071] 140 : 하박프레임 150 : 제1공압근육부
- [0072] 151 : 폴리 152 : 공압근육
- [0073] 153 : 케이블 160 : 제2공압근육부
- [0074] 161 : 폴리 162 : 공압근육
- [0075] 163 : 케이블 170 : 손잡이부
- [0076] 180 : 상박커프 190 : 하박커프
- [0077] 200 : 제어부 300 : 입력부
- [0078] 310 : 가속도 센서

도면

도면1



도면2



도면3

