



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0130028
(43) 공개일자 2018년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 13/06 (2006.01) B25J 9/04 (2006.01)
B25J 9/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B25J 13/06 (2013.01)
B25J 9/042 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0064513
(22) 출원일자 2017년05월25일
심사청구일자 2017년05월25일

(71) 출원인
한국생산기술연구원
충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89

(72) 발명자
조정산
경기도 용인시 기흥구 중부대로788번길 15 2013동
1004호(상하동, 수원동마을쌍용스윗닷홈)

박상덕
경기도 안양시 동안구 시민대로159번길 62 201동
1802호 (비산동, 은하수벽산아파트)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 23 항

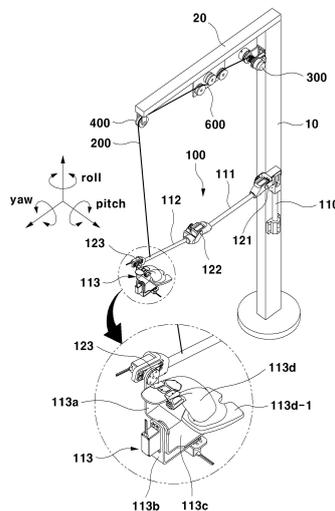
(54) 발명의 명칭 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치

(57) 요약

본 발명은 햅틱형 로봇 조종장치의 자체 무게로 인한 중력 부하를 상쇄시켜 기구물의 크기와 무게를 줄일 수 있는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치에 관한 것이다.

이를 위한 본 발명의 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치는, 다관절 로봇암의 위치 및 방향을 조종하기 위하여 복수의 조인트부 및 복수의 링크부를 포함하여 구성된 조종암의 단부측에 일단이 연결된 와이어; 및 상기 와이어의 장력이 일정 수준으로 유지되도록 상기 와이어의 타단을 연결하는 장력 조절기;를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도3



- (52) CPC특허분류
B25J 9/1045 (2013.01)
B25J 9/106 (2013.01)

박상신

서울특별시 성북구 북악산로1가길 27 402호(정릉동, 삼한파크빌)

- (72) 발명자

전상욱

경기도 안산시 상록구 성안1길 19 307호 (사동)

박병윤

경기도 시흥시 능곡로 133 1006동 802호 (능곡동, 시흥능곡 엘드수목도아파트)

김진탁

경기도 군포시 산본로 299 205동 2004호(금정동, 주공2단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10052968
 부처명 산업통상자원부
 연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원
 연구사업명 기계산업핵심기술개발사업(생산시스템)
 연구과제명 재난·재해 대응 특수목적기계용 핵심요소부품 및 시스템개발
 기여율 1/1
 주관기관 한국생산기술연구원
 연구기간 2016.07.01 ~ 2017.06.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10047635
 부처명 산업통상자원부
 연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원
 연구사업명 로봇산업핵심기술개발사업(로봇원천제품)
 연구과제명 고난이도 작업 수행을 위한 관절 각속도 160deg/s 이상, 반복오차 0.3deg 이하의 힘제어 기반 유압 구동 로봇 제어 기술 개발
 기여율 1/1
 주관기관 한국생산기술연구원
 연구기간 2017.02.01 ~ 2018.01.31

명세서

청구범위

청구항 1

다관절 로봇암의 위치 및 방향을 조종하기 위하여 복수의 조인트부 및 복수의 링크부를 포함하여 구성된 조종암;

상기 조종암의 단부측에 일단이 연결된 와이어; 및

상기 와이어의 장력이 일정 수준으로 유지되도록 상기 와이어의 타단을 연결하는 장력 조절기;를 포함하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조종암은,

소정 위치에 고정되는 고정부;

제1조인트부를 개재해서 상기 고정부와 연결된 제1링크부;

제2조인트부를 개재해서 상기 제1링크부와 연결된 제2링크부;

제3조인트부를 개재해서 상기 제2링크부와 연결된 핸들부;를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 와이어의 일단은 상기 제3조인트부에 근접한 상기 제2링크부의 단부에 연결된 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1조인트부는 yaw 방향 회전이 가능하도록 구성되고, 상기 제2조인트부 및 제3조인트부는 pitch 방향 회전이 가능하도록 구성된 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 핸들부는,

상기 제3조인트부에서 pitch 방향 회전이 가능한 제1 L자형 핸들프레임;

상기 제1 L자형 핸들프레임의 단부에서 roll 방향 회전이 가능한 제2 L자형 핸들프레임;

상기 제2 L자형 핸들프레임의 단부에서 yaw 방향 회전이 가능한 제3 L자형 핸들프레임;

상기 제3 L자형 핸들프레임의 단부에 구비된 조이스틱;을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 조이스틱의 하부에는 조종자의 손날부분을 받치기 위한 받침부가 형성된 것을 특징으로 하는 다관절 로봇

암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 장력 조절기는,

일 지점에 고정위치되어 상기 와이어의 타단이 감기거나 풀려짐에 따라 상기 와이어의 장력이 일정 수준으로 유지하도록 구성된 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 장력 조절기는,

상기 와이어가 권취 또는 권출되는 풀리;

상기 풀리에 회전력을 제공하는 모터;

상기 풀리가 회전이 가능하거나 회전이 방지되도록 하는 전자 클러치 브레이크;를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 모터는,

적어도 상기 조종암의 무게로 인한 중력을 보상하도록 상기 풀리에 회전력을 제공하는 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 모터는,

상기 조종암의 무게와 조종자의 팔 무게를 합산한 무게로 인한 중력을 보상하도록 상기 풀리에 회전력을 제공하는 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 전자 클러치 브레이크는,

전원 ON 시 상기 풀리의 회전이 가능하도록 작동하고, 전원 OFF 시 상기 풀리의 회전이 방지되도록 작동하는 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 와이어의 중간 부분이 감겨져 방향이 전환되도록 하는 방향전환 풀리;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 방향전환 풀리는 일 지점에 고정위치된 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 방향전환 폴리는 일 지점에 고정위치된 탄성변형수단의 단부에 구비된 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

일 지점에 고정위치되어 상기 와이어의 일 부분이 통과하도록 구성되어 상기 와이어에 작용하는 장력을 검출하기 위한 장력센서;를 더 포함하여 구성되며,

상기 장력 조절기는 상기 장력센서에서 검출된 장력에 근거하여 상기 와이어의 장력을 조절하는 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 16

다관절 로봇암의 위치 및 방향을 조종하기 위하여 복수의 조인트부 및 복수의 링크부를 포함하여 구성된 조종암에 구비된 햅틱형 로봇 조종장치로서,

상기 조종암의 단부측에 일단이 연결된 와이어; 및

상기 와이어의 장력이 일정 수준으로 유지되도록 상기 와이어의 타단을 연결하는 장력 조절기;를 포함하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 와이어의 일단은 상기 조종암의 단부에 연결된 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 조종암은 조이스틱을 포함하여 구성되며,

상기 조이스틱은 조종자가 손으로 잡고 움직이거나 버튼을 눌러 조작할 수 있도록 구성되고, 상기 조이스틱의 하부에는 조종자의 손날부분을 받치기 위한 받침부가 형성된 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 장력 조절기는,

상기 와이어가 권취 또는 권출되는 폴리;

상기 폴리에 회전력을 제공하는 모터;

상기 폴리가 회전이 가능하거나 회전이 방지되도록 하는 전자 클러치 브레이크;를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 모터는,

상기 조종암의 무게와 조종자의 팔 무게를 합산한 무게로 인한 중력을 보상하도록 상기 폴리에 회전력을 제공하

는 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 전자 클러치 브레이크는,

전원 ON 시 상기 폴리의 회전이 가능하도록 작동하고, 전원 OFF 시 상기 폴리의 회전이 방지되도록 작동하는 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 와이어의 중간 부분이 감겨져 방향이 전환되도록 하는 방향전환 폴리;를 더 포함하여 구성되며,

상기 방향전환 폴리는 일 지점에 고정위치된 탄성변형수단의 단부에 구비된 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

청구항 23

제19항에 있어서,

일 지점에 고정위치되어 상기 와이어의 일 부분이 통과하도록 구성되어 상기 와이어에 작용하는 장력을 검출하기 위한 장력센서;를 더 포함하여 구성되며,

상기 장력 조절기는 상기 장력센서에서 검출된 장력에 근거하여 상기 와이어의 장력을 조절하는 것을 특징으로 하는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 햅틱형 로봇 조종장치의 자체 무게로 인한 중력 부하를 상쇄시켜 기구물의 크기와 무게를 줄일 수 있는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 인간의 생활환경을 편리하게 하거나, 산업현장에서의 작업을 보조하기 위한 다양한 다관절 로봇이 개발되고 있고, 최근에는 이러한 다관절 로봇의 동작을 제어하는 조종장치로서 다관절 구조로 이뤄진 외골격 로봇팔 형태의 조종장치가 개발되고 있다.

[0003] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 조종장치는 조종을 하고자 하는 대상 다관절 로봇과 동일한 관절 구조를 갖도록 복수의 링크(10, 10A, 10B, 10C, 10D)가 조인트(20, 20A, 20B, 20C, 20D)를 통해 연결된 구조로 구성되어 조종자의 팔에 장착할 수 있도록 구성된다.

[0004] 한편, 상기 조종장치를 구성하는 링크 중 최말단부 링크(10A)에는 조종자가 손으로 조작할 수 있는 조이스틱(도면번호 미표시)이 구비되어 다관절 로봇의 단부에 구비된 그리퍼 등의 조작부를 조작할 수 있게 된다.

[0005] 따라서, 상기 조종장치를 팔에 장착한 조종자는 자유롭게 팔을 움직일 수 있고, 이러한 조종자의 팔 움직임에 따라 각 조인트(20, 20A, 20B, 20C, 20D)에서 감지된 회전량에 대응하여 대상 다관절 로봇암의 각 조인트가 회전함에 따라 조종장치와 대상 다관절 로봇암이 동기되어 움직이게 된다.

[0006] 그러나, 상기 조종장치는 자체 무게와 조종자의 팔 무게를 견디기 위해서 각 조인트(20, 20A, 20B, 20C, 20D)에 용량이 크고 크기가 큰 모터와 감속기를 사용해야 하고, 이로 인하여 조종장치 전체의 무게를 증가시키는 물론 제조비용을 상승시키는 요인으로 작용하고 있다. 또한, 사람의 팔이 조종장치에 구속이 되어 조종자에게 불편함을 줄 수 있다.

[0007] 따라서, 사람의 팔을 조종장치에 구속하지 않으면서 전체적인 조종장치의 크기를 소형화하면서 제조비용을 줄일

수 있는 기술이 요구되고 있다.

[0008] 따라서, 전체적인 조종장치의 크기를 소형화하면서 제조비용을 줄일 수 있는 기술이 요구되고 있다.

선행기술문헌

[0009] PCT 공개공보 제2015/0058249호(2015년 4월 30일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 상기 종래 기술에 따른 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 햅틱형 로봇 조종장치의 자체 무게로 인한 중력 부하를 상쇄시켜 기구물의 크기와 무게를 줄일 수 있는 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치는, 다관절 로봇암의 위치 및 방향을 조종하기 위하여 복수의 조인트부 및 복수의 링크부를 포함하여 구성된 조종암의 단부측에 일단이 연결된 와이어; 및 상기 와이어의 장력이 일정 수준으로 유지되도록 상기 와이어의 타단을 연결하는 장력 조절기;를 포함한다.

[0012] 바람직하게, 상기 조종암은, 소정 위치에 고정되는 고정부; 제1조인트부를 개재해서 상기 고정부와 연결된 제1 링크부; 제2조인트부를 개재해서 상기 제1링크부와 연결된 제2링크부; 제3조인트부를 개재해서 상기 제2링크부와 연결된 핸들부;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0013] 바람직하게, 상기 와이어의 일단은 상기 제3조인트부에 근접한 상기 제2링크부의 단부에 연결될 수 있다.

[0014] 바람직하게, 상기 제1조인트부는 yaw 방향 회전이 가능하도록 구성되고, 상기 제2조인트부 및 제3조인트부는 pitch 방향 회전이 가능하도록 구성될 수 있다.

[0015] 바람직하게, 상기 핸들부는, 상기 제3조인트부에서 pitch 방향 회전이 가능한 제1 L자형 핸들프레임; 상기 제1 L자형 핸들프레임의 단부에서 roll 방향 회전이 가능한 제2 L자형 핸들프레임; 상기 제2 L자형 핸들프레임의 단부에서 yaw 방향 회전이 가능한 제3 L자형 핸들프레임; 상기 제3 L자형 핸들프레임의 단부에 구비된 조이스틱;을 포함하여 구성될 수 있다.

[0016] 바람직하게, 상기 조이스틱의 하부에는 조종자의 손날부분을 받치기 위한 받침부가 형성될 수 있다.

[0017] 바람직하게, 상기 장력 조절기는, 일 지점에 고정위치되어 상기 와이어의 타단이 감기거나 풀려짐에 따라 상기 와이어의 장력이 일정 수준으로 유지하도록 구성될 수 있다.

[0018] 바람직하게, 상기 장력 조절기는, 상기 와이어가 권취 또는 권출되는 폴리; 상기 폴리에 회전력을 제공하는 모터; 상기 폴리가 회전이 가능하거나 회전이 방지되도록 하는 전자 클러치 브레이크;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0019] 바람직하게, 상기 모터는, 적어도 상기 조종암의 무게로 인한 중력을 보상하도록 상기 폴리에 회전력을 제공할 수 있다.

[0020] 바람직하게, 상기 모터는, 상기 조종암의 무게와 조종자의 팔 무게를 합산한 무게로 인한 중력을 보상하도록 상기 폴리에 회전력을 제공할 수 있다.

[0021] 바람직하게, 상기 전자 클러치 브레이크는, 전원 ON 시 상기 폴리의 회전이 가능하도록 작동하고, 전원 OFF 시 상기 폴리의 회전이 방지되도록 작동할 수 있다.

[0022] 바람직하게, 상기 와이어의 중간 부분이 감겨져 방향이 전환되도록 하는 방향전환 폴리;를 더 포함할 수 있다.

[0023] 바람직하게, 상기 방향전환 폴리는 일 지점에 고정위치될 수 있다.

[0024] 바람직하게, 상기 방향전환 폴리는 일 지점에 고정위치된 탄성변형수단의 단부에 구비될 수 있다.

[0025] 바람직하게, 일 지점에 고정위치되어 상기 와이어의 일부분이 통과하도록 구성되어 상기 와이어에 작용하는 장

력을 검출하기 위한 장력센서;를 더 포함하여 구성되며, 상기 장력 조절기는 상기 장력센서에서 검출된 장력에 근거하여 상기 와이어의 장력을 조절할 수 있다.

[0026] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치는, 다관절 로봇암의 위치 및 방향을 조종하기 위하여 복수의 조인트부 및 복수의 링크부를 포함하여 구성된 조종암에 구비된 햅틱형 로봇 조종장치로서, 상기 조종암의 단부측에 일단이 연결된 와이어; 및 상기 와이어의 장력이 일정 수준으로 유지되도록 상기 와이어의 타단을 연결하는 장력 조절기;를 포함한다.

[0027] 바람직하게, 상기 와이어의 일단은 상기 조종암의 단부에 연결될 수 있다.

[0028] 바람직하게, 상기 조종암은 조이스틱을 포함하여 구성되며, 상기 조이스틱은 조종자가 손으로 잡고 움직이거나 버튼을 눌러 조작할 수 있도록 구성되고, 상기 조이스틱의 하부에는 조종자의 손날부분을 받치기 위한 받침부가 형성될 수 있다.

[0029] 바람직하게, 상기 장력 조절기는, 상기 와이어가 권취 또는 권출되는 풀리; 상기 풀리에 회전력을 제공하는 모터; 상기 풀리가 회전이 가능하거나 회전이 방지되도록 하는 전자 클러치 브레이크;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0030] 바람직하게, 상기 모터는, 상기 조종암의 무게와 조종자의 팔 무게를 합산한 무게로 인한 중력을 보상하도록 상기 풀리에 회전력을 제공할 수 있다.

[0031] 바람직하게, 상기 전자 클러치 브레이크는, 전원 ON 시 상기 풀리의 회전이 가능하도록 작동하고, 전원 OFF 시 상기 풀리의 회전이 방지되도록 작동할 수 있다.

[0032] 바람직하게, 상기 와이어의 중간 부분이 감겨져 방향이 전환되도록 하는 방향전환 풀리;를 더 포함하여 구성되며, 상기 방향전환 풀리는 일 지점에 고정위치된 탄성변형수단의 단부에 구비될 수 있다.

[0033] 바람직하게, 일 지점에 고정위치되어 상기 와이어의 일 부분이 통과하도록 구성되어 상기 와이어에 작용하는 장력을 검출하기 위한 장력센서;를 더 포함하여 구성되며, 상기 장력 조절기는 상기 장력센서에서 검출된 장력에 근거하여 상기 와이어의 장력을 조절할 수 있다.

발명의 효과

[0034] 상술한 바와 같은 본 발명은, 햅틱형 로봇 조종장치의 자체 무게로 인한 중력 부하를 상쇄시켜 기구물의 크기와 무게를 줄일 수 있는 이점이 있다.

[0035] 구체적으로, 햅틱형 로봇 조종장치를 조종자가 사용할 때 발생하는 조종장치 자체 무게와 조종자의 팔 무게로 인한 중력부하를 와이어로 당겨 보상해 줌으로써 각 조인트에 구비된 액추에이터에 가해지는 중력부하를 줄여 기존의 용량이 크고 크기가 큰 조인트 부분을 용량이 작고 크기가 작은 조인트로 구성할 수 있어 전체적인 조종장치의 크기를 줄임은 물론 제조비용을 획기적으로 낮출 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 종래의 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치를 도시한 개략도이다.

도 2는 종래의 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치의 사진이다.

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치를 도시한 사시도이다.

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치를 구성하는 장력조절유닛의 사시도이다.

도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치를 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 본 발명은 그 기술적 사상 또는 주요한 특징으로부터 벗어남이 없이 다른 여러가지 형태로 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 모든 점에서 단순한 예시에 지나지 않으며 한정적으로 해석되어서는 안된다.

- [0038] 제1, 제2등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다.
- [0039] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1구성요소는 제2구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2구성요소도 제1구성요소로 명명될 수 있다.
- [0040] 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0041] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0042] 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0043] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0044] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "구비하다", "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0045] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다.
- [0046] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0047] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0048] 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0050] 본 발명의 제1실시예에 따른 다관절 로봇암의 동작을 조종하기 위한 햅틱형 로봇 조종장치는, 도 3에 도시된 바와 같이, 조종암(100), 와이어(200), 장력 조절기(300), 방향전환 폴리(400) 및 장력센서(600)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0051] 한편, 상기 햅틱형 로봇 조종장치는, 수직기둥(10) 및 상기 수직기둥(10)의 상단에서 수평하게 연장된 수평기둥(20)으로 구성된 베이스에 설치될 수 있으며, 이외에도 벽면이나 천장 등과 같이 위치가 고정되어 있는 다양한 종류의 베이스에 설치될 수 있다.
- [0052] 상기 조종암(100)은 다관절 로봇암의 위치 및 방향을 조종하기 위하여 복수의 조인트부(121, 122, 123) 및 복수의 링크부(111, 112)를 포함하여 구성되며, 바람직하게는 조종 대상인 다관절 로봇암의 자유도와 동일한 자유도를 갖도록 구성될 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 조종암(100)은 상기 수직기둥(10)의 중간 일 지점에 일부분이 고정되어 연장된 형태로 설치될 수 있다.
- [0054] 구체적으로, 상기 조종암(100)은 고정부(110), 제1링크부(111), 제2링크부(112), 핸들부(113), 제1조인트부(121), 제2조인트부(122), 제3조인트부(123)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0055] 상기 고정부(110)는 상기 수직기둥(10)의 중간 일 지점에 고정되도록 설치된다.
- [0056] 상기 제1링크부(111)는 상기 제1조인트부(121)를 개재해서 상기 고정부(110)와 연결되며, 상기 고정부(110)에

대해 yaw 방향으로 회전이 가능하도록 구성될 수 있다.

- [0057] 상기 제2링크부(112)는 상기 제2조인트부(122)를 개재해서 상기 제1링크부(111)와 연결되며, 상기 제1링크부(111)에 대해 pitch 방향으로 회전이 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0058] 상기 핸들부(113)는 제3조인트부(123)를 개재해서 상기 제2링크부(112)와 연결되며, 상기 제2링크부(112)에 대해 pitch 방향으로 회전이 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0059] 한편, 상기 핸들부(113)는, 제1 L자형 핸들프레임(113a), 제2 L자형 핸들프레임(113b), 제3 L자형 핸들프레임(113c) 및 조이스틱(113d)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0060] 구체적으로, 상기 제1 L자형 핸들프레임(113a)은 상기 제3조인트부(123)에서 pitch 방향 회전이 가능하도록 구성되며, 예를 들어, 상기 제3조인트부(123)에서 하측 roll 방향으로 연장된 후 pitch 방향으로 절곡된 형상으로 형성될 수 있다.
- [0061] 상기 제2 L자형 핸들프레임(113b)은 상기 제1 L자형 핸들프레임(113a)의 단부에서 roll 방향 회전이 가능하도록 구성되며, 예를 들어, 상기 제1 L자형 핸들프레임(113a)의 단부에서 전방측 yaw 방향으로 연장된 후 상측 roll 방향으로 절곡된 형상으로 형성될 수 있다.
- [0062] 상기 제3 L자형 핸들프레임(113c)은, 상기 제2 L자형 핸들프레임(113b)의 단부에서 yaw 방향 회전이 가능하도록 구성되며, 예를 들어, 상기 제2 L자형 핸들프레임(113b)의 단부에서 하측 roll 방향으로 연장된 후 후방측 yaw 방향으로 절곡된 형상으로 형성될 수 있다.
- [0063] 상기 제1 L자형 핸들프레임(113a), 제2 L자형 핸들프레임(113b), 제3 L자형 핸들프레임(113c)은 서로 간섭이 발생하지 않도록 형성되어 상기 조이스틱(113d)이 3자유도를 가질 수 있도록 한다.
- [0064] 상기 조이스틱(113d)은 상기 제3 L자형 핸들프레임(113c)의 단부 상측에 구비되어 조종자가 손으로 잡고 움직이거나 버튼을 눌러 조작할 수 있도록 구성되며, 상기 조이스틱(113d)의 하부에는 조종자의 손날부분을 받치기 위한 받침부(113d-1)가 형성되어 조종자가 손을 올려 놓을 수 있도록 구성된다.
- [0065] 따라서, 조종자는 자신의 팔에 힘을 주지 않고 상기 받침부(113d-1)에 손을 걸쳐놓은 상태로 조종을 할 수 있으며, 이를 다른 관점으로 이해해 보면, 상기 받침부(113d-1)에 의해 조종자의 팔의 무게가 지지되는 것으로 볼 수 있다.
- [0066] 상기 와이어(200)는 상기 조종암(100)의 무게로 인한 중력 또는 상기 조종암(100)과 조종자의 팔의 합산 무게로 인한 중력을 보상하기 위해 상기 조종암(100)을 상방으로 당겨 견인하기 위한 수단이다.
- [0067] 상기 와이어(200)의 일단은 상기 제3조인트부(123)에 근접한 상기 제2링크부(112)의 단부에 연결되고, 상기 와이어(200)의 타단은 장력 조절기(300)에 연결된다.
- [0068] 상기 장력 조절기(300)는 상기 와이어(200)의 장력이 일정 수준으로 유지되도록 상기 와이어(200)의 타단을 연결하게 된다.
- [0069] 한편, 상기 수평기둥(20)의 단부에는 와이어(200)의 방향을 전환하기 위한 방향전환 폴리(400)가 구비될 수 있으며, 상기 방향전환 폴리(400)에 상기 와이어(200)의 중간 부분이 감겨져 장력 조절기(300) 측을 향하여 방향이 전환될 수 있다.
- [0070] 여기서, 도 5에 도시된 제2실시예의 경우와 같이, 상기 방향전환 폴리(400)가 탄성변형수단(500)을 통해 상기 수평기둥(20)의 단부에 설치된 경우에는, 상기 와이어(200)의 방향전환을 함은 물론 조종자가 상기 조이스틱(113d)을 좌우 방향으로 조작하는 경우에 상기 탄성변형수단(500)이 탄성변형되어 유연성을 줄 수 있어 부드러운 조작이 가능하게 된다.
- [0071] 한편, 상기 방향전환 폴리(400)와 상기 탄성변형수단(500)이 없이 상기 장력 조절기(300)를 상기 수평기둥(20)의 단부에 바로 설치할 수도 있고, 상기 수평기둥(20)의 단부에 탄성변형수단(500)을 통해 상기 장력 조절기(300)가 설치되도록 할 수도 있음은 물론이다. 그리고, 상기 방향전환 폴리(400)는 2개 이상 설치되어 상기 와이어(200)의 경로를 다양하게 조절할 수도 있다.
- [0072] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 장력 조절기(300)는 상기 수직기둥(10)의 상부 일 지점에 고정되도록 설치되는 것이 바람직하며, 상기 와이어(200)의 타단이 감기거나 풀려짐에 따라 상기 와이어(200)의 장력이 일정 수준으로 유지되도록 하여 상기 조종암(100)의 무게로 인한 중력 또는 상기 조종암(100)과 조종자의 팔의 합산 무게로

인한 중력이 보상될 수 있도록 중력보상력을 제공하는 수단으로 볼 수 있다.

- [0073] 이를 다른 관점에서 이해해 보면, 상기 장력 조절기(300)는 소정의 힘으로 상기 와이어(200)를 지속적으로 당기도록 동작하며, 예를 들어, 조종자가 조이스틱(113d)을 하방으로 이동시키면 조이스틱(113d)의 하방 이동량에 대응하여 와이어(200)가 풀리도록 하여 와이어(200)의 장력이 일정 수준으로 유지되도록 하고, 조종자가 조이스틱(113d)을 상방으로 이동시키면 조이스틱(113d)의 상방 이동량에 대응하여 와이어(200)가 감기도록 하여 와이어(200)의 장력이 일정 수준으로 유지되도록 하는 것이다.
- [0074] 구체적으로, 상기 장력 조절기(300)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 와이어(200)가 권취 또는 권출되는 폴리(310), 상기 폴리(310)에 회전력을 제공하는 모터(320) 및 상기 폴리(310)가 회전이 가능하거나 회전이 방지되도록 하는 전자 클러치 브레이크(330)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0075] 예를 들어, 상기 모터(320)에 소정의 전원이 인가됨에 따라 일정의 회전력이 발생하게 되고, 이러한 회전력이 상기 폴리(310)의 회전축에 전달됨에 따라 상기 와이어(200)를 지속적으로 당기는 힘으로 작용할 수 있다.
- [0076] 상기 모터(320)는 최소한 상기 조종암(100)의 무게로 인한 중력을 보상하도록 상기 폴리(310)에 회전력을 제공하며, 바람직하게는, 상기 조종암(100)의 무게와 조종자의 팔 무게를 합산한 무게로 인한 중력을 보상하도록 상기 폴리(310)에 회전력을 제공하는 것이 가장 바람직하다.
- [0077] 상기 전자 클러치 브레이크(330)는 상기 폴리(310)의 회전축과 연결되도록 구성되며, 전원 ON 시 회전이 가능한 상태가 되어 상기 폴리(310)의 회전이 가능하도록 작동하고, 전원 OFF 시 브레이크가 작동되어 회전을 할 수 없는 상태가 되어 상기 폴리(310)의 회전이 방지되도록 작동한다.
- [0078] 이는, 상기 조종암(100)을 사용하지 않는 경우에, 상기 모터(320)에 전원이 차단되어 중력에 의해 상기 조종암(100)이 아래로 처져 바닥 등에 부딪혀 파손되는 것을 방지하기 위함이다.
- [0079] 한편, 상기 수평기둥(20)에는 장력센서(600)가 고정위치되도록 구비될 수 있으며, 장력센서(600)는 상기 방향전환 폴리(400)와 상기 장력 조절기(300)의 사이에 위치하도록 구성될 수 있다.
- [0080] 상기 장력센서(600)는 상기 와이어(200)의 일부분이 통과하도록 구성되어 상기 와이어(200)에 작용하는 장력을 검출하게 되며, 예를 들어, 한 쌍의 고정폴리(3개 폴리 중 외측 2개)와 상기 한 쌍의 고정폴리 사이에 구비되어 상기 와이어(200)의 장력에 따라 도 3의 상하 방향으로 유동이 가능한 유동폴리(3개 폴리 중 중앙 1개)로 구성될 수 있다. 따라서, 상기 유동폴리가 와이어(200)의 장력에 대응하여 유동함에 따라 유동량에 근거한 장력의 검출이 가능하다. 상술한 바와 같은 장력센서(600)는 기존의 장력을 검출하기 위한 장력센서로 구성될 수 있으므로, 구체적인 설명은 생략하도록 한다.
- [0081] 본 실시예의 햅틱형 로봇 조종장치를 이용하여 다관절 로봇암을 조종하기 이전에, 조종자는 상기 조이스틱(113d)의 받침부(113d-1)에 손을 올려놓은 상태에서 상기 장력센서(600)를 통해 상기 조종암(100)과 상기 조종자의 팔의 합산 무게에 대응하는 장력을 측정된 후 장력 조절기(300)를 구성하는 모터(320)의 회전력을 설정함에 따라 조종자 자신의 팔 무게에 최적화된 중력보상을 받을 수 있게 된다.
- [0082] 즉, 조종자의 팔 무게가 기준치보다 무거워 상기 장력센서(600)에서 측정된 장력이 기준치보다 높게 검출된 경우에는 모터(320)의 회전력이 높아지도록 모터(320) 토크 오프셋을 기준치보다 큰 값으로 설정하고, 조종자의 팔 무게가 기준치보다 가벼워 상기 장력센서(600)에서 측정된 장력이 기준치보다 낮게 검출된 경우에는 모터(320)의 회전력이 낮아지도록 모터(320) 토크 오프셋을 기준치보다 작은 값으로 설정하는 것이다.
- [0084] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 중심으로 기술되었지만 당업자라면 이러한 기재로부터 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 많은 다양하고 자명한 변형이 가능하다는 것은 명백하다. 따라서 본 발명의 범주는 이러한 많은 변형예들을 포함하도록 기술된 특허청구범위에 의해서 해석되어야 한다.

부호의 설명

- [0085] 100:조종암 110:고정부
- 111:제1링크부 112:제2링크부
- 113:핸들부 113a:제1 L자형 핸들프레임

113b: 제2 L자형 핸들프레임 113c: 제3 L자형 핸들프레임

113d: 조이스틱 113d-1: 받침부

121: 제1조인트부 122: 제2조인트부

123: 제3조인트부 200: 와이어

300: 장력 조절기 310: 폴리

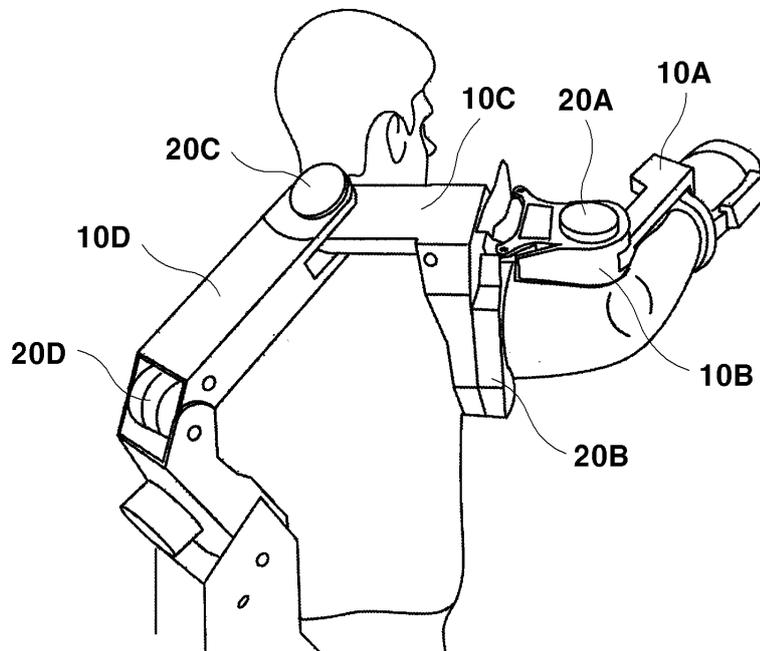
320: 모터 330: 전자 클러치 브레이크

400: 방향전환 폴리 500: 탄성변형수단

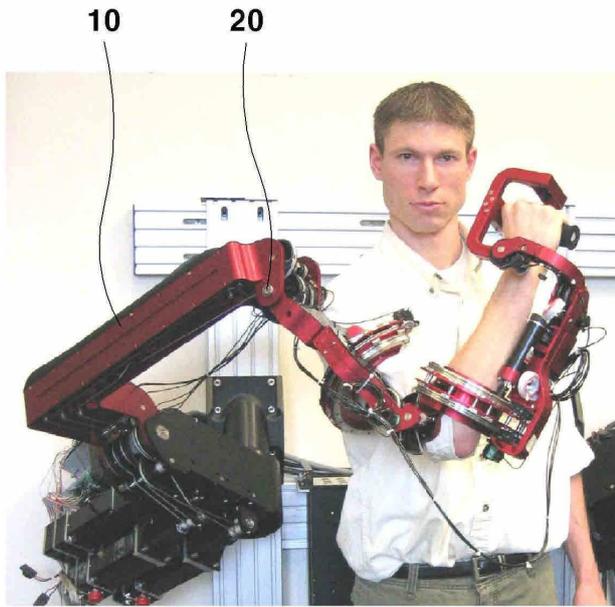
600: 장력센서

도면

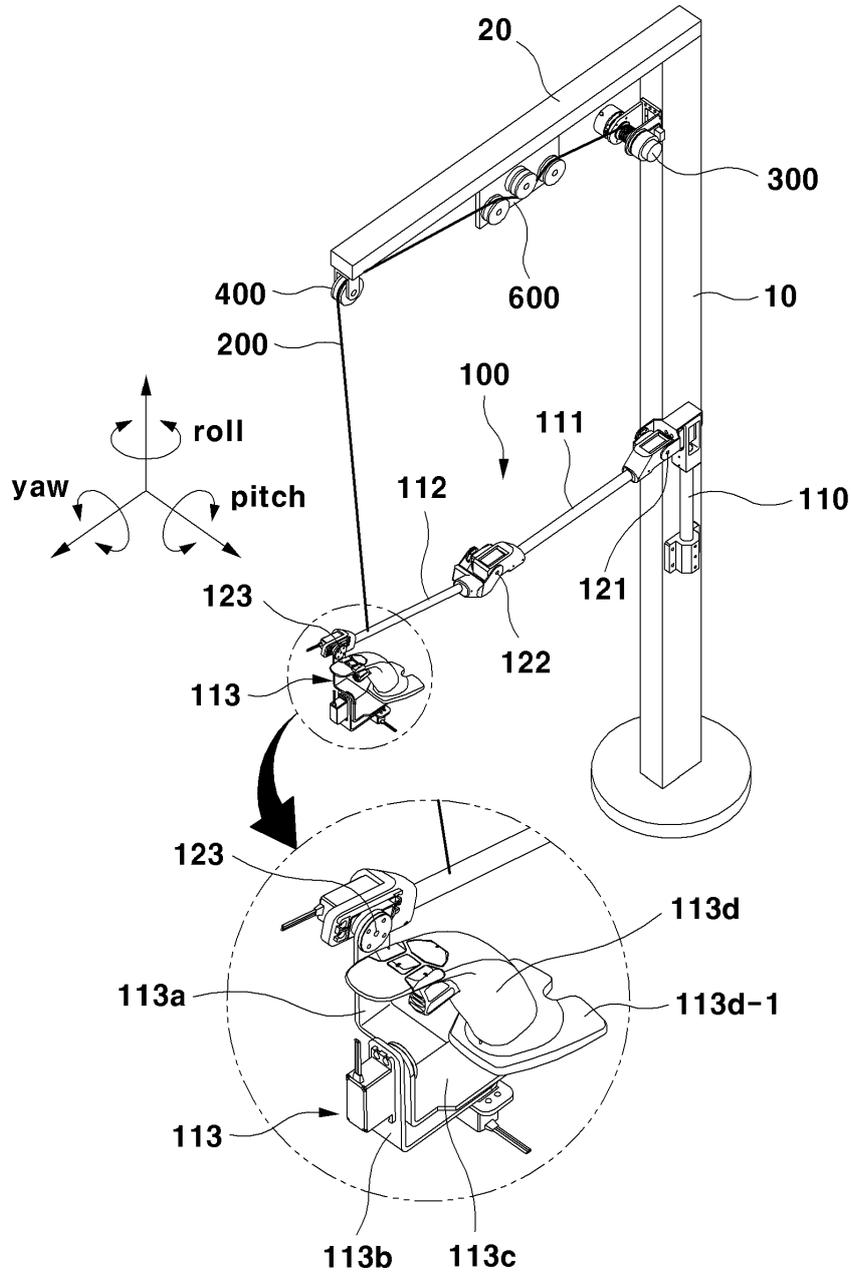
도면1



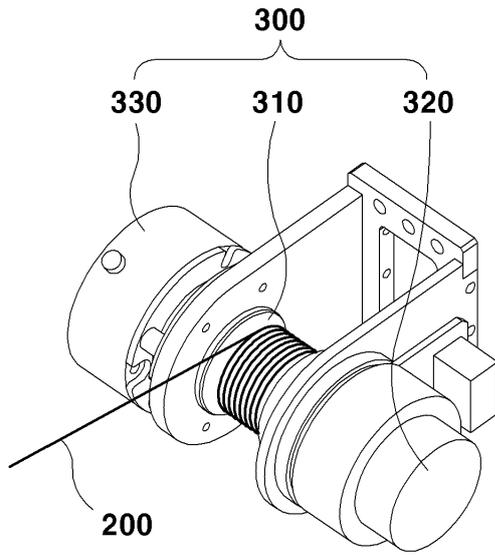
도면2



도면3



도면4



도면5

