



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0070915
(43) 공개일자 2018년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61H 1/00 (2006.01) A61H 1/02 (2006.01)
B25J 11/00 (2006.01) B25J 19/02 (2006.01)
B25J 19/06 (2006.01) B25J 9/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61H 1/005 (2013.01)
A61H 1/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0173489

(22) 출원일자 2016년12월19일

심사청구일자 2016년12월19일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자

임성수

서울특별시 강남구 압구정로 201, 80동 903호(압구정동, 현대아파트)

서광

경상남도 사천시 죽계1길 6, 203동 401호(죽림동, 사천 죽림 아리안아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김연권

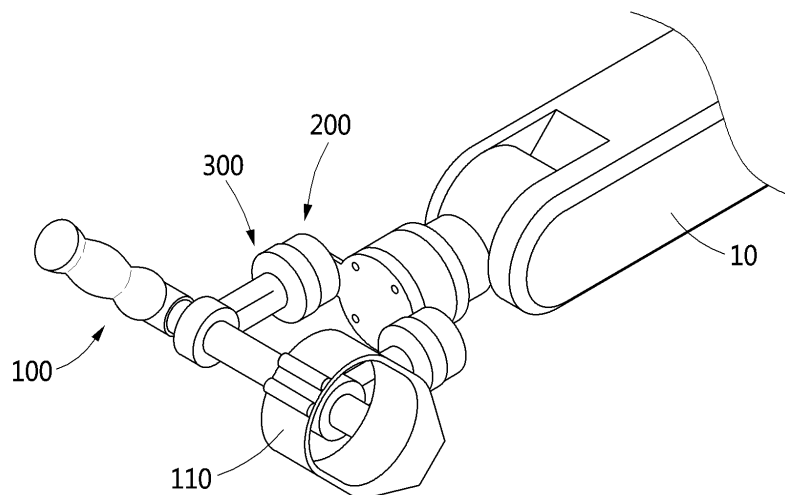
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 웨어러블 모듈 시스템 및 그 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 웨어러블 모듈 시스템 및 그 제어방법을 개시한다. 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템은, 다축 방향으로 이동 가능한 로봇 장치에 분리 가능하게 결합되는 웨어러블 모듈 시스템에 있어서, 상기 로봇 장치의 본체에 분리 가능하게 결합되고, 신체 일 부분에 착용되는 착용부재; 상기 착용부재와 상기 본체 사이에 구비되는 자성체; 일 측은 상기 착용부재와 결합되고, 타 측은 상기 자성체와 분리 가능하게 접촉되는 연결부재; 및 상기 자성체와 상기 연결부재를 접촉시키거나, 이상 발생 시 상기 자성체와 상기 연결부재를 비 접촉시키는 제어부;를 포함하고, 상기 제어부는 상기 착용부재의 움직임과 상기 자성체의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 이상 발생 시 상기 자성체의 자력을 소멸시키거나, 상기 착용부재와 결합된 상기 연결부재를 상기 자성체로부터 밀어내도록 상기 자성체의 극성을 변화시키는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 11/008 (2013.01)

B25J 19/02 (2013.01)

B25J 19/06 (2013.01)

B25J 9/0006 (2013.01)

A61H 2201/165 (2013.01)

A61H 2201/1659 (2013.01)

(72) 발명자

한도연

경상북도 상주시 함창읍 가야1길 133-11

전은경

경기도 수원시 영통구 청명로59번길 48, 201호 (영통동)

박영훈

전라북도 전주시 완산구 하거마3길 2 (삼천동1가)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10051117

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가원

연구사업명 로봇산업융합핵심기술개발

연구과제명 인간-로봇 공존환경에서의 인간의 안전성 확보를 위한 이동식 및 학용식 로봇용 기초 안전
기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 세종대학교산학협력단

연구기간 2015.11.01 ~ 2016.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

다축 방향으로 이동 가능한 로봇 장치에 분리 가능하게 결합되는 웨어러블 모듈 시스템에 있어서,
 상기 로봇 장치의 본체에 분리 가능하게 결합되고, 신체 일 부분에 착용되는 착용부재;
 상기 착용부재와 상기 본체 사이에 구비되는 자성체;
 일 측은 상기 착용부재와 결합되고, 타 측은 상기 자성체와 분리 가능하게 접촉되는 연결부재; 및
 상기 자성체와 상기 연결부재를 접촉시키거나, 이상 발생 시 상기 자성체와 상기 연결부재를 비 접촉시키는 제어부;
 를 포함하고,
 상기 제어부는 상기 착용부재의 움직임과 상기 자성체의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 이상 발생 시 상기 자성체의 자력을 소멸시키거나, 상기 착용부재와 결합된 상기 연결부재를 상기 자성체로부터 밀어내도록 상기 자성체의 극성을 변화시키는 것을 특징으로 하는 웨어러블 모듈 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 자성체는 외부에서 인가되는 전류의 흐름에 따라 자성이 변화하는 전자석인 것을 특징으로 하고,
 상기 연결부재는 상기 자성체와 탈부착 가능한 자석 또는 금속 가운데 어느 하나로 구비되는 웨어러블 모듈 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 제어부는 상기 전자석의 온오프 구동을 제어하는 비상 스위칭 장치를 더 포함하고,
 평상시에는 상기 비상 스위칭 장치에 의해 상기 전자석의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 상기 전자석과 상기 연결부재 사이에 인력이 작용하도록 하고,
 이상 발생시에는 상기 비상 스위칭 장치에 의해 상기 전자석의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 상기 전자석과 상기 연결부재 사이에 척력이 작용하도록 하는 웨어러블 모듈 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 자성체는 상기 비상 스위칭 장치가 작동하지 않더라도 상기 착용부재를 착용하는 착용자에 의해 직접적으로 자력을 소멸시키거나, 상기 자성체가 상기 연결부재를 밀어낼 수 있도록 상기 자성체의 자력의 세기 및 극성을 변환할 수 있는 것을 특징으로 하는 웨어러블 모듈 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 자성체와 상기 본체 사이를 연결하는 링크부재를 더 포함하고,

상기 링크부재에는 적어도 힘 센서, 토크 센서, 로드셀 가운데 어느 하나의 센서장치가 구비되는 웨어러블 모듈 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 착용부재에는 신체 일 부분이 상기 착용부재로부터 이탈되는 것을 방지하는 고정구가 구비되는 웨어러블 모듈 시스템.

청구항 7

다축 방향으로 이동 가능한 기계 시스템에 분리 가능하게 결합되고, 신체 일 부분을 구속시키는 착용 유닛; 및
일 측은 상기 기계 시스템에 결합되고, 타 측은 상기 착용 유닛과 분리 가능하게 접촉되는 제어 유닛;
을 포함하고,

상기 제어 유닛은 적어도 하나 이상의 자력 발생체를 포함하고, 상기 착용 유닛은 상기 자력 발생체에 대해 인력 또는 척력으로 작용하는 적어도 하나 이상의 자력 대응체를 포함하며,

상기 제어 유닛은 상기 자력 발생체의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 이상 발생 시 상기 자력 발생체의 자력을 소멸시키거나, 상기 착용 유닛을 밀어내도록 상기 자력 발생체의 극성을 변화시키는 것을 특징으로 하는 웨어러블 모듈 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 착용 유닛은,

신체 일 부분에 착용 가능한 착용부재를 포함하고,

상기 착용부재에는 신체 일 부분이 상기 착용부재로부터 이탈되는 것을 방지하는 고정구가 구비되는 웨어러블 모듈 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 자력 발생체는 외부에서 인가되는 전류의 흐름에 따라 자성이 변화하는 전자석인 것을 특징으로 하고,

상기 자력 대응체는 상기 자력 발생체와 탈부착 가능한 자석 또는 금속 가운데 어느 하나로 구비되는 웨어러블 모듈 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 자력 발생체의 온오프 구동을 제어하는 비상 스위칭 장치를 더 포함하고,

상기 비상 스위칭 장치에 의해 상기 자력 발생체의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 상기 자력 발생체와 상기

자력 대응체 사이에 인력 또는 척력이 작용하도록 하는 웨어러블 모듈 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 자력 발생체는 상기 비상 스위칭 장치가 작동하지 않더라도 상기 착용부재를 착용하는 착용자에 의해 직접적으로 자력을 소멸시키거나, 상기 자력 발생체가 상기 자력 대응체를 밀어낼 수 있도록 상기 자력 발생체의 자력의 세기 및 극성을 변환할 수 있는 것을 특징으로 하는 웨어러블 모듈 시스템.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제어 유닛은 일 측이 상기 자력 발생체와 결합되고, 타 측이 상기 기계 시스템과 결합되는 링크부재를 더 포함하고,

상기 링크부재에는 적어도 힘 센서, 토크 센서, 로드셀 가운데 어느 하나의 센서장치가 구비되는 웨어러블 모듈 시스템.

청구항 13

로봇 장치의 본체에 분리 가능하게 결합되고, 환자의 신체 일 부분에 착용되는 착용부재와, 상기 착용부재와 상기 본체 사이에 결합되는 자성체와, 일 측은 상기 착용부재와 결합되고, 타 측은 상기 자성체와 분리 가능하게 접촉되는 연결부재와, 상기 자성체와 상기 연결부재를 접촉시키거나, 이상 발생 시 상기 자성체와 상기 연결부재를 비 접촉시키는 제어부를 포함하는 웨어러블 모듈 시스템을 제어하는 제어방법에 있어서,

환자의 신체 일 부분에 상기 착용부재를 고정시킨 상태에서 재활 치료를 시작하는 단계;

상기 로봇 장치의 기계적 이상 또는 환자의 신체적 이상으로 인한 응급상황 발생 시 상기 자성체와 연결되는 비상 스위칭 장치를 작동시키는 단계;

상기 비상 스위칭 장치에 의해 상기 자성체의 자성을 변화시키는 단계; 및

상기 자성체의 자성 변화에 의해 상기 자성체와 상기 착용부재와 결합된 상기 연결부재를 분리하는 단계;

를 포함하는 웨어러블 모듈 시스템의 제어방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 자성체는 외부에서 인가되는 전류의 흐름에 따라 자성이 변화하는 전자석인 것을 특징으로 하고,

상기 비상 스위칭 장치의 작동에 의해 상기 전자석에 가해지는 전류의 흐름을 변화시켜서 상기 전자석의 자력의 세기 및 극성을 변화시키는 웨어러블 모듈 시스템의 제어방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 자성체는 상기 비상 스위칭 장치가 작동하지 않더라도 상기 착용부재를 착용하는 착용자에 의해 직접적으로 자력을 소멸시키거나, 상기 자성체가 상기 연결부재를 밀어낼 수 있도록 상기 자성체의 자력의 세기 및 극성을 변환할 수 있는 것을 특징으로 하는 웨어러블 모듈 시스템의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 웨어러블 모듈 시스템 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 다양한 기계 시스템에 탈부착 가능하게 설치되어 재활 치료가 가능하고, 기계 시스템의 이상 또는 환자의 신체적 이상으로 응급 상황이 발생할 경우 재활 치료 환자와 기계 시스템을 분리시킬 수 있는 웨어러블 모듈 시스템 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일상 생활에서 빈번하게 발생하는 관절 질환을 겪고 있는 환자나, 뇌졸중으로 인한 편마비 환자 등은 관절의 동작 범위를 회복하거나 근력 증진을 위해 재활 치료가 필요하다.
- [0003] 일반적으로 대부분의 재활 치료의 경우, 물리치료사 등의 재활 전문가가 일정기간 동안 정기적으로 재활 치료를 돕는 형태였지만, 최근에는 이를 기계적인 메커니즘을 갖는 재활 시스템을 이용해서 대체하려는 연구 개발이 지속적으로 이루어지고 있다.
- [0004] 다만, 종래의 재활 시스템은 대부분 1자유도의 움직임들로 구성된 시스템으로 여러 가지 동작이 가능한 제품일 경우에도 재활 운동 시 관절별로 단순한 왕복 운동을 하도록 구성되므로, 실제 일상 생활 동작과 유사한 다자유도의 복합 운동이 불가능하여 효율적인 재활 운동을 제공하기 어려운 문제점을 가지며, 대부분 미리 설정된 몇 가지 궤적 모드 중 어느 하나를 선택하여 재활 환자에게 일률적인 재활 운동을 제공하기 때문에, 재활 전문가의 재활 치료 노하우를 반영하지 못하는 문제점이 있다.
- [0005] 또한, 재활 훈련 중 시스템의 기계적 또는 전기적 오류로 인한 비상 상황이 발생하거나 재활 환자에게 과도한 통증을 유발하는 비상 상황이 발생할 수 있는데, 종래의 재활 시스템은 이러한 비상 상황에 대한 대처가 미흡하여 안전사고의 위험이 크다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1638499호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해결할 수 있도록, 다축 로봇 또는 움직이는 기계 장치 등의 다양한 기계 시스템에 탈부착 가능하게 설치되어 재활 치료가 가능하되, 기계 시스템의 이상 또는 환자의 신체적 이상으로 인해 응급 상황이 발생할 경우 재활 치료 환자와 기계 시스템을 분리시켜서 재활 치료 환자의 사고를 방지할 수 있는 웨어러블 모듈 시스템을 제공하고자 한다.
- [0008] 또한, 본 발명은 기계 시스템의 이상 또는 환자의 신체적 이상으로 인해 응급 상황이 발생할 경우 재활 치료 환자와 기계 시스템을 분리시키는 웨어러블 모듈 시스템의 제어방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템은, 다축 방향으로 이동 가능한 로봇 장치에 분리 가능하게 결합되는 웨어러블 모듈 시스템에 있어서, 상기 로봇 장치의 본체에 분리 가능하게 결합되고, 신체 일 부분에 착용되는 착용부재; 상기 착용부재와 상기 본체 사이에 구비되는 자성체; 일 측은 상기 착용부재와 결합되고, 타 측은 상기 자성체와 분리 가능하게 접촉되는 연결부재; 및 상기 자성체와 상기 연결부재를 접촉시키거나, 이상 발생 시 상기 자성체와 상기 연결부재를 비 접촉시키는 제어부;를 포함하고, 상기 제어부는 상기 착용부재의 움직임과 상기 자성체의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 이상 발생 시 상기 자성체의 자력을 소멸시키거나, 상기 착용부재와 결합된 상기 연결부재를 상기 자성체로부터 밀어내도록 상기 자성체의 극성을 변화시키는 것을

특징으로 한다.

- [0010] 또한, 상기 자성체는 외부에서 인가되는 전류의 흐름에 따라 자성이 변화하는 전자석인 것을 특징으로 하고, 상기 연결부재는 상기 자성체와 탈부착 가능한 자석 또는 금속 가운데 어느 하나로 구비된다.
- [0011] 또한, 상기 제어부는 상기 전자석의 온오프 구동을 제어하는 비상 스위칭 장치를 더 포함하고, 평상시에는 상기 비상 스위칭 장치에 의해 상기 전자석의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 상기 전자석과 상기 연결부재 사이에 인력이 작용하도록 하고, 이상 발생시에는 상기 비상 스위칭 장치에 의해 상기 전자석의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 상기 전자석과 상기 연결부재 사이에 척력이 작용하도록 한다.
- [0012] 또한, 상기 자성체는 상기 비상 스위칭 장치가 작동하지 않더라도 상기 작용부재를 작용하는 작용자에 의해 직접적으로 자력을 소멸시키거나, 상기 자성체가 상기 연결부재를 밀어낼 수 있도록 상기 자성체의 자력의 세기 및 극성을 변환할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 자성체와 상기 본체 사이를 연결하는 링크부재를 더 포함하고, 상기 링크부재에는 적어도 힘 센서, 토크 센서, 로드셀 가운데 어느 하나의 센서장치가 구비된다.
- [0014] 또한, 상기 작용부재에는 신체 일 부분이 상기 작용부재로부터 이탈되는 것을 방지하는 고정구가 구비된다.
- [0015] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템은, 다축 방향으로 이동 가능한 기계 시스템에 분리 가능하게 결합되고, 신체 일 부분을 구속시키는 착용 유닛; 및 일 측은 상기 기계 시스템에 결합되고, 타 측은 상기 착용 유닛과 분리 가능하게 접촉되는 제어 유닛;을 포함하고, 상기 제어 유닛은 적어도 하나 이상의 자력 발생체를 포함하고, 상기 착용 유닛은 상기 자력 발생체에 대해 인력 또는 척력으로 작용하는 적어도 하나 이상의 자력 대응체를 포함하며, 상기 제어 유닛은 상기 자력 발생체의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 이상 발생 시 상기 자력 발생체의 자력을 소멸시키거나, 상기 착용 유닛을 밀어내도록 상기 자력 발생체의 극성을 변화시키는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 착용 유닛은, 신체 일 부분에 착용 가능한 작용부재를 포함하고, 상기 작용부재에는 신체 일 부분이 상기 작용부재로부터 이탈되는 것을 방지하는 고정구가 구비된다.
- [0017] 또한, 상기 자력 발생체는 외부에서 인가되는 전류의 흐름에 따라 자성이 변화하는 전자석인 것을 특징으로 하고, 상기 자력 대응체는 상기 자력 발생체와 탈부착 가능한 자석 또는 금속 가운데 어느 하나로 구비된다.
- [0018] 또한, 상기 제어 유닛은 상기 자력 발생체의 온오프 구동을 제어하는 비상 스위칭 장치를 더 포함하고, 상기 비상 스위칭 장치에 의해 상기 자력 발생체의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 상기 자력 발생체와 상기 자력 대응체 사이에 인력 또는 척력이 작용하도록 한다.
- [0019] 또한, 상기 자력 발생체는 상기 비상 스위칭 장치가 작동하지 않더라도 상기 작용부재를 작용하는 작용자에 의해 직접적으로 자력을 소멸시키거나, 상기 자력 발생체가 상기 자력 대응체를 밀어낼 수 있도록 상기 자력 발생체의 자력의 세기 및 극성을 변환할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 제어 유닛은 일 측이 상기 자력 발생체와 결합되고, 타 측이 상기 기계 시스템과 결합되는 링크부재를 더 포함하고, 상기 링크부재에는 적어도 힘 센서, 토크 센서, 로드셀 가운데 어느 하나의 센서장치가 구비된다.
- [0021] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템의 제어방법은, 로봇 장치의 본체에 분리 가능하게 결합되고, 환자의 신체 일 부분에 착용되는 작용부재와, 상기 작용부재와 상기 본체 사이에 결합되는 자성체와, 일 측은 상기 작용부재와 결합되고, 타 측은 상기 자성체와 분리 가능하게 접촉되는 연결부재와, 상기 자성체와 상기 연결부재를 접촉시키거나, 이상 발생 시 상기 자성체와 상기 연결부재를 비 접촉시키는 제어부를 포함하는 웨어러블 모듈 시스템을 제어하는 제어방법에 있어서, 환자의 신체 일 부분에 상기 작용부재를 고정시킨 상태에서 재활 치료를 시작하는 단계; 상기 로봇 장치의 기계적 이상 또는 환자의 신체적 이상으로 인한 응급상황 발생 시 상기 자성체와 연결되는 비상 스위칭 장치를 작동시키는 단계; 상기 비상 스위칭 장치에 의해 상기 자성체의 자성을 변화시키는 단계; 및 상기 자성체의 자성 변화에 의해 상기 자성체와 상기 작용부재와 결합된 상기 연결부재를 분리하는 단계;를 포함한다.
- [0022] 또한, 상기 자성체는 외부에서 인가되는 전류의 흐름에 따라 자성이 변화하는 전자석인 것을 특징으로 하고, 상기 비상 스위칭 장치의 작동에 의해 상기 전자석에 가해지는 전류의 흐름을 변화시켜서 상기 전자석의 자력의 세기 및 극성을 변화시킨다.

[0023] 또한, 상기 자성체는 상기 비상 스위칭 장치가 작동하지 않더라도 상기 착용부재를 착용하는 착용자에 의해 직접적으로 자력을 소멸시키거나, 상기 자성체가 상기 연결부재를 밀어낼 수 있도록 상기 자성체의 자력의 세기 및 극성을 변환할 수 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 의하면, 웨어러블 모듈 시스템에 외부에서 인가되는 전류 흐름에 따라 자성이 변화하는 전자석을 구비함에 따라 재활 치료 중 응급 상황 발생 시 전자석에서 발생하는 자력의 세기 및 극성을 제어하거나, 전자석에서 발생하는 자력을 완전히 소멸시켜서 웨어러블 모듈 시스템을 로봇 장치와 같은 다양한 기계 시스템으로부터 분리하여 환자의 부상을 방지할 수 있다.

[0025] 또한, 정상적인 재활 치료 시 전자석의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 환자의 신체 일 부분을 구속하는 착용부재와 인력이 작용하도록 함으로써 안정적으로 고정시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 모듈 시스템이 로봇 장치에 결합된 모습을 도시하는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템이 로봇 장치에 결합된 모습을 위에서 바라본 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템이 로봇 장치에 결합된 모습을 옆에서 바라본 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템이 로봇 장치에 결합된 모습을 앞에서 바라본 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템의 블록도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 웨어러블 모듈 시스템의 제어방법을 도시하는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명의 사상이 그와 같은 실시예에 제한되지 않고, 본 발명의 사상은 실시예를 이루는 구성요소의 부가, 변경 및 삭제 등에 의해서 다르게 제안될 수 있을 것이나, 이 또한 발명의 사상에 포함되는 것이다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 모듈 시스템이 로봇 장치에 결합된 모습을 도시하는 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템이 로봇 장치에 결합된 모습을 위에서 바라본 도면이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템이 로봇 장치에 결합된 모습을 옆에서 바라본 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템이 로봇 장치에 결합된 모습을 앞에서 바라본 도면이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템의 블록도이다.

[0029] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템은 로봇 장치의 본체(10)에 분리 가능하게 결합될 수 있다.

[0030] 다만, 본 발명에서는 웨어러블 모듈 시스템이 로봇 장치에 분리 가능하게 결합되는 것으로 도시하였으나, 웨어러블 모듈 시스템은 로봇 장치에 한정되지 않으며 재활 치료를 가능하게 하는 다양한 기계 시스템에 적용될 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명에서는 웨어러블 모듈 시스템이 환자의 재활 치료를 목적으로 신체 일 부분에 착용되는 것으로 예시하였으나, 재활 치료에 한정되지 않으며 다양한 목적으로 활용될 수 있다.

[0032] 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템은 착용부재(100), 자성체(200), 연결부재(300) 및 제어부(400)를 포함할 수 있다.

[0033] 착용부재(100)는 로봇 장치의 본체(10)에 분리 가능하게 결합되는 구성으로, 재활 치료 환자의 신체 일 부분에 착용될 수 있다. 재활 치료의 대상은 환자의 상지, 하지를 포함한 모든 신체 부위가 될 수 있으며, 재활 치료는 환자의 신체가 로봇 장치를 포함한 다양한 기계 시스템에 의해 움직일 수 있는 모든 치료를 포함한다.

[0034] 착용부재(100)에는 환자의 신체 일 부분이 착용부재(100)로부터 이탈되는 것을 방지할 수 있는 고정구(110)가

구비될 수 있다. 일례로, 고정구(110)는 밴드 타입, 벨크로 타입, 벨트 타입 등 다양한 형태로 구비될 수 있고, 이에 따라 환자의 신체적 조건에 따라 고정구(110)를 조절하여 안전하게 고정시킬 수 있다.

[0035] 착용부재(100)의 일 측에는 후술될 자성체(200)와 분리 가능하게 접촉되는 연결부재(300)가 결합될 수 있다.

[0036] 연결부재(300)는 착용부재(100)의 일 측에 적어도 하나 이상 결합될 수 있다. 일례로, 연결부재(300)는 후술될 자성체(200)와 탈부착 가능한 자석 도는 금속 가운데 어느 하나로 구비될 수 있다. 또한, 연결부재(300)는 그 단면이 원형 형상인 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않으며 환자의 신체를 구속할 수 있는 착용부재(100)를 후술될 자성체(200)와 연결할 수 있는 다양한 형상으로 구비될 수 있다.

[0037] 자성체(200)는 착용부재(100)와 로봇 장치의 본체(10) 사이에 구비될 수 있다. 일례로, 자성체(200)는 외부에서 인가되는 전류의 흐름에 따라 자성이 변화하는 전자석으로 구비될 수 있다.

[0038] 연결부재(300)는 착용부재(100)의 일 측에 결합되는 제1 연결부재(310)와 제2 연결부재(311)를 포함할 수 있고, 자성체(200)는 제1 연결부재(310)와 접촉되는 제1 자성체(210)와 제2 연결부재(311)와 접촉되는 제2 자성체(211)를 포함할 수 있다. 제1 자성체(210) 및 제2 자성체(211)는 각각 외부로부터 동일한 전류의 흐름을 통해 동일한 자력의 세기 및 극성으로 변화될 수 있으며, 제1 연결부재(310) 및 제2 연결부재(311)는 제1 자성체(210) 및 제2 자성체(211)의 자력의 세기 및 극성에 따라 인력 또는 척력이 작용하여 접촉되거나 분리될 수 있다.

[0039] 자성체(200)와 본체(10) 사이에는 링크부재(500)가 더 결합될 수 있다. 보다 구체적으로, 링크부재(500)의 일 측은 자성체(200)와 결합될 수 있고, 타 측은 본체(10)에 결합되어 자성체(200)를 지지하는 역할을 할 수 있다.

[0040] 부가적으로, 링크부재(500) 내에는 링크로 전달되는 힘 또는 토크 등을 측정할 수 있는 힘 센서, 토크 센서, 로드셀 등 다양한 센서 장치가 구비될 수 있다. 따라서, 상기 다양한 센서 장치를 통하여 링크로 전달되는 힘 또는 모멘트(토크)를 실시간으로 모니터링하여 웨어러블 모듈 시스템의 기계적 이상을 감지하거나, 재활 치료 환자의 신체적 이상을 감지하는 제어 컨트롤의 입력 정보를 얻을 수 있다. 이 때, 상기 다양한 센서 장치는 링크부재(500) 내에 여러 개가 병렬 연결 또는 하나의 직렬 연결이 가능할 수 있다. 일례로, 힘 센서는 로봇 장치가 링크부재(500)를 통해서 신체에 가하는 힘을 측정할 수 있고, 이를 통해 적정량의 힘이 신체에 가해지는 지 모니터링 하는 역할을 할 수 있다. 로봇 장치가 신체를 움직이는 데 있어서 이상이 없을 때에는 적정량의 힘이 가해지지만, 환자의 신체적 이상 또는 로봇 장치의 기계적 이상 시 정상상태에서 가해지는 힘보다 현저히 크거나, 현저히 작은 힘이 가해짐을 감지할 수 있고, 이를 통해 웨어러블 모듈 시스템의 기계적 이상 또는 재활 치료 환자의 신체적 이상을 감지할 수 있다.

[0041] 제어부(400)는 자성체(200)와 연결부재(300)를 접촉시키거나, 이상 발생 시 자성체(200)와 연결부재(300)를 분리시키도록 제어할 수 있다. 보다 구체적으로, 제어부(400)는 재활 치료 환자의 신체 일 부분이 구축된 착용부재(100)의 움직임과 자성체(200)의 자력의 세기 및 극성을 제어할 수 있고, 로봇 장치에 기계적 이상이 발생하거나, 재활 치료 환자의 신체적 이상이 발생되면, 자성체(200)의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 자성체(200)의 자력을 소멸시키거나, 착용부재(100)와 결합된 연결부재(300)를 자성체(200)로부터 밀어내도록 자성체(200)의 극성을 변화시킬 수 있다.

[0042] 이 때, 제어부(400)에는 자성체(200)의 온오프(ON/OFF) 구동을 제어하는 비상 스위칭 장치(미도시)가 구비될 수 있다. 정상적인 재활 치료가 이루어지는 동안에는, 상기 비상 스위칭 장치에 의해 자성체(200)의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 자성체(200)와 연결부재(300) 사이에 인력이 작용하도록 제어하여 로봇 장치의 움직임에 따라 재활 치료 환자의 재활 치료가 가능하도록 할 수 있다. 반면, 로봇 장치에 기계적 이상이 발생하거나, 재활 치료 환자의 신체적 이상이 발생되면, 상기 비상 스위칭 장치에 의해 자성체(200)의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 자성체(200)와 연결부재(300) 사이에 척력이 작용하도록 제어하거나, 자성체(200)의 자력을 소멸시켜서 로봇 장치와 재활 치료 환자를 분리시키도록 하여 안전을 확보할 수 있다.

[0043] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 웨어러블 모듈 시스템의 제어방법을 도시하는 순서도이다.

[0044] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템의 제어방법은 재활 치료를 위하여 환자의 신체에 착용부재(100)를 고정하는 단계(S10)를 포함할 수 있다.

[0045] 그 다음에, 재활 치료 도중 로봇 장치의 기계적 이상 또는 환자의 신체적 이상으로 인한 응급 상황이 발생하는 지 여부를 판단(S20)할 수 있다. 이 단계에서 응급 상황이 발생하는 경우에는, 비상 스위칭 장치를 작동(S30)시켜서 자성체(200)의 자력의 세기 및 극성을 변화시켜서 자성을 변화(S40)시킬 수 있다.

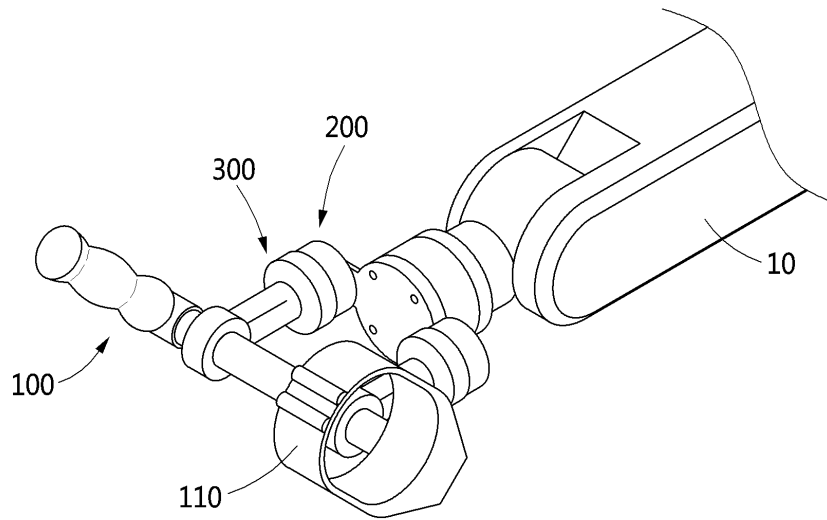
- [0046] 자성체(200)의 자성을 변화시키는 단계(S40)에서는, 자성체(200)의 자력의 세기 및 극성을 변화시켜서 착용부재(100)에 결합된 연결부재(300)와 척력이 작용하도록 할 수 있고, 또는 자성체(200)의 자력을 완전히 소멸시켜서 자성체(200)와 연결부재(300)를 분리시킴에 따라, 재활 치료 환자와 로봇 장치를 분리시켜서 환자의 안전을 확보할 수 있다.
- [0047] 또한, 응급 상황이 발생하는 경우, 재활 치료 환자 또는 착용부재(100)를 착용한 사람이 제어부(400)를 거치지 않고 자성체(200)와 직접 연결된 회로(미도시)상의 스위치 작동을 통하여 직접적으로 자성체(200)의 자력을 소멸시키거나, 자성체(200)의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 연결부재(300)를 자성체(200)로부터 밀어내도록 할 수도 있다. 보다 구체적으로, 자성체(200)는 전자기력을 이용하여 자성이 생기거나 없어지는 전자석과, 전자기력 유도 없이 일반적으로 자성을 발생하는 강자성체의 결합을 통해 전류의 흐름에 따라 자성이 생기거나 극성이 변화하는 자성체로서, 공급되는 전원의 유무에 따라 컨트롤될 수 있다. 따라서, 자성체(200)와 직접 연결되는 상기 회로와 전원장치(미도시)를 이어주는 간단한 스위칭 장치를 통하여 자성체(200)를 작동 컨트롤할 수 있다. 일례로, 상기 전원장치를 하나 이상 병렬 연결하여 한 가지 방법으로 컨트롤할 수 있다.
- [0048] 만약, 응급 상황이 발생하지 않는 경우에는, 환자의 재활 치료를 계속해서 진행(S60)할 수 있고, 일정 시간 환자의 재활 치료가 이루어진 후에는 재활 치료를 종료하도록 할 수 있다.
- [0049] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템의 작용을 설명하도록 한다.
- [0050] 본 발명의 일 실시예에 의한 웨어러블 모듈 시스템은 재활 치료를 목적으로 하는 환자의 신체 일 부분에 착용되어 다축 방향으로 이동하는 로봇 장치 또는 다양한 기계 시스템을 통해 환자의 관절 등을 재활 시키는 기능을 할 수 있다.
- [0051] 이러한 웨어러블 모듈 시스템에는 정상적인 재활 치료가 이루어지는 동안 안전한 재활 치료가 가능하도록 착용부재(100)를 로봇 장치의 본체(10)에 안정적으로 고정시키거나, 로봇 장치(또는 다양한 기계 시스템)에 기계적 이상이 발생하거나 환자의 신체적 이상으로 인해 응급상황이 발생하는 경우 착용부재(100)를 로봇 장치의 본체(10)로부터 분리시키는 역할을 하는 자성체(200) 및 연결부재(300)를 포함할 수 있다.
- [0052] 따라서, 정상적인 재활 치료가 이루어지는 동안에는 자성체(200)의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 착용부재(100)에 결합된 연결부재(300)와 자성체(200) 사이에 인력이 작용하도록 하여 안정적으로 고정된 상태를 유지할 수 있다.
- [0053] 이와 반대로, 응급 상황이 발생하는 경우에는 자성체(200)의 자력의 세기 및 극성을 제어하여 착용부재(100)에 결합된 연결부재(300)와 자성체(200) 사이에 척력이 작용하도록 하거나, 자성체(200)의 자력을 소멸시켜서 연결부재(300)와 자성체(200)를 분리시킴에 따라 환자의 안전을 확보할 수 있다.

부호의 설명

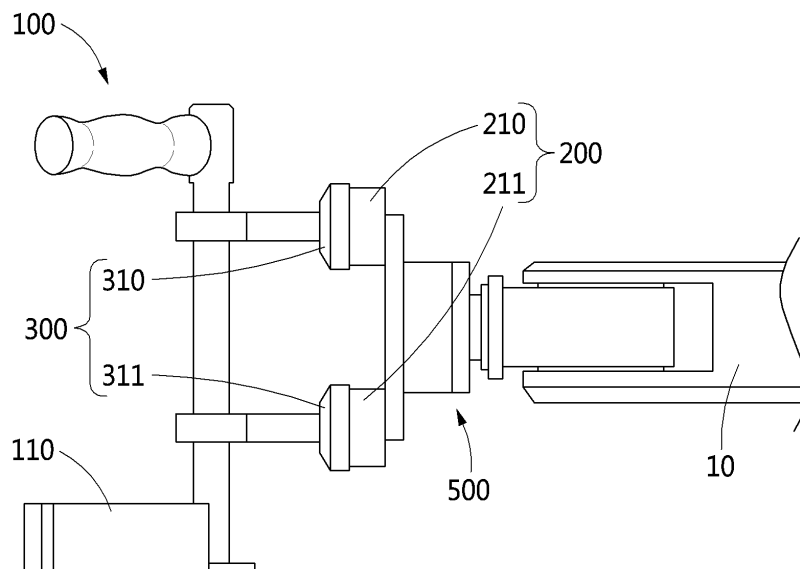
- [0054] 10: 로봇 장치의 본체
 100: 착용부재 110: 고정구
 200: 자성체 300: 연결부재
 400: 제어부 500: 링크부재

도면

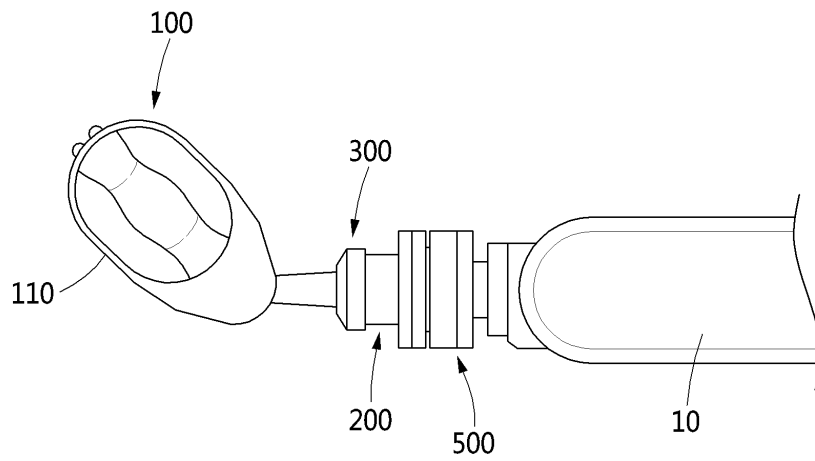
도면1



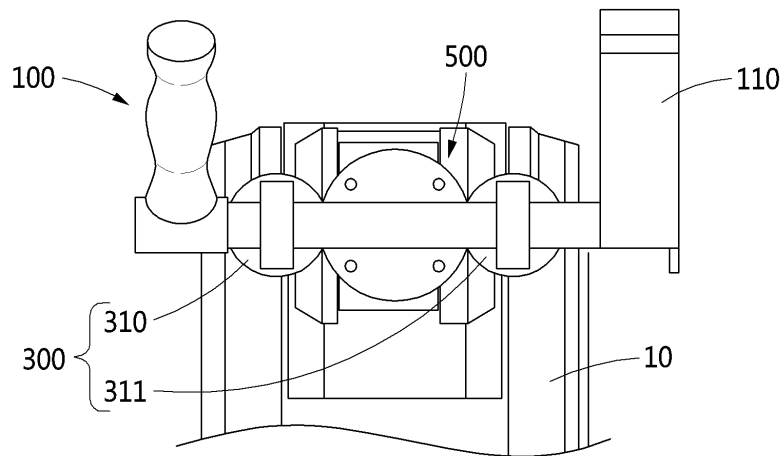
도면2



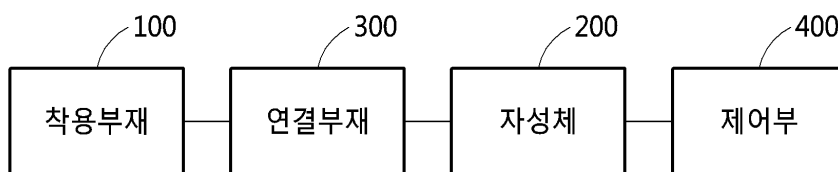
도면3



도면4



도면5



도면6

