

유연 경량 고파워 고수축률 옷감형 인공근육 및 의복형 웨어러블 로봇기술

로봇메카트로닉스연구소

연구자 : 박철훈
T. 042.868.7980

기술 개요

- 인간 근육의 수십 배의 힘을 발휘하면서도 근육 수준의 고파워, 고수축률의 옷감형 인공근육(근육옷감) 및 이를 적용한 의복형 웨어러블 로봇으로서 웨어러블 로봇, 재활기기, 헬스케어, 로봇 등에 적용하기 위한 기술



고객 · 시장

- 웨어러블 로봇 업체
- 산업용, 서비스 로봇 업체
- 헬스케어, 재활기기 업체
- 구동기 부품 업체

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 기존 모터형 구동기는 감속기 등과 결합하여 사용해야 하므로 웨어러블 로봇, 재활기기의 질량, 부피 및 가격 증가
- 사람의 근육과 같이 가볍고 유연하지만 근육보다 수십 배 큰 힘을 발휘할 수 있으며 근육 이상의 변위로 구동이 가능하며 구동 소음이 없는 저렴한 고파워 고수축률 옷감형 인공근육이 필요
- 회전운동에 기반한 무겁고 강체인 모터와 달리, 근육과 같은 선형 수축-이완 운동이 가능
- 저렴하고 경량화된 의복형 웨어러블 로봇, 의복형 재활 기기 등의 설계가 가능해져 신시장 창출 및 폭넓은 보급이 가능
- 택배, 간병인, 환경 미화원 등이 사용할 수 있는 편안한 의복형 웨어러블 로봇 보급과 근력보조를 통해 근로자의 노동 기피현상을 줄이고 근골격계 질환을 예방하고 피로도를 줄임으로써 삶의 질 향상에 기여할 수 있음

기술의 차별성

- 미세 형상기억합금 스프링을 옷감 짜듯 직조하여 인간근육보다 수십배 큰 힘을 발휘할 수 있는 옷감형 인공근육 기술
- 전류를 공급하는 단순한 방식으로 수축운동이 가능하며 구동 소음이 없음(무소음, 저소음 구동)
- 이를 적용해서 일상복처럼 편하게 입을 상태로 큰 힘을 보조받을 수 있는 의복형 웨어러블 로봇을 개발하였으며 배터리, 제어기 등을 포함한 로봇의 무게는 1kg 이하로 일반 점퍼 수준
- 상지나 하지용 보조기구나 재활기기에 적용하여 저렴한 가격으로 쉽게 보급할 수 있는 웨어러블 로봇 기술

기술완성도 (TRL)



희망 파트너십



기술의 우수성

- 기존 웨어러블 로봇은 곤충의 외골격과 유사한 Hard wearable robot으로 대부분 모터나 공압 구동 방식으로, 무거우며 작동 소음이 크고 상대적으로 비싼 것이 단점인 반면, 의복형 웨어러블 로봇은 Soft wearable robot으로, 가볍고 저렴하며 장시간 착용해도 일상복처럼 편안함

- 10g의 형상기억합금 스프링 다발을 옷감형태로 만들어 근육처럼 수축하며 1,000배인 10kg의 무게를 들어 올릴 수 있는 옷감형 인공근육(옷감근육)
- 옷감형 인공근육을 점퍼형태의 의복형 웨어러블 로봇에 적용 후 아무 힘이 없는 마네킹에 적용하였을 때 4kg 들기 가능
- 유연구동기와 배터리, 제어기 등을 모두 포함한 의복형 웨어러블 로봇의 무게는 약 1kg으로, 일반 성인이 입는 점퍼 수준의 무게. 또한 근력 보조가 필요할 때만 로봇과 신체를 선택적으로 연동할 수 있어 전력 낭비가 적고, 배터리가 모두 소진되어도 평소 일상복처럼 입고 다닐 수 있음



〈 20g 질량 옷감근육의 10kg부하 들기 〉

〈 의복형 웨어러블 로봇착용 마네킹의 4kg 바벨 들기 〉

지식재산권 현황

특허

- 인공근육모듈(KR1696880)
- 변위 측정 장치가 구비되는 인공근육모듈 (KR1731491)
- 형상기억합금 스프링 제작 장치 및 방법 (KR1712958)
- 형상기억합금 스프링의 연속 제조장치 (KR1967214)
- 형상기억합금 스프링을 이용한 근력보조 장치 (KR1922556)
- 인공근육 조립체, 이를 포함하는 근력증강용 의복 및 인공근육 조립체의 제어방법(KR2129519)
- 근력 증강용 의복 및 이의 제어방법 (KR1967215)

노하우

- 형상기억합금 스프링 대량 생산기술
- 의복형 웨어러블 로봇 설계-제작 기술
- 옷감형 인공근육 제작 기술