

로봇의 손가락 센서 및 이의 사용 방법

기술의 명칭	로봇의 손가락 센서 및 이의 사용 방법					
기술키워드	로봇, 센서, 수확용 로봇					
상용화단계	☐ 아이디어 ☐ 연구단계 ☒ 개발단계 ☐ 개발완료 ☐ 제품화 단계					
발명자	김성영, 이창섭					
기술분야 (6T)	BT	CT	ET	IT	NT	ST
				✓		

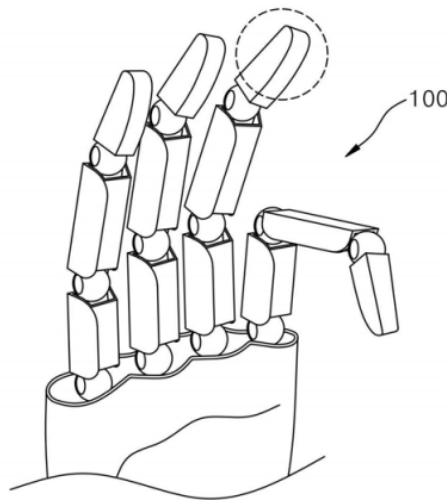
기술 내용

♦ 기술의 목적

- 본 발명은 로봇의 손가락 센서 및 이의 사용 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 로봇의 손가락 부위에 전도성 실리콘을 도포하여 정전용량 센서를 구성함으로써 로봇이 물체를 집을 때 보다 정밀하게 힘을 제어할 수 있도록 한 로봇의 손가락 센서 및 이의 사용 방법에 관한 것임
- 일반적으로, 생체 모방형 촉각 센서는 이미 산업용 로봇의 손목에 사용되고 있는 6자유도의 힘/토크 센서와 로봇의 그립퍼(gripper)용으로 접촉 압력 및 순간적인 미끄러짐을 감지할 수 있으나, 이는 감지부의 크기가 비교적 큰 관계로 민감도가 낮은 문제점이 있었음
- 따라서, 정전용량 센서를 적용하여 보다 정밀하게 힘을 제어할 수 있는 로봇의 손가락 센서 및 이의 사용 방법을 제공하고자 함

♦ 기술의 개요 및 특징

- 본 발명은 로봇의 손가락 센서 및 이의 사용방법에 관한 것으로 로봇의 손가락 부위에 전도성 실리콘을 도포하여 정전용량 센서를 구성함으로써 로봇이 물체를 집을 때 보다 정밀하게 힘을 제어할 수 있는 기술임



[그림] 일 실시예에 따른 손가락 센서의 개념도

기술의 특징점

◆ 어디서든 이동이 가능한 사물인터넷용 장치

- 생체 모방형 촉각 센서는 이미 산업용 로봇의 손목에 사용되고 있는 6자 유도의 힘/토크 센서와 로봇의 그립퍼(gripper)용으로 접촉 압력 및 순간적인 미끄러짐을 감지할 수 있으나, 이는 감지부의 크기가 비교적 큰 관계로 민감도가 낮은 문제점이 있었음
- 이를 해결하기 위해 로봇의 손가락에 도포되는 제1물질에 도포되며, 손가락에서 물체와 접촉하는 부위에 도포되는 제2물질을 포함하며, 제2물질은 탄소 성분이 첨가된 전도성 물질인 것을 특징으로 함
- 또한, 제2물질에서 발생하는 정전용량(Capacitance)의 변화를 통해 터치를 감지하며, 로봇의 손가락과 물체 사이의 간격이 좁아질수록 로봇의 손가락에 도포된 제2물질에서 감지되는 정전용량 (Capacitance)이 점차 증가하는 것을 특징으로 함

◆ 기술의 장점

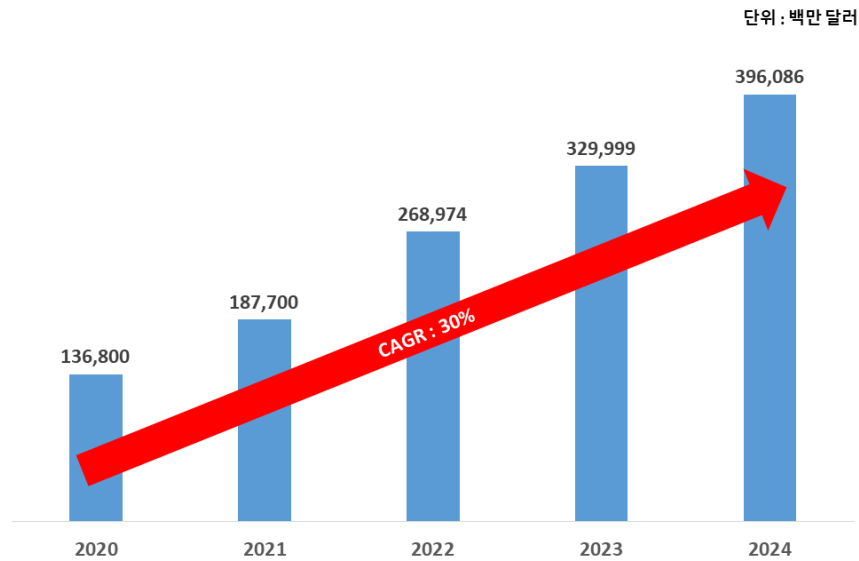
- 로봇이 물체를 집을 때, 보다 정밀하게 힘을 제어 할 수 있으며, 전도성 실리콘을 적용함으로써 금속 패턴을 대체할 수 있어 별도의 금속 전극 구조를 적용하지 않아 비용을 절감할 수 있음
- 자가 정전용량 터치센서는 송신신호가 인가되는 도체와 터치센서의 접지 사이에 생성되는 정전용량의 변화를 이용하는 반면, 상호 정전용량 터치센서는 터치센서의 접지와는 별개로 송신신호가 인가되는 도체와 수신하는 두 도체 사이의 정전용량 변화를 이용하는 방식임
- 해당 방식은 동일 크기의 디스플레이에서 사용자의 터치 위치를 잡아내는 정확도면에서 훨씬 우수할 뿐만 아니라 자가 정전용량 터치센서의 가장 큰 약점인 고스트 터치로 인한 멀티터치 기능 미비를 완전히 보완 할 수 있음
- 공정 자동화 수요에 대응할 수 있는 공간 활용성을 갖추는 방향으로 발전하면서 센서 제어 기술이 발전하면서 물체의 재질, 부피 및 무게에 따라 접촉 면적을 정밀하게 조절 할 수 있음

기술 동향

- 최근 전 세계적으로 4차 산업혁명의 바람이 불고 있으며, 농업 분야는 미래의 식량 부족, 고령화로 인한 노동력 부족을 비롯한 작업시간 및 농장 유지비 절감 등을 위해 첨단기술과 접목하여 자동화 및 로봇화 부분에 많은 연구와 투자가 진행되고 있는 추세임
- 농업의 자동화·로봇화는 작업 속도의 향상 및 효율성 증대로 인한 작업 시간의 단축과 고령화로 인한 노동력 부족 해결의 주력이 될 것이며 생육, 농기계, 온실 등의 정보를 실시간으로 획득하고 농작업을 정밀하게 자동화하여 작물의 품질과 생산량을 극대화 할 것임
- 농업용 로봇은 농업 생산성과 작물 수확량을 높이기 위하여 농업에 사용되는 로봇으로, 토지 자원의 지속 가능성과 수익성을 위해 현장에서 일어나는 변화를 통제하기 위한 검사, 측정 및 관리 등을 수행하며, 무인항공기(UAV), 자동 수확 시스템, 무인 지상 차량과 같은 농업용 로봇은 대규모의 필드를 효율적으로 관리할 수 있음
- 또한, 농업용 로봇은 작물 수확 관리, 발농사, 낙농장 관리, 토양 관리, 관개 관리, 가지치기 관리, 날씨 추적&모니터링, 재고 관리 등 농업 관련하여 다양한 작업을 수행하고 있음
- 현재 농업용 로봇은 대규모 노지농업이 발달된 미국을 중심으로 자율주행, 인공위성, 빅데이터 등 다양한 첨단 기술이 접목되어 데이터 기반 정밀농업이 상용화되고 있으며, 수확, 제초, 조류퇴치 등의 농작업의 자동화가 확산되고 있어 농업용 로봇 시장은 지속적으로 성장될 것으로 사료됨

시장 동향

◆ 세계 로봇 시장 규모

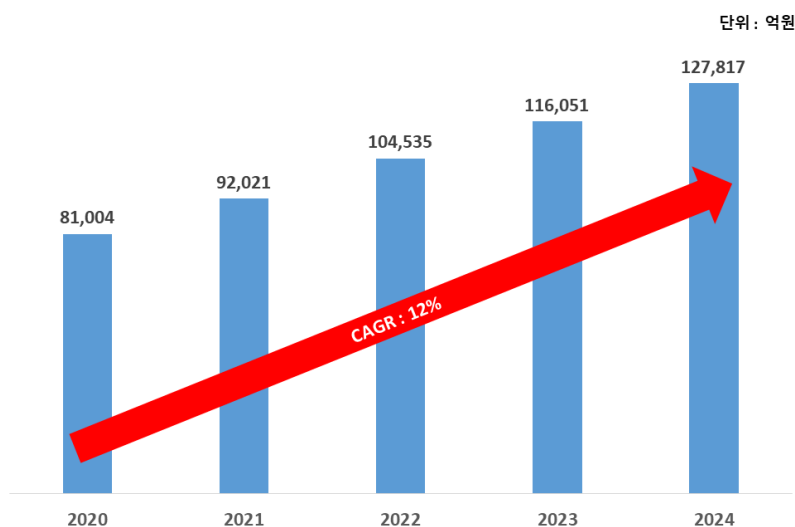


[그림] 해외 로봇 시장규모 및 전망

출처: 중소기업기술로드맵, 2020

- 로봇기술은 현재 기계 공학, 전기 공학, 재료 과학, 시스템 설계, 운동학 및 소프트웨어 개발 등 다양한 분야의 전문성을 활용하여 광범위한 응용 분야에서 로봇을 도입했음. 그 결과, 농업, 물류, 헬스케어, 검사 및 감시, 홍보 등의 분야 응용 가능함
- 그 중 농업용 로봇은 규모화의 농업을 중심으로 하는 미국과 유럽에서는 다양한 분야의 농작업 로봇 연구를 추진하고 있으며 존디어, 랠리 등의 글로벌 기업 중심으로 자율주행 트랙터, 착유로봇 등을 개발하여 상용화하고 있음
- 세계 로봇시장 규모는 2020년 1,368억 달러 수준에서 연평균 30%씩 증가하여 2024년에는 3,960억 달러 수준에 도달할 전망됨

◆ 국내 로봇 시장 규모



[그림] 국내 로봇 시장규모 및 전망

출처: 중소기업기술로드맵, 2020

- 국내 로봇 분야 시장규모는 2020년 81,004억 원에서 연평균 12%의 성장률을 보이며 2024년에는 127,817억 원 규모로 성장할 것으로 예상됨
- 최근 로봇 기술의 급속한 발달로 농축산 분야에서도 효율적인 농작업과 고부가 서비스를 제공할 여건이 조성됨에 따라 로봇의 효용성에 대한 인식이 확산되고 있어 농업로봇의 잠재 수요가 증가하는 추세임
- 국내 농업용 로봇 시장은 초기시장 형성단계로 국제 경쟁력은 상당히 취약한 상태로 진단되며, 향후 점유율이 가장 높을 것으로 예상되는 농업용 트랙터의 로봇화 또는 제초/방제/이송 등을 위한 중소형 농업로봇, 수확로봇 등에서 차세대 기술개발을 통한 시장 점유율 향상이 필요함
- 국내 기술은 IT와 로봇기술의 접목이 매우 늦은 형편이지만 농작업의 특성상 환경적 요인을 고려하면 한중일/동남아/인도/남미 등을 타겟으로 한 중소형 스마트 농업로봇 관련 기술력을 빠르게 확보할 수 있을 것임

활용(적용) 가능 분야

- ◆ 수확용 로봇, 로봇암

관련 지식재산권 현황

※ 보유특허 총 01건

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
1	로봇의 손가락 센서 및 이의 사용 방법	10-2021-0052783 (2021.04.23.)	-

기술이전 문의

소속	성명	직위	이메일	연락처
창의지식재산센터	장재혁	팀장	asura38@kumoh.ac.kr	054-478-6735