

Patent Information

- 발명자
이대현
- Patent Number
10-2021-0171857
(2021.06.02)

Keyword

- 농기계
- 엔드 이펙터
- 와이어소
- 서보모터
- 구동캠

Applications

- 작물 수확 로봇
- 스마트팜(농업자동화)

Patentee & Contact Point



충남대학교
Chungnam National University

충남대학교
기술가치센터
042-821-7174
cnutlo@cnu.ac.kr

Technology Overview

다단계 작동 프로세스로 구성된 수확용 엔드 이펙터

- 대기(standby), 개방(open), 고정(hold) 및 절단(cutting)을 반복적으로 수행하면서 작물을 수확함으로써 효율적으로 작물의 수확이 가능하도록 함
- 기존의 정밀도가 낮고 복잡한 형태의 수확 시스템을 개선

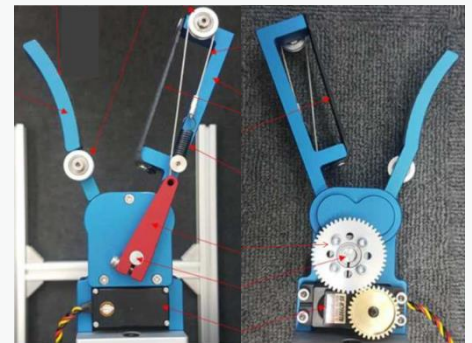
다양한 작물의 형태에 적합한 형태의 엔드 이펙터

- 수확할 작물의 줄기 형태에 적합하게 고정 가능한 밴드 암과 서포트 암을 구성
- 최소한의 구동력으로 다양한 작물의 수확이 가능하도록 고정과 절단이 동시에 이루어질 수 있는 와이어소를 구성

Technology Highlights

엔드 이펙터 구성

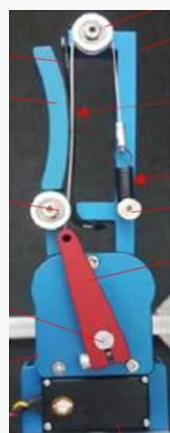
- 대기(standby), 개방(open), 고정(hold) 및 절단(cutting) 반복 수행이 가능한 엔드 이펙터
- 절단을 위한 와이어소, 고정을 위한 밴드 암 및 서포트 암, 구동부로 구성됨
- 구동부는 서보모터와 서보모터에 의해 회전하는 구동 기어로 구성됨
- 서포트 암은 곡선형태로 되어 고정력을 향상함
- 서포트 암은 논슬립 패드를 더 포함하여 수확 작물이 미끄러지는 것을 방지함
- 서보모터와 구동캠 기어를 통해 각 단계의 정밀한 위치 제어가 가능하도록 함



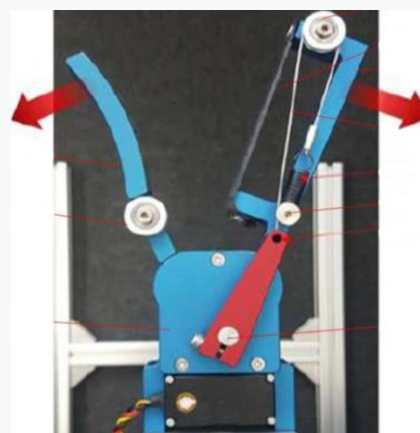
<엔드 이펙터의 전면도 및 후면도>

작물 수확 작동 프로세스

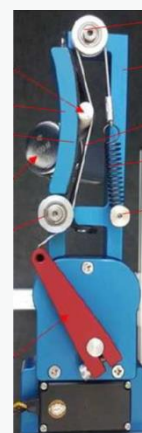
- 대기(standby), 개방(open), 고정(hold) 및 절단(cutting) 반복 수행
- [1단계] 대기: 서보모터의 구동캠으로 서포트 암을 지지
- [2단계] 개방: 구동캠을 시계방향으로 일정 각도 회전시켜 서보 암이 밴드 암을 시계 방향으로 회전시키고, 서포트 암과 밴드 암이 서로 멀어지도록 구동
- [3단계] 고정: 구동캠을 반시계방향으로 일정각도 회전시켜 서포트 암과 밴드 암이 서로 가까워지도록 구동
- [4단계] 절단: 구동캠을 반시계방향으로 일정각도 더 회전시키고, 시계방향으로 일정각도 회전시키는 것을 반복하여 와이어소가 서보 암에 의해 내측으로의 직선 운동을 반복하여 작물을 절단



<대기(standby)>



<개방(open)>



<고정(hold)>



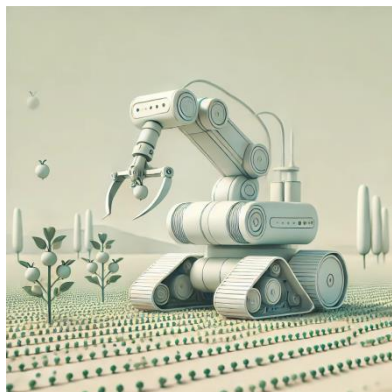
<절단(cutting)>

Technology Readiness Level(TRL)



Technology Applications

작물 수확 로봇



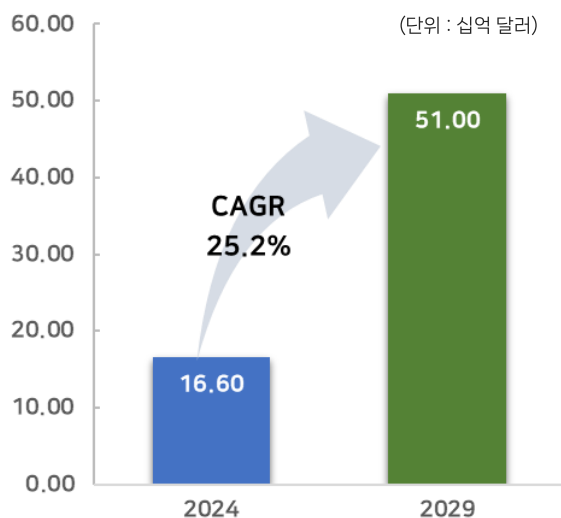
스마트팜(농업자동화)



Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 스마트 팜 시장 농업용 로봇 시장

- 농업 인구의 감소, 고령화 문제 등의 해결방법으로 로봇 및 자동화 기반의 스마트 농업 시장이 발전하고 있음
- 농업은 과거의 노동집약적 구조에서 점차 기술집약적 형태로 변화하고 있으며, 최근 IT, ICT 기술의 발전 역시 영향을 미침
- 글로벌 농업 로봇 시장은 2024년 16.6 십억 달러에서 연평균 25.2% 성장률로 성장하여 2029년 51.0 십억 달러 규모로 성장할 것으로 전망됨
- 특히 농작물의 심기, 잡초제거, 수확 등의 반복 노동 작업에 자율 로봇을 도입하는 추세가 확장되고 있음
- 아시아 태평양 지역은 농업 로봇 시장에서 가장 빠르게 성장하는 시장이며, 예측 기간 동안 27.0%의 연평균 성장률을 보일 것으로 예상됨



[글로벌 농업 로봇 시장]

(출처: Harvesting Robots Market Forecast to 2030, MarketsandMarkets)

- 국내의 작물 수확 로봇으로는 한국기계연구원에서 개발한 '로봇 농부'(2023), (주)에스엔솔루션즈의 '로봉이'(2023) 등이 있으며, (주)비온드로보틱스, 조르디(Zordi) 등 다수의 기업에서 개발 진행 중임
- 2024년 농림축산식품부에서는 '2024년 농업기계화 시행계획'(2024.01)을 발표하고, 발농업 기계화 촉진 및 농기계 이용 활성화, 농기계 연구개발을 추진함