



레이더 센서와 기계 학습을 이용하여, 재활용품을 자동으로 분리수거하는 장치

기술 개요

Overview

① 적용분야

분리수거를 자동으로 수행하는 장치

② 기술요약

- 재활용품을 재료 별로 자동으로 분리수거, 재활용품에 포함된 이물질을 감지, 재활용품을 분리수거할 수 있는 분리수거 장치
- 이미지 센서 대비 상대적으로 저가인 레이더 센서를 이용하여, 비용을 절감할 수 있음.

③ 특허 권리 범위

- 레이더 센서를 이용해 수집된 재활용품에 대한 반사 신호를 관리 서버로 전송하고, 관리 서버로부터 재활용품의 재료 및 재활용품에 포함된 이물질에 대한 분류 데이터를 수신함.
- 재활용품의 재료가, 플라스틱, 철, 알루미늄, 유리 중 하나이고, 재활용품에 포함된 이물질이 물인 경우 재활용품을 보관함으로 이동시키고, 재활용품의 재료가 플라스틱, 철, 알루미늄 또는 유리가 아니거나 재활용품에 포함된 이물질이 물이 아닌 경우, 재활용품을 배출구로 배출시킴.
- 관리 서버는 미리 학습된 분류 모델을 이용하여, 반사 신호로부터 분류 데이터를 생성함.

기술의 목적

- 재활용품을 재료에 따라 자동으로 분리수거, 이물질이 포함된 재활용품을 자동으로 걸러낼 수 있는 분리수거 장치를 제공하기 위한 기술임.
- 이미지 센서보다 상대적으로 저렴한 레이더 센서를 이용함으로써, 분리수거 장치의 제조 비용을 절감하기 위한 기술임.

해결 방안

- 재활용품에 대한 레이더 반사 신호를 미리 학습된 분류 모델에 입력 → 재활용품의 재료와 재활용품에 포함된 이물질의 종류를 분류
- 재활용 가능한 재활용품과 이물질이 물인 재활용품은 보관함으로 이동시키고,
- 재활용이 불가능한 재활용품과 이물질이 물 이외의 물질인 재활용품은 배출구로 배출시킴.

기술의 특징점

- 재활용이 가능한 재활용품에 대해서만 분리수거가 가능
- 기계 학습 모델을 이용함으로써 분리수거의 정확도 향상
- 재활용품을 플라스틱, 철, 알루미늄, 유리 등으로 분리수거
- 플라스틱 재질의 재활용품을 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리스티렌(PS), 폴리에틸렌(PE), 폴리염화비닐(PVC) 등으로 분류 가능
- 이미지 센서보다 상대적으로 저렴한 레이더 센서를 이용, 분리수거 장치의 제조 비용 감소



기술적용 시 기업의 이점

- SK에코플랜트 등 다수 기업이 자동화된 분리수거 장치를 개발하고 있으며, 본 기술을 통해, 분리수거 자동화 장치 시장을 선점할 수 있음.
- 레이더 센서와 기계 학습을 이용함으로써, 분리수거 정확도를 높이면서도 분리수거 장치의 제조 비용을 절감할 수 있음.

SWOT분석

Analysis



- 저렴한 레이더 센서의 적용으로, 분리수거 장치 제조 비용을 줄일 수 있음.
- 이물질이 포함된 재활용품을 걸러냄으로써, 분리수거에 대한 신뢰성과, 재활용품의 재활용률을 높일 수 있음.



- 재활용품의 재료와 이물질의 종류를 분류하는 분류 모델에 대한 학습이 추가로 필요함.



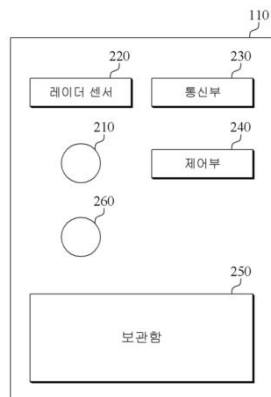
- 배달 음식 이용자와 택배 물량 증가 등으로 인해 재활용품량은 급격히 증가하고 있지만, 잘못된 분리수거로 인한 재활용품의 재활용율이 낮다는 점이 부각되면서, 재활용품의 재활용률을 높이기 위한 정책 수립, 홍보 등이 지속적으로 이루어지고 있음.
- 재활용품 분리수거의 편의성을 높일 수 있는 개선 요구가 꾸준히 있음.



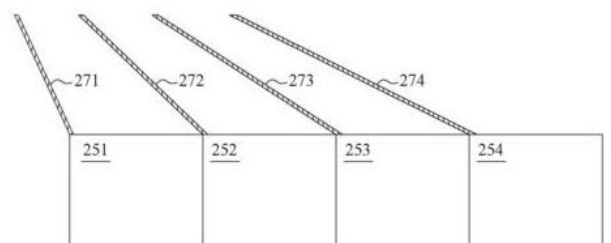
- 분리수거 장치의 도입에 따른 추가 비용 발생은, 분리수거 장치 도입의 장애 요소가 될 수 있음.
- 분리수거 장치의 유지 보수에 따른 추가 비용이 발생할 수 있음.

대표도면

Drawing



< 분리수거 장치의 일실시예 >

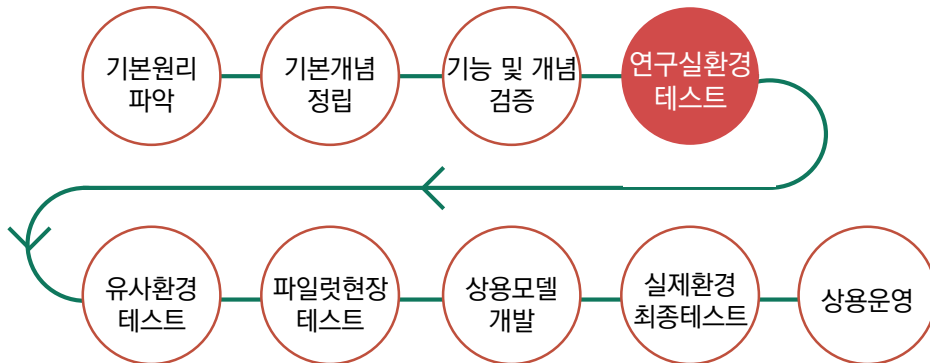


< 재활용품 재료별 분리수거 구조 >

기술의 완성도

Technology
Readiness level

● : 현재 단계입니다.



특허현황

Patent status

발명의 명칭	출원번호	등록번호	출원국가
레이더 센서와 기계 학습을 이용하는 분리수거 시스템	10-2021-0188239 (2021.12.27)	10-2608595 (2023.11.28)	한국

기술키워드

Keyword

한글키워드	영문키워드
분리수거, 레이더, 기계학습, 재활용품, 재료, 이물질	separate collection, radar, machine learning, recyclables, materials, foreign object

발명자

Inventor Info.

교수명	김재호
소속	전자정보통신공학과
연구분야	메타버스, 디지털 트윈, 자율 및 협업 지능
E-mail	kimjh@sejong.ac.kr
웹사이트	https://www.aisl.sejong.ac.kr/research

