

01

자기부상 물류 이송장치

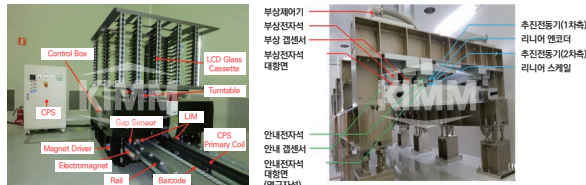
326

인공지능기계연구실

연구자 : 김창현, 임재원, 하창완,
박도영, 이종민, 한형석
T. 042.868.7279

기술 개요

- 반도체나 디스플레이 제조환경 같은 진공 상태에서 대형 물품을 분진발생 없이 정밀하게 이송할 수 있는 초정밀 자기부상 시스템 기술로서 수평형, 수직형, 천장형, 바닥형 등 다양한 구성에 대해 적용이 가능함



〈 능동형 자기부상 이송장치 시제품 〉 〈 수동형 자기부상 이송장치 시제품 〉

고객 · 시장

- 반도체, 디스플레이, 태양전지 산업의 물류 및 공정 장비
- 식품, 의약품 제조 산업의 물류 및 공정 장비

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 기존 자동화 운반 시스템인 컨베이어 시스템은 구성품 접합부분마다 마찰이 발생하여 분진, 진동, 소음을 유발하며, 이로 인해 구성기기의 고장뿐만 아니라 흡집, 파손 등의 제품 불량이 발생하여 이를 극복하기 위한 기술개발이 필요함
- 본 연구진은 동력을 주기 위한 장치가 부상체(캐리어)에 탑재되는 능동형 자기부상 기술과 지면에 설치되는 외부 고정물에 설치되는 수동형 자기부상 기술을 모두 확보함
- 능동형 자기부상 이송장치는 캐리어에 부상장치가 탑재되는 형태로 이송거리가 비교적 긴 대기압 환경 적용에 적합하며 수동형 자기부상 이송장치는 부상장치가 지면에 배치되고 캐리어가 단순한 구조로 비교적 단거리의 다수 캐리어 동작이 필요한 응용에 적합함. 특히, 캐리어에 전력 공급이 필요치 않아 진공 환경 적용이 가능함

기술의 차별성

- 자기부상 무동력 이송자 시스템은 진공 상황에서의 구현도 가능하며, 마찰에 의한 먼지 발생 요인이 없어 무분진 청정 시스템을 구현함
- 능동형 자기부상 이송장치
 - 비접촉 전원 장치 적용으로 완전 비접촉 동작이 가능함
 - 영구자석과 전자석을 함께 사용하는 하이브리드 형태로 전력 소모를 최소화함
- 수동형 자기부상 이송장치
 - 부상체가 단순하며 전원 공급이나 전기장치가 필요 없음
 - 무동력(수동형) 자기부상기술로서, 진공 환경 적용 가능함
- 진공챔버 간 이송에 발생하는 전자석이 설치되지 않는 구간 극복이 가능함
 - 지면에 설치되는 전자석 형태에 따라 하나의 전자석으로 부상 및 추진이 가능하며 방향전환을 위해 분기부 궤도 자체를 회전시킬 필요가 없어 구동 시간이 단축됨

327

기술완성도 (TRL)

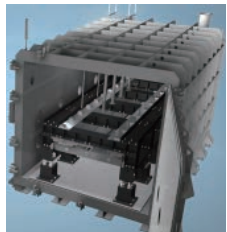


희망 파트너십

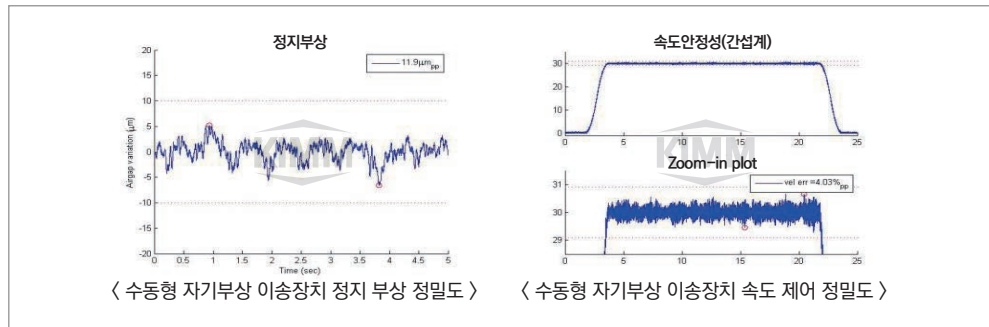


기술의 우수성

- 능동형 자기부상 이송장치
 - LCD 글라스 이송용 자기부상 이송장치 시제품 개발을 완료함
 - 100kg~350kg의 이송물 운반이 가능하며, 레일과 간격을 3mm로 변동 $\pm 1\text{mm}$ 이내로 유지하며 최고 이송 속도 4m/s를 달성함
- 수동형 자기부상 이송장치
 - OLED 공정용 자기부상 이송장치 시제품 개발 완료함
 - 5세대 400kg 캐리어부터 8.5세대 800kg 캐리어까지 운반이 가능하며, 간격 1mm를 유지하며 최고 이송 속도 0.5m/s를 달성함
 - 캐리어 정지 부상 상태에서 간격 변동이 $\pm 7\mu\text{m}$ 이내, 0.5m/s로 캐리어 이동시에도 $\pm 140\mu\text{m}$ 이내로 초정밀 제어 달성 가능함
 - 캐리어가 0.03m/s로 정속 주행 시 속도 변동율이 $\pm 3\%$ 이내 달성하여 이송 중 균일한 작업이 필요한 제조 공정에 적용 가능함
 - 10^{-3} torr 수준의 진공 챔버 내 적용 시험을 완료함



〈 진공 적용 모습 〉



〈 수동형 자기부상 이송장치 정지 부상 정밀도 〉 〈 수동형 자기부상 이송장치 속도 제어 정밀도 〉

지식재산권 현황

특허

- 무동력 트레이를 갖는 자기부상반송장치(KR1335643)
- 방향 전환 기능을 갖는 자기부상 반송장치(KR2012-0158333, PCT/KR2013/011145)
- 자기부상 반송 장치(KR1101917)
- 스프링을 갖는 자기부상 이송 시스템(KR1182354)
- 리니어 인덕션 모터를 이용한 자기부상 반송장치(KR1049221)
- 수직형 리니어모터를 이용한 자기부상 반송장치(KR1049222)
- 스피링/리니어가이드 전자석 모듈을 갖는 자기부상 이송 장치의 대차구조(KR1203163)