



다중·융합 센서를 활용한 실내 항법 솔루션

기술 개요

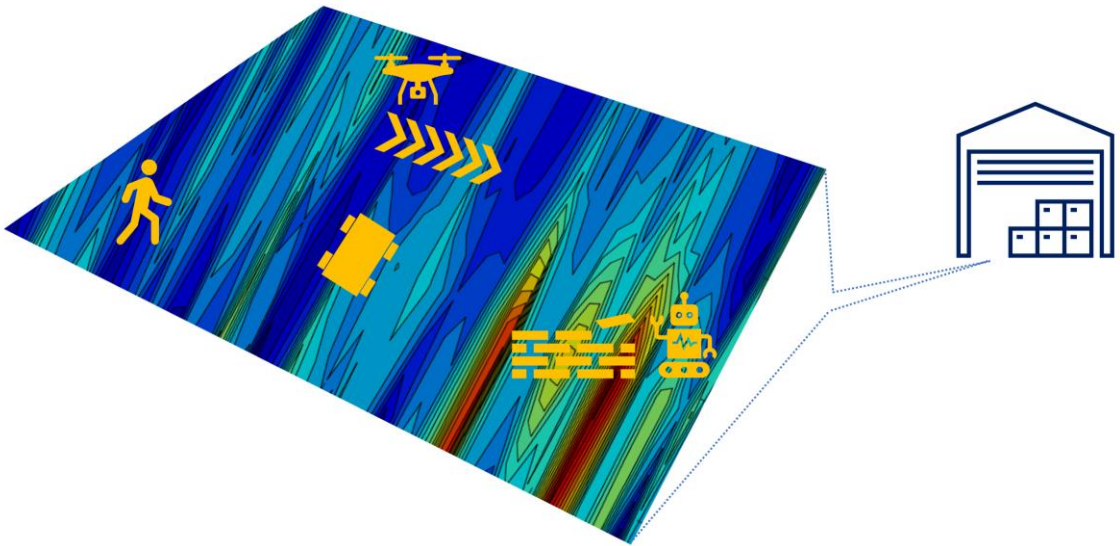
Overview

① 적용분야

- 위성 항법 신호를 이용하기 어려운 실내 환경에서 무인 이동체, 드론, 모바일 로봇, 사람 등 다양한 대상체의 위치·자세를 추정하는 데에 적용될 수 있음
- 특히 다수의 대상체가 존재하는 산업 설비 내지 현장 내부에서 각종 센서 데이터의 융합을 통해 경제적이면서도 신뢰성 있는 센서 기반 항법 솔루션을 제공할 수 있음

② 기술요약

관성 측정 유닛(IMU)에 기반한 관성 항법에서 지자기 센서를 여러 개 배치하거나 영상 센서와 함께 활용하거나 이동 시 자기장 지도 매칭에 적합하게 측정 데이터를 구성하는 방식으로 복합 센서 데이터를 처리함으로써 더 정확하고 비용 효율적인 실내 항법을 구현하는 기술임



③ 특허 권리 범위

- 대상체의 위치를 추정하기 위해, 상이한 높이에서 자기장을 측정하여 실내 영역의 자기장 지도와 매칭하는 것
- 무인 비행체의 방위각을 자기장 측정 데이터에 기반하여 판정하되, 영상 데이터로부터 실내 환경의 특징을 검출하여 오차 보상 값을 갱신하는 것
- 무인 지상 이동체의 위치를 Dead Reckoning으로 추정하되, 자기장 측정 데이터 세트를 자기장 지도와 매칭하여 오차를 추정하는 것



기술의 목적

본 기술은 기존의 실내 항법에서 발생할 수 있는 다음과 같은 문제를 해결할 수 있음

- 실내 환경에서 자기장이 독특하지 않고 유사한 곳이 많으면 자기장 지도 매칭에서 정확한 측위 결과를 얻기 힘들
- 특히 지자기 센서는 관성 항법에서 사용되는 다른 센서에 비해 주변 환경의 영향을 크게 받음
- 무인 이동체의 속도를 추정하기 위해 주행기록계를 설치하는 것은 비용 증가로 이어질 수 있음



해결 방안

- 다수의 자기장 센서를 사용하여 실내 영역의 한 위치에서 상이한 높이의 자기장 norm을 획득하고 자기장 지도와의 매칭을 통해 위치를 추정함
- 무인 비행체의 경우 자기장 센서를 활용하면서 실내 환경 내의 절대 방위각 특징 부분이 포착된 영상을 활용하여 자기장 측정 데이터에 기반한 방위각의 오차를 보상함
- 무인 지상 이동체의 경우 yaw 각 및 제어된 속도를 기반으로 Dead Reckoning을 수행하되, 자기장 지도와의 매칭되는 자기장 측정 데이터 세트를 이동 궤적을 따르도록 구성하는 방식으로 자기장 센서를 이용함으로써 위치 오차를 추정함



기술의 특징점

건물이나 현장 시설 내부에서 위성 항법을 이용하기 곤란하더라도 지자기 센서를 비롯한 센서 유닛을 복합적으로 활용하는 융합 처리를 수행함으로써 실내 항법을 위한 위치-자세 추정의 정확도를 향상시킬 수 있음

기술적용 시 기업의 이점

- 본 기술은 동종 또는 이종의 센서들을 활용하여 실내의 GPS 음영 지역에서 자율적으로 움직이는 대 상체를 위해 보다 정확하고 신뢰성 높은 내비게이션 솔루션을 제시하고 있으며, 특히 가격 경쟁력을 갖춘 센서 융합 처리 방식을 채택하고 있음
- 자율 주행과 산업 자동화가 연계되는 추세 속에서 항법 센서의 개발 및 범용 센서와의 복합을 통해 미래형 산업 생태계의 니즈에 맞는 기술 우위를 확보할 수 있을 것으로 판단됨

SWOT분석

Analysis



- 다중-융합 센서를 기반으로 산업 현장 시설 관리, 스마트 공장, 실내 모니터링 등 다양한 실내 서비스에서 활용될 수 있음
- 특히 자기장 센서의 배치 및 다른 센서 데이터와의 복합적 처리를 커버하는 경쟁력 있는 항법 기술을 확보할 수 있음



- 센서 융합 처리를 위한 알고리즘 구현의 복잡도
- 성능 제고를 위한 다중 센서 배치에 따른 공정 난이도



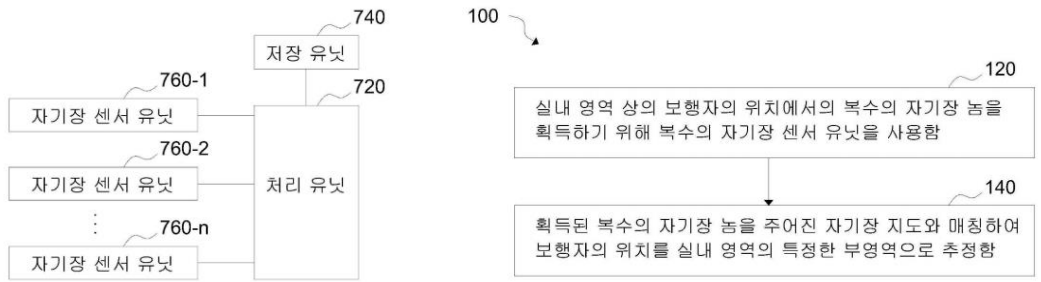
- 대형 공간을 구비한 소매 시설뿐만 아니라 제조, 물류 및 공용 시설 등 많은 환경에서 실내 측위 및 항법을 제공하려는 수요가 전세계적으로 증가하고 있음
- 전통적인 산업 분야에서부터 미래형 전략 사업에 이르기까지 자동화 및 스마트화가 확대되고 있음
- 자율주행 등 다른 연계 산업의 발전이 가속화되고 있음



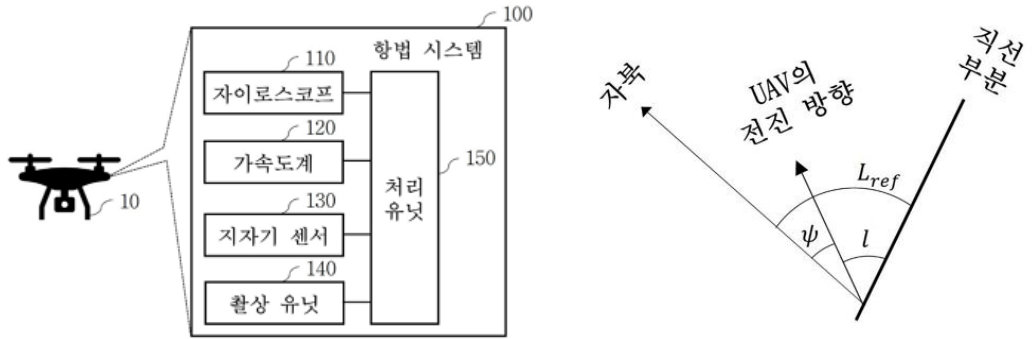
- 센서 대부분이 해외 기술 선도국으로부터 수입되고 있고 국내의 생산 인프라는 부족한 실정임
- 무인 이동체의 운영과 관련된 규제의 변동 리스크가 있음
- 무선 통신 등 여타 인프라의 저변 확대에 따른 시장 규모 변동 우려

대표도면

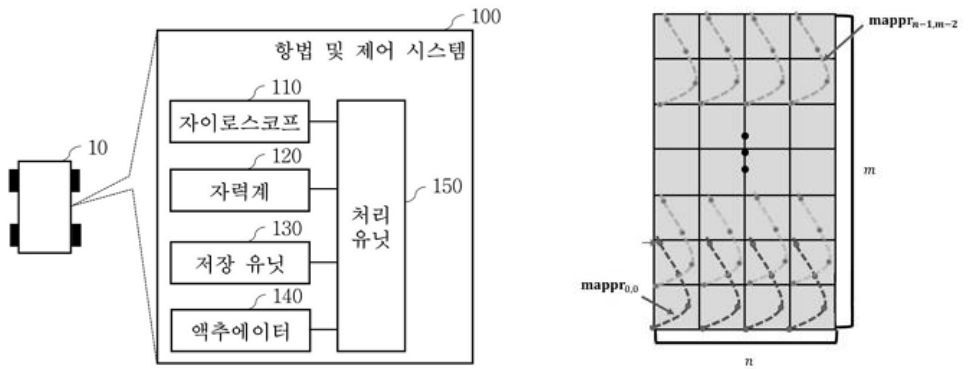
Drawing



〈다중 자기장 센서를 포함하는 측위 장치 및 자기장 지도 매칭을 통한 측위 프로세스〉



〈무인 비행체의 항법 시스템 및 방위각 추정 예시〉

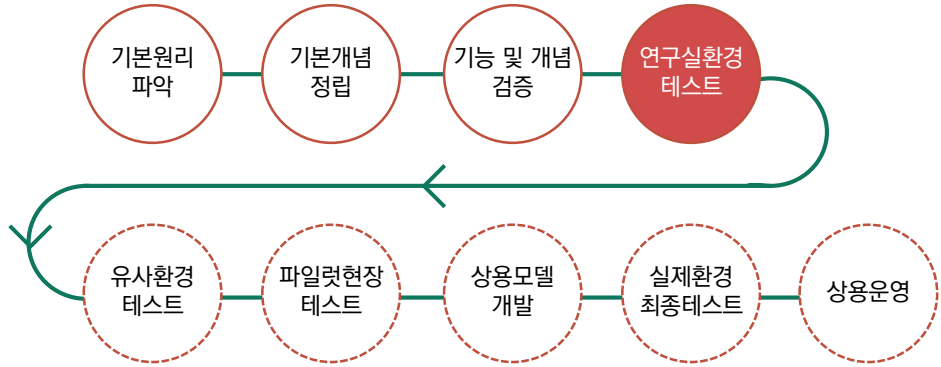


〈무인 지상 이동체의 항법 시스템 및 이동 궤적과의 자기장 지도 매칭 예시〉

기술의 완성도

Technology Readiness level

● : 현재 단계입니다.



특허현황

Patent status

발명의 명칭	출원번호	등록번호	출원국가
실내 측위를 위한 기법	10-2019-0142971 (2019.11.08.)	10-2242064 (2021.04.14.)	한국
실내 환경에서 이동하는 무인 지상 이동체의 위치의 추정	10-2020-0171036 (2020.12.09.)	10-2253184 (2021.05.11.)	한국
실내 환경에서 운행하는 무인 비행체의 방위각의 추정	10-2020-0171022 (2020.12.09.)	10-2259920 (2021.05.27.)	한국

기술키워드

Keyword

한글키워드	영문키워드
실내 측위, 항법, 무인 이동체, 자기장 센서, 자기장 지도, 센서 융합	Indoor Positioning, Navigation, Unmanned Vehicle, Magnetic Sensor, Magnetic Map, Sensor Fusion

발명자

Inventor Info.

교수명	송진우
소속	세종대학교 지능기전공학부 무인이동체공학전공
연구분야	무인이동체 항법유도제어, 센서 융합 및 자율주행항법
E-mail	jwsong@sejong.ac.kr
웹사이트	http://home.sejong.ac.kr/~jwsong/

