



무인비행체가 움직이는 착륙 플랫폼에 정확하게 자동 착륙하게 하는 무인비행체의 자율 착륙 제어 시스템

기술 개요

Overview

1 적용분야

드론, 무인비행체, 쿼드콥터, 멀티콥터, UAV(Unmanned Aerial Vehicle), UAM(Urban Air Mobility)

2 기술요약

본 발명은 무인비행체가 선박과 같이 움직이는 착륙 플랫폼에 착륙할 때 저고도비행성을 저하시키는 지면효과와 외부외란을 포함하는 복합외란이 있는 상태에서 무인비행체의 강력한 고도추적제어문제를 해결하기 위해 외란 관측기 기반 슬라이딩 모드 제어를 이용함으로써, 움직이는 착륙 플랫폼을 추적하여 정밀하게 자동으로 착륙할 수 있는 무인비행체의 자율 착륙 제어 시스템에 관한 것이다.

3 특허 권리 범위

(1) 착륙 목표의 이미지를 분석하여 무인비행체에 대한 착륙 목표의 위치/속도 정보를 구하는 착륙 목표 상태 추정부, 착륙 목표에 대한 무인비행체의 고도/위치를 제어하는 위치 제어부 및 착륙 목표 상태 추정부에서 구한 착륙 목표의 위치/속도가 입력되는 자율정밀착륙 계획부를 포함하며, 착륙 목표 상태 추정부는 착륙 목표의 이미지에 기하학적 광학 분석을 적용하여 무인비행체의 동체 고정 좌표 상에서의 착륙 목표의 로 포지션을 결정하는 무인비행체의 자율 착륙 제어 시스템에 관한 독립 청구항

(2) 지면효과 및 외부외란을 고려하는 위치 제어부, 외란관측기에 기초하여 고도제어를 수행하는 고도 제어부, 외란관측기 기반 슬라이딩 모드 제어를 이용하는 고도 제어부에 관한 종속 청구항

기술의 목적

무인비행체의 임무가 다양해지면서 움직이는 착륙플랫폼에 착륙해야 하는 경우도 있는데, 고정 착륙 플랫폼에 대한 착륙알고리즘은 착륙 플랫폼이 움직이는 경우의 착륙 성능 요구사항을 만족시킬 수 없고, 저고도비행성을 저하시키는 지면효과와 외부외란이 정밀착륙제어 설계에서 고려되어야 하는데 지면효과를 고려한 정밀착륙제어 기술이 부족한 실정이다. 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위해 제안되었다.

해결 방안

본 발명은, 착륙목표를 촬영하여 얻은 이미지를 분석하여 무인비행체에 대한 착륙목표의 위치 또는 속도정보를 구하고 착륙목표에 대한 무인비행체의 고도 또는 위치를 제어하며, 착륙 목표의 이미지에 기하학적 광학분석을 적용하여 무인비행체의 동체고정좌표 상에서의 착륙 목표의 로 포지션(raw position)을 결정하는 무인비행체의 자율 착륙 제어 시스템을 제공함으로써, 종래기술의 문제를 해결할 수 있다.

기술의 특징점

본 발명은 지면 효과를 고려하여 무인비행체의 고도를 제어하기 때문에 무인비행체가 움직이는 착륙 목표에 착륙하는 과정에 무인비행체에 작용하는 외란의 영향을 최소화하고 정밀 착륙을 보장할 수 있고, 움직이는 착륙 목표에 대한 추적 오류가 작아질 때 빠른 목표물 접근 속도를 보장하며, 이러한 특성으로 인해 정밀 착륙, 장애물 회피, 높은 건물에 대한 자율 배송 등 정확도가 높은 작업을 무인비행체가 원활하게 수행할 수 있게 한다.



기술적용 시 기업의 이점

본 발명으로 인해 무인비행체가 움직이는 착륙목표에 자동으로 착륙할 수 있기 때문에, 움직이는 착륙플랫폼에 착륙하여 배터리를 교체 또는 충전함으로써 무인비행체의 제한된 탑재중량으로 인해 휴대할 수 있는 배터리가 제한되어 짧은 시간 동안 임무 수행 후 배터리의 교체 또는 재충전을 위해 무인비행체가 출발지로 다시 복귀해야 하는 문제를 해결할 수 있게 되어 장거리 임무수행, 장애물 회피, 높은 건물에 대한 자율 배송 등 긴 비행시간이 필요한 경우에도 무인비행체를 운용할 수 있는 장점이 있다.

SWOT분석 Analysis



무인비행체의 임무 경로 내에 다수의 무빙 착륙 플랫폼을 마련함으로써, 무인비행체의 임무수행시간 및 비행거리를 늘일 수 있고, 무인비행체의 정비 등을 위해 최초의 출발지로 복귀할 필요가 없으며, 육상 뿐만 아니라 해상에서도 무인비행체를 운용할 수 있기 때문에 다양한 임무 상황/환경에 무인비행체를 활용할 수 있음



무인비행체의 임무수행시간 또는 비행거리 확보를 위해서 다수의 무빙 착륙 플랫폼을 비행 경로 내에 마련해야 하기 때문에 착륙 플랫폼의 제작 및 운영에 따른 비용과 인원이 필요하다는 한계가 있음

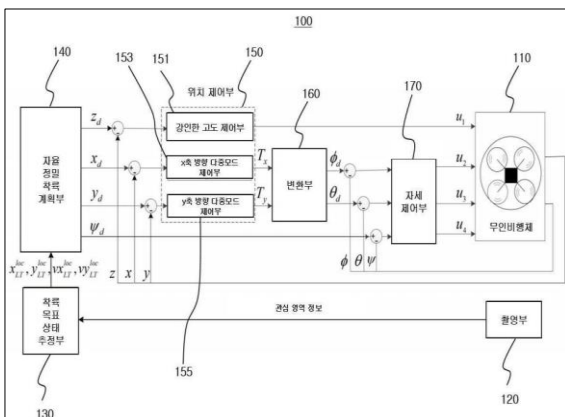


무인비행체의 사용 분야가 농업, 에너지, 건설 및 광업, 치안유지, 재난구조, 군사 분야 등 다양한 분야로 확장 및 성장하고 있고, 최근에는 도심항공모빌리티(UAM)의 상용화에 대한 관심이 높아지고 있는 바, 다양한 착륙목표에 정확하게 무인비행체가 착륙하게 하는 기술은 UAV 등의 상용화를 위해 필수불가결한 기술이라고 볼 수 있음

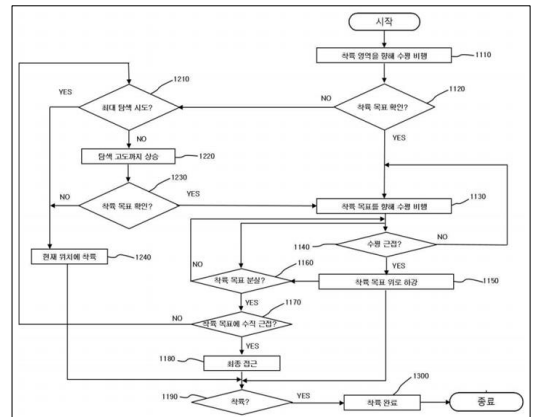


본 발명은 지면 효과와 외부 외란을 포함하는 복합 외란의 영향을 고려하여 움직이는 착륙 플랫폼에 무인비행체가 정확하게 자동으로 착륙하는지에 대해 실험실 환경에서 검증하여 효과를 확인하였지만, 실제 무인비행체의 비행 환경에서는 지면 효과 및 외부 외란 외 다른 영향이 작용할 수 있기 때문에 실험과 달리 정확성이 저하될 가능성은 있음

대표도면 Drawing



< 무인비행체의 자율 착륙 제어 시스템의 구성도 >

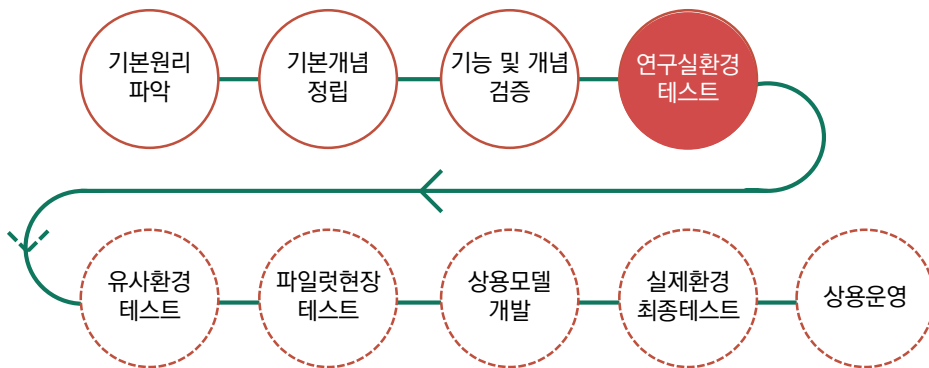


< 무인비행체의 자율 착륙 제어 방법의 순서도 >

기술의 완성도

Technology
Readiness level

● : 현재 단계입니다.



특허현황

Patent status

발명의 명칭	출원번호	등록번호	출원국가
무인비행체의 자율 착륙 제어 시스템	10-2021-0041627 (2021.03.31.)	10-2307584 (2021.09.27.)	한국

기술키워드

Keyword

한글키워드	영문키워드
드론, 쿼드콥터, 멀티콥터, 무인비행체, 자율 착륙, 무빙착륙목표, 무빙착륙플랫폼, 지면효과, 외부외란	Drone, UAV, UAM, quad-copter, multi-copter, autonomous landing, ground effect, external disturbances

발명자

Inventor Info.

교수명	홍성경
소속	세종대학교 항공우주공학전공
연구분야	유도항법제어/관성센서, 응용 무인항공기 시스템, 멀티콥터, 비행로봇
E-mail	skhong@sejong.ac.kr
웹사이트	http://home.sejong.ac.kr/~skhong/

