



무인비행체에 마련된 짐벌 구동 IR센서를 이용하여 IR표적을 탐지 및 추적함으로써 표적에 자동 정밀 착륙이 가능한 시스템

기술 개요

Overview

① 적용분야

드론, 무인비행체, 쿼드콥터, 멀티콥터, UAV(Unmanned Aerial Vehicle), UAM(Urban Air Mobility)의 자동 정밀 착륙

② 기술요약

본 발명은 무인비행체가 배터리 충전 등을 위해 협소한 착륙지점에 착륙시 바람이나 외란에 의해 착륙이 불가능해지는 것을 방지하기 위해, 영상센서(IR센서)를 탑재한 짐벌을 이용하여 착륙하는 동안 착륙지점에 마련된 IR 표적을 탐지 추적함으로써 무인비행체가 착륙지점에 자동 정밀 착륙할 수 있게 하는 시스템에 관한 것이다.

③ 특허 권리 범위

(1) 착륙지점의 표적을 감지하는 표적감지부, 표적감지부가 장착되고 2축 회전가능하게 마련되는 표적추적부, 표적추적부를 회전구동시키는 짐벌제어부 및 표적영상으로부터 무인비행체와 표적 사이의 상대거리를 추정하는 표적상대거리추정부를 구비하며, 표적감지부는 표적영상의 픽셀좌표를 생성하고, 표적상대거리추정부는 표적추적부의 자세 또는 각도를 보정하여 표적감지부의 영상화면의 중심 픽셀 좌표와 표적감지부에서 감지된 표적의 픽셀 좌표 사이의 오차를 구하는 무인비행체의 표적감지추적 시스템에 관한 독립 청구항

(2) 표적감지부의 영상화면의 중심 픽셀 좌표를 기준으로 표적감지부에서 감지된 표적의 픽셀 좌표와의 오차를 이용하여 표적추적부를 제어하거나, 중심 픽셀 좌표와 표적의 픽셀 좌표 사이의 오차를 계산하여 PD 제어를 수행하거나, 영상화면상 표적의 상대 거리를 표적추적부가 틀어진 각도에 따라 관성좌표계에서의 상대 거리로 변환하는 짐벌제어부에 관한 종속 청구항

기술의 목적

일반적으로 자동화된 플랫폼에서 무인비행체가 무인 자동 착륙하는 스테이션은 매우 협소한 공간이다. 착륙 공간이 협소할 경우 착륙시 바람이 불거나 외란이 발생하면 정밀한 착륙이 불가능하며 착륙 자체가 불가능하다는 문제점이 있다. 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위해 제안되었다.

해결 방안

본 발명은, 바람과 같은 외란이 작용하는 환경에서도 무인비행체가 정밀 착륙할 수 있도록 짐벌과 같은 표적추적부를 이용하여 표적을 감지 및 추적하며, 표적과의 상대거리오차가 커질 상황을 고려하여 표적추적부를 장착하여 표적감지부가 표적을 추적하고, 표적상대거리추정부가 표적의 영상으로부터 무인비행체와 표적의 상대 거리를 추정함으로써, 종래기술의 문제를 해결할 수 있다.

기술의 특징점

본 발명은 바람이나 기타 외란이 무인비행체에 작용하는 경우에도 무인비행체가 표적을 감지하여 추적하게 할 수 있고 무인비행체와 표적의 상대 거리 오차가 커지는 것을 방지할 수 있기 때문에 외란이 있는 경우에도 무인비행체가 자동으로 표적에 정밀하게 착륙할 수 있다.



기술적용 시 기업의 이점

본 발명은 배터리 충전 등을 위해 착륙지점에 무인비행체가 자동 착륙하는 중에 바람이나 외란이 작용하는 경우 또는 착륙지점이 작은 경우에도 무인비행체가 착륙지점을 감지 추적하여 무인비행체와 착륙지점의 상대거리오차가 커지는 것을 방지함으로써 무인비행체가 착륙지점에 정확하게 착륙할 수 있기 때문에, 배터리 충전/교체 등을 계획대로 수행할 수 있어서 장거리 임무수행, 장애물 회피, 높은 건물에 대한 자율 배송 등 긴 비행시간이 필요한 경우에도 문제없이 무인비행체를 운용할 수 있다는 장점이 있다.

SWOT분석 Analysis



IR표적을 감지하도록 IR센서로 마련되는 표적감지부와, IR표적을 표적감지부가 추적할 수 있도록 롤/틸팅 구동이 가능한 2축 짐벌로 마련되는 표적추적부에 표적감지부를 장착함으로써, 무인비행체의 자세에 무관하게 표적감지부가 표적을 추적할 수 있게 되어, 자동 정밀 착륙 성능을 확보할 수 있음



무인비행체에 IR센서, 2축 짐벌 및 짐벌 구동부까지 추가적으로 구비해야 하기 때문에 무인비행체의 비행하중이 증가하고 이로 인해 배터리 사용시간이 줄어들 가능성이 있고, 착륙지점의 IR표적의 적외선 감지가 어려운 환경에서는 정확성이 저하될 수 있다는 한계가 있음

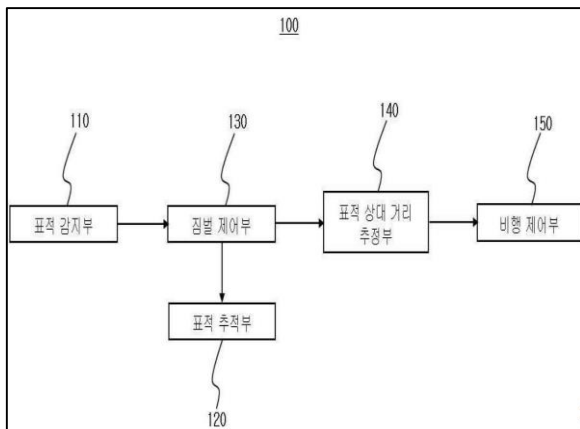


무인비행체의 사용 분야가 농업, 에너지, 건설 및 광업, 치안유지, 재난구조, 군사 분야 등 다양하게 확장 및 성장하고 있는데, 다양한 분야에 무인비행체가 실질적으로 이용되기 위해서는 배터리 충전 등을 위해 착륙할 때 외란의 영향에 무관하게 무인비행체가 정확하게 착륙할 수 있어야 하는데, 본 발명은 외란이 있는 경우에도 정밀한 착륙이 가능한 기술을 제공한다는 점에서 경쟁 우위를 가질 수 있음

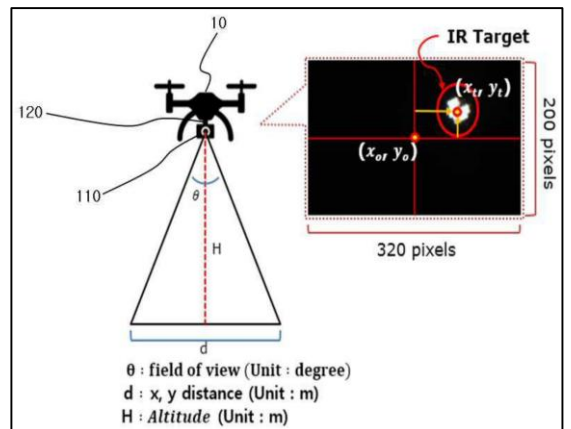


본 발명은 표적과 무인비행체 사이의 상대거리추정을 위해 표적의 영상위치정보에서 얻은 픽셀좌표를 이용하되 영상화면의 xy거리비를 xy픽셀수에 따른 픽셀값으로 나누는 특유의 방법을 이용하기 때문에, 표적과 무인비행체 사이의 상대거리 추정 방법에 대한 회피가 용이하고 대체기술이 존재할 가능성이 있으며, 대체기술의 성능에 따라서 본 발명이 기술 경쟁력을 잃을 수 있음

대표도면 Drawing



< 무인비행체의 표적추적감지 시스템의 구성도 >

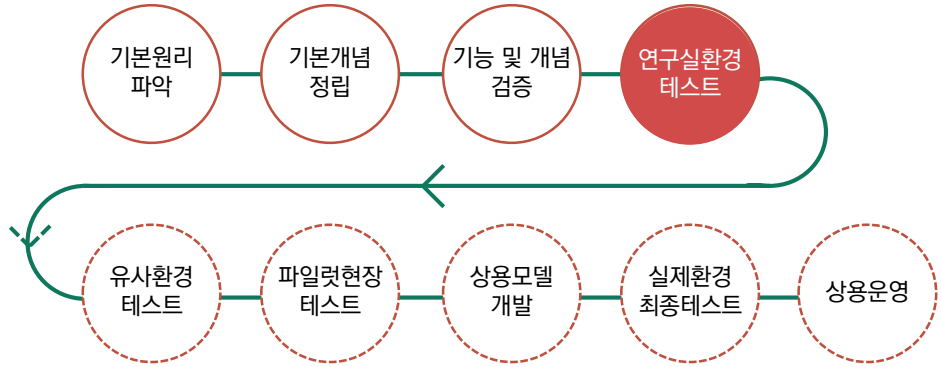


< 표적의 상대거리를 추정하는 과정을 설명하는 도면 >

기술의 완성도

Technology
Readiness level

● : 현재 단계입니다.



특허현황

Patent status

발명의 명칭	출원번호	등록번호	출원국가
무인비행체의 표적 감지 추적 시스템	10-2020-0001295 (2020.01.06.)	10-2307079 (2021.09.24.)	한국

기술키워드

Keyword

한글키워드	영문키워드
드론, 쿼드콥터, 멀티콥터, 무인비행체, 자율 착륙, 짐벌, 적외선/인프라레드, 픽셀, 추적/트래킹	Drone, UAV, UAM, quad-copter, multi-copter, autonomous landing, gimbal, IR/infrared, pixel, track

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/

