
무인비행체를 이용한 풍속/풍향 추정 시스템



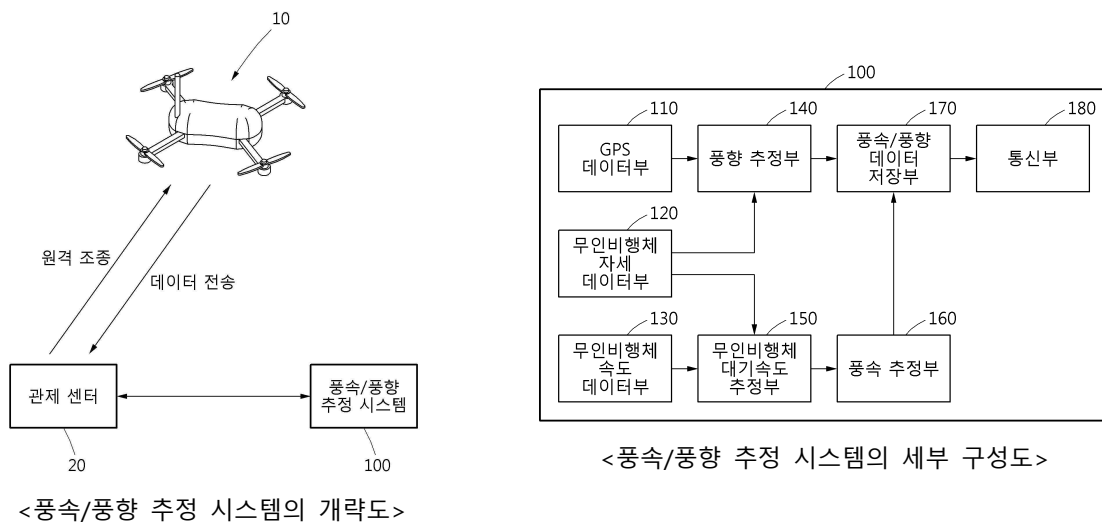
대표발명자 : 홍성경 교수

무인비행체를 이용한 풍속/풍향 추정 시스템

□ 기술개요

- 본 기술은 회전익 무인비행체의 비행제어컴퓨터(Flight Control Computer)에 내장된 센서를 이용하여 풍향/풍속을 추정하는 기술에 관한 것임
- 본 기술에 따른 무인비행체를 이용한 풍속/풍향 추정 시스템은 회전익 무인비행체에 탑재된 센서를 이용하여 풍속 또는 풍향을 추정하되, 회전익 무인비행체의 비행 속도에 대한 회전익 무인비행체의 자세 데이터를 이용하여, 주위 공기에 대한 상기 회전익 무인비행체의 상대 속도인 대기속도를 추정하는 것을 특징으로 함
- 여기서 회전익 무인비행체의 자세 데이터는 회전익 무인비행체가 피치 모션에 의해 기울어진 피치 각도 및 롤 모션에 의해 기울어진 롤 각도이고, 퍼지 모델 이론을 적용하여 회전익 무인비행체의 피치 각도 또는 롤 각도와 상기 대기속도의 관계를 도출할 수 있음

□ 대표도면



□ 기술의 특징 및 우수성

- 본 기술은 회전익 무인비행체에 풍향/풍속계 등의 기상 관측 센서를 탑재하지 않고 회전익 무인비행체의 비행제어컴퓨터(Flight Control Computer)에 내장된 센서를 이용하여 풍향/풍속을 추정하는 회전익 무인비행체를 이용한 풍향/풍속 추정 시스템을 제공할 수 있음

[표] 기술의 특징 및 우수성

| | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 종래기술 문제점 | <ul style="list-style-type: none"> • 풍속/풍향 등의 기상 관측을 위해 무인비행체에 피토 튜브, 풍향/풍속계를 설치하는 경우, 설치한 센서 등으로 인한 중량 증가로 비행 시간이 줄어드는 문제점이 있음 • 회전익 무인비행체에 피토 튜브 또는 풍향/풍속계를 설치하여 풍속/풍향 등을 측정하는 경우, 회전익 무인비행체의 로터에서 발생하는 와류의 영향으로 정확한 측정이 어렵고, 이러한 와류로 인한 문제를 방지하기 위해서 피토 튜브 또는 풍향/풍속계를 무인비행체로부터 멀리 부착하는 경우에는 회전익 무인비행체의 관성모멘트가 커지게 되어 제어 성능이 떨어짐 |
| 해결방안 | <ul style="list-style-type: none"> • 회전익 무인비행체에 풍향/풍속계 등의 기상관측센서를 탑재하는 것 대신에, 회전익 무인비행체에 기 탑재된 센서를 이용하여 풍속 또는 풍향을 추정하되, 회전익 무인비행체의 비행 속도에 대한 회전익 무인비행체의 자세 데이터(예컨대, 회전익 무인비행체가 피치 모션에 의해 기울어진 피치 각도 및 롤 모션에 의해 기울어진 롤 각도)를 이용하여, 주위 공기에 대한 상기 회전익 무인비행체의 상대 속도인 대기속도를 추정함 • 회전익 무인비행체의 피치 각도 또는 롤 각도와 상기 대기속도의 관계는 퍼지 모델 이론을 적용하여 도출할 수 있음 |
| 기술의 특징 및 우수성 | <ul style="list-style-type: none"> • 회전익 무인비행체에 풍향/풍속계 등의 기상관측센서를 추가 설치하지 않고서도 풍향/풍속을 추정하거나 예측할 수 있으므로, 무인비행체의 비행시간을 증가시킬 수 있고 보다 정확한 예측 결과를 얻을 수 있음 |

□ 기술의 효과

- 별도의 기상 관측 센서를 추가적으로 장착하지 않기 때문에 회전익 무인비행체의 최대이륙중량(Maximum Takeoff Weight)이 늘어나지 않아 비행시간을 증가시킬 수 있음
- 풍향/풍속 등을 추정함에 있어서 로터에 의한 외란이 영향을 주지 않기 때문

에 보다 정확한 계측 결과를 얻을 수 있음

- 무인비행체의 비행 중 실시간으로 풍향/풍속을 추정할 수 있으므로 무인비행체를 보다 정밀하게 제어할 수 있음

□ 기술의 완성도(TRL)

| 기초 연구 단계 | | 실험 단계 | | 시작품 단계 | | 제품화 단계 | | 사업화 |
|----------|---------|------------|-----------|----------|-----------|---------|-------------|------|
| 기본원리 파악 | 기본개념 정립 | 기능 및 개념 검증 | 연구실환경 테스트 | 유사환경 테스트 | 파일럿현장 테스트 | 상용모델 개발 | 실제 환경 최종테스트 | 상용운영 |
| | | | ● | | | | | |

□ 기술 키워드

| | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 한글키워드 | 무인비행체, 드론, 멀티콥터, 기상관측, 풍속, 풍향 |
| 영문키워드 | unmanned air vehicle, drone, multicopter, weather observation, wind speed, direction of the wind |

□ 기술의 적용분야

- 본 기술은 드론, 멀티콥터 등의 무인비행체를 이용한 풍속/풍향 등의 기상관측 분야에 적용 가능함

[표] 적용분야

| 무인비행체 | 기상관측 |
|----------|----------|
| 드론, 멀티콥터 | 풍속/풍향 측정 |

□ 기술경쟁력

- 무인비행체 산업, 특히 드론 산업은 4차 산업혁명을 주도할 핵심 동력으로 기존 군사 및 경찰 목적용 드론 산업에서 통신, 물류, 농업, 엔터테인먼트 등 다양한 산업으로의 활용 가치가 확대되고 있음

□ 기술실시에 따른 기업에서의 이점

- 본 기술은 드론의 정상적인 운행이 가능한 상태에서의 기상 관측, 드론의 비

행제어에 있어서 풍속 및 풍향의 측정이 요구되는 분야(예를 들면, 산불/화재진압 관측용 드론 등)에서 기술 경쟁력 및 시장 경쟁력 확보가 가능함

[표] 국내 드론산업 분야의 SWOT 분석

| 강점(Strength) | 약점(Weakness) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • 군용 드론 시장 성장 및 산업화 경험 (세계 7위의 군사용 무인항공기 제조기술 보유) • 국가/지자체의 적극적인 지원의지 • 드론의 활용시장 확대를 위한 시험공역 및 시범사업 확대 • 세계 최고 수준의 통신 인프라 및 ICT 기술력 보유 • 세계 2번째 틸트로터 기술확보, 미국 대비 80% 수준 기술력(기술격차 5년 내외) | <ul style="list-style-type: none"> • 장기적이고 견고한 국가비전이나 로드맵의 부재로 인하여 정부 사업간 연계성 및 투자효율성 부족 • 완성품 제작업체 수 적고 규모 영세, 글로벌 경쟁력을 갖는 제품 플랫폼 부재 • 핵심 기술력 취약 (비행제어시스템, 센서, 추진장치, SW융합 등) • 불확실한 수익모델 • 드론 보험 상품 불완전, 사고책임 소재 불명확 |
| 기회요인(Opportunity) | 위협요인(Threat) |
| <ul style="list-style-type: none"> • 미개척 시장, 절대 강자 부재, 상업용 드론 시장의 급성장 • 다양한 기체(OP-PAV 등), 기술의 스펙트럼 존재하여 틈새시장 기회 확대 • 공공, 상업용 중심으로 시장 성장하여 부가가치 높음 • 국방부문의 옅은 지분과 연계하여 드론 국제공동개발 등의 추진이 가능한 환경 • ICAO, JARUS 등 무인항공기/드론 관련 제도 수립을 위한 국제적 협력 증대 • 다양한 비즈니스 창출 가능성 | <ul style="list-style-type: none"> • 소형 모터, 프로펠러 등 범용부품의 대부분을 중국에서 수입 • 항법 및 제어 S/W 등 고부가가치 부품의 대부분을 선진국에서 수입 • 중국, 전세계 민간 드론의 약 90% 생산 • 기술표준, 항공교통관제 통합 규정 등 선진국 주도 • 글로벌 스타트업 기업의 사장진출 확산 • 안전과 보안에 대한 사회적 공감대 결여 • 인명에 영향을 주는 심각한 사고 발생 시 드론 산업 전반에 악영향 초래 |

□ 특허현황

| 구분 | 발명의 명칭 | 출원번호 (출원일) | 등록번호 (등록일) | 출원 국가 |
|----|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------|
| 1 | 회전의 무인비행체를 이용한 바람 정보 추정 시스템 | 10-2017-0169320 (2017.12.11) | 10-1844727 (2018.03.27) | 한국 |