

관인생략

출원번호통지서

출원일자 2019.12.09
 특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(0441)
 출원번호 10-2019-0162465 (접수번호 1-1-2019-1267595-65)
 출원인명칭 금오공과대학교 산학협력단(2-2004-035028-2)
 대리인성명 특허법인오암(9-2018-100021-5)
 발명자성명 신수용 실비 최연지 한승헌
 발명의명칭 무인항공기의 군집 내비게이션 방법

특허청장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
 ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
 ※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.
 ※ 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr-특허마당-PCT/마드리드>
 ※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내
 ※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 0441

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 금오공과대학교 산학협력단

【특허고객번호】 2-2004-035028-2

【대리인】

【명칭】 특허법인오암

【대리인번호】 9-2018-100021-5

【지정된변리사】 민병조, 이한욱, 이성준, 이성렬

【포괄위임등록번호】 2018-006765-1

【발명의 국문명칭】 무인항공기의 군집 내비게이션 방법

【발명의 영문명칭】 SWARM NAVIGATION METHOD OF UNMANNED AERIAL VEHICLE

【발명자】

【성명】 신수용

【성명의 영문표기】 SHIN, Soo Young

【주민등록번호】 750616-1XXXXXX

【우편번호】 39146

【주소】 경상북도 구미시 고아읍 들성로 121, 105동 805호 (구미원호 푸르지오아파트)

【발명자】

【성명】 실비

【성명의 영문표기】 Silvirianti

【주소】 경북 구미시 대학로 61, 금오공과대학교 기숙사

【발명자】

【성명】 최연지

【성명의 영문표기】 CHOI, Yeon Ji

【주민등록번호】 951108-2XXXXXX

【우편번호】 39178

【주소】 경상북도 구미시 거양길 18-2, 505호(거의동, 캠퍼스A)

【발명자】

【성명】 한승헌

【성명의 영문표기】 HAN, Seung Heon

【주민등록번호】 941001-1XXXXXX

【우편번호】 51016

【주소】 경상남도 김해시 율하2로 222번길 5-12(율하동)

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 1345295808

【부처명】 교육부

【연구관리 전문기관】 한국연구재단

【연구사업명】 중점연구소지원(이공계분야)

【연구과제명】 ICT융합특성화연구센터
【기여율】 1/1
【주관기관】 금오공과대학교 산학협력단
【연구기간】 2018.06.01 ~ 2027.02.28
【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 특허법인오암

(서명 또는 인)

【수수료】

| | | |
|------------------|----------------|-----------|
| 【출원료】 | 0 면 | 46,000 원 |
| 【가산출원료】 | 18 면 | 0 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 | 0 원 |
| 【심사청구료】 | 5 항 | 363,000 원 |
| 【합계】 | | 409,000 원 |
| 【감면사유】 | 전담조직(50%감면)[1] | |
| 【감면후 수수료】 | | 204,500 원 |

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

무인항공기의 군집 내비게이션 방법{SWARM NAVIGATION METHOD OF UNMANNED AERIAL VEHICLE}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 군집을 이루는 무인항공기가 상호간에 공유된 탐사정보를 이용하여 탐사 지역을 탐사영역과 비탐사영역으로 구분하고, 목표 지점까지 서로 충돌하지 않으면서 비탐사영역을 탐사함으로써, 무인항공기를 이용한 빠르고 효율적인 탐사를 수행할 수 있는 무인항공기의 군집 내비게이션 방법에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 잘 알려진 바와 같이, 무인항공기(UAV; Unmanned Aerial Vehicle)는 조종사가 탑승하지 않고 공기역학적 힘에 의해 부양하여 자율적으로 또는 원격으로 통제되는 항공기를 의미하는데, 일반적으로 무인항공기는 탑재된 센서 및 소프트웨어 등을 이용하여 지정된 경로를 따라 스스로 비행하면서 임무를 수행하는 항공기를 지칭한다.

【0003】 이러한 무인항공기는 제어 방식에 따라 자율 비행 방식과 사용자 제어 비행 방식으로 구분되는데, 복수개의 무인 항공기가 비행하는 시스템의 경우 수색 및 감시, 공연, 사진 촬영 등의 목적으로 활용될 수 있다.

【0004】 하지만, 무인항공기가 미개척 지역에서 수색, 구조 등의 임무를 수행하기 위해서는 더욱 빠르고 효율적인 내비게이션 기법이 요구되는데, 현재까지 제안된 방식으로는 실시간으로 안전하고 효율적인 탐사를 수행하기에는 충분하지 않기 때문에, 순조롭고 더 빠른 군집 내비게이션 방법에 대한 연구개발이 필요한 실정이다.

【선행기술문헌】

【특허문헌】

【0005】 (특허문헌 0001) 1. 한국등록특허 제10-1483058호(2015.01.09.등록)

(특허문헌 0002) 2. 한국등록특허 제10-1863101호(2018.05.25.등록)

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0006】 본 발명은 군집을 이루는 무인항공기가 상호간에 공유된 탐사정보를 이용하여 탐사 지역을 탐사영역과 비탐사영역으로 구분하고, 목표 지점까지 서로 충돌하지 않으면서 비탐사영역을 탐사함으로써, 무인항공기를 이용한 빠르고 효율적인 탐사를 수행할 수 있는 무인항공기의 군집 내비게이션 방법을 제공하고자 한다.

【0007】 또한, 본 발명은 군집 무인항공기의 초기화 상태에서 어느 하나의 무인항공기에서 복수의 다른 무인항공기로 탐사 지역을 포함하는 목표 지점 정보를

전송하고, 군집 무인항공기 각각이 목표 지점 정보에 따라 비행하는 중에 상호간에 탐사 정보를 공유하며, 탐사 정보의 공유를 통해 군집 무인항공기 각각이 비탐사영역의 서로 다른 영역으로 비행하여 목표 지점까지 탐사함으로써, 군집 무인항공기 각각이 목표 지점까지 서로 충돌하지 않으면서 탐사 지역을 빠르고 효율적으로 탐사 비행할 수 있는 무인항공기의 군집 내비게이션 방법을 제공하고자 한다.

【0008】 본 발명의 실시예들의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

【과제의 해결 수단】

【0009】 본 발명의 실시예에 따르면, 군집 무인항공기의 초기화 상태에서 어느 하나의 무인항공기에서 복수의 다른 무인항공기로 탐사 지역을 포함하는 목표 지점 정보를 전송하는 단계와, 상기 군집 무인항공기 각각이 상기 목표 지점 정보에 따라 비행하는 중에 상호간에 탐사 정보를 공유하는 단계와, 상기 탐사 정보의 공유를 통해 상기 군집 무인항공기 각각이 비탐사영역의 서로 다른 영역으로 비행하여 목표 지점까지 탐사하는 단계를 포함하는 무인항공기의 군집 내비게이션 방법이 제공될 수 있다.

【0011】 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 목표 지점 정보는, 상기 목표 지점에 대한 위도데이터 및 경도데이터와, 상기 군집 무인항공기 각각의 현재위

치와, 상기 목표 지점까지의 비행경로를 포함하는 무인항공기의 군집 내비게이션 방법이 제공될 수 있다.

【0013】 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 탐사 정보는, 상기 군집 무인항공기 각각의 현재위치와, 탐사영역의 위도데이터 및 경도데이터와, 상기 비탐사영역 중 이동할 영역의 위치데이터를 포함하는 무인항공기의 군집 내비게이션 방법이 제공될 수 있다.

【0015】 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 이동할 영역의 위치데이터는, 상기 비탐사영역으로 이동하도록 상기 현재위치의 위도 및 경도 중 적어도 하나가 쉬프트된 위치데이터인 무인항공기의 군집 내비게이션 방법이 제공될 수 있다.

【0017】 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 무인항공기는, IMU 데이터 (inertial measurement unit data), GPS 데이터 및 카메라비전 데이터를 퓨징 (fusing)하여 내비게이션 비행하는 무인항공기의 군집 내비게이션 방법이 제공될 수 있다.

【발명의 효과】

【0018】 본 발명은 군집을 이루는 무인항공기가 상호간에 공유된 탐사정보를 이용하여 탐사 지역을 탐사영역과 비탐사영역으로 구분하고, 목표 지점까지 서로 충돌하지 않으면서 비탐사영역을 탐사함으로써, 무인항공기를 이용한 빠르고 효율적인 탐사를 수행할 수 있다.

【0019】 또한, 본 발명은 군집 무인항공기의 초기화 상태에서 어느 하나의 무인항공기에서 복수의 다른 무인항공기로 탐사 지역을 포함하는 목표 지점 정보를 전송하고, 군집 무인항공기 각각이 목표 지점 정보에 따라 비행하는 중에 상호간에 탐사 정보를 공유하며, 탐사 정보의 공유를 통해 군집 무인항공기 각각이 비탐사영역의 서로 다른 영역으로 비행하여 목표 지점까지 탐사함으로써, 군집 무인항공기 각각이 목표 지점까지 서로 충돌하지 않으면서 탐사 지역을 빠르고 효율적으로 탐사 비행할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

【0020】 도 1은 본 발명의 실시예에 따라 무인항공기의 군집 내비게이션 방법을 나타낸 플로우차트이고,

도 2는 본 발명의 실시예에 따라 무인항공기의 군집 내비게이션 방법을 수행하는 군집 무인항공기 각각의 블록구성도이며,

도 3 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 무인항공기의 군집 내비게이션 방법을 시뮬레이션한 결과를 설명하기 위한 도면이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0021】 본 발명의 실시예들에 대한 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

【0022】 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

【0023】 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

【0025】 도 1은 본 발명의 실시예에 따라 무인항공기의 군집 내비게이션 방법을 나타낸 플로우차트이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따라 무인항공기의 군집

내비게이션 방법을 수행하는 군집 무인항공기 각각의 블록구성도이며, 도 3 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 무인항공기의 군집 내비게이션 방법을 시뮬레이션 한 결과를 설명하기 위한 도면이다.

【0027】 도 1 내지 도 7을 참조하면, 군집 무인항공기(200/1-200/k)의 초기화 상태에서 어느 하나의 무인항공기에서 복수의 다른 무인항공기로 탐사 지역을 포함하는 목표 지점 정보를 전송할 수 있다(단계110)

【0028】 여기에서, 목표 지점 정보는 예를 들면, 목표 지점에 대한 위도데이터 및 경도데이터와, 군집 무인항공기 각각의 현재위치와, 목표 지점까지의 비행경로 등을 포함할 수 있다. 이러한 목표 지점 정보는 중앙 관제 센터에서 원격으로 어느 하나의 무인항공기에 전송하거나, 혹은 어느 하나의 무인항공기를 제어하기 위한 제어단말기를 통해 무선으로 전송할 수 있다.

【0029】 상술한 바와 같은 군집 무인항공기(200/1-200/k) 각각은 도 2에 도시한 바와 같이 관성항법부(210), GPS 수신부(220), 카메라비전부(230), 센서퓨전부(240), 내비게이션비행부(250) 등을 포함하여 IMU 데이터(inertial measurement unit data), GPS 데이터 및 카메라비전 데이터를 퓨징(fusing)하여 내비게이션 비행할 수 있다.

【0030】 구체적으로 설명하면, 관성항법부(210)에서는 IMU 데이터(inertial measurement unit data)를 제공할 수 있는데, 이는 이동 물체의 속도와 방향,

중력, 가속도를 측정하는 관성 측정 장치의 정보로서, 3차원 공간에서 자유로운 움직임을 측정하기 위해서 가속도계, 자이로스코프, 지자계 센서 등으로 축을 이루며, 가속도계는 이동 관성 데이터를 측정하고, 자이로스코프는 회전 관성 데이터를 측정하며, 지자계 센서는 방위각 데이터를 측정할 수 있다.

【0031】 그리고, GPS 수신부(220)에서는 GPS 위성으로부터 수신되는 위도데이터 및 경도데이터(즉, GPS 데이터)를 제공할 수 있으며, 카메라비전부(230)에서는 카메라를 통해 촬영된 비전 영상(즉, 카메라비전 데이터)을 제공할 수 있다.

【0032】 또한, 센서퓨전부(240)에서는 관성항법부(210)로부터 전달되는 IMU 데이터와, GPS 수신부(220)로부터 전달되는 GPS 데이터와, 카메라비전부(230)로부터 전달되는 카메라비전 데이터를 퓨징하여 종합적인 탐사 정보를 제공할 수 있으며, 네비게이션비행부(250)에서는 이러한 종합적인 탐사 정보에 따라 비행하면서 목표 지점까지 탐사할 수 있는데, 군집 무인항공기(200/1-200/k) 각각이 상호간에 무선 통신하여 탐사 정보를 공유할 수 있고, 상호 공유된 탐사 정보에 따라 군집 무인항공기(200/1-200/k) 각각이 목표 지점까지 이동하면서 비탐사영역을 탐사할 수 있다.

【0033】 상기 110단계에서는 군집 무인항공기(200/1-200/k)가 목표 지점 정보를 이용하여 수색 및 구조 임무를 수행해야할 영역을 탐사하게 되는데, 다른 무인항공기가 탐사한 탐사영역으로 이동할 수 없다는 조건으로 임무 수행을 위해 흩어져 비행할 수 있다.

【0035】 그리고, 군집 무인항공기(200/1-200/k) 각각이 목표 지점 정보에 따라 비행하는 중에 상호간에 탐사 정보를 공유할 수 있다(단계120).

【0036】 여기에서, 탐사 정보는 예를 들면, 군집 무인항공기(200/1-200/k) 각각의 현재위치와, 탐사영역의 위도데이터 및 경도데이터와, 비탐사영역 중 이동할 영역의 위치데이터 등을 포함할 수 있으며, 이동할 영역의 위치데이터는 비탐사영역으로 이동하도록 현재위치의 위도 및 경도 중 적어도 하나가 쉬프트된 위치데이터를 의미할 수 있다.

【0037】 상기 120단계에서는 군집 무인항공기(200/1-200/k) 상호간에 공유된 탐사 정보를 통해 도 3에 도시한 바와 같이 탐사 지역이 표시된 영역(즉, 탐사영역)과 표시할 영역(즉, 비탐사영역)으로 구분할 수 있다. 여기에서, 탐사영역은 어느 무인항공기에 의해 탐사된 영역을 나타내며, 비탐사영역은 무인항공기에 의해 탐사된 적이 없는 영역을 의미한다.

【0039】 이어서, 탐사 정보의 공유를 통해 군집 무인항공기(200/1-200/k) 각각이 비탐사영역의 서로 다른 영역으로 비행하여 목표 지점까지 탐사할 수 있다(단계130).

【0040】 상기 130단계에서는 군집 무인항공기(200/1-200/k) 각각이 현재위치를 탐사영역으로 마킹한 후에, 다른 무인항공기로부터 전송되는 탐사 정보에 따라 각각의 현재위치(즉, 다른 무인항공기의 각 탐사영역)를 탐사영역으로 마킹한

후에, 목표 지점 정보에 따른 탐사 지역에서 수신된 GPS 데이터를 통해 위도 및 경도 중 적어도 하나를 비탐사영역으로 변경하여 이동하는 방식으로 비행할 수 있으며, 이러한 이동할 영역의 위치데이터는 군집 무인항공기(200/1-200/k) 상호간에 탐사 정보로 하여 실시간으로 공유될 수 있다.

【0041】 이러한 과정을 탐사 지역이 모두 탐사되어 목표 지점까지 도착할 경우 해당 임무를 종료할 수 있으며, 원래의 위치로 복귀 비행할 수 있다.

【0043】 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 무인항공기의 군집 내비게이션 방법에 대한 시뮬레이션 및 그 결과에 대해 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명하면, 먼저 시스템 구성은 2개 이상의 무인항공기(UAV)의 형성이 고려되었고, 각 무인항공기(UAV)들은 상호 신뢰할 수 있으며, 연속적인 GPS 측정이 가능하며, 위도 데이터 및 경도데이터가 포함된 GPS 데이터가 무선 통신을 통해 각 무인항공기(UAV) 상호 간에 교환될 수 있고, 무인항공기 군집(그룹)이 수색 및 구조 임무를 수행할 지역을 탐색한다고 가정한다.

【0044】 그리고, 각 무인항공기(UAV)는 다른 무인항공기(UAV)가 방문(탐사)한 위치로 이동할 수 없는 상태에서 해당 지역을 탐색하기 위해 전파되었고, 각 무인항공기(UAV)는 GPS 데이터, IMU 데이터 및 그룹의 카메라비전 기반 추적을 통해 탐색하고 크루즈 영역을 결정함으로써, 보다 빠르고 효율적으로 탐색하도록 할 수 있다.

【0045】 이러한 각 무인항공기(UAV)는 도 1에 도시한 바와 같은 과정과 도 2에 도시한 바와 같은 구성을 통해 상술한 바와 같은 비행, 탐사, 정보 공유 등을 수행할 수 있으며, 각 무인항공기(UAV)가 다른 무인항공기(UAV)로부터 상호간의 탐사 정보를 서로 수신 및 공유할 수 있으며, 도 3에 도시한 바와 같이 그 정보는 각 무인항공기(UAV)에 의한 포인트 위치 확인을 기반으로 탐사영역과 비탐사영역으로 필터링될 수 있고, 해당 지역이 다른 무인항공기(UAV)에 의해 승인(탐사 완료)된 경우 해당 위치를 전송하는 무인항공기(UAV)는 다른 비탐사영역으로 이동할 수 있다.

【0046】 구체적으로, GPS 적용 지역에서 수색 및 구조 임무를 위해 제안된 다중 무인항공기 네비게이션 시스템의 효과를 측정하기 위해 쿼드 로터 드론(UAV)으로 구현되고, 도 4와 같이 두 개의 드론(UAV1, UAV2)이 있는 실제 환경에서 수행하였다.

【0047】 그 시뮬레이션에 기초하여 메시지 수신에서 UAV1의 평균 지연은 도 5에 도시한 바와 같이 UAV2에 비해 약간 더 높은 값을 가지는 것을 알 수 있고, UAV1의 평균 지연은 0.035초에서 정상 상태에 도달한 반면, UAV2는 0.028초에서 도달함을 알 수 있었다. 이들의 차이값은 전송한 패킷 메시지의 크기로 인해 발생하는 데, 도 6은 비행시간 동안 UAV1과 UAV2가 각각 수신한 총 메시지를 나타낸다.

【0048】 이러한 도 6에 도시한 바와 같이 122.3초 크루즈 동안 UAV1과 UAV2가 교환한 총 메시지는 최대 447585이고, UAV1은 221211 메시지를 수신하였지만, UAV2는 226374 메시지를 수신하였음을 알 수 있다. 또한, 비행 중 UAV1과 UAV2의

GPS 데이터는 도 7에 도시한 바와 같다.

【0049】 상술한 바와 같이 다중 무인항공기에 대한 GPS 적용 영역에서 내비게이션 시스템 기반의 검색 및 구조를 제시하였는데, GPS에 대한 각 무인항공기(UAV)의 위치 정보는 내비게이션 상태의 기본 참조가 될 수 있고, 다중 무인항공기(UAV1과 UAV2)가 교환한 총 메시지는 122.3초 동안 447585개임을 확인할 수 있었으며, UAV1과 UAV2에 의해 수신된 메시지 양이 다르기 때문에 평균 지연에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

【0051】 따라서, 본 발명은 군집을 이루는 무인항공기가 상호간에 공유된 탐사정보를 이용하여 탐사 지역을 탐사영역과 비탐사영역으로 구분하고, 목표 지점까지 서로 충돌하지 않으면서 비탐사영역을 탐사함으로써, 무인항공기를 이용한 빠르고 효율적인 탐사를 수행할 수 있다.

【0052】 또한, 본 발명은 군집 무인항공기의 초기화 상태에서 어느 하나의 무인항공기에서 복수의 다른 무인항공기로 탐사 지역을 포함하는 목표 지점 정보를 전송하고, 군집 무인항공기 각각이 목표 지점 정보에 따라 비행하는 중에 상호간에 탐사 정보를 공유하며, 탐사 정보의 공유를 통해 군집 무인항공기 각각이 비탐사영역의 서로 다른 영역으로 비행하여 목표 지점까지 탐사함으로써, 군집 무인항공기 각각이 목표 지점까지 서로 충돌하지 않으면서 탐사 지역을 빠르고 효율적으로 탐사 비행할 수 있다.

【0054】 이상의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시예들을 제시하여 설명하였으나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함을 쉽게 알 수 있을 것이다.

【부호의 설명】

【0055】 200/1-200/k : 무인항공기

210 : 관성항법부

220 : GPS 수신부

230 : 카메라비전부

240 : 센서퓨전부

250 : 네비게이션비행부

【청구범위】

【청구항 1】

군집 무인항공기의 초기화 상태에서 어느 하나의 무인항공기에서 복수의 다른 무인항공기로 탐사 지역을 포함하는 목표 지점 정보를 전송하는 단계와,

상기 군집 무인항공기 각각이 상기 목표 지점 정보에 따라 비행하는 중에 상호간에 탐사 정보를 공유하는 단계와,

상기 탐사 정보의 공유를 통해 상기 군집 무인항공기 각각이 비탐사영역의 서로 다른 영역으로 비행하여 목표 지점까지 탐사하는 단계

를 포함하는 무인항공기의 군집 내비게이션 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 목표 지점 정보는, 상기 목표 지점에 대한 위도데이터 및 경도데이터와, 상기 군집 무인항공기 각각의 현재위치와, 상기 목표 지점까지의 비행경로를 포함하는 무인항공기의 군집 내비게이션 방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 탐사 정보는, 상기 군집 무인항공기 각각의 현재위치와, 탐사영역의 위

도데이터 및 경도데이터와, 상기 비탐사영역 중 이동할 영역의 위치데이터를 포함하는 무인항공기의 군집 내비게이션 방법.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 이동할 영역의 위치데이터는, 상기 비탐사영역으로 이동하도록 상기 현재 위치의 위도 및 경도 중 적어도 하나가 쉬프트된 위치데이터인 무인항공기의 군집 내비게이션 방법.

【청구항 5】

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 무인항공기는, IMU 데이터(inertial measurement unit data), GPS 데이터 및 카메라비전 데이터를 퓨징(fusing)하여 내비게이션 비행하는 무인항공기의 군집 내비게이션 방법.

【요약서】**【요약】**

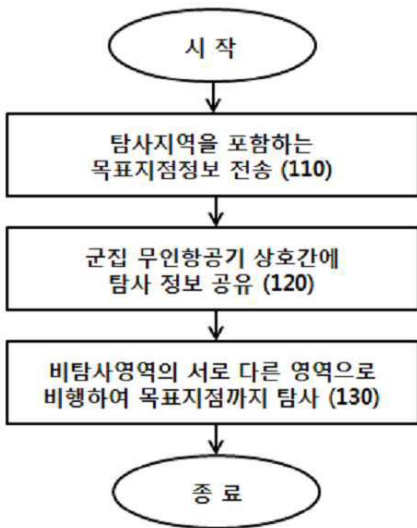
본 발명은 무인항공기의 군집 내비게이션 방법에 관한 것으로, 군집 무인항공기의 초기화 상태에서 어느 하나의 무인항공기에서 복수의 다른 무인항공기로 탐사 지역을 포함하는 목표 지점 정보를 전송하는 단계와, 상기 군집 무인항공기 각각이 상기 목표 지점 정보에 따라 비행하는 중에 상호간에 탐사 정보를 공유하는 단계와, 상기 탐사 정보의 공유를 통해 상기 군집 무인항공기 각각이 비탐사영역의 서로 다른 영역으로 비행하여 목표 지점까지 탐사하는 단계를 포함함으로써, 무인항공기를 이용한 빠르고 효율적인 탐사를 수행할 수 있다.

【대표도】

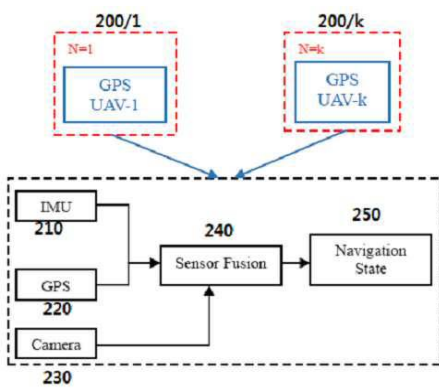
도 1

【도면】

【도 1】



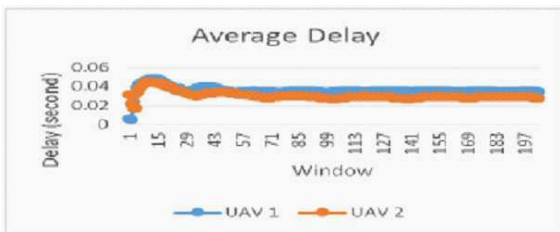
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

| Time (s) | Received Messages by UAV1 | Received Messages by UAV2 |
|----------|---------------------------|---------------------------|
| 122.3 | 221211 | 226374 |

【도 6】

