



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년02월19일  
 (11) 등록번호 10-1365090  
 (24) 등록일자 2014년02월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01C 11/36 (2006.01) G09B 29/00 (2006.01)  
 G01C 15/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0106293  
 (22) 출원일자 2012년09월25일  
 심사청구일자 2012년09월25일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2011232131 A  
 KR1020030068871 A  
 KR1020110126898 A  
 JP2005207862 A

(73) 특허권자  
 경상대학교산학협력단  
 경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)  
 (72) 발명자  
 김기일  
 경상남도 진주시 내동로320번길 15 주공그린빌아파트 104동 503호  
 박경춘  
 경상남도 진주시 진양호로125번길 22-12 벽산동신아파트 102동 205호  
 이충재  
 인천광역시 남동구 문화로89번길 13 202호  
 (74) 대리인  
 홍기웅

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 홍정훈

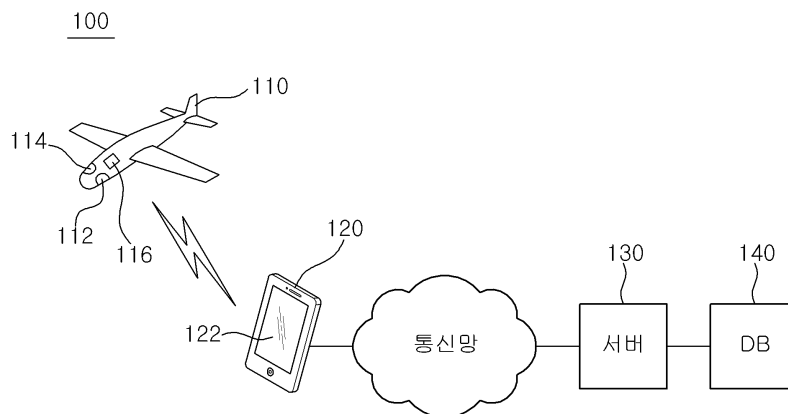
**(54) 발명의 명칭 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템에 관한 것이다.

본 발명은, GPS 수신기 및 거리센서를 탑재하고, 상기 거리센서의 출력값이 기준값 이하일 때 제1알람신호를 출력하는 원격 조종 무인기; 데이터 베이스의 지형 데이터를 지도 형태로 변환하여 제공하는 서버; 및 통신망을 통해 상기 서버로부터 수신한 지도 및 이 지도상의 상기 무인기의 위치를 시각적으로 표시하고, 상기 지도상의 물체와 무인기 간 거리가 상기 기준값 이하일 때 제2알람신호를 생성하며, 상기 무인기로부터 제1알람신호를 수신한 시점과 상기 제2알람신호의 생성 시점을 비교하여 지형의 변화 여부를 판단하는 단말기;를 포함하는 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템을 제공한다.

**대표도 - 도1**



이 발명을 지원한 국가연구개발사업	
과제고유번호	1415123222
부처명	지식경제부
연구사업명	대학IT연구센터 육성지원 사업
연구과제명	멀티코어 기반 항공 임베디드 소프트웨어 기술 개발
기여율	1/2
주관기관	경상대학교 산학협력단
연구기간	2012.01.01 ~ 2012.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업	
과제고유번호	2011-02-기-01-010
부처명	교육과학기술부
연구사업명	지역혁신인력양성사업
연구과제명	T-50 수출기 데이터 전송 및 기로 시스템(DTRS) 개발
기여율	1/2
주관기관	(주)에어로메스터
연구기간	2012.03.01 ~ 2013.03.31

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

GPS 수신기 및 거리센서를 탑재하고, 상기 거리센서의 출력값이 기준값 이하일 때 제1알람신호를 출력하는 원격 조종 무인기;

데이터 베이스의 지형 데이터를 지도 형태로 변환하여 제공하는 서버; 및

통신망을 통해 상기 서버로부터 수신한 지도 및 이 지도상의 상기 무인기의 위치를 시각적으로 표시하고, 상기 지도상의 물체와 무인기 간 거리가 상기 기준값 이하일 때 제2알람신호를 생성하며, 상기 무인기로부터 제1알람신호를 수신한 시점과 상기 제2알람신호의 생성 시점을 비교하여 지형의 변화 여부를 판단하는 단말기;를 포함 하되,

상기 단말기는, 제1알람신호의 수신만이 이루어지면 물체가 새롭게 생긴 것으로 판단하고, 제2알람신호의 생성만이 이루어지면 물체가 사라진 것으로 판단하며, 제1알람신호의 수신 및 제2알람신호의 생성이 모두 이루어지면 지형의 변화가 없는 것으로 판단하는 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

물체가 새롭게 생긴 것으로 판단한 경우, 상기 단말기는 물체가 새로 생겼음을 상기 지도상에 마킹함과 동시에 내장 메모리에 저장하는 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 단말기는 물체가 새로 생겼다는 사실 및 무인기의 충돌 위험이 있다는 사실을 알리는 메시지를 음성으로 출력하는 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

물체가 사라진 것으로 판단한 경우, 상기 단말기는 물체가 사라졌음을 상기 지도상에 마킹함과 동시에 내장 메모리에 저장하는 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 단말기는 물체가 사라졌다는 사실 및 무인기의 충돌 위험이 사라졌다는 사실을 알리는 메시지를 음성으로 출력하는 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

지형 변화가 없다고 판단한 경우, 상기 단말기는 무인기의 충돌 위험이 있다는 사실을 알리는 메시지를 음성으로 출력하는 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 무인기는 카메라를 탑재하고, 상기 단말기는 상기 카메라가 촬영한 영상을 상기 무인기로부터 수신하여 시각적으로 표시하는 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 단말기는 사용자로 하여금 상기 무인기를 조종케 할 수 있는 기능을 구비한 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 단말기는 이동 통신 단말기인 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 작업자에 의해 원격으로 조종되는 무인기를 통해 지형의 변화를 감지할 수 있는 시스템에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근 IT 기술이 급속도로 발전함에 따라 지도 서비스나 네비게이션 서비스가 국내외 업체에 의해 일반 소비자에게로 공급되고 있다. 그런데 정보의 정확성을 위해서는 지도 서비스나 네비게이션 서비스에 지형의 변화가 반영되어야 한다. 따라서 지도 서비스나 네비게이션 서비스를 공급하는 업체, 또는 이 업체에 지형 정보를 공급하는 업체나 단체는 지형의 변화를 신속히 감지하고, 데이터를 갱신하여야 한다.

[0003] 지형의 변화를 감지하는 대표적인 방법은 위성영상을 이용하는 것이다. 이 방법은 주로 1:25,000 지도제작, 홍수피해관리, 산림분야, 농업분야, 지질자원 조사분야 등에서 유용하게 활용되고 있다. 그러나 이 방법은, 위성영상의 저해상도로 인해 복잡한 지형에 대하여는 정보획득을 용이하게 수행할 수 없고, 위성의 동일지역 방문 주기가 길어 지형의 변화를 신속하게 감지할 수 없다.

[0004] 지형의 변화를 감지하는 또 다른 방법은 항공사진을 이용하는 것이다. 이 방법은 LiDAR(Light Detection And Ranging)을 탑재한 항공기를 이용하여 지형의 변화를 감지하는데, 지형의 3차원 위치까지 추출할 수 있어 정확한 지형 정보의 획득을 가능케 한다. 그러나 이 방법은 고가의 장비를 사용하기 때문에 일반인이 쉽게 사용할 수 없다. 또한 이 방법은 항공기의 운행에 많은 비용이 들기 때문에 지형의 변화를 빈번하게 감지하기에는 적합하지 않다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제0795396호
- (특허문헌 0002) 한국등록특허 제0572119호
- (특허문헌 0003) 일본공개특허 제2007-248364호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 저렴한 장비로 구성될 수 있고, 일반인에 의해 쉽게 사용될 수 있으며, 저렴한 비용으로 사용될 수 있는 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은, GPS 수신기 및 거리센서를 탑재하고, 상기 거리센서의 출력값이 기준값 이하일 때 제1알람신호를 출력하는 원격 조종 무인기; 데이터 베이스의 지형 데이터를 지도 형태로 변환하여 제공하는 서버; 및 통신망을 통해 상기 서버로부터 수신한 지도 및 이 지도상의 상기 무인기의 위치를 시각적으로 표시하고, 상기 지도상의 물체와 무인기 간 거리가 상기 기준값 이하일 때 제2알람신호를 생성하며, 상기 무인기로부터 제1알람신호를 수신한 시점과 상기 제2알람신호의 생성 시점을 비교하여 지형의 변화 여부를 판단하는 단말기;를 포함하는 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템을 제공한다.
- [0008] 상기 단말기는, 제1알람신호의 수신만이 이루어지면 물체가 새롭게 생긴 것으로 판단하고, 제2알람신호의 생성만이 이루어지면 물체가 사라진 것으로 판단하며, 제1알람신호의 수신 및 제2알람신호의 생성이 모두 이루어지면 지형의 변화가 없는 것으로 판단한다.
- [0009] 물체가 새롭게 생긴 것으로 판단한 경우, 상기 단말기는 물체가 새로 생겼음을 상기 지도상에 마킹함과 동시에 내장 메모리에 저장하고, 물체가 새로 생겼다는 사실 및 무인기의 충돌 위험이 있다는 사실을 알리는 메시지를 음성으로 출력한다.
- [0010] 물체가 사라진 것으로 판단한 경우, 상기 단말기는 물체가 사라졌음을 상기 지도상에 마킹함과 동시에 내장 메모리에 저장하고, 물체가 사라졌다는 사실 및 무인기의 충돌 위험이 사라졌다는 사실을 알리는 메시지를 음성으로 출력한다.
- [0011] 지형 변화가 없다고 판단한 경우, 상기 단말기는 무인기의 충돌 위험이 있다는 사실을 알리는 메시지를 음성으로 출력한다.
- [0012] 상기 무인기는 카메라를 탑재하고, 상기 단말기는 상기 카메라가 촬영한 영상을 상기 무인기로부터 수신하여 시각적으로 표시한다. 또한 상기 단말기는 사용자로 하여금 상기 무인기를 조종케 할 수 있는 기능을 구비한다.
- [0013] 상기 단말기는 소정의 앱을 탑재한 이동 통신 단말기로 구성된다.

**발명의 효과**

- [0014] 본 발명에 따른 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템은 가격이 저렴한 장비로 구성되고, 일반인에 의해 쉽고 저렴하게 사용될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0015] 도 1은 본 발명에 따른 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템을 도시한 개략도이다.  
 도 2는 도 1의 시스템을 이용하여 지형 변화를 감지하는 과정을 도시한 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0016] 이하, 본 발명에 따른 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템의 바람직한 실시예들을 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 이하에서 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [0017] 본 발명에 따른 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템(100)은, 도 1에 도시된 바와 같이, 무인기(110)와, 단말기(120)와, 서버(130)를 포함한다.
- [0018] 상기 무인기(110)는 사용자에 의해 원격으로 조종되고, GPS 수신기와, 거리센서(112)와, 제1알람신호 생성기(116)와, 카메라(114)를 탑재하고 있다. 상기 거리센서(112)는 지면 상의 물체와 무인기(110) 간 거리를 측정하여 출력한다. 상기 제1알람신호 생성기(116)는 거리센서(112)의 출력값과 미리 설정된 기준값을 비교한 후, 상기 출력값이 기준값 이하일 때 제1알람신호를 생성한다. 제1알람신호가 생성되었다는 것은 무인기(110)가 지면 상의 물체에 근접하여 충돌할 위험이 발생하였음을 의미한다. 제1알람신호 생성기(116)에 의해 생성된 제1알람신호는 무인기(110)의 통신장치에 의해 단말기(120)로 전송된다. 상기 카메라(114)는 무인기(110) 전방의 영상을 획득하고, 획득된 영상은 상기 통신장치에 의해 단말기(120)로 전송된다.
- [0019] 상기 서버(130)는 데이터 베이스(140)의 지형 데이터를 지도 형태로 변환하여 클라이언트에게 제공한다. 상기

서버(130)는 구글이나 네이버와 같이 지도 서비스를 제공하는 업체에 의해 운영된다. 상기 데이터 베이스(140)는 지도 서비스 제공 업체가 직접 관리하는 것일 수도 있고, 지도 서비스 제공 업체에게 지형 데이터를 제공하는 업체, 공공기관 등이 관리하는 것일 수도 있다.

- [0020] 상기 단말기(120)는 스마트폰이나 태블릿과 같은 이동 통신 단말기로서, 소정의 앱(app)을 탑재하고 있다. 그리고 단말기(120)의 하드웨어는 상기 앱과 연동하여 아래와 같은 다양한 기능을 수행한다.
- [0021] 우선 상기 단말기(120)는 통신망을 통해 서버(130)로부터 수신한 지도를 화면(122)에 표시하고, GPS 수신기에 의해 인식된 무인기(110)의 위치를 상기 지도상에 시각적으로 표시한다. 또한 단말기(120)는 카메라(114)의 영상을 무인기(110)로부터 수신하고, 이를 지도와 동시에 화면(122)에 표시한다.
- [0022] 상기 단말기(120)는 무인기(110)의 원격 조종기로서의 기능도 수행한다. 따라서 사용자는 별도의 원격 조종기를 구비하지 않더라도, 무인기(110)의 위치와 무인기(110)의 카메라(114)가 획득한 영상을 화면(122)으로 확인하면서, 단말기(120)를 조작하여 무인기(110)를 조종할 수 있다.
- [0023] 또한 상기 단말기(120)는 상기 지도상의 물체와 지도상의 무인기(110) 간 거리가 상기 기준값 이하일 때 제2알람신호를 생성한다. 제2알람신호가 생성되었다는 것은 지도상의 무인기(110)가 지도상의 물체에 근접하여 지도상에서 충돌할 위험이 발생하였음을 의미한다.
- [0024] 또한 단말기(120)는 제1알람신호를 무인기(110)로부터 수신한 시점과 상기 제2알람신호의 생성 시점을 비교한다.
- [0025] 비교 결과, 제1알람신호의 수신만이 이루어졌으면, 단말기(120)는 물체가 새롭게 생긴 것으로 판단한다. 그리고 이 경우, 단말기(120)는 물체가 새로 생겼음을 의미하는 생성 기호를 화면(122) 상의 지도에 마킹한다. 상기 생성 기호는 제1알람신호를 수신한 시점에 무인기(110)가 위치하던 곳에 마킹된다. 또한 단말기(120)는 마킹된 기호가 생성 기호라는 것과, 상기 생성 기호가 마킹된 좌표를 내장 메모리에 저장한다. 또한 단말기(120)는 제1알람신호의 수신만이 이루어진 경우 음성 메시지를 출력하는데, 이 음성 메시지는 "새로 생긴 물체와 충돌할 위험이 있습니다"와 같이, 물체가 새로 생겼다는 내용 및 무인기(110)의 충돌 위험이 있다는 내용을 포함한다.
- [0026] 반면 비교 결과, 제2알람신호의 생성만이 이루어졌으면, 단말기(120)는 기존의 물체가 사라진 것으로 판단한다. 그리고 이 경우, 단말기(120)는 물체가 사라졌음을 의미하는 소멸 기호를 화면(122) 상의 지도에 마킹한다. 상기 소멸 기호는 제2알람신호를 생성한 시점에 무인기(110)가 위치하던 곳에 마킹된다. 또한 단말기(120)는 마킹된 기호가 소멸 기호라는 것과, 상기 소멸 기호가 마킹된 좌표를 내장 메모리에 저장한다. 또한 단말기(120)는 제2알람신호의 생성만이 이루어진 경우 음성 메시지를 출력하는데, 이 음성 메시지는 "물체가 사라져 충돌 위험이 제거되었습니다"와 같이, 기존의 물체가 사라졌다는 내용 및 이로 인해 무인기(110)의 충돌 위험이 제거되었다는 내용을 포함한다.
- [0027] 한편 비교 결과, 제1알람신호 수신과 제2알람신호의 생성이 동시에 이루어졌으면, 단말기(120)는 지형의 변화가 없는 것으로 판단한다. 그리고 이 경우, 단말기(120)는 화면(122) 상의 지도에 아무런 마킹도 하지 않고, 단지 음성 메시지만을 출력한다. 이 음성 메시지는 "충돌 위험이 있습니다"와 같이, 무인기(110)의 충돌 위험이 있다는 내용을 포함한다.
- [0028] 앞서 설명된 바에 의하면, 단말기(120)가 소정의 앱을 탑재한 이동 통신 단말기로 구성된다. 그러나 이와 달리 상기 단말기(120)는 소정의 프로그램을 탑재한 PC로 구성될 수도 있다. 그러나 단말기(120)가 이동 통신 단말기로 구성되면 사용자가 차량 등으로 이동하면서 무인기(110)를 조종할 수 있기 때문에 무인기(110)의 비행 영역이 보다 넓어지는 이점이 있다.
- [0029] 이하, 상기 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템(100)의 작동 과정을 설명한다.
- [0030] 사용자는 우선 거리센서(112), 카메라(114), GPS 수신기, 제1알람신호 생성기(116)를 탑재한 무인기(110)를 준비하고, 단말기(120)에 설치된 앱을 실행한다. 앱이 실행되면 단말기(120)의 화면(122)에 서버(130)로부터 수신한 지도와, 이 지도상의 무인기(110)의 위치와, 상기 카메라(114)의 영상이 표시된다. 이러한 작업이 종료되면 사용자는 무인기(110)를 작동시키고, 단말기(120)의 화면을 보면서 무인기(110)를 조종한다.
- [0031] 무인기(110) 운행 도중 제1알람신호의 수신만이 이루어졌으면, 단말기(120)는 생성 기호를 화면(122) 상의 지도에 마킹하고, 마킹된 기호가 생성 기호라는 것 및 상기 생성 기호가 마킹된 좌표를 내장 메모리에 저장하며, 물체가 새로 생겼다는 내용 및 무인기(110)의 충돌 위험이 있다는 내용을 포함하는 음성 메시지를 출력한다.

[0032] 무인기(110) 운행 도중 제2알람신호의 생성만이 이루어졌으면, 단말기(120)는 소멸 기호를 화면(122) 상의 지도에 마킹하고, 마킹된 기호가 소멸 기호라는 것 및 상기 소멸 기호가 마킹된 좌표를 내장 메모리에 저장하며, 기존의 물체가 사라졌다는 내용 및 이로 인해 무인기(110)의 충돌 위험이 제거되었다는 내용을 포함하는 음성 메시지를 출력한다.

[0033] 무인기(110) 운행 도중 제1알람신호 수신과 제2알람신호의 생성이 동시에 이루어졌으면, 단말기(120)는 무인기(110)의 충돌 위험이 있다는 내용을 포함하는 음성 메시지를 출력한다.

[0034] 한편, 사용자는 무인기(110)의 조종을 마친 이후, 단말기(120)의 내장 메모리에 저장된 정보를 지형 데이터를 관리하는 업체나 단체에 제공하고, 이 업체나 단체는 제공받은 정보를 이용하여 지형 데이터를 갱신한다.

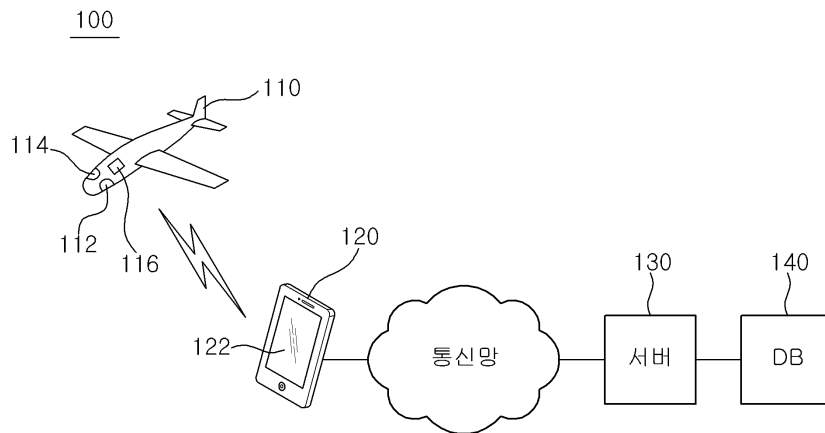
[0035] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양하게 수정 및 변형될 수 있음은 물론이다.

**부호의 설명**

- [0036] 100 : 무인기를 이용한 지형 변화 감지 시스템  
 110 : 무인기  
 112 : 거리센서  
 114 : 카메라  
 116 : 제1알람신호 생성기  
 120 : 단말기  
 122 : 화면  
 130 : 서버  
 140 : 데이터 베이스

**도면**

**도면1**



도면2

