



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월18일
(11) 등록번호 10-2180621
(24) 등록일자 2020년11월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 30/00 (2020.01) B64C 39/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 30/20 (2020.01)
B64C 39/024 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0160441
(22) 출원일자 2018년12월12일
심사청구일자 2018년12월12일
(65) 공개번호 10-2020-0072364
(43) 공개일자 2020년06월22일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020170111921 A*
KR1020180099969 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)에이알웍스
서울특별시 광진구 능동로 209 ((군자동, 세종대학교충무관106A호))
(72) 발명자
권성률
서울특별시 용산구 이촌로64길 15, 109동 2203호 (이촌동, 엘지한강자이아파트)
임성철
경기도 안양시 만안구 삼봉로 61 금호아파트 103동 107호
(74) 대리인
이영훈, 신무연

전체 청구항 수 : 총 6 항

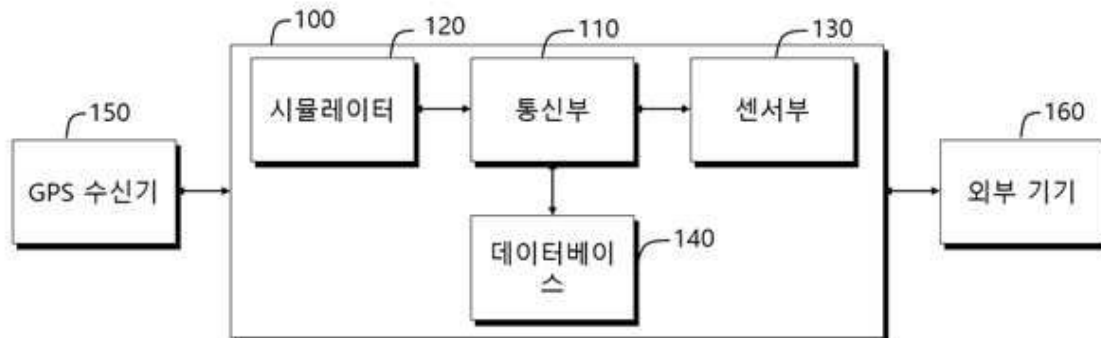
심사관 : 장지혜

(54) 발명의 명칭 시뮬레이터를 통해 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 방법 및 그를 이용한 장치

(57) 요약

본 발명에 따르면, 시뮬레이터를 통해 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 방법을 제공하며, 구체적으로, 상기 이동체가 센서부에 의해 센싱될 수 있는 위치에 존재할 때, 컴퓨팅 장치가, 상기 센서부를 통해 상기 이동체의 동적 운동에 의해 발생하는 힘의 크기를 측정하고 이에 대응하는 제1 데이터를 획득하는 단계; 상기 컴퓨팅 장치는, 상기 시뮬레이터를 통해 상기 제1 데이터를 상기 이동체의 위치 정보를 나타내는 제2 데이터로 변환하는 단계; 및 GPS 수신기로부터 시간 정보를 획득하고 있는 상태에서, 상기 컴퓨팅 장치는, 상기 시간 정보 및 상기 제2 데이터를 상기 이동체로 전송하여 상기 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B64C 2201/12 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711054932
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기술진흥센터
연구사업명	일반 연구자 사업
연구과제명	모바일 플랫폼 기반 엔터테인먼트 VR 기술 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2016.06.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

시물레이터를 통해 이동체의 움직임을 시물레이션하는 방법에 있어서,

(a) 상기 이동체가 센서부에 의해 센싱될 수 있는 상기 센서부의 상단에 위치할 때, 컴퓨팅 장치가, 상기 센서부를 통해 상기 이동체의 동적 운동에 의해 발생하는 힘의 크기를 측정하고 이에 대응하는 제1 데이터를 획득하는 단계;

(b) 상기 이동체의 무게 정보를 획득한 상태에서, 상기 이동체의 z축 방향의 동적 운동에 대응하는 제1-Z 데이터가 획득되면, 상기 컴퓨팅 장치는, 상기 무게 정보를 참조하여 상기 무게 정보와 상기 제1-Z 데이터가 일치하는지 여부를 확인함으로써 상기 제1-Z 데이터의 검증을 수행하는 단계;

(c) 상기 컴퓨팅 장치는, 상기 시물레이터를 통해 상기 제1-Z 데이터의 검증이 완료된 상기 제1 데이터를 상기 이동체의 위치 정보를 나타내는 제2 데이터로 변환하는 단계; 및

(d) GPS 수신기로부터 시간 정보를 획득하고 있는 상태에서, 상기 컴퓨팅 장치는, 상기 시간 정보 및 상기 제2 데이터를 상기 이동체로 전송하여 상기 이동체의 움직임을 시물레이션하는 단계;

를 포함하고,

상기 (b) 단계는, 상기 제1-Z 데이터에 $\tan\theta$ 를 고려한 값이 실제 측정된 제1-X 데이터 또는 제1-Y 데이터와 일치하는지 여부를 확인함으로써 상기 제1-X 데이터 또는 상기 제1-Y 데이터에 대한 검증을 수행하는 단계를 더 포함하며,

상기 (d) 단계는, 상기 이동체의 실제 움직임에 대응하는 비행 데이터가 획득된 상태에서, 상기 컴퓨팅 장치가, 상기 제2 데이터 및 상기 획득된 비행 데이터에 대한 비교 검증을 수행하고, 검증 결과를 기초로 상기 제2 데이터를 생성하는 상기 시물레이터의 파라미터를 수정하는 단계를 포함하고,

상기 시물레이터의 파라미터는, 상기 제2 데이터 및 상기 획득된 비행 데이터에 대한 비교 검증 결과, 상기 제2 데이터와 상기 비행 데이터 사이에 소정 수치 이상의 오차가 발생하는 경우 상기 오차를 제거하기 위해 수정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 (a) 단계에서,

상기 이동체의 무게 정보를 획득한 상태에서, 상기 이동체의 z축 방향의 동적 운동에 대응하는 제1-Z 데이터가 획득된다고 할 때,

상기 컴퓨팅 장치는, 상기 무게 정보를 참조하여 상기 제1-Z 데이터를 검증하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 이동체의 실제 움직임에 대응하는 비행 데이터가 획득된 상태에서, 상기 제2 데이터가 상기 획득된 비행 데이터와 비교 검증되고,

상기 검증 결과를 기초로 상기 제2 데이터를 생성하는 상기 시물레이터의 파라미터가 수정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 (a) 단계에서,

상기 이동체의 동적 운동에 대하여 추가 명령이 입력되면, 상기 컴퓨팅 장치는, 상기 추가 명령에 대응하는 힘의 크기를 고려하여 상기 제1 데이터를 업데이트하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 (b) 단계에서,

상기 제1 데이터가 상기 제2 데이터로 변환하는데 이용되는 파라미터는 상기 이동체 각각의 종류에 기초하여 서로 달라지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

시뮬레이터를 통해 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 장치에 있어서,

통신부;

상기 이동체가 센싱될 수 있는 센서부의 상단에 위치할 때, 상기 이동체의 동적 운동에 의해 발생하는 힘의 크기를 측정하고 이에 대응하는 제1 데이터를 획득하는 센서부; 및

i) 상기 이동체의 무게 정보를 획득한 상태에서, 상기 이동체의 z축 방향의 동적 운동에 대응하는 제1-Z 데이터가 획득되면, 상기 무게 정보를 참조하여 상기 무게 정보와 상기 제1-Z 데이터가 일치하는지 여부를 확인함으로써 상기 제1-Z 데이터의 검증을 수행하고, ii) 상기 제1-Z 데이터에 $\tan\theta$ 를 고려한 값이 실제 측정된 제1-X 데이터 또는 제1-Y 데이터와 일치하는지 여부를 확인함으로써 상기 제1-X 데이터 또는 상기 제1-Y 데이터에 대한 검증을 수행하며, iii) 상기 제1 데이터를 상기 이동체의 위치 정보를 나타내는 제2 데이터로 변환하고, GPS 수신기로부터 시간 정보를 획득하고 있는 상태에서, 상기 통신부를 통해 상기 시간 정보 및 상기 제2 데이터를 상기 이동체로 전송하여 상기 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 시뮬레이터;

를 포함하고

상기 이동체의 실제 움직임에 대응하는 비행 데이터가 획득된 상태에서, 상기 시뮬레이터는, 상기 제2 데이터 및 상기 획득된 비행 데이터에 대한 비교 검증을 수행하고, 검증 결과를 기초로 상기 제2 데이터를 생성하는 상기 시뮬레이터의 파라미터를 수정하고,

상기 시뮬레이터의 파라미터는, 상기 제2 데이터 및 상기 획득된 비행 데이터에 대한 비교 검증 결과, 상기 제2 데이터와 상기 비행 데이터 사이에 소정 수치 이상의 오차가 발생하는 경우 상기 오차를 제거하기 위해 수정되는 컴퓨팅 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 시뮬레이터를 통해 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 방법 및 그를 이용한 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 상기 이동체가 센서부에 의해 센싱될 수 있는 위치에 존재할 때, 컴퓨팅 장치가, 상기 센서부를 통해 상기 이동체의 동적 운동에 의해 발생하는 힘의 크기를 측정하고 이에 대응하는 제1 데이터를 획득하는 단계; 상기 컴퓨팅 장치는, 상기 시뮬레이터를 통해 상기 제1 데이터를 상기 이동체의 위치 정보를 나타내는 제2 데이터로 변환하는 단계; 및 GPS 수신기로부터 시간 정보를 획득하고 있는 상태에서, 상기 컴퓨팅 장치는, 상기 시간 정보 및 상기 제2 데이터를 상기 이동체로 전송하여 상기 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 단계를 포함하는 방법 및 그를 이용한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 드론(멀티콥터) 등의 이동체는 취미 생활로서 사용자들로부터 꾸준하게 인기를 얻어 왔고, 앞으로 산업 영역에서도 이전보다 더 활용될 예정이다.

[0003] 다만, 드론이 널리 보급되는 것에 비하여 드론 추락으로 인한 사고를 예방하는 방안 및 대책에 대해서는 아직 부족한 실정이다. 이때, 드론이 추락하는 요인으로는 기체 결함 또는 조종 미숙 등의 원인이 있을 것이다.

[0004] 드론을 미리 시뮬레이션을 통해 조종함으로써 상기 원인으로 인한 드론 추락은 예방할 수 있을 것이므로, 본 발명자는 시뮬레이터를 통해 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 방법을 제안하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 상술한 문제점을 모두 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [0006] 본 발명은 시뮬레이터 내부의 계산 값을 변경함으로써 각 이동체의 이동 정도를 설정할 수 있으므로 조종사로 하여금 다양한 이동체에 대한 조종 연습을 할 수 있도록 하는 것을 다른 목적으로 한다.
- [0007] 또한, 본 발명은 이동체를 시뮬레이터를 통해 미리 시뮬레이션함으로써 이동체의 결함 및 기타 문제점 등을 미리 발견할 수 있도록 하는 것을 또 다른 목적으로 한다.
- [0008] 또한, 본 발명은 시뮬레이터 및 디스플레이 장치를 통해 실내에서도 드론 조종을 할 수 있도록 하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 바와 같은 본 발명의 목적을 달성하고, 후술하는 본 발명의 특징적인 효과를 실현하기 위한, 본 발명의 특징적인 구성은 하기와 같다.
- [0010] 본 발명의 일 태양에 따르면, 시뮬레이터를 통해 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 방법에 있어서, 상기 이동체가 센서부에 의해 센싱될 수 있는 위치에 존재할 때, 컴퓨팅 장치가, 상기 센서부를 통해 상기 이동체의 동적 운동에 의해 발생하는 힘의 크기를 측정하고 이에 대응하는 제1 데이터를 획득하는 단계, 상기 컴퓨팅 장치는, 상기 시뮬레이터를 통해 상기 제1 데이터를 상기 이동체의 위치 정보를 나타내는 제2 데이터로 변환하는 단계; 및 GPS 수신기로부터 시간 정보를 획득하고 있는 상태에서, 상기 컴퓨팅 장치는, 상기 시간 정보 및 상기 제2 데이터를 상기 이동체로 전송하여 상기 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.
- [0011] 또한, 본 발명의 다른 태양에 따르면, 시뮬레이터를 통해 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 장치에 있어서, 통신부; 상기 이동체가 센싱될 수 있는 위치에 존재할 때, 상기 이동체의 동적 운동에 의해 발생하는 힘의 크기를 측정하고 이에 대응하는 제1 데이터를 획득하는 센서부; 및 상기 제1 데이터를 상기 이동체의 위치 정보를 나타내는 제2 데이터로 변환하고, GPS 수신기로부터 시간 정보를 획득하고 있는 상태에서, 상기 통신부를 통해 상기 시간 정보 및 상기 제2 데이터를 상기 이동체로 전송하여 상기 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 시뮬레이터를 포함하는 컴퓨팅 장치가 제공된다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명에 의하면, 다음과 같은 효과가 있다.
- [0013] 본 발명은 시뮬레이터 내부의 계산 값을 변경함으로써 각 이동체의 이동 정도를 설정할 수 있으므로 조종사로 하여금 다양한 이동체에 대한 조종 연습을 할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0014] 또한, 본 발명은 이동체를 시뮬레이터를 통해 미리 시뮬레이션함으로써 이동체의 결함 및 기타 문제점 등을 미리 발견할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0015] 또한, 본 발명은 시뮬레이터 및 디스플레이 장치를 통해 실내에서도 드론 조종을 할 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 컴퓨팅 장치의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 시뮬레이터를 통해 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 과정을 순서적으로 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 GPS 수신기, 시뮬레이터 및 이동체의 관계를 구체적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 컴퓨팅 장치의 센서부와 외부 기기 사이의 관계를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 센서부를 통해 측정되는 힘의 크기와 관련 실험 결과를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 시뮬레이터를 통해 획득되는 이동 위치 관련 실험 결과를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.
- [0018] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 컴퓨팅 장치의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [0020] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 컴퓨팅 장치(100)는 통신부(110)와 시뮬레이터(120), 센서부(130), 데이터베이스(140)를 포함하고, GPS 수신기(140), 외부 기기(150)와 통신을 수행할 수 있다. 경우에 따라서는 도 1과는 달리 컴퓨팅 장치(100)가 센서부(130), 데이터베이스(140)를 포함하지 않을 수도 있다.
- [0021] 우선, 컴퓨팅 장치(100)의 통신부(110)는 다양한 통신 기술로 구현될 수 있다. 즉, 와이파이(WIFI), WCDMA(Wideband CDMA), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), HSUPA(High Speed Uplink Packet Access), HSPA(High Speed Packet Access), 모바일 와이맥스(Mobile WiMAX), 와이브로(WiBro), LTE(Long Term Evolution), 블루투스(bluetooth), 적외선 통신(IrDA, infrared data association), NFC(Near Field Communication), 지그비(Zigbee), 무선랜 기술 등이 적용될 수 있다. 또한, 인터넷과 연결되어 서비스를 제공하는 경우 인터넷에서 정보전송을 위한 표준 프로토콜인 TCP/IP를 따를 수 있다.
- [0022] 다음으로, 센서부(130)는 통신부(110)에 의해 접근이 가능하며, 본 발명에서의 센서부(130)는 원 기동 형태의 구조물 위에 Force-Torque(FT) Sensor를 의미하는 것으로, 센서부(130) 상단에 이동체(Flight Control Unit)를 위치시켜 이동체의 회전 동적 운동에 의해 발생하는 힘의 크기를 측정할 수 있다.
- [0023] 참고로, 상기 센서부(130)의 구조와 명칭 등은 제한되는 것이 아니므로 다양할 수 있고, 또한 본 발명에서는 상기 원기동 형태의 구조물과 센서부(130)를 지상 시험 장치(GTB: Ground Test Bed)로 상정하였다.
- [0024] 데이터베이스(140) 역시 컴퓨팅 장치(100)의 통신부(110)에 의해 접근이 가능하다.
- [0025] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 GPS 수신기(150)는 시뮬레이터(120)에 시간 정보를 전달하기 위한 것이고, 외부기기(160)는 이동체 이동과 관련 디스플레이 또는 입력을 위한 것으로 이들에 대해서는 후술하기로 한다. 또한, 시뮬레이터(120)에 대해서도 뒤에서 상세한 설명을 통하여 살펴보기로 한다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 시뮬레이터를 통해 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 과정을 순서적으로 나타낸 도면이다.
- [0027] 우선, 이동체(드론)가 센서부(130)에 의해 센싱될 수 있는 위치에 존재할 때, 컴퓨팅 장치(100)가, 상기 센서부(130)를 통해 이동체의 동적 운동에 의해 발생하는 힘의 크기를 측정하고 이에 대응하는 제1 데이터를 획득(S210)할 수 있다.
- [0028] 이때, 이동체가 센서부(130)의 상단에 위치할 때 센싱될 수 있는 위치에 존재하는 것으로 판단할 수 있고, 또한 측정되는 힘의 크기를 제1 데이터로 상정할 수 있다.
- [0029] 구체적으로, 컴퓨팅 장치(100)는 센서부(130)를 통해 이동체의 회전 동적 운동에 의해 발생하는 x, y, z 축 방향의 힘과 모멘트를 측정할 수 있는데, 여기서, x, y, z 축 방향 각각으로 발생하는 힘의 크기를 제1-X 데이터,

제1-Y 데이터, 제1-Z 데이터로 상정할 수 있다.

[0030] 컴퓨팅 장치(100)는 미리 이동체의 무게 정보를 획득할 수 있고, 이를 참조로 하여 상기 제1-Z 데이터를 검증(S220)할 수 있다. 즉, 컴퓨팅 장치(100)는 센서부(130)를 통해 이동체의 회전 동적 운동에 의해 z축 방향으로 발생하는 힘의 크기인 제1-Z 데이터를 획득할 수 있고, 상기 제1-Z 데이터가 이동체의 무게와 일치하는지를 확인할 수 있다.

[0031] 만약, 상기 제1-Z 데이터가 이동체의 무게와 일치한다면 적절한 측정이지만, 일치하지 않는다면 측정값이 잘못된 것을 확인할 수 있을 것이다.

[0032] 한편, 제1-X 데이터 및 제1-Y 데이터에 대해서는 상기 제1-Z 데이터와 같은 방법으로 검증할 수는 없을 것이고 호버링 상태에서의 일정 각도(θ)를 고려하여 검증할 수 있을 것이다.

[0033] 구체적으로, 아래의 식(식 1)과 같이 제1-Z 데이터에 $\tan\theta$ 를 고려한 값이 실제 측정된 제1-X 데이터와 일치하는지 여부를 통해 검증할 수 있을 것이다. 제1-Y 데이터의 경우에도 마찬가지이다. 참고로, 호버링이란 공중에 서 정지 비행하고 있을 때의 상태를 의미한다.

[0034]
$$T_x = T_{z(Hover)} \tan\theta \quad (\text{식 1})$$

[0035] 경우에 따라서는 상기 식 1을 통해 제1-X 데이터 및 제1-Y 데이터를 검증하는 것이 아니라, 미리 획득된 제1-Z 데이터 및 상기 식 1을 통해 제1-X 데이터 및 제1-Y 데이터를 생성할 수도 있을 것이다.

[0036] 컴퓨팅 장치(100)는 시뮬레이터(120)를 통해 상기 검증된 제1 데이터를 이동체의 위치 정보를 나타내는 제2 데이터로 변환(S230)할 수 있다. 이때 이용되는 식은 다음과 같다.

[0037]
$$\ddot{x} = \frac{1}{m} F \quad (\text{식 2})$$

[0038] 여기서, x는 이동거리, m은 드론의 질량, F는 드론이 가하는 힘을 의미한다. 또한, 제2 데이터에 대응하는 이동 거리는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

[0039]
$$x = \int \dot{x} dt \quad (\text{식 3})$$

[0040] 컴퓨팅 장치(100)의 시뮬레이터(120)가, 측정되는 힘의 크기인 제1 데이터를 위치 정보를 나타내는 제2 데이터로 변환할 때는 별도의 계산 값 내지 파라미터가 필요할 것이다.

[0041] 이때, 상기 계산 값 또는 파라미터는 이동체 각각의 종류에 기초하여 서로 달라질 것이다. 이는 이동체의 종류, 무게 등이 다르다면 같은 힘이라도 이동거리 또는 이동 위치가 달라질 것이기 때문이다.

[0042] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 GPS 수신기(150), 시뮬레이터(120) 및 이동체의 관계를 구체적으로 나타낸 도면이다.

[0043] 본 발명은 실내에서 이동체의 시뮬레이션을 진행하는 것이므로, 실내에서도 GPS 신호를 받는 것이 필요하다. 따라서, 도 3에서 볼 수 있듯이, GPS 수신기(150)를 건물 외부에 위치시키고 상기 GPS 수신기(150)로부터 시뮬레이터(120)는 시간 정보를 획득할 수 있을 것이다. 이때 GPS 수신기(150)로부터의 신호가 누락되지 않도록 증폭기를 이용할 수도 있을 것이다.

[0044] 또한, 도 5에서 볼 수 있듯이, mGCS는 센서부(130)로부터 획득된 제1 데이터를 위치 정보인 제2 데이터로 변환시킬 수 있다. 도 5에서는 mGCS와 시뮬레이터(120)가 별개로 도시되었지만 mGCS가 시뮬레이터(120)에 포함될 수도 있을 것이다.

[0045] 결국, 시뮬레이터(120)는 GPS 수신기(150)로부터 시간 정보를 획득하는 상태에서, 센서부(130)로부터 획득된 제1 데이터를 제2 데이터로 변환한 뒤, 상기 시간 정보 및 상기 제2 데이터를 이동체로 전송(S240)할 수 있을 것이다.

[0046] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 컴퓨팅 장치(100)의 센서부(130)와 외부 기기(160)사이의 관계를 나타낸 도면이다.

[0047] 도 4를 참조하면, 외부 기기(160)를 QGC라는 입력 장치 또는 Simulation Computer라는 디스플레이 장치로 나타내고 있다. 상기 입력 장치 내지 디스플레이 장치는 도시된 바와 같이 각각 별개의 기기일 수도 있고, 또는 입

력 및 디스플레이 기능을 모두 수행하는 하나의 외부 기기일 수도 있을 것이다.

- [0048] 만약, 외부 기기(160)를 통해 이동체의 동적 운동에 대해 추가 명령이 입력되면, 컴퓨팅 장치(100)의 시뮬레이터(120)는 상기 추가 명령에 대응하는 힘의 크기를 고려하여 제1 데이터를 업데이트해야 할 것이다.
- [0049] 예를 들면, 외부 기기를 통해 이동체의 Roll, Pitch, Yaw 각각의 자세에 대해 특정 수치 값이 입력되면, 상기 특정 수치 값에 따라 센서부(120)에서 측정되는 힘의 크기도 변경되어야 할 것이다. 결국, 기존의 제1 데이터는 상기 입력된 특정 수치 값에 대응하여 새로이 업데이트되어야 할 것이다.
- [0050] 또한, 경우에 따라 이동체 자체에 추가 명령이 입력되어 상기 추가 명령에 따라 제1 데이터가 업데이트될 수도 있을 것이다.
- [0051] 한편, 외부 기기(160)가 디스플레이 장치인 경우, 컴퓨팅 장치(100)는 상기 디스플레이 장치를 통해 이동체의 움직임을 시뮬레이션할 수 있을 것이다. 이동체의 조종사는 실내에서 이동체 조종 연습을 미리 수행할 수 있을 것이고, 또한 이동체에 결합이 있다면 이를 미리 파악 가능할 것이다.
- [0052] 더욱이, 디스플레이 장치가 VR 장치라면, 사용자는 가상 현실상에서 이동체를 조종하여 사용자가 보다 실감나는 이동체 비행 연습을 할 수 있을 것이다.
- [0053] 앞에서 살펴보았듯이, 제1 데이터에 대한 검증이 수행되었다. 이와 마찬가지로 제2 데이터에 대한 검증 역시 수행되어야 할 것인데, 이때 이용되는 것은 이동체의 실제 비행을 통해 획득되는 비행 데이터를 이용하는 것이다.
- [0054] 구체적으로, 시뮬레이션 이전에 이동체의 실제 비행을 여러 번 수행하여, GPS 수신 데이터를 기초로 하는 시간 및 위치 관련 정보를 획득할 수 있고 이를 비행 데이터라고 상정할 수 있다.
- [0055] 상기 비행 데이터가 이동체에 미리 저장(ex SD 카드 형태 등)되어 있는 상태에서, 시뮬레이터(120)가 이동체에 제2 데이터를 전송하게 된다. 그 결과, 이동체에서는 상기 비행 데이터와 제2 데이터를 비교하여 검증할 수 있게 되는 것이다.
- [0056] 또한, 경우에 따라 비행 데이터는 시뮬레이터(120)의 데이터베이스(140) 등에 저장될 수 있고, 시뮬레이터(120) 상에서 상기 비행 데이터와 제2 데이터가 비교 검증될 수도 있을 것이다.
- [0057] 또한, 상기 비교 검증 결과는 디스플레이 장치를 통해 디스플레이될 수 있고, 상기 비교 검증 결과에 따라 시뮬레이터(120)의 계산 값 내지 파라미터는 수정될 수 있을 것이다.
- [0058] 이때, 기계 학습을 통해 시뮬레이터(120)의 계산 값 내지 파라미터가 수정될 수도 있을 것이다. 구체적으로, 비교 검증 결과 제2 데이터와 비행 데이터 사이에 특정 수치 이상의 오차가 발생한다면, 상기 오차를 제거하기 위해 파라미터가 수정되어야 할 것이다. 파라미터가 수정된 후, 다시 상기 수정된 파라미터를 통해 제2 데이터가 새로이 생성되고, 이동체로 전송될 수 있을 것이다.
- [0059] 상기 과정은 자동 반복하여 수행될 수 있는 것이고 결국, 기계학습을 통해 실제 비행 데이터에 근접하는 제2 데이터가 획득될 수 있을 것이다.
- [0060] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따라 센서부(130)를 통해 측정되는 힘의 크기와 관련 실험 결과를 나타낸 도면이다.
- [0061] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라 시뮬레이터(120)를 통해 획득되는 이동 위치 관련 실험 결과를 나타낸 도면이다.
- [0062] 결국, 상기 도 5는 본 발명의 제1 데이터 관련 실험 결과에 해당하고, 상기 도 6은 본 발명의 제2 데이터 관련 실험 결과에 해당할 것이다.
- [0063] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시예들은 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴

파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0064] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.

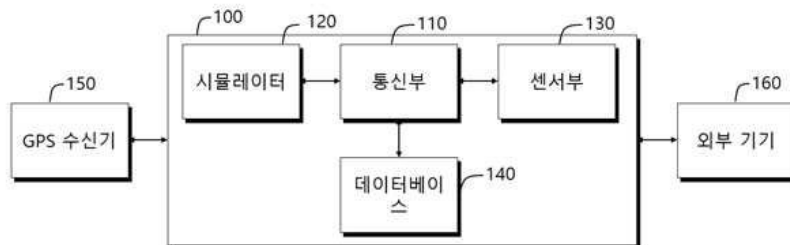
[0065] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

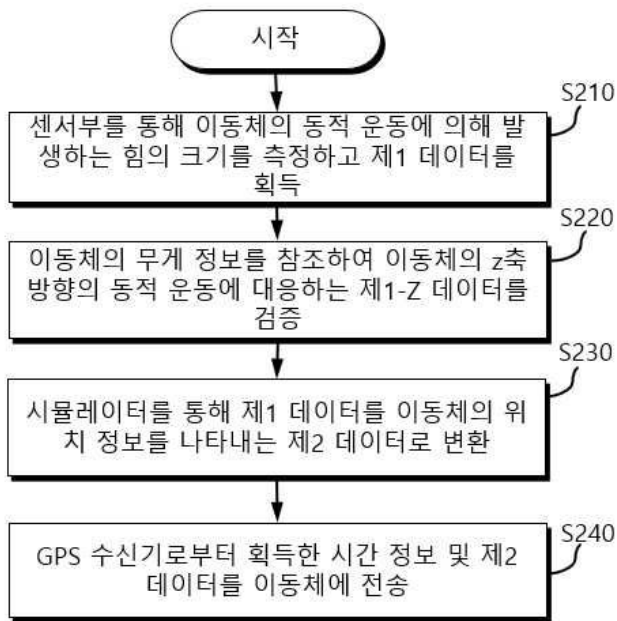
- [0066] 100: 컴퓨팅 장치
- 110: 통신부
- 120: 시뮬레이터
- 130: 센서부
- 140: 데이터베이스
- 150: GPS 수신기
- 160: 외부 기기

도면

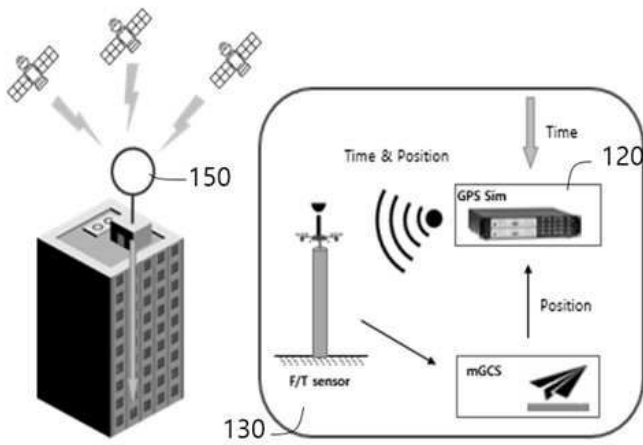
도면1



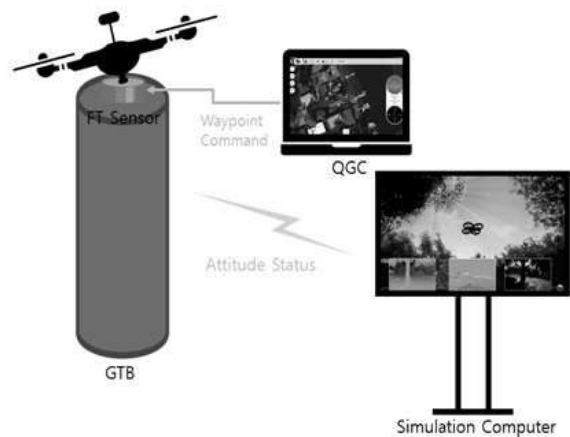
도면2



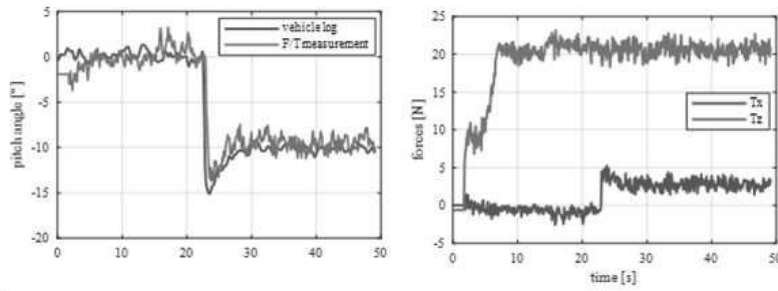
도면3



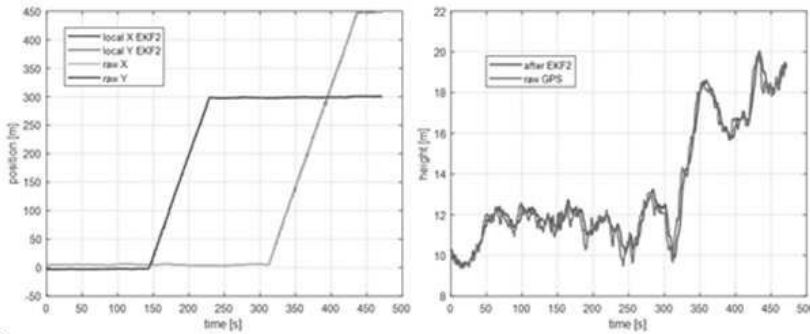
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 6

【변경전】

시뮬레이터를 통해 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 장치에 있어서,

통신부;

상기 이동체가 센싱될 수 있는 상기 센서부의 상단에 위치할 때, 상기 이동체의 동적 운동에 의해 발생하는 힘의 크기를 측정하고 이에 대응하는 제1 데이터를 획득하는 센서부; 및

i) 상기 이동체의 무게 정보를 획득한 상태에서, 상기 이동체의 z축 방향의 동적 운동에 대응하는 제1-Z 데이터가 획득되면, 상기 무게 정보를 참조하여 상기 무게 정보와 상기 제1-Z 데이터가 일치하는지 여부를 확인함으로써 상기 제1-Z 데이터의 검증을 수행하고, ii) 상기 제1-Z 데이터에 $\tan\theta$ 를 고려한 값이 실제 측정된 제1-X 데이터 또는 제1-Y 데이터와 일치하는지 여부를 확인함으로써 상기 제1-X 데이터 또는 상기 제1-Y 데이터에 대한 검증을 수행하며, iii) 상기 제1 데이터를 상기 이동체의 위치 정보를 나타내는 제2 데이터로 변환하고, GPS 수신기로부터 시간 정보를 획득하고 있는 상태에서, 상기 통신부를 통해 상기 시간 정보 및 상기 제2 데이터를 상기 이동체로 전송하여 상기 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 시뮬레이터;

를 포함하고

상기 이동체의 실제 움직임에 대응하는 비행 데이터가 획득된 상태에서, 상기 시뮬레이터는, 상기 제2 데이터 및 상기 획득된 비행 데이터에 대한 비교 검증을 수행하고, 검증 결과를 기초로 상기 제2 데이터를 생성하는 상기 시뮬레이터의 파라미터를 수정하고,

상기 시뮬레이터의 파라미터는, 상기 제2 데이터 및 상기 획득된 비행 데이터에 대한 비교 검증 결과, 상기 제2 데이터와 상기 비행 데이터 사이에 소정 수치 이상의 오차가 발생하는 경우 상기 오차를 제거하기 위해 수정되는 컴퓨팅 장치.

【변경후】

시뮬레이터를 통해 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 장치에 있어서,

통신부;

상기 이동체가 센싱될 수 있는 센서부의 상단에 위치할 때, 상기 이동체의 동적 운동에 의해 발생하는 힘의 크기를 측정하고 이에 대응하는 제1 데이터를 획득하는 센서부; 및

i) 상기 이동체의 무게 정보를 획득한 상태에서, 상기 이동체의 z축 방향의 동적 운동에 대응하는 제1-Z 데이터가 획득되면, 상기 무게 정보를 참조하여 상기 무게 정보와 상기 제1-Z 데이터가 일치하는지 여부를 확인함으로써 상기 제1-Z 데이터의 검증을 수행하고, ii) 상기 제1-Z 데이터에 $\tan\theta$ 를 고려한 값이 실제 측정된 제1-X 데이터 또는 제1-Y 데이터와 일치하는지 여부를 확인함으로써 상기 제1-X 데이터 또는 상기 제1-Y 데이터에 대한 검증을 수행하며, iii) 상기 제1 데이터를 상기 이동체의 위치 정보를 나타내는 제2 데이터로 변환하고, GPS 수신기로부터 시간 정보를 획득하고 있는 상태에서, 상기 통신부를 통해 상기 시간 정보 및 상기 제2 데이터를 상기 이동체로 전송하여 상기 이동체의 움직임을 시뮬레이션하는 시뮬레이터;

를 포함하고

상기 이동체의 실제 움직임에 대응하는 비행 데이터가 획득된 상태에서, 상기 시뮬레이터는, 상기 제2 데이터 및 상기 획득된 비행 데이터에 대한 비교 검증을 수행하고, 검증 결과를 기초로 상기 제2 데이터를 생성하는 상기 시뮬레이터의 파라미터를 수정하고,

상기 시뮬레이터의 파라미터는, 상기 제2 데이터 및 상기 획득된 비행 데이터에 대한 비교 검증 결과, 상기 제2 데이터와 상기 비행 데이터 사이에 소정 수치 이상의 오차가 발생하는 경우 상기 오차를 제거하기 위해 수정되는 컴퓨팅 장치.