(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월15일
(11) 등록번호 10-1948543
(24) 등록일자 2019년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G06T 17/05* (2011.01) *G03B 15/00* (2006.01)
*G03B 17/56* (2015.01) *G06T 5/50* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*G06T 17/05* (2013.01)
*G03B 15/006* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0150879
(22) 출원일자 2018년11월29일
심사청구일자 2018년11월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR101349255 B1
*(뒷면에 계속)*

(73) 특허권자
**네이버시스템(주)**
서울특별시 송파구 중대로 135, 동관 16층 (가락동, 아이티벤처타워)
(72) 발명자
**임병조**
서울특별시 송파구 올림픽로 435, 218동 1201호(신천동, 파크리오아파트)
(74) 대리인
**김경수**

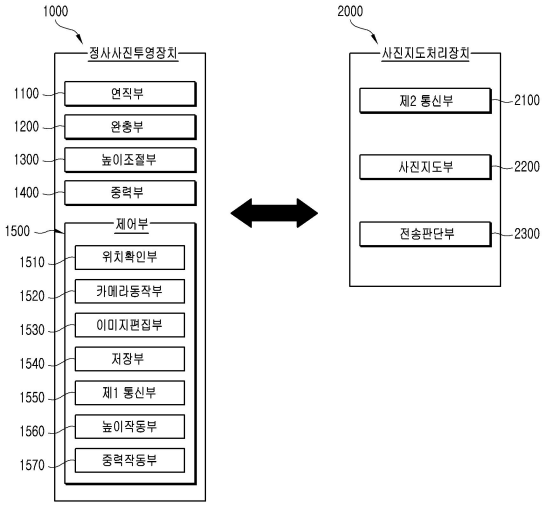
전체 청구항 수 : 총 2 항 심사관 : 이병우

(54) 발명의 명칭 **위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템**

## (57) 요 약

본 발명은 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 인공위성과 통신하는 항공기의 저면에 장착된 카메라를 이용하여 지상을 투영하는 정사사진투영장치 및 상기 정사사진투영장치로부터 수신된 항공투영이미지를 지도화 처리하여 사진지도이미지로 변환하는 사진지도처리장치를 포함하는 것을 특징으로 하여, 항공기의 자세가 변동되어도 카메라가 투영 중인 현상태를 그대로 유지하면서 카메라에 적용되는 관성의 영향을 제거하여 오류 없는 정사항공투영이 가능하고, 항공기의 비행 고도와 카메라의 고도를 비교하여 카메라의 높낮이를 조절할 수 있으므로 동일한 촬영 배율의 투영이미지를 확보할 수 있는 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템에 관한 것이다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
***G03B 17/561*** (2013.01)
***G06T 5/50*** (2013.01)
*G06T 2207/10032* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR101358456 B1
KR101540993 B1
KR101547910 B1
KR101591996 B1
KR101935823 B1

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

인공위성과 통신하는 항공기의 저면에 다른 부품들을 매개로 장착된 카메라를 이용하여 지상을 투영하는 정사사진투영장치; 및 상기 정사사진투영장치로부터 수신된 항공투영이미지를 지도화 처리하여 사진지도이미지로 변환하는 사진지도처리장치; 를 포함하되,

상기 정사사진투영장치는,

항공기의 저면에 결합되며 카메라가 연직 방향을 유지할 수 있도록 하는 연직부; 상기 연직부의 측부에 결합되어 항공기의 방향 선회와 속도 변경으로 인한 관성이 카메라에 작용하는 것을 방지하는 완충부; 상기 연직부의 하단에 결합되며 상하로 신축 가능한 높이조절부; 상기 연직부의 하부에 결합되며 상하로 슬라이딩 가능한 중력부; 및 상기 연직부와 높이조절부 사이에 결합되는 제어부를 포함하며,

항공기의 저면에는 연직부가 항공기의 기울어짐과 관계없이 독립적으로 자세를 유지할 수 있도록 결합되고, 연직부의 하부에는 제어부가 결합되며, 제어부의 하부에는 높이조절부가 결합되고, 높이조절부의 하부에는 카메라가 결합되며, 상기 카메라의 일측에는 카메라의 고도를 측정할 수 있는 고도검출부가 결합되고,

상기 연직부는,

항공기의 저면에 고정 결합되며 내부가 비어있는 사각통 형상의 연직케이스; 상기 연직케이스의 내부에 배치되며 연직케이스의 내측에 결합된 제1회전핀을 매개로 회동 가능하게 결합되는 회동체; 및 상기 회동체의 내부에 배치되며 회동체의 내측에 결합된 제2회전핀을 매개로 회동 가능하게 결합되는 회동바; 를 포함하고,

상기 제1회전핀과 제2회전핀은 가상의 수평 평면상에서 서로 수직을 이루도록 배치되며, 상기 회동바에는 제2회전핀이 결합되는 부분을 기준으로 양측에 원호 형상의 연직홀이 형성되고, 제2회전핀의 일단에는 연직스프링을 매개로 연직가이드가 연결되며, 연직가이드는 연직홀에 슬라이딩 가능하도록 삽입되고,

상기 완충부는,

내부에 오일이 수용된 원통형의 완충케이스; 상기 완충케이스의 내부에 상하로 이동 가능하도록 수용되는 완충판; 상기 완충판의 일측로부터 연장되어 회동바의 측부에 결합되는 완충로드; 및 상기 완충판의 타측과 완충케이스의 내측 사이에 결합되어 탄성 복원력을 제공하는 완충스프링; 을 포함하며,

상기 높이조절부는,

회동바의 하단에 결합된 제어부의 하부에 결합되며 내부에 오일이 주입될 수 있도록 원통형의 내부가 비어 있는 높이케이스; 상기 높이케이스의 내부에 상하로 슬라이딩 가능하도록 수용되어 그 하단이 높이케이스에 형성된 케이스홀로부터 돌출될 수 있는 돌출부; 상기 돌출부의 상단에 형성되며 높이케이스의 내주면과 동일한 크기의 외주면을 가져 높이케이스의 내주면에 접하는 확장부; 상기 확장부에 상하 방향으로 관통 형성되며 오일이 유동하는 한 쌍의 관통홀; 상기 확장부의 상부에 높이스프링을 매개로 상하로 이동 가능하도록 결합되며 관통홀의 상단을 선택적으로 폐쇄할 수 있는 상단폐쇄판; 상기 돌출부에 상하로 슬라이딩 가능하도록 삽입되며 관통홀의 하단을 선택적으로 폐쇄할 수 있는 환형의 하단폐쇄링; 및 상기 높이케이스와 연결되어 높이케이스 내부의 오일에 압력을 가하는 유압펌프; 를 포함하되,

상기 상단폐쇄판은 높이스프링의 탄성력에 의해 확장부의 상부로부터 이격될 수 있고, 상기 돌출부의 내부에는 확장부의 하단으로부터 미리 정해진 간격만큼 하부로 이격하여 높이자석이 삽입되며, 상기 하단폐쇄링은 자성체로 이루어져 높이자석에 의해 하단폐쇄링이 확장부의 하부로부터 이격될 수 있으며, 상기 유압펌프에 의해 높이케이스의 상부에 유압이 가해지면 상단폐쇄판이 확장부의 상단에 밀착되어 관통홀의 상단을 폐쇄함으로써 유압차에 의해 돌출부가 전체적으로 하강되고, 상기 유압펌프에 의해 높이케이스의 하부에 유압이 가해지면 하단폐쇄링이 확장부의 하단에 밀착되어 관통홀의 하단을 폐쇄함으로써 유압 차에 의해 돌출부가 전체적으로 상승되며, 상기 유압펌프에 의해 높이케이스의 상부와 하부에 동일한 유압이 가해지면 돌출부가 높이를 유지하며,

상기 중력부는,

회동바의 하부에 상하로 슬라이딩 가능하도록 삽입되며 소정의 무게를 지니는 사각링 형태의 무게추; 및 상기 무게추의 하부에 배치되며 무게추를 상하로 이동시키는 중력조절부; 를 포함하고, 상기 무게추에는 무게추의 내측면을 서로 연결하는 십자 형태의 무게로드가 결합되며, 상기 회동바의 하부에는 무게로드가 지나갈 수 있도록 무게경로가 천공되고,

상기 중력조절부는, 회동바의 내부 중앙에 배치되는 조절케이스; 상기 조절케이스의 내부에 횡방향으로 배치된 조절판에 결합되는 중력조절모터; 상기 조절판의 하부에 배치되며 중력조절모터의 회전축과 결합되어 회전 가능한 제1조절기어; 상기 제1조절기어와 치합되며 내주면에 나사산이 형성된 링 형상의 제2조절기어; 상기 제2조절기어의 내주면에 삽입되며 외주면에 나사산이 형성된 상하로 이동 가능한 조절스크류; 및 상기 조절판의 상면에 결합되며 조절스크류의 측부에 길이방향을 따라 함몰 형성된 조절홈에 삽입되어 조절스크류가 회전되지 않도록 하는 조절가이드; 를 포함하며, 상기 조절스크류의 상단은 무게로드의 하단 중앙에 결합되고, 상기 중력조절모터는 제어부와 전기적으로 연결되어 구동되며, 제어부의 상면에는 전후기울기센서와 좌우기울기센서가 결합되어 카메라의 기울어진 정도를 측정하여 제어부로 전달하고,

상기 제어부는,

인공위성과 통신하여 현재 항공기의 위치 정보를 획득하는 위치확인부; 항공기의 현재 고도와 수평상태를 확인하고 이를 기초로 카메라의 동작을 제어하는 카메라동작부; 카메라에서 투영된 항공투영이미지를 서로 이웃하는 지역을 투영한 항공투영이미지와 연결하는 이미지편집부; 카메라에 의해 투영된 항공투영이미지와 이미지편집부에 의해 합성된 항공투영이미지를 저장하는 저장부; 이미지편집부에 의해 합성된 항공투영이미지를 사진지도처리장치로 전송하는 제1통신부; 항공기의 고도와 카메라의 고도를 비교하여 카메라의 높낮이를 조절하는 높이작동부; 및 전후기울기센서 및 좌우기울기센서를 이용하여 카메라의 기울어진 정도를 측정하고 중력부의 상하 위치를 조절하는 중력작동부; 를 포함하며,

상기 사진지도처리장치는,

제1통신부와 통신하여 합성된 항공투영이미지를 수신하는 제2통신부; 합성된 항공투영이미지를 지도화 처리로 변환하여 사진지도의 배경이 되는 사진지도이미지로 완성하는 사진지도부; 및 재투영이 요구되는 지역의 위치정보를 추출하여 제2통신부를 통해 정사사진투영장치로 전송하는 전송판단부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 완충로드의 단부에는 회동바의 외측면에 상하로 형성된 완충슬릿에 슬라이딩 가능하도록 삽입되는 완충가이드가 회전 가능하도록 결합되고, 상기 완충케이스는 연직케이스의 내측면에 회동 가능하도록 결합되며,

상기 완충판에는 오일이 유동할 수 있도록 다수의 완충홀이 관통 형성되고, 상기 완충홀과 인접한 완충판의 일측면에는 오일의 압력에 따라 완충홀의 일측 일부를 개폐할 수 있도록 탄성력을 지니는 한 쌍의 제1날개가 결합되며, 상기 완충홀과 인접한 완충판의 타측면에는 오일의 압력에 따라 완충홀의 타측 일부를 개폐할 수 있도록 탄성력을 지니는 한 쌍의 제2날개가 결합되고,

상기 제1날개는 일단이 완충판의 일측면에 고정 결합되며 타단은 일측 방향으로 만곡되어 자유롭게 움직일 수 있고, 상기 제2날개는 일단이 완충판의 타측면에 고정 결합되며 타단은 타측 방향으로 만곡되어 자유롭게 움직일 수 있는 것을 특징으로 하는 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 영상처리시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 항공기의 기류변화, 비행속도 조절 및 선회 등에 관계없이 카메라가 연직방향을 촬영할 수 있고, 항공기의 관성이 카메라에 작용하는 것을 최대한 방지할 수 있으며, 고도변경에 의한 오류 없이 촬영된 영상이미지를 획득할 수 있는 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀

영상처리시스템에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0003] 정사영상은 중심투영인 항공사진을 편위수정하여 지도와 같이 정사투영의 형태로 보정함으로써 확보된다. 여기에서 편위수정은 카메라를 이용한 촬영시에 발생된 경사(기울기)와 축척(촬영배율) 등을 수정하는 작업이다.

[0004] 이러한 정사영상은 정사항공투영으로 지상 이미지를 확보하고, 확보된 정사항공촬영 사진이미지에 수치표고모델(DEM)을 활용하여 오류 없는 정사영상을 추출하고, 다시 정사영상의 색상을 보정하며 집성하고 오류 보정과 최종 품질검사를 거쳐 정리하는 일련의 과정에 의하여 구축된다.

[0005] 정사영상이미지(정사사진이미지) 확보를 위한 정사항공투영은 항공기 노선에 의한 세로 방향으로 60% 이상 중복하는 동시에 가로 방향으로는 30% 이상을 중복하여 투영된 사진이미지를 확보한다.

[0006] 한편, 수치표고모델은 중심투영으로 항공투영된 사진이미지의 기하학적인 왜곡을 보정하기 위하여 정사영상 사진이미지 제작 과정에서 필수적으로 활용된다. 그리고 추출된 정사영상의 사진이미지는 색상, 명암 등을 보정하는 색상보정과정 및 낱장 단위의 영상이미지를 이웃한 영상이미지와 합성하는 영상집성과정을 거친다.

[0007] 정사항공투영으로 확보된 정사영상 이미지의 색상보정과 영상집성 등이 포함되는 영상처리를 통하여 최종적인 정사영상지도 이미지가 완성된다.

[0008] 정사영상지도 이미지를 확보하는 과정 중 항공기를 이용하는 정사투영 과정은 가장 처음 시작되는 과정이면서 후속처리 과정의 난이도에 영향을 주는 과정으로써 정사사진지도 제작에 있어 매우 중요한 과정의 기술 중에 하나이다.

[0009] 즉, 항공기에 설치되어 지상을 정사투영하는 항공카메라가 지상의 지정된 위치를 오류 없이 정사투영하도록 하는 기술의 확보가 중요하다.

[0010] 항공기는 일반적으로 기류 변화, 기후 변화, 비행속도 조절, 고도조정, 선회 등에 의하여 예기치 못한 요동, 진동, 롤링 등이 발생하며 이러한 요동, 진동 등은 항공촬영용 카메라에 관성 영향을 주어 촬영각도 및 촬영배율 등에 영향을 주므로 정사영상이미지를 확보하기 어려운 문제가 있다.

[0011] 일반적인 항공투영은 항공기에 설치된 고배율, 고해상도를 갖는 고성능의 카메라가 일정 고도에서 초당 수회에 걸쳐 의도된 지역의 지상투영을 진행하고, 이러한 지상투영을 통해 수집된 항공투영 이미지들 중 정사투영된 최적의 항공투영 이미지를 선별해 사진지도 제작에 활용한다.

[0012] 항공기는 하늘을 일정속도로 운항하는 기기이므로, 항공기의 고도와 조향 조정, 대기압과 기후 변화 등에 따라 항공기 기체의 자세가 안정적이지 못하고 변할 수 있으며, 항공기 기체의 자세 변화는 카메라의 투영각도에 변화를 일으키므로 카메라가 지상의 의도한 위치를 오차 없이 정확하게 투영하지 못하게 되고, 이와 같이 오차가 있는 상태로 투영된 지상이미지로 사진지도를 제작하는 경우 사진지도 이미지에 광학적 오차가 포함되는 문제가 있다.

[0013] 아울러, 항공기의 운항 행태에 따라 카메라에 미치는 관성의 영향은 카메라로 하여금 의도하지 않은 대상을 투영하게 하거나 광학적인 오차를 야기해서 정밀한 항공투영이미지 수집을 어렵게 하고, 항공투영이미지를 기반으로 제작되는 사진지도이미지에 오류가 발생하므로 사진지도이미지를 세밀하면서 상세하게 제작할 수 없는 문제가 있다.

[0014] 나아가, 기류변화, 기후변화 등에 의하여 예기치 못하게 발생되는 항공기의 고도변화에 신속하게 대응하지 못하므로 항공투영된 이미지가 동일한 축적으로 정사투영된 사진 이미지로 확보되지 못하는 문제점이 있다.

[0015] 위의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대해 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 항공기의 자세가 변동되어도 카메라가 투영 중인 현상태를 그대로 유지하면서 카메라에 적용되는 관성의 영향을 제거하여 오류 없는 정사항공투영이 가능한

위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0018] 또한, 본 발명은 항공기의 비행 고도와 카메라의 고도를 비교하여 카메라의 높낮이를 조절할 수 있으므로 동일한 촬영 배율의 투영이미지를 확보할 수 있는 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

[0019] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 본 발명의 기재로부터 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## *과제의 해결 수단*

[0021] 위와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은, 인공위성과 통신하는 항공기의 저면에 장착된 카메라를 이용하여 지상을 투영하는 정사사진투영장치; 및 상기 정사사진투영장치로부터 수신된 항공투영이미지를 지도화처리하여 사진지도이미지로 변환하는 사진지도처리장치; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템에서 상기 정사사진투영장치는, 항공기의 저면에 결합되며 카메라가 연직 방향을 유지할 수 있도록 하는 연직부; 상기 연직부의 측부에 결합되어 항공기의 방향 선회와 속도 변경으로 인한 관성이 카메라에 작용하는 것을 방지하는 완충부; 상기 연직부의 하단에 결합되며 상하로 신축 가능한 높이조절부; 상기 연직부의 하부에 결합되며 상하로 슬라이딩 가능한 중력부; 및 상기 연직부와 높이조절부 사이에 결합되는 제어부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0023] 아울러, 본 발명의 실시예에 따른 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템에서 상기 연직부는, 항공기의 저면에 고정 결합되며 내부가 비어있는 사각통 형상의 연직케이스; 상기 연직케이스의 내부에 배치되며 연직케이스의 내측에 결합된 제1회전핀을 매개로 회동 가능하게 결합되는 회동체; 및 상기 회동체의 내부에 배치되며 회동체의 내측에 결합된 제2회전핀을 매개로 회동 가능하게 결합되는 회동바; 를 포함하고, 상기 제1회전핀과 제2회전핀은 가상의 수평 평면상에서 서로 수직을 이루도록 배치되며, 상기 회동바에는 제2회전핀이 결합되는 부분을 기준으로 양측에 원호 형상의 연직홀이 형성되고, 제2회전핀의 일단에는 연직스프링을 매개로 연직가이드가 연결되며, 연직가이드는 연직홀에 슬라이딩 가능하도록 삽입되는 것이 바람직하다.

[0024] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템에서 상기 완충부는, 내부에 오일이 수용된 원통형의 완충케이스; 상기 완충케이스의 내부에 상하로 이동 가능하도록 수용되는 완충판; 상기 완충판의 일측로부터 연장되어 회동바의 측부에 결합되는 완충로드; 및 상기 완충판의 타측과 완충케이스의 내측 사이에 결합되어 탄성 복원력을 제공하는 완충스프링; 을 포함하는 것이 바람직하다.

[0025] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템에서 상기 높이조절부는, 회동바의 하단에 결합된 제어부의 하부에 결합되며 내부에 오일이 주입될 수 있도록 원통형의 내부가 비어있는 높이케이스; 상기 높이케이스의 내부에 상하로 슬라이딩 가능하도록 수용되어 그 하단이 높이케이스에 형성된 케이스홀로부터 돌출될 수 있는 돌출부; 상기 돌출부의 상단에 형성되며 높이케이스의 내주면과 동일한 크기의 외주면을 가져 높이케이스의 내주면에 접하는 확장부; 상기 확장부에 상하 방향으로 관통 형성되며 오일이 유동하는 한 쌍의 관통홀; 상기 확장부의 상부에 높이스프링을 매개로 상하로 이동 가능하도록 결합되며 관통홀의 상단을 선택적으로 폐쇄할 수 있는 상단폐쇄판; 상기 돌출부에 상하로 슬라이딩 가능하도록 삽입되며 관통홀의 하단을 선택적으로 폐쇄할 수 있는 환형의 하단폐쇄링; 및 상기 높이케이스와 연결되어 높이케이스 내부의 오일에 압력을 가하는 유압펌프; 를 포함하되, 상기 상단폐쇄판은 높이스프링의 탄성력에 의해 확장부의 상부로부터 이격될 수 있고, 상기 돌출부의 내부에는 확장부의 하단으로부터 미리 정해진 간격만큼 하부로 이격하여 높이자석이 삽입되며, 상기 하단폐쇄링은 자성체로 이루어져 높이자석에 의해 하단폐쇄링이 확장부의 하부로부터 이격될 수 있으며, 상기 유압펌프에 의해 높이케이스의 상부에 유압이 가해지면 상단폐쇄판이 확장부의 상단에 밀착되어 관통홀의 상단을 폐쇄함으로써 유압 차에 의해 돌출부가 전체적으로 하강되고, 상기 유압펌프에 의해 높이케이스의 하부에 유압이 가해지면 하단폐쇄링이 확장부의 하단에 밀착되어 관통홀의 하단을 폐쇄함으로써 유압 차에 의해 돌출부가 전체적으로 상승되며, 상기 유압펌프에 의해 높이케이스의 상부와 하부에 동일한 유압이 가해지면 돌출부가 높이를 유지하는 것이 바람직하다.

[0026] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템에서 상기 중력부는, 회동바의 하부에 상하로 슬라이딩 가능하도록 삽입되며 소정의 무게를 지니는 사각링 형태의 무게추; 및 상기 무게추의 하부에 배치되며 무게추를 상하로 이동시키는 중력조절부; 를 포함하고, 상기 무게추에는 무게추의 내측면을 서로 연결하는 십자 형태의 무게로드가 결합되며, 상기 회동바의 하부에는 무게로드가 지나갈 수 있도록

무게경로가 천공되고, 상기 중력조절부는, 회동바의 내부 중앙에 배치되는 조절케이스; 상기 조절케이스의 내부에 횡방향으로 배치된 조절판에 결합되는 중력조절모터; 상기 조절판의 하부에 배치되며 중력조절모터의 회전축과 결합되어 회전 가능한 제1조절기어; 상기 제1조절기어와 치합되며 내주면에 나사산이 형성된 링 형상의 제2조절기어; 상기 제2조절기어의 내주면에 삽입되며 외주면에 나사산이 형성된 상하로 이동 가능한 조절스크류; 및 상기 조절판의 상면에 결합되며 조절스크류의 측부에 길이방향을 따라 함몰 형성된 조절홈에 삽입되어 조절스크류가 회전되지 않도록 하는 조절가이드; 를 포함하며, 상기 조절스크류의 상단은 무게로드의 하단 중앙에 결합되고, 상기 중력조절모터는 제어부와 전기적으로 연결되어 구동되며, 제어부의 상면에는 전후기울기센서와 좌우기울기센서가 결합되어 카메라의 기울어진 정도를 측정하여 제어부로 전달하는 것이 바람직하다.

[0027] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템에서 상기 제어부는, 인공위성과 통신하여 현재 항공기의 위치 정보를 획득하는 위치확인부; 항공기의 현재 고도와 수평상태를 확인하고 이를 기초로 카메라의 동작을 제어하는 카메라동작부; 카메라에서 투영된 항공투영이미지를 서로 이웃하는 지역을 투영한 항공투영이미지와 연결하는 이미지편집부; 카메라에 의해 투영된 항공투영이미지와 이미지편집부에 의해 합성된 항공투영이미지를 저장하는 저장부; 이미지편집부에 의해 합성된 항공투영이미지를 사진지도처리장치로 전송하는 제1통신부; 항공기의 고도와 카메라의 고도를 비교하여 카메라의 높낮이를 조절하는 높이작동부; 및 전후기울기센서 및 좌우기울기센서를 이용하여 카메라의 기울어진 정도를 측정하고 중력부의 상하 위치를 조절하는 중력작동부; 를 포함하는 것이 바람직하다.

[0028] 아울러, 본 발명의 실시예에 따른 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템에서 상기 사진지도처리장치는, 제1통신부와 통신하여 합성된 항공투영이미지를 수신하는 제2통신부; 합성된 항공투영이미지를 지도화 처리로 변환하여 사진지도의 배경이 되는 사진지도이미지로 완성하는 사진지도부; 및 재투영이 요구되는 지역의 위치 정보를 추출하여 제2통신부를 통해 정사사진투영장치로 전송하는 전송판단부; 를 포함하는 것이 바람직하다.

[0029] 나아가, 본 발명의 실시예에 따른 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템에서 상기 완충로드의 단부에는 회동바의 외측면에 상하로 형성된 완충슬릿에 슬라이딩 가능하도록 삽입되는 완충가이드가 회전 가능하도록 결합되고, 상기 완충케이스는 연직케이스의 내측면에 회동 가능하도록 결합되며, 상기 완충판에는 오일이 유동할 수 있도록 다수의 완충홀이 관통 형성되고, 상기 완충홀과 인접한 완충판의 일측면에는 오일의 압력에 따라 완충홀의 일측 일부를 개폐할 수 있도록 탄성력을 지니는 한 쌍의 제1날개가 결합되며, 상기 완충홀과 인접한 완충판의 타측면에는 오일의 압력에 따라 완충홀의 타측 일부를 개폐할 수 있도록 탄성력을 지니는 한 쌍의 제2날개가 결합되고, 상기 제1날개는 일단이 완충판의 일측면에 고정 결합되며 타단은 일측 방향으로 만곡되어 자유롭게 움직일 수 있고, 상기 제2날개는 일단이 완충판의 타측면에 고정 결합되며 타단은 타측 방향으로 만곡되어 자유롭게 움직일 수 있는 것이 바람직하다.

## *발명의 효과*

[0031] 위와 같은 구성을 가지는 본 발명은, 항공기의 저면에 장착된 카메라가 항공기의 자세 변화에 관계없이 항상 연직방향을 유지할 수 있으므로 오차 없는 정사투영 이미지를 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0032] 또한, 본 발명은 완충부를 이용하여 카메라가 항공기의 관성에 의해 급격히 움직이는 것을 방지할 수 있으므로 투영 진행 중인 현재의 정사투영 자세를 최대한 유지시켜주는 효과가 있다.

[0033] 나아가, 본 발명은 항공기의 고도 변화가 발생하여도 카메라에 미치는 촬영 배율 영향을 상쇄시켜 동일한 배율로 정사투영을 할 수 있으므로 정사투영 이미지의 신뢰성과 정확성을 높이는 효과가 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0035] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템의 전체적인 구성을 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 정사사진투영장치의 모습을 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 회동체가 기울어져 있을 때 회동바의 작동 모습을 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 완충부의 내부 모습을 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 높이조절부의 각 부품이 분해된 모습을 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 높이조절부의 종단면을 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 중력부의 각 부품이 분해된 모습을 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 전후기울기센서의 모습을 도시한 도면.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0036] 이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 발명에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0037] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0038] 또한, 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 안 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0040] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템의 전체적인 구성을 도시한 도면이다.

[0041] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 위치정보와 투영이미지 합성을 위한 정밀 영상처리시스템은 크게 정사사진투영장치(1000)와 사진지도처리장치(2000)로 구성되고, 상기 정사사진투영장치(1000)와 사진지도처리장치(2000)는 네트워크를 통해 상호 통신 가능하다.

[0042] 상기 정사사진투영장치(1000)는 카메라(1600)가 연직 방향을 유지할 수 있도록 하는 연직부(1100), 항공기의 관성이 카메라에 작용하는 것을 방지하는 완충부(1200), 카메라의 높낮이를 조절하는 높이조절부(1300), 연직부에 중력이 강하게 작용할 수 있도록 하는 중력부(1400) 및 각 구성을 제어하는 제어부(1500)를 포함한다.

[0043] 상기 정사사진투영장치(1000)의 제어부(1500)는 위치확인부(1510), 카메라동작부(1520), 이미지편집부(1530), 저장부(1540), 제1통신부(1550), 높이작동부(1560) 및 중력작동부(1570)를 포함한다.

[0044] 상기 위치확인부(1510)는 인공위성 등과 통신하여 현재 항공기의 위치 좌표를 연산한 다음 출력할 수 있다. 연산된 위치 정보는 카메라(1600)가 정사투영한 항공투영이미지와 링크되어 기록된다.

[0045] 상기 카메라동작부(1520)는 항공기에 구비된 고도계측기, 방위계측기 및 기울기센서 등과 통신하여 항공기의 현재 고도, 운항속도 및 수평상태 등을 확인할 수 있다. 또한, 카메라동작부(1520)는 항공기의 비행 상태에 따라 카메라(1600)의 최적 정사투영 시점을 확인할 수도 있다.

[0046] 사용자가 최적 정사투영 고도 및 위치정보 등을 카메라동작부(1520)에 설정하면, 카메라동작부(1520)는 항공기의 고도와 위치정보 등을 실시간으로 확인하여, 원하는 지점에 다다르면 카메라(1600)가 지상을 연속적으로 촬영하도록 제어한다. 또한, 카메라동작부(1520)는 항공기의 수평 여부를 확인하며, 항공기가 수평 안정 범위에 이르면 카메라(1600)가 지상을 지속적으로 촬영하도록 제어한다.

[0047] 즉, 사용자는 카메라(1600)를 일일이 조작하지 않고도 카메라동작부(1520)가 최적의 정사투영 시점을 파악해 항공투영을 진행하므로 지정된 위치의 지상 투영이미지를 정사 형태로 정확하게 확보할 수 있고, 실수로 촬영을 누락하지 않을 수 있다.

[0048] 상기 이미지편집부(1530)는 카메라(1600)가 투영한 항공투영이미지를 동일한 배율로 조정하고, 이웃하는 항공투영이미지끼리 서로 연결 또는 합성해서 합성된 정사 항공투영이미지로 편집하는 것이다. 이미지편집부(1530)는 촬영된 항공투영이미지를 실시간으로 출력해 촬영자에게 제시하고, 촬영자는 이미지편집부(1530)를 조작해서 이들 중 최적화된 항공투영이미지를 선정해 서로 연결하고, 하나의 항공투영이미지로 최종 편집한다.

[0049] 상기 저장부(1540)는 카메라(1600)가 투영한 항공투영이미지와 이미지편집부(1530)에서 편집한 합성된 대형의 항공투영이미지를 저장한다. 저장부(1540)는 삽탈이 가능한 USB 메모리 형태를 이룰 수도 있고, 통상적인 외장 하드 형태를 이룰 수도 있다.

[0050] 상기 제1통신부(1550)는 이미지편집부(1530) 또는 저장부(1540)에 저장된 항공투영이미지를 지상에 위치한 사진지도처리장치(2000)에 실시간으로 무선 전송하는 것으로서, 제1통신부(1550)에 의해 전송되는 항공투영이미지에

는 위치확인부(1510)에서 확인된 위치정보가 링크된다.

[0051] 상기 높이작동부(1560)는 항공기가 고도 변경을 위한 별도의 조정이 없는데도 불구하고 기류 변화, 기압 변화 등으로 인해 고도를 일정하게 유지하지 못하고 위아래로 흔들리는 경우, 카메라(1600)가 동일한 높이를 유지할 수 있도록 한다.

[0052] 상기 높이작동부(1560)는 항공기의 고도와 카메라(1600)의 고도를 비교하여 카메라(1600)의 높낮이를 조절함으로써, 항공투영이미지가 동일한 배율로 오류 없이 획득될 수 있도록 한다.

[0053] 상기 중력작동부(1570)는 카메라(1600)가 연직 방향을 유지하지 못하고 일측으로 기울어진 것으로 측정되었을 때, 기울어진 각도에 대응하는 만큼 중력부(1400)가 아래로 이동되도록 하여 카메라(1600)가 빠르게 연직 방향으로 돌아올 수 있도록 한다.

[0054] 상기 사진지도처리장치(2000)는 지상에 설치되거나 항공기의 내부에 설치될 수 있으며, 제2통신부(2100), 사진지도부(2200) 및 전송판단부(2300)를 포함하는 것이 바람직하다.

[0055] 상기 제2통신부(2100)는 정사사진투영장치(1000)로부터 전송된 항공투영이미지 및 위치정보를 무선 수신하기 위한 것으로서, 정사사진투영장치(1000)의 제1통신부(1550)와 실시간으로 통신하면서 항공투영이미지 및 위치정보를 패킷 단위로 수신할 수 있다.

[0056] 상기 사진지도부(2200)는 이미지편집부(1530)에서 편집하여 일체화로 합성된 항공투영이미지를 전달받아 정사항공투영이미지 기반으로 사진지도의 배경이 되는 사진지도 이미지를 제작한다.

[0057] 상기 전송판단부(2300)는 합성된 항공투영이미지 중 누락된 구간 또는 사진이미지 중 불분명한 구간을 확인하고, 이러한 구간에 대한 재촬영을 지시하는 재정사투영 신호를 정사사진투영장치(1000)로 전송하는 것으로서, 재정사투영 신호의 통신은 제2통신부(2100)를 매개로 이루어진다.

[0058] 이때, 위치에 대한 정보는 전송판단부(2300)가 확인할 수도 있고, 하지 못할 수도 있는데, 재정사투영이 요구되는 위치에 대한 위치좌표를 확인할 수 있는 경우엔 해당 위치좌표를 곧바로 발송하고, 상기 위치좌표를 확인할 수 없는 경우엔 이웃하는 다른 항공투영이미지의 위치좌표를 통해 문제가 된 지점의 위치좌표를 추적해 발송한다.

[0060] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 정사사진투영장치의 모습을 도시한 도면이다.

[0061] 도시된 바와 같이, 상기 정사사진투영장치(1000)는, 항공기의 저면에 결합되는 연직부(1100), 상기 연직부의 측부에 결합되는 완충부(1200), 상기 연직부의 하단에 결합되는 높이조절부(1300), 상기 연직부의 하부에 슬라이딩 가능하도록 결합되는 중력부(1400) 및 상기 연직부와 높이조절부 사이에 결합되는 제어부(1500)를 포함한다.

[0062] 상기 연직부(1100)는 항공기의 저면에 고정 결합되는 연직케이스(1110), 상기 연직케이스(1110)의 내부에 배치되며 연직케이스의 내측에 결합된 제1회전핀(1121)을 매개로 회동 가능하도록 결합되는 회동체(1120) 및 상기 회동체(1120)의 내부에 배치되며 회동체의 내측에 결합된 제2회전핀(1131)을 매개로 회동 가능하게 결합되는 회동바(1130)를 포함한다.

[0063] 상기 연직케이스(1110), 회동체(1120) 및 회동바(1130)는 내부가 비어있는 사각통 형태로 형성된다. 상기 회동바(1130)는 회동체(1120) 내부에서 움직이기에 충분한 크기로 이루어지고, 상기 회동체(1120)는 연직케이스(1110) 내부에서 움직이기에 충분한 크기로 이루어진다.

[0064] 상기 제1회전핀(1121)과 제2회전핀(1131)은 가상의 수평 평면상에서 서로 수직을 이루도록 배치된다. 상기 제1회전핀(1121)과 제2회전핀(1131)이 수직을 이루므로 회동체(1120)는 연직케이스(1110)에 대해 회동하여 전후방향 축을 기준으로 수평을 이룰 수 있고, 회동바(1130)는 회동체(1120)에 대해 회동하여 좌우방향 축을 기준으로 수평을 이룰 수 있다.

[0065] 다시 말하면, 상기 회동바(1130)는 항공기의 기울어짐에 관계없이 제1회전핀(1121)과 제2회전핀(1131)에 의해 모든 방향에서 회전하여 연직 방향으로 배치될 수 있으므로 그 직하방에 결합된 카메라(1600)는 항상 연직 방향을 향하게 된다.

[0066] 상기 회동바(1130)의 측부와 연직케이스(1110)의 내측면 사이에는 완충부(1200)가 결합된다. 상기 완충부(1200)는 항공기의 자세 변화에 따라 회동바(1130)가 지나치게 흔들리는 것을 막아주는 구성이다.

[0067] 상기 완충부(1200)의 일측 단부는 회동바(1130)의 외측면에 상하로 형성된 완충슬릿(1135)에 슬라이딩 가능하도

록 삽입되고, 완충부(1200)의 타측 단부는 연직케이스(1110)의 내측면에 회동 가능하도록 결합된다.

[0068] 상기 회동바(1130)의 하단에는 제어부(1500)가 결합되고, 제어부(1500)의 하단에는 높이조절부(1300)가 결합된다. 상기 높이조절부(1300)는 카메라(1600)의 높낮이를 조절하여 항공기의 예기치않은 고도 변화에 대응할 수 있도록 한다.

[0069] 상기 높이조절부(1300)가 신장되면 카메라(1600)와 항공기 저면 사이의 거리가 늘어나 카메라(1600)의 높이가 지면에 대해 상대적으로 낮아지고, 높이조절부(1300)가 축소되면 카메라(1600)와 항공기 저면 사이의 거리가 줄어들어 카메라(1600)의 높이가 지면에 대해 높아진다. 상기 높이조절부(1300)는 내부에 오일이 유동할 수 있는 구조를 가지므로 높낮이 조절 기능과 함께 어느 정도의 완충 효과도 동시에 얻을 수 있다.

[0070] 상기 중력부(1400)는 회동바(1130)의 하부에 상하로 슬라이딩 가능하도록 삽입되며, 카메라(1600)가 연직 방향으로 위치하지 않고 어느 일방향으로 기울어져 있을 때, 하부로 이동하여 회동바(1130)에 더욱 많은 중력 방향 힘이 가해지도록 한다.

[0071] 다시 말하면, 상기 중력부(1400)는 카메라(1600)가 연직 방향에 위치하고 있을 때에는 상부로 이동하며, 카메라(1600)가 연직 방향에 위치하고 있지 않을 때에 하부로 이동하고, 이때 더 많은 모멘트가 회동바(1130)의 하부에 가해진다.

[0073] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 회동체가 기울어져 있을 때 회동바의 작동 모습을 도시한 도면이다.

[0074] 도시된 바와 같이, 상기 회동바(1130)는 제2회전핀(1131)을 매개로 회동체(1120)에 회전 가능하게 결합되므로 회동체(1120)가 일방향으로 기울어져 있을 때에도 항상 연직 방향을 유지할 수 있다.

[0075] 상기 회동바(1130)에는 제2회전핀(1131)이 결합되는 부분을 기준으로 양측에 원호 형상으로 연직홀(1134)이 형성된다. 상기 연직홀(1134)에는 연직가이드(1133)가 슬라이딩 가능하도록 삽입되고, 연직가이드(1133)는 연직스프링(1132)을 매개로 제2회전핀(1131)의 말단에 연결된다.

[0076] 상기 연직스프링(1132)은 연직가이드(1133)와 제2회전핀(1131) 사이에 탄성복원력을 제공하여 회동체(1120)가 수평으로 돌아왔을 때 회동바(1130)도 바로 회동체(1120)와 일렬을 이룰 수 있도록 도와주는 역할을 한다.

[0077] 다시 말하면, 회동체(1120)가 어느 일방향으로 기울어져도 회동바(1130)는 연직 방향을 유지하므로 제2회전핀(1131)을 기준으로 양측에 설치된 연직스프링(1132)의 길이가 달라지게 되고, 연직스프링(1132)의 길이차에 의해 연직스프링(1132)의 탄성복원력 역시 양쪽에 차이가 발생하며, 이에 따라 회동체(1120)가 다시 수평으로 돌아왔을 때 즉각적으로 회동바(1130)와 회동체(1120)는 일렬을 이루게 된다.

[0078] 또한, 상기 연직스프링(1132)은 탄성력으로 회동바(1130)에 어느 정도 저항력을 부가하여 항공기의 속도 조절 또는 방향 선회 등으로 회동바에 관성이 작용할 때 회동바의 움직임을 최소화하는 역할을 하게 된다.

[0080] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 완충부의 내부 모습을 도시한 도면이다.

[0081] 도시된 바와 같이, 상기 완충부(1200)는 내부에 오일이 수용된 원통형의 완충케이스(1210) 및 완충케이스의 내부에 상하로 이동 가능하도록 수용되는 완충판(1220)을 포함한다.

[0082] 상기 완충판(1220)이 좌우로 이동함에 따라 오일의 댐핑력에 의해 회동바(1130)에 관성이 작용하는 것을 방지한다. 상기 완충판(1220)의 일측(도시된 실시예에서 좌측)에는 회동바(1130)의 측부에 결합되는 완충로드(1230)가 직교하여 연장되고, 완충판(1220)의 타측(도시된 실시예에서 우측)과 완충케이스(1210)의 내측 사이에는 완충스프링(1240)이 장착되어 탄성복원력을 제공한다.

[0083] 상기 완충판(1220)에는 오일이 유동할 수 있도록 다수의 완충홀(1221)이 관통 형성된다. 또한, 상기 완충판(1220)의 외주면에는 완충케이스(1210)와의 기밀을 더 높이기 위해 슬리브 등이 추가로 설치될 수도 있다.

[0084] 상기 완충홀(1221)과 인접한 완충판(1220)의 좌측면에는 오일의 압력에 따라 완충홀(1221)의 좌측 일부를 개방 또는 폐쇄할 수 있도록 탄성력을 지니는 한 쌍의 제1날개(1222)가 결합된다. 상기 제1날개(1222)는 고무 등으로 형성될 수 있다.

[0085] 상기 제1날개(1222)의 일단은 완충판(1220)의 좌측면에 고정 결합되어 있으며, 타단은 좌측 방향으로 만곡되어 자유롭게 움직일 수 있다. 즉, 상기 제1날개(1222)는 평상시 좌측 방향으로 활처럼 휘어 완충홀(1221)을 개방하고 있다.

[0086] 만약, 항공기가 급격한 자세 변화를 하여 회동바(1130)가 좌측으로 강하게 흔들리면, 완충판(1220)이 좌측으로

급격하게 이동하여 오일의 압력이 우측 방향으로 강하게 작용하고, 제1날개(1222)는 완충홀(1221)의 좌측을 일부 덮어 오일의 유동량이 줄어들도록 할 수 있으며, 이 과정에서 댐핑력은 더욱 증대된다. 이때에도 상기 제1날개(1222)는 완충홀(1221)의 좌측을 완전히 덮지는 않는다.

[0087] 상기 완충판(1220)이 좌측로 스무스하게 이동하여 오일의 압력이 우측 방향으로 약하게 작용하면, 제1날개(1222)는 완충홀(1221)의 좌측을 거의 덮지 않고 오일의 유동량이 증가하도록 할 수 있다. 이때, 댐핑력은 전술한 것보다 상대적으로 줄어들게 된다.

[0088] 다시 말하면, 본 발명은 항공기로부터 전달되는 관성의 양에 대응하여 완충부(1200)의 댐핑력이 가변될 수 있으므로 각 상황에 맞추어 유연하게 대응할 수 있으며, 관성 감쇠 효과를 극대화할 수 있다는 장점이 있다.

[0089] 상기 완충홀(1221)과 인접한 완충판(1220)의 우측면에는 오일의 압력에 따라 완충홀(1221)의 우측 일부를 개방 또는 폐쇄할 수 있도록 탄성력을 지니는 한 쌍의 제2날개(1223)가 결합된다. 상기 제2날개(1223)는 제1날개(1222)와 마찬가지로 고무 등으로 형성될 수 있다.

[0090] 상기 제1날개(1222)와 대칭되도록 제2날개(1223)의 일단은 완충판(1220)의 우측면에 고정 결합되고 타단은 우측 방향으로 만곡되어 호(弧) 형상으로 형성된다. 평상시 제2날개(1223)는 완충홀(1221)의 우측을 폐쇄하지 않는다.

[0091] 상기 완충판(1220)이 우측으로 급격하게 이동하여 오일의 압력이 좌측 방향으로 강하게 작용하면, 제2날개(1223)는 완충홀(1221)의 우측 일부를 덮어 댐핑력을 증대시키고, 완충판(1220)이 우측으로 스무스하게 이동하면 완충홀(1221)의 우측을 거의 덮지 않고 오일의 유동량이 증가하도록 한다.

[0092] 상기 완충로드(1230)의 좌측 단부에는 완충가이드(1231)가 회전 가능하게 결합된다. 상기 완충가이드(1231)는 회동바(1130)의 측부에 상하로 길게 형성된 완충슬릿(1135)에 삽입되어 상하로 이동할 수 있다.

[0093] 상기 완충케이스(1210)의 우측 단부에는 완충브라켓(1211)이 결합된다. 상기 완충브라켓(1211)에 의해 완충케이스(1210)는 연직케이스(1110)의 내측면에 회동 가능하게 결합될 수 있다.

[0094] 다시 말하면, 상기 완충부(1200)는 좌측 단부와 우측 단부가 모두 회동 가능하게 연결되어 있으며, 좌측 단부는 회동바(1130)의 움직임에 따라 상하로 이동할 수 있다.

[0096] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 높이조절부의 각 부품이 분해된 모습을 도시한 도면이고, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 높이조절부의 종단면을 도시한 도면이다.

[0097] 도시된 바와 같이, 상기 높이조절부(1300)는 회동바(1130)의 하단에 결합된 제어부(1500)의 하부에 결합되는 높이케이스(1310) 및 상기 높이케이스의 내부에 상하로 슬라이딩 가능하도록 수용되는 돌출부(1320)를 포함한다. 상기 돌출부(1320)가 상하로 이동함에 따라 그 하단에 결합된 카메라(1600)도 상하로 이동한다.

[0098] 상기 높이케이스(1310)는 내부가 빈 원통형으로 형성되며, 그 내부에는 오일이 주입된다. 상기 돌출부(1320)는 높이케이스(1310)의 하단에 형성된 케이스홀(1311)에 삽입되거나 또는 케이스홀(1311)로부터 돌출될 수 있다.

[0099] 상기 돌출부(1320)는 상하로 긴 원통형 막대 형태로 형성되고, 돌출부(1320)의 상단에는 돌출부의 직경보다 상대적으로 큰 직경을 가지는 확장부(1330)가 형성되고, 돌출부(1320)의 하단에는 카메라(1600)가 결합된다. 상기 확장부(1330)는 돌출부(1320)와 일체로 형성될 수도 있고, 돌출부(1320)의 상단에 나사 결합 등으로 결합될 수도 있다.

[0100] 상기 확장부(1330)의 외주면 직경은 높이케이스(1310)의 내주면 직경과 동일하다. 도시되어 있지는 않지만, 상기 확장부(1330)의 외주면에는 슬리브(sleeve) 등이 결합되어 높이케이스(1310)와의 사이에 기밀을 더 향상시킬 수 있다.

[0101] 상기 확장부(1330)에는 상하 방향으로 길게 한 쌍의 관통홀(1331)이 관통 형성될 수 있다. 상기 관통홀(1331)을 통해 높이케이스(1310) 내부의 오일은 평상시 자유롭게 유동할 수 있다.

[0102] 또한, 상기 돌출부(1320)에는 상하로 슬라이딩 가능하도록 환형의 하단폐쇄링(1350)이 삽입된다. 상기 하단폐쇄링(1350)의 직경은 관통홀(1331)을 충분히 덮을 수 있을 정도로 크게 형성되며, 하단폐쇄링(1350)이 관통홀(1331)의 하부를 폐쇄함에 따라 오일이 더 이상 유동하지 못한다.

[0103] 상기 하단폐쇄링(1350)은 자기장 안에서 자화될 수 있는 자성체(예를 들어, 철)로 이루어지고, 상기 돌출부(1320)의 내부에는 높이자석(1321)이 삽입된다. 높이자석(1321)은 확장부(1330)의 하단으로부터 미리 정해진 간

격만큼 하부로 이격하여 배치된다.

[0104] 즉, 상기 높이자석(1321)이 확장부(1330)의 하부에 이격 배치되어 있으므로 하단폐쇄링(1350)은 평상시 관통홀(1331)을 폐쇄하지 않고 확장부(1330)의 하단으로 일정 길이만큼 이격된 상태를 유지할 수 있다.

[0105] 상기 확장부(1330)의 상부에는 상단폐쇄판(1340)이 상하로 이동할 수 있도록 결합된다. 상기 상단폐쇄판(1340)은 원판 형태로 형성되며, 상단폐쇄판(1340)의 직경은 관통홀(1331)의 상단을 충분히 덮을 수 있을 정도로 크게 형성된다. 상단폐쇄판(1340)이 관통홀(1331)의 상부를 폐쇄함에 따라 오일이 더 이상 유동하지 못한다.

[0106] 상기 상단폐쇄판(1340)은 높이스프링(1341)을 매개로 확장부(1330)에 결합되어 있으므로 높이스프링(1341)의 탄성력에 의해 평상시 확장부(1330)의 상단으로부터 이격되어 위로 떠 있는 상태를 유지한다.

[0107] 다시 말하면, 상기 상단폐쇄판(1340)과 하단폐쇄링(1350)은 평상시 관통홀(1331)의 상단 또는 하단을 각각 막지 않고, 확장부(1330)의 상단 또는 하단으로부터 이격되어 있으므로 오일이 관통홀(1331)을 통해 자유롭게 유동할 수 있다.

[0108] 상기 높이케이스(1310)의 측부에는 유압펌프(1360)로부터 높이케이스(1310)의 내부에 유압이 가해질 수 있도록 상부주입구(1312)와 하부주입구(1313)가 형성된다. 상기 유압펌프(1360)는 제어부(1500)에 의해 구동된다. 상기 상부주입구(1312)를 통해 높이케이스(1310)의 상부에 유압이 가해지면, 상단폐쇄판(1340)의 위에서 가해지는 유압이 높이스프링(1341)의 탄성력보다 더 높아지고, 이에 따라 상단폐쇄판(1340)은 하강하여 관통홀(1331)의 상단을 폐쇄한다.

[0109] 상기 상단폐쇄판(1340)에 의해 관통홀(1331)의 상단이 폐쇄되어 있으므로 오일은 더 이상 관통홀(1331)을 통해 유동되지 못하고, 확장부(1330) 상부의 유압이 하부의 유압보다 더 커짐에 따라 돌출부(1320)는 하강하게 된다.

[0110] 반대로, 상기 하부주입구(1313)를 통해 높이케이스(1310)의 하부에 유압이 가해지면, 하단폐쇄링(1350)의 아래에 가해지는 유압이 높이자석(1321)의 자기력보다 더 강해지고, 이에 따라 하단폐쇄링(1350)은 확장부(1330)의 하단에 밀착되어 관통홀(1331)의 하단을 폐쇄한다.

[0111] 상기 하단폐쇄링(1350)에 의해 관통홀(1331)의 하단이 폐쇄되어 있으므로 오일은 더 이상 관통홀(1331)을 통해 유동되지 못하고, 확장부(1330) 하부의 유압이 상부의 유압보다 더 커짐에 따라 돌출부(1320)는 상승하게 된다.

[0112] 카메라(1600)의 높이가 사용자가 원하는 높이에 도달하면, 상부주입구(1312)와 하부주입구(1313)를 통해 유압펌프(1360)에서 동일한 유압이 가해지고, 이에 따라 확장부(1330) 상부와 하부의 유압이 같아져 돌출부(1320)는 높이를 유지하게 된다.

[0113] 상기 돌출부(1320)가 하강 또는 상승됨에 따라 그 하단에 결합된 카메라(1600)의 높이 또한 함께 승강할 수 있다. 상기 카메라(1600)의 일측에는 카메라의 고도를 측정할 수 있는 고도검출부(1610)가 결합된다(도 2 참조).

[0114] 항공기는 비행 중 고도 변경을 위해 별다른 조작이 없는 경우에도 기류 변화, 기압 변화 등에 의해 고도를 유지하지 못하고 상하로 흔들릴 수 있다. 이때 고도검출부(1610)는 카메라(1600)의 고도 변화를 신속하게 인식하여 높이작동부(1560)에 전송한다.

[0115] 상기 높이작동부(1560)는 카메라(1600)의 고도가 일정하게 유지될 수 있도록 유압펌프(1360)를 구동하고, 카메라(1600)의 높낮이가 조절되어 항공투영이미지를 동일한 배율로 획득할 수 있다.

[0116] 상기 높이작동부(1560)는 항공기의 실제 비행 고도가 설정된 비행 고도보다 상대적으로 높아 고도검출부(1610)에 의해 검출된 카메라(1600)의 고도가 높아지면, 높이조절부(1300)를 신장시켜 카메라(1600)가 아래로 이동될 수 있도록 하고, 항공기의 실제 비행 고도가 설정된 비행 고도보다 상대적으로 낮아 고도검출부(1610)에 의해 검출된 카메라(1600)의 고도가 낮아지면, 높이조절부(1300)를 압축시켜 카메라(1600)가 위로 이동될 수 있도록 한다.

[0117] 전술한 것처럼 상기 높이케이스(1310)의 내부에는 오일이 주입되고, 평상시 오일은 관통홀(1331)을 통해 상하로 유동할 수 있으므로 높이조절부(1300)는 카메라(1600)가 상하로 흔들리지 않도록 하는 완충 효과도 어느정도 가질 수 있다.

[0119] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 중력부의 각 부품이 분해된 모습을 도시한 도면이다.

[0120] 도시된 바와 같이, 상기 중력부(1400)는 회동바(1130)의 하부에 상하로 슬라이딩 가능하도록 삽입되며 소정의 무게를 지니는 사각링 형태의 무게추(1410) 및 상기 무게추의 하부에 배치되며 무게추를 상하로 이동시키는 중

력조절부(1420)를 포함한다.

[0121] 상기 무게추(1410)는 소정의 무게를 지니므로 회동바(1130)의 무게 중심점을 상하로 이동시킬 수 있다. 상기 회동바(1130)가 일측으로 기울어진 것이 확인되면 무게추(1410)는 아래로 이동하여 회동바(1130)의 무게 중심점을 낮춰줌으로써 회동바(1130)가 빠르게 연직 방향을 향하도록 하고, 회동바(1130)가 연직 방향을 향하고 있는 것으로 확인되면 무게추(1410)는 현위치를 유지하거나 위로 이동하여 회동바(1130)가 안정적으로 현위치를 유지할 수 있도록 한다.

[0122] 상기 무게추(1410)에는 무게추의 내측면을 서로 연결하는 십자 형태의 무게로드(1411)가 결합되고, 회동바(1130)의 하부에는 무게로드(1411)가 지나갈 수 있도록 무게경로(1136)가 상하로 천공된다.

[0123] 즉, 사각링 형태로 형성된 무게추(1410)는 회동바(1130)의 외측면에 삽입되어 상하로 이동 가능하고, 안쪽의 무게로드(1411)는 무게경로(1136)를 통과하여 회동바(1130)의 내측면에서 서로 연결된다.

[0124] 이와 같이, 본 발명은 회동바(1130)의 외측면과 내측면에서 모두 무게추(1410)와 지지되므로 무게추(1410)의 상하 이동시 무게추가 어느 한쪽으로 기울지않고 안정적으로 이동될 수 있도록 한다.

[0125] 상기 무게추(1410)의 하부에 배치되는 중력조절부(1420)는 회동바(1130)의 내부 중앙에 배치되는 조절케이스(1421), 상기 조절케이스(1421)의 내부에 횡방향으로 배치된 조절판(1422)에 결합되는 중력조절모터(1424) 및 상기 조절판(1422)을 상하로 관통하도록 결합되는 조절스크류(1425)를 포함한다.

[0126] 상기 조절스크류(1425)가 상하로 이동 가능하므로 중력조절부(1420)는 무게추(1410)의 높낮이를 조절할 수 있고, 이에 따라 회동바(1130)의 무게 중심점을 변경할 수 있다.

[0127] 상기 조절판(1422)의 하부에는 제1조절기어(1426) 및 제2조절기어(1427)가 결합된다. 상기 제1조절기어(1426)는 중력조절모터(1424)의 회전축에 결합되며, 중력조절모터(1424)의 회전에 따라 함께 회전된다.

[0128] 상기 제1조절기어(1426)의 외주면에는 기어치가 형성되며, 제2조절기어(1427)는 제1조절기어(1426)의 기어치에 치합되는 기어치가 그 외주면에 형성된다. 다시 말하면, 상기 중력조절모터(1424)가 구동되면 제1조절기어(1426)가 함께 회전하고, 제2조절기어(1427)는 제1조절기어(1426)로부터 전달된 회전력에 따라 회전된다.

[0129] 상기 제2조절기어(1427)는 도넛과 같이 링 형태로 형성된다. 위에서 본 것처럼 상기 제2조절기어(1427)의 외주면은 제1조절기어(1426)에 치합되고, 제2조절기어(1427)의 내주면에는 나사산(1427a)이 형성된다.

[0130] 상기 조절스크류(1425)는 이러한 제2조절기어(1427)의 내주면에 삽입되어 상하로 이동한다. 상기 조절스크류(1425)의 외주면에는 제2조절기어(1427)의 나사산(1427a)에 맞물릴 수 있도록 나사산(1425a)이 형성된다.

[0131] 즉, 상기 제2조절기어(1427)가 회전함에 따라 조절스크류(1425)의 나사산(1425a)은 제2조절기어(1427)의 나사산(1427a)에 맞물려 회전할 수 있다. 이때, 상기 조절판(1422)의 상면에는 조절가이드(1423)가 결합되며, 상기 조절가이드(1423)는 조절스크류(1425)의 측부에 길이 방향을 따라 함몰 형성된 조절홈(1425b)에 삽입된다.

[0132] 상기 조절가이드(1423)는 조절스크류(1425)가 제2조절기어(1427)에 의해 회전되지 않고 상하로만 이동할 수 있도록 지지대 역할을 하는 구성이다. 상기 조절스크류(1425)가 회전하지 않고 상하로 이동함에 따라 무게추(1410)의 하면이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0133] 상기 중력조절부(1420)는 회동바(1130)의 내부에 하나가 설치되는 것을 표현되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 사용자의 요구 및 지면의 상태 등을 고려하여 다양한 방식으로 설치될 수 있다.

[0134] 상기 제어부(1500)의 일측에는 전후기울기센서(1430) 및 좌우기울기센서(1440)가 결합되어 제어부(1500) 및 카메라(1600)의 기울어진 정도를 측정한다. 상기 제어부(1500)는 중력조절모터(1424)와 전기적으로 연결되어 조절스크류(1425)를 상승 또는 하강시킨다.

[0135] 이와 같이, 본 발명은 중력조절모터(1424)의 회전력이 제1조절기어(1426) 및 제2조절기어(1427)를 거쳐 조절스크류(1425)로 전달되므로 상황에 따라 조절스크류(1425)의 감속 및 가속이 용이하고, 중력조절모터(1424)의 회전축이 다소 흔들리더라도 조절스크류(1425)는 거의 영향을 받지않고 직상방 또는 직하방으로 이동될 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0136] 다시 말하면, 상기 중력조절모터(1424)의 회전축과 조절스크류(1425)의 회전축은 동일선상에 배치되지 않고, 서로 평행하게 배치되어 있으므로 조절스크류(1425)가 중력조절모터(1424)의 영향을 최대한 덜 받을 수 있다.

[0138] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 전후기울기센서의 모습을 도시한 도면이다.

[0139] 도 2에 도시된 것처럼 상기 제어부(1500)의 상면에는 전후기울기센서(1430) 및 좌우기울기센서(1440)가 설치된다. 상기 전후기울기센서(1430)는 회동바(1130), 제어부(1500) 및 카메라(1600)의 전후방향으로 기울어진 정도를 측정하고, 좌우기울기센서(1440)는 회동바(1130), 제어부(1500) 및 카메라(1600)의 좌우방향으로 기울어진 정도를 측정한다.

[0140] 상기 전후기울기센서(1430)와 좌우기울기센서(1440)는 가상의 수평 평면상에서 서로 수직을 이루도록 배치되고, 도시된 실시예에서는 제어부(1500)의 상면에 하나씩만 설치되는 것으로 표현되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 항공기의 형태 등을 고려하여 다수개 설치될 수 있다.

[0141] 상기 전후기울기센서(1430)와 좌우기울기센서(1440)는 동일하거나 거의 유사한 형태로 형성될 수 있으며, 아래에서는 전후기울기센서(1430)를 기준으로 구체적인 구성을 설명하나 좌우기울기센서(1440)에도 거의 유사하게 적용될 수 있다.

[0142] 상기 전후기울기센서(1430)는 제어부(1500)의 일측에 결합되며 길이 방향을 따라 센서슬롯(1432)이 함몰 형성된 센서케이스(1431), 상기 센서슬롯(1432)에 삽입되어 전후로 이동 가능한 센서구(1433) 및 상기 센서슬롯(1432)의 양 단에 결합되어 센서구(1433)의 위치를 감지하는 감지센서(1434)를 포함하는 것이 바람직하다.

[0143] 도시된 실시예에서처럼 상기 센서구(1433)는 센서슬롯(1432)에서 용이하게 이동할 수 있도록 전방면 및 후방면이 뾰족한 형태로 형성되고, 밑면은 평평한 형태로 형성되는 것이 바람직하다.

[0144] 이는, 원형의 구 형태의 경우 제어부(1500)의 기울어짐에 따라 센서슬롯(1432) 내부에서 센서구(1433)가 지나치게 자주 이동하고, 조금만 기울어져도 센서구(1433)가 한쪽 방향으로 완전히 굴러 떨어지기 때문이다.

[0145] 상기 센서구(1433)는 영구 자석으로 이루어질 수 있으며, 상기 감지센서(1434)는 영구 자석에 대응하는 자성체로 된 단자를 활용할 수 있다. 상기 감지센서(1434)가 센서슬롯(1432)의 양 단부에 결합되므로 센서구(1433)가 어느 일방향으로 이동하였을 때 제어부(1500)가 전방으로 기울었는지 또는 후방으로 기울었는지를 판단할 수 있고, 센서구(1433)와 감지센서(1434) 사이의 자기력을 계산하여 기울어진 각도를 측정할 수 있다.

[0146] 상기 전후기울기센서(1430) 및 좌우기울기센서(1440)에 의해 제어부(1500) 및 그 하단에 결합된 카메라(1600)가 미리 설정된 범위보다 더 많이 기울어진 것이 확인되면, 중력조절부(1420)가 작동되어 무게추(1410)가 아래로 하강한다.

[0147] 반대로, 전후기울기센서(1430) 및 좌우기울기센서(1440)에 의해 제어부(1500) 및 그 하단에 결합된 카메라(1600)가 미리 설정된 범위보다 덜 기울어진 것이 확인되거나 또는 기울어지지 않고 연직방향을 유지하는 것으로 확인되면, 중력조절부(1420)가 작동되어 무게추(1410)가 위로 상승하거나 제자리를 유지한다.

[0148] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경할 수 있다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

## *부호의 설명*

[0150] 1000 : 정사사진투영장치

1100 : 연직부 1110 : 연직케이스 1120 : 회동체

1121 : 제1회전핀 1130 : 회동바 1131 : 제2회전핀

1132 : 연직스프링 1133 : 연직가이드 1134 : 연직홀

1135 : 완충슬릿 1136 : 무게경로 1200 : 완충부

1210 : 완충케이스 1211 : 완충브라켓 1220 : 완충판

1221 : 완충홀 1222 : 제1날개 1223 : 제2날개

1230 : 완충로드 1231 : 완충가이드 1240 : 완충스프링

1300 : 높이조절부 1310 : 높이케이스 1311 : 케이스홀

1312 : 상부주입구 1313 : 하부주입구 1320 : 돌출부

1321 : 높이자석 1330 : 확장부 1331 : 관통홀

1340 : 상단폐쇄판 1341 : 높이스프링 1350 : 하단폐쇄링

1360 : 유압펌프 1400 : 중력부 1410 : 무게추

1411 : 무게로드 1420 : 중력조절부 1421 : 조절케이스

1422 : 조절판 1423 : 조절가이드 1424 : 중력조절모터

1425 : 조절스크류 1425a : 나사산 1425b : 조절홈

1426 : 제1조절기어 1427 : 제2조절기어 1427a : 나사산

1430 : 전후기울기센서 1431 : 센서케이스 1432 : 센서슬롯

1433 : 센서구 1434 : 감지센서 1440 : 좌우기울기센서

1500 : 제어부 1510 : 위치확인부 1520 : 카메라동작부

1530 : 이미지편집부 1540 : 저장부 1550 : 제1통신부

1560 : 높이작동부 1570 : 중력작동부 1600 : 카메라

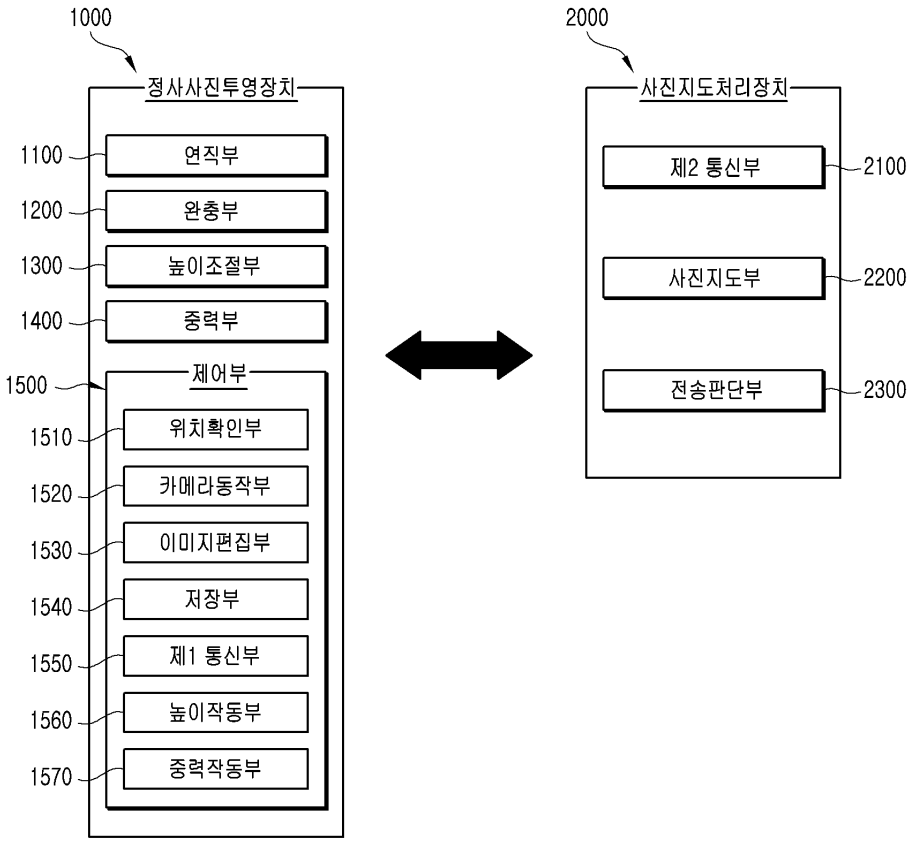
1610 : 고도검출부

2000 : 사진지도처리장치

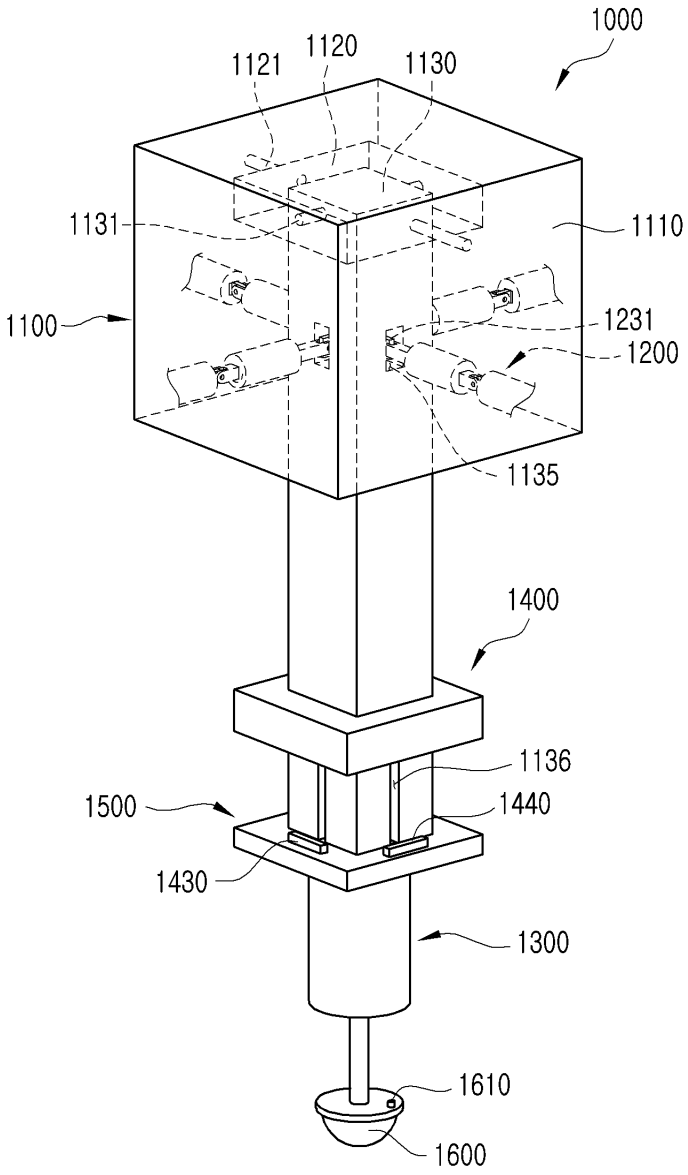
2100 : 제2통신부 2200 : 사진지도부 2300 : 전송판단부

## 도면

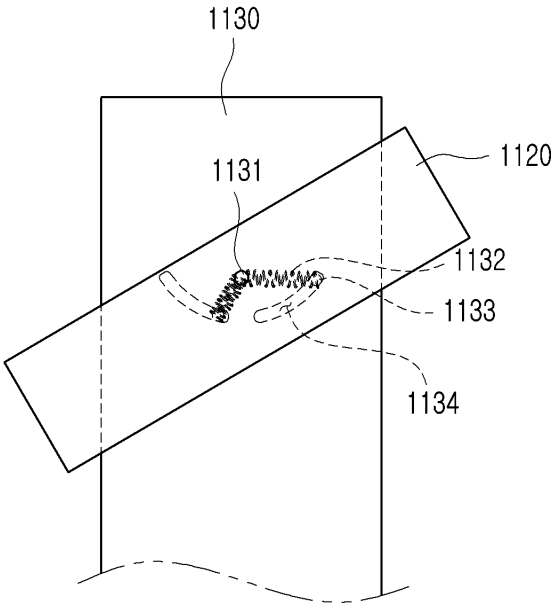
### 도면1



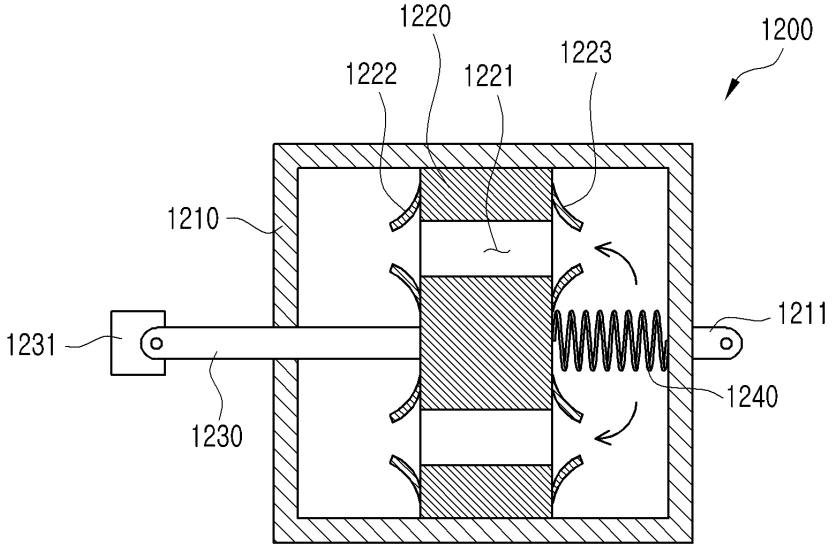
도면2


1000
1121
1120
1130
1131
1110
1100
1231
1200
1135
1400
1136
1500
1440
1430
1300
1610
1600

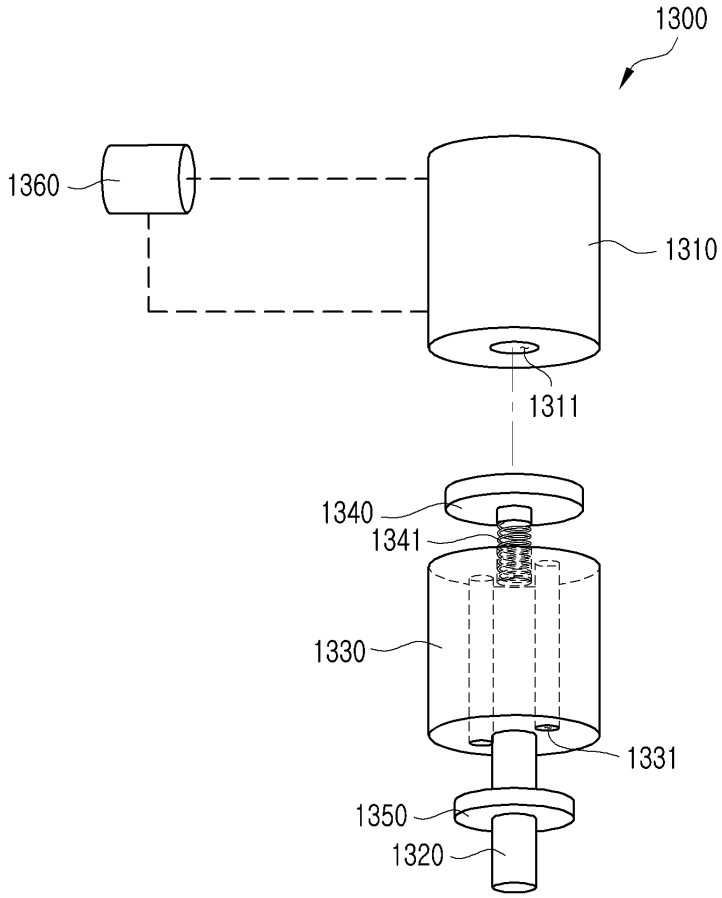
도면3


1130
1131
1120
1132
1133
1134

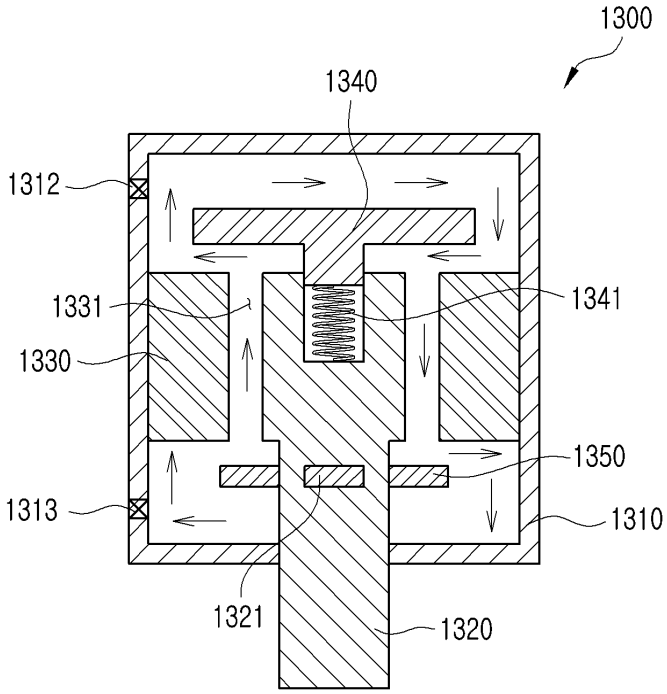
도면4


1220
1200
1222
1221
1223
1210
1211
1231
1240
1230

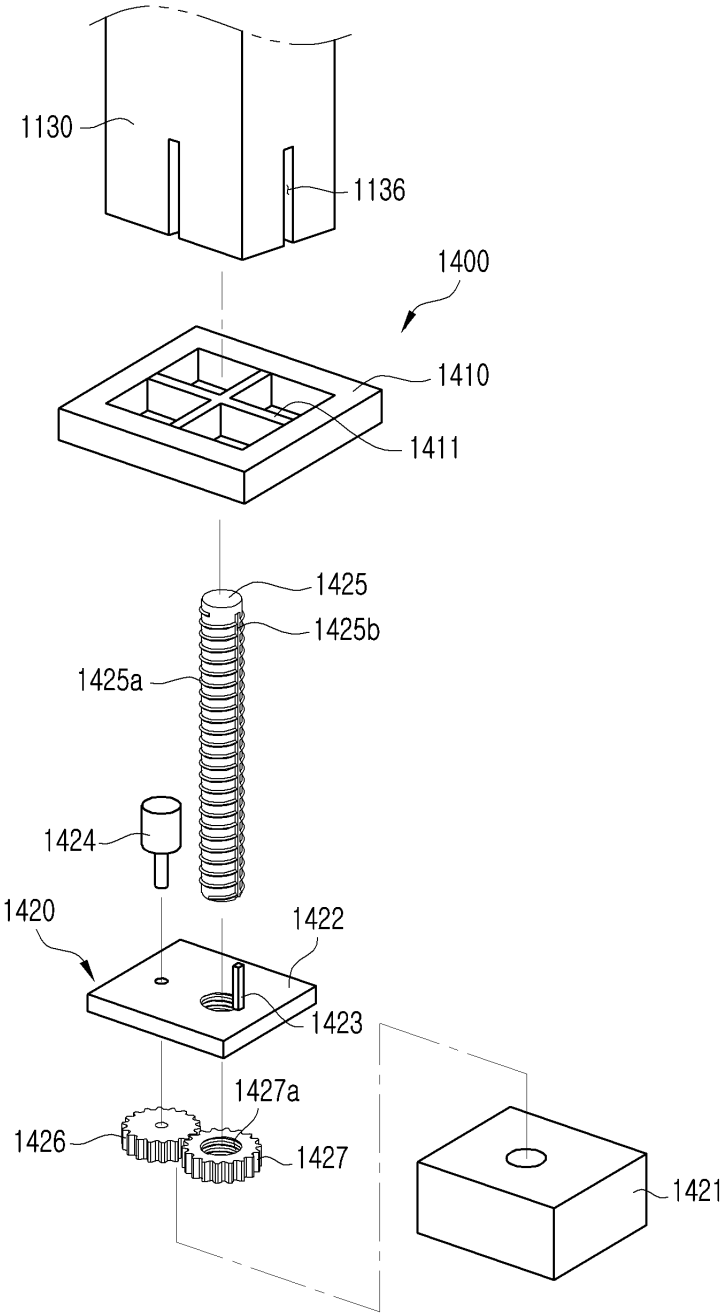
도면5


1300
1360
1310
1311
1340
1341
1330
1331
1350
1320

도면6


1300
1340
1312
1331
1341
1330
1350
1313
1310
1321
1320

도면7


1130
1136
1400
1410
1411
1425
1425b
1425a
1424
1420
1422
1423
1427a
1426
1427
1421

도면8

