



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

(45) 공고일자 2013년03월19일  
 (11) 등록번호 10-1242564  
 (24) 등록일자 2013년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**G01B 21/32** (2006.01) **E01D 22/00** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0117654  
 (22) 출원일자 2012년10월23일  
 심사청구일자 2012년10월23일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020010095786 A  
 KR101046690 B1  
 KR101179929 B1

(73) 특허권자  
**주식회사 동우기술단**  
 경기도 안양시 동안구 학의로 268, 711호 (관양동, 안양메가밸리)  
 (72) 발명자  
**장석진**  
 서울특별시 강남구 수서동 491-7  
 (74) 대리인  
**특허법인세원**

전체 청구항 수 : 총 1 항

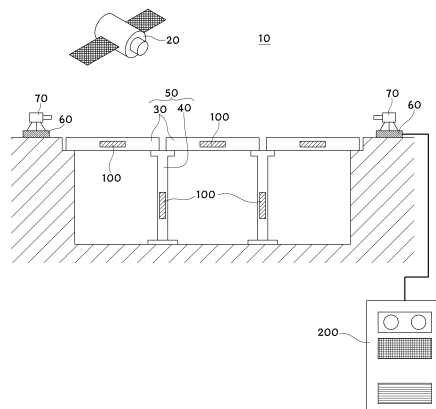
심사관 : 김홍래

**(54) 발명의 명칭 토목구조물 및 건축물 안전진단시 광학렌즈 및 망원렌즈를 이용한 정밀안전진단 장비**

**(57) 요약**

본 발명은 교량, 교각 등과 같이 길이가 길거나 높이가 높으면서 접근이 어려운 구조물을 광학 망원렌즈를 이용하여 필요한 시기에 안전하게 원격 촬영하고 촬영된 이미지를 디지털시그널프로세싱으로 분석하여 교량, 교각이 포함되는 구조물의 안전상태를 원격 진단하는 토목구조물 및 건축물 안전진단시 광학렌즈 및 망원렌즈를 이용한 정밀안전진단 장비에 관한 것으로 GPS 좌표정보신호를 방송하는 인공위성과 교량, 교각이 포함된 구조물과 구조물의 주변에 설치되어 카메라를 고정시키는 카메라 고정대와 카메라 고정대에 고정 설치되며 해당 제어신호에 의하여 촬영된 이미지 신호를 출력하는 광학망원렌즈카메라와 구조물의 표면 일부에 가변상태로 고정설치되어 각도 정보를 제공하며 인공위성이 방송하는 좌표정보 신호를 수신하는 자세검출부와 광학망원렌즈카메라로부터 자세검출부의 표면이 촬영된 이미지신호를 입력하고 디지털신호처리하여 구조물의 안전을 진단하며 상기 자세검출부의 고정된 상태를 회동시켜 가변시키는 해당 원격제어명령신호를 출력하는 디에스피안전진단서버를 포함하는 특징이 있다.

**대표도 - 도2**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

지피에스(GPS) 좌표정보신호를 방송하는 인공위성(20)과 교량(30), 교각(40)이 포함된 구조물(50)과 상기 구조물(50)의 주변에 설치되어 카메라를 고정시키는 카메라 고정대(60)와 상기 카메라 고정대(60)에 고정 설치되며 해당 제어신호에 의하여 촬영된 이미지 신호를 출력하는 광학망원렌즈카메라(70)와 상기 구조물(50)의 표면 일부에 가변상태로 고정설치되어 각도정보를 제공하며 상기 인공위성(20)이 방송하는 좌표정보 신호를 수신하는 자세검출부(100)와 상기 광학망원렌즈카메라(70)로부터 상기 자세검출부(100)의 표면이 촬영된 이미지신호를 입력하고 디지털신호처리(DSP)하여 상기 구조물(50)의 안전을 진단하며 상기 자세검출부(100)의 고정된 상태를 회동시켜 가변시키는 해당 원격제어명령신호를 출력하는 디에스피안전진단서버(200)를 포함하는 구조물 정밀안전진단 장비(10)에 있어서,

상기 자세검출부(100)는 상기 구조물(50)의 표면 일부에 가변상태로 고정설치되어 수직과 수평의 각도정보를 광학적으로 측정하도록 하는 함체부(1100); 및 상기 함체부(1100)에 설치되어 상기 인공위성(20)의 신호를 수신하고 해당 원격제어명령신호에 의하여 상기 함체부(1100)의 일부분을 회동시켜 고정된 위치를 가변시키는 회로부(1200); 를 포함하고,

상기 함체부(1100)는 상기 구조물(50)의 일부에 가변상태로 고정설치되며 상자 형상을 하는 바디부(1110); 상기 바디부(1110)의 전면 길이방향 중심선(1121)을 따라 상기 전면의 일부에 설치되며 상기 구조물(50)이 변위된 변위량 정보를 중심선(1121) 방향에서 광학적으로 검출하도록 하는 제 1 변위표시부(1120); 상기 바디부(1110)의 전면 길이방향의 중심선(1121)과 직각을 형성하는 직각선(1131)을 따라 상기 전면의 일부에 설치되며 상기 구조물(50)이 변위된 변위량 정보를 직각선(1131) 방향에서 광학적으로 검출하도록 하는 제 2 변위표시부(1130); 상기 바디부(1110)의 일측에 관통 상태로 형성된 고정홀(1140); 상기 고정홀(1140)에 삽입되고 상기 구조물(50)에 고정되어 상기 바디부(1110)를 회동상태로 설치하는 제 1 나사부(1150); 상기 바디부(1110)의 타측에 원호 형상으로 관통 형성된 호형장홀(1160); 및 상기 호형장홀(1160)에 삽입되며 상기 구조물(50)에 고정되고 상기 바디부(1110)를 크기 조절된 가변상태로 설치하는 제 2 나사부(1170); 를 포함하되,

상기 제 1 및 제 2 변위표시부(1120, 1130)는 반원호의 띠 형상을 하며 광학적으로 촬영되는 눈금과 숫자가 표시되고 상기 바디부(1110)의 전면에 설치되며,

상기 제 2 나사부(1170)는 상기 구조물(50)에 일측단이 삽입되어 고정상태로 체결되는 삽입고정부(1171); 상기 삽입고정부(1171)의 타측단에 상기 호형장홀(1160)보다 큰 면적으로 형성된 헤드부(1173); 및 상기 헤드부(1173)의 일측 가장자리 면을 따라 기어 형상으로 형성된 랙기어부(1175); 를 포함하고,

상기 회로부(1200)는 상기 함체부(1100)의 일측면에 설치되고 태양광을 입력하여 전기를 발전하며 상기 발전된 전기를 저장과 출력하는 솔라전원부(1210); 상기 함체부(1100)의 상기 중심선 방향으로 구비되어 상기 함체부(1100)의 중심선 방향이 설치된 각도정보를 검출하는 제 1 센서부(1220); 상기 함체부(1100)의 상기 직각방향으로 구비되어 상기 함체부(1100)의 직각방향이 설치된 각도정보를 검출하는 제 2 센서부(1230); 상기 솔라전원부(1210)로부터 전기를 공급받고 상기 전기를 배전하여 각 기능부에 해당 동작전원으로 공급하며 각 기능부의 동작상태를 감시하고 해당 제어신호를 출력하는 안전진단제어부(1240); 상기 함체부(1100)의 상기 호형장홀(1160) 부분에 고정 설치되고 상기 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 지정된 각도로 좌회전과 우회전하므로 상기 함체부(1100)의 설치된 위치를 가변시켜 고정하는 스텝모터부(1250); 상기 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 상기 좌표정보와 상기 각도정보 신호를 송신하고 상기 원격제어명령 신호를 수신하여 상기 안전진단제어부(1240)에 전달하는 안전진단통신부(1260); 상기 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 상기 인공위성(20)의 지피에스 좌표정보를 수신하고 상기 함체부(1100)가 설치된 위치의 좌표정보를 분석하여 상기 안전진단제어부(1240)에 전달하는 지피에스부(1270); 상기 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 저장된 고유의 일련번호를 출력하는 고유번호부(1280); 및 상기 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 운용상태와 검출된 정보를 출력하여 시각적으로 표시하는 표시부(1290); 를 포함하며,

상기 스텝모터부(1250)는 상기 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 지정된 각도로 좌회전과 우회전하는 구동모터부(1251); 상기 구동모터부(1251)의 회전축이 연장되어 형성된 모터축(1253); 상기 모터축(1253)의 일측 끝단에 결합 설치된 평기어(1255); 및 상기 구동모터부(1251)의 일부분에 돌출 형성되어 상기 함체부

(1100)에 고정되는 고정브라켓(1257); 을 포함하는 토목구조물 및 건축물 안전진단시 광학렌즈 및 망원렌즈를 이용한 정밀안전진단 장비.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 토목과 건축과 자연 구조물의 안전진단시 광학렌즈 및 망원렌즈를 이용하여 정밀하게 안전을 진단하는 장비에 관한 것으로 더욱 상세하게는 교량, 교각 등과 같이 길이가 길거나 높이가 높으면서 접근이 어려운 구조물을 광학 망원렌즈를 이용하여 필요한 시기에 안전하게 원격 촬영하고 촬영된 이미지를 디지털시그널프로세싱(DSP)으로 분석하여 교량, 교각이 포함되는 구조물의 안전상태를 원격 진단하는 토목구조물 및 건축물 안전진단시 광학렌즈 및 망원렌즈를 이용한 정밀안전진단 장비(시스템)에 관한 것이다.

**배경기술**

- [0002] 자연적으로 형성된 자연구조물 및 토목, 건축 등으로 형성된 인공구조물 특히 대형건물이나 교량 등은 설계부터 준공에 이르기까지 철저한 감리와 준공 후의 정기적인 안전진단을 통해 지속적인 안전성을 검증받는 것이 일반적이다.
- [0003] 이하의 설명에서 구조물은 토목구조물, 건축구조물, 인공구조물, 자연구조물을 포함하는 것으로 기재하기로 한다.
- [0004] 모든 구조물은 잘 지어지고 안전진단을 무사히 통과한 경우에도 사용 중 내부와 외부의 다양한 원인에 의해 순식간에 붕괴되어 대형 참사를 일으킬 수 있는 위험성을 항상 내재하고 있다.
- [0005] 구조물의 붕괴와 대형 참사 등을 막기 위해서는 변위, 장애, 이상 등이 발견되는 즉시 보수하거나 만약에 대비하여 사람을 대피시키는 등의 적절한 조치를 신속하게 취할 수 있는 감시 및 경보체계를 항상 갖출 필요가 있다.
- [0006] 구조물의 일반적인 안전진단 방식에는 가장 기초적인 외관검사 외에 방사선 투과, 초음파 탐상 등의 비파괴검사(NDT; Non-Destructive Testing)가 있으며 이러한 비파괴검사를 통하여 구조물의 안전성 여부를 정밀하게 진단할 수 있다.
- [0007] 이러한 비파괴검사는 구조물의 시공과정, 시공 후 정기적 또는 비정기적으로 안전진단을 위해 꼭 필요하지만, 상시적 감시수단으로는 적합하지 않은 것이 일반적이다.
- [0008] 즉, 비파괴검사는 구조물 특성에 따라 매우 다양하게 실시되어야 하며 각 분야의 전문가들에 의해 이뤄져야 하고 검사를 위한 준비와 진단에 많은 시일이 소요되는 문제가 있다.
- [0009] 또한, 상시적인 감시 시스템에는 운영상 경제성을 고려하지 않을 수 없고 비파괴검사는 많은 고급인력과 고가의 장비를 필요로 하기 때문에 경제성이 크게 떨어진다.
- [0010] 구조물 안전의 상시감시와 관련한 종래기술을 살펴보면, 국내 공개특허번호 제10-2000-0065831호(2000.11.15.) “광섬유를 이용한 건축 구조물의 내부균열 감지센서”에서 건축구조물의 내부균열 등을 감시할 수 있는 감지센서 관련 기술이 개시되어 있다.
- [0011] 도 1 은 종래기술의 일 실시 예에 의한 것으로 토목구조물 및 건축물의 안전을 진단하는 감지센서를 설명하는 기능 구성도 이다.
- [0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하면 종래기술은 구조물을 형성하는 콘크리트(1)의 내부에 광섬유를 함께 매립하고 광섬유의 끝 부분에는 광콘넥터(2, 3, 4)를 설치하며, 각 광콘넥터(2, 3, 4)에는 광케이블이 연결되고, 광케이블의 끝단에는 광송신장치와 광수신장치가 각각 연결되어 감지센서를 구성한다.
- [0013] 감지센서는 구조물(콘크리트)과 동일한 재질로 된 몸체에 광섬유 케이블을 관통시켜 구조물에 매립한다. 이 감지센서는 구조물의 내부균열이 끊어지거나 변형되어 그 광전송기능에 사실상의 오류 또는 장애를 일으키도록 의

도된 구성이다.

- [0014] 감지센서가 매립되어 있는 구조물은 그 광섬유의 케이블 한쪽 끝에서 레이저광을 입사시키고 다른 쪽 끝에서 레이저광을 수광하여 레이저광의 수광유무 또는 광량변화를 분석하여 해당 구조물의 내부균열 등을 감시할 수 있다.
- [0015] 광케이블을 이용한 감지센서 방식은 구조물에 매립된 광섬유 케이블이 안전하게 시공되고 잘 보존된 상태에서만 상시적으로 감시할 수 있으며, 구조물의 내부균열에 의해 매설된 광섬유 케이블이 절단되거나 장애가 발생하면 광케이블을 재사용하거나 복구할 수 없으므로 사용상 한시적으로 제한되는 문제가 있다.
- [0016] 즉, 종래기술은 구조물에 매설된 광섬유 케이블에 장애가 발생하여 본래의 기능을 상실하는 경우 해당 구조물의 안전을 다른 방식으로 감시 또는 진단하여야 한다.
- [0017] 또한, 종래기술은 광케이블의 특성상 구조물(콘크리트)의 타설, 양생 과정에서 광섬유 케이블이 손상되기 쉽고, 손상되면 복구가 거의 불가능할 뿐만 아니라 기존 구조물이나 콘크리트가 아닌 목조나 철골조에는 적용하기 어려운 문제가 여전히 남아 있다.
- [0018] 이러한 문제를 일부 개선한 종래기술로 특허출원 제10-2001-0052103호(2001.08.28.) "광학식 구조물 안전감시장치"에서 레이저 타겟을 포터블 형태로 구성하고 있다.
- [0019] 개선된 종래기술은 레이저 타겟인 리니어이미지 센서와 빔스프리터를 이동식과 탈부착 가능한 방식으로 구조물에 설치하고, 레이저발진기로 타겟을 향해 레이저를 출력하여 구조물의 변위를 측정하는 구성이다.
- [0020] 그러나 개선된 종래기술의 광학식 구조물 안전감시장치는 이동식이고 구조물의 변위를 여러 곳에서 측정하기 위하여 복수의 레이저를 이용해야 하기 때문에 구성이 복잡하며 공사비 부담이 가중되는 문제가 있고 변위센서를 포터블 형태로 구성하므로 측정시마다 변위센서를 옮기고 기준위치를 정밀하게 조정하는 등의 실시간 진단이 어려운 문제가 있다.
- [0021] 또한, 종래기술들은 비교적 접근하기 쉽거나 가까운 거리에 위치하는 구조물의 안전을 진단하는 방식이므로 접근이 어려운 구조물을 안전하게 상시 진단하기 어려운 문제가 여전히 남아 있다.
- [0022] 따라서 광학 망원렌즈를 이용하여 접근이 어려운 구조물의 안전진단을 원격 광학촬영하므로 장치의 전체 구성이 간단하고 운용, 유지보수, 안전진단이 용이하며 모든 종류의 구조물 안전진단에 응용할 수 있는 기술을 개발할 필요가 있다.
- [0023] 또한, 접근이 어려운 구조물의 안전진단에 따른 작업자의 안전성을 우선적으로 확보하여 작업자를 안전하게 보호하는 기술을 개발할 필요가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0024] 상기와 같은 종래 기술의 문제점과 필요성을 해소하기 위하여 안출한 본 발명은 구조물의 외부를 광학적 망원렌즈가 구비된 카메라를 이용하여 원격지에서 촬영하고 촬영된 이미지를 DSP 방식으로 분석하여 구조물의 안전을 진단하는 토목구조물 및 건축물 안전진단시 광학렌즈 및 망원렌즈를 이용한 정밀안전진단 장비(시스템)를 제공한다.
- [0025] 또한, 본 발명은 구조물의 안전진단을 용이하게 진행하며 해당 장비의 구성이 간단하고 운용비용이 적게 소요되며 유지보수가 간편하고 우선적으로 작업자를 안전하게 보호하며 필요한 시기에 신속하게 안전진단할 수 있는 토목구조물 및 건축물 안전진단시 광학렌즈 및 망원렌즈를 이용한 정밀안전진단 장비(시스템)를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0026] 본 발명의 과제를 달성하기 위한 것으로 토목구조물 및 건축물 안전진단시 광학렌즈 및 망원렌즈를 이용한 정밀 안전진단 장비(시스템)은 지피에스(GPS) 좌표정보신호를 방송하는 인공위성(20)과 교량(30), 교각(40)이 포함된 구조물(50)과 상기 구조물(50)의 주변에 설치되어 카메라를 고정시키는 카메라 고정대(60)와 상기 카메라 고정

대(60)에 고정 설치되며 해당 제어신호에 의하여 촬영된 이미지 신호를 출력하는 광학망원렌즈카메라(70)와 상기 구조물(50)의 표면 일부에 가변상태로 고정설치되어 각도정보를 제공하며 상기 인공위성(20)이 방송하는 좌표정보 신호를 수신하는 자세검출부(100)와 상기 광학망원렌즈카메라(70)로부터 상기 자세검출부(100)의 표면이 촬영된 이미지신호를 입력하고 디지털신호처리(DSP)하여 상기 구조물(50)의 안전을 진단하며 상기 자세검출부(100)의 고정된 상태를 회동시켜 가변시키는 해당 원격제어명령신호를 출력하는 디에스피안전진단서버(200)를 포함하는 구조물 정밀안전진단 장비(10)에 있어서, 상기 자세검출부(100)는 상기 구조물(50)의 표면 일부에 가변상태로 고정설치되어 수직과 수평의 각도정보를 광학적으로 측정하도록 하는 함체부(1100); 및 상기 함체부(1100)에 설치되어 상기 인공위성(20)의 신호를 수신하고 해당 원격제어명령신호에 의하여 상기 함체부(1100)의 일부분을 회동시켜 고정된 위치를 가변시키는 회로부(1200); 를 포함하고, 상기 함체부(1100)는 상기 구조물(50)의 일부에 가변상태로 고정설치되며 상자 형상을 하는 바디부(1110); 상기 바디부(1110)의 전면 길이방향 중심선(1121)을 따라 상기 전면의 일부에 설치되며 상기 구조물(50)이 변위된 변위량 정보를 중심선(1121) 방향에서 광학적으로 검출하도록 하는 제 1 변위표시부(1120); 상기 바디부(1110)의 전면 길이방향의 중심선(1121)과 직각을 형성하는 직각선(1131)을 따라 상기 전면의 일부에 설치되며 상기 구조물(50)이 변위된 변위량 정보를 직각선(1131) 방향에서 광학적으로 검출하도록 하는 제 2 변위표시부(1130); 상기 바디부(1110)의 일측에 관통 상태로 형성된 고정홀(1140); 상기 고정홀(1140)에 삽입되고 상기 구조물(50)에 고정되어 상기 바디부(1110)를 회동상태로 설치하는 제 1 나사부(1150); 상기 바디부(1110)의 타측에 원호 형상으로 관통 형성된 호형장홀(1160); 및 상기 호형장홀(1160)에 삽입되며 상기 구조물(50)에 고정되고 상기 바디부(1110)를 크기 조절된 가변상태로 설치하는 제 2 나사부(1170); 를 포함하되, 상기 제 1 및 제 2 변위표시부(1120, 1130)는 반원호의 띠 형상을 하며 광학적으로 촬영되는 눈금과 숫자가 표시되고 상기 바디부(1110)의 전면에 설치되며, 상기 제 2 나사부(1170)는 상기 구조물(50)에 일측단이 삽입되어 고정상태로 체결되는 삽입고정부(1171); 상기 삽입고정부(1171)의 타측단에 상기 호형장홀(1160)보다 큰 면적으로 형성된 헤드부(1173); 및 상기 헤드부(1173)의 일측 가장자리 면을 따라 기어 형상으로 형성된 랙기어부(1175); 를 포함하고, 상기 회로부(1200)는 상기 함체부(1100)의 일측면에 설치되고 태양광을 입력하여 전기를 발전하며 상기 발전된 전기를 저장과 출력하는 솔라전원부(1210); 상기 함체부(1100)의 상기 중심선 방향으로 구비되어 상기 함체부(1100)의 중심선 방향이 설치된 각도정보를 검출하는 제 1 센서부(1220); 상기 함체부(1100)의 상기 직각방향으로 구비되어 상기 함체부(1100)의 직각방향이 설치된 각도정보를 검출하는 제 2 센서부(1230); 상기 솔라전원부(1210)로부터 전기를 공급받고 상기 전기를 배전하여 각 기능부에 해당 동작전원으로 공급하며 각 기능부의 동작상태를 감시하고 해당 제어신호를 출력하는 안전진단제어부(1240); 상기 함체부(1100)의 상기 호형장홀(1160) 부분에 고정 설치되고 상기 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 지정된 각도로 좌회전과 우회전하므로 상기 함체부(1100)의 설치된 위치를 가변시켜 고정하는 스텝모터부(1250); 상기 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 상기 좌표정보와 상기 각도정보 신호를 송신하고 상기 원격제어명령 신호를 수신하여 상기 안전진단제어부(1240)에 전달하는 안전진단통신부(1260); 상기 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 상기 인공위성(20)의 지피에스 좌표정보를 수신하고 상기 함체부(1100)가 설치된 위치의 좌표정보를 분석하여 상기 안전진단제어부(1240)에 전달하는 지피에스부(1270); 상기 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 저장된 고유의 일련번호를 출력하는 고유번호부(1280); 및 상기 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 운용상태와 검출된 정보를 출력하여 시각적으로 표시하는 표시부(1290); 를 포함하며, 상기 스텝모터부(1250)는 상기 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 지정된 각도로 좌회전과 우회전하는 구동모터부(1251); 상기 구동모터부(1251)의 회전축이 연장되어 형성된 모터축(1253); 상기 모터축(1253)의 일측 끝단에 결합 설치된 평기어(1255); 및 상기 구동모터부(1251)의 일부분에 돌출 형성되어 상기 함체부(1100)에 고정되는 고정브라켓(1257); 을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0027] 상기와 같은 구성의 본 발명은 구조물의 외부를 광학적 망원렌즈가 구비된 카메라를 이용하여 원격지에서 촬영하고 촬영된 이미지를 DSP 방식으로 분석하여 구조물의 안전을 진단하므로 장비의 운용, 유지보수가 쉽고 장비 전체의 구성이 간단하며 안전진단 작업이 매우 편리한 장점이 있다.

[0028] 또한, 상기와 같은 구성의 본 발명은 접근이 어려운 구조물 안전진단 작업자의 안전을 최우선적으로 확보하며 안전진단이 필요한 시기에 신속하게 진단을 진행할 수 있는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0029] 도 1 은 종래기술의 일 실시 예에 의한 것으로 토목구조물 및 건축물의 안전을 진단하는 감지센서를 설명하는 기능 구성도,
- 도 2 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 것으로 토목구조물 및 건축물 안전진단시 광학렌즈 및 망원렌즈를 이용한 정밀안전진단 장비의 기능 구성도,
- 도 3 은 본 발명의 일 실시 예에 의한 것으로 합체부의 구성을 설명하는 기능 구성도,
- 도 4 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 것으로 제 2 나사부와 스텝모터부의 구동상태 설명을 위한 조립도,
- 도 5 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 것으로 회로부의 구성을 설명하는 기능 구성도,
- 그리고
- 도 6 은 본 발명의 일 실시 예에 의한 것으로 자세검출부가 구조물에 설치되어 자세를 교정하는 상태를 설명하는 기능 구성도 이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0030] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0031] 이하의 설명에서 변위 또는 변위량은 구조물이 관측되어 선정된 최초의 형상으로부터 외형의 모양이 변한 상태 또는 크기값이고, 조정과 조절은 같은 의미로 사용하기로 한다.
- [0032] 도 2 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 것으로 토목구조물 및 건축물 안전진단시 광학렌즈 및 망원렌즈를 이용한 정밀안전진단 장비의 기능 구성도이고, 도 3 은 본 발명의 일 실시 예에 의한 것으로 합체부의 구성을 설명하는 기능 구성도이며, 도 4 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 것으로 제 2 나사부와 스텝모터부의 구동상태 설명을 위한 조립도이고, 도 5 는 본 발명의 일 실시 예에 의한 것으로 회로부의 구성을 설명하는 기능 구성도이며, 도 6 은 본 발명의 일 실시 예에 의한 것으로 자세검출부가 구조물에 설치되어 자세를 교정하는 상태를 설명하는 기능 구성도 이다.
- [0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 일 실시 예에 의한 구조물 정밀안전진단 장비(10)는 인공위성(20), 교량(30), 교각(40), 카메라고정대(60), 광학망원렌즈카메라(70), 자세검출부(100), 디에스피안전진단서버(200)를 포함하는 구성이다.
- [0034] 인공위성(20)은 평균 지상 고도 약 20,183 km의 상공을 비교적 일정한 궤도를 따라 운행하는 24 개로 구성된다. 최소 3 개 이상의 인공위성(20)으로부터 무상으로 방송되는 지피에스 좌표정보 신호를 수신하여 분석하는 경우 신호를 수신한 위치의 해발, 경도, 위도, 시간, 이동방향, 이동속도 등을 정확하게 알 수 있는 것으로 범세계적인 위치 결정 시스템(GPS; Global Positioning System)이며 일반적으로 매우 잘 알려져 있다.
- [0035] 교량(30)은 하나 또는 하나 이상으로 이루어지며 계곡, 건물과 건물 등의 사이를 연결하여 차량, 사람 등이 이동하도록 형성된 구조물(50)이다.
- [0036] 교각(40)은 교량(30) 또는 교량(30)과 교량(30) 사이에 설치되어 하중을 지지하고 쳐지지 않도록 받쳐준다.
- [0037] 구조물(50)은 교량(30)과 교각(40)을 포함하는 것으로 설명하기로 한다.
- [0038] 카메라고정대(60)는 지면 또는 구조물에 고정상태로 비교적 평편하게 설치되는 것이 바람직하고, 고정과 이동과 회동 등을 위하여 필요한 장치가 더 포함될 수 있다.
- [0039] 광학망원렌즈카메라(70)는 카메라고정대(60)에 설치되어 안정된 자세를 유지하는 것으로, 디에스피안전진단서버(200)의 원격제어명령신호를 입력하여 원격으로 제어될 수 있으며, 촬영되는 피사체 또는 구조물을 광학적으로 확대하여 가깝게, 크게, 선명하게 촬영할 수 있는 광학망원렌즈가 포함된 카메라이고 촬영된 이미지의 해상도,

밝기, 선명도는 높을수록 바람직하다.

- [0040] 광학망원렌즈카메라(70)가 촬영한 이미지는 촬영대상 표면의 약 0.3 내지 0.03 밀리미터 크기를 구분할 수 있는 해상도인 것이 바람직하다.
- [0041] 광학망원렌즈카메라(70)의 망원렌즈는 밝기가 클수록 바람직하며 화각은 2도 이상이면 무리 없이 사용할 수 있고 화각이 좁은 경우 촬영 대상에 초점을 일치시키기 어려운 문제가 있으나 작업자의 숙달에 의하여 해결할 수 있다.
- [0042] 망원렌즈의 줌 크기는 확대배율이 클수록 바람직하지만 촬영대상과의 거리에 따라 다를 수 있으며 어안렌즈, 표준렌즈, 망원렌즈, 줌렌즈, 광각줌렌즈 등 중에서 선택된 어느 하나 이상을 사용할 수 있고, 주변의 난반사와 불필요한 광선 등을 차단하거나 선별하는 필터 등의 부가장치, 조명장치, 삼각대 등과 같은 고정장치, 원격제어와 통신을 위한 통신장치, 거리측정장치, 로테이터장치, 틸트장치, 기타장치 등이 더 포함될 수 있음은 당연하다.
- [0043] 또한, 광학망원렌즈카메라(70)는 촬영된 이미지로부터 촬영의 중심위치와 중심으로부터의 거리를 확인하도록 표시하는 십자눈금표 또는 이러한 눈금이 표시된 슬롯눈금표를 부가장치(액세서리)로 더 포함할 수 있다.
- [0044] 디지털 방식인 경우 CCD, CMOS 방식을 모두 사용할 수 있고 화소는 12 메가(Mega) 픽셀(pixel)이면 사용할 수 있으며 20 메가 픽셀 이상인 것이 바람직하다.
- [0045] 자세검출부(100)는 구조물(50)의 표면 일부에 설치되고 설치된 방향과 위치를 허용된 범위 안에서 조정할 수 있는 가변상태로 고정 설치되며 인공위성(20)이 방송하는 지피에스의 좌표정보 신호를 수신한다.
- [0046] 자세검출부(100)는 구조물(50)의 변위량 정보를 광학적으로 관측 또는 촬영하도록 하며 디에스피안전진단서버(200)의 원격제어명령신호를 수신하여 설치된 방향과 위치를 조정하고 함체부(1100)와 회로부(1200)를 포함하는 구성이다.
- [0047] 함체부(1100)는 구조물(50)의 표면 일부에 가변상태로 고정설치되어 수직과 수평의 각도정보를 광학적으로 측정하도록 하는 것으로 바디부(1110), 제 1 변위표시부(1120), 제 2 변위표시부(1130), 고정홀(1140), 제 1 나사부(1150), 호형장홀(1160), 제 2 나사부(1170)를 포함하는 구성이다.
- [0048] 바디부(1110)는 통 또는 상자형상을 하며 전체적으로 원형을 포함하는 다각형상을 할 수 있고 일정한 두께의 사각통 형상을 하는 것이 바람직하다.
- [0049] 바디부(1110)는 구조물(50)의 표면 일부에 일측 부분이 고정되며 회동축으로 작용하고 타측 부분은 허용된 범위에서 결정된 크기로 회동되어 고정되도록 구성될 수 있다.
- [0050] 바디부(1110) 표면의 전면에는 길이방향 또는 선택된 어느 한 방향으로 중심선(1121)이 형성되고 중심선(1121)과 직각방향으로 직각선(1131)이 형성되며 중심선(1121)과 직각선(1131)은 표시되거나 또는 표시되지 않는 가상의 선(line) 일 수 있다.
- [0051] 제 1 변위표시부(1120)는 중심선(1121) 또는 일실시 예에 의한 X 축을 따라 바디부(1110)의 전면 일부에 설치되며 구조물(50)이 변위된 변위량 정보를 중심선(1121) 방향에서 광학적으로 검출하도록 할 수 있다.
- [0052] 제 2 변위표시부(1130)는 직각선(1131) 또는 일실시예에 의한 Y 축을 따라 바디부(1110)의 전면 일부에 설치되며 구조물(50)이 변위된 변위량 정보를 직각선(1131) 방향에서 광학적으로 검출하도록 할 수 있다.
- [0053] 제 1 변위표시부(1120)와 제 2 변위표시부(1130)는 반원호의 띠(band) 형상을 하며 표면에는 눈금과 숫자가 표시되어 육안과 광학적으로 관측 또는 촬영할 수 있다.
- [0054] 고정홀(1140)은 바디부(1110)의 일측에 관통 상태로 형성되며 바디부(1110)를 구조물(50)의 외부에 고정 설치하는 동시에 바디부(1110)의 자세를 조정하기 위한 회동축으로 사용된다.
- [0055] 제 1 나사부(1150)는 고정홀(1140)에 삽입되고 구조물(50)에 고정되어 바디부(1110)를 회동상태로 설치한다.
- [0056] 호형장홀(1160)은 고정홀(1140)과 대응되고 고정홀(1140)과 가장 먼 위치의 바디부(1110) 타측에 원호 형상으로 관통 형성되며 바디부(1110)의 자세를 허용된 범위 안에서 조정할 수 있다.
- [0057] 제 2 나사부(1170)는 호형장홀(1160)에 삽입되며 구조물(50)에 고정되고 바디부(1110)를 조절된 크기의 가변상태로 고정 설치할 수 있다.

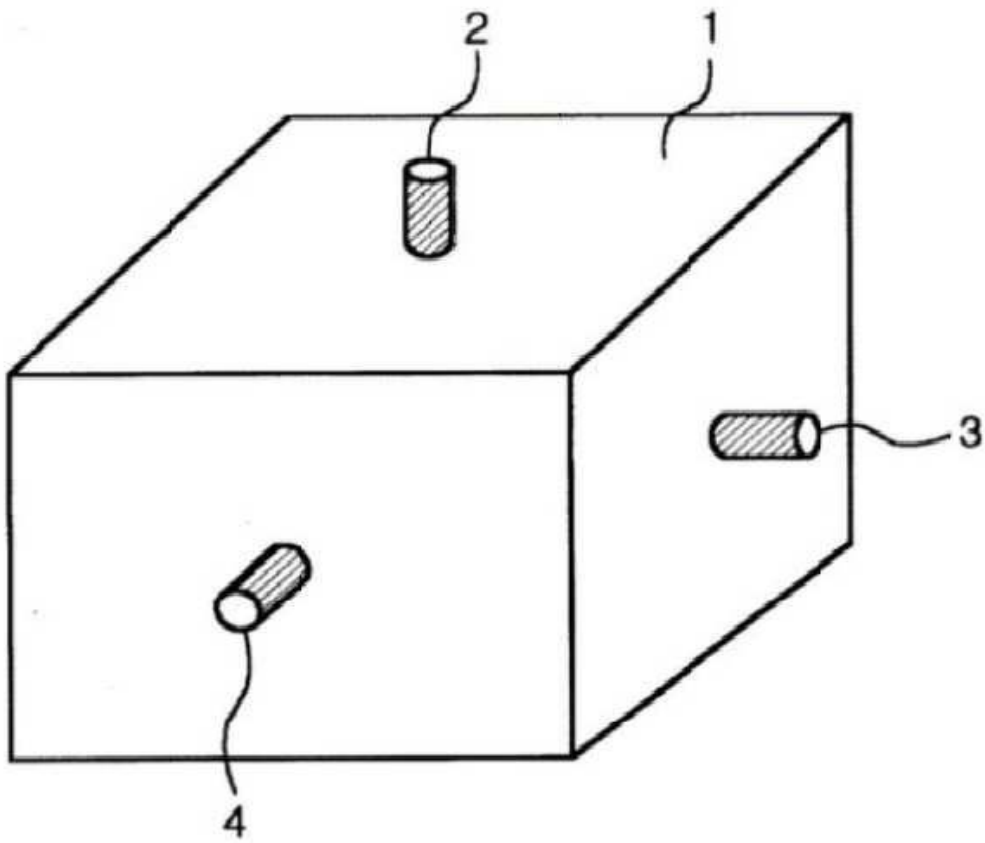
- [0058] 제 2 나사부(1170)는 삽입고정부(1171)와 헤드부(1173)와 랙기어부(1175)를 포함하는 구성이다.
- [0059] 삽입고정부(1171)는 구조물(50)에 일 측단이 삽입되어 고정상태로 체결되고, 헤드부(1173)는 삽입고정부(1171)의 타측단에 호형장홀(1160) 보다 큰 면적이며 일정한 두께로 형성되고, 랙기어부(1175)는 헤드부(1173)의 일측 가장자리의 면을 따라 형성된 기어(gear) 형상이다.
- [0060] 회로부(1200)는 합체부(1100)에 설치되어 인공위성(20)의 신호를 수신하고 디에스피안전진단서버(200)로부터 수신된 해당 원격제어명령신호에 의하여 합체부(1100)의 타측 일부분을 회동시켜 고정된 위치를 가변시킬 수 있다.
- [0061] 회로부(1200)는 솔라전원부(1210), 제 1 센서부(1220), 제 2 센서부(1230), 안전진단제어부(1240), 스텝모터부(1250), 안전진단통신부(1260), 지피에스부(1270), 고유번호부(1280), 표시부(1290)를 포함하는 구성이다.
- [0062] 솔라전원부(1210)는 합체부(1100)의 일측면에 설치되고 태양광을 입력하여 직류의 전기를 발전하며 발전된 직류 전기를 저장하고 출력한다. 직류 전기를 저장하는 수단으로 충방전 배터리, 콘덴서 등과 같이 일반적으로 알 수 있는 수단이 사용될 수 있음은 당연하다.
- [0063] 제 1 센서부(1220)는 합체부(1100)의 중심선(1121) 또는 지정된 어느 한 방향과 일치 또는 평행하도록 구비(설치)되고, 구조물(50)에 설치된 합체부(1100)의 중심선(1121) 방향 또는 지정된 어느 한 방향의 각도정보를 검출한다.
- [0064] 제 2 센서부(1230)는 합체부(1100)의 직각선(1131)과 일치 또는 평행하는 방향으로 구비(설치)되어 구조물(50)에 설치된 합체부(1100) 직각선 방향의 각도정보를 검출한다.
- [0065] 안전진단제어부(1240)는 솔라전원부(1210)로부터 전기를 공급받고 공급받은 전기를 배전하여 각 기능부에 해당 동작전원으로 공급하며 각 기능부의 동작상태를 감시하고 해당 제어신호를 출력하며 회로부(1200)가 운용하면서 저장할 필요가 있는 각종 정보(데이터), 명령신호, 기준값, 소프트웨어 등을 구비된 메모리의 할당된 영역에 각각 저장 또는 갱신 저장한다.
- [0066] 스텝모터부(1250)는 합체부(1100)의 호형장홀(1160)이 형성된 부분에 고정 설치된다.
- [0067] 스텝모터부(1250)는 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 지정된 각도로 좌회전과 우회전하므로 합체부(1100)의 타측 부분을 고정홀(1140) 중심으로 회동시켜 설치된 위치를 가변시키는 동시에 가변된 상태가 고정설치와 유지되도록 한다.
- [0068] 스텝모터부(1250)는 구동모터부(1251), 모터축(1253), 평기어(1255), 고정브라켓(1257)을 포함하는 구성이다.
- [0069] 구동모터부(1251)는 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 지정된 각도로 좌회전과 우회전하는 것으로 회전각도를 임의로 조절할 수 있는 구성이면 스텝(step)모터와 서보(sevo)모터를 포함하는 다양하며 일반적으로 알 수 있는 모터 중에서 어느 하나를 선택하여 사용할 수 있다.
- [0070] 모터축(1253)은 구동모터부(1251)의 회전축이 연장되어 형성되며, 평기어(1255)는 모터축(1253)의 일측 끝단에 결합 설치되는 것으로 그 원주에 랙기어부(1175)와 상응하여 맞물리는 기어(gear)가 균일하게 형성되고, 고정브라켓(1257)은 구동모터부(1251)의 일부분에 다수가 돌출되어 형성되며 합체부(1100)에 스텝모터부(1250)를 고정할 수 있다.
- [0071] 안전진단통신부(1260)는 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 좌표정보와 각도정보 신호를 송신하고 원격제어명령 신호를 수신하여 안전진단제어부(1240)에 전달하는 것으로 유선과 무선 통신방식의 기술 중에서 선택된 어느 하나 또는 모든 통신방식의 기술을 한꺼번에 구비할 수 있다.
- [0072] 안전진단통신부(1260)는 원격지에 위치한 디에스피안전진단서버(200) 또는 현장에 위치한 해당 통신단말기와 접속하고 명령신호, 제어신호, 정보(데이터), 프로그램 등을 송수신하기 위한 구성이며 데이터 입출력 수단으로 사용될 수도 있다.
- [0073] 지피에스부(1270)는 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 인공위성(20)이 방송하는 지피에스 좌표정보 신호를 수신하고 합체부(1100)가 설치된 위치의 좌표정보를 분석하여 안전진단제어부(1240)에 전달하는 일반적으로 알려진 구성이 포함된다.
- [0074] 안전진단통신부(1260)와 지피에스부(1270)는 각각 해당 안테나(A)를 필요로 하고 첨부된 도 3에서는 도면을 간략하게 하기 위하여 안테나(A)를 하나만 도시하였다.

- [0075] 고유번호부(1280)는 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 저장된 고유한 번호(ID)를 출력한다.
- [0076] 고유번호부(1280)는 다수의 자세검출부(100)에 각각 상이하게 저장되므로 각각의 자세검출부(100)를 구분할 수 있다. 즉, 각 자세검출부(100)가 설치된 위치, 시기, 관리자 등을 구분 및 확인하는 목적으로 사용될 수 있다.
- [0077] 표시부(1290)는 안전진단제어부(1240)의 해당 제어신호에 의하여 자세검출부(100)의 운용상태와 운용되면서 검출된 정보를 출력하여 시각적으로 표시하는 것으로 엘시디(LCD) 또는 다수의 엘이디(LED)를 포함하는 시각적 표시장치로 구성될 수 있다.
- [0078] 상기 구성은 제 1 나사부(1150)가 고정홀(1140)을 관통하고 제 2 나사부(1170)는 호형장홀(1160)을 관통하여 구조물(50)의 지정된 위치에 고정되므로 자세검출부(100)를 구조물(50)의 안전진단 필요가 있는 지정된 위치에 수직 또는 수평으로 설치한다.
- [0079] 자세검출부(100)가 설치되는 모양 또는 형태를 제한하지 않고 임의의 모양으로 설치할 수 있으나 다수가 설치되는 경우 측정되는 결과의 신뢰성과 정밀성을 위하여 동일한 형태로 설치하는 것이 매우 바람직하다.
- [0080] 구조물(50)의 안전진단을 위하여 자세검출부(100)가 설치되는 숫자는 제한되지 않음이 당연하다.
- [0081] 다수의 자세검출부(100)가 설치된 경우 각각을 구분하기 위하여 고유번호부(1280)에 저장된 고유번호(ID)를 수신하여 확인할 수 있다.
- [0082] 설치가 완료된 자세검출부(100)는 현장에서 또는 원격으로 제 1 센서부(1220)와 제 2 센서부(1230)가 검출한 각도정보를 분석하므로 지정된 수직방향과 수평방향으로 설치된 상태를 확인할 수 있다.
- [0083] 이때, 각도정보는 안전진단통신부(1260)에 접속된 안테나(A)를 통하여 송수신되는 동시에 표시부(1290)를 통하여 출력되므로 선택에 의하여 현장에서 확인하거나 원격지에서 확인할 수 있다.
- [0084] 또한, 지피에스부(1270)가 수신한 지피에스 좌표정보의 경우에도 선택에 의하여 현장에서 확인하거나 원격지에서 동일하게 확인할 수 있다.
- [0085] 자세검출부(100)가 필요한 상태로 설치되지 않은 경우, 현장에서 접속하여 직접 입력되는 제어명령 또는 원격접속된 디에스피안전진단서버(200)로부터 원격으로 입력되는 원격제어명령신호를 이용하여 스텝모터부(1250)를 좌회전 또는 우회전 구동시키고 제 1 센서부(1220)와 제 2 센서부(1230)가 각각 검출한 각도정보를 다시 분석하는 과정을 반복하므로 설치된 상태를 정밀하게 미세 조정할 수 있다.
- [0086] 스텝모터부(1250)의 평기어(1255)는 제 2 나사부(1170)의 랙기어부(1175)와 기어에 의한 치차결합하고 구동모터부(1253)의 모터축(1153)을 통하여 전달되는 회전력을 랙기어부(1175)에 전달한다.
- [0087] 여기서 스텝모터부(1250)가 고정 설치된 합체부(1100)는 고정홀(1140)을 중심으로 회동가능하게 설치되고, 제 2 나사부(1170)는 구조물(50)에 견고하게 고정 설치된다.
- [0088] 따라서 스텝모터부(1250)의 회동 방향에 의하여 자세검출부(100)가 고정홀(1140) 중심으로 회동되고, 회동되는 크기와 방향 등은 다양한 방식, 형태로 응용할 수 있다.
- [0089] 광학망원렌즈카메라(70)는 전용 거치대 또는 삼각대 등을 이용하여 카메라고정대(60)에 설치되며, 분리와 철수가 용이하고 일정한 방향을 촬영하도록 설치하는 것이 바람직하다. 카메라고정대(60)는 광학망원렌즈카메라(70)가 촬영하는 방향이 일정하도록 조정하는 별도의 장치를 추가할 수 있다.
- [0090] 광학망원렌즈카메라(70)는 자세검출부(100)의 전면에 설치된 제 1 변위표시부(1120)와 제 2 변위표시부(1130)를 촬영하도록 설치되며, 하나 또는 하나 이상의 자세검출부(100)를 촬영하고, 디에스피안전진단서버(200)로부터 인가되는 해당 원격제어명령신호에 의하여 촬영하며 촬영된 이미지 데이터 신호를 디에스피안전진단서버(200)에 제공한다.
- [0091] 제 1 변위표시부(1120)와 제 2 변위표시부(1130)는 원호형상을 하는 띠의 표면에 눈금과 숫자가 기록되어 광학적으로 관찰 또는 촬영할 수 있다.
- [0092] 즉, 고정된 위치에 설치된 광학망원렌즈카메라(70)가 정기적 또는 부정기적으로 제 1 변위표시부(1120)와 제 2 변위표시부(1130)에 표시된 눈금과 숫자를 촬영하고, 촬영된 상태의 이미지 데이터 신호를 디에스피안전진단서버(200)에 전송한다. 광학망원렌즈카메라(70)는 촬영된 이미지 데이터 신호의 분석을 편리하게 하기 위하여 십자형 눈금표 또는 슬롯(slot)형 눈금표가 함께 촬영되도록 할 수 있다.

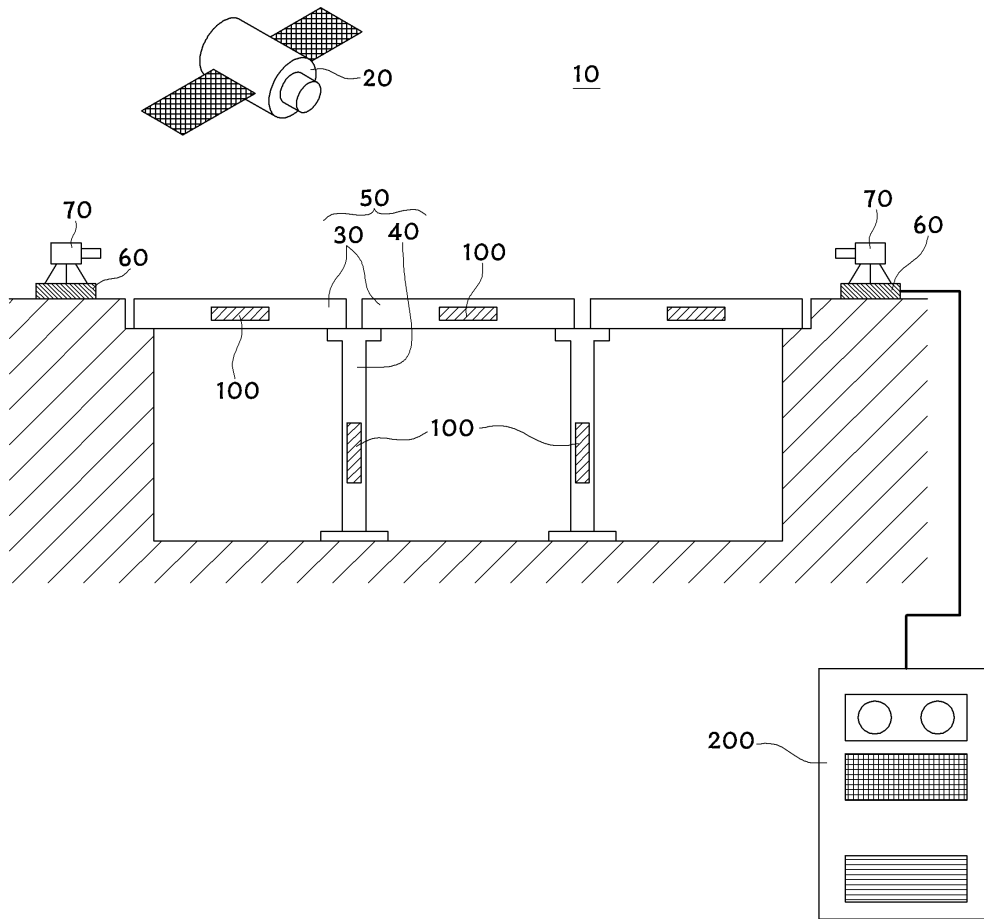


도면

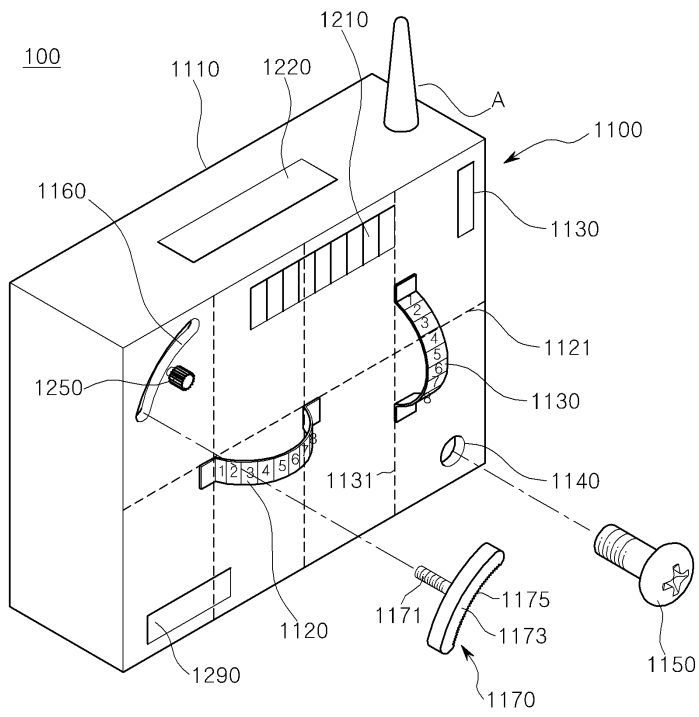
도면1



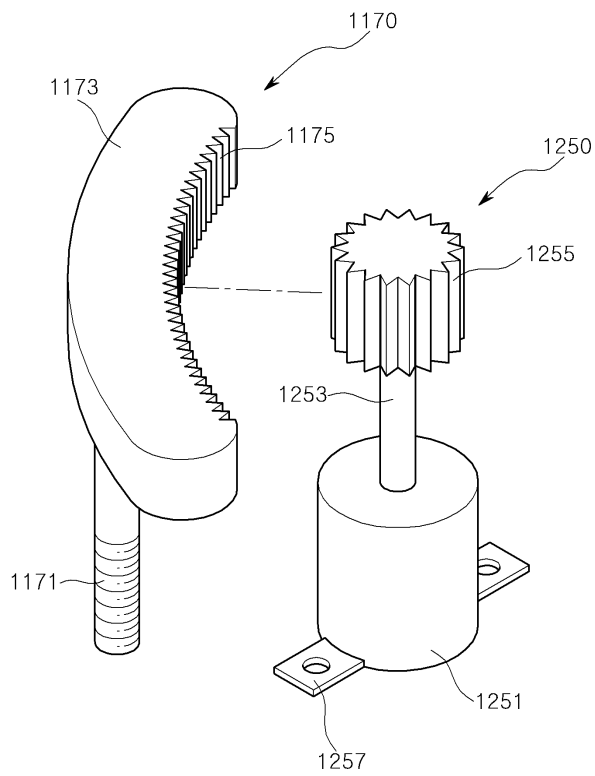
도면2



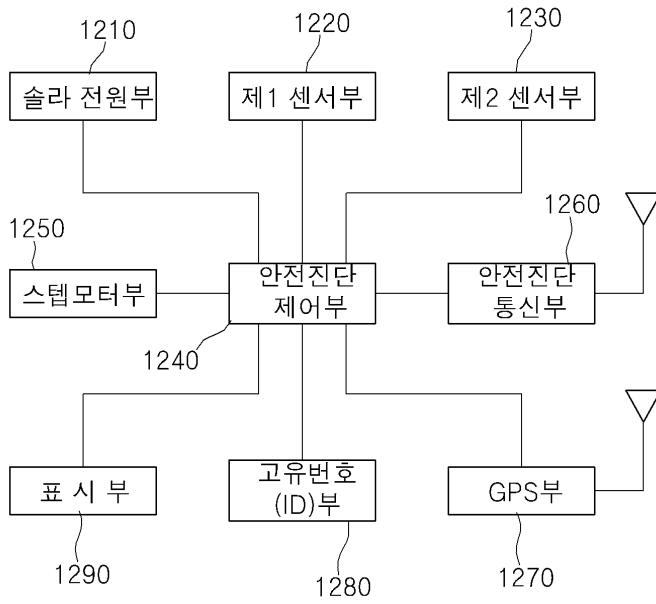
도면3



도면4



도면5



도면6

