



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0000831
(43) 공개일자 2024년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 13/02 (2006.01) *E04H 17/00* (2006.01)
G01D 21/02 (2006.01) *G01P 15/00* (2006.01)
G01P 5/02 (2006.01) *G06F 13/16* (2006.01)
G06N 20/00 (2019.01) *G08B 13/16* (2006.01)
G08B 21/18 (2006.01) *G08B 5/22* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
G08B 13/02 (2013.01)
E04H 17/017 (2023.08)
 (21) 출원번호 10-2022-0077519
 (22) 출원일자 2022년06월24일
 심사청구일자 2022년06월24일

(71) 출원인
주식회사 카티스
 경기도 안양시 만안구 덕천로48번길 28 (안양동)
 (72) 발명자
김승수
 서울특별시 강남구 남부순환로363길 30, 103동
 903호 (도곡동, 도곡쌍용예가아파트)
 (74) 대리인
권태경

전체 청구항 수 : 총 5 항

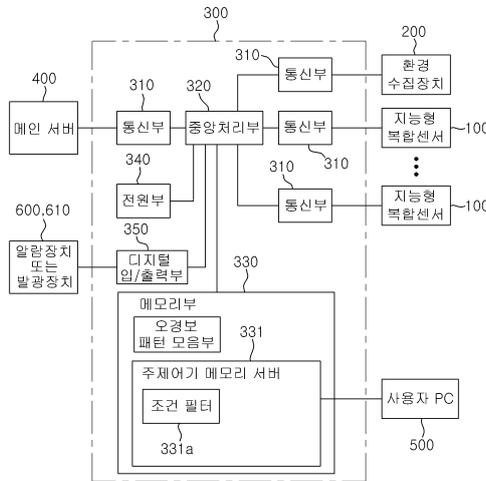
(54) 발명의 명칭 **머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템용 주제어기 메모리 서버에 탑재된 조건 필터**

(57) 요약

본 발명은 국가 주요 보호시설의 주변환경과 기상 등에 대응하여 오경보를 줄여주는 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템용 주제어기 메모리 서버에 탑재된 조건 필터에 관한 것으로써, 더욱 상세하게는 구간별로 나누어진 각각의 울타리의 길이 방향을 따라 미리 정해진 간격으로 다수 설치되며, 울타리에 발생되는 충격과 진동에

(뒷면에 계속)

대표도 - 도6



의한 가속도 변화와, 울타리의 기울기 변화와, 울타리에 접근하는 대상 물체의 모션을 감지하여 경보 신호를 생성하는 지능형 복합센서; 각 울타리에 설치되어 환경센서로 풍속을 측정하여 수집하는 환경 수집장치; 구간별로 나누어진 각 울타리에 각각 대응하여 배치되고, 각 울타리에 설치된 지능형 복합센서와 환경 수집장치로부터 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터 및, 경보 신호 및, 풍속데이터를 전송받아 메인 서버에 전송하는 주제어기를 포함하되, 지능형 복합센서는 울타리에 발생하는 충격과 진동에 의한 가속도 및, 울타리의 기울기 변화를 감지하는 가속도 및 기울기 센서부; 울타리에 접근하는 대상 물체의 모션을 감지하는 모션 센서부; 이웃한 지능형 복합센서 및 주제어기와 각각 통신을 하는 통신부; 가속도 변화 데이터, 기울기 변화 데이터, 모션 데이터를 통해 경보 신호를 생성하여 통신부를 통해 주제어기에 전송하는 중앙처리부; 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터를 저장하는 메모리부; 중앙처리부에 전원을 공급하는 전원부를 포함하며, 주제어기는 지능형 복합센서 및 환경 수집장치 및 메인 서버와 각각 통신을 하는 통신부; 통신부를 통해 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터 및, 경보 신호 및, 풍속데이터를 전송받아 메인 서버에 전송하는 중앙처리부; 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터 및, 풍속데이터를 저장하는 메모리부; 중앙처리부에 전원을 공급하는 전원부를 포함하는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템에 있어서, 주제어기의 메모리부는 사용자 PC와 통신을 하는 주제어기 메모리 서버가 내장되며, 주제어기 메모리 서버에는 조건 필터가 탑재되고, 주제어기 메모리 서버에서 조건 필터가 활성화되면, 조건 필터는 가속도 및 기울기 센서부 및, 모션 센서부 중 하나가 감지하면 1차 감지 상태가 되고, 1차 감지 상태에서 미리 설정된 시간동안 가속도 및 기울기 센서부 및, 모션 센서부 중 나머지가 감지하면, 2차 감지 상태가 되면서 주제어기에 경보 신호를 전송하게 되며, 1차 감지 상태에서 미리 설정된 시간동안 가속도 및 기울기 센서부 및, 모션 센서부 중 나머지가 감지하지 못하면, 1차 감지 상태의 이전 상태로 돌아가게 하는 기능을 하는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템용 주제어기 메모리 서버에 탑재된 조건 필터에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

- G01D 21/02 (2013.01)
- G01P 15/00 (2013.01)
- G01P 5/02 (2013.01)
- G06F 13/1668 (2013.01)
- G06N 20/00 (2021.08)
- G08B 13/16 (2013.01)
- G08B 21/182 (2013.01)
- G08B 5/22 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

구간별로 나누어진 각각의 울타리(1)의 길이 방향을 따라 미리 정해진 간격으로 다수 설치되며, 상기 울타리(1)에 발생하는 충격과 진동에 의한 가속도 변화와, 상기 울타리(1)의 기울기 변화와, 상기 울타리(1)에 접근하는 대상 물체의 모션을 감지하여 경고 신호를 생성하는 지능형 복합센서(100);

각 상기 울타리(1)에 설치되어 환경센서(210)로 풍속을 측정하여 수집하는 환경 수집장치(200);

구간별로 나누어진 각 상기 울타리(1)에 각각 대응하여 배치되고, 각 상기 울타리(1)에 설치된 지능형 복합센서(100)와 환경 수집장치(200)로부터 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터 및, 경고 신호 및, 풍속데이터를 전송받아 메인 서버(400)에 전송하는 주제어기(300)를 포함하되,

상기 지능형 복합센서(100)는 울타리(1)에 발생하는 충격과 진동에 의한 가속도 및, 상기 울타리(1)의 기울기 변화를 감지하는 가속도 및 기울기 센서부(110); 상기 울타리(1)에 접근하는 대상 물체의 모션을 감지하는 모션 센서부(120); 이웃한 지능형 복합센서(100) 및 주제어기(300)와 각각 통신을 하는 통신부(130); 상기 가속도 변화 데이터, 기울기 변화 데이터, 모션 데이터를 통해 경고 신호를 생성하여 통신부(130)를 통해 주제어기(300)에 전송하는 중앙처리부(140); 상기 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터를 저장하는 메모리부(150); 상기 중앙처리부(140)에 전원을 공급하는 전원부(160)를 포함하며,

상기 주제어기(300)는 지능형 복합센서(100) 및 환경 수집장치(200) 및 메인 서버(400)와 각각 통신을 하는 통신부(310); 상기 통신부(310)를 통해 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터 및, 경고 신호 및, 풍속데이터를 전송받아 메인 서버(400)에 전송하는 중앙처리부(320); 상기 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터 및, 풍속데이터를 저장하는 메모리부(330); 상기 중앙처리부(320)에 전원을 공급하는 전원부(340)를 포함하는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템에 있어서,

상기 주제어기(300)의 메모리부(330)는 사용자 PC(500)와 통신을 하는 주제어기 메모리 서버(331)가 내장되며,

상기 주제어기 메모리 서버(331)에는 조건 필터(331a)가 탑재되고,

상기 주제어기 메모리 서버(331)에서 조건 필터(331a)가 활성화되면,

상기 조건 필터(331a)는 가속도 및 기울기 센서부(110) 및, 모션 센서부(120) 중 하나가 감지하면 1차 감지 상태가 되고,

상기 1차 감지 상태에서 미리 설정된 시간동안 가속도 및 기울기 센서부(110) 및, 모션 센서부(120) 중 나머지가 감지하면, 2차 감지 상태가 되면서 주제어기(300)에 경고 신호를 전송하게 되며,

상기 1차 감지 상태에서 미리 설정된 시간동안 가속도 및 기울기 센서부(110) 및, 모션 센서부(120) 중 나머지가 감지하지 못하면, 상기 1차 감지 상태의 이전 상태로 돌아가게 하는 기능을 하는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템용 주제어기 메모리 서버에 탑재된 조건 필터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지능형 복합센서(100)는 상호 결합되고, 가속도 및 기울기 센서부(110) 및 통신부(130) 및 중앙처리부(140) 및 메모리부(150) 및 전원부(160)가 내장되는 제1,2본체부(101)(102)를 포함하되,

상기 제1,2본체부(101)(102)의 한쪽에는 상기 제1,2본체부(101)(102) 상호 결합 시, 서로 마주보는 제1설치구멍(101a)(102a)이 각각 형성되고, 제1본체부(101)를 마주보지 않는 제2본체부(102)의 외면에는 한 쌍의 제2설치구멍(102b)이 형성되며,

상기 지능형 복합센서(100)는 제1설치구멍(101a)(102a)의 사이에 삽입되어 설치되며, 외면에 관통구멍(103a)이 형성된 방수 고무링(103); 상기 관통구멍(103a)을 관통하여 통신부(130) 및 전원부(160)와 연결되는 케이블

(104)을 포함하고,

한 쌍의 상기 제2설치구멍(102b)에는 모션 센서부(120)가 각각 삽입되어 설치되는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템용 주제어기 메모리 서버에 탑재된 조건 필터.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 지능형 복합센서(100)는 상호 결합되는 제1,2본체부(101)(102)에 내장되어, 상기 제1,2본체부(101)(102)의 상호 결합이 해제되면 경고 신호를 생성하여 주제어기(300)로 전송하는 탭퍼 스위치(170)를 포함하는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템용 주제어기 메모리 서버에 탑재된 조건 필터.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 주제어기(300)는 알람장치(600) 또는 발광장치(610)와 통신을 하는 입/출력부(350)를 포함하는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템용 주제어기 메모리 서버에 탑재된 조건 필터.

청구항 5

제1항에 있어서,

다수의 상기 지능형 복합센서(100)와 주제어기(300)는 버스형 또는 링형으로 통신을 하는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템용 주제어기 메모리 서버에 탑재된 조건 필터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템용 주제어기 메모리 서버에 탑재된 조건 필터에 관한 것으로서, 특히 국가 주요 보호시설의 주변환경과 기상 등에 대응하여 오경보를 줄여주는 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템용 주제어기 메모리 서버에 탑재된 조건 필터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국가 주요 보호시설에서 사용하는 종래의 울타리 설치 센서(Fence Mounted Sensors)는 대부분 한 가지의 감지기술만을 적용하고 센서에 전달되는 진동을 전기 신호로 변환하여 사전에 설정해 놓은 임계값(Threshold Level)과 유지 시간 이상일때 경보를 판정한다.

[0003] 그러나, 종래의 기술은 국내,외 산업계의 보편화된 기술로 가상의 적대적 침입자가 많이 학습하고 노출된 기술 방식으로 감지 능력이 많이 떨어지며 오경보가 많이 발생하였다.

[0004] 그리고, 펜스 거치 형(Fence Mount) 케이블 센서는 보안용 펜스 관망(Fence Fabric)에 설치되어 자연발생적 진동과 절단/구부림/월담/들어올리는 실제 침입 행위의 진동을 구분하지 않고, 전기 에너지 또는 빛 변화를 전기 신호로 변환하여 임계 값(Threshold Value)대비 상승값과 유지시간, 횟수를 감지하는 단일 기술만 적용되었기 때문에, 오경보 발생 확률이 높아 신뢰성이 낮았다.

[0005] 또한, 펜스거치 형 케이블 센서는 Co-axial Cable, Magnetic Polymer Cable, Ceramic Magnetic Cable, Fibre Optic cable 등을 많이 사용하고, 인위적 기계적 충격으로 케이블 센서에 직접 전달되는 진동 크기에 비례하는 전기 신호 또는 광 신호 변화가 발생하며, 발생된 아날로그 신호를 디지털 데이터 변환하여 하나의 마이크로 프로세서 장치에서 경보를 분석하여 판정하였다.

[0006] 하지만, 약 50~200m 구간에 설치된 케이블 센서에 전달되는 진동의 크기를 하나의 마이크로 프로세서 장치(MPU)로 분석하고 경보를 판정하는 방식과, 케이블이 설치된 구간 전체의 변동되는 값을 고정된 기준 임계값으로 경보를 판단하는 것만으로는, 약 50~200m 울타리 펜스의 노후 상태, 설치건고성, 지반상태, 풍속, 계절 등의 영향을 반영할 수 없어서 오경보 발생 확률이 높아 원천적 해결 수단을 제시할 수 없었다.

[0007] 이와 관련하여, 특허문헌1은 내부에 중심 도체와 상기 중심 도체의 외측에 구비되는 센서 도체를 구비하여 외부

로부터 발생하는 충격을 감지하는 감지 케이블; 상기 감지 케이블의 종단에 연결되어, 상기 중심 도체를 이용하여 통신 신호를 송수신하고, 외부로부터 충격 발생 시 상기 센서 도체로부터 생성되는 감지 신호를 통해 충격 위치 정보를 산출하는 감지 모듈; 및 신호 처리부를 통해 충격 위치 정보를 전송받아 출력하는 서버부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 울타리 감시 장치에 있어서, 상기 감지 케이블은 중심도체; 상기 중심 도체를 감싸는 폴리에틸렌 코어; 상기 중심 도체와 이격되되, 상기 폴리에틸렌 코어 내측에 상호 대응하는 위치에 구비되는 한 쌍의 센서 공간; 및 상기 센서 공간에 구비되어 외부로부터의 충격에 의해 유동되는 한 쌍의 센서 도체;를 포함하고, 상기 폴리에틸렌 코어의 외측에는 중간 절연재, 구리선 및 외피가 순서대로 감싸며, 상기 센서 도체는 상기 중심 도체에 전류가 흐르면서 생기는 자기장 내에서 외부 충격 시 발생하는 기전력을 이용하여 센서 도체의 감지 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 울타리 감시 장치를 제공하였다.

[0008] 또한, 특허문헌2는 울타리의 이상 또는 침입을 감지하여 경보 신호를 발생하는 센서부; 상기 경보 신호가 발생한 경우 알람 신호를 외부로 출력하는 알람부; 및 상기 울타리의 네트를 따라 이동하며, 상기 센서부로 테스트 신호를 출력하는 점검 로봇;을 포함하고, 상기 점검 로봇은, 바디부; 상기 바디부와 연결된 적어도 하나의 이동부; 상기 이동부에 연결되어 상기 네트의 일부에 탈착되는 고정부; 및 상기 이동부 및 고정부를 제어하는 제어부;를 포함하는 울타리 감시 센서의 점검 시스템을 하였다.

[0009] 또한, 특허문헌3은 이격된 간격으로 수직 배치되는 기둥, 및 상기 기둥들에 의해 지지되며 울타리의 경계를 형성하는 면을 포함하여 구성되는 울타리; 상기 울타리의 면에 결합되어 배치되는 센서부; 상기 센서부에 연결되는 케이블; 및 상기 케이블로부터 입력되는 센싱 값을 수신하는 관제센터;를 포함하여 구성되며, 상기 센서부는 특정 위치에서의 상기 면의 위치 변화를 감지하여 상기 케이블을 통해 상기 관제센터 측으로 신호를 발생시키는 것을 특징으로 하는 면 부착형 계층 구조식 3D센서를 이용한 울타리 감시 시스템을 제공하였다.

[0010] 또한, 특허문헌4는 연속적으로 이어진 서로 다른 종류의 울타리에 설치되는 다수의 압전형 가속도계 감지센서와; 상기 서로 다른 종류의 울타리 중 같은 종류의 울타리에 설치된 압전형 가속도계 감지센서들이 그룹화되도록 하고 그룹화된 압전형 가속도계 감지센서들에게 민감도가 설정되도록 하며 설정된 민감도 범주를 벗어나 이벤트가 발생하면 이벤트가 발생한 압전형 가속도계 감지센서로부터 위치정보를 수신하는 센서감지분석기와; 상기 센서감지분석기에게 같은 종류의 울타리에 설치된 압전형 가속도계 감지센서들끼리 그룹화되도록 세팅하고 설정된 그룹 각각에 해당하는 압전형 가속도계 감지센서들에게 민감도를 세팅하며 그룹화된 각각의 압전형 가속도계 감지센서의 위치정보를 세팅하는 설정단말기; 및 상기 센서감지분석기로부터 상기 적어도 하나 이상의 압전형 가속도계 감지센서로부터 위치정보를 수신하여 맵 상에 표시하는 관제 시스템으로 이루어지면서, 상기 설정단말기는 상기 센서감지분석기에게 같은 종류의 울타리라도 울타리가 설치되는 환경조건에 맞게 압전형 가속도계 감지센서들끼리 그룹화되도록 세팅하고 상기 환경조건에 맞게 그룹화된 압전형 가속도계 감지센서들에게 민감도를 세팅하고, 상기 센서감지분석기는 서로 다른 종류의 울타리 크기 또는 압전형 가속도계 감지센서의 설치 간격에 따라 상기 다수의 압전형 가속도계 감지센서의 설계 초과시 상기 센서감지분석기가 추가 증설되는 것을 특징으로 하는 스마트 외곽 침입 감시 시스템을 제공하였다.

[0011] 하지만, 현재에는 국가 주요 보호시설의 주변환경과 기상 등에 능동적으로 대응하여 오경보를 줄일 수 있는 특허문헌1,2,3,4와 다른 울타리 침입 감시 시스템을 원하고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 특허문헌1 : 국내 등록특허 제10-1646825호(2016.08.02.등록)
- (특허문헌 0002) 특허문헌2 : 국내 등록특허 제10-1871634호(2018.06.20.등록)
- (특허문헌 0003) 특허문헌3 : 국내 등록특허 제10-1287079호(2013.07.11.등록)
- (특허문헌 0004) 특허문헌4 : 국내 등록특허 제10-2203541호(2021.01.11.등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 이에, 본 발명은 종래와 달리, 가속도 및 기울기 센서부, 모션 센서부 둘 다 감지할 경우에만 경보 신호를 전송해주는 기능을 가짐으로써, 국가 주요 보호시설의 주변환경과 기상에 최적으로 대응하여 오경보를 줄여주는 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템용 주제어기 메모리 서버에 탑재된 조건 필터를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 구간별로 나누어진 각각의 울타리의 길이 방향을 따라 미리 정해진 간격으로 다수 설치되며, 울타리에 발생하는 충격과 진동에 의한 가속도 변화와, 울타리의 기울기 변화와, 울타리에 접근하는 대상 물체의 모션을 감지하여 경보 신호를 생성하는 지능형 복합센서; 각 울타리에 설치되어 환경센서로 풍속을 측정하여 수집하는 환경 수집장치; 구간별로 나누어진 각 울타리에 각각 대응하여 배치되고, 각 울타리에 설치된 지능형 복합센서와 환경 수집장치로부터 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터 및, 경보 신호 및, 풍속데이터를 전송받아 메인 서버에 전송하는 주제어기를 포함하되, 지능형 복합센서는 울타리에 발생하는 충격과 진동에 의한 가속도 및, 울타리의 기울기 변화를 감지하는 가속도 및 기울기 센서부; 울타리에 접근하는 대상 물체의 모션을 감지하는 모션 센서부; 이웃한 지능형 복합센서 및 주제어기와 각각 통신을 하는 통신부; 가속도 변화 데이터, 기울기 변화 데이터, 모션 데이터를 통해 경보 신호를 생성하여 통신부를 통해 주제어기에 전송하는 중앙처리부; 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터를 저장하는 메모리부; 중앙처리부에 전원을 공급하는 전원부를 포함하며, 주제어기는 지능형 복합센서 및 환경 수집장치 및 메인 서버와 각각 통신을 하는 통신부; 통신부를 통해 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터 및, 경보 신호 및, 풍속데이터를 전송받아 메인 서버에 전송하는 중앙처리부; 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터 및, 풍속데이터를 저장하는 메모리부; 중앙처리부에 전원을 공급하는 전원부를 포함하는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템에 있어서, 주제어기의 메모리부는 사용자 PC와 통신을 하는 주제어기 메모리 서버가 내장되며, 주제어기 메모리 서버에는 조건 필터가 탑재되고, 주제어기 메모리 서버에서 조건 필터가 활성화되면, 조건 필터는 가속도 및 기울기 센서부 및, 모션 센서부 중 하나가 감지하면 1차 감지 상태가 되고, 1차 감지 상태에서 미리 설정된 시간동안 가속도 및 기울기 센서부 및, 모션 센서부 중 나머지가 감지하면, 2차 감지 상태가 되면서 주제어기에 경보 신호를 전송하게 되며, 1차 감지 상태에서 미리 설정된 시간동안 가속도 및 기울기 센서부 및, 모션 센서부 중 나머지가 감지하지 못하면, 1차 감지 상태의 이전 상태로 돌아가게 하는 기능을 하는 것을 특징으로 하는 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템용 주제어기 메모리 서버에 탑재된 조건 필터를 제공한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명은 주제어기 메모리 서버에서 설정되는 조건 필터를 통해, 가속도 및 기울기 센서부, 모션 센서부 중 하나에서 1차 감지를 하고, 미리 설정된 시간동안 나머지가 1차 감지 때와는 다른 종류의 2차 감지를 할 경우에만 경보 신호를 전송하는 효과가 있다.

[0016] 즉, 조건 필터는 울타리에 경보로 판정될 수 있는 바람 등과 같은 자연 발생적 진동 및 충격이 발생하는 상황 또는, 바람에 의해 날아온 물건이 울타리에 부딪히는 등 침입자의 인위적인 행위가 아니지만 울타리에 경보로 판정될 수 있는 충분한 진동 및 충격이 발생하는 상황 즉, 오경보 상황에 유용한 효과가 있다.

[0017] 다시 말해, 국가 주요 보호시설의 주변환경과 기상에 최적으로 대응하여 오경보를 줄여주는 효과가 있다.

[0018] 본 발명은 가속도 및 기울기 센서부와 모션 센서부가 지능형 복합센서에 물리적으로 하나로 일체화되기 때문에, 침입자의 침입을 보다 효과적으로 감지할 수 있는 효과가 있다.

[0019] 본 발명은 제1,2본체부와 케이블이 연결되는 부분에 방수 고무링이 설치되기 때문에, 물 유입에 따른 전기 합선을 막아주는 효과가 있다.

[0020] 본 발명은 침입자에 의해 제1,2본체부가 강제 결합 해제된 것을 탬퍼 스위치를 통해 알 수 있는 효과가 있다.

[0021] 본 발명은 알람장치 또는 발광장치를 통해, 외부에서도 경보를 청각적 또는 시각적으로 알게 되는 효과가 있다.

[0022] 본 발명은 다수의 지능형 복합센서와 주제어기가 버스형 또는 링형으로 통신을 하기 때문에, 케이블을 적게 쓰면서 설치가 간편한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1 및 도 2는 본 발명의 실시예를 따른 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템의 설치상태도,
 도 3 내지 도 8은 본 발명의 실시예를 따른 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템의 전체 및 부분 구성도,
 도 9는 본 발명의 실시예를 따른 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템의 지능형 복합센서 및 주제어기 머신러닝 흐름도,
 도 10은 본 발명의 실시예를 따른 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템의 조건 필터 작동 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예의 구성을 살펴보기로 한다.
- [0025] 도 1 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예를 따른 머신러닝 기반의 울타리 침입 감지 시스템(100)은 구간별로 나누어진 각각의 울타리(1)의 길이 방향을 따라 미리 정해진 간격으로 다수 설치되며, 상기 울타리(1)에 발생하는 충격과 진동에 의한 가속도 변화를 감지하면, 감지된 가속도 변화 데이터를 미리 저장된 오경보 패턴 모음부의 다양한 오경보 패턴 데이터와 비교하여 경보 신호를 생성하고, 상기 울타리(1)의 기울기 변화를 감지하면 경보 신호를 생성하며, 상기 울타리(1)에 접근하는 대상 물체의 모션을 감지하면 경보 신호를 생성하는 지능형 복합센서(100)가 포함된다.
- [0026] 여기서, 상기 울타리(1)는 국가 주요 보호시설을 감싸서 보호하도록 지면에 설치된다.
- [0027] 또한, 상기 울타리(1)는 지면에 미리 정해진 간격으로 설치되는 지주와, 상기 지주 사이를 연결해주면서 지능형 복합센서(100)가 설치되는 철조망 등으로 이루어진다.
- [0028] 그리고, 상기 울타리 침입 감지 시스템(1000)은 각각의 울타리(1)에 설치되어 환경센서(210)로 풍속을 측정하여 수집하는 환경 수집장치(200)가 포함된다.
- [0029] 여기서, 상기 환경 수집장치(200)는 울타리(1)의 지주에 설치되며, 환경센서(210)와 다르게 기상 변화를 측정하는 다른 환경센서가 연결될 수 있다.
- [0030] 그리고, 상기 울타리 침입 감지 시스템(1000)은 구간별로 나누어진 각 울타리(1)에 각각 대응하여 배치되고, 각 상기 울타리(1)에 설치된 지능형 복합센서(100)와 환경 수집장치(200)로부터 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터 및, 경보 신호 및, 풍속데이터를 전송받아 메인 서버(400)에 전송하며, 저장되는 상기 가속도 변화 데이터를, 미리 저장된 오경보 패턴 모음부의 다양한 오경보 패턴 데이터와 머신러닝으로 분석하여 오경보로 판단되면, 새로운 오경보 패턴 데이터를 생성하여 지능형 복합센서(100)에 전송하는 주제어기(300)가 포함된다.
- [0031] 여기서, 상기 오경보 패턴 모음부에는 인위적으로 울타리(1)에 물건을 던지거나 흔드는 등의 여러 가지 경우의 수로 울타리(1)에 충격과 진동을 발생시켜, 가속도 및 기울기 센서부(110)로 미리 측정하여 얻어진 데이터를 패턴별로 분리한 다양한 오경보 패턴 데이터가 미리 수집되며, 상기 오경보 패턴 모음부는 지능형 복합센서(100) 및 주제어기(300)에 미리 저장된다.
- [0032] 또한, 다수의 상기 지능형 복합센서(100)와 주제어기(300)는 버스형 또는 링형으로 통신을 하도록 연결된다.
- [0033] 또한, 상기 주제어기(300)는 다수의 분석 알고리즘을 관리한다.
- [0034] 그리고, 상기 지능형 복합센서(100)는 울타리(1)에 발생하는 충격과 진동에 의한 가속도 및, 상기 울타리(1)의 기울기 변화를 감지하는 가속도 및 기울기 센서부(110); 상기 울타리(1)에 접근하는 대상 물체의 모션을 감지하는 모션 센서부(120); 이웃한 지능형 복합센서(100) 및 주제어기(300)와 각각 통신을 하는 통신부(130); 감지된 상기 가속도 변화 데이터를 미리 저장된 오경보 패턴 모음부의 다양한 오경보 패턴 데이터와 비교하여 경보 신호를 생성하고, 기울기 변화 데이터를 통해 경보 신호를 생성하며, 모션 데이터를 통해 경보 신호를 생성하여 통신부(130)를 통해 주제어기(300)에 전송하는 중앙처리부(140); 상기 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터 및, 다양한 오경보 패턴 데이터가 수집된 오경보 패턴 모음부를 저장하는 메모리부(150); 상기 중앙처리부(140)에 전원을 공급하는 전원부(160)가 포함된다.
- [0035] 여기서, 상기 가속도 및 기울기 센서부(110)는 울타리(1)의 가속도 변화를 측정하는 3축 가속도계와, 상기 울타리(1)의 기울기 변화를 측정하는 디지털 자이로스코프(기울기계)가 포함된다.
- [0036] 또한, 상기 메모리부(150)는 지능형 복합센서(100) 및 주제어기(300)와 주고받은 데이터가 저장된다.
- [0037] 그리고, 상기 지능형 복합센서(100)는 상호 결합되고, 가속도 및 기울기 센서부(110) 및 통신부(130) 및 중앙처

리부(140) 및 메모리부(150) 및 전원부(160)가 내장되는 제1,2본체부(101)(102)가 포함된다.

- [0038] 여기서, 상기 제1,2본체부(101)(102)는 울타리(1)에 고정시켜주는 고정브라켓과 체결부재로 체결된다.
- [0039] 그리고, 상기 제1,2본체부(101)(102)의 한쪽에는 상기 제1,2본체부(101)(102) 상호 결합 시, 서로 마주보는 제1 설치구멍(101a)(102a)이 각각 한 쌍으로 형성되고, 제1본체부(101)를 마주보지 않는 제2본체부(102)의 외면에는 한 쌍의 제2설치구멍(102b)이 형성된다.
- [0040] 그리고, 상기 지능형 복합센서(100)는 제1설치구멍(101a)(102a)의 사이에 삽입되어 설치되며, 외면에 관통구멍(103a)이 한 쌍으로 형성된 방수 고무링(103); 상기 관통구멍(103a)을 관통하여 통신부(130) 및 전원부(160)와 연결되는 한 쌍의 케이블(104)이 포함된다.
- [0041] 그리고, 한 쌍의 상기 제2설치구멍(102b)에는 모션 센서부(120)가 각각 삽입되어 설치된다.
- [0042] 여기서, 상기 모션 센서부(120)는 사람 등의 대상 물체의 크기 및 속도 변화 시, 상기 대상 물체의 적외선 열을 감지하는 PIR 소자로 이루어진다.
- [0043] 또한, 상기 PIR 소자로 이루어진 모션 센서부(120)의 감지 기능 중 하나는 신호를 일정시간 누적하여 감지하는 방법이며, 천천히 움직이거나 먼 거리에서 발생할 수 있는 작은 신호의 연속성을 감지하는 기능이고, 기준값을 넘겼을 때 지능형 복합센서(100)에서 경보 신호를 생성하게 된다.
- [0044] 또한, 상기 PIR 소자로 이루어진 모션 센서부(120)의 감지 기능 중 나머지 하나는 큰 레벨의 신호가 짧게 감지 되었을 때 빠르게 감지하는 기능이고, 기준값을 넘겼을 때 지능형 복합센서(100)에서 경보 신호를 생성하게 된다.
- [0045] 또한, 상기 모션 센서부(120)는 PIR 소자에 국한되지 않고, 사람 등의 대상 물체의 접근을 감지하는 초음파 소자, 라이다 소자 등으로 대체될 수 있다.
- [0046] 그리고, 상기 지능형 복합센서(100)는 상호 결합되는 제1,2본체부(101)(102)에 내장되어, 상기 제1,2본체부(101)(102)의 상호 결합이 해제되면 경보 신호를 생성하여 주제어기(300)로 전송하는 탭퍼 스위치(170)가 포함된다.
- [0047] 여기서, 상기 탭퍼 스위치(170)에서 생성되는 경보 신호는 최우선 경보 신호로 주제어기(300)에 전송된다.
- [0048] 또한, 상기 탭퍼 스위치(170) 및 가속도 및 기울기 센서부(110) 및 통신부(130) 및 중앙처리부(140) 및 메모리부(150) 및 전원부(160)는 PCB에 장착된다.
- [0049] 그리고, 상기 주제어기(300)는 지능형 복합센서(100) 및 환경 수집장치(200) 및 메인 서버(400)와 각각 통신을 하는 통신부(310); 상기 통신부(310)를 통해 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터 및, 경보 신호 및, 풍속데이터를 전송받아 메인 서버(400)에 전송하며, 저장되는 상기 가속도 변화 데이터를, 미리 저장된 오경보 패턴 모음부의 다양한 오경보 패턴 데이터와 머신러닝으로 분석하여 오경보로 판단되면, 새로운 오경보 패턴 데이터를 생성하여 지능형 복합센서(100)에 전송하는 중앙처리부(320); 상기 가속도 및 기울기 변화 데이터 및, 모션 데이터 및, 풍속데이터 및, 다양한 오경보 패턴 데이터가 수집된 오경보 패턴 모음부를 저장하는 메모리부(330); 상기 중앙처리부(320)에 전원을 공급하는 전원부(340)가 포함된다.
- [0050] 여기서, 각각의 상기 지능형 복합센서(100)와, 주제어기(300)는 통신부(130)(310)을 통해 시리얼 통신을 하게 되며, 상기 주제어기(300)와 메인 서버(400)는 통신부(310)를 통해 이더넷 통신을 하게 된다.
- [0051] 그리고, 상기 주제어기(300)는 알람장치(600) 또는 발광장치(610)와 통신을 하는 입/출력부(350)가 포함된다.
- [0052] 여기서, 상기 알람장치(600)는 사이렌 등으로 이루어지고, 발광장치(610)는 경광등 등으로 이루어지며, 입/출력부(350)는 디지털 형태의 경보 신호를 상기 알람장치(600) 또는 발광장치(610)를 통해 출력하게 된다.
- [0053] 그리고, 상기 주제어기(300)에 풍속 데이터를 전송해주는 환경 수집장치(200)는 환경센서(210)에서 측정된 아날로그 풍속 데이터를 입력받는 입/출력부(220); 상기 아날로그 풍속 데이터를 디지털 풍속 데이터로 변환해주는 A/D컨버터(230); 상기 주제어기(300)와 통신을 하는 통신부(240); 상기 디지털 풍속 데이터를 통신부(240)를 통해 주제어기(300)에 전송하는 중앙처리부(250); 상기 디지털 풍속 데이터를 저장하는 메모리부(260); 상기 중앙처리부(250)에 전원을 공급하는 전원부(270)가 포함된다.
- [0054] 여기서, 상기 환경 수집장치(200)는 적어도 하나 주제어기(300)에 연결되며, 상기 환경 수집장치(200)와 주제어

기(300)는 통신부(240)(310)를 통해 시리얼 통신을 하게 된다.

- [0055] 또한, 상기 메모리부(260)는 주제어기(300)와 주고받은 데이터가 저장된다.
- [0056] 그리고, 상기 주제어기(300)의 메모리부(330)는 고정식 또는 이동식 사용자 PC(500)와 통신을 하는 주제어기 메모리 서버(331)가 내장된다.
- [0057] 여기서, 상기 주제어기 메모리 서버(331)와 사용자 PC(500)는 이더넷 통신을 하게 된다.
- [0058] 또한, 상기 메모리부(330)는 지능형 복합센서(100) 및 환경 수집장치(200) 및 메인 서버(400) 및 사용자 PC(500)와 주고받은 데이터가 저장된다.
- [0059] 그리고, 상기 주제어기 메모리 서버(331)에는 조건 필터(331a)가 탑재된다.
- [0060] 그리고, 도 9는 상기 울타리(1)에서 발생할 수 있는 다양한 패턴을 수집한 뒤, 오경보 패턴으로 구분하여 오경보 발생률을 낮추는, 본 발명의 실시예를 따른 상기 울타리 침입 감지 시스템(1000)의 지능형 복합센서(100) 및 주제어기(300)의 머신러닝 과정의 흐름도이다.
- [0061] 설명하면, 상기 지능형 복합센서(100)는 가속도 및 기울기 센서부(110)에서 감지된 가속도 변화 데이터를 미리 저장된 오경보 패턴 모음부의 다양한 오경보 패턴 데이터와 비교하게 된다.
- [0062] 여기서, 상기 오경보 패턴 데이터는 사용자 PC(500)에서 데이터 잡음제거, 모니터, 분석 과정을 거치게 된 후, 오경보 패턴 모음부에 저장된다.
- [0063] 그래서, 상기 지능형 복합센서(100)는 가속도 변화 데이터가 오경보 패턴 데이터에 해당하지 않으면, 경보 신호를 생성하여 상기 가속도 변화 데이터와 함께 주제어기(300)에 전송하게 된다.
- [0064] 그러면, 상기 주제어기(300)는 저장되는 가속도 변화 데이터를, 미리 저장된 오경보 패턴 모음부의 다양한 오경보 패턴 데이터와 머신러닝으로 분석하여 오경보로 판단되면, 새로운 오경보 패턴 데이터를 생성하여 지능형 복합센서(100)에 전송하게 된다.
- [0065] 그리고, 상기 주제어기(300)와, 상기 주제어기(300)와 연결된 다수의 지능형 복합센서(100)는 새로운 오경보 패턴 데이터가 오경보 패턴 모음부에 수집되어 저장된다.
- [0066] 하지만, 상기 머신러닝으로 분석하여 가속도 변화 데이터가 오경보에 가깝지 않으면, 최종 경보로 판단하여 경보 신호를 메인 서버(400), 주제어기 메모리 서버(331)로 전송하게 된다.
- [0067] 그리고, 상기 사용자 PC(500)는 주제어기 메모리 서버(331)를 통해서 경보 신호를 확인하게 된다.
- [0068] 그리고, 도 10은 상기 지능형 복합센서(100)의 오경보를 줄이며 동시에 침입 감지의 효율을 높여주는, 본 발명의 실시예를 상기 울타리 침입 감지 시스템(1000)의 조건 필터(331a) 작동 흐름도이다.
- [0069] 설명하면, 상기 주제어기 메모리 서버(331)에서 조건 필터(331a)를 활성화시킨다.
- [0070] 그래서, 상기 가속도 및 기울기 센서부(110) 및, 모션 센서부(120) 중 하나가 감지하면 1차 감지 상태가 된다.
- [0071] 즉, 상기 가속도 및 기울기 센서부(110)가 가속도 변화, 기울기 변화를 감지하거나, 모션 센서부(120)가 모션을 감지하면 1차 감지 상태가 된다.
- [0072] 그리고, 상기 1차 감지 상태에서 주제어기 메모리 서버(331)에서 미리 설정된 시간동안 가속도 및 기울기 센서부(110) 및, 모션 센서부(120) 중 나머지가 1차 감지 때와는 다른 종류를 감지하면, 2차 감지 상태가 되면서 지능형 복합센서(100)에서 주제어기(300)로 경보 신호를 전송하게 된다.
- [0073] 그러면, 상기 주제어기(300)에 전송된 경보 신호를 최종 경보로 판단하여, 상기 경보 신호를 메인 서버(400), 주제어기 메모리 서버(331)로 전송하게 된다.
- [0074] 그리고, 상기 사용자 PC(500)는 주제어기 메모리 서버(331)를 통해서 경보 신호를 확인하게 된다.
- [0075] 여기서, 상기 가속도 및 기울기 센서부(110) 및, 모션 센서부(120) 중 나머지가 감지하지 못하면, 미리 설정된 시간동안 1차 감지 상태를 유지하게 된다.
- [0076] 하지만, 상기 1차 감지 상태에서 미리 설정된 시간동안 가속도 및 기울기 센서부(110) 및, 모션 센서부(120) 중 나머지가 감지하지 못하면, 상기 1차 감지 상태의 이전 상태로 돌아가게 된다.

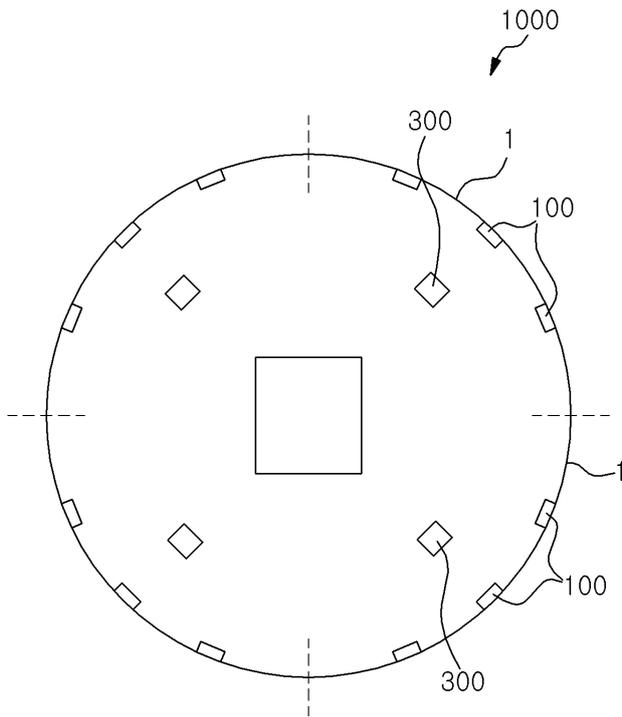
- [0077] 그리고, 상기 주제어기 메모리 서버(331)에서 조건 필터(331a)를 비활성화시켜서, 가속도 및 기울기 센서부(110) 및, 모션 센서부(120) 중 하나가 감지하면, 지능형 복합센서(100)에서 주제어기(300)로 경고 신호를 전송하게 된다.
- [0078] 그러면, 상기 주제어기(300)에 전송된 경고 신호를 최종 경고로 판단하여, 상기 경고 신호를 메인 서버(400), 주제어기 메모리 서버(331)로 전송하게 된다.
- [0079] 그리고, 상기 사용자 PC(500)는 주제어기 메모리 서버(331)를 통해서 경고 신호를 확인하게 된다.
- [0080] 이상에서는 본 발명을 특정의 바람직한 실시예를 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

부호의 설명

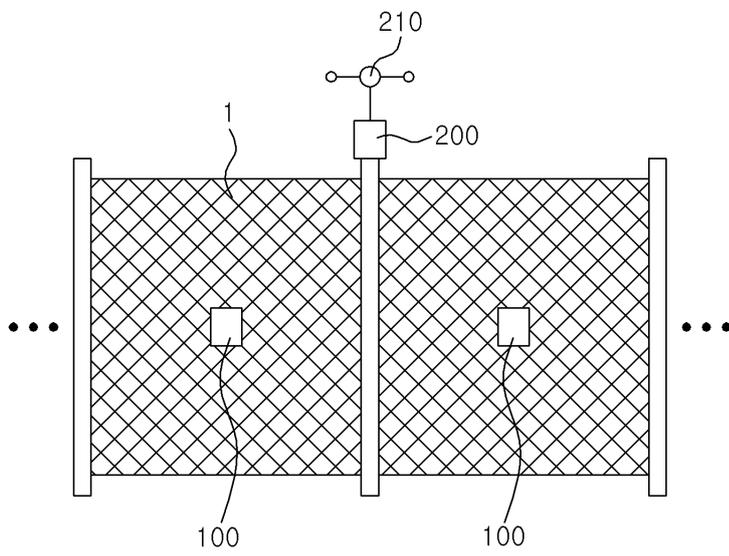
- [0081] 100 : 지능형 복합센서 101 : 제1본체부
- 101a : 제1설치구멍 102 : 제2본체부
- 102a : 제1설치구멍 102b : 제2설치구멍
- 103 : 방수 고무링 103a : 관통구멍
- 104 : 케이블 110 : 가속도 및 기울기 센서부
- 120 : 모션 센서부 130 : 통신부
- 140 : 중앙처리부 150 : 메모리부
- 160 : 전원부 170 : 탭퍼 스위치
- 200 : 환경 수집장치 210 : 환경센서
- 220 : 입/출력부 230 : A/D컨버터
- 240 : 통신부 250 : 중앙처리부
- 260 : 메모리부 270 : 전원부
- 300 : 주제어기 310 : 통신부
- 320 : 중앙처리부 330 : 메모리부
- 331 : 주제어기 메모리 서버 331a : 조건 필터
- 340 : 전원부 350 : 입/출력부
- 400 : 메인 서버 500 : 사용자 PC
- 600 : 알람장치 610 : 발광장치
- 1000 : 울타리 침입 감지 시스템

도면

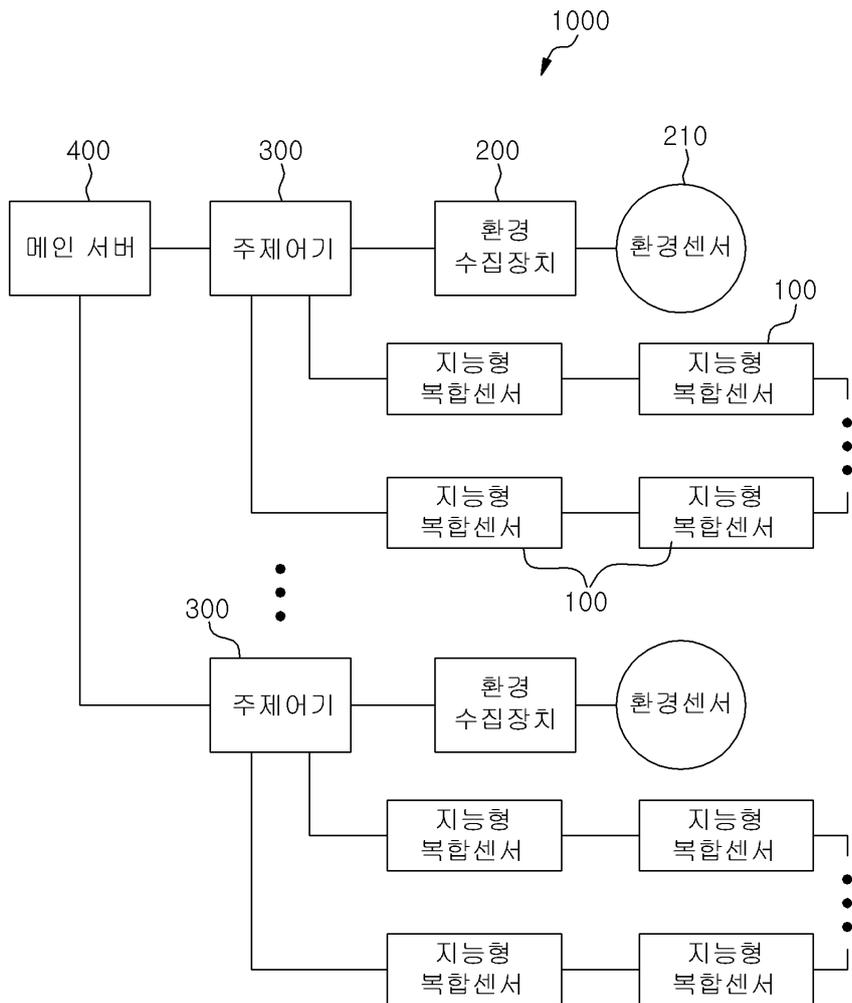
도면1



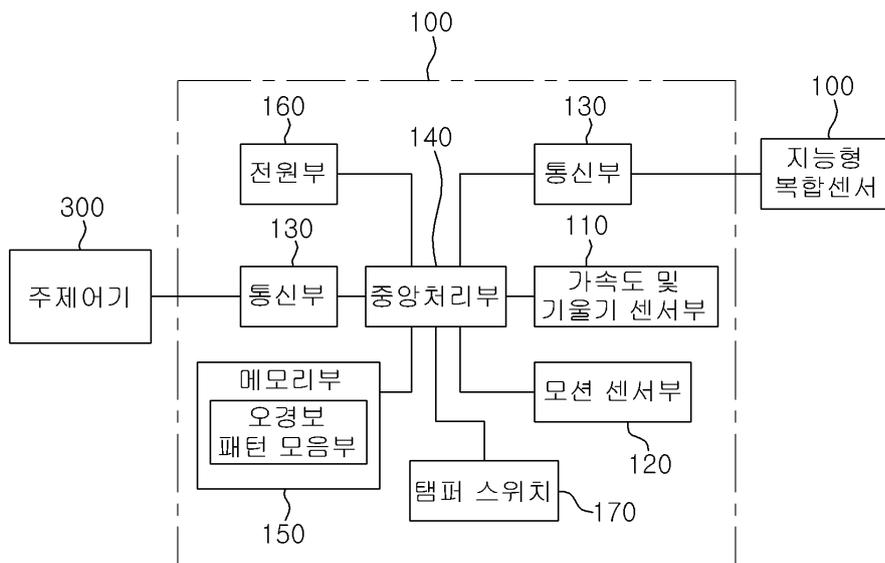
도면2



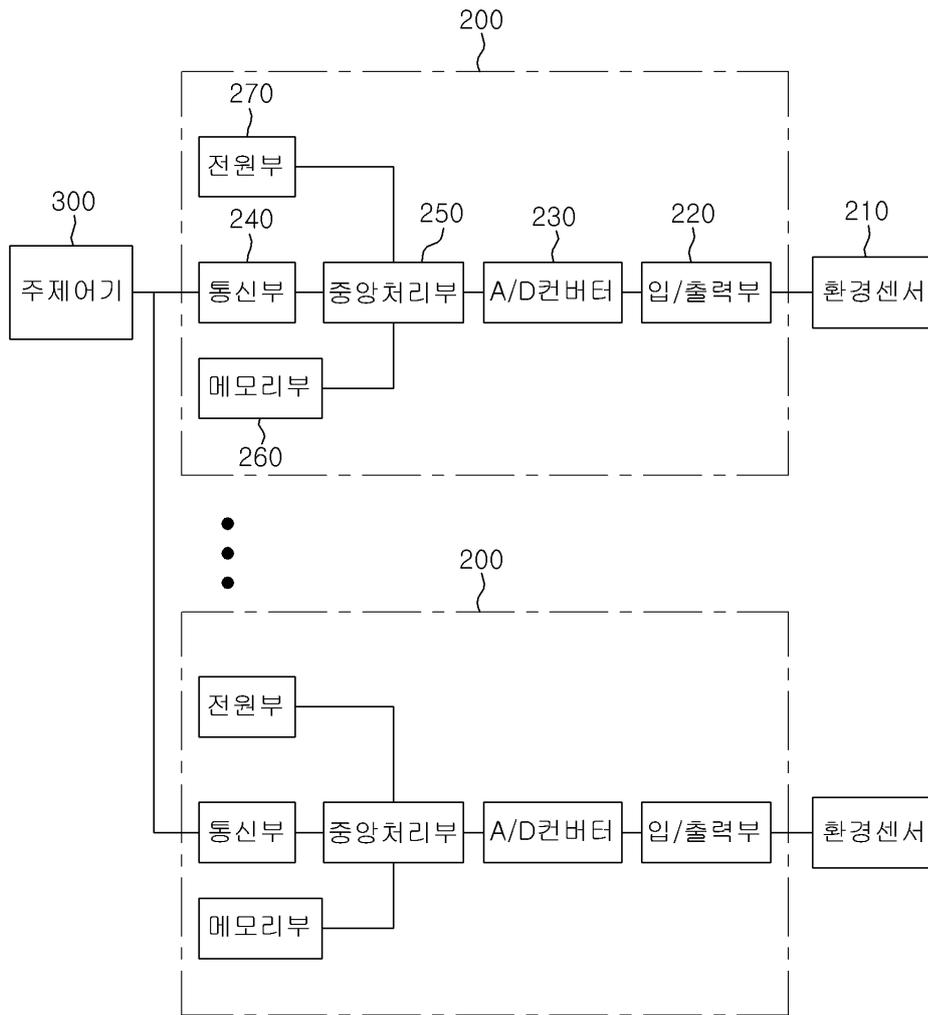
도면3



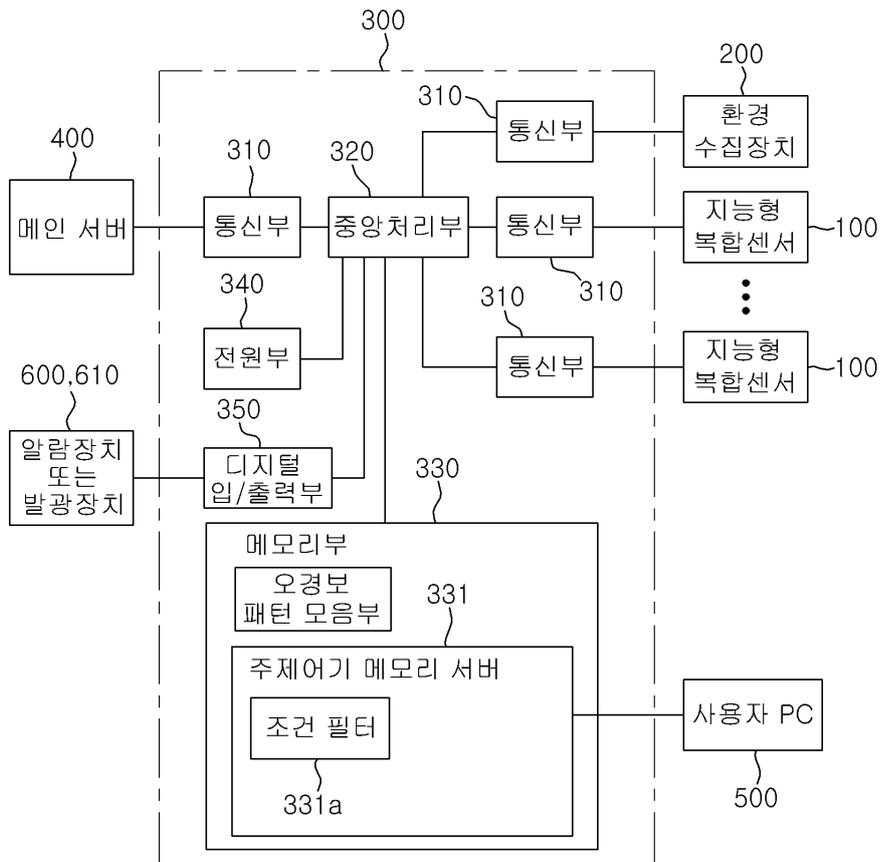
도면4



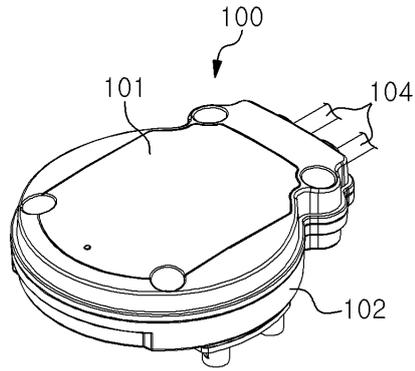
도면5



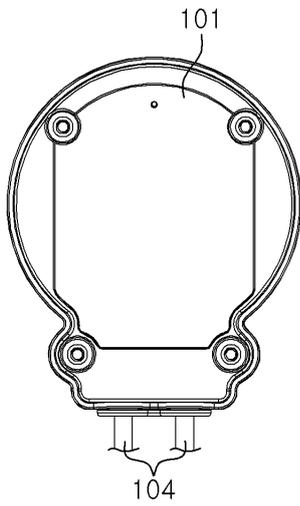
도면6



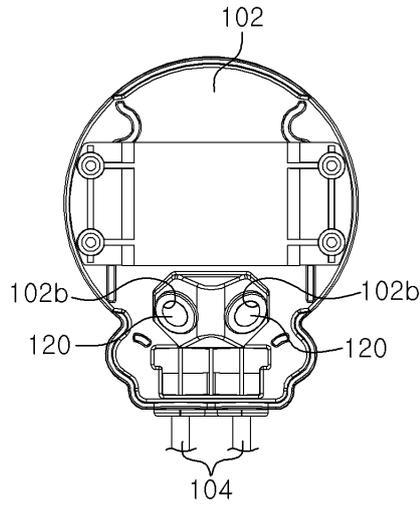
도면7



(a)

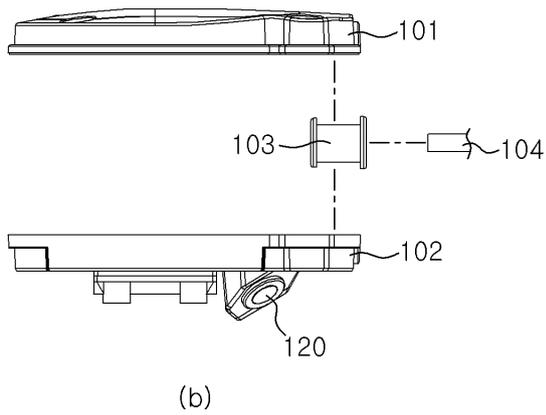
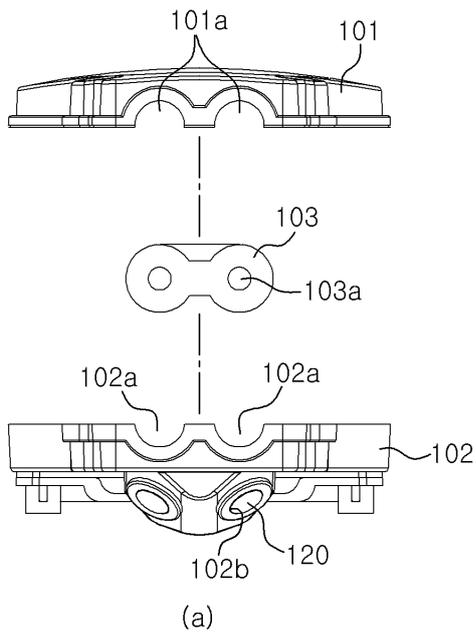


(b)

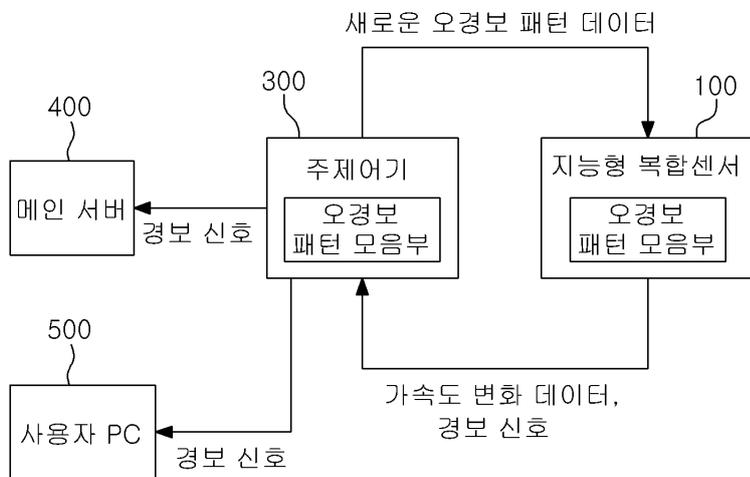


(c)

도면8



도면9



도면10

