



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월19일  
(11) 등록번호 10-2290850  
(24) 등록일자 2021년08월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G08B 29/18 (2006.01) G08B 21/14 (2006.01)  
G08B 29/02 (2006.01) G08B 31/00 (2006.01)  
G08B 5/22 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G08B 29/188 (2013.01)  
G08B 21/14 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0095886  
(22) 출원일자 2019년08월07일  
심사청구일자 2019년08월07일  
(65) 공개번호 10-2021-0017133  
(43) 공개일자 2021년02월17일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR101583184 B1\*

(73) 특허권자  
주식회사 지오맥스소프트  
강원도 춘천시 서면 박사로 882, 강원창작개발센터 305호, 306호, 307호, 208호, 209호  
(72) 발명자  
조영식  
강원도 춘천시 동면 만천로 69 KCC스위첸아파트 106동 902호  
박지훈  
강원도 춘천시 지석로 29 휴먼타운아파트 502동 1104호  
(74) 대리인  
김윤배

KR101583184 B1\*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 5 항

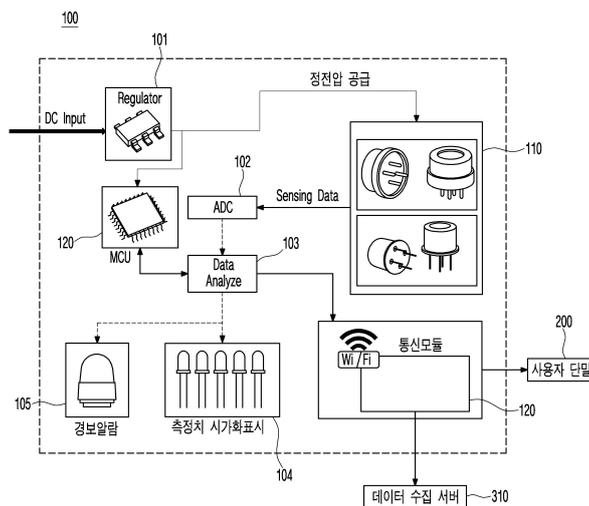
심사관 : 최영준

(54) 발명의 명칭 다중 센서 데이터 수집 전파 장치 및 안전 모니터링 시스템

(57) 요약

다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치에 관하여 개시한다. 본 발명은, 누전센서, 가스센서, 연기센서, 온도센서, 또는 습도센서 중 둘 이상의 종류가 각기 다른 복수의 센싱 데이터들을 수집하는 다중 센서들; 상기 다중 센서들로부터 수집되는 센싱 데이터들을 기 설정된 기준값과 비교하여 기준 수준 이상의 오차 계산값이 발생한 경우 사용자 단말로 이벤트신호데이터를 전송하거나 각각의 센싱 데이터들을 융합 분석 판단하고, 그 판단 결과로부터 상황전파정보의 출력 지시와 대기 또는 로우 데이터와 상황전파정보를 외부 모니터링 서버로 전송하도록 제어하는 제어부; 및 상기 제어부로부터 출력되는 상황전파정보를 사용자 단말로 전송하는 통신 모듈;을 포함하여 구성될 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*G08B 29/02* (2013.01)

*G08B 31/00* (2013.01)

*G08B 5/227* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR101852785 B1\*

KR1020180106318 A\*

KR1020150096913 A

KR101721235 B1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

누전센서, 가스센서, 연기센서, 온도센서, 또는 습도센서 중 둘 이상의 종류가 각기 다른 복수의 센싱 데이터들을 수집하는 다중 센서들, 상기 다중 센서들로부터 수집되는 센싱 데이터들을 기 설정된 기준값과 비교하여 기준 수준 이상의 오차 계산값이 발생한 경우 사용자 단말로 이벤트신호데이터를 전송하거나 각각의 센싱 데이터들을 융합 분석 판단하고, 그 판단 결과로부터 상황전과정보의 출력 지시와 대기 또는 로우 데이터와 상황전과정보를 외부 모니터링 서버로 전송하도록 제어하는 제어부, 상기 제어부로부터 출력되는 상황전과정보를 사용자 단말로 전송하는 통신 모듈을 포함하는 다중센서 융합 감지기로 구성된 다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치; 및 상기 다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치로부터 수신된 상기 다중 센싱 데이터값과 이벤트신호데이터를 수신하고, 상기 수신된 다중 센싱 데이터값들과 기 설정된 기준값들을 각각 비교한 결과, 각각의 센싱 데이터들의 크로스 체크를 통해 분석한 위험상황 패턴 분석 결과, 수신된 상기 이벤트 신호 데이터에 대한 과거 오류 이력 정보 분석 결과의 상관관계를 이용하여 출력조건을 판단하고, 상기 출력조건의 판단에 따라 해당 상황전과 신호 정보를 사용자 단말과 관리자 단말로 전송하는 모니터링 서버;를 특징으로 하는 다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치를 이용하는 안전 모니터링 시스템.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 다중 센서 융합 감지기는 지정된 구역별로 배치되고, 그 배치 상황은 상기 모니터링 서버를 통해 통합 관리되는, 다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치를 이용하는 안전 모니터링 시스템.

**청구항 11**

제 9 항에 있어서,

상기 모니터링 서버는, 다중 센서 융합 감지기로부터 센싱되는 센싱 데이터 수집 환경을 설정하는 센싱 데이터 수집 환경 설정 모듈, 누적된 센싱 데이터를 실시간으로 수집되는 센싱 데이터에 추가하여 분석하는 데이터 추가 분석 모듈, 사고 현장의 환경 상태를 판단하는 생활지수 분석 모듈, 사고 현장의 가스 측정값을 기준값과 비교하여 일산화탄소 중독 여부를 판단하는 일산화탄소 중독 분석 모듈 및 다중 센서 융합 감지기로부터 센싱되는 센싱 데이터를 수집 저장하는 데이터 수집 모듈로 이루어지는 데이터수집서버;를 포함하는, 다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치를 이용하는 안전 모니터링 시스템.

**청구항 12**

제 9 항에 있어서,

상기 모니터링 서버는, 지정된 구역의 다중 센서 융합 감지기로부터 수신되는 센싱 정보의 측정값을 설정 모드 임계값과 비교하여 안전사고 패턴 결과를 빅데이터로 도출하고, 그 도출 결과를 사용자 앱을 통하여 단계별 이벤트 발생 경고 및 대응 정보들을 개별 사용자 단말로 전송 안내하는 안전사고 패턴 분석 처리부;를 포함하는, 다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치를 이용하는 안전 모니터링 시스템.

**청구항 13**

제 9 항에 있어서,

상기 모니터링 서버는, 수신된 구역별 센싱 데이터 측정값, 저장된 설정모드 임계값, 저장된 오류 동작 이력 데이터, 주변지역 센싱 정보의 측정값을 분석하여 도출된 위험 상황 패턴 결과와 안전사고 징후 예측 정보를 상기 사용자 단말 및 관리자 단말로 푸시 전송하는 안전사고 징후 예측 분석부;를 포함하는, 다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치를 이용하는 안전 모니터링 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 다중 센서를 통해 전기나 가스 및 화재 등의 오염율을 낮추고 이와 연동되어 신속한 상황전파와 각종 위험에 효과적으로 대응하는 큐레이션 (curation) 정보를 제공하는 다중 센서 데이터 수집 및 전파 장치 및 안전 모니터링 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 센서 또는 감지기는 온도나 빛 가스 등과 같은 물리 에너지를 전기 신호로 바꿔 주는 정보 탐지 장치로 이용되고 있다. 예를 들면, 실내 화재 인식과 감지를 위해 실내에 설치되는 연기 센서는 연기를 감지하고 감지 결과를 전기 신호로 출력하는 장치이지만 연기 센서가 설치된 장소의 주변 온도 및 주변 습도에 의해 연기 센서의 감도가 떨어질 때 연기 센서는 제 기능을 수행하기 어렵게 된다. 이같은 문제는 다른 센서들에도 공통적으로 나타날 수 있다. 예를 들면 누전 센서, 가스 센서, 온도 센서, 습도센서 등의 감지 결과는 주변 환경 인자들의 개입에 의해 달라질 수 있다. 따라서 각종 안전을 위해 현장에 설치되는 모든 감지 센서들은 주변 환경 인자들에 영향을 받지 않고 정확하게 현장 상태를 감지하고 감지 결과에 따른 감지 신호를 정상적으로 출력하여 오염율을 낮추는 센서에 대하여 제안되어 있지만 미흡한 실정이다.

[0003] 예를 들면 화재 및 가스 중독 사고 예방을 위해서는 화재 감지기와 가스중독 감지기의 설치가 필요하지만 기존의 감지기는 단일 센서만을 사용하여 오작동율이 높은 것으로 나타나고 있는데, 조사 결과에 의하면 2013~2017년 화재 감지기 오작동으로 인한 소방관 출동 건수는 약 3만 건에 이르고 있다. 화재 감지기의 오작동은 화재를 감지하지 못하는 실보와 화재와 유사한 상황에서 작동되는 비화재보로 구분되며, 비화재보는 단일 센서의 오작동이 주요 원인인 것으로 보고되어 있다. 단일 센서의 단점을 보완하기 위하여 복합형 감지기가 사용되기도 하지만 감지기의 수량이 2배가 되고 정확한 화재 위치 파악이 불가능한 한계가 있고, 이러한 비화재보는 소방시설의 신뢰도를 떨어뜨려 자동화재 탐지 설비의 작동 단절이 반복적으로 초래되고 있다. 한편, 화재 감지기의 오염율을 감소시키기 위해서는 여러 종류의 감지기를 통합 설치하고 각각의 감지기가 모두 화재로 감지하고 화재로 판단할 때 오염율 문제를 줄여줄 수 있지만 야외 숙박시설인 캠핑장, 글램핑장 등에 설치 운용하는 경우 여러

종류의 감지기들을 분산 배치하고 관리하여야 하는 문제가 있고, 감지기들로부터 출력되는 데이터를 인식하거나 분석하여 화재 발생을 적기에 효과적으로 전파하는 시스템 부재가 문제로 되고 있다.

### 선행기술문헌

- [0004] 특허문헌 1. 국내 등록특허공보 제10-1652947호(공고일2016년09월01일)
- [0005] 특허문헌 2. 국내 등록특허공보 제10-1904282호(공고일2018년10월30일)

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0006] 본 발명에서 해결하고자 하는 기술적 과제 중 하나는, 하나의 감지기에 여러 종류의 센서를 내장, 다중 감지 신호를 수집하고, 다중 센서 융합 분석 데이터를 전파하는 휴대 가능한 다중 센서 데이터 수집 및 전파 장치를 제공하는데 있다.
- [0007] 본 발명에서 해결하고자 하는 기술적 과제 중 하나는, 다중 센서 융합 감지기로부터 수집되는 센서 데이터의 사전 테스트로 조기 감지 데이터 시트를 확보하고 이를 통해 신속한 상황전파와 각종 위협에 효과적으로 대응하도록 큐레이션 정보를 제공하는 모니터링 시스템을 제공하는데 있다.

#### 과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적들은, 본 발명에 따르면, 누전센서, 가스센서, 연기센서, 온도센서, 또는 습도센서 중 둘 이상의 종류가 각기 다른 복수의 센싱 데이터들을 수집하는 다중 센서들; 상기 다중 센서들로부터 수집되는 센싱 데이터들을 기 설정된 기준값과 비교하여 기준 수준 이상의 오차 계산값이 발생한 경우 사용자 단말로 이벤트신호데이터를 전송하거나 각각의 센싱 데이터들을 융합 분석 판단하고, 그 판단 결과로부터 상황전파정보의 출력 지시와 대기 또는 로우 데이터와 상황전파정보를 외부 모니터링 서버로 전송하도록 제어하는 제어부; 및 상기 제어부로부터 출력되는 상황전파정보를 사용자 단말로 전송하는 통신 모듈;을 포함하는 다중센서 융합 감지기로 구성된 다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치로부터 달성될 수 있다.
- [0009] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 다중 센서 융합 감지기는, 가스 센서, 연기 센서, 온도 센서, 누전 센서, 습도 센서들 중 종류가 기능적으로 구분되는 적어도 2개의 센서가 외함에 실장된 복수의 다중 센서로 구성될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 다중 센서 융합 감지기의 외함은 복수의 다중 센서들이 하나의 공간에 패키징 처리되어 휴대 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 제어부는, 종류가 다른 복수의 센싱 데이터들을 정해진 프로그래밍 알고리즘으로 융합한 후 크로스 체크로 분석하여, 안전사고관련 정보의 조기탐지 및 센서 오작동에 기인하는 에러 필터링을 병행 처리하는 센싱 데이터 융합 분석 처리부;를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 상황전파정보는, 통신망을 통해 사용자 단말에 직접 전송되도록 구성될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 다중 센서의 센싱 데이터 및 상기 상황전파정보는, 통신망을 통해 모니터링 서버의 데이터수집서버로 전송되도록 구성될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 제어부는, 센싱 데이터 측정값이 설정된 감지 모드 임계값을 초과하는 경우 지정된 사용자 단말로 상황전파정보를 전송하고, 기준값에 미달되는 경우 모니터링 서버의 데이터수집서버로 센싱 데이터 측정값을 전송하도록 구성될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 다중 센서들 중 설정된 시간 동안 센싱 데이터 신호의 출력이 중지되거나 존재하는 경우 모니터링 서버의 데이터수집서버로 전송하고, 등록된 관리자 단말로 통보하도록 구성될 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 목적들은, 본 발명에 따르면, 누전센서, 가스센서, 연기센서, 온도센서, 또는 습도센서 중 둘 이상의 종류가 각기 다른 복수의 센싱 데이터들을 수집하는 다중 센서들, 상기 다중 센서들로부터 수집되는 센싱 데이터들을 기 설정된 기준값과 비교하여 기준 수준 이상의 오차 계산값이 발생한 경우 사용자 단말로 이벤트신호

데이터를 전송하거나 각각의 센싱 데이터들을 융합 분석 판단하고, 그 판단 결과로부터 상황전과정보의 출력 지시와 대기 또는 로우 데이터와 상황전과정보를 외부 모니터링 서버로 전송하도록 제어하는 제어부, 상기 제어부로부터 출력되는 상황전과정보를 사용자 단말로 전송하는 통신 모듈을 포함하는 다중센서 융합 감지기로 구성된 다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치; 및 상기 다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치로부터 수신된 상기 다중 센싱 데이터값과 이벤트신호데이터를 수신하고, 상기 수신된 다중 센싱 데이터값들과 기 설정된 기준값들을 각각 비교한 결과, 각각의 센싱 데이터들의 크로스 체크를 통해 분석한 위험상황 패턴 분석 결과, 수신된 상기 이벤트 신호 데이터에 대한 과거 오류 이력정보 분석 결과의 상관관계를 이용하여 출력조건을 판단하고, 상기 출력 조건의 판단에 따라 해당 상황전과 신호정보를 사용자 단말과 관리자 단말로 전송하는 모니터링 서버;를 특징으로 하는 다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치를 이용하는 안전 모니터링 시스템으로부터 달성될 수 있다.

[0017] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 다중 센서 융합 감지기는 지정된 구역별로 배치되고, 그 배치 상황은 상기 모니터링 서버를 통해 통합 관리되도록 구성될 수 있다.

[0018] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 모니터링 서버는, 다중 센서 융합 감지기로부터 센싱되는 센싱 데이터 수집 환경을 설정하는 센싱 데이터 수집 환경 설정 모듈, 누적된 센싱 데이터를 실시간으로 수집되는 센싱 데이터에 추가하여 분석하는 데이터 추가 분석 모듈, 사고 현장의 환경 상태를 판단하는 생활지수 분석 모듈, 사고 현장의 가스 측정값을 기준값과 비교하여 일산화탄소 중독 여부를 판단하는 일산화탄소 중독 분석 모듈 및 다중 센서 융합 감지기로부터 센싱되는 센싱 데이터를 수집 저장하는 데이터 수집 모듈로 이루어지는 데이터수집서버;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0019] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 모니터링 서버는, 지정된 구역의 다중 센서 융합 감지기로부터 수신되는 센싱 정보의 측정값을 설정 모드 임계값과 비교하여 안전사고 패턴 결과를 빅데이터로 도출하고, 그 도출 결과를 사용자 앱을 통하여 단계별 이벤트 발생 경고 및 대응 정보들을 개별 사용자 단말로 전송 안내하는 안전사고 패턴 분석 처리부;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0020] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 모니터링 서버는, 수신된 구역별 센싱 데이터 측정값, 저장된 설정모드 임계값, 저장된 오류 동작 이력 데이터, 주변지역 센싱 정보의 측정값을 분석하여 도출된 위험 상황 패턴 결과와 안전사고 징후 예측 정보를 상기 사용자 단말 및 관리자 단말로 푸시 전송하는 안전사고 징후 예측 분석부;를 포함하여 구성될 수 있다.

**발명의 효과**

[0021] 본 발명은 하나의 감지기에 여러 종류의 센서를 내장, 다중 감지 센싱 데이터를 수집하고 다중 센서 융합 분석 데이터를 효과적으로 전파하여 사고안전 위험에 신속하고 안전하게 대응할 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0022] 본 발명은 다중 센서 융합 감지기로부터 수집되는 센서 데이터의 사전 테스트로 조기 감지 데이터 시트를 확보하고 이를 알고리즘에 반영하여 신속한 상황전파와 각종 안전 위험에 효과적으로 대응하는 큐레이션 정보를 효과적으로 제공하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0023] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 외형 디자인의 예시이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 회로설계 및 하드웨어 구성의 예시이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 MQTT 프로토콜을 이용한 다중 센서 융합 감지기의 통신 방식을 설명하는 예시이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 네트워크 설정의 예시이다.

도 5의 (a)(b)(c)(d)는 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기로부터 전송되는 상황전과정보를 수신하는 사용자 단말의 UI/UX 설계의 예시이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 제어부를 구성하는 메인 프로세서의 예시이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 제어 알고리즘을 구성하는 각 센서별 센서 데이터의 임계값 산출에 따른 제어 알고리즘 적용의 예시이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 수집하는 안전 모니터링 시스템 네

트위크 구성의 예시이다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템 구성의 예시이다.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템의 예시이다.

도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터 기반의 안전 모니터링 시스템의 예시이다.

도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터 기반의 안전 모니터링 시스템을 이용한 사고 전과 시나리오의 예시이다.

도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터 기반의 안전 관제 모니터링 시스템 UI/UX의 예시이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0024] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 '다중 센서 데이터 수집 전과 장치 및 방법, 안전 모니터링 시스템'을 설명하면 다음과 같다.
- [0025] 본 발명의 설명에 사용되는 용어 중 '센싱 데이터'는 '센서 데이터' 및 '감지 신호'로 혼용될 수 있다.
- [0026] 본 발명은 하나의 감지기에 여러 종류의 센서를 내장, 다중 감지 센싱 데이터를 수집하고 다중 센서 융합 분석 데이터를 전과하는 휴대 가능한 다중 센서 데이터 수집 및 전과 장치로 제시된다.
- [0027] 본 발명은 다중 센서 융합 감지기로부터 수집되는 센서 데이터의 사전 테스트로 조기 감지 데이터 시트를 확보하고 이를 알고리즘 분석에 반영하여 신속한 상황전과와 각종 위험에 효과적으로 대응하는 큐레이션 정보를 모니터링 시스템을 통해 제공하도록 제시된다.
- [0028] 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 데이터 수집 및 전과 장치는 다중 센서의 센서 데이터를 통신망을 이용하여 사용자 단말로 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 데이터 수집 및 전과 장치를 구성하는 다중 센서 융합 감지기의 외형 디자인의 예시이다.
- [0030] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 데이터 수집 및 전과 장치를 구성하는 다중 센서 융합 감지기의 회로설계 및 하드웨어 구성의 예시이다.
- [0031] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 다중 센서 데이터 수집 전과 장치는 종류가 각기 다른 복수의 센싱 데이터들을 다중 센서(110)들을 통해 수집하는 다중 센서 융합 감지기(100)로 구성될 수 있다.
- [0032] 다중 센서 융합 감지기(100)는 누전센서, 가스센서, 연기센서, 온도센서, 또는 습도센서 중 둘 이상의 종류가 각기 다른 복수의 센싱 데이터들을 수집하는 다중 센서(110), 다중 센서(110)들로부터 수집되는 센싱 데이터들을 기 설정된 기준값과 비교하여 기준 수준 이상의 오차 계산값이 발생한 경우 사용자 단말로 이벤트신호데이터를 전송하거나 각각의 센싱 데이터들을 융합 분석 판단하고, 그 판단 결과로부터 상황전과정보의 출력 지시와 대기 또는 로우 데이터와 상황전과정보를 외부 모니터링 서버로 전송하도록 제어하는 제어부(120), 제어부(120)로부터 출력되는 상황전과정보를 사용자 단말(200)로 전송하는 통신 모듈(130)을 포함하여 구성될 수 있다. 통신 모듈(130)은 MQTT를 통한 센서 데이터 전송을 위한 Wi-Fi 및 통신용 Bluetooth 통신부가 바람직한 통신 모듈(130)로 선택될 수 있다.
- [0033] 여기서, 미설명부호, 101은 일정한 전압을 유지시켜주는 정전압유지장치인 '레귤레이터(Regulator)'이다. 102는 전기적인 아날로그량을 디지털량으로 변환시키는 '아날로그디지털 변환기(analog-digital converter, ADC)'이다. 104는 제어부(120)의 시스템 데이터 해석 프로그램((system data analyzer)에 의해 실행된 센싱 데이터 처리 결과를 시각화로 출력하는 '표시부'이고, 105는 제어부(120)의 시스템 데이터 해석 프로그램(103)에 의해 실행된 데이터 처리 결과를 음성 청각화로 출력하는 '알람부'일 수 있다.
- [0034] 또한, 다중 센서 융합 감지기(100)는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 가스 센서, 연기 센서, 온도 센서, 누전 센서, 습도 센서들 중 기능적으로 구분되는 적어도 2개의 센서가 외함(106)의 내부에 실장되어 복수의 다중

센서(110)를 수용하는 구조로 구성될 수 있다.

- [0035] 그리고, 외함(106)은 복수의 다중 센서(110)들이 하나의 공간에 패키지 처리되어 휴대 가능하도록 구성될 수 있으며, 외함(106)은 분해 결합이 가능한 케이스 구조로 구성될 수 있다. 이를 통해 다중 센서 융합 감지기(100)는 캠핑장, 글루핑장, 펜션 등 장소에 구애받지 않고 간단히 설치될 수 있으며, 외함(106)을 기밀과 수밀처리하면 내부 전장 부품을 보호하고, 설치 가능한 장소에 반복적으로 사용 가능한 재활용성이 주어지도록 구성될 수 있다.
- [0036] 다중 센서 융합 감지기(100)를 구성하는 제어부(120)는, 종류가 다른 복수의 센싱 데이터들을 정해진 시스템 데이터 해석 프로그램(system data analyzer)으로 융합한 후 크로스 체크로 분석하여, 안전사고관련 정보의 조기 탐지 및 센서 오작동에 기인하는 오염 에어 필터링을 병행 처리하는 센싱 데이터 융합 분석 처리부(103)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0037] 상황전파정보는 통신망에 접속될 수 있는 통신 모듈(130)을 통해 사용자가 휴대하는 사용자 단말(200)에 직접 전송하여 안전 상황을 직접 전파하도록 구성될 수 있다.
- [0038] 다중 센서 융합 감지기(100)는 센서 노드(sensor node)에서 계측되는 센싱 데이터 값들을 취합하고 데이터를 축적하여 실시간 안전관리 정보 수집 시스템에 제공하도록 구성될 수 있다. 그리고, 전원부, 임베디드 시스템(embedded system), 전원부, 센서 노드와 연동되는 인터페이스 모듈 및 계측 값을 전송하기 위한 통신 인터페이스부로 구성될 수 있다. 바람직하게는 실시간 기상 정보 제공 시스템에 데이터 제공을 위하여 외부 API와 연동되도록 구성될 수 있다.
- [0039] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 MQTT 프로토콜을 이용한 다중 센서 융합 감지기의 통신 방식을 설명하는 예시이다.
- [0040] 통신 모듈(130)은 도 3에 도시된 바와 같이, 실시간 센서데이터 수집을 위한 MQTT(Message Queue for Telemetry Transport) 브로커(140)를 이용 다중 센서 융합 감지기(100)의 다중 센서(110)로부터 감지된 센서 데이터를 외부 데이터수집서버(310)와 연동되는 통신 S/W로 구성하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0041] MQTT 프로토콜 및 MQTT 브로커 선정은 다중 센서 융합 감지기(100)들의 실시간 상태를 전송하기 위한 경량 프로토콜로 저 전력 장비에서 운영 가능하며 network bandwidth가 작은 곳에서 운영 가능한 MQTT가 적용될 수 있다. 현재 MQTT Server로 대표적인 HiveMQ, IbmMQ, RabbitMQ, vert.X, Mosquitto 등으로 대부분 상용 서비스를 제공하고 있다.
- [0042] 그리고, 오픈소스 제공 Mosquitto, mosca 등에서 본 시스템에 적합한 MQTT Server로 선정할 수 있다. 이는 다양한 OS 적용성, 시스템 구성 용이성, 적용의 편의성 등을 제공할 수 있다.
- [0043] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 네트워크 설정의 예시이다.
- [0044] 도 4에 도시된 바와 같이 통신 네트워크는 MQTT를 통한 센서 데이터 전송을 위한 Wi-Fi 및 기타 통신용 Bluetooth 통신부로 구성하는 것이 바람직할 수 있다. 다중 센서 융합 감지기(100)의 네트워크 설정의 경우 관리자, 사용자 앱은 관리자 기능과 일반 사용자를 위한 기능으로 구분하여 구성될 수 있다.
- [0045] 도 5의 (a)(b)(c)(d)는 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기로부터 전송되는 상황전파정보를 수신하는 사용자 단말의 UI/UX 설계의 예시이다.
- [0046] 도 5의 (a)(b)(c)(d)에 도시된 바와 같이, 다중 센서 융합 감지기(100)로부터 전송되는 상황전파정보를 수신하는 사용자 단말의 UI/UX 설계는 효율적인 앱 서비스 제공과 경제적인 앱서버 구축을 위해 HTML5 기반의 모바일 앱을 적용하여 서비스의 질을 높이고 다양한 서비스를 제공할 수 있다. 그리고, 다중 센서 융합 감지기(100)의 네트워크 설정을 위한 관리자 기능으로 실시간 주변기기를 찾고 등록할 수 있는 기능을 구현하도록 구성하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0047] 다중 센서 융합 감지기(100)의 제어부(120)를 구성하는 메인 프로세서 사양은 도 6과 같은 사양으로 구성될 수 있다.
- [0048] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 제어부를 구성하는 메인 프로세서의 예시이다.
- [0049] 다중 센서 융합 감지기(100)의 제어부(120)를 구성하는 메인 프로세서는 도 6에 도시된 바와 같이, 임베디드 시스템 보드는 저전력, 고성능의 Xtensa LX6 프로세서로 구성하는 것이 바람직할 수 있다.

- [0050] 또한, 다중 센서 융합 감지기(100)를 구성하는 제어부(120)의 메인 프로세서는 임베디드용 저전력 고성능 32bit 프로세서를 이용하여 컨트롤 시스템을 구성하는 것이 바람직하다. 다중 센서(110)를 연결하여 데이터를 취득할 수 있도록 I2C, SPI, UART 인터페이스를 이용하여 센서 노드 링크를 구성할 수 있다.
- [0051] 그리고, 메인 프로세서는 취득된 다중 센서 데이터 및 화재 발생 여부, 가스중독 감지여부 등을 외부서버에 전송하기 위해 통신 모듈(130)의 WIFI 및 Bluetooth 통신체계와 연동될 수 있다.
- [0052] 다중 센서 융합 감지기(100)를 구성하는 제어부(120)의 메인 프로세서 사양은 Xtensa 사의 저전력, 고성능 프로세서 사용이 바람직할 수 있다. 이는 32bit 160~240MHz의 동작 속도를 가지고 있어 빠른 동작속도와 대용량 처리가 가능할 수 있으며, 다양한 외부연동 인터페이스를 지원하여 다중 센서 노드 구성에 적합할 수 있다. 3개의 하드웨어 방식의 시리얼통신용 GPIO를 사용할 수 있어 다중센서 융합 감지기(100)의 센싱 데이터 처리에 적합한 환경을 지원할 수 있다.
- [0053] 그리고, 12bit 해상도의 ADC 기능을 이용하여 센서 데이터 취득시 고정밀의 데이터 분해능이 가능하다. 802.11 b/g/n WIFI 통신을 사용하여 실시간 데이터 전송을 지원할 수 있고, SoftAP 기능구현을 통해 사용현장에서 외부 인터넷 공유기 연동을 손쉽게 할 수 있는 기능을 지원할 수 있다. 이를 통해 다중 센서(110)의 센싱 데이터 및 상황전과정보를 통신 네트워크로 모니터링 서버(300)의 데이터수집서버(310)로 전송하도록 구성될 수 있다.
- [0054] 제어부(120)는, 센싱 데이터 측정값이 설정된 감지 모드 임계값을 초과하는 경우 지정된 사용자 단말(200)로 상황전과정보를 전송하고, 기준값에 미달되는 경우 모니터링 서버(300)의 데이터수집서버(310)로 센싱 데이터 측정값을 전송하도록 구성될 수 있다.
- [0055] 제어부(120)는, 다중 센서(110)들 중 설정된 시간 동안 센싱 데이터 신호의 출력이 중지되거나 존재하는 경우 모니터링 관리자가 개설한 웹서버 또는 데이터수집서버(310)로 전송하고, 등록된 관리자 단말(210)로 통보하도록 구성될 수 있다.
- [0056] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 제어 알고리즘으로 반영될 수 있는 각 센서별 센서 데이터의 임계값 산출의 예시이다.
- [0057] 제어부(120)는 도 7에 도시된 바와 같이 각 센서별 센서 데이터의 임계값 산출에 따른 제어 알고리즘이 적용된 센싱 데이터 융합 분석 처리부(103)을 포함하여 구성될 수 있다. 센싱 데이터 융합 분석 처리부(103)는 연기, 일산화탄소 및 온도, 습도 센서에서 취득한 센싱 데이터를 기반으로 화재에 대한 사전 감지가 가능하도록 사전 정의된 데이터를 임계값으로 하는 기준값 정의를 통해 화재에 대한 사전 감지가 가능하도록 제어할 수 있다.
- [0058] 센싱 데이터 융합 분석 처리부(103)는 연기, 일산화탄소 및 온도, 습도 센서에서 취득한 센싱 데이터를 기반으로 화재에 대한 사전 감지가 가능하도록 되어 있다. 즉 센서 동작 환경에서 연소 가능한 재료들을 대상으로 열 방출률, 연기 발생률, 일산화탄소 및 기타 휘발성 화합물의 발생률을 파악하여 화재 예측이 가능한 조기감지 알고리즘을 적용, 다양한 시나리오 및 환경을 설정하고 이에 적합한 화재 감지 알고리즘을 추출하여 적용할 수 있다.
- [0059] 예를 들면, 미국 NIST(National Institute of Standards and Technology)의 화재감지 모델을 사용하여 각 센서별 임계값을 파악할 수 있으며, 화재감지기의 반응속도를 줄이기 위한 모델을 수립하고, 실제 화재 발생 실험을 통하여 모델의 적합도를 분석하여 추출될 수 있다.
- [0060] 다중 센서 융합 감지기(100)를 통한 센서 데이터 수집을 위한 센서별 데이터 정의는 아래의 표 1과 같이 설정될 수 있다.

**표 1**

다중 센서 융합 감지기	
연기 센서	· 다중 센서 융합 감지기의 전원이 켜진 동안 설치된 공간의 연기 측정 · 임계치 내의 값을 벗어날 시 위급상황으로 판단
일산화탄소 센서	· 다중 센서 융합 감지기의 전원이 켜진 동안 설치된 공간의 CO 측정 · 화재 조기 감지 임계치(30ppm, 60sec)초과시 화재 주의단계로 판단 · 가스 중독 감지 임계치(300ppm) 초과시 가스중독 주의단계로 판단 · 임계치(400ppm, 20min) 내의 값을 벗어날 시 위급상황으로 판단

온도 센서	· 다중 센서 융합 감지기의 전원이 켜진 동안 설치된 공간의 온도 측정 · 40도이상에서 단위시간당 온도상승률이 임계치 초과시 주의단계로 판단 · 임계치(70도) 내의 값을 벗어날 시 위급상황으로 판단
습도 센서	· 다중 센서 융합감지기의 전원이 켜진 동안 설치된 공간의 온도 측정 · 40도이상에서 단위시간당 온도상승률이 임계치 초과시 주의단계로 판단 · 임계치(70도) 내의 값을 벗어날 시 위급상황으로 판단

[0062] 표 1과 같이 정의된 제어부(120)의 제어 루틴에 따라 연기 센서로부터 출력되는 센서 데이터는 다중 센서 융합 감지기의 전원이 켜진 동안 설치된 공간의 연기를 측정하고, 임계치 내의 값을 벗어나는 경우 제어부(120)의 센싱 데이터 융합 분석 처리부(103)에서는 현 상황을 위급상황으로 판단하여 상황전파정보를 사용자 단말(200) 또는 모니터링 서버(300)의 데이터수집서버(310)로 전송할 수 있다.

[0063] 또한, 일산화탄소 센서로부터 출력되는 센서 데이터는 다중 센서 융합 감지기의 전원이 켜진 동안 설치된 공간의 CO를 측정하고, 화재 조기 감지 임계치(30ppm, 60sec)초과시 화재 주의단계로 판단할 수 있으며, 가스 중독 감지 임계치(300ppm) 초과시 가스 중독 주의 단계로 판단할 수 있으며, 임계치(400ppm, 20min) 내의 값을 벗어나는 경우 위급 상황으로 판단하여 상황전파정보를 사용자 단말(200) 또는 모니터링 서버(300)의 데이터수집서버(310)로 전송할 수 있다.

[0064] 또한, 온도 센서로부터 출력되는 센서 데이터는 다중 센서 융합 감지기의 전원이 켜진 동안 설치된 공간의 온도를 측정하고, 40℃도 이상에서 단위시간당 온도상승률이 임계치를 초과하는 경우 주의 단계로 판단하고, 임계치(70℃) 내의 값을 벗어나는 경우 위급 상황으로 판단하여 상황전파정보를 사용자 단말(200) 또는 모니터링 서버(300)의 데이터수집서버(310)로 전송할 수 있다.

[0065] 또한, 습도 센서로부터 출력되는 센서 데이터는 다중 센서 융합 감지기의 전원이 켜진 동안 설치된 공간의 습도를 측정하고, 임계치(30%) 내의 값일 경우 화재시 확산 가능성이 높은 것으로 판단하고, 임계치(30%)를 초과하는 값인 경우 주의 상황전파정보를 사용자 단말(200) 또는 데이터수집서버(310)로 전송할 수 있다.

[0066] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서의 센싱 데이터 수집 및 처리 장치를 이용하는 모니터링 시스템을 도 8 내지 도 12를 참조하여 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0067] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 수집하는 안전 모니터링 시스템 네트워크 구성의 예시이다. 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템 구성의 예시이다.

[0068] 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서의 센싱 데이터 수집 및 처리 장치를 이용하는 모니터링 시스템은, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 누전센서, 가스센서, 연기센서, 온도센서, 또는 습도센서 중 둘 이상의 종류가 각기 다른 복수의 센싱 데이터들을 수집하는 다중 센서(110)들, 다중 센서(110)들로부터 수집되는 센싱 데이터들을 기 설정된 기준값과 비교하여 기준 수준 이상의 오차 계산값이 발생한 경우 사용자 단말(200)로 이벤트신호데이터를 전송하거나 각각의 센싱 데이터들을 융합 분석 판단하고, 그 판단 결과로부터 상황전파정보의 출력 지시와 대기 또는 로우 데이터와 상황전파정보를 외부 모니터링 서버(300)로 전송하도록 제어하는 제어부(120), 제어부(120)로부터 출력되는 상황전파정보를 사용자 단말(200)로 전송하는 통신 모듈(130)을 포함하는 다중센서 융합 감지기(100)로 구성된 다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치를 포함하여 구성될 수 있다.

[0069] 그리고, 다중 센싱 데이터 수집 및 전파 장치의 다중 센서(110)로부터 수신된 다중 센싱 데이터값과 이벤트신호 데이터를 수신하고, 수신된 다중 센싱 데이터값들과 기 설정된 기준값들을 각각 비교한 결과, 각각의 센싱 데이터들의 크로스 체크를 통해 분석한 위험상황 패턴 분석 결과, 수신된 상기 이벤트 신호 데이터에 대한 과거 오류 이력정보 분석 결과의 상관관계를 이용하여 출력조건을 판단하고, 상기 출력조건에 따라 해당 상황전파 신호정보를 사용자 단말(200)과 관리자 단말(210)로 전송하도록 상기 다중 센서 융합 감지기(100)의 센싱 데이터 신호와 네트워크로 통신으로 연동되는 모니터링 서버(300)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0070] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서의 센싱 데이터 수집 및 처리 장치를 이용하는 모니터링 시스템은, 다중 센서 융합 감지기(100)를 지정된 구역별로 배치하고 그 배치 상황은 모니터링 서버(300)를 통해 구역별로 집중 통합 관리하도록 구성될 수 있다.

[0071] 다중 센서 융합 감지기(100)를 지정된 구역별로 배치하여 통합 관리하는 경우 구역별로 배치된 다중 센서 융합 감지기(100)로부터 센싱되는 센싱 데이터 수집 환경을 측정 관리하는데 유리할 수 있다.

- [0072] 또한, 누적된 센싱 데이터를 실시간으로 구역별로 수집할 수 있으므로, 사고의 사고 유형과 빈도 및 특성을 구역별로 파악하여 안전 위험 예측과 징후를 특정 지역의 구역별로 관리하고 파악하는데 유리할 수 있다.
- [0073] 또한, 센싱 데이터를 구역별로 추가하여 분석할 수 있고, 사고 현장의 환경 상태를 구역별로 판단할 수 있으므로 해당 구역의 생활지수 환경 분석에 정확도를 높이는데 유리한 파라미터로 적용될 수 있다.
- [0074] 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서의 센싱 데이터 수집 및 처리 장치를 이용하는 모니터링 시스템은, 캠핑 및 글램핑장 그리고 펜션 등의 숙박 시설의 화재, 가스중독 상황 발생시 단계별 알림 모니터링을 제공할 수 있으며, 다수의 다중 센서 융합 감지기(100)로부터 얻은 센싱 데이터를 모니터링 관리자가 모니터링 서버(300)를 통해 효과적으로 관리할 수 있고, 등록된 전체 다중 센서 융합 감지기(100)들의 통합 관리 및 Site별 관리 기능을 제공할 수 있으며, 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터 수집과 모니터링 서버(300)를 통한 센서 데이터 분석이 가능하도록 되어 있다.
- [0075] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템의 예시이다. 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터 기반의 안전 모니터링 시스템의 예시이다. 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터 기반의 안전 모니터링 시스템을 이용한 사고 전과 시나리오의 예시이다.
- [0076] 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템의 모니터링 서버(300)는, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 다중 센서 융합 감지기(100)로부터 센싱되는 센싱 데이터 수집 환경을 설정하는 센싱 데이터 수집 환경 설정 모듈(311), 누적된 센싱 데이터를 실시간으로 수집되는 센싱 데이터에 추가하여 분석하는 데이터 추가 분석 모듈(312), 사고 현장의 환경 상태를 판단하는 생활지수 분석 모듈(313), 사고 현장의 가스 측정값을 기준값과 비교하여 일산화탄소 중독 여부를 판단하는 일산화탄소 중독 분석 모듈(314) 및 다중 센서 융합 감지기로부터 센싱되는 센싱 데이터를 수집 저장하는 데이터 수집 모듈(315)로 이루어지는 데이터수집서버(310)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0077] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템의 모니터링 서버(300)는, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 지정된 구역의 다중 센서 융합 감지기(100)로부터 수신되는 센싱 정보의 측정값을 설정 모드 임계값과 비교하여 안전사고 패턴 결과를 빅데이터로 도출하고, 그 도출 결과를 사용자 앱을 통하여 단계별 이벤트 발생 경고 및 대응 정보들을 개별 사용자 단말로 전송 안내하는 안전 사고 패턴 분석 처리부(320)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템의 모니터링 서버(300)는, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 수신된 구역별 센싱 데이터 측정값, 저장된 설정모드 임계값, 저장된 오류 동작 이력 데이터, 주변지역 센싱 정보의 측정값을 분석하여 도출된 위험 상황 패턴 결과와 안전사고 징후 예측 정보를 상기 사용자 단말 및 관리자 단말로 푸시 전송하는 안전사고 징후 예측 분석부(330)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0079] 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템은 Login을 통해 사용자 또는 관리자 인증을 수행할 수 있도록 설정될 수 있다.
- [0080] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터 기반의 안전 관제 모니터링 시스템 UI/UX의 예시이다.
- [0081] 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템은 도 10 내지 도 13에 도시된 바와 같이 로그인 후 default로 모니터링 상태가 표시될 수 있다(도 13).
- [0082] 모니터링 상태에서는 Site\_Info로서 사이트 설치 장소에 대한 상세 정보가 표시될 수 있다. Emergency로서 위급 상황 알림 화면이 표시될 수 있다. History로서 개별 History Data 조회가 가능하다. Report로서 센싱 데이터를 포함하는 상황전과정보에 대한 상세한 정보를 Report로 작성하여 출력할 수 있다.
- [0083] 모니터링 서버(300)로부터 분류 처리되는 다중 센서 융합 감지기(100)의 센싱 데이터(DB) 테이블 정보 분류 예는 아래 표 2와 같다.

**표 2**

테이블 ID	테이블 명
fms_default_th	임계치 기본값

fms_log_env_daily_history	생활환경 측정값 로그
fms_log_env_history	생활환경 측정값 로그
fms_log_event	이벤트 발생 내역 로그
fms_log_process	위급 상황 처리 내용의 로그
fms_log_syslogin	로그인/로그아웃 내역 로그
fms_mgmt_info	사이트 관리자 정보
fms_mon_groups	관리그룹
fms_sites	사이트 정보
fms_users	모니터링 시스템 사용자 정보

- [0085] 상기 표 2와 같이 다중 센서 융합 감지기의 센싱 데이터(DB) 테이블 정보 분류를 통해 알람 모니터링 시스템 기본 자료구조 및 Site별 기본 데이터를 정의할 수 있다. 도 13과 같은 알람 모니터링 시스템 UI/UX 설계를 통해 기능을 정의할 수 있다.
- [0086] 예를 들면, 알람 모니터링 시스템에서 현장에 설치된 다중 센서 융합 감지기(100)의 안전사고 단계별 상태를 정의하여 관리할 수 있고, 현장에 설치된 다중 센서 융합 감지기(100)별 history 기능을 포함하는 상세 정보 및 현황 정보의 정의와 분석이 가능하도록 데이터 처리 시스템과 연동되도록 관리될 수 있고, 단계별 안전사고 발생에 대한 대응 처리 및 결과 기록을 리포팅 할 수 있다.
- [0087] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템은 도 10 내지 도 13과 같이 소규모 숙박시설 관리자에게 접근성이 용이하도록 안전사고 예측 관제 모니터링 시스템을 웹기반으로 구축할 수 있다.
- [0088] 또한, 데이터수집서버(310), 안전사고 패턴 분석 처리부(320), 안전사고 징후 예측 분석부(330)를 포하는 모니터링 서버(300)를 작업형 대시보드(operational dashboard)로 구성하여, 비상상황이나 이상상황을 빠르게 인지하고 반응하도록 센서 데이터를 연동 작업으로 처리할 수 있다.
- [0089] 다양한 센서 데이터 정보들은 시각적 가독성을 고려한 시각화 차트로 구현하여 정보로 전달할 수 있으며, 안전사고 예측을 위한 평상시 데이터 변화와 다른 이상 징후를 표현하기 위해 거리(proximity)와 형태를 이용해 이상 징후 데이터를 이해하고 판단할 수 있도록 시각화된 표현으로 처리할 수 있다.
- [0090] 또한, 사용자의 의견을 반영한 테스트를 통해 대시보드 정보가 잘 구성되었는지 데이터 인사이트를 효과적이고 효율적으로 도출하도록 유도할 수 있으며, 인터페이스 모듈과 서비스연계 모듈 간에 이루어지는 통신을 객체화할 수 있는 데이터 포맷을 사용하여 모니터링 서비스를 구축할 수 있다.
- [0091] 또한, 구역별 및 장소별 안전사고 예측 모델을 설정하여 적용할 수 있다. 예를 들면, 센싱 데이터 기반의 조기 감지 알고리즘을 운영, 각 센서별 임계값 및 화재판단 기준 변경이 가능하도록 할 수 있고, 텐트, 펜션, 사무실 등의 가연성 물질을 구분하여 장소별 가연성 테스트를 통한 최적의 조기감지 알고리즘의 센서별 임계값 설정이 가능하다. 또한, 설치장소별 설정 변경 기능으로 사용자는 평상시, 출장, 여행 등에서 사용자 단말(200)을 통해 실시간으로 센서 데이터 상황전과정보를 전달 받을 수 있으므로 다목적으로 사용이 가능하다.
- [0092] 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템은 도 10 내지 도 13과 같이, 데이터수집서버(310), 안전사고 패턴 분석 처리부(320), 안전사고 징후 예측 분석부(330)를 통해 다중 센서 융합 감지기(100)의 센서 데이터 수집 고도화 및 안정화가 구현된 상태로 상황전과정보로 전송될 수 있고, IoT기반의 다중 센서별 데이터 추가 분석 및 데이터 저장이 가능하도록 구성할 수 있다.
- [0093] 예를 들면, 안전사고 징후 예측 분석부(330)를 통해 온도 측정 간격(예, 10sec)을 설정하고 측정 시간에 따른 온도의 기울기와 화재발생 임계치 온도간의 상관관계를 분석하여 화재 발생 이상징후를 탐지하여 분석하고 이를 사용자 단말(200)과 관리자 단말(210) 또는 모니터링 시스템에 설계된 UI/UX를 통해 시각화 정보로 전달할 수 있다.
- [0094] 또한, 안전사고 징후 예측 분석부(330)를 통해 습도를 판단하여 이를 안전사고 징후 예측 정보로 전달할 수 있는데, 습도는 화재의 발생과 화재 초기의 연소확대에 영향을 미치는 인자로서 화재 이상 징후 탐지에서 습도가 낮을 경우 화재 확산 속도가 빠르므로 극초기 단계 설정에 중요한 인자 정보로 활용될 수 있다.
- [0095] 또한, 안전사고 징후 예측 분석부(330)를 통해 판단되는 화재 이상징후 임계치 값은 온도, 습도 데이터 기반으로 자동 설정되고 누적된 데이터의 기간이 클수록 정확한 예측이 가능하므로, 안전사고 징후 예측 분석부(330)

는 누적 데이터를 현재 센서 데이터와 비교하여 보다 정확한 예측 정보를 사용자에게 전송할 수 있다.

- [0096] 또한, 안전사고 징후 예측 분석부(330)를 통해 가스 중독 징후를 판단할 수 있다. 예를 들면, 일산화탄소는 불연소시 대량으로 발생되며 노출 농도와 시간에 따라 치명상을 줄 수 있으므로, 연기 감지, 일산화탄소, 온도, 습도 등의 실내 안전사고 센서들의 패턴을 안전사고 패턴 분석 처리부(320)를 통해 분석하여 다양한 정보와 극초기 단계의 예측이 가능하도록 연동될 수 있다. 예를 들면, 가스 중독의 경우 200ppm 1시간 이내, 400ppm 30분 이내, 800ppm이상인 경우 즉시 일산화탄소 가스 중독으로 상황전과정보를 전송할 수 있다.
- [0097] 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템은 도 10 내지 도 13과 같이, 모니터링 시스템 고도화 및 안정화를 위한 지속적인 업데이트가 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0098] 예를 들면, 안전 모니터링 시스템 프로토타입의 기능 고도화를 위하여 Living Lab 운영에서 도출된 의견을 반영하여 시스템을 업데이트할 수 있고, 자체 단위/통합 테스트 및 스트레스 테스트를 통하여 모니터링 시스템을 안정화하며 KOLAS 인증기관에 의뢰하여 성능 테스트를 수행 업데이트 정보로 활용할 수 있고, 다중 센서 융합 감지기의 작동 유무 판단을 위한 수집 데이터를 기반으로 다양한 서비스를 제공할 수 있다.
- [0099] 이를 위하여 실내 안전 모니터링 대시보드는 다중 센서에서 계속되는 실시간 데이터를 직관적인 그래픽으로 표현하여 모니터링 수단뿐만 아니라 의사결정의 수단으로 활용 가능한 안전사고 패턴 분석 대시보드를 도출하여 적용하는 것이 바람직하다.
- [0100] 또한, 확장성과 유연성, 사용자 편의성을 갖춘 광범위한 정보 수집 및 분석을 지원하는 실내 안전사고 예측 대시보드를 도출하는 것이 바람직하다.
- [0101] 안전 모니터링 시스템 관리 플랫폼은 외부의 안전관리 디바이스가 API를 통해 연결하는 높은 확장성을 제공하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0102] 또한, 웹 표준을 준수하는 HTML5 framework 기반으로 Windows, IOS, Android와 같은 다양한 플랫폼에 효율적으로 운영할 수 있는 유연성을 제공하는 것이 바람직하다.
- [0103] 또한, 하나 이상의 목표를 달성하는 데 필요한 중요 정보를 시각적으로 표시하여 센싱 데이터를 비롯하여 상황전과정보를 한 눈에 모니터링 할 수 있도록 하나의 화면에 시각화된 조합으로 디스플레이하도록 하는 것이 바람직하다(도 13).
- [0104] 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템은 도 10 내지 도 13과 같이, 타 시스템과의 연동을 위한 관련 data 전송 RESTful API를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0105] 예를 들면, 다중 센서 융합 감지기(100)로부터 수집된 센싱 데이터를 지자체나 관계기관의 서비스와 연계하여 서비스 확장이 가능한 RESTful API를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0106] 이 경우 대시보드는 Web Service 플랫폼 형태로 구축하는 것이 바람직하며, 효율적인 안전사고 센서 데이터의 수집을 위한 RESTful 방식을 적용하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0107] 또한, REST 서비스는 클라이언트에 따라 적절한 데이터 포맷을 선택 가능하도록 XML, JavaScript Object Notation(JSON) 등의 포맷을 이용하는 것이 바람직하고, REST 서비스는 GET, PUT, POST, DELETE와 같은 단일 인터페이스를 통해 접근할 수 있고 모든 리소스는 URL을 통해 식별 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0108] 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템은 도 10 내지 도 13과 같이, 안전사고 단계별 예측 분석 및 징후 요소가 적용되어 상황전과정보로 전송될 수 있다.
- [0109] 안전사고 상황전과정보는 FCM기반의 Push Notification으로 구현될 수 있으며, 모니터링 관리자 앱으로 단계별로 전과 메시지로 발송될 수 있으며, 응급상황 발생 단계시 등록된 보호자에게 SMS 문자 전송 및 119 문자신고 서비스에 SMS로 안전사고 발생 위치, 상황, 시간 등이 자동 발송되도록 제어될 수 있다.
- [0110] 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템에 의하면, 현재 IoT기술을 활용한 국가단위의 재난감시 기술개발 및 융복합 재난안전 통합관리 플랫폼 기술 개발이 진행중이나 소규모 실내 안전사고 감시를 위한 통합안전 디바이스의 개발 및 연계는 미흡한 실정이지만 본 발명은 소규모 안전사고에 대한 모니터링 시스템 구축을 비교적 간단한 구성을 통해 충족시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0111] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템에 의하면, 소규모 단위의 안전사고 모니터링 시스템 구축 및 연계를 통하여 긴급상황전과 및 이상징후 패턴 분석을 통

한 안전사고 예측지원이 가능하므로 여러 수요자에게 신속한 상황판단정보를 가장 빠르고 정확하게 전달할 수 있는 이점이 있다.

[0112] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 융합 감지기의 센서 데이터를 이용하는 안전 모니터링 시스템에 의하면, 기존 단독형 감지기 체계의 문제점을 개선할 수 있는 이점이 있다. 예를 들면, 기존 네트워크에 연결되지 않은 단독형 화재감지기의 경우 감지기의 고장시 정확한 고장장소를 확인하기 어려우며 상시 감지가 제대로 되지 않는 문제점이 있고, 또한 관리자가 일일이 테스트기를 통해 작동여부를 확인해야하는 관리 및 유지 점검의 문제, 사고예방 및 사고시 원인 분석의 어려움을 겪는 문제, 네트워크 연결형 화재/가스 감지기의 경우 시스템 설치비용이 높은 문제 등을 비교적 간단한 구성으로 해결할 수 있는 이점이 있다.

[0113] 이와 같이 본 발명은 하나의 감지기에 여러 종류의 센서를 내장, 다중 감지 센싱 데이터를 수집하고 다중 센서 융합 분석 데이터를 효과적으로 전파하여 사고안전 위험에 신속하고 안전하게 대응할 수 있도록 하고, 다중 센서 융합 감지기로부터 수집되는 센서 데이터의 사전 테스트로 조기 감지 데이터 시트를 확보하고 이를 알고리즘에 반영하여 신속한 상황전파와 각종 안전 위험에 효과적으로 대응하는 큐레이션 정보를 효과적으로 제공할 수 있다.

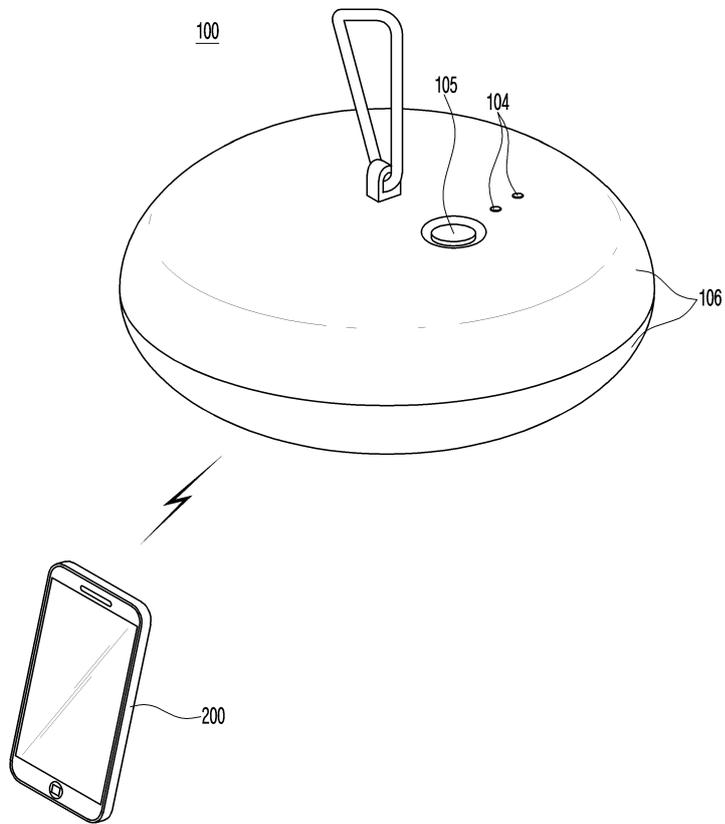
[0114] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 실시 예로 한정되지 않으며 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 수정 및 변형하여 실시할 수 있으며 수정과 변형이 이루어진 것은 본 발명의 기술 사상에 포함된다.

**부호의 설명**

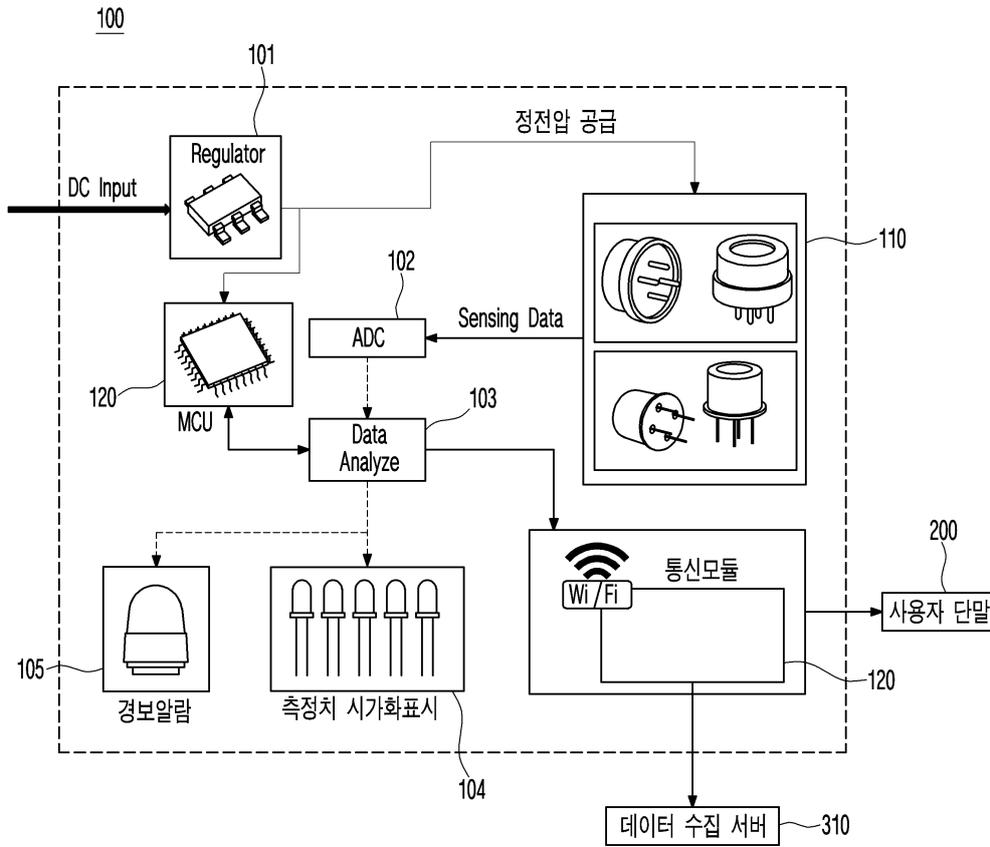
- |        |                         |                            |
|--------|-------------------------|----------------------------|
| [0115] | 100: 다중 센서 융합 감지기       | 101: 레플레이터                 |
|        | 102: 아날로그디지털변환기(ADC)    | 103: 센싱 데이터 융합 분석 처리부      |
|        | 104: 표시부                | 105: 알람부                   |
|        | 110: 다중 센서              | 120: 제어부                   |
|        | 130: 통신부                | 140: MQTT 브로커(MQTT broker) |
|        | 200: 사용자 단말             | 210: 관리자 단말                |
|        | 300: 모니터링 서버            | 310: 데이터수집서버               |
|        | 311: 센싱 데이터 수집 환경 설정 모듈 |                            |
|        | 312: 데이터 추가 분석 모듈       | 313: 생활지수 분석 모듈            |
|        | 314: 일산화탄소 중독 분석 모듈     | 315: 데이터 수집 모듈             |
|        | 320: 안전사고 패턴 분석 처리부     | 330: 안전사고 징후 예측 분석부        |

도면

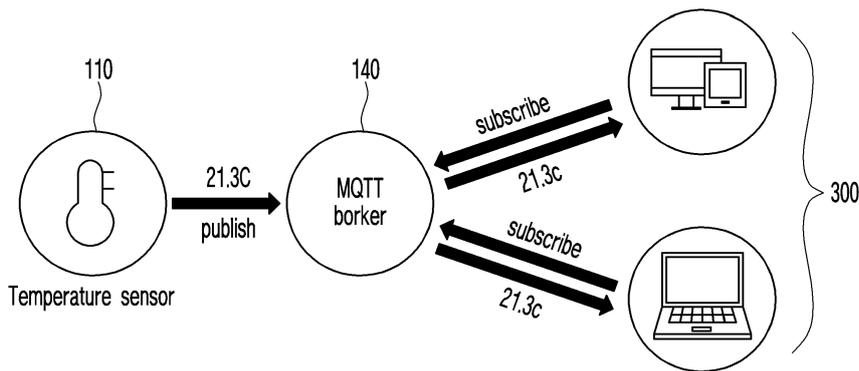
도면1



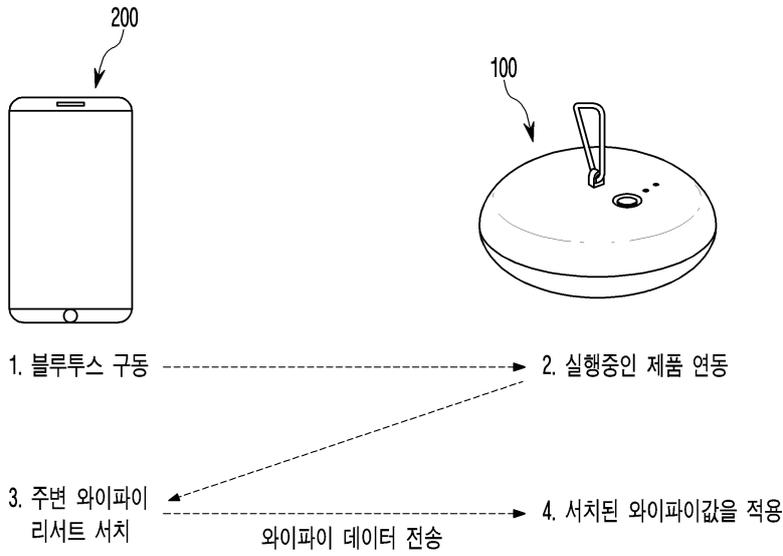
도면2



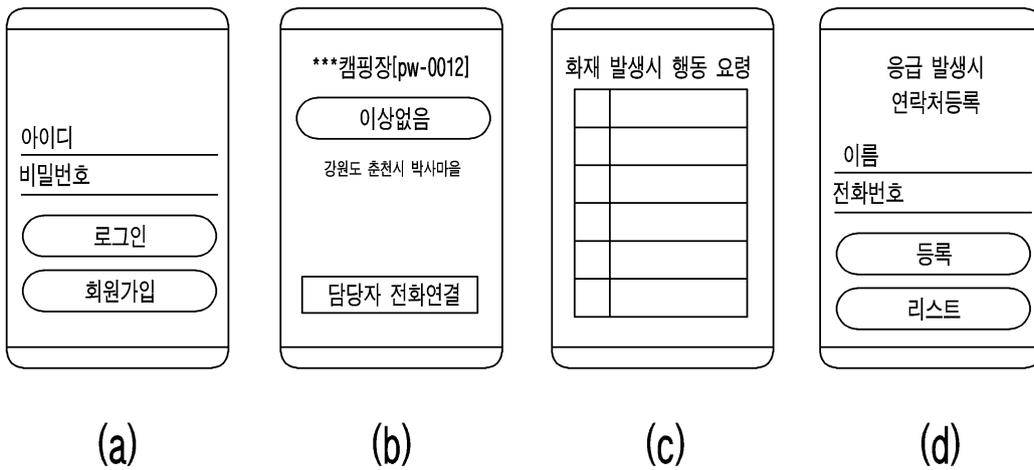
도면3



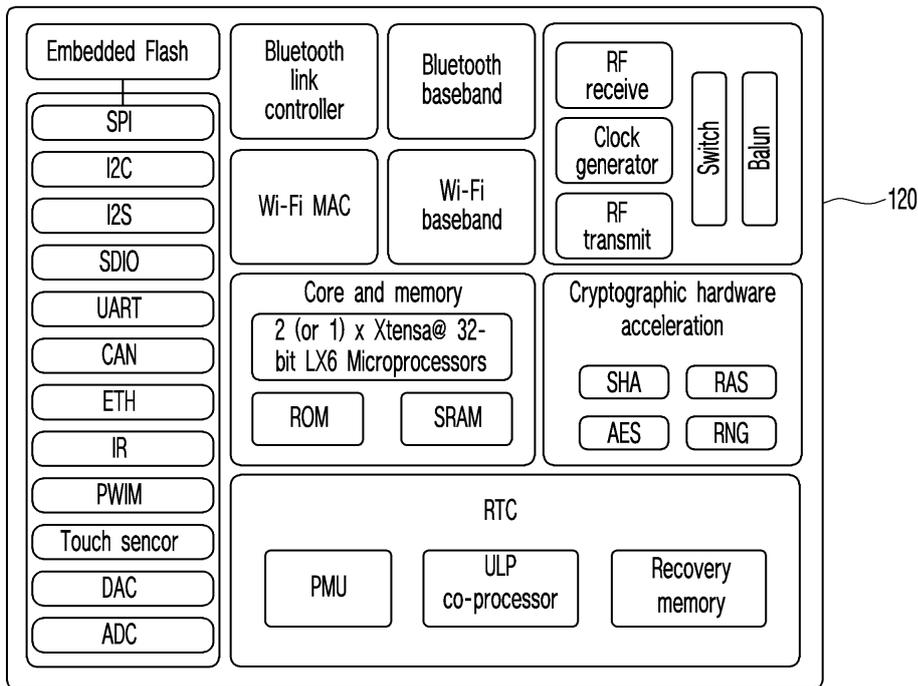
도면4



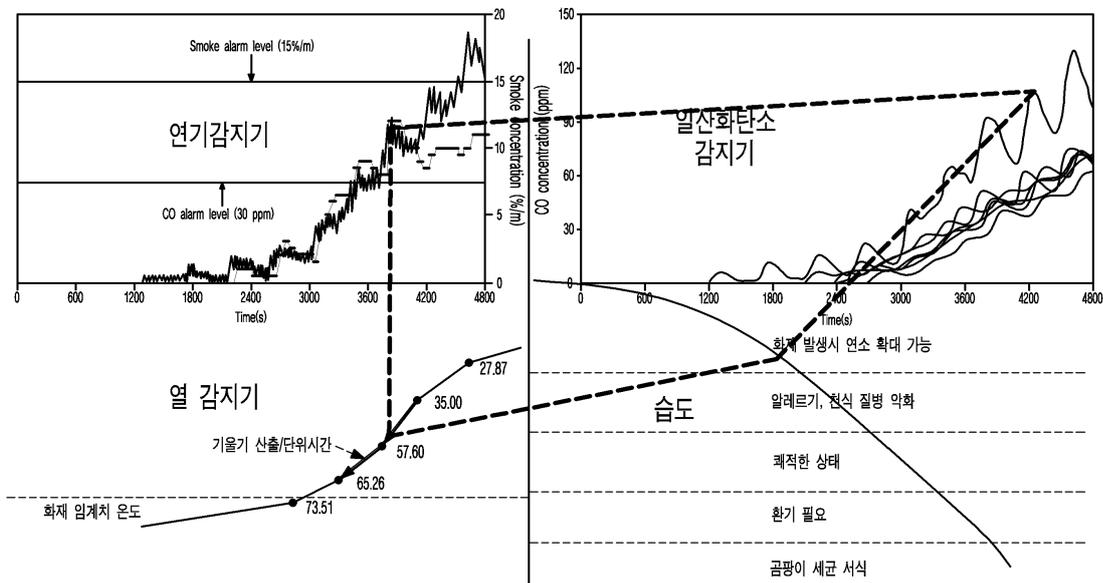
도면5



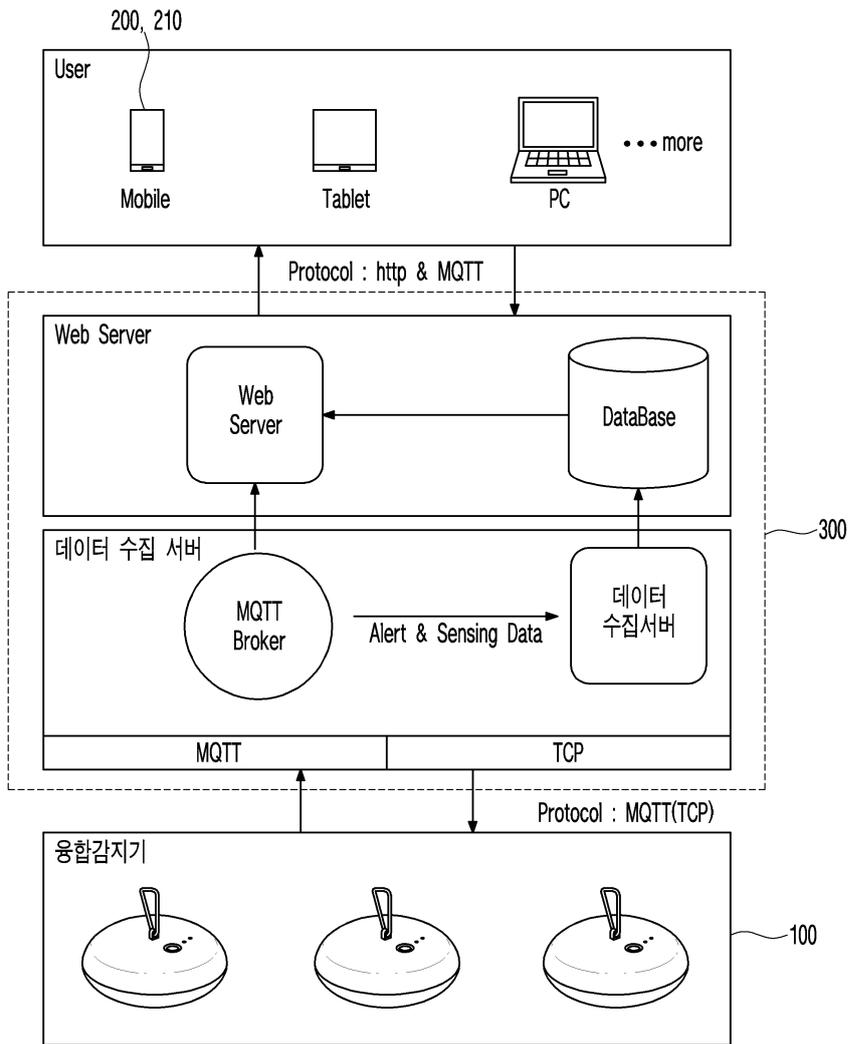
도면6



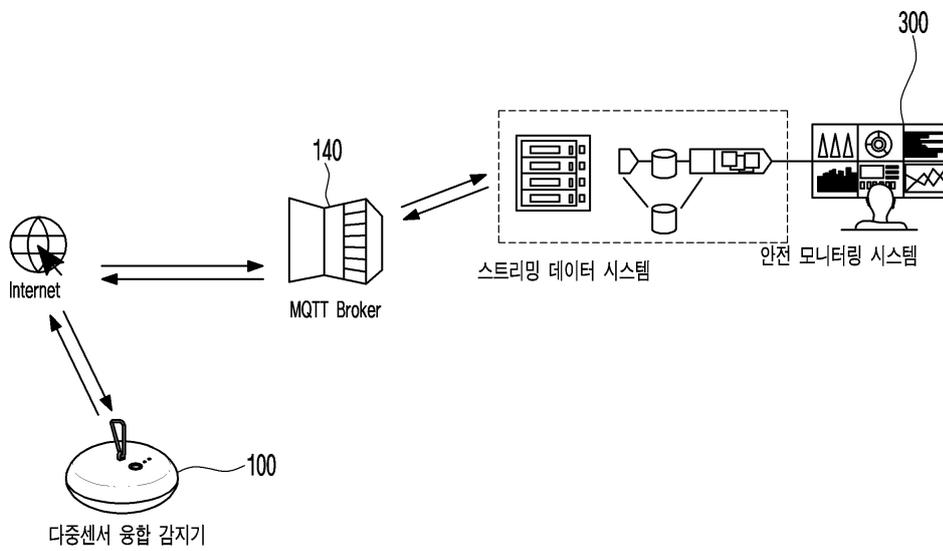
도면7



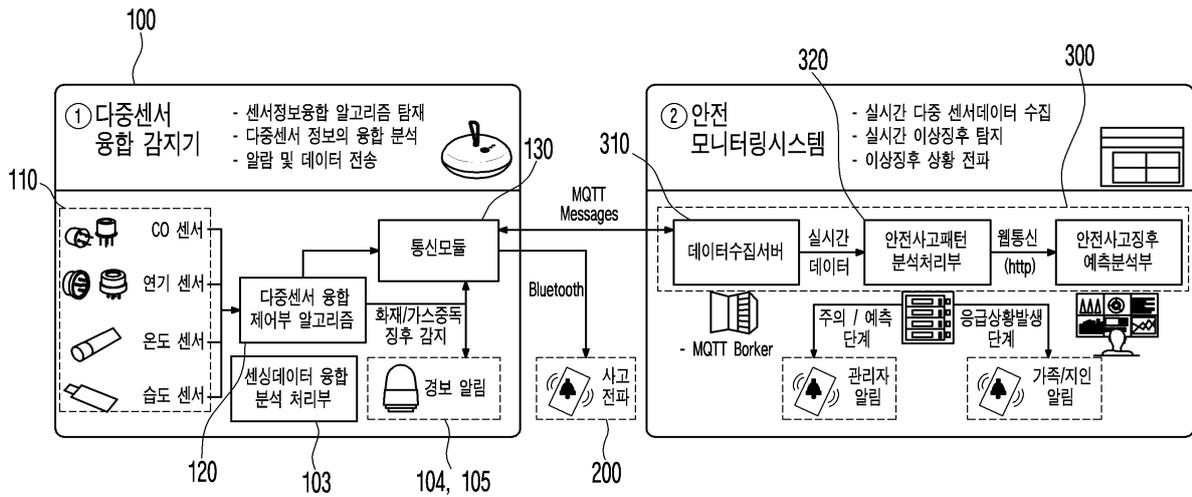
도면8



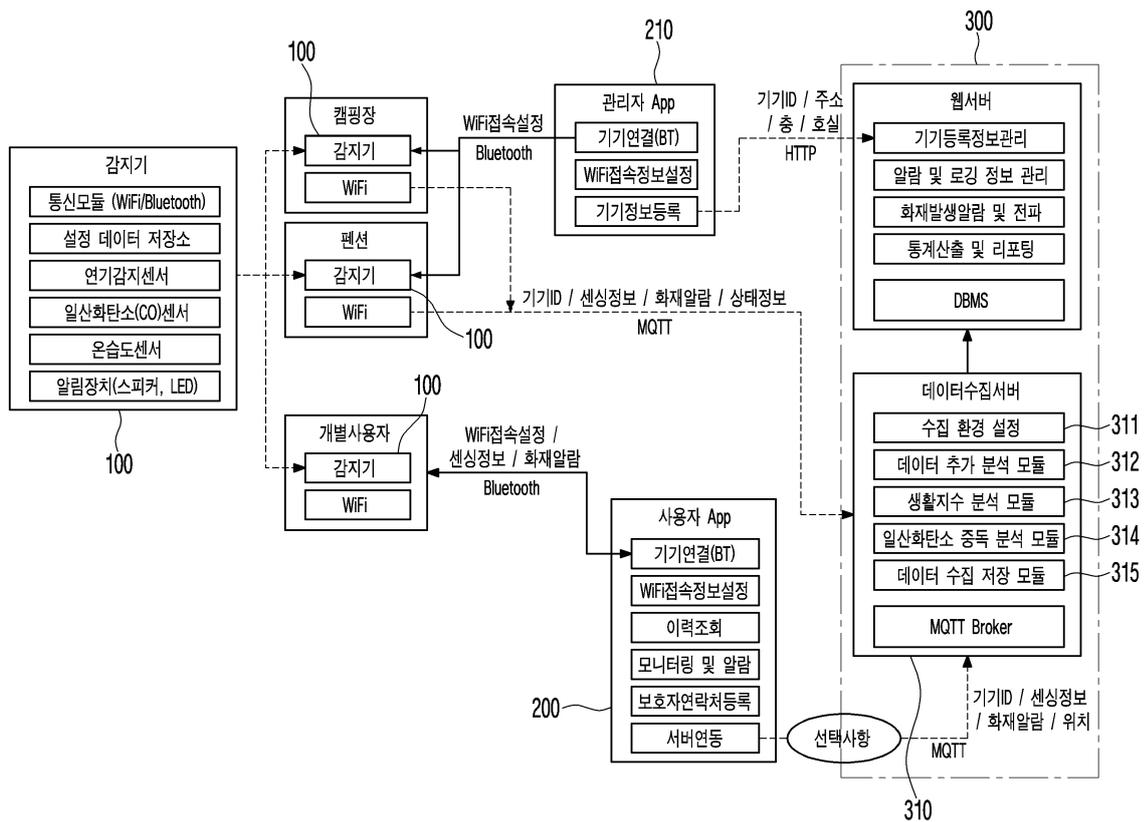
도면9



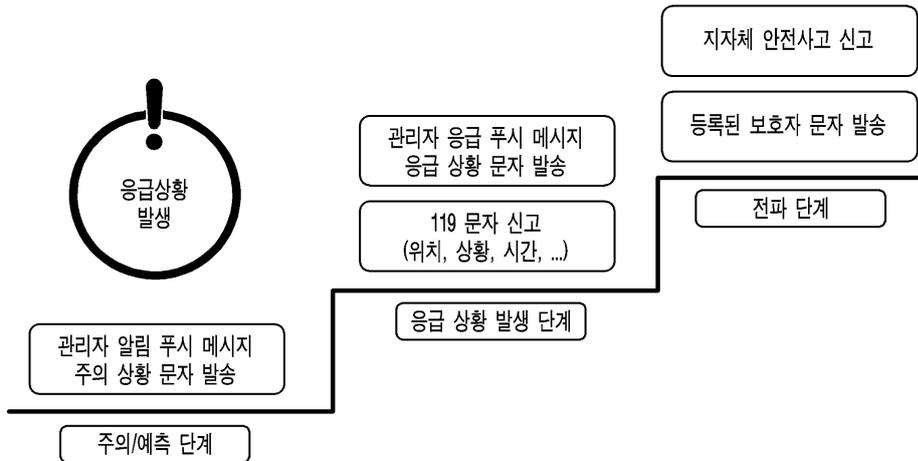
도면10



도면11



도면12



도면13

