



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2021-0021745  
 (43) 공개일자 2021년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*A62C 37/38* (2006.01) *A62C 35/08* (2006.01)  
*A62C 37/46* (2006.01) *G08B 17/06* (2014.01)  
*G08B 17/10* (2006.01) *G08B 17/12* (2014.01)

(52) CPC특허분류  
*A62C 37/38* (2013.01)  
*A62C 35/08* (2018.08)

(21) 출원번호 10-2019-0101060  
 (22) 출원일자 2019년08월19일  
 심사청구일자 2019년08월19일

(71) 출원인  
**이정우**  
 서울특별시 서초구 청계산로7길 43, 505동 601호  
 (신원동, 서초포레스타5단지)

(72) 발명자  
**이정우**  
 서울특별시 서초구 청계산로7길 43, 505동 601호  
 (신원동, 서초포레스타5단지)

(74) 대리인  
**특허법인지담**

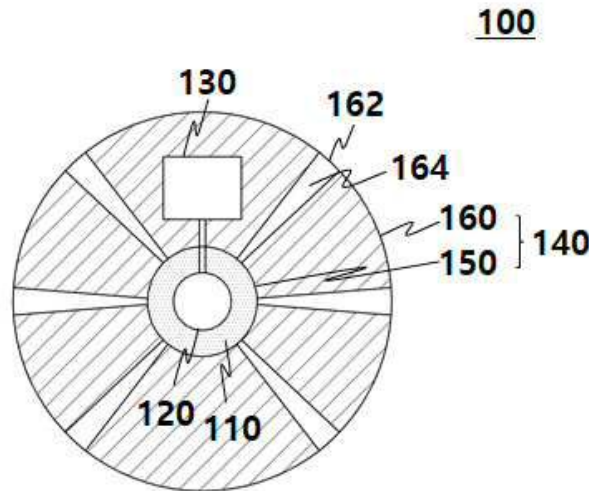
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 화재 발생을 감지하여 자동으로 소화작업을 수행하는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템에 관한 것으로, 내부에 소화약제가 충전된 약제저장부; 상기 약제저장부의 소화약제가 외부로 분출되도록 폭발력을 발휘하는 신관부; 및 온도, 화염 및 연기 중 적어도 하나를 감지하고, 감지결과를 기 설정된 화재발생 기준값과 비교하여 화재발생을 판단하고, 판단결과에 따라 상기 신관부를 작동시켜 상기 소화약제를 분출시키는 화재감지부를 포함하는, 스마트 소화장치를 제공한다.

**대표도** - 도2



(52) CPC특허분류

*A62C 37/46* (2013.01)

*G08B 17/06* (2021.01)

*G08B 17/10* (2021.01)

*G08B 17/12* (2021.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

내부에 소화약제가 충전된 약제저장부;

상기 약제저장부의 소화약제가 외부로 분출되도록 폭발력을 발휘하는 신관부; 및

온도, 화염 및 연기 중 적어도 하나를 감지하고, 감지결과를 기 설정된 화재발생 기준값과 비교하여 화재발생을 판단하고, 판단결과에 따라 상기 신관부를 작동시켜 상기 소화약제를 분출시키는 화재감지부;

를 포함하는, 스마트 소화장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 화재감지부는,

온도, 화염 및 연기 중 적어도 하나를 감지하는 센서 모듈;

상기 센서 모듈의 감지 정보를 외부 장치로 송신하는 무선 통신부;

상기 센서 모듈, 상기 무선 통신부, 상기 전원부를 제어하고, 상기 센서 모듈의 감지정보를 상기 화재발생 기준값과 비교하여 화재발생을 판단하는 프로세서; 및

상기 센서 모듈, 상기 무선 통신부, 상기 프로세서에 전원을 공급하는 전원부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 센서 모듈은,

온도를 감지하는 온도센서, 화염에서 방사되는 자외선 및/또는 적외선을 감지하는 화염감지센서, 일산화탄소를 포함하는 가스를 감지하는 가스감지센서, 공기내에 포함된 연기입자를 감지하는 연기감지센서, 영상 탐지를 이용하여 화염 및/또는 연기를 감시하는 영상감시장치 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화장치.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 프로세서는,

영상데이터로부터 영상 이미지를 획득하고, 상기 영상 이미지를 복수의 블록으로 분할하는 이미지 획득부;

상기 복수의 블록으로 각각 분할된 영상 이미지로부터 화염영역 및/또는 연기영역을 검출하는 영상처리부; 및

상기 검출된 화염영역 및/또는 연기영역의 면적 및/또는 개수를 산출하되, 상기 산출된 화염영역 및/또는 연기영역의 면적 및/또는 개수를 화재발생 기준값과 비교하고, 비교결과로 화재징후의 감지결과를 출력하는 감지결과출력부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화장치.

#### 청구항 5

제2항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 센서 모듈이 온도, 화염, 연기 중 적어도 하나를 감지하면, 상기 전원부의 동작모드를 대기모드에서 활성 모드로 변경하고 상기 감지 정보를 주변의 다른 화재감지부로 송신하며,

상기 감지 정보는 상기 화재감지부의 노드 정보 및 상기 무선 통신부가 활성화된 시간 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 스마트 소화장치는,

상기 억제저장부, 상기 신관부 및 상기 화재감지부를 수용하고, 상기 소화약제 및/또는 상기 억제저장부가 분출되는 적어도 하나의 분출구를 포함하는 하우징을 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 하우징은,

상기 억제저장부 및/또는 상기 신관부를 수용하는 제1 수용부; 및

상기 제1 수용부와 연결되고, 상기 분출구와 상기 억제저장부를 연결하여 소화약제의 이동통로를 제공하는 노즐이 구비된 제2 수용부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화장치.

#### 청구항 8

설정된 감시영역에 배치되어 화재를 감지하고 소화작업을 수행하는 적어도 하나의 스마트 소화장치; 및

감시영역별로 상기 스마트 소화장치의 감지 정보를 수신하여 관제 정보를 생성하고, 관제 정보를 관리자에게 통지하는 관리서버;를 포함하되,

상기 스마트 소화장치는,

내부에 소화약제가 충전된 억제저장부;

상기 억제저장부의 소화약제가 외부로 분출되도록 폭발력을 발휘하는 신관부; 및

온도, 화염 및 연기 중 적어도 하나를 감지하고, 감지결과를 기 설정된 화재발생 기준값과 비교하여 화재발생을 판단하고, 판단결과에 따라 상기 신관부를 작동시켜 상기 소화약제를 분출시키는 화재감지부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화시스템.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 화재감지부는,  
온도, 화염 및 연기 중 적어도 하나를 감지하는 센서 모듈;  
상기 센서 모듈의 감지 정보를 외부 장치로 송신하는 무선 통신부;  
상기 센서 모듈, 상기 무선 통신부, 상기 전원부를 제어하고, 상기 센서 모듈의 감지정보를 상기 화재발생 기준 값과 비교하여 화재발생을 판단하는 프로세서; 및  
상기 센서 모듈, 상기 무선 통신부, 상기 프로세서에 전원을 공급하는 전원부;  
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화시스템.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,  
상기 센서 모듈은,  
온도를 감지하는 온도센서, 화염에서 방사되는 자외선 및/또는 적외선을 감지하는 화염감지센서, 공기내에 포함된 연기입자를 감지하는 연기감지센서, 일산화탄소를 감지하는 가스감지센서, 영상 탐지를 이용하여 화염 및/또는 연기를 감시하는 영상감시장치 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화시스템.

#### 청구항 11

제9항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
영상데이터로부터 영상 이미지를 획득하고, 상기 영상 이미지를 복수의 블록으로 분할하는 이미지 획득부;  
상기 복수의 블록으로 각각 분할된 영상 이미지로부터 화염영역 및/또는 연기영역을 검출하는 영상처리부; 및  
상기 검출된 화염영역 및/또는 연기영역의 면적 및/또는 개수를 산출하되, 상기 산출된 화염영역 및/또는 연기영역의 면적 및/또는 개수를 화재발생 기준값과 비교하고, 비교결과로 화재징후의 감지결과를 출력하는 감지결과출력부;  
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화시스템.

#### 청구항 12

제8항에 있어서,  
복수의 상기 스마트 소화장치로부터 감지 정보를 수신하여 상기 관리서버로 송신하는 게이트웨이를 더 포함하고,  
상기 관리서버는 상기 게이트웨이로부터 수신한 감지 정보를 반영하여 관제정보를 생성하고, 화재발생이 확인된 감시공간 및/또는 감시영역에 대한 화재알림 및 경고를 수행하며, 최적의 화재대피경로를 설정하여 대피자에게 설정된 정보를 제공하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화시스템.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,  
상기 관리서버는,  
관제 담당자에게 표시수단을 이용하여 화재발생여부에 대한 의사결정을 지원하는 관제지원부;

상기 의사결정의 정확성 향상을 위한 관제보완기능을 지원하는 관제보완부;

설정된 시간내에 관제 담당자의 응답이 없는 상황에서 원격지원으로 화재발생여부에 의사결정을 보완하는 원격 관제보완부;

화재발생이 확인된 감시공간 및/또는 감시구역에 화재 알람 및 경고를 수행하는 화재알람부;

최적의 화재대비경로 및 화재진압경로에 대하여 대피자 및 진압자에게 설정된 정보를 제공하는 경로정보제공부; 및

상기 스마트 소화장치를 작동시켜 해당 감시영역에 미리 소화약제를 분출시키는 소화장치제어부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화시스템.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 관제지원부는,

상기 게이트웨이를 통해 수신한 상기 감지 정보로부터 어느 스마트 소화장치가 화재발생을 감지한 것인지 확인하고 확인 결과를 반영하는 관제정보를 생성하여 상기 표시수단으로 출력시키는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화시스템.

**청구항 15**

제13항에 있어서,

상기 관제보완부는,

CCTV 및 드론 중 적어도 하나를 포함하는 영상감시장치로부터 감시공간 및/또는 감시영역에 대한 영상데이터를 수집하는 영상데이터 수집부;

영상데이터를 통해 확인되는 영역에 대응되는 위치에 설치된 센서를 통해 센서데이터를 수집하는 센서데이터 수집부;

상기 영상데이터를 통해 확인된 불꽃발생 및/또는 연기발생 정보와 상기 센서데이터를 통해 수집된 온도, 화염, 연기 중 적어도 하나의 발생/지속 여부를 매칭하는 정보매칭부; 및

상기 매칭 결과로 최종 화재발생여부를 판독하여 관제보완기능을 수행하는 판독검증부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 화재 발생을 감지하여 자동으로 소화작업을 수행하는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 일반적으로, 산불과 같은 화재가 발생하게 되면 헬리콥터를 이용하여 소화액을 공중 살포하거나 소방관들의 방화선 구축에 따른 살수작업을 통해 화재를 진압하게 된다. 이 후, 산불이 일정 수준으로 수그러들게 되면, 다수의 인력을 투입하여 산불진화 및 잔불처리작업을 수행하게 되는데, 종래에는 삽이나 곡괭이 등의 장비를 사용하여 소화작업을 진행하여 왔다.

[0004] 그러나, 삽이나 곡괭이 등의 장비를 이용한 진화작업은 그 작업 특성상 많은 인력과 시간을 소비하면서도 소화 효율이 매우 떨어져 진화작업이 지연되는 등 근본적인 진화방법이 될 수 없는 문제점이 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록 특허 제 10-1156335호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 화재 발생을 감지하면 자동으로 소화약제를 분출시켜 소화작업을 수행할 수 있는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템을 제공하는 것이다.

[0008] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 복수의 분출구 및 노즐의 배치를 조절하여 설정된 방향 및 범위로 소화약제를 분출시킬 수 있는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템을 제공하는 것이다.

[0009] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 지도 정보 및/또는 건축 구조물의 도면 정보를 연계하여 화재 발생영역의 이미지를 생성하고 표시수단을 이용하여 화재발생여부에 대한 의사결정을 지원함으로써, 의사결정에 대한 편의성을 향상시킬 수 있는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템을 제공하는 것이다.

[0010] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 화재발생영역의 내외부에 대한 환경정보를 연계 반영하여 화재 발생 감지결과를 보정함으로써, 화재발생 감지정보의 정확성을 향상시킬 수 있는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템을 제공하는 것이다.

[0011] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 화재 확산 방향을 예측하고, 추가 관제 지원하여 화재 확산에 의한 추가 피해를 감소시킬 수 있는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템을 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 센서 데이터와 영상 데이터를 매칭하여 검증하고 이를 통해 화재발생 감지의 정확도를 높일 수 있는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템을 제공하는 것이다.

[0013] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 지도 정보 및/또는 건축 구조물의 도면 정보를 연계하여 화재 발생영역과 화재확산영역을 구분함으로써 유효한 화재대피경로 및/또는 화재진압경로를 산출할 수 있는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템을 제공하는 것이다.

[0014] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 화재등급, 풍향, 풍속을 기반으로 화재확산영역을 설정함으로써 화재확산에 대한 예측 정확도를 향상시킬 수 있는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템을 제공하는 것이다.

[0015] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 감시영역의 인원을 분류하여 차별화된 정보를 제공할 수 있는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템을 제공하는 것이다.

[0016] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 실시간으로 대피경로와 화재확산을 모니터링하여 안전한 대피 경로와 효과적인 진압경로를 설정하여 대피자 및/또는 진압자에게 제공할 수 있는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템을 제공하는 것이다.

[0017] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 화재확산영역에 배치된 스마트 소화장치를 작동시켜 화재가 확산되는 것을 방지할 수 있는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템을 제공하는 것이다.

[0018] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0020] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 내부에 소화약제가 충전된 약제저장부; 상기 약제저장부의 소화약제가 외부로 분출되도록 폭발력을 발휘하는 신폰부; 및 온도, 화염 및 연기 중 적어도 하나를 감지하고, 감지결과를 기 설정된 화재발생 기준값과 비교하여 화재발생을 판단하고, 판단결과에 따라 상기 신폰부를 작동시켜 상기 소화약제를 분출시키는 화재감지부를 포함하는, 스마트 소화장치를 제공한다.
- [0021] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 화재감지부는, 온도, 화염 및 연기 중 적어도 하나를 감지하는 센서 모듈; 상기 센서 모듈의 감지 정보를 외부 장치로 송신하는 무선 통신부; 상기 센서 모듈, 상기 무선 통신부, 상기 전원부를 제어하고, 상기 센서 모듈의 감지정보를 상기 화재발생 기준값과 비교하여 화재발생을 판단하는 프로세서; 및 상기 센서 모듈, 상기 무선 통신부, 상기 프로세서에 전원을 공급하는 전원부를 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 센서 모듈은, 온도를 감지하는 온도센서, 화염에서 방사되는 자외선 및/또는 적외선을 감지하는 화염감지센서, 공기내에 포함된 연기입자를 감지하는 연기감지센서, 영상 탐지를 이용하여 화염 및/또는 연기를 감지하는 영상감시장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 프로세서는, 영상데이터로부터 영상 이미지를 획득하고, 상기 영상 이미지를 복수의 블록으로 분할하는 이미지 획득부; 상기 복수의 블록으로 각각 분할된 영상 이미지로부터 화염영역 및/또는 연기영역을 검출하는 영상처리부; 및 상기 검출된 화염영역 및/또는 연기영역의 면적 및/또는 개수를 산출하되, 상기 산출된 화염영역 및/또는 연기영역의 면적 및/또는 개수를 화재발생 기준값과 비교하고, 비교결과로 화재징후의 감지결과를 출력하는 감지결과출력부를 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 센서 모듈이 온도, 화염, 연기 중 적어도 하나를 감지하면, 상기 전원부의 동작모드를 대기모드에서 활성모드로 변경하고 상기 감지 정보를 주변의 다른 화재감지부로 송신하며, 상기 감지 정보는 상기 화재감지부의 노드 정보 및 상기 무선 통신부가 활성화된 시간 정보를 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 스마트 소화장치는, 상기 약제저장부, 상기 신폰부 및 상기 화재감지부를 수용하고, 상기 소화약제 및/또는 상기 약제저장부가 분출되는 적어도 하나의 분출구를 포함하는 하우징을 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 하우징은, 상기 약제저장부 및/또는 상기 신폰부를 수용하는 제1 수용부; 및 상기 제1 수용부와 연결되고, 상기 분출구와 상기 약제저장부를 연결하여 소화약제의 이동통로를 제공하는 노즐이 구비된 제2 수용부를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 설정된 감시영역에 배치되어 화재를 감지하고 소화작업을 수행하는 적어도 하나의 스마트 소화장치; 및 감시영역별로 상기 스마트 소화장치의 감지 정보를 수신하여 관계 정보를 생성하고, 관계 정보를 관리자에게 통지하는 관리서버;를 포함하되, 상기 스마트 소화장치는, 내부에 소화약제가 충전된 약제저장부; 상기 약제저장부의 소화약제가 외부로 분출되도록 폭발력을 발휘하는 신폰부; 및 온도, 화염 및 연기 중 적어도 하나를 감지하고, 감지결과를 기 설정된 화재발생 기준값과 비교하여 화재발생을 판단하고, 판단결과에 따라 상기 신폰부를 작동시켜 상기 소화약제를 분출시키는 화재감지부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 소화시스템을 제공한다.
- [0028] 본 발명의 실시예에 있어서, 복수의 상기 스마트 소화장치로부터 감지 정보를 수신하여 상기 관리서버로 송신하는 게이트웨이를 더 포함하고, 상기 관리서버는 상기 게이트웨이로부터 수신한 감지 정보를 반영하여 상기 관계 정보를 생성하고, 화재발생이 확인된 감시공간 및/또는 감시영역에 대한 화재알림 및 경고를 수행하며, 최적의 화재대피경로를 설정하여 대피자에게 설정된 정보를 제공할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 관리서버는, 관계 담당자에게 표시수단을 이용하여 화재발생여부에 대한 의사결정을 지원하는 관계지원부; 상기 의사결정의 정확성 향상을 위한 관계보완기능을 지원하는 관계보완부; 설정된 시간내에 관계 담당자의 응답이 없는 상황에서 원격지원으로 화재발생여부에 의사결정을 보완하는 원격관계보완부; 화재발생이 확인된 감시공간 및/또는 감시구역에 화재 알림 및 경고를 수행하는 화재알림부; 최적의 화재대피경로 및 화재진압경로에 대하여 대피자 및 진압자에게 설정된 정보를 제공하는 경로정보제공부; 및 상기 스마트 소화장치를 작동시켜 해당 감시영역에 미리 소화약제를 분출시키는 소화장치제어부를 포함할 수 있다.



[0030] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 관제지원부는, 상기 게이트웨이를 통해 수신한 상기 감지 정보로부터 어느 스마트 소화장치가 화재발생을 감지한 것인지 확인하고 확인 결과를 반영하는 관제정보를 생성하여 상기 표시수단으로 출력시킬 수 있다.

[0031] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 관제보완부는, CCTV 및 드론 중 적어도 하나를 포함하는 영상감시장치로부터 감시공간 및/또는 감시영역에 대한 영상데이터를 수집하는 영상데이터 수집부; 영상데이터를 통해 확인되는 영역에 대응되는 위치에 설치된 센서를 통해 센서데이터를 수집하는 센서데이터 수집부; 상기 영상데이터를 통해 확인된 불꽃발생 및/또는 연기발생 정보와 상기 센서데이터를 통해 수집된 온도, 화염, 연기 중 적어도 하나의 발생/지속 여부를 매칭하는 정보매칭부; 및 상기 매칭 결과로 최종 화재발생여부를 판독하여 관제보완기능을 수행하는 판독검증부를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0033] 본 발명의 실시예에 따르면, 화재 발생을 감지하면 자동으로 소화약제를 분출시켜 소화작업을 수행할 수 있다.

[0034] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 복수의 분출구 및 노즐의 배치를 조절하여 설정된 방향 및/범위로 소화약제를 분출시킬 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 지도 정보 및/또는 건축 구조물의 도면 정보를 연계하여 화재발생영역의 이미지를 생성하고 표시수단을 이용하여 화재발생여부에 대한 의사결정을 지원함으로써, 의사결정에 대한 편의성을 향상시킬 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 화재발생영역의 내외부에 대한 환경정보를 연계 반영하여 화재발생 감지결과를 보정함으로써, 화재발생 감지정보의 정확성을 향상시킬 수 있다.

[0037] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 화재 확산 방향을 예측하고, 추가 관제 지원하여 화재 확산에 의한 추가 피해를 감소시킬 수 있다.

[0038] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 센서 데이터와 영상 데이터를 매칭하여 검증하고 이를 통해 화재발생 감지의 정확도를 높일 수 있다.

[0039] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 지도 정보 및/또는 건축 구조물의 도면 정보를 연계하여 화재발생영역과 화재확산영역을 구분함으로써 유효한 화재대피경로 및/또는 화재진압경로를 산출할 수 있다.

[0040] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 화재등급, 풍향, 풍속을 기반으로 화재확산영역을 설정함으로써 화재확산에 대한 예측 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0041] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 감시영역의 인원을 분류하여 차별화된 정보를 제공할 수 있다.

[0042] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 실시간으로 대피경로와 화재확산을 모니터링하여 안전한 대피경로와 효과적인 진압경로를 설정하여 대피자 및/또는 진압자에게 제공할 수 있다.

[0043] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 화재확산영역에 배치된 스마트 소화장치를 작동시켜 화재가 확산되는 것을 방지할 수 있다.

[0044] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

[0046] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화장치의 구성을 나타내는 도면들이다.

도 3은 도 2의 화재감지부의 구성을 상세하게 나타내는 도면이다.

도 4는 도 3의 프로세서의 구성을 상세하게 나타내는 도면이다.

도 5는 수신자조작특성 그래프를 나타내는 도면이다.

- 도 6은 도 4의 이미지획득부에서 획득된 영상 이미지를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 6의 영상 이미지로부터 분리된 화염 후보 영역을 나타내는 도면이다.
- 도 8은 도 6의 화염 후보 영역으로부터 확정된 화염 영역을 나타내는 도면이다.
- 도 9는 도 4의 영상처리부에서 히스토그램을 생성하는 과정을 나타내는 도면이다.
- 도 10은 도 4의 영상처리부에서 확산되는 연기의 외곽을 검출하는 과정을 나타내는 도면이다.
- 도 11 및 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 소화장치의 구성을 나타내는 도면들이다.
- 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스마트 소화장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 15는 도 14의 관리서버의 구성을 상세하게 나타내는 도면이다.
- 도 16은 도 15의 관제지원부의 구성을 상세하게 나타내는 도면이다.
- 도 17은 도 15의 관제보완부의 구성을 상세하게 나타내는 도면이다.
- 도 18은 도 15의 경로정보제공부의 구성을 상세하게 나타내는 도면이다.
- 도 19는 도 18의 화재영역 설정부의 구성을 상세하게 나타내는 도면이다.
- 도 20은 도 18의 경로알림부의 구성을 상세하게 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0047] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0048] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0049] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0051] 본 발명에서는 화재(산불) 감지를 위해 나무 등에 거치할 수 있는 디바이스로서, 소화약제(소화액)을 내부에 수용하고 있으며, 화재 상황이 감지되는 경우, 작동(폭발)하여 주변에 소화약제(소화액)을 분출 및/또는 비산시키는 스마트 소화장치 및 이를 포함하는 스마트 소화시스템을 제공할 수 있다.
- [0052] 또한, 본 발명의 스마트 소화시스템은 네트워크를 통해 하나 이상의 개별 스마트 소화장치가 상호 연동(화재의 진행 방향 또는 진행 예측 방향으로 순차적으로 개별 스마트 소화장치의 작동)할 수 있고, 원격에서 하나 이상의 개별 스마트 소화장치의 원래 설정 목적으로의 작동 여부나 화재 진행 방향 등에 대한 원격 모니터링 등을 할 수 있으며, 산불 등 재난 상황 발생 시, 대피자 및/또는 진압자에게 최적의 경로를 알려주는 기능을 수행할 수 있다.
- [0054] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0055] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화장치의 구성을 나타내는 도면들이다.

- [0056] 도 1 및 도 2를 참조하면, 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화장치(100)는, 산불을 소화하기 위하여, 내부에 소화약제가 충전된 억제저장부(110), 상기 억제저장부(110)의 소화약제를 외부로 분출시키는 신관부(120), 온도, 화염 및 연기 중 적어도 하나를 감지하고, 감지결과를 기 설정된 화재발생 기준값과 비교하여 화재발생을 판단하고, 판단결과에 따라 상기 신관부를 작동시켜 상기 소화약제를 분출시키는 화재감지부(130), 및 상기 억제저장부(110), 상기 신관부(120) 및 상기 화재감지부(130)를 수용하고, 상기 소화약제가 분출되는 적어도 하나의 분출구(162)를 포함하는 하우징(140)을 포함할 수 있다.
- [0057] 상기 억제저장부(110)는 내부에 화재진압을 위한 소화약제를 저장할 수 있다. 이때, 여기서, 소화약제는 화재의 진압을 위해 사용되는 모든 물질을 포함할 수 있으며, 특히 산불 진화용 분말, 액체 및/또는 워터 슬러리 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 소화약제는 화재 현장에 살포되었을 때 대기보다 밀도가 낮아서 하측으로 유동하면서 불 및 연기와 접촉함과 동시에 빠르게 증발하기 때문에 열기를 빼앗으면서 사라지는 특성을 발휘하는 플루오르화 케톤액을 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 신관부(120)는 상기 억제저장부(110)의 소화약제를 외부로 분출시켜 비산하도록, 내부에 화약을 수용하고, 물리적, 화학적 또는 전기적 충격에 의해 점화되는 뇌관(미도시)이 화약을 폭발시킬 수 있다. 이러한, 상기 신관부(120)는 상기 화재감지부(130)의 제어에 따라 화약을 폭발시킬 수 있다.
- [0059] 도 3을 참조하면, 상기 화재감지부(130)는 온도, 화염 및 연기 중 적어도 하나를 감지하는 센서 모듈(132), 상기 센서 모듈(132)의 감지 정보를 외부 장치로 송신하는 무선 통신부(134) 및 상기 센서 모듈(132), 상기 무선 통신부(134), 하기 전원부(138)를 제어하고, 상기 센서 모듈(132)의 감지정보를 화재발생 기준값과 비교하여 화재발생을 판단하는 프로세서(136), 상기 센서 모듈(132), 상기 무선 통신부(134), 상기 프로세서(136)에 전원을 공급하는 전원부(138)를 포함할 수 있다.
- [0060] 상기 센서 모듈(132)은 온도를 감지하는 온도센서, 화염에서 방사되는 자외선이나 적외선을 감지하는 화염감지센서, 일산화탄소를 포함하는 가스를 감지하는 가스감지센서, 공기내에 포함된 연기입자를 감지하는 연기감지센서, 영상 탐지를 이용하여 화염 및/또는 연기를 감시하는 영상감시장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이러한 상기 센서 모듈(132)은 감지 정보를 상기 무선 통신부(134) 및/또는 상기 프로세서(136)로 송신할 수 있다.
- [0061] 상기 무선 통신부(134)는 외부 장치(서버)로부터 영상데이터를 수신할 수 있다. 여기서, 상기 무선 통신부(134)는 3G, LTE(Long Term Evolution), 5G, 비콘(Beacon), 지그비(Zigbee), 블루투스(Bluetooth) 및 WiFi(Wireless Fidelity, 무선 데이터 전송 시스템) 중 적어도 하나의 통신 방식을 이용할 수 있으며, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 상기 무선 통신부(134)는 BLE(Bluetooth Low Energy) 비콘, WiFi AP(Access Point), 또는 지그비 등의 통신 프로토콜을 이용하여 주변의 다른 스마트 소화장치(100)와 통신할 수 있다.
- [0062] 이러한 상기 무선 통신부(134)는 상기 센서 모듈(132)의 감지 정보를 외부 장치로 송신할 수도 있다. 이러한 상기 무선 통신부(134)는 약 100 ~ 150m의 거리 범위를 커버하여 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [0063] 상기 프로세서(136)는 상기 센서 모듈(132)의 감지결과를 수신하여 기 설정된 화재발생 기준값과 비교한 후 화재발생을 판단할 수 있다. 예를 들면, 상기 프로세서(136)는 상기 센서 모듈(132)에서 감지된 온도가 약 120도 이상일 경우, 약 100도로 설정된 화재발생 기준값과 비교하여 화재가 발생한 것으로 판단할 수 있다.
- [0064] 또한, 상기 프로세서(136)는 상기 무선 통신부(134)를 통해 수신한 영상 데이터의 영상 분석을 기반으로 화염 및/또는 연기 발생 등 화재발생을 판단할 수 있다.
- [0065] 도 4를 참조하면, 상기 프로세서(136)는 수신한 영상데이터로부터 영상 이미지를 획득하고, 상기 영상 이미지를 복수의 블록으로 분할하는 이미지획득부(210), 상기 복수의 블록으로 각각 분할된 영상 이미지로부터 화염영역 및/또는 연기영역을 검출하는 영상처리부(220) 및 상기 검출된 화염영역 및/또는 연기영역의 면적 및/또는 개수를 산출하되, 상기 산출된 화염영역 및/또는 연기영역의 면적 및/또는 개수를 화재발생 기준값과 비교하고, 비교결과로 화재정후의 감지결과를 출력하는 감지결과출력부(230)를 포함할 수 있다.
- [0066] 상기 이미지획득부(210)는 상기 센서 모듈(132) 및/또는 상기 무선 통신부(134)를 통해 영상데이터를 입력받고, 입력받은 영상데이터로부터 정지 화면에 해당하는 영상 이미지를 생성할 수 있다. 또한, 상기 이미지획득부(210)는 영상 이미지를 미리 설정된 복수의 블록으로 분할할 수 있다. 이때, 상기 이미지획득부(210)는 영상 이미지를 미리 설정된 개수 및/또는 크기로 분할하여 복수의 블록을 생성할 수 있다.
- [0067] 상기 영상처리부(220)는 설정된 방법에 따라 영상 이미지로부터 화염 영역 및/또는 연기영역을 검출할 수 있다.

[0068] 우선, 상기 영상처리부(220)의 화염영역 검출방법부터 설명하면, 상기 영상처리부(220)는 YCbCr(휘도 신호 및 색차 신호의 표본화 주파수 비율)(Y: 휘도, CbCr: 색)을 활용하여 영상 이미지로부터 화염 영역을 검출할 수 있다.

[0069] 더 상세하게는, 상기 영상처리부(220)는 영상 이미지를 미리 설정된 YCbCr(휘도 신호 및 색차 신호의 표본화 주파수 비율)(Y: 휘도, CbCr: 색) 컬러 공간으로 변환할 수 있다. 또한, 상기 영상처리부(220)는 아래의 수학적 식 1을 참조하여 YCbCr 컬러 공간에서 조도를 발생시키는 유해 효과를 제거할 수 있다.

수학적 식 1

$$F(x,y) = \left\{ \begin{array}{l} \text{if ( Y(x,y) > Y mean)} \\ 1, \text{ Cb(x,y) < Cb mean} \\ \text{Cr(x,y) > Cr mean} \\ 0, \text{ 그외의 경우} \end{array} \right\}$$

[0070]

[0071] 또한, 상기 영상처리부(220)는 상기 수학적 식 1에서 1을 만족하는 (x,y)의 지점을 화염픽셀로 규정할 수 있다.

수학적 식 2

$$F_{\tau}(x,y) = \left\{ \begin{array}{l} 1, \text{ if } |\text{Cr}(x,y) - \text{Cr}(x,y)| \geq \tau \\ 0, \text{ 그외의 경우} \end{array} \right\}$$

[0072]

[0073] 상기 수학적 식 2에서  $\tau$ 은 상수이며 ROC(Receiver Operating Characteristics, 수신자조작특성) 분석에 의해 결정될 수 있다.

[0074] 여기서, ROC는 신호탐지이론에서 적중확률대 오경보확률에 대한 그래프이며, 도 5에 도시된 바와 같이 ROC 그래프에서 좌하단 (0,0)은 절대 “있음”이라고 하지 않는 구분자를 말하는데 탈루를 발생시키지 않지만 적중하지도 않는 것을 의미할 수 있다. 이와 반대로, 우상단 (1,1)은 무조건 “있음”이라고 하는 경우이고, 좌상단 (0,1)은 완벽한 구분을 해내는 것을 의미할 수 있다. 즉, 좌하단으로 갈수록 보수적이며, 우상단으로 갈수록 모험적일 수 있다.

[0075] 또한, 상기 영상처리부(220)는 도 6의 영상 이미지로부터 도 7의 화염 후보 영역을 분리한 후 화염 후보 영역을 영상 처리하여 화염 후보 영역으로부터 도 8의 화염 영역을 확정할 수 있다. 여기서, 상기 영상처리부(220)는 화염 판단 기준에 따라 화염 후보 영역을 분석하여 화염 영역을 확정하며, 화염 판단 기준은 화염 표면에서 관찰된 불규칙성, 화염의 거침, 화염 지역의 변화량, 화재 영역의 3차 확률 모먼트 중 적어도 하나를 포함하여 설정될 수 있다. 이때, 3차 확률 모먼트는 아래의 수학적 식 3을 참조하여 구할 수 있다.

수학적 식 3

3차 모먼트(moment) =  $E[(X-\mu)^3]$  : 왜도(Skewness)

[0076]

[0077] 다음, 영상처리부(220)의 연기영역 검출방법을 설명하면, 영상처리부(220)는 영상 이미지에 랜덤 포레스트 분류 기법을 적용하여 영상 이미지로부터 연기 후보 영역을 검출할 수 있다.

[0078] 여기서, 연기는 미립자 크기가 0.1 ~ 1 $\mu$ m이기 때문에 매우 가벼워 대기중에서 상승하는 특징이 있으며, 흰색, 회색, 검은색 계통이고, 밝기, 움직임 누적, 확산의 3가지 특징을 활용하여 검출하는 것이 바람직하다. 또한, 실외의 연기는 외부 환경 변수에 영향을 많이 받기 때문에, 랜덤 포레스트 분류 기법을 적용하는 것이 바람직하다.

- [0079] 더 상세하게는, 영상처리부(220)는 연속 촬영된 영상 이미지를 비교하여 감지 기준값 이상인 연기 후보 영역의 블록을 관심영역으로 설정할 수 있다. 또한, 상기 영상처리부(220)는 복수의 관심영역에 대해 서로 다른 랜덤 포레스트를 학습시키고, 도 9에 도시된 바와 같이 학습결과 생성된 클래스를 누적하여 누적 확률 히스토그램을 생성할 수 있다. 또한, 상기 영상처리부(220)는 생성된 히스토그램으로부터 연기 영역을 확정할 수 있다. 이를 통해, 상기 영상처리부(220)는 도 10에 도시된 바와 같이 확산되는 연기의 외곽을 검출할 수 있다.
- [0080] 아울러, 상기 랜덤 포레스트는 다수의 결정 트리들을 학습하는 앙상블 방법으로, 랜덤 노드 최적화(randomized node optimization)와 배깅(bootstrap aggregating bagging)을 결합한 방법과 같은CART(classification and regression tree)를 사용해 상관관계가 없는 트리들로 포레스트를 구성하는 방법이다. 이러한 랜덤 포레스트는 높은 정확성, 간편하고 빠른 학습 및 테스트 알고리즘, 임의화를 통한 일반화 등의 특징을 가질 수 있다.
- [0081] 감지결과출력부(230)는 검출된 화염영역 및/또는 연기영역의 블록면적 및/또는 블록개수를 산출하고 상기 산출된 화염영역 및/또는 연기영역의 블록면적 및/또는 블록개수를 화재발생 기준값과 비교한 후 블록면적 및/또는 블록개수가 화재발생 기준값보다 큰 경우, 화재발생의 판단결과를 출력할 수 있다.
- [0082] 이때, 상기 프로세서(136)는 상기 센서 모듈(132)의 감지결과(온도, 화염, 연기), 상기 산출된 화염영역 및/또는 연기영역의 블록면적 및/또는 블록개수에 대응하여 미리 설정 및/또는 저장된 화재발생 기준값을 불러와 화재발생을 판단할 수 있다.
- [0083] 이러한 상기 프로세서(136)는 화재발생의 판단결과로 상기 신관부(120)를 작동시켜 상기 소화약제를 분출시킬 수 있다.
- [0084] 또한, 상기 프로세서(136)는 상기 센서 모듈(132)의 화재발생 감지정보를 수신한 경우 상기 화재감지부(130)를 대기모드(슬립모드)에서 활성모드로 변경할 수 있다. 예를 들면, 평상시 대기모드(슬립모드)를 유지한 상태에서 상기 센서 모듈(132)로부터 화재발생 감지정보를 수신하면 상기 프로세서(136)가 상기 전원부(138)의 전원 모드를 활성 모드로 변경하고, 상기 무선 통신부(134)를 통해 감지 정보를 주변의 다른 스마트 소화장치(100)로 전송할 수 있다.
- [0085] 상기 전원부(138)는 상기 프로세서(136)의 제어에 따라 대기모드에서 활성모드로 전환되어 상기 센서 모듈(132), 상기 무선 통신부(134), 상기 프로세서(136)에 전원을 공급할 수 있다. 상기 전원부(138)의 전원모드는 대기모드와 활성모드가 있는데, 대기모드는 저전력모드에 해당하고, 활성모드는 상대적으로 고전력모드에 해당할 수 있다.
- [0086] 여기서, 대기모드는 상기 스마트 소화장치(100)에서 화재를 감지하거나, 주변의 다른 상기 스마트 소화장치(100)로부터 전송되는 감지 정보를 수신 가능한 정도의 저전력을 소모하는 모드일 수 있다. 또한, 활성모드는 고전력모드로서 상기 무선 통신부(134)가 활성화되어 주변의 상기 스마트 소화장치(100)에 신호를 송신할 수 있는 모드일 수 있다. 이러한, 상기 전원부(138)는 전원 저장 장치를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 전원부(138)는 약 6개월 ~ 8개월 정도 사용이 가능한 배터리, 태양열을 이용한 태양 전지, 압전 소자를 이용한 전지, 자기장을 이용한 전지 등으로 구성되는 전원 저장 장치를 포함할 수 있다. 이때, 상기 전원부(138)는 전원 저장 장치의 배터리를 추가시킴으로써 사용 시간을 더 늘릴 수 있으며, 배터리의 용량 및/또는 개수를 관리하여 사용 시간을 조절할 수 있다.
- [0087] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 하우징(140)은 상기 약제저장부(110) 및/또는 상기 신관부(120)를 수용하는 제1 수용부(150) 및 상기 제1 수용부(150)와 연결되고, 상기 분출구(162)와 상기 약제저장부(110)를 연결하여 소화약제의 이동통로를 제공하는 노즐(164)이 구비된 제2 수용부(160)를 포함할 수 있다.
- [0088] 여기서, 상기 하우징(140)은 상기 제2 수용부(160)가 상기 제1 수용부(150)를 둘러싸며 구 형태로 형성되고, 복수의 상기 분출구(162)가 상기 제2 수용부(160)의 표면에 배치될 수 있다.
- [0089] 또한, 상기 하우징(140)은 나무 사이에 상기 스마트 소화장치(100)를 거치하는 거치부재(170)를 포함할 수 있다. 여기서, 거치부재(170)는 나무와 하우징(140)을 연결하는 벨트, 줄, 루프, 탄성체 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이러한 상기 하우징(140)은 나무 사이에 거치되어 복수의 상기 분출구(162)를 통해 360도 모든 방향으로 소화약제를 분출시킬 수 있다.
- [0091] 도 11 및 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 소화장치를 나타내는 도면들이다.

- [0092] 여기서, 편의상 도 1 및 도 2에 도시된 스마트 소화장치와 차별되는 부분에 대해서만 상세하게 설명한다.
- [0093] 도 11 및 도 12를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 소화장치(100)는 내부에 소화약제가 충전된 약제저장부(110), 상기 약제저장부(110)의 하부에 배치되어 상기 약제저장부(110)의 소화약제를 외부로 분출시키는 신관부(120), 온도, 화염 및 연기 중 적어도 하나를 감지하고, 감지결과를 기 설정된 화재발생 기준값과 비교하여 화재발생을 판단하고, 판단결과에 따라 상기 신관부를 작동시켜 상기 소화약제를 분출시키는 화재감지부(130), 및 상기 약제저장부(110), 상기 신관부(120) 및 상기 화재감지부(130)를 수용하고, 상기 소화약제가 분출되는 적어도 하나의 분출구(162)를 포함하는 하우징(140)을 포함할 수 있다.
- [0094] 상기 하우징(140)은 상기 약제저장부(110), 상기 신관부(120), 상기 화재감지부(130)를 수용하는 제1 수용부(150) 및 상기 제1 수용부(150)의 상부에 결합되어 설정된 방향으로 복수의 상기 분출구(162)가 배치되는 제2 수용부(160)를 포함할 수 있다.
- [0095] 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 제2 수용부(160)는 수직 단면이 역사다리꼴 형태로 형성될 수 있고, 상단면에 복수의 상기 분출구(162)에 배치될 수 있다. 또한, 상기 제2 수용부(160)는 상기 약제저장부(110)와 복수의 상기 분출구(162)를 각각 연결하는 복수의 노즐(164)을 구비할 수 있다.
- [0096] 복수의 상기 노즐(164) 각각은 실시 형태에 따라 상기 약제저장부(110)에 연결된 일측으로부터 상기 분출구(162)에 연결된 타측까지 점점 직경이 유지 또는 가변되도록 형성될 수 있다. 또한, 복수의 상기 노즐(164) 각각은 상기 약제저장부(110)와 복수의 상기 분출구(162)를 연결하므로 상기 제2 수용부(160)의 하단면에 수직한 중심선을 기준으로 미리 설정된 각도만큼 경사를 이룰 수 있다.
- [0097] 이러한, 상기 제2 수용부(160)는 상기 소화약제의 분출 방향 및/또는 분출 범위에 맞춰 복수의 상기 분출구(162) 및 복수의 상기 노즐(164)을 배치할 수 있다. 이를 통해, 상기 스마트 소화장치(100)는 화재의 확산 방향 및/또는 범위를 예상하여 미리 설정된 방향 및/또는 범위로 소화약제를 분출할 수 있다.
- [0099] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스마트 소화장치를 나타내는 도면이다.
- [0100] 여기서, 편의상 도 1 및 도 2에 도시된 스마트 소화장치와 차별되는 부분에 대해서만 상세하게 설명한다.
- [0101] 도 13을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스마트 소화장치(100)는 제1 수용부(150)에 결합된 복수의 제2 수용부(160)를 포함할 수 있다.
- [0102] 여기서, 복수의 제2 수용부(160) 각각은 제1 수용부(150)의 복수의 방향에 결합될 수 있다. 예를 들면, 두 개의 제2 수용부(160) 각각은 서로 마주하는 제1 수용부(150)의 양방향에 결합될 수 있다.
- [0103] 이러한 상기 스마트 소화장치(100)는 원하는 분출 방향 및/또는 분출 범위에 맞춰 복수의 분출구(162)가 형성된 제2 수용부(160)를 원하는 개수만큼 제1 수용부(150)에 결합시킬 수 있고, 하나의 신관부(120)를 이용하여 복수의 제2 수용부(160)로 소화약제를 분출시킬 수 있다. 이를 통해, 상기 스마트 소화장치(100)는 화재의 확산 방향 및/또는 범위를 예상하여 원하는 방향 및/또는 범위로 소화약제를 분출시킬 수 있다.
- [0105] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0106] 도 14를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템은 설정된 감시영역에 배치되어 화재를 감지하고 소화작업을 수행하는 적어도 하나의 스마트 소화장치(100), 상기 스마트 소화장치(100)로부터 감지 정보를 수신 및/또는 취합하여 외부 장치로 송신하는 게이트웨이(300), 및 감시영역별로 상기 스마트 소화장치(100)의 감지 정보를 수신하여 관계 정보를 생성하고, 관계 정보를 관리자에게 통지하는 관리서버(400)를 포함할 수 있다.
- [0107] 상기 스마트 소화장치(100)의 세부 구성은 도 1을 참조하여 설명하였으므로, 여기서는 편의상 중복 설명을 생략한다.
- [0108] 상기 스마트 소화장치(100)는 감시영역별로 소정 간격으로 배치되어 무선 메쉬 네트워크(Wireless Mesh Network, WMN)를 구성할 수 있다. 또한, 상기 스마트 소화장치(100)는 무선 메쉬 네트워크를 통해 인접한 다른 스마트 소화장치(100) 및/또는 상기 게이트웨이(300)로 감지 정보를 송신할 수 있다.

- [0109] 상기 게이트웨이(300)는 무선 메쉬 네트워크를 통해 상기 스마트 소화장치(100)로부터 감지 정보를 수신하고, 수신한 감지 정보를 취합하여 상기 관리서버(400)로 송신할 수 있다.
- [0110] 여기서, 무선 메쉬 네트워크(WMN)를 구성하는 스마트 소화장치 100-1, 100-2, 100-3, 100-N(N은 자연수)에서 스마트 소화장치 100-1의 센서 모듈(132) 및/또는 프로세서(136)가 화재를 감지한 경우, 상기 스마트 소화장치 100-1의 프로세서(136)는 상기 스마트 소화장치 100-1의 전원모드를 변경하고, 주변의 스마트 소화장치 100-2로 감지 정보를 송신할 수 있다. 그리고, 상기 스마트 소화장치 100-2는 퇴적물을 직접 감지하지는 않았지만 퇴적물 감지부 210-1의 무선 통신부(134)로부터 감지 정보를 포함한 신호를 수신하여 전원모드가 활성모드로 변경되고 주변의 다른 스마트 소화장치 100-3로 감지 정보를 송신할 수 있다.
- [0111] 이러한 스마트 소화장치 100-1, 100-2, 100-3, 100-N는 무선 메쉬 네트워크(WMN)를 애드혹(AD-Hoc routing) 방식으로 구현할 수 있다. 예를 들면, 상기 스마트 소화장치 100-1가 화재를 감지하여 대기모드에서 활성모드로 전환될 경우 활성화 시간 및 노드 정보 등의 감지 정보를 인접해 있는 스마트 소화장치 100-2로 송신할 수 있다. 이를 통해, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템은 상기 스마트 소화장치(100)가 상기 관리서버(400)와 일대일로 신호를 통신하는 것이 아니라, 상기 게이트웨이(300)를 통해 신호를 취합하여 통신하므로 장치의 구성 및 비용을 절감할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템은 배터리 소모가 적어 시스템 유지 기간이 길고 시스템의 사후 관리가 편리할 수 있다.
- [0112] 도 15를 참조하면, 상기 관리서버(400)는 관제 담당자에게 표시수단을 이용하여 화재발생여부에 대한 의사결정을 지원하는 관제지원부(410), 상기 의사결정의 정확성 향상을 위한 관제보완기능을 지원하는 관제보완부(420), 설정된 시간내에 관제 담당자의 응답이 없는 상황에서 원격지원으로 화재발생여부에 의사결정을 보완하는 원격 관제보완부(430), 화재발생이 확인된 감시공간 및/또는 감시영역에 화재 알람 및 경고를 수행하는 화재알람부(440), 최적의 화재대피경로 및 화재진압경로에 대하여 대피자 및 진압자에게 설정된 정보를 제공하는 경로정보 제공부(450), 및 상기 스마트 소화장치(100)를 작동시켜 해당 감시영역에 미리 소화약제를 분출시키는 소화장치 제어부(460)를 포함할 수 있다.
- [0113] 상기 관제지원부(410)는 상기 스마트 소화장치(100)에서 화재발생을 감지한 경우, 화재발생의 감지결과를 이용하여 시각화된 관제정보를 생성하고, 현장 및/또는 관제실에 근무중인 관제 담당자의 관제단말기로 관제정보를 송신하여 관제단말기에서 팝업알림 및/또는 음향출력으로 관제정보를 표시하도록 통지할 수 있다. 예를 들면, 상기 관제지원부(410)는 상기 게이트웨이(300)를 통해 감지 정보(화재발생 감지결과)를 수신하고, 감지 정보로부터 어느 화재발생영역 및/또는 어느 스마트 소화장치(100)가 화재발생(이상상황)을 감지한 것인지 확인하고 확인 결과를 반영하는 관제정보를 생성하여 표시수단으로 출력시킬 수 있다.
- [0114] 이때, 관제 담당자가 관제단말기의 팝업창을 통해 시각화된 화재발생영역을 최종 검토한 후 현장에 보다 효율적으로 알리고 경고할 수 있도록, 관제지원부(410)는 화재발생에 대한 관제를 지원할 수 있다. 즉, 관제지원부(410)는 관제 담당자가 의사결정 지원시스템을 통해 화재발생 여부를 확인할 수 있도록 지원할 수 있다.
- [0115] 이를 위하여, 도 16을 참조하면, 상기 관제지원부(410)는, 상기 화재발생이 감지된 위치에 대한 정보를 지도 정보 및/또는 건축 구조물의 도면 정보를 반영하여 2차원 또는 3차원 영역으로 생성하는 감시영역 이미지 생성부(411), 상기 영역의 조도, 온도, 습도, 풍향, 풍속 중 어느 하나 이상의 환경정보를 감시영역에 설치된 기상정보센서를 통해 수신하고, 상기 화재발생 감지결과를 보정하는 감지결과 보정부(413) 및 상기 화재발생 감지결과 및 상기 환경정보를 기반으로 상기 감시영역을 통해 설정된 시간 내 화재 확산이 예상되는 주변 영역을 연산하여 추가 생성하는 화재확산정보 생성부(415)를 포함할 수 있다.
- [0116] 상기 관제보완부(420)는, 상기 스마트 소화장치(100)에서 화재발생을 감지한 경우, 화재발생여부에 대한 의사결정의 정확성 향상을 위하여, 관제보완기능을 수행할 수 있다. 이를 위하여, 도 17을 참조하면, 상기 관제보완부(420)는, CCTV 및 드론 등을 포함하는 영상감시장치로부터 감시공간 및/또는 감시영역에 대한 영상데이터를 수집하는 영상데이터 수집부(421), 영상데이터를 통해 확인되는 영역에 대응되는 위치에 설치된 센서를 통해 센서 데이터를 수집하는 센서데이터 수집부(423), 상기 영상데이터를 통해 확인된 불꽃발생 및/또는 연기발생 정보와 상기 센서데이터를 통해 수집된 온도, 화염, 연기 중 적어도 하나의 발생/지속 여부를 매칭하는 정보매칭부(425) 및 상기 매칭 결과로 최종 화재발생여부를 판독하여 관제보완기능을 수행하는 판독검증부(427)를 포함할 수 있다.
- [0117] 상기 영상데이터 수집부(4210)는 영상감시장치, 예컨대 설정된 영역에 설치된 CCTV 또는 카메라를 장착하여 목표지점으로 비행하는 드론으로부터 영상데이터를 수신할 수 있다.

- [0118] 여기서, 상기 정보매칭부(425)는 화염발생에 대한 영상데이터와 화염에 대한 제1 센서데이터를 매칭하여 불꽃 발생 여부를 관측하는 제1 매칭기능, 연기발생에 대한 영상데이터와 연기에 대한 제2 센서데이터를 매칭하여 연기 발생 여부를 관측하는 제2 매칭기능, 온도에 대한 영상데이터와 온도에 대한 제3 센서데이터를 매칭하여 온도를 감지하는 제3 매칭기능 중 적어도 어느 하나의 매칭기능을 수행할 수 있다.
- [0119] 이러한 상기 관제보완부(420)에서는 화재발생여부를 보다 정확하게 감지하고 관측하기 위하여 상기 스마트 소화장치(100)를 통해 수집한 센서 데이터 및/또는 영상데이터와, 영상감시장치를 통해 수집한 영상데이터를 활용해 종합적으로 분석하여 해당 영역에 대한 화재발생여부에 대한 판단의 정확성을 상승시키고자 한다.
- [0120] 상기 원격관제보완부(430)는, 현장 및/또는 관제실에서 설정된 시간 내 반응(응답)이 없는 경우와 같이 추가 대응이 필요한 상황에서 원격지원을 통해 화재발생여부를 보완적으로 확인하도록 지원할 수 있다. 만약, 현장 및/또는 관제실에서 상황에 따라 설정된 시간동안 화재발생여부에 대한 의사결정이 처리되지 않은 경우, 상기 원격관제보완부(430)는 신속하게 화재발생에 대처하기 위하여 원격지원으로 화재발생여부에 대한 의사결정을 처리하도록 지원할 수 있다.
- [0121] 예를 들면, 상기 원격관제보완부(430)는 관제 담당자의 상급자 및/또는 동료의 관제단말기 및/또는 휴대단말기로 화재징후의 감지결과를 통지한 후 원격지원으로 화재발생여부에 대한 의사결정을 입력받아서 처리할 수 있다. 또한, 상기 원격관제보완부(430)는 현장 및/또는 관제실에서 관제 담당자가 부재중인 경우, 관제단말기 뿐만 아니라 휴대단말기로 화재징후의 감지결과를 통지한 후 원격지원으로 화재발생여부에 대한 의사결정을 입력받아서 처리할 수 있다.
- [0122] 상기 화재알림부(440)는, 감시영역 및/또는 감시공간의 화재발생에 대한 알림 및/또는 경고를 수행하고, 화재대피, 소화작업 등의 후속조치를 지원할 수 있다. 예를 들면, 화재알림부(440)는, 스피커를 이용하여 화재발생 알림방송을 송출하거나, 점등장치를 이용하여 화재발생 알림등을 점등시킬 수 있다.
- [0123] 도 18을 참조하면, 상기 경로정보제공부(450)는, 화재발생영역 및/또는 화재확산영역을 구분하는 화재영역 설정부(451), 경고방송 송출 및/또는 경고비상등 점등을 수행하는 화재경고부(452) 및 화재대피경로 및/또는 화재진압경로를 산출하고, 상기 화재대피경로 및/또는 화재진압경로를 대피자 및/또는 진압자에게 선택적으로 알리는 경로알림부(453)를 포함할 수 있다.
- [0124] 도 19를 참조하면, 상기 화재영역 설정부(610)는, 화재발생영역에 해당하는 위치에 대한 정보를 지도 정보 및/또는 건축 구조물의 도면 정보를 반영하여 2차원 또는 3차원 영역으로 이미지를 생성하는 화재발생영역 이미지 생성부(451-1) 및 상기 화재발생영역 및 상기 화재발생영역의 인근에 위치하는 영역의 화재등급 및/또는 상기 영역 및 상기 인근 영역에 영향을 미치는 풍향 및/또는 풍속 정보를 기반으로 상기 화재발생영역을 통해 설정된 시간 내 화재 확산이 예상되는 화재확산영역을 연산하여 추가적으로 생성하고, 상기 화재발생영역과 상기 화재확산영역을 구분하는 화재확산영역 설정부(451-3)를 포함할 수 있다.
- [0125] 화재경고부(452)는 스피커를 이용하여 경고방송을 출력할 수 있도록 방송신호를 송출하거나, 경고표시장치를 이용하여 경고비상등을 점등할 수 있도록 점등신호를 송출할 수 있다.
- [0126] 상기 경로알림부(453)는 화재 발생시 최적의 화재대피경로 및 화재진압경로에 대해 대피자 및 진압자에게 시각화된 정보를 제공할 수 있다. 이를 위하여, 도 20을 참조하면, 상기 경로알림부(453)는 화재발생영역 정보(이미지), 화재확산영역 정보(이미지), 화재발생영역 및 화재확산영역을 포함하는 건축 구조물의 이동통로 정보를 기반으로 적어도 하나의 화재대피경로를 생성하는 대피경로 생성부(453-1), 화재발생영역 정보(이미지), 화재확산영역 정보(이미지), 화재발생영역 및 화재확산영역을 포함하는 지도 정보의 이동통로 정보를 기반으로 적어도 하나의 화재진압경로를 생성하는 진압경로 생성부(453-3), 화재확산영역에 위치하는 인원이 대피자 또는 진압자인지 여부를 확인하는 인원특성 분석부(453-5), 및 상기 인원이 대피자인 경우 대피경로를 추천하거나, 상기 인원이 진압자인 경우 진압경로를 추천하는 경로추천부(453-7)를 포함할 수 있다.
- [0127] 이러한, 경로알림부(630)는, 기 설치된 경로표시장치의 표시색상 및/또는 점멸패턴을 설정하여 화재대피경로 및/또는 화재진압경로를 안내할 수 있다.
- [0128] 한편, 상기 경로정보제공부(450)는, 설정된 대피경로로의 대피자의 대피상황을 모니터링 하는 대피경로 모니터링부(455), 상기 대피자 대피경로와 상기 화재확산영역의 실시간 및/또는 설정된 시간 내 확산 예측정보에 따른 겹침여부를 실시간 확인하는 대피위험 모니터링부(456) 및 상기 대피경로와 화재확산영역의 겹침이 예상되는 경우, 상기 대피경로를 재설정하는 대피경로 재설정부(457)를 더 포함할 수 있다.



- [0129] 다시 도 15를 참조하면, 상기 소화장치제어부(460)는 화재발생영역 정보(이미지), 화재확산영역 정보(이미지), 화재발생영역 및 화재확산영역을 포함하는 지도 정보를 기반으로 화재확산영역에 배치된 상기 스마트 소화장치(100)를 작동시켜 해당 감시영역에 미리 소화약제를 분출시킬 수 있다.
- [0130] 또한, 상기 소화장치제어부(460)는 화재발생이 판단되었을 경우, 복수의 상기 스마트 소화장치(100) 중 어느 영역(구역)까지 상기 스마트 소화장치(100)를 작동시킬지 제어할 수 있다.
- [0131] 이를 통해, 상기 소화장치제어부(460)는 화재발생시 상기 스마트 소화장치(100)를 작동시켜 조기 화재 진화를 수행할 수 있고, 선제적으로 소화약제를 분출시켜 화재확산을 조기 방제를 실시하여 화재확산영역으로 화재가 확산되는 것을 방지할 수 있다.
- [0132] 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템은 지도 정보 및/또는 건축 구조물의 도면 정보를 연계하여 화재 발생영역의 이미지를 생성하고 표시수단을 이용하여 화재발생여부에 대한 의사결정을 지원함으로써, 의사결정에 대한 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0133] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템은 화재발생영역의 내외부에 대한 환경정보를 연계 반영하여 화재발생 감지결과를 보정함으로써, 화재발생 감지정보의 정확성을 향상시킬 수 있다.
- [0134] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템은 화재 확산 방향을 예측하고, 추가 관제 지원하여 화재 확산에 의한 추가 피해를 감소시킬 수 있다.
- [0135] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템은 센서 데이터와 영상 데이터를 매칭하여 검증하고 이를 통해 화재발생 감지의 정확도를 높일 수 있다.
- [0136] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템은 지도 정보 및/또는 건축 구조물의 도면 정보를 연계하여 화재발생영역과 화재확산영역을 구분함으로써 유효한 화재대피경로 및/또는 화재진입경로를 산출할 수 있다.
- [0137] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템은 화재등급, 풍향, 풍속을 기반으로 화재확산영역을 설정함으로써 화재확산에 대한 예측 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0138] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템은 감시영역의 인원을 분류하여 차별화된 정보를 제공할 수 있다.
- [0139] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템은 실시간으로 대피경로와 화재확산을 모니터링하여 안전한 대피경로와 효과적인 진압경로를 설정하여 대피자 및/또는 진압자에게 제공할 수 있다.
- [0140] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 소화시스템은 화재확산영역에 배치된 스마트 소화장치를 작동시켜 화재가 확산되는 것을 방지할 수 있다.
- [0141] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0142] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

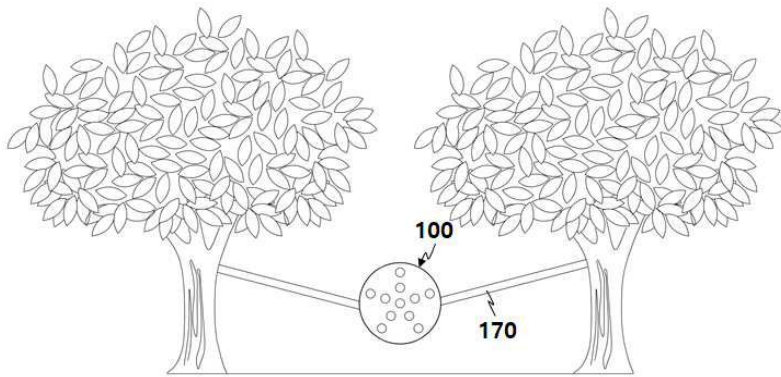
**부호의 설명**

- [0144] 100: 스마트 소화장치
- 110: 약제저장부
- 120: 신관부
- 130: 화재감지부
- 140: 하우징

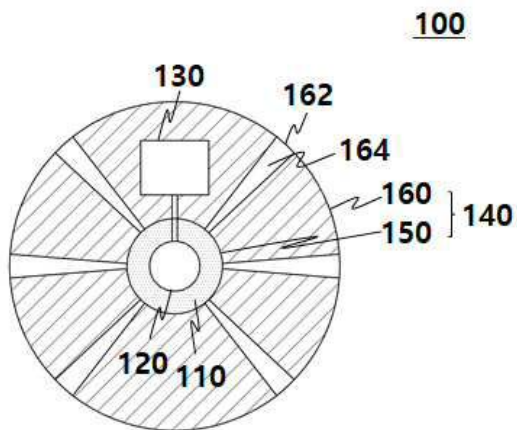
- 150: 제1 수용부
- 160: 제2 수용부
- 170: 거치부재
- 300: 게이트웨이
- 400: 관리서버
- 410: 관제지원부
- 420: 관제보완부
- 430: 원격관제보완부
- 440: 화재알림부
- 450: 경로정보제공부
- 460: 소화장치제어부

**도면**

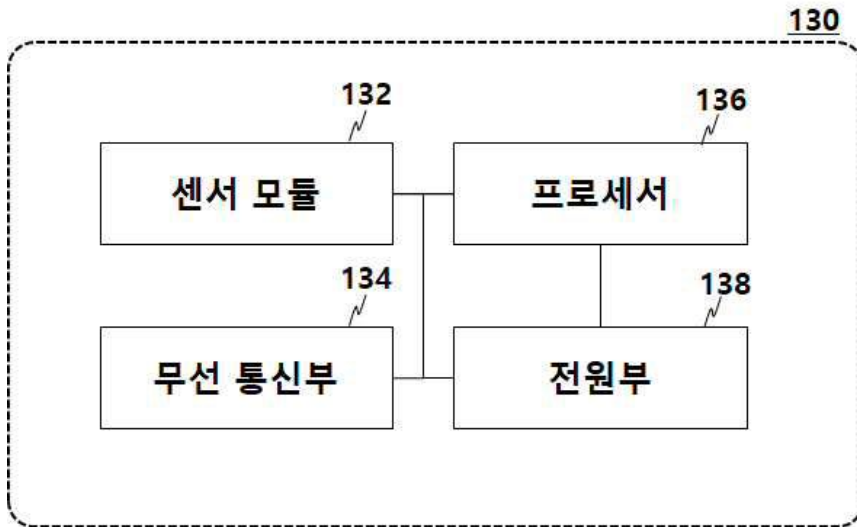
**도면1**



**도면2**



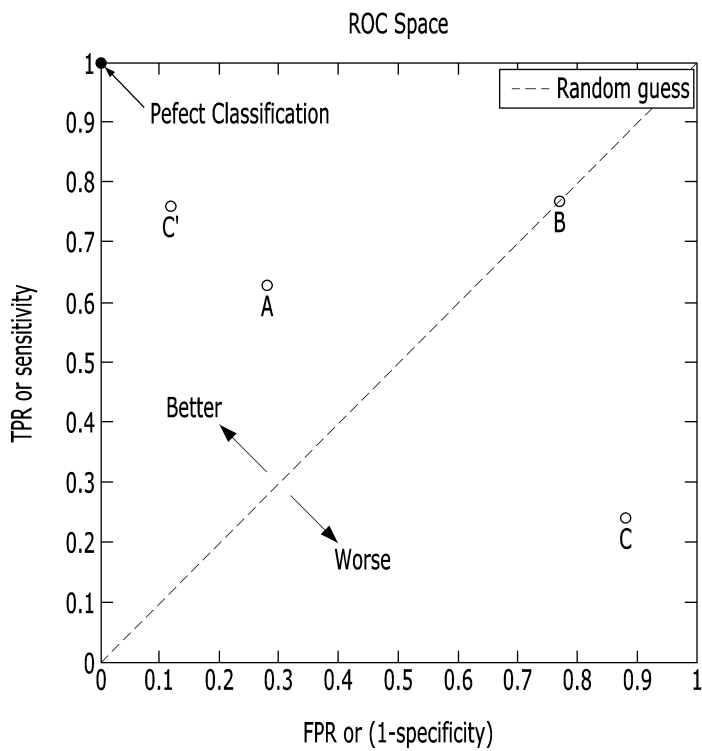
도면3



도면4



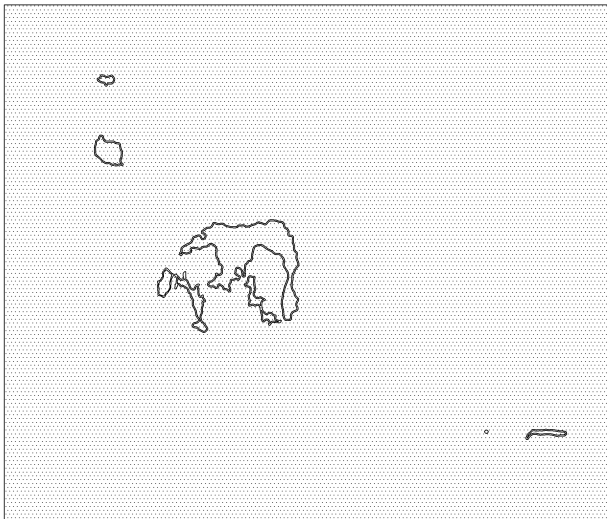
도면5



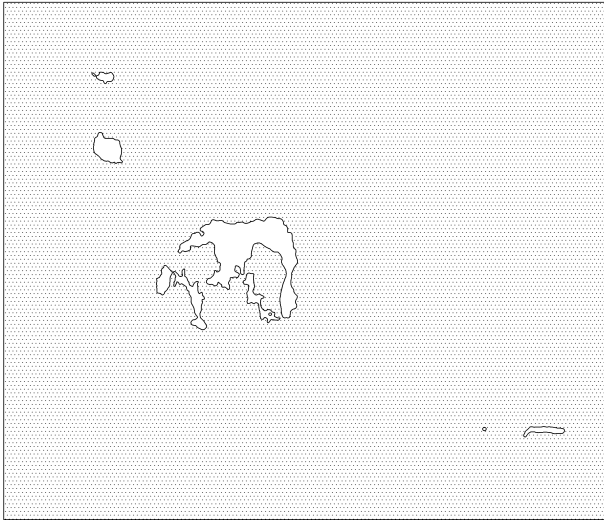
도면6



도면7



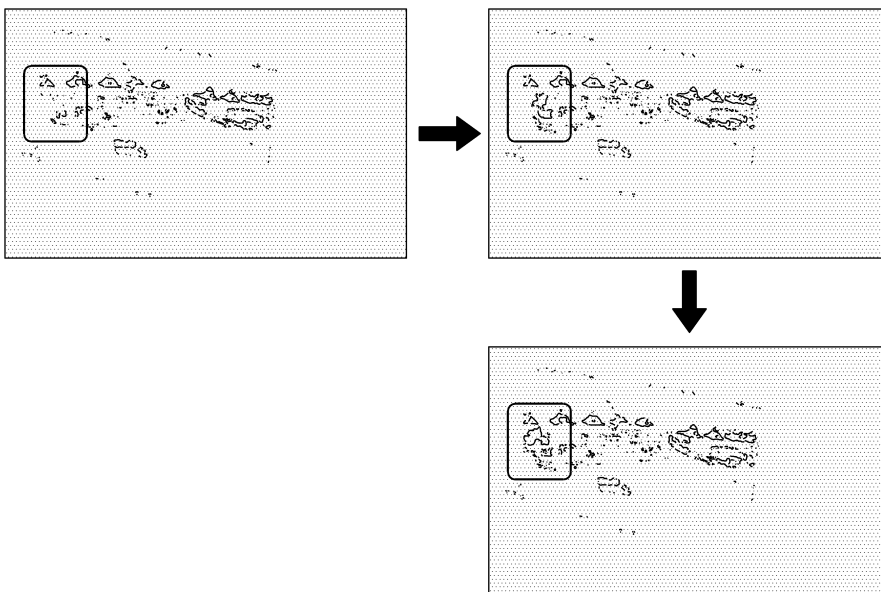
도면8



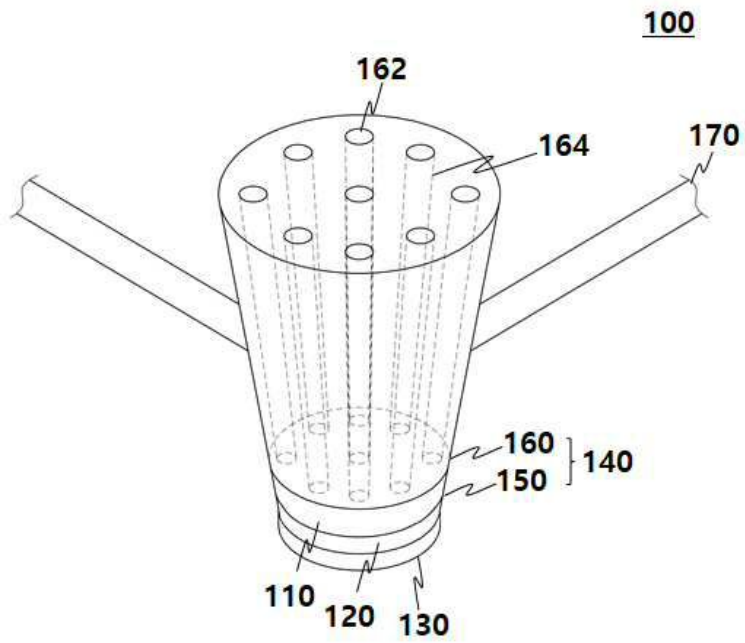
도면9



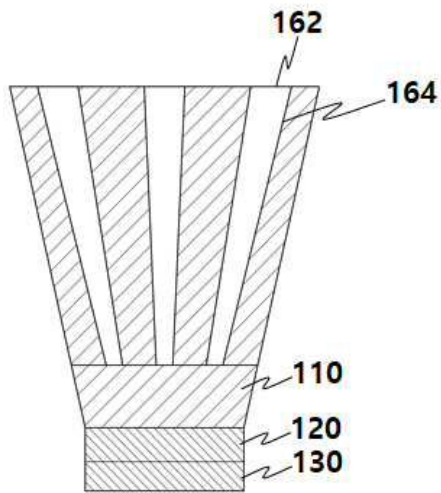
도면10



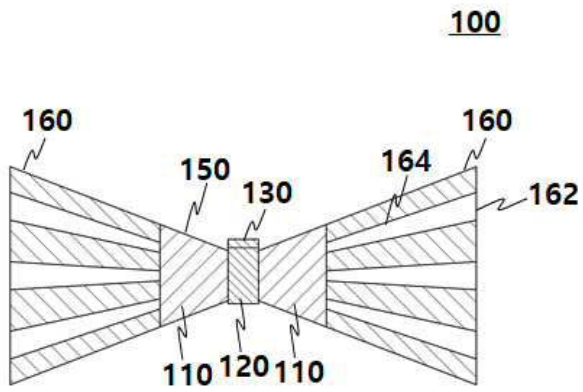
도면11



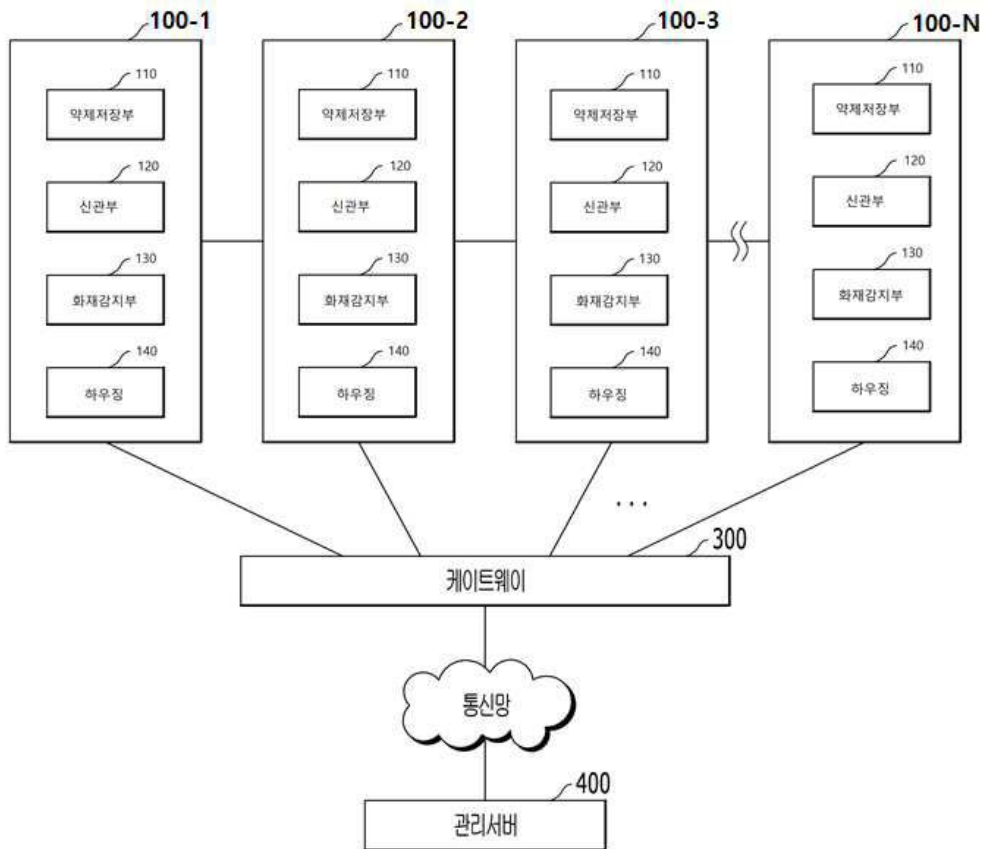
도면12



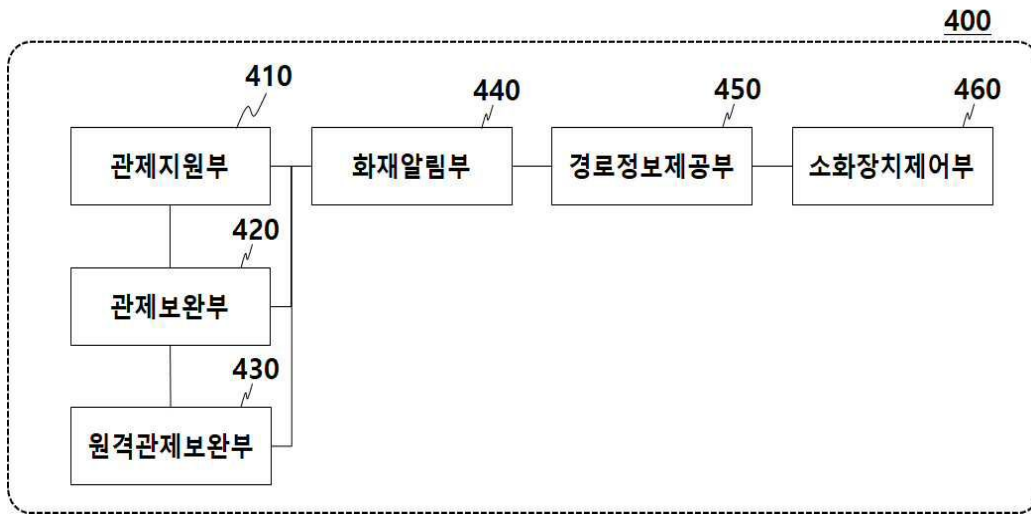
도면13



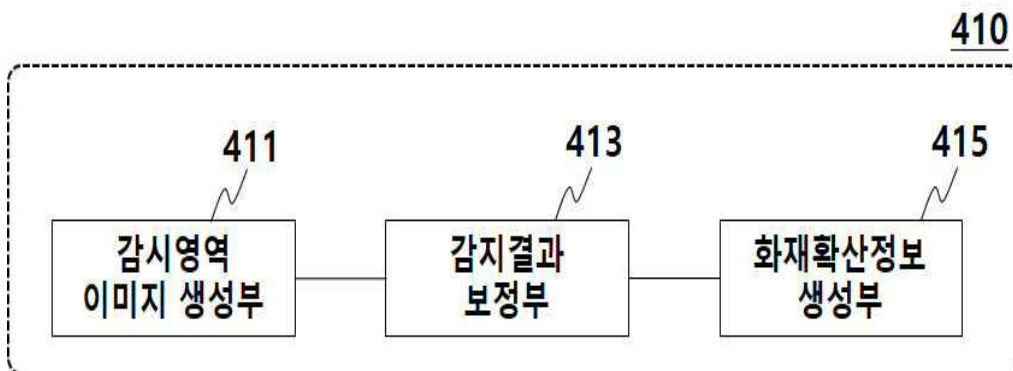
도면14



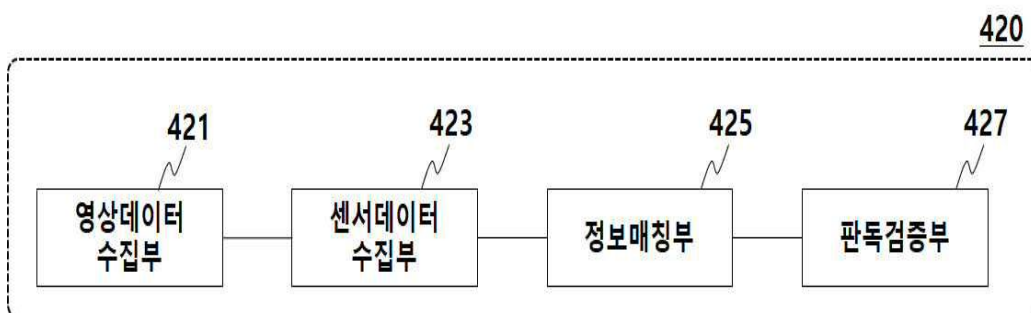
도면15



도면16

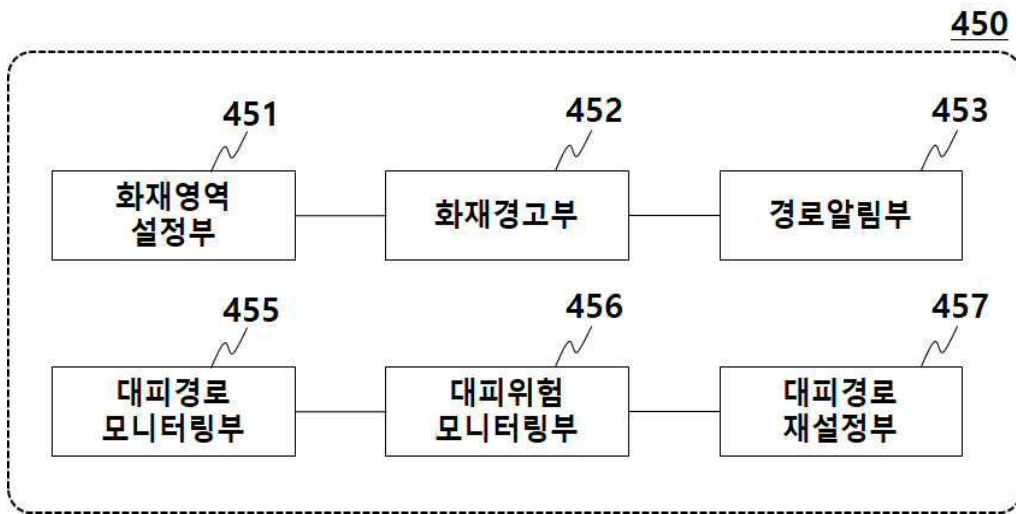


도면17

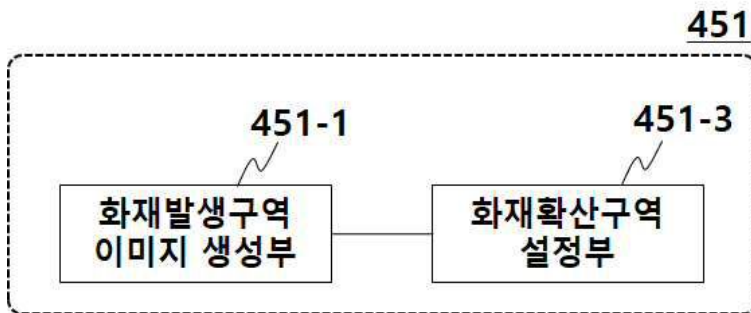




도면18



도면19



도면20

