



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0055428
(43) 공개일자 2021년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 7/06 (2006.01) G06Q 50/26 (2012.01)
G08B 21/02 (2006.01) G08B 21/10 (2014.01)
G08B 21/12 (2014.01)
(52) CPC특허분류
G08B 7/066 (2013.01)
G06Q 50/26 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0141856
(22) 출원일자 2019년11월07일
심사청구일자 2019년11월07일

(71) 출원인
선문대학교 산학협력단
충청남도 아산시 탕정면 선문로221번길 70 (선문대학교)
(72) 발명자
박윤용
충청남도 천안시 서북구 공원로 195, 102동 2906호(불당동, 펜타포트)
김세엽
충청남도 아산시 탕정면 매곡로71번길 36-8, 106호(애성빌라)
이호원
서울특별시 동작구 남부순환로261길 42, 502호(사당동, 청우하이츠빌)
(74) 대리인
김정수

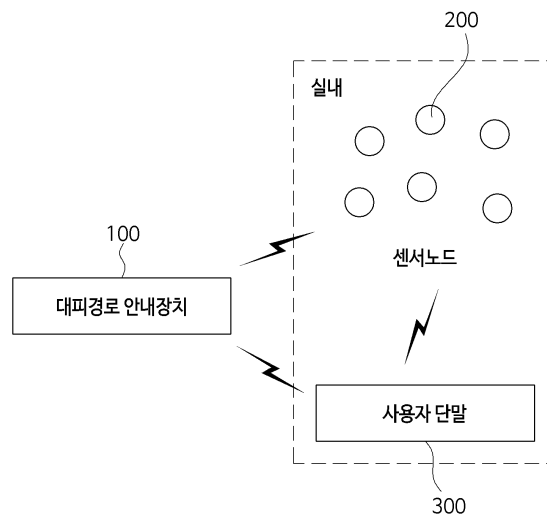
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **대피 경로 안내 장치 및 방법**

(57) 요약

대피 경로 안내 장치 및 방법이 개시된다. 대피 경로 안내 방법은, 실내 지도 및 복수의 센서 노드의 설치 위치를 입력받아 실내 토폴로지맵(topology map)을 생성하는 단계, 복수의 센서 노드로부터 수신되는 센서데이터를 모니터링하여 복수의 센서 노드 중 적어도 하나의 제1 센서 노드가 설치된 위치에서의 재난상황 발생을 감지하는 단계, 사용자 단말이 복수의 센서 노드 중 인접한 제2 센서 노드로부터 획득한 센서데이터를 포함하는 메시지를 사용자 단말로부터 수신하는 단계, 제1 센서 노드 및 제2 센서 노드를 각각 위험 노드 및 사용자 노드로 분류하는 단계 및 위험 노드를 회피하여 사용자 노드로부터 탈출구에 인접한 탈출 노드로의 대피경로를 실내 토폴로지맵에 표시한 대피경로정보를 생성하여 사용자 단말로 전송하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



- (52) CPC특허분류
G08B 21/0202 (2013.01)
G08B 21/10 (2013.01)
G08B 21/12 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711054784
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	자유공모
연구과제명	재난상황에서 효율적인 인명구조를 위한 실내 네비게이션 내장 스마트 웨어러블 디
바이스에 관한 연구	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	선문대학교
연구기간	2016.06.01 ~ 2020.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

실내에 설치된 복수의 센서 노드 및 사용자 단말과 통신을 수행하는 대피 경로 안내 장치가 수행하는 대피 경로 안내 방법에 있어서,

실내 지도 및 상기 복수의 센서 노드의 설치 위치를 입력받아 실내 토폴로지맵(topology map)을 생성하는 단계;

상기 복수의 센서 노드로부터 수신되는 센서데이터를 모니터링하여 상기 복수의 센서 노드 중 적어도 하나의 제 1 센서 노드가 설치된 위치에서의 재난상황 발생을 감지하는 단계;

상기 사용자 단말이 상기 복수의 센서 노드 중 인접한 제2 센서 노드로부터 획득한 센서데이터를 포함하는 메시지를 상기 사용자 단말로부터 수신하는 단계;

상기 제1 센서 노드 및 상기 제2 센서 노드를 각각 위험 노드 및 사용자 노드로 분류하는 단계; 및

상기 위험 노드를 회피하여 상기 사용자 노드로부터 탈출구에 인접한 탈출 노드로의 대피경로를 상기 실내 토폴로지맵에 표시한 대피경로정보를 생성하여 상기 사용자 단말로 전송하는 단계를 포함하는 대피 경로 안내 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 실내 토폴로지맵을 생성하는 단계는,

상기 실내 지도에 상기 설치 위치를 도형이나 기호로 표시하고, 상기 실내의 통로를 따라 센서 노드 사이를 선으로 연결하여 상기 실내 토폴로지맵을 생성하되,

상기 복수의 센서 노드는 상기 통로를 따라, 미리 설정된 간격으로 설치되거나 미리 설정된 주요 지점에 설치되는 것을 특징으로 하는 대피 경로 안내 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 재난상황 발생을 감지하는 단계는,

상기 제1 센서 노드의 센서데이터가 미수신된 후, 확인을 위한 응답요청에도 응답이 없는 상기 제1 센서 노드가 설치된 위치에서 재난상황이 발생한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 대피 경로 안내 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 센서데이터는 노드 아이디 및 센싱값을 포함하며,

상기 재난상황 발생을 감지하는 단계는,

재난상황 발생 여부를 판별하는 미리 설정된 기준치와 상기 센싱값을 비교하여 상기 재난상황의 발생 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 대피 경로 안내 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 센서 노드는 가스 농도를 측정하는 가스 센서, 진동을 측정하는 진동 센서 및 온도를 측정하는 온도 센서 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 센싱값은 측정된 가스 농도값, 진동값 및 온도값 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 대피 경로 안내 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 센서 노드 및 상기 제2 센서 노드를 각각 위험 노드 및 사용자 노드로 분류하는 단계는,

상기 위험 노드와 이웃한 센서 노드를 경계 노드로 분류하는 단계;

상기 탈출구에 인접한 지점에 설치되는 센서 노드를 상기 탈출 노드로 분류하는 단계; 및

상기 위험 노드, 상기 경계 노드, 상기 사용자 노드 및 상기 탈출 노드로 분류된 센서 노드를 제외한 나머지 센서 노드를 일반 노드로 분류하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 대피 경로 안내 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 위험 노드와 이웃한 센서 노드를 경계 노드로 분류하는 단계는,

상기 센싱값이 최근 평균값보다 미리 설정된 임계치이상 상승한 센서 노드를 상기 경계 노드로 분류하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 대피 경로 안내 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 대피경로정보를 생성하여 상기 사용자 단말로 전송하는 단계는,

상기 위험 노드를 회피하되, 상기 사용자 노드로부터 상기 탈출 노드까지의 최단 경로를 제1 대피경로로 생성하는 것을 특징으로 하는 대피 경로 안내 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 대피경로정보를 생성하여 상기 사용자 단말로 전송하는 단계는,

상기 제1 대피경로에 상기 경계 노드가 포함되는 경우, 상기 위험 노드 및 상기 경계 노드를 회피하되, 상기 사용자 노드로부터 상기 탈출 노드까지의 최단 경로를 제2 대피경로로 생성하는 것을 특징으로 하는 대피 경로 안내 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 센서 노드 및 상기 제2 센서 노드를 각각 위험 노드 및 사용자 노드로 분류하는 단계는,
 상기 사용자 단말에 인접한 센서 노드가 복수일 경우, 상기 사용자 단말에 인접한 복수의 센서 노드를 사용자 노드로 분류하고,
 상기 대피경로정보를 생성하여 상기 사용자 단말로 전송하는 단계는,
 상기 분류된 사용자 노드별로 대피경로를 생성하는 것을 특징으로 하는 대피 경로 안내 방법.

청구항 11

제6항에 있어서,
 상기 대피경로정보는 각 센서 노드에 대한 노드 아이디, 노드 위치정보, 활성화 여부, 이웃 노드 정보, 정보 갱신 시간, 센싱값 및 노드 분류 정보 중 적어도 하나를 더 포함하되,
 상기 노드 분류 정보는 상기 복수의 센서 노드를 상기 위험 노드, 상기 경계 노드, 상기 사용자 노드, 상기 탈출 노드 및 상기 일반 노드로 분류한 결과를 나타내는 것을 특징으로 하는 대피 경로 안내 방법.

청구항 12

실내에 설치된 복수의 센서 노드 및 사용자 단말과 통신을 수행하는 대피 경로 안내 장치에 있어서,
 명령어를 저장하는 메모리; 및
 상기 명령어를 실행하는 프로세서를 포함하되,
 상기 명령어는,
 실내 지도 및 상기 복수의 센서 노드의 설치 위치를 입력받아 실내 토폴로지맵(topology map)을 생성하는 단계;
 상기 복수의 센서 노드로부터 수신되는 센서데이터를 모니터링하여 상기 복수의 센서 노드 중 적어도 하나의 제 1 센서 노드가 설치된 위치에서의 재난상황 발생을 감지하는 단계;
 상기 사용자 단말이 상기 복수의 센서 노드 중 인접한 제2 센서 노드로부터 획득한 센서데이터를 포함하는 메시지를 상기 사용자 단말로부터 수신하는 단계;
 상기 제1 센서 노드 및 상기 제2 센서 노드를 각각 위험 노드 및 사용자 노드로 분류하는 단계; 및
 상기 위험 노드를 회피하여 상기 사용자 노드로부터 탈출구에 인접한 탈출 노드로의 대피경로를 상기 실내 토폴로지맵에 표시한 대피경로정보를 생성하여 상기 사용자 단말로 전송하는 단계를 포함하는 대피 경로 안내 방법을 수행하는 것을 특징으로 하는 대피 경로 안내 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대피 경로 안내 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 우리나라는 대도시의 교통난을 해소하기 위한 대안으로서, 도심 지하구간의 열차운행을 추진해 왔으며, 현재 계속해서 노선확장공사 및 신규 전철노선 건설을 추진하고 있을 뿐만 아니라, 교통의 통행을 위한 대심도 터널 및 지하도시의 건설을 계획하고 있다. 이와 같은 시설물은 화재, 침수, 붕괴와 같은 재난 상황이 발생하는 경우, 시설물 이용자들을 안전하게 대피시키기 위한 대비를 필요로 한다. 특히, 지하상가나 대심도 터널과 같은 지하 구조물의 경우, 매우 제한적인 외부와의 연결통로를 이용해 대피해야 하기 때문에, 위급 상황으로 인한 피해 규모가 지상구조물에 비해 훨씬 클 것으로 예상되므로, 이러한 재난 상황에 대한 대비의 필요는 더욱 크다고 할 수 있다.

- [0003] 일반적으로, 화재 등의 재난에 대한 대피 정보는 시설물의 몇몇 지점에서 출입구까지의 개략적인 대피 경로를 시설물의 입구 등에서 안내 표지판 등에 표시하여 제공되고 있다.
- [0004] 하지만, 이러한 방식은 재난 발생시 출입구를 찾아 이동하는 이용자들의 동선이 교차하면서 혼잡을 일으키게 될 뿐만 아니라, 이러한 혼잡에 의한 2차 사고의 위험이 존재한다.
- [0005] 또한, 대피할 사람의 위치정보와 화재 등의 재난에 의한 위험 지역에 대한 정보가 상호 연관성이 결여되어 효율적인 대피를 보장할 수 없다.
- [0006] 또한, 출입구를 찾기 위해 이동하는 경로가 자칫 재난 발생지점을 경유하는 경로가 될 수 있으므로, 대피경로를 제시하는 효과적인 방법이라 할 수 없으며, 시설물 이용자들이 자신의 대피 경로를 충분히 인식하기가 어려운 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0093840호(2014.07.29)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 실내에 설치된 센서노드 및 센서노드의 위치가 표시된 실내 토폴로지맵(topology map)을 이용하여, 재난상황 발생 시 사용자의 위치를 파악하고, 파악된 사용자의 위치를 기준으로 대피경로를 생성하여 사용자에게 제공하는 대피 경로 안내 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 실내에 설치된 복수의 센서 노드 및 사용자 단말과 통신을 수행하는 대피 경로 안내 장치가 수행하는 대피 경로 안내 방법이 개시된다.
- [0010] 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 방법은, 실내 지도 및 상기 복수의 센서 노드의 설치 위치를 입력받아 실내 토폴로지맵(topology map)을 생성하는 단계, 상기 복수의 센서 노드로부터 수신되는 센서데이터를 모니터링하여 상기 복수의 센서 노드 중 적어도 하나의 제1 센서 노드가 설치된 위치에서의 재난상황 발생을 감지하는 단계, 상기 사용자 단말이 상기 복수의 센서 노드 중 인접한 제2 센서 노드로부터 획득한 센서데이터를 포함하는 메시지를 상기 사용자 단말로부터 수신하는 단계, 상기 제1 센서 노드 및 상기 제2 센서 노드를 각각 위험 노드 및 사용자 노드로 분류하는 단계 및 상기 위험 노드를 회피하여 상기 사용자 노드로부터 탈출구에 인접한 탈출 노드로의 대피경로를 상기 실내 토폴로지맵에 표시한 대피경로정보를 생성하여 상기 사용자 단말로 전송하는 단계를 포함한다.
- [0011] 상기 실내 토폴로지맵을 생성하는 단계는, 상기 실내 지도에 상기 설치 위치를 도형이나 기호로 표시하고, 상기 실내의 통로를 따라 센서 노드 사이를 선으로 연결하여 상기 실내 토폴로지맵을 생성하되, 상기 복수의 센서 노드는 상기 통로를 따라, 미리 설정된 간격으로 설치되거나 미리 설정된 주요 지점에 설치된다.
- [0012] 상기 재난상황 발생을 감지하는 단계는, 상기 제1 센서 노드의 센서데이터가 미수신된 후, 확인을 위한 응답요청에도 응답이 없는 상기 제1 센서 노드가 설치된 위치에서 재난상황이 발생한 것으로 판단한다.
- [0013] 상기 센서데이터는 노드 아이디 및 센싱값을 포함하며, 상기 재난상황 발생을 감지하는 단계는, 재난상황 발생 여부를 판별하는 미리 설정된 기준치와 상기 센싱값을 비교하여 상기 재난상황의 발생 여부를 판단한다.
- [0014] 상기 센서 노드는 가스 농도를 측정하는 가스 센서, 진동을 측정하는 진동 센서 및 온도를 측정하는 온도 센서 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 센싱값은 측정된 가스 농도값, 진동값 및 온도값 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0015] 상기 제1 센서 노드 및 상기 제2 센서 노드를 각각 위험 노드 및 사용자 노드로 분류하는 단계는, 상기 위험 노드와 이웃한 센서 노드를 경계 노드로 분류하는 단계, 상기 탈출구에 인접한 지점에 설치되는 센서 노드를 상기 탈출 노드로 분류하는 단계 및 상기 위험 노드, 상기 경계 노드, 상기 사용자 노드 및 상기 탈출 노드로 분류된

센서 노드를 제외한 나머지 센서 노드를 일반 노드로 분류하는 단계를 포함한다.

- [0016] 상기 위험 노드와 이웃한 센서 노드를 경계 노드로 분류하는 단계는, 상기 센싱값이 최근 평균값보다 미리 설정된 임계치이상 상승한 센서 노드를 상기 경계 노드로 분류하는 단계를 포함한다.
- [0017] 상기 대피경로정보를 생성하여 상기 사용자 단말로 전송하는 단계는, 상기 위험 노드를 회피하되, 상기 사용자 노드로부터 상기 탈출 노드까지의 최단 경로를 제1 대피경로로 생성한다.
- [0018] 상기 대피경로정보를 생성하여 상기 사용자 단말로 전송하는 단계는, 상기 제1 대피경로에 상기 경계 노드가 포함되는 경우, 상기 위험 노드 및 상기 경계 노드를 회피하되, 상기 사용자 노드로부터 상기 탈출 노드까지의 최단 경로를 제2 대피경로로 생성한다.
- [0019] 상기 제1 센서 노드 및 상기 제2 센서 노드를 각각 위험 노드 및 사용자 노드로 분류하는 단계는, 상기 사용자 단말에 인접한 센서 노드가 복수일 경우, 상기 사용자 단말에 인접한 복수의 센서 노드를 사용자 노드로 분류하고, 상기 대피경로정보를 생성하여 상기 사용자 단말로 전송하는 단계는, 상기 분류된 사용자 노드별로 대피경로를 생성한다.
- [0020] 상기 대피경로정보는 각 센서 노드에 대한 노드 아이디, 노드 위치정보, 활성화 여부, 이웃 노드 정보, 정보 갱신 시간, 센싱값 및 노드 분류 정보 중 적어도 하나를 더 포함하되, 상기 노드 분류 정보는 상기 복수의 센서 노드를 상기 위험 노드, 상기 경계 노드, 상기 사용자 노드, 상기 탈출 노드 및 상기 일반 노드로 분류한 결과를 나타낸다.
- [0021] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 실내에 설치된 복수의 센서 노드 및 사용자 단말과 통신을 수행하는 대피 경로 안내 장치가 개시된다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 장치는, 명령어를 저장하는 메모리 및 상기 명령어를 실행하는 프로세서를 포함하되, 상기 명령어는, 실내 지도 및 상기 복수의 센서 노드의 설치 위치를 입력받아 실내 토폴로지맵(topology map)을 생성하는 단계, 상기 복수의 센서 노드로부터 수신되는 센서데이터를 모니터링하여 상기 복수의 센서 노드 중 적어도 하나의 제1 센서 노드가 설치된 위치에서의 재난상황 발생을 감지하는 단계, 상기 사용자 단말이 상기 복수의 센서 노드 중 인접한 제2 센서 노드로부터 획득한 센서데이터를 포함하는 메시지를 상기 사용자 단말로부터 수신하는 단계, 상기 제1 센서 노드 및 상기 제2 센서 노드를 각각 위험 노드 및 사용자 노드로 분류하는 단계 및 상기 위험 노드를 회피하여 상기 사용자 노드로부터 탈출구에 인접한 탈출 노드로의 대피경로를 상기 실내 토폴로지맵에 표시한 대피경로정보를 생성하여 상기 사용자 단말로 전송하는 단계를 포함하는 대피 경로 안내 방법을 수행한다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 장치 및 방법은, 실내에 설치된 센서노드 및 센서노드의 위치가 표시된 실내 토폴로지맵(topology map)을 이용하여, 재난상황 발생 시 사용자의 위치를 파악하고, 파악된 사용자의 위치를 기준으로 대피경로를 생성하여 사용자에게 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 다양한 실시예가 구현될 수 있는 시스템 환경을 개략적으로 예시하여 나타낸 도면.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 장치가 수행하는 대피 경로 안내 방법을 나타낸 흐름도.
- 도 3 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 장치의 구성을 개략적으로 예시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

- [0026] 이하, 본 발명의 다양한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상술하겠다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 다양한 실시예가 구현될 수 있는 시스템 환경을 개략적으로 예시하여 나타낸 도면이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 장치(100)는 실내에 설치된 복수의 센서 노드(200)와 유무선 통신을 통해 연결되며, 이를 통해 복수의 센서 노드(200)로부터 센서데이터를 수신한다.
- [0029] 또한, 대피 경로 안내 장치(100)는 실내에 위치하는 사용자 단말(300)과 통신 연결되어 데이터를 송수신하며, 사용자 단말(300)과 센서 노드(200)도 통신을 수행한다.
- [0030] 예를 들어, 센서 노드(200)는 근거리 통신부 및 재난상황을 감지하는 센서부를 구비할 수 있다. 여기서, 근거리 통신부는 와이파이(WiFi) 모듈, 블루투스(Bluetooth) 모듈 등을 포함할 수 있고, 센서부는 가스 농도를 측정하는 가스 센서, 진동을 측정하는 진동 센서, 온도를 측정하는 온도 센서 등을 포함할 수 있다.
- [0031] 그래서, 복수의 센서 노드(200)는 근거리 통신부를 이용하여 근거리 통신 네트워크를 형성할 수 있으며, 형성된 근거리 통신 네트워크에 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 장치(100)가 연결될 수 있다.
- [0032] 그리고, 사용자 단말(300)을 소지한 사용자가 실내에 진입한 경우, 사용자 단말(300)은 인접한 센서 노드(200)와 근거리 통신 연결되어 해당 센서 노드(200)의 센서데이터를 수신할 수 있다. 이때, 사용자 단말(300)은 통신 연결된 센서 노드(200)를 통해 근거리 통신 네트워크에 연결될 수 있으며, 이를 통해 대피 경로 안내 장치(100)와 통신을 수행할 수 있다. 또한, 사용자 단말(300)은 이동 통신을 통해 대피 경로 안내 장치(100)와 통신 연결될 수도 있다.
- [0033] 이와 같은 대피 경로 안내 장치(100)는 복수의 센서 노드(200)로부터 수신되는 센서데이터를 확인하여 각 센서 노드(200)가 설치된 위치에서 재난상황이 발생하는지 여부를 모니터링한다.
- [0034] 그리고, 대피 경로 안내 장치(100)는 센서 데이터의 이상을 감지하여 재난상황이 발생한 것으로 판단한 경우, 해당 센서 노드(200) 및 해당 센서 노드(200)와 이웃한 센서 노드(200)를 각각 위험 노드 및 경계 노드로 설정할 수 있다.
- [0035] 그리고, 대피 경로 안내 장치(100)는, 사용자 단말(300)을 소지한 사용자가 실내에 위치한 상태에서 재난상황이 발생했을 때, 사용자 단말(300)이 인접한 센서 노드(200)로부터 획득한 센서데이터를 포함하는 메시지를 사용자 단말(300)로부터 수신하는 경우, 사용자 위치를 기준으로 위험 노드를 회피하여 비상구나 출입구와 같은 탈출구로의 대피경로를 생성하여 사용자 단말(300)로 제공할 수 있다.
- [0036] 여기서, 대피 경로 안내 장치(100)는 각 센서 노드(200)의 위치가 표시된 실내 토폴로지맵(topology map)에 대피경로를 표시한 대피경로 정보를 생성하여 사용자 단말(300)로 제공할 수 있다.
- [0037] 이를 위하여, 대피 경로 안내 장치(100)는 사전에, 입력된 실내 지도 및 복수의 센서 노드(200)의 설치 위치를 이용하여 실내 토폴로지맵을 생성할 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 복수의 센서 노드(200)는 복도와 같은 통로를 따라, 미리 설정된 간격으로 설치되거나, 방문이나 출입구의 주변 또는 복도에서 방향전환이 이루어지는 장소와 같은 미리 설정된 주요 지점에 설치될 수 있다. 그래서, 대피 경로 안내 장치(100)는 실내 지도에 각 센서 노드(200)의 설치 위치를 도형이나 기호로 표시하고, 실내 통로를 따라 센서 노드(200) 사이를 선으로 연결함으로써, 실내 토폴로지맵을 생성할 수 있다. 그리고, 대피 경로 안내 장치(100)는 비상구나 출입구와 같은 탈출구와 인접한 지점에 설치되는 센서 노드(200)를 탈출 노드로 설정할 수 있다.
- [0039] 이와 같은 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 장치(100)의 동작에 대해서는 이후 도 2 내지 도 6을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0040] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 장치가 수행하는 대피 경로 안내 방법을 나타낸 흐름도이고, 도 3 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 방법을 설명하기 위한 도면이다. 이하, 도 2를 중심으로 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 방법을 설명하되, 도 3 내지 도 6을 참조하기로 한다.
- [0041] S210 단계에서, 대피 경로 안내 장치(100)는 실내 지도 및 복수의 센서 노드(200)의 설치 위치를 입력받아 실내 토폴로지맵을 생성한다. 여기서, 실내 지도는 사용자에게 의하여 작성되어 입력될 수 있으며, SLAM(Simultaneous Localization and Mapping) 기술을 이용하여 작성될 수도 있다. 예를 들어, 라이다(Lidar) 센서를 탑재한 자율주행 로봇이 실내에서 자신의 위치를 계속하면서 이동함과 동시에 라이다 센서를 이용하여 주변형태 데이터를

획득하여 실내 지도를 작성할 수 있다. 그리고, 자율주행 로봇은 작성한 실내 지도를 대피 경로 안내 장치(100)로 전송할 수 있다.

- [0042] 대피 경로 안내 장치(100)는 실내 지도에 각 센서 노드(200)의 설치 위치를 도형이나 기호로 표시하고, 실내 통로를 따라 센서 노드(200) 사이를 선으로 연결함으로써, 실내 토폴로지맵을 생성할 수 있다.
- [0043] 여기서, 복수의 센서 노드(200)는 복도와 같은 통로를 따라, 미리 설정된 간격으로 설치되거나, 방문이나 출입구의 주변 또는 복도에서 방향전환이 이루어지는 장소와 같은 미리 설정된 주요 지점에 설치될 수 있다.
- [0044] 예를 들어, 도 3은 실내 지도(10)에 기반하여 생성한 실내 토폴로지맵의 일례이다. 도 3을 참조하면, 실내 지도(10)에는 통로(11), 탈출구(12, 13) 등이 표시될 수 있으며, 17개의 센서 노드(200)가 실내 지도(10)에서 A ~ Q의 위치에 설치될 수 있다. 그리고, 실내 토폴로지맵은, 도 3에 도시된 바와 같이, 탈출구(12, 13) 및 통로(11)를 따라 설치된 A ~ Q의 센서 노드(200)를 해당 위치에 표시하고 센서 노드(200) 사이를 선으로 연결하여 생성될 수 있다. 여기서, 탈출구(11, 12)와 인접한 지점에 설치된 A 및 Q의 센서 노드(200)는 탈출 노드로 설정될 수 있다.
- [0045] S220 단계에서, 대피 경로 안내 장치(100)는 복수의 센서 노드(200)로부터 수신되는 센서데이터를 확인하여 각 센서 노드(200)를 모니터링한다. 여기서, 센서데이터는 노드 아이디 및 센싱값을 포함할 수 있다. 예를 들어, 센서 노드(200)는 가스 농도를 측정하는 가스 센서, 진동을 측정하는 진동 센서, 온도를 측정하는 온도 센서 등을 포함할 수 있으며, 센싱값은 측정된 가스 농도값, 진동값, 온도값 등일 수 있다.
- [0046] S230 단계에서, 대피 경로 안내 장치(100)는 센서 노드(200)의 모니터링에 따라 각 센서 노드(200)가 설치된 위치에서 재난상황이 발생하는지 여부를 판단한다. 여기서, 대피 경로 안내 장치(100)는 센서데이터의 수신 여부나 센싱값을 이용하여 각 센서 노드(200)가 설치된 위치에서 재난상황이 발생했는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0047] 예를 들어, 대피 경로 안내 장치(100)는 화재가 발생한 지점에 위치한 센서 노드(200)가 화재로 인하여 소실되거나 고장난 경우, 해당 센서 노드(200)로부터 더 이상 센서데이터를 수신할 수 없다. 그래서, 대피 경로 안내 장치(100)는 센서데이터가 미수신된 후, 확인을 위한 응답요청에도 응답이 없는 센서 노드(200)가 설치된 위치에서 재난상황이 발생한 것으로 판단할 수 있다.
- [0048] 만약, 센서 노드(200)가 측정한 가스 농도값, 진동값, 온도값 등의 센싱값에 대하여 재난상황 발생 여부를 판별하는 기준치가 미리 설정되어 있는 경우, 대피 경로 안내 장치(100)는 미리 설정된 기준치와 센싱값을 비교하여 각 센서 노드(200)가 설치된 위치에서 재난상황이 발생했는지 여부를 판단할 수도 있다.
- [0049] S240 단계에서, 대피 경로 안내 장치(100)는 재난상황이 발생한 것으로 판단한 경우, 실내에 위치한 사용자의 사용자 단말(300)로부터 메시지가 수신되는지 여부를 판단한다. 여기서, 메시지는 실내에서 사용자 단말(300)이 인접한 센서 노드(200)로부터 획득한 센서데이터를 포함한다.
- [0050] 예를 들어, 센서 노드(200)는, 센서데이터를 인접한 센서 노드(200)나 인접한 사용자 단말(300)로 전송하기 위하여, 미리 설정된 데이터 전송 범위 내로 센서데이터를 브로드캐스팅하도록 미리 설정될 수 있다. 그리고, 사용자 단말(300)은 실내에 진입하여 센서 노드(200)로부터 브로드캐스팅된 센서데이터를 획득하면, 획득된 센서데이터를 포함하는 메시지를 대피 경로 안내 장치(100)로 전송하도록 미리 설정될 수 있다. 이때, 사용자 단말(300)은 획득한 센서데이터를 전송한 센서 노드(200)를 통해 근거리 통신 네트워크에 연결되고, 연결된 근거리 통신 네트워크를 통해 센서데이터를 포함하는 메시지를 대피 경로 안내 장치(100)로 전송할 수 있다. 또는, 사용자 단말(300)은 이동 통신을 통해 센서데이터를 포함하는 메시지를 대피 경로 안내 장치(100)로 전송할 수도 있다.
- [0051] 대피 경로 안내 장치(100)는 재난상황이 발생하지 않은 것으로 판단한 상태에서 사용자 단말(300)로부터 센서데이터를 포함하는 메시지가 수신되는 경우, 수신된 메시지를 무시할 수 있다. 이때, 대피 경로 안내 장치(100)는 해당 센서 노드(200)를 사용자 노드로 분류함으로써, 사용자의 위치를 추적 관리할 수도 있다.
- [0052] S250 단계에서, 대피 경로 안내 장치(100)는 실내에 위치하는 사용자의 사용자 단말(300)로부터 메시지가 수신되는 경우, 해당 사용자의 대피경로를 생성하기 위하여, 복수의 센서 노드(200)를 분류한다.
- [0053] 즉, 대피 경로 안내 장치(100)는 재난상황이 발생한 위치에 설치된 센서 노드(200)를 위험 노드로 분류하고, 위험 노드와 이웃한 센서 노드(200)를 경계 노드로 분류할 수 있다.
- [0054] 예를 들어, 센싱값이 최근 평균값보다 미리 설정된 임계치이상 상승한 경우, 해당 센서 노드(200)는 경계 노드

로 분류될 수도 있다.

- [0055] 또한, 대피 경로 안내 장치(100)는 사용자 단말(300)이 획득한 센서데이터를 전송한 센서 노드(200)를 사용자 노드로 분류할 수 있으며, 앞서 S210 단계에서 실내 토폴로지맵 생성 시 설정한 바와 같이, 비상구나 출입구와 같은 탈출구와 인접한 지점에 설치되는 센서 노드(200)를 탈출 노드로 분류할 수 있다.
- [0056] 또한, 대피 경로 안내 장치(100)는 위험 노드, 경계 노드, 사용자 노드 및 탈출 노드로 분류된 센서 노드(200)를 제외한 나머지 센서 노드(200)를 일반 노드로 분류할 수 있다.
- [0057] 예를 들어, 도 4는 실내 토폴로지맵에서 복수의 센서 노드(200)를 분류하여 표시한 예를 나타낸다. 도 4를 참조하면, K의 센서 노드(200)는 화재가 발생한 지점에 위치하여 위험 노드로 분류되고, I, L 및 M의 센서 노드(200)는 위험 노드로 분류된 K의 센서 노드(200)와 이웃하여 경계 노드로 분류될 수 있다. 그리고, 사용자 단말(300)이 수신한 센서데이터를 전송한 D 및 G의 센서 노드(200)는 사용자 노드로 분류될 수 있다. 그리고, A 및 Q의 센서 노드(200)는 탈출구(12, 13)에 인접하여 탈출 노드로 분류될 수 있다. 그리고, K, I, L, M, D, G, A 및 Q의 센서 노드(200)를 제외한 B, C, E, F, H, J, N, O 및 P의 센서 노드(200)는 일반 노드로 분류될 수 있다.
- [0058] S260 단계에서, 대피 경로 안내 장치(100)는 분류된 위험 노드, 경계 노드, 사용자 노드, 탈출 노드 및 일반 노드를 고려하여, 사용자 위치를 나타내는 사용자 노드를 기준으로 위험 노드를 회피하여 탈출구를 나타내는 탈출 노드로의 대피경로를 포함하는 대피경로정보를 생성하여 사용자 단말(300)로 전송한다. 여기서, 대피경로정보는 각 센서 노드(200)에 대한 노드 아이디, 노드 위치정보, 활성화 여부, 이웃 노드 정보, 정보 갱신 시간, 센싱값 및 노드 분류 정보를 더 포함할 수 있다. 여기서, 노드 분류 정보는 복수의 센서 노드(200)를 위험 노드, 경계 노드, 사용자 노드, 탈출 노드 및 일반 노드로 분류한 결과를 나타낸다.
- [0059] 우선, 대피 경로 안내 장치(100)는 위험 노드를 회피하되, 사용자 노드로부터 탈출 노드까지의 최단 경로를 대피경로로 생성할 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 도 5는 실내 토폴로지맵에서 위험 노드를 회피하여 사용자의 대피경로를 생성하여 표시한 예를 나타낸다. 도 5를 참조하면, E의 센서 노드(200)는 화재가 발생한 지점에 위치한 위험 노드이고, 이에 따라 D 및 F의 센서 노드(200)는 위험 노드에 이웃한 경계 노드가 된다. 그리고, J의 센서 노드(200)는 사용자 단말(300)이 수신한 센서데이터를 전송한 사용자 노드이다. 그래서, 위험 노드인 E를 회피하는 대피경로는 사용자 노드인 J부터 탈출 노드인 A까지의 경로나 사용자 노드인 J부터 탈출 노드인 Q까지의 경로가 될 수 있다. 여기서, J부터 A까지의 경로는 I, H, G 및 A로서 홉 수(hop count)가 4이고, J부터 Q까지의 경로는 I, K, M, O 및 Q로서 홉 수가 5이다. 따라서, 위험 노드인 E를 회피하면서 사용자 노드로부터 탈출 노드까지의 최단 경로인 대피경로는 J부터 A까지의 경로가 될 수 있다.
- [0061] 다음으로, 대피 경로 안내 장치(100)는 위험 노드를 회피한 사용자 노드로부터 탈출 노드까지의 최단 경로에 경계 노드가 포함되는 경우, 위험 노드 및 경계 노드를 회피하되, 사용자 노드로부터 탈출 노드까지의 최단 경로를 대피경로로 생성할 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 도 6은 실내 토폴로지맵에서 위험 노드 뿐만 아니라, 경계 노드를 회피하여 사용자의 대피경로를 생성하여 표시한 예를 나타낸다. 경계 노드는 위험 노드와 이웃하여 언제든지 위험 노드로 변경될 수 있다. 즉, 도 6은 도 5에서 경계 노드이었으나, 위험 노드로 변경되어 경계 노드가 확장됨에 따라 대피경로를 재생성한 것을 나타낸다. 도 6을 참조하면, E 및 D의 센서 노드(200)는 화재가 발생한 지점에 위치한 위험 노드이고, 이에 따라 C, F 및 G의 센서 노드(200)는 위험 노드에 이웃한 경계 노드가 된다. 그리고, J 및 L의 센서 노드(200)는 사용자 단말(300)이 수신한 센서데이터를 전송한 사용자 노드이다. 그래서, 위험 노드인 D 및 E를 회피하는 대피경로는 사용자 노드인 J부터 탈출 노드인 A까지의 경로, 사용자 노드인 J부터 탈출 노드인 Q까지의 경로 또는 사용자 노드인 L부터 탈출 노드인 Q까지의 경로가 될 수 있다. 그러나, J부터 A까지의 경로는 I, H, G 및 A로서, 경계 노드인 G가 포함되어 있으므로 대피경로에서 제외될 수 있다. 따라서, 위험 노드인 E와 D 및 경계 노드인 G를 회피하면서 사용자 노드로부터 탈출 노드까지의 최단 경로인 대피경로는 J부터 Q까지의 경로나 L부터 Q까지의 경로가 될 수 있다. 여기서, 사용자 노드는 J 및 L로서 복수개이므로, 대피 경로 안내 장치(100)는 각 사용자 노드로부터 탈출 노드까지의 대피경로를 복수개 생성하여 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0063] S260 단계에서, 대피 경로 안내 장치(100)는 실내에 위치하는 사용자의 사용자 단말(300)로부터 메시지가 수신되지 않는 경우, 복수의 센서 노드(200)를 사용자 노드를 제외한 위험 노드, 경계 노드, 탈출 노드 및 일반 노드로 분류하고, 실내 토폴로지맵에 분류 결과를 적용한 노드상태정보를 생성하여 브로드캐스팅한다. 여기서, 노

드상태정보는 각 센서 노드(200)에 대한 노드 아이디, 노드 위치정보, 활성 여부, 이웃 노드 정보, 정보 갱신 시간 및 센싱값을 더 포함할 수 있다.

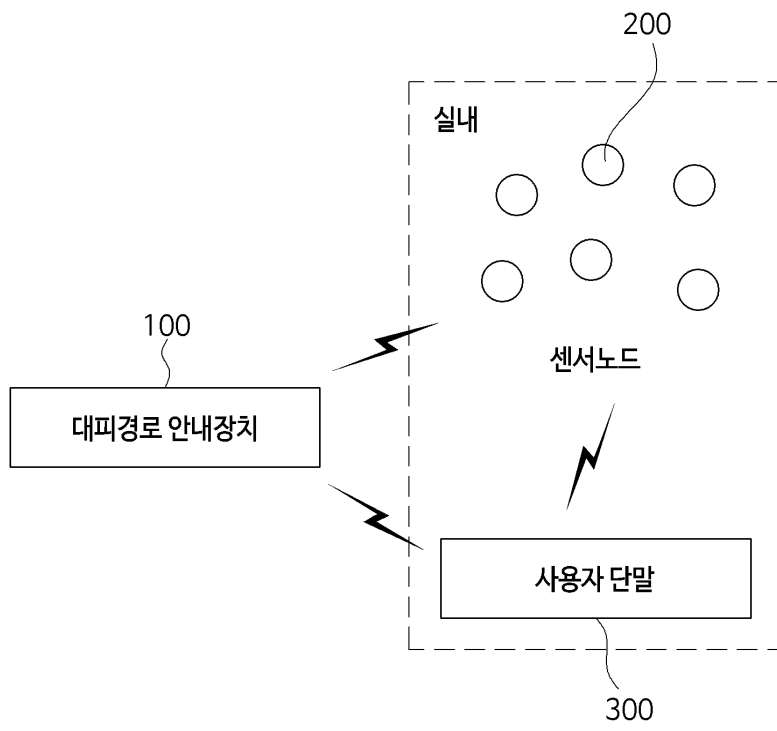
- [0064] 예를 들어, 대피 경로 안내 장치(100)는 복수의 센서 노드(200)나 임의의 사용자 단말(300)이 노드상태정보를 수신하도록, 복수의 센서 노드(200)의 근거리 통신 네트워크나 이동 통신을 통해 노드상태정보를 브로드캐스팅할 수 있다.
- [0065] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 장치의 구성을 개략적으로 예시한 도면이다.
- [0066] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 지원 장치(100)는 프로세서(110), 메모리(120), 통신부(130) 및 인터페이스부(140)를 포함한다.
- [0067] 프로세서(110)는 메모리(120)에 저장된 처리 명령어를 실행시키는 CPU 또는 반도체 소자일 수 있다.
- [0068] 메모리(120)는 다양한 유형의 휘발성 또는 비휘발성 기억 매체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(120)는 ROM, RAM 등을 포함할 수 있다.
- [0069] 예를 들어, 메모리(120)는 본 발명의 실시예에 따른 대피 경로 안내 방법을 수행하는 명령어들을 저장할 수 있다.
- [0070] 통신부(130)는 통신망을 통해 다른 장치들과 데이터를 송수신하기 위한 수단이다.
- [0071] 인터페이스부(140)는 네트워크에 접속하기 위한 네트워크 인터페이스 및 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0072] 한편, 전술된 실시예의 구성 요소는 프로세스적인 관점에서 용이하게 파악될 수 있다. 즉, 각각의 구성 요소는 각각의 프로세스로 파악될 수 있다. 또한 전술된 실시예의 프로세스는 장치의 구성 요소 관점에서 용이하게 파악될 수 있다.
- [0073] 또한 앞서 설명한 기술적 내용들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예들을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 하드웨어 장치는 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0074] 상기한 본 발명의 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대한 통상의 지식을 가지는 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

부호의 설명

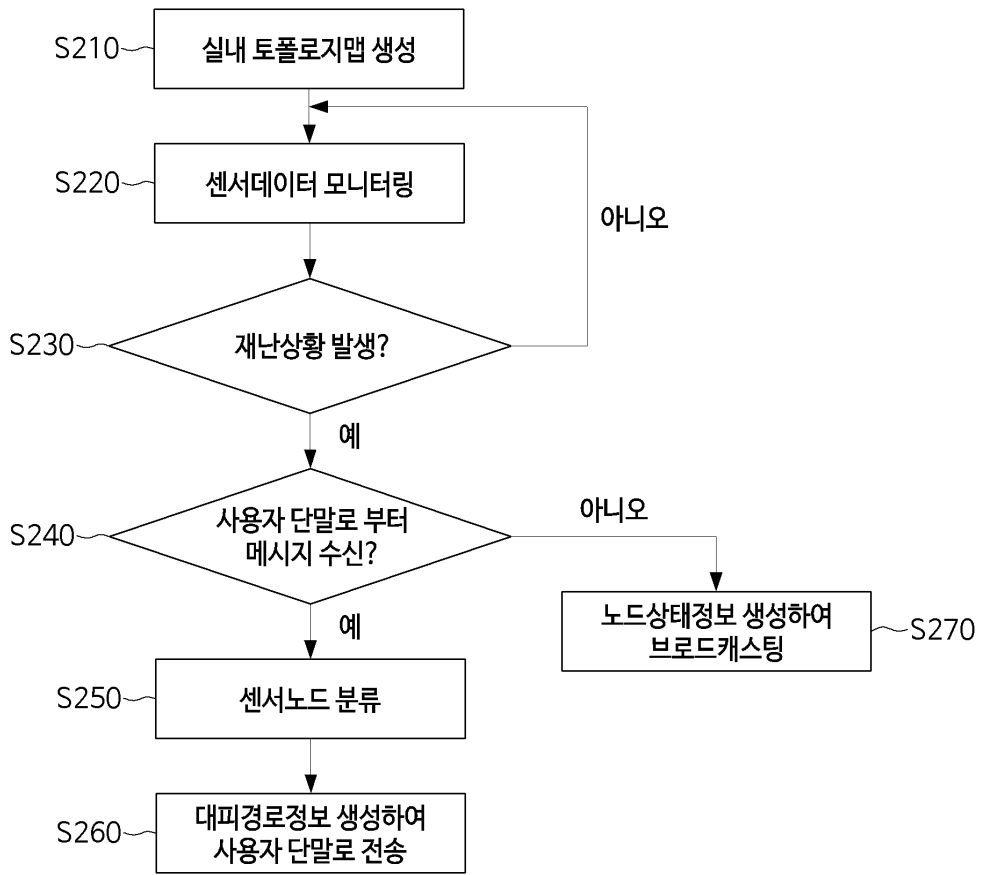
- [0075] 100: 대피 경로 안내 장치
- 110: 프로세서
- 120: 메모리
- 130: 통신부
- 140: 인터페이스부
- 200: 센서 노드
- 300: 사용자 단말

도면

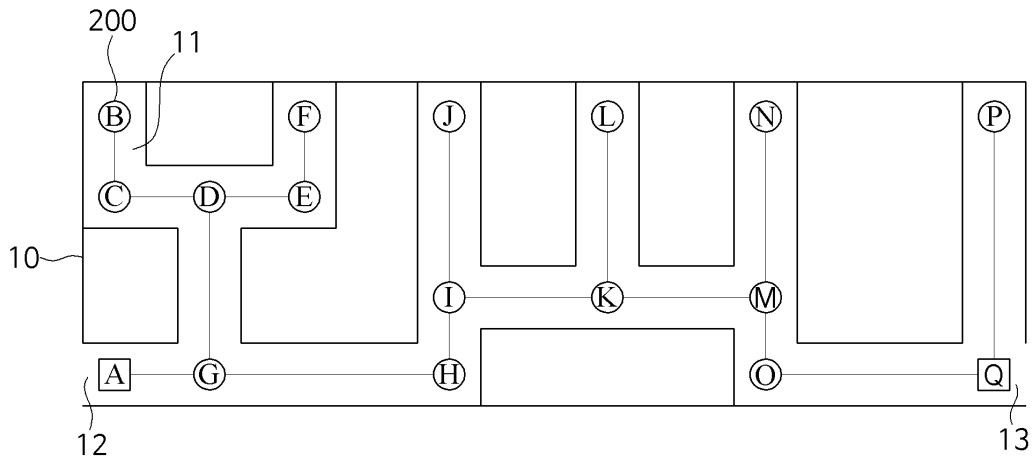
도면1



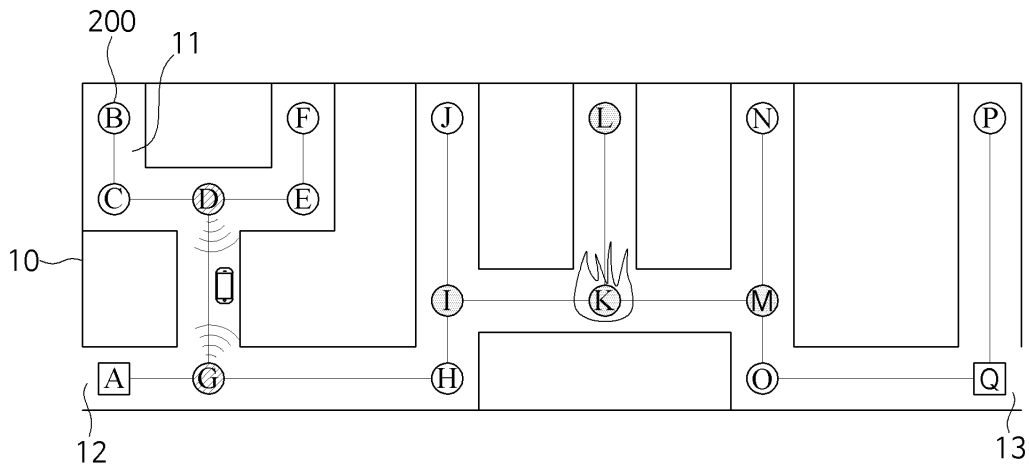
도면2



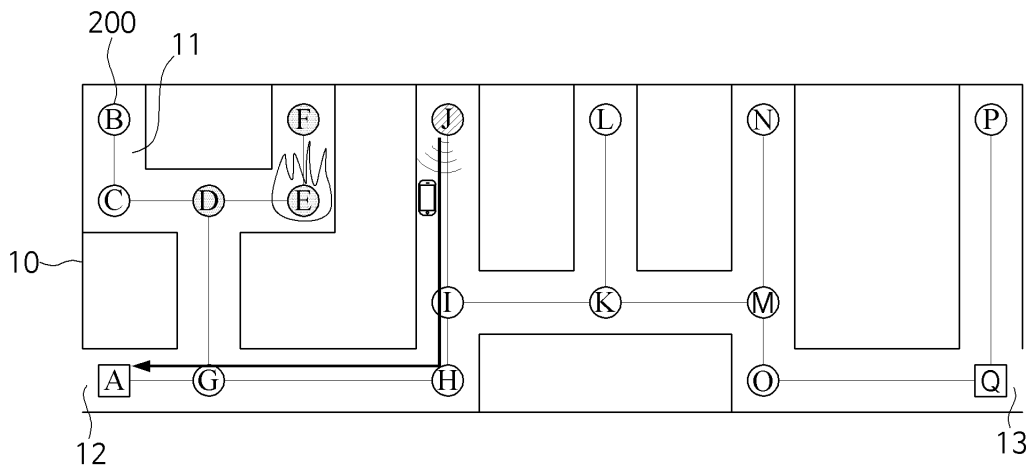
도면3



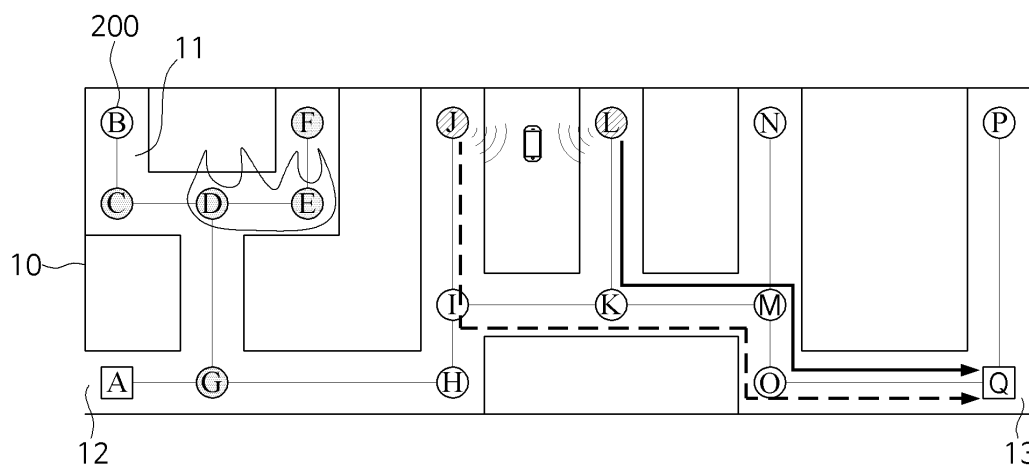
도면4



도면5



도면6



도면7

100

