



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0118328
(43) 공개일자 2023년08월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01C 21/20 (2006.01) G01C 21/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01C 21/206 (2013.01)
G01C 21/383 (2020.08)
(21) 출원번호 10-2022-0014769
(22) 출원일자 2022년02월04일
심사청구일자 2022년02월04일

(71) 출원인
선문대학교 산학협력단
충청남도 아산시 탕정면 선문로221번길 70 (선문대학교)
(72) 발명자
박윤용
충청남도 천안시 서북구 공원로 195, 102동 2906호(불당동, 펜타포트)
김선호
경기도 오산시 여계산로 60, 510동 1403호(금암동, 세교 센트럴파크)
(74) 대리인
김정수

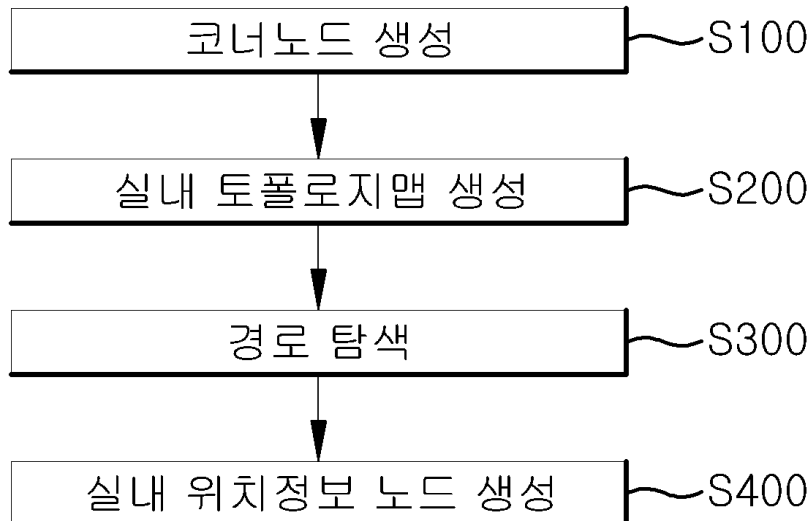
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 실내 경로 탐색 장치 및 방법

(57) 요약

실내 경로 탐색 장치 및 방법이 개시된다. 실내 경로 탐색 방법은, 실내의 벽, 빈 공간 및 벽 뒤를 나타내는 복수의 셀이 2차원으로 배열된 실내 맵데이터를 입력받는 단계, 입력된 실내 맵데이터에서 벽의 셀 중에서 복수의 코너노드를 생성하는 단계, 생성된 복수의 코너노드를 연결하여 실내 토폴로지맵을 생성하는 단계 및 생성된 실내 토폴로지맵을 이용하여, 설정되는 출발지점 및 도착지점에 따라 경로를 탐색하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01C 21/3863 (2020.08)

(72) 발명자

이호원

서울특별시 동작구 남부순환로261길 42, 502호(사당동, 청우하이츠빌)

채윤재

충청남도 천안시 서북구 입장면 성진로 718, 3동 103호(연합아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711128355

과제번호 2021R1A2C1004651

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 이공분야기초연구사업, 중견연구자지원사업, (유형1-1)중견연구

연구과제명 증강현실과 AI기반 실내재난 모니터링 및 구조시스템 설계와 구현에 대한 연구

기 여 율 1/1

과제수행기관명 선문대학교 산학협력단

연구기간 2021.03.01 ~ 2024.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

실내 경로 탐색 장치가 수행하는 실내 경로 탐색 방법에 있어서,
실내의 벽, 빈 공간 및 벽 뒤를 나타내는 복수의 셀이 2차원으로 배열된 실내 맵데이터를 입력받는 단계;
상기 입력된 실내 맵데이터에서 상기 벽의 셀 중에서 복수의 코너노드를 생성하는 단계;
상기 생성된 복수의 코너노드를 연결하여 실내 토폴로지맵을 생성하는 단계; 및
상기 생성된 실내 토폴로지맵을 이용하여, 설정되는 출발지점 및 도착지점에 따라 경로를 탐색하는 단계를 포함하는 실내 경로 탐색 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 복수의 코너노드를 생성하는 단계는,
상기 입력된 실내 맵데이터에서 하나의 셀에 상응하는 크기 및 형상을 가지는 포인트를 생성하고, 상기 벽의 임의의 셀에 시작지점을 설정하고, 상기 생성된 포인트를 상기 시작지점부터 셀 단위로 상기 벽을 따라 진행시키는 단계;
다음 셀이 상기 벽, 상기 빈 공간 또는 상기 벽 뒤인지 여부를 탐색하는 단계;
상기 다음 셀이 상기 빈 공간인 경우, 상기 포인트가 위치하는 현재 셀을 코너노드로 설정하는 단계; 및
진행방향을 기준으로 좌측 또는 우측에 위치하는 벽쪽으로 포인트의 진행방향을 전환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 경로 탐색 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 복수의 코너노드를 생성하는 단계는,
상기 다음 셀이 상기 벽 뒤인 경우, 코너노드를 생성하지 않고 벽쪽으로 상기 포인트의 진행방향을 전환하는 단계; 및
상기 다음 셀이 상기 벽인 경우, 상기 포인트를 상기 벽을 따라 진행시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 경로 탐색 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,
상기 복수의 코너노드를 생성하는 단계는,
진행방향을 다음 셀이 벽 뒤이고, 좌측 또는 우측에 상기 빈 공간이 존재하는 경우, 벽이 대각선 형태를 가지는 것으로 판단하는 단계;
상기 대각선 형태의 벽이 시작되는 셀을 코너노드로 설정하는 단계;

상기 포인터를 상기 대각선 형태의 벽을 따라 진행시키는 단계; 및

상기 대각선 형태의 벽이 끝나는 셀을 코너노드로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 경로 탐색 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 실내 토폴로지맵을 생성하는 단계는,

상기 생성된 복수의 코너노드 중에서 임의의 코너노드를 선택하는 단계;

상기 선택된 코너노드와 다른 코너노드의 연결가능 여부를 확인하는 단계; 및

상기 확인 결과, 상기 선택된 코너노드와 연결가능한 다른 코너노드를 연결하고, 상기 선택된 코너노드와 다른 코너노드 사이의 거리를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 경로 탐색 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 연결가능 여부를 확인하는 단계는,

코너노드간 연결 중간에 벽 뒤가 존재하는 경우 및 코너노드간 연결 중간에 복수의 빈 공간 및 복수의 벽이 존재하는 경우의 연결불가 상황을 확인하는 것을 특징으로 하는 실내 경로 탐색 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 실내 경로 탐색 방법은,

상기 생성된 복수의 코너노드를 이용하여 실내 위치 식별을 위한 실내위치정보 노드를 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 경로 탐색 방법.

청구항 8

실내 경로 탐색 장치에 있어서,

명령어를 저장하는 메모리; 및

상기 명령어를 실행하는 프로세서를 포함하되,

상기 명령어는,

실내의 벽, 빈 공간 및 벽 뒤를 나타내는 복수의 셀이 2차원으로 배열된 실내 맵데이터를 입력받는 단계;

상기 입력된 실내 맵데이터에서 상기 벽의 셀 중에서 복수의 코너노드를 생성하는 단계;

상기 생성된 복수의 코너노드를 연결하여 실내 토폴로지맵을 생성하는 단계; 및

상기 생성된 실내 토폴로지맵을 이용하여, 설정되는 출발지점 및 도착지점에 따라 경로를 탐색하는 단계를 포함하는 실내 경로 탐색 방법을 수행하는 것을 특징으로 하는 실내 경로 탐색 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 실내 경로 탐색 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 지도 데이터는 도로를 중심으로 도로 주변의 POI(Point of Interest) 및 교통안내 표지판 등을 화면에 출력할 수 있도록 생성되어 있다. 이러한 지도 데이터를 사용하는 내비게이션은 차량이 도로를 주행할 때, 차량의 현재 위치 정보와 함께, 관련된 정보를 화면에 출력할 수 있으나, 건축 구조물 또는 지하 공간 등의 실내에 진입하는 경우에는 GPS(Global Positioning System) 신호 수신에 곤란하여 현재 위치 정보를 획득할 수 없는 문제점이 있다.

[0003] 이러한 문제점을 보완하기 위해서, 종래에는 건축물의 CAD 도면 등을 이용하여 구성된 실내 지도 데이터에 기반한 2차원 또는 3차원의 내비게이션 화면이 사용자에게 제공되었다. 그런데, 이러한 방식으로 실내 지도 데이터를 구축하기 위해서는, 건축물의 설계와 관련된 CAD 도면 등의 자료를 이용해야 하므로, CAD 도면을 보유하고 있지 않은 건축물에 대한 실내 지도 생성은 어려움이 있었다. 더욱이, CAD 도면은 건축물 구조의 세부내용을 포함하고 있기 때문에, 건물주가 외부에는 쉽게 공개하지 않는다는 제한이 있어서, 현실적으로 실내 지도를 생성하기 위해서 해당 건축물의 CAD 도면을 활용하는 것은 사실상 불가능 하였다.

[0004] 이에 따라, 최근에는 라이다(LiDAR: Light Detection and Ranging)를 탑재한 장치를 이용하여 사람이 직접 실내를 스캔하여 실내 지도를 작성하는 기술이 이용되고 있다.

[0005] 라이다(LiDAR, Light Detection and Ranging)는 빛을 이용하여 거리를 측정하고 물체를 감지하는 센서이다. 1930년대 기상 관측을 위해 처음 개발되었다가 레이저 기술이 등장한 1960년대 이르러서 본격적으로 활용되기 시작했다. 당시에는 주로 항공분야와 위성에 적용되었으나, 이후 영역을 넓히며 지구환경, 탐사, 자동차, 로봇 등에 적용되었다. 라이다는 레이더와 비슷한 원리를 가지고 있다. 레이더는 전자기파를 외부로 발사해 재수신되는 전자기파로 거리, 방향 등을 확인한다. 반면에, 라이다는 펄스 레이저를 사용한다는 차이점이 있다. 라이다는 파장이 짧은 레이저를 사용함으로써, 정밀도 및 해상도를 높이고 사물에 따라 입체적인 파악도 가능한 특징이 있다.

[0006] 이와 같은 라이다를 이용하여 실내 지도를 작성하는 다양한 기술이 개발되어 이용되고는 있으나, 작성된 실내 지도 데이터를 활용하는 기술은 아직 미미한 수준이다.

[0007] 따라서, 실내 지도 데이터를 이용하여 실내 내비게이션 서비스를 제공하는 기술의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허공보 제10-1983785호(2019.05.23)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 2차원 실내 맵 데이터에서 코너노드를 생성하여 실내 토폴로지맵을 생성하고, 생성된 토폴로지맵을 이용하여 실내경로를 탐색해 주며, 실내 위치 식별을 위한 실내위치정보 노드를 생성하는 실내 경로 탐색 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 측면에 따르면, 실내 경로 탐색 장치가 수행하는 실내 경로 탐색 방법이 개시된다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 실내 경로 탐색 방법은, 실내의 벽, 빈 공간 및 벽 뒤를 나타내는 복수의 셀이 2차원으로 배열된 실내 맵데이터를 입력받는 단계, 상기 입력된 실내 맵데이터에서 상기 벽의 셀 중에서 복수의 코너노드를 생성하는 단계, 상기 생성된 복수의 코너노드를 연결하여 실내 토폴로지맵을 생성하는 단계 및 상기 생성된 실내 토폴로지맵을 이용하여, 설정되는 출발지점 및 도착지점에 따라 경로를 탐색하는 단계를 포함한다.

[0012] 상기 복수의 코너노드를 생성하는 단계는, 상기 입력된 실내 맵데이터에서 하나의 셀에 상응하는 크기 및 형상

을 가지는 포인터를 생성하고, 상기 벽의 임의의 셀에 시작지점을 설정하고, 상기 생성된 포인터를 상기 시작지점부터 셀 단위로 상기 벽을 따라 진행시키는 단계, 다음 셀이 상기 벽, 상기 빈 공간 또는 상기 벽 뒤인지 여부를 탐색하는 단계, 상기 다음 셀이 상기 빈 공간인 경우, 상기 포인터가 위치하는 현재 셀을 코너노드로 설정하는 단계 및 진행방향을 기준으로 좌측 또는 우측에 위치하는 벽쪽으로 포인터의 진행방향을 전환하는 단계를 포함한다.

[0013] 상기 복수의 코너노드를 생성하는 단계는, 상기 다음 셀이 상기 벽 뒤인 경우, 코너노드를 생성하지 않고 벽쪽으로 상기 포인터의 진행방향을 전환하는 단계 및 상기 다음 셀이 상기 벽인 경우, 상기 포인터를 상기 벽을 따라 진행시키는 단계를 더 포함한다.

[0014] 상기 복수의 코너노드를 생성하는 단계는, 진행방향을 다음 셀이 벽 뒤이고, 좌측 또는 우측에 상기 빈 공간이 존재하는 경우, 벽이 대각선 형태를 가지는 것으로 판단하는 단계, 상기 대각선 형태의 벽이 시작되는 셀을 코너노드로 설정하는 단계, 상기 포인터를 상기 대각선 형태의 벽을 따라 진행시키는 단계 및 상기 대각선 형태의 벽이 끝나는 셀을 코너노드로 설정하는 단계를 포함한다.

[0015] 상기 실내 토폴로지맵을 생성하는 단계는, 상기 생성된 복수의 코너노드 중에서 임의의 코너노드를 선택하는 단계, 상기 선택된 코너노드와 다른 코너노드의 연결가능 여부를 확인하는 단계 및 상기 확인 결과, 상기 선택된 코너노드와 연결가능한 다른 코너노드를 연결하고, 상기 선택된 코너노드와 다른 코너노드 사이의 거리를 계산하는 단계를 포함한다.

[0016] 상기 연결가능 여부를 확인하는 단계는, 코너노드간 연결 중간에 벽 뒤가 존재하는 경우 및 코너노드간 연결 중간에 복수의 빈 공간 및 복수의 벽이 존재하는 경우의 연결불가 상황을 확인한다.

[0017] 상기 실내 경로 탐색 방법은, 상기 생성된 복수의 코너노드를 이용하여 실내 위치 식별을 위한 실내위치정보 노드를 생성하는 단계를 더 포함한다.

[0018] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 실내 경로 탐색 장치가 개시된다.

[0019] 본 발명의 실시예에 따른 실내 경로 탐색 장치는, 명령어를 저장하는 메모리 및 상기 명령어를 실행하는 프로세서를 포함하되, 상기 명령어는, 실내의 벽, 빈 공간 및 벽 뒤를 나타내는 복수의 셀이 2차원으로 배열된 실내 맵데이터를 입력받는 단계, 상기 입력된 실내 맵데이터에서 상기 벽의 셀 중에서 복수의 코너노드를 생성하는 단계, 상기 생성된 복수의 코너노드를 연결하여 실내 토폴로지맵을 생성하는 단계 및 상기 생성된 실내 토폴로지맵을 이용하여, 설정되는 출발지점 및 도착지점에 따라 경로를 탐색하는 단계를 포함하는 실내 경로 탐색 방법을 수행한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 실시예에 따른 실내 경로 탐색 장치 및 방법은, 2차원 실내 맵 데이터에서 코너노드를 생성하여 실내 토폴로지맵을 생성하고, 생성된 토폴로지맵을 이용하여 실내경로를 탐색하며, 실내 위치 식별을 위한 실내위치정보 노드를 생성함으로써, 머신러닝을 사용하지 않고도 쉽게 실내경로 탐색 기능을 제공하고, GPU(Graphics Processing Unit) 가속이 필요없으며, 비교적 낮은 컴퓨팅 파워에서도 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 실내 경로 탐색 장치가 수행하는 실내 경로 탐색 방법을 개략적으로 예시하여 나타낸 흐름도.

도 2는 도 1의 S100 단계의 세부단계를 나타낸 흐름도.

도 3 내지 도 9는 도 1의 S100 단계의 세부단계를 설명하기 위한 도면.

도 10은 도 1의 S200 단계의 세부단계를 나타낸 흐름도.

도 11 내지 도 14는 도 1의 S200 단계의 세부단계를 설명하기 위한 도면.

도 15는 S400 단계의 세부단계를 나타낸 흐름도.

도 16 내지 도 18은 도 1의 S400 단계의 세부단계를 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 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.
- [0023] 이하, 본 발명의 다양한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상술하겠다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 실내 경로 탐색 장치가 수행하는 실내 경로 탐색 방법을 개략적으로 예시하여 나타낸 흐름도이고, 도 2는 도 1의 S100 단계의 세부단계를 나타낸 흐름도이고, 도 3 내지 도 9는 도 1의 S100 단계의 세부단계를 설명하기 위한 도면이고, 도 10은 도 1의 S200 단계의 세부단계를 나타낸 흐름도이고, 도 11 내지 도 14는 도 1의 S200 단계의 세부단계를 설명하기 위한 도면이고, 도 15는 S400 단계의 세부단계를 나타낸 흐름도이고, 도 16 내지 도 18은 도 1의 S400 단계의 세부단계를 설명하기 위한 도면이다. 이하, 도 1을 중심으로, 본 발명의 실시예에 따른 실내 경로 탐색 방법을 설명하되, 도 2 내지 도 18을 참조하기로 한다.
- [0025] S100 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 복수의 셀이 2차원으로 배열된 실내 맵데이터에서 복수의 코너노드를 생성한다.
- [0026] 이하, 도 2를 참조하여 S100 단계의 세부단계에 대하여 설명하기로 한다.
- [0027] S110 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 복수의 셀이 2차원으로 배열된 실내 맵데이터를 입력받는다.
- [0028] 즉, 도 3에 도시된 바와 같은 2차원 실내 맵데이터를 입력받을 수 있다. 도 3을 참조하면, 실내 맵데이터는 벽, 빈 공간 및 벽 뒤를 나타내는 복수의 셀이 배열되어 구성될 수 있다. 그리고, 벽은 끊임없이 연결된 폐루프(closed loop) 형태를 가진다.
- [0029] S120 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 입력된 실내 맵데이터에서 하나의 셀에 상응하는 크기 및 형상을 가지는 포인터를 생성하고, 벽의 임의의 셀에 시작지점을 설정하고, 생성된 포인터를 시작지점부터 셀 단위로 벽을 따라 진행시킨다. 여기서, 포인터의 진행방향은 임의로 설정될 수 있다.
- [0030] 즉, 실내 경로 탐색 장치는 도 4에 도시된 바와 같이, 포인터를 생성하여 시작점부터 벽을 따라 진행시킬 수 있다.
- [0031] S130 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 포인터가 진행할 다음 셀이 빈 공간인지 여부를 판단한다.
- [0032] S140 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 판단 결과, 다음 셀이 빈 공간인 경우, 포인터가 현재 위치하고 있는 현재 셀을 코너노드로 설정하여 코너노드를 생성한다.
- [0033] 즉, 실내 경로 탐색 장치는 도 5에 도시된 바와 같이, 다음 셀이 빈 공간인 경우, 현재 셀을 코너노드로 설정할 수 있다.
- [0034] S150 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 다음 셀이 빈 공간임에 따라 진행방향을 기준으로 좌측 또는 우측에 위치하는 벽쪽으로 포인터의 진행방향을 전환한다.
- [0035] S160 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, S130 단계에서 판단결과, 다음 셀이 빈 공간이 아닌 경우, 다음 셀이 벽 뒤인지 여부를 판단한다.
- [0036] 판단 결과, 다음 셀이 벽 뒤인 경우, S150 단계로 진입한다.
- [0037] 즉, 실내 경로 탐색 장치는 도 5에 도시된 바와 같이, 코너노드 생성 후 우측에 위치하는 벽으로 포인터의 진행방향으로 전환할 수 있으며, 도 6에 도시된 바와 같이, 다음 셀이 벽 뒤인 경우, 코너노드를 생성하지 않고 벽쪽으로 포인터의 진행방향을 전환할 수 있다.
- [0038] 한편, 벽 및 빈 공간의 형태가 대각선일 경우, 실내 경로 탐색 장치는 대각선 형태의 벽이 시작되는 셀 및 끝나는 셀을 코너노드로 설정한다.
- [0039] 즉, 도 7 및 도 8을 참조하면, 실내 경로 탐색 장치는 진행방향의 다음 셀이 벽 뒤이고, 좌측 또는 우측에 빈 공간이 존재하는 경우, 벽이 대각선 형태를 가지는 것으로 판단할 수 있고, 대각선 형태의 벽을 발견하면, 진행방향을 탐색방향 사이로 설정하여 포인터가 대각방향으로 진행하게 할 수 있다. 즉, 탐색한 다음 셀 및 빈공간

인 좌측 셀의 사이로 진행방향이 설정될 수 있다. 그리고, 다음 셀 탐색 결과, 다시 대각방향이 아닌 연속적인 형태의 벽을 만나면, 현재 셀이 대각선 형태가 끝이라고 판단하고 현재 셀을 코너노드로 설정할 수 있다.

- [0040] S160 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 진행 중인 포인터가 시작지점에 도달했는지 여부를 판단한다.
- [0041] 판단 결과, 포인터가 시작지점에 도달하는 경우, 종료한다.
- [0042] 즉, 실내 경로 탐색 장치는 도 9에 도시된 바와 같이, 포인터를 시작지점부터 셀 단위로 진행하면서 진행할 다음 셀을 탐색하여 대상 셀에 코너노드를 설정하고, 포인터가 시작지점의 셀과 만나면 종료한다.
- [0043] S200 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 실내 맵데이터에 생성된 코너노드를 연결하여 실내 토폴로지맵을 생성한다.
- [0044] 이하, 도 10을 참조하여 S200 단계의 세부단계에 대하여 설명하기로 한다.
- [0045] S210 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 생성된 복수의 코너노드 중에서 임의의 코너노드를 선택한다.
- [0046] S220 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 선택된 코너노드와 다른 코너노드의 연결가능 여부를 확인한다.
- [0047] S230 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 확인 결과, 선택된 코너노드와 연결가능한 다른 코너노드를 연결하고, 선택된 코너노드와 다른 코너노드 사이의 거리를 계산한다.
- [0048] 예를 들어, 도 11을 참조하면, 선택된 1번 코너노드와 2 내지 5번 코너노드는 모두 연결가능하여 모두 연결되고 거리값이 계산될 수 있다. 거리값은 유클리디안 거리 공식을 이용하여 계산될 수 있다. 계산된 거리값 및 코너노드간 연결정보는 코너노드별로 저장될 수 있다.
- [0049] 다음으로, 선택된 2번 코너노드와 5번 코너노드를 연결하면, 연결선이 벽을 넘어 벽 뒤를 지나가므로, 선택된 2번 코너노드와 5번 코너노드는 연결되지 않는다. 즉, 도 12를 참조하면, 도 12의 (a)와 같이 코너노드간 연결 중간에 벽 뒤가 존재하는 경우 및 도 12의 (b)와 같이 코너노드간 연결 중간에 복수의 빈 공간 및 복수의 벽이 존재하는 경우, 코너노드 사이를 연결할 수 없다.
- [0050] S240 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 생성된 모든 코너노드에 대해서 수행되었는지 여부를 판단한다.
- [0051] 판단 결과, 생성된 모든 코너노드에 대한 수행이 완료되면, 종료하고, 완료되지 않은 경우, 다시 S210 단계로 진입하여 선택되지 않았던 코너노드 중에서 임의로 코너노드를 선택한다.
- [0052] 이때, 모든 코너노드에 대한 수행이 완료됨에 따라 실내 토폴로지맵이 생성될 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 도 13에 도시된 바와 같이, 실내 경로 탐색 장치는 1번 코너노드부터 5번 코너노드까지 하나씩 선택하여 선택된 코너노드와 다른 코너노드 사이를 연결하면서 거리값을 계산할 수 있다.
- [0054] S300 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 생성된 실내 토폴로지맵을 이용하여 설정되는 출발지점 및 도착지점에 따라 경로를 탐색한다.
- [0055] 즉, 실내 경로 탐색 장치는 도 14에 도시된 바와 같이, S200 단계를 통해 생성된 실내 토폴로지맵에서 출발지점에서 도착지점까지의 최단거리의 경로를 탐색할 수 있다.
- [0056] 예를 들어, 최단거리 계산을 위하여 A* 알고리즘이 사용될 수 있으며, A* 알고리즘은 주어진 출발 꼭지점에서 목표 꼭지점까지 가는 최단경로를 찾아내는 그래프 탐색 알고리즘이다.
- [0057] S400 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 생성된 복수의 코너노드를 이용하여 실내 위치 식별을 위한 실내위치정보 노드를 생성한다.
- [0058] 이하, 도 15을 참조하여 S400 단계의 세부단계에 대하여 설명하기로 한다.
- [0059] S410 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 생성된 복수의 코너노드 중에서 임의의 코너노드를 선택한다.
- [0060] S420 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 선택된 코너노드에서 빈 공간쪽으로 셀 단위로 벽이나 다른 코너노드가 닿을 때까지 탐색하고, 탐색된 다른 코너노드를 선택하여 벽을 탐색하고, 선택된 코너노드, 탐색된 다른 코너노드, 선택된 코너노드로부터 탐색된 벽의 셀 및 탐색된 다른 코너노드로부터 탐색된 벽의 셀을 포함하는 영역을 생성한다.
- [0061] S430 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 생성된 영역의 중앙의 셀을 실내위치정보 노드로 설정하여 실내위치정보 노드를 생성한다. 즉, 생성된 영역의 중앙에서, 선택된 코너노드와 탐색된 코너노드에 인접한 빈 공간의 셀

이 실내위치정보 노드로 설정될 수 있다.

- [0062] 예를 들어, 도 16을 참조하면, 1번 코너노드로부터 4번 코너노드가 탐색되고, 1번 코너노드 및 4번 코너노드로부터 각각 벽의 셀이 탐색될 수 있다. 이와 같이 탐색된 1번 코너노드, 4번 코너노드, 1번 코너노드로부터 탐색된 벽의 셀 및 4번 코너노드로부터 탐색된 벽의 셀을 포함하는 영역이 생성될 수 있다.
- [0063] S440 단계에서, 실내 경로 탐색 장치는, 생성된 모든 코너노드에 대해서 수행되었는지 여부를 판단한다.
- [0064] 판단 결과, 생성된 모든 코너노드에 대한 수행이 완료되면, 종료하고, 완료되지 않은 경우, 다시 S410 단계로 진입하여 선택되지 않았던 코너노드 중에서 임의로 코너노드를 선택한다.
- [0065] 예를 들어, 도 17을 참조하면, 실내 경로 탐색 장치는 모든 코너노드를 순차적으로 선택하여 실내위치정보 노드를 생성할 수 있다.
- [0066] 이와 같이 생성되는 실내위치정보 노드는 도 18에 도시된 바와 같이, 화재발생과 같이 실내 재난 상황에서 실내에서 재난 발생 구역 표시 및 대피경로 생성에 사용될 수 있다. 이를 통해, 효과적인 소방인원 투입 및 피난민의 안전한 대피가 가능할 수 있다.
- [0067] 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 실내 경로 탐색 장치의 구성을 개략적으로 예시하여 나타낸 도면이다.
- [0068] 도 19를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 실내 경로 탐색 장치는 프로세서(10), 메모리(20), 통신부(30) 및 인터페이스부(40)를 포함한다.
- [0069] 프로세서(10)는 메모리(20)에 저장된 처리 명령어를 실행시키는 CPU 또는 반도체 소자일 수 있다.
- [0070] 메모리(20)는 다양한 유형의 휘발성 또는 비휘발성 기억 매체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(20)는 ROM, RAM 등을 포함할 수 있다.
- [0071] 예를 들어, 메모리(20)는 본 발명의 실시예에 따른 실내 경로 탐색 방법을 수행하는 명령어들을 저장할 수 있다.
- [0072] 통신부(30)는 통신망을 통해 다른 장치들과 데이터를 송수신하기 위한 수단이다.
- [0073] 인터페이스부(40)는 네트워크에 접속하기 위한 네트워크 인터페이스 및 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0074] 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.
- [0075] 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.
- [0076] 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

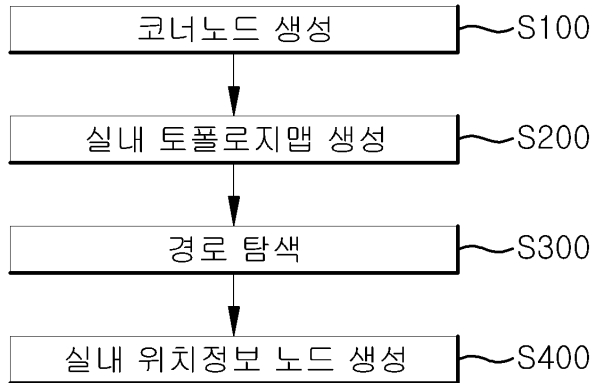
- [0077] 10: 프로세서
20: 메모리

30: 통신부

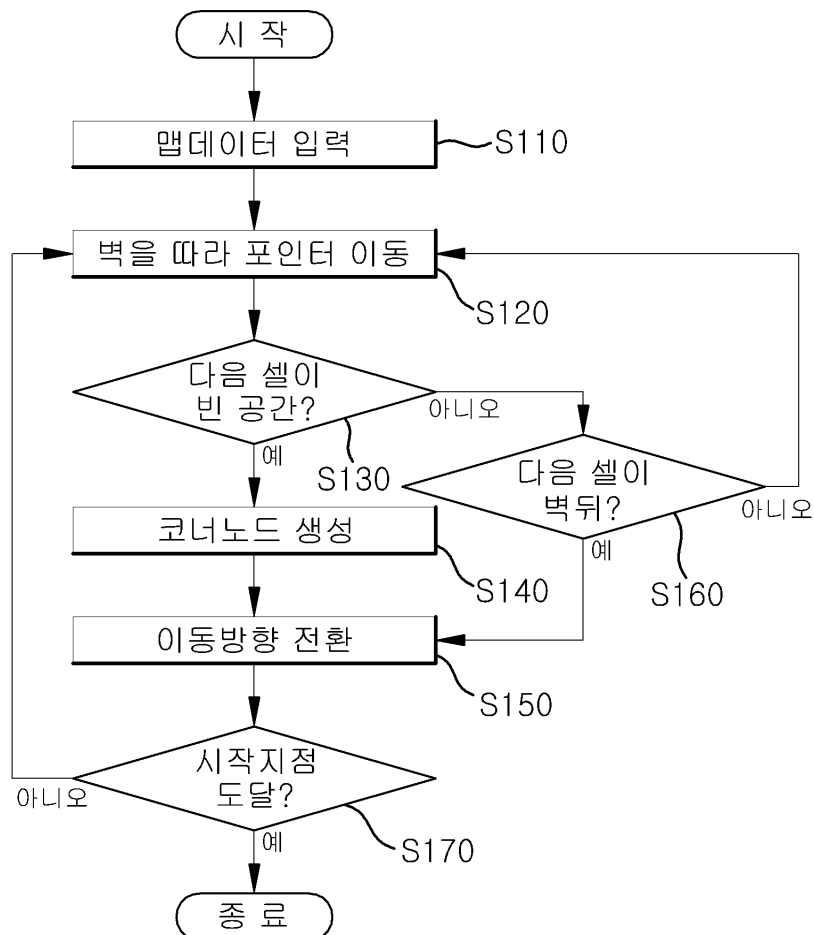
40: 인터페이스부

도면

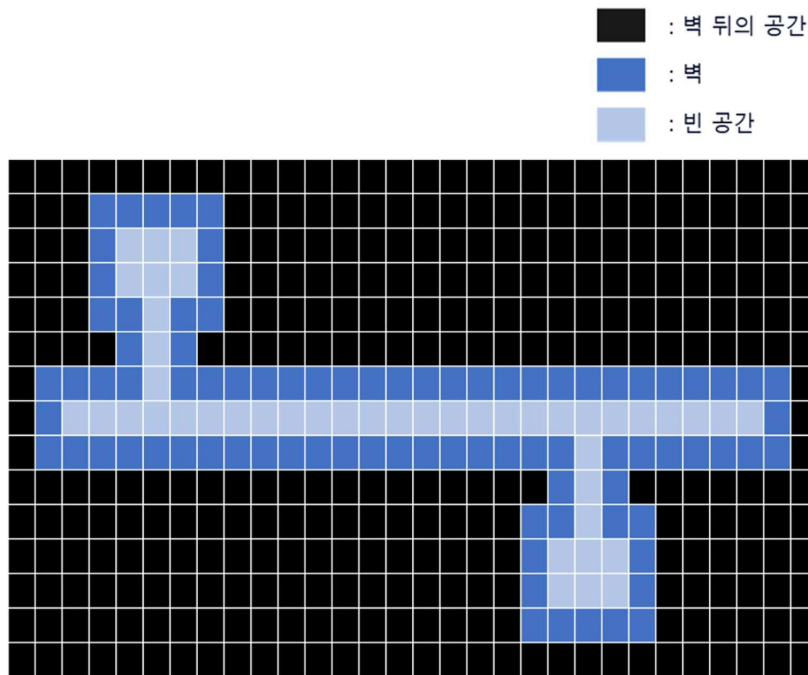
도면1



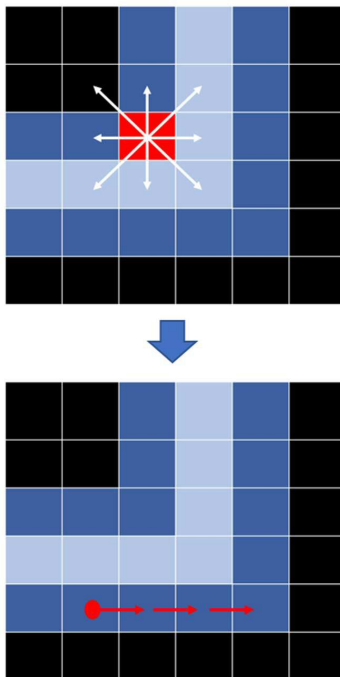
도면2



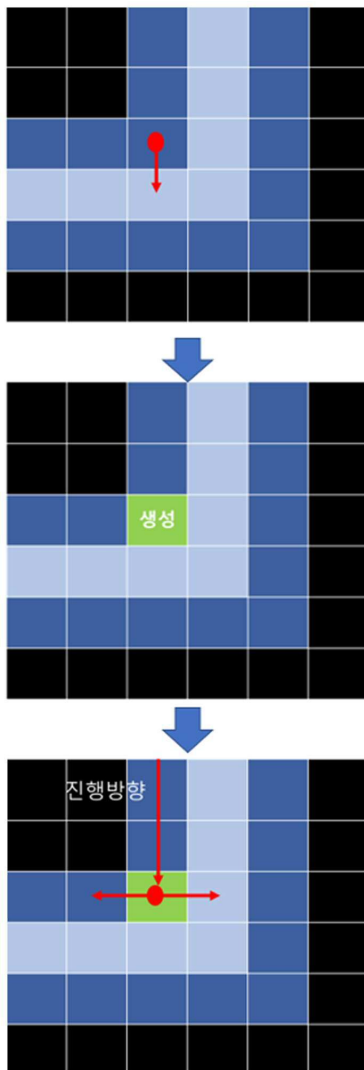
도면3



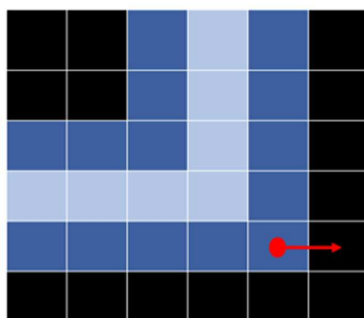
도면4



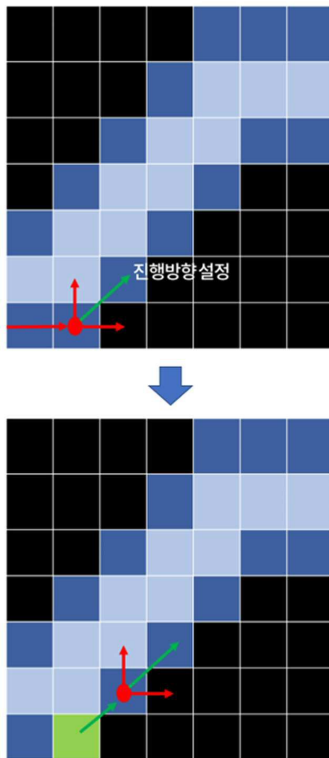
도면5



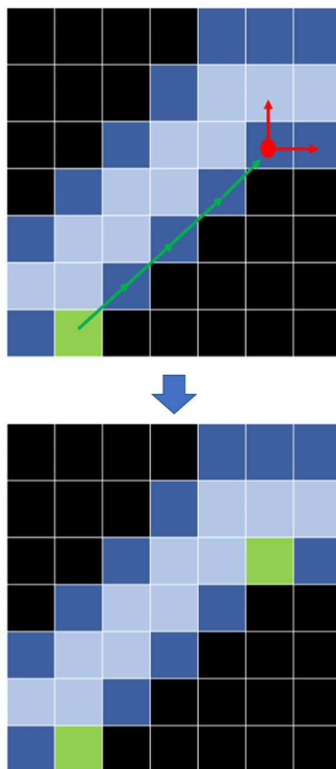
도면6



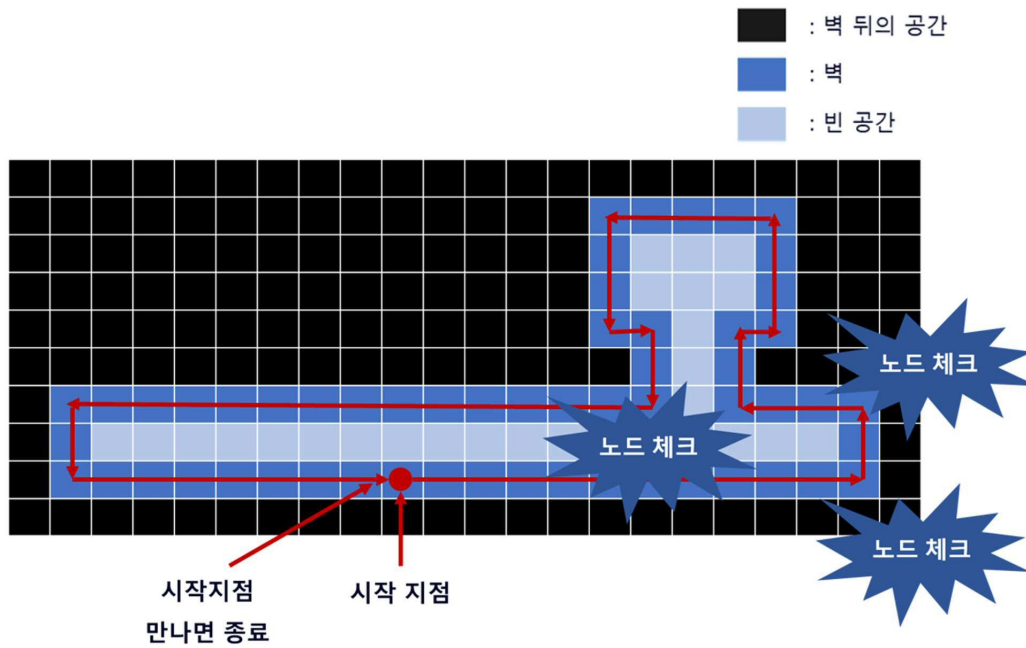
도면7



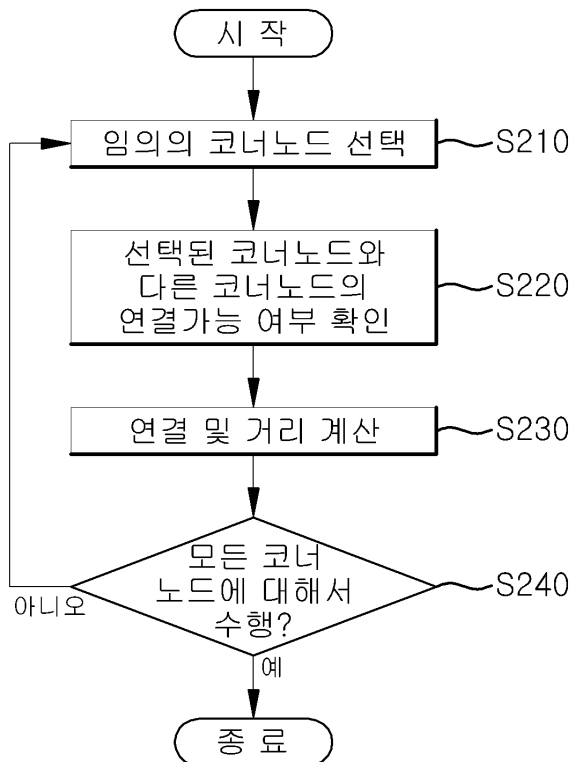
도면8



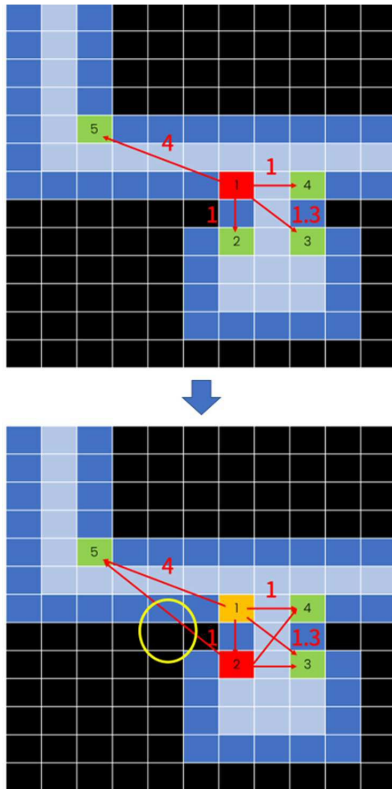
도면9



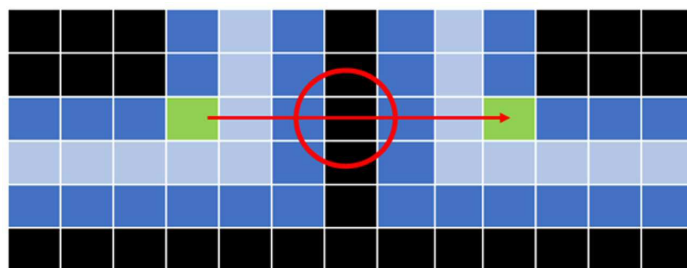
도면10



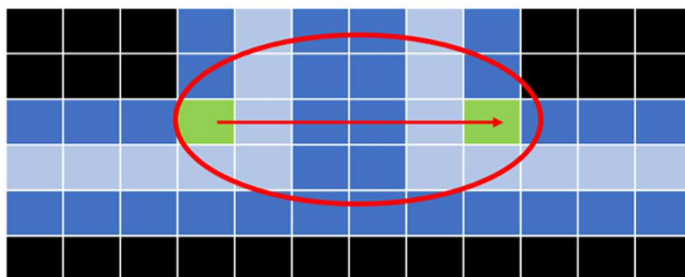
도면11



도면12

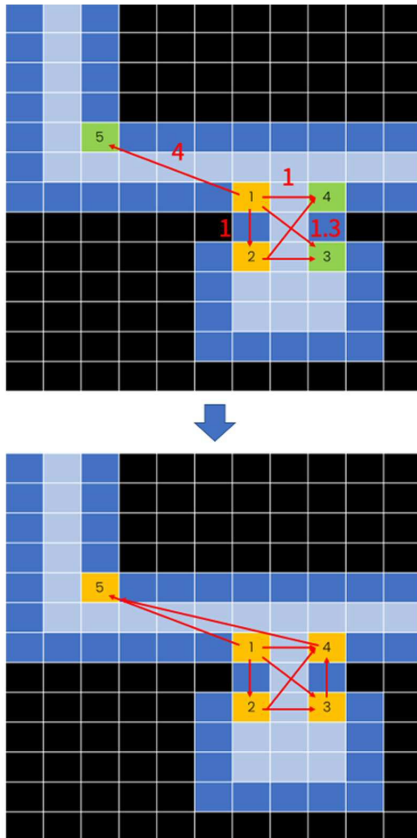


(a)

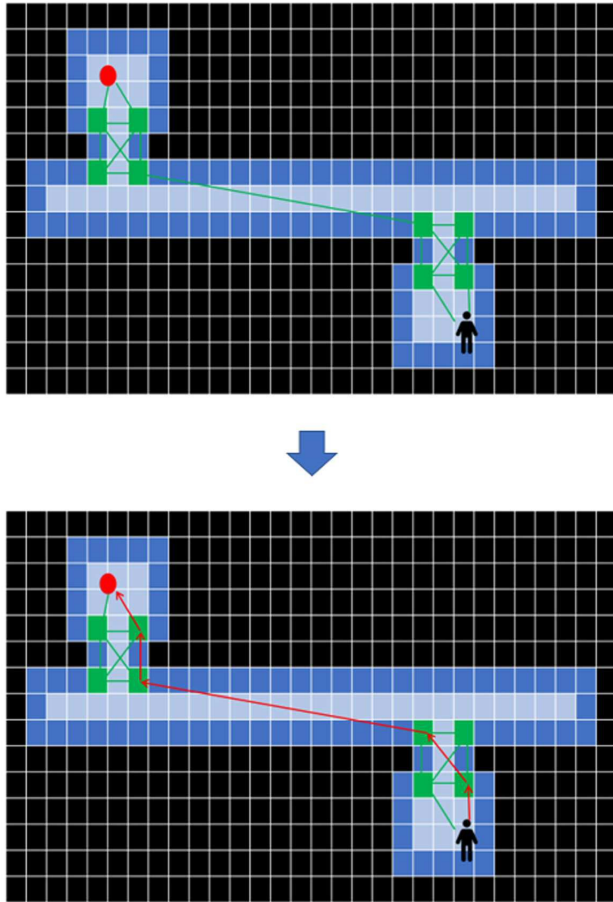


(b)

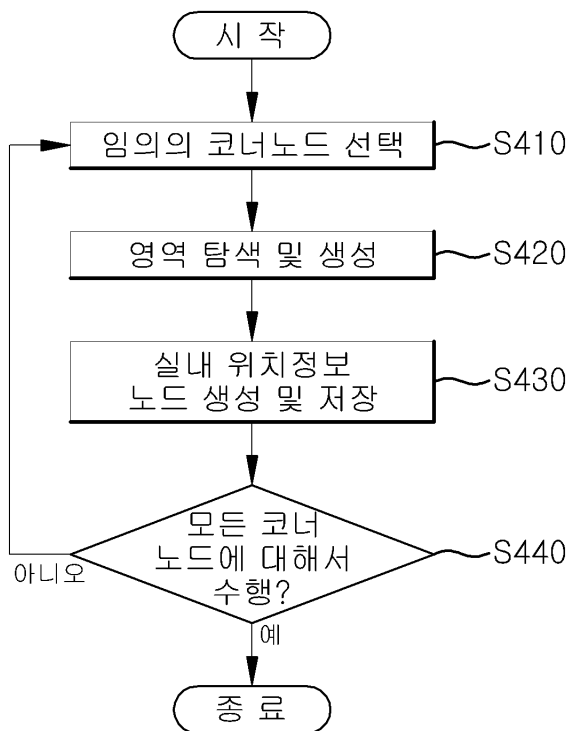
도면13



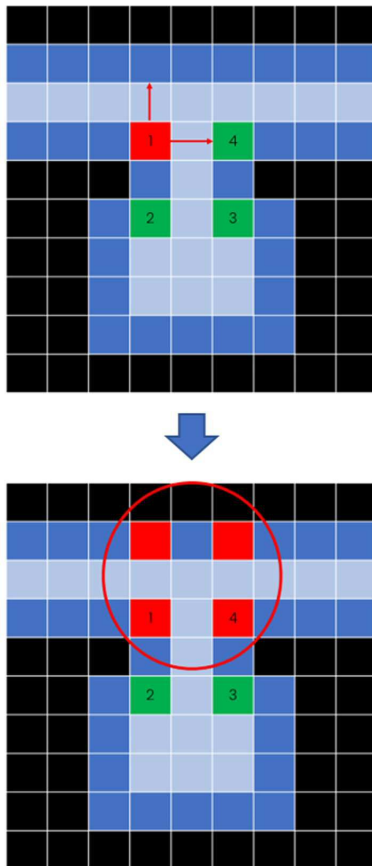
도면14



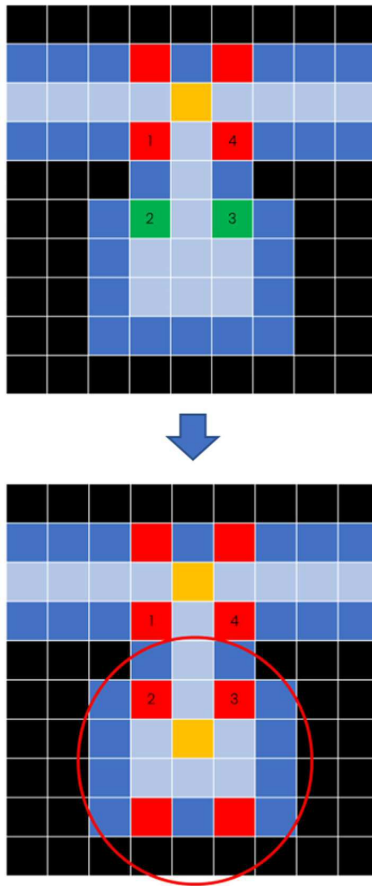
도면15



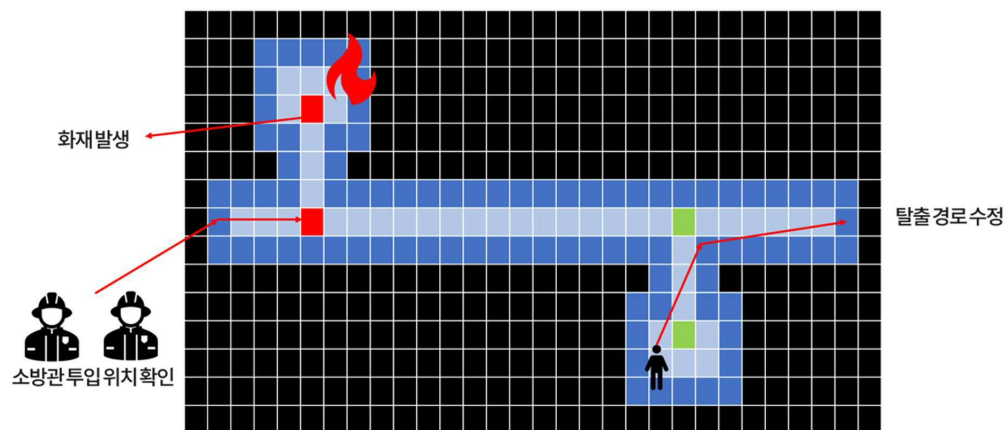
도면16



도면17



도면18



도면19

