

**(19) 대한민국특허청(KR)**
(12) 공개특허공보(A)**(11) 공개번호** 10-2023-0057140
(43) 공개일자 2023년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 11/00 (2006.01) B25J 13/06 (2006.01)
B25J 19/02 (2006.01) B25J 9/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 11/002 (2013.01)
B25J 11/0005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0141212
(22) 출원일자 2021년10월21일
심사청구일자 2021년10월21일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한
국기술교육대학교내)
(72) 발명자
이상순
대전광역시 유성구 장대로71번길 34, 103동 801
호(장대동, 장대푸르지오)
김민기
대전광역시 대덕구 동춘당로 178, 105동 904호(법
동, 보람아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인오암

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 무인 순찰 로봇 시스템 및 이의 작동 방법

(57) 요약

제안기술은 무인 순찰 로봇 시스템 및 이의 작동 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무인 순찰을 통해 인적이 드문 곳에서의 범죄 예방 및 응급 상황 대처가 가능한 무인 순찰 로봇 시스템 및 이의 작동 방법에 관한 발명이다.

대표도 - 도12

(52) CPC특허분류

B25J 13/06 (2013.01)
B25J 19/023 (2013.01)
B25J 9/1664 (2013.01)
B25J 9/1676 (2013.01)
B25J 9/1684 (2013.01)

(72) 발명자

김태형

경상북도 포항시 북구 흥해읍 초곡지구로 102, 10
 3동 1102호(포항초곡지엔하임)

박홍준

경기도 수원시 영통구 센트럴파크로 34, 6207동
 2603호(하동, 광교센트럴타운62단지)

이재현

대전광역시 대덕구 동춘당로114번길 60, 301동
 1105호(송촌동, 선비마을3단지아파트)

임창진

대전광역시 유성구 지족북로 60, 202동 2601호(지
 족동, 한화꿈에그린 2블럭)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345332573
과제번호	LINC PLUS-2021-18
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	사회맞춤형 산학협 력선도대학(LINC+)육성(0.5)
연구과제명	딥러닝과 자율주행을 이용한 순찰 로봇
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국기술교육대학교
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

순찰 지역을 자율 주행하는 로봇;
상기 로봇으로부터 주행 상황에 대한 상태 메시지를 실시간으로 전달받는 관제 서버;
상기 로봇과 연동되어 상기 로봇을 수동으로 조작하기 위한 애플리케이션이 설치된 단말기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무인 순찰 로봇 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 로봇은,
일정 거리 이내에서 발생하는 구조 요청 음성을 인식하는 음성 인식 수단;
상기 음성 인식 수단으로의 구조 요청 음성 인식 시 작동하는 비상 경보 수단;
상기 주행 상황을 촬영하기 위한 촬영 수단;
주행 경로 상의 지형지물을 감지하기 위한 지형지물 감지 수단;
상기 로봇의 위치를 실시간으로 추적하기 위한 위치 감지 수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 무인 순찰 로봇 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 로봇은 주행 중 움직이는 장애물 발견 시 벽을 따라 라인 트레이싱(LINE TRACING) 방식으로 이동하는 것을 특징으로 하는 무인 순찰 로봇 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 로봇은 방수 처리되는 것을 특징으로 하는 무인 순찰 로봇 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항의 무인 순찰 로봇 시스템의 작동 방법에 있어서,
자율 주행 시 지형지물 감지 수단을 통해 경로 상의 장애물을 감지하는 단계;
음성 인식 수단을 통해 구조 요청 음성이 감지되는지 판단하는 단계;
촬영 수단을 통해 특정 이미지가 인식되는지 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무인 순찰 로봇 시스템의 작동 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 음성 인식 수단을 통해 구조 요청 음성이 감지되는지 판단하는 단계에서,
상기 구조 요청 음성이 감지되는 경우,

경광등 또는 사이렌 중 어느 하나 이상을 포함하는 비상 경보 수단이 작동하는 단계가 진행되는 것을 특징으로 하는 무인 순찰 로봇 시스템의 작동 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,
상기 촬영 수단을 통해 특정 이미지가 인식되는지 판단하는 단계에서,
상기 특정 이미지가 인식되는 경우,
상기 로봇은 해당 상황에 대한 상태 메시지를 관제 서버로 실시간 발송하는 것을 특징으로 하는 무인 순찰 로봇 시스템의 작동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 제안기술은 무인 순찰 로봇 시스템 및 이의 작동 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무인 순찰을 통해 인적이 드문 곳에서의 범죄 예방 및 응급 상황 대처가 가능한 무인 순찰 로봇 시스템 및 이의 작동 방법에 관한 발명이다.

배경 기술

[0002] 지난 2015년 법무부에서 실시한 범죄 불안감을 많이 느끼는 장소에 대한 설문조사에서 55.2%의 응답자는 어둡고 후미진 골목을 선택하였다. 또한, 2020년 통계청에서 실시한 사회 조사 결과에서 13세 이상 인구 3명 중 1명은 야간 보행이 불안하다고 답변하였다.

[0003] 일반적으로 골목길에 구축되어 있는 방범 시스템은 CCTV, 방범 조명, 직접 순찰 등 수동적인 부분이 주를 이루고 있다.

[0004] 과거에 잦았던 길거리 범죄율은 상기와 같은 방범 시스템의 구축과 다양한 범인 색출 기술의 발전으로 인해 감소하고 있다.

[0005] 하지만 상기와 같은 방범 시스템에도 불구하고 범죄율은 꾸준히 지속되고 있다.

[0006] 따라서 범죄율을 감소시킬 수 있는 능동적인 방범 시스템의 구축이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2006-0081673호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 발명된 것으로서, 자율 주행 가능한 로봇을 이용하여 범죄 및 응급 상황에 실시간 대처가 가능한 능동적인 순찰 로봇을 제공하는데 목적이 있다.

[0009] 또한, 순찰차의 접근이 어려운 좁은 골목에 적용하여 인력 소모 없이 범죄를 예방할 수 있도록 하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 무인 순찰 로봇 시스템에 있어서,

[0011] 순찰 지역을 자율 주행하는 로봇;

- [0012] 로봇으로부터 주행 상황에 대한 상태 메시지를 실시간으로 전달받는 관제 서버;
- [0013] 로봇과 연동되어 로봇을 수동으로 조작하기 위한 애플리케이션이 설치된 단말기;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 로봇은,
- [0015] 일정 거리 이내에서 발생하는 구조 요청 음성을 인식하는 음성 인식 수단;
- [0016] 음성 인식 수단으로의 구조 요청 음성 인식 시 작동하는 비상 경보 수단;
- [0017] 주행 상황을 촬영하기 위한 촬영 수단;
- [0018] 주행 경로 상의 지형지물을 감지하기 위한 지형지물 감지 수단;
- [0019] 로봇의 위치를 실시간으로 추적하기 위한 위치 감지 수단;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 로봇은 주행 중 움직이는 장애물 발견 시 벽을 따라 라인 트레이싱(LINE TRACING) 방식으로 이동하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 로봇은 방수 처리되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 무인 순찰 로봇 시스템의 작동 방법에 있어서,
- [0023] 자율 주행 시 지형지물 감지 수단을 통해 경로 상의 장애물을 감지하는 단계;
- [0024] 음성 인식 수단을 통해 구조 요청 음성이 감지되는지 판단하는 단계;
- [0025] 촬영 수단을 통해 특정 이미지가 인식되는지 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 음성 인식 수단을 통해 구조 요청 음성이 감지되는지 판단하는 단계에서,
- [0027] 구조 요청 음성이 감지되는 경우,
- [0028] 경광등 또는 사이렌 중 어느 하나 이상을 포함하는 비상 경보 수단이 작동하는 단계가 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 촬영 수단을 통해 특정 이미지가 인식되는지 판단하는 단계에서,
- [0030] 특정 이미지가 인식되는 경우,
- [0031] 로봇은 해당 상황에 대한 상태 메시지를 관제 서버로 실시간 발송하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명에 따르면, 인적이 드문 곳에서의 범죄 및 응급 상황 발생 시 실시간으로 대처할 수 있는 효과가 있다.
- [0033] 또한, 범죄 및 응급 상황에서 사이렌 및 경광등 등을 통해 즉각적인 상호작용이 가능한 효과가 있다.
- [0034] 또한, 순찰차의 접근이 어려운 좁은 골목에 적용하여 인력 소모 없이 범죄를 예방할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명에 따른 무인 순찰 로봇의 사진.
- 도 2는 본 발명에 따른 무인 순찰 로봇의 주행 시 맵핑 순서도.
- 도 3은 본 발명에 따른 무인 순찰 로봇의 작동 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 상술한 본 발명의 특징 및 효과는 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해

되어야 한다. 본 출원에서 사용되는 용어는 단지 특정한 실시 예들을 설명하기 위한 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다.

- [0037] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0038] 본 발명은 무인 순찰 로봇 시스템 및 이의 작동 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무인 순찰을 통해 인적이 드문 곳에서의 범죄 예방 및 응급 상황 대처가 가능한 무인 순찰 로봇 시스템 및 이의 작동 방법에 관한 발명이다.
- [0039] 본 발명의 무인 순찰 로봇 시스템은 순찰 지역을 자율 주행하는 로봇(2)과, 상기 로봇(2)으로부터 주행 상황에 대한 상태 메시지를 실시간으로 전달받는 관제 서버와, 상기 로봇(2)과 연동되어 상기 로봇(2)을 수동으로 조작하기 위한 애플리케이션이 설치된 단말기를 포함하여 구성된다.
- [0040] 먼저, 상기 로봇(2)에 대해 설명하기로 한다.
- [0041] 도 1에는 본 발명에 따른 무인 순찰 로봇의 사진이 도시되어 있다.
- [0042] 상기 로봇(2)은 모터에 의해 바퀴가 구동하여 이동 가능하게 구성되는 것으로, 일정 거리 이내에서 발생하는 구조 요청 음성을 인식하는 음성 인식 수단과, 상기 음성 인식 수단으로의 구조 요청 음성 인식 시 작동하는 비상 경보 수단과, 상기 주행 상황을 촬영하기 위한 촬영 수단과, 주행 경로 상의 지형지물을 감지하기 위한 지형지물 감지 수단과, 상기 로봇의 위치를 실시간으로 추적하기 위한 위치 감지 수단을 포함하여 구성된다.
- [0043] 상기 음성 인식 수단은 아두이노(Arduino)와 음성인식 모듈을 이용하여 구현되는 것으로, 상기 음성 인식 수단에서 인식하는 상기 구조 요청 음성은 사전에 등록된 명령어이다.
- [0044] 상기 구조 요청 음성은 ‘살려주세요’, ‘도와주세요’와 같은 구조 요청 음성일 수 있으며, 제작자의 의도에 따라 다양한 명령어가 복수 개 등록될 수 있다.
- [0045] 상기 비상 경보 수단은 상기 음성 인식 수단에서 상기 구조 요청 음성을 인식하는 경우 작동하는 것으로, 경광등(6) 또는 사이렌 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0046] 상기 경광등(6)은 아두이노와 빨강, 노랑, 파랑을 포함하는 3색 LED를 이용하여 구현될 수 있다. 상기 경광등(6)은 상기 3색의 LED가 번갈아가며 발광하게 된다.
- [0047] 상기 사이렌은 상기 로봇(2)에 구비된 스피커(8)를 통해 작동된다.
- [0048] 상기 비상 경보 수단은 상기 경광등(6)과 사이렌 이외에도 비상 상황을 알릴 수 있는 수단이라면 어떠한 것이어도 적용 가능하다.
- [0049] 상기 촬영 수단은 카메라(4)인 것으로, 상기 로봇(2)의 주행 상황을 실시간으로 촬영하게 된다.
- [0050] 또한, 인식 기능을 위한 딥러닝 체계를 구축하기 위해 영상 처리 소프트웨어인 Open CV 및 물체 인식을 수행하기 위해 고안된 심층 신경망인 YOLO를 이용하여 테두리 상자 조정(Bounding box coordinate)과 분류를 동일 신경망 구조를 통해 동시에 실행하는 통합 인식을 구현하게 된다.
- [0051] 상기 촬영 수단 및 상기 YOLO를 이용한 딥러닝 기술로 쓰러져 있는 사람을 인식할 수 있다.
- [0052] 상기 지형지물 감지 수단으로는 LiDar(light detection and ranging) 센서가 적용될 수 있으며, 이를 이용하여 상기 로봇(2) 주행 시 주변 지형지물을 외부의 도움 없이 파악하여 순찰 지역에 대한 2D 지도를 작성하고, 상기 로봇(2) 내부 저장장치에 저장하게 된다.
- [0053] 상기 로봇(2)은 상기 LiDar 센서를 통해 주변 지형지물에 대한 정보 값과 앞서 작성된 지도의 정보 값을 실시간으로 대조 및 비교하는 과정을 통해 주행 시 장애물을 회피하여 능동적인 주행을 할 수 있게 된다.
- [0054] 상기 로봇(2)의 자율 주행을 위해 센서 통신 환경을 제공하고 추상적 소프트웨어를 시각화하는 로봇용 메타 운영체제인 ROS(Robot Operating System)와 로봇(2)이 미지의 환경을 탐색하여 외부 도움 없이 2D 지도를 작성하기 위한 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping) 기술이 더 포함될 수 있다.
- [0055] 상기 지형지물 감지 수단, ROS 및 SLAM 기술을 이용하여 설정해놓은 목적지를 향해 장애물을 회피하면서 자율 주행 기능을 구현하게 된다.
- [0056] 도 2에는 본 발명에 따른 무인 순찰 로봇의 주행 시 맵핑 순서도가 도시되어 있다.

- [0057] 상기 LiDar 센서, ROS 및 SLAM 기술을 이용한 본 발명의 맵핑 시 먼저 상기 로봇(2)의 주행 경로 상에 장애물이 있는지 확인하게 된다.
- [0058] 상기 주행 경로 상에 장애물이 없다고 판단되면, 상기 로봇(2)은 해당 경로에 대한 주행을 지속하게 된다.
- [0059] 상기 주행 경로 상에 장애물이 있다고 판단되면, 상기 로봇(2)은 맵핑 시 주행 경로 상에 장애물이 있음을 표시한 후, 해당 경로에 대한 주행을 지속하게 된다.
- [0060] 상기 로봇(2)은 좁고 어두운 골목길을 주요 순찰 지역으로 하기 때문에 일정 크기를 만족하는 소형으로 형성된다. 본 발명의 일 실시예에서는 200*230*290(mm)의 작은 크기로 제작된다. 상기 로봇(2)은 3D 프린터로 제작될 수 있으며, 제작자의 의도에 따라 어떠한 방식으로든 제작될 수 있다.
- [0061] 상기 로봇(2)에는 상기 로봇(2)의 도난을 방지하기 위해 상기 위치 감지 수단인 GPS 모듈이 적용된다.
- [0062] 상기 GPS 모듈을 이용하여 상기 로봇(2)을 실시간으로 추적할 수 있으며, 내부에 탑재된 3D 좌표축 정보 값을 제공하는 센서인 IMU(inertial measurement unit) 센서 값의 급격한 변화 시 상기 관제 서버에 위도와 경도 값을 즉각적으로 전송하여 사후 처리에 도움을 주게 된다.
- [0063] 상기 로봇(2)은 본 발명의 일 실시예에서 사륜구동으로 제작되었으나, 전륜구동 또는 후륜 구동 등 제작자의 의도에 따라 변경 가능하다.
- [0064] 상기 로봇은 일반적인 주행 시 상기에서 설명한 바와 같이 2D mapping을 통해 골목길을 지도화한 뒤, 지도화한 것을 바탕으로 해당 골목길을 자율주행하게 된다.
- [0065] 하지만 보행자 또는 이륜차 등과 같은 움직이는 장애물에 대해서는 2D mapping이 정상적으로 실행되지 않기 때문에 장애물을 인식하지 못하고 부딪힐 위험이 있다.
- [0066] 상기의 문제를 해결하기 위해 본 발명에서는 상기 로봇의 자율주행 중 움직이는 장애물을 발견하는 경우 벽을 따라 최대한 밀착하여 이동하는 라인 트레이싱(LINE TRACING) 방식이 적용된다.
- [0067] 상기 로봇(2)의 외부 디자인은 경찰차의 형태로 형성될 수 있으며, 전후방에 라이트(10)를 구성하여 야간 작동 시 도움을 줄 수 있도록 하였다. 상기 라이트(10)는 상기 로봇(2)에 구비된 온오프(on/off) 스위치(12)에 의해 작동된다.
- [0068] 또한, 상기 로봇(2)은 악천후 시에도 구동 가능해야 하므로 외관 및 내관이 전체적으로 방수 처리된다.
- [0069] 도 3에는 본 발명에 따른 무인 순찰 로봇의 작동 순서도가 도시되어 있다.
- [0070] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 무인 순찰 로봇 시스템의 작동 방법은,
- [0071] 자율 주행 시 지형지물 감지 수단을 통해 경로 상의 장애물을 판단하는 단계;
- [0072] 음성 인식 수단을 통해 구조 요청 음성이 감지되는지 판단하는 단계;
- [0073] 촬영 수단을 통해 특정 이미지가 인식되는지 판단하는 단계;를 포함하여 진행된다.
- [0074] 먼저, 상기 로봇(2)은 순찰 지역에 대해 기 정해진 경로를 따라 주행하게 된다.
- [0075] 상기 로봇(2)의 주행 시 상기 지형지물 감지 수단에서 주행 경로 상의 장애물이 감지되지 않는 경우, 상기 로봇(2)은 상기 기 정해진 경로를 따라 주행을 지속하게 된다.
- [0076] 상기 로봇(2)의 주행 시 상기 지형지물 감지 수단에서 주행 경로 상의 장애물을 감지하는 경우, 상기 로봇(2)의 주행 경로는 상기 장애물을 회피하는 방향으로 재설정되며, 이후 상기 로봇(2)은 재설정된 주행 경로를 따라 주행을 지속하게 된다.
- [0077] 상기 로봇(2)의 주행 시 상기 음성 인식 수단을 통해 구조 요청 음성이 감지되지 않는 경우, 상기 로봇(2)은 기 정해진 경로를 따라 주행을 지속하게 된다.
- [0078] 상기 로봇(2)의 주행 시 상기 음성 인식 수단을 통해 구조 요청 음성이 감지되는 경우, 상기 비상 경보 수단인 경광등(6)과 사이렌 중 어느 하나 이상이 작동된다.
- [0079] 만약, 구조 요청 음성의 주체자가 구조 요청 음성을 낼 수 없는 경우, 상기 애플리케이션이 설치된 단말기를 상기 로봇(2)과 블루투스 연결하여 상기 애플리케이션을 통해 상기 비상 경보 수단을 수동으로 작동시킬 수도 있

다.

[0080] 또한, 상기 애플리케이션에는 신고 기능이 포함되어 있어 상기 관제 서버로의 신고가 가능하다.

[0081] 상기 관제 서버는 인근의 응급실, 인근의 소방서 또는 인근의 경찰서 중 어느 하나 이상일 수 있다.

[0082] 상기 로봇(2)의 주행 시 상기 촬영 수단 및 상기 YOLO를 통해 사람이 쓰러져 있는 형상과 같은 특정 이미지가 인식되지 않는 경우, 상기 로봇(2)은 기 정해진 경로를 따라 주행을 지속하게 된다.

[0083] 상기 로봇(2)의 주행 시 상기 촬영 수단 및 상기 YOLO를 통해 사람이 쓰러져 있는 형상과 같은 특정 이미지가 인식되는 경우, 상기 로봇(2)은 상기 촬영 수단에서 촬영된 해당 이미지 또는 현 상황에 대한 상태 메시지 중 어느 하나 이상을 상기 관제 서버로 실시간 발송하게 된다.

[0084] 이로 인해 범죄 또는 응급 상황에 대한 즉각적인 대처가 가능해진다.

[0085] 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술 될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0086] 2 : 로봇
4 : 카메라
6 : 경광등
8 : 스피커
10 : 라이트
12 : 온오프 스위치

도면

도면1

2



도면2



도면3

