



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0050513
(43) 공개일자 2020년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 11/00 (2006.01) B25J 19/02 (2006.01)
B25J 5/00 (2006.01) B25J 9/00 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01) G01S 17/89 (2020.01)
(52) CPC특허분류
B25J 11/00 (2013.01)
B25J 19/023 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0133041
(22) 출원일자 2018년11월01일
심사청구일자 2018년11월01일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한
국기술교육대학교내)
(72) 발명자
원윤재
충청남도 천안시 동남구 청수4로 13 101동 180
3호 (청당동, 청수꿈에그린아파트)
신재웅
충청북도 청주시 청원구 울봉로159번길 13 403동
805호 (울량동, 현대아파트)
(74) 대리인
특허법인오암

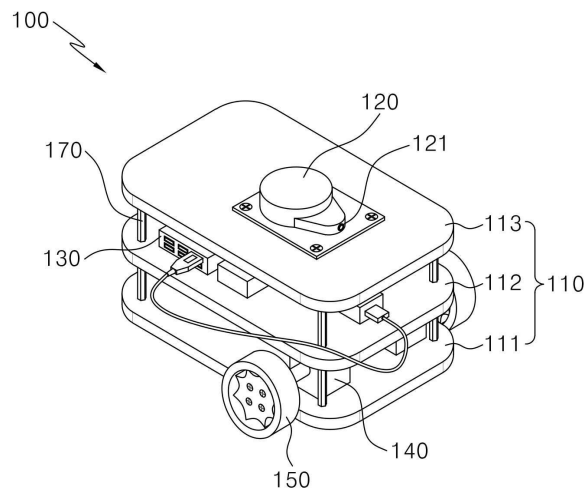
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 경로 탐사 로봇 및 그를 이용한 매핑 방법

(57) 요약

본 발명은 경로 탐사 로봇 및 그를 이용한 매핑 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 경로 탐사 로봇의 구동 모터 회전 횟수 및 라이다센서의 장애물 인식에 의해 측정된 값을 바탕으로 매핑하는 경로 탐사 로봇 및 이를 이용한 매핑 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 5/007 (2013.01)
B25J 9/0009 (2013.01)
B25J 9/1664 (2013.01)
B25J 9/1679 (2013.01)
G01S 17/89 (2013.01)
G01S 17/90 (2020.01)

(72) 발명자

박수범

충청남도 천안시 서북구 천안대로 969 105동 160
1호 (두정동, 두정역코아루스위트)

한유정

충청북도 충주시 금릉로 46 101동 210호

이혜주

광주광역시 광산구 수등로 123번길 75 105-302

남현주

전라남도 구례군 광의면 구만제로 375

주병규

인천광역시 서구 청라커널로 163 호반베르디움 483동
2504호

명세서

청구범위

청구항 1

다수 개의 플레이트(110)가 소정간격 이격되어 적층된 본체;
제1플레이트(111) 상에 구비된 구동모터(140);
제2플레이트(112) 상에 구비된 보드(130);
제3플레이트(113) 상에 구비된 라이다센서(120) 및 카메라(121);
를 포함하는 것을 특징으로 하는 경로 탐사 로봇.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 경로 탐사 로봇은
구 형상의 구동부재(160) 및 바퀴(150)를 이용하여 이동하는 것을 특징으로 하는 경로 탐사 로봇.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 경로 탐사 로봇은
후륜구동인 것을 특징으로 하는 경로 탐사 로봇.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 라이다센서(120)는
360도 회전 가능한 적외선 센서인 것을 특징으로 하는 경로 탐사 로봇.

청구항 5

경로 탐사 로봇을 이용한 매핑 방법에 있어서,
바퀴의 크기 및 정보를 ROS프로그램에 저장하는 단계;
로봇 주행 시 구동모터의 회전 횟수 정보를 보드에 저장하는 단계;
라이다센서가 360도 회전하여, 주행하는 경로 상에 존재하는 장애물을 인식하여 보드에 저장하는 단계;
보드에 저장된 구동모터의 회전 횟수 정보 및 장애물 현황을 ROS프로그램에 전송하는 단계;
전송된 값을 이용하여 주행거리를 계산하고 장애물 현황을 파악하여 매핑하는 단계; 및
매핑된 결과물을 데이터베이스에 저장하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 경로 탐사 로봇을 이용한 매핑 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 경로 탐사 로봇 및 그를 이용한 매핑 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 경로 탐사 로봇의 구동

모터 회전 횟수 및 라이다센서의 장애물 인식에 의해 측정된 값을 바탕으로 매핑하는 경로 탐사 로봇 및 그를 이용한 매핑 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 이동 로봇은 센서 및 제어기의 발달로 인해 다양한 분야에서 활용되고 있다. 가정에서의 가사 도우미 로봇, 공장소용 서비스 로봇, 생산 현장에서의 반송 로봇, 작업자 지원 로봇 등이 그 대표적인 예이며, 앞으로 이동 로봇의 활용 영역 및 수요는 폭발적으로 증가할 것으로 예상된다. 이러한 이동 로봇이 주변 환경에 대한 사전 정보 없이 자신의 위치를 인식하고, 주변 환경에 대한 정보를 형성하기 위해서는 위치 인식(Localization)과 지도 작성(Map-building)의 과정이 동시에 유기적으로 수행되어야 한다.
- [0003] 이동 로봇을 이용하여 지도를 작성하는 방법에 관한 기술이 국내공개특허 제10-2017-0061355호(이동로봇 및 그 제어방법, 2017.06.05. 이하 종래기술)에 개시된 바 있다.
- [0004] 종래기술의 이동로봇의 매핑방법에 따르면, 이동 로봇의 움직임으로부터 카메라가 촬영한 영상에서 패치를 생성하고, 패치의 모션블러를 추정하여 모션 블러가 제거된 패치를 기초로 이동 로봇의 위치를 보정하여 맵핑을 진행하며, 상기 이동로봇은 본체, 주행부, 카메라, 위치 검출부 및 제어부를 포함하고 있다. 하지만, 상기와 같은 종래기술은 상기 로봇이 자세를 최적화하여 실시간 이동에 대하여 적극적으로 수행하지 않고 로봇의 이동 자체가 불가능한 험지여부를 사전에 판단할 수 없기 때문에, 험지에 진입하게 될 경우에는 로봇이 전복됨으로써 안전사고가 발생할 우려가 있다.
- [0005] 상기와 같이, 험지에서 로봇의 주행안정성이 확보되지 않음으로 인하여, 상기 로봇이 지도 맵핑 로봇으로 사용되는 경우, 상기 로봇의 전복, 고장 등으로 인해 사람이 투입되어야 하는 불필요한 인력 낭비가 발생하며, 그로 인해 2차사고가 날 위험이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 종래의 로봇이 맵핑을 진행함에 있어 험지 여부를 판단하지 못하여 전복하는 등과 같은 사고가 발생하는 문제점을 해소하고자 한다.
- [0007] 또한, 본 발명은 적외선센서를 통해 장애물 등을 파악하여 정확한 매핑을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0008] 본 발명의 실시예들의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 다수 개의 플레이트가 소정간격 이격되어 적층된 본체, 제1플레이트 상에 구비된 구동모터, 제2플레이트 상에 구비된 보드, 제3플레이트 상에 구비된 라이다센서 및 카메라를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 경로 탐사 로봇은 구 형상의 구동부재 및 바퀴를 이용하여 이동하는 것을 특징으로 하며, 상기 경로 탐사 로봇은 후륜구동인 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 라이다센서는 360도 회전 가능한 적외선 센서인 것을 특징으로 한다.
- [0012] 경로 탐사 로봇을 이용한 매핑 방법에 있어서, 바퀴의 크기 및 정보를 ROS프로그램에 저장하는 단계, 로봇 주행시 구동모터의 회전 횟수 정보를 보드에 저장하는 단계, 라이다센서가 360도 회전하여, 주행하는 경로 상에 존재하는 장애물을 인식하여 보드에 저장하는 단계, 보드에 저장된 구동모터의 회전 횟수 정보 및 장애물 현황을 ROS프로그램에 전송하는 단계, 전송된 값을 이용하여 주행거리를 계산하고 장애물 현황을 파악하여 매핑하는 단계 및 매핑된 결과물을 데이터베이스에 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0013] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 직접 탐사가 어려운 지역일지라도 경로 탐사 로봇에 의하여 미지의 영역을 탐색하여 지도를 만들 수 있는 효과가 있다.
- [0014] 또한, 길과 장애물의 정보가 모두 담긴 지도를 제작함으로써, 도로와 같은 기반 시설을 표현한 지도 또한 제작

가능한 효과가 있다.

[0015] 또한, 탐사 위험지역 등과 같은 지역에, 사람이 직접 투입되기 전 미지의 영역을 미리 탐색하여 지도를 만듦으로써, 인명 피해를 막을 수 있으며, 최단 경로를 유추하는 것 또한 가능하다.

[0016]

도면의 간단한 설명

[0017] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 경로 탐사 로봇을 나타낸 도면.

도2는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1플레이트를 나타낸 도면.

도3는 본 발명의 일 실시예에 따른 매핑 방법을 나타낸 도면.

도4는 본 발명의 일 실시예에 따른 점유격자지도를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명의 실시예들에 대한 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

[0019] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서, 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0021] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 경로 탐사 로봇을 나타낸 도면이다. 도1을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 경로 탐사 로봇에 대해 더욱 상세히 설명한다.

[0022] 도1에 도시된 바와 같이, 상기 경로 탐사 로봇은 다수개의 플레이트가 소정간격 이격되어 적층되어 있는 본체가 형성되어 있다. 상기 본체는, 상기 경로 탐사 로봇의 몸체로, 하단에 바퀴를 이용하여 구동하게 된다. 상기 바퀴에 대해서는 후술하기로 한다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 본체는, 제1플레이트, 제2플레이트 및 제3플레이트로 형성되어 있으나, 이는 실시예일 뿐이며, 맵핑을 위해 추가 필요한 부재가 있다면, 상기 부재를 더 추가하기 위하여 플레이트를 더 추가하는 것 또한 가능하다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1플레이트는 구동모터가 구비되어 있다. 상기 구동모터는 상기 경로 탐사 로봇이 구동하는 데에 필요한 모터로서, 상기 모터에 대해서는 이미 공지된 기술로서 그 설명을 생략한다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 제2플레이트는 보드가 구비되어 있다. 상기 보드는 전술한 구동모터의 회전 횟수를 측정하며, 후술하는 라이다센서에 의해 측정된 경로 상에 존재하는 장애물을 인식하고 저장한다. 상기 보드에 저장된 구동모터의 회전 횟수 및 라이다센서에 의해 측정된 장애물에 대한 정보는 ROS프로그램에 전달되게 된다. 상기 ROS프로그램은 상기 보드로부터 전송받은 구동모터의 회전 횟수로부터 이동거리를 계산하고, 장애물 현황을 파악하여 맵핑을 진행한다. 상기 ROS프로그램에 대해서는 후술하기로 한다.

[0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 제3플레이트는 라이다센서 및 카메라를 구비하고 있다. 상기 라이다센서는 경로 상에 존재하는 장애물을 인식하기 위한 장치로, 주로 적외선센서가 사용된다. 상기 라이다센서는 360도 회전이 가능한 센서로, 전방향을 모두 센싱 가능하다. 상기 라이다센서는 360도 회전하며 전방을 향하여 적외선을 쏘아 부딪혀 돌아오는 적외선의 양을 측정하여 이를 통해 거리를 측정한다. 따라서, 돌아오는 시간이 짧으면 장애물이 존재하고, 돌아오는 시간이 짧지 않을 경우 장애물이 존재하지 않는다고 판단할 수 있다. 상기 적외선을 쏘고, 돌아오는 적외선을 수신하기 위하여 송신부 및 수신부를 더 구비할 수 있다.

- [0027] 사람 또는 동물을 장애물로 인식하지 않도록 하기 위하여, 적외선 센서 외 체온 감지 센서(또는 사람 또는 동물을 인식 가능한 센서)를 더 구비할 수 있다. 매핑 시, 이동하는 사람 또는 동물을 장애물로 인식하여 장애물로 매핑하는 것을 방지 하기 위하여, 체온 감지 센서를 더 구비하여, 적외선 센서에 의해 장애물이 감지되더라도, 체온 감지 센서에 의해 사람 또는 동물로 판단되었을 경우, 장애물로 처리하지 않도록 할 수 있다.
- [0028] 상기 카메라는, 상기 사용자가 상기 경로 탐사 로봇을 구동하기 위해 구비된 것으로, 사용자는 상기 카메라를 통해 탐사지역을 확인하고, 상기 경로 탐사 로봇을 조작할 수 있다.
- [0029] 또한, 매핑과 동시에 실제 주행거리 상의 사진을 촬영 하고 싶을 경우, 상기 카메라에 촬영 기능을 더 포함할 수 있으며, 상기 촬영된 영상을 저장하기 위해, 상기 경로 탐사 로봇은 메모리 카드 등을 더 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 제1플레이트, 제2플레이트 및 제3플레이트는 실시예에 따라 구비된 것으로, 이에 한정하는 것은 아니며, 다른 실시예에 따라 제1플레이트 및 제2플레이트만이 형성되어 구동될 수도 있으며, 다른 실시예에 따라 하나의 플레이트만이 형성되어 라이다센서, 보드, 구동모터 등이 모두 하나의 플레이트상에 구비되는 것 또한 가능하다.
- [0031] 또한, 상기 경로 탐사 로봇은, 구 형상의 구동 부재 및 바퀴를 이용하여 이동하는 것을 특징으로 한다. 도2는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1플레이트를 나타낸 도면이다. 도2에 도시된 바와 같이, 상기 제1플레이트는, 상기 경로 탐사 로봇이 주행하기 위해 후단에 구동모터 및 바퀴가 구비되어 있으며, 구 형상의 구동부재를 포함하고 있다.
- [0032] 상기 구 형상의 구동부재는 구동 시 중심을 잡아줌과 동시에 조향을 위한 구동부재이며, 상기 경로 탐사 로봇은 구동모터 및 바퀴에 의해 실제로 주행하게 된다.
- [0033] 즉, 상기 바퀴는 도2에 도시된 바와 같이 후단에 구비되며, 상기 경로 탐사 로봇은 후륜구동으로 구동된다. 상기 경로 탐사 로봇이 후륜 구동 방식으로 구동됨으로써, 전후 중량의 밸런스가 좋고, 가속시에 하중은 자연스럽게 뒤로 쏠리게 되어 안정적인 주행이 가능하다. 또한 조향을 하는 구 형상의 구동부재와 동력을 전달하는 바퀴가 다르기 때문에 역할 분담이 확실해서 선회나 조향 등이 좋다.
- [0034] 또한, 상기 구동모터의 회전 횟수에 따른 이동거리를 계산하기 위하여, 상기 경로 탐사 로봇은, 사용자의 의해 바퀴의 크기를 미리 입력받을 수 있다.
- [0035] 상기 구동모터는 ROS프로그램에 의하여 가속도 값 지정이 가능한 모터이면 무엇이든 가능하다. ROS프로그램이란, 로봇 운영 체제(Robot Operation System)로, 로봇을 구동하는데 있어 필요한 운영체제이다. 즉, 상기 ROS프로그램은, 로봇 응용 프로그램 개발을 위한 운영체제와 같은 로봇 플랫폼이다. 상기 ROS프로그램은, 로봇을 구동함에 있어, 드라이버부터 최첨단 알고리즘까지 모든 프로그램을 구비하고 있다. 사용자는 상기 경로 탐사 로봇의 바퀴 크기를 미리 파악하고, 상기 ROS프로그램에 바퀴의 크기에 대한 정보를 입력하면, 모터의 회전 횟수를 통해 이동거리를 산출해 낼 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 경로 탐사 로봇은 배터리를 더 포함할 수 있다. 상기 배터리는, 태양 전지, 리튬 전지 등의 구동을 위한 배터리이면 무엇이든 가능하다.
- [0037] 도3는 본 발명의 일 실시예에 따른 매핑 방법을 나타낸 도면이다. 도3을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 경로 탐사 로봇을 이용한 매핑 방법에 대해 더욱 상세히 설명한다.
- [0038] 도3에 도시된 바와 같이, 상기 매핑 방법은 간단히 말하자면, 로봇의 모터와 적외선센서(라이다센서)로부터 측정된 값을 바탕으로 ROS프로그램에서 계산을 진행하여 최종적으로 매핑을 진행하게 된다.
- [0039] 더욱 상세히 설명하자면, 먼저, 사용자는 ROS프로그램에 바퀴의 크기 및 정보를 입력하게 된다. 상기 ROS프로그램은, PC, 태블릿 등 운영체제가 구현되는 장치에 설치되며, 상기 경로 탐사 로봇의 제어 및 계산을 진행하게 된다.
- [0040] 사용자는, 상기 경로 탐사 로봇을 미지의 영역 또는 매핑하고자 하는 영역에 이동시켜, 주행시킨다. 이때, 상기 경로 탐사 로봇은 주행과 동시에 구동 모터의 회전 횟수를 카운트 하게 되고, 상기 카운트 된 회전 횟수는 보드에 저장되게 된다. 또한, 이와 동시에 라이다센서는 360도 회전을 하며, 주행하는 경로 상에 존재하는 장애물을 인식하게 되며, 인식된 장애물의 정보 또한 보드에 저장되게 된다.
- [0041] 상기 보드에 저장된 구동모터의 회전 횟수 정보 및 장애물 정보는 다시, ROS프로그램에 전송하게 된다. 상기

ROS프로그램은 전송된 값을 이용하여 주행거리를 계산하고 장애물 현황을 파악하여 매핑하게 된다.

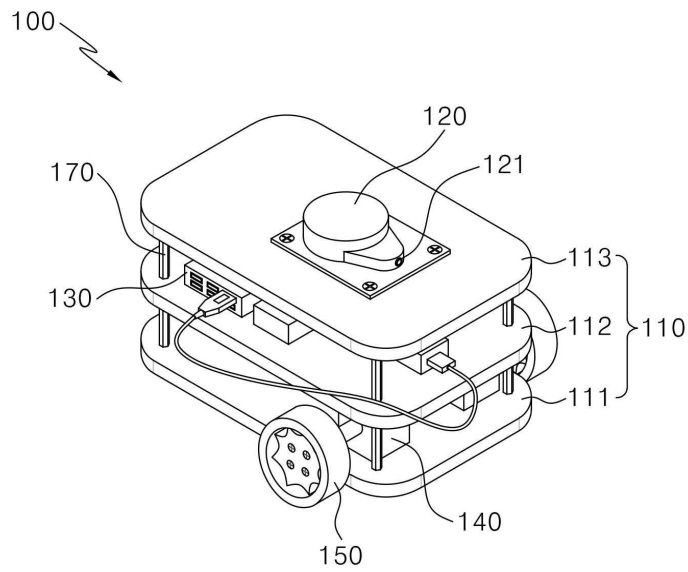
- [0042] 기입력된 바퀴의 크기 및 정보에 의하여, 바퀴가 한바퀴 회전하였을때의 이동거리를 미리 계산하고, 그 값에 회전횟수를 곱하여 총 주행거리를 계산하게 된다.
- [0043] 상기 매핑된 결과물은 데이터베이스에 저장되게 된다.
- [0044] 상기 경로 탐사 로봇은 자율주행을 진행하거나, 또는, ROS프로그램에 기입력된 명령에 따라 주행하거나 또는 사용자가 실시간으로 수동조작할 수 있다. 이때, 상기 경로 탐사 로봇의 이동은 키보드를 이용하여 조작할 수 있는데, 상기 경로 탐사 로봇을 조작할 시, 상기 키보드의 W(상), X(하), A(좌) 및 D(우)의 버튼을 이용하여 방향과 속도를 조절할 수 있으며, S(Reset)의 버튼으로 속도와 방향을 초기화 하는 것 또한 가능하다.
- [0045] 도4는 본 발명의 일 실시예에 따른 점유격자지도를 나타낸 도면이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 경로 탐사 로봇에 의한 매핑 후 지도를 나타낸 도면이다. 상기 지도는 점유격자지도로 표현된다. 도4에 도시된 바와 같이, 상기 경로 탐사 로봇에 의해 매핑된 지도는, 3가지 영역으로 구분 될 수 있다.
- [0046] 1번 영역은 경로 탐사 로봇이 이동 가능한 자유 영역으로, 주로 흰색으로 표시된다. 상기 영역은, 상기 경로 탐사 로봇이 직접 탐사를 통해 측정한 영역이다. 1번 영역을 탐사 중, 라이다센서 등과 같은 센서에 장애물이 확인 될 경우, 2번 영역과 같이 표현된다. 즉, 장애물 등이 있을 경우, 2번 영역과 같이 검은색으로 표시되게 되고, 이 영역은 로봇이 이동 불가능한 점유 영역으로 파악할 수 있다. 3번 영역은 회색으로 표시된 영역으로, 아직 경로 탐사 로봇이 확인하지 못한 미지의 영역임을 알 수 있다.
- [0047] 이상의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시예들을 제시하여 설명하였으나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함을 쉽게 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

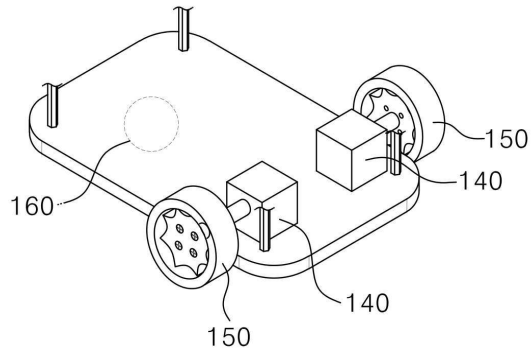
- [0048] 100 : 경로 탐사 로봇
- 110 : 플레이트
- 111 : 제1플레이트
- 112 : 제2플레이트
- 113 : 제3플레이트
- 120 : 라이다센서
- 121 : 카메라
- 130 : 보드
- 140 : 구동모터
- 150 : 바퀴
- 160 : 구동부재
- 170 : 육각기둥
- 200 : ROS프로그램
- 300 : 디바이스

도면

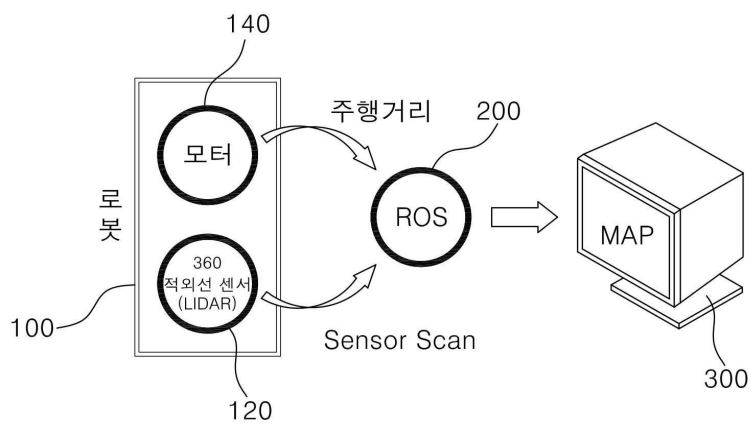
도면1



도면2



도면3



도면4

