(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0080342
(43) 공개일자 2012년07월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05D 1/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0001731
(22) 출원일자 2011년01월07일
심사청구일자 2011년01월07일

(71) 출원인
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119, 11호 12 (송도동)
(72) 발명자
홍윤식
인천광역시 연수구 아카데미로 119, 11호 12 내 (송도동, 인천대학교)
이철호
인천광역시 남동구 용천로3번길 50-7, 2동 402호 (구월동, 백학빌라)
(74) 대리인
김태원

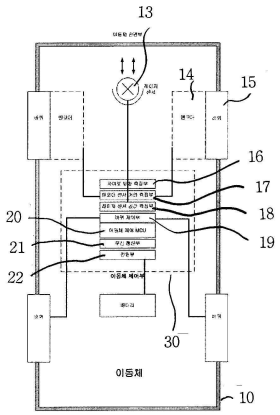
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **공간 인지 학습을 통해 자력으로 목표 장소로 이동하는 이동체 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 격벽 또는 방해 물체등과 같은 고정체들이 존재하는 공간에서 고정체에 방해되지 않고, 이동체가 목적지까지 스스로 이동 할 수 있도록, 공간에 놓여진 고정체들을 거리와 자신의 위치를 측정, 인지 학습함으로써, 추후에는 이 공간을 자유롭게 이동할 수 있도록 하기 위한 이동체의 거리 및 위치 측정 시스템에 관한 것으로서, 특히 본 발명의 이동체는 이동을 위한 바퀴에 엔코더를 설치하여 상대 거리를 측정하고, 레이거를 이용하여 고정체와의 거리를 측정하거나 공간을 인지하도록 하여 이동체 내의 시스템에 정보를 저장한다. 이동체 자신의 이동 경로를 측정하는 엔코더의 정보는 전제 공간의 맵을 인지하고 저장하여 추후 이동시의 정보를 제공하고, 이동체 자신과 고정체 간의 거리를 측정하는 레이저 센서를 이용하여 이동체 전방의 공간을 인지하여, 저장된 공간 맵 정보를 수정 갱신하는 역할을 한다. 또 엔코더에 의해서는 이동속도 및 거리 및 현재 진행 중인 상대적 방향을 학습에 의해 인지할 수 있으며, 레이저 센서를 통해서는 전방 이동 시에 이동체의 이동 경로 방향을 제어하는 것을 수행 할 수 있다.

대 표 도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2010-2-3-4
부처명	교육과학기술부 지식경제부
연구사업명	산학협력중심대학육성사업 기술개발과제사업
연구과제명	스마트 무선 필드 네트워크 시스템
주관기관	인천대학교 산학협력단
연구기간	2010.05.01 ~ 2010.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

제한된 공간에서 목표한 일을 수행할 수 있도록 이동체 이동을 위한 바퀴와 이동체 제어부로 이루어진 본체를 포함하는 공간 인지 학습을 통해 자력으로 목표장소로 이동하는 이동체 시스템에 있어서,

상기 바퀴에는 하나 이상의 엔코더를 연동하도록 설치하여 이동체의 거리 및 위치를 파악하며,

상기 본체에는 상기 이동체의 바퀴에 설치된 엔코더와 연결되어 이동체의 거리와 위치 정보를 측정하여 이동체 제어 MCU에 보내는 엔코더 센서 거리 측정부와,

상기 이동체 전면에 설치된 레이저 센서와 연결되어 이동체 전방의 공간 정보를 인지하여 이동체 제어 MCU에 보내는 레이저 센서 공간 측정부와,

상기 이동체의 바퀴를 제어하기 위해 바퀴에 각각 연결된 바퀴 제어부와,

상기 이동체에서 엔코더 센서 거리 측정부와 레이저 센서 공간 측정부 및 바퀴 제어부에 연결되어 이동체가 자율적으로 이동할 수 있도록 이동체 전체를 제어하는 이동체 제어 MCU와,

상기 이동체의 엔코더 센서부 거리 측정부 및 레이저 센서 공간 측정부로 부터의 거리 및 위치, 공간 인지 정보를 받아서, 이들 정보들을 기반으로 공간에 대한 공간 맵을 만들어 이동체 제어부 내의 기억장치에 저장하고, 또한 이동체의 이동 경로를 파악할 수 있도록 하는 공간 맵 정보를 저장하며,

상기 이동체와 외부의 이동체 관제 시스템을 무선으로 연결하기 위한 무선 통신부를 구성하는 이동체 제어부와,

상기 이동체의 전방 공간을 인지하기 위해 이동체 전면에 설치된 레이저 센서와,

상기 이동체 각부에 전원을 공급하기 위한 배터리를 포함하며,

상기 기억된 맵 정보를 기반으로 공간을 인지하면서, 이동체를 미리 외부 명령에 의해 입력된 목표 장소로 이동하기 위한 공간 맵을 포함하는 것을 특징으로 하는 공간 인지 학습을 통해 자력으로 목표 장소로 이동하는 이동체 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이동체의 목표 이동 장소 등의 정보를 교환을 위해 상기 이동체와 무선으로 연결된 이동체 관제 시스템을 포함하는 것을 특징으로 하는 공간 인지 학습을 통해 자력으로 목표 장소로 이동하는 이동체 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 이동체의 후방 및 좌 우측의 물체의 거리와 위치를 측정하여 공간을 인지하기 위한 후방 및 좌 우측 레이저 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 공간 인지 학습을 통해 자력으로 목표 장소로 이동하는 이동체 시스템.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 이동체가 동일 공간에 복수개 있는 경우, 이동체에 대한 위치 정보를 서로 무선을 통해 교환하는 무선 네트워크를 포함하는 것을 특징으로 하는 공간 인지 학습을 통해 자력으로 목표 장소로 이동하는 이동체 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 이동체의 배터리 전원이 소멸 된 경우에도 이동체 제어부의 정보들이 기억되어, 전원이 새로이 투입되었을 때에 이전의 정보들이 기억되도록 비휘발성 기억장치인 플래시(Flash) 메모리를 포함하는 것을 특징으로 하는 공간 인지 학습을 통해 자력으로 목표 장소로 이동하는 이동체 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자력으로 주어진 공간의 위치와 거리를 미리 인지 학습하여, 공간 인지된 맵을 기반으로 엔코더와 레이저 센서를 이용하여, 자신(이동체)의 위치와 고정체의 위치 정보를 확인하면서, 목표한 장소로 스스로 이동하는 이동체 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 로봇이나 자동 이동 대차 등과 같은 이동체에서 초음파, 카메라, 광 센서 및 RF 등을 이용하여 다양한 방법으로 거리를 측정하고 자신의 위치를 인지하고 측정하는 방법과 기술들이 다양하게 공지되어 있다. 그러나 자신의 위치나 거리의 측정에 초음파를 사용하는 것은 측정에 사용되는 초음파의 주파수로 인한 파장의 한계로 인해 분해능이 수 cm 많게는 수십 cm 이상이 된다. 또 카메라를 이용하는 경우 조명에 따라 인식할 수 있는 거리와 인식 범위에 오차를 유발하게 되어 아직은 산업용 기기로의 사용이 고려되고 있지 않다.

[0003] 이에 불구하고 아직도 많은 부분에서 산업용 이동체의 제어 등에 사용되는 회전 엔코더는 그 안정성 때문에, 산업 전반에 거쳐 널리 사용되고 있다. 이러한 회전 엔코더는 상대적 거리를 측정하기에는 좋으나 이동체가 위치한 공간을 인지하거나 전방의 일정 위치에 있는 물체를 확인하는 데는 사용할 수 없다. 따라서 본 발명은 상기 이동체 전면에 레이저 센서를 설치하여 이동체 앞의 물체들의 공간 정보를 수집하여 파악할 수 있도록 하였다. 그래서 레이저를 이용한 거리 센서는 mm 이하의 단위에서 수십 m의 거리 정보도 똑 같은 정도를 가지고 측정하는 것이 가능하므로 본 발명에서는 레이저 센서를 사용하여 전면부의 공간 정보를 계측하려는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 이동체가 미리 정해진 목표 장소로 스스로 이동하기 위해 자신이 공간 인지를 통하여 학습하여 미리 저장된 공간 맵을 사용하여, 이동체의 이동 경로를 제어하고 최종적으로 의도된 목표 장소로 이동되도록 하기 위한 이동체에 관한 것으로서, 상기 이동체의 거리를 측정하기 위해 바퀴와 연동되어 설치된 회전 엔코더를 사용하며, 상기 엔코더 정보를 제어부 공간 인지 학습 메모리에 저장하여 이를 공간 맵으로 활용하도록 하는 것이다.

[0005] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 이동체의 전면부에 레이저 센서를 설치하여, 상기 이동체 전면부에 보이는 고정체 위치 및 거리를 측정하여, 맵 정보와 이동체 자신의 위치 정보를 수정할 수 있도록 하는 것이다.

[0006] 이를 통해 자신에게 저장된 공간 맵 정보를 수정 갱신할 수 있으며, 이동체의 이동 방향과 위치를 제어하고, 이동체의 제어 등에서 오는 오차 요소들을 보정할 수 있게 된다.

[0007] 본 발명의 또 다른 목적은 이동체 전면부에 설치된 레이저 센서는 이동체 전면부의 공간을 인지하기 위하여 이동체 전면부에서 일정 각도로 주사되어 물체의 거리 정보와 공간 정보를 만들게 되는데, 이렇게 만들어진 공간 정보들을 상기 이동체에 저장된 공간 맵을 수시로 갱신할 수 있게 하여, 공간 인지에서 오는 오차를 항상 최소화하기 위한 것이다.

[0008] 또한, 무선으로 연결되어 목표 장소를 입력받으면 이동체가 스스로 자신의 공간 맵을 사용하여 목표 장소로 이동하도록 하고, 상기 이동된 이동체의 위치 및 공간 정보는 무선을 통하여 이동체 관제 시스템에 항상 보고되도록 하기 위함이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기의 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 이동체는 이동체 본체인 몸체와 바퀴, 제어부, 배터리, 회전 엔코더 및 레이저 센서로 구성되고, 상기 이동체의 이동용 바퀴에는 회전 엔코더가 결합되어 거리를 측정할 수 있도록 구성되어 있고, 이동체 몸체 전면부에는 전방의 공간 정보와 거리를 측정하기 위한 레이저 센서를 구성한

다.

[0010] 또한 본 발명의 제어부는 자이로 방향 센서부, 엔코더 센서 거리 측정부, 레이저 센서 공간 측정부, 이동체 제어 MCU(마이크로 제어 유닛)부, 무선 통신부, 바퀴 제어부 및 배터리 전원부로 구성되어 있다.

[0011] 따라서 본 발명의 이동체 시스템은 상기 제한된 공간에서 목표한 일을 수행할 수 있도록 이동체 이동을 위한 바퀴와 이동체 제어부로 이루어진 본체를 포함하는 공간 인지 학습을 통해 자력으로 목표장소로 이동하는 이동체 시스템에 있어서,

[0012] 상기 바퀴에는 하나 이상의 엔코더를 연동하도록 설치하여 이동체의 거리 및 위치를 파악하며, 상기 본체에는 상기 이동체의 바퀴에 설치된 엔코더와 연결되어 이동체의 거리와 위치 정보를 측정하여 이동체 제어 MCU에 보내는 엔코더 센서 거리 측정부와, 상기 이동체 전면에 설치된 레이저 센서와 연결되어 이동체 전방의 공간 정보를 인지하여 이동체 제어 MCU에 보내는 레이저 센서 공간 측정부와, 상기 이동체의 바퀴를 제어하기 위해 바퀴에 각각 연결된 바퀴 제어부와, 상기 이동체에서 엔코더 센서 거리 측정부와 레이저 센서 공간 측정부 및 바퀴 제어부에 연결되어 이동체가 자율적으로 이동할 수 있도록 이동체 전체를 제어하는 이동체 제어 MCU와, 상기 이동체에서 엔코더 센서부 거리 측정부 및 레이저 센서 공간 측정부로 부터의 위치 및 공간 인지 정보를 받아서, 이들 정보들을 기반으로 공간에 대한 공간 맵을 만들어 이동체 제어부 내의 기억장치에 저장하고, 이동체의 이동 경로를 파악할 수 있도록 하는 공간 맵 정보를 저장하는 정보 저장부와, 상기 이동체와 외부의 이동체 관제 시스템을 무선으로 연결하기 위한 무선 통신부를 구성하는 이동체 제어부와, 상기 이동체의 전방 공간을 인지하기 위해 이동체 전면에 설치된 레이저 센서와, 상기 이동체 각부에 전원을 공급하기 위한 배터리를 포함하며, 상기 기억된 맵 정보를 기반으로 공간을 인지하면서, 이동체를 미리 외부 명령에 의해 입력된 목표 장소로 이동하기 위한 공간 맵을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한 본 발명은 상기 이동체의 목표 이동 장소 등의 정보를 교환을 위해 상기 이동체와 무선으로 연결된 이동체 관제 시스템을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한 본 발명의 상기 이동체의 후방 및 좌 우측의 물체의 거리와 위치를 측정하여 공간을 인지하기 위한 후방 및 좌 우측 레이저 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한 본 발명의 상기 이동체가 동일 공간에 복수개 있는 경우, 이동체에 대한 위치 정보를 서로 무선을 통해 교환하는 무선 네트워크를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한 본 발명의 상기 이동체의 배터리 전원이 소멸 된 경우에도 이동체 제어부의 정보들이 기억되어, 전원이 새로이 투입되었을 때에 이전의 정보들이 기억되도록 비휘발성 기억장치인 플래시(Flash) 메모리를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한 본 발명의 상기 완전한 외부의 개입에 의하여 수동으로 제어되고, 외부의 상용 전원에 연결하면 배터리를 충전할 수 있도록 한 배터리 충전 시스템을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 상기와 같이 본 발명에 따라 설정된 목표 장소로 자율적으로 이동할 수 있도록 구성한 이동체는, 자이로 방향 센서부는 자이로 센서를 사용하여 이동체의 방향을 측정하고, 바퀴에 연동되어 작동되는 엔코더는 엔코더 센서 거리 측정부에서 이동체의 이동 거리를 측정하게 되며, 레이저 센서는 레이저 센서 공간 측정부에 연결되어 이동체의 위치 및 전방의 공간 정보를 측정하게 된다.

[0019] 또 바퀴 제어부는 이동체 제어 MCU로 부터의 이동 명령을 받아 바퀴의 회전을 제어하여 이동체가 이동할 수 있도록 하고, 무선 통신부는 이동체와 이동체 관제 시스템이 연결되어 상호간의 정보를 전달 할 수 있도록 되어 있다.

[0020] 이동체 제어 MCU는 이동체의 전체 시스템을 제어하며, 전원부는 배터리의 전원을 각각 전원이 필요한 곳으로 분배하는 역할을 한다.

[0021] 또 본 발명은 고정 물체의 인식 뿐 아니라 이동 물체를 파악하거나 후방으로 후진 할 수 있도록 하기 위하여 이동체의 후방과 양 측면에도 레이저 센서를 추가하여 포함할 수 있다.

[0022] 또한 각각 인지된 공간 정보를 공간 맵이라는 정보로 이동체 제어부의 메모리에 저장하여 이동체의 위치를 확인하는 데 사용하며, 공간 맵 정보는 전원의 손실 등에 대비하여 램(RAM)과 플래시(Flash)메모리에 동시에 저장하여, 최초 전원이 투입되어 리셋 된 경우 기억된 플래시 메모리의 공간 맵 정보를 RAM으로 불러와 사용한

다.

[0023] 따라서 본 발명은 이동체 제어부의 무선 통신부를 통하여 이동체 관제 시스템에 무선으로 연결되어 이동체의 이동 목표 장소에 대한 명령을 받을 수 있으며, 이동체의 위치 정보나 각종 상황 정보들을 상호 공유할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 공간 인지 학습을 통해 자력으로 목표 장소로 이동하는 이동체 시스템의 전체 시스템을 나타내는 도면이다.

도 2는 이동체의 레이저에 의한 전방 물체 인식 개요도이다.

도 3은 이동체의 구조를 나타내는 도면이다.

도 4는 이동체에 위치 인지 학습 후 기억되어 있는 공간의 맵의 이동 경로를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.

[0026] 도 1은 공간 인지 학습을 통해 자력으로 목표 장소로 이동하는 이동체의 전체 시스템을 도시하며, 상기 이동체(10)가 사용될 수 있는 공간의 예를 보여 주고 있다. 도시된 바와 같이 사각형의 공간에 몇 개의 고정 구조물(12)이 있으며, 상기 공간에는 고정 구조물(12)과 별개로 이동체 관제 시스템(11)이 설치되어 있으며 상기 이동체(10)의 이동 목표 장소가 각각 01에서 12까지 총 12개의 형태로 미리 결정되어 있다. 만약 상기 이동체가 최초 위치에서 이동 목표 장소 05에 목표가 설정되어 이동 명령이 지시되면, 인지 학습을 통해 정해진 이동체 이동 경로를 인지하고, 이를 따라 이동하다가 최종 이동 목표 장소 05에 접근하여, 상기 이동체 전면부에 설치된 레이저 센서(13)로부터의 현재 위치한 장소 공간을 인지하고 인지된 공간의 위치로 진입할 수 있도록 제어되어 이동한다. 이때 상기 이동체(10)는 공간에 설치된 이동체 관제시스템(11)과 무선으로 통신할 수도 있다.

[0027] 상기 이동된 이동체가 이동 목표 장소에서의 작업이 끝나면, 상기 이동체는 최초 위치로 이동 명령을 받아 목표에서 최초 위치로 역의 경로를 따라 이동하여 처음 위치로 이동하게 된다.

[0028] 도 2는 이동체의 전면에 설치한 레이저에 의한 전방 물체 인식 개요도로서, 상기 이동체의 레이저 센서(13)를 통해 전면부 공간을 인지하고, 이동 목표 장소로 진입하기 위해 공간을 인지하는 것에 대한 레이저에 의한 전방 물체 인식을 나타내고 있다. 예를 들어 도 2에 도시된 바와 같이 이동 목표 장소를 n 이라 하면 상기 이동체 전면에 설치된 레이저는 목표 장소 상단의 목표 n+1과 하단의 n-1을 인지하여 상기 목표들 사이에 있는 목표 n을 인지하여 이동 목표 장소로 이동하게 되는 것이다.

[0029] 도 3은 본 발명의 이동체 구조를 도시한 도면으로서, 도시된 바와 같이 상기 이동체(10) 전면부에는 레이저 센서(13)를 설치하고 이동체 바퀴(15)에는 연동가능한 엔코더(14)를 설치한다. 상기 이동체는 방향을 측정하는 자이로 방향 측정부(16), 상기 엔코더(14)와 연결되어 센서거리를 측정하는 엔코더 센서 거리 측정부(17), 상기 이동체 전면부에 설치된 레이저에 의해 센서공간을 측정하는 레이저 센서공간 측정부(18), 바퀴를 제어하는 바퀴제어부(19), 이동체 제어 MCU(20), 무선통신부(21), 배터리에 의해 전원을 공급하는 전원부(22)를 포함하여 구성된다. 이러한 구성으로 상기 이동체 내부에 설치된 이동체 제어부(30)에서 각종 센서를 통해 움직이는 방향을 스스로 인지하고 공간인지를 미리 정해진 목표장소로 스스로 이동하며 상기 바퀴의 움직임으로 속도나 거리를 알 수 있으며 레이저 센서(13)를 사용해서 고정물체와 거리를 탐지하고 자이로 방향 센서로 이동체 이동체 자신의 방향도 탐지하는 역할을 한다.

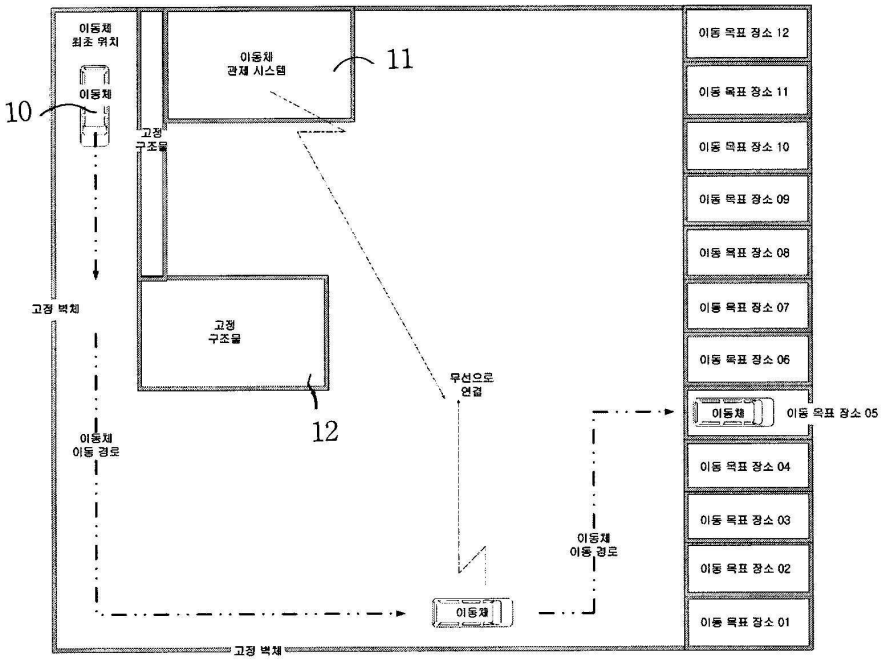
[0030] 도 4는 이동체에 위치 인지 학습 후 기억되어 있는 공간의 맵 을 나타내는 도면으로서, 위에서 설명한 바와 같이 이동체가 학습 인지로 저장된 공간 맵의 이동체 이동 경로를 통해 목표 이동 장소로 이동하는 경로를 도시한 도면이다.

산업상 이용가능성

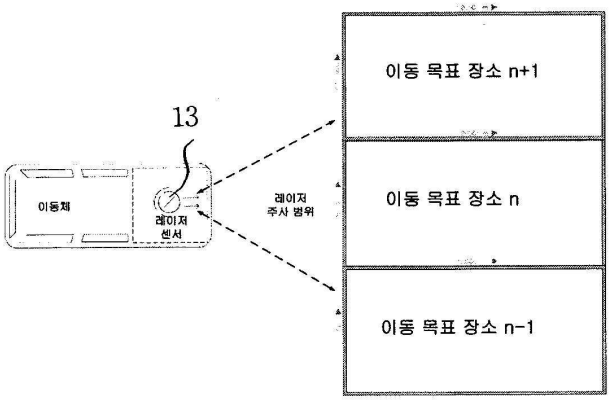
[0031] 본 발명은 물류 시스템, 무인 대체 시스템, 실내위치 추정, 스마트 하우스에서 침입자 탐지 시스템 등 다양한 분야에 이용될 수 있다.

도면

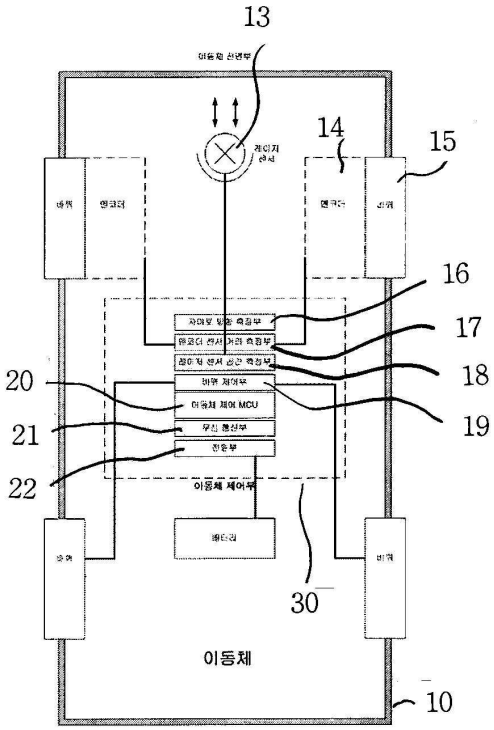
도면1


이동체
최초 위치
이동체
10
이동체
관제 시스템
11
고정
구조물
고정 벽체
고정
구조물
12
무선으로
연결
이동체
이동 경로
이동체
이동 경로
이동 목표 장소 12
이동 목표 장소 11
이동 목표 장소 10
이동 목표 장소 09
이동 목표 장소 08
이동 목표 장소 07
이동 목표 장소 06
이동체
이동 목표 장소 05
이동 목표 장소 04
이동 목표 장소 03
이동 목표 장소 02
이동 목표 장소 01
이동체
고정 벽체

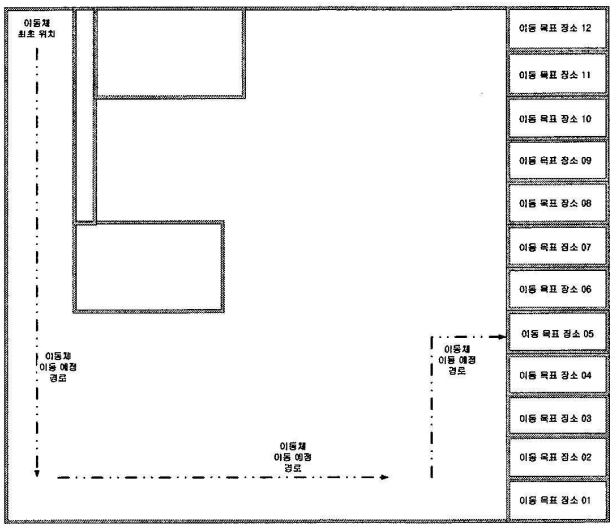
도면2


13
이동체
레이저
센서
레이저
주사 범위
이동 목표 장소 n+1
이동 목표 장소 n
이동 목표 장소 n-1

도면3


13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
30
10
이동체
이동체 제어부
이동체 제어 MCU

도면4


이동체 최초 위치
이동 목표 장소 12
이동 목표 장소 11
이동 목표 장소 10
이동 목표 장소 09
이동 목표 장소 08
이동 목표 장소 07
이동 목표 장소 06
이동 목표 장소 05
이동 목표 장소 04
이동 목표 장소 03
이동 목표 장소 02
이동 목표 장소 01
이동체 이동 예정 경로
이동체 이동 예정 경로
이동체 이동 예정 경로