



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0024217  
(43) 공개일자 2010년03월05일

(51) Int. Cl.

*B25J 13/08* (2006.01) *B25J 5/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0082972

(22) 출원일자 2008년08월25일

심사청구일자 2008년08월25일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

도낙주

서울 성북구 안암동5가 고려대학교 전기전자전파  
공학부

이승규

인천 서구 마전동 풍림아이원 아파트 2차  
101-1501호

(74) 대리인

홍동우

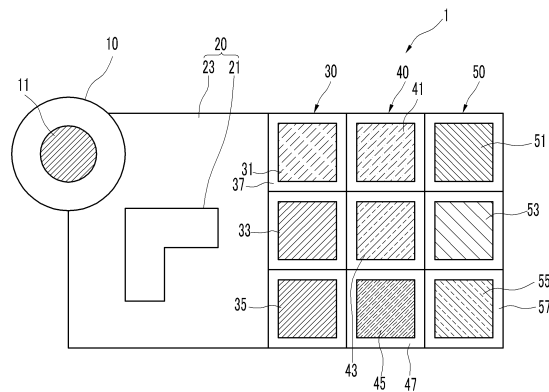
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 인공 표식, 이를 구비하는 이동 로봇 시스템 및 이의 제어 방법

### (57) 요약

본 발명은, 2차원 평면 좌표계 내 절대 좌표 정보를 이동 로봇에게 알려주는 인공 표식으로서, 상기 인공 표식의 기준점을 나타내는 기준 패턴과, 상기 기준 패턴에 인접하게 배치되고 이동 로봇의 주변 환경 정보를 제공하는 환경 패턴과, 상기 환경 패턴을 사이에 두고 상기 기준 패턴의 반대편에 배치되고 2차원 평면 좌표계 내 위치 정보를 포함하는 좌표 정보 패턴을 구비하는 것을 특징으로 하는 인공 표식과, 이와 이동 로봇을 포함하는 이동 로봇 시스템 및 이의 제어 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

2차원 평면 좌표계 내 절대 좌표 정보를 이동 로봇에게 알려주는 인공 표식으로서,

상기 인공 표식의 기준점을 나타내는 기준 패턴과,

상기 기준 패턴에 인접하게 배치되고 이동 로봇의 주변 환경 정보를 제공하는 환경 패턴과,

상기 환경 패턴을 사이에 두고 상기 기준 패턴의 반대편에 배치되고 2차원 평면 좌표계 내 위치 정보를 포함하는 좌표 정보 패턴을 구비하는 것을 특징으로 하는 인공 표식.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 좌표 정보 패턴의 위치 정보는 X축 위치 정보와 Y축 위치 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공 표식.

### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 좌표 정보 패턴은 방위 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인공 표식.

### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 좌표 정보 패턴은 복수 개의 컬러 블록을 구비하는 것을 특징으로 하는 인공 표식.

### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 좌표 정보 패턴은:

상기 위치 정보에서의 도로 유형을 제공하는 환경 도로 정보와,

상기 위치 정보 인근에 배치되는 다른 인공 표식과의 거리를 제공하는 인접 표식 거리 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공 표식.

### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 기준 패턴에는 이동 로봇의 비전 센서에 의한 감지를 가능하게 하는 광원이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 인공 표식.

### 청구항 7

2차원 평면 좌표계 내 절대 좌표 정보를 이동 로봇에게 알려주는 인공 표식으로서, 상기 인공 표식의 기준점을 나타내는 기준 패턴과, 상기 기준 패턴에 인접하게 배치되고 이동 로봇의 주변 환경 정보를 제공하는 환경 패턴과, 상기 환경 패턴을 사이에 두고 상기 기준 패턴의 반대편에 배치되고 2차원 평면 좌표계 내 위치 정보를 포함하는 좌표 정보 패턴을 구비하는 것을 특징으로 하는 인공 표식; 및

상기 기준 패턴, 상기 환경 패턴 및 상기 좌표 정보 패턴을 영상 감지하는 비전 센서와, 상기 비전 센서로부터 감지된 영상 정보를 처리하는 영상 처리부와, 상기 환경 패턴 및 상기 좌표 정보 패턴에 대한 사전 설정 값이 저장된 저장부와, 상기 저장부 및 상기 영상 처리부와 전기적 소통을 이루어 처리된 영상 정보 및 사전 설정 저장값으로부터 2차원 평면 좌표계 상 절대 좌표 정보 및 환경 정보를 판단하는 제어부와, 상기 제어부로부터의 제어 신호에 따라 가동되어 구동력을 제공하는 구동부를 포함하는 이동 로봇;을 포함하는 이동 로봇 시스템.

### 청구항 8

2차원 평면 좌표계 내 절대 좌표 정보를 이동 로봇에게 알려주는 인공 표식으로서, 상기 인공 표식의 기준점을 나타내는 기준 패턴과, 상기 기준 패턴에 인접하게 배치되고 이동 로봇의 주변 환경 정보를 제공하는 환경 패턴과, 상기 환경 패턴을 사이에 두고 상기 기준 패턴의 반대편에 배치되고 2차원 평면 좌표계 내 위치 정보를 포함하는 좌표 정보 패턴을 구비하는 것을 특징으로 하는 인공 표식; 및 상기 기준 패턴, 상기 환경 패턴 및 상기 좌표 정보 패턴을 영상 감지하는 비전 센서와, 상기 비전 센서로부터 감지된 영상 정보를 처리하는 영상 처리부와, 상기 환경 패턴 및 상기 좌표 정보 패턴에 대한 사전 설정 값이 저장된 저장부와, 상기 저장부 및 상기 영상 처리부와 전기적 소통을 이루어 처리된 영상 정보 및 사전 설정 저장값으로부터 2차원 평면 좌표계 상 절대 좌표 정보 및 환경 정보를 판단하는 제어부와, 상기 제어부로부터의 제어 신호에 따라 가동되어 구동력을 제공하는 구동부를 포함하는 이동 로봇;을 포함하는 이동 로봇 시스템을 제공하는 제공 단계와,

상기 비전 센서에서 영상을 감지하는 감지 단계와,

상기 감지된 영상 정보를 처리하는 영상 정보 처리 단계와,

상기 처리된 영상 정보로부터 상기 기준 패턴, 상기 환경 패턴 및 상기 좌표 정보 패턴을 추출하여 위치 정보 및 방위 정보 및 주변 환경 정보를 추출하는 영상 정보 추출 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 로봇 시스템 제어 방법.

## 청구항 9

제 10항에 있어서,

상기 이동 로봇은 거리 센서를 더 구비하고, 상기 거리 센서로부터 감지되어 산출된 지도 정보는 상기 저장부에 저장되고,

상기 제어부는 상기 지도 정보와 상기 영상 정보 추출 단계에서 얻어진 위치 정보, 방위 정보 및 주변 환경 정보로부터 전체 지도를 작성하는 환경 지도 맵핑 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 이동 로봇 시스템 제어 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 인공 표식에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 보다 신속한 표식 인지를 가능하게 하는 구조의 인공 표식, 이를 구비하는 로봇 시스템 및 이의 제어 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 로봇에 대한 수요는 산업용으로서 뿐만 아니라 가정용에 대한 수요도 증대되고 있고, 이에 따라 로봇 연구가 활발하게 진행되고 있다. 특히, 종래의 위치 고정된 로봇과는 달리 이동 가능한 이동 로봇에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있는데, 이동 가능한 이동 로봇은 주변 환경을 사용하여 자신의 위치를 정확하게 인식하는 기술 및 이를 위하여 기준이 되는 표식을 기점으로 자신의 위치 파악을 가능하게 하는 지도 작성에 대한 기술의 연구가 진행되고 있다.

[0003] 이동 로봇의 자기 위치 인식 기술은 통상적으로 상대 위치 인식과 절대 위치 인식 방법이 있다. 상대 위치 인식의 경우 엔코더와 같은 주행거리계 및 초음파 센서와 레이저 등을 이용한 거리 측정 장치와 같은 거리 계측, 장애물 검출이 가능한 장치 등을 이용하여 이동 로봇의 상대적인 자기 위치를 인식하게 되고, 절대 위치 인식 방법의 경우 카메라 등의 영상 처리 장치를 이용하여 실내의 소정의 위치에 부착된 인공 표식 등의 위치를 검출함으로써 이동 로봇의 절대적인 위치를 인식하는 기술로 구분된다. 상대 위치 인식의 경우 초음파 센서 및 엔코더 등을 통한 환경 지도 작성과 이를 통한 자율 주행을 가능하게 하나 엔코더 등의 계측 장치는 이동 로봇의 이동시 발생하는 슬립 현상 등으로 인하여 점진적 오차가 발생함에 따라 이동 로봇의 이동 거리가 증대될수록 누적 오차가 증대한다는 문제점이 수반되었다. 절대 위치 인식 방법의 경우 이와 같은 상대 위치 인식 방법이 갖는 문제점을 구비하지는 않으나, 각각의 인공 표식을 장착함에 있어 카메라와 같은 이미지 촬상 수단이 커버하는 영역의 한정으로 인하여 상당한 수의 인공 표식이 이동 경로 상에 배치되어야 하고 이로 인한 초기 설비 투자 비용이 상당히 소요된다는 문제점이 수반되었다. 뿐만 아니라, 종래의 인공 표식의 경우 단순한 도형 구

조임에도 종래 기술에 따른 이미지 처리 과정시 이동 로봇의 진행 방향, 위치 및 조명 등의 외부 조건 변화에 따라 상당한 영향을 받아 처리 속도가 상당히 저해된다는 문제점도 수반되었다. 또한, 종래 기술에 따른 인공 표식 및 이를 통한 위치 인식을 위한 이동 로봇의 경우, 부분 환경 지도를 조합 매칭하는 맵핑 과정에 있어 불충분한 정보 내지 외란 등의 급변 상황이 발생하는 경우 이들의 맵핑이 수 회의 반복 과정을 통하여 부분적 정보를 조합시키는데 상당한 시간이 소요될 뿐만 아니라, 부정확한 매칭으로 인한 잘못된 환경 지도가 도출되는 문제점도 수반하였다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0004] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점들을 해결하고자 하는 것으로, 신속한 인지를 가능하게 하도록 정보 내용은 풍부하나 간결하고 단순하게 변화된 정보를 갖도록 할 뿐만 아니라, 초기 설비 비용을 현저하게 감소시킬 수 있는 인공 표식과, 이를 구비하는 이동 로봇 시스템 및 이의 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제 해결수단

[0005] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 2차원 평면 좌표계 내 절대 좌표 정보를 이동 로봇에게 알려주는 인공 표식으로서, 상기 인공 표식의 기준점을 나타내는 기준 패턴과, 상기 기준 패턴에 인접하게 배치되고 이동 로봇의 주변 환경 정보를 제공하는 환경 패턴과, 상기 환경 패턴을 사이에 두고 상기 기준 패턴의 반대편에 배치되고 2차원 평면 좌표계 내 위치 정보를 포함하는 좌표 정보 패턴을 구비하는 것을 특징으로 하는 인공 표식을 제공한다.

[0006] 상기 인공 표식에 있어서, 상기 좌표 정보 패턴의 위치 정보는 X축 위치 정보와 Y축 위치 정보를 포함할 수 있고, 상기 좌표 정보 패턴은 방위 정보를 더 포함할 수 있다.

[0007] 또한, 상기 인공 표식에 있어서, 상기 좌표 정보 패턴은 복수 개의 컬러 블록을 구비할 수도 있고, 상기 좌표 정보 패턴은: 상기 위치 정보에서의 도로 유형을 제공하는 환경 도로 정보와, 상기 위치 정보 인근에 배치되는 다른 인공 표식과의 거리를 제공하는 인접 표식 거리 정보를 포함할 수도 있다.

[0008] 상기 인공 표식에 있어서, 상기 기준 패턴에는 이동 로봇의 비전 센서에 의한 감지를 가능하게 하는 광원이 더 구비될 수도 있다.

[0009] 본 발명의 다른 일면에 따르면, 2차원 평면 좌표계 내 절대 좌표 정보를 이동 로봇에게 알려주는 인공 표식으로서, 상기 인공 표식의 기준점을 나타내는 기준 패턴과, 상기 기준 패턴에 인접하게 배치되고 이동 로봇의 주변 환경 정보를 제공하는 환경 패턴과, 상기 환경 패턴을 사이에 두고 상기 기준 패턴의 반대편에 배치되고 2차원 평면 좌표계 내 위치 정보를 포함하는 좌표 정보 패턴을 구비하는 것을 특징으로 하는 인공 표식; 및 상기 기준 패턴, 상기 환경 패턴 및 상기 좌표 정보 패턴을 영상 감지하는 비전 센서와, 상기 비전 센서로부터 감지된 영상 정보를 처리하는 영상 처리부와, 상기 환경 패턴 및 상기 좌표 정보 패턴에 대한 사전 설정 값이 저장된 저장부와, 상기 저장부 및 상기 영상 처리부와 전기적 소통을 이루어 처리된 영상 정보 및 사전 설정 저장값으로부터 2차원 평면 좌표계 상 절대 좌표 정보 및 환경 정보를 판단하는 제어부와, 상기 제어부로부터의 제어 신호에 따라 가동되어 구동력을 제공하는 구동부를 포함하는 이동 로봇;을 포함하는 이동 로봇 시스템을 제공한다.

[0010] 본 발명의 또 다른 일면에 따르면, 2차원 평면 좌표계 내 절대 좌표 정보를 이동 로봇에게 알려주는 인공 표식으로서, 상기 인공 표식의 기준점을 나타내는 기준 패턴과, 상기 기준 패턴에 인접하게 배치되고 이동 로봇의 주변 환경 정보를 제공하는 환경 패턴과, 상기 환경 패턴을 사이에 두고 상기 기준 패턴의 반대편에 배치되고 2차원 평면 좌표계 내 위치 정보를 포함하는 좌표 정보 패턴을 구비하는 것을 특징으로 하는 인공 표식; 및 상기 기준 패턴, 상기 환경 패턴 및 상기 좌표 정보 패턴을 영상 감지하는 비전 센서와, 상기 비전 센서로부터 감지된 영상 정보를 처리하는 영상 처리부와, 상기 환경 패턴 및 상기 좌표 정보 패턴에 대한 사전 설정 값이 저장된 저장부와, 상기 저장부 및 상기 영상 처리부와 전기적 소통을 이루어 처리된 영상 정보 및 사전 설정 저장값으로부터 2차원 평면 좌표계 상 절대 좌표 정보 및 환경 정보를 판단하는 제어부와, 상기 제어부로부터의 제어 신호에 따라 가동되어 구동력을 제공하는 구동부를 포함하는 이동 로봇;을 포함하는 이동 로봇 시스템을 제공하는 제공 단계와, 상기 비전 센서에서 영상을 감지하는 감지 단계와, 상기 감지된 영상 정보를 처리하는 영상 정보 처리 단계와, 상기 처리된 영상 정보로부터 상기 기준 패턴, 상기 환경 패턴 및 상기 좌표 정보 패턴을 추출하여 위치 정보 및 방위 정보 및 주변 환경 정보를 추출하는 영상 정보 추출 단계를 포함하는 것을 특징으

로 하는 이동 로봇 시스템 제어 방법을 제공한다.

[0011] 상기 이동 로봇 시스템에 있어서, 상기 이동 로봇은 거리 센서를 더 구비하고, 상기 거리 센서로부터 감지되어 산출된 지도 정보는 상기 저장부에 저장되고, 상기 제어부는 상기 지도 정보와 상기 영상 정보 추출 단계에서 얻어진 위치 정보, 방위 정보 및 주변 환경 정보로부터 전체 지도를 작성하는 환경 지도 맵핑 단계를 더 구비할 수도 있다.

### 효 과

[0012] 상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 인공 표식, 이동 로봇 시스템 및 이의 제어 방법은 다음과 같은 효과를 갖는다.

[0013] 첫째, 본 발명에 따른 인공 표식, 이동 로봇 시스템 및 이의 제어 방법은, 보다 효율적 배치 및 정보 인식 구조의 인공 표식을 통하여 이동 로봇이 보다 신속하고 빠르게 절대 좌표계 상의 자기 위치 인식을 가능하게 할 수 있다.

[0014] 둘째, 본 발명에 따른 인공 표식, 이동 로봇 시스템 및 이의 제어 방법은, 인공 표식의 환경 패턴을 통하여 주변 환경, 특히 주변 환경의 도로 정보를 통한 보다 신속하고 용이하게 주변 도로의 환경 지도 작성을 가능하게 할 수 있다.

[0015] 셋째, 본 발명에 따른 인공 표식, 이동 로봇 시스템 및 이의 제어 방법은, 인공 표식의 좌표 정보 패턴의 복수 개의 컬러 블록 구조를 통한 컬러 히스토그램 해석 방식을 사용함으로써, 자기 위치 인지를 위한 영상 처리부, 제어부, 연산부 등의 연산 처리 시간을 현저하게 감소시킬 수 있고, 이동 로봇의 진행 방향에 따라 변화되는 미세한 변화에 영향을 받지 않는 강인성(robustness)을 제공할 수도 있다.

[0016] 넷째, 본 발명에 따른 인공 표식, 이동 로봇 시스템 및 이의 제어 방법은, 좌표 정보 패턴 중 방위 정보를 포함함으로써, 환경 패턴과 함께 전체 환경 지도 작성시 보다 신속하고 정확한 맵핑 과정을 가능하게 할 수도 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 이하에서는 본 발명에 따른 인공 표식 및 이를 구비하는 이동 로봇 시스템 및 이의 제어 방법의 구체적 내용에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

[0018] 도 1에는 본 발명의 일실시예에 따른 인공 표식의 개략적인 구성도가 도시되고, 도 2에는 본 발명의 일실시예에 따른 이동 로봇 시스템(5)의 이동 로봇(100)에 대한 개략적인 사시도가 도시되고, 도 3에는 본 발명의 일실시예에 따른 이동 로봇 시스템의 개략적인 블록 선도가 도시되는데, 이동 로봇 시스템(5)은 인공 표식(1)과 이동 로봇(100)을 포함한다. 이동 로봇 시스템(5)의 인공 표식(1)은 2차원 평면 좌표계 내에서 절대 좌표 정보를 이동 로봇(100)에게 제공함으로써 이동 로봇(100)이 보다 원활하게 자기 위치 인식을 통한 위치 이동과 함께 환경 지도를 작성하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일실시예에 따른 인공 표식(1)은 기준 패턴(10)과 환경 패턴(20)과 좌표 정보 패턴(30,40,50)을 포함하는데, 환경 패턴(20)은 기준 패턴(10)과 좌표 정보 패턴(30,40,50)을 사이에 두고 배치된다. 인공 표식(1)은 단일의 플레이트로 형성될 수 있는데, 기준 패턴(10)과 환경 패턴(20)과 좌표 정보 패턴(30,40,50)은 인공 표식(1)의 일면 상에 각각의 구획된 영역에 배치되는 구조를 취할 수도 있다. 기준 패턴(10)은 특정 형상을 구비하는데, 본 실시예에 따른 기준 패턴(10)은 원형으로 구성된다. 하기되는 이동 로봇(100)의 비전 센서(110)에서 감지된 영상을 통하여 기준 패턴(10) 추출을 용이하게 하기 위하여 자연 상에 배치된 물체와는 상이한 특정 형상을 갖도록 구성한다. 본 실시예에 따른 원형 타입의 기준 패턴(10)의 중앙에는 보조 기준 패턴(11)을 더 구비하여 비전 센서(110)를 통한 영상 정보로부터의 특징 추출을 보다 용이하게 할 수도 있다. 기준 패턴(10)은 이동 로봇(100)의 비전 센서(110)를 통하여 쉽게 인지될 수 있도록 특정 위치, 즉 본 실시예와 같이 인공 표식(1)의 좌측 최상단에 배치하는 것이 바람직하다. 기준 패턴(10)은 인공 표식(1) 인지 기준점으로 작용함으로써, 이동 로봇(100)의 비전 센서(110)로부터 감지되는 영상 정보를 통하여 나머지 정보, 즉 환경 패턴(20) 및 좌표 정보 패턴(30,40,50)의 인지의 시작점을 이룬다. 예를 들어, 하기되는 이동 로봇(100)의 비전 센서(110)를 통하여 감지된 영상 정보로부터 기준 패턴(10)이 추출된 경우, 기준 패턴(10)의 우측 구역은 환경 패턴(20)으로 인지되고, 환경 패턴(20)보다 우측의 영역의 정보를 좌표 정보 패턴(30,40,50)으로 인지될 수 있다.

[0020] 기준 패턴(10)의 우측에는 환경 패턴(20)이 배치되는데, 환경 패턴(20)은 특정 형상의 사전 설정된 도형으로 구

성된다. 환경 패턴(20)은 환경 도로 정보(21)와 환경 패턴 배경(23)을 구비하는데, 환경 패턴 배경(23)은 백색의 영역으로 구성되고 환경 패턴 배경(23)은 색상을 구비하는 도형 내지 패곡선으로 구성됨으로써 환경 도로 정보(21)의 인지율을 향상시키는 구조를 취한다. 환경 도로 정보(21)는 사전 설정된 형태의 도형으로 구성되는데, 도 1 및 도 6에 도시된 환경 도로 정보(21)는 회전된 "ㄱ"자 형상을 구비한다. 이와 같이 도시된 환경 패턴(20)은 꺾어진 도로 정보를 나타내는 것으로 환경 도로 정보에 대한 규약으로 사전 설정될 수 있다. 환경 도로 정보(21)는 이 밖에도 다양한 형태를 취할 수 있다. 즉, 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이 다양한 형태를 취할 수 있는데, 도 7에 도시된 환경 도로 정보(21a)는 교차로 타입의 도로에 대한 정보를 나타내고, 도 8에 도시된 환경 도로 정보(21b)는 곡선 주로 타입의 도로에 대한 정보를 나타내며, 도 9에 도시된 환경 도로 정보(21c)는 직선 도로의 일측에 배치된 문을 나타낸다. 도 6 내지 도 9에 도시된 환경 도로 정보는 본 발명의 환경 패턴을 설명하기 위한 일예일뿐 본 발명의 환경 패턴이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이 복수개의 도형 패턴이 복수 개의 색상을 구비하며 결합되는 보다 다양한 변형된 형태로 구성될 수 있다. 도 10에는 복합 형태의 복합 환경 도로 정보(21d)가 도시되는데, 복합 환경 도로 정보(21d)는 단일 도형으로 형성되는 환경 도로 정보(21)와 인접 표식 거리 정보(22-1, 22-2)를 포함할 수 있다. 환경 도로 정보(21)는 도시된 꺾어진 도로에 대한 정보를 나타내고, 인접 표식 거리 정보(22-1, 22-2)는 도시된 환경 도로 정보(21)의 인접 영역에 다른 인공 표식의 배치 거리 정보를 나타낸다. 여기서, 인접 표식 거리 정보(22-1, 22-2)는 원형의 특정 색상을 나타내는 것으로 설정되는데, 단일 도형으로서의 환경 도로 정보의 내부에 배치되는 보조적인 원형 도형은 인접 표식과의 거리를 나타내도록 설정될 수 있고, 빨강 색상은 해당 도로 방향으로 8~10m 범위 내에, 파랑 색상은 해당 도로 방향으로 5~8m 범위 내에 배치되는 것과 같이 사전 설정될 수 있다. 즉, 도 10에 도시된 환경 패턴으로서의 복합 환경 도로 정보(21d)는 인공 표식이 배치된 도로의 주변 환경은 꺾어진 도로를 형성하며, 뒷방향으로 5~8m 영역에 인접한 인공 표식이 배치되고 우측 방향으로 8~10m 영역에 또 다른 인접한 인공 표식이 배치되는 것을 나타낸다.

[0021] 또한, 복합 환경 도로 정보의 다른 일예가 도 11에 도시되는데, 복합 환경 도로 정보(21e)는 환경 도로 정보(21b)와 도로 곡률 정보(23-1, 23-2)를 포함한다. 환경 도로 정보(21b)는 인공 표식이 배치되는 주변 환경에서의 도로 정보로서 곡선 도로를 나타내는데, 도로 곡률 정보(23-1, 23-2)는 해당 곡선 도로의 곡률을 나타낸다. 곡선 도로의 곡률을 나타내기 위하여 복수 개의 색상을 취할 수 있는 삼각 형상 도형으로 구성할 수도 있다. 즉, 곡선 도로를 나타내는 환경 도로 정보 상에 삼각 형상이 배치된 경우 곡률을 나타내는 것으로 설정되고, 빨강 색상의 도로 곡률 정보는 곡률 반경이 10~20m, 파랑 색상의 도로 곡률 정보는 곡률 반경이 20~30m인 것으로 설정될 수 있다. 즉, 도 11에 도시된 바와 같이, 곡선 도로를 나타내는 환경 도로 정보(21b)에 삼각 형상의 도형이 배치되고 도면 부호 23-1로 지시되는 도형이 빨강 색이고, 도면 부호 23-2로 지시되는 도형이 파랑 색으로 설정되는 경우, 곡선 도로의 초입 곡률은 10~20m, 곡선 도로의 진행 방향으로 출구 측 곡률 반경은 20~30m인 것으로 하기되는 이동 로봇(100)이 인지할 수 있다.

[0022] 또한, 단일 형상 및 복합 형상의 단순 도형 구조의 환경 도로 정보 이외에 특수 형상의 환경 도로 정보가 구비될 수도 있다. 도 12에는 진행 방향으로 내리막 도로를 나타내는 환경 도로 정보(21f)가 도시되고, 도 13에는 진행 방향으로 계단이 배치되는 것을 나타내는 환경 도로 정보(21g)가 도시된다. 이와 같이, 환경 패턴으로서의 환경 도로 정보는 단일 형상의 도형, 복합 도형 내지 복합 색상, 그리고 특수 형상의 사전 설정된 타입의 다양한 형상을 구비하여, 다양한 도로 환경 정보를 나타내도록 사전 설정될 수 있다. 다만, 하기되는 이동 로봇(100)의 비전 센서(110)에 의한 인지율을 극대화시키기 위하여 가급적 단순화된 형태의 도형으로 사전 설정되는 것이 바람직하다.

[0023] 좌표 정보 패턴(30, 40, 50)은 환경 패턴(20)을 사이에 두고 기준 패턴(10)을 멀리하는 반대편에 배치된다. 좌표 정보 패턴(30, 40, 50)은 2차원 평면 좌표계 내에서 인공 표식(1)의 절대 좌표 위치에 대한 정보를 포함한다. 본 실시예에 따른 좌표 정보 패턴(30, 40, 50)은 위치 정보(30, 40)와 방위 정보(50)를 포함하는데, 경우에 따라 위치 정보(30, 40)만 구비하는 구성을 취할 수도 있다. 또한, 본 실시예에 따른 좌표 정보 패턴(30, 40, 50)은 복수 개의 컬러 블록으로 구성된다. 도 1에서 좌표 정보 패턴(30, 40, 50)은 도면의 편의상 해칭 등의 블록 채움으로 표시되었으나 실제 구현은 각각의 사전 설정된 색상을 갖는 컬러 블록으로 구현된다. 컬러 블록으로 구현되는 좌표 정보 패턴(30, 40, 50)은 복수 개의 컬러 블록으로 형성되는 복수 개의 열을 구비하는데, 위치 정보와 방위 정보를 포함하는 본 실시예에 따른 좌표 정보 패턴(30, 40, 50)은 3열의 컬러 블록을 구비한다.

[0024] 위치 정보(30, 40)는 X축 위치 정보(30)와 Y축 위치 정보(40)를 포함하는데, 각각의 cartesian X-Y 평면 절대 좌표계에서의 각 축의 위치를 나타낸다. 컬러 블록으로 구현되는 X축 위치 정보(30)는 좌표 정보 패턴(30, 40, 50)의 첫 번째 컬러 블록 열로 구현되고, Y축 위치 정보(40)는 두 번째 컬러 블록 열로 구현되며, 방위 정보(50)

0)는 세번째 컬러 블록 열로 구현된다. 각각의 컬러 블록 열은 수 개의 행으로 구성되는데, 본 실시예에서는 3행의 구성을 취한다. 하지만 이는 일예일뿐 본 발명의 컬러 블록으로 구현되는 좌표 정보 패턴이 이에 국한되는 것은 아니다.

[0025] 본 실시예 따른 복수 개를 갖는 각각의 컬러 블록 열로 구현되는 좌표 정보 패턴(30,40,50)은 하기되는 이동 로봇(100)의 비전 센서(110)를 통하여 얻어진 영상 정보가 처리되어 컬러 히스토그램으로 표현됨으로써 X-Y 좌표 축 상에서의 절대 위치 및 방위 정보로 변화될 수 있다. 예를 들어, 각각의 컬러 블록에 대한 영상이 비전 센서(110)를 통하여 입력되는 경우, 이는 하기되는 영상 처리부(200)에서 영상 처리되어 컬러 히스토그램으로 표현된다. 본 실시예에서, 컬러 히스토그램의 각 주파 영역에 대하여 각각 숫자와 같은 사전 설정된 값을 설정하는데, 인식된 소정의 컬러 블록에 대한 영상 정보 중 강도가 큰 해당 주파수에 대한 사전 설정된 값이 인식됨으로써 인공 표식(1)에 대한 절대 좌표가 인지될 수 있다. 위치 정보(30,40)에 대한 컬러 블록의 컬러 히스토그램은 도 14 및 도 15에 도시된다. 도 14에는 X축 위치 정보(30)의 각각의 컬러 블록에 대한 컬러 히스토그램이 도시되고, 도 15에는 Y축 위치 정보(40)의 각각의 컬러 블록에 대한 컬러 히스토그램이 도시되는데, 가로축은 색상에 대한 주파수 영역을 나타내고 세로축은 영상 정보로부터 얻어지는 색상 주파수에 대한 강도를 나타낸다. 가로축은 컬러(색상) 주파수 영역에 따라 0 내지 9의 숫자에 대응하는 영역으로 분류되고, 각각의 위치 정보(30,40)의 X축 위치 정보(30)와 Y축 위치 정보(40)는 각각 X축 위치 제 1 정보(31), X축 위치 제 2 정보(33), X축 위치 제 3 정보(35)와, Y축 위치 제 1 정보(41), Y축 위치 제 2 정보(43), Y축 위치 제 3 정보(45)를 포함한다. 각각을 구성하는 컬러 블록은 백색으로 구현되는 정보 간극(37,47,57)을 통하여 구현됨으로써 보다 명확한 인지를 가능하게 할 수도 있다.

[0026] 본 실시예에서 X축 위치 제 1 정보(31), X축 위치 제 2 정보(33), X축 위치 제 3 정보(35) 및 Y축 위치 제 1 정보(41), Y축 위치 제 2 정보(43), Y축 위치 제 3 정보(45)에 대하여 각각 0 내지 9의 숫자로 대응되도록 설정된다. 따라서, 각각의 위치 정보, X축 위치 제 1 정보(31 또는 X31), X축 위치 제 2 정보(33 또는 X33), X축 위치 제 3 정보(35 또는 X35) 및 Y축 위치 제 1 정보(41 또는 Y41), Y축 위치 제 2 정보(43 또는 Y43), Y축 위치 제 3 정보(45 또는 Y45)가 사전 설정된 색상을 구비하는 경우, 이동 로봇(100)의 비전 센서(110)로부터 얻어진 영상 정보로부터 처리된 컬러 히스토그램으로부터 X31에서 "2", X33에서 "4", X35에서 "6", Y41에서 "0", Y43에서 "2", Y45에서 "5"를 구비하는 것으로 인지될 수 있고, 이와 같은 변환을 통해 인공 표식(1)이 포함하는 위치 정보가 (X,Y)좌표로 (246,25)을 갖는 것을 알 수 있다. 여기서, X-Y 좌표 영역은 각각 1000×1000의 그리드 구역 설정되도록 X축 위치 정보 및 Y축 위치 정보가 총 3행의 컬러 블록을 구비하는 구성을 취하였으나, 경우에 따라 각각의 X,Y축 위치 정보가 더 많은 컬러 블록을 구비하는 경우 보다 세분화된 그리드 구성이 가능하다.

[0027] 방위 정보(50)는 위치 정보를 사이에 두고 환경 패턴(20)과 마주하도록 배치되는데, 방위 정보(50)의 구성은 단일 열로 구성되는 점을 제외하고는 상기 위치 정보(30,40)와 동일한 구성을 취한다. 따라서, 방위 정보(50)도 복수 개의 컬러 블록을 구비하는데, 각각의 컬러 블록의 색상은 사전 설정된 색상을 구비함으로써 이동 로봇(100)의 비전 센서(110)를 통하여 얻어지는 영상 정보의 컬러 히스토그램으로부터 인공 표식(1)에 기록된 방위 정보를 얻을 수 있다. 즉, 도 16에 도시된 바와 같이, 방위 정보(50)를 나타내는 복수 개의 컬러 블록(51,53,55 또는 R51,R53,R55)에 대한 컬러 히스토그램의 강도를 통하여 각각의 컬러 블록은 "0","9","0"으로 설정됨으로써 인공 표식(1)이 구비하는 방위 정보(50)는 90도이다. 방위 정보(50)에 대한 컬러 블록(51,53,55)은 총 3개가 구비되어 360도 범위를 충분히 커버할 수 있다. 방위 정보(50)를 통한 회전 방향은 사전 설정을 통하여 규약될 수 있으며, 본 실시예에서는 시계 방향(clockwise)의 회전 방향을 기본 방향으로 채택하였다. 따라서, 방위 정보(50)를 통하여 환경 패턴(20)을 회전시켜 주위 환경의 도로 패턴을 회전시킴으로써 보다 정확하면서도 빠른 환경 지도 작성을 가능하게 할 수 있다.

[0028] 도 2에는 본 발명의 일실시예에 따른 이동 로봇 시스템(5)의 이동 로봇(100)의 개략적인 사시도가 도시되고, 도 3에는 본 발명의 일실시예에 따른 이동 로봇 시스템(5)의 개략적인 블록 선도가 도시된다. 이동 로봇 시스템(5)은 인공 표식(1)과 이동 로봇(100)을 포함하는데, 인공 표식(1)은 상기 실시예에 설명된 바와 동일한 바에 이에 대한 설명은 상기로 대체한다. 이동 로봇(100)은 로봇 하우징(101)과, 비전 센서(110)와, 영상 처리부(200)와, 저장부(400)와, 제어부(300)와, 구동부(133)를 포함하는데, 이동 로봇(100)의 로봇 하우징(101)에 다른 구성요소들이 내장 또는 표면 배치되는 구조를 취한다. 이동 로봇(100)의 로봇 하우징(101)의 상단에 비전 센서(110)가 장착되는데 비전 센서(110)는 영상 정보를 취득하기 위한 카메라 등으로 구성될 수 있다. 이동 로봇(100)의 로봇 하우징(110)의 측면에는 거리 센서(120)가 더 배치될 수 있다. 거리 센서(120)는 외부 물체와의 거리를 측정 감지하여 이를 이동 로봇(100)의 제어부(300)로 전달함으로써, 이동 로봇(100)이 이동함에 따라 얻어지는 물체와의 거리 정보를 통하여 이동 로봇(100)이 이동하는 공간에서의 X-Y 좌표축 상 환경 지도를 작성

하는데 사용될 수 있다. 이동 로봇(100)의 로봇 하우징(101)의 상단에는 출력부로서의 디스플레이부(1)가 구비되고 입력부로서의 버튼 입력부(140)가 더 구비되어 사용자로 하여금 현재 이동 로봇(100)이 취하고자 하는 작동 모드 선택 및 현재 작동 상태 표시를 가능하게 할 수도 있다.

[0029] 구동부(133)는 이동 로봇(100)의 로봇 하우징(101)의 내부에 배치되는데, 구동부(133)는 이동 로봇(100)의 하단에 배치되는 구동 휠(130)과 기계적 연결을 이룬다. 또한, 구동부(130)는 제어부(300)와 전기적 소통을 이루으로써, 제어부(300)의 제어 신호에 따라 가동되어 구동 휠(130)에 구동력을 제공함으로써 이동 로봇(100)의 위치 이동을 가능하게 한다. 한편, 이동 로봇(100)에는 구동 휠(130) 이외에 구동력을 제공하지는 않으나 이동 로봇(100)의 이동을 가능하게 하는 두 개의 평행한 이동 휠(미도시)이 더 구비될 수 있는데, 이동 휠에는 엔코더(131)가 장착될 수 있다. 엔코더(131)는 이동 휠의 회전 수를 감지하고 이를 하기되는 제어부(300)로 전달할 수 있다.

[0030] 영상 처리부(200)는 제어부(300) 및/또는 비전 센서(110)와 전기적 소통을 이루는데, 영상 처리부(200)는 비전 센서(110)를 통하여 취득된 영상 정보를 처리한다. 저장부(400)에는 인공 표식(1)의 환경 패턴(20) 및 좌표 정보 패턴(30,40,50)에 대한 사전 설정 값이 저장되는데, 환경 패턴의 환경 도로 정보로서, 단순한 단일 도형 형태의 환경 도로 정보와, 단순한 도형 형태의 환경 도로 정보 및 인접 표식 거리 정보 등의 추가적 정보 등을 포함하는 복합 환경 도로 정보에 대한 사전 설정된 도형 패턴에 대한 정보와, 좌표 정보 패턴의 컬러 블록의 영상 정보로부터 얻어진 컬러 히스토그램에 대하여 소정의 주파수 영역에 대하여 대응된 각각의 숫자 코드 등이 사전 설정 값으로 구성될 수 있다. 제어부(300)는 저장부(400) 및 영상 처리부(200)와 전기적 소통을 이루는데, 영상 처리부(200)에서 처리된 영상 정보 및 저장부(400)에 사전 설정되어 저장된 인공 표식(1)의 환경 패턴(20) 및 좌표 정보 패턴(30,40,50) 등에 대한 사전 설정값으로부터 X-Y 2차원 평면 좌표계 상의 절대 좌표 정보 및 환경 정보를 판단하여 이동 로봇(100)의 절대 좌표계 상의 위치를 판단한다. 또한, 제어부(300)는 상기 구동부(133)와 연결되는 엔코더(131)로부터 입력되는 신호와 저장부(400)에 사전 설정되어 저장된 이동 휠의 반경 등의 정보를 사용하여, 제어부(300)가 연산부(500)에 제어 신호를 인가하여 연산함으로써 현재 이동 로봇(100)의 이동 거리 및 회전 각도 등이 산출되고 이러한 산출된 이동 거리 및 회전 각도 정보는 저장부(400)에 저장될 수 있다. 또한, 제어부(300)는 거리 센서(120)로부터의 신호에 기초하여 이동 로봇(100)이 이동하는 경로에 대한 환경 지도를 맵핑 과정을 통하여 도출할 수 있다.

[0031] 이하에서는 이동 로봇(100) 및 인공 표식(1)을 포함하는 이동 로봇 시스템(5)의 제어 과정에 대하여 설명하는데, 도 4 및 도 5에는 본 발명의 이동 로봇 시스템의 제어 과정에 대한 개략적인 흐름도가 도시된다.

[0032] 이러한 제어 과정을 통하여 이동 로봇의 주행 제어 및 환경 지도 작성이 이루어질 수 있다. 먼저, 제어부(300)는 비전 센서(110) 및 거리 센서(120)에 제어 신호를 인가하여 감지 단계(S100)를 수행한다. 감지 단계(S100)에서 비전 센서(110)는 이동 로봇(100)의 주행 방향에 대한 영상을 취득한다. 본 실시예에서는 취득된 영상에 인공 표식(1)에 대한 영상이 포함되는 경우에 대하여 설명한다. 또한, 제어부(300)는 거리 센서(120)에 제어 신호를 인가하여 외부 물체의 존재 및 이와와 거리를 측정 감지한다. 거리 센서(120)는 적외선 센서, 초음파 센서 등이 사용되는데, 넓은 감지 범위를 요하는 경우 초음파 센서로 구현될 수도 있는 등 설계 사양에 따라 다양한 선택이 가능하다. 이러한 거리 센서(120)는 이동 로봇(100)에 복수 개가 구비되어 보다 정확한 구조물, 벽과 같은 외부 물체에 대한 보다 정확한 거리 측정이 가능하다.

[0033] 그런 후, 제어부(300)는 거리 센서(200)로부터 취득된 거리 정보를 사용하여 부분 환경 지도를 작성하는 부분 환경 지도 작성 단계(S110)를 수행한다. 부분 환경 지도 작성 단계(S110)에서, 제어부(300)는 연산부(500)로 하여금 취득된 거리 정보로부터 얻어진 외부 물체와의 거리를 통하여 국소 환경 지도를 작성하도록 하는데, 작성된 국소 환경 지도 정보는 저장부(400)에 저장된다.

[0034] 그런 후, 제어부(300)는 영상 처리부(200)로 하여금 영상 처리 과정(S200)을 수행하도록 하는데, 영상 처리부(200)는 제어부(300)의 신호에 따라 비전 센서(110)로부터 취득된 영상 정보를 처리한다. 본 발명의 이동 로봇(100)에 구비되는 비전 센서(110)는 영상 정보를 취득하기 위한 카메라 등으로 구성되는데, 본 실시예에서 비전 센서(110)는 스테레오 타입의 쌍안 카메라로 구성되었다. 하지만, 본 발명은 이에 국한되지 않고 경우에 따라 단안 카메라로 구성될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능한데, 비전 센서가 단안 카메라로 구성되고 보다 넓은 영상 정보를 취득하기 위하여 취득된 영상 정보에 화상 왜곡이 발생하는 경우, 제어부(300)는 영상 처리부(200)를 통하여 영상 정보를 보정하도록 하는 영상 보정 단계를 더 구비할 수도 있다.

[0035] 영상 처리 단계(S200) 후, 제어부(300)는 영상 처리부(200)에서 영상 처리된 영상으로부터 영상 정보를 추출하는 영상 정보 추출 단계(S300)를 수행한다. 먼저, 처리된 영상에서 제어부(300)는 먼저 기준 패턴(10)에 해당

하는 대상 영상 정보를 추출한다(S310). 그런 후, 제어부(300)는 대상 영상 정보를 저장부(400)에 사전 설정된 기준 패턴(10)에 대한 정보와 비교함으로써 기준 패턴(10) 여부를 판단한다(S320). 제어부(300)가 대상 영상 정보에 기준 패턴(10)이 존재하지 않는 것으로 판단하는 경우, 제어부(300)는 제어 흐름을 단계 S1000으로 복귀시켜 감지 단계(S100)를 재차 수행한다.

[0036] 반면, 제어부(300)가 대상 영상 정보에 저장부(400)에 사전 설정된 값과 일치하는 기준 패턴이 존재하는 경우 제어부(300)는 인접 영역의 영상 정보를 환경 패턴(20)으로 인지하고 환경 패턴(20)을 추출하는 환경 패턴 추출 단계를 수행한다(S330). 즉, 제어부(300)는 환경 패턴(20)에서 환경 도로 정보 내지 복합 환경 도로 정보(21)를 추출하고 저장부(400)에 사전 설정된 도 6 내지 도 12에 도시된 바와 같은 환경 패턴 정보를 활용하여 인공 표식(1)에 설정된 환경 패턴이 어떠한 것인지를 이미지 비교를 통해 현재 인공 표식(1) 내지 이동 로봇(100)의 주변 환경 정보로서의 도로 정보가 어떠한 형태인지를 판단한다.

[0037] 그런 후, 제어부(300)는 환경 패턴(20) 측면의 대상 영상 정보를 좌표 정보 패턴(30,40,50)으로 인지하고, 이를 통하여 절대 좌표계 상의 인공 표식 및 이동 로봇(100)에 대한 절대 좌표를 산출 판단한다. 먼저, 좌표 정보 패턴(30,40,50)의 처리된 영상 정보로부터 환경 패턴(20)에 인접한 두 개 열의 컬러 블록으로 구성되는 위치 정보(310)를 추출하는 위치 정보 추출 단계(S340)를 수행한다. 영상 처리부(200)에서 처리된 영상 정보에 대한 국소 컬러 히스토그램을 통하여 각각의 컬러 블록에 대한 도 14 및 도 15와 같은 X축 위치 정보 및 Y축 위치 정보에 대한 컬러 히스토그램을 추출할 수 있다. 제어부(300)는 이러한 산출된 컬러 히스토그램과 저장부(400)에 사전 설정된 각각의 색상(컬러)의 주파수에 대한 0 내지 9의 숫자 코드를 활용하여 제어부(300)는 소정의 절대 위치 좌표를 산출할 수 있다. 컬러 히스토그램을 통한 숫자 코드 추출은 여기서 명확하게 기술되지는 않았으나, 각각의 컬러 블록에 대한 컬러 히스토그램에 대하여 최대 강도(maximum intensity)의 20% 이상 강도를 갖는 주파수 영역 중 최대 누적값을 갖는 주파수 영역에 대한 숫자 코드를 도출하는 방식으로 구성할 수도 있는 등 설계 사양에 따라 다양한 구성이 가능하다.

[0038] 또한, 여기서 명확하게 도시되지는 않았으나, 인공 표식과 이동 로봇간의 거리 및 엔코더 누적 정보를 활용하여 인공 표식에 대한 절대 좌표계 상의 위치를 활용한 이동 로봇의 절대 좌표 위치 산출은 통상적인 산출 방식으로 이루어질 수 있다. 그런 후, 제어부(300)는 방위 정보를 컬러 히스토그램을 사용하는 위치 정보 추출 단계(S340)와 동일 내지 유사한 방식을 사용하여 방위 정보(50)를 추출하는 방위 정보 추출 단계(S350)를 수행한다.

[0039] 그런 후, 제어부(300) 산출된 방위 정보(50)를 사용하여 단계 S150에서 산출된 국소 환경 지도를 맵핑하여 보다 확장된 환경 지도를 작성하고 이를 저장부(400)에 저장하는 환경 지도 맵핑 단계(S400)를 수행한다. 즉, 도 1에 도시된 바와 같은 꺾어진 도로를 나타내는 환경 패턴(20)이 구비되고 90도의 방위 정보가 얻어지 경우 인공 표식(1)을 기준으로 꺾어진 도로를 따라 거리 센서(120)를 통하여 얻어진 국소 환경 지도들은 90도 시계 방향 회전되어 서로 연결되도록 맵핑됨으로써 보다 원활하면서도 정확한 전체 환경 지도 작성이 가능하다. 도 17에는 본 발명의 이동 로봇(100)이 이동하는 실제 지도를 나타내고 도 18에는 방위 정보를 통하여 국부 환경 지도의 조합을 통하여 맵핑된 환경 지도가 도시된다. 즉, 도 1에서와 같은 인공 표식(1)을 통하여 이동 로봇(100)은 위치 정보로서의 (246,25)의 좌표축 정보를 얻게 된다. (246,25)의 위치를 기준으로 형성되는 주변 환경은 환경 도로 정보로서 "┐" 형상의 꺾어진 도로 패턴이 인지되고, 이와 동시에 90도의 방위 정보로부터 환경 도로 정보를 시계 방향으로 회전시켜, 실제 주변 환경 도로는 "└" 형상의 꺾어진 도로라는 것이 인지되고, 이를 통해 (246,25)의 위치를 기준으로 양측의 국소 환경 지도를 맵핑하여 전체 환경 지도를 산출하는 과정에서 환경 지도를 작성하는 과정에서 도 18의 점선으로 표시된 꺾어진 도로를 구비하는 환경 지도가 도출될 수 있다.

[0040] 한편, 상기 실시예에서는 단순한 패턴 내지 컬러 블록을 이용한 인공 표식 및 이를 구비하는 이동 로봇 시스템에 대하여 기술되었으나, 경우에 따라 인공 표식의 인지를 보다 원활하게 하기 위한 구성요소가 더 구비될 수도 있다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이 인공 표식(1)은 인공 표식 통신부(60,70)를 더 구비하고, 이동 로봇(100)은 통신부(600)를 더 구비할 수도 있다. 인공 표식 통신부(60,70)는 인공 표식 통신 송신부(60)와 인공 표식 통신 안테나(70)를 포함하는데, 인공 표식 통신 송신(60)에서 생성되는 인공 표식(1)의 위치 정보 및/또는 방위 정보는 인공 표식 통신 안테나(70)를 통하여 이동 로봇(100)의 통신부(600)로 수신된다. 이러한 통신 방식은 지그비, 블루투스, 소용량 UWB, 대용량 UWB, 무선 USB 또는 무선 이더넷 중 하나의 무선 통신 방식을 사용할 수 있다. 통신부(600)는 제어부(300)와 전기적 소통을 이루고 제어부(300)는 저장부(400)에 사전 설정된 값을 사용하여 이동 로봇(100)이 절대 좌표계 상의 X,Y 위치 정보를 취득하여, 비전 센서를 통하여 취득된 좌표 정보 등의 검증 내지 보완을 가능하게 할 수도 있다.

[0041] 또한, 경우에 따라 인공 표식의 인지를 보다 용이하게 하기 위한 구성요소가 더 구비될 수도 있다. 즉, 도 19에 도시된 바와 같이, 인공 표식(1-1)의 좌상단에는 기준 패턴(10)이 구비되는데, 기준 패턴(10)의 내부에 기준 패턴 광원(11-1)이 더 구비될 수 있다. 이러한 기준 패턴 광원(11-1)은 사전 설정된 방식에 따라 플러킹 등의 점멸 동작 등을 수행함으로써, 이동 로봇(100)의 비전 센서(110)를 통한 기준 패턴 인지를 보다 용이하게 할 수도 있다. 또한, 좌표 정보 패턴의 각각의 X축 위치 정보, Y축 위치 정보 및 방위 정보를 나타내는 영역의 상단에 소정의 X축 광원(30-1), Y축 광원(40-1) 및 방위 광원(50-1)이 구비되고 이들은 사전 설정된 방식에 따라 점멸 등의 동작을 이루어 좌표 정보 비전 센서(110)를 통한 좌표 정보 확보를 보다 용이하게 할 수 있는데, 점멸 동작은 각각이 X축 광원, Y축 광원, 방위 광원 중 어느 것인지를 나타내는 인식 점멸 동작을 수행한 후, 수조의 간극을 두고 해당 인공 표식에 대한 X축 위치 정보, Y축 위치 정보 및 방위 정보를 나타내는 점멸 동작을 수행할 수도 있는 등 설계 사양에 따라 다양한 구성이 가능하다. 이와 같은 각각의 광원을 구비하는 인공 표식 구조를 통하여 조도가 낮은 장소, 내지 야간 주행시 기준 패턴 등을 인식하지 못하여 이동 로봇의 자기 위치 인지 불능 상태에 이르는 것을 방지할 수도 있다.

[0042] 상기 실시예들은 본 발명을 설명하기 위한 것으로 본 발명이 이에 국한되지 않고 다양한 환경 패턴에 대한 복합적인 조합과, 다수 열의 컬러 블록을 통한 좌표 정보 패턴을 구성할 수도 있고, 이러한 인공 표식 및 인공 표식의 좌표 정보를 인지하는 이동 로봇을 포함하는 이동 로봇 시스템을 구성할 수도 있는 등 다양한 설계 변형이 가능하다.

[0043] 본 발명은 도면에 도시된 일실시예들을 참고로 설명되나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허 청구 범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0044] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 인공 표식의 개략적인 구성도이다.

[0045] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 이동 로봇 시스템의 이동 로봇에 대한 개략적인 사시도이다.

[0046] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 이동 로봇 시스템의 개략적인 블록 선도이다.

[0047] 도 4 및 도 5는 본 발명의 이동 로봇 시스템의 제어 과정에 대한 개략적인 흐름도이다.

[0048] 도 6 내지 도 13은 본 발명의 인공 표식에 구비되는 환경 패턴의 예를 도시하는 개략적인 구성도이다.

[0049] 도 14 내지 도 16은 본 발명의 인공 표식의 복수 개의 컬러 블록으로 구성되는 좌표 정보 패턴에 대한 컬러 히스토그램이다.

[0050] 도 17 및 도 18은 본 발명의 이동 로봇이 주행하는 실제 지도와, 맵핑된 환경 지도를 나타내는 개략적인 구성도이다.

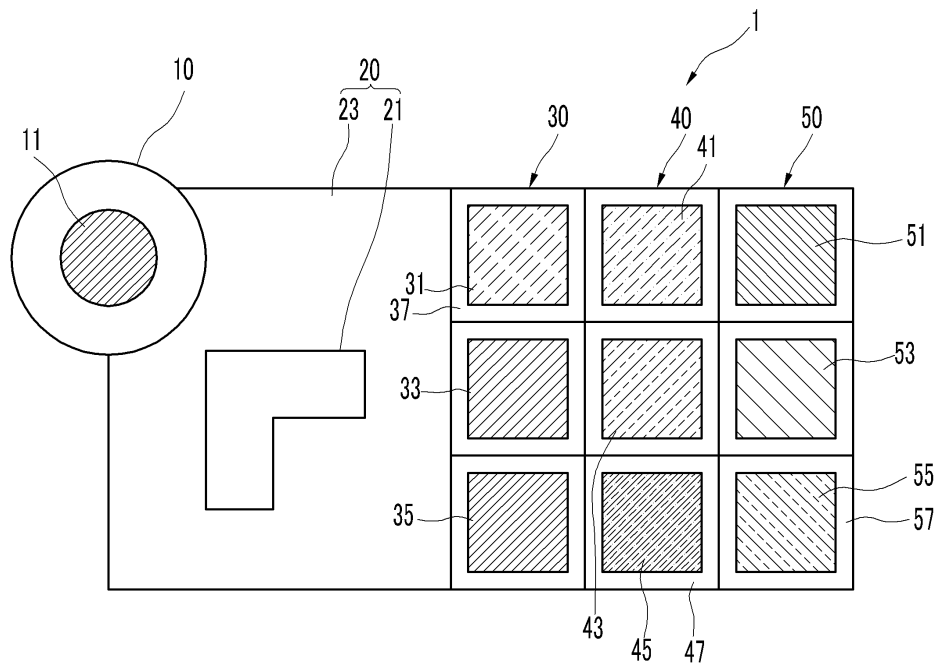
[0051] 도 19는 본 발명의 인공 표식에 대한 변형예를 나타내는 개략적인 구성도이다.

[0052] \*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*

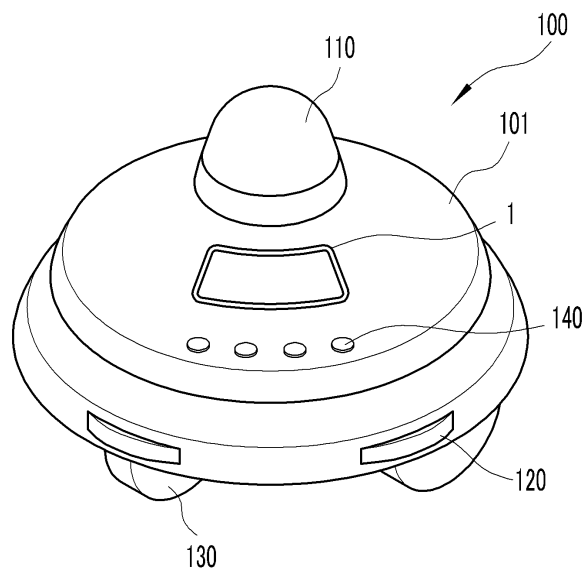
|                            |               |
|----------------------------|---------------|
| [0053] 1...인공 표식           | 5...이동 로봇 시스템 |
| [0054] 10...기준 패턴          | 20...환경 패턴    |
| [0055] 30,40,50...좌표 정보 패턴 | 100...이동 로봇   |
| [0056] 200...영상 처리부        | 300...제어부     |
| [0057] 400...저장부           | 500...연산부     |

도면

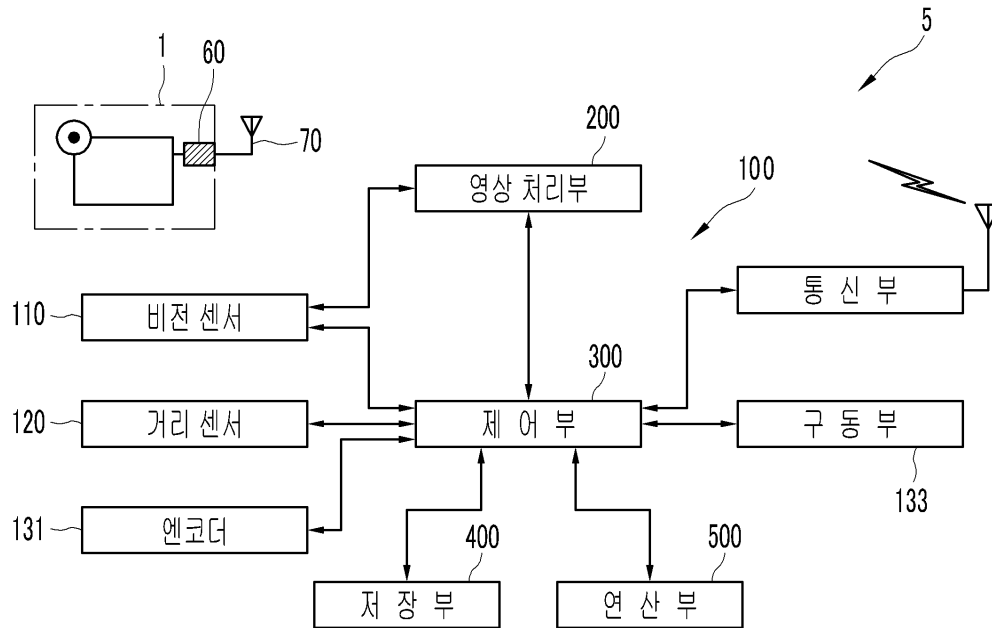
도면1



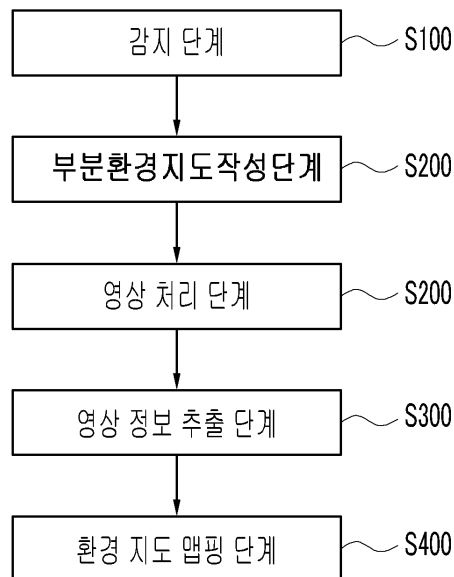
도면2



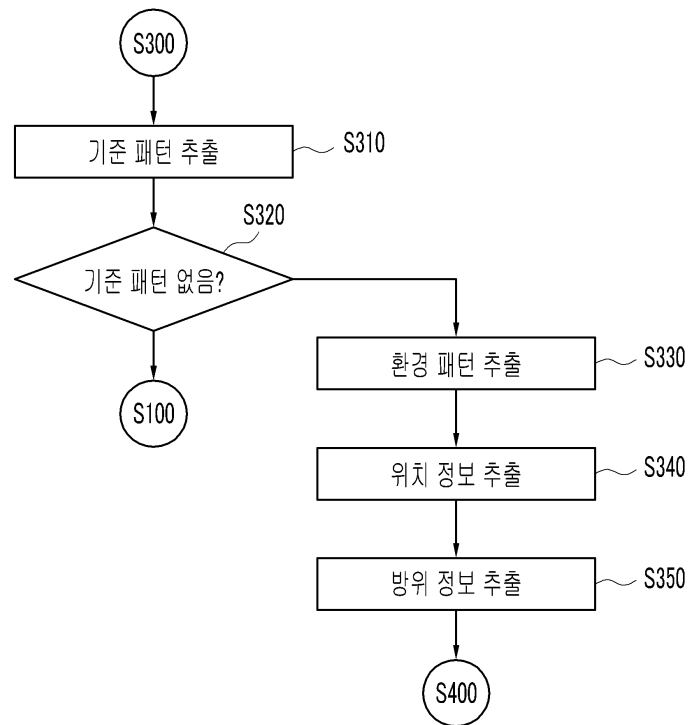
도면3



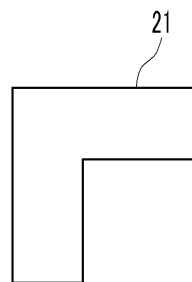
도면4



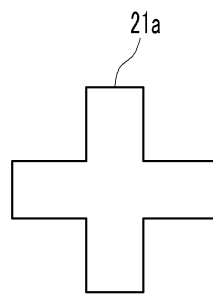
도면5



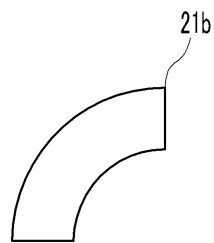
도면6



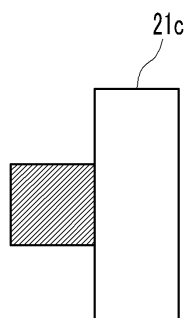
도면7



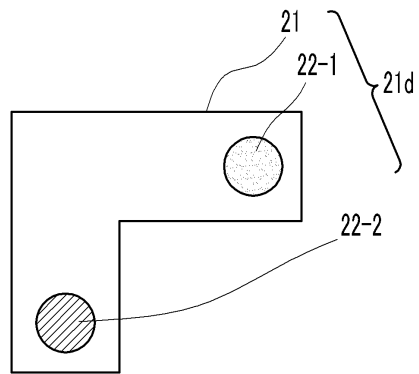
도면8



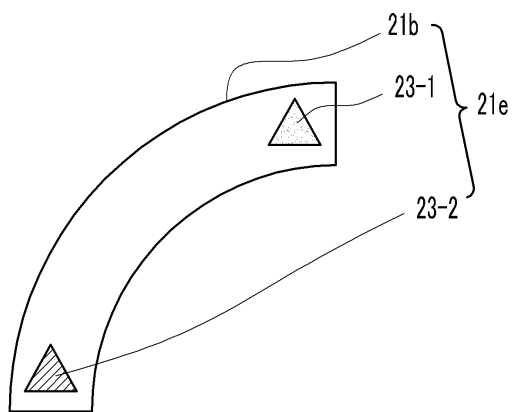
도면9



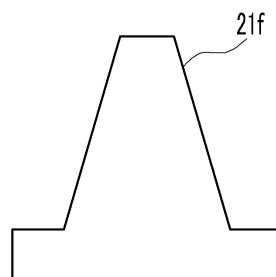
도면10



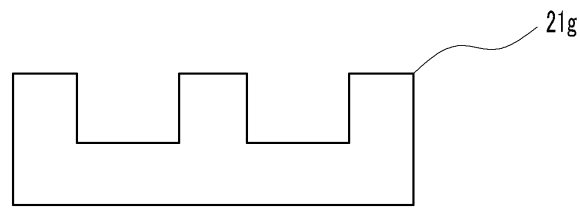
도면11



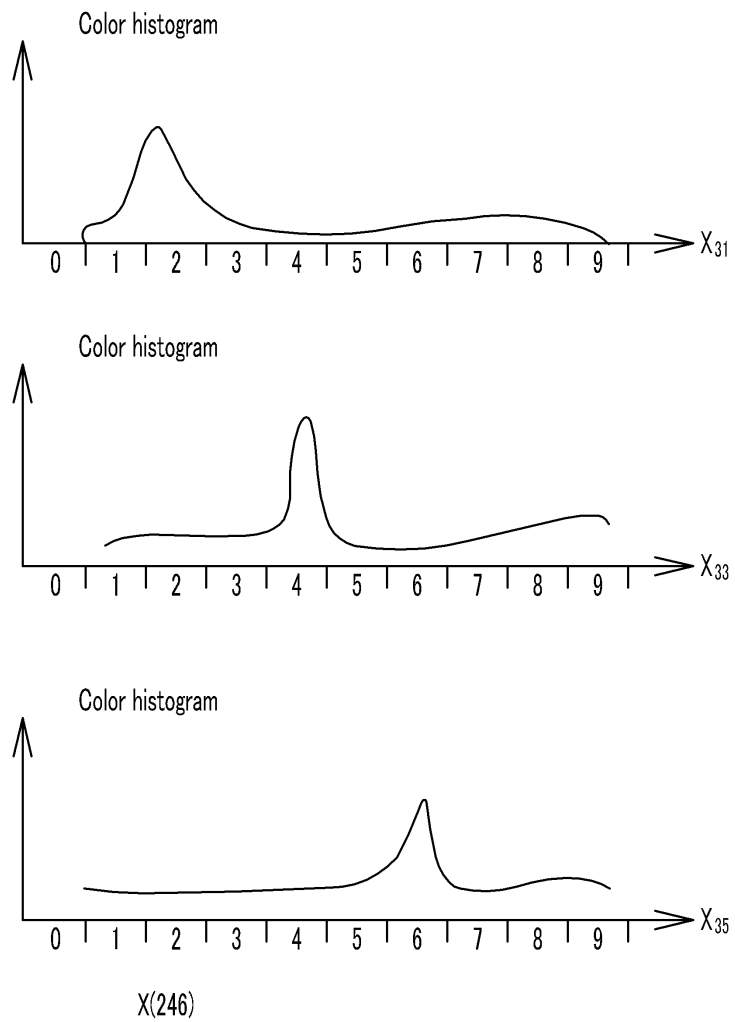
도면12



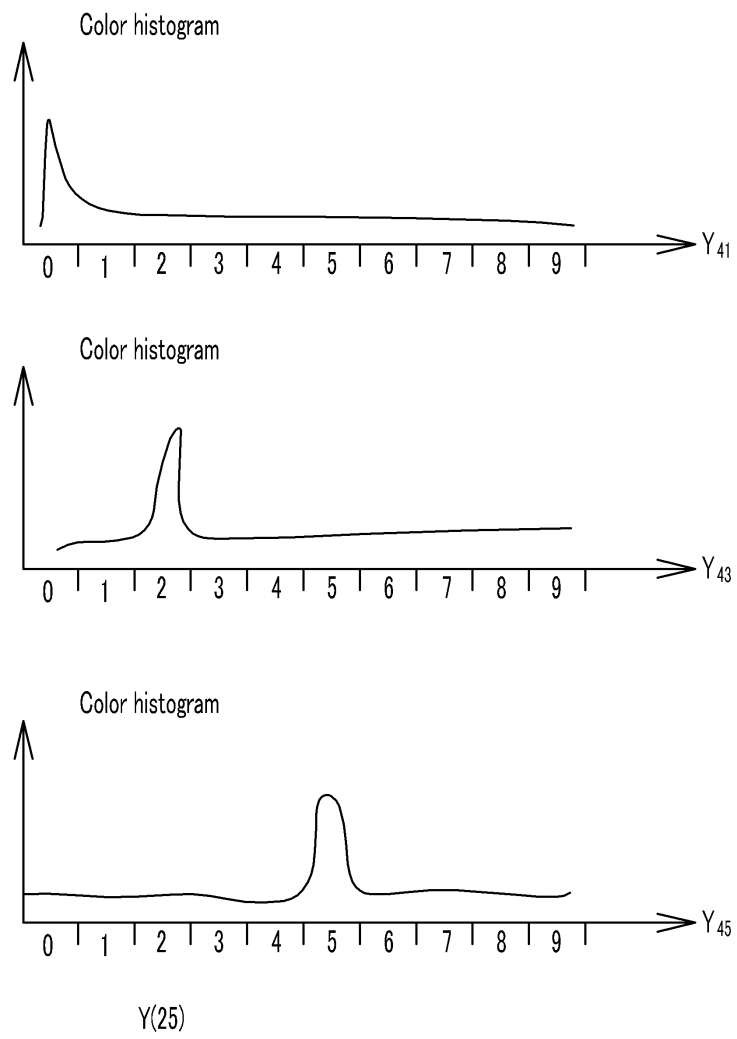
도면13



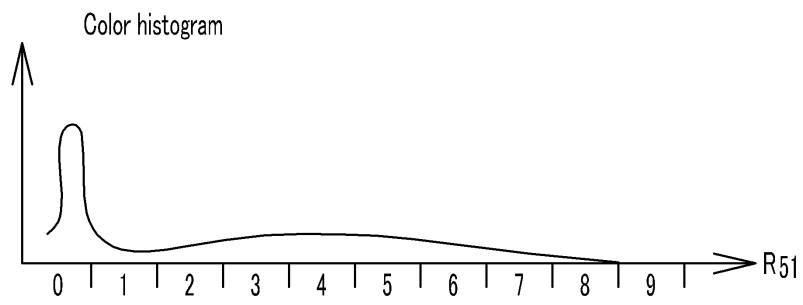
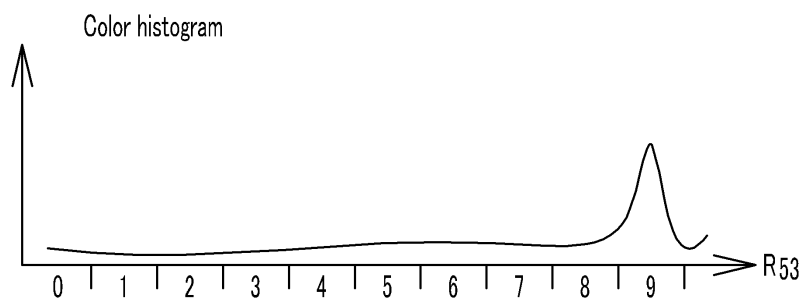
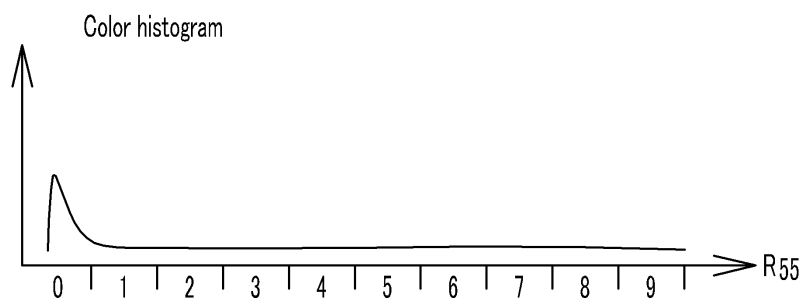
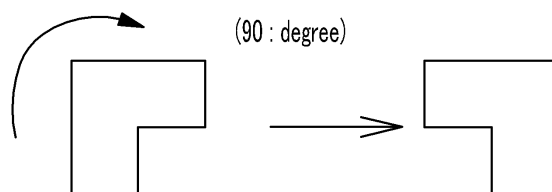
도면14



도면15

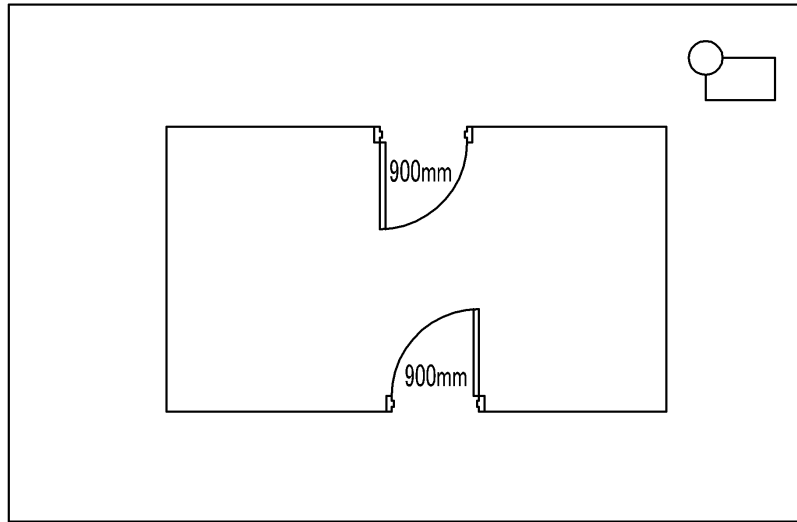


도면16

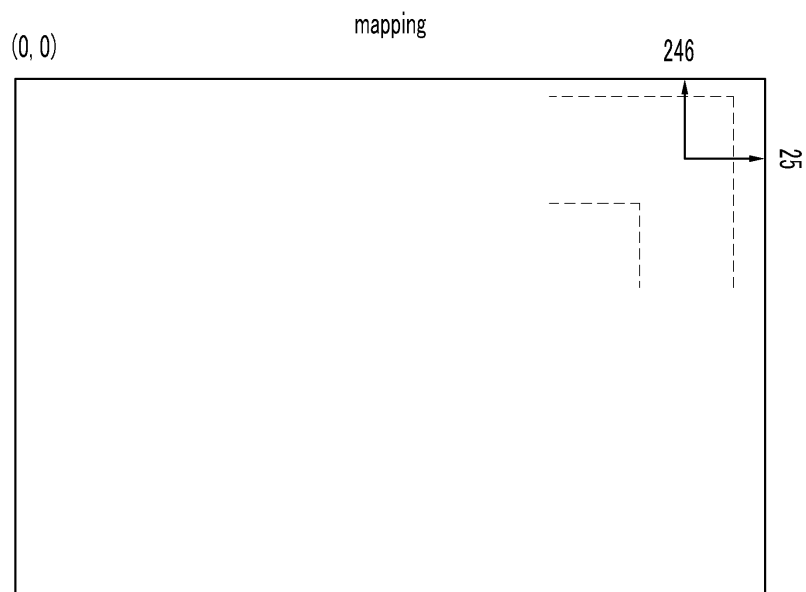


도면17

실제 지도



도면18



도면19

