

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일

2022년 1월 13일 (13.01.2022)

WIPO | PCT

WO 2022/010041 A1

- (51) 국제특허분류: B25J 9/16 (2006.01) B25J 11/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/013976
- (22) 국제출원일: 2020년 10월 14일 (14.10.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2020-0084697 2020년 7월 9일 (09.07.2020) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이재민 (LEE, Jaemin); 08592 서울시 금천구 가산디지털로1로 51 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 주장

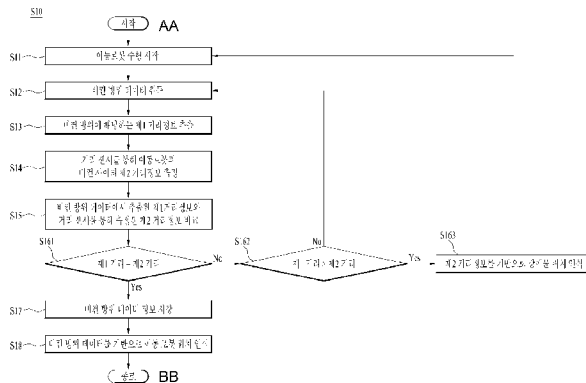
우 (JU, Jeongwoo); 08592 서울시 금천구 가산디지털로 1로 51 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인(유한)케이비케이 (KBK & ASSOCIATES); 05556 서울시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩 7층), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: MOBILE ROBOT AND METHOD FOR CONTROLLING SAME

(54) 발명의 명칭: 이동로봇 및 이의 제어방법



- S11 ... Start running of mobile robot
- S12 ... Acquire beacon bearing data
- S13 ... Extract first distance information corresponding to beacon bearing
- S14 ... Measure second distance information between mobile robot and beacons through distance sensor
- S15 ... Compare first distance information extracted from beacon bearing data and second distance information measured through distance sensor.
- S17 ... Store beacon bearing data information
- S18 ... Recognize location of mobile robot on basis of beacon bearing data
- S161 ... First distance = second distance
- S162 ... First distance > second distance
- S163 ... Recognize location of obstacle on basis of second distance information
- AA ... Start
- BB ... End

(57) Abstract: The present invention relates to a mobile robot running in a work area in which a plurality of beacons are installed in order to improve location measurement accuracy of the mobile robot running in the work area, and is to provide a method for controlling a mobile robot, characterized by: a bearing acquisition step of acquiring bearing information from the beacons; a first distance measurement step of measuring first distance information between the mobile robot and the beacons on the basis of the bearing information after the bearing acquisition step; a second distance measuring step of measuring second distance information between the mobile robot and an object existing in the work area through a distance sensor provided in the mobile robot; and a first comparison step of comparing the first distance information and the second distance information, wherein in the first comparison step, when the



WO 2022/010041 A1

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역 내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

first distance and the second distance are the same, the location recognition of the mobile robot is performed on the basis of the bearing information.

(57) 요약서: 본 발명은 작업영역을 주행하는 이동로봇의 위치측정 정확도를 향상시키기 위해, 복수개의 비컨(Beacon)이 설치되어 있는 작업영역을 주행하는 이동로봇에 있어서, 상기 비컨으로부터 방위 정보를 취득하는 방위 취득단계와 상기 방위 취득단계 후, 상기 방위 정보를 기초로 상기 이동로봇과 상기 비컨 사이의 제1 거리정보를 측정하는 제1 거리 측정단계와 상기 이동로봇에 구비된 거리센서를 통해 상기 이동로봇과 상기 작업영역 내에 존재하는 대상물 사이의 제2 거리정보를 측정하는 제2 거리 측정단계와 상기 제1 거리정보와 상기 제2 거리정보를 비교하는 제1 비교단계 및 상기 제1 비교단계에서, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 같은 경우 상기 방위 정보를 기반으로 상기 이동로봇의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법을 제공하고자 한다.

명세서

발명의 명칭: 이동로봇 및 이의 제어방법

기술분야

- [1] 본 발명은 작업영역을 주행하는 이동로봇의 위치측정 정확도를 향상시킨 이동로봇 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 로봇은 산업용으로 개발되어 공장 자동화의 일 부분을 담당하여 왔다. 최근에는 로봇을 응용한 분야가 더욱 확대되어, 의료용 로봇, 우주 항공 로봇 등이 개발되고, 일반 가정에서 사용할 수 있는 가정용 로봇도 만들어지고 있다. 이러한 로봇 중에서 자력으로 주행이 가능한 것을 이동 로봇이라고 한다.
- [3] 즉 이동 로봇은 사용자의 조작 없이도 자율적으로 주행하면서 작업을 수행한다. 이동 로봇이 자율 주행을 하기 위해 로봇의 위치 인식이 필수적으로 요구된다. 통상적으로 이동 로봇이 주행하는 환경의 지도정보 및 다양한 센서 데이터를 이용하여 로봇의 현재 위치가 인식될 수 있다.
- [4] 선행문헌(공개번호 10-2016-0026991, 2016.03.09. 공개)은 다경로 간섭의 존재하에 무선주파수(RF) 전송기의 위치를 결정하기 위한 방법을 개시하고 있다. 그러나, 선행문헌과 같이 단일 센서만으로는 송수신되는 신호가 Line Of Sight(LOS)인지 여부를 판단하기 어렵다.
- [5] 다시 말하면, RF(Radio Frequency)기반의 위치인식에서는 None Line Of Sight(NLOS)신호에 의해 이동 로봇의 정확한 위치인식이 어려우며, 송수신 되는 신호를 단일 센서만으로는 NLOS인지 LOS인지 여부를 판단하기 어려운 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 따라서 본 발명은, 상술한 문제를 해결하고자 함을 목적으로 한다.
- [7] 본 발명의 다양한 과제 중 하나는, 이동로봇에 거리 및 방위측정이 가능한 RF receiver를 설치하고 이동로봇의 주행영역 내에 설치되어 있는 RF beacon과 상기 RF receiver 간의 방위를 계산하여 계산된 방위와 측정오차로 거리센서 측정영역을 추출하고, 계산된 비컨(beacon)과 receiver간 거리와 거리센서 측정결과를 비교하여 조건을 만족하는 경우 이동로봇의 위치 추정에 해당 비컨 정보를 사용하여 이동로봇의 위치정확도를 향상시키고자 한다.
- [8] 다시 말하면, 이동로봇의 주행 중에 비컨 방위를 추정하고, 해당 방위에 대해 비컨 거리와 거리센서 정보를 비교하여 장애물인지 여부를 판단함으로써 비컨 방위정보를 이동로봇의 위치 추정에 사용할지 여부를 결정하는 이동로봇 및 그 제어방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [9] 본 발명의 과제를 해결하기 위한 다양한 실시예는 복수개의 비컨(Beacon)이 설치되어 있는 작업영역을 주행하는 이동로봇에 있어서, 상기 비컨으로부터 방위 정보를 취득하는 방위 취득단계와 상기 방위 취득단계 후, 상기 방위 정보를 기초로 상기 이동로봇과 상기 비컨 사이의 제1 거리정보를 측정하는 제1 거리 측정단계와 상기 이동로봇에 구비된 거리센서를 통해 상기 이동로봇과 상기 작업영역 내에 존재하는 대상물 사이의 제2 거리정보를 측정하는 제2 거리 측정단계와 상기 제1 거리정보와 상기 제2 거리정보를 비교하는 제1 비교단계 및 상기 제1 비교단계에서, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 같은 경우 상기 방위 정보를 기반으로 상기 이동로봇의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법을 제공하고자 한다.
- [10] 상기 제2 거리 측정단계는, 상기 제1 거리 측정단계 후 수행될 수 있다.
- [11] 또한 상기 제1 비교단계에서, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 다른 경우 상기 제1 거리와 상기 제2 거리의 차이를 비교하는 제2 비교단계를 더 포함할 수 있고, 상기 제2 비교단계에서, 상기 제1 거리가 상기 제2 거리보다 더 큰 경우, 상기 제2 거리정보를 기반으로 상기 대상물의 위치인식을 수행할 수 있다.
- [12] 그리고 상기 대상물의 위치인식을 수행한 뒤, 상기 이동로봇이 주행하면서 상기 방위 취득단계, 제1 거리 측정단계, 제2 거리 측정단계 및 제1 비교단계가 순차적으로 수행되어 상기 이동로봇의 위치인식을 수행할 수 있다.
- [13] 한편 상기 제2 비교단계에서, 상기 제1 거리가 상기 제2 거리보다 작은 경우, 상기 방위 취득단계를 수행하고, 상기 제1 거리 측정단계, 제2 거리 측정단계 및 제1 비교단계가 순차적으로 수행되어 상기 이동로봇의 위치인식을 수행할 수 있다.
- [14] 본 발명의 예시적인 실시예는, 복수개의 비컨(Beacon)이 설치되어 있는 작업영역을 주행하는 이동로봇에 있어서, 상기 비컨으로부터 방위 정보를 취득하는 방위 취득단계와 상기 방위 취득단계 후, 상기 방위 정보를 기초로 상기 이동로봇과 상기 비컨 사이의 제1 거리정보를 측정하는 제1 거리 측정단계와 상기 이동로봇에 구비된 카메라 모듈을 통해 상기 비컨의 방위 내에서 제1 영역을 설정하는 영역 설정단계와 상기 영역 설정단계 후, 상기 이동로봇이 상기 제1 영역 내에서 소정거리 이동하여 삼각측량으로 상기 이동로봇과 상기 작업영역 내에 존재하는 대상물 사이의 제2 거리정보를 측정하는 제2 거리 측정단계와 상기 제1 거리정보와 상기 제2 거리정보를 비교하는 제1 비교단계 및 상기 제1 비교단계에서, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 같은 경우 상기 방위 정보를 기반으로 상기 이동로봇의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법을 제공하고자 한다.
- [15] 상기 제2 거리 측정단계는, 상기 제1 거리 측정단계 후 수행될 수 있다.
- [16] 또한 상기 제1 비교단계에서, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 다른 경우 상기 제1 거리와 상기 제2 거리의 차이를 비교하는 제2 비교단계를 더 포함할 수 있고, 상기 제2 비교단계에서, 상기 제1 거리가 상기 제2 거리보다 더 큰 경우, 상기 제2

- 거리정보를 기반으로 상기 대상물의 위치인식을 수행할 수 있다.
- [17] 그리고 상기 대상물의 위치인식을 수행한 뒤, 상기 이동로봇이 상기 작업영역 내에서 주행하면서 상기 방위 취득단계, 제1 거리 측정단계, 제2 거리 측정단계 및 제1 비교단계가 순차적으로 수행되어 상기 이동로봇의 위치인식을 수행할 수 있다.
- [18] 한편 상기 제2 비교단계에서, 상기 제1 거리가 상기 제2 거리보다 작은 경우, 상기 방위 취득단계를 수행하고, 상기 제1 거리 측정단계, 제2 거리 측정단계 및 제1 비교단계가 순차적으로 수행되어 상기 이동로봇의 위치인식을 수행할 수 있다.
- [19] 또한, 다른 실시예에 따르면, 외관을 형성하는 바디, 상기 바디의 양측에 각각 구비되어 회전하여 상기 바디를 이동시키는 복수개의 바퀴, 상기 복수개의 바퀴에 회전력을 제공하는 모터, 상기 바디에 구비되어, 상기 바디가 이동하는 작업영역 내에 설치된 비컨으로부터 방위 데이터를 수신 받는 통신부, 상기 바디에 구비되어, 상기 바디와 상기 작업영역 내에 존재하는 대상물과의 거리를 측정하는 거리센서, 상기 방위 데이터를 기초로 상기 바디와 상기 비컨 사이의 제1 거리를 추출하여, 상기 거리센서를 통해 측정된 상기 바디와 상기 대상물 사이의 제2 거리와 상기 제1 거리를 비교하는 연산부 및 상기 통신부 및 상기 연산부와 전기적으로 연결되어 바디의 위치인식을 수행하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 같은 경우 상기 방위 데이터 정보를 기반으로 상기 바디의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇을 제공한다.
- [20] 또한, 상기 제어부는, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 동일할 경우 상기 대상물을 비컨으로 인식하는 것을 특징으로 하는 이동로봇을 제공한다.
- [21] 또한, 상기 제어부는, 상기 제1 거리가 상기 제2 거리보다 큰 경우, 상기 대상물을 장애물로 인식하는 것을 특징으로 하는 이동로봇을 제공한다.
- [22] 또한, 외관을 형성하는 바디, 상기 바디의 양측에 각각 구비되어 회전하여 상기 바디를 이동시키는 복수개의 바퀴, 상기 복수개의 바퀴에 회전력을 제공하는 모터, 상기 바디에 구비되어, 상기 바디가 이동하는 작업영역 내에 설치된 비컨으로부터 방위 데이터를 수신 받는 통신부, 상기 바디에 구비되어, 상기 바디 주변의 영상을 촬영하는 카메라 모듈을 더 포함하고, 상기 방위 데이터를 기초로 상기 바디와 상기 비컨 사이의 제1 거리를 추출하고, 상기 카메라 모듈에서 촬영된 영상에서 상기 비컨의 방위내에서 제1 영역을 설정하고, 상기 제1 영역 내에서 상기 바디의 위치변화에 따라 상기 바디와 상기 대상물 사이의 제2 거리를 측정하여 상기 제1 거리와 상기 제2 거리를 비교하는 연산부 및 상기 통신부 및 상기 연산부와 전기적으로 연결되어 바디의 위치인식을 수행하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 같은 경우 상기 방위 데이터 정보를 기반으로 상기 바디의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇을 제공한다.

- [23] 상술한 실시예들의 각각의 특징들은 다른 실시예들과 모순되거나 배타적이지 않는 한 다른 실시예들에서 복합적으로 구현될 수 있다.

발명의 효과

- [24] 본 발명의 다양한 실시예에 의하면, 복수개의 비콘이 설치되어 있는 작업영역을 주행하는 이동로봇의 위치인식 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [25] 본 발명의 다양한 실시예에 의하면, 작업영역 내를 주행하는 이동로봇의 위치추정을 위해 송수신 받는 신호 중 LOS(Line Of Sight)신호와 NLOS(None Line Of Sight)신호를 구별하여 LOS신호를 이동로봇의 위치추정에 사용함으로써 이동로봇의 위치인식 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [26] 본 발명의 효과는 전술한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 인식될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동로봇의 사시도.
- [28] 도 2는 도 1의 저면도.
- [29] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 구성을 나타낸 블록도.
- [30] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제어 흐름도.
- [31] 도 5는 도 4에 도시한 제어방법의 일례를 나타낸 도면.
- [32] 도 6는 본 발명의 다른 실시예에 따른 제어 흐름도.
- [33] 도 7은 도6에 나타난 제어방법의 일례를 도시한 도면.

발명의 실시를 위한 형태

- [34] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하기로 한다. 이하의 상세한 설명은 본 명세서에서 기술된 방법, 장치 및/또는 시스템에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 그러나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [35] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 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. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 본 발명의 실시예들을 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적이어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하도록 해석되어서는 안 된다.

- [36] 또한, 본 발명의 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B,(a),(b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다.
- [37] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동로봇의 사시도이고, 도 2는 도 1의 저면도이다.
- [38] 이하 도 1 및 도 2를 참고하여 설명한다.
- [39] 본 실시예의 이동로봇(1)은 외관을 형성하는 바디(10)를 포함한다. 바디(10)는 내부 공간을 형성한다. 이동로봇(1)은 주행면에 대해 바디(10)를 이동시키는 바퀴(20)를 포함한다. 이동로봇(1)은 상기 바디(10)가 주행면을 따라 이동하면서 잔디를 깎는 작업을 수행하는 블레이드(30)를 포함한다.
- [40] 즉, 본 실시예에서 개시되는 이동로봇(1)은 잔디를 깎는 이동로봇으로 설명된다. 다만 후술하는 이동로봇의 위치추정을 위한 제어방법이 반드시 잔디를 깎는 이동로봇에 한정되어 적용될 것은 아니다.
- [41] 한편, 상기 바디(10)는 이동로봇(1)의 저면을 형성하고, 바퀴(20), 모터(21), 블레이드(30) 등이 고정되는 프레임(11)을 포함한다. 프레임(11)의 배면에는 블레이드(30)에 회전력을 제공하는 블레이드 모터가 고정될 수도 있다. 프레임(11)은 그 밖에도 다른 여러 부품들을 지지하는 뼈대 구조를 제공한다. 프레임(11)은 보조바퀴(22) 및 바퀴(20)에 의해 주행면에 지지된다.
- [42] 프레임(11)에는 보조바퀴(22)를 회전 가능하게 지지하는 캐스터(미도시)가 배치된다. 상기 캐스터는 프레임(11)에 대해 회전 가능하게 배치된다. 캐스터는 수직 축을 중심으로 회전 가능하게 구비된다. 캐스터는 프레임(11)의 하측에 배치된다. 한 쌍의 보조바퀴(22)에 대응하는 한 쌍의 캐스터가 구비된다.
- [43] 바디(10)는 프레임(11)이 상부를 덮어줌으로써, 이동로봇(1)의 내부 공간을 형성하는 케이스(12)를 포함한다. 케이스(12)는 이동로봇(1)의 상부면, 및 전면, 후면, 좌면, 우면 측면을 형성한다.
- [44] 바디(10)는 케이스(12)를 프레임(11)에 고정시키는 케이스 연결부(미도시)를 포함할 수도 있다. 케이스 연결부의 상단에 케이스(12)가 고정될 수 있다. 케이스 연결부는 프레임(11)에 유동 가능하게 배치될 수 있다. 케이스 연결부는 프레임(11)에 대해 상하 방향으로만 유동 가능하게 배치될 수 있다. 케이스 연결부는 소정 범위 내에서만 유동 가능하게 구비될 수 있다. 케이스 연결부는 케이스(12)와 일체로 유동함에 따라 케이스(12)는 프레임(11)에 대해 유동이 가능하다.
- [45] 바디(10)는 전방부에 배치되는 범퍼(12a)를 포함한다. 범퍼(12a)는 이동로봇(1)의 전면에 설치되어 이동로봇(1)이 주행 중 외부의 장애물과 접촉 시, 충격을 흡수해 주는 기능을 수행한다. 범퍼(12a)는 바디(10)의 전면과 측면 중 일부를 커버하기 위해 전방면 및 좌우 측면이 서로 연결되어 형성되고, 범퍼(12a)의 전방면 및 측면은 라운드지게 연결된다. 범퍼(12a)는 고무와 같이

충격 흡수에 유리한 재질로 형성됨이 바람직하다.

- [46] 바디(10)는 손잡이(13)를 포함한다. 손잡이(13)는 케이스(12)의 후측부에 배치될 수 있다. 손잡이(13)는 사용자에게 의해 파지되는 구성으로써, 이동로봇(1)의 후측부에 바퀴(20), 모터(21), 배터리(미도시)와 같이 상대적으로 무거운 구성들이 구비되어 있으므로, 손잡이(13)는 상기 케이스(12)의 후측부에 배치되어 사용자가 이동로봇(1)을 보다 안정적으로 파지할 수 있다.
- [47] 바디(10)는 이동로봇(1)에 내장되는 배터리(미도시)를 인출입하기 위한 배터리 커버(14)를 포함한다. 배터리 커버(14)는 프레임(11)의 하측면에 배치될 수 있다. 배터리 커버(14)는 프레임(11)의 후측부에 배치될 수 있다.
- [48] 바디(10)는 이동로봇(1)의 전원을 On/Off 하기 위한 전원 스위치(15)를 포함한다. 전원스위치(15)는 프레임(11)에 배치될 수 있다.
- [49] 바디(10)는 블레이드(30)의 중앙부의 하측을 가려주는 블레이드 커버(16)를 포함한다. 블레이드 커버(16)는 블레이드(30)의 원심 방향 부분의 날이 노출되되 블레이드(30)의 중앙부가 가려지도록 구비된다.
- [50] 블레이드(30)는 회전축(30r)을 중심으로 회전함으로써, 원심 방향 부분의 날에 의해 잔디를 깎아내는 구성이다. 블레이드 커버(16)는 블레이드(30)의 중앙 부분을 커버함으로써, 사용자가 이동로봇(1)을 다룰 시 상기 블레이드(30)에 의해 안전사고가 발생하는 것을 방지한다. 또한 블레이드(30)의 회전축 부분에 잔디 이물질 등이 끼여 블레이드 모터(미도시)가 과부하 되는 것을 방지할 수 있다.
- [51] 바디(10)는 높이 조절부(31) 및 높이 표시부(33)가 배치된 부분을 개폐시키는 제1커버(17)를 포함한다. 제1커버(17)는 케이스(12)에 힌지(hinge) 결합되어, 회동함으로써 열림 동작 및 닫힘 동작이 가능하게 구비된다. 제1커버(17)는 케이스(12)의 상측면에 배치된다. 제1커버(17)는 판형으로 형성되어 닫힘 상태에서 높이 조절부(31) 및 높이 표시부(33)의 상측을 덮어준다. 제1커버(17)는 닫힘 상태에서 상기 높이 표시부(33)를 사용자가 확인할 수 있도록 투명한 재질로 구비될 수 있다.
- [52] 이동로봇(1)은 지면에 대한 블레이드(30)의 높이를 변경 가능하게 구비되어, 이동로봇(1)이 주행하면서 잔디를 깎는 높이를 변경할 수 있다. 상기 높이 조절부(31)는 상기 블레이드(30)의 높이 변경을 가능케 하는 구성으로써, 회전 가능한 다이얼로 구비될 수 있다. 사용자는 블레이드(30)의 높이를 변경하기 위해 상기 제1커버(17)를 열고, 상기 높이 조절부(31)를 회전함으로써, 블레이드(30)의 높이를 변경시킬 수 있다.
- [53] 높이 표시부(33)는 블레이드(30)의 높이 수준을 표시할 수 있다. 높이 조절부(31)의 조작에 따라 블레이드(30)의 높이가 변경되면, 높이 표시부(33)가 표시하는 높이 수준도 대응되어 변경된다. 예로써, 높이 표시부(33)에서는 현재의 블레이드(30)의 높이 상태로 이동로봇(1)이 잔디 깎기를 수행한 후 예상되는 잔디의 높이 값이 예측되어 표시될 수 있다.

- [54] 바디(10)는 디스플레이 모듈(37) 및 입력부(35)가 배치된 부분을 개폐시키는 제2커버(18)를 포함한다. 제2커버(18)는 케이스(12)에 힌지(hinge) 결합되어, 열림 동작 및 닫힘 동작이 가능하게 구비된다. 제2커버(18)는 케이스(12)의 상측면에 배치된다. 제2커버(18)는 제1커버(17)의 후방에 배치된다. 제2커버(18)는 판형으로 형성되어, 닫힘 상태에서 디스플레이 모듈(37) 및 입력부(35)를 덮어준다. 제2커버(18)는 닫힘 상태에서 상기 디스플레이 모듈(37)을 사용자가 확인할 수 있도록 투명한 재질로 구비될 수 있다.
- [55] 제2커버(18)의 열림 가능 각도는 제1커버(17)의 열림 가능 각도에 비해 작도록 설정됨이 바람직하다. 왜냐하면, 제2커버(18)가 열림 상태에서 사용자가 제1커버(17)를 쉽게 열어 높이 조절부(31)를 조작할 수 있게 해주며, 제2커버(18)의 열림 상태에서도 사용자는 높이 표시부(33)의 내용을 시각적으로 용이하게 확인할 수 있다.
- [56] 따라서, 제1커버(17)는 전단부를 중심으로 후단부가 상측으로 들어올려 열림 동작하고, 제2커버(18)는 전단부를 중심으로 후단부가 상측으로 들어올려져 열림 동작을 수행하며, 상기 제1커버(17)와 상기 제2커버(18)의 열림 동작은 서로 간섭되지 않도록 구비됨이 바람직하다.
- [57] 디스플레이 모듈(37)은 케이스(12)의 상측부에 배치되어 사용자에게 상측 방향으로 정보를 출력한다. 예로써, 디스플레이 모듈(37)은 액정 표시(LCD: Thin film transistor liquidcrystal display)패널을 포함할 수 있다. 그 밖에도, 디스플레이 모듈(37)은, 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel)또는 유기 발광 디스플레이 패널(organic light emitting diode display panel) 등의 다양한 디스플레이 패널을 이용하여, 구현될 수 있다.
- [58] 입력부(35)는 버튼(button), 다이얼(dial), 터치 디스플레이 등을 포함할 수 있다. 또한 입력부(35)는 음성 인식을 위한 마이크(미도시)를 포함할 수도 있다. 본 실시예의 입력부(35)는 케이스(12)의 상측부에 다수의 버튼이 배치된 구성으로 구비될 수 있다.
- [59] 바퀴(20)는 이동로봇(1)의 좌측에 구비되는 바퀴(20a)와 우측에 구비되는 바퀴(20b)를 포함한다. 상기 한 쌍의 바퀴들은 좌우로 이격되어 배치되고, 바디(10)의 후측 하방부에 배치된다. 상기 한 쌍의 바퀴는 각각 독립적으로 회전 가능하게 구비됨이 바람직하다. 예를 들어, 상기 한 쌍의 바퀴가 같은 회전속도로 회전할 때, 바디(11)는 지면에 대해 전진 또는 후진 운동을 수행할 수 있다. 그리고 상기 바퀴(20a)와 상기 바퀴(20b)의 회전속도가 다르면, 바디(11)는 지면에 대해 회전 운동을 수행할 수 있다.
- [60] 즉 상기 바퀴(20)는 이동로봇(1)의 주행에 직접적인 영향을 주는 구성이다.
- [61] 상기 바퀴(30)는 모터(21)에 의해 동력을 전달받는다. 모터(21)는 상기 바퀴(20a)에 동력을 제공하는 모터(21a)와 상기 바퀴(20b)에 동력을 제공하는 모터(21b)가 각각 좌우로 이격되어 배치될 수 있다. 상기 모터(21)는 바디(11)의 하측 후방부에 배치될 수 있다.

- [62] 본 실시예에서는 바퀴(20a)와 바퀴(20b)는 각각 모터(21a)의 회전축 및 모터(21b)의 회전축에 직접 연결되나, 상기 바퀴들에 샤프트 등의 부품이 연결될 수도 있고, 기어나 체인 등에 의해 모터(21a,21b)의 회전력이 바퀴(20a, 20b)에 전달되게 구현될 수도 있다.
- [63] 보조바퀴(22)는 상기 바퀴(20)와 함께 바디(11)를 지면으로부터 지지하는 구성으로써, 바디(11)의 전방측 하방부에 배치된다. 본 실시예의 보조바퀴(22)는 블레이드(30)의 전방에 배치된다. 상기 보조바퀴(22)는 모터에 의한 구동력을 전달받지 않는 바퀴로써, 바디(11)를 지면에 대해 보조적으로 지지하는 역할을 수행한다. 보조바퀴(22)의 회전축을 지지하는 캐스터는 수직인 축에 대해 회전 가능하게 프레임(11)에 결합된다. 상기 보조바퀴(22)는 좌측에 배치된 보조바퀴(22a)와 우측에 배치된 보조바퀴(22b)를 포함한다.
- [64] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 구성을 나타낸 블록도이다.
- [65] 이하 도 1 내지 도 3을 참고하여 설명한다.
- [66] 바디(10)의 전방에는 전방센서(42)가 배치될 수 있고, 바디(10)의 후방에는 후방센서(41)가 배치될 수 있다.
- [67] 전방센서(42)는 이동로봇(1)의 전방 측에 배치되어 전방으로부터 송신되는 원격신호를 수신할 수 있으며, 이동로봇의 전방 측으로 신호를 송신할 수 있다.
- [68] 후방센서(41)는 이동로봇(1)의 후방 측에 배치되어 후방으로부터 송신되는 원격신호를 수신할 수 있으며, 이동로봇의 후방 측으로 신호를 송신할 수 있다.
- [69] 이동로봇(1)은 외부의 단말기(8), 서버, 공유기 등과 통신할 수 있는 통신부(40)가 설치될 수 있다. 통신부(40)는 UWB, Wi-Fi, Blue tooth 등과 같은 무선 통신 기술로 이동로봇(1)과 외부의 단말기(8) 등 사이를 무선 통신할 수 있도록 구현될 수 있다. 상기 통신부(40)는 통신하고자 하는 다른 장치 또는 서버의 통신 방식이 무엇인지에 따라 달라질 수 있다.
- [70] 무선 근거리 통신수단으로써 본 실시예는 초 광대역 무선 디지털 펄스(Ultra-Wide-Band, 이하 'UWB'라 칭함.)가 적용될 수 있다. 상기 UWB 모듈은 속도, 전력소모, 거리 측정 정확도, 투과력 면에서 장점이 많아 이동로봇(1)의 상대적인 거리 측정 센서로 장점이 있다. 그러나, 본 실시예의 통신수단으로써 상기 UWB 모듈로 한정하는 것은 아니며, 상술한 다양한 무선통신 기술이 사용될 수 있음은 물론이다.
- [71] 전방센서(42)는 이동로봇(1)의 주된 주행 방향인 전방 측에 배치되어 장애물을 감지하는 장애물 감지 센서가 구비될 수 있다. 장애물 감지 센서는 이동로봇(1)의 주행방향 선상 또는 이동로봇(1)의 주변에 위치하는 장애물을 감지한다. 장애물 감지 센서는, 적외선 센서, 초음파 센서, RF 센서, 지자기 센서, PSD(Position Sensitive Device) 센서 등을 포함할 수 있다.
- [72] 본 실시예는 장애물 감지 센서의 일 예로써, 거리 센서(51)와 카메라 모듈(53)을 포함할 수 있다. 상기 거리 센서(51)는 이동로봇(1)의 주된 이동방향의 경로상에 위치한 장애물과의 상대적인 거리를 측정함으로써 이동로봇이 주행하는

경로상에 장애물이 있는지 여부를 인식할 수 있다. 그리고 상기 카메라 모듈(53)은 이동로봇(1)의 주된 이동방향의 경로에서 소정의 방위각을 갖는 영상을 촬영하고, 상기 촬영된 영상을 제어부(4) 또는 연산부(65)를 통해 장애물이 있는지 여부를 인식할 수 있다.

- [73] 또한 상기 바디(10)의 전방에는 이동로봇(1)의 주된 주행 방향인 전방 측에 배치되어 바닥면과의 상대적인 거리를 감지하는 클리프 센서(52)가 구비될 수 있다. 클리프 센서(52)는 주행면에 대한 이동로봇의 높이를 감지하거나, 주행면에서 반사되어 입사되는 빛의 양을 감지할 수 있다.
- [74] 방위각 센서(55)는 자이로(Gyro) 감지 기능을 구비할 수 있다. 방위각 센서(55)는 가속도 감지 기능을 더 구비할 수도 있다. 상기 방위각 센서(55)는 상기 각각의 기능을 수행하기 위한 자이로 센서(55a)와 가속도 센서(55b)를 포함할 수 있다.
- [75] 자이로 센서(55a)는 바디(10)의 수평의 회전 속도를 감지할 수 있다. 자이로 센서(55a)는 바디(10)의 수평면에 대한 기울임 속도를 감지할 수 있다. 자이로 센서(55a)는 서로 직교하는 공간 좌표계의 3개의 축에 대한 자이로(Gyro) 감지 기능을 구비할 수 있다. 자이로 센서(55a)에서 수집된 정보는 롤(Roll), 피치(Pitch) 및 요(Yaw) 정보일 수 있다. 각각의 방위의 각속도를 적분하여 이동로봇(1)의 방향각 산출이 가능하다.
- [76] 가속도 센서(55b)는 서로 직교하는 공간 좌표계의 3개의 축에 대한 가속도 감지 기능을 구비할 수 있다. 소정의 처리 모듈이 가속도를 적분함으로써 속도를 산출하고, 속도를 적분함으로써 이동 거리를 산출할 수 있다.
- [77] 상기 방위각 센서(55)는 클리프 센서(52)와 함께 이동로봇(1)의 주행면에 존재하는 낙차가 큰 바닥면을 감지할 수 있다.
- [78] GPS 센서(56)는 GPS(Global Positioning System) 신호를 감지하기 위해 구비될 수 있다. GPS 센서(56)는 이동로봇(1) 내부에 설치되는 전장부의 PCB를 이용하여 구현될 수 있다. GPS 센서(56)에 의해 실외에서 이동로봇(1)의 위치를 파악할 수 있다.
- [79] 상기 센서들 외에, 이동로봇(1)의 주행제어, 외부모듈과의 통신 등을 위한 다수의 부품들이 포함되어 있는 전장부가 이동로봇(1)의 내부에 설치될 수 있다. 상기 전장부는 상기 이동로봇(1)의 성능에 따라 이동로봇(1)의 제품별 카테고리 등에 따라 제작 시 설치되어 출고될 수 있다.
- [80] 상기 이동로봇(1)은 제어부(6)가 구동부(7)를 제어함으로써 작업영역을 주행할 수 있다.
- [81] 구동부(7)는 이동로봇(1)의 주행을 위해 바퀴(20)에 동력을 전달하는 제1모터(21)와 블레이드(30)에 동력을 전달하는 제2모터(23)를 포함할 수 있다. 상기 제1모터(21)와 제2모터(23)는 독립적으로 제어됨이 바람직하다.
- [82] 예를 들어, 본 실시예의 이동로봇(1)이 작업영역의 매핑(Mapping)을 위해 작업영역의 내에서 주행할 경우, 제1모터(21)에 의한 동력제공만 필요할 뿐

제2모터(23)에 의한 동력제공은 필요하지 않다. 즉, 작업영역의 매핑 또는 작업영역 내에서 잔디가 존재하지 않는 경우 등은 제1모터(21)만 구동하여 이동로봇(1)이 주행하는 것이 바람직하다.

- [83] 참고로 상기 지도 정보 생성(Mapping)에 대해 보다 구체적으로 설명하면, 초기 작업영역의 지도 획득 단계에서, 로봇이 직접 주행하지 않고, 롤러에 UWB 장치 등을 장착하여 작업영역의 지도 정보를 획득(롤러 매핑)할 수도 있고, 또는 앵커(Anchor)를 사람이 잡고 작업영역의 경계를 돌면서 작업영역의 지도 정보를 획득(앵커 매핑)할 수도 있다. 즉, 초기 작업영역의 지도 생성, 획득 단계에는 다양한 방식이 사용될 수 있다.
- [84] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제어 흐름도이고, 도 5는 도 4에 도시한 제어방법의 일례를 나타낸 도면이다.
- [85] 이하 도 4 및 도 5를 참고하여 설명한다.
- [86] 본 실시예의 이동로봇(1)의 제어방법은, 복수개의 비컨(Beacon)이 설치되어 있는 작업영역을 주행하는 이동로봇에 있어서 작업영역 내에서 이동로봇(1)의 위치측정의 정확도를 높이기 위해 비컨으로부터 송신되는 방위정보에서 LOS(Line Of Sight)신호와 NLOS(None Line Of Sight)신호를 구분하여 LOS 신호를 기반으로 이동로봇(1)위치를 측정할 수 있다.
- [87] 상기 LOS 신호란, 작업영역에 설치되어 있는 복수개의 비컨 중 적어도 어느 하나로부터 송신되어 이동로봇(1)에 전달되는 직선 신호를 의미하며, 일반적으로 상기 LOS 신호는 비컨으로부터 이동로봇(1)까지의 최단거리를 갖는 신호이다.
- [88] 상기 NLOS 신호는, 작업영역에 설치되어 있는 복수개의 비컨 중 적어도 어느 하나로부터 송신되어 이동로봇(1)에 전달되는 신호 중 장애물 또는 기타 다른 외적인 요소에 의해 이동로봇(1)으로 바로 전달되지 않고 최단경로보다 더 먼 경로로 돌아서 전달되는 신호이다.
- [89] 따라서 NLOS 신호는 LOS 신호보다 항상 먼 경로로 돌아오게 되는 신호를 의미한다.
- [90] 본 실시예의 이동로봇(1)은 주행을 시작하여 작업영역 내로 이동하거나 또는 작업영역 내에서 주행(S11)을 시작할 수 있다. 상술한 바와 같이 이동로봇(1)은 작업영역 내에 설치된 비컨(B)으로부터 신호를 수신 받아 이동로봇(1)의 위치인식이 수행되므로, 비컨(B)의 방위 데이터를 취득하기 전 이동로봇(1)은 작업영역 내에 위치되는 것이 바람직하다.
- [91] 따라서, 이동로봇(1)이 작업영역 내에서 주행을 시작하면 비컨 방위 정보를 취득(S12)한다. 보다 자세히 비컨으로부터 송신되는 방위 정보는 이동로봇(1)의 전방 또는 후방에 배치되는 상기 통신부(40)를 통해 이동로봇(1)으로 수신되고 수신된 방위 정보는 메모리(61)에 저장될 수 있다.
- [92] 상기 방위 취득단계(S12)이후, 상기 방위 정보를 기초로 상기 이동로봇(1)과 비컨(B) 사이의 제1 거리정보를 측정하는 제1 거리 측정단계(S13)가 수행될 수

- 있다.
- [93] 상기 비컨(B)으로부터 송신 받은 방위정보는 기준점으로부터 다양한 방향 또는 범위에 대한 정보를 포함할 수 있고 본 실시예의 경우 상기 이동로봇(1)의 위치인식을 위해 상술한 방위정보에서 이동로봇과 비컨(B) 사이의 거리인 제1 거리정보를 추출한다. 제1 거리 측정단계(S13)는 본 실시예의 연산부(65)를 통해 수행될 수 있다.
- [94] 그리고 상기 이동로봇(1)에 구비된 거리센서(51)를 통해 상기 이동로봇(1)과 작업영역 내에 존재하는 대상물(O) 사이의 제2 거리정보를 측정하는 제2 거리 측정단계(S14)가 수행될 수 있다.
- [95] 상기 제2 거리 측정단계(S14)는 상기 제1 거리 측정단계(S13)가 수행된 이후 수행될 수 있다. 또는 상기 제2 거리 측정단계(S14)는 상기 제1 거리 측정단계(S13) 이전에 수행될 수도 있음은 물론이다. 왜냐하면 서로 다른 경로로 획득한 거리정보의 비교를 수행하기 전에 각각의 다른 경로로 거리 정보를 획득하면 족하기 때문이다.
- [96] 즉, 상기 제1 거리 측정단계(S13)에서 측정된 제1 거리정보와 상기 제2 거리 측정단계(S14)에서 측정된 제2 거리정보를 비교하기 위한 비교단계가 수행되기 전에 각각의 제1 거리정보 및 제2 거리정보를 획득할 수 있다면 상기 제1 거리 측정단계(S13)와 제2 거리 측정단계(S14)의 선후는 바뀌어도 무방하다.
- [97] 바람직하게 상기 제1 거리 측정단계(S13)와 제2 거리측정단계(S14)는 동시에 수행될 수 있다. 왜냐하면 각각의 거리 측정단계가 동시에 수행되는 것이 이동로봇(1)의 현재 위치를 측정하는데 있어 보다 정확한 위치측정 결과를 기대할 수 있을 것이다.
- [98] 한편, 상기 제1 거리정보와 제2 거리정보를 획득한 뒤 상기 제1 거리정보와 제2 거리정보를 비교하는 제1 비교단계(S161)가 수행될 수 있다. 상기 제1 비교단계(S161)는 제1 거리정보와 제2 거리정보가 동일한지 여부를 비교할 수 있다.
- [99] 상기 제1 비교단계(S161)에서 제1 거리정보와 제2 거리정보가 동일한 경우는 비컨(B)과 이동로봇(1) 사이에 장애물이 위치하지 않고, 비컨(B)으로부터 수신 받은 방위 신호가 LOS 신호인 경우를 의미할 수 있다.
- [100] 따라서 제1 비교단계(S161)에서 제1 거리와 제2 거리가 같은 경우 비컨(B)의 방위 정보를 메모리(61)에 저장(S17)하고, 비컨의 방위 정보를 기반으로 이동로봇의 위치인식을 수행(S18)할 수 있다.
- [101] 그리고 제1 비교단계(S161)에서 제1 거리와 제2 거리가 다른 경우는 비컨(B)과 이동로봇(1) 사이에 장애물(O)이 위치하거나 기타 외적인 요소로 인해 비컨(B)으로부터 수신 받은 방위 신호 NLOS 신호인 경우를 의미할 수 있다.
- [102] 따라서 제1 비교단계(S161)에서 제1 거리와 제2 거리가 다른 경우 상기 제1 거리와 제2 거리의 차이를 비교하는 제2 비교단계(S162)가 수행될 수 있다.
- [103] 제2 비교단계(S162)는 제1 비교단계(S161)에서 제1 거리와 제2 거리가

동일한지 여부를 비교하는 것과는 달리, 제1 거리와 제2 거리의 상대적인 차이를 비교하는 단계이다.

- [104] 제2 비교단계(S162)에서 제1 거리가 제2 거리보다 더 큰 경우, 상기 제1 거리 정보는 상기 비컨(B)과 이동로봇(1)의 사이에 장애물이 존재하여 비컨으로부터 수신 받은 방위 정보 신호가 장애물(O)에 의해 이동로봇(1)과 비컨 사이의 최단경로보다 더 먼 경로로 돌아오는 NLOS 신호일 경우를 의미할 수 있다.
- [105] 따라서 제2 비교단계(S162)에서 제1 거리가 제2 거리보다 더 큰 경우 제2 거리정보를 기반으로 대상물(O)의 위치인식을 수행(S163)할 수 있다. 상기 대상물은 본 실시예에서 장애물(O)을 의미할 수 있다.
- [106] 따라서 상기 제2 거리정보를 기반으로 장애물의 위치인식을 수행(S163)한 뒤 상기 이동로봇은 상기 장애물(O)을 피해 주행할 수 있다. 그리고 이동로봇의 위치인식을 위해 상술한 과정이 다시 수행될 수 있다.
- [107] 한편, 제2 비교단계(S162)에서 상기 제1 거리가 상기 제2 거리보다 더 작은 경우에는 상기 방위 취득단계(S12)를 수행하고, 제1 거리 측정단계(S13), 제2 거리측정단계(S14) 및 제1 비교단계(S161)가 순차적으로 수행되어 이동로봇(1)의 위치인식을 수행할 수 있다.
- [108] 상기 제2 비교단계(S162)에서 제1 거리가 제2 거리보다 더 작은 경우의 예로써, 이동로봇이 거리센서를 통한 대상물(O)까지의 제2 거리 측정 또는 통신부를 통해 신호를 송수신 받는 과정에서 이동로봇에 외적인 요소가 작용되어 급격한 위치변화가 발생한 경우를 가정할 수 있다.
- [109] 즉 상기 제1 거리가 제2 거리보다 더 작은 경우는 비컨(B)의 방위 정보의 취득을 다시 수행하여 이동로봇의 보다 정확한 위치인식을 위한 상술한 과정이 다시 수행될 수 있다.
- [110] 상술한 제어흐름을 위한 본 실시예의 구성을 자세히 살펴보면, 본 실시예에 따른 이동로봇은 외관을 형성하는 바디(10)와 바디(10)의 양측에 각각 구비되어 회전하여 바디(10)를 이동시키는 복수개의 바퀴(20a,20b)들과 상기 복수개의 바퀴에 회전력을 제공하는 모터(21)와 바디(10)에 구비되어, 상기 바디(10)가 이동하는 작업영역 내에 설치된 비컨으로부터 방위 정보를 수신 받는 통신부(40)와 바디(10)에 구비되어, 상기 바디(10)와 상기 작업영역 내에 존재하는 대상물과의 거리를 측정하는 거리센서(51)와 상기 방위 정보를 기초로 바디(10)와 상기 비컨 사이의 제1 거리를 추출하여, 거리센서(51)를 통해 측정된 상기 바디와 상기 대상물 사이의 제2 거리와 상기 제1 거리를 비교하는 연산부(65) 및 상기 통신부(40) 및 상기 연산부(60)와 전기적으로 연결되어 바디의 위치인식을 수행하는 제어부(4)를 포함하고, 상기 제어부(4)는, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 같은 경우 상기 방위 정보를 기반으로 상기 바디의 위치인식을 수행할 수 있다.
- [111] 도 6는 본 발명의 다른 실시예에 따른 제어 흐름도이고, 도 7은 도6에 나타난 제어방법의 일례를 도시한 도면이다.

- [112] 이하 도 5를 참고하여 설명하되, 상기도 4에서 설명된 본 발명의 일 실시예에 따른 제어 흐름도와 중복되는 내용은 생략한다.
- [113] 본 실시예는 도 4에서 설명된 실시예와 같이 서로 다른 경로로 획득한 거리 정보를 비교하여 이동로봇의 위치인식 정확도를 높이고자 한다.
- [114] 본 실시예는 비컨 방위에 해당하는 제1 거리정보를 추출(S23)한 뒤, 카메라 모듈(53)을 통해 비컨 방위 내의 제1 영역을 설정하는 영역 설정단계가 수행(S24)될 수 있다.
- [115] 그리고 상기 영역 설정단계(S24) 후, 상기 영역 설정단계(S24)에서 설정된 제1 영역 내에서 이동로봇(1)이 소정거리 이동(S25)하여 삼각측량으로 이동로봇(1)과 작업영역 내에 존재하는 대상물(O) 사이의 제2 거리정보를 측정하는 제2 거리 측정단계(S26)가 수행될 수 있다.
- [116] 즉, 비컨 방위 내에서 카메라 모듈(53)을 통해 촬영된 영상 내의 관심영역을 추출한 뒤 이동로봇(1)이 단위 길이 이동하고, 연산부(65)를 통해 상기 영상 내의 관심영역에 대해 삼각측량으로 대상물(O)과 이동로봇(1) 사이의 거리를 측정할 수 있다. 본 실시예에서 상기 대상물(O)과 이동로봇(1) 사이의 거리는 제2 거리로 정의될 수 있다.
- [117] 상기 제2 거리 측정단계(S26)를 통해 제2 거리정보를 획득하고, 상기 제1 거리 측정단계(S23)를 통해 제1 거리정보를 획득하면 제1 거리와 제2 거리를 비교하는 제1 비교단계(S271)가 수행될 수 있으며, 이하의 내용은 도 4에서 설명한 본 발명의 일 실시예와 동일하게 적용될 수 있다.
- [118] 즉, 본 실시예는 도 4에서 설명된 실시예와 제2 거리를 측정하는 방법을 달리 적용한 제어방법이다. 도 4에서 설명된 실시예는 제2 거리를 측정하기 위해 거리센서(51)를 이용하며, 본 실시예는 제2 거리를 측정하기 위해 카메라 모듈(53)을 이용한다.
- [119] 상술한 제어흐름을 위한 본 실시예의 구성을 자세히 살펴보면, 외관을 형성하는 바디(10)와 바디(10)의 양측에 각각 구비되어 회전하여 바디(10)를 이동시키는 복수개의 바퀴(20a,20b)와 상기 복수개의 바퀴에 회전력을 제공하는 모터(21) 그리고 상기 바디에 구비되어, 상기 바디(10)가 이동하는 작업영역 내에 설치된 비컨으로부터 방위 정보를 수신 받는 통신부(40), 상기 바디(10)에 구비되어, 상기 바디 주변의 영상을 촬영하는 카메라 모듈(53)을 더 포함하고,
- [120] 상기 방위 정보를 기초로 상기 바디(10)와 상기 비컨(B) 사이의 제1 거리를 추출하고, 상기 카메라 모듈(53)에서 촬영된 영상에서 상기 비컨(B)의 방위내의 제1 영역을 설정하고, 상기 제1 영역에서 상기 바디(10)의 위치변화에 따라 상기 바디와 상기 대상물 사이의 제2 거리를 측정하여 상기 제1 거리와 상기 제2 거리를 비교하는 연산부(65) 및 상기 통신부(40) 및 상기 연산부(65)와 전기적으로 연결되어 바디(10)의 위치인식을 수행하는 제어부(4)를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 같은 경우 상기 방위 정보를 기반으로 상기 바디의 위치인식을 수행할 수 있다.

- [121] 이상에서 본 발명의 다양한 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 복수개의 비컨(Beacon)이 설치되어 있는 작업영역을 주행하는 이동로봇에 있어서,
 상기 비컨으로부터 방위 정보를 취득하는 방위 취득단계;
 상기 방위 취득단계 후, 상기 방위 정보를 기초로 상기 이동로봇과 상기 비컨 사이의 제1 거리정보를 측정하는 제1 거리 측정단계;
 상기 이동로봇에 구비된 거리센서를 통해 상기 이동로봇과 상기 작업영역 내에 존재하는 대상물 사이의 제2 거리정보를 측정하는 제2 거리 측정단계;
 상기 제1 거리정보와 상기 제2 거리정보를 비교하는 제1 비교단계; 및
 상기 제1 비교단계에서, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 같은 경우 상기 방위 정보를 기반으로 상기 이동로봇의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 제2 거리 측정단계는, 상기 제1 거리 측정단계 후 수행되는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 제1 비교단계에서, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 다른 경우 상기 제1 거리와 상기 제2 거리의 차이를 비교하는 제2 비교단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 제2 비교단계에서, 상기 제1 거리가 상기 제2 거리보다 더 큰 경우, 상기 제2 거리정보를 기반으로 상기 대상물의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 대상물의 위치인식을 수행한 뒤, 상기 이동로봇이 주행하면서 상기 방위 취득단계, 제1 거리 측정단계, 제2 거리 측정단계 및 제1 비교단계가 순차적으로 수행되어 상기 이동로봇의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법.
- [청구항 6] 제3항에 있어서,
 상기 제2 비교단계에서, 상기 제1 거리가 상기 제2 거리보다 작은 경우, 상기 방위 취득단계를 수행하고, 상기 제1 거리 측정단계, 제2 거리 측정단계 및 제1 비교단계가 순차적으로 수행되어 상기 이동로봇의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법.
- [청구항 7] 복수개의 비컨(Beacon)이 설치되어 있는 작업영역을 주행하는 이동로봇에 있어서,
 상기 비컨으로부터 방위 정보를 취득하는 방위 취득단계;

상기 방위 취득단계 후, 상기 방위 정보를 기초로 상기 이동로봇과 상기 비컨 사이의 제1 거리정보를 측정하는 제1 거리 측정단계;
 상기 이동로봇에 구비된 카메라 모듈을 통해 상기 비컨의 방위 내에서 제1 영역을 설정하는 영역 설정단계;
 상기 영역 설정단계 후, 상기 이동로봇이 상기 제1 영역 내에서 소정거리 이동하여 삼각측량으로 상기 이동로봇과 상기 작업영역 내에 존재하는 대상물 사이의 제2 거리정보를 측정하는 제2 거리 측정단계;
 상기 제1 거리정보와 상기 제2 거리정보를 비교하는 제1 비교단계; 및
 상기 제1 비교단계에서, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 같은 경우 상기 방위 정보를 기반으로 상기 이동로봇의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법.

- [청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 제2 거리 측정단계는, 상기 제1 거리 측정단계 후 수행되는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
 상기 제1 비교단계에서, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 다른 경우 상기 제1 거리와 상기 제2 거리의 차이를 비교하는 제2 비교단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
 상기 제2 비교단계에서, 상기 제1 거리가 상기 제2 거리보다 더 큰 경우, 상기 제2 거리정보를 기반으로 상기 대상물의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
 상기 대상물의 위치인식을 수행한 뒤, 상기 이동로봇이 상기 작업영역 내에서 주행하면서 상기 방위 취득단계, 제1 거리 측정단계, 제2 거리 측정단계 및 제1 비교단계가 순차적으로 수행되어 상기 이동로봇의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법.
- [청구항 12] 제9항에 있어서,
 상기 제2 비교단계에서, 상기 제1 거리가 상기 제2 거리보다 작은 경우, 상기 방위 취득단계를 수행하고, 상기 제1 거리 측정단계, 제2 거리 측정단계 및 제1 비교단계가 순차적으로 수행되어 상기 이동로봇의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 제어방법.
- [청구항 13] 외관을 형성하는 바디;
 상기 바디의 양측에 각각 구비되어 회전하여 상기 바디를 이동시키는 복수개의 바퀴;
 상기 복수개의 바퀴에 회전력을 제공하는 모터;
 상기 바디에 구비되어, 상기 바디가 이동하는 작업영역 내에 설치된 비컨으로부터 방위 데이터를 수신 받는 통신부;

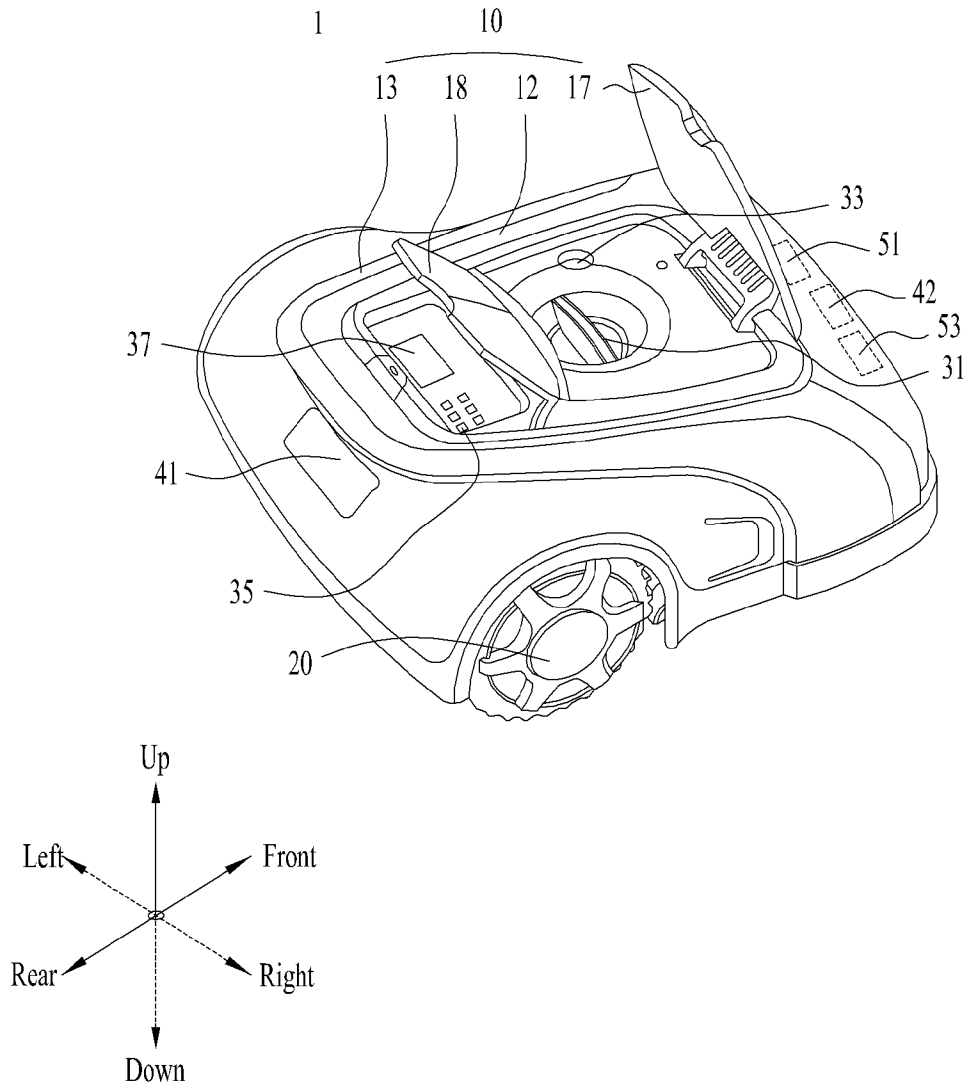
상기 바디에 구비되어, 상기 바디와 상기 작업영역 내에 존재하는 대상물과의 거리를 측정하는 거리센서;
 상기 방위 데이터를 기초로 상기 바디와 상기 비컨 사이의 제1 거리를 추출하여, 상기 거리센서를 통해 측정된 상기 바디와 상기 대상물 사이의 제2 거리와 상기 제1 거리를 비교하는 연산부; 및
 상기 통신부 및 상기 연산부와 전기적으로 연결되어 바디의 위치인식을 수행하는 제어부;를 포함하고,
 상기 제어부는, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 같은 경우 상기 방위 데이터 정보를 기반으로 상기 바디의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
 상기 제어부는, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 동일할 경우 상기 대상물을 비컨으로 인식하는 것을 특징으로 하는 이동로봇.

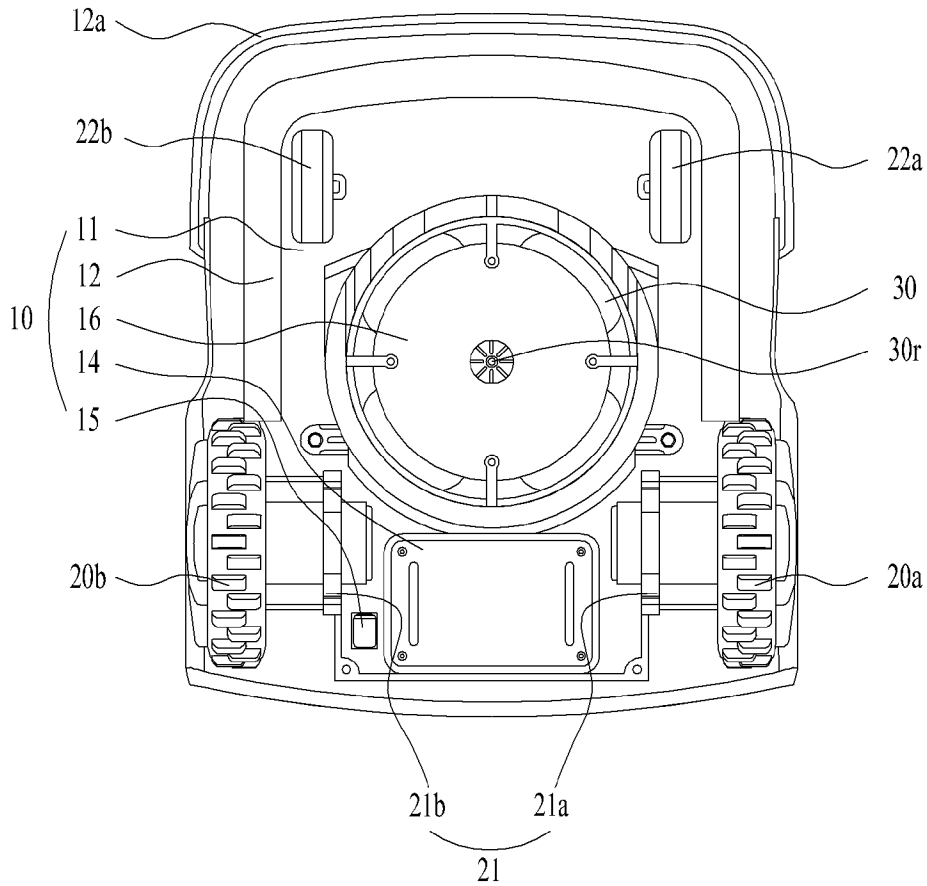
[청구항 15] 제13항에 있어서,
 상기 제어부는, 상기 제1 거리가 상기 제2 거리보다 큰 경우, 상기 대상물을 장애물로 인식하는 것을 특징으로 하는 이동로봇.

[청구항 16] 외관을 형성하는 바디;
 상기 바디의 양측에 각각 구비되어 회전하여 상기 바디를 이동시키는 복수개의 바퀴;
 상기 복수개의 바퀴에 회전력을 제공하는 모터;
 상기 바디에 구비되어, 상기 바디가 이동하는 작업영역 내에 설치된 비컨으로부터 방위 데이터를 수신 받는 통신부;
 상기 바디에 구비되어, 상기 바디 주변의 영상을 촬영하는 카메라 모듈;을 더 포함하고,
 상기 방위 데이터를 기초로 상기 바디와 상기 비컨 사이의 제1 거리를 추출하고, 상기 카메라 모듈에서 촬영된 영상에서 상기 비컨의 방위내에서 제1 영역을 설정하고, 상기 제1 영역 내에서 상기 바디의 위치변화에 따라 상기 바디와 상기 대상물 사이의 제2 거리를 측정하여 상기 제1 거리와 상기 제2 거리를 비교하는 연산부; 및
 상기 통신부 및 상기 연산부와 전기적으로 연결되어 바디의 위치인식을 수행하는 제어부;를 포함하고,
 상기 제어부는, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리가 같은 경우 상기 방위 데이터 정보를 기반으로 상기 바디의 위치인식을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동로봇.

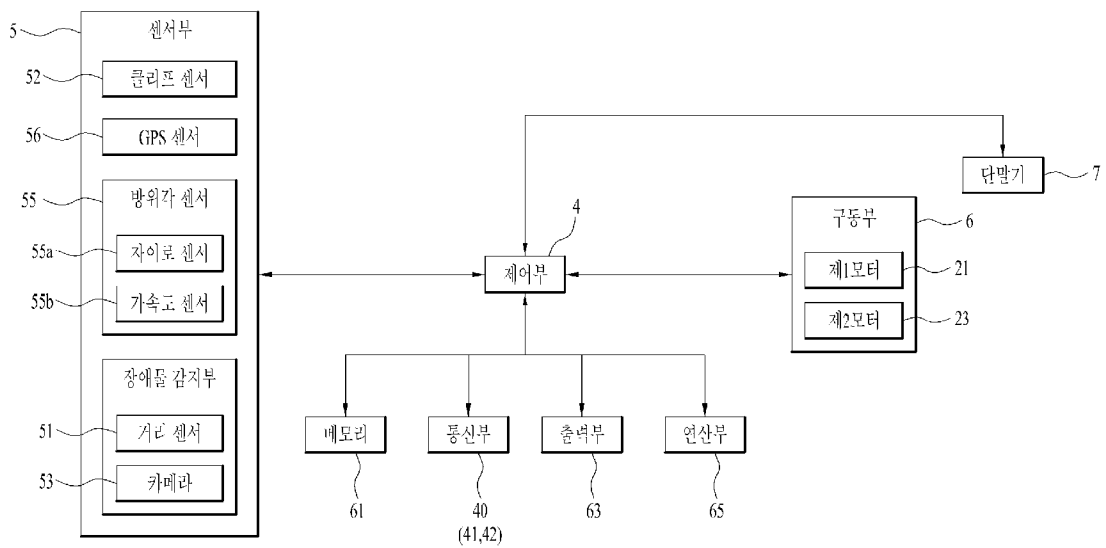
[도 1]



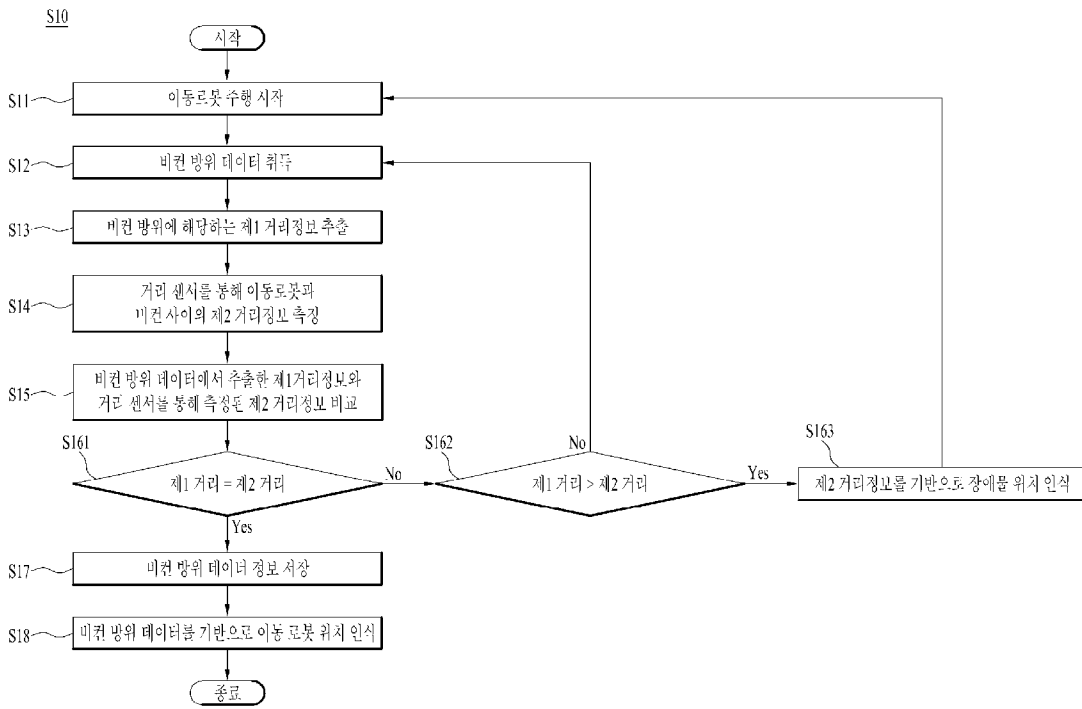
[도2]



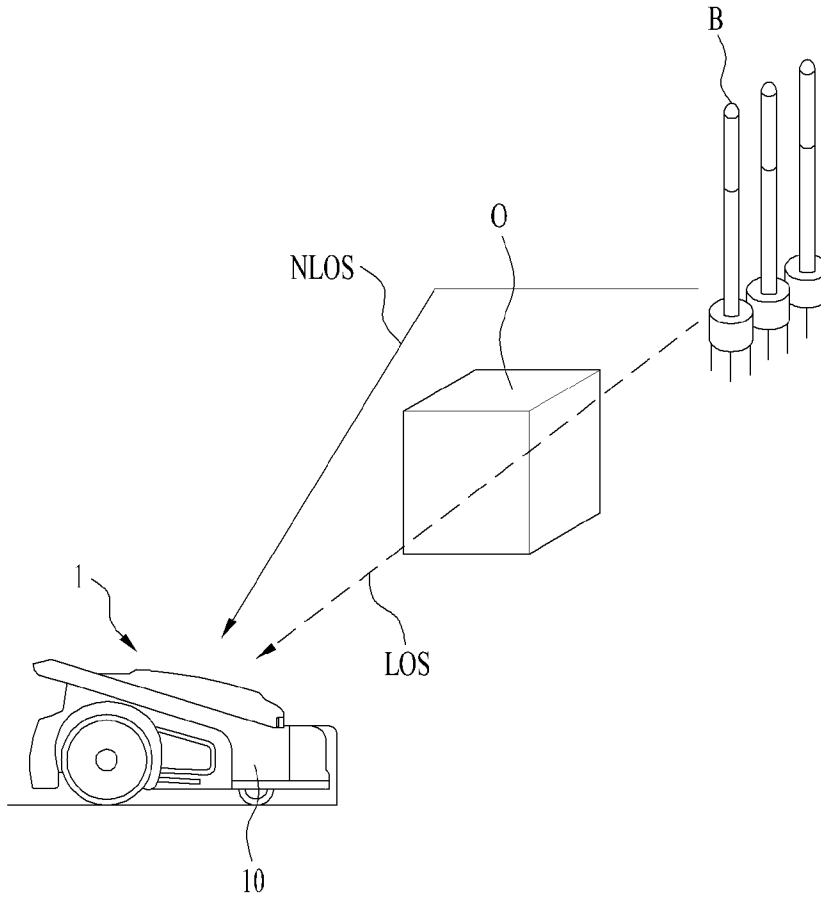
[도3]



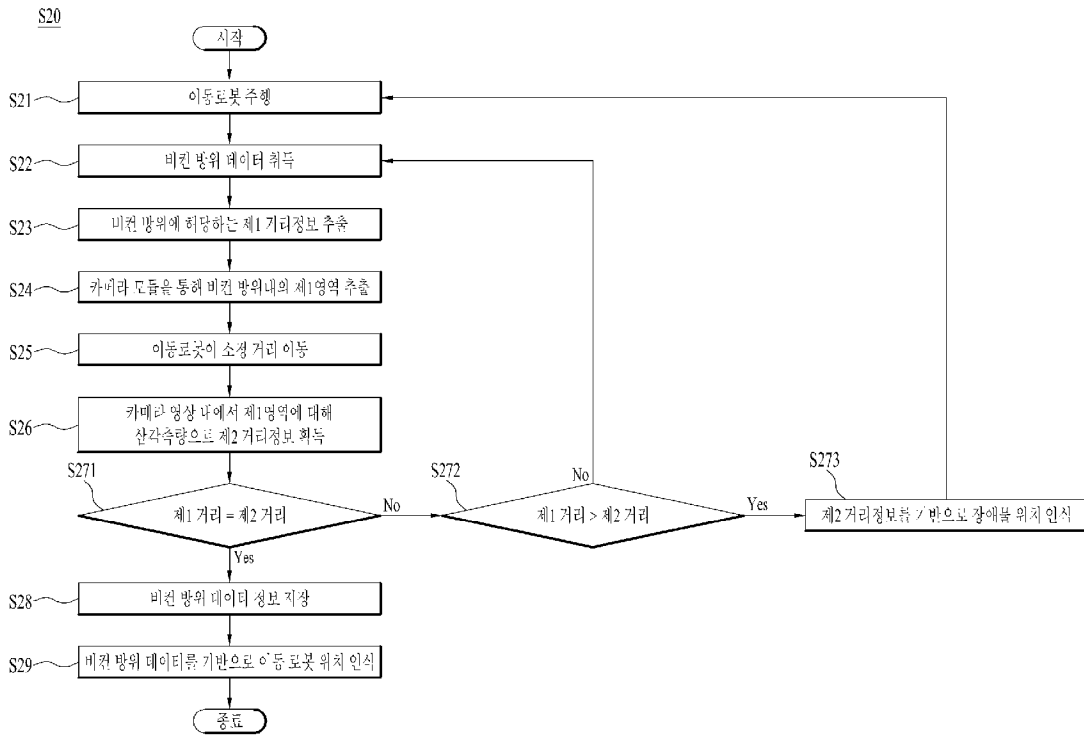
[도4]



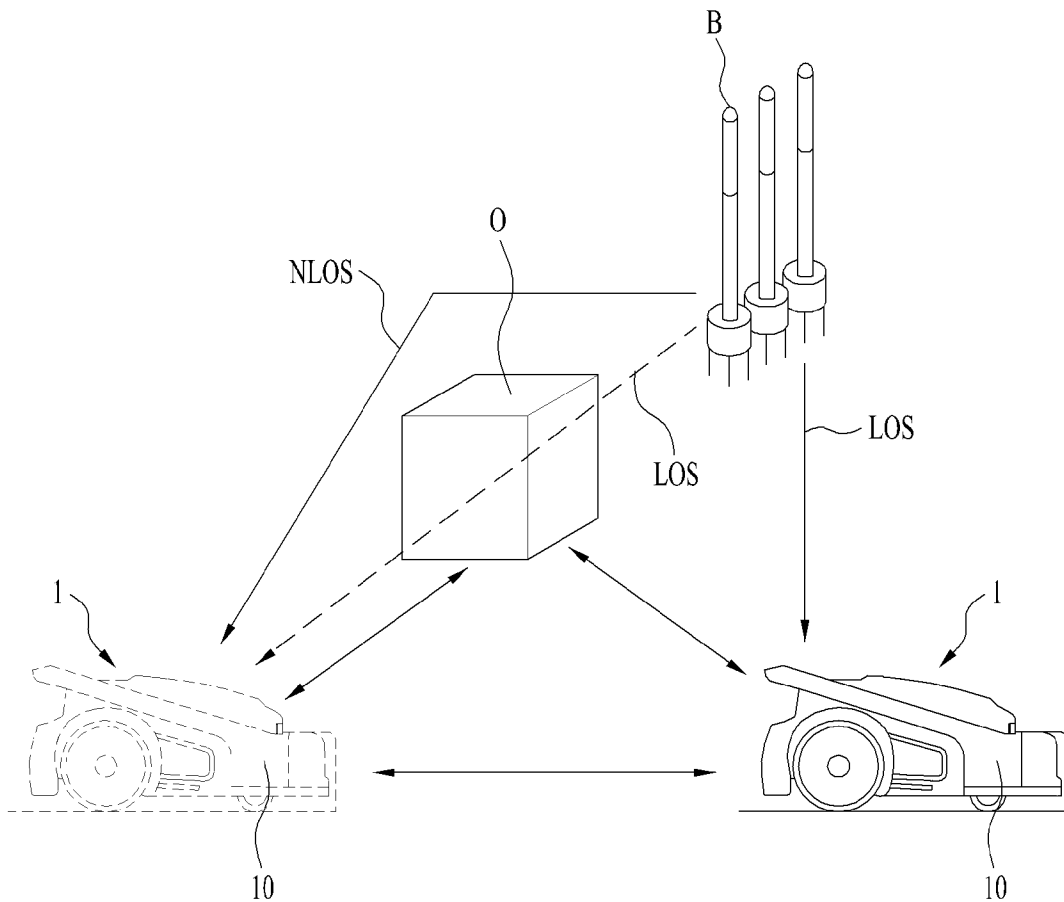
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/013976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B25J 9/16(2006.01)i; B25J 11/00(2006.01)i; B25J 19/02(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B25J 9/16(2006.01); A01D 34/00(2006.01); A01G 25/09(2006.01); A47L 9/28(2006.01); B25J 13/08(2006.01); G01S 17/93(2006.01); G01S 3/80(2006.01); G05D 1/02(2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 로봇(robot), 비콘(beacon), 위치(position), 거리(distance), 센서(sensor), 카메라(camera), 장애물(obstacle)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2007-0109748 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 November 2007 (2007-11-15) See paragraphs [0030]-[0038], claim 1 and figures 2a-3.	1-16
A	KR 10-2009-0066726 A (LEE, In Ock et al.) 24 June 2009 (2009-06-24) See paragraphs [0033]-[0044], claim 1 and figure 3.	1-16
A	US 2018-0052466 A1 (KINPO ELECTRONICS, INC.) 22 February 2018 (2018-02-22) See paragraphs [0028]-[0036] and figure 2.	1-16
A	US 2018-0332765 A1 (IROBOT CORPORATION) 22 November 2018 (2018-11-22) See paragraphs [0052] and [0063] and figure 1.	1-16
A	KR 10-2011-0053767 A (LG ELECTRONICS INC.) 24 May 2011 (2011-05-24) See paragraphs [0021]-[0023], [0035] and [0058] and figure 1.	1-16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 March 2021		Date of mailing of the international search report 15 March 2021
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/013976

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)				
KR 10-2007-0109748	A	15 November 2007		KR 10-1241411	B1		11 March 2013				
				US 2007-0271011	A1		22 November 2007				
KR 10-2009-0066726	A	24 June 2009		KR 10-0944687	B1		26 February 2010				
US 2018-0052466	A1	22 February 2018		CN 107765683	A		06 March 2018				
				TW 201807523	A		01 March 2018				
				US 9971350	B2		15 May 2018				
US 2018-0332765	A1	22 November 2018		AU 2016-297790	A1		01 March 2018				
				AU 2016-297790	B2		01 October 2020				
				CN 108024502	A		11 May 2018				
				EP 3324727	A1		30 May 2018				
				EP 3324727	A4		24 April 2019				
				IL 257123	D0		29 March 2018				
				US 10034421	B2		31 July 2018				
				US 10785907	B2		29 September 2020				
				US 2017-0020064	A1		26 January 2017				
				WO 2017-019493	A1		02 February 2017				
				KR 10-2011-0053767	A	24 May 2011		EP 2502540	A2		26 September 2012
								KR 10-1741583	B1		30 May 2017
US 2012-0221187	A1		30 August 2012								
US 8903590	B2		02 December 2014								
WO 2011-059296	A2		19 May 2011								
WO 2011-059296	A3		03 November 2011								

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B25J 9/16(2006.01)i; B25J 11/00(2006.01)i; B25J 19/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B25J 9/16(2006.01); A01D 34/00(2006.01); A01G 25/09(2006.01); A47L 9/28(2006.01); B25J 13/08(2006.01); G01S 17/93(2006.01); G01S 3/80(2006.01); G05D 1/02(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 로봇(robot), 비콘(beacon), 위치(position), 거리(distance), 센서(sensor), 카메라(camera), 장애물(obstacle)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2007-0109748 A (삼성전자주식회사) 2007.11.15 단락 [0030]-[0038], 청구항 1 및 도면 2a-3	1-16
A	KR 10-2009-0066726 A (이인옥 등) 2009.06.24 단락 [0033]-[0044], 청구항 1 및 도면 3	1-16
A	US 2018-0052466 A1 (KINPO ELECTRONICS, INC.) 2018.02.22 단락 [0028]-[0036] 및 도면 2	1-16
A	US 2018-0332765 A1 (IROBOT CORPORATION) 2018.11.22 단락 [0052], [0063] 및 도면 1	1-16
A	KR 10-2011-0053767 A (엘지전자 주식회사) 2011.05.24 단락 [0021]-[0023], [0035], [0058] 및 도면 1	1-16
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일	
2021년03월12일(12.03.2021)	2021년03월15일(15.03.2021)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	방승훈	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-5560	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2007-0109748 A	2007/11/15	KR 10-1241411 B1	2013/03/11
		US 2007-0271011 A1	2007/11/22
KR 10-2009-0066726 A	2009/06/24	KR 10-0944687 B1	2010/02/26
US 2018-0052466 A1	2018/02/22	CN 107765683 A	2018/03/06
		TW 201807523 A	2018/03/01
		US 9971350 B2	2018/05/15
US 2018-0332765 A1	2018/11/22	AU 2016-297790 A1	2018/03/01
		AU 2016-297790 B2	2020/10/01
		CN 108024502 A	2018/05/11
		EP 3324727 A1	2018/05/30
		EP 3324727 A4	2019/04/24
		IL 257123 D0	2018/03/29
		US 10034421 B2	2018/07/31
		US 10785907 B2	2020/09/29
		US 2017-0020064 A1	2017/01/26
		WO 2017-019493 A1	2017/02/02
		KR 10-2011-0053767 A	2011/05/24
KR 10-1741583 B1	2017/05/30		
US 2012-0221187 A1	2012/08/30		
US 8903590 B2	2014/12/02		
WO 2011-059296 A2	2011/05/19		
WO 2011-059296 A3	2011/11/03		