

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 2월 29일 (29.02.2024)



WIPO PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/043385 A1

(51) 국제특허분류:

B25J 9/16 (2006.01)

B25J 5/00 (2006.01)

B25J 19/02 (2006.01)

B25J 13/08 (2006.01)

B25J 13/00 (2006.01)

G05D 1/02 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2022/014056

(22) 국제출원일:

2022년 9월 20일 (20.09.2022)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2022-0106966 2022년 8월 25일 (25.08.2022) KR

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김문찬 (KIM, Moonchan); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR). 이일재 (LEE, Iljae); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR). 박미현 (PARK, Mihyun); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR). 장동선 (JANG, Dongseon); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 박장원 (PARK, Jang-Won); 06044 서울특별시 강남구 강남대로 566, 2층-3층, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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.

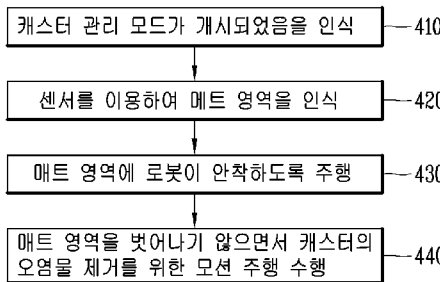
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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))

(54) Title: MOBILE ROBOT AND OPERATION METHOD THEREOF

(54) 발명의 명칭: 이동 로봇 및 그것의 동작방법



410 ... Recognize that caster care mode has been started
420 ... Recognize mat area by using sensor
430 ... Move robot so as to land on mat area
440 ... Perform motion run for removing contaminants from casters without leaving mat area

400

(57) Abstract: A mobile robot and an operation method of the mobile robot are disclosed. In the mobile robot according to the present invention, a technique related to the periodic removal of foreign matter smeared on casters is disclosed. To this end, while the mobile robot is driven using a wheel module including a plurality of drive wheels and casters, the mobile robot senses a neighboring mat area by using a sensor, in response to recognition that a caster care mode has been started, and moves so as to be on the recognized mat area, and performs a motion run set to remove contamination of the casters without leaving the mat area. Accordingly, during moving of the mobile robot, damage to floor surfaces, due to scratches or like caused by foreign matter smeared on the casters of the mobile robot, can be minimized.

(57) 요약서: 이동 로봇 및 이동 로봇의 동작 방법에 개시된다. 본 발명에 따른 이동 로봇은 캐스터에 묻은 이물질을 주기적으로 제거하는 것과 관련된 기술을 개시한다. 이를 위해, 이동 로봇은 복수의 구동휠과 캐스터를 포함하는 휠 모듈을 이용하여 이동 로봇을 주행하는 동안, 캐스터 관리 모드가 개시되었음이 인식된 것에 응답하여, 센서를 이용하여 주변의 매트 영역을 감지하고, 인식된 매트 영역 위에 상기 이동 로봇이 위치하도록 이동한 후, 이동 로봇이 해당 매트 영역을 벗어나지 않으면서 캐스터의 오염을 제거하도록 정해진 모션 주행을 수행한다. 그에 따라, 이동 로봇의 캐스터에 묻은 이물질로 인해, 이동 로봇이 주행하면서 급힘 등으로 인해 바닥면이 손상되는 것을 최소화할 수 있다.



WO 2024/043385 A1

명세서

발명의 명칭: 이동 로봇 및 그것의 동작방법

기술분야

- [1] 본 발명은 이동 로봇 및 그것의 동작방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 복수의 캐스터를 포함한 휠모듈을 사용하여 주행하는 안내 로봇 및 그것의 동작방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 이동 로봇은 주어진 작업을 스스로 처리하기 위해 자율주행이 가능한 기계를 의미하며, 다양한 분야에서 활용되고 있다. 최근에는, 사용자에게 다양한 안내 서비스를 제공하는 안내 로봇, 물건을 배송하는 배송 로봇 등의 서비스를 제공하는 이동 로봇에 대한 관심이 꾸준히 증가하고 있다.
- [3] 한국 공개특허공보 10-2020-0085661(선행문헌1)에 의하면, 이동 로봇의 일 예로, 구동휠과 캐스터를 포함하는 이동 로봇이 개시된다. 구체적으로, 선행문헌1에는, 구동모터에 의한 회전력에 의해 구동축을 중심으로 구동휠이 회전하고, 복수의 캐스터들이 함께 회전하면서 이동 로봇이 주행하는 것을 개시한다.
- [4] 한편, 이동 로봇이 예를 들어 실내에서 사용되는 경우, 반복된 주행으로 인해 구동휠과 캐스터에 먼지 등의 이물질이 누적된다. 구동휠의 경우 구동모터에 의한 회전력 제공에 따라 이물질이 자연스럽게 탈락하는 경우가 많으나, 캐스터의 경우 더욱 많은 이물질이 누적된다.
- [5] 이와 같이 캐스터에 묻은 이물질은 이동 로봇이 주행하는 바닥면, 예를 들어 대리석 바닥면을 사포(Sand Paper)처럼 긁게되어, 시간이 지나면서 대리석 왁스층과 석재 표면이 마모된다.
- [6] 이에, 이동 로봇의 캐스터를 관리자가 직접 청소하는 것을 고려할 수 있으나, 캐스터를 청소하기 위해 이동 로봇을 뒤집어야 하는데, 이동 로봇의 종류(특히, 안내 로봇)에 따라 크기가 크고 무거워서 어려움이 있을 수 있다. 또한, 관리자가 관리해야 할 이동 로봇의 개수가 많은 경우에도 어려움이 있다.
- [7] 이에, 주기적으로 캐스터를 교체하는 방법을 고려할 수도 있다. 그러나, 이는 부품교체비용과 교체를 위한 인력비용 등의 관리비용을 증가시키며, 교체 및 테스트를 위한 추가 소요시간을 발생시킨다. 또한, 경우에 따라서는 이동 로봇이 캐스터 교체가 어려운 구조로 이루어진 경우가 있을 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 이에, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 캐스터의 교체 없이, 캐스터에 누적된 이물질을 이동 로봇 스스로 제거할 수 있는 이동 로봇 및 그것의 동작방법을 제공하는데 일 목적이 있다.

- [9] 또한, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 이동 로봇 스스로 캐스터에 누적된 이물질을 제거해야할 시점을 결정할 수 있고, 필요한 경우 관리자에게 캐스터 청소가 필요함을 알릴 수 있는 이동 로봇 및 그것의 동작방법을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.
- [10] 또한, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 캐스터 청소가 수행될 영역의 특성에 따라 캐스터의 이물질을 제거하기 위한 동작을 스스로 변형하여 진행할 수 있는 이동 로봇 및 그것의 동작방법을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.
- [11] 또한, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 이동 로봇에 설정된 경로가 있거나 작업중인 경우, 수행중인 작업의 방해를 최소화하여 캐스터의 이물질을 제거하기 위한 동작모드를 수행할 수 있는 이동 로봇 및 그것의 동작방법을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.
- 과제 해결 수단**
- [12] 본 발명의 실시 예에 따른 이동 로봇은, 통상의 주행에 따라 캐스터에 묻은 이물질로 인해 바닥면이 손상되지 않도록, 캐스터 관리 모드를 수행할 수 있다. 캐스터 관리 모드에서는, 이동 로봇이 매트를 감지하여 매트 위로 이동하여, 매트 위에서 오염 제거를 위해 정해진 모션을 수행함으로써, 캐스터에 묻은 이물질을 주기적으로 제거할 수 있다.
- [13] 또한, 본 발명에 따른 이동 로봇은, 매트의 형상, 크기, 위치 등과 같은 매트 특성에 따라 캐스터에 묻은 이물질을 제거하기 위한 모션을 적절히 가변하여 수행할 수 있다.
- [14] 또한, 본 발명에 따른 이동 로봇은, 캐스터의 오염을 감지할 수 있는 센서의 센싱 결과를 기초로, 관제에 알림, 캐스터 관리 모드의 개시, 캐스터 관리 모드의 동작 시간을 결정할 수 있다.
- [15] 구체적으로, 본 발명에 따른 이동 로봇은, 복수의 구동휠과 캐스터를 포함하는 휠 모듈을 이용하여 이동 로봇을 주행시키는 주행부; 상기 이동 로봇이 매트 영역을 감지하도록 이루어진 센싱부; 및 상기 주행부 및 상기 센싱부와 전기적으로 연결된 제어부를 포함하고, 상기 제어부는, 캐스터 관리 모드가 개시되었음이 인식된 것에 응답하여 상기 매트 영역을 감지하기 위한 제어신호를 생성하고, 상기 제어신호에 기초하여 인식된 상기 매트 영역 위에 상기 이동 로봇이 위치하도록 상기 주행부를 제어하고, 상기 이동 로봇이 상기 매트 영역을 벗어나지 않으면서 상기 캐스터의 오염을 제거하기 위한 모션 주행을 수행하도록 상기 주행부를 제어할 수 있다.
- [16] 또한, 실시 예에서, 상기 휠모듈은 상기 이동 로봇의 바닥 플레이트에 장착되며, 상기 캐스터는, 상기 바닥 플레이트의 저면 전방에 구비된 프론트 캐스터와 저면 후방에 구비된 리어 캐스터를 포함할 수 있고, 상기 제어부는, 상기 이동 로봇이 상기 매트 영역 위에 안착된 것에 응답하여, 상기 프론트 캐스터와 상기 리어 캐스터가 상기 매트 영역의 바닥면에 모두 접촉하였는지를 확인한 후 상기 모션

주행을 개시할 수 있다.

- [17] 또한, 실시 예에서, 상기 제어부는, 상기 모션 주행이 수행되는 동안, 상기 센싱부를 통해 상기 프론트 캐스터와 상기 리어 캐스터가 상기 매트 영역 내에 위치하는지를 지속적으로 감시하고, 상기 감시 결과에 기초하여 상기 모션 주행을 가변할 수 있다.
- [18] 또한, 실시 예에서, 상기 모션 주행은, 상기 매트 영역을 벗어나지 않는 상태에서 상기 이동 로봇의 제자리 회전모션 및 전후 주행 반복 모션 중 어느 하나를 포함하며, 상기 제어부는, 상기 복수의 구동휠 각각이 정방향 회전 및 역방향 회전을 교번하여 수행하도록 회전력을 제공할 수 있다.
- [19] 또한, 실시 예에서, 상기 제어부는, 상기 매트 영역에 관한 정보에 기초하여 상기 모션 주행의 세부 주행을 다르게 결정하고, 상기 정보는, 상기 매트 영역의 형상, 크기, 위치, 면적비율 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [20] 또한, 실시 예에서, 상기 이동 로봇은 상기 캐스터 주변에 장착되어 상기 캐스터의 오염을 감지하는 오염 감지 센서를 더 포함할 수 있고, 상기 제어부는, 상기 오염 감지 센서의 센싱 결과에 기초하여 상기 캐스터 관리 모드를 개시하기 위한 신호를 생성할 수 있다.
- [21] 또한, 실시 예에서, 상기 이동 로봇은, 상기 센싱 결과 상기 캐스터의 오염이 감지된 것에 응답하여, 관제 서버로 무선 신호를 전송하는 통신부를 더 포함할 수 있고, 상기 제어부는, 상기 관제 서버를 통해 상기 무선 신호에 대응되는 실행 응답이 관리자 단말로부터 상기 통신부에 수신된 것에 응답하여, 상기 캐스터 관리 모드를 개시하기 위한 신호를 발생시킬 수 있다.
- [22] 또한, 실시 예에서, 상기 제어부는, 상기 캐스터 관리 모드에서, 상기 오염 감지 센서의 센싱 결과에 따라 상기 모션 주행의 수행시간을 가변할 수 있다.
- [23] 또한, 실시 예에서, 상기 제어부는, 상기 오염 감지 센서의 센싱 결과에 기초하여 상기 캐스터 관리 모드를 종료하고, 상기 이동 로봇이 상기 캐스터 관리 모드가 개시되기 전 위치로 이동하여 저장된 다음 동작 모드를 수행하도록 제어할 수 있다.
- [24] 또한, 실시 예에서, 상기 제어부는, 충전신호가 생성되면 상기 이동 로봇이 충전 스테이션으로 이동하도록 상기 주행부를 제어하고, 상기 이동 로봇이 상기 충전 스테이션으로부터 기준거리 이내로 근접한 것에 응답하여 상기 매트 영역을 인식하기 위한 제어신호를 생성할 수 있다.
- [25] 또한, 실시 예에서, 상기 제어부는, 상기 이동 로봇이 설정된 경로를 주행하는 동안 기설정된 조건을 만족하면, 상기 경로 내에 상기 매트 영역을 포함하도록 경로를 변경할 수 있고, 상기 이동 로봇이 상기 경로 내의 매트 영역에 진입하면 상기 모션 주행을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [26] 또한, 실시 예에서, 상기 기설정된 조건은, 상기 이동 로봇이 상기 설정된 경로 내 특정 POI에 도달한 경우, 상기 이동 로봇의 누적 주행 거리가 임계거리를 초과한 경우, 상기 이동 로봇이 정해진 주행 모드를 완료한 경우, 상기 이동 로봇

주변에 상기 매트 영역이 위치하고 상기 매트 영역을 경로에 추가하는 선택 신호가 수신된 경우 중 어느 하나일 수 있다.

- [27] 나아가, 본 발명의 실시 예에 따른 이동 로봇의 동작 방법은, 복수의 구동휠과 캐스터를 포함하는 휠 모듈을 이용하여 주행하는 이동 로봇의 동작 방법으로서, 상기 이동 로봇의 제어부에 의해, 캐스터 관리 모드가 개시되었음을 인식하는 단계; 상기 이동 로봇의 센서를 이용하여 매트 영역을 감지하는 단계; 상기 감지된 매트영역 위에 상기 이동 로봇이 위치하도록 상기 이동 로봇을 주행하는 단계; 및 상기 이동 로봇이 상기 매트 영역 위를 벗어나지 않도록 상기 캐스터의 오염을 제거하기 위한 모션 주행을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [28] 또한, 실시 예에서, 상기 이동 로봇의 동작방법은, 상기 이동 로봇이 상기 매트 영역 위에 안착된 것에 응답하여, 상기 복수의 캐스터가 상기 매트 영역의 바닥면에 모두 접촉하였는지를 확인하는 단계를 더 포함할 수 있고, 상기 모션 주행을 수행하는 단계는, 상기 모션 주행이 수행되는 동안, 상기 복수의 캐스터가 상기 매트 영역 내에 위치하는지를 지속적으로 감시하고, 상기 감시 결과에 기초하여 상기 모션 주행을 가변하는 단계를 포함할 수 있다.
- [29] 또한, 실시 예에서, 상기 모션 주행을 수행하는 단계는, 상기 매트 영역을 벗어나지 않는 상태에서 상기 이동 로봇의 제자리 회전모션 및 전후 주행 반복 모션 중 적어도 하나를 수행하는 단계이며, 상기 모션 주행을 수행하는 동안, 상기 복수의 구동휠 각각이 정방향 회전 및 역방향 회전을 교번하여 수행하도록 회전력을 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [30] 또한, 실시 예에서, 상기 이동 로봇의 동작방법에서, 상기 모션 주행을 수행하는 단계는, 상기 매트 영역에 관한 정보에 기초하여 상기 모션 주행의 세부 주행을 다르게 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 정보는, 상기 매트 영역의 형상, 크기, 위치, 면적비율 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [31] 또한, 실시 예에서, 상기 이동 로봇의 동작방법은, 상기 캐스터 주변에 장착된 센서에 의해, 상기 캐스터의 오염을 감지하는 단계; 상기 오염 감지 센서의 센싱 결과에 기초하여 상기 캐스터 관리 모드를 개시하기 위한 신호를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [32] 또한, 실시 예에서, 상기 이동 로봇의 동작방법은, 상기 캐스터 관리 모드에서, 상기 오염 감지 센서의 센싱 결과에 따라 상기 모션 주행의 수행시간을 가변하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [33] 본 발명의 일부 실시 예에 따른 이동 로봇 및 그것의 동작방법에 의하면, 이동 로봇의 캐스터의 교체 없이, 캐스터에 누적된 이물질을 이동 로봇 스스로 제거할 수 있다. 그에 따라, 이동 로봇의 캐스터 오염으로 인해 주행 바닥면에 스크래치가 발생하거나, 마모 또는 훼손되는 것을 미연에 방지할 수 있다.
- [34] 또한, 주기적으로 캐스터를 청소함으로써, 캐스터 교체 주기를 연장시킬 수

있고, 바닥면이 고급 재질인 경우 또는 깨끗함을 강조하는 환경에서 이동 로봇의 캐스터 오염으로 인한 리스크(risk)를 최소화할 수 있다.

[35] 또한, 캐스터의 오염도를 센싱하여, 센싱 결과 이동 로봇 스스로 캐스터에 누적된 이물질 제거해야할 시점을 결정할 수 있고, 필요한 경우 관리자에게 캐스터 청소가 필요함을 알려서 캐스터 관리 모드를 수행할 수 있으므로, 캐스터 관리를 보다 효율적으로 수행할 수 있다.

[36] 또한, 이동 로봇이 캐스터의 오염을 제거할 매트 영역의 특성별로 적절한 모션 주행을 선택하여 수행하고, 모션 주행 전 캐스터가 바닥면에 모두 접촉하였는지를 감시하고, 모션 주행을 수행하는 동안 이동 로봇이 매트 영역을 벗어나지 않는지 여부를 지속적으로 감시함으로써, 이동 로봇이 매트 영역을 비의도적으로 벗어나서 주행 바닥면을 오히려 손상하는 일이 발생하지 않게 한다.

도면의 간단한 설명

[37] 도 1은 본 발명과 관련된 이동 로봇의 예시를 보여주는 도면이다.

[38] 도 2 본 발명과 관련된 이동 로봇의 예시 구성을 보인 블록도이다.

[39] 도 3a, 도 3b는 본 발명과 관련된 이동 로봇에서, 복수의 캐스터와 관련된 부분도를 보인 도면들이다.

[40] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 이동 로봇의 동작방법을 설명하기 위한 대표 흐름도이다.

[41] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 이동 로봇이 매트 영역을 인식하는 방법을 설명하기 위한 예시 도면이다.

[42] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 이동 로봇이 매트 영역에서 캐스터 오염 제거를 위한 모션을 수행하는 보인 예시 도면이다.

[43] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 이동 로봇이 캐스터 관리 모드의 모션 주행 전 확인 동작을 설명하기 위한 예시도이고, 도 8a, 도 8b, 도 8c, 도 8d는 매트 영역의 특성과 관련된 모션 주行的 세부 주행을 설명하기 위한 서로 다른 예시도들이다.

[44] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 이동 로봇에 장착된 오염 감지 센서의 예시를 보인 도면이고, 도 10은 오염 감지 결과를 관제 서버를 통해 원격 관리자 단말로 전송하여 캐스터 관리 모드를 개시하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

[45] 도 11a 및 도 11b는 본 발명의 실시 예에 따른 이동 로봇이 설정된 경로를 주행하는 동안 특정 조건 만족시 캐스터 관리 모드를 수행하는 서로 다른 예시를 설명하기 위한 도면들이다.

[46] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 이동 로봇에서 사용자 단말을 통해 캐스터 관리 모드의 세부 사항을 입력하는 설정 화면의 예시를 보인 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

[47] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를

부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [48] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [49] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [50] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [51] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [52] 한편, 본 명세서에 개시된 "이동 로봇"은 자율주행 하면서 정해진 작업 또는 미션을 수행할 수 있는 기계를 의미한다. 이동 로봇은, 예를 들어, 백화점 등의 쇼핑물, 호텔 등의 숙박시설, 미술관, 도서관 등의 문화 공간 등의 다양한 공공장소에서 사용자에게 웰컴 인사, 길 안내, 상품안내, 상품검색, 주차 안내, 공항 정보, 도슨트 정보, 도서관 안내 등의 다양한 정보를 제공할 수 있는 안내 로봇, 정해진 공간에서 청소작업을 수행하는 청소 로봇, 물건을 담아 지정된 목적지로 배송하는 배송 로봇 등을 포함할 수 있다.
- [53] 도 1은 본 발명과 관련된 이동 로봇(100)의 예시를 보여주는 도면이다.
- [54] 도 1에 도시된 이동 로봇(100)은 설명의 편의를 위해 안내 로봇의 형상으로 예시로 하였으나, 이에 한정되지 않는다. 다시 말해, 본 발명과 관련된 이동 로봇(100)은 구동휠 및 캐스터를 포함한 휠모듈을 이용하여 스스로 주행할 수

있는 임의 형태의 로봇을 모두 포함할 수 있다.

- [55] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 이동 로봇(100)은, 헤드(102), 카메라(121), 스피커(152), 음성인식부(미도시), 터치스크린(151), 및 주행부(130)를 포함하여 이루어질 수 있다. 다만, 경우에 따라서는 여기에 개시된 수단 중 일부를 제거하거나 또는 다른 수단을 더 포함하여, 본 발명에 따른 이동 로봇(100)이 구현될 수도 있다.
- [56] 본 발명에 따른 이동 로봇(100)의 외관은 크게, 헤드(102)와 터치스크린(151)를 포함하는 상부모듈과 주행부(130)를 포함하는 하부모듈을 포함하여 이루어질 수 있다. 상부모듈과 하부모듈은 상호간에 탈착 가능하도록 구비될 수 있다.
- [57] 상기 상부모듈은, 서비스 환경에 따라 변경 가능한 사용자 인터페이스(User Interface)를 제공한다. 상기 하부모듈은 안내 로봇 본체의 이동을 위한 주행기능을 제공한다.
- [58] 상기 상부모듈은, 다시 몸체를 형성하며, 터치스크린(151)이 구비된 바디부와, 카메라(121) 등이 구비된 헤드부(102)로 구분될 수 있다. 그러나, 경우에 따라서는 바디부에 카메라가 구비되거나 헤드부(102)에 터치스크린이 배치되는 형태로 구현될 수도 있다.
- [59] 카메라(121)는 헤드부(102)의 케이스 일측 또는 바디부의 케이스 일측에 구비될 수 있다. 또, 상기 카메라(121)는 복수 개 구비될 수 있다. 이러한 경우, 하나는 본체의 전면에 구비되어 전방을 향하도록 설치되고, 다른 하나는 측면 또는 후면에 구비되어 측방/후방을 향하도록 설치될 수 있다. 그에 따라, 360 범위의 화각을 형성할 수 있다.
- [60] 카메라(121)가 복수 개 구비되는 경우, 제1카메라는 예를 들어 3D 스테레오 카메라를 포함할 수 있다. 상기 3D 스테레오 카메라는 장애물 감지, 사용자 얼굴인식, 입체영상 획득 등의 기능을 수행할 수 있다. 이동 로봇(100)은 제1카메라를 이용하여 자신의 이동방향에 존재하는 장애물을 감지하여 회피할 수 있고, 사용자를 인식하여 각종 제어동작을 수행할 수 있다. 또, 제2카메라는 예를 들어 슬램(Simultaneous Localization And Mapping) 카메라를 포함할 수 있다. 상기 슬램카메라는 특징점 매칭을 통하여 카메라의 현 위치를 추적하고 이를 기초로 3차원 지도를 작성하는 기능을 수행한다. 이동 로봇(100)은 제2카메라를 이용하여 자신의 현재 위치를 파악할 수 있다.
- [61] 또한, 카메라(121)는 화각범위 내의 오브젝트를 인식할 수 있고, 사진 및 동영상 촬영의 기능을 수행할 수 있다. 이와 관련하여, 카메라(121)는 카메라 센서(예를 들어, CCD, CMOS 등), 포토 센서(또는 이미지 센서) 및 레이저 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 카메라(121)와 레이저 센서는 서로 조합되어, 3차원 입체영상에 대한 감지대상의 터치를 감지할 수 있다. 포토 센서는 디스플레이 소자에 적층될 수 있는데, 이러한 포토 센서는 터치 스크린에 근접한 감지대상의 움직임을 스캐닝하도록 이루어진다. 보다 구체적으로, 포토 센서는 행/열에 Photo Diode와 TR(Transistor)를 실장하여 Photo Diode에 인가되는 빛의 양에 따라

변화되는 전기적 신호를 이용하여 포토 센서 위에 올려지는 내용물을 스캔한다. 즉, 포토 센서는 빛의 변화량에 따른 감지대상의 좌표 계산을 수행하며, 이를 통하여 감지대상의 위치정보가 획득될 수 있다.

[62] 또한, 카메라(121)는 화각범위 내의 오브젝트의 재질을 구별하여 인식할 수 있다. 예를 들어, 카메라(121)는 화각범위 내에서, 이동 로봇(100)이 주행하는 바닥면의 재질, 바닥면의 재질변화, 바닥면의 재질변화가 시작/종료되는 위치를 파악할 수 있다.

[63] 음향 출력부(152)는 사용자에게 제공될 정보를 음성으로 알려주는 기능을 수행하며, 예를 들어 스피커 형태일 수 있다. 구체적으로, 이동 로봇(100)에 구비된 음향 수신부(122)와 음성 인식부(미도시)를 통해 수신된 사용자의 음성에 대응되는 응답이나 검색 결과를 음향 출력부(152)를 통해 음성으로 출력된다. 이러한 음향 출력부(152)는 헤드부(102)나 터치스크린(151)이 구비된 바디부의 외주면에 마련될 수 있다. 또한, 음향 출력부(152)는 터치스크린(151)에 디스플레이된 화면(예, 메뉴화면, 광고화면 등)과 관련된 음성 정보를 출력할 수 있다.

[64] 음향 수신부(122)는 사용자의 음성 등을 수신하는 기능을 수행하며, 예를 들어 마이크로폰 형태일 수 있다. 음향 수신부(122)는 외부의 음향 신호를 전기적인 음성 데이터로 처리하며, 외부의 음향 신호를 입력 받는 과정에서 발생하는 잡음(noise)을 제거하기 위한 다양한 잡음 제거 알고리즘이 구현될 수 있다.

[65] 터치스크린(151)은 바디부의 일 방향에 길이방향으로 위치할 수 있고, 시각적인 정보, 예를 들어 안내 정보를 제공하기 위하여 화면을 표시할 수 있다. 또, 상기 터치스크린(151)은 디스플레이모듈, 터치센서, 압력센서를 포함하여 이루어질 수 있다.

[66] 상기 터치스크린(151)은 예를 들어 이동가이드수단과 결합하여 바디부의 내부를 개폐하도록 구현될 수 있다. 또, 상기 터치스크린(151)은 예를 들어 고정부재를 사용하여 바디부에 결속되어 고정되도록 구현될 수도 있다.

[67] 또, 비록 자세히 도시되지는 않았지만, 이동 로봇(100)이 사용자에게 길을 안내하기 위하여 설정된 경로로 선 이동하는 경우를 고려하여, 상기 터치스크린(151)은 헤드(102)를 기준으로 후방에 구비되거나, 또는 전방 외에 후방에도 추가로 구비될 수 있다. 또는, 설정된 경로로 선 이동하기에 앞서 헤드(102)가 180도 회전하여, 터치스크린(151)이 후방에 위치한 것처럼 외관을 변형시킬 수도 있다.

[68] 이러한 경우 터치스크린(151)에는 현재 제공되는 서비스와 관련된 시각정보(예, 길 안내 정보, 질의 정보)를 표시하는 기능을 수행한다. 사용자는 이동 로봇(100)을 따라 이동하면서, 이동 로봇(100)의 후방에 설치된 터치스크린(151)을 볼 수 있다.

[69] 또한, 상기 터치스크린(151)은 본체의 전면 및 후면 양측에 각각 구비될 수 있다. 이러한 경우, 본체의 전면에 구비된 제1 터치스크린과 본체의 후면에

구비된 제2 터치스크린에 서로 다른 화면(예, 제1 터치스크린에는 사용자와 인터랙션하는 화면, 제2 터치스크린에는 광고 화면 등)이 디스플레이될 수 있다. 또한, 헤드부(102)의 전면에는 안내 로봇의 다양한 표정변화가 출력하기 위한 디스플레이부가 구비될 수 있다.

- [70] 주행부(130)는 이동 로봇(100) 본체의 이동, 회전을 수행한다. 이를 위해, 주행부(130)는 복수의 구동휠(135a, 135b), 구동모터, 및 복수의 캐스터(131a, 131b)를 포함하여 이루어질 수 있다. 주행부(130)의 구동은 제어부에 의해 수신된 제어명령에 따라 제어되며, 구동 전 후에 LED 등의 출력수단을 통한 알림이 제공될 수 있다.
- [71] 주행부(130)는 복수의 구동휠(135a, 135b), 복수의 캐스터(131a, 131b)가 지면과 균일하게 닿은 상태에서 복수의 구동휠(135a, 135b)이 구동모터로부터 회전력을 제공받아 회전함으로써, 이동 로봇(100)을 주행시킬 수 있다.
- [72] 도 2 본 발명과 관련된 이동 로봇(100)의 예시적 세부구성을 보인 블록도이다.
- [73] 본 발명에 따른 이동 로봇(100)은 통신부(110), 입력부(120), 주행부(130), 센싱부(140), 출력부(150), 메모리(170), 제어부(180) 및 전원부(190) 등을 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 구성요소들은 이동 로봇을 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서 상에서 설명되는 이동 로봇은 위에서 열거된 구성요소들 보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.
- [74] 통신부(110)는, 이동 로봇(100)과 외부서버, 예를 들어 인공 지능 서버, 또는 외부단말 사이의 무선 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다. 또, 상기 통신부(110)는, 이동 로봇(100)을 하나 이상의 네트워크에 연결하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다.
- [75] 상기 통신부(110)는, 예를 들어 WLAN(Wireless LAN), Wi-Fi(Wireless-Fidelity), Wi-Fi(Wireless Fidelity) Direct, DLNA(Digital Living Network Alliance), WiBro(Wireless Broadband), WiMAX(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), HSUPA(High Speed Uplink Packet Access), LTE(Long Term Evolution), LTE-A(Long Term Evolution-Advanced) 등의 무선 인터넷 통신 기술을 사용하여 인공지능 서버 등과 통신을 수행할 수 있다. 또, 상기 통신부(110)는 블루투스(Bluetooth™), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), UWB(Ultra Wideband), ZigBee, NFC(Near Field Communication) 등의 근거리 통신 기술을 사용하여 외부 단말 등과 통신을 수행할 수 있다.
- [76] 입력부(120)는, 영상 신호 입력을 위한 카메라(121) 또는 영상 입력부, 오디오 신호 입력을 위한 음향 수신부(122), 예를 들어 마이크로폰(microphone), 사용자로부터 정보를 입력받기 위한 사용자 입력부(미도시, 예를 들어, 터치키(touch key), 푸시키(mechanical key) 등)를 포함할 수 있다. 입력부(120)에서 수집한 신호데이터, 음성 데이터, 이미지 데이터는 분석되어 제어명령으로 처리될 수 있다.

- [77] 주행부(130)는 이동 로봇(100) 본체의 이동, 회전을 수행한다. 이를 위해, 주행부(130)는 복수의 구동휠, 구동모터, 복수의 캐스터를 포함하여 이루어질 수 있다. 주행부(130)의 구동은 제어부(180)에 의해 수신된 제어명령에 따라 제어되며, 구동 전 후 LED 등의 광출력부(153)를 통한 알림이 제공될 수 있다.
- [78] 센싱부(140)는 이동 로봇 내 정보, 이동 로봇을 둘러싼 주변 환경 정보 및 사용자 정보 중 적어도 하나를 센싱하기 위한 하나 이상의 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 센싱부(140)는 근접센서(141, proximity sensor), 조도 센서(illumination sensor), 터치 센서(touch sensor), 가속도 센서(acceleration sensor), 자기 센서(magnetic sensor), 중력 센서(G-sensor), 자이로스코프 센서(gyroscope sensor), 모션 센서(motion sensor), RGB 센서, 적외선 센서(IR 센서: infrared sensor), 지문인식 센서(finger scan sensor), 초음파 센서(ultrasonic sensor), 광 센서(optical sensor, 예를 들어, 카메라(121 참조)), 마이크로폰(microphone), 배터리 게이지(battery gauge), 환경 센서(예를 들어, 기압계, 습도계, 온도계, 방사능 감지 센서, 열 감지 센서, 가스 감지 센서 등), 화학 센서(예를 들어, 전자 코, 헬스케어 센서, 생체 인식 센서 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 한편, 본 명세서에 개시된 안내 로봇은, 이러한 센서들 중 적어도 둘 이상의 센서에서 센싱되는 정보들을 조합하여 활용할 수 있다.
- [79] 또한, 상기 센싱부(140)는 장애물, 바닥 상태 등을 감지하는 주행 관련 센서(142)를 포함할 수 있다.
- [80] 또한, 상기 센싱부(140)는 주행부(130)의 복수의 캐스터나 구동휠에 묻은 이물질을 감지하기 위한 오염 감지 센서(143)를 포함할 수 있다. 이러한 오염 감지 센서(143)는 예를 들어 주행부(130)의 세부구성이 분배 설치된 주변에 장착된 카메라, IR 센서, 그 밖의 비전센서 중 하나일 수 있다.
- [81] 근접 센서(141)의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전 용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다. 또, 근접 센서(141)는 네비 카메라, 초음파 센서, 라이다(lidar), ToF 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 이를 통해 감지대상(예, 사용자)의 접근 및 위치를 인식할 수 있다.
- [82] 출력부(150)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시키기 위한 것으로, 터치스크린(151), 음향출력부(152), 광 출력부(153) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 터치스크린(151)은 터치 센서와 상호 레이어 구조를 이루거나 일체형으로 형성됨으로써, 터치 스크린을 구현할 수 있다. 이러한 터치 스크린은, 이동 로봇(100)과 사용자 사이의 입력 인터페이스를 제공하는 사용자 입력부로서 기능함과 동시에, 출력 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [83] 광 출력부(153)는 광원의 빛을 이용하여 이동 로봇(100)의 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력한다. 예를 들어, 이동 로봇(100)의 주행부(130)에 이동명령이 전달된 경우, 이동을 알리기 위한 신호가 광 출력부(153)를 통해 출력된다.

- [84] 제어부(180)는 안내 로봇의 인공지능 기술과 관련된 동작을 수행하기 위하여 러닝프로세서(181)를 포함할 수 있다.
- [85] 러닝프로세서(181)는 학습 데이터를 이용하여 인공신경망으로 구성된 하나 이상의 모델을 학습할 수 있다. 러닝프로세서(181)는 데이터 마이닝(data mining), 데이터 분석, 지능형 의사결정 및 머신 러닝 알고리즘 및 기술을 위해 이용될 정보를 수신, 분류, 저장 및 출력하도록 구성될 수 있다. 러닝프로세서(181)는 이동 로봇을 통해 수신, 검출, 감지, 생성, 사전 정의된 정보 또는 상기 이동 로봇을 통해 다른 방식으로 출력된 정보를 저장하거나, 다른 구성, 장치 및 단말기에 의하여 수신, 검출, 감지, 생성, 사전 정의 또는 출력된 데이터를 저장하도록 구성된 하나 이상의 메모리 유닛을 포함할 수 있다.
- [86] 러닝프로세서(181)는 이동 로봇에 통합되거나, 메모리를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 러닝프로세서(181)는 메모리(170)를 통해 구현될 수 있다. 다만 이에 한정되지 않고, 러닝프로세서(181)는 이동 로봇(100)과 관련된 외부 메모리에 구현되거나, 이동 로봇(100)과 통신 가능한 서버에 포함된 메모리를 통해 구현될 수 있다. 다른 일 실시 예에서, 러닝프로세서(181)는 클라우드 컴퓨팅 환경에서 유지되는 메모리, 또는 네트워크와 같은 통신 방식을 통해 안내 로봇에 의해 액세스 가능한 다른 원격 메모리를 통해 구현될 수 있다.
- [87] 러닝프로세서(181)는 일반적으로 감독 또는 감독되지 않은 학습, 데이터 마이닝, 예측 분석 또는 다른 머신 러닝 기술에서 사용하기 위한 데이터를 식별, 색인화, 분류, 조작, 저장, 검색 및 출력하기 위해, 상기 데이터를 하나 이상의 데이터베이스에 저장하도록 이루어진다. 러닝데이터부에 저장된 정보는 서로 다른 유형의 데이터 분석, 기계 학습 알고리즘 및 기계 학습 기술 중 적어도 하나를 사용하는 제어부(180) 또는 안내 로봇에 포함된 복수의 제어부들(프로세서들)에 의하여 이용될 수 있다. 이러한 알고리즘 및 기법의 예로는 K 최근접 이웃 시스템(k-Nearest neighbor system), 퍼지 논리(fuzzy logic)(예를 들어, 가능성 이론(possibility theory)), 신경 회로망(neural networks), 볼츠만 머신(Boltzmann machines), 벡터 양자화, 펄스 신경망(pulsed neural nets), 서포트 벡터 머신(support vector machines), 최대-마진 분류기(maximum margin classifiers), 힐 클라이밍(hill-climbing), 유도 논리 시스템(inductive logic systems), 베이저안 네트워크(baysian networks), 페트리 넷(petri nets) (예를 들어, 유한 상태 기계(finite state machines), 밀리 머신(mealy machines), 무어 유한 상태 머신(moore finite state machines)), 분류 트리(classifier trees)(예를 들어, 퍼셉트론 트리(perceptron trees), 서포트 벡터 트리(support vector trees), 마코브 트리(markov trees), 트리-숲 결정(decision tree forests), 랜덤 숲(random forests)), 목마전 모형 및 시스템(pandemonium models and systems), 클러스터링(clustering), 인공 지능 플래닝(artificially intelligent planning), 인공 지능 예측(artificially intelligent forecasting), 데이터 퓨전(data fusion), 센서 퓨전(sensor fusion), 이미지 퓨전(image fusion), 강화 학습(reinforcement learning), 증강 현실(augmented reality), 패턴

인식(pattern recognition), 자동 플래닝(automated planning) 등이 있다.

- [88] 제어부(180)는 데이터 분석, 머신 러닝 알고리즘 및 머신 러닝 기술을 사용하여 결정 또는 생성된 정보에 기초하여, 안내 로봇의 실행 가능한 동작을 결정 또는 예측할 수 있다. 이를 위해, 제어부(180)는 러닝프로세서(181)의 데이터를 요청, 검색, 수신 또는 활용할 수 있다. 제어부(180)는 지식 기반 시스템, 추론 시스템 및 지식 획득 시스템 등을 구현하는 다양한 기능을 수행할 수 있으며, 불확실한 추론을 위한 시스템(예를 들어, 퍼지 논리 시스템), 적응 시스템, 기계 학습 시스템, 인공 신경망 등을 포함하는 다양한 기능을 수행할 수 있다.
- [89] 또한, 제어부(180)는 I/O 처리 모듈, 환경 조건 모듈, 음성-텍스트(STT) 처리 모듈, 자연 언어 처리 모듈, 작업 흐름 처리 모듈 및 서비스 처리 모듈 등과 같은 음성 및 자연 언어 처리를 가능하게 하는 서브 모듈들을 포함할 수 있다. 서브 모듈들 각각은 이동 로봇에서 하나 이상의 시스템 또는 데이터 및 모델, 또는 이들의 서브셋 또는 슈퍼셋에 대한 접근권한을 가질 수 있다. 여기서, 서브 모듈들 각각이 접근권한을 가지는 대상은 스케줄링, 어휘 인덱스, 사용자 데이터, 태스크 플로우 모델, 서비스 모델 및 자동 음성 인식(ASR) 시스템을 포함할 수 있다.
- [90] 일부 실시 예에서, 제어부(180)는 러닝프로세서(181)에서의 데이터에 기초하여 사용자 입력 또는 자연 언어 입력으로 표현된 문맥 조건 또는 사용자의 의도에 기초하여 사용자가 요구하는 것을 검출하고 감지하도록 구성될 수도 있다. 러닝프로세서(181)에 의해 수행된 데이터 분석, 머신 러닝 알고리즘 및 머신 러닝기술을 바탕으로, 이동 로봇의 동작이 결정되면, 제어부(180)는 이러한 결정된 동작을 실행하기 위하여, 이동 로봇의 구성 요소들을 제어할 수 있다. 제어부(180)는 제어 명령에 근거하여, 이동 로봇을 제어함으로써, 결정된 동작을 실행할 수 있다.
- [91] 메모리(170)는 이동 로봇(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장한다. 메모리(170)는 이동 로봇(100)에서 구동되는 다수의 응용 프로그램(application program 또는 애플리케이션(application))과, 이동 로봇(100)의 동작을 위한 데이터들, 명령어들을 저장할 수 있다. 또한, 메모리(170)는 사용자와 음성 대화 기능을 수행하기 위한 가변가능한 호출어를 저장할 수 있다.
- [92] 메모리(170)는, 예를 들어 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), SSD 타입(Solid State Disk type), SDD 타입(Silicon Disk Drive type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(random access memory; RAM), SRAM(static random access memory), 롬(read-only memory; ROM), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory), PROM(programmable read-only memory), 자기 메모리, 자기 디스크 및 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다.
- [93] 제어부(180)는 상기 응용 프로그램과 관련된 동작 외에, 통상적으로 이동

- 로봇(100)의 전반적인 동작을 제어한다. 제어부(180)는 위에서 살펴본 구성요소들을 통해 입력 또는 출력되는 신호, 데이터, 정보 등을 처리하거나 메모리(170)에 저장된 응용 프로그램을 구동하거나, 주행부(130)를 제어함으로써, 사용자에게 적절한 정보 또는 기능을 제공 또는 처리할 수 있다.
- [94] 전원부(190)는 제어부(180)의 제어 하에서, 외부의 전원, 내부의 전원을 인가 받아 이동 로봇(100)에 포함된 각 구성요소들에 전원을 공급한다. 이러한 전원부(190)는 배터리를 포함할 수 있고, 상기 배터리는 내장형 배터리 또는 교체가능한 형태의 배터리가 될 수 있다.
- [95] 상기 각 구성요소들 중 적어도 일부는, 이하에서 설명되는 다양한 실시 예들에 따른 안내 로봇의 동작, 제어, 또는 제어방법을 구현하기 위하여 서로 협력하여 동작할 수 있다. 또한, 상기 안내 로봇의 동작, 제어, 또는 제어방법은 상기 메모리(170)에 저장된 적어도 하나의 응용 프로그램의 구동에 의하여 안내 로봇상에서 구현될 수 있다.
- [96] 또한, 이하에 개시된 다양한 실시 예는 예를 들어, 소프트웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합된 것을 이용하여 컴퓨터 또는 이와 유사한 장치로 읽을 수 있는 기록매체 내에서 구현될 수 있다.
- [97] 한편, 본 발명에 관련된 이동 로봇(100)은 복수의 구동휠, 구동모터, 및 복수의 캐스터를 이용하여 주행을 수행한다.
- [98] 도 3a, 도 3b는 본 발명과 관련된 안내 로봇의 주행부(130)에 포함되는 복수의 캐스터(131a, 131b)와 관련된 부분도를 보인 도면들이다.
- [99] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 이동 로봇(100)의 주행부(130)는 구동휠(135a, 135b)과 캐스터(131a, 131b)를 포함한 휠모듈을 이용하여 이동 로봇(100)을 주행시킨다.
- [100] 휠모듈은 이동 로봇(100)의 바닥 플레이트(101B)에 복수개 장착될 수 있다. 이러한 경우, 복수의 휠모듈은, 이동 로봇의 진행방향을 기준으로 좌측에 마련된 좌측 휠모듈, 우측에 마련된 우측 휠모듈을 포함할 수 있다. 좌측 휠모듈과 우측 휠모듈은 좌우 대칭되고, 좌우 방향으로 이격되도록 바닥 플레이트(101B)에 설치될 수 있다. 이하에서, 휠모듈은 좌측 휠모듈과 우측 휠모듈을 모두 포함하는 것으로 사용될 수 있다.
- [101] 휠모듈은, 복수의 구동휠(135a, 135b), 복수의 캐스터(131a, 131b), 복수의 링크 아암(133a, 133b), 그 밖에 가이드 핀, 힌지수단, 구동모터를 포함할 수 있다.
- [102] 복수의 구동휠(135a, 135b) 각각은 구동모터로부터 회전력을 제공받아 회전함으로써, 이동 로봇(100)이 이동할 수 있게 한다. 복수의 구동휠(135a, 135b) 각각은 구동모터의 회전축에 연결되거나 또는 구동모터의 회전축과 연결된 감속기에 연결될 수 있다.
- [103] 복수의 링크 아암(133a, 133b) 각각은 링크 모터 아암와, 링크 백 아암이 연동된 구조일 수 있다. 복수의 구동휠(135a, 135b)와 복수의 캐스터(131a, 131b)는 복수의 링크 아암(133a, 133b)에 분산 배치될 수 있다. 각 링크 모터 아암과 링크

백 아암은 수평하게 이루어질 수 있다.

- [104] 복수의 캐스터(131a, 131b)는 프런트 캐스터(131a)와 리어 캐스터(131b)를 포함할 수 있다. 프런트 캐스터(131a)와 리어 캐스터(131b)는 복수개, 예를 들어 2개씩 구비될 수 있다.
- [105] 프런트 캐스터(131a)는 복수의 링크 아암(133a, 133b)의 각 링크 모터 아암의 전방부에 설치될 수 있다. 리어 캐스터(131b)는 복수의 링크 아암(133a, 133b)의 각 링크 백 아암의 후방부에 설치될 수 있다.
- [106] 프런트 캐스터(131a)는 캐스터 바디와 프런트 휠을 포함할 수 있다. 이때, 캐스터 바디는 각 링크 모터 아암의 전방부에 설치될 수 있고, 각 링크 모터 아암에 설치되는 수직축을 포함할 수 있다. 또한, 프런트 휠은 캐스터 바디에 수평축을 중심으로 회전되게 배치될 수 있다.
- [107] 리어 캐스터(131b)는 캐스터 바디와 리어 휠을 포함할 수 있다. 이때, 캐스터 바디는 각 링크 백 아암의 후방부에 설치될 수 있고, 각 링크 백 아암에 설치되는 수직축을 포함할 수 있다. 또한, 리어 휠은 캐스터 바디에 수평축을 중심으로 회전되게 배치될 수 있다.
- [108] 복수의 구동휠(135a, 135b)과, 복수의 프런트 캐스터(131a)와 리어 캐스터(131b)는 지면과 균일하게 닿은 상태에서 회전될 수 있으며, 이동 로봇(100) 복수의 구동휠(135a, 135b)의 회전에 의해 주행할 수 있다.
- [109] 복수의 프런트 캐스터(131a)가 지면의 형상에 따라 상승되거나 하강되면, 그에 대응되는 복수의 구동휠(135a, 135b)이 하강하거나 상승하며, 그에 따라 서스펜션 효과가 발생한다. 이러한 서스펜션 효과는 연동된 복수의 리어 캐스터(131b)에서도 발생한다.
- [110] 한편, 이와 같이 주행부(130)에 의한 이동 로봇(100)의 반복 주행에 따라, 복수의 캐스터(131a, 131b)에는 이물질(예, 먼지, 모래, 흙, 머리카락, 실 등)이 누적된다. 이러한 경우, 복수의 캐스터(131a, 131b)가 바닥면을 긁게 되어, 바닥면의 대리석 왁스층, 석재표면 등이 마모되거나 훼손될 수 있다.
- [111] 이에, 본 명세서에서는, 이동 로봇(100)의 복수의 캐스터(131a, 131b)에 누적된 이물질을 주기적으로 제거하기 위한 동작 방법을 구현하였다. 또한, 복수의 캐스터(131a, 131b)에 이물질을 누적된 경우 이를 감지하여 관리자에게 알리고, 수행중인 작업의 방해를 최소화하며 이물질을 제거할 수 있는 동작 방법을 구현하였다.
- [112] 이하, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 이동 로봇의 동작방법(400)을 설명하기 위한 대표 흐름도이다.
- [113] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 동작방법(400)은 이동 로봇(100)의 제어부(180)가 캐스터 관리 모드가 개시되었음을 인식하는 단계(410)로 개시된다.
- [114] 캐스터 관리 모드는, 이동 로봇(180)에 구비된 캐스터(131a, 131b) 중 적어도 일부에 묻은 오염물을 제거하기 위한 동작 모드를 의미한다. 크게, 특정

영역으로 이동 로봇(100)을 이동하기, 특정 영역 위에서 오염을 제거를 위한 모션 수행 수행하기로 구분되는 동작 모드를 포함한다.

- [115] 캐스터 관리 모드는, 입력 또는 조건만족에 따라 발생하는 신호에 근거하여 개시될 수 있다. 구체적으로, 관리자가 이동 로봇(100)에 캐스터 관리 모드를 수행하기 위한 입력을 수행한 경우, 또는 정해진 조건을 만족하여 이동 로봇(100) 스스로 캐스터 청소가 필요하다고 판단한 경우, 이동 로봇(100)의 제어부(180)가 캐스터 관리 모드의 개시신호가 생성함으로서, 캐스터 관리 모드가 개시될 수 있다.
- [116] 다음, 이동 로봇(100)의 제어부(180)가, 이동 로봇(100)의 센서를 이용하여 매트 영역을 감지하는 단계(420)를 수행한다.
- [117] 여기에서, 매트 영역이란 이물질 흡입/포집 기능을 포함하는 바닥매트가 설치된 영역을 의미한다.
- [118] 이때, 바닥매트의 종류나 재질에 특별한 제한이 없으나, 이동 로봇(100)의 주행부, 특히 캐스터(131a, 131b)에 묻은 이물질(예, 먼지, 모래, 흙, 머리카락, 실 등)을 쉽게 탈락시켜 포집할 수 있는 형태나 재질, 예를 들어 흡입공이 있고 까칠한 재질로 이루어질 수 있다.
- [119] 예를 들어, 상기 바닥매트는 코일매트일 수 있다. 또, 예를 들어, 상기 바닥매트는 살균 기능을 갖는 먼지흡입매트일 수 있다. 또, 예를 들어, 상기 바닥매트는 적어도 하나의 모터를 구비하여 흡입력에 의해 먼지 집진이 가능한 구조의 청소매트일 수 있다. 또한, 상기 바닥매트는 이물질 흡입/포집 기능을 향상시키기 위해 다수의 흡입공을 포함하도록 형성되거나 또는 다층구조로 형성될 수 있다.
- [120] 이동 로봇(100)은 센서, 예를 들어 카메라(121)를 통해, 이동 로봇(100)이 주행하는 바닥면의 재질, 컬러 등을 상기 매트 영역의 재질, 컬러 등과 비교하여, 매트 영역을 감지할 수 있다.
- [121] 여기에서, 상기 매트 영역을 감지한다는 것은, 매트 영역의 위치, 매트 영역의 형상(예, 크기, 모양, 등), 이동 로봇(100)이 안착하기 쉬운 지점을 감지하는 것을 포함할 수 있다.
- [122] 예를 들어, 상기 매트 영역을 감지한다는 것은, 이동 로봇(100)의 현재 위치로부터 바닥매트가 설치된 영역의 위치까지의 이격거리, 방향, 경로, 경로상의 장애물 등에 관한 정보를 인식하는 것을 포함할 수 있다.
- [123] 예를 들어, 상기 매트 영역을 감지한다는 것은, 매트 영역이 정사각형인지, 한쪽방향이 긴 직사각형인지, 원형인지, 그리고/또는 전체 면적이 기준값 이상인지를 이동 로봇(100)의 제어부(180)가 인식하는 것을 포함할 수 있다.
- [124] 또, 예를 들어, 매트 영역에 이동 로봇(100)이 오르고 내리기 용이한 입출구지점(예, 바닥매트의 가장자리 중 적층구조가 다른 지점보다 낮거나 완만한 지점 또는 모서리 등)이 있는 경우, 상기 매트 영역을 감지한다는 것은 이러한 입출구지점을 검출하는 것을 포함할 수 있다.

- [125] 이와 같이 매트 영역이 감지되면, 제어부(180)는 감지된 매트영역 위에 이동 로봇(100)이 위치하도록, 이동 로봇의 주행부(130)에 주행명령을 전달하는 단계를 수행한다(430).
- [126] 실시 예에 따라, 제어부(180)는 감지된 매트 영역에서 이동 로봇(100)이 오를 지점을 결정하고, 결정된 지점을 향하도록 이동 로봇(100)의 자세를 교정(예, 결정된 지점의 방향이 이동 로봇(100)의 주행방향을 기준으로 정면에 오도록)하고, 이후, 이동 로봇(100)이 상기 결정된 지점을 통과하여 매트 영역에 안착하도록 주행을 제어할 수 있다.
- [127] 이때, 이동 로봇(100)이 오를 지점은 이동 로봇(100)의 현재 자세 및 주행방향에 기초하여 결정될 수 있다. 또는, 이동 로봇(100)이 오를 지점은 이동 로봇이 쉽게 안착할 수 있는 지점, 예를 들어 바닥면과의 높이가 가장 낮은 지점으로 결정될 수 있다.
- [128] 또한, 실시 예에 따라, 이동 로봇(100)이 상기 매트 영역 위에 안착되면, 제어부(180)는 복수의 캐스터(131a, 131b)가 매트 영역의 바닥면에 모두 접촉하였는지를 확인하는 과정을 추가로 수행할 수 있다.
- [129] 이는, 이동 로봇(100)이 매트 영역 위에 안착한 후에도, 캐스터(131a, 131b) 중 일부가 매트 영역의 바닥면으로부터 떠 있거나 매트영역의 바닥면으로 높이가 다른 상태에서 청소를 위한 모션을 개시하지 않게 하기 위함이다.
- [130] 확인 결과, 복수의 캐스터(131a, 131b) 중 적어도 일부가 매트 영역의 바닥면으로부터 떠 있거나 매트영역의 바닥면으로 높이가 다른 상태라면, 복수의 캐스터(131a, 131b) 모두가 매트 영역의 바닥면과 균일하게 닿을때까지 이동 로봇(100)매트 영역위에서 앞뒤로 반복 주행하거나 좌우로 제자리회전할 수 있다. 이러한 동작은, 캐스터 청소를 위한 모션에는 포함하지 않는다.
- [131] 실시 예에서, 이동 로봇(100)이 매트 영역 위에 안착한 것에 응답하여, 제어부(180)는 캐스터 청소 시작을 알리는 피드백 신호를 출력할 수 있다. 이러한 피드백 신호는, 터치 스크린(151)을 통해 시각 정보, 음향 출력부(152)를 통한 음성/신호음 출력, 광출력부(153)를 통한 LED 깜빡임 중 하나 이상의 방식으로 수행될 수 있다.
- [132] 이동 로봇(100)이 매트 영역 위에 안착되면, 캐스터의 오염물을 제거하기 위한 모션 주행을 개시하며, 이때 이동 로봇(100)이 상기 매트 영역을 벗어나지않는지를 지속적으로 감시한다(440). 즉, 이동 로봇(100)의 제어부(180)는 이동 로봇(100)이 매트 영역 내에서 캐스터(131a, 131b)의 오염을 제거하기 위한 정해진 모션 주행을 수행한다.
- [133] 여기에서, 이동 로봇(100)이 매트 영역을 벗어나지 않는다는 것은, 캐스터(131a, 131b)가 매트 영역 내에 위치하는 것을 의미할 수 있다.
- [134] 캐스터(131a, 131b)가 매트 영역 내에 위치하는지 여부는, 예를 들어 이동 로봇의 카메라(121) 또는 바닥 플레이트(101B)에 설치된 오염 감지 센서(143)를 통해 감시될 수 있다.

- [135] 실시 예에 따라, 상기 제어부(180)는 매트 영역 내에서 캐스터(131a, 131b)의 오염을 제거하기 위한 정해진 모션 주행이 수행되는 동안, 캐스터(131a, 131b)가 매트 영역 내에 위치하는지를 지속적으로 감시하고, 상기 감시 결과에 기초하여 정해진 모션 주행을 가변할 수 있다.
- [136] 여기에서, 정해진 모션 주행을 가변하는 것은, 모션 방식 자체 뿐만 아니라, 현재 회전방향을 변경하거나, 이동 거리/간격을 감소시키는 것을 포함할 수 있다.
- [137] 이동 로봇(100)의 캐스터의 오염물을 제거하기 위한 모션 주행은 캐스터에 묻은 이물질을 제거할 수 있도록, 이동 로봇(100)이 매트 영역 내에서 미리 정해진 모션으로 움직이는 것을 의미할 수 있다.
- [138] 구체적으로, 제어부(180)는 이동 로봇(100)이 매트 영역을 벗어나지 않는 상태에서 제자리 회전모션 및 전후 주행 반복 모션 중 적어도 하나를 수행하도록 주행부(130)를 제어할 수 있다.
- [139] 또한, 상기 제어부(180)는 캐스터에 묻은 이물질을 제거하기 위한 모션 주행으로, 복수의 구동휠(135a, 135b) 각각이 정방향 회전과 역방향 회전을 교번하여 수행하도록 회전력을 제공할 수 있다. 그에 따라, 복수의 구동휠(135a, 135b) 각각에 연동된 프론트 캐스터(131a)와 리어 캐스터(131b)가 서로 대향되는 회전, 즉 정방향 회전과 역방향 회전 하면서 캐스터에 묻은 이물질이 탈락되어 매트 영역에 포집될 수 있다.
- [140] 실시 예에서, 캐스터에 묻은 이물질을 제거하기 위한 모션 주행의 세부 주행은, 상기 매트 영역에 관한 정보에 기초하여 상기 모션 주행의 세부 주행을 다르게 결정될 수 있다. 여기에서, 상기 매트 영역에 관한 정보는 매트 영역의 형상, 크기, 위치, 면적비율 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [141] 예를 들어, 매트 영역의 형상이 원형 또는 정사각형이면, 이동 로봇이 시계방향과 반시계방향으로 제자리회전을 반복하는 것을 상기 모션 주행의 세부주행으로 수행할 수 있다. 또, 매트 영역의 형상이 좁고 긴 모양이면, 이동 로봇이 전진과 후진을 반복하는 것을 상기 모션 주행의 세부주행으로 수행할 수 있다.
- [142] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명과 관련된 이동 로봇은, 이물질이 묻은 캐스터로 인해 바닥면이 손상되지 않도록, 캐스터 관리 모드의 개시에 따라 매트 영역을 인식하고, 인식된 매트 영역 위에 오도록 이동한 다음, 매트 영역을 벗어나지 않는 적절한 모션 주행을 수행함으로써, 관리자의 도움 없이 캐스터에 묻은 이물질을 스스로 제거할 수 있다.
- [143] 도 5는, 도 4의 단계(420)과 관련하여, 이동 로봇이 매트 영역을 인식하는 방법을 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [144] 이동 로봇(100)은 캐스터 관리 모드가 개시되었음이 인식된 것에 응답하여, 수행중인 작업을 중단하거나 또는 이동을 중단하고, 찾아갈 매트 영역의 위치를 확인하기 위한 모션을 수행할 수 있다.

- [145] 매트 영역은, 캐스터의 이물질을 제거하기 위한 바닥매트가 설치된 영역으로, 이동 로봇(100)의 주변에 위치할 수도 있고, 일정 공간에 지정된 위치에 미리 설정될 수 있다.
- [146] 실시 예에서, 상기 매트 영역은 이동 로봇(100)의 현재 위치에서 가까운 위치에 있는 것으로 결정될 수 있다.
- [147] 이를 위해, 상기 이동 로봇(100)은 카메라(121)를 활성화하고, 화각범위 내에 매트 영역이 위치하는지를 탐지할 수 있다. 매트 영역의 위치를 탐지하는 동안, 이동 로봇(100)은 제자리 회전을 수행하거나 또는 일정 범위의 영역을 지그재그 또는 나선형으로 주행할 수 있다.
- [148] 또 다른 실시 예에서, 상기 매트 영역은 이동 로봇(100)에 설정된 경로 내에 포함된 또는 가까운 매트 영역 중 하나로 결정될 수 있다.
- [149] 이를 위해, 상기 이동 로봇(100)은 기저장된 맵 정보와 경로 정보를 활용하여, 이동 로봇(100)의 현재 위치로부터 주행할 경로 내에서 포함되거나 주행할 경로로부터 가까운 매트 영역의 위치를 탐지할 수 있다. 이와 같이 맵 정보와 경로 정보를 사용하게 되면, 매트 영역이 이동 로봇(100) 주변에 있지 않은 경우, 카메라(121)를 통해 위치를 탐지하는 것보다 빠르게 매트 영역을 탐지 및 결정할 수 있다. 다만, 이때에도 이동 로봇(100)이 경로 내 또는 경로로부터 가까운 매트 영역에 근접하면, 카메라(121)를 통해 매트 영역 및 그것의 위치를 정확히 감지하도록 동작한다.
- [150] 이동 로봇(100)의 제어부(180)는 카메라(121)의 화각범위(501) 내의 바닥면을 비교 및 분석하여, 매트 영역(200)을 인식할 수 있다.
- [151] 예를 들어, 도 5의 화각범위(501)에 매트 영역(200)이 탐지되면, 매트 영역(200)의 바닥과 매트 영역이 아닌 바닥면은 재질, 컬러, 지면높이 등에 차이가 있음을 비교 분석하여, 매트 영역(200)이 존재하는 것을 확인 및 인식할 수 있다.
- [152] 이와 같이 매트 영역(200)의 존재를 카메라(121)를 통해 확실히 확인하는 것은, 매트 영역의 지정 위치에 실제 바닥매트가 존재하지 않을 수 있음을 가정한 것이다. 매트 영역의 지정 위치에 실제 바닥매트가 없음에도 캐스터 이물질 제거를 위한 모션이 시작되면, 캐스터로 인해 해당 위치의 바닥면이 훼손될 수 있기 때문이다.
- [153] 이와 같이, 이동 로봇(100)의 화각범위(501) 내에 매트 영역(200)의 일부가 탐지되면, 제어부(180)는 이동 로봇(100)을 전방으로 주행하면서 탐지된 매트 영역(200)의 크기가 증가하는지를 확인하고, 탐지된 매트 영역(200)의 크기가 증가하는 방향으로 이동 로봇(100)의 자세를 교정하면서, 매트 영역(200)으로 이동 로봇(100)을 이동시킨다.
- [154] 이동 로봇(100)이 매트 영역(200)을 향해 움직이는 과정은, 이동 로봇(100)이 배터리 충전을 위해 충전 스테이션에 도킹을 시도하는 것과 일부 유사하다. 다만, 신호에 기초하지 않고 이동 로봇(100)의 화각범위(501) 내 포함되는 매트

- 영역(200)의 크기를 스스로 확인하면서 이동한다는 점에서 차이가 있다.
- [155] 한편, 도 5에서, 이동 로봇(100)이 매트 영역(200)에 일정거리 내로 접근하는 동안은 화각범위(501) 내에 포함되는 매트 영역이 증가하나, 이동 로봇(100)이 매트 영역(200)에 더욱 접근하면 할수록 화각범위(501) 내에 포함되는 매트 영역의 크기는 다시 감소된다.
- [156] 이동 로봇(100)의 카메라(121)의 화각범위(501)가, 도 5에 도시된 바와 같이, 이동 로봇(100) 본체와 수직방향으로 만나는 바닥면을 포함하는 경우, 화각범위(501) 내에 포함되는 매트 영역(200)의 크기가 감소하는 시점은 이동 로봇(100)이 매트 영역(200) 위로 이동하는 시점에 대응된다고 말할 수 있다.
- [157] 이에, 일 실시 예는, 카메라(121)의 화각범위(501)에 매트 영역(200) 전체가 포함되는 동안, 제어부(180)가, 이미지 분석을 통해 매트 영역(200)에 관한 정보(예, 매트 영역(200)의 형상, 크기, 위치, 면적비율 등)를 획득하고, 획득된 정보와 이동 로봇(100)의 현재 위치에 기초하여 이동 로봇(100)이 안착할 매트 영역(200) 상에서의 좌표 포인트(point)를 산출할 수 있다.
- [158] 그리고, 이동 로봇(100)의 위치가 화각범위(501) 내에 포함되는 매트 영역(200)의 크기가 감소하는 지점에 도달하면, 제어부(180)는 상기 산출된 좌표 포인트(point)와의 상대거리를 실시간으로 계산하면서, 좌표 포인트(point)를 향해 천천히 주행하도록 주행부(130)를 제어할 수 있다.
- [159] 비록 도시되지는 않았지만, 이동 로봇(100)의 장애물 센서를 통해, 매트 영역(200) 주변에 또는 매트 영역(200) 위에 장애물이 존재하는 것으로 검출된 경우, 제어부(180)는 장애물을 피하여 매트 영역(200)의 좌표 포인트(point)를 향하도록 시도해 보고, 실패시 장애물의 존재를 알리는 음성 메시지를 출력하거나, 일정 시간 동안 대기 상태를 유지할 수 있을 것이다.
- [160] 이동 로봇(100)이 매트 영역(200)에서 상기 좌표 포인트(point)에 안착하면, 카메라(121)를 통해, 이동 로봇(100)이 매트 영역(200)에 안전하게 위치하였는지, 바람직하게는 매트 영역(200)의 중앙(center)에 위치하였는지를 확인한다.
- [161] 확인 결과, 이동 로봇(100)이 매트 영역(200)에 안전하게 안착한 것이 인지되면, 제어부(180)는 캐스터의 이물질 제거를 위해 정해진 모션을 수행하기 전, 정해진 모션 수행이 시작됨을 알리는 피드백 신호를 출력할 수 있다.
- [162] 도 6은 도 4의 단계(430)과 관련하여, 이동 로봇이 매트 영역에서 캐스터 오염 제거를 위한 모션을 수행하는 방법을 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [163] 이동 로봇(100)이 매트 영역(200) 위에 안전하게 안착한 것이 확인되면, 이제 캐스터의 이물질 제거를 위한 정해진 모션을 수행할 수 있다.
- [164] 매트 영역(200)에서의 주행 모션을 통해, 매트 영역(200)과 캐스터(131a, 131b)의 휠간의 마찰력을 이용하여 이동 로봇(100)의 캐스터(131a, 131b)에 묻은 이물질을 제거할 수 있다.
- [165] 이때, 캐스터(131a, 131b)에 감기는 형태의 이물질(예, 머리카락, 실 등)을 제거하기 위해, 캐스터(131a, 131b)의 휠이 통상의 주행방향과 반대방향으로

회전하도록 모션 주행을 수행할 수 있다. 또한, 보다 확실한 이물질 제거를 위해, 동일한 동작을 여러번 반복하거나 또는 캐스터(131a, 131b)의 휠의 회전방향을 교번하여 변경하는 모션 주행을 수행할 수 있다.

- [166] 캐스터(131a, 131b)의 이물질 제거를 위한 정해진 모션은, 이동 로봇(100)이 매트 영역(200)을 벗어나지 않는 상태를 유지하면서, 이동 로봇(100)이 매트 영역(200) 위에서 제자리 회전모션 및 전후 주행 반복 모션 중 적어도 하나를 수행하는 동작을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 제자리 회전모션(611)과 전후주행 반복 모션(612)을 교번하여 수행할 수 있다.
- [167] 이를 위해, 상기 제어부(180)는, 주행부(130)의 복수의 구동휠(135a, 135b) 각각이 정방향 회전과 역방향 회전을 교번하여 수행하도록 회전력을 제공하기 위한 제어신호를 생성하여, 연동된 각 구동모터에 전달할 수 있다.
- [168] 캐스터(131a, 131b)의 이물질 제거를 위한 정해진 모션의 수행 시간은, 이동 로봇(100)의 누적 주행거리에 비례하거나, 이물질 제거여부를 확인(인식)할 수 있는 경우 남은 이물질의 감지 결과에 근거하여 결정될 수 있다.
- [169] 예를 들어, 제어부(180)는 이동 로봇(100)의 누적 주행거리가 길수록 이물질 제거를 위한 정해진 모션의 수행 시간을 증가시킬 수 있다. 이후 정해진 모션이 완료되면, 누적 주행거리를 리셋(reset)하도록 동작할 수 있다.
- [170] 또는, 예를 들어, 제어부(180)는 센서 등을 통한 확인 결과 캐스터(131a, 131b)의 이물질이 제거된 정도가 일정범위 미만으로 감소되지 않거나 또는 수행전과 비교하여 일정범위 이상 차이가 검출되지 않으면, 정해진 모션을 처음부터 다시 반복하도록 동작할 수 있다.
- [171] 이동 로봇(100)의 제어부(180)는, 캐스터의 이물질을 제거하기 위해 정해진 모션을 수행하는 동안, 이동 로봇(100) 본체가, 보다 정확히는 캐스터(131a, 131b)가 매트 영역(200)을 벗어나지 않는지 여부를 지속적으로 감시한다.
- [172] 이를 위해, 도 6에 도시된 바와 같이, 이동 로봇의 카메라(121)를 통해, 화각범위(601)에 포함되는 매트 영역(200)의 크기와 비율을 계속 확인하여, 실시간으로 이동 로봇(100)의 자세를 교정하면서 정해진 모션을 수행할 수 있다.
- [173] 예를 들어, 이동 로봇(100)의 캐스터(131a, 131b) 중 적어도 일부가 매트 영역(200)의 경계면에 근접한 경우, 매트 영역(200)의 안쪽으로 이동하도록, 대응되는 구동휠(135a, 135b)의 회전방향을 제어할 수 있다.
- [174] 구체적으로, 이동 로봇(100)의 제어부(180)는 모션 주행이 수행되는 동안, 센싱부, 예를 들어 카메라(121) 또는 IP 센서를 통해, 프론트 캐스터(131a)와 리어 캐스터(131b)가 모두 매트 영역(200) 내에 위치하는지를 지속적으로 감시할 수 있다. 또한, 제어부(180)는 상기 감시 결과에 기초하여, 캐스터(131a, 131b) 모두가 매트 영역 내에 들어오도록, 모션 주행을 가변할 수 있다.
- [175] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 이동 로봇이 캐스터 관리 모드의 모션 주행 전 확인 동작을 설명하기 위한 예시 도면이다.
- [176] 일 실시 예에서는, 정해진 모션 수행 전, 이동 로봇(100)의 캐스터가 매트

- 영역(200)의 바닥면에 모두 접촉하였는지를 확인하는 추가 과정을 포함할 수 있다.
- [177] 예를 들어, 캐스터 주변에 카메라 등이 장착된 경우, 카메라를 통해 획득된 이미지를 분석하여, 캐스터가 매트 영역(200)의 바닥면에 모두 접촉하였는지를 여부를 확인할 수 있다.
- [178] 다른 예로, 캐스터 주변에 카메라가 장착되지 않은 경우, 정해진 모션을 수행하기 전 구동휠을 정방향과 역방향으로 일정횟수 짧고 빠르게 반복하여, 모든 캐스터에 서스펜션 효과가 전달되도록 함으로서, 캐스터가 매트 영역(200)의 바닥면에 모두 접촉하도록 초기 자세 동작을 수행할 수 있다.
- [179] 도 7을 참조하면, 매트 영역의 바닥면(701)에 좌우측 구동휠(135a, 135b), 연동된 캐스터(131a)가 모두 접촉하고 있는지를 확인한다. 이는, 매트 영역이 설치 주변에 카메라나 IR 센서가 있는 경우, 또는 캐스터(131a) 주변에 카메라가 장착된 경우, 이미지 분석을 통해 확인할 수 있다.
- [180] 또한, 이동 로봇(100)의 좌우 프레임 엣지의 수직선과 바닥면(701)이 만나는 가상의 선(702a, 702b)이 매트 영역의 경계 내에 모두 포함되는지를 확인한다. 이는, 캐스터(131a)가 바닥면에 모두 접촉하는지 여부를 확인하는 것과 유사하다. 이와 같이 이동 로봇(100)의 좌우 프레임 엣지가 매트 영역 내에 들어오는지를 확인하는 것은, 적어도 캐스터(131a)가 본체의 좌우 프레임 엣지 사이에 장착된 것을 전제한 것이다. 따라서, 이동 로봇(100)의 형상에 따라서는 캐스터(131a)의 바디가 매트 영역의 경계 내에 모두 포함되는지를 직접 확인해야할 수 있다.
- [181] 이와 같이, 모션 주행을 수행되기 전, 캐스터(131a, 131b)가 매트 영역의 바닥면에 모두 접촉하였는지를 확인함으로써, 일부 캐스터에는 마찰력이 발생하지 않아 이물질이 제거되지 않는 것을 미연에 방지할 수 있다. 또한, 적어도 캐스터(131a, 131b)가 매트 영역의 경계 내에 들어오는지를 확인함으로써, 매트 영역을 벗어난 위치에서 모션 주행을 수행하여 바닥이 마모 또는 훼손되는 것을 미연에 방지할 수 있다.
- [182] 도 8a, 도 8b, 도 8c, 도 8d는 매트 영역의 특성과 관련된 모션 주행을 세부 주행을 설명하기 위한 서로 다른 예시도들이다.
- [183] 실시 예에서, 이동 로봇(100)은 매트 영역(200)에 관한 정보, 즉 매트 영역(200)의 형상, 크기, 위치, 면적비율 등에 기초하여 모션 주행을 세부 주행을 다르게 결정할 수 있다.
- [184] 매트 영역은, 캐스터의 이물질을 제거하기 위한 바닥매트가 설치된 영역으로, 실제 바닥매트의 크기보다 소정값 작게 설정될 수 있다. 예를 들어, 바닥매트가 가로*세로가 각각 1m인 경우, 매트 영역은 0.9~0.95m 값일 수 있다. 이는, 이동 로봇(100)이 매트 영역 위에서 지정된 모션 주행을 수행하는 동안 매트 영역을 완전히 벗어나지 않도록 하기 위함이다.
- [185] 제어부(180)는 이동 로봇이 모션 주행을 수행하는 동안 매트 영역(200)을

벗어나지 않도록, 매트 영역(200)의 형상 또는 면적비율에 기초하여 모션 주행의 세부 주행을 변경할 수 있다.

- [186] 예를 들어, 제어부(180)는 나선형 회전 모션의 수행시, 매트의 형상이 정사각형이면 정나선형 회전 모션을 수행하도록 동작할 수 있다. 또, 예를 들어, 매트의 형상이 직사각형이면, 제어부(180)는 모서리가 긴 방향으로 찌그러진 형태의 나선형 회전 모션을 수행하도록 주행부(130)를 제어할 수 있다.
- [187] 또는, 상기 제어부(180)는 매트 영역(200)의 형상별 매칭되는 세부 주행을 이동 로봇(100)의 메모리(170)에 미리 저장하였다가, 카메라(121)를 통해 확인된 매트 영역(200)의 형상에 매칭되는 세부 주행을 메모리(170)로부터 획득하여, 세부 주행을 수행하도록 동작할 수도 있다.
- [188] 상기 제어부(180)는 이동 로봇이 모션 주행을 수행하는 동안 매트 영역(200)을 벗어나지 않도록, 매트 영역(200)의 크기에 기초하여 모션 주행의 세부 주행을 변경할 수 있다.
- [189] 예를 들어, 매트 영역(200)의 크기가 작으면, 안착된 위치에서 많이 이동하지 않도록, 제자리 회전 모션(611)만 수행하여 캐스터의 이물질 제거할 수 있다. 반면, 매트 영역(200)의 크기가 큰 경우이면, 제자리 회전 모션(611)을 나선형 회전 모션으로 확장하고, 전후주행 반복 모션(612)의 전후 주행거리를 보다 길게 가변하여 주행을 수행하도록 동작할 수 있다.
- [190] 상기 제어부(180)는, 주변의 상황을 고려할 수 있도록, 매트 영역(200)이 설치된 위치에 따라 모션 주행의 세부 주행을 변경할 수 있다. 이때의 세부 주행은, 캐스터의 이물질 제거를 위한 휠모듈의 동작 뿐만 아니라, 외부 알림까지 포함하는 것으로 고려될 수 있다.
- [191] 예를 들어, 매트 영역(200)의 위치 주변이 사람의 이동이 잦거나 복잡한 것으로 결정되면, 제어부(180)는, 안전을 위해 휠모듈의 구동속도를 보다 감소시키고, 캐스터 관리 모드 수행중임을 외부에서 인식할 수 있도록, LED 출력 또는 안내음 출력을 병행할 수 있다.
- [192] 이하, 매트 영역의 특성별로, 캐스터의 이물질 제거를 위한 모션 주행의 세부 주행의 예시들을 살펴보겠다.
- [193] 도 8a 및 도 8b는 매트 영역의 형상이 정사각형에 가깝고 면적이 좁은 경우로, 제자리 나선형 모션을 정해진 모션 주행으로 수행하는 예시이다. 이러한 경우, 이동 로봇(100)이 안착된 위치로부터 많이 벗어나지 않도록 제자리 회전모션 또는 제자리 나선형 회전모션을 수행할 수 있다.
- [194] 도 8a는 이동 로봇이 매트 영역(200) 위에서 반시계방향으로 나선형 제자리모션(801)을 수행하는 예시이다. 캐스터(131)의 휠은 나선형 제자리모션(801)을 따라 움직이면서 정방향회전 또는 역방향회전한다.
- [195] 이를 위해, 우측 도면을 참조하면, 제어부(180)는 이동 로봇의 좌측 구동휠(135a)이 실제 이동 로봇의 진행 방향(801r)을 기준으로 정방향 회전하도록 좌측 구동휠(135a)과 연동된 구동모터에 구동력을 제공한다. 이와

함께, 이동 로봇의 우측 구동휠(135b)은 역방향 회전하도록 우측 구동휠(135b)과 연동된 구동모터에 구동력을 제공한다. 이때, 좌측 구동휠(135a)과 연동된 구동모터에는 우측 구동휠(135b)과 연동된 구동모터 보다 큰 구동력을 전달하여, 우측 구동휠(135b)의 회전속도가 좌측 구동휠(135a)의 회전속도 보다 느리도록 조절할 수 있다.

- [196] 이와 같은 제어에 의해, 좌측 구동휠(135a)과 연동된 프론트 캐스터와 리어 캐스터는 정방향 회전하게 되고, 우측 구동휠(135b)과 연동된 프론트 캐스터와 리어 캐스터는 역방향 회전하게 된다.
- [197] 이후, 도 8b에 도시된 바와 같이 이동 로봇이 매트 영역(200) 위에서 시계방향으로 나선형 제자리모션(802)을 수행하면, 이제, 반시계방향으로 나선형 제자리모션(801)하였을 때 정방향 회전하였던 프론트 캐스터와 리어 캐스터는 역방향 회전하고, 역방향으로 회전하였던 프론트 캐스터와 리어 캐스터는 정방향 회전하게 된다.
- [198] 구체적으로, 도 8b의 우측 도면을 참조하면, 제어부(180)는 이동 로봇의 좌측 구동휠(135a)이 실제 이동 로봇의 진행 방향(802r)을 기준으로 역방향 회전하도록 좌측 구동휠(135a)과 연동된 구동모터에 구동력을 제공한다. 이와 함께, 이동 로봇의 우측 구동휠(135b)은 정방향 회전하도록 우측 구동휠(135b)과 연동된 구동모터에 구동력을 제공한다. 이때, 좌측 구동휠(135a)과 연동된 구동모터에는 우측 구동휠(135b)과 연동된 구동모터 보다 작은 구동력을 전달하여, 우측 구동휠(135b)의 회전속도가 좌측 구동휠(135a)의 회전속도 보다 빨라지도록 조절할 수 있다.
- [199] 이와 같이, 이동 로봇(100)의 한 쌍의 프론트 캐스터와 리어 캐스터가 정방향 회전하는 동안 나머지 한 쌍의 프론트 캐스터와 리어 캐스터를 역방향 회전하고, 이어서 회전방향이 교번하도록 모션 주행을 수행함으로써, 매트 영역(200)의 마찰력을 이용하여 캐스터(131a, 131b)에 묻은 이물질을 이동 로봇(100) 스스로 제거할 수 있다.
- [200] 도 8c는 매트 영역의 면적이 넓은 경우로서, 지그재그 주행을 정해진 모션 주행으로 수행하는 예시이다. 이때, 이동 로봇(100)은 통상의 주행방향인 전진방향과 반대되는 후진방향(803)을 모션 주행을 수행할 수 있다.
- [201] 이를 위해, 이동 로봇의 좌측 구동휠(135a)과 우측 구동휠(135b) 모두 후진방향으로 회전하도록 각각에 연동된 구동모터에 구동력이 전달된다. 그에 따라, 좌측 구동휠(135a)에 연동된 프론트 캐스터와 리어 캐스터의 휠들도 후진방향으로 회전하며, 우측 구동휠(135b)에 연동된 프론트 캐스터와 리어 캐스터의 휠들도 후진방향으로 회전하게 된다.
- [202] 이와 같이, 평소에 주로 주행하는 전진방향과 반대되는 후진방향으로 캐스터(131a, 131b)의 휠들이 회전하도록 모션 주행을 수행함으로써, 캐스터(131a, 131b)에 묻은 이물질을 보다 확실하게 탈락시킬 수 있다.
- [203] 비록 도시되지 않았지만, 도 8c에서 매트 영역(200)을 지그재그로 주행한 후,

이어서 세로방향으로 지그재그 주행을 한번더 수행하거나 또는 동일한 경로를 전진방향으로 지그재그 주행하도록 동작할 수 있다.

- [204] 도 8d는 매트 영역의 형상에 따라 특정 모션 주행만 가능한 경우의 예시이다. 예를 들어, 도 8d의 매트 영역(200)은 레일(rail)처럼 좌우측 바퀴만 지나갈 수 있도록, 조각 매트들(200A, 200B)로 구성된 형태로 설치되었다. 이러한 형태의 매트 영역에서는 이동 로봇(100)의 좌우측 구동휠(135a, 135b)이 동시에 그리고 동일속도로 전진하거나 또는 후진하는 방식으로, 연동된 캐스터(131a, 131b)에 묻은 이물질을 제거할 수 있다.
- [205] 이상에서는, 이동 로봇(100)이 주기적으로 또는 캐스터 관리 모드의 개시명령에 따라 캐스터에 묻은 이물질을 제거하기 위한 일련의 동작을 수행하였다.
- [206] 일반적으로는, 누적 주행거리가 증가할수록 캐스터의 오염도도 증가하기 때문에, 설정된 주기로 캐스터 관리 모드를 수행할 수 있겠으나, 바닥면의 훼손을 최소화하기 위해서는 캐스터에 다량의 이물질이 묻었다는 것을 발견한 즉시 제거될 수 있다면 더욱 바람직 할 것이다.
- [207] 이를 위해, 이하에서는 도 9 및 도 10을 참조하여, 캐스터의 이물질 흡착을 감시하는 방법과 감시 결과 캐스터의 이물질을 보다 신속하게 제거하는 방법을 설명하겠다.
- [208] 도 9는 발명의 실시 예에 따른 안내 로봇에 장착된 오염 감지 센서의 예시를 보인 도면이고, 도 10은 오염 감지 결과를 관제 서버를 통해 원격의 관리자 단말로 전송하여 캐스터 관리 모드를 개시하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
- [209] 먼저, 도 9를 참조하면, 이동 로봇의 바닥 플레이트에서, 좌측 구동휠(135a)과 연동된 프론트 캐스터(131a)와 우측 구동휠(135b)과 연동된 프론트 캐스터(131a) 주변에 캐스터 오염을 감지하기 위한 센서, 즉 오염 감지 센서(143)가 장착될 수 있다.
- [210] 구체적으로, 좌측 구동휠(135a)과 연동된 프론트 캐스터(131a)의 후방부와 우측 구동휠(135b)과 연동된 프론트 캐스터(131a)의 후방부 각각에 오염 감지 센서(143), 예를 들어 카메라 또는 IR 센서가 설치될 수 있다. 그리고, 오염 감지 센서(143)를 통해 획득된 이미지 또는 신호를 분석하여, 좌측 구동휠(135a)과 연동된 캐스터 또는 우측 구동휠(135b)과 연동된 캐스터의 오염도를 주기적으로 또는 실시간으로 파악할 수 있다.
- [211] 한편, 비록 도시되지는 않았지만, 오염 감지 센서(143)가 캐스터의 오염도를 직접 감시하지 않고, 이동 로봇(100)이 주행한 바닥면의 굴곡을 감지하여 캐스터 관리 모드의 수행이 필요한지를 결정할 수 있다. 이를 위해, 제어부(180)는 이동 로봇(100)의 바닥 플레이트나 본체 프레임의 특정 위치에 장착된 IR 센서를 이용하여 이동 로봇(100)이 주행한 바닥면의 굴곡을 감지하고, 감지된 굴곡의 차이값을 인식하여 캐스터의 청소 필요여부를 결정할 수 있다.

- [212] 또 다른 예로, 이동 로봇(100)은 주기적으로 배터리 충전이 필요한 점을 근거로, 충전 스테이션에 장착된 카메라를 이용하여, 이동 로봇(100)이 충전 스테이션에 도킹 시도하거나 도킹해제를 시도하는 경우에, 캐스터의 이물질 흡착여부 및 오염정도를 감시할 수도 있다.
- [213] 한편, 오염 감지 센서(143)의 센싱 결과는 이동 로봇(100)의 제어부(180)에 전달된다. 제어부(180)는 캐스터의 오염도가 기준범위 이상이어서 캐스터 관리 모드의 수행이 필요하다고 판단된 경우, 대응되는 신호를 생성할 수 있다.
- [214] 제어부(180)는 생성된 신호에 기초하여 캐스터 관리 모드를 개시하기 위한 신호를 스스로 생성할 수 있다. 이러한 경우, 캐스터 관리 모드의 개시를 메모리(170) 등에 기록할 수 있다.
- [215] 또는, 제어부(180)는 생성된 신호를 통신부(110)를 통해, 관리자의 단말로 전송하여, 관리자를 통해 캐스터 관리 모드가 수행되도록 동작할 수 있다.
- [216] 도 10을 참조하면, 이동 로봇(100)의 캐스터 이물질 센싱 결과 캐스터의 오염이 감지된 경우, 캐스터 청소가 필요한지 여부를 결정하여, 지정된 관제 서버(1000)로 전송한다(①). 관제 서버(1000)는, 캐스터 이물질 센싱 결과를 원격의 관리자 단말(500)로 전송한다(②). 관리자가 관리자 단말(500)에 수신된 센싱 결과에 대한 응답으로, 캐스터 관리 모드를 실행명령을 입력하면, 이러한 실행명령이 관제 서버(100)를 통해 이동 로봇(100)에 전달되어, 캐스터 관리 모드가 개시될 수 있다(③).
- [217] 한편, 비록 도시되지 않았지만, 이동 로봇의 제어부(180)는 캐스터 관리 모드의 수행 전후, 오염 감지 센서(143)의 센싱 결과에 따라 캐스터 관리 모드의 모션 주행의 수행시간을 가변할 수 있다.
- [218] 예를 들어, 오염 감지 센서(143)의 센싱 결과, 캐스터의 오염정도가 청소가 필요하면서 임계레벨 이상인 것으로 결정되면, 캐스터 관리 모드의 모션 주행 시간을 더 증가시킬 수 있다. 또는, 예를 들어 캐스터 관리 모드의 모션 주행을 수행하는 동안 또는 적어도 1회의 모션 주행 수행 후, 오염 감지 센서(143)의 센싱 결과, 캐스터의 오염 제거 정도가 이전과 크게 달라지지 않은 경우, 캐스터 관리 모드의 모션 주행 시간을 더 증가시키거나 세부 주행 방식을 변경할 수 있다.
- [219] 캐스터 관리 모드의 모션 주행이 완료되고, 오염 감지 센서의 센싱 결과가 기준치 이하로 감소되면, 캐스터 관리 모드를 종료할 수 있다.
- [220] 구체적으로, 이동 로봇의 제어부(180)는, 오염 감지 센서(143)의 센싱 결과에 기초하여 캐스터 관리 모드를 종료할 수 있다. 캐스터 관리 모드가 종료되면, 제어부(180)는 캐스터 관리 모드가 개시되기 전 위치로 이동 로봇(100)을 이동시키고, 저장된 다음 동작 모드를 이어서 수행하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 이동 로봇(100)의 다음 동작 모드인 충전을 수행하기 위해 충전 스테이션에 도킹하는 동작을 수행할 수 있다.
- [221] 도 11a 및 도 11b는 본 발명의 실시 예에 따른 안내 로봇이 설정된 경로를 주행하는 동안 특정 조건 만족시 캐스터 관리 모드를 수행하는 서로 다른 예시를

설명하기 위한 도면들이다.

- [222] 캐스터의 이물질 제거하기 위해 사용되는 매트 영역에 설치된 바닥매트는 소모품이므로, 이동 로봇(100)의 캐스터의 오염 정도와 바닥매트의 교체 주기를 고려하여, 캐스터 관리 모드의 수행 주기가 최적으로 설정하기 위한 다양한 실시예들을 설명하겠다.
- [223] 제어부(180)는 이동 로봇(100)이 기설정된 조건 만족시에 스스로 캐스터 관리 모드를 개시하기 위한 제어신호를 생성하도록 동작할 수 있다.
- [224] 이때, 기설정된 조건은, 설정된 작업(work) 또는 태스크(task)를 완료한 후, 또는 일정시간마다(예, 약 6~8시간마다), 특정 주행코스를 완료한 후, 특정 지점(POI)를 지날때, 누적 주행거리가 일정값에 도달하거나 임계값을 초과한 경우, 이동 로봇(100)이 충전을 위해 충전 스테이션에 근접하거나 충전 완료 후 충전 스테이션으로부터 도킹 해제하는 경우 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [225] 도 11a는 이동 로봇의 충전시 또는 충전 해제시 캐스터 관리 모드를 수행하는 예시이다.
- [226] 이동 로봇(100)의 제어부(180)는, 배터리 부족으로 충전신호가 생성되면, 배터리 충전을 위해 이동 로봇(100)이 충전 스테이션(300)으로 이동하도록 주행부(130)를 제어할 수 있다.
- [227] 그에 따라, 이동 로봇(100)이 충전 스테이션(300)으로부터 기준거리 이내로 근접한 것이 감지되면, 이동 로봇(100)은 주변의 매트 영역(200)을 인식하기 위한 제어신호를 생성할 수 있다.
- [228] 이때, 이동 로봇(100)은 충전 스테이션(300)에의 도킹을 위해, 이동 로봇(100)의 바닥 플레이트 상부에 구비된 충전 단자(191, 도 3a)가 충전 스테이션(300)의 전방에 오도록 자세를 교정한 상태이다.
- [229] 따라서, 이동 로봇(100)이 매트 영역(200)에 보다 신속하고 안전하게 안착하도록, 매트 영역(100)은 충전 스테이션(300)에의 (가상의) 도킹 경로 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 도 11a에 도시된 바와 같이, 매트 영역(200)이 충전 스테이션(300)의 전방에 결합하여 설치될 수 있다.
- [230] 한편, 이동 로봇(100)의 제어부(180)는, 일단 충전 스테이션(300)에서 배터리 충전 후, 충전이 완료되면, 도킹 해제 후 작업 위치가 아닌 주변의 매트 영역(200)을 인식하기 위한 제어신호를 생성할 수도 있다.
- [231] 또 다른 예에서는, 충전 스테이션처럼 매트 영역(200)이 지정된 공용영역에 설치될 수 있다. 이러한 경우, 이동 로봇(100)의 맵에 매트 영역(200)이 설치된 공용영역에 대한 정보가 포함될 수 있을 것이다.
- [232] 도 11b는 이동 로봇(100)에 주행 경로가 설정된 경우, 설정된 주행 경로에 매트 영역을 포함하여 캐스터 관리 모드를 수행하는 예시를 보여준다.
- [233] 이를 위해, 제어부(180)는, 이동 로봇(100)이 설정된 경로를 주행하는 동안 기설정된 조건을 만족하면, 설정된 경로 내에 캐스터 청소를 위한 매트 영역을 포함하도록 경로를 변경할 수 있다.

- [234] 이동 로봇(100)이 설정된 경로에 따라 주행하는 동안, 이동 로봇(100) 주변에 매트 영역(200)이 존재하는 것으로 감지되면, 제어부(180)는 이를 관리자 단말로 전송하거나 맵 정보로 기록한다.
- [235] 이때, 주변 매트 영역(200)의 존재 감지 동작은, 전술한 캐스터에 대한 오염 감지 센서의 센싱 결과에 기초하여 수행될 수 있다.
- [236] 도 11b는 관리자의 응답에 기초하여 매트 영역을 포함하도록 경로를 변경하는 예시 화면이다. 관리자 단말의 화면(1101)에는, 감지된 매트 영역(200)을 포함하여 경로를 변경할지에 대한 질의(1102)가 디스플레이될 수 있다. 질의(1102)에 대한 응답으로, 경로 변경이 선택되면, 이동 로봇(100)에 의해 감지된 매트 영역(200)을 포함하도록 경로가 재설정된다. 이후, 이동 로봇(100)이 경로 내의 매트 영역에 진입하면, 제어부(180)는 캐스터의 이물질 제거를 위한 모션 주행을 수행하도록 주행부(130)를 제어한다.
- [237] 한편, 관리자는 화면(1101)을 통해, 이동 로봇(100)이 경로 주변의 매트 영역을 발견할때마다 경로에 자동 포함하도록 설정할 수 있다. 이러한 경우, 이동 로봇(100)이 경로에 추가할 수 있는 매트 영역의 최대 개수(예, 3개)가 제한될 수 있다.
- [238] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 안내 로봇에서 사용자 단말을 통해 캐스터 관리 모드의 세부 사항을 입력하는 설정 화면의 예시를 보인 것이다.
- [239] 도 12에 도시된 바와 같이, 캐스터 관리 모드의 실행과 관련된 설정 화면은 매트 영역(200)의 선택, 캐스터의 이물질 제거를 위한 모션 주行的 선택, 캐스터 관리 모드의 개시를 위한 입력을 포함할 수 있다.
- [240] 제1화면(1210)에, 매트 영역(200)의 선택을 위한 항목(1211)을 선택하면, 선택가능한 매트 영역(200)의 리스트가 표시될 수 있다. 이때, 상기 리스트에 포함되는 선택가능한 매트 영역은, 매트 영역(200)의 설치 위치, 형태, 설정된 경로내 포함여부, 이동 로봇(100)의 현재위치를 기준으로 가까운 위치 등과 같은 기준에 근거하여 분류 및 결정될 수 있다.
- [241] 예를 들어, 사용할 매트 영역(200)으로 '입구앞 청소 매트'가 결정되면(1221), 제2화면(1220)에, 결정된 매트 영역에 관한 위치정보(1223)와 함께, 캐스터 관리 모드의 모션 주행을 선택하기 위한 항목(1222)이 표시될 수 있다.
- [242] 예를 들어, 적용할 모션 주행으로, '좁은 곳 회전 모드'가 결정되면(1231), 제3화면(1230)에, 결정된 모션 주행에 관한 시뮬레이션 정보(1233)와 함께, 캐스터 관리 모드의 개시를 위한 입력 항목(1232)이 표시될 수 있다.
- [243] 입력 항목(1232)에 선택입력이 수신되면, 이동 로봇(100)은 입구앞 청소 매트로 이동하여, 좁은 곳 회전 모드를 수행함으로써, 캐스터에 묻은 이물질 제거를 위한 캐스터 관리 모드를 수행할 수 있다.
- [244] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 이동 로봇 및 그것의 동작방법에 의하면, 이동 로봇의 캐스터의 교체 없이, 캐스터에 누적된 이물질을 이동 로봇 스스로 제거할 수 있다. 그에 따라, 이동 로봇의 캐스터 오염으로 인해

주행 바닥면에 스크래치가 발생하거나, 마모 또는 훼손되는 것을 미연에 방지할 수 있다. 또한, 주기적으로 캐스터를 청소함으로써, 캐스터 교체 주기를 연장시킬 수 있고, 바닥면이 고급 재질인 경우 또는 깨끗함을 강조하는 환경에서 이동 로봇의 캐스터 오염으로 인한 리스크(risk)를 최소화할 수 있다. 또한, 캐스터의 오염도를 센싱하여, 센싱 결과 이동 로봇 스스로 캐스터에 누적된 이물질을 제거해야할 시점을 결정할 수 있고, 필요한 경우 관리자에게 캐스터 청소가 필요함을 알려서 캐스터 관리 모드를 수행할 수 있으므로, 캐스터 관리를 보다 효율적으로 수행할 수 있다. 또한, 이동 로봇이 캐스터의 오염을 제거할 매트 영역의 특성별로 적절한 모션 주행을 선택하여 수행하고, 모션 주행 전 캐스터가 바닥면에 모두 접촉하였는지를 감시하고, 모션 주행을 수행하는 동안 이동 로봇이 매트 영역을 벗어나지 않는지 여부를 지속적으로 감시함으로써, 이동 로봇이 매트 영역을 비의도적으로 벗어나서 주행 바닥면을 오히려 손상하는 일이 발생하지 않게 한다.

- [245] 본 발명의 적용 가능성의 추가적인 범위는 이하의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 그러나 본 발명의 사상 및 범위 내에서 다양한 변경 및 수정은 당업자에게 명확하게 이해될 수 있으므로, 상세한 설명 및 본 발명의 바람직한 실시 예와 같은 특정 실시 예는 단지 예시로 주어진 것으로 이해되어야 한다.
- [246] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [247] 또한, 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 복수의 구동휠과 캐스터를 포함하는 휠 모듈을 이용하여 이동 로봇을 주행시키는 주행부;
상기 이동 로봇이 매트 영역을 감지하도록 이루어진 센싱부; 및
상기 주행부 및 상기 센싱부와 전기적으로 연결된 제어부를 포함하고,
상기 제어부는,
캐스터 관리 모드가 개시되었음이 인식된 것에 응답하여 상기 매트 영역을 감지하기 위한 제어신호를 생성하고,
상기 제어신호에 기초하여 인식된 상기 매트 영역 위에 상기 이동 로봇이 위치하도록 상기 주행부를 제어하고, 상기 이동 로봇이 상기 매트 영역을 벗어나지 않으면서 상기 캐스터의 오염을 제거하기 위한 모션 주행을 수행하도록 상기 주행부를 제어하는,
이동 로봇.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 휠 모듈은 상기 이동 로봇의 바닥 플레이트에 장착되며,
상기 캐스터는, 상기 바닥 플레이트의 저면 전방에 구비된 프론트 캐스터와 저면 후방에 구비된 리어 캐스터를 포함하고,
상기 제어부는,
상기 이동 로봇이 상기 매트 영역 위에 안착된 것에 응답하여, 상기 프론트 캐스터와 상기 리어 캐스터가 상기 매트 영역의 바닥면에 모두 접촉하였는지를 확인한 후 상기 모션 주행을 개시하는,
이동 로봇.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 모션 주행이 수행되는 동안,
상기 센싱부를 통해 상기 프론트 캐스터와 상기 리어 캐스터가 상기 매트 영역 내에 위치하는지를 지속적으로 감시하고, 감시 결과에 기초하여 상기 모션 주행을 가변하는,
이동 로봇.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 모션 주행은,
상기 매트 영역을 벗어나지 않는 상태에서 상기 이동 로봇의 제자리 회전모션 및 전후 주행 반복 모션 중 적어도 하나를 포함하며,
상기 제어부는,
상기 복수의 구동 휠 각각이 정방향 회전 및 역방향 회전을 교번하여 수행하도록 회전력을 제공하는,
이동 로봇.

- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 매트 영역에 관한 정보에 기초하여 상기 모션 주행의 세부 주행을 다르게 결정하고,
상기 정보는, 상기 매트 영역의 형상, 크기, 위치, 면적비율 중 적어도 하나를 포함하는,
이동 로봇.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 캐스터 주변에 장착되어 상기 캐스터의 오염을 감지하는 오염 감지 센서를 더 포함하고,
상기 제어부는, 상기 오염 감지 센서의 센싱 결과에 기초하여 상기 캐스터 관리 모드를 개시하기 위한 신호를 생성하는,
이동 로봇.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 센싱 결과 상기 캐스터의 오염이 감지된 것에 응답하여, 관제 서버로 무선 신호를 전송하는 통신부를 더 포함하고,
상기 제어부는,
상기 관제 서버를 통해 상기 무선 신호에 대응되는 실행 응답이 관리자 단말로부터 상기 통신부에 수신된 것에 응답하여, 상기 캐스터 관리 모드를 개시하기 위한 신호를 발생시키는,
이동 로봇.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 캐스터 관리 모드에서, 상기 오염 감지 센서의 센싱 결과에 따라 상기 모션 주행의 수행시간을 가변하는,
이동 로봇.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 오염 감지 센서의 센싱 결과에 기초하여 상기 캐스터 관리 모드를 종료하고, 상기 이동 로봇이 상기 캐스터 관리 모드가 개시되기 전 위치로 이동하여 저장된 다음 동작 모드를 수행하도록 제어하는,
이동 로봇.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 제어부는,
충전신호가 생성되면 상기 이동 로봇이 충전 스테이션으로 이동하도록 상기 주행부를 제어하고,
상기 이동 로봇이 상기 충전 스테이션으로부터 기준거리 이내로 근접한 것에 응답하여 상기 매트 영역을 인식하기 위한 제어신호를 생성하는,

- 이동 로봇.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 이동 로봇이 설정된 경로를 주행하는 동안 기설정된 조건을 만족하면, 상기 경로 내에 상기 매트 영역을 포함하도록 경로를 변경하고,
상기 이동 로봇이 상기 경로 내의 매트 영역에 진입하면 상기 모션 주행을 수행하도록 제어하는,
이동 로봇.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 기설정된 조건은,
상기 이동 로봇이 상기 설정된 경로 내 특정 POI에 도달한 경우, 상기 이동 로봇의 누적 주행 거리가 임계거리를 초과한 경우, 상기 이동 로봇이 정해진 주행 모드를 완료한 경우, 상기 이동 로봇 주변에 상기 매트 영역이 위치하고 상기 매트 영역을 경로에 추가하는 선택 신호가 수신된 경우 중 어느 하나인,
이동 로봇.
- [청구항 13] 복수의 구동휠과 복수의 캐스터를 포함하는 휠 모듈을 이용하여 주행하는 이동 로봇의 동작 방법으로서,
상기 이동 로봇의 제어부에 의해, 캐스터 관리 모드가 개시되었음을 인식하는 단계;
상기 이동 로봇의 센서를 이용하여 매트 영역을 감지하는 단계;
상기 감지된 매트영역 위에 상기 이동 로봇이 위치하도록 상기 이동 로봇을 주행하는 단계; 및
상기 이동 로봇이 상기 매트 영역 위를 벗어나지 않도록 상기 캐스터의 오염을 제거하기 위한 모션 주행을 수행하는 단계를 포함하는,
이동 로봇의 동작방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 이동 로봇이 상기 매트 영역 위에 안착된 것에 응답하여, 상기 복수의 캐스터가 상기 매트 영역의 바닥면에 모두 접촉하였는지를 확인하는 단계를 더 포함하고,
상기 모션 주행을 수행하는 단계는,
상기 모션 주행이 수행되는 동안, 상기 복수의 캐스터가 상기 매트 영역 내에 위치하는지를 지속적으로 감시하고, 감시 결과에 기초하여 상기 모션 주행을 가변하는 단계를 포함하는,
이동 로봇의 동작 방법.
- [청구항 15] 제13항에 있어서,
상기 모션 주행을 수행하는 단계는,
상기 매트 영역을 벗어나지 않는 상태에서 상기 이동 로봇의 제자리

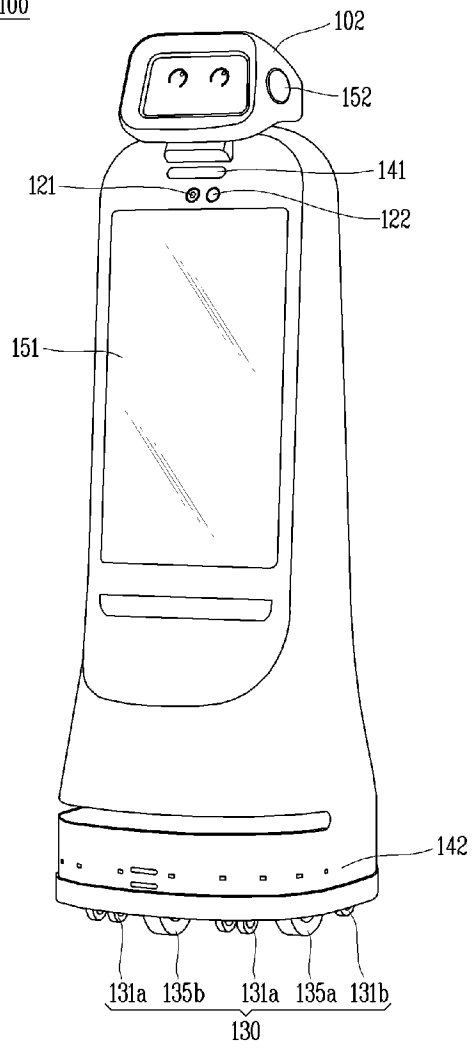
회전모션 및 전후 주행 반복 모션 중 적어도 하나를 수행하는 단계이며,
 상기 모션 주행을 수행하는 동안, 상기 복수의 구동휠 각각이 정방향 회전
 및 역방향 회전을 교번하여 수행하도록 회전력을 제공하는 단계를
 포함하는,
 이동 로봇의 동작 방법.

[청구항 16] 제13항에 있어서,
 상기 모션 주행을 수행하는 단계는,
 상기 매트 영역에 관한 정보에 기초하여 상기 모션 주행의 세부 주행을
 다르게 결정하는 단계를 더 포함하고,
 상기 정보는, 상기 매트 영역의 형상, 크기, 위치, 면적비율 중 적어도
 하나를 포함하는,
 이동 로봇의 동작 방법.

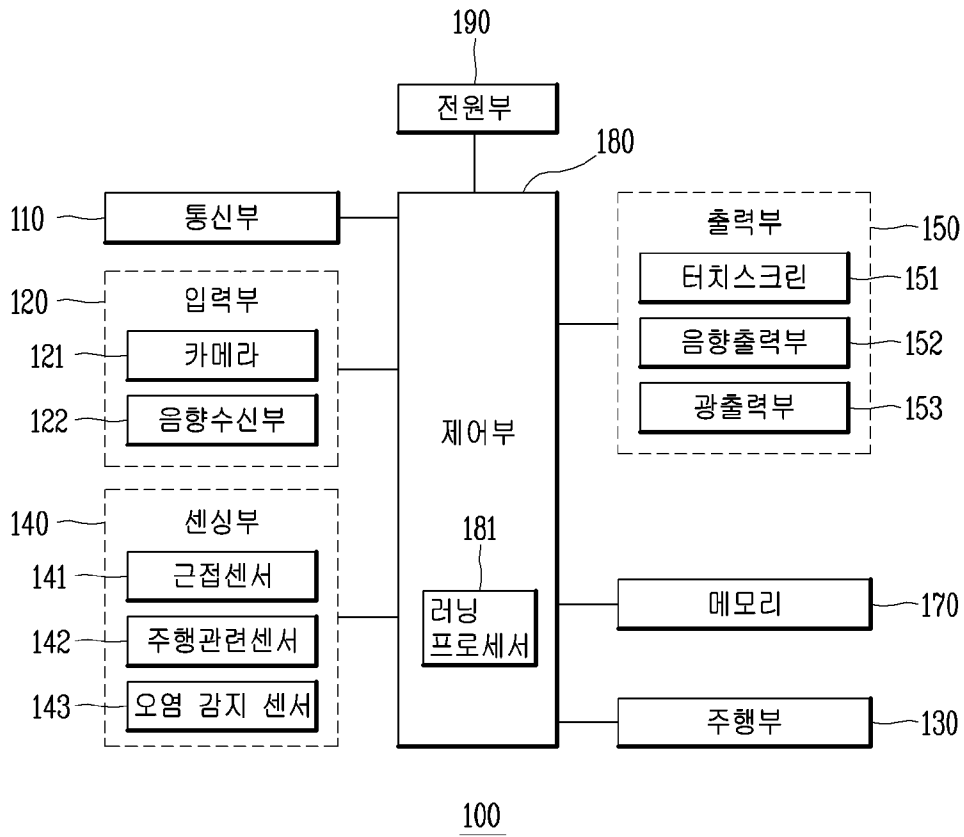
[청구항 17] 제13항에 있어서,
 상기 캐스터 주변에 장착된 센서에 의해, 상기 캐스터의 오염을 감지하는
 단계;
 상기 센서의 센싱 결과에 기초하여 상기 캐스터 관리 모드를 개시하기
 위한 신호를 생성하는 단계를 더 포함하는,
 이동 로봇의 동작 방법.

[청구항 18] 제13항에 있어서,
 상기 캐스터 관리 모드에서, 상기 센서의 오염 감지 센싱 결과에 따라
 상기 모션 주행의 수행시간을 가변하는 단계를 더 포함하는
 이동 로봇의 동작 방법.

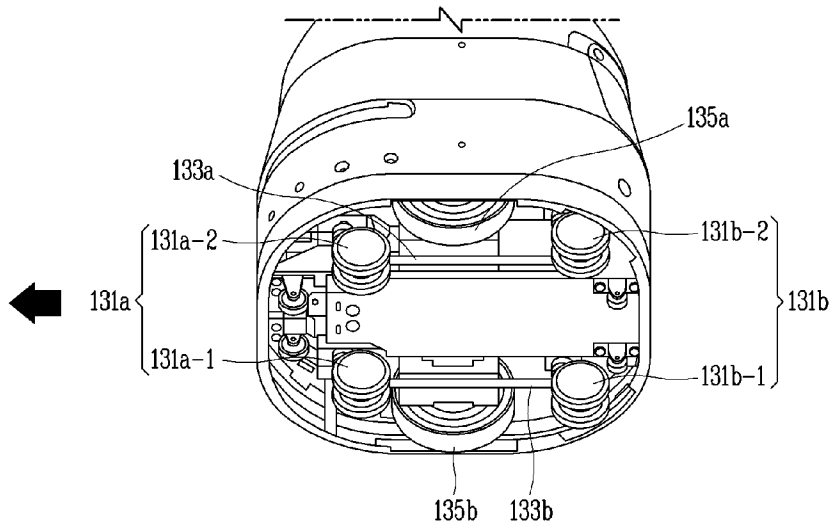
[도 1]

100

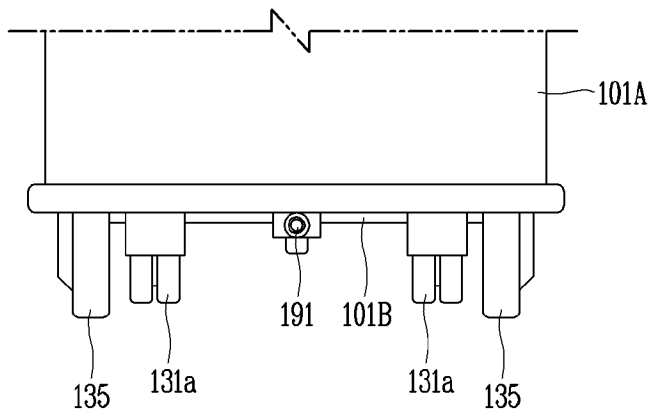
[도2]



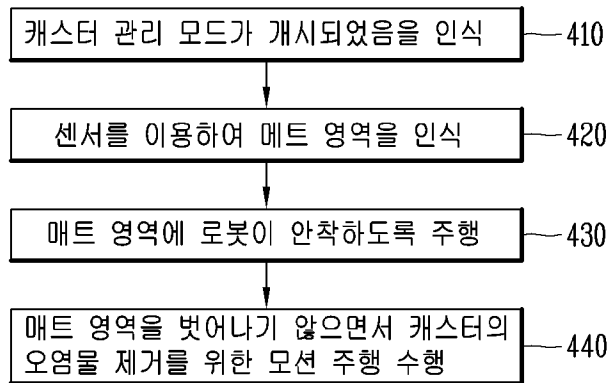
[도3a]



[도3b]

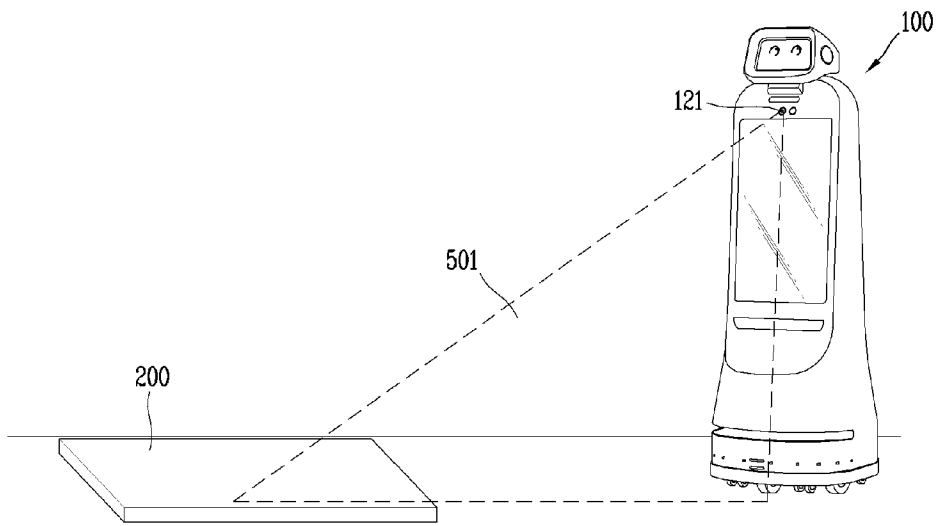


[도4]

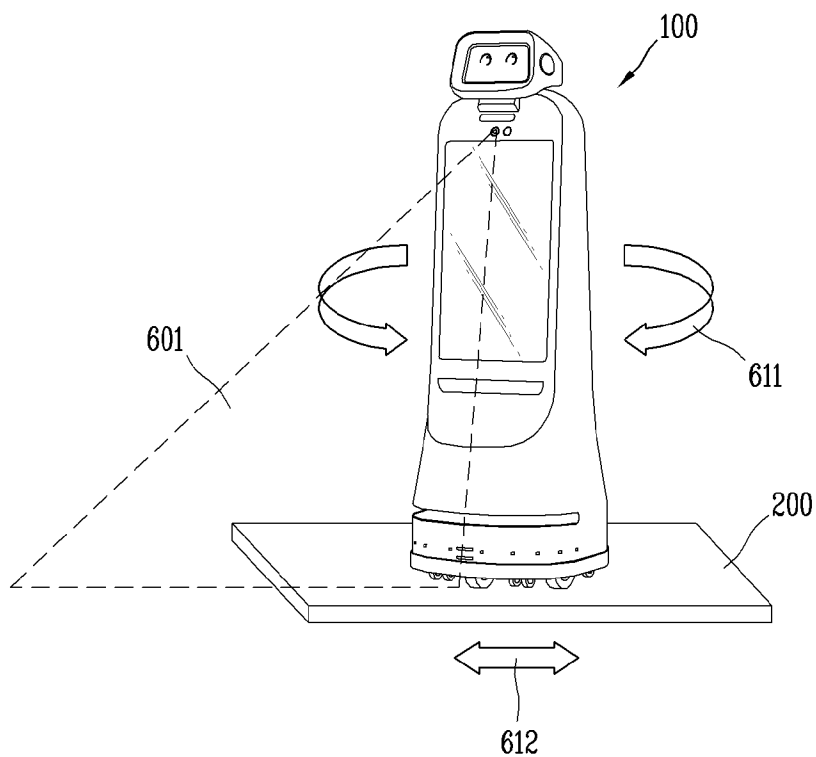


400

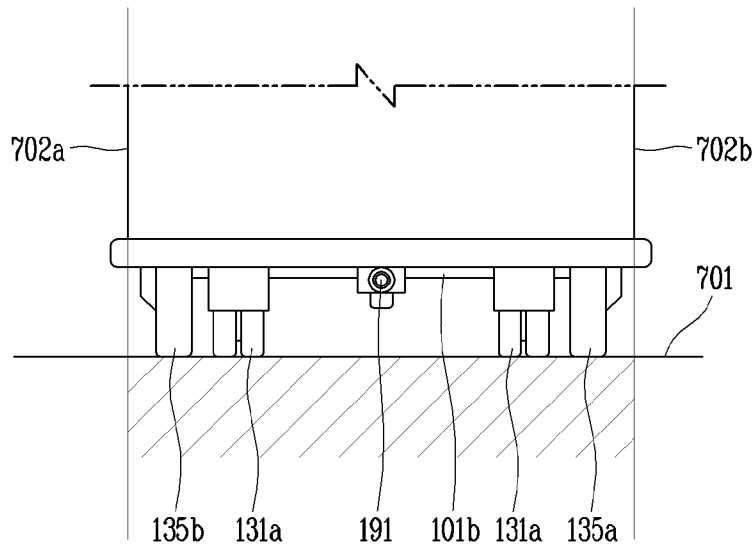
[도5]



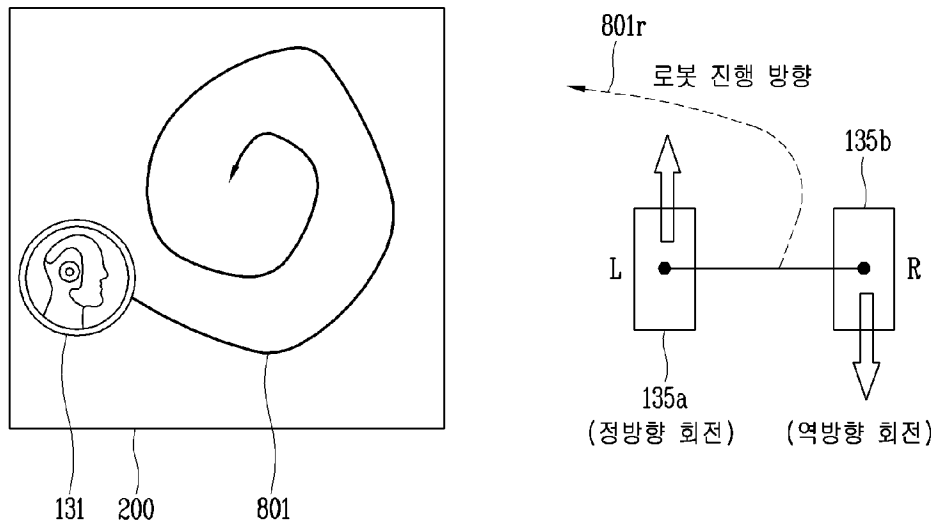
[도6]



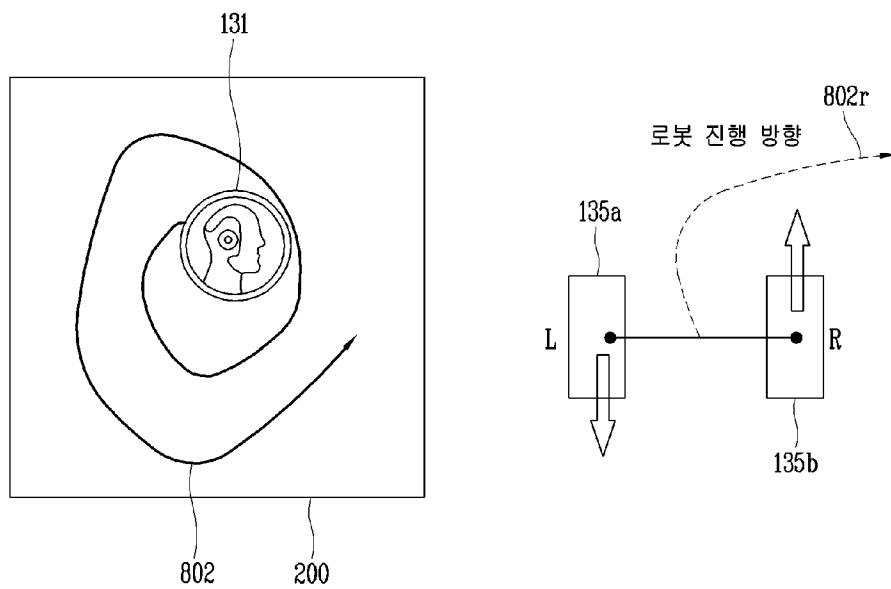
[도7]



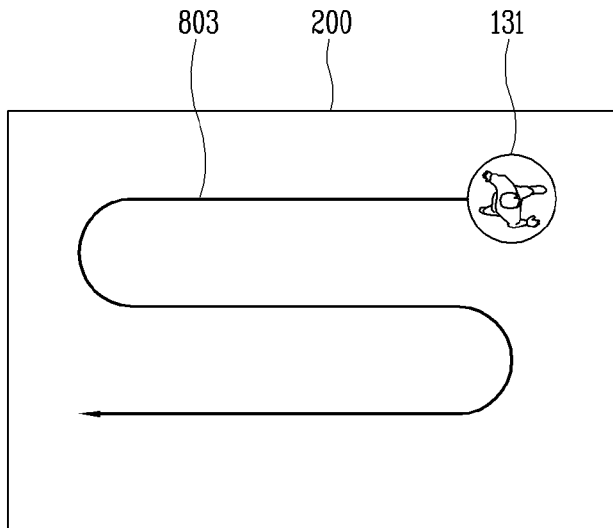
[도8a]



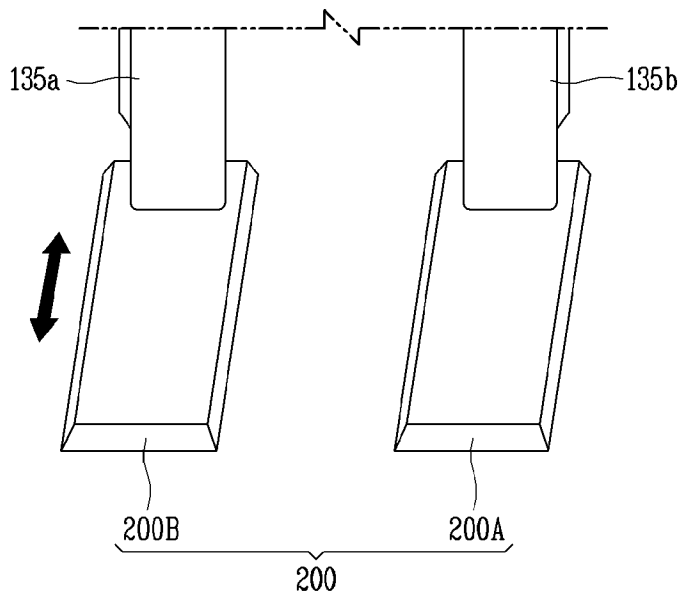
[도8b]



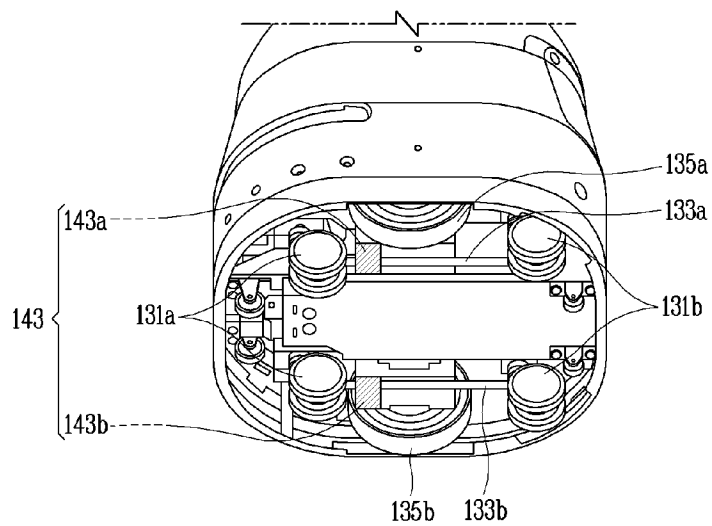
[도8c]



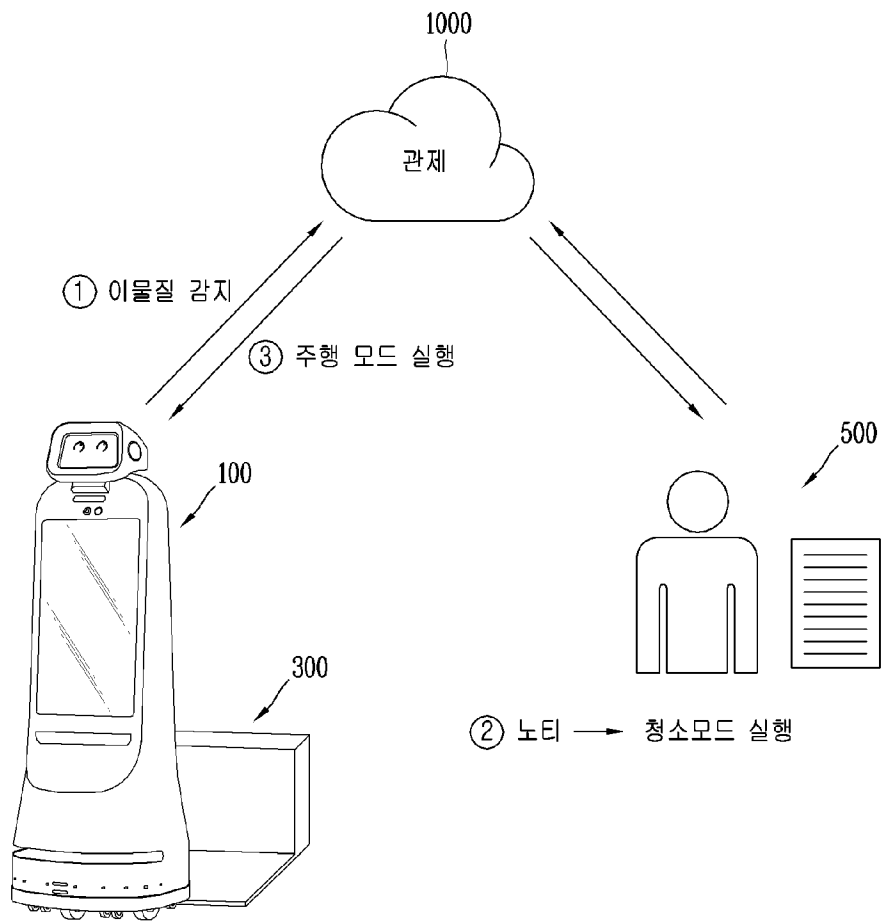
[도8d]



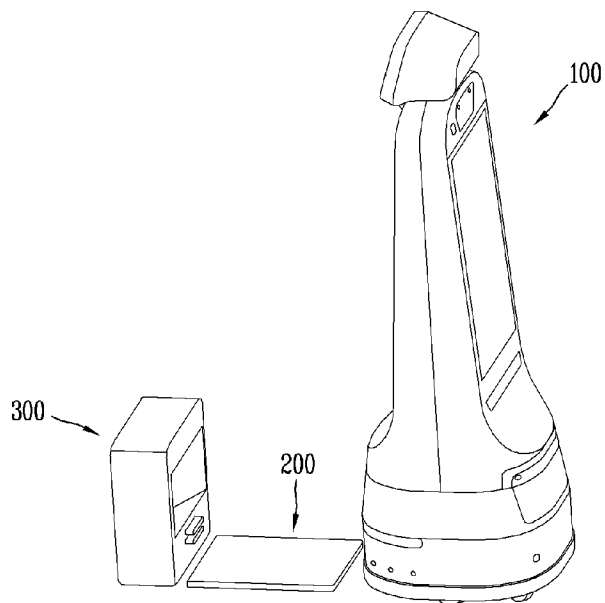
[도9]



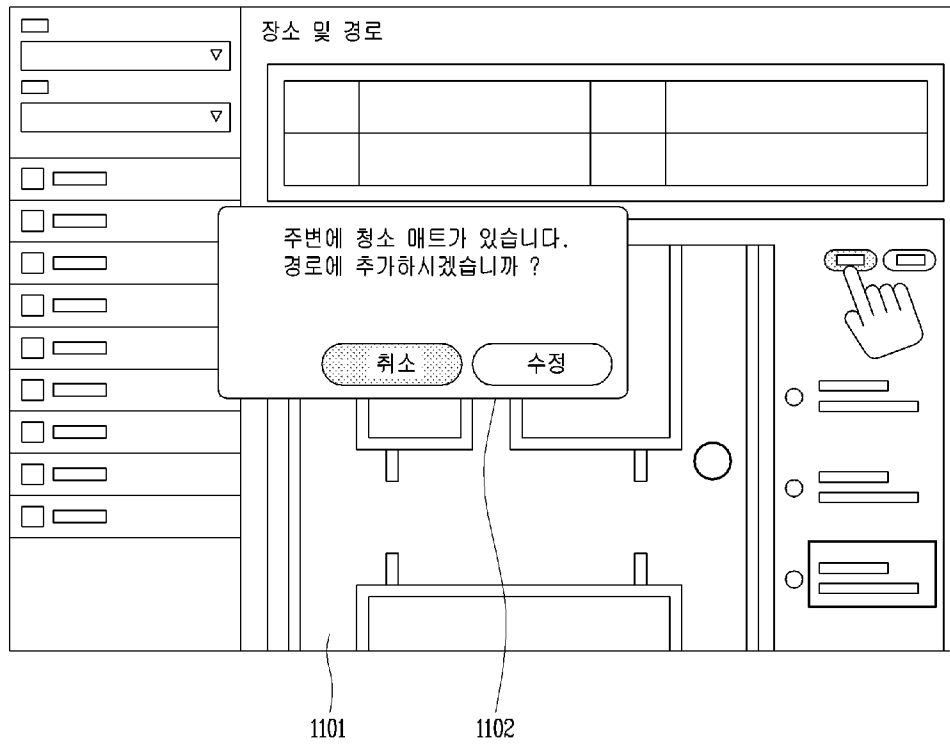
[도10]



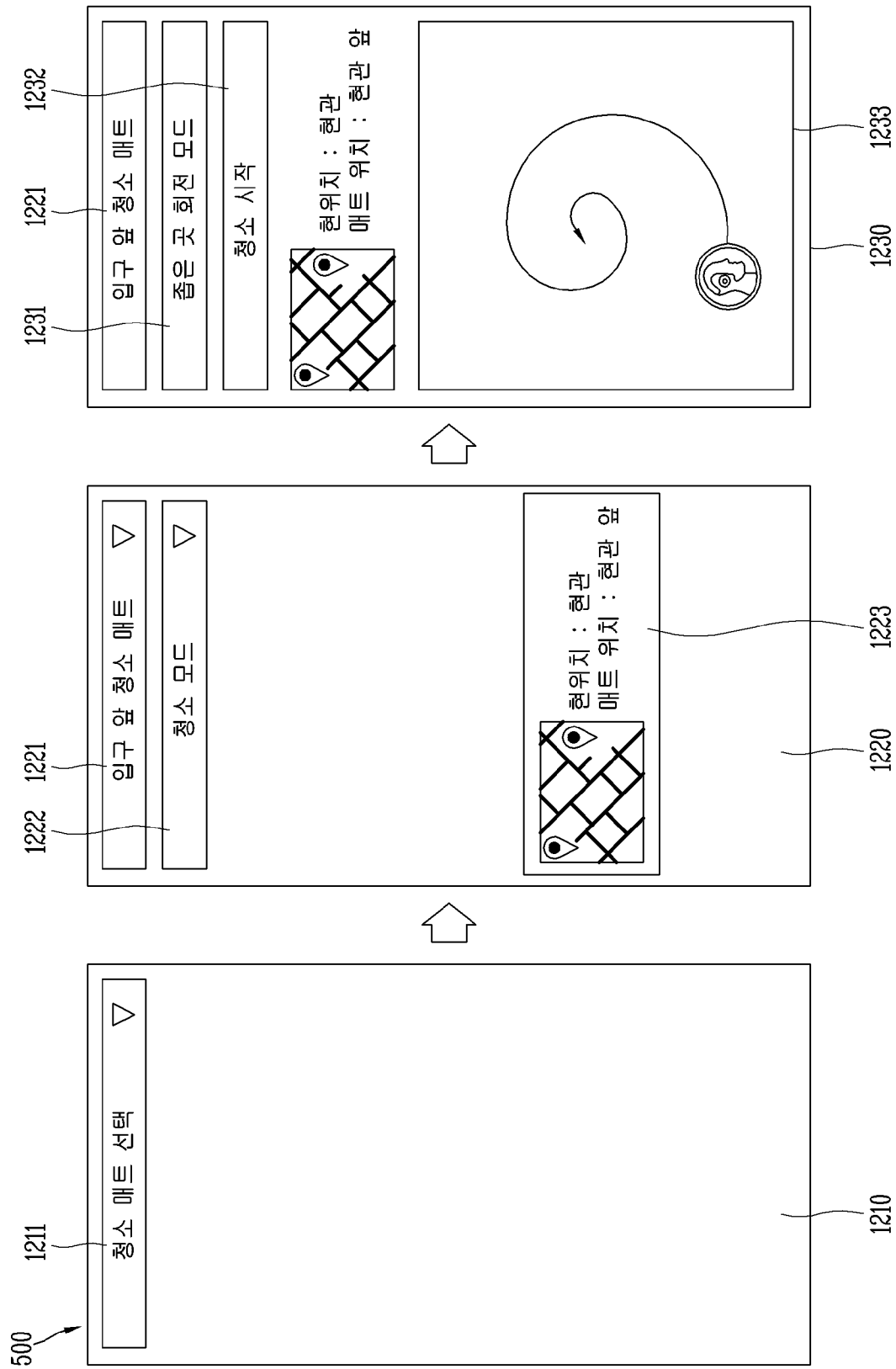
[도11a]



[도11b]



[도12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/014056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J 9/16(2006.01)i; **B25J 5/00**(2006.01)i; **B25J 19/02**(2006.01)i; **B25J 13/08**(2006.01)i; **B25J 13/00**(2006.01)i;
G05D 1/02(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); A61L 2/16(2006.01); A61L 2/18(2006.01); B08B 1/00(2006.01); B08B 1/02(2006.01);
 B08B 1/04(2006.01); B08B 13/00(2006.01); B24C 3/06(2006.01); B25J 13/08(2006.01); B62D 55/265(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: 캐스터(caster), 오염(contamination), 감지(detect), 센서(sensor), 매트(mat), 흡입(suction)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2012-0120647 A (FUTURE ROBOT CO., LTD.) 02 November 2012 (2012-11-02) See paragraphs [0037]-[0046] and [0060]-[0071] and figures 1-4.	1-18
A	KR 10-2016-0066150 A (SHIN, Jae Un) 10 June 2016 (2016-06-10) See paragraphs [0045]-[0051] and figures 5 and 6.	1-18
A	US 2021-0394240 A1 (TOYOTA MOTOR NORTH AMERICA, INC.) 23 December 2021 (2021-12-23) See paragraphs [0023], [0037]-[0039] and [0069]-[0082] and figures 2 and 4A-5.	1-18
A	KR 20-2014-0003069 U (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 27 May 2014 (2014-05-27) See paragraphs [0023]-[0025] and figures 1-5.	1-18
A	KR 10-2013-0112503 A (PT&K CO., LTD.) 14 October 2013 (2013-10-14) See paragraphs [0029] and [0042]-[0047] and figures 1-3.	1-18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

16 May 2023

Date of mailing of the international search report

17 May 2023

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/KR2022/014056

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2012-0120647	A	02 November 2012	KR	10-1369994	B1	07 March 2014
KR	10-2016-0066150	A	10 June 2016	None			
US	2021-0394240	A1	23 December 2021	US	11446718	B2	20 September 2022
KR	20-2014-0003069	U	27 May 2014	None			
KR	10-2013-0112503	A	14 October 2013	KR	10-1448183	B1	07 October 2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B25J 9/16(2006.01)i; B25J 5/00(2006.01)i; B25J 19/02(2006.01)i; B25J 13/08(2006.01)i; B25J 13/00(2006.01)i; G05D 1/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B25J 9/16(2006.01); A61L 2/16(2006.01); A61L 2/18(2006.01); B08B 1/00(2006.01); B08B 1/02(2006.01); B08B 1/04(2006.01); B08B 13/00(2006.01); B24C 3/06(2006.01); B25J 13/08(2006.01); B62D 55/265(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: 캐스터(caster), 오염(contamination), 감지(detect), 센서(sensor), 매트(mat), 흡입(suction)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2012-0120647 A ((주) 퓨처로봇) 2012.11.02 단락 [0037]-[0046], [0060]-[0071] 및 도면 1-4	1-18
A	KR 10-2016-0066150 A (신재운) 2016.06.10 단락 [0045]-[0051] 및 도면 5, 6	1-18
A	US 2021-0394240 A1 (TOYOTA MOTOR NORTH AMERICA, INC.) 2021.12.23 단락 [0023], [0037]-[0039], [0069]-[0082] 및 도면 2, 4A-5	1-18
A	KR 20-2014-0003069 U (현대중공업 주식회사) 2014.05.27 단락 [0023]-[0025] 및 도면 1-5	1-18
A	KR 10-2013-0112503 A ((주)피티엔케이) 2013.10.14 단락 [0029], [0042]-[0047] 및 도면 1-3	1-18
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 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 2023년05월16일(16.05.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년05월17일(17.05.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박태욱 전화번호 +82-42-481-3405

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0120647 A	2012/11/02	KR 10-1369994 B1	2014/03/07
KR 10-2016-0066150 A	2016/06/10	없음	
US 2021-0394240 A1	2021/12/23	US 11446718 B2	2022/09/20
KR 20-2014-0003069 U	2014/05/27	없음	
KR 10-2013-0112503 A	2013/10/14	KR 10-1448183 B1	2014/10/07