

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 6월 13일 (13.06.2024)



(10) 국제공개번호

WO 2024/122765 A1

(51) 국제특허분류:

B25J 9/16 (2006.01)

B25J 5/00 (2006.01)

B25J 13/08 (2006.01)

B25J 19/00 (2006.01)

B25J 19/02 (2006.01)

B62D 57/028 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/006981

(22) 국제출원일:

2023년 5월 23일 (23.05.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2022-0167553 2022년 12월 5일 (05.12.2022) KR

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

(72) 발명자: 광동훈 (KWAK, Donghoon); 08592 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 정안 (HONESTY & JR PARTNERS INTELLECTUAL PROPERTY LAW GROUP); 06103 서울특별시 강남구 선릉로 615, 5층, 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, MG, MK, MN, MU, 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, CV, 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, ME, 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).

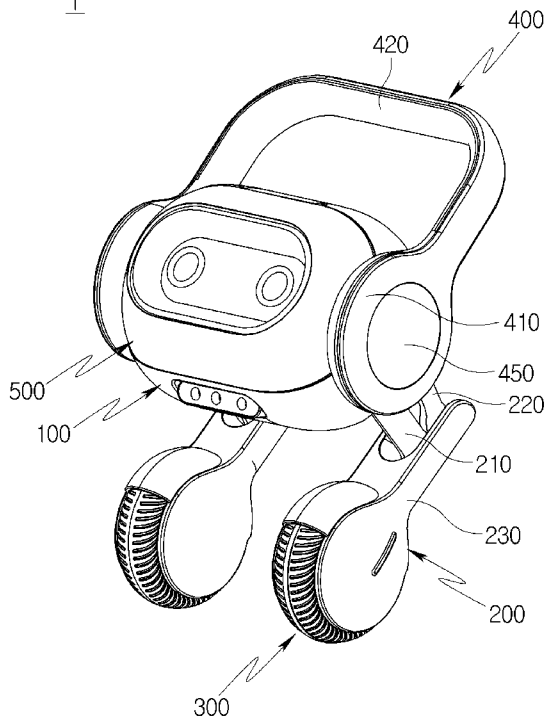
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: ROBOT AND METHOD FOR CONTROLLING ROBOT

(54) 발명의 명칭: 로봇 및 로봇의 제어 방법

1



(57) Abstract: The present invention relates to a robot and a method for controlling the robot, and an embodiment of the present invention may comprise: a robot body within which a battery is accommodated; two wheels which are disposed under the robot body; two leg parts which are connected between the robot body and the wheels respectively; an arm which has a one-piece structure and includes a pair of rotary coupling portions rotatably coupled to the robot body and disposed at left and right sides respectively and a connection portion connecting the pair of rotary coupling portions to each other; and a sensor part which senses an obstacle located on a travel path of the wheels and obstructing the travel of the wheels, wherein a predetermined countermotion is performed when the sensor part senses the obstacle, and the countermotion includes a rotational motion of the arm.

(57) 요약서: 본 발명은, 로봇 및 로봇의 제어 방법에 관한 것으로서, 본 발명의 일 실시예는, 내부에 배터리가 수용된 로봇 본체; 상기 로봇 본체의 하부에 배치되는 두개의 휠; 상기 로봇 본체와 상기 휠의 사이에 연결되는 두개의 레그부; 상기 로봇 본체에 회전 가능하게 결합되는 좌우측 각각에 배치된 한 쌍의 회전 결합부와, 상기 한 쌍의 회전 결합부를 서로 연결하는 연결부를 포함하는 일체형 구조의 암; 및 상기 휠의 주행경로에 위치하는 주행 방해물을 감지하는 센서부;를 포함하며, 상기 센서부가 상기 주행 방해물을 감지한 경우에 미리 설정된 대응 모션이 수행되되, 상기 대응 모션은, 상기 암의 회전 모션을 포함할 수 있다.

WO 2024/122765 A1

명세서

발명의 명칭: 로봇 및 로봇의 제어 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 로봇 및 로봇의 제어 방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 사용자의 명령 입력에 따라 다양한 서비스를 제공할 수 있는 로봇 및 로봇의 제어 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 최근에는 로봇 기술의 발전에 따라 산업 분야뿐만 아니라 가정에도 로봇의 사용이 증가되고 있다.
- [4] 가정용 로봇은 청소 등의 가사를 돕거나 가전 기기를 제어하는 등 사람의 집안 내의 일을 대신 수행하는 로봇, 또는 인공 지능(AI)을 이용하여 사용자의 비서 역할을 수행하거나 사용자에게 교육을 제공하는 로봇, 또는 반려 동물을 대신하는 로봇 등이 있다.
- [5] 로봇은 특정 위치에 고정된 상태로 기능을 수행하는 로봇은 물론, 이동 가능한 이동형 로봇도 존재한다. 특히, 가정에서 사용하는 로봇의 경우에는 사용자를 대신하거나 사용자를 따라 집안을 이동하는 이동형 로봇이 주로 사용된다.
- [6] 이동형 로봇 중에서도, 2개의 바퀴를 갖는 이륜형 로봇은 적은 지면 면적을 차지하여 보관이 손쉬운 장점이 있고, 로봇의 방향 전환 시 회전 반경이 작아 상대적으로 공간이 협소한 가정에서 사용되기 용이한 장점이 있다.
- [7] 이러한 장점에도 불구하고, 이륜형 로봇은 아래와 같은 문제점이 발생할 수 있다.
- [8] 이륜형 로봇은 통상, 상하로 길게 연장된 레그부를 통해 휠과 로봇 본체가 연결된 형태이므로 전후방향 길이 및 좌우방향 길이 대비 상하방향 높이가 높은 구조이다. 이러한 구조의 이륜형 로봇이 지면을 주행하다가 주행을 방해하는 주행 방해물을 마주쳤을 때, 아래와 같은 문제점이 발생할 수 있다.
- [9] 첫째로, 식탁, 책상 등과 같이 하부가 뚫려 있고 상부가 막혀있는 장애물을 통과하기가 어려울 수 있다. 로봇이 이러한 상부 장애물을 회피하거나 선회하도록 주행을 제어할 수도 있겠으나 이처럼 로봇의 주행 경로가 제한되면 로봇이 원하는 목적지에 도달하지 못할 가능성이 있고 주행이 비효율적일 뿐 아니라 로봇의 기능을 다양하게 확장하기 위해서도 바람직하지 않다.
- [10] 둘째로, 휠을 반대방향으로 회전시켜 급히 회피하려고 할 때 관성에 의해 본래 주행하던 방향으로 기울어져 넘어질 수 있다. 갑작스러운 넘어짐은 로봇 본체에 구비된 여러 센서들의 파손을 유발할 수 있다. 최악의 경우에는 로봇이 낭떠러지로 굴러 떨어질 수 있다.
- [11] 선행문헌 1로서, 한국공개특허공보 제2019-0094697호를 제시한다.

- [12] 선행문헌 1은, 청소기 본체와, 상기 청소기 본체를 바닥에 대해 이동 가능하게 지지하는 휠을 포함하는 휠 유닛과, 상기 휠 유닛이 상하로 이동 가능하게 설치되고, 상기 휠 유닛이 상하로 이동시 충격을 흡수하는 서스펜션 유닛을 포함하는 청소기를 개시한다.
- [13] 상기 청소기는, 상기 청소기 본체에 결합되어 상기 청소기 본체를 승강시키는 승강 유닛을 포함하는데, 이를 통해, 청소기 본체의 높이가 상승되어 카펫의 모가 청소기 하면의 흡입구로 흡입되지 않게 하고 청소기의 주행 성능을 유지하는 효과가 있다.
- [14] 선행문헌 1은 상하로 길게 연장된 레그부를 통해 휠과 로봇 본체가 연결된 형태가 아니다. 즉, 이륜형 로봇과는 달리 관절 구조의 레그부가 구비되지 않으므로 전후 좌우 길이 대비 높이가 낮은 형태인 바, 식탁과 같은 상부 장애물을 통과하지 못하는 문제가 발생하지 않으며, 낭떠러지 주변에서 급히 방향을 전환하더라도 무게 중심이 낮아 넘어지는 문제도 발생하지 않는다.
- [15] 선행문헌 2로서, 한국공개특허공보 제2021-0064016호를 제시한다.
- [16] 선행문헌 2는, 자율 주행 로봇의 주행 모듈에 관한 것으로서, 상기 주행 모듈은, 지면 또는 노면에 상시 접촉하며 제1 회전축을 가진 제1 바퀴와, 상호 간의 위치가 구속되는 제2 바퀴 및 제3 바퀴와, 일단에 상기 제2 바퀴의 제2 회전축이 위치하고, 타단에 상단축부가 마련되며, 중간에 중간축부가 마련되는 후방 바와, 일단에 상기 제3 바퀴의 제3 회전축이 위치하고, 타단이 상기 중간축부에 회동가능하게 결합되는 전방 바와, 일단이 상기 상단축부에 회동가능하게 결합되며, 타단이 상기 제3 회전축 또는 상기 전방 바에 회동가능하게 결합되는 서스펜션부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [17] 상기 주행 모듈은, 전방 바와 후방 바를 스윙/시소잉 가능하게 하는 링크 프레임 구조를 통해 자율 주행 모듈을 더 높이 들어올릴 수 있고, 따라서 지면 또는 노면에 위치하는 계단이나 단턱 등의 주행 방해물 또는 구조물을 손쉽게 극복할 수 있는 효과가 있다.
- [18] 선행문헌 2는, 3 세트의 바퀴(총 6개의 바퀴)로 주행하는 구조이다. 즉, 다수개의 바퀴에 무게 중심이 분산되어 있는 구조인 바, 낭떠러지 주변에서 급히 방향을 전환하더라도 넘어지는 문제가 발생하지 않는다.
- [19] 다시 말해, 상술한 선행문헌들은 상하방향으로 연장된 관절구조의 레그부를 가지고 두 개의 휠로 주행하도록 구성된 이륜형 로봇과는 그 구조가 상이하며, 따라서 이륜형 로봇에 특유한 문제점 및 해결해야 할 과제가 공유되지 않는다.

[20]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[21] 본 발명은 상술한 바와 같은, 이륜형 로봇의 문제점을 개선하기 위한 것으로서, 주행방향의 전방에 상부 장애물이 존재하는 경우의 적절한 대응 모션을 수행하는 로봇 및 로봇의 제어 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[22] 또한, 본 발명은, 주행방향의 전방에 낭떠러지가 존재하는 경우의 적절한 대응 모션을 수행하는 로봇 및 로봇의 제어 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[23]

과제 해결 수단

[24] 본 발명의 일 실시예는, 내부에 배터리가 수용된 로봇 본체; 상기 로봇 본체의 하부에 배치되는 두개의 휠; 상기 로봇 본체와 상기 휠의 사이에 연결되는 두개의 레그부; 상기 로봇 본체에 회전 가능하게 결합되는 좌우측 각각에 배치된 한 쌍의 회전 결합부와, 상기 한 쌍의 회전 결합부를 서로 연결하는 연결부를 포함하는 일체형 구조의 암; 및 상기 휠의 주행경로에 위치하는 주행 방해물을 감지하는 센서부;를 포함하는 로봇일 수 있다.

[25] 상기 로봇의 실시예에서, 상기 레그부의 각각은, 상기 로봇 본체에 링크 결합되는 상부 링크; 및 상기 상부 링크와 링크 결합되고, 상기 휠과 결합되는 하부 링크;를 포함할 수 있다.

[26] 또한, 상기 로봇의 실시예에서, 상기 센서부는, 뎁스 카메라(depth camera)를 포함할 수 있다.

[27] 또한, 상기 로봇의 실시예에서, 상기 센서부는, 클리프 센서(cliff sensor)를 포함할 수 있다.

[28] 이때, 상기 로봇의 실시예에서, 상기 센서부가 상기 주행 방해물을 감지한 경우에 미리 설정된 대응 모션이 수행될 수 있다.

[29] 이때, 상기 대응 모션은, 상기 암의 회전 모션을 포함할 수 있다.

[30] 한편, 상기 로봇의 실시예에서, 상기 주행 방해물이 상기 휠의 주행방향 전방 상부 영역에 존재하는 상부 장애물인 경우, 상기 대응 모션은, 지면으로부터 상기 상부 장애물의 하측 단부까지의 높이를 측정하여 상기 상부 장애물의 통과 또는 회피를 결정할 수 있다.

[31] 또한, 이때의 상기 대응 모션은, 상기 로봇 본체의 상측 단부 대비 상기 암의 상측 단부가 더 하부에 배치되도록 상기 암을 회전시키되, 상기 암의 회전 방향은 상기 로봇의 주행방향과 반대방향일 수 있다.

[32] 또한, 이때의 상기 대응 모션은, 상기 로봇 본체가 지면을 향해 이동되도록 상기 상부 링크와 상기 하부 링크 사이의 결합 각도를 감소시킬 수 있다.

[33] 한편, 상기 로봇의 실시예에서, 상기 주행 방해물이 상기 휠의 주행방향 전방 하부 영역에 존재하는 낭떠러지인 경우, 상기 뎁스 카메라가 상기 낭떠러지의 존재를 감지한 이후 상기 낭떠러지까지의 거리가 미리 설정된 거리 이하까지 근접하게 되면, 상기 대응 모션은, 상기 휠의 회전 속도를 감속시키는 것일 수 있다.

- [34] 또한, 이때의 상기 대응 모션은, 상기 클리프 센서가 상기 낭떠러지의 존재를 감지하게 되면, 상기 대응 모션은, 상기 휠의 회전 방향을 반대 방향으로 전환시키는 모션을 포함할 수 있다.
- [35] 또한, 이때의 상기 대응 모션은, 상기 휠의 회전 방향을 전환하기 이전에 상기 암을 먼저 회전시키되, 상기 암의 회전 방향은 상기 로봇의 주행방향일 수 있다.
- [36] 또한, 이때의 상기 대응 모션은, 상기 암의 하측 단부가 상기 로봇 본체의 전방 하부에 배치될 때까지 회전될 수 있다.
- [37] 본 발명의 다른 실시예는, 2개의 휠을 이용하여 지면을 주행하는 로봇이 주행방향의 전방에 존재하는 상부 장애물을 통과하기 위해 수행되는 제어 방법으로서, 상기 로봇의 센서부가 상기 상부 장애물을 감지하는 센싱 단계; 상기 로봇의 로봇 본체의 좌우측에 결합된 일체형 구조의 암이 상기 로봇 본체의 상측 단부보다 하부에 배치되도록 회전되는 암 회전 단계; 및 상기 로봇 본체가 지면에 가까워지도록 상기 로봇 본체와 상기 휠 사이를 연결하는 레그부의 관절 구조의 결합각도가 제어되는 레그부 제어 단계;를 포함할 수 있다.
- [38] 이때, 상기 암 회전 단계는, 상기 로봇의 주행방향과 반대방향으로 암이 회전될 수 있다.
- [39] 상기 센싱 단계는, 상기 센서부가 지면으로부터 상기 상부 장애물의 하측 단부까지의 제1 높이를 측정하고, 상기 암과 상기 레그부의 제어를 통해 구현되는 상기 로봇의 최소 높이인 제2 높이와 상기 제1 높이를 비교하여 상기 상부 장애물의 통과 또는 회피를 결정할 수 있다.
- [40] 본 발명의 또 다른 실시예는, 2개의 휠을 이용하여 지면을 주행하는 로봇이 주행방향의 전방에 존재하는 낭떠러지를 회피하기 위해 수행되는 제어 방법으로서, 상기 로봇에 포함된 딥스 카메라(depth camera)가 낭떠러지를 감지하는 제1 감지 단계; 상기 로봇의 로봇 본체의 좌우측에 결합된 일체형 구조의 암이 상기 휠의 주행방향으로 회전되는 제1 모션 단계; 상기 로봇에 포함된 클리프 센서(cliff sensor)가 낭떠러지를 감지하는 제2 감지 단계; 및 상기 로봇이 낭떠러지의 반대방향으로 주행하도록 상기 휠의 회전방향이 전환되는 제2 모션 단계;를 포함할 수 있다.
- [41] 상기 제1 모션 단계는, 낭떠러지까지의 거리가 미리 설정된 거리 이하까지 근접하게 되면 상기 휠의 회전 속도를 감속시킬 수 있다.
- [42] 또한, 상기 제1 모션 단계는, 상기 암의 하측 단부를 상기 로봇 본체의 전방 하측에 배치시킬 수 있다.
- [43]

발명의 효과

- [44] 본 발명에 따르면, 주행방향의 전방에 상부 장애물이 존재하는 경우, 암과 레그부를 제어하여 로봇의 전체 높이를 낮추는 대응 모션을 수행함으로써, 주행경로를 변경하지 않고도 상부 장애물을 통과할 수 있다.

[45] 또한, 본 발명에 따르면, 주행방향의 전방에 낭떠러지가 존재하는 경우, 미리 암을 회전시켜 로봇 본체의 전방 하부에 배치해두는 대응 모션을 수행함으로써, 로봇이 낭떠러지 주변에서 급히 주행방향을 전환하여 무게 중심이 기울어지더라도 로봇이 넘어지는 것을 방지할 수 있다.

[46] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[47]

도면의 간단한 설명

[48] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇을 설명하기 위한 사시도이다.

[49] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 정면도이다.

[50] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇을 다룰 각도에서 바라본 사시도이다.

[51] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 암을 회전시키는 동력 전달을 설명하기 위한 부분 절개도이다.

[52] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 평면도이다.

[53] 도 6는 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇의 암을 설명하기 위한 도면이다.

[54] 도 7은 도 6에서 암의 착탈부가 회전한 상태를 설명하기 위한 도면이다.

[55] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 저면도이다.

[56] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 제어 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

[57] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 로봇 마스크와 로봇 본체의 결합 관계를 설명하기 위한 도면이다.

[58] 도 11은 주행방향 전방에 존재하는 상부 장애물에 대응하기 위해 수행되는 로봇의 제어 방법을 나타낸 순서도이다.

[59] 도 12 내지 도 17은 도 11의 실시예에서 수행되는 로봇의 대응 모션을 순차적으로 나타낸 것이다.

[60] 도 18은 주행방향 전방에 존재하는 낭떠러지에 대응하기 위해 수행되는 로봇의 제어 방법을 나타낸 순서도이다.

[61] 도 19 내지 도 21은 도 18의 실시예에서 수행되는 로봇의 대응 모션을 순차적으로 나타낸 것이다.

[62]

발명의 실시를 위한 형태

[63] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[64] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 구체적으로 설명하고자 한다. 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 의도는 아니며, 본 발명의 사

상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

[65] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇을 설명하기 위한 사시도가 도시되어 있고, 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 정면도가 도시되어 있으며, 도 3에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇을 다룰 각도에서 바라본 사시도가 도시되어 있고, 도 4에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 암을 회전시키는 동력 전달을 설명하기 위한 부분 절개도가 도시되어 있으며, 도 5에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 평면도가 도시되어 있으며, 도 6에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇의 암을 설명하기 위한 도면이 도시되어 있고, 도 7에는 도 6에서 암의 착탈부가 회전한 상태를 설명하기 위한 도면이 도시되어 있으며, 도 8에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 저면도가 도시되어 있다.

[66] 도 1 내지 도 8을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)을 설명하면 다음과 같다.

[67] 본 발명의 실시예에 따른 로봇(1)은 바닥에 놓여 바닥면(B)을 따라 이동하도록 이루어진다. 이에 따라, 이하에서는 로봇(1)이 바닥에 놓인 상태를 기준으로 상하 방향을 정하여 설명하도록 한다.

[68] 그리고 후술할 제1 카메라(610a)가 배치된 쪽을 로봇(1)의 전방으로 정하여 설명한다. 또한, 전방의 반대 방향을 로봇(1)의 후방으로 정하여 설명한다.

[69] 본 발명의 실시예에서 설명되는 각 구성의 '가장 낮은 부분'은, 본 발명의 실시예에 따른 로봇(1)이 바닥에 놓여 사용될 때, 각 구성에서 가장 낮게 위치하는 부분일 수 있고, 또는 바닥과 가장 가까운 부분일 수 있다.

[70] 본 발명의 실시예에 따른 로봇(1)은, 로봇 본체(100), 레그부(200), 휠부(300), 암(400) 및 로봇 마스크(500)를 포함하여 이루어진다. 이때, 로봇 본체(100)에는 레그부(200)가 결합되고, 레그부(200)에는 휠부(300)가 결합된다. 또한, 로봇 본체(100)의 양 측면에는 암(400)이 피봇 가능하게 결합된다. 그리고, 로봇 본체(100)에는 로봇 마스크(500)가 착탈 가능하게 결합된다.

[71]

[72] 로봇 본체

[73] 도 1 내지 도 8을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)에서 로봇 본체(100)를 설명하면 다음과 같다.

[74] 로봇 본체(100)에는 로봇(1)을 이루는 각 부품들이 결합될 수 있다. 예를 들어 로봇 본체(100)에는 로봇 마스크(500)가 착탈 가능하게 결합될 수 있다. 또한, 로봇 본체(100)에는 암(400)이 피봇 가능하게 결합된다. 로봇 본체(100)의 양측 단부에는 암(400)이 피봇 가능하게 결합된다. 로봇 본체(100)는 암(400)을 통하여 기능 모듈과 결합하여 추가적인 기능을 수행할 수 있다. 또한, 로봇 본체(100)는 암(400)을 통하여 절전을 위하여 대기하는 자세나, 넘어졌을 때 일어나는 자세를 구현할 수 있다.

[75] 로봇(1)을 이루는 일부 부품들은 로봇 본체(100)의 내부에 수용될 수 있다.

- [76] 본체 하우징(110)은 로봇 본체(100)의 외형을 이룰 수 있다. 본체 하우징(110)의 내부 공간에는 서스펜션 모터(MS)를 포함한 하나 이상의 모터, 하나 이상의 센서 및 배터리(800)를 수용할 수 있다.
- [77] 또한, 도시되지는 않았으나, 본체 하우징(110)의 내부에는 적어도 하나 이상의 범퍼가 구비될 수 있다.
- [78] 범퍼는, 본체 하우징(110)에 대하여 상대이동 가능하게 구비될 수 있다. 예를 들어, 범퍼는, 본체 하우징(110)의 전후 방향을 따라 왕복 이동 가능하게 본체 하우징(110)에 결합될 수 있다.
- [79] 범퍼는 본체 하우징(110)의 전면 테두리 일부 또는 전체를 따라 결합될 수 있다. 또한, 범퍼는 본체 하우징(110)의 내부 후측에 배치될 수 있다.
- [80] 이와 같은 구성으로, 로봇(1)이 다른 사물 또는 사람과 충돌할 경우, 범퍼는 로봇 본체(100)에 인가되는 충격을 흡수하여 로봇 본체(100) 및 로봇 본체(100)의 내부에 수용된 부품을 보호할 수 있다.
- [81] 본체 하우징(110)의 내부에는 한 쌍의 레그부(200)가 결합된다. 한 쌍의 레그부(200)는 본체 하우징(110)을 관통하여 외부에 노출될 수 있다.
- [82] 구체적으로, 본체 하우징(110)의 내부에는 제1 링크(210) 및 제2 링크(220)가 회전 가능하게 결합될 수 있다. 예를 들어, 본체 하우징(110)의 내부에는 제1 링크(210) 및 제2 링크(220)가 링크 결합되는 링크 프레임(미도시)이 구비될 수 있다.
- [83] 그리고, 본체 하우징(110)의 내부에는 서스펜션 모터(MS)가 수용될 수 있다. 예를 들어, 링크 프레임(미도시)에는 서스펜션 모터(MS)가 배치될 수 있다. 서스펜션 모터(MS)는 제1 링크(210)와 연결될 수 있다.
- [84] 본체 하우징(110)에는 한 쌍의 레그 가이드홀(111)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 한 쌍의 레그 가이드홀(111)은 본체 하우징(110)의 전후 방향을 따라 나란하게 형성될 수 있다.
- [85] 이와 같은 구성으로, 레그부(200)는 레그 가이드홀(111)을 따라 회전 이동할 수 있고, 레그부(200)의 회전 이동 범위를 가이드할 수 있다.
- [86] 본체 하우징(110)은 상하방향 높이보다 수평방향의 폭(또는 직경)이 더 큰 형태로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 본체 하우징(110)은 타원체와 유사한 형태로 형성될 수 있다.
- [87] 이러한 로봇 본체(100)는, 로봇(1)이 안정된 구조를 이루도록 돕고, 로봇(1)이 이동(주행)함에 있어서 균형을 잡는 데에 유리한 구조를 제공할 수 있다.
- [88] 로봇 본체(100)는 후술할 휠(310)의 연직 상측에 배치될 수 있다. 로봇 본체(100)의 하중은 레그부(200)를 통하여 휠(310)로 전달될 수 있고, 휠(310)은 레그부(200) 및 로봇 본체(100)를 지지할 수 있다. 이와 같은 구성으로, 로봇 본체(100)의 하중을 휠(310)이 안정적으로 받칠 수 있다.
- [89] 로봇 본체(100)는 디스플레이(120)를 포함할 수 있다. 디스플레이(120)는 본체 하우징(110)과 결합할 수 있다. 디스플레이(120)는 평판 형태로 형성될 수 있다. 디스플레이(120)는 지면을 기준으로 소정 각도로 배치될 수 있다. 예를 들어, 디

스플레이(120)는 전방 상측을 바라보는 위치에 배치될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 로봇(1)이 사용자에게 가까이 다가왔을 때, 사용자가 로봇(1)을 바라보면 디스플레이(120)가 보이도록 할 수 있다.

[90] 한편, 디스플레이(120)는 로봇(1)의 작동 상태에 관한 정보를 사용자에게 시각적으로 전달할 수 있다.

[91] 디스플레이(120)는 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED), 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED) 중 어느 하나의 소자로 형성될 수 있다.

[92] 디스플레이(120)는 로봇(1)의 작동 시간 정보, 배터리(800) 전력 정보 등의 정보가 표시될 수 있다.

[93] 실시예에 따라, 디스플레이(120)는 입력부(125)일 수 있다. 즉, 디스플레이(120)는 사용자로부터 제어명령이 입력될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(120)는 작동 상태를 시각적으로 보여주고, 사용자로부터 제어명령이 입력되는 터치스크린일 수 있다.

[94] 디스플레이(120)에는 로봇(1)의 얼굴 표정이 표시될 수 있다. 또는, 디스플레이(120)에는 로봇(1)의 눈동자가 표시될 수 있다. 디스플레이(120)에 표시되는 얼굴의 모양 또는 눈동자의 모양을 통해 로봇(1)의 현재 상태가 감정으로 의인화되어 표현될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 외출했다가 귀가하는 경우 디스플레이(120)에는 웃는 얼굴 표정 또는 웃는 눈 모양이 표시될 수 있다. 이로써, 사용자는 로봇(1)과 교감하는 느낌을 받는 효과가 있다.

[95] 본체 하우징(110)에는 충전 단자(130)가 배치될 수 있다. 예를 들어, 충전 단자(130)는 지면을 향하여 배치될 수 있다. 일 예로, 충전 단자(130)는 지면과 마주보도록 배치될 수 있다. 다른 예로, 충전 단자(130)는 지면과 소정 각도를 이루어 배치될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 로봇(1)이 로봇 충전대(미도시)와 결합할 경우, 충전 단자(130)는 로봇 충전대(미도시)에 구비된 단자와 접촉될 수 있다.

[96] 충전 단자(130)는 로봇 충전대(미도시)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 로봇(1)은 충전 단자(130)를 통하여 전원을 공급받을 수 있다. 충전 단자(130)로 공급된 전원은 배터리(800)로 공급될 수 있다. 또한, 로봇(1)은 충전 단자(130)를 통하여 전기 신호를 수신할 수 있다. 충전 단자(130)를 통하여 전달된 전기 신호는 제어부(700)가 수신할 수 있다.

[97] 한편, 본체 하우징(110)의 전방 하부에는 제1 카메라(610a)가 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 카메라(610a)는 본체 하우징(110)의 좌우 방향 중심을 통과하는 중심선 상에 배치될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 제1 카메라(610a)가 로봇(1)의 전방에 배치된 사물 또는 사람을 감지할 수 있다.

[98] 또한, 본체 하우징(110)의 전방 하부에는 IR 센서(620)가 배치될 수 있다. 예를 들어, IR 센서(620)는 소정 간격을 두고 한 쌍이 좌우 방향으로 배치될 수 있다. 이

와 같은 구성으로, IR 센서(620)는 적외선을 발생시키는 광원의 위치를 감지할 수 있다.

[99] IR 센서(620)는 제1 카메라(610a)와 가깝게 배치될 수 있다. 예를 들어, 한 쌍의 IR 센서(620) 사이에는 제1 카메라(610a)가 배치될 수 있다.

[100]

[101] 레그부

[102] 도 1 내지 도 8을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)에서 레그부(200)를 설명하면 다음과 같다.

[103] 레그부(200)는, 로봇 본체(100)와 결합되고, 로봇 본체(100)를 지지할 수 있다. 예를 들어, 레그부(200)는 한 쌍 구비되어, 각각 본체 하우징(110)의 내부에 결합된다. 한 쌍의 레그부(200)는 서로 대칭(선대칭)적으로 배치될 수 있다. 이때, 레그부(200)의 적어도 일부는 로봇 본체(100)보다 지면에 가깝게 배치된다. 레그부(200)는 로봇 본체(100)와 휠(310)의 사이를 연결하도록 배치된다.

[104] 따라서, 로봇 본체(100)는 한 쌍의 레그부(200)에 의하여 지면을 딛고 서있는 형태로 주행할 수 있다. 즉, 로봇 본체(100)에 인가되는 중력은 레그부(200)에 의하여 지지될 수 있고, 로봇 본체(100)의 높이가 유지될 수 있다.

[105] 레그부(200)는 제1 링크(210), 제2 링크(220) 및 제3 링크(230)를 포함한다. 이때, 제1 링크(210)와 제2 링크(220)는 각각 로봇 본체(100)와 제3 링크(230)에 회전 가능하게 결합된다. 즉, 제1 링크(210)와 제2 링크(220)는 각각 로봇 본체(100)와 제3 링크(230)에 링크 결합된다.

[106] 제1 링크(210)는 로봇 본체(100)의 내부 좌우 측에 링크 결합된다.

[107] 제1 링크(210)는 서스펜션 모터(MS)와 연결된다. 예를 들어, 제1 링크(210)는 서스펜션 모터(MS)의 샤프트와 직접 또는 기어를 통하여 연결될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 제1 링크(210)는 서스펜션 모터(MS)로부터 구동력을 전달받는다.

[108] 제1 링크(210)는 프레임 형태로 형성되고, 길이 방향 일측에는 서스펜션 모터(MS)가 연결되며, 길이 방향 타측에는 제3 링크(230)가 결합된다. 이때, 서스펜션 모터(MS)와 연결되는 제1 링크(210)의 일측은 제3 링크(230)와 결합되는 타측보다 지면으로부터 멀게 배치될 수 있다.

[109] 제1 링크(210)의 일측은 본체 하우징(110)의 내부에 구비된 레그 지지부(미도시)에 결합된다. 제1 링크(210)는 상기 레그 지지부에 회전 가능하게 결합될 수 있다. 예를 들어, 제1 링크(210)의 일측은 디스크 형태 또는 원판 형태로 형성될 수 있다. 따라서, 제1 링크(210)의 일측은 레그 지지부를 관통하여 서스펜션 모터(MS)와 연결될 수 있다.

[110] 제1 링크(210)의 일측은 서스펜션 모터(MS)와 연결된다. 예를 들어, 제1 링크(210)의 일측은 서스펜션 모터(MS)의 샤프트와 고정 결합될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 서스펜션 모터(MS)가 구동되면, 서스펜션 모터(MS)의 샤프트의 회전과 연동하여 제1 링크(210)의 일측이 회전될 수 있다.

- [111] 제1 링크(210)의 타측은 제3 링크(230)에 회전 가능하게 결합된다. 예를 들어, 제1 링크(210)의 타측에는 관통홀이 형성될 수 있다. 상기 관통홀에는 샤프트가 회전 가능하게 관통 결합될 수 있다. 상기 샤프트의 길이 방향 양측 단부는 제3 링크(230)에 결합될 수 있다.
- [112] 이와 같은 구성으로, 샤프트는 제1 링크(210) 및/또는 제3 링크(230)가 회전되는 축이 될 수 있다. 따라서, 제1 링크(210)와 제3 링크(230)는 상대 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [113] 도시되지는 않았으나, 레그부(200)에는 중력 보상부를 더 포함할 수 있다. 중력 보상부는 중력에 의하여 로봇 본체(100)가 연직 하방으로 내려오는 것을 보상한다. 즉, 중력 보상부는 로봇 본체(100)를 떠받치도록 힘을 제공한다.
- [114] 예를 들어, 중력 보상부는 토션 스프링일 수 있다. 중력 보상부는 제1 링크(210)의 외주면 외측을 감싸도록 권선될 수 있다. 그리고, 중력 보상부의 일측 단부는 제1 링크(210)에 삽입되어 고정 결합되고, 중력 보상부의 타측 단부는 제3 링크(230)에 삽입되어 고정 결합될 수 있다.
- [115] 중력 보상부는 제1 링크(210)와 제3 링크(230) 사이의 각도가 커지는 방향으로 힘(회전력)을 인가한다. 예를 들어, 중력 보상부는 제1 링크(210)와 제3 링크(230) 사이의 사잇각이 커지는 방향으로 복원력을 인가하도록 미리 중력 보상부의 양측 단부가 오므려져 있다. 따라서, 로봇(1)이 지면에 놓인 상태에서 로봇 본체(100)에 중력이 인가되더라도 제1 링크(210)와 제3 링크(230) 사이의 사잇각을 소정 각도 범위 내로 유지시킬 수 있다.
- [116] 이와 같은 구성으로, 서스펜션 모터(MS)가 구동되지 않더라도 로봇 본체(100)가 지면 쪽으로 하강되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 중력 보상부에 의하여 서스펜션 모터(MS) 구동에 따른 에너지 손실을 방지하면서, 로봇 본체(100)의 높이를 지면으로부터 소정 거리 이상으로 유지시키는 효과가 있다.
- [117] 제2 링크(220)는 로봇 본체(100)의 내부 좌우 측에 링크 결합된다. 예를 들어, 제2 링크(220)는 본체 하우징(110)의 내부에 구비된 레그 지지부(미도시)에 링크 결합될 수 있다. 즉, 제2 링크(220)는 제1 링크(210)가 결합된 레그 지지부(미도시)에 함께 결합될 수 있다.
- [118] 제2 링크(220)는 프레임 형태로 형성되고, 길이 방향 일측은 레그 지지부(미도시)에 결합되며, 길이 방향 타측은 제3 링크(230)가 결합된다.
- [119] 제2 링크(220)에는 전선이 수용될 수 있다. 예를 들어, 제2 링크(220)의 내측에는 전선이 수용될 수 있는 공간이 형성될 수 있다. 따라서, 전선을 통하여 배터리(800)의 전원을 휠부(300)로 공급할 수 있다. 이와 함께, 전선이 외부에 노출되는 것을 방지할 수 있다.
- [120] 제2 링크(220)의 일측에는 레그 지지부에 회전 가능하게 결합된다. 예를 들어, 도시되지는 않았으나 제2 링크(220)의 일측은 레그 지지부에 결합되는 샤프트가 관통 결합될 수 있다. 상기 샤프트에는 중공이 형성될 수 있다. 중공에는 전선이

통과할 수 있다. 이와 같은 구성으로, 배터리(800)에서 휠 모터(MW)로 전원을 공급하는 전선이 외부로 노출되는 것을 방지할 수 있다.

- [121] 제2 링크(220)의 타측은 제3 링크(230)에 회전 가능하게 결합된다. 구체적으로, 제2 링크(220)의 타측 단부는 샤프트를 통하여 제3 링크(230)에 회전 가능하게 결합된다. 예를 들어, 제2 링크(220)의 타측은 디스크 형태로 형성될 수 있고, 상기 샤프트가 관통 결합될 수 있다. 그리고, 샤프트의 길이 방향 양측 단부는 제3 링크(230)에 결합될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 샤프트는 제2 링크(220) 및/또는 제3 링크(230)가 회전되는 축이 될 수 있다. 따라서, 제2 링크(220)와 제3 링크(230)는 상대 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [122] 제3 링크(230)는 제1 링크(210) 및 제2 링크(220)와 링크 결합되고, 휠부(300)와 결합된다.
- [123] 제3 링크(230)는 프레임 형태로 형성되고, 길이 방향 일측에는 제1 링크(210) 및 제2 링크(220)가 결합되며, 길이 방향 타측에는 휠부(300)가 결합된다.
- [124] 제3 링크(230)의 길이 방향 일측은 제1 링크(210) 및 제2 링크(220)와 링크 결합된다. 예를 들어, 제3 링크(230)의 일측에는 제1 링크(210) 및 제2 링크(220)가 수용 가능하도록 공간이 형성될 수 있다. 즉, 제3 링크(230)의 일측은 나란한 한 쌍의 프레임 형태로 형성될 수 있고, 상기 한 쌍의 프레임 사이의 공간에 제1 링크(210) 및 제2 링크(220)가 수용될 수 있다.
- [125] 여기에서, 한 쌍의 프레임 사이에는 두 개의 샤프트가 나란하게 배치될 수 있다. 즉, 두 개의 샤프트 각각의 양측 단부는 한 쌍의 프레임과 결합될 수 있다. 그리고 샤프트 각각은 제1 링크(210) 및 제2 링크(220)를 관통할 수 있다. 이때, 제1 링크(210)는 제2 링크(220)보다 전방 하측에 배치될 수 있다. 즉, 제1 링크(210)를 관통하는 샤프트는 제2 링크(220)를 관통하는 샤프트보다 휠(310)에 가깝게 배치될 수 있다.
- [126] 따라서, 제1 링크(210)와 제2 링크(220)는 각각 제3 링크(230)와 상대 회전 가능하도록 결합될 수 있다.
- [127] 제3 링크(230)의 길이 방향 타측은 휠부(300)와 결합된다. 제3 링크(230)의 길이 방향 타측은 휠(310)의 적어도 일부를 덮도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 제3 링크(230)의 길이 방향 타측은, 휠(310)의 회전 중심을 덮도록 형성될 수 있고, 내부에는 휠(310)을 회전 가능하게 수용할 수 있는 공간이 형성될 수 있다.
- [128] 또한, 제3 링크(230)의 길이 방향 타측 내부에는 휠 모터(MW)가 수용될 수 있다.
- [129] 이와 같은 구성으로, 제3 링크(230)의 길이 방향 타측에는 휠(310) 및 휠 모터(MW)가 수용될 수 있고, 휠(310)이 회전 가능하게 결합될 수 있다.
- [130] 한편, 제3 링크(230)의 길이 방향 타측에는 지면과의 거리를 측정할 수 있는 센서가 구비될 수 있다. 예를 들어, 상기 센서는 ToF 센서(Time of Flight sensor)일 수 있다. 이와 같은 구성으로, 제어부(700)는 휠(310)이 지면에 접촉하고 있는 지 여부를 판단할 수 있다.

- [131] 한편, 레그부(200)에는 스톱퍼(240)가 구비될 수 있다. 스톱퍼(240)는 본체 하우징(110)의 내부에 배치될 수 있다. 스톱퍼(240)는 암(400)의 회전 결합부(410)에 인접하게 배치될 수 있다. 예를 들어, 스톱퍼(240)는 원통 형태로 형성된 회전 결합부(410)의 내주면 내측에 배치될 수 있다.
- [132] 일 예로, 스톱퍼(240)는 레그 지지부(미도시)에 배치될 수 있다. 다른 예로, 스톱퍼(240)는 제1 링크(210)에 배치될 수 있다.
- [133] 스톱퍼(240)는 회전 결합부(410)를 향하여 돌출된 형태로 형성될 수 있다. 예를 들어, 스톱퍼(240)는 소정 두께를 갖고, 동심원 상에 배치되는 아치(arch) 형태로 돌출 형성될 수 있다. 이때, 스톱퍼(240)의 외주면은 로봇(1)의 전방 상측을 향하여 배치되고, 스톱퍼(240)의 내주면은 스톱퍼의 후방 하측을 향하여 배치될 수 있다.
- [134] 스톱퍼(240)는 후술할 암(400)의 회전 돌기(480)와 접촉 지지될 수 있다. 예를 들어, 회전 결합부(410)의 내주면 상에 돌출 형성된 회전 돌기(480)는 암(400)의 회전에 따라 함께 회전되고, 암(400)이 소정 위치까지 회전될 경우 회전 돌기(480)와 접촉될 수 있다.
- [135] 이와 같은 구성으로, 스톱퍼(240)는 암(400)이 회전할 경우, 암(400)의 회전 각도를 제한할 수 있다.
- [136] 레그부(200)에 의한 균형을 전체적으로 살펴보면, 로봇 본체(100)의 내부에 구비된 링크 프레임(미도시)에는 제1 링크(210) 및 제2 링크(220)가 회전 가능하게 결합되고, 제1 링크(210) 및 제2 링크(220)는 제3 링크(230)와 링크 결합된다. 즉, 로봇(1)은 링크 프레임(미도시), 제1 링크(210), 제2 링크(220) 및 제3 링크(230)로 이루어진 4절 링크를 통하여 로봇 본체(100)를 지지하는 구조를 가진다.
- [137] 그리고, 레그부(200)는 중력 보상부가 로봇 본체(100)를 들어 올리는 방향으로 복원력을 발생시킨다. 따라서, 서스펜션 모터(MS)가 구동되지 아니한 상태에서 한 쌍의 레그부(200)가 지면으로부터 소정 높이만큼 로봇 본체(100)를 들어올린 상태를 유지할 수 있다.
- [138] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 로봇(1)은, 장애물을 넘기 위하여 한 쌍의 휠(310) 중 어느 하나를 들어올리거나, 충전 등을 위하여 로봇 본체(100)의 높이를 낮출 때, 서스펜션 모터(MS)를 구동시켜 균형을 유지시킬 수 있다.
- [139] 서스펜션 모터(MS)가 구동되면, 서스펜션 모터(MS)에 인접한 일측 단부를 축으로 하여 제1 링크(210)가 회전하면서 타측 단부가 상측으로 이동된다. 그리고, 제1 링크(210)의 타측 단부에 연결된 제3 링크(230)는 제1 링크(210)의 회전에 따라 이동된다. 그리고, 제2 링크(220)는 제3 링크(230)에 의하여 밀려 회전 운동된다. 결과적으로, 제3 링크(230)의 일측 단부(제1 링크(210)와의 결합 지점)는 후방으로 이동되고, 제3 링크(230)의 타측 단부는 상측으로 이동될 수 있다.
- [140] 이와 같은 구성으로, 휠(310)을 상하 방향으로 이동시키더라도, 휠(310)의 전후 방향 이동 범위를 제한할 수 있다. 따라서, 로봇(1)이 안정적으로 균형을 유지할 수 있다.

- [141] 따라서, 본 발명에 따른 로봇(1)에 의하면, 4절 링크 구조를 이용하여 다양한 높이의 장애물을 넘어갈 수 있는 효과가 있다.
- [142]
- [143] 휠부
- [144] 도 1 내지 도 8을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)에서 휠부(300)를 설명하면 다음과 같다.
- [145] 휠부(300)는 레그부(200)에 회전 가능하게 결합되고, 지면 위를 굴러 로봇 본체(100) 및 레그부(200)를 이동하게 할 수 있다.
- [146] 휠부(300)는 지면과 접촉하여 지면 위를 구름 이동하는 하는 휠(310)을 포함한다.
- [147] 휠(310)은 소정 반경을 갖도록 구비되고, 축 방향을 따라 소정 폭을 갖도록 구비된다. 로봇(1)을 정면에서 바라볼 때, 휠(310)의 연직 상측에 로봇 본체(100)의 적어도 일부 및 레그부(200)가 배치될 수 있다.
- [148] 도시되지는 않았으나, 휠(310)은 원형으로 형성된 휠 프레임을 포함할 수 있다. 휠 프레임은 휠 모터(MW)의 샤프트를 향하는 일 측이 개구된 원통형으로 형성될 수 있다. 이를 통해, 상기 휠 프레임의 무게가 저감될 수 있다.
- [149] 다만, 휠 프레임을 원통형으로 형성 시 휠 프레임의 전체 강성이 저하될 수 있다. 이러한 점을 고려하여, 휠 프레임의 내측 면과 외측 면에는 강성을 보강하는 리브(미도시)가 각각 형성될 수 있다.
- [150] 휠 프레임의 외주면에는 타이어가 결합된다. 타이어는 휠 프레임의 외주면에 끼워질 수 있는 직경을 갖는 환형으로 형성될 수 있다.
- [151] 타이어의 외주면에는 타이어의 접지력을 향상시킬 수 있도록 소정 패턴의 홈들이 함몰 형성될 수 있다.
- [152] 일 실시 예에서, 타이어는 탄성을 가진 고무 재질로 형성될 수 있다.
- [153] 휠 모터(MW)는 휠(310)에 구동력을 제공할 수 있다. 휠 모터(MW)는 배터리(800)로부터 전원을 공급받아 회전력을 발생시킬 수 있다.
- [154] 휠 모터(MW)는 제3 링크(230)의 타측 내부에 수용될 수 있다. 그리고, 휠 모터(MW)의 샤프트는 휠(310)에 결합될 수 있다. 즉, 휠 모터(MW)는 인휠 모터(In-Wheel Motor)일 수 있다.
- [155] 이와 같은 구성으로, 휠 모터(MW)가 구동되면, 휠(310)이 회전하면서 지면을 따라 구를 수 있으며, 로봇(1)은 지면을 따라 이동할 수 있다.
- [156]
- [157] 앞
- [158] 도 1 내지 도 8을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)에서 앞(400)을 설명하면 다음과 같다.
- [159] 앞(400)은 로봇 본체(100)의 양 측면에 피봇 가능하게 결합될 수 있다. 예를 들어, 앞(400)은 타원체 형태의 로봇 본체(100)의 축 방향(길이 방향) 양측 단부에

결합되어, 로봇 본체(100)의 축 방향 양측 단부를 하나의 회전 축으로 하여 회전 하는 회전체를 의미할 수 있다.

[160] 구체적으로, 암(400)은 회전 결합부(410), 연결부(420), 착탈부(430) 및 연결 단자(440)를 포함한다.

[161] 회전 결합부(410)는 로봇 본체(100)의 양 측면에 회전 가능하게 결합될 수 있다. 회전 결합부(410)는 한 쌍이 구비되어 로봇 본체(100)의 좌우 방향 양 측에 상대 회전 가능하게 결합될 수 있다. 이때, 한 쌍의 회전 결합부(410)는 서로 연동하여 회전될 수 있다. 즉, 한 쌍의 회전 결합부(410)는 서로 동시에 회전되고, 회전의 각도 크기도 동일할 수 있다. 다만, 로봇 본체(100)를 기준으로 보았을 때 한 쌍의 회전 결합부(410)의 회전 방향은 서로 반대일 수 있다. 즉, 로봇 본체(100)를 기준으로 보았을 때, 일측의 회전 결합부(410)가 시계 방향으로 회전하면, 타측의 회전 결합부(410)는 반시계 방향으로 회전할 수 있다.

[162] 회전 결합부(410)는 로봇 본체(100)의 좌우 방향 양측 단부를 덮을 수 있는 형태로 형성될 수 있다. 예를 들어, 회전 결합부(410)는 소정 두께를 갖는 원통 형태로 형성될 수 있다. 이때, 로봇 본체(100)의 좌우 방향 양측 단부는 회전 결합부(410)의 회전 중심과 서로 마주보게 배치될 수 있다.

[163] 즉, 회전 결합부(410)가 로봇 본체(100)에 결합된 상태를 설명하면, 로봇 본체(100)가 사람 얼굴이라고 가정할 때, 회전 결합부(410)는 한 쌍의 귀마개 또는 헤드폰의 이어피스와 유사한 형태일 수 있다.

[164] 도 4에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따른 로봇(1)은 암 모터(MA)가 본체 하우징(110) 내부에 배치될 수 있다. 이와는 달리, 실시예에 따라 암 모터(MA)가 회전 결합부 내부에 배치되는 것도 가능하다.

[165] 암 모터(MA)는 암(400)과 연결되어 암(400)에 구동력을 제공할 수 있다. 보다 구체적으로, 암 모터(MA)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단은 회전 결합부(410)와 연결된다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 암 모터(MA)의 샤프트는 감속기(460)와 연결되고, 감속기(460)는 피동 기어(470)와 연결될 수 있다.

[166] 감속기(460)는 적어도 하나 이상의 기어로 이루어지고, 암 모터(MA)에서 인가되는 회전력을 피동 기어(470)로 전달하되, 기어비를 통하여 피동 기어(470)의 회전 속도를 감속시킬 수 있다. 이를 통하여 암(400)의 정밀한 회전을 제어할 수 있고, 암(400)이 상대적으로 큰 힘을 제공할 수 있도록 할 수 있다.

[167] 피동 기어(470)는 회전 결합부(410)와 결합되어 일체로 회전될 수 있다. 피동 기어(470)는 감속기(460)의 출력단과 치합되어 암 모터(MA)의 회전 동력을 전달받을 수 있다.

[168] 이러한 구성으로, 암 모터(MA)가 작동되면, 회전 결합부(410)가 회전될 수 있다.

[169] 암 모터(MA)는 2개 구비되어 한 쌍의 회전 결합부(410)에 각각 연결될 수 있다. 다른 예로, 암 모터(MA)는 1개 구비되어 회전 결합부(410) 중 어느 하나에 연결될 수 있다.

- [170] 이와 같은 구성으로, 암 모터(MA)가 작동되면, 한 쌍의 회전 결합부(410)가 연동하여 함께 회전되고, 회전 결합부(410)의 회전에 따라 연결부(420)가 함께 회전된다. 즉, 본 발명에 의하면, 암(400)은 회전 결합부(410)의 암 샤프트를 회전 축으로 하여 회전 결합부(410) 및 연결부(420)가 일체로 회전될 수 있다.
- [171] 한편, 회전 결합부(410)의 외측에는 스피커(450)가 배치될 수 있다. 즉, 한 쌍의 회전 결합부(410)에서 로봇 본체(100)가 배치된 방향의 반대 방향 각각에는 스피커(450)가 배치될 수 있다. 따라서, 스피커(450)는 본체 하우징(110)의 좌우 방향 양측을 덮는 위치에 각각 배치될 수 있다.
- [172] 스피커(450)는 로봇(1)의 정보를 소리로 송출할 수 있다. 스피커(450)가 송출하는 소리의 소스는 로봇(1)에 기 저장된 소리 데이터일 수 있다. 예를 들어, 기 저장된 소리 데이터는 로봇(1)의 음성 데이터일 수 있다. 예를 들어, 기 저장된 소리 데이터는 로봇(1)의 상태를 안내하는 알림음일 수 있다. 한편, 스피커(450)가 송출하는 소리의 소스는 통신부(710)를 통하여 수신된 소리 데이터일 수 있다.
- [173]
- [174] 한편, 종래의 로봇의 경우, 사람의 팔과 유사하게 본체의 양 측에 한 쌍의 암이 구비되어 물건을 옮기거나 특정 작업을 수행할 수 있다.
- [175] 그러나, 상기와 같이 한 쌍의 암이 구비된 경우, 각각의 암이 별도로 움직일 수 있고, 그에 따라 로봇의 양 측에 인가되는 하중이 달라질 수 있다. 따라서, 로봇이 한쪽으로 기울어져 넘어지는 문제가 발생할 수 있다.
- [176] 또한, 로봇이 넘어진 상태에서는, 암이 지면을 짚고 일어서는 동작을 시도해 볼 수 있으나 양 측의 암이 별도로 회전하여 지면을 짚으므로, 로봇이 일어서는 과정에서 균형이 무너져 다시 넘어질 수 있는 한계가 있다.
- [177] 한편, 하나의 암을 통하여 물건의 운반 또는 특정한 작업을 수행하는 로봇의 경우에는, 운반하는 물건의 하중 또는 작업 수행시 발생할 수 있는 충격이 하나의 암에만 집중되어 암의 파손이 발생할 수 있는 한계가 있다.
- [178] 이를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 로봇(1)은 하나의 암(400)이 로봇 본체(100)의 양 측에 회전 가능하게 결합된 형태로 구성된다.
- [179] 연결부(420)는 한 쌍의 회전 결합부(410)를 서로 연결할 수 있다. 연결부(420)는 로봇 본체(100)의 좌우 방향 양 측을 덮는 한 쌍의 회전 결합부(410)를 연결시켜 함께 회전되도록 할 수 있다.
- [180] 연결부(420)는 한 쌍의 회전 결합부(410)를 서로 연결시키고, 로봇 본체(100)를 중심으로 회전 가능한 형태로 형성될 수 있다. 구체적으로, 연결부(420)는 길이 방향 양측 단부가 절곡 연장 형성된 프레임 형태로 형성될 수 있다. 이때, 절곡 연장 형성된 연결부(420)의 양측 단부는 서로 나란하게 배치되어 한 쌍의 회전 결합부(410)와 연결될 수 있다. 일 예로, 연결부(420)는 'n'자 형태로 형성될 수 있다. 다른 예로, 연결부(420)는 아치 형태로 형성되는 것도 가능하다.
- [181] 암(400)이 로봇 본체(100)에 결합된 상태를 설명하면, 로봇 본체(100)가 사람 얼굴이라고 가정할 때, 연결부(420)는 헤드폰의 헤어 밴드와 유사한 형태일 수 있

다. 즉, 로봇 본체(100)가 사람의 얼굴이라고 가정할 때, 암(400)은 헤드폰과 유사한 형태로 보일 수 있다.

- [182] 연결부(420)는 한 쌍의 회전 결합부(410)와 일체형으로 형성될 수 있다. 즉, 로봇 본체(100)의 좌우측 각각에 배치된 한 쌍의 회전 결합부(410)와 연결부(420)는 일체형 구조의 암(400)을 구성할 수 있다.
- [183] 이와 같은 구성으로, 한 쌍의 회전 결합부(410)는 연결부(420)와 일체로 연결되어, 회전 결합부(410)를 회전 중심으로 하여 암(400) 전체가 함께 회전될 수 있다.
- [184] 한편, 암(400)의 회전 반경은, 제1 링크(210)의 최대 길이보다 길고, 레그부(200)의 최대 길이보다 짧을 수 있다. 구체적으로, 회전 결합부(410)의 회전 중심에서부터 연결부(420)의 외측 단부까지의 최단 거리는 제1 링크(210)의 최대 길이보다 길고, 레그부(200)의 최대 길이보다 짧을 수 있다.
- [185] 이러한 구성으로, 암(400)이 회전되면 암(400)의 적어도 일부는 제1 링크(210)보다 지면에 가깝게 배치되는 것이 가능하다.
- [186] 한편, 암(400)은 회전 결합부(410)의 내주면에는 돌출 형성된 회전 돌기(480)를 더 포함한다.
- [187] 회전 돌기(480)는 회전 결합부(410)의 내주면에서 돌출 형성되되, 회전 결합부(410)의 내주면에서부터 회전 결합부(410)의 회전 중심 방향으로 갈수록 원주 방향 폭이 좁아지는 형태로 형성될 수 있다(도 4 참조).
- [188] 회전 돌기(480)는 회전 결합부(410) 및 연결부(420)와 함께 회전될 수 있다. 즉, 회전 돌기(480)는 회전 결합부(410) 및 연결부(420)가 회전될 경우, 회전 결합부(410) 및 연결부(420)와 동일한 회전 각도만큼 회전된다.
- [189] 회전 돌기(480)는 암(400)의 회전에 따라 스톱퍼(240)와 접촉되어 지지될 수 있다. 예를 들어, 연결부(420)가 로봇 본체(100)의 후방을 지나 제1 링크(210)보다 지면에 가깝게 회전될 경우, 회전 돌기(480)는 스톱퍼(240)와 접촉될 수 있다.
- [190] 이와 같은 구성으로, 암(400)이 소정 위치까지 회전될 경우, 스톱퍼(240)와 회전 돌기(480)가 접촉 지지되면서, 암(400)의 회전을 제한할 수 있다.
- [191] 또한, 스톱퍼(240)와 회전 돌기(480)가 서로 지지하는 상태를 유지하면서, 암(400)과 레그부(200)의 자세를 유지시킬 수 있는 효과가 있다.
- [192] 한편, 도 6 및 도 7에는 본 발명에 따른 로봇에서 암의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다.
- [193] 도 6 및 도 7을 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 암(1400)을 설명하면 다음과 같다.
- [194] 반복된 설명을 피하기 위하여, 본 실시예에서 특별히 설명한 내용을 제외하고는 본 발명의 일 실시예에 따른 암(400)과 구조 및 효과가 동일하므로, 이를 원용할 수 있다.
- [195] 본 실시예의 암(1400)은 단자 회전부(1460) 및 단자 회전부(1460)에 회전력을 제공하는 전환 모터(MC)를 더 포함한다.

- [196] 단자 회전부(1460)는 연결부(1420)에 회전 가능하게 결합된다. 일 예로, 단자 회전부(1460)는 소정 두께를 갖는 판 형태로 형성되고, 일 면에 착탈부(1430) 및 연결 단자(1440)가 배치될 수 있다.
- [197] 단자 회전부(1460)는 연결부(1420)와 함께 암(1400)의 외관을 형성할 수 있다. 단자 회전부(1460)의 길이 방향 양측 단부에는 연결부(1420)와 결합되는 회전축이 구비될 수 있다.
- [198] 전환 모터(MC)는 단자 회전부(1460)와 연결되어 단자 회전부(1460)에 회전력을 제공할 수 있다. 보다 구체적으로, 전환 모터(MC)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단은 단자 회전부(1460)와 연결된다.
- [199] 이와 같은 구성으로, 전환 모터(MC)가 작동되면, 단자 회전부(1460)가 회전된다.
- [200] 단자 회전부(1460)가 회전되면, 외부에 노출되는 면이 변환될 수 있다. 구체적으로, 단자 회전부(1460)는 외부에 착탈부(1430) 및 연결 단자(1440)가 배치된 일면이 외부에 노출될 수 있다. 그리고, 단자 회전부(1460)가 회전되면, 착탈부(1430) 및 연결 단자(1440)가 연결부(1420)의 내부 공간으로 숨겨질 수 있다.
- [201] 이와 같은 구성으로, 암(1400)과 기능 모듈의 결합이 불필요할 경우에는, 착탈부(1430) 및 연결 단자(1440)를 연결부(1420)의 내부로 숨길 수 있다.
- [202] 특히, 로봇(1)이 넘어지는 경우 등에는 암(1400)을 회전시켜 연결부(1420)가 지면을 짚도록 할 필요가 있고, 이때, 착탈부(1430) 및 연결 단자(1440)가 지면에 접촉되면서 오염 또는 파손되는 경우가 발생할 수 있다.
- [203] 따라서, 본 실시예의 암(1400)에 따르면, 단자 회전부(1460)의 회전을 통하여 착탈부(1430) 및 연결 단자(1440)가 외부에 노출되는 것을 방지할 수 있다. 그리고, 착탈부(1430) 및 연결 단자(1440)의 오염 또는 파손을 방지할 수 있다.
- [204]
- [205] 로봇 마스크
- [206] 도 9에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 로봇 마스크와 로봇 본체의 결합 관계를 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다.
- [207] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)은 로봇 마스크(500)를 더 포함할 수 있다.
- [208] 로봇 마스크(500)는 로봇 본체(100)와 착탈 가능하게 결합되고, 디스플레이(120)를 덮을 수 있다. 로봇 마스크(500)는 로봇 본체(100)와 결합되어 로봇(1)의 외관을 구성할 수 있다.
- [209] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 마스크(500)는, 로봇 본체(100)와 결합될 경우, 디스플레이(120)에서 표시하는 이미지를 외부로 노출시키는 윈도우(550)를 포함할 수 있다.
- [210] 윈도우(550)는 마스크 본체(510)에 배치될 수 있다. 구체적으로, 윈도우(550)는 마스크 본체(510)를 관통하여 배치되고, 로봇 마스크(500)가 로봇 본체(100)에 결합된 경우 디스플레이(120)와 마주보는 위치에 배치될 수 있다.

- [211] 윈도우(550)는 빛이 투과 가능한 소재로 형성될 수 있다. 예를 들어, 윈도우(550)는 투명한 소재로 형성될 수 있다.
- [212] 한편, 로봇 마스크(500)가 로봇 본체(100)에 결합되면, 디스플레이(120)에는 얼굴과 표정이 표시될 수 있다.
- [213] 로봇(1)은 디스플레이(120)에 눈, 코, 입 등 얼굴의 모양을 표시하여 사용자로 하여금 로봇이 감정을 표현한다고 느끼게 할 수 있다.
- [214] 이러한 방식으로 로봇(1)은 사용자에게 감정을 표시하고 사용자와 교감하는 애완 로봇 서비스를 제공할 수 있고, 사용자에게 정서적 안정을 제공하는 효과가 있다.
- [215] 로봇(1)은, 전술한 바와 같이 디스플레이(120)에 얼굴 표정을 나타내어 시각적으로 감정을 표시함과 더불어, 스피커(450)의 음성 출력을 통하여 감정을 표시할 수 있다.
- [216] 예를 들어, 디스플레이(120)에 표시되는 표정에 대응하여 웃는 소리, 놀란 소리 등을 출력할 수 있다.
- [217] 또한, 로봇(1)은 전술한 바와 같이 디스플레이(120)에 얼굴 표정을 나타내어 시각적으로 감정을 표시함과 더불어, 암(400)의 회전을 통하여 감정을 표시할 수 있다.
- [218] 예를 들어, 디스플레이(120)에 웃는 표정을 표시함과 함께, 암(400)을 흔들어 감정을 표시할 수 있다.
- [219]
- [220] 제어 구성
- [221] 도 10에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 제어 구성을 설명하기 위한 블록도가 도시되어 있다.
- [222] 도 10을 참조하면, 본 발명 실시예에 따른 로봇(1)은 센서부(600), 제어부(700), 통신부(710), 메모리(720), 배터리(800), 모터부 및 인터페이스부를 포함할 수 있다.
- [223] 도 10의 블록도에 도시된 구성요소들은 로봇(1)을 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서 상에서 설명되는 로봇(1)은 위에서 열거된 구성요소들보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.
- [224] 먼저, 제어부(700)는, 로봇(1)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 제어부(700)는 후술할 메모리(720)에 저장된 설정 정보에 따라 로봇(1)이 다양한 기능을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [225] 제어부(700)는, 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 제어부(700)는 본체 하우징(110)의 내부에 배치된 PCB 상에 장착, 구비될 수 있다.
- [226] 제어부(700)는, 프로세서(processor)와 같이 데이터를 처리할 수 있는 모든 종류의 장치를 포함할 수 있다. 여기서, '프로세서(processor)'는, 예를 들어 프로그램 내에 포함된 코드 또는 명령으로 표현된 기능을 수행하기 위해 물리적으로 구조화된 회로를 갖는, 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치를 의미할 수 있다.

이와 같이 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치의 일 예로써, 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙처리장치(central processing unit: CPU), 프로세서 코어(processor core), 멀티프로세서(multiprocessor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 등의 처리 장치를 망라할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

- [227] 제어부(700)는, 후술할 센서부(600)의 각 구성 중 적어도 하나의 구성으로부터 로봇(1)의 외부 환경에 대한 정보를 수신할 수 있다. 이때, 외부 환경에 대한 정보는 예를 들어, 로봇(1)이 주행하는 실내의 온도, 습도, 먼지량 등의 정보일 수 있다. 또는 예를 들어, 낭떠러지 정보일 수 있다. 또는 예를 들어, 실내 맵 정보일 수 있다. 물론, 외부 환경에 대한 정보는 상술한 예시에 한정되지 않는다.
- [228] 제어부(700)는, 후술할 센서부(600)의 각 구성 중 적어도 하나의 구성으로부터 로봇(1)의 현재 상태에 대한 정보를 수신할 수 있다. 이때, 현재 상태는 예를 들어, 로봇 본체(100)의 기울기 정보일 수 있다. 또는 예를 들어, 휠(310)과 지면 사이의 이격 상태에 대한 정보일 수 있다. 또는 예를 들어, 휠 모터(MW)의 위치 정보일 수 있다. 또는 예를 들어, 서스펜션 모터(MS)의 위치 정보일 수 있다. 물론, 로봇(1)의 현재 상태에 대한 정보는 상술한 예시에 한정되지 않는다.
- [229] 제어부(700)는, 후술할 모터부의 각 구성 중 적어도 하나의 구성에 구동 제어 명령을 전달할 수 있다. 제어부(700)는 로봇(1)의 주행, 자세 유지, 자세 전환 중 어느 하나의 동작을 구현하기 위해 휠 모터(MW), 서스펜션 모터(MS) 및 암 모터(MA) 중 하나 이상의 회전을 제어할 수 있다.
- [230] 제어부(700)는, 후술할 인터페이스부의 각 구성 중 적어도 하나의 구성을 통해 사용자의 명령을 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 상기 명령은 로봇(1)을 온/오프(on/off)하기 위한 명령일 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 명령은 로봇(1)의 각종 기능을 수동으로 제어하기 위한 명령일 수 있다.
- [231] 제어부(700)는, 후술할 인터페이스부의 각 구성 중 적어도 하나의 구성을 통해 로봇(1)과 관련된 정보를 출력할 수 있다. 예를 들어, 상기 출력되는 정보는 시각적 정보일 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 출력되는 정보는 청각적 정보일 수 있다.
- [232] 모터부는, 적어도 하나의 모터를 포함하며, 각 모터와 연결되는 구성에 구동력을 제공할 수 있다.
- [233] 모터부는, 좌우측 휠(310)에 구동력을 제공하는 휠 모터(MW)를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 모터부는 좌우 방향 일측에 배치된 휠(310)에 구동력을 전달하는 제1 휠 모터(MW1)와 좌우 방향 타측에 배치된 휠(310)에 구동력을 전달하는 제2 휠 모터(MW2)를 포함할 수 있다.
- [234] 휠 모터(MW)는 휠부(300)에 각각 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 휠 모터(MW)는 제3 링크(230)의 내부에 수용될 수 있다.
- [235] 휠 모터(MW)는 휠(310)과 연결된다. 보다 구체적으로, 제1 휠 모터(MW1)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단이 좌우 방향 일측에 배치된 휠(310)과 연결된다.

제2 휠 모터(MW2)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단이 좌우 방향 타측에 배치된 휠(310)과 연결된다. 좌우측 각각의 휠 모터(MW)는 제어부(700)의 제어 명령에 따라 구동되어 회전하며, 휠 모터(MW)의 회전에 따른 휠(310)의 회전으로 로봇(1)이 지면을 따라 주행하게 된다.

- [236] 모터부는, 좌우측 레그부(200)에 구동력을 제공하는 서스펜션 모터(MS)를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 모터부는 좌우 방향 일측에 배치된 레그부(200)에 구동력을 전달하는 제1 서스펜션 모터(MS1)와 좌우 방향 타측에 배치된 레그부(200)에 구동력을 전달하는 제2 서스펜션 모터(MS2)를 포함할 수 있다.
- [237] 서스펜션 모터(MS)는 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 서스펜션 모터(MS)는 본체 하우징(110)의 내부에 각각 수용될 수 있다.
- [238] 서스펜션 모터(MS)는 제1 링크(210)와 연결된다. 보다 구체적으로, 제1 서스펜션 모터(MS1)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단이 좌우 방향 일측에 배치된 제1 링크(210)와 연결된다. 제2 서스펜션 모터(MS2)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단이 좌우 방향 타측에 배치된 제1 링크(210)와 연결된다. 좌우측 각각의 서스펜션 모터(MS)는 제어부(700)의 제어 명령에 따라 구동되어 회전하며, 서스펜션 모터(MS)의 회전에 따라 제1 링크(210)가 회전하고 제1 링크(210)와 연결된 제3 링크(230)가 회전하면서 결과적으로 제1 링크(210)와 제3 링크(230) 사이의 각도가 변경될 수 있다.
- [239] 이를 통해, 로봇(1)은, 휠(310)을 들어올리거나 내리는 동작이 가능하게 되며, 장애물을 등반하거나 굴곡이 있는 지면을 주행할 때 수평 자세를 유지할 수 있다. 또는, 로봇 본체(100)가 하강 또는 상승 이동하는 동작이 가능하게 된다.
- [240] 모터부는, 암(400)에 회전력을 제공하는 암 모터(MA)를 포함할 수 있다.
- [241] 암 모터(MA)는 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 암 모터(MA)는 본체 하우징(110)의 내부에 적어도 하나 수용될 수 있다.
- [242] 암 모터(MA)는 제어부(700)의 제어 명령에 따라 구동되어 회전하며, 암 모터(MA)의 회전에 따라 회전 결합부(410)가 회전하고 회전 결합부(410)와 일체로 이루어진 연결부(420)가 회전하면서 결과적으로 로봇 본체(100)에 대하여 암(400)을 피봇 이동시킬 수 있다.
- [243] 이를 통해, 로봇(1)은, 암(400)을 회전시키는 동작이 가능하게 되며, 암(400)을 회전시켜 기능 모듈과 결합하게 할 수 있다. 또는, 암(400)의 회전을 통하여 암(400)이 지면을 짚을 수 있도록 할 수 있다.
- [244] 센서부(600)는, 적어도 하나의 센서를 포함하며, 각 센서는 로봇(1)의 외부 환경에 대한 정보 및/또는 로봇(1)의 현재 상태에 대한 정보를 측정하거나 감지할 수 있다.
- [245] 센서부(600)는, 제1 카메라(610a)를 포함할 수 있다.
- [246] 제1 카메라(610a)는 로봇(1)이 주행하는 실내를 매핑(mapping)하기 위해 구비된다. 제1 카메라(610a)는 매핑 카메라(610a)로 지칭될 수 있다.

- [247] 이를 위해, 제1 카메라(610a)는 로봇 본체(100)의 전방에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 카메라(610a)는 본체 하우징(110)의 잔방에 배치될 수 있다.
- [248] 제1 카메라(610a)는 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping)의 수행을 위해 주행 중 실내를 촬영할 수 있다. 제어부(700)는 제1 카메라(610a)가 촬영한 주변 환경에 대한 정보와 로봇(1)의 현재 위치에 대한 정보를 토대로 SLAM을 구현할 수 있다.
- [249] 한편, 본 발명 실시예에 따른 로봇(1)이 SLAM을 구현하는 방식은 제1 카메라(610a)만으로 구현되는 방식일 수도 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 로봇(1)은 추가로 구비되는 센서를 더 활용하여 SLAM을 구현할 수도 있다. 추가 센서는 예를 들어 LDS(Laser Distance Sensor)일 수 있다.
- [250] 센서부(600)는, 제2 카메라(610b)를 포함할 수 있다.
- [251] 제2 카메라(610b)는 주행방향의 전방에 존재하는 객체(물체, 인체 등)의 위치, 거리, 높이 등을 인식하기 위해 구비되는 구성이다. 제2 카메라(610b)는 뎁스 카메라(depth camera)로 지칭될 수 있다.
- [252] 제2 카메라(610b)는 로봇(1)이 전진 주행할 때 전방에 존재하는 객체를 감지하도록 로봇 본체(100)의 전방에 배치될 수 있다. 제2 카메라(610b)는 로봇(1)이 후진 주행할 때 후방에 존재하는 객체를 감지하도록 로봇 본체(100)의 후방에 추가 배치될 수 있다.
- [253] 제2 카메라(610b)는 로봇(1)이 주행하는 방향의 전방(전진시에는 전방, 후진시에는 후방)을 촬영하여 객체의 위치를 인식할 수 있다. 이를 위해, 제2 카메라(610b)는 Depth 모듈과 RGB 모듈을 각각 구비할 수 있다.
- [254] Depth 모듈은 영상의 깊이(Depth) 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 깊이 정보는 촬영되는 영상의 모든 픽셀에 대한 변조된 광 신호의 지연 또는 위상 시프트를 측정하여 이동 시간 정보를 획득하는 방식으로 이루어질 수 있다.
- [255] RGB 모듈은 색 영상(이미지 영상)을 획득할 수 있다. 색 영상으로부터 경계특성(edge), 색분포(color distribution) 주파수 특성(frequency characteristics or wavelet transform) 등이 추출될 수 있다.
- [256] 이처럼, 제2 카메라(610b)가 촬영하는 전방의 영상에서 깊이 정보를 통해 인식 대상 물체에 대한 거리 및/또는 높이 정보를 획득하고 색 영상에서 추출된 경계특성 등을 함께 연산하여 전방에 객체가 존재하는지 여부 및/또는 그 위치가 인식될 수 있다.
- [257] 센서부(600)는, 적외선 감지를 위한 IR 센서(620)를 포함할 수 있다.
- [258] IR 센서(620)는 적외선(Infrared) 광을 감지하는 IR 카메라일 수 있다.
- [259] IR 센서(620)는 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, IR 센서(620)는 본체 하우징(110)의 전방에 배치될 수 있다. IR 센서(620)는 제1 카메라(610a)와 좌우로 배치될 수 있다.
- [260] IR 센서(620)는 특정 모듈에 구비된 IR LED가 방출하는 적외선 광을 감지하여 상기 모듈에 접근할 수 있다. 예를 들어, 상기 모듈은 로봇(1)의 충전을 위한 충전

대일 수 있다. 예를 들어, 상기 모듈은 암(400)에 탈착 가능하게 마련되는 기능 모듈일 수 있다.

- [261] 제어부(700)는, 로봇(1)의 충전 상태가 기 설정된 수준 이하인 경우에 IR 센서(620)가 IR LED의 감지를 시작하도록 제어할 수 있다. 제어부(700)는, 사용자로부터 특정 모듈을 찾아가라는 명령이 수신되는 경우에 IR 센서(620)가 IR LED의 감지를 시작하도록 제어할 수 있다.
- [262] 센서부(600)는, 휠 모터 센서(630)를 포함할 수 있다.
- [263] 휠 모터 센서(630)는 휠 모터(MW)의 위치를 측정할 수 있다. 예를 들어, 휠 모터 센서(630)는 엔코더(Encoder)일 수 있다. 잘 알려진 바와 같이, 엔코더는 모터의 위치를 검출할 수 있고 모터의 회전 속도 또한 검출할 수 있다.
- [264] 휠 모터 센서(630)는 좌우측 휠 모터(MW)에 각각 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 휠 모터 센서(630)는 휠 모터(MW)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단에 연결되어 휠 모터(MW)와 함께 제3 링크(230)의 내부에 수용될 수 있다.
- [265] 센서부(600)는 암 모터 센서(640)를 포함할 수 있다.
- [266] 암 모터 센서(640)는 암 모터(MA)의 위치를 측정할 수 있다. 예를 들어, 암 모터 센서(640)는 엔코더(Encoder)일 수 있다. 잘 알려진 바와 같이, 엔코더는 모터의 위치를 검출할 수 있고 모터의 회전 속도 또한 검출할 수 있다.
- [267] 암 모터 센서(640)는 암 모터(MA)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 암 모터 센서(640)는 암 모터(MA)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단에 연결되어 암 모터(MA)와 함께 본체 하우징(110) 또는 회전 결합부(410)의 내부에 수용될 수 있다.
- [268] 센서부(600)는, IMU 센서(650)를 포함할 수 있다.
- [269] IMU 센서(650)는 로봇 본체(100)의 기울임 각도를 측정할 수 있다.
- [270] IMU(Inertial Measurement Unit) 센서(650)는 잘 알려진 바와 같이, 3축 가속도 센서와 3축 자이로 센서와 지자기 센서를 함께 내장한 센서로서 관성측정센서로도 지칭된다.
- [271] 3축 가속도 센서는 정지한 상태에서 물체의 중력 가속도를 감지하는 센서이다. 물체가 기울어진 각도에 따라 중력 가속도가 달라지므로 중력 가속도를 측정하면 기울기 각도가 얻어진다. 다만, 정지 상태가 아닌 움직이는 가속 상태에서는 올바른 값을 얻을 수 없는 단점이 있다.
- [272] 3축 자이로 센서는 각속도를 측정하는 센서이다. 각속도를 전체 시간에 대해 적분하면 기울기 각도가 얻어진다. 다만, 자이로 센서에서 측정되는 각속도는 노이즈 등 이유로 지속적인 에러가 생기는데 이러한 에러로 인해 적분값에 대한 오차가 시간의 흐름에 따라 누적, 발생하게 된다.
- [273] 결과적으로, 정지된 대기 상태로 긴 시간이 흐르는 경우 로봇(1)은 가속도 센서에 의해서는 기울기가 정확히 측정될 수 있으나 자이로 센서에 의해서는 오차가 생긴다. 주행하는 경우 로봇(1)은 자이로 센서에 의해서는 정확한 기울기 값이 측정될 수 있으나 가속도 센서로는 올바른 값을 얻을 수 없다.

- [274] IMU 센서를 사용하면 상술한 가속도 센서, 자이로 센서의 단점을 보완할 수 있다.
- [275] 본 명세서는 이하, IMU 센서가 구비되는 실시예를 설명한다.
- [276] IMU 센서는 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, IMU 센서는 제어부(700)에 인접하여 배치될 수 있다. IMU 센서는 로봇 본체(100) 내부의 PCB 상에 장착, 구비될 수 있다. 기울임 각도와 방향의 측정 정확도 향상을 위해 IMU 센서는 로봇 본체(100)의 중앙 영역에 가깝게 배치되는 것이 바람직하다.
- [277] IMU 센서는 로봇 본체(100)의 3축 가속도, 3축 각속도 및 3축 지자기 데이터 중 적어도 하나를 측정하여 제어부(700)로 전달할 수 있다.
- [278] 제어부(700)는, IMU 센서로부터 수신한 가속도, 각속도 및 지자기 데이터 중 적어도 하나를 이용하여 로봇 본체(100)가 기울어진 방향 및 기울어진 각도를 산출할 수 있다. 제어부(700)는 이를 기초로 후술할 로봇 본체(100)의 수평 자세 유지 제어를 수행할 수 있다.
- [279] 센서부(600)는, 낭떠러지를 감지하기 위한 클리프 센서(660)를 포함할 수 있다.
- [280] 클리프 센서(660)는 로봇(1)이 주행하는 전방 지면과의 거리를 감지하도록 이루어질 수 있다. 클리프 센서(660)는, 클리프 센서(660)가 형성된 지점과 지면과의 상대적인 거리를 감지할 수 있는 범위 내에서 다양하게 이루어질 수 있다.
- [281] 예를 들어, 클리프 센서(660)는 빛을 조사하는 발광부 및 반사된 빛이 입사되는 수광부를 포함하여 이루어질 수 있다. 클리프 센서(660)는 적외선 센서로 이루어질 수 있다.
- [282] 클리프 센서(660)는 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 클리프 센서(660)는 로봇 본체(100)의 내측에 배치될 수 있다. 클리프 센서(660)는 로봇(1)의 전방 바닥면을 향하여 빛을 조사할 수 있다. 클리프 센서(660)는 로봇(1)의 진행 방향 전방에 낭떠러지가 존재하는지 미리 감지할 수 있게 한다.
- [283] 클리프 센서(660)의 발광부는 전방 바닥면을 향해 비스듬하게 빛을 조사할 수 있다. 클리프 센서(660)의 수광부는 상기 바닥면에서 반사되어 입사되는 빛을 수신할 수 있다. 빛의 조사 시점과 수신 시점과의 차이를 기초로 전방 지면과 클리프 센서(660) 간의 거리가 측정될 수 있다.
- [284] 클리프 센서(660)에 의해 측정된 상기 거리가 기 설정된 소정의 값을 초과하는 경우, 또는 소정의 범위를 초과하는 경우는, 전방 지면이 갑자기 낮아지는 경우일 수 있다. 이러한 원리로 낭떠러지가 감지될 수 있다.
- [285] 제어부(700)는, 전방에 낭떠러지가 감지되는 경우 로봇(1)이 감지된 낭떠러지를 회피하여 주행하도록 휠 모터(MW)를 제어할 수 있다. 이때, 휠 모터(MW)의 제어는 정지 제어일 수 있다. 또는, 휠 모터(MW)의 제어는 회전 방향의 전환 제어일 수 있다.
- [286] 센서부(600)는, 접촉 감지 센서(670)를 포함할 수 있다.
- [287] 접촉 감지 센서(670)는 휠(310)이 지면에 접촉했는지 여부를 감지할 수 있다.

- [288] 접촉 감지 센서(670)는 로봇(1)의 휠(310)과 지면 사이의 이격 거리를 측정하는 TOF 센서를 포함할 수 있다. TOF 센서는 TOF(Time OF Flight) 기술이 적용된 3차원 카메라일 수 있다. TOF 기술이란, 잘 알려진 바와 같이, 대상체를 향해 조사한 빛이 반사되어 돌아오는 왕복 비행 시간을 기초로 대상체와의 거리를 측정하는 기술이다.
- [289] TOF 센서는 휠부(300)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 접촉 감지 센서(670)는 좌우측 제3 링크(230)에 각각 배치될 수 있다. TOF 센서가 측정한 지면과의 거리를 통해 휠(310)이 지면에 접촉한 상태인지가 판단될 수 있다. TOF 센서가 측정한 거리가 기 설정된 거리 미만인 경우(또는 기 설정된 거리 범위의 하한값 미만)라면 휠(310)이 지면에 접촉한 상태이다. TOF 센서가 측정한 거리가 기 설정된 거리 이상(또는 기 설정된 거리 범위의 상한값 이상)인 경우라면 휠(310)이 지면으로부터 이격된 상태이다.
- [290] 접촉 감지 센서(670)는 로봇(1)의 일부 구성에 대해 가해지는 힘의 크기를 측정하는 로드셀(Load Cell)을 포함할 수 있다.
- [291] 잘 알려진 바와 같이, 로드셀은 힘이 가해지면 표면에 구비된 스트레인게이지(Strain Gauge)의 저항값이 변하게 된다. 이때, 상기 저항값의 변화를 통해 로드셀에 가해진 힘의 크기를 측정할 수 있다.
- [292] 로드셀은 레그부(200)에 배치될 수 있다. 바람직하게는, 로드셀은 좌우측 제3 링크(230)에 각각 배치될 수 있다. 휠(310)이 바닥에 접촉된 상태에서 제3 링크(230)는 지면으로부터 수직항력이 가해져 변형된다. 로드셀의 측정값은 제3 링크(230)의 변형에 따라 초기값과는 상이한 값으로 나타난다. 이를 통해, 휠(310)이 지면과 접촉한 상태인지 여부가 판단될 수 있다.
- [293] 센서부(600)는, 환경 센서(680)를 포함할 수 있다.
- [294] 환경 센서(680)는 로봇(1)의 외부 측, 로봇(1)이 주행하는 집안의 다양한 환경 상태를 측정하도록 이루어질 수 있다. 환경 센서(680)는 온도 센서, 습도 센서 및 먼지 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [295] 환경 센서(680)는 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 환경 센서(680)는 로봇 본체(100)의 후방에 배치될 수 있다. 가능한 실시예로서, 환경 센서(680)에 의해 측정된 정보는 디스플레이(120)에 시각적으로 표시될 수 있다.
- [296] 센서부(600)는 측면 센서(690)를 포함할 수 있다.
- [297] 측면 센서(690)는 벽면 등을 포함하여 장애물과의 거리를 측정할 수 있다.
- [298] 측면 센서(690)는 로봇(1)이 주행하는 측면의 벽면과의 거리를 감지하도록 이루어질 수 있다. 측면 센서(690)는 측면 센서(690)가 배치된 지점과 장애물의 상대적인 거리를 감지할 수 있는 범위 내에서 다양하게 이루어질 수 있다.
- [299] 예를 들어, 측면 센서(690)는 빛을 조사하는 발광부 및 반사된 빛이 입사되는 수광부를 포함하여 이루어질 수 있다. 측면 센서(690)는 적외선 센서로 이루어질 수 있다.

- [300] 측면 센서(690)는 로봇(1)의 양 측면에 배치될 수 있다. 예를 들어, 측면 센서(690)는 레그부(200)의 제3 링크(230) 외측 면에 배치될 수 있다.
- [301] 인터페이스부는, 사용자와 로봇(1) 간의 상호작용을 위한 적어도 하나의 구성을 포함하며, 각 구성은 사용자로부터 명령을 입력 및/또는 사용자에게 정보를 출력하도록 구비될 수 있다.
- [302] 인터페이스부는, 마이크(140)를 포함할 수 있다.
- [303] 마이크(140)는 사용자의 음성을 인식하는 구성으로서, 복수 개 구비될 수 있다. 마이크(140)는 본체 하우징(110)에 복수 개 배치될 수 있다. 예를 들어, 마이크(140)는 본체 하우징(110)의 상측에 4개 배치될 수 있다.
- [304] 마이크(140)가 수신하는 음성 신호는 사용자의 위치 추적에 사용될 수 있다. 이때, 공지된 음원 추적 알고리즘이 적용될 수 있다. 예를 들어, 음원 추적 알고리즘은 복수의 마이크(140)가 음성 신호를 수신하는 시간차를 이용한 3점 측정 방식(삼각 측량 방식)일 수 있다. 각 마이크(140)의 위치와 음파의 속도를 이용하면 음성 소스의 위치가 산출되는 원리이다.
- [305] 한편, 마이크(140)와 상술한 제1 카메라(610a)가 서로 협력하면, 사용자가 멀리 떨어진 곳에서 로봇(1)을 부르는 경우에도 로봇(1)이 사용자의 위치를 찾아오도록 구현될 수 있다.
- [306] 인터페이스부는, 스피커(450)를 포함할 수 있다.
- [307] 스피커(450)는 암(400)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 스피커(450)는 암(400)의 회전 결합부(410)에 배치될 수 있다. 스피커(450)는 본체 하우징(110)의 좌우 방향 양측을 덮는 위치에 각각 배치될 수 있다.
- [308] 스피커(450)는 로봇(1)의 정보를 소리로 송출할 수 있다. 스피커(450)가 송출하는 소리의 소스는 로봇(1)에 기 저장된 소리 데이터일 수 있다. 예를 들어, 기 저장된 소리 데이터는 로봇(1)의 음성 데이터일 수 있다. 예를 들어, 기 저장된 소리 데이터는 로봇(1)의 상태를 안내하는 알림음일 수 있다. 한편, 스피커(450)가 송출하는 소리의 소스는 통신부(710)를 통하여 수신된 소리 데이터일 수 있다.
- [309] 인터페이스부는, 디스플레이(120)와 입력부(125)를 포함할 수 있다.
- [310] 디스플레이(120)는, 하나 이상의 모듈에 배치되는 디스플레이를 포함할 수 있다. 디스플레이(120)는 로봇 본체(100)의 전방 상측에 배치될 수 있다.
- [311] 디스플레이(120)는 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED), 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED) 중 어느 하나의 소자로 형성될 수 있다.
- [312] 디스플레이(120)에는 로봇(1)의 작동 시간 정보, 배터리(800) 전력 정보 등의 정보가 표시될 수 있다.
- [313] 디스플레이(120)에는 로봇(1)의 얼굴 표정이 표시될 수 있다. 또는, 디스플레이(120)에는 로봇(1)의 눈동자가 표시될 수 있다. 디스플레이(120)에 표시되는 얼굴의 모양 또는 눈동자의 모양을 통해 로봇(1)의 현재 상태가 감정으로 의인화되어

표현될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 외출했다가 귀가하는 경우 디스플레이(120)에는 웃는 얼굴 표정 또는 웃는 눈 모양이 표시될 수 있다. 이로써, 사용자는 로봇(1)과 교감하는 느낌을 받는 효과가 있다.

[314] 입력부(125)는, 사용자로부터 로봇(1)을 제어하기 위한 제어 명령을 입력 받도록 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제어 명령은 로봇(1)의 다양한 설정을 변경하는 명령일 수 있다. 예를 들어, 상기 설정은 음성 크기, 디스플레이 밝기, 절전 모드 설정 등일 수 있다.

[315] 입력부(125)는 디스플레이(120) 상에 배치될 수 있다.

[316] 입력부(125)는 사용자가 로봇(1)의 동작 제어를 위하여 입력하는 키 입력 데이터를 발생시킨다. 이를 위해, 입력부(125)는, 키 패드(key pad), 돔 스위치(dome switch), 터치 패드(정압/정전) 등으로 구성될 수 있다. 특히, 터치 패드가 제1 디스플레이와 상호 레이어 구조를 이룰 경우, 이를 터치스크린(touch screen)이라 부를 수 있다.

[317] 통신부(710)는, 로봇(1) 내부 각 구성 간의 신호 전달을 위해 구비될 수 있다. 통신부(710)는 예를 들어, CAN(Controller Area Network) 통신을 지원할 수 있다. 상기 신호는 예를 들어, 제어부(700)로부터 다른 구성으로 전달되는 제어 명령일 수 있다.

[318] 통신부(710)는, 로봇(1) 외부에 존재하는 타 기기와의 무선 통신을 지원할 수 있다. 무선 통신의 지원을 위한 무선 통신 모듈로서 근거리 통신 모듈 또는 원거리 통신 모듈이 구비될 수 있다.

[319] 근거리 통신은 예를 들어, Bluetooth 통신, NFC(Near Field Communication) 통신 등이 될 수 있다.

[320] 원거리 통신은 예를 들어, 무선랜(Wireless LAN: WLAN), DLNA(Digital Living Network Alliance), 와이브로(Wireless Broadband: Wibro), 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access: Wimax), GSM(Global System for Mobile communication), CDMA(Code Division Multi Access), CDMA2000(Code Division Multi Access 2000), EV-DO(Enhanced Voice-Data Optimized or Enhanced Voice-Data Only), WCDMA(Wideband CDMA), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), HSUPA(High Speed Uplink Packet Access), IEEE 802.16, 롱 텀 에볼루션(Long Term Evolution: LTE), LTEA(Long Term Evolution-Advanced), 광대역 무선 이동 통신 서비스(Wireless Mobile Broadband Service: WMBS), BLE(Bluetooth Low Energy), 지그비(Zigbee), RF(Radio Frequency), LoRa(Long Range) 등이 될 수 있다.

[321] 메모리(720)는, 로봇(1)의 구동 및 동작을 위한 다양한 데이터들이 저장되는 구성이다.

[322] 메모리(720)에는 로봇(1)이 자율 주행하기 위한 응용 프로그램 및 관련된 다양한 데이터가 저장될 수 있다. 메모리(720)에는 또한 센서부(600)에서 센싱되는 각

각의 데이터들이 저장될 수 있으며, 사용자가 선택 또는 입력한 다양한 설정들에 대한 설정 정보 등이 저장될 수 있다.

- [323] 메모리(720)는 자기 저장 매체(magnetic storage media) 또는 플래시 저장 매체(flash storage media)를 포함할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다. 이러한 메모리(720)는 내장 메모리 및/또는 외장 메모리를 포함할 수 있으며, DRAM, SRAM, 또는 SDRAM 등과 같은 휘발성 메모리, OTPROM(one time programmable ROM), PROM, EPROM, EEPROM, mask ROM, flash ROM, NAND 플래시 메모리, 또는 NOR 플래시 메모리 등과 같은 비휘발성 메모리, SSD, CF(compact flash) 카드, SD 카드, Micro-SD 카드, Mini-SD 카드, Xd 카드, 또는 메모리 스틱(memory stick) 등과 같은 플래시 드라이브, 또는 HDD와 같은 저장 장치를 포함할 수 있다.
- [324] 메모리(720)는 제어부(700)에 포함될 수도 있고 별도의 구성으로 구비될 수도 있다.
- [325] 배터리(800)는, 로봇(1)을 이루는 다른 구성들에 전원을 공급하도록 이루어진다.
- [326] 배터리(800)는, 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 배터리(800)는 본체 하우징(110)의 내부에 수용될 수 있다. 도시되지는 않았으나, 배터리(800)는 서스펜션 모터(MS)보다 후방에 배치될 수 있다.
- [327] 배터리(800)는, 외부의 전원에 의하여 충전될 수 있으며, 이를 위하여 로봇 본체(100)의 일측에는 배터리(800)의 충전을 위한 충전 단자(130)가 구비될 수 있다. 본 발명 실시예와 같이 충전 단자(130)는 로봇 본체(100)의 하부에 배치될 수 있다. 이로써, 로봇(1)은 충전대에 다가가 하강함으로써 충전 단자(130)를 상부에서부터 충전대의 대응 단자에 안착시키는 방식으로 쉽게 충전대와 결합될 수 있다.
- [328]
- [329] 로봇의 기본 주행 자세
- [330] 로봇(1)은 도 1에 도시된 것과 같은 미리 설정된 기본 자세로 지면을 주행할 수 있다. 기본 자세는, 특정 이벤트가 발생하지 않은 상태에서의 로봇(1)의 자세를 의미할 수 있다. 상기 특정 이벤트란, 로봇(1)이 주행하는 외부 환경의 변화 또는 사용자의 제어 명령 또는 로봇(1)에 미리 설정된 조건의 만족/불만족 여부에 의해 발생될 수 있다.
- [331] 기본 자세에서, 암(400)의 연결부(420)는 로봇 본체(100)의 상측에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 기본 자세에서 연결부(420)는 로봇 본체(100)보다 지면에서 멀게 배치될 수 있다. 이러한 구성으로 사용자는 연결부(420)를 파지하여 손쉽게 로봇(1)을 들어올릴 수 있다. 이는, 사용자가 로봇(1)을 용이하게 운반하는 데 도움을 줄 수 있고 로봇(1)을 다른 공간으로 빠르게 이동시킬 수 있다. 다시 말해, 암(400)은 사용자에게 핸들로써 제공될 수 있다.
- [332] 기본 자세에서, 암(400)의 연결부(420)는 로봇 본체(100)의 후방에 배치될 수 있다. 바람직하게는, 기본 자세에서 연결부(420)는 로봇 마스크(500)보다 후방에 배

치될 수 있다. 이로써, 사용자가 로봇(1)을 바라볼 때, 로봇 마스크(500)가 암(400)에 의해 가려져 디스플레이의 가시성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

- [333] 기본 자세에서, 로봇(1)은 전방 또는 후방으로 넘어지지 않도록 밸런스 제어가 수행될 수 있다. 이때, 밸런스 제어란, 로봇(1)의 기울어짐 정도에 따라 휠 모터(MW)를 회전 구동하여 휠(310)을 전방 또는 후방으로 회전시키는 제어를 의미한다.
- [334] 만일, 로봇(1)이 미리 설정된 기본 자세의 기울기보다 전방으로 더 기울어진 상태인 경우 휠(310)을 후방으로 회전시켜 로봇(1)이 기본 자세로 되돌아 가도록 휠 모터(MW)가 구동될 수 있다.
- [335] 만일, 로봇(1)이 미리 설정된 기본 자세의 기울기보다 후방으로 더 기울어진 상태인 경우 휠(310)을 전방으로 회전시켜 로봇(1)이 기본 자세로 되돌아 가도록 휠 모터(MW)가 구동될 수 있다.
- [336] 한편, 상술한 바와 같이 로봇(1)의 기울임 정도는 IMU 센서(650)에 의해 측정될 수 있다.
- [337] 로봇(1)은 상술한 기본 자세를 유지한 상태로 휠(310)의 회전 구동을 이용하여 지면을 주행하다가, 휠(310)의 주행경로에 위치하는 주행 방해물을 감지하면 상기 주행 방해물의 종류에 따라 대응 모션을 수행할 수 있다.
- [338] 이때, 주행 방해물은, 로봇(1)의 주행경로에 존재하는 것으로, 로봇(1)이 기본 자세로 계속 주행시 충돌, 추락 등의 사고를 유발할 수 있는 장애물, 낭떠러지 등의 객체를 의미한다.
- [339] 이러한 주행 방해물은, 센서부에 의해 감지될 수 있다.
- [340] 보다 구체적으로, 뎀스 카메라(610b)가 상기 주행 방해물을 감지할 수 있다. 또는, 클리프 센서(660)가 상기 주행 방해물을 감지할 수 있다.
- [341] 본 발명의 실시예에 따른 로봇(1)은, 주행 방해물에 대한 대응 모션이 수행될 때, 암(400)의 회전 구동(또는, 암(400)의 회전 모션이라고도 지칭할 수 있다)이 필수적으로 이루어질 수 있다. 이때, 암(400)의 회전 구동에 의해 연결부(420)의 위치가 변경되는 동작이 수반될 수 있다.
- [342] 본 발명의 실시예에서 로봇(1)의 레그부(200)는 상부 링크와 하부 링크를 포함할 수 있다.
- [343] 상부 링크는 로봇 본체(100) 측에 배치된 링크 구조인 제1 링크(210)와 제2 링크(220)를 포함하는 개념으로 정의될 수 있다. 하부 링크는 휠(310) 측에 배치된 링크 구조인 제3 링크(230)를 포함하는 개념으로 정의될 수 있다.
- [344] 상부 링크와 하부 링크는 서로 링크 결합되어 관절 구조를 형성할 수 있다. 상기 관절 구조의 움직임을 통해 로봇 본체(100)는 주행 도중에 상승 또는 하강 이동될 수 있다.
- [345] 보다 구체적으로, 상부 링크와 하부 링크는 로봇(1)의 기본 자세에서 일정한 결합 각도가 유지될 수 있다. 여기서, 상부 링크와 하부 링크의 결합 각도는 제1 링크(210)와 제3 링크(230) 간의 결합 각도를 의미할 수 있다. 상기 결합 각도는 제

1 링크(210)와 제3 링크(230)의 연결 지점을 기준으로 제1 링크(210)와 제3 링크(230)가 형성하는 예각을 의미할 수 있다.

[346] 상기 결합 각도의 조절 즉, 상술한 관절 구조의 움직임은 서스펜션 모터(MS)의 구동을 제어하는 것에 의해 구현될 수 있다. 서스펜션 모터(MS)가 회전 구동하여 상기 결합 각도가 작아질수록 로봇 본체(100)가 지면을 향해 하강할 수 있다. 서스펜션 모터(MS)가 회전하여 상기 결합 각도가 커질수록 로봇 본체(100)가 지면과 반대방향으로 상승할 수 있다.

[347] 한편, 앞서서도 설명하였으나, 로봇(1)의 기본 자세에서는, 상기 결합 각도가 중력 보상부의 복원력에 의해 형성되는 크기로 유지될 수 있다. 중력 보상부의 복원력이 작용하므로 기본 자세를 유지하기 위한 서스펜션 모터(MS)의 회전 구동은 불필요하다.

[348]

[349] 상부 장애물 감지시의 대응 모션

[350] 도 11은 주행방향 전방에 존재하는 상부 장애물에 대응하기 위해 수행되는 로봇의 제어 방법을 나타낸 순서도이다. 도 12 내지 도 17은 도 11의 실시예에서 수행되는 로봇의 대응 모션을 순차적으로 나타낸 것이다.

[351] 도 11 내지 도 17에 도시되고 이하에서 설명하는 제어 방법의 각 단계는, 제어부(700)에 의해 수행될 수 있다.

[352] 상부 장애물에 대응하기 위한 로봇의 제어 방법은, 로봇(1)의 센서부(600)가 상부 장애물(obstacle)을 감지하는 센싱 단계(S1100)를 포함할 수 있다.(도 12 참조)

[353] 여기서, 상부 장애물이란, 지면으로부터 일정 높이 상측으로 이격되어 존재하는 장애물을 의미하며, 로봇(1)이 주행방향으로 계속 진행시 로봇(1)의 일부분과 충돌하게 되는 위치에 위치되어 있는 장애물이다. 예를 들어, 식탁, 책상의 상판과 같이 다수개의 다리에 의해 지면으로부터 떠받쳐져 있는 물체가 이에 해당될 수 있다.

[354] 상부 장애물은, 센서부(600)에 의해 감지될 수 있다.(S1110)

[355] 보다 구체적으로, 딥스 카메라(610b)에 의해 감지될 수 있다. 상술한 바와 같이, 딥스 카메라(610b)는 카메라가 촬영하는 전방에 물체가 존재하는지 여부, 물체까지의 거리 및 높이를 측정할 수 있다.

[356] 딥스 카메라(610b)는, 지면으로부터 상부 장애물의 하측 단부까지의 제1 높이를 측정할 수 있다. 측정된 제1 높이는, 감지된 상부 장애물의 하부로 로봇(1)이 통과할 수 있는지 여부를 판단하기 위해 제2 높이와 비교된다.(S1120)

[357] 여기서, 제2 높이는, 암(400)과 레그부(200)의 관절 구조를 회전시켜 구현할 수 있는 로봇(1)의 최소 높이로 정의될 수 있다. 제2 높이에 대한 정보는 메모리(720)에 미리 저장되어 있을 수 있다. 제1 높이와 제2 높이의 크기 비교는 제어부(700)에 의해 연산될 수 있다.

- [358] 제1 높이와 제2 높이를 비교한 결과를 기초로 상부 장애물을 통과할 것인지 회피할 것인지가 결정된다. 이때, 회피는, 상부 장애물의 하부를 통과하지 않고 선회하도록 주행방향을 변경하는 것을 의미한다.
- [359] 제1 높이가 제2 높이보다 낮은 경우, 상부 장애물을 회피하도록 대응 모션을 결정한다.(S1200) 로봇(1)은 후진, 좌회전, 우회전 등의 방향 전환을 통해 상부 장애물을 회피할 수 있다.
- [360] 제1 높이가 제2 높이보다 높은 경우, 상부 장애물을 통과하도록 대응 모션을 결정한다.
- [361] 상부 장애물에 대응하기 위한 로봇의 제어 방법은, 암 회전 단계(S1300)를 더 포함할 수 있다.(도 13 참조)
- [362] 본 단계(S1300)는, 이전 단계(S1100)에서 상부 장애물을 통과하기로 결정한 경우에 수행된다. 암(400)은, 암 모터(MA)의 회전 구동에 의해 회전될 수 있다.
- [363] 이때, 로봇 본체(100)의 좌우측에 결합된 일체형 구조의 암(400)은, 로봇(1)의 주행방향과 반대방향으로 회전된다.
- [364] 로봇(1)이 전방으로 주행하는 중이었다면 암(400)은 후방을 향해 회전된다.
- [365] 암(400)이 후방으로 주행하는 중이었다면 암은 전방을 향해 회전된다.
- [366] 이러한 구성을 통해, 암(400)이 주행 방해물을 감지중인 센서부(600)의 시야를 가리는 것을 방지할 수 있다.
- [367] 본 단계(S1300)에서 암(400)은, 로봇 본체(100)의 상측 단부보다 하부에 배치되도록 회전된다. 보다 구체적으로, 암(400)은, 연결부(420)의 상측 단부가 로봇 본체(100)의 상측 단부보다 하부에 배치될 때까지 회전하도록 제어된다.
- [368] 본 단계(S1300)가 수행됨으로써, 로봇(1)의 전체 높이가 낮아질 수 있다.
- [369] 한편, 암(400)의 회전시 로봇(1)의 전체적인 무게 중심이 흔들릴 수 있으나 휠(310)의 밸런스 제어를 통해 로봇(1)이 넘어지는 것을 방지할 수 있다.
- [370] 상부 장애물에 대응하기 위한 로봇의 제어 방법은, 레그부 제어 단계(S1400)를 더 포함할 수 있다.(도 14 참조)
- [371] 본 단계(S1400)에서는, 로봇 본체(100)가 지면에 가까워지도록 레그부(200)의 관절 구조의 결합 각도가 제어될 수 있다.
- [372] 레그부(200)의 관절 구조에 대한 결합 각도는, 서스펜션 모터(MS)의 회전 구동에 의해 가변될 수 있다. 상술한 바와 같이 레그부(200)의 결합 각도는, 상,하부 링크의 결합 각도를 의미할 수 있다.
- [373] 본 단계(S1400)에서, 상기 결합 각도가 최소 각도가 될 때까지 서스펜션 모터(MS)가 회전 구동될 수 있다. 즉, 로봇 본체(100)와 휠(310)(또는 지면)이 최대한 가까워질 때까지 서스펜션 모터(MS)가 회전 구동될 수 있다.
- [374] 본 단계(S1400)가 수행됨으로써, 로봇(1)의 전체 높이는 더욱 낮아질 수 있다.
- [375] 한편, 레그부(200)의 관절 구조 제어시 로봇(1)의 전체적인 무게 중심이 흔들릴 수 있으나 휠(310)의 밸런스 제어를 통해 로봇(1)이 넘어지는 것을 방지할 수 있다.

- [376] 암 회전 단계(S1300)와 레그부 제어 단계(S1400)는 순차적으로 또는 동시에 수행될 수 있다. 각 단계는 모두 로봇(1)의 높이를 낮추기 위해 수행되는 것으로서, 상부 장애물에 도달하기 전에 수행되기만 한다면 어느 단계가 먼저 수행되어도 (또는, 동시에 수행되어도) 무방하다.
- [377] 이전 단계(S1300, S1400)에서 로봇(1)의 전체 높이가 낮아진 이후에 로봇(1)은 상부 장애물을 통과(S1500)할 수 있다.(도 15 참조)
- [378] 상부 장애물을 통과한 이후에, 로봇(1)은 다시 기본 자세로 복귀되어야 한다.
- [379] 상부 장애물에 대응하기 위한 로봇의 제어 방법은, 로봇 본체 상승 단계(S1600)를 더 포함할 수 있다.(도 16 참조)
- [380] 본 단계(S1600)에서, 레그부(200)의 결합 각도가 기본 자세에 대응하는 결합 각도가 될 때까지 서스펜션 모터(MS)가 회전 구동될 수 있다. 즉, 로봇 본체(100)와 휠(310)(또는 지면)이 멀어지는 방향으로 서스펜션 모터(MS)가 회전 구동될 수 있다.
- [381] 레그부(200)의 결합 각도가 기본 자세에 대응하는 결합 각도가 된 이후에는, 서스펜션 모터(MS)의 구동을 정지할 수 있다. 중력 보상부에 의해 로봇 본체(100)가 지면의 방향으로 가하는 중력과 중력 보상부의 복원력이 상쇄되므로 서스펜션 모터(MS)가 정지되어도 레그부(200)의 결합 각도는 유지될 수 있다.
- [382] 상부 장애물에 대응하기 위한 로봇의 제어 방법은, 암 위치 복귀 단계(S1700)를 더 포함할 수 있다.(도 17 참조)
- [383] 본 단계(S1700)에서, 암(400)이 기본 자세에 대응하는 위치로 복귀하도록 암 모터(MA)가 회전 구동될 수 있다. 암 모터(MA)는, S1300 단계에서의 회전 방향과는 반대 방향으로 회전될 수 있다.
- [384] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따르면, 상부 장애물이 존재하는 경우에 암(400)과 레그부(200)의 관절 구조를 제어하여 로봇(1)의 전체 높이를 낮출 수 있고, 로봇(1)은, 주행경로를 변경할 필요없이 상부 장애물을 통과할 수 있다.
- [385]
- [386] 낭떠러지 감지시의 대응 모션
- [387] 도 18은 주행방향 전방에 존재하는 낭떠러지에 대응하기 위해 수행되는 로봇의 제어 방법을 나타낸 순서도이다. 도 19 내지 도 21은 도 18의 실시예에서 수행되는 로봇의 대응 모션을 순차적으로 나타낸 것이다.
- [388] 도 18 내지 도 21에 도시되고 이하에서 설명하는 제어 방법의 각 단계는, 제어부(700)에 의해 수행될 수 있다.
- [389] 낭떠러지에 대응하기 위한 로봇의 제어 방법은, 제1 감지 단계(S2100)를 포함할 수 있다.(도 19 참조)
- [390] 본 단계(S2100)에서는, 로봇(1)의 주행방향 전방에 존재하는 낭떠러지(cliff)가 뎀스 카메라(610b)에 의해 감지될 수 있다. 뎀스 카메라(610b)는 로봇(1)의 전방을 바라보면서 지면까지의 거리를 측정할 수 있다.

- [391] 이를 통해, 지면까지의 거리가 갑자기 커지는 지점 즉, 지면이 갑자기 낮아지는 지점인 낭떠러지를 감지할 수 있다.
- [392] 낭떠러지에 대응하기 위한 로봇의 제어 방법은, 제1 모션 단계(S2200)를 더 포함할 수 있다.
- [393] 보다 구체적으로, 이전 단계에서 낭떠러지가 텡스 카메라(610b)에 의해 감지되면, 로봇(1)은 계속 주행하면서 낭떠러지와 거리를 측정할 수 있다.
- [394] 이때, 낭떠러지까지의 거리가 미리 설정된 거리 이하까지 근접하게 되면, 휠(310)의 회전 속도를 감속시킬 수 있다.(S2210,S2220) 휠(310)의 회전 속도의 감속으로 로봇(1)이 주행하는 속도 또한 감속되며, 낭떠러지를 대비한 추가 모션을 수행할 수 있는 시간적인 여유가 확보된다.
- [395] 본 단계에서, 암(400)이 회전될 수 있다.(S2230) 암(400)은, 암 모터(MA)의 회전 구동에 의해 회전될 수 있다.(도 20 참조)
- [396] 이때, 암(400)은, 로봇(1)의 주행방향과 동일한 방향으로 회전된다.
- [397] 로봇(1)이 전방으로 주행하는 중이었다면 암(400)은 전방을 향해 회전된다.
- [398] 로봇(1)이 후방으로 주행하는 중이었다면 암(400)은 후방을 향해 회전된다.
- [399] 암(400)의 회전은, 암(400)의 하측 단부가 로봇 본체(100)의 전방 하측에 배치될 때까지 수행될 수 있다. 다른 관점에서 설명하자면, 암(400)의 연결부(420)가 로봇 본체(100)보다 지면에 더 가깝게 배치될 때까지 암(400)이 회전될 수 있다. 또 다른 관점에서 설명하자면, 암(400)의 연결부(420)가 로봇 본체(100)보다 휠(310)에 더 가깝게 배치될 수 있다.
- [400] 한편, 암(400)의 회전시 로봇(1)의 전체적인 무게 중심이 흔들릴 수 있으나 휠(310)의 밸런스 제어를 통해 로봇(1)이 넘어지는 것을 방지할 수 있다.
- [401]
- [402] 낭떠러지에 대응하기 위한 로봇의 제어 방법은, 제2 감지 단계를 더 포함할 수 있다.(S2300)
- [403] 본 단계(S2300)에서는, 로봇(1)의 주행방향 전방에 존재하는 낭떠러지가 클리프 센서(660)에 의해 감지될 수 있다.
- [404] 텡스 카메라(610b)가 원거리 전방을 바라보는 데 사용되는 반면, 클리프 센서(660)는 근거리 하방을 내려다보는 데 사용될 수 있다. 이를 위해, 클리프 센서(660)는 로봇 본체(100)의 전방 하측면에 배치될 수 있다. 클리프 센서(660)는 레그부(200)의 하부 링크 후측에 추가로 더 배치될 수 있다.
- [405]
- [406] 낭떠러지에 대응하기 위한 로봇의 제어 방법은, 제2 모션 단계(S2400)를 더 포함할 수 있다.
- [407] 본 단계(S2400)에서는, 로봇(1)이 낭떠러지의 반대방향으로 주행하도록 휠(310)의 회전 방향이 전환될 수 있다. 휠(310)은, 휠 모터(MW)의 회전 구동에 의해 회전될 수 있다.(도 21 참조)

- [408] 로봇(1)이 전진 주행 중에 낭떠러지를 감지한 경우에는 휠(310)은 후방 회전된다.
- [409] 로봇(1)이 후진 주행 중에 낭떠러지를 감지한 경우에는 휠(310)은 전방 회전된다.
- [410] 클리프 센서(660)가 낭떠러지를 발견했을 때는 이미 휠(310)이 낭떠러지에 근접한 상태일 것이다. 종래에 낭떠러지 감지 기능, 이른바 추락 방지 기능이 구현되어 있는 로봇들은 주로 청소용 자율 주행 로봇이었다. 청소용 자율 주행 로봇은 관절 구조가 아니고 로봇 본체의 하측에 휠이 직접 연결되어 있는 구조이다. 따라서, 전체 높이가 매우 낮으며, 낭떠러지 감지 직후 주행방향을 빠르게 전환하더라도 무게 중심을 잃고 쓰러질 염려가 없다.
- [411] 반면에, 로봇 본체(100)와 휠(310)이 다리 관절로 연결되어 있는 본 발명의 실시예와 같은 로봇의 구조는, 전체 무게 중심이 높이 위치되어 있는 구조이다. 이러한 구조인 로봇(1)이 클리프 센서(660)가 낭떠러지를 감지한 즉시 주행방향을 빠르게 전환한다면, 로봇(1)은 본래 주행하던 방향(전환된 주행방향의 반대편)으로의 관성력에 의해 무게 중심이 쏠려 넘어질 수 있다.
- [412] 본 발명의 실시예는, 클리프 센서(660)가 낭떠러지를 감지하는 제2 감지 단계의 이전에 암(400)이 미리 주행방향으로 회전되어 있다.
- [413] 즉, 로봇(1)이 주행방향을 전환하여 무게 중심이 한쪽 방향으로 몰리는 경우, 무게 중심이 몰리는 그 방향으로 암(400)이 미리 이동해 있으므로, 암(400)의 연결부(420)가 지면을 짚게 되고, 로봇 본체(100)가 지면에 부딪히며 넘어지는 것이 방지된다. 이로써, 로봇 본체(100)에 구비되어 있는 각종 센서들이 지면 충격에 의해 파손될 위험 없이 보호될 수 있다.
- [414] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명은 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다.
- [415] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 내부에 배터리가 수용된 로봇 본체;
 상기 로봇 본체의 하부에 배치되는 두개의 휠;
 상기 로봇 본체와 상기 휠의 사이에 연결되는 두개의 레그부;
 상기 로봇 본체에 회전 가능하게 결합되는 좌우측 각각에 배치된 한 쌍의 회전 결합부와, 상기 한 쌍의 회전 결합부를 서로 연결하는 연결부를 포함하는 일체형 구조의 암; 및
 상기 휠의 주행경로에 위치하는 주행 방해물을 감지하는 센서부;를 포함하며,
 상기 센서부가 상기 주행 방해물을 감지한 경우에 미리 설정된 대응 모션이 수행되되,
 상기 대응 모션은, 상기 암의 회전 모션을 포함하는 것을 특징으로 하는, 로봇.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 주행 방해물이 상기 휠의 주행방향 전방 상부 영역에 존재하는 상부 장애물인 경우,
 상기 대응 모션은,
 지면으로부터 상기 상부 장애물의 하측 단부까지의 높이를 측정하여 상기 상부 장애물의 통과 또는 회피를 결정하는 것을 특징으로 하는, 로봇.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 주행 방해물이 상기 휠의 주행방향 전방 상부 영역에 존재하는 상부 장애물인 경우,
 상기 대응 모션은,
 상기 로봇 본체의 상측 단부 대비 상기 암의 상측 단부가 더 하부에 배치되도록 상기 암을 회전시키되, 상기 암의 회전 방향은 상기 로봇의 주행방향과 반대방향인 것을 특징으로 하는, 로봇.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 레그부의 각각은,
 상기 로봇 본체에 링크 결합되는 상부 링크; 및
 상기 상부 링크와 링크 결합되고, 상기 휠과 결합되는 하부 링크;를 포함하며,
 상기 주행 방해물이 상기 휠의 주행방향 전방 상부 영역에 존재하는 상부 장애물인 경우,
 상기 대응 모션은,

상기 로봇 본체가 지면을 향해 이동되도록 상기 상부 링크와 상기 하부 링크 사이의 결합 각도를 감소시키는 것을 특징으로 하는, 로봇.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 센서부는, 딥스 카메라(depth camera)를 포함하고,
상기 주행 방해물이 상기 휠의 주행방향 전방 하부 영역에 존재하는 낭떠러지인 경우,
상기 딥스 카메라가 상기 낭떠러지의 존재를 감지한 이후 상기 낭떠러지까지의 거리가 미리 설정된 거리 이하까지 근접하게 되면,
상기 대응 모션은,
상기 휠의 회전 속도를 감속시키는 것을 특징으로 하는, 로봇.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 센서부는, 클리프 센서(cliff sensor)를 포함하고,
상기 주행 방해물이 상기 휠의 주행방향 전방 하부 영역에 존재하는 낭떠러지인 경우,
상기 클리프 센서가 상기 낭떠러지의 존재를 감지하게 되면,
상기 대응 모션은,
상기 휠의 회전 방향을 반대 방향으로 전환시키는 모션을 포함하며,
상기 휠의 회전 방향을 전환하기 이전에 상기 암을 먼저 회전시키되, 상기 암의 회전 방향은 상기 로봇의 주행방향인 것을 특징으로 하는, 로봇.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 암은,
하측 단부가 상기 로봇 본체의 전방 하부에 배치될 때까지 회전되는 것을 특징으로 하는, 로봇.

[청구항 8] 2개의 휠을 이용하여 지면을 주행하는 로봇이 주행방향의 전방에 존재하는 상부 장애물을 통과하기 위해 수행되는 제어 방법으로서,
상기 로봇의 센서부가 상기 상부 장애물을 감지하는 센싱 단계;
상기 로봇의 로봇 본체의 좌우측에 결합된 일체형 구조의 암이 상기 로봇 본체의 상측 단부보다 하부에 배치되도록 회전되는 암 회전 단계; 및
상기 로봇 본체가 지면에 가까워지도록 상기 로봇 본체와 상기 휠 사이를 연결하는 레그부의 관절 구조의 결합각도가 제어되는 레그부 제어 단계;를 포함하는,
로봇의 제어 방법.

[청구항 9] 제9항에 있어서,
상기 암 회전 단계는,

상기 로봇의 주행방향과 반대방향으로 암이 회전되는 것을 특징으로 하는,
로봇의 제어 방법.

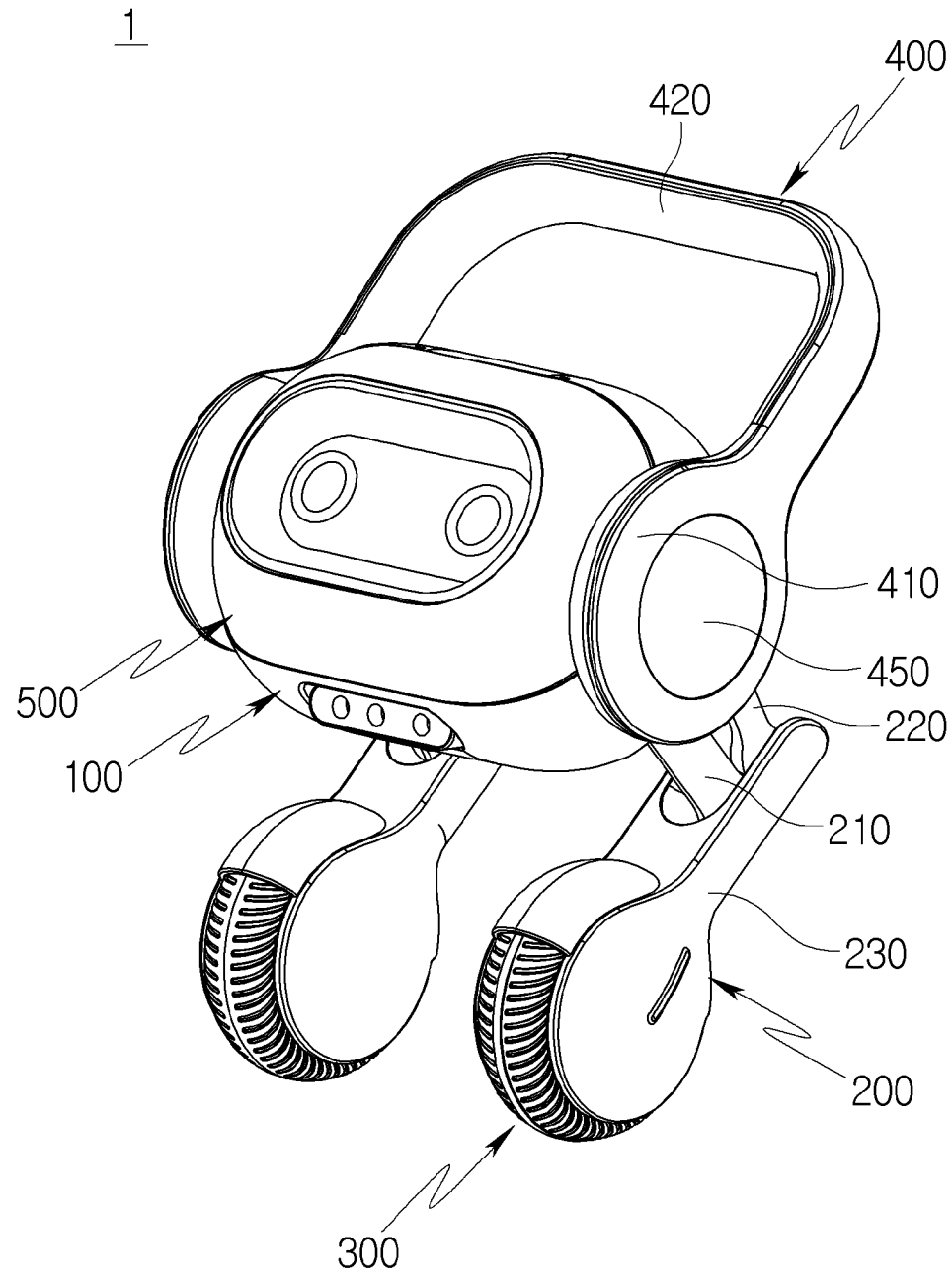
[청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 센싱 단계는,
상기 센서부가 지면으로부터 상기 상부 장애물의 하측 단부까지의 제1 높이를 측정하고,
상기 암과 상기 레그부의 제어를 통해 구현되는 상기 로봇의 최소 높이인 제2 높이와 상기 제1 높이를 비교하여 상기 상부 장애물의 통과 또는 회피를 결정하는 것을 특징으로 하는,
로봇의 제어 방법.

[청구항 11] 2개의 휠을 이용하여 지면을 주행하는 로봇이 주행방향의 전방에 존재하는 낭떠러지를 회피하기 위해 수행되는 제어 방법으로서,
상기 로봇에 포함된 뎁스 카메라(depth camera)가 낭떠러지를 감지하는 제1 감지 단계;
상기 로봇의 로봇 본체의 좌우측에 결합된 일체형 구조의 암이 상기 휠의 주행방향으로 회전되는 제1 모션 단계;
상기 로봇에 포함된 클리프 센서(cliff sensor)가 낭떠러지를 감지하는 제2 감지 단계; 및
상기 로봇이 낭떠러지의 반대방향으로 주행하도록 상기 휠의 회전방향이 전환되는 제2 모션 단계;를 포함하는,
로봇의 제어 방법.

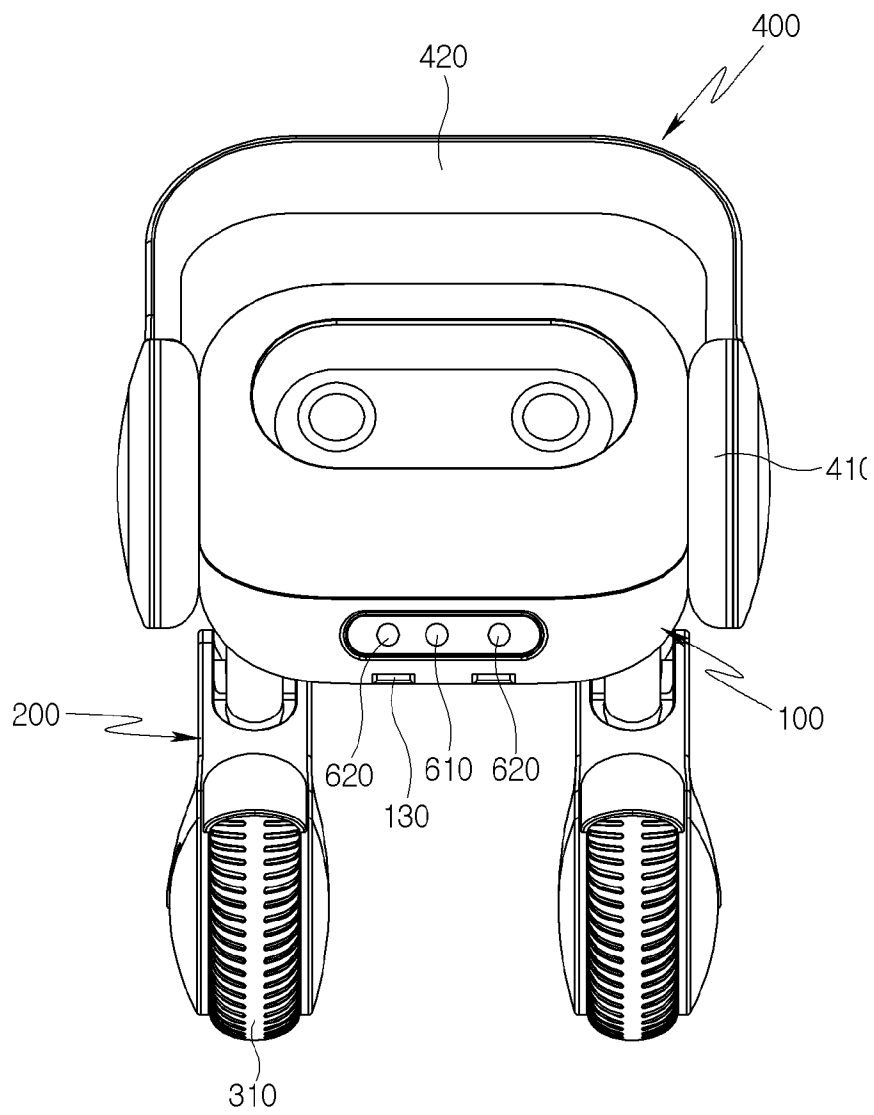
[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 제1 모션 단계는,
낭떠러지까지의 거리가 미리 설정된 거리 이하까지 근접하게 되면 상기 휠의 회전 속도를 감속시키는 것을 특징으로 하는,
로봇의 제어 방법.

[청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 제1 모션 단계는,
상기 암의 하측 단부를 상기 로봇 본체의 전방 하측에 배치시키는 것을 특징으로 하는,
로봇의 제어 방법.

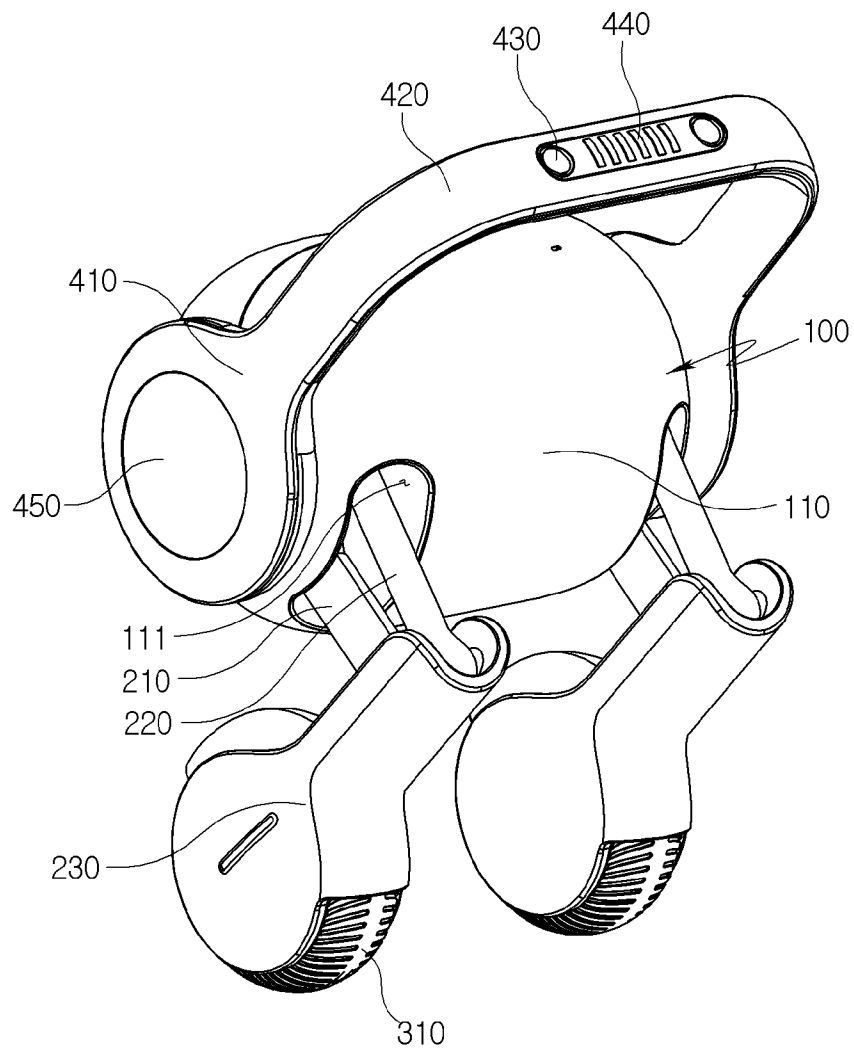
[도1]



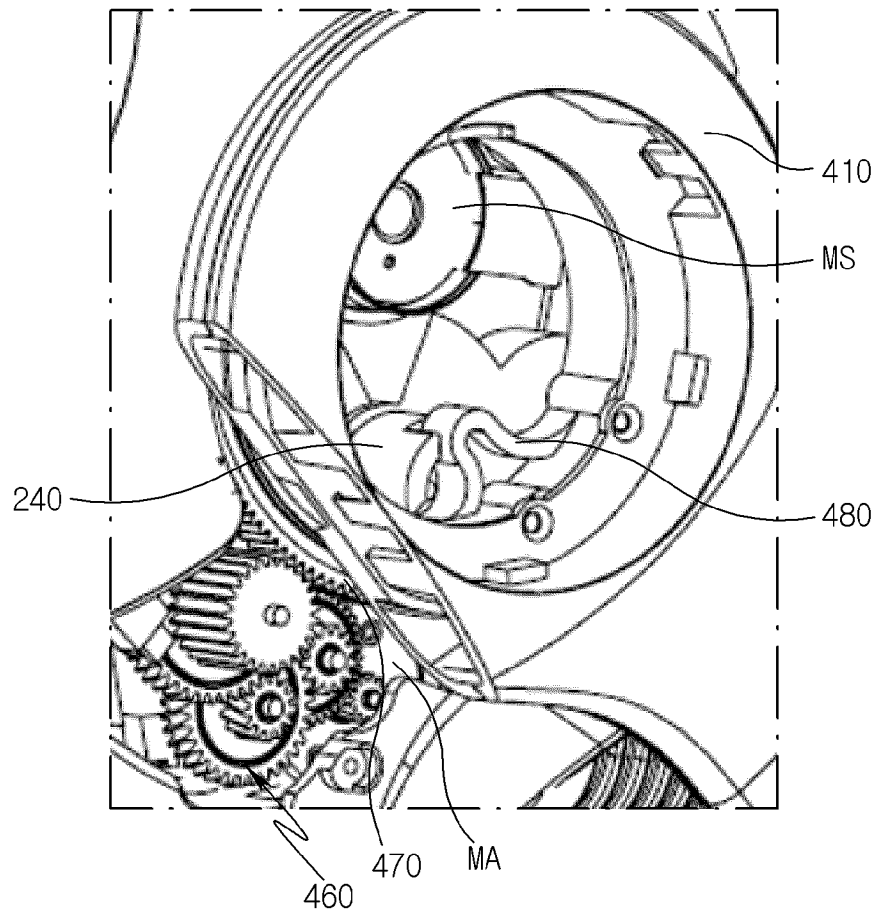
[도2]



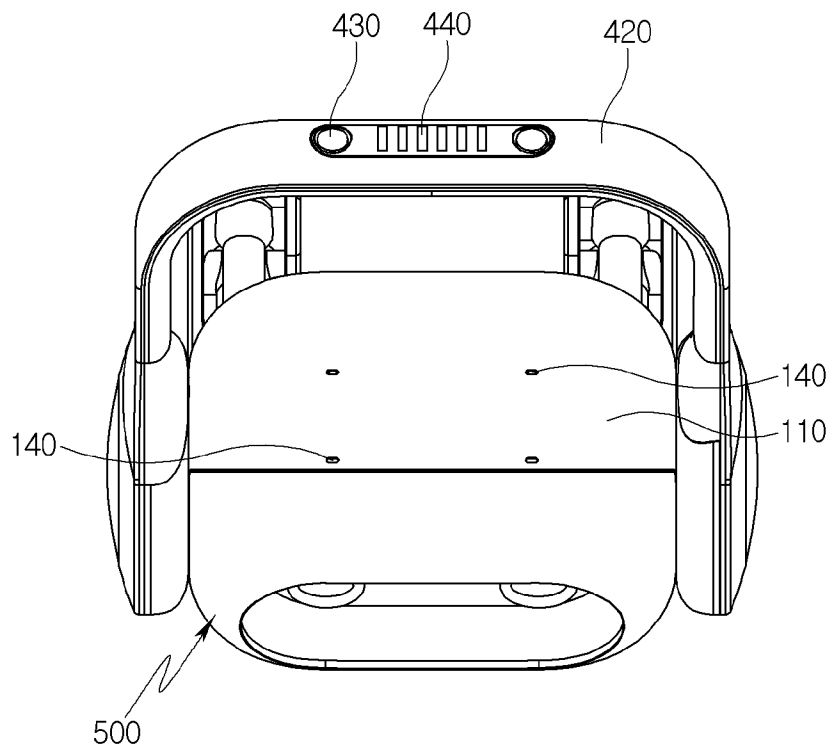
[도3]



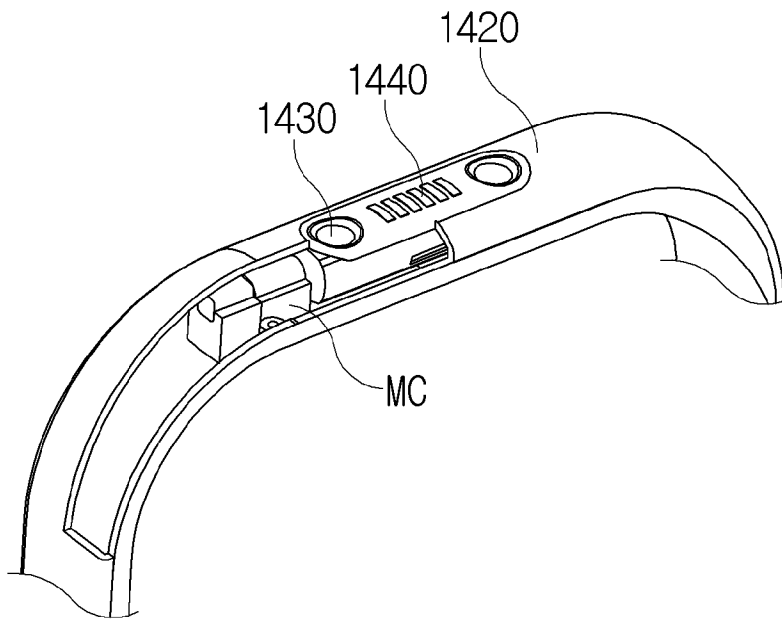
[도4]



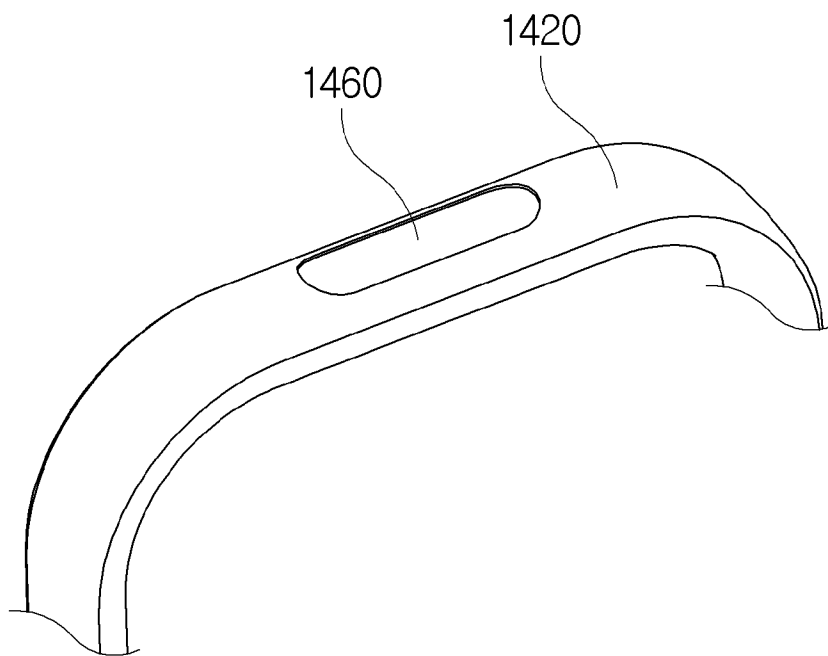
[도5]



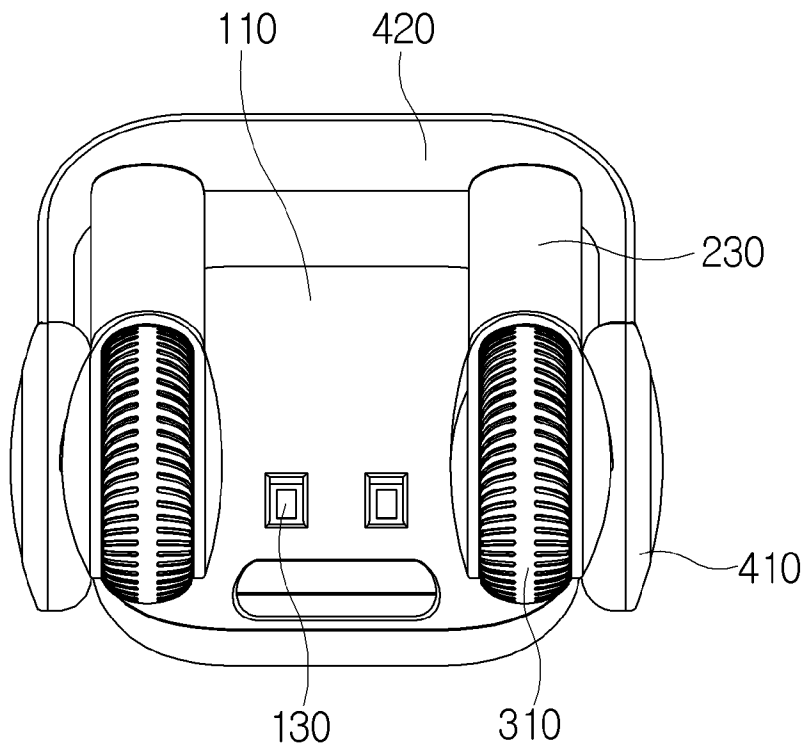
[도6]



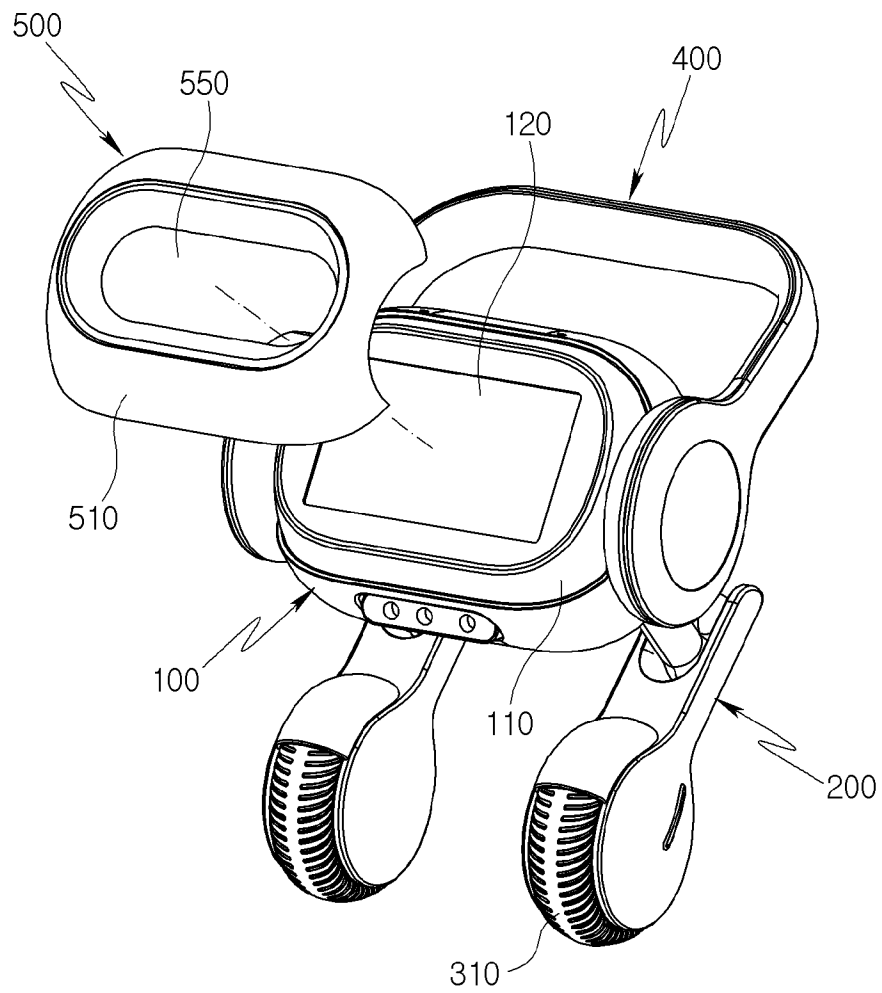
[도7]



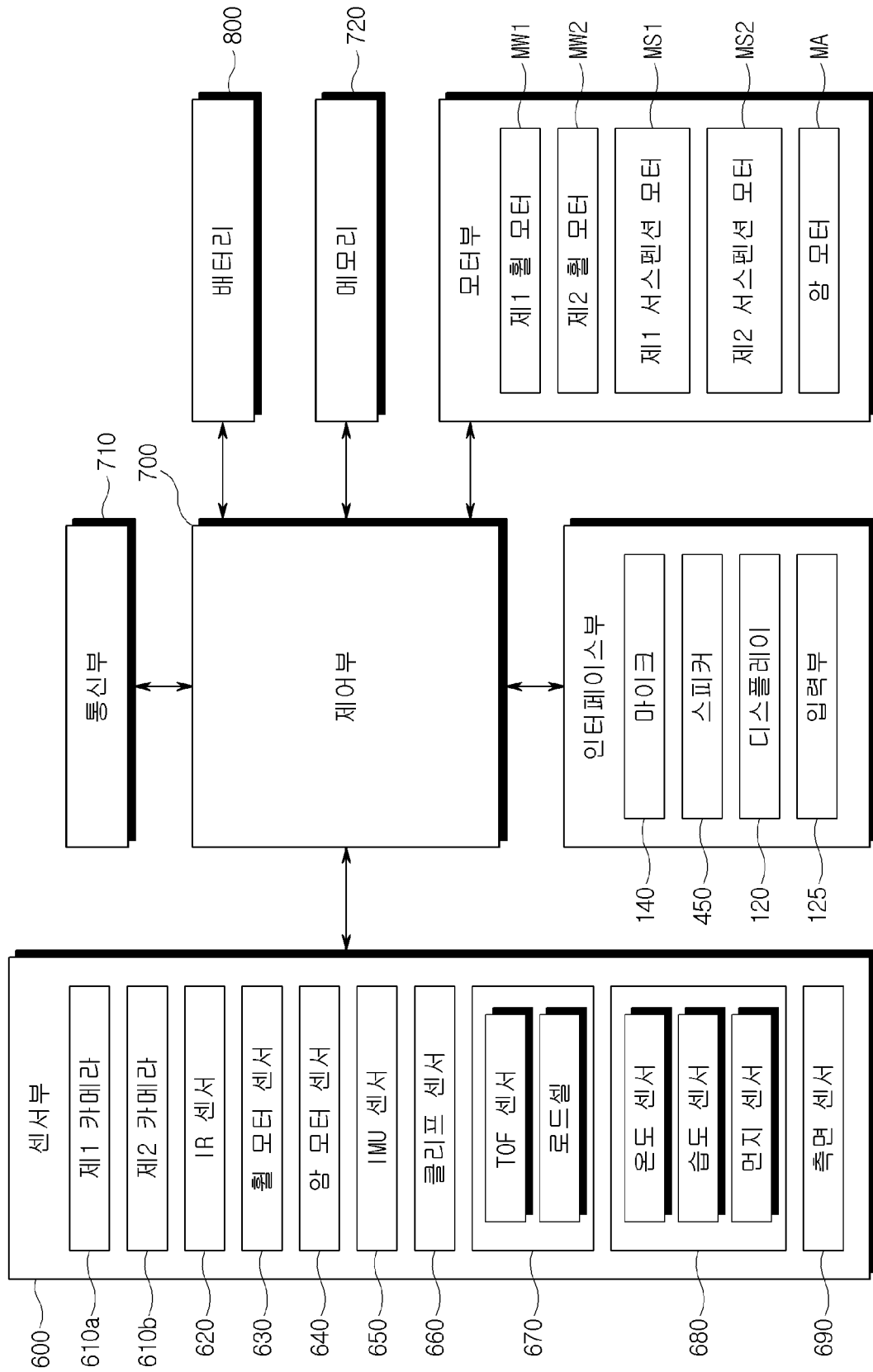
[도8]



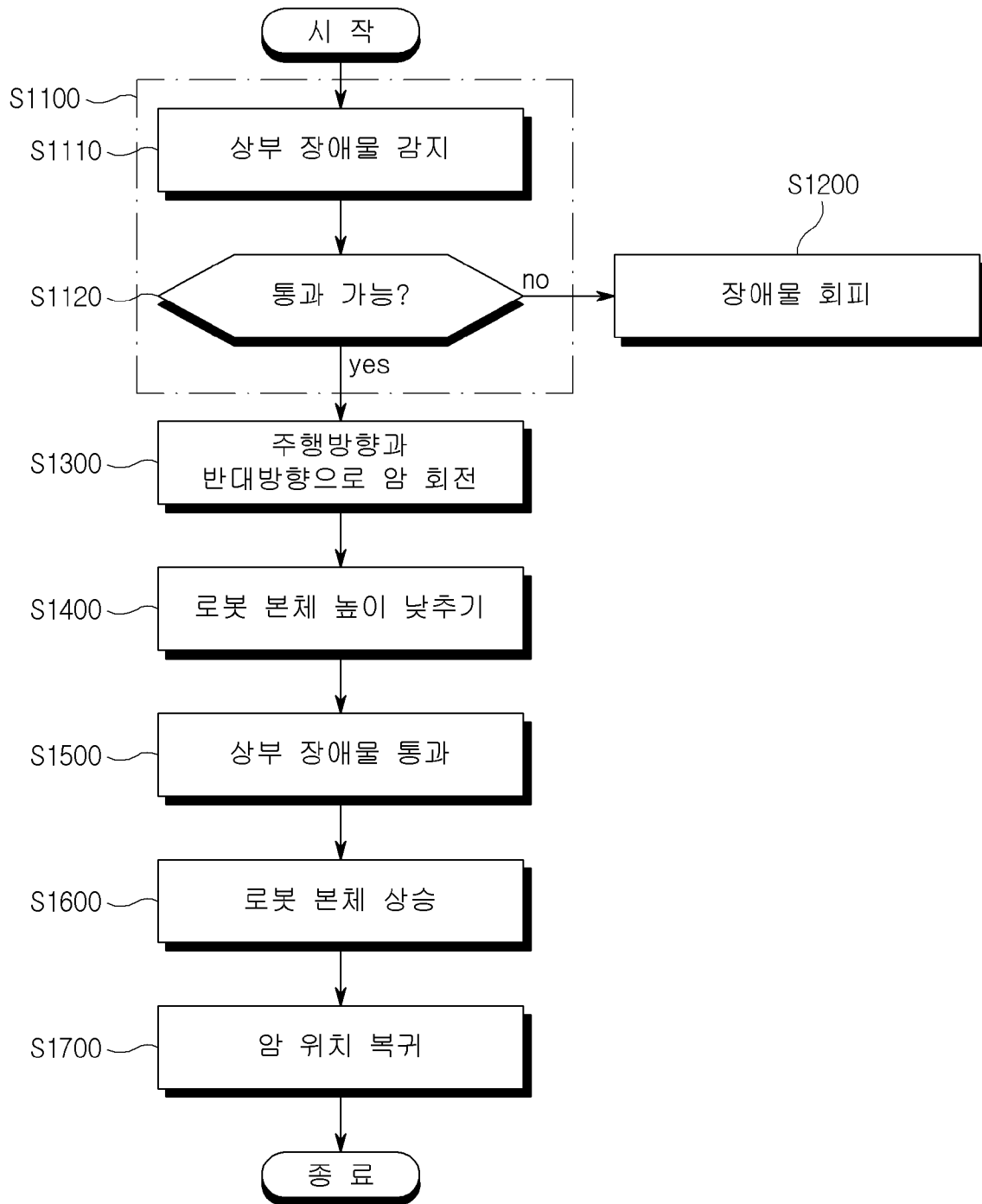
[도9]



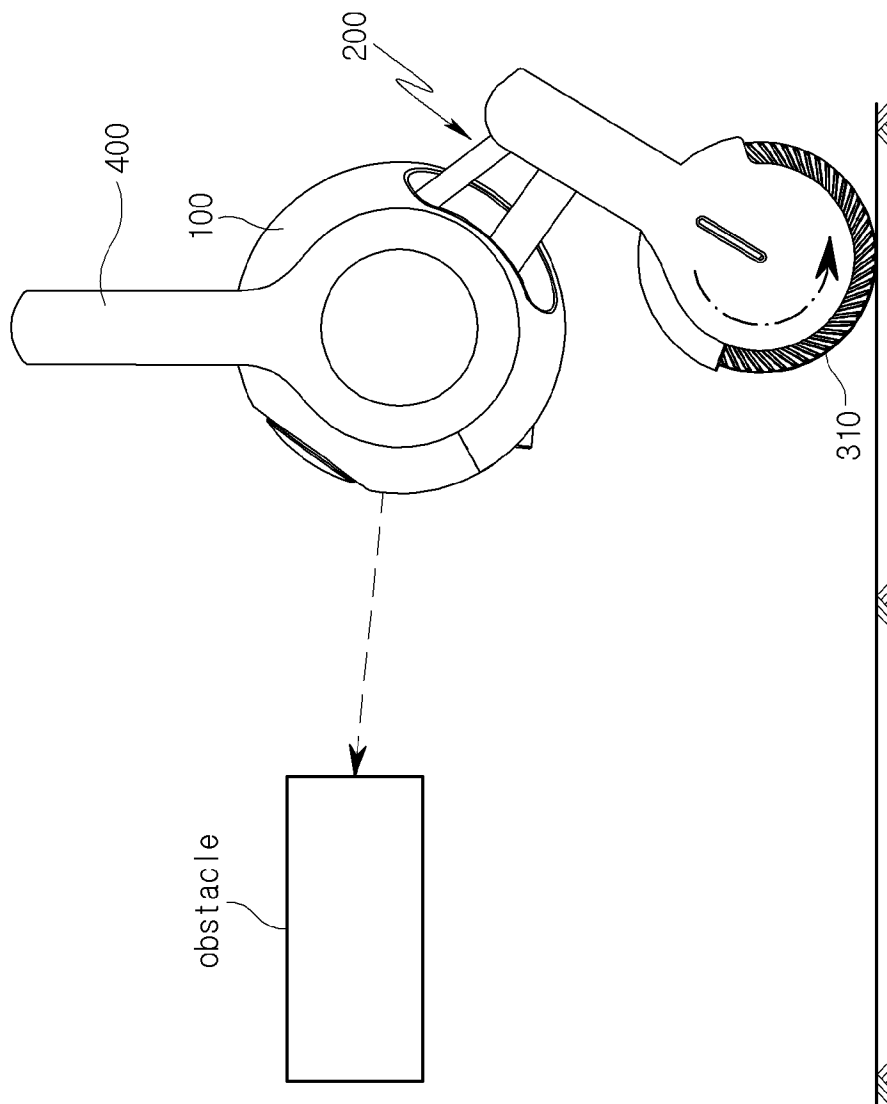
[도10]



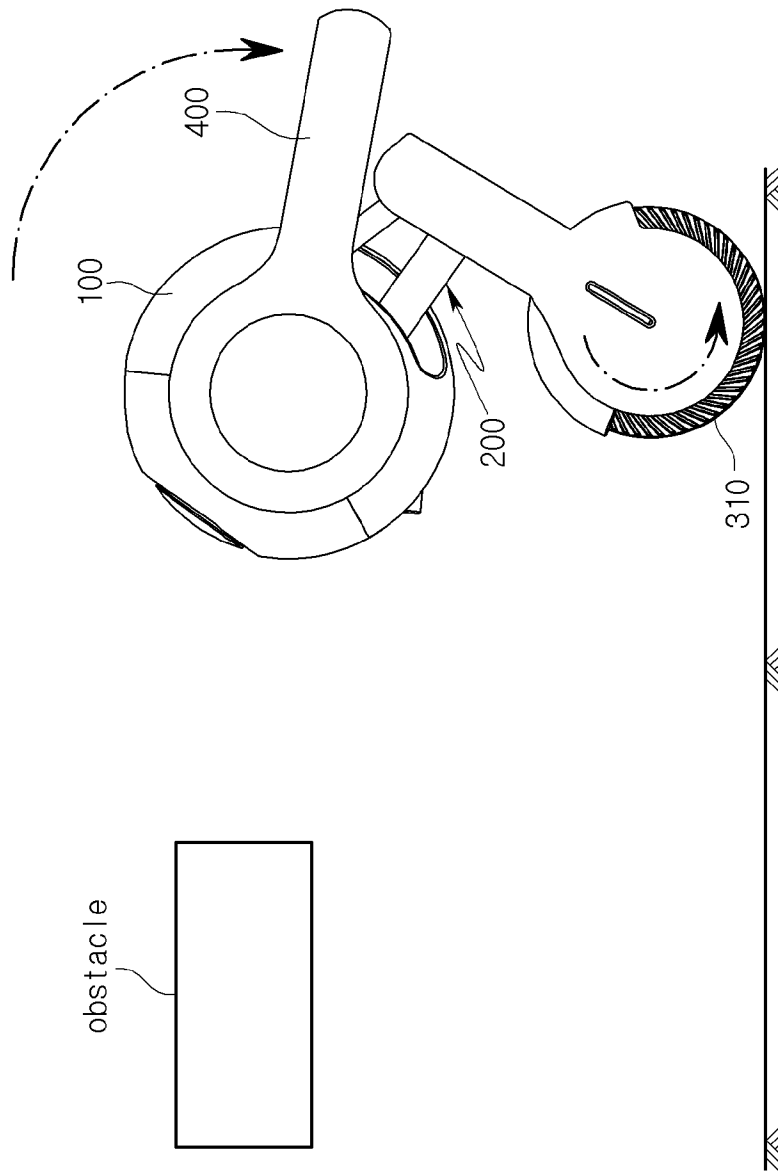
[도11]



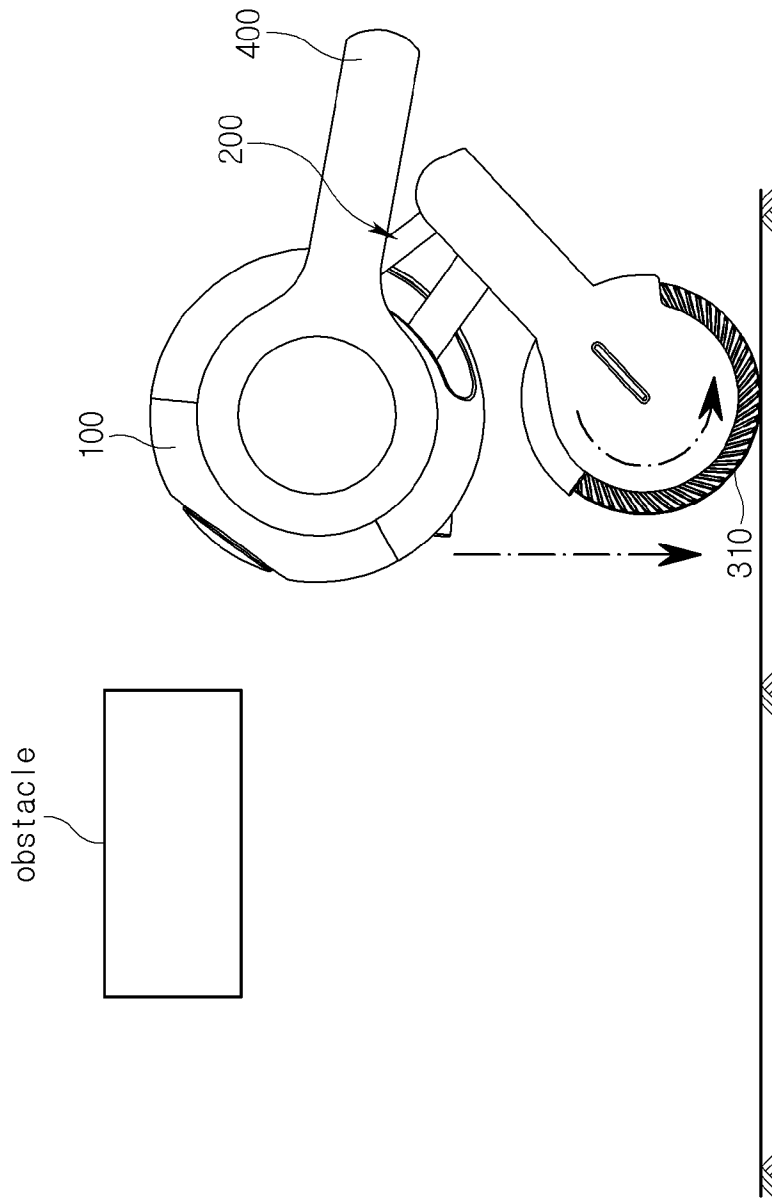
[도12]



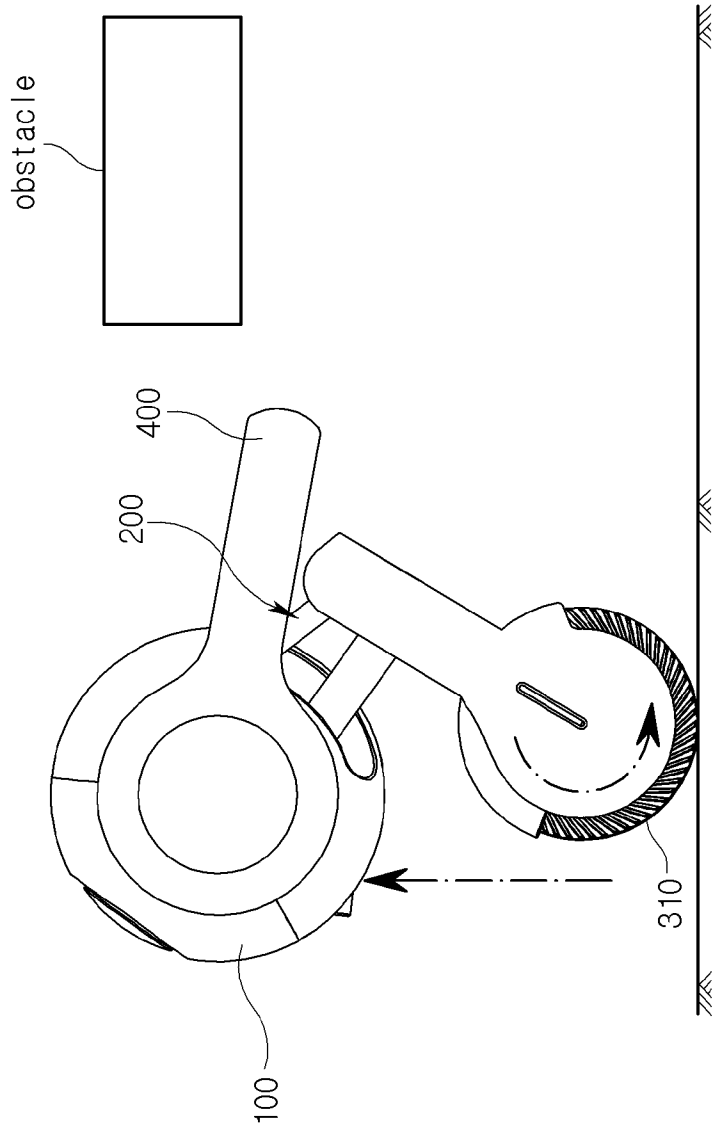
[도13]



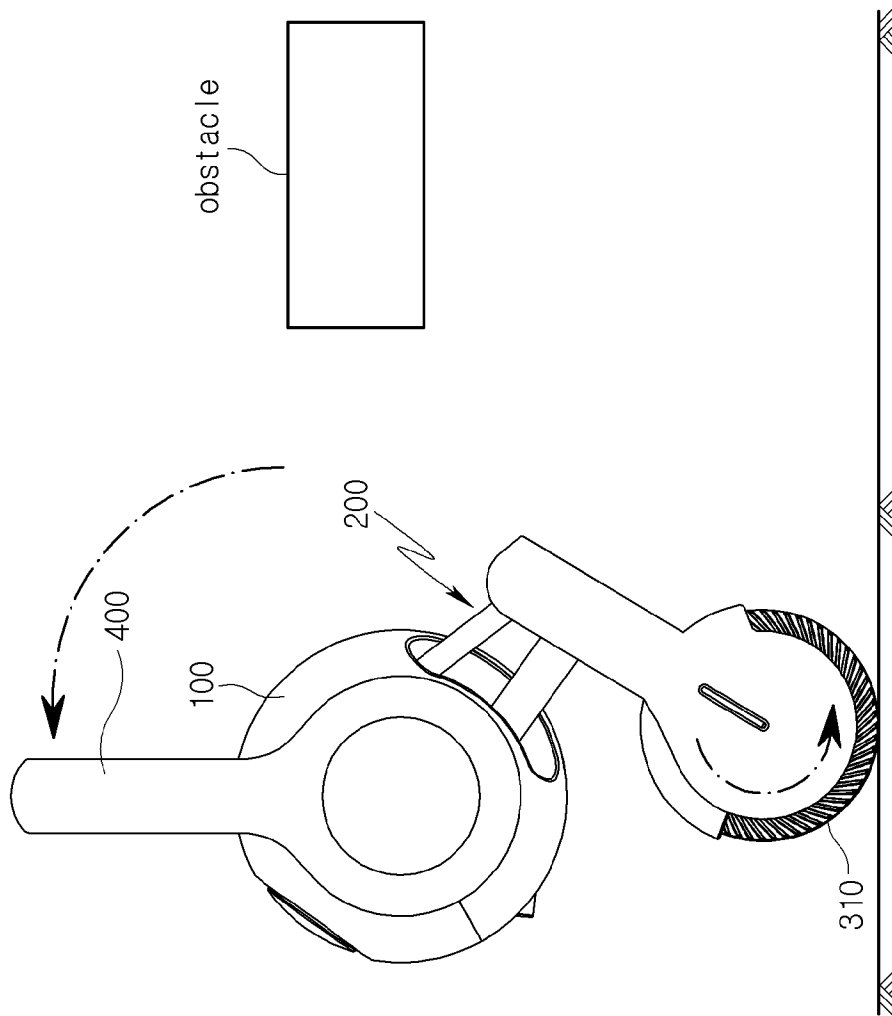
[도14]



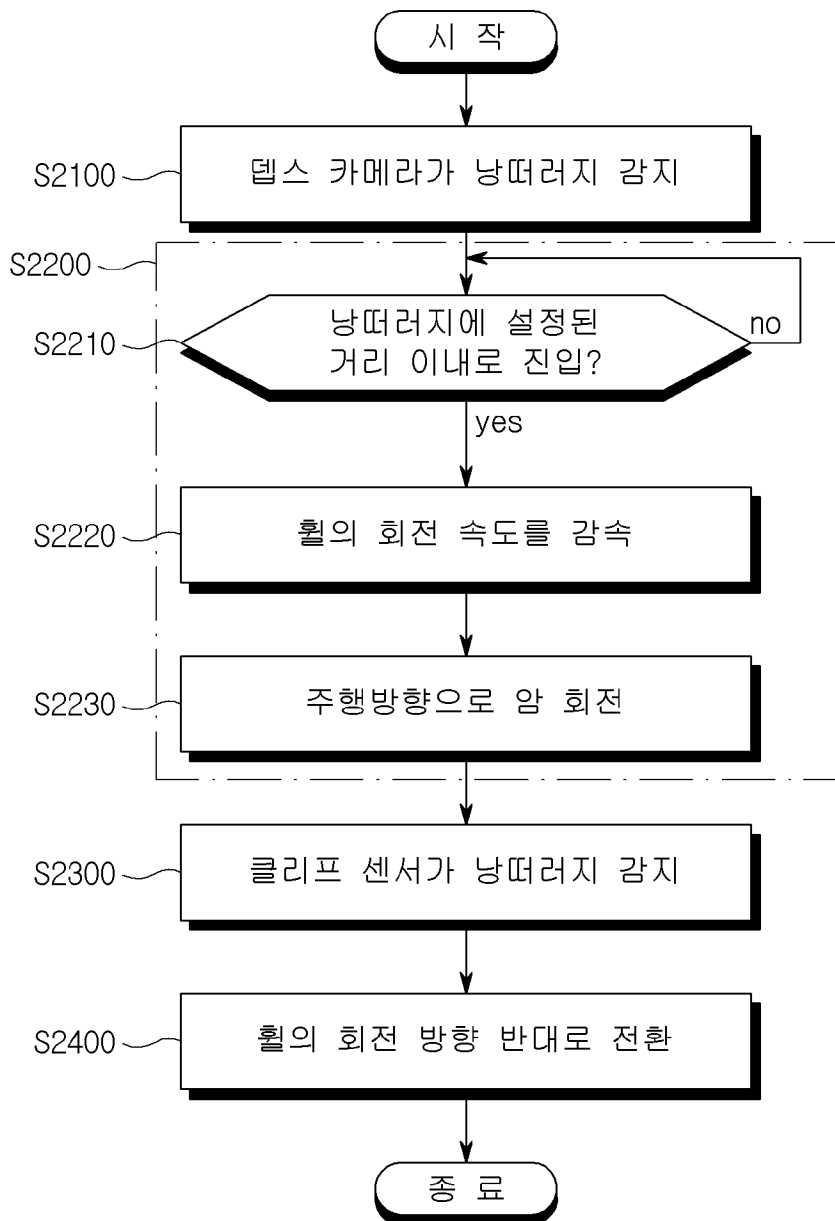
[도16]



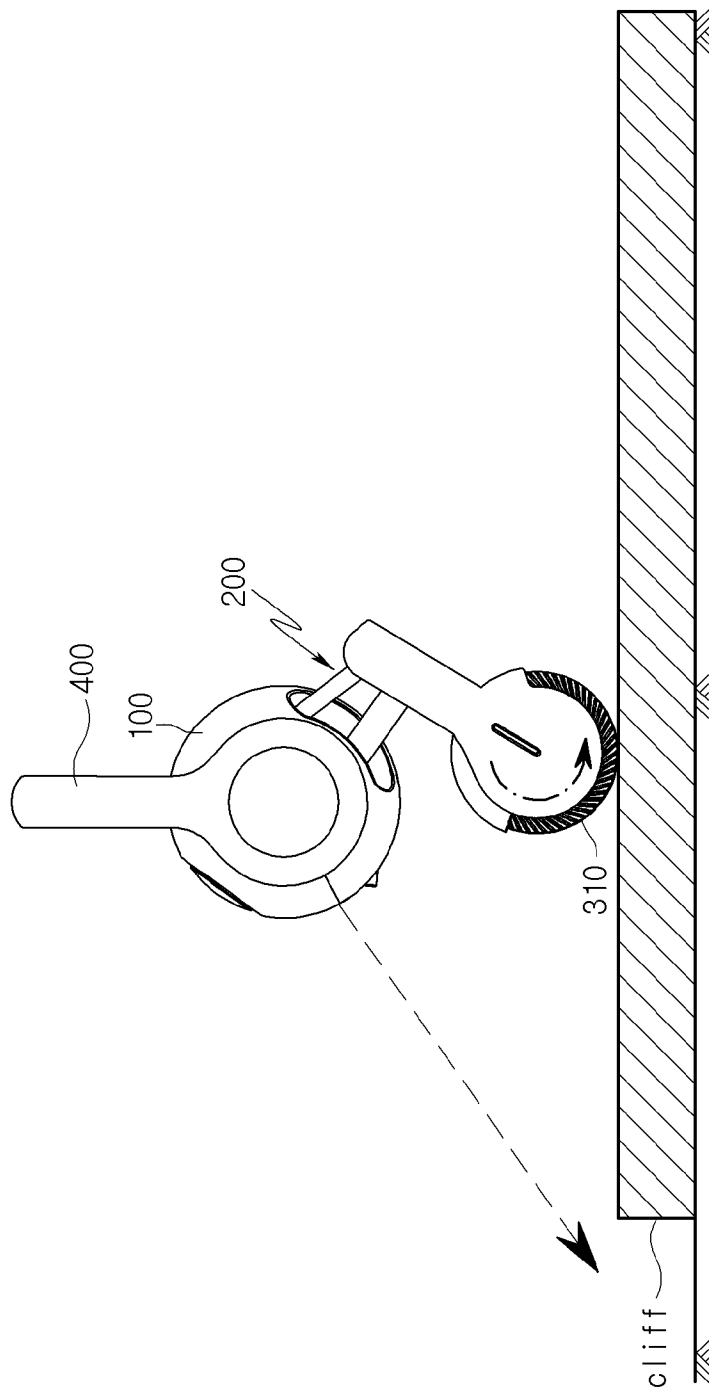
[도17]



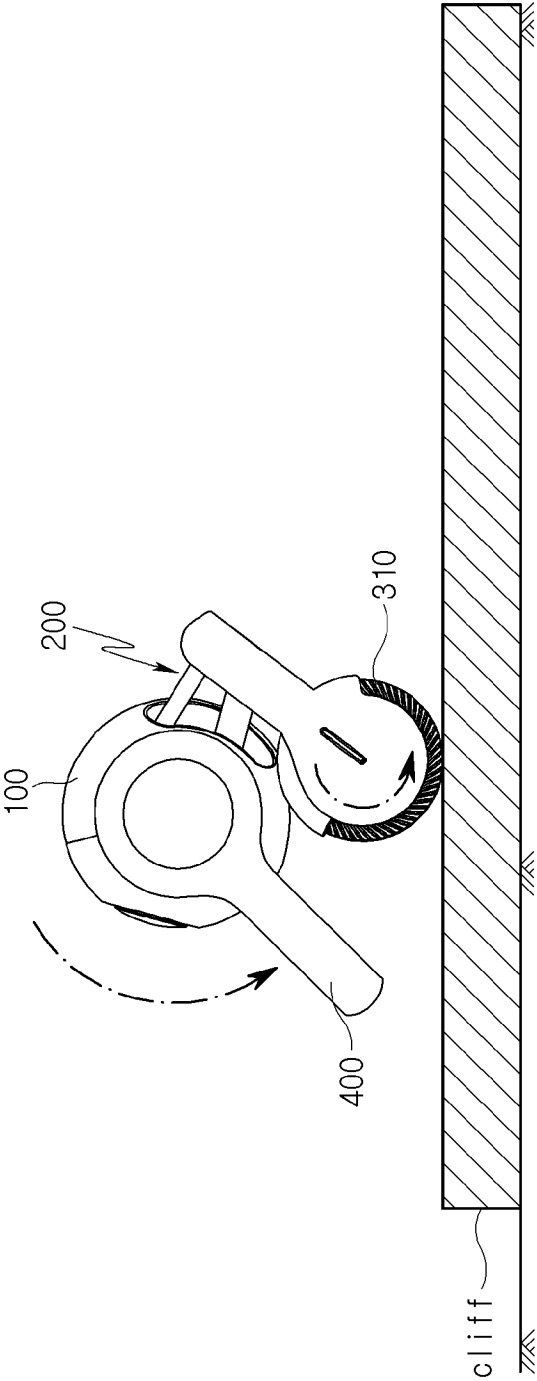
[도18]



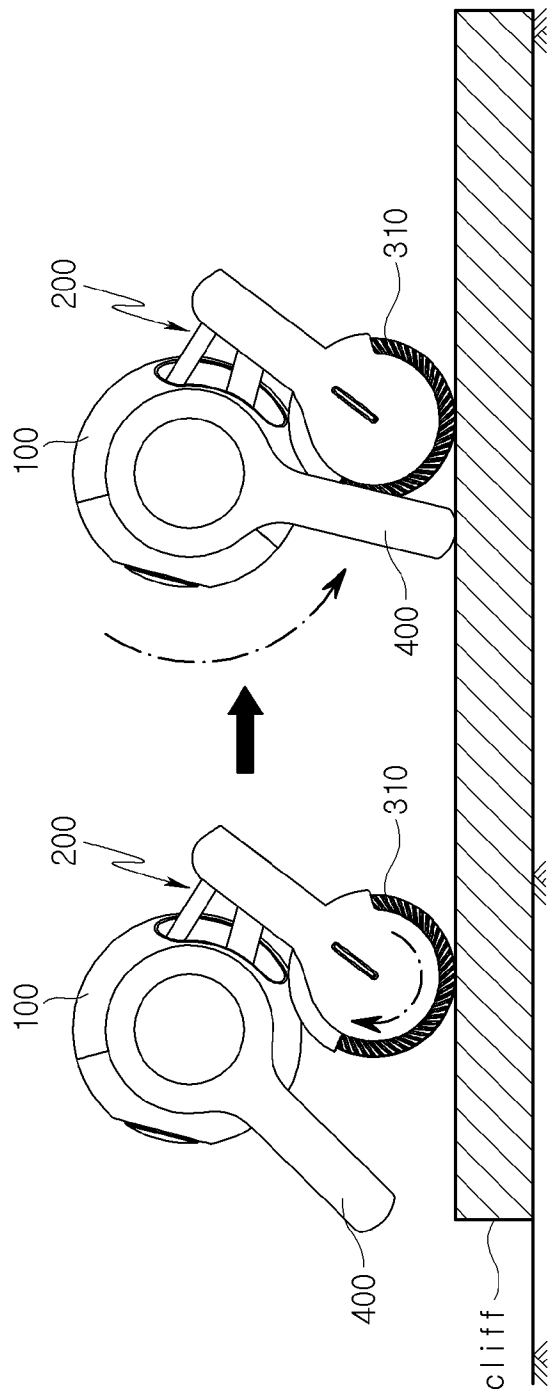
[도19]



[도20]



[도21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/006981

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B25J 9/16(2006.01)i; B25J 5/00(2006.01)i; B25J 13/08(2006.01)i; B25J 19/00(2006.01)i; B25J 19/02(2006.01)i; B62D 57/028(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); A47L 9/28(2006.01); B25J 13/08(2006.01); B25J 19/02(2006.01); B25J 5/00(2006.01); B62D 55/04(2006.01); B62D 57/028(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), 로봇 본체(robot body), 두 개의 휠(two wheels), 두 개의 레그부(two leg units), 암(arm), 센서부(sensor unit), 주행 방해물(driving obstacle), 대응 모션(response motion), 회전 모션(rotating motion)																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 211032803 U (GUANGDONG INSTITUTE OF INTELLIGENT MANUFACTURING) 17 July 2020 (2020-07-17) See abstract; paragraphs [0001]-[0034]; claims 5 and 8; and figures 1-4.</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>2,4-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3,6-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2018-0024326 A (LG ELECTRONICS INC.) 08 March 2018 (2018-03-08) See paragraphs [0063]-[0114]; and figures 1-13.</td> <td>2,4-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 214875226 U (GUANGZHOU INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF XIDIAN UNIVERSITY) 26 November 2021 (2021-11-26) See claims 1-10; and figures 1, 4 and 6.</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	CN 211032803 U (GUANGDONG INSTITUTE OF INTELLIGENT MANUFACTURING) 17 July 2020 (2020-07-17) See abstract; paragraphs [0001]-[0034]; claims 5 and 8; and figures 1-4.	1	Y		2,4-5	A		3,6-13	Y	KR 10-2018-0024326 A (LG ELECTRONICS INC.) 08 March 2018 (2018-03-08) See paragraphs [0063]-[0114]; and figures 1-13.	2,4-5	A	CN 214875226 U (GUANGZHOU INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF XIDIAN UNIVERSITY) 26 November 2021 (2021-11-26) See claims 1-10; and figures 1, 4 and 6.	1-13
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	CN 211032803 U (GUANGDONG INSTITUTE OF INTELLIGENT MANUFACTURING) 17 July 2020 (2020-07-17) See abstract; paragraphs [0001]-[0034]; claims 5 and 8; and figures 1-4.	1																		
Y		2,4-5																		
A		3,6-13																		
Y	KR 10-2018-0024326 A (LG ELECTRONICS INC.) 08 March 2018 (2018-03-08) See paragraphs [0063]-[0114]; and figures 1-13.	2,4-5																		
A	CN 214875226 U (GUANGZHOU INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF XIDIAN UNIVERSITY) 26 November 2021 (2021-11-26) See claims 1-10; and figures 1, 4 and 6.	1-13																		
☒ 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 21 August 2023		Date of mailing of the international search report 21 August 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

International application No.

PCT/KR2023/006981**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011-0190935 A1 (HUTCHESON et al.) 04 August 2011 (2011-08-04) See claims 1-20; and figures 1-6.	1-13
A	KR 10-0904769 B1 (DASAROBOT CO., LTD.) 25 June 2009 (2009-06-25) See paragraphs [0001]-[0024]; and figures 1-7.	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/006981

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	211032803	U	17 July 2020	None			
KR	10-2018-0024326	A	08 March 2018	AU	2017-266813	A1	23 November 2017
				AU	2017-266813	B2	24 October 2019
				AU	2017-266814	A1	23 November 2017
				AU	2017-266814	B2	29 April 2021
				AU	2017-267155	A1	23 November 2017
				AU	2017-267155	B2	14 May 2020
				AU	2017-267231	A1	23 November 2017
				AU	2017-267231	B2	01 August 2019
				AU	2021-209262	A1	19 August 2021
				CN	107397506	A	28 November 2017
				CN	107397506	B	10 April 2020
				CN	109310257	A	05 February 2019
				CN	109310257	B	28 January 2022
				CN	109414143	A	01 March 2019
				CN	109414143	B	09 April 2021
				CN	113017472	A	25 June 2021
				CN	113017472	B	13 September 2022
				CN	114305209	A	12 April 2022
				CN	114305210	A	12 April 2022
				EP	3459415	A1	27 March 2019
				EP	3459415	B1	20 April 2022
				EP	3459416	A1	27 March 2019
				EP	3459416	B1	19 October 2022
				EP	3459417	A1	27 March 2019
				EP	3459417	B1	17 May 2023
				EP	3459418	A1	27 March 2019
				EP	3459418	B1	19 October 2022
				EP	3459419	A1	27 March 2019
				EP	3459419	B1	26 October 2022
				JP	2019-516483	A	20 June 2019
				JP	2019-516501	A	20 June 2019
				JP	2019-516503	A	20 June 2019
				JP	2019-516505	A	20 June 2019
				JP	2019-516506	A	20 June 2019
				JP	2019-516508	A	20 June 2019
				JP	2019-518527	A	04 July 2019
				JP	2021-169008	A	28 October 2021
				JP	6724169	B2	15 July 2020
				JP	6728402	B2	22 July 2020
				JP	6757423	B2	16 September 2020
				JP	6804561	B2	23 December 2020
				JP	6926123	B2	25 August 2021
				JP	7005521	B2	21 January 2022
				JP	7299276	B2	27 June 2023
				KR	10-1836974	B1	12 March 2018
				KR	10-1836975	B1	12 March 2018
				KR	10-1836976	B1	12 March 2018
				KR	10-1836977	B1	12 March 2018
				KR	10-1836978	B1	12 March 2018

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/006981

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		KR 10-1836979 B1	12 March 2018
		KR 10-1836980 B1	09 March 2018
		KR 10-1852438 B1	27 April 2018
		KR 10-1878675 B1	18 July 2018
		KR 10-1878676 B1	18 July 2018
		KR 10-1902250 B1	28 September 2018
		KR 10-1917116 B1	09 November 2018
		KR 10-1917702 B1	13 November 2018
		KR 10-1918993 B1	16 November 2018
		KR 10-1949279 B1	19 February 2019
		KR 10-1949280 B1	19 February 2019
		KR 10-1949281 B1	19 February 2019
		KR 10-1961665 B1	26 March 2019
		KR 10-1978282 B1	13 May 2019
		KR 10-2017-0129571 A	27 November 2017
		KR 10-2017-0131169 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0131170 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0131171 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0131172 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0131173 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0131174 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0131175 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0131176 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0131197 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0131198 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0131286 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0131287 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0131288 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0131289 A	29 November 2017
		KR 10-2017-0141163 A	22 December 2017
		KR 10-2018-0025724 A	09 March 2018
		KR 10-2018-0046175 A	08 May 2018
		KR 10-2018-0079067 A	10 July 2018
		KR 10-2018-0088219 A	03 August 2018
		KR 10-2018-0121441 A	07 November 2018
		KR 10-2018-0124808 A	21 November 2018
		KR 10-2018-0133829 A	17 December 2018
		KR 10-2019-0003846 A	09 January 2019
		KR 10-2019-0003847 A	09 January 2019
		KR 10-2019-0051916 A	15 May 2019
		KR 10-2147207 B1	24 August 2020
		KR 10-2147208 B1	24 August 2020
		KR 10-2167898 B1	20 October 2020
		KR 10-2428214 B1	01 August 2022
		KR 10-2430113 B1	05 August 2022
		KR 10-2556546 B1	18 July 2023
		TW I639021 B	21 October 2018
		TW I652033 B	01 March 2019
		TW I652034 B	01 March 2019
		TW I653961 B	21 March 2019

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/006981

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
					TW	I653964	B	21 March 2019
					TW	I655923	B	11 April 2019
					TW	I657786	B	01 May 2019
					TW	I657787	B	01 May 2019
					TW	I661802	B	11 June 2019
					TW	I663950	B	01 July 2019
					TW	I663951	B	01 July 2019
					TW	I689387	B	01 April 2020
					TW	I698213	B	11 July 2020
					US	10258212	B2	16 April 2019
					US	10342400	B2	09 July 2019
					US	10342405	B2	09 July 2019
					US	10349798	B2	16 July 2019
					US	10362916	B2	30 July 2019
					US	10398276	B2	03 September 2019
					US	10420448	B2	24 September 2019
					US	10441128	B2	15 October 2019
					US	10456004	B2	29 October 2019
					US	10463212	B2	05 November 2019
					US	10463221	B2	05 November 2019
					US	10481611	B2	19 November 2019
					US	10517456	B2	31 December 2019
					US	10524628	B2	07 January 2020
					US	10656656	B2	19 May 2020
					US	10827895	B2	10 November 2020
					US	10827896	B2	10 November 2020
					US	10835095	B2	17 November 2020
					US	10856714	B2	08 December 2020
					US	10939792	B2	09 March 2021
					US	11547263	B2	10 January 2023
					WO	2017-200302	A2	23 November 2017
					WO	2017-200302	A3	12 April 2018
					WO	2017-200303	A2	23 November 2017
					WO	2017-200303	A3	12 April 2018
					WO	2017-200304	A2	23 November 2017
					WO	2017-200304	A3	12 April 2018
					WO	2017-200305	A1	23 November 2017
					WO	2017-200343	A1	23 November 2017
					WO	2017-200344	A1	23 November 2017
CN	214875226	U	26 November 2021	None				
US	2011-0190935	A1	04 August 2011	US	2008-0105481	A1	08 May 2008	
				US	2012-0016520	A1	19 January 2012	
				US	2015-0210329	A1	30 July 2015	
				US	7798264	B2	21 September 2010	
				US	8316972	B2	27 November 2012	
				US	9346502	B2	24 May 2016	
KR	10-0904769	B1	25 June 2009	None				

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B25J 9/16(2006.01)i; B25J 5/00(2006.01)i; B25J 13/08(2006.01)i; B25J 19/00(2006.01)i; B25J 19/02(2006.01)i; B62D 57/028(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B25J 9/16(2006.01); A47L 9/28(2006.01); B25J 13/08(2006.01); B25J 19/02(2006.01); B25J 5/00(2006.01); B62D 55/04(2006.01); B62D 57/028(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), 로봇 본체(robot body), 두 개의 휠(two wheels), 두 개의 레그부(two leg units), 암(arm), 센서부(sensor unit), 주행 방해물(driving obstacle), 대응 모션(response motion), 회전 모션(rotating motion)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	CN 211032803 U (GUANGDONG INSTITUTE OF INTELLIGENT MANUFACTURING) 2020.07.17 요약; 단락 [0001]-[0034]; 청구항 5, 8; 및 도면 1-4	1
Y		2,4-5
A		3,6-13
Y	KR 10-2018-0024326 A (엔지전자 주식회사) 2018.03.08 단락 [0063]-[0114]; 및 도면 1-13	2,4-5
A	CN 214875226 U (GUANGZHOU INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF XIDIAN UNIVERSITY) 2021.11.26 청구항 1-10; 및 도면 1, 4, 6	1-13
A	US 2011-0190935 A1 (HUTCHESON 등) 2011.08.04 청구항 1-20; 및 도면 1-6	1-13

☒ 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

2023년08월21일(21.08.2023)

국제조사보고서 발송일

2023년08월21일(21.08.2023)

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
CN 211032803 U	2020/07/17	없음	
KR 10-2018-0024326 A	2018/03/08	AU 2017-266813 A1	2017/11/23
		AU 2017-266813 B2	2019/10/24
		AU 2017-266814 A1	2017/11/23
		AU 2017-266814 B2	2021/04/29
		AU 2017-267155 A1	2017/11/23
		AU 2017-267155 B2	2020/05/14
		AU 2017-267231 A1	2017/11/23
		AU 2017-267231 B2	2019/08/01
		AU 2021-209262 A1	2021/08/19
		CN 107397506 A	2017/11/28
		CN 107397506 B	2020/04/10
		CN 109310257 A	2019/02/05
		CN 109310257 B	2022/01/28
		CN 109414143 A	2019/03/01
		CN 109414143 B	2021/04/09
		CN 113017472 A	2021/06/25
		CN 113017472 B	2022/09/13
		CN 114305209 A	2022/04/12
		CN 114305210 A	2022/04/12
		EP 3459415 A1	2019/03/27
		EP 3459415 B1	2022/04/20
		EP 3459416 A1	2019/03/27
		EP 3459416 B1	2022/10/19
		EP 3459417 A1	2019/03/27
		EP 3459417 B1	2023/05/17
		EP 3459418 A1	2019/03/27
		EP 3459418 B1	2022/10/19
		EP 3459419 A1	2019/03/27
		EP 3459419 B1	2022/10/26
		JP 2019-516483 A	2019/06/20
		JP 2019-516501 A	2019/06/20
		JP 2019-516503 A	2019/06/20
		JP 2019-516505 A	2019/06/20
		JP 2019-516506 A	2019/06/20
		JP 2019-516508 A	2019/06/20
		JP 2019-518527 A	2019/07/04
		JP 2021-169008 A	2021/10/28
		JP 6724169 B2	2020/07/15
		JP 6728402 B2	2020/07/22
		JP 6757423 B2	2020/09/16
		JP 6804561 B2	2020/12/23
		JP 6926123 B2	2021/08/25
		JP 7005521 B2	2022/01/21
		JP 7299276 B2	2023/06/27
		KR 10-1836974 B1	2018/03/12
		KR 10-1836975 B1	2018/03/12
		KR 10-1836976 B1	2018/03/12
		KR 10-1836977 B1	2018/03/12
		KR 10-1836978 B1	2018/03/12

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		KR 10-1836979 B1	2018/03/12
		KR 10-1836980 B1	2018/03/09
		KR 10-1852438 B1	2018/04/27
		KR 10-1878675 B1	2018/07/18
		KR 10-1878676 B1	2018/07/18
		KR 10-1902250 B1	2018/09/28
		KR 10-1917116 B1	2018/11/09
		KR 10-1917702 B1	2018/11/13
		KR 10-1918993 B1	2018/11/16
		KR 10-1949279 B1	2019/02/19
		KR 10-1949280 B1	2019/02/19
		KR 10-1949281 B1	2019/02/19
		KR 10-1961665 B1	2019/03/26
		KR 10-1978282 B1	2019/05/13
		KR 10-2017-0129571 A	2017/11/27
		KR 10-2017-0131169 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0131170 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0131171 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0131172 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0131173 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0131174 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0131175 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0131176 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0131197 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0131198 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0131286 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0131287 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0131288 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0131289 A	2017/11/29
		KR 10-2017-0141163 A	2017/12/22
		KR 10-2018-0025724 A	2018/03/09
		KR 10-2018-0046175 A	2018/05/08
		KR 10-2018-0079067 A	2018/07/10
		KR 10-2018-0088219 A	2018/08/03
		KR 10-2018-0121441 A	2018/11/07
		KR 10-2018-0124808 A	2018/11/21
		KR 10-2018-0133829 A	2018/12/17
		KR 10-2019-0003846 A	2019/01/09
		KR 10-2019-0003847 A	2019/01/09
		KR 10-2019-0051916 A	2019/05/15
		KR 10-2147207 B1	2020/08/24
		KR 10-2147208 B1	2020/08/24
		KR 10-2167898 B1	2020/10/20
		KR 10-2428214 B1	2022/08/01
		KR 10-2430113 B1	2022/08/05
		KR 10-2556546 B1	2023/07/18
		TW I639021 B	2018/10/21
		TW I652033 B	2019/03/01
		TW I652034 B	2019/03/01
		TW I653961 B	2019/03/21

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		TW I653964 B	2019/03/21
		TW I655923 B	2019/04/11
		TW I657786 B	2019/05/01
		TW I657787 B	2019/05/01
		TW I661802 B	2019/06/11
		TW I663950 B	2019/07/01
		TW I663951 B	2019/07/01
		TW I689387 B	2020/04/01
		TW I698213 B	2020/07/11
		US 10258212 B2	2019/04/16
		US 10342400 B2	2019/07/09
		US 10342405 B2	2019/07/09
		US 10349798 B2	2019/07/16
		US 10362916 B2	2019/07/30
		US 10398276 B2	2019/09/03
		US 10420448 B2	2019/09/24
		US 10441128 B2	2019/10/15
		US 10456004 B2	2019/10/29
		US 10463212 B2	2019/11/05
		US 10463221 B2	2019/11/05
		US 10481611 B2	2019/11/19
		US 10517456 B2	2019/12/31
		US 10524628 B2	2020/01/07
		US 10656656 B2	2020/05/19
		US 10827895 B2	2020/11/10
		US 10827896 B2	2020/11/10
		US 10835095 B2	2020/11/17
		US 10856714 B2	2020/12/08
		US 10939792 B2	2021/03/09
		US 11547263 B2	2023/01/10
		WO 2017-200302 A2	2017/11/23
		WO 2017-200302 A3	2018/04/12
		WO 2017-200303 A2	2017/11/23
		WO 2017-200303 A3	2018/04/12
		WO 2017-200304 A2	2017/11/23
		WO 2017-200304 A3	2018/04/12
		WO 2017-200305 A1	2017/11/23
		WO 2017-200343 A1	2017/11/23
		WO 2017-200344 A1	2017/11/23
CN 214875226 U	2021/11/26	없음	
US 2011-0190935 A1	2011/08/04	US 2008-0105481 A1	2008/05/08
		US 2012-0016520 A1	2012/01/19
		US 2015-0210329 A1	2015/07/30
		US 7798264 B2	2010/09/21
		US 8316972 B2	2012/11/27
		US 9346502 B2	2016/05/24
KR 10-0904769 B1	2009/06/25	없음	