

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023년 9월 14일 (14.09.2023)

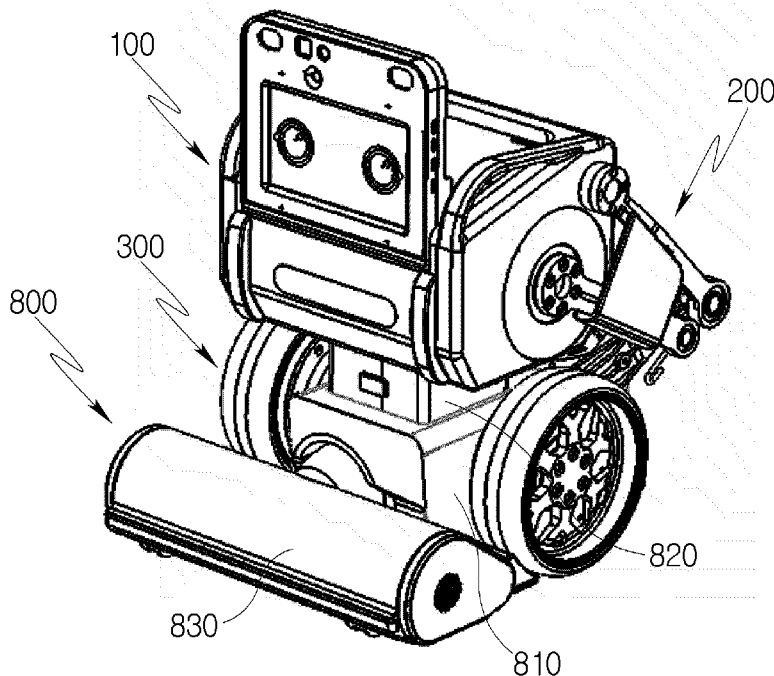


(10) 국제공개번호
WO 2023/171945 A1

- (51) 국제특허분류: *B25J 5/00* (2006.01) *B25J 19/02* (2006.01)
B25J 9/08 (2006.01) *G05D 1/02* (2006.01)
B25J 19/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/002535
- (22) 국제출원일: 2023년 2월 22일 (22.02.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2022-0030757 2022년 3월 11일 (11.03.2022) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 최동규 (CHOI, Dongkyu); 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, 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,

(54) Title: ROBOT

(54) 발명의 명칭: 로봇



(57) Abstract: The present invention relates to a robot comprising: a robot main body having a motor and a battery therein; leg parts coupled to both sides of the robot main body; a wheel part including wheels that roll on the ground; and a lower functional module detachably coupled to the lower side of the robot main body. A coupling bar detachably coupled to the lower functional module is provided on the lower surface of the robot main body, at least a part of the coupling bar of the lower functional module is accommodated in a bar reception groove, and a coupling hook rotates to support the coupling bar accommodated in the reception groove.



WO 2023/171945 A1

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))

(57) 요약서: 본 발명은 로봇에 관한 것으로, 로봇은, 내부에 모터 및 배터리가 수용된 로봇 본체, 상기 로봇 본체의 양 측면에 각각 결합되는 레그부, 지면 위를 구름 이동하는 휠을 포함하는 휠부 및 상기 로봇 본체의 하측에 탈착 가능하게 결합되는 하부 기능 모듈을 포함하고, 상기 로봇 본체의 하측 면에는 상기 하부 기능 모듈에 탈착 가능하게 결합되는 결합바가 구비되며, 상기 하부 기능 모듈에는 상기 결합바의 적어도 일부가 바 수용홈에 수용되고, 결합 후크가 회전하여 상기 수용홈에 수용된 결합바를 지지할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 로봇

기술분야

- [1] 본 발명은 로봇에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 사용자의 명령 입력에 따라 다양한 서비스를 제공할 수 있는 로봇에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근에는 로봇 기술의 발전에 따라 산업 분야뿐만 아니라 가정에도 로봇의 사용이 증가되고 있다.
- [3] 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.
- [4] 그러나 종래의 가정용 로봇은 상기의 기능 중 어느 하나만을 수행하고, 사용자의 필요 또는 상황에 따라 다양한 기능을 수행하지 못하는 한계가 있다.
- [5] 한편, 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] 그러나, 종래의 이륜형 로봇은, 바퀴의 크기에 비례하여 넘어갈 수 있는 장애물의 높이가 정해지는 한계가 있고, 장애물을 넘어간다고 하더라도 장애물을 넘어가는 과정에서 충격으로 인하여 균형이 유지되지 못하여 로봇이 넘어질 수 있는 한계가 있다.
- [8] 한편, 미국공개특허 US 2020-0362972A1(2020.11.19)에는 휠이 구비된 한 쌍의 레그를 이용하여 이동하는 이동형 로봇이 개시되어 있다.
- [9] 상기의 이동형 로봇은 압을 이용하여 물건을 들어 올린 상태에서 한 쌍의 레그에 구비된 휠을 회전시켜 이동할 수 있다. 이때, 이동형 로봇은 링크 구조를 갖는 레그부를 구부리거나 펴서 장애물을 넘어갈 수 있다.
- [10] 그러나, 상기의 이동형 로봇은 주행 중 또는 정지 중 균형을 유지하기 위하여 레그부가 결합되는 본체가 진자 형태로 회전되며, 본체의 회전에 대응하여 평형추(counter-balance)를 회전시켜 균형을 유지시킨다.
- [11] 따라서, 상기의 이동형 로봇은 균형을 유지시키는 과정에서 본체가 상하 방향으로 흔들리는 한계가 있다.
- [12] 또한, 상기의 이동형 로봇은 본체가 상하 방향으로 흔들리므로, 본체의 상부 및 하부에 부가 기능을 수행할 수 있는 기능 모듈을 결합시킬 수 없는 한계가 있다.

- [13] 한편, 로봇이 특정 기능을 수행하려 할 때에는, 우선적으로 그 기능을 수행하는 기능 모듈을 찾고, 그 기능 모듈을 향하여 이동하여야 한다.
- [14] 이러한 과정에서 기능 모듈과 결합하기 용이한 이동 경로를 설정하여 이동할 필요가 있다.
- [15] 이는 단순히 목표 지점을 설정하여 최단 경로로 이동하거나, 장애물을 인지하고 이를 회피하여 이동하는 것과 달리, 기능 모듈의 배치까지 고려하여 결합이 용이한 진입 방향까지 설정하여야 하는 필요가 있다.
- [16] 한편, 로봇이 기능 모듈과 결합하기 위해서는 로봇의 본체와 기능 모듈을 착탈 가능하게 결합시키는 결합 구조가 필요하다.
- [17] 일반적으로, 둘 이상의 물체를 서로 착탈 가능하게 결합시키는 구조로는 후크 구조를 생각할 수 있다.
- [18] 그러나, 일반적인 후크 구조의 경우 결합을 해제시키기 위하여 후크를 변형시켜야 하며, 이 과정에서 후크의 파손이 발생할 수 있다.
- [19] 또한, 사용자가 후크를 직접 해제시켜야 하는 불편함이 발생할 수 있다.
- [20] 따라서, 사용자 또는 로봇의 간단한 동작 만으로 로봇의 본체와 기능 모듈을 결합시키거나 결합을 해제시킬 수 있는 구조를 개발할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [21] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 가지는 문제점들을 개선하기 위해 창출된 것으로 2개의 휠로 안정적으로 균형을 유지할 수 있는 로봇을 제공함에 그 목적이 있다.
- [22] 또한, 사용자의 필요 또는 상황에 따라 다양한 기능을 수행할 수 있는 로봇을 제공함에 그 목적이 있다.
- [23] 또한, 기능 수행을 위한 모듈이 결합되더라도 차지하는 공간을 최소화할 수 있는 로봇을 제공함에 그 목적이 있다.
- [24] 또한, 사용 중인 기능을 새로운 기능으로 변경하거나, 사용 중인 기능에 새로운 기능을 추가할 수 있는 로봇을 제공함에 그 목적이 있다.
- [25] 또한, 기능 수행을 위한 모듈과 손쉽게 탈착될 수 있는 로봇을 제공함에 그 목적이 있다.
- [26] 또한, 기능 수행을 위한 모듈의 위치를 감지하여 정확한 위치로 이동한 후 결합할 수 있는 로봇을 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [27] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 로봇은, 내부에 모터 및 배터리가 수용된 로봇 본체; 상기 로봇 본체의 양 측면에 각각 결합되는 레그부; 및 상기 레그부에 회전 가능하게 결합되고, 지면 위를 구름 이동하는 휠을 포함하는 휠부를 포함할 수 있다.

- [28] 이때, 본 발명에 의한 로봇은, 상기 로봇 본체의 하측에 탈착 가능하게 결합되는 하부 기능 모듈을 포함할 수 있다.
- [29] 이때, 상기 로봇 본체의 하측 면에는, 상기 하부 기능 모듈에 탈착 가능하게 결합되는 결합바가 구비되고, 상기 하부 기능 모듈에는 상기 결합바의 적어도 일부가 바 수용홈에 수용되며, 결합 후크가 회전하여 상기 수용홈에 수용된 결합바를 지지할 수 있다.
- [30] 상기 결합 후크가 소정 위치로 회전되면, 상기 결합 후크와 지지 스톱퍼가 체결되어 상기 결합 후크의 회전을 제한할 수 있다.
- [31] 상기 하부 기능 모듈에는 상기 지지 스톱퍼를 회전시키는 스위치를 더 포함할 수 있고, 상기 스위치가 직선 이동되면, 상기 결합 후크와 상기 지지 스톱퍼의 결합이 해제될 수 있다.
- [32] 본 발명의 다른 실시예에 따른 하부 기능 모듈은 하부 기능 모듈 본체; 상기 체결부 본체에 결합되고, 가이드홀이 형성된 핀가이드부; 및 상기 핀가이드부에 삽입되어, 상기 체결부 본체를 지지하는 지지핀;을 포함할 수 있다.
- [33] 이때, 상기 체결부 본체와 상기 결합 후크 연결 링크를 통하여 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [34] 이때, 지지핀은 하부 기능 모듈 본체에 회전 가능하게 결합되는 핀 링크와 결합되고, 상기 가이드홀에 삽입되어 상기 가이드홀을 따라 이동될 수 있다.
- [35] 이때, 상기 가이드홀은 폐곡선 형태로 형성될 수 있다.
- [36] 상기 체결부 본체의 상하 이동에 의하여 상기 지지핀이 상기 가이드홀을 따라 이동될 수 있다.
- [37] 이때, 상기 지지핀은 상기 체결부 본체에 대하여 상대적으로 상승 이동 또는 하강 이동 또는 정지될 수 있다.
- [38] 상기 체결부 본체가 하강 이동되면, 상기 지지핀은 상대적으로 상승 이동되고, 결합 후크는 회전되어 결합바의 상측에 배치될 수 있다.
- [39] 상기 체결부 본체가 상승 이동되면, 상기 지지핀은 상대적으로 하강 이동되고, 결합 후크는 회전되어 결합바의 상측에서 사라질 수 있다.
- [40] 한편, 상기 하부 기능 모듈은, 상기 하부 기능 모듈 본체에 구비되고, 적외선을 발신하는 램프;를 포함할 수 있다.
- [41] 이때, 상기 램프는, 상기 하부 기능 모듈 본체의 후측 단부에 배치될 수 있다.
- [42] 그리고, 상기 로봇 본체는 상기 하부 기능 모듈의 후측에서부터 진입한 후, 하측으로 이동되어 상기 하부 기능 모듈과 결합될 수 있다.

발명의 효과

- [43] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 로봇에 의하면, 한 쌍의 휠의 연직 상측에 로봇 본체의 측면 프레임과 레그부를 배치시켜, 로봇 본체의 하중이 휠에 수직하게 집중될 수 있다. 또한, 로봇 본체의 하중에 의하여 레그부를 연직 하방

으로 가압하여, 로봇 본체가 좌우 방향으로 흔들리는 것을 방지할 수 있다. 따라서 로봇 본체의 균형을 안정적으로 유지시킬 수 있는 효과가 있다.

- [44] 또한, 본 발명에 따른 로봇에 의하면, 사용자의 필요 또는 상황에 따라 로봇 본체의 상측에 상부 기능 모듈을 결합시키거나 또는 로봇 본체의 하측에 하부 기능 모듈을 결합시켜 다양한 기능을 수행할 수 있는 효과가 있다.
- [45] 또한, 본 발명에 따른 로봇에 의하면, 하부 기능 모듈이 로봇 본체의 하부 및 한 쌍의 레그부 사이의 공간에 결합되어 하부 기능 모듈이 결합된 상태에서 차지하는 공간을 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [46] 또한, 상부 기능 모듈 또는 하부 기능 모듈을 교체하여 사용 중인 기능을 새로운 기능으로 변경하거나, 상부 기능 모듈 또는 하부 기능 모듈을 추가 장착하여 사용 중인 기능에 새로운 기능을 추가할 수 있는 효과가 있다.
- [47] 또한, 로봇 본체가 하강하는 간단한 동작만으로 로봇 본체에 구비된 결합바와 결합 후크가 결합되어, 로봇 본체와 하부 기능 모듈이 손쉽게 결합될 수 있다. 그리고, 로봇 본체가 다시 한번 하강하거나 하부 기능 모듈에 구비된 스위치를 이동시키는 간단한 동작만으로 로봇 본체와 하부 기능 모듈이 손쉽게 분리될 수 있는 효과가 있다.
- [48] 또한, 하부 기능 모듈에 구비된 램프를 작동시켜 로봇 본체가 램프에서 조사되는 빛을 감지하여 하부 기능 모듈의 위치를 감지하고, 램프가 배치된 위치를 하부 기능 모듈의 후측으로 인식하여, 로봇 본체가 하부 기능 모듈의 후측에서부터 진입할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [49] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇을 설명하기 위한 사시도이다.
- [50] 도 2는 도 1의 분해 사시도이다.
- [51] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 전면도이다.
- [52] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 후면도이다.
- [53] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 측면도이다.
- [54] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 저면도이다.
- [55] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 상부 기능 모듈을 제거한 상태를 설명하기 위한 도면이다.
- [56] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 레그부를 설명하기 위한 도면이다.
- [57] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 레그부의 연결 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- [58] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 제2 링크를 설명하기 위한 도면이다.
- [59] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 전선을 숨기기 위한 구조를 설명하기 위한 도면이다.

- [60] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 제어 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [61] 도 13 및 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 레그부의 이동에 따른 휠의 위치 변화를 설명하기 위한 도면이다.
- [62] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 휠의 배치 및 하부 기능 모듈과의 결합을 위한 배치 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- [63] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 로봇 본체의 하중이 휠로 전달되는 것을 설명하기 위한 개략도이다.
- [64] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 하부 기능 모듈을 설명하기 위한 도면이다.
- [65] 도 18 내지 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 로봇 본체의 결합부와 하부 기능 모듈이 결합되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [66] 도 24은 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇에서 하부 기능 모듈의 로봇 본체 체결부를 설명하기 위한 사시도이다.
- [67] 도 25은 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇에서 하부 기능 모듈의 로봇 본체 체결부를 설명하기 위한 분해 사시도이다.
- [68] 도 26는 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇에서 가이드홀의 형태를 설명하기 위한 도면이다.
- [69] 도 27 내지 도 30은 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇에서 체결부 본체의 이동에 따른 지지핀의 이동과 결합 후크의 회전 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- [70] 도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 하부 기능 모듈의 위치를 감지하고 하부 기능 모듈과 결합하기 위하여 이동하는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [71] 도 32는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇이 하부 기능 모듈과 결합하기 위하여 접근하는 모습을 설명하기 위한 도면이다.
- [72] 도 33은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇이 하부 기능 모듈과 결합된 상태를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [73] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [74] 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 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 해석되어야 한다.
- [75]

- [76] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇을 설명하기 위한 사시도가 도시되고, 도 2에는 도 1의 분해 사시도가 도시되며, 도 3에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 전면도가 도시되고, 도 4에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 후면도가 도시되며, 도 5에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 측면도가 도시되고, 도 6에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 저면도가 도시되며, 도 7에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 상부 기능 모듈을 제거한 상태를 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다.
- [77] 도 1 내지 도 7을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)을 설명하면 다음과 같다.
- [78] 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.
- [79] 그리고 배터리(560)를 기준으로, 후술할 제1 카메라(531)가 배치되는 쪽을 전방으로 정하여 설명한다. 또한, 배터리(560)를 기준으로 전방의 반대 방향을 후방으로 정하여 설명한다.
- [80] 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.
- [81] 본 발명의 실시예에 따른 로봇(1)은, 로봇 본체(100), 레그부(200) 및 휠부(300)를 포함하여 이루어진다. 이때, 로봇 본체(100)의 양 측면에는 레그부(200)가 결합되고, 레그부(200)에는 휠부(300)가 결합된다.
- [82]
- [83] 로봇 본체
- [84] 도 1 내지 도 7을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)에서 로봇 본체(100)를 설명하면 다음과 같다.
- [85] 로봇 본체(100)는, 로봇(1)의 외형을 이룰 수 있다. 로봇 본체(100)에는 로봇(1)을 이루는 각 부품들이 결합될 수 있다.
- [86] 예를 들어, 로봇 본체(100)의 양 측면 프레임(130)에는 각각 레그부(200)가 결합된다. 그리고, 로봇 본체(100)의 전면에 구비된 전방 커버(110)에는 범퍼(112)가 결합될 수 있다.
- [87] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 본체(100)에는 기능 모듈(700, 800)이 탈착 가능하게 결합될 수 있다. 여기에서 기능 모듈(700, 800)은 로봇 본체(100)의 상부에 결합되는 상부 기능 모듈(700) 및 한 쌍의 휠(310) 사이 공간에 결합되는 하부 기능 모듈(800)을 포함할 수 있다.
- [88] 따라서, 로봇 본체(100)의 상측에 배치된 상면 커버(140)에는 상부 기능 모듈(700)이 탈착 가능하게 결합될 수 있다. 로봇 본체(100)의 하측에 배치된 하면 커버(150)에는 하부 기능 모듈(800)이 탈착 가능하게 결합될 수 있다.

- [89] 이와 같은 구성으로, 로봇 본체(100)에 기능 모듈(700, 800)을 결합시켜 다양한 기능을 수행할 수 있는 효과가 있다. 또한, 기능 모듈(700, 800)을 교체하여 사용 중인 기능을 새로운 기능으로 변경하거나, 기능 모듈(700, 800)을 추가 장착하여 사용 중인 기능에 새로운 기능을 추가할 수 있는 효과가 있다.
- [90] 본 발명의 실시예에서, 로봇 본체(100)는 상하방향 높이보다 수평방향의 폭(또는 직경)이 더 큰 형태로 이루어질 수 있다. 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.
- [91] 로봇(1)을 이루는 일부 부품들은 로봇 본체(100)의 내부에 수용될 수 있다. 예를 들어, 로봇 본체(100)의 내부 공간에는 서스펜션 모터(MS)를 포함한 하나 이상의 모터, 하나 이상의 센서 및 배터리(560)를 수용할 수 있다.
- [92] 로봇 본체(100)는 전방 커버(110)를 포함한다. 전방 커버(110)는 로봇(1)의 전방 외관을 구성한다. 즉, 전방 커버(110)는 로봇(1)이 전진 주행할 경우, 로봇(1)의 가장 전방에 배치될 수 있다.
- [93] 예를 들어, 로봇 본체(100)의 전방 커버(110)는 평판 형태로 형성될 수 있다. 다른 예로, 전방 커버(110)는 곡면을 갖는 판 형태일 수 있다. 또 다른 예로, 전방 커버(110)는 소정 각도로 벤딩된 판 형태일 수 있다.
- [94] 전방 커버(110)에는 윈도우(111)가 구비될 수 있다. 윈도우(111)는 빛이 투과할 수 있는 소재로 형성될 수 있다. 예를 들어, 윈도우(111)는 적외선(IR) 또는 가시광선 또는 자외선(UV)이 투과할 수 있는 소재로 형성될 수 있다.
- [95] 전방 커버(110)는 로봇(1)의 외부에 노출되는 외측면과 상기 외측면의 이면에 배치되는 내측면을 포함한다.
- [96] 전방 커버(110)의 외측면에는 범퍼(112)가 결합될 수 있다. 즉, 범퍼(112)는 로봇 본체(100)의 전방에 배치될 수 있다. 예를 들어, 범퍼(112)는 전방 커버(110)의 외측면 양측 단부에 구비되고, 상하 방향을 따라 나란하게 한 쌍 배치될 수 있다.
- [97] 범퍼(112)는, 로봇 본체(100)에 대하여 상대이동 가능하게 구비될 수 있다. 예를 들어, 범퍼(112)는, 로봇 본체(100)의 전후 방향을 따라 왕복 이동 가능하게 로봇 본체(100)에 결합될 수 있다.
- [98] 범퍼(112)는 전방 커버(110)의 전면 테두리 일부를 따라 결합될 수 있다. 또는 범퍼(112)는 전방 커버(110)의 테두리 전체를 따라 결합될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 로봇(1)이 다른 사물 또는 사람과 충돌할 경우, 범퍼(112)는 로봇 본체(100)에 인가되는 충격을 흡수하여 로봇 본체(100) 및 로봇 본체(100)의 내부에 수용된 부품을 보호할 수 있다.
- [99] 전방 커버(110)의 내측면 후방에는 제1 카메라(531)가 배치될 수 있다. 구체적으로, 윈도우(111)의 바로 후방에는 제1 카메라(531)가 배치될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 제1 카메라(531)가 로봇(1)의 전방에 배치된 사물 또는 사람을 감지할 수 있다.

- [100] 한편, 도시되지는 않았으나, 전방 커버(110)에는 사용자로부터 제어명령이 입력되는 입력부, 로봇(1)의 작동 상태에 관한 정보를 사용자에게 시각적으로 전달하기 위한 디스플레이부 등이 구비될 수 있다. 예를 들어, 전방 커버(110)에는 로봇(1)의 작동 상태를 시각적으로 보여주고, 사용자로부터 제어명령이 입력되는 터치스크린이 구비될 수 있다.
- [101] 로봇 본체(100)는 후방 커버(120)를 포함한다.
- [102] 후방 커버(120)는 로봇(1)의 후방 외관을 구성한다. 예를 들어, 후방 커버(120)는 평판 형태로 형성될 수 있다. 다른 예로, 후방 커버(120)는 곡면을 갖는 판 형태일 수 있다.
- [103] 후방 커버(120)에는 로봇(1)의 전원을 조절하기 위한 조작부(553)가 배치될 수 있다.
- [104] 조작부(553)는 사용자가 조작할 수 있으며, 조작부(553)의 조작에 의해서 로봇(1)의 전원을 켜거나 끄도록 조작할 수 있다.
- [105] 조작부(553)는 후방 커버(120)에 좌우 방향으로 피벗되도록 구비되거나, 실시예에 따라 상하 방향으로 피벗되도록 구비될 수 있다.
- [106] 예를 들어, 사용자가 조작부(553)의 일측을 푸시하여 조작부(553)가 일측으로 피벗되면 로봇(1)의 전원이 켜질 수 있다. 그리고, 사용자가 조작부(553)의 타측을 푸시하여 조작부(553)가 타측으로 피벗되면 로봇(1)의 전원이 꺼질 수 있다.
- [107] 후방 커버(120)의 외측면에는 후방 범퍼(122)가 결합될 수 있다. 즉, 후방 범퍼(122)는 로봇 본체(100)의 후방에 배치될 수 있다. 예를 들어, 후방 범퍼(122)는 후방 커버(120)의 외측면에 구비되고, 수평 방향을 따라 배치될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 로봇(1)이 다른 사물 또는 사람과 충돌할 경우, 후방 범퍼(122)는 로봇 본체(100)에 인가되는 충격을 흡수하여 로봇 본체(100) 및 로봇 본체(100)의 내부에 수용된 부품을 보호할 수 있다.
- [108] 로봇 본체(100)는 측면 프레임(130)을 포함한다.
- [109] 측면 프레임(130)은 로봇(1)의 양 측면 외관을 구성한다. 예를 들어, 측면 프레임(130)은 로봇(1)의 양 측면에 각각 배치되어 서로 마주보도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 측면 프레임(130)은 평판 형태로 형성될 수 있다. 즉, 로봇 본체(100)의 양 측면은, 평판 형태로 형성되어 서로 나란하게 배치될 수 있다. 다른 예로, 측면 프레임(130)의 적어도 일부는 곡면 형태로 형성될 수 있다.
- [110] 측면 프레임(130)은 전방 커버(110) 및 후방 커버(120)와 결합된다. 측면 프레임(130)은 전방 커버(110)와 후방 커버(120)를 연결시킬 수 있다. 이와 같은 구성으로, 로봇 본체(100)는 전방 커버(110), 후방 커버(120) 및 2개의 측면 프레임(130)으로 둘러싸인 내부 공간이 형성될 수 있다.
- [111] 측면 프레임(130)의 외측에는 레그부(200)가 배치될 수 있다. 구체적으로, 측면 프레임(130)의 외측에는 제1 링크(210) 및 제2 링크(220)가 회전 가능하게 결합될 수 있다.

- [112] 일반적으로, 이륜형 로봇에서는 로봇의 하중을 지지하기 위해서, 로봇 본체의 연직 하방에 지지를 위한 구조를 배치시킨다. 그러나, 로봇 본체의 연직 하방에 지지 구조를 가질 경우, 로봇의 하측 공간을 사용할 수 없는 한계가 있다.
- [113] 이를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)은 측면 프레임(130)에 레그부(200)가 결합된다.
- [114]
- [115] 측면 프레임(130)의 내측에는 서스펜션 모터(MS)가 배치될 수 있다.
- [116] 측면 프레임(130)에는 링크 결합홀(131, 132)이 형성된다. 링크 결합홀은 제1 링크 결합홀(131)과 제2 링크 결합홀(132)을 포함한다.
- [117] 제1 링크 결합홀(131)은 측면 프레임(130)에 원형 홀 형태로 형성된다. 제1 링크 결합홀(131)에는 제1 링크(210)의 적어도 일부가 회전 가능하게 수용될 수 있다. 예를 들어, 제1 링크(210)의 일측 단부는 제1 링크 결합홀(131)을 통과하여 서스펜션 모터(MS)의 샤프트와 결합될 수 있다.
- [118] 제2 링크 결합홀(132)은 측면 프레임(130)에 원형 홀 형태로 형성된다. 제2 링크 결합홀(132)에는 제2 링크(220)의 적어도 일부가 회전 가능하게 수용될 수 있다. 예를 들어, 제2 링크(220)의 일측에 형성된 샤프트는 제2 링크 결합홀(132)에 회전 가능하게 관통 결합될 수 있다.
- [119] 한편, 제1 링크 결합홀(131)은 제2 링크 결합홀(132)보다 큰 직경을 갖도록 형성될 수 있다.
- [120] 제1 링크 결합홀(131)과 제2 링크 결합홀(132)은 소정 간격을 두고 형성될 수 있다. 예를 들어, 원형 홀 형태의 제1 링크 결합홀(131)의 중심과 원형 홀 형태의 제2 링크 결합홀(132)의 중심은 소정 간격을 두고 배치될 수 있다.
- [121] 제1 링크 결합홀(131)과 제2 링크 결합홀(132)은 지면을 기준으로 하여 소정 경사를 두고 배치될 수 있다. 예를 들어, 로봇(1)이 지면 위에 놓인 상태에서, 제1 링크 결합홀(131)은 측면 프레임(130)의 하측에 배치되고, 제2 링크 결합홀(132)은 측면 프레임(130)의 상측 후방에 배치될 수 있다.
- [122] 이와 같은 구성으로, 링크 결합홀(131, 132)이 형성된 측면 프레임(130)은 일종의 링크 역할을 수행할 수 있다.
- [123] 한편, 실시예에 따라, 측면 프레임(130)에는 핸들홀(133)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 핸들홀(133)은 측면 프레임(130)의 상측 전방에 형성될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 사용자는 핸들홀(133)에 손을 집어넣은 후 측면 프레임(130)을 파지하여 로봇 본체(100)를 위로 들어올릴 수 있다.
- [124]
- [125] 상면 커버(140)는 로봇(1)의 상측 외관을 구성한다. 상면 커버(140)는 전방 커버(110), 후방 커버(120) 및 2개의 측면 프레임(130)과 결합된다. 따라서, 상면 커버(140)는 전방 커버(110), 후방 커버(120) 및 2개의 측면 프레임(130)으로 둘러싸인 내부 공간의 상측을 덮을 수 있다.

- [126] 로봇(1)이 지면 위에 놓인 상태에서, 상면 커버(140)는 지면을 기준으로 하여 소정 각도로 경사지게 배치될 수 있다. 예를 들어, 상면 커버(140)는 후측 단부보다 전측 단부가 지면에 가깝게 배치될 수 있다.
- [127] 상면 커버(140)에는 기능 모듈(700)이 결합될 수 있다. 구체적으로, 상면 커버(140)에는 상부 기능 모듈(700)이 결합될 수 있다. 상부 기능 모듈(700)은 상면 커버(140)의 상측에 탈착 가능하게 결합될 수 있다. 예를 들어, 상면 커버(140)에는 상부 기능 모듈(700)과 후크 결합되도록 후크 수용 홈(141)이 형성될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 사용자가 상부 기능 모듈(700)의 후크를 후크 수용 홈(141)에 맞추어 밀어 넣는 간단한 동작만으로 상부 기능 모듈(700)을 로봇 본체(100)에 결합시킬 수 있다.
- [128] 로봇 본체(100)는 상부 기능 모듈(700)로 전원을 공급할 수 있다. 구체적으로, 상면 커버(140)에는 상부 기능 모듈(700)로 전원을 공급할 수 있는 단자가 구비될 수 있다.
- [129] 그리고, 로봇 본체(100)는 상부 기능 모듈(700)로 신호를 송수신할 수 있다. 구체적으로, 상면 커버(140)에는 상부 기능 모듈(700)로 신호를 송수신할 수 있는 단자가 구비될 수 있다.
- [130] 한편, 본 발명의 실시예에서 상면 커버(140)에는 상부 기능 모듈(700)로 전원을 공급할 수 있는 단자와 상부 기능 모듈(700)로 신호를 송수신할 수 있는 단자가 모여서 배치될 수 있다. 예를 들어, 상면 커버(140)에는 2개의 전원 핀(pin)과 4개의 신호 핀(pin)이 포함된 포고핀(pogo pin, 142)이 구비될 수 있다.
- [131] 상면 커버(140)에는 적어도 하나 이상의 가이드홈(143)이 형성될 수 있다. 가이드홈(143)에는 상부 기능 모듈(700)의 하측 면이 결합될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 가이드홈(143)은 상부 기능 모듈(700)의 결합 위치를 가이드할 수 있다.
- [132]
- [133] 하면 커버(150)는 로봇(1)의 하측 외관을 구성한다. 하면 커버(150)는 전방 커버(110), 후방 커버(120) 및 2개의 측면 프레임(130)과 결합된다. 따라서, 하면 커버(150)는 전방 커버(110), 후방 커버(120) 및 2개의 측면 프레임(130)으로 둘러싸인 내부 공간의 하측을 덮을 수 있다.
- [134] 하면 커버(150)에는 기능 모듈(800)이 결합될 수 있다. 구체적으로, 하면 커버(150)의 하측 면(저면)에는 하부 기능 모듈(800)이 결합될 수 있다. 하부 기능 모듈(800)은 하면 커버(150)의 하측에 탈착 가능하게 결합될 수 있다. 구체적으로, 하면 커버(150)에는 하부 기능 모듈(800)과 레치 결합되도록 결합바(151)가 구비될 수 있다.
- [135] 결합바(151)는 원기둥 형태로 형성되고, 로봇(1)의 좌우 방향을 따라 배치될 수 있다. 그리고, 하면 커버(150)에는 결합바(151)와 연결되는 한 쌍의 돌기가 돌출 형성될 수 있다.
- [136] 하면 커버(150)에는 충전 단자(152)가 구비될 수 있다. 충전 단자(152)는 하면 커버(150)의 하측 면에 배치될 수 있다.

- [137] 이때, 충전 단자(152)의 위치는 로봇 충전대(미도시)에 구비된 충전용 단자와 마주보는 위치에 배치될 수 있다. 충전 단자(152)는 로봇 충전대(미도시)에 구비된 충전용 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 로봇(1)은 충전 단자(152)를 통하여 로봇 충전대(미도시)로부터 전원을 공급받을 수 있다. 그리고, 충전 단자(152)로 공급된 전원은 배터리(560)로 공급될 수 있다.
- [138] 한편, 일반적으로, 이륜형 로봇에서는 로봇의 하중을 지지하기 위해서, 로봇 본체의 연직 하방에 지지를 위한 구조를 배치시킨다. 그러나, 로봇 본체의 연직 하방에 지지 구조를 가질 경우, 로봇의 하측 공간을 사용할 수 없는 한계가 있다.
- [139] 이를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)은 로봇 본체(100)의 양 측면에 레그부(200)가 배치된다. 따라서, 하면 커버(150)의 하측에는 하부 기능 모듈(800)이 결합되는 모듈 결합 공간(153)이 형성된다.
- [140] 모듈 결합 공간(153)은 한 쌍의 레그부(200)의 사이에 형성될 수 있다. 모듈 결합 공간(153)은 한 쌍의 휠부(300)의 사이에 형성될 수 있다. 예를 들어, 모듈 결합 공간(153)은 결합바(151)의 연직 하방 공간을 의미할 수 있다. 즉, 모듈 결합 공간(153)은 좌우 방향을 따라 소정 폭(ΔS)을 갖는 공간일 수 있다.
- [141] 따라서, 하부 기능 모듈(800)이 로봇 본체(100)의 하부 및 한 쌍의 레그부(200) 사이의 공간에 결합되므로, 하부 기능 모듈(800)이 장착된 상태에서 로봇(1)이 차지하는 부피를 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [142]
- [143] 한편, 도시되지는 않았으나, 실시예에 따라 로봇 본체(100)는 외부케이스를 더 포함할 수 있다. 외부케이스는 로봇 본체(100)의 전체적인 외관을 구성할 수 있다. 외부케이스는 전방 커버(110), 후방 커버(120), 측면 프레임(130), 상면 커버(140) 및 하면 커버(150)의 외부를 덮을 수 있다. 예를 들어, 외부케이스는 좌우 방향을 따라 연장 형성된 타원체 형태로 형성될 수 있다.
- [144]
- [145] 레그부
- [146]
- [147] 도 8에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 레그부를 설명하기 위한 도면이 도시되고, 도 9에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 레그부의 연결 관계를 설명하기 위한 도면이 도시되며, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 제2 링크를 설명하기 위한 도면이 도시되고, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 전선을 숨기기 위한 구조를 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다.
- [148] 도 1 내지 도 11을 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)의 레그부(200)를 설명하면 다음과 같다.
- [149] 레그부(200)는, 로봇 본체(100)와 결합되고, 로봇 본체(100)를 지지할 수 있다. 예를 들어, 레그부(200)는 한 쌍 구비되어, 각각 로봇 본체(100)의 측면 프레임(130)에 결합된다. 이때, 레그부(200)의 적어도 일부는 로봇 본체(100)보다 지면에 가깝게 배치된다. 따라서, 로봇 본체(100)는 한 쌍의 레그부(200)에 의하여 지

- 면을 덮고 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.
- [150] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)은, 로봇 본체(100)의 양 측면에만 레그부(200)가 결합된다. 즉, 레그부(200)는 로봇 본체(100)의 최 외곽에 서로 마주보며 각각 결합될 수 있다. 따라서, 로봇 본체(100)의 하면 및 후면에는 레그부(200)가 결합되지 않는다.
- [151] 따라서, 도 3 및 도 18에 도시된 바와 같이, 하면 커버(150)의 하측 및 한 쌍의 레그부(200) 사이에는 공간이 형성된다. 예를 들어, 하면 커버(150)의 하측 및 한 쌍의 레그부(200) 사이에는 직육면체 형태의 하부 기능 모듈(800)이 수용될 수 있는 공간이 형성될 수 있다.
- [152] 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 측면 프레임(130)과 제3 링크(230)에 회전 가능하게 결합된다. 즉, 제1 링크(210)와 제2 링크(220)는 각각 측면 프레임(130)과 제3 링크(230)에 링크 결합된다.
- [153] 제1 링크(210)는 로봇 본체(100)의 측면에 링크 결합된다. 예를 들어, 제1 링크(210)는 측면 프레임(130)에 링크 결합될 수 있다.
- [154] 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.
- [155] 제1 링크(210)는 제1 링크 바디(211), 모터 결합부(212) 및 링크 결합부(213)를 포함한다.
- [156] 제1 링크 바디(211)는 프레임 형태로 형성되고, 길이 방향 일측에는 모터 결합부(212)가 구비되며, 길이 방향 타측에는 링크 결합부(213)가 구비된다. 이때, 모터 결합부(212)는 링크 결합부(213)보다 지면으로부터 멀게 배치될 수 있다.
- [157] 제1 링크 바디(211)는 적어도 1회 벤딩된 형태로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 링크 바디(211)는, 모터 결합부(212)가 구비된 일측보다 링크 결합부(213)가 구비된 타측이 로봇 본체(100)에서부터 멀게 배치될 수 있다.
- [158] 따라서, 제1 링크 바디(211)는 수직 방향 상측에서 하측으로 갈수록 한 쌍의 제1 링크 바디(211) 사이의 거리가 멀어진다. 이와 같은 구성으로, 제1 링크(210)는 로봇 본체(100)를 안정적으로 지지할 수 있다.
- [159] 제1 링크 바디(211)에는 리브(211a)가 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 링크 바디(211)에는 길이 방향을 따라 리브가 돌출 형성될 수 있다. 이때, 리브(211a)는 제1 링크 바디(211)가 벤딩된 영역에 형성될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 리브(211a)는 제1 링크(210)를 보강하여 내구성을 증가시키는 효과가 있다.
- [160] 모터 결합부(212)는 제1 링크 바디(211)의 일측 단부에 형성된다.
- [161] 모터 결합부(212)는 측면 프레임(130)의 제1 링크 결합홀(131)에 회전 가능하게 수용된다. 예를 들어, 모터 결합부(212)는 디스크 형태 또는 원판 형태로 형성될 수 있다. 이때, 모터 결합부(212)의 최대 직경은 제1 링크 결합홀(131)의 최대 직

경과 동일하거나 작을 수 있다. 따라서, 모터 결합부(212)는 제1 링크 결합홀(131)을 관통하여 서스펜션 모터(MS)와 연결될 수 있다.

- [162] 모터 결합부(212)는 서스펜션 모터(MS)와 연결된다. 예를 들어, 모터 결합부(212)는 서스펜션 모터(MS)의 샤프트와 고정 결합될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 서스펜션 모터(MS)가 구동되면, 서스펜션 모터(MS)의 샤프트의 회전과 연동하여 모터 결합부(212)가 회전될 수 있다.
- [163] 링크 결합부(213)는 제1 링크 바디(211)의 타측 단부에 연결 형성된다.
- [164] 링크 결합부(213)는 제3 링크(230)에 회전 가능하게 결합된다. 구체적으로, 링크 결합부(213)는 제1 링크 샤프트(214)를 통하여 제3 링크(230)에 회전 가능하게 결합된다. 예를 들어, 링크 결합부(213)는 디스크 형태로 형성될 수 있고, 링크 결합부(213)의 중심에는 제1 링크 샤프트(214)가 관통 결합될 수 있다. 그리고, 제1 링크 샤프트(214)는 제3 링크(230)에 회전 가능하게 관통 결합될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 제1 링크(210)와 제3 링크(230)는 상대 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [165] 제1 링크 샤프트(214)는 제1 링크(210)와 제3 링크(230)를 연결시키도록 구비된다. 예를 들어, 제1 링크 샤프트(214)는 제1 링크(210)의 링크 결합부(213) 및/또는 제3 링크(230)를 관통하여 결합될 수 있다. 이때, 제1 링크 샤프트(214)는 링크 결합부(213) 및/또는 제3 링크(230)와 회전 가능하게 결합될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 제1 링크 샤프트(214)는 제3 링크(230)가 회전되는 축이 될 수 있다.
- [166] 중력 보상부(215)는 중력에 의하여 로봇 본체(100)가 연직 하방으로 내려오는 것을 보상한다. 즉, 중력 보상부(215)는 로봇 본체(100)를 떠받치도록 힘을 제공한다.
- [167] 예를 들어, 중력 보상부(215)는 토션 스프링일 수 있다. 중력 보상부(215)는 제1 링크 샤프트(214)의 외주면 외측을 감싸도록 권선될 수 있다. 그리고, 중력 보상부(215)의 일측 단부는 제1 링크(210)에 삽입되어 고정 결합되고, 중력 보상부(215)의 타측 단부는 제3 링크(230)에 삽입되어 고정 결합된다.
- [168] 중력 보상부(215)는 제1 링크(210)와 제3 링크(230) 사이의 각도가 커지는 방향으로 힘(회전력)을 인가한다. 예를 들어, 중력 보상부(215)는 제1 링크(210)와 제3 링크(230) 사이의 사잇각이 커지는 방향으로 복원력을 인가하도록 미리 중력 보상부(215)의 양측 단부가 오므려져 있다. 따라서, 로봇(1)이 지면에 놓여 로봇 본체(100)에 중력이 인가되더라도 제1 링크(210)와 제3 링크(230) 사이의 사잇각을 소정 각도 범위 내로 유지시킬 수 있다.
- [169] 이와 같은 구성으로, 서스펜션 모터(MS)가 구동되지 않더라도 로봇 본체(100)가 지면 쪽으로 하강되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 중력 보상부(215)에 의하여 서스펜션 모터(MS) 구동에 따른 에너지 손실을 방지하면서, 로봇 본체(100)의 높이를 지면으로부터 소정 거리 이상으로 유지시키는 효과가 있다.
- [170]

- [171] 제2 링크(220)는 로봇 본체(100)의 측면에 링크 결합된다. 예를 들어, 제2 링크(220)는 측면 프레임(130)에 링크 결합될 수 있다. 즉, 제2 링크(220)는 제1 링크(210)가 결합된 측면 프레임(130)에 함께 결합될 수 있다.
- [172] 제2 링크(220)는 제2 링크 바디(221), 프레임 결합부(222) 및 링크 결합부(223)를 포함한다. 이때, 프레임 결합부(222)는 링크 결합부(223)보다 지면으로부터 멀게 배치될 수 있다.
- [173] 제2 링크 바디(221)는 프레임 형태로 형성되고, 길이 방향 일측에는 프레임 결합부(222)가 구비되며, 길이 방향 타측에는 링크 결합부(223)가 구비된다.
- [174] 제2 링크 바디(221)는 적어도 1회 벤딩된 형태로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 링크 바디(221)는, 프레임 결합부(222)가 구비된 일측보다 링크 결합부(223)가 구비된 타측이 로봇 본체(100)에서부터 멀게 배치될 수 있다. 따라서, 제2 링크 바디(221)는 수직 방향 상측에서 하측으로 갈수록 한 쌍의 제2 링크 바디(221) 사이의 거리가 멀어진다. 이와 같은 구성으로, 제2 링크(220)는 로봇 본체(100)를 안정적으로 지지할 수 있다.
- [175] 제2 링크 바디(221)는 로봇 본체(100)를 바라보는 내측 면과 로봇 본체(100)에서 멀어지는 방향을 향하는 외측 면을 포함한다.
- [176] 제2 링크 바디(221)에는 리브(221a)가 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 링크 바디(221)의 외측 면에는 길이 방향을 따라 리브(221a)가 돌출 형성될 수 있다. 이때, 리브(221a)는 제2 링크 바디(221)가 벤딩된 영역에 형성될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 리브(221a)는 제2 링크(220)를 보강하여 내구성을 증가시키는 효과가 있다.
- [177] 제2 링크 바디(221)에는 전선 수용벽(221b)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 링크 바디(221)의 내측 면에는 길이 방향을 따라 한 쌍의 전선 수용벽(221b)이 돌출 형성될 수 있다. 이때, 한 쌍의 전선 수용벽(221b)은 소정 간격을 두고 나란하게 형성될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 제2 링크 바디(221)와 전선 수용벽(221b)으로 둘러싸인 공간 내에 전선이 수용될 수 있다. 따라서, 전선이 외부에 노출되는 것을 방지할 수 있다.
- [178] 한편, 한 쌍의 전선 수용벽(221b) 사이에 형성된 내부 공간은 후술할 전선 통과홀(222c)과 연통될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 전선 통과홀(222c)을 통과한 전선이 전선 수용벽(221b) 사이에 형성된 내부 공간에 수용되어 전선이 외부에 노출되는 것을 차단할 수 있다.
- [179] 그리고, 제2 링크(220)에는 전선 지지핀(221c)이 구비될 수 있다. 전선 지지핀(221c)은 한 쌍의 전선 수용벽(221b)을 관통할 수 있다. 전선 지지핀(221c)은 한 쌍의 전선 수용벽(221b)을 가로지르는 방향으로 배치될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 전선 수용벽(221b)은 제2 링크 바디(221)와 전선 수용벽(221b)으로 둘러싸인 공간 중에서 개방된 영역 중 일부를 막을 수 있다. 따라서, 제2 링크 바디(221)와 전선 수용벽(221b)으로 둘러싸인 공간에서 전선이 빠져나오는 것을 방지할 수 있다.

- [180] 프레임 결합부(222)는 제2 링크 바디(221)의 일측 단부에 형성된다.
- [181] 프레임 결합부(222)는 측면 프레임(130)의 제2 링크 결합홀(132)에 회전 가능하게 결합된다. 예를 들어, 프레임 결합부(222)에는 측면 프레임(130)에 관통 결합되는 결합 샤프트(222a)가 구비될 수 있다.
- [182] 결합 샤프트(222a)는 원통 형태로 형성될 수 있다. 예를 들어, 측면 프레임(130)에 결합되는 결합 샤프트(222a)의 축 방향(길이 방향) 일측 단부의 외경보다 결합 샤프트(222a)의 타측 단부의 외경이 크게 형성될 수 있다.
- [183] 결합 샤프트(222a)에는 중공(222b)이 형성될 수 있다. 중공(222b)에는 전선이 통과할 수 있다. 이와 같은 구성으로, 배터리(560)에서 휠 모터(MW)로 전원을 공급하는 전선이 외부로 노출되는 것을 방지할 수 있다.
- [184] 또한, 결합 샤프트(222a)에는 전선 통과 홀(222c)이 형성될 수 있다. 전선 통과 홀(222c)은 결합 샤프트(222a)의 축 방향 타측 단부 외주면 상에 형성될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 로봇 본체(100)에서 중공(222b)을 통과한 전선이 전선 통과 홀(222c)을 통과하여 제2 링크 바디(221)에 수용될 수 있다.
- [185] 결합 샤프트(222a)는 회전 연결관(222d)과 결합될 수 있다. 예를 들어, 회전 연결관(222d)은 원관 형태로 형성될 수 있고, 회전 연결관(222d)의 직경은 결합 샤프트(222a)의 축 방향 타측 단부의 직경보다 작게 형성될 수 있다. 따라서, 회전 연결관(222d)은 결합 샤프트(222a)의 축 방향 타측 단부 내에 수용되어 결합될 수 있다.
- [186] 회전 연결관(222d)은 제2 링크 바디(221)와 일체로 형성될 수 있다. 회전 연결관(222d)의 반경 방향 외측 단부는 제2 링크 바디(221)와 연결 형성될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 회전 연결관(222d)은 제2 링크 바디(221)와 결합 샤프트(222a)를 결합시킬 수 있다.
- [187] 링크 결합부(223)는 제2 링크 바디(221)의 타측 단부에 형성된다.
- [188] 링크 결합부(223)는 제3 링크(230)에 회전 가능하게 결합된다. 구체적으로, 링크 결합부(223)는 제2 링크 샤프트(224)를 통하여 제3 링크(230)에 회전 가능하게 결합된다. 예를 들어, 링크 결합부(223)는 디스크 형태로 형성될 수 있고, 링크 결합부(223)의 중심에는 제2 링크 샤프트(224)가 관통 결합될 수 있다. 그리고, 제2 링크 샤프트(224)는 제3 링크(230)에 회전 가능하게 관통 결합될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 제2 링크(220)와 제3 링크(230)는 상대 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [189] 제2 링크 샤프트(224)는 제2 링크(220)와 제3 링크(230)를 연결시키도록 구비된다. 예를 들어, 제2 링크 샤프트(224)는 제2 링크(220)의 링크 결합부(223) 및/또는 제3 링크(230)를 관통하여 결합될 수 있다. 이때, 제2 링크 샤프트(224)는 링크 결합부(223) 및/또는 제3 링크(230)와 회전 가능하게 결합될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 제2 링크 샤프트(224)는 제3 링크(230)가 회전되는 축이 될 수 있다.
- [190]

- [191] 제3 링크(230)는 제1 링크(210) 및 제2 링크(220)와 링크 결합되고, 휠부(300)와 결합된다.
- [192] 제3 링크(230)는 제3 링크 바디(231)를 포함한다. 제3 링크 바디(231)는 프레임 형태로 형성되고, 길이 방향 일측에는 제3 링크 결합홀(232) 및 제4 링크 결합홀(233)이 형성되며, 길이 방향 타측에는 휠 결합부(234)가 형성된다.
- [193] 제3 링크 바디(231)는 적어도 1회 벤딩된 형태로 형성될 수 있다. 예를 들어, 한 쌍의 제3 링크 바디(231)는, 제3 링크 결합홀(232)과 제4 링크 결합홀(233)이 형성된 일측 사이의 거리보다 휠 결합부(234)가 형성된 타측 사이의 거리가 짧다.
- [194] 제3 링크 바디(231)에는 길이 방향을 따라 적어도 하나 이상의 리브(rib, 231a)가 돌출 형성될 수 있다. 상기 리브(231a)는 제3 링크 바디(231)의 벤딩된 영역에 형성될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 상기 리브는 제3 링크 바디(231)를 보강할 수 있다.
- [195] 제3 링크 바디(231)에는 제3 링크 결합홀(232)이 형성된다. 구체적으로, 제3 링크 바디(231)의 길이 방향 일측에는 제3 링크 결합홀(232)이 형성된다. 제3 링크 결합홀(232)에는 제1 링크 샤프트(214)가 회전 가능하게 관통 결합될 수 있다. 예를 들어, 제3 링크 결합홀(232)은 원형 홀 형태로 형성될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 제3 링크(230)는 제1 링크 샤프트(214)를 통하여 제1 링크(210)와 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [196] 제3 링크 바디(231)에는 중력 보상부(215)가 결합되는 홀이 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 홀에는 토션 스프링의 타측 단부가 삽입 결합될 수 있다.
- [197] 제3 링크 바디(231)에는 제4 링크 결합홀(233)이 형성된다. 구체적으로, 제3 링크 바디(231)의 길이 방향 일측에는 제4 링크 결합홀(233)이 형성된다. 제4 링크 결합홀(233)에는 제2 링크 샤프트(224)가 회전 가능하게 관통 결합될 수 있다. 예를 들어, 제4 링크 결합홀(233)은 원형 홀 형태로 형성될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 제3 링크(230)는 제2 링크 샤프트(224)를 통하여 제2 링크(220)와 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [198] 제4 링크 결합홀(233)은 휠 결합부(234)를 기준으로 제3 링크 결합홀(232)보다 멀게 배치될 수 있다.
- [199] 제3 링크(230)는 휠부(300)와 결합된다. 이때, 제3 링크 바디(231)의 내측 면(로봇 본체(100)를 향하는 면)에는 휠 하우징(320)이 결합되고, 제3 링크 바디(231)의 외측 면(내측 면의 이면)에는 휠(310)이 회전 가능하게 결합된다.
- [200] 한편, 제3 링크 바디(231)에는 휠 결합부(234)가 형성된다. 구체적으로, 제3 링크 바디(231)의 길이 방향 타측에는 휠 결합부(234)가 형성된다.
- [201] 예를 들어, 휠 결합부(234)는 원형의 홀 형태로 형성될 수 있다. 휠 결합부(234)에는 휠 모터(MW)가 수용될 수 있다.
- [202] 한편, 로봇(1)이 지면에 세워진 상태에서, 휠 결합부(234)는 로봇 본체(100)의 연직 하방에 배치될 수 있다. 예를 들어, 로봇(1)이 지면에 세워진 상태에서, 휠 결합부(234)는 서스펜션 모터(MS)의 연직 하방에 배치될 수 있다.

- [203] 서스펜션 모터(MS)는 로봇 본체(100) 내에 수용된 부품 중에서 상대적으로 무게가 무겁다. 따라서, 로봇 본체(100)의 전체적인 무게는 서스펜션 모터(MS)의 연직 하방에 집중될 수 있다.
- [204] 이와 같은 구성으로, 휠 결합부(234)에 결합된 휠(310)은 로봇 본체(100)의 무게 중심 바로 하측을 받쳐 로봇 본체(100)의 균형을 유지할 수 있다.
- [205]
- [206] 휠부
- [207] 도 1 내지 도 7을 참조하면, 휠부(300)는 레그부(200)에 회전 가능하게 결합되고, 지면 위를 굴러 로봇 본체(100) 및 레그부(200)를 이동하게 할 수 있다.
- [208] 휠부(300)는 레그부(200)에 회전 가능하게 결합된다. 이때, 휠부(300)의 적어도 일부는 레그부(200)보다 지면에 가깝게 배치된다. 따라서, 휠부(300)는 레그부(200)와 지면 사이에 배치될 수 있다.
- [209] 휠부(300)는 지면과 접촉하여 지면 위를 구름 이동하는 하는 휠(310) 및 휠 모터(MW)가 내부에 수용되는 휠 하우스(320)를 포함한다.
- [210] 휠(310)은 소정 반경을 갖도록 구비되고, 축 방향을 따라 소정 폭을 갖도록 구비된다. 도 3과 같이, 로봇(1)을 정면에서 바라볼 때, 휠(310)의 연직 상측에 측면 프레임(130) 및 레그부(200)가 배치될 수 있다.
- [211] 그리고, 휠(310)의 연직 상측에 서스펜션 모터(MS), 제1 링크 결합홀(131) 및 제2 링크 결합홀(132)이 배치될 수 있다.
- [212] 휠(310)은 원형으로 형성된 휠 프레임(311)을 포함한다. 휠 프레임(311)은 휠 모터(MW)의 샤프트를 향하는 일 측이 개구된 원통형으로 형성될 수 있다. 이를 통해, 휠 프레임(311)의 무게가 저감될 수 있다.
- [213] 다만, 휠 프레임(311)을 원통형으로 형성 시 휠 프레임(311)의 전체 강성이 저하될 수 있다. 이러한 점을 고려하여, 휠 프레임(311)의 내측 면과 외측 면에는 강성을 보장하는 리브(미도시)가 각각 형성될 수 있다.
- [214] 휠 프레임(311)의 외주면에는 휠 타이어(312)가 결합된다. 휠 타이어(312)는 휠 프레임(311)의 외주면에 끼워질 수 있는 직경을 갖는 환형으로 형성될 수 있다.
- [215] 휠 타이어(312)의 외주면에는 휠 타이어(312)의 접지력을 향상시킬 수 있도록 소정 패턴의 홈들이 함몰 형성될 수 있다.
- [216] 일 실시 예에서, 휠 타이어(312)는 탄성을 가진 고무 재질로 형성될 수 있다.
- [217] 휠 하우스(320)는 내부에 휠 모터(MW)가 수용되도록 축 방향 일측이 개방된 원통 형태일 수 있다. 이때, 휠 하우스(320)의 폐쇄된 부분은 제3 링크(230)의 내측면에 결합될 수 있다. 이와 같은 구성으로 외부의 이물질이 휠 하우스(320) 내부로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [218] 한편, 휠 하우스(320)에는 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(510)는 휠(310)이 지면에 접촉하고 있는 지 여부를 판단할 수 있다.

- [219] 휠(310)은 레그부(200)에 회전 가능하게 결합된다. 구체적으로, 휠(310)의 제3 링크(230)의 외측 면(로봇(1) 바깥 쪽을 바라보는 면)에 회전 가능하게 결합된다.
- [220] 휠 모터(MW)는 휠(310)에 구동력을 제공할 수 있다. 휠 모터(MW)는 배터리(560)로부터 전원을 공급받아 회전력을 발생시킬 수 있다.
- [221] 휠 모터(MW)는 휠 하우징(320)에 수용될 수 있다. 그리고, 휠 모터(MW)는 제3 링크(230)의 휠 결합부(234)를 관통할 수 있으며, 휠 모터(MW)의 샤프트는 휠(310)의 휠 프레임(311)에 결합될 수 있다. 즉, 휠 모터(MW)는 인휠 모터(In-Wheel Motor)일 수 있다.
- [222] 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.
- [223]
- [224] 상부 기능 모듈
- [225] 도 1 내지 도 7을 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)에서 상부 기능 모듈(700)을 설명하면 다음과 같다.
- [226] 로봇 본체(100)의 상면 커버(140)에는 상부 기능 모듈(700)이 탈착 가능하게 결합될 수 있다. 상부 기능 모듈(700)은 기능에 따라 다양한 형태로 구비될 수 있다.
- [227] 일 예로, 상부 기능 모듈은 휴대폰 등의 물건을 그 위에 올려둘 수 있도록 평판 형태일 수 있다. 이때, 상부 기능 모듈에는 무선 충전부가 구비될 수 있다. 무선 충전부는 유도 전류를 발생시켜 상부 기능 모듈에 거치된 휴대폰 등을 무선 충전시킬 수 있다.
- [228] 다른 예로, 상부 기능 모듈은 유체가 수용된 캔, 병, 컵 등을 올려두고 운반할 수 있도록 수용 홈이 구비된 형태일 수 있다. 이때, 상부 기능 모듈에는 온도 조절부가 구비될 수 있다. 온도 조절부는 전기에너지를 이용하여 열을 방출하거나 열을 흡수할 수 있고, 상부 기능 모듈에 수용된 캔, 병, 컵 등을 차갑게 또는 따뜻하게 만들 수 있다.
- [229] 다른 예로, 상부 기능 모듈(700)은 사용자와의 감정적 상호작용을 위한 로봇(1)의 반응을 시각적, 청각적으로 표시 가능하게 구비된 인터렉션 상부 기능 모듈일 수 있다.
- [230] 이때, 인터렉션 상부 기능 모듈(700)은 디스플레이를 포함할 수 있다. 디스플레이에는 사용자가 로봇(1)과 서로 교감한다고 느낄 수 있도록 얼굴 표정 또는 눈동자 모양이 표시될 수 있다. 이때, 인터렉션 상부 기능 모듈의 디스플레이는 기 설정된 각도로 회전할 수 있다.
- [231] 상판 모터(525)는 인터렉션 상부 기능 모듈의 디스플레이에 구동력을 제공할 수 있다. 상판 모터(525)는 상부 기능 모듈에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 상판 모터(525)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단이 디스플레이와 연결된다. 상판 모터(525)는 제어부(510)의 제어 명령에 따라 구동되어 회전하며, 상판 모터(525)의 회전에 따라 디스플레이가 회전할 수 있다.

- [232] 상부 기능 모듈(700)은 로봇 본체(100)로부터 전원을 공급받을 수 있다. 도시되지는 않았으나, 상부 기능 모듈(700)에는 로봇 본체(100)와 전기적으로 연결될 수 있는 단자가 구비될 수 있다.
- [233] 그리고, 상부 기능 모듈(700)은 로봇 본체(100)와 신호를 송수신할 수 있다. 구체적으로, 도시되지는 않았으나, 상부 기능 모듈(700)에는 로봇 본체(100)와 신호를 송수신할 수 있는 단자가 구비될 수 있다.
- [234] 한편, 본 발명의 실시예에서 상부 기능 모듈(700)에는 로봇 본체(100)로부터 전원을 공급받을 수 있는 단자와 로봇 본체(100)와 신호를 송수신할 수 있는 단자가 모여서 배치될 수 있다. 예를 들어, 상부 기능 모듈(700)에는 로봇 본체(100)의 포고핀(pogo pin, 142)과 마주보는 위치에 단자(미도시)가 구비될 수 있다.
- [235]
- [236] 제어 구성
- [237] 도 12에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 제어 구성을 설명하기 위한 블록도가 도시되어 있다.
- [238] 도 12를 참조하면, 본 발명 실시예에 따른 로봇(1)은 제어부(510), 모터부(520), 센서부(530), 인터페이스부(550), 배터리(560), 메모리(570) 및 통신부(580)를 포함할 수 있다.
- [239] 도 12의 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.
- [240] 먼저, 제어부(510)는, 로봇(1)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 제어부(510)는 후술할 메모리(570)에 저장된 설정 정보에 따라 로봇(1)이 다양한 기능을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [241] 제어부(510)는, 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 제어부(510)는 좌측 휠(310)과 우측 휠(310)의 사이에 배치된 PCB 상에 장착, 구비될 수 있다.
- [242] 제어부(510)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.
- [243] 제어부(510)는, 후술할 센서부(530)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 있

- 다. 또는 예를 들어, 낭떠러지 정보일 수 있다. 또는 예를 들어, 실내 맵 정보일 수 있다. 물론, 외부 환경에 대한 정보는 상술한 예시에 한정되지 않는다.
- [244] 제어부(510)는, 후술할 센서부(530)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.
- [245] 제어부(510)는, 후술할 모터부(520)의 각 구성 중 적어도 하나의 구성에 구동 제어 명령을 전달할 수 있다. 예를 들어, 로봇(1)의 주행을 위해 휠 모터(MW)의 회전을 제어할 수 있다. 또는 예를 들어, 로봇(1)의 수평 자세 유지를 위해 휠 모터(MW)의 회전을 제어할 수 있다. 또는 예를 들어, 로봇(1)의 수평 자세 유지를 위해 서스펜션 모터(MS)의 회전을 제어할 수 있다. 또는 예를 들어, 로봇(1)의 상부 기능 모듈의 각도 조절을 위해 상판 모터(525)의 회전을 제어할 수 있다.
- [246] 제어부(510)는, 후술할 인터페이스부(550)의 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.
- [247] 제어부(510)는, 후술할 인터페이스부(550)의 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.
- [248] 모터부(520)는, 적어도 하나의 모터를 포함하며, 각 모터와 연결되는 구성에 구동력을 제공할 수 있다.
- [249] 모터부(520)는, 좌우측 휠(310)에 구동력을 제공하는 휠 모터(MW)를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 모터부(520)는 좌측 휠(310)에 구동력을 전달하는 좌측 휠 모터(MW_L)와 우측 휠(310)에 구동력을 전달하는 우측 휠 모터(MW_R)를 포함할 수 있다.
- [250] 휠 모터(MW)는 휠부(300)에 각각 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 휠 모터(MW)는 휠 하우스(320)에 수용될 수 있다. 휠 모터(MW)는 휠 결합부(234)에 수용될 수 있다.
- [251] 휠 모터(MW)는 휠(310)과 연결된다. 보다 구체적으로, 좌측 휠 모터(MW_L)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단이 좌측 휠(310)과 연결된다. 우측 휠 모터(MW_R)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단이 우측 휠(310)과 연결된다. 좌우측 각각의 휠 모터(MW)는 제어부(510)의 제어 명령에 따라 구동되어 회전하며, 휠 모터(MW)의 회전에 따른 휠(310)의 회전으로 로봇(1)이 지면을 따라 주행하게 된다.

- [252] 모터부(520)는, 좌우측 레그부(200)에 구동력을 제공하는 서스펜션 모터(MS)를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 모터부(520)는 좌측 레그부(200)에 구동력을 전달하는 좌측 서스펜션 모터(MS_L)와 우측 레그부(200)에 구동력을 전달하는 우측 서스펜션 모터(MS_R)를 포함할 수 있다.
- [253] 서스펜션 모터(MS)는 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 서스펜션 모터(MS)는 측면 프레임(130)의 내측에 각각 배치될 수 있다.
- [254] 서스펜션 모터(MS)는 제1 링크(210)와 연결된다. 보다 구체적으로, 좌측 서스펜션 모터(MS_L)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단이 좌측 제1 링크(210)와 연결된다. 우측 서스펜션 모터(MS_R)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단이 우측 제1 링크(210)와 연결된다. 좌우측 각각의 서스펜션 모터(MS)는 제어부(510)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 제3 링크(230)와 연결된 휠(310)이 상승 또는 하강하게 된다.
- [255] 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.
- [256] 모터부(520)는, 상부 기능 모듈에 구동력을 제공하는 상판 모터(525)를 포함할 수 있다. 상판 모터(525)는 서보 모터일 수 있다. 서보 모터는 회전각 제어가 필요한 곳에 사용되는 공지의 모터로서 동작 범위가 제한적이되 정확한 위치 제어가 가능한 장점을 가진다.
- [257] 상판 모터(525)는 인터랙션 상부 기능 모듈의 디스플레이에 구동력을 제공할 수 있다. 상판 모터(525)는 상부 기능 모듈에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 상판 모터(525)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단이 디스플레이와 연결된다. 상판 모터(525)는 제어부(510)의 제어 명령에 따라 구동되어 회전하며, 상판 모터(525)의 회전에 따라 디스플레이가 회전할 수 있다.
- [258] 센서부(530)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.
- [259] 센서부(530)는, 제1 카메라(531)를 포함할 수 있다.
- [260] 제1 카메라(531)는 맵핑 카메라일 수 있다. 제1 카메라(531)는 로봇(1)이 주행하는 실내를 맵핑(mapping)하기 위해 구비된다.
- [261] 이를 위해, 제1 카메라(531)는 로봇 본체(100)의 전방에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 카메라(531)는 전방 커버(110)의 내측면 후방에 배치될 수 있다. 제1 카메라(531)는 윈도우(111)의 후방에 배치될 수 있다.
- [262] 제1 카메라(531)는 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping)의 수행을 위해 주행 중 실내를 촬영할 수 있다. 제어부(510)는 제1 카메라(531)가 촬영한 주변 환경에 대한 정보와 로봇(1)의 현재 위치에 대한 정보를 토대로 SLAM을 구현할 수 있다.

- [263] 한편, 본 발명 실시예에 따른 로봇(1)이 SLAM을 구현하는 방식은 제1 카메라(531)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.
- [264] 센서부(530)는, 제2 카메라(532)를 포함할 수 있다.
- [265] 제2 카메라(532)는 사용자의 위치 및/또는 얼굴을 인식하기 위해 구비되는 구성이다.
- [266] 이를 위해, 제2 카메라(532)는 상부 기능 모듈에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 제2 카메라(532)는 상부 기능 모듈의 디스플레이에 인접하여 배치될 수 있다. 제2 카메라(532)는 상기 디스플레이의 상부에 배치될 수 있다. 제2 카메라(532)는 좌우측 스피커(552)의 사이에 배치될 수 있다.
- [267] 제2 카메라(532)는 디스플레이의 전방을 촬영하여 사용자의 위치를 인식할 수 있다. 이를 위해, 제2 카메라(532)는 Depth 모듈과 RGB 모듈을 각각 구비할 수 있다.
- [268] 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.
- [269] 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.
- [270] 이처럼, 제2 카메라(532)가 촬영하는 전방의 영상에서 깊이 정보를 통해 인식 대상 물체에 대한 거리 정보를 획득하고 색 영상에서 추출된 경계특성 등을 함께 연산하여 전방에 사용자가 존재하는지 여부 및/또는 그 위치가 인식될 수 있다.
- [271] 센서부(530)는, 적외선 감지를 위한 IR 센서(533)를 포함할 수 있다.
- [272] IR 센서(533)는 적외선(Infrared) 광을 감지하는 IR 카메라일 수 있다.
- [273] IR 센서(533)는 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, IR 센서(533)는 전방 커버(110)의 내측면 후방에 배치될 수 있다. IR 센서(533)는 윈도우(111)의 후방에 배치될 수 있다. IR 센서(533)는 제1 카메라(532)와 좌우로 또는 상하로 배치될 수 있다.
- [274] IR 센서(533)는 특정 모듈에 구비된 IR LED가 방출하는 적외선 광을 감지하여 상기 모듈에 접근할 수 있다. 예를 들어, 상기 모듈은 로봇(1)의 충전을 위한 충전대일 수 있다. 예를 들어, 상기 모듈은 로봇(1)의 하면 커버(150)에 탈착 가능하게 마련되는 하부 기능 모듈일 수 있다.
- [275] 제어부(510)는, 로봇(1)의 충전 상태가 기 설정된 수준 이하인 경우에 IR 센서(533)가 IR LED의 감지를 시작하도록 제어할 수 있다. 제어부(510)는, 사용자로부터 특정 모듈을 찾아가라는 명령이 수신되는 경우에 IR 센서(533)가 IR LED의 감지를 시작하도록 제어할 수 있다.
- [276] 센서부(530)는, 휠 모터 센서(534)를 포함할 수 있다.

- [277] 휠 모터 센서(534)는 휠 모터(MW)의 위치를 측정할 수 있다. 예를 들어, 휠 모터 센서(534)는 엔코더(Encoder)일 수 있다. 잘 알려진 바와 같이, 엔코더는 모터의 위치를 검출할 수 있고 모터의 회전 속도 또한 검출할 수 있다.
- [278] 휠 모터 센서(534)는 좌우측 휠 모터(MW)에 각각 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 휠 모터 센서(534)는 휠 모터(MW)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단에 연결되어 휠 모터(MW)와 함께 휠 하우스(320)의 내부에 수용될 수 있다.
- [279] 센서부(530)는, 상판 모터 센서(535)를 포함할 수 있다.
- [280] 상판 모터 센서(535)는 인터랙션 상부 기능 모듈의 디스플레이가 회전한 각도를 측정할 수 있다. 예를 들어, 상판 모터 센서(535)는 회전각을 측정하는 가변 저항(Potentiometer)일 수 있다.
- [281] 상판 모터 센서(535)는 인터랙션 상부 기능 모듈에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 상판 모터 센서(535)는 상판 모터(525)의 샤프트 또는 기어의 최종 출력단에 연결되어 상판 모터(525)와 함께 디스플레이의 후방에 배치될 수 있다.
- [282] 센서부(530)는, 기울기 감지 센서(536)를 포함할 수 있다.
- [283] 기울기 감지 센서(536)는 로봇 본체(100)의 기울임 각도를 측정할 수 있다.
- [284] 기울기 감지 센서(536)는 예를 들어, 3축 가속도 센서일 수 있다. 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.
- [285] 기울기 감지 센서(536)는 예를 들어, 3축 자이로 센서일 수 있다. 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.
- [286] 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.
- [287] 바람직하게는, 기울기 감지 센서(536)는 IMU(Inertial Measurement Unit) 센서일 수 있다. IMU 센서는 잘 알려진 바와 같이, 3축 가속도 센서와 3축 자이로 센서와 지자기 센서를 함께 내장한 센서로서 관성측정센서로도 지칭된다. IMU 센서를 사용하면 상술한 가속도 센서, 자이로 센서의 단점을 보완할 수 있다.
- [288] 본 명세서는 이하, 기울기 감지 센서(536)로서 IMU 센서가 구비되는 실시예를 설명한다.
- [289] IMU 센서는 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, IMU 센서는 제어부(510)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.

- [290] IMU 센서는 로봇 본체(100)의 3축 가속도, 3축 각속도 및 3축 지자기 데이터 중 적어도 하나를 측정하여 제어부(510)로 전달할 수 있다.
- [291] 제어부(510)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(510)는 이를 기초로 후술할 로봇 본체(100)의 수평 자세 유지 제어를 수행할 수 있다.
- [292] 센서부(530)는, 낭떠러지를 감지하기 위한 추락 방지 센서(537)를 포함할 수 있다.
- [293] 추락 방지 센서(537)는 로봇(1)이 주행하는 전방 지면과의 거리를 감지하도록 이루어질 수 있다. 추락 방지 센서(537)는, 추락 방지 센서(537)가 형성된 지점과 지면과의 상대적인 거리를 감지할 수 있는 범위 내에서 다양하게 이루어질 수 있다.
- [294] 예를 들어, 추락 방지 센서(537)는 빛을 조사하는 발광부 및 반사된 빛이 입사되는 수광부를 포함하여 이루어질 수 있다. 추락 방지 센서(537)는 적외선 센서로 이루어질 수 있다. 추락 방지 센서(537)는 클리프 센서(Cliff Sensor)로 칭하여질 수 있다.
- [295] 추락 방지 센서(537)는 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 추락 방지 센서(537)는 로봇 본체(100)의 전방 커버(110) 내측에 배치될 수 있다. 바람직하게는, 전방 커버(110)에 마련된 하향 경사면의 내측에 배치될 수 있다. 이를 통해, 추락 방지 센서(537)는 로봇(1)의 전방 바닥면을 향하여 빛을 조사할 수 있다. 즉, 전방의 경사면 내측에 배치되는 추락 방지 센서(537)는 로봇(1)의 진행 방향 전방에 낭떠러지가 존재하는지 미리 감지할 수 있게 한다.
- [296] 추락 방지 센서(537)의 발광부는 전방 바닥면을 향해 비스듬하게 빛을 조사할 수 있다. 추락 방지 센서(537)의 수광부는 상기 바닥면에서 반사되어 입사되는 빛을 수신할 수 있다. 빛의 조사 시점과 수신 시점과의 차이를 기초로 전방 지면과 추락 방지 센서(537) 간의 거리가 측정될 수 있다.
- [297] 추락 방지 센서(537)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.
- [298] 제어부(510)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.
- [299] 추락 방지 센서(537)는 로봇 본체(100)의 후방 커버(120) 내측에 추가로 배치될 수 있다. 바람직하게는, 후방 커버(120)에 마련된 하향 경사면의 내측에 배치될 수 있다. 이를 통해, 추락 방지 센서(537)는 로봇(1)의 후방 바닥면을 향하여 빛을

- 조사할 수 있다. 즉, 후방의 경사면 내측에 배치되는 추락 방지 센서(537)는 로봇(1)이 후진하는 경우 후방에 낭떠러지가 존재하는지 미리 감지할 수 있게 한다.
- [300] 센서부(530)는, 접촉 감지 센서(538)를 포함할 수 있다.
- [301] 접촉 감지 센서(538)는 휠(310)이 지면에 접촉했는지 여부를 감지할 수 있다.
- [302] 접촉 감지 센서(538)는 로봇(1)의 휠(310)과 지면 사이의 이격 거리를 측정하는 TOF 센서(538a)를 포함할 수 있다. TOF 센서(538a)는 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.
- [303] TOF 센서(538a)는 휠부(300)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 접촉 감지 센서(538)는 좌우측 휠 하우징(320)에 각각 배치될 수 있다. TOF 센서(538a)가 측정한 지면과의 거리를 통해 휠(310)이 지면에 접촉한 상태인지가 판단될 수 있다. TOF 센서(538a)가 측정한 거리가 기 설정된 거리 미만인 경우(또는 기 설정된 거리 범위의 하한값 미만)라면 휠(310)이 지면에 접촉한 상태이다. TOF 센서(538a)가 측정한 거리가 기 설정된 거리 이상(또는 기 설정된 거리 범위의 상한값 이상)인 경우라면 휠(310)이 지면으로부터 이격된 상태이다.
- [304] 접촉 감지 센서(538)는 로봇(1)의 일부 구성에 대해 가해지는 힘의 크기를 측정하는 로드셀(Load Cell)(538b)을 포함할 수 있다.
- [305] 잘 알려진 바와 같이, 로드셀(538b)은 힘이 가해지면 표면에 구비된 스트레인게이지(Strain Gauge)의 저항값이 변하게 된다. 이때, 상기 저항값의 변화를 통해 로드셀(538b)에 가해진 힘의 크기를 측정할 수 있다.
- [306] 로드셀(538b)은 레그부(200)에 배치될 수 있다. 바람직하게는, 로드셀(538b)은 좌우측 제3 링크 바디(231)에 각각 배치될 수 있다. 휠(310)이 바닥에 접촉된 상태에서 제3 링크(230)는 지면으로부터 수직항력이 가해져 변형된다. 로드셀(538b)의 측정값은 제3 링크(230)의 변형에 따라 초기값과는 상이한 값으로 나타난다. 이를 통해, 휠(310)이 지면과 접촉한 상태인지 여부가 판단될 수 있다.
- [307] 센서부(530)는, 환경 센서(539)를 포함할 수 있다.
- [308] 환경 센서(539)는 로봇(1)의 외부 측, 로봇(1)이 주행하는 집안의 다양한 환경 상태를 측정하도록 이루어질 수 있다. 환경 센서(539)는 온도 센서(539a), 습도 센서(539b) 및 먼지 센서(539c) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [309] 환경 센서(539)는 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 환경 센서(539)는 로봇 본체(100)의 후방에 배치될 수 있다. 가능한 실시예로서, 환경 센서(539)에 의해 측정된 정보는 디스플레이부(554)에 시각적으로 표시될 수 있다.
- [310] 인터페이스부(550)는, 사용자와 로봇(1) 간의 상호작용을 위한 적어도 하나의 구성을 포함하며, 각 구성은 사용자로부터 명령을 입력 및/또는 사용자에게 정보를 출력하도록 구비될 수 있다.
- [311] 인터페이스부(550)는, 마이크(551)를 포함할 수 있다.

- [312] 마이크(551)는 사용자의 음성을 인식하는 구성으로서, 복수개 구비될 수 있다. 마이크(551)는, 상부 기능 모듈에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 마이크(551)는 인터랙션 상부 기능 모듈에 배치될 수 있다. 마이크(551)는 인터랙션 상부 기능 모듈의 디스플레이에 인접하게 배치될 수 있다. 바람직하게는 상기 디스플레이 상부와 하부에 각각 2개가 배치되어 총 4개의 마이크(551)가 배치될 수 있다.
- [313] 마이크(551)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(551)가 음성 신호를 수신하는 시간차를 이용한 3점 측정 방식(삼각 측량 방식)일 수 있다. 각 마이크(551)의 위치와 음파의 속도를 이용하면 음성 소스의 위치가 산출되는 원리이다.
- [314] 한편, 마이크(551)와 상술한 제2 카메라(532)가 서로 협력하면, 사용자가 멀리 떨어진 곳에서 로봇(1)을 부르는 경우에도 로봇(1)이 사용자의 위치를 찾아오도록 구현될 수 있다.
- [315] 인터페이스부(550)는, 스피커(552)를 포함할 수 있다.
- [316] 스피커(552)는 상부 기능 모듈에 배치될 수 있다. 예를 들어, 스피커(552)는 인터랙션 상부 기능 모듈의 디스플레이에 인접하여 배치될 수 있다. 스피커(552)는 디스플레이의 상부에 배치되며 좌측과 우측에 각각 구비될 수 있다.
- [317] 스피커(552)는 로봇(1)의 정보를 소리로 송출할 수 있다. 스피커(552)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.
- [318] 인터페이스부(550)는, 조작부(553)를 포함할 수 있다.
- [319] 조작부(553)는 로봇(1)의 전원을 온/오프 전환 제어하는 명령을 사용자로부터 입력 받을 수 있다.
- [320] 전원의 온(on) 동작은 제어부(510)로의 전원 공급을 의미할 수 있다. 전원의 오프(off) 동작은 제어부(510)로의 전원 공급 차단을 의미할 수 있다. 전원의 공급은 배터리(560)로부터 제공된다.
- [321] 조작부(553)를 통한 로봇(1)의 전원 오프는 완전한 전원 차단을 의미하는 것으로서 각 기능 모듈로의 전원 공급을 일시적으로 정지시키는 절전 모드와는 그 의미가 상이할 수 있다. 절전 모드의 제어는 전원의 온 상태에서 제어부(510)에 의해 이루어질 수 있다.
- [322] 한편, 펫 또는 집사의 역할을 수행하는 로봇(1)에 대해 완전한 전원 차단을 하는 경우는 드물 것이므로 조작부(553)는 로봇 본체(100)의 후방에 배치되는 것이 바람직하다.
- [323] 조작부(553)에 대한 사용자의 명령은 조작부(553)를 상하 방향 또는 좌우 방향으로 피벗시키는 동작일 수 있다. 조작부(553)가 사용자에게 의해 일측으로 피벗되면 로봇(1)의 전원이 온 동작될 수 있다. 조작부(553)가 사용자에게 의해 상기 일측과 반대방향인 타측으로 피벗되면 로봇(1)의 전원이 오프 동작될 수 있다.

- [324] 다만, 조작부(553)의 형태는 한정되는 것이 아니다. 다른 예로, 조작부(553)는, 사용자의 푸쉬(push) 동작으로 온/오프 명령을 입력 받는 버튼(button)일 수도 있다. 또 다른 예로, 조작부(553)는, 사용자의 슬라이딩(sliding) 동작으로 온/오프 명령을 입력 받는 슬라이딩 버튼일 수도 있다. 또 다른 예로, 조작부(553)는, 사용자의 터치(touch) 동작으로 온/오프 명령을 입력 받는 터치 스크린일 수도 있다.
- [325] 인터페이스부(550)는, 디스플레이부(554)와 입력부(555)를 포함할 수 있다.
- [326] 디스플레이부(554)는, 하나 이상의 모듈에 배치되는 디스플레이를 포함할 수 있다. 디스플레이부(554)는 로봇 본체(100)의 전방 커버(110)에 배치되는 제1 디스플레이를 포함할 수 있다. 디스플레이부(554)는 상부 기능 모듈에 배치되는 제2 디스플레이를 포함할 수 있다.
- [327] 제1 및 제2 디스플레이는 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.
- [328] 제1 디스플레이 또는 제2 디스플레이에는 로봇(1)의 작동 시간 정보, 배터리(560) 전력 정보 등의 정보가 표시될 수 있다.
- [329] 제2 디스플레이에는 로봇(1)의 얼굴 표정이 표시될 수 있다. 또는, 제2 디스플레이에는 로봇(1)의 눈동자가 표시될 수 있다. 제2 디스플레이에 표시되는 얼굴의 모양 또는 눈동자의 모양을 통해 로봇(1)의 현재 상태가 감정으로 의인화되어 표현될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 외출했다가 귀가하는 경우 제2 디스플레이에는 웃는 얼굴 표정 또는 웃는 눈 모양이 표시될 수 있다. 이로써, 사용자는 로봇(1)과 교감하는 느낌을 받는 효과가 있다.
- [330] 입력부(555)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.
- [331] 입력부(555)는 로봇 본체(100)의 전방 커버(110)에 배치될 수 있다. 입력부(555)는 제1 디스플레이에 인접하게 배치되거나 제1 디스플레이 상에 배치될 수 있다.
- [332] 입력부(555)는 사용자가 로봇(1)의 동작 제어를 위하여 입력하는 키 입력 데이터를 발생시킨다. 이를 위해, 입력부(555)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.
- [333] 배터리(560)는, 로봇(1)을 이루는 다른 구성들에 전원을 공급하도록 이루어진다.
- [334] 배터리(560)는, 로봇 본체(100)에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 배터리(560)는 로봇 본체(100)의 후방측에 배치될 수 있다. 배터리(560)는 서스펜션 모터(MS)보다 후방에 배치될 수 있다.

- [335] 배터리(560)는, 외부의 전원에 의하여 충전될 수 있으며, 이를 위하여 로봇 본체(100)의 일측, 또는 배터리(560) 자체에는 배터리(560)의 충전을 위한 충전 단자(152)가 구비될 수 있다. 본 발명 실시예와 같이 충전 단자(152)는 로봇 본체(100)의 하면 커버(150)에 배치될 수 있다. 이로써, 로봇(1)은 충전대에 다가가 충전 단자(152)를 상부에서부터 충전대의 대응 단자에 안착시키는 방식으로 쉽게 충전대와 결합될 수 있다.
- [336] 메모리(570)는, 로봇(1)의 구동 및 동작을 위한 다양한 데이터들이 저장되는 구성이다.
- [337] 메모리(570)에는 로봇(1)이 자율 주행하기 위한 응용 프로그램 및 관련된 다양한 데이터가 저장될 수 있다. 메모리(570)에는 또한 센서부(530)에서 센싱되는 각각의 데이터들이 저장될 수 있으며, 사용자가 선택 또는 입력한 다양한 설정들에 대한 설정 정보 등이 저장될 수 있다.
- [338] 메모리(570)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(570)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.
- [339] 메모리(570)는 제어부(510)에 포함될 수도 있고 별도의 구성으로 구비될 수도 있다.
- [340] 통신부(580)는, 로봇(1) 내부 각 구성 간의 신호 전달을 위해 구비될 수 있다. 통신부(580)는 예를 들어, CAN(Controller Area Network) 통신을 지원할 수 있다. 상기 신호는 예를 들어, 제어부(510)로부터 다른 구성으로 전달되는 제어 명령일 수 있다.
- [341] 통신부(580)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.
- [342] 근거리 통신은 예를 들어, Bluetooth 통신, NFC(Near Field Communication) 통신 등이 될 수 있다.
- [343] 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.

[344]

[345] 4절 링크에 의한 로봇의 균형

[346] 도 13 및 도 14에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 레그부의 이동에 따른 휠의 위치 변화를 설명하기 위한 도면이 도시되고, 도 15에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 휠의 배치 및 하부 기능 모듈과의 결합을 위한 배치 관계를 설명하기 위한 도면이 도시되며, 도 16에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 로봇 본체의 하중이 휠로 전달되는 것을 설명하기 위한 개략도가 도시되어 있다.

[347] 본 발명의 실시예에 따른 로봇(1)은 4절 링크 구조를 통하여 로봇 본체(100)를 지지하고, 로봇 본체(100)의 균형을 유지시킬 수 있다.

[348] 도 13 및 도 14를 참고하여, 본 발명의 실시예에 따른 로봇(1)의 전후 방향 균형을 설명하면 다음과 같다.

[349] 로봇 본체(100)의 양 측면에는 각각 레그부(200)가 구비된다. 구체적으로, 로봇 본체(100)의 양 측에 구비된 측면 프레임(130)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 측면 프레임(130), 제1 링크(210), 제2 링크(220) 및 제3 링크(230)로 이루어진 4절 링크를 통하여 로봇 본체(100)를 지지한다.

[350] 이때, 도 13 및 도 14와 같이 로봇 본체(100)의 측면을 바라볼 때, 로봇 본체(100)는 휠(310)의 연직 상측에 배치될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 로봇 본체(100)의 하중을 휠(310)이 안정적으로 받칠 수 있다.

[351] 특히, 모터 결합부(212)는 휠(310)의 연직 상측에 배치될 수 있다. 이와 같은 구성으로 로봇 본체(100)의 하중이 집중적으로 전달되는 모터 결합부(212)를 휠(310)이 안정적으로 지지할 수 있고, 로봇(1)의 균형을 유지시킬 수 있다.

[352] 한편, 도 13 및 도 14와 같이 로봇 본체(100)의 측면을 바라볼 때, 결합바(151)는 휠(310)의 연직 상측에 배치될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 하부 기능 모듈(800)이 로봇 본체(100)에 결합된 상태에서도 로봇(1)의 전체 하중이 휠(310)의 연직 상측에 집중될 수 있고, 휠(310)이 로봇(1)을 안정적으로 지지할 수 있다.

[353] 한편, 본 발명의 실시예에서는 중력 보상부(215)가 로봇 본체(100)를 들어 올리는 방향으로 복원력을 발생시킨다. 따라서, 서스펜션 모터(MS)가 구동되지 아니한 상태에서도 한 쌍의 레그부(200)가 지면으로부터 소정 높이만큼 로봇 본체(100)를 들어올린 상태를 유지할 수 있다.

- [354] 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.
- [355] 서스펜션 모터(MS)가 구동되면, 모터 결합부(212)를 축으로 하여 제1 링크(210)가 회전하면서 링크 결합부(213)가 상측으로 이동된다. 그리고, 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 단부는 후방으로 이동되고, 제3 링크(230)의 타측 단부는 상측으로 이동될 수 있다.
- [356] 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.
- [357] 따라서, 본 발명에 따른 로봇(1)에 의하면, 4절 링크 구조를 이용하여 다양한 높이의 장애물을 넘어갈 수 있는 효과가 있다.
- [358] 본 발명의 실시예에 따른 로봇(1)은, 제1 링크 결합홀(131)의 중심(C1)과 제2 링크 결합홀(132)의 중심(C2)은 소정 제1 거리(d1)의 간격을 두고 배치될 수 있다. 그리고, 제1 링크(210)의 모터 결합부(212)의 중심(C1)과 제1 링크(210)의 링크 결합부(213)의 중심(C3)은 소정 제2 거리(d2)의 간격을 두고 배치될 수 있다. 그리고, 제2 링크(220)의 프레임 결합부(222)의 중심(C2)과 제2 링크(220)의 링크 결합부(223)의 중심(C4)은 소정 제3 거리(d3)의 간격을 두고 배치될 수 있다. 그리고, 제3 링크(230)의 제3 링크 결합홀(232)의 중심(C3)과 제3 링크(230)의 제4 링크 결합홀(233)의 중심(C4)은 소정 제4 거리(d4)의 간격을 두고 배치될 수 있다. 그리고, 제3 링크(230)의 제3 링크 결합홀(232)의 중심(C3)과 제3 링크(230)의 휠 결합부(234)의 중심(C5)은 소정 제5 거리(d5)의 간격을 두고 배치될 수 있다.
- [359] 이때, 제1 거리(d1)와, 제2 거리(d2), 제3 거리(d3), 제4 거리(d4) 및 제5 거리(d5)는 소정 길이 비를 갖도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 거리(d1)는 제5 거리(d5)의 0.5배 이상, 0.6배 이하일 수 있다. 제2 거리(d2)는 제5 거리(d5)의 0.95배 이상, 1.05배 이하일 수 있다. 제3 거리(d3)는 제5 거리(d5)의 1.1배 이상, 1.2배 이하일 수 있다. 제4 거리(d4)는 제5 거리(d5)의 0.2배 이상, 0.3배 이하일 수 있다.
- [360] 이와 같은 구성으로, 서스펜션 모터(MS)가 구동되어, 제3 링크(230)가 이동되더라도 휠 결합부(234)의 전후 방향 이동 거리는 소정 편차(ΔD) 이내로 유지시킬 수 있다. 예를 들어, 제3 링크(230)가 이동되더라도 휠 결합부(234)의 중심(C5)의 전후 방향 이동 거리를 제5 거리(d5)의 2% 이내로 유지시킬 수 있다.
- [361] 따라서, 로봇(1)의 이동 중, 로봇 본체(100)의 무게 중심이 휠(310)의 연직 상방에 배치될 수 있다. 그러므로, 로봇(1)이 이동 중, 전후 방향으로 흔들리는 것을 방지하고, 균형을 유지할 수 있다.
- [362] 또한, 본 발명에 따른 로봇(1)에 의하면, 장애물을 넘어가면서 휠(310)이 상측으로 들어 올려지더라도 휠(310)의 전후 방향 위치가 변화되지 않고 균형을 유지할 수 있는 효과가 있다.

[363]

[364] 도 15 및 도 16을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 로봇(1)의 좌우 방향 균형을 설명하면 다음과 같다.

[365] 도 15 및 도 16에 도시된 바와 같이, 로봇 본체(100)는 한 쌍의 레그부(200) 및 휠부(300)에 의하여 지지된다.

[366] 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.

[367] 이때, 한 쌍의 레그부(200)는 서로 대칭(선대칭)적으로 배치될 수 있다. 특히, 한 쌍의 레그부(200)에서 링크 결합되는 부분은 서로 나란하게 배치될 수 있다.

[368] 구체적으로, 한 쌍의 제1 링크(210)의 모터 결합부(212)는 서로 나란하게 배치될 수 있다. 한 쌍의 제1 링크(210)의 링크 결합부(213)는 서로 나란하게 배치될 수 있다. 한 쌍의 제2 링크(220)의 프레임 결합부(222)는 서로 나란하게 배치될 수 있다. 한 쌍의 제2 링크(220)의 링크 결합부(223)는 서로 나란하게 배치될 수 있다. 한 쌍의 제3 링크(230)의 휠 결합부(234)는 서로 나란하게 배치될 수 있다.

[369] 이와 같은 구성으로, 로봇 본체(100)의 하측에는 소정 폭(ΔS)을 갖는 모듈 결합 공간(153)이 형성된다. 모듈 결합 공간(153)은 한 쌍의 레그부(200)와 나란하게 형성될 수 있다. 그리고, 모듈 결합 공간(153)은 한 쌍의 휠(310)과 나란하게 형성될 수 있다.

[370] 로봇 본체(100)의 내부에는 서스펜션 모터(MS)를 포함한 적어도 하나 이상의 모터 및 배터리(560)가 구비되고, 로봇(1)이 지면 상에 놓이면 모터 및 배터리(560)가 수용된 상태의 로봇 본체(100)의 전체적인 하중은 레그부(200)에 가해질 수 있다.

[371] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)은 로봇 본체(100)의 양 측면에 레그부(200)가 구비되므로, 로봇 본체(100)의 하중이 한 쌍의 측면 프레임(130) 및 한 쌍의 레그부(200)에 집중된다.

[372] 이때, 도 15에 도시된 바와 같이, 로봇(1)의 전방에서 로봇(1)의 정면을 보았을 때를 기준으로, 측면 프레임(130) 및 레그부(200)는 모두 휠부(300)의 연직 상측에 배치될 수 있다.

[373] 예를 들어, 도 15와 같이 로봇(1)의 정면을 바라볼 때, 휠(310)을 상하 방향(연직 방향)을 따라 연장한 가상의 공간 내에 측면 프레임(130) 및 레그부(200)가 배치될 수 있다.

[374] 즉, 도 15와 같이, 휠(310)의 축 방향 외측 단부를 연직 방향을 따라 연장한 가상의 선(a1)과 휠(310)의 축 방향 내측 단부를 연직 방향을 따라 연장한 가상의 선(a2) 사이에 측면 프레임(130) 및 레그부(200)가 배치될 수 있다.

[375] 구체적으로, 측면 프레임(130)은 모두 휠(310)의 축 방향 외측 단부를 연직 방향을 따라 연장한 가상의 선(a1)과 휠(310)의 축 방향 내측 단부를 연직 방향을 따라 연장한 가상의 선(a2) 사이에 배치될 수 있다.

- [376] 제1 링크(210)는 모두 휠(310)의 축 방향 외측 단부를 연직 방향을 따라 연장한 가상의 선(a1)과 휠(310)의 축 방향 내측 단부를 연직 방향을 따라 연장한 가상의 선(a2) 사이에 배치될 수 있다.
- [377] 제2 링크(220)는 모두 휠(310)의 축 방향 외측 단부를 연직 방향을 따라 연장한 가상의 선(a1)과 휠(310)의 축 방향 내측 단부를 연직 방향을 따라 연장한 가상의 선(a2) 사이에 배치될 수 있다.
- [378] 제3 링크(230)는 적어도 일부가 휠(310)의 축 방향 내측 단부에 결합될 수 있다. 제3 링크(230)는 모두 휠부(300)를 상하 방향을 따라 연장한 가상의 공간 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제3 링크는 휠(310)의 축 방향 외측 단부를 연직 방향을 따라 연장한 가상의 선(a1)과 휠 하우징(320)의 축 방향 내측 단부를 연직 방향을 따라 연장한 가상의 선 사이에 배치될 수 있다.
- [379] 그리고, 레그부(200) 및 측면 프레임(130)의 두께(로봇(1)의 좌우 방향 길이)는 휠(310)의 두께(로봇(1)의 좌우 방향 길이, ΔW)보다 작다.
- [380] 이와 같은 구성으로, 측면 프레임(130) 및 레그부(200)에 인가되는 로봇 본체(100)의 전체 하중은 중력 방향 하측에 배치되는 휠(310)에 의하여 지지될 수 있다.
- [381] 도 16에 도시된 바와 같이, 로봇 본체(100)의 전체 하중(F1)은 로봇 본체(100)의 양 측면에 배치된 한 쌍의 측면 프레임(130)으로 분산될 수 있다.
- [382] 이때, 한 쌍의 측면 프레임(130)에는 제1 링크(210) 및 제2 링크(220)와 결합되므로, 로봇 본체(100)의 전체 하중(F1)은 측면 프레임(130)과 제1 링크(210)가 결합되는 지점 및 측면 프레임(130)과 제2 링크(220)가 결합되는 지점을 향하여 분산될 수 있다(F2).
- [383] 또한, 이렇게 분산된 힘(F2)은 제1 링크(210)와 제2 링크(220)를 따라 지면을 향하여 인가될 수 있다(F3). 그리고, 제1 링크(210)와 제2 링크(220)를 따라 인가되는 힘(F3)은 휠(310)을 따라 전달되어 지면(B)을 누를 수 있다(F4).
- [384] 이때, 휠(310)의 두께는 측면 프레임(130) 및 레그부(200)의 두께보다 크므로, 지면을 누르는 힘을 안정적으로 분산시킬 수 있고, 로봇(1)의 균형을 안정적으로 유지할 수 있다.
- [385] 한편, 제1 링크(210)와 제2 링크(220)를 따라 인가되는 로봇 본체(100)의 하중은 제3 링크(230)에 의하여 지지될 수 있다(F5). 그리고 로봇 본체(100)의 하중에 의하여 제1 링크(210)를 누르는 힘은 중력 보상부(215)에 의하여 상쇄되어, 로봇(1)이 안정적으로 지지될 수 있다.
- [386] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 로봇(1)에 의하면, 한 쌍의 휠(310)의 연직 상측에 로봇 본체(100)의 하중을 집중시켜 로봇 본체(100)의 균형을 안정적으로 유지시킬 수 있는 효과가 있다.
- [387] 또한, 로봇 본체(100)의 하중에 의하여 레그부(200)를 연직 하방으로 가압할 수 있고, 로봇(1)의 좌우 방향으로 하중이 인가되는 것을 방지하여, 로봇(1)이 좌우 방향으로 흔들리는 것을 방지할 수 있다.

[388]

[389] 하부 기능 모듈

[390] 도 17에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇이 하부 기능 모듈과 결합된 상태를 설명하기 위한 도면이 도시되어 있고, 도 18 내지 도 23에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 로봇 본체의 결합부와 하부 기능 모듈이 결합되는 과정을 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다.

[391] 도 17 내지 도 23을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)에서 하부 기능 모듈(800)을 설명하면 다음과 같다.

[392] 하부 기능 모듈(800)은 로봇 본체(100)에 결합됨으로써 로봇(1)에 다양한 기능을 부여하는 구성요소이다.

[393] 하부 기능 모듈(800)은 로봇 본체(100)에 분리 가능하게 결합된다. 구체적으로, 하부 기능 모듈(800)은 하면 커버(150)의 하측면(저면)에 분리 가능하게 결합될 수 있다. 또한, 하부 기능 모듈(800)은 한 쌍의 레그부(200) 및 한 쌍의 휠부(300) 사이에 형성되는 공간 상에서 로봇 본체(100)에 탈착 가능하게 결합될 수 있다.

[394] 이와 같은 구성으로, 사용자의 필요 또는 상황에 따라 로봇 본체(100)의 하측에 하부 기능 모듈(800)을 결합시켜 다양한 기능을 수행할 수 있다.

[395] 또한, 결합되어 있던 하부 기능 모듈(800)을 분리한 후, 다른 기능을 수행하는 하부 기능 모듈(800)과 결합하여 기능을 변경하거나, 상부 기능 모듈(700)과 결합된 상태에서 하부 기능 모듈(800)을 추가 장착하여 새로운 기능을 추가할 수 있다.

[396] 하부 기능 모듈(800)은 로봇 본체(100)와 결합되기 전, 바닥면(지면)에 놓여있을 수 있다. 그리고, 하부 기능 모듈(800)은 로봇 본체(100)와 결합되어 바닥면(지면)을 따라 이동할 수 있다. 그리고 하부 기능 모듈(800)은 로봇 본체(100)와 분리되면 바닥면(지면) 상에 놓일 수 있다.

[397] 여기에서 하부 기능 모듈(800)은 상부 기능 모듈(700)과 비교하여 바닥면에 가깝게 배치되는 것이 유리한 기능 위주로 구성될 수 있다. 즉, 상부 기능 모듈(700)의 경우에는, 로봇 본체(100)의 상부에 배치되므로, 사용자의 눈과 마주하거나, 사용자의 손이 닿기 쉬운 높이에 컵을 배치하거나, 사용자가 집기 쉬운 위치에 핸드폰 등의 물건을 거치하는 등 소정 높이를 유지하여야 하는 기능을 부여하는 것이 바람직하다. 이와 대비하여, 하부 기능 모듈(800)은 바닥면 상에 놓여있거나 로봇 본체(100)보다 낮은 위치에 배치되어야 하는 기능을 부여하는 것이 바람직하다.

[398] 일 예로, 하부 기능 모듈(800)은 배터리(미도시), 흡입노즐(830) 및 먼지통(837)을 포함할 수 있다. 이와 같은 구성으로, 하부 기능 모듈(800)을 로봇 본체(100)에 결합하면 로봇(1)은 건식 청소를 할 수 있다.

[399] 다른 예로, 하부 기능 모듈(800)은 회전축을 중심으로 회전하는 걸레 및 걸레에 공급되는 물을 저장하는 물통을 포함할 수 있다. 이와 같은 구성으로, 하부 기능 모듈(800)을 로봇 본체(100)에 결합하면 로봇(1)은 습식 청소를 할 수 있다.

- [400] 다른 예로, 하부 기능 모듈(800)은 암 및 그리퍼를 포함할 수 있다. 이와 같은 구성으로, 하부 기능 모듈(800)을 로봇 본체(100)에 결합하면, 그리퍼는 휴대폰이나 큰 물건 등을 집어 들어올려 다른 장소로 운반할 수 있다.
- [401] 반복된 설명을 피하기 위하여, 이하에서는 건식 청소 기능을 갖는 하부 기능 모듈(800)을 기준으로 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니고, 다른 기능을 갖는 하부 기능 모듈(800)에도 모두 적용될 수 있다.
- [402] 하부 기능 모듈(800)은 하부 기능 모듈 본체(810)를 포함한다. 하부 기능 모듈 본체(810)는 하부 기능 모듈(800)의 외형을 이루도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 하부 기능 모듈 본체(810)는 전후 방향을 따라 연장 형성된 직육면체 형태일 수 있다. 이와 같은 구성으로, 하부 기능 모듈 본체(810)는 하면 커버(150)의 하측 및 한 쌍의 레그부(200) 사이에 배치될 수 있다.
- [403] 하부 기능 모듈 본체(810)에는 하부 기능 모듈(800)에 기능을 부여하는 장치(예를 들어, 흡입노즐(830))가 결합될 수 있다. 하부 기능 모듈 본체(810)의 내부에는 배터리, 모터 등의 장치가 내장될 수 있다.
- [404] 한편, 하부 기능 모듈(800)은 램프(815)를 포함할 수 있다. 램프(815)는 발광을 통하여 하부 기능 모듈(800)의 위치를 알릴 수 있다. 예를 들어 램프(815)는 적외선(IR) LED(light emitting diode)일 수 있다.
- [405] 참고로, 하부 기능 모듈(800)의 후방은 대응 단자(825)를 기준으로 램프(815)가 배치된 방향을 의미할 수 있다. 그리고, 하부 기능 모듈(800)의 전방은 상기 후방의 반대 방향(예를 들어, 흡입 노즐(830)이 배치된 방향)을 의미할 수 있다.
- [406]
- [407] 하부 기능 모듈 본체(810)에는 후술할 로봇 본체 체결부(820)가 구비될 수 있다.
- [408] 하부 기능 모듈(800)은 로봇 본체(100)에 결합되는 로봇 본체 체결부(820)를 포함한다.
- [409] 로봇 본체 체결부(820)는 하부 기능 모듈 본체(810)의 상측 면에 결합될 수 있다. 그리고, 로봇 본체 체결부(820)는 로봇 본체(100)의 하측 면에 결합된다. 구체적으로, 로봇 본체 체결부(820)는 하면 커버(150)에 구비된 결합바(151) 및 충전 단자(152)와 결합된다.
- [410] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)에서 로봇 본체 체결부(820)는 체결부 본체(821)를 포함한다.
- [411] 체결부 본체(821)는 하부 기능 모듈 본체(810)에 결합되고, 로봇 본체(100)와 하부 기능 모듈(800)이 결합된 상태에서 로봇 본체(100)의 결합바(151)를 수용할 수 있다.
- [412] 구체적으로, 체결부 본체(821)에는 바 수용홈(821a)이 형성될 수 있다. 바 수용홈(821a)은 체결부 본체(821)의 상측 면에서 하측으로 오목하게 형성될 수 있다.
- [413] 바 수용홈(821a)은 결합바(151)의 적어도 일부를 수용할 수 있다. 바 수용홈(821a)은 결합바(151)의 형태에 대응하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 바 수용홈

(821a)은, 원 기동 형태의 결합바(151)의 형태에 대응하여, 하부 기능 모듈(800)의 좌우 방향을 따라 형성될 수 있다.

- [414] 이와 같은 구성으로, 로봇 본체(100)와 하부 기능 모듈(800)이 결합된 상태에서, 바 수용홈(821a)에 결합바(151)가 수용될 수 있다. 그리고, 체결부 본체(821)의 상측 면은 하면 커버(150)의 하측 면과 접촉되어 지지될 수 있다. 따라서, 로봇 본체(100)와 하부 기능 모듈(800)이 결합된 상태에서 로봇 본체(100)가 이동하더라도 하부 기능 모듈(800)이 흔들리는 것을 방지할 수 있다.
- [415] 로봇 본체 체결부(820)는 결합 후크(822)를 포함한다. 결합 후크(822)는 체결부 본체(821)에 회전 가능하게 결합되고, 회전에 의하여 바 수용홈(821a)에 수용된 결합바(151)와 결합될 수 있다.
- [416] 구체적으로, 결합 후크(822)는 결합 후크 본체(822a), 바 지지부(822b), 바 가이드부(822c), 걸림턱(822d), 샤프트(822e) 및 수용홈(822f)을 포함한다.
- [417] 결합 후크 본체(822a)는 체결부 본체(821)에 회전 가능하게 결합된다. 그리고, 결합 후크 본체(822a)의 길이 방향 일측에는 바 지지부(822b)가 돌출 형성될 수 있다. 결합 후크 본체(822a)에는 바 지지부(822b)와 소정 간격을 두고 바 가이드부(822c)가 돌출 형성될 수 있다. 결합 후크 본체(822a)의 타측에는 걸림턱(822d)이 형성될 수 있다. 결합 후크 본체(822a)에는 샤프트(822e)가 회전 가능하게 결합될 수 있다. 결합 후크 본체(822a)에는, 바 지지부(822b)와 바 가이드부(822c)의 사이에 수용홈(822f)이 형성될 수 있다.
- [418] 예를 들어, 결합 후크 본체(822a)는 소정 두께를 갖는 블럭 형태로 형성될 수 있다. 결합 후크 본체(822a)는 샤프트(822e)를 축으로 하여 회전될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 결합 후크 본체(822a)가 회전되면서 바 지지부(822b), 바 가이드부(822c) 및 걸림턱(822d)을 회전시킬 수 있다.
- [419] 바 지지부(822b)는 결합 후크 본체(822a)에서 돌출 연장 형성되고, 결합바(151)와 접촉될 수 있다. 예를 들어, 바 지지부(822b)는 결합 후크 본체(822a)의 일측에서 소정 두께 및 소정 길이로 돌출 연장 형성될 수 있다. 이때, 바 지지부(822b)의 적어도 일부는 바 가이드부(822c)보다 중력 방향 상측에 배치될 수 있다.
- [420] 바 지지부(822b)는 결합 후크 본체(822a)에 결합된 샤프트(822e)를 축으로 하여 회전될 수 있다. 일 예로, 바 지지부(822b)는 하면 커버(150)의 하측 면에 접촉되어 하방으로 회전될 수 있다. 다른 예로, 바 가이드부(822c)가 결합바(151)에 의하여 하방으로 가압되면, 바 지지부(822b)는 바 가이드부(822c)의 회전에 의하여 결합 후크 본체(822a)와 함께 회전될 수 있다. 또 다른 예로, 바 지지부(822b)는 토션 스프링(826)의 탄성력에 의하여 결합 후크 본체(822a)와 함께 회전될 수 있다.
- [421] 바 지지부(822b)는 결합바(151)를 접촉 지지하여, 하부 기능 모듈(800)에 결합된 결합바(151)의 이탈을 방지할 수 있다. 결합바(151)가 로봇 본체 체결부(820)에 결합된 상태에서, 결합바(151)의 상측에는 바 지지부(822b)가 배치될 수 있다.

- [422] 이때, 로봇 본체(100)가 상측으로 들어 올려지는 경우, 결합바(151)도 상측으로 이동될 수 있다. 그리고, 상측으로 이동되는 결합바(151)는 바 지지부(822b)에 의하여 지지될 수 있다.
- [423] 이와 같은 구성으로, 로봇 본체(100)가 상측으로 들어 올려지더라도, 바 지지부(822b)는 하부 기능 모듈(800)과 로봇 본체(100)가 임의로 분리되는 것을 방지할 수 있다.
- [424] 바 가이드부(822c)는 결합 후크 본체(822a)에서 돌출 연장 형성되고, 결합바(151)와 접촉될 수 있다. 예를 들어, 바 가이드부(822c)는 결합 후크 본체(822a)의 일측에서 소정 두께 및 소정 길이로 돌출 연장 형성될 수 있다. 이때, 바 가이드부(822c)의 적어도 일부는 바 지지부(822b)보다 중력 방향 하측에 배치될 수 있다.
- [425] 바 가이드부(822c)는 결합 후크 본체(822a)에 결합된 샤프트(822e)를 축으로 하여 회전될 수 있다. 일 예로, 바 가이드부(822c)는 결합바(151)와 접촉될 수 있고, 결합바(151)에 의하여 하방으로 가압되어 회전될 수 있다. 다른 예로, 바 지지부(822b)가 하면 커버(150)의 하측 면에 의하여 하방으로 가압되면, 바 가이드부(822c)는 바 지지부(822b)의 회전에 의하여 결합 후크 본체(822a)와 함께 회전될 수 있다. 또 다른 예로, 바 가이드부(822c)는 토션 스프링(826)의 탄성력에 의하여 결합 후크 본체(822a)와 함께 회전될 수 있다.
- [426] 바 가이드부(822c)는 결합바(151)의 이동을 가이드할 수 있다. 예를 들어, 바 가이드부(822c)는 결합바(151)가 하강할 경우, 결합바(151)와 접촉되어 하방으로 회전될 수 있다. 바 가이드부(822c)는 토션 스프링(826)의 탄성력에 의하여 회전되어 결합바(151)의 상승을 가이드할 수 있다.
- [427] 걸림턱(822d)은 결합 후크 본체(822a)에서 돌출 형성되고, 후술할 지지 스톱퍼(823)와 접촉될 수 있다. 걸림턱(822d)은 결합 후크 본체(822a)의 타측에서 돌출 형성될 수 있다. 예를 들어, 걸림턱(822d)은 결합 후크 본체(822a)를 기준으로 바 지지부(822d)의 반대 측에 배치될 수 있다.
- [428] 걸림턱(822d)은 결합 후크 본체(822a)에 결합된 샤프트(822e)를 축으로 하여 회전될 수 있다. 일 예로, 걸림턱(822d)은 바 지지부(822b) 또는 바 가이드부(822c)가 가압되어 회전되면 결합 후크 본체(822a)와 함께 회전될 수 있다. 다른 예로, 걸림턱(822d)은 토션 스프링(826)의 탄성력에 의하여 결합 후크 본체(822a)와 함께 회전될 수 있다.
- [429] 걸림턱(822d)은 지지 스톱퍼(823)와 결합될 수 있다. 예를 들어, 걸림턱(822d)은 결합 후크 본체(822a)와 함께 회전되어 소정 위치에서 지지 스톱퍼(823)에 형성된 걸림턱 수용부(823b)에 수용될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 걸림턱(822d)이 걸림턱 수용부(823b)에 수용된 상태에서, 결합 후크(822)와 지지 스톱퍼(823)는 서로 접촉하여 지지될 수 있고, 소정 크기 이상의 외력이 인가되어야만 결합이 해제되면서 회전될 수 있다.
- [430] 샤프트(822e)는 결합 후크 본체(822a)에 회전 가능하게 결합된다. 샤프트(822e)는 결합 후크 본체(822a)가 회전하는 축을 제공할 수 있다.

- [431] 수용홈(822f)은 결합 후크 본체(822a)에 형성되고, 결합바(151)를 수용할 수 있다. 수용홈(822f)은 바 지지부(822b)와 바 가이드부(822c) 사이에 형성될 수 있다. 예를 들어, 수용홈(822f)은 결합 후크 본체(822a)에서 돌출 형성된 바 지지부(822b)와 바 가이드부(822c) 사이에 배치될 수 있다. 즉, 수용홈(822f)은 바 지지부(822b)와 바 가이드부(822c) 사이에 오목하게 형성된 홈을 의미할 수 있다.
- [432] 이와 같은 구성으로, 로봇 본체(100)가 하부 기능 모듈(800)에 결합하기 위하여 하강하면, 결합바(151)는 하강하면서 바 지지부(822b)와 바 가이드부(822c) 사이에 형성된 수용홈(822f)에 수용될 수 있다.
- [433] 수용홈(822f)에 형성된 공간은 바 수용홈(821a)에 형성된 공간과 연통될 수 있다. 상기의 연통된 공간에는 결합바(151)가 수용될 수 있다.
- [434]
- [435] 지지 스톱퍼(823)는 체결부 본체(821)에 회전 가능하게 결합되고, 결합 후크(822)가 소정 위치로 회전되면 결합 후크(822)와 체결될 수 있다.
- [436] 지지 스톱퍼(823)는 스톱퍼 본체(823a), 걸림턱 수용부(823b), 스위치 접촉부(823c) 및 샤프트(823d)를 포함한다.
- [437] 스톱퍼 본체(823a)는 체결부 본체(821)에 회전 가능하게 결합된다. 그리고, 스톱퍼 본체(823a)의 길이 방향 일측에는 걸림턱 수용부(823b)가 형성될 수 있다. 스톱퍼 본체(823a)의 타측에는 스위치 접촉부(823c)가 형성될 수 있다. 스톱퍼 본체(823a)에는 샤프트(823d)가 회전 가능하게 결합될 수 있다.
- [438] 예를 들어, 스톱퍼 본체(823a)는 소정 두께를 갖는 블럭 형태로 형성될 수 있다. 스톱퍼 본체(823a)는 샤프트(823d)를 축으로 하여 회전될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 스톱퍼 본체(823a)가 회전되면서 걸림턱 수용부(823b) 및 스위치 접촉부(823c)를 회전시킬 수 있다.
- [439] 걸림턱 수용부(823b)는 스톱퍼 본체(823a)에 형성되고, 결합 후크(822)의 걸림턱(822d)을 수용할 수 있다.
- [440] 예를 들어, 걸림턱 수용부(823b)는 스톱퍼 본체(823a)의 일측에 형성될 수 있다. 이때, 걸림턱 수용부(823b)는 스톱퍼 본체(823a)에서 돌출 연장 형성되며, 걸림턱(822d)을 수용할 수 있는 홈이 형성될 수 있다. 즉, 걸림턱 수용부(823b)는 지지 스톱퍼 본체(823a)의 길이 방향 일측에 단을 이루어 형성될 수 있다.
- [441] 이와 같은 구성으로, 걸림턱(822d)이 소정 위치까지 회전되는 경우, 걸림턱 수용부(823b)에 형성된 홈에 수용될 수 있다. 그리고 걸림턱(822d)이 걸림턱 수용부(823b)에 수용된 상태에서, 결합 후크(822)와 지지 스톱퍼(823)는 서로 접촉하여 지지될 수 있고, 소정 크기 이상의 외력이 인가되어야만 결합이 해제되면서 회전될 수 있다.
- [442] 스위치 접촉부(823c)는 스톱퍼 본체(823a)에 형성되고, 후술할 스위치(824)를 통하여 외력을 인가받을 수 있다.

- [443] 스위치 접촉부(823c)는 스톱퍼 본체(823a)의 타측에서 돌출 연장 형성될 수 있다. 예를 들어, 스위치 접촉부(823c)는 스톱퍼 본체(823a)를 기준으로 걸림턱 수용부(823b)의 반대 측에 배치될 수 있다.
- [444] 스위치 접촉부(823c)의 적어도 일부는 스위치(824)의 직선 이동 영역 상에 배치될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 스위치(824)가 직선 이동될 때, 스위치 접촉부(823c)를 누를 수 있다.
- [445] 스위치 접촉부(823c)가 스톱퍼 본체(823a)에서부터 연장된 길이는 걸림턱 수용부(823b)가 스톱퍼 본체(823a)에서부터 연장된 길이보다 길 수 있다. 따라서, 지지 스톱퍼(823)의 회전 중심을 원점으로 하여, 지지 스톱퍼(823)와 스위치(824)가 서로 접촉되는 위치까지의 거리는, 결합 후크(822)와 지지 스톱퍼(823)가 접촉하는 위치까지의 거리보다 멀 수 있다. 이와 같은 구성으로, 스위치(824)가 지지 스톱퍼(823)를 누르는 힘을 이용하여, 결합 후크(822)와 지지 스톱퍼(823)의 체결을 해제시킬 수 있다.
- [446] 샤프트(823d)는 스톱퍼 본체(823a)에 회전 가능하게 결합된다. 샤프트(823d)는 스톱퍼 본체(823a)가 회전하는 축을 제공할 수 있다.
- [447] 스위치(824)는 체결부 본체(821)에 직선 이동 가능하게 구비되고, 직선 이동을 통하여 지지 스톱퍼(823)를 회전시킬 수 있다.
- [448] 예를 들어, 스위치(824)는 사용자가 누를 수 있도록 구비될 수 있다. 스위치(824)는 원기둥 형태로 형성되며, 축 방향(길이 방향) 일측 단부는 체결부 본체(821)의 외부에 노출되도록 배치되고, 축 방향 타측 단부는 체결부 본체(821)의 내부에 배치될 수 있다.
- [449] 다른 예로, 스위치(824)에는 액츄에이터(미도시)가 구비될 수 있고, 액츄에이터의 작동에 의하여 직선 이동될 수 있다.
- [450] 이와 같은 구성으로, 스위치(824)가 직선 이동되면서 지지 스톱퍼(823)를 가압할 수 있고, 지지 스톱퍼(823)가 회전되면서 지지 스톱퍼(823)와 결합 후크(822)의 체결을 해제시킬 수 있다.
- [451] 대응 단자(825)는 체결부 본체(821)에 배치되고, 로봇 본체(100)와 하부 기능 모듈(800)이 결합되면 하면 커버(150)에 배치된 충전 단자(152)와 접촉될 수 있다.
- [452] 충전 단자(152)는 대응 단자(825)와 결합함으로써, 하부 기능 모듈(800)은 로봇 본체(100)에 전기적으로 연결된다.
- [453] 대응 단자(825)는 충전 단자(152)의 형태에 대응하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 대응 단자(825)는 하면 커버(150)에서 하방으로 돌출 형성된 충전 단자(152)의 형태에 대응하여, 체결부 본체(821)의 상측 면에서 하방으로 함몰 형성된 홈 상에 배치될 수 있다.
- [454] 이와 같은 구성으로, 로봇 본체(100)와 하부 기능 모듈(800)이 결합되면 충전 단자(152)와 대응 단자(825)가 정확한 위치에 결합될 수 있다. 또한, 로봇 본체(100)와 하부 기능 모듈(800)이 결합된 상태에서 하부 기능 모듈(800)이 흔들리거나 분리되는 것을 방지할 수 있다.

- [455] 토션 스프링(826)은 결합 후크(822)가 회전된 경우, 결합 후크(822)에 복원력을 인가할 수 있다. 토션 스프링(826)은 결합 후크(822)의 샤프트(822e)의 외주면을 감싸도록 권선될 수 있다. 이때, 토션 스프링(826)의 양측 단부는 각각 샤프트(822e)와 결합 후크 본체(822a)에 결합될 수 있다.
- [456] 따라서, 결합바(151)가 하강하면서 결합 후크(822)를 회전시키면, 토션 스프링(826)에는 탄성력이 발생할 수 있다. 이때, 토션 스프링(826)의 탄성력은 결합 후크(822)와 지지 스톱퍼(823) 사이의 지지력(결합력)보다는 작을 수 있다. 따라서, 로봇 본체(100)와 하부 기능 모듈(800)이 결합한 상태를 유지시킬 수 있다.
- [457] 그리고, 스위치(824)를 통하여 외력이 인가되어 결합 후크(822)와 지지 스톱퍼(823) 사이의 결합이 해제되면, 토션 스프링(826)은 결합 후크(822)에 회전력을 인가할 수 있다.
- [458]
- [459] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 로봇 본체의 하면 커버(150)와 하부 기능 모듈(800)의 로봇 본체 체결부(820)가 결합 및 분리되는 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [460] 하부 기능 모듈(800)과 결합하기 위하여 로봇 본체(100)가 하강하면, 결합바(151) 및 충전 단자(152)는 하면 커버(150)의 하강에 따라 함께 하강된다. 이때, 결합바(151)의 연직 하방에는 결합 후크(822)가 배치되고, 충전 단자(152)의 연직 하방에는 대응 단자(825)가 배치된다(도 18 참조).
- [461] 로봇 본체(100)의 하강이 진행되면, 결합바(151)는 결합 후크(822)의 바 가이드부(822c)와 접촉될 수 있고, 결합바(151)가 바 가이드부(822c)를 누를 수 있다. 그리고, 바 가이드부(822c)가 하방으로 눌림에 따라 바 가이드부(822c)와 연결된 결합 후크 본체(822a), 바 지지부(822b) 및 걸림턱(822d)이 함께 회전될 수 있다.
- [462] 이때, 결합바(151)가 바 가이드부(822c)와 접촉되기 시작하는 시점에는 충전 단자(152)와 대응 단자(825)는 미접촉 상태일 수 있다. 그리고, 걸림턱(822d)은 지지 스톱퍼(823)를 밀어 회전시킬 수 있다(도 19 참조).
- [463] 이후, 로봇 본체(100)가 더 하강하면, 걸림턱(822d)이 걸림턱 수용부(823b)에 끼워져 수용되고, 충전 단자(152)와 대응 단자(825)는 서로 접촉된다. 따라서, 결합 후크(822)는 지지 스톱퍼(823)에 의하여 회전이 제한될 수 있다.
- [464] 하면 커버(150)의 결합바(151)가 하부 기능 모듈(800)의 결합 후크(822)에 걸림으로써, 하부 기능 모듈(800)은 로봇 본체(100)에 물리적으로 결합될 수 있다. 그리고, 충전 단자(152)와 대응 단자(825)는 전기적으로 연결될 수 있다. 그리고, 결합바(151)는 수용홈(822f)에 수용되고, 바 지지부(822b)에 의하여 이탈이 방지될 수 있다.(도 20 참조).
- [465] 한편, 로봇 본체(100)와 하부 기능 모듈(800)이 결합된 상태에서, 스위치(824)가 직선 이동되면, 스위치(824)가 지지 스톱퍼(823)의 스위치 접촉부(823c)를 누를 수 있다. 이에 따라, 지지 스톱퍼(823)가 회전되면서 지지 스톱퍼(823)와 결합 후크(822)의 체결이 해제될 수 있다. 지지 스톱퍼(823)와 결합 후크(822)의 체결이

- 해제되면, 토션 스프링(826)은 결합 후크(822)에 회전력을 인가할 수 있다(도 21 참조).
- [466] 한편, 지지 스톱퍼(823)와 결합 후크(822)의 체결이 해제된 상태에서, 로봇 본체(100)가 상승 이동하지 않는 한, 결합바(151)는 결합 후크(822)에서 분리될 수 없다.
- [467] 반면, 지지 스톱퍼(823)와 결합 후크(822)의 체결이 해제된 상태에서, 로봇 본체(100)가 상승 이동하면, 결합바(151)가 상승 이동되고, 결합 후크(822)는 토션 스프링(826)의 복원력에 의하여 회전되면서 결합바(151)가 이동되는 경로를 개방시킬 수 있다. 이때, 충전 단자(152)와 대응 단자(825)의 전기적 연결은 종료될 수 있다(도 22 참조).
- [468] 이후, 로봇 본체(100)가 더 상승 이동하면, 결합바(151)는 결합 후크(822)로부터 이탈하고, 로봇 본체(100)는 하부 기능 모듈(800)과 물리적으로 분리될 수 있다(도 23 참조).
- [469]
- [470] 한편, 도 24에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇에서 하부 기능 모듈의 로봇 본체 체결부를 설명하기 위한 사시도가 도시되고, 도 25에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇에서 하부 기능 모듈의 로봇 본체 체결부를 설명하기 위한 분해 사시도가 도시되어 있으며, 도 26에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇에서 가이드홀의 형태를 설명하기 위한 도면이 도시되고, 도 27 내지 도 30에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇에서 체결부 본체의 이동에 따른 지지핀의 이동과 결합 후크의 회전 관계를 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다.
- [471] 도 24 내지 도 30을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇(1)에서 하부 기능 모듈(1800)을 설명하면 다음과 같다.
- [472] 한편, 반복된 설명을 피하기 위하여 본 실시예에서 특별히 설명하는 내용을 제외하고는 본 발명의 일 실시예에 따른 하부 기능 모듈(800)의 구성 및 효과가 동일하므로 이를 원용할 수 있다.
- [473] 본 실시예의 하부 기능 모듈(1800)은 로봇 본체 체결부(1820)를 포함할 수 있다.
- [474] 로봇 본체 체결부(1820)는 하부 기능 모듈 본체(1810)의 상측면에 결합될 수 있다. 그리고, 로봇 본체 체결부(1820)는 로봇 본체(100)의 하측면에 결합된다. 구체적으로, 로봇 본체 체결부(1820)는 하면 커버(1150)에 구비된 결합바(1151) 및 충전 단자(1152)와 결합된다.
- [475] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)에서 로봇 본체 체결부(1820)는 체결부 본체(1821)를 포함한다.
- [476] 체결부 본체(1821)는 결합바(1151)를 수용하여 결합시킬 수 있다. 예를 들어, 체결부 본체(1820)는 소정 부피를 갖는 블럭 형태로 형성될 수 있다.
- [477] 체결부 본체(1821)는 적어도 하나 이상의 스프링(1826)과 결합될 수 있다. 예를 들어, 체결부 본체(1821)의 하측면에는 적어도 하나 이상의 스프링(1826)이 결합

될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 체결부 본체(1821)는 스프링(1826)을 통하여 하부 기능 모듈 본체(1810)의 상측면에 연결될 수 있다.

- [478] 그리고, 체결부 본체(1821)는 결합바(1151)와 접촉되어 상하 방향을 따라 이동할 수 있다.
- [479] 체결부 본체(1821)에는 바 수용홈(1821a)이 형성될 수 있다. 바 수용홈(1821a)은 체결부 본체(1821)의 상측면에서 하측으로 오목하게 형성될 수 있다. 예를 들어, 체결부 본체(1821)의 상측면에는 한 쌍의 바 수용홈(1821a)이 나란하게 형성될 수 있다.
- [480] 바 수용홈(1821a)은 결합바(1151)의 적어도 일부를 수용할 수 있다. 바 수용홈(1821a)은 결합바(1151)의 형태에 대응하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 결합바(1151)는 한 쌍이 나란하게 구비되어 하면 커버(1150)에 배치되고, 바 수용홈(1821a)은 원기둥 형태의 결합바(1151)의 형태에 대응하여 한 쌍이 나란하게 형성될 수 있다.
- [481] 한편, 체결부 본체(1821)에는 연결 링크(1823)의 적어도 일부가 수용될 수 있다. 예를 들어, 체결부 본체(1821)에는 연결 링크 본체(1823a)의 적어도 일부가 수용되는 홈이 형성될 수 있다.
- [482] 그리고 체결부 본체(1821)에는 링크 결합홀(1821b)이 형성될 수 있다. 링크 결합홀(1821b)에는 연결 링크(1823)에 결합되는 힌지핀(1823b)이 회전 가능하게 관통 결합될 수 있다.
- [483] 한편, 체결부 본체(1821)에는 가이드수용홈(1821c)이 형성될 수 있다. 가이드수용홈(1821c)에는 핀가이드부(1827)가 수용될 수 있다.
- [484] 가이드수용홈(1821c)은 체결부 본체(1821) 중에서 연결 링크(1823)가 결합되는 면과 다른 면에 형성될 수 있다. 예를 들어, 연결 링크(1823)가 체결부 본체(1821)의 좌우 방향 양 측면에 결합되는 경우, 가이드수용홈(1821c)은 체결부 본체(1821)의 전면에 형성될 수 있다.
- [485] 가이드수용홈(1821c)은 핀가이드부(1827)의 형태에 대응하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 핀가이드부(1827)가 사각 블럭 형태로 형성되면, 가이드수용홈(1821c)은 사각 홈 형태로 형성될 수 있다. 또한, 핀가이드부(1827)에 결합 위치를 가이드하는 돌기 등이 형성되면, 가이드수용홈(1821c)에는 상기 돌기 등과 마주보는 위치에 상기 돌기 등을 수용하는 홈이 형성될 수 있다.
- [486] 한편, 체결부 본체(1821)에는 링크가이드홀(1821d)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 링크가이드홀(1821d)은 장홀 형태로 형성될 수 있다. 링크가이드홀(1821d)에는 결합후크(1822)에 구비된 샤프트가 삽입될 수 있고, 상기 샤프트는 링크가이드홀(1821d)을 따라 이동될 수 있다.
- [487] 로봇 본체 체결부(1820)는 결합 후크(1822)를 포함한다. 결합 후크(1822)는 체결부 본체(1821)에 회전 가능하게 결합되고, 회전에 의하여 바 수용홈(1821a)에 수용된 결합바(1151)와 결합될 수 있다. 예를 들어, 결합 후크(1822)는 복수 개 구비되어, 체결부 본체(1821)의 양 측에 각각 결합될 수 있다.

- [488] 결합 후크(1820)는 연결 링크(1823)와 결합되고, 연결 링크(1823)의 회전에 연동하여 회전되어 결합바(1151)의 이탈을 방지할 수 있다. 예를 들어, 결합 후크(1820)는 체결부 본체(1821)의 양 측에 결합된 연결 링크(1823)에 결합되도록 복수 개 구비될 수 있다.
- [489] 구체적으로, 결합 후크(1822)는 결합 후크 본체(1822a), 바 지지부(1822b) 및 힌지부(1822c)를 포함한다.
- [490] 결합 후크 본체(1822a)는 소정 두께를 갖는 블럭 형태로 형성되고, 결합 후크 본체(1822a)의 일측에는 바 지지부(1822b)가 연장 형성될 수 있다. 한편, 결합 후크 본체(1822a)에는 힌지부(1822c)가 돌출 연장 형성될 수 있다. 이때, 바 지지부(1822b)는 힌지부(1822c)와 소정 각도를 이루어 배치될 수 있다.
- [491] 결합 후크 본체(1822a)는 힌지부(1822c)를 축으로 하여 회전될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 결합 후크 본체(1822a)가 회전되면서 바 지지부(1822b)를 회전시킬 수 있다.
- [492] 바 지지부(1822b)는 결합 후크 본체(1822a)에서 연장 형성되고, 결합바(1151)와 접촉될 수 있다. 예를 들어, 바 지지부(1822b)는 결합 후크 본체(1822a)의 일측에서 소정 두께 및 소정 길이로 연장 형성될 수 있다.
- [493] 바 지지부(1822b)는 연결 링크(1823)와 회전 가능하게 결합된다. 예를 들어, 바 지지부(1822b)에는 연결 링크(1823)의 후크핀(1823c)이 관통 결합될 수 있도록 홀이 형성될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 연결 링크(1823)가 회전되면, 후크핀(1823c)이 회전되고, 바 지지부(1822b)는 후크핀(1823c)과 연동하여 회전될 수 있다.
- [494] 바 지지부(1822b)는 힌지부(1822c)를 축으로 하여 회전될 수 있다. 일 예로, 체결부 본체(1821)가 결합바(1151)에 의하여 하방으로 가압되면, 연결 링크(1823)가 회전되고, 연결 링크(1823)의 회전에 의하여 바 지지부(1822b)는 회전될 수 있다.
- [495] 바 지지부(1822b)는 결합바(1151)를 접촉 지지하여, 하부 기능 모듈(1800)에 결합된 결합바(1151)의 이탈을 방지할 수 있다. 결합바(1151)가 로봇 본체 체결부(1820)에 결합된 상태에서, 결합바(1151)의 상측에는 바 지지부(1822b)가 배치될 수 있다.
- [496] 이때, 로봇 본체(100)가 상측으로 들어 올려지는 경우, 결합바(1151)도 상측으로 이동될 수 있다. 그리고, 상측으로 이동되는 결합바(1151)는 바 지지부(1822b)에 의하여 지지될 수 있다.
- [497] 이와 같은 구성으로, 로봇 본체(1100)가 상측으로 들어 올려지더라도, 바 지지부(1822b)는 하부 기능 모듈(1800)과 로봇 본체(100)가 임의로 분리되는 것을 방지할 수 있다.
- [498] 힌지부(1822c)는 결합 후크 본체(1822a)에서 연장 형성될 수 있다. 예를 들어, 힌지부(1822c)는 결합 후크 본체(1822a)에서 연장 형성되며, 힌지부(1822c)가 돌출된 두께는 결합 후크 본체(1822a)의 두께보다 작을 수 있다.

- [499] 힌지부(1822c)는 체결부 본체(1821)와 이동 가능하게 결합될 수 있다. 힌지부(1822c)에는 샤프트가 삽입 결합될 수 있고, 상기 샤프트는 체결부 본체(1821)에 형성된 링크가이드홀(1821d)에 수용될 수 있다.
- [500] 이와 같은 구성으로 연결 링크(1823)가 회전되면, 힌지부(1822c)는 링크가이드홀(1821d)을 따라 이동될 수 있고, 링크가이드홀(1821d)의 소정 위치 상에서 회전될 수 있다.
- [501]
- [502] 로봇 본체 체결부(1820)는 연결 링크(1823)를 포함한다. 연결 링크(1823)는 체결부 본체(1821)와 결합 후크(1822)를 링크 연결시킬 수 있다.
- [503] 연결 링크(1823)는 연결 링크 본체(1823a), 힌지핀(1823b) 및 후크핀(1823c)을 포함한다.
- [504] 예를 들어, 연결 링크 본체(1823a)는 적어도 1회 벤딩된 막대 형태로 형성될 수 있다. 이때, 연결 링크 본체(1823a)는 체결부 본체(1821)를 기준으로 바깥쪽이 볼록한 형태로 벤딩될 수 있다.
- [505] 연결 링크 본체(1823a)의 길이 방향 일측에는 힌지핀(1823b)이 삽입 결합될 수 있고, 연결 링크 본체(1823a)의 길이 방향 타측에는 후크핀(1823c)이 삽입 결합될 수 있다.
- [506] 따라서, 연결 링크 본체(1823a)는 길이 방향 일측이 체결부 본체(1821)에 수용될 수 있다. 그리고, 연결 링크 본체(1823a)는 힌지핀(1823b)에 의하여 체결부 본체(1821)와 회전 가능하게 결합될 수 있다. 즉, 연결 링크 본체(1823a)는 상기 힌지핀(1823b)을 축으로 하여 회전될 수 있다.
- [507] 또한, 연결 링크 본체(1823a)는 후크핀(1823c)에 의하여 결합 후크(1822)와 상대 회전 가능하게 결합될 수 있다.
- [508] 연결 링크 본체(1823a)의 길이 방향 타측의 적어도 일부는, 연결 링크 본체(1823a)의 회전에 따라 바, 수용홈(1821a)에 수용된 결합바(1151)의 연직 상측에 배치될 수 있다. 이와 같은 구성으로, 연결 링크 본체(1823a)는 결합바(1151)가 임의로 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [509] 지지핀(1824)은 핀가이드부(1825)에 삽입 결합되어 상기 체결부 본체(1821)의 이동을 가이드할 수 있다.
- [510] 지지핀(1824)은 핀 링크(1825)의 일측에 결합되고, 핀가이드부(1825)에 형성된 가이드홀(1827a 내지 1827h)에 수용될 수 있다. 예를 들어, 지지핀(1824)은 막대 형태로 형성될 수 있다. 지지핀(1824)은 가이드홀(1827a 내지 1827h)을 따라 이동될 수 있다.
- [511] 핀 링크(1825)는 하부 기능 모듈 본체(1810)에 회전 가능하게 결합될 수 있다. 예를 들어, 핀 링크(1825)는 길이 방향 일측에 지지핀(1824)이 결합되고, 길이 방향 타측은 하부 기능 모듈 본체(1810)와 회전 가능하게 결합될 수 있다.
- [512] 이와 같은 구성으로, 지지핀(1824)이 핀가이드부(1827)에 형성된 가이드홀(1827a 내지 1827h)을 따라 이동할 때, 핀 링크(1825)는 회전될 수 있다. 따라서,

- 핀 링크(1825)의 회전에 따라 체결부 본체(1821)의 하측 면과 하부 기능 모듈 본체(1810)의 상측 면 사이의 최단 거리가 변화될 수 있다.
- [513] 스프링(1826)은 체결부 본체(1821)가 상하 방향을 따라 이동될 때, 체결부 본체(1821)에 탄성력을 인가할 수 있다.
- [514] 구체적으로 스프링(1826)은 체결부 본체(1821)의 하측 면과 하부 기능 모듈 본체(1810)의 상측 면 사이에 적어도 하나 배치되어, 체결부 본체(1821)의 하측 면과 하부 기능 모듈 본체(1810)의 상측 면 사이의 거리가 변화될 때 복원력을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 스프링(1826)은 코일 스프링일 수 있고, 코일 스프링의 일측 단부는 체결부 본체(1821)의 하측 면에 결합되며, 코일 스프링의 타측 단부는 하부 기능 모듈 본체(1810)의 상측 면에 결합될 수 있다.
- [515] 이와 같은 구성으로, 로봇 본체(1100)의 하강 이동에 따라, 결합바(1151)가 체결부 본체(1821)를 누를 경우, 스프링(1826)은 체결부 본체(1821)를 들어 올리는 방향으로 탄성력(복원력)을 발생시킬 수 있다.
- [516]
- [517] 로봇 본체 체결부(1820)는 핀가이드부(1827)를 포함한다. 핀가이드부(1827)는 지지핀(1824)의 이동을 가이드한다.
- [518] 핀가이드부(1827)는 체결부 본체(1821)에 결합되고, 지지핀(1824)을 이동가능하게 수용할 수 있다.
- [519] 구체적으로, 핀가이드부(1827)는 체결부 본체(1821)의 가이드수용홈(1821c)에 결합되고, 지지핀의 이동을 가이드하는 가이드홀(1827a 내지 1827h)이 형성된다.
- [520] 가이드홀(1827a 내지 1827h)은 지지핀(1824)이 수용되어 이동될 수 있는 공간을 의미할 수 있다. 가이드홀(1827a 내지 1827h)은 폐곡선(closed curve) 형태로 형성될 수 있다.
- [521] 예를 들어, 가이드홀(1827a 내지 1827h)은 제1 가이드홀(1827a), 제2 가이드홀(1827b), 제3 가이드홀(1827c), 제4 가이드홀(1827d), 제5 가이드홀(1827e), 제6 가이드홀(1827f), 제7 가이드홀(1827g) 및 제8 가이드홀(1827h)을 포함한다.
- [522] 제1 가이드홀(1827a)은 지면을 기준으로 소정 각도로 경사지게 형성될 수 있다. 제2 가이드홀(1827b)은 제1 가이드홀(1827a)과 연통되고 지면과 수직한 방향을 따라 형성될 수 있다. 제3 가이드홀(1827c)은 제2 가이드홀(1827b)과 연통되고 지면을 기준으로 소정 각도로 경사지게 형성되되 제1 가이드홀(1827a)보다 지면에서 멀게 배치될 수 있다.
- [523] 제4 가이드홀(1827d)은 제3 가이드홀(1827c)과 연통되고, 지면과 수직한 방향을 따라 형성될 수 있다. 제5 가이드홀(1827e)은 제4 가이드홀(1827d)과 연통되고, 지면을 기준으로 소정 각도로 경사지게 형성되되, 제1 가이드홀(1827a)보다 지면에서 멀게 배치되고, 제3 가이드홀(1827c)보다 지면에 가깝게 배치될 수 있다. 제6 가이드홀(1827f)은 제5 가이드홀(1827e)과 연통되고, 지면을 기준으로 소정 각도로 경사지게 형성되되, 제5 가이드홀(1827e)과 연통되는 지점에서부터 높이가 점차 높아지게 형성될 수 있다.

- [524] 제7 가이드홀(1827g)은 제6 가이드홀(1827f)과 연통되고, 지면과 수직한 방향을 따라 형성될 수 있다. 제8 가이드홀(1827h)은 제7 가이드홀(1827g) 및 제1 가이드홀(1827a)과 연통되고, 지면을 기준으로 소정 각도로 경사지게 형성될 수 있다.
- [525] 지지핀(1824)은 체결부 본체(1821)가 결합바(1151)에 의하여 가압되거나, 체결부 본체(1821)가 스프링(1826)에 의하여 들어 올려지는 경우, 가이드홀(1827a 내지 1827h)을 따라 체결부 본체(1821)와의 관계에서 상대 이동될 수 있다.
- [526] 즉, 결합바(1151)에 의하여 가압되어 체결부 본체(1821)가 하강 이동되면, 지지핀(1824)은 가이드홀(1827a 내지 1827h) 내에서 상대적으로 상승 이동될 수 있다. 또한, 체결부 본체(1821)가 스프링(1826)에 의하여 들어 올려지는 경우, 지지핀(1824)은 가이드홀(1827a 내지 1827h) 내에서 상대적으로 하강 이동될 수 있다.
- [527] 따라서, 가이드홀(1827a 내지 1827h)은 체결부 본체(1821)를 기준으로 하여, 지지핀(1824)이 상대적으로 상승 이동되는 영역, 지지핀(1824)이 상대적으로 하강 이동되는 영역을 포함할 수 있다. 그리고 가이드홀(1827a 내지 1827h)은 지지핀(1824)이 정지되는 영역을 포함할 수 있다.
- [528] 도 26 내지 도 30을 참조하여, 체결부 본체(1821)를 기준으로 하여, 지지핀(1824)이 상대 이동하는 과정과 결합 후크(1822)가 결합바(1151)와 결합되는 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [529] 먼저, 로봇 본체(1100)와 하부 기능 모듈(1800)이 결합되기 전에는, 지지핀(1824)은 제1 가이드홀(1827a)과 제8 가이드홀(1827h)이 연결되는 지점에 정지되어 있다.
- [530] 로봇 본체(100)가 하강함에 따라 결합바(1151)가 하강하면서 체결부 본체(1821)를 누르면, 체결부 본체(1821)가 하강되고, 지지핀(1824)은 제1 가이드홀(1827a)과 제2 가이드홀(1827b) 및 제3 가이드홀(1827c)을 따라 상대적으로 상승 이동될 수 있다. 즉, 지지핀(1824)은 제1 가이드홀(1827a)을 따라 상향 경사지게 이동될 수 있고, 제2 가이드홀(1827b)을 따라 연직 상승 이동될 수 있으며, 제3 가이드홀(1827c)을 따라 상향 경사지게 이동될 수 있다.
- [531] 이때, 체결부 본체(1821)가 하강되면서 연결 링크(1823)가 힌지핀(1823b)을 축으로 하여 회전되면서 후크핀(1823c)이 결합바(1151)의 연직 상측에 배치될 수 있다. 그리고, 결합 후크(1822)는 후크핀(1823c)의 회전에 따라 바 지지부(1822b)가 결합바(1151)의 연직 상측에 배치되고, 힌지부(1822c)는 링크가이드홀(1821d)을 따라 이동될 수 있다.
- [532] 이후, 로봇 본체(1100)의 하강 이동이 멈추면, 스프링(1826)의 탄성력(복원력)에 의하여 체결부 본체(1821)가 상승 이동되고, 지지핀(1824)은 제4 가이드홀(1827d) 및 제5 가이드홀(1827e)을 따라 상대적으로 하강 이동될 수 있다. 즉, 지지핀(1824)은 제4 가이드홀(1827d)을 따라 연직 하강 이동될 수 있고, 제5 가이드홀(1827e)을 따라 하향 경사지게 이동될 수 있다.

- [533] 그리고, 지지핀(1824)은 제5 가이드홀(1827e)과 제6 가이드홀(1827f)이 연결되는 지점에 정지되고, 로봇 본체(100)와 하부 기능 모듈(1800)의 결합이 고정될 수 있다.
- [534] 이후, 로봇 본체(1100)와 하부 기능 모듈(1800)의 결합을 해제시키기 위해서 로봇 본체(1100)가 하강 이동될 수 있다. 로봇 본체(1100)가 하강 이동되면, 지지핀(1824)은 제6 가이드홀(1827f)을 따라 상대적으로 상향 경사지게 이동될 수 있다.
- [535] 그리고, 지지핀(1824)이 제7 가이드홀(1827g) 상에 위치되고, 로봇 본체(1100)의 하강 이동이 종료되면, 스프링(1826)의 탄성력(복원력)에 의하여 체결부 본체(1821)가 상승 이동되고, 지지핀(1824)은 제7 가이드홀(1827g) 및 제8 가이드홀(1827h)을 따라 상대적으로 하강 이동될 수 있다. 즉, 지지핀(1824)은 제7 가이드홀(1827g)을 따라 연직 하강 이동될 수 있고, 제8 가이드홀(1827h)을 따라 하향 경사지게 이동될 수 있다.
- [536] 이때, 체결부 본체(1821)가 상승 이동되어 연결 링크(1823)가 힌지핀(1823b)을 축으로 하여 회전되면서 후크핀(1823c)은 결합바(1151)의 연직 상측에서 사라질 수 있다. 그리고, 결합 후크(1822)는 결합바(1151)의 연직 상측에서 사라질 수 있다.
- [537] 이와 동시에, 로봇 본체(1100)가 상승 이동되면, 로봇 본체(1100)는 하부 기능 모듈(1800)에서 분리될 수 있다.
- [538] 이후, 로봇 본체(1100)와 하부 기능 모듈(1800)의 결합이 해제되면, 지지핀(1824)은 제1 가이드홀(1827a)과 제8 가이드홀(1827h)이 연결되는 지점에 정지될 수 있다.
- [539]
- [540] 로봇 본체와 하부 기능 모듈의 결합 과정
- [541] 도 31에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇에서 하부 기능 모듈의 위치를 감지하고 하부 기능 모듈과 결합하기 위하여 이동하는 과정을 설명하기 위한 순서도가 도시되고, 도 32에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇이 하부 기능 모듈과 결합하기 위하여 접근하는 모습을 설명하기 위한 도면이 도시되어 있으며, 도 33에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇이 하부 기능 모듈과 결합된 상태를 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다.
- [542] 도 31 내지 도 33을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇(1)에서 로봇 본체(100)가 하부 기능 모듈(800)과 결합되는 전체적인 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [543] 로봇 본체(100)는 사용자의 명령 또는 미리 설정된 조건을 충족하는 경우, 하부 기능 모듈(800)과 결합될 수 있다(S10).
- [544] 로봇(1)은 사용자로부터 명령을 수신할 수 있다. 일 예로, 명령은 사용자로부터 입력부(555)를 통하여 수신될 수 있다. 다른 예로, 명령은 사용자로부터 마이크(551)를 통하여 수신될 수 있다. 다른 예로, 명령은 통신부(580)를 통하여 수신될 수 있다.

- [545] 로봇(1)에는 하부 기능 모듈(800)을 사용하여 소정 기능을 수행하라는 명령이 수신될 수 있다. 일 예로, 로봇(1)에는 하부 기능 모듈(800)을 사용하여 건식 청소 기능을 수행하라는 명령이 수신될 수 있다. 다른 예로, 로봇(1)에는 하부 기능 모듈(800)을 사용하여 습식 청소 기능을 수행하라는 명령이 수신될 수 있다. 또 다른 예로, 로봇(1)에는 하부 기능 모듈(800)을 사용하여 운반 기능을 수행하라는 명령이 수신될 수 있다.
- [546] 이와는 달리, 로봇(1)에는 하부 기능 모듈(800)과 결합되는 조건이 미리 설정될 수 있다. 예를 들어, 메모리(570)에는 하부 기능 모듈(800)과 결합되는 조건이 미리 설정될 수 있다.
- [547] 로봇(1)이 하부 기능 모듈(800)을 사용하라는 명령을 수신하면, 하부 기능 모듈(800)에 구비된 램프(815)가 작동될 수 있다(S20). 예를 들어, 램프(815)는 적외선(IR)을 조사할 수 있다.
- [548] 이때, 하부 기능 모듈(800)은 미리 설정된 패턴에 따라 램프(815)를 작동시킬 수 있다. 구체적으로, 서로 다른 기능을 갖는 하부 기능 모듈(800)이 복수 개 존재하는 경우, 각각의 하부 기능 모듈(800)은 서로 다른 패턴으로 램프(815)를 작동시킬 수 있다.
- [549] 하부 기능 모듈(800)의 램프(815)가 작동되면, 로봇 본체(100)에 구비된 IR 센서(533)는 램프(815)에서 조사된 빛을 감지할 수 있다(S30). 예를 들어, IR 센서(533)는 램프(815)에서 조사된 적외선을 감지할 수 있다. 따라서, 로봇 본체(100)는 하부 기능 모듈(800)의 위치를 감지할 수 있다.
- [550] 한편, 서로 다른 기능을 갖는 하부 기능 모듈(800)이 복수 개 존재하는 경우, 제어부(510)는 IR 센서(533)를 통하여 각 하부 기능 모듈(800)로부터 감지된 빛의 패턴을 인식하여, 각 하부 기능 모듈(800)이 갖는 기능을 구별할 수 있다.
- [551] IR 센서(533)가 램프(815)에서 조사된 빛을 감지한 후, 로봇 본체(100)는 램프(815)를 향하여 이동할 수 있다(S40). 예를 들어, IR 센서(533)는 로봇 본체(100) 내에서 전방에 배치될 수 있고, 램프(815)가 로봇 본체(100)의 전방에 위치하도록 로봇 본체(100)의 진행 방향을 변경할 수 있으며, 로봇 본체(100)가 램프(815)를 향하여 이동할 수 있다.
- [552] 로봇 본체(100)가 램프(815)를 향하여 이동한 후, 로봇 본체(100)에서 램프(815)까지의 거리를 측정할 수 있다(S50). 이때, 로봇 본체(100)에서 램프(815)까지의 거리가 미리 설정된 거리 이상인 경우에는, IR 센서(533)가 다시 램프(815)의 빛을 감지할 수 있다.
- [553] 로봇 본체(100)에서 램프(815)까지의 거리가 미리 설정된 거리 이하인 경우에는, 로봇 본체(100)에 구비된 제1 카메라(531)가 하부 기능 모듈(800)을 촬영하여 하부 기능 모듈(800)의 구체적인 위치 및 구체적인 형태를 감지할 수 있다(S60). 즉, 제1 카메라(531)가 하부 기능 모듈(800)을 촬영하면, 제어부(510)는 하부 기능 모듈(800)의 구체적인 위치 및 구체적인 형태를 감지할 수 있다.

- [554] 하부 기능 모듈(800)의 구체적인 위치 및 구체적인 형태를 감지한 후, 제어부(510)는, 로봇 본체(100)가 하부 기능 모듈(800)로 접근하는 방향을 설정할 수 있다(S70).
- [555] 구체적으로, 하부 기능 모듈(800)의 형태를 감지한 후, 제어부(510)는 하부 기능 모듈(800)이 배치된 방향을 설정할 수 있다(S71). 예를 들어, 제어부(510)는 램프(815)가 배치된 위치를 하부 기능 모듈(800)의 후방으로 설정할 수 있고, 램프(815)를 기준으로 하부 기능 모듈 본체(810)의 길이 방향을 따라 전후 방향을 설정할 수 있다. 즉, 제어부(510)는 하부 기능 모듈(800)의 형태를 감지하고, 하부 기능 모듈(800)의 길이 방향을 따라 하부 기능 모듈(800)의 전후 방향(벡터)을 설정할 수 있다.
- [556] 그리고, 제어부(510)는, 하부 기능 모듈(800)과 결합하기 위하여 로봇 본체(100)가 하부 기능 모듈(800)의 상측으로 진입하는 방향을 설정할 수 있다(S72). 예를 들어, 제어부(510)는 로봇 본체(100)를 하부 기능 모듈(800)의 후방에서부터 진입하도록 제어할 수 있다.
- [557] 이후, 로봇 본체(100)는 하부 기능 모듈(800)의 상측으로 이동할 수 있다(S80). 예를 들어, 로봇 본체(100)는 램프(815)의 연직 상측을 통과한 후, 결합바(151)가 바 수용홈(821a)의 연직 상측에 배치되도록 이동할 수 있다. 그리고, 충전 단자(152)가 대응 단자(825)의 연직 상측에 배치되도록 이동할 수 있다.
- [558] 이후, 로봇 본체(100)의 하면 커버(150)의 충전 단자(152)와 하부 기능 모듈(800)의 대응 단자(825)가 상하로 중첩되게 배치되면 로봇 본체(100)가 하강하고, 충전 단자(152)가 대응 단자(825)에 접촉됨으로써 로봇 본체(100)와 하부 기능 모듈(800)이 전기적으로 연결되고, 결합 후크(822)가 결합바(151)에 걸림으로써 로봇 본체(100)가 하부 기능 모듈(800)에 물리적으로 결합될 수 있다(S90).
- [559]
- [560] 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.
- [561] 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 모터 및 배터리가 수용된 로봇 본체;
 상기 로봇 본체의 최 외곽에 서로 마주보며 각각 결합되는 레그부;
 상기 레그부에 회전 가능하게 결합되고, 상기 레그부와 지면 사이에 배치
 되는 휠부; 및
 한 쌍의 상기 레그부 및 한 쌍의 상기 휠부 사이에 형성되는 공간 상에서
 상기 로봇 본체에 탈착 가능하게 결합되는 하부 기능 모듈;
 을 포함하고,
 상기 로봇 본체의 하측 면에는,
 상기 하부 기능 모듈에 탈착 가능하게 결합되는 결합바가 구비되며,
 상기 하부 기능 모듈은,
 상기 결합바의 적어도 일부가 수용되는 바 수용홈이 형성된 체결부 본체;
 상기 체결부 본체에 회전 가능하게 결합되고, 회전에 의하여 상기 바 수용
 홈에 수용된 상기 결합바와 결합되는 결합 후크;
 를 포함하는 로봇.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 하부 기능 모듈은,
 상기 체결부 본체에 회전 가능하게 결합되고, 상기 결합 후크가 소정 위치
 로 회전되면 상기 결합 후크와 체결되는 지지 스톱퍼;
 를 더 포함하는 로봇.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 하부 기능 모듈은,
 상기 체결부 본체에 직선 이동 가능하게 구비되고, 직선 이동 시 상기 지
 지 스톱퍼를 회전시키는 스위치;
 를 더 포함하는 로봇.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 결합 후크는,
 상기 체결부 본체에 회전 가능하게 결합되는 결합 후크 본체; 및
 상기 결합 후크 본체에서 돌출 연장 형성되고, 상기 결합 후크 본체의 회
 전 시 상기 결합바와 접촉되는 바 지지부;
 를 포함하는 로봇.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
 상기 결합 후크는,
 상기 체결부 본체에 회전 가능하게 결합되는 결합 후크 본체; 및
 상기 지지 스톱퍼와 체결되도록 상기 결합 후크 본체에서 돌출 형성된 걸
 림턱;
 을 더 포함하는 로봇.

- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 지지 스톱퍼는,
상기 체결부 본체에 회전 가능하게 결합되는 지지 스톱퍼 본체; 및
상기 지지 스톱퍼 본체의 길이 방향 일측에 단을 이루어 형성되고, 상기
걸림턱을 수용하는 걸림턱 수용부;
를 포함하는 로봇.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 하부 기능 모듈은,
상기 결합 후크의 회전 시, 상기 결합 후크에 복원력을 인가하는 토션 스프링;
을 더 포함하는 로봇.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 하부 기능 모듈은,
하부 기능 모듈 본체;
상기 체결부 본체에 결합되고, 가이드홀이 형성된 핀가이드부; 및
상기 핀가이드부에 삽입되어, 상기 체결부 본체를 지지하는 지지핀;
을 더 포함하는 로봇.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 하부 기능 모듈은,
길이 방향 일측에 상기 지지핀이 결합되고, 길이 방향 타측에 상기 하부
기능 모듈 본체에 회전 가능하게 결합되는 핀 링크;
를 더 포함하는 로봇.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 가이드홀은,
상기 지지핀을 이동 가능하게 수용하고, 폐곡선 형태로 형성된 것을 특징
으로 하는 로봇.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 가이드홀은,
상기 체결부 본체를 기준으로 하여, 상기 지지핀이 상대적으로 상승 이동
되는 영역과 상기 지지핀이 상대적으로 하강 이동되는 영역 및 상기 지지
핀이 정지되는 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 가이드홀은,
지면을 기준으로 소정 각도로 경사지게 형성된 제1 가이드홀;
상기 제1 가이드홀과 연통되고, 지면과 수직한 방향을 따라 형성된 제2 가
이드홀;
상기 제2 가이드홀과 연통되고, 지면을 기준으로 소정 각도로 경사지게
형성되되, 상기 제1 가이드홀보다 지면에서 멀게 배치된 제3 가이드홀;

상기 제3 가이드홀과 연통되고, 지면과 수직한 방향을 따라 형성된 제4 가이드홀;

상기 제4 가이드홀과 연통되고, 지면을 기준으로 소정 각도로 경사지게 형성되며, 상기 제1 가이드홀과 상기 제3 가이드홀 사이에 배치되는 제5 가이드홀;

상기 제5 가이드홀과 연통되고, 지면을 기준으로 소정 각도로 경사지게 형성되며, 상기 제5 가이드홀과 연통되는 지점에서부터 높이가 점차 높아지는 제6 가이드홀;

상기 제6 가이드홀과 연통되고, 지면과 수직한 방향을 따라 형성된 제7 가이드홀; 및

상기 제7 가이드홀 및 상기 제1 가이드홀과 연통되고, 지면을 기준으로 소정 각도로 경사지게 형성된 제8 가이드홀;

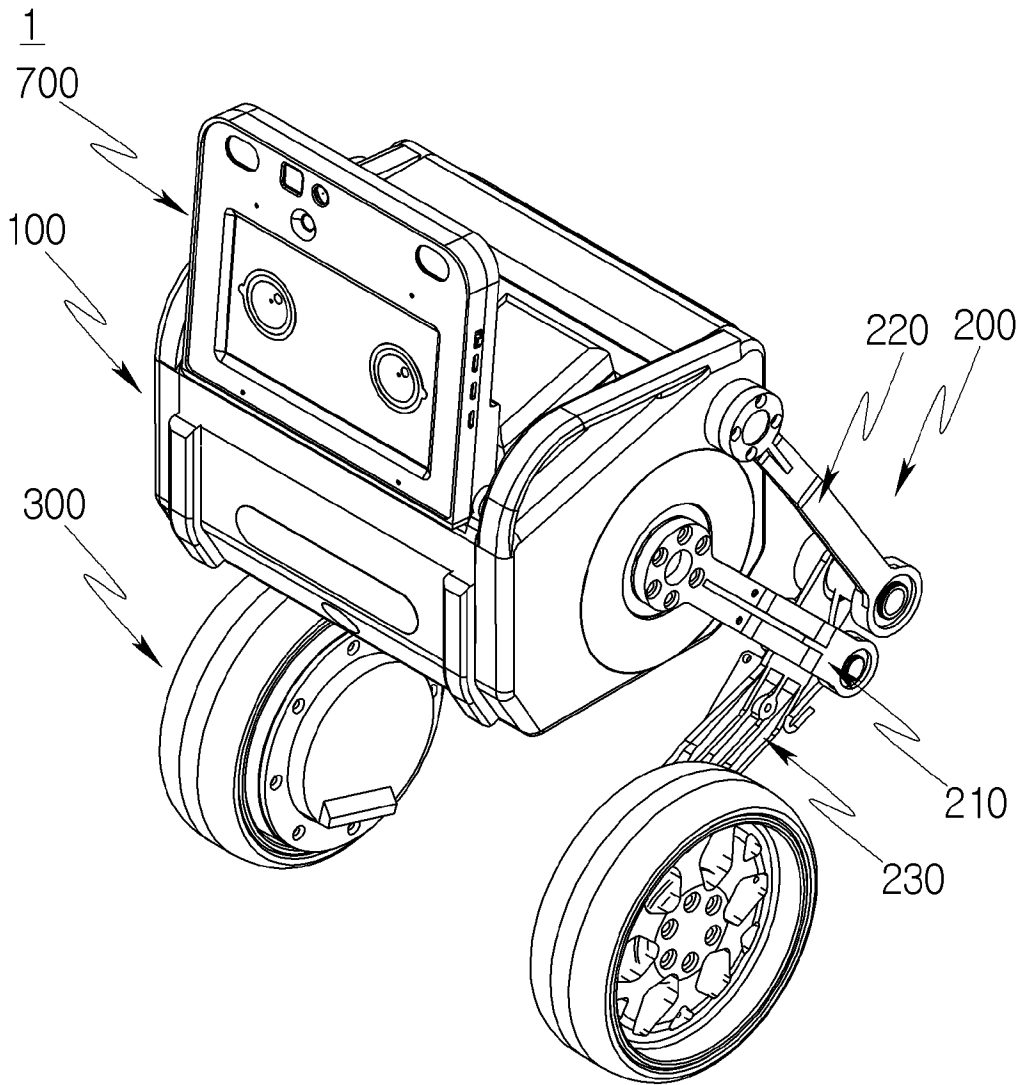
을 포함하는 로봇.

[청구항 13] 제8항에 있어서,
상기 하부 기능 모듈은,
상기 체결부 본체와 상기 결합 후크를 링크 연결시키는 연결 링크;
를 포함하는 로봇.

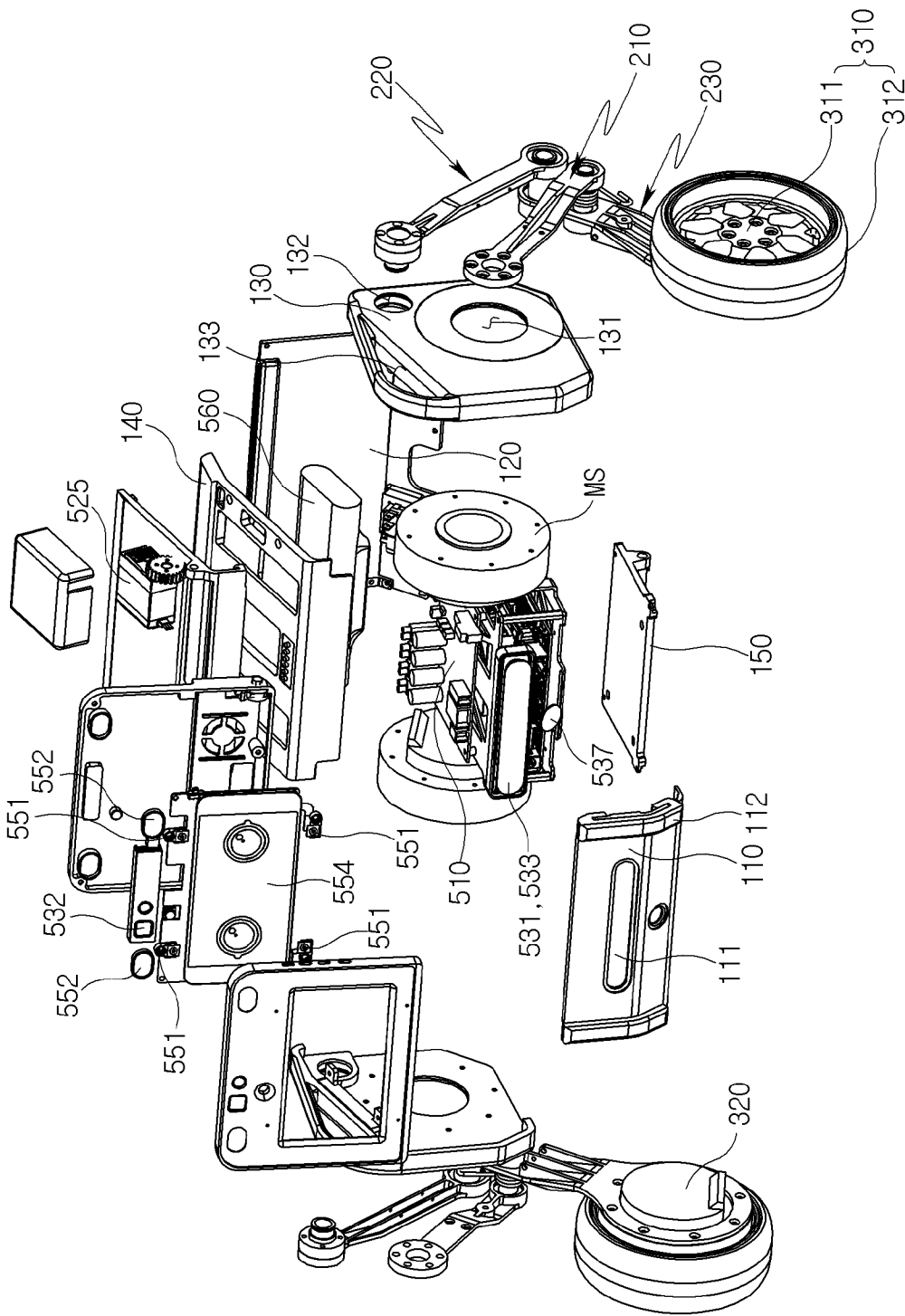
[청구항 14] 내부에 모터 및 배터리가 수용된 로봇 본체;
상기 로봇 본체의 양 측면에 각각 결합되는 레그부;
상기 레그부에 회전 가능하게 결합되는 휠부; 및
상기 로봇 본체의 하측에 탈착 가능하게 결합되는 하부 기능 모듈;
을 포함하고,
상기 하부 기능 모듈은,
하부 기능 모듈 본체;
상기 하부 기능 모듈 본체에 구비되고, 적외선을 발신하는 램프;
를 포함하는 로봇.

[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 램프는,
상기 하부 기능 모듈 본체의 후측 단부에 배치되고,
상기 로봇 본체는,
상기 램프의 연직 상측을 통과한 후, 하측으로 이동되어 상기 하부 기능 모듈과 결합되는 것을 특징으로 하는 로봇.

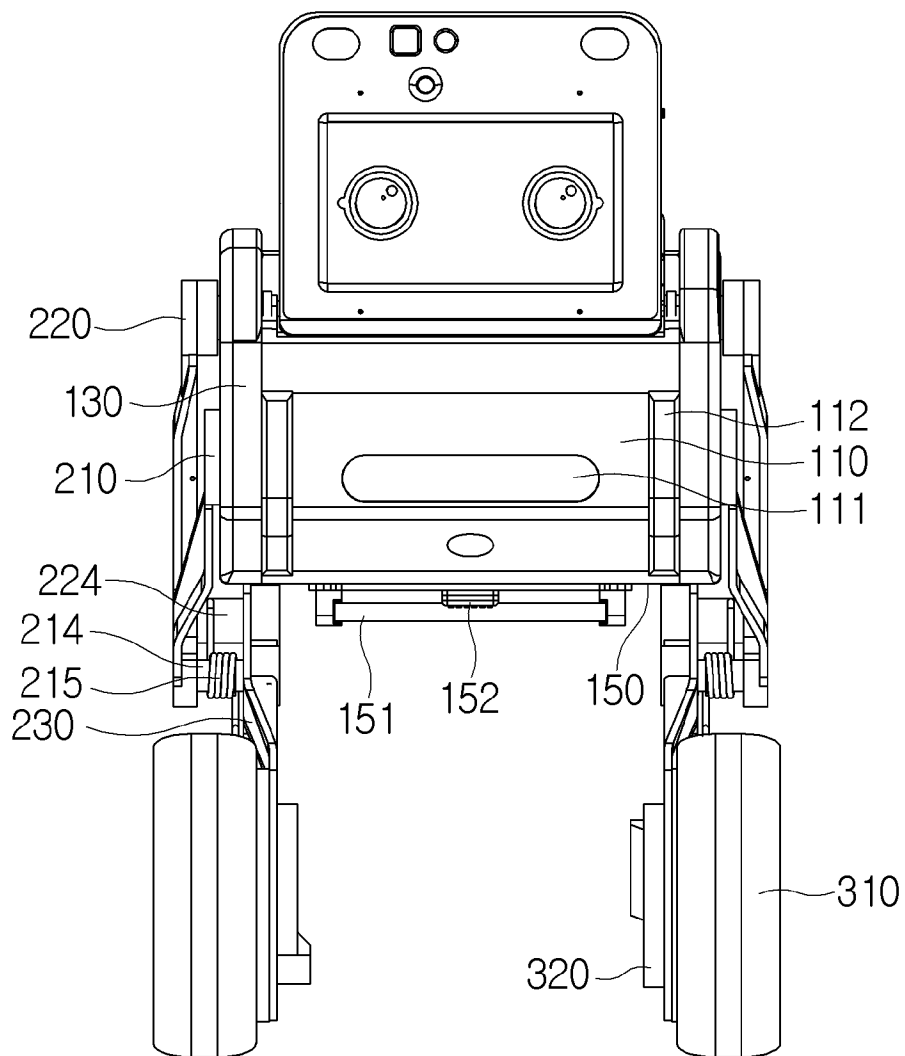
[도 1]



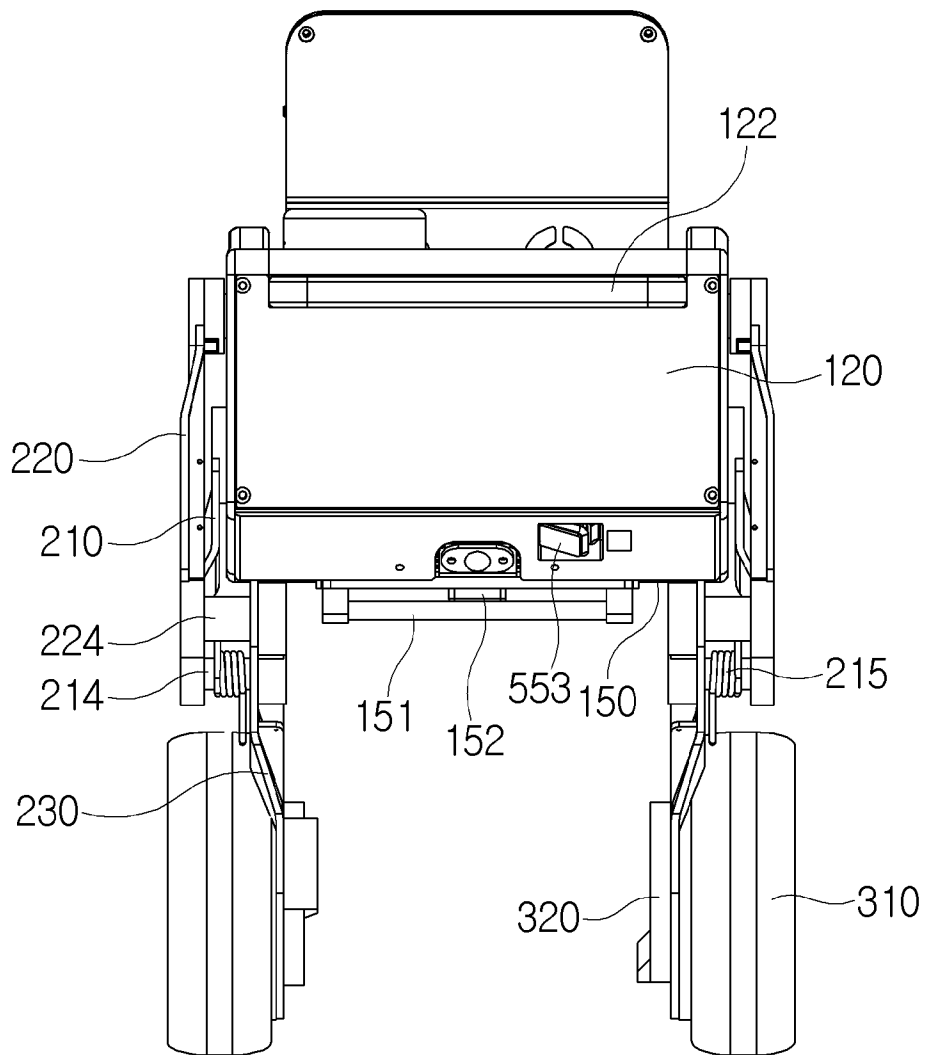
[도2]



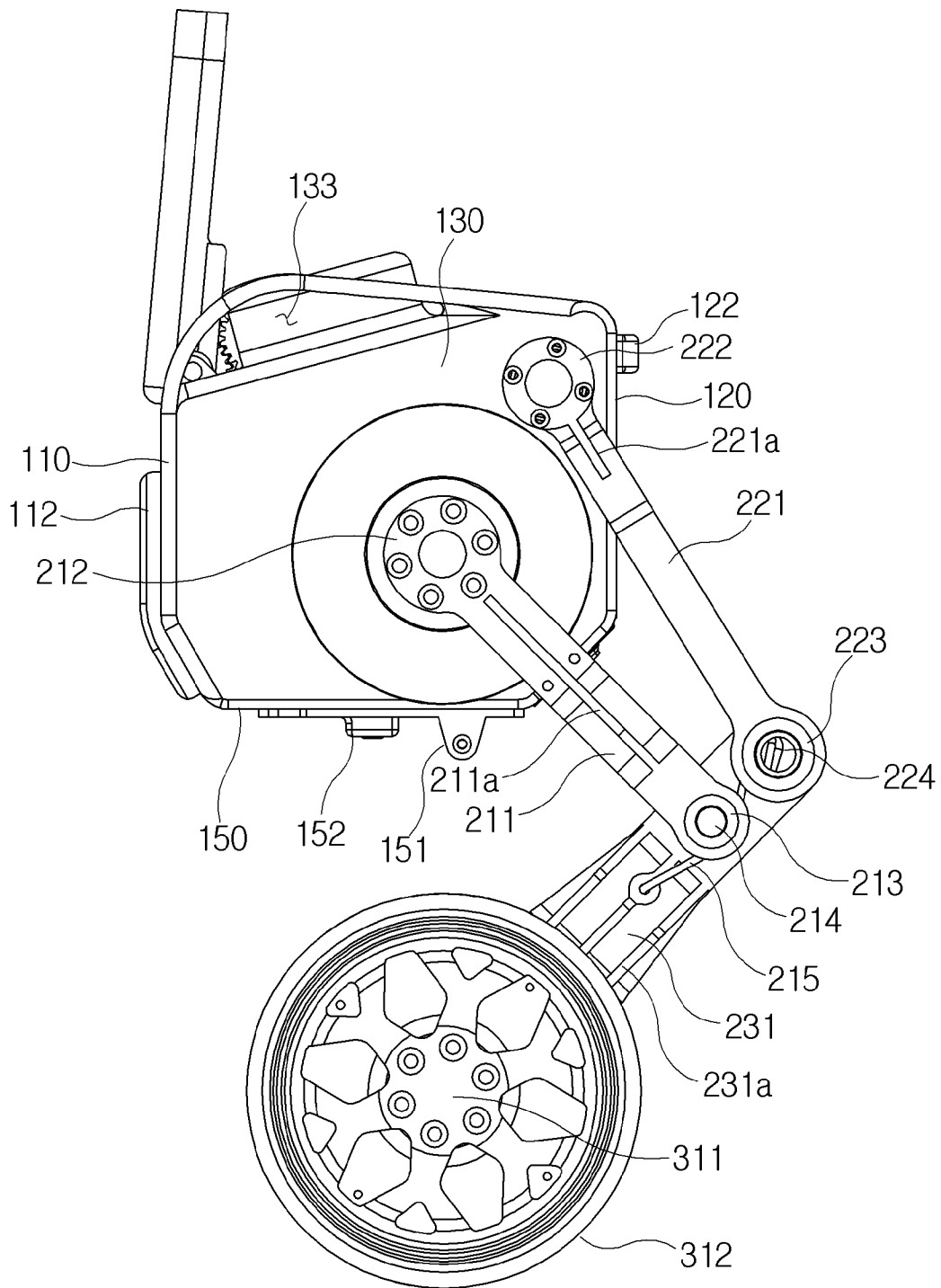
[도3]



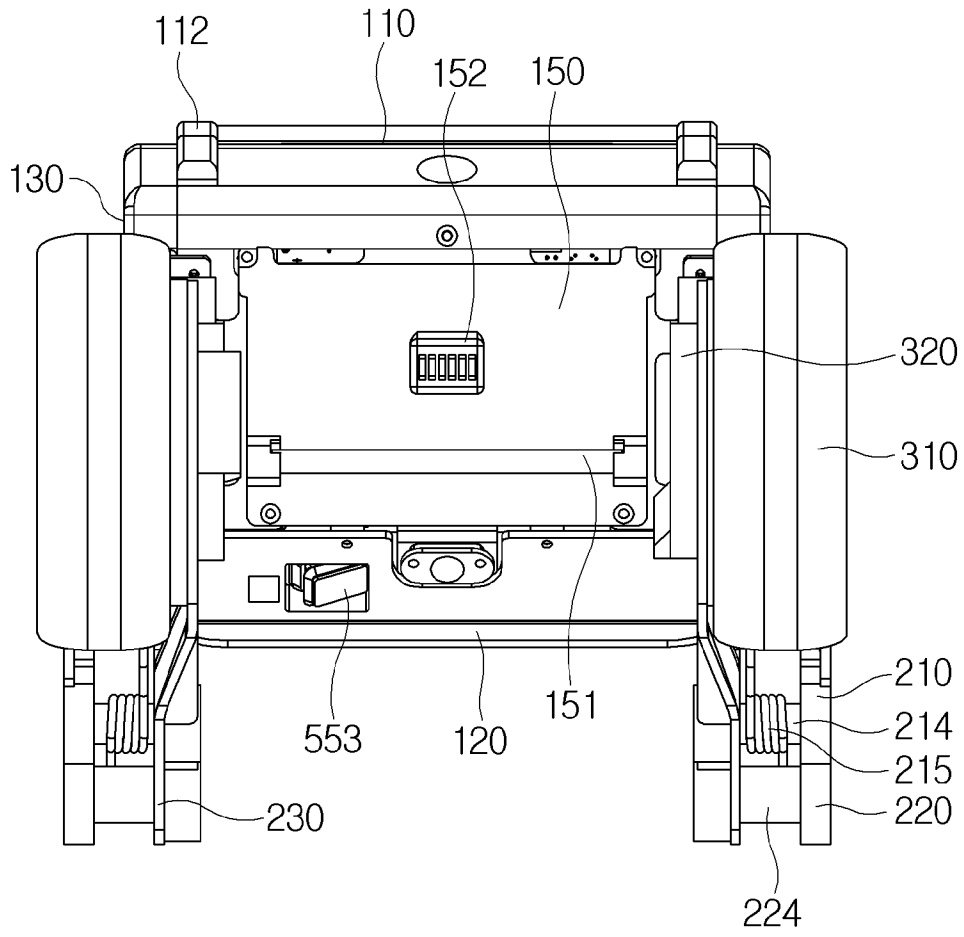
[도4]



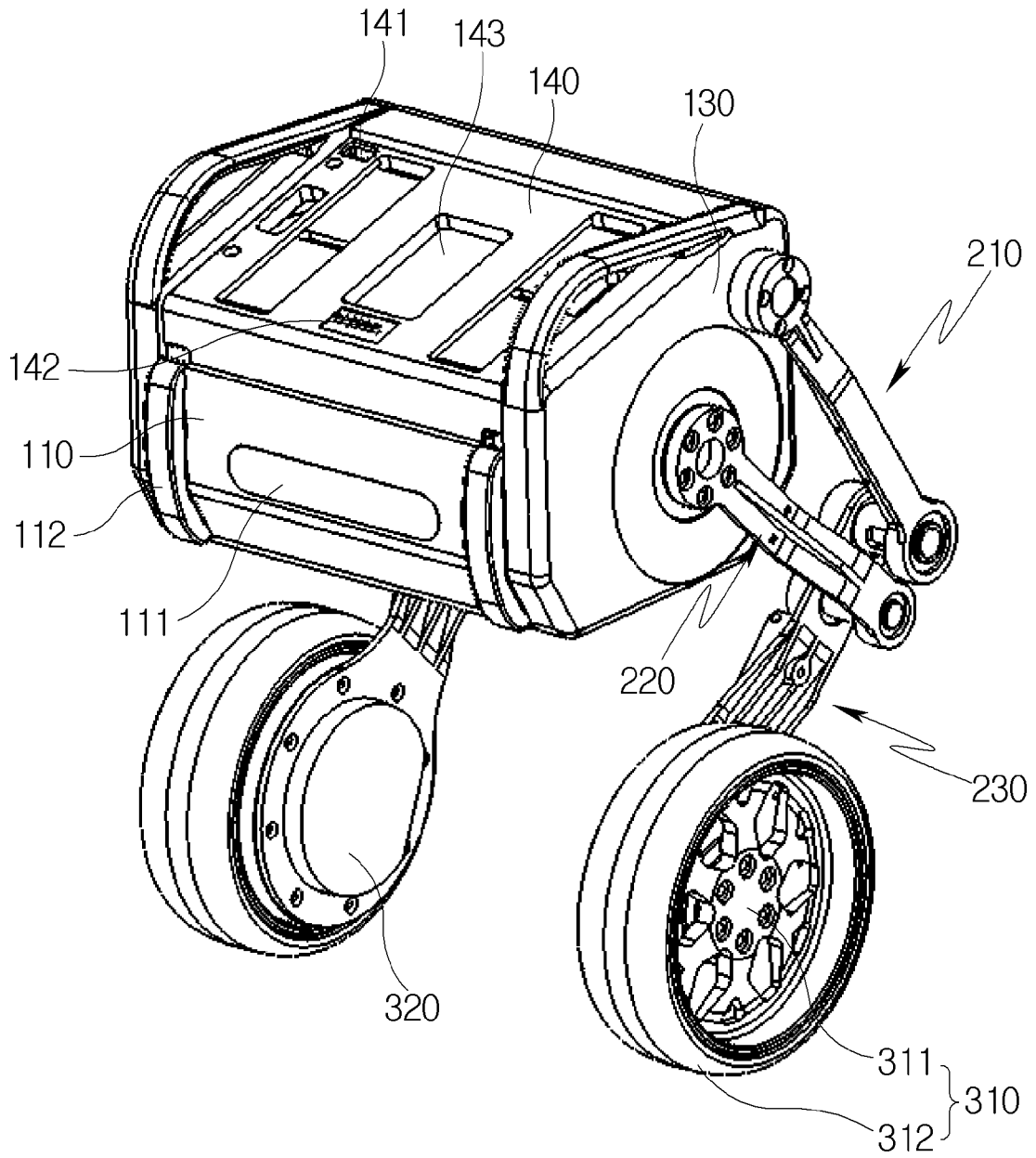
[도5]



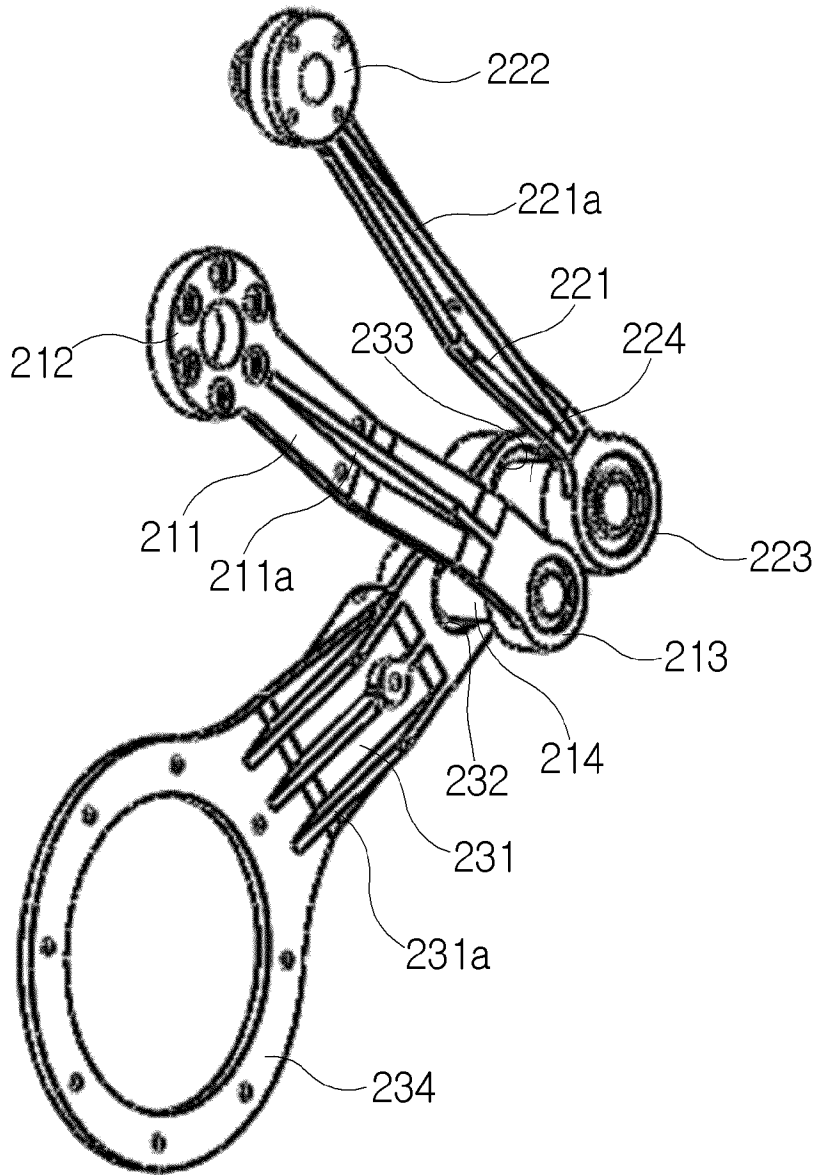
[도6]



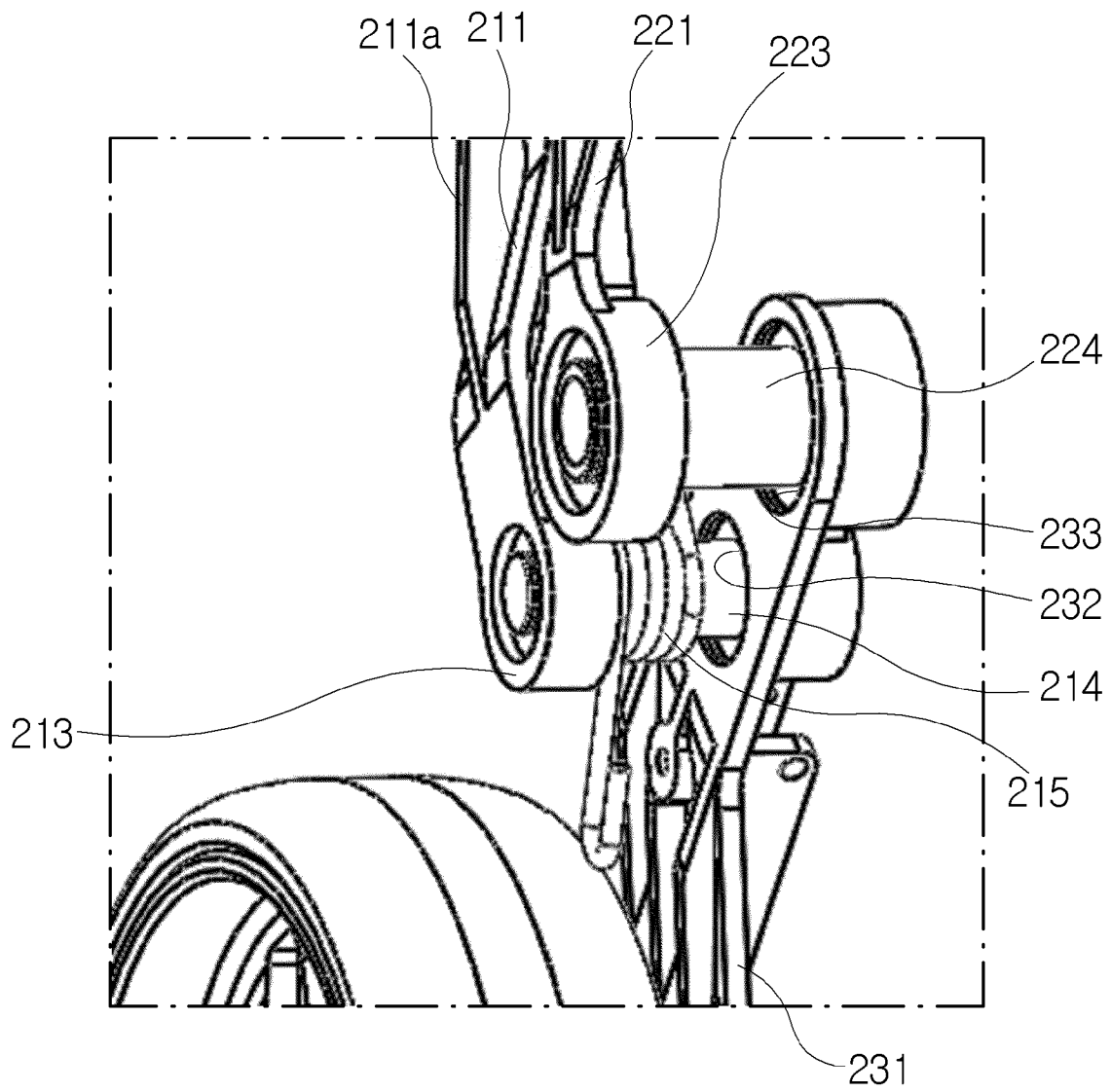
[도7]



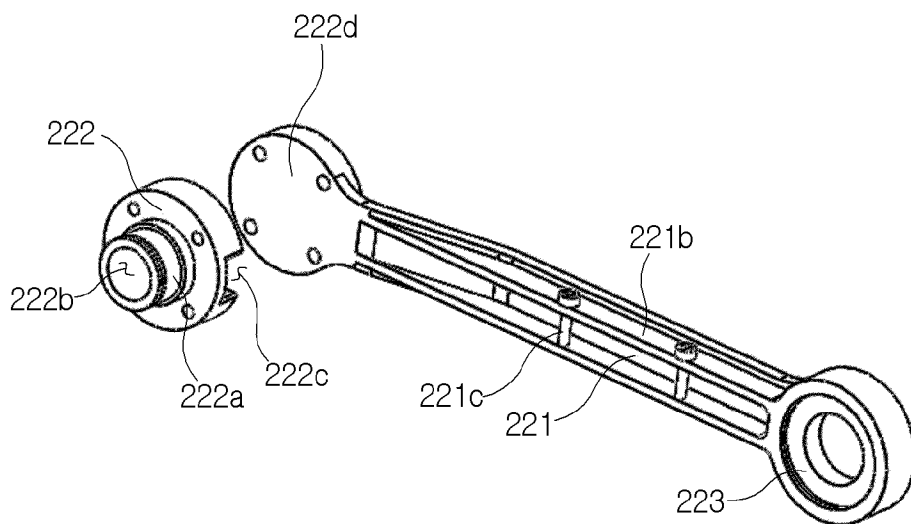
[도8]



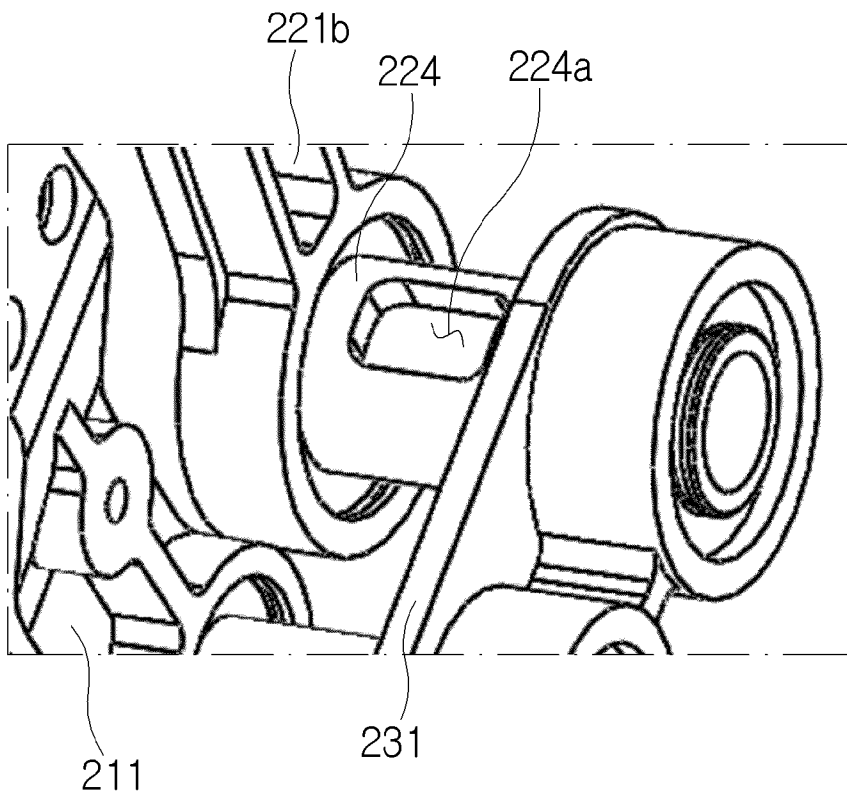
[도9]



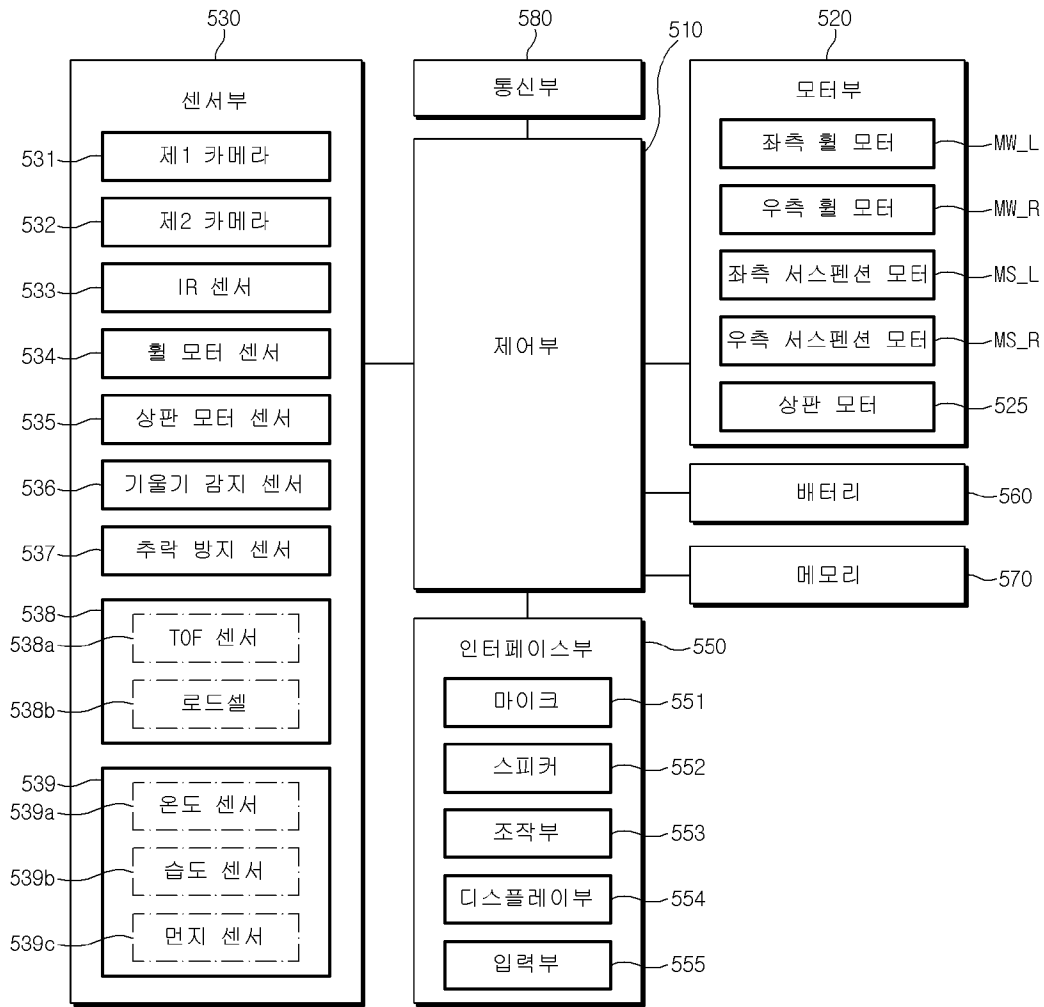
[도10]



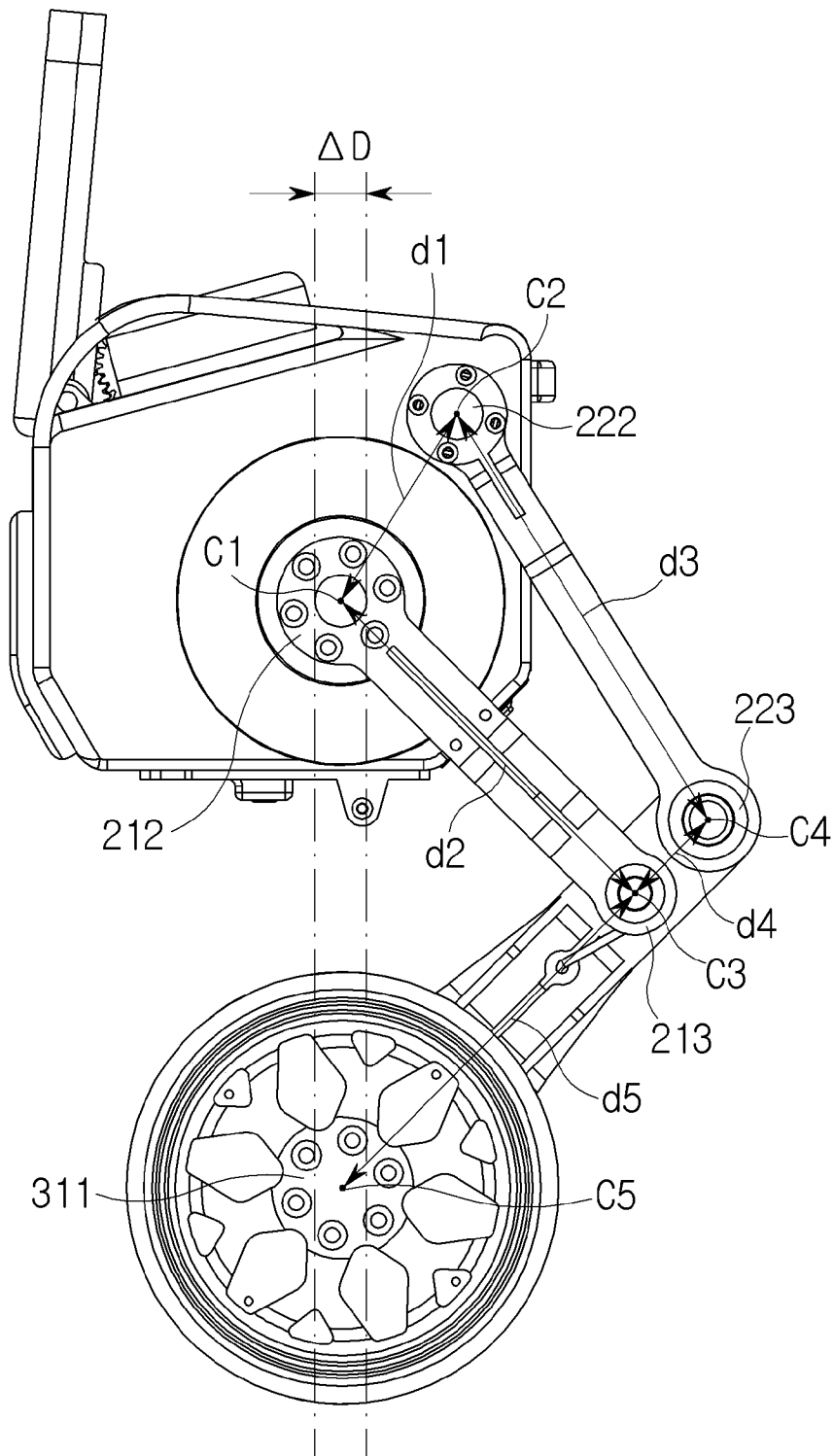
[도11]



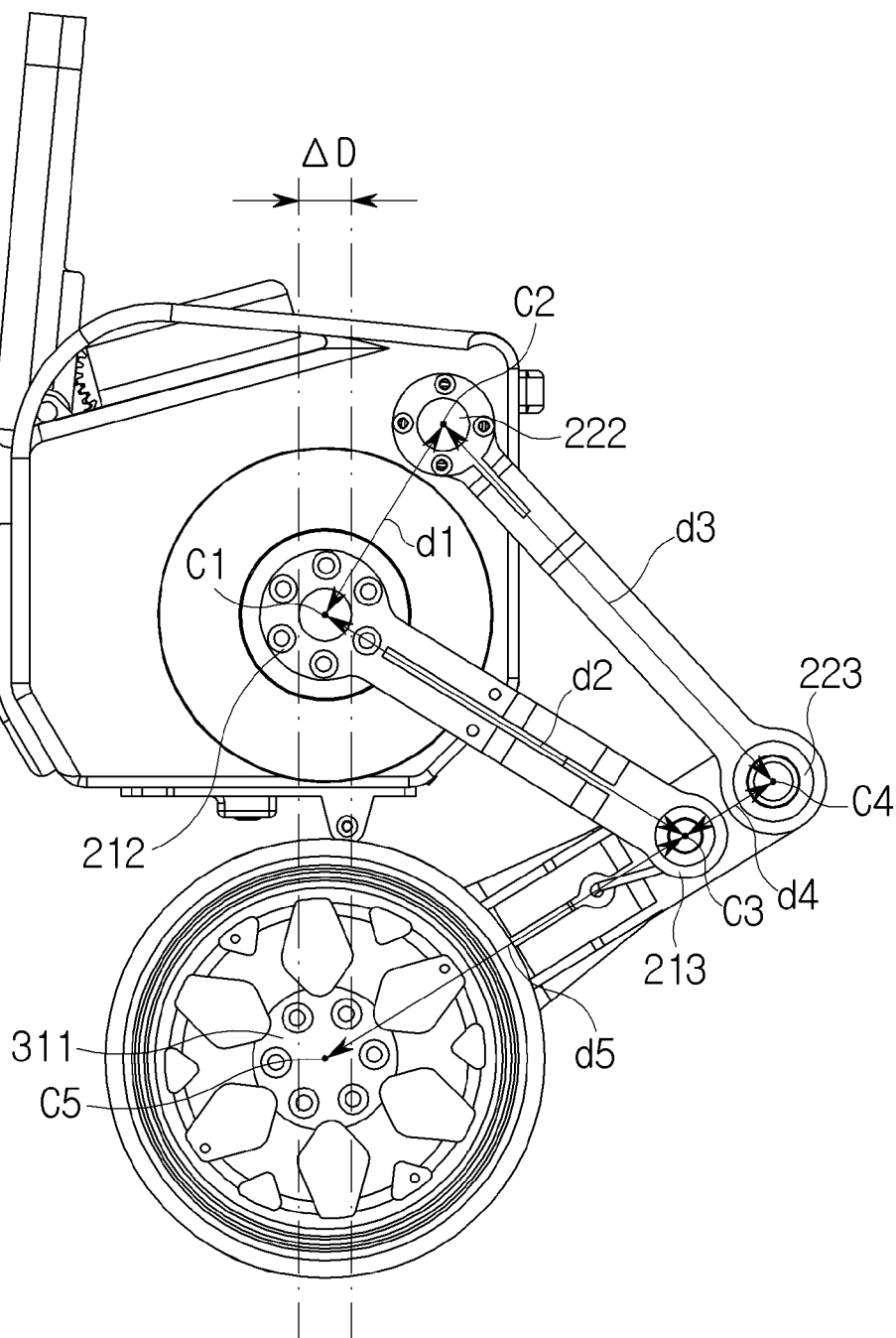
[도 12]



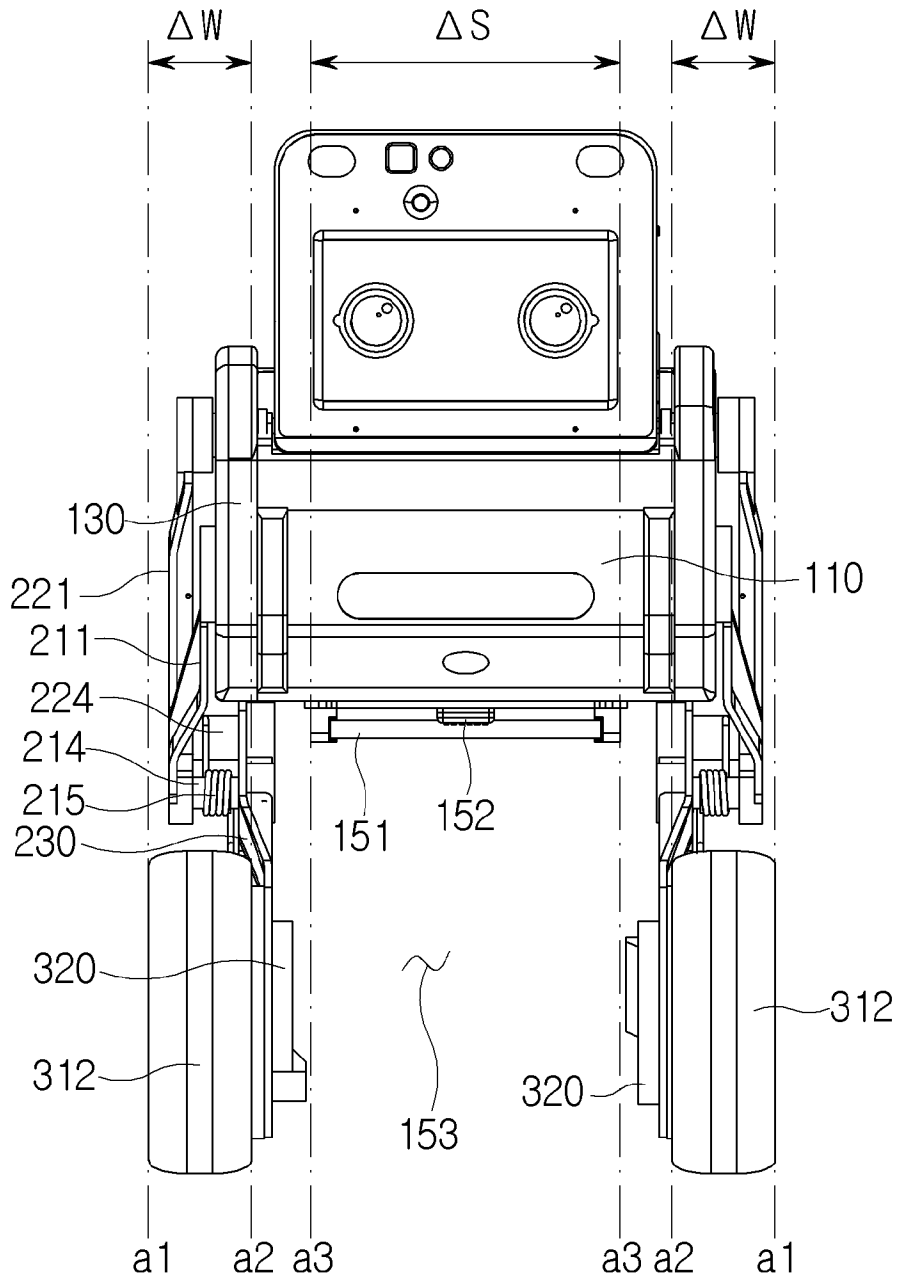
[도13]



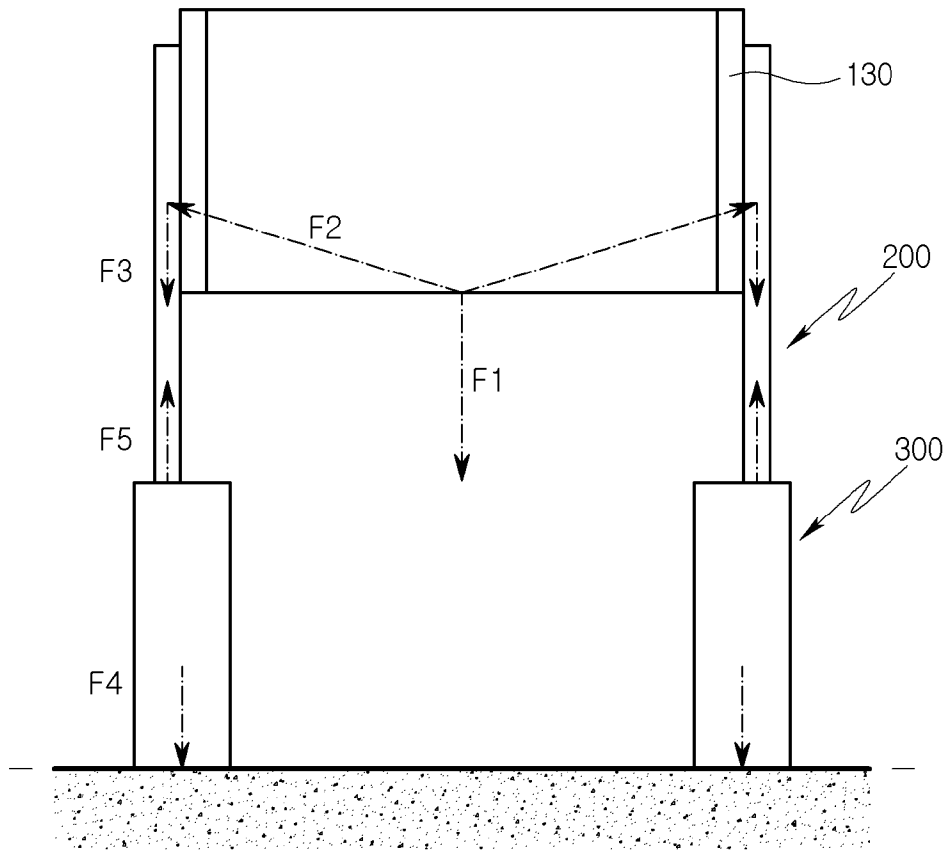
[도14]



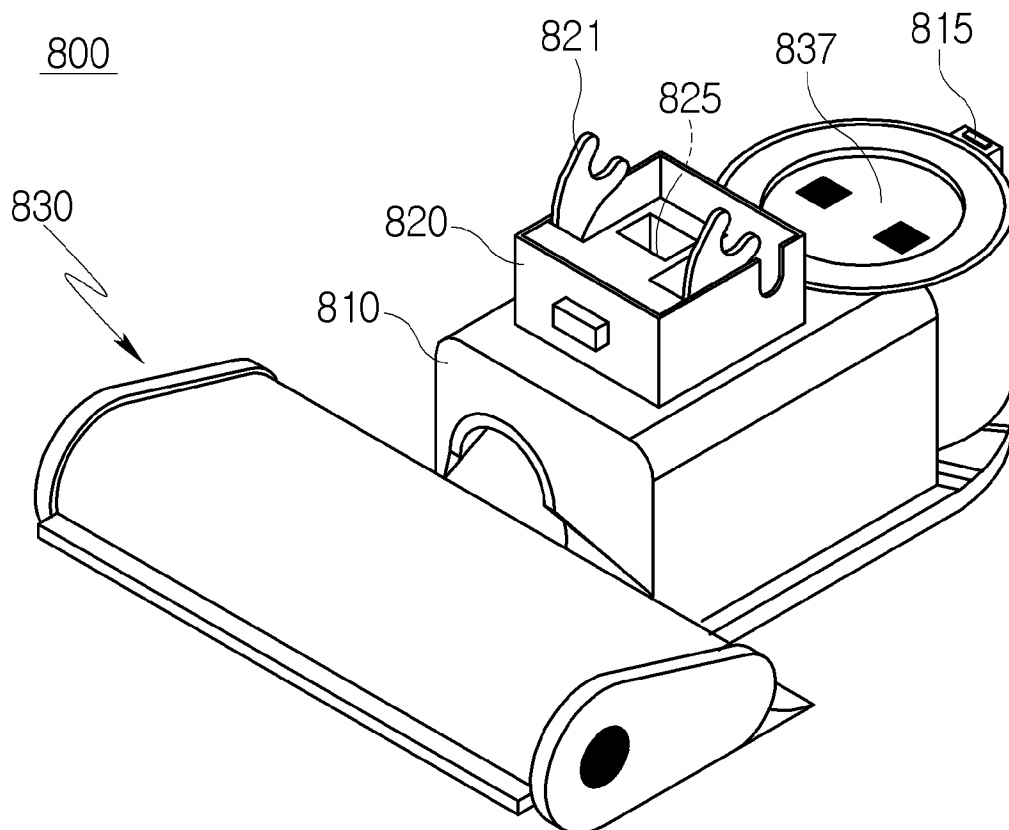
[도15]



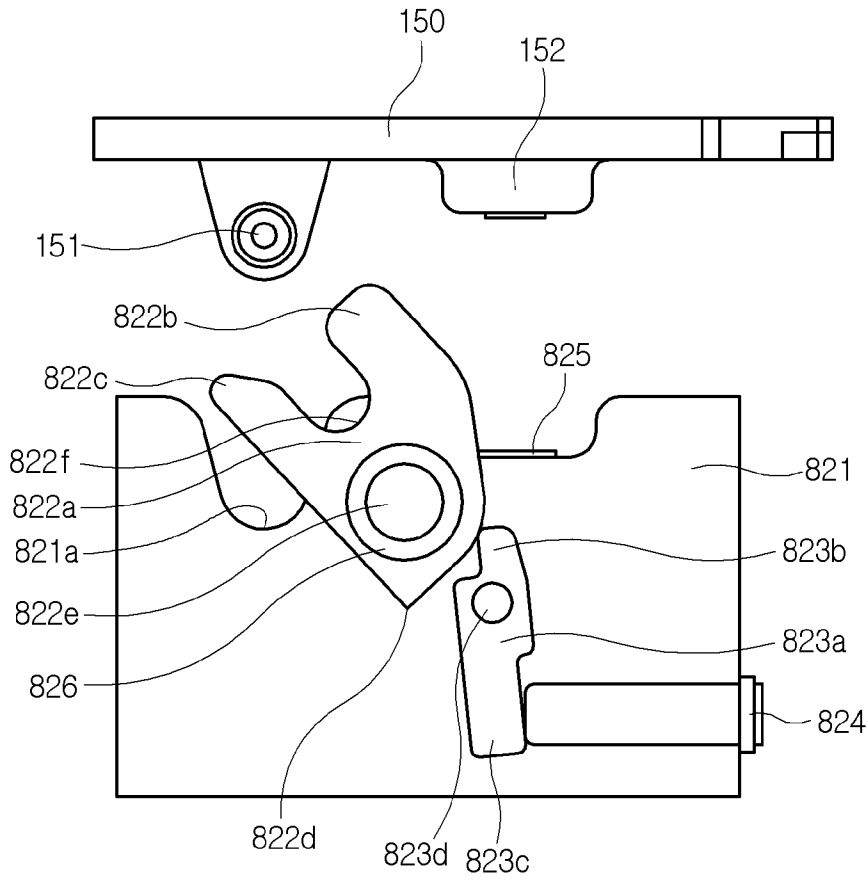
[도16]



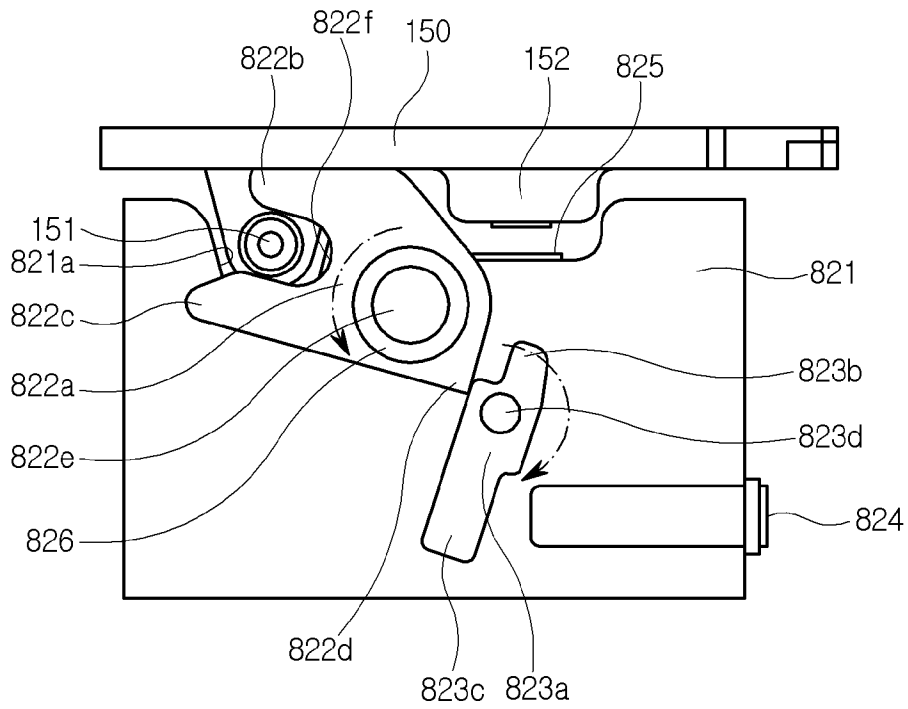
[도17]



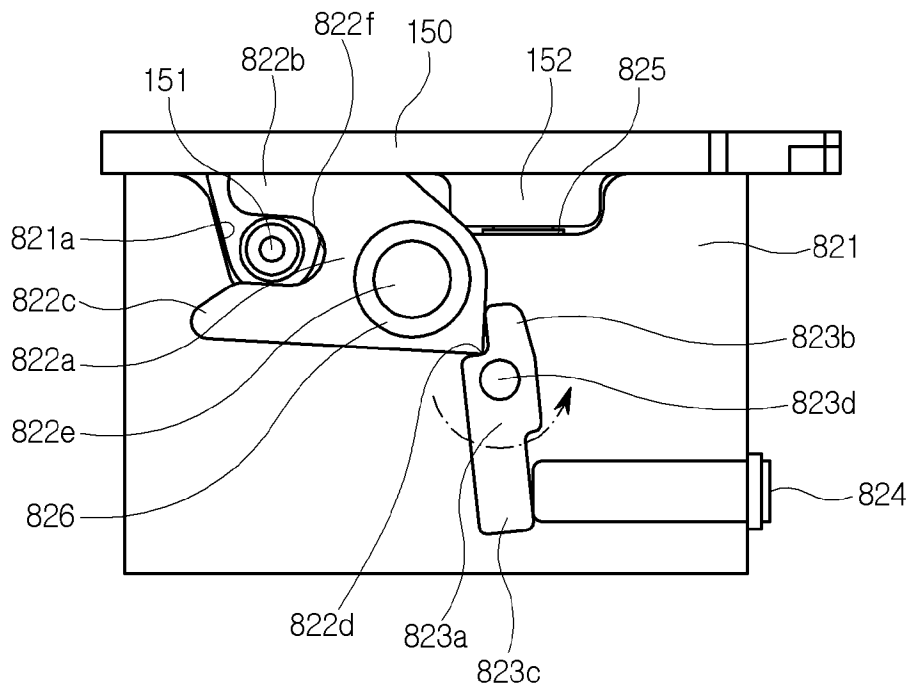
[도18]



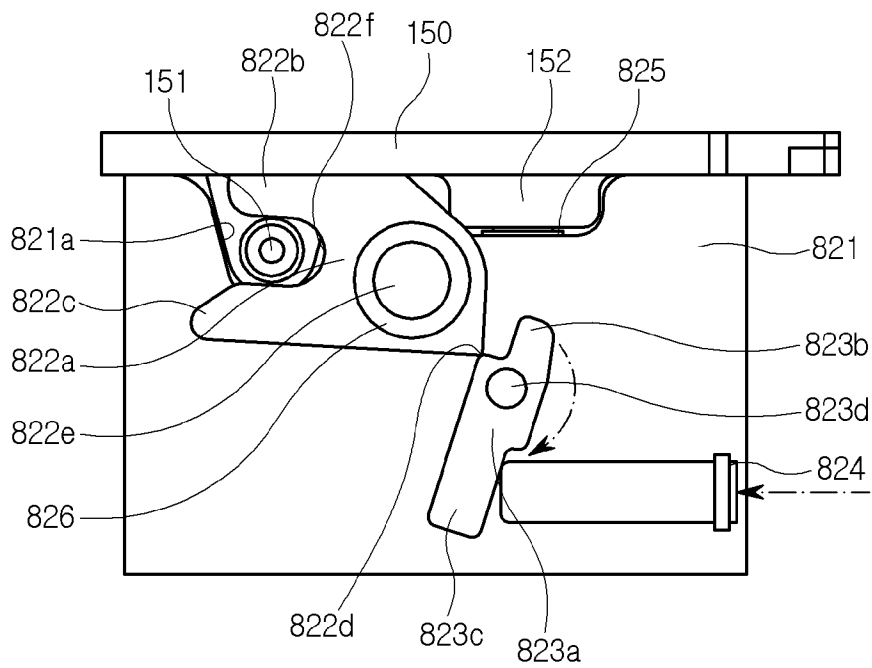
[도19]



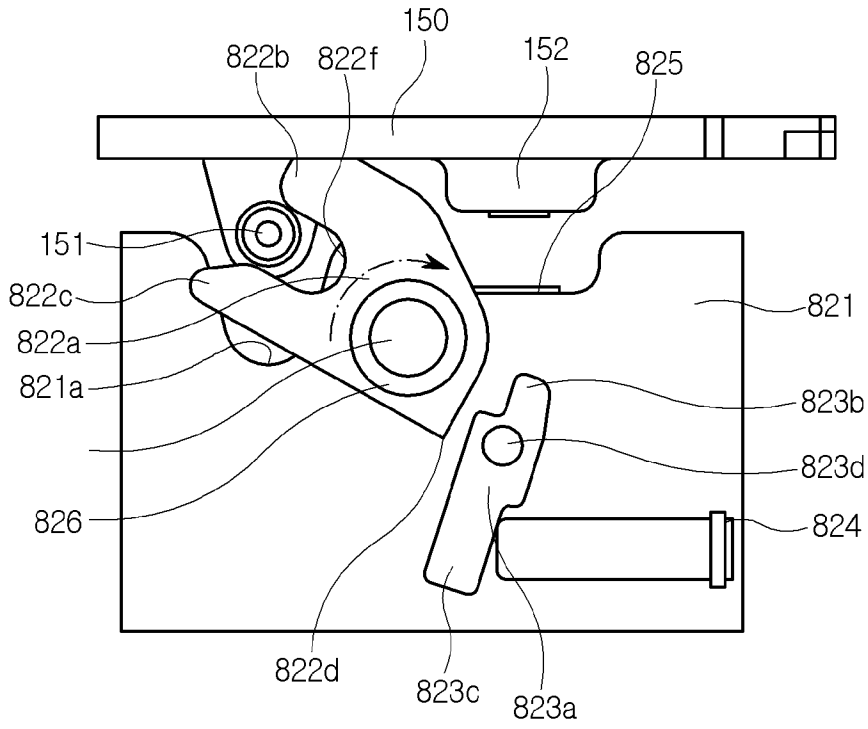
[도20]



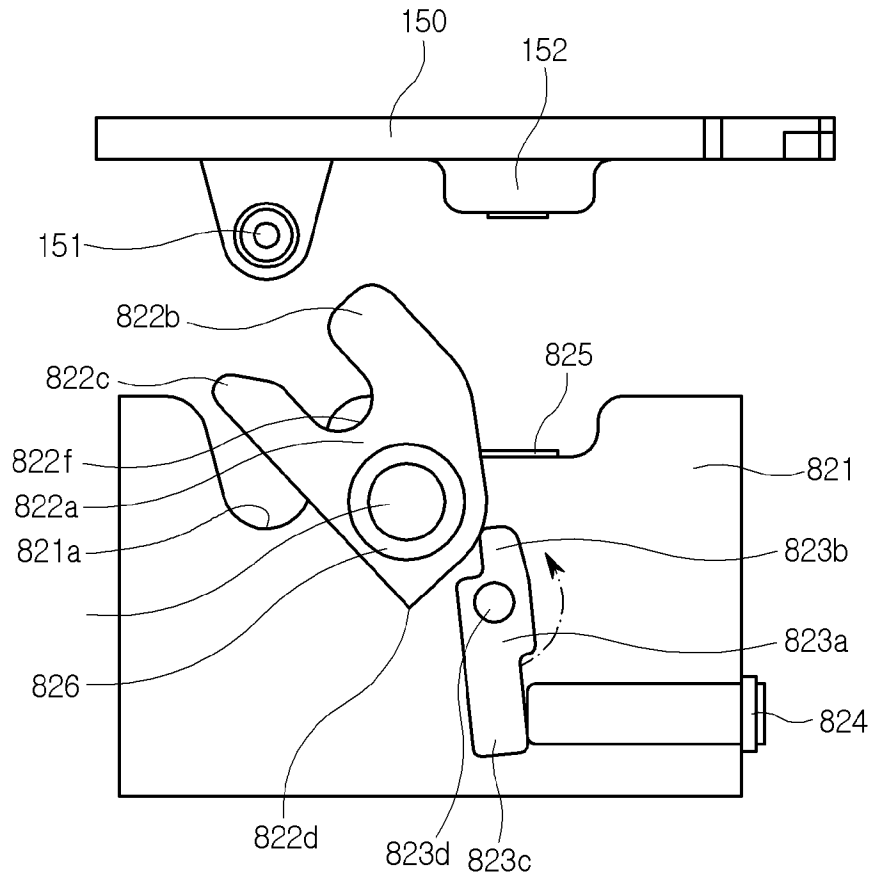
[도21]



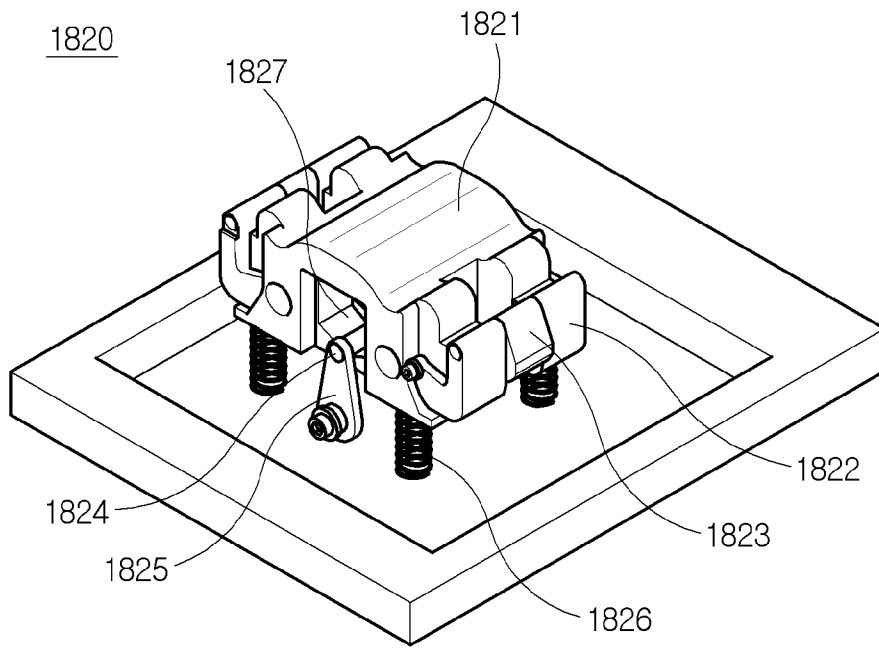
[도22]



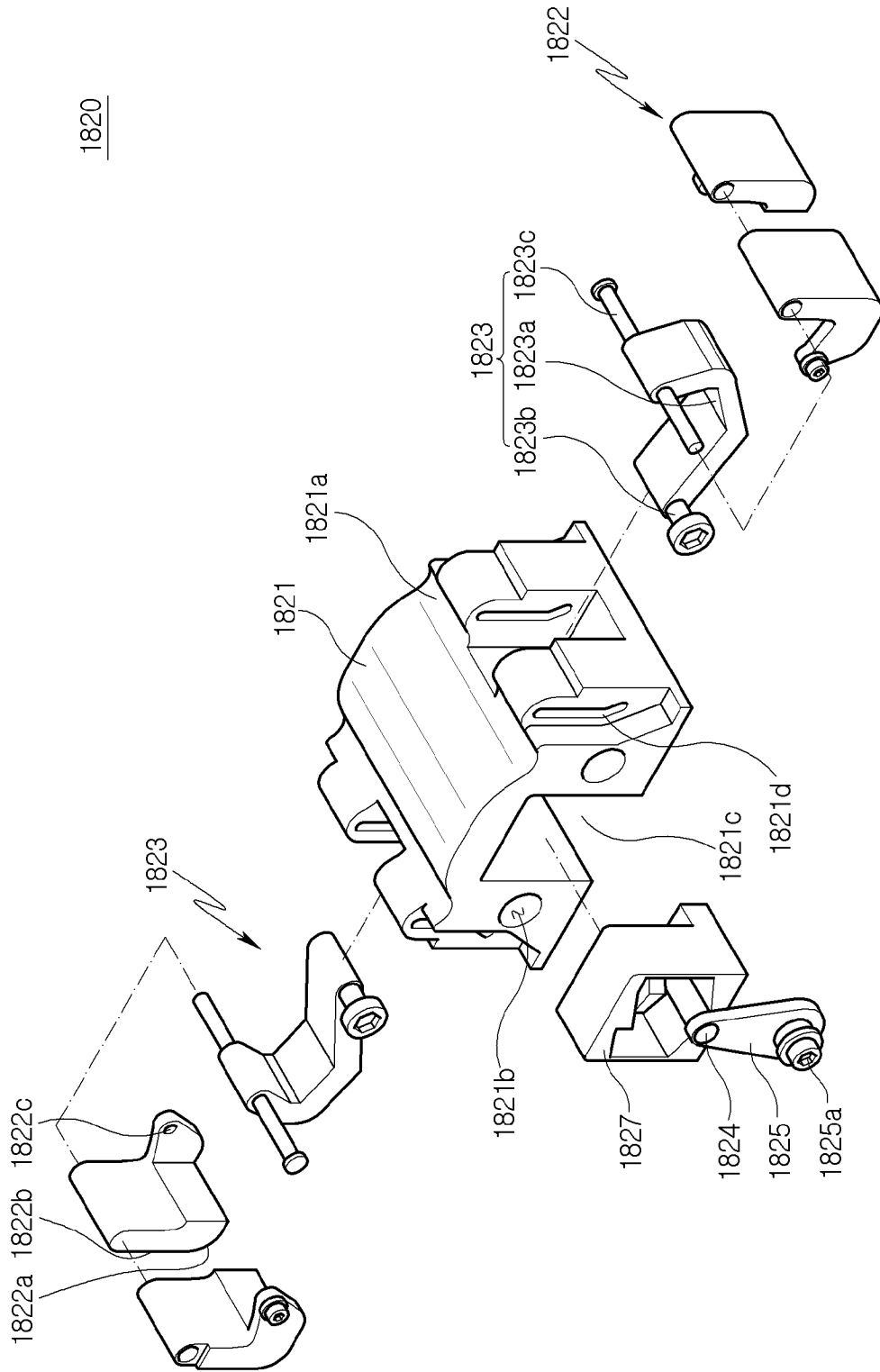
[도23]



[도24]

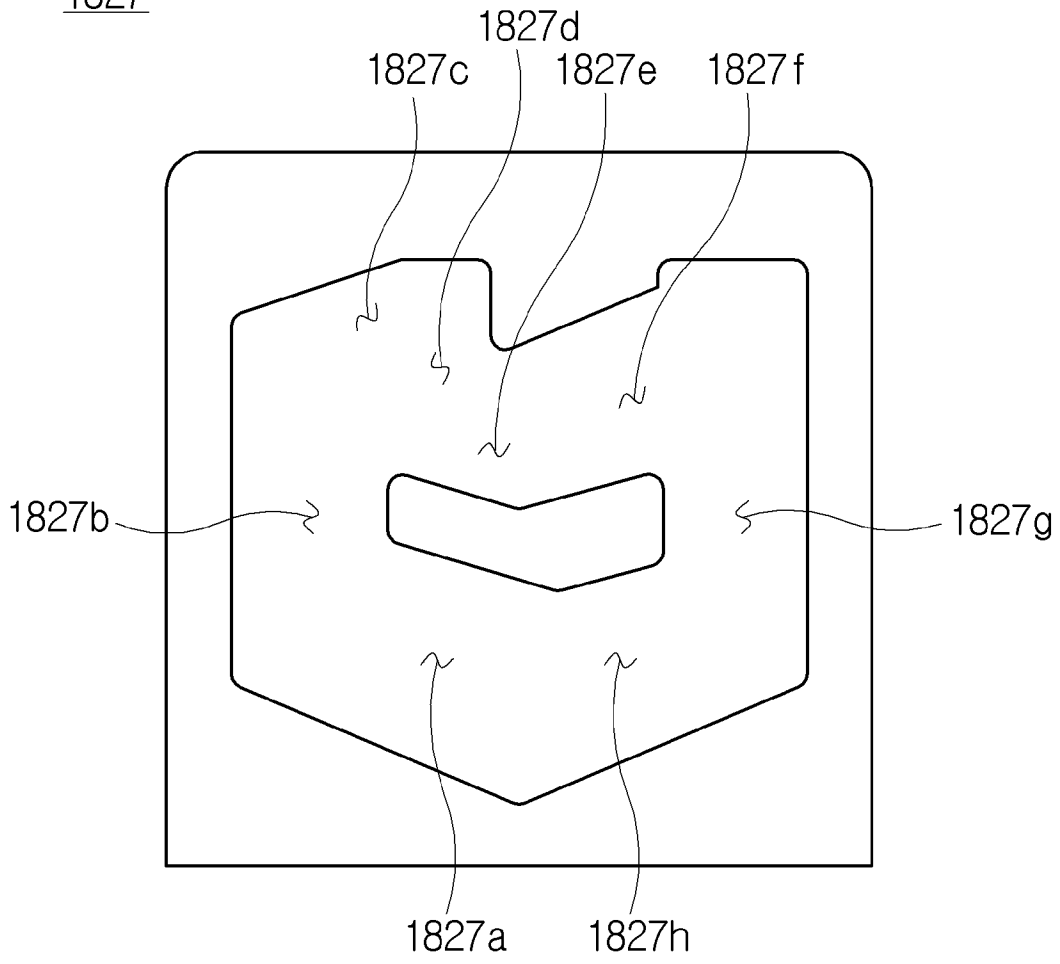


[도25]

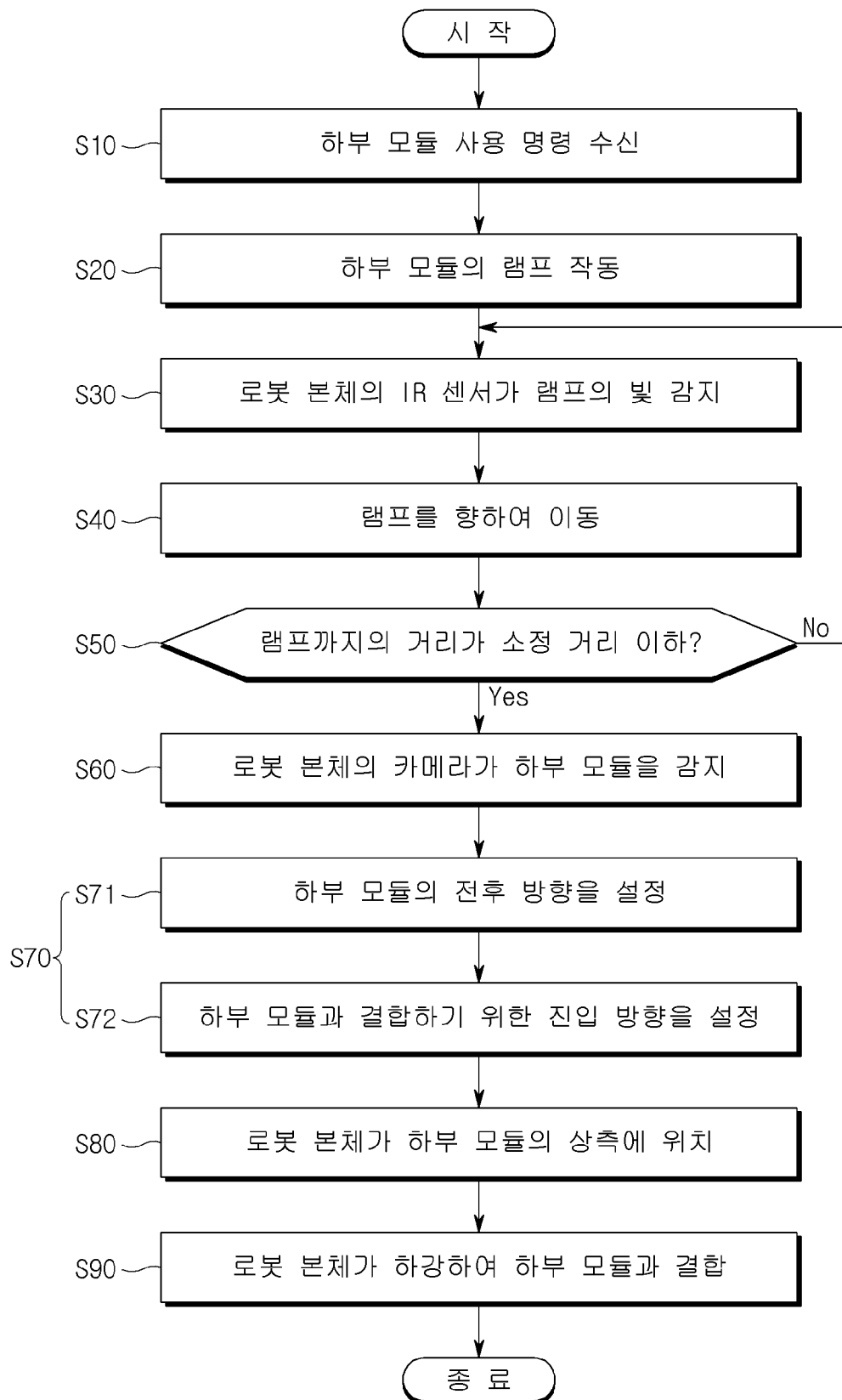


[도26]

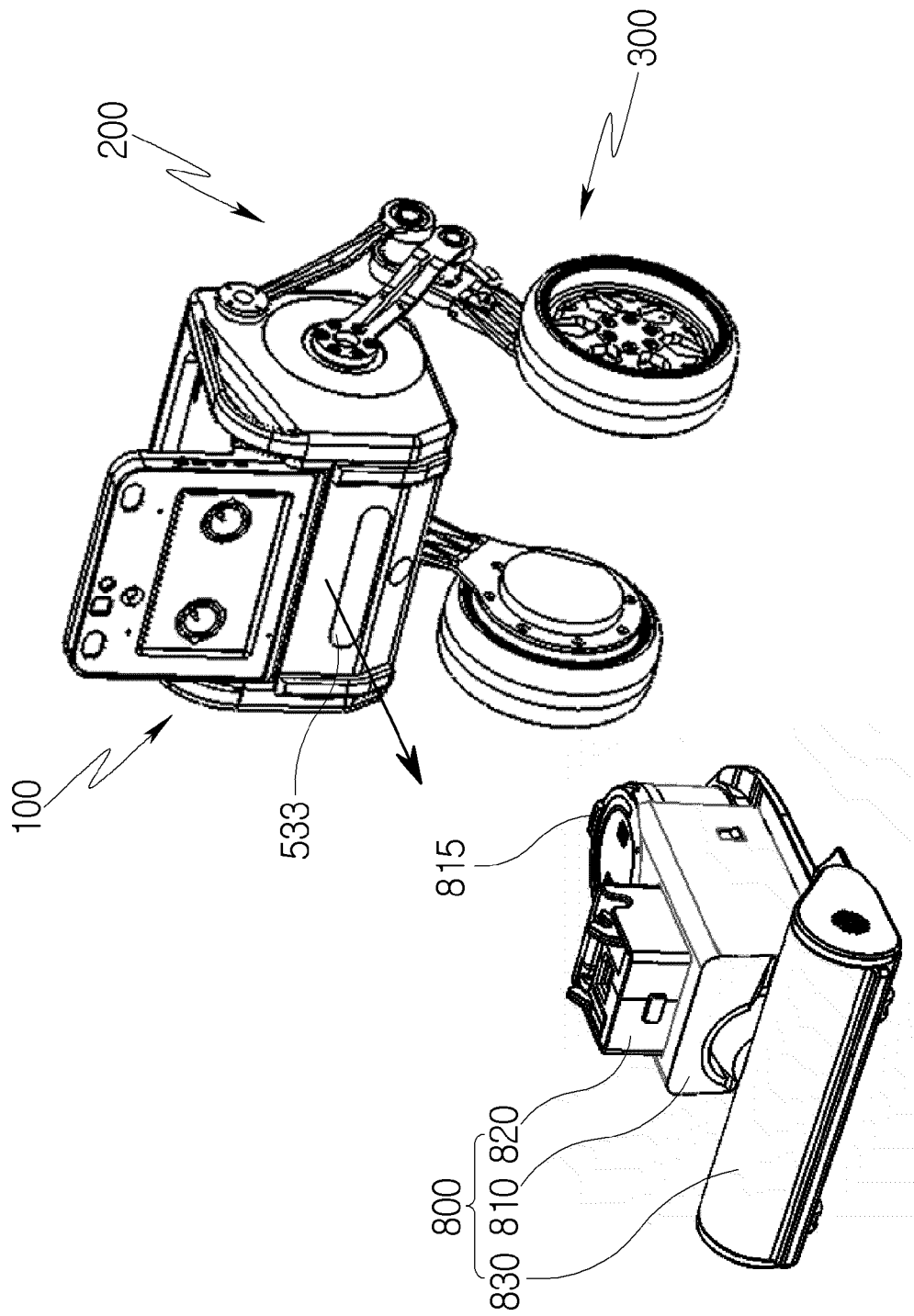
1827



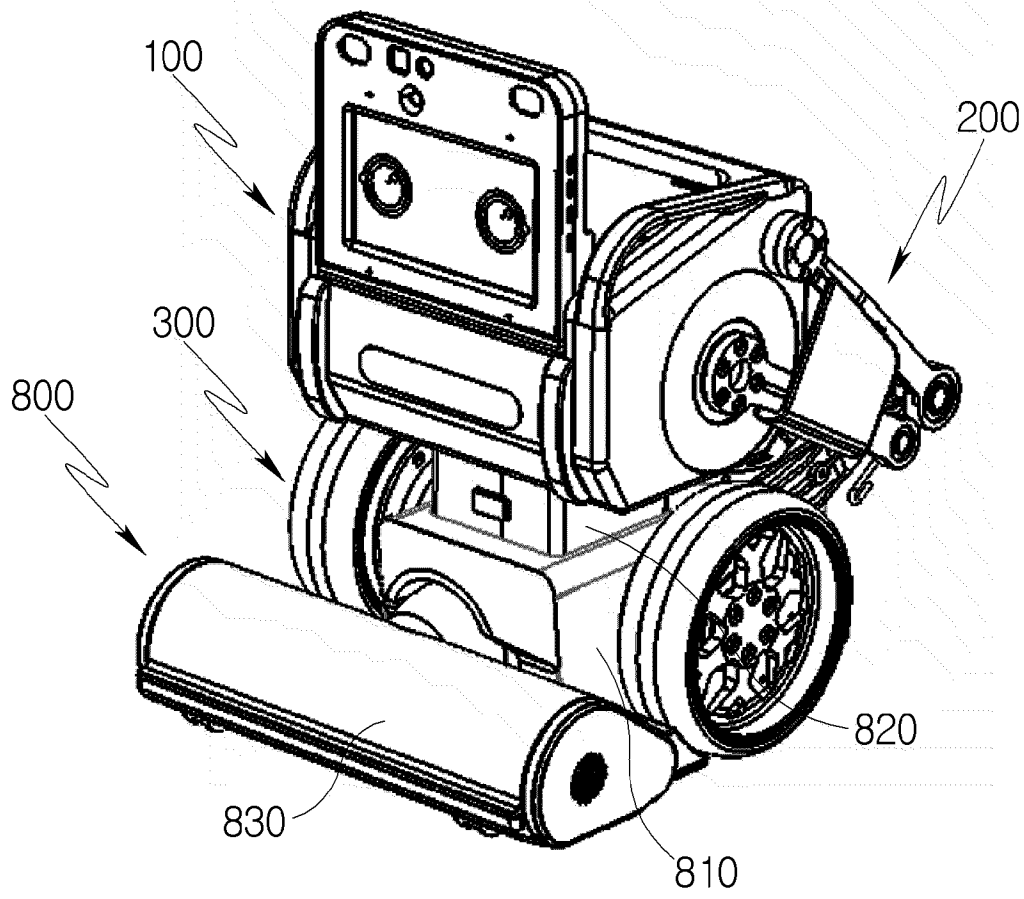
[도31]



[도32]



[도33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/002535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B25J 5/00(2006.01)i; B25J 9/08(2006.01)i; B25J 19/00(2006.01)i; B25J 19/02(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 5/00(2006.01); A47L 9/00(2006.01); A47L 9/28(2006.01); B62D 57/028(2006.01); E05B 65/19(2006.01); E05C 5/02(2006.01); G05D 1/00(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: 레그(leg), 휠(wheel), 모듈(module), 후크(hook), 적외선(infrared), 램프(lamp)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2016-047170 A (SHARP CORP.) 07 April 2016 (2016-04-07) See paragraphs [0015], [0020], [0033] and [0034] and figure 4.	1,4,14 2-3,5-13,15
Y	CN 214875226 U (GUANGZHOU INSTITUTE OF TECHNOLOGY, XIDIAN UNIVERSITY) 26 November 2021 (2021-11-26) See paragraphs [0033] and [0039] and figure 1.	1,4,14
Y	US 2006-0293809 A1 (HARWIG et al.) 28 December 2006 (2006-12-28) See paragraphs [0055] and [0056] and figure 1.	1,4,14
Y	CN 101316978 B (EDSCHA AG et al.) 16 November 2011 (2011-11-16) See paragraph [0053] and figures 4-6.	1,4
Y	KR 10-2017-0133620 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 06 December 2017 (2017-12-06) See paragraphs [0035] and [0078] and figures 1 and 4-5.	14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 09 June 2023		Date of mailing of the international search report 09 June 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/KR2023/002535

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)	
JP	2016-047170	A	07 April 2016	None		
CN	214875226	U	26 November 2021	None		
US	2006-0293809	A1	28 December 2006	AU	2006-261713 A1	04 January 2007
				AU	2006-261713 B2	29 April 2010
				CA	2613388 A1	04 January 2007
				CN	101253457 A	27 August 2008
				EP	1899779 A2	19 March 2008
				US	2008-0188984 A1	07 August 2008
				US	7389166 B2	17 June 2008
				US	7832048 B2	16 November 2010
				WO	2007-002699 A2	04 January 2007
				WO	2007-002699 A3	30 August 2007
CN	101316978	B	16 November 2011	BR	PI0619222 A2	20 September 2011
				CN	101316978 A	03 December 2008
				DE	102005057425 A1	12 July 2007
				EP	1963601 A2	03 September 2008
				EP	1963601 B1	15 July 2009
				JP	2009-517570 A	30 April 2009
				JP	4909356 B2	04 April 2012
				RU	2008126216 A	10 January 2010
				RU	2407871 C2	27 December 2010
				UA	90934 C2	10 June 2010
				US	2009-0218827 A1	03 September 2009
				US	8596693 B2	03 December 2013
				WO	2007-062635 A2	07 June 2007
				WO	2007-062635 A3	23 August 2007
KR	10-2017-0133620	A	06 December 2017	EP	3446608 A1	27 February 2019
				EP	3446608 B1	24 May 2023
				US	11324373 B2	10 May 2022
				US	2021-0219803 A1	22 July 2021
				WO	2017-204517 A1	30 November 2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B25J 5/00(2006.01)i; B25J 9/08(2006.01)i; B25J 19/00(2006.01)i; B25J 19/02(2006.01)i; G05D 1/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B25J 5/00(2006.01); A47L 9/00(2006.01); A47L 9/28(2006.01); B62D 57/028(2006.01); E05B 65/19(2006.01); E05C 5/02(2006.01); G05D 1/00(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: 레그(leg), 휠(wheel), 모듈(module), 후크(hook), 적외선(infrared), 램프(lamp)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	JP 2016-047170 A (SHARP CORP.) 2016.04.07 단락 [0015], [0020], [0033], [0034] 및 도면 4	1,4,14 2-3,5-13,15
Y	CN 214875226 U (GUANGZHOU INSTITUTE OF TECHNOLOGY, XIDIAN UNIVERSITY) 2021.11.26 단락 [0033], [0039] 및 도면 1	1,4,14
Y	US 2006-0293809 A1 (HARWIG 등) 2006.12.28 단락 [0055], [0056] 및 도면 1	1,4,14
Y	CN 101316978 B (EDSCHA AG 등) 2011.11.16 단락 [0053] 및 도면 4-6	1,4
Y	KR 10-2017-0133620 A (삼성전자주식회사) 2017.12.06 단락 [0035], [0078] 및 도면 1, 4-5	14
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일	
2023년06월09일(09.06.2023)	2023년06월09일(09.06.2023)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	박태욱	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-3405	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2016-047170 A	2016/04/07	없음	
CN 214875226 U	2021/11/26	없음	
US 2006-0293809 A1	2006/12/28	AU 2006-261713 A1	2007/01/04
		AU 2006-261713 B2	2010/04/29
		CA 2613388 A1	2007/01/04
		CN 101253457 A	2008/08/27
		EP 1899779 A2	2008/03/19
		US 2008-0188984 A1	2008/08/07
		US 7389166 B2	2008/06/17
		US 7832048 B2	2010/11/16
		WO 2007-002699 A2	2007/01/04
		WO 2007-002699 A3	2007/08/30
CN 101316978 B	2011/11/16	BR PI0619222 A2	2011/09/20
		CN 101316978 A	2008/12/03
		DE 102005057425 A1	2007/07/12
		EP 1963601 A2	2008/09/03
		EP 1963601 B1	2009/07/15
		JP 2009-517570 A	2009/04/30
		JP 4909356 B2	2012/04/04
		RU 2008126216 A	2010/01/10
		RU 2407871 C2	2010/12/27
		UA 90934 C2	2010/06/10
		US 2009-0218827 A1	2009/09/03
		US 8596693 B2	2013/12/03
		WO 2007-062635 A2	2007/06/07
		WO 2007-062635 A3	2007/08/23
KR 10-2017-0133620 A	2017/12/06	EP 3446608 A1	2019/02/27
		EP 3446608 B1	2023/05/24
		US 11324373 B2	2022/05/10
		US 2021-0219803 A1	2021/07/22
		WO 2017-204517 A1	2017/11/30