

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 8월 17일 (17.08.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/138701 A1

- (51) 국제특허분류:
B25J 17/00 (2006.01) B25J 19/06 (2006.01)
B25J 19/00 (2006.01) B25J 9/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/000397
- (22) 국제출원일: 2017년 1월 12일 (12.01.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0016373 2016년 2월 12일 (12.02.2016) KR
- (71) 출원인: 성균관대학교 산학협력단 (RESEARCH BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) [KR/KR]; 16419 경기도 수원시 장안구 서부로 2066, 성균관대학교내, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 최혁렬 (CHOL, Hyouk Ryeol); 15872 경기도 군포시 용호 1로 55104 동 104호, Gyeonggi-do (KR). 이윤행 (LEE, Yoonhaeng); 16362 경기도 수원시 장안구 율전로 98 번길 12 마이하우스 403호, Gyeonggi-do (KR). 김동윤 (KIM, Dongyoun); 16007 경기도 의왕시 새터길 65, 주택, Gyeonggi-do (KR). 이현용 (LEE, Hy-

unyong); 16419 경기도 수원시 장안구 서부로 2066 제2 중합연구동 83254, Gyeonggi-do (KR). 이영훈 (LEE, Young Hun); 14919 경기도 시흥시 은행로 93-1401 동 402호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 조영현 (CHO, Young Hyun); 06296 서울시 강남구 논현로 168 은하수빌딩 5층, Seoul (KR).

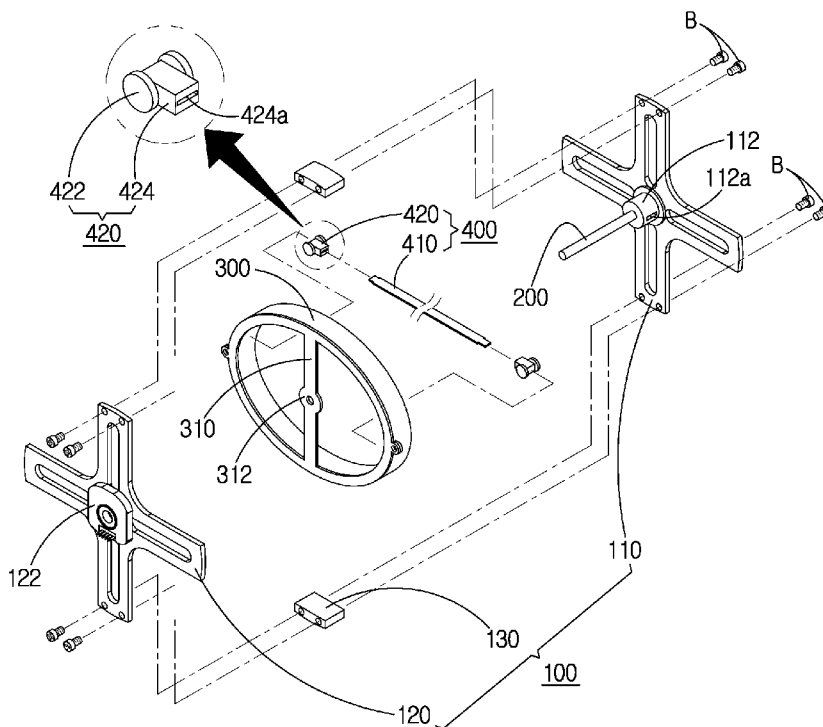
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,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

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: ROBOT JOINT STRUCTURE

(54) 발명의 명칭: 로봇의 관절 구조물



(57) Abstract: The present invention relates to a robot joint structure comprising: a support frame; a rotary shaft; an ellipsoid; and an elastic body, wherein the robot can be protected by absorbing the ground reaction force generated when the robot walks, the walking efficiency can be increased by reusing the absorbed energy, and the ground reaction force generated in various amounts according to the walking speed of the robot can be coped with.

(57) 요약서: 본 발명은 로봇의 관절 구조물에 관한 것으로, 지지프레임; 회전축; 타원체; 및 탄성체;를 포함하여, 로봇의 보행시 발생하는 지면반발력을 흡수하여 로봇을 보호할 수 있고, 흡수한 에너지를 재이용하여 보행효율을 상승시킬 수 있을 뿐만 아니라 로봇의 보행속도에 따라 다양한 크기로 발생하는 지면반발력에 대응할 수 있는 것을 특징으로 한다.

WO 2017/138701 A1



TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, **공개:**

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 로봇의 관절 구조물

기술분야

- [1] 본 발명은 로봇의 관절 구조물에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 로봇의 보행시 발생하는 지면반발력을 흡수하여 로봇을 보호할 수 있고, 흡수한 에너지를 재이용하여 보행효율을 상승시킬 수 있을 뿐만 아니라 로봇의 보행속도에 따라 다양한 크기로 발생하는 지면반발력에 대응할 수 있는 로봇의 관절 구조물에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 사족보행로봇은 생체모방형 구조로써 바퀴타입의 로봇에 비해 다양한 지형지물에서 효과적으로 보행할 수 있다. 최근 사족보행로봇의 트렌드는 저속/안정적인 보행에서 고속/효율적인 보행으로 변화하고 있으며, 이를 위해 세계 유수의 연구기관에서 연구를 진행하고 있다.
- [3] 하지만 로봇이 고속으로 주행하기 위해서는 지면반발력(GRF; Ground Reaction Force)을 고려해야 하는데, 저속보행시에는 2~3개의 다리가 지면에 접한 상태를 유지하지만, 고속보행시에는 로봇의 다리가 전부 공중에 있거나 1개의 다리만이 지면에 접하게 된다.
- [4] 이러한 경우 지면에 접하는 다리 하나에 무게가 집중되며, 이때 지면에 접한 다리 하나에는 지면반발력에 의해 로봇 무게의 약 2.6배에 이르는 힘이 가해진다. 예를 들어, 50kg의 로봇이라고 할 경우 약 32km/h의 속도로 보행시 대략 130kg의 힘이 지면에 접하는 다리 하나에 전달되는 것이다.
- [5] 게다가 보행 속도가 빨라질수록 지면반발력 또한 상승하게 되어 로봇, 특히 다리나 몸체에 심각한 파손을 야기하게 된다.
- [6] 따라서, 전술한 바와 같은 문제점이 보완된 로봇 관절 구조물의 필요성이 대두되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 따라서, 본 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서 로봇의 보행시 발생하는 지면반발력을 흡수하여 로봇을 보호할 수 있는 로봇의 관절 구조물을 제공함에 있다.
- [8] 또, 흡수한 에너지를 재이용하여 보행효율을 상승시킬 수 있는 로봇의 관절 구조물을 제공함에 있다.
- [9] 또한, 로봇의 보행속도에 따라 다양한 크기로 발생하는 지면반발력에 대응할 수 있는 로봇의 관절 구조물을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 지지프레임; 상기 지지프레임에 연결되는

회전축; 상기 회전축이 관통하여 결합되는 결합부가 형성되고, 상기 결합부에 결합된 회전축을 중심으로 회전 가능한 타원체; 및 상기 타원체의 장축방향을 따라 양측말단이 상기 타원체의 내주면에 접하도록 상기 타원체의 내측에 배치되고, 상기 타원체가 제1 방향으로 회전하는 경우 양측말단이 상기 타원체에 접하게 되는 부분 사이의 길이 변화에 따라 형상이 변형되어 탄성력을 비축하며, 비축된 탄성력을 이용하여 상기 타원체를 제2 방향으로 회전시키는 탄성체; 를 포함하는 로봇의 관절 구조물에 의해 달성된다.

- [11] 여기서, 상기 탄성체는, 판스프링; 및 상기 판스프링의 양측말단에 배치되고, 상기 타원체의 내주면에 접하여 이동 가능한 이동부; 를 포함하는 것이 바람직하다.
- [12] 여기서, 상기 타원체는, 내주면을 따라 가이드부가 형성되고, 상기 이동부는, 상기 가이드부에 결합되어 상기 타원체의 내주면을 따라 이동 가능하게 구성되는 것이 바람직하다.
- [13] 여기서, 상기 판스프링은, 상기 이동부 중 어느 하나와 상기 지지프레임 또는 상기 결합부에 장착되는 제1 판스프링; 및 상기 이동부 중 다른 하나와 상기 지지프레임 또는 상기 결합부에 장착되는 제2 판스프링; 을 포함하는 것이 바람직하다.
- [14] 여기서, 상기 지지프레임 또는 상기 타원체에는, 상기 타원체의 제1 방향 회전에 따라 상기 탄성체의 형상이 변형되는 부분의 길이를 조절하여 상기 탄성체의 강성을 조절하는 강성조절체가 더 포함되는 것이 바람직하다.
- [15] 여기서, 상기 강성조절체는, 외주면을 따라 나사산이 형성되고, 상기 지지프레임 또는 상기 결합부에 연결되며, 길이방향 중심축을 중심으로 회전 가능한 조작봉; 상기 조작봉에 나사 결합되고, 상기 조작봉의 회전방향에 따라 상기 조작봉의 길이방향으로 승강되는 승강부; 및 상기 승강부와 상기 탄성체 사이를 연결하고, 상기 승강부의 승강시 상기 탄성체의 길이방향을 따라 상기 탄성체와 접하는 위치가 가변되는 위치가변부; 를 포함하는 것이 바람직하다.
- [16] 여기서, 상기 위치가변부는, 상기 승강부를 중심으로 서로 마주보게 배치되고, 상기 승강부에 회동 가능하게 힌지 결합되는 한 쌍의 회동부재; 및 상기 회동부재에 각각 연결되고, 상기 탄성체가 관통되며, 상기 승강부의 승강시 상기 탄성체의 길이방향을 따라 서로 근접하거나 멀어지게 동작되는 슬라이드부재; 를 포함하는 것이 바람직하다.
- [17] 여기서, 상기 조작봉은, 상기 타원체의 둘레를 따라 형성되는 관통공을 관통하여 상기 타원체의 외측으로 돌출되고, 상기 타원체는, 상기 관통공이 상기 타원체의 둘레를 따라 형성되는 길이에 따라 상기 회전축을 중심으로 회전되는 각도를 조절 가능하게 구성되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [18] 본 발명에 따르면, 로봇의 보행시 발생하는 지면반발력을 흡수하여 로봇을

보호할 수 있는 로봇의 관절 구조물이 제공된다.

[19] 또, 흡수한 에너지를 재이용하여 보행효율을 상승시킬 수 있다.

[20] 또한, 로봇의 보행속도에 따라 다양한 크기로 발생하는 지면반발력에 대응할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[21] 도 1 및 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물을 나타낸 분해도 및 결합도,

[22] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물을 나타낸 분해도,

[23] 도 4 및 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물을 나타낸 분해도 및 결합도,

[24] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물의 동작상태를 간략하게 나타낸 간략도,

[25] 도 7 및 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물의 동작상태를 간략하게 나타낸 간략도,

[26] 도 9는 본 발명에 따른 로봇의 관절 구조물에서 사용되는 탄성체의 강성변화와 토크 편향 곡선 추이를 나타낸 것 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[27] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물에 대하여 상세하게 설명한다.

[28] 도 1 및 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물을 나타낸 분해도 및 결합도이다. 여기서, 도 2는 도면의 이해를 돕기 위해 일부 구성을 분해한 상태로 도시하였다.

[29] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물은 크게 지지프레임(100)과 회전축(200), 타원체(300) 및 탄성체(400)를 포함하여 구성된다.

[30] 지지프레임(100)은 본 발명의 제1 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물을 구성하는 부품들을 지지하며, 로봇의 관절 부위에 장착하여 사용할 수 있도록 하는 부분이다.

[31] 도면에서는 본 발명에서 사용되는 지지프레임(100)이 열십자 형상으로 이루어지나, 이러한 형상은 로봇의 형상이나 사용환경, 제작환경 등에 따라 다양한 형상으로 형성할 수 있다.

[32] 지지프레임(100)은 크게 제1 프레임(110)과 제2 프레임(120), 그리고 연결프레임(130)으로 이루어진다.

[33] 제1 프레임(110)은 도면상 후면측에 위치하는 열십자 형상의 프레임이고, 제2 프레임(120)은 도면상 전면측에 위치하는 열십자 형상의 프레임이며, 연결프레임(130)은 제1 프레임(110)과 제2 프레임(120) 사이에 적절한 크기의 공간이 형성될 수 있도록 제1 프레임(110)과 제2 프레임(120)을 연결하여 제1

프레임(110)과 제2 프레임(120) 사이 공간에 로봇의 관절 구조물을 구성하는 각종 부품들을 배치할 수 있게 된다. 이러한 연결프레임(130)은 하기에 서술하는 타원체(300)의 회전을 방해하지 않도록 제1 프레임(110)과 제2 프레임(120)의 말단측에 배치되고, 둘 이상의 개수로 사용될 수 있다. 1 프레임(110)과 연결프레임(130), 그리고 제2 프레임(120)과 연결프레임(130)은 체결수단, 예를 들어 체결볼트(B)를 이용하여 결합, 고정된다.

- [34] 제2 프레임(120)과 마주보는 제1 프레임(110)의 한쪽 면 중심 부근에는 하기에 서술하는 회전축(200)이 연결되는 축연결부(112)가 형성되고, 제2 프레임(120)에는 제1 프레임(110)의 축연결부(112)에 대응되는 위치에 축지지부(122)가 마련되어 축지지부(122)를 관통하는 회전축(200)이 지지된다. 이때, 제1 프레임(110)에 마련되는 축연결부(112)는 제2 프레임(120)측으로 돌출되어 형성되고, 이러한 축연결부(112)의 둘레측에는 하기에 서술하는 탄성체(400)가 삽입될 수 있는 탄성체 홀(112a)과 조작용(510)이 장착되는 봉홀(112b)이 형성된다.
- [35] 회전축(200)은 지지프레임(100), 특히 제1 프레임(110)의 축연결부(112)와 제2 프레임(120)의 축지지부(122) 사이에 연결되는 구성요소이다. 회전축(200)은 원통형의 막대기 형상을 갖고, 내구성 등을 감안하여 금속 재질로 이루어지는 것이 좋다.
- [36] 타원체(300)는 중공(中空)의 타원(Ellipse)을 이루는 부분으로, 제1 프레임(110)과 제2 프레임(120) 사이에 위치되어 외력, 예를 들어 지면반발력에 의해 회전하는 본 발명의 핵심적인 구성요소이다. 타원체(300)는 회전축(200)을 중심으로 회전하게 되며, 이를 위해 타원체(300)에는 회전축(200)이 관통할 수 있도록 축홀(312)이 형성된 결합부(310)를 갖는다. 이때, 타원체(300)는 순수한 타원체와, 결합부(310)가 형성된 타원(Ellipse) 형상의 판체가 결합되어 이루어질 수 있다. 본 발명에서는 타원체(300)의 한쪽 둘레측과 다른쪽 둘레측을 연결하여 타원체(300)의 중심을 가로지르는 가로대 형상의 결합부(310)가 사용되나, 이 외에도 다양한 형상의 결합부가 사용될 수 있다.
- [37] 탄성체(400)는 로봇의 보행시 발생하는 지면반발력을 흡수하고, 흡수한 에너지를 재이용할 수 있게 하는 구성요소로, 타원체(300)와 함께 본 발명의 핵심적인 구성요소이다.
- [38] 탄성체(400)는 타원체(300)의 장축(長軸)방향을 따라 양측말단이 타원체(300)의 내주면에 접하도록 타원체(300)의 내측에 배치된다. 여기서, 타원체(300)의 장축이라 함은 타원체(300)의 가장 긴 축(긴 지름)을 지칭하는 것이며, 반대로 타원체(300)의 가장 짧은 축(짧은 지름)은 단축(短軸)이라 한다.
- [39] 이러한 탄성체는 판스프링(Plate Spring, 410)과 이동부(420)로 이루어진다.
- [40] 판스프링(410)은 판재 형상으로 형성되는 일종의 스프링으로, 금속 재질로 이루어질 수 있다.
- [41] 이동부(420)는 판스프링의 양측말단에 배치되고, 타원체(300)의 내주면과

접하는 이동 가능한 부분이다.

[42] 이동부(420)는 구름부재(422)와 탄성체결합부재(424)를 포함하여 구성되는데, 구름부재(422)는 바퀴 형상으로 구성되어 탄성체결합부재(424)의 양측에 배치된다. 그리고 탄성체결합부재(424)에는 탄성체(400)가 삽입되는 탄성체 홀(424a)이 형성되고, 구름부재(422)의 구름동작에 의해 타원체(300)의 내주면을 따라 이동할 수 있다.

[43] 이에 따라, 판스프링(410)은 타원체(300)의 일측에 위치하는 탄성체결합부재(424)의 탄성체 홀(424a)로부터 축연결부(112)의 탄성체 홀(112a)을 거쳐 타원체(300)의 타측에 위치하는 탄성체결합부재(424)의 탄성체 홀(424a) 사이를 연결하여 위치한다.

[44] 이러한 타원체(300)가 제1 방향(시계방향 또는 반시계방향)으로 회전하는 경우, 탄성체(400)가 접하는 양측말단, 즉 이동부(420)가 타원체(300)에 접하게 되는 부분 사이의 길이가 변화하게 되고, 이에 따라 탄성체(400)의 형상이 변형되어 탄성력을 비축하며, 비축된 탄성력을 이용하여 타원체(300)를 제2 방향(제1 방향의 반대방향)으로 회전시키게 된다. 이러한 타원체(300)의 동작은 하기의 로봇의 관절 구조물 동작에 대한 설명에서 자세히 설명한다.

[45] 여기서, 로봇의 관절 구조물의 제작상황이나 로봇을 사용하고자 하는 상황 등에 따라 2개의 판스프링을 사용할 수 있다. 예를 들어 타원체(300)의 내주면에 접하는 이동부(420), 특히 탄성체결합부재(424) 중 어느 하나와 제1 프레임(110)의 축연결부(112)에 형성된 탄성체 홀(112a)에 장착되는 제1 판스프링과, 탄성체결합부재(424) 중 다른 하나와 제1 프레임(110)의 축연결부(112)에 형성된 탄성체 홀(112a)에 장착되는 제2 판스프링으로 구성될 수 있다. 이때, 2개의 판스프링을 사용하는 경우 탄성체 홀(112a) 또한 둘로 나뉘어 2개의 판스프링이 각각 삽입되도록 하는 것이 좋다.

[46] 한편, 도면에서는 제2 프레임(120)측으로 돌출 형성되는 제1 프레임(110)의 축연결부(112)에 탄성체 홀(112a)이 형성되어 탄성체(400)가 장착되나, 축연결부(112) 대신 제2 프레임(120)의 축지지부(122)가 제1 프레임(110)측으로 돌출 형성될 경우 축지지부(122)에 탄성체 홀(112a)을 형성하여 탄성체(400)를 장착시킬 수도 있고, 타원체(300)의 결합부(310), 특히 축 홀(312) 주변을 돌출시켜 형성하는 경우 결합부(310)에 탄성체 홀(112a)을 형성하여 탄성체(400)를 장착할 수도 있다.

[47] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물을 나타낸 분해도이다.

[48] 도 3에 도시된 것과 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물은 전술한 제1 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물과 거의 유사하나, 타원체(300) 및 탄성체(400)의 이동부(420) 형상에서 서로 차이가 있다.

[49] 즉, 제2 실시예에서는 타원체(300)의 내주면을 따라 가이드부(302), 예를 들어 가이드홈이 형성되고, 탄성체(400)의 이동부(420), 특히 탄성체결합부재(424)에는 가이드부(302)에 연결, 즉 가이드홈에 삽입 및 걸림될

수 있는 형상의 연결부재(426)가 더 형성된다.

- [50] 이처럼 본 발명의 제2 실시예에서는 타원체(300)의 가이드부(302)에 연결부재(426)가 연결된 상태에서 이동부(420)가 타원체(300)의 내주면을 따라 이동하게 되므로, 타원체(300)로부터 이동부(420)가 쉽게 이탈하지 않게 되고, 이동부(420)가 보다 원활하게 이동할 수 있게 된다.
- [51] 한편, 가이드부(302)로 가이드홈이 아닌 타원체(300)의 내주면을 따라 돌출 형성되는 가이드레일로 형성하고, 연결부재(426)가 가이드레일에 연결 가능한 형상으로 이루어지도록 구성할 수도 있다.
- [52] 도 4 및 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물을 나타낸 분해도 및 결합도이다. 여기서, 도 5는 도면의 이해를 돕기 위해 일부 구성을 분해한 상태로 도시하였다.
- [53] 도 4 및 도 5에 나타나는 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물은 제1 및 제2 실시예와 유사하게 구성되나 탄성체(400), 특히 판스프링(410)의 강성을 조절하는 강성조절체(500)가 더 포함된다는 점에서 구분된다.
- [54] 강성조절체(500)는 지지프레임(100) 또는 타원체(300)에 장착될 수 있고, 타원체(300)의 제1 방향(시계방향 또는 반시계방향) 회전에 따라 탄성체(400)의 형상이 변형되는 부분의 길이를 조절하여 탄성체(400), 즉 판스프링(410)의 강성을 조절하는 구성요소이다.
- [55] 이러한 강성조절체(500)는 조작봉(510)과 승강부(520), 그리고 위치가변부(530)를 포함하여 이루어진다.
- [56] 조작봉(510)은 외주면을 따라 나사산이 형성되고, 제1 프레임(110)의 축연결부(112)에 형성된 봉 홀(112b)에 장착되어 길이방향 중심축을 중심으로 회전 가능하게 연결된다. 이때, 도면에서는 제1 프레임(110)의 축연결부(112)에 봉 홀(112b)이 형성되나, 제2 프레임(120)의 축지지부(122)나 타원체(300)의 결합부(310)에 봉 홀(112b)을 형성하여 조작봉(510)이 장착되도록 구성할 수도 있다.
- [57] 본 발명에서는 조작봉(510)이 타원체(300)와 연결프레임(130)을 관통하여 지지프레임(100)의 외측으로 돌출, 연장된다. 이때, 조작봉(510)은 타원체(300)의 둘레를 따라 형성되는 관통공(304)과 연결프레임(130)에 형성되는 봉 홀(132)을 관통하게 된다. 특히, 타원체(300)의 둘레를 따라 형성되는 관통공(304)을 조작봉(510)이 관통하게 되므로, 타원체(300)가 회전축(200)을 중심으로 회전되는 각도는 관통공(304)이 타원체(300)의 둘레를 따라 형성되는 길이에 따라 조절, 즉 조작봉(510)을 중심으로 관통공(304)의 양측끝단 사이에서 타원체(300)의 회전 각도 범위를 조절할 수 있다.
- [58] 승강부(520)는 조작봉(510)에 나사 결합되고, 조작봉(510)의 회전방향에 따라 조작봉(510)의 길이방향으로 승강되는 구성요소이다.
- [59] 위치가변부(530)는 승강부(520)와 탄성체(400) 사이를 연결하고, 승강부(520)의

- 승강시 탄성체(400)의 길이방향을 따라 탄성체(400)와 접하는 위치가 가변되는 구성요소로, 회동부재(532)와 슬라이드부재(534)로 이루어진다.
- [60] 회동부재(532)는 한 쌍이 승강부(520)를 중심으로 서로 마주보게 배치되고, 승강부(520)에 회동 가능하게 힌지 결합되는 막대 형상을 이룬다.
- [61] 슬라이드부재(534)는 회동부재(532)에 각각 연결되고, 탄성체(400)가 관통되는 탄성체 홀(534a)이 형성되며, 승강부(520)의 승강시 탄성체(400)의 길이방향을 따라 서로 근접하거나 멀어지게 동작되어 탄성체(400)의 형상이 변형되는 부분의 길이를 조절하게 된다.
- [62] 이에 따라, 본 발명의 제3 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물에서는 판스프링(410)이 타원체(300) 일측에 위치하는 탄성체결합부재(424)의 탄성체 홀(424a)로부터 슬라이드부재(534) 중 하나의 탄성체 홀(534a), 축연결부(112)의 탄성체 홀(112a), 슬라이드부재(534) 중 다른 하나의 탄성체 홀(534a)을 지나 타원체(300)의 타측에 위치하는 탄성체결합부재(424)의 탄성체 홀(424a) 사이를 연결하여 위치하게 된다.
- [63] 지금부터는 본 발명에 따른 로봇의 관절 구조물의 동작에 대하여 설명한다.
- [64] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물의 동작상태를 간략하게 나타낸 간략도이다. 이때, 제2 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물의 동작상태는 제1 실시예와 동일하므로 여기에서는 제2 실시예의 동작상태에 대한 설명은 생략한다.
- [65] 먼저 도 6의 (a)는 로봇의 관절 구조물이 동작하기 전의 상태를 도시한 것으로, 타원체(300)가 회전하지 않은 상태에서 탄성체(400)가 타원체(300)의 장축방향을 따라 타원체(300)의 내측에 배치된다. 이때, 타원체(300)의 양측말단에 배치된 이동부(420), 특히 구름부재(422)가 타원체(300)의 내주면에 접한다. 여기서, 탄성체(400)는 타원체(300)에서 가장 긴 지름을 갖는 타원체(300)의 장축방향을 따라 배치, 즉 도면상 수평방향으로 배치된다. 따라서, 타원체(300)의 장축방향 지름, 특히 장축방향 안지름(LD)과 탄성체(400)의 길이는 같다.
- [66] 그리고 외력, 즉 로봇의 보행 동작에 의해 다리가 지면에 접하여 지면반발력이 가해지면 도 6의 (b)와 같이 타원체(300)가 회전축(200)을 중심으로 제1 방향, 예를 들어 시계방향으로 회전하며, 탄성체(400)의 양측말단에 위치하는 이동부(420)가 타원체(300)의 회전방향측으로 이동한다.
- [67] 이때, 타원체(300)의 안지름은 도면에 도시되어 있는 타원체(300)의 자세에서 도면상 수평방향인 장축에서 가장 길고, 도면상 장축에 직교하게 되는 단축에 가까워질수록 짧아지게 된다.
- [68] 즉, 탄성체(400)가 제1 프레임(110)의 축연결부(112)에 형성된 탄성체 홀(112a)을 관통하고 있는 상태에서 타원체(300)가 회전함에 따라 탄성체(400)의 양측말단과 접하고 있는 부분이 타원체(300)의 장축 부분에서 점차 타원체(300)의 단축 부분에 가까워지게 이동하게 되고, 따라서 탄성체(400)의

- 양측말단이 타원체(300)에 접하고 있는 부분 사이의 길이(SD)는 탄성체(400)의 길이보다 점차 짧아지게 된다.
- [69] 다시 말해서, 타원체(300)의 회전에 따라 탄성체(400)의 길이보다 탄성체(400)가 타원체(300)에 접하는 양측말단 사이의 길이가 짧아지게 변화하게 되므로, 탄성체(400)는 양측말단의 이동부(420)와 제1 프레임(100)의 축연결부(112) 사이에 위치하는 판스프링(410)의 형상이 변형, 즉 휘어지면서 탄성력을 비축하게 된다.
- [70] 이후 외력이 제거되면, 예를 들어 다리가 지면에 접하여 지면반발력이 가해졌다가 지면에서 떨어지게 되면, 판스프링(410)이 휘어져 비축된 탄성력에 의해 타원체(300)를 제2 방향(제1 방향의 반대방향)으로 회전시켜 복귀시키게 된다. 즉, 탄성체(400)가 흡수한 에너지를 재이용하여 지면에서 떨어졌던 다리가 다시 지면에 접하여 지면반발력이 가해지는 상태에 대비하게 된다.
- [71] 이처럼 본 발명은 외력, 예를 들어 지면반발력에 의해 타원체(300)가 회전하고, 타원체(300)의 회전에 따라 탄성체(400)의 형상이 변형되면서 지면반발력을 흡수하여 로봇의 다리나 몸체, 기타 다른 기구부의 파손을 방지할 수 있게 된다. 또한, 탄성체(400)의 형상이 변형되면서 비축된 탄성력으로 타원체(300)를 복귀시키게 되므로 타원체(300)를 복귀시키기 위한 별도의 구성이 필요없이 보행효율을 상승시킬 수 있다.
- [72] 도 7 및 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 로봇의 관절 구조물의 동작상태를 간략하게 나타낸 간략도이다.
- [73] 우선, 도 7의 (a) 및 (b)는 강성조절체의 위치가변부(530)가 회전축(200)에 근접하여 위치한 상태가 도시되어 있다.
- [74] 즉, 조작봉(510)에 나사 결합된 승강부(520)가 타원체(300)에 근접하여 상대적으로 도면의 상측에 위치하며, 이에 따라 승강부(520)와 탄성체(400) 사이를 연결하는 위치가변부(530)의 슬라이드부재(534)가 서로 근접하여 위치한다.
- [75] 이에 따라, 탄성체(400) 중에서 회전축(200)과 위치가변부(530)의 슬라이드부재(534) 사이에 위치하는 부분(L_f)은 형상의 변형이 일어나지 않게 고정되며, 위치가변부(530)의 슬라이드부재(534)와 이동부(420) 사이에 위치하는 부분(L_a)에서 형상이 변형된다.
- [76] 다시 말해서, 타원체(300)가 외력, 즉 로봇의 보행 동작에 의해 다리가 지면에 접하게 되어 가해지는 지면반발력에 의해 회전축(200)을 중심으로 제1 방향(시계방향)으로 회전할 때, 탄성체(400)의 양측말단이 타원체(300)에 접하는 부분 사이의 길이 변화에 따라 위치가변부(530)의 슬라이드부재(534)와 이동부(420) 사이에 위치하는 탄성체(400) 부분(L_a)이 휘어지면서 탄성력을 비축하게 되는 것이다.
- [77] 도 8의 (a) 및 (b)는 로봇의 보행속도가 빨라지게 되어 변화하는 지면반발력에 대응할 수 있도록 강성조절체를 조절하는 상태가 도시되어 있다.

- [78] 먼저 도 8의 (a)처럼, 지지프레임(100)의 외측으로 돌출, 연장되어 있는 조작봉(510)을 회전시켜 승강부(520)를 조작봉(510)의 길이방향을 따라 도 7의 (a)에 비해 도면상 하측으로 하강 이동시킨다.
- [79] 승강부(520)가 하강하면서, 승강부(520)와 탄성체(400) 사이를 연결하는 위치가변부(530)는 탄성체(400)의 길이방향을 따라 탄성체(400)와 접하는 위치가 변경된다.
- [80] 즉, 승강부(520)에 회동 가능하게 힌지 결합된 한 쌍의 회동부재(532)가 승강부(520)를 축으로 하여 슬라이드부재(534)와 연결되는 부분이 서로 멀어지는 방향으로 벌어지고, 이에 슬라이드부재(534)가 탄성체(400)의 길이방향을 따라 서로 멀어지게 이동하는 것이다.
- [81] 따라서, 타원체(300)가 외력, 즉 로봇의 보행 동작에 의해 다리가 지면에 접하게 되어 가해지는 지면반발력에 의해 회전축(200)을 중심으로 제1 방향(시계방향)으로 회전할 때 탄성체(400) 중에서 회전축(200)과 위치가변부(530)의 슬라이드부재(534) 사이에 위치하는 긴 부분(L_f)은 고정되어 형상의 변형이 일어나지 않고, 위치가변부(530)의 슬라이드부재(534)와 이동부(420) 사이에 위치하는 짧은 부분(L_a)에서 형상이 변형되어 휘어지므로 탄성체(400)가 탄성력을 비축하게 되는 부분(L_a)의 강성이 높아지게 되는 것이다.
- [82] 이와 같이 탄성체(400)의 형상이 변형되어 휘어지는 부분(L_a)의 강성이 높아지면 강성이 높아지기 전에 가해진 외력과 동일한 외력이 가해졌다고 했을 때 타원체(300)가 제1 방향, 예를 들어 시계방향으로 회전하는 각도가 줄어들게 되고, 타원체(300)의 복귀 동작도 더 빠르게 수행된다.
- [83] 이처럼 탄성체(400)에서 형상이 변형되는 부분의 길이를 조절하여 탄성체(400)의 강성을 조절함으로써 탄성체(400)에 비축되는 탄성력, 즉 에너지 저장 용량을 변경할 수 있으며, 로봇의 보행속도의 변화에 따라 다양한 크기로 발생하는 지면반발력에 유연하게 대응할 수 있게 된다.
- [84] 그리고, 로봇의 보행속도가 느려지게 되는 경우에는 조작봉(510)을 도 8의 (a)와는 반대로 회전하도록 조작하여 승강부(520)를 조작봉(510)의 길이방향을 따라 도 7의 (a)처럼 도면상 상측으로 상승이동시켜 탄성체(400)에서 형상이 변형되어 휘어지는 부분의 길이를 늘려주게 된다.
- [85] 도 9는 본 발명에 따른 로봇의 관절 구조물에서 사용되는 탄성체의 강성변화와 토크 편향 곡선 추이를 나타낸 것이다.
- [86] 도 9의 (a)는 탄성체(400)의 강성의 변화를 표현한 것이고, 도 9의 (b)는 토크-변형 곡선을 나타낸 것으로, 탄성체(400), 즉 판스프링(410) 중 회전축(200)과 위치가변부(530)의 슬라이드부재(534) 사이에 위치하여 형상의 변형이 일어나지 않게 고정되는 부분(도 7의 L_f)의 길이를 0~30mm까지 변화시켜 가며 본 발명에 따른 로봇의 관절 구조물에 외력이 가해졌을 경우를 실험한 것이다.
- [87] 이를 살펴보면, 판스프링(410) 중 고정되어 변형되지 않는 부분(도 7의 L_f)의

길이가 길어지게 되면 탄성체(400)의 강성이 커지게 되는 것을 알 수 있으며, 타원체(300)를 동일한 각도까지 회전시키기 위해 더 많은 힘이 요구되는 것을 알 수 있다.

[88] 도시되지는 않았으나, 본 발명에서는 로봇의 보행속도에 따라 강성조절체(500)를 통해 탄성체(400)의 강성을 조절하는 제어부를 포함할 수 있다.

[89] 예를 들어, 로봇의 보행속도를 감지할 수 있는 속도측정부(예를 들어 속도 센서나 GPS 센서 등, 도시하지 않음)를 두고, 이러한 속도측정부로부터 전송되는 로봇의 속도에 따라 제어부에서 프로그램 등을 통해 해당 속도에 맞게 기설정된 강성의 탄성체(400)가 될 수 있도록 강성조절체(500)를 동작시키는 것이다.

[90] 이에 따라 로봇의 보행 속도가 변화하더라도 그에 해당하는 적절한 강성의 탄성체(400)를 사용하여 로봇을 보호할 수 있게 된다.

[91] 한편, 본 명세서에서는 본 발명에 따른 로봇의 관절 구조물이 사족보행 등 보행로봇의 관절 부위에 적용되는 것으로 설명하였으나, 이 외에도 외부 환경과 상호작용하거나 충격에 노출되는 다양한 관절형 로봇(매니퓰레이터, 로봇핸드 등)에도 적용할 수 있다.

[92] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.

[93]

청구범위

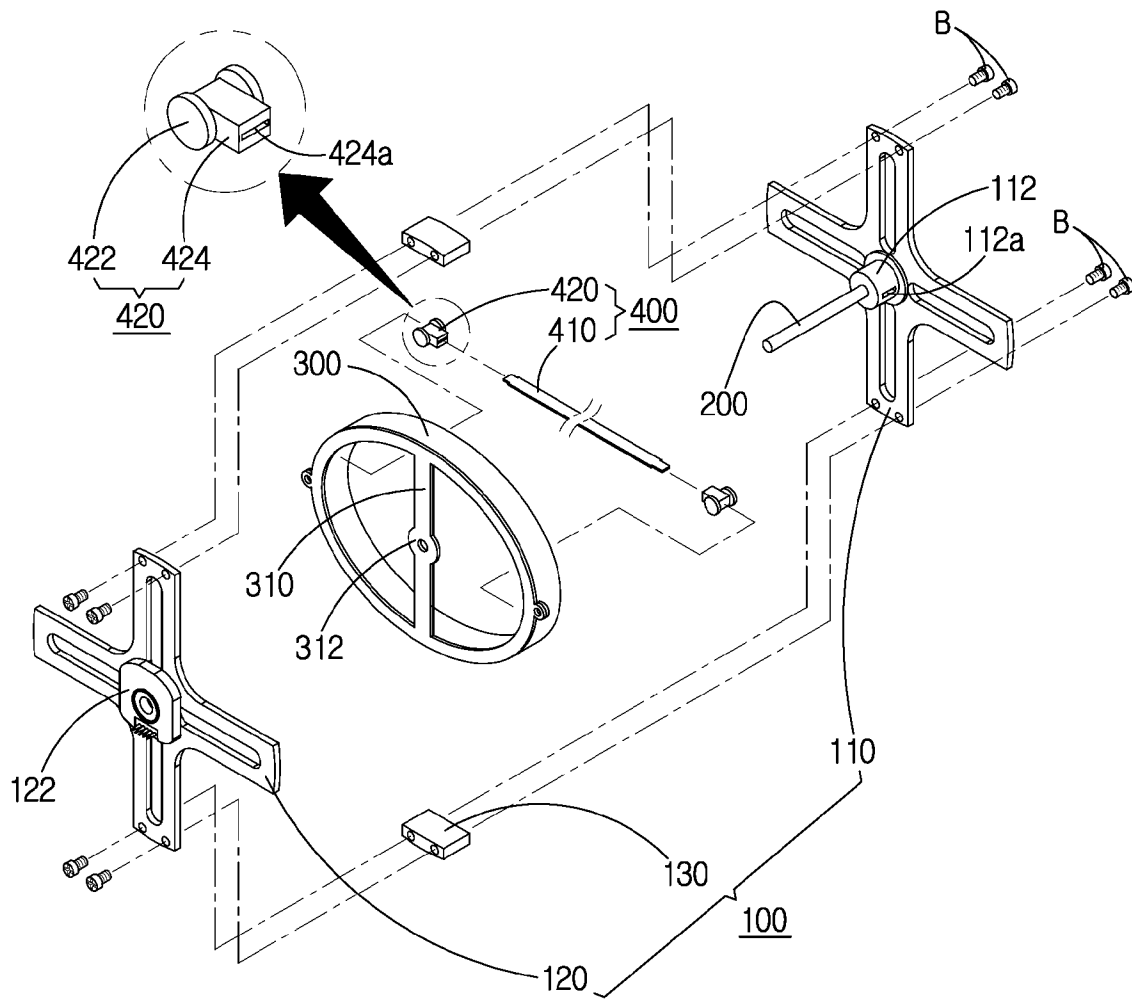
- [청구항 1] 로봇의 관절 구조물에 있어서,
지지프레임;
상기 지지프레임에 연결되는 회전축;
상기 회전축이 관통하여 결합되는 결합부가 형성되고, 상기 결합부에
결합된 회전축을 중심으로 회전 가능한 타원체; 및
상기 타원체의 장축방향을 따라 양측말단이 상기 타원체의 내주면에
접하도록 상기 타원체의 내측에 배치되고, 상기 타원체가 제1 방향으로
회전하는 경우 양측말단이 상기 타원체에 접하게 되는 부분 사이의 길이
변화에 따라 형상이 변형되어 탄성력을 비축하며, 비축된 탄성력을
이용하여 상기 타원체를 제2 방향으로 회전시키는 탄성체;를 포함하는
로봇의 관절 구조물.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 탄성체는,
판스프링; 및
상기 판스프링의 양측말단에 배치되고, 상기 타원체의 내주면에 접하여
이동 가능한 이동부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇의 관절 구조물.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 타원체는,
내주면을 따라 가이드부가 형성되고,
상기 이동부는,
상기 가이드부에 결합되어 상기 타원체의 내주면을 따라 이동 가능하게
구성되는 것을 특징으로 하는 로봇의 관절 구조물.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 판스프링은,
상기 이동부 중 어느 하나와 상기 지지프레임 또는 상기 결합부에
장착되는 제1 판스프링; 및
상기 이동부 중 다른 하나와 상기 지지프레임 또는 상기 결합부에
장착되는 제2 판스프링;을 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇의 관절
구조물.
- [청구항 5] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 지지프레임 또는 상기 타원체에는,
상기 타원체의 제1 방향 회전에 따라 상기 탄성체의 형상이 변형되는
부분의 길이를 조절하여 상기 탄성체의 강성을 조절하는 강성조절체가
더 포함되는 것을 특징으로 하는 로봇의 관절 구조물.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 강성조절체는,

외주면을 따라 나사산이 형성되고, 상기 지지프레임 또는 상기 결합부에 연결되며, 길이방향 중심축을 중심으로 회전 가능한 조작봉;
 상기 조작봉에 나사 결합되고, 상기 조작봉의 회전방향에 따라 상기 조작봉의 길이방향으로 승강되는 승강부; 및
 상기 승강부와 상기 탄성체 사이를 연결하고, 상기 승강부의 승강시 상기 탄성체의 길이방향을 따라 탄성체와 접하는 위치가 가변되는 위치가변부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇의 관절 구조물.

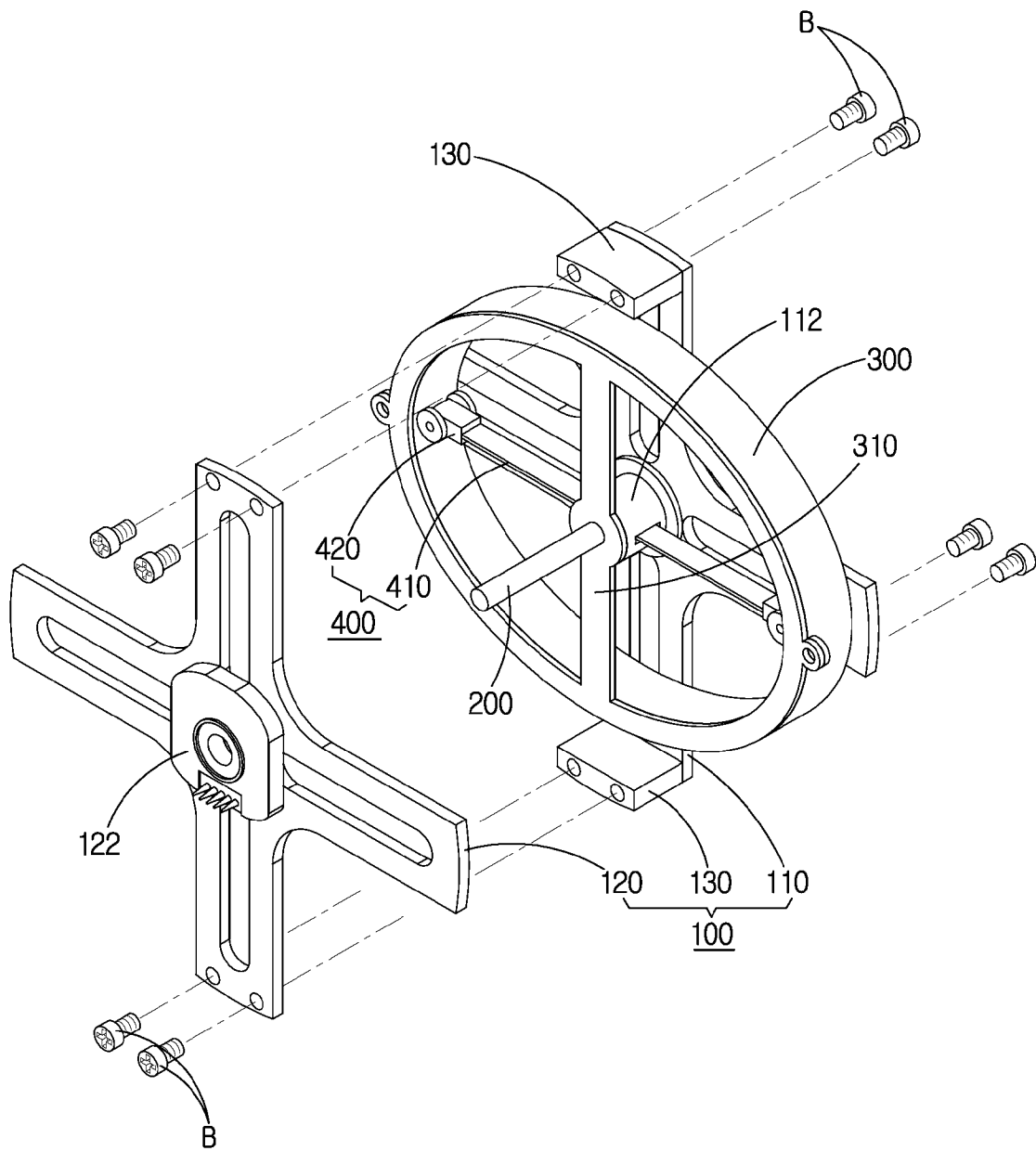
[청구항 7] 제6항에 있어서,
 상기 위치가변부는,
 상기 승강부를 중심으로 서로 마주보게 배치되고, 상기 승강부에 회동 가능하게 힌지 결합되는 한 쌍의 회동부재; 및
 상기 회동부재에 각각 연결되고, 상기 탄성체가 관통되며, 상기 승강부의 승강시 상기 탄성체의 길이방향을 따라 서로 근접하거나 멀어지게 동작되는 슬라이드부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇의 관절 구조물.

[청구항 8] 제6항에 있어서,
 상기 조작봉은,
 상기 타원체의 둘레를 따라 형성되는 관통공을 관통하여 상기 타원체의 외측으로 돌출되고,
 상기 타원체는,
 상기 관통공이 상기 타원체의 둘레를 따라 형성되는 길이에 따라 상기 회전축을 중심으로 회전되는 각도를 조절 가능하게 구성되는 것을 특징으로 하는 로봇의 관절 구조물.

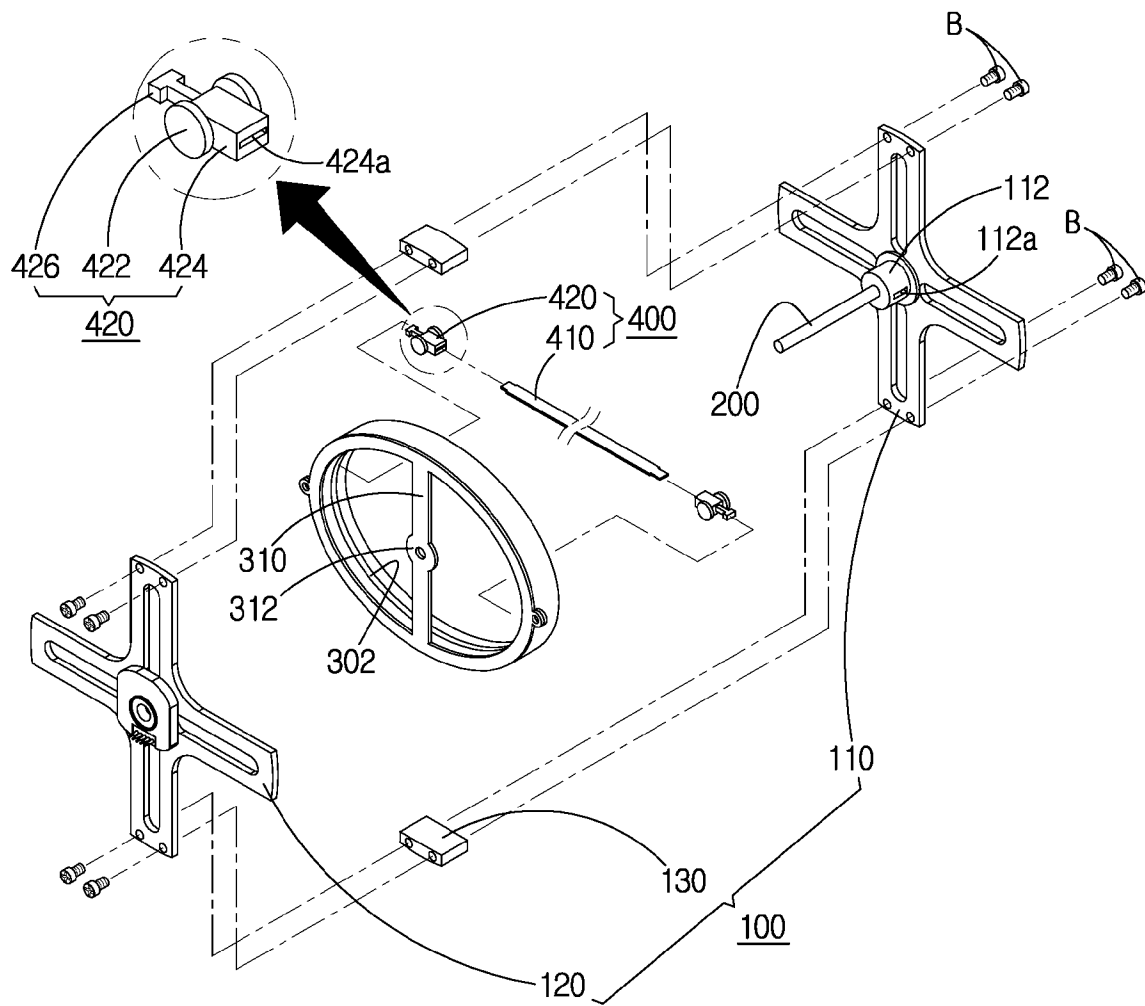
[도1]



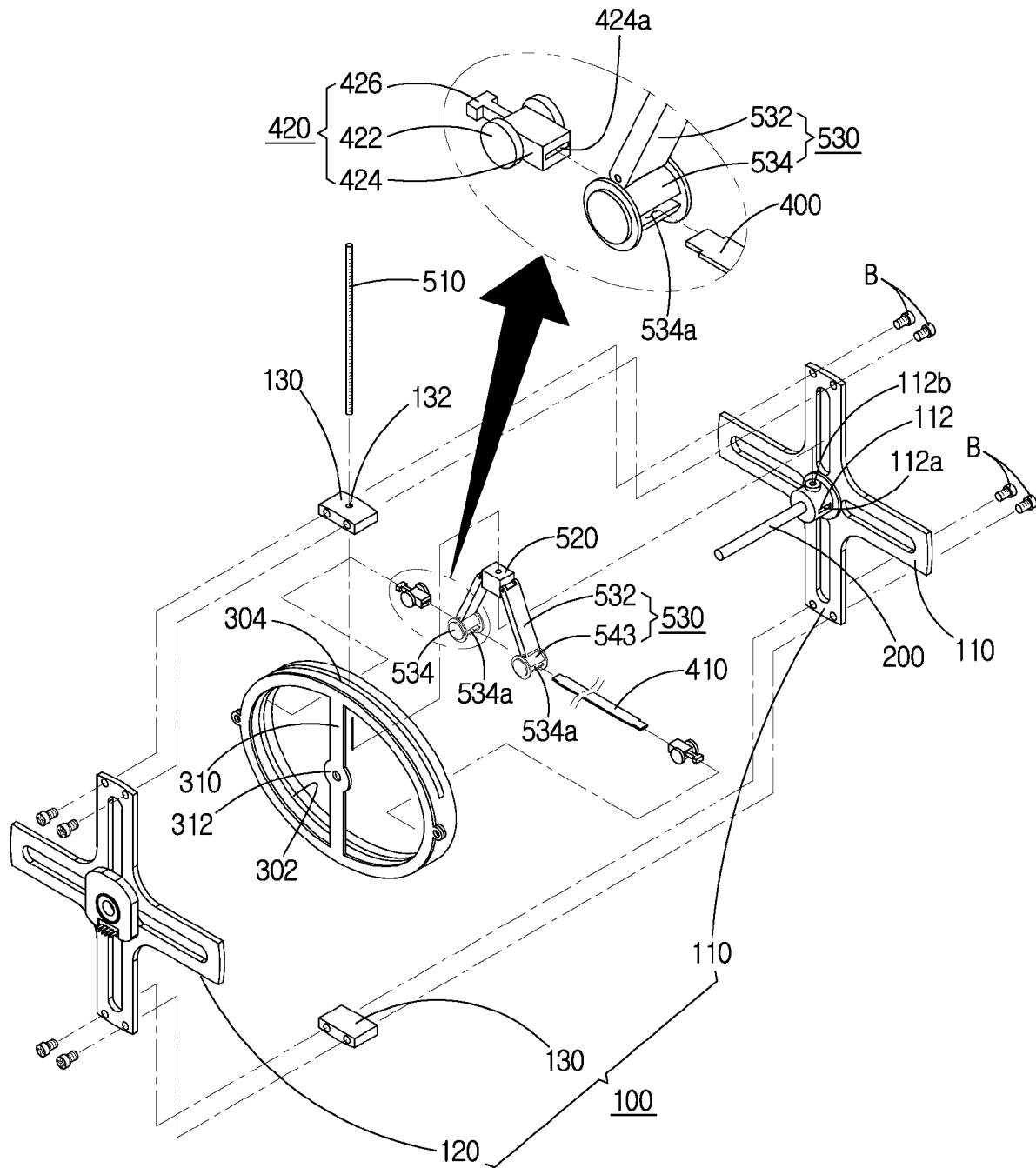
[도2]



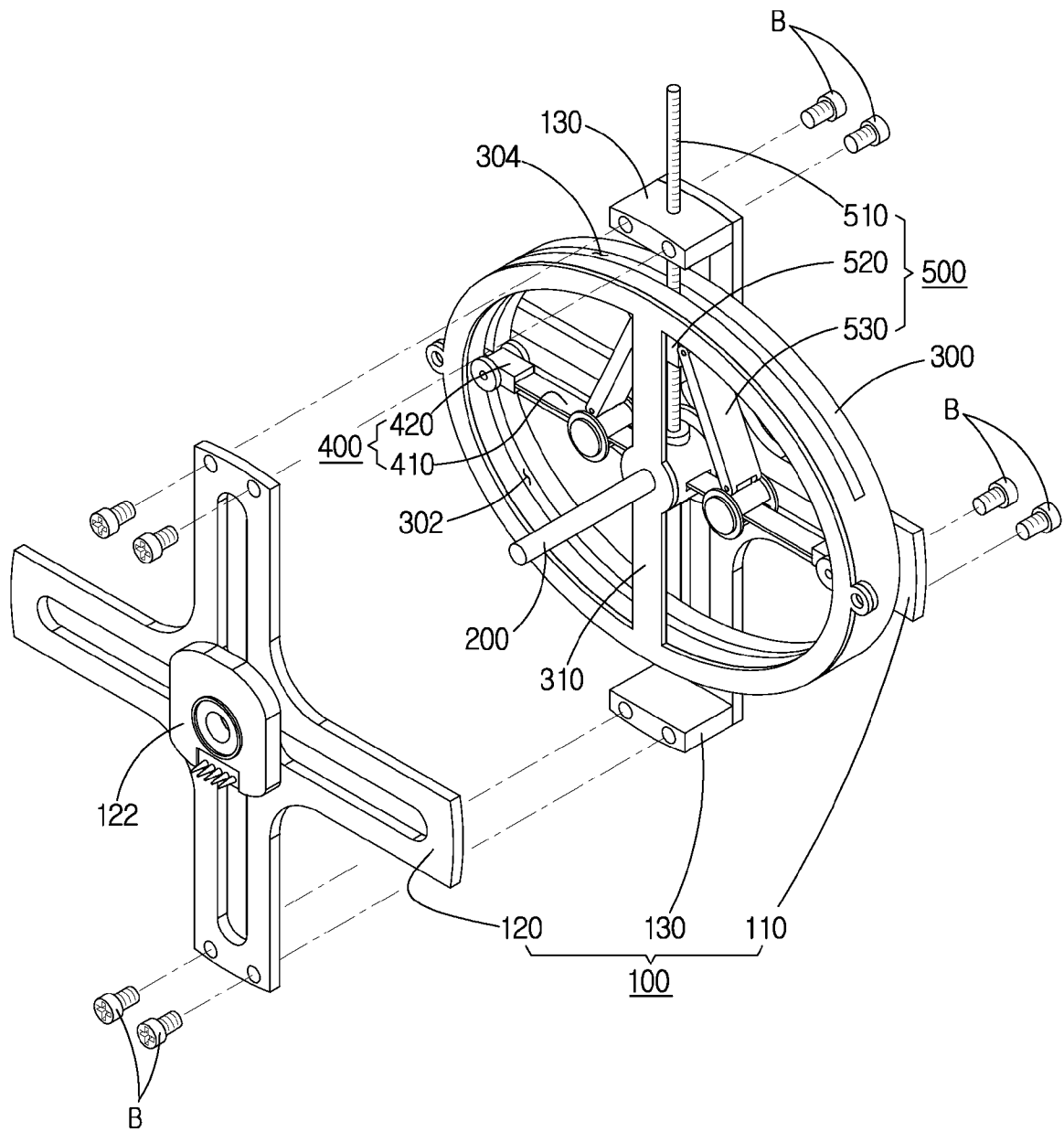
[도3]



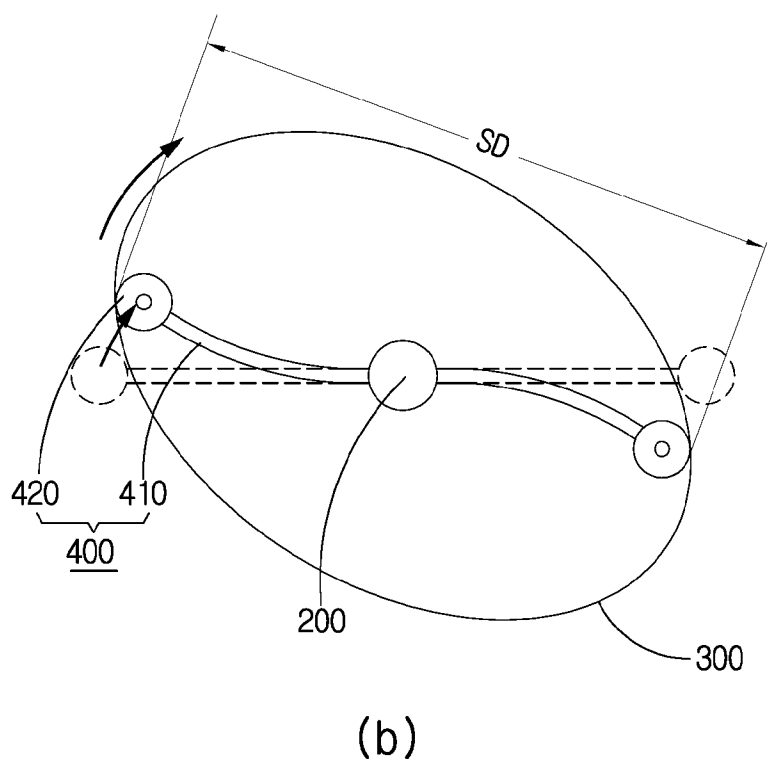
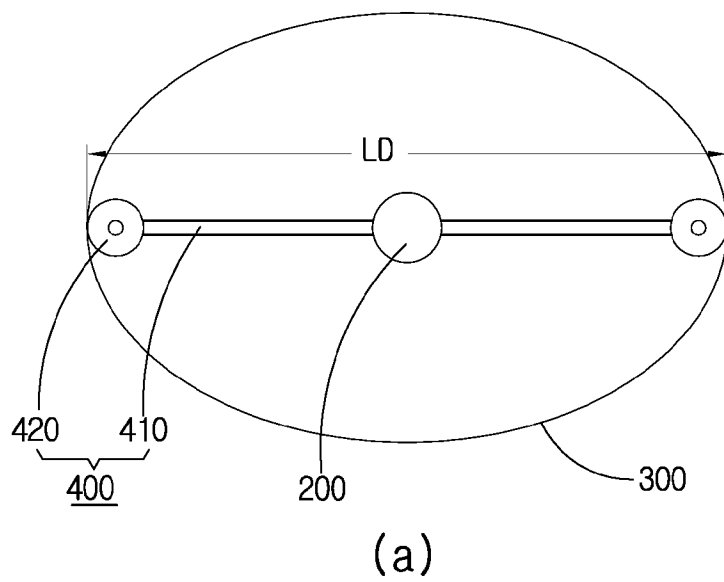
[도4]



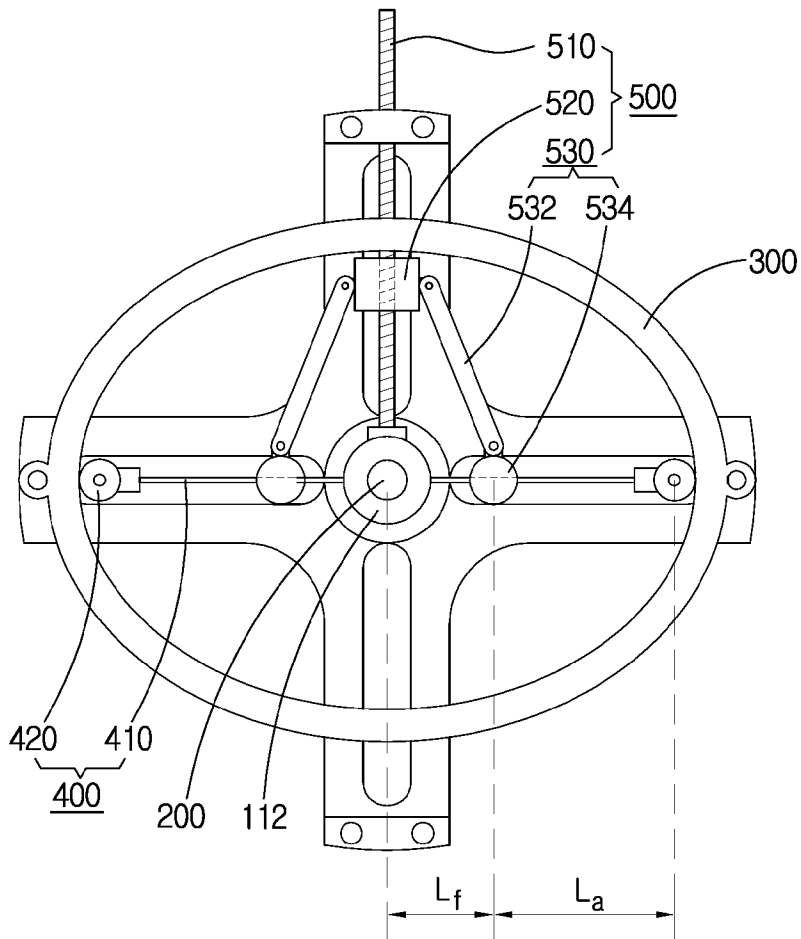
[도5]



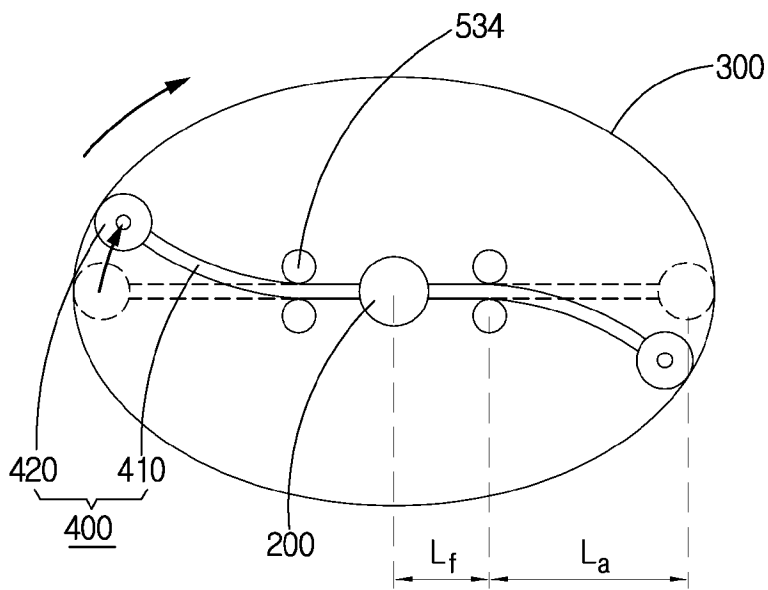
[도6]



[도7]

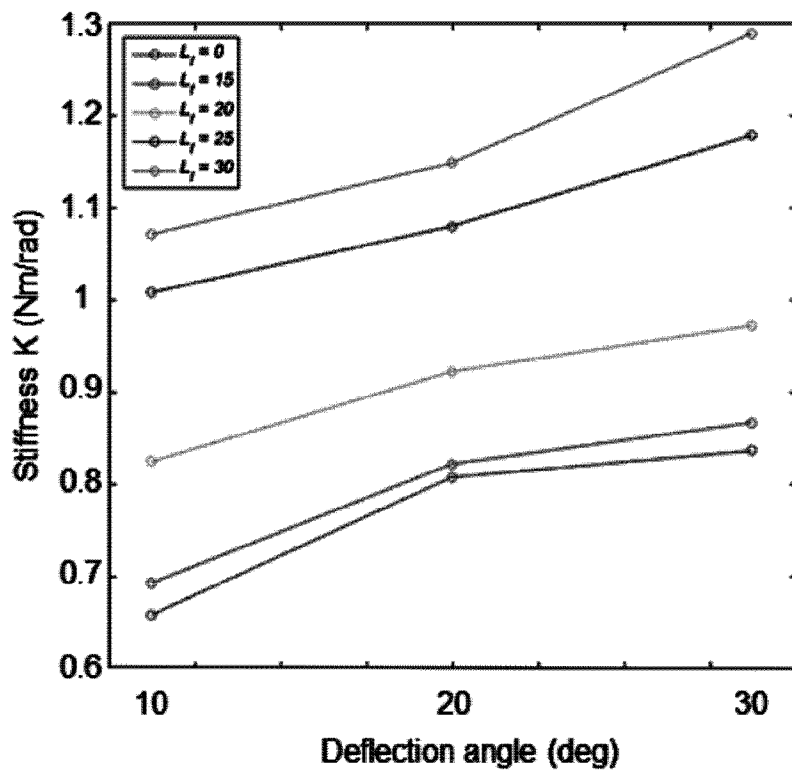


(a)

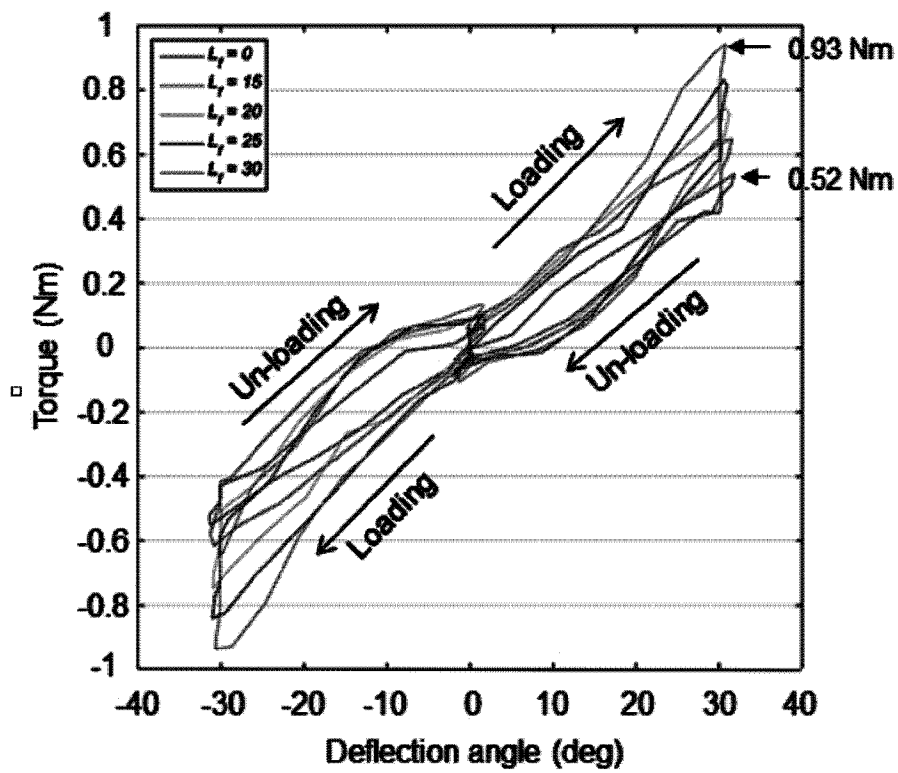


(b)

[도9]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/000397

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J 17/00(2006.01)i, B25J 19/00(2006.01)i, B25J 19/06(2006.01)i, B25J 9/00(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 17/00; B25J 19/06; B25J 19/00; B25J 9/00

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: robot, joint structure, support frame, rotary shaft, ellipsoid, elastic body, hardness modifier

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	LEE, Yoon Haeng et al., "Design of Variable Compliance Joint Mechanism for Legged Robots", In: The 12th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI 2015), 28-30 October 2015 See figures 1-3.	1-2,4
Y		3,5
A		6-8
Y	KR 10-0861953 B1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 09 October 2008 See paragraphs [0027], [0029], [0039] and figures 1-9.	3
Y	KR 10-1514245 B1 (LEE, Sung Kyu et al.) 22 April 2015 See paragraphs [0033], [0035]-[0037] and figures 1-6.	5
A	KR 10-1159421 B1 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 28 June 2012 See paragraphs [0027]-[0030], [0034]-[0037], [0044]-[0048] and figures 1-7.	1-8
A	KR 10-2015-0073791 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 01 July 2015 See paragraphs [0031]-[0033], [0038]-[0041] and figures 1-5.	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 MAY 2017 (16.05.2017)

Date of mailing of the international search report

16 MAY 2017 (16.05.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/000397

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0861953 B1	09/10/2008	JP 2009-090451 A JP 4927786 B2 US 2009-0092442 A1 US 8021071 B2	30/04/2009 09/05/2012 09/04/2009 20/09/2011
KR 10-1514245 B1	22/04/2015	NONE	
KR 10-1159421 B1	28/06/2012	KR 10-2011-0072094 A	29/06/2011
KR 10-2015-0073791 A	01/07/2015	CN 104723355 A DE 102014213400 A1 US 2015-0174762 A1	24/06/2015 25/06/2015 25/06/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B25J 17/00(2006.01)i, B25J 19/00(2006.01)i, B25J 19/06(2006.01)i, B25J 9/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B25J 17/00; B25J 19/06; B25J 19/00; B25J 9/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 로봇, 관절 구조물, 지지프레임, 회전축, 타원체, 탄성체, 강성조절체

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	LEE, YOON HAENG 등, 'Design of variable compliance joint mechanism for legged robots', In: The 12th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI 2015), 2015. 10. 28-30. 도면 1-3 참조.	1-2,4
Y A		3,5 6-8
Y	KR 10-0861953 B1 (삼성전자주식회사) 2008.10.09 단락 [0027], [0029], [0039] 및 도면 1-9 참조.	3
Y	KR 10-1514245 B1 (이성규 등) 2015.04.22 단락 [0033], [0035]-[0037] 및 도면 1-6 참조.	5
A	KR 10-1159421 B1 (성균관대학교산학협력단) 2012.06.28 단락 [0027]-[0030], [0034]-[0037], [0044]-[0048] 및 도면 1-7 참조.	1-8
A	KR 10-2015-0073791 A (현대자동차주식회사) 2015.07.01 단락 [0031]-[0033], [0038]-[0041] 및 도면 1-5 참조.	1-8

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 05월 16일 (16.05.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 05월 16일 (16.05.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

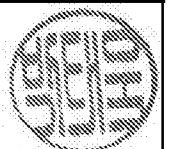
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박태욱

전화번호 +82-42-481-3405



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0861953 B1	2008/10/09	JP 2009-090451 A JP 4927786 B2 US 2009-0092442 A1 US 8021071 B2	2009/04/30 2012/05/09 2009/04/09 2011/09/20
KR 10-1514245 B1	2015/04/22	없음	
KR 10-1159421 B1	2012/06/28	KR 10-2011-0072094 A	2011/06/29
KR 10-2015-0073791 A	2015/07/01	CN 104723355 A DE 102014213400 A1 US 2015-0174762 A1	2015/06/24 2015/06/25 2015/06/25