

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023년 7월 6일 (06.07.2023)

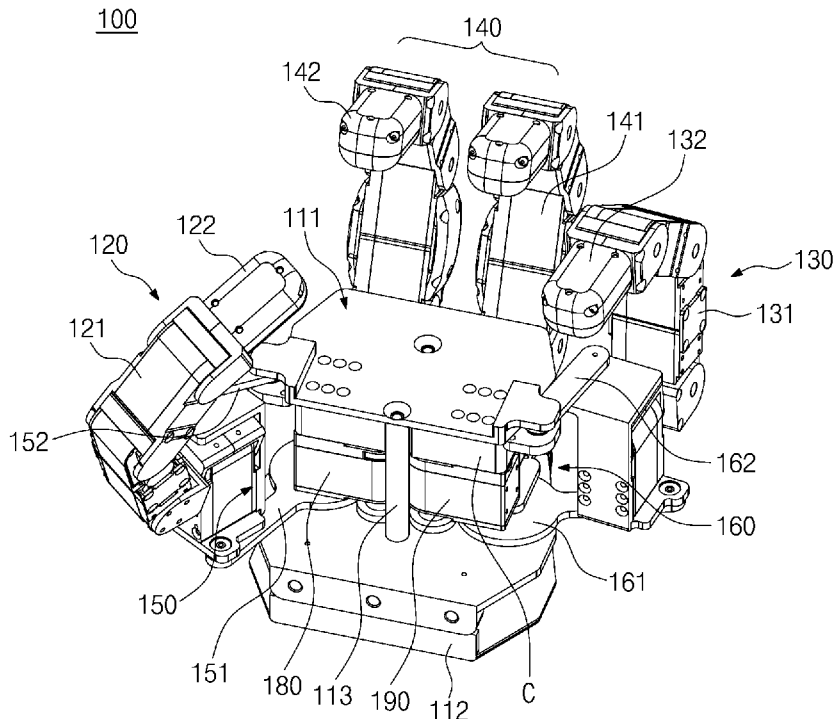


(10) 국제공개번호
WO 2023/128583 A1

- (51) 국제특허분류: *B25J 15/00* (2006.01) *B25J 15/08* (2006.01)
B25J 15/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/021452
- (22) 국제출원일: 2022년 12월 28일 (28.12.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2021-0191063 2021년 12월 29일 (29.12.2021) KR
- (71) 출원인: 한양대학교 에리카산학협력단 (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY ERICA CAMPUS) [KR/KR]; 15588 경기도 안산시 상록구 한양대학교로 55, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 류우석 (RYU, Woo Seok); 04338 서울특별시 용산구 신흥로 63-1, 301, Seoul (KR). 이병주 (YI, Byung Ju); 14996 경기도 시흥시 장현순환로 130, 1001-1504, Gyeonggi-do (KR). 이지영 (LEE, Ji Yeong); 04426 서울특별시 용산구 이촌로 248, 17-401, Seoul (KR). 이성온 (LEE, Sung On); 13588 경기도 성남시 분당구 중앙공원로 17, 316-2902, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 박상열 (PARK, Sang Youl); 08505 서울특별시 금천구 가산디지털2로 123, 1403, 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,

(54) Title: ROBOT HAND

(54) 발명의 명칭: 로봇 핸드



(57) Abstract: Provided is a robot hand. The robot hand may comprise: a palm module that provides a base surface; a first finger module provided on one side of the palm module so as to be able to change position on the palm module; a second finger module provided on the other side of the palm module so as to be able to change position on the palm module; a plurality of third finger modules provided on the palm module and fixed in one direction between the first finger module and the second finger module; and a first linkage part connecting the palm module and the first finger module. The first linkage part can guide the first finger module to a target position without interfering with the palm module when the position of the first finger module changes on the palm module.

[다음 쪽 계속]



WO 2023/128583 A1

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 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM),
유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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: 로봇 핸드에 제공된다. 상기 로봇 핸드는, 기저면을 제공하는 손바닥 모듈; 상기 손바닥 모듈의 일측에 상기 손바닥 모듈에서의 위치 변화가 가능하게 구비되는 제1 손가락 모듈; 상기 손바닥 모듈의 타측에 상기 손바닥 모듈에서의 위치 변화가 가능하게 구비되는 제2 손가락 모듈; 상기 손바닥 모듈에 구비되며, 상기 제1 손가락 모듈과 제2 손가락 모듈 사이에 일 방향으로 고정되는 복수 개의 제3 손가락 모듈; 및 상기 손바닥 모듈과 제1 손가락 모듈을 연결하는 제1 링크지부를 포함하되, 상기 제1 링크지부는, 상기 제1 손가락 모듈의 위치가 상기 손바닥 모듈 상에서 변화되는 경우, 상기 손바닥 모듈에 대한 간섭 없이 상기 제1 손가락 모듈을 목표 위치까지 안내할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 로봇 핸드

기술분야

- [1] 본 발명은 로봇 핸드에 관련된 것으로 보다 구체적으로는, 파지 물체에 따른 손가락 모듈의 위치 변경이 가능하여 물체에 따라 가장 안정적이고 효율적인 솔루션을 제공할 수 있는, 로봇 핸드에 관련된 것이다.

배경기술

- [2] 종래 기술에 따른 로봇 핸드들은, 4지 핸드의 경우, 약지와 엄지, 5지 핸드의 경우 새끼와 엄지의 위치가 고정되어 있다. 이에 따라, 종래에는 왼손 로봇 핸드와 오른손 로봇 손을 따로 제작해야 하는 불편함이 있었다.
- [3] 또한, 이와 같이, 왼손 로봇 핸드와 오른손 로봇 핸드에 다른 경우, 양팔 로봇의 구동에서 고장 등의 문제점 발생 시, 상화에 맞게 대처하기 힘들고, 구동 제어기 및 구동 알고리즘 개발에서 비효율적인 문제가 있었다.
- [4] 여기서, 종래 기술에 따른 로봇 핸드의 손가락 모듈은 모두 같은 성능을 나타내는데, 이때, 각 손가락 모듈의 형성 위치가 고정되어 있기 때문에, 파지 또는 도구 작업 시 각 손가락 모듈 별 힘의 분배를 효율적으로 하지 못하는 문제점이 있다.
- [5] 이와 같이, 다목적 도구 작업 및 파지 작업을 위하여 개발된, 종래 기술에 따른 고 자유도 로봇 핸드의 비효율적인 힘의 분배는 결국, 로봇 핸드의 성능을 저하시키게 된다.
- [6] 이에, 물체에 따라 가장 안정적이고 효율적인 솔루션을 제공할 수 있는 로봇 핸드에 절실히 요구되고 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명이 해결하고자 하는 일 기술적 과제는 파지 물체에 따른 손가락 모듈의 위치 변경이 가능하여 물체에 따라 가장 안정적이고 효율적인 솔루션을 제공할 수 있는, 로봇 손을 제공하는데 있다.
- [8] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 상술된 것에 제한되지 않는다.

과제 해결 수단

- [9] 상기 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 로봇 손을 제공한다.
- [10] 일 실시 예에 따르면, 상기 로봇 손은, 기저면을 제공하는 손바닥 모듈; 상기 손바닥 모듈의 일측에 상기 손바닥 모듈에서의 위치 변화가 가능하게 구비되는 제1 손가락 모듈; 상기 손바닥 모듈의 타측에 상기 손바닥 모듈에서의 위치 변화가 가능하게 구비되는 제2 손가락 모듈; 상기 손바닥 모듈에 구비되며, 상기 제1 손가락 모듈과 제2 손가락 모듈 사이에 일 방향으로 고정되는 복수 개의 제3 손가락 모듈; 및 상기 손바닥 모듈과 제1 손가락 모듈을 연결하는 제1

링키지부를 포함하되, 상기 제1 링키지부는, 상기 제1 손가락 모듈의 위치가 상기 손바닥 모듈 상에서 변화되는 경우, 상기 손바닥 모듈에 대한 간섭 없이 상기 제1 손가락 모듈을 목표 위치까지 안내할 수 있다.

[11] 일 실시 예에 따르면, 제1 액추에이터 모듈을 더 포함하며, 상기 제1 액추에이터 모듈은 상기 제1 손가락 모듈 내지 제3 손가락 모듈 각각에 장착되어, 상기 제1 손가락 모듈 내지 제3 손가락 모듈을 개별 동작시킬 수 있다.

[12] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 손가락 모듈 내지 제3 손가락 모듈은 각각, 길이 방향으로 적어도 2 개 이상의 조인트를 가지며, 상기 제1 액추에이터 모듈은, 상기 적어도 2 개 이상의 조인트와 일대일 대응되도록 구비되어, 해당 조인트를 축으로 상기 제1 손가락 모듈 내지 제3 손가락 모듈의 각 마디를 직접 동작시킬 수 있다.

[13] 일 실시 예에 따르면, 제2 액추에이터 모듈을 더 포함하되, 상기 제2 액추에이터 모듈은 상기 손바닥 모듈에 구비되며, 상기 제2 액추에이터 모듈은 상기 제1 링키지부를 통하여 상기 제1 손가락 모듈과 연결되어, 상기 손바닥 모듈에서 상기 제1 손가락 모듈의 위치가 변화되도록 상기 제1 손가락 모듈에 구동력을 제공할 수 있다.

[14] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 손가락 모듈의 길이 방향 일단에 구비되는 제1 액추에이터 모듈은 상기 제2 액추에이터 모듈과 수평 방향으로 마주하게 배치되며, 상기 제1 링키지부는, 길이 방향 일단은 상기 제2 액추에이터 모듈의 하단 구동축에 축 결합되고, 길이 방향 타단은 상기 제1 액추에이터 모듈의 하단에 힌지 결합되는 제1 링크; 및 길이 방향 일단은 하측에 상기 제2 액추에이터 모듈이 구비되는 상기 손바닥 모듈의 상단 프레임에 힌지 결합되고 길이 방향 타단은 상기 제1 액추에이터 모듈의 상단에 힌지 결합되는 제2 링크를 포함하되, 상기 제2 링크와 상단 프레임이 힌지 결합되는 힌지축과, 상기 구동축은 수직 방향으로 동축 정렬되지 않을 수 있다.

[15] 일 실시 예에 따르면, 제2 링키지부를 더 포함하되, 상기 제2 링키지부는, 상기 제2 손가락 모듈의 위치가 상기 손바닥 모듈 상에서 변화되는 경우, 상기 손바닥 모듈에 대한 간섭 없이 상기 제2 손가락 모듈을 목표 위치까지 안내할 수 있다.

[16] 일 실시 예에 따르면, 제3 액추에이터 모듈을 더 포함하되, 상기 제3 액추에이터 모듈은 상기 손바닥 모듈에 구비되며, 상기 제3 액추에이터 모듈은 상기 제2 링키지부를 통하여 상기 제2 손가락 모듈과 연결되어, 상기 손바닥 모듈에서 상기 제2 손가락 모듈의 위치가 변화되도록 상기 제2 손가락 모듈에 구동력을 제공할 수 있다.

[17] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 링키지부는, 길이 방향 일단은 상기 제3 액추에이터 모듈의 하단 구동축에 축 결합되고, 길이 방향 타단은 상기 제1 액추에이터 모듈의 하단에 힌지 결합되는 제3 링크; 및 길이 방향 일단은 하측에 상기 제3 액추에이터 모듈이 구비되는 상기 손바닥 모듈의 상단 프레임에 힌지 결합되고 길이 방향 타단은 상기 제1 액추에이터 모듈의 상단에 힌지 결합되는

제4 링크를 포함하되, 상기 제4 링크와 상단 프레임이 힌지 결합되는 힌지축과, 상기 구동축은 수직 방향으로 동축 정렬되지 않을 수 있다.

- [18] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 손가락 모듈 내지 제3 손가락 모듈은 각각, 상기 제1 액추에이터 모듈의 설치 공간을 제공하는 마디부; 및 상기 마디부의 말단에 구비되는 손가락 팁을 포함할 수 있다.
- [19] 일 실시 예에 따르면, 상기 손바닥 모듈 상에서 상기 제1 손가락 모듈 및 제2 손가락 모듈의 위치 변화에 따라 복수 개의 작동 모드 중 어느 하나의 작동 모드로 전환될 수 있다.
- [20] 일 실시 예에 따르면, 상기 복수 개의 작동 모드는 상기 제1 손가락 모듈이 엄지 역할을 하는 왼손 모드, 상기 제2 손가락 모듈이 엄지 역할을 하는 오른손 모드 및 상기 제1 손가락 모듈과 제2 손가락 모듈이 상기 제3 손가락 모듈과 마주하게 위치되는 그리퍼 모드를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [21] 본 발명의 실시 예에 따르면, 기저면을 제공하는 손바닥 모듈; 상기 손바닥 모듈의 일측에 상기 손바닥 모듈에서의 위치 변화가 가능하게 구비되는 제1 손가락 모듈; 상기 손바닥 모듈의 타측에 상기 손바닥 모듈에서의 위치 변화가 가능하게 구비되는 제2 손가락 모듈; 상기 손바닥 모듈에 구비되되, 상기 제1 손가락 모듈과 제2 손가락 모듈 사이에 일 방향으로 고정되는 복수 개의 제3 손가락 모듈; 및 상기 손바닥 모듈과 제1 손가락 모듈을 연결하는 제1 링크지부를 포함하되, 상기 제1 링크지부는, 상기 제1 손가락 모듈의 위치가 상기 손바닥 모듈 상에서 변화되는 경우, 상기 손바닥 모듈에 대한 간섭 없이 상기 제1 손가락 모듈을 목표 위치까지 안내할 수 있다.
- [22] 이에 따라, 손바닥 모듈 상에서 손바닥 모듈에 대한 간섭 없이, 파지 물체에 따라 손가락 모듈의 위치 변경이 가능한 로봇 핸드가 제공될 수 있다.
- [23] 즉, 본 발명의 실시 예에 따르면, 손바닥 모듈에 부딪힘 없이 손가락 모듈을 원하는 위치로 이동시킬 수 있으며, 이를 통하여, 다양한 물체를 파지할 수 있고, 파지 물체에 따라 가장 안정적이고 효율적인 솔루션을 제공할 수 있다.
- [24] 다시 말해, 본 발명의 실시 예에 따르면, 물체에 가장 효율적으로 손가락 모듈의 힘을 가할 수 있으며, 이를 통하여, 상기 물체를 가장 안정적으로 파지할 수 있다.
- [25] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 이를 통하여, 왼손 로봇 핸드와 오른손 로봇 핸드를 따로 제작하지 않아도 된다는 장점을 가지며, 이는 로봇 핸드의 활용과 제작에 있어 가장 큰 효율성과 장점이 될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 손을 나타낸 사시도이다.
- [27] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 손의 제1 액추에이터를 설명하기 위한 투명도이다.
- [28] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 손의 제1 링크지부 및 제2

링키지부를 설명하기 위한 사시도이다.

[29] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 제1 링키지부 및 제2 링키지부를 설명하기 위한 참고도이다.

[30] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1 링키지부를 나타낸 부분 사시도이다.

[31] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 왼손 모드를 나타낸 모식도이다.

[32] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 오른손 모드를 나타낸 모식도이다.

[33] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 그리퍼 모드를 나타낸 모식도이다.

[34] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 제1 변형 모드를 나타낸 모식도이다.

[35] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 제2 변형 모드를 나타낸 모식도이다.

[36] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 제3 변형 모드를 나타낸 모식도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[37] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명할 것이다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 여기서 설명되는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시 예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[38] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 형상 및 크기는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

[39] 또한, 본 명세서의 다양한 실시 예들에서 제1, 제2, 제3 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 따라서, 어느 한 실시 예에 제 1 구성요소로 언급된 것이 다른 실시 예에서는 제 2 구성요소로 언급될 수도 있다. 여기에 설명되고 예시되는 각 실시 예는 그것의 상보적인 실시 예도 포함한다. 또한, 본 명세서에서 '및/또는'은 전후에 나열한 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용되었다.

[40] 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 또한, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을

지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 또한, 본 명세서에서 "연결"은 복수의 구성 요소를 간접적으로 연결하는 것, 및 직접적으로 연결하는 것을 모두 포함하는 의미로 사용된다.

[41] 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다.

[42]

[43] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드를 나타낸 사시도이고, 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 제1 액추에이터를 설명하기 위한 투영도이며, 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 제1 링크지부 및 제2 링크지부를 설명하기 위한 사시도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 제1 링크지부 및 제2 링크지부를 설명하기 위한 참고도이며, 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1 링크지부를 나타낸 부분 사시도이다.

[44]

[45] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는, 손바닥 모듈(110), 제1 손가락 모듈(120), 제2 손가락 모듈(130), 제3 손가락 모듈(140) 및 제1 링크지부(150)를 포함하여 형성될 수 있다.

[46]

[47] 손바닥 모듈(110)은 제1 손가락 모듈(120), 제2 손가락 모듈(130), 제3 손가락 모듈(140)에 대한 기저면, 즉, 손바닥면을 제공할 수 있다. 상기 손바닥 모듈(110)은 제1 손가락 모듈(120), 제2 손가락 모듈(130), 제3 손가락 모듈(140) 및 제1 링크지부(150)와 연결되며, 이들을 지지할 수 있다.

[48] 또한, 손바닥 모듈(110)은 후술되는 제2 액추에이터 모듈(180), 제3 액추에이터 모듈(190) 및 통합 컨트롤러(C)의 장착 공간을 제공할 수 있다.

[49] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 이러한 손바닥 모듈(110)은 상단 프레임(111), 하단 프레임(112) 및 지지대(113)를 포함할 수 있다.

[50] 상기 상단 프레임(111)은 판상의 플레이트 형태로 구비될 수 있다. 하단 프레임(112)은 상단 프레임(111)의 하부에, 상단 프레임(111)과 대향되게 구비될 수 있다.

[51] 이때, 하단 프레임(112)은 상단 프레임(111) 및 이에 연결되는 제1 손가락 모듈(120), 제2 손가락 모듈(130) 및 제3 손가락 모듈(140)을 모두 지지해야 하므로, 이들을 지지할 수 있는 중량 및 크기로 형성되는 것이 바람직하다.

[52] 또한, 지지대(113)는 상단 프레임(111)과 하단 프레임(112) 사이에 연결될 수 있다. 지지대(113)는 하단 프레임(112)의 상측으로 상단 프레임(111)을 이격시킬 수 있다. 상기 지지대(113)는 일 방향으로 연장되는 바(bar) 혹은 봉 형상으로 구비될 수 있다. 이러한 지지대(113)는 한 쌍으로 구비되어, 상단 프레임(111)과

하단 프레임(112)의 폭 방향 양측으로 수직 연결될 수 있다.

[53] 이와 같이, 지지대(113)에 의해 이격된, 상단 프레임(111)과 하단 프레임(112)의 사이 공간은 상기 제2 액추에이터 모듈(180), 제3 액추에이터 모듈(190) 및 통합 컨트롤러(C)의 장착 공간으로 제공될 수 있다.

[54]

[55] 제1 손가락 모듈(120)은 손가락 모듈(110)의 일측에 구비될 수 있다.

구체적으로, 제1 손가락 모듈(120)은 제1 링크지부(150)를 통하여, 손가락 모듈(110)의 일측 가장자리에 상향 구비될 수 있다.

[56] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 제1 손가락 모듈(120)은 마디부(121) 및 손가락 팁(122)을 포함할 수 있다.

[57] 상기 제1 손가락 모듈(120)은 일 방향으로 연결되는 적어도 하나의 마디부(121)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 손가락 모듈(120)은 하나의 마디부(121)를 구비할 수 있다.

[58] 상기 제1 손가락 모듈(120)이 하나의 마디부(121)를 구비하는 경우, 상기 마디부(121)의 길이 방향 하단은 손바닥 모듈(110)과 조인트 결합을 이루고, 길이 방향 상단은 상기 손가락 팁(122)과 조인트 결합을 이룰 수 있다. 이에 따라, 제1 손가락 모듈(120)은 길이 방향으로 2 개의 조인트를 가질 수 있다.

[59] 여기서, 상기 제1 손가락 모듈(120)이 하나의 마디부(121)를 구비하는 것은 일례일 뿐, 제1 손가락 모듈(120)이 둘 이상의 마디부(121)를 구비할 수 있음은 물론이다. 상기 제1 손가락 모듈(120)이 하나의 마디부(121)를 구비하는 경우, 상기 제1 손가락 모듈(120)은 엄지로서 기능할 수 있다.

[60] 한편, 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는 제1 액추에이터 모듈(170)을 더 포함할 수 있다. 상기 제1 액추에이터 모듈(170)은 마디부(121)의 내측에 마련되는 설치 공간에 장착될 수 있다.

[61] 상기 제1 액추에이터 모듈(170)은 제1 손가락 모듈(120)에 장착되어, 제1 손가락 모듈(120)을 동작시킬 수 있다. 이러한 제1 액추에이터 모듈(170)은 손바닥 모듈(110) 측에 설치되는 통합 컨트롤러(도 6의 C)에 의해 작동이 제어될 수 있다.

[62] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 제1 손가락 모듈(120)이 2 개의 조인트를 가짐에 따라, 상기 제1 액추에이터 모듈(170)은 2 개의 조인트와 일대일 대응되도록 구비되어, 해당 조인트를 축으로, 이와 연결되는 마디부(121)를 직접 동작시킬 수 있다.

[63] 이러한 제1 액추에이터 모듈(170)은 해당 조인트를 축으로, 이와 연결되는 마디부(121)를 직접 동작시키기 위하여, 감속기(171), 모터(172), 엔코더(173) 및 모터 드라이브(174)를 포함할 수 있다.

[64] 조인트를 축으로 마디부(121)를 회전시키는 감속기(171), 모터(172), 엔코더(173) 및 모터 드라이브(174)는 통상적인 구동 메커니즘에 따라 작동되므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

- [65] 한편, 손가락 팁(122)은 최말단 마디부(121)에 조인트 결합될 수 있다. 상기 손가락 팁(122)은 제1 액추에이터 모듈(170)에 의해 최말단 마디부(121)의 회전 시 이에 연동될 수 있다. 이때, 손가락 팁(122)은 별도의 제1 액추에이터 모듈(170)과 연결될 수 있으며, 이를 통하여, 최말단 마디부(121)에 연동되지 않고, 독립적인 동작을 하게 될 수도 있다.
- [66] 다시 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 이러한 제1 손가락 모듈(120)은 손바닥 모듈(110)에서의 위치 변화가 가능하게 구비될 수 있다. 이에 따라, 제1 손가락 모듈(120)은 조인트에 따른 자유도 외에 추가적인 하나의 자유도를 더 가질 수 있다.
- [67] 이를 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는 제2 액추에이터 모듈(180)을 더 포함할 수 있다.
- [68] 상기 제2 액추에이터 모듈(180)은 손바닥 모듈(110)에 구비될 수 있다. 구체적으로, 제2 액추에이터 모듈(180)은 손바닥 모듈(110)의 상단 프레임(111)과 하단 프레임(112)의 사이 공간에 장착될 수 있다.
- [69] 이러한 제2 액추에이터 모듈(180)은 제1 링크지부(150)를 통하여 제1 손가락 모듈(120)과 연결될 수 있다. 제1 링크지부(150)를 통하여 제1 손가락 모듈(120)과 연결되는 제2 액추에이터 모듈(180)은 손바닥 모듈(110) 상에서 제1 손가락 모듈(120)의 위치가 변화되도록 제1 손가락 모듈(120)에 구동력을 제공할 수 있다.
- [70] 이에 따라, 제1 손가락 모듈(120)은 손바닥 모듈(110) 상에서 기 설정된 목표 위치로 이동될 수 있다.
- [71] 이러한 제2 액추에이터 모듈(180)은 손바닥 모듈(110) 측에 설치되는 통합 컨트롤러(도 6의 C)에 의해 작동이 제어될 수 있다.
- [72]
- [73] 제2 손가락 모듈(130)은 손가락 모듈(110)의 타측에 구비될 수 있다. 구체적으로, 제2 손가락 모듈(130)은 후술되는 제2 링크지부(160)를 통하여, 손가락 모듈(110)의 타측 가장자리에 상향 구비될 수 있다.
- [74] 예를 들어, 제1 손가락 모듈(120)이 엄지 역할을 하는 경우, 제2 손가락 모듈(130)은 새끼 손가락 역할을 할 수 있다. 이때, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 제1 손가락 모듈(120)과 제2 손가락 모듈(130)은 손바닥 모듈(110) 상에서 위치 변화가 가능하게 구비될 수 있다.
- [75] 이에 따라, 상황 별로, 제1 손가락 모듈(120)과 제2 손가락 모듈(130)의 역할이 바뀔 수 있는데, 이에 대해서는 하기에서 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [76] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 제2 손가락 모듈(130)은 마디부(131) 및 손가락 팁(132)을 포함할 수 있다.
- [77] 상기 제2 손가락 모듈(130)은 일 방향으로 연결되는 적어도 하나의 마디부(131)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 손가락 모듈(130)은 하나의 마디부(131)를 구비할 수 있다.

- [78] 상기 제2 손가락 모듈(130)이 하나의 마디부(131)를 구비하는 경우, 상기 마디부(131)의 길이 방향 하단은 손바닥 모듈(110)과 조인트 결합을 이루고, 길이 방향 상단은 상기 손가락 팁(132)과 조인트 결합을 이룰 수 있다. 이에 따라, 제2 손가락 모듈(130)은 길이 방향으로 2 개의 조인트를 가질 수 있다.
- [79] 여기서, 상기 제2 손가락 모듈(130)이 하나의 마디부(131)를 구비하는 것은 일례일 뿐, 제2 손가락 모듈(130)이 둘 이상의 마디부(131)를 구비할 수 있음은 물론이다.
- [80] 이러한 마디부(131)의 내측에 마련되는 설치 공간에는 제1 액추에이터 모듈(170)이 설치되어, 마디부(131)를 동작시킬 수 있다.
- [81] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 제2 손가락 모듈(130)이 2 개의 조인트를 가짐에 따라, 상기 제1 액추에이터 모듈(170)은 2 개의 조인트와 일대일 대응되도록 구비되어, 해당 조인트를 축으로, 이와 연결되는 마디부(131)를 직접 동작시킬 수 있다.
- [82] 한편, 손가락 팁(132)은 최말단 마디부(131)에 조인트 결합될 수 있다. 상기 손가락 팁(132)은 제1 액추에이터 모듈(170)에 의해 최말단 마디부(131)의 회전 시 이에 연동될 수 있다. 이때, 손가락 팁(132)은 별도의 제1 액추에이터 모듈(170)과 연결될 수 있으며, 이를 통하여, 최말단 마디부(131)에 연동되지 않고, 독립적인 동작을 하게 될 수도 있다.
- [83] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 이러한 제2 손가락 모듈(130)은 제1 손가락 모듈(120)과 마찬가지로, 손바닥 모듈(110)에서의 위치 변화가 가능하게 구비될 수 있다. 이에 따라, 제2 손가락 모듈(130)은 조인트에 따른 자유도 외에 추가적인 하나의 자유도를 더 가질 수 있다.
- [84] 이를 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는 제3 액추에이터 모듈(190)을 더 포함할 수 있다.
- [85] 제3 액추에이터 모듈(190)은 손바닥 모듈(110)에 구비될 수 있다. 구체적으로, 제3 액추에이터 모듈(190)은 손바닥 모듈(110)의 상단 프레임(111)과 하단 프레임(112)의 사이 공간에 장착될 수 있다. 이때, 제3 액추에이터 모듈(190)은 제2 액추에이터 모듈(180)과 수평 방향으로 나란하게 장착될 수 있다.
- [86] 이러한 제3 액추에이터 모듈(190)은 후술되는 제2 링크지부(160)를 통하여 제2 손가락 모듈(130)과 연결될 수 있다. 제2 링크지부(160)를 통하여 제2 손가락 모듈(130)과 연결되는 제3 액추에이터 모듈(190)은 손바닥 모듈(110) 상에서 제2 손가락 모듈(130)의 위치가 변화되도록 제2 손가락 모듈(130)에 구동력을 제공할 수 있다.
- [87] 이에 따라, 제2 손가락 모듈(130)은 손바닥 모듈(110) 상에서 기 설정된 목표 위치로 이동될 수 있다. 예를 들어, 제2 손가락 모듈(130)은 손바닥 모듈(110) 상에서 기 설정된 목표 위치로 이동되어, 제1 손가락 모듈(130)과 마주하게 배치되거나 일 방향으로 나란하게 배치될 수 있다.
- [88] 이러한 제3 액추에이터 모듈(190)은 손바닥 모듈(110) 측에 설치되는 통합

컨트롤러(도 6의 C)에 의해 작동이 제어될 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 통합 컨트롤러(C)는 제1 액추에이터 모듈(170), 제2 액추에이터 모듈(180) 및 제3 액추에이터 모듈(190)을 통합 제어할 수 있다.

[89]

[90] 제3 손가락 모듈(140)은 손바닥 모듈(110)에 구비될 수 있다. 이때, 제3 손가락 모듈(140)은 복수 개로 구비될 수 있다. 이러한 복수 개의 제3 손가락 모듈(140)은 제1 손가락 모듈(120)과 제2 손가락 모듈(130) 사이에 일 방향으로 고정될 수 있다.

[91] 즉, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 제3 손가락 모듈(140)은 손바닥 모듈(110) 상에서 위치가 변화되는 제1 손가락 모듈(120) 및 제2 손가락 모듈(130)과 달리, 손바닥 모듈(110) 상에서 위치가 고정될 수 있다.

[92] 이와 같이, 일 방향으로 고정되는 복수 개의 제3 손가락 모듈(140)은 2 개 구비되는 경우, 검지, 중지 역할을 할 수 있으며, 3 개 구비되는 경우, 검지, 중지, 약지 역할을 할 수 있다.

[93] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 제3 손가락 모듈(140)은 마디부(141) 및 손가락 팁(142)을 포함할 수 있다.

[94] 상기 제3 손가락 모듈(140)은 일 방향으로 연결되는 적어도 하나의 마디부(141)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제3 손가락 모듈(140)은 일 방향으로 연결되는 두 개의 마디부(141)를 포함할 수 있다.

[95] 상기 제3 손가락 모듈(140)이 2 개의 마디부(141)를 구비하는 경우, 어느 하나의 마디부(141)는 손바닥 모듈(110)과 조인트 결합을 이루고, 다른 하나의 마디부(141)는 손가락 팁(142)과 조인트 결합을 이루며, 어느 하나의 마디부(141)와 다른 하나의 마디부(141) 또한 조인트 결합을 이룰 수 있다. 이에 따라, 제3 손가락 모듈(140)은 길이 방향으로 3 개의 조인트를 가질 수 있다.

[96] 여기서, 상기 제3 손가락 모듈(140)이 2 개의 마디부(141)를 구비하는 것은 일례일 뿐, 제3 손가락 모듈(140)이 하나의 마디부(141)를 구비하거나 셋 이상의 마디부(141)를 구비할 수 있음은 물론이다.

[97] 이러한 마디부(141)의 내측에 마련되는 설치 공간에는 제1 액추에이터 모듈(170)이 설치되어, 마디부(141)를 동작시킬 수 있다.

[98] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 제3 손가락 모듈(140)이 3 개의 조인트를 가짐에 따라, 상기 제1 액추에이터 모듈(170)은 3 개의 조인트와 일대일 대응되도록 구비되어, 해당 조인트를 축으로, 이와 연결되는 마디부(141)를 직접 동작시킬 수 있다.

[99] 도 3을 참조하면, 제1 액추에이터 모듈(170)은 제3 손가락 모듈(140)의 각 마디부(141)를 x축을 중심으로 회전시킬 수 있다. 이때, 손바닥 모듈(110)과 인접하는 마디부(141)에 구비되는 제1 액추에이터 모듈(170)은 해당 마디부(141)를 x축을 중심으로 회전시킴과 아울러, y축을 중심으로도 회전시킬 수 있다.

- [100] 이에 따라, 제3 손가락 모듈(140) 전체는 y축을 중심으로 좌우 방향(도면 기준)으로 회전될 수 있다. 즉, 길이 방향으로 3 개의 조인트를 가지는 제3 손가락 모듈(140)은 4 자유도를 가질 수 있다.
- [101] 이와 같이, 제1 엑추에이터 모듈(170)은 제1 손가락 모듈(120), 제2 손가락 모듈(130) 및 제3 손가락 모듈(140)에 각각 장착되어, 이들 손가락 모듈(120, 130, 140)을 개별 동작시킬 수 있으며, 복수 개의 제1 엑추에이터 모듈(170)이 이들 손가락 모듈(120, 130, 140)의 각 마디부(121, 131, 141) 또한 개별 동작시킬 수 있다.
- [102] 한편, 손가락 팁(142)은 최말단 마디부(141)에 조인트 결합될 수 있다. 상기 손가락 팁(142)은 제1 엑추에이터 모듈(170)에 의해 최말단 마디부(141)의 회전 시 이에 연동될 수 있다. 이때, 손가락 팁(142)은 별도의 제1 엑추에이터 모듈(170)과 연결될 수 있으며, 이를 통하여, 최말단 마디부(141)에 연동되지 않고, 독립적인 동작을 하게 될 수도 있다.
- [103]
- [104] 다시 도 1을 참조하면, 제1 링크지부(150)는, 손바닥 모듈(110)과 제1 손가락 모듈(120)을 연결할 수 있다. 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 제1 링크지부(150)는, 제1 손가락 모듈(120)의 위치가 손바닥 모듈(110) 상에서 변화되는 경우, 즉, 제1 손가락 모듈(120)이 제2 엑추에이터 모듈(180)에 의해 손바닥 모듈(110) 상에서 이동되는 경우, 손바닥 모듈(110)에 대한 간섭 없이 제1 손가락 모듈(120)을 목표 위치까지 안내할 수 있다.
- [105] 도 4 및 도 5를 참조하면, 이를 위해, 제1 링크지부(150)는 제1 링크(151) 및 제2 링크(152)를 포함할 수 있다.
- [106] 상기 제1 링크(151)는, 그 길이 방향 일단이 제2 엑추에이터 모듈(180)의 하단 구동축(DS)에 축 결합될 수 있으며, 그 길이 방향 타단은 제1 엑추에이터 모듈(170)의 하단에 힌지 결합될 수 있다.
- [107] 여기서, 상기 제1 엑추에이터 모듈(170)은 제1 손가락 모듈(120)에 장착되는 제1 엑추에이터 모듈(170) 중에서, 제1 손가락 모듈(120)의 길이 방향 일단에 구비되어 상기 제2 엑추에이터 모듈(180)과 수평 방향으로 마주하게 배치되는 어느 하나의 제1 엑추에이터 모듈(170)일 수 있다.
- [108] 이에 따라, 제2 엑추에이터 모듈(180)의 구동력은 제1 링크(151)를 통하여, 제1 손가락 모듈(120)에 전달되며, 이를 통하여, 제1 손가락 모듈(120)은 손바닥 모듈(110) 상에서 위치가 변화되도록 이동될 수 있다.
- [109] 상기 제2 링크(152)는, 그 길이 방향 일단이 하측에 상기 제2 엑추에이터 모듈(180)이 구비되는 손바닥 모듈(110)의 상단 프레임(111)에 힌지 결합될 수 있으며, 그 길이 방향 타단은 상기 제1 엑추에이터 모듈(170)의 상단에 힌지 결합될 수 있다.
- [110] 여기서, 본 발명의 일 실시 예에 제1 링크(151)의 길이 방향 일단이 축 결합되는 제2 엑추에이터 모듈(180)의 구동축(DS)과, 제2 링크(152)의 길이 방향 일단과

상단 프레임(111)이 힌지 결합되는 힌지축(HS)은 수직 방향으로 동축 정렬되지 않을 수 있다.

- [111] 마찬가지로, 제1 액추에이터 모듈(170)의 하단과 제1 링크(151)의 길이 방향 타단이 힌지 결합되는 힌지축(HS)과, 제1 액추에이터 모듈(170)의 상단과 제2 링크(152)의 길이 방향 타단이 힌지 결합되는 힌지축(HS) 또한 수직 방향으로 동축 정렬되지 않을 수 있다.
- [112] 도 6에 나타낸 바와 같이, 제1 손가락 모듈의 위치를, 설계자가 이동시키기를 원하는 위치로 설정(3 개 ~ 5 개)하고, 해당 위치를 합성하여, 하나의 제1 링크지부의 이동을 통하여, 1 자유도 모터(제2 액추에이터 모듈에 구비되는 모터)만으로도 설정한 3 개(또한 4 ~ 5 개)의 위치를 지날 수 있다.
- [113] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 이러한 제1 링크지부에 대한 사전 설계를 통하여, 상기와 같이 서로 수직 방향으로 마주하는 축들이 동축 정렬되지 않으며, 즉, 제1 링크(그래프 상에서 151)와 제2 링크(그래프 상에서 152)가 수직 방향으로 중첩되지 않으며, 이를 통해, 제2 액추에이터 모듈로부터 발생하는 구동력이 제1 링크지부를 통하여 제1 손가락 모듈에 전달될 때, 제1 손가락 모듈이 손바닥 모듈에 부딪히지 않으면서 원하는 목표 위치에 도달하게 된다.
- [114]
- [115] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는 제2 링크지부(160)를 더 포함할 수 있다. 상기 제2 링크지부(160)는, 손바닥 모듈(110)과 제2 손가락 모듈(130)을 연결할 수 있다.
- [116] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 링크지부(160)는, 제2 손가락 모듈(130)의 위치가 손바닥 모듈(110) 상에서 변화되는 경우, 즉, 제2 손가락 모듈(130)이 제3 액추에이터 모듈(190)에 의해 손바닥 모듈(110) 상에서 이동되는 경우, 손바닥 모듈(110)에 대한 간섭 없이 제2 손가락 모듈(130)을 목표 위치까지 안내할 수 있다.
- [117] 다시 도 4를 참조하면, 이를 위해, 제2 링크지부(160)는 제3 링크(161) 및 제4 링크(162)를 포함할 수 있다.
- [118] 상기 제3 링크(161)는, 그 길이 방향 일단이 제3 액추에이터 모듈(190)의 하단 구동축(DS)에 축 결합될 수 있으며, 그 길이 방향 타단은 제1 액추에이터 모듈(170)의 하단에 힌지 결합될 수 있다.
- [119] 여기서, 상기 제1 액추에이터 모듈(170)은 제2 손가락 모듈(130)에 장착되는 제1 액추에이터 모듈(170) 중에서, 제2 손가락 모듈(130)의 길이 방향 일단에 구비되어 상기 제3 액추에이터 모듈(190)과 수평 방향으로 마주하게 배치되는 어느 하나의 제1 액추에이터 모듈(170)일 수 있다.
- [120] 이에 따라, 제3 액추에이터 모듈(190)의 구동력은 제3 링크(161)를 통하여, 제2 손가락 모듈(130)에 전달되며, 이를 통하여, 제2 손가락 모듈(130)은 제1 손가락 모듈(120)과 마찬가지로, 손바닥 모듈(110) 상에서 위치가 변화되도록 이동될 수 있다.

- [121] 상기 제4 링크(162)는, 그 길이 방향 일단이 하측에 상기 제3 엑추에이터 모듈(190)이 구비되는 손바닥 모듈(110)의 상단 프레임(111)에 힌지 결합될 수 있으며, 그 길이 방향 타단은 상기 제1 엑추에이터 모듈(170)의 상단에 힌지 결합될 수 있다.
- [122] 여기서, 본 발명의 일 실시 예에 제3 링크(161)의 길이 방향 일단이 축 결합되는 제3 엑추에이터 모듈(190)의 구동축(DS)과, 제4 링크(162)의 길이 방향 일단과 상단 프레임(111)이 힌지 결합되는 힌지축(HS)은 수직 방향으로 동축 정렬되지 않을 수 있다.
- [123] 마찬가지로, 제1 엑추에이터 모듈(170)의 하단과 제3 링크(161)의 길이 방향 타단이 힌지 결합되는 힌지축(HS)과, 제1 엑추에이터 모듈(170)의 상단과 제4 링크(162)의 길이 방향 타단이 힌지 결합되는 힌지축(HS) 또한 수직 방향으로 동축 정렬되지 않을 수 있다.
- [124] 다시 도 6을 참조하면, 제2 손가락 모듈의 위치를, 설계자가 이동시키기를 원하는 위치로 설정(3 개 ~ 5 개)하고, 해당 위치를 합성하여, 하나의 제2 링크지부의 이동을 통하여, 1 자유도 모터(제3 엑추에이터 모듈에 구비되는 모터)만으로도 설정한 3 개(또한 4 ~ 5 개)의 위치를 지날 수 있다.
- [125] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 이러한 제2 링크지부에 대한 사전 설계를 통하여, 상기와 같이 서로 수직 방향으로 마주하는 축들이 동축 정렬되지 않으며, 즉, 제3 링크(그래프 상에서 161)와 제4 링크(그래프 상에서 162)가 수직 방향으로 중첩되지 않으며, 이를 통해, 제3 엑추에이터 모듈로부터 발생하는 구동력이 제2 링크지부를 통하여 제2 손가락 모듈에 전달될 때, 제2 손가락 모듈이 손바닥 모듈에 부딪히지 않으면서 원하는 목표 위치에 도달하게 된다.
- [126]
- [127] 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는 전술한 바와 같은 제1 링크지부(150) 및 제2 링크지부(160)를 구비함으로써, 손바닥 모듈(110) 상에서 손바닥 모듈(110)에 부딪힘 없이 제1 손가락 모듈(120) 또는 제2 손가락 모듈(130)을 원하는 위치(기 설정된 위치)로 이동시킬 수 있다.
- [128] 이를 통하여, 상기 로봇 핸드(100)는 다양한 물체를 파지할 수 있고, 파지 물체에 따라 가장 안정적이고 효율적인 솔루션을 제공할 수 있다. 다시 말해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는 물체에 가장 효율적으로 제1 손가락 모듈(120), 제2 손가락 모듈(130) 및 제3 손가락 모듈(140)의 힘을 가할 수 있으며, 이를 통하여, 물체를 가장 안정적으로 파지할 수 있다.
- [129] 전술한 바와 같이, 로봇 핸드(100)는 양측 가장 자리에 배치되는 제1 손가락 모듈(120)과 제2 손가락 모듈(130)의 위치를 독립적으로 자유롭게 변화시킬 수 있다. 이에 따라, 왼손 로봇 핸드와 오른손 로봇 손을 따로 제작하지 않아도 되며, 이는 로봇 핸드의 활용과 제작에 있어 가장 큰 효율성과 장점이 될 수 있다.
- [130]
- [131] 이하, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 다양한 작동 모드에 대하여, 도

7 내지 도 12를 참조하여 설명하기로 한다.

[132]

[133] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 왼손 모드를 나타낸 모식도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 오른손 모드를 나타낸 모식도이며, 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 그리퍼 모드를 나타낸 모식도이고, 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 제1 변형 모드를 나타낸 모식도이며, 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 제2 변형 모드를 나타낸 모식도이고, 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드의 제3 변형 모드를 나타낸 모식도이다.

[134]

[135] 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는 손바닥 모듈(110) 상에서 제1 손가락 모듈(120)의 위치를 변화시키거나 제2 손가락 모듈(130)의 위치를 변화시키거나 또는 제1 손가락 모듈(120)과 제2 손가락 모듈(130)의 위치를 동시에 변화시킴으로써, 다양한 작동 모드 중 하나로 전환될 수 있다.

[136] 예를 들어, 상기 작동 모드는 도면 기준으로 가장 왼쪽에 위치되는 제1 손가락 모듈(120)이 엄지 역할을 하는 왼손 모드, 도면 기준으로 가장 오른쪽에 위치되는 제2 손가락 모듈(130)이 엄지 역할을 하는 오른손 모드 및 제1 손가락 모듈(120)과 제2 손가락 모듈(130)이 제3 손가락 모듈(140)와 대칭되도록 마주하게 위치되는 그리퍼 모드를 포함할 수 있다.

[137]

[138] 먼저, 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 손가락 모듈(120)과 제3 손가락 모듈(140)의 간격이 벌어지도록, 손바닥 모듈(110) 상에서 제1 손가락 모듈(120)을 설정 위치로 이동시키면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)의 작동 모드는 왼손 모드로 전환될 수 있다.

[139] 이에 따라, 제1 손가락 모듈(120)이 엄지 역할을 하게 된다. 이때, 왼손 모드인 경우, 제2 손가락 모듈(130)은 제3 손가락 모듈(140)과 나란하게 위치될 수 있다.

[140] 또한, 도 8에 도시된 바와 같이, 손바닥 모듈(110) 상에서 제1 손가락 모듈(120)이 제3 손가락 모듈(140)과 나란하게 위치되도록, 제1 손가락 모듈(120)을 이동시키고, 제3 손가락 모듈(140)과 나란하게 위치되어 있는 제2 손가락 모듈(130)을 설정 위치로 이동시켜, 제3 손가락 모듈(140)과 제2 손가락 모듈(130)의 간격을 벌리면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)의 작동 모드는 왼손 모드에서 오른손 모드로 전환될 수 있다. 이에 따라, 제2 손가락 모듈(130)이 엄지 역할을 하게 된다.

[141] 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는 이와 같이 왼손 모드에서 오른손 모드로 또는 오른손 모드에서 왼손 모드로 자유롭게 전환될 수 있다. 이를 통해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는 왼손 로봇 핸드와 오른손 로봇 핸드를 따로 제작하지 않아도 되며, 이는 로봇 핸드의 활용과 제작에 있어 가장 큰 효율성과 장점이 될 수 있다.

- [142] 그리고 도 9를 참조하면, 제1 손가락 모듈(120)과 제2 손가락 모듈(130)이 제3 손가락 모듈(140)과 마주하게 위치되도록, 손바닥 모듈(110) 상에서 제1 손가락 모듈(120)과 제2 손가락 모듈(130)을 동시에 설정 위치로 이동시키면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)의 작동 모드는 그리퍼 모드로 전환될 수 있다.
- [143] 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는 상기 그리퍼 모드를 통하여, 예를 들어, 원형 물체를 안정적으로 파지할 수 있다.
- [144]
- [145] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는 상기 왼손 모드, 오른손 모드 및 그리퍼 모드 외에도 다양한 형상 혹은 형태의 물체를 안정적이고 효율적으로 파지하기 위하여, 다양한 작동 모드로 더 전환될 수 있다.
- [146] 도 10에 도시된 바와 같이, 제1 손가락 모듈(120)과 제2 손가락 모듈(130)이 제3 손가락 모듈(140)과 일 방향으로 정렬되도록, 손바닥 모듈(110) 상에서 제1 손가락 모듈(120)과 제2 손가락 모듈(130)을 함께 이동시키면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)의 작동 모드는 예를 들어, 제1 변형 모드로 전환될 수 있다.
- [147] 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는 이러한 제1 변형 모드를 통하여, 망치 같은 도구를 가장 강한 힘으로 파지할 수 있다.
- [148] 또한, 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 손바닥 모듈(110) 상에서 제1 손가락 모듈(120)을 제1 위치 또는 제2 위치로 이동시켜, 제3 손가락 모듈(140)과 제1 손가락 모듈(120)의 간격을 벌리고, 이와 함께 손바닥 모듈(110) 상에서 제2 손가락 모듈(130)을 제1 위치 또는 제2 위치로 이동시켜, 제3 손가락 모듈(140)과 제2 손가락 모듈(130)의 간격을 벌리면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 로봇 핸드(100)는 제2 변형 모드 또는 제3 변형 모드로 전환되면서, 다양한 물체에 효율적으로 힘을 가할 수 있으며, 이를 통하여, 다양한 물체를 안정적으로 파지할 수 있다.
- [149]
- [150] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 기저면을 제공하는 손바닥 모듈;
 상기 손바닥 모듈의 일측에 상기 손바닥 모듈에서의 위치 변화가 가능하게 구비되는 제1 손가락 모듈;
 상기 손바닥 모듈의 타측에 상기 손바닥 모듈에서의 위치 변화가 가능하게 구비되는 제2 손가락 모듈;
 상기 손바닥 모듈에 구비되며, 상기 제1 손가락 모듈과 제2 손가락 모듈 사이에 일 방향으로 고정되는 복수 개의 제3 손가락 모듈; 및
 상기 손바닥 모듈과 제1 손가락 모듈을 연결하는 제1 링크지부;를 포함하되,
 상기 제1 링크지부는, 상기 제1 손가락 모듈의 위치가 상기 손바닥 모듈 상에서 변화되는 경우, 상기 손바닥 모듈에 대한 간섭 없이 상기 제1 손가락 모듈을 목표 위치까지 안내하는, 로봇 핸드.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 제1 액추에이터 모듈을 더 포함하며,
 상기 제1 액추에이터 모듈은 상기 제1 손가락 모듈 내지 제3 손가락 모듈 각각에 장착되어, 상기 제1 손가락 모듈 내지 제3 손가락 모듈을 개별 동작시키는, 로봇 핸드.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
 상기 제1 손가락 모듈 내지 제3 손가락 모듈은 각각, 길이 방향으로 적어도 2 개 이상의 조인트를 가지며,
 상기 제1 액추에이터 모듈은, 상기 적어도 2 개 이상의 조인트와 일대일 대응되도록 구비되어, 해당 조인트를 축으로 상기 제1 손가락 모듈 내지 제3 손가락 모듈의 각 마디를 직접 동작시키는, 로봇 핸드.
- [청구항 4] 제2 항에 있어서,
 제2 액추에이터 모듈을 더 포함하되,
 상기 제2 액추에이터 모듈은 상기 손바닥 모듈에 구비되며,
 상기 제2 액추에이터 모듈은 상기 제1 링크지부를 통하여 상기 제1 손가락 모듈과 연결되어, 상기 손바닥 모듈에서 상기 제1 손가락 모듈의 위치가 변화되도록 상기 제1 손가락 모듈에 구동력을 제공하는, 로봇 핸드.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서,
 상기 제1 손가락 모듈의 길이 방향 일단에 구비되는 제1 액추에이터 모듈은 상기 제2 액추에이터 모듈과 수평 방향으로 마주하게 배치되며,
 상기 제1 링크지부는,
 길이 방향 일단은 상기 제2 액추에이터 모듈의 하단 구동축에 축 결합되고, 길이 방향 타단은 상기 제1 액추에이터 모듈의 하단에 힌지

결합되는 제1 링크; 및

길이 방향 일단은 하측에 상기 제2 액추에이터 모듈이 구비되는 상기 손바닥 모듈의 상단 프레임에 힌지 결합되고 길이 방향 타단은 상기 제1 액추에이터 모듈의 상단에 힌지 결합되는 제2 링크를 포함하되,
상기 제2 링크와 상단 프레임이 힌지 결합되는 힌지축과, 상기 구동축은 수직 방향으로 동축 정렬되지 않는, 로봇 핸드.

[청구항 6]

제1 항에 있어서,
제2 링크지부를 더 포함하되,
상기 제2 링크지부는, 상기 제2 손가락 모듈의 위치가 상기 손바닥 모듈 상에서 변화되는 경우, 상기 손바닥 모듈에 대한 간섭 없이 상기 제2 손가락 모듈을 목표 위치까지 안내하는, 로봇 핸드.

[청구항 7]

제6 항에 있어서,
제3 액추에이터 모듈을 더 포함하되,
상기 제3 액추에이터 모듈은 상기 손바닥 모듈에 구비되며,
상기 제3 액추에이터 모듈은 상기 제2 링크지부를 통하여 상기 제2 손가락 모듈과 연결되어, 상기 손바닥 모듈에서 상기 제2 손가락 모듈의 위치가 변화되도록 상기 제2 손가락 모듈에 구동력을 제공하는, 로봇 핸드.

[청구항 8]

제7 항에 있어서,
상기 제2 링크지부는,
길이 방향 일단은 상기 제3 액추에이터 모듈의 하단 구동축에 축 결합되고, 길이 방향 타단은 상기 제1 액추에이터 모듈의 하단에 힌지 결합되는 제3 링크; 및
길이 방향 일단은 하측에 상기 제3 액추에이터 모듈이 구비되는 상기 손바닥 모듈의 상단 프레임에 힌지 결합되고 길이 방향 타단은 상기 제1 액추에이터 모듈의 상단에 힌지 결합되는 제4 링크를 포함하되,
상기 제4 링크와 상단 프레임이 힌지 결합되는 힌지축과, 상기 구동축은 수직 방향으로 동축 정렬되지 않는, 로봇 핸드.

[청구항 9]

제1 항에 있어서,
상기 제1 손가락 모듈 내지 제3 손가락 모듈은 각각,
상기 제1 액추에이터 모듈의 설치 공간을 제공하는 마디부; 및
상기 마디부의 말단에 구비되는 손가락 팁을 포함하는, 로봇 핸드.

[청구항 10]

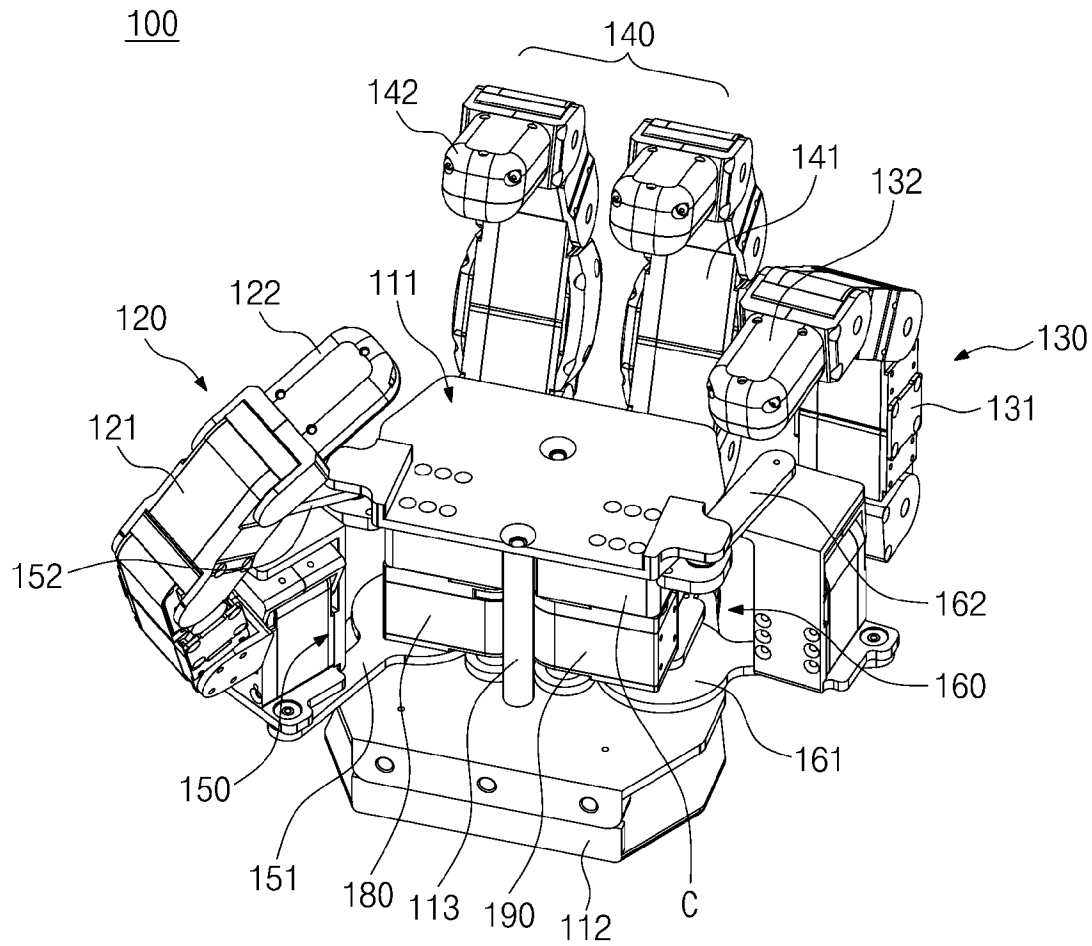
제1 항에 있어서,
상기 손바닥 모듈 상에서 상기 제1 손가락 모듈 및 제2 손가락 모듈의 위치 변화에 따라 복수 개의 작동 모드 중 어느 하나의 작동 모드로 전환되는, 로봇 핸드.

[청구항 11]

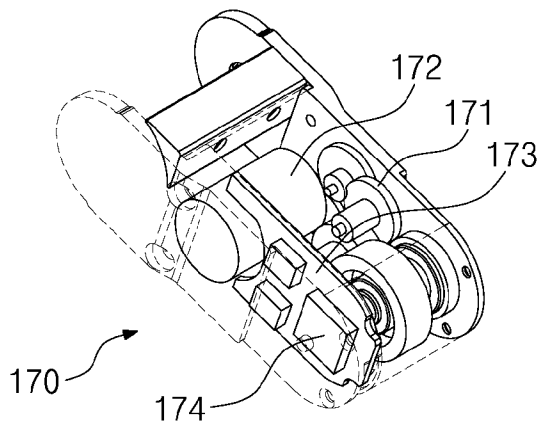
제10 항에 있어서,
상기 복수 개의 작동 모드는 상기 제1 손가락 모듈이 엄지 역할을 하는

왼손 모드, 상기 제2 손가락 모듈이 엄지 역할을 하는 오른손 모드 및 상기 제1 손가락 모듈과 제2 손가락 모듈이 상기 제3 손가락 모듈과 마주하게 위치되는 그리퍼 모드를 포함하는, 로봇 핸드.

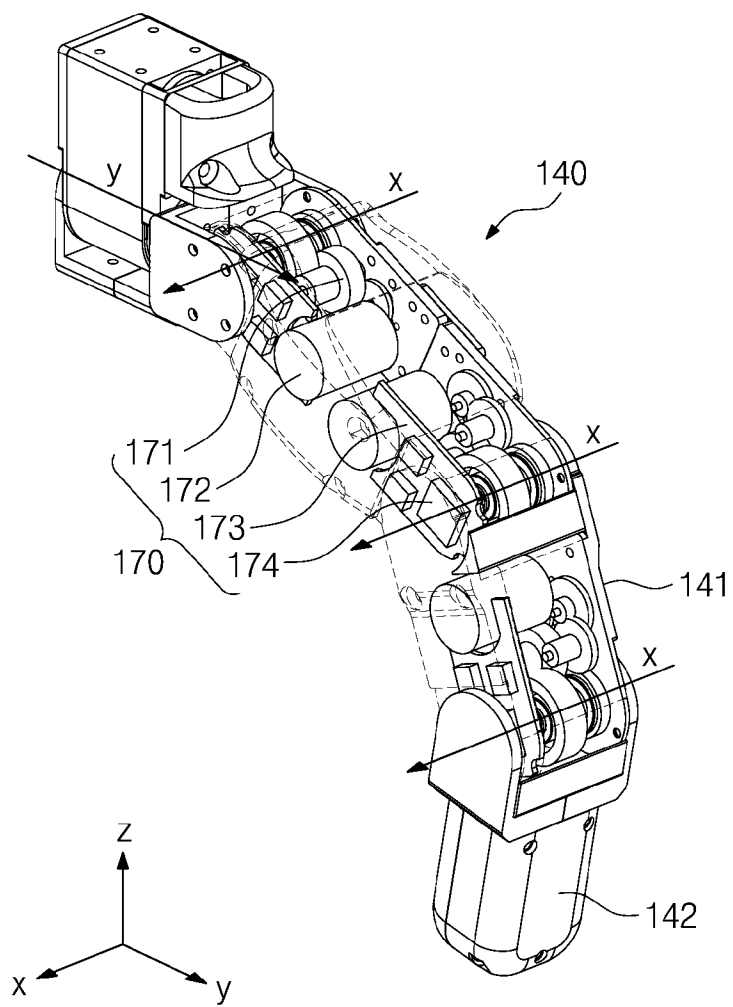
[도1]



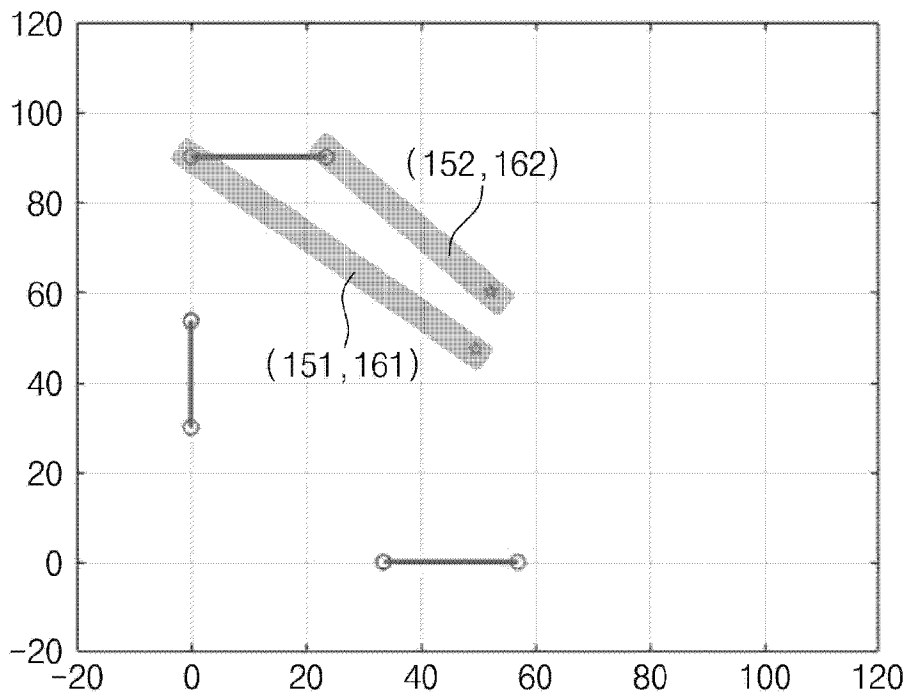
[도2]



[도3]

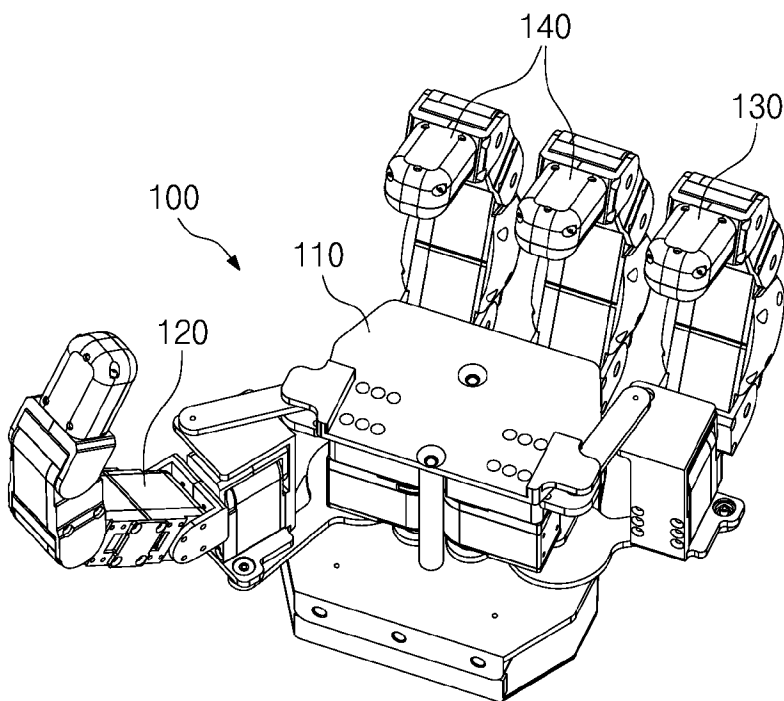


[도6]

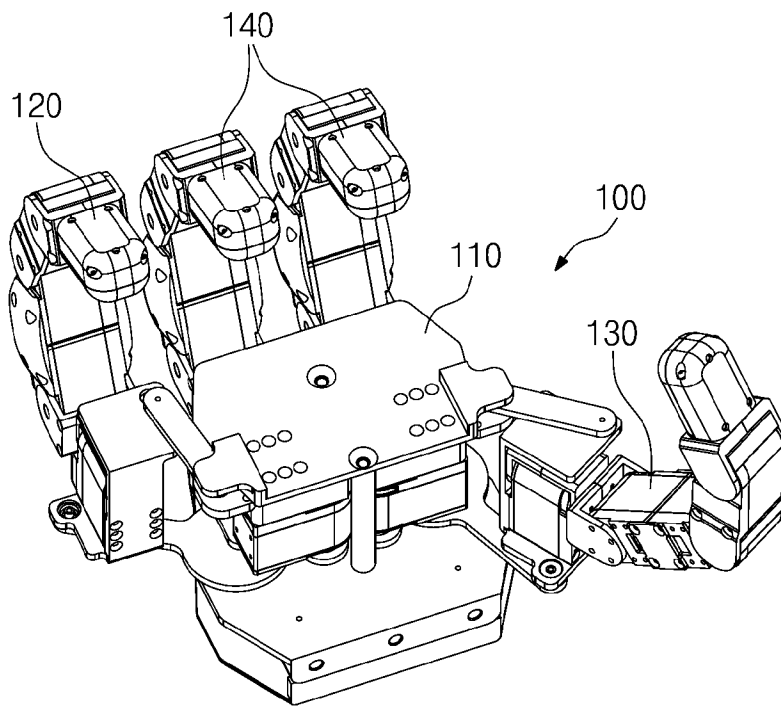


[도7]

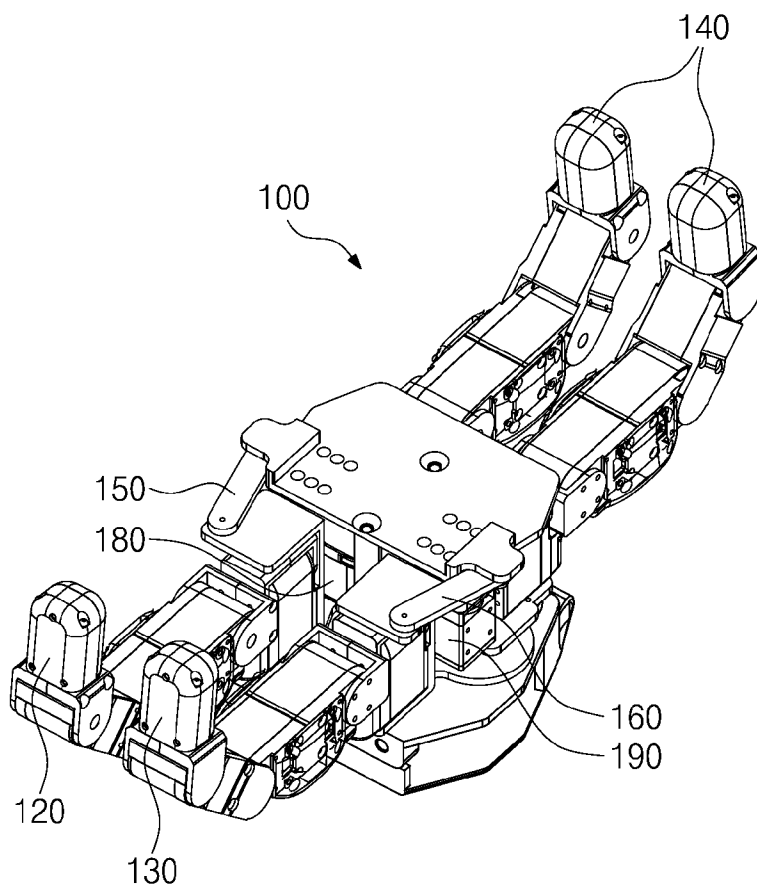
원손 모드



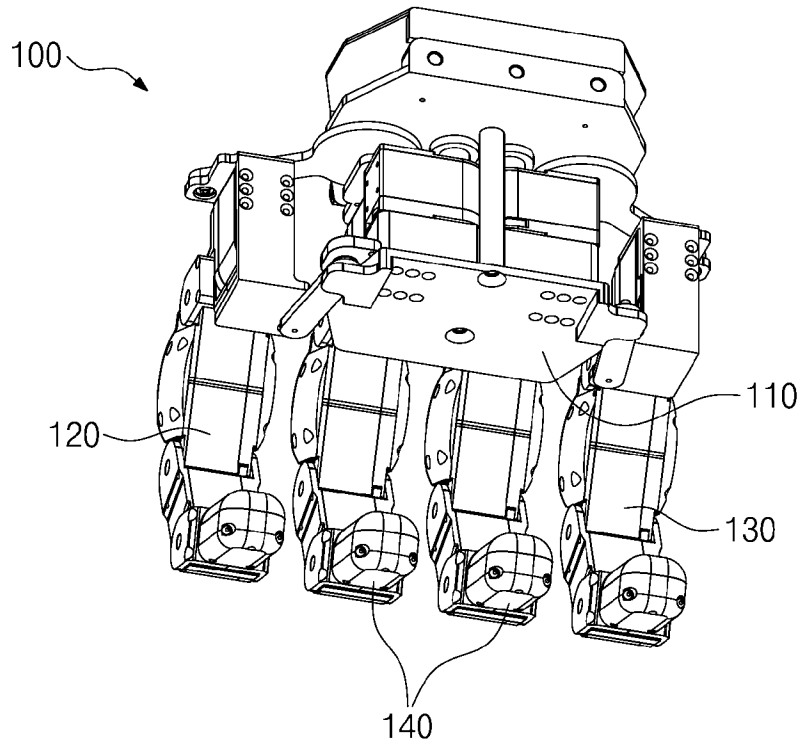
[도8]

오른손 모드

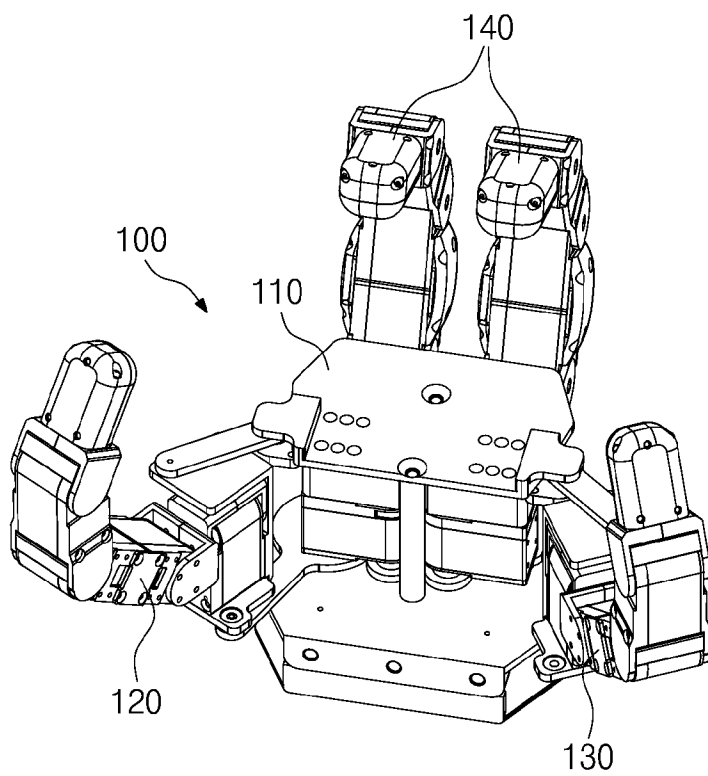
[도9]

그리퍼 모드

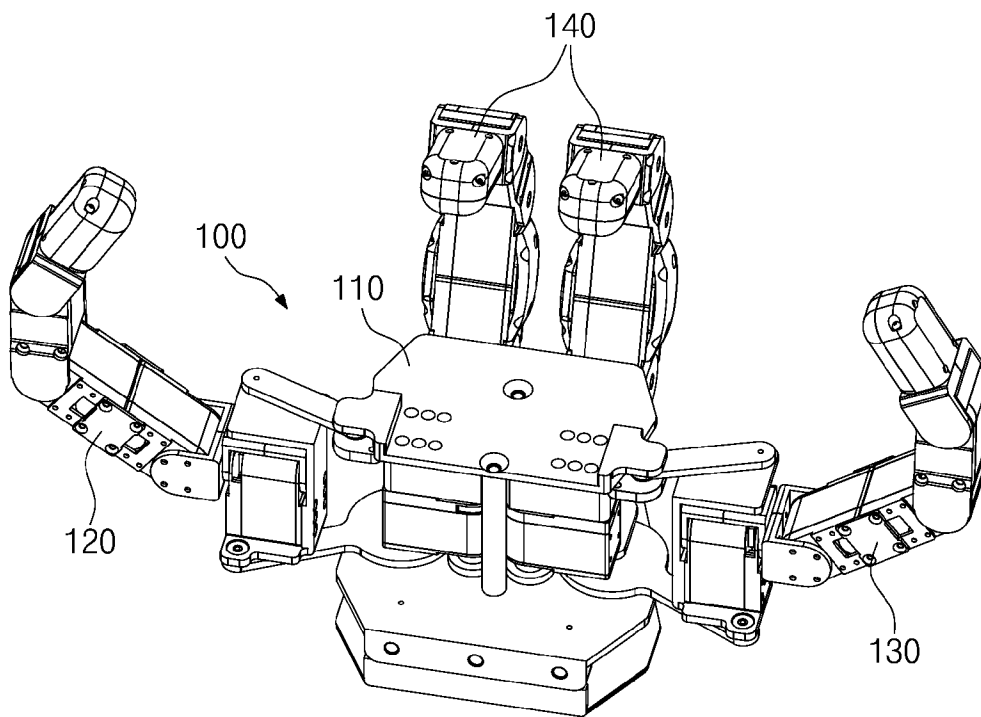
[도10]

제1 변형 모드

[도11]

제2 변형 모드

[도12]

제3 변형 모드

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/021452

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B25J 15/00**(2006.01)i; **B25J 15/02**(2006.01)i; **B25J 15/08**(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 15/00(2006.01); B25J 15/08(2006.01); B25J 15/10(2006.01); B25J 17/00(2006.01); B25J 9/08(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 로봇 핸드(robot hand), 손가락(finger), 손바닥(palm), 엄지(thumb), 링크지(linkage), 액추에이터(actuator)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2019-0041719 A (KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND EDUCATION INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION et al.) 23 April 2019 (2019-04-23) See paragraphs [0032]-[0050], [0072] and [0074] and figures 1-6.	1-11
Y	JP 2017-035780 A (SRI INTERNATIONAL) 16 February 2017 (2017-02-16) See paragraphs [0014]-[0020] and figures 2-12B.	1-11
Y	KR 10-2014-0126563 A (ROBOMECH CO., LTD.) 31 October 2014 (2014-10-31) See paragraphs [0025]-[0050] and figures 4-9.	3,9
A	KR 10-2003-0039040 A (KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 17 May 2003 (2003-05-17) See paragraphs [0009]-[0011], [0014] and [0032]-[0035] and figures 2, 3a, 4 and 7a-8b.	1-11
A	KR 10-2011-0111872 A (ROBOMECH CO., LTD.) 12 October 2011 (2011-10-12) See paragraphs [0019]-[0023] and [0053]-[0055] and figures 2 and 7-9.	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

“D” document cited by the applicant in the international application

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 April 2023

Date of mailing of the international search report

05 April 2023

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/021452

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2019-0041719	A	23 April 2019	CN	111263688	A	09 June 2020
				KR	10-2009311	B1	21 October 2019
				US	2021-0197403	A1	01 July 2021
				WO	2019-074296	A1	18 April 2019
JP	2017-035780	A	16 February 2017	EP	2688717	A2	29 January 2014
				EP	2688720	A2	29 January 2014
				EP	2688720	B1	13 October 2021
				EP	3954512	A2	16 February 2022
				EP	3954512	A3	02 March 2022
				JP	2014-508658	A	10 April 2014
				JP	2014-508659	A	10 April 2014
				JP	2017-061032	A	30 March 2017
				JP	2019-202413	A	28 November 2019
				JP	6092183	B2	08 March 2017
				JP	7123017	B2	22 August 2022
				US	2014-0031983	A1	30 January 2014
				US	2014-0035306	A1	06 February 2014
				US	2015-0190932	A1	09 July 2015
				US	2015-0343647	A1	03 December 2015
				US	8833826	B2	16 September 2014
				US	9272425	B2	01 March 2016
				US	9272427	B2	01 March 2016
				US	9527207	B2	27 December 2016
				WO	2012-129251	A2	27 September 2012
				WO	2012-129251	A3	20 December 2012
				WO	2012-129254	A2	27 September 2012
				WO	2012-129254	A3	03 January 2013
KR	10-2014-0126563	A	31 October 2014	KR	10-1467505	B1	01 December 2014
KR	10-2003-0039040	A	17 May 2003	JP	2003-275984	A	30 September 2003
				JP	3721354	B2	30 November 2005
				KR	10-0451412	B1	06 October 2004
				US	2003-0090115	A1	15 May 2003
				US	6918622	B2	19 July 2005
KR	10-2011-0111872	A	12 October 2011	KR	10-1167238	B1	23 July 2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B25J 15/00(2006.01)i; B25J 15/02(2006.01)i; B25J 15/08(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B25J 15/00(2006.01); B25J 15/08(2006.01); B25J 15/10(2006.01); B25J 17/00(2006.01); B25J 9/08(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 로봇 핸드(robot hand), 손가락(finger), 손바닥(palm), 엄지(thumb), 링크지(linkage), 액추에이터(actuator)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2019-0041719 A (한국기술교육대학교 산학협력단 등) 2019.04.23 단락 [0032]-[0050], [0072], [0074] 및 도면 1-6	1-11
Y	JP 2017-035780 A (SRI INTERNATIONAL) 2017.02.16 단락 [0014]-[0020] 및 도면 2-12B	1-11
Y	KR 10-2014-0126563 A (주식회사 로보맥) 2014.10.31 단락 [0025]-[0050] 및 도면 4-9	3,9
A	KR 10-2003-0039040 A (한국과학기술연구원) 2003.05.17 단락 [0009]-[0011], [0014], [0032]-[0035] 및 도면 2, 3a, 4, 7a-8b	1-11
A	KR 10-2011-0111872 A (주식회사 로보맥) 2011.10.12 단락 [0019]-[0023], [0053]-[0055] 및 도면 2, 7-9	1-11
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2023년04월04일(04.04.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년04월05일(05.04.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박태욱 전화번호 +82-42-481-3405

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0041719 A	2019/04/23	CN 111263688 A	2020/06/09
		KR 10-2009311 B1	2019/10/21
		US 2021-0197403 A1	2021/07/01
		WO 2019-074296 A1	2019/04/18
JP 2017-035780 A	2017/02/16	EP 2688717 A2	2014/01/29
		EP 2688720 A2	2014/01/29
		EP 2688720 B1	2021/10/13
		EP 3954512 A2	2022/02/16
		EP 3954512 A3	2022/03/02
		JP 2014-508658 A	2014/04/10
		JP 2014-508659 A	2014/04/10
		JP 2017-061032 A	2017/03/30
		JP 2019-202413 A	2019/11/28
		JP 6092183 B2	2017/03/08
		JP 7123017 B2	2022/08/22
		US 2014-0031983 A1	2014/01/30
		US 2014-0035306 A1	2014/02/06
		US 2015-0190932 A1	2015/07/09
		US 2015-0343647 A1	2015/12/03
		US 8833826 B2	2014/09/16
		US 9272425 B2	2016/03/01
		US 9272427 B2	2016/03/01
		US 9527207 B2	2016/12/27
		WO 2012-129251 A2	2012/09/27
		WO 2012-129251 A3	2012/12/20
		WO 2012-129254 A2	2012/09/27
		WO 2012-129254 A3	2013/01/03
KR 10-2014-0126563 A	2014/10/31	KR 10-1467505 B1	2014/12/01
KR 10-2003-0039040 A	2003/05/17	JP 2003-275984 A	2003/09/30
		JP 3721354 B2	2005/11/30
		KR 10-0451412 B1	2004/10/06
		US 2003-0090115 A1	2003/05/15
		US 6918622 B2	2005/07/19
KR 10-2011-0111872 A	2011/10/12	KR 10-1167238 B1	2012/07/23