



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0165125
(43) 공개일자 2024년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 15/10 (2006.01) B25J 15/00 (2006.01)
B25J 9/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 15/10 (2013.01)
B25J 15/0033 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0062474
(22) 출원일자 2023년05월15일
심사청구일자 2023년05월15일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)
(72) 발명자
송재복
서울특별시 강남구 언주로30길 56, E동2907호(도
곡동, 타워팰리스)
전효중
서울특별시 동대문구 무학로45길 10, 204호 (용두
동)
(74) 대리인
특허법인남춘

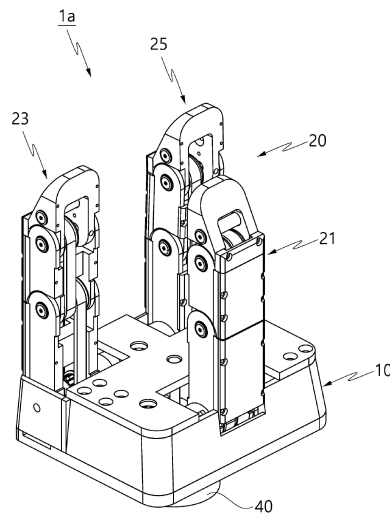
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 로봇 그리퍼

(57) 요약

본 발명은 로봇 그리퍼에 관한 것으로서, 베이스와; 상기 베이스에 피봇가능하게 결합되는 제1링크와, 상기 제1링크에 피봇가능하게 결합되는 제2링크와, 상기 제2링크에 피봇가능하게 결합되는 제3링크를 포함하는 복수의 핑거를 가지며, 적어도 한 쌍의 핑거는 상기 베이스 상에 위치하는 물체를 사이에 두고 서로 엇갈리게 대향 배치되어, 상기 물체를 그립 또는 그립해제하는 그리핑 유닛과; 상기 베이스에 마련되어, 상기 각 핑거가 상기 물체를 그립하도록 동력을 발생하는 모터와; 상기 모터와 상기 각 핑거를 연결하며, 상기 모터의 동력을 상기 각 핑거로 전달하는 동력전달부와; 상기 핑거에 마련되어, 상기 동력전달부로부터 전달된 동력에 의해 상기 핑거를 동작시키는 핑거구동부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 9/102 (2013.01)

B25J 9/104 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2110572
과제번호	11415179500
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	로봇산업핵심기술개발사업
연구과제명	다품종 랜덤 피스 피킹이 가능한 인식기술 및 그리퍼
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)제팩
연구기간	2021.04.01 ~ 2024.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

베이스와;

상기 베이스에 피봇가능하게 결합되는 제1링크와, 상기 제1링크에 피봇가능하게 결합되는 제2링크와, 상기 제2링크에 피봇가능하게 결합되는 제3링크를 포함하는 복수의 핑거를 가지며, 적어도 한 쌍의 핑거는 상기 베이스 상에 위치하는 물체를 사이에 두고 서로 엇갈리게 대향 배치되어, 상기 물체를 그립 또는 그립해제하는 그리핑 유니트와;

상기 베이스에 마련되어, 상기 각 핑거가 상기 물체를 그립하도록 동력을 발생하는 모터와;

상기 모터와 상기 각 핑거를 연결하며, 상기 모터의 동력을 상기 각 핑거로 전달하는 동력전달부와;

상기 핑거에 마련되어, 상기 동력전달부로부터 전달된 동력에 의해 상기 핑거를 동작시키는 핑거구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 그리퍼.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 동력전달부는,

상기 모터의 축에 결합되는 메인 구동폴리와;

상기 핑거에 대응하며 배치되어, 상기 메인 구동폴리의 동력을 전달받는 복수의 메인 종동폴리와;

상기 메인 구동폴리와 복수의 상기 메인 종동폴리를 연결하며, 상기 메인 구동폴리의 동력을 복수의 상기 메인 종동폴리로 전달하는 메인 벨트와;

복수의 상기 메인 종동폴리에 결합되는 워축과;

상기 워축과 맞물려 회전하는 워휠과;

상기 워휠에 결합되어, 상기 워휠의 회전에 의해 회전하는 전동축과;

상기 핑거의 상기 제1링크를 상기 베이스에 피봇가능하게 연결하며 상기 전동축의 동력을 상기 핑거로 전달하는 출력축과;

상기 전동축과 상기 출력축을 연결하며 상기 전동축의 동력을 상기 출력축으로 전달하는 토션스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 그리퍼.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 동력전달부는,

상기 모터의 축에 결합되는 구동 자석기어와;

상기 핑거에 대응하며 배치되어, 상기 구동 자석기어가 회전함에 따라 상기 구동 자석기어와의 자력 작용에 의해 동력을 발생하는 복수의 종동 자석기어와;

상기 종동 자석기어의 축에 결합되어 회전하는 제1전동기어와;

상기 제1전동기어와 맞물려 회전하는 제2전동기어와;

상기 제2전동기어가 결합되며 상기 제2전동기어의 회전에 의해 회전하는 워축과;

상기 워축과 맞물려 회전하는 워휠과;

상기 원형을 결합하며 상기 원형의 회전에 의해 회전하는 전동축과;

상기 전동축에 결합되는 제3전동기어와;

상기 제3전동기어와 맞물려 회전하는 제4전동기어와;

상기 제4전동기어가 결합되며 상기 제4전동기어로 전달된 동력을 상기 핑거로 전달하며, 상기 베이스와 상기 핑거의 상기 제1링크를 피봇가능하게 연결하는 출력축을 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 그리퍼.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 핑거구동부는,

상기 제1링크와 상기 제2링크를 피봇가능하게 연결하는 제1축과;

상기 제2링크와 상기 제3링크를 피봇가능하게 연결하는 제2축과;

상기 출력축에 결합되어 회전하는 제1구동폴리와;

상기 제1축에 결합되어 상기 제1구동폴리의 동력을 상기 제1축에 전달하는 제1종동폴리와;

상기 제1구동폴리와 상기 제1종동폴리를 연결하며, 상기 제1구동폴리의 동력을 상기 제1종동폴리로 전달하는 제1벨트와;

상기 제1축에 결합되어 회전하는 제2구동폴리와;

상기 제2축에 결합되어 상기 제2구동폴리의 동력을 상기 제2축에 전달하는 제2종동폴리와;

상기 제2구동폴리와 상기 제2종동폴리를 연결하며, 상기 제2구동폴리의 동력을 상기 제2종동폴리로 전달하는 제2벨트를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 그리퍼.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1링크와 상기 제2링크를 연결하며, 상기 제1링크와 상기 제2링크가 일직선을 이루도록 탄성력을 발생시키는 제1탄성부재와;

상기 제2링크와 상기 제3링크를 연결하며, 상기 제2링크와 상기 제3링크가 일직선을 이루도록 탄성력을 발생시키는 제2탄성부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 그리퍼.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇 그리퍼에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 단일 액추에이터를 갖는 부족구동 적응형 로봇 그리퍼(underactuated adaptive type robot gripper)에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 로봇이 발전함에 따라 산업 현장에서만 사용되던 로봇이 가사노동, 요리, 서빙 등 서비스 분야에서 사람의 노동을 대체하기 위한 노력이 이어져 오고 있다.

[0003] 이를 위해 로봇팔에 장착하는 그리퍼는 다양한 도구를 잡고 작업을 수행하면서 여러 형상의 물체를 그립할 수 있어야 한다.

[0004] 사람 손과 비슷한 역할을 하는 로봇 핸드의 경우 다양한 작업 수행과 복잡한 물체 파지가 가능하지만, 서비스 로봇에 사용하기에는 높은 단가와 제어의 어려움으로 인해 실제 현장에서 사용하기 어렵다.

[0005] 또한, 대부분의 산업용 그리퍼의 경우 단순한 형상의 물체를 반복적으로 파지하는 것에 특화되어 서비스 현장과 같이 복잡한 작업을 수행하는 곳에서 사용하기에 적합하지 않다.

[0006] 이러한 점들을 고려하여 서비스 로봇에 사용하기 위해서는 비교적 단순하며 효율적인 구동 메카니즘과 액추에이

터의 개수가 최소화된 그리퍼가 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 미국공개특허공보 US 2012/029919호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은, 물체를 그림하는 복수의 핑거를 하나의 모터로 구동하여 다양하고 복잡한 형상의 물체를 그림할 수 있는 로봇 그리퍼를 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 목적은, 베이스와; 상기 베이스에 피봇가능하게 결합되는 제1링크와, 상기 제1링크에 피봇가능하게 결합되는 제2링크와, 상기 제2링크에 피봇가능하게 결합되는 제3링크를 포함하는 복수의 핑거를 가지며, 적어도 한 쌍의 핑거는 상기 베이스 상에 위치하는 물체를 사이에 두고 서로 엇갈리게 대향 배치되어, 상기 물체를 그림 또는 그림해제하는 그림핑 유닛과; 상기 베이스에 마련되어, 상기 각 핑거가 상기 물체를 그림하도록 동력을 발생하는 모터와; 상기 모터와 상기 각 핑거를 연결하며, 상기 모터의 동력을 상기 각 핑거로 전달하는 동력 전달부와; 상기 핑거에 마련되어, 상기 동력전달부로부터 전달된 동력에 의해 상기 핑거를 동작시키는 핑거구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 그리퍼에 의해 달성될 수 있다.

[0011] 여기서, 상기 동력전달부는, 일 실시예로서, 상기 모터의 축에 결합되는 메인 구동폴리와; 상기 핑거에 대응하며 배치되어, 상기 메인 구동폴리의 동력을 전달받는 복수의 메인 종동폴리와; 상기 메인 구동폴리와 복수의 상기 메인 종동폴리를 연결하며, 상기 메인 구동폴리의 동력을 복수의 상기 메인 종동폴리로 전달하는 메인 벨트와; 복수의 상기 메인 종동폴리에 결합되는 워축과; 상기 워축과 맞물려 회전하는 워휠과; 상기 워휠에 결합되어, 상기 워휠의 회전에 의해 회전하는 전동축과; 상기 핑거의 상기 제1링크를 상기 베이스에 피봇가능하게 연결하며 상기 전동축의 동력을 상기 핑거로 전달하는 출력축과; 상기 전동축과 상기 출력축을 연결하며 상기 전동축의 동력을 상기 출력축으로 전달하는 토션스프링을 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 동력전달부는, 다른 실시예로서, 상기 모터의 축에 결합되는 구동 자석기어와; 상기 핑거에 대응하며 배치되어, 상기 구동 자석기어가 회전함에 따라 상기 구동 자석기어와의 자력 작용에 의해 동력을 발생하는 복수의 종동 자석기어와; 상기 종동 자석기어의 축에 결합되어 회전하는 제1전동기어와; 상기 제1전동기어와 맞물려 회전하는 제2전동기어와; 상기 제2전동기어가 결합되며 상기 제2전동기어의 회전에 의해 회전하는 워축과; 상기 워축과 맞물려 회전하는 워휠과; 상기 워휠을 결합하며 상기 워휠의 회전에 의해 회전하는 전동축과; 상기 전동축에 결합되는 제3전동기어와; 상기 제3전동기어와 맞물려 회전하는 제4전동기어와; 상기 제4전동기어가 결합되며 상기 제4전동기어로 전달된 동력을 상기 핑거로 전달하며, 상기 베이스와 상기 핑거의 상기 제1링크를 피봇가능하게 연결하는 출력축을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 핑거구동부는, 상기 제1링크와 상기 제2링크를 피봇가능하게 연결하는 제1축과; 상기 제2링크와 상기 제3링크를 피봇가능하게 연결하는 제2축과; 상기 출력축에 결합되어 회전하는 제1구동폴리와; 상기 제1축에 결합되어 상기 제1구동폴리의 동력을 상기 제1축에 전달하는 제1종동폴리와; 상기 제1구동폴리와 상기 제1종동폴리를 연결하며, 상기 제1구동폴리의 동력을 상기 제1종동폴리로 전달하는 제1벨트와; 상기 제1축에 결합되어 회전하는 제2구동폴리와; 상기 제2축에 결합되어 상기 제2구동폴리의 동력을 상기 제2축에 전달하는 제2종동폴리와; 상기 제2구동폴리와 상기 제2종동폴리를 연결하며, 상기 제2구동폴리의 동력을 상기 제2종동폴리로 전달하는 제2벨트를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제1링크와 상기 제2링크를 연결하며, 상기 제1링크와 상기 제2링크가 일직선을 이루도록 탄성력을 발생하는 제1탄성부재와; 상기 제2링크와 상기 제3링크를 연결하며, 상기 제2링크와 상기 제3링크가 일직선을 이루도

록 탄성력을 발생하는 제2탄성부재를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따르면, 물체를 그림하는 복수의 핑거를 하나의 모터로 구동하여, 다양한 크기와 형상을 가진 물체를 그림하며 안정적으로 작업을 수행할 수 있다.
- [0016] 또한, 하나의 모터와 핑거를 연결하며 동력을 전달하는 직렬 탄성 메카니즘 또는 자석기어 메카니즘을 이용하여 다양하고 복잡한 물체의 형상에 적응하여 그림할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 그리퍼의 사시도,
 도 2는 도 1의 베이스의 상부가 개방된 상태를 도시한 도면,
 도 3은 도 1의 요부 분해 사시도,
 도 4는 도 1의 핑거의 요부 분해 사시도,
 도 5는 도 1의 요부 평면도,
 도 6(a) 내지 도 6(c)는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 그리퍼를 이용하여 물체를 그림하는 과정을 도시한 도면,
 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇 그리퍼의 요부 분해 사시도,
 도 8은 도 7의 동력전달부의 구성을 도시한 도면,
 도 9는 도 7의 로봇 그리퍼에 적용되는 핑거의 사시도,
 도 10은 도 7의 각 자석기어의 배치 상태를 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0020] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0021] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.
- [0023] 설명에 앞서, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일 부호를 사용하여 대표적으로 일 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 일 실시예와 다른 구성에 대해 설명하기로 한다.

- [0024] 도 1 내지 도 5에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 그리퍼가 도시되어 있다.
- [0025] 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 그리퍼(1a)는 베이스(10)와, 복수의 핑거(21,23,25)를 갖는 그리핑 유니트(20)와, 모터(40)와, 동력전달부(50)와, 핑거구동부(70)를 포함한다.
- [0026] 베이스(10)는 속이 빈 하우스형 형태를 가진다. 베이스(10)의 내측에는 동력전달부(50), 모터(40)를 구동하기 위한 제어부(미도시)가 수용되고, 베이스(10)의 상방에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 그리퍼(1a)를 이용하여 그립되는 물체(200, 도 6(a) 내지 도 6(c) 참조)가 배치되는 영역이 형성된다.
- [0027] 또한, 베이스(10)의 상부에는 물체(200)를 그립 또는 그립해제하는 그리핑 유니트(20)가 마련되어 있다.
- [0028] 그리핑 유니트(20)는 복수의 핑거(21,23,25)를 포함하며, 복수의 핑거(21,23,25)는 베이스(10) 상에 위치하는 물체(200)를 사이에 두고 베이스(10)의 상부 둘레를 따라 대향 배치된다.
- [0029] 한편, 본 실시예에서의 그리핑 유니트(20)는 3개의 핑거(21,23,25)가 도시되어 있지만, 그리핑 유니트의 핑거는 이에 한정되지 않고, 2개 이상 마련될 수도 있다.
- [0030] 그리핑 유니트(20)의 핑거가 2개 이상으로 마련될 경우, 적어도 한 쌍의 핑거는 그립하기 위한 물체(200)를 사이에 두고 서로 엇갈리게 대향하며 배치될 수 있다.
- [0031] 이하에서는 설명의 편의상, 도 1의 우측에 위치하는 핑거를 제1핑거(21)이라고 하고, 도 1의 좌측에 위치하는 한 쌍의 핑거를 제2핑거(23)와 제3핑거(25)이라고 한다.
- [0032] 본 실시예에서는, 제1핑거(21)는 그립하기 위한 물체(200)의 가상 중심축선을 사이에 두고 제2핑거(23) 및 제3핑거(25)와 서로 엇갈리게 대향하며 배치되어 있고, 제2핑거(23)와 제3핑거(25)는 그립하기 위한 물체(200)의 가상 중심축선을 따라 나란하게 간격을 두고 배치되어 있다. 한편, 각 핑거(21,23,25)는 동일한 구성과 동일한 기능을 가진다.
- [0033] 핑거(21,23,25)는 제1링크(31)와, 제2링크(33)와, 제3링크(35)를 포함한다.
- [0034] 제1링크(31)는 일정 길이를 가지며, 베이스(10)에 피봇가능하게 결합된다.
- [0035] 제2링크(33)는 일정 길이를 가지며, 제1링크(31)에 피봇가능하게 결합된다.
- [0036] 제3링크(35)는 일정 길이를 가지며, 제2링크(33)에 피봇가능하게 결합된다.
- [0037] 이에 따라, 핑거(21,23,25)를 구성하는 제1링크(31)와 제2링크(33)와 제3링크(35)는 각각 인체의 손가락 마디를 형성하며, 핑거(21,23,25)는 손가락과 같이 관절운동 즉, 굽힘 및 펼침운동을 할 수 있게 된다.
- [0038] 한편, 모터(40)는 베이스(10)의 내부 중앙에 마련되어, 각 핑거(21,23,25)가 물체(200)를 그립하도록 동력을 발생한다.
- [0039] 동력전달부(50)는 모터(40)와 각 핑거(21,23,25)를 연결하며, 모터(40)의 동력을 각 핑거(21,23,25)로 전달한다.
- [0040] 동력전달부(50)는, 메인 구동폴리(51)와, 복수의 메인 종동폴리(53)와, 메인 벨트(55)와, 워축(57)과, 워휠(59)과, 전동축(61)과, 출력축(63)과, 토션스프링(65)을 포함한다.
- [0041] 메인 구동폴리(51)는 모터(40)의 축(43)에 결합된다.
- [0042] 복수의 메인 종동폴리(53)는 핑거(21,23,25)에 대응하며 배치되어, 메인 구동폴리(51)의 동력을 전달받는다.
- [0043] 메인 벨트(55)는 무한궤도를 이루며, 메인 구동폴리(51)와 복수의 메인 종동폴리(53)를 연결한다. 메인 벨트(55)는 메인 구동폴리(51)의 동력을 복수의 메인 종동폴리(53)로 전달한다. 여기서, 메인 벨트(55)는 타이밍 벨트로 이루어지고, 이에 대응하여 메인 구동폴리(51)와 메인 종동폴리(53)는 타이밍 벨트가 부분적으로 감아 걸려 회전하는 타이밍 폴리로 이루어질 수 있다.
- [0044] 워축(57)은 일정 길이를 가지고, 모터(40)의 축(43)과 나란하게 배치되며, 베이스(10)에 회전가능하게 지지된다. 워축(57)의 일측에는 메인 종동폴리(53)가 결합되고, 워축(57)의 타측에는 워휠(59)과 맞물려 회전하는 워기어가 형성되어 있다.
- [0045] 워휠(59)은 핑거(21,23,25)의 일측에 마련되어, 워축(57)의 워기어와 맞물려 회전한다.

- [0046] 이러한 워축(57)과 워휠(59)은 핑거(21,23,25)로 전달되는 모터(40)의 토크를 증폭하는 역할을 한다. 특히, 워축(57)과 워휠(59)은 비틀림각으로 회전력을 전달하므로 베이스(10)의 중앙에 모터(40)를 배치한 후, 각 핑거(21,23,25)를 서로 마주 보게 구성할 수 있다. 또한, 워축(57)과 워휠(59)은 크기가 작고 높은 감속비를 가지므로, 베이스(10)에 쉽게 배치할 수 있다. 그리고, 워축(57)과 워휠(59)은 역구동이 되지 않아 비상 상황에서 전체 로봇의 전원이 꺼진 상태일 때도 그립한 물체(200)를 놓치지 않고 유지하여 주는 기능을 가질 수 있다.
- [0047] 한편, 본 실시예에서는, 하나의 워축(57)이 제2핑거(23)와 제3핑거(25) 사이에 마련되고, 이에 대응하여 하나의 메인 종동폴리(53)와 하나의 워휠(59)이 제2핑거(23)와 제3핑거(25) 사이에 마련되어 있다. 이와 같이 제2핑거(23)와 제3핑거(25) 사이에 하나의 워축(57), 하나의 메인 종동폴리(53), 하나의 워휠(59)을 마련함으로써, 본 발명에 따른 로봇 그리퍼(1a)의 사이즈를 컴팩트하게 구현할 수 있게 된다.
- [0048] 전동축(61)은 일정 길이를 가지며, 워휠(59)이 결합되고, 워휠(59)의 회전에 의해 회전한다. 전동축(61)은 워축(57)에 대해 수직하게 배치되며, 베이스(10)에 마련된 베어링(미도시)에 의해 회전가능하게 지지된다.
- [0049] 출력축(63)은 일정 길이를 가지고, 전동축(61)의 동력을 핑거(21,23,25)로 전달한다. 출력축(63)은 전동축(61)과 동축을 이루며, 베이스(10) 또는 제1링크(31)에 마련된 베어링(64)에 의해 회전가능하게 지지된다. 이러한 출력축(63)은 핑거(21,23,25)의 제1링크(31)를 베이스(10)에 피봇가능하게 연결하며, 제1관절을 형성한다.
- [0050] 토션스프링(65)은 전동축(61)과 출력축(63) 사이에 마련되어 전동축(61)과 출력축(63)을 연결하며, 전동축(61)의 동력을 출력축(63)으로 전달한다. 이러한 토션스프링(65)은 전동축(61)과 출력축(63)의 상대 회전에 따른 전동축(61)과 출력축(63)의 각도 변위 발생시, 전동축(61)과 출력축(63)이 최초의 위치로 복원하도록 탄성력을 발생시킬 수 있다.
- [0051] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 동력전달부(50)는 토션스프링(65)을 구비함으로써, 직렬 탄성 메카니즘을 구현하게 된다.
- [0052] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 직렬 탄성 메카니즘은 모터(40)의 동력을 전동축(61)이 받아 토션스프링(65)을 거쳐 핑거(21,23,25)와 연결된 출력축(63)으로 동력을 전달한다. 직렬 탄성 메카니즘은 전동축(61)과 출력축(63) 사이에 토션스프링(65)이 있고, 이를 통해 각 핑거(21,23,25)별로 적응형 구동이 가능하게 된다. 로봇 그리퍼(1a)가 물체(200)를 그립할 때, 출력축(63)과 연결된 손가락 하나가 먼저 부하를 받아 정체(stall)되면 해당하는 직렬 탄성 메카니즘의 출력축(63)은 더 이상 회전할 수 없는 상태가 된다. 만일, 각 핑거(21,23,25)가 토션스프링(65) 없이 강체(rigid body)로 연결되어 있다면, 이러한 경우에 다른 핑거도 더 이상 회전할 수 없게 된다. 그러나, 본 발명에서와 같이 직렬 탄성 메카니즘이 적용된 로봇 그리퍼(1a)는 어느 하나의 핑거가 더 이상 회전하지 않더라도 나머지 핑거는 해당 토션스프링(65)이 비틀리면서 추가로 회전할 수 있게 되어, 핑거(21,23,25)별로 적응형 구동이 가능하게 된다.
- [0053] 본 발명의 로봇 그리퍼(1a)를 구성하는 핑거구동부(70)는 핑거(21,23,25)에 마련되어, 동력전달부(50)로부터 전달된 동력에 의해 핑거(21,23,25)를 동작시킨다. 한편, 각 핑거구동부(70)는 동일한 구성과 동일한 기능을 가진다.
- [0054] 핑거구동부(70)는 도 4에 도시된 바와 같이, 제1축(71)과, 제2축(73)과, 제1구동폴리(75)와, 제1종동폴리(77)와, 제1벨트(79)와, 제2구동폴리(81)와, 제2종동폴리(83)와, 제2벨트(85)를 포함한다.
- [0055] 제1축(71)은 일정 길이를 가지며, 제1링크(31)와 제2링크(33)의 길이방향에 대해 가로로 배치된다. 제1축(71)은 제1링크(31) 또는 제2링크(33)에 마련된 베어링(72)에 의해 회전가능하게 지지된다. 이러한 제1축(71)은 제1링크(31)와 제2링크(33)를 피봇가능하게 연결하여, 제2관절을 형성한다.
- [0056] 제2축(73)은 일정 길이를 가지며, 제2링크(33)와 제3링크(35)의 길이방향에 대해 가로로 배치된다. 제2축(73)은 제2링크(33) 또는 제3링크(35)에 마련된 베어링(74)에 의해 회전가능하게 지지되어, 제2링크(33)와 제3링크(35)를 피봇가능하게 연결하여 제3관절을 형성한다.
- [0057] 제1구동폴리(75)는 베이스(10)와 제1링크(31)에 수용되며, 출력축(63)에 결합되어 회전한다.
- [0058] 제1종동폴리(77)는 제1링크(31)와 제2링크(33)에 수용되며, 제1축(71)에 결합되어 제1구동폴리(75)의 동력을 제1축(71)에 전달한다.
- [0059] 제1벨트(79)는 무한궤도를 이루며, 제1구동폴리(75)와 제1종동폴리(77)를 연결한다. 제1벨트(79)는 제1구동폴리(75)의 동력을 제1종동폴리(77)로 전달한다.

- [0060] 제2구동폴리(81)는 제1링크(31)와 제2링크(33)에 수용되고, 제1종동폴리(77)와 이격하며 제1축(71)에 결합되어 회전한다.
- [0061] 제2종동폴리(83)는 제2링크(33)와 제3링크(35)에 수용되며, 제2축(73)에 결합되어 제2구동폴리(81)의 동력을 제2축(73)에 전달한다.
- [0062] 제2벨트(85)는 무한채도를 이루며, 제2구동폴리(81)와 제2종동폴리(83)를 연결한다. 제2벨트(85)는 제2구동폴리(81)의 동력을 제2종동폴리(83)로 전달한다.
- [0063] 여기서, 제1벨트(79)와 제2벨트(85)는 타이밍 벨트로 이루어지고, 이에 대응하여 제1구동폴리(75), 제1종동폴리(77), 제2구동폴리(81), 제2종동폴리(83)는 타이밍 벨트가 부분적으로 감아 걸려 회전하는 타이밍 폴리트로 이루어질 수 있다.
- [0064] 이로써, 핑거(21,23,25)를 구성하는 제1링크(31)와 제2링크(33)와 제3링크(35)는 각각 인체의 손가락 마디를 형성하며, 마치 손가락과 같이 각 링크별로 관절운동 즉, 굽힘 및 펼침운동을 할 수 있게 된다.
- [0065] 이에 따라, 모터(40)의 동력이 동력전달부(50)를 거쳐 출력축(63)으로 전달되어, 핑거구동부(70)의 제1구동폴리(75)가 회전하게 되고, 제1벨트(79)를 통해 제1종동폴리(77)로 동력을 전달한다. 마찬가지로, 제2구동폴리(81)가 회전하면 제2벨트(85)를 통해 제2종동폴리(83)로 동력이 전달된다. 제2종동폴리(83)는 제2축(73)과 결합되어 있어, 전달받은 동력은 제3링크(35)로 전달된다. 그러므로, 핑거(21,23,25)가 모터(40)로부터 동력을 받아 회전하면 최종적으로 제3링크(35)가 회전하게 된다.
- [0066] 그리고, 본 발명에 따른 로봇 그리퍼(1a)는 도시되어 있지 않지만 제1탄성부재와 제2탄성부재를 더 포함할 수 있다.
- [0067] 제1탄성부재는 제1링크(31)와 제2링크(33)의 외측 또는 내측에 마련되어 제1링크(31)와 제2링크(33)를 연결하며, 제1링크(31)와 제2링크(33)가 일직선을 이루도록 탄성력을 발생한다.
- [0068] 제2탄성부재는 제2링크(33)와 제3링크(35)의 외측 또는 내측에 마련되어 제2링크(33)와 제3링크(35)를 연결하며, 제2링크(33)와 제3링크(35)가 일직선을 이루도록 탄성력을 발생한다.
- [0069] 제1탄성부재와 제2탄성부재를 더 포함함으로써, 각 핑거(21,23,25)는 자연스러운 움직임과 적응형 그룹을 구현할 수 있게 되고, 핑거(21,23,25)에 힘이 작용하지 않으면 핑거(21,23,25)가 일직선을 유지하도록 하고, 그룹이 진행됨에 따라 물체(200)를 감쌀 수 있게 된다.
- [0070] 이로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 그리퍼(1a)는 하나의 모터(40)로 3개의 핑거(21,23,25)에 동력을 전달하고, 모터(40)와 각 핑거(21,23,25)는 토션스프링(65)으로 연결되는 구성을 가진다.
- [0071] 이러한 구성에 의하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 그리퍼(1a)의 그룹 과정에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0072] 도 6(a) 내지 도 6(c)에 도시된 바와 같이, 그룹하기 위한 물체(200)가 잘린 원뿔의 형태처럼 한 쪽은 직경이 크고, 다른 쪽은 직경이 작은 물체(200)를 그룹하는 과정에 대해 설명한다.
- [0073] 도 6(a)에 도시된 바와 같이, 제3핑거(25)를 물체(200)의 직경이 큰 부분에 위치시킨 상태에서 모터(40)를 구동하면, 모터(40)의 동력은 각 핑거(21,23,25)의 동력전달부(50)를 거쳐 핑거구동부(70)로 전달되어, 각 핑거(21,23,25)는 관절운동을 하며 자연스럽게 움직임과 동시에, 적응형 그룹을 진행하게 된다.
- [0074] 적응형 그룹을 수행할 때, 각 핑거(21,23,25)는 일직선 상태를 유지하면서 회전하다가, 먼저 제3핑거(25)가 도 6(b)에 도시된 바와 같이, 물체(200)의 직경이 가장 큰 부분을 접촉하며 감싸게 되고 움직일 수 없는 상태가 된다. 제3핑거(25)가 먼저 부하를 받아 정체(stall)되면, 제3핑거(25)의 출력축(63)은 더 이상 회전할 수 없는 상태가 되어 제3핑거(25)는 더 이상 관절운동을 하지 않게 된다. 이 때, 제1핑거(21)와 제2핑거(23)는 물체(200)를 그룹하기까지는 물체(200)와의 사이에 거리가 아직 남아 있기 때문에, 물체(200)를 더 움켜질 공간이 있는 상태를 갖게 된다.
- [0075] 그리고, 제1핑거(21)와 제2핑거(23)가 물체(200)를 그룹하기 위해 모터(40)가 계속 구동하면, 제3핑거(25)가 관절운동을 하지 않더라도 제3핑거(25)와 연결된 토션스프링(65)은 비틀리게 되고, 제1핑거(21)와 제2핑거(23)는 물체(200)를 향해 지속적으로 관절운동하도록 움직일 수 있게 되어, 제3핑거(25)가 물체(200)의 일측을 그룹한 상태에서 제1핑거(21)와 제2핑거(23)의 해당 토션스프링(65)은 더 비틀리면서 추가로 회전하며 제1핑거(21)와

제2핑거(23)는 궁극적으로 물체(200)를 그립할 수 있게 된다.

- [0076] 이로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 그리퍼(1a)의 각 핑거(21,23,25)는 도 6(c)에 도시된 바와 같이, 물체(200)를 안정적으로 그립할 수 있게 된다.
- [0077] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 그리퍼(1a)의 각 핑거(21,23,25)가 물체(200)를 그립하여 작업을 수행한 후, 물체(200)를 그립해제하는 과정에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0078] 각 핑거(21,23,25)가 물체(200)를 그립한 상태에서 모터(40)의 구동을 정지하면, 각 핑거(21,23,25)가 물체(200)를 그립하기 위한 동력이 차단된다.
- [0079] 각 핑거(21,23,25)로 전달되는 동력이 차단됨에 따라, 각 핑거(21,23,25)의 제1탄성부재와 제2탄성부재의 탄성력과, 각 핑거(21,23,25)의 토션스프링(65)에 작용한 비틀림 탄성 복원력에 의해 각 핑거(21,23,25)의 제1링크(31)와 제2링크(33)와 제3링크(35)는 일직선을 유지하며 물체(200)의 그립해제 상태를 유지하게 된다.
- [0080] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 그리퍼(1a)는 하나의 모터(40)로 3개의 핑거(21,23,25)에 동력을 전달하고, 모터(40)와 각 핑거(21,23,25)는 토션스프링(65)으로 연결됨에 따라, 각 핑거(21,23,25)의 각 링크를 구동하여 다양한 형상과 크기의 물체(200)를 각 핑거(21,23,25)별로 적응형 그립이 가능하게 된다.
- [0081] 도 7 내지 도 10에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇 그리퍼가 도시되어 있다.
- [0082] 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇 그리퍼(1b)는, 전술한 일 실시예에 따른 로봇 그리퍼(1a)와 달리, 동력전달부(150)가 구동 자석기어(151)와, 복수의 종동 자석기어(153)와, 제1전동기어(155)와, 제2전동기어(157)와, 워름축(159)과, 워름(161)과, 전동축(163)과, 제3전동기어(165)와, 제4전동기어(167)와, 출력축(169)을 포함한다.
- [0083] 구동 자석기어(151)는 모터(40)의 축에 결합된다.
- [0084] 복수의 종동 자석기어(153)는 각 핑거(21,23,25)에 대응하며 배치되어, 구동 자석기어(151)가 회전함에 따라 구동 자석기어(151)와의 자력 작용에 의해 동력을 발생한다. 본 실시예에서는 3개의 종동 자석기어(153)가 구동 자석기어(151)의 둘레를 따라 120도 각도 간격으로 배치되어 있다.
- [0085] 제1전동기어(155)는 외치차 형태를 가지고, 각 종동 자석기어(153)의 축에 결합되어 회전한다.
- [0086] 제2전동기어(157)는 외치차 형태를 가지고, 제1전동기어(155)와 외접하며 맞물려 회전한다.
- [0087] 워름축(159)은 일정 길이를 가지고, 모터(40)의 축과 나란하게 배치되며, 제2전동기어(157)의 회전에 의해 회전한다. 워름축(159)은 베이스(10)에 회전가능하게 지지된다. 워름축(159)의 일측에는 제2전동기어(157)가 결합되고, 워름축(159)의 타측에는 워름(161)과 맞물려 회전하는 워름기어가 형성되어 있다.
- [0088] 워름(161)은 핑거(21,23,25)의 일측에 마련되어, 워름축(159)과 맞물려 회전한다.
- [0089] 이러한 워름축(159)과 워름(161)은 핑거(21,23,25)로 전달되는 모터(40)의 토크를 증폭하는 역할을 한다. 특히, 워름축(159)과 워름(161)은 비틀림각으로 회전력을 전달하므로 베이스(10)의 중앙에 모터(40)의 축을 배치한 후 각 핑거(21,23,25)를 서로 마주 보게 구성할 수 있다. 또한, 워름축(159)과 워름(161)은 크기가 작고 높은 감속비를 가지므로, 베이스(10)에 쉽게 배치할 수 있다. 그리고, 워름축(159)과 워름(161)은 역구동이 되지 않아 비상 상황에서 전체 로봇의 전원이 꺼진 상태일 때도 그립한 물체(200)를 놓치지 않고 유지하여 주는 기능을 가질 수 있다.
- [0090] 전동축(163)은 일정 길이를 가지며, 워름(161)이 결합되고, 워름(161)의 회전에 의해 회전한다. 전동축(163)은 워름축(159)에 대해 수직하게 배치되며, 베이스(10)에 마련된 베어링(미도시)에 의해 회전가능하게 지지된다.
- [0091] 제3전동기어(165)는 외치차 형태를 가지고, 전동축(163)에 결합되어 회전한다.
- [0092] 제4전동기어(167)는 외치차 형태를 가지고, 제3전동기어(165)와 외접하며 맞물려 회전한다.
- [0093] 출력축(169)은 일정 길이를 가지고, 제4전동기어(167)가 결합되며 제4전동기어(167)로 전달된 동력을 핑거(21,23,25)로 전달한다. 출력축(169)은 베이스(10) 또는 제1링크(31)에 마련된 베어링(미도시)에 의해 회전가능하게 지지된다. 이러한 출력축(169)은 핑거(21,23,25)의 제1링크(31)를 베이스(10)에 피봇가능하게 연결하며, 제1관절을 형성한다.
- [0094] 이러한 구성에 의하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇 그리퍼(1b)는, 구동 자석기어(151)가 모터(40)와 연결되어 있고, 도 10에 도시된 바와 같이 구동 자석기어(151)를 중심으로 3개의 종동 자석기어(153)가 120도 각

도 간격으로 주변을 둘러싸고 있다.

[0095] 각 종동 자석기어(153)는 웜기어와 연결되어 증폭된 토크를 핑거(21,23,25)로 전달한다. 각 종동 자석기어(153)의 경우 구동 자석기어(151)와 직접적인 접촉 없이 자력을 통해 동력을 전달하므로, 도 6a 내지 도 6c에 도시된 바와 같이 제3핑거(25)의 종동 자석기어(153)가 물체(200)의 일측을 그립하여 부하를 받아 움직일 수 없는 상태가 되어도, 모터(40)와 연결된 구동 자석기어(151)는 자력을 이겨내면서 회전하여, 제1핑거(21)와 제2핑거(23)의 각 종동 자석기어(153)에 계속하여 동력을 전달할 수 있게 된다.

[0096] 이로써, 제3핑거(25)가 물체(200)의 일측을 그립한 상태에서 제3핑거(25)의 종동 자석기어(153)가 회전하지 않더라도, 제1핑거(21)와 제2핑거(23)의 각 종동 자석기어(153)가 추가로 회전하며 제1핑거(21)와 제2핑거(23)는 궁극적으로 물체(200)를 그립하여, 각 핑거(21,23,25)는 물체(200)를 안정적으로 그립할 수 있게 된다.

[0097] 한편, 각 핑거(21,23,25)가 물체(200)를 그립한 상태에서 모터(40)의 구동을 정지하여, 각 핑거(21,23,25)가 물체(200)를 그립하기 위한 동력이 차단되면, 각 핑거(21,23,25)의 제1탄성부재와 제2탄성부재의 탄성력에 의해 각 핑거(21,23,25)의 제1링크(31)와 제2링크(33)와 제3링크(35)는 일직선을 유지하며 물체(200)의 그립해제 상태를 유지하게 된다.

[0098] 여기서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇 그리퍼(1b)의 각 핑거(21,23,25)의 그립 과정에 대해서는 전술한 다른 실시예에 따른 로봇 그리퍼(1a)의 각 핑거(21,23,25)의 그립 과정과 동일하므로, 그 구체적인 설명은 생략한다.

[0099] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇 그리퍼(1b)는, 하나의 모터(40)로 3개의 핑거(21,23,25)에 동력을 전달하고, 동력전달부(150)를 자석기어 메카니즘으로 구성함에 따라, 각 핑거(21,23,25)의 각 링크를 구동하여 다양한 형상과 크기의 물체(200)를 각 핑거(21,23,25)별로 적응형 그립이 가능하게 된다.

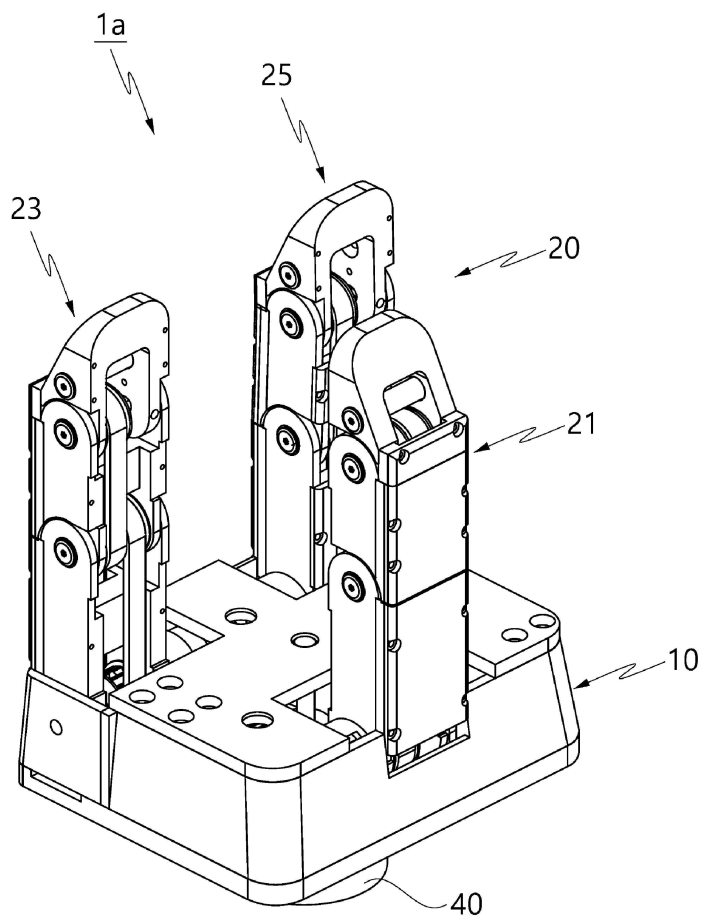
[0100] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이지 않은 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

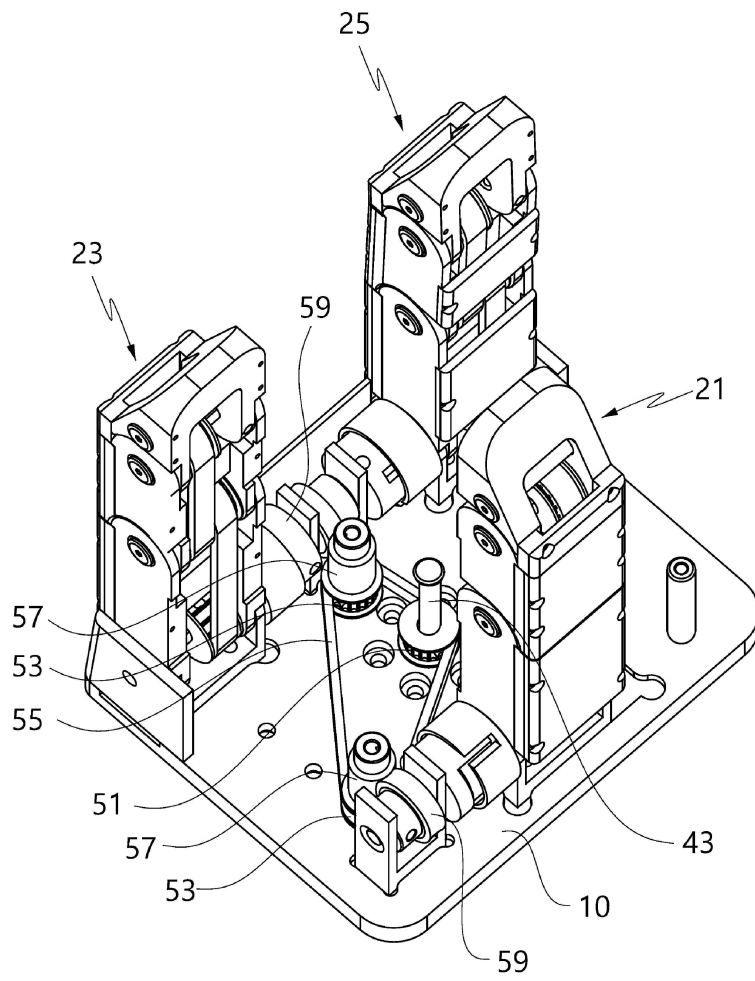
[0101] 1a, 1b: 로봇 그리퍼
10: 베이스
20: 그리핑 유닛
21,23,25: 핑거
31,33,35: 링크
40: 모터
50, 150: 동력전달부
57, 159: 웜축
59, 161: 웜휠
65: 토션스프링
70: 핑거구동부
151: 구동 자석기어
153: 종동 자석기어

도면

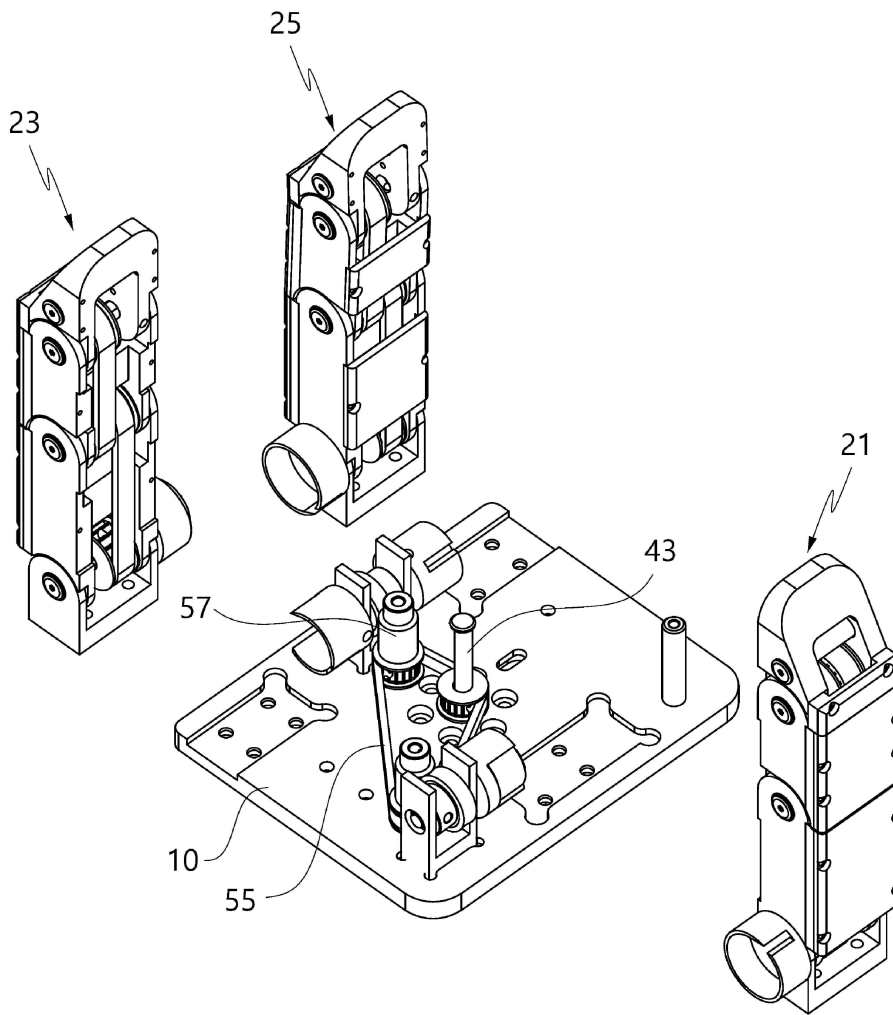
도면1



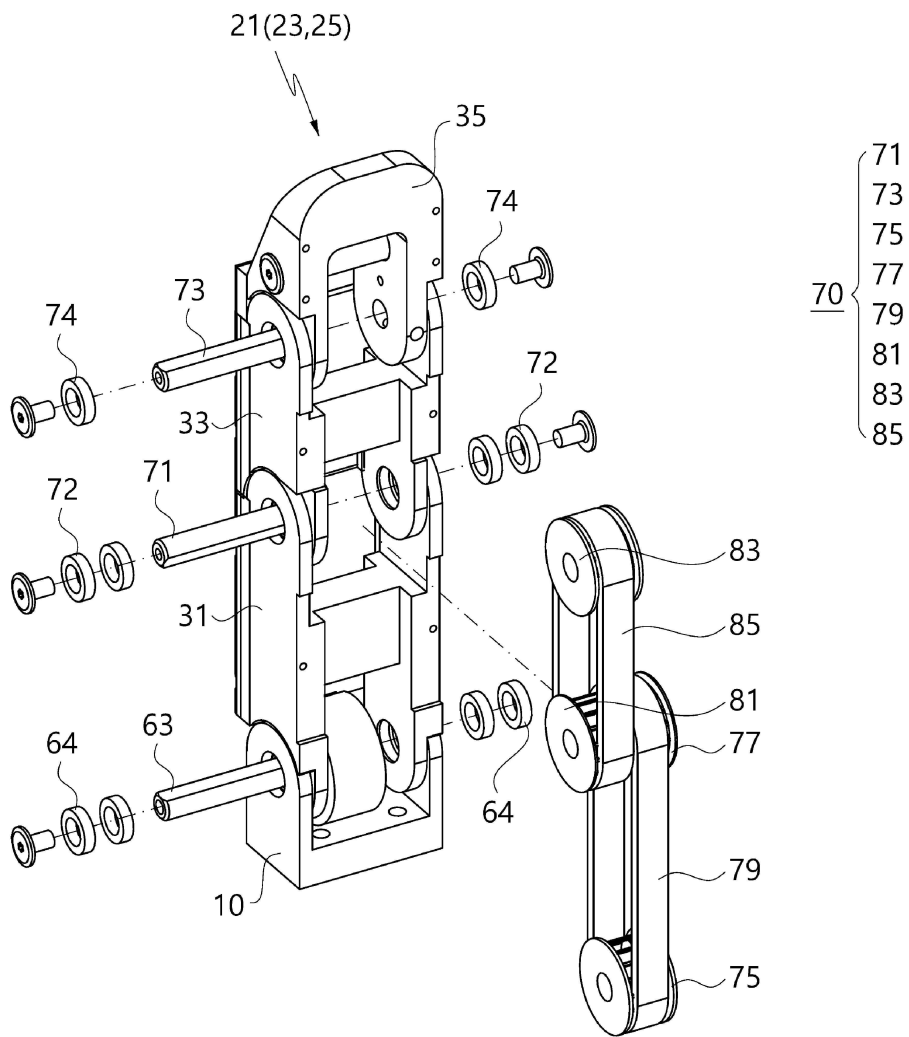
도면2



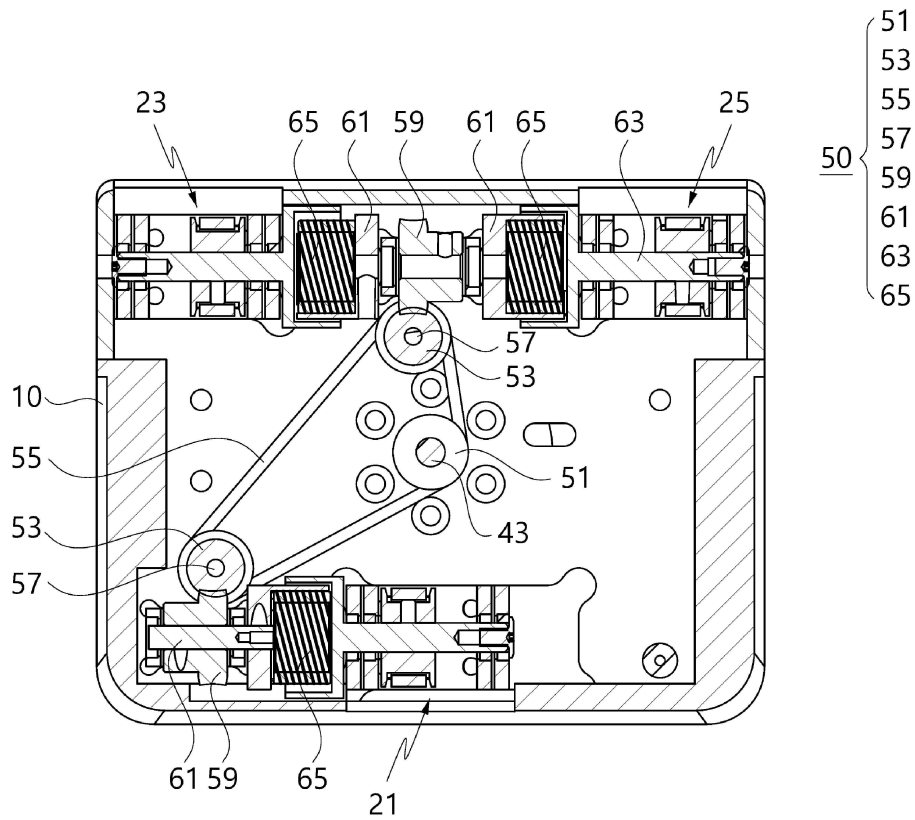
도면3



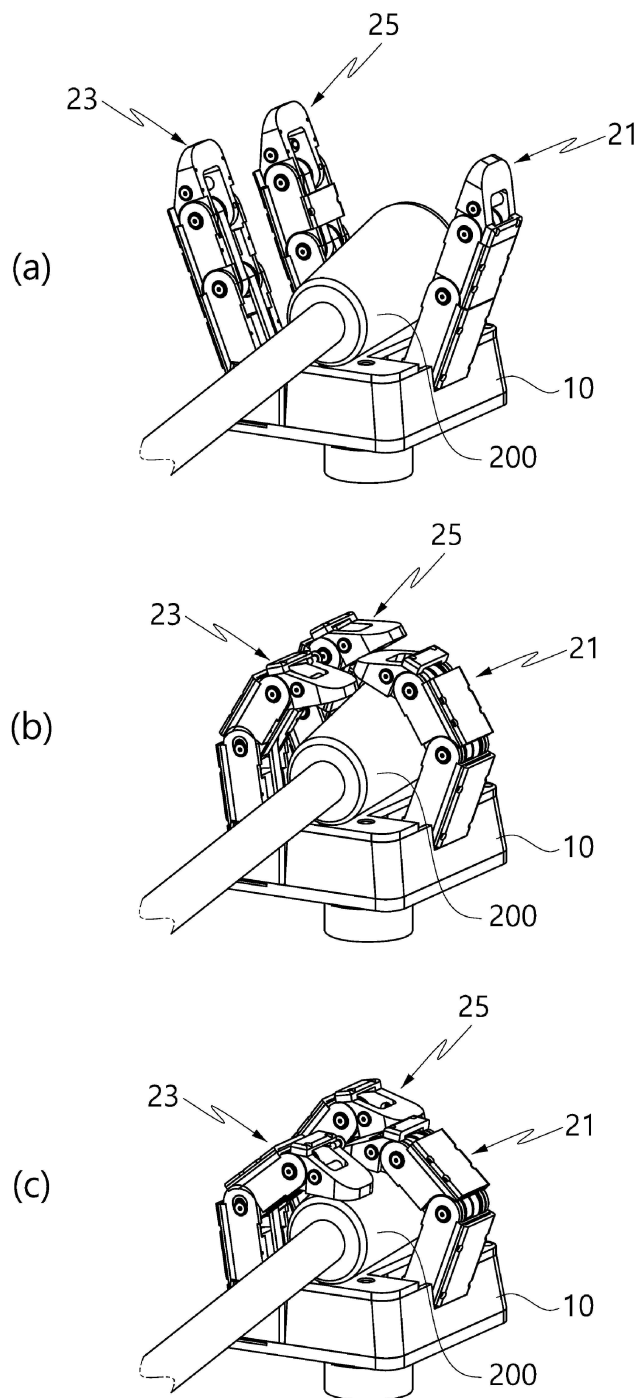
도면4



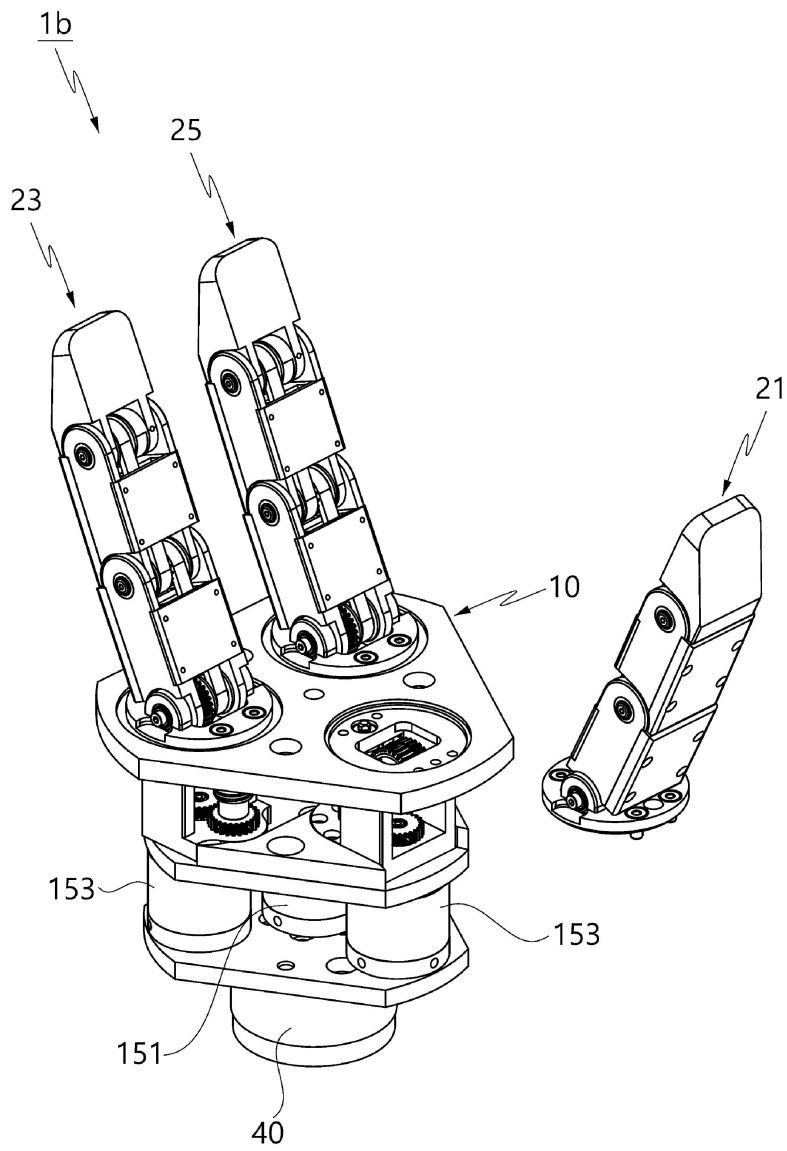
도면5



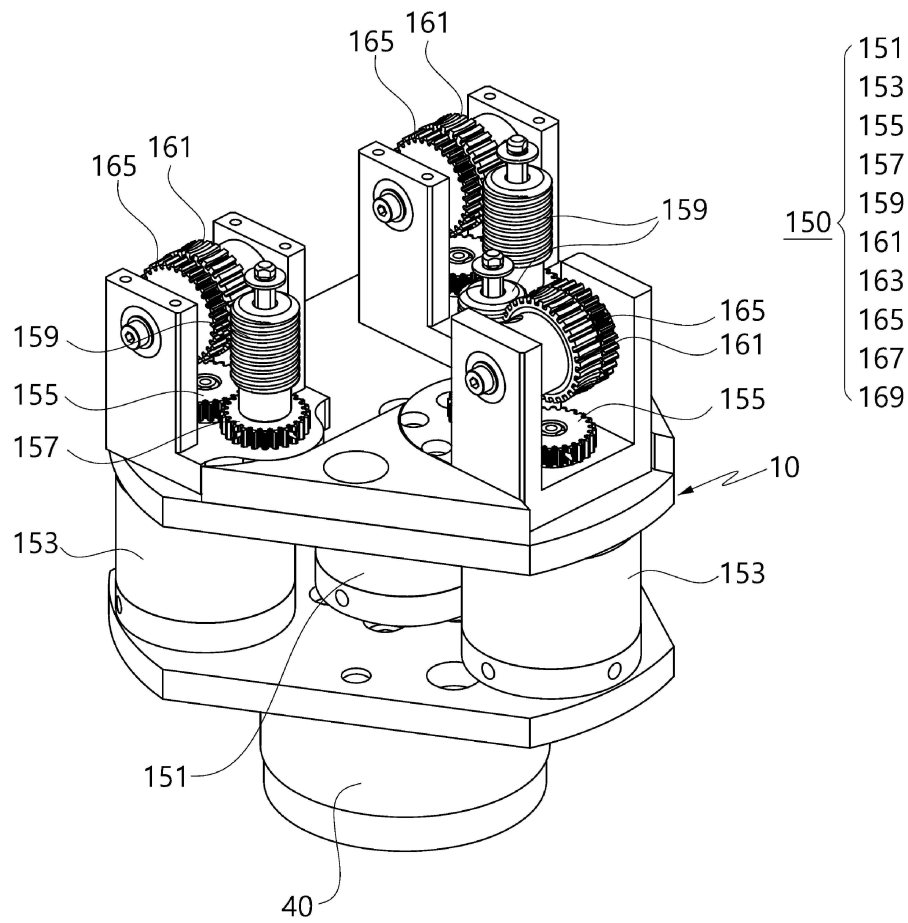
도면6



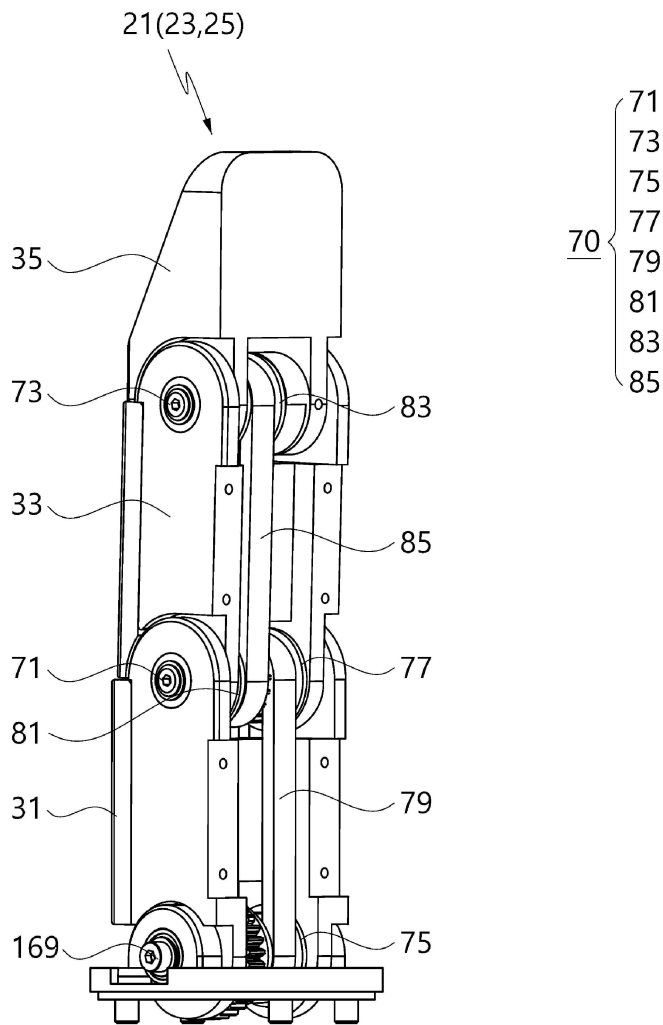
도면7



도면8



도면9



도면10

