



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0063869  
(43) 공개일자 2024년05월10일

- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>B25J 9/00 (2006.01) B25J 9/10 (2006.01)<br/>F16H 21/46 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>B25J 9/0048 (2013.01)<br/>B25J 9/1065 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-7006053</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2022년06월07일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2024년02월22일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/022874</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2023/047715<br/>국제공개일자 2023년03월30일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>JP-P-2021-153643 2021년09월21일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인<br/>닛뽀 세이코 가부시기가이샤<br/>일본국 도쿄도 시나가와구 오오사키 1쵸메 6반 3고</p> <p>(72) 발명자<br/>치바 하루아키<br/>일본국 가나가와켄 후지사와시 구게누마신메이 1-5-50, 닛뽀 세이코 가부시기가이샤 내<br/>데시가와라 세이이치<br/>일본국 가나가와켄 후지사와시 구게누마신메이 1-5-50, 닛뽀 세이코 가부시기가이샤 내</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인(유)화우</p> |
|---|--|

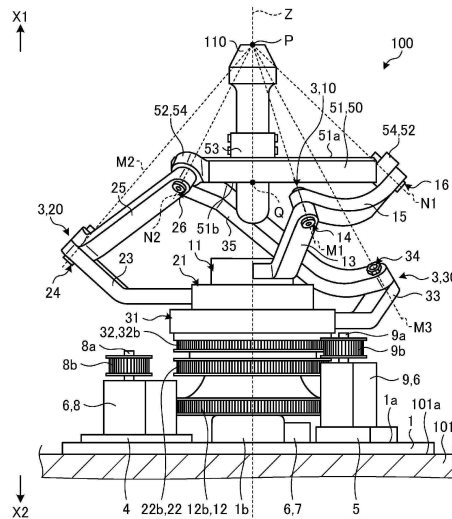
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **패럴렐 링크 기구**

**(57) 요약**

패럴렐 링크 기구는, 고정 베이스와 엔드 이펙터 베이스를 연결하는 3개 이상의 링크 기구를 구비하고, 엔드 이펙터 베이스는 고정 베이스를 향하는 대향면을 가지고, 링크 기구는, 고정 베이스에 회전 가능하게 연결되는 기부측 조인트와, 기부측 조인트와 연결되는 기부측 링크와, 기부측 링크에 마련된 중간 조인트와, 중간 조인트를 개재하여 기부측 링크와 회전 가능하게 연결되는 선단측 링크와, 선단측 링크와 엔드 이펙터 베이스를 회전 가능하게 연결하는 선단측 조인트를 가지고, 각 기부측 조인트의 회전축의 연장선과, 각 중간 조인트의 회전축의 연장선과, 각 선단측 조인트의 회전축의 연장선이 교차하는 교점은, 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심에 있고, 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심은 대향면으로부터 제 1 방향에 위치하고 있다.

**대표도** - 도5



(52) CPC특허분류

*F16H 21/46* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

토대에 고정되는 고정 베이스와,

상기 고정 베이스로부터 제 1 방향으로 이격하여 배치되며, 톨을 지지하는 엔드 이펙터 베이스와,

일단이 고정 베이스에 연결되고, 타단이 상기 엔드 이펙터 베이스에 연결되는 적어도 3개 이상의 링크 기구를 구비하고,

상기 엔드 이펙터 베이스는,

상기 톨의 선단이 상기 제 1 방향을 가리키도록, 상기 톨을 지지하는 지지부와,

상기 엔드 이펙터 베이스에서 볼 때 상기 고정 베이스가 배치되는 제 2 방향을 향하는 대향면을 가지고,

상기 링크 기구는,

상기 고정 베이스에 회전 가능하게 연결되는 기부측 조인트와,

일단이 상기 기부측 조인트와 연결되는 기부측 링크와,

상기 기부측 링크의 타단에 마련된 중간 조인트와,

상기 중간 조인트를 개재하여 일단이 상기 기부측 링크와 회전 가능하게 연결되는 선단측 링크와,

상기 선단측 링크의 타단과 상기 엔드 이펙터 베이스를 회전 가능하게 연결하는 선단측 조인트를 가지고,

각 상기 기부측 조인트의 회전축의 연장선과, 각 상기 중간 조인트의 회전축의 연장선과, 각 상기 선단측 조인트의 회전축의 연장선이 교차하는 교점은, 상기 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심에 있고,

상기 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심은, 상기 대향면으로부터 상기 제 1 방향에 위치하고 있는 패럴렐 링크 기구.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심은, 상기 톨의 중심선상에 있고, 상기 대향면에서 상기 톨의 상기 선단까지의 사이에 배치되어 있는 패럴렐 링크 기구.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심은, 상기 톨의 상기 선단과 겹치는 패럴렐 링크 기구.

#### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

각 상기 기부측 조인트는, 동축상에 배치되는 패럴렐 링크 기구.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기부측 조인트의 상기 회전축을 중심으로 상기 기부측 링크를 회전시키는 모터를 구비하는 패럴렐 링크 기구.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 패럴렐 링크 기구에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근, 의료기구나 산업기기 등의 장치에, 패럴렐 링크 기구가 이용되는 경우가 있다. 하기 특허 문헌에 나타내는 바와 같이, 패럴렐 링크 기구는, 고정 베이스와, 고정 베이스로부터 이격하는 엔드 이펙터 베이스와, 고정 베이스와 엔드 이펙터 베이스를 연결하는 복수의 링크 기구를 구비한다. 엔드 이펙터 베이스에는, 툴이 장착된다. 복수의 링크 기구 중 적어도 1개에 동력이 전달되면, 엔드 이펙터 베이스는 임의의 점을 중심으로 기울어, 툴의 자세가 바뀐다. 또한, 툴의 선단은, 임의의 점을 중심으로 하는 가상 구면(球面) 위를 이동한다. 이하, 툴의 자세를 바꾸는 것을 자세 변환이라고 칭하는 경우가 있다. 또한, 임의의 점을 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심이라고 칭하는 경우가 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본공개특허 특개2021-24061호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 상기 특허 문헌의 패럴렐 링크 기구에 있어서, 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심은, 고정 베이스 가까이에 배치되고, 엔드 이펙터 베이스로부터 이격하고 있다. 즉, 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심에서부터 툴의 선단까지의 거리(가상 구면의 반경)가 비교적 길다. 따라서, 엔드 이펙터 베이스가 크게 기울어, 툴의 선단도 크게 이동하도록 되어 있다. 패럴렐 링크 기구가 이용되는 장치의 용도에 따라서는, 툴의 선단을 고정하면서, 툴의 자세만을 변경하고 싶은 경우가 있다. 이와 같은 용도로 상기 특허 문헌의 패럴렐 링크 기구를 이용하면, 고정 베이스의 위치를 변경하는 장치가 별도 필요해진다. 따라서, 패럴렐 링크 기구를 포함하는 장치의 대형화나 제어의 번잡화를 초래하여, 바람직하지 않다.

[0005] 본 발명은, 상기의 과제를 감안하여 이루어진 것으로서, 툴의 자세 변환 시, 툴의 선단의 이동량을 억제할 수 있는 패럴렐 링크 기구를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 상기의 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 양태와 관련된 패럴렐 링크 기구는, 토대에 고정되는 고정 베이스와, 상기 고정 베이스로부터 제 1 방향으로 이격하여 배치되며, 툴을 지지하는 엔드 이펙터 베이스와, 일단이 고정 베이스에 연결되고, 타단이 상기 엔드 이펙터 베이스에 연결되는 적어도 3개 이상의 링크 기구를 구비한다. 상기 엔드 이펙터 베이스는, 상기 툴의 선단이 상기 제 1 방향을 가리키도록, 상기 툴을 지지하는 지지부와, 상기 엔드 이펙터 베이스로부터 볼 때 상기 고정 베이스가 배치되는 제 2 방향을 향하는 대향면을 가진다. 상기 링크 기구는, 상기 고정 베이스에 회전 가능하게 연결되는 기부(基部)측 조인트와, 일단이 상기 기부측 조인트와 연결되는 기부측 링크와, 상기 기부측 링크의 타단에 마련된 중간 조인트와, 상기 중간 조인트를 개재하여 일단이 상기 기부측 링크와 회전 가능하게 연결되는 선단측 링크와, 상기 선단측 링크의 타단과 상기 엔드 이펙터 베이스를 회전 가능하게 연결하는 선단측 조인트를 가진다. 각 상기 기부측 조인트의 회전축의 연장선과, 각 상기 중간 조인트의 회전축의 연장선과, 각 상기 선단측 조인트의 회전축의 연장선이 교차하는 교점은, 상기 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심에 있다. 상기 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심은, 상기 대향면으로부터 상기 제 1 방향에 위치하고 있다.

[0007] 상기 구성에 의하면, 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심과 툴의 선단과의 거리가 짧아진다. 따라서, 툴의 자세 변환 시, 툴의 선단의 이동량을 작게 억제할 수 있다.

- [0008] 또한, 일 양태와 관련된 패럴렐 링크 기구에 있어서, 상기 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심은, 상기 툴의 중심선상에 있고, 상기 대향면에서부터 상기 툴의 상기 선단까지의 사이에 배치되어 있다.
- [0009] 상기 구성에 의하면, 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심과 툴의 중심선과의 수평 방향의 거리가 제로가 된다. 즉, 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심과 툴의 선단과의 거리가 더 짧아진다. 따라서, 툴의 자세 변환 시, 툴의 선단의 이동량을 더 작게 억제할 수 있다.
- [0010] 또한, 일 양태와 관련된 패럴렐 링크 기구는, 상기 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심은, 상기 툴의 상기 선단과 겹친다.
- [0011] 상기 구성에 의하면, 엔드 이펙터 베이스의 회전 중심과 툴의 선단과의 축 방향 및 수평 방향의 거리가 제로가 된다. 따라서, 툴이 자세 변환해도 툴의 선단이 이동하지 않는다.
- [0012] 또한, 일 양태와 관련된 패럴렐 링크 기구에 있어서, 각 상기 기부측 조인트는, 동축상에 배치되어도 된다.
- [0013] 또한, 일 양태와 관련된 패럴렐 링크 기구에 있어서, 상기 기부측 조인트의 상기 회전축을 중심으로 상기 기부측 링크를 회전시키는 모터를 구비해도 된다.

**발명의 효과**

- [0014] 본 발명의 패럴렐 링크 기구에 의하면, 툴의 선단의 이동량을 억제하면서, 툴의 자세 변환을 행할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0015] 도 1은, 실시 형태 1과 관련된 패럴렐 링크 기구를 측방에서 본 측면도이다.
- 도 2는, 각 기부측 조인트를 축 방향으로 자른 단면도이다.
- 도 3은, 엔드 이펙터 베이스로부터 제 2 방향(기부측 조인트의 쪽)을 본 도이다.
- 도 4는, 패럴렐 링크 기구(툴을 제거한 상태)를 제 1 방향에서 본 도이다.
- 도 5는, 각 조인트의 회전축의 연장선을 가리키는 방향을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은, 실시 형태 1과 관련된 패럴렐 링크 기구가 작동한 상태를 나타내는 측면도이다.
- 도 7은, 실시 형태 2와 관련된 패럴렐 링크 기구이며, 작동한 상태를 측방에서 본 측면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0016] 이하, 본 발명에 대하여 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 또한, 하기의 발명을 실시하기 위한 형태(이하, 실시 형태라고 함)에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 또한, 하기 실시 형태에 있어서의 구성 요소에는, 당업자가 용이하게 상정할 수 있는 것, 실질적으로 동일한 것, 이른바 균등한 범위의 것이 포함된다. 또한, 하기 실시 형태에서 발명한 구성 요소는 적절히 조합하는 것이 가능하다.
- [0017] (실시 형태 1)
- [0018] 도 1은, 실시 형태 1과 관련된 패럴렐 링크 기구를 측방에서 본 측면도이다. 도 2는, 각 기부측 조인트를 축 방향으로 자른 단면도이다. 도 3은, 엔드 이펙터 베이스로부터 제 2 방향(기부측 조인트의 쪽)을 본 도이다. 도 4는, 패럴렐 링크 기구(툴을 제거한 상태)를 제 1 방향에서 본 도이다. 도 5는, 각 조인트의 회전축의 연장선을 가리키는 방향을 설명하기 위한 도이다. 도 6은, 실시 형태 1과 관련된 패럴렐 링크 기구가 작동한 상태를 나타내는 측면도이다.
- [0019] 도 1에 나타내는 바와 같이, 실시 형태 1의 패럴렐 링크 기구(100)는, 토대(101)에 고정된 고정 베이스(1)와, 일단이 고정 베이스(1)와 연결되는 복수의 링크 기구(3)와, 고정 베이스(1)에 마련된 복수의 모터(6)와, 복수의 링크 기구(3)의 타단과 연결되는 엔드 이펙터 베이스(50)를 구비한다.
- [0020] 고정 베이스(1)는, 판 형상을 이루고 있다. 고정 베이스(1)는, 토대(101)의 표면(101a)을 따라 연장되어 있다. 고정 베이스(1)는, 도면에 나타내지 않은 볼트에 의해 토대(101)에 고정되어 있다. 고정 베이스(1)는, 엔드 이펙터 베이스(50)의 쪽을 향하는 제 1 면(1a)을 가진다. 제 1 면(1a)은 평탄한 면이다. 고정 베이스(1)의 중앙부에는, 제 1 면(1a)에 대하여 법선 방향으로 연장되는 가상상의 기준선(Z)이 설정되고 있다. 이 기준선(Z)은, 패럴렐 링크 기구(100)의 각 부품을 배치하는데 기준이 된다. 고정 베이스(1)의 제 1 면(1a)의 중앙부에는, 고

정부(1b)가 마련되어 있다. 고정부(1b)는, 엔드 이펙터 베이스(50)의 쪽으로 개구하는 구멍(1c)이 마련되어 있다(도 2 참조).

[0021] 이하의 설명에 있어서, 기준선(Z)과 평행한 방향을 축 방향이라고 칭한다. 축 방향 중 고정 베이스(1)에서 볼 때 엔드 이펙터 베이스(50)가 배치되는 방향을 제 1 방향(X1)이라고 칭한다. 축 방향 중 엔드 이펙터 베이스(50)에서 볼 때 고정 베이스(1)가 배치되는 방향을 제 2 방향(X2)이라고 칭한다. 기준선(Z)에 직교하는 방향(제 1 면(1a)과 평행한 방향)을 수평 방향이라고 칭한다. 수평 방향에 있어서, 기준선(Z)으로부터 이격하는 방향을 직경 방향 외측이라고 칭한다. 수평 방향에 있어서, 기준선(Z)을 향하는 방향을 직경 방향 내측이라고 칭한다.

[0022] 도 1에 나타내는 바와 같이, 모터(6)는, 고정 베이스(1)의 제 1 면(1a)에 고정되어 있다. 모터(6)는, 링크 기구(3)와 동수(3개) 마련되어 있다. 3개의 모터(6)는, 기준선(Z)을 중심으로 120° 간격으로 배치되어 있다. 고정 베이스(1)의 제 1 면(1a)에는, 2개의 대좌(4, 5)가 마련되어 있다. 대좌(5)는, 대좌(4)보다 제 1 방향(X1)으로의 돌출량이 크다. 3개의 모터(6) 중 1개는, 고정 베이스(1)의 제 1 면(1a)에 배치되어 있다. 3개의 모터(6) 중 1개는, 대좌(4)에 배치되어 있다. 3개의 모터(6) 중 나머지 1개는, 대좌(5)에 설정되어 있다. 이에 따라, 3개의 모터(6)는, 축 방향의 위치가 각각 상이하다. 이하, 3개의 모터(6)를 고정 베이스(1) 가까이 배치되는 순으로, 제 1 모터(7), 제 2 모터(8), 제 3 모터(9)라고 칭한다. 제 1 모터(7)의 출력축(7a)은, 제 1 방향(X1)을 향하고 있다. 출력축(7a)에는, 구동 폴리(7b)가 마련되어 있다. 마찬가지로, 제 2 모터(8)의 출력축(8a)과 제 3 모터(9)의 출력축(9a)은, 제 1 방향(X1)을 향하고, 구동 폴리(8b, 9b)가 마련되어 있다.

[0023] 본 실시 형태에 있어서, 링크 기구(3)의 수는 3개로 되어 있다. 이하, 3개의 링크 기구를 제 1 링크 기구(10), 제 2 링크 기구(20), 제 3 링크 기구(30)라고 칭한다. 링크 기구(3)(제 1 링크 기구(10), 제 2 링크 기구(20), 제 3 링크 기구(30))는, 각각 공통되는 기술 적용 요소로서, 기부측 조인트(제 1 기부측 조인트(11), 제 2 기부측 조인트(21), 제 3 기부측 조인트(31))와, 기부측 링크(제 1 기부측 링크(13), 제 2 기부측 링크(23), 제 3 기부측 링크(33))와, 중간 조인트(제 1 중간 조인트(14), 제 2 중간 조인트(24), 제 3 중간 조인트(34))와, 선단측 링크(제 1 선단측 링크(15), 제 2 선단측 링크(25), 제 3 선단측 링크(35))와, 선단측 조인트(제 1 선단측 조인트(16), 제 2 선단측 조인트(26), 제 3 선단측 조인트(36)(도 1에 있어서 도시 생략. 도 4 참조.))를 구비한다.

[0024] 도 2에 나타내는 바와 같이, 기부측 조인트(제 1 기부측 조인트(11), 제 2 기부측 조인트(21), 제 3 기부측 조인트(31))는, 원기둥 형상의 축(2)과, 축(2)에 회전 가능하게 감합하는 원통부(제 1 원통부(12), 제 2 원통부(22), 제 3 원통부(32))를 구비한다.

[0025] 축(2)은, 축 방향으로 연장되어 있다. 축(2)의 제 2 방향(X2)의 단부는, 고정부(1b)의 구멍(1c)에 감합하고 있다. 이에 따라, 축(2)은, 고정 베이스(1)와 일체화되고, 축(2)의 중심은, 기준선(Z)과 겹친다. 축(2)의 제 1 방향(X1)의 단부에는, 축(2)의 외주면(2a)보다 직경 방향 외측으로 팽출하는 빠짐 방지부(2b)가 마련되어 있다. 이 빠짐 방지부(2b)는, 제 1 원통부(12)와 제 2 원통부(22)와 제 3 원통부(32)가 축(2)으로부터 빠지는 것을 규제하고 있다.

[0026] 제 1 원통부(12)는, 축(2)의 외주면에 감합하고 있다. 제 1 원통부(12)의 내주면(12a)은, 축(2)의 외주면(2a)에 슬라이딩 가능하게 맞닿아 있다. 제 1 원통부(12)의 외주면에는, 제 2 방향(X2)으로부터 제 1 방향(X1)으로 차례로, 제 1 종동 폴리(12b), 제 1 피감합면(12c), 제 1 연결면(12d)이 마련되어 있다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 제 1 종동 폴리(12b)는, 제 1 모터(7)의 구동 폴리(7b)에 대하여, 수평 방향으로 배치되어 있다. 제 1 종동 폴리(12b)와 구동 폴리(7b)에는, 도면에 나타나지 않은 무단(無端) 벨트가 현가(懸架)되어 있다. 따라서, 제 1 모터(7)가 구동하면, 그 동력이 제 1 원통부(12)에 전달된다. 그리고, 제 1 원통부(12)는, 축(2)(기준선(Z))을 중심으로 회전한다. 또한, 제 1 피감합면(12c)과 제 1 연결면(12d)은, 단면 형상이 원 형상으로 되어 있다. 제 1 원통부(12)의 제 1 방향(X1)의 단면에는, 제 2 방향(X2)으로 움푹 들어가는 오목부(12e)가 마련되어 있다. 오목부(12e)에는, 빠짐 방지부(2b)가 수용되어 있다. 또한, 본 실시 형태에서는, 제 1 원통부(12)의 내주면(12a)이 축(2)의 외주면(2a)에 슬라이딩 가능하게 맞닿아 있지만, 제 1 원통부(12)의 회전을 보다 원활하게 하기 위해, 본 발명은, 제 1 원통부(12)의 내주면(12a)과 축(2)의 외주면(2a)과의 사이에 베어링을 개재시켜 도 된다.

[0027] 도 2에 나타내는 바와 같이, 제 2 원통부(22)는, 제 1 원통부(12)의 제 1 피감합면(12c)의 외주면에 감합하고 있다. 제 2 원통부(22)의 내주면(22a)은, 제 1 피감합면(12c)에 슬라이딩 가능하게 맞닿아 있다. 제 2 원통부(22)의 외주면에는, 제 2 방향(X2)으로부터 제 1 방향(X1)으로 차례로, 제 2 종동 폴리(22b), 제 2 피감합면

(22c), 제 2 연결면(22d)이 마련되어 있다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 제 2 종동 폴리(22b)는, 제 2 모터(8)의 구동 폴리(8b)에 대하여, 수평 방향으로 배치되어 있다. 제 2 종동 폴리(22b)와 구동 폴리(8b)에는, 도면에 나타내지 않은 무단 벨트가 현가되어 있다. 따라서, 제 2 모터(8)가 구동되면, 그 동력이 제 2 원통부(22)로 전달된다. 그리고, 제 2 원통부(22)는, 축(2)(기준선(Z))을 중심으로 회전한다. 또한, 제 2 피감합면(22c)과 제 2 연결면(22d)은, 단면 형상이 원 형상으로 되어 있다. 또한, 본 실시 형태에서는, 제 2 원통부(22)의 내주면(22a)이 제 1 원통부(12)의 제 1 피감합면(12c)에 슬라이딩 가능하게 맞닿아 있지만, 제 2 원통부(22)의 회전을 보다 원활하게 하기 위해, 본 발명은, 제 2 원통부(22)의 내주면(22a)과 제 1 원통부(12)의 제 1 피감합면(12c)과의 사이에 베어링을 개재시켜도 된다.

[0028] 도 2에 나타내는 바와 같이, 제 3 원통부(32)는, 제 2 원통부(22)의 제 2 피감합면(22c)에 외주축에 감합하고 있다. 제 3 원통부(32)의 내주면(32a)은, 제 2 피감합면(22c)에 슬라이딩 가능하게 맞닿아 있다. 제 3 원통부(32)의 외주면에는, 제 2 방향(X2)으로부터 제 1 방향(X1)으로 차례로, 제 3 종동 폴리(32b), 제 3 연결면(32c)이 마련되어 있다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 제 3 종동 폴리(32b)는, 제 3 모터(9)의 구동 폴리(9b)에 대하여, 수평 방향으로 배치되어 있다. 제 3 종동 폴리(32b)와 구동 폴리(9b)에는, 도면에 나타내지 않은 무단 벨트가 현가되어 있다. 따라서, 제 3 모터(9)가 구동되면, 그 동력이 제 3 원통부(32)에 전달된다. 그리고, 제 3 원통부(32)는, 축(2)(기준선(Z))을 중심으로 회전한다. 또한, 제 3 연결면(32c)은, 단면 형상이 원 형상으로 되어 있다. 또한, 본 실시 형태에서는, 제 3 원통부(32)의 내주면(32a)이 제 2 원통부(22)의 제 2 피감합면(22c)에 슬라이딩 가능하게 맞닿아 있지만, 제 3 원통부(32)의 회전을 보다 원활하게 하기 위해, 본 발명은, 제 3 원통부(32)의 내주면(32a)과 제 2 원통부(22)의 제 2 피감합면(22c)과의 사이에 베어링을 개재시켜도 된다.

[0029] 또한, 구동 폴리(7b)와 제 1 종동 폴리(12b)에 현가되는 도면에 나타내지 않은 무단 벨트와, 구동 폴리(8b)와 제 2 종동 폴리(22b)에 현가되는 도면에 나타내지 않은 무단 벨트와, 구동 폴리(9b)와 제 3 종동 폴리(32b)에 현가되는 도면에 나타내지 않은 무단 벨트는, 각각 축 방향의 위치가 상이하다. 이 때문에, 각 무단 벨트는 서로 간섭하지 않는다.

[0030] 도 3에 나타내는 바와 같이, 기부축 링크(제 1 기부축 링크(13), 제 2 기부축 링크(23), 제 3 기부축 링크(33))는, 직경 방향으로 연장되고, 일단이 직경 방향 내측을 가리키고, 타단이 직경 방향 외측을 가리키고 있다. 제 1 기부축 링크(13)의 일단은, 제 1 원통부(12)의 제 1 연결면(12d)에 접속하고 있다. 제 2 기부축 링크(23)의 일단은, 제 2 원통부(22)의 제 2 연결면(22d)에 접속하고 있다. 제 3 기부축 링크(33)의 일단은, 제 3 원통부(32)의 제 3 연결면(32c)에 접속하고 있다. 제 1 기부축 링크(13)와 제 2 기부축 링크(23)와 제 3 기부축 링크(33)는, 패럴렐 링크 기구(100)의 작동 개시 시, 축(2)을 중심으로 120° 간격으로 배치되어 있다.

[0031] 선단축 링크(제 1 선단축 링크(15), 제 2 선단축 링크(25), 제 3 선단축 링크(35))의 일단은, 중간 조인트(제 1 중간 조인트(14), 제 2 중간 조인트(24), 제 3 중간 조인트(34))를 개재하여, 기부축 링크(제 1 기부축 링크(13), 제 2 기부축 링크(23), 제 3 기부축 링크(33))의 타단과 연결되어 있다. 제 1 선단축 링크(15), 제 2 선단축 링크(25), 제 3 선단축 링크(35)는, 패럴렐 링크 기구(100)의 작동 개시 시, 축(2)을 중심으로 둘레 방향으로 연장하도록 배치되어 있다.

[0032] 중간 조인트(제 1 중간 조인트(14), 제 2 중간 조인트(24), 제 3 중간 조인트(34))와, 선단축 조인트(제 1 선단축 조인트(16), 제 2 선단축 조인트(26), 제 3 선단축 조인트(36))는, 회전 가능하게 부품끼리를 연결하는 것이다. 본 실시 형태에서는, 볼트와 너트에 의해 구성되어 있다. 따라서, 회전축(도 5에 나타내는 M1, M2, M3, N1, N2의 회전축의 연장선을 참조)은, 볼트의 축부의 중심이 된다.

[0033] 또한, 볼트의 축부를 관통시키기 위해, 선단축 링크(제 1 선단축 링크(15), 제 2 선단축 링크(25), 제 3 선단축 링크(35))의 타단에는, 관통 구멍(15a, 25a, 35a)이 마련되어 있다. 마찬가지로, 기부축 링크(제 1 기부축 링크(13), 제 2 기부축 링크(23), 제 3 기부축 링크(33))의 타단과, 선단축 링크(제 1 선단축 링크(15), 제 2 선단축 링크(25), 제 3 선단축 링크(35))의 일단에도, 도면에 나타내지 않은 관통 구멍이 마련되어 있다.

[0034] 기부축 링크의 직경 방향의 길이에 관하여, 제 1 기부축 링크(13), 제 2 기부축 링크(23), 제 3 기부축 링크(33)의 순으로 길이가 짧다. 마찬가지로, 선단축 링크의 길이에 관하여, 제 1 선단축 링크(15), 제 2 선단축 링크(25), 제 3 선단축 링크(35)의 순으로 길이가 짧다. 이에 따라, 패럴렐 링크 기구(100)의 작동 시, 제 1 링크 기구(10)는, 제 2 링크 기구(20)와 제 3 링크 기구(30)의 내주축을 이동한다. 또한, 제 2 링크 기구(20)는, 제 1 링크 기구(10)의 외주축이며, 제 3 링크 기구(30)의 내주축을 이동한다. 제 3 링크 기구(30)는, 제 1 링크 기구(10)와 제 2 링크 기구(20)의 외주축을 이동한다. 즉, 3개의 링크 기구(3)는, 서로 접촉하지 않도록

되어 있다. 그 외에, 기부측 링크(제 1 기부측 링크(13), 제 2 기부측 링크(23), 제 3 기부측 링크(33)), 선단측 링크(제 1 선단측 링크(15), 제 2 선단측 링크(25), 제 3 선단측 링크(35))는, 원통부(12, 22, 32)나 튜(110)과의 접촉을 회피하기 위해, 적절히 굴곡하고 있다.

[0035] 도 4에 나타내는 바와 같이, 엔드 이펙터 베이스(50)는, 원형 관 형상의 본체부(51)와, 본체부(51)의 외주측으로부터 직경 방향 외측으로 돌출되는 돌출부(52)와, 본체부(51)의 중앙부에 마련된 지지부(53)를 구비하고 있다.

[0036] 도 1에 나타내는 바와 같이, 본체부(51)는, 패럴렐 링크 기구(100)의 작동 개시 시, 수평 방향으로 연장되어 있다. 본체부(51)의 제 1 방향(X1)의 면은, 튜(110)의 선단측이 향하는 방향을 향하는 제 1 면(51a)이다. 본체부(51)의 제 2 방향(X2)의 면은, 고정 베이스(1)과 대향하는 대향면(51b)이다.

[0037] 도 4에 나타내는 바와 같이, 돌출부(52)의 직경 방향 외측의 단부에는, 대좌(54)가 마련되어 있다. 각 대좌(54)는, 선단측 조인트(제 1 선단측 조인트(16), 제 2 선단측 조인트(26), 제 3 선단측 조인트(36))를 개재하여, 선단측 링크(제 1 선단측 링크(15), 제 2 선단측 링크(25), 제 3 선단측 링크(35))의 타단이 연결되어 있다. 또한, 대좌(54)는, 선단측 조인트(제 1 선단측 조인트(16), 제 2 선단측 조인트(26), 제 3 선단측 조인트(36))의 회전축의 연장선(도 5에 나타내는 N1, N2를 참조)이 튜(110)의 제 1 방향(X1)의 단부(튜(110)의 선단(P)측)을 향하도록, 경사져 있다.

[0038] 지지부(53)는, 축 방향으로 관통하는 보지(保持) 구멍(53a)을 가지며, 원통 형상을 이루고 있다. 지지부(53)는, 본체부(51)의 제 1 면(51a)에 마련되어 있다. 보지 구멍(53a)은, 본체부(51)를 관통하고 있다. 튜(110)은, 보지 구멍(53a)에 삽입되어, 보지 구멍(53a)에 감합하고 있다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 튜(110)은, 엔드 이펙터 베이스(50)를 관통하고 있다. 즉, 튜(110)은, 대향면(51b)보다 제 2 방향(X2)으로 돌출되어 있다. 또한, 지지부(53)에는, 지지부(53)를 직경 방향으로 관통하는 볼트(53b)가 마련되어 있다. 볼트(53b)는, 지지부(53)에 나사 결합하고 있다. 볼트(53b)를 회전시키면, 보지 구멍(53a) 내로의 돌출량이 바뀌도록 되어 있다. 그리고, 이 볼트(53b)에 의해, 튜(110)은, 보지 구멍(53a)으로부터 탈락하지 않도록 보지되고 있다.

[0039] 튜(110)은, 제 1 방향(X1)의 단부가 직경 방향 외측으로 팽출된 형상으로 되어 있다. 튜(110)의 제 1 방향(X1)의 단면은, 원형의 평탄면으로 되어 있다. 튜(110)의 제 1 방향(X1)의 단면의 중앙부는, 기준선(Z) 위에 있다. 이하, 튜(110)의 제 1 방향(X1)의 단면의 중앙부를 선단(P)이라고 칭한다.

[0040] 이어서, 패럴렐 링크 기구(100)의 상세에 대하여 설명한다. 패럴렐 링크 기구(100)는, 적어도 1개 이상의 모터(6)가 구동하면, 엔드 이펙터 베이스(50)가 기울어, 튜(110)의 자세를 변경한다(도 6 참조). 패럴렐 링크 기구(100)의 작동 시, 임의의 점을 중심으로 엔드 이펙터 베이스(50) 및 튜(110)이 기운다. 임의의 점은, 각 조인트의 회전축의 연장선이 교차하는 교점이다. 이하, 본 실시 형태에 있어서, 각 조인트의 회전축의 연장선이 교차하는 교점(임의의 점)에 대하여 설명한다.

[0041] 도 5에 나타내는 바와 같이, 제 1 기부측 조인트(11)와 제 2 기부측 조인트(21)와 제 3 기부측 조인트(31)의 회전축은, 기준선(Z)과 겹치고 있다. 이 때문에, 제 1 기부측 조인트(11)와 제 2 기부측 조인트(21)와 제 3 기부측 조인트(31)의 회전축의 연장선은, 튜(110)의 선단(P)을 통과하고 있다. 제 1 중간 조인트(14)의 회전축의 연장선(M1)과, 제 2 중간 조인트(24)의 회전축의 연장선(M2)과, 제 3 중간 조인트(34)의 회전축의 연장선(M3)은, 튜(110)의 선단(P)에서 교차한다. 제 1 선단측 조인트(16)의 회전축의 연장선(N1)과, 제 2 선단측 조인트(26)의 회전축의 연장선(N2)과, 제 3 선단측 조인트(36)의 회전축의 연장선(실시 형태 1에 있어서 도시 생략. 실시 형태 2의 도 7의 연장선(N3)을 참조)은, 튜(110)의 선단(P)에서 교차한다. 이상으로부터, 각 기부측 조인트의 회전축의 연장선과, 각 중간 조인트의 회전축의 연장선과, 각 상기 선단측 조인트의 회전축의 연장선은, 튜(110)의 선단(P)에서 교차한다. 따라서, 본 실시 형태에 있어서, 임의의 점은, 튜(110)의 선단(P)에 있다. 따라서, 도 6에 나타내는 바와 같이, 실시 형태 1의 패럴렐 링크 기구(100)가 작동하면, 튜(110)은 선단(P)을 중심으로 자세 변환을 행한다. 따라서, 튜(110)의 선단(P)의 위치는 변위하지 않는다.

[0042] 이상, 실시 형태 1의 패럴렐 링크 기구(100)는, 토대(101)에 고정되는 고정 베이스(1)와, 고정 베이스(1)로부터 제 1 방향(X1)으로 이격하여 배치되며, 튜(110)을 지지하는 엔드 이펙터 베이스(50)와, 일단이 고정 베이스(1)에 연결되고, 타단이 엔드 이펙터 베이스(50)에 연결되는 적어도 3개 이상의 링크 기구(3)를 구비한다. 엔드 이펙터 베이스(50)는, 튜(110)의 선단이 제 1 방향(X1)을 가리키도록, 튜(110)을 지지하는 지지부(53)와, 엔드 이펙터 베이스(50)에서 볼 때 고정 베이스(1)가 배치되는 제 2 방향(X2)을 향하는 대향면(51b)을 가진다. 링크

기구(3)는, 고정 베이스(1)에 회전 가능하게 연결되는 기부측 조인트(11, 21, 31)와, 일단이 기부측 조인트(11, 21, 31)와 연결되는 기부측 링크(13, 23, 33)와, 기부측 링크(13, 23, 33)의 타단에 마련된 중간 조인트(14, 24, 34)와, 중간 조인트(14, 24, 34)를 개재하여 일단이 기부측 링크(13, 23, 33)와 회전 가능하게 연결되는 선단측 링크(15, 25, 35)와, 선단측 링크(15, 25, 35)의 타단과 엔드 이펙터 베이스(50)를 회전 가능하게 연결되는 선단측 조인트(16, 26, 36)를 가진다. 각 기부측 조인트(11, 21, 31)의 회전축의 연장선과, 각 중간 조인트(14, 24, 34)의 회전축의 연장선(M1, M2, M3)과, 각 선단측 조인트의 회전축(N1, N2)의 연장선이 교차하는 교점은, 엔드 이펙터 베이스(50)의 회전 중심에 있다. 엔드 이펙터 베이스(50)의 회전 중심은, 대향면(51b)보다 제 1 방향(X1)에 위치하고, 툴(110)의 선단(P)과 겹친다. 또한, 기부측 조인트(11, 21, 31)는 동축상에 배치된다. 기부측 조인트(11, 21, 31)의 회전축을 중심으로 기부측 링크(13, 23, 33)를 회전시키는 모터(6)를 구비한다.

[0043] 상기한 실시 형태 1의 패럴렐 링크 기구(100)에 의하면, 툴(110)이 자세 변환해도 툴(110)의 선단(P)이 이동하지 않는다.

[0044] 이상, 실시 형태 1에 대하여 설명하였지만, 본 발명의 패럴렐 링크 기구는, 실시 형태 1에서 설명한 것에 한정되지 않는다. 예를 들면, 엔드 이펙터 베이스(50)의 회전 중심의 위치는, 실시 형태 1의 예에 한정되지 않는다. 이하, 엔드 이펙터 베이스(50)의 회전 중심의 위치를 변경한 변형예를 설명한다.

[0045] 본 발명에 있어서, 엔드 이펙터 베이스(50)의 회전 중심은, 툴(110)의 선단(P)에 대하여, 제 1 방향(X1) 또는 수평 방향으로 약간 어긋나 있어도 된다. 이와 같은 변형예라도 툴(110)의 선단(P)의 이동량을 작게 억제할 수 있다.

[0046] 또는, 엔드 이펙터 베이스(50)의 회전 중심은, 툴(110)의 중심선상에 있고, 대향면(51b)에서부터 툴(110)의 선단(P)까지의 사이에 배치되어 있어도 된다. 구체적으로 도 5를 이용하여 설명하면, 툴(110)의 중심선을 통과하는 기준선(Z)은, 엔드 이펙터 베이스(50)의 대향면(51b)에 있는 점(Q)을 통과한다. 기준선(Z)상이며, 점(Q)에서부터 선단(P)까지의 사이에, 엔드 이펙터 베이스(50)의 회전 중심이 있어도 된다. 이 변형예에 의하면, 축 방향에서 보면, 엔드 이펙터 베이스(50)의 회전 중심과 툴(110)의 선단(P)이 겹친다. 즉, 엔드 이펙터 베이스(50)의 회전 중심과 툴(110)의 중심선과의 거리가 제로가 된다. 따라서, 툴(110)의 선단(P)의 이동량을 작게 억제할 수 있다.

[0047] 이상으로부터, 본 발명에 있어서는, 엔드 이펙터 베이스(50)의 회전 중심은, 엔드 이펙터 베이스(50)의 대향면(51b)보다 제 1 방향(X1)에 배치되어 있으면 된다. 이에 의하면, 엔드 이펙터 베이스(50)의 회전 중심에서부터 툴(110)의 선단(P)까지의 거리가 비교적 짧아져, 툴(110)의 선단(P)의 이동량을 작게 억제할 수 있다.

[0048] 이상, 실시 형태 1에 대하여 설명하였지만, 본 발명의 패럴렐 링크 기구는, 실시 형태 1에서 설명한 예에 한정되지 않는다. 예를 들면, 3개의 모터(6)의 위치에 관한 것이며, 실시 형태 1에서는, 기준선(Z)을 중심으로 등간격(120° 간격)으로 되어 있지만, 본 발명의 패럴렐 링크 기구에서는 상이한 배치로 되어 있어도 된다. 바꿔 말하면, 3개의 모터(6)가 기준선(Z)을 중심으로 둘레 방향으로 배치되어 있지만, 그 간격이 등간격이 아니거나, 혹은, 기준선(Z) 쪽에서 볼 때 동(同)방향으로 3개의 모터(6)가 일괄하여 배치되어 있거나 하고 있는 것도, 본 발명의 패럴렐 링크 기구에 포함된다.

[0049] (실시 형태 2)

[0050] 이어서, 실시 형태 2의 패럴렐 링크 기구(100A)에 대하여 설명한다. 또한, 실시 형태 1에 있어서, 설명한 구성과 기술적으로 동일한 구성에 대해서는, 실시 형태 1과 동일한 부호를 붙이고, 상세한 설명을 생략한다.

[0051] 도 7은, 실시 형태 2와 관련된 패럴렐 링크 기구이며, 작동한 상태를 측방에서 본 측면도이다. 실시 형태 2의 패럴렐 링크 기구(100A)는, 모터(6)를 구비하고 있지 않은 점에서, 실시 형태 1의 패럴렐 링크 기구(100)와 상이하다. 또한, 실시 형태 2의 패럴렐 링크 기구(100A)는, 각 기부측 조인트(11A, 21A, 31A)가 동축상으로 되어 있지 않은 점에서, 실시 형태 1의 패럴렐 링크 기구(100)와 상이하다. 이하, 차이점으로 좁혀 설명한다.

[0052] 실시 형태 2에서는, 패럴렐 링크 기구(100A)가 고정되는 도면에 나타내지 않은 장치(또는 토대)의 쪽에 모터가 마련되어 있다. 그리고, 3개의 링크 기구(3(10, 20, 30))는, 도면에 나타내지 않은 장치(또는 토대)의 모터로부터 동력이 전달되어 작동한다. 이와 같이, 본 발명의 패럴렐 링크 기구는, 모터를 구비하고 있지 않아도 된다. 또한, 패럴렐 링크 기구(100A)가 고정되는 도면에 나타내지 않은 장치의 쪽에 설치되는 3개의 모터의 위치에 관하여, 특별히 제한은 없다.

[0053] 각 기부측 조인트(11A, 21A, 31A)는, 고정 베이스(1)의 제 1 면(a) 위에, 분산되어 배치되어 있다. 또한, 각

기부측 조인트(11A, 21A, 31A)의 회전축의 연장선(도 7에 있어서 제 1 기부측 조인트(11A)의 회전축의 연장선(L)만 도면에 나타낸다.)은, 서로 톨(110)의 선단(P)에서 교차하고 있다.

[0054] 이상, 실시 형태 2의 패럴렐 링크 기구(100A)에 의해서도, 엔드 이펙터 베이스(50)는, 톨(110)의 선단(P)을 중심으로 기운다. 따라서, 톨(110)의 선단(P)의 위치는 변위하지 않는다.

[0055] 이상, 실시 형태 1과 실시 형태 2에 대하여 설명하였지만, 본 발명에 있어서, 링크 기구(3)의 수는 3개에 한정되지 않는다. 링크 기구(3)는 적어도 3개 이상 있으면 되고, 링크 기구(3)를 4개 가지고 있어도 된다.

### 부호의 설명

- [0056]
- 1 고정 베이스
  - 2 축
  - 3 링크 기구
  - 6 모터
  - 10 제 1 링크 기구
  - 11, 11A 제 1 기부측 조인트
  - 12 제 1 원통부
  - 13 제 1 기부측 링크
  - 14 제 1 중간 조인트
  - 15 제 1 선단측 링크
  - 16 제 1 선단측 조인트
  - 20 제 2 링크 기구
  - 21, 21A 제 2 기부측 조인트
  - 22 제 2 원통부
  - 23 제 2 기부측 링크
  - 24 제 2 중간 조인트
  - 25 제 2 선단측 링크
  - 26 제 2 선단측 조인트
  - 30 제 3 링크 기구
  - 31, 31A 제 3 기부측 조인트
  - 32 제 3 원통부
  - 33 제 3 기부측 링크
  - 34 제 3 중간 조인트
  - 35 제 3 선단측 링크
  - 36 제 3 선단측 조인트
  - 50 엔드 이펙터 베이스
  - 51b 대향면
  - 53 지지부
  - 100, 100A 패럴렐 링크 기구

101 토대

L, M1, M2, M3, N1, N2 연장선

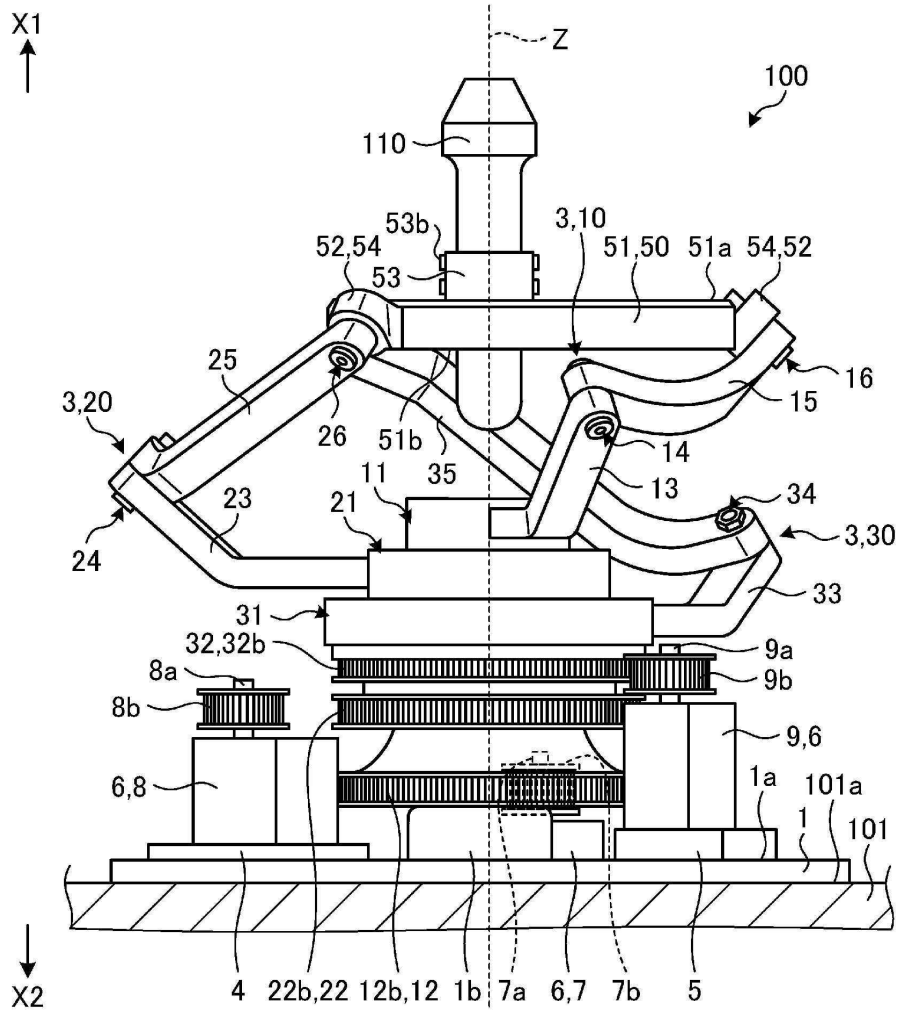
P 선단

Q 점

Z 기준선

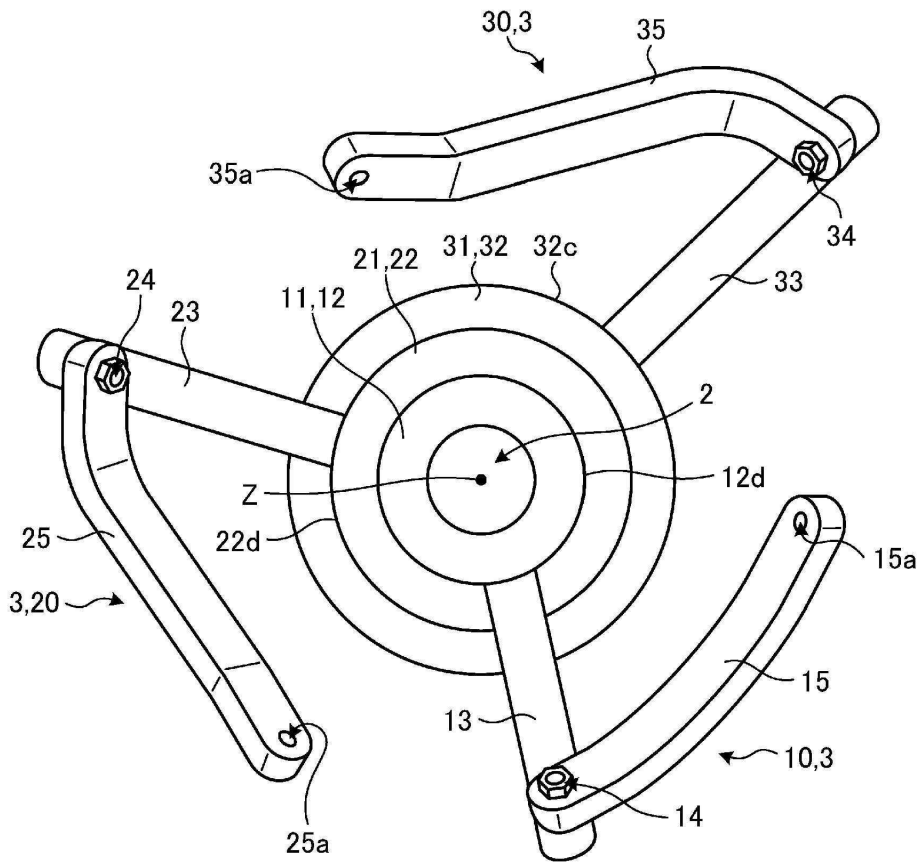
도면

도면1





도면3







도면6

