



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년10월10일  
 (11) 등록번호 10-0863028  
 (24) 등록일자 2008년10월06일

(51) Int. Cl.

B25J 5/00 (2006.01) B25J 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0039153

(22) 출원일자 2007년04월23일

심사청구일자 2007년04월23일

(65) 공개번호 10-2007-0104847

(43) 공개일자 2007년10월29일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00118677 2006년04월24일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

공개특허 제2004-55967호

공개특허 제2004-68438호

(73) 특허권자

가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼

일본국 도쿄도 치요다구 마루노우치 1초메 6반 6  
고

(72) 발명자

아미노 아즈사

일본국 도쿄도 치요다구 마루노우치 1초메 6반 1  
고, 가부시키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 지적재산권  
본부 내

나카무라 료스케

일본국 도쿄도 치요다구 마루노우치 1초메 6반 1  
고, 가부시키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 지적재산권  
본부 내

다마모토 준이치

일본국 도쿄도 치요다구 마루노우치 1초메 6반 1  
고, 가부시키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 지적재산권  
본부 내

(74) 대리인

특허법인화우

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 박태욱

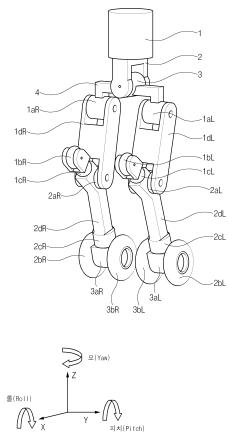
(54) 2족형 이동기구

### (57) 요 약

본 발명은 구조가 간단하고, 또한 평지에서 안정된 고속이동이 가능하며, 소회전, 단차를 극복하는 능력도 높은 2족형 이동기구를 얻는 것이다.

이를 위하여 본 발명에서는 제 1 다리링크(1dL, 1dR)와, 제 2 다리링크(2dL, 2dR)를 가지는 좌족 및 우족을 구비한 2족형 이동기구에 있어서, 피반송물(1)이 탑재되어 동체 액츄에이터(3)의 출력축에 설치되는 제 1 동체 링크(2)와, 동체 액츄에이터(3)를 중앙부에 구비하고 좌족 및 우족이 설치되는 제 2 동체 링크(4)와, 제 2 다리링크(2dL, 2dR)의 제 1 다리링크(1dL, 1dR)에 설치된 캐스터(1bL, 1bR)와, 제 2 다리링크(2dL, 2dR)의 상기 제 1 다리링크(1dL, 1dR)에 설치된 차륜(2bL, 3bL, 2bR, 3bR)과, 제 1 동체 링크(2)를 요동하여 좌우방향의 중심이동을 행하는 제어수단을 구비한다.

**대 표 도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제 1 다리 액츄에이터와, 제 1 다리 링크와, 제 2 다리 액츄에이터와, 제 2 다리 링크를 가지는 좌족 및 우족을 구비하고, 상기 제 1 다리 링크 및 상기 제 2 다리 링크를 요동함으로써 이동하는 2족형 이동기구에 있어서, 피반송물이 탑재되어 동체 액츄에이터의 출력축에 설치되는 제 1 동체 링크와,  
상기 동체 액츄에이터를 중앙부에 구비하여 상기 좌족 및 우족이 설치되는 제 2 동체 링크와,  
상기 제 2 다리 링크의 상기 제 1 다리 링크측에 설치되어 방향이 가변이된 캐스터와,  
상기 제 2 다리 링크의 상기 제 1 다리 링크측에 설치된 차륜과,  
상기 동체 액츄에이터로 상기 제 1 동체 링크를 요동하여 좌우방향의 중심이동을 행하는 제어수단을 구비한 것을 특징으로 하는 2족형 이동기구.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,  
상기 캐스터 및 상기 차륜을 접지하여 이동을 행하는 것을 특징으로 하는 2족형 이동기구.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,  
적어도 상기 좌족 및 우족 중 어느 하나에서 상기 캐스터 및 상기 차륜을 접지하여 이동을 행하는 것을 특징으로 하는 2족형 이동기구.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,  
상기 좌족 및 우족 중 어느 하나에서 상기 캐스터 및 상기 차륜을 접지하고, 상기 동체 액츄에이터로 상기 제 1 동체 링크를 요동하여 좌우방향의 중심이동을 행하면서 이동하는 것을 특징으로 하는 2족형 이동기구.

### 청구항 5

제 1항에 있어서,  
상기 캐스터는 힘센서를 거쳐 상기 제 2 다리 링크에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 2족형 이동기구.

### 청구항 6

제 1항에 있어서,  
상기 캐스터는 힘센서를 거쳐 상기 제 2 다리 링크에 설치되고, 상기 힘센서로 검지되는 하중에 의거하여 상기 동체 액츄에이터를 제어하는 것을 특징으로 하는 2족형 이동기구.

### 청구항 7

제 1항에 있어서,  
상기 2족형 이동기구는 상기 캐스터 및 상기 차륜을 접지하는 안정 모드와, 상기 차륜만을 접지하는 도립 모드를 구비하고,  
상기 캐스터는 힘센서를 거쳐 상기 제2 다리 링크에 설치되며,  
상기 힘센서로부터의 정보를 기초로 상기 안정모드 또는 상기 도립모드 중 어느 하나의 모드로 상기 2족형 이동 기구가 제어되는 것을 특징으로 하는 2족형 이동기구.

### 청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 캐스터 및 상기 차륜을 접지하는 안정 모드와, 상기 차륜만을 접지하는 도립 모드를 구비하고, 차륜이 구동됨으로써 이동하는 것을 특징으로 한 2족형 이동기구.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 이동장치, 특히 이동능력을 구비하고, 목적으로 하는 조작, 작업을 자동적으로 행하는 장치인 로봇에 관한 것이다.
- <13> 종래, 반송물을 안정된 상태에서 고속 이동시키기 위하여 로봇 본체의 하지(下肢)에 고관절, 무릎관절을 가지는 2개의 다리를 설치하고, 무릎관절에 무릎을 구부려 접지시켜 2족 주행시보다도 중심위치를 낮게 하여 고속 이동하는 것이 알려져 있고, 예를 들면 특허문헌 1에 기재되어 있다.
- <14> [특허문헌 1]
- <15> 일본국 특개평5-285864호 공보
- <16> 상기 종래기술에서는 이동기구로서 구조가 복잡할 뿐만 아니라, 평지에서 고속 이동하는 것, 안정성에 관하여 충분하지 않다. 또 차륜을 이용한 이동기구로서, 3륜 이상이 접지하는 것은 이동기구로서 정지(整地)에서의 안정된 이동에 우수하나, 바닥 투영면적이 커서 소회전이 골칫거리이다. 또한 도립(倒立) 2륜을 이용한 이동기구는 정지에서의 이동이 용이하고, 바닥면적도 작아 소회전이 우수하나, 단차를 극복하는 능력이 낮다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <17> 본 발명의 목적은 상기 종래기술의 과제를 해결하여 더욱 구조가 간단하고, 또한 평지에서 안정된 고속 이동이 가능하며, 소회전, 단차를 극복하는 능력도 높은 2족형 이동기구를 제공하는 것에 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

- <18> 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명은 제 1 다리 액츄에이터와, 제 1 다리 링크와, 제 2 다리 액츄에이터와, 제 2 다리 링크를 가지는 좌족 및 우족을 구비하고, 상기 제 1 다리 링크 및 상기 제 2 다리 링크를 요동함으로써 이동하는 2족형 이동기구에 있어서, 피반송물이 탑재되어 동체 액츄에이터의 출력축에 설치되는 제 1 동체 링크와, 상기 동체 액츄에이터를 중앙부에 구비하고 상기 좌족 및 우족이 설치되는 제 2 동체 링크와, 상기 제 2 다리 링크의 상기 제 1 다리 링크축에 설치되어 방향이 가변이 된 캐스터와, 상기 제 2 다리 링크의 상기 제 1 다리 링크축에 설치된 차륜과, 상기 동체 액츄에이터로 상기 제 1 동체 링크를 요동하여 좌우방향의 중심 이동을 행하는 제어수단을 구비한 것이다.
- <19> 이하, 도면을 참조하여 일 실시형태를 설명한다.
- <20> 도 1은 2족형 이동기구의 전체를 나타내고, 하 도면에 구동방향의 정의로서, 롤방향(화살표 Roll), 피치방향(화살표 Pitch), 요방향(화살표 Yaw)을 나타낸 도면으로, 동체 액츄에이터(3), 제 1 다리 액츄에이터(1aL, 1aR), 제 2 다리 액츄에이터(2aL, 2aR), 제 3 다리 액츄에이터(3aL, 3aR)는 내장된 동력원(모터)과 감속기와 각도 검출기(로터리 엔코더 또는 포텐시오미터)를 구비한다.
- <21> 제 1 동체 링크(2)는 동체 액츄에이터(3)의 출력축에 설치되어, 롤방향으로만 구동된다. 동체 액츄에이터(3)는 제 2 동체 링크(4)의 중앙부에 설치되어 있고, 제 1 동체 링크(2)를 거쳐 피반송물(1)을 롤 축방향으로 소정의 각도만큼 요동한다.
- <22> 제 2 동체 링크(4)에는 동체 액츄에이터(3)를 연직방향으로 통과하는 축을 대칭으로 하여 양쪽 끝부에 연직방향으로 길이방향을 가지는 좌족 및 우족이 대략 병행으로 설치된다. 좌족과 우족은 구성요소가 같고, 구조가 동체 액츄에이터(3)를 통과하는 연직축에 대하여 대칭이기 때문에 이하에서는 좌족에 대하여 설명한다.

- <23> 좌측은 제 2 동체 링크(4)의 한쪽 끝에, 동체 액츄에이터(3)와 직교 또한 동체 링크 길이방향과 병행으로 설치된 제 1 다리 액츄에이터(1aL)와, 제 1 다리 액츄에이터(1aL)의 출력축에 의하여 피치방향으로만 소정의 각도만큼 요동되는 제 1 다리 링크(1dL)와, 제 1 다리 액츄에이터와의 접속에 대하여 제 1 다리 링크 길이방향 반대 끝(逆端)에 출력축을 거쳐 설치되는 피치방향으로만 구동하는 제 2 다리 액츄에이터(2aL)와, 제 2 다리 액츄에이터(2aL) 및 힘센서(2cL)를 길이방향양쪽 끝에 설치한 제 2 다리 링크(2dL)와, 제 2 다리 링크(2dL)에 제 2 다리 액츄에이터(2aL)에 가까운 쪽에 설치된 힘센서(1cL)와, 힘센서(1cL)에 제 2 다리 링크(2dL)에 대하여 반대면에 설치되어 자유롭게 방향이 바뀌는 차륜이 설치된 캐스터(1bL)와, 힘센서(2cL)를 거쳐 제 2 다리 링크(2dL)에 설치된 피치방향으로만 구동하는 제 3 다리 액츄에이터(3aL)와, 제 3 다리 액츄에이터에 의하여 구동되는 차륜(2bL, 3bL)으로 구성된다.
- <24> 제 1 다리 액츄에이터(1aL) 및 제 2 다리 액츄에이터(2aL)는 피치방향으로만 소정의 요동각을 구비하고, 제 3 다리 액츄에이터(3aL)는 회전 가능하다.
- <25> 도 1에서는 캐스터(1bL)는 X축방향으로 돌출하여 배치되어 있으나, 제 2 다리 액츄에이터(2aL)와 동축에 배치하여도 좋다. 또 도 1에서는 Y축 방향의 안정성을 얻기 위하여 차륜은 2 bL과 3 bL의 2개로 하고 있으나 도 2와 같이 차륜(4bL)과 차륜(4bR)과 같이 각 다리에 차륜 1개로 구성하여도 좋다.
- <26> 본체 내부에는 자세를 계측하기 위한 센서, 예를 들면 경사각 센서와, 액츄에이터(4), 제 1 다리 액츄에이터(1aL), 제 1 다리 액츄에이터(1aR), 제 2 다리 액츄에이터(2aL), 제 2 다리 액츄에이터(2aR), 제 3 다리 액츄에이터(3aL), 제 3 다리 액츄에이터(3aR)를 구동하기 위한 제어회로와, 상기한 액츄에이터를 구동하는 전원을 구비하고 있고, 2족형 이동기구의 목표 각도와 측정값을 기초로 하여 소정의 제어를 행한다.
- <27> 2족형 이동기구는 도립 모드와 안정 모드로 크게 구별되고, 또한 도립 모드는 도립 차륜 이동 모드와 도립 2족 보행 이동 모드를 구비한다.
- <28> 차륜(2bL)과 차륜(3bL)과 차륜(2bR)과 차륜(3bR)만이 지면에 접지하고 있는 상태를 도립 모드라 정의한다. 또 차륜(2bL)과 차륜(3bL)만이 지면에 접지하고 있는 경우, 또는 차륜(3bR)과 차륜(3bR)만이 지면에 접지하고 있는 경우도 있다.
- <29> 차륜(2bL)과 차륜(3bL)과 차륜(2bR)과 차륜(3bR) 및 캐스터(1bL)와 캐스터(1bR)가 지면에 접지하고 있는 상태를 안정 모드라 정의한다.
- <30> 도 1은 2족형 이동기구가 도립 모드의 상태이고, 도 3은 안정 모드의 상태이다. 도립 모드시는 차륜(2bL, 3bL)을 제 3 다리 액츄에이터(3aL)로, 차륜(2bR, 3bR)을 제 3 다리 액츄에이터(3aR)로 본체 내부에서 얹어진 센서의 값을 기초로 하여 도립전자로서 제어한다. 이때 차륜(2bL, 3bL)과 차륜(2bR, 3bR)은 반드시 동축상에 없어도 좋고, 적어도 2개 이상의 차륜이 지면에 접지하고, 또한 편측에 대하여 적어도 하나의 차륜이 접지하고 있으면 좋다.
- <31> 제 1 동체 링크(2)와 제 2 동체 링크(4)의 각도, 제 2 동체 링크(4)의 각도와 제 1 다리 링크(1dL)의 각도, 제 1 다리 링크(1dL)와 제 2 다리 링크(2dL)의 각도, 제 2 동체 링크(4)의 각도와 제 1 다리 링크(1dR)의 각도, 제 1 다리 링크(1dR)와 제 2 다리 링크(2dR)의 각도는 도립상태가 유지되는 범위에서 결정한다.
- <32> 도 3에 나타내는 바와 같이 동체 액츄에이터(3)로 제 1 동체 링크(2)를 요동하면 좌우방향의 중심 이동을 행한 것이 되어 좌우 어느 쪽인가의 다리만으로 설 수 있다.
- <33> 제 1 다리 액츄에이터(1aL, 1aR)로 제 2 동체 링크(4)를 피치방향으로 구동하여 전후방향의 중심이동을 행할 수도 있다. 힘센서(2cL, 2cR)로 좌우의 다리에 걸리는 하중을 검지하여 동체 액츄에이터(3)를 소정의 제어에 의하여 구동하고, 좌우방향으로 중심이동을 행하여 좌우의 다리를 교대로 내딛어 2족 보행함으로써 단차를 답파할 수 있다. 이와 같이 체중 이동에 1축, 좌우의 다리에 피치방향의 자유도를 가지는 축이 적어도 2축 있으면 보행동작이 가능하다.
- <34> 안정 모드는 도 4도에 나타내는 바와 같이 차륜(2bL)과 차륜(3bL)과 차륜(2bR)과 차륜(3bR)과 캐스터(1bL)와 캐스터(1bR)를 접지한 상태이다. 또한 6륜 이 접지하고, 또 중심이 6개의 차륜의 안쪽에 들어가 있으면 제 1 동체 링크(2)와 제 2 동체 링크(4)의 각도, 제 2 동체 링크(4)의 각도와 제 1 다리 링크(1dL)의 각도, 제 1 다리 링크(1dL)와 제 2 다리 링크(2dL)의 각도, 제 2 동체 링크(4)의 각도와 제 1 다리 링크(1dR)의 각도, 제 1 다리 링크(1dR)와 제 2 다리 링크(2dR)의 각도는 자유롭게 결정할 수 있다.
- <35> 캐스터(1bL) 및 캐스터(1bR)는 전방위 이동할 수 있는 것이 바람직하나 스티어링(방향전환)기능을 구비한 캐스

터이어도 좋다. 바닥이 평坦하지 않고, 다소의 요철이 있는 경우, 캐스터(1bL)의 하중을 힘센서(1cL)로, 캐스터(1bR)의 하중을 힘센서(1cR)로, 차륜(2bL, 3bL)의 하중을 힘센서(2cL, 1cL)로, 차륜(2bR, 3bR)의 하중을 힘센서(2cR)로 각각 검지함으로써 각각에 소정의 하중을 분배하도록 각 액츄에이터에 대하여 소정의 제어를 행한다. 또 급한 가감속 등으로 전도의 염려가 생기는 경우도 각 차륜의 하중을 검지하여 각 액츄에이터에 대하여 소정의 제어를 행한다.

<36> 2족형 이동기구는 안정 모드와 도립 모드를 상황에 따라 변환하고, 항상 다리끝의 차륜을 안정 모드에서는 구동륜, 도립 모드에서는 도립 2륜으로 하여 구동에 이용함으로써, 즉 힘센서(1cL, 1cR, 2cL, 2cR)로부터의 정보를 기초로 캐스터(1bL, 1bR)와 차륜(2bL, 3bL, 2bR, 3bR)을 접지하는 것, 또는 차륜만 접지하는 것을 선택함으로써 적은 자유도의 2족형 이동기구에 있어서 정지에서의 안정된 이동능력 및 바닥 투영면적이 작아 소회전에 우수한 능력 및 단차 극복 능력을 양립할 수 있다.

### 발명의 효과

<37> 본 발명에 의하면 다리 링크에 방향이 가변이 된 캐스터와, 차륜을 설치하기 때문에 더욱 구조가 간단하고, 또한 평지에서 안정된 고속 이동이 가능하며, 소회전, 단차를 극복하는 능력도 높은 것으로 할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명에 의한 일 실시형태에 의한 도립(倒立) 모드를 나타내는 사시도,

<2> 도 2는 일 실시형태에 의한 편족(片足) 1 차륜을 나타내는 사시도,

<3> 도 3은 일 실시형태에 의한 안정모드를 나타내는 사시도,

<4> 도 4는 일 실시형태에 의한 접지한 안정모드를 나타내는 사시도이다.

<5> ※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

<6> 1 : 피반송물                                    2 : 제 1 동체 링크

<7> 3 : 동체 액츄에이터                            4 : 제 2 동체 링크

<8> 1aL, 1aR : 제 1 다리 액츄에이터            2aL, 2aR : 제 2 다리 액츄에이터

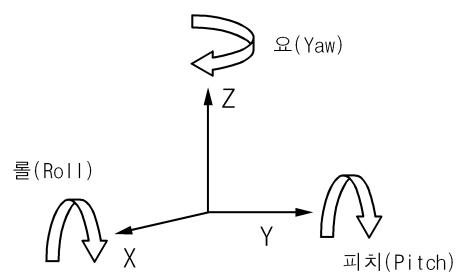
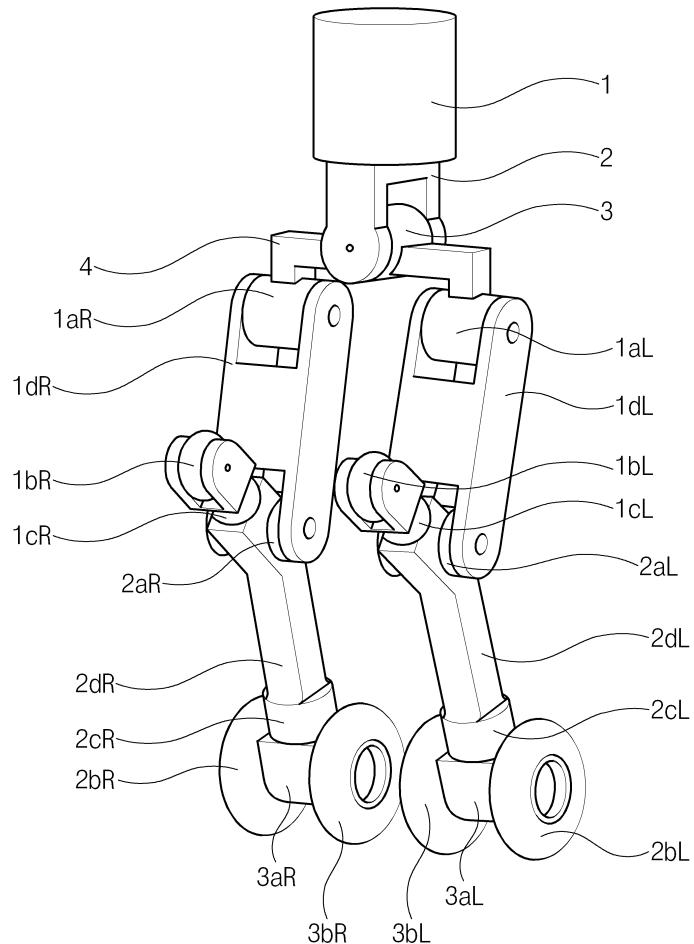
<9> 3aL, 3aR : 제 3 다리 액츄에이터            1bL, 1bR : 캐스터

<10> 1cL, 1cR, 2cL, 2cR : 힘센서                    1dL, 1dR : 제 1 다리 링크

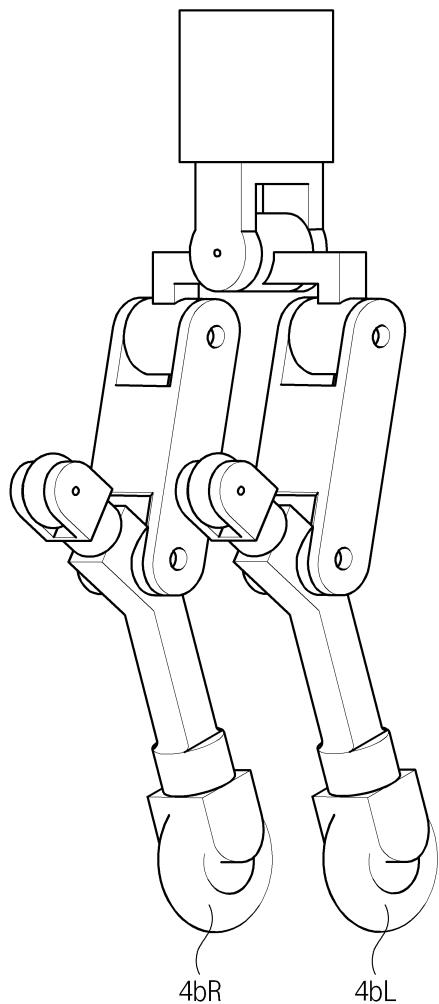
<11> 2dL, 2dR : 제 2 다리 링크                    2bL, 3bL, 2bR, 3bR : 차륜

## 도면

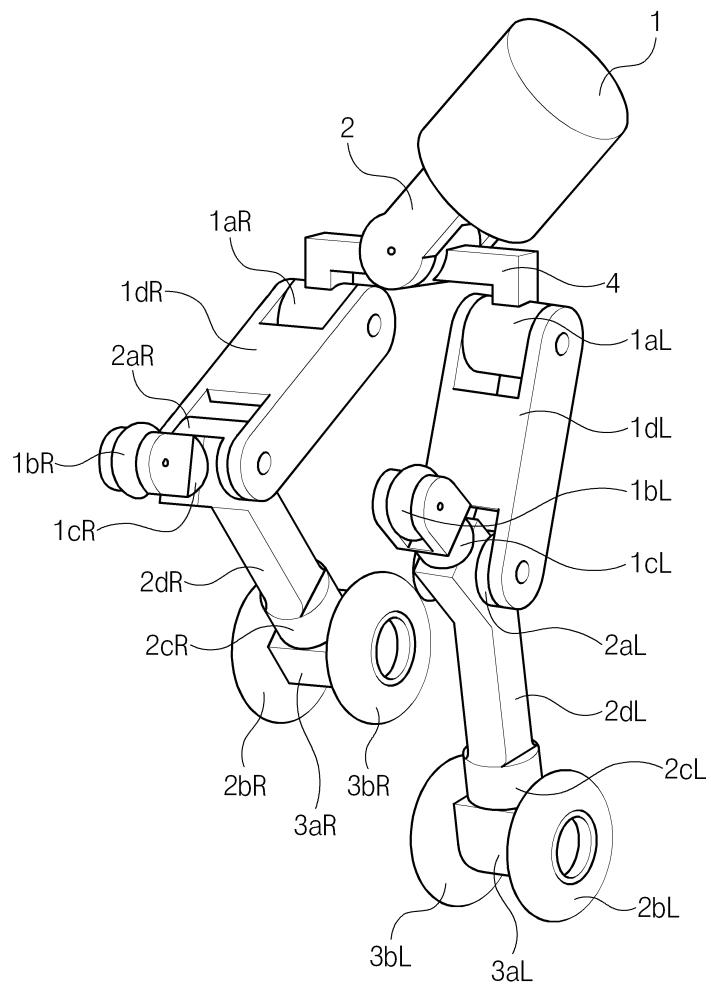
## 도면1



도면2



도면3



도면4

