



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월18일  
(11) 등록번호 10-0884671  
(24) 등록일자 2009년02월12일

(51) Int. Cl.

B25J 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0092026

(22) 출원일자 2007년09월11일

심사청구일자 2007년09월11일

(56) 선행기술조사문헌

JP05254464 A

JP05008768 A

KR1019970033634 A

KR1019970008386 A

(73) 특허권자

대우조선해양 주식회사

서울특별시 중구 다동 85

(72) 발명자

이승호

경남 거제시 능포동 롯데캐슬아파트 301-1102

홍성범

경남 거제시 아주동 숲속의아침 102-609

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

황의만

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 박태욱

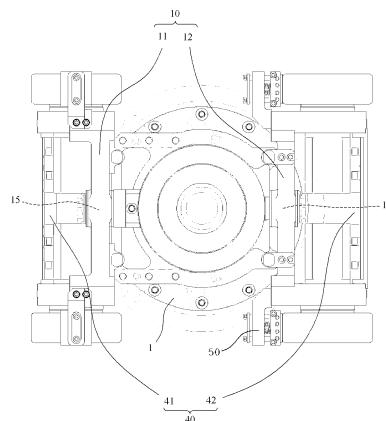
(54) 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치

(57) 요약

본 발명은 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 진공압에 의해 형성된 부착력을 이용하여 평면 수직벽 주행이 가능할 뿐만 아니라 곡면 수직벽에서도 원활한 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치에 관한 것이다.

본 발명에 의하면, 곡면의 형상에 따라 4개의 휠이 수직벽면과 접지될 수 있도록 전륜과 후륜 각각의 좌/우 휠을 구비하며, 중심부에 결합된 피봇 회전축(15)(16)을 갖는 회전 링크부(10); 상기 회전 링크부(10)의 피봇 회전축(15)(16)이 로봇 플랫폼의 본체(1) 좌/우 중심선과 일치되도록 구성된 휠 어셈블리부(20); 상기 휠의 좌/우 회전 링크의 초기 위치 복원을 위해 회전 링크부(10)와 로봇 플랫폼 본체(1) 사이에 설치된 압축 스프링(30); 상기 전륜 및 후륜 각각의 회전 링크부(10)와 마주보는 위치에 좌/우 휠 하우징과 연결되어 차륜 방식의 로봇 플랫폼 조향시 휠에 작용하는 측면 방향 힘에 대한 강성을 확보하는 스트럿 바(40); 상기 4개의 휠 접지력을 높이기 위해 휠의 이물질 제거를 위한 휠 청소 장치(50); 상기 로봇 플랫폼 본체(1)와 연결되어 진공 패드(4) 내의 진공압을 센싱하는 진공 압력센서의 신호 값에 따라 스트로크를 조절하는 공압 실린더(60); 및 상기 진공 패드(4) 내의 진공압 저하로 인한 부착력 저하시 로봇 추락 방지를 위해 진공 패드(4) 내부에 상기 공압 실린더(60)에 의해 높이 조절이 되는 영구 자석 모듈(70)을 포함하는 것을 특징으로 하는 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치를 제시한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**권순도**

경남 거제시 신현읍 양정리 고려6차아파트  
701-1103

**신민섭**

서울 강서구 화곡동 롯데낙천대아파트 201-102

**김성락**

경남 거제시 옥포1동 옥포아파트 10-405

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

로봇 플랫폼 본체(1)의 좌/우 중심선을 따라 전방 및 후방으로 각각 배치된 피벗 회전축(15)(16)과, 상기 피벗 회전축(15)(16)에 중앙 부위가 피벗 결합되어 상기 로봇 플랫폼 본체(1)의 좌/우 중심선을 기준으로 각각 상하 방향으로 선회되는 전륜 및 후륜 회전 링크(11)(12)를 구비하는 회전 링크부(10);

상기 전륜 및 후륜 회전 링크(11)(12)의 양단부에 설치되어 곡면의 형상에 따라 수직벽면과 접지되는 전륜과 후륜 각각의 좌/우 4개의 휠을 구비하는 휠 어셈블리부(20);

상기 전륜 및 후륜 회전 링크(11)(12)의 초기 위치 복원을 위해 상기 전륜 및 후륜 회전 링크(11)(12)와 상기 로봇 플랫폼 본체(1) 사이에 설치된 압축 스프링(30);

상기 전륜 및 후륜 각각의 회전 링크부(10)와 마주보는 위치에 좌/우 휠 하우징과 연결되어 차륜 방식의 로봇 플랫폼 조향시 휠에 작용하는 측면 방향 힘에 대한 강성을 확보하는 스트럿 바(40);

상기 4개의 휠 접지력을 높이기 위해 휠의 이물질 제거를 위한 휠 청소 장치(50);

상기 로봇 플랫폼 본체(1)에 구비된 진공 펌프(3)로부터 진공압을 제공받아 상기 로봇 플랫폼 본체(1)와 벽면 사이의 부착력을 제공하는 진공 패드(4);

상기 로봇 플랫폼 본체(1)에 설치되어 상기 진공 패드(4) 내의 진공압에 따라 스트로크를 조절하는 공압 실린더(60); 및

상기 진공 패드(4) 내의 진공압 저하로 인한 부착력 저하시 로봇 추락 방지를 위해 진공 패드(4) 내부에 상기 공압 실린더(60)에 의해 높이 조절이 되는 영구 자석 모듈(70)을 포함하는 것을 특징으로 하는 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 압축 스프링(30)의 선단에 설치된 장력 조절용 볼트(31)를 조작하여 스프링의 탄성력을 조절하는 것을 특징으로 하는 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 평상시의 상기 공압 실린더(60)는 실린더 로드(61)가 들어 올려진 상태로 영구 자석 모듈(70)이 수직벽과는 떨어진 상태를 유지하는 것을 특징으로 하는 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 진공압 저하 등 비상시의 상기 공압 실린더(60)는 실린더의 로드(61)가 돌출되어 영구 자석 모듈(70)을 수직벽과 부착되게 하여 영구 자석에 의한 부착력으로 고소 로봇 플랫폼의 추락을 방지하는 것을 특징으로 하는 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치.

### 청구항 5

제 1 항, 제 3 항, 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 영구 자석 모듈(70)은 자석의 최대 부착력을 얻기 위해 Nd 영구 자석을 N극과 S극을 교대로 배열된 것을 특징으로 하는 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술분야

<1> 본 발명은 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 진공압에

의해 형성된 부착력을 이용하여 평면 수직벽 주행이 가능할 뿐만 아니라 곡면 수직벽에서도 원활한 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

- <2> 일반적으로, 고층건물 등의 외부 수직면을 도색하는 경우 건물 꼭대기로부터 늘어뜨린 줄에 해당 작업자가 매달려 일하는 모습을 흔히 볼 수 있다. 건물의 벽면청소 또는 선박의 용접시도 마찬가지이다. 즉, 최상단 일정지점에 튼튼한 줄을 묶은 다음 그 줄을 따라 내려가는 가운데 관련작업을 실행하게 된다.
- <3> 그러나, 이러한 종래의 벽면작업은 다음과 같은 근본적 문제점이 있었다.
- <4> 우선, 작업 자체가 지닌 위험성으로 인해 상당한 주의력이 요구되는 관계로 그 생산성이 떨어질 수밖에 없는 점을 들 수 있다. 또한, 동일종류의 작업이 통상 그러하듯이 해당 작업에 관한 품질이 그다지 양호하지 못한 편이다. 즉, 도장의 경우 벽면 전체가 균일하게 도색 되지 않은 경우가 많았다
- <5> 이러한 문제점을 해결하기 위해 벽면 부착식 고소 작업용 로봇이 개발되었다. 벽면 부착식 고소 작업용 로봇의 경우 전동식 블로워에서 발생 되는 진공압을 이용한 방식이거나 자석의 자력을 이용하여 부착시키는 방식이 있다.
- <6> 그러나, 이러한 수직 벽면 주행용 고소 작업용 로봇 플랫폼의 경우 수직벽의 형상에 따라 휠(wheel)의 높이 조절이 불가하여 평면 형태의 수직벽만을 주행할 수 있다. 또한, 평면부의 요철에 대응하기 위해 개개의 휠에 서스펜션 기능을 부여한 경우도 있으나, 오히려 서스펜션으로 인해 휠의 접지력이 저하되는 결과가 초래되어 주행 및 조향 성능을 저해하였다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- <7> 이에, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서 본 발명의 목적은 평면 형상의 수직벽 뿐만 아니라 볼록 및 오목 곡면 형상의 수직벽에서도 원활한 주행이 가능하도록 하는 고소 작업 로봇 플랫폼 장치를 제공하는 데 있다.

**과제 해결수단**

- <8> 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 기술적 사상으로서 본 발명에 의하면, 로봇 플랫폼 본체(1)의 좌/우 중심선을 따라 전방 및 후방으로 각각 배치된 피봇 회전축(15)(16)과, 상기 피봇 회전축(15)(16)에 중앙 부위가 피벗 결합되어 상기 로봇 플랫폼 본체(1)의 좌/우 중심선을 기준으로 각각 상하방향으로 선회되는 전륜 및 후륜 회전 링크(11)(12)를 구비하는 회전 링크부(10); 상기 전륜 및 후륜 회전 링크(11)(12)의 양단부에 설치되어 곡면의 형상에 따라 수직벽면과 접지되는 전륜과 후륜 각각의 좌/우 4개의 휠을 구비하는 휠 어셈블리부(20); 상기 전륜 및 후륜 회전 링크(11)(12)의 초기 위치 복원을 위해 상기 전륜 및 후륜 회전 링크(11)(12)와 상기 로봇 플랫폼 본체(1) 사이에 설치된 압축 스프링(30); 상기 전륜 및 후륜 각각의 회전 링크부(10)와 마주보는 위치에 좌/우 휠 하우징과 연결되어 차륜 방식의 로봇 플랫폼 조향시 휠에 작용하는 측면 방향 힘에 대한 강성을 확보하는 스트럿 바(40); 상기 4개의 휠 접지력을 높이기 위해 휠의 이물질 제거를 위한 휠 청소 장치(50); 상기 로봇 플랫폼 본체(1)에 구비된 진공 펌프(3)로부터 진공압을 제공받아 상기 로봇 플랫폼 본체(1)와 벽면 사이의 부착력을 제공하는 진공 패드(4); 상기 로봇 플랫폼 본체(1)에 설치되어 상기 진공 패드(4) 내의 진공압에 따라 스트로크를 조절하는 공압 실린더(60); 및 상기 진공 패드(4) 내의 진공압 저하로 인한 부착력 저하시 로봇 추락 방지를 위해 진공 패드(4) 내부에 상기 공압 실린더(60)에 의해 높이 조절이 되는 영구 자석 모듈(70)을 포함하는 것을 특징으로 하는 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치를 제시한다.

**효과**

- <9> 본 발명의 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- <10> 첫째, 본 발명은 플랫폼 본체의 좌/우 중심선과 일치된 피봇 축을 가지는 좌/우 회전 링크에 의해 결합된 전륜과 후륜의 휠 어셈블리를 독립적으로 구성하여 전륜과 후륜 휠의 좌/우 높이가 각각 독립적으로 조절될 수 있는 구조로서, 곡면 형상에 따라 4개의 휠이 모두 수직벽과 접지될 수 있어 플랫폼의 부착력에 의한 휠의 접지력을 손실 없이 얻을 수 있어 주행 및 조향 성능이 안정적이다.

- <11> 둘째, 본 발명은 스프링과 같은 탄성 서스펜션을 이용한 휠의 높이 조절 장치에 비해 강체 링크로 휠이 연결되어 있어 플랫폼의 부착력이 휠의 접지력으로 전달되기가 용이하다.
- <12> 셋째, 본 발명은 진공 패드 내부에 공압 실린더에 의해 높이 조절이 가능한 영구 자석 모듈을 설치하여 플랫폼의 주행에는 방해가 주지 않으면서 진공 패드내의 진공압 저하로 인한 부착력 저하시 영구 자석에 의한 부착력으로 플랫폼의 추락을 방지할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <13> 이하, 본 발명의 실시 예에 대한 구성 및 그 작용을 첨부한 도면을 참조하면서 상세히 설명하기로 한다.
- <14> 도 1은 본 발명에 따른 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치의 정면도이다. 도 2는 본 발명에 따른 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치의 평면도이다. 도 3은 본 발명에 따른 전륜 휠 어셈블리의 구성도이다. 도 4는 본 발명에 따른 후륜 회전 링크 복원을 위한 스프링부의 구성도이다. 도 5는 본 발명에 따른 추락 방지를 위한 영구 자석 모듈의 구성도이다. 도 6은 본 발명에 따른 영구 자석모듈의 배치도이다.
- <15> 도 1을 살펴보면, 본 발명에 따른 로봇 플랫폼 본체(1)는 진공 압력에 의한 부착력을 얻기 위한 진공 펌프(3)와 로봇 플랫폼 제어를 위한 제어기(2)를 탑재한 4륜 구동 방식이 적용된다.
- <16> 도 2 내지 도 5를 참조하여 좀 더 구체적으로 살펴보면, 본 발명의 회전 링크부(10)는 상기 로봇 플랫폼 본체(1)의 좌/우 중심선을 따라 전방 및 후방으로 각각 배치된 피벗 회전축(15)(16)과, 상기 피벗 회전축(15)(16)에 중앙 부위가 피벗 결합되어 상기 로봇 플랫폼 본체(1)의 좌/우 중심선을 기준으로 각각 상하방향으로 선회되는 전륜 및 후륜 회전 링크(11)(12)를 구비한다. 본 발명의 휠 어셈블리부(20)는 상기 전륜 및 후륜 회전 링크(11)(12)의 양단부에 설치되어 곡면의 형상에 따라 수직벽면과 접지되는 전륜과 후륜 각각의 좌/우 4개의 휠을 구비한다.
- <17> 즉, 전륜 및 후륜 각각의 좌/우 4개의 휠을 설치하는 전륜 및 후륜 회전 링크(11)(12)의 중심부를 상기 로봇 플랫폼 본체(1)의 좌/우 중심선을 따라 전방 및 후방으로 배치된 상기 피벗 회전축(15)(16)에 각각 피벗 결합시킴으로써 볼록 및 오목 곡면에서도 4개의 휠이 모두 고르게 접지될 수 있게 된다.
- <18> 상기 회전 링크부(10)의 피벗 회전축(15)(16)이 상기 로봇 플랫폼 본체(1)의 좌/우 중심선과 일치되도록 구성된 휠 어셈블리부(20)가 도 5와 같이 형성되어 있다.
- <19> 상기 휠의 좌/우 회전 링크의 초기 위치 복원을 위해 회전 링크부(10)와 로봇 플랫폼 본체(1) 사이에 압축 스프링(30)이 설치되어 있다.
- <20> 이때, 도 4와 같이 상기 압축 스프링(30)의 선단에 설치된 장력 조절용 볼트(31)를 조작하여 스프링의 탄성력을 조절하게 된다.
- <21> 상기 전륜 및 후륜 각각의 회전 링크부(10)와 마주보는 위치에 좌/우 휠 하우징과 연결되어 차륜 방식의 로봇 플랫폼 조향시 휠에 작용하는 측면 방향 힘에 대한 강성을 확보하기 위한 스트럿 바(40), 즉 전륜 및 후륜 스트럿 바(41)(42)가 형성되어 있다.
- <22> 상기 4개의 휠 접지력을 높이기 위해 휠의 이물질 제거를 위한 휠 청소 장치(50)가 도 2 및 도 3과 같이 설치되며, 상기 로봇 플랫폼 본체(1)와 연결되어 진공 패드(4) 내의 진공압을 센싱하는 진공 압력센서의 신호 값에 따라 스트로크를 조절하는 공압 실린더(60)가 형성되어 있다.
- <23> 이때, 상기 공압 실린더(60)는 평상시에 실린더 로드(61)가 들어 올려진 상태로 영구 자석 모듈이 수직벽과는 떨어진 상태를 유지하여 주행에 방해 요인으로 작용하지 않지만, 진공압 저하와 같은 비상시에는 공압 실린더(60)의 로드(61)가 돌출되어 영구 자석 모듈(70)을 수직벽과 부착되게 하여 영구 자석에 의한 부착력으로 고소 로봇 플랫폼의 추락을 방지하게 된다.
- <24> 상기 진공 패드(4) 내의 진공압 저하로 인한 부착력 저하시 로봇 추락 방지를 위해 진공 패드(4) 내부에 상기 공압 실린더(60)에 의해 높이 조절이 되는 영구 자석 모듈(70)이 형성되어 있다.
- <25> 이때, 상기 영구 자석 모듈(70)은 도 6과 같이 자석의 최대 부착력을 얻기 위해 Nd 영구 자석을 N극과 S극을 교대로 배열되어 있다.
- <26> 따라서, 본 발명은 로봇 플랫폼의 진공 부착력에 의한 휠의 접지력을 손실 없이 4개의 휠로 고루 전달할 수 있

으며, 플랫폼의 주행 및 조향 성능이 향상되며 안정적이다.

<27> 또한, 곡면 형상에 따른 로봇 플랫폼과 수직벽면과의 높이 변화는 탄성 재질의 진공 패드(4)의 신축으로 대응하며 진공 패드(4) 내부에 공압 실린더(60)에 의해 높이 조절이 가능한 영구 자석 모듈(70)을 배치하여 플랫폼의 주행에는 방해 요인으로 작용하지 않으면서도 진공 패드(4) 내의 압력 저하로 인해 로봇 플랫폼의 부착력이 저하될 경우에는 영구 자석의 부착력으로 고소 로봇 플랫폼의 추락을 방지할 수 있다.

<28> 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시 예에 대해 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특성의 바람직한 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 기술적 범위 내에 포함된다 할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

<29> 도 1은 본 발명에 따른 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치의 정면도이다.

<30> 도 2는 본 발명에 따른 곡면 수직벽 주행이 가능한 고소 작업용 로봇 플랫폼 장치의 평면도이다.

<31> 도 3은 본 발명에 따른 전륜 휠 어셈블리의 구성도이다.

<32> 도 4는 본 발명에 따른 후륜 회전 링크 복원을 위한 스프링부의 구성도이다.

<33> 도 5는 본 발명에 따른 추락 방지를 위한 영구 자석 모듈의 구성도이다.

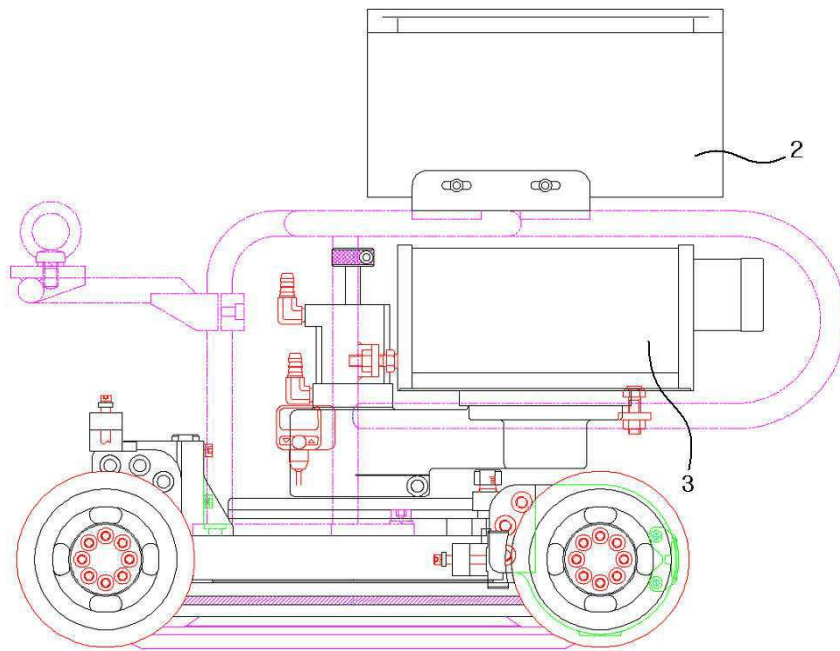
<34> 도 6은 본 발명에 따른 영구 자석모듈의 배치도이다.

<35> < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

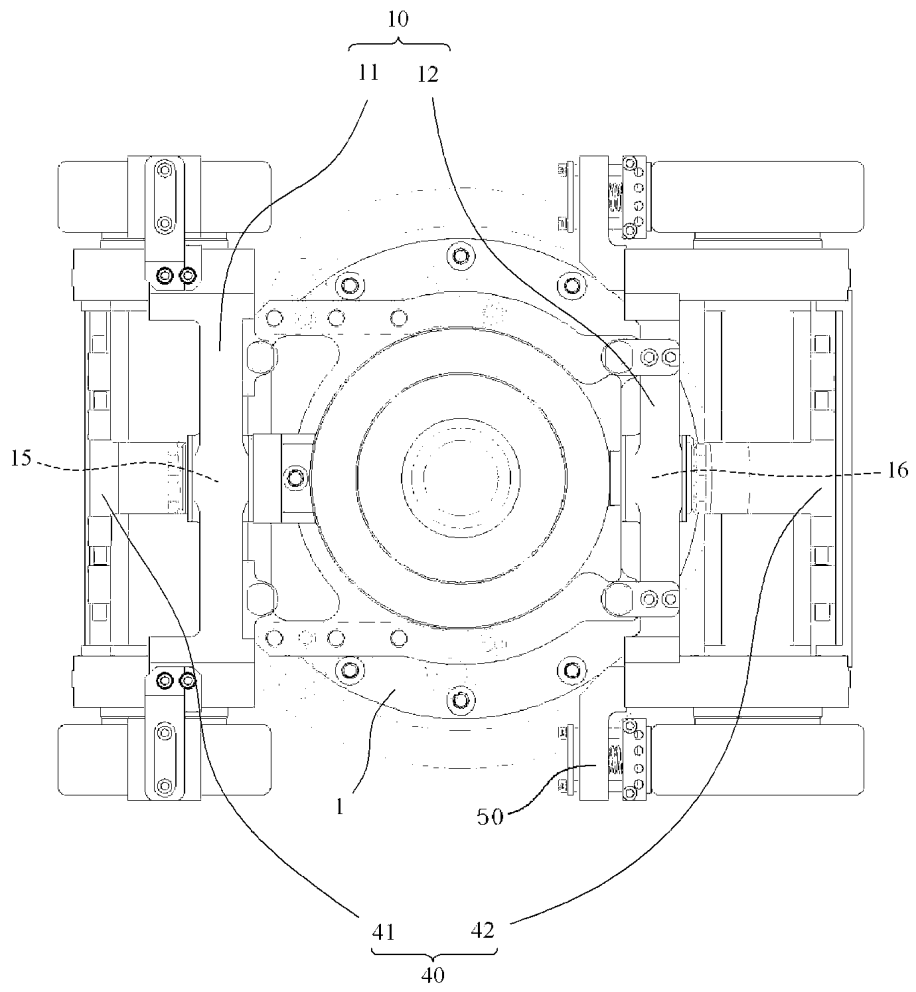
- |      |              |               |
|------|--------------|---------------|
| <36> | 1: 로봇 플랫폼 본체 | 2: 탑재형 제어기    |
| <37> | 3: 진공 펌프     | 4: 진공 패드      |
| <38> | 10: 회전링크부    | 11: 전륜 회전링크   |
| <39> | 12: 후륜 회전링크  | 20: 휠 어셈블리부   |
| <40> | 30: 압축스프링    | 31: 장력 조절용 볼트 |
| <41> | 40: 스트럿 바    | 41: 전륜 스트럿 바  |
| <42> | 42: 후륜 스트럿 바 | 50: 휠 청소장치    |
| <43> | 60: 공압 실린더   | 70: 영구 자석 모듈  |

도면

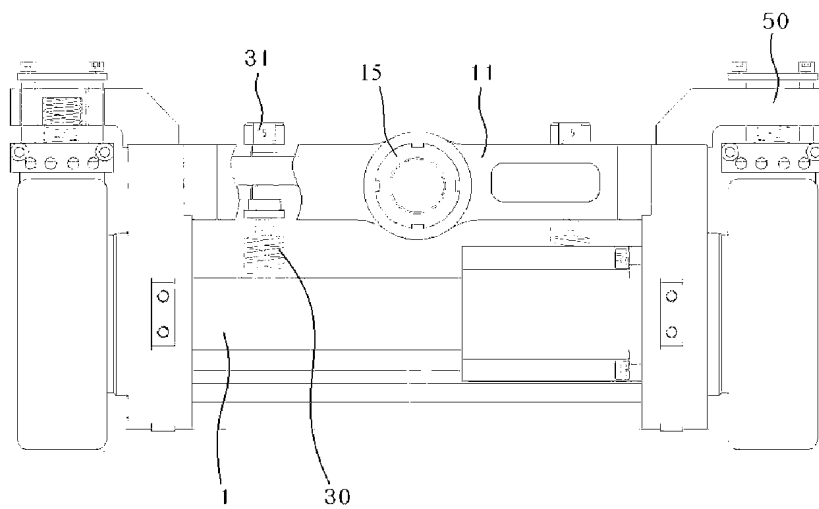
도면1



도면2

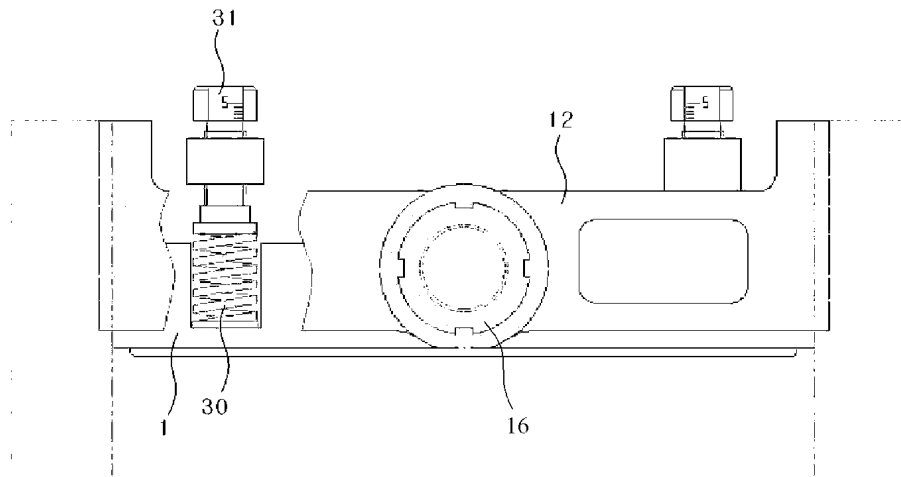


도면3

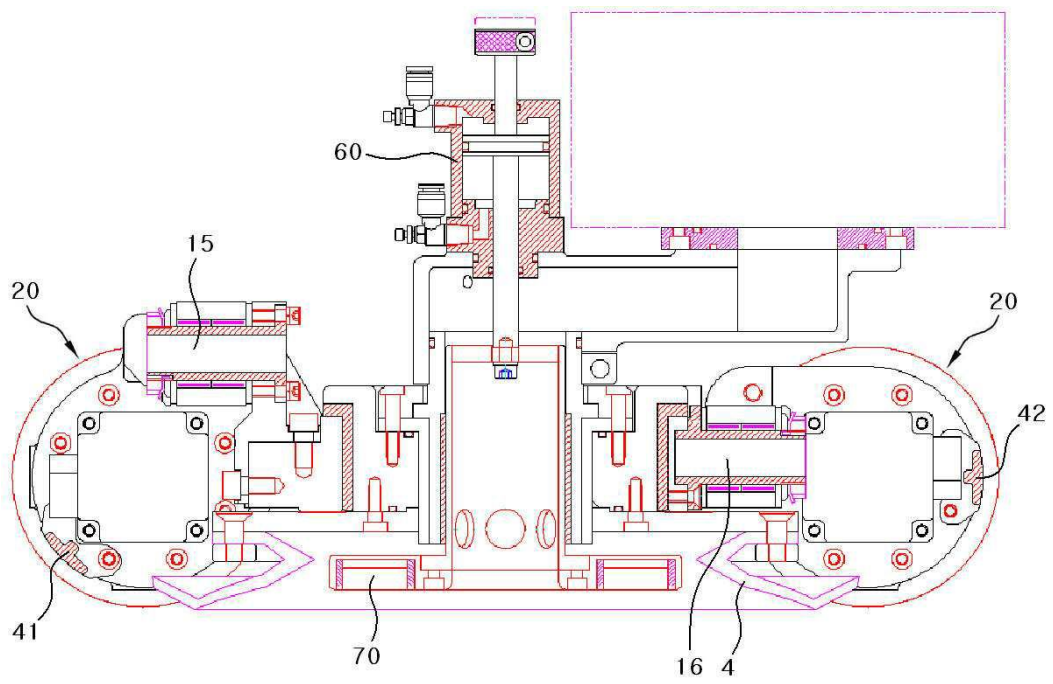




도면4



도면5



도면6

