



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0071773  
(43) 공개일자 2018년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B25J 9/10 (2006.01) B25J 11/00 (2006.01)  
B25J 18/04 (2006.01) B25J 19/00 (2006.01)  
B25J 9/04 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B25J 9/106 (2013.01)  
B25J 11/005 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0174781  
(22) 출원일자 2016년12월20일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
현대중공업지주 주식회사  
대구광역시 달성군 유가면 테크노순환로3길 50  
(72) 발명자  
강재봉  
울산광역시 동구 방어진순환도로 1000  
(74) 대리인  
김영철, 김 순 영

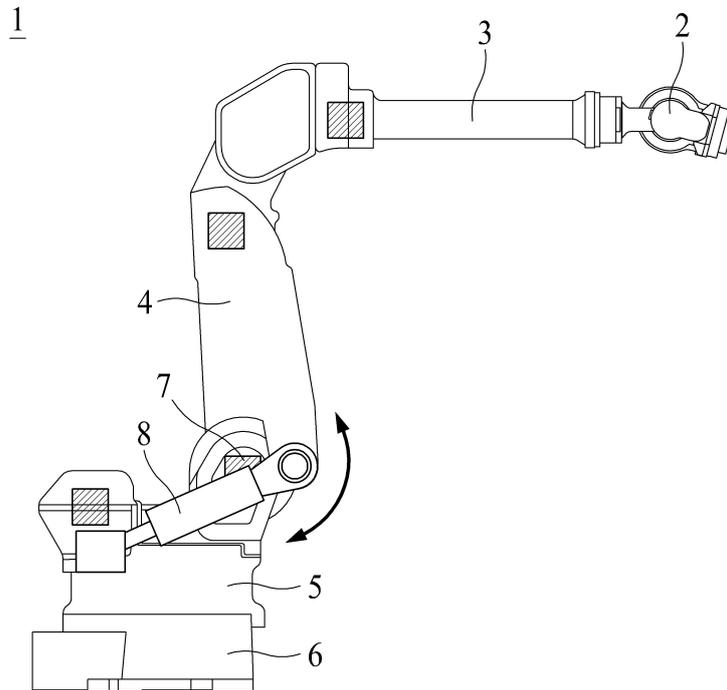
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 산업용 로봇

(57) 요약

본 발명은 대상물에 대한 제조작업을 수행하기 위한 틀이 결합되는 틀장착부, 상기 틀장착부가 회전 가능하게 결합되는 암프레임, 상기 암프레임이 회전 가능하게 결합되고 상기 틀장착부의 작업위치를 변경하기 위한 어퍼프레임, 상기 어퍼프레임이 회전 가능하게 결합되고 상기 틀장착부가 향하는 방향을 변경하기 위한 선회부, 상기 선회부(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



회부를 지지하는 베이스부, 상기 톨장착부, 상기 압프레임, 상기 어퍼프레임, 상기 선회부를 구동시키기 위한 구동부, 및 상기 어퍼프레임과 상기 선회부에 각각 회전 가능하게 결합되고 상기 톨장착부의 작업위치 변경 시 상기 어퍼프레임, 상기 선회부, 및 상기 구동부가 받는 부하를 감소시키기 위한 중력보상부를 포함하고, 상기 중력보상부는 제1방향으로 배치되는 제1디스크스프링, 및 상기 제1방향과 반대되는 제2방향으로 배치되는 제2디스크스프링을 포함하며, 상기 제1디스크스프링 및 상기 제2디스크스프링은 서로 마주보게 접촉되도록 설치되는 것을 특징으로 하는 산업용 로봇에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

*B25J 11/0075* (2013.01)

*B25J 18/04* (2013.01)

*B25J 19/0066* (2013.01)

*B25J 9/042* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

대상물에 대한 제조작업을 수행하기 위한 틀이 결합되는 틀장착부;

상기 틀장착부가 회전 가능하게 결합되는 암프레임;

상기 암프레임이 회전 가능하게 결합되고, 상기 틀장착부의 작업위치를 변경하기 위한 어퍼프레임;

상기 어퍼프레임이 회전 가능하게 결합되고, 상기 틀장착부가 향하는 방향을 변경하기 위한 선회부;

상기 선회부를 지지하는 베이스부;

상기 틀장착부, 상기 암프레임, 상기 어퍼프레임, 상기 선회부를 구동시키기 위한 구동부; 및

상기 어퍼프레임과 상기 선회부에 각각 회전 가능하게 결합되고, 상기 틀장착부의 작업위치 변경 시 상기 어퍼프레임, 상기 선회부, 및 상기 구동부가 받는 부하를 감소시키기 위한 중력보상부를 포함하고,

상기 중력보상부는 제1방향으로 배치되는 제1디스크스프링, 및 상기 제1방향과 반대되는 제2방향으로 배치되는 제2디스크스프링을 포함하며,

상기 제1디스크스프링 및 상기 제2디스크스프링은 서로 마주보게 접촉되도록 설치되는 것을 특징으로 하는 산업용 로봇.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 중력보상부는

상기 제1디스크스프링과 상기 제2디스크스프링이 설치되는 본체;

상기 본체에 이동 가능하게 결합되고, 상기 제1디스크스프링과 상기 제2디스크스프링이 수축 및 팽창함에 따라 이동하는 로드;

상기 로드가 상기 본체로부터 이격되는 것을 방지하기 위한 스톱퍼; 및

상기 스톱퍼가 상기 본체에 고정되도록 상기 스톱퍼와 상기 본체에 일측 및 타측이 결합되는 고정부재를 포함하는 산업용 로봇.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 본체의 내부에 위치하는 공기가 외부로 배출되도록 상기 본체를 관통하여 형성되는 공기배출공을 포함하는 산업용 로봇.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 본체는 상기 어퍼프레임에 회전 가능하게 결합되고, 상기 로드는 상기 선회부에 회전 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 산업용 로봇.

#### 청구항 5

제2항에 있어서,

상기 본체는 상기 선회부에 회전 가능하게 결합되고, 상기 로드는 상기 어퍼프레임에 회전 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 산업용 로봇.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 용접작업, 부품 이송작업, 도장작업 등과 같은 다양한 작업을 수행하기 위한 산업용 로봇에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 선박, 차량, 건설기계, 핸드폰 등(이하, '대상물'이라 함)은 다양한 부품들이 조립됨으로써 제조된다. 이러한 대상물을 제조하는데 있어서, 작업자의 안전, 제조에 대한 정확성, 및 생산성을 높이기 위해 산업용 로봇이 많이 사용된다. 이러한 산업용 로봇은 다관절로 이루어져 대상물을 제조하기 위한 용접작업, 도장작업, 부품 이송작업 등과 같은 다양한 작업을 수행한다.

[0003] 종래 기술에 따른 산업용 로봇은 대상물에 대한 다양한 작업을 수행하기 위해 툴(Tool)을 결합시키기 위한 툴장착부, 상기 툴장착부의 위치를 변경시키기 위한 위치변경부, 상기 툴장착부가 향하는 방향을 변경하기 위한 선회부, 및 상기 선회부를 지지하기 위해 바닥에 설치되는 베이스부를 포함한다. 상기 위치변경부는 상기 툴장착부에 결합되는 암프레임, 및 상기 암프레임과 상기 선회부에 각각 회전 가능하게 결합되는 어퍼프레임을 포함한다. 상기 암프레임은 상기 어퍼프레임에 수평방향으로 결합된다. 상기 어퍼프레임은 상기 선회부에 수직방향으로 결합된다. 상기 선회부는 상기 베이스부의 상측에 회전 가능하게 결합된다. 이에 따라, 상기 툴장착부는 상기 베이스부로부터 이격된 위치에 위치될 수 있다. 또한, 종래 기술에 따른 산업용 로봇은 상기 툴장착부, 상기 위치변경부, 상기 선회부 각각을 구동시키기 위한 구동력을 제공하는 구동부를 포함한다.

[0004] 여기서, 종래 기술에 따른 산업용 로봇은 상기 어퍼프레임과 상기 선회부 사이에 설치되는 구동부에 의해 상기 어퍼프레임을 회전시켜 툴장착부와 대상물이 이격된 이격거리를 조절한다. 상기 툴장착부가 작업위치에 위치되면 상기 구동부는 상기 어퍼프레임의 회전을 멈춘다. 이에 따라, 종래 기술에 따른 산업용 로봇은 상기 어퍼프레임을 회전시켜 상기 툴장착부가 상기 베이스부로부터 이격된 이격거리가 증가될수록 무게중심이 베이스부로부터 멀어지게 되므로, 상기 어퍼프레임, 상기 선회부, 및 상기 구동부가 받는 부하가 증가될 수 있다. 따라서, 종래 기술에 따른 산업용 로봇은 상기 어퍼프레임, 상기 선회부, 및 상기 구동부 중 적어도 하나가 손상 내지 파손되어 대상물에 대한 제조작업이 중단됨으로써, 대상물의 생산성이 저하될 뿐만 아니라 상기 부품들에 대한 유지보수 비용 및 교체 비용이 증대되는 문제가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 상기 어퍼프레임과 상기 선회부에 각각 결합되어 상기 부품들이 받는 부하를 줄이기 위한 가스스프링 또는 코일스프링을 설치하는 방안이 있으나, 가스스프링은 고압의 가스를 주기적으로 충전시켜 압력을 관리해야 할 뿐만 아니라 주기적으로 가스스프링 전체를 교체하여야 하므로 운영비용 및 유지보수 비용이 증대되는 문제가 있고, 코일스프링은 복원력을 높이기 위해 부피가 커지므로 결과적으로 산업용 로봇의 전체 크기가 커지는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제를 해결하고자 안출된 것으로, 무게중심이 베이스부로부터 멀어지더라도 부품들이 받는 부하를 감소시켜 운영비용 및 유지보수 비용을 줄일 수 있고, 크기도 소형화시킬 수 있는 산업용 로봇을 제공하기 위한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 하기와 같은 구성을 포함할 수 있다.

[0007] 본 발명에 따른 산업용 로봇은 대상물에 대한 제조작업을 수행하기 위한 툴이 결합되는 툴장착부; 상기 툴장착부가 회전 가능하게 결합되는 암프레임; 상기 암프레임이 회전 가능하게 결합되고, 상기 툴장착부의 작업위치를 변경하기 위한 어퍼프레임; 상기 어퍼프레임이 회전 가능하게 결합되고, 상기 툴장착부가 향하는 방향을 변경하기 위한 선회부; 상기 선회부를 지지하는 베이스부; 상기 툴장착부, 상기 암프레임, 상기 어퍼프레임, 상기 선회부를 구동시키기 위한 구동부; 및 상기 어퍼프레임과 상기 선회부에 각각 회전 가능하게 결합되고, 상기 툴장착부의 작업위치 변경 시 상기 어퍼프레임, 상기 선회부, 및 상기 구동부가 받는 부하를 감소시키기 위한 중력보상부를 포함할 수 있다. 상기 중력보상부는 제1방향으로 배치되는 제1디스크스프링, 및 상기 제1방향과 반대

되는 제2방향으로 배치되는 제2디스크스프링을 포함하며, 상기 제1디스크스프링 및 상기 제2디스크스프링은 서로 마주보게 접촉되도록 설치될 수 있다.

[0008] 본 발명에 따른 산업용 로봇에 있어서, 상기 중력보상부는 상기 제1디스크스프링과 상기 제2디스크스프링이 설치되는 본체, 상기 본체에 이동 가능하게 결합되고 상기 제1디스크스프링과 상기 제2디스크스프링이 수축 및 팽창함에 따라 이동하는 로드, 상기 로드가 상기 본체로부터 이격되는 것을 방지하기 위한 스톱퍼, 및 상기 스톱퍼가 상기 본체에 고정되도록 상기 스톱퍼와 상기 본체에 일측 및 타측이 결합되는 고정부재를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명에 따른 산업용 로봇은 상기 본체의 내부에 위치하는 공기가 외부로 배출되도록 상기 본체를 관통하여 형성되는 공기배출공을 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명에 따른 산업용 로봇에 있어서, 상기 본체는 상기 어퍼프레임에 회전 가능하게 결합되고, 상기 로드는 상기 선회부에 회전 가능하게 결합될 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 산업용 로봇에 있어서, 상기 본체는 상기 선회부에 회전 가능하게 결합되고, 상기 로드는 상기 어퍼프레임에 회전 가능하게 결합될 수 있다.

### 발명의 효과

[0012] 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0013] 본 발명은 디스크스프링(Disc Spring)을 이용함으로써, 무게중심이 베이스부로부터 멀어지더라도 부품들이 받는 부하를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 가스스프링에 비해 운영비용 및 유지보수 비용을 줄일 수 있고, 코일스프링에 비해 크기도 소형화시킬 수 있으므로 설치공간이 협소한 곳에도 용이하게 설치할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 산업용 로봇의 개략적인 측면도

도 2는 본 발명에 따른 산업용 로봇에서 중력보상부의 개략적인 단면도

도 3은 본 발명에 따른 산업용 로봇에서 제1디스크스프링 및 제2디스크스프링을 설명하기 위한 도 2의 A부분의 확대도

도 4는 본 발명에 따른 산업용 로봇에서 고정부재를 설명하기 위한 도 2의 B부분의 확대도

도 5는 본 발명에 따른 산업용 로봇에서 공기배출공을 설명하기 위한 개략적인 작동상태도

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.

[0016] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0017] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.

[0018] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0019] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제1항목, 제2항목 및 제3항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제1항목, 제2항목 또는 제3항목 각각 뿐만 아니라 제1항목, 제2항목 및 제3항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.

[0020] 이하에서는 본 발명에 따른 산업용 로봇에 관해 첨부된 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 산업용 로봇의 개략적인 측면도, 도 2는 본 발명에 따른 산업용 로봇에서 중력보상부의 개략적인 단면도, 도 3은 본 발명에 따른 산업용 로봇에서 제1디스크스프링 및 제2디스크스프링을 설명하기 위한 도 2의 A부분의 확대도, 도 4는 본 발명에 따른 산업용 로봇에서 고정부재를 설명하기 위한 도 2의 B부분의

확대도, 도 5는 본 발명에 따른 산업용 로봇에서 공기배출공을 설명하기 위한 개략적인 작동상태도이다.

- [0022] 도 1 내지 도 5를 참고하면, 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 대상물에 대한 제조작업 시 작업위치를 변경할 때 무게중심이 변동됨에 따라 부품들이 받는 부하를 감소시키기 위한 것이다. 특히, 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 디스크스프링(Disc Spring)을 이용하여 상기 부품들이 받는 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0023] 이를 위해, 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 크게 틀장착부(2), 암프레임(3), 어퍼프레임(4), 선회부(5), 베이스부(6), 구동부(7), 및 중력보상부(8)를 포함한다.
- [0024] 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 선박, 차량, 건설기계, 핸드폰 등(이하, '대상물'이라 함)을 제조하기 위한 용접작업, 도장작업, 부품 이송작업 등과 같은 다양한 작업을 수행한다.
- [0025] 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 상기 암프레임(3), 상기 어퍼프레임(4), 및 상기 선회부(5)를 포함하는 다관절로 이루어져 상기 틀장착부(2)의 위치를 변동시킴으로써, 대상물 제조 시 상기 틀장착부(2)의 작업위치를 바꿀 수 있다. 상기 작업위치는 상기 대상물에서 작업이 이루어지는 부분을 의미한다. 예컨대, 도장작업 시 작업위치는 상기 대상물에 도료를 분사하는 위치일 수 있다. 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 상기 틀장착부(2)를 이동시킴으로써, 작업위치를 변경하면서 대상물 제조 작업을 수행할 수 있다.
- [0026] 상기 틀장착부(2)는 상기 암프레임(3) 및 상기 어퍼프레임(4)에 의해 상기 베이스부(6)로부터 이격된 위치에 위치될 수 있다. 상기 베이스부(6)는 바닥면에 설치되어, 상기 선회부(5), 상기 어퍼프레임(4), 상기 암프레임(3), 및 상기 틀장착부(2)를 지지할 수 있다. 상기 틀장착부(2)는 상기 암프레임(3), 상기 어퍼프레임(4), 및 상기 선회부(5)에 의해 작업위치가 변동될 수 있다. 이 경우, 상기 구동부(7)는 상기 틀장착부(2)의 작업위치를 변경하기 위한 구동력을 상기 암프레임(3), 상기 어퍼프레임(4), 및 상기 선회부(5)에 제공할 수 있다. 상기 틀장착부(2)의 작업위치가 변경됨에 따라 상기 산업용 로봇(2)의 무게 중심이 변동될 수 있다. 상기 중력보상부(8)는 상기 틀장착부(2)의 작업위치 변동으로 인해 무게 중심이 바뀔에 따라 부품들, 즉, 상기 어퍼프레임(4), 상기 선회부(5), 및 상기 구동부(7)가 받는 부하를 감소시킬 수 있다. 상기 중력보상부(8)는 디스크스프링(Disc Spring)을 포함하여 구성된다. 이에 따라, 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 상기 틀장착부(2)의 작업위치가 변경되는 경우에도 상기 어퍼프레임(4), 상기 선회부(5), 및 상기 구동부(7) 중 적어도 하나가 손상 내지 파손되는 것을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 디스크스프링을 이용함으로써 가스스프링에 비해 운영 비용 및 유지보수 비용을 절감할 수 있고, 코일스프링에 비해 크기를 줄일 수 있다.
- [0027] 이하에서는 상기 틀장착부(2), 상기 암프레임(3), 상기 어퍼프레임(4), 상기 선회부(5), 상기 베이스부(6), 상기 구동부(7), 및 상기 중력보상부(8)에 관해 첨부된 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0028] 도 1 내지 도 5를 참고하면, 상기 틀장착부(2)는 대상물에 대한 제조작업을 수행하기 위한 툴(Tool)을 결합시키기 위한 것이다. 상기 툴(미도시)은 용접작업일 경우 고압, 고온의 열을 방출하는 토치일 수 있다. 상기 툴은 도장작업일 경우 도료를 분사하는 도료 분사장치일 수 있다. 상기 툴은 부품 이송작업일 경우 부품을 로딩>Loading) 또는 언로딩>Unloading)하기 위한 핸드장치 또는 흡착장치일 수 있다. 상기 툴은 볼트결합, 용접결합, 점착결합, 및 역지끼워맞춤 중 적어도 하나의 방법으로 상기 틀장착부(2)에 결합될 수 있다.
- [0029] 상기 틀장착부(2)는 일측에 툴이 결합되고, 타측이 상기 암프레임(3)에 결합된다. 상기 틀장착부(2)는 상기 암프레임(3), 상기 어퍼프레임(4), 및 상기 선회부(5)에 의해 이동되어 작업위치가 변경될 수 있다. 상기 틀장착부(2)는 서로 상이한 회전축을 중심으로 회전하는 3개의 관절을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 틀장착부(2)는 3개의 관절이 각각의 회전축을 중심으로 회전함으로써, 상기 툴이 작업위치에 더 정확하게 위치되도록 할 수 있다. 상기 틀장착부(2)는 서로 상이한 회전축을 중심으로 회전하는 4개 이상의 관절을 포함할 수도 있다.
- [0030] 상기 암프레임(3) 및 상기 어퍼프레임(4)은 작업위치에 따라 상기 틀장착부(2)를 이동시킨다. 상기 암프레임(3)은 일측에 상기 틀장착부(2)가 회전 가능하게 결합된다. 상기 암프레임(3)은 타측이 상기 어퍼프레임(4)에 결합된다. 이에 따라, 상기 암프레임(3)은 상기 어퍼프레임(4)에 지지되어 상기 틀장착부(2)를 지지할 수 있다. 상기 암프레임(3)은 바닥면에 평행한 회전축을 중심으로 회전할 수 있다. 상기 바닥면은 상기 베이스부(6)가 설치되는 면을 의미한다. 상기 암프레임(3)은 상기 작업위치에 따라 상기 틀장착부(2)의 높이가 조절되도록 회전할 수 있다. 상기 암프레임(3)은 상기 구동부(7)가 제공하는 구동력에 의해 시계방향 또는 반시계방향으로 회전할 수 있다.
- [0031] 상기 어퍼프레임(4)은 일측이 상기 선회부(5)에 회전 가능하게 결합된다. 상기 어퍼프레임(4)은 상기 바닥면에 평행한 회전축을 중심으로 회전할 수 있다. 상기 어퍼프레임(4)의 타측에는 상기 암프레임(3)이 회전 가능하게 결합된다. 상기 어퍼프레임(4)은 상기 작업위치에 따라 상기 대상물과 상기 틀장착부(2) 간의 간격이 조절되도

록 회전할 수 있다. 이 경우, 상기 암프레임(3)은 상기 어퍼프레임(4) 및 상기 튜장착부(2) 사이에 위치됨으로써, 상기 어퍼프레임(4) 및 상기 튜장착부(2)를 연결할 수 있다. 상기 어퍼프레임(4)은 상기 구동부(7)가 제공하는 구동력에 의해 회전할 수 있다. 상기 어퍼프레임(4)에는 상기 중력보상부(8)의 일측이 결합될 수 있다.

[0032] 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 상기 암프레임(3) 및 상기 어퍼프레임(4) 중에서 적어도 하나를 회전시킴으로써, 상기 튜장착부(2)의 높이 및 상기 튜장착부(2)가 상기 대상물로부터 이격된 간격을 조절할 수 있다.

[0033] 예컨대, 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 작업위치가 높은 위치로 변경되는 경우, 상기 암프레임(3)을 제1회전 방향으로 회전시킴으로써 상기 튜장착부(2)의 높이를 높일 수 있다. 상기 제1회전방향은 상기 튜장착부(2)가 상기 바닥면으로부터 멀어지는 방향으로, 반시계방향일 수 있다. 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 상기 암프레임(3) 및 상기 어퍼프레임(4)을 모두 제1회전방향으로 회전시킴으로써, 상기 튜장착부(2)의 높이를 더 신속하게 높일 수도 있다. 상기 어퍼프레임(4)이 제1회전방향으로 회전하는 경우, 상기 튜장착부(2)는 상기 대상물로부터 이격된 간격이 벌어지도록 이동할 수 있다.

[0034] 예컨대, 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 작업위치가 낮은 위치로 변경되는 경우, 상기 암프레임(3)을 제2회전 방향으로 회전시킴으로써 상기 튜장착부(2)의 높이를 낮출 수 있다. 상기 제2회전방향은 상기 제1회전방향과 반대되는 방향이다. 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 상기 암프레임(3) 및 상기 어퍼프레임(4)을 모두 제2회전 방향으로 회전시킴으로써, 상기 튜장착부(2)의 높이를 더 신속하게 낮출 수도 있다. 상기 어퍼프레임(4)이 제2회전 방향으로 회전하는 경우, 상기 튜장착부(2)는 상기 대상물로부터 이격된 간격이 좁아지도록 이동할 수 있다.

[0035] 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 상기 암프레임(3) 및 상기 어퍼프레임(4)을 서로 다른 방향으로 회전시킴으로써, 상기 튜장착부(2)의 높이 및 상기 튜장착부(2)가 상기 대상물로부터 이격된 간격을 조절할 수도 있다. 상기 대상물이 굴곡이 있는 것인 경우, 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 상기 튜장착부(2) 및 상기 대상물간의 간격이 일정하게 유지되면서 작업이 수행되도록 상기 암프레임(3) 및 상기 어퍼프레임(4) 중에서 적어도 하나를 회전시킬 수도 있다.

[0036] 상기 선회부(5)는 상기 튜장착부(2)가 향하는 방향을 변경한다. 상기 선회부(5)는 일측이 상기 베이스부(6)에 회전 가능하게 결합된다. 상기 선회부(5)는 상기 바닥면에 대해 수직인 회전축을 중심으로 회전할 수 있다. 상기 선회부(5)는 작업위치에 따라 상기 튜장착부(2)가 향하는 방향이 변경되도록 회전할 수 있다. 상기 선회부(5)는 타측에 상기 어퍼프레임(4)이 회전 가능하게 결합된다. 상기 어퍼프레임(4)은 상기 선회부(5) 및 상기 암프레임(3) 사이에 위치됨으로써, 상기 선회부(5) 및 상기 암프레임(3)을 연결할 수 있다. 상기 선회부(5)는 상기 구동부(7)가 제공하는 구동력에 의해 회전할 수 있다. 상기 선회부(5)에는 상기 중력보상부(8)의 타측이 결합될 수 있다. 이 경우, 상기 중력보상부(8)의 타측은 상기 어퍼프레임(4)의 회전축보다 상기 선회부(5)의 회전축에 더 가깝게 위치하도록 상기 선회부(5)에 결합될 수 있다.

[0037] 상기 베이스부(6)는 상기 선회부(5)를 지지한다. 상기 베이스부(6)는 일측이 바닥면에 설치된다. 상기 베이스부(6)는 타측에 상기 선회부(5)가 회전 가능하게 결합된다. 상기 베이스부(6)는 상기 선회부(5), 상기 어퍼프레임(4), 상기 암프레임(3), 및 상기 튜장착부(2)를 지지할 수 있다.

[0038] 상기 구동부(7)는 전기를 이용하여 구동력을 발생시키는 모터(Motor)일 수 있다. 상기 구동부(7)는 상기 튜장착부(2), 상기 암프레임(3), 상기 어퍼프레임(4), 및 상기 선회부(5)를 각각 회전시키기 위한 구동력을 제공한다. 이를 위해, 상기 구동부(7)는 복수개가 상기 튜장착부(2), 상기 암프레임(3), 상기 어퍼프레임(4), 및 상기 선회부(5)가 각각 결합되는 결합위치에 위치되도록 설치될 수 있다. 상기 구동부(7)는 상기 튜장착부(2), 상기 암프레임(3), 상기 어퍼프레임(4), 및 상기 선회부(5)의 외측에 위치하도록 설치될 수 있으나, 폭발과 같은 안전 사고 방지 및 이물질에 의한 손상 방지를 위해 상기 튜장착부(2), 상기 암프레임(3), 상기 어퍼프레임(4), 및 상기 선회부(5)의 내측에 위치하도록 설치될 수도 있다.

[0039] 상기 중력보상부(8)는 상기 어퍼프레임(4)과 상기 선회부(5)에 각각 회전 가능하게 결합될 수 있다. 상기 중력보상부(8)는 상기 튜장착부(2)의 작업위치 변경 시 상기 어퍼프레임(4), 상기 선회부(5), 및 상기 구동부(7)가 받는 부하를 감소시키기 위한 것이다. 상기 중력보상부(8)는 수축 및 팽창할 수 있다. 상기 중력보상부(8)는 초기 설치 위치에서 상기 튜장착부(2)가 상기 선회부(5)의 회전축인 선회축으로부터 멀어지도록 이동하면 수축할 수 있다. 상기 중력보상부(8)는 초기 설치 위치에서 상기 튜장착부(2)가 상기 선회축에 가까워지도록 이동하여도 수축할 수 있다. 상기 초기 설치 위치는 상기 어퍼프레임(4)이 상기 선회부(5)의 회전축과 평행하게 위치한 경우, 상기 중력보상부(8)가 상기 어퍼프레임(4) 및 상기 선회부(5)에 각각 결합되어 팽창된 위치일 수 있다. 상기 초기 설치 위치에서 상기 중력보상부(8)는 최대로 팽창된 상태일 수 있다. 상기 중력보상부(8)는 수축 시

디스크스프링(Disc Spring)이 상기 어퍼프레임(4), 상기 선회부(5), 및 상기 구동부(7)가 받는 부하를 일부 부담함으로써, 상기 어퍼프레임(4), 상기 선회부(5), 및 상기 구동부(7)가 받는 부하를 감소시킬 수 있다. 상기 중력보상부(8)는 디스크스프링(Disc Spring)의 탄성 복원력을 이용하여 팽창할 수 있다. 상기 중력보상부(8)는 제1디스크스프링(81), 제2디스크스프링(82), 본체(83), 로드(84), 스톱퍼(85), 고정부재(86), 및 공기배출공(87)을 포함할 수 있다.

[0040] 상기 제1디스크스프링(81)은 탄성력을 갖는 디스크스프링(Disc Spring)일 수 있다. 상기 제1디스크스프링(81)은 정면에서 보았을 때 중공의 원형형태로 형성될 수 있다. 상기 제1디스크스프링(81)은 측면에서 보았을 때 일측이 개방된 '[' 형태로 형성될 수 있다. 상기 제1디스크스프링(81)은 금속재질로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않으며 탄성력을 갖고 있으면 플라스틱 재질로 형성될 수도 있다. 상기 제1디스크스프링(81)이 플라스틱 재질로 형성되면, 금속재질로 형성되는 경우에 비해 상기 중력보상부(8)의 무게가 감소될 수 있다. 상기 제1디스크스프링(81)은 제1방향(FD, 도 2에 도시됨)으로 상기 본체(83)의 내부에 설치될 수 있다. 상기 제1방향(FD)은 상기 로드(84)가 상기 본체(83)에 삽입되는 방향일 수 있다. 상기 로드(84)가 상기 제1방향(FD)으로 이동하면, 상기 제1디스크스프링(81)은 압축될 수 있다. 이에 따라, 상기 중력보상부(8)는 수축할 수 있다. 상기 제1디스크스프링(81)은 상기 로드(84)가 상기 제1방향(FD)과 반대되는 제2방향(SD, 도 2에 도시됨)으로 이동하면, 본래의 형태로 돌아올 수 있다. 이에 따라, 상기 중력보상부(8)는 팽창할 수 있다. 상기 제2방향(SD)은 상기 로드(84)가 상기 본체(83)로부터 돌출되는 방향일 수 있다.

[0041] 상기 제2디스크스프링(82)은 탄성력을 갖는 디스크스프링(Disc Spring)일 수 있다. 상기 제2디스크스프링(82)은 정면에서 보았을 때 중공의 원형형태로 형성될 수 있다. 상기 제2디스크스프링(82)은 측면에서 보았을 때 일측이 개방된 ']' 형태로 형성될 수 있다. 상기 제2디스크스프링(82)은 금속재질로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않으며 탄성력을 갖고 있으면 플라스틱 재질로 형성될 수도 있다. 상기 제2디스크스프링(82)이 플라스틱 재질로 형성되면, 금속재질로 형성되는 경우에 비해 상기 중력보상부(8)의 무게가 감소될 수 있다. 상기 제2디스크스프링(82)은 제2방향(SD)으로 상기 본체(83)의 내부에 설치될 수 있다. 상기 로드(84)가 상기 제1방향(FD)으로 이동하면, 상기 제2디스크스프링(82)은 압축될 수 있다. 이에 따라, 상기 중력보상부(8)는 수축할 수 있다. 상기 제2디스크스프링(82)은 상기 로드(84)가 상기 제2방향(SD)으로 이동하면, 본래의 형태로 돌아올 수 있다. 이에 따라, 상기 중력보상부(8)는 팽창할 수 있다.

[0042] 상기 제1디스크스프링(81) 및 상기 제2디스크스프링(82)은 서로 마주보게 접촉될 수 있다. 예컨대, 상기 제1디스크스프링(81) 및 상기 제2디스크스프링(82)은 상기 제1디스크스프링(81)에서 제1방향(FD)으로 돌출된 부분과 상기 제2디스크스프링(82)에서 제2방향(SD)으로 돌출된 부분이 서로 접촉될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1디스크스프링(81) 및 상기 제2디스크스프링(82)은 서로 마주보게 접촉되면, 측면에서 보았을 때 육각형태가 될 수 있다.

[0043] 상기 로드(84)가 상기 제1방향(FD)으로 이동되면, 상기 제1디스크스프링(81) 및 상기 제2디스크스프링(82)은 중심부의 이격된 간격이 좁아진다. 상기 제1디스크스프링(81)의 중심부는 상기 로드(84)가 이동하는 방향에 대해 수직인 방향을 기준으로 상기 제1디스크스프링(81)이 상기 로드(84) 또는 상기 본체(83)의 일측 중 어느 하나에 접촉되는 부분에 위치하는 제1디스크스프링(81)의 일부분을 의미한다. 상기 제2디스크스프링(82)의 중심부는 상기 로드(84)가 이동하는 방향에 대해 수직인 방향을 기준으로 상기 제2디스크스프링(82)이 상기 로드(84) 또는 상기 본체(83)의 일측 중 어느 하나에 접촉되는 부분에 위치하는 제2디스크스프링(82)의 일부분을 의미한다. 상기 로드(84)는 상기 중력보상부(8)가 수축하는 경우에 제1방향(FD)으로 이동될 수 있다. 상기 제1디스크스프링(81) 및 상기 제2디스크스프링(82)의 중심부의 이격된 간격이 좁아질수록 상기 제1디스크스프링(81) 및 상기 제2디스크스프링(82)은 본래 형태로 돌아가려는 탄성 복원력의 크기가 커질 수 있다. 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 상기 제1디스크스프링(81) 및 상기 제2디스크스프링(82)의 복원력으로 상기 어퍼프레임(4), 상기 선회부(5), 및 상기 구동부(7)가 받는 부하를 일부 부담함으로써, 상기 어퍼프레임(4), 상기 선회부(5), 및 상기 구동부(7)가 받는 부하를 감소시킬 수 있다.

[0044] 상기 로드(84)가 상기 제2방향(SD)으로 이동되면, 상기 제1디스크스프링(81) 및 상기 제2디스크스프링(82)은 중심부의 이격된 간격이 넓어진다. 상기 로드(84)는 상기 중력보상부(8)가 팽창하는 경우에 제2방향(SD)으로 이동될 수 있다. 상기 중력보상부(8)는 상기 제1디스크스프링(81) 및 상기 제2디스크스프링(82)의 탄성 복원력에 의해 팽창할 수 있다. 이에 따라, 상기 로드(84)는 제2방향(SD)으로 이동될 수 있다. 따라서, 상기 구동부(8)는 상기 어퍼프레임(4)을 용이하게 회전시킬 수 있다. 상기 제1디스크스프링(81) 및 상기 제2디스크스프링(82)은 상기 중력보상부(8)가 팽창하면, 본래 형태로 돌아올 수 있다. 상기 본래 형태는 상기 제1디스크스프링(81) 및

상기 제2디스크스프링(82)이 압축되지 않고 서로 마주보게 접촉된 초기 상태를 의미한다.

[0045] 상기 본체(83)는 내부가 비어있는 원통형태로 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 본체(83)의 내부에는 상기 제1 디스크스프링(81)과 상기 제2디스크스프링(82)이 설치될 수 있다. 이 경우, 상기 제1디스크스프링(81)과 상기 제2디스크스프링(82) 중 어느 하나는 상기 본체(83)의 일측에 접촉되도록 설치될 수 있다. 상기 본체(83)의 타측에는 상기 로드(84)가 삽입될 수 있다. 이 경우, 상기 로드(84)는 상기 제1디스크스프링(81)에 접촉되게 설치될 수 있다. 상기 로드(84)는 상기 본체(83)에 삽입되어 이동될 수 있다. 상기 로드(84)가 상기 본체(83)의 일측을 향하는 제1방향(FD)으로 이동함에 따라 상기 제1디스크스프링(81)과 상기 제2디스크스프링(82)은 압축될 수 있다. 상기 로드(84)가 상기 본체(83)의 일측으로부터 멀어지는 제2방향(SD)으로 이동함에 따라 상기 제1디스크스프링(81)과 상기 제2디스크스프링(82)은 본래 형태로 복원될 수 있다.

[0046] 상기 본체(83)는 상기 어퍼프레임(4)에 회전 가능하게 결합될 수 있다. 상기 본체(83)는 제1체결장치를 통해 상기 어퍼프레임(4)에 결합될 수 있다. 이 경우, 상기 로드(84)는 제2체결장치를 통해 상기 선회부(5)에 회전 가능하게 결합될 수 있다. 상기 본체(83)는 상기 어퍼프레임(4)이 회전하면, 상기 어퍼프레임(4)과 함께 이동할 수 있다. 예컨대, 상기 어퍼프레임(4)이 반시계방향으로 회전하면 상기 본체(83)는 일측이 바닥면으로부터 멀어지는 상측방향으로 이동할 수 있다. 상기 어퍼프레임(4)이 시계방향으로 회전하면 상기 본체(83)는 일측이 바닥면에 가까워지는 하측방향으로 이동할 수 있다. 상기 본체(2)는 금속재질로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않으며 경량화를 위해 플라스틱 재질로 형성될 수도 있다.

[0047] 상기 본체(83)는 일측이 제1체결장치를 통해 상기 선회부(5)에 회전 가능하게 결합될 수도 있다. 이 경우, 상기 로드(84)는 제2체결장치를 통해 상기 어퍼프레임(4)에 회전 가능하게 결합될 수 있다. 상기 본체(83)의 일측이 상기 선회부(5)에 결합되면, 상기 본체(83)의 타측은 시계방향 또는 반시계방향으로 회전할 수 있다. 예컨대, 상기 본체(83)의 타측은 상기 어퍼프레임(4)이 반시계방향으로 회전하면 반시계방향으로 회전할 수 있다. 상기 본체(83)의 타측은 상기 어퍼프레임(4)이 시계방향으로 회전하면 시계방향으로 회전할 수 있다.

[0048] 상기 로드(84)는 상기 본체(83)에 이동 가능하게 결합될 수 있다. 상기 로드(84)는 측면에서 보았을 때 전체적으로 'U' 형태로 형성될 수 있다. 상기 로드(84)는 상기 제1디스크스프링(81)과 상기 제2디스크스프링(82)을 수축시키기 위해 제1방향(FD)으로 이동할 수 있다. 상기 로드(84)는 상기 제1디스크스프링(81)과 상기 제2디스크스프링(82)의 복원력에 의해 제2방향(SD)으로 이동할 수 있다. 상기 로드(84)는 상기 본체(83)가 상기 어퍼프레임(4)의 회전방향에 따라 이동함으로써, 상기 본체(83)에 삽입되는 제1방향(FD)으로 이동되거나 상기 본체(83)로부터 돌출되는 제2방향(SD)으로 이동될 수 있다. 예컨대, 상기 로드(84)는 초기 설치 위치에서 상기 어퍼프레임(4)이 반시계방향으로 회전하면 상기 본체(83)가 상측으로 이동하여 상기 어퍼프레임(4)이 상기 선회축에 가까워짐으로써, 상기 본체(83)에 삽입될 수 있다. 이 상태에서 상기 어퍼프레임(4)이 시계방향으로 회전하면 상기 본체(83)가 하측으로 이동하여 상기 어퍼프레임(4)이 상기 선회축으로부터 멀어짐으로써, 상기 로드(84)는 상기 본체(83)로부터 돌출될 수 있다. 예컨대, 상기 로드(84)는 초기 설치 위치에서 상기 어퍼프레임(4)이 시계방향으로 회전하면 상기 본체(83)가 하측으로 이동하여 상기 어퍼프레임(4)이 상기 선회축에 가까워짐으로써, 상기 본체(83)에 삽입될 수 있다. 이 상태에서 상기 어퍼프레임(4)이 반시계방향으로 회전하면 상기 본체(83)가 상측으로 이동하여 상기 어퍼프레임(4)이 상기 선회축으로부터 멀어짐으로써, 상기 로드(84)는 상기 본체(83)로부터 돌출될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1디스크스프링(81)과 상기 제2디스크스프링(82)은 수축 또는 팽창될 수 있다. 상기 로드(84)는 스톱퍼(85)와 상기 본체(83)의 일측 사이에 위치하도록 설치되는 헤드부재, 및 상기 헤드부재에 결합되는 결합부재로 구성될 수 있다. 상기 헤드부재는 상기 결합부재에 비해 직경이 크게 형성될 수 있다.

[0049] 상기 스톱퍼(85)는 상기 로드(84)가 상기 본체(83)로부터 이격되는 것을 방지하기 위한 것이다. 상기 스톱퍼(85)는 중공의 원통형태로 형성될 수 있다. 상기 로드(84)의 결합부재는 상기 스톱퍼(85)에 이동 가능하게 결합될 수 있다. 상기 스톱퍼(85)는 외주면의 직경이 상기 본체(83)의 내주면의 직경과 동일하거나 작게 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 스톱퍼(85)는 상기 본체(83)에 삽입될 수 있다. 상기 스톱퍼(85)는 상기 본체(83)의 타측에 위치하도록 상기 본체(83)에 결합될 수 있다. 상기 본체(83)의 일측에는 상기 제1체결장치가 위치될 수 있다. 상기 스톱퍼(85)는 상기 고정부재(86)를 통해 상기 본체(83)에 고정될 수 있다. 이에 따라, 상기 로드(84)가 제1방향(FD) 또는 제2방향(SD)으로 이동하여도 상기 스톱퍼(85)는 상기 본체(83)에 결합된 상태를 유지할 수 있다. 따라서, 상기 스톱퍼(85)는 상기 로드(84)가 제2방향(SD)으로 이동하여 상기 헤드부재가 접촉되면 상기 헤드부재를 지지함으로써, 상기 로드(84)가 상기 본체(83)로부터 이격되는 것을 방지할 수 있다.

[0050] 상기 고정부재(86)는 상기 스톱퍼(85)가 상기 본체(83)에 고정되도록 하기 위한 것이다. 상기 고정부재(86)는

원형의 고리형태로 형성될 수 있다. 예컨대, 상기 고정부재(86)는 스톱링(Stop Ring)일 수 있다. 상기 고정부재(86)는 상기 본체(83)와 상기 스톱퍼(85) 사이에 위치하도록 설치될 수 있다. 구체적으로, 상기 고정부재(86)는 상기 본체(83)의 내주면 및 상기 스톱퍼(85)의 외주면에 접촉되도록 설치될 수 있다. 상기 고정부재(86)는 일측이 상기 스톱퍼(85)의 외주면에서 내측으로 함몰되게 형성된 스톱퍼홈에 삽입되고, 타측이 상기 본체(83)의 내주면에서 외측으로 함몰되게 형성된 본체홈에 삽입될 수 있다. 이 경우, 상기 스톱퍼홈과 상기 본체홈의 직경은 각각 상기 고정부재(86)의 직경과 동일하거나 크게 형성될 수 있다. 상기 스톱퍼홈의 직경과 상기 본체홈의 직경이 상기 고정부재(86)의 직경과 동일할 경우, 상기 고정부재(86)는 상기 스톱퍼홈과 상기 본체홈에 억지끼워맞춤됨으로써 상기 스톱퍼(85)가 상기 본체(83)로부터 이동하는 것을 방지할 수 있다. 상기 스톱퍼홈과 상기 본체홈의 직경이 상기 고정부재(86)의 직경보다 작게 형성되면, 상기 고정부재(86)는 상기 스톱퍼(85)와 상기 본체(83) 사이에 설치될 수 없다. 만약, 상기 고정부재(86)가 상기 스톱퍼(85)와 상기 본체(83) 사이에 설치되면, 상기 스톱퍼(85)는 상기 본체(83)로부터 이격되므로 상기 본체(83)에 대한 마찰력이 감소되어 쉽게 상기 본체(83)로부터 이격될 수 있다. 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 상기 스톱퍼홈의 직경과 상기 본체홈의 직경을 상기 고정부재(86)의 직경과 동일하거나 크게 형성시킴으로써, 상기 스톱퍼(85)가 상기 본체(83)로부터 이격되는 것을 방지하여 상기 로드(84)가 상기 본체(83)로부터 이격되는 것을 방지할 수 있다. 상기 고정부재(86)는 볼트결합, 용접결합, 접착결합 중 적어도 하나의 방법으로 상기 스톱퍼홈과 상기 본체홈에 결합될 수도 있다.

[0051] 상기 공기배출공(87)은 상기 로드(84)가 제1방향(FD)으로 이동하는 경우, 즉, 상기 중력보상부(8)가 수축하는 경우 상기 본체(83)의 내부에 위치하는 공기(Air)를 외부로 배출시키기 위한 것이다. 상기 공기배출공(87)은 상기 본체(83)를 관통하여 형성될 수 있다. 상기 공기배출공(87)은 상기 본체(83)의 일측에 위치하도록 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않으며 상기 본체(83)의 내부에 위치하는 공기를 외부로 배출시킬 수 있으면 다른 위치에 형성될 수도 있다. 상기 공기배출공(87)은 상기 본체(83)에 한 개만 설치될 수 있으나, 공기의 신속한 배출을 위해 복수개가 설치될 수도 있다. 예컨대, 상기 공기배출공(87)이 없으면, 수축 시 상기 본체(83)의 내부에 위치한 공기의 압력이 높아짐에 따라 상기 로드(84)가 제1방향(FD)으로 쉽게 이동할 수 없다. 이 경우, 상기 중력보상부(8)는 수축이 원활하게 되지 못함으로써, 상기 어퍼프레임(4)을 회전시키는 구동부(7)의 부하가 높아져서 상기 구동부(7)가 손상 내지 파손될 수 있다. 또한, 상기 어퍼프레임(4)의 회전시간이 오래 걸리므로, 상기 튜장착부(2)가 작업위치에 위치되는 시간이 지연되어 대상물 제조작업이 늦어지는 문제가 있다. 예컨대, 상기 공기배출공(87)이 없으면, 팽창 시 상기 본체(83)의 내부로 공기 유입이 늦어짐에 따라 상기 로드(84)가 제2방향(SD)으로 쉽게 이동할 수 없다. 이 경우, 상기 중력보상부(8)는 팽창이 원활하게 되지 못함으로써, 상기 어퍼프레임(4)을 회전시키는 구동부(7)의 부하가 높아져서 상기 구동부(7)가 손상 내지 파손될 수 있다. 또한, 상기 어퍼프레임(4)의 회전시간이 오래 걸리므로, 상기 튜장착부(2)가 작업위치에 위치되는 시간이 지연되어 대상물 제조작업이 늦어지는 문제가 있다. 이에 따라, 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 상기 공기배출공(87)이 상기 본체(83)의 내부와 외부를 연통시킴으로써, 상기 중력보상부(8)의 수축과 팽창이 원활하게 이루어지도록 하여 상기 튜장착부(2)를 작업위치에 신속하게 위치시킬 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 상기 구동부(7)가 손상 내지 파손되는 것을 방지함으로써 상기 구동부(7)에 대한 유지보수 비용 및 교체 비용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라 대상물에 대한 제조작업 시간이 지연되는 것을 방지하여 대상물의 생산성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0052] 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 디스크스프링을 이용함으로써, 가스스프링을 이용하는 경우에 비해 주기적으로 가스를 충전시킬 필요가 없으므로 운영비용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라 주기적으로 가스스프링 전체를 교체할 필요가 없으므로 유지보수 비용 및 교체 비용을 절감할 수 있다.

[0053] 또한, 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 디스크스프링을 이용함으로써, 코일스프링을 이용하는 경우에 비해 탄성 복원력의 크기를 더 증가시킬 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 따른 산업용 로봇(1)은 상기 중력보상부(8)의 크기를 줄일 수 있으므로, 전체적인 크기를 줄여 설치공간이 협소한 곳에도 용이하게 설치할 수 있다.

[0054] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

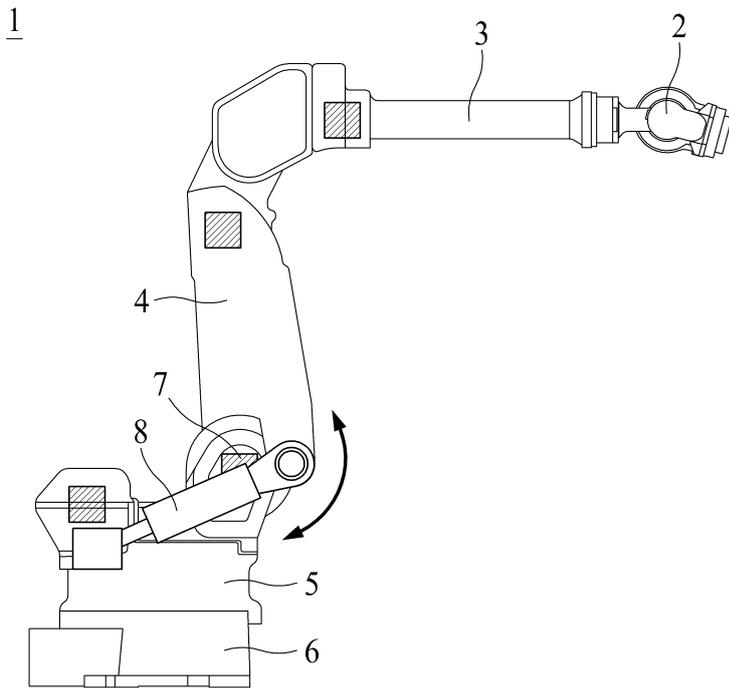
**부호의 설명**

- [0055] 1 : 산업용 로봇
- 2 : 튜장착부      3 : 암프레임

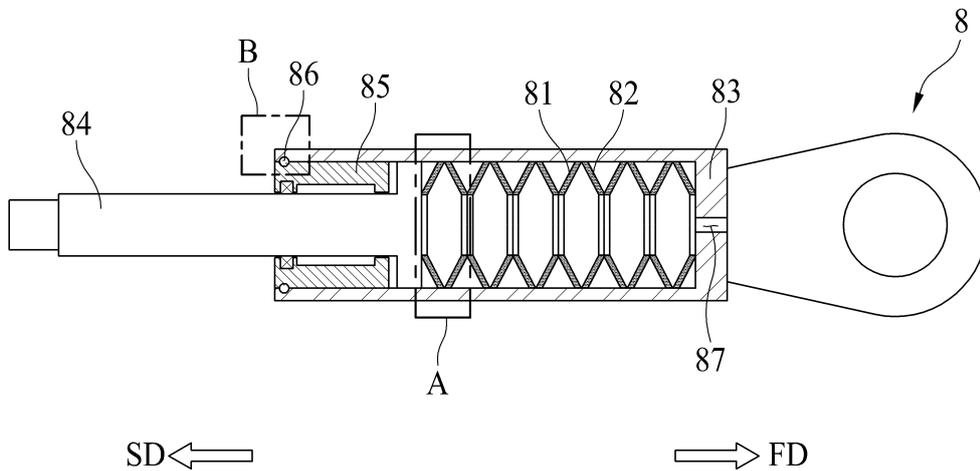
- 4 : 어퍼프레임      5 : 선회부
- 6 : 베이스부      7 : 구동부
- 8 : 중력보상부      81 : 제1디스크스프링
- 82 : 제2디스크스프링      83 : 본체
- 84 : 로드      85 : 스톱퍼
- 86 : 고정부재      87 : 공기배출공

도면

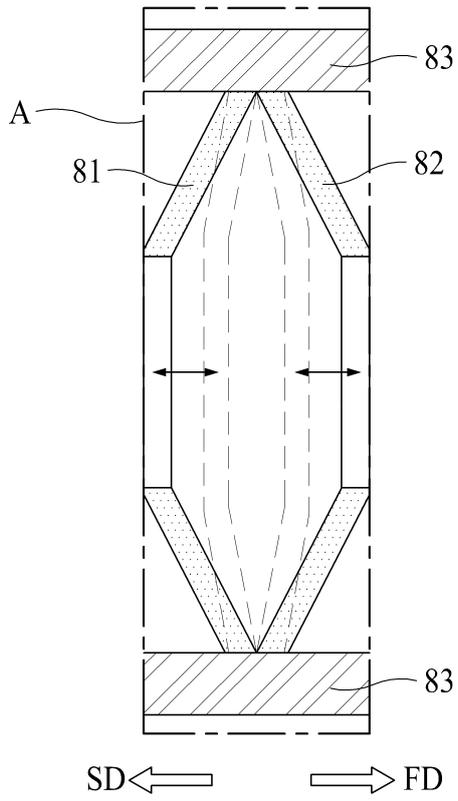
도면1



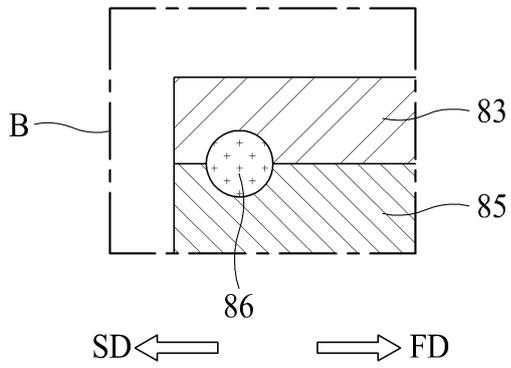
도면2



도면3



도면4



도면5

