



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0051547

(43) 공개일자 2013년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B25J 5/00 (2006.01) *F16L 55/32* (2006.01)

B25J 19/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0116729

(22) 출원일자 2011년11월10일

심사청구일자 2011년11월10일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교)

(72) 발명자

장영철

서울특별시 강남구 압구정로77길 42, 진도빌라 B동 301호 (청담동)

이병철

경기도 수원시 권선구 세류2동 546-18번지 사랑마을그림빌라 나동 402

손종성

대전광역시 동구 판암2동 판암주공아파트 407동 503호

(74) 대리인

박용순, 김희곤, 김인한

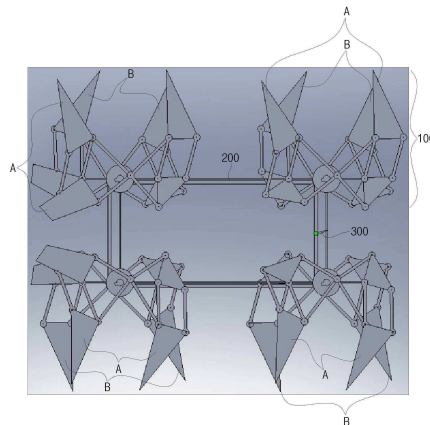
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 배관용 이송 로봇

(57) 요약

본 발명은 배관 검사 등에 이용되는 상하수도 배관 이송용 로봇에 관한 것으로, 특히 구동모터의 구동력을 전달하는 동력전달부와 상기 동력전달부에서 전달되는 구동력에 의해 구동하는 한 쌍의 수평이동족(foot)을 포함하는 단위이동모듈을 적어도 1 이상 포함하되, 상기 수평이동족(foot)은 상기 동력전달부를 기준으로 일정한 경사각을 이루며 상하로 배치되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

구동모터의 구동력을 전달하는 동력전달부(110);와

상기 동력전달부에서 전달되는 구동력에 의해 구동하는 한 쌍의 수평이동푯(foot)(140);을 포함하는 단위이동모
듈(100)을 적어도 1 이상 포함하되,

상기 수평이동푯(foot)은 상기 동력전달부를 기준으로 일정한 경사각을 이루며 상하로 배치되는 것을 특징으로
하는 배관용 이동 로봇.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 단위이동모듈(100)은,

상기 동력전달부의 양측으로 일정한 경사각을 형성하는 가이드판(120);과

상기 가이드판(120)의 말단 부에 형성되는 회전판(130);

상기 회전판(130)에 결합되는 수평이동푯(140);

을 포함하여 구성되는 배관용 이동 로봇.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 수평이동푯(140)은,

상기 회전판(130)에 결합되는 제1 및 제2링크(141, 142)와,

상기 제1링크 및 제2링크에 각각 결합하는 보조판(145) 및 메인판(146),

상기 보조판 및 메인판을 연결하는 제3 및 제4링크(143, 145)를 포함하여 구성되는 배관용 이송 로봇.

청구항 4

청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단위이동모듈(100)을 구성하는 한쌍의 수평이동푯(140)은 상호 180도 이하의 경사각을 가지며 상하로 배치
되는 배관용 이송 로봇.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 동력전달부 및 회전판의 하단에는 베벨기어가 결합되는 배관용 이송 로봇.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 배관용 이송로봇은,

상기 단위이송모듈(100)이 적어도 4개 이상 결합되는 본체프레임을 더 포함하는 배관용 이송 로봇.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 단위이송모듈(100)은,

상기 본체 프레임에 각각 동일한 배치각도를 가지고 결합되며,

상기 본체프레임은 구동모터를 구비하는 것을 특징으로 하는 배관용 이송 로봇.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 배관 검사 등에 이용되는 상하수도 배관 이송용 로봇이 이송모듈에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 산업 기반시설의 구조물 중 하나인 배관(Pipeline)은 가스/석유등과 같은 각종 에너지 자원을 이송하여 적재적소에 고루 분배하여 주는 대표적인 시설이다. 이와 같은 각종 배관들은 마치 인체 내의 혈관처럼 국토 곳곳에 분포하여 각종 도시 기반 시설 및 공장시설로 석유/가스등과 같은 에너지자원을 끊임없이 공급하여 주는 핵심 기반시설로 자리 잡고 있다. 또한 석유화학공장과 같은 대규모 플랜트에서의 파이프라인은 각종 화학물질을 정제 및 처리할 수 있도록 이송시켜 주는 주요시설로 이용되고 있다.

[0003] 그러나 설비 설치 후 일정기간이 지남에 따라 수분 및 각종 화학물질에 의한 부식, 외부 환경에 의한 작용 등으로 배관이 파손되는 경우가 발생할 수 있으며, 배관의 파손에 의해 내부물질이 외부로 누출되는 문제점이 발생할 수 있다. 석유 및 화학물질의 누출은 심각한 환경오염을 야기할 수 있으며 가스의 누출은 대형 가스 폭발 사고 등의 원인이 될 수 있다. 따라서 일정기간이 경과한 배관은 주기적인 검사 및 교체를 요구하게 된다.

[0004] 배관들은 설치 형상에 따라 광범위 형과 밀집형의 두 가지로 나눌 수 있다. 광범위 형은 주로 상/하수도, 가스 공급배관, 석유공급배관 등의 용도로 사용되며 주로 도시 및 국가 기반 시설에 이용된다. 이와 같은 배관들은 외부로부터의 훼손 및 도시미관 정비, 부식방지 등의 목적으로 주로 지하에 매설되는데 매 보수 및 검사 시마다 매설되어 있는 배관을 파내야 하는 단점을 지니고 있다. 밀집형의 경우는 주로 석유화학공장과 같은 플랜트에서 사용되며 복잡한 이송시스템에 의해 각종 배관들이 꼬여있는 형상을 가지는 경우가 많다. 이와 같은 배관들은 내측 배관 검사 시 외측 배관을 분리해야 하는 수고를 감수하여야 하며, 높은 곳에 설치된 배관의 경우 접근의 어려움을 가지는 등의 단점이 있다.

[0005] 이런 이유로 인하여, 보다 간편하고 저렴한 방법으로 배관에 접근가능하며 배관요소가 갖고 있는 입체적 형상에서 적합한 주행을 통해 배관 내부를 이동하며 검사할 수 있는 검사장비에 대한 필요성이 대두되어 왔다.

[0006] 결국, 배관이라고 하는 특이하고 제한된 3차원 공간에서 주행하며 그 내부를 면밀히 검사할 수 있는 이동 로봇이 개발되었으며 현재 많은 연구가 진행 중에 있다. 상기 배관의 내부 검사용 이동 로봇은 그 이동 방법에 따라 보행형, 바퀴형, 무한궤도형, 신축형 등으로 분류된다.

[0007] 이 중, 직관에서는 매우 효율적인 이동을 보여주며 주행 시 많은 에너지를 필요로 하지 않는 바퀴형 이동 로봇이 널리 사용되고 있으며, 하기 문헌 1의 한국공개특허공보 제2000-0073460호에 그 대표적인 구성이 개시되어 있다.

[0008] 이러한 종래의 배관 내부 검사용 이동 로봇은 하나의 구동모터를 몸체로 하고, 한 쌍의 몸체가 조향장치인 이중 능동 유니버설조인트로 연결되어 있다. 그리고 각 구동모터의 둘레에는 배관의 이동경로를 따라 이동하는 복수의 바퀴가 장착되어 있으며, 구동모터와 각 바퀴는 동력전달장치로 연결되어 있다. 또한, 종래의 이동 로봇은 조향장치에 의해 수평 및 수직으로 설치되는 직선관로 및 곡선관로를 이동할 수 있으며, 또한 배관의 단면이 변화하는 배관 내에서도 원활하게 이동할 수 있다.

- [0009] 그러나 종래의 배관의 내부 검사용 이동 로봇은 곡선관로를 원활하게 이동할 수 있도록 별도의 조향장치가 필요하게 되어 기계적 구성요소가 많아지므로 그 구조가 복잡해지는 문제점이 있었다.
- [0010] 따라서, 배관 내부의 장애물 등으로 인해 로봇의 주행이 정지되거나 전복되지 않고 자체적으로 운행의 신뢰성을 확보할 수 있는 로봇의 필요성이 매우 중요시되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제2000-0073460호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상술한 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 상하수도 등의 배관 내부를 이송하는 이송 로봇의 이동 수단을 한 쌍의 수평이동푯 형태로 구현하여 이송 로봇이 장애물이나 뒤집히는 경우 상하로 배치되는 수평 이동푯의 기작으로 원하는 목적지로 원활하게 이동할 수 있도록 하는 이송 로봇을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상술한 과제를 해결하기 위해 본 발명은 구동모터의 구동력을 전달하는 동력전달부(110);와 상기 동력전달부에서 전달되는 구동력에 의해 구동하는 한 쌍의 수평이동푯(foot)(140);을 포함하는 단위이동모듈(100)을 적어도 1 이상 포함하되, 상기 수평이동푯(foot)은 상기 동력전달부를 기준으로 일정한 경사각을 이루며 상하로 배치되도록 한다.
- [0014] 이를 통해, 전진하는 경우 단위이동모듈의 수평이동푯을 구성하는 상하 배치되는 한 쌍의 구조 중 하부 푯만을 이용하여 이동하다가, 장애물이나 돌출부등을 만나 로봇이 기울어지거나 전복의 위험이 있는 경우, 상부에서 수평으로 함께 이동하는 상부 푯이 배관 벽에 접촉하여 다시 원상태로 복귀할 수 있도록 하는 기술요지를 구현할 수 있도록 한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따르면, 상하수도 등의 배관 내부를 이송하는 이송 로봇의 이동 수단을 한 쌍의 수평이동푯 형태로 구현하여 이송 로봇이 장애물이나 뒤집히는 경우 상하로 배치되는 수평 이동푯의 기작으로 원하는 목적지로 원활하게 이동할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0016] 특히, 바퀴로 이동하는 기존 이송 로봇에서 발생하는 바퀴에 이물질이 감겨서 작동불능이 되는 문제를 완벽하게 해소하며, 상부 푯(foot)의 구성으로 인해 하수관 등의 배관의 코너나 기울어진 경사면에서 기계가 뒤집어 지는 일을 막아주어 안정적인 주행이 가능하게 된다.
- [0017] 또한, 한 개의 모터로 전체 이송 로봇의 구동이 가능한 바, 복잡한 제어 방식이 불필요하며, 다양한 용도의 이송기구에 적용할 수 있는 범용성이 확보된다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명에 따른 이송 로봇의 상부 평면도를 도시한 개념도이다.
- 도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 이송 로봇의 단위이송모듈을 도시한 요부 개념도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 구동모듈의 구현예를 도시한 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 구성 및 작용을 구체적으로 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성요소는 동일한 참조부여를 부여하고, 이에 대한 중복설명은 생략하기로 한다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0020] 이하, 본 발명에서 실시하고자 하는 구체적인 기술내용에 대해 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0021] 도 1은 본 발명에 따른 배관용 이송로봇을 상부에서 바라본 평면도를 도시한 것이다. 아울러 도 2 및 도 3은 도 1의 배관용 이송로봇에서 단위이동모듈(100)의 상세 개념도를 도시한 것이다.
- [0022] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명은 구동모터의 구동력을 전달하는 동력전달부(110)와 상기 동력전달부에서 전달되는 구동력에 의해 구동하는 한 쌍의 수평이동푯(foot)(140)을 포함하는 단위이동모듈(100)을 적어도 1 이상 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 특히, 도 1에 도시된 것과 같이 본체프레임(200)에 4개소에 단위이동모듈(100)을 배치하는 것을 바람직한 일 실시예로써 설명하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 본체프레임(200)은 단위이동모듈(100)이 구동력을 전달하는 구동모터(300)를 더 포함하여 구성됨이 바람직하다.
- [0024] 도 1에 도시된 것과 같이 본 발명에 따른 이송로봇은 본체프레임의 4 모서리부에 동일한 각도와 높이로 4개의 단위이송모듈(100)을 배치시킨다.
- [0025] 상기 단위 이송모듈(100)은 도 2 및 도 3에 도시된 것과 같이, 하나의 동력전달부(110)에 한 쌍의 수평이동푯(140)을 구비하며, 상기 한쌍의 수평이동푯(140)은 회전판(130)을 기준으로 좌우로 다시 한 쌍의 다리가 형성된다.
- [0026] 즉, 도 2 및 도 3에 도시된 것을 참조하면, 상기 상기 수평이동푯(foot; 140)은 상기 동력전달부(110)를 기준으로 일정한 경사각을 이루며 상하로 배치되게 된다. 즉, 상기 동력전달부(110)를 기준으로 양측으로 결합되는 가이드판(120)은 일정한 각도를 가지고 동력전달부와 결합되며, 상기 가이드판(120)의 말단부 상부면에는 수평이동푯이 자체 왕복회전이 자유롭게 형성되도록 회전판(130)이 구비된다. 동력전달부의 다른 한쪽에도 이와 동일한 구조의 수평이동푯이 형성되게 되며, 각각의 수평이동푯은 도 1의 평면도에 도시된 것과 같이, 본체프레임(200)에 상하에 배치되는 구조로 결합되게 된다. 편의상 평면도 상에서 상부에 배치되는 것을 상부 푯(A), 상부 푯(A)의 하부에 배치되는 것을 하부 푯(B)으로 정의한다.
- [0027] 즉, 도 2에 도시된 것과 같이, 본 발명에 따른 상기 단위이동모듈(100)은, 상기 동력전달부의 양측으로 일정한 경사각을 형성하는 가이드판(120)과 상기 가이드판(120)의 말단 부에 형성되는 회전판(130), 상기 회전판(130)에 결합되는 수평이동푯(140)을 포함하여 구성되며, 수평이동푯(140)은 하나의 동력전달부(110)의 양쪽에 동일한 구조로 배치되며, 도 1에서처럼 본체프레임에 결합시에 상부 푯(A)과 하부푯(B)이 상하로 배치되도록 결합하게 된다.
- [0028] 또한, 각각의 상기 수평이동푯(140)은, 상기 회전판(130)에 결합되는 제1 및 제2링크(141, 142)와, 상기 제1링크 및 제2링크에 각각 결합하는 보조판(145) 및 메인판(146), 상기 보조판 및 메인판을 연결하는 제3 및 제4링크(143, 145)를 포함하여 구성된다. 즉, 도 2의 상부 푯(A)를 기준으로 설명하면, 회전판(130)에 결합하는 상부 푯은 회전판(130)을 중심으로 한 쌍의 제1링크(141) 및 제2링크(142)가 결합하며, 각각 제1링크(141)에는 메인판(146)의 말단이, 제2링크(142)에는 보조판(145)의 말단이 결합하게 된다. 나아가 상기 메인판(146)은 상기 보조판(145)와 제3 및 제4링크(143, 144)로 결합하게 된다.
- [0029] 실제 구동시 다리 역할을 하며 배관과 접촉하여 전진하게 하는 구성은 메인판(146)이 된다. 보조판(146)은 상기 회전판을 중심으로 전달되는 구동력을 메인판(146)에 전달하는 보조적인 역할을 수행하게 된다.
- [0030] 또한, 도 2에 도시된 것과 같이, 상기 단위이동모듈(100)을 구성하는 한 쌍의 수평이동푯(140)은 상호 180도 이하의 경사각을 가지며 상하로 배치되게 된다.
- [0031] 또한, 도 3에 도시된 것과 같이, 상기 동력전달부(110) 및 회전판(130)의 하단에는 베벨기어(150)가 결합되어

각각의 구성에 구동력이 원활하게 전달될 수 있도록 한다.

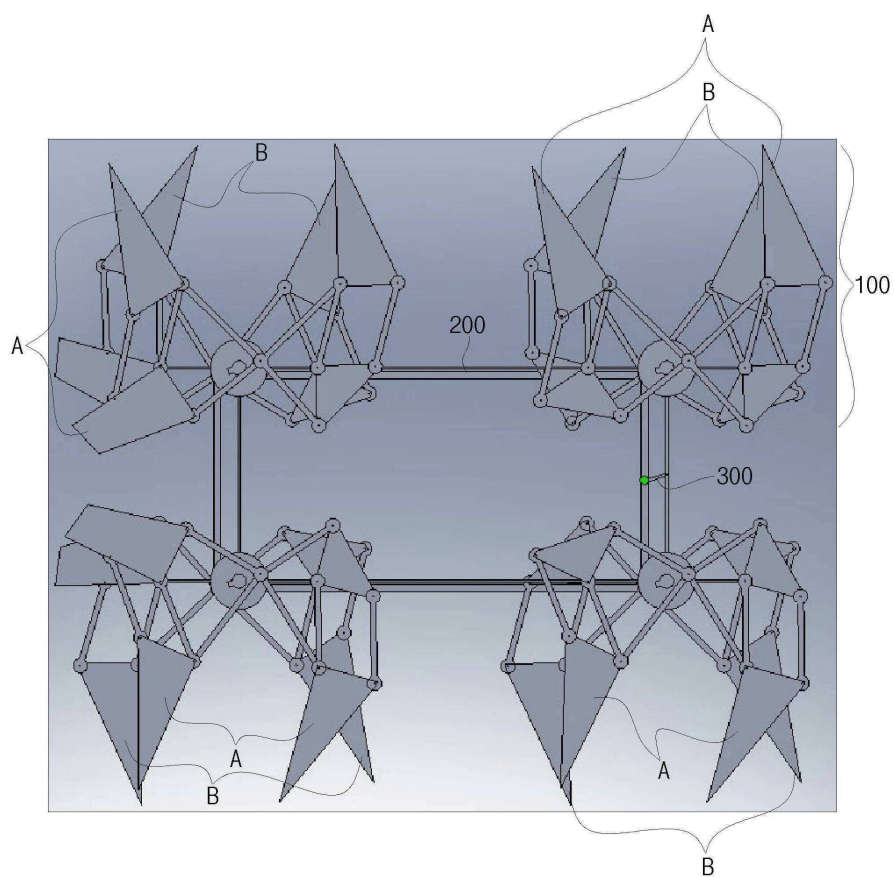
- [0032] 즉, 도 4를 참조하면, 이는 상술한 베벨기어(150)이 결합된 구조의 모습을 도시한 것으로, 동력전달부(110), 가이드판(120), 회전판(130)에는 각각의 하단에 베벨기어가 결합하고, 상호 교차하는 3개의 축 사이에 발생하는 구동력을 상술한 수평이동포(140)에 전달하게 된다.
- [0033] 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명에 따른 이송 로봇의 기작을 설명하면 다음과 같다.
- [0034] 즉, 본 발명에 따른 이송 로봇은 구동모터(300)의 구동력 인가에 따라 전달되는 구동력을 동력전달부(110)을 통해 전달받으며, 이후 베벨기어의 구동을 통해 상기 회전판(130)을 구동시켜, 수평이동포(140)를 움직이게 된다. 상기 수평이동포(140)은 상부 포(A)와 하부포(B)가 동시에 구동하게 되며, 도 1에 도시된 것과 같이 상부 및 하부에서 동시에 구동이 이루어지게 된다.
- [0035] 배관에 도 1과 같은 구조의 이송 로봇이 원통형 배관에 놓인 경우, 상부 포(A) 및 하부 포(B)의 운동이 시작되면 보통 하부포(B) 만이 원통형 배관에 접촉하며 이송 로봇을 전진시키게 된다. 즉, 도시된 상부 및 하부 포가 회전판에 고정된 상태에서 좌우로 고정 반복 운동을 하게 되며, 이를 통해 전체 이송로봇이 전진하게 된다.
- [0036] 이동 도중 배관에 돌출물이나 장애물을 만나서 이송로봇이 기울어지게 되는 경우, 즉 도 1에 도시된 구조의 평면상의 이송 로봇이 기울어지게 되는 경우, 배관과 접촉하던 하부 포(B) 이외에도 상부에서 접촉없이 좌우 고정 반복운동을 하던 상부포(A)이 배관의 측벽이나 상부벽에 접촉하게 되며, 상부포의 반복적이 좌우 고정 반복 운동에 의해 점차 본 발명에 따른 이송 로봇은 원 위치로 복귀할 수 있게 된다. 이는 본 발명에 따른 이송 로봇이 전복(뒤집어짐)된 상태에서도 동일하게 상부포와 하부포의 역할이 바뀐 상태로 구동되게 되는바, 무리 없이 전진 동작이 이루어질 수 있게 된다.
- [0037] 즉, 본 발명에 따른 단위이송모듈을 구성하는 상부포 및 하부포의 상하 배치 구조를 구비한 본 발명의 이송 로봇은, 단위이동모듈의 수평이동포를 구성하는 상하 배치되는 한 쌍의 구조 중 하부 포만을 이용하여 이동하다가, 장애물이나 돌출부등을 만나 로봇이 기울어지거나 전복의 위험이 있는 경우, 상부에서 수평으로 함께 이동하는 상부 포가 배관 벽에 접촉하여 다시 원상태로 복귀할 수 있도록 하는 기술요지를 구현할 수 있게 된다.
- [0038] 전술한 바와 같은 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였다. 그러나 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능하다. 본 발명의 기술적 사상은 본 발명의 기술한 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

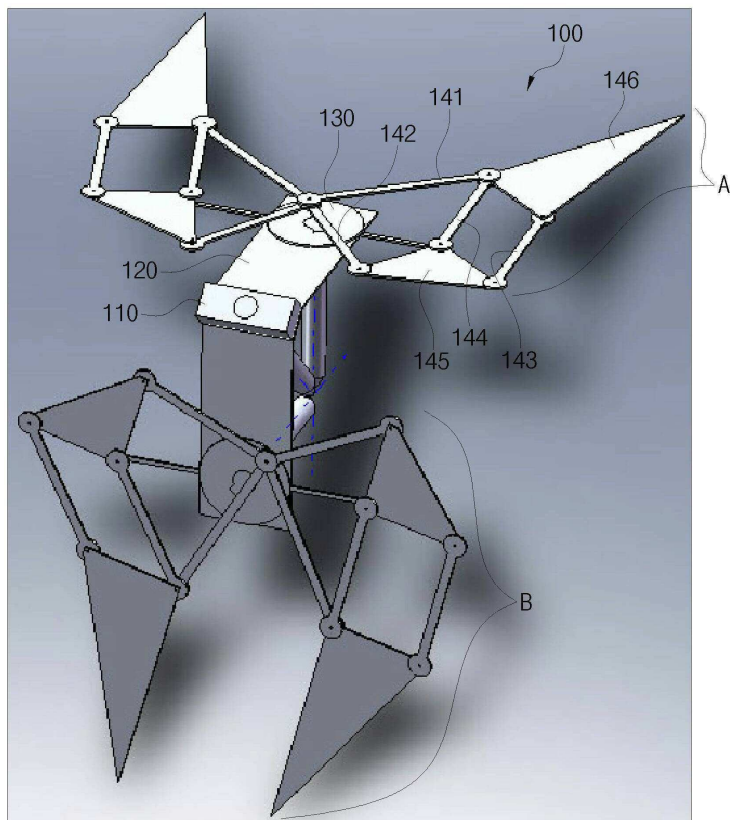
- [0039] 110: 동력전달부
120: 가이드판
130: 회전판
140: 수평이동포
150: 베벨기어
200: 본체프레임
300: 구동모터

도면

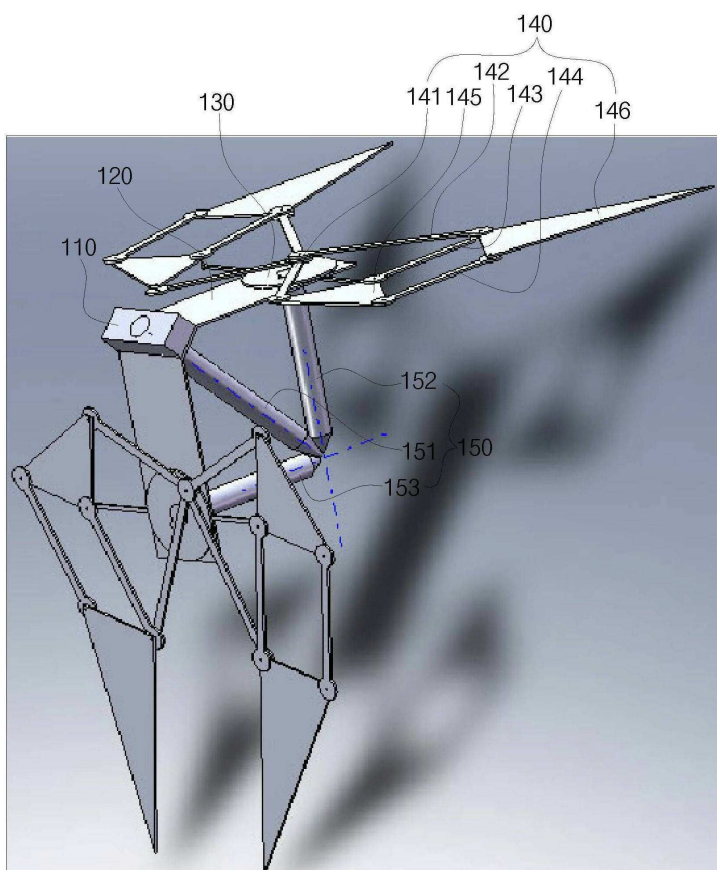
도면1



도면2



도면3



도면4

