



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년12월29일  
 (11) 등록번호 10-1689699  
 (24) 등록일자 2016년12월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H02S 20/30 (2014.01) H01L 31/042 (2014.01)  
 (52) CPC특허분류  
 H02S 20/32 (2015.01)  
 H02S 30/00 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0076569  
 (22) 출원일자 2015년05월29일  
 심사청구일자 2015년05월29일  
 (65) 공개번호 10-2016-0141300  
 (43) 공개일자 2016년12월08일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2009164375 A\*  
 JP2012253080 A\*  
 KR101319998 B1\*  
 KR101511585 B1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**주식회사 원광에스앤티**  
 인천광역시 연수구 송도미래로 30, 이동1906호제  
 에이-2호실(송도동, 송도스마트밸리)  
 (72) 발명자  
**이상현**  
 인천광역시 남동구 에코중앙로 96, 905동1801호(  
 논현동, 에코메트로한화꿈에그린아파트)  
**김호성**  
 경기도 화성시 향남읍 행정동로 101 706동 202호  
 (행정리, 향남시범복사꽃마을휴먼시아아파트)  
 (74) 대리인  
**이승열, 유지열**

전체 청구항 수 : 총 7 항

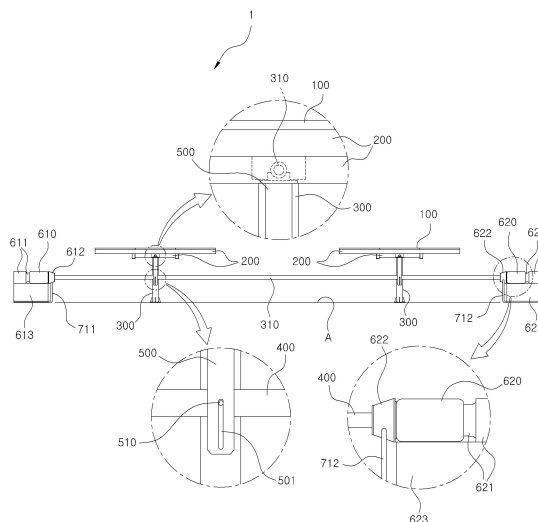
심사관 : 오규환

(54) 발명의 명칭 **에어스프링을 이용한 태양광 트래커**

**(57) 요약**

간단한 구조로 수광 각도를 용이하게 변경할 수 있고, 날씨변화에 따른 외란 등에도 안정적으로 자세를 유지할 수 있는 에어스프링을 이용한 태양광 트래커가 제공된다. 태양광 트래커는, 태양전지판, 태양전지판이 고정되는 프레임, 일단부는 프레임에 축 결합되고 타단부는 바닥 면에 고정되어 프레임을 회동 가능하게 지지하는 지지바, 바닥 면을 따라서 연장되는 구동바, 프레임과 구동바의 사이에 연결되어 구동바의 직선운동을 프레임의 회전운동으로 변환하는 링크부재, 및 탄성체로 이루어진 몸체 내부에 압축성 유체가 주입되어 형성되고 구동바에 연결되어 신축되는 탄성구동부를 포함한다.

**대표도** - 도2



(52) CPC특허분류

*H02S 40/00* (2013.01)

*Y02E 10/50* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

태양전지판;

상기 태양전지판이 고정되는 프레임;

일단부는 상기 프레임에 축 결합되고 타단부는 바닥 면에 고정되어 상기 프레임을 회동 가능하게 지지하는 지지바;

상기 바닥 면을 따라서 연장되는 구동바;

상기 프레임과 상기 구동바의 사이에 연결되어 상기 구동바의 직선운동을 상기 프레임의 회전운동으로 변환하는 링크부재;

탄성체로 이루어진 몸체 내부에 압축성 유체가 주입되어 형성되고 상기 구동바에 연결되어 신축되는 탄성구동부;

상기 탄성구동부로 상기 압축성 유체를 주입하는 유체펌프; 및

상기 유체펌프의 동작을 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는 상기 압축성 유체의 주입량을 조절하여 상기 프레임의 회전 각도를 변경하거나, 상기 프레임의 스윙진동을 감쇄시키고, 바람의 세기 및 방향 변화에 따라 상기 압축성 유체의 주입량을 조절하여 상기 프레임의 회전 각도를 변경시키며,

상기 탄성구동부는 상기 프레임의 회전중심을 사이에 두고 서로 반대편에 위치하는 제1탄성구동부 및 제2탄성구동부를 포함하여, 상기 제1탄성구동부 및 상기 제2탄성구동부로 주입되는 상기 압축성 유체의 주입량을 동시에 증가시켜, 상기 제1탄성구동부 및 상기 제2탄성구동부의 탄성계수를 변경하고 상기 구동바의 움직임을 제한하되,

상기 탄성구동부의 상기 몸체 일 측에 만입되어 형성되고 상기 압축성 유체의 주입량에 대응하여 깊이가 변경되는 수용부를 더 포함하고, 상기 수용부에 상기 탄성구동부를 지지하는 지지체가 삽입되는 태양광 트랙커.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 탄성구동부는 신축되어 상기 구동바를 직선 운동시키는 태양광 트랙커.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 탄성구동부로 주입되는 상기 압축성 유체의 주입량을 조절하여 상기 구동바의 움직임을 제한하는 태양광 트랙커.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 제1탄성구동부 및 상기 제2탄성구동부는 어느 하나가 신장되면 나머지 하나가 수축되고, 어느 하나가 수축되면 나머지 하나가 신장되어 상기 구동바를 직선 운동시키는 태양광 트랙커.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 제어부는 태양의 고도 변화에 따라 상기 압축성 유체의 주입량을 조절하여 상기 프레임의 회전 각도를 변경시키는 태양광 트래커.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 프레임의 스윙에 의한 진동 변위값을 입력받고, 입력된 상기 진동 변위값의 크기에 대응하여 상기 압축성 유체의 주입량을 선택적으로 조절하는 태양광 트래커.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 링크부재의 일단부는 상기 프레임에 고정되고 타단부는 상기 구동바에 힌지 결합되되, 상기 링크부재 및 상기 구동바 중 적어도 하나에 힌지축이 유동 가능하게 삽입되는 장공이 형성되는 태양광 트래커.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 태양광을 수광하여 전력을 생산하는 태양광 트래커에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 간단한 구조로 수광 각도를 용이하게 변경할 수 있고, 날씨변화에 따른 외란 등에도 안정적으로 자세를 유지할 수 있는 에어스프링을 이용한 태양광 트래커에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 전기에너지는 자연에 존재하는 다양한 종류의 에너지를 여러 가지 방식으로 변환하여 얻을 수 있다. 발전기(power generator) 또는 발전설비는 물체의 운동과정이나 상태변화 등에 관계하는 기계적, 물리 화학적 에너지 변환과정으로부터 전기에너지를 얻는 설비이다. 이를 통해 생산된 전기에너지로 각종 시스템이나 장치 등을 용이하게 구동하거나 운용하는 것이 가능하다.

[0003] 종래에는 화력발전이나 원자력발전과 같은 발전방식을 이용한 발전설비가 주류를 이루었다. 이러한 발전설비들은 전기에너지를 대량 생산하는 데에 적합한 반면, 화석연료의 연소로 인해 과량의 대기 오염물질을 생성하거나, 처리가 까다로운 방사성 폐기물을 배출하는 등의 문제점 또한 가지고 있다. 따라서, 이를 해결하고 환경오염 등을 방지하기 위해 현재 이와 다른 자연 친화적인 발전방식이 각광을 받고 있다.

[0004] 태양광 발전방식은 이러한 자연친화적인 발전방식 중 하나이다. 태양광 발전장치는 반도체 결정으로 이루어진 솔라 셀(Solar cell)을 이용하여 태양광이 가진 광 에너지를 전기에너지로 직접 변환한다. 태양광 발전장치는 별도의 기계적, 화학적 에너지 변환구조가 필요 없어 구조가 매우 간단하고, 보다 친환경적인 특징이 있다. 반면, 태양광의 수광이 곤란한 상태에서는 전력생산이 어려운 단점도 가지고 있다.

[0005] 따라서, 태양광 발전장치의 설치위치 선정이 매우 중요할 뿐만 아니라, 솔라 셀의 회전 각도, 정렬상태 등을 조절하여 수광이 최적화된 상태로 유지하는 기술도 반드시 필요하다. 태양광 추적(Solar tracking) 기술은 이러한 기술 중 하나로 다양한 방식이 개발되어 태양광 발전장치에 적용되고 있다. 그러나, 종래의 경우 각도 조절, 정렬상태 변경 등을 위한 구조가 복잡하거나, 제어가 어렵거나, 고정된 상태로 유지하기가 쉽지 않은 등의 여러 가지 문제가 있었다.

[0006] 또한, 태양광 발전장치는 수광 면적을 확보하기 위해 솔라 셀이 패널 형태로 넓게 조합되어 형성되는 바, 바람의 영향 등을 크게 받아 자세를 안정적으로 유지하지 못하는 등의 문제도 가지고 있었다. 현재 이러한 문제에 대해 마땅한 대응책이 제시되지 못하고 있는 실정이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0961982호, (2010.06.08)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 이러한 문제를 해결하기 위한 것으로서 간단한 구조로 수광 각도를 용이하게 변경할 수 있고, 날씨변화에 따른 외란 등에도 안정적으로 자세를 유지할 수 있는 에어스프링을 이용한 태양광 트래커를 제공하려는 것이다.

[0009] 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명에 의한 태양광 트래커는, 태양전지판; 상기 태양전지판이 고정되는 프레임; 일단부는 상기 프레임에 축결합되고 타단부는 바닥 면에 고정되어 상기 프레임을 회동 가능하게 지지하는 지지바; 상기 바닥 면을 따라서 연장되는 구동바; 상기 프레임과 상기 구동바의 사이에 연결되어 상기 구동바의 직선운동을 상기 프레임의 회전운동으로 변환하는 링크부재; 및 탄성체로 이루어진 몸체 내부에 압축성 유체가 주입되어 형성되고 상기 구동바에 연결되어 신축되는 탄성구동부를 포함한다.

[0011] 상기 탄성구동부는 신축되어 상기 구동바를 직선 운동시킬 수 있다.

[0012] 상기 태양광 트래커는, 상기 탄성구동부로 주입되는 상기 압축성 유체의 주입량을 조절하여 상기 구동바의 움직임 제한할 수 있다.

[0013] 상기 탄성구동부는 상기 프레임의 회전중심을 사이에 두고 서로 반대편에 위치하는 제1탄성구동부 및 제2탄성구동부를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제1탄성구동부 및 상기 제2탄성구동부는 어느 하나가 신장되면 나머지 하나가 수축되고, 어느 하나가 수축되면 나머지 하나가 신장되어 상기 구동바를 직선 운동시킬 수 있다.

[0015] 상기 태양광 트래커는, 상기 제1탄성구동부 및 상기 제2탄성구동부로 주입되는 상기 압축성 유체의 주입량을 동시에 증가시켜, 상기 제1탄성구동부 및 상기 제2탄성구동부의 탄성계수를 변경하고 상기 구동바의 움직임을 제한할 수 있다.

[0016] 상기 태양광 트래커는, 상기 탄성구동부로 상기 압축성 유체를 주입하는 유체펌프; 및 상기 유체펌프의 동작을 제어하는 제어부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 압축성 유체의 주입량을 조절하여 상기 프레임의 회전 각도를 변경하거나, 상기 프레임의 스윙진동을 감쇄시킬 수 있다.

[0017] 상기 제어부는 태양의 고도 변화에 따라 상기 압축성 유체의 주입량을 조절하여 상기 프레임의 회전 각도를 변경시킬 수 있다.

[0018] 상기 제어부는 바람의 세기 및 방향 변화에 따라 상기 압축성 유체의 주입량을 조절하여 상기 프레임의 회전 각

도를 변경시킬 수 있다.

- [0019] 상기 제어부는 상기 프레임의 스윙에 의한 진동 변위값을 입력받고, 입력된 상기 진동 변위값의 크기에 대응하여 상기 압축성 유체의 주입량을 선택적으로 조절할 수 있다.
- [0020] 상기 태양광 트래커는, 상기 탄성구동부의 상기 몸체 일 측에 만입되어 형성되고 상기 압축성 유체의 주입량에 대응하여 깊이가 변경되는 수용부를 더 포함하고, 상기 수용부에 상기 탄성구동부를 지지하는 지지체가 삽입될 수 있다.
- [0021] 상기 링크부재의 일단부는 상기 프레임에 고정되고 타단부는 상기 구동바에 힌지 결합되되, 상기 링크부재 및 상기 구동바 중 적어도 하나에 힌지축이 유동 가능하게 삽입되는 장공이 형성될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0022] 본 발명에 의한 태양광 트래커는, 에어스프링과 같은 탄성구동부를 이용하여 수광각도를 용이하게 조절할 수 있으면서도 간단한 구조로 형성되는 장점이 있다. 또한, 태양전지판의 회전각도 등을 매우 편리하고 신뢰도 높게 조절할 수 있고, 조절된 상태에서 이를 효과적으로 고정할 수 있다. 따라서, 태양광의 수광이 용이한 최적의 상태로 장치를 용이하게 정렬할 수 있을 뿐만 아니라 유지보수 작업도 매우 간편하게 이루어질 수 있다.
- [0023] 또한, 바람 등에 의해 태양전지판에 진동 등 외란이 발생하는 경우에도 이에 대응하여 안정적으로 자세를 유지할 수 있어, 장치의 파손 등에 대비하면서 매우 안정적으로 전력을 공급할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 태양광 트래커의 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 태양광 트래커의 A-A' 단면도이다.
- 도 3은 태양광 트래커의 제어과정을 개념적으로 도시한 도면이다.
- 도 4는 탄성구동부의 작동과정을 도시한 도면이다.
- 도 5 내지 도 8은 태양광 트래커의 회전 각도 조절과정을 도시한 작동도이다.
- 도 9는 탄성구동부의 또 다른 작동과정을 도시한 도면이다.
- 도 10 및 도 11은 태양광 트래커의 자세유지 과정을 도시한 작동도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 본 발명의 이점 및 특징 그리고 그것들을 달성하기 위한 방법들은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 단지 청구항에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [0026] 이하, 도 1 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 태양광 트래커에 대해 상세히 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 태양광 트래커의 사시도이고, 도 2는 도 1의 태양광 트래커의 A-A' 단면도이다.
- [0028] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 태양광 트래커(1)는 태양전지판(100), 태양전지판(100)이 고정되는 프레임(200), 바닥 면(도 2의 A참조)에 고정되고 프레임(200)에 연결되어 프레임(200)을 회동 가능하게 지지하는 지지바(300), 바닥 면(A)을 따라서 연장되는 구동바(400), 프레임(200)과 구동바(400) 사이에 연결되는 링크부재(500), 및 구동바(400)에 연결되어 신축되는 탄성구동부를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따라 탄성구동부는 제1탄성구동부(610) 및 제2탄성구동부(620)를 포함할 수 있으며, 탄성구동부는 에어스프링(air spring)으로 이루어질 수 있다.
- [0029] 탄성구동부(제1탄성구동부 및 제2탄성구동부를 포함하는 의미이다)는 탄성체로 이루어진 몸체 내부에 압축성 유체가 주입되어 형성된다. 탄성구동부는 구동바(400)에 연결되어 구동바(400)를 움직이는 구동력을 제공하며, 링크부재(500)는 구동바(400)와 프레임(200)의 사이에 연결되어 구동바(400)의 직선운동을 프레임(200)의 회전운

동으로 전환시킨다. 따라서, 기어박스과 같은 각종의 복잡한 기계요소를 사용하지 않고도 매우 간결하게 태양광 트랙커(1)를 구성할 수 있다.

- [0030] 특히, 탄성구동부는 탄성체로 이루어진 몸체의 내부에 압축이 가능한 유체가 주입되어 형성된다. 따라서, 탄성체의 탄력과 유체의 압축 및 팽창에 의한 반력을 복합적으로 이용하여 구동력을 제공할 수 있다. 또한, 탄성구동부는 유체 주입량에 따라 탄력적으로 신장, 수축, 및 팽창됨으로써 적절한 위치에서 구동바(400)의 움직임을 오히려 제한할 수도 있다. 이를 통해, 구동바(400)에 구동력을 제공하여 프레임(200)의 회전 각도를 용이하게 조절할 수 있을 뿐만 아니라, 설정된 위치에서 바람 등에 의해 발생하는 진동도 효과적으로 감쇄시킬 수 있다.
- [0031] 이하, 이러한 특징을 갖는 태양광 트랙커의 구성 및 작동과정 등에 대해서 각각의 도면을 참조하여 좀 더 상세히 설명한다.
- [0032] 태양전지판(100)은 패널 형태로 모듈화된 블록이 여러 개 연결되어 형성될 수 있다. 태양전지판(100)은 프레임(200)에 고정되며 프레임(200)을 따라서 판 형상으로 넓게 배열될 수 있다. 태양광 트랙커(1)는 이러한 태양전지판(100)을 다수 포함할 수 있다. 프레임(200)은 각각의 태양전지판(100)을 지지하며, 링크부재(500)를 통해 구동바(400)에 연결된 각각의 프레임(200)과 태양전지판(100) 전체의 정렬상태를 구동바(400)의 움직임에 따라서 바꿀 수 있다. 태양전지판(100)은 프레임(200)과 착탈이 가능하게 결합될 수 있다.
- [0033] 도 1에 도시된 바와 같은 태양전지판(100)의 배열은 예시적인 것으로 이로써 한정될 필요는 없다. 구동바(400)의 길이를 증가시키고 프레임(200)을 더 많이 배치함으로써 각각의 프레임(200)에 더 많은 수의 태양전지판(100)을 배열할 수 있다. 즉, 필요에 따라서 프레임(200)의 배치, 형상, 길이 등을 바꾸고, 구동바(400)의 길이를 변경하여, 원하는 만큼 태양전지판(100)이 구비되도록 구성할 수 있다.
- [0034] 프레임(200)은 하나 이상의 바가 서로 평행하게 결합되어 형성될 수 있다. 프레임(200)은 도 1에 도시된 바와 같이 구동바(400)를 가로지르는 형태로 형성될 수 있다. 프레임(200)은 서로 이격되어 나란히 배열될 수 있으며, 태양전지판(100)을 용이하게 지지하기 위해 길이가 긴 것과 짧은 것이 교차 배열되어 격자 형태로 배열될 수 있다. 그러나, 이러한 형태로 한정될 필요는 없으며, 태양전지판(100)을 용이하게 지지하고 고정할 수 있는 다양한 형태로 프레임(200)의 형상은 얼마든지 변경될 수 있다.
- [0035] 지지바(300)는 프레임(200)을 회동 가능하게 지지한다. 지지바(300)는 일단부는 프레임(200)에 축 결합되고, 타단부는 바닥 면(도 2의 A참조)고정되어 프레임(200)을 지지할 수 있다. 지지바(300)의 단부가 프레임(200)에 축 결합된다는 것은 도 2에 도시된 바와 같이 회전축(310)을 중심으로 회전할 수 있도록 프레임(200)과 결합되는 것을 의미한다. 그러나 축의 형태, 결합 방식 등이 한정될 필요는 없으며 프레임(200)이 회전 가능하게 지지될 수 있는 다양한 형태로 프레임(200)과 지지바(300)가 축을 이용하여 연결될 수 있다. 예를 들면, 격자 형태로 배열된 프레임(200) 중 어느 하나가 지지바(300)의 단부에 회전이 가능하게 결합되어 프레임(200)의 일부가 회전축의 역할을 할 수도 있다. 그 밖에도 다양한 형태로 지지바(300)와 프레임(200)을 축 결합할 수 있다.
- [0036] 지지바(300)의 타단부는 도 2에 도시된 바와 같이 바닥 면(A)에 고정된다. 따라서, 바닥 면(A)으로부터 일정 높이에 위치하도록 프레임(200)과 프레임(200)에 고정된 태양전지판(100)을 견고하게 지지할 수 있다. 이 때, 바닥 면(A)은 지지바(300)가 고정 가능한 면을 의미하는 것으로 일반적인 노면뿐만 아니라, 건물이나 옥상의 여러 면도 포함한다. 바닥 면(A)은 태양광 트랙커(1)가 설치되는 지점의 다양한 지형지물에 형성된 면일 수 있다.
- [0037] 지지바(300)는 복수 개가 형성될 수 있으며, 프레임(200)과 연결되는 위치는 필요에 따라 변경될 수 있다. 바닥 면(A)의 형상, 배열상태, 위치 등에 대응하여 지지가 용이한 지점에 하나 이상의 지지바(300)를 병렬 배치할 수 있다. 이를 통해 태양광 트랙커(1)를 원하는 설치지점에 안정적으로 설치할 수 있다.
- [0038] 구동바(400)는 바닥 면(A)을 따라서 연장된다. 구동바(400)는 직선형상의 바일 수 있으나, 그 일부가 굴절되어 형성되는 것도 가능하다. 구동바(400)는 그 일부에 굽은 부분이나 굴절된 부분을 포함하더라도 전체적으로 바닥 면(A)이 연장된 방향을 따라서 배열되어 직선 운동할 수 있다. 이를 통해 서로 다른 프레임(200)에 용이하게 구동력을 전달할 수 있다. 따라서, 도시된 바와 같은 형상으로 구동바(400)의 형상이 한정될 필요는 없다. 또한, 바닥 면(A)이 건물 등에 형성되어 경사지거나 수직방향으로 형성되는 경우에도, 그에 대응하여 바닥 면(A)을 따라서 구동바(400)가 연장될 수 있다.
- [0039] 링크부재(500)는 프레임(200)과 구동바(400)의 사이에 연결되어 운동 방향을 전환한다. 링크부재(500)의 일단부는 프레임(200)에 고정되고 타단부는 도 2에 도시된 바와 같이 구동바(400)를 향해 연장되어 구동바(400)와 힌지 결합될 수 있다. 구동바(400)가 직선 운동하면 힌지 결합된 링크부재(500)의 타단부가 따라서 움직이며, 이로 인해 링크부재(500)와 연결된 프레임(200)이 회전축(310)을 중심으로 회전하게 된다. 이와 같이 링크부재

(500)에 의해 구동바(400)의 직선 운동이 프레임(200)의 회전 운동으로 전환될 수 있다.

- [0040] 이 때, 링크부재(500)와 구동바(400) 중 적어도 하나에는 힌지축(510)이 유동 가능하게 삽입되는 장공(501)이 형성될 수 있다. 장공(501)은 구동바(400)의 직선운동과 교차하는 방향으로 힌지축(510)을 이동시킬 수 있다. 따라서, 힌지축(510)이 장공(501) 내부를 유동하면서 구동바(400)를 따라 용이하게 움직일 수 있다. 이로 인해, 링크부재(500)와 구동바(400) 사이의 힌지 결합이 파손되지 않고 원활히 유지되도록 구성할 수 있다. 장공(501)은 도 2에 도시된 바와 같이 링크부재(500)에 형성될 수도 있으나 필요에 따라 구동바(400)에 형성되거나, 링크부재(500)와 구동바(400) 양 측에 모두 형성되는 것도 가능하다.
- [0041] 탄성구동부는 전술한 바와 같이 탄성체로 이루어진 몸체 내부에 압축성 유체가 주입되어 형성된다. 탄성구동부는 구동바(400)에 연결되고, 압축성 유체의 주입량에 대응하여 신축되며, 외력에 의해서도 탄성적으로 신축될 수 있다. 압축성 유체가 주입되지 않은 상태의 탄성구동부 자체가 몸체가 될 수 있으므로, 몸체는 별도의 기호로 표기하지 않고 설명한다. 탄성구동부는 내부에 유체 주입공간이 형성된 통이나 주머니와 같은 형상으로 형성될 수 있다. 탄성구동부의 몸체는 탄성적으로 신축 가능한 고분자재료 등으로 이루어질 수 있으며, 신축 가능한 소재의 보강재가 몸체에 첨가되어 형성되는 것도 얼마든지 가능하다.
- [0042] 탄성구동부는 프레임(200)의 회전중심을 사이에 두고 서로 반대편에 위치하는 제1탄성구동부(610) 및 제2탄성구동부(620)를 포함할 수 있다. 제1탄성구동부(610) 및 제2탄성구동부(620)는 도 2에 도시된 바와 같이 구동바(400)의 양 단부에 각각 연결될 수 있다. 프레임(200)의 회전중심은 프레임(200)의 회전축(310)이 되며, 도 2에 도시된 바와 같이 프레임(200)의 회전축(310)을 사이에 두고 서로 반대편에 제1탄성구동부(610)와 제2탄성구동부(620)를 각각 연결하여 구성할 수 있다.
- [0043] 탄성구동부는 신축되어 구동바(400)를 직선 운동시킬 수 있다. 구동바(400)가 직선 운동하면 전술한 바와 같이 링크부재(500)가 회전하고, 링크부재(500)와 연결된 프레임(200)도 함께 회전한다. 즉, 탄성구동부가 신축됨으로써 프레임(200)을 회전시킬 수 있다. 특히, 제1탄성구동부(610)와 제2탄성구동부(620)가 프레임(200)의 회전중심을 사이에 두고 서로 반대편에 위치하여 보다 유기적으로 구동바(400)를 움직일 수 있다. 제1탄성구동부(610) 및 제2탄성구동부(620)는 어느 하나가 신장되면 나머지 하나가 수축되고, 어느 하나가 수축되면 나머지 하나가 신장되어 상보적으로 작동할 수 있다. 이를 통해 구동바(400)를 보다 신속하고 정밀하게 직선방향으로 운동시킬 수 있다.
- [0044] 한편, 탄성구동부로 주입되는 압축성 유체의 주입량을 조절하여 구동바(400)의 움직임을 제한하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예에서와 같이 제1탄성구동부(610)와 제2탄성구동부(620)가 형성된 경우, 제1탄성구동부(610) 및 제2탄성구동부(620)로 주입되는 압축성 유체의 주입량을 동시에 증가시켜 탄성구동부에 연결된 구동바(400)의 움직임을 제한하고 구동바(400)를 고정할 수 있다.
- [0045] 이 때, 제1탄성구동부(610)와 제2탄성구동부(620)는 서로를 향하는 방향으로 신장되려 하나, 둘 사이에 개재된 구동바(400)에 의해 신장되지 못하고 길이방향의 변위 없이 팽창하게 된다. 따라서, 압축성 유체의 주입량을 조절하여 탄성구동부 내부의 밀도를 증가시키고 탄성계수를 신속히 변경할 수 있다. 이를 통해 프레임(200)에 발생한 진동 등도 매우 효과적으로 감쇄시킬 수 있다. 탄성구동부의 작동방식 및 이를 이용한 태양광 트래커(1)의 제어과정에 대해서는 후술하여 좀 더 상세히 설명한다.
- [0046] 제1탄성구동부(610) 및 제2탄성구동부(620)는 각각 구동바(400)의 서로 다른 단부에 연결될 수 있다. 제1탄성구동부(610) 및 제2탄성구동부(620)와 구동바(400)의 사이에는 탄성구동부와 구동바(400)를 고정하는 연결부(612, 622)가 형성되고, 연결부(612, 622)의 일 측을 통해서 제1탄성구동부(610)와 제2탄성구동부(620) 각각에 주입관(711, 721)이 연결될 수 있다. 각각의 주입관(711, 721)을 통해서 주입되는 압축성 유체의 주입량을 조절하면 제1탄성구동부(610)와 제2탄성구동부(620)를 용이하게 신장, 수축, 및 팽창시킬 수 있다. 제1탄성구동부(610) 및 제2탄성구동부(620)는 받침부(613, 623)위에 설치되어 바닥 면(A)으로부터 이격된 상태로 놓일 수 있고, 받침부(613, 623) 상에는 지지체(611, 621)가 형성되어 제1탄성구동부(610) 및 제2탄성구동부(620)가 신장, 및 팽창되는 경우에도 밀려나거나 위치가 변경되지 않도록 지지할 수 있다.
- [0047] 주입관(711, 721)을 통해 탄성구동부로 주입되는 유체는 주입량에 대응하여 탄성구동부 내부에서 밀도가 변화하는 압축성 유체로 형성된다. 압축성 유체는 기체일 수 있으며 예를 들어, 공기를 압축하고 주입관(711, 721)으로 제공하여 압축성 유체로 사용할 수 있다. 그러나 이로써 한정될 필요는 없으며, 그 밖에도 단일의 성분으로 형성되거나, 혼합된 여러 가지 성분을 포함하는 기체를 압축성 유체로 사용할 수 있다. 필요한 경우, 주입관(711, 721)의 일 측에 레귤레이터(regulator)를 연결하여 주입관(711, 721)을 통해 주입되는 유체의 압력이 일



정하게 유지되도록 구성할 수 있다.

- [0048] 이하, 도 3을 참조하여 태양광 트랙커의 제어방식에 대해 좀 더 상세히 설명한다.
- [0049] 도 3은 태양광 트랙커의 제어과정을 개념적으로 도시한 도면이다.
- [0050] 도 3을 참조하면, 태양광 트랙커(1)는 탄성구동부로 압축성 유체(C)를 공급하는 유체펌프(710, 720)와, 유체펌프(710, 720)의 동작을 제어하는 제어부(800)를 포함하여 구성될 수 있다. 이러한 제어구조로 보다 편리하게 장치를 제어할 수 있다. 예를 들어, 유체펌프(710, 720)는 공기 등을 압축하여 주입관(711, 721)으로 제공하는 공압펌프로 형성되고, 제어부(800)는 유체펌프(710, 720)와 전기적으로 결선되어 제어신호(S2)를 전송하는 프로그램 가능한 전자식 컨트롤러로 형성될 수 있다. 제어부(800)는 프레임(200) 등에 설치되는 센서부(900)로부터 입력신호(S1)를 입력 받고 그에 대응하여 유체펌프(710, 720)를 제어할 수 있다.
- [0051] 제어부(700)는 압축성 유체(C)의 주입량을 조절하여 프레임(200)의 회전 각도를 변경할 수 있을 뿐만 아니라, 바람 등의 외란에 의해 프레임(200)에 발생하는 스윙진동도 용이하게 감쇄시킬 수 있다. 즉, 센서부(900)로부터 프레임(200)의 위치, 태양의 고도, 바람의 방향 및 세기 등과 관련한 각종 상태변수의 데이터를 입력 받고, 이에 대응하여 압축성 유체(C)의 주입량을 조절하여 태양광 트랙커(1)를 다양한 방식으로 제어할 수 있다. 센서부(900)는 프레임(200)의 자세 및 정렬상태 등을 파악하는 위치센서와, 광센서, 윈드센서 등 여러 가지 센서를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0052] 제어부(800)는 태양의 고도 변화에 따라 압축성 유체(C)의 주입량을 조절하여 프레임(200)의 회전 각도를 변경시킬 수 있다. 이러한 경우, 센서부(900)는 태양광을 수집하여 강도(Intensity) 등을 판별하는 광센서를 포함할 수 있다. 그러나, 이로써 한정될 필요는 없으며, 제어부(800)는 인터넷 등에 연결되어 실시간으로 제공되는 태양의 고도변화를 유 무선 데이터 통신을 통해 입력 받을 수도 있다. 제어부(800)는 이와 같은 방식으로 태양의 고도변화를 감지하고 그에 대응하는 각도로 프레임(200)을 회전시켜 최적화된 수광 각도를 유지할 수 있다.
- [0053] 또한, 제어부(800)는 바람의 세기 및 방향 변화에 따라 압축성 유체(C)의 주입량을 조절하여 회전 각도를 변경시킬 수도 있다. 이러한 경우, 센서부(900)는 유체 흐름을 감지하여 풍속, 풍향, 풍압 등을 산출하는 윈드센서를 포함할 수 있다. 제어부(800)는 센서부(900)로부터 측정된 바람의 방향과 세기를 고려하여 압축성 유체(C)의 주입량을 조절하고 프레임(200)의 각도를 바꿀 수 있다. 이를 통해 바람의 영향이 최소화된 상태로 프레임(200) 및 태양전지판(100)의 정렬상태를 신속히 변화시켜 대응할 수 있다.
- [0054] 또한, 제어부(800)는 프레임(200)에서 발생하는 스윙(swing) 진동도 매우 효과적으로 감쇄시킬 수 있다. 탄성구동부가 일정 길이만큼 신장 또는 수축되어 구동바(400) 및 프레임(200)이 고정되었다 하더라도, 바람이 강하게 부는 등의 외란이 발생하면 연결부의 유격과 같은 여러 가지 원인에 의해 프레임(200)이 회전축(도 2의 310참조)을 중심으로 회전방향을 바뀌가며 진동(즉, 스윙 진동)할 수 있다. 제어부(800)는 프레임(200)에 설치된 센서부(900)로부터 프레임(200)의 스윙에 의한 진동 변위값을 입력받고, 입력된 진동 변위값의 크기에 대응하여 압축성 유체(C)의 주입량을 선택적으로 조절하여, 프레임(200)의 진동을 효과적으로 감쇄시킬 수 있다.
- [0055] 즉, 외란에 의해 프레임(200)이 스윙 진동하면, 센서부(900)가 이를 감지하여 진동 변위값(센서부의 위치센서 등으로부터 각도, 거리, 각속도, 선속도 등의 차원으로 측정될 수 있다)의 데이터가 포함된 입력신호(S1)를 전송할 수 있다. 제어부(800)는 입력신호(S1)를 입력 받고 압축성 유체(C)의 주입량을 선택적으로 조절함으로써 스윙 진동을 효과적으로 감쇄시킬 수 있다. 특히, 전술한 바와 같이, 제1탄성구동부(610) 및 제2탄성구동부(620)로 주입되는 압축성 유체(C)의 주입량을 동시에 증가시킴으로써 제1탄성구동부(610)와 제2탄성구동부(620)를 팽창시키고 각각의 탄성계수를 변경하여 스윙진동을 보다 신속히 감쇄시킬 수 있다. 이에 대해서는 후술하여 좀 더 상세히 설명한다.
- [0056] 이하, 도 4 내지 도 11을 참조하여 탄성구동부의 형상 및 작동과정, 이에 대응하는 태양광 트랙커 전체의 작동 과정에 대해 좀 더 상세히 설명한다. 먼저, 도 4 내지 도 8을 참조하여 회전각도 조절과정에 대해 상세히 설명한다.
- [0057] 탄성구동부의 작동과정은 제2탄성구동부를 예시로 하여 설명하되, 제1탄성구동부에 대해서도 동일한 논의가 적용되는 것으로 한다.
- [0058] 도 4는 탄성구동부의 작동과정을 도시한 도면이고, 도 5 내지 도 8은 태양광 트랙커의 회전 각도 조절과정을 도시한 작동도이다.
- [0059] 도 4를 참조하면, 제2탄성구동부(620)는 압축성 유체의 주입량에 대응하여 도 4의 (a)와 같이 수축된 상태로부

터, 도 4의 (b), 및 도 4의 (c)와 같은 상태로 신장될 수 있다. 탄성구동부는 자신의 탄성한계 내에서 압축성 유체의 주입량에 대응하여 연속적으로 신장되고, 수축될 수 있다.

- [0060] 제2탄성구동부(620)에는 몸체 일 측에 만입되어 형성되는 수용부(624)가 형성될 수 있다. 수용부(624)는 제2탄성구동부(620)의 내측으로 만입된 수용공간이며 압축성 유체의 주입량에 대응하여 깊이가 변경될 수 있다. 이러한 수용공간 내부로 전술한 지지체(621)의 적어도 일부가 삽입되어 고정되면 제2탄성구동부(620)가 한정된 공간 안에서 용이하게 신장 및 수축될 수 있다.
- [0061] 즉, 제2탄성구동부(620)는 유체 주입량이 감소하면 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이 지지체(621)가 수용부(624) 내측에 완전히 수용되는 형태로 최소화된다. 유체 주입량을 증가시키면, 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이 수용부(624)의 깊이가 감소하여 지지체(621)를 노출시키며, 유체 주입량이 최대가 된 상태에서 도 4의 (c)에 도시된 바와 같이 최대 길이로 신장된다. 길이가 최대가 되었을 때, 지지체(621)는 수용부(624)로부터 밀려나 끝단부를 제외하고는 완전히 노출된 상태로 전환된다.
- [0062] 이와 같이 제2탄성구동부(620)는 수용부(624)를 이용하여 받침부(도 1 및 도 2의 623참조)와 같은 한정된 공간 위에서도 매우 효율적으로 수축되거나 신장될 수 있다. 제1탄성구동부(도 1 및 도 2의 610참조) 역시 마찬가지이며, 이러한 구조의 탄성구동부를 구동바(400)에 연결하여 구동바(400)를 매우 용이하게 구동시키고, 프레임(도 1 및 도 2의 200참조)을 회전시킬 수 있다.
- [0063] 태양광 트랙터(1)는 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이 회전상태가 변화될 수 있다. 도 5의 상태를 기준으로 하여 이에 대해 설명한다. 우선, 도 5에 도시된 바와 같이 프레임(200)이 바닥 면(A)과 수평을 유지하여 태양전지판(100)을 수평으로 정렬시킬 수 있다. 이 때 제1탄성구동부(610)와 제2탄성구동부(620)는 일부 신장되어 서로 균형을 유지할 수 있다. 즉, 제1탄성구동부(610)와 제2탄성구동부(620)가 서로를 향해 탄성력을 제공하여 둘 사이에 개재된 구동바(400)가 움직이지 않도록 제어할 수 있다. 이러한 상태에서 링크부재(500)는 구동바(400)와 수직인 상태로 유지될 수 있다.
- [0064] 이 때, 제1탄성구동부(610)가 신장되고 제2탄성구동부(620)가 수축되어 도 6에 도시된 바와 같은 상태로 회전될 수 있다, 또한, 반대로 제2탄성구동부(620)가 신장되고 제1탄성구동부가 수축되어 도 7에 도시된 바와 같이 반대방향으로 회전할 수 있다. 즉, 제1탄성구동부(610) 및 제2탄성구동부(620)는 어느 하나가 수축되고 다른 하나가 신장되거나, 어느 하나가 수축되고 다른 하나가 신장되도록 상호적으로 작동하여 프레임(200)을 매우 용이하게 회전시킬 수 있다.
- [0065] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 제1탄성구동부(610)와 제2탄성구동부(620)의 신장 및 수축에 대응하여 구동바(400)의 직선 운동도 방향이 전환된다. 링크부재(500)는 구동바(400)의 직선 운동에 대응하여 회전하면서 프레임(200)에 회전력을 전달하고, 프레임(200)은 링크부재(500)와 함께 회전한다. 이 때, 장공(501)에 삽입된 힌지축(510)이 장공(501)을 따라 유동하면서 구동바(400)의 직선운동을 링크부재(500)에 무리 없이 전달할 수 있다. 따라서, 링크부재(500)와 구동바(400)가 서로 안정적으로 힌지 결합을 유지할 수 있다.
- [0066] 이와 같이 프레임(200)을 회전시켜 프레임(200)에 고정된 태양전지판(100)을 원하는 방향으로 정렬할 수 있다. 전술한 바와 같이 태양의 고도를 고려하여 제1탄성구동부(610) 및 제2탄성구동부(620)에 주입되는 유체의 주입량을 조절하고, 그에 대응하는 방향으로 태양전지판(100)을 정렬할 수 있다. 이를 통해 최적의 수광 각도를 유지할 수 있다.
- [0067] 또한, 도 8에 도시된 바와 같이, 바람(B)의 세기 및 방향 등의 변화에 따라 태양전지판(100)의 각도를 변경할 수 있다. 태양전지판(100)이 바람(B)을 받는 면적은 태양전지판(100)의 회전각도(바닥 면에 대해 측정된 각도일 수 있다)가 큰 경우에 상대적으로 증가되므로, 바람(B)의 세기가 강한 경우 유체 주입량을 조절하고 프레임(200)을 회전시켜 태양전지판(100)의 회전각도를 줄일 수 있다. 상대적으로 풍속이 강하고 풍향이 자주 변화하는 경우라면, 바람(B)의 방향을 측정하여 그에 대응하는 방향으로 프레임(200)과 태양전지판(100)의 회전각도를 수시로 조정하고 진동 등이 최소화된 상태로 태양전지판(100)의 회전각도를 적응적으로 변경할 수도 있다.
- [0068] 이와 같은 회전각도의 조절과정은 전술한 제어부(도 3의 800참조)를 활용하여 매우 용이하게 진행할 수 있다. 즉, 태양의 고도 변화에 따라서, 또는 바람의 세기 및 방향 변화에 따라서 압축성 유체의 주입량을 조절하는 제어부를 통해 프레임(200)과 태양전지판(100)의 회전각도를 최상의 상태로 유지하고 안정적으로 전력을 공급할 수 있다.
- [0069] 이하, 도 9 내지 도 11을 참조하여 태양광 트랙터의 자세유지 과정에 대해 상세히 설명한다.

- [0070] 도 9는 탄성구동부의 또 다른 작동과정을 도시한 도면이고, 도 10 및 도 11은 태양광 트래커의 자세유지 과정을 도시한 작동도이다.
- [0071] 한편, 도 9를 참조하면, 제2탄성구동부(620)는 길이방향의 변위 없이 부피만이 팽창될 수 있다. 즉, 도 9의 (a)와 같이 압축성 유체가 일부 주입되어 프레임 및 태양전지판의 회전각도가 설정된 상태에서, 도 9의 (b)에 도시된 바와 같이 압축성 유체를 추가로 주입하여 부피만을 증가시킬 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 제1탄성구동부(도 1 및 도 2의 610참조) 및 제2탄성구동부(620) 각각에 동시에, 동일한 양의 압축성 유체를 주입함으로써, 구동바(도 1 및 도 2의 400참조)의 위치를 바꾸지 않으면서도 각각의 탄성한계 내에서 탄성구동부를 팽창시킬 수 있다.
- [0072] 팽창된 탄성구동부는 내측에 주입된 압축성 유체의 밀도가 상승하여 탄성이 변화하게 된다. 즉, 제1탄성구동부와 제2탄성구동부 각각에 동시에 유체를 주입하여 탄성구동부의 길이방향 변위 없이 내부 밀도 변화를 유도할 수 있고, 이를 통해 탄성구동부의 탄성계수를 보다 즉각적으로 변화시킬 수 있다. 이를 이용하여 프레임의 스윙 진동 등을 매우 효과적으로 감쇄시킬 수 있다.
- [0073] 도 10에 도시된 바와 같이, 프레임(200)과 태양전지판(100)이 특정 각도로 고정된 상태에서도 바람(B) 등의 외란에 의해 미세한 진동이 발생할 수 있다. 이러한 진동은 프레임(200)의 회전중심을 기준으로 진동하는 스윙진동을 포함하는 것일 수 있다. 특히, 바람(B)의 방향이 불규칙하게 계속 바뀌는 경우 이러한 진동의 발생이 불가피하게 된다.
- [0074] 따라서, 이러한 경우, 도 11에 도시된 바와 같이 제1탄성구동부(610)와 제2탄성구동부(620)에 각각 동시에 압축성 유체를 주입하여 팽창시키고, 탄성계수를 변경하여 진동을 감쇄시킬 수 있다. 제1탄성구동부(610)와 제2탄성구동부(620)를 동기화하여 주입량을 동시에 동일하게 조절하면, 구동바(400)의 위치를 유지하면서도 제1탄성구동부(610)와 제2탄성구동부(620)를 팽창시킬 수 있다. 스윙 진동의 폭이 큰 경우에는 압축성 유체의 주입량을 증가시키고, 스윙 진동의 폭이 작은 경우에는 그에 대응하여 압축성 유체의 주입량을 감소시키는 제어를 통해 스윙 진동의 크기 변화에 대응하여 점진적, 적응적으로 탄성구동부의 탄성을 변화시킬 수 있다.
- [0075] 이를 통해, 바람(B) 등의 방향이 급격하게 바뀌는 등 외란이 있는 상황에서도 프레임(200) 및 태양전지판(100)이 설정된 회전각도를 오차 범위 내에서 안정적으로 유지할 수 있다. 이러한 제어 역시 전술한 제어부(도 3의 800참조)를 활용하여 매우 편리하게 이루어질 수 있으며, 이러한 방식으로 태양광 트래커(1)를 제어하여 매우 안정적으로 전력을 공급하는 것이 가능하다.
- [0076] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였으나 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

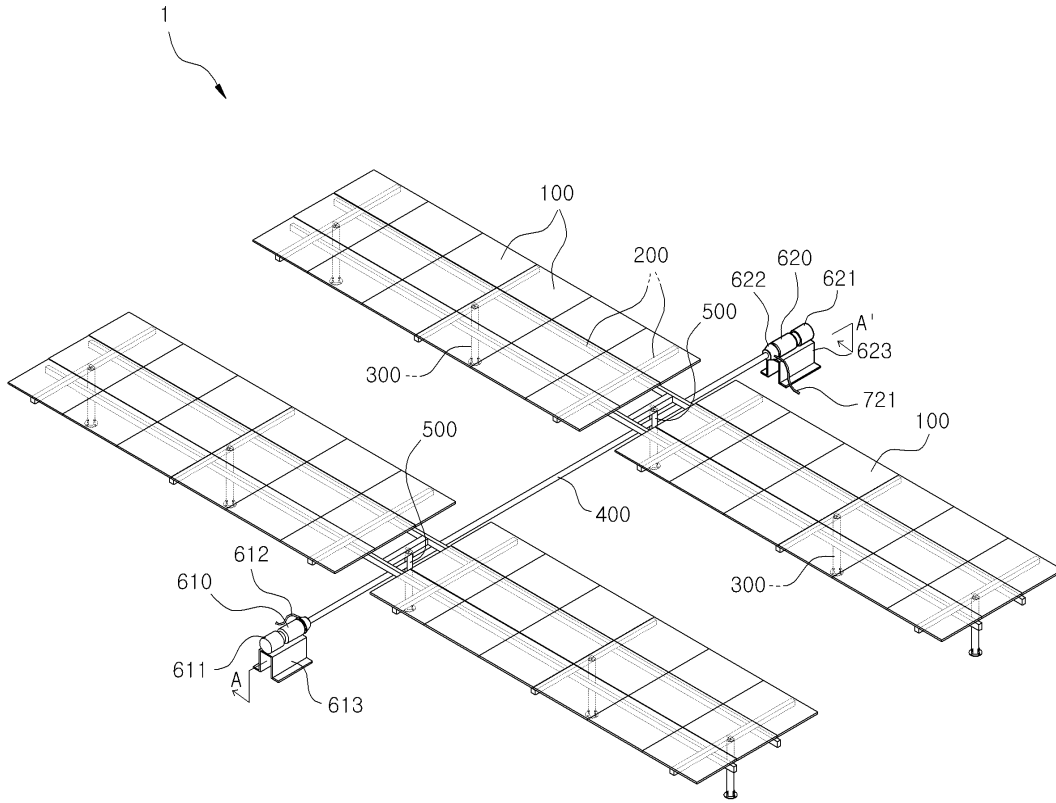
**부호의 설명**

- [0077]
- |                |               |
|----------------|---------------|
| 1: 태양광 트래커     | 100: 태양전지판    |
| 200: 프레임       | 300: 지지바      |
| 400: 구동바       | 500: 링크부재     |
| 501: 장공        | 510: 힌지축      |
| 610: 제1탄성구동부   | 611, 621: 지지체 |
| 612, 622: 연결부  | 613, 623: 받침부 |
| 620: 제2탄성구동부   | 624: 수용부      |
| 710, 720: 유체펌프 | 711, 721: 주입관 |
| 800: 제어부       | 900: 센서부      |
| S1: 입력신호       | S2: 제어신호      |
| A: 바닥 면        | B: 바람         |

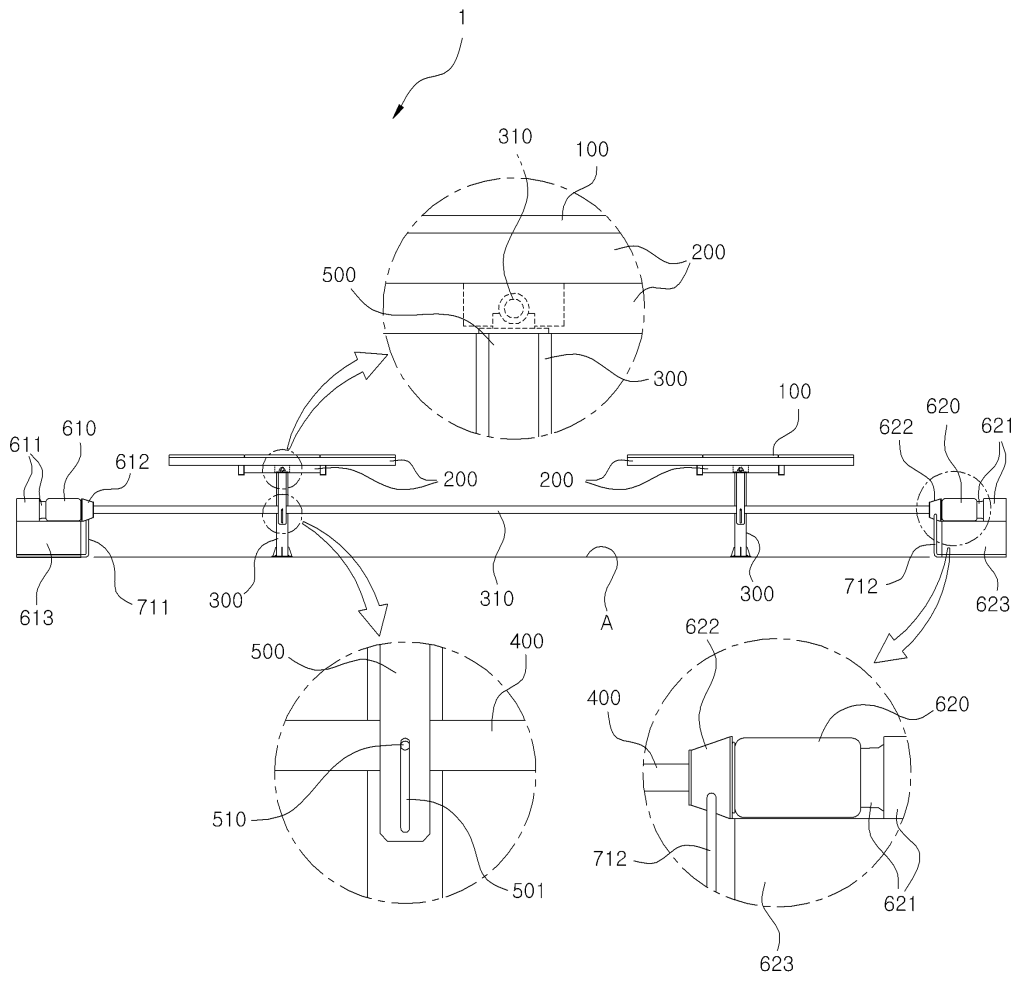
C: 압축성 유체

도면

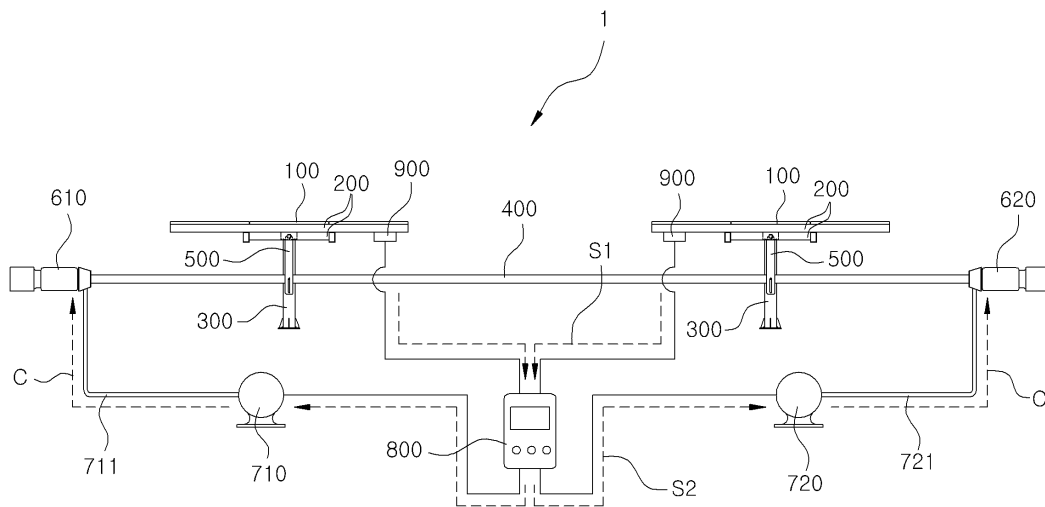
도면1



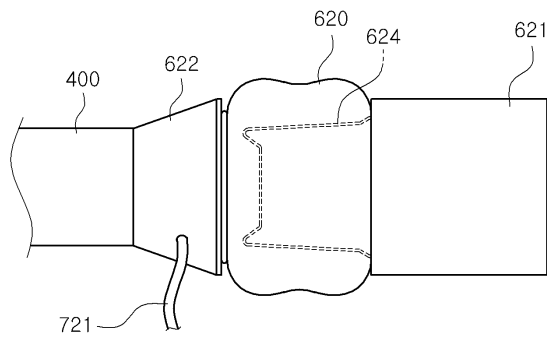
도면2



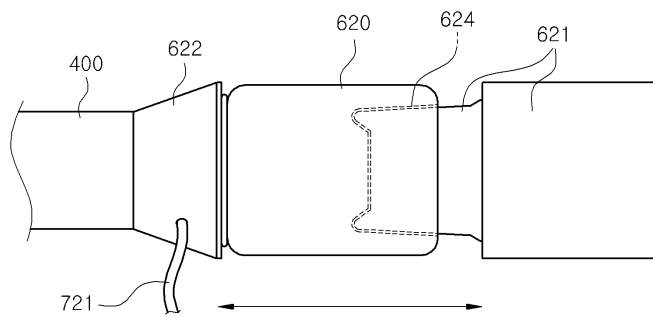
도면3



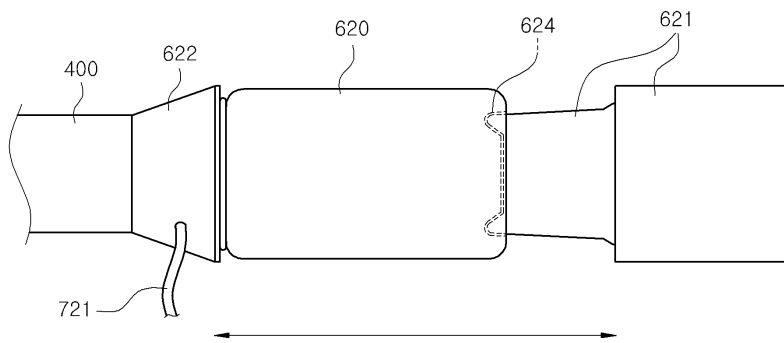
도면4



(a)

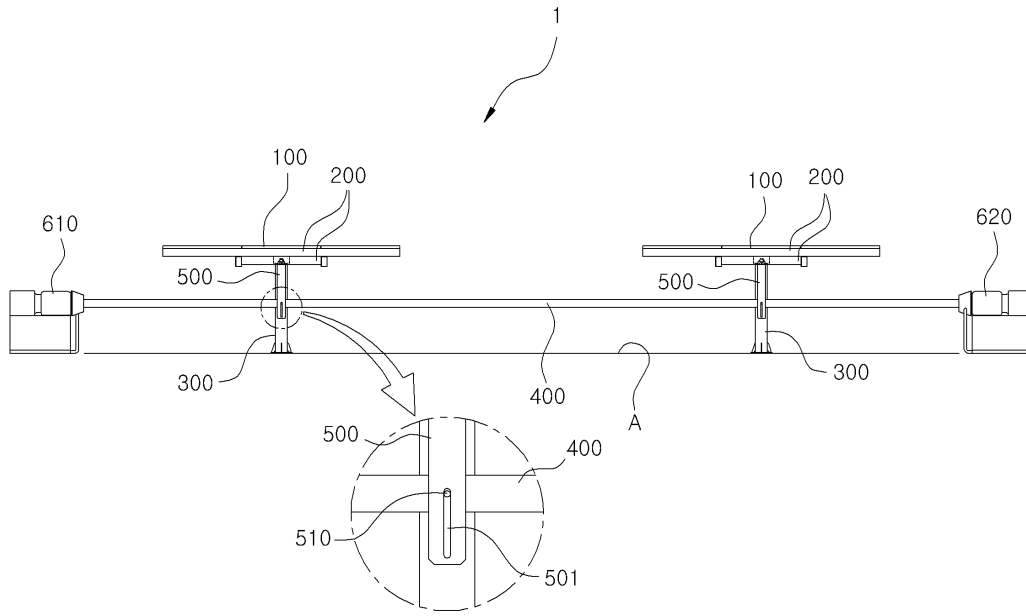


(b)

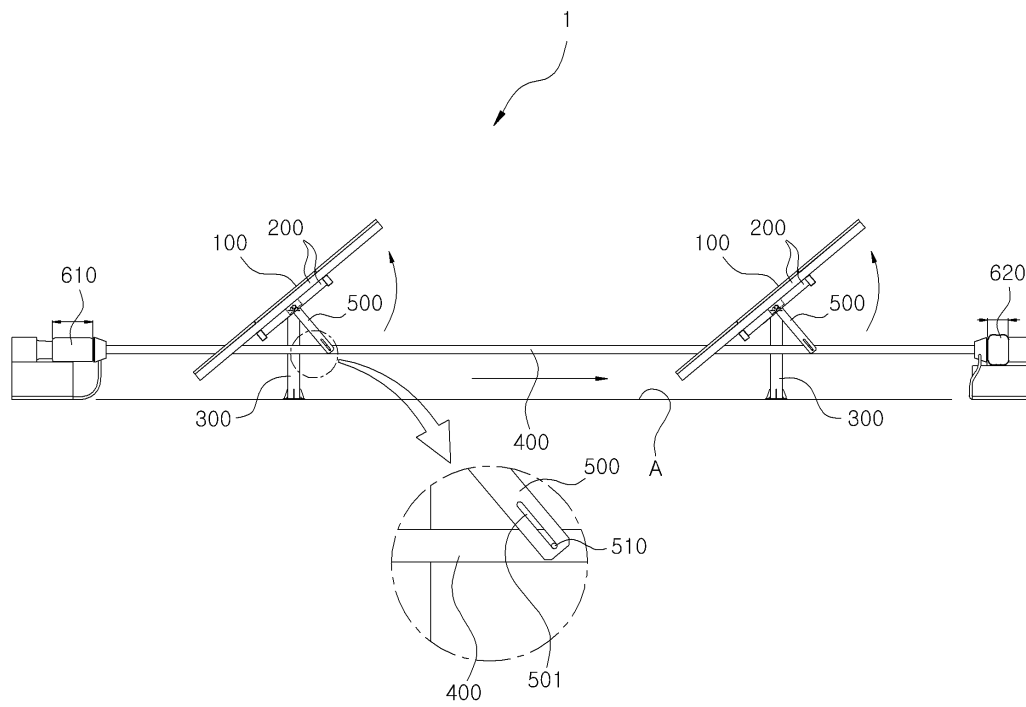


(c)

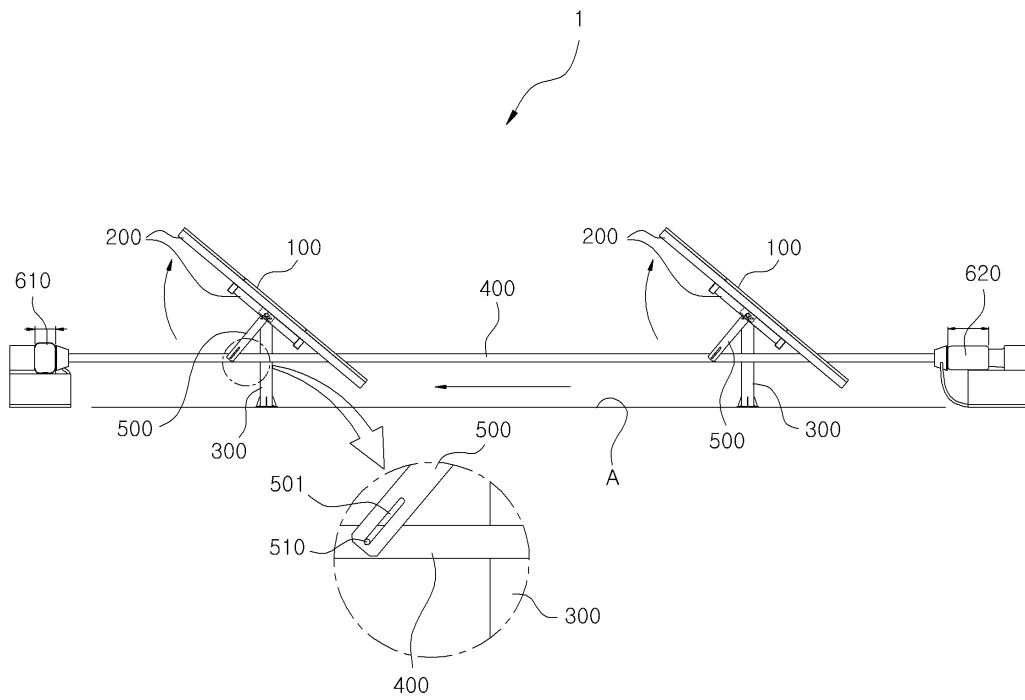
도면5



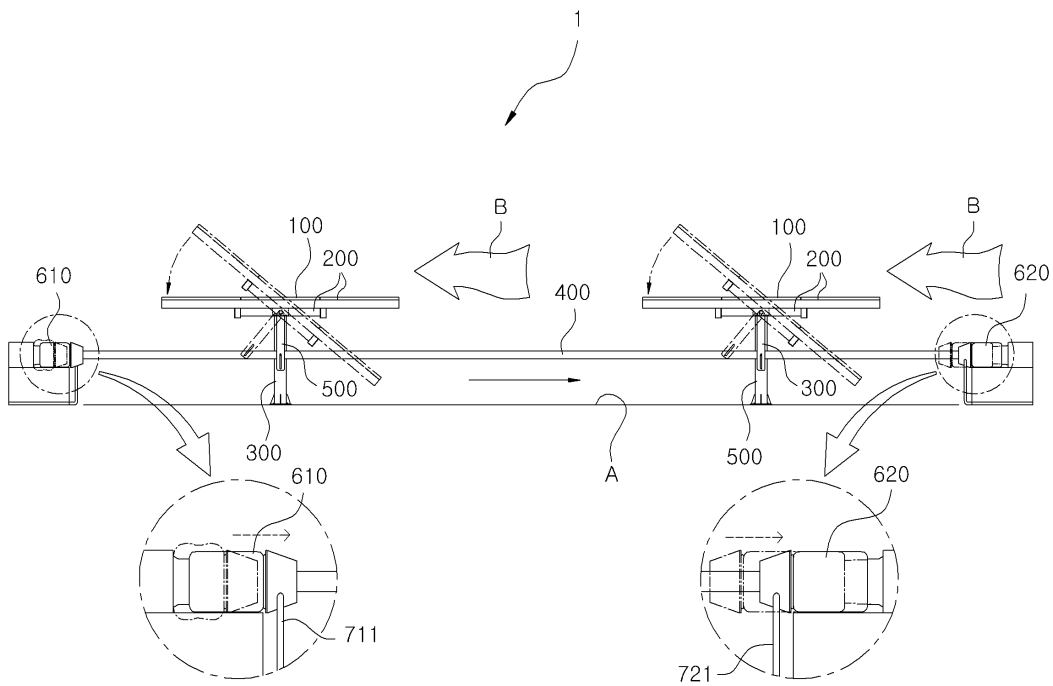
도면6



도면7

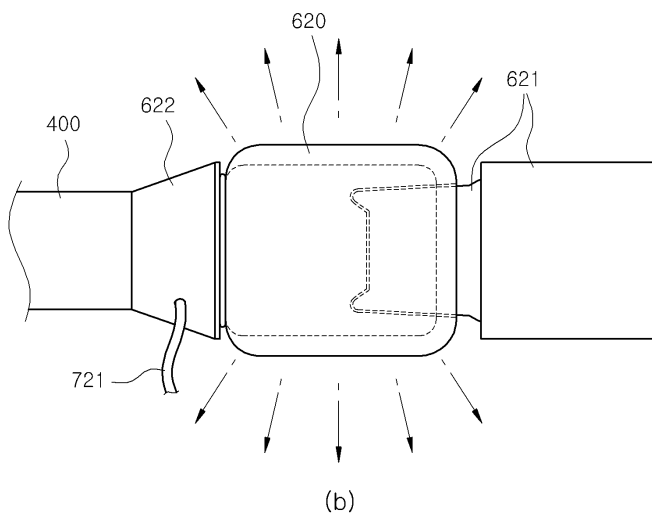
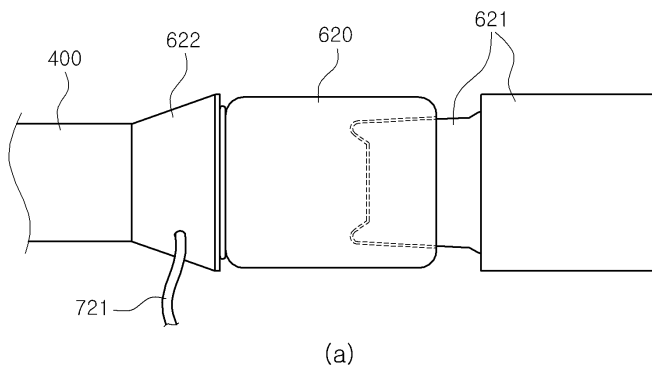


도면8

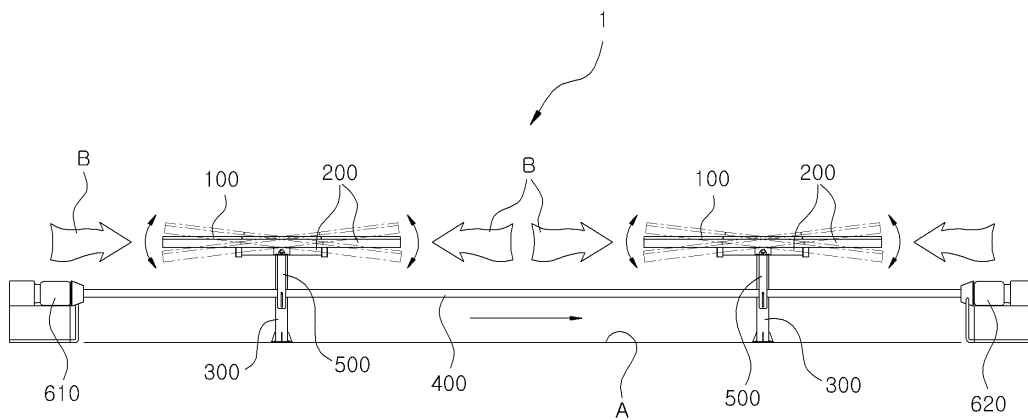




도면9



도면10



도면11

