(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0096314
(43) 공개일자 2022년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02S 20/32 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H02S 20/32 (2015.01)
Y02E 10/50 (2020.08)
(21) 출원번호 10-2020-0188632
(22) 출원일자 2020년12월31일
심사청구일자 2020년12월31일

(71) 출원인
주식회사 보아스에스이
충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명로 194, 702호
(72) 발명자
이병주
충청남도 천안시 서북구 번영로 278-12 벽산블루밍1차아파트 103동 901호
(74) 대리인
이성구

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **태양추적식 태양광 집광장치**

(57) 요 약

개시되는 추적식 태양광 발전장치는 제1 지지대;와, 상기 제1 지지대 상에 회전 가능하게 결합되는 축으로서, 그 반경방향으로 연장되는 토글바가 고정 장착된 회전축;과, 상기 토글바의 자유단에 힌지 연결되는 신축 로드를 구비한 동력 실린더가 회동 가능하게 장착되는 제2 지지대;와, 상기 회전축 상에 그 일단이 각각 고정되는 길이 조절이 가능한 가변 지주 및 길이가 일정한 고정 지주를 포함하는 태양광 모듈 지지봉;과, 상기 태양광 모듈 지지봉의 가변 지주와 고정 지주의 타단에 힌지 결합되며, 상기 회전축의 길이방향에 대해 경사지게 장착되는 태양광 모듈; 및 상기 동력 실린더의 구동을 제어하여 상기 토글바를 회동시킴으로써 상기 회전축을 제1 위치에서 제2 위치까지 회전시키는 제어를 수행하는 제어기를 포함한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415159737
과제번호	P0002293
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	광역협력권산업육성(R&D)
연구과제명	빅데이터 기반 신재생에너지 통합 관제 시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)보아스에스이
연구기간	2018.04.01 ~ 2020.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 지지대;

상기 제1 지지대 상에 회전 가능하게 결합되는 축으로서, 그 반경방향으로 연장되는 토글바가 고정 장착된 회전축;

상기 토글바의 자유단에 힌지 연결되는 신축 로드를 구비한 동력 실린더가 회동 가능하게 장착되는 제2 지지대;

상기 회전축 상에 그 일단이 각각 고정되는 길이 조절이 가능한 가변 지주 및 길이가 일정한 고정 지주를 포함하는 태양광 모듈 지지봉;

상기 태양광 모듈 지지봉의 가변 지주와 고정 지주의 타단에 힌지 결합되며, 상기 회전축의 길이방향에 대해 경사지게 장착되는 태양광 모듈; 및

상기 동력 실린더의 구동을 제어하여 상기 토글바를 회동시킴으로써 상기 회전축을 제1 위치에서 제2 위치까지 회전시키는 제어를 수행하는 제어기;

를 포함하는 태양추적식 태양광 집광장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 회전축의 제1 위치는 상기 태양광 모듈이 일출시의 태양을 바라보는 위치이고, 상기 제2 위치는 상기 태양광 모듈이 일몰시의 태양을 바라보는 위치인 것을 특징으로 하는 태양추적식 태양광 집광장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 가변 지주는 상기 회전축 상에 고정된 가변 지주대 및 상기 가변 지주대에 대해 슬라이드 이동 가능하게 장착되는 가변 지지봉을 포함하고, 상기 가변 지주대에는 상기 태양광 모듈의 설치 각도가 해당 월(月)에서의 태양에 대해 수직을 이루도록 하는 상기 가변 지지봉의 고정 위치를 지시하는 식별자가 표시되어 있는 것을 특징으로 하는 태양추적식 태양광 집광장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 태양추적식 태양광 집광장치에 관한 것으로서, 특히 태양 고도가 빠르게 변화하는 일중 태양고도에 대응하여 태양을 자동으로 추적하는 한편 지구의 공전에 따라 상대적으로 매우 느리게 변화하는 연중 태양고도에 대해서도 태양을 추적하여 조정할 수 있는 태양추적식 태양광 집광장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현대 문명사회에서 전기에너지의 중요성은 이루 말할 수 없을 만큼 높으며, 안정적인 전기에너지의 공급은 국가 차원의 에너지 정책에서 중요한 축을 이루고 있다. 또한, 전기에너지의 안정적인 공급과 더불어 환경파괴나 환경오염의 문제 또한 해결해야 하는 문제인데, 이러한 점에서 이제까지 전기에너지 생산을 주로 담당해왔던 화력발전과 핵발전, 수력발전으로부터 점진적으로 탈피하기 위한 신 재생에너지 개발이 시급한 실정이다.

[0003] 신 재생에너지는 액화석탄·수소에너지 등의 신(新) 에너지와 동식물의 유기물·햇빛·바람·물·지열 등을 이용하여 친환경적이고 재생가능한 에너지로 변환하는 에너지를 통합해 지칭하는 말인데, 특히 태양에너지는 거의 무한정한 공급이 가능한 청정에너지이면서 현재의 기술수준으로 충분히 실용화가 가능하다는 점에서 큰 각광을 받고 있다.

[0004] 태양에너지를 이용한 발전에는 태양의 복사에너지를 열에너지로 변환하여 이용하는 태양열 발전과 태양광을 직

접 전지에너지로 변환시키는 태양광 발전이 있는데, 특히 반도체나 염료, 고분자 등의 물질로 이루어진 태양전지를 이용하여 햇빛을 받아 바로 전기에너지를 생성하는 태양광 발전은 소재 물질의 개발에 따라 그 효율이 지속적으로 향상될 수 있기 때문에 미래의 성장산업에 가장 부합하는 기술로 주목받고 있다. 다만 태양광 발전은 그 자체가 가진 에너지 전환 효율의 한계뿐만 아니라 지형조건과 일조량에 큰 영향을 받는다는 제한이 있기 때문에 이를 극복하기 위한 다양한 방안이 모색되고 있다.

[0005] 또한, 태양광 발전의 효율은 일조량뿐만 아니라 태양광 모듈에 입사되는 태양광의 각도, 즉 태양의 고도에도 영향을 받는데, 이는 태양광이 태양광 모듈 표면에 입사되는 각도가 직각을 이룰 때 최대의 태양에너지를 받을 수 있기 때문이다. 여기서 태양의 고도는 지구의 공전에 의해서는 계절별로, 그리고 자전에 의해서는 일출과 일몰 사이에 시시각각 변화하기 때문에 태양광 모듈이 태양광을 수직하게 받도록 하기 위해서는 태양광 모듈이 태양을 따라 움직이도록 하는 특별한 설치대가 필요하다. 이에 지구의 자전과 공전으로 인해 시시각각 변하는 태양광의 집광효율을 극대화할 수 있는 태양광 집광장치의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제201 4-0119281호 (2014.10.10 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 태양 고도가 빠르게 변화하는 일중 태양고도에 대응하여 태양을 자동으로 추적하는 한편 지구의 공전에 따라 상대적으로 매우 느리게 변화하는 연중 태양고도에 대해서도 태양을 추적하여 조정할 수 있는 태양추적식 태양광 집광장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 추적식 태양광 발전장치는, 제1 지지대;와, 상기 제1 지지대 상에 회전 가능하게 결합되는 축으로서, 그 반경방향으로 연장되는 토글바가 고정 장착된 회전축;과, 상기 토글바의 자유단에 힌지 연결되는 신축로드를 구비한 동력 실린더가 회동 가능하게 장착되는 제2 지지대;와, 상기 회전축 상에 그 일단이 각각 고정되는 길이 조절이 가능한 가변 지주 및 길이가 일정한 고정 지주를 포함하는 태양광 모듈 지지봉;과, 상기 태양광 모듈 지지봉의 가변 지주와 고정 지주의 타단에 힌지 결합되며, 상기 회전축의 길이방향에 대해 경사지게 장착되는 태양광 모듈; 및 상기 동력 실린더의 구동을 제어하여 상기 토글바를 회동시킴으로써 상기 회전축을 제1 위치에서 제2 위치까지 회전시키는 제어를 수행하는 제어기를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 추적식 태양광 발전장치는 태양 고도가 빠르게 변화하는 일중 태양고도에 대응하여서는 자동식으로 추적하는 한편 지구의 공전에 따라 상대적으로 매우 느리게 변화하는 연중 태양고도에 대해서도 추적하여 조정할 수 있는 방식을 접목시킴으로써 구조를 최대한 단순화시키는 가운데 태양광 발전 효율을 크게 향상시킬 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명의 과제 해결 수단의 특징 및 이점을 보다 명확히 하기 위하여, 첨부된 도면에 도시된 본 발명의 특정 실시 예를 참조하여 본 발명을 더 상세하게 설명한다. 다만, 하기의 설명 및 첨부된 도면에서 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 공지기능 또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 도면 전체에 걸쳐 동일한 구성 요소들은 가능한 한 동일한 도면 부호로 나타내고 있음에 유의하여야 한다.

[0011] 이하의 설명 및 도면에서 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위한 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적

사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0012] 또한, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하기 위해 사용하는 것으로, 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용될 뿐, 상기 구성요소들을 한정하기 위해 사용되지 않는다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제2 구성요소는 제1 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제1 구성요소도 제2 구성요소로 명명될 수 있다. 더하여, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급할 경우, 이는 논리적 또는 물리적으로 연결되거나, 접속될 수 있음을 의미한다.

[0013] 다시 말해, 구성요소가 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속되어 있을 수 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있으며, 간접적으로 연결되거나 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 명세서에서 기술되는 "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는것으로 이해되어야 한다.

[0014] 또한, 명세서에 기재된 "…부", "…기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, "일(a 또는 an)", "하나(one)", "그(the)" 및 유사어는 본 발명을 기술하는 문맥에 있어서(특히, 이하의 청구항의 문맥에서) 본 명세서에 달리 지시되거나 문맥에 의해 분명하게 반박되지 않는 한, 단수 및 복수 모두를 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

[0015] 본 발명의 실시형태를 설명함에 있어서 당업자라면 자명하게 이해할 수 있는 공지의 구성에 대한 설명은 본 발명의 요지를 흐리지 않도록 생략될 것이다. 또한 도면을 참조할 때에는 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등이 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있음을 고려하여야 한다.

[0016] 본 발명에 따른 추적식 태양광 발전장치는 제1 지지대, 상기 제1 지지대상에 회전 가능하게 결합되는 회전축, 동력 실린더가 회동 가능하게 장착되는 제2 지지대, 회전축상에 구비되는 태양광 모듈 지지봉, 태양광 모듈 및 제어기를 포함하여 구성된다.

[0017] 제1 지지대는 회전축이 자유롭게 회전할 수 있도록 지지하는 구성이며, 상기 회전축에는 그 반경방향으로 소정의 길이를 갖도록 연장되는 토글바가 고정 장착되어 있다.

[0018] 제2 지지대는 제1 지지대에 인접하게 배치되며, 제2 지지대에는 외부 동력에 의해 돌출 길이가 가변되는 신축 로드를 구비한 동력 실린더가 회동 가능하게 장착된다. 동력 실린더로는 유압, 공압, 전동식 실린더 등이 적용될 수 있으며, 신축 로드의 말단은 토글바의 자유단에 힌지 연결된다.

[0019] 제1 지지대(100)와 제2 지지대(200)는 지면 또는 미리 준비된 기초 바닥에 고정되고, 고정된 제1 지지대(100)와 제2 지지대(200) 상에 장착되는 회전축(300)의 토글바(310)와 동력 실린더(400)의 신축 로드(410)는 3개 지점에서 힌지 연결되는 구조를 가지며, 따라서 신축 로드(410)의 길이가 변하게 되면 이와 연결된 토글바(310)가 밀리거나 당겨짐으로써 회전축(300)이 시계/반시계 방향으로 회전 운동을 하게 된다.

[0020] 제1 지지대(100)와 제2 지지대(200)가 별도의 구조물로서 구성된 예를 보여주고 있는데, 제1/제2 지지대(100,200)는 하나의 구조물로서도 구성이 가능한 것이므로, 여기서의 제1 지지대(100)와 제2 지지대(200)는 각각 회전축(300)과 동력 실린더(400)가 장착되는 지지구조물로 이해되어야 할 것이다.

[0021] 다른 실시예처럼, 제2 지지대(200)를 생략하는 대신에 동력 실린더(400)의 일단을 제1 지지대(100) 상에 회동 가능하게 장착하면서 동력 실린더(400)의 신축 로드(410)를 토글바(310)의 자유단에 힌지 연결시킴으로써 회전축(300)을 시계/반시계 방향으로 회전 운동시키는 동일한 동작을 구현하는 것도 가능하다. 동력 실린더(400)의 신축 로드(410)가 신장되면 회전축(300)은 반시계 방향으로, 반대로 신축 로드(410)가 수축하면 시계 방향으로 회전하게 된다.

[0022] 그리고, 회전축(300) 상에는 태양광 모듈(600)을 지지하기 위한 태양광 모듈 지지봉(500)이 고정 장착되는데, 태양광 모듈 지지봉(500)은 회전축(300) 상에 그 일단이 각각 고정되는 길이 조절이 가능한 가변 지주(510) 및 길이가 일정한 고정 지주(520)를 포함한다. 여기서 가변 지주(510)는 고정 지주(520)에 대해 높이차를 만듦으로써 태양광 모듈 지지봉(500)에 설치되는 태양광 모듈(600)에 원하는 경사도, 즉 태양의 고도에 따라 달라지는

적정 설치 각도를 형성해 주기 위해 그 길이가 조절되도록 구성된 것이다.

[0023] 그리고, 태양광 모듈(600)에는 태양광 모듈 지지봉(500)의 가변 지주(510)와 고정 지주(520)의 타단이 힌지 결합되는데, 이는 가변 지주(510)의 길이 조절에 따라 경사도가 바뀌기 때문에 그 연결부위가 회동 가능하게 할 필요가 있기 때문이다.

[0024] 여기서 태양광 모듈(600)은 회전축(300)의 길이방향에 대해 비스듬하게 경사지도록 장착되는데, 이는 복수 개의 태양광 모듈(600)이 회전축(300)을 따라 연이어 배열될 때 그 설치면적을 최소화시킬 수 있다는 장점이 있기 때문이다. 이에 따라 본 발명의 추적식 태양광 발전장치(10)는 그 설치면적을 최소화시킬 수 있어 땅값이 비싼 지역에도 효율적으로 설치하는 것이 가능해진다.

[0025] 또한, 태양광 모듈(600)을 회전축(300)의 길이방향에 대해 비스듬하게 설치하게 되면 복수 개의 태양광 모듈(600) 사이에 생길 수 있는 그림자의 음영영역을 줄일 수 있어 발전 효율을 높이는 데에도 효과적이게 된다. 즉 일출과 일몰 근방의 태양 고도가 낮은 때에 회전축(300)의 좌우에 위치하는 복수 개의 태양광 모듈(600)은 태양에서 보았을 때 서로 겹쳐지는 면적이 최소가 되며, 태양의 고도가 가장 높은 정오에 회전축(300)의 가운데에 위치할 때에도 모든 태양광 모듈(600)은 거의 정면으로 태양광을 받기 때문에 역시 음영영역은 최소로 유지될 수 있는 것이다.

[0026] 따라서, 태양광 모듈(600)을 회전축(300)의 길이방향에 대해 비스듬하게 설치하는 배치는 설치비용(특히, 땅값)과 발전효율 모두에 효율적인 구성이라 할 수 있는 것이다.

[0027] 그리고, 본 발명의 추적식 태양광 발전장치(10)는 제어기(700)를 포함하는데, 이 제어기(700)는 동력 실린더(400)의 구동, 즉 신축 로드(410)의 운동을 제어하여 토글바(310)를 회동시킴으로써 회전축(300)을 정해진 제1 위치(P1)에서 제2 위치(P2)까지 회전시키는 제어를 수행한다. 여기서, 회전축(300)의 제1 위치(P1)는 태양광 모듈(600)이 일출시의 태양을 바라보는 위치로, 그리고 제2 위치(P2)는 태양광 모듈(600)이 일몰시의 태양을 바라보는 위치로 설정함으로써 태양이 떠있는 일광 시간 전체에 걸쳐 회전축(300) 상에 지지된 태양광 모듈(600)의 위치를 조절할 수 있도록 하는 것이 가장 바람직하다. 특히, 제1 및 제2 위치(P1,P2)에 있을 때 태양광 모듈(600)의 표면이 상기 태양에 대해 수직(일사광선이 수직으로 입사하는 것을 의미)을 이루도록 태양광 모듈 지지봉(500)의 위치를 잡는 것이 더욱 바람직하다.

[0028] 이상 본 발명의 바람직한 실시예 및 실시형태가 도시되고 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 권리범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.