



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0080815
(43) 공개일자 2024년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02S 40/34 (2014.01) B08B 1/00 (2024.01)
H02S 30/10 (2014.01) H02S 40/10 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H02S 40/34 (2015.01)
B08B 1/165 (2024.01)

(21) 출원번호 10-2022-0164490

(22) 출원일자 2022년11월30일

심사청구일자 2022년11월30일

(71) 출원인

주식회사 팜솔라

전라남도 장흥군 장흥읍 장흥로 30, 2층

(72) 발명자

임인규

광주광역시 광산구 광산로89번길 27-7, 1103호(송정동, 송정크레지움센트럴아파트)

유동선

광주광역시 광산구 하남대로 248-10, 510동1003호(운남동, 운남주공5단지아파트)

(74) 대리인

특허법인지원

전체 청구항 수 : 총 3 항

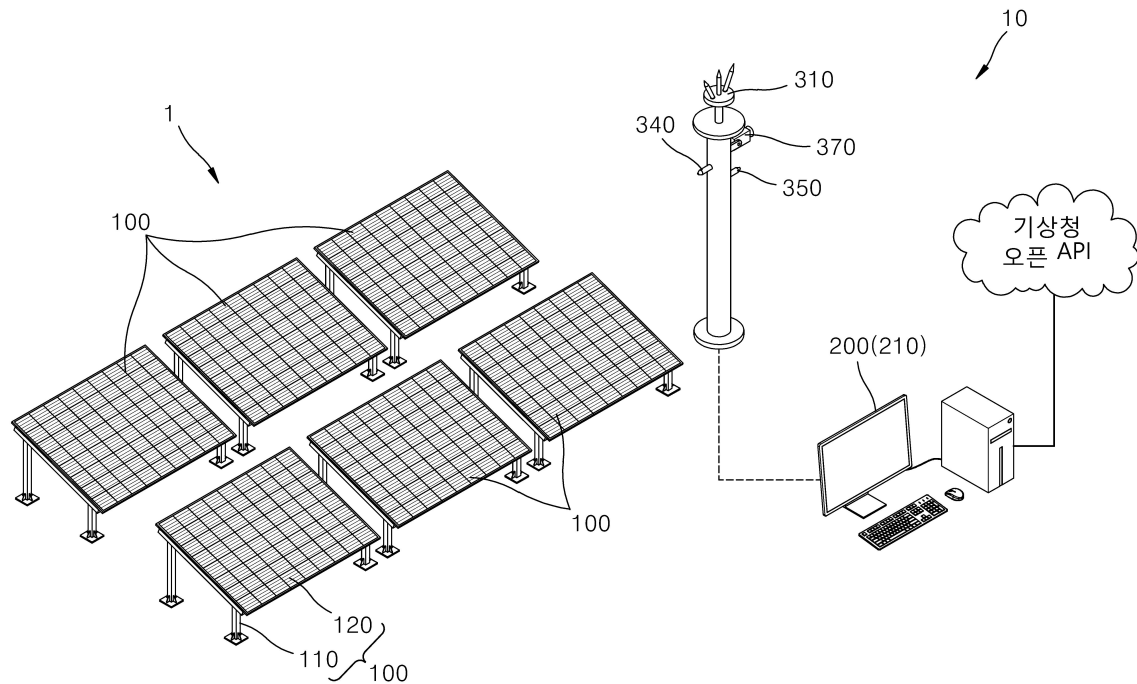
(54) 발명의 명칭 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함

(57) 요약

본 발명은 태양광 발전시설의 유지 관리에 영향을 줄 수 있는 재난상황에 대해 예측하고, 보호할 수 있는 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함에 관한 것이다.

본 발명은 태양의 빛에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 태양전지셀들을 포함하는 태양광 발전모듈 및 상기 태양(뒷면에 계속)

대표도



광 발전모듈을 지지하는 모듈프레임을 포함하는 태양광 구조물들이 배치되어 형성되는 태양광 발전시설이 재난으로 인해 손상되는 것을 방지하기 위한 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함에 있어서, 기상청의 기상자료 오픈 에이피아이(API)에 접속하여 기상데이터를 수집하는 데이터 수집부와, 상기 데이터 수집부의 수집정보를 기반으로 태양광 발전시설 인근의 낙뢰 발생 가능성을 산출하는 낙뢰 가능성 예측부와, 상기 태양광 발전시설과 소정거리 이격된 이격지점에 설치되며, 낙뢰 발생시 낙뢰가 유도될 수 있도록 된 피뢰침유닛을 포함한다.

(52) CPC특허분류

B08B 1/30 (2024.01)
G01H 17/00 (2013.01)
H02S 30/10 (2015.01)
H02S 40/10 (2015.01)
Y02E 10/50 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

태양의 빛에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 태양전지셀들을 포함하는 태양광 발전모듈 및 상기 태양광 발전모듈을 지지하는 모듈프레임을 포함하는 태양광 구조물들이 배치되어 형성되는 태양광 발전시설이 재난으로 인해 손상되는 것을 방지하기 위한 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함에 있어서,

기상청의 기상자료 오픈 에이피아이(API)에 접속하여 기상데이터를 수집하는 데이터 수집부와;

상기 태양광 발전모듈에 설치되어 우박을 감지할 수 있도록 우박감지센서를 구비하며,

상기 우박감지센서에서 우박이 감지되면 상기 태양광 발전모듈의 보호를 위해 상기 모듈프레임에 설치되어 상기 태양광 발전모듈의 상부를 덮어 보호하는 모듈보호유닛을 더 구비하는

재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 우박감지센서는 태양광 발전모듈에 우박이 떨어지는 충격 또는 진동을 감지할 수 있도록 형성되며,

상기 우박감지센서에 가해지는 진동 또는 충격빈도를 통해 우박인지의 여부를 판단하는 우박판단부를 포함하고,

상기 모듈보호유닛은

상기 태양광 발전모듈의 하단과 나란하게 연장되도록 상기 모듈프레임에 회전 가능하게 설치되는 제1 회전로드와,

상기 태양광 발전모듈의 상단과 나란하게 연장되도록 상기 모듈프레임에 회전 가능하게 설치되는 제2 회전로드와,

상기 제1 회전로드와 제2 회전로드 중 어느 하나 또는 둘 모두를 회전구동하는 로드구동모터와,

상기 태양광 발전모듈의 폭방향 양측 가장자리에 대응하도록 상기 제1 회전로드에 설치되는 제1 로드스프로킷과,

상기 태양광 발전모듈의 폭방향 양측 가장자리에 대응하도록 상기 제2 회전로드에 설치되는 제2 로드스프로킷과,

상기 양측 제1 로드스프로킷과 제2 로드스프로킷에 각각 걸려 제1 회전로드와 제2 회전로드를 연결하는 두 개의 체인과,

상기 두 개의 체인에 양단이 연결되며, 상기 로드구동모터에 의해 상기 제1 회전로드나 제2 회전로드가 회전하면서 체인이 구동할 때 함께 구동하여 상기 태양광 발전모듈의 상면을 덮을 수 있는 커버플레이트를 포함하는

재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 태양광 발전모듈의 상면을 덮었을 때 상기 태양광 발전모듈의 상면과 마주보는 커버플레이트의 내측면에는 상기 태양광 발전모듈의 상면에 잔류하는 이물질이나 물을 긁어낼 수 있는 탄성소재의 스크래퍼가 구비되어 있고,

상기 스크래퍼가 상기 태양광 발전모듈의 표면과 접촉한 상태로 이동하거나 접촉되지 않고 이격된 상태로 이동하도록 스크래퍼의 접촉을 제어하기 위해 상기 제1 회전로드와 제2 회전로드를 진퇴 구동하는 로드엑추에이터를 더 포함하는

재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 태양광 발전 시설의 유지 관리에 영향을 줄 수 있는 재난상황에 대해 예측하고, 보호할 수 있는 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 태양광 발전장치는 통상적으로 실외에 설치하며, 자연재해 등의 가혹한 환경과 시설관리의 어려움 속에서 장기간 운전이 이루어진다. 이에 따라 시설물안전사고와 화재발생의 위험이 상존한다.

[0003] 태양광 발전은 신재생에너지의 대표적 전력원으로 무한공급이 가능한 청정에너지이다. 그러나 강풍과 지진 그리고 지속적인 진동과 폭우 등으로 인해 태양광 발전설비는 안전으로부터 위협을 받고 있으며, 재난사고 발생시 재난손실은 물론 인명사고를 포함한 엄청난 피해를 유발할 수 있다. 특히 건물옥상에 설치된 태양광 모듈이탈사고에 의한 피해손실은 물론, 이에 따른 2차 재해가 발생되며 그 피해규모는 가늠할 수 없을 정도로 엄청나다. 그러므로 재난안전사고에 대한 해결과 조치가 시급히 필요하다.

[0004] 등록특허공보 제10-1642680호(공고일: 2016. 7. 26.) "태양광 발전 모니터링 시스템"(이하, "종래기술 1"이라 한다)이 공개되어 있다. 종래기술 1은 정보획득모듈, 스트링판단모듈, 정보수정모듈, 모듈판단모듈 각각에 설치되어 있는 센서들을 선택적으로 작동시켜 얻은 한정된 데이터를 가지고 모듈의 진단을 수행하여 이상이 있는 모듈을 특정하므로, 모듈 진단 과정에서 과부하가 걸리는 것을 방지하고 스트링단에서 센싱하는 구성 등을 별도로 구비할 필요가 없어 경제성을 향상시킬 수 있다.

[0005] 등록특허공보 10-2031266호(공고일: 2019. 10. 11) "방수 및 지진 감시 진단 기능을 가지는 내진 태양광 발전장치" 이하 "종래기술 2"라 한다)가 공개되었다. 종래기술 2는 하측이 옥상 바닥에 대해 고정된 기둥 및 상기 기둥에 일단이 연결 및 지지된 보조지지부재에 의해 지지되는 태양광어레이, 상기 태양광어레이에 가해지는 진동 에너지를 감시하고 진동 에너지의 기계적 변위를 전기적인 검출 신호로 출력하여 송신하는 변위량 검출센서 유닛과, 상기 변위량 검출센서 유닛에서 송신된 검출 신호를 DC 전압 레벨로 변환하는 신호처리부 및 상기 신호처리부에서 변환된 진동 변위량에 대한 검출 신호를 수신하여 배전반에 대한 실시간 진동 변위량 데이터와 최대 변위량을 산출하여 출력하는 데이터 수집제어 유닛을 포함하며, 상기 데이터 수집제어 유닛에서 출력되는 데이터를 기반으로 태양광어레이에 대한 지진발생 여부와 지진의 세기를 분석하여 이를 제공하도록 상기 기둥에 설치된 지진발생 감시수단; 및 지진 발생시 진동을 다중으로 흡수하는 내진부를 포함하는 것을 특징으로 하는 방수 및 지진 감시 진단 기능을 가지는 내진 태양광 발전장치에 관한 것이다.

[0006] 등록특허공보 제10-2099688호(공고일: 2020. 4. 10.) "화재예방과 구조물 안전예방기능을 구비한 태양광 접속반" 이하, "종래기술 3"이라 한다)이 공개되어 있다. 종래기술 3은 본 출원인이 발명한 것으로 화재예방과 구조물 안전예방기능을 구비한 태양광 접속반에 관한 것이다. 종래기술 3은 적어도 하나 이상의 태양광전지로부터 생성되어 출력되는 전력을 수신하여 상기 전력을 인버터로 전송하는 태양광 접속반과, 디스플레이와, 모니터와, 단말기 및 통신망으로 구성되는 태양광 발전장치에 있어서, 상기 태양광 접속반은 하우징 내에 퓨즈, 차단기 또는 개폐기 및 화재 및 구조물 안전진단기로 구성되고, 상기 태양광 접속반의 내부 상태를 감지하는 적외선 온도 센서, 스파크 방전센서, CO가스센서 및 태양광 전지 구조물에 설치되는 진동기울기센서가 상기 화재 및 구조물 안전진단기에 연결된다. 종래기술 3은 태양광 접속반 내부의 화재징후를 신속하게 관리자에게 전송할 수 있어, 태양광 접속반 내부의 화재를 사전 예방하여 2차 대형화재로 번지는 것을 신속하게 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0007] 이처럼 종래의 태양광 발전시설에 대한 재난 예측/대비 기술은 대부분 지진으로 인한 재난 대비에 초점이 맞춰져 있었다.

[0008] 그런데 태양광 발전시설에 피해를 줄 수 있어 특별한 관리가 필요한 자연재해 중에는 낙뢰와 그에 따른 화재 발생, 우박도 있지만 이러한 낙뢰와 화재 발생, 우박에 대한 피해 상황을 예측하거나 보호할 수 있는 종래기술에 대한 개발은 상대적으로 미약한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1642680호(공고일: 2016. 7. 26.) "태양광 발전 모니터링 시스템"
- (특허문헌 0002) 등록특허공보 10-2031266호(공고일: 2019. 10. 11) "방수 및 지진 감지 진단 기능을 가지는 내진 태양광 발전장치"
- (특허문헌 0003) 등록특허공보 제10-2099688호(공고일: 2020. 4. 10.) "화재예방과 구조물 안전예방기능을 구비한 태양광 접속반"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로, 낙뢰 및 그로인한 화재, 우박 등의 재해 발생을 예측하거나 감지하고, 이로인한 태양광 발전시설의 파손을 방지할 수 있는 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명은 태양의 빛에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 태양전지셀들을 포함하는 태양광 발전모듈 및 상기 태양광 발전모듈을 지지하는 모듈프레임을 포함하는 태양광 구조물들이 배치되어 형성되는 태양광 발전시설이 재난으로 인해 손상되는 것을 방지하기 위한 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함에 있어서, 기상청의 기상자료 오픈 에이피아이(API)에 접속하여 기상데이터를 수집하는 데이터 수집부와, 상기 태양광 발전모듈의 일측에 설치되어 우박을 감지할 수 있도록 우박감지센서를 구비하며, 상기 우박감지센서에서 우박이 감지되면 상기 태양광 발전모듈의 보호를 위해 상기 모듈프레임에 설치되어 상기 태양광 발전모듈의 상부를 덮어 보호하는 모듈보호유닛을 더 구비할 수 있다.
- [0012] 상기 우박감지센서는 태양광 발전모듈에 우박이 떨어지는 충격 또는 진동을 감지할 수 있도록 형성되며, 상기 우박감지센서에 가해지는 진동 또는 충격빈도를 통해 우박인지의 여부를 판단하는 우박판단부를 포함하고, 상기 모듈보호유닛은 상기 태양광 발전모듈의 하단과 나란하게 연장되도록 상기 모듈프레임에 회전 가능하게 설치되는 제1 회전로드와, 상기 태양광 발전모듈의 상단과 나란하게 연장되도록 상기 모듈프레임에 회전 가능하게 설치되는 제2 회전로드와, 상기 제1 회전로드와 제2 회전로드 중 어느 하나 또는 둘 모두를 회전구동하는 로드구동모터와, 상기 태양광 발전모듈의 폭방향 양측 가장자리에 대응하도록 상기 제1 회전로드에 설치되는 제1 로드스프로CKET과, 상기 태양광 발전모듈의 폭방향 양측 가장자리에 대응하도록 상기 제2 회전로드에 설치되는 제2 로드스프로CKET과, 상기 양측 제1 로드스프로CKET과 제2 로드스프로CKET에 각각 걸려 제1 회전로드와 제2 회전로드를 연결하는 두 개의 체인과, 상기 두 개의 체인에 양단이 연결되며, 상기 로드구동모터에 의해 상기 제1 회전로드나 제2 회전로드가 회전하면서 체인이 구동할 때 함께 구동하여 상기 태양광 발전모듈의 상면을 덮을 수 있는 커버플레이트를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 태양광 발전모듈의 상면을 덮었을 때 상기 태양광 발전모듈의 상면과 마주보는 커버플레이트의 내측면에는 상기 태양광 발전모듈의 상면에 잔류하는 이물질이나 물을 긁어낼 수 있는 탄성소재의 스크래퍼가 구비되어 있고, 상기 스크래퍼가 상기 태양광 발전모듈의 표면과 접촉한 상태로 이동하거나 접촉되지 않고 이격된 상태로 이동하도록 스크래퍼의 접촉을 제어하기 위해 상기 제1 회전로드와 제2 회전로드를 진퇴 구동하는 로드액추에이터를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함은 낙뢰와 그로인한 화재, 우박과 같이 태양광 발전시설에 손상을 입힐 수 있는 자연재해의 발생을 예측하거나 발생상황을 신속하게 확인하여 대응할 수 있도록 정보를 제공하고, 낙뢰와 화재, 우박 등의 자연재해로부터 태양광 발전시설을 보호할 수 있도록 보호수단을 포함하고 있어서 상기 자연재해에 의한 태양광 발전시설의 피해발생을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명에 따른 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함의 일 실시예의 개념도,
 도 2는 도 1의 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함의 구성을 표시한 블록도,
 도 3은 도 1의 피뢰침유닛의 구성을 도시한 개념도,
 도 4는 본 발명의 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함의 다른 실시예의 사시도,
 도 5는 도 4의 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함의 측면도
 도 6은 커버플레이트 및 스크래퍼를 발체하여 확대한 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.
- [0017] 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. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0018] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0019] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

실시예 1

- [0021] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함(10)은 태양광 발전모듈(120)의 보호를 위해 기상청의 기상자료를 수집하는 데이터수집부(200), 데이터수집부(200)의 수집정보를 기반으로 낙뢰 가능성을 산출하는 낙뢰 가능성 예측부(210), 낙뢰 피해를 방지하기 위한 피뢰침유닛(300)을 포함한다.
- [0022] 태양광 발전시설(1)에는 다수의 태양광 구조물(10)들이 설치되어 있는데, 태양광 구조물(10)은 태양전지셀들을 포함하는 태양광 발전모듈(120), 그리고 태양광 발전모듈(120)을 지지하는 모듈프레임(110)을 포함한다.
- [0023] 상기 태양광 구조물(10)은 통상적인 태양광 발전시설(1)들에서 적용되는 태양광 구조물(10)과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0024] 상기 데이터수집부(200)는 낙뢰 가능성을 예측하기 위한 기초데이터를 수집하는 것이다. 데이터수집부(200)는 일차적으로 기상청의 기상자료 오픈 에이피아이(API)에 접속해 기상데이터를 수집한다. 이와 더불어 태양광 구조물(10)이나 인근에 설치되는 온도계와 습도계 등의 기상센서들의 통해 연장의 기상데이터 역시 수집한다.
- [0025] 데이터수집부(200)에서 수집된 데이터는 낙뢰 가능성 예측부(210)로 전송된다.

- [0026] 낙뢰 가능성 예측부(210)는 낙뢰 발생 조건에 대한 빅데이터 기반 기계학습을 통해 낙뢰의 발생 가능성을 예측하게 되는데, 기상청의 오픈 에이피아이에서 수집한 기상데이터 특히 낙뢰 예보 데이터와 현장의 기상데이터를 기반으로 태양광 시설물 인근으로 낙뢰가 떨어질 가능성을 산출한다.
- [0027] 낙뢰 가능성 예측부(210)에서는 낙뢰가 떨어질 가능성을 백분율로 표시하고, 설정된 기준 이상으로 가능성이 상승하면 관리자에게 이를 전송하고 후술하는 피뢰침유닛(300)의 구동제어부(380)로 구동명령을 전송한다.
- [0028] 피뢰침유닛(300)은 태양광 발전시설(1)로부터 소정거리 이격된 지점에 설치되는데, 태양광 발전시설(1)의 규모에 따라 복수개가 상호 이격되도록 설치될 수도 있다.
- [0029] 피뢰침유닛(300)은 피뢰침부(310), 피뢰침부(310)로부터 연장되어 지중으로 삽입되는 접지선(330), 피뢰침부(310)를 지지하는 본체(320), 본체(320)에 설치되는 제1 분사노즐(340) 및 제2 분사노즐(350), 물을 저장하는 우수탱크(360)와 우수탱크(360)의 물을 펌핑하는 워터펌프(361), 열화상카메라(370) 및 구동제어부(380)를 포함한다.
- [0030] 본체(320)는 지면으로부터 소정높이 상방으로 연장되어 있다. 본체(320)의 상단에 피뢰침부(310)가 설치되는데, 상기 피뢰침부(310)의 위치가 태양광 구조물(10)보다 상대적으로 높게 위치할 수 있도록 본체(320)의 높이는 태양광 구조물(10)보다 상대적으로 높게 연장되는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기 본체(320)는 콘크리트를 가공한 지주 형태일수도 있고, 금속 프로파일을 소정길이로 가공하여 형성한 것일 수도 있다. 본 실시예의 경우 본체(320)의 상단에 상기 피뢰침부(310)가 설치되고, 피뢰침부(310) 외에도 제1 분사노즐(340)과 제2 분사노즐(350) 및 열화상카메라(370)도 본체(320)에 설치되어야 하므로 설치를 위한 브라켓의 장착 및 급수라인이나 통신라인의 매설 편의성을 위해 금속 프로파일을 가공하여 형성하는 것이 바람직하다.
- [0032] 상기 피뢰침부(310)는 상술한 것처럼 본체(320)의 상단에 설치되며, 낙뢰가 떨어질 때 낙뢰가 피뢰침부(310)에 떨어질 수 있도록 유도하는 것이며, 단부가 첨예하게 형성되는 금속소재이다.
- [0033] 피뢰침부(310)는 다수의 피뢰침들이 수직방향 또는 수직방향에 대하여 소정각도 경사진 상태로 상방으로 연장되게 형성되어 뇌운이 발생했을 때 뇌운의 하단에 모여있는 음전하가 대지로 방전되는 통로 역할을 하게 된다.
- [0034] 상기 접지선(330)은 상기 피뢰침부(310)로부터 본체(320)의 내부를 통해 지중으로 삽입되어 피뢰침부(310)에 낙뢰가 떨어졌을 때 전하를 대지로 방전하는 역할을 한다. 상기 접지선(330)은 지중으로 소정깊이 삽입되며, 접지선(330)의 단부는 태양광 구조물(10)로부터 멀어지는 방향으로 연장되도록 배치된다. 이는 뇌서지에 의한 태양광 발전모듈(120) 또는 배전기나 축전부 등에 과전압이나 과전류가 인가되어 손상이 발생하는 것을 방지하기 위한 것이다.
- [0035] 지중으로 삽입되어 있는 접지선(330)의 단부에는 토압을 측정하기 위한 토압측정센서가 포함되는 센싱부(331)가 설치되어 있고, 토압측정센서의 감지정보를 전달하기 위한 광케이블이 접지선(330)을 따라 관리시스템으로 연장된다. 그리고 센싱부(331)에는 접지선(330)을 따라 연장되는 감지선(332)의 단부가 위치하는데, 감지선(332)을 통해 외부로부터 전류가 인가되면 감지선(332)의 단부에서는 자기장이 발생하게 되며, 상기 센싱부(331)의 형성 위치에 대응하는 지면에는 상기 자기장의 신호를 주기적으로 탐지하여 센싱부(331)의 위치를 파악하는 탐지부(333)가 마련된다.
- [0036] 상기 센싱부(331)를 통해 주기적으로 토압과 접지선(330)의 단부 위치를 파악하여 산사태나 지반 붕괴 등의 재해 발생 가능성을 예측한다. 즉, 센싱부(331)에서 측정되는 토압이 기준값보다 높아지는 경우 토사가 태양광 발전시설(1)을 향해 유입되고 있다고 판단할 수 있고, 반대로 토압이 낮아지면 토사 유실로 인한 지반붕괴의 위험이 있다고 판단할 수 있다.
- [0037] 센싱부(331)의 위치확인을 통해서도 지반붕괴나 산사태의 발생 가능성을 예측하는 판단 데이터를 획득하여 재해 가능성 예측의 정확도를 더욱 높일 수 있다.
- [0038] 본체(320)에는 태양광 발전시설(1)을 향해 물을 분사하는 제1 분사노즐(340)과, 태양광 발전시설(1)의 외부로 향해 물을 분사하는 제2 분사노즐(350)이 구비된다.
- [0039] 낙뢰는 구름으로부터 음전하가 지면을 향해 방전되면서 발생하는 것이며, 이러한 전하의 방전은 전하가 흐르기 쉬운 곳으로 유도된다. 방전이 일어나기 쉬운 조건 중 하나는 금속재의 뾰족한 물체이고 따라서 피뢰침부(310)가 마련되어 있다. 그리고 방전이 이루어지기 쉬운 조건 중 다른 하나는 습도와 관련되는데, 건조할수록 방전이

쉬워진다.

- [0040] 다시말해 습도가 높은 곳에는 방전이 이루어질 가능성이 상대적으로 낮아진다. 따라서 낙뢰가 떨어질 가능성이 높아지는 경우 제1 분사노즐(340)에서는 태양광 발전시설(1)을 향해 물을 분사하여 태양광 발전시설(1)의 주변 습도를 높임으로 낙뢰가 태양광 발전시설(1)에 떨어지지 않도록 유도한다.
- [0041] 상기 제1 분사노즐(340)에서 물이 분사되는 것은 낙뢰 발생 가능성에 따라 낙뢰가 태양광 발전시설(1)에 떨어지는 것을 방지하는 것이 일차적인 목적이지만 태양광 발전시설(1)에서 누전이나 합선 등의 이유로 화재가 발생하는 경우 화재를 진압하거나 불길이 확산되는 것을 방지하기 위한 목적으로 물 분사가 이루어질 수도 있다.
- [0042] 도시되지는 않았으나 제1 분사노즐(340)은 좌우 및 상하로 소정각도 회전할 수 있는 회전구동수단에 의해 분사 위치를 조절할 수 있도록 형성될 수 있다.
- [0043] 상기 제2 분사노즐(350)은 본체(320)에 설치되어 태양광 발전시설(1)의 외측 방향을 향해 물을 분사할 수 있도록 마련된다. 제2 분사노즐(350)은 태양광 발전시설(1)의 외부에서 화재가 발생하는 경우 불길이 태양광 발전시설(1)을 향해 이동하는 것을 저지하기 위한 것이다.
- [0044] 낙뢰가 떨어지거나 기타 다른 이유에 의해 태양광 발전시설(1) 인근에서 화재가 발생하는 경우 불길이 태양광 발전시설(1)을 향해 번질 때 상기 제2 분사노즐(350)을 통해 물을 분사하여 진화하를 하거나 소방 출동이 이루어질때까지 불길이 확산되는 것을 저지한다.
- [0045] 상기 제2 분사노즐(350)에서 물을 분사할 것인지의 여부를 판단하기 위해 열화상카메라(370)가 마련되어 있으며, 열화상카메라(370)에서는 열화상 이미지를 통해서 주변의 화재 발생상황을 감지하고 감지정보를 구동제어부(380)로 전송하여 제2 분사노즐(350)을 통한 물분사가 이루어지도록 한다.
- [0046] 상기 우수탱크(360)는 제1 분사노즐(340)과 제2 분사노즐(350)을 통해 분사할 물을 저장하는 것으로, 태양광 구조물(10)이 설치되는 지면으로부터 소정깊이 인입되도록 지중에 설치된다.
- [0047] 우수탱크(360)에는 소정의 물을 저수할 수 있는 저수공간이 마련되며, 우수탱크(360)에 저수되는 물은 빗물을 포집한 것이다. 빗물이 모아지도록 우수관이 형성되어 있고, 상기 우수관이 우수탱크(360)로 연결되어 있다. 도시되지는 않았지만 빗물에 포함된 이물질이 우수탱크(360)로 유입되는 것을 방지하기 위해 별도의 여과장치가 마련될 수도 있다.
- [0048] 상기 워터펌프(361)는 우수탱크(360)에 저수된 물을 제1 분사노즐(340)이나 제2 분사노즐(350)을 통해 분사가 가능하도록 펌핑하는 것이며, 도시되지는 않았으나 구동제어부(380)의 구동신호에 따라 제1 분사노즐(340)과 제2 분사노즐(350)로 우수가 펌핑되는 관로를 개폐하는 별도의 제어밸브가 더 구비될 수 있다.
- [0049] 상기 구동제어부(380)는 워터펌프(361)와 제1 분사노즐(340), 제2 분사노즐(350)의 구동을 제어하는 것으로, 낙뢰 가능성 예측부(210)에서 산출된 낙뢰 가능성이 높은 상황, 태양광 발전시설(1)이나 주위에서 화재가 발생하는 경우 화재를 진화하거나 확산 방지를 위해 제1 분사노즐(340)과 제2 분사노즐(350)을 통해 물을 분사하도록 제어한다.

실시예 2

- [0051] 도 4 내지 도 6에는 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함(20)의 다른 실시예가 도시되어 있다.
- [0052] 본 실시예의 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함(20)은 태양광 발전모듈(420)이 우박을 감지할 수 있도록 우박감지센서(500)를 구비하며, 상기 우박감지센서(500)에서 우박이 감지되면 상기 태양광 발전모듈(420)의 보호를 위해 상기 모듈프레임(410)에 설치되어 상기 태양광 발전모듈(420)의 상부를 덮어 보호하는 모듈보호유닛(600)을 구비한다.
- [0053] 우박감지센서(500)는 태양광 발전모듈(420) 또는 모듈프레임(410)에 설치되며, 우박이 떨어져 발생하는 충격이나 진동을 감지할 수 있도록 형성된다. 그리고 상기 우박감지센서(500)에 가해지는 진동 또는 충격빈도를 통해 우박인지의 여부를 판단하는 우박판단부(510)를 포함한다.
- [0054] 상기 모듈보호유닛(600)은 태양광 발전모듈(420)의 하단과 상단에 각각 인접하게 설치되는 제1 회전로드(610), 제2 회전로드(620)와, 제1 회전로드(610)를 회전구동하는 로드구동모터(640), 제1 회전로드(610)와 제2 회전로

드(620)에 각각 설치되는 제1 로드스프로켓(611)과 제2 로드스프로켓(621), 제1 로드스프로켓(611)과 제2 로드스프로켓(621)에 걸쳐 회전력을 전달하는 체인(630), 체인(630)에 고정되어 체인(630)과 함께 회전 구동하는 커버플레이트(650)를 포함한다.

- [0055] 상기 제1 회전로드(610)와 제2 회전로드(620)는 태양광 발전모듈(420)의 폭방향을 따라 나란하게 연장되며, 회전 가능하도록 모듈프레임(410)에 지지되어 있다. 제1 회전로드(610)와 제2 회전로드(620)는 후술하는 체인(630) 및 커버플레이트(650)가 태양과 발전모듈(420)을 감싸는 방향으로 회전할 수 있도록 지지해야 하므로 태양광 발전모듈(420)의 단부보다 외측으로 소정간격 이격되게 설치되는 것이 바람직하다.
- [0056] 제1 회전로드(610)의 양측 단부에는 각각 제1 로드스프로켓(611)이 설치되어 있고, 제2 회전로드(620)의 양측 단부에는 제2 로드스프로켓(621)이 설치되어 있으며, 제1 로드스프로켓(611)과 제2 로드스프로켓(621)을 연결하도록 두 개의 체인(630)이 설치되어 있다. 따라서 제1 회전로드(610)와 제2 회전로드(620)는 상기 체인(630)을 통해 회전력이 전달되어 어느 일측의 회전에 의해 다른 회전로드가 함께 회전하게 된다.
- [0057] 상기 로드구동모터(640)는 제1 회전로드(610)와 제2 회전로드(620)를 회전구동하기 위한 것이다. 제1 회전로드(610)에는 제1 로드스프로켓(611)과 소정간격 이격되도록 종동스프로켓(643)이 설치되며, 로드구동모터(640)의 구동축에 형성된 구동스프로켓(642)과 구동체인(641)을 통해 상호 연결된다.
- [0058] 따라서 본 실시예의 경우 로드구동모터(640)가 구동하면 제1 회전로드(610)가 로드구동모터(640)의 구동력에 의해 회전이 이루어지며, 상기 제1 로드스프로켓(611)과 제2 로드스프로켓(621), 체인(630)에 의해 제2 회전로드(620)도 함께 회전한다.
- [0059] 본 실시예에서는 로드구동모터(640)의 구동력이 제1 회전로드(610)로 전달되는 것으로 도시되었으나, 이와는 달리 로드구동모터(640)의 구동력이 제2 회전로드(620)로 전달되도록 형성될 수도 있다. 또한 스프로켓이나 체인(630)이 아니라 벨트와 풀리를 통해 동력전달이 될 수도 있고, 제1 회전로드(610)나 제2 회전로드(620)에 직접 될 수도 있다.
- [0060] 상기 커버플레이트(650)는 양단이 양측 체인(630)에 연결되어 체인(630)과 함께 회전한다. 상기 커버플레이트(650)는 체인(630)의 전체 영역이 아니라 절반에 해당하는 영역에 걸쳐 설치되어 있으며, 커버플레이트(650)가 태양광 발전모듈(420)의 하부에 위치할 때에는 양측 체인(630) 사이로 태양광 발전모듈(420)이 외부로 노출되어 태양광의 입사가 가능하게 된다. 그러나 커버플레이트(650)가 체인(630)의 구동에 따라 태양광 발전모듈(420)의 상면을 덮는 위치로 이동하면 태양광 발전모듈(420)이 커버플레이트(650)에 의해 가려지게 된다. 이 때에는 태양광 발전모듈(420)의 상부를 커버플레이트(650)가 가리기 때문에 우박이 떨어지더라도 커버플레이트(650)에 의해 태양광 발전모듈(420)은 보호될 수 있다.
- [0061] 상기 커버플레이트(650)에는 태양광 발전모듈(420)의 상면과 마주보는 내측면에 태양광 발전모듈(420)을 향해 돌출되는 스크래퍼(651)가 형성되어 있다.
- [0062] 상기 스크래퍼(651)는 태양광 발전모듈(420)의 상면에 잔류하는 이물질이나 물을 제거할 수 있도록 탄성변형이 가능한 소재로 형성되며, 체인(630)에 의해 태양광 발전모듈(420)의 상면을 덮거나 개방하도록 이동하는 과정에서 태양광 발전모듈(420)의 상면을 긁을 수 있도록 형성된다.
- [0063] 아울러 제1 회전로드(610)와 제2 회전로드(620)를 태양광 발전모듈(420)의 상면에 대하여 소정길이 승강 가능하도록 지지하는 로드액추에이터(660)가 구비되어 있어서 상기 로드액추에이터(660)에 의해 제1 회전로드(610)와 제2 회전로드(620)가 소정길이 상승하거나 하강할 수 있으며, 이를 통해 상기 스크래퍼(651)가 태양광 발전모듈(420)의 상면과 접촉하거나 이격되도록 제어할 수 있다.
- [0064] 비가 내리거나 태양광 발전모듈(420)의 상부에 이물질이 있어서 발전효율 저하되는 경우 상기 제1 회전로드(610)와 제2 회전로드(620)를 소정길이 하강시킨 상태에서 상기 커버플레이트(650)가 태양광 발전모듈(420)의 상면을 덮도록 구동시키면 커버플레이트(650)가 태양광 발전모듈(420)을 덮는 과정에서 표면의 물이나 이물질을 제거한다. 그리고 스크래퍼(651)의 작동이 필요없는 경우에는 제1 회전로드(610)와 제2 회전로드(620)를 상승시켜 스크래퍼(651)가 태양광 발전모듈(420)의 상면으로부터 이격되도록 한다.
- [0065] 상기 스크래퍼(651)는 우박이 떨어질 때에는 우박에 의해 커버플레이트(650)가 타격되더라도 스크래퍼(651)가 완충작용을 하면서 커버플레이트(650)와 태양광 발전모듈(420)이 직접 충돌하여 태양광 발전모듈(420)이 손상되는 것을 방지할 수도 있다.
- [0066] 이상에서 설명한 본 발명에 따른 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함은 낙뢰, 화재, 지반붕

괴, 우박 등 자연재해의 발생 가능성이나 발생상황을 미리 예측 또는 확인하고, 그에 따른 피해가 방지될 수 있도록 태양광 발전시설을 보호할 수 있다.

[0067] 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최 광의의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0068] 1: 태양광 발전시설

<실시예 1>

10: 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함

100: 태양광 구조물

110: 모듈프레임 120: 태양광 발전모듈

200: 데이터수집부

210: 낙뢰 가능성 예측부

300: 피뢰침유닛

310: 피뢰침부 320: 본체

330: 접지선 331: 센싱부

332: 감지선 333: 탐지부

340: 제1 분사노즐 350: 제2 분사노즐

360: 우수탱크 361: 워터펌프

370: 열화상카메라 380: 구동제어부

<실시예 2>

20: 재난 예측 및 보호기능을 갖는 태양광 발전용 계량기함

400: 태양광 구조물

410: 모듈프레임 420: 태양광 발전모듈

500: 우박감지센서

510: 우박판단부

600: 모듈보호유닛

610: 제1 회전로드 611: 제1 로드스프로켓

620: 제2 회전로드 621: 제2 로드스프로켓

630: 체인 640: 로드구동모터

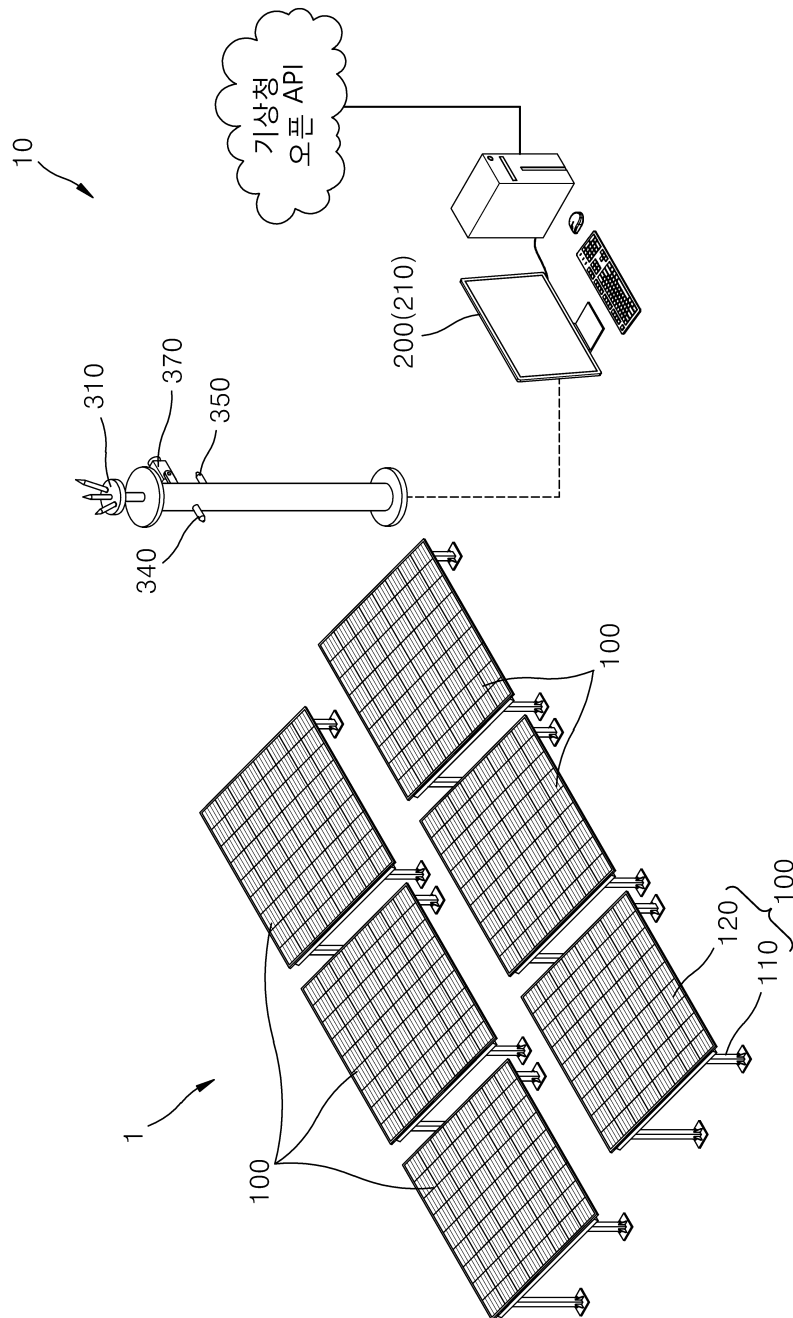
641: 구동체인 642: 구동스프로켓

643: 종동스프로켓 650: 커버플레이트

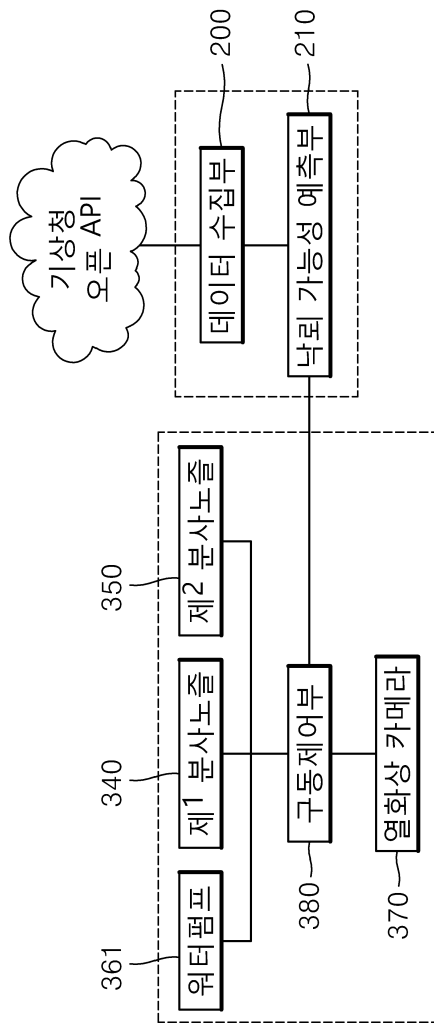
651: 스크래퍼 660: 로드엑추에이터

도면

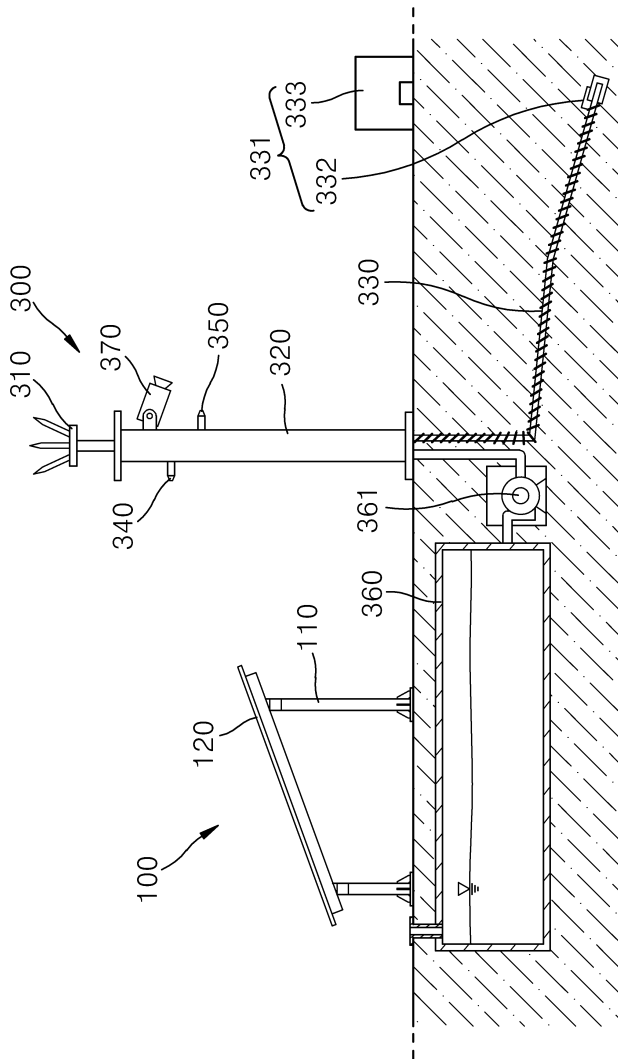
도면1



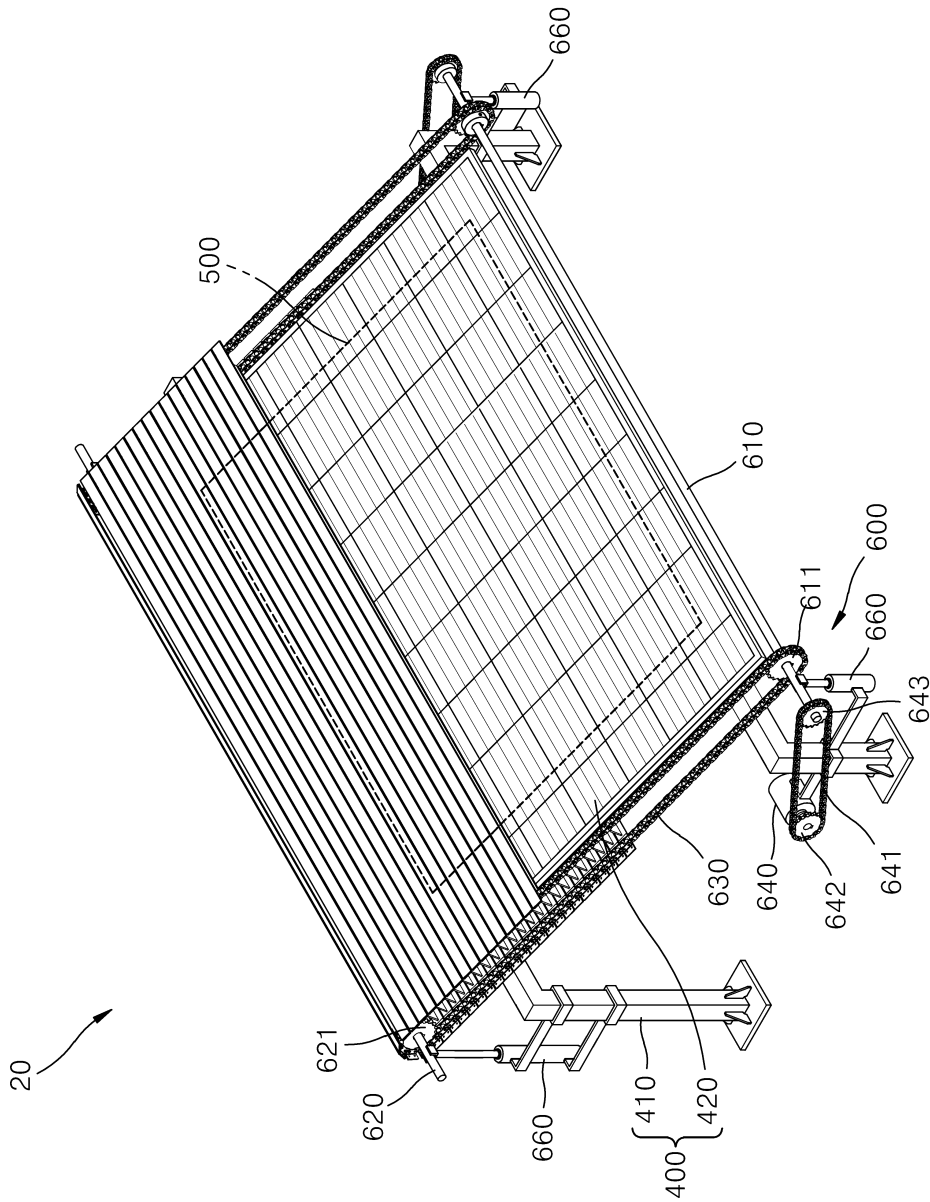
도면2



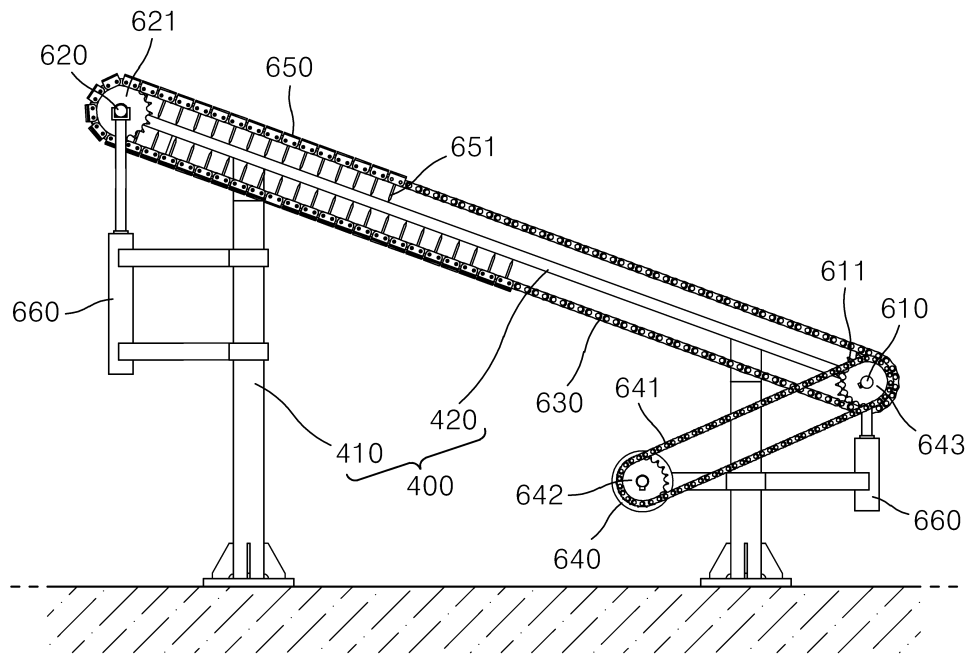
도면3



도면4



도면5



도면6

