



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월22일
(11) 등록번호 10-1127536
(24) 등록일자 2012년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 31/042 (2006.01) B08B 1/00 (2006.01)
B08B 3/02 (2006.01) H02N 6/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0112163
(22) 출원일자 2011년10월31일
심사청구일자 2011년10월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100091056 A

(73) 특허권자
정보전기공업 주식회사
부산광역시 기장군 정관면 정관로 929-9
(72) 발명자
배영호
부산광역시 기장군 정관면 정관로 929-9
(74) 대리인
최영규, 장순부

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 김민수

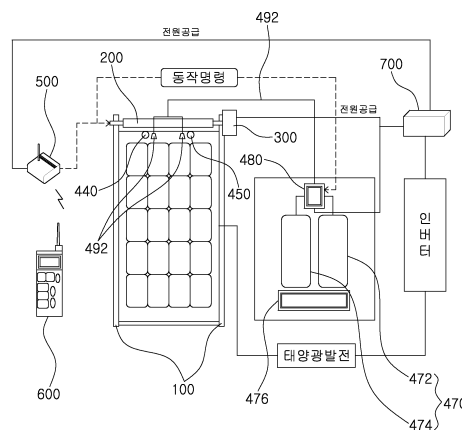
(54) 발명의 명칭 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템

(57) 요약

본 발명은 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 솔, 스펀지 브러시, 고무브러시, 에어브러시, 근접센서, 온도센서 및 모니터링 카메라 등을 이용하여 태양광 모듈 패널 표면의 오염물질, 황사, 조류 배설물 및 눈 등을 효율적으로 제거할 수 있는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템에 관한 것이다.

이를 위해 본 발명은, 본 발명은 태양광 모듈 패널의 모서리에 서로 마주보게 설치되는 한 쌍의 가이드레일;과 상기 가이드레일상에서 이동하는 이동바;와 상기 이동바에 구동력을 전달하는 이동바구동수단;과 상기 태양광 모듈 패널의 오염물질을 제거하기 위한 솔과, 스펀지브러시와, 고무브러시와, 에어브러시와, 상기 솔을 구동하는 솔구동수단과, 상기 스펀지브러시를 구동하는 스펀지브러시구동수단과, 상기 고무브러시를 구동하는 고무브러시구동수단과, 상기 에어브러시를 구동하는 에어브러시구동수단과, 상기 태양광 모듈 패널을 감지하는 근접센서와, 상기 태양광 모듈 패널의 상부 온도를 측정하는 온도센서와, 세정제를 저장하는 세정제 저장부, 상기 세정제를 분사하기 위한 분사수단 및 모니터링 카메라를 구비하는 청소유닛;과 상기 이동바구동수단, 상기 솔구동수단, 상기 스펀지브러시구동수단, 상기 고무브러시구동수단, 상기 에어브러시구동수단, 상기 세정제 저장부, 상기 분사수단 및 상기 모니터링 카메라를 제어하며 자체 어드레스를 갖는 서브컨트롤러;와 상기 서브컨트롤러와 근거리 무선통신을 수행하여 상기 서브컨트롤러를 제어하는 메인컨트롤러;와 상기 서브컨트롤러, 상기 태양광 모듈 패널, 수용가 및 전력공급자와 연결되며, 상기 서브컨트롤러를 통하여 상기 태양광 모듈 패널의 상태정보를 수신하는 접속부;및 상기 상태정보를 이용하여 상기 청소유닛을 제어하는 중앙통제장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템을 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

태양광 모듈 패널의 모서리에 서로 마주보게 설치되는 한 쌍의 가이드레일;

상기 가이드레일상에서 이동하는 이동바;

상기 이동바에 구동력을 전달하는 이동바구동수단;

상기 태양광 모듈 패널의 오염물질을 제거하기 위한 솔과, 스펀지브러시와, 고무브러시와, 에어브러시와, 상기 솔을 구동하는 솔구동수단과, 상기 스펀지브러시를 구동하는 스펀지브러시구동수단과, 상기 고무브러시를 구동하는 고무브러시구동수단과, 상기 에어브러시를 구동하는 에어브러시구동수단과, 상기 태양광 모듈 패널을 감지하는 근접센서와, 상기 태양광 모듈 패널의 상부 온도를 측정하는 온도센서와, 세정제를 저장하는 세정제 저장부 및 상기 세정제를 분사하기 위한 분사수단과, 상기 태양광 모듈 패널을 모니터링하기 위한 모니터링 카메라를 구비하는 청소유닛;

상기 이동바구동수단, 상기 솔구동수단, 상기 스펀지브러시구동수단, 상기 고무브러시구동수단, 상기 에어브러시구동수단, 상기 세정제 저장부, 상기 분사수단 및 상기 모니터링 카메라를 제어하며 자체 어드레스를 갖는 서브컨트롤러;

상기 서브컨트롤러와 근거리 무선통신을 수행하여 상기 서브컨트롤러를 제어하는 메인컨트롤러;

상기 서브컨트롤러, 상기 태양광 모듈 패널, 수용가 및 전력공급자와 연결되며, 상기 서브컨트롤러를 통하여 상기 태양광 모듈 패널의 상태정보를 수신하는 접속부; 및

상기 상태정보를 이용하여 상기 청소유닛을 제어하는 중앙통제장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 근접센서가 상기 태양광 모듈 패널의 끝단을 감지한 경우, 상기 이동바구동수단이 반대방향으로 회전하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 청소유닛은 상기 근접센서, 상기 솔, 상기 스펀지브러시, 상기 고무브러시, 상기 에어브러시 순서로 배치되는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 세정제 저장부는 세정제와, 상기 세정제를 제어하는 액추에이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 세정제는 워셔액 및 거품을 포함하며, 상기 액추에이터는 상기 워셔액 및 거품을 혼합하여 분사하는 것을

특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 액추에이터가 역회전함으로써 상기 분사수단의 수분을 제거하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

청구항 7

제 4 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 세정제 저장부는 상기 세정제가 결빙되는 것을 방지하기 위한 히터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 분사수단은 세정제를 분사시키는 분사노즐과, 상기 분사노즐에 연결되어 상기 세정제가 분사되는 출구인 분사구를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 스펀지브러시구동수단은 모터, 상기 모터에 결합된 모터회전축, 상기 모터 회전축에 결합되어 걸림돌기를 구비한 고정편, 상기 모터회전축과 나사결합을 하며 걸림홈을 구비한 수평프레임, 상기 수평프레임과 상기 스펀지를 연결하는 수직프레임을 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 수평프레임은 상기 모터의 회전방향에 따라 상기 모터회전축상을 상기 태양광 모듈 패널을 기준으로 위 또는 아래로 움직이며, 상기 걸림돌기가 상기 걸림홈에 삽입되었을 경우 상기 수평프레임이 회전하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 솔구동수단, 상기 스펀지브러시구동수단 및 상기 고무브러시구동수단이 회전하는 방향에 따라 상기 솔, 상기 스펀지브러시 및 상기 고무브러시는 상기 태양광 모듈 패널을 기준으로 위 또는 아래로 움직이는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 태양광 모듈 패널에서 생성되는 전력을 충전시키는 충전장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 메인컨트롤러는 다수의 서브컨트롤러를 한 번에 제어할 수 있으며, 상기 서브컨트롤러의 어드레스를 이용하여 제어대상인 서브컨트롤러를 식별하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 모니터링 카메라는 실시간으로 상기 태양광 모듈 패널의 표면 상태 정보를 동영상으로 상기 중앙통제장치로 전송하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 솔, 스펀지 브러시, 고무브러시, 에어브러시, 근접센서, 온도센서 및 태양광 모듈 패널의 상태를 모니터링하는 모니터링 카메라 등을 이용하여 태양광 모듈 패널 표면의 상태 확인, 오염물질, 황사, 조류 배설물 및 눈 등을 효율적으로 제거할 수 있는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 태양광 발전에서는 태양 빛을 솔라셀(solar cell) 또는 태양광모듈(photovoltaic module)에 집광시켜 전력을 생산한다. 여기서, 태양광 모듈은 태양광 전지판의 일종으로 솔라 모듈 등으로 호칭되며, 태양광 발전을 하는데 있어서 빛에너지를 전기에너지로 변환하는 중요한 역할을 한다.

[0003] 따라서, 태양광 발전을 위해서는 태양광 모듈 패널이 해가 잘 드는 양지에 설치되어야 하고 깨끗하게 청소되어야 한다. 왜냐하면, 기존 태양광 발전의 모든 방식이 솔라셀 한 곳이라도 그늘이 진다면 셀 하나의 발전효율이 저하되는 것이 아니라 직렬로 연결된 모듈 전체의 발전효율이 급격히 저하될 수 있으며, 겨울철 눈이 내리면 눈이 녹을 때까지 발전을 할 수 없고, 비둘기와 같은 조류 및 유기 동물들이 태양광 전지판에 앉아 배설물을 남기게 되면 이런 배설물을 깨끗하게 청소할 때까지 오염된 태양광 셀의 전력 생산 효율뿐만 아니라 태양광 전지판 전체의 전력 생산 효율이 매우 낮아지게 되고, 봄철 황사나 꽃가루 및 가을철 낙엽 등이 태양광전지판에 쌓이면 이것 또한 상기 태양광 전지판에 연결된 전체 태양광 모듈의 전력 생산이 아주 저하되는 원인이기 때문이다.

[0004] 따라서, 종래에는 태양광 모듈 패널을 청소하기 위한 자동장치가 개발되어 있지 않아 작업자가 적절한 청소도구(살수기 포함)를 사용하여 청소를 하고 있었다.

[0005] 그러나, 태양광 모듈은 높이가 높을 뿐 아니라 면적이 넓어 작업자가 집광판을 직접 청소하는 것이 어렵고, 또한 청소하는 과정에서의 안전사고나 태양광 모듈이 훼손될 수 있다는 문제점이 있었다.

[0006] 그래서, 최근에는 태양광 모듈 판넬의 청소 장치를 사용하자는 아이디어가 제안되고 있다. 구체적으로, 도 1(대한민국공개특허공보 제10-2009-0090722호)에 도시된 바와 같이, 태양광 모듈 판넬의 서로 마주 보는 모서리를 따라 설치된 가이드 레일(10)과, 상기 가이드 레일(10)을 따라 이동되도록 상기 가이드 레일에 지지 설치된 지지체(20)와, 상기 태양광 모듈 판넬의 전면에 접촉되는 솔(32)이 회전축(31)에 부착되어 회전축(31)의 양단 각

각이 상기 지지체(20)에 회전가능하게 지지된 회전브러시(30)와, 상기 지지체(20)를 상기 가이드 레일(10)을 따라 왕복으로 이동시키고, 상기 회전브러시(30)를 회전 구동시키기 위한 구동수단(40)과, 상기 회전브러시(30)를 기준으로 그 전방 및 후방 각각에 물을 살수하도록 노즐(51)이 상기 지지체(20)와 일체로 이동되도록 상기 지지체(20)에 연결된 살수수단(50)을 포함한다.

- [0007] 그러나, 종래의 태양광 모듈 패널의 청소 장치는 상기 모듈 패널의 끝단을 감지할 수 없어서 상기 모듈 패널의 끝단에 이르렀음에도 상기 청소 장치가 작동함으로써 상기 청소 장치가 훼손될 수 있다는 문제점이 있다.
- [0008] 또한, 종래의 태양광 모듈 패널의 청소 장치는 상기 모듈 패널이 수평하게 배치되어 있는 경우에는 물과 오염물이 섞인 상태로 상기 모듈 패널에 고여 있게 된다는 문제점이 있다.
- [0009] 또한, 종래의 태양광 모듈 패널의 청소 장치는 물을 사용하여 세척하므로, 세척력이 약하고 겨울철에는 물이 얼 수 있다는 문제점이 있다.
- [0010] 또한, 종래의 태양광 모듈 패널의 청소 장치는 오염물질이 쌓여 있는 모듈 판넬을 선택적으로 청소할 수 없어 깨끗한 모듈 패널까지 청소하게 되어 전력이 낭비된다는 문제점이 있다.
- [0011] 또한, 종래의 태양광 모듈 패널의 청소 장치는 정전시 작동이 안 된다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허공보 제10-2009-0090722호(발명의 명칭:태양광 모듈 판넬의 청소 장치)명세서 식별번호 <10> 및 도 1 참조

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 모니터링 카메라를 통해 중앙통제장치로 전송된 태양광 모듈 패널의 표면 영상을 이용하여 관리자가 직접 모듈을 관찰 확인하기 위해 설치 위치까지 갈 필요 없이 태양광 발전 모듈의 표면 상태를 확인하고 발전 효율저하 원인인 황사, 조류 및 유기동물의 배설물, 눈 등을 제거하여 최고의 발전효율을 유지할 수 있도록 하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 해결하고자 하는 다른 과제는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템이 태양광 모듈 패널의 끝단을 감지한 경우, 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 청소장치를 정지시키거나 역방향으로 이동하도록 하여 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 태양광 모듈의 손상을 예방하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 해결하고자 하는 다른 과제는 태양광 모듈 패널이 지면에 수평으로 배치되어 있는 경우에도 물과 오염물이 섞인 상태로 태양광 모듈 패널에 고여 있지 않도록 하여 최적의 태양광 발전 효율을 유지하는 것이다.
- [0016] 본 발명의 해결하고자 하는 다른 과제는 워셔액과 거품을 혼합한 세정제를 사용하여 세척력을 강화시키고, 특히 겨울철에 상기 세정제가 얼지 않도록 하여 어떠한 상황 및 기후 조건에서도 태양광 발전 효율을 최적화하는 것이다.
- [0017] 본 발명의 해결하고자 하는 다른 과제는 복수의 태양광 모듈 패널 중 오염된 태양광 모듈 패널만을 선택적으로 청소함으로써 전력 낭비를 방지하는 것이다.
- [0018] 본 발명의 해결하고자 하는 다른 과제는 갑작스런 정전시에도 작동 가능한 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0019] 상술한 해결하고자 하는 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 태양광 모듈 패널의 모서리에 서로 마주보게 설치되는 한 쌍의 가이드레일;과 상기 가이드레일상에서 이동하는 이동바;와 상기 이동바에 구동력을 전달하는 이동바구동수단;과 상기 태양광 모듈 패널의 오염물질을 제거하기 위한 솔과, 스펀지브러시와, 고무브러시와, 에어브러시와, 상기 솔을 구동하는 솔구동수단과, 상기 스펀지브러시를 구동하는 스펀지브러시구동수단과, 상기 고무브러시를 구동하는 고무브러시구동수단과, 상기 에어브러시를 구동하는 에어브러시구동수단과, 상기 태양광 모듈 패널을 감지하는 근접센서와, 상기 태양광 모듈 패널의 상부 온도를 측정하는 온도센서와, 세정제를 저장하는 세정제 저장부 및 상기 세정제를 분사하기 위한 분사수단과, 상기 태양광 모듈 패널을 모니터링하기 위한 모니터링 카메라를 구비하는 청소유닛;과 상기 이동바구동수단, 상기 솔구동수단, 상기 스펀지브러시구동수단, 상기 고무브러시구동수단, 상기 에어브러시구동수단, 상기 세정제 저장부, 상기 분사수단 및 상기 모니터링 카메라를 제어하며 자체 어드레스를 갖는 서브컨트롤러;와 상기 서브컨트롤러와 근거리 무선통신을 수행하여 상기 서브컨트롤러를 제어하는 메인컨트롤러;와 상기 서브컨트롤러, 상기 태양광 모듈 패널, 수용가 및 전력공급자와 연결되며, 상기 서브컨트롤러를 통하여 상기 태양광 모듈 패널의 상태정보를 수신하는 접속부;및 상기 상태정보를 이용하여 상기 청소유닛을 제어하는 중앙통제장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템을 제공한다.
- [0020] 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 상기 근접센서가 상기 태양광 모듈 패널의 끝단을 감지한 경우, 상기 이동바구동수단이 반대방향으로 회전할 수 있다.
- [0021] 상기 청소유닛은 상기 근접센서, 상기 솔, 상기 스펀지브러시, 상기 고무브러시, 상기 에어브러시 순서로 배치될 수 있다.
- [0022] 상기 세정제 저장부는 세정제와, 상기 세정제를 제어하는 액추에이터를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 세정제는 워셔액 및 거품을 포함하며, 상기 액추에이터는 상기 워셔액 및 거품을 혼합하여 분사할 수 있다.
- [0024] 상기 액추에이터가 역회전함으로써 상기 분사수단의 수분을 제거할 수 있다.
- [0025] 상기 세정제 저장부는 상기 세정제가 결빙되는 것을 방지하기 위한 히터를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 분사수단은 세정제를 분사시키는 분사노즐과, 상기 분사노즐에 연결되어 상기 세정제가 분사되는 출구인 분사구를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 스펀지브러시구동수단은 모터, 상기 모터에 결합된 모터회전축, 상기 모터 회전축에 결합되어 걸림돌기를 구비한 고정편, 상기 모터회전축과 나사결합을 하며 걸림홈을 구비한 수평프레임, 상기 수평프레임과 상기 스펀지를 연결하는 수직프레임을 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 수평프레임은 상기 모터의 회전방향에 따라 상기 모터회전축상을 상기 태양광 모듈 패널을 기준으로 위 또는 아래로 움직이며, 상기 걸림돌기가 상기 걸림홈에 삽입되었을 경우 상기 수평프레임이 회전하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 상기 솔구동수단, 상기 스펀지브러시구동수단 및 상기 고무브러시구동수단이 회전하는 방향에 따라 상기 솔, 상기 스펀지브러시 및 상기 고무브러시는 상기 태양광 모듈 패널을 기준으로 위 또는 아래로 움직일 수 있다.
- [0030] 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템은 상기 태양광 모듈 패널에서 생성되는 전력을 충전시키는 충전장치를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 메인컨트롤러는 다수의 서브컨트롤러를 한 번에 제어할 수 있으며, 상기 서브컨트롤러의 어드레스를 이용하여 제어대상인 서브컨트롤러를 식별할 수 있다.
- [0032] 상기 모니터링 카메라는 실시간으로 상기 태양광 모듈 패널의 표면 상태 정보를 동영상으로 상기 중앙통제장치로 전송하므로 상기 태양광 모듈 패널의 오염정도를 실시간으로 판별할 수 있고, 상기 중앙통제 장치는 상기 서브컨트롤러를 통하여 상기 청소유닛을 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명에 따른 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 효과를 설명하면 다음과 같다.

- [0034] 첫째, 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템가 태양광 모듈 패널의 청소장치가 끝단을 감지한 경우, 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 청소유닛을 정지시키거나 역방향으로 이동하도록 하여 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 훼손을 막을 수 있다는 이점이 있다.
- [0035] 둘째, 솔, 스펀지브러시, 고무브러시 및 에어브러시를 동시에 사용함으로써, 태양광 모듈 패널이 지면에 수평으로 배치되어 있는 경우에도 물과 오염물이 섞인 상태로 태양광 모듈 패널에 고여 있지 않도록 하여 태양광 발전 효율을 극대화할 수 있다는 이점이 있다.
- [0036] 세째, 워셔액과 거품을 혼합한 세정제를 사용하여 세척력을 강화시키고, 특히, 히터가 내장됨으로써 겨울철에 세정제가 얼지 않도록 할 수 있으며, 액추에이터를 역회전시킴으로써 분사수단 내의 수분을 제거하여 겨울철에 결빙을 방지할 수 있고, 태양광 모듈 패널에 쌓여 있는 눈 및 기타 결빙되어 있는 이물질 제거할 수 있으므로 겨울철에도 최적의 태양광 발전을 할 수 있다는 이점이 있다.
- [0037] 네째, 서브컨트롤러와 메인컨트롤러를 이용하여 복수의 태양광 모듈 패널 중 오염된 태양광 모듈 패널만을 선택적으로 청소함으로써 전력 낭비를 막을 수 있다는 이점이 있다.
- [0038] 다섯째, 별도의 충전수단을 구비함으로써, 태양광 발전을 할 수 없는 새벽에도 태양광 발전 모듈의 청소를 하여 모듈 상태를 최상으로 할 수 있으며 갑작스런 정전시에도 작동 가능한 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템을 제공한다는 이점이 있다.
- [0039] 여섯째, 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템이 작동시에는 솔, 스펀지브러시 및 고무브러시가 태양광 모듈 패널의 표면과 접하게 되고, 원위치시에는 상기 태양광 모듈 패널 표면에서 일정 거리를 유지하게 되어 한쪽 방향으로 오염물질이 제거되므로, 보다 깨끗하게 청소되어 태양광 모듈 패널의 상태를 최적으로 유지할 수 있다는 이점이 있다.,
- [0040] 일곱째, 솔, 스펀지브러시, 고무브러시 및 에어브러시가 순서대로 상기 태양광 모듈 패널 표면을 청소하므로, 즉 4단계로 청소가 되므로 더욱 세밀한 청소를 할 수 있고, 태양광 모듈 패널의 표면 상태에 따라 메인컨트롤러를 이용하여 수동으로 각각 솔, 스펀지 브러시, 고무브러시, 에어브러시를 동작시켜 최상의 태양광 모듈 상태를 유지할 수 있다는 이점이 있다.
- [0041] 여덟째, 상기 모니터링 카메라를 통해 태양광 모듈의 표면을 항상 실시간으로 확인하여 관리자가 직접 유관으로 확인하기 위해 멀리 떨어진 태양광 발전 시스템의 설치 위치까지 갈 필요 없이 바로 문제점을 처리할 수 있어 관리 인력을 효율적으로 운용할 수 있다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0042] 도 1은 종래의 태양광 모듈 판넬의 청소장치를 나타낸 도면
- 도 2는 본 발명에 따른 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 일실시예를 나타내는 개략적인 구성도.
- 도 3은 본 발명에 따른 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 일실시예를 나타내는 세부 구성도
- 도 4는 본 발명에 따른 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 일실시예를 나타낸 측면도
- 도 5는 본 발명에 따른 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 일실시예를 나타낸 평면도.
- 도 6은 본 발명에 따른 스펀지브러시구동장치의 일실시예를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0043] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 실시예를 설명한다.
- [0044] 도 2 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템을 설명한다. 본 실시 예에 따른 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템은 한 쌍의 가이드

레일(100), 이동바(200), 이동바구동수단(300), 청소유닛(400), 서브컨트롤러(500), 메인컨트롤러(600), 접속부(미도시) 및 중앙통제장치(미도시)를 포함한다.

- [0045] 상기 한 쌍의 가이드레일(100)은 직선형으로 태양광 모듈 패널의 모서리에 서로 마주보게 설치된다.
- [0046] 상기 한 쌍의 가이드레일(100)중 어느 하나는 상기 이동바구동수단(300)이 연결되어 있으며, 상기 이동바구동수단(300)이 연결된 가이드레일(100)의 외측은 나사선의 형태인 것이 바람직하다.
- [0047] 상기 이동바(200)는 상기 한 쌍의 가이드레일(100)상에서 이동하며, 상기 이동바(200)에는 상기 청소유닛이 설치될 수 있다.
- [0048] 상기 이동바(200)는 연결유닛(110)을 통해서 상기 가이드레일(100)과 결합된다.
- [0049] 상기 이동바구동수단(300)은 상기 한 쌍의 가이드레일(100)중 어느 하나의 가이드레일에 결합되어 있으며, 상기 이동바구동수단(300)이 결합된 가이드레일을 회전시킴으로써 상기 이동바(200)가 상기 가이드레일(100)상에서 이동하도록 구동력을 전달한다.
- [0050] 상기 이동바구동수단(300)은 모터를 포함하며, 상기 모터는 무선으로 제어될 수 있는 RC모터인 것이 바람직하다.
- [0051] 상기 청소유닛(400)은 솔(410), 스펀지브러시(420), 고무브러시(430), 에어브러시(437), 솔구동수단(415), 스펀지브러시구동수단(425), 고무브러시구동수단(435), 에어브러시구동수단(미도시), 근접센서(440), 온도센서(450), 세정제 저장부(460), 분사수단(490) 및 모니터링 카메라(미도시)를 포함한다.
- [0052] 상기 솔(410)은 회전하면서 태양광 모듈 패널의 오염물질을 상기 태양광 모듈 패널의 전면부로 쓸어낸다.
- [0053] 상기 솔(410)은 마모시 교환 및 장착이 가능하다.
- [0054] 상기 솔(410)은 평소에는 상기 태양광 모듈 패널 표면에 수직으로 윗방 향으로 일정거리를 유지하고 있으나, 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템 구동시에는 상기 근접센서(440)의 값에 따라 상기 서브컨트롤러(500)가 상기 솔구동수단(415)을 동작시켜 상기 솔(410)은 하향하여 상기 태양광 모듈 패널의 표면과 접촉하게 되어 상기 태양광 모듈 패널의 표면의 오염물질을 제거하게 된다.
- [0055] 상기 솔구동수단(415)은 상기 솔(410)에 회전력을 전달하며, 상기 솔(410)의 측면에 설치되는 것이 바람직하다.
- [0056] 상기 솔구동수단(415)은 모터를 포함하며, 상기 모터는 DC모터인 것이 바람직하다.
- [0057] 상기 스펀지브러시(420)는 상기 솔(410)의 뒤에 위치하며, 상기 솔(410)에 의해 일차적으로 오염물질이 제거된 뒤에 안전바(405)상에 위치한 분사구(494)에서 분사된 세정제(470)를 이용하여 상기 태양광 모듈 패널의 표면의 오염물질을 제거한다.
- [0058] 상기 스펀지브러시(420)는 평소에는 상기 태양광 모듈 패널의 표면과 수직으로 윗방향으로 일정거리를 유지하고 있으나, 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템 구동시에는 상기 근접센서(440)의 값에 따라 상기 서브컨트롤러(500)가 상기 스펀지브러시구동수단(425)을 동작시켜 상기 스펀지브러시(420)는 하향하여 상기 태양광 모듈 패널의 표면과 접촉하게 되어 상기 태양광 모듈 패널의 표면을 세척하게 된다.
- [0059] 도 6을 참조하면, 상기 스펀지브러시구동수단(425)은 모터(426), 모터회전축(427), 고정핀(428), 수평프레임(422), 수직프레임(421)을 포함한다.
- [0060] 상기 모터(426)는 무선으로 제어 가능하도록 RC모터인 것이 바람직하다.
- [0061] 상기 모터회전축(427)은 상기 모터(426)에 결합 되어 있으며, 상기 모터(426) 구동시 회전운동을 하게 된다.
- [0062] 상기 고정핀(428)은 상기 모터회전축(427)의 끝단에 결합 되어 있으며, 걸림 돌기(429)를 구비하고 있다.
- [0063] 상기 수평프레임(422)은 상기 모터회전축(427)과 결합 되고, 상기 걸림돌기(429)와 결합하는 걸림홈(423)을 구비한다.
- [0064] 상기 수평프레임(422)은 상기 모터회전축(427)의 회전에 따라 위 또는 아래 방향으로 이동하게 된다.
- [0065] 상기 수평프레임(422)이 아래 방향으로 이동하면서 상기 걸림돌기(429)가 상기 걸림홈(423)에 결합하게 되면 상기 수평프레임(422)은 더 이상 아래 방향으로 이동하지 않고 상기 모터회전축(427)과 함께 회전운동을 하게 되

며, 상기 회전 운동을 통해 상기 태양광 모듈 패널의 오염물질은 제거된다.

- [0066] 상기 수직프레임(421)은 상기 수평프레임(422) 및 스펀지브러시에 연결된다.
- [0067] 상기 수직프레임(421)은 그 자체가 회전 가능하도록 상기 수평프레임(422)과 베어링으로 결합 되는 것이 바람직하다.
- [0068] 상기 고무브러시(430)는 상기 스펀지브러시(420)에 의해 생긴 물방울 또는 오염물질 찌꺼기를 상기 태양광 모듈 패널의 외부로 밀어낸다.
- [0069] 상기 고무브러시(430)는 평소에는 상기 태양광 모듈 패널 표면에 수직으로 윗방 향으로 일정거리를 유지하고 있으나, 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템 구동시에는 상기 근접센서(440)의 값에 따라 상기 서브컨트롤러(500)가 상기 고무브러시구동수단(435)을 동작시켜 상기 고무브러시(435)는 하향하여 상기 태양광 모듈 패널의 표면과 접촉하게 되어 상기 태양광 모듈 패널의 표면의 오염물질을 제거하게 된다.
- [0070] 상기 고무브러시구동수단(435)은 모터를 포함하며, 상기 모터는 정확한 무선 제어가 가능하도록 RC모터인 것이 바람직하다.
- [0071] 상기 에어브러시(437)는 압축공기를 분사하여 상기 고무브러시(430)에 의해서도 제거되지 않고 태양광 모듈 패널의 표면에 남아 있는 수분을 제거한다.
- [0072] 상기 에어브러시구동수단(미도시)은 상기 에어브러시(437)와 연결되어 있으며, 상기 에어브러시(437)에 압축공기를 공급한다.
- [0073] 또한, 상기 에어브러시구동수단(미도시)는 에어컴프레셔 또는 오일컴프레셔를 포함한다.
- [0074] 상기 근접센서(440)는 상기 솔(410)과 상기 안전바(405)로 연결되어 있으며, 상기 태양광 모듈 패널의 표면이 감지되지 않으면, 상기 서브컨트롤러(500)로 상기 태양광 모듈 패널의 끝단에 도달하였다는 신호를 전송한다. 이때, 상기 서브 컨트롤러(500)는 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 구동을 멈추거나 상기 이동바구동수단(300)이 역방향으로 회전하도록 할 수 있다.
- [0075] 따라서, 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 청소장치가 상기 태양광 모듈 패널로부터 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0076] 상기 온도센서(450)는 상기 안전바(405)에 연결되어 있으며, 상기 태양광 모듈 패널의 상부 온도를 측정하여 그 값을 상기 서브컨트롤러(500)로 전송한다.
- [0077] 상기 세정제저장부(460)는 세정제(470)와 액추에이터(480)를 포함한다.
- [0078] 상기 세정제는 워셔액(474) 및 거품(472)을 포함한다.
- [0079] 상기 액추에이터(480)는 상기 세정제(470)를 분사시키며, 특히 상기 워셔액(474) 및 상기 거품(472)을 혼합하여 분사시킬 수 있다.
- [0080] 또한 상기 세정제저장부(460)는 히터(476)를 더 포함할 수 있다.
- [0081] 상기 히터(476)는 상기 워셔액(474) 및 상기 거품(472)이 겨울철에 결빙되는 것을 방지하기 위하여 설치되며, 상기 온도센서(450)가 측정한 상기 태양광 모듈 패널의 상부 온도에 따라 서브컨트롤러(500)가 동작시키거나 또는 자동으로 동작할 수 있다.
- [0082] 상기 분사수단(490)은 분사노즐(492) 및 분사구(494)를 포함한다.
- [0083] 상기 분사노즐(492)은 상기 안전바(405)상에 위치하고 호스를 통하여 상기 액추에이터(480)에 연결되며, 상기 액추에이터(480)에 의해 선택된 세정제(470)를 상기 분사구(494)를 통하여 분사한다.
- [0084] 상기 분사노즐(492)은 상기 안전바(405)상을 좌우로 이동하여 상기 세정제(470)를 상기 태양광 모듈 패널 표면에 분사시키며, 상기 태양광 모듈 패널에 고르게 분사할 수 있도록 회전될 수 있다. 이때, 상기 분사구(494)가 회전되도록 하여 상기 태양광 모듈 패널에 고르게 분사되도록 구성하는 것도 가능하다.
- [0085] 상기 분사구(494)는 상기 스펀지브러시(420)가 상기 세정제(470)를 이용하여 오염물질을 제거할 수 있도록 상기 스펀지브러쉬(420)의 앞쪽에 설치되며, 특히, 상기 근접센서(440)나 상기 온도센서(450)가 부착된 곳과 근접하여 설치되는 것이 바람직하다.

- [0086] 상기 모니터링 카메라는 상기 서브컨트롤러(500) 상부에 부착될 수 있으며, 상기 태양광 모듈 패널을 확인할 수 있도록 상기 태양광 모듈 패널의 표면 상태를 실시간 동영상으로 중앙통제장치로 전송한다.
- [0087] 상기 서브컨트롤러(500)는 상기 이동바구동수단(300), 상기 솔구동수단(415), 상기 스펀지브러시구동수단(425), 상기 고무브러시구동수단(435), 상기 에어브러시구동수단(미도시), 상기 액추에이터(480), 상기 히터(476) 및 상기 모니터링 카메라를 제어한다.
- [0088] 상기 서브컨트롤러(500)는 상기 근접센서(440)로부터 상기 태양광 모듈 패널의 표면이 아닌 것이 감지되었다는 신호를 받으면, 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템을 정지시키거나 상기 이동바구동수단(300)이 역방향으로 회전하도록 한다. 이때, 상기 스펀지브러시구동수단(425) 및 상기 고무브러시구동수단(435)도 역방향으로 회전하게 되어 상기 스펀지브러시(420) 및 상기 고무브러시(430)는 상기 태양광 모듈 패널 표면에 수직 및 방향으로 이동하게 되어 상기 태양광 모듈 패널 표면에 접촉하지 않게 된다.
- [0089] 상기 서브컨트롤러(500)는 상기 액추에이터(480)가 상기 거품(472) 및 상기 워셔액(474)을 혼합하는 비율을 제어하며, 상기 온도센서(450)가 측정된 온도 값에 따라 상기 히터(476)를 동작시킬 수 있다.
- [0090] 상기 서브컨트롤러(500)는 상기 모니터링 카메라가 좌우 또는 상하로 회전되도록 제어하여, 상기 태양광 모듈 패널을 전체적으로 모니터링하게 된다.
- [0091] 상기 서브컨트롤러(500)는 상기 메인컨트롤러(600)가 식별할 수 있도록 자체적으로 어드레스를 갖는다.
- [0092] 상기 메인컨트롤러(600)는 현재상태를 나타내는 표시부(미도시)를 포함하며, 상기 서브컨트롤러(500)의 어드레스를 통해 복수의 서브컨트롤러를 선택적으로 제어하는 것도 가능하다.
- [0093] 상기 메인컨트롤러(600) 및 상기 서브컨트롤러(500)는 유선이나 무선(지그비, 블루투스 등)통신을 통해 연결된다.
- [0094] 상기 접속부는 상기 태양광 모듈 패널, 수용가 및 전력공급자와 연결되어 있으며, 상기 태양광 모듈 패널에서 생산된 전력을 상기 수용가에 공급하는 기능을 한다. 이때, 상기 수용가에 공급하고 남은 잉여전력은 상기 전력공급자에게 송전하게 된다.
- [0095] 상기 접속부는 태양광 모듈 패널에서 전달되는 상태 정보를 수신하여 상기 중앙통제장치에 전송한다.
- [0096] 상기 접속부는 상기 중앙통제장치와 유, 무선 통신을 사용하여 데이터를 주고 받는다.
- [0097] 상기 중앙통제장치는 상기 접속부 및 상기 메인컨트롤러(500)와 유, 무선으로 연결된다.
- [0098] 상기 중앙통제장치는 상기 접속부를 통하여 태양광 모듈 패널의 상태 정보를 수신하며, 상기 상태 정보를 이용하여 상기 청소유닛(400)을 제어하게 된다. 이때, 상기 메인컨트롤러(500)와의 통신을 수행하여 상기 메인컨트롤러(500)가 상기 청소유닛(400)을 제어하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0099] 상기 메인컨트롤러(500)는 상기 온도센서(450)가 측정된 온도 값이 정해진 온도 이상이면 상기 태양광 모듈 패널의 발전을 정지시킬 수 있다. 이렇게 함으로써, 상기 태양광 모듈 패널이 과열된 경우 발전 효율이 10~20%가량 떨어지게 되므로 상기 청소유닛에 설치되어 있는 상기 분사구를 통해 물을 분사함으로써 상기 태양광 모듈의 과열을 방지할 수 있어 발전 효율이 저하되는 현상을 미연에 방지할 수 있다.
- [0100] 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템은 상기 충전수단(700)을 더 포함할 수 있다.
- [0101] 상기 충전수단(700)은 낮에 상기 태양광 모듈 패널에서 발생 된 전력으로 충전되며, 태양광 발전이 이루어지지 않는 밤 또는 새벽에 상기 충전수단(700)을 이용하여 상기 태양광 모듈 패널 청소 기능을 갖는 태양광 발전 시스템의 청소유닛을 구동시키는 것도 가능하다.
- [0102] 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

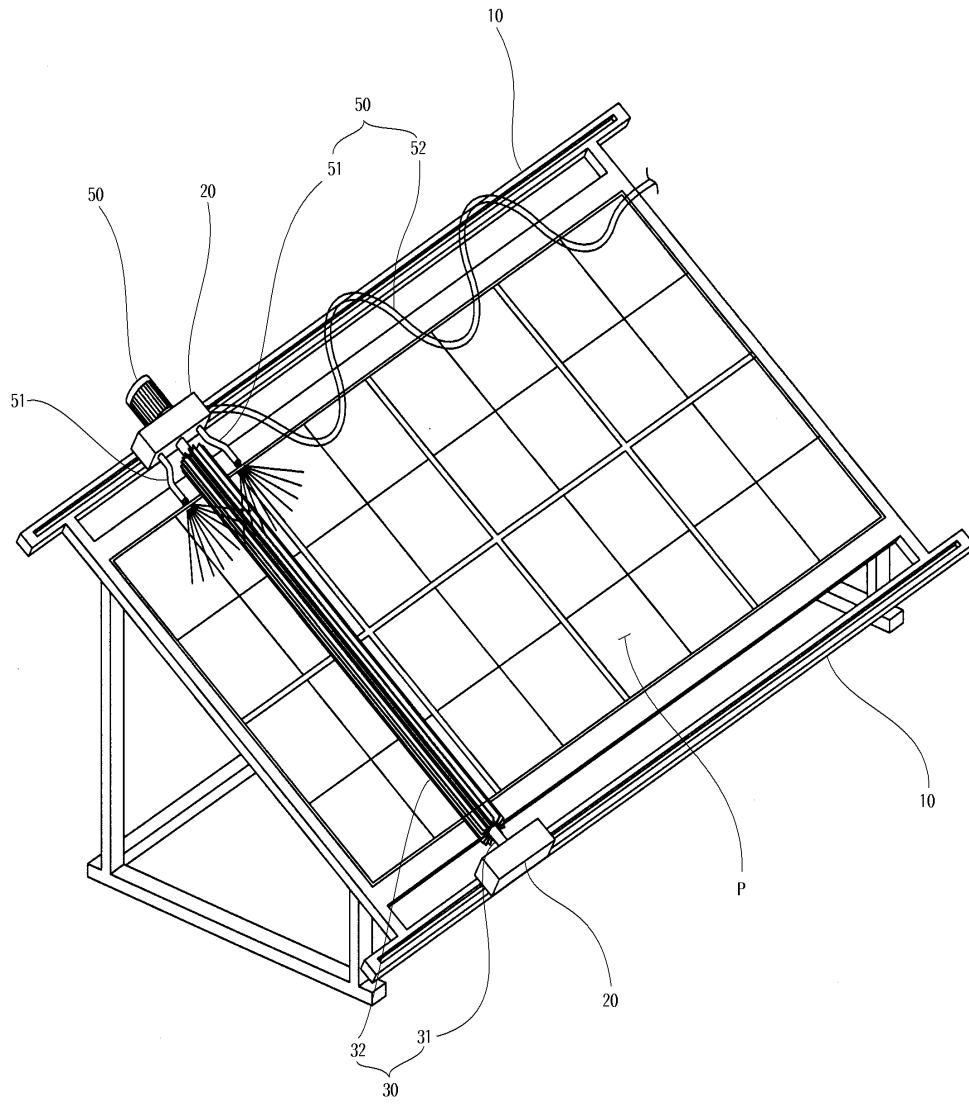
부호의 설명

- [0103] 100: 가이드레일 110: 연결유닛

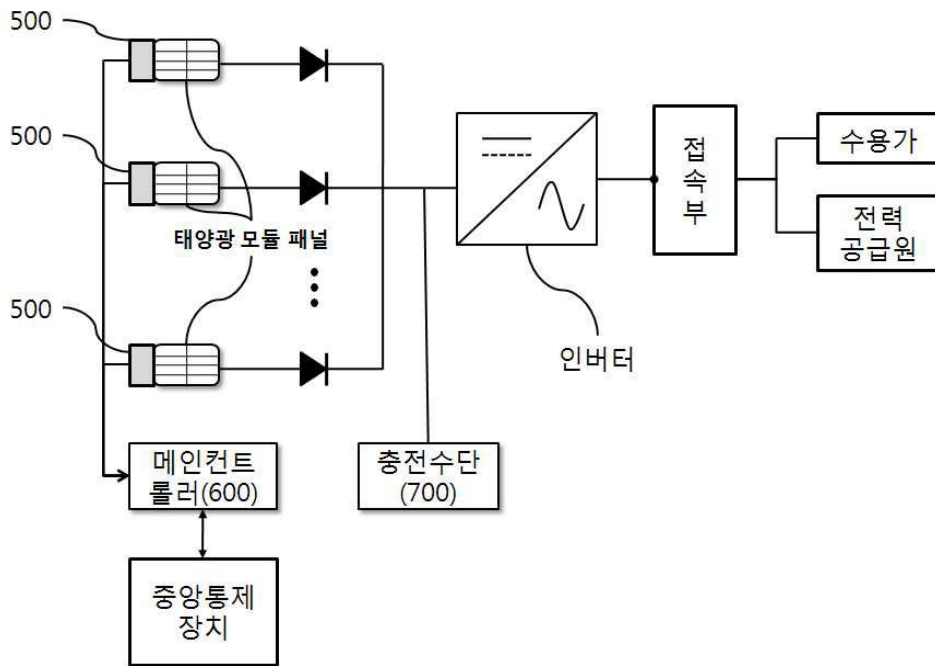
- | | |
|-----------------|--------------|
| 200: 이동바 | 300: 이동바구동수단 |
| 400: 청소유닛 | 405: 안전바 |
| 410: 솔 | 415: 솔구동수단 |
| 420: 스펀지브러시 | 421: 수직프레임 |
| 422: 수평프레임 | 423: 걸림홈 |
| 425: 스펀지브러시구동수단 | 426: 모터 |
| 427: 모터회전축 | 428: 고정핀 |
| 429: 걸림돌기 | 430: 고무브러시 |
| 435: 고무브러시구동수단 | 437: 에어브러시 |
| 440: 근접센서 | 450: 온도센서 |
| 460: 세정제저장부 | 470: 세정제 |
| 472: 거품 | 474: 워셔액 |
| 476: 히터 | 480: 액추에이터 |
| 490: 분사수단 | 492: 분사노즐 |
| 494: 분사구 | 500: 서브컨트롤러 |
| 600: 메인컨트롤러 | 700: 충전수단 |

도면

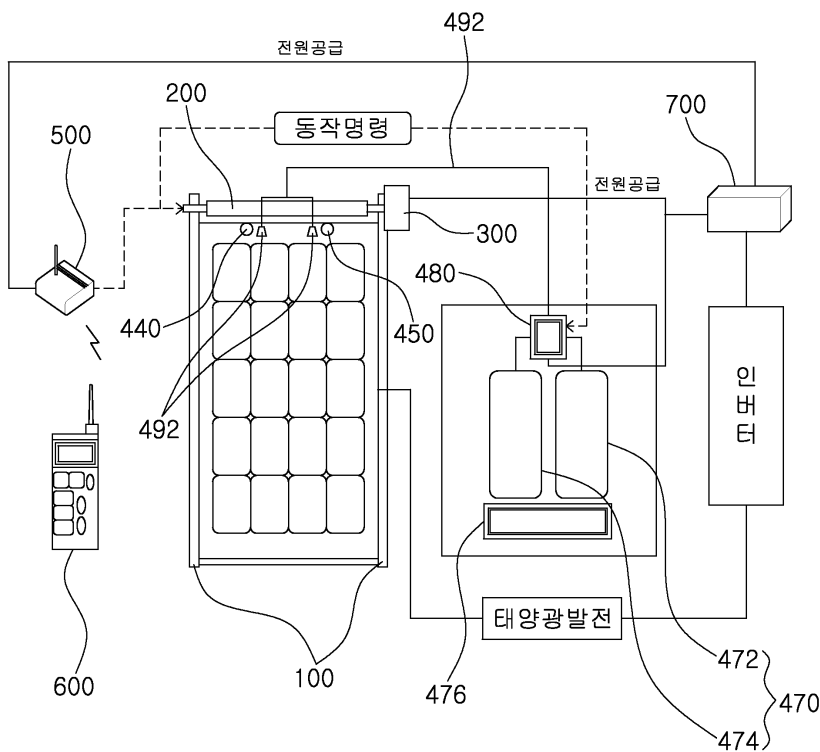
도면1



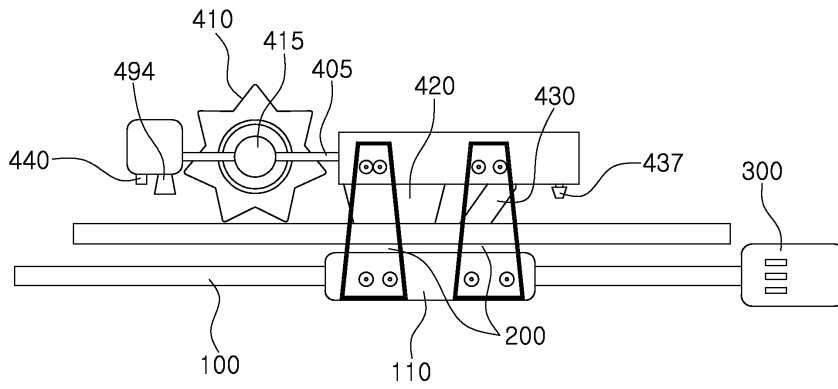
도면2



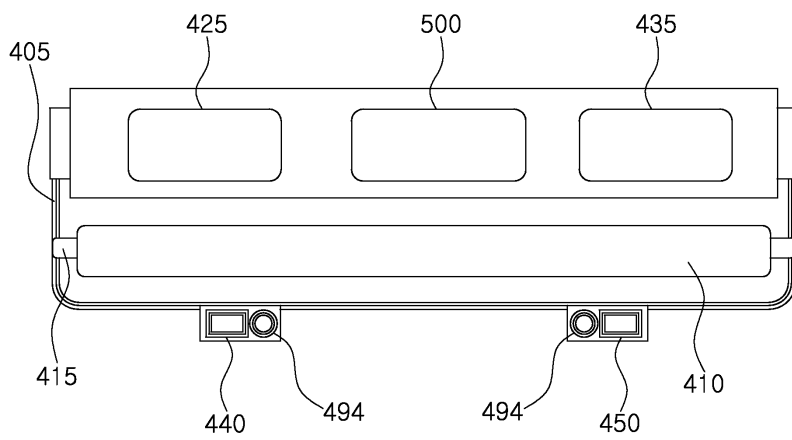
도면3



도면4



도면5



도면6

