

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2019-0125681
(43) 공개일자 2019년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02S 30/10 (2014.01) H01F 38/14 (2006.01)

H02S 20/20 (2014.01) H02S 40/32 (2014.01)

H02S 40/38 (2014.01) H02S 50/00 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H02S 30/10 (2015.01)

H01F 38/14 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0049786

(22) 출원일자 2018년04월30일

심사청구일자 2018년04월30일

(71) 출원인

인천대학교 산학협력단

인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)

(72) 발명자

이도균

인천광역시 연수구 컨벤시아대로252번길 50, 140
4동 2602호(송도동, 송도 더샵 퍼스트파크 F14BL)

(74) 대리인

박상열, 최내운

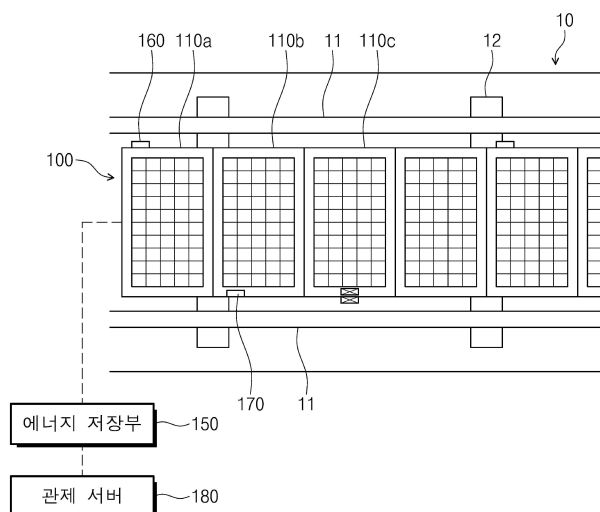
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 태양광 발전 장치

(57) 요약

태양광 발전 장치가 개시된다. 태양광 발전 장치는 철도 궤도의 레일 사이에 설치되며, 상기 레일 사이에 설치되며, 상기 레일을 따라 일렬 배열되는 복수 개의 태양광 발전 모듈들; 및 상기 태양광 발전 모듈들에서 생산한 전력을 저장하는 에너지 저장부를 포함하되, 상기 태양광 발전 모듈들 각각은, 태양광 패널; 상기 태양광 패널의 일 측에 위치하며, 상기 일 측과 인접한 태양광 발전 모듈에서 생산된 전력을 무선으로 수신하는 무선 전력 수신부; 및 상기 태양광 패널의 타 측에 위치하며, 상기 무선 전력 수신부에 수신된 전력과 상기 태양광 패널에서 발전된 전력을 상기 타 측과 인접한 태양광 발전 모듈에 무선으로 전송하는 무선 전력 전송부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02S 20/20 (2015.01)

H02S 40/32 (2015.01)

H02S 40/38 (2015.01)

H02S 50/00 (2013.01)

Y02E 10/50 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

철도 궤도의 레일 사이에 설치되는 태양광 발전 장치에 있어서,
 상기 레일 사이에 설치되며, 상기 레일을 따라 일렬 배열되는 복수 개의 태양광 발전 모듈들; 및
 상기 태양광 발전 모듈들에서 생산한 전력을 저장하는 에너지 저장부를 포함하되,
 상기 태양광 발전 모듈들 각각은,
 태양광 패널;
 상기 태양광 패널의 일 측에 위치하며, 상기 일 측과 인접한 태양광 발전 모듈에서 생산된 전력을 무선으로 수신하는 무선 전력 수신부; 및
 상기 태양광 패널의 타 측에 위치하며, 상기 무선 전력 수신부에 수신된 전력과 상기 태양광 패널에서 발전된 전력을 상기 타 측과 인접한 태양광 발전 모듈에 무선으로 전송하는 무선 전력 전송부를 포함하는 태양광 발전 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 태양광 발전 모듈들 중 일부는 상기 철도 궤도의 침목 상부에 한 쌍씩 배치되되, 어느 하나는 제1각도로 상향 경사지게 배치되고, 이와 인접한 다른 하나는 상기 제1각도로 하향 경사지게 배치되는 태양광 발전 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 제1각도는 10° 내지 15° 인 태양광 발전 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 태양광 발전 모듈들 각각은,
 상기 태양광 패널의 일 측에 위치하는 제1마그넷; 및
 상기 태양광 패널의 타 측에 위치하는 제2마그넷을 더 포함하되,
 상기 제1마그넷은 상기 일 측과 인접한 태양광 발전 모듈에 제공된 마그넷과 자력을 형성하고,
 상기 제2마그넷은 상기 타 측과 인접한 태양광 발전 모듈에 제공된 마그넷과 자력을 형성하는 태양광 발전 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 무선 전력 수신부는 상기 일 측과 인접한 태양광 발전 모듈에서 생산된 전력을 수신하며, 상기 제1마그넷을 복수 회 감싸는 수신 코일을 포함하고,
 상기 무선 전력 전송부는 상기 수신 코일에 수신된 전력과 상기 태양광 패널에서 발전된 전력을 상기 타 측과 인접한 태양광 발전 모듈에 전송하며, 상기 제2마그넷을 복수 회 감싸는 송신 코일을 포함하는 태양광 발전 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 태양광 발전 모듈들은 복수 개의 그룹으로 구분되며, 각 그룹에는 적어도 두 개 이상의 상기 태양광 발전 모듈이 포함되며,

상기 그룹들 각각에 제공되며, 해당 그룹에 포함된 상기 태양광 발전 모듈들에서 생산되는 전력량을 모니터링는 구동 감지 센서를 더 포함하는 태양광 발전 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 태양광 발전 모듈들 중 적어도 어느 하나와 결합하며, 상기 레일을 따라 운행하는 열차에서 발생하는 진동을 감지하는 진동 감지 센서를 더 포함하는 태양광 발전 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양광 발전 장치에 관련된 것으로, 보다 상세하게는 철도 궤도의 레일 사이에 설치되는 태양광 발전 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 지구 환경 문제의 관심 증대와 함께 자연 에너지를 이용한 신 에너지 기술이 주목되어 있다. 그 하나로서 태양 에너지를 이용한 시스템의 관심이 높아지고 있다.

[0003] 국내는 해외에 비해 태양광 발전시설 설치 부지가 부족한 실정이기 때문에, 이미 개발되어있는 부지의 적극적이고 유연한 활용의 필요성이 증대되고 있다. 이러한 이유에서 철도 주변 방음벽, 철로주변, 역 지붕, 전철의 상단표면 및 유리창 등에 태양전지모듈을 설치하는 연구가 진행되고 있다.

[0004] 2015년 기준, 국내에 설치되어 있는 철로의 길이는 약 3873.5 km로, 철로 위의 휴지공간을 활용한다면 태양광 발전시설의 부족한 부지 문제를 상당부분 해소할 수 있을 것으로 기대된다. 일 예로, 수도권 전철 선로에 태양 전지모듈을 설치한다면 약 530,800m² 면적에 모듈을 설치할 수 있으며, 이 경우 22MW 전기에너지 생산이 가능하다.

[0005] 따라서, 국내의 부족한 부지 현황을 고려할 때, 철로 위의 휴지공간을 태양광 발전시설의 부지로 활용할 수 있는 연구가 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 철도 궤도의 휴지 공간에 태양광 발전 모듈을 용이하게 설치 및 유지 보수할 수 있는 태양광 발전 장치를 제공한다.

[0007] 또한, 본 발명은 태양광 발전 모듈들에서 생산된 전력을 무선 전력 전송 방식으로 에너지 저장부에 저장할 수 있는 태양광 발전 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 태양광 발전 장치는 철도 궤도의 레일 사이에 설치되며, 상기 레일 사이에 설치되며, 상기 레일을 따라 일렬 배열되는 복수 개의 태양광 발전 모듈들; 및 상기 태양광 발전 모듈들에서 생산한 전력을 저장하는 에너지 저장부를 포함하되, 상기 태양광 발전 모듈들 각각은, 태양광 패널; 상기 태양광 패널의 일 측에 위치하며, 상기 일 측과 인접한 태양광 발전 모듈에서 생산된 전력을 무선으로 수신하는 무선 전력 수신부; 및 상기 태양광 패널의 타 측에 위치하며, 상기 무선 전력 수신부에 수신된 전력과 상기 태양광 패널에서 발전된 전력을 상기 타 측과 인접한 태양광 발전 모듈에 무선으로 전송하는 무선 전력 전송부를 포함한다.

- [0009] 또한, 상기 태양광 발전 모듈들 중 일부는 상기 철도 궤도의 침목 상부에 한 쌍씩 배치되되, 어느 하나는 제1각도로 상향 경사지게 배치되고, 이와 인접한 다른 하나는 상기 제1각도로 하향 경사지게 배치될 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 태양광 발전 모듈들 각각은, 상기 태양광 패널의 일 측에 위치하는 제1마그넷; 및 상기 태양광 패널의 타 측에 위치하는 제2마그넷을 더 포함하되, 상기 제1마그넷은 상기 일 측과 인접한 태양광 발전 모듈에 제공된 마그넷과 자력을 형성하고, 상기 제2마그넷은 상기 타 측과 인접한 태양광 발전 모듈에 제공된 마그넷과 자력을 형성할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 무선 전력 수신부는 상기 일 측과 인접한 태양광 발전 모듈에서 생산된 전력을 수신하며, 상기 제1마그넷을 복수 회 감싸는 수신 코일을 포함하고, 상기 무선 전력 전송부는 상기 수신 코일에 수신된 전력과 상기 태양광 패널에서 발전된 전력을 상기 타 측과 인접한 태양광 발전 모듈에 전송하며, 상기 제2마그넷을 복수 회 감싸는 송신 코일을 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 태양광 발전 모듈들은 복수 개의 그룹으로 구분되되, 각 그룹에는 적어도 두 개 이상의 상기 태양광 발전 모듈이 포함되며, 상기 그룹들 각각에 제공되며, 해당 그룹에 포함된 상기 태양광 발전 모듈들에서 생산되는 전력량을 모니터링는 구동 감지 센서를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 태양광 발전 모듈들 중 적어도 어느 하나와 결합하며, 상기 레일을 따라 운행하는 열차에서 발생하는 진동을 감지하는 진동 감지 센서를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 의하면, 태양광 발전 모듈들 간에 무선으로 전력을 전송하고, 마그넷들의 자력에 의해 태양광 발전 모듈들이 결합하므로, 태양광 발전 모듈에 고장이 발생하였을 때 작업자가 복잡한 해체 및 결합 과정 없이 모듈 단위로 태양광 발전 모듈을 쉽게 교체함으로써, 작업 시간을 최소화할 수 있다. 이로 인해 작업자의 안전이 보장될 수 있고, 교체 작업으로 인한 열차 운행의 지연이 예방될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 태양광 발전 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 태양광 발전 장치를 나타내는 측면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 태양광 발전 모듈을 간략하게 나타내는 블록도이다.
- 도 4는 도 1의 태양광 발전 모듈들 일부를 나타내는 평면도이다.
- 도 5는 도 1의 태양광 발전 장치를 간략하게 나타내는 평면도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 태양광 발전 모듈의 일부를 나타내는 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 태양광 발전 모듈의 일부를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명할 것이다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 여기서 설명되는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시 예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0017] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.
- [0018] 또한, 본 명세서의 다양한 실시 예 들에서 제1, 제2, 제3 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 따라서, 어느 한 실시 예에 제 1 구성요소로 언급된 것이 다른 실시 예에서는 제 2 구성요소로 언급될 수도 있다. 여기에 설명되고 예시되는 각 실시 예는 그것의 상보적인 실시 예도 포함한다. 또한, 본 명세서에서 '및/또는'은 전후에 나열한 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용되었다.

- [0019] 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 또한, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 또한, 본 명세서에서 "연결"은 복수의 구성 요소를 간접적으로 연결하는 것, 및 직접적으로 연결하는 것을 모두 포함하는 의미로 사용된다.
- [0020] 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 태양광 발전 장치를 나타내는 평면도이고, 도 2는 도 1의 태양광 발전 장치를 나타내는 측면도이다.
- [0022] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 태양광 발전 장치(100)는 철도 궤도(10)의 레일(11) 사이에 설치된다. 철도 궤도(10)는 크게 자갈도상궤도(ballast bed track), 콘크리트도상궤도(concrete bed track), 그리고 슬래브 궤도(slab track)로 구분되는데, 자갈로 이루어진 도상 또는 콘크리트로 타설된 도상에 침목(12)이 횡방향으로 고정 설치된 후 침목(12) 상에 한 쌍의 레일(11)이 고정 설치된 구조를 갖는다. 태양광 발전 장치(100)는 이러한 철도 궤도(10) 상에서 레일(11) 사이에 설치된다.
- [0023] 태양광 발전 장치(100)는 태양광 발전 모듈(110a, 110b, ...), 에너지 저장부(150), 구동 감지 센서(160), 진동 감지 센서(170), 그리고 관제 서버(180)를 포함한다.
- [0024] 태양광 발전 모듈(110a, 110b, ...)들은 태양광에너지를 전기 에너지로 변환시키며, 발전된 전기 에너지를 에너지 저장부(150)에 전송한다. 태양광 발전 모듈(110a, 110b, ...)은 복수 개 제공되며, 레일(11) 사이에서 레일(11)을 따라 일렬 배열된다. 실시 예에 의하면, 태양광 발전 모듈(110a, 110b, ...)들 중 일부(110a, 110b)는 경사지게 배치되고, 다른 일부(110c)는 지면에 수평하게 배치될 수 있다. 구체적으로 철도 궤도(10)의 침목(12) 상부에는 태양광 발전 모듈(100a, 100b)이 한 쌍씩 놓이는데, 어느 하나(110a)는 제1각도로 상향 경사지게 배치되고, 다른 하나(110b)는 제1각도로 하향 경사지게 배치될 수 있다. 실시 예에 의하면, 제1각도는 지면에 대해 10° 내지 15°의 경사도이다. 제1각도에서, 태양광 발전 모듈(110a, 110b)의 상단 높이는 레일(11)의 상단보다 낮게 위치할 수 있다. 태양광 발전 모듈(110a, 110b, ...)들은 레일(11)을 따라, 상향 경사지게 배치된 태양광 발전 모듈(110a), 하향 경사지게 배치된 태양광 발전 모듈(110b), 그리고 수평하게 배치된 태양광 발전 모듈(110c)의 순서로 교대로 반복하여 배치된다.
- [0025] 상술한 태양광 발전 모듈(110a, 110b, ...)들의 배치는 태양의 고도 변화에 따라 태양광 발전 모듈(110a, 110b, ...)들 각각에서의 발전량을 달리함으로써, 시간에 따라 일사량이 변화하더라도 태양광 발전 장치(100)는 전체적으로 항상 일정 수준의 전력이 생산되도록 한다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 태양광 발전 모듈을 간략하게 나타내는 블록도이고, 도 4는 도 1의 태양광 발전 모듈들 일부를 나타내는 평면도이다.
- [0027] 도 3 및 도 4를 참조하면, 태양광 발전 모듈(110a, 110b, ...)들 각각은 동일한 구조를 갖는다. 이하 하나의 태양광 발전 모듈(110b)을 예를 들어 상세하게 설명한다. 태양광 발전 모듈(110b)은 태양광 패널(111b), 무선 전력 수신부(121b), AC-DC 컨버터(124b), 그리고 무선 전력 전송부(126b)를 포함한다.
- [0028] 태양광 패널(111b)은 태양광에너지를 전기 에너지로 변환한다. 태양광 패널(111b)은 태양전지 셀(112b)과 이를 에워싸는 프레임(113b)으로 구성된다.
- [0029] 무선 전력 수신부(121b)는 태양전지 셀(112b)의 일 측에서 프레임(113b)내에 제공된다. 무선 전력 수신부(121b)는 프레임(113b) 내에서 한 쌍이 서로 이격하여 제공될 수 있다. 무선 전력 수신부(121b)는 해당 태양광 발전 모듈(110b)의 일 측과 인접한 태양광 발전 모듈(110c)에서 생산된 전력이 무선으로 수신된다. 이를 위해 무선 전력 수신부(121b)는 수신 코일을 포함한다. 수신 코일은 상기 인접한 태양광 발전 모듈(110c)에 제공된 송신 코일과의 자기 유도에 의해 송신 코일로부터 전력을 무선으로 수신한다. 무선 전력 수신부(121b)에 수신된 전력은 배선을 통해 무선 전력 전송부(126b)에 전송된다.
- [0030] AC-DC 컨버터(124b)는 태양광 패널(111b)과 연결되며, 태양광 패널(111b)로부터 직류 전압을 공급받아 특정 주파수의 교류 전압으로 변환한다.
- [0031] 무선 전력 전송부(126b)는 태양전지 셀(112b)의 타 측에서 프레임(113b)내에 제공된다. 무선 전력 전송부(126b)는 프레임(113b) 내에서 한 쌍이 서로 이격하여 제공될 수 있다. 무선 전력 전송부(126b)와 무선 전력 수

신부(121b)는 동일 선상에 위치한다.

- [0032] 무선 전력 전송부(126b)는 AC-DC 컨버터(124b)로부터 전송된 전력과 무선 전력 수신부(121b)로부터 전송된 전력을 해당 태양광 발전 모듈(110b)의 타 측과 인접한 태양광 발전 모듈(110a)의 무선 전력 수신부(121a)에 전송한다. 이를 위해 무선 전력 전송부(126b)는 전송 코일을 포함한다. 전송 코일은 상기 인접한 태양광 발전 모듈(110a)에 제공된 수신 코일과의 자기 유도에 의해 수신 코일에 전력을 무선으로 전송한다.
- [0033] 상술한 태양광 발전 모듈(110a, 110b, 110c)들의 구성에 의해, 태양광 발전 모듈(110a, 110b, 110c)들 각각에서 생산된 전기 에너지는 무선 전력 수신부(121a, 121b)와 무선 전력 전송부(126b, 126c)를 통해 일 방향으로 순차적으로 전달되며, 선단에 위치하는 태양광 발전 모듈(110a)의 전력 전송부에 최종 전달된다.
- [0034] 에너지 저장부(150)는 상기 선단에 위치하는 태양광 발전 모듈(110a)의 전력 전송부로부터 전력을 전달받아 저장한다. 에너지 저장부(150)는 상기 선단에 위치하는 태양광 발전 모듈(110a)의 전력 전송부와 배선 연결되어 또는 무선으로 전력을 전달받을 수 있다.
- [0035] 도 5는 도 1의 태양광 발전 장치를 간략하게 나타내는 평면도이다.
- [0036] 도 1 및 도 5를 참조하면, 구동 감지 센서(170a, 170b)는 태양광 발전 모듈(110a 내지 110h)들 중 일부(110a, 110e)에 제공될 수 있다. 실시 예에 의하면, 태양광 발전 모듈(110a 내지 110h)들은 복수 개의 그룹(A, B, ...)들로 구분될 수 있다. 각 그룹(A, B, ...)에는 적어도 두 개 이상의 태양광 발전 모듈이 포함된다. 구동 감지 센서(170a, 170b)는 각 그룹(A, B, ...)마다 하나씩 제공되며, 해당 그룹(A, B, ...)에 속한 태양광 발전 모듈들 중 에너지 저장부(150)와 가장 인접 위치하는 태양광 발전 모듈(110a, 110e)과 연결된다.
- [0037] 구동 감지 센서(170a, 170b)는 해당 그룹(A, B, ...)에 포함된 태양광 발전 모듈(110a 내지 110h)들에서 생산되는 전력량을 모니터링 한다. 구체적으로 각각의 구동 감지 센서(170a, 170b)은 에너지 저장부(150)와 가장 인접 위치하는 태양광 발전 모듈(110a, 110e)의 무선 전력 송신부와 연결되며, 해당 무선 전력 송신부의 전력을 측정한다. 태양광 발전 모듈(110a 내지 110h)들이 동일한 전력량을 생산한다고 할 경우, 정상 상태에서 구동 감지 센서(170a, 170b)에서는 해당 그룹(A, B, ...)에 속한 태양광 발전 모듈들의 개수에 비례하여 전력이 측정된다. 일 예에 의하면, 4개의 태양광 발전 모듈(110a 내지 110d)이 하나의 그룹(A)으로 구분되고, 태양광 발전 모듈(110a 내지 110d)들 각각에서 1W의 전력을 생산한다고 할 경우, 태양광 발전 모듈(110a 내지 110d)들의 정상 구동 상태에서는 구동 감지 센서(170)에서 4W의 전력이 측정된다.
- [0038] 본 발명에서는 태양광 발전 모듈(110a 내지 110h)들 각각에서 생산된 전력이 순차적으로 태양광 발전 모듈(110a)측으로 전송되며, 전송과정에서 후방에 위치하는 태양광 발전 모듈(110b 내지 110h)에서 발생된 전력이 순차적으로 누적된다. 때문에, 구동 감지 센서(170a)에서는 해당 그룹(A)에 속한 태양광 발전 모듈(110a 내지 110d)들의 전력 생산량 이상의 전력이 측정될 수 있다. 이 경우, 해당 그룹(A)의 구동 감지 센서(170a)에서 측정된 전력량과 이의 앞 단에 위치하는 그룹(B)의 구동 감지 센서(170b)에서 측정된 전력량과의 차를 해당 그룹(A)의 태양광 발전 모듈(110a 내지 110d)들에서 생산한 전력량으로 판단할 수 있다.
- [0039] 진동 감지 센서(170)는 태양광 발전 모듈(110a 내지 110h)들 중 적어도 어느 하나에 설치된다. 진동 감지 센서(170)는 태양광 발전 모듈(110)의 프레임 상면에 설치될 수 있다. 진동 감지 센서(170)는 철도 궤도(10)의 레일(11)을 따라 운행하는 열차에서 발생하는 진동을 감지한다. 진동 감지 센서(170)는 열차의 운행에서 발생하는 철도 궤도(10)의 진동 또는 열차 운행에 따라 공기 중으로 전달되는 진동을 감지한다.
- [0040] 관제 서버(180)는 에너지 저장부(150)에 저장된 전력 정보를 저장한다.
- [0041] 또한, 관제 서버(180)는 구동 감지 센서(170a, 170b)들로부터 전달된 전력량 정보로부터 해당 그룹(A, B, ...)에서 태양광 발전 모듈(110a 내지 110h)들의 정상 구동 여부를 판단한다. 구체적으로, 관제 서버(180)는 각각의 구동 감지 센서(170a, 170b)들로부터 전달된 전력량 정보가 해당 그룹(A, B, ...)에 속한 태양광 발전 모듈(110a 내지 110h)의 발전량과 개수에 비례할 경우, 태양광 발전 모듈(110a 내지 110h)들이 정상 구동되는 것으로 판단한다. 이와 달리, 구동 감지 센서(170a, 170b)에서 이보다 낮은 전력이 감지될 경우, 해당 그룹(A, B, ...)에 포함된 적어도 어느 하나의 태양광 발전 모듈(110a 내지 110h)이 정상 구동되지 않는 것으로 판단할 수 있다. 이러한 태양광 발전 모듈(110a 내지 110h)들의 발전량 모니터링 방법은, 어느 하나의 태양광 발전 모듈에서 비정상 구동이 발생할 경우, 그룹 단위로 태양광 발생 모듈들의 정상 구동 여부를 1차 점검하고, 비정상 구동이 발생하는 그룹을 우선 선별 후 해당 그룹에 속한 태양광 발생 모듈들만을 점검함으로써, 비정상 구동되는 태양광 발생 모듈을 간단하고 신속하게 발견 및 유지 보수할 수 있다.

- [0042] 또한, 관제 서버(180)는 진동 감지 센서(170)에서 측정된 진동 정보를 통해 해당 구간을 통과하는 열차의 정상 운행 여부를 판단한다.
- [0043] 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 태양광 발전 모듈의 일부를 나타내는 단면도이다.
- [0044] 도 6을 참조하면, 태양광 발전 모듈(110a 내지 110c)은 제1마그넷(210a, 210b)과 제2마그넷(220a 내지 220c)을 더 포함한다.
- [0045] 제1마그넷(210a, 210b)은 태양광 발전 모듈(110a 내지 110c)의 프레임(113a 내지 113c)의 일 측 내부에 제공되고, 제2마그넷(220a 내지 220c)은 태양광 발전 모듈(110a 내지 110c)의 프레임(113a 내지 113c)의 타 측 내부에 제공된다. 제1마그넷(210a, 210b)은 상기 프레임(113a 내지 113c)의 일 측에서 한 쌍이 서로 이격하여 제공되고, 제2마그넷(220a 내지 220c)은 상기 프레임(113a 내지 113c)의 타 측에서 한 쌍이 서로 이격하여 제공될 수 있다.
- [0046] 무선 전력 수신부의 수신 코일(121a, 121b)은 제1마그넷(210a, 210b)을 복수 회 감싸고, 무선 전력 송신부의 송신 코일(126a, 126b, 126c)은 제2마그넷(220a 내지 220c)을 복수 회 감싸도록 제공된다.
- [0047] 제1마그넷(210b)은 해당 태양광 발전 모듈(110b)의 일 측에 위치한 태양광 발전 모듈(110c)의 제2마그넷(220c)과 자력을 형성하고, 제2마그넷(220b)은 해당 태양광 발전 모듈(110b)의 타 측에 위치한 태양광 발전 모듈(110a)의 제1마그넷(210a)과 자력을 형성한다.
- [0048] 상술한 마그넷들의 자력으로 태양광 발전 모듈(110a 내지 110c)들의 결합력이 향상될 수 있다. 또한, 상술한 마그넷들의 자력은 수신 코일(121a, 121b)과 송신 코일(126b, 126c) 간에 자기장의 자로를 효과적으로 발생시켜 수신 코일(121a, 121b)로부터 송신 코일(126b, 126c)로 전력 전달 효율을 향상시킨다.
- [0049] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 태양광 발전 모듈의 일부를 나타내는 단면도이다.
- [0050] 도 7을 참조하면, 태양광 발전 모듈(110a, 110b)의 프레임(113a, 113b)은 일 측과 타 측에 각각 돌출부(231a, 232a)와 수용부(231b, 232b)가 형성된다. 돌출부(231a, 232a)는 프레임(113a, 113b)의 일 측 및 타 측으로부터 소정 길이로 돌출된 영역으로, 전방면이 볼록하게 돌출된 곡면을 갖는다. 수용부(231b, 232b)는 프레임(113a, 113b)의 일 측 및 타 측에서 내부로 만입되며, 내측면이 오목한 곡면을 갖는다.
- [0051] 돌출부(231a)는 해당 태양광 발전 모듈(110a)의 일 측에 제공된 태양광 패널(110b)의 타 측에 형성된 수용부(232b)에 삽입된다.
- [0052] 수용부(231b)는 해당 태양광 발전 모듈(110a)의 일 측에 제공된 태양광 패널(110b)의 타 측에 형성된 돌출부(232a)가 내부로 삽입된다.
- [0053] 상술한 돌출부(231a, 232a)와 수용부(231b, 232b)의 형성으로, 태양광 발전 모듈(110a, 110b)들의 결합력이 향상될 수 있다.
- [0054] 돌출부(231a, 232a)와 수용부(231b, 232b)의 내부에는 상술한 무선 전력 수신부의 수신 코일과 무선 전력 송신부의 송신 코일 그리고 마그넷들이 제공될 수 있다.
- [0055] 본 발명에 따른 태양광 발전 장치들은 태양광 발전 모듈들 간에 무선으로 전력을 전송하고, 마그넷들의 자력에 의해 태양광 발전 모듈들이 결합한다. 이는 태양광 발전 모듈에 고장이 발생하였을 때, 작업자가 복잡한 해체 및 결합 과정 없이 모듈 단위로 태양광 발전 모듈을 쉽게 교체함으로써, 작업 시간을 최소화한다. 때문에, 작업자의 안전이 보장될 수 있고, 교체 작업으로 인한 열차 운행의 지연이 예방될 수 있다.
- [0056] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

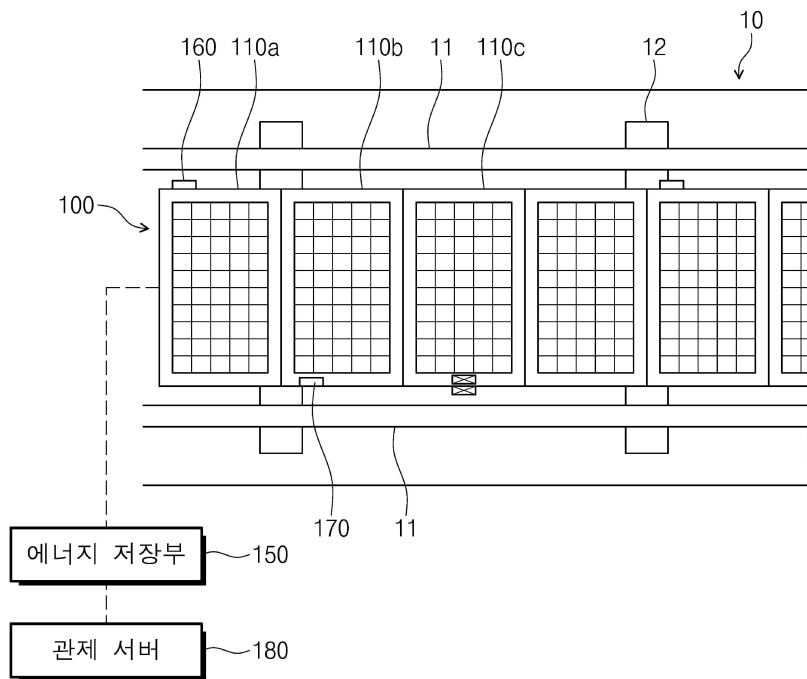
부호의 설명

- [0057] 10: 철도 궤도
11: 레일
12: 침목

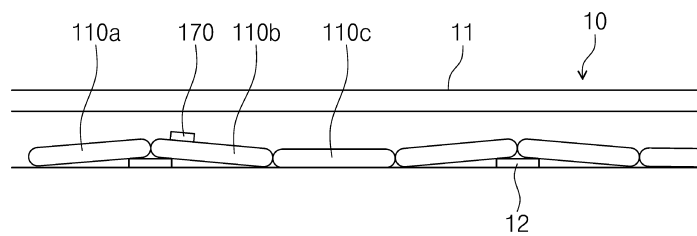
- 100: 태양광 발전 장치
 110a, 110b, 110c: 태양광 발전 모듈
 150: 에너지 저장부
 160: 구동 감지 센서
 170: 진동 감지 센서
 180: 관제 서버

도면

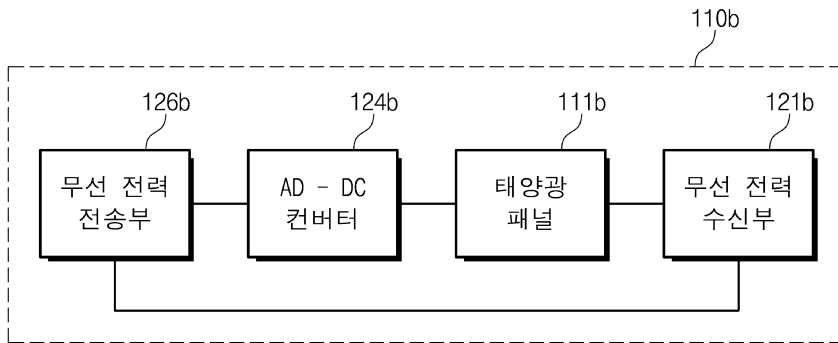
도면1



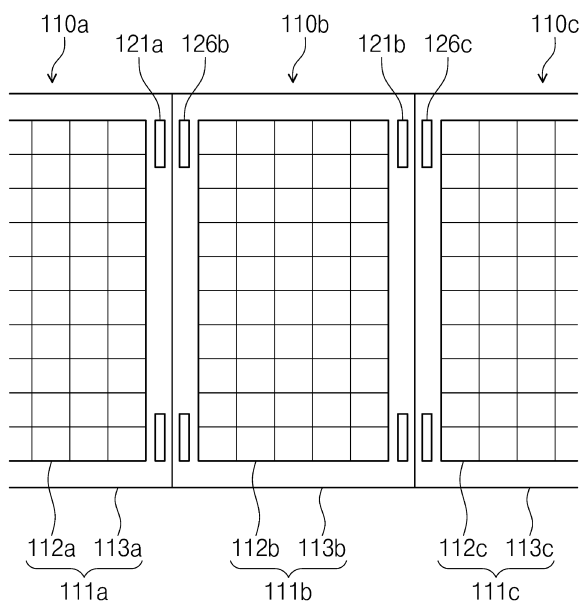
도면2



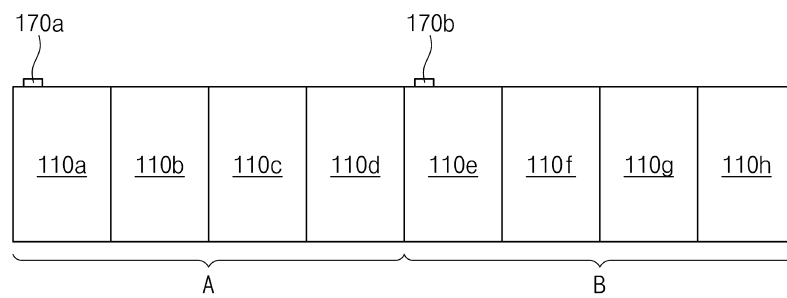
도면3



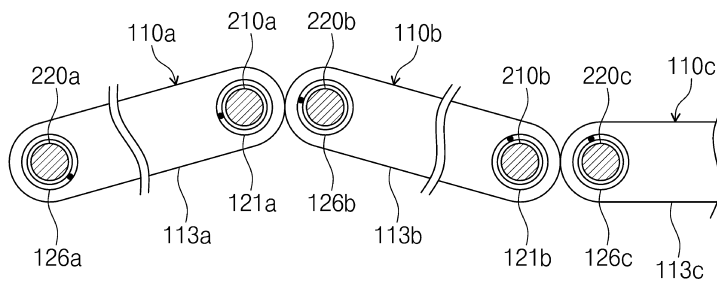
도면4



도면5



도면6



도면7

