



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0029496
(43) 공개일자 2019년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/35 (2006.01) H01L 31/05 (2014.01)
H02S 40/30 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H02J 7/35 (2013.01)
H01L 31/05 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0146084(분할)
(22) 출원일자 2018년11월23일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2017-0116416
원출원일자 2017년09월12일
심사청구일자 2017년09월12일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
(72) 발명자
변기식
부산광역시 수영구 과정로85번길 70, 2동 1209호
(망미동, 망미로알베스토피아아파트)
(74) 대리인
네이트특허법인

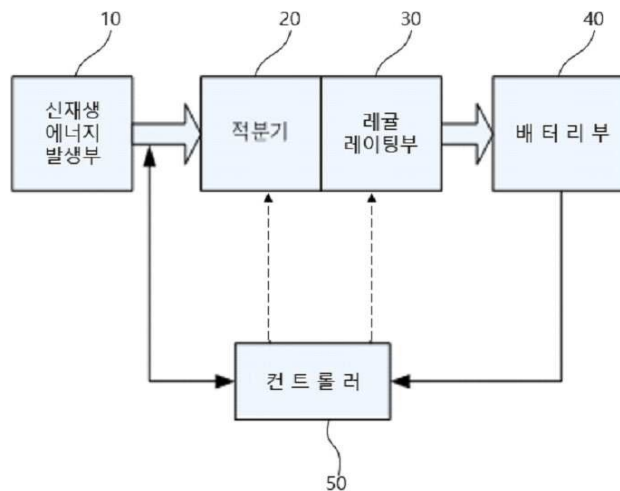
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 신재생 에너지 충전장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치는 복수의 태양전지 셀 각각의 생성 전압을 제1 전압으로 유지하는 신재생 에너지 발생부; 상기 복수의 태양전지 셀로부터 형성된 전력을 적분하는 적분기; 상기 적분기로부터 출력된 전압을 일정한 제2 전압으로 레귤레이팅하는 레귤레이팅부; 상기 레귤레이팅부로부터 출력된 전력을 충전하는 배터리부; 및 상기 적분기의 전력량이 기준값 이상일 경우 상기 적분기로부터 출력된 전압이 상기 레귤레이팅부로 공급되도록 하는 컨트롤러를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02S 40/30 (2015.01)

Y02E 10/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 태양전지 셀 각각의 생성 전압을 제1 전압으로 유지하는 신재생 에너지 발생부;

상기 복수의 태양전지 셀로부터 형성된 전력을 적분하는 적분기;

상기 적분기로부터 출력된 전압을 일정한 제2 전압으로 레귤레이팅하는 레귤레이팅부;

상기 레귤레이팅부로부터 출력된 전력을 충전하는 배터리부; 및

상기 적분기의 전력량이 기준값 이상일 경우 상기 적분기로부터 출력된 전압이 상기 레귤레이팅부로 공급되도록 하는 컨트롤러를 포함하는 신재생 에너지 충전장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 신재생 에너지 발생부는 솔라 모듈을 포함하며,

상기 솔라 모듈은

상기 복수의 태양전지 셀,

상기 복수의 태양전지 셀마다 연결되어 상기 태양전지 셀의 생성 전압을 일정한 제1 전압으로 변환하는 내장 레귤레이팅부,

상기 내장 레귤레이터부마다 연결되어 상기 내장 레귤레이팅부의 전기를 충전하는 충전부 및

상기 충전부마다 연결되어 상기 충전부의 방전을 제어하는 방전 스위칭 제어부가 모듈화된 것을 특징으로 하는 신재생 에너지 충전 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 충전부는 평판형 캐패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 신재생 에너지 충전장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 전압은 상기 배터리의 충전 가능 전압인 것을 특징으로 하는 신재생 에너지 충전장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 배터리부가 완전 충전되면 상기 레귤레이팅부가 출력하는 전류는 감소하는 것을 특징으로 하는 신재생 에너지 충전장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 신재생 에너지 충전장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 태양전지나 풍력 발전 같은 신재생 에너지 발전장치에서 발전되는 전력은 가변적이며, 이에 따라 신재생 에너지 발전장치에서 발전되는 전력은 순간적이고 저장하기 어렵다. 그러나 배터리는 전기를 완충하는데 오랜 시간이 소요된다.

[0003] 따라서 가변적이고 순간적인 전력이 발생하는 신재생 에너지를 효율적으로 배터리에 저장하기 어렵다. 또한 신재생 에너지 발전장치는 항상 충분한 충전전력을 공급하지 못하기 때문에 배터리에 황산화 현상이 쉽게 발생하고 배터리의 수명이 훨씬 짧아진다.

[0004] 이에 따라 안정적으로 배터리의 충전을 보장할 수 있는 신재생 에너지 충전장치에 대한 연구가 진행되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 공개특허 10-2014-0102362 (공개일자 : 2014년08월22일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치는 환경 조건에 따라 발전량이 변하더라도 배터리부에 효율적으로 충전할 수 있는 충전장치를 제공하기 위한 것이다.

[0007] 본 출원의 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않는 또 다른 과제는 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일측면에 따르면, 복수의 태양전지 셀 각각의 생성 전압을 제1 전압으로 유지하는 신재생 에너지 발생부; 상기 복수의 태양전지 셀로부터 형성된 전력을 적분하는 적분기; 상기 적분기로부터 출력된 전압을 일정한 제2 전압으로 레귤레이팅하는 레귤레이팅부; 상기 레귤레이팅부로부터 출력된 전력을 충전하는 배터리부; 및 상기 적분기의 전력이 기준값 이상일 경우 상기 적분기로부터 출력된 전압이 상기 레귤레이팅부로 공급되도록 하는 컨트롤러를 포함하는 신재생 에너지 충전장치가 제공된다.

[0009] 상기 신재생 에너지 발생부는 솔라 모듈을 포함하며, 상기 솔라 모듈은 상기 복수의 태양전지 셀, 상기 복수의 태양전지 셀마다 연결되어 상기 태양전지 셀의 생성 전압을 일정한 제1 전압으로 변환하는 내장 레귤레이팅부, 상기 내장 레귤레이터부마다 연결되어 상기 내장 레귤레이팅부의 전기를 충전하는 충전부 및 상기 충전부마다 연결되어 상기 충전부의 방전을 제어하는 방전 스위칭 제어부가 모듈화될 수 있다.

[0010] 상기 충전부는 평판형 캐패시터를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제2 전압은 상기 배터리의 충전 가능 전압일 수 있다.

[0012] 상기 배터리부가 완전 충전되면 상기 레귤레이팅부가 출력하는 전류는 감소할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치는 급속 충전부를 구비함으로써 환경 조건에 따라 발전량이 변하더라도 배터리부에 효율적으로 충전할 수 있다.

[0014] 본 출원의 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않는 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치를 나타낸다.
- 도 2a는 도 1의 신재생 에너지 발생부의 블록도를 나타낸다.
- 도 2b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치를 나타낸다.
- 도 3은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치를 나타낸다.
- 도 4는 복수의 단위 태양전지 모듈을 포함하는 신재생 에너지 발전부를 설명하기 위한 것이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치의 변형예를 나타낸다.
- 도 6은 스위칭부가 도시된 신재생 에너지 충전장치의 변형예를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 다만, 첨부된 도면은 본 발명의 내용을 보다 쉽게 개시하기 위하여 설명되는 것일 뿐, 본 발명의 범위가 첨부된 도면의 범위로 한정되는 것이 아님은 이 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 용이하게 알 수 있을 것이다.
- [0017] 또한, 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0018] 본 출원에서, "포함하다" 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 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치를 나타낸다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치는 신재생 에너지 발생부(10), 적분기(20), 레귤레이팅부(30), 배터리부(40) 및 컨트롤러(50)를 포함한다.
- [0020] 신재생 에너지 발생부(10)는 복수의 솔라 셀 각각의 생성 전압을 제1 전압으로 유지한다. 이를 위하여 신재생 에너지 발생부(10)는 도 2a에 도시된 바와 같이, 신재생 에너지 발생부(10)는 솔라 모듈(11)을 포함할 수 있다.
- [0021] 솔라 모듈(11)은 복수의 태양전지 셀(11a), 내장 레귤레이팅부(11b), 충전부(11c) 및 방전 스위칭 제어부(11d)를 포함할 수 있다. 내장 레귤레이팅부(11b)는 복수의 태양전지 셀(11a)마다 연결되어 태양전지 셀(11a)의 생성 전압을 일정한 제1 전압으로 변환한다.
- [0022] 충전부(11c)는 내장 레귤레이팅부(11b)마다 연결되어 내장 레귤레이팅부(11b)의 전기를 충전한다. 방전 스위칭 제어부(11d)는 충전부(11c)마다 연결되어 컨트롤러(50)의 제어에 따라 충전부(11c)의 방전을 제어할 수 있다.
- [0023] 즉, 도 2a의 하단에 도시된 바와 같이, 이러한 커패시터 내장형 솔라셀이 위와 같이 행렬구조로 조합되어 솔라 모듈(11)이 형성될 수 있다. 도 2a의 하단의 도면에서는 설명의 편의를 위하여 방전 스위칭 제어부(11d)의 도시를 생략하였다.
- [0024] 태양전지 셀(11a)은 구름의 양이나 계절과 같은 환경 변화에 따라 매우 가변적이고 불규칙하게 전력을 발생하므로 충전부(11c)는 태양전지 셀(11a)에서 발생하는 가변적이고 불규칙한 전력을 저장할 수 있다.
- [0025] 이를 위하여 충전부(11c)는 평판형 캐패시터를 포함할 수 있는데, 이는 태양전지 셀(11a)이 평판 형태이므로 태양전지 셀(11a)과 충전부(11c)의 모듈화를 용이하게 하기 위한 것이다.
- [0026] 그런데, 캐패시터의 특성상 일단 임의의 전압(V_c)으로 충전되다가 그 전압(V_c)보다 낮은 전압(V_{low})이 발생되면 그 전압(V_{low})은 충전을 할 수가 없으므로 이를 막기 위해서 내장 레귤레이팅부(11b)는 항상 충전부(11c)에서 충전될 수 있는 전압을 유지하는 역할을 할 수 있다.
- [0027] 컨트롤러(50)는 충전부(11c)의 전력이 미리 정해진 레벨 이상이 되면 이를 감지하여 방전 스위칭 제어부(11d)를 통하여 적분기(20)로 충전부(11c)의 전력을 보낼 수 있다.
- [0028] 적분기(20)는 복수의 태양전지 셀(11a)로부터 형성된 전력을 적분한다. 즉, 적분기(20)는 각 솔라 모듈(11)로부

터 받는 전력을 적분하고 컨트롤러(50)는 적분기(20)의 전력이 배터리부(40)에 충전할 수 있는 이상이 되면 배터리부(40)를 충전할 수 있다. 즉, 컨트롤러(50)는 적분기(20)의 전력이 기준값 이상일 경우 적분기(20)로부터 출력된 전압이 레귤레이팅부(30)로 공급되도록 한다.

- [0029] 이 때 레귤레이팅부(30)는 적분기(20)로부터 출력된 전압을 일정한 제2 전압으로 레귤레이팅(regulating)하며, 배터리부(40)는 레귤레이팅부(30)로부터 출력된 전력을 충전한다.
- [0030] 이상에서 설명된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치는 환경변화에 따라 가변적이고 불규칙하게 전력이 생성되더라도 적분기(20)의 전력량이 배터리부(40)에 충전가능할 정도까지 신재생 에너지 발생부(10)의 충전부(11c)에 충전함으로써 레귤레이팅부(30)의 제2 전압은 배터리부(40)의 충전 가능 전압일 수 있다.
- [0031] 배터리부(40)에 충전되는 전력의 조건은 어느 이상의 일정한 전압이 유지되어야 하며, 일정한 충전전류를 유지하다가 완전 충전이 되면 전류가 급격히 줄어든다. 따라서 레귤레이팅부(30)는 배터리부(40)가 충전 중일 때는 일정한 전류를 출력하다가 배터리부가(40)가 완전 충전되면 레귤레이팅부(30)의 출력 전류가 감소할 수 있다.
- [0032] 한편, 도 2b에 도시된 바와 같이, 솔라 모듈(11')은 제1 내장레귤레이팅부(11a'), 충전부(11c) 및 제2 레귤레이팅부(30')를 포함할 수 있다. 앞서의 실시예와 다르게 충전부(11c)에서 출력된 전압을 레귤레이팅하는 제2 내장레귤레이팅부(30')가 태양전지 셀(11a')마다 구비될 수 있다.
- [0033] 이에 따라 복수의 제2 내장레귤레이팅부(30') 각각이 출력하는 전압은 배터리부(40)의 충전가능전압일 수 있으므로 복수의 제2 내장레귤레이팅부(30') 각각은 배터리부(40)와 연결될 수 있다.
- [0034] 다음으로 도면을 참조하여 본 발명의 또다른 실시예에 대해서 설명한다.
- [0035] 도 3은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치를 나타낸다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치는 신재생 에너지 발전부(110), 제1 레귤레이팅부(130), 급속 충전부(150), 제2 레귤레이팅부(170), 배터리부(190), 스위칭부(210), 및 컨트롤러(230)를 포함한다.
- [0036] 신재생 에너지 발전부(110)는 환경 조건에 따라 생성되는 전력이 변한다. 신재생 에너지 발전부(110)는 화석 연료의 연소나 우라늄 원자의 핵분열없이 에너지를 생성하는 것으로, 태양 에너지, 풍력 에너지, 조력 에너지, 또는 파력 에너지를 생성할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 즉, 신재생 에너지 발전부(110)는 일조량이나 바람의 세기, 조수간만의 시간이나 차이 또는 파도의 세기 등에 따라 발전량이 변할 수 있다. 예를 들어 신재생 에너지 발전부(110)가 태양 전지를 포함할 경우, 일조량, 그들의 유무, 구름의 양 그리고 태양전지 표면의 오염 상태 등에 따라 태양 전지의 발전량이 달라질 수 있다.
- [0038] 제1 레귤레이팅부(130)는 신재생 에너지 발전부(110)가 생성한 전기를 제1 전압으로 레귤레이팅(regulating)한다. 이에 따라 신재생 에너지 발전부(110)가 공급한 가변적인 전압이 일정 전압으로 변할 수 있다.
- [0039] 급속 충전부(150)는 제1 레귤레이팅부(130)에서 출력된 제1 전압의 전기 에너지를 충전한다. 이 때 급속 충전부(150)는 슈퍼 캐패시터(super capacitor)를 포함할 수 있다.
- [0040] 슈퍼 캐패시터는 전하가 충전되는 전극판을 포함할 수 있는데, 슈퍼 캐패시터의 전극판은 탄소나노튜브로 이루어지거나 전극판 표면에 탄소나노튜브가 코팅될 수 있다. 탄소나노튜브는 전극판의 유효 표면적을 증가시킬 수 있고 탄소나노튜브의 엉킴으로 인해 형성된 동공을 통하여 전극판의 유효면적을 배가시킬 수 있다. 또한 탄소나노튜브는 기존에 캐패시터에 사용되는 활성탄에 비하여 전기전도도도 기존의 높기 때문에 고출력을 낼 수 있다.
- [0041] 신재생 에너지의 발전을 위한 조건이 변하는 과정에서 신재생 에너지 발전부(110)의 최대 에너지 발생 시점의 전력이 제1 레귤레이팅부(130)에 입력하고, 제1 레귤레이팅부(130)는 최대 에너지의 전압을 일정 전압(제1 전압)으로 레귤레이션함으로써 슈퍼 캐패시터가 순간적으로 충전할 수 있다.
- [0042] 신재생 에너지 발전부(110)의 발전 과정은 매우 가변적이고 순간적이나 급속 충전부(150)는 신재생 에너지 발전부(110)의 에너지를 급속 충전부(150)에 저장할 수 있다.
- [0043] 제2 레귤레이팅부(170)는 급속 충전부(150)에서 출력된 제2 전압을 제3 전압으로 레귤레이팅하고, 배터리부(190)는 제3 전압의 전기 에너지를 저장한다. 즉, 제2 레귤레이팅부(170)는 급속 충전부(150)의 전압이 배터리부(190)에 저장되기 적당한 전압으로 변환할 수 있다.
- [0044] 스위칭부(210)는 신재생 에너지 발전부(110)가 생성한 전기가 제1 레귤레이팅부(130)를 통하여 급속 충전부

(150)로 공급되도록 한다. 또한 스위칭부(210)는 급속 충전부(150)의 전기가 제2 레귤레이팅부(170)를 통하여 배터리부(190)로 공급되도록 한다.

- [0045] 즉, 스위칭부(210)의 충전용 스위치(211)가 턴오프되어 급속 충전부(150)가 신재생 에너지 발전부(110)로부터 에너지를 공급받지 않을 때, 방전용 스위치(213)가 턴온되어 급속 충전부(150)가 배터리부(190)로 방전함에 따라 배터리부(190)가 충전될 수 있다. 제2 레귤레이팅부(170)는 배터리부(190)의 완충을 위해 일정 전압과 전류로 레귤레이션할 수 있다. 반대로 충전용 스위치(211)가 턴온되면 방전용 스위치(213)는 턴오프되며 이에 따라 급속 충전부(150)가 충전되고 배터리의 충전은 중지될 수 있다.
- [0046] 컨트롤러(230)는 스위칭부(210)의 스위칭 타이밍을 제어한다. 즉, 컨트롤러(230)는 스위칭부(210)의 스위칭 타이밍을 제어함으로써 앞서 설명된 급속 충전부(150)와 배터리의 충방전 타이밍을 제어할 수 있다.
- [0047] 컨트롤러(230)의 스위칭 타이밍은 신재생 에너지 발전부(110)의 최대 에너지 발생에 따라 이루어질 수 있다. 즉, 신재생 에너지 발전부(110)가 최대 에너지를 발생하면 컨트롤러(230)는 충전용 스위치(211)를 턴온시켜 신재생 에너지 발전부가 생성한 전력이 급속 충전부(150)에 충전되도록 할 수 있다.
- [0048] 또한 신재생 에너지 발전부(110)가 최대 에너지보다 작은 전력을 생성할 경우 컨트롤러(230)는 충전용 스위치(211) 및 방전용 스위치(213)를 각각 턴오프 및 턴온시킴으로써 급속 충전부(150)의 에너지가 배터리부(190)로 방전되도록 할 수 있다.
- [0049] 이상에서 설명된 바와 같이, 신재생 에너지 발전부(110)는 환경 조건에 따라 발전되는 전력이 가변적이기 때문에 발전되는 전력은 순간적이고 저장하기 힘들다. 이에 따라 배터리부(190)에 충전되는 시간이 크게 증가하게 되어 효율적인 배터리 저장이 어려울 수 있다.
- [0050] 이와 같이 신재생 에너지가 항상 충분한 충전 전력을 공급하지 못하기 때문에 배터리에 황산화 현상이 쉽게 발생하고 배터리의 수명이 짧아질 수 있다.
- [0051] 본 발명의 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치는 순간적이고 가변적인 발전 상태에 대응하여 배터리부(190)를 충전함으로써 에너지 변환효율을 증가시킬 수 있다. 또한 본 발명의 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치는 급속 충전부(150)가 충분한 전력을 비축하여 배터리부(190)에 공급하므로 배터리부(190)의 완충 실현에 따른 황산화 반응을 감소시켜 배터리부(190)가 가지고 있는 정상적인 수명을 유지시킬 수 있다.
- [0052] 도 3에서는 충전용 스위치(211)는 제1 레귤레이팅부(130)와 급속 충전부(150) 사이에 배치되어 있으나, 신재생 에너지 발전부(110)와 제1 레귤레이팅부(130) 사이에 구비될 수도 있다. 또한 방전용 스위치(213)는 급속 충전부(150)와 제2 레귤레이팅부(170) 사이에 구비되어 있으나 제2 레귤레이팅부(170) 및 배터리부(190) 사이에 구비될 수도 있다.
- [0053] 한편, 앞서 설명된 바와 같이, 컨트롤러(230)는 신재생 에너지 발전부(110)가 최대 에너지를 발생시킬 때 스위칭부(210)를 제어하여 신재생 에너지 발전부(110)의 전기가 제1 레귤레이팅부(130)를 통하여 급속 충전부(150)로 공급되도록 할 수 있다.
- [0054] 즉, 컨트롤러(230)는 최대 전력점 추적(MPPT, Maximum Power Point Tracking) 동작을 수행할 수 있다. 컨트롤러(230)는 신재생 에너지 발전부(110)가 출력하는 전압과 전류의 변화를 센싱하여 신재생 에너지 발전부(110)의 발전량을 도출할 수 있다.
- [0055] 이와 같은 계산을 통하여 직전 생성 전압 및 전력과 현재의 생성 전압 및 전력을 비교해서 그 차이가 양이나 음이냐를 판단함으로써 신재생 에너지 발전부(110)의 최대 에너지 생성 여부를 판단할 수 있다.
- [0056] 이에 따라 컨트롤러(230)는 신재생 에너지 발전부(110)가 최대 에너지보다 작은 에너지를 발생시킬 때 스위칭부(210)를 제어하여 급속 충전부(150)의 충전을 중지시키고 급속 충전부(150)의 전기가 제2 레귤레이팅부(170)를 통하여 배터리로 방전되도록 할 수 있다.
- [0057] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 하나의 태양전지 패널은 다수의 태양전지 셀로 이루어질 수 있고, 하나의 태양전지 어레이(array)는 다수의 태양전지 패널로 이루어질 수 있다.
- [0058] 신재생 에너지 발전부(110)는 복수의 단위 태양전지 모듈(111)을 포함할 수 있다. 단위 태양전지 모듈(111)은 태양전지 셀일 수도 있고, 태양전지 패널일 수도 있으며, 태양전지 어레이일 수도 있다. 또한 단위 태양전지 모듈(111)은 복수의 태양전지 어레이로 이루어진 태양전지 어레이 그룹일 수도 있다.

- [0059] 이 때 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 레귤레이팅부(130)는 각각의 단위 태양전지 모듈(111)과 연결된 충전용 레귤레이터(131)를 포함할 수 있다. 즉, 단위 태양전지 모듈(111)마다 충전용 레귤레이터(131)가 연결될 수 있다. 또한 급속 충전부(150)는 충전용 레귤레이터(131) 각각과 연결된 슈퍼 캐패시터(151)를 포함할 수 있다. 이에 따라 하나의 단위 태양전지 모듈(111)에서 생성된 에너지가 슈퍼 캐패시터(151)에 충전되는 충전 경로가 단위 태양전지 모듈(111)마다 형성될 수 있다.
- [0060] 도 6는 도 5에는 도시되어 있지 않은 스위칭부(210)를 함께 표시한 도면이다. 컨트롤러(230)는 스위칭부(210)를 통하여 단위 태양전지 모듈(111), 충전용 레귤레이터(131) 및 슈퍼 캐패시터(151)로 이루어진 충전 경로 각각을 독립적으로 제어할 수 있다.
- [0061] 이를 위하여 충전 경로 각각에 스위칭부(210)의 충전용 스위치(211) 및 방전용 스위치(213)가 구비될 수 있으며, 컨트롤러(230)는 충전 경로 각각의 충전용 스위치(211)와 방전용 스위치(213)를 독립적으로 제어함으로써 충전 경로 각각의 충방전을 독립적으로 제어할 수 있다.
- [0062] 이 때 컨트롤러(230)는 단위 태양전지 모듈(111)이 최대 에너지를 발생시킬 때 스위칭부(210)를 제어하여 최대 에너지가 충전 경로에 구비된 충전용 레귤레이터(131) 및 슈퍼 캐패시터(151)로 공급되도록 할 수 있다. 이를 위하여 컨트롤러(230)는 단위 태양전지 모듈(111) 각각으로부터 전압 및 전류에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [0063] 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 신재생 에너지 충전장치가 5개의 충전 경로를 포함하고 첫번째 및 세번째 충전경로의 단위 태양전지 모듈(111)이 최대 에너지를 발생시킬 때, 컨트롤러(230)는 첫번째 및 세번째 충전경로의 충전용 스위치(211) 및 방전용 스위치(213)를 각각 턴온 및 턴오프시킬 수 있다. 이에 따라 첫번째 및 세번째 충전경로의 슈퍼 캐패시터(151)가 충전될 수 있다.
- [0064] 또한 컨트롤러(230)는 최대 에너지를 생성하지 않고 있는 두번째, 네번째 및 다섯번째 충전경로의 충전용 스위치(211) 및 방전용 스위치(213)를 각각 턴오프 및 턴온시킬 수 있다. 이에 따라 슈퍼 캐패시터(151)에 대한 충전이 중단되고 슈퍼 캐패시터(151)가 제2 레귤레이팅부(170)로 방전할 수 있으며 이에 따라 배터리부(190)가 충전될 수 있다.
- [0065] 이와 같은 컨트롤러(230)에 의한 충전경로의 분산제어는 환경 조건에 따른 발전량의 변화에 효과적으로 대응할 수 있다.
- [0066] 즉, 신재생 에너지 발전부(110)는 다수의 단위 태양전지 모듈(111)로 이루어질 수 있는데, 그늘이나 구름 또는 단위 태양전지 모듈(111)의 오염 상태 등에 따라 단위 태양전지 모듈(111)에 비추어지는 빛은 균일하지 않을 수 있다.
- [0067] 이에 따라 단위 태양전지 모듈(111)마다 최대전력발생조건이 다르므로 컨트롤러(230)는 최대 전력이 발생하는 충전 경로에 대하여 슈퍼 캐패시터(151)의 충전 동작을 제어함으로써 순간적이고 가변적인 발전 상태에 대응하여 배터리부(190)를 충전할 수함으로써 있다.
- [0068] 또한 급속 충전부(150)가 충분한 전력을 비축하여 배터리부(190)에 공급하므로 배터리부(190)의 완충 실현에 따른 황산화 반응을 감소시켜 배터리부(190)가 가지고 있는 정상적인 수명을 유지시킬 수 있다.
- [0069] 이 때 슈퍼 캐패시터(151) 각각은 제2 레귤레이팅부(170)의 방전용 레귤레이터에 연결될 수 있다. 전체 슈퍼 캐패시터(151)는 서로 병렬 연결되고, 병렬 연결된 회로의 양 단자가 방전용 레귤레이터에 연결될 수 있다. 이에 따라 하나의 방전용 레귤레이터가 구비될 수 있다.
- [0070] 이상과 같이 본 발명에 따른 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화 될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 그러므로, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

부호의 설명

- [0071] 신재생 에너지 발생부(10)
 솔라 모듈(11, 11')
 태양전지 셀(11a, 11a')

내장 레귤레이팅부(11b)

제1 및 제2 내장 레귤레이팅부(11b', 30')

충전부(11c)

방전 스위칭 제어부(11d)

적분기(20)

레귤레이팅부(30)

배터리부(40)

컨트롤러(50)

신재생 에너지 발전부(110)

단위 태양전지 모듈(111)

제1 레귤레이팅부(130)

충전용 레귤레이터(131)

급속 충전부(150)

슈퍼 캐패시터(151)

제2 레귤레이팅부(170)

배터리부(190)

스위칭부(210)

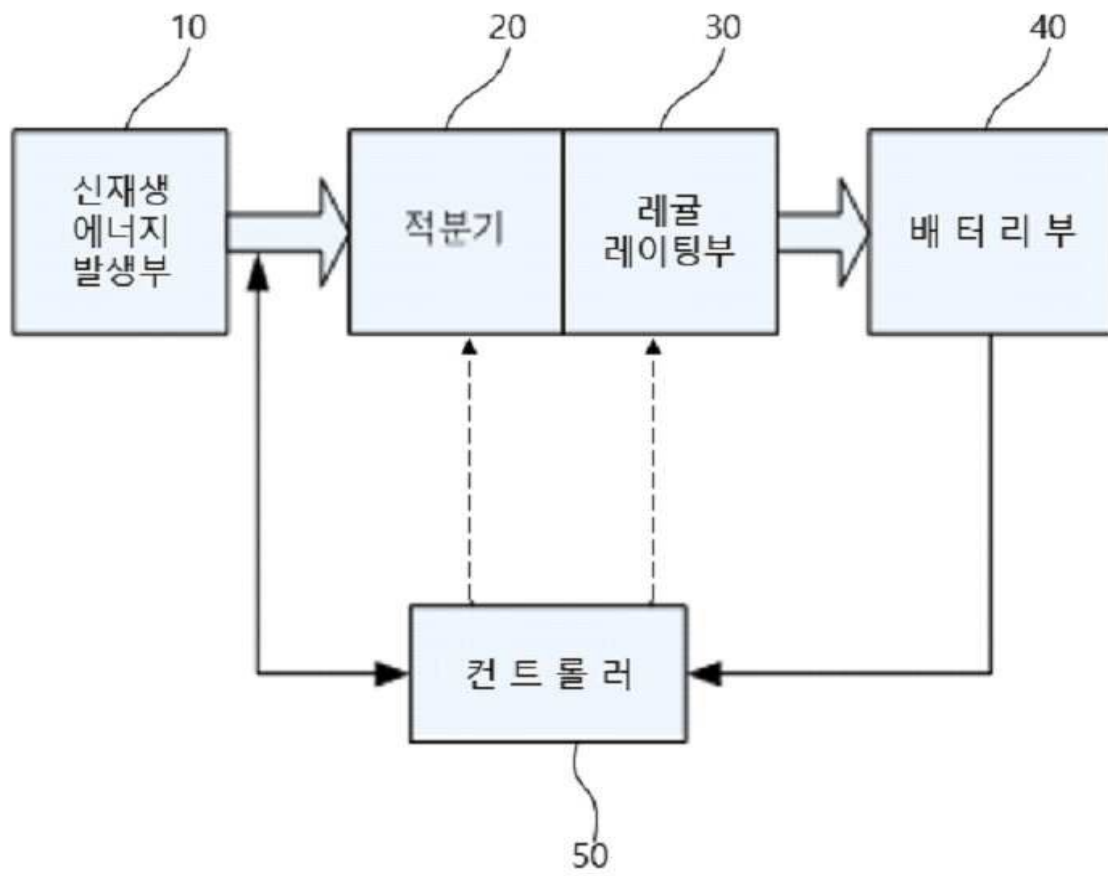
충전용 스위치(211)

방전용 스위치(213)

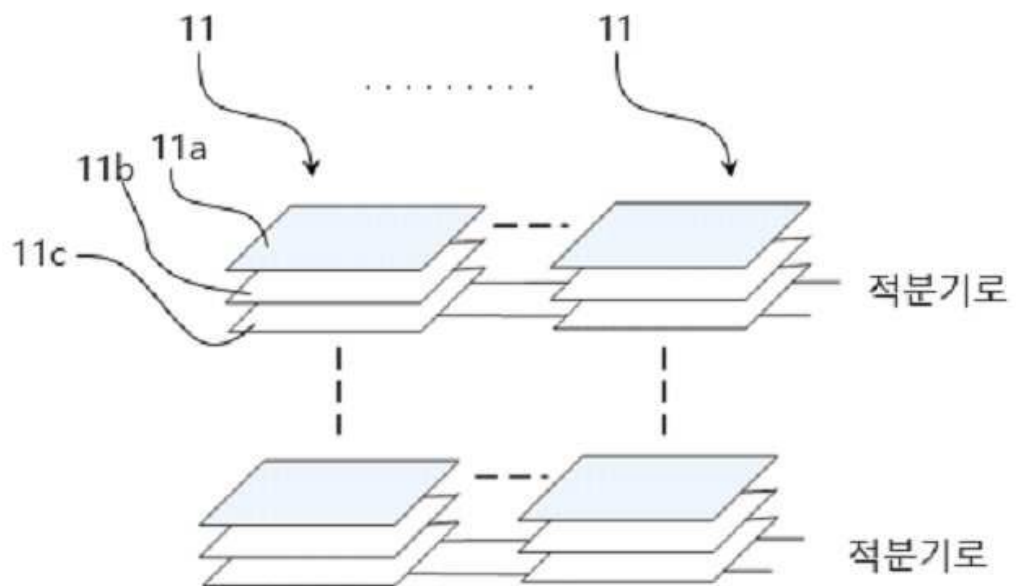
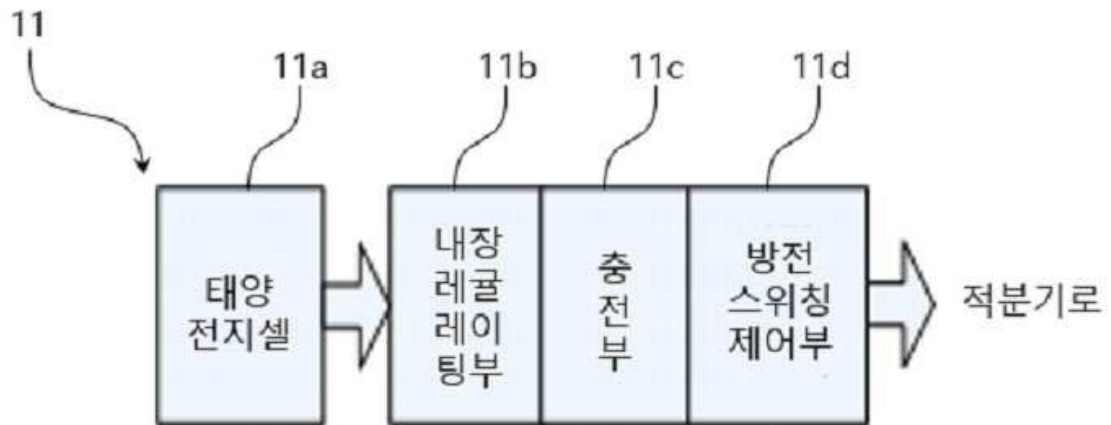
컨트롤러(230)

도면

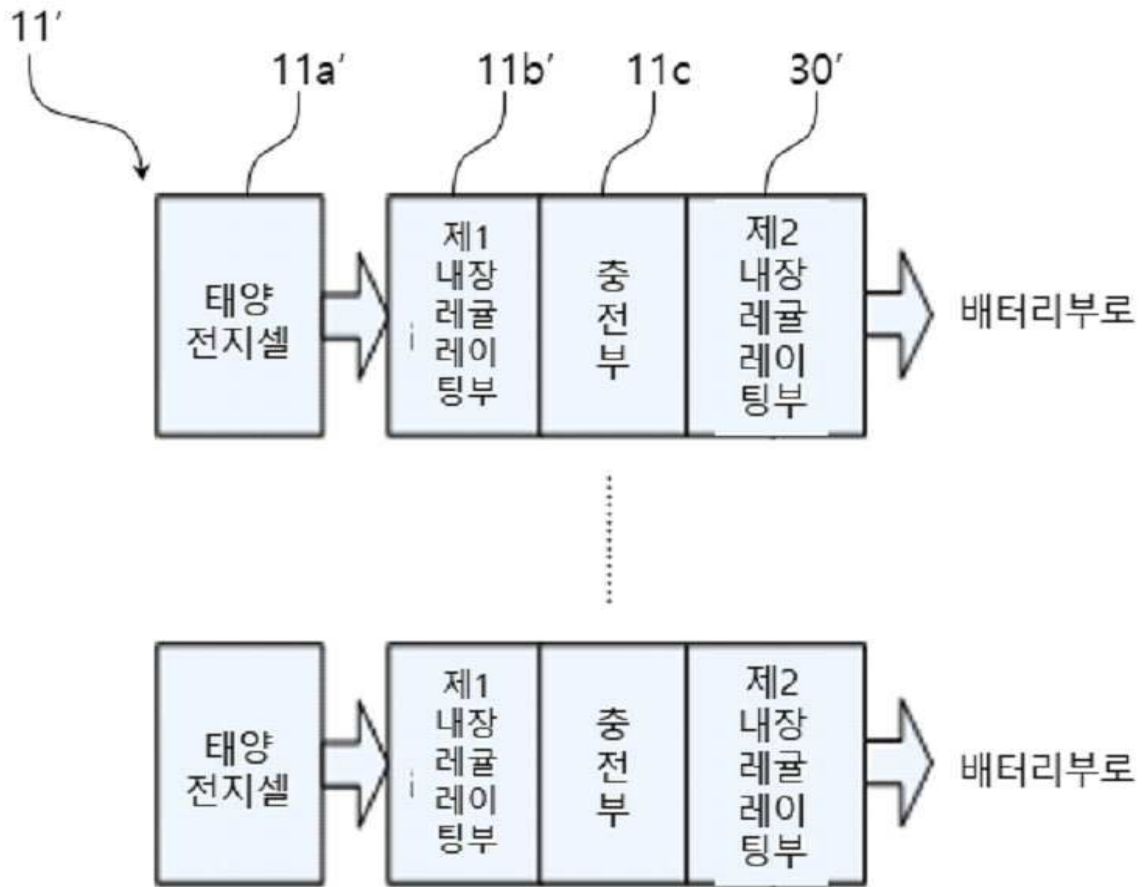
도면1



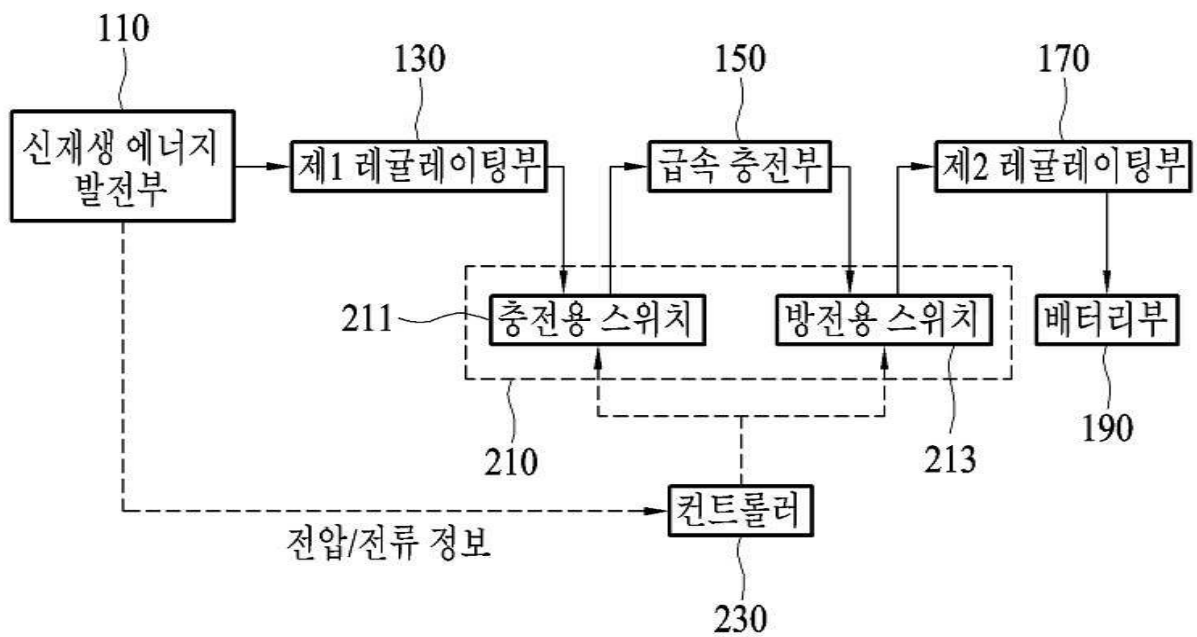
도면2a



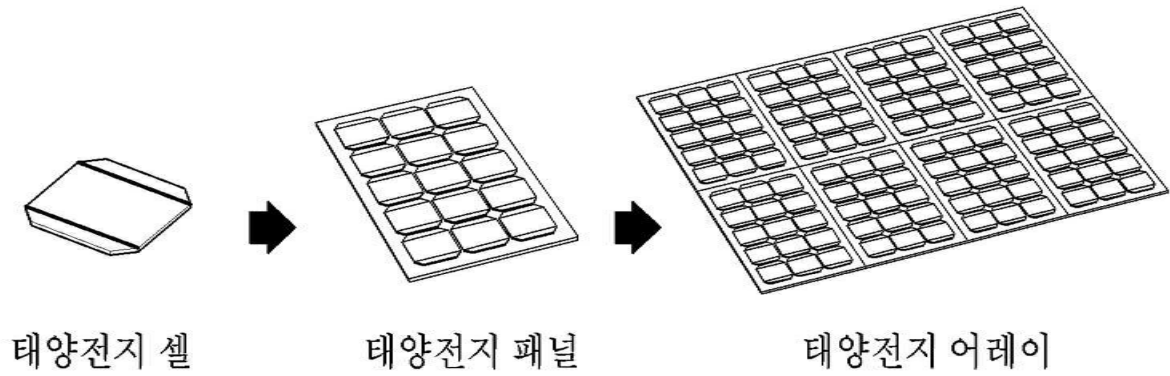
도면2b



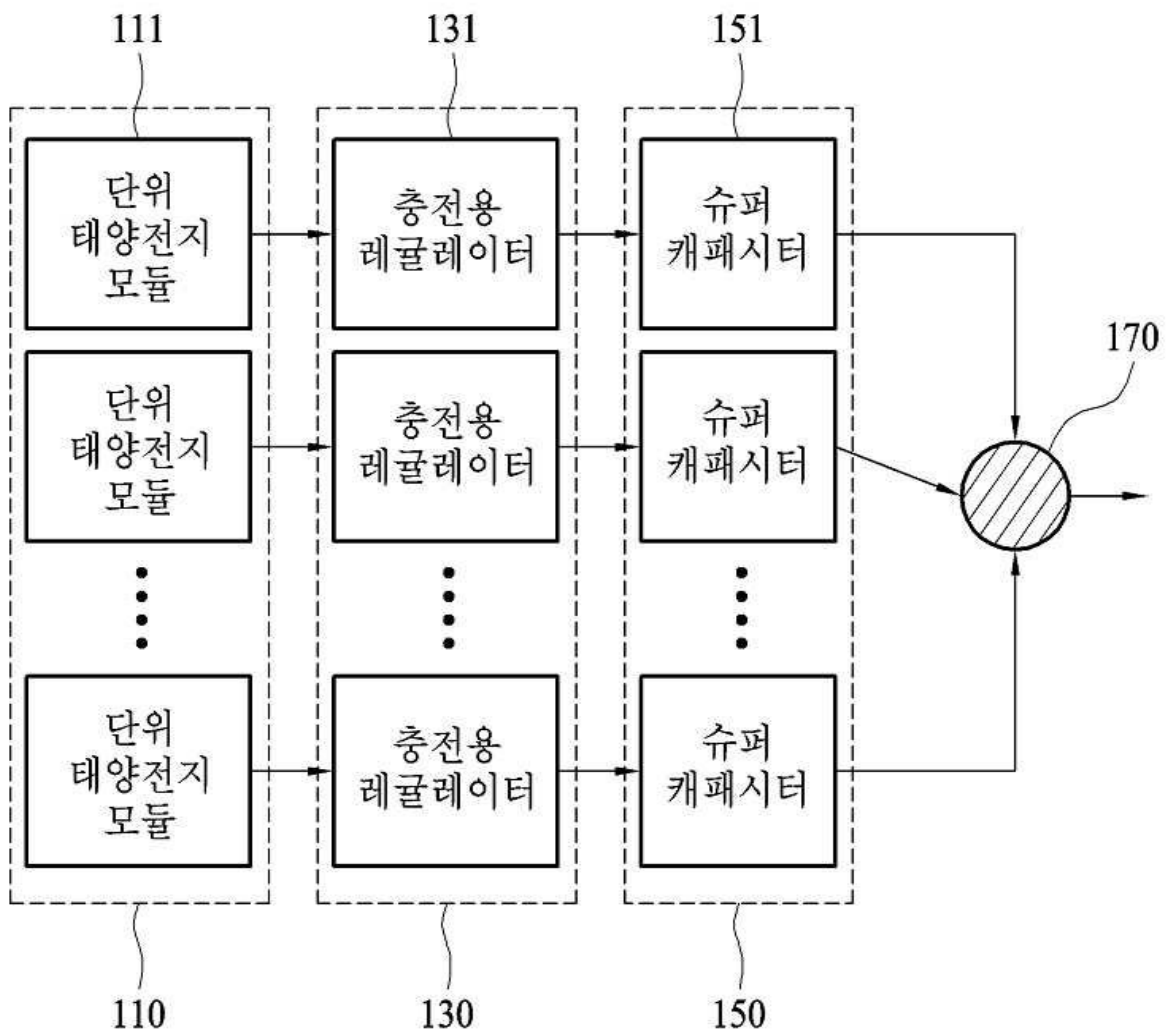
도면3



도면4



도면5



도면6

