(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0131603
(43) 공개일자 2021년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02S 50/10 (2014.01) *H02S 40/40* (2014.01)
(52) CPC특허분류
H02S 50/10 (2015.01)
H02S 40/40 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2020-0049895
(22) 출원일자 2020년04월24일
심사청구일자 2020년04월24일

(71) 출원인
주식회사 티엔이테크
경기도 용인시 기흥구 구성로 357, 비동 302호(청덕동, 용인테크노밸리)
(72) 발명자
김원기
서울특별시 송파구 오금로38길 12, 2층(가락동)
김지영
경기도 용인시 처인구 모현읍 문현로 326, 204동 1901호(효천마을신안인스빌)
한경훈
서울특별시 관악구 관악로6길 43, 201호(봉천동, 백설빌라)
(74) 대리인
박문수, 이승찬

전체 청구항 수 : 총 4 항

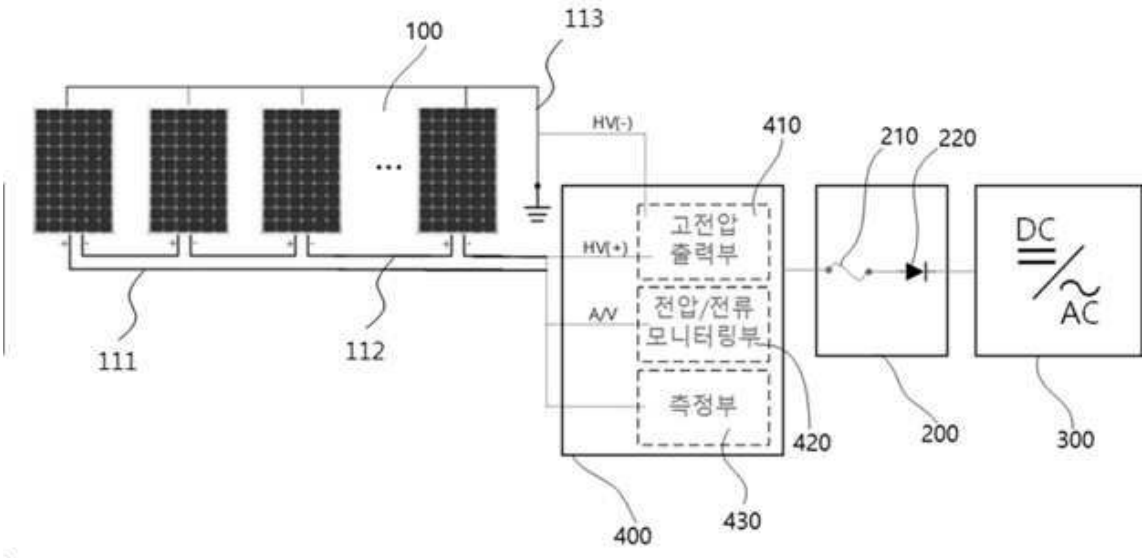
(54) 발명의 명칭 **태양광 발전 어레이의 PID 복구장치**

(57) 요 약

본 발명은 전체적인 태양전지 모듈의 수명을 연장함과 더불어 발전 효율을 향상시키도록 한 태양광 발전 어레이의 PID 복구장치에 관한 것으로서, 입사된 태양광에 의해 생산한 전력을 양극 단자와 음극 단자를 통해 출력하는 다수의 태양전지 모듈이 직렬로 연결되는 태양전지 모듈 스트링과, 상기 태양전지 모듈 스트링에서 생산된 전력

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



을 계통에 대응한 공급전력으로 변환하는 인버터와, 상기 태양전지 모듈 스트링의 출력단과 인버터의 사이에 구성되어 상기 태양전지 모듈 스트링에서 생산된 전력을 상기 인버터로 공급하는 접속반과, 상기 태양전지 모듈 스트링의 출력단과 접속반 사이에 구성되고 상기 태양전지 모듈 스트링의 전압 및 전류를 측정하여 단락전압이 0에 가까우면 상기 태양전지 모듈의 양극 단자 및 음극 단자에 양극(+)을 상기 태양전지 모듈 스트링의 DC 접지라인에 음극(-)으로 하는 DC 고전압을 인가하여 상기 태양전지 모듈에 쌓여있는 양전하를 접지쪽으로 밀어내어 PID를 복구하는 PID 복구부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류
Y02E 10/50 (2020.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	P0006695
과제번호	P0006695
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	국가혁신클러스터사업
연구과제명	고전압 태양광발전 어레이용 자동고장진단 및 리페어 기능이 포함된 통합시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사 티엔이테크
연구기간	2018.10.01 ~ 2020.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

입사된 태양광에 의해 생산한 전력을 양극 단자와 음극 단자를 통해 출력하는 다수의 태양전지 모듈이 직렬로 연결되는 태양전지 모듈 스트링과,

상기 태양전지 모듈 스트링에서 생산된 전력을 계통에 대응한 공급전력으로 변환하는 인버터와,

상기 태양전지 모듈 스트링의 출력단과 인버터의 사이에 구성되어 상기 태양전지 모듈 스트링에서 생산된 전력을 상기 인버터로 공급하는 접속반과,

상기 태양전지 모듈 스트링의 출력단과 접속반 사이에 구성되고 상기 태양전지 모듈 스트링의 전압 및 전류를 측정하여 단락전압이 0에 가까우면 상기 태양전지 모듈의 양극 단자 및 음극 단자에 양극(+)을 상기 태양전지 모듈 스트링의 DC 접지라인에 음극(-)으로 하는 DC 고전압을 인가하여 상기 태양전지 모듈에 쌓여있는 양전하를 접지쪽으로 밀어내어 PID를 복구하는 PID 복구부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 태양광 발전 어레이의 PID 복구장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 PID 복구부는 상기 태양전지 모듈 스트링에 600V에서 2000V까지 가변으로 설정하여 태양광 발전이 이루어지지 않을 때 고전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전 어레이의 PID 복구장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 PID 복구부는

상기 태양전지 모듈 스트링에 선택적으로 고전압을 출력하는 고전압 출력부와,

상기 고전압 출력부에서 상기 태양전지 모듈 스트링으로 고전압출력이 되지 않는 시간 동안에 전압과 전류를 모니터링하여 복구 여부를 간접적으로 확인하는 전압/전류 모니터링부와,

외부장치를 연결할 수 있도록 구성하여 상기 고전압 출력부를 통해 상기 태양전지 모듈 스트링에 고전압이 인가되었을 때 혹은 태양전지 모듈의 EL 이미지를 측정하는 측정부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 태양광 발전 어레이의 PID 복구장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 태양전지 모듈 스트링의 복구 여부를 확실하게 확인하고자 할 경우에는 상기 측정부에서 누설전류, IV곡선, Dark-IV 측정을 통해서 스트링 시스템의 상태를 보다 정확히 확인하는 것을 특징으로 하는 상기 태양광 발전 어레이의 PID 복구장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 태양광 발전 어레이의 PID(Porential Induced Degradation) 복구장치에 관한 것으로, 특히 PID에 손상된 태양전지 모듈을 복구하여 태양전지 모듈의 수명을 연장시키도록 한 태양광 발전 어레이의 PID 복구장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 지구환경의 오염 및 화석 에너지원의 고갈은 특별한 이슈가 되기에는 이미 너무나 당연한 현안이며, 인류를 위협하는 중요한 요소가 되었다. 이에 따라 국가와 인종을 초월해서 환경오염을 줄이고 환경친화적인 신재생 에너지원을 찾아내는데 노력을 기울이고 있었다.

[0003] 신재생 에너지는 새로운 에너지의 패러다임 전환에 있어서 그 중심이 될 것으로 기대되는 에너지원이며, 특히 신재생 에너지 중에서도 태양광 발전시스템은 실용화에 가장 가까운 발전방식이다.

[0004] 최근에는 대규모 태양광 발전소의 높은 시스템 전압으로 인한 태양전지 모듈과 대지와의 전위차가 태양전지 모듈의 열화(degradation)을 가속시킴으로써 출력이 감소되며, 특히 습도가 높은 날에는 이로 인한 누설 전류가 발생하여 셀의 성능을 저하시키고 발전량이 20% 혹은 그 이상 감소시킬 수 있다.

[0005] 이러한 높은 전위차에 의해 유도된 출력 저하 현상을 PID(potential induced degradation)라고 하는데, PID가 발생한 태양전지 모듈은 병렬저항이 감소하여 누설전류가 증가함으로써 전체 시스템의 출력 감소로 이어진다고 알려져 있다. 따라서 태양전지 모듈의 발전성능을 최대 80% 이상 저하시킬 수 있는 출력 저하 현상이다.

[0006] 예를 들면, 결정 실리콘계 태양전지 모듈의 출력 전압이 수십V라고 해도 직렬 접속하는 매수가 늘어나면 스트링 내의 전위차는 커지게 된다. 이런 경우에는 셀과 접지 사이에 높은 전위치가 발생하여 결정 실리콘계 태양전지 모듈에서는 프레임에 대해 음극 전위가 높은 셀이 PID 현상을 발생한다.

[0007] 실제 옥외 설치된 결정질 태양광 모듈에서 외관의 특이점이 보이지 않는 상태에서 과도한 출력 저하율이 발생하였고 이의 원인을 PID로 유추하게 되었고, 과거에는 보이지 않았던 PID 현상이 최근에 이슈화된 이유는 태양전지 효율이 18% 되고, 개방전압(Voc) 값이 600mV 이상이 되면서 개별 태양광 모듈(cell 60개 이상 직렬연결)과 20개 정도의 모듈을 구성한 Array 끝단의 전압 차가 600V 이상이 되기 때문이다.

[0008] 이러한 PID 현상의 주된 요인으로서는, 태양전지 모듈에 사용되는 강화유리(tempered glass)에 포함된 Na 이온이 전기장에 의해 EVA(Ethylene Vinyl Acetate)를 거쳐 셀(cell)의 전면에 위치하고 있는 반사방지만층(SiNx)으로 이동하게 되고 양전하가 쌓이면서 전자의 흐름을 방해하기 때문에 발생되는 현상으로 해석되고 있다.

[0009] 이에 따라 태양광 발전 시스템의 장기적인 신뢰성의 관점에서 태양전지 모듈에서 발생하는 PID를 극복하기 위한 기술이 연구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로 태양광 발전 상태를 실시간으로 감지한 상태에서 발전이 없는 야간에 다이오드케이블에 양극(+)을 그리고 태양광 스트링의 DC 접지에 음극(-)으로 하는 DC 고전압을 인가하여 태양전지 모듈의 프레임에 쌓여있는 양전하를 접지쪽으로 밀어내어 PID된 현상을 제거함으로써 전체적인 태양전지 모듈의 수명을 연장함과 더불어 발전 효율을 향상시키도록 한 태양광 발전 어레이의 PID 복구장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 태양광 발전 어레이의 PID 복구장치는 입사된 태양광에 의해 생산한 전력을 양극 단자와 음극 단자를 통해 출력하는 다수의 태양전지 모듈이 직렬로 연결되는 태양전지 모듈 스트링과, 상기 태양전지 모듈 스트링에서 생산된 전력을 계통에 대응한 공급전력으로 변환하는 인버터와, 상기 태양전지 모듈 스트링의 출력단과 인버터의 사이에 구성되어 상기 태양전지 모듈 스트링에서 생산된 전력을 상기 인버터로 공급하는 접속반과, 상기 태양전지 모듈 스트링의 출력단과 접속반 사이에 구성되고 상기 태양전지 모듈 스트링의 전압 및 전류를 측정하여 단락전압이 0에 가까우면 상기 태양전지 모듈의 양극 단자 및 음극 단자에 양극(+)을 상기 태양전지 모듈 스트링의 DC 접지라인에 음극(-)으로 하는 DC 고전압을 인가하여 상기 태양전지 모듈에 쌓여있는 양전하를 접지쪽으로 밀어내어 PID를 복구하는 PID 복구부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 여기서, 상기 PID 복구부는 상기 태양전지 모듈 스트링에 선택적으로 고전압을 출력하는 고전압 출력부와, 상기 고전압 출력부에서 상기 태양전지 모듈 스트링으로 고전압출력이 되지 않는 시간 동안에 전압과 전류를 모니터링하여 복구 여부를 간접적으로 확인하는 전압/전류 모니터링부와, 외부장치를 연결할 수 있도록 구성하여 상기 고전압 출력부를 통해 상기 태양전지 모듈 스트링에 고전압이 인가되었을 때 혹은 태양전지 모듈의 EL 이미지를 측정하는 측정부를 포함하여 구성된다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시예에 의한 태양광 발전 어레이의 PID 복구장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0014] 즉, 태양광 발전 상태를 실시간으로 감지한 상태에서 발전이 없는 야간에 다이오드케이블에 양극(+)을 그리고 태양광 스트링의 DC 접지에 음극(-)으로 하는 DC 고전압을 인가하여 태양전지 모듈의 프레임에 쌓여있는 양전하를 접지쪽으로 밀어내어 PID된 현상을 제거함으로써 전체적인 태양전지 모듈의 수명을 연장함과 더불어 발전 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명에 의한 태양광 발전 어레이의 PID 복구장치를 개략적으로 나타낸 구성도

도 2는 도 1에서 PID 복구부의 동작을 설명하기 위한 순서도

도 3은 태양전지 모듈에 PID 복구 전과 후를 각각 나타낸 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 설명하기로 한다. 첨부된 도면들에서 구성에 표기된 도면번호는 다른 도면에서도 동일한 구성을 표기할 때에 가능한 한 동일한 도면번호를 사용하고 있음에 유의해야 한다.

[0017] 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지의 기능 또는 공지의 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고 도면에 제시된 어떤 특징들은 설명의 용이함을 위해 확대 또는 축소 또는 단순화된 것이고, 도면 및 그 구성요소들이 반드시 적절한 비율로 도시되어 있지는 않다. 그러나 당업자라면 이러한 상세 사항들을 쉽게 이해할 것이다.

[0018] 도 1은 본 발명에 의한 태양광 발전 어레이의 PID 복구장치를 개략적으로 나타낸 구성도이다.

[0019] 본 발명에 의한 태양광 발전 어레이의 PID 복구장치는 도 1에 도시된 바와 같이, 입사된 태양광에 의해 생산한 전력을 양극(+) 단자(111)와 음극(-) 단자(112)를 통해 출력하는 다수의 태양전지(PV) 모듈(110)이 직렬로 연결되는 태양전지 모듈 스트링(100)과, 상기 태양전지 모듈 스트링(100)에서 생산된 전력을 계통에 대응한 공급전력으로 변환하는 인버터(300)와, 상기 태양전지 모듈 스트링(100)의 출력단과 인버터(300)의 사이에 구성되어 상기 태양전지 모듈 스트링(100)에서 생산된 전력을 상기 인버터(300)로 공급하는 접속반(200)과, 상기 태양전지 모듈 스트링(100)의 출력단과 접속반(200) 사이에 구성되고 상기 태양전지 모듈 스트링(100)의 출력전류를 가변하고 전압 및 전류를 측정하여 단락전압이 0에 가까우면 상기 태양전지 모듈(110)의 양극(+) 단자(111) 및 음극(-) 단자(112)에 양극(+)을 상기 태양전지 모듈 스트링(100)의 DC 접지라인(113)에 음극(-)으로 하는 DC 고전압을 인가하여 상기 태양전지 모듈(110)에 쌓여있는 양전하를 접지쪽으로 밀어내어 PID를 복구하는 PID 복구부(400)를 포함하여 구성된다.

[0020] 여기서, 상기 태양전지 모듈 스트링(100)은 다수의 태양전지 모듈(110)로 이루어진 상태에서 태양광 에너지를 전기 에너지로 변환함으로써 직류 전력을 생산한다.

[0021] 상기 태양전지 모듈(110)은 외부로부터 입사되는 태양광을 집광하여 전기를 발생시키기 위한 것으로서, 통상적으로 주로 실리콘과 복합재료가 이용된다.

[0022] 구체적으로, 상기 태양전지 모듈(110)은 P형 반도체와 N형 반도체를 접합시켜 사용하는 것으로, 태양 빛을 받아 전기를 생산하는 광전효과를 이용하는 것이다. 대부분의 태양 전지는 대면적의 P-N 접합 다이오드로 이루어져 있으며, 상기 P-N 접합 다이오드의 양극단에 발생된 기전력을 외부 회로에 연결하여 사용하게 된다.

[0023] 상기 태양전지 모듈(110)의 최소 단위를 셀(Cell)이라고 하는데, 실제로 태양 전지를 셀 그대로 사용하는 일은 거의 없다. 실제 사용되는데 필요한 전압이 수 V에서 수십 혹은 수백 V이상인데 비하여 셀 1개로부터 나오는 전압은 약 0.5V로 매우 작다. 이 때문에 다수의 단위 태양광 어레이들을 필요한 단위 용량으로 직렬 또는 병렬 연결하여 사용하고 있다.

[0024] 또한, 태양 전지가 야외에서 사용되는 경우 여러 가지 혹독한 환경에 처하게 되므로, 필요한 단위 용량으로 연결된 다수의 셀을 혹독한 환경에서 보호하기 위하여 복수의 셀을 패키지로 구성하여 사용한다.

[0025] 또한, 상기 태양전지 모듈(110)의 뒷면에 부착된 온도 센서를 이용하여 온도를 검출한다. 한편, 상기 광량은 일사량 센서를 이용하여 상기 태양광 발전 모듈의 표면에 인가된 광량을 검출할 수 있다.

[0026] 여기서, 상기 태양광 접속반(200)은 상기 태양전지 모듈 스트링(100)과 인버터(300) 사이에 설치된다. 이러한 상기 태양광 접속반(200)은 상기 태양전지 모듈(110)에서 최대 출력을 얻을 수 있도록 태양광 발전 시스템이 최적화된 상태로 운전될 수 있도록 전기적인 감시 또는 보호 기능을 수행한다.

[0027] 이를 위하여 상기 태양광 접속반(200) 내부에는 주위 환경 변화와 같은 기타 요인에 따른 집광판의 발전 특성 불균형 등을 방지하기 위한 여러 가지 보호 장치들이 구비된다. 아울러, 상기 보호 장치에는 과전류를 차단하여 회로를 보호하는 과전류 보호용 퓨즈(210)와, 상기 인버터(300)로부터 역방향으로 흐르는 전류를 차단하여 입/출력단의 회로를 보호하는 역전압 방지용 다이오드로 이루어진 역전압 방지 수단(220) 등이 구성된다.

[0028] 상기 인버터(300)는 다른 말로는 컨버터(converter), PCS로도 불리며, 상기 태양광 모듈(100)에서 생성되어 공급되는 전기 에너지인 직류 에너지를 교류 에너지로 전환하여 공급하는 역할을 하며 DC/AC 인버터를 포함한다. 상기 DC/AC 인버터는 SCR, Transistor, IGBT, GTO(Gate to Turn Off SCR) 등 다양한 반도체 스위칭 소자를 이용하여 고주파 스위칭 방식으로 설정된 교류 전원으로 변환시켜 출력한다.

[0029] 즉, 상기 인버터(300)는 상기 태양전지 모듈 스트링(100)의 양극(+) 단자와 음극(-) 단자를 통해 입력되는 직류전압보다 높은 직류전압으로부터 변환하는 직류-직류(DC/DC) 컨버터(도시되지 않음)와, 상기 직류-직류 컨버터에서 출력되는 직류전압을 상용 교류전압으로 변환하는 직류-교류(DC/AC) 인버터로 이루어져 있다.

[0030] 상기 PID 복구부(400)는 고전압 출력부(410), 전압/전류 모니터링부(420), 그리고 측정부(430)로 구성된다.

[0031] 상기 PID 복구부(400)는 태양광 발전이 이루어지는 주간에 행하지 않고, 야간에 태양전지 모듈(110)의 양극(+) 단자(111) 및 음극(-) 단자(112)에 양극(+)을 상기 태양전지 모듈 스트링(100)의 DC 접지라인(113)에 음극(-)으로 하는 DC 고전압을 인가하여 상기 태양전지 모듈(110)에 쌓여있는 양전하를 접지쪽으로 밀어내어 PID를 복구함으로써 태양전지 모듈(110)의 분극화로 인한 PID를 억제하여 태양전지 모듈(110)의 수명을 향상시킬 수가 있다.

[0032] 상기 고전압 출력부(410)는 상기 태양전지 모듈 스트링(100)에 600V에서 2000V까지 가변으로 설정하고 설정된 값으로 인가할 수 있도록 구성된다. 이때 상기 고전압 출력부(410)의 고전압 출력 여부는 상기 전압/전류 모니터링부(420)에서 상기 태양전지 모듈 스트링(100)의 전압을 측정하고 측정된 단락전압을 모니터링하여 출력여부를 결정한다.

[0033] 즉, 상기 태양전지 모듈 스트링(100)의 출력단에는 전압/전류를 검출하기 위한 검출부가 구성되어 있는데, 상기 검출부에서 상기 태양전지 모듈(110)의 전압 및 전류를 실시간으로 검출한다.

[0034] 또한, 상기 전압/전류 모니터링부(420)는 상기 고전압 출력부(410)에서 상기 태양전지 모듈 스트링(100)으로 고전압출력이 되지 않는 시간 동안에 전압과 전류를 지속적으로 모니터링하여 복구 여부를 간접적으로 확인한다.

[0035] 한편, 복구 여부를 확실하게 확인하고자 할 경우에는 측정부(430)에서 누설전류, IV곡선, Dark-IV 측정을 통해서 스트링 시스템의 상태를 보다 정확히 확인하다.

[0036] 상기 측정부(430)에 외부장치를 연결할 수 있도록 구성하여 상기 고전압 출력부(410)를 통해 상기 태양전지 모듈 스트링(100)에 고전압이 인가되었을 때 혹은 태양전지 모듈(110)의 EL 이미지를 측정할 수 있도록 구성한다.

[0037] 도 2는 도 1에서 PID 복구부의 동작을 설명하기 위한 순서도이다.

[0038] 도 2에 도시된 바와 같이, 태양전지 모듈 스트링(100)에서 출력되는 전압/전류를 지속적으로 모니터링한다(S110).

[0039] 이어서, 상기 전압과 전류를 지속적으로 모니터링하면서 단락전압(Voc)을 측정하고 측정된 단락전압이 0에 가까운 전압으로 측정이 되면(S120), PID 복구를 위해 태양전지 모듈(110)의 양극(+) 단자(111) 및 음극(-) 단자(112)에 양극(+)을 상기 태양전지 모듈 스트링(100)의 DC 접지에 음극(-)으로 하는 DC 고전압을 인가한다(S130).

[0040] 이때 상기 태양전지 모듈(110)의 양극(+) 단자(111) 및 음극(-) 단자(112)와 DC 접지에 인가되는 고전압값이 입력되는 상태에서 단락전압값이 0보다 크면 고전압 출력을 중지한다(S140).

[0041] 이어서, 상기 태양전지 모듈 스트링의 복구 여부를 확인하기 위해 측정장치를 이용하여 다시 단락전압(Voc)을 측정하고(S150), 태양전지 모듈 스트링의 복구 여부를 결정한다(160).

[0042] 이때 상기 측정된 단락전압이 0보다 클 경우에 고전압 출력을 정지한다(S170).

[0043] 한편, 전압-전류곡선 측정, Dark IV 측정, EL측정 그리고/또는 누설전류측정 등 스트링 시스템 측정여부를 확인할 수 있는 측정기로 측정한다.

[0044] 도 3은 태양전지 모듈에 PID 복구 전과 후를 각각 나타낸 도면이다.

[0045] 즉, PID는 태양전지 모듈의 신뢰성 이슈 중 최근 가장 많이 회자되는 현상으로서, 고전압에서의 태양전지 모듈의 전기화학적 부식현상을 관찰한 이래, 고전압에서의 태양전지 모듈의 누설전류 분석을 시행한 후 결정질 태양전지 모듈에서도 동일한 PID 현상이 보고되면서 큰 관심을 가지게 되었다.

[0046] 옥외 설치된 결정질 태양전지 모듈에서 외관의 특이점이 보이지 않는 상태에서 과도한 출력 저하율이 발생하였고 이의 원인을 PID로 유추하게 되었다.

[0047] 과거에는 보이지 않았던 PID 현상이 최근에 이슈화된 이유는 태양전지 효율이 18%되고, 단락전압(Voc) 값이 600mV 이상이 되면서 개별 태양전지 모듈과 20개 정도의 태양전지 모듈을 구성한 태양전지 어레이 끝단의 전압차가 600V 이상이 되기 때문이다.

[0048] 이러한 PID 현상의 주된 요인으로서는 태양전지 모듈에 사용되는 강화유리에 포함된 Na이온이 전기장에 의해 EVA(Ethylene Vinyl Acetate)을 거쳐 셀(cell)의 전면에 위치하고 있는 반사방지층(SiNx)으로 이동하게 되고 양전하가 쌓이면서 전자의 흐름을 방해하고 있기 때문이다.

[0049] 따라서 본 발명은 이와 같은 PID 현상을 미연에 방지하고자 태양광 발전이 이루어지지 않은 야간에 태양광 발전이 행해졌을 때 태양전지 모듈에 발생한 고전압과 동일한 전압의 세기를 갖는 고전압을 태양전지 모듈의 양극단자 및 음극단자에 HV(+)를 인가하고 태양전지 모듈 스트링의 접지라인에 HV(-)를 인가하여 PID를 복구함으로써 태양전지 모듈(110)의 분극화로 인한 PID를 억제하여 태양전지 모듈(110)의 수명을 향상시킬 수가 있다.

[0050] 한편, 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시 예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기와 같이 구체적인 실시 예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

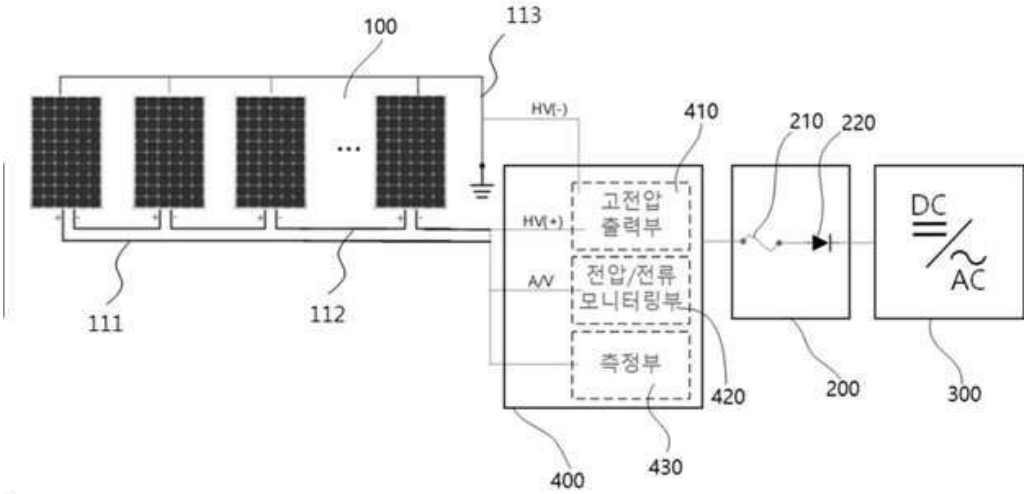
부호의 설명

[0051]

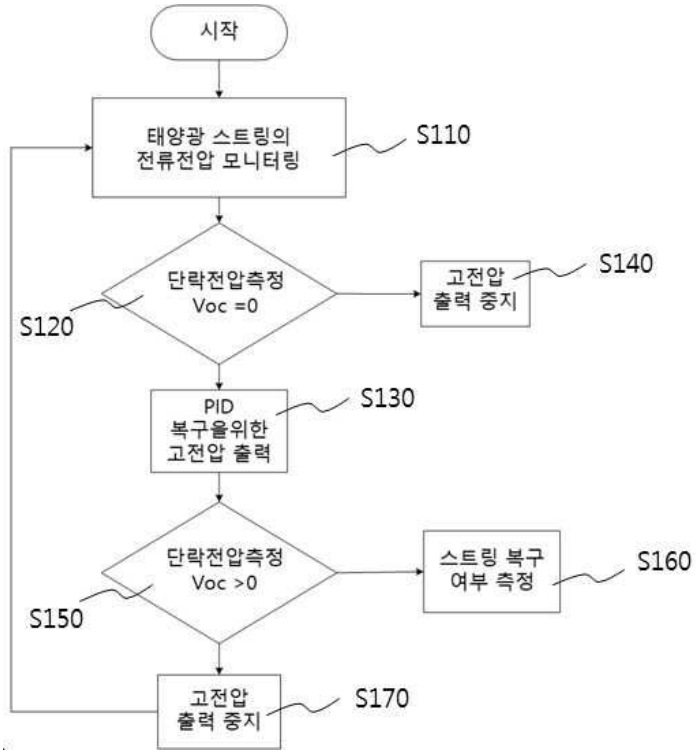
100 : 태양전지 모듈 스트링	110 : 태양전지 모듈
200 : 접속반	210 : 퓨즈
220 : 역전압 방지수단	300 : 인버터
400 : PID 복구부	410 : 고전압 출력부
420 : 전류/전류 모니터링부	430 : 측정부

도면

도면1


100
113
HV(-)
410
210
220
HV(+)
고전압
출력부
A/V
전압/전류
모니터링부
측정부
DC
AC
111
112
420
200
300
400
430

도면2


시작
태양광 스트링의
전류전압 모니터링
S110
단락전압측정
Voc =0
S120
고전압
출력 중지
S140
PID
복구을위한
고전압 출력
S130
단락전압측정
Voc >0
S150
스트링 복구
여부 측정
S160
고전압
출력 중지
S170

도면3

