



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년06월10일
(11) 등록번호 10-0962338
(24) 등록일자 2010년06월01일

(51) Int. Cl.

H02J 7/35 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0134846
(22) 출원일자 2007년12월21일
심사청구일자 2007년12월21일
(65) 공개번호 10-2009-0067274
(43) 공개일자 2009년06월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020000024930 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국항공우주연구원

대전 유성구 어은동 45

(72) 발명자

박성우

대전 유성구 관평동 대덕테크노벨리 404-702

장성수

대전 유성구 신성동 삼성한울아파트 105-206

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

한기형

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 구영희

(54) 전력값 제어 모듈 및 이를 구비한 태양 전지판 장치, 태양 전지판의 전력값 제어 방법

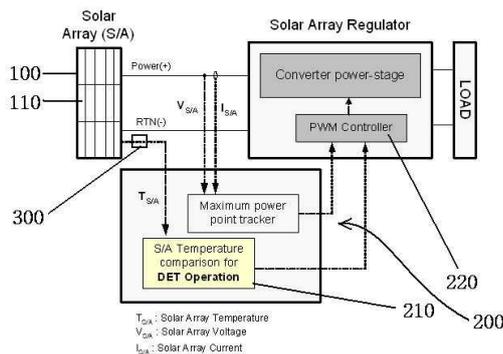
(57) 요약

본 발명은 태양 전지판 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 태양 전지판의 온도값이 기설정된 온도값 이하로 형성되는 경우에 태양 전지판의 전력값을 일정값을 이하를 이루게하여 과전력 현상을 방지할 수 있는 전력값 제어 모듈 및 이를 구비한 태양 전지판 장치, 태양 전지판의 전력값 제어 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 전력값 제어모듈은 태양 전지판으로부터 측정되는 온도값을 전송받아 기설정된 기준 온도값과 비교하는 온도 비교 제어기; 및 상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값을 벗어나는 경우에 상기 태양 전지판의 전력값을 제어하는 메인 제어기를 포함하며; 상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값 이하이면, 상기 온도 비교 제어기는 직접 에너지 전달(DET, Direct Energy Transfer) 모드로 동작하여, 과전력 현상을 방지할 수 있다.

또한 본 발명은 상기 전력값 제어 모듈을 갖는 태양 전지판 장치 및 태양 전지판의 전력값 제어 방법도 제공함으로써, 태양 전지판의 온도값이 기설정된 온도값 이하로 형성되는 경우에 태양 전지판의 전력값을 일정값 이하를 이루게하여 과전력 현상을 방지할 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

박희성

대전 서구 변동 74-56 에이스빌 202

장진백

대전 유성구 송강동 한마을아파트 110-407

이상곤

대전 유성구 전민동 세종아파트 105-808

특허청구의 범위

청구항 1

태양 전지판으로부터 측정되는 온도값을 전송받아 기설정된 기준 온도값과 비교하는 온도 비교 제어기; 및

상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값을 벗어나는 경우에 상기 태양 전지판의 전력값을 제어하는 메인 제어기를 포함하며;

상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값 이하이면, 상기 온도 비교 제어기는 직접 에너지 전달(DET, Direct Energy Transfer) 모드로 동작하여, 과전력 현상을 방지하는 것을 특징으로 하는 전력값 제어 모듈.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

일정 온도로 가열되는 다수개의 태양 전지들이 균일하게 배열되어 이루어진 태양 전지판과;

상기 태양 전지판의 온도를 측정하는 온도 센서와;

상기 온도 센서로부터 상기 측정되는 온도값을 전송 받아 기설정된 기준 온도값과 비교하는 온도 비교 제어기; 및

상기 온도 제어기와 전기적으로 연결되며, 상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값을 벗어나는 경우에 상기 태양 전지판의 전력값을 제어하는 메인 제어기를 포함하며;

상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값 이하이면, 상기 온도 비교 제어기는 DET 모드로 동작하여, 과전력 현상을 방지하는 것을 특징으로 하는 태양 전지판 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

태양 전지판으로부터 온도 센서를 사용하여 상기 태양 전지판의 온도를 측정하는 제 1단계와;

온도 비교 제어기를 사용하여 상기 온도 센서로부터 상기 측정되는 온도값을 전송 받아 기설정된 기준 온도값과 비교하는 제 2단계; 및

메인 제어기를 사용하여 상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값을 벗어나는 경우에 상기 태양 전지판의 전력값을 제어하는 제 3단계를 포함하며;

상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값 이하이면, 상기 온도 비교 제어기는 DET 모드로 동작하여, 과전력 현상을 방지하는 것을 특징으로 하는 태양 전지판의 전력값 제어 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제 9항에 있어서,

상기 온도 센서는 상기 태양 전지들 각각에서 측정되는 온도값들을 평균값으로 환산하여 상기 온도 비교 제어기로 전송하는 것을 특징으로 하는 태양 전지판의 전력값 제어 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 태양 전지판 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 태양 전지판의 온도값이 기설정된 온도값 이하로 형성되는 경우에 태양 전지판의 전력값을 일정값을 이하를 이루게하여 과전력 현상을 방지할 수 있는 전력값 제어 모듈 및 이를 구비한 태양 전지판 장치, 태양 전지판의 전력값 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전형적으로, 태양광 발전 또는 태양 전지판은 무한정, 무공해의 태양 에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 기술이다.

[0003] 이러한 태양 전지판은 실용적으로 사용하기 위해 대용량이 필요하기 때문에 단위 태양 전지판을 직렬 또는 병렬 연결하여 시스템을 구성한다.

[0004] 태양 전지는 비, 눈 또는 구름에 의해 햇빛이 비치지 않는 날과 밤에는 전기가 발생하지 않을 뿐만 아니라 일사량의 강도에 따라 태양 전지판의 출력이 심하게 변한다.

[0005] 따라서 일반적인 태양광 발전 시스템은 수요자에게 항상 필요한 전력을 공급하기 위하여 모듈을 직·병렬로 연결한 태양 전지 어레이(array)와 전력 저장용 축전지(storage battery), 전력 조정기(power controller) 및 직류·교류 변환장치(inverter) 등의 주변장치로 구성된다.

[0006] 그리고 태양광 발전은 무공해 무한정의 태양광 에너지를 이용하므로 연료가 불필요하고 대기오염이나 폐기물 발생이 없고, 태양 전지판이 반도체 소자이기 때문에 기계적인 진동과 소음이 거의 없다. 또한 태양전지의 수명이 20-30년 정도로 길고 발전시스템을 자동화시키기 용이하며, 운전 및 유지 관리에 따른 비용을 최소화 할 수 있는 장점을 가지고 있다.

[0007] 도 1은 종래의 온도에 따른 일반적인 태양전지판의 출력 전압 및 전류 특성을 보여주는 그래프이다.

[0008] 그러나, 종래의 태양 전지판은 도 1에서 보는바와 같이 온도가 낮아질수록 발생하는 전력의 양이 급격하게 증가하는 것을 확인 할 수 있다.

[0009] 따라서, 이론상 태양 전지판이 동작하는 최저온도를 고려하고, 해당 온도조건에서 태양 전지판이 생성 가능한 최대전력을 고려하여 태양 전지판 전력 변환 회로를 설계하여야 한다.

[0010] 그러나 상기와 같이 태양 전지판의 동작 가능한 최저 온도 조건을 모두 고려하여 전력 변환 회로를 설계할 경우에, 전력 변환 회로의 전력 정격이 과하게 증가하는 문제점이 발생한다.

[0011] 근래에는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 도 2에 도시된 바와 같이 전력 변환 회로의 전원단이나 최대 전력

추적 회로 블록에 전류 제한 회로 등을 추가하여 전력 변환 회로에 인가되는 전류량을 강제적으로 제한시키는 방법이 사용된다.

[0012] 이러한, 방법은 전력 변환 시스템을 보호할 수 없고, 태양 전지판의 온도 정보에 의해서 직접 에너지 전달 모드를 동작 시킬 수 없기 때문에 태양 전지판에서 생성되는 에너지의 효과적인 변환을 이룰 수 없다는 문제점을 갖는다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결할 수 있도록 안출된 것으로서, 본 발명의 제 1목적은 전력값 제어 동작에 직접 에너지 전달이 가능하도록 함으로서 넓은 동작온도 범위를 포함할 수 있는 전력값 제어 모듈 및 이를 구비한 태양 전지판 장치, 태양 전지판의 전력값 제어 방법을 제공함에 있다.

[0014] 본 발명의 제 2목적은 태양 전지판에서 발생하는 전력을 효율적으로 제어하여 태양전지판 메인 제어기를 안전하게 동작시킬 수 있는 전력값 제어 모듈 및 이를 구비한 태양 전지판 장치, 태양 전지판의 전력값 제어 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

[0015] 기술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 양태에 따르는 전력값 제어 모듈은 태양 전지판으로부터 측정되는 온도값을 전송받아 기설정된 기준 온도값과 비교하는 온도 비교 제어기; 및 상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값을 벗어나는 경우에 상기 태양 전지판의 전력값을 제어하는 메인 제어기를 포함하며; 상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값 이하이면, 상기 온도 비교 제어기는 직접 에너지 전달(DET, Direct Energy Transfer) 모드로 동작하여, 과전력 현상을 방지하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 양태에 따르는 태양 전지판 장치는 일정 온도로 가열되는 다수개의 태양 전지들이 균일하게 배열되어 이루어진 태양 전지판과; 상기 태양 전지판의 온도를 측정하는 온도 센서와; 상기 온도 센서로부터 상기 측정되는 온도값을 전송 받아 기설정된 기준 온도값과 비교하는 온도 비교 제어기; 및 상기 온도 제어기와 전기적으로 연결되며, 상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값을 벗어나는 경우에 상기 태양 전지판의 전력값을 제어하는 메인 제어기를 포함하며; 상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값 이하이면, 상기 온도 비교 제어기는 DET 모드로 동작하여, 과전력 현상을 방지하는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명의 또다른 양태에 따른 하는 태양 전지판의 전력값 제어 방법은 태양 전지판으로부터 온도 센서를 사용하여 상기 태양 전지판의 온도를 측정하는 제 1단계와; 온도 비교 제어기를 사용하여 상기 온도 센서로부터 상기 측정되는 온도값을 전송 받아 기설정된 기준 온도값과 비교하는 제 2단계; 및 메인 제어기를 사용하여 상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값을 벗어나는 경우에 상기 태양 전지판의 전력값을 제어하는 제 3단계를 포함하며; 상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값 이하이면, 상기 온도 비교 제어기는 DET 모드로 동작하여, 과전력 현상을 방지하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 온도 센서는 상기 태양 전지들 각각에서 측정되는 온도값들을 평균값으로 환산하여 상기 온도 비교 제어기로 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 삭제

[0017] 삭제

[0018] 삭제

[0019] 삭제

- [0020] 삭제
- [0021] 삭제
- [0022] 삭제
- [0023] 삭제
- [0024] 삭제
- [0025] 삭제
- [0026] 삭제
- [0027] 삭제

효 과

- [0028] 본 발명은 전력값 제어 동작에 직접 에너지 전달이 가능하도록 함으로서 넓은 동작온도 범위를 포함할 수 있는 효과를 갖는다.
- [0029] 또한, 본 발명은 태양 전지판에서 발생하는 전력을 효율적으로 제어하여 태양전지판 메인 제어기를 안전하게 동작시킬 수 있는 효과를 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부되는 도면들을 참조로 하여, 본 발명의 전력값 제어 모듈 및 이를 구비한 태양 전지판 장치, 태양 전지판의 전력값 제어 방법을 설명하도록 한다.
- [0031] 도 3은 본 발명의 전력값 제어 모듈을 갖는 태양 전지판 장치를 보여주는 블록도이다. 도 4는 본 발명에 따르는 온도 비교 제어기를 보여주는 도면이다. 도 5는 본 발명의 전력값 제어 모듈을 갖는 태양 전지판 장치를 보여주는 다른 블록도이다. 도 6은 본 발명의 태양 전지판의 전력값 특성 곡선을 보여주는 그래프이다. 도 7은 본 발명의 태양 전지판의 전력값 특성 곡선을 보여주는 다른 그래프이다.
- [0032] 도 3 및 도 4를 참조 하여, 본 발명의 전력값 제어 모듈(200)과 이를 구비한 태양 전지판 장치의 구성을 설명하도록 한다.
- [0033] 먼저, 본 발명의 전력값 제어 모듈(200)은 태양 전지판(100)으로부터 측정되는 온도값을 전송받아 기설정된 기준 온도값과 비교하는 온도 비교 제어기(210)를 구비한다.
- [0034] 상기 온도 비교 제어기(210)는 메인 제어기(220)와 전기적으로 연결된다.
- [0035] 상기 메인 제어기(220)는 상기 측정되는 온도값($T_{S/A}$)이 상기 기준 온도값을 벗어나는 경우에 상기 태양 전지판(100)의 전력값을 제어할 수 있다.
- [0036] 상기 태양 전지판(100)의 전력값(S/A POWER)은 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 전류값($I_{S/A}$)과 전압값($V_{S/A}$)의 곱으로 이루어지는 전력 특성 곡선을 갖는다.
- [0037] 상기 메인 제어기(220)는 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값보다 낮

은 경우에, 상기 전력값을 상기 전력 특성 곡선 상에서 낮은 위치로 이동시킬 수 있다. 즉, 상기 측정되는 온도 값이 상기 기준 온도값 이하이면, 상기 온도 비교 제어기는 직접 에너지 전달(DET, Direct Energy Transfer) 모드로 동작하여, 과전력 현상을 방지할 수 있다.

- [0038] 다음은, 본 발명의 전력값 제어 모듈(200)을 갖는 태양 전지판 장치는 일정 온도로 가열되는 태양 전지판(100)을 갖는다.
- [0039] 상기 태양 전지판(100)에는 상기 태양 전지판(100)의 온도값을 측정하는 온도 센서(300)가 설치된다.
- [0040] 상기 온도 센서(300)는 온도 비교 제어기(210)와 연결된다.
- [0041] 상기 온도 비교 제어기(210)는 상기 측정되는 온도값을 전송 받아 기설정된 기준 온도값과 비교한다.
- [0042] 상기 온도 제어기(210)는 메인 제어기(220)와 전기적으로 연결된다.
- [0043] 상기 메인 제어기(220)는 상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값을 벗어나는 경우에 상기 태양 전지판(100)의 전력값을 제어할 수 있다.
- [0044] 상기 태양 전지판(100)은 다수개의 태양 전지들(110)이 균일하게 배열되어 이루어진다.
- [0045] 상기 온도 센서(300)는 상기 태양 전지들(110)과 전기적으로 연결되며, 상기 태양 전지들(110)의 온도값을 각각 측정하여 평균 온도값을 환산하여 상기 온도 비교 제어기(210)로 전송한다.
- [0046] 다음은, 상기와 같이 구성되는 본 발명의 전력값 제어 모듈 및 이를 구비한 태양 전지판 장치의 전력값 제어 방법을 설명하도록 한다.
- [0047] 먼저, 태양 전지판(100)의 태양전지들(110)에 연결된 온도 센서(300)를 사용하여 상기 태양 전지판(100)의 온도값을 측정하는 제 1단계를 거친다.
- [0048] 즉, 온도 센서(300)는 상기 태양 전지들(110)과 전기적으로 연결되며, 상기 태양 전지들(110)의 온도값을 각각 측정하여 평균 온도값을 환산하여 상기 온도 비교 제어기(210)로 전송한다.
- [0049] 이어, 상기 온도 비교 제어기(210)를 사용하여 상기 온도 센서(300)로부터 상기 측정되는 온도값을 전송 받아 기설정된 기준 온도값과 비교하는 제 2단계를 거친다.
- [0050] 즉, 상기 온도 비교 제어기(210)는 태양 전지판(100)의 동작 온도값을 전송받아 기설정된 기준 온도값과 비교한 이후에, 상기 측정된 온도값이 기설정된 기준 온도값 보다 낮은 온도값을 이루면 메인 제어기(220)로 전기적 신호를 전송한다.
- [0051] 이에 따라, 상기 온도 비교 제어기(210)는 태양 전지판(100)이 직접 에너지 전달(DET, Direct Energy Transfer) 모드로 동작하도록 PWM 신호를 '1'로 만드는 제어 신호를 생성한다.
- [0052] 반면에, 태양 전지판(100)의 온도값이 기준 온도값보다 높은 온도를 이루는 경우에, 온도 비교 제어기(210)의 'DET Operation' 신호는 'LOW' 값을 나타낸다.
- [0053] 이와 같은 조건에서 메인 제어기(220)를 동작하기 위한 PWM 값은 메인 제어기(220)에 의해서 결정된다.
- [0054] 또한, 태양 전지판(100)의 온도값이 기준 온도값 이하로 하락하여 'DET Operation' 신호가 'HIGH'인 구간에서는 상기 PWM 값은 항상 1로 결정된다.
- [0055] 이후, 태양 전지판(100)의 온도값이 기준 온도값 이상으로 상승할 때까지 태양 전지판은 도 6과 같은 동작점(operating point)을 가지며 직접 에너지 전달 모드로 동작한다.
- [0056] 이어, 메인 제어기(220)를 사용하여 상기 측정되는 온도값이 상기 기준 온도값을 벗어나는 경우에 상기 태양 전지판(100)의 전력값을 제어하는 제 3단계를 거친다.
- [0057] 도 7을 참조 하면, 특정 온도상태에서 태양 전지판(100)이 메인 제어기(220)에 의하여 최대 전력 추적 모드에서 동작할 경우, 최대 생산 가능 전력은 영역 'A'와 같다.
- [0058] 또한, 전력값이 메인 제어기(220)의 용량을 초과 할 경우에 본 발명에서의 직접 에너지 전달 모드를 적용하여 태양 전지판(100)에서 발생하는 전력량을 영역 'B'와 같이 감소시켜 메인 제어기(220)를 보호하며 안전하게 동작 시킬 수 있다.
- [0059] 본 발명은 도 5에 도시된 바와 같이 온도 비교 제어기(210)에 의하여 직접 에너지 전달 모드를 동작 가능한 전

력값 제어 모듈(200)은 메인 제어기(220)에 온도 비교 제어기(210)를 더 구비하여 태양 전지판(100)의 생성 전력값을 제어함으로써 메인 제어기(220)를 안전하게 동작시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

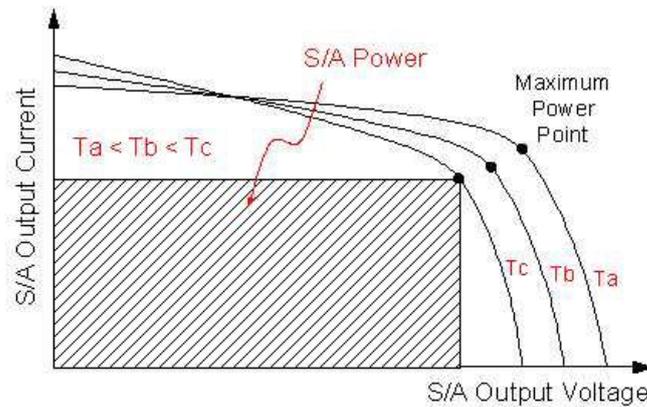
- [0060] 도 1은 종래의 태양 전지판의 전력값 특성 곡선을 보여주는 그래프이다.
- [0061] 도 2는 종래의 태양 전지판의 전력값 제어 모듈을 보여주는 블록도이다.
- [0062] 도 3은 본 발명의 전력값 제어 모듈을 갖는 태양 전지판 장치를 보여주는 블록도이다.
- [0063] 도 4는 본 발명에 따르는 온도 비교 제어기를 보여주는 도면이다.
- [0064] 도 5는 본 발명의 전력값 제어 모듈을 갖는 태양 전지판 장치를 보여주는 다른 블록도이다.
- [0065] 도 6은 본 발명의 태양 전지판의 전력값 특성 곡선을 보여주는 그래프이다.
- [0066] 도 7은 본 발명의 태양 전지판의 전력값 특성 곡선을 보여주는 다른 그래프이다.

** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 **

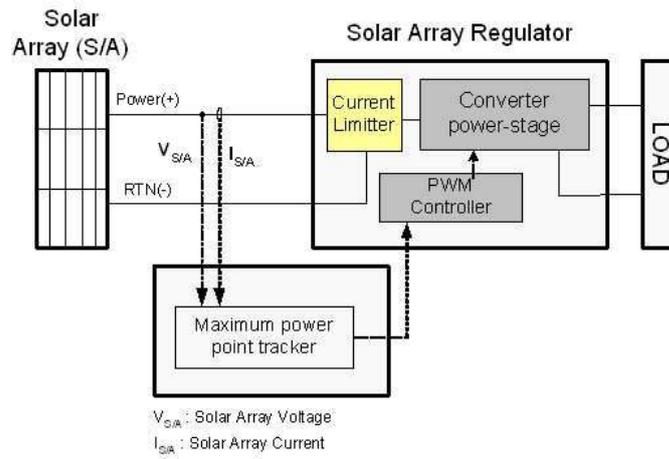
- [0068] 100 : 태양 전지판
- [0069] 110 : 태양 전지
- [0070] 200 : 전력값 제어 모듈
- [0071] 210 : 온도 비교 제어기
- [0072] 220 : 메인 제어기
- [0073] 300 : 온도 센서

도면

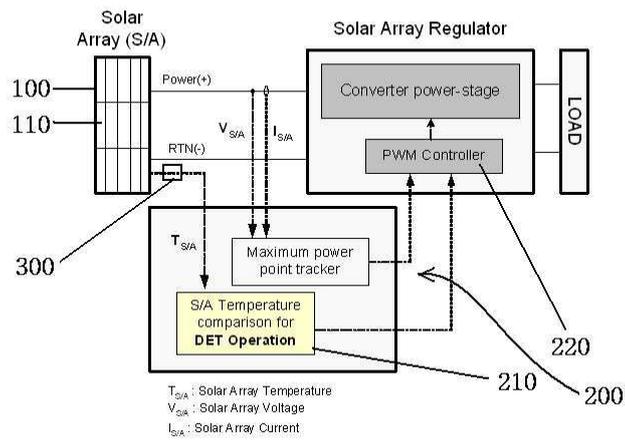
도면1



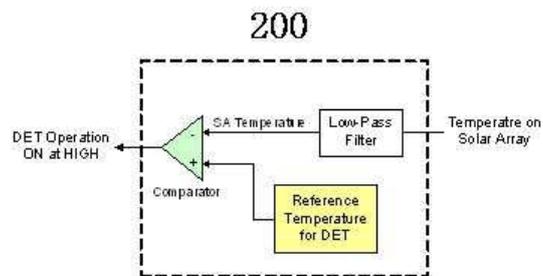
도면2



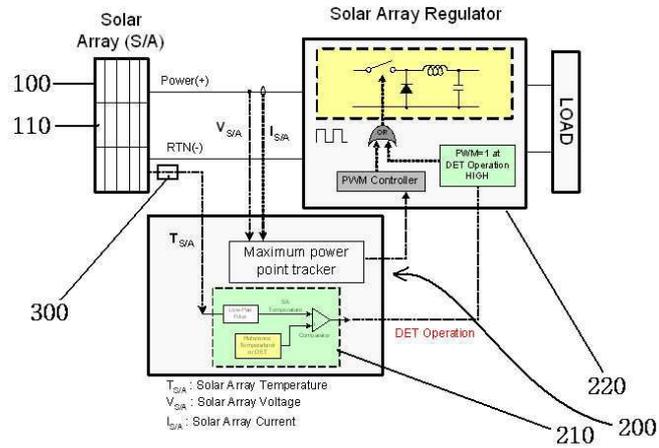
도면3



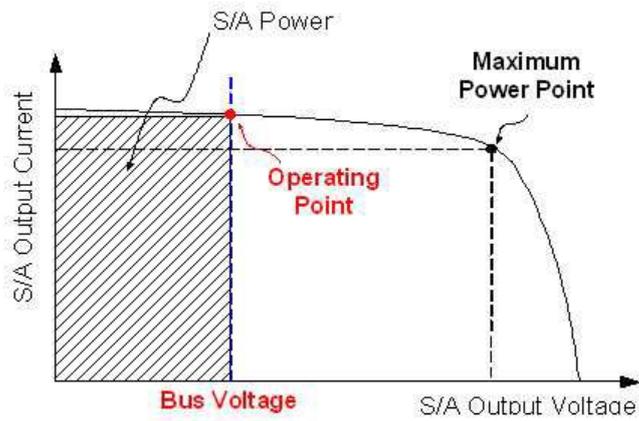
도면4



도면5



도면6



도면7

