



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년08월24일

(11) 등록번호 10-1544713

(24) 등록일자 2015년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 19/00 (2011.01)

(21) 출원번호 10-2013-0147557

(22) 출원일자 2013년11월29일

심사청구일자 2013년11월29일

(65) 공개번호 10-2015-0063228

(43) 공개일자 2015년06월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070080959 A

JP05308560 B1

(73) 특허권자

한국전기연구원

경상남도 창원시 성산구 불모산로10번길 12 (성주동)

(72) 발명자

김종율

경남 김해시 팔판로 71, 504동 1501호 (관동동, 팔판마을5단지푸르지오아파트)

김슬기

경남 김해시 장유로 362, 201동 803호 (신문동, 장유2차쌍용예가)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인충정

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 박진아

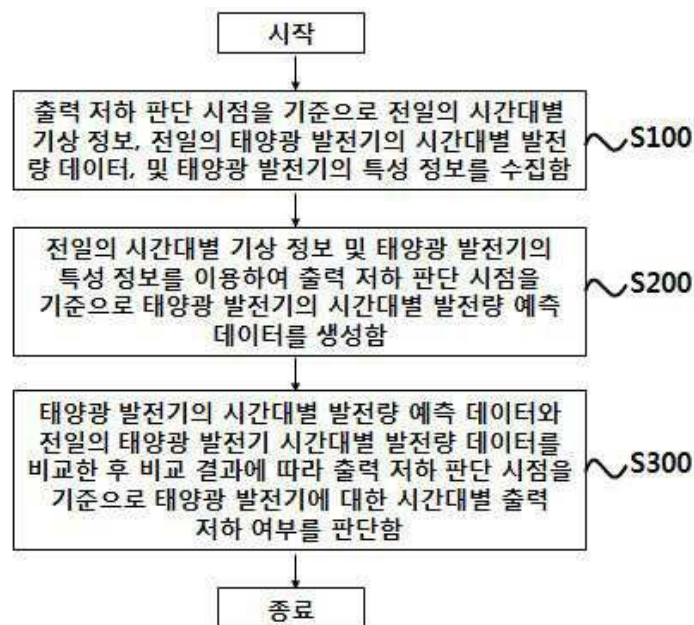
(54) 발명의 명칭 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는 기상 정보를 기반으로 태양광 발전기의 출력치를 미리 예측한 후 상기 예측된 출력치를 이용하여 태양광 발전기에서 발생할 수 있는 비정상적인 출력 저하 현상을 미리 감지할 수 있도록 하는 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법 및 장치에 관한 것

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



이다. 본 발명은 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법에 있어서, (a) 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 전일의 시간대별 기상 정보, 상기 전일의 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터, 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 수집하는 단계; (b) 상기 전일의 시간대별 기상 정보 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 이용하여 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터를 생성하는 단계; 및 (c) 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터와 상기 전일의 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터를 비교한 후 상기 비교 결과에 따라 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기에 대한 시간대별 출력 저하 여부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면 다수의 태양광 발전기가 포함된 태양광 발전 단지에서 개별 태양광 발전기에 대한 효과적 관리가 가능한 효과를 갖는다.

(72) 발명자

김웅상

경남 창원시 의창구 원이대로 320, 팔라조2002호
(대원동, 더시티7)

전진홍

경남 김해시 팔판로 93, 404동 1101호 (관동동, 팔
판마을4단지푸르지오)

조창희

경남 창원시 성산구 원이대로 495, 203동 1203호
(반림동, 트리비앙아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

태양광 발전기 출력 저하 판단 방법에 있어서,

(a) 데이터 수집부가 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 전일의 시간대별 기상 정보, 상기 전일의 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터, 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 수집하는 단계;

(b) 발전량 예측 데이터 생성부가 상기 전일의 시간대별 기상 정보 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 이용하여 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터를 생성하는 단계; 및

(c) 태양광 발전기 출력 저하 판단부가 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터와 상기 전일의 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터를 비교한 후 상기 비교 결과에 따라 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기에 대한 시간대별 출력 저하 여부를 판단하는 단계를 포함하고,

상기 (b) 단계는 (b1) 상기 발전량 예측 데이터 생성부가 상기 전일의 시간대별 기상 정보를 이용하여 시간대별 수평면 전일사량 예측 데이터를 생성하는 단계, 및 (b2) 상기 발전량 예측 데이터 생성부가 상기 시간대별 수평면 전일사량 예측 데이터, 상기 태양광 발전기의 특성 정보, 및 미리 결정된 출력 보정 계수를 이용하여 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전력 예측 데이터를 생성하는 단계를 포함하며,

상기 (b1) 단계에서 상기 시간대별 수평면 전일사량 예측 데이터는 하기 수학식에 의해 생성되는 것을 특징으로 하는 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법.

$$R = (T_b + T_d) G_{on}$$

여기에서, R은 수평면 전일사량 예측 데이터, T_b 는 직달 일사 대기투과도, T_d 는 확산 일사 대기투과도, 및 G_{on} 은 년중 특정일의 외기복사량을 의미한다.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

(c1) 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터와 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전력 데이터의 차이 값을 시간대별로 계산하는 단계; 및

(c2) 상기 시간대별로 계산된 차이 값이 미리 결정된 범위를 초과하는 시간대가 존재하는 경우 해당 시간대를 상기 태양광 발전기의 출력 저하가 발생하는 시간대로 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 (c2) 단계에 이어서,

(c3) 상기 태양광 발전기의 출력 저하가 발생하는 것으로 판단된 시간대에 도달하는 경우 상기 태양광 발전기의 출력 저하 발생에 따른 경고 신호를 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 (a) 단계에서,

상기 태양광 발전기의 특성 정보는 상기 태양광 발전기의 발전 효율 정보, 상기 태양광 발전기에 포함된 태양광 패널의 면적 정보, 및 상기 태양광 발전기에 포함된 인버터 효율 정보인 것을 특징으로 하는 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법.

청구항 6

태양광 발전기 출력 저하 판단 장치에 있어서,

상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 전일의 시간대별 기상 정보, 상기 전일이 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터, 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 수집하는 데이터 수집부;

상기 전일의 시간대별 기상 정보 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 이용하여 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터를 생성하는 발전량 예측 데이터 생성부; 및

상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터와 상기 전일의 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터를 비교한 후 상기 비교 결과에 따라 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기에 대한 시간대별 출력 저하 여부를 판단하는 태양광 발전기 출력 저하 판단부를 포함하고,

상기 발전량 예측 데이터 생성부는 상기 전일의 시간대별 기상 정보를 이용하여 시간대별 수평면 전일사량 예측 데이터를 생성한 후 상기 시간대별 수평면 전일사량 예측 데이터, 상기 태양광 발전기의 특성 정보, 및 미리 결정된 출력 보정 계수를 이용하여 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터를 생성하며,

상기 시간대별 수평면 전일사량 예측 데이터는 하기 수학적식에 의해 생성되는 것을 특징으로 하는 태양광 발전기 출력 저하 판단 장치.

$$R = (T_b + T_d) G_{on}$$

여기에서, R은 수평면 전일사량 예측 데이터, T_b 는 직달 일사 대기투과도, T_d 는 확산 일사 대기투과도, 및 G_{on} 은 년중 특정일의 외기복사량을 의미한다.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는 기상 정보를 기반으로 태양광 발전기의 출력치를 미리 예측한 후 상기 예측된 출력치를 이용하여 태양광 발전기에서 발생할 수 있는 비정상적인 출력 저하 현상을 미리 감지할 수 있도록 하는 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

최근 에너지 확보를 위한 국가적 차원의 신재생 에너지 보급 확대 정책에 따라 신재생 에너지(예를 들어, 태양광 또는 풍력 등) 기반의 발전이 가능한 신재생 발전기(예를 들어, 태양광 발전기)의 도입이 급속히 증가하고 있는 추세이다.

[0003]

그러나, 신재생 발전기의 도입이 증가함에 따라 운영자가 신재생 발전기 각각에 대한 출력을 개별적으로 감시하는 것이 용이하지 못한 관계로, 신재생 발전 단지 등에 적용되는 신재생 발전기 모니터링 장치의 경우 신재생 발전기의 출력 성능을 온라인 기반으로 감시하고 고장 등의 원인으로 신재생 발전기의 출력이 비정상적으로 저하되는 경우, 이를 신속히 감지하여 즉각적인 신재생 발전기의 보수 조치를 위한 알람 신호를 운영자에게 제공하는 기능이 필수적으로 요구된다.

[0004]

그러나, 종래의 신재생 발전기 모니터링 장치의 경우 단순히 신재생 발전기의 운전 상태, 전기적 특성, 기상 상황 등의 정보를 운영자에게 단순히 제시하는 수준에만 머물러 있는 문제점이 있었다.

[0005]

이에 따라, 실제 신재생 발전기의 출력이 정상적인지 또는 비정상적인지를 판단하기 위해서는 운영자가 직접 신

재생 발전기의 이력 데이터에 대한 분석 및 판단을 수행하여야 하는데, 이러한 경우 현실적으로 신재생 발전기의 출력 성능 저하 여부를 파악하는 것이 용이하지 못한 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 안출된 것으로 기상 정보를 이용하여 태양광 발전기의 발전량을 예측하고, 이를 실제 계측된 태양광 발전기의 발전량과 비교하는 방식으로 태양광 발전기의 비정상적인 출력 저하 현상을 자동으로 검출하는 것이 가능한 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법은 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법에 있어서, (a) 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 전일의 시간대별 기상 정보, 상기 전일의 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터, 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 수집하는 단계; (b) 상기 전일의 시간대별 기상 정보 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 이용하여 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터를 생성하는 단계; 및 (c) 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터와 상기 전일의 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터를 비교한 후 상기 비교 결과에 따라 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기에 대한 시간대별 출력 저하 여부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 상기 (b) 단계는 (b1) 상기 전일의 시간대별 기상 정보를 이용하여 시간대별 수평면 전일사량 예측 데이터를 생성하는 단계; 및 (b2) 상기 시간대별 수평면 전일사량 예측 데이터, 상기 태양광 발전기의 특성 정보, 및 미리 결정된 출력 보정 계수를 이용하여 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전력 예측 데이터를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 (c) 단계는 (c1) 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터와 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전력 데이터의 차이 값을 시간대별로 계산하는 단계; 및 (c2) 상기 시간대별로 계산된 차이 값이 미리 결정된 범위를 초과하는 시간대가 존재하는 경우 해당 시간대를 상기 태양광 발전기의 출력 저하가 발생하는 시간대로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 (c2) 단계에 이어서 (c3) 상기 태양광 발전기의 출력 저하가 발생하는 것으로 판단된 시간대에 도달하는 경우 상기 태양광 발전기의 출력 저하 발생에 따른 경고 신호를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 (a) 단계에서 상기 태양광 발전기의 특성 정보는 상기 태양광 발전기의 발전 효율 정보, 상기 태양광 발전기에 포함된 태양광 패널의 면적 정보, 및 상기 태양광 발전기에 포함된 인버터 효율 정보일 수 있다.

[0012] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양광 발전기 출력 저하 판단 장치는 태양광 발전기 출력 저하 판단 장치에 있어서, 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 전일의 시간대별 기상 정보, 상기 전일이 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터, 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 수집하는 데이터 수집부; 상기 전일의 시간대별 기상 정보 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 이용하여 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터를 생성하는 발전량 예측 데이터 생성부; 및 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터와 상기 전일의 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터를 비교한 후 상기 비교 결과에 따라 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기에 대한 시간대별 출력 저하 여부를 판단하는 태양광 발전기 출력 저하 판단부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 의하면 태양광 발전기에서 발생가능한 비정상적인 출력 저하 현상을 사전에 예측하여 운영자가 미리 파악할 수 있도록 함으로써, 다수의 태양광 발전기가 포함된 태양광 발전 단지에서 개별 태양광 발전기에 대한 효과적 관리가 가능한 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양광 발전기 출력 저하 판단 장치의 배치 참고도,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양광 발전기 출력 저하 판단 장치의 블록도,

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법의 순서도,

도 4는 도 3의 S200에 대한 상세 순서도, 및

도 5는 도 3의 S300에 대한 상세 순서도 이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세하게 설명하도록 한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 첨가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 실시될 수 있음은 물론이다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양광 발전기 출력 저하 판단 장치의 배치 참고도, 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양광 발전기 출력 저하 판단 장치의 블록도 이다.
- [0017] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 태양광 발전기 출력 저하 판단 장치(1)는 다수의 태양광 발전기(PV)를 포함하는 태양광 발전 단지에 적용되어 태양광 발전기 각각의 출력 저하 여부를 판단하는 것을 목적으로 하며, 도 2에 도시된 바와 같이 데이터 수집부(10), 발전량 예측 데이터 생성부(20), 및 태양광 발전기 출력 저하 판단부(30)를 포함한다.
- [0018] 데이터 수집부(10)는 태양광 발전기에 대한 출력 저하 판단 시점을 기준으로 전일의 시간대별 기상 정보(예를 들어, 날씨 정보), 상기 전일의 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터, 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 수집한다.
- [0019] 이때, 상기 전일의 시간대별 기상 정보는 외부의 기상 정보 수집 서버(예를 들어, 기상청 서버)로부터 수집될 수 있고, 상기 전일의 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보는 상기 태양광 발전 단지에 적용된 태양광 발전기(도 1의 PV)로부터 수집될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 태양광 발전기의 특성 정보는 상기 태양광 발전기의 발전 효율 정보, 상기 태양광 발전기에 포함된 태양광 패널의 면적 정보, 및 상기 태양광 발전기에 포함된 인버터 효율 정보일 수 있다.
- [0021] 발전량 예측 데이터 생성부(20)는 상기 전일의 시간대별 기상 정보 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 이용하여 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터를 생성한다.
- [0022] 이때, 발전량 예측 데이터 생성부(20)가 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터를 생성하는 상세 과정은 이하 도 4를 참조하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0023] 태양광 발전기 출력 저하 판단부(30)는 발전량 예측 데이터 생성부(20)에서 생성되는 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터와 데이터 수집부(10)에서 수집된 상기 전일의 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터를 비교한 후 상기 비교 결과에 따라 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기에 대한 시간대별 출력 저하 여부를 판단한다.
- [0024] 이때, 태양광 발전기 출력 저하 판단부(30)가 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기에 대한 시간대별 출력 저하 여부를 판단하는 상세 과정은 이하 도 5를 참조하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0025] 또한, 태양광 발전기 출력 저하 판단부(30)는 상기 판단 결과에 따라 상기 태양광 발전기의 출력 저하가 발생하는 것으로 판단된 시간대마다 상기 태양광 발전기의 출력 저하 발생에 따른 경고 신호를 생성할 수 있고, 이에 따라 본 발명의 태양광 발전기 출력 저하 판단 장치(1) 운영자는 상기 태양광 발전기의 출력 저하 발생을 해결하기 위한 조치(예를 들어, 태양광 발전기에 대한 보수 작업)를 용이하게 수행할 수 있게 된다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양광 발전기 출력 저하 판단 방법에 대한 순서도 이다.
- [0027] 도 3에 도시된 바와 같이 S100에서 데이터 수집부(10)가 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 전일의 시간대별 기상 정보, 상기 전일의 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터, 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 수집한다.

[0028] S200에서 발전량 예측 데이터 생성부(20)가 상기 전일의 시간대별 기상 정보 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 이용하여 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터를 생성한다. 이때, S200의 상세 과정은 이하 도 4를 참조하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.

[0029] S300에서 태양광 발전기 출력 저하 판단부(30)가 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터와 상기 전일의 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터를 비교한 후 상기 비교 결과에 따라 상기 출력 저하 판단 시점을 기준으로 상기 태양광 발전기에 대한 출력 저하 여부를 판단하면 종료가 이루어진다. 이때, S300의 상세 과정은 이하 도 5를 참조하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.

[0030] 도 4는 도 3의 S200에 대한 상세 순서도 이다. 도 4에 도시된 바와 같이 S210에서 발전량 예측 데이터 생성부(20)가 상기 전일의 시간대별 기상 정보를 이용하여 시간대별 수평면 전일사량 예측 데이터를 생성한다.

[0031] 이때, S210에서 상기 수평면 전일사량은 크게 직달 일사량(Beam radiation) 성분 및 확산 일사량(Diffuse radiation) 성분을 포함하고, 상기 직달 일사량 성분의 경우 하기 수학식 1에 의해 산출될 수 있고 상기 확산 일사량 성분의 경우 하기 수학식 2에 의해 산출될 수 있다.

수학식 1

$$T_b = a_0(1 - e^{-\epsilon_b \cos \theta_z}) + a_1 e^{-k / \cos \theta_z}$$

[0033] 여기에서, T_b 는 직달 일사 대기투과도를 의미하고, θ_z 는 태양 천칭각을 의미하며, k , ϵ_b , a_0 , 및 a_1 은 상수값을 의미한다.

수학식 2

$$T_d = 0.2710(1 - e^{-\epsilon_d \cos \theta_z}) - 0.2939 T_b$$

[0035] 여기에서, T_d 는 확산 일사 대기투과도, θ_z 는 태양 천칭각, T_b 는 직달 일사 대기투과도, 및 ϵ_d 는 상수값을 의미한다.

[0036] 또한, 상기 수학식 1 및 수학식 2에 의해 산출된 직달 일사량 성분 및 확산 일사량 성분을 이용하여 상기 수평면 전일사량 예측 데이터를 하기 수학식 3과 같이 산출할 수 있다.

수학식 3

$$R = (T_b + T_d) G_{on}$$

[0038] 여기에서, R 은 수평면 전일사량 예측 데이터, T_b 는 직달 일사 대기투과도, T_d 는 확산 일사 대기투과도, 및 G_{on} 은 년중 특정일의 외기복사량을 의미한다.

[0039] 이때, 상기 수학식 3의 경우 상기 전일의 시간대별 기상 정보를 반영하여 맑은날로 판단되는 경우 산출되는(다시 말해서, 날씨 보정 계수를 1로 하여 산출되는) 수평면 전일사량 예측 데이터일 수 있으며, 만일 상기 전일의 시간대별 기상 정보에 의해 흐린날로 판단되는 경우 상기 날씨 보정 계수를 1보다 작은값(예를 들어, 0.5)로 하여 상기 수평면 전일사량 예측 데이터를 산출할 수 있다.

[0040] S230에서 발전력 예측 데이터 생성부(20)가 상기 수평면 전일사량 예측 데이터, 상기 태양광 발전기의 특성 정보, 및 미리 결정된 출력 보정 계수를 이용하여 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전력 예측 데이터를 생성하면 종료가 이루어지고, S300이 수행될 수 있게 된다.

[0041] 이때, S230에서 발전력 예측 데이터 생성부(20)는 상기 수평면 전일사량 예측 데이터 및 상기 태양광 발전기의 특성 정보를 이용하여 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전력 예측 데이터를 하기 수학적 식 4와 같이 1차적으로 생성할 수 있다.

수학적 식 4

$$P_{PV} = R \times \cos \theta \times \eta_m \times A_p \times \eta_p \times \eta_{inv}$$

[0042]

[0043] 여기에서, P_{PV} 는 1차 계산되는 태양광 발전기의 시간대별 발전력 예측 데이터, θ 는 남중 고도, η_m 은 MPPT(Maximum Power Point Tracking) 효율, A_p 는 태양광 발전기에 포함된 태양광 패널 면적, η_p 는 태양광 패널 변환 효율, η_{inv} 는 태양광 발전기에 포함된 인버터 효율을 의미한다.

[0044] 또한, 상기 수학적 식 4에 의해 1차적으로 생성된 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전력 예측 데이터에 상기 출력 보정 계수(다시 말해서, 태양광 발전기의 설치 지역에 따른 태양광 세기를 고려하여 미리 결정된 계수)를 곱하여 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전력 예측 데이터를 최종적으로 생성할 수 있다.

[0045] 도 5는 도 3의 S300에 대한 상세 순서도 이다. 도 5에 도시된 바와 같이 S310에서 태양광 발전기 출력 저하 판단부(30)가 S200에서 생성된 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전력 예측 데이터와 S100에서 수집된 상기 태양광 발전기의 시간대별 발전력 데이터의 차이 값을 시간대별로 계산한다.

[0046] S330에서 태양광 발전기 출력 저하 판단부(30)가 상기 시간대별로 계산된 차이 값이 미리 결정된 범위를 초과하는지를 판단한 후 상기 미리 결정된 범위를 초과하는 시간대가 존재하지 않는 경우 종료가 이루어지고, 상기 미리 결정된 범위를 초과하는 시간대가 존재하는 경우 S350에서 태양광 발전기 출력 저하 판단부(30)가 해당 시간대를 상기 태양광 발전기의 출력 저하가 발생하는 시간대로 판단한 후 종료가 이루어진다.

[0047] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만 S350에 이어서 태양광 발전기 출력 저하 판단부(30)가 S350에서 판단된 시간대(다시 말해서, 상기 태양광 발전기의 출력 저하가 발생하는 것으로 판단된 시간대)에 도달하는 경우 상기 태양광 발전기 출력 저하 발생에 따른 경고 신호를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0048] 본 발명은 태양광 발전 단지를 구성하는 다수의 태양력 발전기 각각의 출력 성능 저하 여부를 사전에 판단하기 위한 것을 목적으로 하며, 이를 위해 출력 저하 판단 시점을 기준으로 전일의 기상 정보 및 태양광 발전기의 특성 정보를 이용하여 태양광 발전기의 시간대별 발전량 예측 데이터를 생성한다.

[0049] 그리고, 태양광 발전기의 시간대별 발전력 예측 데이터를 미리 수집된 전일의 태양광 발전기의 시간대별 발전량 데이터와 비교한 후 비교 결과에 따라 태양력 발전기의 출력 저하가 발생하는 시간대를 사전에 판단할 수 있게 된다.

[0050] 따라서, 본 발명의 경우 태양광 발전기에서 발생가능한 비정상적인 출력 저하 현상을 사전에 예측하여 운영자가 미리 파악할 수 있도록 함으로써, 다수의 태양광 발전기가 포함된 태양광 발전 단지에서 개별 태양광 발전기에 대한 효과적 관리가 가능한 장점을 가질 수 있게 된다.

[0051] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예들에 의하여 본 발명의 기술 사상이 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구 범위에 의해서 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

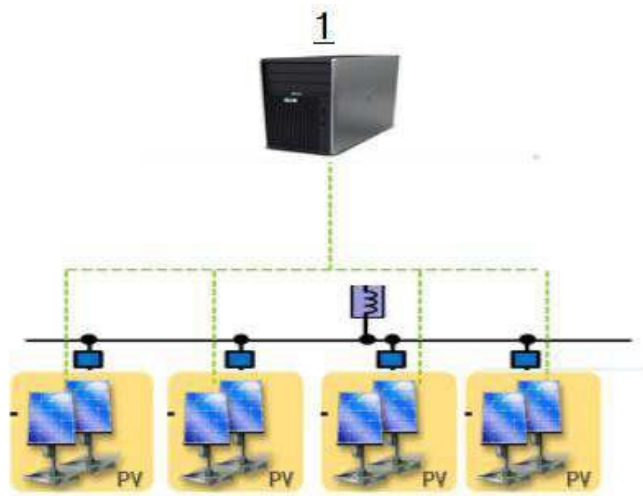
[0052] (1) : 태양광 발전기 출력 저하 판단 장치 (10) : 데이터 수집부

(20) : 발전량 예측 데이터 생성부

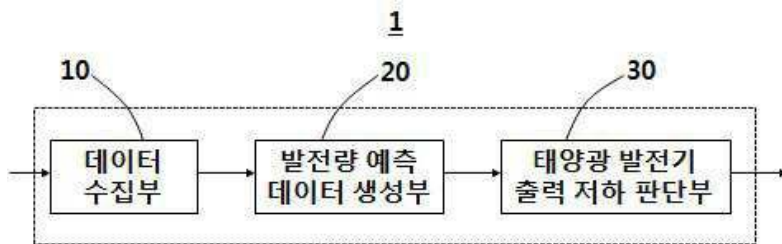
(30) : 태양광 발전기 출력 저하 판단부

도면

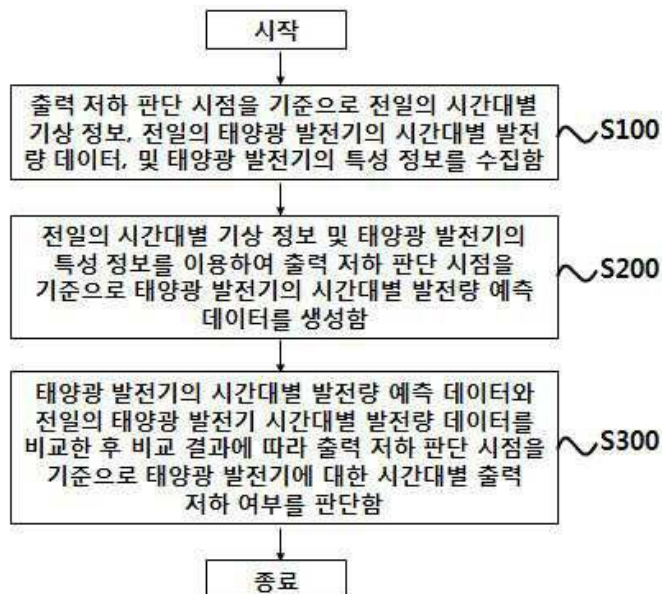
도면1



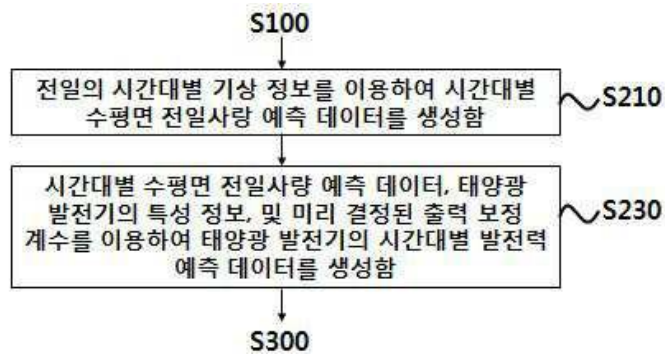
도면2



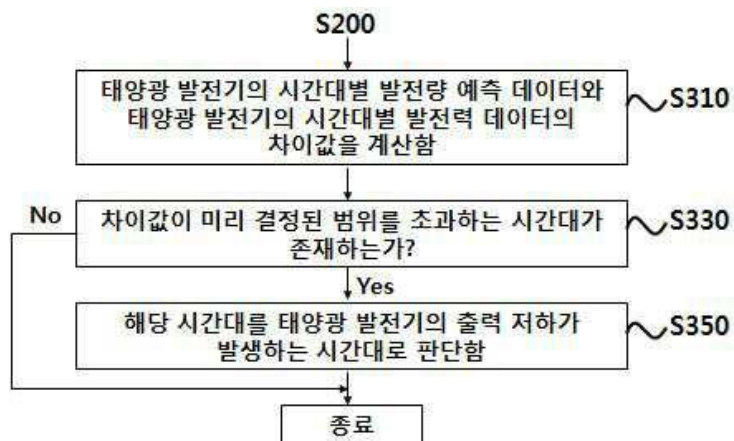
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 명세서

【보정세부항목】 문단8, 9, 40, 41, 43-45, 49

【변경전】

발전력

【변경후】

발전량

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항, 제3항

【변경전】

발전력

【변경후】

발전량