



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월20일

(11) 등록번호 10-2068014

(24) 등록일자 2020년01월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/06 (2012.01) G01W 1/02 (2006.01)
H02S 50/10 (2014.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/06 (2013.01)
G01W 1/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0071532
(22) 출원일자 2019년06월17일
심사청구일자 2019년06월17일
(56) 선행기술조사문헌
JP2017200360 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 3 항
심사관 : 박장환

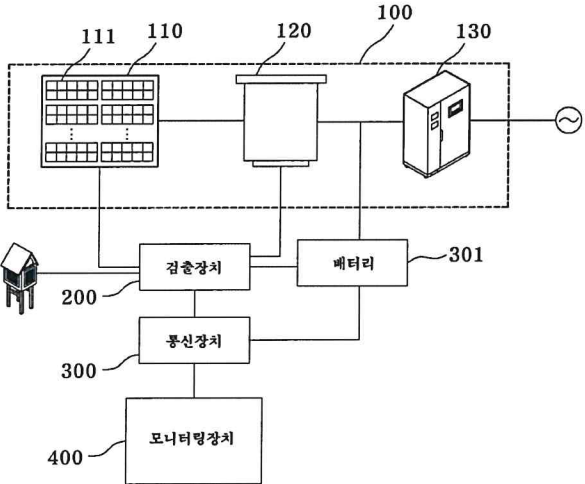
(54) 발명의 명칭 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템

(57) 요약

본 발명은 계통의 전력 상황과 태양광 발전의 전력 상황을 정확하게 검출하여 계통 전력의 효율성을 증가시키면서, 태양광 발전의 전력 생산량을 원격지에서 확인하고, 태양광 발전의 전력 생산량을 향상시키기 위한 최적의 조건을 유지할 수 있는 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



상기의 과제를 해결하기 위하여 본 발명에 따른 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템은 태양광을 이용하여 전기 에너지를 생산하는 복수의 태양광 패널로 이루어지는 태양광 어레이, 상기 태양광 어레이에서 출력되는 전기에너지를 취합하는 접속반 및 상기 접속반에서 출력되는 직류 전원을 교류 전원으로 변환하여 계통(Grid)에 공급하는 인버터를 포함하는 태양광 발전 설비; 계통의 전력정보 및 환경정보를 검출하는 검출장치; 상기 검출장치에서 검출된 데이터를 전송하는 통신장치; 및 상기 통신장치로부터 전송된 데이터를 수신하여 표시하는 모니터링장치를 포함하여 구성되고, 상기 통신장치는 상기 검출장치로부터 검출된 전력정보 및 환경정보를 수신하여 수집하는 검출정보 수집부; 상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 무선으로 송신하고 이벤트 신호를 수신하는 무선송수신부; 상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 유선으로 출력하고 이벤트 신호를 수신하는 유선송수신부; 상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 설정된 주기 또는 이벤트 신호에 따라 설정된 모니터링장치로 전송하도록 제어하는 데이터처리부; 및 상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 저장 관리하는 메모리를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류
H02S 50/10 (2015.01)
Y02E 10/563 (2013.01)
Y02E 40/725 (2018.05)
Y04S 40/124 (2018.05)
Y04S 40/126 (2013.01)
Y04S 40/166 (2013.01)
Y04S 40/168 (2013.01)
(56) 선행기술조사문헌
KR101390405 B1*
KR101793708 B1*
KR1020020029194 A*
JP2018133951 A
JP2012054401 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

태양광을 이용하여 전기에너지를 생산하는 복수의 태양광 패널로 이루어지는 태양광 어레이, 상기 태양광 어레이에서 출력되는 전기에너지를 취합하는 접속반 및 상기 접속반에서 출력되는 직류 전원을 교류 전원으로 변환하여 계통(Grid)에 공급하는 인버터를 포함하는 태양광 발전 설비;

계통의 전력정보 및 환경정보를 검출하는 검출장치;

상기 검출장치에서 검출된 데이터를 전송하는 통신장치; 및

상기 통신장치로부터 전송된 데이터를 수신하여 표시하는 모니터링장치;

를 포함하여 구성되고,

상기 통신장치는,

상기 검출장치로부터 검출된 전력정보 및 환경정보를 수신하여 수집하는 검출정보 수집부;

상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 무선으로 송신하고 이벤트 신호를 수신하는 무선송수신부;

상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 유선으로 출력하고 이벤트 신호를 수신하는 유선송수신부;

상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 설정된 주기 또는 이벤트 신호에 따라 설정된 모니터링장치로 전송하도록 제어하는 데이터처리부; 및

상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 저장 관리하는 메모리;

를 포함하고,

상기 검출장치는,

태양광 패널의 고장 여부를 판단하도록 상기 태양광 어레이 중에서 선택된 복수 개의 태양광 패널 하부측에 설치되어 온도를 검출하는 제1 온도센서;

상기 태양광 발전 설비의 환경정보를 검출하는 제2 온도센서와, 습도센서와 풍향센서;

상기 접속반과 인버터에서 출력되는 전력을 검출하는 전력센서;

검출된 입력값이 설정값 이상 검출되는 경우 상기 통신장치를 활성화모드로 전환하여 통신 가능한 상태로 전환되도록 하고, 검출된 입력값이 설정값 미만으로 검출되는 경우 상기 통신장치를 비활성화모드로 전환시키는 광센서; 및

상기 제1 온도센서, 제2 온도센서, 습도센서 및 풍향센서로부터 무선통신 방식으로 센싱된 값을 수신하고, 상기 전력센서 및 광센서에서 검출된 센싱값을 수신하여 상기 통신장치에 제공하는 인터페이스부;

를 포함하여 구성되며,

상기 모니터링장치는,

상기 태양광 어레이에서 생산되는 전기에너지의 발전량 및 상기 계통의 전력상황을 검출하여 관리하는 전력관리부;

상기 태양광 어레이가 설치된 위치에서의 검출된 측정기상정보, 시간 및 날짜에 근거한 측정지점에서의 발전량을 검출하고, 통신망을 통해 제공되는 기상정보 제공장치로부터 제공된 수신기상정보에 근거하여, 추정되는 발전 예측량을 산출하여 단기 발전 예측량, 중기 발전 예측량 및 장기 발전 예측량으로 구분하여 출력하는 발전량 예측부;

기온기 센서로부터 검출된 기온기값과, 미리 저장된 기온기값을 비교하여 태양광 패널의 설치 방향이 정상인지를 진단하는 패널진단부;

태양광의 입사 광량에 근거하여 상기 태양광 패널에서 출력되는 전압과 상기 태양광 패널과 이웃하는 태양광 패널의 온도차에 근거하여 상기 태양광 패널의 고장 여부를 진단하고, 상기 접속반과 인버터 각각에 동기신호를 송출하고 송출된 각각의 동기신호에 대한 응답신호의 수신여부에 따라 고장 여부를 진단하는 고장진단부;

상기 접속반에서 출력되는 생산 전력량에 대한 통계정보를 산출하는 발전현황산출부; 및

상기 전력관리부, 발전량예측부, 패널진단부, 고장진단부 및 발전현황산출부에서 출력되는 결과를 표시하는 모니터링부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 무선송수신부는,

제1 주파수를 사용하는 제1 송신모듈; 및

제2 주파수를 사용하는 제2 송신모듈;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 발전현황산출부에서 산출되는 통계정보는,

상기 접속반에서 출력되는 실시간 전력량, 금일 발전량, 시간별 발전량, 일별 발전량, 월별 발전량, 누적 발전량을 포함하는 것을 특징으로 하는 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템.

발명의 설명

기술분야

[0001]

본 발명은 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 계통의 전력 상황과 태양광 발전의 전력 상황을 정확하게 검출하여 계통 전력의 효율성을 증가시키면서, 이기종 채널을 통해 데이터를 송수신함으로써, 이기종 기기 사이의 간섭에 의한 데이터 송수신 오류를 최소화할 수 있는 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

최근 국내외의 발전설비의 안전사고로 인하여 에너지자원의 유효성 및 환경문제의 중요성과 함께 새로운 에너지원의 개발과 에너지의 효율성 향상이 요구된다. 따라서 신·재생에너지를 상용전력과 연계한 효율적인 운용과 감시시스템의 개발은 녹색전력망(Smart Grid)의 구축을 통한 에너지 자원의 효율성 및 환경개선의 관점에서 중

요할 수 있다.

[0003] 화석 연료를 이용한 화력발전 및 원자력발전의 위험성을 극복하기 위하여, 무공해 자연을 이용한 조력발전, 풍력발전 및 태양광발전 등의 신·재생에너지가 개발되어 있으나, 실효성, 항시성 및 환경 문제 등으로 인하여 그 비중이 매우 낮다. 그러나, 우리나라의 경우는 맑은 날이 많으며, 또한, 일조량이 충분하므로 이중 가장 실현 가능성이 있는 태양광 발전 설비에 대해 기술적 관심이 모아지고 있다.

[0004] 종래 기술에 따른 태양광 발전 설비는 전기에너지를 생산하는 각 모듈의 개별적 성능 개선에만 주안점을 두고 그 개발이 이루어졌으며, 구축된 태양광발전 설비에 대한 전반적인 운용상의 효율성을 개선하기 위한 기술은 미비한 상태였다.

[0005] 이에, 태양광발전 설비를 효율적으로 관리하기 위한 다양한 기술이 개발되었고, 이 중 하나의 기술로서 등록특허공보 제10-1797915호에 실시한 태양광 발전 효율에 기반한 태양광 발전 모니터링 시스템이 개시되었다.

[0006] 상기 기술은 실시간 태양광 발전량 및 설치 지점의 위치 정보를 송신하는 태양광 발전 장치; 상기 태양광 발전 장치로부터 실시간 태양광 발전량 및 위치 정보를 수신하고, 수신된 실시간 태양광 발전량을 이용하여 해당 태양광 발전 장치의 태양광 발전 효율을 산출하고, 상기 산출된 태양광 발전 효율 중 인근 지역의 태양광 발전 장치의 태양광 발전 효율을 상호 대비하여 모니터링하는 태양광 발전 효율 모니터링 서버를 포함하여 구성된다.

[0007] 또한, 등록특허공보 제10-1390405호에 태양광 발전 설비 관리를 위한 모니터링 및 제어 시스템이 개시되었다.

[0008] 상기 기술은 외부로부터 입사되는 태양광을 집광하여 전기를 생산하는 태양전지 어레이와, 상기 태양전지 어레이로부터 생산된 직류 전류를 취하여 출력하는 집속반과, 상기 집속반을 통해 전달된 직류 전류를 수신하고 상기 수신된 직류 전류를 교류 전류로 변환하여 전력 수용가로 공급하는 인버터와, 상기 태양전지 어레이, 집속반 및 인버터의 이상 유무를 포함하여 기상 정보를 검출하는 센서부와, 상기 태양전지 어레이로부터 생산된 발전량, 상기 센서부로부터 검출된 기상 정보와 함께 상기 집속반과 인버터의 이상 유무를 디스플레이하는 로컬 모니터링 시스템과, 상기 태양전지 어레이로부터 전력 생산이 이루어지지 않는 경우에는 수용가로 전력을 공급하는 한전계통과, 상기 태양전지 어레이로부터 생산된 발전량 및 사용량과 기상정보, 태양광 발전 설비의 불량/고장상태, 상기 한전계통에서 공급되는 전력량을 디스플레이하는 가정용 모니터링 시스템을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0009] 일반적으로, 태양광 발전 사업주는 태양광 발전 설비를 통해 생산된 전력을 한전에 매매하여 수익을 발생시키게 되는데, 태양광 발전 사업주는 태양광 발전 설비로부터 공급되는 전력을 모니터링하여 어느 정도의 수익이 창출되는 지를 지속적으로 확인할 필요성이 있고, 한전에서는 태양광 발전 설비로부터 공급되는 전력을 통해 발전설비의 가동률을 제어할 수 있게 된다.

[0010] 그러나 상기 기술들은 태양광 발전 사업주가 운용하는 모니터링 시스템과 한전에서 운용하는 모니터링 시스템은 통신 주파수, 동작전원 및 통신 인터페이스가 서로 달라, 어느 하나의 모니터링 시스템이 동작되는 상태에서는 다른 하나의 모니터링 시스템에 오류가 발생하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) KR 10-1797915 B1 (2017. 11. 09.)
(특허문헌 0002) KR 10-1390405 B1 (2014. 04. 23.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기 종래기술이 갖는 문제점을 해소하기 위하여 창출된 것으로서, 본 발명에서 해결하고자 하는 과제는, 태양광 발전 설비의 전력정보를 포함한 환경정보 등을 이기종 기기에서 모니터링할 수 있는 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템을 제공하는 데 있다.

[0013] 또한, 태양광 발전 설비 주변의 환경정보를 저전력 장거리 통신 방식으로 전송하여 확인할 수 있는 이기종 채널

통신용 모니터링 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기의 과제를 해결하기 위하여 본 발명에 따른 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템은 태양광을 이용하여 전기 에너지를 생산하는 복수의 태양광 패널로 이루어지는 태양광 어레이, 상기 태양광 어레이에서 출력되는 전기에너지를 취합하는 집속반 및 상기 집속반에서 출력되는 직류 전원을 교류 전원으로 변환하여 계통(Grid)에 공급하는 인버터를 포함하는 태양광 발전 설비; 계통의 전력정보 및 환경정보를 검출하는 검출장치; 상기 검출장치에서 검출된 데이터를 전송하는 통신장치; 및 상기 통신장치로부터 전송된 데이터를 수신하여 표시하는 모니터링장치를 포함하여 구성되고, 상기 통신장치는 상기 검출장치로부터 검출된 전력정보 및 환경정보를 수신하여 수집하는 검출정보 수집부; 상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 무선으로 송신하고 이벤트 신호를 수신하는 무선송수신부; 상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 유선으로 출력하고 이벤트 신호를 수신하는 유선송수신부; 상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 설정된 주기 또는 이벤트 신호에 따라 설정된 모니터링장치로 전송하도록 제어하는 데이터처리부; 및 상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 저장 관리하는 메모리를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 여기서, 상기 무선송수신부는 제1 주파수를 사용하는 제1 송신모듈; 및 제2 주파수를 사용하는 제2 송신모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 모니터링장치는 상기 태양광 어레이에서 생산되는 전기에너지의 발전량 및 상기 계통의 전력상황을 검출하여 관리하는 전력관리부; 태양의 고도, 태양광의 입사 광량, 온도 및 습도에 근거하여 발전 예측량을 산출하는 발전량예측부; 상기 태양광 패널의 기온기 정보를 검출하는 패널진단부; 상기 태양광 패널, 집속반 및 인버터의 고장 여부를 진단하는 고장진단부; 상기 집속반에서 출력되는 생산 전력량에 대한 통계정보를 산출하는 발전현황산출부; 및 상기 전력관리부, 발전량예측부, 패널진단부, 고장진단부 및 발전현황산출부에서 출력되는 결과를 표시하는 모니터링부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 고장진단부는 태양광의 입사 광량에 근거하여 상기 태양광 패널에서 출력되는 전압과 상기 태양광 패널과 이웃하는 태양광 패널의 온도차에 근거하여 상기 태양광 패널의 고장 여부를 진단하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 발전현황산출부에서 산출되는 통계정보는 상기 집속반에서 출력되는 실시간 전력량, 금일 발전량, 시간별 발전량, 일별 발전량, 월별 발전량, 누적 발전량을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 의하면, 태양광 발전 설비에서 생산된 전력정보 및 태양광 발전 설비 주변의 환경정보를 서로 다른 종류의 시스템에서 확인할 수 있으므로, 유지/보수에 필요한 조치를 신속 정확하게 취할 수 있고, 발전설비의 가동률을 조절할 수 있는 장점이 있다.

[0020] 또한, 태양광 발전 설비의 환경정보 검출에 대한 유선설비를 감소시켜 태양광 발전 설비의 구축에 소요되는 비용과 환경정보 검출의 유지 보수 비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템에 대한 개략적인 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템에 적용된 검출장치의 구성도.

도 3은 본 발명에 따른 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템에 적용된 통신장치의 구성도.

도 4는 본 발명에 따른 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템에 적용된 모니터링장치의 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 더욱 상세하게 설명한다.

[0023] 본 발명은 계통의 전력 상황과 태양광 발전의 전력 상황을 정확하게 검출하여 계통 전력의 효율성을 증가시키면서, 태양광 발전의 전력 생산량을 원격지에서 확인하고, 태양광 발전의 전력 생산량을 향상시키기 위한 최적의 조건을 유지할 수 있는 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템에 관한 것이다.

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템에 대한 개략적인 구성도이다.

[0025] 첨부된 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템은 태양광 발전 설비(100), 검출 장치(200), 통신장치(300) 및 모니터링장치(400)를 포함하여 구성된다.

[0026] 태양광 발전 설비(100)는 태양전지 어레이(110), 접속반(120) 및 인버터(130)를 포함하여 구성된다.

[0027] 상기 태양전지 어레이(110)는 외부로부터 입사되는 태양광을 집광하여 전기를 발생시키기 위한 것으로서, 통상적으로 주로 실리콘과 복합재료로 제작된 태양광 패널(111)의 집합체이다.

[0028] 즉, 상기 태양광 패널(111)은 P형 반도체와 N형 반도체를 집합시켜 사용하는 것으로, 태양 빛을 받아 전기를 생산하는 광전효과를 이용하는 것이다. 이와 같은, 태양광 패널(111)은 대면적의 P-N 접합 다이오드로 이루어져 있으며, 상기 P-N 접합 다이오드의 양극단에 발생한 기전력을 외부 회로에 연결하여 사용하게 된다.

[0029] 이러한 태양전지 패널(111)을 이루는 최소 단위를 셀(Cell)이라고 하는데, 실제로 태양전지를 셀 그대로 사용하는 일은 거의 없다. 실제 사용되는데 필요한 전압이 수 V에서 수십 혹은 수백 V 이상과 비교하여 1개의 셀로부터 출력되는 전압은 약 0.5V로 매우 작기 때문인데, 이 때문에 다수의 단위 태양전지들을 필요한 단위 용량으로 직렬 또는 병렬 연결하여 사용하고 있다.

[0030] 또한, 태양광 패널(111)은 태양으로부터 전달된 입사 광량을 수집해야 하는 특성상 일반적으로 야외에 설치되기 때문에 비, 바람, 먼지 등의 여러 가지 혹독한 환경을 극복하기 위해 셀을 보호하기 위한 다양한 마감재를 패키지로 구성하여 사용한다.

[0031] 상기 접속반(120)은 상기 태양전지 어레이(110)로부터 생산된 직류 전류를 취합하여 출력하는 장치로서, 상기 태양전지 어레이(100)에서 생산된 전기에너지를 소정의 전압으로 묶어 출력한다. 이때, 상기 접속반(120)에는 배선용 차단기, 부스바, 마그네틱 스위치, 다이오드 및 전력을 퓨즈로 구성되는 주회로장치와 안정정전 직류 전력을 출력하기 위한 DC/DC 컨버터 등이 구성된다.

[0032] 인버터(130)는 접속반(120)에서 출력되는 직류 전원을 교류 전원으로 변환하여 계통(Grid)에 공급하는 것으로서, 직류 전원을 계통의 교류 전원으로 변환하는 인버터모듈과 계통의 전압, 주파수와 동기화시키는 동기화모듈을 포함한다.

[0033] 아울러, 도면에 도시하지 않았으나, 검출된 계통 전력 상황에 따라 상기 접속반(120) 및 인버터(130) 사이의 출력을 제어하는 전력제어장치가 구성된다.

[0034] 즉, 상기 전력제어장치는 계통의 전력 상황 등을 고려하여 접속반(120)에서 출력되는 전력을 인버터(130)를 통해 계통에 공급할 것인지를 판단하여 상기 접속반(120) 및 인버터(130) 사이에 설치되는 스위치를 제어한다.

[0035] 또한, 상기 검출장치는 계통의 전압이 순간 저 전압 상태를 검출하고, 저 전압으로 판단되는 경우 상기 인버터(130)를 제어하여 일정시간 동안(예를 들면 3 ~ 10초) 계통에 무효전력을 공급함으로써, 계통 전력의 저 전압을 보상하도록 구성될 수 있다.

[0036] 검출장치(200)는 계통의 전력정보 및 환경정보를 검출하는 기능을 수행하는 것으로서, 도 2는 본 발명에 따른 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템에 적용된 검출장치의 구성도이다.

[0037] 첨부된 도 2를 참조하면, 검출장치(200)는 제1 온도센서(210), 제2 온도센서(220), 습도센서(230), 풍향센서(240), 전력센서(250), 광센서(260) 및 인터페이스부(270)를 포함하여 구성된다.

[0038] 여기서, 제1 온도센서(210)는 태양광 패널의 고장 여부를 판단하는 데이터로 사용되는 것으로서, 태양광 어레이 중에서 선택된 복수 개의 태양광 패널 하부측에 설치되어 온도를 검출하여 제공한다.

[0039] 제2 온도센서(220), 습도센서(230) 및 풍향센서(240)는 태양광 발전 설비의 환경정보를 위해 사용된다.

[0040] 전력센서(250)는 접속반(120)에서 출력되는 전력 및 인버터(130)에서 출력되는 전력을 검출하여 제공한다.

[0041] 광센서(260)는 통신장치(300)의 활성모드와 비활성모드를 상호 전환시키기 위해 사용되는 것으로서, 통신장치(300)는 상기 광센서(260)에서 검출된 입력광이 설정값 이상 검출되는 경우 활성화모드로 전환하여 통신 가능한 상태로 전환되도록 하고, 입력광이 설정값 미만으로 검출되는 경우 비활성화모드로 전환되도록 구성한다. 즉, 통신장치(300)는 광센서(260)에서 검출되는 입력광의 값에 근거하여 통신가능하도록 구성되는 것으로서, 입력되는 태양광이 약하여 인버터(130)에서 출력되는 전력이 설정치 이하인 경우에는 동작되지 않도록 구성된다.

[0042] 여기서, 상기 제1 온도센서(210), 제2 온도센서(220), 습도센서(230) 및 풍향센서(240)는 태양광 발전 설비(100)에 산개되어 있어, 무선통신 방식으로 센싱된 값을 송수신하도록 구성될 수 있다.

[0043] 상기 각각의 센서는 센서변환모듈과 센서모듈을 포함하여 구성되는 것으로서, 상기 제1 온도센서(210) 및 제2 온도센서(220)는 온도센서변환모듈과 온도센서모듈을 포함하고, 습도센서(230)는 습도센서변환모듈과 습도센서모듈을 포함하며, 풍향센서(240)는 풍향센서변환모듈과 풍향센서모듈을 포함하여 이루어진다.

[0044] 상기에서 각각의 센서모듈은 시리얼 통신(예를 들면, RS232 또는 RS485) 포트를 통해 센서변환모듈과 연결되고, 센서모듈에서 검출된 검출값과 각 센서모듈의 식별값을 포함하는 센싱값을 센서변환모듈로 전송한다. 이때, 센싱값은 설정된 주기로 검출되도록 구성된다.

[0045] 상기 센서변환모듈은 센서모듈로부터 검출된 센싱값을 수신하고, 수신된 센싱값을 무선신호로 변환하여 로라(LoRa, Long Range)망을 통해 송신하게 된다.

[0046] 인터페이스부(270)는 로라망을 통해 수신된 센싱값 뿐만 아니라 전력센서(250) 및 광센서(260)에서 검출된 센싱값을 수신하여 통신장치(300)에 제공하게 된다.

[0047] 이와 같이, 태양광 발전 설비(100)에 산개되어 있는 제1 온도센서(210), 제2 온도센서(220), 습도센서(230) 및 풍향센서(240)로부터 검출된 센싱값을 LoRa 망을 통해 송수신함으로써, 유선설비를 감소시킬 수 있고, 유지 및 보수가 쉬워지는 장점이 있다.

[0048] 통신장치(300)는 검출장치에서 검출된 데이터를 전송하는 기능을 수행하는 것으로서, 도 3은 본 발명에 따른 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템에 적용된 통신장치의 구성을 나타낸 도면이다.

[0049] 첨부된 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템에 적용된 통신장치는 검출정보 수집부(310), 무선송수신부(320), 유선송수신부(330), 데이터처리부(340) 및 메모리(350)를 포함하여 구성된다.

[0050] 검출정보 수집부(310)는 검출장치(200)로부터 전송된 센싱값을 수집한다.

[0051] 무선송수신부(320)는 상기 검출정보 수집부(310)에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 무선으로 송신하고 외부에서 전송된 이벤트 신호를 수신하는 것으로서, 제1 주파수를 사용하는 제1 송수신모듈(321)과 제2 주파수를 사용하는 제2 송수신모듈(322) 등, 복수 개의 송수신모듈로 구성된다.

[0052] 이때, 상기 제1 송수신모듈(321) 및 제2 송수신모듈(322)에는 무선송수신을 위한 안테나가 구성된다.

[0053] 필요에 따라, 상기 제1 주파수와 제2 주파수는 접속된 단말기(또는 모니터링장치 등)에 따라 동일한 주파수일 수 있다. 다만, 제1 송수신모듈(321)의 주파수와 제2 송수신모듈(322)의 주파수가 다르게 구성되는 경우, 제1 송수신모듈(321)의 주파수 커버리지 및 전계 강도가 제2 송수신모듈(322)의 주파수 커버리지 및 전계 강도에 대해 상대적으로 높게 설정되도록 구성함으로써, 우선적으로 접속된 단말기와의 통신이 원활하게 유지되도록 한다.

[0054] 유선송수신부(330)는 상기 검출정보 수집부(310)에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 유선으로 출력하고 이벤트 신호를 수신하는 것으로서, 제1 I/O포트(331) 및 제2 I/O포트(332) 등, 복수 개의 I/O포트로 구성된다.

[0055] 데이터처리부(340)는 상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 설정된 주기 또는 이벤트 신호에 따라 설정된 모니터링장치(400)로 전송하도록 제어하는 기능을 수행한다.

[0056] 즉, 상기 데이터처리부(340)는 모니터링장치(400) 또는 접속된 단말기로부터 센서의 검출정보 및 환경정보를 요청하는 이벤트 신호와 이벤트 신호에 대한 응답신호인 센싱값을 모니터링장치(400) 또는 접속된 단말기에 제공한다.

[0057] 또한, 상기 데이터처리부(340)는 무선송수신부(320)를 통해 접속된 단말기가 1개인 경우 제1 송수신모듈(321)과 제2 송수신모듈(322)을 동일한 주파수로 변경함으로써, 접속된 단말기의 전계 강도보다 큰 전계 강도 및 커버리지를 통해 무선통신을 수행하도록 주파수를 변경시키게 된다.

[0058] 메모리(350)는 상기 검출정보 수집부에서 수집된 전력정보 및 환경정보를 저장 관리하고, 상기 데이터처리부(340)의 요청에 따라 저장된 전력정보 및 환경정보를 제공한다.

[0059] 한편, 상기 검출장치(200)와 통신장치(300)에 전원을 공급하는 배터리(301)가 구비되는 데, 상기 배터리(301)는 상기 접속반(120)에서 출력되는 직류전원을 저장하고, 저장된 직류전원을 상기 검출장치(200)와 통신장치(300)

로 공급한다.

[0060] 모니터링장치(400)는 상기 통신장치(300)와 통신 연결되어 상기 통신장치(300)로부터 전송된 데이터를 수신하여 표시하는 것으로서, 도 4는 본 발명에 따른 이기종 채널 통신용 모니터링 시스템에 적용된 모니터링장치의 구성도를 나타낸 것이다.

[0061] 첨부된 도 4를 참조하면, 본 발명에 적용된 모니터링장치(400)는 전력관리부(410), 발전량예측부(420), 패널진단부(430), 고장진단부(440), 발전현황산출부(450) 및 모니터링부(460)를 포함하여 구성된다.

[0062] 전력관리부(410)는 태양광 어레이(110)에서 생산되는 전기에너지의 발전량 및 계통의 전력정보를 검출하여 관리하는 기능을 수행한다.

[0063] 즉, 상기 전력관리부(410)는 태양광 발전 설비(100)에서 생산되는 전력 생산량 및 계통에서 부하로 공급되는 전력 공급량 등을 검출하여 관리한다.

[0064] 발전량예측부(420)는 태양의 고도, 태양광의 입사 광량, 온도 및 습도에 근거하여 발전 예측량을 산출하는 기능을 수행한다.

[0065] 태양광 발전 설비에서 생산되는 전력량은 태양광의 입사 광량 및 온도 등과 같은 기상 변화에 영향을 받게 되어 불안정하게 전력을 발생한다. 이에, 태양광 발전 설비에서 출력될 수 있는 전력량의 산출을 통해 계통 전력을 안정적으로 유지할 수 있는 요인이 예측될 수 있다.

[0066] 특정 장소에서의 태양광에 의한 발전량을 사전에 예측하기 위해서는 과거에 측정된 데이터를 바탕으로 시계열적 분석을 통해 의미있는 추세나 영향을 파악해야 한다. 이를 위해서 통상적으로는 지수평활법이나 자기회귀-이동평균 모형 등의 통계적 알고리즘이 사용될 수 있다.

[0067] 따라서, 본 발명에 적용되어 태양광 발전 설비에서 생산되는 발전량을 예측하는 발전량예측부(420)는, 태양광 패널이 설치된 위치에서 측정된 기상상태의 측정기상정보에 근거한 발전량과, 측정기상정보에 따른 측정 시점에서의 발전량을 기초로 기상정보 제공장치로부터 수신된 수신기상정보에 근거하여 인버터의 예상 출력 발전량을 산출하여 출력되도록 구성된다.

[0068] 부연하면, 상기 발전량예측부(420)는 태양광 어레이가 설치된 위치에서의 검출된 측정기상정보, 시간 및 날짜에 근거한 측정시점에서의 발전량을 검출하고, 인터넷 등의 통신망을 통해 제공되는 기상정보 제공장치(예를 들면, 기상청 서버 등)로부터 제공된 수신기상정보에 근거하여, 추정되는 발전 예측량을 산출하여 출력한다.

[0069] 이때, 상기 발전예측부(420)에서 산출되는 발전 예측량은 단기 발전 예측량, 중기 발전 예측량 및 장기 발전 예측량으로 구분하여 산출되도록 구성될 수 있다.

[0070] 단기 발전 예측량은 수신기상정보의 수신 주기에 맞춰 생산되는 전력량을 예측하는 것으로서, 측정시점에서의 2 ~ 3시간 이후에 발전 가능한 예측량이다.

[0071] 중기 발전 예측량은 1 ~ 2주 동안 생산되는 전력량을 예측하는 것이고, 장기 발전 예측량은 월 또는 분기별로 발전 가능한 예측량이다.

[0072] 패널진단부(430)는 태양광 패널의 설치 방향을 검출하는 기능을 수행한다.

[0073] 태양광 패널(111)을 포함하는 태양광 어레이(110)는 다져진 지반 위에 설치되게 되는데, 우수 및 지진 등에 의해 지반 침하가 발생되거나 지반이 흘러 내리는 경우, 지지프레임의 위치가 가변될 가능성이 있다.

[0074] 지지프레임의 위치가 가변되게 되면, 태양광 어레이(110)의 태양광 수광 각도가 변화되어 기울기가 변화되게 된다.

[0075] 기울기의 변화 감지를 위해 태양광 패널(111)에 기울기센서를 설치하게 되는데, 상기 패널진단부(430)는 상기 기울기 센서로부터 검출된 기울기값과, 미리 저장된 기울기값을 비교하여 태양광 패널의 설치 방향이 정상인지를 진단하게 된다.

[0076] 고장진단부(440)는 태양광 패널, 접속반 및 인버터의 고장 여부를 진단한다.

[0077] 이 중에서 태양광 패널(111)에 대한 진단은 태양광의 입사 광량에 근거하여 상기 태양광 패널(111)에서 출력되는 전압과 상기 태양광 패널과 이웃하는 태양광 패널의 온도차에 근거하여 상기 태양광 패널의 고장 여부를 진단하게 된다.

[0078] 구름 등에 의한 태양광 패널의 부분 음영은 태양광 패널에서 생산되는 전압을 일시적으로 저하시키게 된다. 따라서, 선택된 하나의 태양광 패널(111)과 그와 이웃하는 태양광 패널에서 출력되는 전압을 각각 검출하여 태양광 패널의 고장여부를 진단하게 되면, 부분 음영에 가려진 태양광 패널에서 출력되는 전압은 태양광을 직접 받는 태양광 패널에서 출력되는 전압보다 상대적으로 낮게 출력된다.

[0079] 즉, 부분 음영으로 인한 진단결과와 오류를 일으키는 문제점이 있다.

[0080] 이에, 본 발명에서는 부분 음영에 의한 검출전압의 오류를 방지하기 위해 태양광 패널(111)에서 출력되는 전압과 상기 태양광 패널과 이웃하는 태양광 패널의 온도차에 근거하여 상기 태양광 패널의 고장 여부를 진단한다.

[0081] 또한, 상기에서 태양광 패널의 온도를 검출하는 온도센서가 구성되어야 하는 데, 상기 온도센서를 태양광 패널의 상부측에 설치하는 경우 부분 음영에 영향을 받을 수 있기 때문에, 상기 온도센서는 태양광 패널의 하부측에 설치되도록 함으로써 부분 음영에 의한 온도 변화를 받지 않도록 한다.

[0082] 이러한 구성으로, 부분 음영에 의한 진단 오류를 방지할 수 있는 장점이 있다.

[0083] 또한, 고장진단부(440)에서 이루어지는 접속반 및 인버터의 고장진단은 각각 접속반 및 인버터에 동기신호를 송출하고, 송출된 동기신호에 대한 응답신호의 수신여부에 따라 고장여부를 판단하도록 구성된다.

[0084] 발전현황산출부(450)는 접속반에서 출력되는 생산 전력량에 대한 통계정보를 산출하는 것으로서, 상기 발전현황산출부(450)에서 산출되는 통계정보는 상기 접속반에서 출력되는 실시간 전력량, 금일 발전량, 시간별 발전량, 일별 발전량, 월별 발전량, 누적 발전량 등을 포함한다.

[0085] 모니터링부(460)는 상기 전력관리부(410), 발전량예측부(420), 패널진단부(430), 고장진단부(440) 및 발전현황산출부(450)에서 출력되는 결과를 표시한다.

[0086] 또한, 상기 모니터링부(460)는 검출장치(200)에서 검출된 센싱값을 표시하도록 구성된다.

[0087] 이에 더하여, 상기 모니터링부(460)에 표시되는 정보는 별도의 모니터링용 서버(도면에 미표시)에 실시간 전송되어 저장 관리되도록 구성되고, 상기 모니터링용 서버에 저장된 정보는 통신망을 통해 상기 모니터링 서버에 접속하여 확인가능하도록 구성된다.

[0088] 또한, 상기 모니터링용 서버는 복수의 태양광 발전 설비를 총괄하여 관리되도록 구성될 수 있다.

[0089] 상기 모니터링용 서버에서 복수의 태양광 발전 설비를 관리하도록 구성되는 경우, 개별 태양광 발전 설비 별로 발전 현황이 표시되도록 한다.

[0090] 이에 더하여, 상기 모니터링부(460)에는 발전량 및 발전예측량에 근거하여 이산화탄소(CO₂) 저장량 및 이산화탄소(CO₂) 저장 예상량이 표시되도록 구성된다.

[0091] 즉, 이산화탄소 저장량은 전력관리부에서 출력되는 발전량과 배출계수의 곱으로 산출되고, 이산화탄소 저장 예상량은 발전량예측부에서 출력되는 발전 예측량과 배출계수의 곱으로 산출된다.

[0092] 여기서, 상기 배출계수는 전력부문 온실가스 배출계수로 선정된다.

[0093] 본 발명에 의하면, 태양광 발전 설비에서 생산된 전력정보 및 태양광 발전 설비 주변의 환경정보를 서로 다른 종류의 시스템에서 확인할 수 있으므로, 유지/보수에 필요한 조치를 신속 정확하게 취할 수 있고, 발전설비의 가동률을 조절할 수 있는 장점이 있다.

[0094] 또한, 태양광 발전 설비의 환경정보 검출에 대한 유선설비를 감소시켜 태양광 발전 설비의 구축에 소요되는 비용과 환경정보 검출의 유지 보수 비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.

[0095] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하였으나, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되지 아니하며 본 발명의 실시 예와 실질적으로 균등한 범위에 있는 것까지 본 발명의 권리범위가 미치는 것으로 이해되어야 하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능하다.

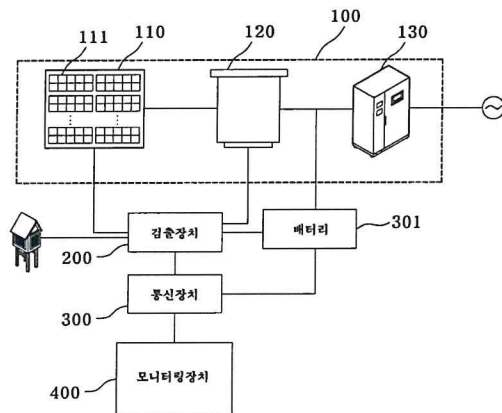
부호의 설명

[0096] 100: 태양광 발전 설비 110: 태양전지 어레이

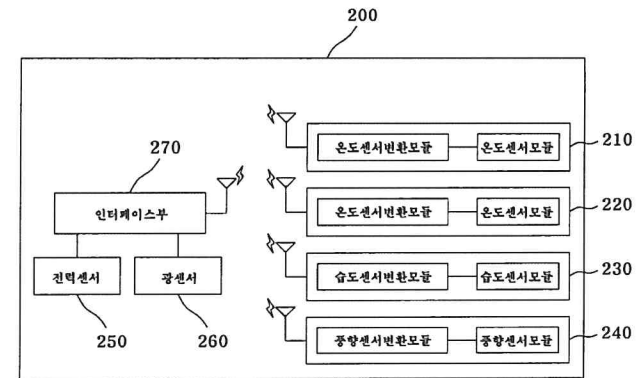
- | | |
|--------------|---------------|
| 111: 태양광 패널 | 130: 인버터 |
| 120: 접속반 | 210: 제1 온도센서 |
| 200: 검출장치 | 230: 습도센서 |
| 220: 제2 온도센서 | 250: 전력센서 |
| 240: 풍향센서 | 270: 인터페이스부 |
| 260: 광센서 | 310: 검출정보 수집부 |
| 300: 통신장치 | 330: 유선송수신부 |
| 320: 무선송수신부 | 350: 메모리 |
| 340: 데이터 처리부 | 410: 태양전지 어레이 |
| 400: 모니터링장치 | 430: 패널진단부 |
| 420: 발전량예측부 | 450: 발전현황산출부 |
| 440: 고장진단부 | |
| 460: 모니터링부 | |

도면

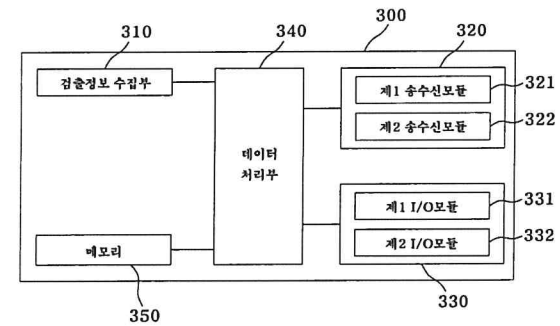
도면1



도면2



도면3



도면4

