(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0069236
(43) 공개일자 2018년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02S 50/10 (2014.01) *G01K 13/00* (2006.01)
G01R 31/36 (2006.01) *G08B 17/00* (2014.01)
G08B 21/18 (2006.01) *G08B 25/00* (2006.01)
G08C 19/02 (2006.01) *H01L 31/042* (2014.01)
(52) CPC특허분류
H02S 50/10 (2015.01)
G01K 13/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0171226
(22) 출원일자 2016년12월15일
심사청구일자 2016년12월15일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
권구락
광주광역시 서구 화운로 24. 303동 303호(유니버시아드 힐스테이트 3단지)
김지인
광주광역시 북구 삼정로 7, 104동 305호(두암동, 율곡타운)
(74) 대리인
위병갑

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템**

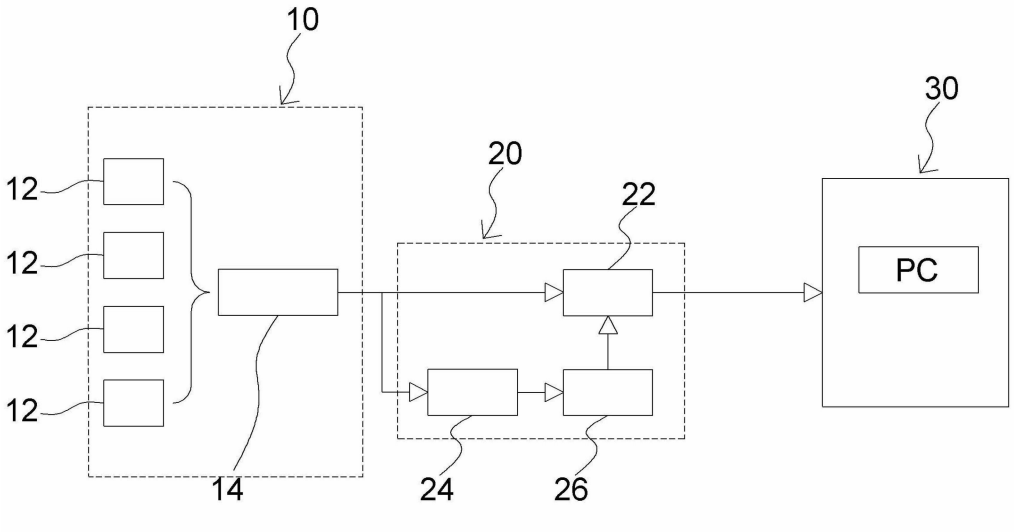
(57) 요 약

태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템이 소개된다.

본 발명의 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템은

태양전지 모듈을 포함하는 태양광 발전기의 고장 여부를 진단하기 위한 통합 모니터링 시스템으로서, 실시간으로 상기 태양전지 모듈의 온도를 측정하고, 상기 태양전지 모듈의 온도에 대한 데이터를 수집하는 데이터 수집부; 상기 데이터 수집부로부터 상기 태양전지 모듈의 온도에 대한 데이터를 전송받아 저장하되, 기저장된 임계 온도값과 비교하여 상기 태양광 발전기의 고장 여부를 판단하는 고장 진단부; 및 상기 고장 진단부로부터 상기 온도에 관한 정보를 전송받아 출력하는 데이터 관리부를 포함한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
G01R 31/3624 (2013.01)
G08B 17/00 (2013.01)
G08B 21/182 (2013.01)
G08B 25/008 (2013.01)
G08C 19/02 (2013.01)
H01L 31/042 (2013.01)
Y02E 10/56 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 N0001370
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국산업기술진흥원
연구사업명 지역산업기반 창조경제 융합형 공학교육혁신 프로그램
연구과제명 효과적인 태양광 발전 시스템을 위한 범용릴레이 기반의 고전압 차단 및 우회선로 기능을 갖는 접속반 모듈의 연구
기 여 율 1/1
주관기관 조선대학교
연구기간 2016.03.01 ~ 2017.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

태양전지 모듈을 포함하는 태양광 발전기의 고장 여부를 진단하기 위한 통합 모니터링 시스템으로서,

실시간으로 상기 태양전지 모듈의 온도를 측정하고, 상기 태양전지 모듈의 온도에 대한 데이터를 수집하는 데이터 수집부;

상기 데이터 수집부로부터 상기 태양전지 모듈의 온도에 대한 데이터를 전송받아 저장하되, 기저장된 임계 온도값과 비교하여 상기 태양광 발전기의 고장 여부를 판단하는 고장 진단부; 및

상기 고장 진단부로부터 상기 온도에 관한 정보를 전송받아 출력하는 데이터 관리부를 포함하는, 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 데이터 수집부는,

상기 태양전지 모듈의 온도를 측정하는 측정부와, 상기 측정부로부터 상기 태양전지 모듈의 온도에 관한 정보를 공급받아 전송하는 데이터 전송부를 포함하고,

상기 고장 진단부는,

상기 데이터 전송부로부터 상기 태양전지 모듈의 온도에 관한 정보를 전송받아 저장하는 데이터 서버와, 상기 데이터 서버로 전송되는 온도에 관한 정보 중 임계 온도값 이상에 관한 정보를 추출하는 열화 진단부와, 상기 열화 진단부로부터 온도에 관한 정보를 전송받아 고장 유무를 판단하되, 상기 데이터 서버로 고장 유무에 대한 정보를 전송하는 고장 판단부를 포함하는, 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 측정부는 상기 태양전지 모듈의 출력 전압, 전류를 실시간으로 측정하고, 그 정보를 상기 데이터 전송부로 전송하며,

상기 데이터 전송부는 상기 측정부로부터 수신한 출력 전압 및 전류에 관한 정보를 데이터 서버로 전송하되,

상기 데이터 서버는 출력 전압 및 전류에 관한 정보를 저장하여 상기 데이터 관리부로 전송하는 것을 특징으로 하는, 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 데이터 서버는,

상기 열화 진단부로부터 전송받은 임계 온도값 이상의 정보가 지속되면, 화재 경보를 울림과 동시에 상기 태양광 발전기의 발전을 차단하되,

임계 온도값 미만의 정보가 2~3분 지속되면 화재 경보를 해제함과 동시에, 상기 태양광 발전기의 발전 차단을 해제하는 것을 특징으로 하는, 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 데이터 서버는 상기 데이터 관리부에 상기 태양광 발전기의 발전량, 상기 태양전지 모듈의 출력 전압, 전류, 온도에 관한 정보를 전송하되, 비상 상황 발생 시 상기 데이터 관리부에 문자 또는 음성 중 어느 하나의 방법으로 관리자의 주의를 환기시키는 것을 특징으로 하는, 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 고장 진단부는 출력 전압, 전류, 온도, 기상 조건에 관한 정보를 종합하여 상기 태양광 발전기의 고장 유무를 판단하며, 상기 임계 온도값은 60℃인 것을 특징으로 하는, 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 태양광 발전기 고장을 진단할 수 있는 통합 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 유가의 가파른 인상, 지구 온난화 및 환경 보호에 대한 관심 증가로 인하여 신재생 에너지원을 이용한 에너지 생산이 급증하고 있다.

[0003] 신재생 에너지원을 이용한 에너지 생산에 대한 필요성을 인식한 각국 정부는 신재생 에너지 설비 구축 시, 설치 보조금을 지급함으로써, 저변 확대를 위한 노력을 하고 있으며, 이러한 결과로 최근 신재생 에너지의 일종인 태양광 발전 시스템은 주변에서 흔하게 볼 수 있게 되었다.

[0004] 그러나 태양광 발전 시스템은 빛 에너지를 전기 에너지로 변환하여 사용하기 때문에, 날씨 및 일사량에 따라 전력 공급에 문제가 발생할 수 있는 것은 물론, 열에너지를 사용하는데에 있어서 화재로 인한 고장의 가능성이 존재하는바, 태양광 판에 생기는 다양한 오염 물질 및 내부적인 회로 등의 고장 및 출력 저하에 대한 원인을 해결하기 위해 고장 진단을 위한 모니터링 시스템에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

[0005] 본 발명자는 대한 오랜 연구 끝에 본원발명에 이르게 된바, 온도에 따라 변하는 저항값의 특성을 이용하여 태양광 발전기의 고장 유무를 상시 판단할 수 있는 통합 모니터링 시스템을 개발하게 되었다.

[0006] 상기한 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) KR 10-2012-0027181 A(2012.03.21)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 태양광 발전기의 고장 유무를 진단할 수 있는 것은 물론, 태양 전지의 출력 전압, 전류, 온도 등의 데이터를 실시간으로 확인할 수 있는 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템은 태양전지 모듈을 포함하는 태양광 발전기의 고장 여부를 진단하기 위한 통합 모니터링 시스템으로서, 실시간으로 상기 태양전지 모듈의 온도를 측정하고, 상기 태양전지 모듈의 온도에 대한 데이터를 수집하는 데이터 수집부; 상기 데이터 수집부로부터 상기 태양전지 모듈의 온도에 대한 데이터를 전송받아 저장하되, 기저장된 임계 온도값과 비교하여 상기 태양광 발전기의 고장 여부를 판단하는 고장 진단부; 및 상기 고장 진단부로부터 상기 온도에 관한 정보를 전송받아 출력하는 데이터 관리부를 포함한다.

[0010] 상기 데이터 수집부는, 상기 태양전지 모듈의 온도를 측정하는 측정부와, 상기 측정부로부터 상기 태양전지 모듈의 온도에 관한 정보를 공급받아 전송하는 데이터 전송부를 포함하고, 상기 고장 진단부는, 상기 데이터 전송부로부터 상기 태양전지 모듈의 온도에 관한 정보를 전송받아 저장하는 데이터 서버와, 상기 데이터 서버로 전송되는 온도에 관한 정보 중 임계 온도값 이상에 관한 정보를 추출하는 열화 진단부와, 상기 열화 진단부로부터 온도에 관한 정보를 전송받아 고장 유무를 판단하되, 상기 데이터 서버로 고장 유무에 대한 정보를 전송하는 고장 판단부를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 측정부는 상기 태양전지 모듈의 출력 전압, 전류를 실시간으로 측정하고, 그 정보를 상기 데이터 전송부로 전송하며, 상기 데이터 전송부는 상기 측정부로부터 수신한 출력 전압 및 전류에 관한 정보를 데이터 서버로 전송하되, 상기 데이터 서버는 출력 전압 및 전류에 관한 정보를 저장하여 상기 데이터 관리부로 전송할 수 있다.

[0012] 상기 데이터 서버는, 상기 열화 진단부로부터 전송받은 임계 온도값 이상의 정보가 지속되면, 화재 경보를 울림과 동시에 상기 태양광 발전기의 발전을 차단하되, 임계 온도값 미만의 정보가 2~3분 지속되면 화재 경보를 해제함과 동시에, 상기 태양광 발전기의 발전 차단을 해제할 수 있다.

[0013] 상기 데이터 서버는 상기 데이터 관리부에 상기 태양광 발전기의 발전량, 상기 태양전지 모듈의 출력 전압, 전류, 온도에 관한 정보를 전송하되, 비상 상황 발생 시 상기 데이터 관리부에 문자 또는 음성 중 어느 하나의 방법으로 관리자의 주의를 환기시킬 수 있다.

[0014] 상기 고장 진단부는 출력 전압, 전류, 온도, 기상 조건에 관한 정보를 종합하여 상기 태양광 발전기의 고장 유무를 판단하며, 상기 임계 온도값은 60℃일 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템에 따르면, 태양광 발전기의 고장 유무를 판단할 수 있고, 관리자가 태양광 발전기의 발전량, 전압, 전류, 온도 등의 정보를 실시간으로 확인할 수 있는 것은 물론, 관리자에게 고장 여부에 대한 주의를 환기시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0019] 이하에서는 첨부된 도면을 참조로, 본 발명의 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템을 설명한다.

[0020] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템은, 태양전지 모듈을 포함하는 태양광 발전기의 고장 여부를 진단하기 위한 것으로, 데이터 수집부(10), 고장 진단부(20) 및 데이터 관리부(30)를 포함한다.

[0021] 태양광 발전기는 태양전지 모듈, 파워 컨디셔너, 인버터 등 다양한 구성을 포함하는 것이 일반적이다. 태양전지 모듈은 태양광 에너지를 전기 에너지로 변환하는 발전 수단으로, 가정용 3kw급 이하 소규모 태양광 발전기 이외에 발전소 또는 산업단지와 같은 대규모 태양광 발전기가 요구되는 장소에 군집되어 설치될 수 있다. 이러한 태양전지 모듈은 반도체 소재의 태양전지(solar cell)를 직·병렬로 연결시켜 모듈화시킨 것으로, 결정질 실리콘 태양전지, 다중 결정질 실리콘 태양전지, 박막 실리콘 태양전지와 같이 다양한 형태의 태양전지가 사용될 수 있다.

[0022] 데이터 수집부(10)는 실시간으로 태양전지 모듈의 온도를 측정하고, 태양전지 모듈의 온도에 대한 데이터를 수집한다. 이러한 데이터 수집부(10)는 측정부(12) 및 데이터 전송부(14)를 포함할 수 있다.

[0023] 측정부(12)는 각종 센서를 이용하여 태양전지 모듈의 상태를 측정할 수 있는바, 예를 들어 태양전지 모듈의 온도를 측정하는 경우에는 태양전지 모듈을 구성하는 각각의 셀에 온도 센서를 설치하여 태양전지 모듈의 온도를 실시간으로 측정할 수 있는 것이다.

[0024] 온도 센서는 온도에 따라 변화하는 저항값의 특성을 이용하는데, 온도 센서에서 측정된 저항값을 이용하여 그 저항값에 해당하는 온도로 환산하여 온도를 측정할 수 있는 것이다. 이러한 온도 센서는 NTC(Negative Thermal Coefficient) 타입, PTC(Positive Thermal Coefficient) 타입 중 어느 것을 사용하더라도 무관하다.

[0025] 측정부(12)는 본 발명에서 필요로 하는 정보, 예를 들어 일사량, 출력 전압, 전류, 기후 환경 등 다양한 인자를 측정할 수도 있는바, 이는 설계자 또는 관리자의 의도에 따라 다양한 정보 측정 가능한 수단을 도입하여 선택적으로 측정할 수 있다.

[0026] 데이터 전송부(14)는 측정부(12)로부터 태양전지 모듈의 온도에 관한 정보를 공급받아 후술하는 고장 진단부(20)의 데이터 서버(22)로 상기 정보를 전송한다.

[0027] 고장 진단부(20)는 데이터 수집부(10)로부터 태양전지 모듈의 온도에 대한 데이터를 전송받아 저장하되, 기저장된 임계 온도값과 비교하여 태양광 발전기의 고장 여부를 판단하는 기능을 한다.

[0028] 이러한 고장 진단부(20)는 데이터 서버(22), 열화 진단부(24) 및 고장 판단부(26)를 포함할 수 있다.

[0029] 데이터 서버(22)는 데이터 수집부(10)로부터 온도에 관한 정보를 전송받아 저장하며, 후술하는 고장 판단부(26)로부터 실시간으로 고장 여부에 관한 정보를 전송받아 저장한다. 또한, 데이터 수집부(10)에서 온도 이외에 필요한 다양한 정보를 전송하는 경우 그러한 정보들 역시 저장하여 지속적으로 데이터를 축적한다.

[0030] 고장 진단부(20)에는 임계 온도값이 저장되어 있는데, 이러한 임계 온도값은 태양전지 모듈의 상태, 주변의 환경 등을 고려하여 태양광 발전기를 고장으로 판단하는 기준에 해당하는 온도값으로써, 주변의 모든 상황을 고려하더라도 태양광 발전기에 위험 상황이 발생하였음을 유출할 수 있는 온도값이다. 본 발명에서 임계 온도값은 60℃로 설정하였는바, 이 온도값은 위험 상황 발생 여부 판단을 위한 1차 기준값에 해당한다.

[0031] 열화 진단부(24)는 데이터 수집부(10)에서 데이터 서버(22)로 전송되는 온도에 관한 정보 중 임계 온도값 이상에 관한 정보를 추출한다. 즉, 위험 상황 발생 여부에 대한 1차 기준값이 임계 온도값 이상에 관한 정보들을 추려냄으로써, 고장 여부 판단을 위한 데이터를 축적하게 되는 것이다.

[0032] 열화 진단부(24)에서 임계 온도값 이상의 정보가 지속적으로 추출되면 고장 판단부(26)에서는 태양광 발전기가 고장난 것으로 판단하고, 고장 여부에 대한 정보를 데이터 서버(22)로 전송하며, 데이터 서버(22)는 화재 경보를 울림과 동시에 태양광 발전기 가동을 차단한다.

[0033] 고장 판단부(26)는 온도에 관한 정보를 판단하는데에 있어서, 출력 전압, 전류, 현재 기상 상황 등 주변 상황을 참조할 수 있으며, 이러한 인자들과 온도와의 관계 등을 종합적으로 고려하여 고장 여부를 판단할 수 있다.

[0034] 지속적으로 임계 온도값 이상의 온도에 관한 정보가 추출되어 고장이라고 판단한 후, 임계 온도값 미만의 정보가 수신되면 화재 경보를 해제함과 동시에, 태양광 발전기의 발전 차단도 해제된다.

[0035] 이때, 주변 상황에 의해 산발적으로 임계 온도값 미만의 온도가 측정될 수도 있으므로, 고장 판단 이후 약 2~3분 간 임계 온도값 미만의 온도가 검출되는 경우에 한하여 정상 상황으로 판단하고, 화재 경보를 해제 및 태양

광 발전기의 발전 차단을 해제하는 것이 바람직하다. 이는 고장 판단을 위한 2차적인 기준값에 해당되는 것으로, 고장 여부 판단을 위해 1차 기준값 및 2차 기준값을 두는 이유는 위험 상황 판단에 대한 기준은 엄격하게 관리되어야 하는 것이 바람직하기 때문이다.

[0036] 한편, 데이터 관리부(30)는 PC 또는 모바일 단말기 중 어느 하나일 수 있으며, 데이터 관리부(30)를 모바일 단말기로 선택하는 경우, 데이터 서버(22)는 데이터 관리부(30)에 태양광 발전기의 발전량, 태양전지 모듈의 출력 전압, 전류, 온도에 관한 정보를 전송하되, 비상 상황 발생 시 문자 또는 음성 중 어느 하나의 방법으로 관리자의 주의를 환기시킬 수 있다.

[0038] 이하에서는 본 발명의 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템의 작동 과정을 설명한다.

[0039] 태양전지 모듈의 각각의 셀에 설치된 측정부(12)는 태양전지 모듈의 온도를 측정하고, 측정된 온도에 관한 정보를 데이터 전송부(14)로 전송한다. 측정부(12)는 필요에 따라 태양전지 모듈의 출력 전압, 전류, 일사량 등 주변 환경에 대한 정보를 측정할 수도 있다.

[0040] 데이터 전송부(14)는 측정부(12)에서 상술한 정보를 공급받아 그 정보를 고장 진단부(20)의 데이터 서버(22)로 전송한다.

[0041] 데이터 서버(22)는 데이터 전송부(14)로부터 전송받은 각종 정보를 저장하고, 그 정보를 데이터 관리부(30)로 전송한다. 이 과정에서 열화 진단부(24)는 임계 온도값 이상의 온도에 관한 정보를 추출하여 그 정보를 고장 판단부(26)로 전송하며, 고장 판단부(26)에서는 온도 및 각종 데이터들을 조합하여 현재 태양광 발전기의 고장 여부를 판단하고, 그 판단 결과를 데이터 서버(22)로 전송한다.

[0042] 고장 판단부(26)는 열화 진단부(24)에서 추출된 임계 온도값 이상의 온도 정보가 지속적으로 유지되는 경우, 태양광 발전기가 고장난 것으로 판단하게 되는바, 데이터 서버(22)에 그 정보가 지속적으로 저장되면, 고장 진단부(20)에서는 화재 경보를 울림과 동시에 태양광 발전기 발전을 차단한다. 이를 위해 고장 진단부(20)는 화재 경보 및 태양광 발전기 발전 차단을 위한 별도의 구성을 더 포함할 수도 있다.

[0043] 열화 진단부(24)에서 임계 온도값 이상의 온도에 관한 정보가 2~3분간 검출되지 않으면, 화재 경보는 중지되고, 태양광 발전기 작동은 원상 회복된다.

[0044] 데이터 서버(22)에서 전송된 정보는 관리자가 소지한 PC 또는 모바일 단말기에서 출력되어 실시간으로 태양광 발전기의 발전량, 전압, 전류, 온도 등의 통계 정보 모니터링할 수 있으며, 위험 상황에 대한 정보는 문자 또는 음성으로 관리자가 소지한 모바일 단말기로 전송된다.

[0045] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 태양광 발전기 고장 진단용 통합 모니터링 시스템에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다. 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

[0046] 10 : 데이터 수집부 12 : 측정부

14 : 데이터 전송부 20 : 고장 진단부

22 : 데이터 서버 24 : 열화 진단부

26 : 고장 판단부 30 : 데이터 관리부

도면

도면1

