(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.⁷
G06F 19/00M0

(11) 공개번호 10-2004-0044118
(43) 공개일자 2004년05월27일

(21) 출원번호 10-2003-0079329
(22) 출원일자 2003년11월11일

(30) 우선권주장 10/291,844 2002년11월12일 미국(US)

(71) 출원인 제너럴 일렉트릭 캄파니
미합중국 뉴욕, 쉐넥테디, 원 리버 로우드

(72) 발명자 데이비스스티븐제이
미국뉴욕주12065클리프톤파크아파트먼트지홀란데일레인43

(74) 대리인 김창세
장성구

심사청구 : 없음

(54) 터빈의 성능 파라메터 생성 및 실시간 디스플레이 방법

요약

터빈의 성능 파라메터를 생성하고 실시간으로 디스플레이하는 방법(10)은 터빈의 성능을 모니터링(50)하고, 터빈 성능에 관한 실시간 데이터를 수집(52)하는 단계와, 수정된 터빈 출력 값 및 수정된 열 소비율(heat rate) 값을 수집된 실시간 데이터로부터 결정(56, 62)하고, 수정된 터빈 출력 값과 열 소비율 값 및 대응 시간을 전자적으로 저장(58, 64)하는 단계와, 갱신된 터빈 출력 값, 열 소비율 및 대응 시간을 디스플레이(60, 66)하는 단계를 포함한다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 연료 제어 시스템 및 제어기 디스플레이를 구비하는 가스 터빈의 개략도,

도 2는 다양한 가스 터빈 성능 파라메터의 실시간 및 히스토리 값(real tiem and historical valuse)을 도시하는 예시적인 스크린 디스플레이,

도 3은 예시적인 순서도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

12 : 압축기(compressor) 14 : 연소기(combuster)

16 : 터빈 17 : 축(shaft)

18 : 연료 제어기 19 : 발전기

20 : 터빈 제어 시스템

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 터빈 제어 분야에 관한 것이고, 보다 상세히는, 터빈 성능을 도시하는 디스플레이 시스템에 관한 것이다.

산업 및 발전 가스 터빈(power generation gas turbins)은 자신의 동작을 모니터링하고 제어하는 제어 시스템('제어기')을 구비한다. 이들 제어기는 터빈의 성능에 관한 데이터를 생성한다. 이 데이터는 오퍼레이터가 터빈의 동작을 모니터링할 수 있도록 제어기에 의해 디스플레이된다.

수정된 터빈 출력(corrected turbin output) 및 수정된 열 소비율(corrected heat rate)는 터빈의 열역학 상태(the thermodynamic health of the turbin)를 나타내는 유용한 성능 파라메터이다. 그러나, 종래의 제어기는 터빈의 수정된 열 소비율 및 출력을 디스플레이하지 않았다. 터빈의 수정된 열 소비율 및 출력에 관한 데이터에 관한 필요성이 오랫동안 제기되어 왔다. 또한, 이 데이터가 실시간으로 그리고 히스토리로(historically) 표시되는 것에 대한 필요성이 제기된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

제 1 실시예에서, 본 발명은 터빈의 성능 파라메터를 생성하고 실시간으로 디스플레이하는 방법으로서, 터빈의 성능을 모니터링하고, 터빈 성능에 관한 실시간 데이터를 수집하는 단계와, 수집된 실시간 데이터로부터 수정된 터빈 출력 값을 결정하는 단계와, 수정된 터빈 출력 값 및 대응 시간을 전자적으로 저장하고, 갱신된 터빈 출력 값 및 대응 시간을 디스플레이하는 단계를 포함한다.

제 2 실시예에서, 본 발명은 터빈의 성능 파라메터를 생성하고 실시간으로 디스플레이하는 방법으로서, 터빈의 성능을 모니터링하고, 터빈 성능에 관한 실시간 데이터를 수집하는 단계와, 수집된 실시간 데이터로부터 수정된 터빈 열 소비율을 결정하는 단계와, 수정된 터빈 열 소비율 값 및 대응 시간을 전자적으로 저장하고, 갱신된 터빈 열 소비율 값 및 그 대응 시간을 디스플레이하는 단계를 포함한다.

발명의 구성 및 작용

도 1은 압축기(compressor)(12), 연소기(combuster)(14)와, 축(17)에 의해 압축기에 접속되는 터빈(16), 연료 제어기(18) 및 가스 터빈 제어 시스템(20)을 포함하는 가스 터빈(10)을 도시한다. 가스 터빈은 축(22)을 통해 발전기(19)를 구동하여 전력을 생성한다. 제어 시스템(20)은 예컨대, 터빈으로부터의 전력 출력, 압축기 및 터빈의 회전 속도, 터빈 입구 및 배출 온도(turbin inlet and exhaust temperatures), 연소기로의 연료 흐름, 압축기 압력 및 기타 동작 조건들을 센서에 의해 검출하는 가스 터빈의 동작을 모니터링한다.

제어 시스템(들)(20, 18)은 종래의 제너럴 일렉트릭 스피드트로닉(General Electric Speedtronic)(TM) 마크 파이브 가스 터빈 제어 시스템(Mark V Gas Turbin Contron System)일 수 있다. 스피드트로닉 제어기는 가스 터빈과 연관되는 다양한 센서 및 다른 기구들을 모니터링한다. 연료 흐름 레이트(fuel flow rate)와 같은 어떤 터빈 함수들을 제어하는 것에 더하여, 스피드트로닉 제어기는 자신의 터빈 센 서로부터 데이터를 생성하고 그 데이터를 디스플레이하기 위해 터빈 오퍼레이터에게 제시한다. 데이터는 제너럴 일렉트릭 심플리시티(the General Electric Cimplicity)(TM) HMI 소프트웨어 제품과 같은 데이터 차트 등의 데이터 표시를 생성하는 소프트웨어를 사용하여 디스플레이될 수 있다. 그러나, 이러한 종래의 제어기 및 제어 표시의 디스플레이 특징들은 수정된 터빈 출력 또는 수정된 터빈 열 소비율을 위한 디스플레이를 제공하지 않는다.

스피드트로닉(TM) 제어 시스템은 센서 입력 및 오퍼레이터로부터의 지시를 사용하여 가스 터빈의 동작을 제어하는 프로그램을 실행하는 마이크로프로세서를 포함하는 컴퓨터 시스템이다. 제어 시스템은 소프트웨어 및 하드웨어 로직 회로로 구현될 수 있는 샘플 및 홀드(sample and hold)와 같은 로직 장치, 합 및 차 장치(summation and difference units)를 포함한다. 제어 시스템 프로세서에 의해 생성되는 명령은 가스 터빈 상의 액츄에이터(actuators)가 예컨대, 연소 챔버(combustion chamber)에 연료를 공급하는 연료 제어 시스템을 조정하고, 입구 가이드 날개(the inlet guide vanes)를 압축기로 설정하고, 가스 터빈 상의 다른 제어 설정들을 조정하게 한다.

제어기(20)는 프로세서에 의해 실행되는 다양한 알고리즘을 이용하여 센서 판독 내용을 데이터로 변환하는 컴퓨터 프로세서 및 데이터 저장소를 포함한다. 이 알고리즘에 의해 생성되는 데이터는 가스 터빈의 다양한 동작 조건들을 나타낸다. 데이터는 오퍼레이터 디스플레이에 전자적으로 결합되는, 컴퓨터 워크 스테이션과 같은 오퍼레이터 디스플레이(22) 상에 표시될 수 있다. 디스플레이 및 제어 기는 제너럴 일렉트릭 심플리시티(TM)와 같은 데이터 모니터링 및 제어 소프트웨어 애플리케이션과 같은 소프트웨어를 사용하여 데이터 디스플레이 및 데이터 프린트아웃을 생성할 수 있다.

도 2는 동작 중인 가스 터빈으로부터의 현재 및 과거 성능 테스트 데이터를 도시하는 디스플레이(24)로부터의 예시적인 디스플레이 스크린(30)이다. 데이터 디스플레이 스크린(30)은 시간의 함수로서 다양한 선 그래프(34) 성능 파라메터를 도시하는 차트(32)를 포함한다. 선 그래프(34)는 가스 터빈 파라메터의 현재 값 및 이들 파라메터에 대한 최근 히스토리 값을 도시한다. 차트의 수직 축은 현재의 시간(36) 및 현재 시간 바로 앞 시간(38)을 도시한다. 소프트 기능 키(40)는 디스플레이를 보고 있는 사람이 디스플레이될 파라메터 및 디스플레이 지속 시간을 선택할 수 있게 해준다.

라인 그래프(34)는 수정된 터빈 출력 전력('전력 출력 마진') 및 수정된 터빈 열 소비율('열 소비율 마진')(42)에 대한 현재 및 최근 히스토리 값을 제공할 수 있다. 이들 전력 출력 및 열 소비율의 값은 이들 파라메터에 대한 정상 동작 값의 최대 퍼센트(a percent of the maximum of normal operating value for these parameters)(44)로서 표시될 수 있다.

전력 출력 및 열 소비율 마진에 대한 값은 아래에 설명될 알고리즘에 따라 결정되고, 가스 터빈의 동작을 모니터링하는 센서로부터의 실시간 신호로부터 유도된다. 수정된 터빈 열 소비율 및 터빈 출력 전력의 실시간 값은 터빈 성능에 관한 정보를 제공하기 때문에 가스 터빈 오퍼레이터에게 유용하다. 보다 세부적으로, 수정된 실시간 터빈 전력 출력 마진은 발전소의 전력 출력을 관리하는 데 특히 도움이 될 수 있는, 생성될 수 있는 가용 추가 전력을 나타낸다. 이와 유사하게, 수정된 터빈 열 소비율 마진은 가스 터빈의 효율성을 판단하는 데 유용한 정보를 제공한다.

다음 알고리즘으로부터 명백한 바와 같이, 열 소비율 및 터빈 출력 전력은 주위 압력 및 온도를 나타내도록 수정된다. 주위 상태에 대해 수정함으로써, 갱신된 터빈 출력 전력 및 수정된 열 소비율의 값들은 주위 상태의 변화에 대한 다른 조정 없이 히스토리 값과 비교될 수 있다.

수정된 터빈 출력 전력 및 수정된 열 소비율의 현재 및 최근 히스토리 값들의 디스플레이는 오퍼레이터가, 열 소비율 또는 출력 전력의 급작스런 변화를 용이하게 식별하고, 열 소비율 및 출력 전력의 경향을 모니터링할 수 있게 해준다. 수정된 출력 전력 및 수정된 열 소비율에 대한 최근 히스토리 값은 디스플레이하기 위해 사용자 제어를 사용함으로써 오퍼레이터에 의해 선택될 수 있다. 수정된 터빈 전력 출력에 관한 히스토리 정보는 그래프(42)에 도시되는 바와 같이, 갱신된 터빈 출력 마진 및 열 소비율 마진과 병치될 수 있다.

수정된 가스 터빈 발전기 전력 출력(MW_corr)은 다음(수학식 1)

(수학식 1)

MW_corr=DWATT * f(AFPAP) * f(APPCS) * f(AFPEP) * f(CMHUM) * f(CTIMX) * f(DPF) * f(TNH) * f(WQJ) * f(AUX)

과 같은 가용 파라메터 값들로부터 계산되며, 여기서 MW_corr은 수정된 터빈 전력 출력(MW)이고, DWATT는 측정된 가스 터빈 발전기 전력 출력(MW)이고, f(AFPAP)는 (Hg로) 측정된 대기압의 함수이며 주위 압력에 대한 수정 값을 제공하고, f(AFPCS)는 (H_2O로) 측정된 입구 압력 손실의 함수이고, f(AFPEP)는 (H_2O로) 측정된 입구 압력 손실의 함수이고, f(CMHUM)은 계산된 압력 입구 습도의 함수(1b/1b)이고, f(CTIMX)는 측정된 압축기 입구 온도의 함수(deg)이고, f(DPF)는 계산된 생성기 전력 계수의 함수이고, f(TNH)는 측정된 터빈 회전 속도(RPM)의 함수이고, f(WQJ)는 측정된 수분 또는 증기 주입 흐름의 함수(1bs/sec)이고, f(AUX)는 가정된 보조 전력 손실의 함수(kW)이다.

이상의 파라메터들의 실제 함수는 특정 애플리케이션 및 터빈에 따라 가변적일 수 있다. 당업자, 예컨대, 제어 시스템 분야에서의 다년 간의 경험을 가진 가스 터빈 엔지니어는 특정 터빈 애플리케이션을 위한 수식들에 대한 실제 함수들을 완전하게 개발할 수 있을 것이다. 더욱이, 임의의 하나의 애플리케이션은 위에 열거한 함수 모두를 사용하지 않을

수 있다. 예를 들면, 수분 또는 증기 주입에 관련되는 함수는 수분 또는 증기 주입을 갖지 않는 터빈 애플리케이션에 포함되지 않을 수 있다.

수정된 가스 터빈 생성기 전력 출력 마진(MW_mar)은 다음과 같은 수학식 2

(수학식 2)

MW_mar=((MW_corr/MW_ref)-1)*100

에 따라 결정될 수 있으며, 여기서 MW_mar는 수정된 가스 터빈 생성기 출력 전력 마진(%)이고, MW_corr은 수정된 가스 터빈 생성기 전력 출력(MW)이고, MW_ref는 기준 가스 터빈 생성기 전력 출력(MW)이다.

기준 전력 출력은 보통 터빈 제조자가 일반적으로 말하는 보장된 전력 출력일 것이다.

수정된 가스 터빈 생성기 열 소비율(HR_corr)는 다음과 같은 수학식 3

(수학식 3)

HR_corr=FQ * LHV * CF/DWATT * f(AFPAP) * f(APPCS) * f(AFPEP) * f(CMHUM) * f(CTIMX) * f(DPF) * f(TNH) * f(WQJ) * f(AUX)

과 같은 가용 파라메터 값들로부터 계산되며, 여기서 HR_corr은 수정된 터빈 열 소비율(BTU/kWh)이고, FQ는 측정된 가스 터빈 연료 흐름(1b/s)이고, LHV는 가정된 연료 하위 열 값(fuel lower heating value)(BTU/1b)이고, CF는 단위 변환 계수이고, DWATT는 측정된 터빈 전력 출력(MW)이고, f(AFPAP)는 측정된 대기압의 함수(Hg)이고, f(APPCS)는 (H_2O로) 측정된 입구 압력 손실의 함수이고, f(AFPEP)는 (H_2O로) 측정된 터빈 입구 압력 손실의 함수이고, f(CMHUM)는 터빈 압축기 입구 습도를 나타내는 함수이고, f(CTIMX)는 측정된 압축기 입구 온도의 함수(deg.)이고, f(DPF)는 계산된 전력 인수의 함수이고, f(TNH)는 측정된 터빈 회전 속도의 함수(RPM)이고, f(WQJ)는 측정된 수분 또는 증기 주입 흐름의 함수(1bs/sec)이고, f(AUX)는 가정된 보조 전력 손실의 함수(kW)이다.

이상의 파라메터들의 실제 함수는 특정 애플리케이션에 따라 가변적일 것이 다. 당업자들은 각각의 위에서 열거한 함수들을 위한 알고리즘을 완전하게 개발 가능해야 한다. 더욱이, 이들 함수 모두가 모든 경우에 사용되지는 않을 것이다(예컨대, 수분 또는 증기 주입 시스템이 설치되지 않을 수 있는 경우).

수정된 가스 터빈 생성기 열 소비율 마진(HR_mar)은 다음과 같이 수학식 4

(수학식 4)

HR_mar=(1-(HR_corr/HR_ref)))*100

에 의해 결정될 수 있으며, 여기서, HR_mar는 수정된 가스 터빈 생성기 열 소비율 마진(%)이고, HR_corr는 수정된 가스 터빈 생성기 열 소비율(BTU/kWh)이고, HR_ref는 기준 가스 터빈 생성기 열 소비율(BTU/kWh)이다.

기준 열 소비율(the reference heat rate)은 터빈의 제조자에 의해 설치되는 보장된 열 소비율 값(the guarateed heat rate value)일 수 있다. 이상의 파라메터들의 실제 함수는 특정 애플리케이션에 따라 가변적일 것이다. 이 분야의 당업자는 위에서 열거한 각각의 기능들에 대한 알고리즘을 완전하게 개발할 수 있어야 한다. 더욱이, 이들 함수의 모두가 모든 경우에 적용되지는 않을 것이다(예컨대, 수분 또는 증기 주입 시스템이 설치되지 않은 경우).

도 3은 수정된 전력 출력 및 열 소비율 값을 결정하고 디스플레이하는 단계의 순서도이다. 단계(50)에서, 터빈 성능은 센서를 이용하여 모니터링되고, 데이터는 제어기(18)를 사용하여 센서로부터 수집된다. 가스 터빈의 전력 출력 및 열 소비율을 계산하는 데 필요한 센서로부터의 데이터는 단계(52)에서 제어기의 메모리 내에 저장된다. 이에 더하여, 단계(54)에서 주위 상태, 에컨대, 온도 및 압력 이 측정된다.

단계(56)에서, 저장된 데이터를 이용하여, 제어기는 알고리즘(수학식 1 및 2 참조)을 사용하여 갱신된 전력 출력 마진을 결정한다. 단계(58)에서, 수정된 전력 출력 마진에 대응하는 시간이 전력 출력 마진을 사용하여 수정되고 저장된다. 단계(60)에서, 전력 출력 마진 및 대응 시간은 스크린 디스플레이(24) 상에 디스플레이된다. 이와 유사하게, 단계(62)에서 제어기는 알고리즘(수학식 3 및 4 참조)을 사용하여 갱신된 열 소비율 마진 값을 결정하고, 대응 시간에 연관된다. 전력 출력 및 열 소비율 마진에 대한 값들은 제어기에 의해 타임 스탬핑(time-stamped)되어 저장(64)되고, 디스플레이(66)된다. 단계(68)에서 수정된 전력 출력 및 열 소비율 마진의 갱신된 값들은 시간에 따라, 스크린 상에 히스

토리 값과 함께 디스플레이된다.

본 발명이 가장 실용적이고 바람직한 실시예에 관해 설명되었으나, 본 발명은 개시된 실시예에 제한되지 않고, 이와 반대로, 청구 범위의 사상 및 범주 내에 포함되는 다양한 수정물 및 등가물들을 포괄하도록 의도된다는 것이 이해될 것이다.

발명의 효과

터빈 출력 및 열 소비율로 터빈의 열역학 상태를 실시간 및 히스토리로 나타낼 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

터빈의 성능 파라메터를 생성하고 실시간으로 디스플레이하는 방법에 있어서,

a. 상기 터빈의 상기 성능을 모니터링(50)하고 터빈 성능에 관한 실시간 데이터를 수집(52)하는 단계와,

b. 상기 수집된 실시간 데이터로부터 수정된 터빈 출력 값을 계산(56)하는 단계와,

c. 상기 수정된 터빈 출력 값 및 대응 시간을 전자적으로 저장(58)하는 단계와,

d. 갱신된 터빈 출력 값 및 대응 시간을 디스플레이(60)하는 단계

를 포함하는 터빈 성능 파라메터 생성 및 실시간 디스플레이 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 수정된 터빈 출력 값은 다음 알고리즘 :

MW_corr=DWATT * f(AFPAP) * f(APPCS) * f(AFPEP) * f(CMHUM) * f(CTIMX) * f(DPF) * f(TNH) * f(WQJ) * f(AUX)

으로부터 결정되며, 여기서 MW_corr은 상기 수정된 터빈 전력 출력(MW)이고, DWATT는 측정된 가스 터빈 생성기 전력 출력(MW)이고, f(AFPAP)는 측정된 입구 압 력 손실(inlet pressure loss)의 함수이고, f(AFPEP)는 측정된 배출 압력 손실(exhaust pressure loss)의 함수이고, f(CMHUM)은 계산된 압축기(compressor) 입구 습도의 함수이고, f(DPF)는 계산된 발전기 전력 계수의 함수이고, f(TNH)는 측정된 터빈 회전 속도의 함수이고, f(WQJ)는 측정된 수분 또는 증기 주입 흐름의 함수이고, f(AUX)는 가정된 보조 전력 손실의 함수인

터빈 성능 파라메터 생성 및 실시간 디스플레이 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 수정된 터빈 출력 값과 병치되는 상기 수정된 터빈 출력에 관한 히스토리 정보(historical information)를 디스플레이(68)하는 단계를 더 포함하는 터빈 성능 파라메터 생성 및 실시간 디스플레이 방법.

청구항 4.

터빈의 성능 파라메터를 실시간으로 생성하고 디스플레이하는 방법에 있어서,

a. 상기 터빈의 상기 성능을 모니터링(50)하고, 터빈 성능에 관한 실시간 데이터를 수집하는 단계와,

b. 상기 수집된 실시간 데이터로부터 수정된 터빈 열 소비율를 계산(62)하는 단계와,

c. 상기 수정된 터빈 열 소비율 값 및 대응 시간을 전자적으로 저장(64)하는 단계와,

d. 갱신된 터빈 열 소비율 값 및 대응 시간을 디스플레이(66)하는 단계

를 포함하는 터빈 성능 파라메터 생성 및 실시간 디스플레 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 수정된 터빈 열 소비율 값은 다음 알고리즘 :

HR_corr=FQ * LHV * CF/DWATT * f(AFPAP) * f(APPCS) * f(AFPEP) * f(CMHUM) * f(CTIMX) * f(DPF) * f(TNH) * f(WQJ) * f(AUX)

로부터 결정되며, 여기서 HR_corr은 수정된 터빈 열 소비율이고, FQ는 터빈의 연소기(combuster)이고, LHV는 연료열 값이고, CF는 단위 변환 계수이고, DWATT는 측정된 터빈 전력 출력이고, f(AFPAP)는 측정된 대기압 함수이고, f(APPCS)는 측정된 입구 압력 손실의 함수이고, f(AFPEP)는 측정된 터빈 배출 압력 손실의 함수이고, f(CMHUM)는 터빈 압축기 입구 습도를 나타내는 함수이고, f(CTIMX)는 측정된 압축기 입구 온도의 함수이고, f(TNH)는 측정된 터빈 회전 속도의 함수이고, f(WQJ)는 측정된 수분 또는 증기 주입 흐름의 함수이고, f(AUX)는 가정된 보조 전력 손실의 함수인

터빈 성능 파라메터 생성 및 실시간 디스플레이 방법.

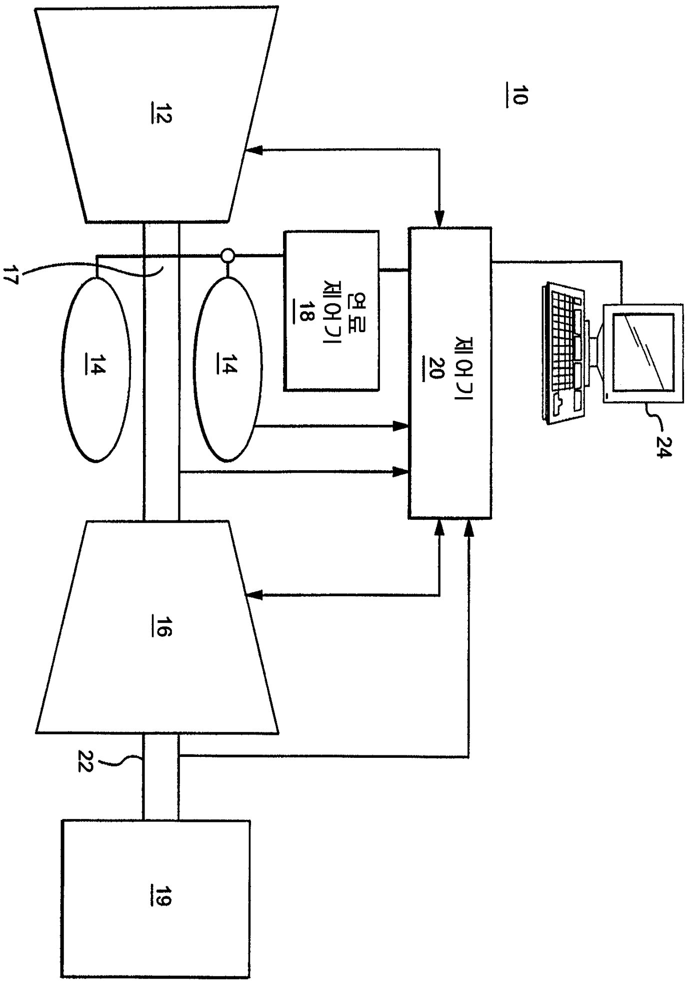
청구항 6.

제 4 항에 있어서,

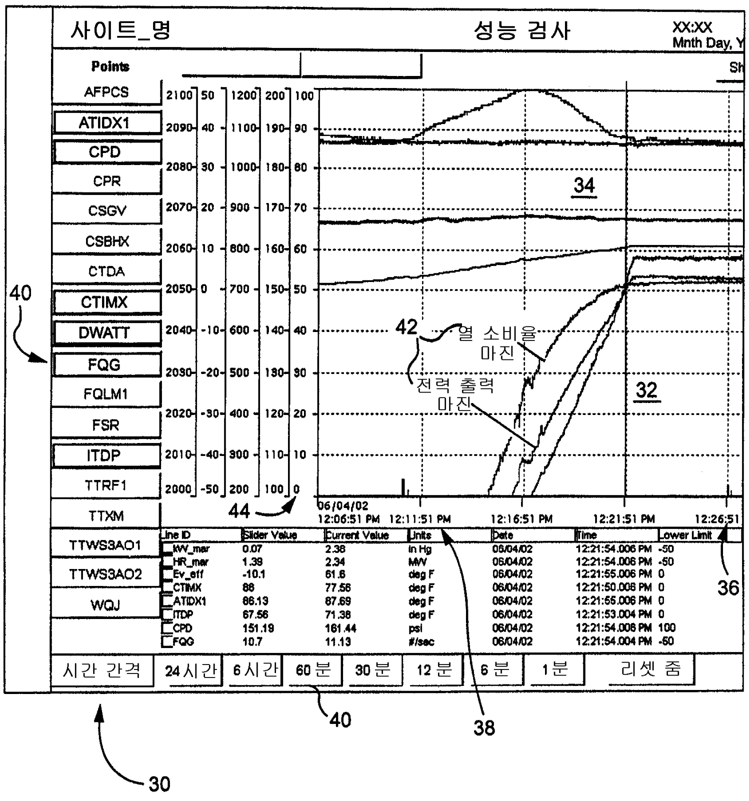
상기 수정된 터빈 출력 값과 병치되는 상기 수정된 터빈 출력에 관한 히스토리 정보를 디스플레이(68)하는 단계를 더 포함하는 터빈 성능 파라메터 생성 및 실시간 디스플레이 방법.

도면

도면1

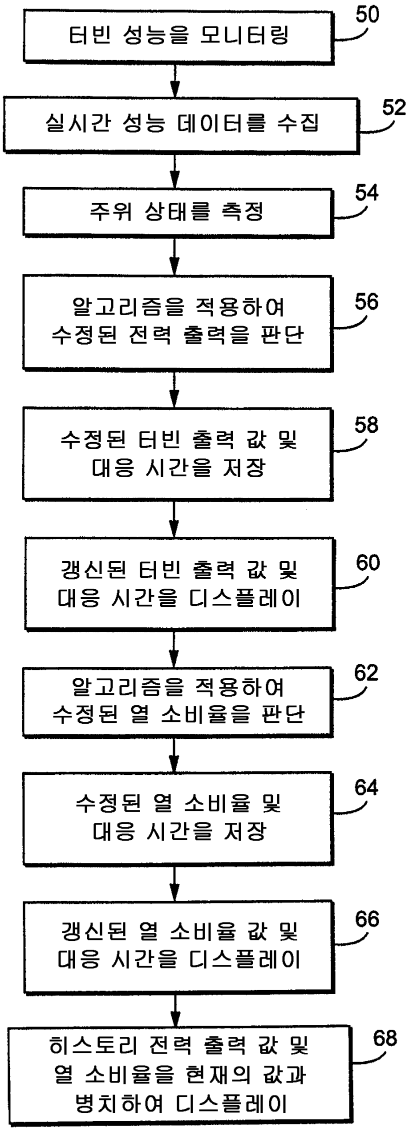

10
12
14
14
16
17
연료 제어기 18
제어기 20
22
24
19

도면2


사이트_명
성능 검사
XX:XX
Mnth Day, Y
Points
Sh
AFPCS
ATIDX1
CPD
CPR
CSGV
CSBHX
CTDA
CTIMX
DWATT
FQG
FQLM1
FSR
ITDP
TTRF1
TTXM
TTWS3AO1
TTWS3AO2
WQJ
2100 2090 2080 2070 2060 2050 2040 2030 2020 2010 2000
50 40 30 20 10 0 -10 -20 -30 -40 -50
1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300 200
200 190 180 170 160 150 140 130 120 110 100
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0
06/04/02
12:06:51 PM
12:11:51 PM
12:16:51 PM
12:21:51 PM
12:26:51
34
32
42
열 소비율 마진
전력 출력 마진
44
40
36
38
30
시간 간격
24시간
6시간
60분
30분
12분
6분
1분
리셋 줌

Line ID	Slider Value	Current Value	Units	Date	Time	Lower Limit
☐ kW_mar	0.07	2.38	in Hg	06/04/02	12:21:54.006 PM	-50
☐ HR_mar	1.39	2.34	MW	06/04/02	12:21:54.006 PM	-50
☐ Ev_eff	-10.1	61.6	deg F	06/04/02	12:21:55.006 PM	0
☐ CTIMX	88	77.56	deg F	06/04/02	12:21:50.006 PM	0
☐ ATIDX1	86.13	87.69	deg F	06/04/02	12:21:55.006 PM	0
☐ ITDP	67.56	71.38	deg F	06/04/02	12:21:53.004 PM	0
☐ CPD	151.19	161.44	psi	06/04/02	12:21:54.006 PM	100
☐ FQG	10.7	11.13	#/sec	06/04/02	12:21:54.004 PM	-50

도면3


터빈 성능을 모니터링
50
실시간 성능 데이터를 수집
52
주위 상태를 측정
54
알고리즘을 적용하여 수정된 전력 출력을 판단
56
수정된 터빈 출력 값 및 대응 시간을 저장
58
갱신된 터빈 출력 값 및 대응 시간을 디스플레이
60
알고리즘을 적용하여 수정된 열 소비율을 판단
62
수정된 열 소비율 및 대응 시간을 저장
64
갱신된 열 소비율 값 및 대응 시간을 디스플레이
66
히스토리 전력 출력 값 및 열 소비율을 현재의 값과 병치하여 디스플레이
68