



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

F02C 9/00 (2006.01)

F02C 9/48 (2006.01)

F02C 7/24 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년06월14일

(11) 등록번호

10-0729049

(24) 등록일자

2007년06월08일

(21) 출원번호

10-2005-0103421

(65) 공개번호

10-2007-0046584

(22) 출원일자

2005년10월31일

(43) 공개일자

2007년05월03일

심사청구일자

2005년10월31일

(73) 특허권자

한국전력공사

서울 강남구 삼성1동 167번지

(72) 발명자

서석빈

대전 유성구 전민동 삼성푸른아파트 101-601

김종진

대전 서구 월평동 누리아파트 106-1005

안달홍

대전 서구 삼천동 국화아파트 505-1302

정재화

대전 유성구 전민동 삼성푸른아파트 110-302

이민철

부산 금정구 구서2동 162-8 번지 청아리치타운 803호

(74) 대리인

서경민

서만규

(56) 선행기술조사문헌

JP08226338 A

JP11324725 A

JP2001082173 A

JP2002070584 A

JP2003065078 A

JP2003065082 A

JP2003293793 A

KR1019970027666 A

KR1020040037985 A

심사관 : 차영란

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 장치와 그 방법

(57) 요약

본 발명에 의하면, 운전 중인 가스터빈의 연소기에서 발생하는 연소상태를 연소진동과 배기가스(특히, 질소산화물) 배출량을 동시에 모니터링함으로써 더 효과적으로 감시하고, 운전 중 연소 불안정으로 발생하는 연소진동과 질소산화물 배출량을 항상 기준값 이하로 유지할 수 있게 된다.

이를 위해, 본 발명의 일 측면에 따른 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 장치는, 연소진동감시장치; 배기가스감시장치; 상기 연소진동감시장치 및 상기 배기가스감시장치에서 분석된 각 데이터를 받아 연소제어파라미터를 조정하는 연소제어시스템; 및 상기 연소제어시스템에 의해 조정된 연소제어파라미터에 따라 공기나 연료의 유량을 제어하는 유량제어장치를 포함하여 이루어진다.

한편, 본 발명의 다른 측면에 따른 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법은, 연소진동값을 얻는 단계; 질소산화물 배출량을 얻는 단계; 상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량을 연소제어시스템에 제공하는 단계; 상기 연소제어시스템에서 상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량을 각 기준값과 비교하는 단계; 및 상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량 중 적어도 하나가 각 기준값을 초과하는 경우 연소제어파라미터를 조정하는 단계를 포함하여 이루어진다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

운전 중인 가스터빈 연소기에서 발생하는 연소진동을 측정하고 분석하는 연소진동감시장치;

상기 연소기에서 연소되어 터빈 출구로 배기되는 가스의 질소산화물 배출량을 측정하고 분석하는 배기가스감시장치;

상기 연소진동감시장치 및 상기 배기가스감시장치에서 분석된 각 데이터를 받아 연소제어파라미터를 조정하는 연소제어시스템; 및

상기 연소제어시스템에 의해 조정된 연소제어파라미터에 따라 공기나 연료의 유량을 제어하는 유량제어장치를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 연소진동감시장치는,

연소기의 연소진동을 측정하는 연소진동측정센서와,

상기 센서에서 나온 연소진동 신호값을 증폭하고 처리하는 신호처리장치와,

상기 신호처리장치의 출력인 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 A/D 변환기와,

상기 디지털 신호를 주파수데이터로 변환하기 위한 FFT 변환기와,

상기 FFT 변환을 이용하여 연소진동 크기 및 주파수를 주파수 대역별로 분석 처리하고 저장하며 그 출력값을 상기 연소제어시스템으로 보내주는 프로그램 및 이를 탑재한 컴퓨터와 감시를 위한 모니터를 구비한 연소진동분석장치를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 배기가스감시장치는,

터빈 출구로 배기되는 가스의 질소산화물 배출량을 측정하는 배기가스측정기와,

상기 배기가스측정기로부터 데이터를 받아서 분석하고 저장하며 그 출력값을 상기 연소제어시스템으로 보내주는 프로그램 및 이를 탑재한 컴퓨터와 감시를 위한 모니터를 구비한 배기가스분석장치를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 유량제어장치는,

압축기 입구로 들어가는 공기유량을 조절하는 공기제어밸브와,

압축기와 터빈 사이에 연소기와 별도로 설치되어 압축기에서 나온 공기를 연소기를 거치지 않고 바로 터빈으로 바이패스시키는 공기바이패스밸브와,

연소기로 들어가는 화염안정용의 파일럿 연료의 비율을 조절하는 파일럿연료밸브와,

연소기에 연료를 분사시키는 연료 버너의 숫자를 조절하는 버너선택수단 중 선택된 어느 하나 또는 이들의 조합인 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 장치.

청구항 5.

운전 중인 가스터빈 연소기에서 발생하는 연소진동을 모니터링하여 연소진동값을 얻는 단계;

상기 연소기에서 연소되어 터빈 출구로 배기되는 가스의 질소산화물 배출량을 모니터링하여 질소산화물 배출량을 얻는 단계;

상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량을 연소제어시스템에 제공하는 단계;

상기 연소제어시스템에서 상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량을 각 기준값과 비교하는 단계; 및

상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량 중 적어도 하나가 각 기준값을 초과하는 경우 연소제어파라미터를 조정하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 연소진동값은 주파수대역별로 얻고, 주파수대역별로 기준값을 초과하는지 여부를 체크하는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 연소진동값이 기준값을 초과하면, 상기 연소제어시스템에 의해 압축기 입구의 공기조절밸브를 더 닫거나, 공기바이패스밸브를 더 열거나, 파일럿연료공급밸브를 더 열거나, 연소기에 연료를 분사시키는 연료 버너의 숫자를 감소시키거나, 상기 방법들을 조합 수행하여 연소진동을 저감하는 방법으로 상기 연소제어파라미터를 조정하는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 연소진동값이 기준값을 초과하면, 알람을 발생시키는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 연소제어파라미터를 조정하기 전에 상기 파라미터 값이 조정가능한 마진이 있는지를 먼저 체크하여, 만일 상기 파라미터 값이 조정 마진이 없으면 주연료밸브를 조정하여 가스터빈의 운전출력을 감소시키고 다시 연소진동값을 모니터링하는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법.

청구항 10.

제 5 항에 있어서,

상기 연소진동값이 기준값 이하일 때, 상기 질소산화물 배출량을 기준값과 비교하는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법.

청구항 11.

제 5 항에 있어서,

상기 연소진동값이 기준값 이하이고 상기 질소산화물 배출량이 기준값을 초과하면, 상기 연소제어시스템에 의해 압축기 입구의 공기조절밸브를 더 열거나, 공기바이패스밸브를 더 닫거나, 파일럿연료공급밸브를 더 닫거나, 연소기에 연료를 분사시키는 연료 버너의 숫자를 증대시키거나, 상기 방법들을 조합하여 질소산화물 배출량을 저감하는 방법으로 상기 연소제어파라미터를 조정하는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 질소산화물 배출량이 기준값을 초과하면, 알람을 발생시키는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 연소제어파라미터를 조정하기 전에 상기 파라미터 값이 조정가능한 마진이 있는지를 먼저 체크하여, 만일 상기 파라미터 값이 조정 마진이 없으면 주연료밸브를 조정하여 가스터빈의 운전출력을 감소시키고 다시 연소진동값을 모니터링하고, 이어서 질소산화물 배출량을 모니터링하는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법.

청구항 14.

제 5 항에 있어서,

상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량이 각 기준값 이하라면, 그때의 연소조정파라미터 값(압축기 공기제어밸브, 공기바이패스밸브, 파일럿연료밸브 설정값)을 상기 연소제어시스템에 입력하여 운전에 적용하도록 하는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법.

청구항 15.

제 5 항에 있어서,

상기 연소진동값 또는 상기 질소산화물 배출량 중 적어도 하나가 각 기준값을 초과하면, 상기 연소제어시스템에서 상기 연소제어파라미터를 조정하고 다시 연소진동값과 질소산화물 배출량을 순차적으로 모니터링하는 것을 특징으로 하는 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 산업용 및 발전용 가스터빈의 운전 중에 연소기 내의 연소상태를 효과적으로 모니터링하고 연소진동과 함께 환경오염물질, 특히 질소산화물을 효과적으로 저감하기 위한 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 장치와 그 방법에 관한 것이다.

산업용 및 발전용 가스터빈의 연소기에서 연소 중에 발생하는 연소열의 파동 주기(週期)와, 이때 발생하는 연소음향이 연소기 라이너에 의해 반향(反響)되어 돌아올 때의 음향주기가 결합될 때 연소진동이 발생하는 것으로 알려져 있다.

특히, 최근에는 가스터빈의 열적 NOx(Thermal NOx)를 저감하고자 당량비가 낮은 희박예혼합연소를 하는 저 NOx형 연소기가 채용되고 있는데, 이 연소기는 종래 확산화염을 채용하는 연소기에서 연소음향을 흡수하는 역할을 하는 냉각 공기 흡이 없거나 축소되어 연소진동이 더욱 잘 발생된다. 이 연소기에서 연소진동이 기준값 이상으로 발생하면 가스터빈의 안정운전을 저해할 뿐만 아니라 기계적인 손상을 가져올 수 있다. 따라서 산업용 및 발전용 가스터빈에 있어서 실시간으로 연소기 내부에서 발생하는 연소진동을 감시하는 것이 중요하다.

한편, 국가차원에서 또는 지방자치단체에서 산업용 및 발전용 가스터빈에서 나오는 질소산화물에 대한 규제를 강화하고 있어 운전 중에 상기와 같이 연소진동을 저감하는 동시에 환경오염물질의 배출도 최소화하는 것이 매우 중요하다.

상기 기술과 관련된 종래의 발명으로서, 연소진동을 측정하고 분석하는 방법에 대한 내용이 미국 특허출원 US2004/0211187 A1, US2004/0194468 A1, 일본특허 特開2003-322335, 特開2003-293793, 特開平9-88629, 特開平8-210635, 特開平6-331146에 개시되어 있다. 이들 특허들은 연소진동을 측정하고 분석하기 위한 여러 가지 장치 및 방법에 대한 내용을 포함하고 있다.

또한, 가스터빈의 연소 모니터링 및 제어에 대한 특허로서, 미국 특허출원 US2003/0014219, 미국특허출원 US2004/0211187이 있으며, 연소진동을 모니터링하고 저감시키기 위한 장치 및 수단에 대한 내용이 포함되어 있다.

그러나, 실제 운전 중 가스터빈의 더 정확한 연소상태를 파악하기 위해서는 연소기 내부의 화염상태에 따라 질소산화물의 배출량이 민감하게 변화되기 때문에 연소진동뿐만 아니라 배기가스 중 질소산화물 배출량을 동시에 모니터링하는 것이 필요하며, 더 나아가 연소진동과 동시에 질소산화물 배출량을 운전 중에 항상 기준값 이하로 유지하는 것이 필요하나, 상기의 종래 기술에서는 이러한 내용이 포함되어 있지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 운전 중인 가스터빈의 연소기에서 발생하는 연소상태를 더 효과적으로 감시하고, 운전 중 연소진동과 질소산화물 배출량을 항상 기준값 이하로 유지하기 위한 가스터빈 연소감시 및 연소튜닝 장치와 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 장치는,

운전 중인 가스터빈 연소기에서 발생하는 연소진동을 측정하고 분석하는 연소진동감시장치; 상기 연소기에서 연소되어 터빈 출구로 배기되는 가스의 질소산화물 배출량을 측정하고 분석하는 배기가스감시장치; 상기 연소진동감시장치 및 상기 배기가스감시장치에서 분석된 각 데이터를 받아 연소제어파라미터를 조정하는 연소제어시스템; 및 상기 연소제어시스템에 의해 조정된 연소제어파라미터에 따라 공기나 연료의 유량을 제어하는 유량제어장치를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

한편, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법은,

운전 중인 가스터빈 연소기에서 발생하는 연소진동을 모니터링하여 연소진동값을 얻는 단계; 상기 연소기에서 연소되어 터빈 출구로 배기되는 가스의 질소산화물 배출량을 모니터링하여 질소산화물 배출량을 얻는 단계; 상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량을 연소제어시스템에 제공하는 단계; 상기 연소제어시스템에서 상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량을 각 기준값과 비교하는 단계; 및 상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량 중 적어도 하나가 각 기준값을 초과하는 경우 연소제어파라미터를 조정하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

이하에서, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하고자 한다. 다만, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 장치의 구성도이다.

도면을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 장치는, 운전 중인 가스터빈 연소기(102)에서 발생하는 연소진동을 측정하고 분석하는 연소진동감시장치; 상기 연소기(102)에서 연소되어 터빈(103) 출구로 배기되는 가스의 질소산화물 배출량을 측정하고 분석하는 배기가스감시장치; 상기 연소진동감시장치 및 상기 배기가스감시장치에서 분석된 각 데이터를 받아 연소제어파라미터를 조정하는 연소제어시스템(114); 및 상기 연소제어시스템(114)에 의해 조정된 연소제어파라미터에 따라 공기나 연료의 유량을 제어하는 유량제어장치를 포함하여 이루어진다.

여기서, 상기 연소진동감시장치는, 연소기(102)의 연소진동을 측정하는 연소진동측정센서(106)와, 상기 센서(106)에서 나온 연소진동 신호값을 증폭하고 처리하는 신호처리장치(107)와, 상기 신호처리장치(107)의 출력인 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 A/D 변환기(108)와, 상기 디지털 신호를 주파수데이터로 변환하기 위한 FFT 변환기(109)와, 상기 FFT 변환을 이용하여 연소진동 크기 및 주파수를 주파수 대역별로 분석 처리하고 저장하며 그 출력값을 상기 연소제어시스템(114)으로 보내주는 프로그램 및 이를 탑재한 컴퓨터와 감시를 위한 모니터를 구비한 연소진동분석장치(112)를 포함하여 이루어져 있다.

또한, 상기 배기가스감시장치는, 터빈(103) 출구로 배기되는 가스의 질소산화물 배출량을 측정하는 배기가스측정기(111)와, 상기 배기가스측정기(111)로부터 데이터를 받아서 분석하고 저장하며 그 출력값을 상기 연소제어시스템(114)으로 보내주는 프로그램 및 이를 탑재한 컴퓨터와 감시를 위한 모니터를 구비한 배기가스분석장치(113)를 포함하여 이루어져 있다.

또한, 상기 유량제어장치는, 압축기(101) 입구로 들어가는 공기유량을 조절하는 공기제어밸브(104)와, 압축기(101)와 터빈(103) 사이에 연소기(102)와 별도로 설치되어 압축기(101)에서 나온 공기를 연소기(102)를 거치지 않고 바로 터빈(103)으로 바이패스시키는 공기바이패스밸브(105)와, 연소기(102)로 들어가는 화염안정용의 파일럿 연료의 비율을 조절하는 파일럿연료밸브(110)와, 연소기(102)에 연료를 분사시키는 연료 버너(미도시)의 숫자를 조절하는 버너선택수단 중 선택된 어느 하나 또는 이들의 조합일 수도 있다.

또한, 상기 연소제어시스템(114)에 의해 주연료밸브(115)를 조절하여 터빈(103)의 운전출력을 감소시킬 수도 있는데, 상기 연소제어파라미터에 따라 공기나 연료의 유량을 제어하는 방식과 상기 주연료밸브(115)를 조절하여 연료의 유량을 제어하는 방식 중 어느 방식을 선택하느냐에 관해서는 후술하기로 한다.

한편, 본 발명은 운전 중 가스터빈의 연소상태를 효과적으로 감시하고, 연소진동과 질소산화물을 동시에 저감하기 위한 방법을 제공한다.

도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법에 대한 흐름도이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법은, 운전 중인 가스터빈 연소기에서 발생하는 연소진동을 모니터링하여 연소진동값을 얻는 단계; 상기 연소기에서 연소되어 터빈 출구로 배기되는 가스의 질소산화물 배출량을 모니터링하여 질소산화물 배출량을 얻는 단계; 상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량을 연소제어시스템에 제공하는 단계; 상기 연소제어시스템에서 상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량을 각 기준값과 비교하는 단계; 및 상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량 중 적어도 하나가 각 기준값을 초과하는 경우 연소제어파라미터를 조정하는 단계를 포함하여 이루어진다.

도 2 의 흐름도를 참조하면, 가스터빈 운전 중에 연소기의 연소진동값을 계속 모니터링하여 상술한 연소진동감시장치에 의해 연소진동값을 주파수대역별로 얻고, 연소진동값이 주파수대역별로, 예를 들면 저주파수(f_{Low}), 중간주파수(f_{mid}) 및 고주파수(f_{high}) 대역별로 기준값(제한값)을 초과하는지를 체크한다. 도면에서 f 는 연소진동값을 의미한다.

여기서, 상기 연소진동값이 기준값을 초과하면, 알람을 발생시키면서 상기 연소제어시스템에 의해 압축기 입구의 공기조절밸브를 더 닫거나, 공기바이패스밸브를 더 열거나, 연소기에 연료를 분사시키는 연료 버너의 숫자를 감소시킴으로써 연소진동을 저감시킬 수 있다. 이러한 조치들은 연소시의 전체 또는 버너별 운전당량비(실제 연료공기비/이론 연료공기비)를 높임으로써 연소를 안정화시켜 연소진동을 저감하는 방법이다. 또 다른 수단으로서, 파일럿연료공급밸브를 더 열어 화염안정용의 파일럿 연료비율을 증대시킴으로써 안정된 확산화염 비율을 높여서 연소진동을 저감시킬 수 있는 방법이다.

상기한 연소제어파라미터 조정 수단은 연소기의 형태나 운전방법에 따라 적합한 수단을 선택할 수 있으며, 상기 여러 연소제어파라미터들을 조합하여 사용하는 것도 가능하다.

이때, 상기 연소제어파라미터를 조정하기 전에 상기 파라미터 값이 조정가능한 마진이 있는지를 먼저 체크하여, 만일 상기 파라미터 값이 조정 마진이 없으면 주연료밸브를 조정하여 가스터빈의 운전출력을 감소시키고 다시 연소진동값을 모니터링할 수도 있다.

또한, 상기 연소진동값이 주파수대별로 기준값 이하일 때에는, 상기 질소산화물 배출량을 기준값(운전규제치)과 비교한다.

상기 연소진동값이 기준값 이하이고 상기 질소산화물 배출량이 기준값을 초과하면, 알람을 발생시키면서 상기 연소제어시스템에 의해 압축기 입구의 공기조절밸브를 더 열거나, 공기바이패스밸브를 더 닫거나, 연소기에 연료를 분사시키는 연료 버너의 숫자를 증대시킴으로써 질소산화물 배출량을 저감시킬 수 있다. 이러한 조치들은 연소시의 전체 또는 버너별 운전당량비(실제 연료공기비/이론 연료공기비)를 낮춤으로써 연소 화염온도를 낮추어 열적 질소산화물(Thermal NOx)을 줄이는 방법이다. 또 다른 수단으로서, 화염안정용의 파일럿연료공급밸브를 더 닫아 파일럿 연료비율을 줄여 고온의 확산화염을 줄임으로써 화염온도를 낮추어 질소산화물을 저감시킨다.

상기한 연소제어파라미터 조정 수단은 연소기의 형태나 운전방법에 따라 적합한 수단을 선택할 수 있으며, 상기 여러 연소 제어파라미터들을 조합하여 사용하는 것도 가능하다.

이때, 상기 연소제어파라미터를 조정하기 전에 상기 파라미터 값이 조정가능한 마진이 있는지를 먼저 체크하여, 만일 상기 파라미터 값이 조정 마진이 없으면 주연료밸브를 조정하여 가스터빈의 운전출력을 감소시키고 다시 연소진동값을 모니터링하고, 이어서 질소산화물 배출량을 모니터링할 수도 있다.

또한, 상기 연소진동값과 상기 질소산화물 배출량이 각 기준값 이하라면, 그때의 연소조정파라미터 값, 예를 들면 압축기 공기제어밸브, 공기바이패스밸브, 파일럿연료밸브 설정값 등을 상기 연소제어시스템에 입력하여 운전에 적용하도록 한다.

또한, 상기 연소진동값 또는 상기 질소산화물 배출량 중 적어도 하나가 각 기준값을 초과하면, 상기 연소제어시스템에서 상기 연소제어파라미터를 조정하고 다시 연소진동값과 질소산화물 배출량을 순차적으로 모니터링한다.

상기한 방법과 절차에 따르면, 운전 중에 가스터빈의 연소상태를 효과적으로 감시하고, 연소진동과 질소산화물 배출량을 저감시켜 운전 중 항상 가스터빈이 최적연소운전이 가능하게 된다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 운전 중인 가스터빈의 연소기에서 발생하는 연소상태를 연소진동과 배기가스(특히, 질소산화물) 배출량을 동시에 모니터링함으로써 더 효과적으로 감시하고, 운전 중 연소 불안정으로 발생하는 연소진동과 질소산화물 배출량을 항상 기준값 이하로 유지할 수 있게 된다.

본 발명은 도시된 실시예를 중심으로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 할 수 있는 다양한 변형 및 균등한 타 실시예를 포괄할 수 있음을 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 장치의 구성도,

도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스터빈의 연소감시 및 연소튜닝 방법에 대한 흐름도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

101: 압축기 102: 연소기

103: 터빈 104: 공기제어밸브

105: 공기바이패스밸브 106: 연소진동측정센서

107: 신호처리장치 108: A/D 변환기

109: FFT 변환기 110: 파일럿연료밸브

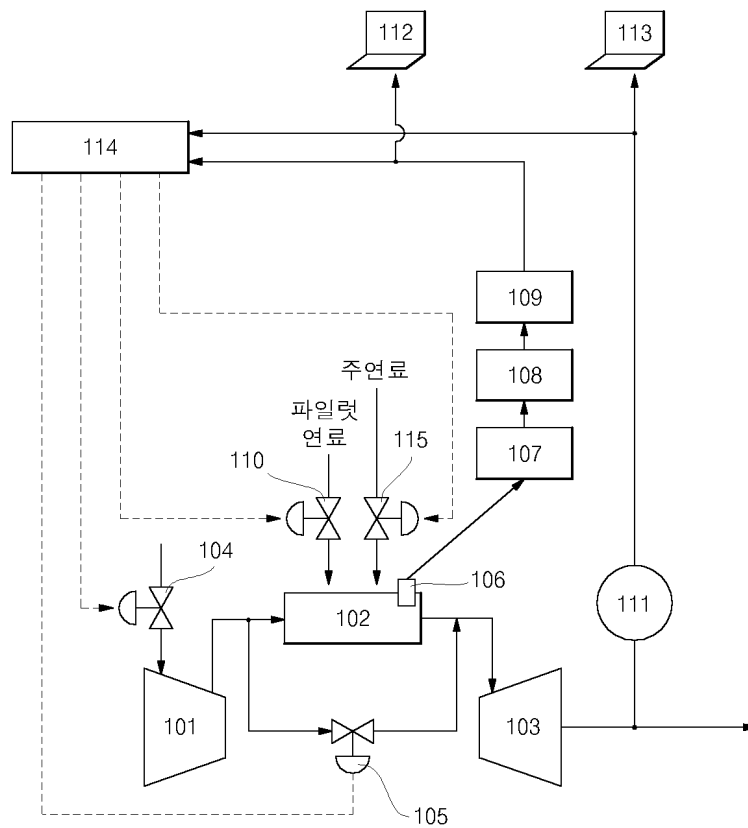
111: 배기가스측정기 112: 연소진동분석장치

113: 배기가스분석장치 114: 연소제어시스템

115: 주연료밸브

도면

도면1



도면2

