

한국전력공사 무상특허

3. 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정장치 및 그 방법(등록번호 : 100600057)

본 발명은 발전소 출력을 생산하는 보일러 스팀과 스팀이 흐르는 튜브의 메탈온도를 감시하고 교정하는 튜브메탈 온도 교정 장치에 관한 것으로, 특히 튜브 메탈 내를 흐르는 스팀의 유량을 재분배하여 과열되는 튜브 메탈의 온도를 교정함으로써, 불균일한 메탈 온도로 인하여 메탈이 국부적으로 과열되고, 이로 인하여 발생하는 튜브 과열을 방지할 수 있는 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치에 관한 것이다.

본 발명의 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치를 이루는 구성수단은 튜브 메탈온도 교정 장치에 있어서, 각각의 유로에 설치되어 각 튜브의 메탈온도를 감지하는 메탈온도센서와, 상기 메탈온도센서로부터 메탈온도 신호를 수신하여 상기 전체 튜브의 메탈온도 적정 여부를 판단하는 조작부와, 상기 조작부의 제어신호에 따라 개도가 조절되어 각 튜브의 스팀 유량을 조절하는 밸브를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

관리번호 : PT200500014

※ 기술분류 : 발전/화학환경, 기술이전 조건 : 무상

이 기술의 특허는 다음 장에 있습니다.

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. F24H 9/20 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년07월13일 10-0600057 2006년07월05일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2005-0041934 2005년05월19일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
------------------------	--------------------------------	------------------------

(73) 특허권자	한국전력공사 서울 강남구 삼성1동 167번지
(72) 발명자	장석원 대전 유성구 문지동 103-16
(74) 대리인	김인한 김희곤

심사관 : 이익상

(54) 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정장치 및 그 방법

요약

본 발명은 발전소 출력을 생산하는 보일러 스팀과 스팀이 흐르는 튜브의 메탈온도를 감시하고 교정하는 튜브메탈 온도교정 장치에 관한 것으로, 특히 튜브 메탈 내를 흐르는 스팀의 유량을 재분배하여 과열되는 튜브 메탈의 온도를 교정함으로써, 불균일한 메탈 온도로 인하여 메탈이 국부적으로 과열되고, 이로 인하여 발생하는 튜브 파열을 방지할 수 있는 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치에 관한 것이다.

본 발명의 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치를 이루는 구성수단은 튜브 메탈온도 교정 장치에 있어서, 각각의 유로에 설치되어 각 튜브의 메탈온도를 감지하는 메탈온도센서와, 상기 메탈온도센서로부터 메탈온도 신호를 수신하여 상기 전체 튜브의 메탈온도 적정 여부를 판단하는 조작부와, 상기 조작부의 제어신호에 따라 개도가 조절되어 각 튜브의 스팀 유량을 조절하는 밸브를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2

색인어

보일러, 튜브, 스팀유량, 메탈온도

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 보일러 튜브 메탈온도 분포를 나타내는 그래프이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 튜브 메탈온도 교정 장치의 개략도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

10 : 유로 20 : 조작부

30 : 밸브

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 발전소 출력을 생산하는 보일러 스팀과 스팀이 흐르는 튜브의 메탈온도를 감시하고 교정하는 튜브메탈 온도교정 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 특히 튜브 메탈 내를 흐르는 스팀의 유량을 재분배하여 과열되는 튜브 메탈의 온도를 교정함으로써, 불균일한 메탈 온도로 인하여 메탈이 국부적으로 과열되고, 이로 인하여 발생하는 튜브 파열을 방지할 수 있는 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

국내외 전력산업 환경이 크게 변화되어 발전시장에의 경쟁이 도입되면서 발전소 운영측면에서 사고방지와 유지보수비용 절감이 강조되고 있다. 또한, 발전설비의 대용량화 및 발전설비의 호기(unit) 수 증가로 체계적인 운전상태 관리가 점점 중요해지고 있어 새로운 기법을 이용한 튜브 메탈온도의 관리가 필요한 시점이다.

보일러 설비 중 튜브메탈은 연소가스온도에 지배를 받기 때문에 국부적으로 고온의 연소가스가 지나가는 부분에 위치한 메탈은 고온을 나타내고, 국부적인 저온 연소가스가 지나가는 부분에 위치한 메탈은 저온을 나타내는 등 불균일한 메탈온도를 보이고 있다.

따라서 메탈온도의 분포를 균일하게 유지하기 위해서는 연소가스 온도를 균일하게 유지하여야 하나 현실적으로 연소가스 온도분포를 교정하는 것은 불가능하다. 연료의 연소특성의 상이함, 보일러구조의 복잡성, 미불명 원인 등으로 가스측 교정은 기대할 수 없기 때문이다.

종래에는 가스측, 즉 연소가스의 열분포 교정에 초점을 맞추어 연료량 조절, baffle 설치, 버너 교체운전 등의 방법을 사용하여 가스분포의 균일성을 도모하였으나 그 효과가 미미하였다. 따라서 튜브의 부분과열, 손상 등에 의하여 새 튜브로 교체하는 주기가 짧아지고 경우에 따라서는 전면적인 교체를 하여 보수비용이 증가하는 사례가 빈번하였다.

현재까지는 메탈온도가 주요한 운전 및 유지보수 지표임에도 특별한 방법이 없어서 수시로 변화하는 온도분포에 대응하는 신속한 튜브 메탈온도 교정을 하지 못하는 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 컴퓨터 및 On-Line 통신기술을 사용하여 보일러 튜브메탈의 온도를 제어하기 위하여 튜브내를 흐르는 스팀의 유량을 특정 지점에서 조절하고 확인함으로써, 최종 목표인 보일러 튜브 메탈온도를 교정하여 메탈온도분포 균일화를 달성할 수 있는 보일러 튜브 스팀유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치 및 그 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위하여 제안된 본 발명인 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치를 이루는 구성수단은 튜브 메탈온도 교정 장치에 있어서, 각각의 유로에 설치되어 각 튜브의 메탈온도를 감지하는 메탈

온도센서와, 상기 메탈온도센서로부터 메탈온도 신호를 수신하여 상기 전체 튜브의 메탈온도 적정 여부를 판단하는 조작부와, 상기 조작부의 제어신호에 따라 개도가 조절되어 각 튜브의 스팀 유량을 조절하는 밸브를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 조작부는 상기 메탈온도센서로부터 수신되는 각 튜브의 메탈온도를 실시간으로 디스플레이하는 표시부를 더 포함하여 관리자가 각 튜브의 메탈온도 변화를 실시간으로 확인할 수 있도록 함이 바람직하다.

또한, 상기 메탈온도센서와 조작부 간의 신호 송수신 및 상기 조작부와 밸브 간의 신호 송수신은 유선 또는 무선으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

한편, 또 다른 본 발명인 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 방법을 이루는 구성수단은 메탈온도센서가 각각의 유로에 설치되는 각 튜브의 메탈온도를 감지하여 조작부에 전달하는 단계와, 상기 조작부가 상기 각 튜브의 메탈온도들을 분석하여 전체 메탈온도 적정여부를 판단하는 단계와, 상기 판단결과 전체 메탈온도가 적정하지 않은 경우에는 상기 조작부가 개도조작 신호를 밸브로 전달하여 튜브의 스팀 유량을 조절하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 조작부는 각 유로에 설치된 각 튜브 중에 저온부 튜브에 해당하는 좌우측면 튜브의 스팀 유량을 조절하는 것을 특징으로 하고, 상기 조작부는 상기 좌우측면 튜브의 스팀 유량을 적게하여 좌우측면 튜브 메탈온도를 상승시키는 것이 바람직하다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 상기와 같은 구성수단으로 이루어져 있는 본 발명인 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치 및 그 방법에 관한 작용 및 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

메탈온도를 조절하기 위해서는 튜브 메탈내를 흐르는 스팀의 유량을 조절하면 가능하다. 즉 고온의 튜브에는 스팀유량을 많이 흐르게 하고 저온 튜브에는 스팀유량을 적게 보내면 튜브 메탈온도는 균일화 될 것이다.

그러나 메탈온도분포는 수시로 변하기 때문에 저온부가 고온부가되고 반대로 고온부가 저온부가 될 수도 있으므로 정해진 유량조절 포인터 위치 선정이 불가능하다. 이를 해결하기 위하여 항상 온도 패턴이 일정한 위치를 찾아야 한다. 보일러 튜브 중 운전변화에 관계없이 항상 온도가 낮게 유지되는 부분은 보일러 좌우측 경계면에 위치한 튜브이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 보일러 좌우측면 경계면 튜브의 메탈온도는 다른 곳보다 항상 낮게 유지된다. 따라서, 메탈온도가 항상 가장 낮게 유지되는 보일러 좌우측면 경계면 튜브의 유량을 조절하여, 즉 좌우측면 튜브로 스팀을 적게 통과시켜 메탈온도를 올리고 그 만큼의 유량이 나머지 부분으로 통과되므로 다른 메탈온도를 낮추어서 전체 온도분포의 편차를 줄인다.

전체 스팀유량을 개별적으로 조절하려면 설치비용이 많이 들고 수시로 변하는 온도분포를 제어하기 힘들고 연소조건이 바뀌면 다시 조절해야 하는 어려움이 있지만 연소조건에 관계없이 온도가 항상 낮게 유지되는 좌우측면(1~3유로, N-2~N 유로)으로 유량을 적게 통과시켜서 메탈온도를 올리고, 다른 부분으로 많은 유량을 통과시켜 다른 부분의 온도를 낮추어서 적정온도를 유지할 수 있다.

도 2는 본 발명에 따른 튜브 메탈온도 교정 장치의 개략도이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명인 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치는 N개 유로(10) 각각에 설치되는 메탈온도센서(미도시)와, 상기 메탈온도센서로부터 메탈온도 신호를 수신하여 전체 튜브의 메탈 온도 적정 여부를 판단하는 조작부(20)와, 상기 조작부(20)의 제어신호에 따라 각 튜브의 스팀 유량을 조절하는 밸브(30)를 포함하여 이루어져 있다.

상기 메탈온도센서(미도시)는 각각의 유로(10)에 설치되어 각 튜브의 메탈온도를 감지하여 상기 조작부(20)에 송신한다. 상기 메탈온도센서로부터 각 튜브의 메탈온도를 수신한 조작부(20)는 상기 전체 튜브의 메탈온도 상태를 분석한다.

상기 메탈온도센서는 상기 조작부(20)와 유선 또는 무선으로 연결되어 메탈온도 신호를 송신한다. 유선으로 신호를 송신하는 경우에는 각 종 케이블을 사용하여 상호 연결되고, 무선으로 송신하는 경우에는 상기 메탈온도센서와 조작부(20)에 무선카드를 장착하여 사용할 수 있다.

상기 전체튜브의 메탈온도 상태를 분석한 조작부(20)는 전체 튜브의 메탈온도가 적정하게 균일한지에 대하여 판단한다. 상기 전체 튜브의 메탈온도 적정여부를 판단한 결과, 전체 튜브의 메탈온도가 균일하지 않아 전체 튜브의 메탈온도가 적정하지 않는 것으로 인정되면, 밸브의 개도를 조절하기 위하여 제어신호를 송신한다.

상기 조작부(20)는 상기 밸브(30)와 유선 또는 무선으로 연결되어 밸브 개도 조절에 관한 제어신호를 송신한다. 유선으로 제어신호를 송신하는 경우에는 각 종 케이블을 사용하여 상호 연결되고, 무선으로 송신하는 경우에는 상기 조작부(20)와 밸브(30)에 무선카드를 장착하여 사용할 수 있다.

한편, 상기 조작부(20)는 상기 메탈온도센서로부터 전달받은 각 튜브의 메탈온도를 실시간으로 디스플레이하기 위하여 모니터와 같은 표시부를 더 포함한다. 따라서, 관리자는 상기 표시부에 디스플레이되는 각 튜브들의 메탈온도를 실시간으로 확인할 수 있어 전체 튜브의 메탈온도 상태를 실시간으로 체크할 수 있다.

상기 조작부(20)로부터 제어신호를 전달받은 밸브(30)는 개도를 조절하여 스팀 유량을 조절함으로써, 각 튜브의 메탈온도를 변경 조절한다. 상기 밸브(30)는 각 튜브에 설치되어 상기 조작부(20)의 제어신호에 따라 개도를 조절하여 해당 튜브의 스팀 유량을 실시간으로 조절한다.

계속해서, 상기와 같이 구성되는 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치를 이용한 튜브 메탈온도 교정 방법에 대한 실시예를 개략적으로 설명한다.

먼저, 각각의 유로(10)에 설치되는 메탈온도센서가 각 튜브의 메탈온도를 감지하여 실시간으로 조작부(20)에 전송한다. 상기 메탈온도센서로부터 실시간으로 각 튜브의 메탈온도 신호를 전달받은 조작부(20)는 상기 각 튜브의 메탈온도들을 분석하여 전체 튜브 메탈온도 적정여부를 판단한다. 즉, 상기 조작부(20)는 전달받은 각 튜브의 메탈온도로부터 전체 튜브의 메탈온도가 균일한지를 판단한다.

상기 판단 결과, 전체 메탈온도가 적정한 경우에는 밸브의 현 개도 상태를 그대로 유지하기 위하여 조작부(20)는 밸브 개도 조절을 위한 제어신호를 송신하지 않고, 전체 메탈온도가 적정하지 않은 경우(전체 튜브 메탈온도가 불균일한 경우)에는 상기 조작부(20)는 개도 조절 신호를 상기 밸브(30)에게 전달한다. 그러면, 상기 밸브(30)는 개도 조절 신호에 따라 개도를 조절하여 스팀 유량을 조절한다.

상기 조작부(20)로부터 개도 조절 신호를 송신받은 밸브(30)는 상황에 따라 변경될 수 있다. 그러나, 본 발명에서는 항상 저온의 상태를 유지하는 유로의 좌우측면 튜브에 설치되는 밸브(30)만을 제어하기 위한 개도 조절 신호를 상기 조작부(20)가 송신한다.

따라서, 상기 조작부(20)는 각 유로에 설치된 각 튜브 중에 저온부 튜브에 해당하는 좌우측면 튜브에 마련되는 밸브(20)를 제어함으로써, 상기 좌우측면 튜브의 스팀 유량을 조절하여 전체 튜브의 메탈온도를 균일하게 한다.

특히, 상기 조작부(20)는 상기 좌우측면 튜브에 마련되는 밸브(20)를 제어할 때, 상기 좌우측면 튜브의 스팀 유량을 적게하여 좌우측면 튜브의 메탈온도가 상승될 수 있도록 함으로써, 전체 튜브의 메탈온도가 균일한 상태로 유지할 수 있도록 한다.

본 발명을 정리하면 다음과 같다.

본 발명은 화력발전소에서 출력을 생산하는 원천인 스팀 및 스팀이 흐르는 튜브메탈의 온도불균형 교정 장치 및 그 방법에 관한 것이다. 보일러내의 튜브를 흐르는 스팀은 연소가스로부터 열을 흡수하여 가열되면서 전열관을 따라서 분리되고 합쳐지는 과정을 반복한다. 이때 연소가스의 위치별 온도분포의 불균일성으로 인하여 스팀이 흐르는 튜브메탈 온도 역시 불균일한 현상을 나타내는데 불균일한 메탈온도로 인하여 메탈은 국부적으로 과열되어 튜브과열 등의 사고로 이어질 수 있다.

본 발명은 이러한 튜브메탈의 불균일 현상을 해소하여 온도편차를 최소화 시키는 방법에 관한 것이다. 연소가스 온도분포의 불균일성은 연소 고유의 특성이어서 현실적으로 해소하기 힘들므로 튜브 메탈내를 흐르는 스팀의 유량을 재분배하여 과열되는 튜브메탈의 온도를 교정하는데 목적이 있다.

스팀의 유량을 재분배하는 장치를 설치하여 튜브 메탈온도를 균일화하고 현장에서 측정되는 튜브 메탈온도를 확인하여 스팀유량을 재조정함으로써 균일한 메탈온도를 유지하여 튜브 과열에 의한 사고를 방지하고 튜브 수명연장 및 유지보수 비용을 절감하는 효과를 기대할 수 있다.

발명의 효과

상기와 같은 구성 및 작용 그리고 바람직한 실시예를 가지는 본 발명인 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치 및 그 방법에 의하면, 운전 중 온라인 방법을 통해 실시간으로 보일러 튜브를 흐르는 스팀의 유량을 조절하여 튜브 메탈온도 분포를 일정하게 유지할 수 있어 튜브 과열 등의 사고를 방지할 수 있는 효과가 있다.

또한, 종래에 불가능하였던 튜브 메탈온도 균일화를 달성할 수 있고, 보일러 튜브메탈의 과열과 운전조건 변화에 따른 온도변화를 지속적으로 감시하고 교정할 수 있어서 비정상운전을 조기에 발견하여 조치할 수 있다. 따라서 설비의 이상운전을 최소화할 수 있고 설비의 건전성 확보는 물론 설비의 운전 효율도 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

튜브 메탈온도 교정 장치에 있어서,

각각의 유로에 설치되어 각 튜브의 메탈온도를 감지하는 메탈온도센서와;

상기 메탈온도센서로부터 메탈온도 신호를 수신하여 상기 전체 튜브의 메탈온도 적정 여부를 판단하는 조작부와;

상기 조작부의 제어신호에 따라 개도가 조절되어 각 튜브의 스팀 유량을 조절하는 밸브를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 조작부는 상기 메탈온도센서로부터 수신되는 각 튜브의 메탈온도를 실시간으로 디스플레이하는 표시부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치.

청구항 3.

청구항 1에 있어서,

상기 메탈온도센서와 조작부 간의 신호 송수신 및 상기 조작부와 밸브 간의 신호 송수신은 유선 또는 무선으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 장치.

청구항 4.

튜브 메탈온도 교정 방법에 있어서,

메탈온도센서가 각각의 유로에 설치되는 각 튜브의 메탈온도를 감지하여 조작부에 전달하는 단계와;

상기 조작부가 상기 각 튜브의 메탈온도들을 분석하여 전체 메탈온도 적정여부를 판단하는 단계와;

상기 판단결과 전체 메탈온도가 적정하지 않은 경우에는 상기 조작부가 개도조절 신호를 밸브로 전달하여 튜브의 스팀 유량을 조절하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 방법.

청구항 5.

청구항 4에 있어서,

상기 조작부는 각 유로에 설치된 각 튜브 중에 저온부 튜브에 해당하는 좌우측면 튜브의 스팀 유량을 조절하는 것을 특징으로 하는 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 방법.

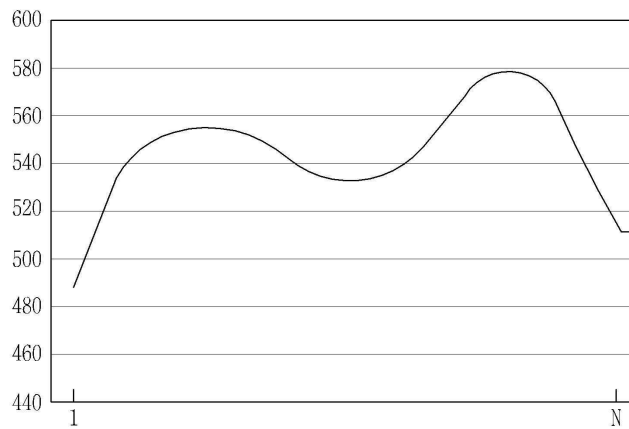
청구항 6.

청구항 5에 있어서,

상기 조작부는 상기 좌우측면 튜브의 스팀 유량을 적게하여 좌우측면 튜브 메탈온도를 상승시키는 것을 특징으로 하는 보일러 튜브 스팀 유량 조절에 의한 튜브 메탈온도 교정 방법.

도면

도면1



도면2

