

# 보일러 연소 배기가스의 폐열회수 장치

출원번호 86-252 공고번호 88-2448 발명자: 유태완(서울·강서구 방화1동 195번지)

## 발명의 상세한 설명

본 발명은 보일러의 가동시 그 연소 배기가스중의 폐열을 회수하여 이를 연소에 필요한 공기의 예열을 재사용토록 하는 폐열회수장치에 관한 것이다.

종래로 부터 폐수열이나 폐기가스열을 적절한 수단으로 회수하여 이 회수열을 유리하게 재사용함으로써 에너지를 절감하는 방안이 많이 연구 검토되어 왔다. 이러한 폐열회수방안의 연구에 있어서 우선적인 중요한 과제로 대두되는 것은 장치의 폐열회수 효율을 보다 향상시켜서 대기중에 무단히 방출될 지도 모르는 열에너지를 최대한 효율적으로 회수, 재활용토록 하는데에 있으며, 실제로 그러한 노력이 다방면으로 끊임없이 시도되어 왔다.

그러나 폐수나 폐기가스등과 같이 불순물이 많이 포함된 폐기 유체를 다루는 일련의 폐열회수 시스템에 있어서는 상술한 폐열 회수효율을 향상시키는 것 이외에도 관로내에 필연적으로 누적침착케되는 불순물의 청소문제가 매우 큰 해결과제로 나타난다.

왜냐하면, 폐기유체는 일반 청정유체와는 달리 유체중에 많은 불순물을 포함하기 때문에 이 폐기 유체가 소정의 관로내를 흐를경우 그 불순물의 일부가 관로중에 누적되거나 관벽에 빠른속도로 침착되어 심한 스케일을 형성하게 되는데 이와같이 누적침착된 불순물을 그대로 방치해두면 관로내 심한 스케일 형성 및 일부 관로의 폐쇄현상으로 전체 열전달률 및 전열

면적이 현저히 감소하여 폐열회수효율이 대폭 저하되고, 나아가서 이러한 현상을 배제하기 위해 예의 불순물을 주기적으로 청소제거해 준다 하더라도 그 청소주기가 지나치게 잦으면 장치의 전체 가동률이 떨어지는 것등의 문제점들이 나타나기 때문이다. 더욱이 이러한 폐열회수장치의 열교환부는 대다수의 열교환장치가 그렇듯이 그 폐열회수 효율을 높이기 위해 많은 관로가 우회적으로 복잡다단하게 연결 설치되기 때문에 이의 내부 청소가 매우 어렵고 번거로울 뿐만 아니라 관로가 중간에서 한번 폐쇄되면 그 완전한 복구수리가 거의 불가능하게 되며 동시에 또 이렇게 되기가 싶 상으로 폐열회수 효율과 더불어 청소, 즉 관로내 불순물의 청소제거 문제도 중요한 해결과제로 대두되는 것이다.

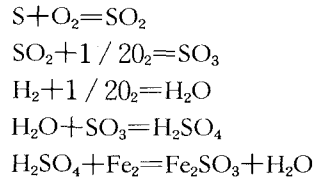
한편으로, 상기의 점들을 감안하여 다량의 불순물이 섞인 폐기유체중의 폐열회수 방안을 모색할때 소정의 여과장치나 촉매수단을 이용하여 폐기유체가 이의 열이 회수되는 부분 즉 그 열교환부의 복잡한 관로로 진입하기 전에 이에 섞인 불순물을 미리 여과시켜주거나 혹은 관로에 쉽사리 누적 침착되지 않는 물질따위로 전환시켜 주도록 할 수도 있으나 이는 여과 또는 전환되는 불순물의 양이 막중하기 때문에 그 여과망 내지 촉매 필터 등을 번번히 교체해 주어야 하므로 극히 번거로운 일임과 동시에 가외의 막대한 노력 및 경비가 소요되어 그로써 절감되는 에너지량에 비해 도리어 비경제적인 것이 되며, 특히 장치의 가동률과

장시간 계속되는 운전관리의 효율성, 그리고 시스템의 특성상 배기가스 관로가 폐열회수부의 내측중심부에 설치되어야함과 동시에 이의 엄정한 밀폐성등이 중요시되는 보일러의 연소 배기가스 폐열회수 장치에 있어서는 장치의 가동을 자주 멈추고 그 연결덕트를 분해 한 다음 이들을 교체설치해 주도록 하기가 매우 어려워 더욱 더 적용키 어려운 것이다.

이러한 한편, 다루어지는 폐기유체가 본 발명과 같이 보일러의 연소개기가스인 경우 그 폐열 회수 시스템은 상기 연소배기가스의 성질에 따라 고려되어야 할 몇가지 중요한 특성을 지니게 된다.

즉, 첫째로, 연소후 생기는 배기가스의 배출량과 배출압보다 예열시켜야 할 연소용 공기의 유입량 및 공기압이 상당히 커야하므로 그 열교환부에서는 소구경으로 된 다수의 배기가스관로 주위를 대구경의 연소용 공기덕트가 감싸도록 설치됨이 바람직하고(예를 들어 목욕탕의 폐수를 이용한 폐열회수 장치등에서는 그성질상 대부분이 이와는 반대로 대구경의 폐수덕트 내에 소구경의 냉수관을 설치토록 되어 있다). 둘째로 이러한 연소 배기가스는 일반 폐수와는 달리 상향배출 대상이므로 그 배기덕트를 따라 열교환부중의 배기가스관로로 상하직립식으로 설치해 주어야 함과 동시에 이 경우 다수의 작은 관로를 통과 하여야 할 배기가스의 원활한 배출작용 및 필요할때 이 배기가스관로내의 청소문제등 제반 여건을 고려해서 상기의 배기가스관로가 나선형 등 곡관식의 증첩된 우회관로가 아닌 수직 직관식으로 설치됨이 불가피하며, 셋째로 보일러의 가동연료로써 통상 사용되는 명커씨유에는 가연성의 유황(S)성분이 다량 포함되어 있는데 이 유황성분이 연소하면 아황산가스(SO<sub>2</sub>)가 되고, 다시 이 아황산 가스가 연소가스중의 과잉산소와 결합하면 무수황산(SO<sub>3</sub>)으로 되며, 또한 연료중의 수소(H<sub>2</sub>)성분이 연소하면서 수증기(H<sub>2</sub>O)가 발생함과 동시에 이 수증기(H<sub>2</sub>O)는 상기의 SO<sub>3</sub>와 결합하여 저온에서 응결핵화하기 쉬운 황산(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)성분으로 되고 따라서 상기의 황산성분은 연소배기가스가 저온으로 되는 폐열회수 말단부에서 관내벽에 쉽게 응결핵화하여 특히 철관인 경우 이에 대하여 심

한 부식작용을 일으키게 된다. 이러한 작용을 일반 화학반응 식으로 표현하면 다음과 같다.

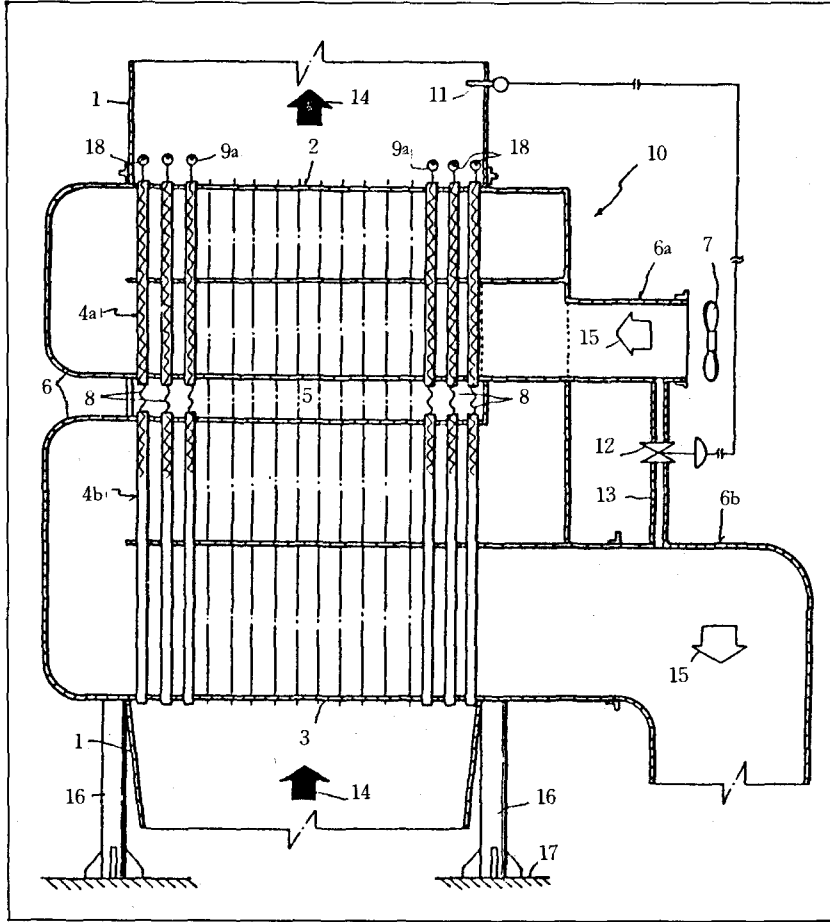


따라서 특히 명커씨유등의 연소배기가스를 다루는 폐열회수 시스템에 있어서는 상기와 같은 폐열회수 장치후반부의 배기가스 관로내저온 부식현상을 최대한 배제하기 위한 방안이 모색되어야 할 것이며, 더불어 배기가스중의 폐열을 효율적으로 회수하되 이의 열교환부 말단에서 배기가스의 최종 배출온도가 그 액화 가능성분의 노점이하가 될 정도로 지나치게 많이 회수 하는 것은 상술한 저온 부식현상을 심화시킬뿐만 아니라 배기굴뚝 주변에 미연탄소분의 심한 응결낙진현상을 초래하게 된다는 점도 충분히 고려되어야 할 것이다.

본 발명은 이러한 배경에서 안출한 것인데 본 발명의 목적은 바로 상기와 같은 특성을 지니게 되는 보일러의 연소배기가스 폐열회수시스템에 있어서 장치의 폐열회수효율을 보다 향상시키면서도 간단한 자체청정수단을 적의 구비하여 불순물이 누적침착되기 쉬운 그 폐열회수부의 배기가스관로에 대한 잦은 주기의 청소가 거의 불필요하고, 필요한 경우 청소를 해주더라도 이를 극히 용이하게 실시할 수 있으며, 동시에 배기가스가 열을 빼앗아 저온으로 되는 폐열회수 후반부(본 발명의 경우는 상반부)의 관로 저온 부식현상 및 미연탄소분의 응결낙진 현상등을 효과적으로 배제할 수 있는 월등히 유리한 폐열회수 장치를 제공코자 함이다.

본 발명의 또다른 목적은 이러한 폐열회수 장치의 구조를 그리 복잡화시키지 않으면서도 전기의 목적을 달성케 하려는 것이며, 이러한 이차 목적은 장치내 관로의 설치구조를 최대한 능률적이고 간소한 구조가 되게 도모함과 동시에 특히 그 배기가스관로중에 적의 부설되는 소정의 구조물로 하여금 폐열회수 효율의 향상기능 및 관내부에 대한 자체청정기능

<제1도> 본 발명에 따른 폐열 회수 장치의 전체 개요를 나타낸 발체단면도.



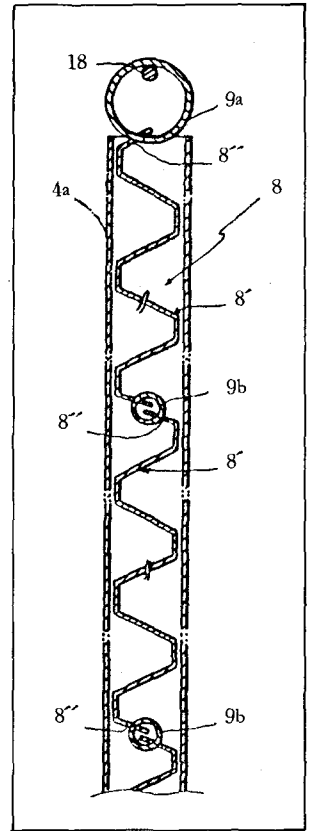
을 동시에 겸비토록 함으로써 효과있게 달성될 수 있다.

이하 본 발명은 구체적인 내용을 첨부한 도면에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

우선 본 발명이 추구하는 폐열회수 장치의 개선 주안점은 첫째로 그 폐열회수 효율을 보다 향상시키기 위해 보일러의 연소 배기가스를 이용한 통상의 폐열회수 시스템 중 예의 연소배기가스가 통과하는 배기가스관로내에 이 관로의 내경보다 몸통폭이 다소 작은 와권상의 긴 구조물을 적합하게 삽설하여 상기 관로내를 흐르는 배기가스가 이 구조물(일명 와류형성구)로 인해 관내에서 와류내지 난류를 일으킴으로써 내외로 고루 뒤섞여 관내벽에 접촉, 관외의 덕트를 흐르는 냉기(연소용 공기)에 대한 전열도를 보다 높인다는 것이다.

둘째로 상기의 배기가스관로내에 배기가스 중의 불순물이 누적침착하여 스케일이 형성되

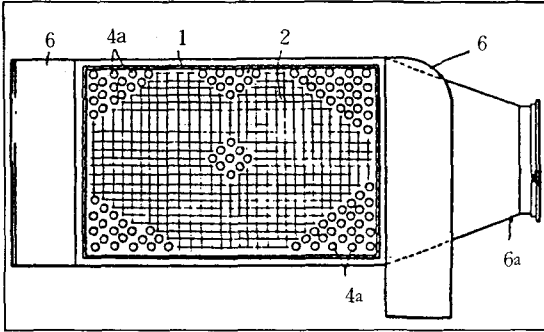
<제4도> 위 구조물의 다른 적합한 실시예를 보인 발체단면도.



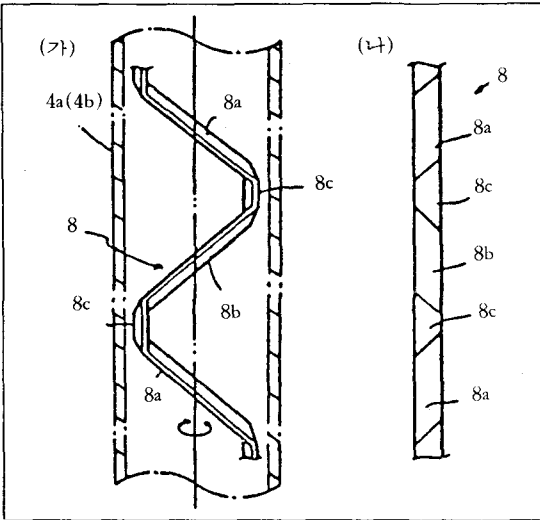
지 않도록 방지하기 위해 상술한 구조물을 배기가스관내에 설치할때 이 구조물이 관내를 흐르는 배기가스에 의해 그 종축을 중심으로 좌우로 적절히 교반회동 및 요동운동을 할 수 있도록 설치하여 이로 하여금 관벽에 부착되는 불순물을 관벽으로 부터 떨어뜨려 주도록 함으로써 상기의 구조물이 전술한 와류 형성기능과 함께 배기가스관내에 대한 자체 청정기능을 동시에 겸하게 한다는 것이다.

셋째로 이러한 보일러의 연소배기가스 폐열회수 시스템에 있어서 배기가스가 그 열을 빼앗겨 저온으로 되는 폐열회수 후반부(이 경우는 배기가스의 흐름이 수직상향이므로 상반부)의 배기가스관로 저온 부식현상을 배제하기 위해 상기의 배기가스관로들을 상반부와 하반부로 분리 형성하여 그 분리형성된 상부 배기가스관들을 전술한 저온부식에 특히 강한 재질로 구성함과 동시에 이들을 흐르는 배기가

<제2도> 제1도에 도시된 장치의 평면도



<제3도> 본 발명중 배기가스관 내부에 삽설되는 와권상의 구조물의 일부발체 확대도로서 (가)는 그 정면도, (나)는 이의 측면도



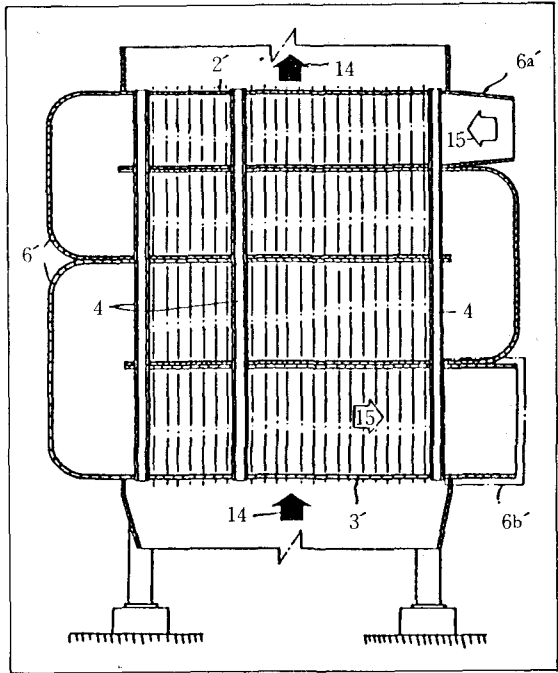
스로부터 열을 회수하여 예열된 연소용 공기 덕트는 상기와 같이 이단으로 분리형성된 배기가스관로 중앙상부로 부터 시작하여, 그 상단부를 거쳐 다시 아래쪽으로 돌아가게 설치함으로써 이 내부를 흐르는 연소용 공기가 배기가스 폐열로 충분히 예열되면서도 관로 상반부, 즉 폐열회수 말단부를 흐르는 배기가스로 하여금 종래와 같이 최초의 차가운 냉기로 인해 지나치게 저온화 되지 않도록 배려해주는 것이다.

넷째로는 연소 배기가스중에 포함된 액화가능성분의 응결노화로 인한 그 미연탄소분의 응결낙진현상을 배제하기 위해 실질적으로 배기가스의 열을 빼앗는 연소용 공기의 폐열회수부내 유입량을 이 폐열회수부를 지난 직후의 배기가스 온도에 따라 자동적으로 증감시

\* 도면의 주요부분에 대한 부호설명

1은 배기덕트, 4a와 4b는 배기가스관, 5는 중간연결철편, 6은 연소용 공기덕트, 6a는 6의 입구, 6b는 6의 출구, 8:상기 배기가스관(4a) (4b)내에 교반회동 및 요동이 가능하게 설치된 와권상의 구조물, 8'는 위 구조물(8)을 일정길이 씩으로 끊어서 만든 소부재, 9a, 9b는 링 모양의 고리, 10은 열교환부, 11은 온도 감지봉, 12는 밸브, 13은 바이패스관이다.

<제5도> 종래의 폐열회수 장치를 나타낸 발체단면도.



켜(이 경우 보일러의 연소실로 최종 유입되는 연소용 공기량은 항상 일정하게 되도록 배려한다) 폐열회수부로부터 배출되는 배기가스의 온도가 그 액화가능성분의 노점온도 이하로 떨어지지 않도록 해주는 자동제어수단을 이에 구비시키는 것이다.

도면 제1도는 상술한 바와 같은 본 발명의 개선 주안점들에 따르는 바람직한 폐열회수 장치의 구체적인 일실시예를 도시한 것인데 도면 제2도는 이에 대한 평면도이다.

여기에서 부호1은 보일러(도시되지 않음)의 연소실로 부터 연소배기가스가 상향 배출되는 배기덕트의 일부인데 그 내부에는 적정간격을 두고 한쌍의 격판(2) (3)이 수평 설치되고, 이들 격판(2) (3) 사이에는 소구경의 배기가스관들이 격판 (2) (3) 외측의 배기덕트(1) 내

부와 상통하도록 다수개 덕트(1)의 진행방향으로 연결 설치된다. 상기 배기가스관들은 그 중앙에서 적정 간격을 두고 상부 배기가스관(4a)과 하부 배기가스관(4b)으로 분리 형성되는데, 이와같이 분리형성된 모든 배기가스관들의 상하 배기가스관(4a) (4b)을 도시된 바와 같은 중간 연결챔버(5)에 그 각각의 상하 배기가스관(4a) (4b)들의 각 대향 단부를 상호 일직선으로 대향시켜 연결챔버(5)에 상하에 나누어 밀폐적으로 연결설치하며, 이들 중 상기 연결챔버(5) 상측의 상부 배기가스관(4a)들은 하부배기가스관(4b)들과는 달리 저온부식에 특히 강한 별도의 재질로써 구성해 주도록 한다.

이러한 배기가스관(4a)(4b)들의 둘레에는 상기 격판(2) (3) 사이, 엄밀히 말해서는 챔버(5) 상부와 격판(2) 사이 및 챔버(5) 하부와 격판(3) 사이에 일련의 독립된 관로로 연속되어지는 연소용 공기덕트(6)가 그관로 내부를 이들 배기가스관(4a) (4b)들이 관로 진행방향의 수직으로 통과하도록 연결설치되며, 동시에 이는 그 입구(6a)측으로부터 송풍기(7)에 의해 유입된 차가운 연소용 공기가 상부배기가스관(4a)들의 하반부 둘레를 먼저 거친 다음 폐열회수 말단부인 그 상반부를 거쳐 아랫쪽 배기가스관(4b)둘레로 돌아내려가면서 이 배기가스관(4a)(4b)들 내부를 흐르는 배기가스의 폐열을 회수하도록 설치되고 있다. 폐열을 회수하여 적절한 온도로 예열된 연소용 공기는 그출구(6b)측 연결덕트를 지나 보일러 쪽으로 보내어 진다. 또 상기 각 배기가스관(4a) (4b)들 내부에는 모두, 일정폭의 금속스트립을 적절히 절곡하여 도면 제3도에서 보는 바와 같이 몸통폭이 이들 배기가스관(4a)(4b)의 내경보다 다소 작고 경사부(8a)와 경사부(8b)를 교호로 연속 형성함과 동시에 상기 경사부(8a) (8b)들이 상호 교차하는 부분엔 그 종축쪽으로 기울어진 연결부(8c)를 형성하여서 된 와권상의 구조물(8)을 상측 배기가스관(4a)의 상부로부터 이에 대응하는 하측 배기가스관(4b)으로까지 이어지도록 삽설해주는 데, 바람직하게는 이 구조물(8)을 도면 제4도의 예와같이 일정길이(예컨대 약 100cm정도) 씩의 독립된 소부재(8')들로 절단형성하되 이

들 각 소부재(8')의 양단부에 넉넉한 크기의 구멍(8'')을 뚫고 이구멍(8'')들을 통해 본체 굴기가 상기 구멍(8'')보다 작고 전체 직경은 관(4a) (4b)보다 작은 링 모양의 연결고리(9b)를 도시된 바와같이 끼워 연결시켜서 상기 소부재(8')들을 각 소부재(8')마다 그 연결고리(9b)를 중심으로 좌우 적정각도내 교반회동 및 요동이 가능토록 모두 연결하며 이와같이 된 것을 배기가스관(4a)의 상부로부터 관(4a) (4b)내부에 삽입현설한 다음 그 최상단부고리(9a)를 일저의 위치에 적의 고정시켜 주도록 한다. 여기서 상기 상단부 고리(9a)를 일정의 위치에 고정시키는 수단으로는 이 고리(9a)의 전체 직경을 배기가스관(4a)내경보다 다소 크게 하여 이것이 관상단부에 자연스럽게 걸려 있게 하거나 혹은 도시된 바와 같이 가늘고 긴 봉체(18)를 이용하여 이 봉체(18)에 각 배기가스관(4a)상측으로 나온 고리(9a)들을 일렬씩으로 끼운다음 각 봉체(18)의 양단을 배기덕트(1)에 대하여 고정시켜 주도록 하는등의 수단을 채용할 수 있다.

한편, 이와같이 구성된 열교환부(10)상측이 배기덕트(1)내에 소기의 온도 감지봉(11)을 설치하고 전기 연소용 공기덕트(6)에는 그 입구(6a)측과 출구측(6b)사이에 이 온도 감지봉(11)으로부터 적합하게 제어되는 자동개폐밸브(12)를 가진 바이패스관(13)을 연결설치하여서, 열교환부(10)상측 배기덕트(1)내로 최종배출되는 배기가스의 온도가 설정온도치 이하, 좀더 자세히는 상기 배기가스중에 포함된 액화 기능 성분의 노점온도이하로 떨어질때 예의 온도 감지봉(11)이 이를 감지, 밸브(12)를 열어 바이패스관(13)을 개방시킴과 동시에 노점온도 이상으로 상승되었을때에는 이를 다시 닫아 폐쇄시켜 주도록 설치한다.

미설명부호 14는 연소배기가스, 15는 연소용 공기, 16은 지지각, 17은 지지대이다.

이와같은 본 발명의 작용효과를 설명하면 다음과 같다.

배기덕트(1)를 통해 열교환부(10)저부로 부터 보일러의 연소 배기가스(14)가 유입되면 이는 상기열교환부(10)내의 배기가스관(4b)중 연결챔버(5)및 배기가스관(4a)들을 차례로 거쳐서 그 상측으로 배출되어지게 되는데 이

때 배기가스관(4a) (4b)내를 통과하는 가스는 상기 관(4a)(4b)내부에 설치된 구조물(8)의 경사부(8a)의 경사부(8b)에 교호로 부딪치면서 관내에서 난류성 와류를 일으키게 되고, 따라서 열을 수반한 이 연소 배기가스가 내외로 끌고루 뒤섞여 관(4a)(4b) 내벽에 접촉케 됨으로써 그 만큼 배기가스의 관(4a) (4b)외부에 대한 전열도가 높아져서 열교환부(10)의 전체 열교환효율, 즉 폐열회수효율을 높여주게 된다.

이와 동시에 상기 구조물(8)은 전술한 바와 같이 연결고리로서 연결되어진 그 각 소부재(8')들이 관(4a)(4b)내를 통하는 배기가스의 흐름에 의해 그 각각의 연결고리(9b)를 지점으로 관(4a) (4b)내에서 약 90°정도로 교반회동 되면서 동시에 전후 좌우로도 적절히 요동됨으로써 관(4a) (4b) 내벽에 부착되는 배기가스중의 불순물들을 이로부터 떨구어주게 되고, 따라서 불순물이 다량 포함된 배기가스가 흐르는 배기가스관(4a) (4b)들은 상기한 구조물(8)의 자동적인 청정작용으로 관내부가 항상 깨끗이 유지되어 종래와 같이 이에 대한 잦은 주기의 청소가 전혀 필요없게 되는 것이다.

또 상기 배기가스(14)로 부터 열을 회수하여 예열되는 연소용공기(15)의 덕트(16)는 이를 통해 흐르는 연소용 공기가 배기가스관(4a) (4b)들의 상단부가 아닌 그 중앙상부로 부터 유입된 후 상측으로 갔다가 다시 아래로 돌아 내려 오도록 설치됨으로써, 회수하는 전체 열량은 거의 동일 하면서 열 교환부(10)의 말단, 즉 배기가스관(4a)의 상반부를 흐르는 배기가스가 최초 도입되는 차가운 연소용 공기(15)에 의해 지나치게 저온화되는 것을 방지하여 전기한 예와 같은 배기가스관의 저온 부식현상을 최대한 배제토록 한 것이며, 동시에 관로에 대한 이러한 저온 부식현상의 배제는 전체 배기가스관들을 상측 배기가스관(4a)과 하측 배기가스관(4b)으로 분리형성하여 이중 특히 저온화되기 쉬운곳에 위치한 상부 배기가스관(4a)들은 저온부식에 특히 강한 별도의 재질로 구성해 주는 것으로도 효과 있게 달성된다.

상기와 같은 경로를 거쳐 폐열이 회수된 배기가스는 열교환부(10)상측으로 연결되어진

배기덕트(1)내로 최종 배출되는데 그 배출온도를 덕트(1)내에 설치된 온도 감지봉(11)이 감지하게 되며, 이때 배기가스의 덕트(1)내 배출온도가 배기가스중에 포함된 액화가능성분의 노점온도 이하로 떨어지면 상기 온도감지봉(11)이 이를 감지, 이로써 제어되는 자동 개폐밸브(12)를 열어서 바이패스관(13)을 개방시켜주게 되고, 이에 따라 연소용 공기덕트(6)의 입구(6a)측으로 부터 유입된 공기는 그 일부가 열교환부(10)내를 통과하지 않고 상기 배기가스관(13)을 통해 직접 그출구(6b)쪽으로 흘러가게 되어 실제로 열교환부(10)를 통과하는 연소용 공기량을 다소감소시켜 주게되며, 이로써 열교환부(10)의 전체 폐열회수율이 그 만큼 낮아져 배기가스의 덕트(1)내 배출온도가 다시 상승하게 됨과 동시에 설정온도 이상으로 상승되면 밸브(12)가 바이패스(13)를 자동적으로 다시 폐쇄시켜주고, 이러한 작용의 반복으로 배기가스의 열교환부(10) 상측 덕트(1)내 배출온도를 설정온도 이상으로 자동조절해 줄 수 있어 배기가스중에 포함된 액화가능성분의 덕트(1)내 응결노화로 인한 미연탄소분의 응결낙진현상을 효과적으로 배제할 수가 있는 것이다.

상기의 경우 출구(6b)를 통해 보일러쪽으로 최종 보내어지는 연소용 공기의 총량은 항상 일정하다.

한편, 도면 제5도는 상술한 본발명이 인출되기전 종래에 사용하여 왔던 폐열회수장치를 도시한 것인데 이를 간략히 설명하면, 배기가스관(4)들이 본 발명과 같이 이단화 분리형성되어 있지 않고 격판(2')(3')사이에 일체로 수직연설되어 있음과 동시에 그내부에는 본 발명에서와 같은 폐열회수 효율을 높여줌과 동시에 관내 청정기능을 겸하고 있는 구조물(8)이 설치되어 있지 않으며, 입구(6a')와 출구(6b')를 가지고 상기 배기가스관(4)들을 감싸고 도는 연소용 공기덕트(6')는 이를 통한 냉기의 흐름이 이들 배기가스관(4)의 상단부로부터 시작되도록 설치되어 있어 이 배기가스관(4)들이 그 상단부에서 과냉각되기 쉬우므로 그 만큼 관로의 저온 부식현상이 다발하여 장치의 수명이 단축되고, 이러한 그 폐열회수부를 지난 배기가스의 배출온도를 일정이상

으로 자동조절해주는 장치가 설치되어 있지 않아 배기가스중 미연탄소분의 심한 응결낙진 현상이 일어나게 되도록 구성되어 있었던 것이다.

실험치에 의하면 이러한 종래의 장치에 비해 본 발명의 장치가 20톤급 정도의 보일러인 경우 보일러 연소배기가스의 폐열을 약 87°정도나 더 많이 회수할 수 있었으며 이에 따른 연간 에너지 절감효과가 상당함과 동시에 그 청소주기도 종래 달마다 한번씩 하던것을 연간 한두번씩만 해주면 족한 것으로 나타났다.

또 본 발명은 관로의 저온 부식현상을 완전히 배제함으로써 장치의 수명이 종래에 비해 크게 연장되었으며 동시에 장치의 전체 부피를 별로 증대시키지 않고 그 내부구조도 그리 복잡화시키지 않으면서 이러한 효과들을 가져올 수 있어 더욱 효과적인 것이다.

전술한 본 발명의 내용중 구조물(8)은, 이것이 가설되는 배기가스관(4a)(4b)의 내경이 작을수록 관내부를 흐르는 배기가스의 유속이 증가되어 그만큼 더 심하게 운동, 관내부에 대한 청정기능 및 가스에 대한 와류형성 기능이 더 활발해지기 때문에 배출되는 연소가스의 총량이 일정하다는 전제하에서 상기 배기가스관(4a)(4b)들의 내경을 일정한도까지 좁혀줌과 동시에 그 전체 설치수효를 늘려 주도록 하는 것이 바람직하며, 그 양호한 일실시에로서는 각 내경이 3인치인 배기가스관들은 299개 설치한 20톤급 보일러의 연소배기가스 폐열회수 장치를 본 발명에 따라 개선할 경우 상하 배기가스관(4a)(4b)들 공히 2인치 정도의 관을 388개씩 설치하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

물론 이러한 수치는 경우에 따라 다소간씩 변화될 수 있다.

이상 설명한 바와 같은 본 발명은 요약적으로 보일러의 연소배기 가스 폐열회수 장치를 구성함에 있어서 장치의 구조를 그리 복잡화시키지 않고도 폐열회수 효율을 보다 증대시킬 수 있음과 동시에 장치내부에 대한 잦은 주기의 청소가 전혀 필요없게 되고, 관로의 저온 부식현상을 효과적으로 배제할 수 있어 장치의 수명이 크게 연장되며, 배기가스의 이상 저온화로 인한 배기가스중 미연탄소분의 응결낙

진현상을 방지할 수 있는 것등의 매우 유리한 특징들을 지닌 것이다.

## 특허청구의 범위

1. 통상의 보일러 연소배기가스 폐열회수장치를 구성함에 있어서, 그 배기가스관들을 각각 배기가스중의 황산성분으로 인한 저온 부식에 특히 강한 재질로 된 상부 배기가스관(4a)과 하부 배기가스관(4b)으로 분리형성하여 이들 각 상하 배기가스관(4a)(4b)을 중간 연결 챔버(5)상하에 일직선으로 대향연결설치하고, 이와같이 설치된 각 배기가스관(4a)(4b)내부에 일정길이씩으로 된 와권상의 소부재(8')들을 연결고리(9b)로써 복수개 연결하여서 된 구조물(8)을 그 각각의 소부재(8')가 연결고리(9b)를 지점으로 하여 좌우 교반회동 및 요동이 가능하게 삽입현설하며, 상기 배기가스관(4a)(4b)들 둘레에 연소용 공기덕트(6)를 상기 배기가스관(4a)(4b)들이 이 덕트(6)내부를 수직으로 통과하도록 설치하되 덕트(6)로 진입된 연소용 공기가 상부 배기가스관(4a)의 하반부를 먼저 거쳐가게 설치하여 열교환부(10)를 구성하는 한편, 그 상부 배기가스관(4a) 윗쪽으로 연이어지는 배기덕트(1) 내부에 온도 감지봉(11)을 취부함과 동시에 상기 연소용 공기덕트(6)에는 그입구(6a)와 출구(6b)사이에 이 온도 감지봉(11)으로 부터 제어되는 자동개폐밸브(12)를 가진 바이패스관(13)을 연결설치하여서 된 구성을 특징으로 하는 보일러 연소배기가스의 폐열회수장치.

2. 제1항의 폐열회수 장치에 있어서, 바이패스(13)관은 온도감지봉(11)으로써 감지되는 열교환부(10)상측의 배기덕트(1)내 배기가스의 배출온도가 상기 배기가스중에 포함된 액화 가능성분의 노점온도이하로 떨어졌을때 자동 개방되어 연소용 공기 덕트(6)를 통한 공기의 열교환부(10)내 실유입량을 감소시키고, 이후 배기가스의 배기덕트(1)내 배출온도가 노점온도 이상으로 상승되었을 때에는 다시 자동 폐쇄되어 연소용 공기의 열 교환부(10)내 실유입량을 원래대로 증가시켜주도록 설치됨을 특징으로 하는 보일러 연소배기가스의 폐열 회수장치.