

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
F22B 21/06  
F22B 37/10

(45) 공고일자 1991년03월18일  
(11) 공고번호 실1991-0001630

(21) 출원번호	실 1985-0013052	(65) 공개번호	실 1987-0000925
(22) 출원일자	1985년10월08일	(43) 공개일자	1987년02월20일
(30) 우선권주장	U 60-85707 1985년06월05일 일본(JP)		
(71) 출원인	미우라 고오교 가부시끼가이샤	미우라 다모쓰	
	일본국 에히메켄 마쓰야마시 호리에쵸 7반지		
(72) 고안자	요시나리 유우지		
	일본국 에히메켄 마쓰야마시 호리에쵸 7반지	미우라 고오교 가부시끼가이샤	
	내		
	다게다 사도		
	일본국 에히메켄 마쓰야마시 호리에쵸 7반지	미우라 고오교 가부시끼가이샤	
	내		
	다나가 오사무		
	일본국 에히메켄 마쓰야마시 호리에쵸 7반지	미우라 고오교 가부시끼가이샤	
	내		
	야마다 다카시		
	일본국 에히메켄 마쓰야마시 호리에쵸 7반지	미우라 고오교 가부시끼가이샤	
	내		
(74) 대리인	손해운		

심사관 : 박민수 (책)  
자공보 제1382호)

(54) 다관식 관류 보일러의 열전도면의 구조

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[고안의 명칭]

다관식 관류 보일러의 열전도면의 구조

[도면의 간단한 설명]

제1도는 보일러의 종단면도 이며.

제2도는 제1도의 II-II선 단면도 이며.

제3도는 제1도의 요부 측면도 이며.

제4도는 제3도의 IV-IV선 단면도 이며.

제5도는 제1도의 연소 가스 통로의 전개도 이며.

제6도는 종래의 보일러 종단면도 이며.

제7도는 제6도의 요부 평단면도 이며.

제8도는 제6도의 a-a선 단면도 이다.

제9도는 제6도의 연소 가스통로의 전개도이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1: 상부 관받이

2: 하부 관받이

3: 안쪽의 환상의 수관열(環狀의 水管列)

4: 바깥쪽의 환상의 수관열

5 : 연소가스통로

6 : 연소 장치

7 : 연소실

8 : 보일러의 외벽

9 : 열린곳

10 : 열린곳

11 : 연기통로

12 : 평판상의 핀(FIN)

13 : 슬릿(SLIT)

[고안의 상세한 설명]

본 고안은 보일러의 건열면 구조의 개량에 관한 것으로서 다관식 관류 보일러에 사용되는 유효한 핀(FIN)을 가진 열전도면의 구조에 관한 것이다.

일반적으로 보일러 등의 열전도면에는 열전달을 촉진하는 목적으로 핀(FIN)이 설치되어있다.

다관식 전류 보일러에서도 마찬가지로, 열전도 효율의 향상을 목적으로 하여 제6도(종단면도) 및 제7도(제6도의 요부측면도) 제8도에 표시한 것과 같이 평판핀(FIN)을 연소 가스의 흐름 방향에 평행되게 마련하는 방법이 채용되고 있다.

즉, 종래의 방식은 상부관받이(1) 및 하부 관받이(2)를 함께 환상으로 형성하고 상하관받이(1)(2)를 다수의 수관으로 연결하여 이들 수관을 반경 방향으로 간격을 두고 2개의 동심원상의 환상의 수관열(環狀의水管列)(3)(4)로 만들어 배열하고 안쪽의 환상의 수관열(3)과 바깥쪽의 환상의 수관열(4)의 사이에 연소가스통로(5)를 형성하고 안쪽 환상의 수관열(3)에 관의 전체길이의 열린곳(9)을 형성하여 연소실(7)과 연소가스통로(5)를 연결시켜서 바깥쪽의 환상의 수관열(4)에 관의 전체길이에 걸쳐 열린곳(10)을 형성하여 연소가스통로(5)와 연기통로(11)를 연결시켜서 환상의 수관열의 연소가스통로(5)로 향하고 있는 부분에 수관의 전체길이에 걸쳐서 평판상 핀(FIN)(12)을 원주 방향으로 다수 설치한 구조로서 연소실(7)에서 발생된 연소가스는 먼저 복사열에 의하여 안쪽의 환상의 수관열(3)과 열교환을 행하고 연소실(7)로부터 열린 곳(9)에 향하여 갈라져서 연소가스 통로(5)속을 흘러서 열린곳(10)에서 합류되고, 연기통로(11)로부터 외부로 배출된다.

종래의 방식은 이와같이 구성되어 있으므로 핀(FIN)의 면적이 증가되어 열전도효율의 향상을 도모할 수 있는 만큼 연소 가스통로(5)를 형성하고 안쪽 환상의 수관열(3)에 관의 전체길이의 열린곳(9)을 형성하여 연소실(7)과 연소가스 통로(5)를 연결시켜서 바깥쪽 환상의 수관열(4)에 관의 전체길이에 걸쳐 열린 곳(10)을 형성하여 연소가스 통로(5)와 연기통로(11)를 연결시켜서 환상의 수관열의 연소가스 통로(5)로 향하고 있는부분에 수관의 전체길이에 걸쳐서 평판등의 핀(FIN)(12)을 원주 방향으로 다수설치한 구조로서 연소실(7)에서 발생된 연소 가스는 먼저 복사열에 의하여 안쪽의 환상의 수관열(3)과 열교환을 행하고 연소실(7)로 부터 열린곳(9)에 향하여 갈라져서 연소가스 통로(5)속을 흘러서 열린곳(10)에서 합류되고 연기통로(11)로부터 외부로 배출된다.

종래의 방식은 이와같이 구성되어 있으므로 핀(FIN)의 면적이 증가되어 열전도율 효율의 향상을 도모할 수 있는 만큼 연소가스의 압력 손실이 적어 진다는 이점이 있다. 그러나, 이와같은 종래의 방식에 의하면 평판상핀(FIN)을 수관의 원주 방향에 대하여 평행되게 다관식으로 배치시킨 구조를 가졌으므로 핀(FIN)갯수사 극단적으로 많아져서 수관에 대한 핀(FIN)의 용접 길이가 너무 길어져서 높은 가격의 열전도면을 가진 구조가 될 수 밖에 없는 결점이 있었다.

즉, 핀을 수관에 용접시켜서 설치할 때 서로 인접하는 핀(FIN)의 간격을 너무 협소하게 하면 용접기에 의한 용접 작업을 용이하게 행할 수 없게 되므로 인접한 핀(FIN)의 간격은 용접 작업을 행할 수 있는 정도의 간격을 가져야 하나, 수관의 길이가 한정되어 있기 때문에 이 한정된 길이 내에 최대의 갯수의 핀(FIN)을 용접 설치시킬 수 있는 범위를 한정될 수 밖에 없다는 문제점들이 생기게 된다.

또한 열전도면상의 핀의 갯수를 증가시키면 열전도면상을 흐르는 연소가스의 통풍 저항도 증대된다.

따라서, 통풍 저항이 증대되면 이에 비례하여 많은 송풍량을 공급할 수 있는 송풍기를 사용하여야 하는 필요가 생기게 되어 보일러 전체의 비용이 높아지게 된다.

그러므로 하나의 수관 당 핀의 설치 갯수는 이것을 극단적으로 많게 할 수가 없다는 문제점이 생기게 된다. 그리하여 열심히 연구를 거듭한 결과 다음과 같은 문제가 있음을 판명할 수 있었다.

즉, 이 종래의 방식에 있어서는 연소가스의 흐름을 보면 보일러의 구조 설치 공간의 관계로 인하여 연소가스통로의 연결부의 연기 통로를 크게 할 수 없으므로 연소가스가 지니고 있는 운동량에 의하여 제9도의 연소가스통로의 전개도에서 연소 가스의 유량이 극단적으로 저하되는 다른 비주류의 영역(L부)가 형성되기 때문에 H부영역에서는 핀(FIN)의 전열 효과와 맞추어서 뛰어난 전열 효과를 나타낼 수 있으나 L부 영역에 있어서는 연소가스 유량이 극단적으로 적어지므로서 열전도 영역으로서 충분한 기여를 할 수 없으며 이 영역 내의 핀(FIN)은 보일러의 가격을 높히게 되는 요인만을 이루게 되고 있을 뿐이다.

한편 H부 영역내의 핀(FIN)은 평판상의 핀(FIN)을 원주 방향에 연속된 상태로 설치된 구조이어서 연소가스의 흐름 방향이 핀(FIN)의 길이가 길어지므로 온도 경계층의 발달 영역에 있어서의 높은 열의 전달을 이용한 리딩 엣지 효과(LEADING EDGE EFFECT : 연소가스의 흐름과 거의 평행하게 핀을 배치시켰을때 고온의 연소가스와 접촉하는 핀(FIN)의 앞쪽 연부에서는 온도 경계층이 얇은 양호한 열전달이 행하여 지게 되는 효과를 말함)는 핀(FIN)의 선단에서만 형성될 뿐이어서 열전도의 향상에는 한계가 생기게 된다.

또한 핀(FIN)과 수관과의 온도차이에 기인하는 열의 응력(力)이 생겨서 이 열의 응력에 의하여 관벽에 균열을 생기게 하는 우려가 있게 된다.

본 고안은 상기와 같은 사정을 감안하여 고안된 것으로서 그 목적은 열전달을 효과적으로 행할 수 있는 핀(FIN)의 배열 구조를 제공하고 또한 온도 경계층 발달 영역에 있어서 고열의 전달을 이용한 리딩엣지

효과를 야기시키게 하고 또한 핀(FIN)과 수관과의 온도차에 기인하는 열 응력의 발생을 방지하며, 관벽이 균열을 방지할 수 있는 평판 핀(FIN)을 설치하도록 한 2열의 수관에 의한 다관식 관류 보일러의 열전도면의 구조를 제공하는데 있다.

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 고안에서는 상부 관받이 및 하부 관받이를 다같이 환상으로 형성시키고 이들 상, 하 관받이를 다수의 수관으로 연결하고 이들 수관을 반경 방향으로 간격을 둔 2개의 동심원상의 환상의 수관열이 되도록 배열시키고 안쪽의 환상의 수관열 내에 연소실을 형성시켜서 이 내외 수관열에 의하여 환상의 연소 가스를 형성시켜서 안쪽의 수관열에는 바깥쪽의 환상의 연소가스 통로로 향하는 열린곳을 형성시키고 바깥쪽의 수관열에는 보일러 외벽에 설치한 연기 통로에 연결하는 열린곳을 형성하고 연소 가스 통로를향하고 있는 수관의 외표면에 평판상의 핀(FIN)을 관측 방향을 향하여 다단상으로 배치되도록 구성된 다관식관류 보일러에 있어서 그 평판핀을 연기통로의 중심연장선(ℓ)를 포함하는 수평면을 기준으로한 경우에 연소가스의 흐르는 방향을 따라서 있는 하류쪽 핀의 단부가 상류쪽 핀의 단부보다 먼곳에 있도록 구성함을 특징으로 한다.

제1도는 다관식 관류 보일러의 종단면도이며, 제2도는 제1도의 II-II 단면도이며, 제3도는 핀(FIN)이 설치된 수관의 확대도이며, 제4도는 제3도의 IV-IV 단면도이며, 제5도는 연소 가스의 통로의 전개도이다.

상기 도면에 있어서는 상부관받이(1) 및 하부관받이(2)가 다같이 환상으로 형성되어 있다.

상, 하 관받이(1),(2)는 열전도 관으로서 수직수관으로 연결되고 이들 수관은 반경 방향으로 간격을 둔 2개의동심원상의 수관열로서 배열되어 있다.

안쪽의 환상의 수관열(3)과 바깥쪽의 수관벽(4)의 사이에는 연소 가스통로(5)가 형성되어 있다.

상부 관받이(1)의 내측에 연소 장치(6)이 설치되어 있다.

(7)은 안쪽의 환상의 수관열(3)의 내측에 형성된 연소실이다. 환상의 수관열(3),(4)의 각 수관의 양단은 협소부가 되며 각각 상부 관받이(1)의 관판(管板) 및 하부 관받이(2)의 관판에 끼워 넣어서 용접되어 있다.

바깥쪽의 환상의 수관열(4)을 포위하는 보일러 외벽이 형성되어 있다.

안쪽의 환상의 수관열(3)에 관의 전체길이에 걸쳐서 열린곳(9)가 형성되어 있으며, 연소실(7)과 연소가스통로(5)가 연결되어 있다.

연소 가스 통로(5)를 향하고 있는 수관의 외표면에는 평판상의 핀(FIN)(12)가 연소 가스 흐름 A 방향에 대하여 경사면을 가진 상태로 각 수관에 관측 방향으로 다단식으로 설치되어 있다.

전기한 평판핀의 경사면은 연기 통로의 중심 연장선(ℓ)를 포함하는 수평면을 기준으로한 경우에 연소가스의 흐르는 방향에 따라서 하류쪽핀 단부가 상류쪽 핀 단부보다 먼 위치에 있도록 되어 있다.

그들 평판핀은 그 경사면의 각도가 연기 통로의 중심연장선(ℓ)를 포함하는 수직면에 대하여 대향 하도록 설치되어 있으므로 연소 가스를 연기 통로로 부터 먼곳에 있는 연소 가스 통로의 상부에도 유도할 수 있도록 구성하였다.

또한 전기한 평판상의 핀(FIN)에는 연소가스의 흐름에 대한 실질적으로 직각이 되는 방향으로 소요량의 폭 및 길이의 슬릿트(13)를 적당한 갯수 설치하는 것이 바람직하다.

상기와 같이 구성된 본 고안의 작용 효과를 설명하면 다음과 같다.

연소실(7)에서 발생한 연소 가스는 먼저 복사열에 의하여 안쪽의 환상의 수관열(3)과 열교환을 행하며, 연소실(7)로 부터 열린곳(9)를 향하여 갈라져서 연소 가스 통로(5)에 도달되고, 주로 대류식 열전도에 의하여 열교환을 행하여 열린곳(10)에서 합류되고, 연기통로(11)로 부터 저온이 되어 외부로 배출된다.

이때에 있어서의 연소가스는 연소 가스가 가진 운동량에 의하여 직선적으로 흐르고자하나 본 고안에서는 상기한 바와 같이 평판상의 핀(FIN)을 경사시켜서 형성하였으므로 연소가스는 강제적으로 연소가스 통로의 상부로 유도되며 열전도에 기여하는 연소가스 통로의 주류영역 H(도면상 사선으로 표시된 부분)는 제5도에 표시된 바와 같이 종래의 구조에 비하여 현저하게 확대되어 연소가스 통로를 향하고 있는 거의 모든 수관의 표면이 대류의 열전도면으로서기여하게 되며, 연소가스의 비주류 영역(대류예역)(ㄴ)이 격감되며 그 결과로서 열전도 효율이 대폭 향상된다.

또한 전기한 평판상 핀(FIN) 이 연소가스 흐름에 대하여 실질적으로 교차되는 방향으로 핀(FIN)을 설치함으로써 평판상 핀(FIN)에는 온도 경계층 발달 영역에 있어서의 고열전달을 이용한 전열 효과가 슬릿트(13)마다 형성되어 전도 효율은 더욱 향상된다.

또한 이 슬릿트(13)를 설치함으로써 평판상의 핀(FIN)과 수관과의 온도차를 주된 요인으로 하여 양자간에 생기는 열팽창의 차는 전기한 슬릿트(13)으로서 흡수 완화되며 핀(FIN) 또는 수관에 균열이나 변형을 초래하게하는 용접부에 있어서의 열응력의 발생을 경감시킬 수가 있다.

본 고안은 이상과 같이 열전도면을 구성하도록 하므로서 연소가스 통로에 있어서의 주류가스 영역이 확대되고 핀(FIN)에 설치된 슬릿트(13)에 의한 리딩엣치와 서로 작용하여 열전도 효과가 대폭으로 향상된다.

또한 전기한 슬릿트(13)에 의하여 평판상의 핀(FIN)과 수관과의 사이의 온도차에 의한 열응력의 발생을 방지할 수 있으며, 핀(FIN)이나 수관의 균열을 방지할 수가 있다.

## (57) 청구의 범위

## 청구항 1

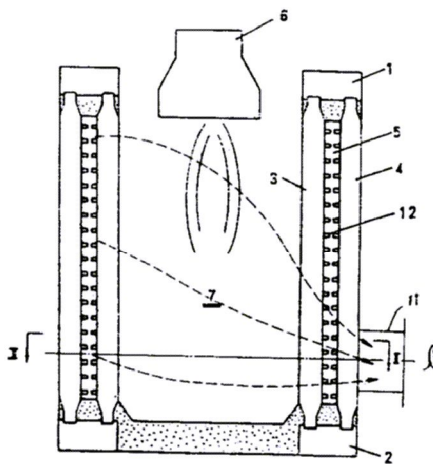
상부 관받이(1) 및 하부 관받이(2)를 다같이 환상으로 형성하고 이들 상, 하관받이(1),(2)를 다수의 수관으로 연결하고 이들 수관은 반경 방향으로 간격을 둔 2개의 동심원상의 안쪽 및 바깥쪽의 환상의 수관열(水管列)(3), (4)가 되도록 배열하고, 이들 안쪽 및 바깥쪽 수관열(4), (3)에 의하여 환상의 수관열 연소가스통로(5)를 형성시키면 안쪽의 환상의 수관열(3)에는 연소실(7)을 형성시키고 안쪽의 환상의 수관열(3)에는 바깥쪽의 환상의 연소가스 통로(5)로 향하는 열린곳(9)을 형성시키고 바깥쪽의 환상의 수관열(4)에는 보일러외벽(8)에 형성된 연기 통로(11)에 연결되는 열린곳(10)을 형성하고 연소 가스 통로(5)를 향하는 수관의 외표면에 평판상의 핀(FIN)(12)을 관측 방향을 향하여 다단식으로 배열한 다관식 관류 보일러에 있어서, 평판핀(12)을 연기 통로의 중심 연장선( $\ell$ )을 포함하는 수평면을 기준으로한 경우에 연소 가스의 흐르는 방향을 따라서 있는 하류쪽 핀단부가 상류쪽 핀단부보다 먼곳에 있도록 배치 하였음을 특징으로 하는 다관식 관류 보일러의 열전도면의 구조.

## 청구항 2

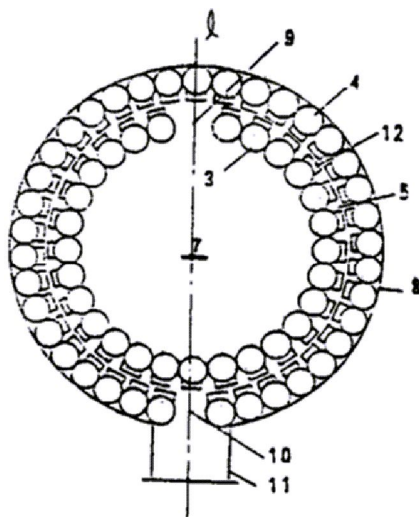
제1항에 있어서, 평판상의 핀(FIN)에는 연소 가스의 흐름 방향에 대하여 실질상으로는 교차되도록 적당한 갯수의 슬리트(13)이 설치되도록 구성함을 특징으로 하는 다관식 관류 보일러의 열전도면의 구조.

## 도면

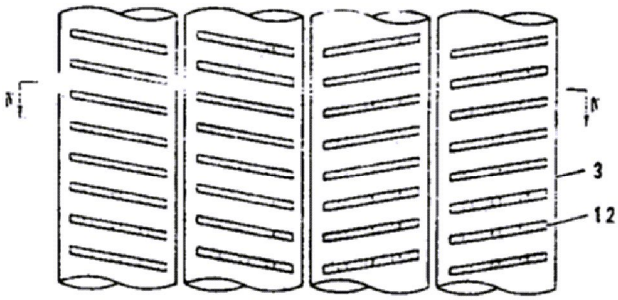
도면1



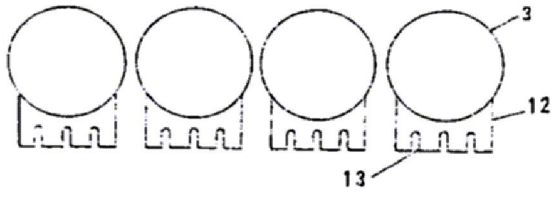
도면2



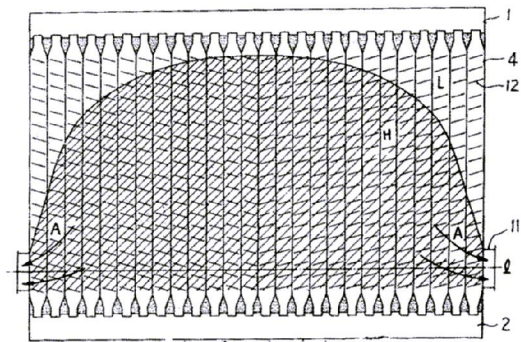
도면3



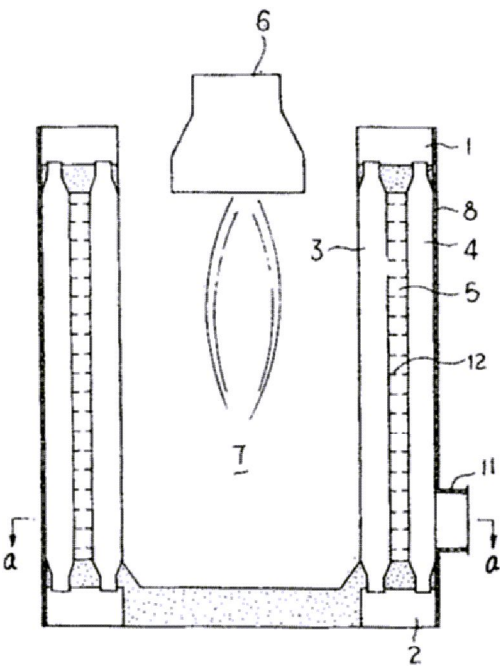
도면4



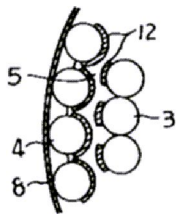
도면5



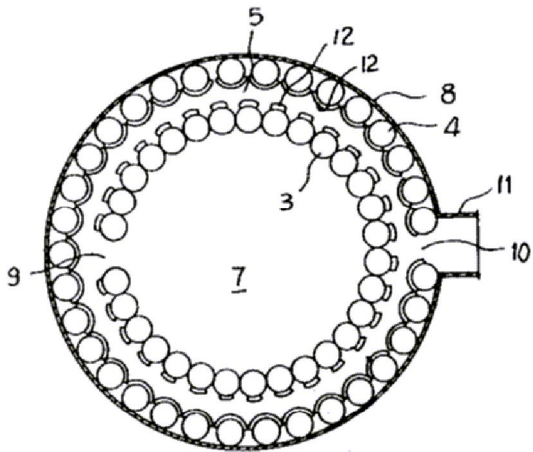
도면6



도면7



도면8



도면9

