

⑤Int. Cl. ⑤日本分類
F 22 b 49 G 2
49 E 3
69 C 3

日本国特許庁

⑪特許出願公告

昭46-6442

⑩特許公報

④公告 昭和46年(1971)2月18日

発明の数 1

(全6頁)

1

2

④円筒コイル状水管よりなる小円筒を内部に配置するボイラ燃焼室

①特 願 昭42-2920
②出 願 昭42(1967)1月17日
③発 明 者 一色尙次
東京都世田谷区経堂町396
④出 願 人 船舶技術研究所長
三鷹市新川6の38の1

図面の簡単な説明

第1図は本発明の1実施例の縦断面図、第2図は第1図の実施例のXYにおける横断面図であり、第3図は第1図の小円筒の構造を示す部分図、第4図は小円筒群を燃焼室内に双曲面状に取付けたときの本発明の1実施例の縦断面を示す概念図、第5図は第4図の実施例のXYにおける横断面を示す概念図である。また第6図は円形断面燃焼室を小円筒群で4つに分割する形式の本発明の1実施例の横断面図である。また第7図は円筒コイル状水管の1部分の内部の気水の流動状況を示す概念図であり、第8図は第7図の水管のXY断面をZ方向から見た断面図である。

発明の詳細な説明

本発明は加圧ボイラや過給ボイラのように燃焼室内の熱発生率が高く、かつ伝熱面の熱負荷が高いボイラの燃焼室において燃焼ガス温度の過昇を防止するため、ボイラ水の1部を通ずる水管の1本ないし数本を1つの細長い円筒コイル状に密に巻いて構成する小円筒を、円筒形燃焼室の内部に多数点在配置して燃焼ガス火炎と直接接触し合うようにし、それらの小円筒の外面によつて形成されるふく射伝熱面積の増加によつて燃焼ガス温度を有効かつ安全に低下させるとともに、それらの小円筒の内部の管状空間を燃焼ガスの流出路や、他の伝熱面の取り付け場所に利用して空間利用度を高めることも可能としたボイラ燃焼室に関するものである。

第1図はコイル状水管よりなる小円筒を円形断面燃焼室内に電話のダイヤル孔状に点在配置させ、かつ該小円筒の内部を燃焼ガスの出口通路とする場合の本発明の1実施例の縦断面図である。第2図は第1図の実施例のXY断面をZ方向より見た横断面図であり、第3図は本実施例におけるコイル水管よりなる小円筒の構造を示す部分図であり、第1図より第5図の記号は同じ部品にたいして共通である。

10 1は大きな直径を有する円筒形燃焼室外板であり、燃焼室の気密と内圧の保持の役目をしている。2は外板1の内側に沿つてコイル状に密に水管を並べた水冷壁であり、燃焼室の主な壁面伝熱面を形成する。その内側の空間3の一端の中央にはバーナ4、および燃焼用空気吹込口5があり、空間3は火炎が充満している。

6, 7, 8, 9, 10等はその1部分を取り出して第3図に示すように、1本の水管を小さなピッチ直径で密な円筒コイルに巻き、隣接する管間11, 12等を溶接して、内外円筒両面を気密とした細長い小円筒であり、ボイラ水の1部が気水入口管13, 14等よりコイル水管内に入つて出口管15, 16等より外へ出る。

6ないし10等の小円筒は、主壁面伝熱面2の内側近傍にそれと同心円上に等間隔に電話のダイヤル孔状に点在配置されていて、それらは火炎とよく触れるようになつている。

また火炎より生ずる燃焼ガスは燃焼室の奥側のガス反転室17に至つて反転し、小円筒のガス反転室側開口部18, 19等より小円筒内に形成されている流路20, 21等を経て反対側の開口部22, 23等よりガス室24に至り、ガス出口管25より外部へ出る。

第4図は小円筒群を円筒形燃焼室内に双曲面状に取付けたさいの本発明の1実施例の概念図を示すものであり、第5図は第4図のXY断面をZ方向より見た断面の概念図である。26は円筒形外板、27は外板内側に内張りした断熱材層で、

28はその内面に水管を密に巻いた主壁面伝熱面であり図面を簡単化するため黒い太線で示す。

29, 30, 31等はそれぞれ1本ないし数本の並列水管を細長い円筒コイル状に密に巻いた小円筒であつて、第3図の小円筒と同様な構造を有するものであり、ここでは図面を簡単化するため単なる厚肉円筒状に画いてある。第4図、第5図に示すように、各小円筒は円筒軸の取付角を、燃焼室中心線にたいして同一角度でねじつてあつて全体として第4図のような双曲面を形成するように配置してある。32はバーナ、33は燃焼空気入口で、34, 35, 36等は空気入口33に設けた翼列で、進入する空気は、小円筒群のねじれと同一の方向に旋回するようにしてある。このように構成するときは第4図の矢印に示されるように燃焼ガス火炎は旋回しながら小円筒群の間を通りぬけ、さきの第1図の実施例のように小円筒が単に円筒形燃焼室の中心線に平行であるときにくらべて、燃焼ガス火炎が小円筒群と主壁面伝熱面28との間によく浸透し、全域にわたるガス温度の均一化と小円筒外面におけるふく射熱伝達の効果が良好に利用できる。本実施例は、本発明のコイル水管よりなる小円筒を必ずしも燃焼室中心線と平行に取付ける必要はなく、たとえば本例のような双曲面状に取付けてもよいことを示すものであり、このさいコイル水管の並列数、小円筒の数、および小円筒内部空間を燃焼ガスの出口流路として利用すること等は自由に選択できる。

第6図は円形断面の燃焼室を小円筒群で4つに分割する形式の本発明の1実施例のボイラ燃焼室の横断面をバーナの反対側から見た横断面図である。37は大きな直径の円筒形燃焼室外板、38は主壁面伝熱面を形成する水冷壁であり、本実施例の特長は、その内部に第1図の実施例におけると同様な円筒コイル状水管よりなる小円筒39, 40, 41, 42, 43等を電話のダイヤル孔状に配列すると同時に、燃焼室を横切つて十字形の隔板状に点在配置し、全燃焼室を4等分する形状に構成したものである。44, 45, 46等は空気入口と組み合わせたバーナであり、各分割室の一端の中央付近に存在する。本実施例は円筒コイル状水管よりなる小円筒を円筒形の主壁面内部に数個の分割燃焼室が形成されるように点在配置することができることを示すものであり、このさい分割された燃焼室の数や形状は自由であり、また

各小円筒は燃焼室の全長にわたる必要はなく中間で始まつていても、終つていてもよい。

以下本発明の作用と効果を説明する。一ぱんに加圧ボイラや過給ボイラの燃焼室で、燃焼室内の熱発生率をある程度以上上昇させると、燃焼ガスの温度がいたずらに上昇して、熔融灰等による伝熱面の侵食が増大する欠点が生じ、かつ伝熱面の単位面積あたりの熱負荷が増大して、とくに水管内の気泡含有率の大きい部分で伝熱面のバーンアウトが発生し易くなる欠点も生ずる。本発明は通常の水管よりもバーンアウトし難い特性をもつ円筒状コイル状水管よりなる小円筒を円筒形燃焼室の内部に適当に点在配置して、その外面にてふく射熱伝達によつて火炎から直接熱を吸収し、もつてバーンアウトの危険を生ずることなく有効に燃焼ガス温度を低減して、在来より高い燃焼率を発揮できるコンパクトなボイラ燃焼室を得ようとするものであり、とくに燃焼技術の面だけから見れば熱発生率の上昇が容易である加圧ボイラや過給ボイラでその特長が発揮できる。

まず円筒コイル状に巻いた水管の外面ではバーンアウト熱負荷限界が通常の直管や、円筒の内面より高いことを説明する。いま第7図に、円筒コイル水管のコイルの1部分における管内気水の流動状況の概念図を示す。第8図は第7図の水管のXY断面内気水の流動状況を示す概念図である。両図のようにコイル部の水管は強い曲率を有しているため、流れの中央部付近では遠心力の影響によつて両図の実線の矢印で示すような曲率の外方に向う流れが生じ、また流れの周辺部付近では逆に点線の矢印で示すような内方へ向う流れが生ずる。そのような2次流れの影響によつて壁面に発生した気泡は壁面から急速に引き離されて2次流れの2つの旋回中心47, 48の付近に集中合体する。そのため特に外側壁の内面49付近の流れは、沸騰気泡がすぐ離脱して局所気泡含有率が低い。そのため他の条件が同じときはコイル状水管の曲率外側の伝熱面が、曲率内側や通常の水管より明らかにバーンアウトを生ずる熱負荷が高く安全である。このことは実験によつても証明されている。

ついで燃焼ガス温度の低下効果について説明する。第1図、第4図、第6図の3つの実施例においては、在来燃焼室形式ならばそのふく射伝熱面が主壁面伝熱面、2, 28, 38だけであつたと

ころへ、その火炎形成部内部に本発明による円筒コイル状水管よりなる小円筒群を挿入点にさせたことにより、小円筒の外面全部が燃焼ガス火炎よりの直接熱ふく射によるふく射熱伝達を受ける伝熱面となるので、その伝熱面積増加分だけ有効に燃焼ガス温度が低下できることは明らかである。また同様に、同じ燃焼ガス温度制限にたいして本発明による燃焼室の方が在来燃焼室より燃焼度を高め大容量燃焼室とすることができる。

また第4図の実施例のように、小円筒群がねじれ角を有するものでは、火炎がよく小円筒の周囲にも侵透し、燃焼ガス温度の均一化と、火炎のかくはんによる燃焼効率の良好化を得ることができる。

本発明のその他の効果としては、第1図の実施例のように小円筒の内部に生ずる空間を燃焼ガスの流路とすることが可能であることであつて、それによりボイラ燃焼室の空間利用度を増す。

以上の諸効果を総合するに、本発明による円筒コイル水管よりなる小円筒群を円筒形燃焼室の内部に点在配置するときは、大きな熱発生率にたいし燃焼ガス温度の過昇を安全に防止し、かつ空間利用度の高いコンパクトなボイラ燃焼室を得ることができる。

ここで1つの計算例を示す。第1図の実施例のような円筒形燃焼室の大きさが内径2.4m、長さ7mであり、かつ燃焼ガス絶対圧力が4kg/cmなる過給ボイラの高圧燃焼室があるとする。いま燃焼室中心線から0.84mの位置に外径25cmの本発明による小円筒を12本電話のダイヤル状に配置するものとする、小円筒群がないときの伝熱面積にたいし、小円筒の外面における伝熱面積を加えて、全ふく射伝熱面積は約2.3倍となり、いま燃焼ガスのふく射係数と、本例の寸法を考慮して伝熱量を計算すると、同一平均燃焼ガス温度において総伝熱量が約1.6倍となる。いま燃焼ガスの燃焼終了時の温度を1400℃で同一に制限するものとする、上記の大きさの燃焼室は、小円

筒のないときは、総蒸発量が約60トン/時の過給ボイラの燃焼室となり熱発生率は約180万Kcal/m²時程度に止まるのにたいし、小円筒群のあるときは、総蒸発量が約90トン/時の過給ボイラの燃焼室として、熱発生率は約300万Kcal/m²時まで上げることが可能となり、そのさい最も局所熱負荷の高い小円筒のバーナ側でも、その熱負荷はその点のバーナアウト熱負荷の約60%以内に止まる。

付記として、本発明の円筒コイル状水管よりなる小円筒の水管内の気水の流動は、自然循環力、強制循環ポンプ、もしくは強制貫流ポンプ等のいずれによつて流動させられることも自由であり、また該小円筒は、必ずしもその中心線が直線である必要はなく適当な曲りをもつた曲円筒であることも自由であり、また該小円筒の内部空間にたとえば過熱管、再熱管など他の任意の伝熱面や配管等を挿入配置することも自由であることを述べておきたい。

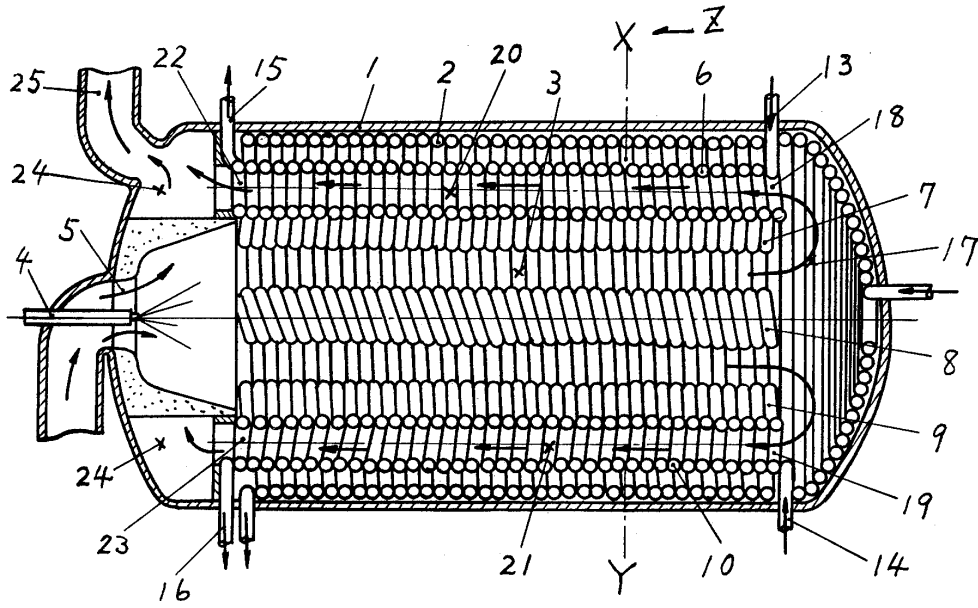
特許請求の範囲

1 本文に明記し、かつ図面に示したように、ボイラ水の1部を流通させる水管を細長い円筒コイル状に密に巻いて構成する小円筒を、断面が円形の燃焼室の内部に電話のダイヤル孔状、双曲面状、隔壁状等に多数点在させて、火炎が該小円筒の間をよく侵透するように配置するとともに、該小円筒の内部に生ずる空間を燃焼ガスの流出路としたり、他の伝熱面を挿入配置したりすることも自由であるように構成した加圧ボイラや過給ボイラのように燃焼室内の熱発生率が高く、かつ伝熱面の熱負荷が高いボイラの燃焼室。

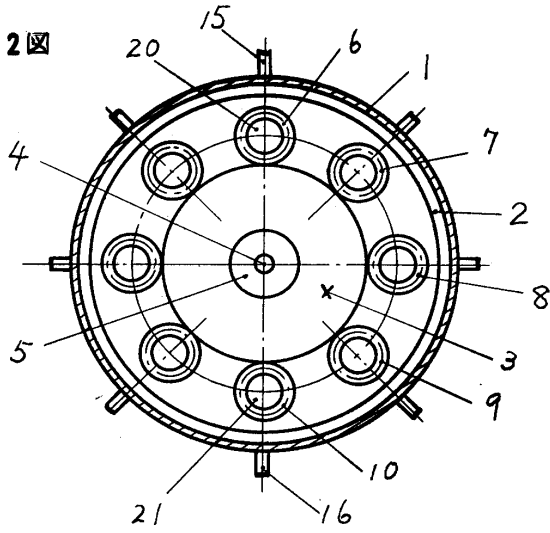
引用文献

実 公 昭29-4382
 実 公 昭12-2436
 英国特許 219415

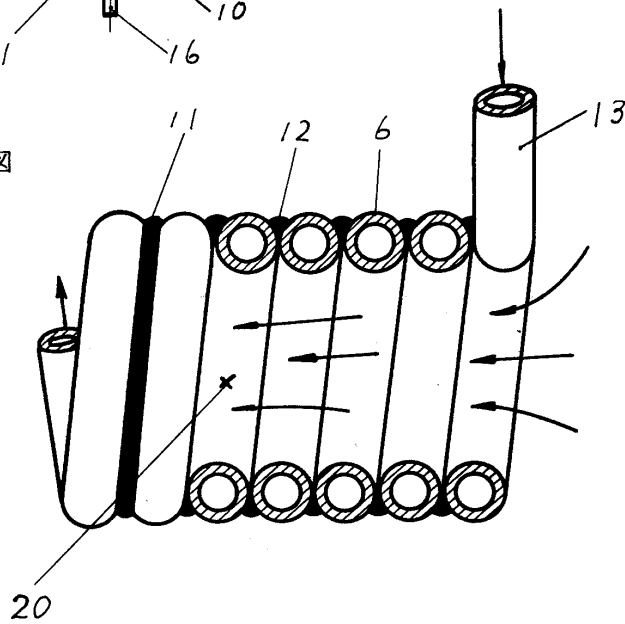
第1图



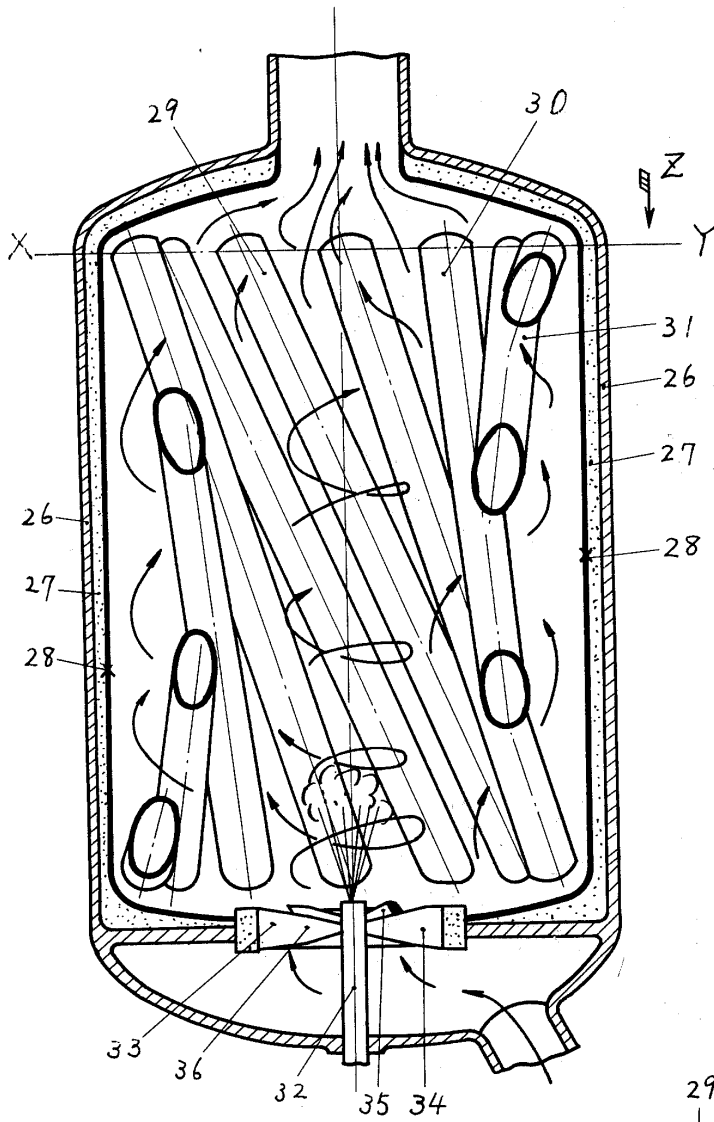
第2图



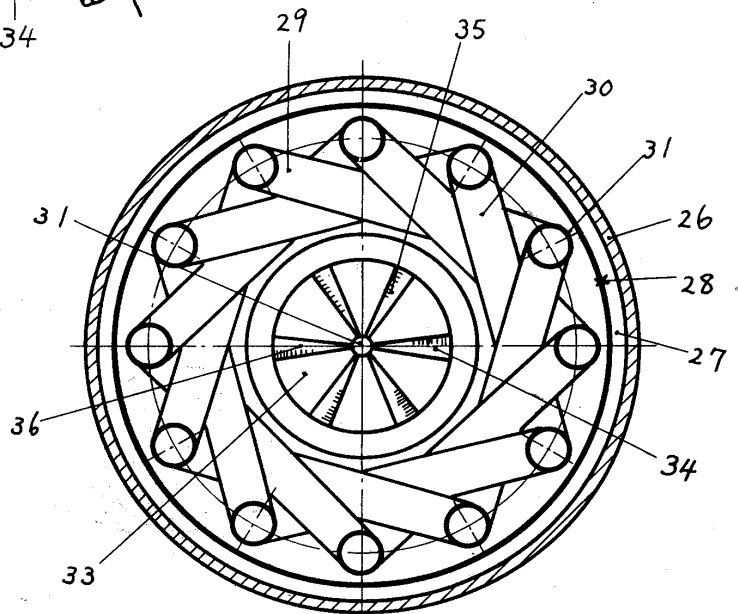
第3图



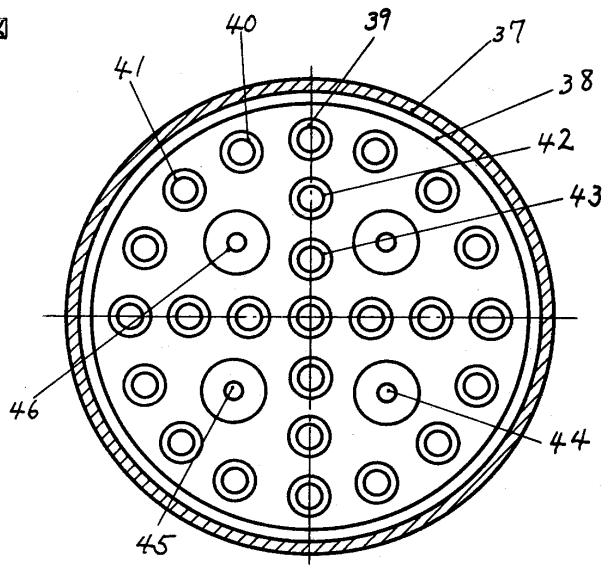
第4图



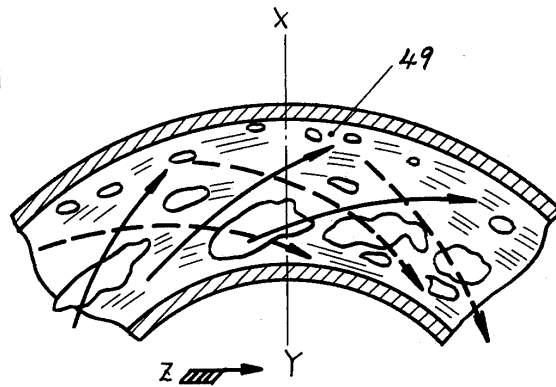
第5图



第6图



第7图



第8图

