

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5225469号
(P5225469)

(45) 発行日 平成25年7月3日 (2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日 (2013.3.22)

(51) Int. Cl.
F 2 2 B 29/06 (2006.01)F 1
F 2 2 B 29/06

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2011-525521 (P2011-525521)	(73) 特許権者	390039413
(86) (22) 出願日	平成21年9月1日 (2009.9.1)		シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2012-502248 (P2012-502248A)		Siemens Aktiengesellschaft
(43) 公表日	平成24年1月26日 (2012.1.26)		ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン ヴィッテルスバッハープラッツ 2
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/061239		Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Muenchen, Germany
(87) 国際公開番号	W02010/028978	(74) 代理人	100075166
(87) 国際公開日	平成22年3月18日 (2010.3.18)		弁理士 山口 巖
審査請求日	平成23年8月2日 (2011.8.2)	(74) 代理人	100133167
(31) 優先権主張番号	08015863.7		弁理士 山本 浩
(32) 優先日	平成20年9月9日 (2008.9.9)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 貫流ボイラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の化石燃料用バーナを備えた燃焼室 (2) を有し、高温ガス流路の上部 (4) において水平煙道 (6) を介して垂直煙道 (8) が後置接続され、燃焼室 (2) の囲壁 (12) が下部 (10) において互いに気密に溶接され流れ媒体流路において気水分離装置に前置接続された複数の蒸発管で形成され、上部 (4) において互いに気密に溶接され流れ媒体流路において気水分離装置に後置接続された複数の過熱管で形成され、囲壁 (12) の水平煙道 (6) 側の部分が水平煙道 (6) の下側において内側に傾斜され、これにより、隣接する水平煙道 (6) の底 (18) と共に燃焼室の中に突出するノーズ (16) が形成されており、

蒸発管の範囲と過熱管との間の境界 (22) が、水平煙道 (6) の底 (18) の範囲において燃焼室 (2) を水平にめぐって配置されている貫流ボイラ。

【請求項 2】

蒸発管の範囲と過熱管との間の境界 (22) が、囲壁 (12) と水平煙道 (6) の底 (18) とにより形成された縁の高さに燃焼室 (2) を水平にめぐって配置されている請求項 1 に記載の貫流ボイラ。

【請求項 3】

水平煙道 (6) の底 (18) が互いに気密に溶接され気水分離装置に前置接続された複数の蒸発管で形成されている請求項 1 又は 2 に記載の貫流ボイラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の化石燃料用バーナを備えた燃焼室を有し、高温ガス流路の上部において水平煙道を介して垂直煙道が後置接続され、燃焼室の囲壁が下部において、互いに気密に溶接され流れ媒体流路において気水分離装置に前置接続された複数の蒸発管で形成され、上部において互いに気密溶接され流れ媒体流路において気水分離装置に後置接続された複数の過熱管で形成されている貫流ボイラに関する。

【背景技術】

10

【0002】

化石燃料式ボイラにおいては化石燃料のエネルギーが過熱蒸気を発生するために利用され、その過熱蒸気は続いて例えば発電所において発電のために蒸気タービンに導かれる。特に発電所環境における通常の蒸気温度および蒸気圧力においては、ボイラは通常は、水管ボイラとして設計され、即ち、供給された水が多数の管を通して流れ、それらの管がエネルギーをバーナ火炎の放射熱の形態でおよび／又は燃焼時に生ずる燃焼ガスの対流により吸収する。

【0003】

蒸気発生管はバーナの領域では一般に、複数の蒸気発生管が互いに気密溶接されていることによって燃焼室壁を形成している。燃焼ガス流路において燃焼室に後置接続された他の領域にも複数の蒸気発生管を排気ガス路に配置して設けることができる。

20

【0004】

化石燃料式ボイラは多くの基準に応じて分類できる。ボイラは一般に自然循環式、強制循環式あるいは貫流式ボイラとして設計することができる。貫流ボイラの場合、複数の蒸発管の加熱がこれらの蒸発管における一回の貫流で流れ媒体を完全に蒸発させる。流れ媒体（通常は水）はその蒸発後に蒸発管に後置接続された過熱管に導かれ、そこで過熱される。この説明は厳密には、蒸発器において水の未臨界圧（ $P_{Kr,i} \approx 22.1 \text{ bar}$ ）の部分負荷時（低い温度では、水と蒸気が同時に存在し、相分離できない）においてしか当てはまらない。しかし分かりやすくするために、この記述を以下の説明でも一貫して使用する。その場合、蒸発終点の位置、即ち、流れの中の成分が完全に蒸発される場所は変動し、運転状況に左右される。かかる貫流ボイラの全負荷運転中、蒸発終点は例えば蒸発管の終端部位に位置し、これにより、蒸発された流れ媒体の過熱は蒸発管において既に始まる。

30

【0005】

貫流ボイラは、自然循環ボイラあるいは強制循環ボイラと異なって圧力制限を受けず、従って、生蒸気圧に対して水の臨界圧より大幅に高く設計できる。

【0006】

かかる貫流ボイラは、低負荷運転中あるいは始動時、通常、蒸発管の確実な冷却を保証するために蒸発管における最少流れ媒体流量で運転される。そのために、特に例えば設計負荷の40%より低い低負荷中において蒸発器を通る純粋な貫流質量流量は、通常、蒸発管の冷却にとって足りず、このために、蒸発器を通る流れ媒体貫流量に追加的な流れ媒体貫流量が重ね合わされる。従って、始動時あるいは低負荷運転中、運転上予定された蒸発管における最少流れ媒体流量は蒸発管において完全に蒸発されず、このためにかかる運転状況の際、蒸発管の端部になお未蒸発流れ媒体が存在し、特に水・蒸気・混合体が存在する。

40

【0007】

貫流ボイラの蒸発管に一般に燃焼室壁の貫流後に後置接続された過熱管は未蒸発流れ媒体の貫流に対しては設計されていないので、貫流ボイラは、通常、始動時および低負荷運転中も過熱管への水の流入が確実に防止されるように設計されている。そのために、蒸発管は通常それに後置接続された過熱管に気水分離装置を介して接続されている。その気水分離器は、始動時あるいは低負荷運転中、蒸発管から出る水・蒸気・混合体を水と蒸気と

50

に分離する働きをする。その蒸気は気水分離器に後置接続された過熱管に導かれ、これに対して、分離された水は例えば循環ポンプを介して再び蒸発管に導かれるか、あるいは膨張器を介して排出することができる。

【0008】

またボイラはガス流の流れ方向に基づき垂直構造形と水平構造形に分けられる。垂直構造形の化石燃料式ボイラの場合、一般に単一煙道式ボイラと二煙道式ボイラに区別されている。

【0009】

単一煙道式ボイラあるいは塔式ボイラにおいて、燃焼室で燃焼によって発生された燃焼ガスは常に垂直に下から上に流れる。燃焼ガス路内に配置されたすべての伝熱面は燃焼ガス流路において燃焼室の上側に位置している。塔式ボイラは比較的単純な構造と管の熱膨張により生ずる応力の簡単な支配を提供する。また燃焼ガス路内に配置されたボイラのすべての伝熱面は水平であり、従って、完全に排水することができ、これは凍結の恐れがある環境においては望ましい。

【0010】

二煙道式ボイラの場合、燃焼室の上部に燃焼ガス流路において水平煙道が後置接続され、この水平煙道は垂直煙道に開口する。この第2垂直煙道においてガスは通常垂直に上から下に流れる。即ち、二煙道式ボイラにおいては数回の燃焼ガスの方向転換が行われる。この構造の利点は例えば低い構造高さおよびその結果による安価な製造費にある。

【0011】

二煙道式ボイラとして設計されたボイラの場合、通常、第1煙道の壁、即ち、燃焼室の壁は完全に蒸発器として配管接続されている。流れ媒体流路において蒸発管に後置接続された気水分離装置はそれに応じて燃焼室の上端に配置されている。

【0012】

しかしその場合、個別配管の形状の違い並びにその加熱における相違に基づいて、複数の並列な管において流れ媒体の異なった質量流量と温度が生ずる。

【0013】

一方では蒸発器伝熱面はボイラの全ての負荷範囲にわたって十分に冷却されねばならない。冷却にとって必要な質量流量が各個別管に確実に供給されねばならない。また個別管の熱膨張により生ずる、隣接する管の間における応力は許容値を超えてはならない。流れ媒体の温度は絶対値において並びに隣接管間の差において制限しなければならない。さもなければ燃焼室壁の損傷が生じるからである。

【0014】

蒸発管における温度勾配を減少するために、蒸発器として配管接続された燃焼室壁に例えば複数の混合装置を設置することができる。そこでは、流れ媒体が蒸発管から排出され混合され、あらためて他の蒸発管に分配される。かかる系統はこれらの混合装置の下流において水・蒸気・混合体の一様な分配がなされるように設計されねばならない。かかる構造はそれに応じて技術的に経費がかかり、製造費のかかなりの増大をもたらす。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

本発明の課題は、比較的簡単な構造で特に長い寿命を有する上述した形式の貫流ボイラを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

この課題は本発明に基づいて、蒸発管の範囲と過熱管との間の境界が、水平煙道の底の部分において燃焼室をほぼ水平にめぐって配置されていることによって解決される。

【0017】

本発明は、蒸発管に付加的な混合装置を配置することなしに比較的小さな温度勾配が達成されるとき、比較的長い寿命が簡単な構造のもとで得られるという考えから出発してい

10

20

30

40

50

る。

【0018】

ボイラに存在する気水分離装置も循環運転中において蒸発管から出る水を集め、蒸気から分離する。貫流運転において流入する蒸気が混合され、流れ媒体流路において後置接続された過熱管に分配される。その場合、温度勾配がかなり減少される。従って、気水分離装置が基本的に混合装置の機能を満足するという認識から出発して、気水分離装置は例えば水平煙道の底の部分に低い位置に設置することによって、付加的な混合装置を必要とすることなしに、燃焼室壁の内部における混合装置として利用できる。

【0019】

加えて、気水分離装置のその位置によって、蒸発管の範囲と過熱管との間の境界が水平煙道の底の部分において燃焼室をほぼ水平にめぐって配置されることが達成される。

10

【0020】

有利な実施態様において、蒸発管の範囲と過熱管との間の境界は、囲壁と水平煙道の底とにより形成された縁の高さに燃焼室をほぼ水平にめぐって配置されている。かかる配置によって、水平煙道の壁の複数の管に溶接された燃焼室のすべての管も同様に過熱管として設計されている。完全に複数の蒸発管で形成された燃焼室を備えた従来の構造の場合、その代わりに複数の蒸発管と複数の過熱管が並列して溶接されていた。これは特にボイラの高温始動時に蒸発管の低温流れ媒体による充填により未充填の過熱管に対してかなり大きな温度差が生ずるために問題である。燃焼室壁と水平煙道の底とにより形成された縁の高さへの気水分離装置の配置によって、かかる垂直分離箇所は生ぜず、全体としてボイラの確実な運転が比較的長い寿命において達成できる。

20

【0021】

二煙道式ボイラの場合、ガス流を改善するために、囲壁の垂直煙道側の部分が水平煙道の下側において内側に傾斜することができ、これによって、隣接する水平煙道の底と共に燃焼室の中に突出するノーズを形成している。かかるボイラの場合、蒸発管の範囲と過熱管との間の境界は有利にノーズのすぐ上側で燃焼室をほぼ水平にめぐって配置されている。

【0022】

他の有利な実施態様において、水平煙道の底は互いに気密溶接され流れ媒体流路において気水分離装置に前置接続された蒸発管で形成されている。即ち、水平煙道の底は補助的な蒸発器伝熱面として設計するために適している。何故ならば、それらの管が垂直に配管敷設され過熱管として配管接続された水平煙道の壁に並列には溶接されず、従って、異なった熱膨張による応力が比較的僅かであるからである。

30

【発明の効果】

【0023】

本発明によって得られる利点は特に、蒸発管の範囲と過熱管との間の境界が、水平煙道の底の範囲において燃焼室をほぼ水平にめぐって配置されていることによって、並列接続された管の間における温度差を減少するために気水分離装置を混合装置としても重複利用できることにある。また二煙道式ボイラにおける主な欠点の1つが、即ち、蒸発器として配管接続された壁伝熱面と過熱器として形成された壁伝熱面との間の垂直分離箇所が除去される。これによって、その分離箇所に特に蒸発管に比較的低温の流れ媒体を充填する際に高い温度差および応力が生ずるボイラの高温始動時に、かかる応力の回避によって、全体として安全な運転およびボイラの長い寿命が得られる。

40

【0024】

気水分離装置のより低い位置への配置によって、従って、燃焼室における蒸発管と過熱管との間の境界のより低い位置への配置によって、気水分離装置におけるより僅かな過熱および全体としてボイラの材料にやさしい始動が可能となり、これによってまたボイラの寿命が高められ、さらにその製造に対してより低コストな材料が利用できる。

【0025】

図を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

50

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】二煙道式貫流ボイラの概略構成図。

【発明を実施するための形態】

【0027】

図における貫流ボイラ1は垂直煙道として形成された燃焼室2を有し、この燃焼室2には上部4において水平煙道6が後置接続されている。この水平煙道6に他の垂直煙道8が続いている。

【0028】

燃焼室2の下部10に詳細に図示されていない複数のバーナが設けられ、これらのバーナは燃焼室において液体燃料あるいは固体燃料を燃焼する。燃焼室2の囲壁12は互いに気密溶接された複数の蒸気発生管で形成され、これらの蒸気発生管には詳細に図示されていないポンプによって流れ媒体（通常は水）がポンプ搬送され、その流れ媒体はバーナで発生された熱によって加熱される。蒸気発生管は燃焼室2の下部10においてスパイラル状にあるいは垂直に整列される。スパイラル状配置構造の場合、比較的高い構造費が必要であるが、その代わりに、並列接続された管の間に生ずる加熱差が垂直配管敷設構造の燃焼室2の場合に比べて小さい。

10

【0029】

燃焼室2の下部10における複数の蒸気発生管は蒸発管として設計されている。流れ媒体はそれらの中でまず蒸発され、配管14を介して詳細に図示されていない気水分離装置に導かれる。この気水分離装置にまだ蒸発されていない水が集められ排出される。発生された蒸気は燃焼室2の壁内に導かれ、上部4および水平煙道6の壁に配置された過熱管に分配される。まだ蒸発されていない水のかかる分離は特に始動運転時に、蒸発管の確実な冷却を保証するために、蒸発管貫流において蒸発されるよりも多くの流れ媒体がポンプ搬送されねばならない時に必要である。

20

【0030】

図示された貫流ボイラ1はまた燃焼ガス案内を改善するために、水平煙道6の底18に直接移行し燃焼室2の中に突出するノーズ16を有している。また燃焼室2から燃焼ガス路における水平煙道6への移行範囲に他の過熱管から成る格子20が配置されている。

【0031】

30

特に垂直配管敷設構造の燃焼室2の場合、並列接続された蒸発管間に温度差が生じることがあり、この温度差は異なった熱膨張によりボイラの運転を危険に曝す。付加的な構成部品を利用することなしに、種々の管からの流れ媒体を混合し、これにより温度平衡を達成するために、蒸発管と過熱管との間の境界22が水平煙道6の底18の高さにおいてノーズ16のすぐ上に配置されている。これによって、気水分離装置は始動運転時に分離器として機能するだけでなく、貫流運転中に混合装置として機能する。それは、この気水分離装置において蒸発管からのすべての流れ媒体が集められ混合され、あらためて過熱管に分配されるからである。

【0032】

いまや燃焼室2の上部4並びに水平煙道6の壁が過熱管として配管接続されているので、格子20の部分には並列溶接された蒸発管と過熱管との間の垂直分離箇所が存在しない。燃焼室2の下部10並びに水平煙道の底18が蒸発管として配管接続されているだけであり、これによって、その部分ではただ複数の過熱管が互いに並列溶接されているだけである。

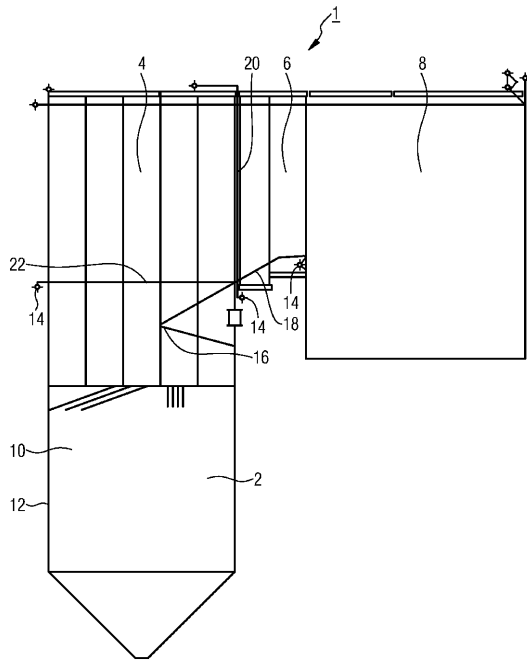
40

【符号の説明】

【0033】

1：貫流ボイラ、2：燃焼室、6：水平煙道、8：垂直煙道、12：囲壁、16：ノーズ、22：境界。

【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 エッフェルト、マルティン

ドイツ連邦共和国 91058 エアランゲン ネーターシュトラーセ 16アー

(72)発明者 フランケ、ヨアヒム

ドイツ連邦共和国 90403 ニュルンベルク アン デア フライシュブリュッケ 1

審査官 山本 崇昭

(56)参考文献 特開2000-130701 (JP, A)

特表2008-530493 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F22B 29/06