

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 3 月 25 日(25.03.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/032593 A1

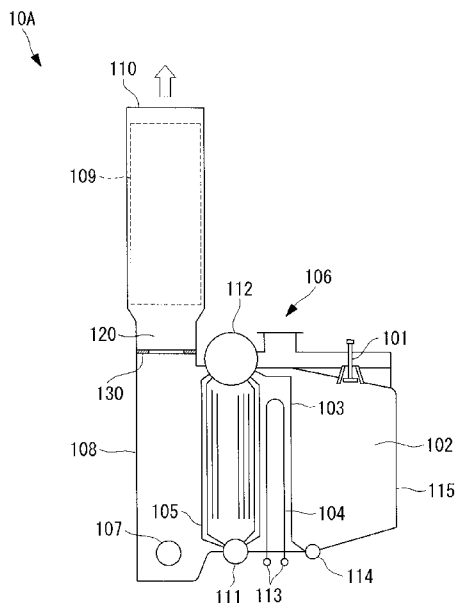
- (51) 国際特許分類:
F22B 37/40 (2006.01) F22G 1/16 (2006.01)
F22G 1/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/064880
- (22) 国際出願日: 2009 年 8 月 26 日(26.08.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-237711 2008 年 9 月 17 日(17.09.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 今田 潤司 (IMADA, Junji) [JP/JP]; 〒8510392 長崎県長崎市深堀町五丁目 7 1 7 番 1 号 三菱重工業株式会社 長崎研究所内 Nagasaki (JP). 内田 勲 (UCHIDA, Isao) [JP/JP]; 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町 1 番 1 号 三菱重工業株式会社 長崎造船所内 Nagasaki (JP). 佐藤 修二 (SATO, Syuji) [JP/JP]; 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町 1 番 1 号 三菱重工業株式会社 長崎造船所内 Nagasaki (JP). 福田 秀朗 (FUKUDA, Hideo) [JP/JP]; 〒6768686 兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 1 番 1 号 三菱重工業株式会社 高砂研究所内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 藤田 考晴, 外 (FUJITA, Takaharu et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2-2-1 横浜ランドマークタワー 37F Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: REHEAT BOILER

(54) 発明の名称: 再熱ボイラ

[図1]



(57) Abstract: Provided is a reheat boiler in which the unbalanced temperature distribution of the gas temperature of a combustion gas on the outlet side of a reheat furnace is reduced by changing the gas flow pattern of a reheat burner. A reheat boiler (10A) is provided with a main boiler (106) which is configured in such a manner that a main combustion gas produced by the combustion of a burner (101) flows from a furnace (102) through a superheater (104) and an evaporation tube bank (105), a reheat furnace (108) which is disposed on the wake flow side of the evaporation tube bank (105) and produces a reheated combustion gas by the combustion of a reheat burner (107), and a reheater (109) which is disposed on the upper side of the reheat furnace (108), wherein a drift preventing portion is formed by providing a closing plate (130) for narrowing the cross-sectional area of the flow path of the combustion gas in a reheat furnace outlet portion (120) which forms the flow path of the combustion gas and the reheated combustion gas by connecting the reheat furnace (108) and the reheater (109).

(57) 要約: 再熱炉の出口側における燃焼ガスのガス温度について、再熱バーナのガス流動パターンを変化させて温度分布のアンバランスを低減した再熱ボイラを提供する。バーナ (101) の燃焼で発生した主燃焼ガスが火炉 (102) から過熱器 (104) 及び蒸発管群 (105) を通過して流れるように構成した主ボイラ (106) と、蒸発管群 (105) の後流側に配置され、再熱バーナ (107) の燃焼で再熱燃焼ガスを発生させる再熱炉 (108) と、再熱炉 (108) の上部側に配置された再熱器 (109) とを備えている再熱ボイラ (10A) であって、再熱炉 (108) と再熱器 (109) との間を連結して燃焼ガス及び再熱燃焼ガスの流路を形成する再熱炉出口部 (120) に、燃焼ガスの流路断

面積を絞る塞ぎ板 (130) を設けて偏流防止部とした。



(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：再熱ボイラ

技術分野

[0001] 本発明は、蒸発管群の後流側に再熱炉、再熱器を設け、再熱炉の出口付近での燃焼ガスのガス温度のアンバランスを低減する再熱ボイラに関する。

背景技術

[0002] 従来、船用ボイラとして、過熱器を備えたものが採用されている（特許文献 1 参照）。

また、従来の船用ボイラにおいては、燃焼ガス後流側に再熱炉と再熱器とを備えた再熱ボイラが使用されている。

[0003] 従来の船用再熱ボイラについて、構成の一例を図 5 に示す。

図 5 は、従来の再熱ボイラの構成を簡略に示す概略図である。図 5 に示すように、従来の再熱ボイラ 100 は、バーナ 101、火炉 102、フロントバンクチューブ 103、過熱器（Superheater：SH）104 及び蒸発管群（リアバンクチューブ）105 からなる主ボイラ 106 と、蒸発管群 105 の後流側に再熱バーナ 107 を備えた再熱炉 108 と、排気ガス出口側に設けた再熱器 109 とからなる。

バーナ 101 の燃焼で発生した燃焼ガスは、火炉 102 からフロントバンクチューブ 103、過熱器 104 及び蒸発管群 105 を流れ、再熱バーナ 107 の再熱燃焼ガスと再熱炉 108 にて混合した後、再熱器 109 と熱交換を行いながら流れ、ガス出口 110 から流出することで、効率的に運転を行うようにしていた。

なお、図 5 において、図中の符号 111 は水ドラム、112 は蒸気ドラム、113、114 はヘッダー、115 はウォールチューブを示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2002-243106 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] ところで、従来の船用再熱ボイラ 100 では、再熱バーナ 107 が再熱炉 108 の前壁側のみに設置され、再熱炉 108 の後壁側には設置されていない。

このため、たとえば図 6 に示すように、再熱炉 108 の出口側（図 5 中の符号 B 部分）では、再熱炉 108 の前壁（図 6 中の X）側と後壁（図 6 中の Y）側との間において、燃焼ガス温度に数百度の温度差が生じることがあるなど、燃焼ガス温度に生じる大きなアンバランスが問題となる。このような燃焼ガス温度のアンバランスは、主ボイラ 106 から流入する燃焼ガスと、再熱バーナ 107 の再熱燃焼ガスとの間に温度差があり、燃焼ガスと再熱燃焼ガスとが十分に混合されないためと考えられる。

- [0006] 再熱炉 108 の出口側（再熱器 109 の入口側）における燃焼ガス温度のアンバランスは、すなわち、燃焼ガスと再熱燃焼ガスとが混合された混合燃焼ガスの温度分布に生じるアンバランスは、再熱炉 108 や再熱器 109 の伝熱性能を低下させると共に、再熱器 109 の再熱チューブにおける高温腐食やサポート材の強度低下を招く虞もあって好ましくない。

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、再熱炉の出口側における燃焼ガスのガス温度について、再熱バーナ内のガス流動パターンを変化させて温度分布のアンバランスを低減した再熱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

- [0007] 本発明は、上記の課題を解決するため、以下の手段を採用した。

本発明の一態様に係る再熱ボイラは、バーナの燃焼で発生した主燃焼ガスが火炉から過熱器及び蒸発管群を通過して流れるように構成した主ボイラと、前記蒸発管群の後流側に配置され、再熱バーナの燃焼で再熱燃焼ガスを発生させる再熱炉と、該再熱炉の上部側に配置された再熱器とを備えている再熱ボイラであって、前記再熱炉と前記再熱器との間を連結して前記燃焼ガス

及び前記再熱燃焼ガスの流路を形成する再熱炉出口部に、燃焼ガスの流路断面積を絞る偏流防止部を設けたものである。

[0008] このような本発明の一態様の再熱ボイラによれば、再熱炉と再熱器との間を連結して混合燃焼ガス（燃焼ガス及び再熱燃焼ガス）の流路を形成する再熱炉出口部に、燃焼ガスの流路断面積を絞る偏流防止部を設けたので、偏流防止部を通過する主燃焼ガス及び再熱燃焼ガスの流れに乱れを生じて混合が促進される。

[0009] 上記態様において、前記偏流防止部が前記再熱炉出口部に塞ぎ板を取り付けて形成されていることが好ましく、これにより、塞ぎ板の大きさを適宜変更して流路断面積の開口率を容易に調整できる。

この場合の塞ぎ板については、複数枚に分割して各々個別の着脱を可能にしたものが好ましく、これにより、現地における着脱枚数の変更により流路断面積の開口率を容易に調整できる。

発明の効果

[0010] 上述した本発明によれば、混合燃焼ガス（燃焼ガス及び再熱燃焼ガス）の流路を形成する再熱炉出口部に流路断面積を絞る偏流防止部を設けたので、偏流防止部を通過する主燃焼ガス及び再熱燃焼ガスの流れに乱れを生じさせることができる。このような再熱燃焼ガスの乱れは、異なる温度を有する燃焼ガス及び再熱燃焼ガスの混合を促進するので、偏流防止部の下流側となる再熱炉の出口側（再熱器入口）において、混合燃焼ガスの温度分布が均一化するようにアンバランスを低減した再熱ボイラを提供することができる。

すなわち、燃焼ガス及び再熱燃焼ガスが偏流防止部を通過することにより、燃焼ガス及び再熱燃焼ガスの流動パターンを変化させることができるため、ガス温度の異なる二つの燃焼ガスは偏流防止部の下流側で混合され、温度分布が略均一化された状態で再熱器に流入する。

[0011] 従って、再熱器入口側における燃焼ガス温度のアンバランスが解消されるので、再熱炉や再熱器においては全域を有効に利用した熱交換が可能となる。このため、再熱炉や再熱器伝熱の性能低下を防止または抑制し、効率のよ

い再熱ボイラを提供することができる。さらに、再熱器入口側における燃焼ガス温度のアンバランスが解消されると、再熱器の再熱チューブが高温腐食することや、高温によるサポート材の強度低下についても防止または抑制できるようになり、再熱ボイラの耐久性や信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明に係る再熱ボイラの一実施形態を示す構成図である。

[図2A]図1の塞ぎ板に係る設置例を示す図であり、流路断面積の前後（左右）に一对設置した例である。

[図2B]図1の塞ぎ板に係る設置例を示す図であり、流路断面積の前（左）側のみに設置した例である。

[図2C]図1の塞ぎ板に係る設置例を示す図であり、流路断面積の後（右）側のみに設置した例である。

[図3]流路断面積の開口率とガス温度比との関係を示す図である。

[図4]図1に示す塞ぎ板の変形例を示す要部斜視図である。

[図5]従来の再熱ボイラについて構成の一例を示す構成図である。

[図6]再熱炉の出口付近における混合燃焼ガスの温度分布を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係る再熱ボイラについて、一実施形態を図1から図3に基づいて詳細に説明する。

本実施形態の再熱ボイラ10Aは、図5に示す従来構造の再熱ボイラ100と同様に、バーナ101の燃焼により発生した燃焼ガスが、火炉102から過熱器104、蒸発管群105を通過するように構成された主ボイラ106と、再熱バーナ107で燃焼ガスが再燃される再熱炉108と、再燃された燃焼ガスが、再熱器109を通過するように構成されている。

[0014] このように構成された再熱ボイラ10Aにおいて、バーナ101の燃焼で生成された燃焼ガスは、主ボイラ106内において、火炉102からフロントバンクチューブ103、過熱器104及び蒸発管群105を通過して流れる

。この後、主ボイラ 106 から再熱炉 108 に流入した燃焼ガスは、再熱バーナ 107 で生成された再熱燃焼ガスとともに再熱器 109 へ流出する。なお、以下の説明では、主ボイラ 106 から流入した燃焼ガスと、再熱炉 108 で生成された再熱燃焼ガスとが混合されたガスを総称して、すなわち、再熱炉 108 及びその後流側を流れるガスを「混合燃焼ガス」と呼ぶことにする。

[0015] 主ボイラ 106 から流入した燃焼ガスと再熱炉 108 で生成された再熱燃焼ガスとが合流した混合燃焼ガスは、再熱炉 108 と再熱器 109 との間を連結して流路を形成する再熱炉出口部（再熱器 109 の入口部でもある）120 を通過する。この再熱炉出口部 120 には、混合燃焼ガスの流路断面積を絞る偏流防止部を形成するため、塞ぎ板 130 が設けられている。

この塞ぎ板 130 は、主ボイラ 106 から流入して上向きに略 90 度の方向転換をする燃焼ガスの流れと、再熱炉 108 の下方から上昇する再熱燃焼ガスの流れとが合流し、混合燃焼ガスの流れとして再熱炉 108 から再熱器 109 へ向かう再熱器出口部 120 の流路断面積を絞ることで急変させている。すなわち、高温の混合燃焼ガスが流れる高温領域に設置される塞ぎ板 130 は、混合燃焼ガスの流路断面積を再熱器出口 120 で絞り、流路断面積を一時的に急減させる機能を有している。

[0016] 流路断面積を絞る塞ぎ板 130 の設置例としては、たとえば図 2 に示すものがある。

図 2 A に示す設置例では、再熱器出口部 120 の流路断面積について、前後（前壁側及び後壁側）または左右（左壁側及び右壁側）に塞ぎ板 130 を取り付け、流路を部分的に塞いで流路断面積を急激に減少させている。

図 2 B、図 2 C に示す設置例では、再熱器出口部 120 の流路断面積について、前後（前壁側及び後壁側）または左右（左壁側及び右壁側）のいずれか一方に塞ぎ板 130 を取り付け、流路を部分的に塞いで流路断面積を急激に減少させている。

[0017] このような塞ぎ板 130 を設けることにより、再熱炉 108 と再熱器 10

9との間を連結して混合燃焼ガス（燃焼ガス及び再熱燃焼ガス）の流路を形成する再熱炉出口部120では、流路断面積が急激に減少する変化により、塞ぎ板130を通過する主燃焼ガス及び再熱燃焼ガスの流れに渦等の乱れを生じて攪拌される。すなわち、上向きに略90度の方向転換した燃焼ガスの流れ及び上向きに上昇する再熱燃焼ガスの流れは、塞ぎ板130への衝突、流路断面積の縮小による流れ方向の変化や流速の増加等により再熱炉108内の流動パターンが変化して複雑になるので、再熱炉108内における燃焼ガスの攪拌・混合が促進される。

この結果、異なる温度を有する混合燃焼ガスの二つの流れは、塞ぎ板130を通過することにより全体が略均一化した温度の流れとなって再熱器109へ流入する。

[0018] 図3は、再熱器出口部120の流路断面積に塞ぎ板130を設置した場合の開口率と、ガス温度比との関係を示す図である。

この図において、横軸の開口率は、再熱器出口部120の流路断面積が塞ぎ板130により塞がれることなく残った開口面積の割合であり、数値が大きいほど混合燃焼ガスの流路となる開口面積は大きくなる。

一方、縦軸のガス温度比は、平均ガス温度（ T_{av} ）を基準とした最高ガス温度（ T_{max} ）の比であり、数値が1に近いほど均一化した温度となる。すなわち、ガス温度比が大きい値になればなるほど混合燃焼ガスの最高ガス温度と平均ガス温度との差は広がり、温度アンバランスが大きくなっている。

[0019] 図3によれば、開口率が小さいほどガス温度比は1に近づいているので、大きな塞ぎ板130を設置して流路断面積を絞るほど攪拌・混合が促進され、混合燃焼ガスの温度は均一化する。しかし、再熱器出口部120の開口率が小さくなると、混合燃焼ガスの温度アンバランスは解消される反面、混合燃焼ガスが流路断面積の小さい再熱器出口部120を通過する際の圧力損失は大きくなる。従って、再熱器出口部120の開口率については、混合燃焼ガスの温度アンバランス及び圧力損失を考慮し、最も運転効率がよくなるよ

うに塞ぎ板 130 の大きさ（流路の封鎖面積）を変更して適宜調整すればよい。換言すれば、再熱出口開口部 120 に塞ぎ板 130 を取り付けて形成される偏流防止部を採用することにより、塞ぎ板 130 の大きさを変更して流路断面積の開口率を容易に調整することができる。

[0020] ところで、上述した塞ぎ板 130 は、たとえば上述した実施形態の変形例として図 4 に示す塞ぎ板 130 A のように、再熱炉出口 120 を通るスタック管群 140 に上乗せして設置する構造が好ましい。このスタック 140 は、再熱炉 108 の上部を横断する蒸発管（スタック）141 の管群である。

このような塞ぎ板 130 A の設置構造を採用すると、混合燃焼ガスが流れる高温領域に新たなサポート部材（突起部材）を設ける必要がない。なお、高温領域に取り付けるサポート部材は、高温の環境に耐える高級な素材を使用する必要がある。

[0021] また、図 4 に示す塞ぎ板 130 A は、流路断面積の調整が可能となるように、複数に分割されている。図示の構成例では、左右一対の塞ぎ板 130 A が各々 3 分割されている。すなわち、1 つの塞ぎ板 130 A は、3 つの塞ぎ板部材 131, 132, 133 に分割されており、塞ぎ板部材 131, 132, 133 が各々個別に着脱可能となっている。

このような構成とすれば、現地における着脱枚数の変更により流路断面積の開口率を容易に調整できる。すなわち、塞ぎ板部材 131, 132, 133 の設置数については、再熱ボイラ 10 A を設置した現地で燃焼試験をした結果（温度アンバランスレベル等）に基づいて、最適な開口率となるように容易に着脱して調整することができる。なお、塞ぎ板 130 A の分割数については、上述した 3 分割に限定されることはない。

[0022] また、図示の塞ぎ板 130 A は、出口側の開口面積が徐々に拡大するような傾斜面とされる。このため、温度分布が均一化された混合燃焼ガスは再熱器 109 内へスムーズに広がり、再熱器 109 の内部全域にわたって略均一に通過するので、再熱器 109 における熱交換の効率が向上する。なお、再熱器 109 の熱交換効率向上は、再熱ボイラ 10 A の効率向上にも有効であ

る。

[0023] このように、上述した本発明の再熱ボイラ 10A によれば、混合燃焼ガス（燃焼ガス及び再熱燃焼ガス）の流路を形成する再熱炉出口部 120 に流路断面積を絞る塞ぎ板 130 を取り付け、偏流防止部を設けたので、この偏流防止部を通過する混合燃焼ガスの流れに乱れを生じて混合が促進され、偏流防止部の下流側となる再熱炉 108 の出口側（再熱器 109 入口）で温度分布が均一化するように温度アンバランスは低減される。すなわち、混合燃焼ガスが塞ぎ板 130 を取り付け、流路断面積を絞った偏流防止部を通過することにより、混合燃焼ガスとなる燃焼ガス及び再熱燃焼ガスの流動パターンを変化させることができるため、ガス温度の異なる二つの燃焼ガスは偏流防止部の下流側で混合され、温度分布が略均一化された状態で再熱器 109 に流入する。

[0024] 従って、再熱器 109 の入口側における混合燃焼ガス温度のアンバランスが解消され、再熱炉 108 や再熱器 109 の伝熱性能低下を防止または抑制して効率のよい再熱ボイラ 10A を提供することができる。

さらに、再熱器 109 の入口側における燃焼ガス温度のアンバランスが解消されると、再熱器 109 の再熱チューブが高温腐食することを防止または抑制できる。また、再熱器 109 の入口側における燃焼ガス温度のアンバランスが解消されると、最高ガス温度も低下するので、高温によるサポート材の強度低下についても防止または抑制できる。この結果、再熱ボイラ 10A は、耐久性や信頼性が向上することとなる。

なお、本発明は上述した実施形態に限定されることはなく、その要旨を逸脱しない範囲内において適宜変更することができる。

符号の説明

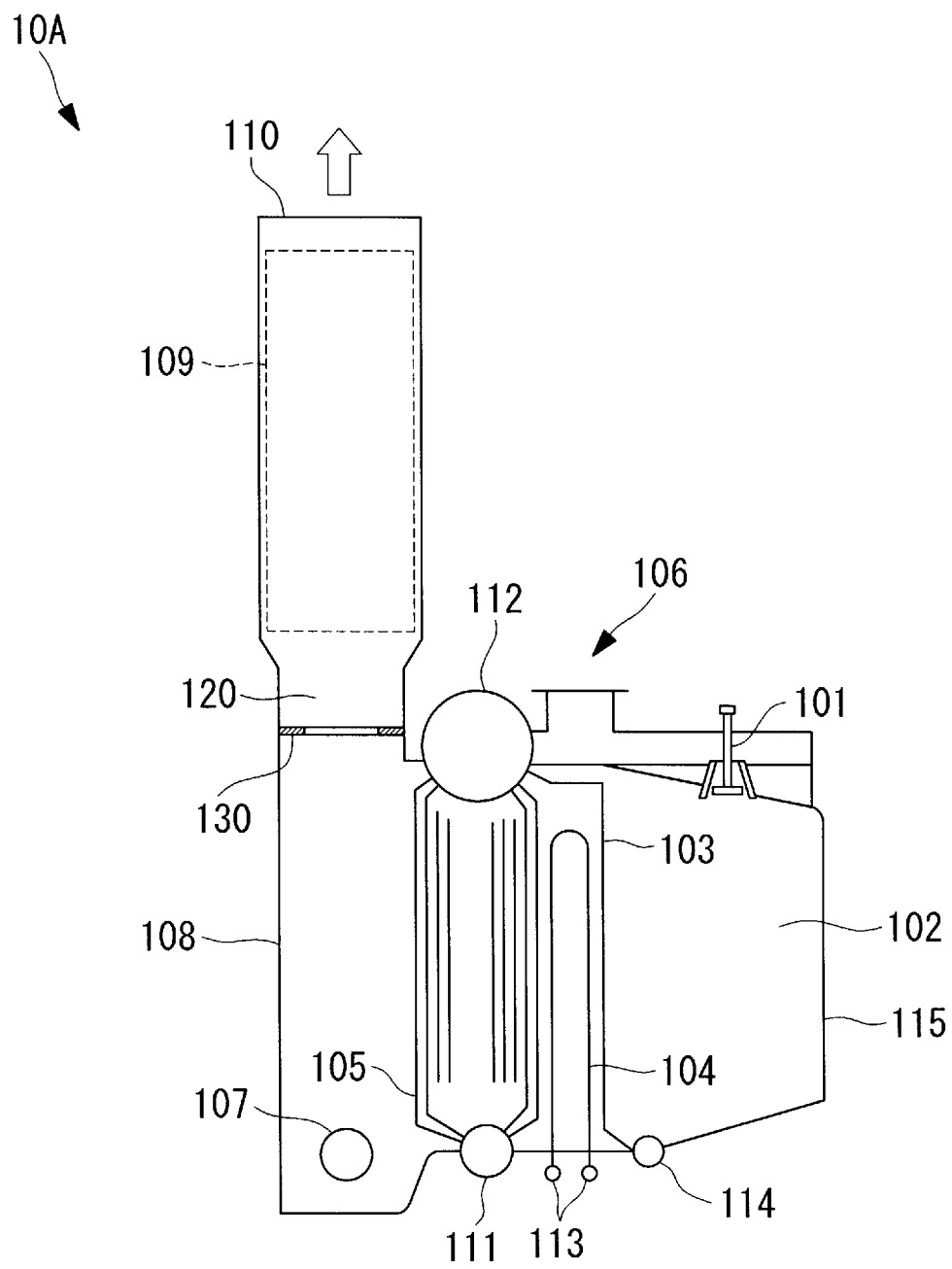
[0025] 10A 再熱ボイラ
 101 バーナ
 102 火炉
 103 フロントバンクチューブ

- 1 0 4 過熱器 (S H)
- 1 0 5 蒸発管群 (リアバンクチューブ)
- 1 0 6 主ボイラ
- 1 0 7 再熱バーナ
- 1 0 8 再熱炉
- 1 0 9 再熱器
- 1 1 0 ガス出口
- 1 1 1 水ドラム
- 1 1 2 蒸気ドラム
- 1 2 0 再熱炉出口部
- 1 3 0, 1 3 0 A 塞ぎ板
- 1 3 1, 1 3 2, 1 3 3 塞ぎ板部材
- 1 4 0 スタック管群
- 1 4 1 蒸発管 (スタック)

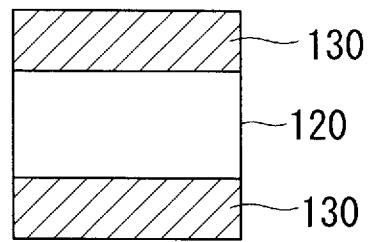
請求の範囲

- [請求項1] バーナの燃焼で発生した主燃焼ガスが火炉から過熱器及び蒸発管群を通過して流れるように構成した主ボイラと、前記蒸発管群の後流側に配置され、再熱バーナの燃焼で再熱燃焼ガスを発生させる再熱炉と、該再熱炉の上部側に配置された再熱器とを備えている再熱ボイラであって、
- 前記再熱炉と前記再熱器との間を連結して前記燃焼ガス及び前記再熱燃焼ガスの流路を形成する再熱炉出口部に、燃焼ガスの流路断面積を絞る偏流防止部を設けた再熱ボイラ。
- [請求項2] 前記偏流防止部が前記再熱炉出口部に塞ぎ板を取り付けて形成されている請求項1に記載の再熱ボイラ。
- [請求項3] 前記塞ぎ板を複数枚に分割して各々個別の着脱が可能である請求項2に記載の再熱ボイラ。

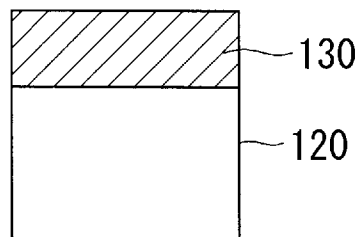
[図1]



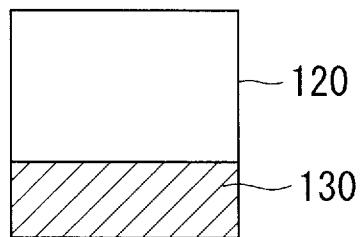
[図2A]



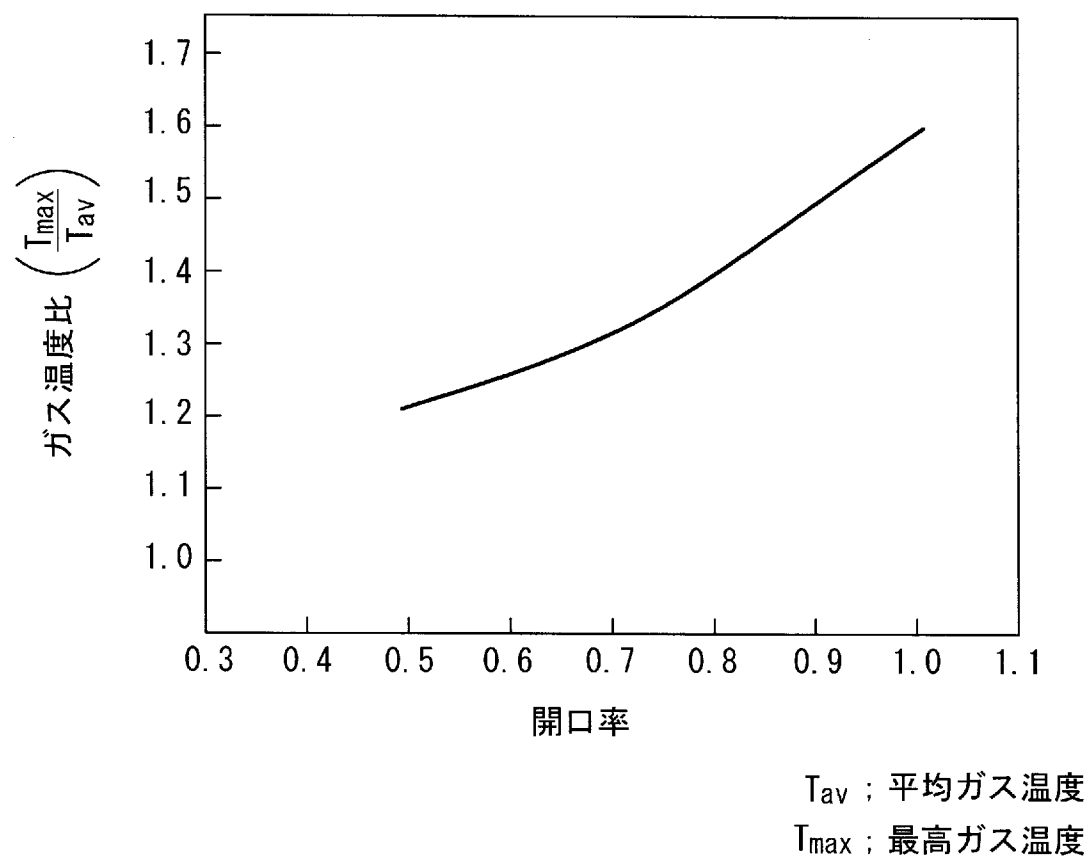
[図2B]



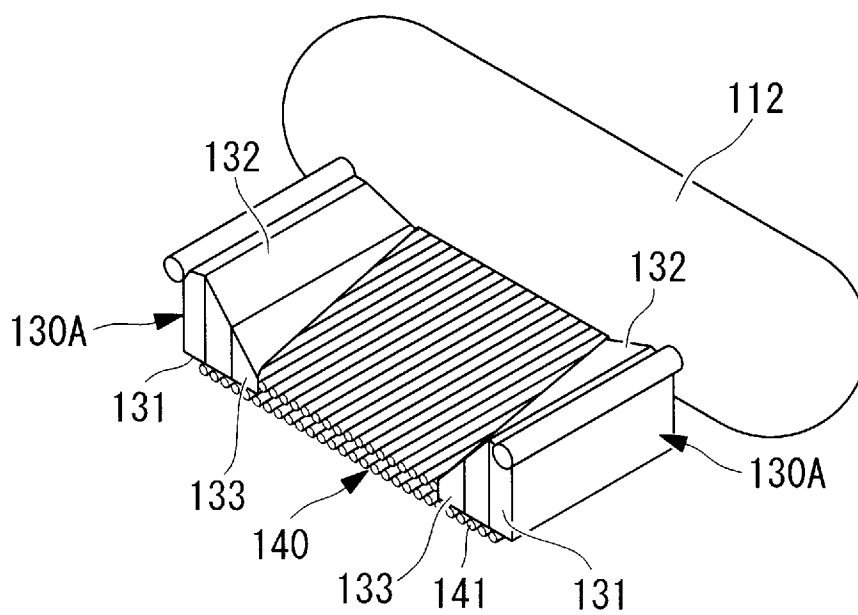
[図2C]



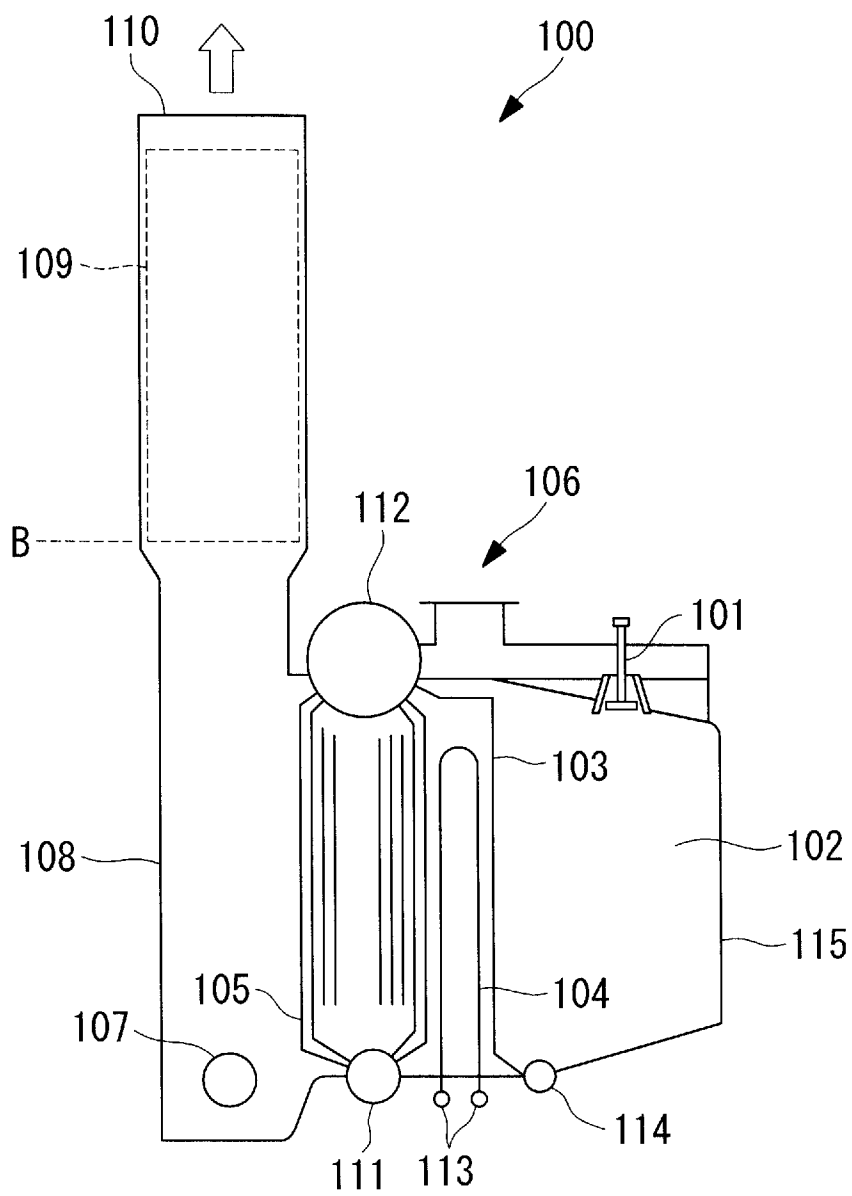
[図3]



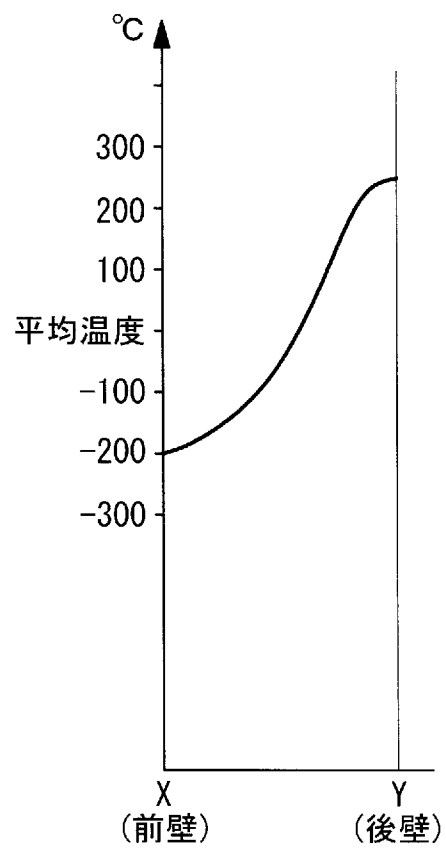
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/064880

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F22B37/40(2006.01)i, F22G1/04(2006.01)i, F22G1/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F22B37/40, F22G1/04, F22G1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 53-67001 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 15 June 1978 (15.06.1978), page 1, right column, lines 2 to 17; page 2, lower left column, lines 3 to 6; fig. 1 (Family: none)	1-3
Y	JP 61-101233 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 20 May 1986 (20.05.1986), page 2, lower left column, lines 11 to 18; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 November, 2009 (06.11.09)

Date of mailing of the international search report
17 November, 2009 (17.11.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/064880

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 51-89236 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 04 August 1976 (04.08.1976), page 2, upper left column, lines 2 to 9; page 3, lower left column, lines 5 to 12 (Family: none)	1-3
Y	JP 51-148862 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 21 December 1976 (21.12.1976), page 1, left column, line 14 to right column, line 6 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F22B37/40(2006.01)i, F22G1/04(2006.01)i, F22G1/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F22B37/40, F22G1/04, F22G1/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 53-67001 A（三菱重工業株式会社）1978.06.15, 第1ページ右欄第2-17行, 第2ページ左下欄第3-6行, 第1図(ファミリーなし)	1-3
Y	JP 61-101233 A（三菱重工業株式会社）1986.05.20, 第2ページ左下欄第11-18行, 第1,2図(ファミリーなし)	1-3
Y	JP 51-89236 A（バブコック日立株式会社）1976.08.04, 第2ページ左上欄第2-9行, 第3ページ左下欄第5-12行（ファミリーなし）	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山城 正機

3 L

4 4 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 51-148862 A (バブコック日立株式会社) 1976. 12. 21, 第 1 ページ左欄第 14 行-右欄第 6 行 (ファミリーなし)	1-3