

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-128083

(P2019-128083A)

(43) 公開日 令和1年8月1日(2019.8.1)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
F 2 4 H	9/00	(2006.01)	F 2 4 H	9/00	A	3 L O 3 4	
F 2 4 H	8/00	(2006.01)	F 2 4 H	8/00		3 L O 3 6	
F 2 4 H	1/14	(2006.01)	F 2 4 H	1/14	C		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-9328 (P2018-9328)
 (22) 出願日 平成30年1月24日 (2018.1.24)

(71) 出願人 000004709
 株式会社ノーリツ
 兵庫県神戸市中央区江戸町93番地
 (74) 代理人 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72) 発明者 塩津 直哉
 兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式会社ノーリツ内
 (72) 発明者 大東 健
 兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式会社ノーリツ内
 (72) 発明者 今藤 正樹
 兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式会社ノーリツ内

最終頁に続く

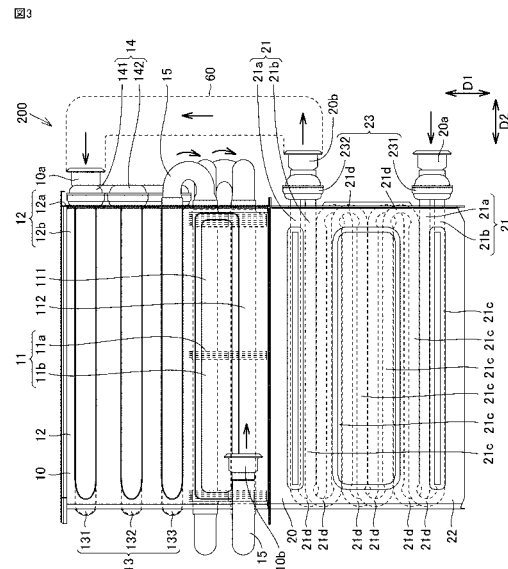
(54) 【発明の名称】 熱交換装置および熱源機

(57) 【要約】

【課題】 熱交換効率を向上させるとともに胴パイプ部の内部に缶石が発生することを抑制することができる熱交換装置およびそれを備えた熱源機を提供する。

【解決手段】 熱交換装置 200 は、一次熱交換器 10 と、二次熱交換器 20 と、接続管 60 とを備えている。接続管 60 は、一次熱交換器 10 と二次熱交換器 20 とを接続する。一次熱交換器 10 は、一次熱交換部 11 と、一次熱交換部 11 の周囲を取り囲む胴板 12 と、胴板 12 を冷却するための胴パイプ部 13 とを含んでいる。胴パイプ部 13 は、バーナに対して一次熱交換部 11 よりも近くに配置され、かつ接続管 60 に接続されている。一次熱交換部 11 は、胴パイプ部 13 に接続された第 1 伝熱管部 111 と、第 1 伝熱管部 111 に接続されかつ第 1 伝熱管部 111 に対して胴パイプ部 13 と反対側に配置された第 2 伝熱管部 112 とを含んでいる。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バーナから供給される燃焼ガスの顕熱および潜熱を回収可能な熱交換装置であって、前記燃焼ガスの前記顕熱を回収するための一次熱交換器と、前記一次熱交換器に対して前記バーナと反対側に配置され、かつ前記燃焼ガスの前記潜熱を回収するための二次熱交換器と、

前記一次熱交換器と前記二次熱交換器とを接続する接続管とを備え、

前記一次熱交換器は、一次熱交換部と、前記一次熱交換部の周囲を取り囲む胴板と、前記胴板を冷却するための胴パイプ部とを含み、

前記胴パイプ部は、前記バーナに対して前記一次熱交換部よりも近くに配置され、かつ前記接続管に接続されており、

前記一次熱交換部は、前記胴パイプ部に接続された第 1 伝熱管部と、前記第 1 伝熱管部に接続されかつ前記第 1 伝熱管部に対して前記胴パイプ部と反対側に配置された第 2 伝熱管部とを含む、熱交換装置。

【請求項 2】

前記第 1 伝熱管部は、上下方向において前記第 2 伝熱管部よりも上方に配置されている、請求項 1 に記載の熱交換装置。

【請求項 3】

前記一次熱交換部は、前記胴パイプ部に接続された第 1 入水部と、前記第 2 伝熱管部に接続された第 1 出水部とを含み、

前記二次熱交換器は、前記二次熱交換器に水を流入させる第 2 入水部と、前記第 1 入水部に前記接続管を介して接続された第 2 出水部とを含み、

前記第 1 入水部、前記第 1 出水部、前記第 2 入水部および前記第 2 出水部はいずれも同じ方向に向けて開口するように配置されている、請求項 1 または 2 に記載の熱交換装置。

【請求項 4】

前記第 2 出水部は、前記バーナに対して前記第 2 入水部よりも近くに配置されている、請求項 3 に記載の熱交換装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の前記熱交換装置と、

前記一次熱交換器および前記二次熱交換器の順に前記燃焼ガスを供給可能な前記バーナとを備えた、熱源機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、熱交換装置および熱源機に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、顕熱回収用の一次熱交換器および潜熱回収用の二次熱交換器を備えた熱源機が用いられている。この熱源機の一次熱交換器には、伝熱管を収容する胴板と、胴板を冷却するための胴パイプ部を備えたものがある。これらの胴板および胴パイプ部を備えた熱源機は、たとえば特開 2017-207271 号公報（特許文献 1）に記載されている。

【0003】

この公報に記載された熱源機では、バーナで生成された燃焼ガスは、顕熱回収用の一次熱交換器に対して上方から導入され、一次熱交換器を経由して潜熱回収用の二次熱交換器を通過して下方の排気ダクトへ導出される。一次熱交換器では、伝熱管と胴パイプ部とは互いに直列に接続されている。伝熱管は胴板の側壁間に延びるように配置されている。胴パイプ部は、伝熱管よりも上方において胴板の側壁に沿って配置されている。伝熱管の入水側の端部は接続管を介して二次熱交換器に接続されている。伝熱管の出水側の端部は胴パイプ部の入水側の端部に接続されている。胴パイプ部の出水側の端部は出湯管に接続されている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2017-207271号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記公報に記載された熱源機の一次熱交換器では、燃焼ガスと水との熱交換量は、胴パイプ部よりも伝熱管の方が大きい。したがって、二次熱交換器から接続管を介して伝熱管に水が流入することにより一次熱交換器において水は効果的に温められる。このため、熱交換効率を向上させることが可能となる。

10

【0006】

しかしながら、伝熱管における熱交換量が大きいため、伝熱管から胴パイプ部に流入する水の温度は、出湯温度に近い高温になる。したがって、胴パイプ部を流れる水の温度は、出湯温度に近い高温になる。この場合には、温度の高い水は管内部に水に含まれるミネラル分が析出した缶石を発生させやすいため、胴パイプ部の内部に缶石が発生しやすい。胴パイプ部の内部に缶石が発生すると、缶石が胴パイプ部を閉塞することにより胴パイプ部に亀裂が発生するおそれがある。

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、熱交換効率を向上させるとともに胴パイプ部の内部に缶石が発生することを抑制することができる熱交換装置およびそれを備えた熱源機を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の熱交換装置は、バーナから供給される燃焼ガスの顕熱および潜熱を回収可能なものである。熱交換装置は、一次熱交換器と、二次熱交換器と、接続管とを備えている。一次熱交換器は、燃焼ガスの顕熱を回収するためのものである。二次熱交換器は、一次熱交換器に対してバーナと反対側に配置され、かつ燃焼ガスの潜熱を回収するためのものである。接続管は、一次熱交換器と二次熱交換器とを接続する。一次熱交換器は、一次熱交換部と、一次熱交換部の周囲を取り囲む胴板と、胴板を冷却するための胴パイプ部とを含んでいる。胴パイプ部は、バーナに対して一次熱交換部よりも近くに配置され、かつ接続管に接続されている。一次熱交換部は、胴パイプ部に接続された第1伝熱管部と、第1伝熱管部に接続されかつ第1伝熱管部に対して胴パイプ部と反対側に配置された第2伝熱管部とを含んでいる。

30

【0009】

本発明の熱交換装置によれば、バーナに対して一次熱交換部よりも近くに配置された胴パイプ部に第1伝熱管部が接続されているため、胴パイプ部で燃焼ガスと熱交換することにより温められた水が第1伝熱管部に流入する。そのため、二次熱交換器から胴パイプ部を経由せずに第1伝熱管部に水が流入する場合よりも第1伝熱管部の熱交換効率は低下する。しかしながら、一次熱交換部は、胴パイプ部に接続された第1伝熱管部と、第1伝熱管部に接続されかつ第1伝熱管部に対して胴パイプ部と反対側に配置された第2伝熱管部とを含んでいる。そのため、一次熱交換部に伝熱管部が一段に配置されている場合よりも一次熱交換部の熱交換量を向上させることができる。これにより、熱交換効率を向上させることができる。さらに、胴パイプ部は一次熱交換器と二次熱交換器とを接続する接続管に接続されているため、二次熱交換器から接続管を経由して胴パイプ部に水を流入させることができる。したがって、一次熱交換部から胴パイプ部に水が流入する場合よりも胴パイプ部に流入する水の温度を低くすることができるため、胴パイプ部を流れる水の温度を低くすることができる。これにより、胴パイプ部の内部に缶石が発生することを抑制することができる。

40

【0010】

50

上記の熱交換装置において、第1伝熱管部は、上下方向において第2伝熱管部よりも上方に配置されている。このため、上下方向において上方に配置された第1伝熱管部から下方に配置された第2伝熱管部に水が流れる。したがって、第1伝熱管部および第2伝熱管部から水を排出することが容易である。これにより、一次熱交換器の排水性を向上させることができる。

【0011】

上記の熱交換装置において、一次熱交換部は、胴パイプ部に接続された第1入水部と、第2伝熱管部に接続された第1出水部とを含んでいる。二次熱交換器は、二次熱交換器に水を流入させる第2入水部と、第1入水部に接続管を介して接続された第2出水部とを含んでいる。第1入水部、第1出水部、第2入水部および第2出水部はいずれも同じ方向に向けて開口するように配置されている。このため、第1入水部と第2出水部とに接続される接続管、第1出水部に接続される配管および第2入水部に接続される配管をそれぞれ同じ方向から接続することができる。したがって、熱交換装置の組立性を向上させることができる。

10

【0012】

上記の熱交換装置において、第2出水部は、パーナに対して第2入水部よりも近くに配置されている。このため、二次熱交換器において、パーナから供給される燃焼ガスが流れる方向と、第2入水部から第2出水部に向けて水が流れる方向とを反対にすることができる。したがって、二次熱交換器において、第2入水部から第2出水部に向けて水の温度を徐々に高くしながら水と燃焼ガスとの間で熱交換することができる。これにより、二次熱交換器の熱交換効率を向上させることができる。

20

【0013】

本発明の熱源機は、上記の熱交換装置と、一次熱交換器および二次熱交換器の順に燃焼ガスを供給可能なパーナとを備えている。本発明の熱源機によれば、熱交換効率を向上させるとともに胴パイプ部の内部に缶石が発生することを抑制することができる熱交換装置を備えた熱源機を提供することができる。

【発明の効果】

【0014】

以上説明したように、本発明によれば、熱交換効率を向上させるとともに胴パイプ部の内部に缶石が発生することを抑制することができる熱交換装置およびそれを備えた熱源機を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施の形態における熱源機の構成を模式的に示す図である。

【図2】本発明の一実施の形態における熱交換装置の構成を概略的に示す斜視図である。

【図3】本発明の一実施の形態における熱交換器の内部構造を破線で示す側面図である。

【図4】本発明の一実施の形態における熱交換装置の内部構造を破線で示す背面図である。

。

【図5】図2のV-V線に沿う断面図である。

【図6】図2のVI-VI線に沿う断面図である。

40

【図7】本発明の一実施の形態における熱交換装置を流れる水の流路を模式的に示す図である。

【図8】比較例1における熱交換装置を流れる水の流路を模式的に示す図である。

【図9】比較例2における熱交換装置を流れる水の流路を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について図に基づいて説明する。なお、以下各図の矢印は、適宜、燃焼ガスおよび水の流れを示している。

【0017】

まず、図1を参照して、本発明の一実施の形態における熱源機100の構成について説

50

明する。

【0018】

図1に示されるように、本実施の形態の熱源機100は、点火プラグ1と、一次熱交換器(顕熱回収熱交換器)10と、二次熱交換器(潜熱回収熱交換器)20と、バーナ30と、チャンバ31と、送風装置32と、ダクト33と、ベンチュリ34、オリフィス35、ガスバルブ36、配管40と、バイパス配管41と、三方弁42と、筐体50と、接続管60とを主に有している。一次熱交換器10、二次熱交換器20および接続管60は熱交換装置200を構成している。筐体50の内部に、上記の部品のうち筐体50を除く全ての部品が配置されている。上記の部品は熱交換装置200を除いて従来公知のものと同様である。

10

【0019】

燃料ガスは、ガスバルブ36とオリフィス35とを通じてベンチュリ34に流れる。ベンチュリ34で混合された混合ガスは送風装置32に送られる。送風装置32は、混合ガスをバーナ30へ供給するためのものである。送風装置32はチャンバ31に接続されており、チャンバ31はバーナ30に接続されている。送風装置32から供給された混合ガスは、チャンバ31を通じてバーナ30に送られる。バーナ30は、一次熱交換器10に供給される加熱用気体(燃焼ガス)を発生させるためのものである。バーナ30から吹出される混合ガスは、点火プラグ1によって着火され、燃焼ガスとなる。

【0020】

燃焼ガスが一次熱交換器10および二次熱交換器20を順に通過して湯水と熱交換するように、バーナ30、一次熱交換器10および二次熱交換器20が接続されている。バーナ30は、一次熱交換器10に対して二次熱交換器20と反対側に配置されている。バーナ30は、一次熱交換器10および二次熱交換器20の順に燃焼ガスを供給可能に構成されている。本実施の形態では、バーナ30は一次熱交換器10の上方に配置されている。つまり、バーナ30は逆燃方式である。なお、バーナ30は正燃方式であってもよい。

20

【0021】

二次熱交換器20にはダクト33が接続されており、ダクト33は筐体50の外部へ延びている。これにより、二次熱交換器20を通過した燃焼ガスは、ダクト33を通じて筐体50の外部へ排出される。一次熱交換器10よりも出湯側の配管40の部分とバイパス配管41とは三方弁42で接続されている。

30

【0022】

次に、図2～図6を参照して、本実施の形態の熱交換装置200の構成について説明する。なお、説明の便宜のため、図2、図3および図5では接続管60は破線で図示されており、図4および図6では接続管60は図示されていない。図2および図3に示されるように、熱交換装置200は、燃焼ガスの顕熱および潜熱を回収可能なものである。熱交換装置200は、一次熱交換器10と、二次熱交換器20と、接続管60とを有している。

【0023】

一次熱交換器10は、燃焼ガスの顕熱を回収するためのものである。二次熱交換器20は、燃焼ガスの潜熱を回収するためのものである。二次熱交換器20は、一次熱交換器10に対してバーナ30と反対側に配置されている。接続管60は、一次熱交換器10と二次熱交換器20とを接続する。接続管60は、たとえば、金属、樹脂などで構成されている。一次熱交換器10と二次熱交換器20とは第1方向D1に重なるように配置されている。二次熱交換器20は、熱交換装置200が設置された状態において一次熱交換器10に鉛直方向(上下方向)に重なるように配置されている。つまり、熱交換装置200が設置された状態において、第1方向D1は上下方向となる。

40

【0024】

一次熱交換器10は、第1入水部10aと、第1出水部10bと、一次熱交換部11と、胴板12と、胴パイプ部13と、ヘッダ部材14と、バンドパイプ15とを備えている。第1入水部10aは、一次熱交換器10に最初に湯水が入水する部分である。第1入水部10aは、胴パイプ部13に接続されている。また、第1入水部10aは接続管60に

50

接続されている。第1出水部10bは、一次熱交換器10から最後に湯水が出湯する部分である。第1出水部10bは、一次熱交換部11に接続されている。また、第1出水部10bは、図示しない配管に接続されている。

【0025】

一次熱交換部11は、複数のフィン11aと、複数のフィンパイプ11bとを含んでいる。複数のフィン11aおよび複数のフィンパイプ11bの各々は、SUS（ステンレス鋼）製であってもよい。一次熱交換部11は、複数のフィン11aおよび複数のフィンパイプ11bの外部を燃焼ガスが流れ、複数のフィンパイプ11bの内部を水が流れるように構成されている。複数のフィン11aは互いに積層されている。複数のフィンパイプ11bは複数のフィン11aを積層方向に貫通している。なお、図2、図3および図5において、説明の便宜のため、複数のフィン11aのうち一部のみが図示されている。

10

【0026】

複数のフィンパイプ11bは、第1方向D1に沿って二段に配列されている。つまり、一次熱交換部11は、第1方向D1に沿って二段に配列された第1伝熱管部111および第2伝熱管部112を含んでいる。二段のうち胴パイプ部13に対して近い段に配列された複数のフィンパイプ11bが第1伝熱管部111を構成している。二段のうち胴パイプ部13に対して離れた段に配列された複数のフィンパイプ11bが第2伝熱管部112を構成している。

【0027】

第1伝熱管部111は、バンドパイプ15を介して胴パイプ部13に接続されている。第2伝熱管部112は、バンドパイプ15を介して第1伝熱管部111に接続されている。第2伝熱管部112は、第1伝熱管部111に対して胴パイプ部13と反対側に配置されている。第1出水部10bは、第2伝熱管部112に接続されている。胴パイプ部13、第1伝熱管部111および第2伝熱管部112は直列に接続されている。

20

【0028】

本実施の形態では、第1方向D1は上下方向であるため、第1伝熱管部111および第2伝熱管部112は、第1伝熱管部111、第2伝熱管部112の順に上下に配置されている。つまり、第1伝熱管部111は、上下方向において第2伝熱管部112よりも上方に配置されている。

【0029】

胴板12は、一次熱交換部11の周囲を取り囲んでいる。胴板12は、正面部12aと、一对の側面部12bと、背面部12cとを含んでいる。正面部12a、一对の側面部12bおよび背面部12cは四角の枠を構成している。胴板12は上下に開口を有している。胴板12は、上側の開口を通して胴板12の内側へ燃焼ガスを給気可能である。胴板12は、下側の開口を通して燃焼ガスを胴板12の外側へ排気可能である。

30

【0030】

胴パイプ部13は、胴板12を冷却するためのものである。図6に示されるように、胴パイプ部13は、パーナ30に対して一次熱交換部11よりも近くに配置されている。胴パイプ部13は、接続管60に接続されている。胴パイプ部13は、胴板12の一对の側面部12bおよび背面部12cの内側面に沿うように配置されている。胴パイプ部13は、第1冷却パイプ131、第2冷却パイプ132および第3冷却パイプ133を含んでいる。第1冷却パイプ131、第2冷却パイプ132および第3冷却パイプ133は、第1方向D1に並んで設置されている。第1冷却パイプ131、第2冷却パイプ132および第3冷却パイプ133は、ヘッダ部材14を介して直列に接続されている。ヘッダ部材14は、胴板12の正面部12aに取り付けられている。ヘッダ部材14は、第1ヘッダ部材141と、第2ヘッダ部材142とを含んでいる。

40

【0031】

第1冷却パイプ131の一方端は第1入水部10aに接続されており、第1冷却パイプ131の他方端は第1ヘッダ部材141に接続されている。第2冷却パイプ132の一方端は第1ヘッダ部材141に接続されており、第2冷却パイプ132の他方端は第2ヘッ

50

ダ部材 1 4 2 に接続されている。第 3 冷却パイプ 1 3 3 の一方端は第 2 ヘッド部材 1 4 2 に接続されており、第 3 冷却パイプ 1 3 3 の他方端は最も上方に配置されたベンドパイプ 1 5 に接続されている。また、一次熱交換部 1 1 の複数のフィンパイプ 1 1 b は互いにベンドパイプ 1 5 により直列に接続されている。

【 0 0 3 2 】

二次熱交換器 2 0 は、第 2 入水部 2 0 a と、第 2 出水部 2 0 b と、二次熱交換部 2 1 と、胴板 2 2 と、ヘッド部材 2 3 とを備えている。第 2 入水部 2 0 a は、二次熱交換器 2 0 に最初に湯水が入水する部分である。第 2 入水部 2 0 a は、二次熱交換器 2 0 に水を流入させる。第 2 入水部 2 0 a は、図示しない配管に接続されている。第 2 出水部 2 0 b は、二次熱交換器 2 0 から最後に湯水が出湯する部分である。第 2 出水部 2 0 b は、接続管 6 0 に接続されている。つまり、第 2 出水部 2 0 b は、第 1 入水部 1 0 a に接続管 6 0 を介して接続されている。図 6 に示されるように、第 2 出水部 2 0 b は、バーナ 3 0 に対して第 2 入水部 2 0 a よりも近くに配置されている。

10

【 0 0 3 3 】

第 1 入水部 1 0 a、第 1 出水部 1 0 b、第 2 入水部 2 0 a および第 2 出水部 2 0 b はいずれも同じ方向に向けて開口するように配置されている。本実施の形態では、第 1 入水部 1 0 a、第 1 出水部 1 0 b、第 2 入水部 2 0 a および第 2 出水部 2 0 b のすべてが第 2 方向 D 2 に向けて開口するように配置されている。

【 0 0 3 4 】

図 3 ~ 図 5 に示されるように、二次熱交換部 2 1 は、複数の第 1 管 2 1 a と、複数の第 2 管 2 1 b とを含んでいる。複数の第 1 管 2 1 a および複数の第 2 管 2 1 b の各々は、SUS (ステンレス鋼) 製であってもよい。二次熱交換部 2 1 は、複数の第 1 管 2 1 a および複数の第 2 管 2 1 b の各々の外部を燃焼ガスが流れ、複数の第 1 管 2 1 a および複数の第 2 管 2 1 b の内部を水が流れるように構成されている。

20

【 0 0 3 5 】

複数の第 1 管 2 1 a および複数の第 2 管 2 1 b の各々は、蛇行管 (ミアンダ) である。複数の第 1 管 2 1 a および複数の第 2 管 2 1 b の各々は、第 1 方向 D 1 に直交する第 2 方向 D 2 に交互に折り返すように構成されている。複数の第 1 管 2 1 a および複数の第 2 管 2 1 b の各々は、第 1 方向 D 1 および第 2 方向 D 2 の両方に直交する第 3 方向 D 3 に互いに積層されている。複数の第 1 管 2 1 a の各々と複数の第 2 管 2 1 b の各々とは第 1 方向 D 1 に互いにずれて配置されている。

30

【 0 0 3 6 】

胴板 2 2 は、複数の第 1 管 2 1 a および複数の第 2 管 2 1 b を取り囲んでいる。胴板 2 2 は、正面部 2 2 a と、一对の側面部 2 2 b と、背面部 2 2 c とを含んでいる。正面部 2 2 a、一对の側面部 2 2 b および背面部 2 2 c は四角の枠を構成している。胴板 2 2 は上下に開口を有している。胴板 2 2 は、上側の開口を通して胴板 2 2 の内側へ燃焼ガスを給気可能である。胴板 2 2 は、下側の開口を通して燃焼ガスを胴板 2 2 の外側へ排気可能である。

【 0 0 3 7 】

ヘッド部材 2 3 は、第 1 ヘッド部材 2 3 1 と、第 2 ヘッド部材 2 3 2 とを含んでいる。第 1 ヘッド部材 2 3 1 と第 2 ヘッド部材 2 3 2 とは第 1 方向 D 1 に並んで配置されている。第 2 入水部 2 0 a は第 1 ヘッド部材 2 3 1 に接続されている。第 2 出水部 2 0 b は第 2 ヘッド部材 2 3 2 に接続されている。

40

【 0 0 3 8 】

図 3 ~ 図 5 に示されるように、複数の第 1 管 2 1 a および複数の第 2 管 2 1 b の各々は、複数の直線部 2 1 c と、複数の湾曲部 2 1 d とを有している。複数の直線部 2 1 c の各々は、第 2 方向 D 2 に延びている。複数の湾曲部 2 1 d の各々は、第 3 方向 D 3 に延びている。複数の湾曲部 2 1 d は、複数の直線部 2 1 c 同士を接続する。複数の第 1 管 2 1 a および複数の第 2 管 2 1 b の各々は、複数の直線部 2 1 c と複数の湾曲部 2 1 d とが直列に接続されることにより蛇行しながら鉛直方向 (第 1 方向 D 1) に延びている。

50

【0039】

複数の第1管21aおよび複数の第2管21bの各々の一方端は第1ヘッダ部材231に接続されており、複数の第1管21aおよび複数の第2管21bの各々の他方端は第2ヘッダ部材232に接続されている。複数の第1管21aおよび複数の第2管21bの各々は第1ヘッダ部材231および第2ヘッダ部材232を介して並列に接続されている。

【0040】

次に、図2、図3、図5および図6を参照して、熱交換装置200における燃焼ガスの流れおよび水の流れについて説明する。なお、図6では、説明の便宜のため、バーナ30の熱交換装置200に接続された部分の周辺以外は図示されていない。

【0041】

まず、熱交換装置200における燃焼ガスの流れについて説明する。一次熱交換器10の上側の開口を通して燃焼ガスが熱交換装置200に給気され、二次熱交換器20の下側の開口を通して燃焼ガスが熱交換装置200から排気される。具体的には、一次熱交換器10の胴板12の上側に設けられた開口を通して一次熱交換器10に給気された燃焼ガスは、胴板12の下側に設けられた開口に向けて上方から下方に流れる。このとき、胴パイプ部13の外側を流れる燃焼ガスと胴パイプ部13の内側を流れる水との間で熱交換が行われる。さらに、一次熱交換部11の複数のフィン11aおよび複数のフィンパイプ11bの外側を流れる燃焼ガスと、複数のフィンパイプ11bの内側を流れる水との間で熱交換が行われる。

【0042】

一次熱交換器10を通過した燃焼ガスは、二次熱交換器20の胴板22の上側に設けられた開口を通して二次熱交換器20に給気される。二次熱交換器20に給気された燃焼ガスは、胴板22の下側に設けられた開口に向けて上方から下方に流れる。このとき、二次熱交換部21の複数の第1管21aおよび複数の第2管21bの外側を流れる燃焼ガスと、複数の第1管21aおよび複数の第2管21bの内側を流れる水との間で熱交換が行われる。

【0043】

続いて、熱交換装置200における水の流れについて説明する。二次熱交換器20の第2入水部20aから二次熱交換器20に流入した湯水は、二次熱交換部21において燃焼ガスとの間で熱交換された後に第2出水部20bから出湯する。二次熱交換器20の第2出水部20bから出湯した水は、接続管60を経由して、一次熱交換器10の第1入水部10aに入水する。一次熱交換器10の第1入水部10aから一次熱交換器10に入水した湯水は、一次熱交換部11において燃焼ガスとの間で熱交換された後に第1出水部10bから出湯する。

【0044】

さらに、一次熱交換器10の水の流れを詳しく説明する。第1入水部10aから一次熱交換器10に入水した湯水は、胴パイプ部13のうち最も上方に配置された第1冷却パイプ131に流入する。第1冷却パイプ131内に流入した湯水は、第1冷却パイプ131内を通り、第1ヘッダ部材141を経由して、第1冷却パイプ131の下方に配置された第2冷却パイプ132に流入する。第2冷却パイプ132内に流入した湯水は、第2冷却パイプ132内を通り、第2ヘッダ部材142を経由して、第2冷却パイプ132の下方に配置された第3冷却パイプ133に流入する。第3冷却パイプ133内に流入した湯水は、第3冷却パイプ133内を通り、最も上方に配置されたバンドパイプ15に流入する。最も上方に配置されたバンドパイプ15に流入した湯水は、複数のフィンパイプ11bと複数のバンドパイプ15とが直列に接続された一連の通水路を正面部12aと背面部12cとが対向する方向に折り返すように流れる。最後に、湯水は第1出水部10bから出湯する。

【0045】

次に、本実施の形態の作用効果を比較例と対比して説明する。

図7を参照して、比較例1の熱交換装置200は、二次熱交換器20が接続管60を介

10

20

30

40

50

して一次熱交換器 10 の第 2 伝熱管部 112 に接続されている点で、本実施の形態の熱交換装置 200 と主に異なっている。

【0046】

比較例 1 の熱交換装置 200 では、二次熱交換器 20 から一次熱交換器 10 に流入した水は、第 2 伝熱管部 112、第 1 伝熱管部 111 および胴パイプ部 13 の順に流れる。燃焼ガスと水との熱交換量は、胴パイプ部 13 よりも一次熱交換部 11 の方が大きい。したがって、二次熱交換器 20 から接続管 60 を介して一次熱交換部 11 の第 2 伝熱管部 112 および第 1 伝熱管部 111 に水が流入することにより一次熱交換器 10 において水は効果的に温められる。このため、熱交換効率を向上させることが可能となる。

【0047】

しかしながら、第 1 伝熱管部 111 および第 2 伝熱管部 112 における熱交換量が大きいため、第 1 伝熱管部 111 から胴パイプ部 13 に流入する水の温度は、出湯温度に近い高温になる。したがって、胴パイプ部 13 を流れる水の温度は、出湯温度に近い高温になる。この場合には、温度の高い水は管内部に缶石を発生させやすいため、胴パイプ部 13 の内部に缶石が発生しやすい。胴パイプ部 13 の内部に缶石が発生すると、缶石が胴パイプ部 13 を閉塞することにより胴パイプ部 13 に亀裂が発生するおそれがある。

【0048】

図 8 を参照して、比較例 2 の熱交換装置 200 は、二次熱交換器 20 が接続管 60 を介して一次熱交換器 10 の第 1 伝熱管部 111 に接続されている点で、本実施の形態の熱交換装置 200 と主に異なっている。

【0049】

比較例 2 の熱交換装置 200 では、二次熱交換器 20 から一次熱交換器 10 に流入した水は、第 1 伝熱管部 111、第 2 伝熱管部 112 および胴パイプ部 13 の順に流れる。比較例 2 の熱交換装置 200 においても第 1 伝熱管部 111 から胴パイプ部 13 に流入する水の温度は、出湯温度に近い高温になる。したがって、胴パイプ部 13 を流れる水の温度は、出湯温度に近い高温になる。よって、胴パイプ部 13 の内部に缶石が発生しやすい。

【0050】

また、比較例 2 の熱交換装置 200 では、第 1 伝熱管部 111 よりも下方に配置された第 2 伝熱管部 112 から接続管 60 を介して第 1 伝熱管部 111 よりも上方に配置された胴パイプ部 13 に水が流れる。そのため、一次熱交換器 10 から水を排出するときに、第 2 伝熱管部 112 に貯留された水を排出するために第 2 伝熱管部 112 に排出栓を設置する必要がある。これにより、コストが高くなるという問題がある。

【0051】

比較例 1 および比較例 2 に対して、本実施の形態の熱交換装置 200 によれば、図 6 および図 9 に示されるように、パーナ 30 に対して一次熱交換部 11 よりも近くに配置された胴パイプ部 13 に第 1 伝熱管部 111 が接続されているため、胴パイプ部 13 で燃焼ガスと熱交換することにより温められた水が第 1 伝熱管部 111 に流入する。そのため、二次熱交換器 20 から胴パイプ部 13 を経由せずに第 1 伝熱管部 111 に水が流入する場合よりも第 1 伝熱管部 111 の熱交換効率は低下する。しかしながら、一次熱交換部 11 は、胴パイプ部 13 に接続された第 1 伝熱管部 111 と、第 1 伝熱管部 111 に接続されかつ第 1 伝熱管部 111 に対して胴パイプ部 13 と反対側に配置された第 2 伝熱管部 112 とを含んでいる。そのため、一次熱交換部 11 に伝熱管部が一段に配置されている場合よりも一次熱交換部 11 の熱交換量を向上させることができる。これにより、熱交換効率を向上させることができる。

【0052】

さらに、胴パイプ部 13 は一次熱交換器 10 と二次熱交換器 20 とを接続する接続管 60 に接続されているため、二次熱交換器 20 から接続管 60 を経由して胴パイプ部 13 に水を流入させることができる。したがって、一次熱交換部 11 から胴パイプ部 13 に水が流入する場合よりも胴パイプ部 13 に流入する水の温度を低くすることができるため、胴パイプ部 13 を流れる水の温度を低くすることができる。これにより、胴パイプ部 13 の

10

20

30

40

50

内部に缶石が発生することを抑制することができる。よって、本実施の形態の熱交換装置 200 によれば、熱交換効率を向上させるとともに胴パイプ部 13 の内部に缶石が発生することを抑制することができる。

【0053】

また、本実施の形態の熱交換装置 200 では、第 1 伝熱管部 111 は、上下方向において第 2 伝熱管部 112 よりも上方に配置されているため、上下方向において上方に配置された第 1 伝熱管部 111 から下方に配置された第 2 伝熱管部 112 に水が流れる。したがって、第 1 伝熱管部 111 および第 2 伝熱管部 112 から水を排出することが容易である。これにより、一次熱交換器 10 の排水性を向上させることができる。さらに、一次熱交換器 10 から水を排出するときに、第 2 伝熱管部 112 に貯留された水を排出するために第 2 伝熱管部 112 に排出栓を設置する必要がない。これにより、コストが高くなることを抑制することができる。

10

【0054】

図 2 および図 3 に示されるように、本実施の形態の熱交換装置 200 では、第 1 入水部 10a、第 1 出水部 10b、第 2 入水部 20a および第 2 出水部 20b はいずれも同じ方向に向けて開口するように配置されている。このため、第 1 入水部 10a と第 2 出水部 20b とに接続される接続管 60、第 1 出水部 10b に接続される配管および第 2 入水部 20a に接続される配管をそれぞれ同じ方向から接続することができる。したがって、熱交換装置 200 の組立性を向上させることができる。

【0055】

図 2 および図 6 に示されるように、本実施の形態の熱交換装置 200 では、第 2 出水部 20b は、バーナ 30 に対して第 2 入水部 20a よりも近くに配置されている。このため、二次熱交換器 20 において、バーナ 30 から供給される燃焼ガスが流れる方向と、第 2 入水部 20a から第 2 出水部 20b に向けて水が流れる方向とを反対にすることができる。したがって、二次熱交換器 20 において、第 2 入水部 20a から第 2 出水部 20b に向けて水の温度を徐々に高くしながら水と燃焼ガスとの間で熱交換することができる。これにより、二次熱交換器 20 の熱交換効率を向上させることができる。

20

【0056】

図 1 および図 6 に示されるように、本実施の形態の熱源機 100 は、上記の熱交換装置 200 と、一次熱交換器 10 および二次熱交換器 20 の順に燃焼ガスを供給可能なバーナ 30 とを備えている。本実施の形態の熱源機 100 によれば、熱交換効率を向上させるとともに胴パイプ部 13 の内部に缶石が発生することを抑制することができる熱交換装置 200 を備えた熱源機 100 を提供することができる。

30

【0057】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

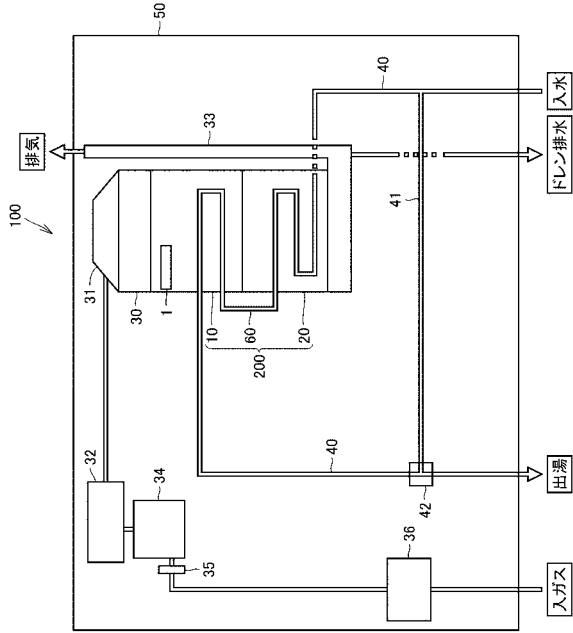
【0058】

10 一次熱交換器、10a 第 1 入水部、10b 第 1 出水部、11 一次熱交換部、11a フィン、11b フィンパイプ、12, 22 胴板、13 胴パイプ部、14, 23 ヘッド部材、15 ベンドパイプ、20 二次熱交換器、20a 第 2 入水部、20b 第 2 出水部、21 二次熱交換部、30 バーナ、60 接続管、100 熱源機、111 第 1 伝熱管部、112 第 2 伝熱管部、200 熱交換装置。

40

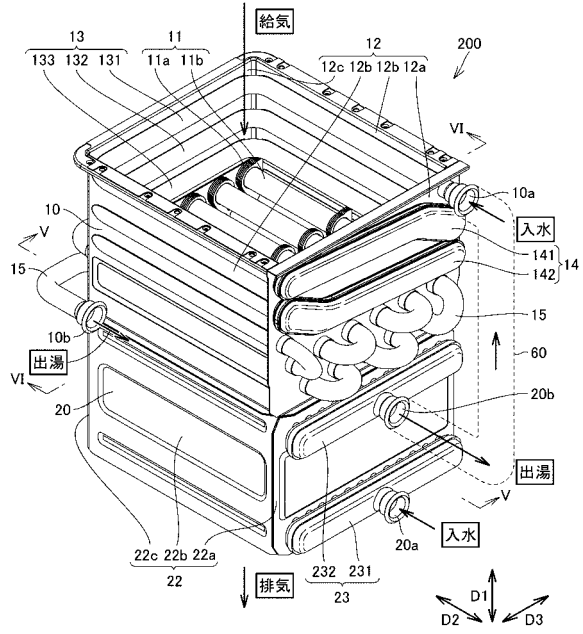
【図1】

図1



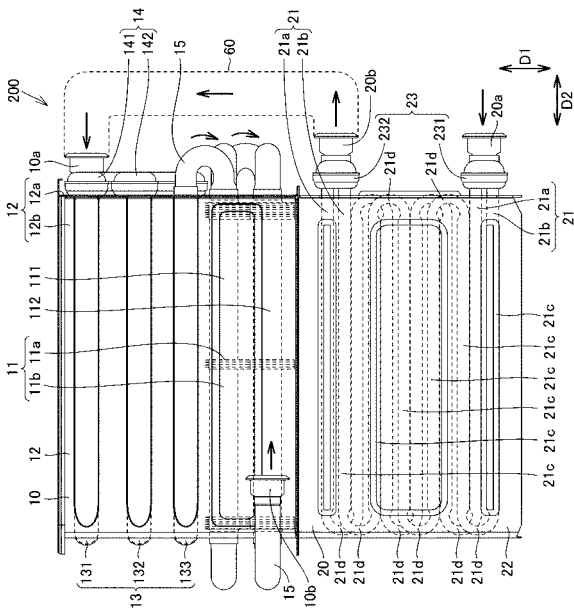
【図2】

図2



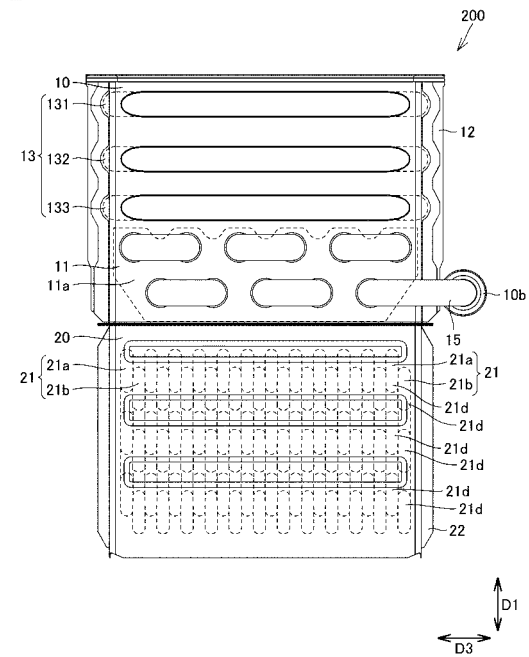
【図3】

図3

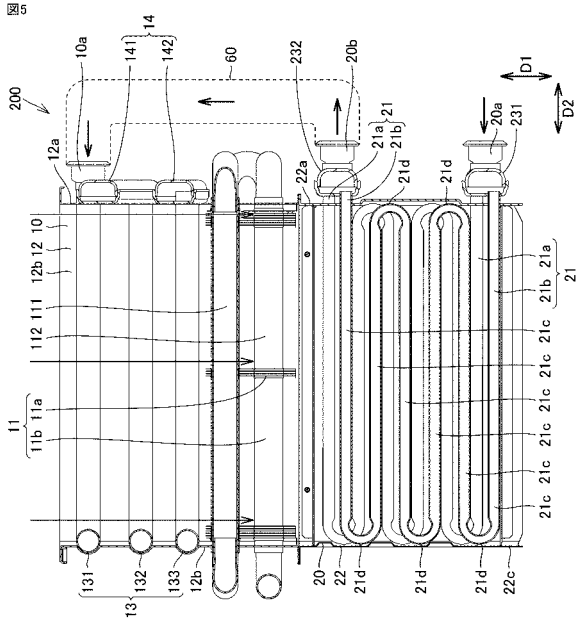


【図4】

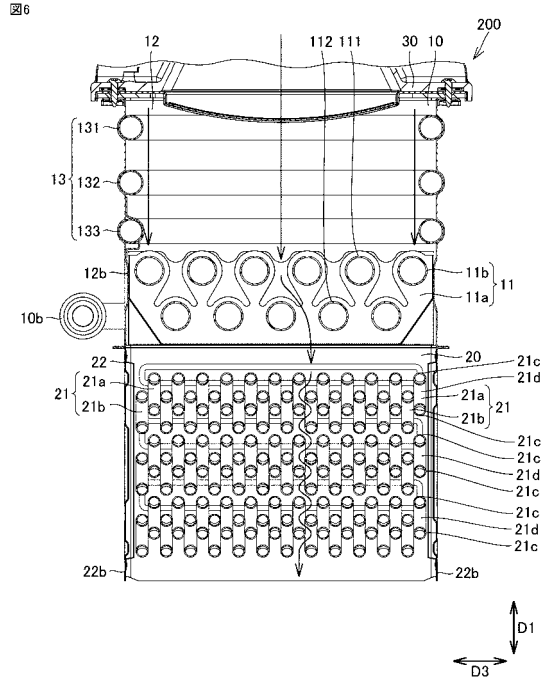
図4



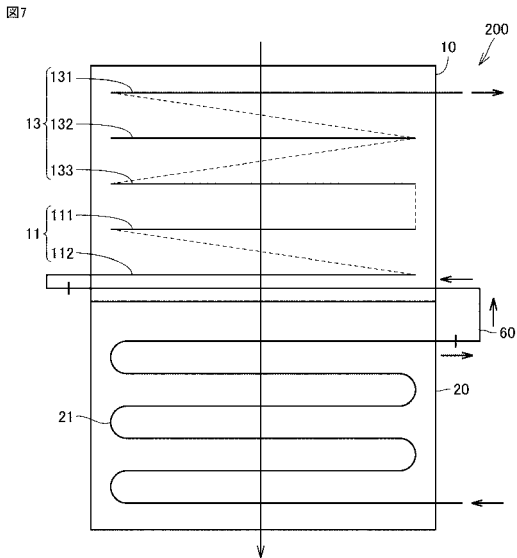
【 図 5 】



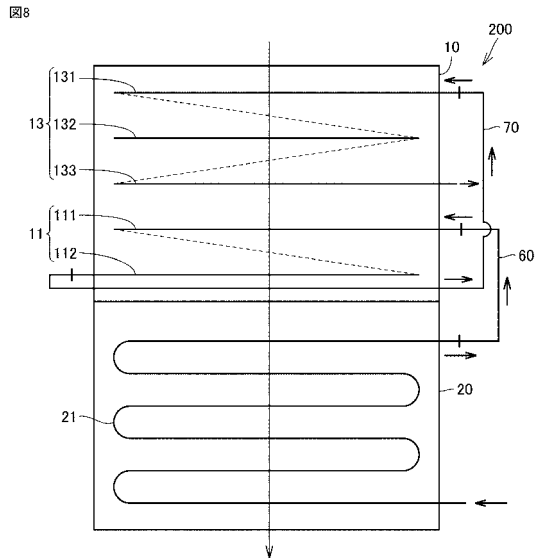
【 図 6 】



【 図 7 】

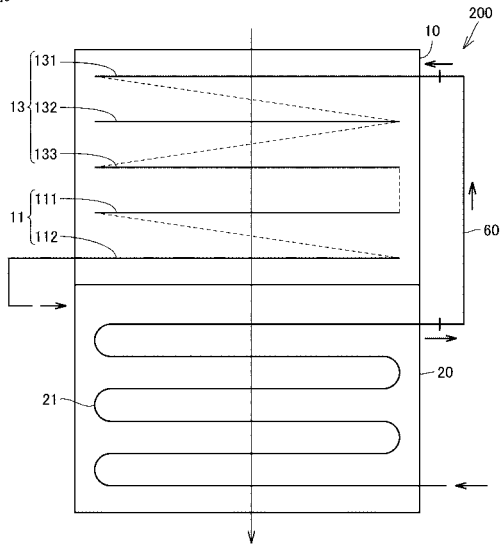


【 図 8 】



【 図 9 】

図9



フロントページの続き

(72)発明者 和田 憲英

兵庫県神戸市中央区江戸町9 3 番地 株式会社ノーリツ内

Fターム(参考) 3L034 BA25 BA29 BB02 BB04 BB07

3L036 AA04 AA43 AA46