

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5988086号  
(P5988086)

(45) 発行日 平成28年9月7日(2016.9.7)

(24) 登録日 平成28年8月19日(2016.8.19)

(51) Int.Cl.			F I		
<b>F 2 4 H</b>	<b>1/14</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 4 H	1/14	B
<b>F 2 4 H</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 4 H	9/00	A
<b>F 2 8 F</b>	<b>1/32</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	1/32	A
			F 2 8 F	1/32	W

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-82792 (P2012-82792)	(73) 特許権者	000004709
(22) 出願日	平成24年3月30日 (2012.3.30)		株式会社ノーリツ
(65) 公開番号	特開2013-47595 (P2013-47595A)		兵庫県神戸市中央区江戸町93番地
(43) 公開日	平成25年3月7日 (2013.3.7)	(74) 代理人	100120514
審査請求日	平成27年2月26日 (2015.2.26)		弁理士 筒井 雅人
(31) 優先権主張番号	特願2011-166063 (P2011-166063)	(72) 発明者	竹田 信宏
(32) 優先日	平成23年7月28日 (2011.7.28)		兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		会社ノーリツ内
		(72) 発明者	野口 由起子
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器およびこれを備えた温水装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

横幅方向の一端側から他端側にわたってそれぞれが一連に繋がった上縁部および下縁部を有し、かつこれら上縁部および下縁部の一方は、加熱用気体流れ方向の上流側に位置する上流側縁部とされ、他方は下流側縁部とされるプレート状のフィンと、

このフィンに貫通して前記フィンの横幅方向に並んだ複数の直状管体部を有し、かつこれら複数の直状管体部の列が前記フィンの上下高さ方向に単段で設けられている伝熱管と、を備えており、

前記複数の直状管体部のうち、半数以上の直状管体部は、前記フィンの上下高さ方向の中心位置よりも前記上流側縁部寄りに偏った配置とされており、

前記伝熱管は、前記複数の直状管体部が一連に接続されて、前記伝熱管の両端に位置する2つの直状管体部のうち、一方は入水側管体部とされ、かつ他方は出湯側管体部とされて、前記伝熱管における湯水の流通は、前記入水側管体部から前記出湯側管体部に向けて一方向になされる構成とされ、

前記入水側管体部および前記出湯側管体部の双方または一方は、前記フィンの上下高さ方向の中心位置よりも前記上流側縁部寄りに偏った配置には設定されていない構成とされていることを特徴とする、熱交換器。

【請求項2】

請求項1に記載の熱交換器であって、

前記半数以上の直状管体部のそれぞれの中心から前記フィンの下流側縁部までの距離は

、前記中心から前記フィンの上流側縁部までの距離の2倍以上とされている、熱交換器。

【請求項3】

請求項1または2に記載の熱交換器であって、

前記フィンおよび前記複数の直状管体部の周囲を囲み、かつ前記複数の直状管体部の両端部が貫通する枠状もしくは筒状の側壁、およびこの側壁の上下両端部から略水平方向に突出して加熱用気体流れ方向の上流側ならびに下流側に位置する一对の接続用フランジを有する缶体と、

この缶体の外部において前記複数の直状管体部の端部どうしを繋ぐ連結用管体部と、前記伝熱管と加熱用気体との熱交換処理に関連する所定の物理量の検出もしくは凍結防止用の加熱を行なうための補助機器と、

をさらに備えており、

前記連結用管体部は、前記缶体の側壁の上下高さ方向中心位置よりも前記上流側の接続用フランジ寄りに偏った配置とされていることにより、前記連結用管体部と前記下流側の接続用フランジとの間に形成された第1のスペースは、前記連結用管体部と前記上流側の接続用フランジとの間に形成された第2のスペースよりも上下幅が大きくされて、前記補助機器の取り付け用スペースとして利用されている、熱交換器。

【請求項4】

請求項1ないし3のいずれかに記載の熱交換器であって、

前記伝熱管として、1つの缶体内に水平方向に並んで収容され、かつ入水口および出湯口を個々に有する第1および第2の伝熱管を備えているとともに、前記フィンとして、前記第1および第2の伝熱管に対応する第1および第2のフィン

を備えており、前記第1および第2のフィンは、これらの間に仕切部材を挿入するための隙間を形成するように隣接しており、かつ前記仕切部材は、前記第1および第2のフィンが温度変化に伴って膨張または収縮したときに、この変形に対応して弾性変形可能である、熱交換器。

【請求項5】

請求項1ないし4のいずれかに記載の熱交換器を備えていることを特徴とする、温水装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃焼ガスなどの加熱用気体からフィンチューブタイプの伝熱管を用いて熱回収を行なうように構成された熱交換器、およびこの熱交換器を備えた給湯装置などの温水装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ガス給湯装置などの温水装置に用いられている熱交換器としては、多数枚のプレート状のフィンをそれらの厚み方向に並べ、かつこれらのフィンに伝熱管を貫通させて接合した構造のものがある。このような熱交換器においては、熱回収量を多くするための手段として、伝熱管を構成する複数の直状管体部を適当な間隔を隔てて水平方向に並べ、かつこのような直状管体部の列を上下複数段に設ける手段がよく採用される（たとえば、特許文献1, 2を参照）。

ただし、前記したように伝熱管の列を上下複数段に設けると、熱交換器全体の上下高さ寸法が大きくなる。これを解消する手段としては、伝熱管の列を上下方向において単段（1段）に設けることが考えられる。このような構成によれば、熱交換器全体の薄型化を図り、製造コストも低減することが可能である。

【0003】

しかしながら、前記したように伝熱管の単段化を図る場合、次に述べるような不具合を生じる虞がある。

【0004】

すなわち、熱交換器をバーナの上方に配置して、バーナにより発生される燃焼ガスから

10

20

30

40

50

熱回収を行なう場合を一例として説明すると、まず熱交換器のフィンの下縁部は、バーナに最も接近した部分であるため、かなりの高温となる。これに対し、フィンの上縁部は、伝熱管による熱回収を終えた後の燃焼ガスが作用する部分であるために、フィンの下縁部と比較すると、その温度はかなり低くなる。伝熱管の単段化に伴ってフィンの上下幅を小さくすると、伝熱管からフィンの上縁部までの距離が短くなるが、この距離が短くなるほど、上縁部の温度は伝熱管の温度に近づき、上縁部と下縁部との温度差はより大きくなる。このような大きな温度差を生じたのでは、フィンの上縁部と下縁部との熱膨張量の差も大きくなり、これに起因してフィンに大きな熱応力が発生する。伝熱管が上下複数段に設けられてフィンの上下幅が大きい場合には、フィンの剛性が高いものの、伝熱管が単段とされてフィンの上下幅が小さくされた場合には、フィンの剛性が低くなるため、前記熱応力に起因する変形も生じ易くなる。このような現象を生じたのでは、フィンに接合されている伝熱管が大きな負荷を受けることとなる。また、フィンが熱交換器の缶体に接合されている場合には、この接合部分にも大きな応力が生じてしまう。したがって、熱交換器の耐久強度などについての信頼性を高める観点からすると、前記したような現象を適切に防止することが望まれる。

#### 【0005】

本発明に係る熱交換器に比較的近似するものとして、特許文献3に記載された熱交換器がある。ただし、同文献に記載された熱交換器は、フィンの上縁部にU字状の切欠き部を複数箇所設け、かつこれらの切欠き部に伝熱管を挿入する構造を有している。このような構造においては、フィンの上縁部がU字状の切欠き部によって複数の領域に分断されており、フィンの横幅方向の一端から他端にわたって一連に繋がった構造にはなっていない。このため、フィンの上縁部と下縁部との熱膨張量の差に基づいて大きな応力が発生するといった問題は生じ難い。ところが、同文献に示す構造では、フィンにU字状の切欠き部を大きなサイズで多数設ける必要があるために、フィンの伝熱面積が減少する他、フィンの強度が大きく低下する不利がある。とくに、組み立て前の状態でフィンが変形し易く、部品管理のコストが高くなる。さらに、伝熱管の上面部分については、フィンに接触させることができないため、伝熱管とフィンとの接触伝熱面積がその分だけ減少し、また伝熱管とフィンとの接合強度が低下するといった不利もある。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0006】

【特許文献1】特開2000-274830号公報

【特許文献2】特開2005-156033号公報

【特許文献3】特開2001-165588号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

本発明は、前記したような事情のもとで考え出されたものであり、全体の薄型化を好適に図るとともに、フィンの熱膨張に起因して各部に大きな応力が生じるような不具合を適切に防止することが可能な熱交換器、およびこれを備えた温水装置を提供することを、その課題としている。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

上記の課題を解決するため、本発明では、次の技術的手段を講じている。

#### 【0009】

本発明の第1の側面により提供される熱交換器は、横幅方向の一端側から他端側にわたってそれぞれが一連に繋がった上縁部および下縁部を有し、かつこれら上縁部および下縁部の一方は、加熱用気体流れ方向の上流側に位置する上流側縁部とされ、他方は下流側縁部とされるプレート状のフィンと、このフィンに貫通して前記フィンの横幅方向に並んだ複数の直状管体部を有し、かつこれら複数の直状管体部の列が前記フィンの上下高さ方向

10

20

30

40

50

に単段で設けられている伝熱管と、を備えており、前記複数の直状管体部のうち、半数以上の直状管体部は、前記フィンの上下高さ方向の中心位置よりも前記上流側縁部寄りに偏った配置とされており、前記伝熱管は、前記複数の直状管体部が一連に接続されて、前記伝熱管の両端に位置する2つの直状管体部のうち、一方は入水側管体部とされ、かつ他方は出湯側管体部とされて、前記伝熱管における湯水の流通は、前記入水側管体部から前記出湯側管体部に向けて一方向になされる構成とされ、前記入水側管体部および前記出湯側管体部の双方または一方は、前記フィンの上下高さ方向の中心位置よりも前記上流側縁部寄りに偏った配置には設定されていない構成とされていることを特徴としている。

【0010】

このような構成によれば、伝熱管の直状管体部の列が上下単段に設けられているために、直状管体部の列を上下複数段に設けた構成と比較すると、全体の薄型化が図られ、製造コストを低減することができることに加え、次のような効果も得られる。

すなわち、本発明では、伝熱管の複数の直状管体部の半数以上がフィンの上流側縁部寄りに位置しているために、これらの直状管体部からフィンの下流側縁部までの距離が大きくなる。直状管体部から下流側縁部までの距離が大きくなると、伝熱管をフィンの中心高さに貫通させた場合と比べて、下流側縁部に対する直状管体部の吸熱作用が低下することにより、下流側縁部の温度を高めに行うことができる。したがって、加熱用気体によって高温に加熱される上流側縁部と、下流側縁部との温度差を少なくし、これらの部分の熱膨張量の差を小さくすることが可能となる。その結果、フィンには前記した熱膨張量の差に起因する応力を生じ難くし、この応力が伝熱管やその他の箇所にも悪影響を及ぼすことを適切に防止または抑制することができる。

【0014】

さらに、このような構成によれば、次のような効果が得られる。

すなわち、入水側管体部は、複数の直状管体部のうち、最も温度が低くなる管体部である。また、それ故に、入水側管体部の表面およびその周辺部においてはドレインが生じる虞がある（伝熱管の加熱手段として、たとえば燃焼ガスを利用した場合、この燃焼ガス中の水蒸気が凝縮する）。これに対し、入水側管体部を加熱用気体流れ方向の上流寄りに偏らない配置とすれば、入水側管体部の近傍におけるフィンの上流寄り領域（本来温度が低い領域）の面積を大きくできるために、吸熱量が増加する。したがって、熱交換効率を高める上で好ましいものとなる。また、吸熱量が増加し、入水側管体部およびその周辺温度が高くなることにより、ドレインの発生も抑制することが可能となる。

一方、出湯側管体部は、複数の直状管体部のうち、最も温度が高くなる管体部であるため、この部分において湯水が沸騰する虞がある。これに対し、出湯側管体部を加熱用気体流れ方向の上流寄りに偏らない配置（加熱源から遠ざける配置）とすれば、出湯側管体部に対する加熱量を少なくし、湯水の沸騰を防止することが可能となる。

【0015】

本発明において、好ましくは、前記半数以上の直状管体部のそれぞれの中心から前記フィンの下流側縁部までの距離は、前記中心から前記フィンの上流側縁部までの距離の2倍以上とされている。

【0016】

このような構成によれば、フィンの下流側縁部と直状管体部との距離が十分に大きいものとされ、本発明が意図する効果を得る上で、より好ましい。

【0017】

本発明において、好ましくは、前記フィンおよび前記複数の直状管体部の周囲を囲み、かつ前記複数の直状管体部の両端部が貫通する棒状もしくは筒状の側壁、およびこの側壁の上下両端部から略水平方向に突出して加熱用気体流れ方向の上流側ならびに下流側に位置する一対の接続用フランジを有する缶体と、この缶体の外部において前記複数の直状管体部の端部どうしを繋ぐ連結用管体部と、前記伝熱管と加熱用気体との熱交換処理に関連する所定の物理量の検出もしくは凍結防止用の加熱を行なうための補助機器と、をさらに備えており、前記連結用管体部は、前記缶体の側壁の上下高さ方向中心位置から前記上流

側の接続用フランジ寄りに偏った配置とされていることにより、前記連結用管体部と前記下流側の接続用フランジとの間に形成された第1のスペースは、前記連結用管体部と前記上流側の接続用フランジとの間に形成された第2のスペースよりも上下幅が大きくされて、前記補助機器の取り付け用スペースとして利用されている。

【0018】

このような構成によれば、次のような効果が得られる。

すなわち、伝熱管の単段化を図ることによって、熱交換器全体を薄型化した場合、熱交換器の缶体に設けられている上下一对の接続用フランジ間の上下高さ方向の幅が小さくなる。このため、本発明とは異なり、たとえば伝熱管の連結用管体部が上下一对の接続用フランジ間の略中央の高さに設けられていたのでは、連結用管体部と各接続用フランジとの間に形成されるスペースがともに小さくなり、補助機器の取り付けに苦慮することとなる。これに対し、本発明では、連結用管体部の位置を缶体の側壁の高さ方向中心位置から偏らせることによって前記した不具合を解消し、補助機器の取り付けの容易化や適正化を図ることができる。

10

【0019】

本発明において、好ましくは、前記伝熱管として、1つの缶体内に水平方向に並んで收容され、かつ入水口および出湯口を個々に有する第1および第2の伝熱管を備えているとともに、前記フィンとして、前記第1および第2の伝熱管に対応する第1および第2のフィンを用意しており、前記第1および第2のフィンは、これらの間に仕切部材を挿入するための隙間を形成するように隣接しており、かつ前記仕切部材は、前記第1および第2のフィンが温度変化に伴って膨張または収縮したときに、この変形に対応して弾性変形可能である。

20

【0020】

このような構成によれば、熱交換器がいわゆる1缶2回路方式とされ、熱交換器全体の小型化を図りつつ、互いに独立した2系統の熱交換動作（たとえば、一般給湯用の熱交換動作と、風呂給湯もしくは暖房給湯用の熱交換動作など）を適切に行なわせることができる。また、第1および第2のフィンが温度変化に伴って膨張または収縮しても、仕切部材はこれに対応して弾性変形するために、これら仕切部材や第1および第2のフィンに大きなダメージを与えないようにすることもできる。

【0021】

本発明の第2の側面により提供される温水装置は、本発明の第1の側面により提供される熱交換器を備えていることを特徴としている。

30

このような構成によれば、本発明の第1の側面により提供される熱交換器について述べたのと同様な効果が得られる。

【0022】

本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行なう発明の実施の形態の説明から、より明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】熱交換器(1次熱交換器)を備えた温水装置の一例を示す概略正面断面図である。

40

【図2】図1のII-II断面図である。

【図3】図1のIII-III断面図である。

【図4】図1に示す1次熱交換器の平面断面図である。

【図5】図1に示す温水装置の要部概略正面断面図である。

【図6】図1に示す1次熱交換器に仕切部材を装着する状態を示す要部分解断面図である。

【図7】図1に示す温水装置の2次熱交換器を示す平面断面図である。

【図8】本発明に係る温水装置の例を示す概略正面断面図である。

【図9】温水装置の他の例を示す概略正面断面図である。

【発明を実施するための形態】

50

## 【0024】

以下、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して具体的に説明する。

## 【0025】

図1～図7は、温水装置、およびこれに関連する構成の一例を示している。

図1によく表われているように、本実施形態の温水装置WH1は、バーナ5、1次熱交換器HE1、2次熱交換器HE2、およびこれら全体を囲む外装ケース90を備えている。この温水装置WH1は、一般給湯と、風呂給湯または暖房用給湯との2系統の給湯動作を独立して行なうことが可能であり、1次熱交換器HE1、および2次熱交換器HE2は、ともに1缶2回路方式である。

## 【0026】

1次熱交換器HE1は、1つの缶体6内に、平面視蛇行状の第1および第2の伝熱管T1、T2が収容された構成である。2次熱交換器HE2は、1つのケース7内に、螺旋状に形成された複数の第3および第4の伝熱管T3、T4が収容された構成であり、本発明に係る熱交換器には相当しない。

## 【0027】

バーナ5は、たとえばガスバーナであり、ファン51からバーナケース50内に上向きに送られてくる燃焼用空気を利用して燃料ガスを燃焼させる。ただし、このバーナ5は、燃料の燃焼動作を個別に制御可能な第1および第2の燃焼領域A1、A2を有している。第1および第2の燃焼領域A1、A2の上方領域は、仕切部材52によって仕切られ、第1および第2の燃焼領域A1、A2のそれぞれにおいて発生された燃焼ガスが第1および第2の伝熱管T1、T2に向けて個別に進行するようになっている。仕切部材52は、耐熱性に優れた材質であり、その内部には、異常高温を検出するための温度センサS1が収容されている。この温度センサS1を利用した異常高温検出は、図示されていないコントローラにおいてなされ、異常高温の検出があったときには、たとえばバーナ5の駆動が停止し、その旨の報知動作が行なわれる。

## 【0028】

1次熱交換器HE1は、燃焼ガスから顕熱を回収するためのものであり、バーナケース50上に載設された銅製の缶体6内に、複数のフィン2A（本発明でいう第1のフィンの一例に相当）が装着された第1の伝熱管T1、および複数のフィン2B（本発明でいう第2のフィンの一例に相当）が装着された第2の伝熱管T2が収容された構成を有している。これら第1および第2の伝熱管T1、T2、ならびにフィン2A、2Bも、缶体6と同様に銅製である。

## 【0029】

缶体6は、上下方向に起立した側壁60a～60dを有する平面視略矩形の枠状または筒状であり、側壁60a～60dの上下両端部には、水平方向外方に突出した上下一対の接続用フランジ61a、61bが設けられている。これらの接続用フランジ61a、61bは、2次熱交換器HE2の下部およびバーナケース50の上部との接続を図るための部分である。

## 【0030】

図4に示すように、第1の伝熱管T1は、フィン2Aに貫通する複数の直状管体部11aが略U字状の連結用管体部12aを介して一連に繋がった平面視蛇行状である。より具体的には、複数の直状管体部11aは、水平な姿勢とされ、かつ略平行に並んで缶体6の幅方向（同図の左右方向）に列をなし、フィン2Aに貫通している。また、複数の直状管体部11aの両端部は、缶体6の側壁60a、60bを貫通し、かつこれら側壁60a、60bに口ウ付などの手段を用いて接合されている。互いに隣り合う直状管体部11aの端部どうしは、連結用管体部12aを介して接続されている。第2の伝熱管T2は、フィン2Bに貫通する複数の直状管体部11bと連結用管体部12bとを有しており、第1の伝熱管T1と同様に、それらは平面視蛇行状に繋がり、かつ側壁60a、60bに支持されている。第1および第2の伝熱管T1、T2は、複数の直状管体部11a、11bが一列に並ぶようにして缶体6の幅方向において互いに隣接しており、かつ上下高さ方向にお

10

20

30

40

50

いて単段（１段）に設けられている。

【 0 0 3 1 】

図 5 によく表われているように、フィン 2 A は、缶体 6 の幅方向に延びた薄手のプレート状であり、直状管体部 1 1 a を挿通させるための複数の孔部 2 0 a を有している。各孔部 2 0 a は、上縁部 2 1 a や下縁部 2 2 a を切り欠いて形成されたものではなく、上縁部 2 1 a および下縁部 2 2 a は、フィン 2 A の横幅方向の一端側から他端側にわたって一連に繋がっている。下縁部 2 2 a は、波形状に形成され、直状管体部 1 1 b から下縁部 2 2 a の各所までの距離の均一化が図られている。これに対し、上縁部 2 1 a については、そのような波形化は図られていない。図面では、上縁部 2 1 a が直線状であるが、多少の凹凸が設けられていてもよいことは勿論である。フィン 2 B は、その基本的な形態がフィン 2 A と同様であり、直状管体部 1 1 b を挿通させるための複数の孔部 2 0 b を有し、また上縁部 2 1 b および下縁部 2 2 b は、横幅方向の一端側から他端側にわたって一連に繋がっている。本実施形態では、バーナ 5 により発生された燃焼ガスはフィン 2 A , 2 B に対してその下方から進行するために、下縁部 2 2 a , 2 2 b が、本発明でいう上流側縁部に相当し、上縁部 2 1 a , 2 1 b が、本発明でいう下流側縁部に相当する。

10

【 0 0 3 2 】

複数の直状管体部 1 1 a , 1 1 b は、いずれもフィン 2 A , 2 B の高さ方向中心よりも低い位置、すなわち下縁部 2 2 a , 2 2 b 寄りに偏った配置に設けられている。好ましくは、直状管体部 1 1 a , 1 1 b の中心から上縁部 2 1 a , 2 1 b ( の最上端部分 ) までの距離 L 1 は、直状管体部 1 1 a , 1 1 b の中心から下縁部 2 2 a , 2 2 b ( の最下端部分 ) までの距離 L 2 の 2 倍以上とされている。

20

【 0 0 3 3 】

図 2 および図 3 に示すように、連結用管体部 1 2 a , 1 2 b は、缶体 6 の上下高さ方向の中心よりも下方に偏った高さに設けられている。このことにより、連結用管体部 1 2 a , 1 2 b と上側の接続用フランジ 6 1 a との間に形成された第 1 のスペース S a の上下幅 L 3 は、下側の接続用フランジ 6 1 b と連結用管体部 1 2 a , 1 2 b との間に形成された第 2 のスペース S b の上下幅 L 4 よりもかなり大きくなっている。第 1 のスペース S a は、補助機器 4 の取り付け用スペースとして利用されている。補助機器 4 は、たとえば凍結防止用のヒータである。ただし、これに代えて、または加えて、たとえば伝熱管 T 1 , T 2 内の湯水温度、あるいは缶体 6 の温度などを検出するための温度センサを適用することもできる。さらに、補助機器 4 としては、温度以外の物理量を検出するためのセンサとすることもできる。

30

【 0 0 3 4 】

図 5 に示すように、フィン 2 A , 2 B の一端部は、缶体 6 の側壁 6 0 c , 6 0 d に口ウ付けなどの手段を用いて接合されている。一方、図 6 によく表われているように、フィン 2 A , 2 B の他端部どうしの間には、隙間 6 8 が形成されている。この隙間 6 8 には、フィン 2 A , 2 B 間を仕切る仕切部材 3 が挿入して装着されている。この仕切部材 3 は、たとえば耐熱性に優れた金属板が断面コ字状またはこれに類する形態に屈曲されて構成されており、一側縁部（図面では下側縁部）どうしが繋がり、かつ互いに隙間を隔てて対向する一对の板状部 3 0 を有している。これら一对の板状部 3 0 は、バネ性をもって撓み変形可能であり、このことにより仕切部材 3 は、その厚みの変更可能である。この仕切部材 3 は、厚みがやや小さくなるように圧縮された状態で隙間 6 8 に挿入されて保持されている。

40

【 0 0 3 5 】

図 4 に示すように、第 1 および第 2 の伝熱管 T 1 , T 2 の入水口 1 5 a , 1 5 b は、缶体 6 の側壁 6 0 c , 6 0 d に最も接近した位置にある直状管体部 1 1 a , 1 1 b に連結された継手用管体 1 2 a' , 1 2 b' を用いて設けられている。もちろん、そのような継手用管体 1 2 a' , 1 2 b' を用いることなく、側壁 6 0 c , 6 0 d に最接近した直上管体部 1 1 a , 1 1 b の一端開口部をそのまま入水口とすることもできる。この点は、次の出湯口 1 6 a , 1 6 b も同様である。出湯口 1 6 a , 1 6 b は、仕切部材 3 に最も接近した位置

50

にある直状管体部 1 1 a , 1 1 b の一端開口部である。このような構成により、第 1 および第 2 の伝熱管 T 1 , T 2 においては、入水口 1 5 a , 1 5 b に供給された湯水は、缶体 6 の幅方向両端寄りの部分から中央寄りに向けて蛇行しながら流れ、出湯口 1 6 a , 1 6 b に到達する。

【 0 0 3 6 】

図 1 において、2 次熱交換器 H E 2 は、1 次熱交換器 H E 1 を通過した燃焼ガスから潜熱を回収するためのものであり、1 次熱交換器 H E 1 上に載設されたケース 7 内に、複数の第 3 および第 4 の伝熱管 T 3 , T 4 が収容され、かつそれらの間が仕切板 7 4 を介して仕切られた構成である。第 3 および第 4 の伝熱管 T 3 , T 4、ならびにケース 7 は、潜熱回収に伴って発生する強酸性のドレインに対する耐食性を有すべくその材質はたとえばステンレスである。図 7 に示すように、複数の第 3 の伝熱管 T 3 は、サイズが相違する螺旋状管体として形成されて、重ね巻き状に配列されており、それらの上下両端部は、ケース 7 の外部に引き出されて通水用のヘッダ 7 5 a , 7 5 b と連結されている。複数の第 4 の伝熱管 T 4 も、その基本的な形態は第 3 の伝熱管 T 3 と同様であり、重ね巻き状に配列された螺旋状管体として形成され、かつその上下両端部には、通水用のヘッダ 7 5 c , 7 5 d が連結されている。

【 0 0 3 7 】

2 次熱交換器 H E 2 のケース 7 は、底壁部 7 0 a に給気口 7 1 a , 7 1 b を有し、かつ前壁部 7 0 b に排気口 7 2 を有している。図 2 に示すように、1 次熱交換器 H E 1 の第 1 の伝熱管 T 1 が設けられた箇所を通過した燃焼ガスは、給気口 7 1 a からケース 7 内に進行し、第 3 の伝熱管 T 3 どうしの隙間を通過した後に排気口 7 2 から外部に排出される。また、図 3 に示すように、1 次熱交換器 H E 1 の第 2 の伝熱管 T 2 が設けられた箇所を通過した燃焼ガスは、給気口 7 1 b からケース 7 内に進行し、第 4 の伝熱管 T 4 どうしの隙間を通過した後に排気口 7 2 から外部に排出される。このような過程において、燃焼ガスから第 3 および第 4 の伝熱管 T 3 , T 4 により潜熱回収がなされる。潜熱回収に伴って発生した強酸性のドレインは、第 3 および第 4 の伝熱管 T 3 , T 4 からケース 7 の底壁部 7 0 a 上に流れ落ちてから、図示されていないドレイン排出口を通過してケース 7 の外部に排出されるようになっている。

【 0 0 3 8 】

図 1 に示すように、外装ケース 9 0 の底部または側部には、給水管 8 0 a , 8 0 b が接続される外部入水口 9 0 a , 9 0 b、および出湯管 8 1 a , 8 1 b が接続される外部出湯口 9 2 a , 9 2 b が設けられている。外部入水口 9 0 a に供給された湯水は、配管部 9 2 a を介してヘッダ 7 5 b に供給されることにより、2 次熱交換器 H E 2 の第 3 の伝熱管 T 3 内を流通する。その後、この湯水は、ヘッダ 7 5 a および配管部 9 3 a を介して 1 次熱交換器 H E 1 の入水口 1 5 a に送られ、第 1 の伝熱管 T 1 内を通過する。第 1 の伝熱管 T 1 を通過して出湯口 1 6 a に到達した湯水は、その後に配管部 9 4 a を介して外部出湯口 9 2 a に到達する。第 1 および第 3 の伝熱管 T 1 , T 3 は、一般給湯用であり、外部出湯口 9 2 a に到達した湯水は、たとえば台所や洗面所などに供給される。

【 0 0 3 9 】

一方、外部入水口 9 0 b に供給された湯水は、配管部 9 2 b を介してヘッダ 7 5 d に供給されることにより、2 次熱交換器 H E 2 の第 4 の伝熱管 T 4 内を流通する。その後、この湯水は、ヘッダ 7 5 c および配管部 9 3 b を介して 1 次熱交換器 H E 1 の入水口 1 5 b に送られ、第 2 の伝熱管 T 2 内を通過する。第 2 の伝熱管 T 2 を通過して出湯口 1 6 b に到達した湯水は、その後に配管部 9 4 b を介して外部出湯口 9 1 b に到達する。第 2 および第 4 の伝熱管 T 2 , T 4 は、風呂給湯用、または暖房給湯用であり、外部出湯口 9 1 b に到達した湯水は、そのような用途に対応した箇所に供給される。

【 0 0 4 0 】

次に、前記した温水装置 W H 1 の作用について説明する。

【 0 0 4 1 】

まず、1 次熱交換器 H E 1 の第 1 および第 2 の伝熱管 T 1 , T 2 は、複数の直状管体部

10

20

30

40

50

11a, 11bが、上下方向に単段(1段)に設けられた構成である。このため、直状管体部11a, 11bを上下複数段に設けた場合と比較して、1次熱交換器HE1を薄型化し、温水装置WH1全体の小型化、ならびに製造コストの低減を図ることができる。

【0042】

フィン2A, 2Bの下縁部22a, 22bは、バーナ5に接近しているために、バーナ5の燃焼駆動時においては、かなりの高温となる。これに対し、フィン2A, 2Bの上縁部21a, 21bは、直状管体部11a, 11bによって熱回収がなされた後の燃焼ガスが作用する部分であるために、本来的には、この部分の温度は下縁部22a, 22bと比較するとかなり低くなる。ただし、本実施形態においては、直状管体部11a, 11bが下縁部22a, 22b寄りに位置しており、直状管体部11a, 11bから上縁部21a, 21bまでの距離L1は大きい。このため、上縁部21a, 21bに対する直状管体部11a, 11bの吸熱作用は低いものとなり、上縁部21a, 21bの温度を高めに行うことができる。このようなことから、下縁部22a, 22bと上縁部21a, 21bとの温度差を少なくし、フィン2A, 2Bが熱膨張する際におけるそれらの部分の熱膨張量に大きな差を生じ難くすることが可能となる。その結果、そのような熱膨張量の差に起因してフィン2A, 2Bに発生する応力を小さくし、直状管体部11a, 11bがフィン2A, 2Bから受ける負荷を小さくすることができる。また、フィン2A, 2Bと缶体6の側壁60c, 60dとの接合部分に大きな負荷が生じることも回避することが可能である。

10

【0043】

フィン2A, 2Bが温度変化に伴って膨張や収縮する場合、仕切部材3はこれに対応して弾性変形し、その厚み寸法が変化する。このため、応力緩和機能が得られ、仕切部材3の破損を防止し得るとともに、フィン2A, 2Bに大きな応力が生じることをより適切に防止することが可能となる。また、フィン2A, 2Bどうしの中に形成されている隙間68の幅が多少変化しても、仕切部材3をその隙間68に安定的に装着させておくこともできる。

20

【0044】

本実施形態では、図2および図3を参照して説明したように、連結用管体部12a, 12bは、缶体6の下部寄りに偏っているために、缶体6の全体の上下幅が比較的小さくされている場合であっても、缶体6の上側の接続用フランジ61aと連結用管体部12a, 12bとの間に形成される第1のスペースSaの上下幅L3を比較的大きくとすることが可能である。このため、第1のスペースSaを利用して、比較的大きなサイズの補助機器4を取り付けることも可能となる。また、補助機器4の取り付け作業性も良好なものとなる。

30

【0045】

さらに、本実施形態によれば、第1および第2の伝熱管T1, T2への入水は、缶体6の側壁60c, 60dに近い位置において行なわれる。このため、側壁60c, 60dの温度上昇が抑制され、側壁60c, 60dとフィン2A, 2Bとの接合箇所に大きな応力が発生するといったことがより適切に防止される。また、1次熱交換器HE1においてドレインが仮に発生する場合、缶体6の側壁60c, 60dに近い領域に最初にドレインが発生し、その後徐々に仕切部材3に向けてドレイン発生領域が広がっていくこととなる。したがって、ドレインがフィン2Aどうしの隙間、またはフィン2Bどうしの隙間において発生してそれらの隙間が仮に目詰まり状態になるとしても、仕切部材3寄りの領域では、そのような目詰まり状態は生じ難い。その結果、燃焼ガスは、殆ど常時、仕切部材3, 52の近傍付近を通過する状態を維持することとなり、温度センサS1によってその温度を適切に検出することができる利点も得られる。

40

【0046】

図8は、本発明の実施形態を示している。図9は、温水装置の他の例を示している。これらの図において、前記実施形態と同一または類似の要素には、前記実施形態と同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0047】

50

図8に示す温水装置WH2においては、伝熱管T1の複数の直状管体部11aのうち、最も入水口15a寄りの右端の入水側管体部11a'、および最も出湯口16a寄りの左端の出湯側管体部11a"は、フィン2Aの上下高さ中心位置よりも下方に偏った配置には設定されていない。本実施形態では、入水側および出湯側管体部11a'、11a"を除く他の直状管体部11aが、フィン2Aの下縁部寄りに偏った配置とされている。入水側および出湯側管体部11a'、11a"の中心からフィン2Aの上縁部21aおよび下縁部22aのそれぞれまでの寸法L5、L6は、L5 < L6の関係にある。図面では、入水側および出湯側管体部11a'、11a"の高さが同一とされているが、これらの高さは異なってもよい。なお、パーナ5は、直状管体部11a、11bと同方向に延びた平面視細長矩形形状の火炎形成のための炎孔部を有している。

10

## 【0048】

本実施形態によれば、次のような作用が得られる。

## 【0049】

まず、入水側管体部11a'は、非加熱の湯水供給を受ける部分であるために、複数の直状管体部11aのうち、最も温度が低く、本来的には、最も吸熱効果が高い領域であるといえる。これに対し、入水側管体部11a'をフィン2Aの下縁部22a寄りに偏らない配置とされていれば、入水側管体部11a'の近傍におけるフィン2Aの下縁部22a寄り領域(吸熱効果が高い領域)の面積が大きくなり、吸熱量を多くすることができる。したがって、熱交換効率を高める上で好ましい。また、入水側管体部11a'およびその周辺部が低温のままであると、その周辺部にドレインが発生する虞があるが、この部分については前記したように吸熱量を多くできる結果、温度が高くなるために、ドレインが発生し難くなる効果も得られる。

20

## 【0050】

次いで、出湯側管体部11a"について述べると、この出湯側管体部11a"内を流れる湯水は、複数の出湯側管体部11a"を経由してきたものであるため高温である。したがって、出湯側管体部11a"内において湯水が沸騰する虞がある。これに対し、本実施形態では、出湯側管体部11a"がフィン2Aの下縁部22a寄りに配置されておらず、出湯側管体部11a"をパーナ5から遠ざけた配置とすることができるために、燃焼ガスによる出湯側管体部11a"の加熱量を少なめとし、湯水が沸騰することを好適に防止することが可能となる。

30

## 【0051】

図9に示す温水装置WH3においては、1次熱交換器HE1および2次熱交換器HE2が、1缶2回路には構成されておらず、一系統のみの給湯機能を備えたものとして構成されている。本発明は、このような構成の温水装置として構成することも可能である。

## 【0052】

本発明は、上述した実施形態の内容に限定されない。本発明に係る温水装置の各部の具体的な構成は、本発明の意図する範囲内において種々に設計変更自在である。

## 【0053】

図8に示した実施形態から理解されるように、本発明では、必ずしも複数の直状管体部の全てが加熱用気体流れ方向の上流側に偏った配置とされていなくてもよく、一部の直状管体部については、加熱用気体流れ方向の上流側には偏っていない構成とすることが可能である。少なくとも半数以上の直状管体部が、加熱用気体流れ方向の上流側に偏った構成とされていれば、本発明の意図する効果が得られる。

40

## 【0054】

上述の実施形態では、パーナ5の上方に1次熱交換器が設けられて、燃焼ガスが1次熱交換器の下方から上方に向けて進行するいわゆる正燃方式とされているが、これとは反対に、パーナ5の下方に1次熱交換器が設けられて、燃焼ガスが上方から下方に向けて進行する逆燃方式とすることも可能である。この場合、フィンの上縁部が、本発明でいう上流側縁部に相当し、下縁部が下流側縁部に相当する。したがって、この場合には、伝熱管の直状管体部は、フィンの上縁部寄りに偏った配置とされる。

50

## 【 0 0 5 5 】

本発明に係る熱交換器のフィンについては、他の一般の熱交換器のフィンと同様に、加熱用気体との接触度合いを高めて熱交換効率の向上を図るべく、切り起こし部やバーリング加工孔を形成するといった手段を適宜採用することが可能である。本発明に係る熱交換器は、顕熱回収用に好適であるものの、顕熱回収用であるか潜熱回収用であるかといった区別も問うものではない。このため、熱交換器の一对の接続用フランジのうち、たとえば上縁部寄りの接続用フランジは、2次熱交換器との接続に利用されることに代えて、排気集合筒などの他の機器または部材と接続されてもよい。本発明でいう加熱用気体としては、バーナを利用して発生させた燃焼ガスに限らず、たとえば燃料電池やガスエンジンなどから排出される高温の排ガスを利用することもできる。本発明でいう温水装置とは、湯を生成する機能を備えた装置の意であり、一般給湯用、風呂給湯用、暖房用、あるいは融雪用などの各種の給湯装置、および給湯以外に用いられる湯を生成する装置を広く含む。

10

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 6 】

W H 1 ~ W H 3 温水装置

H E 1 1次熱交換器(本発明に係る熱交換器)

H E 2 2次熱交換器

T 1 第1の伝熱管

T 2 第2の伝熱管

S a , S b 第1および第2のスペース

20

2 A , 2 B フィン(第1および第2のフィン)

3 仕切部材

4 補助機器

6 缶体

1 1 a , 1 1 b 直状管体部

1 1 a' 入水側管体部

1 1 a" 出湯側管体部

2 1 a , 2 1 b 上縁部

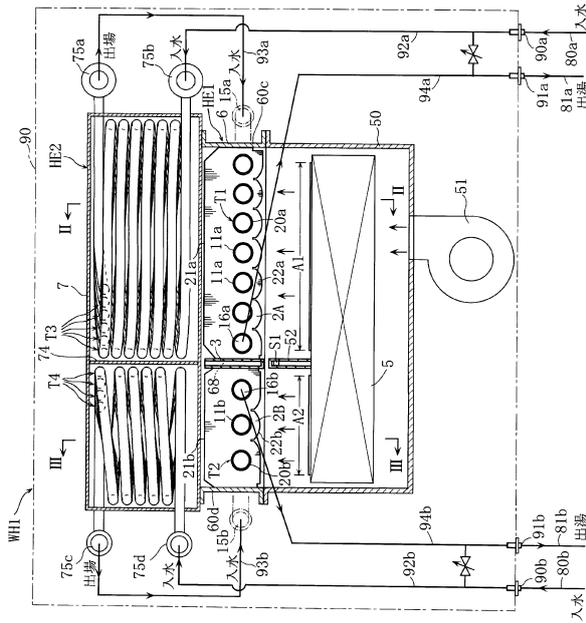
2 2 a , 2 2 b 下縁部

6 0 a ~ 6 0 b 側壁(缶体の)

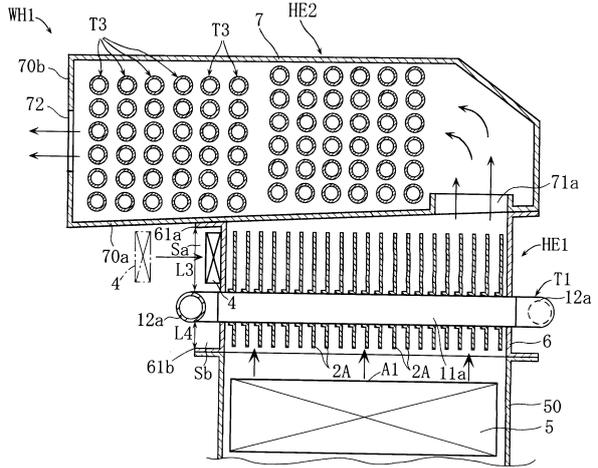
30

6 1 a , 6 1 b 接続用フランジ(缶体の)

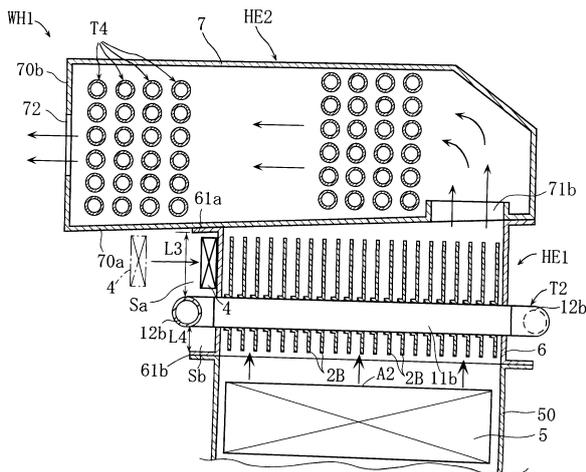
【図1】



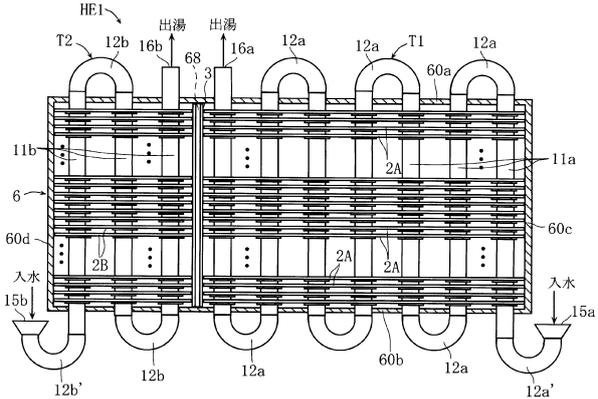
【図2】



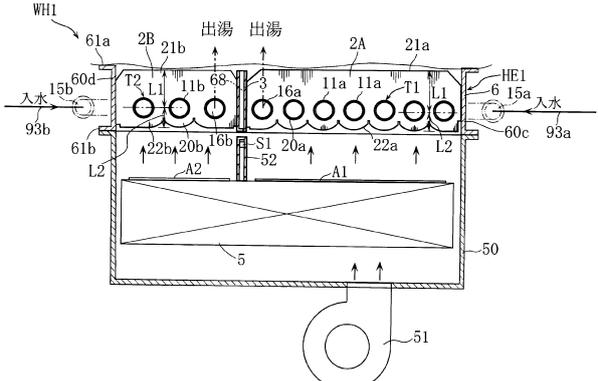
【図3】



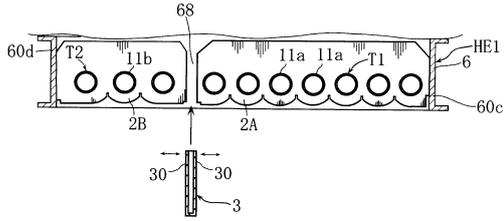
【図4】



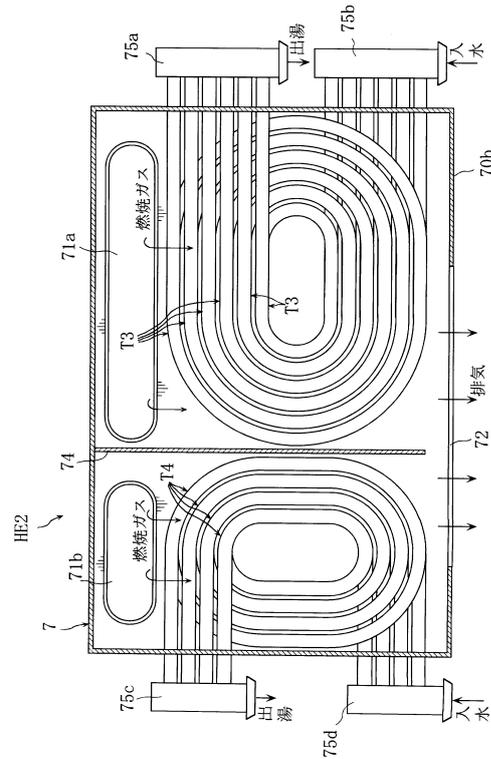
【図5】



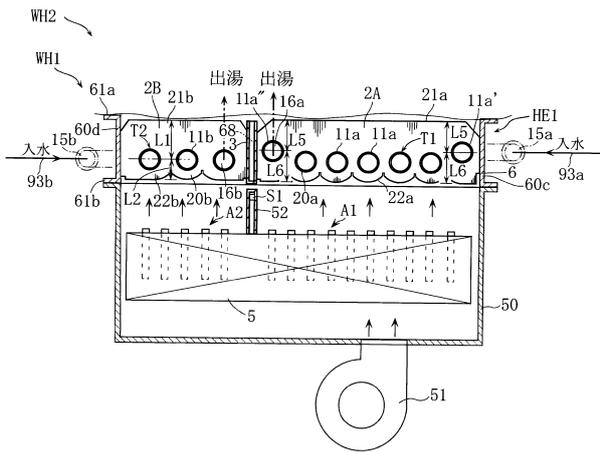
【図6】



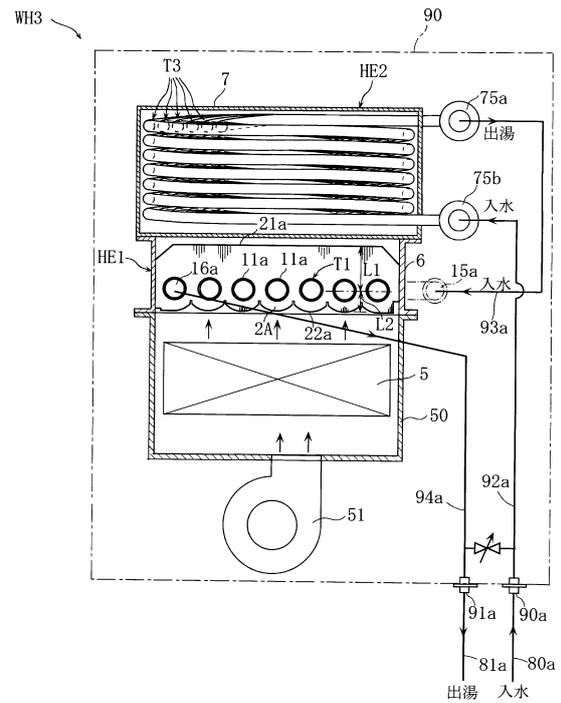
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 濱田 哲郎  
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 廣津 誠  
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式会社ノーリツ内

審査官 黒石 孝志

- (56)参考文献 特開昭59-35781(JP,A)  
特表2007-517180(JP,A)  
特開平11-257738(JP,A)  
特開2008-25979(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |      |   |      |
|------|------|---|------|
| F24H | 1/10 | - | 1/16 |
| F24H | 9/00 |   |      |
| F28F | 1/32 |   |      |