

(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2012-137253

(P2012-137253A)

(43) 公開日 平成24年7月19日(2012.7.19)

(51) Int.Cl. F 1 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 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-290154 (P2010-290154)	(71) 出願人	000115854
(22) 出願日	平成22年12月27日 (2010.12.27)		リンナイ株式会社
			愛知県名古屋市中川区福住町2番26号
		(74) 代理人	100111257
			弁理士 宮崎 栄二
		(74) 代理人	100110504
			弁理士 原田 智裕
		(72) 発明者	大坪 伸也
			愛知県名古屋市中川区福住町2番26号
			リンナイ株式会社内
		(72) 発明者	成瀬 英克
			愛知県名古屋市中川区福住町2番26号
			リンナイ株式会社内

最終頁に続く

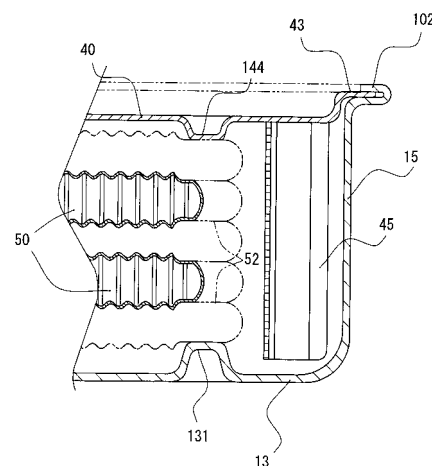
(54) 【発明の名称】 潜熱熱交換器、及び給湯装置

(57) 【要約】

【課題】ケーシング内で吸熱管が安定に固定された潜熱熱交換器を安価に提供する。

【解決手段】天板40及び底壁13にはそれぞれ、ケーシング本体10と天板40とが接合された際に、ケーシング2の内部に向かって突出する上突出部144及び下突出部131が形成されている。複数の吸熱管50は、扁平に加工された円弧状折り返し部52で重ね合わされており、上突出部144及び下突出部131それぞれは、最上段及び最下段の円弧状折り返し部52と当接する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に燃焼排気の通路を有するケーシングと、前記ケーシング内に収容される複数の吸熱管と、前記各吸熱管に被加熱流体を導入する流入ヘッダと、前記各吸熱管から被加熱流体を導出する流出ヘッダとを備える潜熱熱交換器であって、

前記ケーシングは、上方開口部を有する箱状のケーシング本体と、前記ケーシング本体の上方開口部を閉塞する天板とを有し、

前記ケーシング本体は、背面壁と、正面壁と、ドレン排水口を有する底壁と、一对の側壁とを有しており、

前記各吸熱管は、前記ケーシング内で、直線部と円弧状折り返し部とが繰り返して連続する配管構造を有し、 10

前記複数の吸熱管は、前記天板と前記底壁との間で少なくとも前記円弧状折り返し部が重なるように配置されており、

前記円弧状折り返し部は、前記吸熱管が重ねられる方向に扁平化された断面扁平形状を有し、

前記天板及び底壁はそれぞれ、前記ケーシングの内部に向かって突出する上突出部及び下突出部を有し、

前記上突出部は、前記天板側に位置する最上段の円弧状折り返し部に当接し、前記下突出部は、前記底壁側に位置する最下段の円弧状折り返し部に当接する、潜熱熱交換器。

【請求項 2】 20

請求項 1 に記載の潜熱熱交換器であって、

前記各吸熱管は、前記ケーシング内で、前記一方側壁と前記他方側壁との間で延在する直線部と、前記一方側壁側及び前記他方側壁側の両端に位置する円弧状折り返し部とが繰り返して連続する配管構造を有し、

前記天板は、前記一方側壁側及び前記他方側壁側の両端にそれぞれ前記上突出部を有し、

前記両端の上突出部はそれぞれ、前記最上段の両端の円弧状折り返し部に当接し、

前記底壁は、前記一方側壁側及び前記他方側壁側の両端にそれぞれ前記下突出部を有し、

前記両端の下突出部はそれぞれ、前記最下段の両端の円弧状折り返し部に当接する、潜熱熱交換器。 30

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の潜熱熱交換器であって、

前記背面壁、前記正面壁、前記底壁、前記一方側壁、及び前記他方側壁は、一枚の金属板を絞り加工することにより一体成形されており、

前記一方側壁は、前記吸熱管の上流端が挿通される上流端挿通孔及び前記吸熱管の下流端が挿通される下流端挿通孔を有し、

前記流入ヘッダ及び前記流出ヘッダはそれぞれ、前記一方側壁の外部に配置されているとともに、前記上流端挿通孔及び下流端挿通孔を通して前記一方側壁の外部に導出される前記吸熱管の上流端及び下流端と接続されている、潜熱熱交換器。 40

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の潜熱熱交換器を有する給湯装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃焼排気中の水蒸気を凝縮させて潜熱を回収する潜熱熱交換器、及び該潜熱熱交換器を有する給湯装置に関する。

【背景技術】

【0002】 50

従来、器具本体内に、顕熱熱交換器と潜熱熱交換器とを有する、所謂、コンデンシング型の給湯装置が知られている。この種の給湯装置においては、顕熱熱交換器により燃焼排気の顕熱が吸収された後、さらに潜熱熱交換器により燃焼排気の潜熱が吸収される。

【0003】

上記潜熱熱交換器としては、小型化や高熱効率化を進めるために、例えば、図13に示すように、燃焼排気が流れるケーシング801内に、直線部と円弧状折り返し部とが繰り返して連続する配管構造を有する吸熱管803が螺旋状態で複数配設され、各吸熱管803に被加熱流体を流通させるために、ケーシング801の一方側壁802に設けた流入ヘッダ860及び流出ヘッダ870にそれぞれ、各吸熱管803の上流端及び下流端が接続されたものが知られている（例えば、特許文献1）。

10

【0004】

また、特許文献1の潜熱熱交換器とは異なるが、図15に示すように、複数の加熱回路を有する給湯装置においても、熱効率を向上させるために、ケーシング901内を仕切壁Wa、Wbにより2つの領域に分割し、各領域に吸熱管903a、903bを蛇行状態で複数配設させたものが開発されている。この潜熱熱交換器では、各領域に収容された吸熱管903a、903bに被加熱流体を流通させるために、ケーシング901の一方側壁902及び他方側壁904のそれぞれに、流入ヘッダ960a、960b及び流出ヘッダ970a、970bが接続されている（例えば、特許文献2）。

【0005】

ところで、これらの潜熱熱交換器では、燃焼排気がケーシング内に導入されたり、被加熱流体が吸熱管内を流れた際に、吸熱管が振動するため、ケーシング内で吸熱管を固定しておく必要がある。このため、例えば、特許文献1では、線材に曲げ加工が施されたスペーサSと、図14に示すような、吸熱管803全体を固定するための本体部806a及び補助部806bからなる支持体806の利用が提案されている。また、特許文献2では、図15及び図16に示すような、吸熱管903a、903bの円弧状折り返し部の形状に変形させた固定部Wsを仕切壁Wa、Wbに設けることや、図17に示すような、吸熱管903a、903bを上下から挟むクランプ部材Cの利用が提案されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

30

【特許文献1】特開2008-151474号公報

【0007】

【特許文献2】特開2006-343090号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記特許文献1のスペーサや支持体あるいは特許文献2のクランプ部材では、吸熱管を固定するための固定部材を別に使用しなければならず、またケーシング内に固定部材を配置するためのスペースを確保しなければならない。その結果、潜熱熱交換器の体積や重量が増加するとともに、コスト高となる。また、ケーシング内の燃焼排気の排気通路に固定部材が配置されてしまうため、熱効率の低下を招くこととなる。さらに、特許文献2の仕切壁を円弧状折り返し部の形状に変形させた固定部では、吸熱管の左右方向の振動は抑えられるものの、上下方向の振動が十分に抑えられないという問題がある。

40

【0009】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、小型化及び高熱効率化が求められる潜熱熱交換器において、ケーシング内で吸熱管が安定に固定された潜熱熱交換器を安価に提供すること、及び該潜熱熱交換器を用いた給湯装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

50

本発明によれば、内部に燃焼排気の通路を有するケーシングと、前記ケーシング内に収容される複数の吸熱管と、前記各吸熱管に被加熱流体を導入する流入ヘッダと、前記各吸熱管から被加熱流体を導出する流出ヘッダとを備える潜熱熱交換器であって、

前記ケーシングは、上方開口部を有する箱状のケーシング本体と、前記ケーシング本体の上方開口部を閉塞する天板とを有し、

前記ケーシング本体は、背面壁と、正面壁と、ドレン排水口を有する底壁と、一对の側壁とを有しており、

前記各吸熱管は、前記ケーシング内で、直線部と円弧状折り返し部とが繰り返して連続する配管構造を有し、

前記複数の吸熱管は、前記天板と前記底壁との間で少なくとも前記円弧状折り返し部が重なるように配置されており、

前記円弧状折り返し部は、前記吸熱管が重ねられる方向に扁平化された断面扁平形状を有し、

前記天板及び底壁はそれぞれ、前記ケーシングの内部に向かって突出する上突出部及び下突出部を有し、

前記上突出部は、前記天板側に位置する最上段の円弧状折り返し部に当接し、前記下突出部は、前記底壁側に位置する最下段の円弧状折り返し部に当接する、潜熱熱交換器が提供される。

【0011】

上記潜熱熱交換器によれば、天板と底壁との間に重なるように配列された吸熱管の円弧状折り返し部が断面扁平形状を有するため、断面円形形状の吸熱管に比べて各吸熱管を密に配設することができ、それによって吸熱管が重ねられる方向の高さを抑えることができる。また、吸熱管の配設密度が高くなるため、吸熱管に接触することなく排出される無駄な燃焼排気の量が少なくなり、それによって高い熱効率を得ることができる。さらに、上記のように、天板と底壁との間で複数の吸熱管が重ねられている場合、吸熱管の振動や変形が生じやすいが、上記潜熱熱交換器によれば、天板及び底壁がそれぞれ、ケーシング内部に向かって突出する上突出部及び下突出部を有しており、これらの上突出部及び下突出部が上記扁平化された円弧状折り返し部に当接しているから、吸熱管を固定する固定部材を別に用いることなく、吸熱管を安定に固定することができる。さらに、吸熱管を固定するための別部材がケーシング内に設けられないため、燃焼排気を効率的に吸熱管に接触させることができる。

【0012】

好ましくは、上記潜熱熱交換器において、

前記各吸熱管は、前記ケーシング内で、前記一方側壁と前記他方側壁との間で延在する直線部と、前記一方側壁側及び前記他方側壁側の両端に位置する円弧状折り返し部とが繰り返して連続する配管構造を有し、

前記天板は、前記一方側壁側及び前記他方側壁側の両端にそれぞれ前記上突出部を有し、

前記両端の上突出部はそれぞれ、前記最上段の両端の円弧状折り返し部に当接し、

前記底壁は、前記一方側壁側及び前記他方側壁側の両端にそれぞれ前記下突出部を有し、

前記両端の下突出部はそれぞれ、前記最下段の両端の円弧状折り返し部に当接する。

【0013】

上記潜熱熱交換器によれば、ケーシング内の一方側壁側と他方側壁側の両端に扁平化された円弧状折り返し部が形成され、それら両端の円弧状折り返し部の最上段及び最下段がそれぞれ、天板及び底壁に設けられた上突出部及び下突出部と当接しているから、より安定に吸熱管をケーシング内に固定することができる。

【0014】

好ましくは、上記潜熱熱交換器において、前記背面壁、前記正面壁、前記底壁、前記一方側壁、及び前記他方側壁は、一枚の金属板を絞り加工することにより一体成形されてお

10

20

30

40

50

り、

前記一方側壁は、前記吸熱管の上流端が挿通される上流端挿通孔及び前記吸熱管の下流端が挿通される下流端挿通孔を有し、

前記流入ヘッダ及び前記流出ヘッダはそれぞれ、前記一方側壁の外部に配置されているとともに、前記上流端挿通孔及び下流端挿通孔を通して前記一方側壁の外部に導出される前記吸熱管の上流端及び下流端と接続されているものを用いることができる。

【0015】

上記潜熱熱交換器によれば、一方側壁や他方側壁に吸熱管の固定部を設けることができない場合でも、ケーシング内で安定に吸熱管を固定することができる。

【0016】

そして、本発明によれば、上記に記載の潜熱熱交換器を有する給湯装置が提供される。

【発明の効果】

【0017】

以上説明したように、本発明によれば、固定部材を別途用いることなく、天板及び底壁にそれぞれ形成された上突出部及び下突出部により吸熱管を安定に固定することができる。そのため、本発明によれば、小型で高熱効率の潜熱熱交換器を少ない部品点数で安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る潜熱熱交換器の一例を示す概略斜視図である。

【図2】図2は、図1の概略分解斜視図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1に係る潜熱熱交換器の他方側壁側の内部構造を示す部分概略断面図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態1に係る側方整流板を示す概略斜視図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1に係る吸熱管を示す概略斜視図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1に係る吸熱管の円弧状折り返し部を示す概略断面図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態1に係る吸熱管の直線部を示す概略断面図である。

【図8】図8は、図1のA-A線の切断面を示す概略断面図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態1に係るケーシング本体と天板とをかしめ加工により接合する工程を示す部分概略断面図であり、図9(A)は接合前を、図9(B)は接合後を示す。

【図10】図10は、本発明の実施の形態1に係る給湯装置の一例を示す概略構成図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態2に係る潜熱熱交換器の一例を示す概略斜視図である。

【図12】図12は、本発明の実施の形態2に係る給湯装置の一例を示す概略構成図である。

【図13】図13は、従来の潜熱熱交換器の一形態を示す概略平面断面図である。

【図14】図14は、図13の支持体を示す概略斜視図である。

【図15】図15は、従来の潜熱熱交換器の他の形態を示す概略平面断面図である。

【図16】図16は、図15の吸熱管の固定手段を示す部分概略正面断面図である。

【図17】図17は、従来の吸熱管の固定手段を示す部分概略正面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

(実施の形態1)

以下、本実施の形態の潜熱熱交換器、及びこの潜熱熱交換器を有する給湯装置について具体的に説明する。

【0020】

10

20

30

40

50

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る潜熱熱交換器の一例を示す概略斜視図であり、図 2 は、図 1 の概略分解斜視図である。

【0021】

図 1 及び図 2 に示すように、本実施の形態に係る潜熱熱交換器 1 のケーシング 2 は、上方開口部 16 を有する箱状のケーシング本体 10 と、ケーシング本体 10 の上方開口部 16 を閉塞する天板 40 とを有している。これらケーシング本体 10 及び天板 40 はそれぞれ、ステンレスなどの耐腐食性を有する金属板から形成される。

【0022】

ケーシング本体 10 は、背面壁 11、正面壁 12、底壁 13、一方側壁 14、及び他方側壁 15 を有しており、一枚の金属板を絞り加工することにより、上方開口部 16 を有する箱状に一体成形されている。より詳細にこれを説明すると、一定方向に延びた平板状の底壁 13 の前後両側縁部から背面壁 11 及び正面壁 12 が起立し、これらがコーナ部を介して一体に繋がっており、底壁 13 の左右両側縁部から一方側壁 14 及び他方側壁 15 が起立し、これらがコーナ部を介して一体に繋がっている。さらに、背面壁 11 及び正面壁 12 の左右両側縁部はそれぞれ、コーナ部を介して一方側壁 14 及び他方側壁 15 と一体に繋がっている。これにより、ケーシング本体 10 には、背面壁 11、正面壁 12、底壁 13、及び両側面壁 14、15 で囲まれた上方開口部 16 を有する内部空間が形成される。また、本実施の形態では、背面壁 11、正面壁 12、及び両側面壁 14、15 の開放端には、ケーシング本体 10 と天板 40 とをかしめ加工により接合するときに天板 40 を載置するための各壁 11、12、14、15 を水平方向に屈曲させた載置部 101 と、かしめ加工により天板 40 をかしめるための載置部 101 から上方に屈曲させた上フランジ部 102 とが連設されている。

【0023】

なお、ケーシング本体 10 は、全ての構成壁 11、12、13、14、15 を上記のように絞り加工により形成する必要はなく、別部材の構成壁を溶接や口ウ付けにより接合して形成してもよい。ただし、上記のように一枚の金属板を絞り加工することにより形成されたケーシング本体 10 であれば、ケーシング本体 10 の製造にあたって、溶接作業や口ウ付け作業を行なう必要がない。また、このケーシング本体 10 を有するケーシング 2 の下方には溶接や口ウ付けによる接合部が形成されないから、ドレンが発生しても、該ケーシング 2 の下方におけるドレンの滞留を低減することができる。さらに、背面壁 11、正面壁 12、底壁 13、一方側壁 14、及び他方側壁 15 が絞り加工により一体成形されていれば、少ない部品点数で簡易にケーシング 2 を作製することができる。特に、このような絞り加工で形成されたケーシング本体 10 を用いた場合、後述するように、吸熱管 50 と一方側壁 14 の外部に配置された流入ヘッダ 60 及び流出ヘッダ 70 とを接続すると、他方側壁 15 側でケーシング 2 内に一定の空間が形成される。従って、この場合、従来のように他方側壁 15 を変形させた固定部で吸熱管 50 を固定できないため、本実施の形態の吸熱管 50 の固定手段が有用である。

【0024】

背面壁 11 及び正面壁 12 の上下左右略中央部にはそれぞれ、給湯装置の器具本体に潜熱熱交換器 1 が取り付けられた際に、燃焼排気が導入される排気入口 111 及び燃焼排気が導出される排気出口 121 が横長矩形状に形成されている。これにより、ケーシング 2 内に排気入口 111 から排気出口 121 を連通する燃焼排気の通路が形成される。なお、排気入口 111 及び排気出口 121 の形状及び開口箇所は、使用形態に応じて適宜変更されてもよい。例えば、給湯装置の使用形態に応じて、底壁 13 に排気入口 111 が、天板 40 に排気出口 121 が形成されてもよい。

【0025】

底壁 13 は、ドレン発生時にドレンを円滑にケーシング 2 の外部に排出させるため、背面壁 11 側から正面壁 12 側に向かって下方に傾斜しており、この傾斜の最下位の位置に、ドレンを排出するためのドレン排水口 17 が設けられている。このドレン排水口 17 は、ドレン排出管を介して中和器と接続される。また、底壁 13 には、ケーシング本体 10

と天板 40 とが接合された際に、左右方向の両端（一方側壁 14 側と他方側壁 15 側の両端）でケーシング 2 の内部に向かって突出する下突出部 131, 131 が絞り加工により形成されている。この下突出部 131 は、後述するように最下段に位置する吸熱管 50 の円弧状折り返し部 52 に当接する位置に設けられている。

【0026】

一方側壁 14 の前後方向の両端（背面壁 11 側と正面壁 12 側の両端）には、吸熱管 50 の上流端 53 が挿通される上流端挿通孔 141 及び吸熱管 50 の下流端 54 が挿通される下流端挿通孔 142 がそれぞれ吸熱管 50 の数だけパーリング加工により穿設されている。本実施の形態においては、上流端挿通孔 141 及び下流端挿通孔 142 はそれぞれ、2 列で、且つ千鳥状に配列されている。これら挿通孔 141, 142 の数及び配列は、吸熱管 50 の数に応じて適宜選択される。他方側壁 15 は、上記の上流端挿通孔 141 及び下流端挿通孔 142 が形成されていない以外は、上記一方側壁 14 と同様である。なお、流入ヘッダ 60 を一方側壁 14 側に設け、流出ヘッダ 70 を他方側壁 15 側に設ける場合には、一方側壁 14 に上流端挿通孔 141 が形成され、他方側壁 15 に下流端挿通孔 142 が形成される。

10

【0027】

天板 40 は、平板状の天板本体部 41 と、天板本体部 41 の周縁を全周に渡って上方に屈曲させた起立片部 42 と、起立片部 42 を全周に渡って水平方向に折り返した下フランジ部 43 とを有している。この天板 40 は、ケーシング本体 10 と同様に、一枚の金属板を絞り加工することにより形成されている。起立片部 42 は、ケーシング本体 10 の背面壁 11、正面壁 12、一方側壁 14、及び他方側壁 15 で囲まれた上方開口部 16 の内周縁に内嵌する大きさに形成されており、下フランジ部 43 は、載置部 101 上に載置される大きさに形成されている。また、天板本体部 41 には、ケーシング本体 10 と天板 40 とが接合された際に、左右方向の両端（一方側壁 14 側と他方側壁 15 側の両端）でケーシング 2 の内部に向かって突出する上突出部 144, 144 が絞り加工により形成されている。この上突出部 144 は、後述するように最上段に位置する吸熱管 50 の円弧状折り返し部 52 に当接する位置に設けられている。

20

【0028】

図 3 及び図 4 に示すように、天板 40 の他方側壁 15 側の下面には、ケーシング本体 10 と天板 40 とを接合したときに、ケーシング 2 内で燃焼排気の通路方向に沿って延びる平板状の側方整流板 45 の上端が溶接により接合されている。すなわち、本実施の形態の潜熱熱交換器 1 では、絞り加工により一体成形されたケーシング本体 10 が用いられるため、吸熱管 50 と一方側壁 14 の外部に配置された流入ヘッダ 60 及び流出ヘッダ 70 とを接続するためには、一方側壁 14 から吸熱管 50 の上流端 53 及び下流端 54 を導出させる必要がある。そのため、吸熱管 50 の上流端 53 及び下流端 54 をそれぞれ、一方側壁 14 の上流端挿通孔 141 及び下流端挿通孔 142 に挿通させると、他方側壁 15 側の円弧状折り返し部 52 の端部と他方側壁 15 の内面との間に一定の大きさの空間が生ずることとなる。その結果、排気入口 111 から導入される燃焼排気が抵抗の少ない該空間に流れてしまい、燃焼排気が吸熱管 50 に効率的に接触せず、熱効率が低下する虞がある。しかしながら、上記のように他方側壁 15 側の円弧状折り返し部 52 の端部と他方側壁 15 の内面との間の空間に側方整流板 45 を設ければ、側方整流板 45 によって燃焼排気が吸熱管 50 側に流れるため、燃焼排気が吸熱管 50 と接触しやすくなり、熱効率を高めることができる。そして、側方整流板 45 の上端が天板 40 の下面と接合されていれば、側方整流板 45 が接合された天板 40 でケーシング本体 10 の上方開口部 16 を閉塞するだけでケーシング 2 を組み立てることができる。

30

40

【0029】

また、本実施の形態の側方整流板 45 は、図 4 に示すように、上端に天板 40 の下面と接合するための接合部 450 を有する平板部 451 と、排気入口 111 側及び排気出口 121 側の両端から吸熱管 50 側に向かって湾曲するように傾斜する傾斜面 452, 452 とから形成されている。これにより、排気入口 111 からケーシング 2 内に導入された燃

50

焼排気が排気入口 1 1 1 側及び排気出口 1 2 1 側で傾斜面 4 5 2 , 4 5 2 に沿って流れるため、燃焼排気が吸熱管 5 0 により接触しやすくなり、さらに熱効率を高めることができる。なお、傾斜面 4 5 2 , 4 5 2 は、直線形状で形成されてもよい。

【 0 0 3 0 】

さらに、図 3 に示すように、側方整流板 4 5 は、その下端が底壁 1 3 に当接しないように設けられている。側方整流板 4 5 が底壁 1 3 に当接するほど延設していると、燃焼排気がケーシング 2 内を通過する際、側方整流板 4 5 の振動が天板 4 0 及び底壁 1 3 の両方に伝達され、騒音が発生しやすい。しかしながら、側方整流板 4 5 が天板 4 0 の下面のみに当接し、底壁 1 3 に当接していなければ、そのような騒音を防止することができる。また、ドレンの流れが遮られず、円滑にドレンを排出できるとともに、底壁 1 3 と側方整流板 4 5 との間で接合部が形成されないから、ドレンによる隙間腐食を懸念する必要もない。

10

【 0 0 3 1 】

図 2 に戻って、天板 4 0 には、天板 4 0 の正面壁 1 2 側の下面から排気出口 1 2 1 の開口部上縁全体に向かって下方に傾斜する上方整流板 4 6 が接合されている。これにより、排気入口 1 1 1 から導入された燃焼排気は上方からも吸熱管 5 0 側に押さえつけられ、燃焼排気がより吸熱管 5 0 に接触しやすくなるとともに、排気出口 1 2 1 側で燃焼排気が上方整流板 4 6 に沿って排気出口 1 2 1 から円滑に排出されやすくなる。

【 0 0 3 2 】

ケーシング 2 内には、被加熱流体である水道水が流れる複数の吸熱管 5 0 (本実施の形態では、5 本) が燃焼排気が通過可能な程度の隙間を空けて蛇行状態で収容されている。これら各吸熱管 5 0 の上流端 5 3 及び下流端 5 4 はそれぞれ、既述した一方側壁 1 4 の上流端挿通孔 1 4 1 及び下流端挿通孔 1 4 2 から一方側壁 1 4 の外部に導出される。

20

【 0 0 3 3 】

図 5 は、複数の吸熱管 5 0 のうちの 1 つを示す概略斜視図である。本実施の形態の吸熱管 5 0 は、ステンレスなどの耐腐食性を有する金属からなるコルゲート管 (谷部と山部が軸線方向に交互に連続する外面形状を有する管) の複数箇所にも曲げ加工を施して、直線部 5 1 と円弧状折り返し部 5 2 とが繰り返して連続する配管構造を有しており、直線部 5 1 と円弧状折り返し部 5 2 を一つの平面で蛇行させた波形の形状を有している (ただし、図 1、図 2 などでは、煩雑化を避けるため、直線部 5 1 の一部のみがコルゲート管で表わされている)。各吸熱管 5 0 は、一方側壁 1 4 と他方側壁 1 5 との間の左右方向に直線部 5 1 が延在し、左右方向の両端 (一方側壁 1 4 側と他方側壁 1 5 側の両端) に円弧状折り返し部 5 2 が位置するように、ケーシング 2 内に収容されている。なお、直線部 5 1 と円弧状折り返し部 5 2 とが連結された吸熱管 5 0 を複数用い、これらの吸熱管 5 0 が螺旋状態でケーシング 2 内に配置されてもよい。

30

【 0 0 3 4 】

吸熱管 5 0 の円弧状折り返し部 5 2 は、図 5 及び図 6 に示すように、吸熱管 5 0 が重ねられる方向に扁平化された断面扁平形状を有している。なお、図 6 は吸熱管 5 0 の谷部を切断した形状を示している。一方、吸熱管 5 0 の直線部 5 1 の谷部は、図 7 に示すように、断面円形形状を有している。

【 0 0 3 5 】

図 2 及び図 3 に示すように、各吸熱管 5 0 は、扁平に加工された円弧状折り返し部 5 2 で重ね合わされている。これにより、吸熱管 5 0 が重ね合わせられる方向で隣接する吸熱管 5 0 の距離を狭くすることができ、吸熱管 5 0 が密に配設され、潜熱熱交換器 1 を小型化できるとともに、燃焼排気を吸熱管 5 0 により効率的に接触させることができる。

40

【 0 0 3 6 】

また、重ね合わされる吸熱管 5 0 相互は屈曲する波形の波長方向に半ピッチだけずれている。すなわち、図 2 において、上から二段目と下から二段目の吸熱管 5 0 に対してこれらに隣接する吸熱管 5 0 は燃焼排気の上流方向 (排気入口 1 1 1 側) に半ピッチずれた位置に設けられている。

【 0 0 3 7 】

50

さらに、左右方向の両端（一方側壁 1 4 側と他方側壁 1 5 側の両端）に位置する最上段の吸熱管 5 0 の扁平化された円弧状折り返し部 5 2 及び最下段の吸熱管 5 0 の扁平化された円弧状折り返し部 5 2 はそれぞれ、既述した天板 4 0 に設けられた上突出部 1 4 4 及び底壁 1 3 に設けられた下突出部 1 3 1 と当接している。これにより、吸熱管 5 0 を固定するための別部材を用いることなく、ケーシング 2 内で吸熱管 5 0 を安定に固定することができる。また、ウォータハンマー現象などによる吸熱管 5 0 の振動を抑制できる。さらに、吸熱管 5 0 を固定するために、燃焼排気の通路内に吸熱管 5 0 以外の別部材が配置されないため、燃焼排気を効率的に吸熱管 5 0 に接触させることができる。

【0038】

既述したように、吸熱管 5 0 の上流端 5 3 及び下流端 5 4 はそれぞれ、ケーシング本体 1 0 の一方側壁 1 4 に穿設された上流端挿通孔 1 4 1 及び下流端挿通孔 1 4 2 を通ってケーシング 2 の外部に導出されているとともに、導出された上流端 5 3 及び下流端 5 4 はそれぞれ、図 1 に示すように、一方側壁 1 4 の外部に配置された流入ヘッダ 6 0 及び流出ヘッダ 7 0 と接続されている。このように、各吸熱管 5 0 の上流端 5 3 及び下流端 5 4 はそれぞれ、流入ヘッダ 6 0 及び流出ヘッダ 7 0 と連結されて全体として並列接続されており、これにより、吸熱管 5 0 が直列接続された場合に比べて通水抵抗の軽減が図られる。

【0039】

吸熱管 5 0 の上流端 5 3 及び下流端 5 4 がそれぞれ接続される流入ヘッダ 6 0 及び流出ヘッダ 7 0 は、ケーシング本体 1 0 の一方側壁 1 4 の外部に配置されている。ただし、既述したように、流入ヘッダ 6 0 及び流出ヘッダ 7 0 はそれぞれ、一方側壁 1 4 側及び他方側壁 1 5 側に配置されてもよいし、絞り加工により形成されたケーシング本体 1 0 が用いられない場合には、ケーシング 2 の内部に流入ヘッダ 6 0 及び流出ヘッダ 7 0 が配置されてもよい。

【0040】

図 1、図 2、及び図 1 の A - A 線の切断面を表わす図 8 に示すように、これらの両ヘッダ 6 0、7 0 は、器状のヘッダ本体 6 1、7 1 と、ヘッダ本体 6 1、7 1 に内嵌状態で嵌合する器状のヘッダ蓋体 6 4、7 4 とを有し、ヘッダ本体 6 1、7 1 とヘッダ蓋体 6 4、7 4 の各開口部が対向するようにこれらが口ウ付けにより接合されて形成されている。なお、本実施の形態の流出ヘッダ 7 0 は、流入ヘッダ 6 0 のヘッダ蓋体 6 4 を上下反転させたヘッダ蓋体 7 4 が用いられている以外は流入ヘッダ 6 0 と同様の構成を有する。このため、以下では、主として流入ヘッダ 6 0 を例に挙げて説明する。

【0041】

図 8 によく現れているように、ヘッダ本体 6 1 は、吸熱管 5 0 の上流端 5 3 が接続される接続孔 1 6 0 が穿設された本体底板 6 2 と、ヘッダ本体 6 1 とヘッダ蓋体 6 4 とが嵌合されたときに、本体底板 6 2 の周縁からヘッダ蓋体 6 4 側に向かって立設し、ヘッダ蓋体 6 4 側に開放する本体周壁 6 3 とを有する。

【0042】

ヘッダ本体 6 1 の本体周壁 6 3 は、ヘッダ本体 6 1 にヘッダ蓋体 6 4 が嵌合されたときに、本体開放端 6 3 0 の少なくとも一部が断面方向において蓋体底板 6 5 の外周面以上の高さとなるように延設されている。また、図 2 に示すように、ヘッダ本体 6 1 の本体周壁 6 3 は、一对の長辺部 6 3 a と一对の短辺部 6 3 b とを有する略矩形に形成されている。さらに、図 8 に示すように、これら長辺部 6 3 a と短辺部 6 3 b の本体開放端 6 3 0 は外方に広がるように形成されている。これにより、ヘッダ本体 6 1 とヘッダ蓋体 6 4 とを口ウ付けする際に、本体周壁 6 3 の内面と蓋体周壁 6 6 の外面との間に、口ウ溜まり部 M が形成される。その結果、本体周壁 6 3 の内面と蓋体周壁 6 6 の外面との間の口ウ付けされる接合面積を増加させることができるだけでなく、口ウ溜まり部 M で口ウ材が広がるため、本体開放端 6 3 0 の端面のみに口ウ材を塗布する場合に比べて、口ウ付け工程で不要な部分への口ウ材の付着も防止できる。

【0043】

また、本実施の形態のヘッダ本体 6 1 の対向する長辺部 6 3 a の本体開放端 6 3 0 には

それぞれ、ヘッダ本体 6 1 とヘッダ蓋体 6 4 とが嵌合されたときに、ヘッダ蓋体 6 4 側に折り曲げられる爪部 6 7 , 6 7 が形成されている。これらの爪部 6 7 , 6 7 は、短辺部 6 3 b 方向で重ならないように形成されている。上記のような本体周壁 6 3 の本体開放端 6 3 0 にヘッダ蓋体 6 4 側に折り曲げられる爪部 6 7 を設けることにより、ヘッダ蓋体 6 4 がヘッダ本体 6 1 に嵌合された後、ヘッダ蓋体 6 4 の外周面に当接する爪部 6 7 がヘッダ蓋体 6 4 の動きを抑え、ヘッダ蓋体 6 4 のずれが確実に防止される。また、長辺部 6 3 a の本体開放端 6 3 0 に爪部 6 7 が形成されれば、給水管が接続される流入口 1 6 4 を避けて、ヘッダ本体 6 1 にヘッダ蓋体 6 4 を固定することができる。爪部 6 7 の数は、ヘッダ本体 6 1 の大きさに応じて、1 つだけであってもよいし、3 つ以上であってもよい。

【0044】

10

ヘッダ本体 6 1 と接合されるヘッダ蓋体 6 4 は、蓋体底板 6 5 と、ヘッダ本体 6 1 とヘッダ蓋体 6 4 とが嵌合されたときに、蓋体底板 6 5 の周縁からヘッダ本体 6 1 側に向かって立設し、ヘッダ本体 6 1 側に開放する蓋体周壁 6 6 とを有する。この蓋体周壁 6 6 は、蓋体周壁 6 6 の外面が本体周壁 6 3 の内面に内嵌するように、ヘッダ本体 6 1 の本体周壁 6 3 と同様に、一对の長辺部と一对の短辺部とを有する略矩形に形成されている。

【0045】

図 2 に示すように、蓋体底板 6 5 の上端近傍及び蓋体底板 7 5 の下端近傍にはそれぞれ、パーリング加工により流入口 1 6 4 及び流出口（図示せず）が形成されている。これら流入口 1 6 4 または流出口には、給水管または顕熱熱交換器の管体の上流端に繋がる接続管を接続させるためのジョイント筒 6 8 , 7 8 が装着される。これにより、流入ヘッダ 6 0 から流出ヘッダ 7 0 に複数の吸熱管 5 0 を介して被加熱流体が流れ、燃焼排気中の水蒸気が吸熱管 5 0 の外面で凝縮して、潜熱が回収される。

20

【0046】

次に、本実施の形態の潜熱熱交換器の作製方法の一例について具体的に説明する。

【0047】

潜熱熱交換器 1 の作製にあたっては、まず絞り加工により形成されたケーシング本体 1 0 の一方側壁 1 4 の上流端挿通孔 1 4 1 及び下流端挿通孔 1 4 2 に、各吸熱管 5 0 の上流端 5 3 及び下流端 5 4 をそれぞれ挿通させ、一方側壁 1 4 から吸熱管 5 0 の上流端 5 3 及び下流端 5 4 を所定長さ導出させる。そして、導出させた吸熱管 5 0 の外面と上流端挿通孔 1 4 1 及び下流端挿通孔 1 4 2 との境界にロウ材（ペースト状のニッケルロウ材など）を塗布する。次いで、導出させた吸熱管 5 0 の上流端 5 3 及び下流端 5 4 をそれぞれ、ヘッダ本体 6 1 , 7 1 の接続孔 1 6 0 , 1 7 0 に挿通させ、上流端 5 3 及び下流端 5 4 の外面と接続孔 1 6 0 , 1 7 0 との境界にロウ材を塗布する。なお、ロウ材は、一方側壁 1 4 の上流端挿通孔 1 4 1 及び下流端挿通孔 1 4 2 の内面や、ヘッダ本体 6 1 , 7 1 の接続孔 1 6 0 , 1 7 0 の内面に塗布しておいてもよい。

30

【0048】

上記とは別に、予めヘッダ蓋体 6 4 , 7 4 の流入口 1 6 4 及び流出口にジョイント筒 6 8 , 7 8 を嵌め込み、境界にロウ材を塗布してこれらを仮固定する。そして、ヘッダ蓋体 6 4 , 7 4 の開口部がヘッダ本体 6 1 , 7 1 の開口部と対向するように、ヘッダ蓋体 6 4 , 7 4 をヘッダ本体 6 1 , 7 1 の本体周壁 6 3 , 7 3 に設けられた治具押え P , P と押込み治具（図示せず）との間に配置し、押込み治具でヘッダ蓋体 6 4 , 7 4 をヘッダ本体 6 1 , 7 1 に圧入する。圧入後、本体周壁 6 3 , 7 3 の本体開放端 6 3 0 , 7 3 0 に設けられた爪部 6 7 , 7 7 をヘッダ蓋体 6 4 , 7 4 側に折り曲げ、さらに本体周壁 6 3 , 7 3 の内面と蓋体周壁 6 6 , 7 6 の外面との間に形成されたロウ溜まり部 M にロウ材を塗布する。なお、この際、爪部 6 7 , 7 7 がヘッダ蓋体 6 4 , 7 4 側に折り曲げられているが、ロウ材の浸透力により爪部 6 7 , 7 7 の基部にもロウ材が浸透する。

40

【0049】

次いで、図 9 (A) に示すように、ケーシング本体 1 0 の上方開口部 1 6 の周縁に設けられた載置部 1 0 1 上に天板 4 0 の下フランジ部 4 3 が載置されるように、ケーシング本体 1 0 上に天板 4 0 を配置する。なお、このとき、天板 4 0 に設けられた上突出部 1 4 4

50

及び底壁 13 に設けられた下突出部 131 はそれぞれ、最上段及び最下段の吸熱管 50 の円弧状折り返し部 52 に当接する。また、天板 40 の他方側壁 15 側の下面に設けられた側方整流板 45 は、他方側壁 15 側の円弧状折り返し部 52 の端部と他方側壁 15 の内面との間に形成された空間に挿入され、天板 40 の正面壁 12 側の下面に設けられた上方整流板 46 は、天板 40 の下面から排気出口 121 の開口部上縁全体に向かって下方に傾斜するように配置される。

【0050】

そして、図 9 (B) に示すように、天板 40 の下フランジ部 43 に対して、ケーシング本体 10 の上フランジ部 102 を折り曲げるかしめ加工を行い、ケーシング本体 10 の上方開口部 16 を天板 40 で閉塞する。これにより、吸熱管 50 や流入ヘッダ 60 などが仮固定されたサブアセンブリが組み立てられる。既述したように、本実施の形態では、ケーシング本体 10 が一枚の金属板を絞り加工することにより一体成形されており、ドレンの影響の少ないケーシング本体 10 の上方開口部 16 のみが天板 40 で閉塞されるため、溶接やロウ付けを行うことなく、かしめ加工によりケーシング本体 10 と天板 40 とを接合するだけで、耐腐食性に優れるケーシング 2 を作製することができる。

10

【0051】

最後に、上記サブアセンブリが加熱炉に投入され、炉中でロウ付け処理が行なわれる。これによりロウ材が塗布された箇所では各部材がロウ付けされ、潜熱熱交換器 1 が作製される。また、ロウ付け処理中にケーシング本体 10 及び吸熱管 50 が熱処理（固溶化処理）されるため、深絞り加工によって生じた残留応力及び円弧状折り返し部 52 における残留応力が除去され、強酸性のドレンとの接触があっても、応力腐食割れの発生を防止できる。

20

【0052】

次に、本実施の形態の給湯装置の一例について具体的に説明する。

【0053】

図 10 は、本実施の形態の給湯装置を示す概略構成図である。器具本体（図示せず）内には、顕熱熱交換器 3 と上記潜熱熱交換器 1 とが備えられている。

【0054】

図 10 に示すように、顕熱熱交換器 3 は、潜熱熱交換器 1 の下方に配設されている。また、顕熱熱交換器 3 の下方には、ガス供給管から供給されるガスを燃焼させるガスバーナ 4 が配設されており、さらにガスバーナ 4 の下方には、ガスバーナ 4 に燃焼用空気を送風する送風ファン 5 が配設されている。

30

【0055】

顕熱熱交換器 3 は、並設された多数のフィン群 332 と、これらフィン群 332 を貫通する蛇行状の管体 331 とから構成されている。顕熱熱交換器 3 と潜熱熱交換器 1 とは、潜熱熱交換器 1 のケーシング本体 10 の底壁 13 によって、上下に区画されている。

【0056】

顕熱熱交換器 3 と潜熱熱交換器 1 とは、既述した排気入口 111 を介して連通しており、顕熱熱交換器 3 から排気入口 111 を介して潜熱熱交換器 1 内に送られた燃焼排気は、潜熱熱交換器 1 内を通過した後、排気出口 121 から器具本体の外部に排出される。

40

【0057】

本実施の形態の給湯装置では、ガスバーナ 4 の燃焼により燃焼排気が生成され、この燃焼排気によって顕熱熱交換器 3 及び潜熱熱交換器 1 が加熱され、顕熱熱交換器 3 によって前記燃焼排気の顕熱が吸収されるとともに、潜熱熱交換器 1 によって前記顕熱が吸収された後の燃焼排気から潜熱が吸収される。このとき、ケーシング 2 内に導入される燃焼排気及び吸熱管 50 内を流れる被加熱流体が吸熱管 50 を振動させるが、本実施の形態の潜熱熱交換器 1 は、ケーシング 2 内で吸熱管 50 が安定に固定されているため、給湯装置の作動時における吸熱管 50 の振動を抑えることができる。また、燃焼排気中の水蒸気が露点以下に冷却されて含有水蒸気が凝縮されることにより、潜熱熱交換器 1 内で強酸性のドレンが生成され、潜熱熱交換器 1 内で発生したドレンはケーシング本体 10 の底壁 13 上に

50

滴下する。しかしながら、既述したように、本実施の形態の潜熱熱交換器 1 は、絞り加工により一体成形されたケーシング本体 10 を有するため、ケーシング 2 の下方に溶接や口ウ付けによる接合部がなく、それゆえケーシング 2 の下方でドレンの滞留が低減されており、底壁 13 に設けられたドレン排水口 17 から中和器にドレンを円滑に排出させることができる。その結果、ドレンによるケーシング 2 の腐食を抑えることができ、高い耐久性を有する給湯装置を得ることができる。

【0058】

流入ヘッダ 60 のジョイント筒 68 は、水道管などの給水源からの冷水を導く給水管と接続されており、流出ヘッダ 70 のジョイント筒 78 は、顕熱熱交換器 3 の管体 331 の上流端に連通する接続管と接続されている。従って、給水管からの冷水は、潜熱熱交換器 1 及び顕熱熱交換器 3 を通過する間に加熱されて温水となり、顕熱熱交換器 3 の管体 331 の下流端が接続されている出湯管から、浴室や台所などの給湯端末へ送られる。

【0059】

(実施の形態 2)

上記実施の形態 1 では、1 つの加熱回路を有する給湯装置に用いられる潜熱熱交換器について説明したが、本実施の形態では、2 つの加熱回路を有する給湯装置に用いられる潜熱熱交換器について説明する。なお、実施の形態 1 における潜熱熱交換器及び給湯装置と同様の構成については、同一の符号を付して、説明を省略する。

【0060】

図 11 は、本実施の形態の潜熱熱交換器 1a を背面側から見た概略斜視図である。

【0061】

図に示すように、潜熱熱交換器 1a のケーシングは、実施の形態 1 と同様に、ケーシング本体 10 と、ケーシング本体 10 の上方開口部を閉塞する天板 40 とからなるが、ケーシングの内部は仕切壁 W により一方側壁 14 側の第 1 の領域と他方側壁 15 側の第 2 の領域とに画成され、左右方向で並列する各領域に第 1 の吸熱管 50a と第 2 の吸熱管 50b が収容されている。これら第 1 及び第 2 の吸熱管 50a, 50b の構成は、上記実施の形態 1 のそれと同様である。

【0062】

ケーシング本体 10 は、実施の形態 1 と同様に、絞り加工により背面壁 11、正面壁 12、底壁 13、一方側壁 14、及び他方側壁 15 が一体成形されている。ただし、本実施の形態でも、実施の形態 1 と同様に、別部材からなる各構成壁 11, 12, 13, 14, 15 を溶接または口ウ付けして作製されるケーシング本体 10 を用いてもよい。

【0063】

背面壁 11 には、第 1 の領域及び第 2 の領域のそれぞれに燃焼排気を導入するために 2 つの排気入口 111a, 111b が開口されている。また、図 12 に示すように、正面壁 12 には、第 1 及び第 2 の領域と連通する 1 つの排気出口 121 が形成されているが、背面壁 11 と同様に、2 つの排気出口を設けてもよい。さらに、図示しないが、一方側壁 14 には、第 1 の吸熱管 50a の上流端及び下流端がそれぞれ挿通される第 1 の上流端挿通孔及び第 1 の下流端挿通孔が穿設されており、他方側壁 15 には、第 2 の吸熱管 50b の上流端及び下流端が挿通される第 2 の上流端挿通孔及び第 2 の下流端挿通孔が穿設されている。そして、底壁 13 には、第 1 の吸熱管 50a 及び第 2 の吸熱管 50b の円弧状折り返し部と当接する下突出部 131、及びドレンを排出するためのドレン排水口 17 が設けられている。

【0064】

従って、本実施の形態の潜熱熱交換器 1a においても、固定部材を別途用いることなく、天板 40 及び底壁 13 にそれぞれ形成された上突出部 144 及び下突出部 131 により第 1 及び第 2 の吸熱管 50a, 50b を安定に固定することができる。これにより、給湯装置の作動時における第 1 及び第 2 の吸熱管 50a, 50b の振動を抑えることができる。また、ケーシング本体 10 は溶接や口ウ付けされた接合部を有しておらず、ケーシング本体 10 の組み立てに溶接作業や口ウ付け作業を行なう必要がない。また、ケーシングの

下方に溶接や口ウ付けによる接合部が形成されないから、ドレンが発生しても、該ケーシングの下方におけるドレンの滞留を低減することができる。さらに、背面壁 1 1、正面壁 1 2、底壁 1 3、一方側壁 1 4、及び他方側壁 1 5 が絞り加工により一体成形されているため、少ない部品点数で簡易にケーシングを作製することができる。そして、ドレンの影響の少ないケーシング本体 1 0 の上方開口部のみが天板 4 0 で閉塞されるため、溶接や口ウ付けを行うことなく、かしめ加工によりケーシング本体 1 0 と天板 4 0 とを接合するだけで、耐腐食性に優れるケーシングを作製することができる。

【 0 0 6 5 】

天板 4 0 は、実施の形態 1 と同様の構成を有しているが、側方整流板 4 5 は、一方側壁 1 4 側の第 1 の領域のみに設けられている。なお、第 2 の領域にも側方整流板を設けることもできるが、例えば、第 2 の吸熱管 5 0 b を収容した後で仕切壁 W を設ければ、仕切壁 W を第 2 の吸熱管 5 0 b の円弧状折り返し部の端部に近づけて配置することができる。従って、本実施の形態では、側方整流板 4 5 は、第 1 の領域または第 2 の領域のいずれかに設ければよい。

10

【 0 0 6 6 】

また、一方側壁 1 4 の外部には、第 1 の吸熱管 5 0 a の上流端及び下流端とそれぞれ接続される第 1 の流入ヘッダ 6 0 a 及び第 1 の流出ヘッダ 7 0 a が配置されており、他方側壁 1 5 の外部には、第 2 の吸熱管 5 0 b の上流端及び下流端とそれぞれ接続される第 2 の流入ヘッダ 6 0 b 及び第 2 の流出ヘッダ 7 0 b が配置されている。なお、これらのヘッダは、いずれも実施の形態 1 と同様のヘッダ本体及びヘッダ蓋体を有する。

20

【 0 0 6 7 】

図 1 2 は、上記潜熱熱交換器 1 a を有する給湯装置の一例を示す概略構成図である。

【 0 0 6 8 】

この給湯装置においては、第 1 のガスバーナ 4 a によって発生された燃焼排気が送風ファン 5 a によって第 1 の顕熱熱交換器 3 a に送られて顕熱が回収され、さらに潜熱熱交換器 1 a の第 1 の領域に送られて潜熱が回収される。同様に、第 2 のガスバーナ 4 b によって発生された燃焼排気が送風ファン 5 b によって第 2 の顕熱熱交換器 3 b に送られて顕熱が回収され、さらに潜熱熱交換器 1 a の第 2 の領域に送られて潜熱が回収される。この給湯装置によれば、例えば、一方の加熱回路を温水加熱回路に使用し、他方の加熱回路を暖房用加熱回路に使用することができる。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

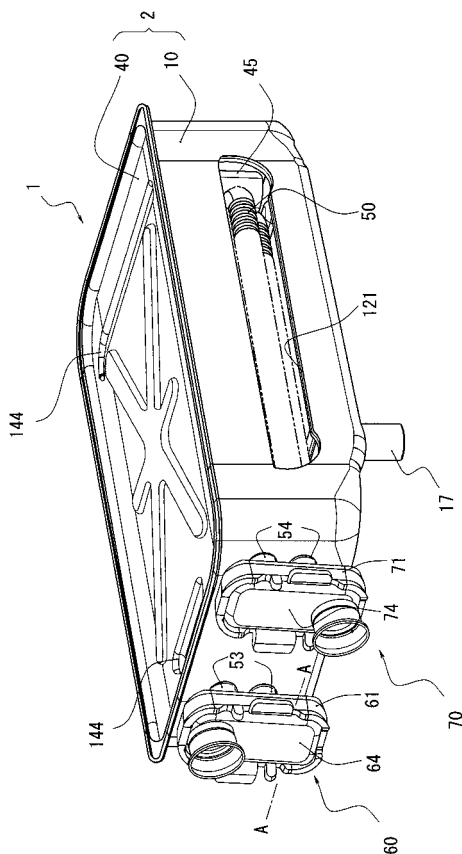
- 1 潜熱熱交換器
- 2 ケーシング
- 1 0 ケーシング本体
- 1 1 背面壁
- 1 2 正面壁
- 1 3 底壁
- 1 4 一方側壁
- 1 5 他方側壁
- 1 6 上方開口部
- 1 7 ドレン排水口
- 4 0 天板
- 5 0 吸熱管
- 5 1 直線部
- 5 2 円弧状折り返し部
- 6 0 , 6 0 a , 6 0 b 流入ヘッダ
- 7 0 , 7 0 a , 7 0 b 流出ヘッダ
- 1 1 1 排気入口
- 1 2 1 排気出口

40

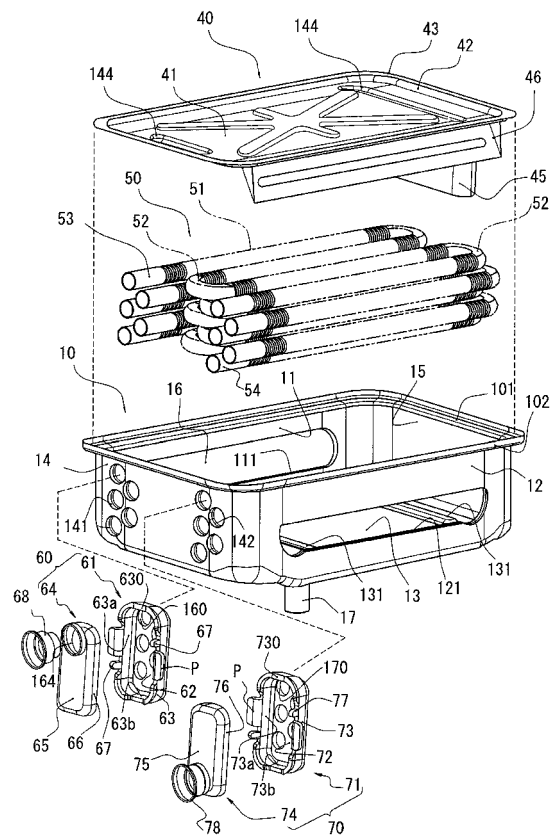
50

- 1 3 1 下突出部
- 1 4 1 上流端挿通孔
- 1 4 2 下流端挿通孔
- 1 4 4 上突出部

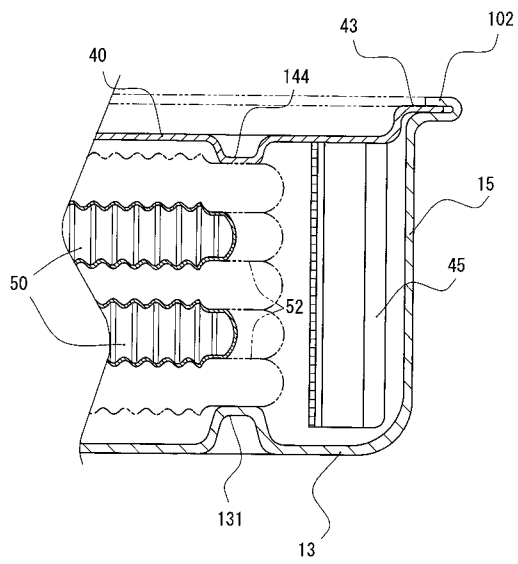
【図 1】



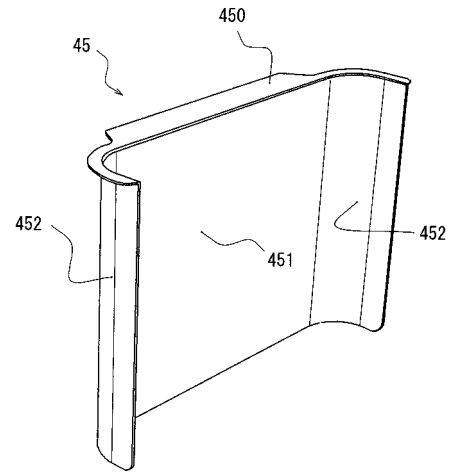
【図 2】



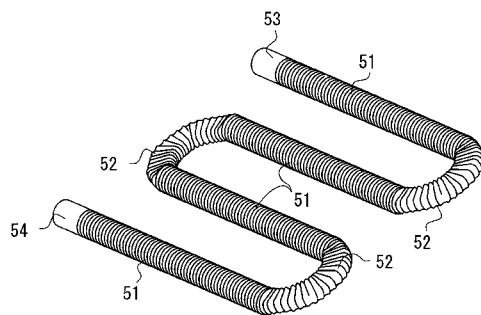
【図 3】



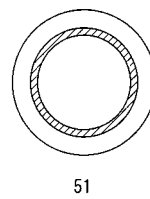
【図 4】



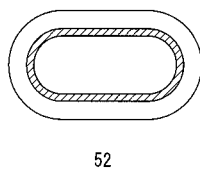
【図 5】



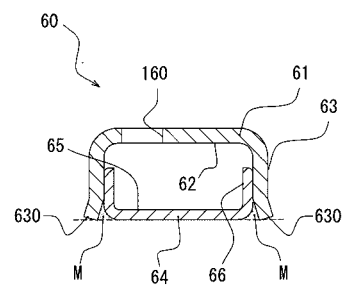
【図 7】



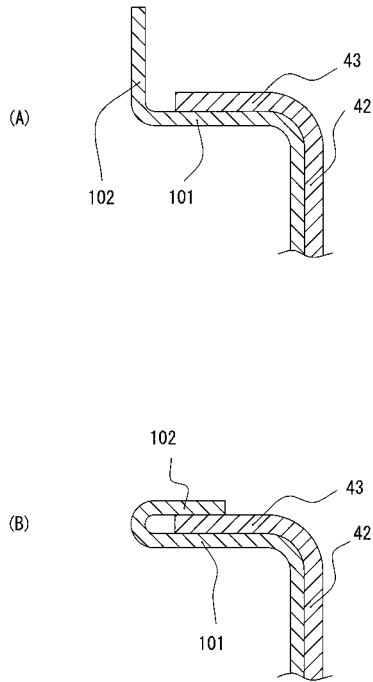
【図 6】



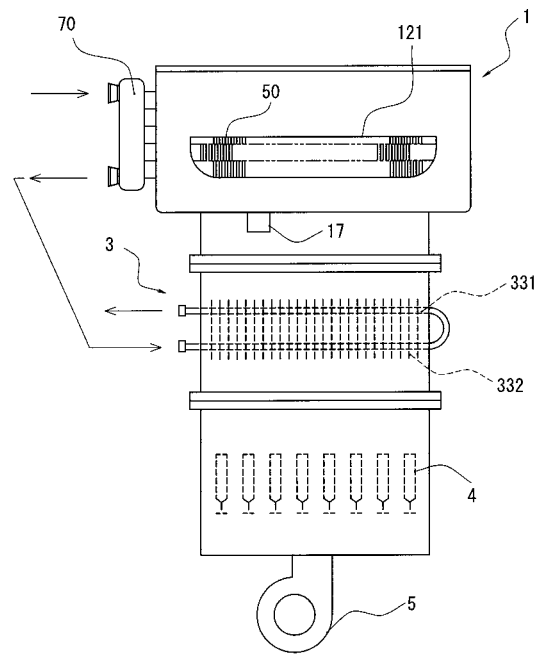
【図 8】



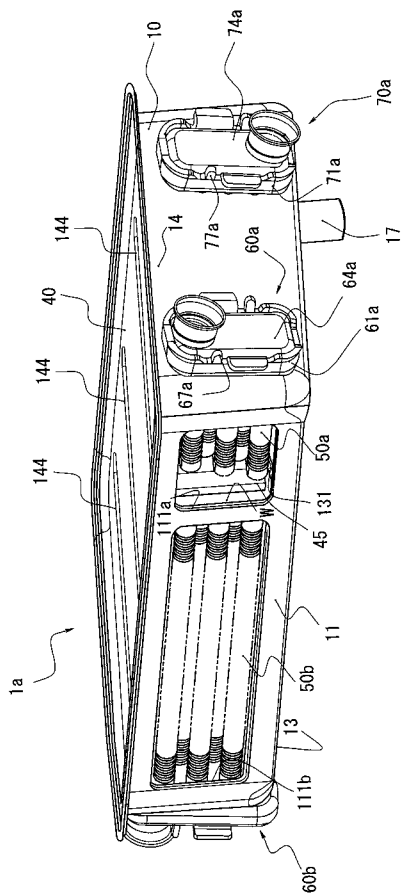
【図 9】



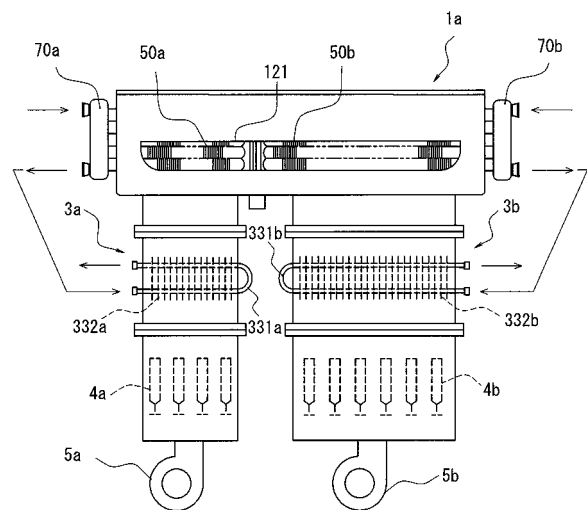
【図 10】



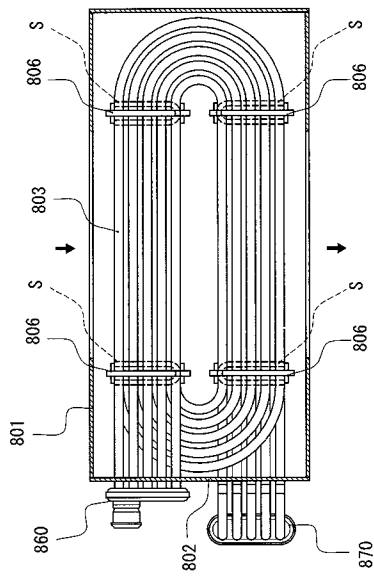
【図 11】



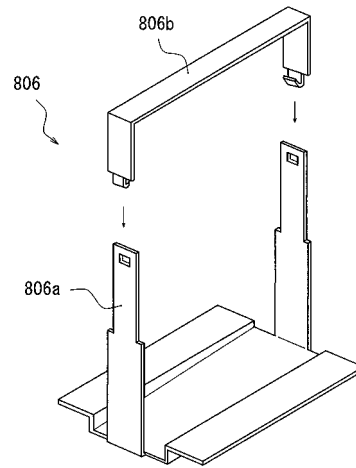
【図 12】



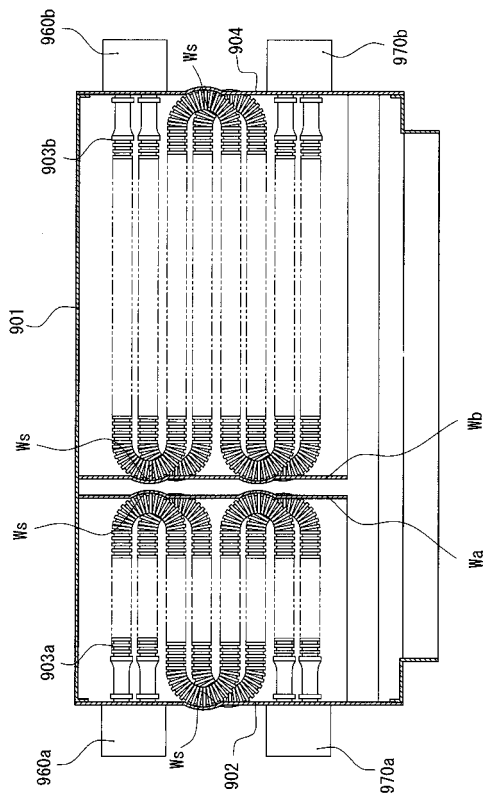
【図 13】



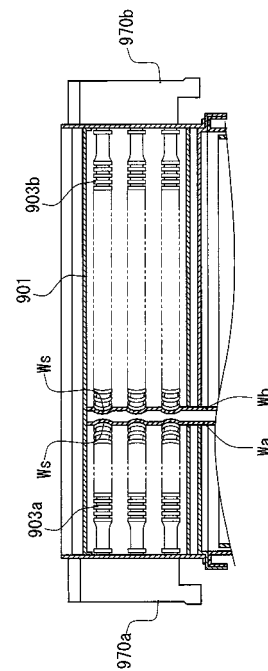
【図 14】



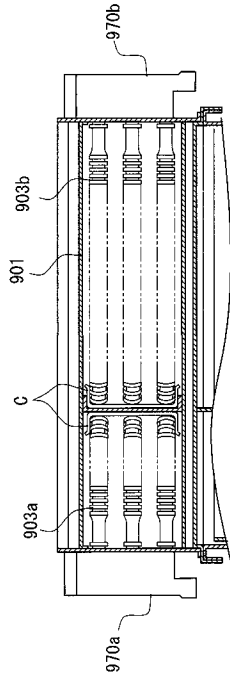
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 小島 洋一

愛知県名古屋市中川区福住町 2 番 2 6 号 リンナイ株式会社内

Fターム(参考) 3L036 AA04 AA13