

(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2011-106738

(P2011-106738A)

(43) 公開日 平成23年6月2日(2011.6.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 8 F 9/02 (2006.01)	F 2 8 F 9/02 3 O 1 J	
F 2 5 B 41/00 (2006.01)	F 2 5 B 41/00 C	
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 9 Y	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-262031 (P2009-262031)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成21年11月17日 (2009.11.17)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100085198
			弁理士 小林 久夫
		(74) 代理人	100098604
			弁理士 安島 清
		(74) 代理人	100087620
			弁理士 高梨 範夫
		(74) 代理人	100125494
			弁理士 山東 元希
		(74) 代理人	100141324
			弁理士 小河 卓
		(74) 代理人	100153936
			弁理士 村田 健誠

最終頁に続く

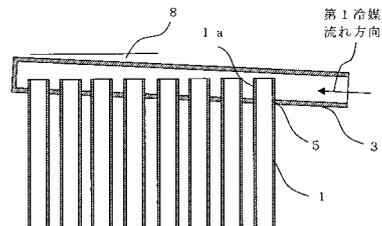
(54) 【発明の名称】 熱交換器およびヒートポンプシステム

(57) 【要約】

【課題】冷媒流入ヘッダー管を流れる気液二相の冷媒を各伝熱管へ均等に分配すると同時に、製造時の組付け性の悪さや部品点数の多さなどを考慮し、コスト低減に有効な熱交換器を提供する。

【解決手段】冷媒が流れる冷媒流路を有し同じ長さの複数の伝熱管1、2と、前記複数の伝熱管の両端に接続される1対のヘッダー3、4とを備え、前記1対のヘッダーの少なくとも一方は、軸方向が前記伝熱管の軸方向の垂直な方向に対して傾斜している熱交換器。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒が流れる冷媒流路を有し同じ長さの複数の伝熱管と、
前記複数の伝熱管の両端に接続される 1 対のヘッダーとを備え、
前記 1 対のヘッダーの少なくとも一方は、軸方向が前記伝熱管の軸方向に垂直な方向に
対して傾斜していることを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

前記伝熱管のヘッダー接続面からの突き出し長さは、前記ヘッダーの入口側から閉止端
側に向かうに従って短くなることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

各伝熱管の端面は、管軸方向に垂直な方向に対して傾斜しており、かつ、前記ヘッダー
の入口側に向かって傾斜していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記伝熱管は、扁平状であり、扁平面と前記ヘッダーの軸方向とが平行であることを特
徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記伝熱管は、前記ヘッダーの軸方向に配列される複数の冷媒流路を有することを特徴
とする請求項 4 に記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記伝熱管は、第 1 冷媒が流れる扁平状の第 1 扁平管と第 2 冷媒が流れる扁平状の第 2
扁平管とを有し、

前記第 1 扁平管の扁平面と前記第 2 扁平管の扁平面とが接合されていることを特徴とす
る請求項 4 に記載の熱交換器。

【請求項 7】

前記ヘッダーは、各伝熱管の端部が挿入される複数の穴を外周側面に有し、かつ、前記
各穴が前記ヘッダーの傾斜角度分だけ前記伝熱管の外径寸法より幅広に形成されているこ
とを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の熱交換器。

【請求項 8】

少なくとも圧縮機、膨張弁、および室外熱交換器を有する第 1 冷媒回路と、
利用側熱交換器、およびポンプを有する第 2 冷媒回路とを備え、

前記第 1 冷媒回路の第 1 冷媒と前記第 2 冷媒回路の第 2 冷媒とが熱交換を行うように両
冷媒回路を接続する請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の熱交換器を備えたことを特徴と
するヒートポンプシステム。

【請求項 9】

前記第 1 冷媒回路は、前記圧縮機と前記室外熱交換器との間に冷媒の流れ方向を切り替
えるための切替装置を有することを特徴とする請求項 8 に記載のヒートポンプシステム。

【請求項 10】

前記第 2 冷媒回路は、内部に前記利用側熱交換器が設置された給湯タンクを有すること
を特徴とする請求項 8 に記載のヒートポンプシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、低温流体または高温流体である第 1 の冷媒と第 2 の冷媒との熱交換を行う熱
交換器に関するものである。また、この熱交換器を用いたヒートポンプシステムに関する
ものである。

【背景技術】

【0002】

従来、気液の比率が均等になるように気液二相状態の冷媒を分流することを目的とした
熱交換器としては、例えば特許文献 1 に開示されるものがあり、これによると、「ヘッダ
ー 1 2 は、円筒管で構成されて水平方向に配設され、冷媒管 1 3 は、ヘッダー 1 2 の下側

10

20

30

40

50

に垂直方向に延在して平行に並べられて、その上端がヘッダー 1 2 内に挿入されて取り付けられている。各冷媒管 1 3 のヘッダー 1 2 内への挿入量は、ヘッダー 1 2 の冷媒の入口側では大きく、奥に向かって順次小さくなっている。そして、上記挿入量が所定値以上の冷媒管 1 3 のヘッダー 1 2 内に挿入されている管壁（挿入管壁）の最下部には、複数の液抜き孔を設けている。こうして、ヘッダー 1 2 の冷媒入口側に位置する冷媒管 1 3 ほど冷媒に対する挿入管壁による抵抗を大きくして分離される液冷媒の量を多くし、ガス冷媒が優先的に流れ込んでガス冷媒量 / 液冷媒量の値が高くなることを防止する。」というものである。

【 0 0 0 3 】

従来の熱交換器においては、特許文献 1 にもあるように、冷媒流入管から熱交換器内へ流入する冷媒は気液二相状態であり、この気液二相の冷媒は入口ヘッダーから各伝熱管へ流入する際に、ヘッダーへの突き出し長さ（上記の挿入量に同じ）などの影響で、冷媒ガスと冷媒液の分配比率が悪くなる。この分配比率悪化の影響で、冷媒液が流れる管とそうでない管とが存在することになり、十分な熱交換を行うことができず、性能低下などの問題が発生する。

この分配比率を良くするために、ヘッダーへの突き出し長さを調整することがよく行われており、この突き出し長さを調整するために、伝熱管の長さで調整することが行われてきた。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 0 - 1 3 2 4 2 2 号公報（第 2 頁、図 1、図 2）

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

ところが、この場合、伝熱管の長さで突き出し長さを調整するために、長さの異なる伝熱管が数種類必要となり、製造時の組付け性の悪さや部品点数の多さなどが懸念され、それに伴うコストの向上が課題となっている。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、ヘッダーから各伝熱管へ均等に分配して、熱交換効率を向上させるとともに、製造・コストの面でも優位性のある熱交換器を提供することを目的とする。また、この熱交換器を用いた各種のヒートポンプシステムを得ることを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明に係る熱交換器は、冷媒が流れる冷媒流路を有し同じ長さの複数の伝熱管と、前記複数の伝熱管の両端に接続される 1 対のヘッダーとを備え、前記 1 対のヘッダーの少なくとも一方は、軸方向が前記伝熱管の軸方向の垂直な方向に対して傾斜していることを特徴とするものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

上記のように構成することにより、ヘッダーに気液二相状態で流入した冷媒を均一に分配すると同時に、伝熱管をヘッダーに挿入する際に、挿入穴を予め幅広に拡張しておくことで、組付け性が容易になり、伝熱管の長さを変えなく突き出し長さを調整できるため、部品点数の削減や製造コスト低減などが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器の斜視図である。

【 図 2 】 図 1 の A - A 矢視断面図である。

【 図 3 】 図 1 の B 部における縦断面図である。

10

20

30

40

50

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器のヘッダー接合部の断面図である。

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器を製作するための治具の使用状態を示す上面図と断面図である。

【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器の製作方法を示すヘッダー接合部の断面図である。

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器のヘッダーの断面図である。

【図 8】本発明の実施の形態 1、実施の形態 2 及び実施の形態 3 に係る熱交換器を用いた温熱を利用するヒートポンプシステムを示す構成図である。

【図 9】本発明の実施の形態 1、実施の形態 2 及び実施の形態 3 に係る熱交換器を用いた温熱を利用するヒートポンプシステムの他の例を示す構成図である。

10

【図 10】本発明の実施の形態 1、実施の形態 2 及び実施の形態 3 に係る熱交換器を用いた冷熱を利用するヒートポンプシステムを示す構成図である。

【図 11】本発明の実施の形態 1、実施の形態 2 及び実施の形態 3 に係る熱交換器を用いた温熱及び冷熱を利用するヒートポンプシステムを示す構成図である。

【図 12】本発明の実施の形態 2 に係る熱交換器のヘッダー接合部の断面図である。

【図 13】本発明の実施の形態 2 に係る熱交換器のヘッダーの断面図である。

【図 14】本発明の実施の形態 3 に係る熱交換器の第 1 扁平管または第 2 扁平管の断面形状例を示す断面図である。

【図 15】本発明の実施の形態 3 に係る熱交換器のヘッダー接合部の断面図である。

【図 16】本発明の実施の形態 4 に係る熱交換器の斜視図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係る熱交換器およびその熱交換器を用いたヒートポンプシステムの実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0011】

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器 10 の全体構成を示す斜視図であり、図 2 は、図 1 の A - A 矢視断面図である。また、図 3 は熱交換器 10 の伝熱管部分の断面図で、図 1 の B 部における縦断面図である。各図において、同一の符号を付したものは、同一またはこれに相当するものを示し、このことは、明細書の全文において共通することである。

30

【0012】

図 1、図 2 に示すように、この熱交換器 10 は、2 系統の冷媒流路を有するマイクロチャンネル式熱交換器の例を示すものであり、冷媒が流れる冷媒流路を有しそれぞれ同じ長さを有する複数の伝熱管 1、2 と、各伝熱管 1、2 の両端に接続されるそれぞれ 1 対のヘッダー 3、4 とを備えている。各ヘッダー 3、4 に対する冷媒の流入・流出方向の一例を矢印で示してある。ここでは、伝熱管 1 を流れる第 1 冷媒と伝熱管 2 を流れる第 2 冷媒とが並行流となるように流れて熱交換をする場合を例示しているが、これに限られるものではなく対向流となるように冷媒を供給してもよい。

伝熱管 1、2 は、図 3 に示すように、断面形状が中空長円形状の扁平管で形成されている。このため、以下の説明では、伝熱管 1 を「第 1 扁平管 1」、伝熱管 2 を「第 2 扁平管 2」ということもある。ヘッダー 3、4 は断面形状を特に限定するものではないが、ここでは一端がそれぞれ閉鎖された円筒管で形成されている。

40

【0013】

熱交換器 10 の第 2 扁平管 2 は、熱伝導性の良い材質を用いる。例えば、アルミ合金、銅またはステンレスなどで構成され、平板をロール成形などで曲げた後、この平板の両端部である継ぎ目を電縫（溶接）して形成したり、円筒をロール成形もしくはプレス成形したり、または、押し出し成形もしくは引き抜き成形したりすることによって、第 2 扁平管 2 が製造される。

一方、熱交換器 10 の第 1 扁平管 1 は、熱伝導性の良い材質、例えば、アルミ合金、銅

50

及びステンレスなどで構成され、押し出し成形または引き抜き成形することによって製造される。

【0014】

図2に示すように、第1ヘッダー3および第2ヘッダー4の円周側面には、それぞれ第1扁平管1または第2扁平管2の端部を差し込むための矩形状もしくは長穴状の差込穴5、6が設けられている。第1扁平管1はそれぞれ第1ヘッダー3の差込穴5に挿入され、第2扁平管2はそれぞれ第2ヘッダー4の差込穴6に挿入される。そして、第1扁平管1と第1ヘッダー3とを接続する第1ヘッダー接合部はアルミ-シリコン系などのろう材を用いてろう付けされ、第2扁平管2と第2ヘッダー4とを接続する第2ヘッダー接合部はアルミ-シリコン系などのろう材を用いてろう付けされる。なお、第1ヘッダー3および第2ヘッダー4は、後述するように、この熱交換器10を搭載するヒートポンプ機器などの冷熱システムの冷媒回路に接続される。

10

【0015】

図1、図2に示す熱交換器10は、図3に示すように、扁平状の第1扁平管1及び扁平状の第2扁平管2を有し、第1扁平管1の扁平面と第2扁平管2の扁平面とがアルミ-シリコン系などのろう材7を用いてろう付けされ接合されている。このため、第1扁平管1を流れる第1冷媒と第2扁平管2を流れる第2冷媒との熱交換効率が向上する。

【0016】

図4は、本発明の実施の形態1に係る熱交換器の要部を示す断面図であり、冷媒入口ヘッダー接合部の断面図である。また、図5は、本発明の実施の形態1に係る熱交換器を製作するための治具の使用状態を示す上面図(a)と断面図(b)である。図6は、本発明の実施の形態1に係る熱交換器の製作方法を示すヘッダー接合部の断面図である。図7は、本発明の実施の形態1に係る熱交換器のヘッダーの断面図である。

20

【0017】

図4に示すように、この熱交換器10においては、複数の扁平状の第1扁平管1と、複数の扁平状の穴5を有する第1ヘッダー3とが、所定の角度8で傾いた状態で接合されている。または、図示は省略するが、複数の扁平状の第2扁平管2と、複数の扁平状の穴6を有する第2ヘッダー4とが、所定の角度8で傾いた状態で接合されている。すなわち、第1ヘッダー3の軸方向が、第1扁平管1の軸方向に垂直な方向に対して所定の角度8で傾斜している。または、第2ヘッダー4の軸方向が、第2扁平管2の軸方向に垂直な方向に対して所定の角度8で傾斜している。このため、第1扁平管1は、ヘッダー接続面からの突き出し長さ1aが冷媒入口ヘッダーにおいては第1ヘッダー3の冷媒入口側から閉止端側に向かって徐々に短くなる。第2扁平管2についても同様である。また、図示はしていないが、冷媒出口ヘッダーでは、第1扁平管1および第2扁平管2の突き出し長さは閉止端側から冷媒出口側に向かって徐々に長くなる。

30

【0018】

具体的な製作方法としては、図5(a)、(b)に示すように、各扁平管が等間隔に収まるような溝を有するくし歯状の治具40でワーク41(この例では、第1扁平管1と第2扁平管2)を固定(接合)した状態で、挟み込みクランプ42で挟み、数本のボルト43で動かないように固定する。その後、図6(a)に示すように、第1ヘッダー3の有する扁平状の穴5が、第1扁平管1の外径寸法より所定の大きさ(前記の角度8に相当する大きさ)分だけ幅広に拡張されていて、その幅広に拡張された複数の扁平状の穴5に、複数の第1扁平管1を挿入した状態から、図6(b)に示すように、穴5の隙間が小さくなるように矢印の方向に第1ヘッダー3を所定の角度8分だけ傾けて、第1扁平管1と第1ヘッダー3とを接合する。また、第2扁平管2と第2ヘッダー4についても上記と同様の方法で接合することができる。

40

【0019】

以上のように、幅広に拡張した複数の扁平状の穴に扁平管を並列に束ねた状態で挿入することで、挿入作業が簡単になるため作業効率を向上することができ、かつ同等長さの扁平管を使用することが可能となるため、部品点数の削減やコスト低減に効果的である。ま

50

た、ヘッダーの傾斜角度 θ は、好ましくは1度から20度であり、第1ヘッダー3を傾斜させることにより各扁平管のヘッダー接続面からの突き出し長さ1aが第1ヘッダー3の冷媒入口側から閉止端側に向かって徐々に短くなるように調整できるため、さらに作業効率を向上させることができる。

【0020】

従来の熱交換器において、扁平管の突き出し長さが同一長さでは、ヘッダーの冷媒入口部に近い位置に配置された手前側の扁平管へ液冷媒が多く流れ、ヘッダーの冷媒入口部より遠い位置に配置された奥側の扁平管へはガス冷媒が多く流れるようになり、各扁平管への気液分配比率が悪かった。これに対して、本実施の形態では、上記のように構成したので、気液二相状態で流入した冷媒が、管内流速が速く、例えば図7に示すような環状流(51は液冷媒、52はガス冷媒)やスラグ流(図示せず)といった流動様式をとる際に、熱交換器の姿勢によらず、ヘッダーの冷媒入口部より手前側の扁平管へは抵抗が大きくなるため、分配される量を調整することができ、その分奥側の扁平管へ多くの液冷媒が流れるようになり、第1ヘッダー3と第2ヘッダー4に接合された第1扁平管1と第2扁平管2へ、気液分配比率を均一に分配することが可能となる。

10

【0021】

なお、この実施の形態1では、第1ヘッダー3及び第2ヘッダー4の両方が傾いている場合について説明したが、第1ヘッダー3及び第2ヘッダー4のいずれか一方が傾いており、他方は傾いていない場合でも良い。

【0022】

本発明の実施の形態1に示す熱交換器10は、温熱や冷熱を利用するヒートポンプシステムに搭載される。温熱を利用する場合、冷媒回路からの高温の第1冷媒を一方側の第1ヘッダー3を通じて第1扁平管1に供給し、他方側の第1ヘッダー3を通じて冷媒回路に戻す。一方、第2冷媒を一方側の第2ヘッダー4を通じて第2扁平管に供給し、他方側の第2ヘッダー4を通じて利用側の例えば暖房や給湯に適用する。第1冷媒と第2冷媒とは、第1扁平管1と第2扁平管2とを対向流または平行流となるように流れて熱交換される。

20

【0023】

なお、図1に示す熱交換器10では、冷媒流路面積は、第2扁平管2の方が第1扁平管1より大きくなっているが、必ずしもそうする必要はない。第1冷媒と第2冷媒との間に、比熱、密度などの熱物性値や流量、圧力条件、あるいは流体の性状度などに差がある場合には、冷媒流路面積を第1扁平管1と第2扁平管2とで異なるようにすれば良い。例えば、第1冷媒に二酸化炭素やフロン系の冷媒を用いて、第2冷媒に十分に水質管理されていない水道水などを用いる場合には、熱交換性能を向上するためや、冷媒流路内面へのスケール付着による圧力損失の増大を抑制するために、冷媒流路面積は、第2扁平管2の方が第1扁平管1より大きくした方が良い。

30

【0024】

図8は、本発明の実施の形態1に係る熱交換器10を用いた温熱を利用するヒートポンプシステムを示す構成図である。

図8に示すとおり、ヒートポンプシステム20は、第1冷媒が流れる第1冷媒回路21、第2冷媒が流れる第2冷媒回路22および第1冷媒と第2冷媒との熱交換を行う本発明の実施の形態1に示した熱交換器10を有する。この例では、第1冷媒としてR410A、第2冷媒として水を用いている。第1冷媒回路21は、圧縮機23、膨張弁25、室外熱交換器26、ファン27を有し、第2冷媒回路22は、利用側熱交換器28およびポンプ29を有する。熱交換器10は、第1冷媒と第2冷媒とが熱交換を行うように第1冷媒回路21と第2冷媒回路22とを接続している。

40

【0025】

第1冷媒回路21においては、圧縮機23で高温高圧となった第1冷媒は、熱交換器10で第2冷媒と熱交換して凝縮される。さらに、第1冷媒は膨張弁25で減圧され、室外熱交換器26でファン27からの空気と熱交換して蒸発し、圧縮機23に戻る。第2冷媒

50

回路 22 においては、熱交換器 10 で加熱された第 2 冷媒は、ポンプ 29 で利用側熱交換器 28 に供給されて放熱する。利用側熱交換器 28 として例えばラジエーターや床暖房ヒーターなどを適用して暖房システムとして使用する。なお、本実施の形態のように、水を用いる場合は、第 2 扁平管 2 および第 2 ヘッダー 4 を耐食性材料で形成したり防食性被覆を施すなど、熱交換器 10 の水の接液する部分は水に対する耐食性を有するように構成した方が望ましい。

【0026】

図 9 は、本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器 10 を用いた温熱を利用するヒートポンプシステムの他の例を示す構成図である。

図 9 に示すヒートポンプシステム 20A は、利用側熱交換器 28 をタンク 30 内に設置し、タンク 30 内に給水される水を加熱して取水する給湯システムとして使用したものである。その他の構成および機能は、図 8 に示すヒートポンプシステム 20 と同様である。

【0027】

図 8 および図 9 に示すように、本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器 10 を用いたヒートポンプシステム 20、20A を熱源として利用側熱交換器 28 で暖房または給湯することで、従来のボイラを熱源とした暖房または給湯システムに比べて省エネ効果がある。

【0028】

図 10 は、本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器 10 を用いた冷熱を利用するヒートポンプシステムを示す構成図である。

図 10 に示すヒートポンプシステム 20B においても、第 1 冷媒として R410A、第 2 冷媒として水を用いている。圧縮機 23 で高温高圧となった第 1 冷媒は、室外熱交換器 26 でファン 27 からの空気と熱交換して凝縮される。さらに、第 1 冷媒は膨張弁 25 で減圧され、熱交換器 10 で第 2 冷媒と熱交換して蒸発し、圧縮機 23 に戻る。熱交換器 10 で冷却された第 2 冷媒は、ポンプ 29 で利用側熱交換器 28 に供給される。このヒートポンプシステム 20B は、利用側熱交換器 28 として例えば空気熱交換器などを適用して冷房システム、あるいは冷水パネルなどによる輻射冷房システムとして使用しても良い。

【0029】

図 11 は、本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器 10 を用いた温熱および冷熱を利用するヒートポンプシステムを示す構成図である。

図 8 および図 10 のヒートポンプシステム 20、20B は、それぞれ温熱または冷熱を専用に利用する例を示した。図 11 に示すヒートポンプシステム 20C は、四方弁 24 (切替装置の一例) を用いることにより、第 1 冷媒回路 21 における第 1 冷媒の流れ方向を切り替え、温熱と冷熱を切り替えて利用できるように構成したものである。四方弁 24 は第 1 冷媒回路 21 における圧縮機 23 と室外熱交換器 26 との間に設けられ、第 1 冷媒の流れ方向を切り替えるものである。また、図 9 の給湯システム 20A においても上記と同様に冷媒回路を変更 (図示せず) することや、四方弁 (図示せず) を用いることで、給湯専用の利用のみならず、冷水専用、あるいは給湯と冷水とを切り替えて利用できる。

【0030】

本実施の形態では、第 1 扁平管 1 の冷媒として R410A、第 2 扁平管 2 の冷媒として水を用いた。冷媒の種類はこれに限らず、第 1 冷媒として他のフロン系冷媒、または二酸化炭素、炭化水素などの自然冷媒としても良い。また、第 2 冷媒は、フロン系冷媒、もしくは二酸化炭素、炭化水素などの自然冷媒、または、水道水、蒸留水、ブラインなどの水を用いても良い。

【0031】

実施の形態 2 .

図 12 は、本発明の実施の形態 2 に係る熱交換器のヘッダー接合部の断面図であり、図 13 は、本発明の実施の形態 2 に示す熱交換器のヘッダーの断面図である。

実施の形態 2 に係る熱交換器 10A において、図 12 に示すように、各伝熱管 1 の端面は、管軸方向に垂直な方向に対して傾斜しており、かつ、ヘッダーの入口側に向かって傾斜している点が実施の形態 1 と異なる。その他の構成及び機能は、実施の形態 1 に示す熱

10

20

30

40

50

交換器 10 と同様である。扁平管傾斜端部 1 b の切断傾斜角度 9 において、好ましくは 0 度より大きく 60 度以下とすることで、より気液の分配比率を向上させることができる。なお、扁平管傾斜端部 1 b の突き出し長さ 1 a は、当該扁平管傾斜端部 1 b の高い方または低い方のいずれか一方の長さで定める。

【0032】

実施の形態 3 .

図 14 は、第 1 扁平管 1 及び第 2 扁平管 2 の断面形状例を示すものである。図 14 (a) は扁平形状、図 14 (b) は長方形形状、図 14 (c) は多孔扁平管形状である。

図 14 の (a)、(b) に示す伝熱管の場合は 1 つの冷媒流路を有するものであるが、図 14 (c) に示す伝熱管の場合は仕切壁 11 で区画された複数の並列に並んだ冷媒流路を有するものである。

また、図 15 は、本発明の実施の形態 3 に係る熱交換器のヘッダー接合部の断面図である。

本発明の実施の形態 3 に係る熱交換器 10 B において、図 14 に示すように、伝熱管は扁平状であり、扁平面とヘッダーの軸方向とが平行である点および図 14 (c) に示すように、伝熱管はヘッダーの軸方向に配列される複数の冷媒流路を有する点が実施の形態 1 および実施の形態 2 と異なる。その他の構成及び機能は、実施の形態 1 および実施の形態 2 に示す熱交換器と同様である。上記構成により、複数の微小流路に対しても気液分配比率を均等に分配することが可能となる。

【0033】

実施の形態 4 .

図 16 は、本発明の実施の形態 4 に係る熱交換器の全体構成を示す斜視図である。本発明の実施の形態 4 に係る熱交換器 10 C において、図 16 に示すようにフィン 12 などを用いた空気熱交換器である点が実施の形態 1 から 3 と異なる。その他の構成及び機能は、実施の形態 1 から 3 に示す熱交換器と同様である。

【符号の説明】

【0034】

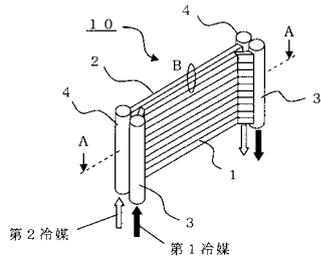
1 第 1 扁平管 (伝熱管)、1 a 第 1 扁平管突き出し長さ、1 b 第 1 扁平管傾斜端部、2 第 2 扁平管 (伝熱管)、3 第 1 ヘッダー、4 第 2 ヘッダー、5、6 差込穴、7 ろう材、8 ヘッダー傾斜角度、9 扁平管端部傾斜角度、10、10 A、10 B 熱交換器、11 仕切壁、12 フィン、20、20 A、20 B、20 C ヒートポンプシステム、21 第 1 冷媒回路、22 第 2 冷媒回路、23 圧縮機、24 四方弁、25 膨張弁、26 室外熱交換器、27 ファン、28 利用側熱交換器、29 ポンプ、30 タンク、40 冶具、41 ワーク、42 挟み込みクランプ、43 ボルト、51 液冷媒、52 ガス冷媒。

10

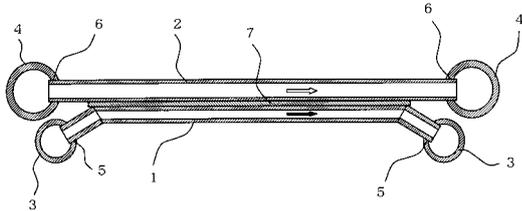
20

30

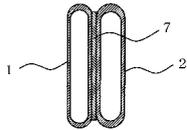
【 図 1 】



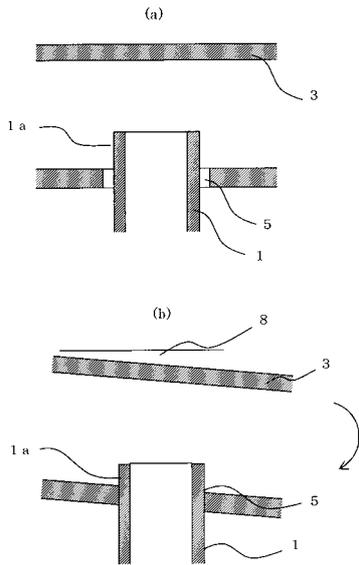
【 図 2 】



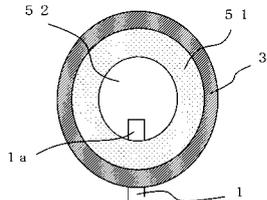
【 図 3 】



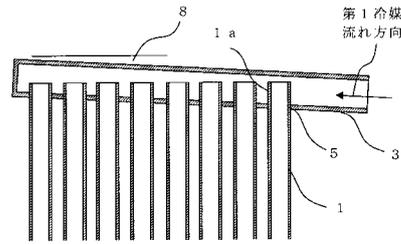
【 図 6 】



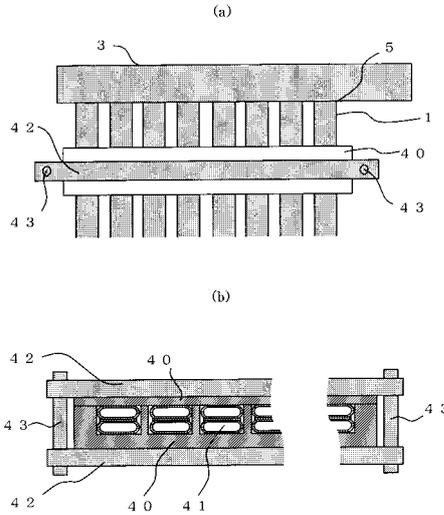
【 図 7 】



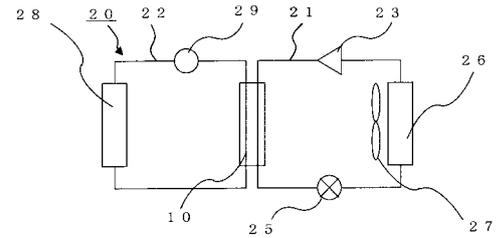
【 図 4 】



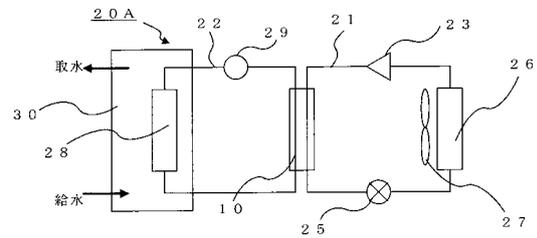
【 図 5 】



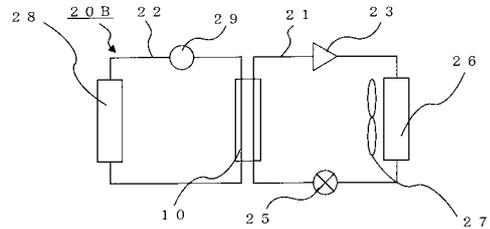
【 図 8 】



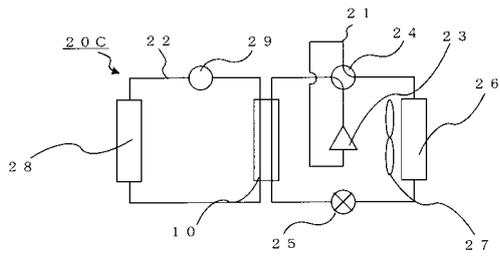
【 図 9 】



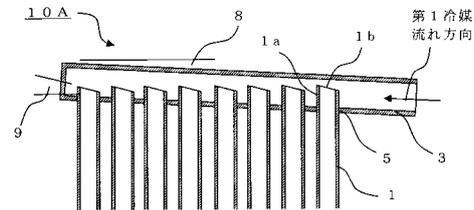
【 図 10 】



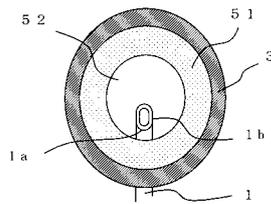
【 図 1 1 】



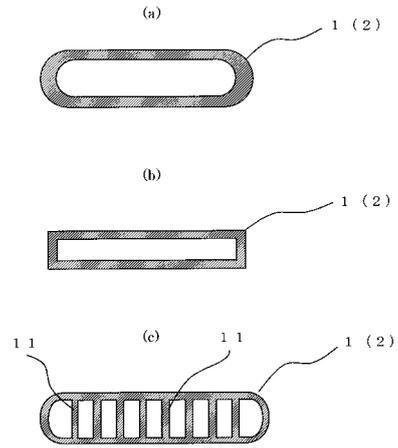
【 図 1 2 】



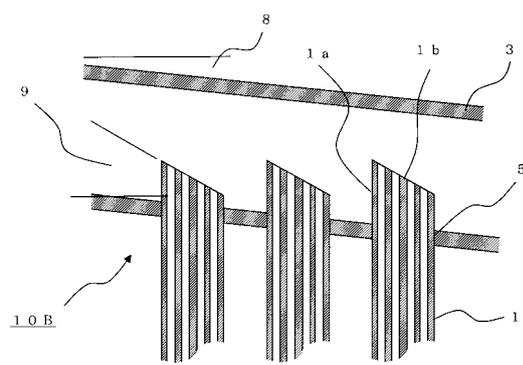
【 図 1 3 】



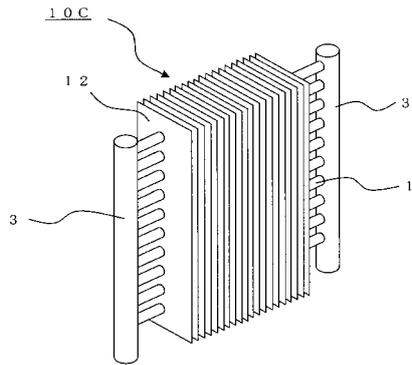
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(74)代理人 100160831

弁理士 大谷 元

(72)発明者 酒井 瑞朗

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 吉村 寿守務

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内