

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6746234号
(P6746234)

(45) 発行日 令和2年8月26日 (2020.8.26)

(24) 登録日 令和2年8月7日 (2020.8.7)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 8 F 9/02 (2006.01)	F 2 8 F 9/02 3 0 1 D
F 2 5 B 39/02 (2006.01)	F 2 8 F 9/02 3 0 1 Z
	F 2 5 B 39/02 G

請求項の数 12 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2017-11620 (P2017-11620)	(73) 特許権者	316011466
(22) 出願日	平成29年1月25日 (2017.1.25)		日立ジョンソンコントロールズ空調株式会
(65) 公開番号	特開2018-119743 (P2018-119743A)		社
(43) 公開日	平成30年8月2日 (2018.8.2)		東京都港区海岸一丁目16番1号
審査請求日	平成31年4月4日 (2019.4.4)	(74) 代理人	110001807
			特許業務法人磯野国際特許商標事務所
		(72) 発明者	高藤 亮一
			東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ジ
			ョンソンコントロールズ空調株式会社内
		審査官	石黒 雄一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器、及び、空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のフィンと、
 楕円形状又は扁平形状を呈し、かつ、前記フィンに接合された複数の伝熱管と、
 一端側で蒸発動作時に作動流体を流入させる流入管の端部に連通しているとともに、他
 端側で前記伝熱管の端部に連通しているヘッダと、を備え、
 前記ヘッダは、
 内部に、縦方向に延在するように配置され、かつ、当該ヘッダの内部空間を前記流入管
 の端部に連通する流入管側空間と前記伝熱管の端部に連通する伝熱管側空間とに仕切る縦
 仕切り板と、
 当該ヘッダの内部の前記流入管側空間と前記伝熱管側空間とに、横方向に延在するよう
 に配置され、かつ、前記ヘッダの内部空間を上側空間と下側空間とに仕切る横仕切り板と
 、を有しており、
 前記縦仕切り板は、前記流入管と重ならない位置に縦仕切り板側開口部が形成されてお
 り、
 前記縦仕切り板の板面に対する垂直方向視において、前記作動流体のバッファ流路とし
 て機能する横仕切り板側開口部が前記縦仕切り板側開口部から離間して設けられるよう
 に、前記流入管側空間に配置された前記横仕切り板の横幅は、前記縦仕切り板の横幅よりも
 短い寸法になっている
 ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の熱交換器において、

前記縦仕切り板側開口部は、前記流入管の端部に対向する対向部の横側に上下方向に延在するように形成されており、

前記縦仕切り板は、前記縦仕切り板側開口部を介して前記流入管側空間と前記伝熱管側空間との間で作動流体を流動させる

ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の熱交換器において、

前記流入管は、その端部を延在方向に沿って前記縦仕切り板の方向に投影した影が最も高い位置に配置された伝熱管にかかる位置に、配置されている

ことを特徴とする熱交換器。

10

【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の熱交換器において、

前記縦仕切り板側開口部の上端は、最も高い位置に配置された伝熱管の位置よりも高い位置に配置されている

ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 5】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の熱交換器において、

前記縦仕切り板側開口部は、複数の縦型長孔又は複数の丸孔で構成されている

ことを特徴とする熱交換器。

20

【請求項 6】

請求項 1 に記載の熱交換器において、

前記流入管側空間と前記伝熱管側空間とは、それぞれ、複数枚の前記横仕切り板が配置されている

ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の熱交換器において、

前記流入管側空間に配置された前記横仕切り板には、作動流体の流路が形成されている

ことを特徴とする熱交換器。

30

【請求項 8】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の熱交換器において、

前記縦仕切り板は、2 つ短辺と、鉛直方向に対して傾斜して交差する前記短辺の幅よりも長い幅の 2 つ以上の長辺と、を備えた形状になっている

ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の熱交換器において、

前記流入管側空間と前記伝熱管側空間とは、それぞれ、複数枚の前記横仕切り板が配置されている

ことを特徴とする熱交換器。

40

【請求項 10】

複数のフィンと、

楕円形状又は扁平形状を呈し、かつ、前記フィンに接合された複数の伝熱管と、

一端側で蒸発動作時に作動流体を流入させる流入管の端部に連通しているとともに、他端側で前記伝熱管の端部に連通しているヘッダと、を備え、

前記ヘッダは、

内部に、縦方向に延在するように配置され、かつ、当該ヘッダの内部空間を前記流入管の端部に連通する流入管側空間と前記伝熱管の端部に連通する伝熱管側空間とに仕切る縦仕切り板と、

当該ヘッダの内部の前記流入管側空間と前記伝熱管側空間とに、横方向に延在するよう

50

に配置され、かつ、前記ヘッダの内部空間を上側空間と下側空間とに仕切る横仕切り板と、を有しており、

前記縦仕切り板は、2つ短辺と、鉛直方向に対して傾斜して交差する前記短辺の幅よりも長い幅の2つ以上の長辺と、を備えた形状になっているとともに、前記流入管と重ならない位置に開口部が形成されており、

前記流入管側空間に配置された前記横仕切り板は、その長さが前記縦仕切り板の短辺の幅よりも短くなっており、

前記流入管側空間に配置された前記横仕切り板は、前記2つ以上の長辺のうち、重力方向の長辺に近い位置で前記縦仕切り板に接合されていることを特徴とする熱交換器。

10

【請求項11】

複数のフィンと、

楕円形状又は扁平形状を呈し、かつ、前記フィンに接合された複数の伝熱管と、

一端側で蒸発動作時に作動流体を流入させる流入管の端部に連通しているとともに、他端側で前記伝熱管の端部に連通しているヘッダと、を備え、

前記ヘッダは、

内部に、縦方向に延在するように配置され、かつ、当該ヘッダの内部空間を前記流入管の端部に連通する流入管側空間と前記伝熱管の端部に連通する伝熱管側空間とに仕切る縦仕切り板と、

当該ヘッダの内部の前記流入管側空間と前記伝熱管側空間とに、横方向に延在するように配置され、かつ、前記ヘッダの内部空間を上側空間と下側空間とに仕切る横仕切り板と、を有しており、

20

前記縦仕切り板は、2つ短辺と、鉛直方向に対して傾斜して交差する前記短辺の幅よりも長い幅の2つ以上の長辺と、を備えた形状になっているとともに、前記流入管と重ならない位置に開口部が形成されており、

前記流入管側空間に配置された前記横仕切り板は、その長さが前記縦仕切り板の短辺の幅よりも短くなっており、

前記開口部は、前記2つ以上の長辺のうち、重力方向とは反対側の長辺に近い位置に、傾斜して上下方向に延在するように形成されている

ことを特徴とする熱交換器。

30

【請求項12】

請求項1乃至請求項11のいずれか一項に記載の熱交換器と、

圧縮機と、を備える

ことを特徴とする空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器、及び、空気調和機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、空気調和機の室内機や室外機には、室内熱交換器や室外熱交換器と称される熱交換器が搭載されている。その熱交換器として、例えば、複数の伝熱管と、複数の伝熱管に接合されたフィンと、複数の伝熱管の一端側と他端側とのいずれか一方又は双方に連結された1乃至複数のヘッダ（ヘッダ集合管）と、を備えるものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

40

【0003】

この種の熱交換器は、外部の機器からヘッダの内部に流入した作動流体（冷媒）をヘッダから各伝熱管に分配して流したり、逆に、各伝熱管からヘッダに流入した作動流体（冷媒）をヘッダから外部の機器に流したりする。その過程で、熱交換器は、伝熱管の内部を流れる作動流体（冷媒）と伝熱管の外部を流れる空気との間で熱交換を行う。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-68622号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載された従来の熱交換器は、以下に説明するように、ヘッダから各伝熱管への作動流体（冷媒）の分配性能を向上させることが望まれていた。

【0006】

例えば、特許文献1に記載された従来の熱交換器は、蒸発動作時に気液二相の作動流体（冷媒）の流入管として機能する配管がヘッダの下部側に配置されている。従来の熱交換器は、蒸発動作時に、流入管を介してヘッダの下部側に流入した作動流体（冷媒）をヘッダの上部側に流動させながら、ヘッダに接続された各伝熱管に作動流体（冷媒）を分配する。その際に、ヘッダの内部で作動流体（冷媒）の偏流が発生する場合があった。

【0007】

作動流体（冷媒）の偏流は、例えば、気液二相の作動流体（冷媒）に含まれている液とガスの速度差の影響で液の流れが偏ることにより、発生する。作動流体（冷媒）の偏流は、液とガスが混合している場合に発生し難いが、液とガスが分離している場合に発生し易くなってしまう。

【0008】

従来の熱交換器は、流入管が接続されているヘッダの下部側で、作動流体（冷媒）の偏流が発生し易くなっていた。また、従来の熱交換器は、ヘッダの内部で作動流体（冷媒）の偏流が発生すると、ヘッダから各伝熱管への作動流体（冷媒）の分配が不均一になる。その結果、特定の伝熱管（例えば、ヘッダの上部側に接続された伝熱管）が過熱して、熱交換性能が低下することがあった。そのため、従来の熱交換器は、ヘッダから各伝熱管への作動流体（冷媒）の分配を均一な状態に近づけることができるように、ヘッダから各伝熱管への作動流体（冷媒）の分配性能を向上させることが望まれていた。

【0009】

本発明は、前記した課題を解決するためになされたものであり、ヘッダから各伝熱管への作動流体（冷媒）の分配性能を向上させる熱交換器、及び、その熱交換器を有する空気調和機を提供することを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記目的を達成するため、本発明は、複数のフィンと、楕円形状又は扁平形状を呈し、かつ、前記フィンに接合された複数の伝熱管と、一端側で蒸発動作時に作動流体を流入させる流入管の端部に連通しているとともに、他端側で前記伝熱管の端部に連通しているヘッダと、を備え、前記ヘッダは、内部に、縦方向に延在するように配置され、かつ、当該ヘッダの内部空間を前記流入管の端部に連通する流入管側空間と前記伝熱管の端部に連通する伝熱管側空間とに仕切る縦仕切り板と、当該ヘッダの内部の前記流入管側空間と前記伝熱管側空間とに、横方向に延在するように配置され、かつ、前記ヘッダの内部空間を上側空間と下側空間とに仕切る横仕切り板と、を有しており、前記縦仕切り板は、前記流入管と重ならない位置に縦仕切り板側開口部が形成されており、前記縦仕切り板の板面に対する垂直方向視において、前記作動流体のバッファ流路として機能する横仕切り板側開口部が前記縦仕切り板側開口部から離間して設けられるように、前記流入管側空間に配置された前記横仕切り板の横幅は、前記縦仕切り板の横幅よりも短い寸法になっている構成の熱交換器、及び、その熱交換器を有する空気調和機とする。

その他の手段は、後記する。

【発明の効果】

【0011】

10

20

30

40

50

本発明によれば、ヘッダから各伝熱管への作動流体（冷媒）の分配性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態1に係る空気調和機の全体構成を示す図である。

【図2】実施形態1に係る室外熱交換器の構成を示す図である。

【図3】実施形態1に係る室外熱交換器のヘッダの内部構造を示す図である。

【図4】実施形態1のヘッダの内部における作動流体（冷媒）の流れを示す図（1）である。

【図5】実施形態1のヘッダの内部における作動流体（冷媒）の流れを示す図（2）である。 10

【図6】実施形態2に係る室外熱交換器の構成を示す図である。

【図7】実施形態3に係る室外熱交換器の構成を示す図である。

【図8】実施形態3に係る室外熱交換器のヘッダの内部構造を示す図である。

【図9】実施形態3に係る室外熱交換器のヘッダの変形例を示す図（1）である。

【図10】実施形態3に係る室外熱交換器のヘッダの変形例を示す図（2）である。

【図11】実施形態4に係る室内熱交換器の構成を示す図である。

【図12】実施形態4に係る室内熱交換器のヘッダの内部構造を示す図である。

【図13】実施形態4に係る室内熱交換器のヘッダの変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】 20

【0013】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態（以下、「本実施形態」と称する）につき詳細に説明する。なお、各図は、本発明を十分に理解できる程度に、概略的に示してあるに過ぎない。よって、本発明は、図示例のみに限定されるものではない。また、各図において、共通する構成要素や同様な構成要素については、同一の符号を付し、それらの重複する説明を省略する。

【0014】

〔実施形態1〕

本発明は、ヘッダの内部に流入した気液二相の作動流体（冷媒）の流れを急激に偏向させることで、気液二相の作動流体（冷媒）に含まれている液とガスの速度差の影響を最小限にして、液の流れの偏りを軽減させる。また、本発明は、ヘッダの内部で気液二相の作動流体（冷媒）を重力で緩やかに落下させながら、作動流体（冷媒）の液とガスを効率よく混合させる。本発明は、これらの原理によって、ヘッダの内部での作動流体（冷媒）の偏流の発生を抑制することを技術思想にしている。 30

【0015】

< 空気調和機の構成 >

以下、図1を参照して、本実施形態1に係る空気調和機1の構成につき説明する。図1は、本実施形態1に係る空気調和機1の構成を示す図である。

【0016】

図1に示すように、本実施形態に係る空気調和機1は、室内に配置された室内機2と、室外（屋外）に配置された室外機3とを有している。室内機2は、作動流体（冷媒）と室内空気との間で熱交換を行う室内熱交換器5を内蔵している。室外機3は、作動流体（冷媒）と室外空気との間で熱交換を行う室外熱交換器6を内蔵している。 40

【0017】

室内機2は、室内空気を内部に吸い込み、室内熱交換器5で作動流体（冷媒）と室内空気との間で熱交換を行うことにより、加熱、冷却、及び除湿のいずれか任意の処理が施された調和空気を得て、得られた調和空気を室内に吹き出す。これにより、室内機2は、室内を空気調和する。室内機2は、接続配管4を介して室外機3と接続されており、室外機3との間で作動流体（冷媒）を循環させている。室外機3は、室外熱交換器6で作動流体（冷媒）と室外空気との間で熱交換を行う。 50

【 0 0 1 8 】

空気調和機 1 では、暖房運転時は、室内熱交換器 5 が凝縮器として機能して凝縮動作を行うとともに、室外熱交換器 6 が蒸発器として機能して蒸発動作を行う。そして、作動流体（冷媒）は、室内熱交換器 5 で凝縮されて液状になり、その後に、膨張弁（図示せず）で膨張されて、低温低圧の気液二相の作動流体（冷媒）となる。この気液二相の作動流体（冷媒）は、室外熱交換器 6 に流れ込み、室外熱交換器 6 で気化されて、ガス状になる。

【 0 0 1 9 】

一方、冷房運転時は、逆に、室外熱交換器 6 が凝縮器として機能して凝縮動作を行うとともに、室内熱交換器 5 が蒸発器として機能して蒸発動作を行う。そして、作動流体（冷媒）は、室外熱交換器 6 で凝縮されて液状になり、その後に、膨張弁（図示せず）で膨張されて、低温低圧の気液二相の作動流体（冷媒）となる。この気液二相の作動流体（冷媒）は、室内熱交換器 5 に流れ込み、室内熱交換器 5 で気化されて、ガス状になる。

【 0 0 2 0 】

< 室外熱交換器置の構成 >

本発明は、室内熱交換器 5 と室外熱交換器 6 の双方に適用することができる。ただし、本実施形態 1 は室外熱交換器 6 の後記するヘッダ 1 6 の構成に特徴があるため、ここでは、室外熱交換器 6 の構成（特に、ヘッダ 1 6 の構成）を重点的に説明する。

【 0 0 2 1 】

以下、図 2 乃至図 3 を参照して、室外熱交換器 6 の構成につき説明する。図 2 は、室外熱交換器 6 の構成を示す図である。図 3 は、室外熱交換器 6 のヘッダ 1 6 の内部構造を示す図である。図 3（a）は、縦仕切り板 2 1 を透過させずにヘッダ 1 6 の内部を見た場合の構造を示しており、図 3（b）は、縦仕切り板 2 1 を透過してヘッダ 1 6 の内部を見た場合の構造を示している。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、室外熱交換器 6 は、熱交換部 1 1 と、ヘッダ 1 6、1 7 と、を備えている。ここでは、空気調和機 1 が暖房運転を行う場合（つまり、室内熱交換器 5 が凝縮動作を行うとともに、室外熱交換器 6 が蒸発動作を行う場合）を想定して説明する。

熱交換部 1 1 は、作動流体（冷媒）と室外空気との間で熱交換を行う機構である。

ヘッダ 1 6、1 7 は、作動流体（冷媒）を一時的に貯蔵する容器である。ヘッダ 1 6、1 7 の内部には、作動流体（冷媒）を一時的に貯蔵するための空間が設けられている。ヘッダ 1 6、1 7 は、室内機 2（図 1 参照）から流入した作動流体（冷媒）を後記する各伝熱管 1 4 に分配して流したり、逆に、後記する各伝熱管 1 4 から流入した作動流体（冷媒）を室内機 2（図 1 参照）に流したりする。

【 0 0 2 3 】

熱交換部 1 1 は、複数の伝熱管 1 4 と、複数のフィン 1 5 と、を有している。

伝熱管 1 4 は、冷媒を流すための配管である。

フィン 1 5 は、伝熱面を拡張するための板状部材である。

各伝熱管 1 4 は、楕円形状又は扁平形状を呈しており、各フィン 1 5 を貫通するように接合されている。各伝熱管 1 4 の端部は、ヘッダ 1 6、1 7 の内部に挿通されている。各伝熱管 1 4 の端部は、ヘッダ 1 6、1 7 の内部空間において開口している。

【 0 0 2 4 】

ヘッダ 1 6 は、暖房運転（室外熱交換器 6 の蒸発動作）時に室内熱交換器 5 側から室外熱交換器 6 側に作動流体（冷媒）を流すための流入管として機能する管 1 8（以下、「流入管 1 8」と称する）と、暖房運転（室外熱交換器 6 の蒸発動作）時に室外熱交換器 6 側から室内熱交換器 5 側に作動流体（冷媒）を流すための流出管として機能する管 1 9（以下、「流出管 1 9」と称する）とに連通している。ただし、冷房運転（室外熱交換器 6 の凝縮動作）時では、管 1 8 と管 1 9 の機能は逆になる（つまり、管 1 8 が流出管となり、管 1 9 が流入管となる）。

【 0 0 2 5 】

流入管 1 8 は、ヘッダ 1 6 の比較的高い位置で接続されており、一方、流出管 1 9 は、

ヘッダ 16 の比較的低い位置で接続されている。作動流体（冷媒）は、流入管 18 の内部に設けられた内部流路を通して、矢印 A 11 の方向に流れる。また、作動流体（冷媒）は、流出管 19 の内部に設けられた内部流路を通して、矢印 B 11 の方向に流れる。ヘッダ 16 は、内部に、縦仕切り板 21 と、横仕切り板 30 とが設けられている。

【0026】

なお、ヘッダ 17 は、流入管 18 や流出管 19 と直接連通しておらず、また、縦仕切り板 21 や横仕切り板 30 が設けられていない構造になっている。ヘッダ 17 は、各伝熱管 14 に接続されており、ヘッダ 16 側から流入した作動流体（冷媒）をヘッダ 16 側に戻す構造になっている。ヘッダ 17 の内部では、作動流体（冷媒）は、点線矢印に沿って流れる。

10

【0027】

縦仕切り板 21 は、ヘッダ 16 の内部空間を流入管 18 の端部に連通する流入管側上部空間 33F と伝熱管 14 の端部に連通する伝熱管側上部空間 33R とに仕切る板状部材である。縦仕切り板 21 は、両面とも、ほぼ平坦な形状になっている。縦仕切り板 21 は、ヘッダ 16 の内部に、縦方向に延在するように配置されている。なお、流入管側上部空間 33F と伝熱管側上部空間 33R とは、横仕切り板 30 によって上側と下側とに仕切られたヘッダ 16 の内部空間のうち、上側の上部空間 33 を構成している。本実施形態 1 では、縦仕切り板 21 は、上部空間 33 にのみ配置されている。

【0028】

縦仕切り板 21 は、上下方向に延在する長孔状（スリット状）の開口部 21op が形成されている。開口部 21op は、作動流体（冷媒）の流路として機能する。縦仕切り板 21 は、開口部 21op を介して流入管側上部空間 33F と伝熱管側上部空間 33R との間で作動流体（冷媒）を流動させることができる。

20

【0029】

横仕切り板 30 は、ヘッダ 16 の内部空間を上側の上部空間 33 と下側の下部空間 34 とに、液密状態及び気密状態を保持して仕切る板状部材である。横仕切り板 30 は、ヘッダ 16 の内部に、横方向に延在するように配置されている。流入管 18 は、上部空間 33 と連通するように、ヘッダ 16 に接続されている。また、流出管 19 は、下部空間 34 と連通するように、ヘッダ 16 に接続されている。

【0030】

30

横仕切り板 30 は、縦仕切り板 21 よりも流入管 18 側に配置された流入管側横仕切り板 31 と、縦仕切り板 21 よりも伝熱管 14 側に配置された伝熱管側横仕切り板 32 とで構成されている。流入管側横仕切り板 31 及び伝熱管側横仕切り板 32 は、それぞれ、縦仕切り板 21 に接合されている。流入管側横仕切り板 31 及び伝熱管側横仕切り板 32 は、両面とも、ほぼ平坦な形状になっている。

【0031】

図 3 に示す例では、ヘッダ 16 は、12 本の伝熱管 14a ~ 14l に接続されており、上から 6 番目の伝熱管 14f と 7 番目の伝熱管 14g との間に流入管側横仕切り板 31 が配置された構造になっている。なお、流入管側横仕切り板 31 の奥側には、伝熱管側横仕切り板 32（図 2 参照）が配置されている。

40

【0032】

開口部 21op は、流入管 18 の対向部 18tg（図 3（a）参照）の横側に、上下方向に延在するように形成されている。対向部 18tg（図 3（a）参照）は、縦仕切り板 21 の流入管 18 の端部に対向している部位である。対向部 18tg（図 3（a）参照）は、矢印 A 11（図 2 参照）の方向に沿って流入管 18 の内部流路を通してヘッダ 16 の内部に流入した気液二相の作動流体（冷媒）が衝突する部位である。開口部 21op の上端は、最も高い位置に配置された伝熱管 14a（図 3（b）参照）の位置よりも高い位置に配置されている。

【0033】

流入管 18 は、配置エリア 18ar（図 3（b）参照）の範囲内に配置されている。し

50

たがって、流入管 18 の対向部 18 t g (図 3 (a) 参照) は、流入管 18 の配置エリア 18 a r (図 3 (b) 参照) の範囲内に配置されている。

【0034】

配置エリア 18 a r (図 3 (b) 参照) は、作動流体 (冷媒) を最も高い位置に配置された伝熱管 14 a (図 3 (b) 参照) に分配することができるように、伝熱管 14 a の位置を包含するように設定されている。また、配置エリア 18 a r (図 3 (b) 参照) は、流入管 18 の内部流路の上端部が伝熱管 14 a の下端部よりも上側に配置されるように、流入管 18 の内部流路の内径を考慮して、設定されている。つまり、流入管 18 は、その端部を延在方向に沿って縦仕切り板 21 の方向に投影した影が最も高い位置に配置された伝熱管 14 a にかかる位置に、配置されている。配置エリア 18 a r (図 3 (b) 参照) は、流入管 18 がこのような位置に配置されるように、設定されている。

10

【0035】

< ヘッドの内部における作動流体 (冷媒) の流れ >

以下、図 4 及び図 5 を参照して、ヘッド 16 の内部における作動流体 (冷媒) の流れにつき説明する。図 4 及び図 5 は、それぞれ、ヘッド 16 の内部における作動流体 (冷媒) の流れを示す図である。図 4 は、流入管 18 の対向部 18 t g 付近の作動流体 (冷媒) の流れを示している。図 5 (a) は、縦仕切り板 21 を透過させずにヘッド 16 の内部を見た場合の作動流体 (冷媒) の流れを示しており、図 5 (b) は、縦仕切り板 21 を透過してヘッド 16 の内部を見た場合の作動流体 (冷媒) の流れを示している。

【0036】

20

図 4 に示すように、気液二相の作動流体 (冷媒) は、矢印 A 11 の方向に沿って流入管 18 (図 2 参照) の内部流路を通してヘッド 16 の内部に流入する。すると、気液二相の作動流体 (冷媒) は、流入管 18 の対向部 18 t g で縦仕切り板 21 と衝突する。

【0037】

気液二相の作動流体 (冷媒) は、縦仕切り板 21 と衝突すると、対向部 18 t g からその周囲に拡散するように縦仕切り板 21 の表面を流れる。例えば、気液二相の作動流体 (冷媒) の一部は、斜め上方向や横方向に流れる。また、例えば、気液二相の作動流体 (冷媒) の一部は、斜め下方向や下方向に流れる。気液二相の作動流体 (冷媒) は、開口部 21 o p に到達すると、開口部 21 o p を通って流入管側上部空間 33 F から伝熱管側上部空間 33 R に流入する。

30

【0038】

このとき、気液二相の作動流体 (冷媒) の一部は、各伝熱管 14 の端部から各伝熱管 14 の流路内にダイレクトに流れ込む (例えば、上から一番目の伝熱管 14 a 参照)。また、例えば、気液二相の作動流体 (冷媒) の残りの一部は、重力で落下しながら (矢印 G 参照)、伝熱管 14 の周囲を緩やかに流動して、各伝熱管 14 の端部から各伝熱管 14 の流路内に流れ込む (例えば、上から二番目の伝熱管 14 b と三番目の伝熱管 14 c 参照)。このようにして、ヘッド 16 は、気液二相の作動流体 (冷媒) を各伝熱管 14 に分配する。

【0039】

例えば、図示例では、気液二相の作動流体 (冷媒) が、流入管 18 の対向部 18 t g で縦仕切り板 21 と衝突して周囲に拡散し、その一部が矢印 C 11 に沿って縦仕切り板 21 の表面を斜め下方向に流れ、さらに、矢印 C 12 に沿って開口部 21 o p を通って流入管側上部空間 33 F から伝熱管側上部空間 33 R に流れ込んでいる。伝熱管側上部空間 33 R に流れ込んだ気液二相の作動流体 (冷媒) は、矢印 C 13 の方向と矢印 C 14 の方向とに分岐して流れている。矢印 C 13 の方向に流れた気液二相の作動流体 (冷媒) は、伝熱管 14 の端部と伝熱管 14 の端部との間を流動しながら徐々に落下して、各伝熱管 14 の端部から各伝熱管 14 の流路内に流れ込む。一方、矢印 C 14 の方向に流れた気液二相の作動流体 (冷媒) は、伝熱管 14 の外側壁面を伝いながら徐々に落下する。

40

【0040】

図 5 に示すように、気液二相の作動流体 (冷媒) の一部は、各伝熱管 14 の流路内に流

50

れ込まずに、流入管側横仕切り板 3 1 や伝熱管側横仕切り板 3 2 (図 2 参照) の上に落下する。つまり、気液二相の作動流体 (冷媒) の一部は、各伝熱管 1 4 に分配されずに、流入管側横仕切り板 3 1 や伝熱管側横仕切り板 3 2 (図 2 参照) の上に落下する。すると、流入管側上部空間 3 3 F (図 2 参照) 側の流入管側横仕切り板 3 1 や伝熱管側上部空間 3 3 R (図 2 参照) 側の伝熱管側横仕切り板 3 2 (図 2 参照) が、作動流体 (冷媒) をその上で堰き止める。その結果、作動流体 (冷媒) が流入管側横仕切り板 3 1 の上や伝熱管側横仕切り板 3 2 (図 2 参照) の上に溜まる。流入管側横仕切り板 3 1 の上に溜まった作動流体 (冷媒) は、開口部 2 1 o p を通って、流入管側上部空間 3 3 F (図 2 参照) 側から伝熱管側上部空間 3 3 R (図 2 参照) 側に流れ込む。また、伝熱管側横仕切り板 3 2 (図 2 参照) の上に溜まった作動流体 (冷媒) は、その周囲の伝熱管 1 4 (例えば、伝熱管側横仕切り板 3 2 (図 2 参照) の近くに配置された伝熱管 1 4 d ~ 1 4 f (図 5 (b) 参照)) の端部から各伝熱管 1 4 の流路内に流れ込む。その結果、流入管側横仕切り板 3 1 や伝熱管側横仕切り板 3 2 (図 2 参照) の上に溜まった作動流体 (冷媒) も、各伝熱管 1 4 に分配される。

【0041】

このようにして、ヘッダ 1 6 は、全ての作動流体 (冷媒) を各伝熱管 1 4 に分配する。このようなヘッダ 1 6 の内部における作動流体 (冷媒) の全体の流れは、緩やかに落下したものとなる (矢印 D 1 1 参照)。このようなヘッダ 1 6 は、各伝熱管 1 4 の管断面に対して鉛直な面内で循環する作動流体 (冷媒) の流れを発生させることができる。

【0042】

< 室外熱交換器の主な特徴 >

本実施形態 1 に係る室外熱交換器 6 は、以下の特徴を有している。

(1) 室外熱交換器 6 は、ヘッダ 1 6 の内部に流入した気液二相の作動流体 (冷媒) の流れを急激に偏向させるために、ヘッダ 1 6 の内部に縦仕切り板 2 1 を設けている。

【0043】

このような室外熱交換器 6 は、縦仕切り板 2 1 でヘッダ 1 6 の内部空間を流入管側上部空間 3 3 F (図 4 の手前側) と伝熱管側上部空間 3 3 R (図 4 の奥側) とに仕切っている。そして、室外熱交換器 6 は、縦仕切り板 2 1 でヘッダ 1 6 の内部に流入した気液二相の作動流体 (冷媒) の流れを急激に偏向させる。これにより、室外熱交換器 6 は、気液二相の作動流体 (冷媒) に含まれている液とガスの速度差の影響を最小限にして、液の流れの偏りを軽減することができる。そのため、室外熱交換器 6 は、ヘッダの内部での作動流体 (冷媒) の偏流の発生を抑制することができる。

【0044】

(2) 室外熱交換器 6 は、流入管 1 8 と重ならない位置 (流入管 1 8 の軸方向から外れた位置) に開口部 2 1 o p を設けている。つまり、室外熱交換器 6 は、縦仕切り板 2 1 のヘッダ 1 6 に流入した作動流体 (冷媒) が衝突しない位置 (対向部 1 8 t g (図 3 (a) 参照) の横側の位置) に開口部 2 1 o p を設けている。そして開口部 2 1 o p は、上下方向に延在するように形成されている。

【0045】

このような室外熱交換器 6 は、各伝熱管 1 4 の管断面に対して鉛直な面内で循環する作動流体 (冷媒) の流れを発生させることができる。そして、室外熱交換器 6 は、ヘッダ 1 6 の内部で気液二相の作動流体 (冷媒) を重力で緩やかに落下させることで、作動流体 (冷媒) の液とガスを効率よく混合させることができる。これによっても、室外熱交換器 6 は、ヘッダ 1 6 の内部での作動流体 (冷媒) の偏流の発生を抑制することができる。

【0046】

(3) 室外熱交換器 6 は、ヘッダ 1 6 の内部で気液二相の作動流体 (冷媒) を重力で緩やかに落下させるために、流入管 1 8 をヘッダ 1 6 の比較的高い位置に配置している。また、室外熱交換器 6 は、作動流体 (冷媒) を各伝熱管 1 4 に確実に分配するために、ヘッダ 1 6 の内部に横仕切り板 3 0 (流入管側横仕切り板 3 1 や伝熱管側横仕切り板 3 2) を設け、作動流体 (冷媒) を横仕切り板 3 0 の上に溜め込む構造になっている。

【 0 0 4 7 】

このような室外熱交換器 6 は、作動流体（冷媒）を全ての伝熱管 1 4 に分配することができる。また、室外熱交換器 6 は、作動流体（冷媒）を横仕切り板 3 0 の上に溜め込むことで、作動流体（冷媒）の落下速度を低下させることができるため、作動流体（冷媒）の液とガスを効率よく混合させることができる。これによっても、室外熱交換器 6 は、ヘッダ 1 6 の内部での作動流体（冷媒）の偏流の発生を抑制することができる。

【 0 0 4 8 】

このような室外熱交換器 6 は、特に蒸発動作を行っている場合に、各伝熱管 1 4 への作動流体（冷媒）の分配を均一な状態に近づけることができる。これにより、室外熱交換器 6 は、複数の伝熱管 1 4 にほぼ均一に気液二相の冷媒を流すことができる。そのため、室外熱交換器 6 は、ヘッダから各伝熱管への作動流体（冷媒）の分配性能を向上させることができる。このような室外熱交換器 6 は、ヘッダ 1 6 の内部での作動流体（冷媒）の偏流の発生を抑制することができる。その結果、室外熱交換器 6 は、特定の伝熱管 1 4 が過熱して、熱交換性能が低下することも抑制することができる。

【 0 0 4 9 】

以上の通り、本実施形態 1 に係る室外熱交換器 6 によれば、ヘッダ 1 6 から各伝熱管 1 4 への作動流体（冷媒）の分配性能を向上させることができる。

【 0 0 5 0 】

〔 実施形態 2 〕

実施形態 1 に係る室外熱交換器 6（図 2 参照）は、ヘッダ 1 6 側からヘッダ 1 7 側に流れた作動流体（冷媒）をヘッダ 1 7 がヘッダ 1 6 側に戻す構造になっている。

【 0 0 5 1 】

これに対し、本実施形態 2 では、ヘッダ 1 6 a とヘッダ 1 7 a との間で作動流体（冷媒）を繰り返し流した後に、ヘッダ 1 7 a から外部の機器に送る構造になっている室外熱交換器 6 A を提供する。

【 0 0 5 2 】

以下、図 6 を参照して、本実施形態 2 に係る室外熱交換器 6 A の構成につき説明する。図 6 は、本実施形態 2 に係る室外熱交換器 6 A の構成を示す図である。

【 0 0 5 3 】

図 6 に示すように、本実施形態 2 に係る室外熱交換器 6 A は、実施形態 1 に係る室外熱交換器 6（図 2 参照）と比較すると、ヘッダ 1 6、1 7 の代わりに、ヘッダ 1 6 a、ヘッダ 1 7 a を有する点で相違している。

【 0 0 5 4 】

ヘッダ 1 6 a は、実施形態 1 のヘッダ 1 6（図 2 参照）と比較すると、流入管 1 8 と伝熱管 1 4 が接続されているものの、流出管 1 9 が接続されていない点、縦仕切り板 2 1 の代わりに、縦仕切り板 2 1 a を用いている点で相違している。

【 0 0 5 5 】

縦仕切り板 2 1 a は、実施形態 1 の縦仕切り板 2 1（図 2 参照）と同様に、流入管側上部空間 3 3 F と伝熱管側上部空間 3 3 R とに仕切る板状部材である。ただし、縦仕切り板 2 1 a の長さは、実施形態 1 の縦仕切り板 2 1（図 2 参照）よりも短くなっている。縦仕切り板 2 1 a は、両面とも、ほぼ平坦な形状になっている。

【 0 0 5 6 】

ヘッダ 1 7 a は、実施形態 1 のヘッダ 1 7（図 2 参照）と比較すると、伝熱管 1 4 に加えて、流出管 1 9 が接続されている点、ヘッダ 1 6 a とヘッダ 1 7 a との間で作動流体（冷媒）を繰り返し（図示例では、一回の往復）流した後に、ヘッダ 1 7 a から外部の機器に送る構造になっている点で相違している。なお、ヘッダ 1 6 a、1 7 a の内部では、作動流体（冷媒）は、実線矢印や点線矢印に沿って流れる。

【 0 0 5 7 】

このような室外熱交換器 6 A は、実施形態 1 の室外熱交換器 6 と同様に、実施形態 1 の＜室外熱交換器の主な特徴＞の章で前記した（1）～（3）の特徴を有している。そのた

10

20

30

40

50

め、室外熱交換器 6 A は、実施形態 1 の室外熱交換器 6 と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 5 8 】

以上の通り、本実施形態 2 に係る室外熱交換器 6 A によれば、実施形態 1 に係る室外熱交換器 6 と同様に、ヘッダ 1 6 a から各伝熱管 1 4 への作動流体（冷媒）の分配性能を向上させることができる。

また、室外熱交換器 6 A によれば、実施形態 1 に係る室外熱交換器 6 に比べて、作動流体（冷媒）をヘッダ 1 6 b から外部の機器に送ることができる。

【 0 0 5 9 】

[実施形態 3]

実施形態 1 に係る室外熱交換器 6（図 2 参照）は、1つの熱交換部 1 1 を用いる構造になっている。

【 0 0 6 0 】

これに対し、本実施形態 3 では、2つの熱交換部 1 1 , 1 2 を用いる構造になっている室外熱交換器 6 B を提供する。

【 0 0 6 1 】

以下、図 7 及び図 8 を参照して、本実施形態 3 に係る室外熱交換器 6 B の構成につき説明する。図 7 は、本実施形態 3 に係る室外熱交換器 6 B の構成を示す図である。図 8 は、本実施形態 3 に係る室外熱交換器 6 B のヘッダ 1 6 b 1 の内部構造を示す図である。

【 0 0 6 2 】

図 7 に示すように、本実施形態 3 に係る室外熱交換器 6 B は、実施形態 1 に係る室外熱交換器 6（図 2 参照）と比較すると、2つの熱交換部 1 1 , 1 2 を用いる構造になっている点で相違している。

【 0 0 6 3 】

熱交換部 1 2 は、熱交換部 1 1 と同様の構成のものであり、複数の伝熱管 1 4 と、複数のフィン 1 5 とを有している。

【 0 0 6 4 】

熱交換部 1 1 は、伝熱管 1 4 を介して、一方の端部にヘッダ 1 6 b 1 が接続されており、他方の端部にヘッダ 1 7 b 1 が接続されている。また、熱交換部 1 2 は、伝熱管 1 4 を介して、一方の端部にヘッダ 1 6 b 2 が接続されており、他方の端部にヘッダ 1 7 b 2 が接続されている。

【 0 0 6 5 】

熱交換部 1 1 側のヘッダ 1 6 b 1 には、流入管 1 8 と熱交換部 1 1 の伝熱管 1 4 とが接続されている。また、熱交換部 1 1 側のヘッダ 1 7 b 1 には、熱交換部 1 2 側のヘッダ 1 7 b 2 との接続配管（図示せず）と熱交換部 1 1 の伝熱管 1 4 とが接続されている。すなわち、ヘッダ 1 7 b 1 とヘッダ 1 7 b 2 とは連通している。熱交換部 1 1 の伝熱管 1 4 からヘッダ 1 7 b 1 に流出した作動流体（冷媒）は、ヘッダ 1 7 b 2 へと向かい、そこから熱交換部 1 2 の伝熱管 1 4 を通って、ヘッダ 1 6 b 2 に流出する。

【 0 0 6 6 】

一方、熱交換部 1 2 側のヘッダ 1 6 b 2 には、流出管 1 9 と熱交換部 1 2 の伝熱管 1 4 とが接続されている。また、熱交換部 1 2 側のヘッダ 1 7 b 2 には、熱交換部 1 1 側のヘッダ 1 7 b 1 との接続配管（図示せず）と熱交換部 1 2 の伝熱管 1 4 とが接続されている。

【 0 0 6 7 】

室外熱交換器 6 B は、矢印 A 1 1 の方向に沿って流入管 1 8 の内部流路を通してヘッダ 1 6 b 1 の内部に流入した作動流体（冷媒）を、ヘッダ 1 6 b 1 からヘッダ 1 7 b 1、ヘッダ 1 7 b 2、ヘッダ 1 6 b 2 の順に送る。なお、ヘッダ 1 6 b 1、1 7 b 1 の内部では、作動流体（冷媒）は、実線矢印や点線矢印に沿って流れる。そして、室外熱交換器 6 B は、矢印 B 1 1 の方向に沿って、作動流体（冷媒）を流出管 1 9 の内部流路を通して、外部の機器に送る。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

熱交換部 1 1 側のヘッダ 1 6 b 1 は、内部に、縦仕切り板 2 1 b と、横仕切り板 3 0 とが設けられている。

【 0 0 6 9 】

縦仕切り板 2 1 b は、ヘッダ 1 6 b 1 の上部空間 3 3 だけでなく、下部空間 3 4 も流入管側下部空間 3 4 F と伝熱管側下部空間 3 4 R とに仕切る板状部材である。縦仕切り板 2 1 b は、両面とも、ほぼ平坦な形状になっている。縦仕切り板 2 1 b は、上部空間 3 3 だけでなく、下部空間 3 4 にも延在するように配置されている。縦仕切り板 2 1 b の横仕切り板 3 0 よりも上側の部位と下側の部位には、それぞれ、上下方向に延在する 2 つの長孔状の開口部 2 1 o p 1 , 2 1 o p 2 が設けられている。縦仕切り板 2 1 b は、開口部 2 1 o p 1 を介して流入管側上部空間 3 3 F と伝熱管側上部空間 3 3 R との間で作動流体（冷媒）を流動させることができる。また、縦仕切り板 2 1 b は、開口部 2 1 o p 2 を介して流入管側下部空間 3 4 F と伝熱管側下部空間 3 4 R との間で作動流体（冷媒）を流動させることができる。

10

【 0 0 7 0 】

本実施形態 3 では、横仕切り板 3 0 は、流入管側横仕切り板 3 1 b と、伝熱管側横仕切り板 3 2 とで構成されている。流入管側横仕切り板 3 1 b は、縦仕切り板 2 1 b に接合されている。図 7 及び図 8 に示すように、流入管側横仕切り板 3 1 b は、開口部 3 1 o p が部分的に形成された板状部材である。開口部 3 1 o p は、上側から落下してくる作動流体（冷媒）を少し流れを絞って下側に流すバッファ流路として機能する。開口部 3 1 o p は、開口部 2 1 o p 1 , 2 1 o p 2 から離間して設けられている。

20

【 0 0 7 1 】

なお、バッファ流路として機能する開口部（ここでは、開口部 3 1 o p ）は、流入管側横仕切り板 3 1 b にのみ設けられており、伝熱管側横仕切り板 3 2 には設けられていない。それは、伝熱管側横仕切り板 3 2 が、その上に作動流体（冷媒）を溜めて、溜まった作動流体（冷媒）を各伝熱管 1 4 に分配することを意図した部材だからである。

【 0 0 7 2 】

流入管側横仕切り板 3 1 b は、流入管 1 8 の対向部 1 8 t g（図 8 参照）で縦仕切り板 2 1 と衝突して上側から落下してくる作動流体（冷媒）を開口部 3 1 o p で少し流れを絞って下側に流す。その際に、流入管側横仕切り板 3 1 b は、作動流体（冷媒）の落下速度を低下させて、好適な落下速度に調整するストoppaとして機能する。

30

【 0 0 7 3 】

なお、本実施形態 3 では、ヘッダ 1 6 b 1 は、1 枚の流入管側横仕切り板 3 1 b と 1 枚の伝熱管側横仕切り板 3 2（図 7 参照）しか設けられていない。しかしながら、ヘッダ 1 6 b 1 は、複数枚の流入管側横仕切り板 3 1 b と複数枚の伝熱管側横仕切り板 3 2（図 7 参照）を設けるようにしてもよい。この場合に、ヘッダ 1 6 b 1 は、各流入管側横仕切り板 3 1 b で作動流体（冷媒）の落下速度を多段階で低下させて、好適な落下速度に調整することができる。なお、この場合に、複数枚の流入管側横仕切り板 3 1 b と複数枚の伝熱管側横仕切り板 3 2（図 7 参照）とが千鳥状（ジグザグ状）に配置されるようにしてもよい。

40

【 0 0 7 4 】

このような室外熱交換器 6 B は、実施形態 1 の室外熱交換器 6 と同様に、実施形態 1 の＜室外熱交換器の主な特徴＞の章で前記した（1）～（3）の特徴を有している。そのため、室外熱交換器 6 B は、実施形態 1 の室外熱交換器 6 と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 7 5 】

＜ヘッダの変形例＞

例えば、図 9 及び図 1 0 に示すように、ヘッダ 1 6 b 1 は、変形することができる。以下、図 9 及び図 1 0 を参照して、ヘッダ 1 6 b 1 の変形例につき説明する。図 9 及び図 1 0 は、それぞれ、ヘッダ 1 6 b 1 の変形例を示す図である。

50

【 0 0 7 6 】

図 9 (a) は、ヘッダ 1 6 b 1 の変形例として、縦仕切り板 2 1 b (図 8 参照) の代わりに、縦仕切り板 2 1 b 1 を用いた例を示している。縦仕切り板 2 1 b 1 は、2 つ長孔状の開口部 2 1 o p 1 , 2 1 o p 2 (図 8 参照) の代わりに、それぞれ開口部 2 1 o p 1 , 2 1 o p 2 よりも長さ (縦幅) の短い 6 つの長孔状の開口部 2 1 o p 1 1 が形成された板状部材である。

【 0 0 7 7 】

図 9 (b) は、ヘッダ 1 6 b 1 の変形例として、縦仕切り板 2 1 b (図 8 参照) の代わりに、縦仕切り板 2 1 b 2 を用いた例を示している。縦仕切り板 2 1 b 1 は、2 つ長孔状の開口部 2 1 o p 1 , 2 1 o p 2 (図 8 参照) の代わりに、多数の円形状の開口部 2 1 o p 1 2 が形成された板状部材である。

10

【 0 0 7 8 】

図 1 0 (a) は、ヘッダ 1 6 b 1 の変形例として、縦仕切り板 2 1 b (図 8 参照) の代わりに、縦仕切り板 2 1 b 1 a を用いた例を示している。縦仕切り板 2 1 b 1 a は、2 つ長孔状の開口部 2 1 o p 1 , 2 1 o p 2 (図 8 参照) の代わりに、それぞれ開口部 2 1 o p 1 , 2 1 o p 2 よりも長さ (縦幅) の短い 6 つの長孔状の開口部 2 1 o p 1 1 が形成されているとともに、5 枚の流入管側横仕切り板 3 1 b が接合された板状部材である。なお、図示されていないが、縦仕切り板 2 1 b 1 a は、5 枚の流入管側横仕切り板 3 1 b が接合されている位置の裏側に、5 枚の伝熱管側横仕切り板 3 2 が接合されている。

【 0 0 7 9 】

20

図 1 0 (b) は、ヘッダ 1 6 b 1 の変形例として、縦仕切り板 2 1 b (図 8 参照) の代わりに、縦仕切り板 2 1 b 2 a を用いた例を示している。縦仕切り板 2 1 b 2 a は、2 つ長孔状の開口部 2 1 o p 1 , 2 1 o p 2 (図 8 参照) の代わりに、多数の円形状の開口部 2 1 o p 1 2 が形成されているとともに、5 枚の流入管側横仕切り板 3 1 b が接合された板状部材である。なお、図示されていないが、縦仕切り板 2 1 b 2 a は、5 枚の流入管側横仕切り板 3 1 b が接合されている位置の裏側に、5 枚の伝熱管側横仕切り板 3 2 が接合されている。

【 0 0 8 0 】

以上の通り、本実施形態 3 に係る室外熱交換器 6 B によれば、実施形態 1 に係る室外熱交換器 6 と同様に、ヘッダ 1 6 b 1 から各伝熱管 1 4 への作動流体 (冷媒) の分配性能を向上させることができる。

30

しかも、本実施形態 3 に係る室外熱交換器 6 B によれば、実施形態 1 に係る室外熱交換器 6 に比べて、熱交換部 1 1 に加え、熱交換部 1 2 を備えているため、熱交換性能を向上させることができる。

【 0 0 8 1 】

[実施形態 4]

< 室内熱交換器 5 の構成 >

本実施形態 4 は、本発明を室内熱交換器 5 に適用したものである。以下、図 1 1 及び図 1 2 を参照して、本実施形態 4 に係る室内熱交換器 5 の構成につき説明する。図 1 1 は、本実施形態 4 に係る室内熱交換器 5 の構成を示す図である。図 1 2 は、本実施形態 4 に係る室内熱交換器 5 のヘッダ 1 1 6 a の内部構造を示す図である。図 1 2 (a) は、図 1 1 に示す線 X 1 に沿って切断したヘッダ 1 1 6 a の斜視断面構造を示しており、図 1 2 (b) は、そのヘッダ 1 1 6 a の正面視断面構造を示しており、図 1 2 (c) は、そのヘッダ 1 1 6 a で用いられている縦仕切り板 1 2 1 の構造を示している。

40

【 0 0 8 2 】

図 1 1 に示すように、本実施形態 4 に係る室内熱交換器 5 は、送風機 1 0 5 と、送風機 1 0 5 の前側に配置された前側熱交換部 1 1 1 と、送風機 1 0 5 の後側上方に配置された後側熱交換部 1 1 2 とを備えている。前側熱交換部 1 1 1 と後側熱交換部 1 1 2 は、それぞれ、作動流体 (冷媒) と室内空気との間で熱交換を行う機構である。ここでは、空気調和機 1 が冷房運転を行う場合 (つまり、室内熱交換器 5 が蒸発動作を行うとともに、室外

50

熱交換器 6 が凝縮動作を行う場合) を想定して説明する。

【 0 0 8 3 】

前側熱交換部 1 1 1 は、冷媒を流すための複数の伝熱管 1 1 4 と、伝熱面を拡張するための複数のフィン 1 1 5 a と、を有している。一方、後側熱交換部 1 1 2 は、冷媒を流すための複数の伝熱管 1 1 4 と、伝熱面を拡張するための複数のフィン 1 1 5 b と、を有している。

【 0 0 8 4 】

前側熱交換部 1 1 1 のフィン 1 1 5 a は、高さ方向の略中央付近が屈曲された形状になっている。一方、後側熱交換部 1 1 2 のフィン 1 1 5 b は、ほぼ真っ直ぐな形状になっている。

10

【 0 0 8 5 】

前側熱交換部 1 1 1 は、伝熱管 1 1 4 を介して、一方の端部にヘッダ 1 1 6 a が接続されており、他方の端部にヘッダ 1 1 7 a が接続されている。また、後側熱交換部 1 1 2 は、伝熱管 1 1 4 を介して、一方の端部にヘッダ 1 1 6 b が接続されており、他方の端部にヘッダ 1 1 7 b が接続されている。

【 0 0 8 6 】

なお、本実施形態 4 では、室内熱交換器 5 は、2 列の前側熱交換部 1 1 1 が平行配置されており、かつ、2 列の前側熱交換部 1 1 1 が 1 つのヘッダ 1 1 6 a と 1 つのヘッダ 1 1 7 a とに接続された構造になっているものとして説明する。つまり、2 列のフィン 1 1 5 a が平行配置されており、かつ、2 列のフィン 1 1 5 a がそれぞれ伝熱管 1 1 4 を介して 1 つのヘッダ 1 1 6 a と 1 つのヘッダ 1 1 7 a とに接続された構造になっているものとして説明する。

20

【 0 0 8 7 】

また、室内熱交換器 5 は、2 列の後側熱交換部 1 1 2 が平行配置されており、かつ、2 列の後側熱交換部 1 1 2 が 1 つのヘッダ 1 1 6 b と 1 つのヘッダ 1 1 7 b とに接続された構成になっているものとして説明する。つまり、2 列のフィン 1 1 5 b が平行配置されており、かつ、2 列のフィン 1 1 5 b がそれぞれ伝熱管 1 1 4 を介して 1 つのヘッダ 1 1 6 b と 1 つのヘッダ 1 1 7 b とに接続された構成になっているものとして説明する。

【 0 0 8 8 】

ヘッダ 1 1 6 a , 1 1 6 b , 1 1 7 a , 1 1 7 b は、それぞれ、作動流体 (冷媒) を一時的に貯蔵する容器である。ヘッダ 1 1 6 a , 1 1 6 b , 1 1 7 a , 1 1 7 b の内部には、作動流体 (冷媒) を一時的に貯蔵するための空間が設けられている。

30

【 0 0 8 9 】

ヘッダ 1 1 6 a , 1 1 6 b は、前側熱交換部 1 1 1 のフィン 1 1 5 a の形状に合わせて、高さ方向の略中央付近が屈曲された形状になっている。一方、ヘッダ 1 1 7 a , 1 1 7 b は、後側熱交換部 1 1 2 のフィン 1 1 5 b の形状に合わせて、ほぼ真っ直ぐな形状になっている。

【 0 0 9 0 】

前側熱交換部 1 1 1 側のヘッダ 1 1 6 a には、冷房運転 (室内熱交換器 5 の蒸発動作) 時に室外熱交換器 6 側から室内熱交換器 5 側に作動流体 (冷媒) を流すための流入管として機能する管 1 1 8 (以下、「流入管 1 1 8」と称する) と、冷房運転 (室内熱交換器 5 の蒸発動作) 時に室内熱交換器 5 側から室外熱交換器 6 側に作動流体 (冷媒) を流すための流出管として機能する管 1 1 9 (以下、「流出管 1 1 9」と称する) と、前側熱交換部 1 1 1 の伝熱管 1 1 4 と、が接続されている。ただし、暖房運転 (室内熱交換器 5 の凝縮動作) 時では、管 1 1 8 と管 1 1 9 の機能は逆になる (つまり、管 1 1 8 が流出管となり、管 1 1 9 が流入管となる) 。また、前側熱交換部 1 1 1 側のヘッダ 1 1 7 a には、後側熱交換部 1 1 2 側のヘッダ 1 1 7 b との接続配管 (図示せず) と、前側熱交換部 1 1 1 の伝熱管 1 1 4 とが接続されている。

40

【 0 0 9 1 】

一方、後側熱交換部 1 1 2 側のヘッダ 1 1 6 b には、後側熱交換部 1 1 2 の伝熱管 1 1

50

4 が接続されている。また、後側熱交換部 112 側のヘッダ 117 b には、前側熱交換部 111 側のヘッダ 117 a との接続配管（図示せず）と後側熱交換部 112 の伝熱管 114 とが接続されている。

【0092】

各伝熱管 114 は、楕円形状又は扁平形状を呈しており、各フィン 115 を貫通するように接合されている。各伝熱管 114 の端部は、ヘッダ 116 a, 116 b, 117 a, 117 b の内部に挿通されている。各伝熱管 114 の端部は、ヘッダ 116 a, 116 b, 117 a, 117 b の内部空間において開口している。

【0093】

なお、前側熱交換部 111 側のヘッダ 116 a と後側熱交換部 112 側のヘッダ 116 b との間には、除湿処理を行うための除湿機構 140 が接続されている。

10

【0094】

図 12 (a) に示すように、ヘッダ 116 a は、2 列の前側熱交換部 111 に対応できるように、2 列のヘッダ 116 a a, 116 a b が接合された構造になっている。1 列目（手前側）のヘッダ 116 a a は、伝熱管 114 を介して 1 列目（手前側）のフィン 115 a（図 11 参照）と接続されている。一方、2 列目（奥側）のヘッダ 116 a b は、伝熱管 114 を介して 2 列目（奥側）のフィン 115 a（図 11 参照）と接続されている。2 列のヘッダ 116 a a, 116 a b は、同様の構造になっている。ここでは、ヘッダ 116 a a を例にして、その構造を説明する。

【0095】

20

図 12 (a) 及び図 12 (b) に示すように、ヘッダ 116 a a は、内部に、縦仕切り板 121 と、横仕切り板 130 とが設けられている。

【0096】

縦仕切り板 121 は、ヘッダ 116 a a の内部空間を流入管側空間と伝熱管側空間とに仕切る板状部材である。縦仕切り板 121 は、ヘッダ 116 a a の内部の上部空間 133 を流入管側上部空間 133 F と伝熱管側上部空間 133 R とに仕切っている。また、縦仕切り板 121 は、ヘッダ 116 a a の内部の下部空間 134 を流入管側下部空間 134 F と伝熱管側下部空間 134 R とに仕切っている。

【0097】

図 12 (c) に示すように、縦仕切り板 121 は、2 つ短辺 S S 1, S S 2 と、鉛直方向に対して傾斜して交差する短辺の幅よりも長い幅の 2 つ以上の長辺（図示例では、4 つの長辺 L S 1 a, L S 1 b, L S 2 a, L S 2 b）と、を備えた形状になっている。4 つの長辺 L S 1 a, L S 1 b, L S 2 a, L S 2 b のうち、長辺 L S 1 b, L S 2 a は、それぞれ、長辺 L S 1 a, L S 2 b よりも重力方向に配置された長辺（以下、「重力方向の長辺」と称する）になっている。一方、長辺 L S 1 a, L S 2 b は、それぞれ、長辺 L S 1 b, L S 2 a よりも重力方向とは反対側に配置された長辺（以下、「重力方向とは反対側の長辺」と称する）になっている。ここで、「重力方向」とは、気液二相の作動流体（冷媒）が流れる方向を意味している。

30

【0098】

図 12 (a) 及び図 12 (b) に戻り、横仕切り板 130 は、ヘッダ 116 a a の内部空間を上側の空間と下側の空間とに、多段階（図示例では、3 段階）に仕切る板状部材である。横仕切り板 130 は、ヘッダ 116 a a の内部に、横方向又は傾斜して横方向に延在するように配置されている。

40

【0099】

横仕切り板 130 は、上から順番に、縦仕切り板 121 よりも流入管 118 側に配置された 3 枚の流入管側横仕切り板 131 a, 131 b, 131 c と、上から順番に、縦仕切り板 121 よりも伝熱管 114 側に配置された 3 枚の伝熱管側横仕切り板 132 a, 132 b, 132 c とで構成されている。3 枚の流入管側横仕切り板 131 a, 131 b, 131 c と 3 枚の伝熱管側横仕切り板 132 a, 132 b, 132 c とは、それぞれ、縦仕切り板 121 に接合されている。

50

【0100】

3枚の流入管側横仕切り板131a, 131b, 131cは、それぞれの前端部が斜め上方向、横方向、斜め下方向を向くように配置されている。最上段と最下段の流入管側横仕切り板131a, 131cは、伝熱管114と略平行な配置関係になっている。中段の流入管側横仕切り板131bは、略水平な方向に配置されている。

【0101】

なお、複数の伝熱管114は、上側に配置されているものと、下側に配置されているものとで、向き（配置方向）が異なっている。上側に配置されている伝熱管114は、前端部が斜め上方向を向き、一方、下側に配置されている伝熱管114は、前端部が斜め下方向を向いている。

10

【0102】

3枚の伝熱管側横仕切り板132a, 132b, 132cは、それぞれの前端部が斜め上方向、横方向、斜め下方向を向くように配置されている。最上段と最下段の伝熱管側横仕切り板132a, 132cは、伝熱管114と略平行な配置関係になっている。中段の伝熱管側横仕切り板132bは、略水平な方向に配置されている。

【0103】

以下、流入管側横仕切り板131a, 131b, 131cを総称する場合に「流入管側横仕切り板131」と称する。また、伝熱管側横仕切り板132a, 132b, 132cを総称する場合に「伝熱管側横仕切り板132」と称する。

【0104】

流入管側横仕切り板131は、作動流体（冷媒）の落下速度を低下させて、好適な落下速度に調整するストッパとして機能させることを意図された部材である。そのため、流入管側横仕切り板131は、その長さが縦仕切り板121の短辺SS1, SS2の幅よりも短くなっている（図12（c）参照）。そして、流入管側横仕切り板131は、4つの長辺LS1a, LS1b, LS2a, LS2bのうち、重力方向の長辺LS1b, LS2aに近い位置で縦仕切り板に接合されている（図12（c）参照）。

20

【0105】

一方、伝熱管側横仕切り板132は、その上に作動流体（冷媒）を溜めて、溜まった作動流体（冷媒）を各伝熱管114に分配することを意図された部材である。そのため、伝熱管側横仕切り板132は、縦仕切り板121の幅（前後方向の幅）と同じ長さになっている。そして、伝熱管側横仕切り板132は、縦仕切り板121の対向する2つの長辺と長辺との間（図12（c）に示す例では、長辺LS1aと長辺LS1bとの間、又は、長辺LS2aと長辺LS2bとの間）の全域に配置されている。

30

【0106】

縦仕切り板121は、傾斜して上下方向に延在する4つの長孔状の開口部121op1, 121op2, 121op3, 121op4が形成されている。以下、開口部121op1, 121op2, 121op3, 121op4を総称する場合に「開口部121op」と称する。

【0107】

開口部121opは、作動流体（冷媒）の流路として機能する。縦仕切り板121は、開口部121opを介して流入管側上部空間133Fと伝熱管側上部空間133Rとの間及び流入管側下部空間134Fと伝熱管側下部空間134Rとの間で作動流体（冷媒）を流動させることができる。

40

【0108】

図12（c）に示すように、開口部121opは、流入管側横仕切り板131によって流入管側横仕切り板131の上に一時的に溜まった作動流体（冷媒）を少し流れを絞って下側に流すパツファ流路として機能させることを意図された部位である。そのため、開口部121opは、流入管側横仕切り板131の上に一時的に溜まった作動流体（冷媒）の上側に配置されるように、縦仕切り板121の重力方向とは反対側の長辺LS1a, LS2bに近い位置に、傾斜して上下方向に延在するように形成されている。

50

【0109】

このような室内熱交換器5は、実施形態1の室外熱交換器6と同様に、実施形態1の<室外熱交換器の主な特徴>の章で前記した(1)~(3)の特徴を有している。そのため、室内熱交換器5は、実施形態1の室外熱交換器6と同様の作用効果を得ることができる。

【0110】

<ヘッダの変形例>

例えば、図13に示すように、ヘッダ116a, 116b, 117a, 117bは、複数の部材を組み合わせることで構成されるように、変形することができる。以下、ヘッダ116a, 116b, 117a, 117bの変形例につき説明する。図13は、ヘッダ116a, 116b, 117a, 117bの変形例を示す図である。

10

【0111】

図13に示す例では、ヘッダ116aは、筐体の一部を構成する外装部材301と、縦仕切り板121と同様の機能を果たす仕切り部材302と、筐体の内部に收容される内部部材303a, 303b, 303c, 303dと、筐体の一部を構成する外装部材304と、で構成されている。外装部材304は、伝熱管114に接続される側の部材である。ヘッダ116aは、内部部材303a, 303b, 303c, 303dを外装部材304の内側に組み込み、その上に仕切り部材302を配置して、外装部材304と外装部材301とを接合することによって構成されている。

【0112】

20

ヘッダ116bは、筐体の一部を構成する外装部材401と、縦仕切り板121と同様の機能を果たす仕切り部材402と、筐体の内部に收容される内部部材403a, 403bと、筐体の一部を構成する外装部材404と、で構成されている。外装部材404は、伝熱管114に接続される側の部材である。ヘッダ116bは、内部部材403a, 403bを外装部材404の内側に組み込み、その上に仕切り部材402を配置して、外装部材404と外装部材401とを接合することによって構成されている。

【0113】

ヘッダ117aは、筐体の一部を構成する外装部材501と、筐体の内部に收容される内部部材503a, 503b, 503cと、筐体の一部を構成する外装部材504と、で構成されている。外装部材504は、伝熱管114に接続される側の部材である。ヘッダ117aは、内部部材503a, 503b, 503cを外装部材504の内側に組み込み、外装部材504と外装部材501とを接合することによって構成されている。

30

【0114】

ヘッダ117bは、筐体の一部を構成する外装部材601と、筐体の内部に收容される内部部材603a, 603bと、筐体の一部を構成する外装部材604と、で構成されている。外装部材604は、伝熱管114に接続される側の部材である。ヘッダ117bは、内部部材603a, 603bを外装部材604の内側に組み込み、外装部材604と外装部材601とを接合することによって構成されている。

【0115】

以上の通り、本実施形態4に係る室内熱交換器5によれば、ヘッダ116aから各伝熱管114への作動流体(冷媒)の分配性能を向上させることができる。

40

【0116】

本発明は、前記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、前記した実施形態は、本発明を分かり易く説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【0117】

例えば、実施形態4において、室内熱交換器5は、縦仕切り板121と同様の縦仕切り

50

板を、それぞれに収容可能な形状に変更した上で、ヘッダ 1 1 6 a 以外のヘッダ 1 1 6 b , 1 1 7 a , 1 1 7 b の内部に配置してもよい。

【 0 1 1 8 】

また、例えば、実施形態 1 ~ 3 に係る室外熱交換器 6 , 6 A , 6 B は、図 1 3 に示すヘッダ 1 1 6 a 等と同様に、複数の部材を組み合わせることで構成されるようにしてもよい。

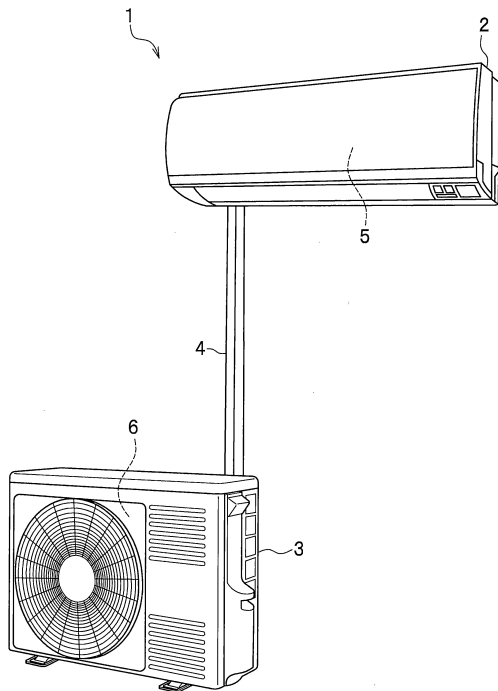
【符号の説明】

【 0 1 1 9 】

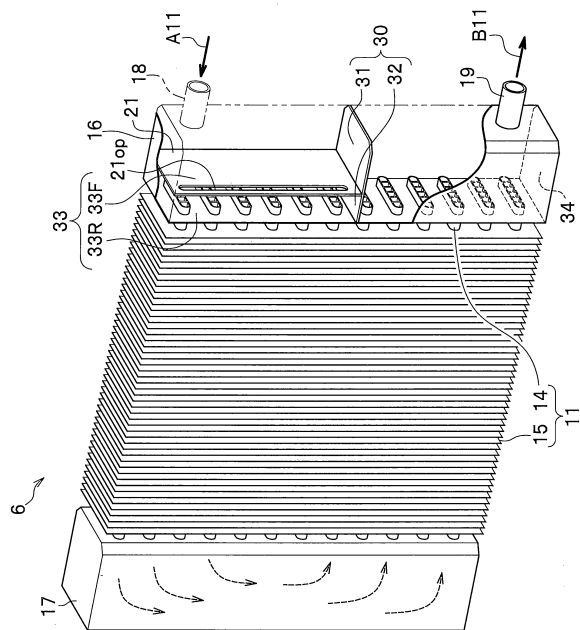
1	空気調和機	
2	室内機	10
3	室外機	
4	接続配管	
5	室内熱交換器	
6 , 6 A , 6 B	室外熱交換器	
1 1	熱交換部	
1 2	熱交換部	
1 4 (1 4 a , ... , 1 4 l)	伝熱管 (扁平管又は楕円管)	
1 5 , 1 1 5 a , 1 1 5 b	フィン	
1 6 , 1 6 a , 1 6 b a , 1 6 b 2 , 1 7 , 1 7 a , 1 7 1 , 1 7 b 2 , 1 1 6 a , 1 1 6 b , 1 1 7 a , 1 1 7 b	ヘッダ	20
1 8 , 1 1 8	管 (蒸発動作時の流入管)	
1 8 a r	流入管の配置エリア	
1 8 t g	流入管の対向部	
1 9 , 1 1 9	管 (蒸発動作時の流出管)	
2 1 , 2 1 a , 2 1 b , 2 1 b 1 , 2 1 b 2 , 2 1 b 1 a , 2 1 b 2 a , 1 2 1	縦仕切り板	
2 1 o p , 2 1 o p 1 , 2 1 o p 2 , 2 1 o p 1 1 , 2 1 o p 1 2 , 1 2 1 o p (1 2 1 o p 1 , 1 2 1 o p 2 , 1 2 1 o p 3 , 1 2 1 o p 4)	開口部 (連通流路)	
3 0 (3 1 , 3 2)	横仕切り板	
3 1 , 3 1 b	流入管側横仕切り板	30
3 1 o p	開口部 (バッファ流路)	
3 2	伝熱管側横仕切り板	
3 3 , 1 3 3	上部空間	
3 3 F , 1 3 3 F	流入管側上部空間	
3 3 R , 1 3 3 R	伝熱管側上部空間	
3 4 , 1 3 4	下部空間	
3 4 F , 1 3 4 F	流入管側下部空間	
3 4 R , 1 3 4 R	伝熱管側下部空間	
1 0 5	送風機	
1 1 1	前側熱交換部	40
1 1 2	後側熱交換部	
1 1 4	伝熱管 (扁平管又は楕円管)	
1 3 0	横仕切り板	
1 3 1 a , 1 3 1 b , 1 3 1 c , 1 3 1 d	流入管側横仕切り板	
1 3 2 a , 1 3 2 b , 1 3 2 c , 1 3 2 d	伝熱管側横仕切り板	
1 4 0	除湿機構	
3 0 1 , 4 0 1 , 5 0 1 , 6 0 1	外装部材	
3 0 2 , 4 0 2	仕切り部材	
3 0 3 a , 3 0 3 b , 3 0 3 c , 3 0 3 d , 4 0 3 a , 4 0 3 b , 5 0 3 a , 5 0 3 b , 5 0 3 c , 6 0 3 a , 6 0 3 b	内部部材	50

3 0 4 , 4 0 4 , 5 0 4 , 6 0 4 伝熱管と接続される側の外装部材
 A 1 1 , B 1 1 , C 1 1 , C 1 2 , C 1 3 , C 1 4 流動方向

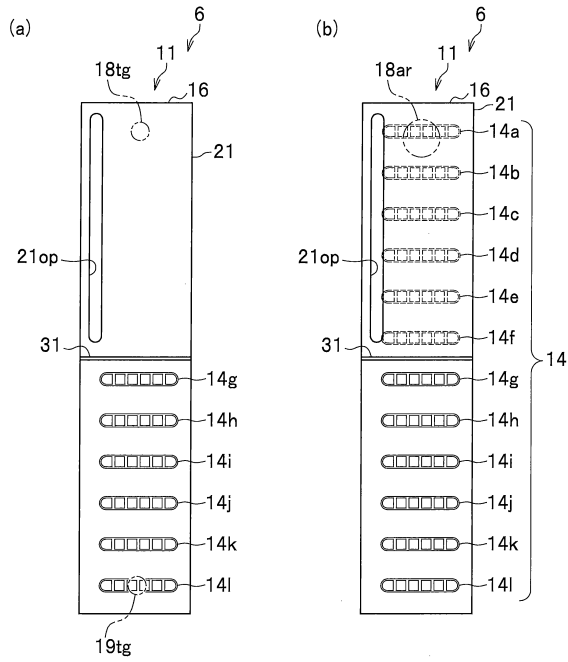
【図 1】



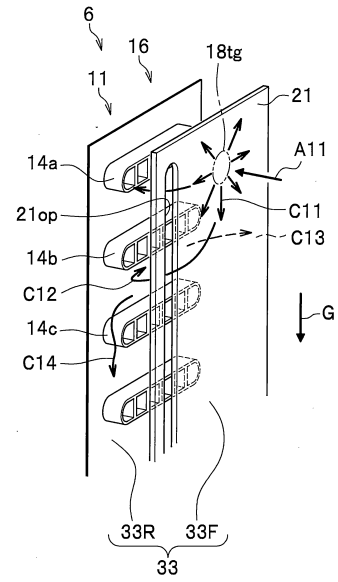
【図 2】



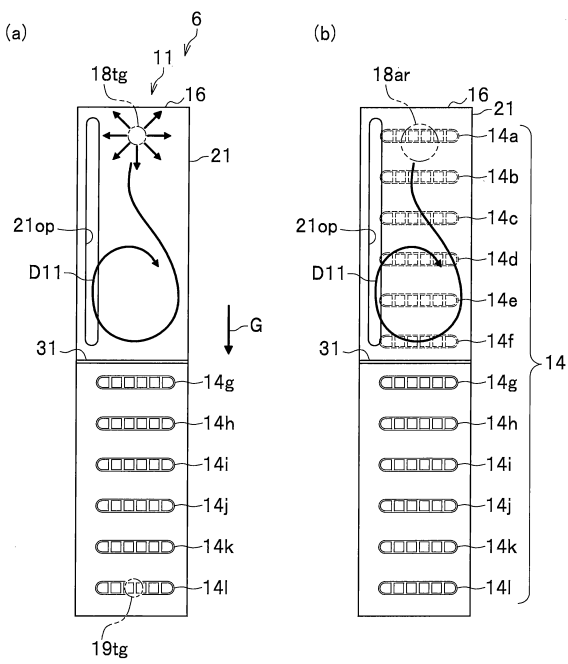
【図 3】



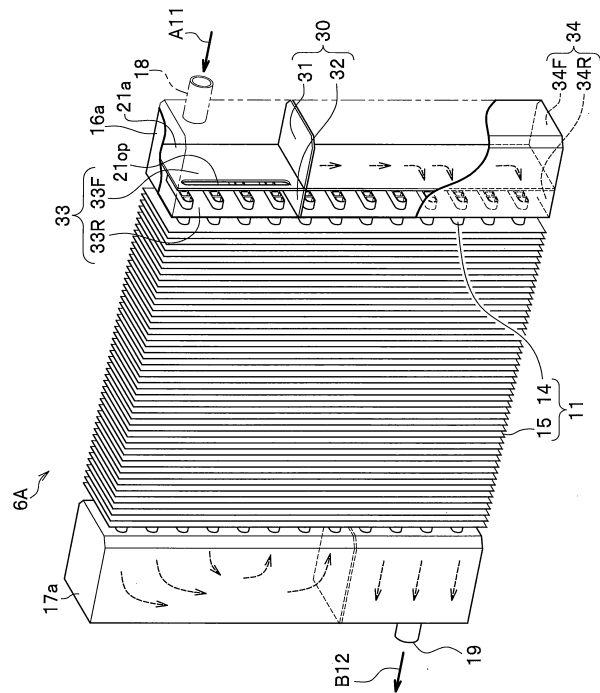
【図 4】



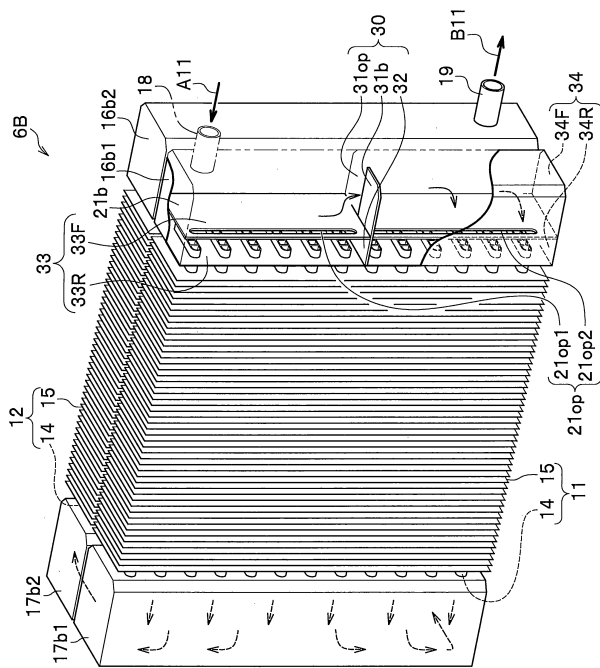
【図 5】



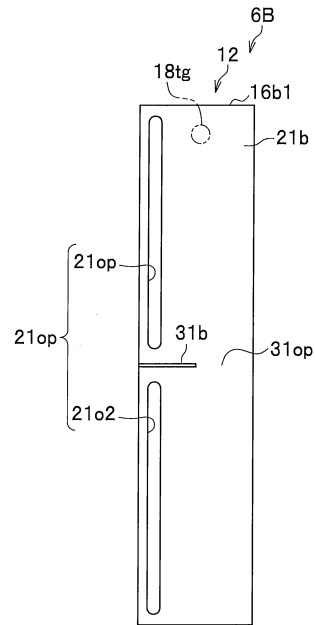
【図 6】



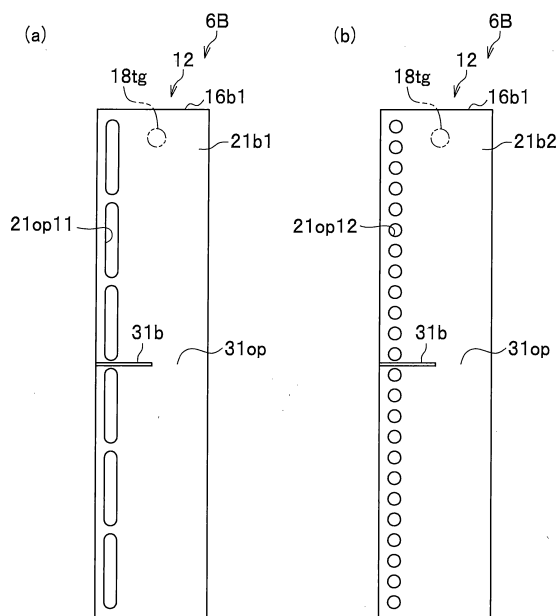
【図 7】



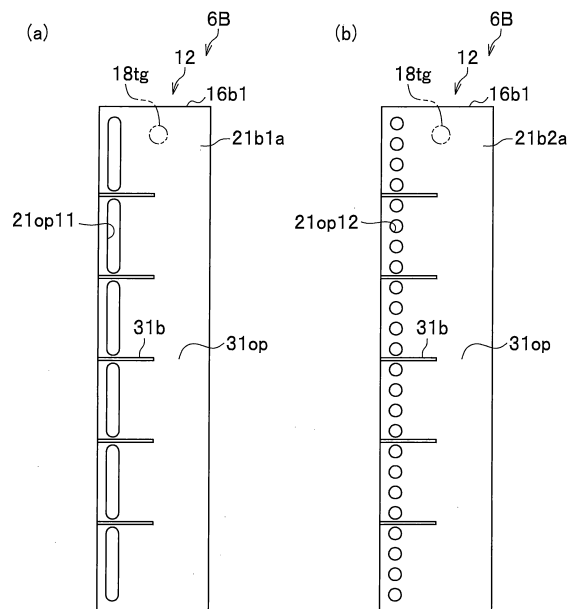
【図 8】



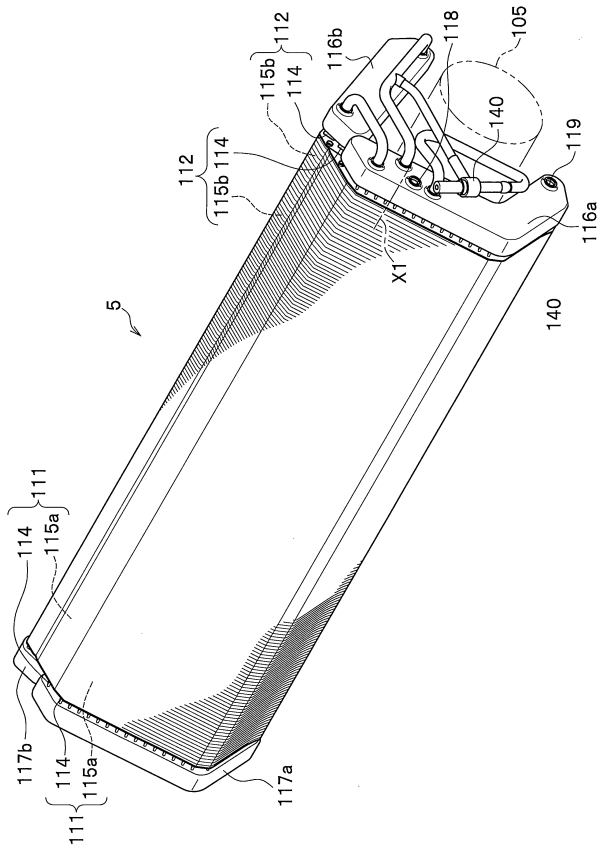
【図 9】



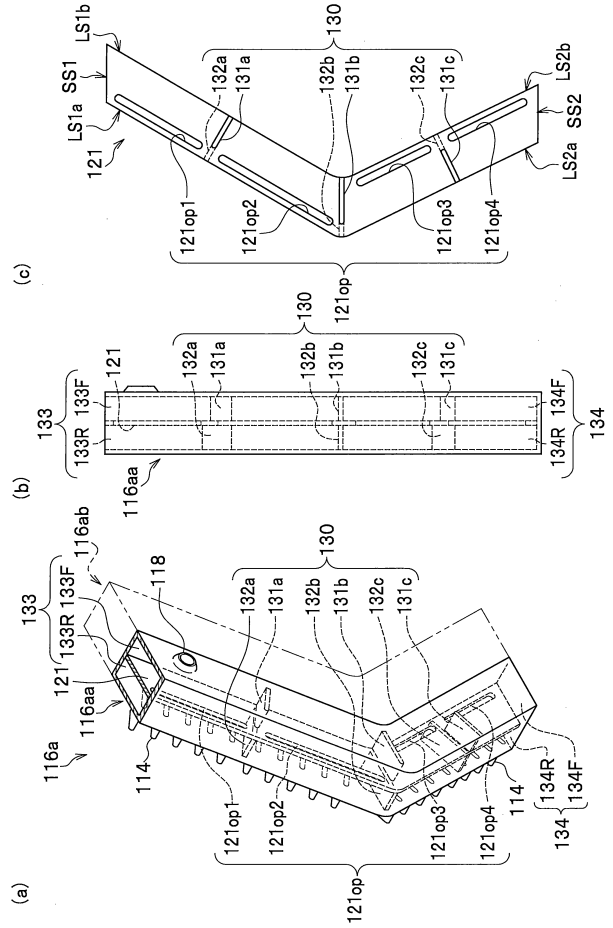
【図 10】



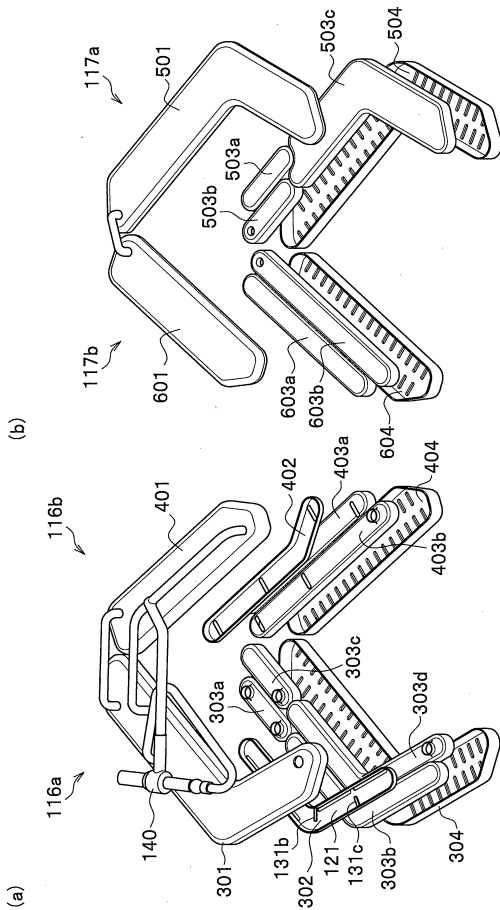
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-037899(JP,A)
特開2013-130386(JP,A)
特開平11-201686(JP,A)
特開平04-344033(JP,A)
米国特許第02044455(US,A)
米国特許第07819177(US,B2)
特開2016-125748(JP,A)
特開平04-174297(JP,A)
特開2003-302123(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28F 1/00 - 99/00
F28D 1/00 - 21/00
F25B 39/00 - 39/04